

BURSA'DA BİR DEVLET OKULUNDAKİ GÜRÜLTÜ DÜZEYİ VE AKUSTİK ORTAMIN DEĞERLENDİRİLMESİ*

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Mızrap BULUNUZ¹, Cemile Sinem AKYÜN²

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 114K7388 nolu "Okulda Gürültü Kirliliği: Nedenleri Etkileri ve Kontrol Edilmesi adlı projenin yaygın etkisini artırmak için "Bursa Osmangazi İlçesinde Bir Okulda Gürültü Kirliliğini Azaltmaya Dönük Eğitim Çalışmalarının Değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir. Söz konusu çalışma Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongesi'nde 14 Nisan 2019 tarihinde İzmir'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1 Doç. Dr. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü, mizrap@uludag.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6650-088X.

2 Yüksek Lisans Öğrencisi Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü, csinemakyun@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6614-8353.

Geliş Tarihi: 30.09.2019 Kabul Tarihi: 11.11.2019

Öz: Araştırmanın amacı Bursa ili Osmangazi ilçesindeki bir ilkokulun gürültü düzeyini tespit ederek, okulun akustik tasarımı ve fiziksel donanımını değerlendirmektir. Araştırmada veri toplama aracı olarak ses ölçüm cihazı ve gözlem formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel araştırma yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Okuldaki gürültü ölçüm sonuçları, teneffüs saatlerinde 80,31 dB(A) seviyesine çıktığını, ders saatlerinde ise 68 dB(A) seviyesinde olduğunu göstermektedir. Ölçülen bu değerler, yönetmelikte eğitim tesisleri için kabul edilebilir en düşük C sınıfı akustik performans üst sınırının [39dB(A)] bile oldukça üzerindedir. Gözlem sonucuna göre okul genelinde ses emici akustik malzeme kullanılmadığı gözlenmiştir. Buna ek olarak bina içinde zil sesi, anons, elektrikli süpürge sesi ve öğrencilerin gürültücü davranışlarının yaygın olduğu gözlenmiştir. Sağlıklı bir öğrenme ortamı ve okul iklimi yaratmak için Milli Eğitim Bakanlığı önderliğinde il ve ilçe Milli Eğitim Müdürlüklerinin okuldaki işitsel ortam kalitesinin iyileştirilmesine yönelik projeler yapılması teşvik edilmelidir. Okuldaki paydaşların gürültüsüz bir şekilde kapalı mekânı kullanma konusunda ortak bilinç ve kültür geliştirmesine yönelik projeler yürütülmelidir.

Anahtar Sözcükler: Eğitim yönetimi, işitsel konfor, Milli Eğitim, okulda gürültü kirliliği.

EVALUATION OF NOISE LEVEL AND ACOUSTIC ENVIRONMENT IN A PUBLIC SCHOOL IN BURSA

Abstract:

The purposes of this study were to determine the noise level of a public primary school in Bursa and to evaluate the noise level. Sound measurement tool and observation form were used as data collection tools. Descriptive research method was used in data analysis. Findings indicated that the noise level increased to an average of 80,31 dB (A) during the break hours, while it was found to be at the level of 68 dB (A) during the school hours. These values are even higher than 39 dB (A) of the lowest acceptable C class acoustic performance. Almost no part of the school uses sound-absorbing acoustic material. In addition to the lack of acoustic measures, it was observed that noisy behaviors were quite common in students. As a result, one of the important reasons of noise in school is there is not any precaution for acoustic measures and there is no common consciousness and culture. To create a healthy learning environment, projects to improve the quality of the auditory environment in the schools should be encouraged by the Ministry of National Education.

Key Words: Education Management, Noise Pollution in School, Acoustic Comfort, National Education.

1. Giriş

Öğrenme, bireylerin bilgiyi kendi kendilerine keşfederek ya da sosyal olarak yapılandırması sonucu gerçekleşen aktif bir süreçtir. Bu süreçte zihinsel şemalar sürekli yeniden şekillenmektedir (Erdem & Akkoyunlu, 2002). Fiziksel çevre doğrudan veya dolaylı olarak öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Beyin ve öğrenme (nöropsikoloji) alanında yapılan araştırmalar görsel uyaran, yenilik, sınıf gürültüsü, görevin zorluk derecesi, öğrenci sayısı ve öğretmene olan yakınlık gibi uyaranların miktarı üzerinde durmaktadır (Zental, 1983). Yenilik uyararı kapsamında çocuklar yeni olan şeylere daha çok ilgi gösterirken, genel olarak alışılmış sınıf ortamlarında yerlerinden daha çok kalkarak ek uyaran arayışında buldukları görülmüştür. Sosyal uyaran bağlamında öğrenci sayısında azalma, öğretmenlere erişimi arttırmakla kalmayıp, materyallere ulaşmayı kolaylaştırmakta ve liderlik rolüne ulaşma fırsatını da arttırmaktadır (Zental, 1983). Her ne kadar çevreden gelen renk, yenilik gibi görsel uyaranların fazla olmasının öğrenmeye etkisi genelde olumlu olsa da, işitsel uyarılar için bunun tersi doğrudur. Çünkü çocuklar işitsel uyarıcı girişini kontrol edemezler. İşitsel uyaranların çok fazla olması öğrenmeyi genellikle olumsuz etkiler (Zental,

1983). İşitsel uyarıların zararlı etkilerinin boyutu: (a) gürültünün seviyesine, (b) gürültüye maruz kalınan süreye, (c) gürültünün ne ölçüde konuşma içerdiğine, (d) görevin zorluk derecesi ve (e) öğrenci sayısı gibi çevredeki mevcut diğer uyarıcı etkenlere bağlıdır (Cohen, Evans, Krantz & Stokols, 1980; Glass & Singer, 1972; Hockey, 1970; Kryter, 1950). Diğer çevresel uyarınlara karşılaştırıldığında, işitsel uyarıların olumsuz etkileri genel olarak daha yıkıcı olabilmektedir. Çünkü gürültü uyarısı, beynin işitsel bilgileri işleme ve düşünme gibi süreçleri ile çakışmaktadır. Görsel uyarınlara gibi, işitsel uyarınlara dışlanamamaktadır (Zental, 1983). Örneğin bir ambulans görüş alanından çıktığında görülmezken, çıkardığı siren sesinin duyulmaya devam etmesi gibi.

Gürültü, literatürde bir çevre kirliliği türü olarak gösterilmekte ve çok çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır (Kurra, 200). **Gürültü**, ilkçağda insanları korkutup heyecanlandıran bir kavramdır (Uslu, 1995). David Hendy (2013/2014) gürültüyü, 'Gürültü: Sesin Beşeri Tarihi' adlı kitabında birilerinin bir yerlerde duyulmasını istemediği ses olarak tanımlamıştır. Ülkemizde gürültünün kontrol edilmesine yönelik yönetmelik ilk olarak 11 Aralık 1986 yılında çıkmıştır. Yönetmeliğin amacı; kişilerin sükûn ve huzurunu, beden ve ruh sağlığını gürültü ile bozmayacak bir çevrenin gelişmesini sağlamak olarak belirtilmiştir. (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986). Bu yönetmelik ile gürültü kirliliği ilk kez teknik ve hukuki boyutları ile mevzuat kapsamına alınmış, çeşitli gürültü kaynaklarında çevre planlamasından başlayarak ses yalıtımına kadar alınacak önlemler belirtilmiştir. Alınacak önlemler konusunda büyük ilerlemelerin olmasına karşın, teknik sorunların çözülemediği gerçeği, var olan mevzuatın eğitimle desteklenmedikçe fayda sağlamayacağı, gürültü konusuna bir sosyal sorun ve çevre sorunu olarak yaklaşım toplum bilincinin artırılmasının bir gereksinim olduğu vurgulanmıştır (Kurra, 2009). Güney'e göre (1998) insan davranışlarından kaynaklı gürültü seviyesi genellikle bilinç, eğitim seviyesi ve kültür düzeyi arttıkça azalmaktadır.

Literatürde gürültünün insan sağlığına olumsuz etkileri genel olarak işitsel, fizyolojik ve psikolojik olmak üzere üçe ayrılabilir. İşitsel etkileri; işitme kaybı, kulak çınlaması, orta kulak iltihabıdır (Güney, 1998). Gürültünün işitsel olmayan etkileri ise fizyolojik ve psikolojik etkilerdir. Özulu (1991) gürültünün fizyolojik etkilerinden biri olarak uykusuzluğu, psikolojik etkilerinden biri olarak zihinsel etkinliklerde yavaşlamayı örnek olarak göstermiştir. Bazı hormon dengelerinin bozulması, derin uykuya geçememe, iş güvenliğinin düşmesi gibi etkiler de bunlara örnektir (Gengeç, 2005). Ani kızgınlık ve öfke gibi istenmeyen birçok davranışın ortaya çıkmasına sebep olan gürültü, öğrenci ve öğretmenler üzerinde odaklanma sorunu çıkarmaktadır. Ayrıca zihni hızlı yorarak öğrenmeyi güçleştirmektedir (Engin, Özen & Bayoğlu, 2009). Briacourt (1991; akt. Polat & Buluş-Kırıkkaya, 2004) farklı gürültü aralıklarının etkilerini aşağıdaki şekilde gruplamıştır:

- 0-35 dB: Zarar vermeyen gürültü,
- 36-65 dB: Uyku ve dinlenmeyi bozabilen rahatsız edici gürültü,

- 66-85 dB: Rahatsız edici, ruhsal yönden zarar veren, işitme bozukluklarına yol açan gürültü,
- 86-115 dB: Ruhsal ve fiziksel yönden zarar veren, psikosomatik hastalıklara yol açan gürültü,
- 116-130 dB: Tehlikeli gürültü, sağrlık ve buna benzer önemli sorunlar,
- 131-150 dB: Çok tehlikeli gürültü, anında önemli hasarlar veren ses düzeyi.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2017 yılında Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik [ÇŞBGKKHY] yayınlamıştır. Yeni yönetmelikte eğitim kurumları gürültüye karşı birinci derecede hassas binalar içine alınmıştır. Derslik ve okuma alanları hassasiyet derecesi bakımından 'gürültüye karşı çok hassas bina ve kullanım' sınıfına dahil edilmiştir (ÇŞBGKKHY, 2017). Yönetmelikte binalara A-F'ye kadar akustik performans sınıflandırması getirilmiştir. A sınıfı gürültüye karşı yüksek koruma ile sağlanan sessiz bir ortamı, F sınıfı ise gürültüye karşı korumasız bir ortamı temsil etmektedir. Yönetmeliğe göre yeni inşa edilecek ya da tadilat yapılacak okul binalarının en az C sınıfı akustik performansı sağlaması zorunludur. A performans sınıfı için gürültü üst sınırı 31 dB(A), B performans sınıfı için 35 dB(A), C performans sınıfı için 39 dB(A), D performans sınıfı için 43 dB(A), E performans sınıfı için 47 dB(A), F performans sınıfı için ise 51 dB(A) olarak belirlenmiştir. Reverberasyon (çınlanım) süresi, okulda gürültü probleminin anlaşılması için önemli bir kavramdır. Sesin kaynağı sustuktan sonra, sesin 60 dB(A) düşmesi için geçen süre olarak tanımlanır (Gürkan-Türk, 2019). Reverberasyon süresi uzadıkça, konuşmanın anlaşılabilirliği azalmakta, ortamın işitsel konforu bozulmaktadır. Yönetmelikte eğitim tesislerindeki derslikler, özel derslikler, okuma odaları ve idari odalar için reverberasyon süresi 0,8 saniyedir.

Yapılan araştırmalar okulda gürültü düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir (Bulunuz, 2014; Bulunuz & Abakay, 2018; Bulunuz, Bulunuz, Orbak, Mutlu & Tavşanlı, 2017; Bulunuz, Bulunuz, Tavşanlı, Orbak & Mutlu, 2018; Bulunuz, Bulunuz, Tuncal, 2017; Güremen, 2012; Gürkan - Türk, 2019; Sadık, Çakan, Artut, 2011). Bulunuz ve Abakay (2018) okul içi ve okul dışı gürültü düzeylerinin karşılaştırılmasını amaçlayan çalışmasında bina içinde, derste ve teneffüs esnasında ses ölçümleri yapmışlardır. Tüm okulların iç ortam gürültü seviyelerinin yönetmelikte belirtilen değerlerden anlamlı derecede farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak sınıf içi gürültü kaynaklarının belirlendiği araştırmada öğrencilerin kendi aralarında yüksek sesle konuşmaları, sıraları çekmeleri, havalandırma ve aydınlatmadan kaynaklı sesler başlıca gürültü nedenleri olarak sıralanmıştır (Güremen, (2012). Öğretmenlerin en çok rahatsızlık duydukları sınıf dışı gürültü kaynakları ise trafik gürültüsü, yan/üst/alt sınıflardan, koridordan, spor sahasından gelen gürültülerdir. Öğretmenlerin gürültüden etkilenme durumları; dersi anlatmakta güçlük çekme, ders anlatırken ve anlattıktan sonra baş ağrısı çekme ve dersten sonra stresli olma şeklinde sıralanmıştır. Ortamın akustik karakterinin çocuklar üzerinde ciddi etkisi bulunmaktadır (Tüzel,

2013). Araştırmalar, çocukların gürültülü ortamlarda konuşulanları dinleme ve anlama oranlarının yetişkinlere göre daha düşük olduğunu göstermektedir (Litovsky, 1997; Stelmachowicz, vd., 2000; Werner & Boike, 2001). Farklı sosyoekonomik düzeydeki çevrelerden 11-12 yaş aralığındaki çocukların çevre sorunları ile ilgili algıları üzerine yapılan araştırmada (Sadık, Çakan & Artut, 2011), çocukların farkındalığının en düşük olduğu çevre sorunlarının arasında gürültü kirliliğinin yer aldığı tespit edilmiştir. Doğru akustik donanımına sahip ortamlarda hem öğretmen hem de öğrenci daha az yorulmaktadır (Gürel, 2007). Okullardaki gürültü kirliliğinin düzeyi, nedenleri, etkileri ve kontrol edilmesi konusunda sınıf öğretmenlerin görüşleri değerlendirilmiştir (Bulunuz, vd., 2018). Öğretmenlerin gürültü ve gürültü kirliliği tanımları üzerindeki doğru tespitleri okullardaki gürültü kirliliğinin düşürülmesi adına umut vaat etmektedir. Ayrıca öğretmenlerin büyük çoğunluğunun okullardaki mevcut gürültü seviyesinin yüksek olduğunu dile getirmeleri problemin farkında olduklarının göstergesidir ki, bu durum problemin aşılabilmesi ve çözümü için önemlidir.

Derslikler tasarlanmadan önce yapı içi yerleri, yapı dışı çevre fiziksel şartları, okuldaki arka plan gürültüsü, reverberasyon süresi, döşeme, duvar ve benzeri gibi faktörler dikkate alınmalıdır (Savcı-Özgüven, 2015). Bulunuz, vd. (2017) Antalya ilinde, akustik iyileştirme yapılmış bir okulda yaptıkları araştırma sonuçlarına göre; gürültü ölçümleri akustik tedbir alınan ortamlarda gürültü düzeyinin ve reverberasyon sonuçlarının olumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak ülkemizde 2017 yılında yeni yönetmelik yayınlanmış olmasına rağmen okulda gürültü düzeyini tespit eden veya akustik iyileştirme yapılmış okullardaki işitsel konforu değerlendiren araştırma sayısı sınırlı sayıdadır (Bulunuz & Bulunuz, 2017; Bulunuz & Abakay, 2018; Bulunuz, vd., 2018; Bulunuz, vd., 2017; Gürkan-Türk, 2019). Bu çalışmayla, okulda gürültü düzeyini tespit eden ve gürültünün kontrol edilmesine yönelik çalışmalara yenisini ekleyerek alandaki boşluğun dolması ve bu alanda yürütülen çalışmaların yaygınlaşmasına katkı sağlamak hedeflenmektedir. Bu araştırmanın amacı Bursa İli Osmangazi İlçesinde seçilen bir ilkokulun gürültü düzeyini tespit etmek ve okulu bina içi akustik tasarım ve donanım açısından değerlendirmektir. Bu kapsamda araştırma soruları:

1. Bursa-Osmangazi ilçesinde seçilen ilkokulda gürültü düzeyi nedir?
2. Bursa-Osmangazi ilçesinde seçilen ilkokulun bina içi akustik tasarım ve donanımı ne düzeydedir?

2. Yöntem

Çalışmada betimsel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Betimsel çalışmaların amacı genel olarak verilen bir durumu aydınlatmak, belirlenmiş standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yapmaktır (Çepni, 2010). 'Nitel araştırma' şeklinde adlandırılan araştırmaların hemen hepsinin betimsel araştırma grubu içerisinde yer aldığını belirten Erkuş (2013) betimsel çalışmaların olanı olduğu gibi saptamaya çalışan, farklılık bulmayı amaçlamayan çalışmalar olduğunu ifade etmektedir. Aypay ve diğerleri

(2014) betimsel araştırmayı, çalışmada durum her ne ise ayrıntılı şekilde araştırılıp önceki durum ile ilişkisi incelenerek ifade edilmesi olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada hedeflenen, bir devlet ilkokulunda gürültü düzeyini ortaya çıkarmaktır. Okulun akustiğine ilişkin ölçümler ve gözlemler yapılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bunun için okulda gürültü düzeyleri ölçülerek elde edilen bulgular yönetmelikteki sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca okulun akustiğine ilişkin gözlemler yapılarak betimsel yöntem ile bu gözlem sonuçları aktarılmıştır. Çalışma, Bursa ili Osmangazi İlçesinde bulunan bir ilkokulda gerçekleşmiştir.

2.1. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları nicel ve nitel yöntemlerden oluşmaktadır. Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak gözlem formu, nicel veri toplama aracı olarak ise desibel metre kullanılmıştır. Veri toplama araçları sırasıyla tanıtılmıştır:

Desibel metre: Okullarda gürültü ve reverberasyon ölçümleri Bruel & Kjaer 2250-A-D00 el tipi analizör ile gerçekleştirilmiştir. Bu cihaz gürültü düzeyini anlık veya çok uzun süreli kayıt imkânının yanı sıra analiz ve çıkarım yapma olanağı sağlamaktadır. Cihazın başka bir önemli özelliği de reverberasyon süresi ölçüm modülünün de olmasıdır. Bu sayede reverberasyon da analiz edilmiştir. Yani reverberasyon süresi ölçümü yapılarak gürültüye olan etkisi ortaya konulmuştur. Gürültü ölçümleri için BZ-7222 ses ölçüm modülü ve reverberasyon ölçümü için BZ-7227 reverberasyon süresi ölçüm modülü kullanılmıştır. Gürültü ölçümleri derste ve teneffüste olmak üzere, sınıflarda ve koridorlarda 30 saniyelik temel süre alınarak A filtresi ile LAeq (dB (A)) değerleri ile ölçülmüştür. Ses ölçüm cihazları anlık gürültü yükselmesi ya da düşmesinden kaynaklı ölçüm hatalarını ortadan kaldırmak için, her noktada 30 saniye süresince kayıt yaparak ortalama değeri ortamın ses düzeyi olarak ölçer. Bu ses, ölçümlerinde standart bir uygulamadır.

Gözlem formu: Okulun genel fiziki yapısı, öğretmenlerin gürültü konusundaki tutumları, öğrencilerin birbirleriyle iletişim biçimlerine ilişkin veri toplamak için gürültü gözlem formu kullanılmıştır. Seçilen ilkokulda ders ve teneffüs sırasında okulda gürültü kirliliğinin düzeyi ve gürültünün nedenlerini ortaya koymak için gözlemler yapılmıştır. Bunun için aşağıda belirtilen boyutlarda gözlem yapıp not tutulmuştur:

- 1) Okul binalarının ses yalıtımı açısından fiziksel durumu
- 2) Okulun ses soğurucu özellikler açısından tasarım ve inşa edilmesine ilişkin bilgiler
- 3) Öğrenci davranışları ve iletişim biçimleri
- 4) Öğretmenlerin gürültücü davranışlar karşısındaki tutum ve davranışları, öğretmenler arası iletişim biçimi

2.2. Veri Analizi

Alınan tüm gürültü ve reverberasyon ölçümleri Brüel & Kjaer BZ5503 Measurement Partner Suite programına aktarıldıktan sonra analizler yapılmıştır. Derste ve teneffüste olmak üzere yapılan gürültü ölçümlerinin ortalamaları hesaplanmıştır. Gözlem formları analizi için gözlem notları kodları listesi oluşturulmuştur. Aşağıda listelenen kodlar gözlem sırasında dikkat edilmesi gereken boyutları içermektedir.

1. Okul binasının fiziksel yapısı: Tavan yüksekliği, sınıf ve koridorlar ses soğurucu malzemelerle kaplı olması ya da düz beton sıva üzeri boya bulunması; bina içi ses soğurucu bitki ve mobilya ile donatılmış mı? Yoksa boş koridorlar mı?

2. Bina içi öğrenci davranışları: Yürüme/koşma; hep birlikte koşarak teneffüse çıkma/sıra ile yavaş yavaş yürüyerek, koridorda koşma ve oyun oynama/sessiz ve sakin davranış gösterme, sessiz konuşma/yüksek sesle konuşma, bağırma çığlık atma...

3. Öğretmen tutum ve davranışları: Gürültücü davranışları uyarma/ sessiz kalma ya da görmezden gelme...

4. Öğretmenler arası iletişim: Öğretmenler odasında alçak sesle konuşma/ yüksek sesle konuşma...

5. Bina içinde gürültü düzeyi: Alçak/yüksek, sınıflar, koridorlar, konferans salonu.

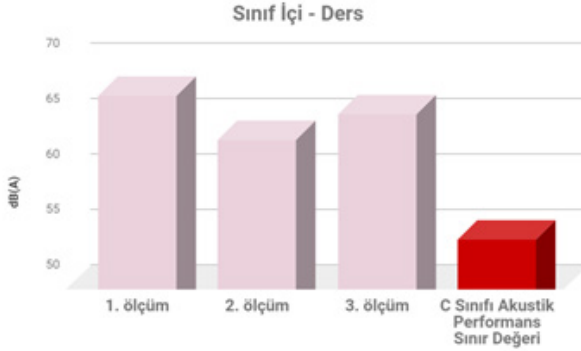
3. Bulgular

3.1. Okulun Gürültü Düzeyi Ölçümlerine Dair Bulgular

Okulun ses düzeyi ve akustik konforuna ilişkin iki tür veri toplanmıştır. Birincisi dB(A) olarak ölçülen ortalama gürültü değerleri, diğeri ise reverberasyon (çınlanım) değerleridir. Yapılan ölçümler aşağıda sunulmuştur.

Seçilen ilkokulda 2016 - 2017 eğitim öğretim yılı kapsamı dâhilinde okulda gürültü düzeyinin ne olduğunu tespit etmek için üç ayrı dönemde yapılan ölçümlerin gürültü ortalamaları aşağıda verilmiştir. Ders sırasındaki sınıf içi ölçüm ortalamalarına ilişkin değerler ve yönetmelik sınır değeri Grafik 1 de sunulmuştur.

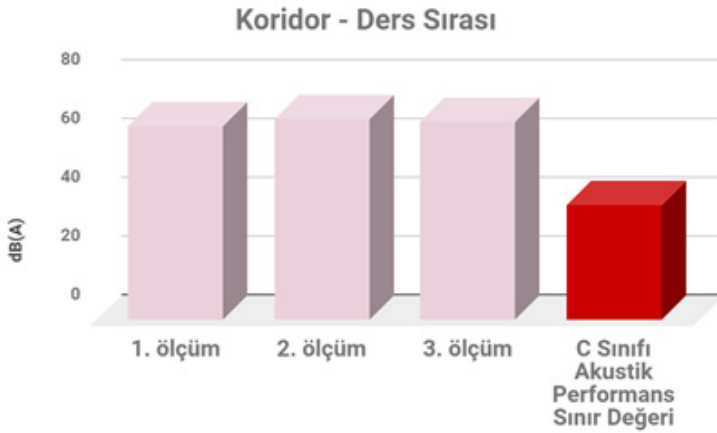
Grafik 1. Sınıf İçinde Derslerin Devam Ettiği Saatlerde Yapılan Gürültü Ortalamaları



Öğrencilerin eğitim öğretim gördüğü ortamda aktif olacakları için yönetmelikte belirtilen arka plan gürültü üst sınırın 15 dB(A) üzerine çıkabilir. Çünkü sinyal gürültü oranına göre bir mesajın iletilmesi için arka plan gürültüsünden 15 dB(A) daha fazla olması gerekmektedir. Ancak Grafik 1'de görüldüğü gibi okulda gürültü düzeyi, öğrenciler sınıfta faaliyet gösterirken kabul edilebilecek 54 dB(A) sınır değerinin oldukça üzerindedir.

Sınıf içinin yanı sıra, ders sırasındaki koridor ölçüm ortalaması da hesaplanmıştır. Öğrenciler derste ve koridorda hiç öğrenci bulunmazken yapılan ortalama gürültü ölçümleri Grafik 2'de sunulmuştur.

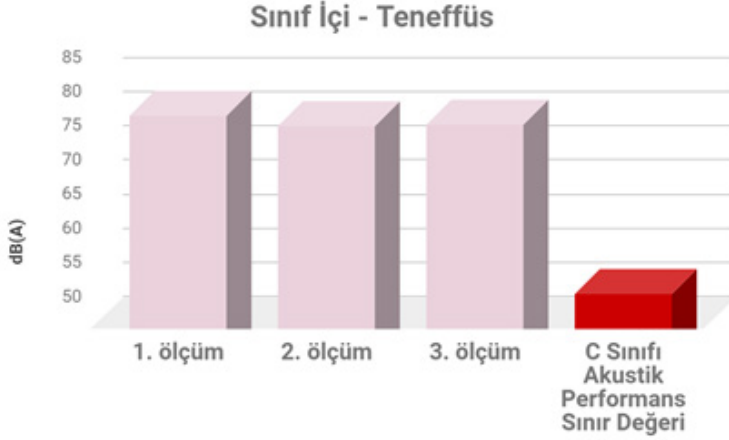
Grafik 2. Öğrenciler Derslerin Devam Ettiği Saatlerde Koridorların Ortalama Ses Düzeyi



Koridor boşken olması gereken arka plan gürültü üst sınırı 39 dB(A) Ancak okulda ölçülen gürültü düzeyi her üç ölçümde de sınır değerini aşmaktadır.

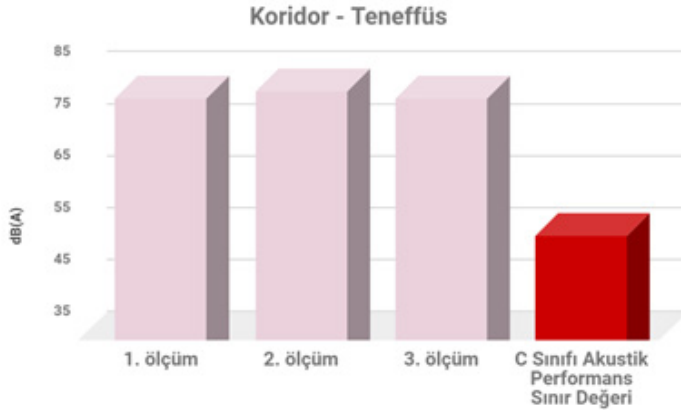
Teneffüs saatlerinde bina içinde gürültü düzeyini tespit etmek için sınıf içi ve koridorlarda ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin ortalama sonuçları sınıf içi Grafik 3'te ve koridor Grafik 4'te sunulmuştur.

Grafik 3. Teneffüs Sırasında Sınıf İçerisinde Ölçülen Gürültü Düzeyi Ortalamaları



Grafik 3'te görüldüğü gibi teneffüs sırasında gürültü düzeyi üst sınır olan 54 dB(A) değerinin çok üstüne çıkmıştır. Sınıflara ek olarak teneffüs esnasında koridorlarda gürültü ölçümleri yapılmıştır. Gürültü ölçümlerine ait ortalamalar hesaplanarak okula ait ortalama değer Grafik 4'te sunulmuştur.

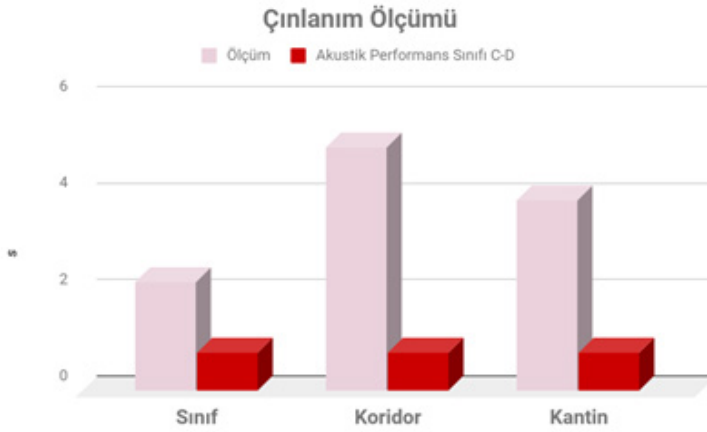
Grafik 4. Teneffüs Esnasında Koridorlarda Ölçülen Gürültü Düzeyi Ortalaması



Teneffüste koridor ölçümlerinde ise sınıf içi ölçümlerinden fazla farklılık bulunmamıştır. Burada da faaliyet varken kabul edilebilecek olan 54 dB(A) üst sınırının çok üzerine çıkmıştır.

Ülkemizde yayınlanan “Gürültü Kontrol Yönetmeliği” ne göre akustik performans sınıfına bağlı olarak dersliklerde olması gereken reverberasyon (çınlanım) süresi ve okulda yapılmış reverberasyon ölçümü sonuçları Grafik 5’te gösterilmektedir. Reverberasyon ölçümlerinde yönetmelikte kullanılabileceği belirtilen balon tercih edilmiş ve mekânlarda tek noktada ölçüm alınmıştır.

Grafik 5. Reverberasyon Ölçümü



Burada belirtilen sınır değerler C ve D sınıfları için belirlenmiştir. C ve D sınıfı için dersliklerde olması gereken değer 0,8 s iken okul koridorunda reverberasyon değeri 5,04 s bulunmuştur. Yönetmelikte sirkülasyon alanları için üst sınır 1,2 saniyedir. Bu sonuç oldukça yüksektir. Sınıf içi reverberasyon değeri 2,25 s olup, sınır değerden (0,8 s) 1,45 s daha fazladır. Kantinde ölçülen reverberasyon değeri 3,96 s olarak bulunmuştur ve bu değer de olması gereken değerden oldukça yüksektir.

3.2. Okulların Akustiğine İlişkin Gözlem Bulguları

Okul, ana yol üzerinde olmasına rağmen pencereler tek cam çerçevelerden oluşmaktadır. Okulun hemen yanında bir başka okul bulunmaktadır ve bu okulun zil sesi, öğrenci sesi ve benzeri sesler rahat bir şekilde duyulmaktadır. Okulda akustik tedbir olmamasının yanı sıra, okulun akustik tasarım ve inşaatında kullanılan malzemeler açısından yapılan gözlemlerde yerler ve duvarlar sert ve düz seramik ve sıva üstü boya ile kaplıdır. Okulun hiçbir bölümünde ses emici akustik malzeme kullanılmamıştır. Okulun pencereleri, çok amaçlı salon hariç, tek cam çerçevelerden oluşmak-

tadır. Kapıların kalitesinin düşük olması ve alttaki açıklığın fazla olmasından dolayı ders sırasında sınıftan koridora veya koridordan sınıfa yoğun ses geçişi olabilmektedir. Teneffüs sırasında öğrencilerin koşuşturma, kapı çarpma, bağırma gibi davranışlarından dolayı gürültü düzeyi artış göstermektedir. Uzun süreli melodik zil sesleri okul içinde önemli ölçüde gürültü oluşturmaktadır. Okulun çok amaçlı salonunda gösteriler için hazırlanan öğrencilerin çalıştıkları şarkının sesi çok amaçlı salonun çift camlı olmasına rağmen bir üst kattaki müdür odasına rahatlıkla ulaşmakta, koridora taşmakta hatta öyle ki okul bahçesine yansımakta olduğu gözlemlenmiştir. Okulda bina içindeki bozuk lambalar, projeksiyon cihazları, yüksek sesli zil sesinin gürültüye neden olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma, akustik koşullar düşünülmeden tasarlanan eğitim mekânlarının gürültü açısından olumsuz sonuçlar yarattığını ortaya koymaktadır. Okulun çeşitli bölümlerinden çekilen fotoğraflar aşağıda sunulmuştur.

Fotoğraf 1. Okul Koridoru



Fotoğraf 1’de okulun koridoru gösterilmiştir. Koridorda ses emici akustik malzeme kullanılmamıştır. Okulda yerlerin karo, duvarların düz seramik veya sıva üstü boya ile kaplı olduğu görülmüştür. Öğrenci ve öğretmen davranışları kapsamında koridorda; teneffüs sırasında, öğrencilerin merdivenden dikkatsiz ve süratli iniş çıkışı, koridor uzunluğunca ebeleme, kovalama ve benzeri oyunları sonucu bağırma ve gülüşme sesleri, öğrencilerin çığlık atması, nöbetçi öğretmenin öğrenciyi yüksek sesle uarması, ders sırasında okul koridorunda bir sınıftan diğer sınıfa sıraların sürüklenerek taşınması gözlemlenmektedir. Koridorda ders sırasında iki öğretmenin birbirlerine yüksek sesle iyi dersler dilemesi, ders sırasında koridorda öğretmenin öğrencisiyle başkası tarafından rahatlıkla duyulabilecek seviyede konuşması, sınıfına girerken kapıyı çarparak giren öğretmen davranışı gözlemlenmiştir. Ders sırasında sınıflarda ders

yapan öğretmenlerin ve öğrencilerin sesleri uğultu halinde koridora yansımaktadır. Teneffüste öğretmenler odasının sınıf içi kadar gürültülü bir ortam olduğu, öğretmenlerin birbirlerini duyabilmek için yüksek sesle konuştuğu, yüksek sesle konuştuğunu belirttiğinizde ise bunun normal olduğunu dile getirdiği gözlemlenmiştir.

Fotoğraf 2. Sınıf İçi



Fotoğraf 2'de sınıf içi gösterilmektedir. Sınıfta ses emici akustik malzeme kullanılmamıştır. Akustik tasarım ve inşaatında kullanılan malzemeler açısından yapılan gözlemlerde yerler ve duvarlar sert ve düz seramik ve sıva üstü boya ile kaplıdır. Sınıfın pencereleri tek cam çerçevelerden oluşmaktadır. Teneffüs sırasında sınıf içerisinde sırasını sürükleyen, kapı ve pencereleri çarpan, gürültünün yoğunluğuna bağlı ağırlama sesini ayarlayan, hızla koşturan, yüksek sesle şarkı söyleyen, birbirleriyle olan iletişimde bağırma tercih eden, arkadaşını duymadığı için arkadaşına yaklaşan, kovalama, ebeleme ve benzeri oyunlar oynayan öğrenciler gözlemlenmiştir.

Okulun çevresi ile ilgili yapılan gözlem bulgularına göre okul ana yol üzerindedir. Okulun hemen yanında başka bir okul bulunmaktadır. Fotoğraf 3 ve Fotoğraf 4 okul dışını yansıtmaktadır.

Fotoğraf 3. Okul Dışı



Okul dışını yansıtan Fotoğraf 3, okulun ana yol üzerinde olduğunu göstermektedir. Ana yol ve trafik gürültüsü okulun tek cam olan sınıflarından rahatlıkla sınıf içine sızmaktadır. Okul bahçesinde de trafik gürültüsü rahat bir şekilde hissedilmektedir.

Fotoğraf 4. Okul Dışı



Okulun dışını yansıtan Fotoğraf 4 okulun yanında başka bir okulun var olduğunu belirtmektedir. Diğer okuldan gelen zil sesi ve öğrenci seslerinin trafik gürültüsü ile harmanlanıp bina içine ve okul bahçesine rahatlıkla ulaştığı gözlenmektedir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonucu, okulun gürültü düzeyinin yüksek ve reverberasyon süresinin de oldukça uzun olduğunu göstermektedir. Ders sırasındaki sınıf içi ölçüm ortalamaları faaliyet varken kabul edilebilecek olan 54 dB(A) üst sınırın yaklaşık 10 dB(A) üzerindedir. Sınıf içinin yanı sıra ders sırasındaki koridor ölçüm ortalaması koridor boşken olması gereken arka plan gürültü üst sınırı olan 39 dB(A)'nın yaklaşık 20 dB(A) üzerindedir. Teneffüs saatlerinde bina içinde gürültü düzeyini tespit etmek için sınıf içi ve koridorlarda ölçümler yapılmıştır. Teneffüs sırasında sınıf içinde ölçülen gürültü düzeyi üst sınır olan 54 dB(A) değerinin yaklaşık 25 dB(A) üstüne çıkmaktadır (ÇŞBGK-KHY, 2017). Bu bulgular okulda bina içinde gürültünün oldukça yüksek olduğunu göstermektedir (Bulunuz & Abakay, 2018). Bulgular gürültü seviyesinin 66-85 dB(A) aralığında yani rahatsız edici, ruhsal yönden zarar veren ve işitme bozukluklarına yol açan aralıkta olduğunu göstermektedir (Briaucourt'a (1991; akt. Polat & Buluş-Kırıkkaya, 2004). Ek olarak okul koridorlarında ders sırasında ve teneffüste yapılan ölçümlerin yönetmelikte belirtilen C sınıfı akustik performans sınırı değerinin oldukça üzerindedir. Bu bulgular öğretmenlerin ders anlatmaktan çok maruz kaldıkları gürültüden dolayı fiziksel yorgunluk yaşayacaklarını göstermektedir (Engin, Özen & Bayoğlu, 2009). Fiziksel olarak yorgun ve bitkin öğretmenlerin ilkökul öğrencilerine verimli olması oldukça güçtür. Bunun yanı sıra maruz kalınan gürültünün yaratacağı ani kızgınlık, sinir bozukluğu, karamsarlık, mutsuzluk, motivasyon düşüklüğü ve konsantrasyon düşüklüğü gibi psikolojik etkiler okulda eğitim-öğretimin kalitesi için önemli tehdit içermektedir. Bu sonuçlar başta Milli Eğitim Bakanlığı'nın öncülüğünde problemin çözümüne yönelik ulusal ve bölgesel projeler yürütülmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. 2017 yılında Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre yeni yapılacak binalarda ses yalıtımı yapılması zorunlu hale gelmiştir. Ancak yeni yönetmelikte, eskiden yapılmış okul binaları kapsam dışında bırakılmıştır. Bu okulların akustik uzmanlarca değerlendirilip, gerekli akustik iyileştirmelerin yapılmasına yönelik projelerin ivedilikle yürürlüğe konulmasına ihtiyaç vardır. Örneğin araştırmanın yapıldığı okulun çok amaçlı salonunda; gösteriler için hazırlanan öğrencilerin çalıştıkları şarkının sesi, salon çift camlı olmasına rağmen bir üst kattaki müdür odasına rahatlıkla ulaşmakta, koridora taşmakta hatta öyle ki okul bahçesine yansımakta olduğu gözlenmiştir.

Okulda akustik konforu etkileyen önemli değişkenlerden bir diğeri de reverberasyon süresidir. Burada hiçbir yalıtım olmamasının reverberasyon ve gürültü kirliliğine etkisi net bir biçimde kendini göstermektedir. Okulda yapılan reverberasyon ölçümü öğrencilerin en çok kullandığı alanlardan sınıf, koridor ve kantinde yapılmıştır. Sınıf içerisinde ölçülen sonuç 2,25 s değerinde olup bu değer yönetmelikte derslikler kapsamında belirtilen C sınıfı akustik performans sınırı değerinin (0,8 s) üzerindedir

(ÇŞBGKKHY, 2017). Sınıf içi reverberasyonun düşürülmesi için tavanın akustik panel ile kaplanması oldukça önemlidir. Akustik panellerden oluşan asma tavan reverberasyon süresini yaklaşık olarak yarıya düşürmektedir (Bulunuz vd, 2017). Okulda asma tavan bulunmaması ve tavanın sıva üzeri plastik boya ile kaplı olması reverberasyonu artıran bir etkidir. Örneğin okul koridor ölçümü sonucu 5,04 s olup bu değer yönetmelikte derslikler kapsamında belirtilen C - D sınıfı akustik performans sınırı değerinin (0,8 sn), yaklaşık yedi katıdır. Bu, çıkan bir sesin olması gerekenden yaklaşık yedi kat daha uzun bir süre ortamda dolanması anlamına gelmektedir. Bunun sonucunda konuşmanın anlaşılabilirliği düşmekte, insanlar birbirini anlamak için yüksek sesle konuşmak zorunda kalmakta, bunun sonucunda arka plan gürültüsü arttığı için okuldaki tüm paydaşlar seslerini duyurabilmek için daha da bağırarak konuşmak durumunda kalacaktır. Çözüm, okulun sınıf ve koridorlarına akustik panel yerleştirilerek reverberasyon süresini ve işitsel ortamı iyileştirmekten geçmektedir (Bulunuz vd. 2017). Son elli yılda okul akustiği alanında çok önemli araştırmalar yapılmaktadır. Bütün bu araştırma sonuçları özellikle eskiden akustik tedbir alınmadan yapılmış okullarda akustik iyileştirmeye büyük ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Okulun işitsel ortamının iyileştirilmesi için akustik uzman desteği alınmalıdır. Bilindiği gibi okulun, öğretmeni veya birileri tarafından boyanması gazete, TV ve sosyal medyadan çok fazla duyurulmuştur. Ancak bir okulun akustiğinin iyileştirilmesine yönelik yapılmış çalışmaya görsel ve yazılı medyada rastlamak nadirdir. Nöropsikoloji alanında yapılan araştırmalar kaliteli eğitim öğretim için okuldaki akustik konforun, parlak ve güzel görülmesinden çok daha önemli olduğuna işaret etmektedir. Bu sebeple idarecileri okulun işitsel konforunu artırmak için kaynak yaratmalıdır veya mevcut kaynakların kullanımında önceliği okulun akustiğinin iyileştirilmesine vermelidir. Örneğin, okul müdürleri okul aile birliğinin desteği ile sınıf ve koridorların sesi soğuran akustik malzemelerle kaplanması için çalışma yürütmelidir. Kapı ve pencere çarpması ile oluşabilecek gürültünün azaltılması için kapı ve pencerelere plastik conta fitil gibi gerekli aparatlar takılabilir.

Araştırmacıların, okul binası içinde yapmış oldukları gözlemler okulun gürültü seviyesinin çok yüksek ve rahatsızlık verici boyutta olduğu yönündedir. Bunun başlıca nedeni olarak okulun hemen hemen hiçbir bölümünde ses emici akustik malzeme kullanılmamasıdır. Örneğin, yerler ve duvarlar sert ve düz malzemelerle (karo, seramik ve sıva üstü boya) kaplanmış, tavanda ses soğurucu paneller bulunmamaktadır. Okulun pencereleri tek cam çerçevelerden oluşmaktadır. Kapıların kalitesinin düşük ve alttaki açıklığın fazla olmasından dolayı sınıftan koridora veya koridordan sınıfa yoğun ses geçişi olabilmektedir. Zil sesi melodik, yüksek, gereğinden fazla uzun sürmektedir. Gereksiz uzun süren melodik zil sesleri okul içinde önemli ölçüde gürültü oluşturmaktadır. Uzun süreli yüksek şiddette melodik zil yerine zilsiz okul veya alçak seste sadece "ding-dong" gibi zil uygulamalarına geçilebilir.

Öğrenci davranışlarından kaynaklı şiddeti yüksek ve birbirine karışan sesler önemli bir gürültü kaynağıdır. Örneğin teneffüs sırasında sınıf içerisinde sırasını sürükleyen, kapı ve pencereleri çarpan, koridorda koşturan, yüksek sesle şarkı söyleyen, bağırarak konuşan, çığlık atan, kovalamaca, ebeleme ve benzeri oyunlar oynayan öğrenciler gözlenmiştir. Bu bulgular çocukların gürültü farkındalığının düşük olduğunu göstermektedir (Sadık vd., 2011). Teneffüste her koridorda bir tek nöbetçi öğretmenin, öğrencilerin gürültücü davranışlarını kontrol etmekte yetersiz kaldığı görülmüştür. Öğretmenlerin bağırarak öğrencileri uyardığı veya düdük çaldıkları görülmüştür. Ancak bunların, gürültü düzeyini artırmaktan başka bir işe yaramadığı gözlenmiştir. Okul içinde gürültü düzeyinin yüksek olmasından dolayı öğretmenlerin birbiriyle iletişim kurarken yüksek sesle konuştukları görülmüştür. Örneğin derse girerken yan yana duran iki öğretmenin birbirine “iyi dersler” dilemesi koridorda yankılanarak başkaları tarafından rahatlıkla duyulabilecek seviyededir. Öğrencilerde sıklıkla görüldüğü gibi bazı öğretmenlerin, sınıfına kapıyı çarparak girdikleri gözlenmiştir. Bazı öğretmenlerin yüksek sesle ders anlatmalarından dolayı, sesleri rahatlıkla koridordan duyulmuştur. Öğretmenler sınıfındaki sesi bastırabilmek için yüksek ses tonunu tercih etmektedirler. Teneffüste öğretmenler odasının sınıf içi kadar gürültülü bir ortam olduğu, öğretmenlerin birbirlerini duyabilmek için yüksek sesle konuştuğu, yüksek sesle konuştuğunu belirttiğinizde ise bunun normal olduğunu dile getirdiği gözlenmiştir. Bu bulgular, okulda sağlıklı öğrenme ortamını oluşturacak öğretmenlerin ses ve gürültü farkındalığının yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. İdareci ve öğretmenlere yönelik okulda gürültü farkındalığı, gürültü yönetim ve denetimi üzerine eğitimler verilmelidir.

Okulun ana yol üzerinde olması ve trafik akışının süreklilik göstermesi yoldan okula yansıyan gürültüyü olduğu gibi aktarmaktadır. Çalışma, akustik koşullar düşünülmeden tasarlanan eğitim mekânlarının gürültü açısından olumsuz koşullar yarattığını ortaya koymaktadır. Kurra’ya (2009) göre ise önlemler konusunda büyük ilerlemelerin olmasına karşın teknik sorunların çözülemediği gerçeği, var olan mevzuatın eğitimle desteklenmedikçe fayda sağlanamayacağı, gürültü konusuna bir sosyal ve çevre sorunu olarak yaklaşım toplum bilincinin artırılması bir gereksinimdir. Okulda gürültü seviyenin azaltılabilmesi için okul idaresi, öğretmenler, okulda çalışan diğer tüm personel işbirliği içinde olmalıdır. Okul idaresi, öğrenciler, öğretmenler, diğer personeller ve velilere okulda gürültü kirliliği farkındalık eğitimleri verilmelidir. Okulda büyük sınıflarda gürültünün farkındalığı konusunda akran öğretimi gerçekleştirilmelidir. Bu konu ile ilgili okul kuralları konulmalı, kuralların uygulanmasını sınıf öğretmenleri ile okul idaresi takip etmelidir. Konulan bu kurallar öğrencilere ara ara olarak hatırlatılmalı ve bu kurallara uyulması sağlanmalıdır. Aksi durumlar ortaya çıktığında anında müdahale edilip bu kuralların uygulanmasından taviz verilmemelidir. Bu kurallar öğrenciler tarafından anlaşılıp uygulandığında ve okulun akustiğinde iyileştirmeler yapıldığında okulda gürültü kirliliği seviyesinde fark edilir bir düşüş gözlenebilir.

Kaynaklar

- AYPAY, Ahmet; CEMALOĞLU, Necati; SARP KAYA, Ruhi; TOMUL, Ekber; BAŞTÜRK, Ramazan; ELLEZ, Murat; ŞAHİN, Baki; YOLCU, Hüseyin; KARAKAYA, İsmail; TURGUT, Yıldız (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (Edt. Abdullah Tanrıoğen), (4.Baskı), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Binalarda Akustik Performans Sınıfları İçin Sınır Değerler, (2017, 31 Mayıs). Resmi Gazete (Sayı: 30082). Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/05/20170531-7.htm>
- BULUNUZ, Mızrap (2015). 114K738 nolu TÜBİTAK 1001 projesi, Okulda Gürültü Kirliliği: Nedenleri, Etkileri ve Kontrol Edilmesi, Ankara.
- BULUNUZ, Nermin (2014). Noise Pollution in Turkish Elementary Schools: Evaluation of Noise Pollution Awareness and Sensitivity Training. **International Journal of Environmental & Science Education**, 9, 215-234.
- BULUNUZ, Nermin; BULUNUZ Mızrap., (2017). Noise Pollution in School and Evaluation of its Control Through Educational Practices. In H.Arslan C.D.Duse & M.A. Icbay (Eds). RESEARCH ON EDUCATION. BİALYSTOK, POLAND: International Association of Social Science Research (IASSR). 320-329.
- BULUNUZ, Mızrap; ABAKAY, Hüseyin (2018). Okul İçi ve Okul Dışı Gürültü Düzeylerinin Karşılaştırılması, **Academy Journal of Educational Science**, 2(1), 53-65.
- BULUNUZ, Nermin; BULUNUZ, Mızrap; ORBAK, Ali.Yurdun; MUTLU, Necla & TAVŞANLI, Ömer Faruk (2017). An Evaluation of Primary School Students' Views about Noise Levels in School. **International Electronic Journal of Elementary Education**, 9(4). 725-740.
- BULUNUZ, Mızrap; BULUNUZ, Nermin; TAVŞANLI, Ömer Faruk; ORBAK, Ali Yurdun; MUTLU, Necla (2018). İlkokullarda Gürültü Kirliliğinin Düzeyi, Etkileri ve Kontrol Edilmesine Yönelik Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesi, **Kastamonu Education Journal**, 26(3), 661-671.
- BULUNUZ, Mızrap; BULUNUZ, Nermin; TUNCAL, Jonida (2017). Akustik İyileştirme Yapılmış Bir Okulda Gürültü Düzeyinin Değerlendirilmesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi dergisi, 13(4), 637-658.
- COHEN, Sheldon; EVANS, Gary W; KRANTZ, David S; & STOKHOLS, Daniel (1980). Physiological, Motivational, and Cognitive Effects of Aircraft Noise on Children, **American Psychologist**, 35, 231-243.
- ÇEPNİ, Salih (2010). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş: Betimsel Araştırmalar, Trabzon.
- ENGİN, Ali Osman; ÖZEN, Şenay; BAYOĞLU, Vedat (2009). Öğrencilerin Okul Öğrenme Başarılarını Etkileyen Bazı Temel Değişkenler, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 3: 125-156.
- ERDEM, Mukaddes; AKKOYUNLU, Buket (2002). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi Kapsamında Beşinci Sınıf Öğrencileriyle Yürütülen Ekip Proje Tabanlı Öğrenme Üzerine Bir Çalışma, **İlköğretim-Online** (1), 2-9.
- HENDY, David (2013). Noise: A Human History of Sound and Listening [Gürültü: Sesin Beşeri Tarihi], Kolektif Kitap, İstanbul.

- ERKUŞ, Adnan (2013). Davranış Bilimleri İçin Bilimsel Araştırma Süreci, Seçkin Yayıncılık San. Ve Tic. A.Ş, Ankara.
- GÜNEY, Emrullah (1998). Çevre sorunları, Hatipoğlu Yayınları, Ankara.
- GENGEÇ, Erhan (2005). İş Sağlığı ve İş Güvenliği Açısından Hava ve Gürültü Kirliliği, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi), İzmit.
- GÜREL, Nihan (2007). İlköğretim Okullarının Akustik Açısından İncelenmesi: İstanbul’da Bir ilköğretim Okulu Örneği, (Yüksek Lisans Tezi).
- GÜREMEN, Lale (2012). İlköğretim okullarında iç ve dış ortam işitsel konfor koşullarının kullanıcılarıdaki etkisinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma Amasya kenti örneği, E-Journal of New World Sciences Academy, NWSA-Engineering Sciences, 7 (3), 580-604.
- GÜRKAN, Ezgi Türk (2019). “Mimari Tasarımda Akustik Modelleme Uygulamaları Ve Örnek İncelemeler”, Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir.
- Gürültü Kontrol Yönetmeliği, (1986, 11 Aralık). Resmî Gazete (Sayı: 19308). Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/19308.pdf>
- KURRA, Selma (2009). Çevre Gürültüsü ve Yönetimi, Uğur Eğitim Pazarlama ve Yayıncılık A.Ş, İstanbul, (3, 435).
- LITOVSKY, Ruth Y. (1997). Developmental changes in the precedence effect: estimates of minimum audible angle. **The Journal of the Acoustical Society of America**, 102.3, 1739-1745.
- ÖZGÜVEN, İffet Zeynep Savcı (2015). *İlköğretim Binalarında Konuşma Anlaşılabilirliği Ve Ses Kalitesini İncelemek Üzerine Bir Alan Araştırması*, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi).
- ÖZULU, İlhan Sami (1991). Gürültü ve Müzik, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi), İstanbul.
- POLAT, Soner; BULUŞ-KIRIKKAYA, Esmâ (2004). Gürültünün Eğitim Öğretim Ortamına Etkileri, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- USLU, Cengiz (1995). Adana Kenti’nde Gürültü Kirliliği Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi), Adana.
- SADIK, Fatma; ÇAKAN, Halil; ARTUT, Kazım (2011). Çocuk Resimlerine Yansıyan Çevre Sorunlarının Sosyo-Ekonomik Farklılıklara Göre Analizi, **İlköğretim Online**, 10(3), 1066-1080.
- STELMACHOWICZ, P. G., HOOVER, B. M., LEWIS, D. E., KORTEKAAS, R. W., & PİTTMAN, A. L. (2000). The relation between stimulus context, speech audibility, and perception for normal-hearing and hearing-impaired children, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(4), 902-914.
- TÜZEL, Sait (2013). “Sınıf İçi Gürültünün Öğrencilerin Dinleme Sürecindeki Bilişsel Performansına Etkisi”, **Eğitimde Kuram ve Uygulama** 9(4), 363-378.
- ZENTAL, Sydney (1983). Learning environments: A review of physical and temporal factors, **Exceptional Education Quarterly**, 4(2), 90-115.
- WERNER, Lynne A.; BOIKE, Kumiko (2001). Infants’ sensitivity to broadband noise. **The Journal of the Acoustical Society of America**, 109.5, 2103-2111.