

Türkiye’de Bir Büyükşehirdeki Okullarda Gürültü Seviyesinin Tespiti ve Öğretmenlerin Görüşlerinin Veri Madenciliği ile Analizi

Âli Yurdun ORBAK¹ ve Fikret Umut AYDIN²

Öz

Sınıf içi gürültü öğrencilerin işlenen dersleri anlayabilmesini ve öğretmenle iletişim kurmasını zorlaştırmaktadır. Bir okuldaki gürültü düzeyi okulun eğitim kalitesini etkileyen başlıca parametrelerden birisidir. Okul binası içindeki gürültü öğrencilerin yanı sıra öğretmen, idareci ve memurların hem performansını hem de sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada Türkiye’de bir büyükşehir ve sanayi şehri olan Bursa ilindeki farklı lokasyonlardaki dört okulda akustik yalıtımın ne düzeyde olduğu araştırılmıştır. Bu amaçla seçilen okullarda gürültü ve çınlanım ölçümleri yapılmıştır. Gürültü ölçümleri derste sınıf ve koridorda, teneffüste sınıf ve koridorda olacak şekilde 4 farklı durumda yapılmıştır. Gürültü ölçümleri Dünya Sağlık Örgütü’nün belirlediği 55 dB olan okullardaki gürültü sınırı ile ve ayrıca Türkiye Cumhuriyeti Çevre Şehircilik Bakanlığı’nın Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmeliği ile kıyaslanmış, analizler için MINITAB ve Brüel & Kjaer Measurement Partner Suite programları kullanılmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre sınıflardaki gürültü seviyesinin hem uluslararası ve hem de ulusal sınırların üzerinde olduğu ve mevcut yalıtımın yetersiz kaldığı saptanmıştır. Çınlanım süresinin düşürülebilmesi için sınıfların akustik ses emici özelliği olan malzemeden yapılmış panolarla iyileştirilmesi, gürültü emici panellerle sınıf ve koridor tavanlarını kaplatılması gibi başlıca akustik önlemler alınmalıdır. Öğretmenlere yapılan anketlerin Apriori ile analizi sayesinde okullar arasında gürültü algısı açısından bir fark olmadığı ve bütün öğretmenlerin gürültü konusunda rahatsızlıkları olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gürültü kirliliği, Çınlanım gürültü analizi, Gürültü eğitimi

Assessment of Noise Level of Several Schools in a Big City in Turkey and Analysis of Teacher’s Opinions Using Data Mining Technique

Abstract

Noise in the classroom makes it harder to follow the lesson and communication with the teacher. The noise level in school is one of the main parameters that affect the quality of education. Noise in school influences the health and performance of teachers, administrators, officers as well as students. In this study, the investigation of acoustic insulation level of four schools in different locations was conducted in Turkey’s metropolitan and industrial city of Bursa. Noise and reverberation measurements were made in schools which were selected for this purpose. Noise measurements were made with four different situations, in classrooms and corridors during course hours and during breaks. Noise measurements were compared with limit values which are determined by World Health Organization (55dB) and noise regulation of Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization, and also MINITAB 17 and Brüel & Kjaer Measurement Partner Suite programs were used for analysis. According to the measurement results, it was found that the noise level in the classes was above both international and national limit values and the existing insulation was insufficient. In order to reduce the reverberation time, the main acoustic measures should be taken, such as improving classes by panels that are made of acoustic sound absorbing materials, and the covering of the class and corridor ceilings with noise absorbing panels. Through Apriori analysis of teacher’s surveys, it was obtained that there was no difference between the schools in terms of noise perception and all teachers were disturbed by the noise.

Key Words: Noise pollution, Reverberation noise analysis, Noise education

Atf İçin / Please Cite As:

Orbak, A. Y. ve Aydın, F. U. (2020). Türkiye’de bir büyükşehirdeki okullarda gürültü seviyesinin tespiti ve öğretmenlerin görüşlerinin veri madenciliği ile analizi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1375-1390.

Geliş Tarihi / Received Date: 24.04.2019

Kabul Tarihi / Accepted Date: 02.05.2020

¹ Doç. Dr. - Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, orbak@uludag.edu.tr
ORCID: 0000-0002-4921-4275

² Doktora Öğrencisi - Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı,
aydin_umutt@hotmail.com - ORCID: 0000-0001-5797-0217

Giriş

Türkiye’de çocukların yılda 2.000 saatinin büyük kısmını deneysel temelden yoksun olarak tasarlanmış okul ortamında geçirdikleri göz önünde alındığında, bu şekilde yapılan eğitimin potansiyel etkileri ve bedeli çok derindir. Çünkü sınıfın fiziksel çevresi eğitim-öğretim için kritik öneme sahiptir ve o ortamı soluyan öğrenciler üzerine çok güçlü ve derin izler bırakır. Sınıf ortamının, öğrenmede oynadığı ayrılmaz rolü ilk fark edenlerden birisi 19. yy başlarında Maria Montessori’dir. Montessori’nin eğitim materyallerinin çocuklara sıralama, sınıflama, yapı ve örüntü gibi kavramları kazandırarak büyüme gelişmelerini desteklediği bilinmektedir. Günümüzde artık ortamının öğrenme üzerine etkisini inceleyen birçok araştırma bulunmaktadır. Örneğin uygun fiziksel çevrede okula devam eden çocukların okuma, dinleme, dil gelişimi ve matematikte anlamlı olarak daha başarılı olduklarının tespit edildiği bulunmuştur (Bowers ve Burkett, 1987).

Fiziksel çevrenin öğrenmeye etkisi iki kurama dayanmaktadır. Birincisi uyarıcı girişi seviyesinin tepki seviyesi çıkışı kapsayan ilk kuramdır. Buna göre uyarıcı girişinin artmasının buna denk bir tepki çıkışı artışıyla sonuçlanacağını varsaymaktadır (Strauss ve Lehtinen, 1947). Genel olarak davranışçı öğrenme modeline dayanan bu kuram günümüzde yerini optimal düzeyde uyarılma kuramına bırakmıştır. Optimal düzeyde uyarılma kuramına göre çevredeki dış uyarıcıların miktarı çocuğun fizyolojik, dikkat ile ilişkili ve davranışsal tepkisiyle bağdaştırılmalıdır. Buna göre bireylerin, çevresel faktörler dalgalandığı takdirde sabit tutmak için çabalayacakları biyolojik olarak belirlenmiş optimal seviye uyarıcıları bulunmaktadır (Hardiman, 2003). Bu nedenle organizma, yeterli uyarım olmadığında, heyecan arayıcı aktiviteler başlatacak, çok fazla uyarıcı veya uyarıma maruz kaldığıdaysa aktivitelerini kısıtlandırıp uyarıcılardan kaçınacaktır (Berlyne, 1960; Hebb, 1955; McClelland, vd., 1953). Burada öğrenme ortamının aydınlatma, akustik ve düzen açısından dikkatlice planlanmış olması öğrencilerin okula devamı ve disiplinli olmalarına katkı sunmuştur. “Beyin Araştırmalarını Etkili Öğretimle Bütünleştirme” adlı kitabın yazarı Mariale Hardiman’a (2003) göre öğrenmeyi etkileyen fiziksel çevre unsurlarının başında sınıflardaki görsel olarak uyarıcıların çekici olması ve arka plan gürültüsü gelmektedir. Öğrenme ortamı ne kadar ilginç ve güzel görsel materyallerle donatılırsa, öğrenmenin de o derece artmaktadır. Görsel olarak uyarıcı sınıf ortamı öğrenmeye yardımcı olduğuna göre, aynı durumun işitsel uyarıcılar içinde doğru olacağı düşünülebilir. Her ne kadar çevreden gelen renk, yenilik gibi görsel uyarımların fazla olması genelde olumlu olsa da, işitsel uyarılar için bunun tersi doğrudur. Çünkü görsel uyarıcıların tersine, çocukların işitsel uyarıcı girişini kontrol edemezler. İşitsel uyarının çok fazla olmasının öğrenme üzerine etkileri genelde zararlı olmaktadır (Hardiman, 2003). Ne kadar zararlı etki yaptığı ise: (a) gürültünün seviyesine, (b) gürültüye maruz kalınan süreye, (c) gürültünün ne ölçüde konuşma içerdiğine, (d) uyarımın artırılmasına katkıda bulunan görevin zorluk derecesi ve (e) öğrenci sayısı gibi çevredeki mevcut diğer uyarıcı etkenlere bağlıdır (Cohen, vd., 1980; Glass ve Singer, 1972; Hockey, 1970; Kryter, 1950).

Türkiye’de ve Dünya’da Okulda gürültü üzerine yapılan birçok araştırma mevcuttur. Ülkemizde yapılan araştırmalar da okulda gürültü kirliliğinin öğrencilerin sağlığını ve akademik başarısını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir (Özbıçakçı vd., 2012: 230; Polat vd., 2004; Tamer vd., 2011: 175; Tüzel, 2013). Bulunuz (2014) ilköğretim öğrencileri ile yaptığı araştırmada, ilk ölçümlerde olduğu gibi son ölçümlerde de bina içinde öğrenci giriş-çıkışı ve tenefüs saatlerinde gürültü düzeylerinin 80-90 dB aralığında ve oldukça yüksek olduğunu tespit etmiştir. Tamer-Bayazıt, vd.’nin (2011) yapmış olduğu araştırmada okullardaki öğretmenlerin % 85,2’si okulda gürültünün önlenmesi ya da azaltılmasının eğitim-öğretimin kalitesinin yükselmesi için “çok önemli” ve “kritik derecede önemli” olduğunu bulurken, %11’i ise “önemli” bulmuştur. Özbıçakçı vd. (2012) ilköğretim öğrencileri ile yaptığı bir araştırmada, ölçülen gürültü seviyelerinin öğrencilerin geçici işitme kayıplarına yol açacak düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Bulunuz vd. (2017) biri devlet diğeri özel olmak üzere iki İlkokulundaki öğrencilerinin okulda gürültünün hakkındaki görüşlerini değerlendirdiği çalışmada öğrencilerin özellikle tenefüs sırasında ki gürültüyü çok yüksek buldukları sonucuna ulaşmıştır. Yapılan gürültü ölçümleri de bu veriyi destekler niteliktedir. Özel okulda ortalama gürültü 74,56 dB(A), devlet okulunda ise gürültü düzeyi 82,18 dB(A) ölçülmüştür. Yurt dışında yapılan araştırmalarda okullarda yüksek gürültü düzeyi olduğunu ve bunun zararlı etkileri üzerine odaklanmıştır. Örneğin Yassin vd. (2016, s. 2013-2016), Kuveyt’te okullardaki gürültü kirliliğini incelemiş, gürültü ölçümleri ve öğretmenlere anketler yapmıştır. Öğretmenlerin bu gürültüden rahatsız olduğunu tespit ederek gürültünün azaltılması için okullarda yalıtım malzemeleri kullanılmasını önermiştir. Sarantopoulos vd. (2014, s. 496-499), Yunanistan’daki okulların gürültüsünü incelemiş ve trafik gürültüsünün istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde okullardaki gürültü seviyesini arttıran faktörlerden birisi olduğunu belirtmiştir. Zannin vd. (2013) Brezilya’da bir üniversitede gürültü kirliliğini ve öğrencilerin bu

konudaki gürültülerini incelemiş, gürültü haritaları oluşturup en çok gürültülü olan bölgelerde ölçülen veriler ile yapılan anketlerin birbirini desteklediğini, bölgede rahatsız edici düzeyde gürültü olduğu belirtmiştir.

Günümüzde gürültü okulun yanı sıra fabrika, havaalanı, hastaneler, hayvanat bahçesi, doğal parklar gibi birçok alanda araştırma konusu olmaktadır. Merchan vd. (2014), İspanya’da bir tabiat parkındaki gürültü kirliliğini ve ziyaretçilerin bu konudaki görüşlerini incelemiş, gürültü ölçümleri ve ziyaretçilere anketler yapmıştır. Ziyaretçiler bu gürültüden rahatsız olduklarını ve bu gürültünün azaltılması için yapılabilecek bir eğitim için ekonomik destek verebileceklerini belirtmişlerdir. Vasilyev (2017, s. 672), Rusya’nın Samara bölgesindeki gürültüyü incelemiş ve anlık veri akışı sayesinde internet aracılığıyla görüntülenebilecek dinamik olarak değişen gürültü haritaları hazırlamıştır. Aktürk vd. (2003, s. 75-79), Ankara’daki kavşakları modelleyerek trafik ışık sürelerinin planlamasının bölgedeki gürültüyü etkilediğini görmüştür. Boateng ve Amedofu (2004, s. 58), Afrika’da bir fabrikadaki iş makinelerinin gürültüsünün çalışanları önemli derecede etkilediğini ve bu konuda önlemler alınması gerektiğini belirtmiştir. Şensöğüt ve Çınar (2006, s. 135), gürültüyü etkileyen faktörleri belirleyip gürültüyle ilgili bir denklem oluşturmuşlardır. Tripathy ve Rao (2015) bir boksit madeninde çalışan işçilerin iş makinelerinden ne kadar fazla etkilendiğini ve bu konuda yapılabilecek iyileştirmeleri araştırmıştır. Silva ve Oliveira (2014) şehir planlamasının binaların maruz kaldığı gürültü üzerine etkilerini incelemek amacıyla modeller kurmuştur. Seidler vd. (2017), Frankfurt Uluslararası Havaalanı’na yakın bölgede yaşayanların katılımıyla yaptığı bir araştırmada havayolu, demiryolu ve karayolundaki gürültünün insanlarda depresyona yol açtığını belirlemiştir. Abbaspour vd. (2015, s. 96-99), İran’da yaptığı bir araştırmada analitik hiyerarşi prosesi yöntemini kullanarak gürültüyü etkileyen her bir faktörün ağırlığını hesaplamıştır. Gültekin vd. (2013) İstanbul’daki 5 değişik devlet hastanesinin polikliniklerindeki gürültü düzeylerini incelemiş ve değerlerin sınırların üzerinde olduğunu, önlemler alınması gerektiğini bildirmiştir. Quadros vd. (2014, s. 81-82), Brezilya’da bir hayvanat bahçesinde yaptığı çalışma ile gürültünün sadece insanlar üzerine etkilerinin olmadığını, bundan hayvanların da olumsuz yönde etkilendiğini bize göstermiştir. Görüldüğü gibi gürültü okulun yanı sıra hemen hemen yaşamın her alanında önemli bir problem olarak ele alınmaktadır. Problemin çözümü için toplanan verilerin sistematik bir şekilde ele alınması problemin çözümü konusunda yürütülen çalışmalara önemli katkı sunacaktır. Bu çalışmada okulda gürültü konusunda toplanan verilerin veri madenciliği gibi sistematik bir yaklaşımla analiz edilmeye çalışılmıştır. Literatür taramasında gürültüyle ilgili toplanan verileri veri madenciliği yaklaşımını kullanarak sistematik bir şekilde analiz eden çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın literatürdeki bu boşluğu doldurarak, yürütülecek çalışmalara katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Günümüzde gelişen teknoloji ve dolayısıyla artan veri boyutu kurumları farklı alanlara yönlendirmektedir. Büyük ve karışık veriler içinden anlamlı ilişkiler bulunmasına yardımcı olan veri madenciliği bu ihtiyaçlara cevap vermekte ve son yıllarda büyük ilgi görmektedir (Han ve Kamber, 2011). Veri madenciliğinde birliktelik kurallarının bulunması için geliştirilen Apriori algoritması yardımıyla veriler arasında ilişkiler bulunabilmektedir (Han ve Kamber, 2011). Örneğin bir marketteki müşterilerin gelir ve eğitim seviyelerinin satınalma davranışlarına etkisi belirlenebilmektedir (Prokeřinová ve Paluchová, 2014). Veya bir tur şirketinin müşterilerinin hangi paketleri daha çok seçtiği hakkında bilgi verebilmektedir (Akgün ve Çizel, 2017). Daha farklı alanlarda da apriori algoritması kullanılabilir. Dalkılıç ve Aydın (2017, s. 550-552) yaptığı çalışmada üniversite öğrencilerinin devamsızlık davranışlarını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Pehlivanoglu ve Duru (2016) ise lise ve üniversite öğrencilerinin teknoloji bağımlılığının araştırılması ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Literatürde Apriori algoritması kullanılarak bir okuldaki gürültü seviyesinin öğretmenler tarafından algısının araştırıldığı bir örneğe rastlanmamış olup bu çalışma bu açıdan bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Okullardaki gürültü ölçüm verilerini değerlendirmek için bu konuda belirlenmiş ulusal ve uluslararası sınır değerler oldukça önemlidir. WHO (Dünya Sağlık Örgütü)’ne göre okullardaki gürültü seviyesi ders sırasında 35 dB(A)’yı ve teneffüslerde 55 dB(A)’yı geçmemelidir (WHO, 1999).

Ülkemizde bu konu ile ilgili binaların gürültüye karşı korunması hakkında hazırlanan yönetmelik Tablo 1’de gösterilmiştir. Yönetmeliklerdeki sınır değerleri hem okullardaki gürültü ölçümlerinin hem de veri madenciliği çalışması aracılığıyla bulunan anket sonuçlarının yorumlanması açısından önemlidir.

Tablo 1. Akustik Sınıflara Göre Gürültü Sınır Değerleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2017))

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	ZAMAN DİLİMİ	İç gürültü düzeyi, LAeq						
		Gece : 23.00 - 07.00 Akşam : 19.00 - 23.00 Gündüz : 07.00 - 19.00	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI						
			A	B	C	D	E	F	
Konut Binaları	Yatak Odaları	Gece	26	30	34	38	42	46	
	Yaşam Alanları	24 saat	31	35	39	43	47	51	
	Mutfaklar	24 saat	31	35	39	43	47	51	
Eğitim Tesisleri	Derslikler	Gündüz - Akşam	31	35	39	43	47	51	
	Özel Derslikler	Gündüz - Akşam	36	40	44	48	52	56	
	İdari Odalar	Gündüz - Akşam	31	35	39	43	47	51	
	Spor Salonu	Gündüz - Akşam	41	45	49	53	57	61	
	Okuma Odaları	Gündüz - Akşam	31	35	39	43	47	51	
	Sirkülasyon Alanları	Gündüz - Akşam	41	45	49	53	57	61	
	Kreşler	Oyun-yemek alanları	Gündüz	36	40	44	48	52	56
		Yatak odaları	Gündüz	26	30	34	38	42	46

Yönetmelikte, akustik performans sınıfları A’dan F’ye doğru en iyiden en kötüye olacak şekilde sıralanmıştır:

A sınıfı: Gürültüye karşı yüksek koruma ile sağlanan sessiz bir ortamı,

B sınıfı: Normal koşullarda, kullanıcının sınırlaması gerekmeksizin iyi bir korumayı,

C sınıfı: Kullanıcıların davranışlarının normal sınırca olması durumunda rahatsızlığın fazla olmadığı (aynı zamanda binaların dâhil olması gereken en düşük seviyeyi),

D sınıfı: Kullanıcıların davranışlarının normal sınırdan olmasına rağmen genel bir rahatsızlık olduğu ortamı,

E sınıfı: Gürültüye karşı düşük koruma sağlanan bir ortam,

F sınıfı: Gürültüye karşı korumasız bir ortamı temsil etmektedirler.

Sınıf içi öğrenme kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden olan, insan kulağının duyma alanındaki frekansların ses düzeylerinin ağırlıklı ortalaması (LA, eq) ve bir alandaki sesin kaybolana kadar duvarlardan yansımaları sonucu oluşan çınlanımın nasıl hesaplandığı sırasıyla Bölüm 1 ve 2’de verilmiştir.

1. Gürültü Ölçümünde Kullanılan Parametreler

Ortalama gürültü düzeyi

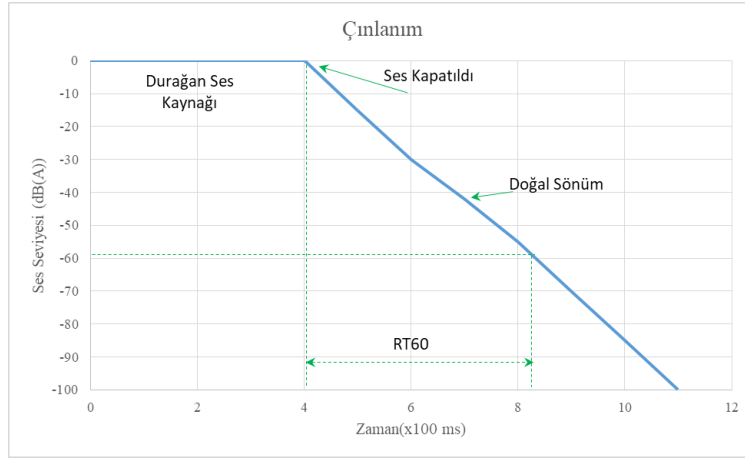
$$L_{Aeq,ort} = 10 \times \log_{10} \times \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{x_i}{10}\right)}}{n} \quad (1)$$

olarak hesaplanmaktadır. (1) denkleminde $x_i = 30$ sn içinde alınan i . örnek, n , örnek sayısıdır. $L_{A,90}$ ise ilgili ölçüm seviyesinin % 90’ının üzerinde olduğu ses düzeyidir. Bu düzey istatistik olarak arka plan gürültüsünün ölçümünde kullanılabilir.

2. Çınlanım

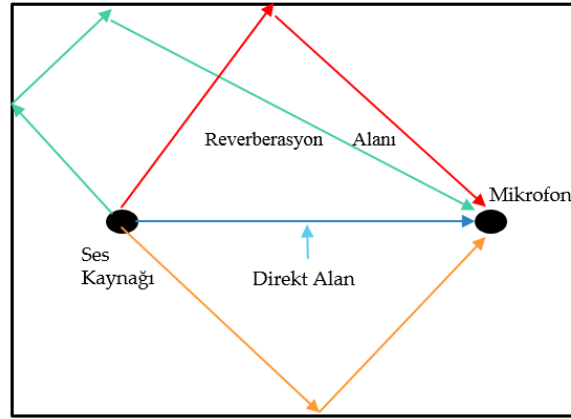
Meissner (2017), çınlanım süresini etkileyen faktörleri belirlemiştir.

Çınlanım süresi; bir hacmin akustik performansının belirlenmesinde kullanılan en önemli kriterlerdendir. İlgili kaynağın susmasından itibaren 60 dB’lik düşüş için geçen süredir. Çınlanım süresinin grafik üzerinden hesabı (RT60) Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çınlanım Süresinin Grafik Üzerinden Hesabı

Çınlanım deneyleri yapılırken arka plan gürültüsünün ölçümleri etkilemeyecek düzeyde olması gerekmektedir. Aksi takdirde sağlıklı sonuçlar alınamamaktadır. Ses kaynağı olarak bir tabanca veya balon kullanılabilir. Şekil 2'de bir kaynaktan çıkan sesin bir mikrofona ulaşana kadar yansıdığı alanlar gösterilmiştir.



Şekil 2. Sesin Oda İçinde Yansıması

Ölçülmek istenen frekans bandına bağlı olarak çınlanım süresi ölçülecek yerin hacmi değişmektedir. Tablo 2'de görüldüğü üzere frekans bandı arttıkça gerekli olan hacim azalmaktadır.

Tablo 2. Frekans Hacim İlişkisi

Ölçülmek istenen en düşük 1/3 oktav frekans bandı	Çınlanım odası için tavsiye edilen en küçük hacim
100 Hz	200 m ³
125 Hz	150 m ³
160 Hz	100 m ³
>200 Hz	70 m ³

Ülkemizde yayınlanan Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre akustik performans sınıfına bağlı olarak çeşitli tesislerde olması gereken çınlanım süreleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Çınlanım Sınır Değerleri

<i>Bina İşlevi</i>	<i>Mekan</i>	<i>Akustik Performans Sınıfı</i>	
		<i>C-D (sn)</i>	
Konut Binaları	Sirkülasyon alanları	1,2	
	Yatak odaları	0,5	
	Yaşam Alanları, Mutfak	0,8	
	Derslikler, Özel derslik, İdari odalar, Okuma odaları	0,8	
Eğitim Tesisleri	Spor Salonu	1,8	
	Sirkülasyon Alanları	1,2	
	Kreşler	Oyun, yemek alanları Yatak odaları	0,8 0,5

Burada belirtilen sınır değerler C ve D sınıfları için belirlenmiştir. Bina işlevlerine bağlı olarak diğer sınıflar için gerekli çınlanım sürelerine akustik uzmanların karar vermesi uygun bulunmuştur. Sirkülasyon alanı koridor, giriş holü gibi alanlardır. Özel derslik ise müzik odası, dans odası, resim ve el işi derslikleridir.

Bu çalışmanın iki amacı vardır. Birincisi okullardaki gürültünün durum analizi, İkincisi ise öğretmenlere ölçüm öncesi dönemde okullarındaki gürültü algılarının araştırılması için yapılan anketler içinden veri madenciliğinin ilişki bulma algoritmalarından Apriori aracılığıyla bulunması ve bulunan sonuçların okullardaki gürültü düzeyi ile ilişkisinin ortaya konmasıdır.

Yöntem

Örnekleme

Bu çalışmada 4 okulda (3 Mart Azizoğlu İlköğretim Okulu (3 Mart), Dilek Özer Ortaokulu (Dilek Özer), Sadettin Türkün Ortaokulu (Sadettin Türkün) ve Mustafa Münevver Olağaner İlköğretim Okulu (MMO) önce öğretmenlere gürültü algılarını anlamak amacıyla anketler, sonrasında okullarında gürültü ölçümleri yapılmıştır gerçekleştirilmiştir. Bunun dışındaki okullarda (Hüsnü Züher, Emir Koop İ.O, Özlüce Anadolu Lisesi , Hatice Gani Erverdi Ortaokulu, Ahmet Erdem Anadolu Lisesi, Koç Ortaokulu, Nurettin Topçu İmam Hatip Lisesi, Akşemsettin İ.O, Özel Final Okulları, Özel Tan Okulları, Meral Muammer Ağım Okulu) sadece öğretmen anketleri yapılmıştır.

3 Mart Okulu şehir dışında ama ana yola yakın bulunmakta, diğer 3 okul şehir içinde bulunmaktadır. Okullar trafik gürültüsünden etkilenmektedir. Sadece 3 Mart okulunda orta düzeyde akustik yalıtım bulunmaktadır.

3 Mart’ta 816 öğrenci 34 derslik, Dilek Özer’de 690 öğrenci 24 derslik, Sadettin Türkün’de 804 öğrenci 25 derslik ve MMO’da 1162 öğrenci 19 derslik bulunmaktadır.

Bu bölümde Apriori ile ilgili bilinmesi gereken temel kavramlar, Apriori Algoritması, öğretmenlere yapılan anketler ve gürültü ölçümleri yapılan okullardaki gürültü seviyesi ile ilgili gürültü haritaları verilmiştir.

Temel Kavramlar

Birliktelik kuralları bulunurken destek, güven ve lift değerleri büyük önem taşımaktadır. $A \Rightarrow B$ kuralı için;

$$\text{Destek } (A \Rightarrow B) = P(A \cup B)$$

$$\text{Güven } (A \Rightarrow B) = P(B | A) \text{’dir.}$$

$A \Rightarrow B$ kuralının bütün kurallar içinde ne kadar oranda bulunduğunu “A veya B olaylarının gerçekleşme olasılığı” ile tanımlanan destek değeri açıklar. Güven ise “A olayının” olması durumunda “B olayının” da gerçekleşmesinin koşullu olasılığını verir. Bu değerler tek başına bir kuralın yaygın olup olmadığı konusunda tam bilgi verememektedir. Bu sebeple aşağıda açıklanan lift değeri de kullanılmaktadır. (Han ve Kamber , 2011)

$$\text{Lift}(A, B) = \frac{P(A \cup B)}{P(A)P(B)} \quad (2)$$

Yukarıdaki denklem ile verilen Lift değeri A ve B olayları arasındaki korelasyonu açıklamaktadır. Bulunan bir kuralın lift değeri 1'den küçük ise A ve B olayları birbirini negatif etkilemektedir. 1'den büyük değerler aralarında pozitif bir korelasyon olduğunu ve böyle bir kuralın yaygın olabileceğini göstermektedir. Eğer 1'e eşit ise A ile B olayları birbirinden bağımsız olaylardır ve aralarında bir korelasyon yoktur. 1'den büyük lift değerleri bulunan kuralı destekler niteliktedir. (Han ve Kamber , 2011)

Apriori Algoritması

Agrawal ve Srikant tarafından 1994 yılında bulunan Apriori Algoritması veri madenciliği alanında bulunan en önemli algoritmalarından biridir. Aşağıda algoritmanın yapısı pseudo kod olarak verilmiştir (Agrawal ve Srikant, 1994).

```

L1 = {large 1-elemanlı öge setleri};
for ( k = 2; Lk-1 ≠ 0; k++ )
  Ck = apriori-gen(Lk-1);
  forall hareketler t ∈ D do begin
    Ct = altküme(Ck, t)
    forall adaylar c ∈ Ct do
      c.count değerini arttır;
    end
    Lk = { c ∈ Ck | c.count ≥ mindestek }
  end
Cevap = Uk Lk;

```

Şekil 3. Apriori algoritması pseudo kodu

Algoritmada sık geçen öge kümeleri “L” ile, aday öge kümeleri “C” ile gösterilmiştir. Temel olarak “k-1” elemanlı sık geçen öge kümesinden “k” elemanlı sık geçen öge kümesi oluşturulur ve bu kümedeki elemanlar kullanıcı tarafından belirlenen minimum destek değerine göre(minsup) budama işlemine tabi tutulur.(Agrawal ve Srikant, 1994) Şekil 4’de budama işlemini de içeren pseudo kod verilmiştir.

```

insert into Ck
select p.öge1 , p.öge2 , ... , p.ögek-1 , q.ögek-1
from Lk-1 p , Lk-1 q
where p.öge1 = q.öge1, ..., p.ögek-2 = q.ögek-2,
      p.ögek-1 < q.ögek-1;

forall öge setleri c ∈ Ck do
  forall (k-1)- alt kümeler s of c do
    if (s ∉ Lk-1) then
      Ck içindeki c’yi sil ;

```

Şekil 4. Apriori-gen fonksiyonunun pseudo kod yapısı

Oluşturulan “k elemanlı” aday kümenin içinde “k-1” elemanlı sık geçen öge kümesinde bulunmayan elemanlar bulunabilir. Bu durumu kontrol etmek ve istenmeyen elemanları silmek için Şekil 3’te geçen “apriori-gen” fonksiyonu kullanılmaktadır. Apriori-gen fonksiyonunun pseudo kodu Şekil 4’te verilmiştir. (Agrawal ve Srikant, 1994)

Gürültü Ölçümleri

Ölçümler Brüel & Kjaer Type 2250 frekans analizörü ile yapılmış, analizler için L_{Aeq} ve L_{A90} (L_{A90} sadece arka plan gürültüsünün belirlenmesi için istatistikî olarak) parametreleri kullanılmıştır. Tüm ölçüm noktalarında 30 sn’lik ölçüm zamanı kullanılmıştır.



Şekil 5. 3 Mart Azizoglu Okulu

Şekil 5, 6, 7 ve 8’de ölçüm yapılan okulların uydu görüntüsü gösterilmiştir.

Ölçümler sırasında yağmur veya şiddetli bir rüzgâr olmamıştır. Yerden yüksekliğin 1,6 m ve duvarlardan uzaklığın en az 1 m olmasına özen gösterilmiştir. Derste ve teneffüste olmak üzere sınıfta ve koridorda gürültü ölçümleri yapılmıştır.

Sınıflarda yapılan ölçümlerde kapılar ve camlar kapalı konumda olmasına özen gösterilmiştir. Her bir sınıfta 4 köşe noktasında ölçüm yapılarak bunların ortalaması kullanılmıştır.

Çınlanım deneyleri,

- 1) Sınıf ve koridorların ortasında,
- 2) Yerden 1,6 m yüksekliğinde,
- 3) Pencere ve kapılar kapalı olacak şekilde,
- 4) Balon kullanılarak,
- 5) Hiçbir öğrencinin arka plan gürültüsüne sebep olmaması için okul saatleri dışında yapılmıştır.



Şekil 6. Mustafa Münevver Olağaner İlkokulu



Şekil 7. Dilek Özer Ortaokulu



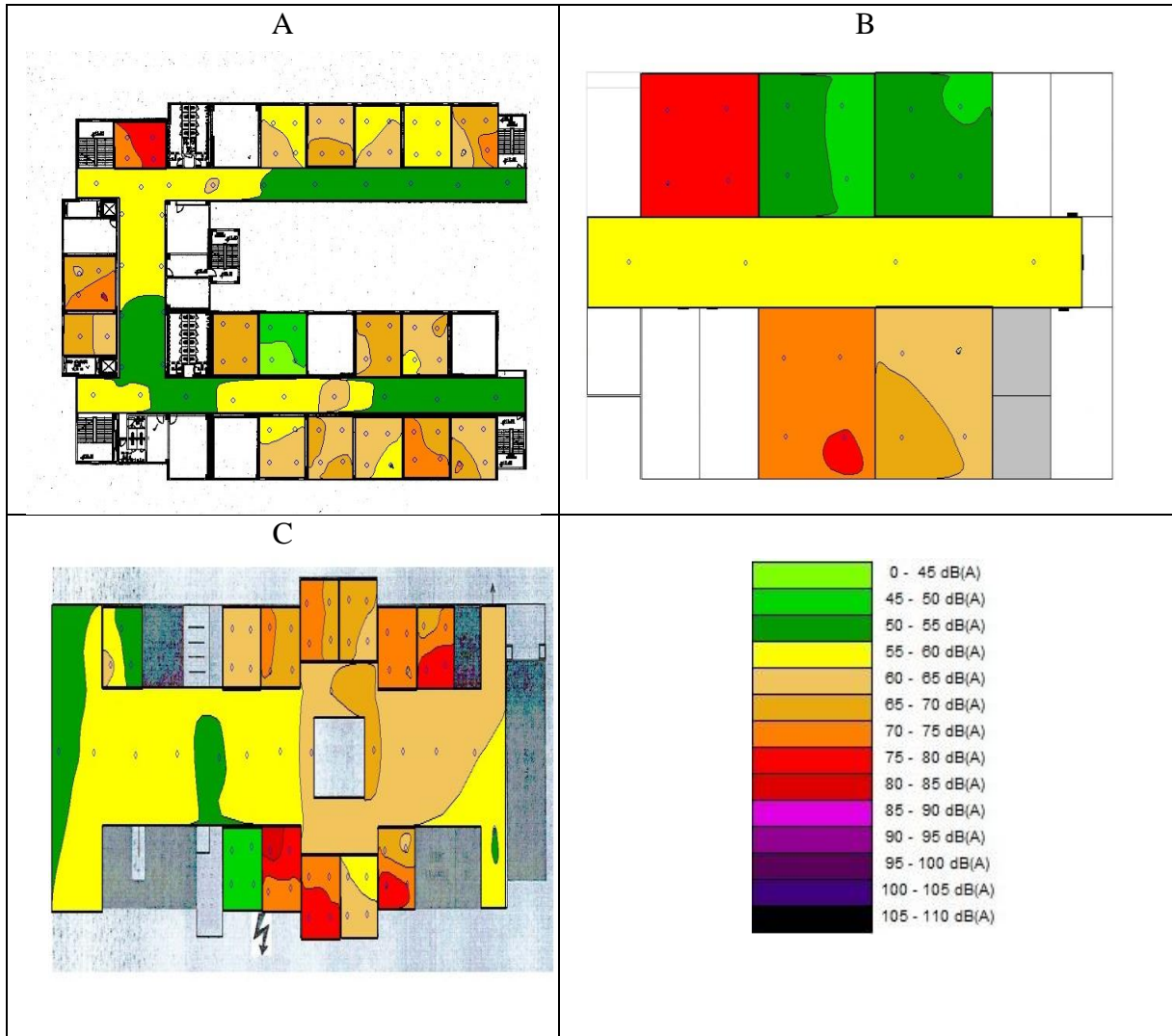
Şekil 8. Sadettin Türkün Ortaokulu

Verilerin Analizi

Ders sırasında yapılan ölçümleri içeren gürültü haritaları Şekil 9'da gösterilmiştir. Renkler koyulaştıkça gürültü seviyesi artmaktadır. Gri ve beyaz alanlar ölçüm yapılmayan (tuvalet, müdür odası, bilgi işlem odası gibi) yerlerdir. A, B ve C şekillerindeki haritalar derslerdeki durumu göstermesine rağmen her bir okulun durumu farklıdır. Okullarda ders sırasındaki gürültü seviyesi 40-45 dB(A)'den 80-85 dB(A)'ya kadar yüksek seviyelere ulaşabilmektedir. Ayrıca, ölçümler yapılmadan önce bahsedilen okullardaki öğretmenlerin gürültü düzeyi ile ilgili görüşlerini araştırmak amacıyla anketler ve analizleri yapılmıştır. Öğretmenlere yapılan anketler ile ilgili öznitelikler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Öznitelikler

Öznitelikler	Açıklama
Okul adı	Okul adlarının tutulduğu 1-15 arasında değer alabilen kategorik değişken: Sadettin Türkün Ortaokulu, Dilek Özer Ortaokulu, ÇEK, Hüsnü Züher, Emir Koop İ.O, Özlüce Anadolu Lisesi, Hatice Gani Erverdi Ortaokulu, Ahmet Erdem Anadolu Lisesi, Koç Ortaokulu, Mustafa Münevver Olağaner İ.O, Nurettin Topçu İmam Hatip Lisesi, Akşemsettin İ.O, Özel Final Okulları, Özel Tan Okulları, Meral Muammer Ağım Okulu
Cinsiyet	1: kadın 2: erkek
Kıdem	Öğretmenlerin tecrübelerini gösterir. 1: "0-1 yıl" ve 5: "16 ve üstü" yıl olacak şekilde 1'den 5'e kadar değer alabilir
Branş	1'den 11'e kadar değer alabilir. Türkçe, matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler, müzik, beden eğitimi, resim, din ve ahlak bilgisi, İngilizce, sınıf öğretmeni ve diğer.



Şekil 9. Gürültü Haritaları

Bu çalışmada gürültü düzeyi ve azaltılabilirliği ile yakından ilgili olduğu için aşağıdaki 6 soru analizler için kullanılmıştır. Bu sorular ve açıklamaları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Anket Soruları

Sorular	Açıklama	Cevap Seçenekleri
Pre1	Genel olarak okulunuzun gürültü düzeyi hakkında ne düşünüyorsunuz?	1: Çok düşük
Pre3	Ders sırasında sınıf içi gürültü düzeyi hakkında ne düşünüyorsunuz?	2: Düşük
Pre4	Teneffüs saatlerinde okul içi gürültü düzeyi hakkında ne düşünüyorsunuz?	3: Orta düzey 4: Yüksek 5: Çok yüksek
Pre19	Size göre sınıfın akustik/işitsel koşulları ile öğrencilerin derslerindeki başarıları arasında nasıl bir ilişki kurulabilir?	1: Hiç ilişki yoktur 2: İlişkisizdir 3: Biraz ilişkilidir 4: İlişkilidir 5: Doğrudan ilişkilidir
Pre23	Okuldaki gürültü düzeyinin azaltılabileceğine inanıyor musunuz?	1: Kesinlikle inanmıyorum 2: İnanmıyorum 3: Kararsızım 4: İnanıyorum 5: Kesinlikle inanıyorum
Pre24	Sizce okulda gürültüyü önlemek ya da azaltmak eğitim kalitesi açısından ne kadar önemlidir?	1: Hiç önemli değil 2: Önemli değil 3: Orta derecede 4: Önemli 5: Çok önemli

Bulgular

Okullarda gürültü ölçümü sırasında en büyük gürültü nedeni sınıftaki öğrencilerdir. Kapı çarpmaları, öğrencilerin gürültücü davranışları teneffüste ölçülen gürültünün şiddetini arttırmaktadır. Gürültü ölçümleri Tablo 6 ve 7’de gösterilmiştir. Sınıf, koridor ve yemekhanede yapılan çınlanım ölçümleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 6. $L_{A,eq}$ Değerleri

		Ders Saati				Teneffüs			
		Sınıf		Koridor		Sınıf		Koridor	
		Ekim	Şubat	Ekim	Şubat	Ekim	Şubat	Ekim	Şubat
3 MART OKULU	Ortalama	63,35	63,38	54,013	56,51	77,02	77,48	74,9	79,06
	sd	7,66	7,93	4,799	5,89	10,68	6,23	6,49	4,23
	n	44	56	38	17	38	28	38	17
	Min	51,43	46	45,98	48,66	57,56	61,92	62,64	72,01
	Max	81,26	85,88	73,3	73,3	106,31	88,79	87,11	85,97
SADETTİN TÜRKÜN	Ortalama	65,809	64,37	58,29	58,53	77,52	82,07	81,24	79,53
	sd	5,442	7,23	4,64	5,02	12,6	5,03	7,07	4,47
	n	48	47	16	18	24	24	16	18
	Min	56,65	45,75	50,61	49,93	59,42	74,49	64,17	68,67
	Max	78,55	74,77	69,35	67,32	106,6	94,87	89,65	85,99
DİLEK ÖZER	Ortalama	66,6	70,73	61,351	61,631	78,12	81,11	79,17	82,33
	sd	8,1	9	2,899	3,738	5,02	7,84	6,22	4,18
	n	40	24	19	15	20	16	19	15
	Min	47,65	51,86	57,55	55,75	69,37	69	64,05	73,68
	Max	83,82	98,56	67,93	71,28	87,06	95,5	85	89,27
MMO	Ortalama	66,995	62,993	65,81	68,24	80,13	78,738	80,33	81,751
	sd	7,629	6,978	5,65	4,11	9,24	4,721	4,29	2,848
	n	68	72	12	12	50	36	12	12
	Min	50,22	47	57,01	63,03	68,07	70,08	74,36	76,73
	Max	84,69	76,43	76,21	74,8	108,61	88,14	85,57	87,43

Tablo 7. L_{A90} İstatistikî Arka Plan Gürültü Değerleri

		<i>Ders Saati</i>		<i>Teneffüs</i>	
		<i>Sınıf</i>	<i>Koridor</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Koridor</i>
3 MART OKULU	Ortalama	49,77	48,68	66,86	70,04
	sd	6,29	4,00	8,98	6,21
	n	44	38	38	38
	Min	39,93	41,51	44,56	55,46
	Max	66,48	63,30	81,26	80,68
SADETTİN TÜRKÜN	Ortalama	53,03	52,42	65,31	74,26
	sd	5,25	3,65	6,09	5,71
	n	48	16	24	16
	Min	41,40	44,31	54,47	60,05
	Max	67,03	59,89	79,87	82,68
DİLEK ÖZER	Ortalama	54,75	56,30	68,50	73,20
	sd	6,79	2,18	3,12	6,67
	n	40	19	20	19
	Min	41,49	52,69	64,18	58,55
	Max	66,11	59,57	75,88	80,04
MMO	Ortalama	54,46	59,97	67,41	72,97
	sd	6,60	5,25	7,24	5,00
	n	68	12	50	12
	Min	43,27	54,08	53,81	63,54
	Max	73,47	67,98	80,43	77,62

Tablo 8. Ölçülen Çınlanım Değerleri

<i>Okul</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Koridor</i>	<i>Yemekhane/Kantin</i>
3 Mart İ.O.	1,37s	5,67s	5,15s
MMO İ.O.	2,25s	5,04s	3,96s
Dilek Özer	3s	4,5s	Yemekhane ve/veya kantin yok
Sadettin Türkün	3s	3,6s	4,5s

Gürültü ve Çınlanım Sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın binaların gürültüye karşı korunması hakkında 2017 yılında hazırlanmış olduğu yönetmeliğe göre C sınıfı binalar için belirlenen sınır değerler (sınıflar için 0,8 saniye çınlanım 39 dB gürültü, koridorlar için 1,2 saniye çınlanım 49 dB gürültü) ile kıyaslandığında bu değerlerin çok üzerindedir ($p < 0,001$).

Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği 55 dB'lik gürültü sınırı ile kıyaslandığında sadece 3 Mart Okulu'nda ders saatinde koridorlarda yapılan ölçümler sınır değerdedir ($p < 0,001$).

Dersliklerde ölçülen çınlanım değerleri kıyaslandığında 3 Mart okulunda daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. MMO'daki koridor ve kantinin hacminin 3 Mart Okulu'na kıyasla daha küçük olması çınlanım süresinin daha küçük çıkmasında önemli rol oynamıştır.

Dersliklerin boyutları yakın olduğu için daha sağlıklı bir karşılaştırma yapabilmek adına sınıflarda yapılan çınlanım sürelerinin dikkate alınması durumunda 3 Mart Okulu'ndaki akustik yalıtımın etkili olduğu açıktır.

Ayrıca bu çalışma sonucunda gürültü seviyesinin ölçüm yapılan okula (3 Mart, Sadettin Türkün, Dilek Özer ve MMO), zamana (Ders, Teneffüs), döneme (Ekim 2016, Şubat 2017) ve yere (Sınıf, Koridor) göre değiştiği gözlemlenmiştir.

Onbeş okuldaki öğretmenler ile gürültü ölçümleri öncesi yapılan anketlerden elde edilen kurallar Tablo 9, 10 ve 11'de gösterilmiştir.

Tablo 9. Tüm Okullardan Elde Edilen Kurallar

<i>Kurallar</i>	<i>Destek</i>	<i>Güven</i>	<i>Lift</i>
[1]{cinsiyet=1,kıdem=5,pre1=5,pre24=5} => {pre4=5}	0,042	0,944	5,414
[2]{cinsiyet=1,pre4=3,pre19=4,pre23=3} => {pre1=3}	0,042	0,944	2,034

Tablo 10. Tüm Okullardan Elde Edilen Kurallar (devam)

<i>Kurallar</i>	<i>Destek</i>	<i>Güven</i>	<i>Lift</i>
[1]{okuladı=11,pre4=4,pre19=5} => {pre23=2}	0,015	1	5,152
[2]{okuladı=11,pre3=3,pre4=3,pre19=4} => {pre23=3}	0,012	1	4,424
[3]{brans=5,pre1=3,pre23=4} => {pre3=2}	0,012	1	3,539
[4]{cinsiyet=2,kıdem=3,pre23=4,pre24=5} => {pre3=2}	0,012	1	3,539
[5]{okuladı=14,pre1=3,pre19=5,pre24=5} => {pre3=2}	0,012	1	3,539
[6]{cinsiyet=1,kıdem=4,pre4=4,pre19=4,pre23=4,pre24=4} => {pre3=2}	0,012	1	3,539

Tablo 10’a bakıldığında [1] nolu kurala göre sınıfın akustik koşulları ile öğrencilerin derslerindeki başarıları arasında doğrudan ilişki olduğunu düşünen ve teneffüs saatlerinde okul içi gürültü düzeyini yüksek düzeyde bulan Nurettin Topçu İmam Hatip Lisesi’ndeki öğretmenlerin hepsi okuldaki gürültü düzeyinin azaltılabileceğine inanmamaktadır. Öte yandan [2] nolu kurala göre sınıfın akustik koşulları ile öğrencilerin derslerindeki başarıları bir ilişki olduğunu düşünen, ders sırasındaki sınıf içi ve teneffüs saatlerinde okul içi gürültü seviyesi orta düzeyde bulan Nurettin Topçu İmam Hatip Lisesi’ndeki öğretmenlerin hepsi okuldaki gürültü seviyesinin azaltılabileceği konusunda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. [5] nolu kurala göre sınıfın akustik koşulları ile öğrencilerin derslerindeki başarıları arasında doğrudan ilişki olduğunu ve okulda gürültüyü önlemek ya da azaltmanın eğitim kalitesi açısından çok önemli olduğunu düşünen ve genel olarak okullarının gürültü düzeyini orta düzeyde bulan Özel Tan Okulları öğretmenlerinin hepsi ders sırasında sınıf içi gürültü düzeyini düşük seviyede görmektedir.

Tablo 11. Tüm Okullardan Elde Edilen Kurallar (devam)

<i>Kurallar</i>	<i>Destek</i>	<i>Güven</i>	<i>Lift</i>
[1]{pre3=5,pre4=5} => {pre1=5}	0,015	1	9,927
[2]{okuladı=12,pre4=5,pre24=5} => {pre1=5}	0,012	1	9,927
[3]{okuladı=10,pre4=5,pre24=5} => {pre1=5}	0,017	1	9,927
[4]{okuladı=10,cinsiyet=1,pre3=3} => {pre1=5}	0,020	1	9,927
[5]{kıdem=5,pre3=5,pre4=5,pre24=5} => {pre1=5}	0,015	1	9,927

Tablo 11’e bakıldığında [2] nolu kurala göre teneffüs saatlerinde okul içi gürültü düzeyini yüksek bulan ve okulda gürültüyü önlemek ya da azaltmanın eğitim kalitesi açısından çok önemli olduğunu düşünen Akşemsettin İlköğretim Okulu öğretmenlerinin hepsi genel olarak okullarının gürültü düzeyini çok yüksek olduğunu düşünmektedir. [5] nolu kurala göre 16 ve üzeri yıl tecrübesi olan, ders sırasında sınıf içi ve teneffüs saatlerinde okul içi gürültü düzeylerini çok yüksek bulan öğretmenlerin hepsi okullarının genel gürültü düzeyini çok yüksek bulmaktadır.

Sadece gürültü ölçümlerinin yapıldığı okullardaki öğretmenlere yapılan anketlerin kuralları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12. Ölçüm Yapılan Okullardaki Kurallar

<i>Kurallar</i>	<i>Destek</i>	<i>Güven</i>	<i>Lift</i>
[1]{okuladı=2,cinsiyet=1} => {pre1=3}	0,133	0,895	2,161
[2]{okuladı=1,kıdem=4} => {pre1=2}	0,047	0,857	1,860
[3]{cinsiyet=2,kıdem=4} => {pre1=2}	0,047	0,857	1,860
[4]{brans=10,kıdem=4} => {pre3=2}	0,047	0,857	1,503
[5]{okuladı=1,cinsiyet=1} => {pre3=2}	0,109	0,824	1,444

Burada diğer anket analizlerinden farklı olarak 5 seviyeli anket cevapları “1:Düşük, 2:Orta, 3:Yüksek” olacak şekilde değiştirilmiştir.

Tablo 12'ye bakıldığında [3] numaralı kurala göre 11-15 yıl tecrübesi olan erkek öğretmenlerin %86'sı okullarının genel gürültü seviyesini orta seviyede görmektedir. [5] nolu kurala göre Sadettin Türkün Ortaokulu'ndaki kadın öğretmenlerin %82'si ders sırasındaki sınıf içi gürültü düzeyinin orta düzeyde olduğunu düşünmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Öğretmenlerin gürültü algısının araştırıldığı bu çalışmaya göre,

Okullardaki genel gürültü düzeyini çok yüksek bulan, gürültünün azaltılmasının eğitim kalitesi açısından önemini çok yüksek olduğunu düşünen 16 yıl ve üzerinde tecrübesi olan kadın öğretmenlerin %94'ü teneffüs saatlerindeki okul içi gürültü düzeyini çok yüksek bulmaktadır. Ayrıca okuldaki gürültünün azaltılabileceği konusunda kararsız olan, akustik koşullar ile öğrenci başarısı arasında ilişki olduğunu ve teneffüs saatlerindeki okul içi gürültü düzeyini orta seviyede bulan kadın öğretmenlerin %94'ü okullarındaki genel gürültü düzeyini orta seviyede görmektedir.

Benzer şekilde, ders sırasında sınıf içi ve teneffüs saatlerinde okul içi gürültü düzeylerinin çok yüksek olduğunu düşünen öğretmenlerin hepsi okullarının genel gürültü düzeyinin çok yüksek olduğunu düşünmektedir. MMO okulundaki teneffüs saatlerinde okul içi gürültü düzeyinin çok yüksek olduğunu ve gürültüyü azaltmanın eğitim kalitesi açısından çok önemli olduğunu düşünen öğretmenlerin hepsi okullarındaki genel gürültü düzeyini yüksek görmektedirler(>55 dBA). Diğer yandan MMO okulundaki ders sırasındaki sınıf içi gürültü düzeyini orta seviye olarak gören kadın öğretmenlerin hepsi okullarındaki genel gürültü düzeyini çok yüksek olarak görmektedir. MMO okulundaki öğretmenlerin ders sırasındaki sınıf içi gürültü düzeyi ile ilgili farklı görüşleri olsa da okulun genel gürültüsü ile ilgili ortak bir görüşe sahip olduğu görülmüştür.

Öte yandan, okullarındaki genel gürültü düzeyini orta seviyede gören ve gürültünün azaltılabileceğine inanan sosyal bilgiler öğretmenlerinin hepsi ders sırasında sınıf içi gürültü düzeyinin düşük olduğunu düşünmektedir. Buna göre sosyal bilgiler öğretmenleri asıl gürültünün teneffüslerde oluştuğunu, bunun zamanla düzeltililebilecek bir durum olduğunu düşünmektedir. İlginç bir şekilde, 6-10 yıllık tecrübesi olan, okuldaki gürültü düzeyinin azaltılabileceğine inanan ve aynı zamanda gürültüyü önlemenin eğitim kalitesi açısından çok önemli olduğunu düşünen erkek öğretmenlerin hepsi ders sırasında sınıf içi gürültü düzeyinin düşük olduğunu düşünmektedir. Benzer şekilde, 11-15 yıl tecrübesi olan teneffüs saatlerinde okul içi gürültüyü yüksek, okuldaki gürültünün azaltılabileceğine inanan, akustik koşulların öğrencilerin başarısı üzerinde etkisi olduğunu düşünen kadın öğretmenlerin hepsi sınıf içi gürültü düzeyinin düşük olduğunu düşünmektedir. Bu bize okuldaki gürültünün azaltılabileceğine inanan hem kadın hem de erkek öğretmenlerin sınıf içi gürültü ile ilgili bir ortak görüşte toplandığını göstermektedir.

Ölçüm yapılan bir diğer okul olan Dilek Özer Ortaokulundaki kadın öğretmenlerin %90'ı okullarındaki genel gürültü düzeyini çok yüksek bulmaktadır. Yönetmeliklerde belirlenen 55 dBA gürültü seviyesinin sınırının üzerinde bir ses düzeyi olduğu düşünüldüğünde bu görüş ölçümleri destekler niteliktedir. Sadettin Türkün okulunda ise 11-15 yıl tecrübesi olan öğretmenlerin %85'i okullarındaki genel gürültü düzeyini orta seviyede görmektedir. Benzer şekilde 11-15 yıl tecrübeli İngilizce öğretmenlerinin %86'sı ders sırasındaki sınıf gürültü düzeyini orta seviyede görmektedir. Bunlar ilginç durumlardır çünkü bu okuldaki gürültü analizlerine bakıldığında(>55 dB(A)) gürültünün diğer okullardan farklı olmadığı ama 11-15 yıllık tecrübesi olan öğretmenlerin gürültüyü kanıksadığını göstermektedir.

Gürültü ölçümü yapılan okullardaki öğretmenlerin anketlerinin analizinden elde edilen sonuçlar ile gürültü ölçümü yapılmayan okullardaki öğretmenlerin anketlerinin analizine göre, öğretmenlerin aynı şeyleri düşündüğü görülmüştür. Ayrıca okullar arasında bir fark olmadığı ve bütün öğretmenlerin gürültü konusunda rahatsızlıkları olduğu saptanmıştır.

Okullarda akustik yalıtım son zamanlarda dikkate alınmaya başlanan bir problem olup üzerinde çalışılması gereken birçok değişkene sahiptir. Gürültü kirliliğini önleme yolları, okulların inşaatı sırasında düşünülmesi gereken önemli bir konudur. Okulların inşasından sonra yapılacak iyileştirmeler daha maliyetli olmaktadır.

Literatürde veri madenciliği yaklaşımlarından Apriori algoritması kullanılarak bir okuldaki gürültü seviyesinin öğretmenler tarafından algısının araştırıldığı bir örneğe rastlanmamış olup bu çalışma bu açıdan bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın literatürdeki bu boşluğu doldurarak, yürütülecek çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Gürültü ve gürültü kirliliği olgusu öğretmenler tarafından derslerde etkin olarak üzerinde durulması gereken bir konudur. Her öğretmen, özellikle de anaokulu ve sınıf öğretmenleri daha küçük sınıflardan itibaren gürültü yapmamayı, gürültücü davranışlardan uzak durmayı sınıf kuralı olarak belirlemeli ve uygulanması konusunda hassasiyet göstermelidir. Öğretmenler öğrencileri bu konuyu sınıfta uyulması gereken bir kural olarak belirlemeleri konusunda yönlendirmeli ve bu kuralın sınıfta uygulanıp uygulanmadığını yine öğrencilerin takip etmesi konusunda rehberlik etmelidirler. Öğretmenler sessiz bir sınıf / okul iklimi oluşturmak, sınıflarında gürültücü davranışları önlemek ve sükunetli bir ortam yaratmak konusunda rol model olmalıdırlar. Bu konuda inisiyatif almalıdırlar. Öğrencilerine bağırmandan konuşmalıdırlar. Öğrencilerinin de birbirlerine bağırmandan konuşmaları konusunda gerekli uyarılarda bulunmalıdırlar.

Veli toplantılarında gürültü konusunda aileleri bilinçlendirmelidirler. Bu konuda ailelerden de aktif destek alabilmelidirler. Gürültü ve gürültü kirliliği konusunda veliler için broşür / bilgilendirme notu hazırlamalıdırlar.

Bunlara ek olarak bina içi akustik yalıtım yapılmalıdır. Örneğin akustik baffle, akustik pvc zemin kaplamaları ve akustik kumaş kaplı paneller kullanılabilir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen 114K738 nolu “Okulda Gürültü Kirliliği: Nedenleri, Etkileri ve Kontrol Edilmesi” projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Etik Beyan

“Türkiye’de Bir Büyükşehirdeki Okullarda Gürültü Seviyesinin Tespiti ve Öğretmenlerin Görüşlerinin Veri Madenciliği ile Analizi” başlıklı çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 114K738 nolu “Okulda Gürültü Kirliliği: Nedenleri, Etkileri ve Kontrol Edilmesi” projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Gerekli olan etik kurul izinleri Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’nun 04.03.2014 tarih ve 2014-5 sayılı toplantısında 3 numaralı karar olarak alınmıştır. Ayrıca Bursa Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nün 24.12.2013 tarih ve 3982794 sayılı yazısı ile projenin ilk ve orta dereceli okullarda yürütülmesi için gerekli izin ve destek verilmiştir. Makalenin yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Kaynakça

- Abbaspour, M., Karimi, E., Nassiri, P., Monazzam, M. R. ve Taghavi, L. (2015). Hierarchal assessment of noise pollution in urban areas – A case study. *Transportation Research Part D*, 34, 95-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2014.10.002>.
- Agrawal, R. ve Srikant, R., (1994). Fast algorithms for mining association rules. *Proceedings of the 20th VLDB Conference*, Santiago, Chile.
- Akgün, A. ve Çizel, B., (2017). Günlük tur programları oluşturmada veri madenciliği: A grubu seyahat acentası örneği. *Turizm ve Araştırma Dergisi*, 6(1), 73-85. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/423846> adresinden 19 Mayıs 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Aktürk, N., Akdemir, O. ve Üzkurt, İ., (2003). Trafik ışık sürelerinin neden olduğu çevresel taşıt gürültüsü. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(1), 71-87. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/76214> adresinden 6 Kasım 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal and curiosity*. New York: McGraw-Hill.
- Boateng, C. A. ve Amedofu, G. K. (2004). Industrial noise pollution and its effects on the hearing capabilities of workers : A study from saw mills, printing presses and corn mills. *African Journal of Health Services*, 11(1-2), 55-60. doi: 10.4314/ajhs.v11i1.30778.
- Bowers, J.H. Burkett, C.W. (1987). Relationship of student achievement and characteristics in two selected school facility environmental setting. ERIC No: ED286278.
- Bulunuz, N. (2014). Noise pollution in turkish elementary schools: Evaluation of noise pollution awareness and sensivity training. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(2), 345-360.
- Bulunuz, N., Bulunuz, M., Orbak, Y., Mutlu, N. ve Tavsanlı, 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.
- Cohen, S., Evans, G. W., Krantz, D. S., & Stokols, D. , (1980). Physiological, motivational, and cognitive effects of aircraft noise on children. *American Psychologist*, 35, 231–243.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2017). Binaların gürültüye karşı korunması hakkında yönetmelik. *Resmi Gazete*. Sayı: 30082. Ankara.

- Dalkılıç, F. ve Aydın, Ö., (2017). Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi öğrencilerinin devamsızlık davranışlarını etkileyen faktörler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7(3), 546-553. doi: 10.5961/jhes.2017.231.
- Glass, D. ve Singer, J. (1972). *Urban stress: Experiments on noise and social stressors*. New York: Academic Press.
- Gültekin, E., Develioğlu, Ö. N., Yener, M., Şenay, N. ve Külekçi, M., (2013). İstanbul/Türkiye'deki değişik hastane polikliniklerinde gürültü kirliliği. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 51, 101-105. doi:10.5152/tao.2013.1300.
- Han, J. and Kamber, M. (2011) *Data Mining: Concepts and Techniques*. 3rd Edition, Morgan Kaufmann, Burlington.
- Hardiman, M. M. (2003). *Connecting brain research with effective teaching: The brain targeted teaching model*. Lanham, MD: Scarecrow Education.
- Hebb, D. O. (1955). Drives and the CNS (conceptual nervous system). *Psychological Review*, 62, 243-254.
- Hockey, G. R. J. (1970). Effects of loud noise on attentional selectivity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 28-36.
- Kryter, K. D. (1950). The effects of noise on man. *Journal of Speech Disturbance*.
- McClelland, D. C., Atkinson, J. W., Clark, R. A. ve Lowell, E. L. (1953). *The achievement motive*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Meissner, M. (2017). Acoustics of small rectangular rooms: Analytical and numerical determination of reverberation parameters. *Applied Acoustics*, 120, 111-119. https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.01.020.
- Merchan, C. I., Balteiro, L. D. ve Solino, M. (2014). Noise pollution in national parks: Soundscape and economic valuation. *Landscape and Urban Planning*, 123, 1-9. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.006
- Özbıçakçı, Ş., Çapık, C., Aydoğdu, N., Ersin, F. ve Kıssal, A. (2012). Bir okul toplumunda gürültü düzeyi tanınması ve duyarlılık eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 223-236.
- Polat, S. ve Buluş-Kırıkkaya, E. (2004). Gürültünün eğitim öğretim ortamına etkileri. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- Pehlivanoglu, M. K. ve Duru, N. (2016). Analysis of technology addiction of high school and university students using data mining techniques. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, May 19-22, Bodrum, Turkey.
- Prokeřinová, R. B. ve Paluchová, J., (2014). Identification of the patterns behavior consumptions by using chosen tools of data mining - association rules. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 6(3), 1-12. https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/188731/2/agris_on-line_2014_3_benda-prokeşinova_paluchova.pdf adresinden 18 Ekim 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Quadros, S., Goulart, V. D. L., Passos, L., Vecchi, M. A. M. ve Young, R. J. (2014). Zoo visitor effect on mammal behaviour: Does noise matter?. *Applied Animal Behaviour Science*, 156, 78-84. http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.04.002.
- Sarantopoulos, G., Lykoudis, S. ve Kassomenos, P. (2014). Noise levels in primary schools of medium sized city in Greece. *Science of the Total Environment*, 482, 493-500. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.09.010.
- Seidler, A., Hegewald, J., Seidler, A. L., Schubert, M., Wagner, M., Dröge, P., ... Zeeb, H. (2017). Association between aircraft, road and railway traffic noise and depression in a large case-control study based on secondary data. *Environmental Research*, 152, 263-271. http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2016.10.017.
- Silva, L. T., Oliveira, M. ve Silva, J. F. (2014). Urban form indicators as proxy on the noise exposure of buildings. *Applied Acoustics*, 76, 366-376. http://dx.doi.org/10.1016/j.apacoust.2013.07.027.
- Strauss, A. A. ve Lehtinen, L. E. (1947). *Psychopathology and education of the brain injured child*. New York: Grune and Stratton.
- Şensöğüt, C. ve Çınar, İ., (2006). Çevresel faktörlerin gürültü yayılımına etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10, 131-138. http://dergipark.gov.tr/dpuifbed/issue/36179/407502 adresinden 19 Ocak 2019 tarihinde erişilmiştir.
- Tamer-Bayazıt, N., Küçükçifçi, S. ve Şan, B. (2011). İlköğretim okullarında gürültüden rahatsızlığın alan çalışmalarına bağlı olarak saptanması. *İTÜ Dergisi*, 10(2), 169-181.
- Tripathy, D. P. ve Rao, D. S. (2015). Noise measurement in a mechanized opencast bauxite mine: A case study. *Noise & Vibration Worldwide*, 46(11), 9-19. https://doi.org/10.1260/0957-4565.46.11.9
- Tüzel, S. (2013). Sınıf içi gürültünün öğrencilerin dinleme sürecindeki bilişsel performansına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 363-378.
- Vasilyev, A. (2017). New methods and approaches to acoustic monitoring and noise mapping of urban territories and experience of it approbation in conditions of Samara region of Russia. *Procedia Engineering*, 176, 669-674 doi: 10.1016/j.proeng.2017.02.311.
- World Health Organisation (1999). Guidelines for Community Noise.
- Yassin, M. F., Almutairi, H., Alhajeri, N., Al-Fadhli, F., Al Rashidi, M. S. ve Shatti, T. (2016). Assessment of noise exposure and associated health risk in school environment. *Int. J. Environ. Sci. Technol*, 13, 2011-2024. doi: 10.1007/s13762-016-1035-y.
- Zannin, P. H. T., Engel, M. S., Fiedler, P. E. K. ve Bunn, F. (2013). Characterization of environmental noise based on noise measurements, noise mapping and interviews: A case study at a university campus in Brazil. *Cities*, 31, 317-327. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2012.09.008.

EXTENDED ABSTRACT

Noise level is one of the main parameters affecting the quality of education of a school. The noise affects both the performance and the health of the students, teachers, administrators, etc. negatively. In addition, what is generally ignored is that to what extent is the school climate is appropriate for education-training. The school climate is defined as the whole of the factors that affect the attitudes and behaviors of teachers and students. Free from any doubt, the major role in creating the climate and the culture at schools belong to the administrators and teachers of the school. A healthy school climate provides a learning environment that supports academic, mental and behavioral developments of children. Noise pollution is defined as, the various disrupting and distracting noises that affect physiological and psychological health negatively; avoiding hearing the sounds intended to be heard in the physical space. The high level of noise pollution at school ruins the climate of school affecting the behaviors of teachers and students. According to the regulation made by the Ministry of Environment and Urbanization (Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization, 2017) buildings were classified from class F up to A depending on their acoustics qualities. Also for the first time in regulations, reverberation time was bounded, i.e., 0.8 seconds for classes and 1.2 seconds for corridors. For class C, which is the lowest level that buildings need to include, limits were set 49 dB(A) in class and 39 dB(A) in corridors. Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization, 2017). Unfortunately, in our country, the level of noise and reverberation time at schools are far above these limits. There are two aims of this research. First one is measuring the noise level and reverberation time of schools. In addition, this study includes an analysis of the duration of reverberation, and measurements of the noise level in schools located in Bursa. Besides, in the study, it was aimed to compare the noise level measured at the school, the duration of reverberation and the level of noise during class time with the limits determined by regulations for Class C educational buildings set forth by the Ministry of Environment and Urban Planning in 2017. The second aim of the research is determined as the examination of school teachers’ views about the noise pollution at schools. This examination was made by data mining. In the research, teachers were classified according to school name, gender, experience and field of study. As it can be seen from the methodology of the research, it is shown that the teachers expressed opinions about the noise pollution at school, its effects and reasons, under 6 questions. These questions are as below “the views about the general noise level in school”, “the views about the classroom noise level during course hours”, “the views about the noise level during breaks in school”, “the relationship between classroom acoustical conditions and academic success of students”, “the belief that reducibility of school noise level” and “importance of reducing the noise level in schools for quality of education”. 94 percent of 16 years or more experienced female teachers who think that reducing the noise level is very important for the quality of education, also who think that general noise level of school is very high, considered that the noise level in school during breaks was very high. Besides, 94 percent of female teachers who are indecisive about reducibility of school noise level, also who believe that there is a relationship between acoustical conditions and academic success of students, and who states that the noise level in school during breaks was very high, phrased that general noise level of school is medium. Similarly, teachers who tell that noise levels are very high during breaks in school and during course hours in classroom expressed that the general noise level of their schools is very high. MMO school teachers who think that noise level in school during the break is very high and also say reducing the noise level is very important for the quality of education during course hours in classroom declared that general noise level of their schools is very high(>55 dBA). On the other hand, social studies teachers who tell that general noise levels in their schools are medium and also think that noise level can be reduced, conceived that the noise level during course hours in the classroom is low. Finally, through studies performed especially in developed countries, it is indicated that the level of noise pollution both with acoustic precautions and creating awareness of a tranquil learning environment and school culture is formed. However, studies in our country point out that the level of noise that occurred in our schools is far above the limits. It is advised that in order to increase the academic success of students and the teaching performance of teachers, research and development studies that handle noise problem at school with all aspects should be implemented.