



ARAŞTIRMA MAKALESİ

OKUL İÇİ VE OKUL DIŞI GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI*

Hüseyin Abakay^{a,**}, Mızrap Bulunuz^b

ÖZET

Bu çalışmada okul içi ve okul dışı gürültü düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma tanımlayıcı tipte bir çalışma olup Bursa ili Orhangazi ilçesinde seçilen 3 ilkokul, 3 ortaokul ve 4 lisede yapılmıştır. Bu okullarda ses ölçümleri yapılırken 'Brüel & KjaerHand-held Analyzer Type 2250-L' ses ölçüm cihazı kullanılmıştır. Ses ölçümleri bina içinde ve bina dışında olmak üzere ders ve tenefüs esnasında yapılmıştır. Ölçümlerden elde edilen bulgular neticesinde tüm okulların iç ortam gürültü seviyelerinin yönetmelikte belirtilen değerlerden anlamlı derecede farklılık gösterdiği saptanmıştır. Dış ortam gürültü seviyelerine bakıldığında ise sadece bir okulun belirtilen sınır değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Dış ortam ve iç ortam gürültü düzeyi ölçümlerinde merkezi okulların gürültü düzeylerinin şehir merkezinden uzak okulların gürültü düzeylerine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgulara göre yeni yapılacak okullar şehir merkezinden uzak, gürültü düzeylerinin düşük olduğu alanlara yapılmalıdır. Ayrıca tüm okullarda ses yalıtımı yapılmasına ihtiyaç vardır. Farklı düzeydeki okul türlerinin karşılaştırılmasında ise ilkokulların gürültü düzeyinin diğerlerinden anlamlı şekilde farklı olduğu bulunmuştur. Bu bulgular tüm okul türlerinde gürültü düzeylerinin tespit edilerek, kontrol edilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

53

Anahtar Kelimeler: Gürültü, Gürültü düzeyi, Gürültü standartları, Okulda gürültü kirliliği, Okul gürültü ölçümü

*Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 114K738 nolu "Okulda Gürültü Kirliliği: Nedenleri, Etkileri ve Kontrol Edilmesi" adlı projenin yaygın etkisini artırmak için yapılan "Bir Çevre Kirliliği Türü Olarak Gürültünün Okullardaki Düzeyinin Tespiti" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

MAKALE HAKKINDA

Gönderim Tarihi: 9 Aralık 2017
Revize Tarihi: 23 Ocak 2018
Kabul Tarihi: 31 Ocak 2018

DOI: 10.31805/acjes.364014

***Sorumlu Yazar: Hüseyin ABAKAY, Milli Eğitim Bakanlığı, Orhangazi Yeniköy Ortaokulu, 16800, Orhangazi, Bursa/Türkiye
E-Posta: huseyinabakay@gmail.com,
 <https://orcid.org/0000-0003-1499-7828>

^bUludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Görükle Kampüsü, 16059, Bursa/Türkiye,
E-Posta: mizrap@uludag.edu.tr,
 <https://orcid.org/0000-0002-6650-088X>

E-ISSN: 2602-3342
Copyright © ACJES

RESEARCH ARTICLE

COMPARISON OF OUTDOOR AND INDOOR NOISE LEVELS IN SCHOOLS*

Hüseyin Abakay^{a,**}, Mizrap Bulunuz^b

ABSTRACT

The purpose of this research is to compare the noise levels both outdoors and indoors of the schools. This research is a descriptive (supplementary) type of research which was done in 3 primary schools, 3 secondary schools and 4 high schools in Orhangazi-Bursa. In these schools, 'Bruel & KjaerHand-held Analyzer Type 2250-L' sound meter was used to take sound measurements. Determining the noise levels was done during break time and lesson time both outdoors and indoors of the schools. Findings demonstrated that the indoor noise levels of all schools were significantly higher than the values recommended in the regulation. When the outdoor noise levels are examined, it is seen that only one school is below the recommended values. Outdoor and indoor noise levels of central-city schools were higher than the noise levels of schools far from city-center. According to these findings, new schools need to be constructed in areas where the noise levels are low, far from the center of the city. There is also a need for sound insulation in all schools. Comparisons of school types at different levels found that the noise level of primary schools was significantly higher than the others. These findings indicate that a program is a needed to detect and design methods for controlling excessive noise in all school types.

54

Keywords: Noise level, Noise pollution in school, Noise standarts, School noise measurements

*This study has been produced from the master thesis titled "Determination of Levels of Noise Schools as a Type of Environmental Pollution" to increase the widespread influence of the project "Noise Pollution at School: Causes, Effects and Control", 114K738 supported by TUBITAK.

ARTICLE INFO

Received: 9 December 2017

Revised: 23 January 2018

Accepted: 31 January 2018

DOI: 10.31805/acjes.364014

**Corresponding Author: Hüseyin ABAKAY, Ministry of National Education, Orhangazi Yeniköy Secondary School,

16800, Orhangazi, Bursa/Turkey.

E-Mail: huseyinabakay@gmail.com,

 <https://orcid.org/0000-0003-1499-7828>

^bUludag University, Faculty of Education, Department of Elementary Education, Gorukle Campuss,

16059, Bursa/Türkiye.

E-Mail: mizrap@uludag.edu.tr,

 <https://orcid.org/0000-0002-6650-088X>

E-ISSN: 2602-3342

Copyright © ACJES



Giriş

İnsanların olumsuz faaliyetlerinden dolayı hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik ve gürültü kirliliği gibi çeşitli çevre sorunları ortaya çıkmıştır (Kocataş, 2006). Gürültü kirliliği; hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği ve nükleer kirlilik gibi çevre sorunları arasında pek fark edilmeyen ve üzerinde daha az durulan bir konu olagelmıştır. Fakat gürültünün insana ve çevreye etkileri düşünüldüğünde hem toplumsal hem de çevresel bir boyutunun olduğu rahatlıkla görülmektedir (Balci, 1994). Gürültü, insanlar üzerinde olumsuz etki oluşturan ve istenmeyen seslere denir. Gürültü kirliliği önemli bir çevre sorunu olmasına rağmen ülkemizde az bilinen ve üzerinde pek durulmayan çevre sorunlarından biridir (Bulunuz, Bulunuz, Orbak, Mutlu ve Tavşanlı, 2017). Diğer ülkelerde de benzer yaklaşımlar gözlenmektedir. Jeram ve diğerleri (2013) tarafından yedi Avrupa ülkesinde gerçekleştirilen çalışmaya göre (Slovenya, Litvanya, Letonya, Slovakya, Makedonya, Sırbistan ve Polonya) toplumların gürültüye yaklaşımlarında farklılık olmakla beraber genel olarak çevresel gürültünün sağlıklarına ve huzurlarına olan tehlikeli etkisinin yeterince farkında olmadıklarını göstermektedir.

Eğitim-öğretim ortamlarında gürültü kirliliği kavramına bakıldığında ise pek de üzerinde durulmadığı ve önemsenmediği görülmektedir. Özellikle fen bilimleri ve çevre eğitimi ders kitapları gözden geçirildiğinde okulda gürültü kirliliği konusuna pek değinmedikleri göze çarpmaktadır. Daha çok gürültü kirliliğini şehir trafiği, inşaatlar ve sanayi tesisleri çerçevesinde sınırladıkları görülmektedir (Bulunuz, 2015; MEB, 2013).

Okullar, nesilleri eğitmek amacıyla kurulmuş eğitim-öğretim kurumlarıdır. Sınıflar ise öğretmenler ve öğrenciler arasında eğitsel amaçlara ulaşabilmek için bilgi ve yaşantıların paylaşıldığı ortamlardır. Bu amaçlara ulaşabilmek için öğretmen ve öğrenciler arasında kurulan iletişimin kalitesi büyük önem arz etmektedir. Okulun bu görevini yerine getirebilmesi için etkili bir iletişimi sağlayacak, olumlu okul iklimine sahip olması gerekmektedir (Tavşanlı, Birgül & Oksal, 2016). Okullardaki gürültü öğrenme ortamını bozarak sağlıklı iletişimi engellemekte ve eğitim-öğretimin kalitesini düşüren önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Gürültülü sınıflarda ne öğretmen söylediğini iletebilmekte ne de öğrenci öğretmenin anlattıklarını işitebilmektedir. Böylece öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesi zorlaşmaktadır (Buluş-Kırıkkaya & Polat, 2004; Güremen, 2012). Londra'da çevresel gürültü ve sınıf gürültüsünün öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmada öğrencilerin çevresel ve sınıf içi gürültülerden olumsuz etkilendikleri saptanmıştır. Özellikle özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin bu durumdan daha çok etkilendikleri görülmüştür (Shield & Dockrell, 2008).

Eğitimden sorumlu olan ve eğitimden etkilenen kesimler çocukların huzurlu ve sağlıklı bir ortamda eğitim görmeleri ve bilişsel/davranışsal durumlarında iyileşme sağlamaları için okulda gürültü konusunun üzerine eğilmeleri gerekmektedir. Okulda gürültü kirliliği ve öğrencilerin bilişsel algılamaları üzerine İngiltere'de Clark, Crombie, Head, Kamp, Kempen ve Stansfeld (2012) tarafından yapılan bir çalışmada çevresel gürültünün çocukların bilişsel algılamaları üzerinde sorunlar oluşturduğu belirtilmiştir.

Yapılan çeşitli çalışmalara (Bulunuz, 2014; Bülbül, 2005; Ching Yee Choi & Bradley McPherson, 2005; Golmohammadi, Ghorbani, Mahjub ve Daneshmehr, 2010; Güremen, 2011; Grebennikov, 2006; Polat ve Buluş-Kırıkkaya, 2004; Sala ve Rantala, 2016; Skarlatos ve Manatakis, 2003) bakıldığında okullardaki gürültü seviyeleri standartlarda ve yönetmeliklerde belirtilen kabul edilebilir sınır değerlerinin üzerinde çıkmaktadır. Uzun süre bu gürültülü ortamlarda bulunan öğretmen ve öğrencilerin gürültüden etkilenmemesi kaçınılmaz bir durumdur. Okulda gürültünün öğrencilerde farkındalık ve duyarlılık yaratarak kontrol edilmesini değerlendiren çalışmaların (Bulunuz, Ovalı, Çıkrıkçı-İri, & Mutlu, 2017) yanı sıra, okul binasında akustik tedbir alınması yoluyla gürültü düzeyinin düşürmeyi hedefleyen çalışmalar vardır (Bulunuz, Bulunuz, & Kelmendi-Tuncal, 2017). Ayrıca okuldaki gürültü kirliliğinin öğretmen görüşlerine göre incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır (Bulunuz, Bulunuz, Tavşanlı, Orbak & Mutlu, 2018).

Yapılan bu çalışmayla eğitim-öğretim faaliyetlerinin sunulduğu ve hepimizin hayatında önemli bir yere sahip olan okullarımızın iç ortam (bina içi) ve dış ortam (bina dışı) gürültü düzeyleri arasında fark araştırılmıştır. Bu çalışmayla okullarımızda bina içi ve bina dışı gürültü seviyeleri ile ilgili ob-

jektif verileri ortaya koymak hedeflenmiştir. Bu veriler okullardaki gürültü düzeyinin düşürülmesi ve eğitim-öğretime olan etkisinin araştırılmasına yönelik yapılabilecek çalışmalara kaynak olabilmesi açısından önemlidir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Yapılan bu çalışma 'tanımlayıcı (durum saptayıcı- betimleyici)' tipte bir araştırma örneği olup, çalışmadan elde edilen olan bulgular nicel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir.

Tanımlayıcı (durum saptayıcı-betimleyici) tipte araştırmalarda sadece ilgi duyulan özelliklerin saptanması üzerinde durulur. Araştırılan konunun sıklığı, sayımı ve dökümü bu araştırma türünde öne çıkmaktadır. Neden sonuç ilişkilerini gözlemlenmek amacı güdülmeyen, daha çok var olan durumun genel nitelikleri üzerinde durulur. Geçmişe dönük durumlar için yapılabileceği gibi günümüz durumları için de yapılabilir. Bu tür araştırmalardan elde edilen bulgular diğer araştırmaları yönlendirebilir ve onlara kaynak teşkil edebilir. Bu tür araştırmalara örnek olarak kitle iletişim araçlarının takip edilmesi ile ilgili izleyici davranışları üzerine yapılan araştırmalar verilebilir (MEB, 2012; MEB, 2006).

Araştırmalar genel olarak nicel araştırmalar ve nitel araştırmalar olarak ikiye ayrılmaktadır. Nicel araştırmalarda var olan durum somutlaştırılarak gözlemlenebilir, ölçülebilir ve sayısal olarak ifade edilebilir duruma getirilir. Nitel araştırmalarda ise var olan durum doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulur. Nicel araştırmalar miktar üzerinde dururken, nitel araştırmalar ise durumun nasıl olduğu üzerinde durur. Nicel araştırmalar nesnel, nitel araştırmalar ise daha çok öznel (Gürbetoğlu, 2015).

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın evrenini Türkiye genelindeki ilkokullar, ortaokullar ve liseler, örneklemini ise Bursa ili Orhangazi ilçesinde seçilen 3 ilkokul (A. T. İlkokulu, A. İlkokulu ve O. İlkokulu), 3 ortaokul (A.T. Ortaokulu, O. Ortaokulu ve İ. H. Ortaokulu) ve 4 lise (Ö. E. T. A. lisesi, O. A. Lisesi, Ç. P. A. Lisesi ve E. M. T. A. Lisesi (Kız) oluşturmaktadır. Okullara kod isimler verilmiştir. Örneklem gurubunun belirlenmesinde olasılığa dayalı olmayan örnekleme tekniklerinden amaçlı örnekleme (purposive sampling) tekniği kullanılmıştır (Özen & Gül, 2007). Bu örnekleme tekniğinin seçilmesinde okulların rastgele seçilmemesi, bazı okulların merkezi okullar arasından ve bazı okulların da merkezi olmayan okullar arasından seçilmesi ve okulların ilkokul-ortaokul-lise olmak üzere 3 kısma ayrılması etkili olmuştur.

Veri Toplama Aracı

Verilerin elde edilmesinde "Okulda Gürültü Kirliliği: Nedenleri, Etkileri ve Kontrol Edilmesi" adlı 114K738 nolu TÜBİTAK destekli projenin 'Brüel&Kjaer Hand-held Analyzer Type 2250-L' ses ölçüm cihazı kullanılmıştır. Ses ölçüm cihazı 16.4 dB ile 140 dB arasındaki ses düzeyi ile 5.6 Hz ile 20 kHz frekanslarında ölçüm yapabilmektedir. Sahip olduğu şarj edilebilir Li-ion batarya sayesinde kesintisiz 8 saatten fazla kullanılabilir. Ayrıca ses ölçüm cihazında USB çıkışı olduğu için veriler rahatlıkla bilgisayara aktarılabilir ve cihaz bilgisayara bağlanıp kontrol edilebilmektedir ('http://www.bksv.com'). Ses ölçüm cihazı el tipi olduğundan rahat bir şekilde her yere taşınıp ölçüm yapılabilir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Ölçümler ilçede belirlenen 3 ilkokul, 3 ortaokul ve 4 lisede yapılmıştır. Okullar belirlenirken bazı okullar merkezi okullar arasından, bazı okullar da merkezi olmayan okullar arasından seçilmiştir. Belirtilen okullarda ölçüm yapabilmek için Uludağ Üniversitesi aracılığıyla Bursa İl Millî Eğitim Müdürlüğünden resmi izin alındıktan sonra Orhangazi İlçe Millî Eğitim Müdürlüğünün yardımıyla ölçüm yapılacak okullarla irtibata geçilerek ölçümler yapılmıştır.

Okullarda ölçümler 2016 yılı Mayıs ayı içinde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm günleri ise rastgele belirlenmiştir. Ölçümlerin yapıldığı günlerin karlı, yağmurlu, rüzgârlı olmamasına dikkat edilmiştir. Okulların bazılarında ikili öğretim yapıldığı için ölçümler aynı saatte yapılmamıştır. Yapılan ölçümler genel olarak 2. 3. ve 4. ders saatlerinde yapılmıştır. Ölçümler yapılırken herhangi bir kaynak gözetilmeksizin

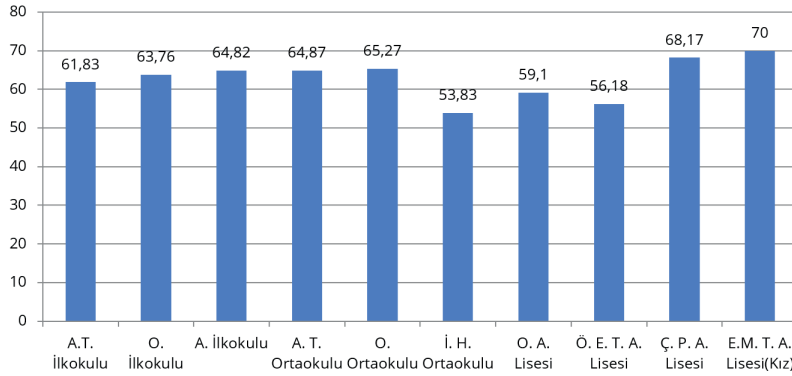
iç ortam ve dış ortam gürültüsü ölçülmüştür. Ölçümler okul binalarının içinde ve bahçelerinde ders ve tenefüs esnasında yapılmıştır. Bina içinde tenefüs esnasında pencereler açık ve ders esnasında pencereler kapalı konumda ölçümler yapılmıştır. Okul içindeki ölçümlerde dersliklerin en yoğun olduğu kısımlar seçilmiştir. Ölçümler dersliklerde yapılmamıştır. Çünkü sınıflara yabancı bir kişi girildiğinde öğrenciler ya çok sessiz davranmakta ya da abartılı şekilde gürültü çıkartan davranışlar sergilememektedirler. Bu durumun da çalışmanın amacını etkileyeceği düşüncesiyle derslikler yerine okulun iç kısmı ve okul bahçesi tercih edilmiştir.

Ölçümler yapılırken ses ölçüm cihazının yerden 1,2-1,5 metre yüksekte olmasına ve ölçüm sırasında ölçüm yapan kişinin etrafında kimsenin olmamasına dikkat edilmiştir. Dış ölçümler yapılırken ses ölçüm cihazı yansıtıcı yüzeyden 3-3,5 metre uzaklıkta tutulmuştur (ÇOB, 2011). Ses ölçüm cihazının vücuttan yaklaşık 45° eğimli olmasına ve 50 cm. uzak tutulmasına dikkat edilmiştir (Güler & Çobanoğlu, 1994). Bina içinde yapılan ölçüm yerleri arasındaki mesafe 5 metre, bahçedeki ölçüm yerleri arasındaki mesafe ise 10 metre olarak belirlenmiştir. Ses ölçüm cihazıyla her 30 saniyede bir ölçüm yapılmıştır. Bina içlerinde 140 ölçüm, bina dışlarında ise 153 ölçüm yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde minimum, maksimum ve ortalama değerler kayıt altına alınmıştır.

Bulgular

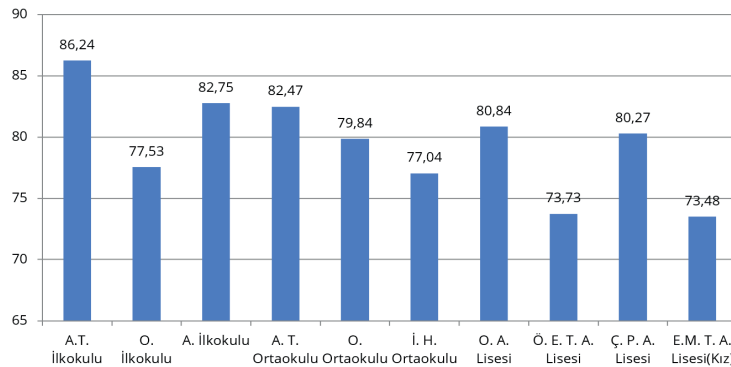
Bursa ili Orhangazi ilçesinde belirlenen ilkokul, ortaokul ve liselerde iç ortam ve dış ortam gürültü düzeyleri ölçülmüştür. Ölçümler 'ders esnasında bina içinde', 'tenefüs esnasında bina içinde', 'ders esnasında okul bahçesinde' ve 'tenefüs esnasında okul bahçesinde' yapılarak ölçümlerin desibel cinsinden değerleri minimum, maksimum ve ortalama değerler olarak belirlenmiştir.

Grafik 1. Ders Esnasında Okulların İç Ortam Gürültü Düzeyi Ortalamaları (dB)

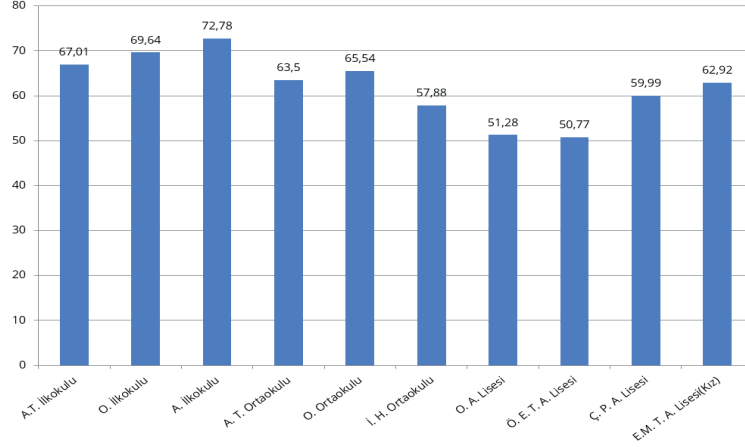


Ders esnasında bina içinde yapılan ölçümlerde tüm okullardan elde edilen veriler yönetmelikte belirtilen 35-45 dB değerlerinden fazladır. En yüksek değer 70 dB değeri ile E. M. T. A. Lisesinden (Kız), en düşük değer ise 53,83 dB değeri ile O. İ. H. Ortaokulundan elde edilmiştir.

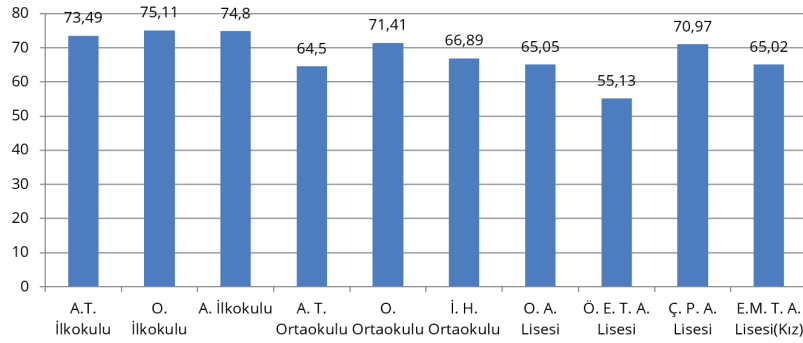
Grafik 2. Tenefüs Esnasında Okulların İç Ortam Gürültü Düzeyi Ortalamaları (dB)



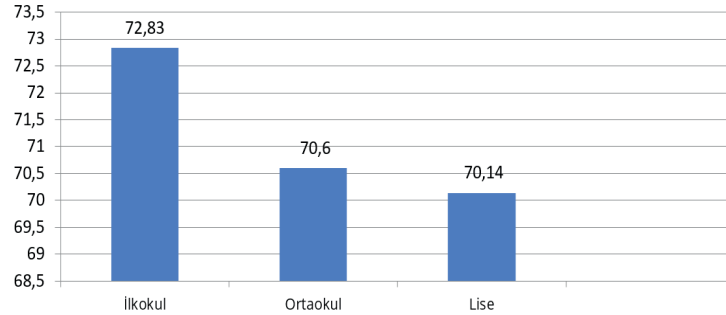
Tenefüs esnasında bina içinde yapılan ölçümlerde tüm okullardan elde edilen veriler yönetmelikte belirtilen 35-45 dB değerlerinden fazladır. En yüksek değer 86,24 dB değeri ile A. T. İlkokulundan, en düşük değer ise 73,48 dB değeri ile E. M.T.A. Lisesinden (Kız) elde edilmiştir.

Grafik 3. Ders Esnasında Dış Ortam Gürültü Düzeyi Ortalamaları (dB)


Ders esnasında okul bahçesinde yapılan ölçümler sonucunda 51,28 dB değeri ile O.A. Lisesi ve 50,77 dB değeri ile Ö. E. T. A. Lisesi DSÖ'nün okul bahçeleri için belirlediği 55 dB sınır değerinden daha düşük değerdedir. Diğer okullar ise 55 dB sınır değerinin üzerindedirler. En yüksek değer 72,78 dB değeri ile A. İlkokuludan, en düşük değer ise 50,77 dB değeri ile Ö. Eyüp T. A. Lisesinden elde edilmiştir.

Grafik 4. Teneffüs Esnasında Dış Ortam Gürültü Düzeyi Ortalamaları (dB)


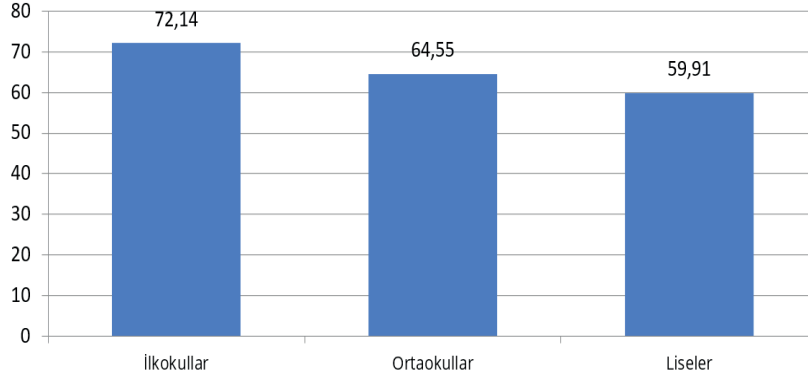
Teneffüs esnasında okul bahçesinde yapılan ölçümler sonucunda 55,13 dB değeri ile Ö. E.T. A. Lisesi DSÖ'nün okul bahçeleri için belirlediği 55 dB sınır değerine yakın değerdedir. Diğer okullar ise 55 dB değerinin üzerindedirler. En yüksek değer 75,11 dB değeri ile O. İlkokulundan, en düşük değer ise 55,13 dB değeri ile Ö. E. T.A. Lisesinden elde edilmiştir.

Grafik 5. İç Ortam Gürültü Düzeylerinin Okul Türü Bazında Karşılaştırılması (dB)


İlkokul, ortaokul ve lise iç ortam gürültü düzeyleri arasında istatistiksel açıdan fark olmamasına rağmen 72,83 dB ses düzeyi ortalaması ile ilkokullar 1.sırada, 70,6 dB ses düzeyi ortalaması ile orta-

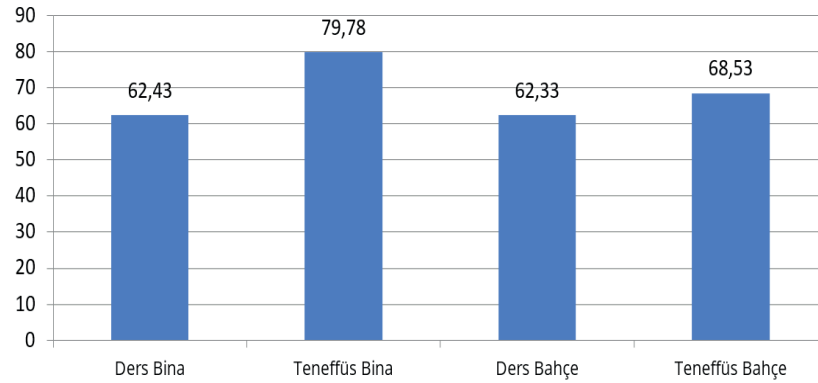
okullar ikinci sırada, 70,14 dB ses düzeyi ortalaması ile liseler 3.sırada yer almaktadır. Okul türleri arasında iç ortam gürültü düzeyi açısından en gürültülü ilkokullar olmuştur.

Grafik 6. Dış Ortam Gürültü Düzeylerinin Okul Türü Bazında Karşılaştırılması (dB)



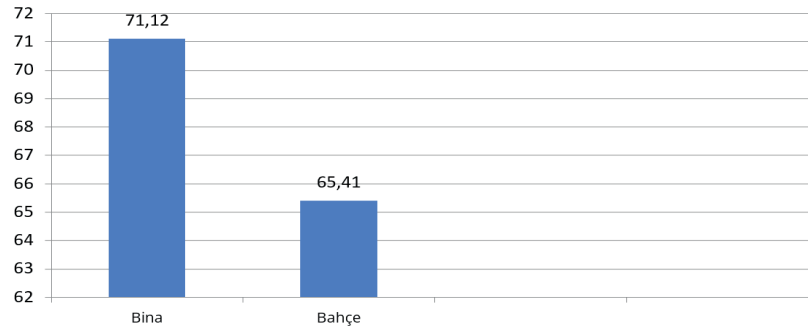
İlkokulların, ortaokulların ve liselerin dış ortam gürültü düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır. 72,14 dB ses düzeyi ortalaması ile ilkokullar 1.sırada, 64,55 dB ses düzeyi ortalaması ile ortaokullar ikinci sırada, 59,91 dB ses düzeyi ortalaması ile liseler 3.sırada yer almaktadır. Okul türleri arasında dış ortam gürültü düzeyi açısından en gürültülü ilkokullar olmuştur.

Grafik 7. Ölçüm Yerleri Gürültü Düzeyi Ortalamaları (dB)



Ders esnasında bina içinde yapılan ölçümlerin gürültü düzeyi ortalaması 62,43 dB, teneffüs esnasında bina içinde yapılan ölçümlerin gürültü düzeyi ortalaması 79,78 dB, ders esnasında okul bahçesinde yapılan ölçümlerin gürültü düzeyi ortalaması 62,33 dB ve teneffüs esnasında okul bahçesinde yapılan ölçümlerin gürültü düzeyi ortalaması 68,53 dB bulunmuştur.

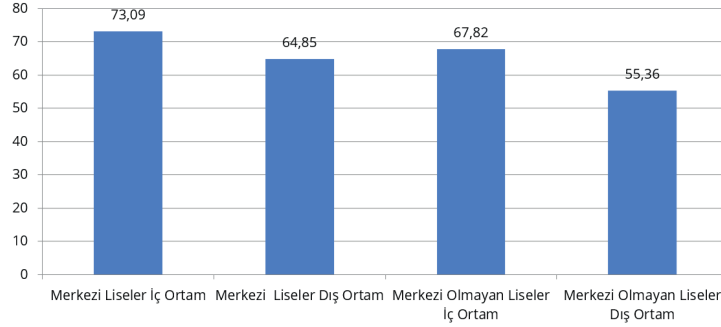
Grafik 8. Bina İçi ve Bina Dışı Gürültü Düzeyi Ortalamaları (dB)





Okul binalarının ölçümleri sonucu elde edilen ortalama gürültü düzeyi 71,12 dB ve okul bahçelerinin gürültü düzeyi ortalaması ise 65,41 dB bulunmuştur. Grafik 8'de de görüldüğü gibi okul binaları okul bahçelerinden daha gürültüdür.

Grafik 9. Merkezi Olan ve Merkezi Olmayan Liselerde Gürültü Düzeyleri (dB)



Grafikte de görüldüğü gibi konum olarak ilçe merkezinde bulunan liselerin gürültü düzeyleri ilçe merkezinde olmayan liselerin gürültü düzeylerinden daha yüksek bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Bursa ili Orhangazi ilçesinde belirlenen 3 ilkokul, 3 ortaokul ve 4 lisede iç ortam ve dış ortam gürültü düzeyleri ölçülmüştür. İç ortam gürültü düzeyleri ders esnasında pencereler kapalıyken ve teneffüs esnasında pencereler açıkken ölçülmüştür. İç ortam gürültü düzeyleri ölçümünde pencereler açık iken 45 dB, pencereler kapalı iken 35 dB kabul edilebilir sınır değerler olarak alınmıştır. Ders ve teneffüs zamanında yapılan iç ortam gürültü düzeyi ölçümlerinde tüm okullardan elde edilen değerler sınır değerinin üzerinde bulunmuştur. Bu sonuç Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan araştırmalarla paralellik göstermektedir (Bakır & diğerleri, 2009; Bayazıt ve diğerleri, 2011; Bulunuz, 2014; Güremen, 2011; Köse, 2010; Özbıçakçı ve diğerleri, 2012; Polat & Buluş-Kırıkkaya, 2004; Şahin ve diğerleri, 2012). Örneğin Bayazıt ve diğerlerinin 2011 yılında ilköğretim okullarında yaptıkları çalışmalarında ders saatinde iç ortam gürültü düzeyi ortalamasını 72,48 dB, teneffüste iç ortam gürültü düzeyi ortalamasını ise 87,04 dB olarak bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmada da ders zamanında iç ortam gürültü düzeyi ortalaması 62,43 dB ve teneffüs zamanında ise 79,78 dB bulunmuştur. Değerlerin yüksek çıkmasında okulların genellikle ilçe merkezlerinde olmaları, okul mevcutlarının fazla olması ve öğrencilerin teneffüslerde okul binasını boşaltmamaları etkili olabilmektedir.

Dış ortam gürültü düzeyi ölçümleri hem ders esnasında hem de teneffüs esnasında okul bahçesinde yapılmıştır. Ders ve teneffüs esnasında okul bahçesinde yapılan ölçümlerde sınır değer 55 dB alınmıştır. Seçilen okulların ikisi hariç hepsinde ders esnasında dış ortam gürültü düzeyleri limitlerin üzerinde tespit edilmiştir. Bu bulgu daha önce yapılan (Bayazıt & diğerleri, 2011; Bhardwaj & diğerleri, 2013; Golmohammadi & diğerleri, 2010; Güremen, 2011; Polat ve Buluş-Kırıkkaya, 2004) çalışmalarla örtüşmektedir. Ders esnasında dış ortam gürültü düzeyi kabul edilebilir ortalama sınır değerinin altında iki okul tespit edilmiştir. Bunlar Ö. E. T. A. Lisesi ve O. A. Lisesi'dir. Bu okullarda dış ortam gürültü düzeyi ortalamalarının sınır değerlerden düşük çıkmasında okulların bulunduğu konumların etkisi ön plana çıkmaktadır. Bu okullar şehir merkezinin dışında olduğundan etraflarında yerleşim yerleri fazla bulunmamakta, bu durum da trafik gürültüsüyle insan kaynaklı çevresel gürültünün az olmasına neden olmaktadır. Şahin ve diğerlerinin 2012 yılında merkezi okullar ve köy okullarında yaptıkları çalışmada köy okulundan elde edilen değerlerin merkezi okullardan elde edilen değerlere göre daha düşük çıktığı görülmüştür. Bu yönüyle yaptığımız çalışmayla örtüşmektedir. Ölçüm yaptığımız diğer okulların tümünde ise gürültü düzeyleri sınır değerlerin üstünde kalmıştır. Gürültü düzeylerinin yüksek çıkmasının nedenleri arasında bu okulların şehir merkezinde ya da mahalle aralarında bulunmaları, yoğun trafik gürültüsüne ve insan kaynaklı çevresel gürültüye maruz kalmaları gösterilebilir.

Teneffüs esnasında yapılan dış ortam gürültü düzeyi ölçümlerinde tüm okullardan elde edilen değerler kabul edilebilir sınır değerinin üzerindedir. Sonuçların kabul edilebilir sınır değerlerin üzerinde olmasında okul mevcutlarının fazla olması, okul bahçelerinin öğrenciler için yeteri kadar büyük olmaması, öğrencilerin teneffüslerde gürültücü faaliyetlerde bulunmaları, okul dışı trafik ve insan faaliyetlerinden doğan gürültüler neden olabilmektedir. Bulduğumuz sonuçlar ile benzer sonuçları



olan çeşitli çalışmalar mevcuttur (Bakır & diğerleri, 2009; Güremen, 2011; Polat & Buluş-Kırıkkaya 2004; Bayazıt & diğerleri 2011; Golmohammadi & diğerleri, 2010). Örnek olarak Golmohammadi ve diğerlerinin 2010 yılında okulda gürültü kirliliği üzerine yaptıkları araştırmalarında teneffüs zamanında okul bahçesindeki gürültü düzeyi ortalamasını 78,66 dB(A) bulmuşlardır.

Okul türleri arasında iç ortam gürültü düzeyi ve dış ortam gürültü düzeyi ortalamalarının karşılaştırılmasında ilkokullar 72,83 dB gürültü düzeyi ortalaması ile en gürültü okul türü, liseler ise 70,14 dB gürültü düzeyi ortalaması ile en az gürültülü okul türü olarak bulunmuştur. İlkokulların diğer okul türlerine göre iç ortamda daha gürültülü bulunmasında ilkokul öğrencilerinin sınıfları ve koridorları teneffüslerde bir oyun alanı olarak kullanmaları gösterilebilir. Bu durum ilkokul öğrencilerinin gelişimsel özellikleriyle de ilgili olabilir. Japonya'da Yee Choi ve McPherson tarafından 2005 yılında ilkokullarda gürültü seviyeleri üzerine yaptıkları çalışmada ilkokulların iç ortam gürültü düzeyi çalışmamıza örtüşecek şekilde yüksek bulunmuştur.

Okul türleri arasında yapılan dış ortam gürültü düzeyleri karşılaştırılmasında ise ilkokullar 72,14 dB gürültü düzeyi ortalaması ile en gürültülü okul türü, liseler ise 59,91 dB gürültü düzeyi ortalaması ile en az gürültülü okul türü olarak bulunmuştur. İlkokulların dış ortam gürültü düzeylerinin diğer okul türlerinden daha yüksek olmasında okulların daha çok merkezi olması, trafik gürültüsü, insan faaliyetleri sonucu oluşan gürültüler, okul mevcutlarının fazla olması gibi etkenlerin etkili olmasının yanında daha çok oyun esnasında çıkarılan gürültülerin etkileri gösterilebilir. İlkokullarda yüksek gürültü düzeylerinin gözlenmesi ilkokul öğrencilerinin gelişimsel özellikleriyle alakalı olması da muhtemeldir. Almanya'da Bhardwaj ve diğerlerinin 2013 yılında ilkokul öğrencileri ve ortaokul öğrencilerinin maruz kaldıkları gürültü düzeylerinin karşılaştırılması üzerine yaptıkları bir araştırmada çevresel gürültünün ilkokullarda ortaokullara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Okul binalarından elde edilen gürültü düzeyi ortalamaları (71,12 dB), okul bahçelerinden elde edilen gürültü düzeyi ortalamalarından (65,41 dB) daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara bakıldığında okul binalarındaki gürültü kirliliği okulun bulunduğu çevreden çok okulun kendi iç yapısından kaynaklandığı söylenebilir. Bakır ve diğerlerinin 2009 yılında yapmış oldukları çalışma ile Golmohammadi ve diğerlerinin 2010 yılında yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Öneriler

Okullarda görülen yüksek gürültü düzeylerinin düşürülmesi için okulların mimari tasarım ve donanımı ile ilgili düzenlemeler yapılabilir. Okul binaları az katlı olabilir ve iç ortam gürültü düzeyinin düşürülmesi için ses soğurucu maddelerin okul binalarında gürültü yoğunluğunun fazla olduğu yerlere yerleştirilmesi gürültüyü engelleme açısından faydalı olabilir.

Okulların iç ortam gürültü düzeyi ortalamalarının yönetmelikte belirtilen sınır değerine oldukça üzerinde olmasında okulların zaman çizelgeleri de etkili olabilmektedir. Teneffüs sürelerinin az olması çok katlı okullarda öğrencilerin yoğunluğunun binaları boşaltmamalarına neden olabilmektedir. Bundan dolayı teneffüs süreleri artırılabilir.

Okulların iç ortam gürültü seviyelerinin yüksek çıkmasının etkenlerinden biri de okul mevcutlarının fazla olmasıdır. Okul mevcutlarının azalması gürültünün düşürülmesinde etkili olabilir.

Ziller de bir gürültü kaynağı olarak göze çarpmaktadır. Ders giriş ve çıkışlarında çalınan ziller koridorlarda yankılanmakta ve yansımaktadır. Bu durumda da bina içinde gürültüye neden olmaktadır. Zil yerine öğrencileri ve öğretmenleri haberdar etmek için 'ders bitti, ders başladı, koridorlarda koşmayın ve yüksek sesle konuşmayın' gibi uyarıcı ifadeler kullanılabilir.

Okul bahçesinde beden eğitimi ve spor dersini yapan sınıflar ya da okul çevresindeki yollardan geçen araçlardan gelen sesler dış ortam gürültü düzeylerinin yüksek çıkmasında etkili olabilmektedir. Bu gürültüleri azaltmak için beden eğitimi ve spor dersleri varsa spor salonlarında yapılmalı - ki birçok okulda yok - yoksa dersliklerden uzak yerlerde yapılmalıdır. Okul çevresindeki yollardan gelen sesleri azaltmak için ise trafik para cezaları gibi caydırıcı önlemler alınabilir.

Öğretmen Eyüp Topçu Anadolu Lisesinin ve Orhangazi Anadolu Lisesinin ders esnasında dış ortam gürültü düzeyi ortalamalarının düşük çıkmasında okulun konumunun etkisi önemli rol oynamaktadır. Bu okullar şehrin dışında buldukları için hem yoğun bir trafik akışına maruz kalmamakta hem de çevre sakinlerinden oluşabilecek gürültüden uzak kalmaktadırlar. Bu sonuçlar bize yeni inşa edilecek okulların şehir merkezinden uzakta yapılmasının gürültü düzeyinin düşürülmesi açısından daha

uygun olacağını göstermektedir.

Özellikle ilkokullarda bazı derslerde birden fazla sınıf aynı anda okul bahçesinde beden eğitimi ve spor dersi yapmakta veya havalar uygunsa sınıf öğretmenleri okul bahçesinde ders işlemektedir. Bu durum da ister istemez gürültüye neden olmaktadır. Ders öğretmenleri bu duruma karşı duyarlı olmalı ve okul idareleri de ders programlarının uygun şekilde yürütülüp yürütülmediğini kontrol etmelidir. Çevreden gelebilecek trafik gürültüsünün ve çevre sakinlerinden oluşabilecek gürültünün azaltılmasında okul bahçe duvarları kısa boylu, sık ve geniş yapraklı bitkilerle çevrilebilir. Bu doğal set gürültüyü soğuracağı için hem okullar çevreden gelen gürültüden az etkilenebilir hem de çevre sakinleri okul kaynaklı gürültüden (öğrenci sesi, zil sesi, tören ve kutlamalar vb.) etkilenemeyebilir.

Öğrencilerin daha az gürültü yapmaları için gürültünün bir çevre kirliliği olduğu ve sağlığı olumsuz yönde etkilediği ile ilgili eğitim çalışmaları yapılabilir. Çevre sorunlarından gürültü kirliliğinin daha etkili öğretimi için mevcut fen bilimleri müfredatında yeni düzenlemeler yapılması faydalı olabilir.

Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) ile Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) gibi merkezi sınavlarda okullarda ve çevrelerinde gürültü yapılmaması için önlemler alınmaktadır. Fakat okullarda tüm yıl boyunca gürültüyü engellemek için yeterince önlem alınmamakta, sadece sınav günü önlem alınmaktadır. Gürültüyü engellemeye yönelik çalışmalar sadece sınav zamanlarında değil, eğitim-öğretim faaliyetinin yapıldığı tüm ders yılına yayılmalıdır.

Yapılan ölçümlerde iç ortam gürültü düzeyi dış ortam gürültü düzeyine göre tüm okul türlerinde daha yüksek bulunmuştur. Yapılacak sonraki çalışmalarla bunun nedenleri üzerinde durulabilir.

Okul türlerinde gürültü düzeylerinin karşılaştırılmasında ilkokullar en gürültülü, liseler ise en az gürültülü okul türü olarak ön plana çıkmaktadır. Yapılacak sonraki araştırmalarda bunun nedenlerinin ne olduğu ve öğrencilerin gelişimsel özellikleri ile ölçülen gürültü düzeylerinin uygunluk gösterip göstermediği üzerinde durulabilir. Ayrıca gürültü düzeyi yüksek okullarda başarı, tutum ve motivasyon gibi değişkenler açısından incelenip gürültünün bunlar üzerine etkileri de incelenebilir.

Okul gürültü düzeyi ortalamaları standartların ve yönetmeliklerin belirlediği kabul edilebilir sınır değerlerin üzerindedir. Yapılabilecek sonraki çalışmalarda iç ortam ve dış ortam gürültü düzeylerinin yüksek çıkmasında gürültü kaynaklarının neler olduğu ve okullardaki gürültüyü hangi oranda etkiledikleri üzerinde çalışmalar yapılabilir.

Gürültü kirliliği; hava, su ve toprak kirliliği gibi göze çarpmamaktadır. Kendisi sesli ama etkisi sessiz olan gürültü kirliliği hepimizi ve özellikle geleceğimizi olumsuz etkilemektedir.

Ülkemizin yarınlarnın temellerinin atıldığı okullarda etkili eğitim-öğretim faaliyetlerinin yapılabilmesi için oldukça yüksek olan gürültü seviyesinin ulusal ve uluslararası kabul edilebilir sınır değerlere çekilmesi gerekmektedir. 2015-2016 eğitim-öğretim yılı verilerine göre okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve ortaöğretimde toplam 17.588.958 öğrenci eğitim-öğretim görmektedir (öğrenci sayıları: okul öncesi 1.209.106, ilkokul 5.360.703, ortaokul 5.211.506 ve ortaöğretim 5.211.506) (MEB, 2016). Bu rakamlar öğrenci nüfusumuzun oldukça fazla olduğunu göstermektedir. Kalabalık bir öğrenci nüfusuna sahip olduğumuzdan okullarda gürültü kirliliği üzerinde durulması gereken konulardan biridir. Yapılacak bu gibi çalışmalarla eğitim-öğretim kurumlarında önemli bir çevre sorunu olarak algılanmayan gürültü kirliliğinin azaltılması yönünde toplumda ve yetkili kişilerde bilinç oluşur.



Kaynakça

- Bakır, B., Babayiğit, M. A., Tekbaş, Ö. F., Oğur, R., Kılıç, A. ve Ulus, S. (2014). İlköğretim okullarında sağlığı etkileyebilecek bazı fiziksel tehlikelerin değerlendirilmesi. *Türk Pediatri Arşivi*, 49, 217-223.
- Balci, N. (1994). Bir çevre kirlenmesi sorunu olarak gürültü. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 44, 15-34.
- Bhardwaj, M., Baum, U., Markevych, I., Mohamed, A., Weinmann, T., Nowak, D., & Radon, K. (2013). Are primary school students exposed to higher noise levels than secondary school students in Germany?. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 4(1), 2-11.
- Brüel & Kjaer beyond measure type 2250, 2250-Light and 2270 sound level meters.(t.y.). 12 Temmuz 2016 tarihinde <http://www.bksv.com/Products/handheld-instruments/sound-level-meters/sound-level-meters/type-2250-adresinden> erişildi.
- Bulunuz, N. (2014). Noise pollution in Turkish elementary schools: Evaluation of noise pollution awareness and sensitivity training. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(2), 215-234.
- Bulunuz, M. (2015). 114K738 nolu TÜBİTAK 1001 projesi, okulda gürültü kirliliği: Nedenleri, etkileri ve kontrol edilmesi, Ankara.
- Bulunuz, N., Bulunuz, M., Orbak, A. Y., Mutlu, N. ve Tavşanlı, Ö. F. (2017). An evaluation of primary school students' views about noise levels in school. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 725-740.
- Bulunuz, M., Bulunuz, N. ve Kelmendi Tuncal, J. (2017) Akustik iyileştirme yapılmış bir okulda gürültü düzeyinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 637- 658.
- Bulunuz, M., Ovalı, D. E., Çıkrıkçı-İri, A. ve Mutlu, E. (2017). Anasınıfında gürültü düzeyi ve kontrol edilmesine yönelik eğitim uygulamalarının değerlendirilmesi: Eylem araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 192(42). 211- 232.
- Bulunuz, M., Bulunuz, N., Tavşanlı, Ö.F., Orbak A.Y. ve Mutlu, N. (2018). İlkokullarda gürültü kirliliğinin düzeyi, etkileri ve kontrol edilmesine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 661-671.
- Bülbül, M.Ş. (2005). Kars il merkezindeki gürültü kirliliğinin ortaöğretim kurumlarının başarısı üzerine etkisinin araştırılması. 30 Aralık 2015 tarihinde <http://www.fizikli.com/piwi/fizikli5.pdf> adresinden erişildi.
- Clark, C., Crombie, R., Head, J., Van Kamp, I., Van Kempen, E., & Stansfeld, S. A. (2012). Does traffic-related air pollution explain associations of aircraft and road traffic noise exposure on children's health and cognition? A secondary analysis of the United Kingdom sample from the RANCH project. *American Journal of Epidemiology*, 176(4), 327-337.
- Conversion of sound units (levels). 12 Mart 2017 tarihinde <http://www.sengpielaudio.com/calculator-soundlevel.htm> adresinden erişildi.

- Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı. (2011). *Çevresel gürültü ölçüm ve değerlendirme kılavuzu*. Ankara
- Dünya Sağlık Örgütü [DSÖ]. (1999). World health organisation guidelines for community noise. 17 Kasım 2016 tarihinde <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html> adresinden erişildi.
- Golmohammadi, R., Ghorbani, F., Mahjub, H., & Daneshmehr, Z. (2010). Study of school noise in the capital city of Tehran-Iran. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 7(4), 365-370.
- Gurbetoğlu, A. (2015). Bilimsel araştırma yöntemleri. 22 Mayıs 2016, <http://agurbetoglu.com/files/2-%20ARA%C5%9ETIRMA%20T%C3%9CRLER%C4%B0.pdf> adresinden erişildi.
- Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z. (1994). *Gürültü*. Ankara: Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:19.
- Güremen, L. (2012a). İlköğretim okullarında iç ve dış ortam işitsel konfor koşullarının kullanıcılardaki etkisinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma Amasya kenti örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(3).
- Güremen, L. (2012b). Amasya kentinde ilköğretim okullarında iç ve dış çevre gürültü koşullarının değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy – Engineering Science*, 7(2), 415-435.
- Hayta, A. B. (2006). Çevre kirliliğinin önlenmesinde ailenin yeri ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi(KEFAD)*, 7(2), 359-376
- Grebennikov, L. (2006). Preschool teachers' exposure to classroom noise. *International Journal of Early Years Education*, 14(1), 35-44.
- Jeram, S., Lekaviciute, J., Krukle, Z., Argalasova-Sobotova, L., Ristovska, G., Paunovic, K., & Pawlaczyk-Luszczynska, M. (2013). Community response to noise: Research in central, eastern and south-eastern Europe and newly independent states. *Noise and Health*, 15(62), 12.
- Kocataş, A. (2006). *Ekoloji ve çevre biyolojisi*. (Dokuzuncu baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Köse, S. (2010). *Havaalanı çevresindeki okullarda gürültüden rahatsızlığın ve sınıfların iç akustik koşullarının saptanması*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı, İstanbul.
- MEB (2013). *Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı Halkla İlişkiler ve Organizasyon Hizmetleri.(2012). *Araştırma planı hazırlama*. Modul Kodu:342PR0037, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP). (2006). *Araştırma teknikleri*, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı Millî Eğitim İstatistikleri. (2016). *Örgün eğitim 2015/16*, Ankara.



- Özbiçakçı, F. Ş., Çapık, C., Gördes, N., Ersin, F. ve Kissal, A. (2012). Bir okul toplumunda gürültü düzeyi tanılması ve duyarlılık eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165).
- Özen, Y. ve Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren örneklem sorunu. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi (KKEFD)*, 15, 394-422.
- Polat, S. & Buluş-Kırkkaya, E. (2004). Gürültünün eğitim-öğretim ortamına etkileri. *XIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Sala, E., & Rantala, L. (2016). Acoustics and activity noise in school classrooms in Finland. *Applied Acoustics*, 114, 252-259.
- Shield, B., & Dockrell, J. (2008). The Effects of classroom and environmental noise on children's academic performance. *9th International Congress on Noise as a Public Health Problem (IC-BEN)*, Foxwoods, CT.
- Skarlatos, D., & Manatakis, M. (2003). Effects of classroom noise on students and teachers in Greece. *Perceptual and Motor Skills*, 96(2), 539-544.
- Şahin, K., Şahin, A., & Bağcı, H. R. (2014). Sinop şehri ve yakın çevresindeki bazı okullarda gürültü kirliliği. *Osmanlı Hakimiyet Sahası Çalışmaları*, 4(6), 20-31.
- Tamer Bayazıt, N., Küçükçiftçi, S., & Şan, B., (2011). İlköğretim okullarında gürültüden rahatsızlığın alan çalışmalarına bağlı olarak saptanması. *İTÜ Dergisi/A Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 10(2), 168-180.
- Tavşanlı Ö. F., Birgül K., & Oksal A. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Okul İklimine Yönelik Algılarını Yordayan Değişkenlerin İncelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 11(9), 821-838.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2016). İl ve ilçelere göre il/ilçe merkezi, belde/köy nüfusu ve yıllık nüfus artış hızı. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059 adresinden erişildi.
- 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.