

**T.C.**  
**UŞAK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BİNA ERGONOMİSİ AÇISINDAN KAMU-ÖZEL LİSE KARŞILAŞTIRMASI:**  
**UŞAK İLİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Meryem YALÇINKAYA DEMİRTAŞ**

**EYLÜL, 2023**

**UŞAK**

**T.C.**  
**UŞAK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BİNA ERGONOMİSİ AÇISINDAN KAMU-ÖZEL LİSE KARŞILAŞTIRMASI:**  
**UŞAK İLİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Meryem YALÇINKAYA DEMİRTAŞ**

**UŞAK, 2023**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı 1843031018 No'lu öğrencisi Meryem YALÇINKAYA DEMİRTAŞ'ın "Bina Ergonomisi Açısından Kamu-Özel Lise Karşılaştırması: Uşak İli Örneği" adlı tezi 12 /10 / 2023 tarihin de, aşağıdaki jüri tarafından Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, Yüksek Lisans Tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Jüri	Adı Soyadı	İmza
Danışman	: Doç. Dr. Nevin ÇANKAYA	
Üye	: Doç. Dr. İbrahim BULDUK	
Üye	: Doç. Dr. M. Zahid ÇÖGENLİ	

**Enstitü Müdürü**  
Prof. Mehmet Hilmi ÖZKAYA

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Meryem YALÇINKAYA DEMİRTAŞ

## İÇİNDEKİLER

ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
RESİMLER DİZİNİ .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
2.1. Eğitim Yapılarında İş Sağlığı ve Güvenliği .....	5
2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yöntemleri .....	6
2.2.1. Kalitatif Risk Değerlendirme Yöntemleri .....	7
2.2.1.1. Hata Ağacı (FTA) Yöntemi .....	7
2.2.1.2. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP).....	8
2.2.1.3. Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA).....	8
2.2.1.4. Kontrol Listesi (Checklist-List) .....	9
2.2.1.5. Olursa Ne Olur? (What If ?) .....	10
2.2.2. Kantitatif Risk Değerlendirme Yöntemleri .....	11
2.2.2.1. 3 x 3 Matris Yöntemleri.....	11
2.2.2.2. Fine-Kinney Yöntemi .....	11
2.2.2.3. Olay Ağacı Analizi (ETA).....	12
2.2.2.4. John-Ridley Yöntemi .....	12
2.2.3. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Yöntemleri.....	12
2.2.3.1. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP) Yöntemi .....	12
2.2.3.2. Stoffenmanager Yöntemi .....	13
2.2.3.3. İsviçre Peyniri Modeli .....	13
2.2.3.4. Dow Chemical Exposure Index (CEI) Yöntemi .....	13
2.2.3.5. Potansiyel Risk Hiyerarşi Yöntemi.....	14

2.2.3.6. Kjemi Risk Yöntemi .....	14
2.2.3.7. Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü .....	14
2.2.3.8. Semi-Quantitative Risk Assessment (SQRA) Yöntemi.....	14
2.3. Eğitim Yapılarında Oluşabilecek Riskler ve Alınabilecek Önlemler .....	15
2.4. Eğitim Yapılarında Fiziki Ortam Koşulları.....	18
2.4.1. Eğitim Yapılarında Gürültü .....	18
2.4.1.1. Eğitim Yapılarının Tanımı.....	18
2.4.1.2. Eğitim Yapılarında İletişimin Önemi .....	19
2.4.1.3. Okullarda Akustik Konfor Koşulları .....	19
2.4.1.4. Okullardaki Gürültünün İnsan Sağlığı ve Konforu Üzerindeki Etkileri. 20	
2.4.1.5. Gürültünün Fiziksel, Fizyolojik ve Psikolojik Etkileri.....	20
2.4.1.6. Gürültünün Performans Üzerindeki Etkileri.....	21
2.4.1.7. Türkiye’de ve Dünyada Bulunan Okullarda Gürültü Kirliliği ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	21
2.4.2. Eğitim Yapılarında Aydınlatma .....	23
2.4.2.1. Eğitim Yapılarında Kullanılan Doğal Aydınlatma Sistemleri.....	23
2.4.2.2. Eğitim Yapılarında Kullanılan Yapay Aydınlatma Sistemleri .....	24
2.4.2.3. Eğitim Yapılarında Görsel Konfor Koşulları.....	24
2.4.2.4. Eğitim Yapılarında Mekân Aydınlatması .....	25
2.4.3. Eğitim Yapılarında Termal Konfor .....	26
3. MATERYAL VE METOT .....	29
3.1. Araştırma Modeli .....	29
3.2. Evren Örneklem .....	29
3.2.1. Okulların Seçilmesi .....	29
3.2.2. Ölçüm Yapılacak Sınıfların Belirlenmesi .....	30
3.2.3. K.K. Özel Lisesi .....	30
3.2.4. F.T. Özel Lisesi .....	30
3.2.5. A.A. Devlet Lisesi .....	31
3.2.6. O.D. Devlet Lisesi .....	31

3.3. Araştırma Süreci.....	31
3.4. Veri Toplama Aracı.....	32
3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	34
4.1. K.K. Özel Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi .....	34
4.2. K.K. Özel Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri.....	36
4.2.1. K.K. Özel Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	36
4.2.2. K.K. Özel Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	36
4.2.3. K.K. Özel Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri .....	37
4.3. F.T. Özel Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi .....	37
4.4. F.T. Özel Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri.....	38
4.4.1. F.T. Özel Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	38
4.4.2. F.T. Özel Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	38
4.4.3. F.T. Özel Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	39
4.5. A.A. Devlet Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi .....	39
4.6. A.A. Devlet Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri.....	40
4.6.1. A.A. Devlet Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	40
4.6.2. A.A. Devlet Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri .....	41
4.6.3. A.A. Devlet Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri .....	41
4.7. O.D. Devlet Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi .....	42
4.8. O.D. Devlet Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri .....	43
4.8.1. O.D. Devlet Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri.....	43
4.8.2. O.D. Devlet Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri .....	43
4.8.3. O.D. Devlet Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri .....	44

4.9. Okulların Fiziksel Risk Etmenlerine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .	44
4.9.1. Okulların Gürültü Düzeyinin Karşılaştırılması .....	44
4.9.2. Okulların Aydınlatma Düzeyinin Karşılaştırılması.....	48
4.9.3. Okulların Termal Konfor Düzeyinin Karşılaştırılması.....	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR .....	56
EKLER.....	63
EK-1 .....	64
EK-2.....	68
ÖZGEÇMİŞ .....	73



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 3.1.</b> TS EN 12464-1: 2013'e göre eğitim binalarındaki aydınlık düzeyi değerleri (Onak ve Yıldırım, 2020).....	34
<b>Çizelge 4.1.</b> Özel Lise (K.K.) İçin yapılan ölçüm değerleri.....	37
<b>Çizelge 4.2.</b> Özel lise (F.T.) İçin yapılan ölçüm değerler.....	38
<b>Çizelge 4.3.</b> Devlet lisesi (A.A.) için yapılan ölçüm değerleri.....	41
<b>Çizelge 4.4.</b> Devlet lisesi (O.D.) için yapılan ölçüm değerleri.....	44



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 2.1.</b> What if? metodolojisi temelii teknolojik risk değerlendirmesi (Özkılıç, 2005).....	10
<b>Şekil 2.2.</b> İç mekan hava kirliliğini etkileyen faktörler (Özekmekçi, 2021).....	27
<b>Şekil 4.1.</b> Okulların derslik gürültü düzeyi ortalamaları.....	38
<b>Şekil 4.2.</b> Okulların iç ortam (kat koridoru) ve okul dışı ortam gürültü düzeyi ortalamaları (dB).....	40
<b>Şekil 4.3.</b> İç ve dış ortam gürültü düzeylerinin okul türü bazında karşılaştırılması.....	42
<b>Şekil 4.4.</b> Merkezi olan ve olmayan özel ve devlet okullarının genel gürültü Düzeyleri.....	44

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 2.1.</b> Merdiven güvenlik ağları.....	16
<b>Resim 2.2.</b> Uyarı levhası (Kaygan zemin).....	16
<b>Resim 2.3.</b> Okullarda uyarı levhaları.....	18
<b>Resim 3.1.</b> Gürültü ölçüm cihazı, mikro klima analiz cihazı, aydınlık şiddeti ölçüm cihazı.....	34



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simge</b>	<b>Açıklama</b>
%	Yüzde
<b>Kısaltma</b>	<b>Açıklama</b>
<b>AÖF</b>	Açık Öğretim Fakültesi
<b>°C</b>	Santigrat Derece
<b>cm</b>	Santimetre
<b>dB</b>	Desibel (Ses Şiddeti Birimi)
<b>ETA</b>	Olay Ağacı Yöntemi
<b>FTA</b>	Hata Ağacı Yöntemi
<b>FMEA</b>	Hata Türü ve Etki Analizi
<b>HAZOP</b>	Tehlike ve İşlerlik Çalışmaları
<b>İSG</b>	İş Sağlığı ve Güvenliği
<b>lux/lx</b>	Aydınlatma Şiddeti Birimi
<b>m<sup>2</sup></b>	Metrekare
<b>m</b>	Metre
<b>MEB</b>	Millî Eğitim Bakanlığı
<b>PVC</b>	Polivinil Klorür
<b>TS-EN</b>	Türk Standartları Enstitüsü

**BİNA ERGONOMİSİ AÇISINDAN  
KAMU-ÖZEL LİSE KARŞILAŞTIRMASI: UŞAK İLİ ÖRNEĞİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Meryem Yalçınkaya Demirtaş**

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı**

**Eylül 2023**

**ÖZET**

Bu çalışma okullardaki gürültü düzeyi, aydınlatma düzeyi, termal konfor (sıcaklık, nem, hava akımı) değerlerini ve okul binası içinde bulunan birimlerin (sınıf, kat koridoru, ıslak hacim, merdiven) ergonomik özelliklerini belirlemek için yapılmıştır. Seçilen özel okul ve devlet okullarının kıyaslanması, yönetmelik ve standartlara uygunluklarına bakılarak yapılmıştır. Ergonomik yönden okul birimlerinin alan x hacim ölçümleri metre kullanılarak yapılmıştır. Islak hacimlerin, dersliklerin ve bina merdivenlerinin öğrenci sayısına göre kapasitelerinin ve kişi başına düşen alanın yeterli olup olmadığı Milli Eğitim Bakanlığı standartlarına ve yönetmeliğine uygunluğu yönünden incelenmiştir. Çalışma tanımlayıcı tipte olup, Uşak ili merkez sınırları içerisinde kalan iki özel lise ve iki devlet lise binası belirlenerek toplamda dört okuldan oluşan örneklem grubu oluşturulmuştur. Ölçüm için gürültü ölçüm cihazı Cesva SC310, aydınlık şiddeti ölçüm cihazı Extech SDL400, mikro klima analiz cihazı Delta ohm HD 32.3 kullanılmıştır. Ölçümlerden elde edilen bulgular neticesinde gürültü düzeyi ölçüm sonuçları, ders saatinde sınıf içi ve okul dışı alan gürültü düzeyi dört okul içinde sınır değer aralığında kalmıştır. Sınıf içi teneffüs saati gürültü düzeyi ise üç lisede sınır değerlerin üzerinde kalmıştır. Özel ve devlet liselerinin aydınlatma ölçüm sonuçlarının da uygun değerlerde olmadığı görülmüştür. Çalışma sonucunda, okul binalarının yapılacağı konum başta olmak üzere bütün ergonomik özelliklerin tasarım aşamasında

düşünülerek eksiksiz yapılması gerektiği görülmektedir. Okul türleri, toplam öğrenci mevcudu, okul bina konforları farklı olsa da eğitimde kalite ve konforun artmasını sağlayan önemli etkenin ergonomik koşulların bir arada sağlanabilmesi olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler** : Liselerde ergonomi, Aydınlık düzeyi, Okulda gürültü, Okulda ses yalıtımı, Eğitim yapıları

**Sayfa Adedi** : 90

**Tez Danışmanı** : Doç. Dr. Nevin ÇANKAYA



**COMPARISON OF PUBLIC AND PRIVATE HIGH SCHOOLS IN TERMS OF  
BUILDING ERGONOMICS: THE CASE OF UŞAK PROVINCE**

**(M.Sc. Thesis)**

**Meryem Yalçınkaya Demirtaş**

**UŞAK UNIVERSITY  
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE  
Department of Occupational Health and Safety**

**September 2023**

**ABSTRACT**

This study was carried out to determine the noise level, lighting level, thermal comfort (temperature, humidity, air flow) values in schools and ergonomic features of the units (classroom, floor corridor, wet area, stairs) in the school building. The comparison of the selected private and public schools was made by looking at their compliance with regulations and standards. Ergonomically, the area x volume measurements of the school units were made using meters. The capacity of wet areas, classrooms and building stairs according to the number of students and whether the area per person is sufficient or not has been examined in terms of compliance with the standards and regulations of the Ministry of National Education. The study is of descriptive type, and a sample group consisting of four schools in total was formed by determining two private high schools and two public high schools within the borders of the city center of Uşak. Noise measurement device Cesva SC310, luminous intensity meter Extech SDL400, micro climate analyzer Delta ohm HD 32.3 were used for measurement. As a

result of the findings obtained from the measurements, the noise level measurement results, the noise level in the classroom and outside the school during the lesson remained within the limit value range in four schools. The noise level of the class break time remained above the limit values in three high schools. It has been observed that the lighting measurement results of private and public high schools are not at appropriate values. As a result of the study, it is seen that all ergonomic features, especially the location where the school buildings will be built, should be considered completely during the design phase. Although school types, total student size, and school building comforts are different, it is seen that the most important factor that increases the quality and comfort in education is the combination of ergonomic conditions.

**Keywords** : Ergonomics in high schools, Luminous level, Noise in school,  
Sound insulation at school, Educational structures

**Number of pages** : 90

**Second Advisor** : Associated Prof. Dr. Nevin ÇANKAYA

## TEŞEKKÜR

Öncelikle tez konumu seçmemde bana yardımcı olan, tezimin her aşamasında bilgi ve yardımlarını benden esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Nevin ÇANKAYA'ya teşekkür ederim.

Bana her türlü imkânı sağlayan ilgi ve emeklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen çok değerli eşime ve varlığıyla bana güç veren canım kızırıma sonsuz teşekkür ederim.

Meryem YALÇINKAYA DEMİRTAŞ

# 1. GİRİŞ

Eğitim, birden fazla unsurun bir araya gelmesiyle oluşan çok kapsamlı bir olgudur. Bu unsurlardan biri eğitimin yapıldığı binalardır. Eğitim binalarının fiziksel koşulları, eğitim veriminin daha kaliteli olabilmesi için oldukça büyük öneme sahiptir. Öğrencilerin eğitim hayatı boyunca okulda geçirdikleri zamanın büyüklüğüne bakıldığında eğitim yapılarının hayatlarında büyük öneme sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme eylemi dikkat ve motivasyon bakımından fiziksel koşullarla ilişkilidir (Şensoy ve Sağsöz, 2015). Eğitimde ergonomi, öğretmen ve öğrencinin, öğrenme ortamlarında maksimum verimi alabilecekleri şekilde tasarlanması demektir. Ergonominin verilerinden faydalanmak, bütün çalışma ortamlarında olduğu gibi eğitim ortamlarının da kalitesini yükseltmektedir. Öğrencilerin verimine doğrudan etkisi olan fiziki ortamı; öğrenci mevcudu, sıraların düzeni, öğrencilerin oturuş biçimi, ısıtma türü, sıcaklık-soğukluk derecesi, gürültü düzeyi, ortamın hijyeni, ekipmanların donanımı, ışığın geliş yönü, aydınlatma düzeyi, sınıfın rengi gibi faktörler etkilemektedir. Bu faktörlerin en uygun hale getirilmesi öğrenme ve öğretme ortamlarının verimini artıracakları inkâr edilemez (Önder ve ark., 2013).

Sınıflarda ders gören öğrencilerin mevcudu ve gelişimsel özellikleri ortam fiziksel değişkenlerinin planlanmasında dikkate alınması gereken en önemli unsurdur. Bundan dolayı bu konuda yapılmış çalışmalarda sınıfların fiziki koşulları, öğrenci mevcudu ve gelişimsel özellikleriyle birlikte ele alınmıştır. Sınıf ortamlarının niteliklerine yönelik yapılan araştırmalarda üzerinde önemle durulan bir diğer unsur iç hava kalitesidir. Ortamdaki oksijen, karbondioksit, karbon monoksit ve nem bu kapsamda değerlendirilebilir. Çocukların, kalitesiz iç hava ortamlarında virüs ve bakteri kaynaklı sağlık sorunları yaşamaya başladıkları bilinmektedir. Dolayısıyla öğrencinin sağlığının korunmasında iç hava kalitesi çok önemlidir (Tuncer ve ark., 2012). Sınıf ortamındaki oksijenin azalması öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasına ve daha hızlı yorulmalarına sebep olur. İç hava kalitesinin sağlanamadığı ortamlarda hafif düzeyde sağlık sorunları görülebildiği gibi, burun kanamaları, titreme, öksürük, nefes alma zorlukları, yüksek ateş ve kas ağrıları şeklinde de görülebilmektedir (Karaçalı, 2006). Sınıf ortamının ısısı, öğrenciyi fiziksel ve psikolojik yönden etkiler. Yapılan çalışmalar,

bu değişkenin öğrencinin verimini etkilediğini göstermektedir. Gereğinden fazla sıcak ya da soğuk ortamlar öğrencinin dikkatini bozmaktadır; çok sıcak ortamlar derse olan ilginin azalmasına, dikkat dağınıklığına ve bunlara benzer problemlere yol açarken, gereğinden fazla soğuk ortam ise ısınma çabasına neden olmaktadır (Dönmez, 2008). Eğitim ortamlarında termal konfor, sıcaklık ve nem çalışma verimini etkileyen önemli özelliklerdendir. Sınıflar bir sonraki ders başlamadan havalandırılmalı, öğrencilerin oksijen kalitesi yüksek sınıflarda eğitim görmeleri sağlanmalıdır (Yalçınkaya, 2012).

Eğitim yapılarında aydınlatma insanın fizyolojik ve psikolojik sağlığını etkiler. Sınıflarda görsel konfor şartlarının sağlanması, görme eyleminin zorlanmadan, yorulmadan ve verimli şekilde sağlanabilmesi bakımından önemli bir fiziksel şarttır. Doğal aydınlatma, iç açıcı mekânlar oluştururken öğrencilerin sağlıklarını da olumlu yönde etkilemektedir. Bunun yanında da enerji tasarrufu sağlamaktadır. Bu nedenle sınıflardaki aydınlatma doğal aydınlatma ile sağlanmalı, doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlar için donanımlı yapay aydınlatma tasarımı uygulanmalıdır (Onak ve Yıldırım, 2020). Yapay aydınlatmada armatürlerin yeni ve temiz yüzeyle olması aydınlatmayı %25 artırır ancak armatürler eski ve kirli olduğunda bu ilk değerin yalnızca yarısını verebileceğini belirtmek gerekir. 1000 lux' ün üzerindeki aydınlatmada rahatsızlığın arttığına dair ispatlar vardır (Winterbottom ve Wilkins, 2009). Farklı sınıf türleri için 300 lux ile 500 lux arasında değişen aydınlatma düzeyleri önerilir (Bayram ve ark., 2019; Winterbottom ve Wilkins, 2009). Bu düzeydeki aydınlatma seviyesi parlamayı minimum düzeye getirebilir. Sınıf, ofis, konferans salonu ve teknik odalar gibi farklı işlevlerde ve boyutlardaki mekânların bulunduğu eğitim yapılarında uygun aydınlık düzeyinin olması ile çalışanların herhangi bir yorgunluk ve görsel sağlık sorunu olmadan ortamı algılamaları ve eylemlerini etkin bir şekilde yapabilmeleri sağlanır (Capeluto, 2003).

Gürültü, şiddeti yüksek ve anlaşılabilirliği olmayan insanlar üzerinde fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak olumsuz etkiler yaratan seslerdir. Tüm canlıları ve her yaşta insanı olumsuz etkileyen gürültü özellikle çocuk yaştaki insanları olumsuz etkilemektedir. Çocukların işitsel sistemlerinin, nörolojik olarak olgunlaşmamış olması da bunun en önemli sebebidir (Merkit ve Bulunuz, 2020). Kötü akustik koşullar ve yüksek gürültü seviyeleri, öğretmenler ve öğrenciler için birçok soruna neden olabilir. Sınıfların akustik indeksleri ve şartları, öğrencilerin öğrenme başarısında önemli

etkendir. Aynı zamanda öğretmenlerin sesini duyurma çabasından dolayı sağlık sorunları yaşamalarına sebep olabilir (Golmohammadi ve ark., 2010). Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğinde gürültü düzeyi referans aralığı, okullardaki bina içi derslikler için pencere açık ve kapalıyken, 35-45 dB, bina dış ortam gürültü düzeyi için 55-65 dB sınır aralığında belirlenmiştir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010).

Okulların ergonomik özellikleri hakkında tartışmak gerekirse; etkin bir öğretim için konfor önemlidir. Tasarımın bütününde ele alınması gereken önemli bir konu öğrenci ve öğretmenlerin konforuna yönelik detaylardır. Bu bağlamda üzerinde çalışılan okullarda bulunan veriler, Millî Eğitim Bakanlığı standartlarının yapım kriterleri ve yönetmeliklerinde olması gereken tasarıma yönelik maddeler, referans alınarak değerlendirilmiştir. Bu şu şekildedir: Eğitim yapılarında bina kat yüksekliği en fazla Ortaokul ve Liseler için, Bodrum+Zemin+3 kat olmalıdır. Koridorlar, karşılıklı dersliklerden oluşması durumunda 3,00 m, tek taraflı dersliklerden oluşması durumunda 2,50 m genişliğe sahip olmalıdır. Derslikler, kolay temizlenebilen malzemeler ve su bazlı boyalar tercih edilerek meydana getirilmelidir. Derslik ve geçiş alanları gibi mahallerde alt kotlarda etki, tepkiye dayanıklı epoksi boyalar kullanılmalıdır. Epoksi boya kullanılmadığında, su bazlı yağlı boya tercih edilmelidir. İç mekânlarda 1,50 metreye kadar olan yağlı boya kullanımında pastel tonlarda saray pembesi, krem, bej veya mor renkleri, 1,50 m üstü yüzeylerde ise belirtilen renklerin açık tonları uygulanmalıdır. Derslikler de zemin ile tavan arasındaki mesafenin 3,00 m'den az olmaması esastır. İlkokul, lise ve üniversite okullarının sınıflarında öğrenci başına düşen kullanım alanı 1,2 m<sup>2</sup> den, az olamaz. Derslik pencerelerinin oranı, sınıf taban alanının %18'den az olmamalı ya da sınıf alanına oranı %25 olmalıdır. Sınıf kapılarının genişliği 90 cm'den az olmamalı, sınıf ve idari birim kapılarında net açıklık 1,00 m'den az olmamalıdır. Tuvaletlerin zemin malzemesi, ıslak ve kuru halde kaymaz malzemedden seçilmeli sık derzli ve küçük ebatlı olmalıdır. Tuvalet kabini için 100 cm net genişlik bırakılmalı, derinlik 120 cm'den az olmamalıdır. Eğitim yapılarında öğrenci tuvaletleri 20 öğrenci için 1 adet kabin, 1 adet lavabo, erkek öğrenciler için ek olarak 1 adet pisuar olacak şekilde yapılmalıdır. Merdiven basamak yüksekliği maksimum 17 cm, basamak genişliği minimum 29 cm olmalıdır. Merdiven basamak genişlikleri, 360 kullanıcıya kadar minimum 2,00 m olmalı, 500 öğrenciden sonraki her 100 öğrenci için 0,50 m

eklenmelidir. Masa-sıra boyutları 2 kişilik sıraların uzunluğu 110 cm, tabla genişliği 40 cm, yerden yüksekliği 76 cm, oturma yüksekliği yerden 46 cm, oturma genişliği 38 cm olmalıdır (Küçüköğlü ve Özerbaş, 2004; Dönmez, 2008; MEB, 2010; MEB, 2011; MEB, 2015; MEB, 2020).

Bu çalışmada, okullar Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Yapıları Mimari Proje Hazırlanması Genel İlkeleri (MEB, 2010), Eğitim Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu (MEB, 2015), Özel Öğretim Kurumları Standart Yönergesi (MEB, 2020), kriterleri referans alınarak değerlendirilmiştir. Literatürde bulunan çalışmalara bakıldığında ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim olmak üzere eğitim binalarında ergonomi üzerine birçok çalışma yapılmış olup, çalışmaların bir kısmı yalnız gürültü ya da aydınlatma düzeyi üzerine yapılmışken, bir kısmı da eğitim kurumlarında mekânsal tasarım ve ergonomi üzerine yapılmıştır. Bu çalışmada ise, ergonomik unsurlardan termal konfor, gürültü ve aydınlatma düzeyleri, okul bina içi birimlerinin (sınıf, koridor, wc, merdiven) ergonomik özellikleri bütünüyle ele alınarak, yerinde ölçüm ve gözlem metoduyla okulların öğrenci kapasitelerine göre yeterlilikleri ve farklı eğitim yapılarının ölçümlerinden elde edilen bulguların kıyaslanması hedeflenmiştir. Gerçek anlamda eğitim kurumlarında ergonomik konforun sağlanabilmesi ergonomik unsurların biri ya da birkaçının sağlanmasıyla değil, tamamının aynı anda uygulanmasıyla istenen ergonomik konfor yaratılabilir düşüncesi üzerine çalışma yürütülmüştür. Bu bağlamda özel okulların donanım, tasarım, eğitim anlayışı, toplam öğrenci mevcudu, okul bina yapısı ve sınıf mekânsal özellikleri açısından daha iyi olabileceği düşünülerek, bu şartların ne kadarının sağlandığına ve devlet okul binalarından üstünlüğünün olup olmadığına cevap bulmak hedeflenmiştir. Aktif olarak eğitim vermeye devam eden bu okullardaki sorunların neler olduğuna dikkat çekilerek, yeni tasarlanacak eğitim yapılarında, ergonomik hiçbir koşulun göz ardı edilmeden gerçek anlamda konforlu eğitim-öğretim ortamları yaratabilmek amacıyla çalışma yürütülmüştür. Bahsedilen koşullar ve sonuçlarının gözlenmesi ile birlikte literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Eğitim Yapılarında İş Sağlığı ve Güvenliği

İş sağlığı ve Güvenliği (İSG), kavramının amacını oluşturan ana düşünce yaşam güvenliğidir. İnsan ihtiyaçlarının sonu yoktur giderilen her ihtiyaç bir sonraki ihtiyacın başlangıcıdır. Bütün bu ihtiyaçları ve hakları karşılayabilmek için ilk olarak yaşama hakkı güvence altına alınmış olmalıdır (Gül, 2019).

Uluslararası Çalışma Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından iş sağlığı kavramı, bireyin sadece fiziki olarak değil, aynı zamanda sosyal ve ruhsal bakımdan tam bir konfor halinde olmasını ve çalışanların en olumlu sağlık koşullarında olmalarının sağlanmasıyla, bu durumun devamlılığını sağlama faaliyetleri olarak belirtilir. Başka bir ifadeyle iş sağlığı, çalışanların iş ortamı içerisindeki uygunsuz koşullardan ve durumlardan kurtulmaları, çalışan ile yapılan iş arasındaki uyumun sağlanmasının amaç edinildiği bir tıp bilimidir (Kalıntaş, 2022).

Millî Eğitim Bakanlığının açıkladığı 2020-21 yılı verilerine göre; 67 bin 125 okuldaki 732 bin 381 sınıfta 18 milyon 85 bin 943 öğrenci, 1 milyon 112 bin 305 öğretmen bulunuyor (MEB, 2021). Bu verilere bakılacak olursa okullara düşen iş yükünün oldukça fazla olduğu görülmektedir. Günlük hayatın büyük bir kısmını okulda geçiren öğrenci, öğretmen, görevli, yöneticiler ve veliler için iş sağlığı ve güvenliğinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Okulların, laboratuvar, sınıf, kütüphane, spor alanları, yatakhane, yemekhane, ısıtma merkezi/kazan dairesi, teknik odaları, sosyal alanlar vb. ek birimleri bulunmaktadır. Okul çatısı altında öğrenci ve öğretmenlerin yanı sıra çalışan bütün personelin, öğrenci velilerinin ve gelip giden ziyaretçilerin araç giriş çıkışının olduğu kompleks yapılardan oluşur. Bu alanlarda meydana gelen olaylar, seçilen malzemeler düşünüldüğünde fiziksel, kimyasal, psikolojik ve ergonomik yönden riskler barındırmaktadır mesleki hastalık ve iş kazaları meydana getirebilmektedir (Yıldırım, 2022).

## 2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yöntemleri

Riskler belirlendikten sonra tehlikeye maruz kalınması durumunda oluşabilecek zararın olasılığı uygun analiz yöntemleri ile hesaplanmalıdır. Her iş yeri ortamında farklı türde risklerin bulunması nedeniyle risk değerlendirmesi yaparken kullanılacak yöntem çok önemlidir. Risk değerlendirme yöntemi belirlenirken, iş ortamındaki risklerin türleri, risk oluşturan etmenlerin birbirleri ile olan etkileşimleri, çalışanlara etkisi gibi durumlar göz önünde bulundurulmalıdır. Günümüzde çok fazla sayıda risk değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bununla birlikte genel olarak bu yöntemler kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki ana gruba ayrılabilir. Kalitatif risk değerlendirme yönteminde sözel mantıkla uzman kişinin tecrübelerine ve sezgilerine dayanarak riskler ve risklerin öncelikleri tahmin edilir. Bu şekilde belirlenen riskler sayısal değerler yerine yüksek ve çok yüksek şeklinde derecelendirmeler ile ifade edilir. Değerlendirmeyi yapan uzmanın sezgi ve muhakeme yeteneğine bağlı olması nedeniyle kritik önemdeki sistemlerde sadece kalitatif yöntemle risk analizi yapmak uygun değildir. Kantitatif risk değerlendirme yönteminde, riskler sayısal yöntemlerle hesaplanır. bu hesaplamalarda, çeşitli olasılık ve güvenilirliğe dayanan veriler ya da çeşitli simülasyon modelleri kullanılabilir. Kantitatif risk analizinde tehlikeli bir olayın oluşma olasılığı ve tehlikenin etkisi için sayısal değerler verilerek bu değerler matematiksel yöntemler yardımı ile kullanılarak risk değeri bulunur. Kantitatif risk analizinin temel eşitliği aşağıdaki gibi verilebilir.

Risk = Tehlikeli Bir Olayın Meydana Gelme İhtimali x Tehlikenin Etkisi (AÖF, 2020).

Risk değerlendirme yöntemleri sıralanacak olursa;

- Kalitatif Risk Değerlendirme Yöntemleri:
  - Hata Ağacı (FTA) Yöntemi
  - Tehlike Ve İşletilebilirlik (HAZOP)
  - Hata Türü Ve Etkiler Analizi (FMEA)
  - Kontrol Listesi (Check-List)
  - Olursa Ne Olur? (What if ?)
- Kantitatif Risk Değerlendirme Yöntemleri:
  - 3x3 Matris Yöntemi
  - Fine-Kinney Yöntemi

Olay Ağacı Analizi (ETA)

John Ridley Yöntemi

- Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Yöntemleri:
  1. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP) Yöntemi
  2. Stoffenmanager Yöntemi
  3. İsviçre Peyniri Modeli
  4. Dow Chemical Exposure Index (CEI) Yöntemi
  5. Potansiyel Risk Hiyerarşi Yöntemi
  6. Kjemi Risk Yöntemi
  7. Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü (COSHH) ve Uluslararası Kimyasalların Kontrolü Aracı (ICCT)
  8. Semi-Quantitative Risk Assessment (SQRA) Yöntemi

## **2.2.1. Kalitatif Risk Değerlendirme Yöntemleri**

### **2.2.1.1. Hata Ağacı (FTA) Yöntemi**

Bir durumun olabilmesi veya olmaması için alınması gereken tedbirler ve buna sebep olabilecek unsurların arasındaki ilişkiyi belirlemedir (Turan ve Müezzinoğlu, 2006).

Bu metod ilk olarak 1962 yılında “Bell Telefon Laboratuvarlarında Minutemen Intercontinental Balistik Füzelere Fırlatma” kontrol sistemlerinde, sistem güvenlik değerlendirmesi metodu olarak kullanılmıştır. 35 Hata Ağacı, sistem hatası (örneğin sistemin belirgin bir parçasının işlememesinden doğan bir hata) ile sistemi oluşturan parçalar arasındaki ilişkiyi gösteren mantıksal bir şemadır. Tümdengelim yaklaşımına dayanmaktadır. Metotta, öncelikle istenmeyen olay belirlenir, sonrasında bu istenmeyen olaya neden olabilecek olaylar bir ağaç köküne ulaşır şekilde tespit edilir.

Hata Ağacı Metodunun en olumsuz tarafı karmaşık risklerin değerlendirilmesinde ağaç dallarının çok sayıya ulaşması sonucu asıl riskin tespit edilememesi ve bunun sonucunda değerlendirilmek istenen riskin yan sebeplerine varılarak asıl sebebinden uzaklaşmasıdır (Şardan, 2005).

### **2.2.1.2. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP)**

Kimya endüstrisi tarafından bu sektörün özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Çok branşlı bir tim tarafından kaza noktalarının saptanması, tespiti ve yok edilmeleri için uygulanır. HAZOP çalışma takımı; Fabrikanın işveren vekili, fabrika müdürü, iş sağlığı ve güvenliği uzmanı, işletme (proses) mühendisi, sistem ve otomasyon mühendisi, elektrik mühendisi, inşaat mühendisi (gerekli ise) oluşturulmaktadır. Çalışma takımına katılanlara, belli bir yapıda sorular sorulup, bu vakaların olması ya da olmaması halinde ne gibi sonuçların oluşabileceği sorulur. “Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışmaları” olarak adlandırılan bu yöntem, kimya sanayiinde tehlikelerin adlandırılmasında yardımcı olması amacıyla sürecin oluşum aşamasında ve sürecin işleyişi sırasında yaygın olarak kullanılır. Bu alanda kabul görmüş bir yaygın bir yöntemdir, çünkü süreçteki aksamaların etkilerinin belirlenmesini ve olması gereken şartlar altındaki süreçle karşılaştırma yapabilmeyi sağlar.

Anahtar kelimeler, dizayn parametreleri ve tablolar kullanılır. Proses denetimine yardımcı olmak amacıyla, tehlikeli sapmaları normal değerlerle karşılaştırmak amacıyla anahtar kelimeler kullanılır, bu grup fazla, az, hiç vb. gibi kelimeleri içerir. Bu anahtar kelimeler basınç, sıcaklık, akış vb. gibi parametrelerin (kılavuz kelimeler) durumlarını nitelemek için kullanılır. Her bir durumda uzmanlar, nedenler, sonuçlar, belirleme yöntemleri ve düzeltici hareketler (yatıştırma ölçüsü) ile tanımlama yapar. Analiz çok disiplinli bir takım tarafından yapılmalıdır ve bir takım lideri tarafından yönetilmelidir (Özkılıç, 2005).

### **2.2.1.3. Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA)**

FMEA ilk kez Amerikan ordusu için tarafından geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Donanımsal ve sistemsel problemler ile bunların oluşturduğu etkilerinin araştırılmasında kullanılmıştır. FMEA’ nın en çok uygulama örneği görülen dört türü mevcuttur:

- Tasarım FMEA: Bir ürünün deneme aşamasından önce gerçekleşen tasarımının yapılması sırasında veya ürün ile ilgili gerçekleştirilen fizibilite çalışmalarında farklı ürünlerin esas risklerinin tanımlanması amacı ile yapılmaktadır.

- Süreç FMEA: Üretim ve montaj çalışmaları sırasındaki prosesler de oluşabilecek veya mevcut riskleri tanımlayarak sistemde oluşabilecek sorunları saptamak amacı ile yapılmaktadır.

- Sistem FMEA: Donanım ve tasarım aşamalarının tamamlanmasından sonra üretim ve kalite güvence gibi önemli işlem basamaklarının sorunsuz tamamlanması ve yönetimi için kullanılmaktadır.

- Servis FMEA: Müşteri ilişkilerini geliştirmek amacı ile hizmet sunumu sırasında oluşabilecek sorunları önceden belirlemek adına üretim, kalite güvence ve pazarlama konularını bir bütün halinde ele alarak bu adımların birbirleri ile etkileşimde çalışmasını sağlamaktadır. FMEA yönteminde risk; olasılık, şiddet ve saptama bilirlilik (fark edilebilirlik) değişkenleri ile bağlantılı olarak tanımlanır.  $R = İ \times S \times Ş$  (Erten, 2016).

#### **2.2.1.4. Kontrol Listesi (Checlist-List)**

Bu risk değerlendirme metodu, işletmelere ait sorulardan oluşan formlar kullanarak gerçekleştirilir. Amacı sistemin veya işleyişin potansiyel tehlikeli parçalarını belirlemek, değer biçmek ve tespiti yapılan her bir potansiyel tehlikenin az ya da çok kaza ihtimallerini belirlemektir. Kontrol listesi yapan bir uzman, tehlikeli parçaları ve durumları gösteren kontrol listelerine dayanarak bu analizi yapar. Bu listeler kullanılan teknolojiye ve ihtiyaca göre hazırlanır. Bu listelerde belirlenen tehlikeler daha sonra risk değerlendirme formunda değerlendirilir, bu formlarda mutlak surette ciddiyetle sonuç değerlendirilmelidir. Bu yöntem kapsamlı detaylar sağlamak amacıyla uygulanmamaktadır. Bu yöntemin amacı daha çok olabilecek önemli problemlerin hızlı şekilde tespit edilmesidir.

Çeklist kullanımından verimli sonuçlar alınabilmesi için deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış olması gereklidir. Çeklist kullanmanın faydalarını sıralayacak olursak;

- Bir iş yerindeki veya sistemdeki tesisatının veya ekipmanının tam olup olmadığını veya hatasız çalışıp çalışmadığını saptar,

- Kontrol edilecek hususların gözden kaçmasını engeller,

• Kontrol listesinde değinilen sorular denetleme yapılan işletmeye özel olduğu için, risk değerlendirmesi yapılan işletmenin noksanlıkları saptanır,

• Listelerde belirlenen eksiklikler için Birincil Risk Analizi uygulanarak gerekli önlemler tespit edilir.

İş Güvenliği Uzmanı ilk olarak kontrol listesi ile işletmede bir ön analiz yapar, daha sonra belirlenen eksiklikler için birincil risk analizi formu doldurularak gerekli önlem belirlenir, önleyici ölçümler ve önlemlerin yerine getirilme ölçümü yapılır (Özkılıç, 2005).

### 2.2.1.5. Olursa Ne Olur? (What If ?)

Bu yöntem fabrika ziyaretleri sırasında, hali hazırda mevcut olan kaçınılmaz tehlikelerin belirlenmesi oranını yükseltir. İşlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilen bu yöntem, tecrübesi çok olmayan risk analizleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan, olursa ne olur ile başlar ve alınan cevaplara dayanır. Aksaklıkların olası sonuçları belirlenir ve yetkililer tarafından her bir durum için tavsiyeler belirtilir. Bilgiler aşağıda belirtilen, Şekil 2.1. de olduğu gibi yazılı format ile elde edilir ve çevresel değerlendirme raporu ile derlenir. Bu yöntem uygulanan risk değerlendirmesinde risk değerlendirmesini yapan analist yalnız bir noktaya odaklanabilir ya da analistin tecrübesi bu noktadaki tehlikeyi görmesine engel olabilir. Bu metodun farklı disiplinlerdeki takım üyelerinin tecrübelerine dayanması ve bu takımdaki üyelerin tecrübelerine göre sonuçların çok fazla etkilenmesi sebebiyle değişken bir yöntemdir.

"Olursa Ne Olur?"	Sonuç	Tavsiye	Sorumlu Personel	Alınan Eylemin Zamanı
1.....Olursa ne olur?				
2.....Olursa ne olur?				
3.....Olursa ne olur?				

Şekil 2.1. What if? metodu temelli teknolojik risk değerlendirmesi (Özkılıç, 2005)

## 2.2.2. Kantitatif Risk Değerlendirme Yöntemleri

### 2.2.2.1. 3 x 3 Matris Yöntemleri

Risk değerlendirmesi için en kolay metot olarak gözüken 3 x 3 metodu, tehlikenin şiddeti ve tehlikenin oluşma olasılığı parametreleri kullanılmak suretiyle 3'lü matris yöntemiyle oluşturulmaktadır. Matrisin "Tehlikenin Etkisinin Şiddeti" sütunun da yer alan; küçük kesikler, çürükler, önemsiz göz rahatsızlıkları önemsiz geçici rahatsızlıklar, baş ağrısı gibi durumlar, az şiddetli (1) olarak ifade edilir.

Kesikler, yüzeysel yanıklar, burkulmalar, küçük kırıklar İşitme kaybı, astım, egzama, işle ilgili kol bacak rahatsızlıkları, küçük kalıcı sakatlıklar gibi durumlar; şiddetli (2) ifade edilir. Uzuv kayıpları, önemli kırıklar, zehirlenmeler, öldürücü yaralanmalar mesleki kanser, yaşamı kısaltan hastalıklar, öldürücü hastalıklar gibi durumlar ise çok şiddetli (3) olarak sayısal şekilde ifade edilmektedir.

Tehlikenin oluşma olasılığı ise; maruz kalan personel sayısı, frekans ve maruz kalma süresi, makina parçası eksikliği, güvenlik ekipmanı eksikliği, kimyasallara maruziyet, kişisel koruyucu ekipman kullanımı ve kullanım yüzdesi, güvensiz davranışlar: tehlikelerin bilinmemesi, bilgisizlik, beceriksizlik, riskleri önemsememek gibi faktörler dikkate alınarak kanaat olarak belirlenir (Şardan, 2005).

### 2.2.2.2. Fine-Kinney Yöntemi

Fine-Kinney metodu, risklerin derecelendirilmesinde, derecelendirme sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikle nereye aktarılması konularında kullanılan bir tekniktir. 1976 yılında G.F. Kinney and A.D Wiruth tarafından geliştirilen yöntem inşaat ve çimento sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Nicel risk analiz yöntemi olan bu metot risk analizinde olasılık (O) , frekans (F) ve şiddet (Ş) olmak üzere üç parametre bulunmakta ve tehlikelerin risk puanı/skoru bu üç parametrenin çarpımından oluşmaktadır. Elde edilen risk puanı; kabul edilebilir risk, olası risk, önemli risk, yüksek risk ve çok yüksek risk olmak üzere 5 sınıfa ayrılmıştır (Oturakçı ve Dağsuyu, 2017).

### 2.2.2.3. Olay Ağacı Analizi (ETA)

Hata ağacı analizinde kullanılan mantığın tersidir. Tehlikeli bir olayın oluşturabileceği farklı olasılıkları tanımlamaya çalışır, tümevarım mantığı kullanılır (Turan ve Müezzinoğlu, 2006).

### 2.2.2.4. John-Ridley Yöntemi

Sayısal risk değerlendirme metotlarından bir diğeri John Ridley'in kitabında da yer verdiği bu modeldir. Riskin ne kadar büyük olduğu, meydana gelme sıklığı ve şiddetinden yola çıkarak risk sayısal olarak hesaplanır.

$$\text{Risk Değeri} = \text{Sıklık} \times (\text{MPK} + \text{OÇİ})$$

MPK: Maksimum Potansiyel Kayıp

OÇİ: Ortaya Çıkma İhtimali

Sıklık: Bir denetim süresince aynı riskin yaşanma sayısını ifade eder.

Bu metotta riskler değerlendirildikten sonra riske göre alınması gereken önlemlerden bir tablo oluşturulmuştur. Riskin yüksekliğine göre bu tablodaki önlemlerin yerine getirilmesi önerilir (Şardan, 2005).

### 2.2.3. Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Yöntemleri

İş yerinde bulunanların kimyasal maddelere maruz kalmalarının önüne geçebilmek veya kabul edilebilir seviyelerde bulundurulabilmesi için çok sayıda kimyasal risk değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Aşağıda en çok tercih edilen kimyasal maruziyet risk değerlendirme metotlarından bazıları açıklanmıştır (AÖF,2020).

#### 2.2.3.1. Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP) Yöntemi

HAZOP (HAZard ve OPerability Analysis) yönteminde kılavuz kelimeler ve süreç parametreleri kullanılarak tehlikeler tanımlanır. Kimya sektörü için geliştirilmiş oldukça sistematik bir yöntemdir. Kolay olması, tasarım ve/veya işletme aşamasında

kullanılabilmesi ve uygulanma açısından büyük uzmanlık gerektirmemesi bu yöntemin üstünlükleridir (AÖF, 2020).

### **2.2.3.2. Stoffenmanager Yöntemi**

Küçük ve orta ölçekli kimyasal maruziyet olasılığı olan işletmelerde solunum ve deri yoluyla maruz kalınan kimyasal riskleri için kullanılan web tabanlı kalitatif bir risk değerlendirme modelidir. Ayrıca maruziyet tahmini için kantitatif değerlendirme de sunmaktadır. Bu yöntemde, tehlikeli kimyasalların risk dökümleri oluşturulur ve belirlenen riskler değerlendirilerek kontrol planları ve yönergeler oluşturulur (AÖF, 2020).

### **2.2.3.3. İsviçre Peyniri Modeli**

Çok fazla şirket ve havacılık yönetimleri tarafından da kullanılan bir hata modelidir. Her bir katman üzerinde deliği olan İsviçre peyniri dilimi biçimindedir. Bu katmanların üzerinde bulunan delikler eksik ya da hataları belirtir ve katmanlardaki gizli başarısızlıklara sebep olabilmektedir. Örneğin, kimyasal maruz kalma için katmanlar kimyasal tanımlama, toksite yolları ve doz yanıt modeli olarak açıklanabilir. Kimyasallara maruz kalmaktan oluşan olumsuzluklar delikler ile gösterilir. Bu yöntemde, birçok hatanın birleşmesiyle olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Kalitatif ve yarı kantitatif değerlendirme yapılabilir. Bu metot da önceden yaşanmış birçok veriye ihtiyaç olması sebebiyle uygulama bakımından zordur (AÖF, 2020).

### **2.2.3.4. Dow Chemical Exposure Index (CEI) Yöntemi**

Bu yöntemde, endüstriyel kazalar ile meydana gelebilecek olan toksik maddelerin ve gazların insan sağlığı bakımından oluşturduğu akut riskler derecelendirilir. Ayrıca ortamdaki olası gaz yayılımı da öngörülebilir. HAZOP gibi diğer metotlarla birlikte kullanılır (AÖF, 2020).

### **2.2.3.5. Potansiyel Risk Hiyerarşi Yöntemi**

İşyerlerindeki kimyasal tehlikeler ve maruziyet etmenlerinden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesinde kullanılan bu yöntem, Fransız Araştırma Merkezi (INRS; Institut National de Recherche et de Sécurité) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntemde, tehlike sınıfı, kullanım miktarı ve sıklığı kimyasalların etiketlerindeki bilgiler yardımı ile 1'den 5'e kadar derecelendirilerek tehlikeler sınıflandırılır ve olası kimyasal maruziyet belirlenir (AÖF, 2020).

### **2.2.3.6. Kjemisk Risk Yöntemi**

Kimyasalların sağlık açısından risklerinin değerlendirilmesinde kullanılan ve Norveçli yağ endüstri şirketlerinin geliştirdiği bir yöntemdir. Bu yöntemde, kimyasallar tehlike kodlarına göre 1–5 arasında gruplandırılır. Daha sonra potansiyel risk ve son risk olmak üzere iki kısma ayrılır. Son olarak da akciğer, deri ve diğer iç organlarda oluşabilecek hastalıkların meydana gelme ihtimalinin risk değerlendirilmesi yapılır (AÖF, 2020).

### **2.2.3.7. Sağlık Açısından Tehlikeli Kimyasalların Kontrolü**

Bu yöntemler, kimyasalların kullanımı sırasında (karıştırma, tartım ve dolum vb.) ve tehlikeli kimyasallara maruziyetin en fazla olduğu alanlarda kontrol sağlayarak güvenli kullanım için talimatları sağlar. Ayrıca kimyasalların tehlike sınıfı ile maruz kalınma sıklığı da göz önünde bulundurulur (AÖF, 2020).

### **2.2.3.8. Semi-Quantitative Risk Assessment (SQRA) Yöntemi**

Singapur Çalışma Bakanlığı tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. SQRA yönteminde kimyasal tehlikeler belirlenerek maruziyet değerlendirilmesi yapılır. Kimyasal maruziyet, kişisel maruziyetin izlenmesi, maruziyet faktör ve parametrelerinin belirlenmesi ile proses kısmında deneysel ve teorik eşitlikler aracılığı ile hesaplanır (AÖF, 2020).

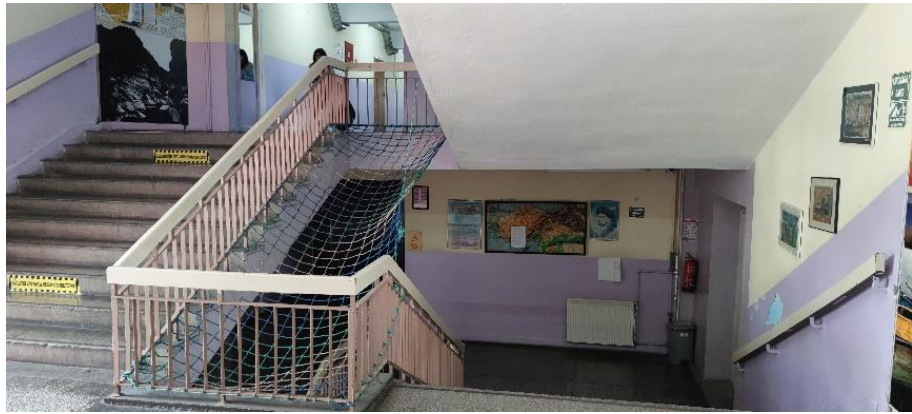
### 2.3. Eğitim Yapılarında Oluşabilecek Riskler ve Alınabilecek Önlemler

Okul binaları birçok kazaya sebep olabilecek faktörlerle doludur. Fakat bu kazalar gerekli önlemlerin alınmasıyla önlenilecek kazalardır. Okullarda yaşanan kazaların geneline bakıldığında öğrencilerin bireysel davranışlarından daha sonra ise çevresel faktörlerden kaynaklı olduğu görülmektedir.

En fazla kazanın yaşandığı yerler arasında okul bahçeleri başta yer almaktadır. Bunun nedeni öğrencilerin hareketlerinin çevre etkisiyle bir araya gelmesinden kaynaklanmaktadır. Kazaların sıklıkla yaşandığı diğer alanlar ise koridorlar ve merdivenlerdir (Bakan, 2020).

Öğrencilerin, öğretmenlerin ve diğer personelin dikkat etmesi gereken genel tehlikeler ve önlemler şu şekildedir:

**Merdivenler;** Merdivenler düşme, çarpışma gibi kazaların yaşanmasına en çok rastlanan yerlerdir. Merdivenlerin temizliğinin düzenli yapılması ve kazaya sebep olabilecek cisimlerin merdiven üzerinde bulundurulmaması gerekmektedir. Merdivenlerin kaplama malzemelerinin kaygan olmayan malzemeden seçilmesi ve kış aylarında ıslak olan zeminlere karşı kaydırmaz bant kullanılmasına dikkat edilmelidir. Merdiven korkulukları yönetmeliklerde belirtilen yüksekliğe uygun olmalı ve güvenlik ağlarıyla merdiven boşluklarına düşme ihtimali ortadan kaldırılmalıdır. Temizlik ve benzeri durumlarda uyarı levhaları ile olası tehlikeler için önlem alınmalıdır. Yangın merdivenleri rahat ulaşılabilir konumda olmalı, geçişe engel olabilecek eşya vb. cisimlerle kapatılmamalıdır.



**Resim 2.1.** Merdiven güvenlik ağları

**Tuvaletler;** Düzenli olarak temizlenmesi ve havalandırılması sağlanmalı, tuvaletlerin pencere sayısı ve büyüklüğüne göre aydınlatma sayısı yeterli olmalıdır. Uyarı levhaları, ıslak zeminler için mutlaka konulmalıdır.



**Resim 2.2.** Uyarı levhası (Kaygan zemin)

**Kantin;** Okul kapasitesine göre öğrencilerin rahat hareket edebilecekleri geniş alanlar olmalıdır. Hava şartlarına uygun havalandırılması ve ısınma sistemleri uygun olarak yapılmalıdır. Masa ve sandalyesi olmalıdır. Satılan bütün ürünler belirli aralıklarla kontrol edilmeli ve tarihi geçen hiçbir malzemenin satışına izin verilmemelidir. Sıcak, yeme-içme ürünleri yanmaya engel olacak şekilde verilmeli, kızartma ürünlerinin yağları düzenli aralıklarla değiştirilmelidir.

**Yangın;** Okulun yapısı ve planına uygun, iş sağlığı ve güvenliği kurulunca, yangın talimatı oluşturulmalıdır. Yangın anında yaşanabilecekler ve yapılması gerekenler ile ilgili okul bünyesinde bulunana herkese eğitim verilmelidir. Belirli aralıklarla yangın söndürme tatbikatları yapılmalı ve yangın söndürme aletlerinin kullanımıyla ilgili eğitimler verilmelidir. Her katta ve koridorda yangın söndürme malzemeleri bulunmalıdır ve bu ekipmanların bakımları da düzenli olarak yapılmalıdır.

**Asansörler;** Yük kapasitesinin üzerinde ağırlık yüklenmemeli ve asansör bakımı düzenli olarak yapılmalıdır. Asansörlerde uyarı levhaları bulunmalı ve kullanımıyla ilgili bilgi verilmelidir.

**Aydınlatma;** Çalışma alanı olan derslikler ve birimleri birbirine bağlayan koridor alanlarda yönetmeliklerde belirtilen düzeyde aydınlatılma yapılması sağlanmalıdır. Dikkat açısından en önemli ortam koşullarından olan aydınlatma, gözü yormayacak şekilde ve ortamdaki kontrastı dengeleyecek şekilde olmalıdır. Doğal aydınlatmanın yeterliliği dikkate alınarak, yapay aydınlatmanın türü, sayısı ve konumu belirlenmelidir.

**Sınıflar;** Öğrenciler 40 dakika boyunca sıralarında dersi tamamlar bu nedenle sıraların rahatlığı, ölçüsünün öğrencilere uygunluğu çok önemlidir. Zemin malzemesinin seçimi düşme, durumlarında kazaya sebebiyet verme açısından ve ergonomik olarak gürültüye elverişli olması yönünden çok önemlidir. Sınıfın ebatı, öğrenci sayısına uygunluğu, sınıfta bulunan pencerelerin büyüklüğü ve sayısı havalandırma ve doğal aydınlatma yönünden oldukça önemlidir.

**Havalandırma;** Okul vb. insan sayısının çok olduğu kurumlarda ve ortamlarda havalandırmanın yeterli olmaması hastalıklara ve konforsuz çalışma ortamlarına sebep olacaktır. Bu konuda çalışma ortamlarının bilirkişiler tarafından ölçümleri yapıp ortam yeterliliği tespit edilerek gerekiyorsa önlemleri alınmalıdır.

**Ortam sıcaklığı;** Olması gerekenden az ya da daha fazla sıcaklığı olan çalışma ortamları ergonomik ve çalışma verimine katkı sağlayan ortamlar olmayacaktır. Ortam ısısı herkesin rahat hissedeceği ortalama bir sıcaklıkta olması gerekir. Bunu sağlayan o malzemelerin kontrolü talimatlara uygun şekilde yapılmalıdır.

**Laboratuvarlar;** Laboratuvarlar, görevli kişiler tarafından düzenli olarak kontrol edilmelidir. Laboratuvar için alınan malzemeler ve ekipmanlardan sonra risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Kullanılan laboratuvara göre öğretmen ve öğrencilere gerektiğinde bilgi verilmeli, elektrikli aletler öğretmenin kontrolünden sonra kullanılmalıdır.

Yukarıda belirtilen durumlar her kademedeki okulun mutlaka kontrol listesine eklenmesi ve düzenli olarak denetlenmesi gereken temel maddelerdir.

Okulun yapısının planı yapılırken engellilerin hareketlerini engellemeyecek, yapılan faaliyetlere rahatlıkla katılabilecek şekilde düzenleme yapılmalıdır. Acil durumlarda da engelliler için ilgilenecek kişiler belirlenmelidir. Eğitimin verilmesinin yanında sürekli kontrolü sağlamak için uyarı ikaz levhalarının kullanılması gerekmektedir (Bakan, 2020).



Resim 2.3. Okullarda uyarı levhaları

## 2.4. Eğitim Yapılarında Fiziki Ortam Koşulları

### 2.4.1. Eğitim Yapılarında Gürültü

#### 2.4.1.1. Eğitim Yapılarının Tanımı

Türk dil kurumu (TDK), eğitim yapılarını her türlü eğitim ve öğretimin toplu olarak yapıldığı yer mekteptir, olarak tanımlamaktadır. Eğitim yapılarının, belirli zaman ve saatlerde, yaş grupları ortak olan bireyleri bir arada tutan onları okutan ve sonrasında

da dağılmalarını sağlayan yapı topluluklarından çok daha fazlası olduğunun bilincinde olunmalıdır. Eğitim yapıları, insanların ailelerinden ve çevrelerinden sonra etkileşim içinde olduğu en önemli birimlerdendir. Çocuk yaşlarda başlayarak devam eden eğitim serüveni, bireylerin kendi kimliğini oluşturmak ve kişiliklerini dışa dönük, daha verimli hala getirebilmek için adım attıkları bu kurumların kullanıcıların yaşlarına göre tasarlanması ve onlara hizmet eden yapılar olması gerekmektedir (İbrahimgil, 2019).

#### **2.4.1.2. Eğitim Yapılarında İletişimin Önemi**

Eğitim ve öğretimin tam anlamıyla verimli gerçekleşebilmesi için çalışma ortamının uygun olması gerekir öğretmen ve öğrenci ancak elverişli ortamlarda etkili bir iletişime geçebilir. Yaman'ın, öğrenci mevcudu fazla olan sınıflar (büyük) ve sınıf yönetimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, büyük sınıflarda; öğretmenin sınıf kontrolünü sağlamanın daha zor olduğu ve öğretmenlerin öğrencilere karşı daha sert tutum sergiledikleri, sınıfların temiz kalmadığı, ders ortamlarının daha gürültülü ve uğultulu olduğu belirtilmiştir (Yaman, 2006).

Öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişimin verimli olduğu çalışma ortamlarında, öğrenciye değer verme, saygı duyma söz konusu olup bu durum öğrencinin özgüvenini yükseltmekte ve öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Öğrenci sayısı fazla ve boyutu büyük olan sınıflarda iletişim minimuma düşmektedir. Gürültüyü ve uğultuyu ortadan kaldırmak isteyen öğretmen daha yüksek sesle konuşarak, sert tavırlar sergilemek zorunda kalmaktadır (Abakay, 2017).

#### **2.4.1.3. Okullarda Akustik Konfor Koşulları**

Okullarda öğretmenler görev yaptıkları süre boyunca gürültüye maruz kaldıkları için bu durumdan kaynaklı işitme kayıpları mesleki hastalık kapsamında değerlendirilebilir. Okullarda gürültüden etkilenen diğer bireylerse öğrencilerdir. Öğrencilerin gelişme çağında olmaları sebebiyle okulda geçirdikleri süreç boyunca gelişimleri devam etmektedir. Gürültülü ortamda işitme sistemlerinin de tahribata uğraması söz konusu olması büyük olasılıktır. Yaşı küçük olan öğrencilerin işitme sistemleri daha çok tahribata uğramaktadır bunun sebebiyse işitsel sistemlerinin nörolojik olarak olgunlaşmamış olmasıdır (Merkit, 2019).

#### **2.4.1.4. Okullardaki Gürültünün İnsan Sağlığı ve Konforu Üzerindeki Etkileri**

Gürültü ile ilgili çalışmalar, yalnızca insanlar için değil hayvanlar ve bitkiler üzerine de birçok çalışmalar yapılmıştır. Gürültü için yapılan çalışmalara bakıldığında, insanlar üzerinde fiziksel, fizyolojik ve psikolojik etkileri olduğu görülmüştür. Gürültü düzeyleri ve etkilerine bakıldığında; 0-35 dB, aralığında zarar vermemektir. 86-115 dB ruhsal ve fiziksel yönden zarar vermektedir, 116-130 dB aralığındaki sesler tehlikeli olup sağrlık ve buna benzer sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. 131-150 dB, çok tehlikelidir koruyucu alet kullanılmalıdır, anında önemli hasarlar verir (Merkit, 2019).

#### **2.4.1.5. Gürültünün Fiziksel, Fizyolojik ve Psikolojik Etkileri**

Gürültünün fiziksel etkileri; Dünya geneline fiziksel etkiler sebebiyle oluşan meslek hastalıkları içinde en çok görüleni gürültü kaynaklı işitme kayıplarıdır. Sesin düzeyi ve maruz kalınan süre ile doğru orantılı olarak duyu organımız kulağı etkilemektedir. Ses düzeyi normal kabul edilen değerin üzerinde ve maruz kalınan süre uzunsa kalıcı eşik kaybı yaşanır ve işitme eski haline dönemez. Ses düzeyi daha kabul edilebilir ve maruz kalınan süre daha az ise geçici eşik kaybı yaşanır ve zamanla işitme eski haline döner.

Gürültünün fizyolojik etkileri; gürültü insanın metabolizmasını etkilemektedir. Gürültünün insanı kısa süreli etkilemesi gürültü ortadan kalkınca hemen sona erer fakat uzun süreli etkiler saatler, günler, haftalarca sürebilir. İnsan vücudunda fizyolojik olarak; kan basıncında artma, mide kasılmaları, terleme, nefes almada ve kalp ritimlerinde hızlanma, sindirim sistemi bozuklukları, uyku düzensizlikleri, yüksek tansiyon, yorgunluk, halsizlik, stres gibi çeşitli sağlık sorunları meydana getirmektedir.

Hastalıkların temel sebebi sayılabilecek stresin, gürültüye maruz kalan kişilerde daha çok olduğu görülebilmektedir (Merkit, 2019).

Gürültünün psikolojik etkileri; gürültülü yerlerde bulunma insanlar üzerinde en belirgin olarak gerilim, sıkıntı ve rahatsızlık oluşturmaktadır. Her insanın yaşam alanı, gürültülü ortama maruz kalma süresi, yaşama biçimi, gürültüye hassasiyeti farklılık gösterebilir. Bu dayanım sınırı aşılıp rahatsızlık oluştuğundaysa, kendini kontrol edememe, şiddete yönelme, tartışmacı ve karamsar olma, sinirli olma hali, yardımlaşma

isteğinin azalması, saygının ve iyi niyetin azalması, uyku düzensizliği gibi sorunlar oluşabilir (Abakay, 2017).

#### **2.4.1.6. Gürültünün Performans Üzerindeki Etkileri**

Gürültü, çalışma ortamlarında iş veriminin azalmasına ve faydalı iletişimin sağlanmasına engel olmaktadır. Gürültü genel olarak dikkat dağılmasına sebep olan etkiye sahiptir bu nedenle çalışma ortamlarında yapılan işin türüne ve gürültünün düzeyine göre çalışanın verimini azaltması söz konusudur. Dikkat gerektirmeyen işlerde performansa olumlu etkisi olurken, kapsamlı işlerde performansı olumsuz etkilemektedir (Abakay, 2017).

#### **2.4.1.7. Türkiye’de ve Dünyada Bulunan Okullarda Gürültü Kirliliği ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bulunuz ve diğerlerinin (2017) Antalya şehrinde, akustik revize yapılmış bir okulda yapmış oldukları araştırma sonuçlarına göre; akustik önlem alınan katlarda hem gürültü seviyesinde hem de çınlama süresinde olumlu yönde gelişme olduğu görülmüştür. Bunun yanında okuldaki tüm bireylere gürültü konusunda eğitim verilmesine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Farklı seviyedeki okul türlerinin kıyaslanmasında, ilkokulların gürültü seviyesinin diğer okullardan anlamlı şekilde farklı olduğu bulunan çalışmada Bursa ili Orhangazi ilçesinde belirlenen 3 ilkokul, 3 ortaokul ve 4 lisede okul bina içi ve bina dışı ortam gürültü düzeyleri ölçülmüştür. Pencerele açıkken, iç ortamda gürültü düzeyi 45 dB(A), pencereler kapalıyken 35 dB(A) referans alınmıştır. Ders ve teneffüs sırasında yapılan iç ortam gürültü seviyesi ölçümlerinde tüm okullardan elde edilen değerler olması gereken aralığın üstünde bulunmuştur. Ders sırasında iç ortam gürültü seviyesi ortalaması 62,43 dB(A) ve teneffüs sırasında 79,78 dB(A) olarak bulunmuştur. Dış ortam gürültü seviyesi ders ve teneffüs sırasında okul bahçesinde ölçülmüştür. Ders ve teneffüs sırasında okul bahçe alanında yapılan ölçümlerde sınır değer 55 dB(A) alınmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü okulların ikisi dışında diğerlerinde ders esnasında dış ortam gürültü seviyeleri, sınır değer üzerinde bulunmuştur. Teneffüs sırasında yapılan dış ortam gürültü seviyesi ölçümlerinde çalışılan bütün okullardan elde edilen

veriler kabul edilebilir sınır değerin üzerinde bulunmuştur. Okul türleri arasında iç ortam gürültü düzeyi ve dış ortam gürültü düzeyi değerlerinin kıyaslanmasında ilkokullar 72,83 dB(A) gürültü seviyesi ortalaması ile en gürültü okul türü, liseler ise 70,14 dB(A) gürültü seviyesi ortalaması ile gürültüsü en az okul türü olarak tespit edilmiştir. Bu durum yazar tarafından öğrencilerin gelişimsel özelliklerine ve okul içini oyun alanı olarak kullanmalarına bağlanmıştır. Okul türleri arasında yapılan dış ortam gürültü seviyeleri kıyaslamasında ise ilkokullar 72,14 dB(A) en gürültülü okul türü, liseler ise 59,91 dB(A) gürültü düzeyi ortalaması ile en az gürültülü okul türü olarak belirlenmiştir. Yazarların bu durum için değerlendirmesi okulların merkeze yakın alanlarda bulunması yönünde olmuştur (Abakay ve Bulunuz, 2018).

Gürültü seviyesini uluslararası boyutta kıyaslayan çalışmalarda bulunmaktadır. Örneğin, Fransa ve Türkiye’de bulunan ilkokullarda gürültü seviyesi gözlemlenerek veriler elde edilmiştir. İki ülkedeki okullar fiziksel olarak kıyaslandığında, derslik ve koridorlarda tercih edilen malzeme ve ekipmanın akustik açıdan yetersiz olduğu görülmüştür. Türkiye’de bulunan ilkokulda ders sırasında dersliklerde gürültü düzeyinin orta, teneffüs sırasında ise yüksek seviyede olduğu belirlenirken, Fransa’daki ilkokulda hem ders hem de teneffüs esnasında derslik ve koridorlarda gürültü seviyesinin orta düzey veya düşük düzeyde olduğu görülmüştür (Bulunuz ve Güner, 2017).

Okullarda gürültü sorunu tüm dünyada araştırılan bir konudur. Güney Afrika’da bir ilköğretim okullunda 70 öğretmen katılmasıyla yapılan bir araştırmanın sonucuna bakıldığında, öğretmenlerin sınıf akustiği ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Çalışmada Güney Afrika ilköğretim okullarındaki çoğu sınıfta öğrencilerin, dilsel çeşitliliği göz önüne alındığında, dersliklerin akustik olarak uygunsuzluğu durumunda olumsuzluklara sebep olabileceği yansıtılmaktadır. Bu sebeple öğretmenlere dersliklerin akustik ortamını yönetmek için akustik uzmanlar ve eğitim odyologları gibi farklı eğitimciler tarafından konu ile ilgili gerekli eğitimlerin verilmesi gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır (Ramma, 2009).

Güremen (2011) Amasya’da okulların gürültü seviyeleriyle ilgili yaptığı araştırmasında okulların dış ortam gürültü seviyeleri ortalamasını 54-77 dB(A) aralığında bulurken, iç ortam gürültü seviyesini pencereler kapalıyken ve ders sırasında, öğrencilerden kaynaklanan ortalama gürültü düzeyini 67-74 dB(A) aralığında

bulmuştur. Ders sırasında pencereler açık konumdayken ortalama gürültü seviyesini 68 -74 dB(A) aralığında bulmuştur (Abakay, 2017).

## **2.4.2. Eğitim Yapılarında Aydınlatma**

Bir ortamın algılanmasında önemli rol oynayan aydınlatma, eğitim kurumlarında öğretme ve öğrenme eyleminin sağlıklı bir ortam içinde gerçekleşmesini sağlayan en önemli unsurlardan biridir. Aydınlatma düzeyi kaliteli ortamlar, kaliteli eğitim ortamlarını da beraberinde getirir. İyi aydınlatılmış bir çevrede; görsel konforun arttığı, okuma ve yazma eylemlerinin daha hızlı, daha sağlıklı ve daha zorlanmadan, yorulmadan gerçekleştirildiği yapılan pek çok araştırmada görülmektedir (Ulusun, 2012).

### **2.4.2.1. Eğitim Yapılarında Kullanılan Doğal Aydınlatma Sistemleri**

İnsan ışığa fiziksel ve psikolojik olarak ihtiyaç duyar. Işık sayesinde oluşan aydınlığın insanda yarattığı dürtü onun yaşamsal eylemlerini devam ettirmesini sağlar. Aynı zamanda, aydınlık insanda güven duygusu oluştururken, diğer insanlarla ve çevresi ile de ilişki kurmasında aracı olmaktadır. Gün ışığının önemini sıkça vurgulayan Louis Kahn, ‘‘Binanız ne kadar gün ışığı alıyor sorusu yerine ışık mekânınız da size, sabahtan akşama, bir günden öbür güne, mevsimden mevsime, tüm yıllar boyunca ne gibi ruh halleri getirmektedir’’ diyerek karanlıkla özdeşleştirdiği sessizliği, mekân ve zaman sınırına ait bir boşluk olarak görmektedir (Paşaalioğlu, 2018).

Eğitim binalarında doğal aydınlatma tasarımının amacı, insanlar için uygun görsel ortam oluşturmak ve görsel ihtiyaçlarını etkin, rahat ve en az seviyede enerji harcayarak karşılamalarını sağlamaktır. Bu sayede öğrenme başarısı artmaktadır. Sınıflarda öğrencilerin ışığa paralel düzlemde okuma ve yazma, dikey düzlemde ise tahtaya dikkatlerini verebilmeleri için yeterli aydınlatmanın sağlanması ve ışığın göz almasına sebep olacak ışıklılık dağılımının engellenmesi gerekmektedir. Ofislerde ise yeterli aydınlatmanın sağlanmasıyla çalışanların verimliliği artırılabilir. Enerji etkin tasarım; doğal ışığı en yüksek seviyede kullanmalı, rahatsız edici kamaşmayı

engellemeli, en etkin aydınlatma ekipmanı seçimi, planlaması ve donanım kontrolünü birleştirmelidir (Erlalelitepe ve ark., 2010).

“Doğal (gün) ışığının eğitim yapılarında kullanımının yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Verimin artması,
- Enerji tasarrufu,
- Sağlıklı aydınlatma,
- Doğa ile güçlü bağ,
- Sağlıklı Çalışma ortamı oluşturma (Uluslan, 2012).

#### **2.4.2.2. Eğitim Yapılarında Kullanılan Yapay Aydınlatma Sistemleri**

Eğitim yapılarında aydınlatma tasarımının etkin şekilde olması enerji tasarrufu bakımından önemli rol oynamaktadır. Bundan dolayı aydınlatma konusu detaylı olarak ele alınmalı ve üzerinde ciddi olarak düşünülmelidir. Doğal ve yapay aydınlatma tasarımı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Aydınlatma tüketiminin, harcanan toplam enerji içerisinde yaklaşık %20 olduğunu gösteren raporlar bulunmaktadır. Aydınlatma tüketiminde bu değeri daha az seviyelere indirebilmek için doğal aydınlatma tasarımına önem verilmesi gerekmektedir. Doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda yapay aydınlatma sistemleriyle yeterli aydınlık seviyesinin sağlanabilmesi amaçlanmalıdır. Aydınlatmanın enerji tüketimine etkisinin yanında kullanıcının psikolojik ve fizyolojik sağlığına etkileri kaçınılmazdır (Günaydın, 2022).

#### **2.4.2.3. Eğitim Yapılarında Görsel Konfor Koşulları**

Gün boyunca temel ışık kaynağı olan günışığı (güneş ve gök ışığı) ile aydınlatılan yapılarda verimli ve konforlu bir ortamın sağlanması esastır. Eğitim yapılarında gerçekleşen en temel eylem olan öğrenmenin gün ışığı ile doğrudan ilişkili olduğu ve doğal ışığın öğrencilerin daha kalıcı öğrenmelerine yardımcı olduğu bilinmektedir.

Görsel konfor koşullarının istenilen seviyede olması, sınıf, yönetici odaları, laboratuvar gibi farklı görevlerde ve ebatlardaki birimlerin bulunduğu okul yapılarında,

görsel ve ruhsal performansın iyileştirilmesi, öğrenme başarısının yüksek tutulması, isteğin ve çalışma üretkenliğini yükseltmesi bakımından gereklidir. Yeterli aydınlık seviyesi ile kullanıcıların ortamı rahat görebilmesi ve algılaması ile yorgunluk azaltılabilir.

Doğal aydınlatma kapasitesini etkileyen parametreler, aydınlık seviyesi, günışığı çarpanı, ışıklılık dağılımları, kamaşmanın önlenmesi, gölgeleme, ışığın yönlendirilmesi ve ışığın rengidir (Erlalelitepe, 2010).

#### **2.4.2.4. Eğitim Yapılarında Mekân Aydınlatması**

Eğitim binalarında aydınlatma konusu ele alındığında ilk olarak önem gösterilecek birim sınıflardır. Bunun yanı sıra binanın kullanıcılarının etkin olduğu diğer mekanlar olan; toplantı odaları ve çok amaçlı salonlar, kütüphaneler, koridorlar, giriş holü, merdivenler gibi sirkülasyon alanları ile kantin, spor salonları gibi öğrencilerin toplu olarak kullandığı bu mekanlar aydınlatma bakımından önemle incelenmelidir.

Sınıflarda bulunan duvarlar üzerine sabitlenmiş dolap vb. eşyalar ile beraber yaklaşık %40-60 ışık yansıtma katsayılarına sahip, mat yüzeyler şeklinde tasarlanmalıdır. Pencerelelerin olduğu duvarlarda ise, pencere-duvar arasındaki yükseklik parıltı kontrastını engelleyebilmek için duvar yüzeyinin açık renkli ve yansımayan ışığı dağınık yansıtıcı yüzeyler olmasına önem verilmelidir. Sınıf alanlarının yapay aydınlatma sistemi; yarı dolaylı ya da dolaylı aydınlatma yapan elemanlardan oluşturulmuş ise, tavan yüzeyi ikincil ışık kaynağı olarak görev yapar. Burada, tavan ile ışık kaynağı arasındaki parıltı kontrastının önlenmesi gerekmektedir. İdeal olarak tavanın parıltısının duvar yüzeylerinin parıltısına eşit ya da daha fazla olması istenir. Tavanların ışık yansıtma katsayısı en az %70 olursa enerji harcanmasına olumlu katkısı da büyük olur. Bunu sağlamak içinde, sınıf renkleri ve tavanın açık renkte olması gerekmektedir. Aydınlık düzeylerinde ve parıltıda düzgün bir dağılım sağlamak için, yüzeylerin açık renkli ve parıltı oranlarının kabul edilebilir değerlerde olmasına dikkat etmek gerekir.

Toplantı odaları veya çok amaçlı salonlar, bir eğitim binasında genel olarak minimum 50 kişi kapasiteli, gün ışığından uzak, penceresiz, rampa veya basamaklı zemine sahip, sabit bir oturma düzeni içeren geniş mekânlardır. Bu salonlardaki, yapılan

sunum veya gösteri anında seyirci için uygun görsel konfor koşullarının sağlanabilmesi için aydınlatma konusunu ön planda tutmak gerekir. Sahnede oluşması muhtemel kamaşma problemini en aza indirmek ve sunum yapan insanların yüzünün net algılanmasını sağlamak gerekmektedir.

Kütüphaneler; eğitim binalarında, dersliklerden sonra aydınlatmanın en çok dikkat edilmesi gerekli birimleridir. Öğrencilerin, kitap okuma, çalışma esnasında aydınlık seviyesinin yeteriz olması, çalışma verimini azaltarak göz sağlığını da olumsuz etkiler.

Koridorlar; eğitim binasında giriş holü, öğretmen ve öğrencileri gitmek istedikleri birimlere ulaştıran geçiş alanlarıdır. Bu nedenle bu alanın doğru ve yeterli aydınlatması, aydınlatma elemanları ile donatılması gereklidir. Avrupa standardı prEN 12464-1' e göre; giriş holü için aydınlık düzeyi 200 lux, merdivenler için 150 lux ve koridorlar için ise 100 lux belirlenmiştir.

Diğer birimler (Kantin, Spor Salonu) kullanıcıların boş zamanlarını değerlendirdikleri, ders arasında fiziksel ve zihinsel açıdan rahatladıkları, yeme-içme eylemlerini de içeren okul kantinlerinde aydınlatma elemanlarının sağladıkları renk önemlidir. Yemek hazırlama alanındaki yansıtıcılar, gözü yorabilir (Uluslan, 2012).

### **2.4.3. Eğitim Yapılarında Termal Konfor**

Sağlıklı bir iç mekân hava kalitesi sağlayabilmek için kirliliği sağlayan faktörlerin minimuma indirilmesi gerekmektedir. Bu faktörler; ortam hava kirleticileri, koku, nem, sıcaklık, mekânın büyüklüğü ile kullanıcı sayısı arasındaki oran, havalandırma şekli ve miktarı olarak belirlenebilir.

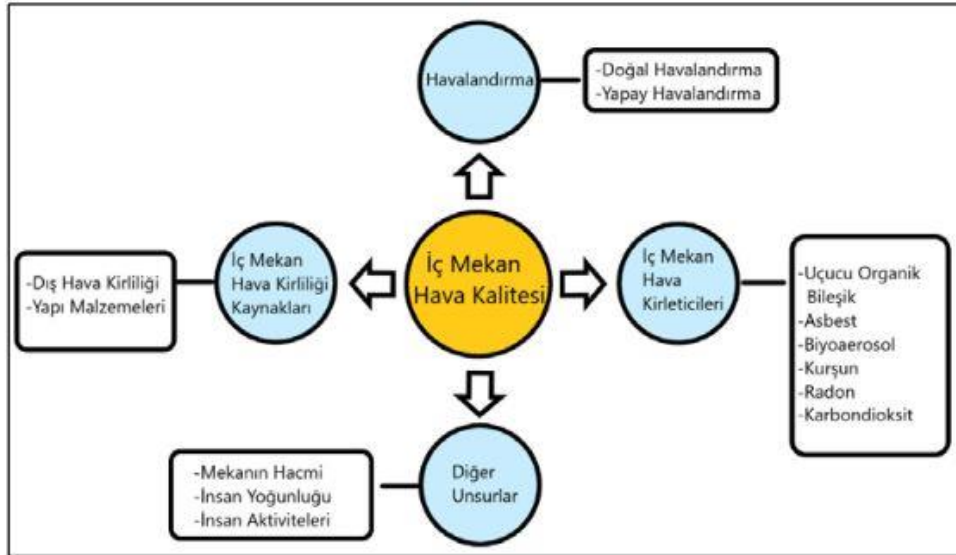
Ortam içerisindeki hava koşullarının uygun olması için gerekenler;

- Her türlü tütün dumanını ortamda barındırmamak,
- Yapıda nem/küf olması durumundan kaçınmak,
- Alerjen sebeplerden kaçınmak,
- Temizlik ve bakımın yeterli düzeyde sağlanması,
- Isıtma ve havalandırma sistemlerinin düzenli olarak bakımlarının yapılması,
- İç hava kalitesi parametrelerinin periyodik şekilde takip edilmesidir.

Kirli hava sadece iç ortamda değil dış ortamdaki da yayılmaktadır. Havada zararlı gazlar, uçucu organik bileşikler, biyolojik kirleticiler ve partikül maddeler bulunmaktadır.

Havada bulunan bu kirlilikler;

- Atmosferde bulunan gazların birbirleriyle reaksiyona girmesi,
- Elementlerin içlerindeki yapısalların yapısı gereği çözülmesi ve atmosfere karışması,
- Yeryüzünde insan dışındaki canlıların meydana getirdiği maddeler,
- Doğada tepkimeler ortaya çıkan gazlar ve serpintiler,
- Araçlardan salınan yakıt atıkları nedeniyle ortaya çıkan gazlar,
- Tarımda vb. kullanılan kimyasal ilaçlar, olarak açıklanabilir.



Şekil 2.2. İç mekân hava kirliliğini etkileyen faktörler (Özekmekçi, 2021)

Eğitim yapılarında iç hava kalitesi, birden fazla sebepten dolayı oldukça önemlidir. Çocuklar, okullardaki kötü hava kalitesinden kaynaklanan iç mekân kirleticilerinin olası etkilerine karşı yetişkinler kadar dayanıklı değildir.

İç mekânda zararlı düzeyde kirleticiler, solunum hastalıklarını harekete geçirmekte ve çocuklarda astım olasılığını yükseltmektedir. Daisey ve ark., (2003), düşük iç mekân hava kalitesi, öğrencilerin başarılarında olumsuz etki yapmak ve devamsızlığa sebep olmakla birlikte, öğrencilerde baş ağrısı, baş dönmesi, halsizlik, dikkat güçlüğü gibi durumlara sebep olmaktadır. Yapılan bir başka çalışmada, standarda

uygun olmayan iç ortam hava kalitesi unsurlarının öğrencilerin sağlığını olumsuz etkilediğini gözlenmiştir. İlköğretim sınıflarında yapılan ölçümler ve öğrencilere yapılan anket çalışmaları ile farklı sağlık sorunlarına rastlanmıştır. Öğrencilerin %40'ında solunum yolunda sorunlar (nefes almada zorluk, hapşırma, boğazda kuruluk vb.), yorgunluk, mide bulantısı, baş ağrısı görüldüğü belirtilmiştir. Cilt problemleri (kızarıklık, kaşıntı vb.), gözlerde kızarıklık ve sulanma gibi belirtiler %25 oranında az rastlanan belirtilerdir. Bu çalışmalara dikkat edildiğinde, okullardaki iç mekân hava kalitesi ile öğrencilerin sağlığı ve performansının birbiriyle bağlantılı olduğu görülmektedir. İç ortam hava kalitesi sorunlarına karşı önlem almak, eğitim yapılarındaki sağlık problemlerini azaltmak ve öğrencilerin verimlerini ve başarılarını yükseltmek bakımından önemlidir. Eğitim binalarında tercih edilen yapı malzemeleri, mobilyalar, elektronik aletler, mutfak ekipmanları, mekanik teçhizatlar ve insan kaynaklı sıcaklık artışı (vücut sıcaklığı, ter vb.) gibi etkenler iç ortam hava kalitesini düşürmektedir. Hava sirkülasyonunun ve ortam temizliğinin yetmediği durumlarda iç mekânlarda, iç ortam hava kirletici değerleri yükselmektedir. İç hava şartlarının sebep olduğu sorunlar her çocukta aynı etkiyi göstermemektedir. Çocuğun biyolojik-psikolojik süreci, etken maddenin yapı içindeki değeri, çocuğun mekân içerisinde bulunduğu süre vb. faktörler görülen etkinin düzeyini değiştirmektedir (Özekmekçi, 2021).

### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Nicel yöntem ampirik (görgül) yöntem ya da sayısal yöntem olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntem gözlem ve ölçmeye dayalı, tekrarlanabilen, objektif araştırma yaklaşımıdır (Erişti ve ark., 2013).

Çalışmada betimsel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Betimsel çalışmaların amacı genel olarak verilen bir durumu aydınlatmak, belirlenmiş standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yapmaktır (Bulunuz ve Akyün, 2019; Milli Eğitim Bakanlığı, 2006).

#### **3.2. Evren Örneklem**

Bu araştırmanın evreni Uşak ili merkez sınırlarında bulunan özel ve devlet liseleridir. Örneklem grubu iki özel lise ve iki devlet lisesi olmak üzere dört liseden oluşmaktadır. Bu okullar araştırmaya katılmaya gönüllü olan okullardır. Okullara kod isimler verilmiştir (1 no'lu devlet lisesi A.A., 1 no'lu özel lise K.K., 2 no'lu devlet lisesi O.D., 2 no'lu özel lise F.T.). 1 numaralı okullar şehir merkezine yakın yoğun yerleşim alanında bulunan okulları, 2 numaralı okullar ise şehir merkezine daha uzak sakin yerleşim alanlarında bulunan okulları temsil etmektedir.

##### **3.2.1. Okulların Seçilmesi**

Okullar seçilirken şehir merkezine yakın bir özel lise (K.K.), bir devlet lisesi (A.A.) ve şehir merkezinden uzak bir özel lise (F.T.), bir devlet lisesi (O.D.) olacak şekilde belirlenmiştir. Belirtilen okullarda ölçüm yapabilmek için Uşak Üniversitesi aracılığıyla Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi izin alındıktan sonra ölçüm yapılacak okullarla görüşmeler yapılmıştır. Okullarda ölçümler 2022 yılı Ekim ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm günleri rastgele belirlenmiş olup, hava koşulları

bakımından yağış, rüzgâr, kar gibi olumsuz koşulların olmadığı birbirine yakın hava şartlarındaki günler seçilmiştir.

### **3.2.2. Ölçüm Yapılacak Sınıfların Belirlenmesi**

Belirlenen okulların ölçüm yapılacak derslikleri tüm okullarda 2.kat (ara kat) olarak seçilmiştir. Sınıfların aynı kat yüksekliğinde olması okul bahçe zeminine ve çevrede bulunan trafiğe ve gürültü kaynağı olabilecek unsurlara eşit kotta olması amacıyla istenmiştir. Bununla birlikte alt katta ve üst katta da dersliklerin bulunması durumunun ara katta ölçüm yapılan derslik üzerinde olumlu ve olumsuz etkisinin olması halinde tüm sınıfların eşit şekilde değerlendirilmesi sağlanması amaçlanmıştır. Ölçümlerde sabit kaynak belirtilmemiş olup derslik içinde, dersliğin bulunduğu kat koridorunda ve okul bahçesinde olmak üzere üç ayrı birimde ölçümler yapılmıştır. Derslikler hacim büyüklüğü yönünden birbirine benzer ölçülerde belirlenmiştir. Seçilen dersliklerin bulunduğu katlarda spor odası, müzik odası, konferans odası gibi benzer etkinlik alanlarının olmaması durumu da eşit tutulmuştur.

### **3.2.3. K.K. Özel Lisesi**

Özel lise (K.K) konum olarak şehir merkezinde ve cadde üzerinde bulunmaktadır. 2016 yılından itibaren lise olarak eğitim vermekte olan okulun 273 öğrencisi, 28 öğretmeni ve 2 idari yöneticisi bulunmaktadır. Zeminle birlikte 4 katlı bir binadır, okul binası 2016 yılından önce farklı amaçlar için kullanılmış olup, yönetmeliklerdeki zemin +3 şartını sağlamamaktadır. Okulun 23 adet dersliği mevcut olup, bu dersliklerden bir tanesinde çalışma yürütülmüştür.

### **3.2.4. F.T. Özel Lisesi**

Şehir merkezine daha uzak olan özel lise (F.T.) dir. Okulun etrafında çok fazla yapı bulunmamaktadır. Oldukça sakin bir alanda konumlanmıştır hemen yanında trafiğin yoğun olmadığı bir anayol bulunmaktadır. Okulun yapım yılı 2018/2019 dur.

Zemin kat +2 kattan oluşmaktadır, bina kat sınırı okul yapısına uygundur, 20 adet dersliği bulunmaktadır. Öğrenci sayısı 200, öğretmen sayısı 20, yönetici sayısı 3'tür.

### **3.2.5. A.A. Devlet Lisesi**

A.A. devlet lisesi 1967 yılında yapılmıştır. Ölçüm yapılan okullar arasında en eski yapım tarihli okuldur. Yapı zemin+3 kattan oluşmaktadır, okul binaları için uygun kat yüksekliğindedir. 480 öğrencisi, 47 öğretmeni, 3 idari yöneticisi ve 23 dersliği bulunmaktadır.

### **3.2.6. O.D. Devlet Lisesi**

O.D. devlet lisesi, 2019/2021 yıllarında kurulmuş olup, trafiğin ve çeşitli gürültü kaynaklarının yakın olmadığı oldukça sakin bir arazi üzerine inşa edilmiştir. Bina planı L formdadır, zemin+2 kattan oluşmaktadır, okul binaları kat yüksekliği şartına uygundur. Öğrenci sayısı 848, öğretmen sayısı 60, idari yönetici sayısı 3 tür. Toplam derslik sayısı 32'dir.

## **3.3. Araştırma Süreci**

Okullar seçilirken şehir merkezine yakın bir özel lise, bir devlet lisesi ve şehir merkezinden uzak bir özel lise, bir devlet lisesi olacak şekilde seçilmiştir. Belirtilen okullarda ölçüm yapabilmek için Uşak Üniversitesi aracılığıyla Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi izin alındıktan sonra ölçüm yapılacak gönüllü okullarla görüşmeler yapılmıştır. Okullarda ölçümler 2022 yılı Ekim ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm günleri rastgele belirlenmiş olup, hava koşulları bakımından yağış, rüzgâr, kar gibi olumsuz koşulların olmadığı birbirine yakın hava şartlarındaki günler seçilmiştir. Belirlenen okulların ölçüm yapılacak derslikleri tüm okullarda 2.kat (ara kat) olarak seçilmiştir. Ölçümlerde sabit kaynak belirtilmemiş derslik içinde, dersliğin bulunduğu kat koridorunda ve okul bahçesinde olmak üzere ölçümler yapılmıştır.

### 3.4. Veri Toplama Aracı

Ölçümler için, gürültü ölçüm cihazı Cesva SC310, mikro klima analiz cihazı Delta ohm HD 32.3, aydınlık şiddeti ölçüm cihazı Extech SDL400 cihazları kullanılmıştır. Cihazlar taşınabilir olduğundan ölçümler istenilen noktalardan yapılabilmiştir.



**Resim 3.1.** Gürültü ölçüm cihazı, mikro klima analiz cihazı, aydınlık şiddeti ölçüm cihazı

### 3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi

Gürültü ölçümü, seçilen dersliklerde içinde öğrencinin bulunmadığı anlarda ders ve teneffüs saatinde olmak üzere yapılmıştır. Derslikte yapılan ölçümlerde öğrencinin bulunmamasının nedeni, öğrencilerin her birinin gürültü kaynağı olmasıdır. Okulun dış kısmından ve iç kısmından dersliğin ne kadar gürültüye maruz kaldığının belirlenebilmesi amacıyla yapılmıştır. Gürültü ölçümü yapılan dersliğin bulunduğu kat koridorunda ve okul bahçesinde ders saatinde ve teneffüs saatinde olmak üzere yapılmıştır. Aydınlatma şiddeti ölçümü, dersliklerde ve dersliğin bulunduğu koridorlarda yapılmıştır. Doğal aydınlatma, yapay aydınlatma, doğal ve yapay aydınlatma olarak 3 farklı şekilde ölçülmüştür. Termal konfor ölçümü sadece dersliklerde pencereler açık ve kapalıyken yapılmış olup, bulunan değerlerin ortalamaları alınmıştır. Bulunan sonuçlar yönetmelik ve standartlarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.1.'de belirtildiği gibi TS EN 12464-1:2013 standardına göre eğitim-öğretim kurumlarında istenilen minimum aydınlık düzeyi, dersliklerde 300 lux, uygulama dersliklerinde ise 500 lux' tür. Bu aralıktaki aydınlatma seviyesi parlamayı minimum düzeye getirebilir. Okuma ve yazma eyleminin konforlu yapılabilmesi için aydınlatma düzeyinin 300 lux olması gereklidir. Koridor vb. alanlarda ise en az 150 lux olmalıdır (Dönmez, 2008; Winterbottom ve Wilkins, 2009; Onak ve Yıldırım, 2020).

**Çizelge 3.1.** TS EN 12464-1: 2013'e göre eğitim binalarındaki aydınlık düzeyi değerleri (Onak ve Yıldırım, 2020)

İç kısım, iş veya faaliyet tipi	Aydınlık düzeyi değeri	Aydınlatmanın düzgünlüğü (U)
Sınıflar, özel ders odaları	300 lux	0,60
Uygulama odaları ve laboratuvarlar	500 lux	0,60

Bu çalışmada aydınlatma düzeyi referans aralığı olarak TS EN 12464-1:2013 alınmıştır. Bu standarda göre derslik ortamları 300-500 lux aralığında, koridor ve geçiş alanları 150 lux aydınlatma düzeyine sahip olmalıdır. Gürültünün normal şartlarda kabul edilebilir seviyesi 40-60 dB'dir. En yüksek müsaade edilebilir gürültü seviyesi devamlı olmamak koşuluyla 90'dBdir (Dönmez, 2008). Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde eğitim yapılarında iç ortam gürültü düzeyi sınırı 35 dB'dir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010). Okul bahçesindeyse 45 dB gürültü düzeyi normal kabul edilmektedir (Tapkı ve Canbay Türkyılmaz, 2018; Bulunuz, 2018) . Türkiye'de Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre hassas yapılar olarak belirtilen binalar için (okul, hastane vb.) dış ortam gürültü düzeyleri en az 55 dB, en çok 65 dB olabilir ifadesi bulunmaktadır (Polat ve Buluş, 2004). Bu çalışmada Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gürültü düzeyi referans aralığı esas alınmıştır. Yönetmeliğe göre okullardaki derslikler için pencere açık ve kapalıyken, gürültü düzeyi 35-45 dB sınıf aralığında olmalıdır. Dış ortam gürültü düzeyi için 55-65 dB aralığı referans alınmıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın yapıldığı okullarda gürültü düzeyi, aydınlatma düzeyi, termal konfor değerleri ve okula ait derslik, kat koridoru, ıslak hacim ve merdiven ölçümleri yapılmıştır. Gürültü ölçümü okul içinde ve okul dış alanında ders ve teneffüs saatlerinde yapılmıştır. Aydınlatma ölçümü okul içinde bir derslik ve kat koridorunda, doğal aydınlatma (gün ışığı), yapay aydınlatma, doğal-yapay aydınlatma birlikte olacak şekilde yapılmıştır. Termal konfor ölçümleri derslik ortamında yapılmıştır. Ölçüm için seçilen derslikler ara katlardan belirlenmiştir. Çevresel kaynaklı gürültülerin zemin katta bahçe duvarları, okul ek hizmet binaları (spor salonu, iş atölyesi, teknik hacim vb.) peyzaj bitkileri gibi engelleyiciler ile karşılaşılması, çevresel kaynaklı olmayan öğrenci-öğretmen ve okul araç gereçlerinden kaynaklı gürültülerin tam olarak değerlendirilebilmesi için alt ve üst katında derslik bulunan, derslikler seçilmiştir. Çalışılan okulların yapı bileşeni, alan x hacim ve malzeme ölçeğinde incelenmesi ergonomik özelliklerinin değerlendirilmesi başlığı altında ele alınmıştır.

### 4.1. K.K. Özel Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi

Seçilen derslik 20 öğrenci kapasiteli, taban alanı 49,8 m<sup>2</sup> olup yüksekliği 310 cm'dir. Standartlarda belirtilen tavan yüksekliği 300 cm'den az olamaz şartını sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrenci başına 2,49 m<sup>2</sup> alan düşmekte olup, bu değer 1,2 m<sup>2</sup> den az olmaması sebebiyle yeterli alandır. Zeminde pvc esaslı esnek zemin malzemesi kullanılmıştır. Sert yüzeylere sahip mermer ya da seramik yerine bu malzemenin tercihi, yansıma yönünden bakıldığında hacim akustiğini olumlu yönde etkileyecektir. Bu malzeme yutucu özellikte olması sebebiyle sınıf içerisinde oluşabilecek birçok sesi yutması yönünden avantaj sağlayan bir malzemedir. Tavan ve duvarlar sıva üzeri boyayla kaplıdır, sert yüzeylerin yansıtıcı olmasından dolayı bu durum gürültü yönünden olumsuz etki oluşturmaktadır. Duvarların rengi zeminden 90 cm yüksekliğe kadar mavi tavana kadar olan kısım beyazdır, pencere alt kotuna kadar yağlı boya ve daha koyu renkle boyanmış olup, bu durum standartlarda belirtildiği

gibidir. Derslikte 2 adet 325 cm x 160 cm pencere bulunmaktadır ve pencerelerin yerden yükseklikleri 90 cm'dir. Sınıfta bulunan 2 adet pencerenin yüzey alanı 10,4 m<sup>2</sup>'dir. Derslik pencerelerinin yüzey alanı, sınıf yüzey alanının %18'den fazladır ve pencerelerde perde mevcuttur. Derslik içinde bulunan sıra ve masaların ayaklarında plastik korumalar mevcut olup, masa ebatları 62 x 44 cm, yüksekliği 75 cm'dir, tek kişilik sıra ebatları 35 x 44 cm, oturma yüksekliği 42 cm'dir. Sınıf kapısı 95 x 200 cm'dir ve koridor yönünde açılmaktadır, kapı genişliği 90 cm'den az olmama koşulunu sağlamaktadır, ancak yüksekliği 210 cm'den az olması uygun değildir.

Kat koridoru ölçüleri 4,602 cm x 340 cm'dir ve derslikler koridor boyunca karşılıklıdır bu durumda 300 cm'den daha az olamaz şartının sağlandığı görülmektedir. Koridorun her iki ucunda pencere bulunmaktadır pencerelerden biri aydınlatma amacıyla sabit kanat 120 x160 cm diğeri ise açılır kanat 270 x 165 cm ölçülerindedir. Katta bulunan tuvaletler ise 348 x 633 cm alana sahiptir. 4 adet lavabo mevcuttur lavaboların yükseklikleri 82 cm'dir, 2 adet kabin bulunmakta olup, her 20 öğrenci için bir kabin olması durumunda 3 adet kabin olması gerekmektedir ve kabinlerde klozet bulunmaktadır, alaturka kabin ise bulunmamaktadır. Kabin sayılarına göre alaturka ve alafranga tuvalet sayıları eşit olmalıdır, klozet yükseklikleri 42 cm'dir. Bir adet 60 x 50 cm vasistas pencere bulunmaktadır yerden yüksekliği 150 cm'dir.

Kat merdivenlerinin basamak genişliği 325 cm, basamak derinliği 30 cm, basamak yüksekliği ise 14 cm'dir. Merdiven rıhtı maksimum 17 cm yükseklikte, derinliği ise 29 cm'den daha az olamaz aynı zamanda merdiven kol genişliği, 360 öğrenci için en az 200 cm olması yeterliyken bu okulun toplam nüfusu 273 öğrencidir ve merdiven kol genişliği oldukça yeterlidir. Sahanlık ölçüleri 325 x 700 cm'dir. Sahanlıkta yerden 100 cm yükseklikte 270 x 165 cm boyutlarında bir adet pencere bulunmaktadır.

Kat koridorunda ve sahanlıkta bulunan pencereler koridorun doğal ışık kaynağı almasını sağlamakla birlikte havalandırılması içinde oldukça fayda sağladığı görülmektedir. Öğrencilerin gün ışığından faydalanması ve sirkülasyon anında olası kazaları önlemesi bakımından da oldukça avantaj sağlamaktadır.

## **4.2. K.K. Özel Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri**

### **4.2.1. K.K. Özel Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Özel lise K.K.'nın derslik gürültü ölçümüne bakıldığında, ders saatinde 42,8 dB ve teneffüs saatinde 41,2 dB değeri bulunmuştur. Ders saatinde, sınıfta herhangi bir faaliyetin ve öğrencinin bulunmadığı sırada yapılan ölçümde bulunan toplam değerlerin ortalaması, yönetmelikte olması gereken 35-45 dB aralığında olduğu görülmektedir. Kat koridorunda ders esnasında yapılan ölçümlerin ortalama değeri 50,8 dB, teneffüs esnasında yapılan ölçümlerin ortalaması 74,1 dB olarak bulunmuştur. Teneffüs esnasında okul içi gürültünün bu kadar yüksek olması öğrencilerin çoğunluğunun teneffüs aralığını okul binası içerisinde geçirmesinden kaynaklı olduğu görülmüştür. Okul dış alanında yapılan ölçümlerde ise ders sırasında 55,6 dB, teneffüs sırasında 71,8 dB olarak bulunmuştur. Yönetmelikte okul dış ortamlarının en az 55 dB en çok 65 dB olması gerektiği belirtilmektedir. Okul dış alanı ölçümü ders sırasında yönetmeliğe uygundur fakat teneffüs esnasında bulunan değer bu aralığın üzerinde kalmaktadır.

### **4.2.2. K.K. Özel Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Aydınlatma dersliklerde yapılan ölçümlerde hem doğal aydınlatma hem de yapay aydınlatma standartlara göre olması gereken değer in altında kalmıştır. Perdeler açık konumda doğal aydınlatmayla birlikte yapay aydınlatmalar açıkken olması gereken değeri sağlayabilmiştir. Kat koridoru ve sirkülasyon alanlarında standartlara göre aydınlatmanın 150 lux olması gerekmektedir. Yapılan ölçümlerde doğal aydınlatmanın tek başına yeterli olmadığı yapay aydınlatma desteğiyle bu değere ulaşılabildiği görülmektedir.

#### 4.2.3. K.K. Özel Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri

Termal konfor değerlerinin sınıf içi ölçümlerine bakıldığında sıcaklık ve nem değerlerinin sınıf ortamında sağlanabildiği fakat hava akımının ortamda olmadığı görülmüştür.

**Çizelge 4.1.** Özel Lise (K.K.) için yapılan ölçüm değerleri

Özel lise 1(K.K.)	Gürültü	Aydınlatma	Termal Konfor
Ölçüm yeri	Ders saati/Teneffüs saati	D. A./Y.A/D. ve Y.	Sıcaklık/Nem/Hava Akımı
Derslik	42,8 dB /41,2 dB	283,7 lux/128,5 lux /411,9 lux	19,9°C/ 46,7/ 0,01 m/sn
Kat koridoru	50,8 dB/74,1 dB	129,5lux /153,7 lux	
Okul bahçesi	55,6 dB / 71,8 dB		

#### 4.3. F.T. Özel Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi

Çalışmanın yürütüldüğü derslik ara kattan seçilmiştir ve sınıf mevcudu 16 kişiliktir. Derslik 916 x 365 cm, 33,4 m<sup>2</sup>'dir, öğrenci başına düşen alan 2,08 m<sup>2</sup>'dir, kişi başına düşen alan yeterlidir, sınıf yüksekliği 340 cm'dir, 300 cm daha az olmadığı için uygundur. Derslikte 2 adet 185 x 195 cm, 1 adet 95 x 195 cm olmak üzere 3 adet pencere bulunmaktadır yerden yükseklikleri 90 cm'dir. Pencerelerin toplam yüzey alanları 9,06 m<sup>2</sup>'dir, derslik taban alanının %25'inden fazladır ve pencerelerde perde bulunmaktadır. Sınıfta 4 adet 52 x 120 cm aydınlatma amaçlı koridora bakan aydınlatma açıklıkları, sabit pencereler bulunmaktadır. Sınıf kapısı 102 x 200 cm'dir ve koridora doğru açılmaktadır, kapı ebatları ve koridora açılması yönetmelikte istenildiği gibidir. Zemin 60 x 60 cm seramik malzeme ile kaplıdır. Tavan ve duvarlar sıva ve boyadır, duvarlar zeminden 90 cm yüksekliğe kadar koyu renkle boyalıdır. Derslikte bulunan masa ebatları 60 x 45 cm ve yüksekliği 74 cm'dir, sıra ebatları ise 45 x 45 cm,

oturma yüksekliği 44 cm'dir. Masa ve sıra ayaklarında plastik korumalar vardır sesleri minimuma indirmek açısından olumlu bir durumdur. Masa-sıra ölçüleri de yönetmeliklere uygun seçilmiştir. Kat koridorunun ölçüleri 350 x 4845 cm'dir, koridorun bir kısmında karşılıklı sınıflar varken diğer kısmında tek bir yönde derslik vardır her iki durum içinde genişliği uygundur. 1 adet pencere bulunmakta olup, yüksekliği 258 cm, ölçüleri 310 x 258 cm'dir. Bu durum aydınlatma açısından oldukça faydalıdır, ancak zeminden 90 cm yüksekte olması gerekir şartını sağlamamaktadır, bu da güvenlik açısından tehlike arz etmektedir. Katta bulunan ıslak hacim ölçüleri 210 x 430 cm'dir. Ölçüleri 90 x 105 cm olan 2 adet tuvalet kabini bulunmakta olup, kabin ölçüleri yeterli değildir. 1 adet 100 x 90 cm pencere ile havalandırılmaktadır.

#### **4.4. F.T. Özel Okulu Özel Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri**

##### **4.4.1. F.T. Özel Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Özel lise F.T sınıf ortamı gürültü değeri ders sırasında 38 dB, teneffüste ise 49,6 dB olarak bulunmuştur. Yönetmelikte bulunan 35-45 dB aralığına, ders esnasında yapılan ölçüm değeri'nin uygun olduğu görülmektedir, teneffüs sırasında ise üst sınır değeri'nin çok az farkla üzerinde kalmaktadır. Kat koridorunda, ders sırasında yapılan gürültü ölçümü sınır değeri'nin 2 dB farkla üzerinde kalmaktadır fakat teneffüs sırasında oldukça aşılıyor. Okul dış alanında ders saatinde ve teneffüs saatinde gürültü düzeyi yönetmeliğe uygun aralıkta olduğu görülmektedir.

##### **4.4.2. F.T. Özel Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Aydınlatma ölçümlerine bakıldığında derslikte doğal aydınlatma, yapay aydınlatma ve hem doğal aydınlatma (perdeler açıkken) hem de yapay aydınlatma (aydınlatmalar açıkken) aynı anda kullanıldığında da standartlara uygun olmadığı 300 lux değeri'nin altında kaldığı görülmüştür. Kat koridorunda 150 lux olması gereken standart değeri'nin yapay aydınlatma düzeyi 377 lux, doğal aydınlatma düzeyi 315,6 lux

olarak bulunmuştur. Standartta belirtilen değerin iki katı kadar yüksek değer bulunmuştur.

#### 4.4.3. F.T. Özel Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri

Termal konfor değerlerinden sıcaklık ve nem değeri kaynaklarda belirtilen aralıkları sağlarken hava akımı değeri 0,06 mm/sn olarak bulunmuştur. Ortamdaki hava akımının yeterli olmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.2.** Özel lise (F.T.) için yapılan ölçüm değerler

Özel lise 2 ( F.T.)	Gürültü	Aydınlatma	Termal Konfor
Ölçüm yeri	Ders saati / Teneffüs saati	D. A./Y.A/D. ve Y.	Sıcaklık/Nem/Hava Akımı
Derslik	38 dB /49,6 dB	215 lux/106,7 lux /256,8 lux	22,6°C/31,8/ 0,06 m/sn
Kat koridoru	47 dB /64 dB	315,6 lux /377 lux	
Okul bahçesi	48 dB/52 dB		

#### 4.5. A.A. Devlet Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi

Çalışmanın yürütüldüğü derslik 2'nci katta bulunmaktadır ve öğrenci mevcudu 22'dir. Sınıf alanı 800 x 600 cm ölçüsünde ve 48 m<sup>2</sup>'dir, yüksekliği 280 cm'dir, kat yüksekliği 300 cm'den az olması yönetmeliğe uygun değildir. Öğrenci başına düşen alan ise 2,18 m<sup>2</sup> dir, öğrenci başına düşen alan oldukça yeterlidir. Pencere sayısı 2 adet, ölçüleri 410 x 145cm'dir, pencerelerin yüzey alanları 11,8 m<sup>2</sup>'dir, pencere yüzey alanının sınıf taban alanına oranı da yeterli ölçüdedir. Pencerelerde perde vardır ancak yeterli işlevi yoktur. Sınıfın zemin malzemesi mozaik betondur, duvar ve tavan sıva ve boya ile kaplanmıştır, duvarlar zeminden 90 cm yüksekliğe kadar mor boya tavana kadar olan mesafede krem rengiyle boyanmıştır. Sınıf kapısı 90 x 210 cm ve koridora doğru açılmaktadır. Masalar iki kişiliktir, ebatları 110 x 38 cm, yüksekliği 75 cm'dir,

sıra ebatları 110 x 40 cm, yüksekliği 42 cm'dir. Masa-sıra ebatları da olması gereken ölçülerdedir.

Dersliğin bulunduğu kat koridorunun ölçüleri 270 x 1810 cm ve penceresi yoktur. Koridorda sınıflar tek cephededir karşılıklı değildir 250 cm'den az olmama koşulunu sağlamaktadır. Katta bulunan ıslak hacim 500 x 375 cm, 18,7 m<sup>2</sup>'dir, 4 adet lavabo 3 adet kabini bulunmaktadır. Öğrenci mevcuduna göre kabin sayısı ve lavabo sayısı yeterlidir. Islak hacim havalandırması için 375 x 165 cm pencere bulunmaktadır yerden yüksekliği 90 cm'dir. Tuvalet havalandırmaları için vasistas pencere kullanılmalıdır fakat bu okulda normal açılır kanat ve oldukça büyük pencereler kullanılmıştır.

Kat merdivenlerinin basamak genişliği 265 cm, derinliği 31 cm, yüksekliği 14 cm'dir. Öğrenci mevcudu 480 olan okulda basamak genişliği 265 cm yeterli değildir, riht yüksekliği ve basamak derinliği uygundur. Sahanlık ölçüleri 250 x 420 cm'dir ve 1 adet 270 x 190 cm ölçülerinde penceresi vardır aydınlatma yönünden oldukça iyi düzeydedir.

#### **4.6. A.A. Devlet Okul Özel Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri**

##### **4.6.1. A.A. Devlet Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Devlet lisesi A.A. sınıf ortamı gürültü ölçümleri ders sırasında 45 dB, teneffüs sırasında 57 dB olarak bulunmuştur. Bu değerlerin yönetmelikte olması gereken 35-45 dB değerlerini oldukça aştığı görülmektedir. Kat koridorunda ise bu değer ders esnasında 50 dB, teneffüs esnasında 74 dB'dir. Okul dışı alan gürültü düzeyi ders saatinde 55 dB, teneffüs saatinde 71 dB olarak bulunmuştur. Okul içi ve okul dışı alan gürültü ölçüm değerlerinin teneffüs sırasında bu kadar yüksek olması okulun öğrenci mevcudunun yüksek olması, teneffüslerde öğrencilerin okul binasını terk etmemeleri ve okulun şehir içinde hem trafik ve çevresel gürültüye maruz kaldığı gibi birden fazla okul binası ile yan yana konumlanmış olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4.6.2. A.A. Devlet Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri

Aydınlatma derslik içerisinde perdeler açık, aydınlatma elemanları kapalıyken doğal aydınlatma düzeyi 833,9 lux, perdeler kapalı aydınlatma elemanları açıkken yapay aydınlatma düzeyi 565,4 lux, perdeler ve aydınlatma elemanları açıkken hem yapay hem doğal aydınlatma düzeyi 1138 lux olarak bulunmuştur. Standartlarda belirtilen sınıf içi aydınlatma düzeyi 300 lux ile 500 lux arasında olmalıdır. Derslik içerisinde 500 lux sınırı her üç durumda da aşılmaktadır güneş ışınlarını yoğun olarak alan derslikte perde ve aydınlatmayı dengeleyici hiçbir eleman bulunmamaktadır. Bu durumda aydınlatmanın gereğinden fazla yüksek olması parlamaya ve göz de yorulmaya sebep olacaktır, aynı zamanda güneşin yoğun olduğu ders saatlerinde öğrenci ve öğretmenlerin dikkatini dağıtarak verimi düşmesine sebep olacaktır. Kat koridoru alanında ise standarda uygun aydınlatma düzeyi bulunmuştur.

#### 4.6.3. A.A. Devlet Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri

Sınıf ortamı sıcaklık değeri 21,9 °C, nem değeri 46,6 ve hava akımı 0,35 mm/sn olarak ölçülmüştür. Sıcaklık ve nem değeri kaynaklarda belirtilen aralıktayken, ortam hava hareketi sınır değerinin altında kaldığı görülmektedir.

**Çizelge 4.3.** Devlet Lisesi (A.A.) için yapılan ölçüm değerleri

Devlet lise (A.A.)	Gürültü	Aydınlatma	Termal Konfor
Ölçüm yeri	Ders saati/Teneffüs saati	D. A./Y.A/D. ve Y.	Sıcaklık/Nem/Hava Akımı
Derslik	45 dB/57 dB	833,9 lux/565,4 lux /1138 lux	21,9 °C/46,6/ 0,35 m/sn
Kat koridoru	50 dB/74 dB	129,7 lux / 153,5 lux	
Okul bahçesi	55 dB/71 dB		

#### **4.7. O.D. Devlet Okulu Yapı Bileşeni, Alan x Hacim ve Malzeme Ölçeğinde İncelenmesi**

Ölçüm yapmak amacıyla belirlenen derslik ve dersliğin bulunduğu kat koridoru diğer okullarda olduğu gibi ara kattan belirlenmiştir. Seçilen dersliğin sınıf mevcudu 37 kişiden oluşmaktadır, ölçüleri 660 x 1036 cm boyutlarında olup, 68,3 m<sup>2</sup> alana, 365 cm yüksekliğe sahiptir, kişi başına düşen alan 1.84 m<sup>2</sup>'dir, kişi başına düşen alan yeterlidir fakat rahat bir çalışma ortamı gözlenmemiştir. Pencereleeri 150 x 175 cm ölçülerinde ve iki adettir, pencerelerin yüzey alanı 5,25 m<sup>2</sup>'dir, sınıf taban alanına oranı %18 den az olmaması gereken pencereler bu değerin çok altında kalmaktadır. Pencereleerde perde mevcuttur fakat hem görüntü olarak hem de işlev olarak yeterli değildir. Kapısı 90 x 210 cm ve koridora doğru açılmaktadır. Zemin malzemesi seramik, duvar ve tavan malzemesi sıva ve boyadır duvarların rengi zeminden 90 cm yüksekliğe kadar mor boya, kalan kısım beyaz boya ile boyanmıştır. Masa ebatları 110 x 43 cm, yüksekliği 78 cm'dir, sıra ebatları 60 x 40 cm, yüksekliği 45 cm'dir, ayaklarında plastik koruma yoktur demir ayaklıdır, zemin malzemesinin seramik olması sebebiyle masa ve sıra ayakları oldukça yüksek bir ses kaynağıdır.

Kat koridoru L planlıdır, genişliği 335 cm'dir, sınıflar karşılıklı yerleşmiştir, koridorda 300 cm'den az olmadığı için yeterli genişliktedir. Kat merdiveninin basamak genişliği 200 cm olup, 848 mevcutlu bir okul için basamak genişliği yetersiz ölçüdedir. Basamak derinliği 30 cm ve basamak yüksekliği 15 cm olup, basamak derinliği ve yüksekliği uygun ölçülerdedir. Sahanlığı 205 x 390 cm olup bir adet penceresi mevcuttur. Pencere 152 x 175cm ölçülerinde ve yerden 56 cm yüksekliktedir, yerden yüksekliğinin 90 cm'den az olması uygun değildir. Islak hacim 255 x 600 cm 15,3 m<sup>2</sup> alana sahiptir 6 adet kabini, 4 adet lavabosu vardır. Kabin sayısı yeterli, lavabo sayısı olması gerekenden azdır. Havalandırması 100 x 52 cm ve yerden 172 cm yükseklikte bulunan pencereden sağlanmaktadır.

## **4.8. O.D. Devlet Okulu Özel Okulu İçin Gürültü, Aydınlatma ve Termal Konfor Düzey Ölçümleri**

### **4.8.1. O.D. Devlet Okulu Gürültü Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Devlet lisesi O.D. lisesi, sınıf ortamı ders saati gürültü ölçüm değeri 42 dB, teneffüs saati gürültü düzeyi 61 dB olarak bulunmuştur. Teneffüs saatinde bulunan gürültü düzeyi olması gereken 35-45 dB değerinin oldukça üzerinde bulunmuştur. Kat koridoru ders saati gürültü düzeyi 59 dB, teneffüs saati gürültü düzeyi 69 dB olarak bulunmuştur. Okul içi gürültü düzeyi ders saati için de teneffüs saati içinde olması gereken aralığın çok üzerindedir. Okulun toplam öğrenci mevcudu 848, öğrenci ve yönetici sayılarıyla birlikte bu değer 911 olmaktadır. Okul içi gürültü düzeyinin bu kadar yüksek olmasının sebepleri arasında ilk sırada öğrenci mevcudunun fazla olması ve bütün öğrencilerin tam zamanlı eğitim veren bu okul binasında aynı anda bulunmasıdır. Okul bina dışı alanda yapılan gürültü düzeyi ders saatinde 44,8 dB, teneffüs saatinde 61 dB olarak bulunmuştur, okul bina dışı gürültü 55-65 dB değerinin altında kalmıştır oldukça yönetmeliğe uygun bu değerlerin sebeplerinden en önemlisi okul binasının bulunduğu alandır. Şehir içerisinde olan bu okul, merkezden uzak oldukça sakin, trafiğin ve çevresel gürültü kaynaklarının olmadığı bir alanda konumlanmıştır.

### **4.8.2. O.D. Devlet Okulu Aydınlatma Düzeyi Ölçüm Değerleri**

Aydınlatma derslik içerisinde perdeler açık, aydınlatma elemanları kapalıyken doğal aydınlatma düzeyi 37,1 lux, perdeler kapalı aydınlatma elemanları açıkken yapay aydınlatma düzeyi 53,5 lux, perdeler ve aydınlatma elemanları açıkken hem yapay hem doğal aydınlatma düzeyi 201,7 lux olarak bulunmuştur. Sınıf ortamı aydınlatma düzeyi 300-500 lux aralığında olması gerekirken bu değerinin çok altında olan sınıf aydınlatma düzeyi rahat bir okuma yazma ortamı olamamaktadır. Kat koridorunda doğal aydınlatma 126 lux bulunmuştur bu aydınlatma düzeyi sirkülasyon alanı içinde yeterli değildir, yapay aydınlatma elemanları desteğiyle bu düzey 281,5 lux'e yükselmektedir ve olması gereken 150 lux değere ulaşabilmektedir.

### 4.8.3. O.D. Devlet Okulu Termal Konfor Düzeyi Ölçüm Değerleri

Sınıf ortamı sıcaklık değeri 2,4 °C, nem değeri %61,6 ve hava akımı 0,00 m/sn olarak ölçülmüştür. Sıcaklık ve nem değeri kaynaklarda belirtilen aralıktayken, ortam hava hareketi sınır değerinin altında kaldığı görülmektedir.

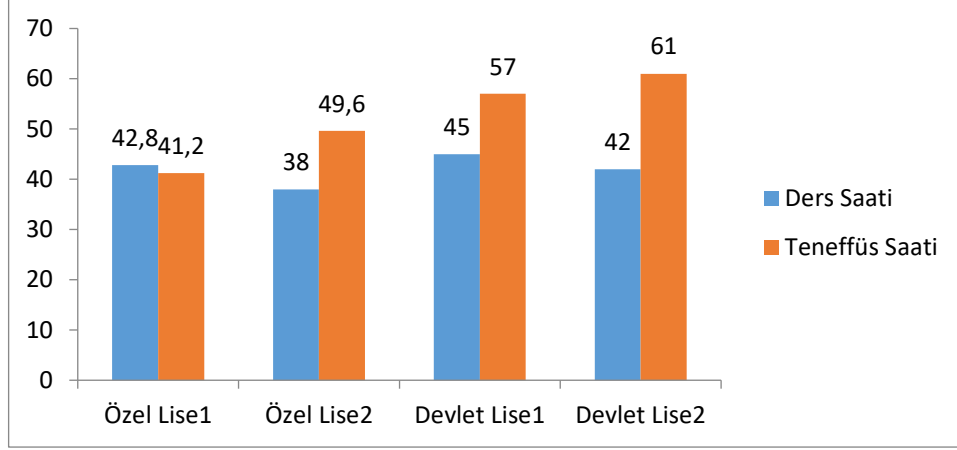
**Çizelge 4.4.** Devlet lisesi (O.D.) için yapılan ölçüm değerleri

Devlet lise ( O.D)	Gürültü	Aydınlatma	Termal Konfor
Ölçüm yeri	Ders saati/Teneffüs saati	D. A./Y.A/D. ve Y.	Sıcaklık/Nem/Hava Akımı
Derslik	42 dB/61 dB	37,1 lux /53,5 lux /201,7 lux	22,4 °C/61,6/0,00 m/sn
Kat koridoru	59 dB/69 dB	126 lux /281,5 lux	
Okul bahçesi	44,8 dB/61 dB		

## 4.9. Okulların Fiziksel Risk Etmenlerine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

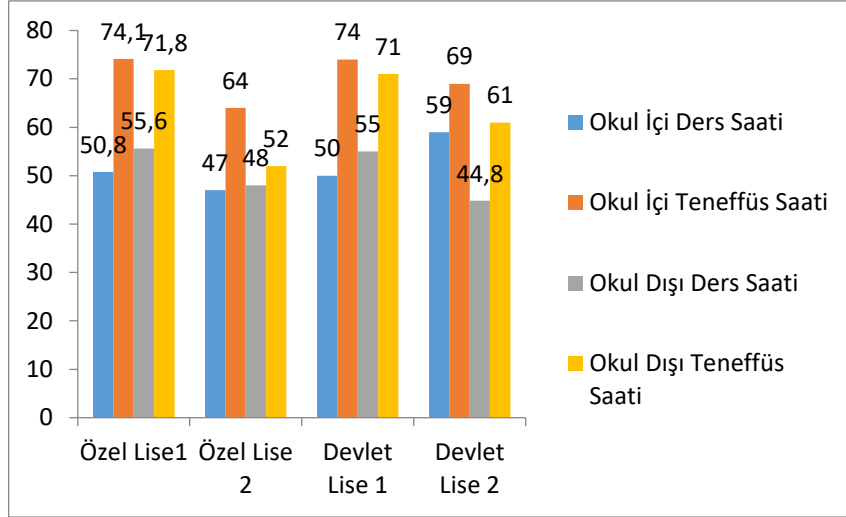
### 4.9.1. Okulların Gürültü Düzeyinin Karşılaştırılması

(1) ve (2) numaralı özel okulların her ikisinde de ders saatinde yönetmelikte bulunan değerlere uygun gürültü düzeyi olduğu görülmektedir. Teneffüs saatinde (1) numaralı K.K lisesinin gürültü düzeyi sınır değer aralığındadır. (2) numaralı özel lise F.T 4,6 dB gibi çok az farkla sınırın değerinin üzerine çıktığı görülmektedir. (1) numaralı devlet lisesi A.A ders saati gürültü düzeyi yönetmelikte belirtilen 45 dB üst sınır değerindedir. Teneffüs saatindeyse derslik ortamının gürültü düzeyi 57 dB değerine yükselmiştir, 12 dB daha yüksek düzeyde gürültülü olduğu görülmektedir. 2 numaralı devlet lisesi sınıf ortamının ders saatinde gürültü seviyesi 42 dB olduğu görülürken, teneffüs saatinde 61 dB olan sınıf ortamı oldukça yüksek düzeyde gürültülü olduğu görülmektedir.



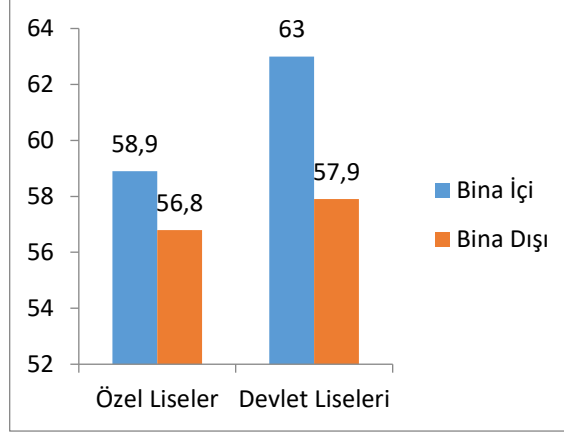
**Şekil 4.1.** Okulların derslik gürültü düzey ortalamaları

(1) ve (2) numaralı Devlet liselerindeyse sınıf ortamı gürültü düzeyleri ders saatinde üst sınır değerde oldukları görülmektedir. Teneffüs saatindeyse bu değerlerin sınır değeri oldukça aştığı görülmektedir. Seçilen okullardan özel liselerin her ikisinin de sınıf ortamı gürültü düzeyi ders ve teneffüs saatinde yönetmelik değerlerine uygun olduğu görülürken, devlet liselerinde ders saatinde üst sınır değerinde teneffüs saatindeyse sınır değerlerin çok üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durumun en önde gelen sebebi devlet liselerinin öğrenci sayılarının özel liselere göre çok daha fazla olmasından kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Özel liselerin her ikisinde de sıra ve masa ayaklarında plastik koruyucular varken, devlet lisesinin her ikisinde de metal sıra ve masa ayakları bulunmaktadır.



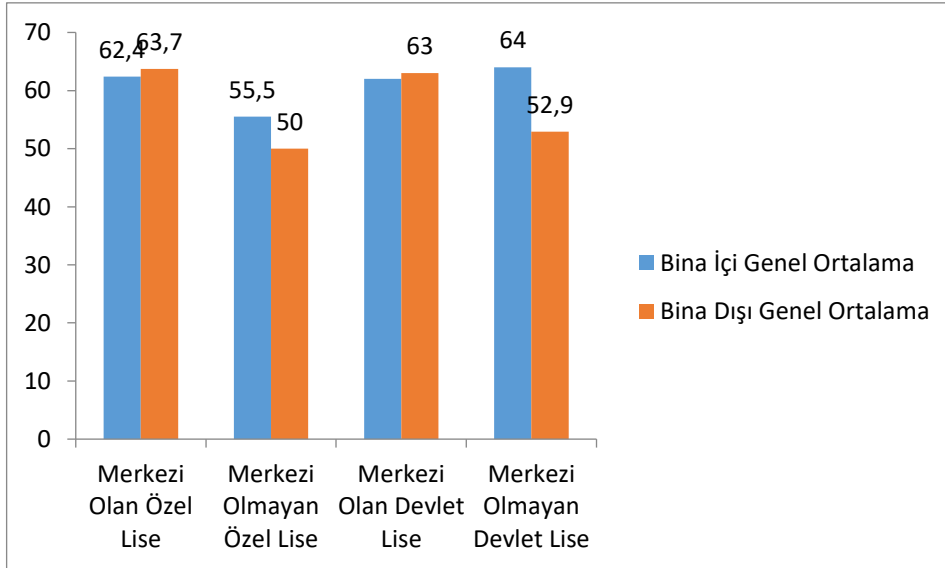
**Şekil 4.2.** Okulların iç ortam (kat koridoru) ve okul dışı ortam gürültü düzey ortalamaları (dB)

Şekil 4.2.' de okulların iç ortam gürültü düzeyi 2 özel lisede ve 2 devlet lisesinde olmak üzere 4 lisede de ders ve teneffüs saatinde yönetmelik değerinin çok üzerinde olduğu görülmektedir. Ders saatinde kat koridorlarında, koridora bakan her sınıftan belirli düzeyde gürültü gelmektedir, bu durum ses yalıtımı için duvar ve kapılarda akustik konfor olmamasından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda bütün okulun aynı anda derste olmayışı da hareketli gürültü kaynaklarını oluşturmaktadır. (1) numaralı devlet lisesi ve (1) numaralı özel lisenin teneffüs saati okul içi gürültü düzeylerine bakıldığında 74-74,1 dB olduğu görülmektedir. (1) numaralı okulların şehir merkezinde trafikle iç içe ve gürültü kaynağı olan birçok çevresel etkenle yakından ilişkili olduğu düşünüldüğünde sonucun bu kadar yüksek olmasında okul konumunun önemi görülmektedir. (1) numaralı şehir merkezinde olan okullar K.K Özel lise ve A.A devlet lisesinin okul bahçesinde yapılan ölçümlerde ders saatinde 55,6-55 dB, teneffüs saatinde 71,8-71 dB değerler bulunmuştur. Her iki okulda da değerler neredeyse birbiriyle aynı seviyededir. Her iki okulunda çevresel özellikleri birbirine yakın fakat özel okul K.K.'nın öğrenci mevcudu daha az olmasına rağmen okul dış alanında gürültü düzeyi daha fazla öğrenci mevcudu olan A.A devlet lisesiyle yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Bu sonuç okul binalarının yapıldığı konumların ve çevrenin ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.



**Şekil 4.3.** İç ve dış ortam gürültü düzeylerinin okul türü bazında karşılaştırılması (dB)

Şekil 4.3’ te özel liselerin okul içi ve okul dışı gürültü düzeylerinin, devlet liselerinden daha az gürültülü olduğu görülmektedir. Bina içi gürültü özel liselerde 58,9 dB, devlet liselerinde 63 dB bulunmuştur. Her iki okul türünde de yönetmelik sınırı aşılmaktadır fakat devlet okullarında bina içi gürültü düzeyinin daha fazla olduğu görülmektedir. Okul bina dışı gürültü düzeyi özel okullarda 56,8 dB, devlet liselerinde 57,9 dB birbirine oldukça yakın olan gürültü düzeyleri yönetmelikte okul dış alan gürültü düzeylerinin 55-65 dB olması gereğine uygun aralıkta olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.4.** Merkezi olan ve olmayan özel ve devlet okullarının genel gürültü düzeyleri

Şekil 4.4.'te merkezi olan okulların gürültü düzeylerinin merkezi olmayanlara göre okul bina içinde ve okul bina dışında daha fazla olduğu görülmektedir. Okulların özel ve devlet okulu olmasının yanı sıra, merkezde ya da merkeze uzak olmaları iç ortam ve dış ortam gürültü düzeylerini etkilediği görülmektedir. Aynı zamanda okulların öğrenci mevcudu ve yapısal donanımlarında gürültü düzeyine doğrudan etki ettiği görülmektedir.

#### **4.9.2. Okulların Aydınlatma Düzeyinin Karşılaştırılması**

Özel liselerin her ikisinde de derslik ortamının doğal ve yapay aydınlatması 300 lux değerinin altında bulunmaktadır. Okuma yazma için yeterli olmayan bu düzey, (1) numaralı özel lise K.K okulunda doğal ve yapay aydınlatma aynı anda işlevdeyken 411,9 lux değerine ulaştığı görülmektedir. (2) numaralı özel lise F.T de ise, yapay ve doğal aydınlatma aynı anda işlevdeyken 256,8 lux değerine ulaşmaktadır bu düzey de aydınlatma seviyesinin derslik ortamı için yeterli olmadığı görülmektedir. Kat koridorlarında aydınlatma düzeyi K.K özel lisesinde doğal aydınlatma 129,5 lux değerinde ve sirkülasyon alanları için olması gereken 150 lux değerinin altında kaldığı görülmektedir. Yapay aydınlatma ile bu değer 153,7 lux olduğu görülmektedir. (2) numaralı özel lisedeyse doğal ve yapay aydınlatma değerlerinin sirkülasyon alanları için oldukça iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

Devlet liselerinde bu değer, (1) numaralı lisesi A.A için doğal aydınlatma, yapay aydınlatma ve her iki aydınlatma işlevdeyken 500 lux üst sınır değerinin oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. (2) numaralı devlet lisesi O.D. için doğal aydınlatma, yapay aydınlatma ve her iki aydınlatma işlevdeyken 300 lux alt sınır değerinin üzerine çıkmadığı görülmektedir. Devlet liselerinin birinde üst sınır çok fazla aşılrken, diğerinde alt sınıra ulaşılamadığı görülmektedir.

#### **4.9.3. Okulların Termal Konfor Düzeyinin Karşılaştırılması**

Çalışmanın yapıldığı 4 lisede de sıcaklık ve nem değeri kaynaklarda belirtilen düzeylerde olduğu görülmektedir. Bu durumun en önemli sebeplerinden bir tanesi henüz kaloriferlerin yanmadığı tarihlerde çalışmanın yapılmış olmasıdır. Hava koşulları

ölçüm tarihlerinde rüzgâr, yağış vb. koşulların olmadığı güneşli günler olarak belirlenmiştir ve birbirine yakın tarihlerdir. Çalışma doğal hava koşullarında yürütülmüştür. Soğuk hava koşullarında ve uygulanan ısıtma yöntemiyle sınıf içi sıcaklık ve nem oranları ayrıca değerlendirilmelidir. Hava akımı değeri ise 4 okul sınıfı içinde olması gereken düzeye ulaşamadığı görülmüştür.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uşak ili merkezi sınırlarında, şehir merkezine yakın bir özel, bir devlet lisesi ve şehir merkezinin daha sakin olduğu konumlarda belirlenen bir özel, bir devlet lise binası olmak üzere dört lise binasında (gürültü düzeyi, aydınlatma düzeyi, termal konfor) ölçümler yapılmıştır. Ölçümler için kar, yağmur, rüzgâr gibi olumsuz hava koşullarının olmadığı güneşli günler seçilmiştir ve gün içinde aynı saat aralığında yapılmıştır. Bunun yanında okul içi alanda belirlenen, bir derslik ortamı, kat koridoru, merdiven alanları ve ıslak hacim alanları, malzeme ve alan yeterliliği bakımından ölçümleri ve gözlemleri yapılarak, yönetmelik ve standartlar doğrultusunda değerlendirilmiş ve kıyaslamaları yapılmıştır.

Ölçümler sonucunda, şehir merkezine yakın, yoğun ses kaynaklarının olduğu ve şehir merkezinin yoğunluğunun az olduğu alanlarda belirlenen iki özel lisenin, sınıf taban alanları, tavan yükseklikleri, sınıfta kişi başına düşen alan ( $m^2$ ), duvar malzemeleri bakımından sıva ve boya olması, renk seçimi, derslik masa ve sıra ayaklarının plastik ve plastik korumalı olması, pencere alanının sınıf taban alanına oranının yeterli olması, koridor ve merdiven genişliği bakımından standartlara göre yeterli olduğu ve birbirlerine benzer yapıda olduğu görülmüştür. Birbirlerinden farklı olarak, sınıf zemin alanları özel liselerden birinde esnek malzeme ile kaplanırken diğer özel lisede seramik ile kaplanmıştır. Her iki okul ıslak hacminde iki adet tuvalet kabini bulunurken, kabinlerin ölçülerinin ve sayılarının öğrenci mevcutlarına göre yeterli olmadığı belirlenmiştir. Devlet lisesi binalarında ise; sınıf taban alanı, öğrenci başına düşen alan ( $m^2$ ), duvar malzemeleri bakımından sıva ve boya olması, renk seçimi, koridor genişliği, tuvalet kabin ölçüsü ve sayısı bakımından standartlara göre yapıldığı ve birbirleriyle benzeştikleri görülmüştür. Her iki okulda da, zemin malzemesi mozaik beton ve seramik olmak üzere sert malzeme ile kaplanmıştır. Masa ve sıra ayaklarında plastik koruma bulunmadığı ve merdiven basamak genişliklerinin okul mevcudu açısından yeterli ölçüde olmadığı görülmüştür. Birbirlerinden farklı olarak, okullardan birinde derslik tavan yüksekliğinin, yönetmelikteki değerin altında kaldığı görülmüştür, diğerindeyse sınıf pencere yüzey alanının, sınıf taban alanına oranının oldukça yetersiz olduğu görülmüştür. Özel ve devlet lise binaları tasarımsal, alan x hacim bakımından

kıyaslandığında özel okul binalarının eğitim-öğretim ortamları bakımından olumlu özelliklerinin, devlet liselerinden fazla olduğu görülmüştür. Fakat özel lise binalarının da eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Gürültü düzeyi, aydınlatma düzeyi ve termal konfor ölçümleri sonucunda; özel liselerde, derslik ortamı gürültü düzeyi, ders saatinde her iki okulda da yönetmelikte bulunan 35-45 dB sınır aralığında kaldığı görülmüştür. Teneffüs saatindeyse özel liselerden şehir merkez yoğunluğuna uzak alanda bulunan okulda 4,6 dB gibi az bir farkla sınır değerini aştığı görülmüştür. Okul içi kat koridoru gürültü düzeyi ders saatinde, liselerden şehir merkezine uzak olan okulda 2 dB farkla aştığı görülürken, şehir merkezine yakın özel lisede bu değer oldukça yüksek farkla aşılmıştır. Teneffüs saatinde kat koridor gürültü düzeyi her iki okulda da sınır değer aralığının çok üzerine çıkmıştır. Okul bahçe alanı gürültü düzeyi şehir merkezine uzak olan özel lisede ders ve teneffüs saatinde 55-65 dB sınır değer aralığında bulunmuştur, şehir merkezine yakın olan özel lisede ise ders saatinde 55.6 dB, teneffüs saatinde sınır değerini oldukça üzerinde bulunmuştur. Aydınlatma düzeyleri, ölçüm sonuçlarına göre özel liselerden birinde doğal ve yapay aydınlatmanın tek başına yeterli olmadığı ancak doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma birlikte kullanıldığında, sınıf ortamı aydınlatma düzeyi 300-500 lux aralığına ulaştığı görülmüştür. Diğer özel lisedeyse doğal ve yapay aydınlatma aynı anda kullanıldığında da olması gereken düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Termal konfor ölçümlerinde nem ve sıcaklık değerleri sınıf ortamının olması gereken değerlerinde bulunurken hava akımının oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Devlet liselerinin her ikisinde de sınıf ortamı gürültü düzeyi ders saatinde yapılan ölçümlerde 35-45 dB aralığında bulunurken, teneffüs saatinde her iki lisede de sınır değer üzerinde bulunmuştur. Okul bina içi kat koridoru gürültü düzeyi, ders ve teneffüs saati olmak üzere iki ölçümde de sınır değerini üzerinde ölçülmüştür. Okul bahçe alanı gürültü düzeyi ders saatinde şehir merkez yoğunluğundan uzak olan okulda ders ve teneffüs saatinde 55-65 dB aralığında bulunurken, merkez yoğunluğuna yakın konumda bulunan okulda ders saatinde 55 dB, teneffüs saatinde sınır aralığının üzerinde bulunmuştur. Aydınlatma düzeyi derslik ölçümleri, liselerden birinde doğal ve yapay aydınlatma birlikte aktifken 300-500 lux aralığının oldukça altında değer bulunmuştur, diğer devlet lisesindeyse aydınlatma düzeyi 500 lux değerinin çok fazla üzerinde olduğu

görülmüştür. Her iki devlet lisesinin sınıf ortamı aydınlatma düzeyi olması gereken değerlere uygun bulunmamıştır. Termal konfor nem ve sıcaklık bakımından her iki okulda da uygun değerlerde ölçümlenirken hava akımı olması gerekenden çok az değerde bulunmuştur.

Şehir merkez yoğunluğunda olan bir özel ve bir devlet lisesinin gürültü düzeyi ölçümleri, merkezden uzak konumda sakin alanda bulunan bir özel ve bir devlet lisesinden daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Eğitim yapılarındaki gürültünün sebebi bina içi ya da bina dış çevresinden kaynaklı olabilir, her iki durumda da öğrenme süreci önemli ölçüde etkilenmektedir. Amerika'da 1980 ve 1986 yılları arasında yapılan araştırmalara göre, gürültülü konumlarda bulunan eğitim yapılarındaki öğrencilerin sağlık sorunlarında olumsuzluklar, dikkat dağınıklıkları ve zorluk derecesi olan alıştırmalarda daha çok hata yaptıkları görülmüştür. Bu nedenle okulların inşa edilecekleri konum oldukça önemlidir, şehir merkezinde suç oranlarının yüksek olduğu yerde tasarlanan bir okul ile daha kırsal ve sakin bölgelerde tasarlanmış okullar arasında fark olacaktır. Bütün okullar için tasarım yönünden tek bir doğru yoktur yapılacak bölge ve bölgenin şartlarıyla bir bütün olarak değerlendirilmedi (Aydoğan, 2012).

Derslik ortamları her iki okul türünde de içerisinde öğrenci yokken boş halde ölçülmüştür. Ders saatinde dört okulda uygun aralıkta ses düzeyi ölçümlenirken, teneffüs saatinde özel liselerin derslik gürültü düzeyinin sınır değerlerde olmamasına rağmen, devlet liselerinden oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmüştür.

Okul bahçe alanı ve okul içi (koridor), teneffüs saati gürültü düzeyleri ölçüm sonuçlarına bakıldığında, ölçüm yapılan okulların tamamında okul bahçe alanlarının gürültü düzeyleri, okul bina içi gürültü düzeylerinden daha az gürültülü olduğu görülmüştür. Özel liselerde sınıf ekipmanları masa-sıra ayaklarının plastik korumalı olması, devlet liselerindeyse demir ayaklı masa-sıra kullanımı derslik ortamı gürültü düzeyini artırmakla birlikte alt, üst kat ve yan sınıflara iletilen ses bakımından da önemli gürültü kaynağı olduğu ifade edilebilir. Benzer sonuçlara literatürde de rastlanmıştır, Abakay ve Bulunuz (2018), Okul türleri (ilkokul, ortaokul, lise) arasında yapmış olduğu çalışmada toplam 10 okul binasında gürültü düzeyi ölçümü yapmıştır. Okul binalarının toplamından elde edilen okul içi gürültü ortalamasını (71,12 dB), okul bahçe alanından elde edilen gürültü ortalamasından (65,41 dB) daha yüksek bulmuştur. Golmohammadi ve ark., (2010), çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Özel liselerin öğrenci mevcudu K.K. lisesinde 273, F.T. lisesinde 200 öğrencidir. Özel lise bina içi gürültü düzeyi ortalamaları 58,9 dB, bina dışı gürültü düzeyi ortalamaları 56,8 dB'dir. Devlet lisesi A.A. öğrenci mevcudu 480, devlet lisesi O.D. öğrenci mevcudu 848'dir. Okul bina içi gürültü düzeyi ortalamaları 63 dB, bina dışı gürültü düzeyi ortalamaları 57,9 dB bulunmuştur. Bina içi gürültü düzeyi her iki okul türünde de aşılmıştır fakat devlet liselerinde daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan çeşitli çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur. Eğitim yapılarındaki gürültü düzeyleri standartlarda ve yönetmeliklerde kabul gören sınır değerlerinin üzerine çıkmaktadır (Skarlatos ve Manatakis, 2003; Choi, ve ark., 2005; Grebennikov, 2006; Golmohammadi, ve ark., 2010; Güremen, 2012; Bulunuz, 2014; Sala ve Rantala 2016). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında bu durum doğrulanmaktadır. Bulunuz ve ark., (2018) okul iç ortam gürültü düzeyini ders esnasında 62,43 dB, teneffüs esnasında 79,78 dB olarak bulurken, okul dış alan gürültü düzeyini 65,41 dB olarak bulmuşlardır. Güremen (2012), Sekiz ilköğretim okulunda gürültü düzeyi ölçümü yapmıştır ve sınıf içi gürültü 58,27 dB olduğu görülmüştür. Polat ve Buluş (2004), Yedi ilköğretim okulunda gürültü düzeyi üzerine çalışma yapmışlardır, sınıf ortamı gürültü, pencere açıkken 57,4 dB, pencere kapalıyken 61,5 dB, okul dış alan gürültü düzeyini 66,3 dB değerinde bulmuşlardır. Bulunuz (2014; 2017), okul binalarında yaptığı çalışmada bina içi ve bina dışı gürültü düzeyini sınır değerler üzerinde bulmuştur.

Aydınlatma düzeyi bakımından özel liselerden bir tanesi için doğal aydınlatma (gün ışığı) tek başına yeterli olmamıştır ve yapay aydınlatma elamanları çalışır durumdayken 300-500 lux değer aralığına gelebilmiştir. Diğer özel lise doğal ve yapay aydınlatma 256,8 lux değerine ulaşmıştır ve 300 lux alt sınır değerine ulaşamamıştır. Devlet liselerinin her ikisi de bu değer aralığına ulaşamamıştır birisi bu standardın çok altında kalırken, diğeri oldukça fazla üzerinde çıkmıştır. Onak ve Yıldırım (2020)'nin yaptıkları benzer çalışmada, Mimarlık Fakültesine ait üç adet atölyede aydınlatma düzeyi üzerine çalışmışlar, bulutlu ve güneşli havalarda öğleden önce ve öğleden sonra zaman aralıklarında ölçüm yapmışlar ve doğal aydınlatmanın tek başına minimum değerlerin altında kaldığı, yapay aydınlatma desteğiyle minimum değerlerin üzerine çıkılabildiğini görmüşlerdir. Kayakuş (2018), bir öğretim kurumunda farklı boyutlarda 2 adet derslik ve 1 bilgisayar odasında aydınlatma düzeyi ölçümü yapmışlar ve sonuçların standart değerlerin altında olduğu görmüşlerdir. Ulsan (2009), 2 farklı lisede

aydınlatma düzeyi üzerine anket çalışması yapmışlar ve anket değerlendirmesi sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun aydınlatma düzeyinin yanı sıra yapay aydınlatma elemanlarının titremesi, ses çıkarması ve ışığın rengi gibi yetersizliklerden şikâyetçi olmuşlar, yetersiz ışığın baş ağrısı yaptığını da vurgulamışlardır.

Termal konfor değerleri dört okul içinde nem ve sıcaklık bakımından uygun değerlerde bulunurken, hava akımı bakımından bütün okulların yetersiz olduğu saptanmıştır. Eğitim ve öğretimin verimli bir şekilde olabilmesinde gerekli olan ortam şartları sağlanamadığında, öğrencilerde algılama ve anlama zorluğu, dikkatin toplanamaması, çabuk yorulma, sinirlilik, baş ağrısı gibi fiziksel, fizyolojik ve psikolojik sağlık sorunları ortaya çıkar (Çelik ve Ünver, 2017;2019; Kayakuş, 2018). Yine yapılan çalışmalara bakıldığında, ortam şartlarının uygun olmamasının öğrencinin başarısıyla doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Merkit ve Bulunuz, 2020; Şensoy ve Sağsöz, 2015; Önder, 2013; Aydoğan, 2012; Lynos, 2001; Lackney, 1999; Edwards, 2006).

Özel lise ve devlet liselerine, fiziksel ortam koşulları bakımından bakıldığında iki okul türünde de gürültü düzeyi ve aydınlatma düzeyinin standart ve yönetmeliklere tam olarak uygun olmadığı belirlenmiştir. Okul türlerinin ortam şartları konusunda birbirine üstünlük sağlamadığı gibi yetersiz oldukları görülmüştür. Ancak okul öğrenci nüfusu, okulun bulunduğu konum (trafik, insan vb. ses kaynaklarının çok olduğu), okul içi koridor, derslik alanlarının malzeme seçimi ve donanımı bakımından gürültü düzeyi ve aydınlatma düzeyi şartlarında, okullara göre farklılıklar olduğu görülmüştür. Öğrenme ortamlarında görsel, işitsel, ısısız değerlerin bütünüyle elverişli olduğu bir ortamın yanında sınıf ortamının ferahlığı, masa-sıra ebatları, sınıf mevcudu ve kişi başı yeterli alan, yapı donanım malzemeleri gibi bütün mekânsal donanımın da sağlanmasıyla gerçek anlamda ergonomik eğitim-öğretim alanları oluşturulabileceği öngörülmektedir.

Çalışmanın yapıldığı okulların en eskisi 1967 yılında, en yenisi ise 2019 yılında inşa edilmiş olup aktif olarak kullanılmaktadır. Okullarda tespit edilen koşulların çalışmada olan dört lise ve diğer bütün mevcut eğitim yapılarının şartlarının daha iyi olabilmesi adına iyileştirme yapılabileceği ve bunların neler olabileceği belirlenerek mevcut okullara daha olumlu şartların sağlanabilmesi amacıyla aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir;

- Akustik açıdan gürültü düzeyini azaltabilmek için, koridor gibi sesin daha çok yansıdığı geniş açıklıklarda tavan alanlarına elyaf ya da şeker kamışı lifinden yapılmış olan ses yutucu akustik kaplamalar yapılabilir.
- Derslik, koridor gibi alanların duvar, tavan malzemeleri sert malzemelerle kaplamak yerine, yumuşak sıva ve boya tercih edilebilir.
- Sınıf ortamı, masa-sıra ayaklarının plastik korumalarla donatılması kısmen de olsa itme-çekme sebepli gürültüde azalma sağlayacaktır.
- Okul bahçe alanlarında çevreden gelen sesleri kısıtlamak için ağaçlandırma ve ses yutucu paneller kullanılabilir.
- Aydınlatma elemanlarının temizliği ve düzenli bakımları yapılarak kapasiteleri artırılabilir.
- Havalandırma, ortam temizliği unsurlarında özenli olmak, hava akımı ve nemin dengede kalmasında yardımcı olacaktır.
- Sınıf mevcutlarında elverişli sayının üzerine çıkmamak ve pencerelerin arızalı olanları yapılarak işlevi yüksek perde sistemi kullanılmalıdır.

#### **Yeni yapılacak eğitim yapılarının tasarımı için;**

- Okul yapılarının yapılacağı alanlar belirlenirken, çevrenin bütün özellikleri trafik ya da gürültüsü yüksek işletmeler vb. dikkate alınmalı, o bölgede yaşayan insanlarda olmak üzere değerlendirilmelidir. Yönetmeliklerde belirlenen gürültü düzeyi aralığının sağlanabilmesi için akustik tasarımlar yapılmalı ve kullanılan malzemelerinde akustik konfor sağlayacak türde olanları seçilmelidir.
- Okul bina içi birimlerin (müzik odası, spor salonu) gürültüye sebep olanları, normal derslik ortamlarından uzak alanlarda tasarımları yapılmalıdır. Zemin kat gibi alanlarda olup alt katı içinde rahatsızlık vermemelidir.
- Yine dersliklerin bina içi yerleşim planları yapılırken gün ışığından en iyi şekilde faydalanabilmek için sürekli aktif dersin yapıldığı sınıflar bu cephelerde konumlanmalıdır, haftada birkaç kez kullanılan atölyeler, salonlar gün ışığının daha az olduğu cephelerde konumlanmalıdır. Böylelikle enerji tasarrufu ve öğrencilerinde okuma-yazma bakımından elverişli ortamlarda öğrenim görmeleri sağlanmış olacak ve iç açıcı mekânlar oluşturulacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abakay, H. (2017). Bir Çevre Kirliliği Türü Olarak Gürültünün Okullardaki Düzeyinin Tespiti, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88s, Bursa.
- Abakay, H., Bulunuz, M. (2018). Okul içi ve okul dışı gürültü düzeylerinin karşılaştırılması, *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(1), 53-65.
- Al Şensoy, S., Sağsöz, A. (2015). Öğrenci Başarısının Sınıfların Fiziksel Koşulları ile İlişkisi, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 87-104.
- Aydoğan, İ. (2012). Okul binalarının özellikleri ve öğrenciler üzerine etkiler, *Milli Eğitim Dergisi*, 42(193), 29-43.
- Bakan, D. (2020). Ortaöğretim Kurumlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün Değerlendirilmesi: Eyyubiye İlçesi Örneği, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 68s, İstanbul.
- Bayram, İ., Kale, Ö., Baradan, S. (2020). Eğitim Binalarının Aydınlatma Performansı Açısından Değerlendirilmesi, *Dümf Mühendislik Dergisi*, 11(2), 783-798.
- Bulunuz, M., Güner, F. (2017). Öğretmen Görüşlerine Göre Okulda Gürültü Düzeyinin Değerlendirilmesi: Fransa ve Türkiye Örneği, *International Periodical for the Languages*, 12(35), 69-87.
- Bulunuz, M., Akyün, C. S. (2019). Bursa'da Bir Devlet Okulundaki Gürültü Düzeyi ve Akustik Ortamın Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 535-552.
- Capeluto, I. G. (2003). The Influence Of The Urban Environment On The Availability Of Daylighting In Office Buildings In Israel, *Building And Environment*, 38(5), 745-752.
- Çelik, K., Ünver, R. (2017). Aydınlatmanın Eğitim Yapıları Tasarım Kılavuzlarındaki Yeri. 9. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, 18-19 Ekim 2017, 102-110, İzmir.
- Çelik, K., Ünver, R. (2019). Eğitim yapıları tasarım kılavuzları bağlamında dersliklerin görsel konfor ve enerji kullanımını açısından değerlendirilmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(63), 441-447.

Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi Ve Yönetimi Yönetmeliği, <https://www.resmigazete.gov.tr>

Daisey, J.M., Angell, W.J., Apte, M.G. (2003). Indoor Air Quality, Ventilation And Health Symptoms In Schools: An Analysis Of Existing Information, *Indoor Air* 13, 53–64, <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0668.2003.00153.x>.

Dönmez, B. (2008). Okul ve Sınıf Ergonomisi Ya da İnsanı Öncelemek, *Eğitime Bakış Dergisi*, 11(4), 10-14.

Edwards, N.C. (2006). School Facilities and student achievement: Student perspectives on the connection between the urban learning environment and student motivation and performance, Ohio: Philosophy Department of The Ohio State University, , Doctorate Thesis, 183s, Ohio.

Erlalelite, İ., Aral, D., Kazanasmaz, T. (2011). Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi, Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, 4-5 Mart 2010, 39-51, İstanbul.

Erişti, S., Kuzu, A., Yurdakul, I., Akbulut, Y., ve Kurt, A. (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Anadolu Üniversitesi Yayını, 190s, Eskişehir.

Erten, B. (2016). İlaç Lojistik Sektöründe 5x5 Matris, Fine Kinney ve Fmea Yöntemleri İle Risk Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması; Bir Firma Örneği, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 141s, İstanbul.

Golmohammadi, R., Ghorbani, F., Mahjub, H., ve Daneshmehr, Z. (2010). Study Of School Noise In The Capital City Of Tehran-Iran, *Journal Of Environmental Health Science & Engineering*, 7(4), 365-370.

Grebennikov, L. (2006). Preschool teachers' exposure to classroom noise. *International Journal of Early Years Education*, 14(1), 35-44.

- Gül, T. (2019). İş Sağlığı ve Güvenliği Ön lisans ve Lisans Öğrencilerinin İş Sağlığı Ve Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97s, İstanbul.
- Günaydın, T. (2022). Eğitim Yapılarında Aydınlatma Tasarımı, International Journal Of Social, Humanities And Administration E Sciences 8(49), 295-301.
- Güremen, L. (2012). Amasya kentinde ilköğretim okullarında iç ve dış çevre gürültü koşullarının değerlendirilmesi, *Engineering Science*, 7(2), 415-435.
- İbrahimgil, S. (2019). İlkokul ve Ortaokul Eğitim Yapılarının Tasarım İlkeleri Ve Mekân Kurgusunun İncelenmesi: Yugoslavya Döneminden Örnekler, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 161s, Ankara.
- Kalıntaş., D. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Eğitimin Önemi: Üniversite Öğrencilerinin İş Sağlığı Ve Güvenliği Farkındalığı Üzerine Bir Çalışma, Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74s, Ankara.
- Karaçalı, A. (2006). Sınıf Yönetimini Etkileyen Fiziksel Değişkenlerin Değerlendirilmesi, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 145-155.
- Kayakuş, M. (2018). Eğitim kurumlarındaki aydınlatmanın uluslararası standartlara göre incelenmesi, *Mesleki Bilimler Dergisi*, 7(2), 240-246.
- Küçüköğlü, A., Özerbaş, M. A. (2004). Eğitim Ergonomisi Ve Sınıf İçi Fiziksel Değişkenlerin Organizasyonu, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 1-14.
- Lackney, J.A. (1999). Why Optimal Learning Environment Matter, Mississippi State University Mississippi State Educational Design Institute, Doctorate Thesis, Mississippi.
- Lyons, J.B. (2001). Do school facilities really impact a child's education? Council of Educational Facility Planners, International, Scottsdale, AZ, November 2001,

America.[Http://Www.Cefpi.Org:80/Issuetraks.Html](http://Www.Cefpi.Org:80/Issuetraks.Html).[Https://Eric.Ed.Gov/?Id=E458791](https://Eric.Ed.Gov/?Id=E458791)

Merkit, M., Bulunuz, M. (2014). İlkokul örnekleminde gürültü düzeyi ölçümü ve öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi: İzmir Örneği, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 1-26.

Merkit, M. (2019). İlkokul Dördüncü Sınıflarda Gürültü Kirliliği Farkındalık Eğitimi Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi: İzmir Örnekleme, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 98s, Bursa.

Merkit, M., Bulunuz, M. (2020). Okul İçi Ve Okul Dışı Gürültü Düzeylerinin Karşılaştırılması., *Akademi Eğitim Bilimleri Dergisi (Acjes)*, (2)1, 53-65.

Milli Eğitim Bakanlığı, 2006, Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Araştırma Teknikleri, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.  
<https://Www.Academia.Edu>

Milli Eğitim Bakanlığı, 2010, Eğitim Yapıları Mimari Proje Hazırlanması Genel İlkeleri, [Https://Www.Docplayer.Biz.Tr](https://Www.Docplayer.Biz.Tr).

Milli Eğitim Bakanlığı, 2011, Özel Öğretim Kurumları Standartlar Yönergesi, Ankara, Milli Eğitim Basımevi. [Https://Ookgm.Meb.Gov.Tr](https://Ookgm.Meb.Gov.Tr)

Milli Eğitim Bakanlığı, 2015, Eğitim Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu, Milli Eğitim Basımevi, Ankara. [Https://Www.Docplayer.Biz.Tr](https://Www.Docplayer.Biz.Tr)

Milli Eğitim Bakanlığı, 2020, Özel Öğretim Kurumları Standartlar Yönergesi, Milli Eğitim Basımevi,Ankara. [Https://Www.Ookgm.Meb.Gov.Tr](https://Www.Ookgm.Meb.Gov.Tr)

Milli Eğitim Bakanlığı, 2021, Millî Eğitim İstatistikleri, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

Onak, B., Yıldırım, N. (2020). Eğitim Yapılarında Aydınlatma Türü Ve Kullanımı Önerileri, Kocaeli Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Binası, *Mimarlık Ve Yaşam Dergisi*, 5(2), 361-380.

- Oturakçı, M., Dağsuyu, C. (2017). Risk Değerlendirmesinde Bulanık Fine-Kinney Yöntemi ve Uygulaması, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, (1)1, 17-25.
- Önder, H., Gül, M., Ergüldürenler, G. (2013). Eğitim Ortamında Ergonomi Kullanılması Ve Örnek İdeal Sınıf Çalışması, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (1), 41-55.
- Özek, G., Mutlu, B., Mutlu, Ç., Kartal, E., Cankılıç, M., Kaya, E., Malkoç, S., Keçili, R., Kuş, G. (2020). Kimya Ve Biyoloji Sektörlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği, Anadolu Üniversitesi Yayını, 268s, Eskişehir.
- Özekmekçi, A. (2021). Okul Öncesi Eğitim Yapılarında İç Mekan Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101s, Gebze.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri Ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 219s, Ankara.
- Paşaaioğlu, C. (2018). Yeniden İşlevlendirilen Tarihi Yapılarda Aydınlatma ‘Kabataş Lisesi Kültür Merkezi Kütüphanesi Örneği’, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 127s, İstanbul.
- Polat, S., Buluş-Kırıkkaya, E. (2004). Gürültünün Eğitim-Öğretim Ortamına Etkileri XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultay, 6-9 Temmuz 2004, Malatya.
- Ramma, L. (2009). Knowledge And Attitudes Of Teachers Regarding The Impact Of Classroom Acoustics On Speech Perception And Learning, *The South African Journal Of Communication Disorder*, (56), 35-47.
- Sala, E., Rantala, L. (2016). Acoustics and activity noise in school classrooms in Finland, *Applied Acoustics*, 114, 252-259.

- Skarlatos, D., Manatakis, M. (2003). Effects of classroom noise on students and teachers in Greece, *Perceptual and Motor Skills*, 96(2), 539-544.
- Şardan, S. (2005). İş Sağlığı Ve Güvenliğinde Yeni Oluşumlar; Risk Değerlendirmesi Ve Ohsas 18001, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 110s, Ankara.
- Tapkı, S., Türkyılmaz-Canbay, Ç. (2018). İlköğretim yapılarında ergonomi kavramının incelenmesi: farklı tasarım anlayışlarına sahip iki ilkokul yapısının karşılaştırılması, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 220-233.
- Tuncer, M., Bal S., Özü A., Köse N. (2012). Ortaöğretim Kurumları Öğrenme Ortamlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 85-101.
- Turan, A., Müezzinoğlu, A. (2006). Risk Değerlendirme Yöntemleri, *Mesleki Sağlık Ve Güvenlik Dergisi*, 32-36.
- Ulusan, N.G., Fitöz, İ. (2009). Eğitim yapılarında enerji etkin aydınlatma: İstanbul Kağıthane Anadolu Lisesi Örneği, *Tasarım ve Kuram Dergisi*, 13(24), 138-147.
- Ulusan, N.,G. (2012). Eğitim Yapılarının Enerji Etkin Aydınlatma Açısından İncelenmesi: Kağıthane Anadolu Lisesi Örneği, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 179s, İstanbul.
- Winterbottom, M., Wilkins, A. (2009). Lighting And Discomfort In The Classroom, *Journal Of Environmental Psychology*, 29(1), 63-75.
- Yalçınkaya, B. (2012). Eğitim Ortamında Başarının Gizli Etkeni Ergonomi, *NWSA Education Science*, 7(2), 785-797.
- Yaman, E. (2006). Eğitim Sistemindeki Sorunlardan Bir Boyut: Büyük Sınıflar ve Sınıf Yönetimi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 261-274.

Yee Choi, C., Mcpherson, B. (2005). Noise levels in Hong Kong Primary schools: Implications for classroom listening, *International Journal Of Disability, Development and Education*, 52(4), 345-360.

Yıldırım, M. (2022). Okullarda İş Sağlığı ve Güvenliği: Açımlayıcı Karma Yöntem, *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(11), 109-135.





**EK-1**

**EK-1:** Çalışmada kullanılan okulların cephe görüntüleri



**Resim 1.1.** K.K. Özel lisesi cephe görüntüsü

**EK-1 (Devam)**



**Resim 1.2.** F.T. Özel lisesi cephe görüntüsü

**EK-1 (Devam)**



**Resim 1.3. A.A. Özel lisesi cephe görüntüsü**

**EK-1 (Devam)**



**Resim 1.4.** O.D. Devlet lisesi cephe görüntüsü

EK-2

EK-2: Okullarda kullanılmak üzere izin alınan kontrol listesi



**EK-2 (Devam)**

Evrak Tarih ve Sayısı: 04/02/2020-E.335



OFİSLER İÇİN KONTROL LİSTESİ

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet ☺	Hayır ☹	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
	aydınlatmaların çalışır halde olması sağlanıyor mu?					
	Ofis içerisindeki çalışma alanlarında sigara içilmesi yasaklanmış ve çalışanlar bu konuda bilgilendirilmiş mi?					
	Çay, kahve, yemek vb. ihtiyaçların çalışma alanlarından ayrı bir yerde giderilmesi sağlanıyor mu?					
TERTİP - DÜZEN	Çalışanlar, işlerini bitirdikten sonra bütün malzemeleri yerlerine yerleştiriyorlar mı?					
	Ofis içerisindeki yerleşim, çalışanların faaliyetlerini kısıtlamayacak şekilde tasarlanmış ve uygulanmış mı?					
	Ofiste kullanılan kablolu aletler takılma veya düşmeyi önleyecek şekilde bulunduruluyor mu?					
	Kaçak akım rölesi ana elektrik hattına bağlanmış mı?					
ELEKTRİK	Tüm sigortaların korunaklı yerlerde olması sağlanmış mı?					
	Sabit kurulumlar ve tesisatın düzenli bakımı yetkili kişiler tarafından yapılıyor mu?					
	Elektrik/sigorta kutuları kilitlemiş, yetkisiz kişilerin erişimi önlenmiş mi?					
	Açıkta kablo bulunmamakta, prizlerin sağlamlığı düzenli olarak kontrol edilmekte mi?					
	Kağıt vb. kolay tutuşabilir malzemeler, kıvılcım yayabilecek cihaz/ekipman/cisimlerden uzakta muhafaza ediliyor mu?					
	Elektrikli ekipmanlar düzenli olarak kontrol ediliyor, bozuk veya anızalı ekipmanların kullanımı					

Evrak Tarih ve Sayısı: 04/02/2020-E.335



Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan bu doküman hiçbir şekilde ücret amaçla kullanılamaz.

2/6

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

**EK-2 (Devam)**Evrak Tarihi ve Sayısı: 28/02/2020-E.8167  
Evrak Tarihi ve Sayısı: 28/02/2020-3960

OFİSLER İÇİN KONTROL LİSTESİ

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet ☺	Hayır ☹	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
	engelleniyor mu? Çalışanlar, elektrikli aletlerin güvenli kullanımları ile ilgili bilgilendirilmiş mi?					
<b>YANGIN</b> (Ofis/büronun bir yapının tümünde faaliyet göstermesi halinde)	Yangın merdiveni kapıları/apartman kapısı/acil çıkışlar kilitle olmayıp her an açılabilir durumda mı?					
	Yangın merdiveni kapıları/apartman kapısı/acil çıkış kapıları dışarıya doğru açılıyor mu?					
	Yangın merdiveni kapıları/apartman kapısı/acil çıkışların önünde ve tüm yol boyunca kaçışı engelleyecek bir malzeme bulunmaması sağlanıyor mu?					
	Kapı ve kaçış yollarını gösteren acil durum levhaları uygun yerlere yerleştirilmiş, yangın merdiveninde ışıklandırma sağlanmış mı?					
	Yangın söndürücülerini mevcut ve son kullanma tarihleri kontrol ediliyor mu?					
	Acil duruma neden olan olaya ilişkin (yangın, gaz kaçağı, deprem vb.) telefon numaraları görünür yer(ler)e asılmış mı?					
	Acil durumlar ile ilgili iletişime geçilecek telefon numaraları (yangın, ambulans, polis vb.) ofis içerisinde görünür bir yere asılmış mı?					

Yayı: 04/02/2020-E.4355



Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

**EK-2 (Devam)**

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet ☺	Hayır ☹	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
GÜRÜLTÜ	Ofis içerisinde insanlardan, makine veya donanımlardan kaynaklanabilecek veya dış ortam kaynaklı gürültünün rahatsız edici düzeyde olmaması sağlanmış mı?					
	Çalışanlar, maruz kalabilecekleri olumsuz davranışlar (tehdit, hakaret vs.) karşısında nasıl davranacaklarını biliyorlar mı?					
PSIKOSOSYAL ETKENLER	Çalışanlar ile işveren(ler) arasında iyi bir iletişim sağlanıyor mu?					
	Ofiste yürütülen işler ile ilgili çalışanların görüşleri alınıyor ve işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması hususunda katılımları destekleniyor mu?					
	Çalışanlar; yetki, sorumluluk ve çalışma hedeflerini net olarak biliyorlar mı?					
	Çalışanlara, görev ve sorumlulukları haricinde talimat verilmemesine dikkat ediliyor mu?					
KAZALAR ve HASTALIKLAR	Çalışanların işe giriş ve periyodik muayeneleri zamanında yaptırılıyor mu?					
	Çalışanların karşı karşıya kaldıkları kazalar ve işe bağlı hastalıklar Sosyal Güvenlik Kurumuna rapor ediliyor mu?					
	Çalışanların karşı karşıya kaldıkları önceden olmuş kazalar veya işe bağlı hastalıklar incelenerek yeniden meydana gelmeleri önleniyor mu?					

Fihri ve Sayısı: 06/02/2020-E.4435



070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince auvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## EK-2 (Devam)

Evrak Tarihi ve Sayısı: 28/02/2020-E.8167  
Evrak Tarihi ve Sayısı: 28/02/2020-3960

OFİSLER İÇİN KONTROL LİSTESİ

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet ☺	Hayır ☹	Alınması Gereken Önlem	Sorumlu Kişi	Tamamlanacağı Tarih
	İçerisinde yeterli malzeme bulunan ilkyardım çantası temin edilmiş mi?					
EĞİTİM ve BİLGİLENDİRME	Çalışanlara (çıraklar ve genç çalışanlar da dahil olmak üzere) genel iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verilmiş mi?					
	Çalışanlar, yaptıkları iş konusunda eğitilmiş ve yönlendirilmiş mi?					
	Çalışanlar, özellikle kas iskelet sistemi hastalıklarından korunma konusunda bilgilendirilmiş mi?					

\* Bu kontrol listesi, 6331 sayılı Kanunun "İşverenin geneli yükümlülükleri" başlıklı 4 üncü maddesi birinci fıkrasının (e) bendi uyarınca işverenlerin yapmak/yaptırmak ile yükümlü oldukları risk değerlendirmesi çalışması yerine geçmez ancak çalışma ortamının iyileştirilmesine yönelik adımlar içerir.

Evrak Tarihi ve Sayısı: 06/02/2020-E.3335



Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan bu doküman hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz.

5/6

belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Meryem YALÇINKAYA DEMİRTAŞ

### Eğitim

Derece tarihi	Eğitim Birimi	Mezuniyet
Yüksek Lisans	Uşak Üniversitesi/İş Sağlığı ve Güvenliği Böl.	-
Lisans	Kocaeli Üniversitesi/İç Mimarlık Böl.	2016
Önlisans	Karabük Üniversitesi/Restorasyon Böl.	2011

### Mesleki Deneyim

Yıl	Yer	Görev
2020-2021	Winsa/Aydiner Grup	İç Mimar
2018-2019	Ege Seramik/Temka	İç Mimar
2016-2017	Sekizmilim Mimarlık	İç Mimar
2008-2010	Agora Mimarlık	İç Mimar

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

-Yalçinkaya Demirtaş, M., Çankaya N. (2023). Bina Ergonomisi Risk Analizi ve Tasarım Açısından Kamu-Özel Lise Karşılaştırması: Uşak İli Örneği, *NWSA Technological Applied Sciences*, 18(3), 18-39.

-Çankaya, N., Yalçinkaya Demirtaş, M. (2019). Akademisyenlerin Büro Ergonomisi Konusundaki Görüşlerinin Değerlendirilmesi, 1.Uluslararası Bilim ve İnovasyon Kongresi, 26-29 Ağustos, 518-524, Denizli.