

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM BİNALARINDA KONUŞMA ANLAŞILABİLİRLİĞİ VE SES
KALİTESİNİ İNCELEMELİK ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İffet Zeynep SAVCI ÖZGÜVEN

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

OCAK 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM BİNALARINDA KONUŞMA ANLAŞILABİLİRLİĞİ VE SES
KALİTESİNİ İNCELEMELİK ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İffet Zeynep SAVCI ÖZGÜVEN
(502061736)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

Tez Danışmanı: Y.Doç.Dr.Nurgün TAMER BAYAZIT

OCAK 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502061736 numaralı Yüksek LisansÖğrencisi **İffet Zeynep SAVCI ÖZGÜVEN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“İLKÖĞRETİM BİNALARINDA KONUŞMA ANLAŞILABİLİRLİĞİNİ VE SES KALİTESİNİ İNCELEMEK ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Y.Doç.Dr.Nurgün TAMER BAYAZIT**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof.Dr.Leyla TANAÇAN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof.Dr.Neşe YÜĞRÜK AKDAĞ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **15 Aralık 2014**
Savunma Tarihi : **19 Ocak 2015**

Canim Aileme,

ÖNSÖZ

Okumuş olduğumuz mesleğe ve yaptığımız işimize olan sorumluluğumuzu her fırsatta hatırlatarak bu tezin ortaya çıkmasına ve şu anki haline gelmesine vesile olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Nurgün TAMER BAYAZIT' a, ara motivasyon çalışmaları ile hep yanımdalarmış gibi hissettiğim çok sevgili arkadaşlarım Nida'ya ve Mine' ye, her zaman yamacımda olduklarını bildiğim canım aileme, hayattaki en güzel iki şansım; canım kardeşim Elifim'e ve tabiki meslektaşım ve değerli eşim Özüm'e, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu çalışmanın gerçekleşmesinde bizi yüreklendiren ve destekleyen, OWA Asma Tavan Sistemleri Türkiye Müdürü Sn.Coşkun Savaşer'e ve OWA firmasına, Tarkett PVC Zemin Kaplama Malzemeleri için Sn. Cumhur Dinçer ve Sn. Özkan Akbari'ye, cephe değişimi için Saray Alüminyum A.Ş'ye ve özellikle Sn. Hasan Soğuksu'ya, duvar panellerini 1 gün gibi kısa bir sürede yerine teslim eden Aktav firması ve Sn. Güngör Sevgican'a ve asma tavan uygulamasını büyük titizlikle gerçekleştiren Sn. İç Mimar Volkan Akay'a ve firması İstanbul Delta Ltd. Şti.'ne, aynı heyecanda olduğumuz için ve desteklerinden dolayı teşekkürü borç bilirim.

Ve tabi ki, alan çalışmalarının başladığı andan itibaren, gerekli izinleri almamızı sağlayan Bakırköy Kaymakamlığı Küçükçekmece İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü ve İstanbul Valiliği İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü' ne, yakınlığı ve yardımseverliği ile yardımlarını esirgemeyen başta Sn. Okul Müdürü Kasım USTA olmak üzere ankete katılan değerli öğretmenlerimize, anket ve anlaşılabilirlik testleri yapılırken gösterdikleri sabır, hoşgörü ve güleryüzleri için değerli öğrenci kardeşlerimize de çok teşekkür ederiz.

Sizler olmasaydınız, bu tez çalışması çok eksik kalırdı. İyi ki varsınız.

ARALIK 2014

İffet Zeynep SAVCI ÖZGÜVEN
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
2. OKULLARDA AKUSTİK KAVRAMININ İNCELENMESİ	3
2.1 Sınıf Akustiğinin Önemi	3
2.2 Sınıf Akustiğini Etkileyen Parametreler	4
2.2.1 Reverberasyon süresi, T (Reverberation time)	4
2.2.2 Sinyal gürültü oranı, S/N (Signal Noise Ratio).....	8
2.2.3 Arka plan gürültüsü(Background Noise)	10
2.3 Sınıf Akustiği Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	11
2.4 Sınıf Akustiğini Değerlendirmek İçin Kullanılan Ölçüt Değerler	15
3. PENYELÜKS HASAN GÜREL OKULU 3B/7B SINIFININ AKUSTİK KOŞULLARININ İNCELENMESİ.....	21
3.1 Çalışmada İzlenilen Yöntem	21
3.1.1 Bölgenin seçilmesi	22
3.1.2 Alan araştırmalarının yapılması	25
3.1.2.1 Anketlerin hazırlanması	26
a) Öğrenci anketleri.....	26
b) Öğretmen anketleri	26
c) Anlaşılabilirlik testi.....	26
3.1.2.2 Çevresel gürültü düzeyi ölçümleri	27
3.1.2.3 İstatistiksel analiz yöntemlerinin seçilmesi	28
3.1.2.4 Uçak sayımı.....	28
3.1.3 3/B-7/B Sınıfının akustik koşullarının belirlenmesi	29
3.1.3.1 Arka plan gürültüsü ölçümleri	29
3.1.3.2 Reverberasyon ölçümleri	29
3.1.3.3 Cephe ses yalıtım ölçümleri	30
4. BULGULAR	31
4.1 Alan Araştırmasına Ait Bulgular.....	31
4.1.1 Anketlerin değerlendirilmesi.....	31
4.1.1.1 Kişisel değerlendirmeler	32
a) Öğrenci anketlerinin değerlendirilmesi	32
b) Öğretmen anketlerinin değerlendirilmesi.....	34
4.1.1.2 Öğrenci anketi bulguları.....	37
4.1.1.3 Öğretmen anketi bulguları	56

4.1.1.4 Öğrenci ve öğretmen anketlerinin karşılaştırılması	72
4.2 Çevresel Gürültü Ölçüm Sonuçları	91
4.2.1 Ders sırasında alınan çevre gürültüsü ölçümü.....	91
4.2.2 Tekil uçak geçişi sayımı.....	93
4.2.3 Uçak geçişi sayımı sonuçları.....	94
4.3 Akustik Koşulların Değerlendirilmesi.....	96
4.3.1 Mevcut durum	96
4.3.1.1 Anlaşılabilirlik testibulguları.....	96
a) 3B Sınıfı	96
b) 7B Sınıfı.....	98
c) Karşılaştırma	98
4.3.1.2 Ölçümlerin yapılması	101
a) Reverberasyon zamanı (T) ölçümü	101
b) Cephe ses yalıtım ölçümü	102
c) Arka plan gürültüsü ölçümü.....	102
4.3.1.3 Mevcut durum değerlendirmesi	103
4.3.2 Birinci iyileştirme sonrası durum.....	106
4.3.2.1 Anlaşılabilirlik testibulguları.....	107
a) 3B Sınıfı :.....	108
b) 7B Sınıfı:.....	109
c) Karşılaştırma:	110
4.3.2.2 Birinci iyileştirmeden sonra ölçümlerin yapılması	113
a) Reverberasyon zamanı (T) ölçümü.....	113
b) Cephe ses yalıtım ölçümü.....	113
c) Arka plan gürültüsü ölçümü	113
4.3.2.3 Birinci iyileştirme sonrası durum değerlendirmesi	116
4.3.2.4 Birinci iyileştirmede kullanılan ürünler	116
4.3.3 İkinci iyileştirme sonrası durum.....	118
4.3.3.1 Anlaşılabilirlik testi	119
a) 3B Sınıfı:.....	119
b) 7B Sınıfı:	119
c) Karşılaştırma:.....	119
4.3.3.2 İkinci iyileştirmeden sonra ölçümlerin yapılması	123
a) Reverberasyon zamanı (RT) ölçümü	123
b) Cephe ses yalıtım ölçümü.....	123
c) Arka plan gürültüsü ölçümü	123
4.3.3.3 İkinci iyileştirme sonrası durum değerlendirmesi.....	126
4.3.3.4. İkinci iyileştirmede kullanılan ürünler.....	126
4.3.3.5 Anlaşılabilirlik testlerinin karşılaştırılması	127
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	129
KAYNAKLAR.....	133
EKLER.....	137
ÖZGEÇMİŞ.....	171

KISALTMALAR

T	: Reverberasyon Süresi (Reverberation Time)
S/N, (SNR)	: Sinyal Gürültü Oranı (SignaltoNoiseRatio)
AI	: Articulation Index
NC	: Kriter Eğrileri (NoiseCriterion)
ANSI	: Amerikan Standartları Enstitüsü
ISO	: Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International StandartsOrganization)
dB	: Desibel, Ses Basınç Düzeyi
dBA	: A Ağırlıklı Ses Basınç Düzeyi
Hz	: Hertz, Frekans Birimi
LAeq	: Eşdeğer Sürekli Ses Basınç Düzeyi (EquivalentContinuous Sound Pressure Level)
L1	: Ölçüm yapılan zaman diliminin %1'inde etkili olan gürültü değeri
L5	: Ölçüm yapılan zaman diliminin %5'inde etkili olan gürültü değeri
L10	: Ölçüm yapılan zaman diliminin %10'unda etkili olan gürültü değeri
L90	: Ölçüm yapılan zaman diliminin %90'ında etkili olan gürültü değeri
L95	: Ölçüm yapılan zaman diliminin %95'inde etkili olan gürültü değeri
L99	: Ölçüm yapılan zaman diliminin %99'unda etkili olan gürültü değeri
SPSS	: İstatistiksel Analiz Programı (Statistical PackagefortheSocialSciences)
DnT	: Standardize Düzey Farkı, dB.
PHG	: Penyelüks Hasan Gürel Okulu

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Öğrenme mekanlarında maksimum reverberasyon süreleri.....	7
Çizelge 2.2: Boş durumda, mobilyalı, öğrenme mekanlarında arka plan gürültüsünün A ve C ağırlıklı ses düzeyleri.....	8
Çizelge 2.3: Farklı S/N ve reverberasyon süresi (T) değerleri için, normal ve bozuklaşımına sahip öğrencilerde algılama oranları.....	10
Çizelge 2.4: İç ortam gürültü düzeyi sınır değerleri.....	15
Çizelge 2.5: Farklı ülkelerde okullar için sağlanan cephe ses yalıtım değerleri	15
Çizelge 2.6: Okulda yapı içi gürültü düzeyi için alt sınır değerleri, $L_{Aeq,30min}$	17
Çizelge 2.7: Eğitim binalarında farklı kullanımlar için önerilen en düşük iç ortam ses düzeyleri.....	19
Çizelge 3.1: Çalışmada izlenen yöntem	23
Çizelge 4.1: Sınıf içi gürültü kaynaklarının öğretmen/öğrenci karşılaştırması	74
Çizelge 4.2: Sınıf içi işitilen sesler için rahatsız olma durumunun öğretmen/öğrenci karşılaştırması	78
Çizelge 4.3: Sınıf dışı gürültü kaynaklarından işitilen sesler için öğretmen/öğrenci karşılaştırması	80
Çizelge 4.4: Sınıfta ders yapılırken işitilen seslerin 3B Sınıfı/7B sınıfı için karşılaştırması	83
Çizelge 4.5: Sınıfdışı işitilen gürültü kaynaklarının 3B ve 7B sınıfı için karşılaştırılması	86
Çizelge 4.6: Sınıfta ders yapılırken işitilen seslerden rahatsızlık oranları (3B Sınıfı/7B Sınıfı Karşılaştırması).....	87
Çizelge 4.7: Evinizdeyken işitilen bina dışı gürültülerin karşılaştırılması (3B Sınıfı/7B Sınıfı).....	89
Çizelge 4.8: 14.04.2014 tarihli ölçümler sırasında kaydedilen uçak geçişleri	94
Çizelge 4.9: Mevcut durumda anlaşılabilirlik testi anlama yüzdeleri (3B Sınıfı)	97
Çizelge 4.10: Mevcut durumda anlaşılabilirlik testi anlama yüzdeleri (7B Sınıfı) ...	99
Çizelge 4.11: Mevcut durumda anlaşılabilirlik testi için 3B/7B karşılaştırması	100
Çizelge 4.12: Birinci akustik iyileştirme sonrası anlama yüzdeleri (3B Sınıfı)	109
Çizelge 4.13: Birinci akustik iyileştirme sonrası anlama yüzdeleri (7B Sınıfı)	111
Çizelge 4.14: Birinci akustik iyileştirme sonrasında anlaşılabilirlik testinin (3B/7B karşılaştırması)	112
Çizelge 4.15: İkinci akustik iyileştirme sonrasında 3B sınıfı için anlaşılabilirlik testi sonuçları	120
Çizelge 4.16: İkinci akustik iyileştirme sonrasında 7B sınıfı için anlaşılabilirlik testi sonuçları	121
Çizelge 4.17: İkinci akustik iyileştirme sonrasında anlaşılabilirlik testinin 3B/7B karşılaştırması	122
Çizelge 5.1: Mevcut durum ve iyileştirme aşamaları sonrası ölçüm sonuçları	130

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Okulda farklı mekanlarda istenen reverberasyon süreleri.....	5
Şekil 2.2 : Dersliklerde sesin yansıması	6
Şekil 2.3 : Bir sınıfta arka plan gürültüsünün sinyal/gürültü oranı (SNR) ile ilişkisi .	9
Şekil 3.1 : Havaalanı ve PHG Okulunun hava fotoğrafı	24
Şekil 3.2 : Uçak kalkış fotoğrafı ve PHG Okulu bahçesinden fotoğraflar	24
Şekil 3.3 : PHG Okulu' na ait okul içi fotoğraflar.....	25
Şekil 3.4 : PHG Okulu' na ait sınıfıçı ve sınıfdışıfotoğraflar	25
Şekil 3.5 : Ölçüm düzeneği.....	27
Şekil 3.6 : PHG Okulu 3B/7B sınıfı kaynak ve alıcı yerleşimi	29
Şekil 3.7 : PHG Okulu 3B/7B sınıfına ait alıcı ve kaynak pozisyonlarını gösteren plan ve ilgili fotoğrafı	30
Şekil 4.1 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin yaşları	32
Şekil 4.2 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin cinsiyetleri.....	33
Şekil 4.3 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin kardeş sayıları (yüzde)	33
Şekil 4.4 : Ankete katılan 3B öğrencilerinin ders başarı durumları	34
Şekil 4.5 : Ankete katılan 7B öğrencilerinin ders başarı durumları	34
Şekil 4.6 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin yaşları	35
Şekil 4.7 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin cinsiyetleri	35
Şekil 4.8 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin branşları	36
Şekil 4.9 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin kıdem yılları	36
Şekil 4.10 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S5'e ait cevapları.....	37
Şekil 4.11 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S6'ya ait cevapları.....	37
Şekil 4.12 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S6'ya cevapları ..	39
Şekil 4.13 : 3.Sınıf öğrencilerinin cinsiyetine göre evde sessiz ortama sahipliği.....	39
Şekil 4.14 : 7.Sınıf öğrencilerinin cinsiyetine göre evde sessiz ortama sahipliği	40
Şekil 4.15 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S7'ye cevapları ..	41
Şekil 4.16 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S8'e cevapları	41
Şekil 4.17 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S9'a cevapları	42
Şekil 4.18 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S10'a ait cevapları	43
Şekil 4.19 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S11'e ait cevapları.....	45
Şekil 4.20 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S12'ye ait cevapları.....	46
Şekil 4.21 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S13'e ait cevapları.....	47
Şekil 4.22 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S14'e ait cevapları	49
Şekil 4.23 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S15'e ait cevapları	50
Şekil 4.24 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S16'ya ait cevapları	51

Şekil 4.25 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S16'ya ait cevapları	53
Şekil 4.26 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S18'e ait cevapları	54
Şekil 4.27 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S19'a ait cevapları.....	55
Şekil 4.28 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S20'ye ait cevapları.....	55
Şekil 4.29 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S21'e ait cevapları.....	56
Şekil 4.30 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S7'ye ait cevapları.....	57
Şekil 4.31 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S8'e ait cevapları.....	57
Şekil 4.32 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S9'a ait cevapları.....	58
Şekil 4.33 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S10'a ait cevapları.....	58
Şekil 4.34 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S11'e ait cevapları.....	59
Şekil 4.35 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S12'ye ait cevapları.....	59
Şekil 4.36 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S13'e ait cevapları.....	60
Şekil 4.37 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S14'e ait cevapları.....	61
Şekil 4.38 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S15'e ait cevapları.....	63
Şekil 4.39 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S16'ya ait cevapları.....	64
Şekil 4.40 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S17'ye ait cevapları.....	65
Şekil 4.41 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S18'e ait cevapları.....	66
Şekil 4.42 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S19'a ait cevapları.....	67
Şekil 4.43 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S20'ye ait cevapları.....	67
Şekil 4.44 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S21'e ait cevapları.....	68
Şekil 4.45 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S22'ye ait cevapları.....	68
Şekil 4.46 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S23'e ait cevapları.....	69
Şekil 4.47 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S24'e ait cevapları.....	69
Şekil 4.48 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S25'e ait cevapları.....	70
Şekil 4.49 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S26'ya ait cevapları.....	70
Şekil 4.50 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S27'ye ait cevapları.....	71
Şekil 4.51 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S28'e ait cevapları.....	71
Şekil 4.52 : İşitilen seslerin düzeylerinin öğretmen/öğrenci karşılaştırması	73
Şekil 4.53 : İşitilen seslerin düzeylerinin öğretmen/öğrenci karşılaştırması	74
Şekil 4.54 : Sınıf içi işitilen sesler için öğretmen/öğrenci karşılaştırması.....	75
Şekil 4.55 : Sınıf içi gürültü kaynaklarından rahatsız olma durumunun öğretmen/öğrenci karşılaştırması	77
Şekil 4.56 : Sınıf içerisinde binanın dışından işitilen sesler için öğrenci/öğretmen karşılaştırması	79
Şekil 4.57 : Sınıf dışı gürültü kaynaklarından rahatsız olma durumunun öğretmen/öğrenci karşılaştırması	81
Şekil 4.58 : Sınıfta ders yapılırken işitilen sesler (3B Sınıfı/7B Sınıfı Karşılaştırması)	82
Şekil 4.59 : Sınıfta ders yapılırken işitilen seslerden rahatsızlık oranları (3B Sınıfı/7B Sınıfı Karşılaştırması).....	84
Şekil 4.60 : Sınıf dışı işitilen gürültü kaynaklarının 3B Sınıfı/7B Sınıfı Karşılaştırması.....	85
Şekil 4.61 : Sınıf dışından işitilen gürültü kaynaklarının rahatsızlık oranlarının 3B Sınıfı/7B Sınıfı Karşılaştırılması.....	87
Şekil 4.62 : Ev ortamında işitilen bina dışı gürültü kaynaklarının karşılaştırılması (3B Sınıfı/7B Sınıfı).....	88
Şekil 4.63 : Ev ortamında işitilen bina dışı gürültülerin rahatsızlık oranları (3B Sınıfı/7B Sınıfı karşılaştırması).....	90

Şekil 4.64 : Ders sırasında yapılan 30 dakikalık çevresel gürültü ölçümü.....	91
Şekil 4.65 : Ders sırasında yapılan 30 dakikalık çevresel gürültü ölçümü.....	92
Şekil 4.66 : Dış ortam gürültü düzeyi ölçümleri.....	93
Şekil 4.67 : 2.27 dakika süren uçak geçişi sırasında ölçülen değerler.....	95
Şekil 4.68 : 3.20 dakika süren uçak geçişi sırasında ölçülen değerler.....	95
Şekil 4.69 : Mevcut durumda RT değerleri	101
Şekil 4.70 : Mevcut durumda oktav bandı aralıklarında okunan RT değerleri	102
Şekil 4.71 : Mevcut durumda ses azalım indisi değerleri.....	103
Şekil 4.72 : Mevcut durumda arka plan gürültü düzeyi değerleri	103
Şekil 4.73 : 3B/7B sınıfının planı ve sınıfa ait fotoğrafı.....	104
Şekil 4.74 : 3B/7B sınıfının mevcut durumunun cephe doğraması	104
Şekil 4.75 : 3B/7B sınıfının mevcut durumunun zemin kaplaması	104
Şekil 4.76 : 3B/7B sınıfının mevcut durumunun tavanı	105
Şekil 4.77 : 3B/7B sınıfının mevcut durumunun duvarları.....	105
Şekil 4.78 : 3B/7B sınıfına birinci iyileştirme kapsamında akustik asma tavan yapılması	106
Şekil 4.79 : Birinci iyileştirme kapsamında, pvc zemin kaplama yapılabilmesi için yüzey düzeltme şapı uygulaması.....	107
Şekil 4.80 : 3B/7B sınıfına birinci iyileştirme kapsamında pvc zemin kaplaması yapılmış hali	107
Şekil 4.81 : 10 Haziran 2014 günü 3B sınıfına yapılan anlaşılabilirlik testinde sınıftan bir kesit.....	108
Şekil 4.82 : Birinci iyileştirme sonrası T değerleri.....	114
Şekil 4.83 : Birinci iyileştirme sonrasında T değerleri	114
Şekil 4.84 : Birinci iyileştirme sonrasında ses azalım indisi değerleri.....	115
Şekil 4.85 : Birinci iyileştirme sonrası arka plan gürültü düzeyi değerleri	115
Şekil 4.86 : Birinci akustik iyileştirme sonrası uygulaması tamamlanmış asma tavan ve zemin ürünleri.....	116
Şekil 4.87 : Birinci akustik iyileştirmede kullanılan OWA Bolera tipi asma tavan plakası ve teknik özellikleri	117
Şekil 4.88 : Birinci akustik iyileştirme için kullanılan Tarkett marka Tapiflex Evolution serisi pvc zemin kaplaması renk ve teknik özellikleri.....	118
Şekil 4.89 : İkinci iyileştirme sonrasında 3B/7B sınıfına ait T değerleri	124
Şekil 4.90 : İkinci iyileştirme sonrasında 3B/7B sınıfına ait T değerleri	124
Şekil 4.91 : İkinci iyileştirme sonrasında ses azalım indisi değerleri.....	125
Şekil 4.92 : İkinci iyileştirme sonrası arka plan gürültü düzeyi değerleri	125
Şekil 4.93 : İkinci akustik iyileştirme sonrası uygulaması tamamlanmış kumaş kaplı duvar paneli ve pvc cephe doğraması	126
Şekil 4.94 : Anlaşılabilirlik testi karşılaştırması (3B/7B Sınıfı).....	127

İLKÖĞRETİM BİNALARINDA KONUŞMA ANLAŞILABİLİRLİĞİNİ VE SES KALİTESİNİ İNCELEMEK ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI

ÖZET

Bu çalışmada, İstanbul Küçükçekmece ilçesinde, uçak kalkış rotası altında kalan bir ilköğretim okulunda değerlendirmeye alınan bir sınıfın akustik kalitesiyle, konuşma anlaşılabilirliği arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında; anket çalışmaları, anlaşılabilirlik testleri ve ölçümler olmak üzere farklı metodolojik yaklaşımlara gidilmiştir.

Anlaşılabilirlik testlerinde, 3. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerine, sınıftaki üç farklı akustik koşulda doldurmaları amacıyla 60 anlamlı ve 60 anlamsız sözcük verilmiştir. Bu sözcükler, reverberasyon süresi yüksek ve gürültülü ortam olan mevcut durumda, daha az reverberasyon süreli ancak hala gürültülü olan birinci iyileştirme sonrasında (tavan yutuculuğu yüksek asma tavan malzemesi ve pvc zemin uygulaması yapıldıktan sonra) ve daha iyi ses yalıtımlı pencerelerle camyünü esaslı akustik duvar panelleri uygulaması ile ikinci iyileştirme sonrasında (daha az gürültülü ve ilk iyileştirmeden kaynaklı düşük reverberasyonlu) olmak üzere, 3 farklı durum için değerlendirilmiştir.

Anket çalışmalarında, 3. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerine ve öğretmenlerine, farklı çevresel gürültü kaynaklarını içeren bir soru formu verilmiştir. Soru formları, öğrenci ve öğretmenler için farklı şekilde hazırlanmıştır. Çalışmanın bu kısmında, öğrenci ve öğretmenlerin çevrelerindeki gürültünün farkında olma derecelerinin ve bundan ne kadar rahatsız olduklarının incelenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin ve öğrencilerin uçak ve trafik gürültüsünden kaynaklanan rahatsızlık düzeyleri arasındaki farkın vurgulanması da amaçlanmıştır. Kişisel yanıtlar, “hiç rahatsız olmam” ile “feci şekilde rahatsız olurum” arasında değişecek şekilde, beş dereceli ölçekle değerlendirilmiştir. Bu test ve anket çalışmaları ile birlikte, eş zamanlı dış gürültü ölçümleri, cephe elemanlarının hava doğuşlu ses yalıtımına dair alan ölçümleri ve reverberasyon süresi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, mevcut akustik koşulların, standartlarda tanımlanan konfor değerlerinin çok gerisinde olduğunu ve yapılan iyileştirmelerin, konuşmanın anlaşılabilirliğini ve iç ortamın akustik kalitesini çarpıcı oranda arttırdığını ortaya çıkarmıştır.

A FIELD STUDY TO REVIEW SOUND QUALITY AND SPEECH INTELLIGIBILITY IN ELEMANTARY SCHOOL BUILDINGS

SUMMARY

The study aims to investigate the relationship between the acoustics quality and the intelligibility of speech through the analysis performed in a classroom at a primary school located in Istanbul's Küçükçekmece district, under the take-off route of airplanes. In this context, a multitude of methodologies employing surveys, intelligibility tests and measurements were utilized.

The intelligibility tests were performed by submitting 60 meaningful and 60 gibberish words to 3rd and 7th grade students, and asking them to fill in the blanks using the words under three distinct acoustics environments. The words were then analyzed under 3 distinct states: the existing conditions characterized by long reverberation and high noise levels; after the first improvement (application of false ceiling and PVC flooring to improve absorption) with shorter reverberation time with still high noise levels; and finally after the second improvement (application of windows with better sound-proofing and wall panels based on glass wool) with less noise and even shorter reverberation.

The survey was performed by submitting a questionnaire to 3rd and 7th grade students and their teachers, asking about a number of sources of environmental noise. Different questionnaires were prepared for the students and the teachers. In that context, the study intended to investigate the level of awareness about and the suffering caused by the noise, among the students and the teachers. Furthermore, the study intended to emphasize the differences between the level of suffering caused by airplane and traffic noise, on the students and the teachers. The responses received were collected in a 5-point likert scale from "I don't suffer at all" to "I suffer terribly". In parallel to the test and survey, external noise measurements, field measurements regarding the sound insulation provided by exterior building elements against noise from the air, and reverberation length measurements were taken. The results indicate that current acoustics conditions leave much to be desired in terms of compliance with comfort levels defined in standards, that improvements effected led to a striking improvement in the intelligibility of speech and the acoustics quality of the environment.

1. GİRİŞ

Eğitim alanında temel iletişim, konuşma ve dinleme üzerine kuruludur. Sadece iyi bir öğretmene sahip olmak, iyi bir eğitim almak anlamına gelmediği için, sınıf içinde de gürültü kontrolü ve akustik konularının çok önemli olduğu açıktır.

Okul, eğitim amacıyla kurulmuş özel bir ortamdır [1]. Sınıf ise, öğretmen ve öğrencilerin eğitsel amaçlara ulaşabilmek için kendilerinde var olan ve çeşitli iletişim araçlarıyla sağladıkları bilgi ve yaşantıları, uygun bir düzenlenişle paylaştıkları ortamdır. Bu paylaşım iletişimle olur. Amaçların gerçekleştirilmesi ise; öğretmen ve öğrenciler arasında kurulan iletişimin niteliğine bağlıdır [2]. Sınıfta sağlanan akustik konfor, eğitimin kalitesi bakımından çok önemlidir. Öğrenciler, bir derslikte öğretmenin anlattıklarını ne kadar doğru duyarlarsa, dersi anlama ve kavramadaki başarıları o kadar iyi olacaktır.

Bu çalışmada, uçak kalkış rotası altında kalan Küçükçekmece ilçesi, Sefaköy semtine bağlı toplam 12 adet ilk ve orta dereceli okul gezilmiş, hem hava yolu, hem de trafik gürültüsüne en çok maruz kalan Penyelüks Hasan Gürel Okulu'nda çalışmaların başlaması için, özel izinler alınmıştır.

Çalışma kapsamında, çift müfredat eğitim vermekte olan okulun, 3B ve aynı zamanda 7B şubesi olarak kullanılan sınıfında, eğitim gören öğrenciler ve öğretmenleri ile bir anket çalışması yapılmış, öğrenci ve öğretmenlerin maruz kaldıkları gürültünün ve iyi olmayan akustik koşulların farkında olup olmadıkları araştırılmıştır. Anket çalışmalarına eş zamanlı olarak, çevresel gürültü ölçümleri yapılmıştır.

Mevcut durumun akustik analizi için cephe ses yalıtım ölçümleri ve reverberasyon zamanı ölçümleri yapılmıştır. Dış gürültü ve iç gürültü ölçümleri ve aynı sınıfta uygulanmak üzere öğrenciler için hazırlanmış, 60 adet anlamlı kelime ve 60 adet anlamsız kelime üzerinden anlaşılabilirlik testleri yapılmıştır.

Birinci iyileştirme aşamasında sınıfın asma tavan ve zemini iyileştirilerek, aynı anlaşılabilirlik testi ve ses yalıtımı ölçümleri tekrar edilmiştir. Uçak kalkış rotası

altında kalan bu okulda, anlaşılabilirlik testi yapıldığı sırada, bir ders süresince geçen uçak sayıları ve sınıfın uçak gürültüsüne maruz kaldığı süreler de kaydedilmiştir. İkinci iyileştirme aşamasında sınıf cephesi yenilenmiş ve akustik yutuculuğu yüksek kumaş kaplı duvar panelleri, sınıf duvarlarına monte edilmiştir.

Mevcut durum analizleri ile birinci ve ikinci aşama analizleri karşılaştırıldığında, akustik koşulların iyileştirilmesinin, konuşmanın anlaşılabilirliğini arttırdığı ortaya konmuştur.

2. OKULLARDA AKUSTİK KAVRAMININ İNCELENMESİ

2.1 Sınıf Akustiğinin Önemi

Konuşma ile iletişimin öğrenme sürecinde, önemli bir paydayı oluşturduğu sınıflarda ve diğer öğrenme mekanlarında, doğru akustik konforun sağlanması gerekmektedir. Bu tür mekanlarda arka plan gürültüsünün fazla olması, sinyal/gürültü oranını düşürdüğü için konuşma ile girişimi arttırmakta ve öğrenme için akustik engel teşkil etmektedir. İyi bir sınıf akustiği ile öğrenme kolaylaşmakta, eğitim daha az yorucu hale gelmekte, daha etkili ve daha az stresli olmaktadır. Bu durum, sınıflarda beklenen akustik konforu doğru düzeyde olmasını gerektirmekte ve eğitim binalarının tasarımında, bu konunun doğru uygulanmasını zorunlu ölçütlerden biri haline getirmektedir.

Dersliklerin yapı içindeki yerleri, komşu hacimlerin işlevleri, dolayısıyla arka plan gürültü düzeyleri yapı dışı fiziksel çevre koşulları, yapıda titreşim ve gürültü yapan mekanik aygıtlar, tesisatlardan kaynaklanan gürültüler ve benzerleri, tasarım ölçütleri içinde yer almalıdır. Eğitim sırasında rahatsız edici, dikkat dağıtıcı, işitmeyi engelleyici olumsuzluklar olmamalıdır. Dersliklerin tasarım evresinde bu etkenler göz önünde tutularak, binanın uygun yerleştirilmesi, bina kabuğu, duvar, döşeme ve cephe elemanları için yeterli ses geçirimsizliklerinin sağlanması, titreşim ve gürültü çıkartan aygıtların denetlenmesi gibi konular üzerinde durulması gerekir. Sınıf içinde akustik ortamın değeri ve bilinci, öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişimin çok önemli olduğunu anlamakla başlamalıdır. Sınıf içerisindeki akustik şartların durumu, öğrencilerin anlama ve kavramasındaki hızı ile doğrudan ilişkilidir. Akustik koşulları iyi durumda olan sınıflarda, öğrenci anlatılanı daha hızlı kavrayacak, anladığını uygulamaya ve yeni bilgiler edinmeye çok daha hızlı adapte olacaktır. İyi bir akustik ortam, öğrenme süreci için önemlidir. Sınıf akustiğinin doğru sağlandığı ortamlarda; öğrenme süreci kısalır, yorgunluk ve stres azalır. Sınıf ortamında ideal akustik ortamı oluşturmak, öğrenim sürecinin bütünleyicisidir.

Sınıf akustiğinin ideal olması, öğrenme ortamının önemli bir unsurudur. Sınıf aktivitelerinin %60'a kadarı, öğretmen ve öğrenci arasındaki konuşma ve iletişime dayalıdır. Bu da, açık iletişimi destekleyen çevre koşullarının önemini gösterir[3].

Bir sınıfın gürültü düzeyinin doğru sınırlar içerisinde kalması, mekanı kullanan öğrenci ve öğretmenin verimli ders işlemesine yardımcı olacağı gibi, aşağıda bahsi geçen durumlar da söz konusu olmayacaktır:

- Konuşmanın anlaşılabilirliğinin azalması ya da yanlış anlaşılması
- Dikkat dağınıklığı
- Anlama ve kavramasüresinin uzaması
- Öğrencilerde derse ilginin azalması
- Sınıf gürültüsü nedeniyle öğretmenin sesini, normalin üzerinde yükseltmesi
- Ses kısıklıkları
- Yorgunluk
- Stres

2.2 SınıfAkustiğini Etkileyen Parametreler

Sınıf akustiğini etkileyen 3 önemli parametrevardır. Bunlar;

- Reverberasyon süresi (T)
- Sinyal gürültü oranı, (S/N)
- Arkaplan gürültüsü, şeklinde tanımlanabilir.

Söz konusu 3 parametre aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır:

2.2.1 Reverberasyon süresi, T (Reverberation time)

Çınlama olayı, ses dalgalarının mekandaki yüzey ve nesnelerden yansımasıyla sesin uzaması ve devam etmesi olarak tanımlanır [4]. Bir hacim içinde reverberasyon süresi, konuşmanın anlaşılabilirliği için en önemli faktörlerden biridir. Çünkü, reverberasyon süresinin uzunluğu, konuşmanın anlaşılabilirliğini azaltmakta, ortamın akustik konforunu bozmaktadır.

Hacim akustiğinde en önemli parametrelerden biri olan ve W.C. Sabine tarafından 1895-1900 yılları arasında ortaya konan 'reverberasyon süresi' parametresi sesin başlangıç değerinden 60 dB (başlangıç enerjisinin milyonda biri kadar) azalması için geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Reverberasyon süresinin genel bağıntısı, aşağıda verilmiştir [5]:

$$RT : 0.161 V / A , s. \quad (2.1)$$

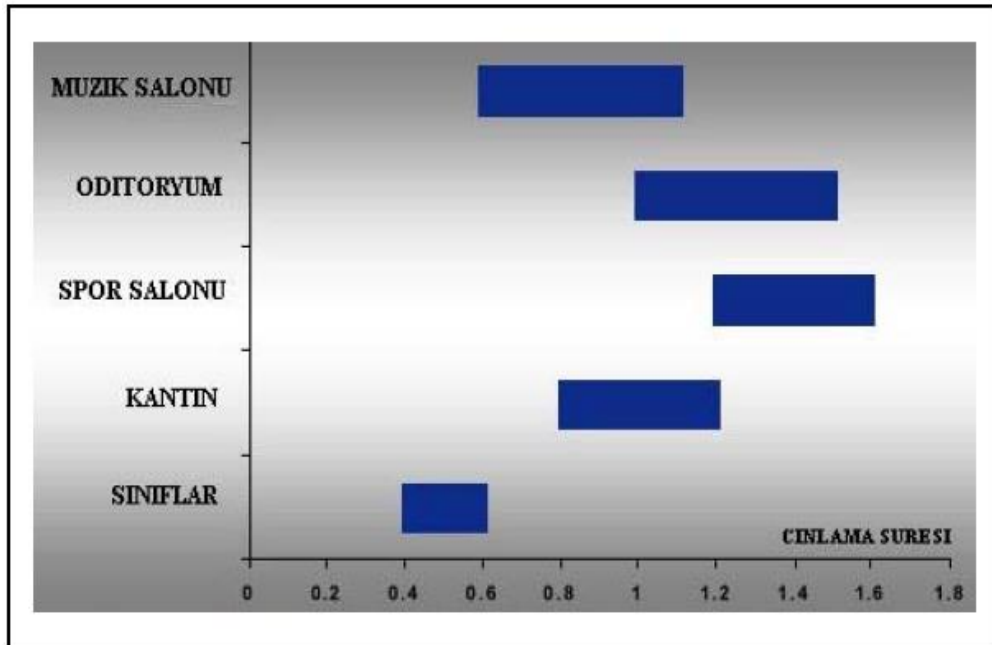
T :Reverberasyonsüresi, s.

V:Odanın hacmi, m³.

A:Toplam oda yutuculuğu, m² (sabin).

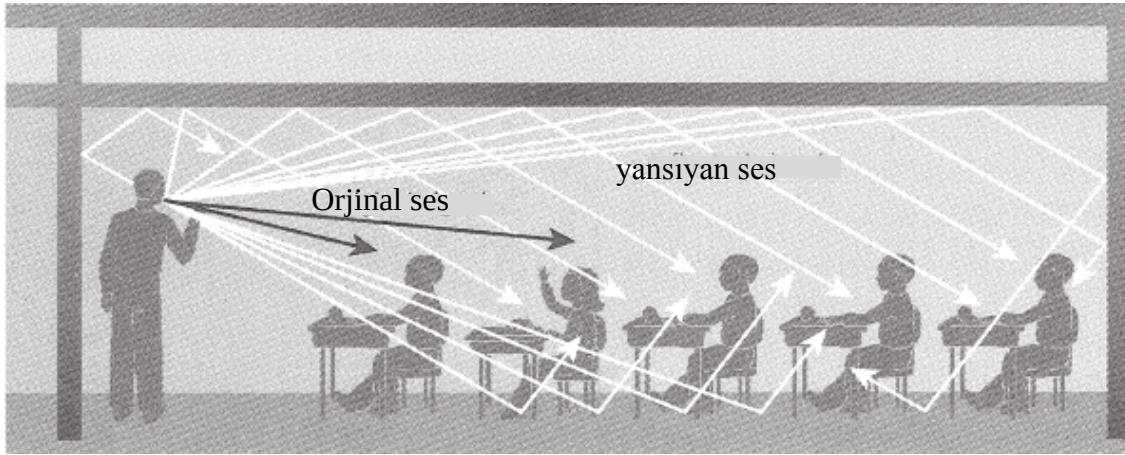
Reverberasyon süresinin uzun çıkmasının genel olarak en belirgin sebebi, “yüksek tavanlı geniş mekanlar ve o mekanlarda kullanılan bitiş malzemelerinin sert yüzeyli malzemelerden seçilmesi” olarak ifade edilebilir.Çoğu durumda derslikler için reverberasyonsüresi 0.4s.ile 0.8s.arasındaiken, işitme problemi olan çocuklar için yapılan dersliklerde reverberasyon süresi 0.4s.’ den az olmalıdır [6].

ANSI (American National Standart) standartına göre ders işlenen bir sınıf hacminde sesin yüzeylerden yansıma süresinin kabul edilebilir minimum değeri 0.6s.’dir [3].



Şekil 2.1 : Okulda farklı mekanlarda istenen reverberasyon süreleri, s.[3].

Bir hacmin reverberasyon süresinin, o hacim için belirlenen düzeyden fazla olması durumunda, maskeleme olayı meydana gelir. Örneğin, bir sınıftaki aşırı çınlama, öğrencinin konuşmayı algılamasına engel olur ve ardarda gelen iki farklı sözcüğün ayırımında, öğrencinin zorlanmasına neden olur. Sesli harfler, daha büyük enerji içerirler ve sessiz harflere oranla daha uzun süreli olurlar. Bu durum özellikle, anlaşılabilirlikte temel etken durumunda olan yüksek frekanslardan oluşan sessiz harflerin algılanmasını engelleyeceğinden, konuşmanın anlaşılabilirliği ve iletişim kalitesi azalır [8].



Şekil 2.2 : Dersliklerde sesin yansıması [19].

Konuşma, insanlar arasında anlaşmayı sağlayan dil içindeki, düzenli ve düzensiz seslerin ardı ardına gelmesi sonucu oluşur. Konuşmada yer alan düzenli ve düzensiz seslerin, maskelemeye neden olarak birbirlerinin işitilmesine engel olmaması gereklidir. Konuşmanın eksiksiz ve doğru bir biçimde anlaşılabilmesi, yüksek frekanslı seslerin, yeterli ölçüde algılanabilmesine bağlıdır. Anlaşılabilirlikte yüksek frekanslar, konuşmanın spektral yapısı içindeki derecelerinin az, sayılarının fazla olması nedeniyle önemlidir [9].

Reverberasyon süresinin yüksek olduğu bir ortamda, konuşmacı dinleyiciye yakın ise; dinleyici sesi doğrudan algılar ve gecikmiş yansımaların kötü etkilerine maruz kalmaz. Eğer konuşmacı dinleyiciden belli bir mesafede ise; konuşmacının sesi, mobilyalardan, duvarlardan, tavan ve zeminden çarparak geri yansıyacak ve ortamda çınlama sebebiyle konuşma bozulacaktır. Dolayısıyla bu şekilde uzun devam ederek çınlayan konuşma sinyali, istenmeyen etkilere sahip olduğu gibi, öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişime de zarar vererek, dinlemeyi zorlaştıracaktır.

Reverberasyon, bir odadaki sesi absorbe eden yüzeylerin niteliği ve etkinliğine bağlı olarak değişmektedir. Sesi yansıtma özelliği olan yüzeyler tipik olarak sert ve düzdür, yutma özelliği olan yüzeyler ise; lifsi ve gözeneklidir. Bu tür ürünler, kullanıldıkları mahalin işlevine göre görev almaktadırlar ve reverberasyon süresini önemli ölçüde etkileyebilmektedirler. Reverberasyon süresinin, uzun olması yansımaları güçlendirir ve mekanı problemli hale getirir. Ancak, optimal süreden daha kısa olması durumu da, kabul edilebilir değildir. Özellikle büyük hacimlerde, yeterli ses yüksekliğinin sağlanamadığı dinleyici uzaklıklarında, anlaşılabilirlik de mümkün olmayacaktır. Açıklanan bu nedenlerden dolayı, hacmin reverberasyon süresinin, o hacim için belirlenen optimal reverberasyon süresi sınırları içinde kalması son derece önemlidir [Çizelge 2.1].

Çizelge 2.1’de, sınıflar için ANSI Standartlarının kabul ettiği arka plan gürültü düzeyleri, mekanın kullanım amacına bağlı olarak verilmiştir.

Çizelge2.1 :Öğrenme mekanlarında maksimum reverberasyon süreleri [3].

MEKAN	T
Çocuk yuvası oyun odaları	<0.6
Çocuk yuvası sessiz odalar	<0.6
İlkokul sınıfları, sınıf zeminleri, genel öğretim alanları, küçük grup odaları	<0.6
Ortaokul sınıfları, genel öğretim alanları, seminer odaları, dil laboratuvarları	<0.8
Açık planlı öğretim alanları	<0.8
Açık planlı kaynak alanları	<1.0
Müzik sınıfları	< 1.0
Grup odaları	0.6 -1.2
Performans/resital odaları	1.0 -1.5
Kayıt stüdyoları	0.6 –1.2
Kontrol odası	<0.5
50 kişiden az konferans odaları	<0.8
50 kişiden fazla konferans odaları	<1.0
İşitme engelli çocuklar için tasarlanan konuşma terapi odaları	<0.4
Çalışma odaları	<0.8
Kütüphaneler	<1.0
Fen laboratuvarları	<0.8
Sanat odaları	<0.8
Toplantı odaları, çok amaçlı salonlar(drama, görsel/işitsel sunumlar)	0.8 –1.2
Görsel/işitsel, video konferans odaları	<0.8
Öğrenciler tarafından kullanılan avlu, sirkülasyon hacimleri	<1.5
Kapalı spor hacmi	<1.5
Dans stüdyoları	<1.2
Yüzme havuzu	<2.0
Revir, sağlık odaları	<0.8
Yemek odaları	<1.0
Koridorlar, merdiven boşlukları	<0.8
Tuvaletler	<1.5

2010 senesi itibari ile yayını yapılan ANSI/ASA S12.60-2010/Part 1 standartında yer alan revizyonlar, Çizelge 2.2' de verilmiştir.

a) Değerler ve aralıkları yargı ve deneyime dayalıdır ve tipik bina doluluğu için kabul edilebilirliğin genel sınırlarını temsil eder.

b) dBA ve dBC : Bunlar A ve C ağırlıklı genel ses basıncı düzeyi ölçümleridir. Aynı zamanda hızlı, tek sayılı ölçüm için iyi referans hizmeti vermektedirler. Dizayn için oktav bant ses bilgisinin olmadığı durumlarda spesifikasyon için uygundurlar.

Çizelge2.2 :Boş durumda, mobilyalı, öğrenme mekanlarında arka plan gürültüsünün A ve C ağırlıklı ses düzeyleri [7].

Öğrenme mekanı	En büyük bir saatlik ortalama A ve C ağırlıklı dış kaynaklı arka plan gürültüsü ses düzeyi(dB)	En büyük bir saatlik ortalama A ve C ağırlıklı iç kaynaklı arka plan gürültüsü ses düzeyi (dB)
Çekirdek öğrenme alanı kapalı hacmi $\leq 283 \text{ m}^3$ ($\leq 10000 \text{ ft}^3$)	35/55	35/55
Çekirdek öğrenme alanı kapalı hacmi $> 283 \text{ m}^3$ ve $\leq 566 \text{ m}^3$ ($> 10000 \text{ ft}^3$ ve $\leq 20000 \text{ ft}^3$)	35/55	35/55
Çekirdek öğrenme alanı kapalı hacmi $> 566 \text{ m}^3$ (20000 ft^3) ve tüm yardımcı öğrenme alanları	40/60	40/60

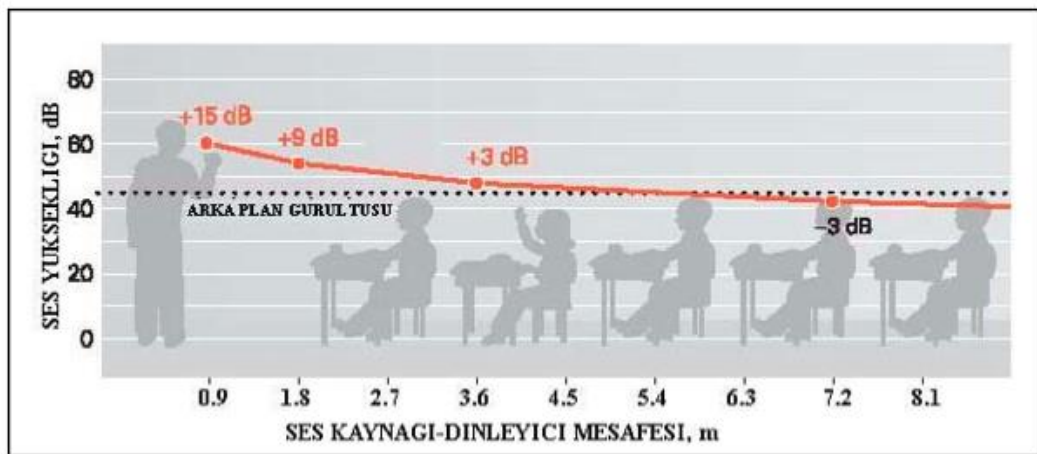
2.2.2 Sinyal gürültü oranı, S/N (Signal Noise Ratio)

Konuşma anlaşılabilirliğinin kilit noktası, sinyal gürültü oranıdır. Öğretmenin konuşmasının (sinyal), arka planda sınıfta oluşan istenmeyen herhangi bir sesle (gürültü) karşılaştırılmasını ifade etmekte ve sinyal ile gürültü basınç düzeyleri arasındaki farkı göstermektedir. Ses düzeyi dB olarak ifade edilir. Örneğin öğretmenin ses düzeyi 50 dB ve arka plan gürültü düzeyinin +35 dB olduğu bir durumda, gürültü sinyali oranı (SNR) = +15 olacaktır. Çünkü konuşma şiddeti, gürültü şiddetinden +15 dB daha yüksektir. Bu sonucun iyi bir sonuç olduğunu söylemek mümkündür. Çünkü; +15 dB'de tüm konuşma sinyali net bir şekilde duyulabilmektedir [25].

SNR değerinin 0 olması, ses ve gürültü şiddetinin eşit duruma geldiğini ve konuşma sinyalinin sadece ½' sinin duyulabileceğini ifade eder. -15 dB SNR değerinde ise, arka plan gürültüsünün konuşma şiddetinden daha fazla olması sebebiyle, konuşmanın duyulması çok güç olacaktır.

Konuşmanın daha iyi anlaşılabilmesi, daha büyük SNR demektir. Eğer SNR negatif ise (örneğin, arka plan gürültüsü öğretmenin sesinden daha yüksek ise) öğretmen daha zor anlaşılacaktır. Sinyal ve gürültü değiştiğinde SNR de oda boyunca değişir. Tipik olarak, SNR, öğretmenin sesinin en az değere indiği sınıfın gerisi ya da bir duvar yanı ya da havalandırma gibi gürültü kaynağının yakınlarında, gürültü düzeyinin en yüksek olduğu yerlerde en düşüktür. Sinyal gürültü oranı, bir odadaki konuşmanın ne kadar anlaşılır olduğunu tahmin etmek için yapılan basit bir karşılaştırmadır[3]. Sinyal gürültü oranı +10 dB'den düşük sınıflarda yapılan araştırmalar, konuşmanın anlaşılabilirliğinin ortalama duyma yetisine sahip çocuklarda önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. Bazı işitme sorunları olan çocuklar en az +15 dB SNR oranına ihtiyaç duyarlar. $S/N \geq 15\text{dB}$ olmalıdır [9].

Konuşma sesinin yüksek veya alçak olması arka plandaki seslerle bağlantılıdır. Konuşma düzeyi arttığında, arka plandaki gürültü azaldığında ya da bu ikisibirlikte olduğunda anlaşılabilirlik artar. Konuşma algı araştırması; duyma yetersizlikleri, konuşma ve dil bozuklukları ve sınırlı bir dil bilgisine sahip olan bireylerin, dahagelişmiş SNR değerine ihtiyaç duyduklarını göstermektedir [10].



Şekil 2.3 : Bir sınıfta arka plan gürültüsünün sinyal/gürültü oranı(SNR) ile ilişkisi [11].

Birçok araştırma, genç dinleyicilerin kendilerinden daha yaşlı dinleyiciler ile aynı konuşma algılamasına erişmeleri için, daha iyi sinyal gürültü oranlarına ihtiyaç duyduklarını göstermiştir [12].

Finitzo-Heiber tarafından yapılan çalışmalarda, farklı sinyal/gürültü oranlarında ve farklı çınlama süreleri için, işitme duyusu sağlıklı ve düzensiz olan öğrenciler üzerinde yapılan araştırmalar sonucu Çizelge 2.3’ te verilmiştir. Görüldüğü gibi, yüksek arka plan gürültüsünün ve uzun çınlama sürelerinin hakim olduğu sınıflarda, konuşmanın anlaşılabilirliği, normal işitme duyusuna sahip öğrenciler için %29.7 iken, daha düşük arka plan gürültüsü ve kısa çınlama süreleri için %76,5’ e kadar çıkmaktadır. Bu durum, okullarda ve özellikle sınıflarda, arka plan gürültü düzeyinin ve reverberasyon süresinin önemini ortaya koymaktadır [13].

Çizelge2.3 :Farklı S/N ve reverberasyon süresi (T) değerleri için, normal ve bozuk işitmeye sahip öğrencilerde algılama oranları [13].

S/N	RT:0,0 (sn)		RT:0,4 (sn)		RT:1,2 (sn)	
	Normal İşitme	Bozuk İşitme	Normal İşitme	Bozuk İşitme	Normal İşitme	Bozuk İşitme
Sessiz	%94.5	%83.0	%92.5	%74.0	%76.5	%45.0
+12	%89.2	%70.0	%82.8	%60.2	%68.8	%41.2
+6	%79.7	%59.5	%71.3	%47.7	%54.2	%27.0
0	%60.2	%39.0	%47.7	%27.8	%29.7	%11.2

Alıcı noktasındaki sinyal seviyesi, konuşmacının ses seviyesi ile ilgilidir. Sınıflarda öğretmenlerin genel eğilimi, arka plan gürültüsünü perdelemek için ses seviyelerini yükseltmektir. Bu etkiye Lombart Etkisi denir [14].

2.2.3 Arkaplan gürültüsü (Background Noise)

Arka plan gürültü düzeyi, küçük sınıflarda ve ders salonlarında 35 dBA (NC 30), daha büyük toplantı salonlarında 30 dBA (NC 25) olacak şekilde tasarlanır. Bu farklılık daha büyük alanlarda daha büyük ses yüksekliği kaybı olmasına göredir. Bazı yazarlar (Peutz ve Klein, 1974) verimli anlaşılabilirlik için, alınan ses düzeyinin en az 25 dB, arka plan gürültüsünden daha yüksek olmasını önerir. Yayılım alanı daha yüksek bir seviyeyi maskeleyen gürültü olduğunda tolere edilebilir. Bu durumda sinyal/gürültü oranı nadiren pozitifdir ve -6 dB olan sinyal/yayılım gürültüsü iyi anlaşılabilirlik sonucunu verebilir [36].

Fon gürültüsü veya ortam gürültüsü olarak da tanımlanan arka plan gürültüsü; ISO 1996 standartlarına göre; “Bir çevrede verilen bir zaman ve koşulda incelenen özel gürültüler çıkarıldıktan sonra çevrede kalan artık gürültü” olarak tanımlanmıştır. Bir çevrede incelenen özel bir kaynak için yapılacak değerlendirmelerde genellikle arka plan gürültülerinin de katkısı bulunduğundan çoğu zaman ölçülen düzeyler salt kaynağın gürültü düzeylerini belirtmez ve arka plan gürültüsünün katkısını ayıran bir işlemin yapılması gerekir. Ses düzeyleri dB birimi olduğundan logaritmik hesaplama işlemi uygulanır [15].

HVAC ekipmanlarından gelen gürültü, konuşma gürültüsü, koridorlardan gelen gürültü ve aşırı yansıma, konuşmanın ve anlaşılabilirliğin kalitesini azaltmaktadır. Eğitim alanlarında arka plan gürültü düzeyi son derece önemlidir. Öğretmenin sesi arka plan gürültüsünden yukarıda olmalı, arka plan gürültüsü tarafından maskelenmeden kusursuzca anlaşılabilir olmalıdır. Arka plan gürültüsü kaynakları;

- Çevre gürültüsü kaynaklarından; trafik gürültüsü; uçak ve tren geçişleri

- Sirkülasyon koridorları yoluyla gelen gürültü; fuaye ve tuvaletler.

- Klimalar ve mekanik aletler olarak

olarak sıralanabilir.

Arka plan gürültüsü düzeyleri mevzuatta belirlenmiş limitlerden daha yüksek ise, kabul edilebilir en yüksek gürültü düzeyi (limit) olarak; $Leq(arkaplan)_{dBA} + 3$ veya $Leq(arkaplan)_{dBC} + 5$ alınır [15].

2.3 Sınıf Akustiği Üzerine Yapılan Çalışmalar

Dersliklerin tasarımı aşamasında, uygun akustik konfor ortam koşullarını sağlayacak iç yüzey gereçlerinin saptanması ve uygulanması, yıllardır üzerinde önemle durulması gereken bir konudur ve günümüze kadar bu konuda çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Murray Hodgson'ın çalışmasında, British Columbia Üniversitesi (UBC) dersliklerinin mevcut durumları üzerinden, 46 sınıfın akustik performansları ele alınmış, sınıfların akustik tasarımlarının değerlendirilmesi ilkelerinin sunumu amaçlanmıştır [20]. British Columbia Üniversitesi'ndeki 46 dersliğin yenileme öncesi ve sonrası akustik ölçümleri çalışma kapsamında yapılmış ve çalışmada yer alan

sınıflardan 14 tanesi detaylı olarak incelenerek, değerlendirilmiştir [21]. Her bir derslikte kaynak ve alıcılar mekânın içine dağıtılmış çeşitli konumlara yerleştirilerek ölçümler yapılmış ve tadilat öncesi ve sonrası olmak üzere dersliklerin reverberasyonsüresi (Reverberation Time – T), ses iletim göstergesi (Speech Transmission Index - STI) değerleri karşılaştırılmıştır [21]. Çalışma sonunda, dersliklerin reverberasyon sürelerinin çok uzun çıktığı görülmüş ve bu veriler doğrultusunda, sınıf tasarımının sınıf içi akustik konforun sağlanmasında, önemli olduğu sonucu çıkartılmıştır.

Shield ve Dockrell, Londra’da 142 okulda yaptıkları ölçüm ve anketlerle, arkaplan gürültü düzeylerinin standartların üstünde yüksek olmasının ve sınıfın akustik koşullarının bozuk olmasının, çocukların anlama ve konsantrasyon güçlüğü çekmelerine neden olduğunu ortaya koymuştur [31].

Paulo Henrique Trombetta Zannin, Daniele Petri Zanardo Zwirtes’in çalışmasında, devlet okullarındaki dersliklerin akustik performansının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Brezilya’da yer alan altı okul değerlendirmeye alınmıştır. Üç değişik plan tipinde dersliğin yer aldığı okullar, Güney Brezilya’da yer alan Paraná kentindedir. Farklı yapı tasarımlarının reverberasyon sürelerindeki (T) fark, kullanılan yapı malzemelerinden kaynaklanmaktadır [21].

Bütün okullarda ölçülen reverberasyon süresi (T) değerleri, dersliklerde akustik konforun yetersiz olduğunu göstermektedir. Akustik yetersizlikler, yüksek reverberasyon sürelerinin konuşmanın anlaşılabilirliğini azaltarak, öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişimi olumsuz yönde etkilemekte, dersliklerde yeterli anlaşılabilirlik için, yenileme çalışmalarının yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır [21].

Crook ve Langdon, London Heathrow Havaalanı etrafındaki okullarda uçak gürültüsünün konuşma ile girişim yaparak, öğretimi etkilediğini ve öğretmenlerin davranışlarının değişmesine neden olduğunu ortaya koymuştur [31].

S. K. Tang’in çalışmasında, Hong Kong’daki ilk ve ortaöğretim okulu dersliklerinde akustik koşulların uygunluk durumunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen ölçme sonuçlarına yer verilmiştir. Bu amaçla 1995 ve 2000 yılları arasında yapımı gerçekleşmiş, yirmi dört derslik ve yedi laboratuvar değerlendirmeye alınmıştır [22].

Hong Kong Özel Yönetim Bölgesi Hükümeti tarafından, derslikler için özel bir akustik uygulama ön görülmektedir. Bu nedenle, tavan, döşeme ve duvarlar genelde yansıtıcı yüzeylerden oluşmaktadır. Duyuru panoları çok az da olsa, ses yutuculuğu sağlamaktadır. Bazı okullarda ise hükümet dışında alınan desteklerle, yüzeylerde değişik gereçlerin kullanıldığı görülmektedir. Akustik ölçümler, üç değişik koşulda, öğrenciler sınıfta yokken gerçekleştirilmiştir.

Birinci koşulda pencereler kapalı olup klimalar çalışmamaktadır. Bu koşul, dersliklerin temel akustik özelliklerinin anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. İkinci koşul ise; klimalar çalışırken pencerelerin kapalı tutulduğu durumdur. Bu koşullarda, oda içindeki arka plan gürültüsü artarken, çınlama sürelerinin değişmemesi beklenmektedir. Sonuncu durumda ise; klimalar kapalı ve pencereler açıktır. Bu son durumda, dersliklerin akustik koşulları değişmekte ve arka plan gürültüsü ilk iki durumagöredahaazdurağan olmaktadır [22].

Cohen ve ekibi, uçak gürültüsünün, diğer ulaşım araçlarının etkisinden daha uzun süren etkileri olduğunu belirlemiş, 16 dBA düzeyinde gürültü azaltıcı etkilere rağmen çocukların performanslarının değişmediğini belirlemişlerdir [31].

S. K. Tang, M. H. Yeung çalışmasında, dersliklerde hacim akustiği parametrelerinin incelenmesi ilkeleri ortaya konulmaya çalışılarak, reverberasyon süresi (T) ile ses iletim göstergesi arasında, arka plan gürültüsünden bağımsız olarak, bir bağlantı olduğu belirlenmektedir [23].

Çalışma kapsamında mimari yapıları standartlaşmış Hong Kong'ta bulunan 18 derslik incelenmiştir. Derslikler akustik olarak yutucu yüzeyleri bulunmayan, tefrişlerinde standart mobilyalar kullanılan ilk ve orta dereceli okullardan seçilmiştir. Ölçümler ders saatlerinden sonra yapılmıştır. Dersliklerin ve laboratuvarların mevcut halinde her hangi bir akustik düzenlemeye rastlanmamıştır [23].

Her bir derslikte farklı oda akustik durumları için üç farklı değerlendirme yapılmıştır. Ölçümler, İlk derslikte camların kapalı, havalandırma sisteminin kapalı olduğu durumda, ikinci derslikte, camların kapalı, havalandırma sisteminin açık olduğu durumda ve üçüncü derslikte, camların açık, havalandırma sisteminin açık olduğu durum için ayrı ayrı yapılmıştır.

Bu çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, Hong Kong' da bulunan 18 derslikli ilk ve orta dereceli okulun sınıflarının, konuşma aktarım kalitesi incelenmiştir. Bu

sınıflardaki reverberasyon süreleri (T) ile ses iletim göstergesi (STI) arasındaki bağlantıda, dersliklerin işlev ve kullanım durumları ile NC değerlerine bağlı olmadıkları ortaya konulmuştur.

Shick, Meis ve Reckhardt' ın yaptıkları çalışma, konutlarındaki “sakin” ortamdan çıkıp gürültülü sınıflarda eğitim gören çocukların, testlerde gürültüsüz sınıflardaki çocuklardan daha başarısız olduklarını göstermektedir. Bu araştırmaların tümünde gürültünün,sözel ya da sözel olmayan testlerdeki hafıza ve dikkat ile ilgili okuduğunu anlama konusunda, öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumsuz etkisi olduğunu ortaya koymasına rağmen, stres düzeylerinde artış ya da azalışa dair belirgin bir ilişki kurulamamıştır [31].

FICAN (Federal Interagency Committee on Aviation Noise) 2000 yılında yayınlamış oldukları bildiride, uçak gürültüsünün karayolu trafiğine göre etkilerinin daha fazla olduğunu, öğrencinin okuma ve öğrenmesini, motivasyonunu, dili kullanma becerisini ve hafızasını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. 65 dBA ve üzeri dış gürültülerin, öğrencilerin konuyu anlamasını azalttığı belirtilmiştir [31].

Ülkemizde gürültünün genel olarak etkilerine, mevcut durumun saptanmasına ve çözüm önerilerinin geliştirilmesine yönelik bir çok çalışma yapılmıştır. Bununla birlikte Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Müdürlüğü ile İstanbul gürültü haritasında 55dBA üzerinde gürültü düzeyine maruz kalan okullarda gürültü ölçümü,anket çalışmaları ve sınıf içerisinde detaylı ölçümlerle sınıfların dış kabuğunun ses yalıtım performansının değerlendirilmesine yönelik çalışmalar ortaya konmuştur[31].

2.4 Sınıf Akustiğini Değerlendirmek İçin Kullanılan Ölçüt Değerler

Eğitim tesislerinin mahallerinde, kabul edilebilir gürültü düzeyleri ulusal ve uluslararası standartlar ile belirlenmiştir. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği' ne göre, Türkiye'de eğitim yapılarında kabul edilebilir iç ortam gürültü düzeyi sınır değerleri Çizelge 2.4' te verilmiştir.

Çizelge 2.4 :İç ortam gürültü düzeyi sınır değerleri [26].

Kullanım Alanı		Kapalı Pencere L_{eq} (dBA)	Açık Pencere L_{eq} (dBA)
		Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler:	
Eğitim Tesisleri Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar vs.	35	45
	Spor salonu	55	65
	Yemekhane	45	55
	Kreşlerdeki yatak odaları	30	40

Sınıf akustiğinde dış duvarlar içingerekli olan ses geçiş kaybı ile ilgili değerler, Çizelge 2.5'te verilmiştir.

Çizelge 2.5: Farklı ülkelerdeki okullar için sağlanan cephe ses yalıtım değerleri [34-35].

Cephe yalıtımı, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	Temel Hizmet (min)	Performans (max)
İtalya	38	43
İspanya	30	47

Okullarda akustik konforun sağlanmasına yönelik kapsamlı bilgi Londra' da Department for Education and Skills (DfES) tarafından hazırlanan ve en son güncel hali 1993 yılında yayınlanmış olan "Building Bulletin 93" adlı bültende yer almaktadır. Bu bültende binalar ile ilgili yönetmeliklerine bağlı olarak okulların akustik tasarımı konusunda uygulanması gereken yöntemlere ilişkin bilgi ve öneriler verilmektedir. Bu yayın mimarlar, akustik danışmanlar, mühendisler ve kullanıcılar için tasarım kılavuzu niteliğindedir [31].

Building Bulletin 93'ün okullarla ilgili akustik hedefleri şunlardır:

- Bina düzenlemelerinin desteklenmesinde okulların akustik tasarımı için düzenleyici bir çerçevenin elde edilmesi
- Okulların planlanması ve tasarımı için danışma ve öneriler desteği verilmesi
- Yeni okul binalarının tasarımında mimarlar, akustikçiler, bina kontrol görevlileri, bina hizmetleri mühendislerine ve ilgili müşterilerine kapsamlı bir rehber hazırlamak [18].

Building Bulletin 93 planlama ve tasarım sürecinin her bir aşamasında akustik tasarım için yapılandırılmış bir yaklaşımı içermektedir.

Sınıf akustiği ile ilgili standartlar çeşitli kurumlarca zaman içinde belirlenmiştir. Bunlardan birisi Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) dır. Diğerleri, Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) ve Amerikan Test ve Materyaller Topluluğu (şimdilerde ASTM International olarak anılmaktadır) dur.

En son 2002 senesinde yayını yapılan ANSI standardı, 2010 senesinde “ANSI/ASA S12.60-2010/Part 1” olarak revize edilerek, tekrar yayınlanmıştır.

Bir okulda yer alan mahaller sırasıyla Çizelge 2.6’ da sıralanmış ve mahallerin ihtiyaç duyduğu LAeq değerleri BB93 Building Bulletin 93 Acoustic Design of Schools ‘da yer aldığı şekli ile eklenmiştir. Bu tabloya göre, bir okul için en önemli mahallerden biri olan sınıflarda iç gürültü düzeylerinin alt sınırı 35 dBA’ yı geçmemelidir [18].

Diğer taraftan, Avustralya’da bina iç tasarım düzeyleri ve reverberasyon süreleri üzerinden 2014 senesinde taslağı yayınlanan standartın, eğitim binalarında farklı kullanımlar için önerilen iç ortam ses düzeyleri ve reverberasyon süreleri okullar özelinde, Çizelge 2.7’ de ele alınmıştır[33].

Çizelge 2.6: Okulda yapı içi gürültü düzeyi için alt sınır değerleri, $L_{Aeq,30min}$ [18].

Oda tipi	Oda Sınıflandırması		
	Aktivite gürültüsü (Kaynak oda)	Gürültü toleransı (Alıcı oda)	Yapı içi çevre gürültü düzeyi için üst limit $L_{Aeq,30min}$ (dB)
Anaokulu oyun odaları	Yüksek	Düşük	35
Anaokulu sessiz odaları	Düşük	Düşük	35
<i>İlkokul:</i> sınıflar, genel öğretim alanları, küçük grup odaları	Ortalama	Düşük	35
<i>Ortaokul:</i> sınıflar, genel öğretim alanları, seminer odaları, özel ders odaları, dil laboratuvarları	Ortalama	Düşük	35
<i>Açık-plan</i> Öğretim alanları	Ortalama	Orta	40
Kaynak alanları	Ortalama	Orta	40
<i>Müzik</i> Müzik odaları	Çok yüksek	Düşük	35
Küçük çalışma/grup odası	Çok yüksek	Düşük	35
Koro odası	Çok yüksek	Çok düşük	30
Performans/prova odası	Çok yüksek	Çok düşük	30
Kayıt odası ³	Çok yüksek	Çok düşük	30
Kayıt kontrol odası	Yüksek	Düşük	35
<i>Derslikler</i> Küçük (50 kişiden daha az)	Ortalama	Düşük	35
Büyük (50 kişiden daha fazla)	Ortalama	Çok düşük	30
Duyma engelli öğrenciler öğrenciler için özel tasarlanmış sınıflar (konuşma terapi odaları dahil)	Ortalama	Çok Düşük	30
Çalışma odası (bireysel çalışma ve öğretmenler odası)	Düşük	Düşük	35
<i>Kütüphaneler</i> Sessiz çalışma alanları	Düşük	Düşük	35
Kaynak alanları	Ortalama	Orta	40
Fen Laboratuvarları	Ortalama	Orta	40
Drama Stüdyosu	Yüksek	Çok Düşük	30
<i>Tasarım ve Teknoloji</i> Cadcam alanları	Yüksek	Yüksek	40
Grafik ve tasarım alanları	Ortalama	Orta	40

Çizelge 2.6(Devamı): Okulda yapı içi gürültü düzeyi için alt sınır değerleri, $L_{Aeq,30min}$ [18].

Oda tipi	Oda Sınıflandırması		
	Aktivite gürültüsü (Kaynak oda)	Gürültü toleransı (Alıcı oda)	Yapı içi çevre gürültü düzeyi için üst limit $L_{Aeq,30min}(dB)$
Resim odaları	Ortalama	Orta	40
Konferans salonu, çok amaçlı salonlar	Yüksek	Düşük	35
Görsel/işitsel video konferans odaları	Yüksek	Düşük	35
Atriumlar, öğrencilerin dolaşma alanları	Ortalama	Orta	45
Kapalı spor salonları	Yüksek	Orta	40
Dans stüdyosu	Yüksek	Orta	40
Jimnastik salonu	Yüksek	Orta	40
Yüzme havuzu	Yüksek	Yüksek	50
Görüşme, rehberlik odası/revir	Düşük	Düşük	35
Yemek salonu	Yüksek	Yüksek	45
<i>Yardımcı mahaller:</i>			
Mutfak	Yüksek	Yüksek	50
Ofisler/personel odaları	Ortalama	Orta	40
Koridorlar, merdiven kovaları	OrtalamaYüksek	Yüksek	45
Vestiyer ve soyunma odaları	Yüksek	Yüksek	45
Tuvaletler	Ortalama	Yüksek	50

Çizelge 2.7: Eğitim binalarında farklı kullanımlar için önerilen düşük iç ortam ses düzeyleri [33].

EĞİTİM BİNALARI		Önerilen tasarım ses düzeyi (L_{Aeq}) aralığı
Sanat / zanaat stüdyoları		40 - 45
250 koltuğa kadar meclis salonları		30 - 40
250 koltuktan fazla meclis salonları		30 - 35
Görsel-işitsel alanlar		35 - 45
Bilgisayar odaları	Öğretim	40 - 45
	Laboratuvarlar	45 - 50
Konferans salonları		35 - 40
Koridorlar ve lobiler		45 - 50
Drama stüdyoları		35 - 40
Çoğaltma odaları		45 - 50
Mühendislik/atölyeler		50 - 60
Ağırlık antrenmanı / Fitness odası		45 - 50
Röportaj / danışmanlık odaları		40 - 45
Laboratuvarlar	Öğretim	35 - 45
	Çalışma	40 - 50
50 koltuğa kadar ders odaları		30 - 35
Konferans salonları	Konuşma güçlendirmesi olmadan	30 - 35
	Konuşma güçlendirmesi ile	35 - 45
Kütüphaneler	Genel alanlar	40 - 50
	Okuma alanları	40 - 45
	Kitap rafı alanları	45 - 50
El sanatları atölyeleri		40 - 45
Tıbbi odalar (İlkyardım)		40 - 45
Müzik uygulaması odaları		40 - 45
Müzik stüdyoları		30 - 35
Ofis alanları		40 - 45
Mesleki ve idari ofisler		35 - 40
Öğr.alanları / Özel sınıf	İlköğretim okulları	35 - 45
	Ortaöğretim okulları	35 - 45
	Açık planlı öğretim alanları	35 - 45
Personel ortak odaları		40 - 45
Personel çalışmaları / üniversite		40 - 45
Spor Salonu		45 - 50
Tuvalet / soyunma / duş		45 - 55

3. PENYELÜKS HASAN GÜREL OKULU 3B/7B SINIFININ AKUSTİK KOŞULLARININ İNCELENMESİ

3.1 Çalışmada İzlenilen Yöntem

Günümüzde eğitim mekânlarının pek çoğunun, sahip olduğu akustik koşulların eğitimi zorlaştırdığı, gelişmiş ülkelerde tartışılan bir konu haline gelmiştir. Sadece iyi bir öğretmene sahip olmak, iyi bir eğitim almak anlamına gelmediği için, akustik ve gürültü konularının önemi unutulmamalıdır [27].

Eğitim ve öğretim verilen okullarda gerekli fiziki koşullar içerisinde akustik konfor konusu da ele alınmalıdır. Sınıfta eğitim veren öğretmenin ders anlattığı sırada sesini zorlamaması ve her öğrencinin öğretmenini netlikle duyabilmesi, öğrencinin başarısını arttıracak etmenlerden biri olarak görülmüş ve konunun üzerinde çalışılarak mevcut durum tespitlerinden sonra ele alınan sınıf özelinde, farklı zamanlarda iki defa yapılan akustik iyileştirmeler sonucunda, yapılan çalışmaların sonuçları ile mevcut durum karşılaştırıldığında, problemin büyüklüğüne dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan bu amaca yönelik çalışmada, uçak kalkış rotasında olan ve trafik gürültüsüne maruz kalan bir okul seçilerek, aynı sınıfta eğitim gören 3.sınıf ve 7.sınıf öğrencilerine, gürültünün ne kadar farkında ve gürültüden ne kadar rahatsız olduklarını belirlemeye yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Aynı anket çalışması, farklı sorular ile, aynı amaca yönelik olarak, o okulda eğitim veren öğretmenlere de uygulanmış, öğrenciler ile öğretmenlerin, gürültüden rahatsızlık sonuçları karşılaştırmalı olacak şekilde ortaya konulmuştur. Yapılan anket, öğrencilerin yaşadıkları ev ve okul ortamlarını, çevresel gürültü kaynakları açısından nasıl değerlendirdikleri ve maruz kaldıkları gürültünün ne kadar farkında olduklarının tespiti için önemlidir. Anlaşılabilirlik testlerinin yapılması sırasında, eş zamanlı olarak çevresel gürültü ölçümleri yapılırken, ders esnasında geçen uçak sayısı saptanmış ve bir uçağın geçişi sırasındaki etki süresi yaklaşık olarak kaydedilmiştir.

Öncelikle 3.sınıflar ve 7. sınıflar olmak üzere iki farklı yaş grubundaki öğrencilere, öğrenme duyarlılıkları ve hassasiyetlerinin farklı olması dolayısıyla anlaşılabilirlik testi uygulanmıştır. Mevcut durumda verilen 60 anlamlı ve 60 anlamsız kelimenin anlaşılabilirliği bu test üzerinden değerlendirilmiştir.

Aynı sınıfta, hacim akustiği ve cephe ses yalıtımı olmak üzere iki aşamalı iyileştirmeler planlanmış, ilk iyileştirme asma tavan ve zemin uygulaması, ikinci iyileştirme ise, cephe değiştirilmesi ve duvar paneli uygulaması olarak gerçekleştirilmiştir. Anlaşılabilirlik testi, yapılan bu uygulamaların hemen ardından iki farklı yaş grubunda tekrar yapılarak, öğrencilerin birinci ve ikinci iyileştirme sonrasında anlaşılabilirlik yüzdeleri arasındaki farklar tespit edilmiştir. İç ve dış gürültü ölçümleri her iyileştirmeden sonra tekrar edilmiş, sınıfın son hali ile mevcut durum karşılaştırılarak farklılıklar analiz edilmiştir.

Yapılan öğrenci ve öğretmen anketlerindeki her soru için temel istatistiksel analizler yapılmış, istatistiksel dağılımları ve karşılaştırmaları grafikler halinde sunulmuştur.

Çalışmada izlenen yöntem , Çizelge 3.1’de verilmiştir.

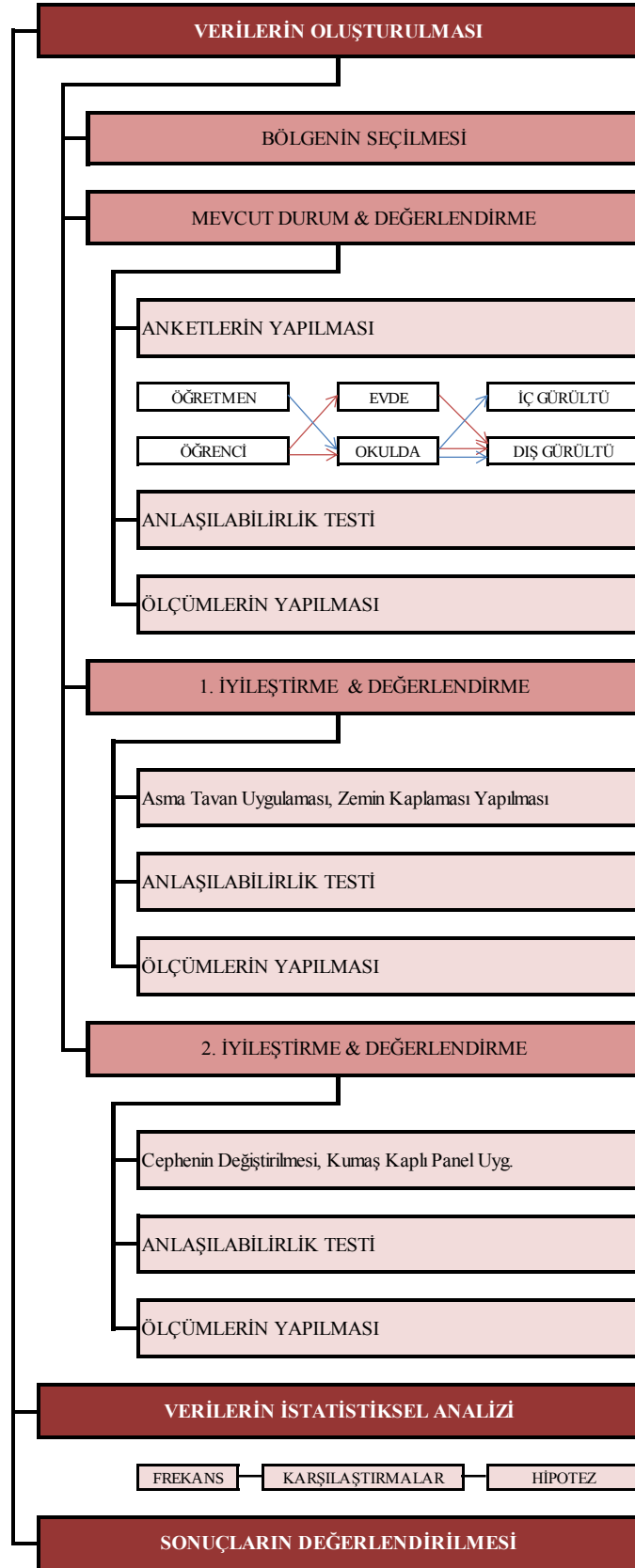
3.1.1 Bölgenin seçilmesi

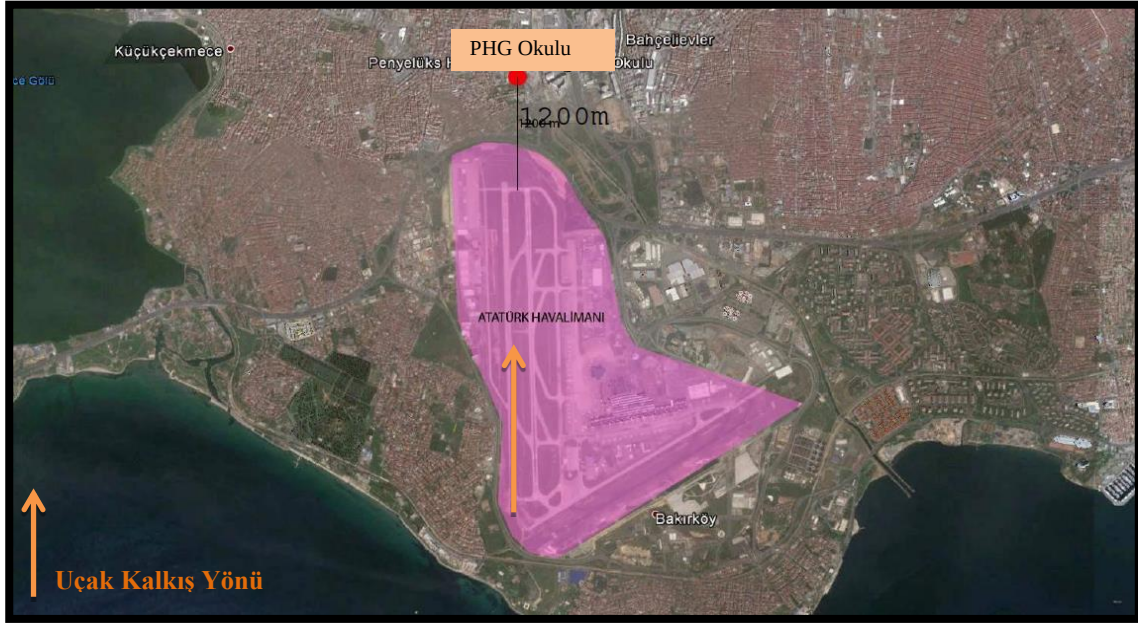
Bu çalışmaya başlamadan önce İstanbul/Küçükçekmece/Sefaköy güzergahında olan ve uçak kalkış rotası altında kalan, on iki adet farklı ilk ve orta dereceli okullar gezilmiş olup, gürültüye farklı sebeplerle en fazla maruz kaldığı gözlenen Sefaköy Penyelüks Hasan Gürel Okulu, ilgili çalışmaların yapılması için tespit edilmiştir.

Okul; mevcudu yaklaşık 500 öğrencili, ilk ve orta dereceli öğrenciler için eğitim veren, Küçükçekmece ilçesinin en eski okullarından biridir. Zorunlu temel eğitim kapsamında, ilk 8 sene için eğitim veren bu okulun en büyük dezavantajını, uçak kalkış rotasının ve trafik kavşak gürültüsünün üzerinde yer alması oluşturmaktadır.

Seçilen okula ait hava fotoğraflarından, havaalanı ve okul mesafesinin birbirine yakınlığı anlaşılabilceği gibi, uçağın kalkışı esnasında okulun bahçesinden çekilen fotoğraflar da mevcut yakınlık mesafesini göstermektedir (Şekil 3.1, Şekil 3.2). Okul içi ve okul dışı fotoğrafları Şekil 3.3 ve Şekil 3.4’te görülmektedir.

Çizelge3.1 :Çalışmada izlenen yöntem.





Şekil 3.1: Havaalanı ve PHG Okulunun hava fotoğrafı.



Şekil 3.2: Uçak kalkış fotoğrafı ve PHG Okulu bahçesinden fotoğraflar.



Şekil 3.3: PHG Okulu' na ait okul içi fotoğraflar.



Şekil 3.4:PHG Okulu' na ait sınıf içi ve sınıf dışı fotoğraflar.

3.1.2 Alan araştırmalarının yapılması

Bu bölümde, çalışmanın doğru ve kesintisiz yapılabilmesi için bölgeye ait yapılmış olan alan analizleri, denek seçimleri, öğretmen ve öğrenci anketlerin oluşturulması, sürecin planlanması, ölçüm hazırlıkları, sınıf içinde uygulaması yapılan malzemelerin uygulama süreçleri ve istatistiksel analizler gibi başlıklar ele alınarak konu başlıklarının detayları aktarılmıştır.

3.1.2.1 Anketlerin hazırlanması

Anketlerin hazırlanma aşamasında, öncelikle okulun bulunduğu bölgenin mevcut gürültü maruziyetleri göz önünde bulundurularak öğretmen ve öğrencilerin gürültüden rahatsızlıklarını ve farkındalıklarını anlayabilmek adına seçilen sorular hazırlanmıştır. Gürültüden rahatsızlık ve farkındalıkları, çevrelerinde mevcut ya da bilinen farklı gürültü kaynaklarına göre derecelendirilerek okul ve ev özelinde değerlendirilmiş, öğrenci ve öğretmenlerin gürültüden rahatsızlıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

a) Öğrenci anketleri

Öğrencilerin gürültüden rahatsızlıklarını anlayabilmek adına yapılan anket çalışması “kişisel bilgi soruları” ve “gürültü algılama soruları” olmak üzere iki ana başlık altında toplanmıştır. Kişisel bilgi sorularında, öğrencinin yaşı, cinsiyeti, kardeş sayısı, almış olduğu okul içi notları öğrenilirken, gürültü algılama sorularında öğrencinin ev ve okul ortamlarında maruz kaldığı gürültünün, ne derece farkında olduklarını ve hangi gürültü kaynakları altında kaldıklarını tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır (Ek.A1).

b) Öğretmen anketleri

Öğretmen anketi de, öğrenci anketine benzer bir yaklaşımla hazırlanmış olup, öğretmenlerin sadece okul içi gürültüye maruziyetlerini değerlendirebilmek için anket soruları oluşturulmuştur. Söz konusu bu anket çalışmasında, anketi cevaplayan öğretmenin yaşı, cinsiyeti, meslek branşı, meslekteki kıdemi, işitme problemi olup olmadığı gibi bir takım kişisel soruların dışında, sınıf özellikleri, sınıf içi gürültü kaynakları, sınıf dışı gürültü kaynakları, ders anlatımı esnasında sesini duyurmada kişisel çabası ve genel değerlendirme olmak üzere anket soruları, 6 farklı bölümden oluşmaktadır (Ek.A1).

c) Anlaşılabilirlik testi

Bu test, 3B ve 7B sınıflarında eğitim gören 2 farklı öğrenci grubu için, 60 anlamlı ve 60 anlamsız sözcüğün çocuklara bir ders süresi boyunca ve kelimelerin sadece bir kere söylenmesi şartı ile, söylenen kelimeleri doğru anlayıp anlamadıklarını, söz konusu kelimelerin ne kadarını doğru anladıklarını tespit etmek için yapılan bir testtir. Anlaşılabilirlik testi, sınıf içinde pencerelerin açık ve kapalı olması durumlarında ayrı ayrı ele alınmış; mevcut durumda, birinci ve ikinci akustik

iyileştirmeler sonrasında aynı şekilde öğrencilere, aynı kelimeler verilmiş ve duyduklarını yazmaları istenmiştir.

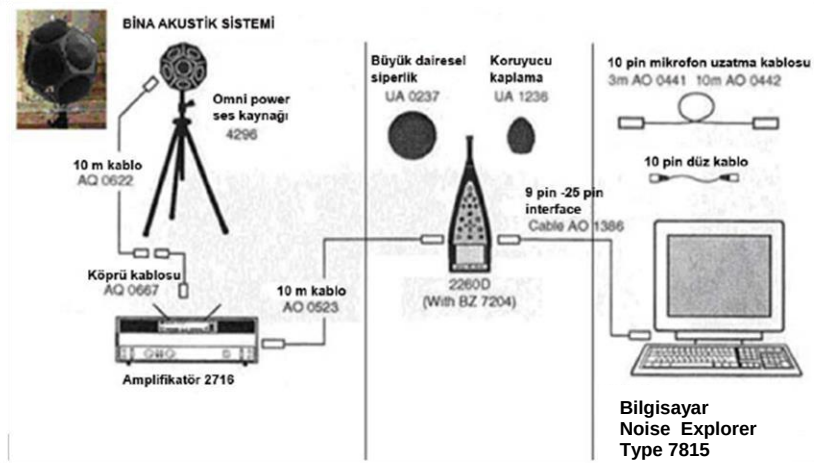
Mevcut koşullar altında yapılan anlaşılabilirlik testi ile, akustik iyileştirmeler sonrası yapılan aynı anlaşılabilirlik testinin sonuçları, sınıf içinde alınabilecek akustik iyileştirmelerin, öğrencinin öğrenme düzeyindeki ilerleyişinin tespiti için önem taşımaktadır.

3.1.2.2 Çevresel gürültü düzeyi ölçümleri

Yapılan ölçümler, okul dışında çevre gürültüsü ölçümleri ve okul içinde reverberasyon, cephe ses yalıtımı ve arka plan gürültüsü olmak üzere 3 farklı başlığa ayrılmıştır.

Çevresel gürültü ölçümü yapılan günler, hava koşullarının normal düzeyde olmasına, özellikle yağmur, gök gürültüsü, kuvvetli fırtına gibi ölçüm sonuçlarını etkileyecek hava şartlarının olmamasına özen gösterilerek günler seçilmiş, ölçüm günlerinde anlaşılabilirlik testi ve uçak sayımları da yapılmıştır. Ölçümler EN 1996-2’de belirtilen standartlara uygun olarak yapılmış, mikrofon ve kaynak yerleşimlerinde standartta belirtilen hususlar dikkate alınmıştır [32]. Dış gürültü düzeyi ölçümleri, 3 ayrı noktada ve okul cephesinden 1,5 m mesafede ve zeminden 1,5 m yüksekte olacak şekilde yapılmıştır.

Yapılan ölçümler Brüel&Kjaer 2260 Ses Ölçüm Cihazı ile yapılmış, Brüel&Kjaer Noise Explorer Type 7815 akustik yazılım programı ile ölçüm verileri bilgisayara aktararak gerekli analizler yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 :Ölçüm düzeneği.

3.1.2.3 İstatiksel analiz yöntemlerinin seçilmesi

Sefaköy Küçükçekmece Penyelüks Hasan Gürel Okulu' nda yapılan anket çalışmalarının sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmesi için, tüm anket sonuçları öncelikli olarak Microsoft Excell programına aktarılmış ve ilgili grafiklerin oluşturulabilmesi için, anlaşılabilirlik yüzdeleri hesaplanmıştır. Daha sonra özetlenen bu anket sonuçları, farklı anket sorularının birbirleri içinde kıyaslanmasını sağlamak amacıyla SPSS 22.0 istatistik programına aktarılmıştır. Verilen anket yanıtlarının karşılaştırılmasında, istatiksel bir yöntem olan Z Testi ve Hipotez sınaması yapılmıştır.

Z testi, iki ortalamanın karşılaştırılmasında kullanılan bir analiz yöntemidir. Hipotez sınaması ise; iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını veya önemli bir fark olup olmadığını anlamamızı sağlayan bir yöntemdir. İki ana kütlenin ortalamaları arasındaki fark bulunmak istenirse; bunlardan çekilen örneklemelerin ortalamaları arasındaki farka ait hipotez testleri yapılarak, farkın doğru olup olmadığı anlaşılabilir [31].

İstatistiksel anlamlılığın belirlenebilmesi için p-değeri hesaplanmıştır.

P değeri, bir istatistiksel hipotez testinin olasılık değeri, gözlenen değerlerden elde edilen bir test istatistiğinin ortaya çıkma olasılığıdır [31].

Bu çalışmada p değeri 0,05 (%5) anlamlılık (%95 güven düzeyinde) test edilmiştir. Buna göre $p < 0.05$ olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmekte ve iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır [31].

3.1.2.4 Uçak sayımı

Uçak kalkış rotası altında kalan okulda yapmış olduğumuz anlaşılabilirlik testleri sırasında, aynı ders saatleri içinde uçak geçişlerinin adetleri çıkartılmış, bir uçak geçişinde öğrencilerin geçiş sırasındaki gürültüye maruziyet süreleri kayıt altına alınmıştır. Bu çalışma, mevcut durum, birinci akustik iyileştirme ve ikinci akustik iyileştirme sonrasında yapılan anlaşılabilirlik testleri ile birlikte ele alınmıştır ve bir ders saatinde toplam kaç dakika uçak gürültüsüne maruziyetin olduğunu hesaplamayı amaçlamıştır.

3.1.3 3/B-7/B Sınıfının akustik koşullarının belirlenmesi

Gürültüye maruz kalan öğrenci ve öğretmenlerinin bulundukları 3/B-7B sınıfı içinde, akustik koşulların belirlenmesi için, reverberasyon süresi, cephe ses yalıtım ölçümü ve arka plan gürültü düzeyi ölçümleri yapılmıştır.

3.1.3.1 Arka plan gürültüsü ölçümleri

Arka plan gürültü düzeyi ölçümleri yapıldığı sırada, sınıfta öğrenci bulunmamaktadır. Şekil 3.6' da görüldüğü gibi ölçümler yapılırken 7 farklı alıcı pozisyonu belirlenmiş, mikrofonlar ortalama kulak seviyesi olan, zeminden yaklaşık 1 metre hizasına ayarlanmıştır. Yedi farklı pozisyon için [125 Hz-4000 Hz oktav bandında] yapılan ölçümler, grafik olarak gösterilmiştir.

3.1.3.2 Reverberasyon ölçümleri

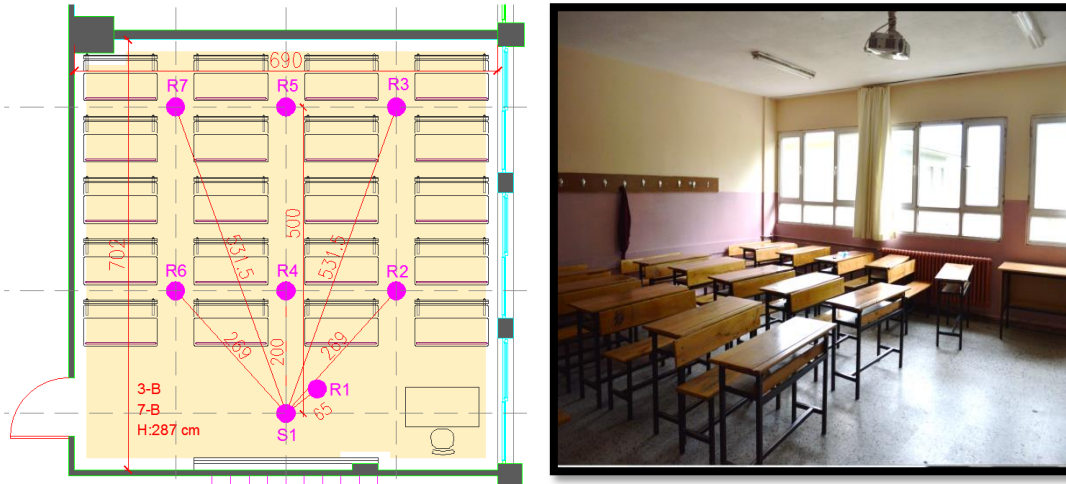
Reverberasyon süresi ölçümü için, ses kaynağına bağlı B2716 güç amplifikatörü ile pembe gürültü sinyali yayan BK2260 kullanılmıştır. Her bir frekansta çınlama sürelerini hesaplayan BK2260 analizörüne bağlı mikrofon aracılığı ile ortam sesi toplanmıştır. Ölçümler oturur vaziyette kulak hizası olan 1 m zemin yüksekliğinde ölçülmüştür. Ölçüm yapılan sınıfta mevcut alıcı pozisyonları yedi farklı şekilde konumlandırılmıştır. 125-4000 Hz oktav bant aralığında her bir pozisyon için reverberasyon süreleri hesaplanmıştır. Daha sonra bu ölçümler ortalama reverberasyon zamanı (T) ve her bir frekans için standart sapma değerini hesaplayan BK Qualifier 7830 yazılımına aktarılmıştır[14].



Şekil 3.6 : PHG Okulu 3B/7B sınıfı kaynak ve alıcı yerleşimi.

3.1.3.3 Cephe ses yalıtım ölçümleri

Penyelüks Hasan Gürel Okulu gibi, çevre gürültüsü dolayısıyla gürültü maruziyeti yüksek olan her binada, cephe kararı en önemli seçimlerden biri olmalıdır. Okul binasının boş olduğu ve hava koşullarının normal seyrinde olduğu bir gün, cephe ölçümleri 140-5 standartına uygun olarak yapılmıştır [28].



Şekil 3.7 :PHG Okulu 3B/7B sınıfına ait alıcı ve kaynak pozisyonlarını gösteren plan ve ilgili fotoğrafı.

Yapı elemanlarının standartlaştırılmış düzey farkı ölçümleri ($D_{nT,w}$); dış gürültü olarak hoparlör kullanılarak belirlenmiştir. Biri bahçede cepheye yönelmiş, diğeri sınıfta bulunan iki adet B&K 4160 tipi mikrofön ve AR 0014 kablo (B&K) kullanılarak, cephe ölçümleri sırasında iç ve dış gürültü ölçümlerinin eş zamanlı olarak yapılabilmesi mümkün olmuştur. B&K 2260 tarafından toplanan bilgiler B&K 7830 Qualifier'a aktarılmış ve burada tek bir sayı olarak $D_{2m,nT}$ cephe yalıtım değerleri elde edilmiştir. Tüm bu işlemler ISO140-5 ve ISO 717-1 standartlarına uygun olarak yapılmıştır [28, 30]. Ayrıca ISO 140-4'de belirtildiği üzere, alıcı odasının yutuculuğuna bağlı olarak gerekli düzeltmelerini yapabilmek için, gereken arka plan gürültüsü ve reverberasyon süresi değerleri ölçülmüştür[29].

4. BULGULAR

Uçak kalkış rotası altında kalan İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesine bağlı, Sefaköy Penyelüks Hasan Gürel Okulu'nda, 25 ilkokul 3.sınıf öğrencisi, 28 ortaokul 7. Sınıf öğrencisi ve 17 ilkokul ve ortaokul öğretmeninin katılımıyla gerçekleşen, bir anket çalışması yapılmıştır.

Bu çalışmada, ankete katılım sağlayan 3B ve 7B sınıfı öğrencilerine ve okulda farklı branşlarda görev yapan öğretmenlere yönlendirilen sorularda, en çok farkında oldukları gürültü kaynaklarını seçmeleri istenmiştir. Farklı iki grup öğrenci kategorisinin seçilmesi ile, yaş ile ortaya çıkan farklı anket cevaplarına vurgu yapılmak istenmiş, öğrenci ve öğretmenlerin olağan ders saatleri sürecinde, mevcut gürültünün ne kadar farkında oldukları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Öğrenci anketlerinde, öğrencilerin okul ve ev ortamlarında iç ve dış gürültü kaynaklarını karşılaştırmaları istenmiştir.

Öğretmen anketlerinde, “sesini duyurma çabası” başlığındaki anket sorularında öğretmenin, bir ders boyunca sınıfında dersi nasıl anlatmak istediği ile ilgili bilgilere ulaşılması hedeflenmiştir.

Sabahçı 7B ve öğlenci 3B sınıfındaki öğrencilerin, soruları yanıtlamaları yaklaşık bir ders saati kadar sürmüştür. Öğretmenler, farklı zamanlarda anket sorularını cevaplayıp, teslim etmişlerdir.

4.1 Alan Araştırmasına Ait Bulgular

4.1.1 Anketlerin değerlendirilmesi

Bu bölümde, öncelikle anket yapılan öğrenci ve öğretmenlere ait kişisel bulgulara yer verilmiştir. Anketi cevaplayan öğrenci ve öğretmenbulguları ayrı ayrı değerlendirildiği gibi, verilen cevaplar birbirleri ile kıyaslanarak da elde edilen sonuçların paylaşımı hedeflenmiştir.

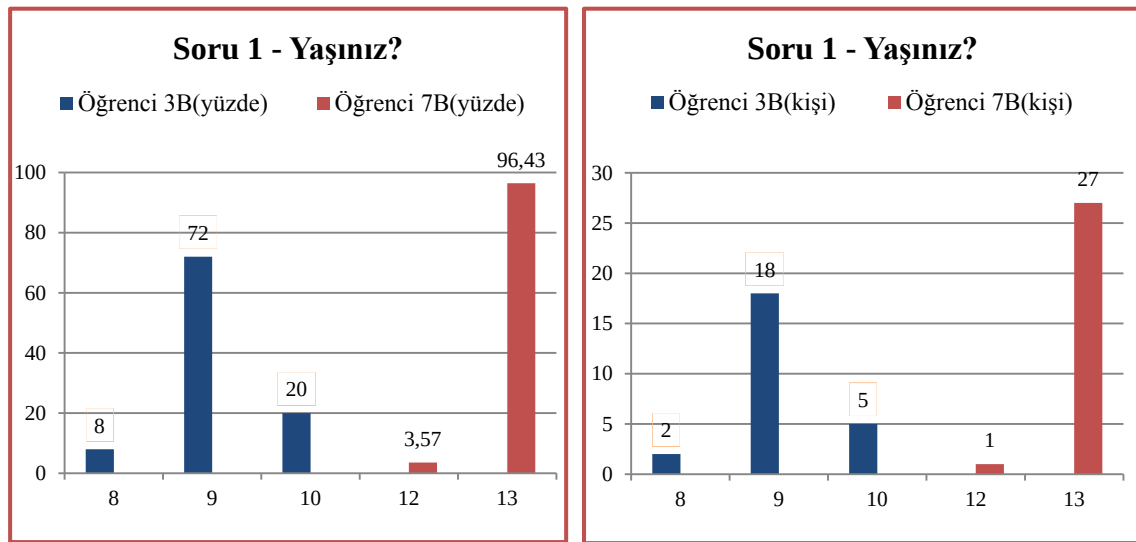
4.1.1.1 Kişisel değerlendirmeler

a) Öğrenci anketlerinin değerlendirilmesi

Penyelüks Hasan Gürel Okulu' nda 3B/7B sınıfı öğrencilerine yapılan anket sayısı 53 olup, bu öğrencilerin 25'i ilkokul, 28'i ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır.

Ankete katılan öğrencilerin yaşları 8 ile 13 yaş arasında değişirken, yoğunluk 3B sınıfında 18 kişi ile 9 yaşta, 7B sınıfı için 27 kişi ile 13 yaşta toplanmıştır(Şekil 4.1).

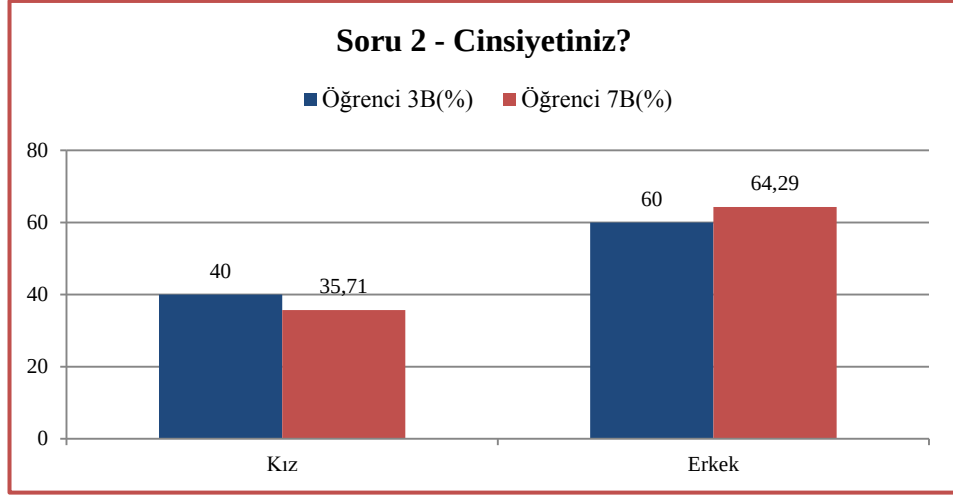
Şekil 4.1'deki sonuçlar için, ilk grafik yüzde üzerinden, ikinci grafik ise; kişi sayısı üzerinden verilmiştir.



Şekil 4.1 :Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin yaşları.

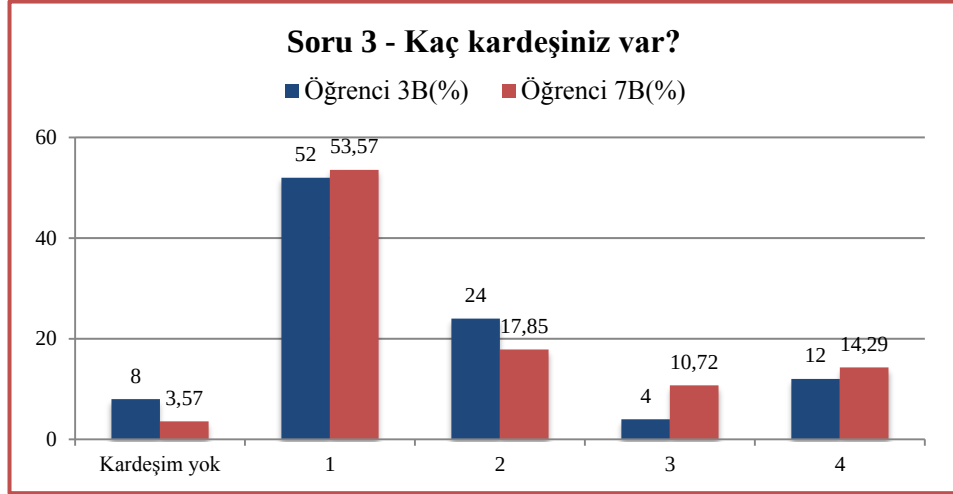
Ankete katılan toplam 25 ilkokul öğrencisinin 10'u kız, 15'i erkek iken, ortaokul öğrencilerinde bu sayı 10 kız, 18 erkek olarak sonuçlanmıştır(Şekil 4.2).

Anket çalışması özellikle iki farklı yaş grubuna uygulanmıştır. Bunun en önemli sebebi, yaş ile anlaşılabilirlik testinde çıkan, kelimeleri doğru anlama yüzdeleri arasında bir bağıntı olup olmadığını ortaya koymaktır.



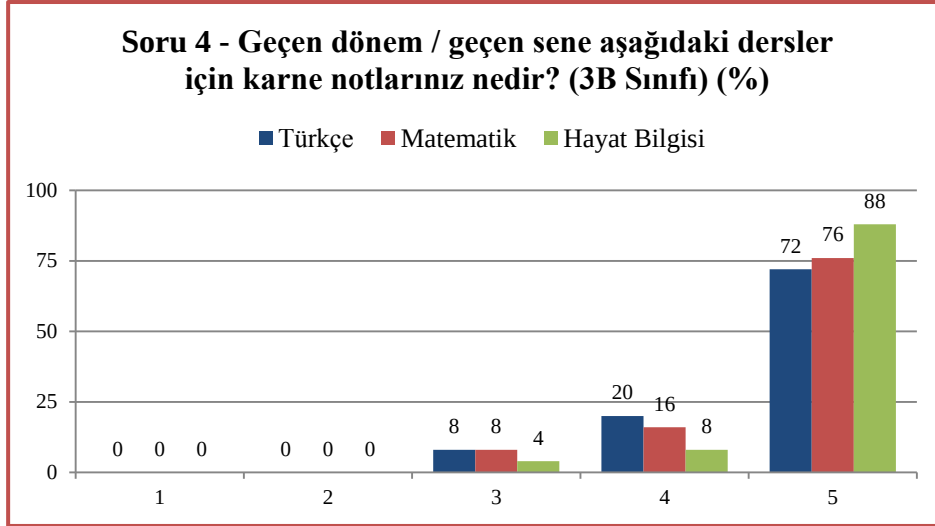
Şekil 4.2 :Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin cinsiyetleri.

3B Sınıfı öğrencilerinin %8'inin hiç kardeşi yokken, yoğunluk %52' lik oran ile 1 kardeşi olan öğrencilerde görülmektedir. 7B sınıfı öğrencilerinin ise, %3,57'sinin hiç kardeşi yokken, 3B sınıfı öğrencileri gibi %53,57'lik yüzde ile bir kardeşi olan öğrencilerde toplanmıştır. Dolayısıyla bu sonuç, anketi cevaplayan öğrencilerin kalabalık bir aile ortamında değil, ortalamada dört ya da beş kişilik aileye sahip olduklarını göstermektedir(Şekil 4.3).

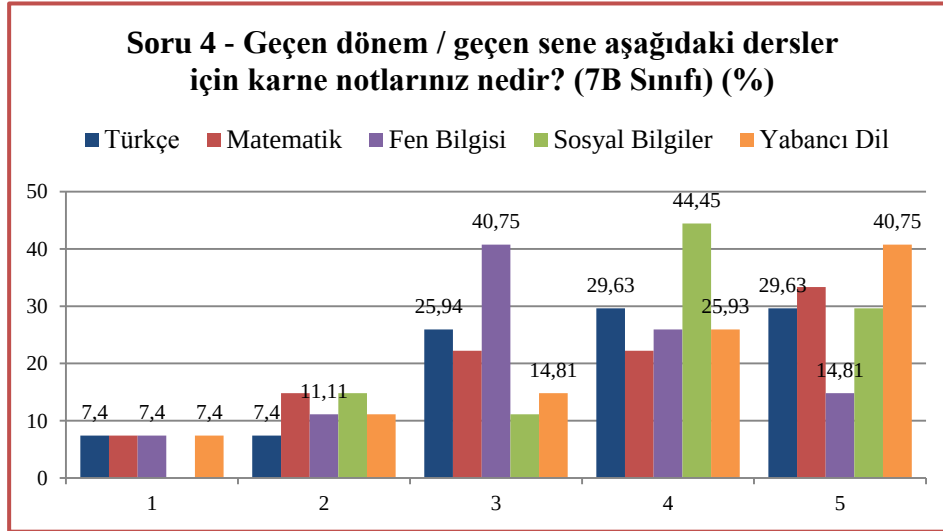


Şekil 4.3 :Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin kardeş sayıları.

3B sınıfı öğrencilerinin, 5 üzerinden değerlendirme yapılan eğitim sisteminde, çoğunlukla en yüksek not olan 5 aldıkları görülürken, 7B sınıfı öğrencilerinde bu başarının derslerinin de daha fazla adette olması ile 3-4 ve 5 notları için farklı dağılımlarda olduğu görülür. Ancak genel olarak, notlar yüksektir ve bu durum, akustik konfor şartlarının daha iyi olduğu bir eğitim ortamında, başarının daha da artacağını işaret etmektedir.



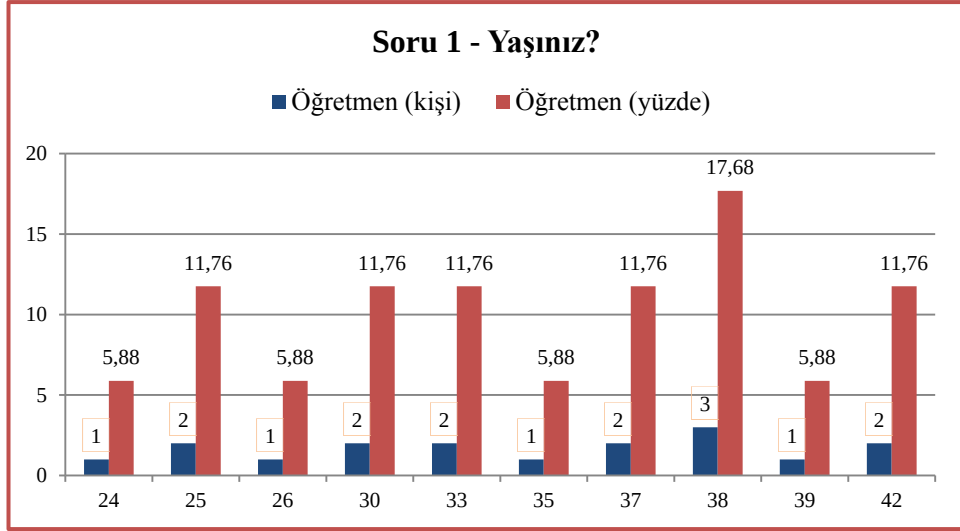
Şekil 4.4:Ankete katılan 3B öğrencilerinin ders başarı durumları.



Şekil 4.5 :Ankete katılan 7B öğrencilerinin ders başarı durumları.

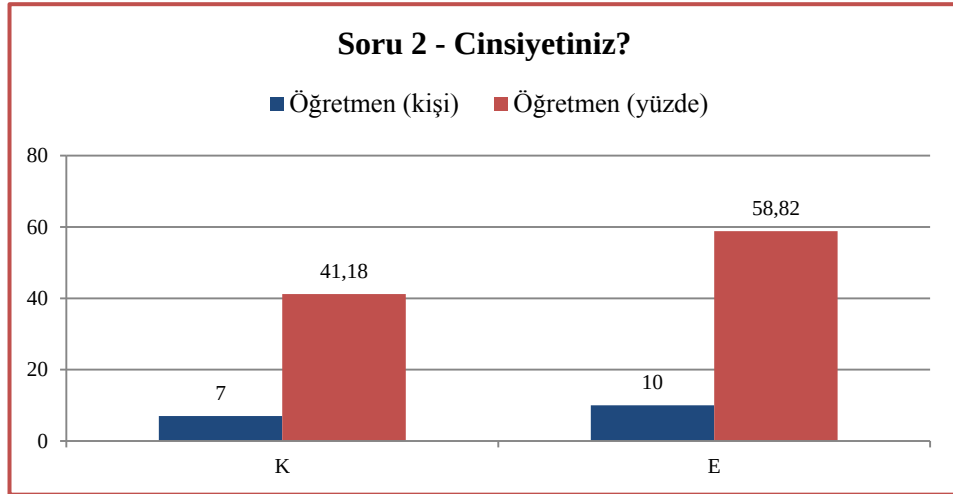
b) Öğretmen anketlerinin değerlendirilmesi

Penyelüks Hasan Gürel Okulu' nda çalışan ve anketi dolduran toplam öğretmen sayısı 17 olup, bu öğretmenlerin kendi branşlarına göre, ilkokul ya da ortaokul öğretmeni olarak ayırım yapılmadan, anket için vermiş oldukları cevapları değerlendirilmiştir. Buna göre, Şekil 4.6 grafiğinde de görüleceği üzere; 30 ve 30 yaş altında kalan öğretmen sayısı 6 iken, 30 yaş üstü öğretmen sayısı 11' dir. Tüm öğretmenlerin 42 yaş ve altında olduğu, dolayısıyla genel olarak, PHG Okulu' ndaki eğitim kadrosunun, genç öğretmen nüfusundan oluştuğunu belirtebiliriz (Şekil 4.6).

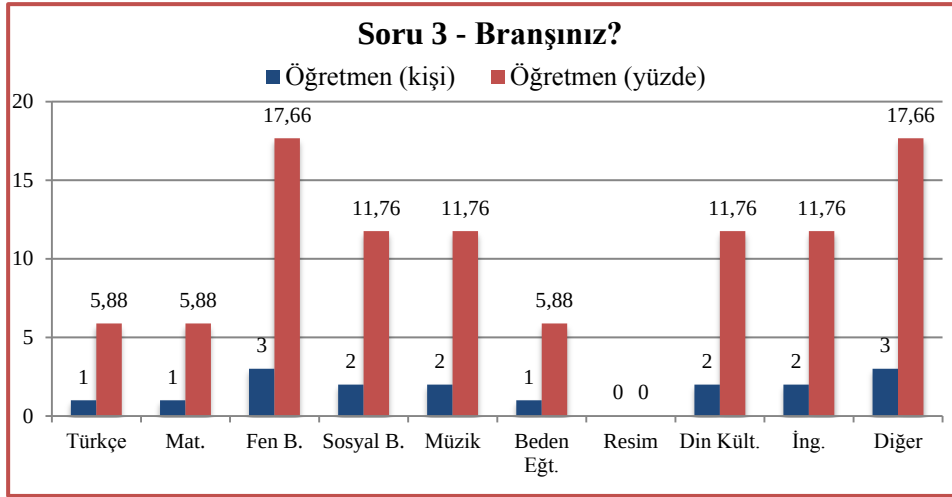


Şekil 4.6 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin yaşları.

PHG Okulu' nun ankete cevap veren ortaokul ve ilkokul öğretmenlerinin 7 'si (%41,18) bayan, 10' u (%58,82) erkek öğretmendir (Şekil 4.7).



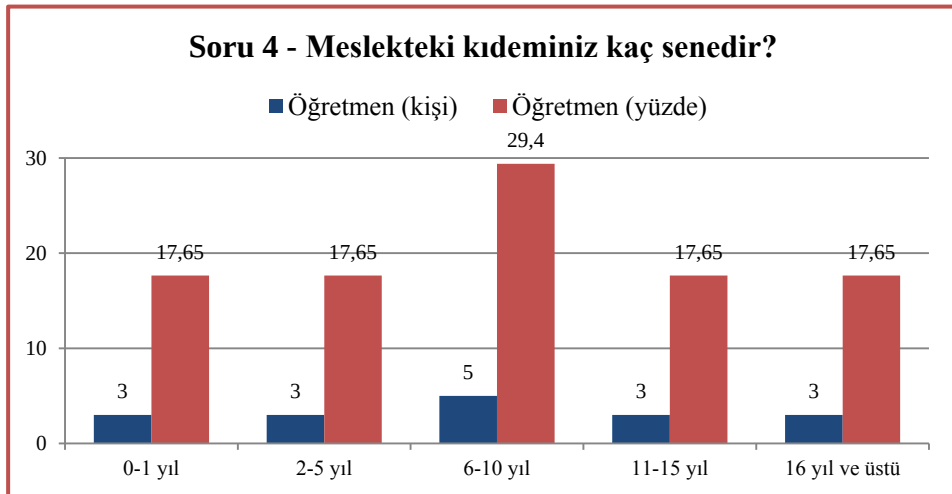
Şekil 4.7 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin cinsiyetleri.



Şekil 4.8 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin branşları.

Ankete katılan 17 öğretmenin branşlarına bakıldığında, %17,66' sı olan 3 öğretmenin fen bilgisi ve diğer grubunda değerlendirilen; müdür, müdür yardımcısı, idari personel branşlarından olduğu görülmüştür. Diğer branş ve fen bilgisi branşını, %11,76 (2 kişi) yüzdelik oran ile, İngilizce, müzik, din kültürü ve sosyal bilgiler branş öğretmenleri takip etmektedir (Şekil 4.8).

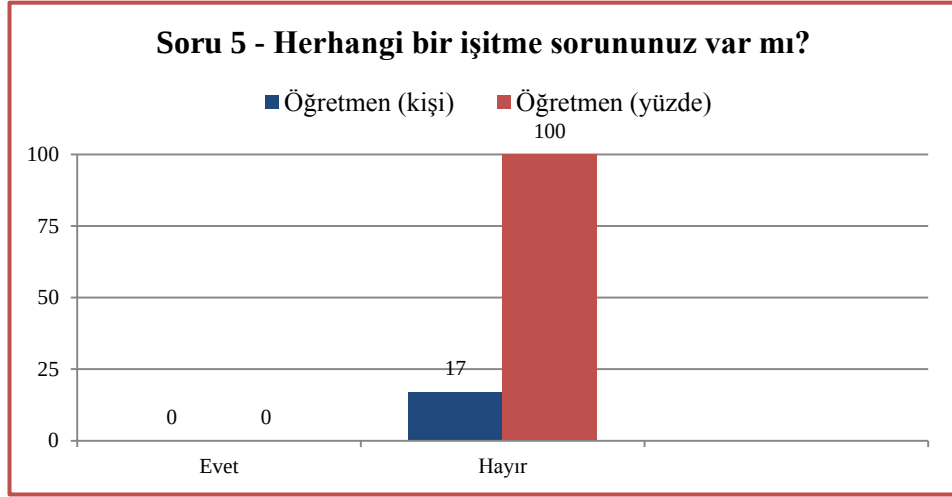
Ankete katılan 17 öğretmenin kıdem yıllarına bakıldığında, mesleğinde 6-10 senedir öğretmenlik yapan 5 öğretmenin, grubun %29,4'ünü oluşturduğu görülmektedir. Diğer 12 öğretmen 4 farklı kıdem yıllarında olup, %17,65 lik oranla 3'er kişi olarak ankete katılım sağlamışlardır(Şekil 4.9).



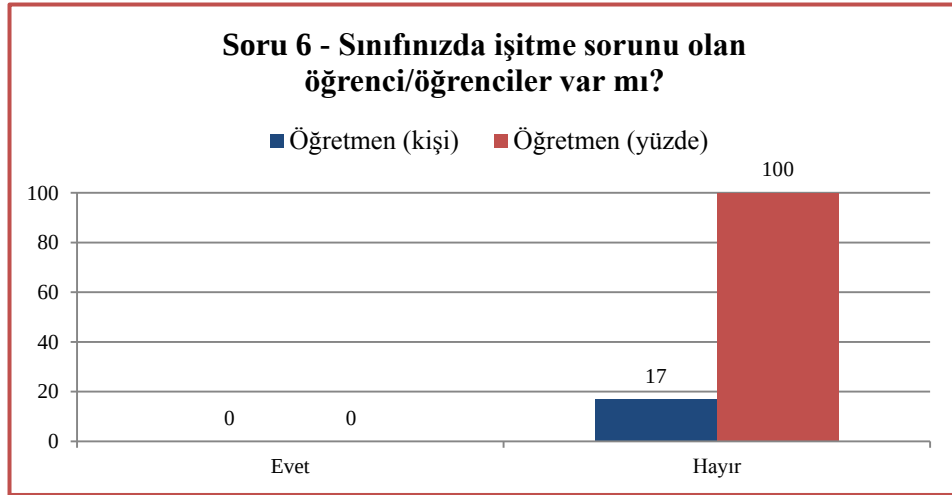
Şekil 4.9 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin kıdem yılları.

Ankete katılan 17 öğretmenin tamamı, herhangi bir işitme sorunu olmadığını düşünürken, derslerine girdikleri 3B ve 7B sınıfı öğrencilerinin de, herhangi bir işitme problemleri olmadığını belirtmişlerdir (Şekil 4.10).

Bu soru için verilen cevaplarda, öğretmenlerin bilgileri dahilinde doktor onayı ile öğrencilerine teşhisi konulmuş bir işitme rahatsızlığı olmadığı düşünülmelidir.



Şekil 4.10: Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S5'e ait cevapları.



Şekil 4.11 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S6'ya ait cevapları.

4.1.1.2 Öğrenci anketi bulguları

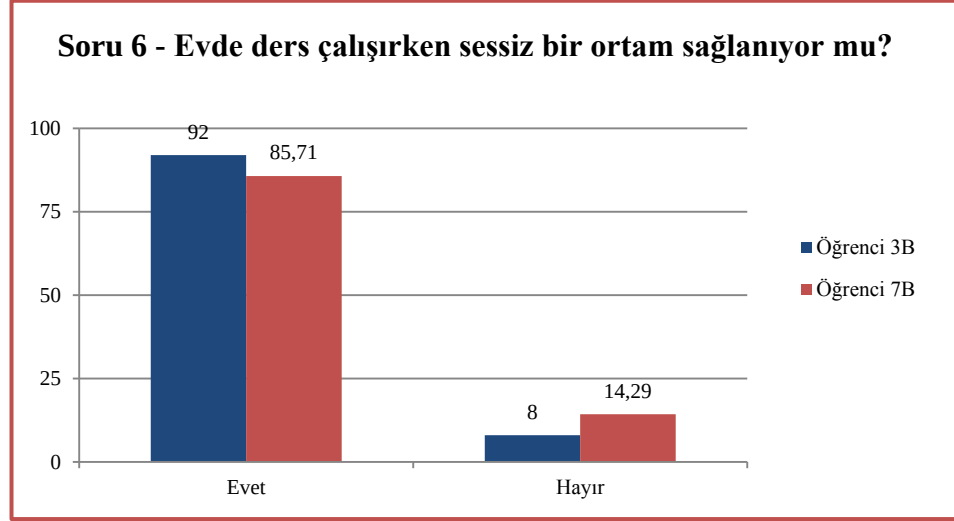
Araştırmaya katılarak soruları yanıtlayan toplam öğrenci sayısı 53 olup bu öğrencilerin 25'i 3.sınıf , 28'i ise 7. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. 3. sınıf öğrencilerinin yaş ortalamaları 9,1 olup, sınıfta bulunan öğrencilerin %40'ı kız, %60 'ı erkek öğrencilerden oluşmaktadır. 7. sınıf öğrencilerinin ise; %35,7'si kız

öğrencilerden,%64.3 ‘ü erkek öğrencilerden oluşturmaktadır. 7. sınıf öğrencilerinin yaş ortalamasının ise 13 olduğu tespit edilmiştir.

3.Sınıf öğrencilerinin % 8’inin hiç kardeşi yokken, %52’sinin 1, %24 ünün 2, %4 ünün 3, %12 sinin 4 ve daha fazla kardeşi olduğu, 7. sınıf öğrencilerinin ise; %3.6’sının hiçkardeşinin olmadığı, %53,6’sının 1 kardeşi, %17,9’ unun 2, %10,7’sinin 3, % 14,3’ününise;4 ve daha fazla kardeşi olduğu anket sonuçlarından çıkartılmıştır.

Araştırmaya katılan 53 öğrenciye bir önceki dönem/sene Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi(3.sınıf öğrencilerine), Fen Bilgisi(7.sınıf öğrencilerine), Sosyal Bilgiler ve Yabancı Dil (7. sınıf öğrencilerine) derslerinden aldıkları karne notları sorulmuştur. 3.sınıf öğrencilerinin %72’ si Türkçe, %76’ sı Matematik, %88’i Hayat Bilgisi dersinin bir önceki dönem karne notunun 5 olduğu yanıtını vermişlerdir. 7. sınıf öğrencilerinin %29,6’ sı Türkçe, %33,3’ ü Matematik,%14,8’ i Fen Bilgisi , %29,6’ sı Sosyal Bilgiler, %39,3’ ünün ise Yabancı Dil derslerinde bir önceki dönem karne notlarının 5 olduğunu belirtmişlerdir.

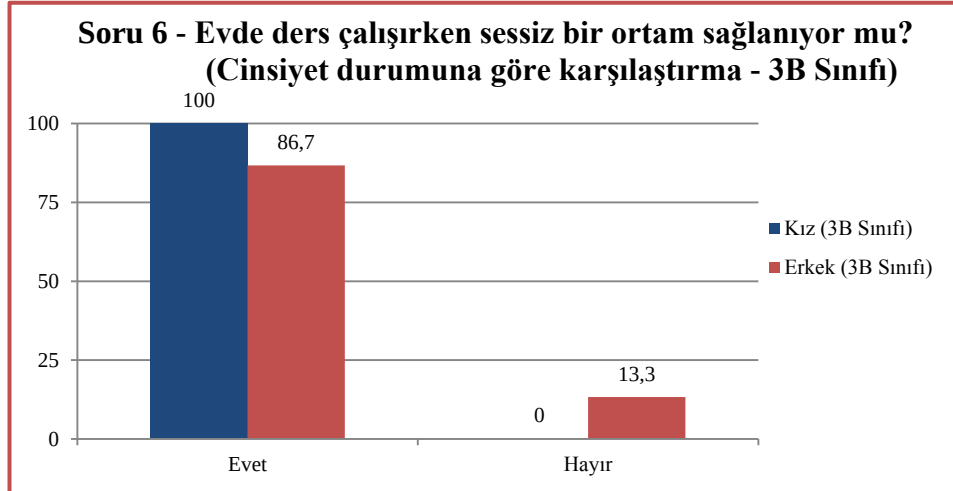
Öğrencilere evlerinin dışından gelen seslerin hangilerini işittiklerini sorduğumuzda, 3. sınıf öğrencilerinin tamamının uçak seslerini işittiğini, 7. sınıf öğrencilerinin ise, %96,4’ ünün uçak sesini işittiği öğrenilmiştir. 3.sınıf öğrencilerinin uçak sesi dışında işittikleri sesler sıralamasında, %84’ünün bahçeden gelen çocuk seslerini ve %96’ sının ise, siren ve klakson sesine hassas oldukları öğrenilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin ise %94,4’ü bahçeden gelen çocuk seslerini ve %64,7’ si “diğer sesleri işitirim” ifadesinde bulunmuştur. 3. sınıf öğrencilerinin sınıfta en çok işittiği sesler incelendiğinde %92’ si “arkadaşlarımın derste konuşması” ve %88’ i “koridordan gelen sesleri” işittiklerine dair ifadelerde bulunmuşlardır. 7. sınıf öğrencilerinin tamamı sınıf içinde, arkadaşlarının ders esnasında konuşmalarını işitirken, %96,4’ ünün bina dışından gelen sesleri ve %92,9’ unun koridordan gelen sesleri işittikleri tespit edilmiştir.



Şekil 4.12 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S6'ya cevapları.

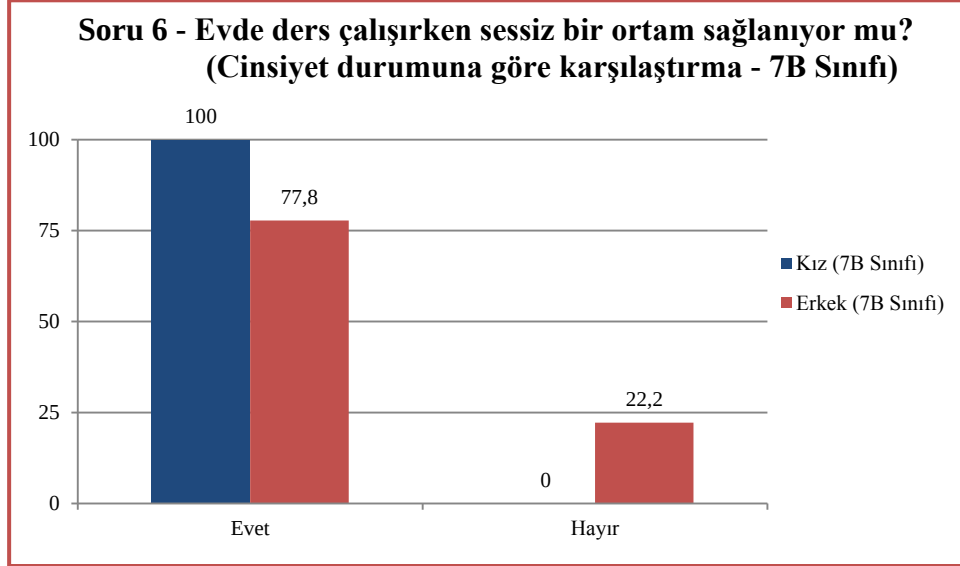
Anket yapılan 3B ve 7B sınıfı öğrencilerinin büyük çoğunluğu için evde derslerini çalışırken aileleri tarafından, sessiz bir ortamın sağlandığını görüyoruz (Şekil 4.12).

Ankete katılan ve S6'ya cevap veren öğrencilerin cinsiyetlerine göre verdikleri cevaplarkarşılaştırıldığında, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14' te de görüldüğü gibi, 3. ve 7. sınıf kız öğrencilerinin tamamı için evde sessiz bir ortamın sağlandığı anlaşılırken, 3. sınıf erkek öğrencilerinin % 86,7 si, 7. sınıf erkek öğrencilerinin ise, %77,8'i için, evde sessiz bir ortamın sağlandığını göstermektedir.



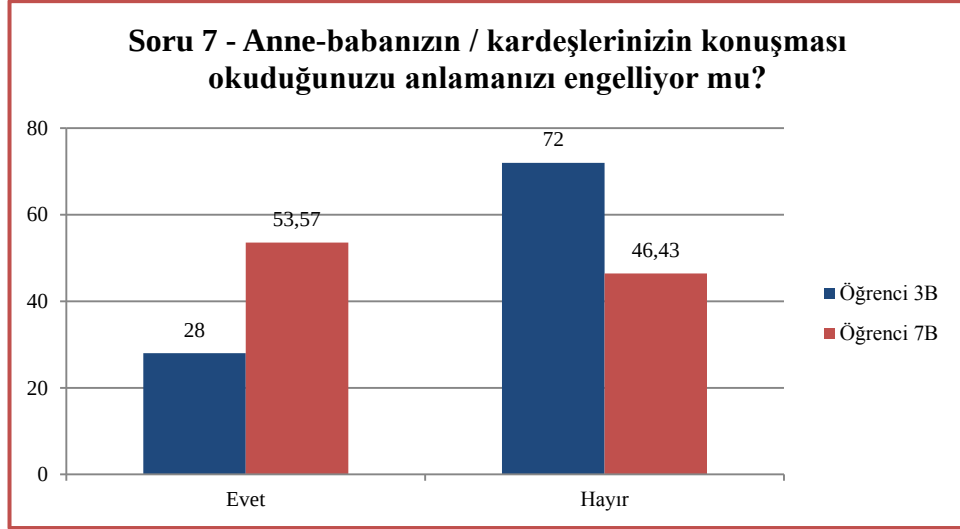
Şekil 4.13 : 3.Sınıf öğrencilerinin cinsiyetine göre evde sessiz ortama sahipliği.

Öğrenci Anketi soru 6 için verilen cevaplar, öğrencilerin evlerinde de sese karşı duyarlı olduklarını, hatta kız öğrencilerin bu konuda, sessiz ortamda verimli çalışmanın bilincinde olduklarını ve erkek öğrencilere kıyasla gürültüye hassasiyetlerinin daha yüksek olduğunu işaret etmektedir (Şekil 4.13 ve Şekil 4.14).



Şekil 4.14 :7.Sınıf öğrencilerinin cinsiyetine göre evde sessiz ortama sahipliği.

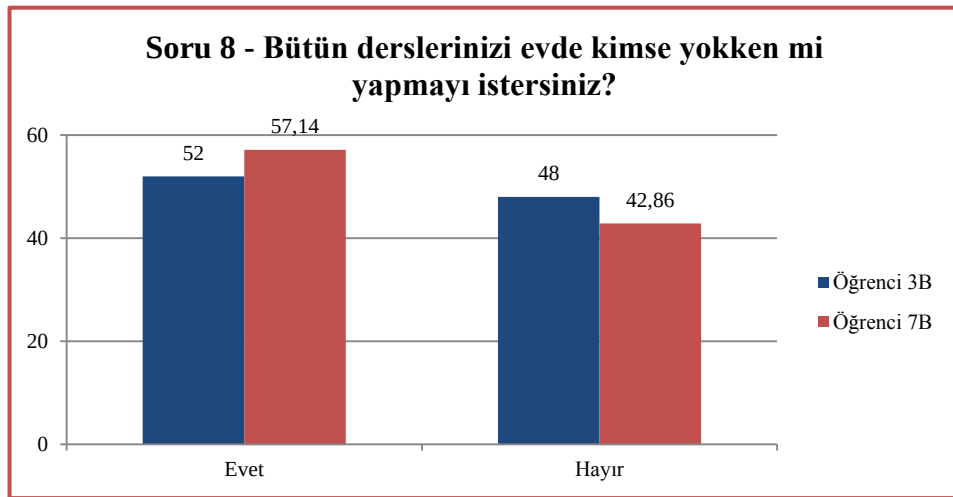
Soru 7 için, evde ailelerinin konuşmaları sırasında, 3B sınıfı öğrencilerinin %72'sinin okuduklarını anlamalarında problem olmadığını görüyoruz. 7B sınıfında ise, bu oran değişiklik göstermekte olup, sınıf nüfusunun %53,57'si evdekikonuşmalar dolayısıyla okuduğunu anlayamazken, %46,43'ü için evdeki konuşma sesi, okuduklarını anlamalarında herhangi bir engel teşkil etmemektedir (Şekil 4.15).



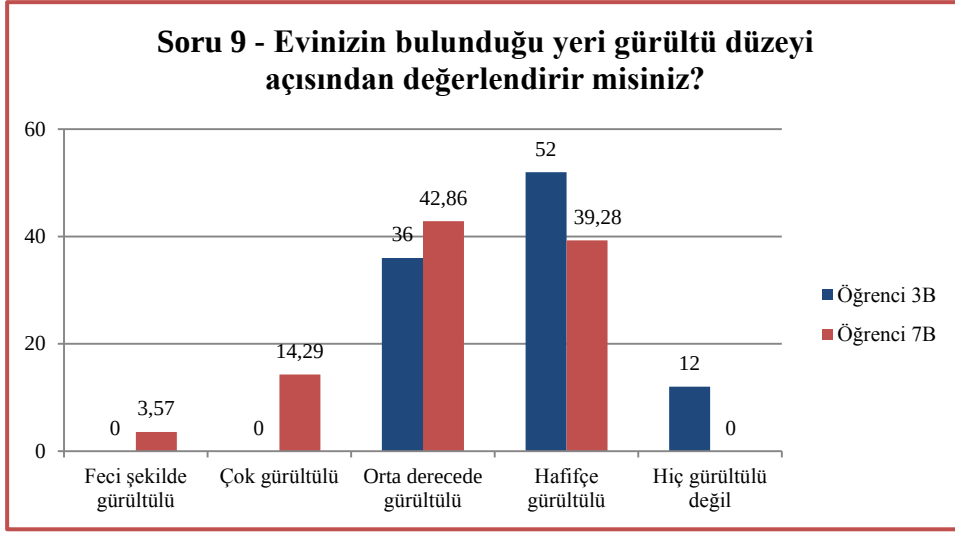
Şekil 4.15 :Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S7'ye cevapları.

8.soru için ankete katılan 3B ve 7B sınıfı öğrencilerinden ilkokul grubunda, evde kimse yokken ders yapmayı tercih eden %52 öğrenci varken, ortaokul öğrencilerinde bu oran %57,14 olarak görülmektedir (Şekil 4.16).

Öğrenci anketinin 7. ve 8. soruları için verilen cevaplar karşılaştırıldığında; 3. Sınıf öğrencilerinin %72'si evde ders çalışırken, ebeveynlerinin konuşmalarından etkilenmediklerini belirtmelerine rağmen, evde kimse yokken ders yapmayı tercih etme oranı %52'dir. 7. sınıf öğrencileri için, 7.ve 8.sorulara verilen cevapların karşılaştırması dengeli bulunmuştur. Bu durum, 3. sınıf öğrencilerinin derslerine konsantrasyonlarının daha zor olduğunu da göstermektedir (Şekil 4.16).



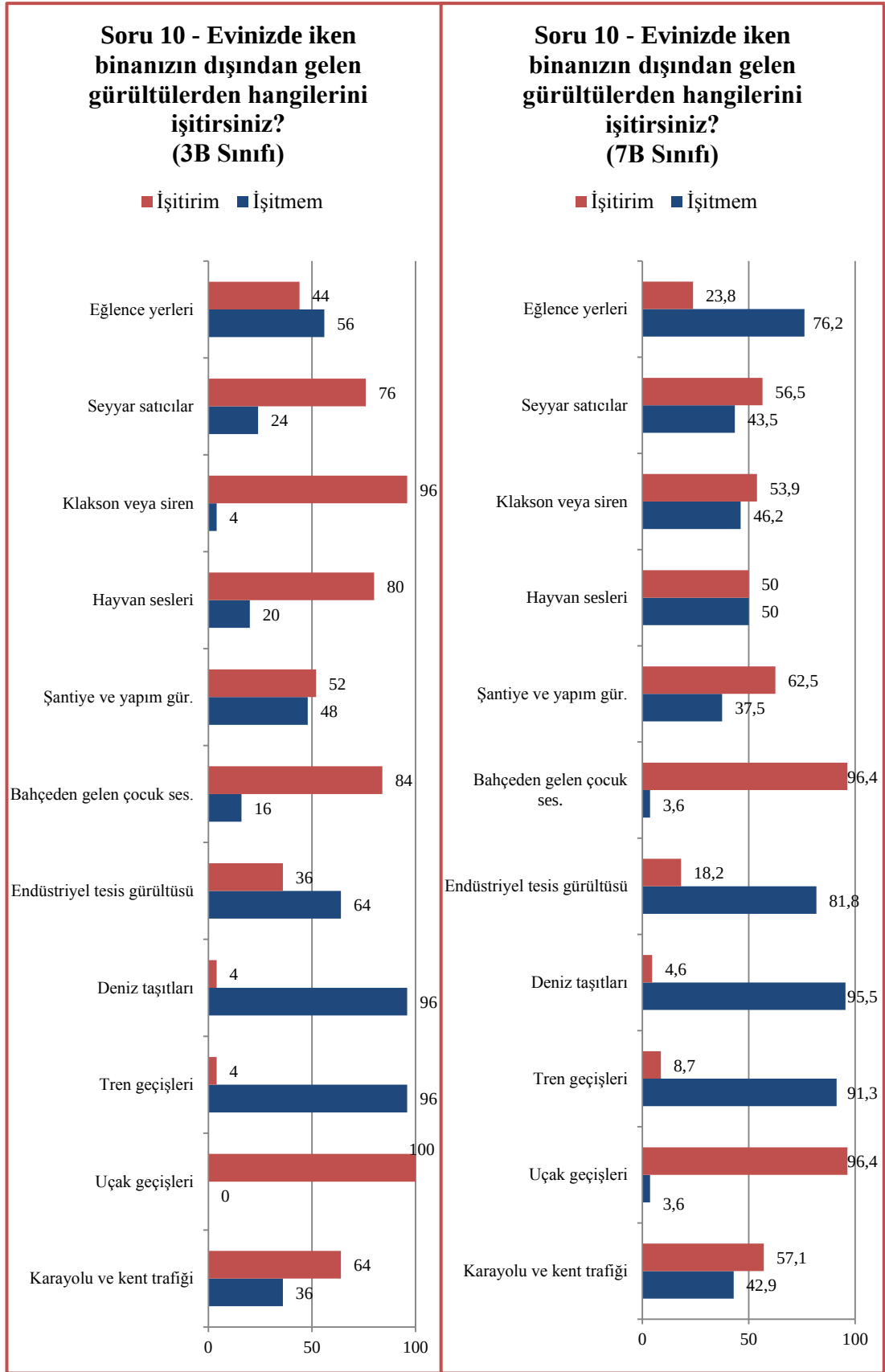
Şekil 4.16 :Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S8'e cevapları.



Şekil 4.17 : Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S9’a cevapları.

Şekil 4.17’de yer alan grafiğe göre 3B sınıf öğrencilerinin %52’si ev ortamlarını **“hafifçe gürültülü”** olarak değerlendirirken, bu oran 7B sınıfı öğrencileri için %39,28’dir. Bu soruda ilkökul öğrencileri **“çok gürültülü”** ya da **“feci şekilde gürültülü”** seçeneklerini hiç işaretlemezken, ortaokulda bu iki şıkkın toplamı öğrenci oranı Şekil 4.17’de de görüleceği gibi %17,86 ‘dır.Evlerinin bulunduğu ortamı, hiç gürültülü bulmayan 7B sınıfı öğrencisi olmazken, 3. sınıf öğrencilerinin %12’si evlerinin hiç gürültülü bir ortamda olmadığını düşünmektedirler (Şekil 4.17).3B ve 7B sınıfı öğrencilerine ev ortamlarındayken, en çok hangi seslerden rahatsızlık duydukları sorulmuş ve 3.sınıf öğrencilerinin %100’ü, 7.sınıf öğrencilerinin ise, %96’sı uçak geçişlerinden rahatsız olduklarını belirtmişlerdir.

3. sınıf öğrencilerinin uçak sesi dışında işittikleri sesler sıralandığında,%96’sının siren ve klakson seslerini, %84’ünün bahçeden gelen çocuk seslerini işittikleri görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin ise, %94,4’ü uçak seslerini işittikleri gibi bahçeden gelen çocuk seslerini de işittiklerini belirtmişler ve en çok bu iki sestten rahatsızlıklarını ifade etmişlerdir. Bu iki farklı gürültü kaynağını, %62,5’luk oran ile şantiyelerden gelen sesler ve %57,1 ile, karayolu ve kent trafiği takip etmektedir.



Şekil 4.18 :Ankete katılan 3B/7B öğrencilerinin Öğrenci Anketi S10'a ait cevapları.

Ev ortamlarındayken, hangi sesleri işittikleri sorulan öğrencilere, işittikleri aynı seslerden rahatsız olup olmadıkları sorulduğunda, özellikle uçak seslerinin 3B sınıfı öğrencilerini %95,83 oranla, 7B sınıfı öğrencilerini ise; %96,3 oranla rahatsız ettiği öğrenilmiştir (Şekil 4.19).

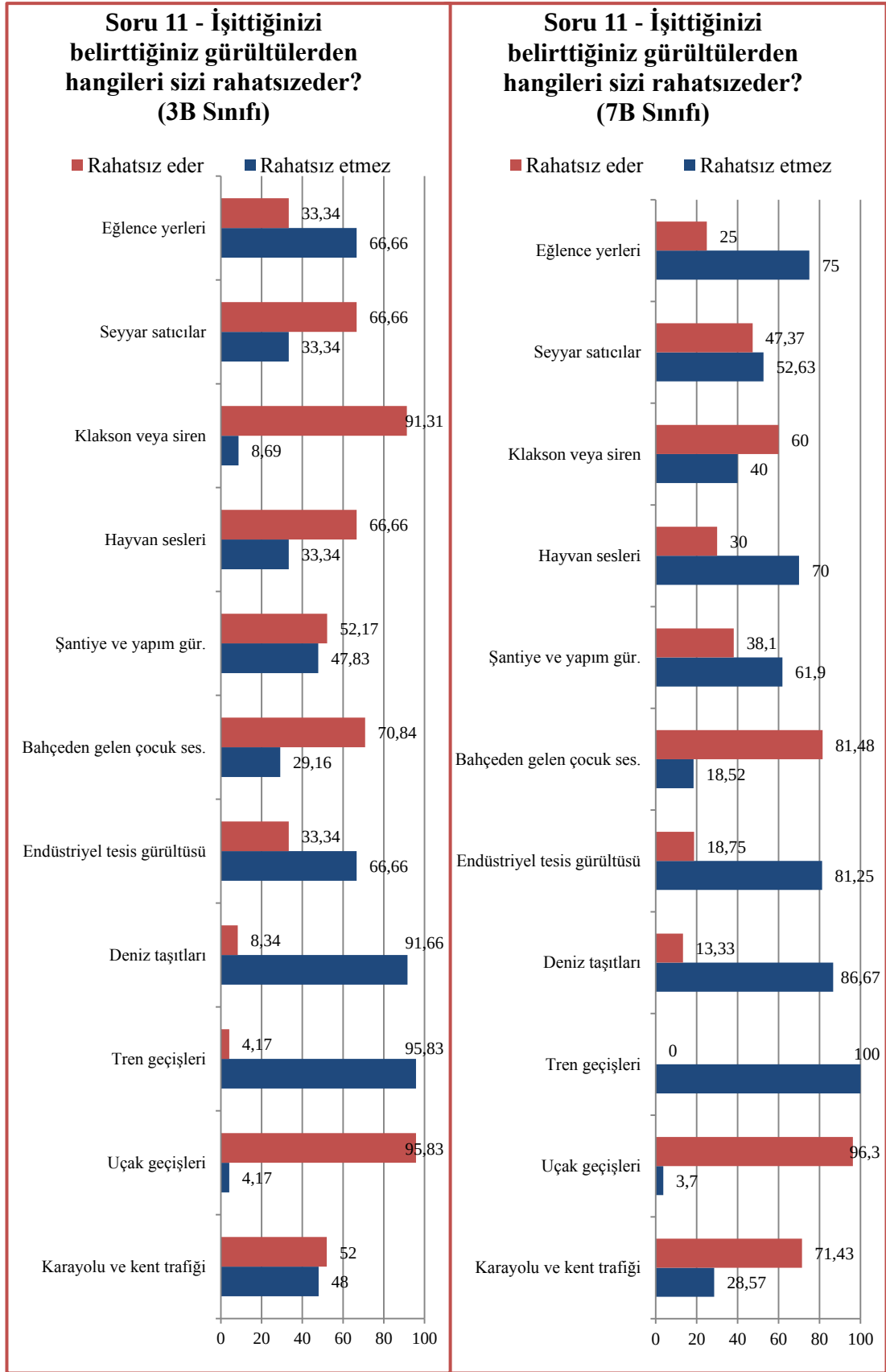
İki grubun da bahçeden gelen çocuk seslerine olan hassasiyetleri dikkat çekerken, aynı sestten rahatsız olma düzeyleri, ilkokul grubu için %70,84, ortaokul grubu için %81,48 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.19).

Klakson veya siren sesini %96 oran ile işittiğini öğrendiğimiz 3B sınıfının bu sestten rahatsız olma oranı %84 iken, 7B sınıfının ev ortamlarında aynı sestten rahatsız olma oranı %42,86'ya düşmüştür (Şekil 4.18 ve Şekil 4.19).

Genel olarak 11.sorunun yanıtlarına bakıldığında, 3. sınıf öğrencilerinin işittikleri seslerden, 7. sınıf öğrencilerine göre, daha fazla rahatsız oldukları tespitine varılmıştır.

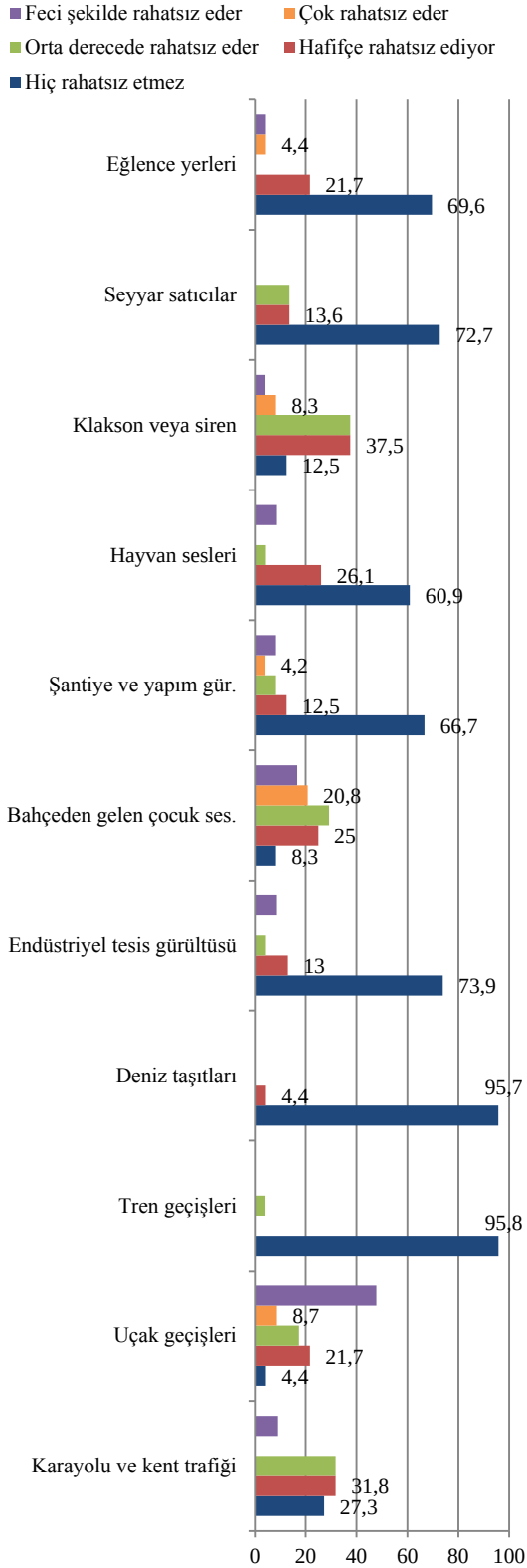
Ankete katılan ve S12'ye ev ortamları için cevap veren öğrencilerin her iki grubu için, en büyük rahatsızlığın, uçak geçişleri sırasında yaşandığını ve ilkokul grubu için bu rahatsızlığın %60 oranında **“feci şekilde rahatsız eder”** diye ifade edildiğini, ortaokul grubu için ise, aynı soru için %39,28'lik oran ile **“çok rahatsız eder”** seçeneğinin işaretlendiğini analiz ediyoruz (Şekil 4.20).

Aslında 12. soruda da, 6. soruda ifade edildiği gibi, ilkokul yaş grubunun, gürültüye daha hassas ve dolayısıyla farkındalıklarının daha yüksek olduğu tekrar teyid edilmektedir.

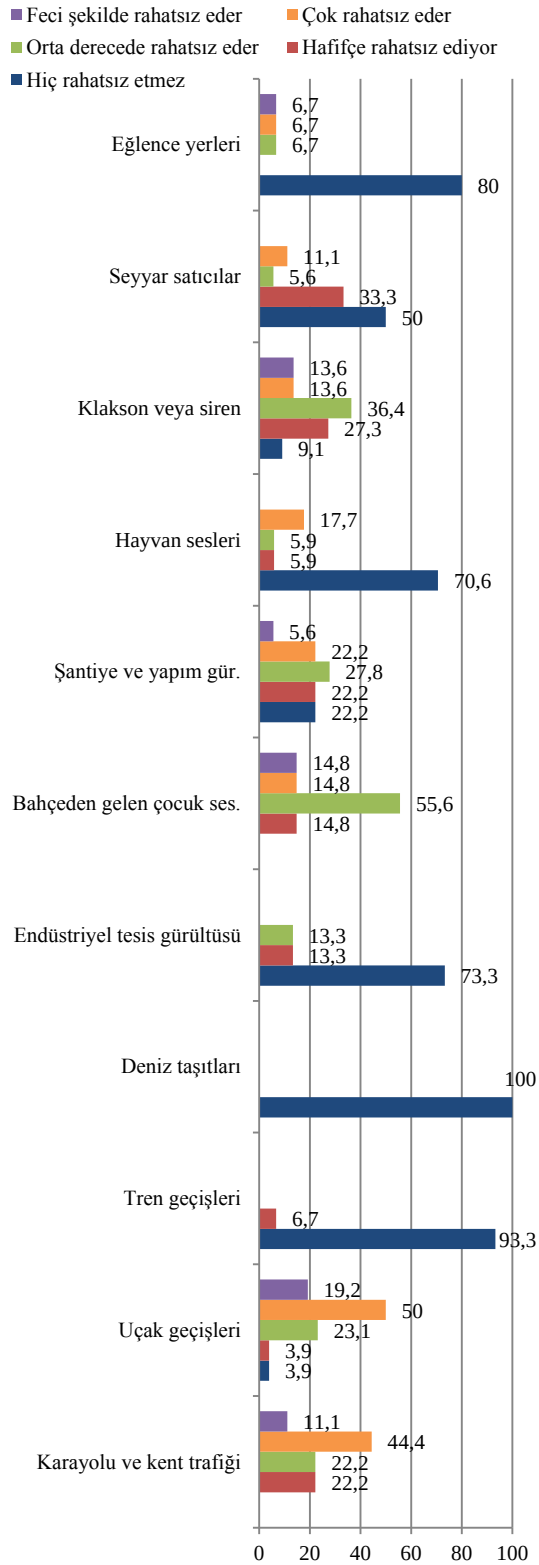


Şekil 4.19 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S11'e ait cevapları.

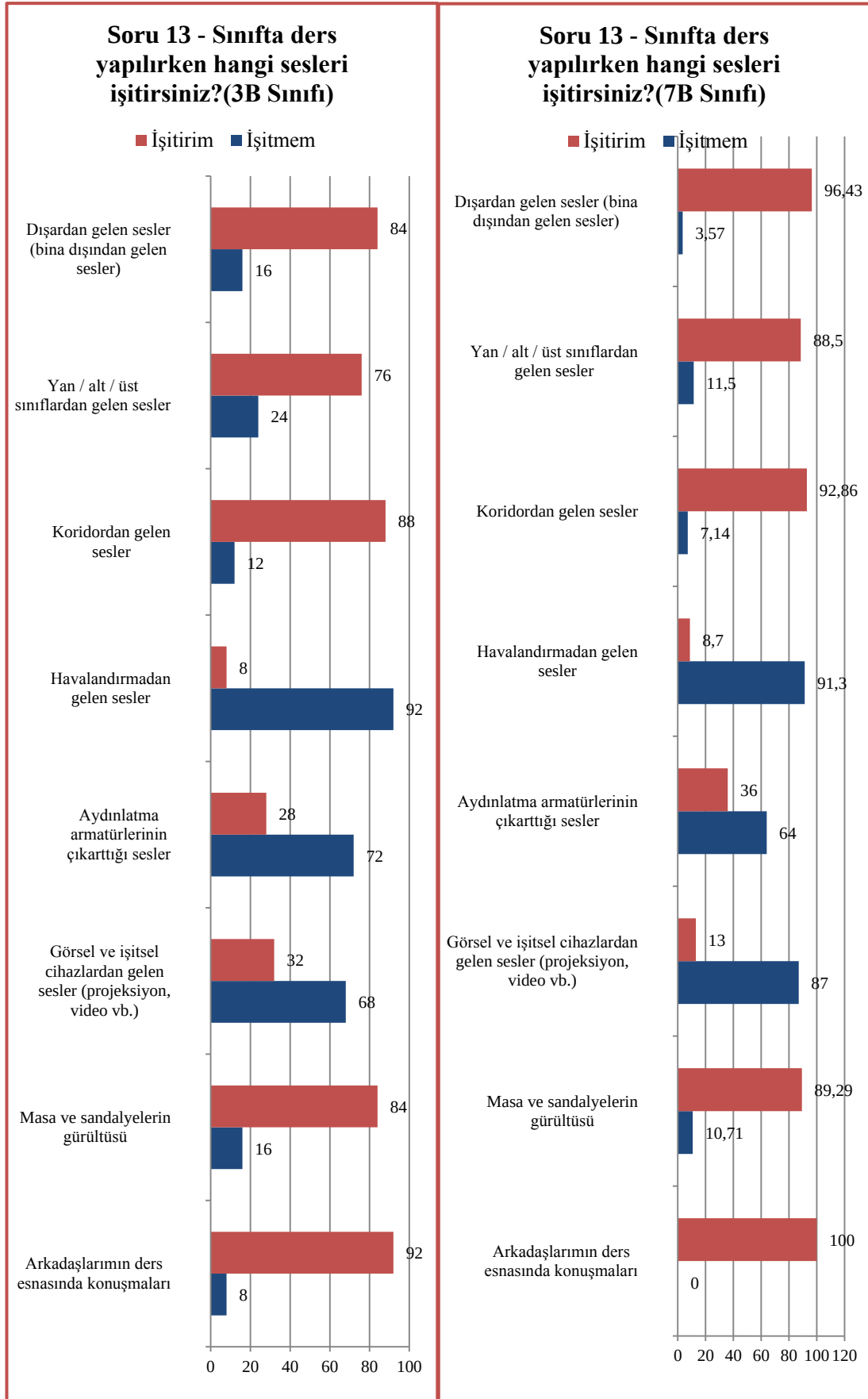
Soru 12 - Yaklaşık son 12 (12) ayı düşündüğünüzde, evinizde işittiğiniz gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?(3B Sınıfı)



Soru 12 - Yaklaşık son 12 (12) ayı düşündüğünüzde, evinizde işittiğiniz gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?(7B Sınıfı)



Şekil 4.20:Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S12'ye ait cevapları.



Şekil 4.21 :Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S13'e ait cevapları.

3. sınıf öğrencilerinin sınıfta en çok işittiği sesler incelendiğinde %92 si **“arkadaşlarının derste konuşması”** ve %88’ i **“koridordan gelen sesleri”** işittiklerini ifade etmişlerdir. (Şekil 4.21).

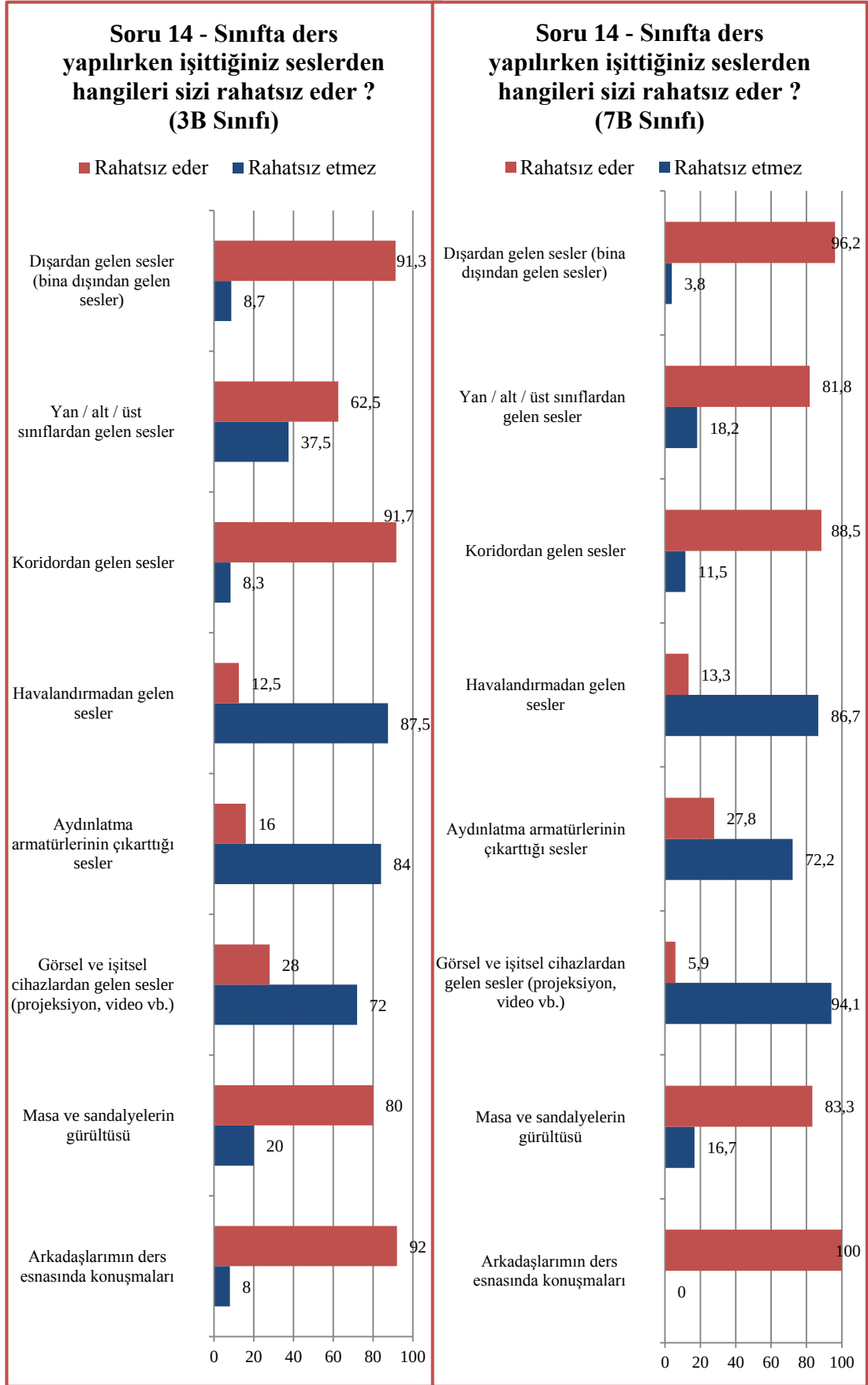
7. sınıf öğrencilerinin tamamı **“arkadaşlarının ders esnasındaki konuşmalarını** duyuyorken, hemen ardından %96,4’lük yüzde ile **“bina dışından gelen sesleri”** ve %92,9 ile **“koridordan gelen sesleri”** işittiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4.21).

3. sınıf öğrencileri için, işittikleri seslerden hangilerinin onları rahatsız ettiği sorulduğunda ilk üç ifadeleri için, %92’ si **“arkadaşlarının ders esnasında konuşmalarından”**, %91,2’ si koridordan gelen seslerden ve %91,3’ ü **“bina dışından işittikleri seslerden”** rahatsızlıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.22).

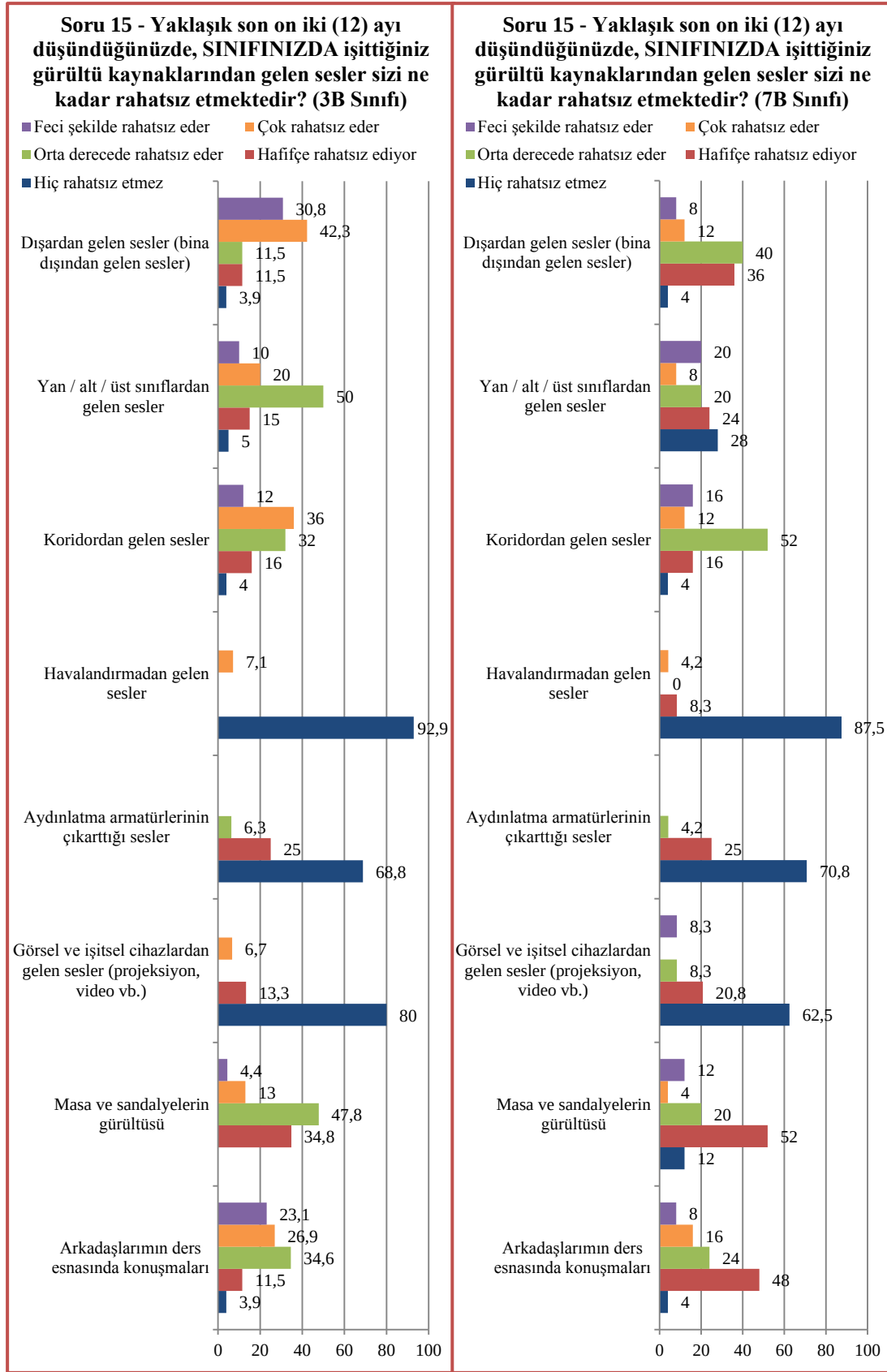
7. sınıf öğrencilerinin tamamı ders esnasında **“arkadaşlarının konuşmalarından rahatsız olurken”**, 3. sınıf öğrencileri gibi onlar da dışarıdan gelen seslerden ve koridordan gelen seslerden %96,2 ve %88,5 luk oranla rahatsız olduklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.22).

Öğrenci anketi 15. Soru için, ankete katılan 3B/7B sınıfı öğrencilerine, sınıflarında rahatsız oldukları seslerin rahatsızlık düzeylerini sorduğumuzda 3B sınıfının vermiş oldukları cevaplar ile, görsel ve işitsel cihazlardan, aydınlatma armatürlerinden %80 ve %68,8 lik oranla hiç rahatsız olmadıklarını, masa ve sıraların sürtünmesi ile oluşturdukları gürültüden %47,8 ile orta derecede rahatsız olduklarını anlıyoruz. 7B sınıfı öğrencilerini masa ve sıralarının sürtünmeden kaynaklı gürültüsü %52’ lik oran ile hafifçe rahatsız ediyorken, 7B sınıfı öğrencileri için de görsel ve işitsel cihazlardan gelen seslerin ve aydınlatma armatürlerinin çıkarttığı seslerin %62,5 ve %70,8 oranında hiç rahatsız etmediğini tespit ediyoruz (Şekil 4.23).

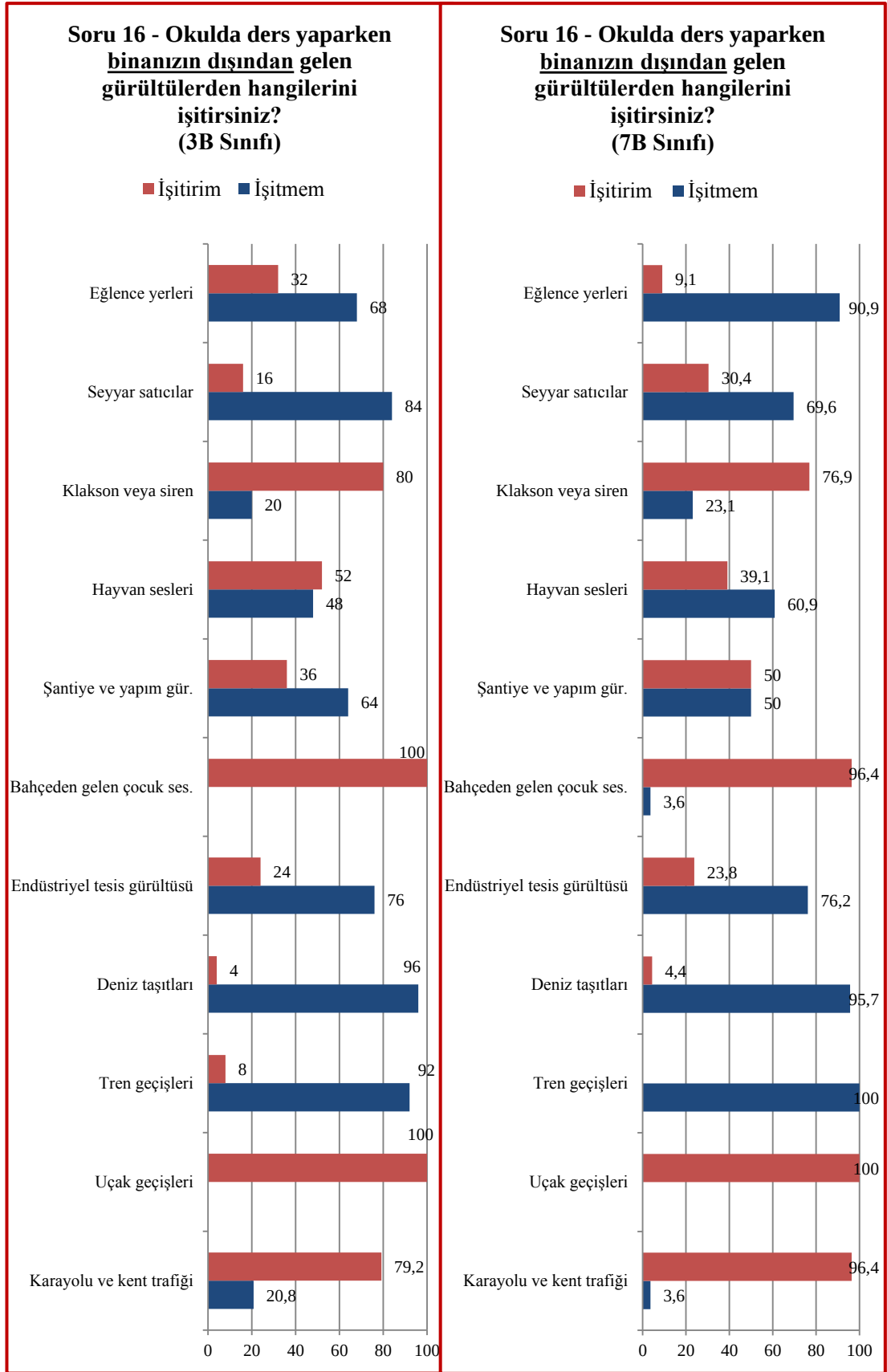
Soru 13-14 ve 15 için verilen cevaplar; her iki yaş grubundaki öğrenciler için de göstermektedir ki; işittiklerini belirttikleri sesten, kısmen az ya da kısmen çok olacak şekilde ama belli bir oranda, rahatsızlık duymaktadırlar. Burada önemli olan, öğrencilerin ders işleme zamanlarında, öğretmenlerini işittikleri ve rahatsız oldukları bu gürültü kaynakları sebebi ile, duymaları gerektiği gibi doğru şekilde duyamayıp, anlatılanları doğru anlamalarında aksaklık yaşamalarıdır (Şekil 4.21- Şekil 4.22- Şekil 4.23).



Şekil 4.22 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S14'e ait cevapları.



Şekil 4.23 : Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S15'e ait cevapları.



Şekil 4.24: Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S16'ya ait cevapları.

Ankete katılan 3B sınıfı öğrencilerinin tamamı, sınıflarında ders yapılırken uçak geçişlerini ve bahçeden gelen çocuk seslerini işitirken, %79,2' si trafik sesini, %80' i ise klakson veya siren seslerini işittiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4.24).

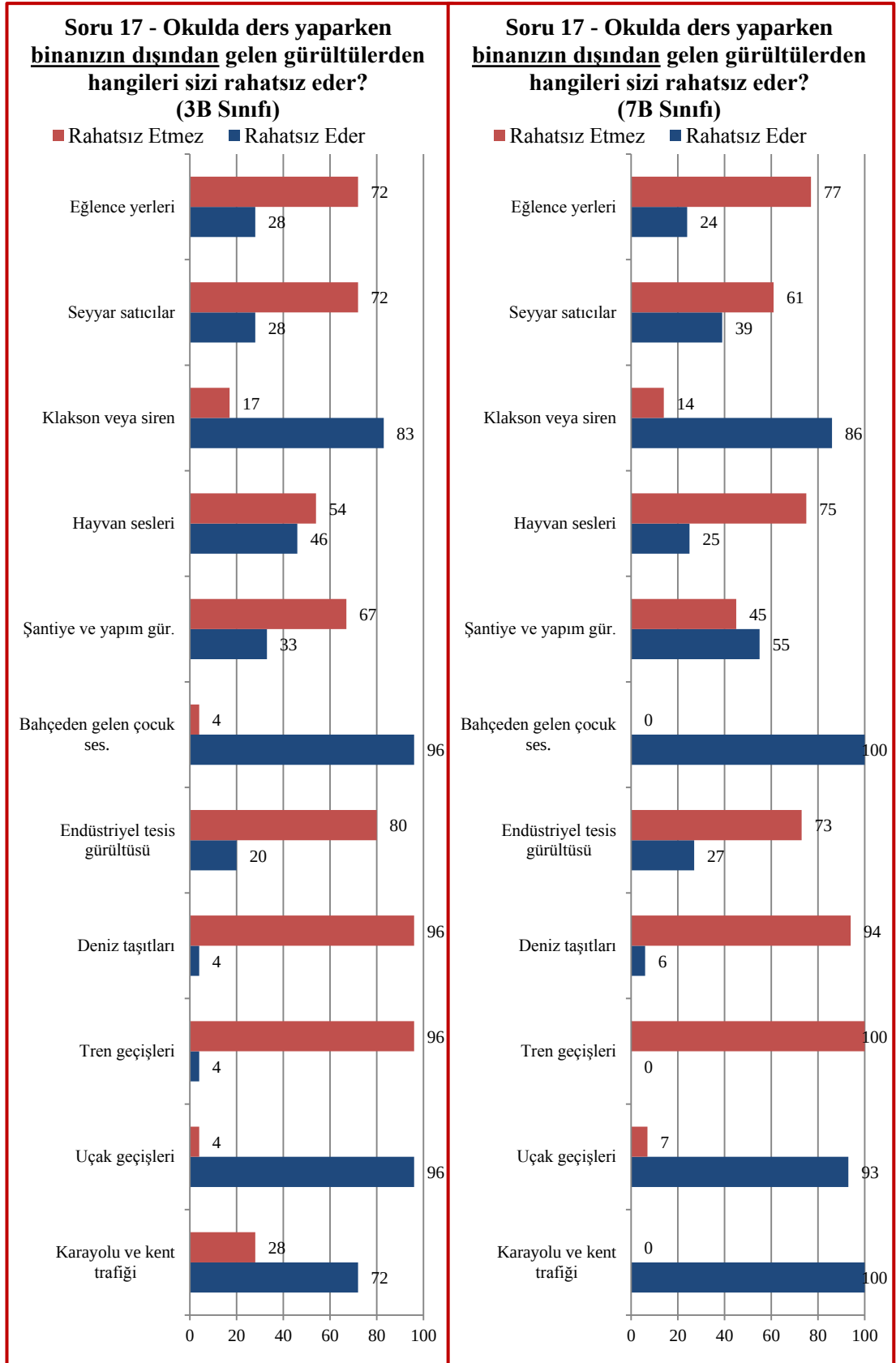
3B sınıfı öğrencileri gibi, 7B sınıfı öğrencilerinin de tamamının uçak geçiş sesini işittiklerini, aynı sınıf öğrencilerinin %96,4'ünün, karayolu trafik gürültüsünü, aynı yüzde ile bahçeden gelen çocuk seslerini işittiklerini tespit ediyoruz (Şekil 4.24).

3B sınıfının klakson veya siren sesini %80 oranında işitme durumlarının, 7B sınıfı için de benzerlik göstererek %76,9 olduğu analiz edilmiştir (Şekil 4.24).

Okul civarında mevcut olan herhangi bir tren istasyonu, deniz taşıtı için denize yakınlık söz konusu olmamasından dolayı, her iki yaş grubunun 16.-17. ve 18. sorular için vermiş oldukları cevapları anlamlı bulunmuştur.

3. sınıf öğrencileri son 12 ay içerisinde, bina dışı işittikleri sesler için, uçak geçişlerinden, %47,8'lik oranla **“feci derecede rahatsız”** olduklarını belirtirken, 7. sınıf öğrencilerinin son 12 ay içerisinde uçak geçişlerinden, %50 oranında **“çok rahatsız”** oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.26).

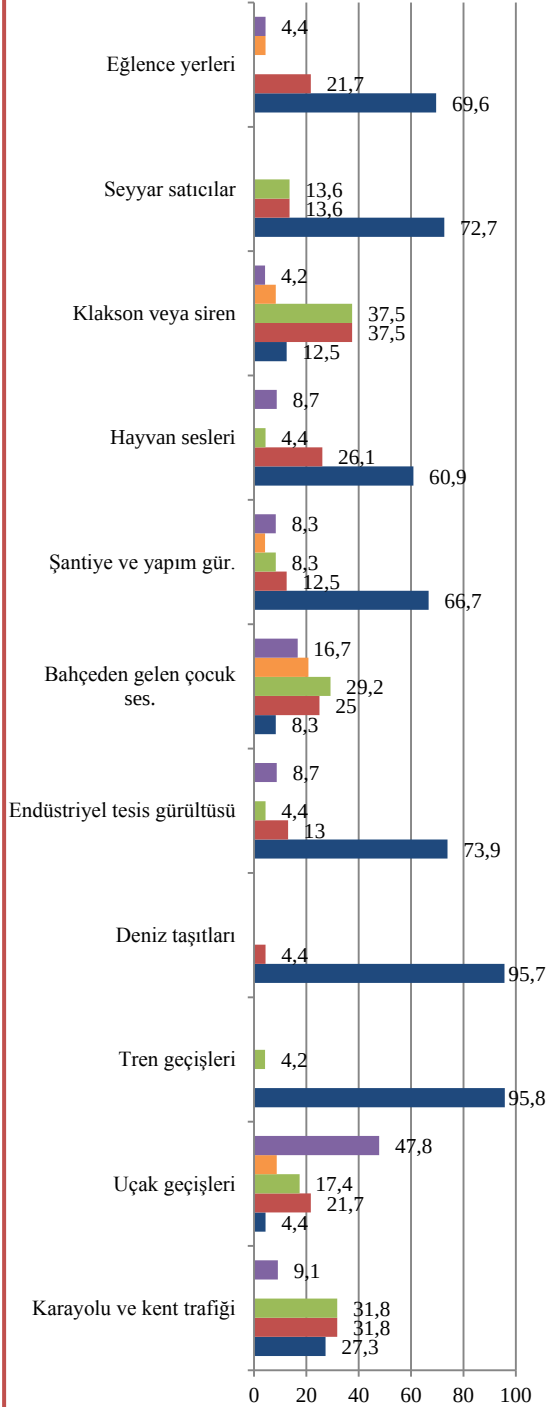
Uçak geçişlerini işittiklerini ancak hiç rahatsız olmadıklarını ifade eden öğrenci yüzdesi ilkokul grubu için %4,4 ortaokul grubu için, %3,9'dur. Bu yüzdeler tüm sınıf mevcudu düşünüldüğünde, ilkokul ve ortaokulda 1' er kişinin hiç rahatsız olmadığını göstermektedir ki, nüfusun diğer kısmı farklı rahatsızlık şekilleri ile, uçak ve trafik gürültüsünden rahatsızlık durumlarını ifade etmişlerdir.



Şekil 4.25: Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S17'ye ait cevapları.

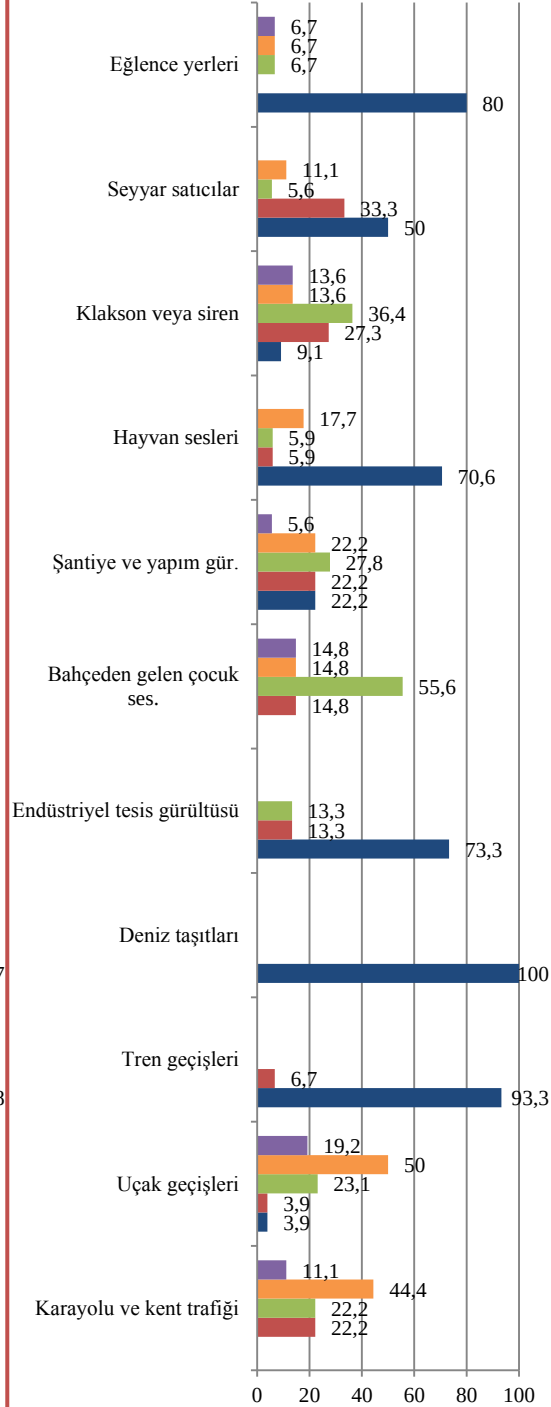
Soru 18 - Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz bina dışı gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir? (3B Sınıfı)

■ Feci şekilde rahatsız eder ■ Çok rahatsız eder
■ Orta derecede rahatsız eder ■ Hafifçe rahatsız ediyor
■ Hiç rahatsız etmez

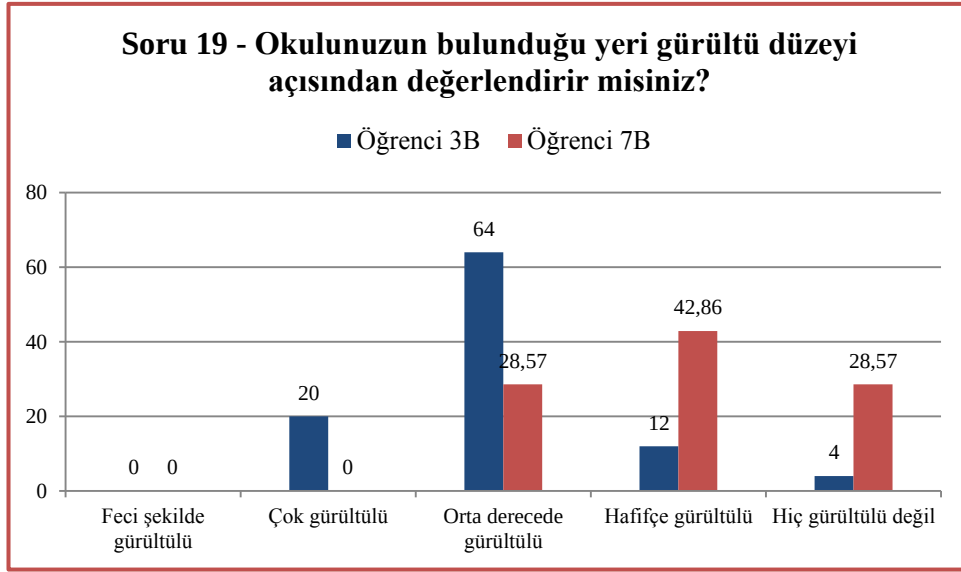


Soru 18 - Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz bina dışı gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir? (7B Sınıfı)

■ Feci şekilde rahatsız eder ■ Çok rahatsız eder
■ Orta derecede rahatsız eder ■ Hafifçe rahatsız ediyor
■ Hiç rahatsız etmez



Şekil 4.26: Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfı öğrencilerinin S18'e ait cevapları.

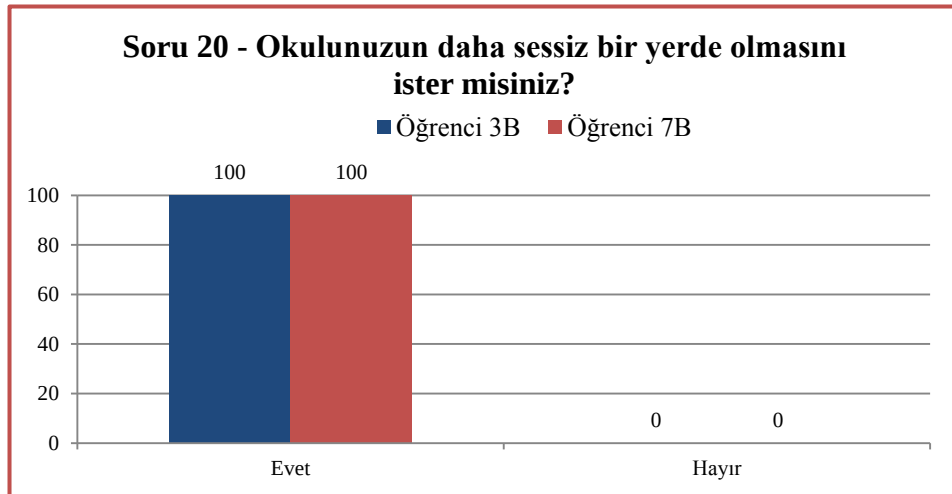


Şekil 4.27 :Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S19'a ait cevapları.

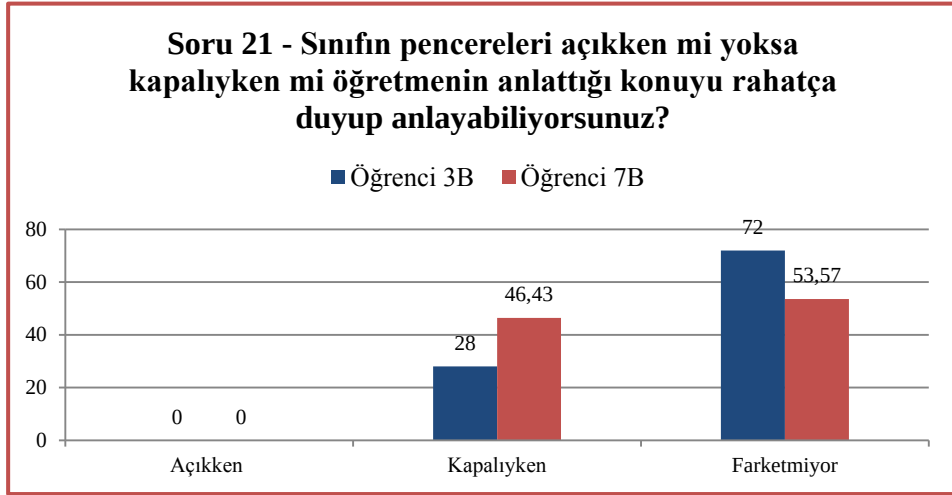
Ankete katılan öğrencilerden, okullarının bulunduğu alanı gürültü açısından değerlendirmeleri istenmiş ve 3. sınıf öğrencilerinin %64 'ünün , 7 sınıf öğrencilerinin ise %42,9 unun, okullarının konumunu “**orta derecede gürültülü**” buldukları öğrenilmiştir (Şekil 4.27).

İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin tamamı, okullarının daha sessiz bir alanda olmasını istemektedirler (Şekil 4.28).

3. sınıf öğrencilerinin %72 si ve 7. sınıf öğrencilerinin %53,6 sı camlar kapalıyken öğretmenin anlattığı konuyu rahatça anladıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, camlar açıkken okul dışında olan mevcut gürültü kaynakları nedeniyle, öğrencilerin öğretmenlerini rahatça anlayamadıklarını da ifade etmektedir (Şekil 4.29).



Şekil 4.28 :Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S20'ye ait cevapları.



Şekil 4.29 :Ankete katılan PHG Okulu 3B/7B Sınıfının S21'e ait cevapları.

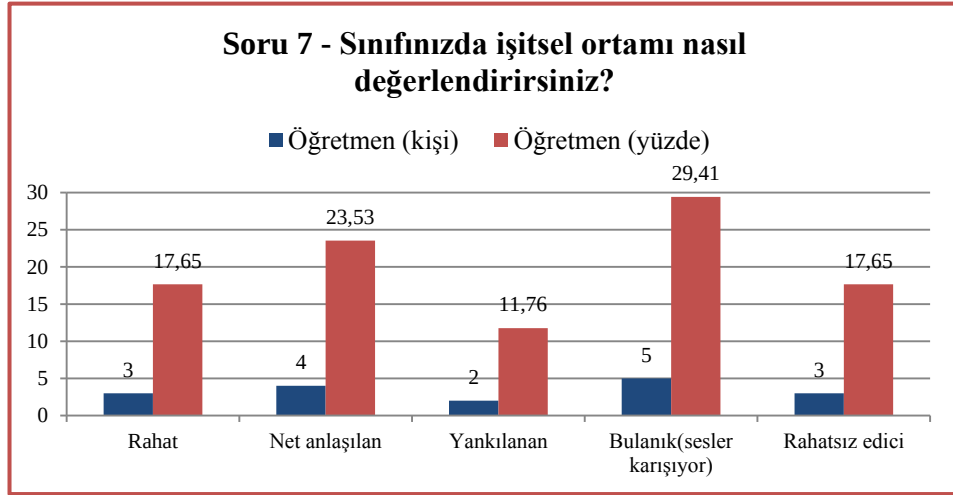
4.1.1.3 Öğretmen anketi bulguları

Aynı sınıfı kullanan ya da kullanmış olan Penyelüks Hasan Gürel Okulu öğretmenleri ile yapılan anket çalışması, ortalama 30 dakika sürmüştür. Farklı branşlardan 17 öğretmen ile yapılan anket çalışmasında, ortaokul ya da ilkokul öğretmeni ayrımı yapılmamış, anket sonuçları, verilmiş olan yanıtların yüzdesi belirtilmiştir.

Araştırmaya katılarak soruları yanıtlayan toplam öğretmen sayısı 17 olup, öğretmenlerin %41,2'si kadın, %58,8'i erkek öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğretmenlerin yaş ortalaması 33,7 dir.

Öğretmenlerin %29,4' ünün meslekteki kıdem yıllarının 6 ile 10 yıl olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin %17,65' inin 0 ile 1 yıl arası, %29,4' ünün ise, 6-10 yıl mesleki kıdemi olduğu öğrenilmiştir.

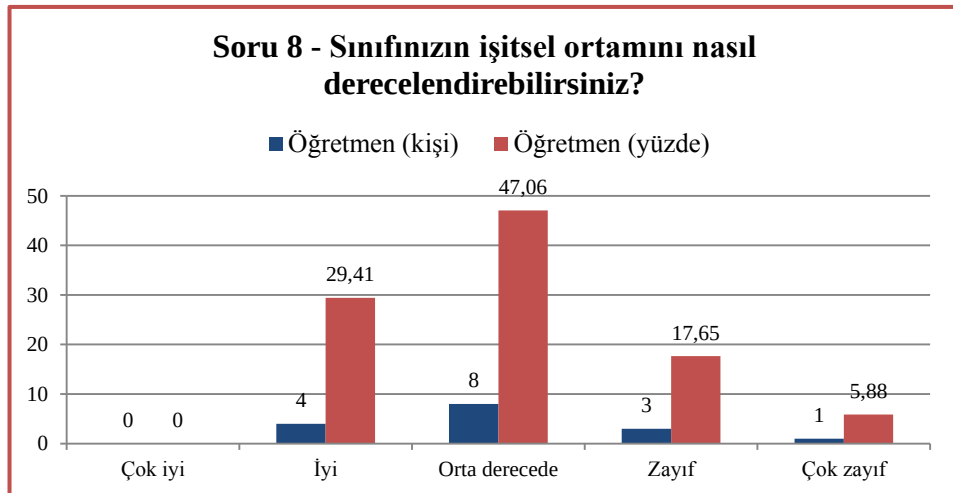
Öğretmenlere anket yapılmasının en önemli sebeplerinden biri, öğretmenlerin sınıf için akustik konfor koşullarını nasıl değerlendirdiklerini görmek ve koşulların ne kadar farkında olduklarını tespit etmektir.



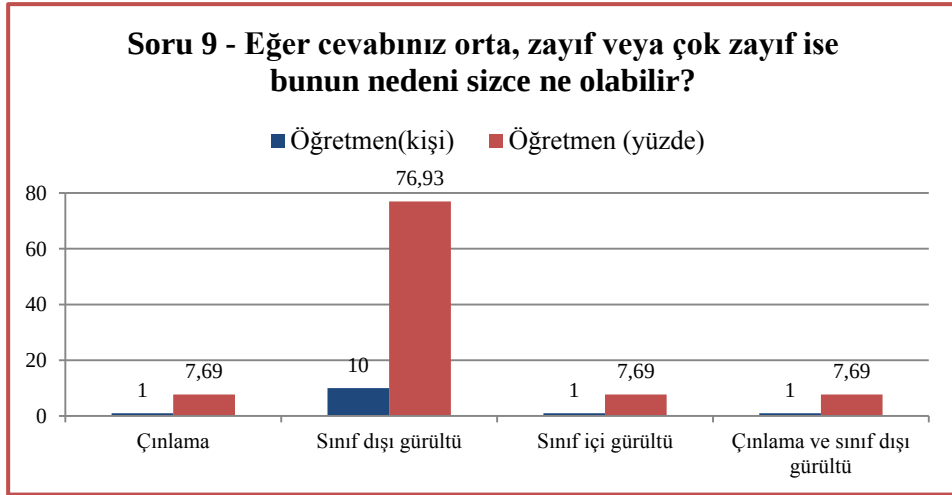
Şekil 4.30 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S7'ye ait cevapları.

Soru 7' de 3B ve 7B öğretmenlerine sınıflarını işitsel olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bu durumda araştırmaya katılan öğretmenlerin %29,41 bulanık seslerin olduğunu ve seslerin karıştığını belirtmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, ankete katılan %17,65'lik dilimde yer alan 3 öğretmenimiz ortamın rahat, %23,53'lük dilimde yer alan 4 öğretmenimiz ortamı net anlaşılan olarak değerlendirmiştir. Geriye kalan %60'lık öğretmen nüfusu, ortamda bir problem olduğunu ve konuşmalarının, yankılanmakta, seslerin karışmakta ya da ortamın rahatsız edici olduğunun farkındadırlar.

Soru 8 'de ise; öğretmenlerin değerlendirdikleri işitsel ortamı derecelendirmeleri istendiğinde %47,06' sının orta seviyede olduğunu belirttikleri gözlemlenmiştir.



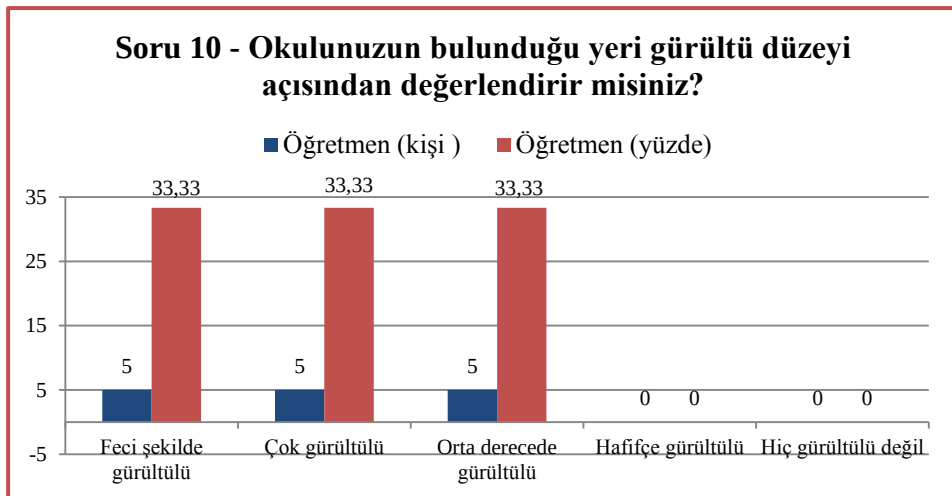
Şekil 4.31 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S8'e ait cevapları.



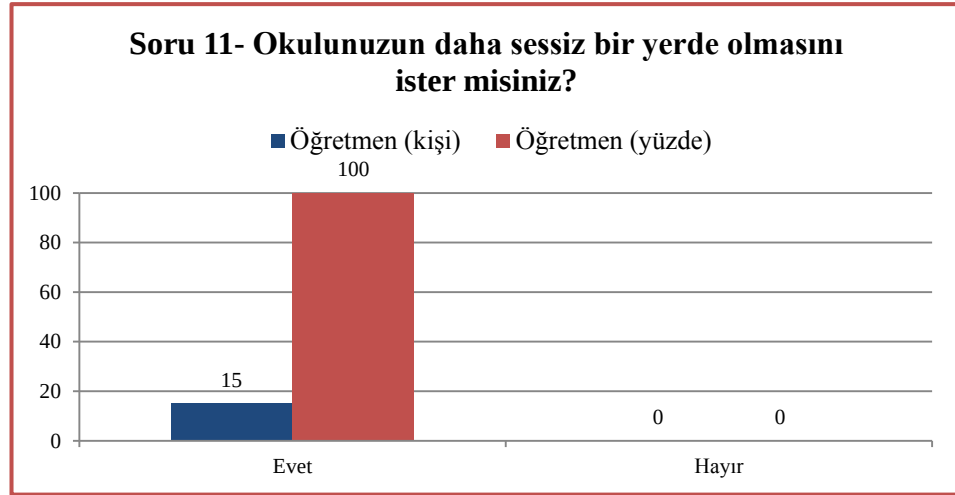
Şekil 4.32 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S9'a ait cevapları.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin , %76,93' ü işitsel ortam rahatsızlıklarının nedeni olarak, sınıf dışı gürültü kaynaklarını göstermişlerdir. %7,69'luk yüzdeye denk gelen 1'er öğretmenimiz, ortamda çınlamadan veya sınıf içi gürültüden kaynaklanan problem olduğunu düşünmektedirler. Bu soru için, sınıf içi işitsel ortamı, "iyi" olarak değerlendiren 4 öğretmenimiz, dolayısıyla bu soruya cevap vermemişlerdir.

3B ve 7B sınıfında eğitim veren öğretmenlerin, okullarının bulundukları yeri gürültü açısından değerlendirmeleri istendiğinde %33,3' ünün feci derecede, %33,33' ünün orta derecede ve %33,33' ünün çok gürültülü olarak düşündükleri tespit edilmiştir.



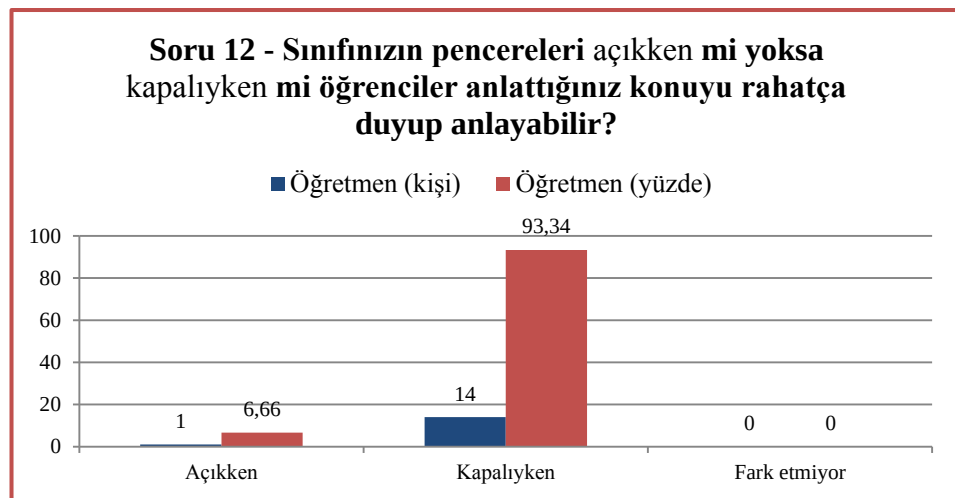
Şekil 4.33 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S10'a ait cevapları.



Şekil 4.34 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S11'e ait cevapları.

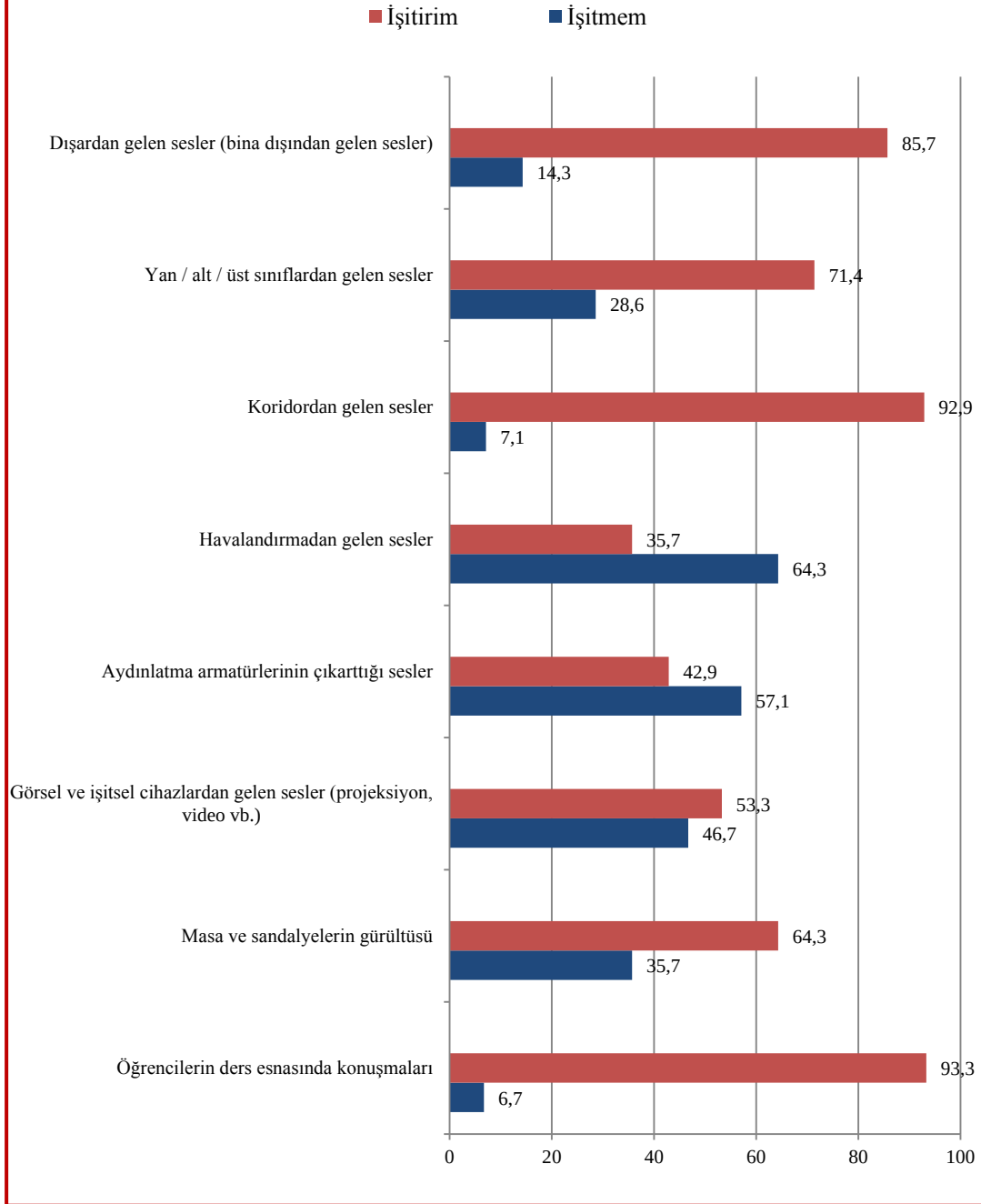
Ankete katılan ve 10. soruya cevap veren öğretmenlerimizin hepsi, 11. soru için, okullarının daha sessiz bir ortamda olmasını istediklerini belirtmişlerdir. Bu sorunun cevapları, öğretmenlerin gürültüden rahatsız olduklarını ve gürültünün farkında olduklarının anlaşılmasını sağlamıştır (Şekil 4.34).

S12 sorgusunda araştırmaya katılan öğretmenlerimizin %93,34' ü, pencereler kapalıyken, öğrencilerin anlatılanları rahatça duyup, anladıklarını belirtmişlerdir. Pencerelerin açıkken, öğrencilerin anlatılanları daha rahat duyup anlayabildiğini belirten öğretmenimizin, soruyu yanlış anladığı düşünülmektedir (Şekil 4.35).



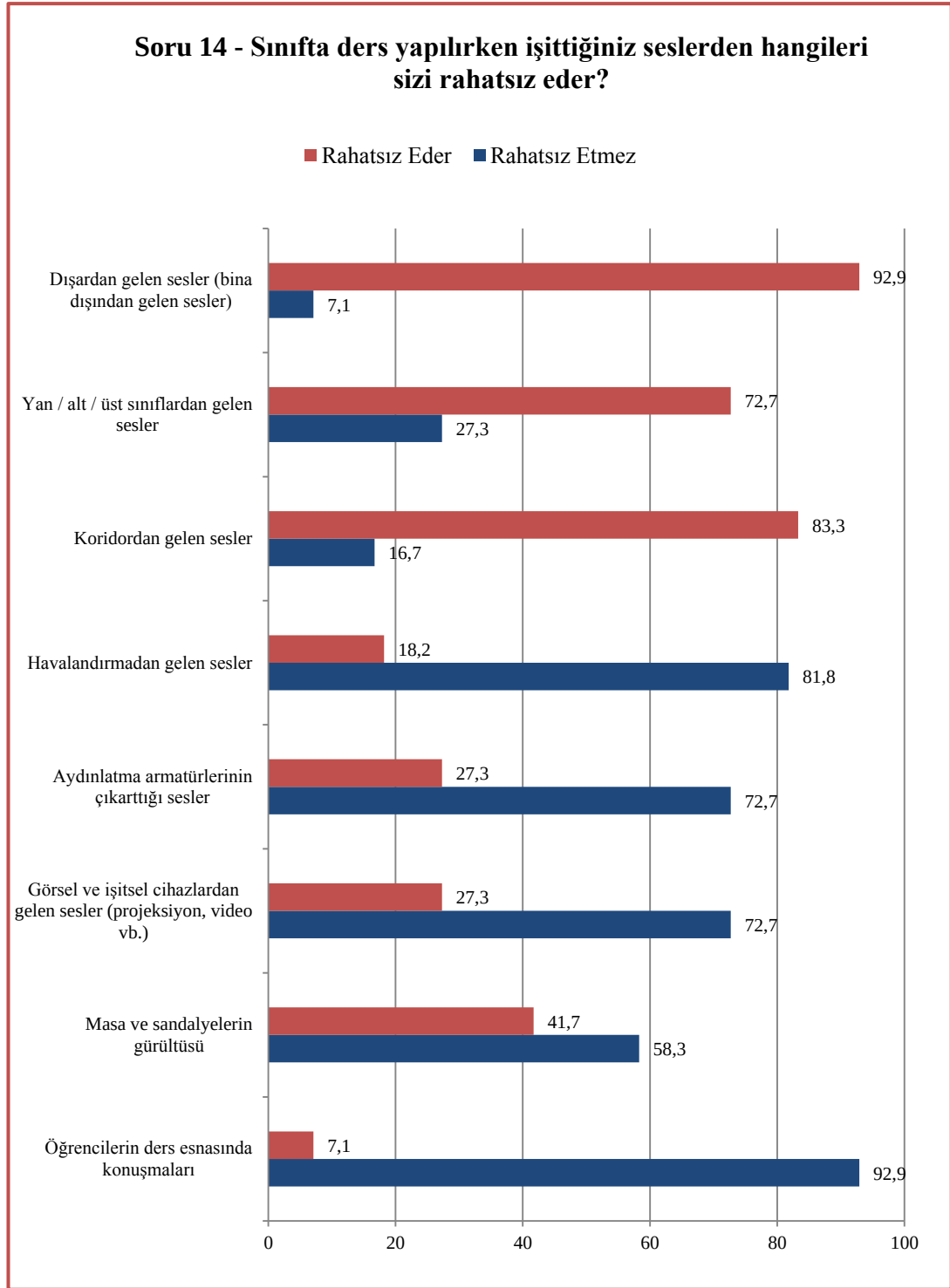
Şekil 4.35 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S12'ye ait cevapları

Soru 13 - Sınıfta ders anlatırken hangi sesleri işitirsiniz?



Şekil 4.36 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S13'e ait cevapları.

Ankete katılan öğretmenlerin %85,7' si “dışarıdan gelen sesleri” işittiklerini ve %92,9' u bu seslerden rahatsız olduğunu, % 92,9 ‘u “koridordan gelen sesleri” işittiklerini ve %83,3’ünün bu seslerden rahatsız olduklarını, %71,4’ünün komşu sınıflardan gelen sesleri işittiklerini ve bu seslerden %72,7’ sinin rahatsız olduğunu anlıyoruz.



Şekil 4.37 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S14'e ait cevapları.

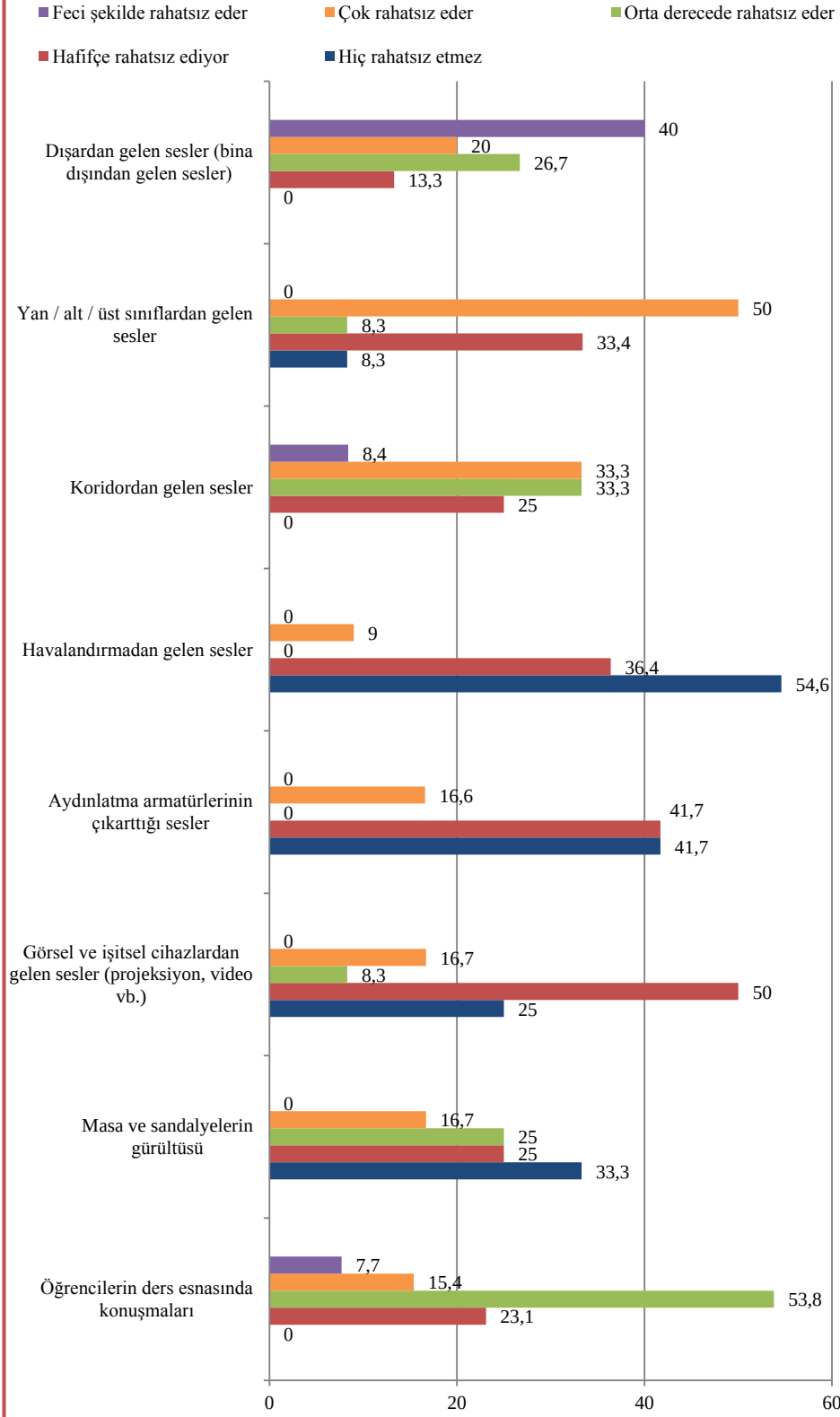
Bu gürültü kaynaklarının hepsinin belli oranda işitildiğini ve hemen hemen aynı oranda da işitilen bu seslerden rahatsız olunduğu açıktır. (Şekil 4.36 ve Şekil 4.37). Her işitilen sesin rahatsız edip etmediğini anlayabilmek için yöneltilmiş olan 13. soru ve 14. soru cevaplarının karşılaştırmalarında açıkça görülmektedir ki; her işitilen ses rahatsızlık sebebi değildir (Şekil 4.36 ve Şekil 4.37).

Ankete katılan ve 13. soru için, “öğrencilerinin sınıfta ders esnasında konuşmasını işittiğini” belirten %93,3 oranında öğretmenimiz var iken, sınıfta bu sesten rahatsız olduğunu ifade eden öğretmen sayısı sadece 1, oranı ise %7,1’dir. Aynı şekilde, projeksiyon aleti gibi görsel cihazlardan çıkan sesi işittiğini belirten öğretmen oranı %53,3 iken, bu seslerden rahatsızlık oranı %27,3’ tür (Şekil 4.37).

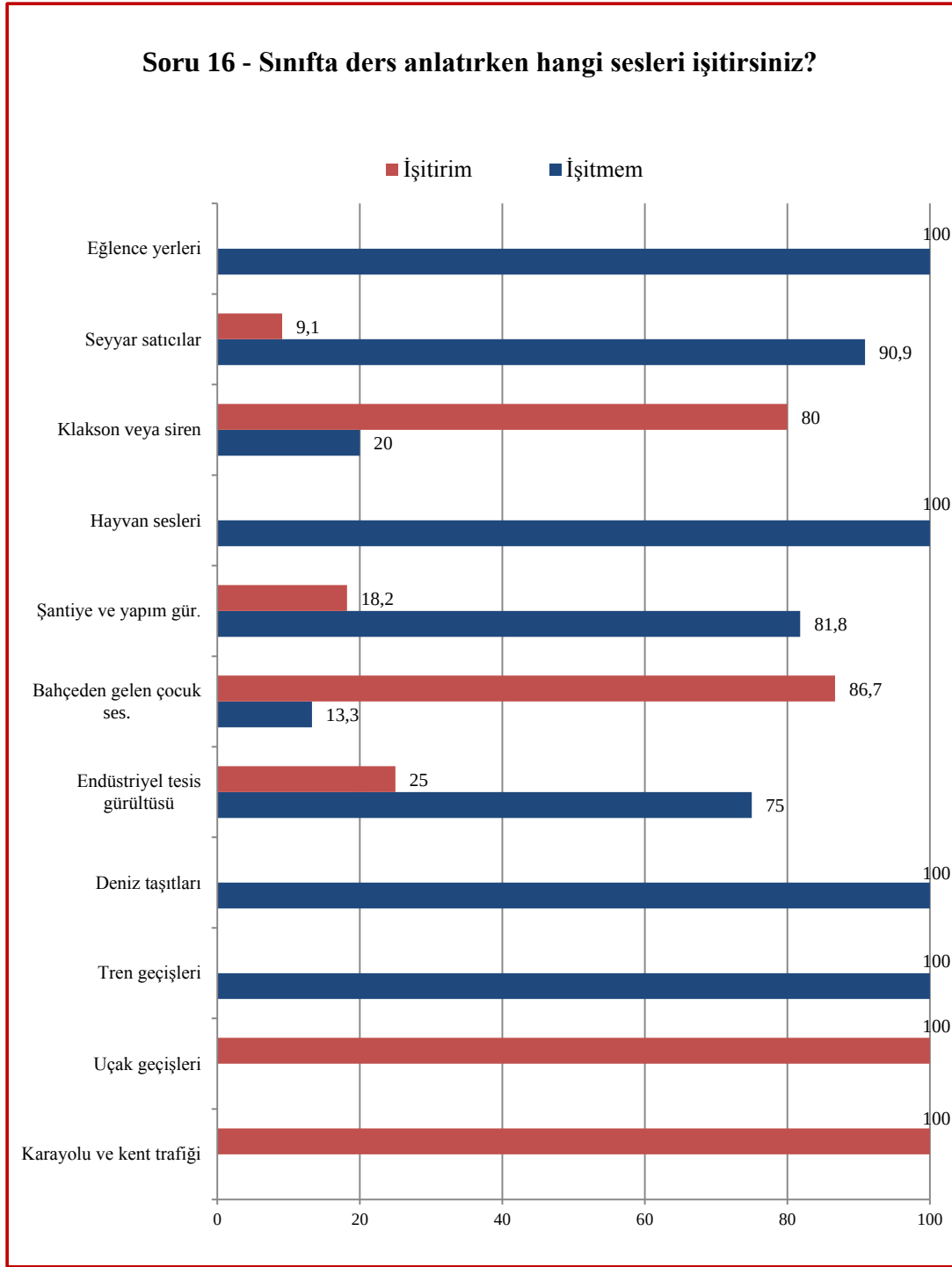
Rahatsız eden sesleri derecelendirmek için yönlendirilmiş olan 15 nolu soru için verilen cevaplardan, öğretmenlerimizin %92,9’unu rahatsız eden bina dışından gelen sesler için, %40’ının feci derecede rahatsız, %20’ sinin çok rahatsız, %26,7’sinin ise orta derecede rahatsız olduğunu anlıyoruz. Yine aynı şekilde, komşu sınıflardan gelen seslerden %72,7’ lik oran ile rahatsız olan öğretmenlerin, %50’ si rahatsız oldukları sesten feci şekilde, %33,4’ ü ise hafifçe rahatsız olduklarını belirtmişlerdir.

Soru 16 için alınan cevaplardan, öğretmenlerin sınıfta ders anlatırken hangi seslere hassasiyet gösterdikleri öğrenilmek istenmiştir. Buna göre, ankete cevap veren öğretmenlerimizin hepsi; uçak geçişlerini ve trafik gürültüsünü işittiklerini, okulun konumu dolayısıyla tren geçişi, deniz taşıtı geçişi ve eğlence yerlerinden ses duymadıklarını ve ders esnasında, okul etrafında işitilebilecek hayvan seslerine de hassasiyet göstermediklerini anlıyoruz (Şekil 4.39). Karayolu ve kent trafik gürültüsünü işittiğini söyleyen öğretmenlerimizin hepsi, trafiğe bağlı gürültü kaynağı olarak ifade edebileceğimiz klakson ve siren seslerini %80’inin işittiğini anlıyoruz (Şekil 4.39). PHG Okulu konumu gereği, öğretmenlerimizin hepsi, işittikleri uçak gürültüsünden rahatsız olduklarını da belirtmişlerdir. %86,7 oranında “bahçeden gelen çocuk seslerini işitirim” diyen öğretmenlerimizden %84,6’sı bu sesin ders esnasında da kendilerine rahatsızlık verdiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4.39 ve Şekil 4.40). Trafik gürültüsünü işittiğini öğrendiğimiz öğretmenlerimizin, trafik gürültüsünden kaynaklı rahatsız olanlarının yüzdesinin 77,3 olduğunu görülmektedir. Aslında yine aynı şekilde bu durum, işitilen her sesin rahatsız etmediğini ve rahatsızlık kavramının, kişiden kişiye değişkenlik gösterebileceğine vurgu yapmaktadır.

Soru 15 - Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?



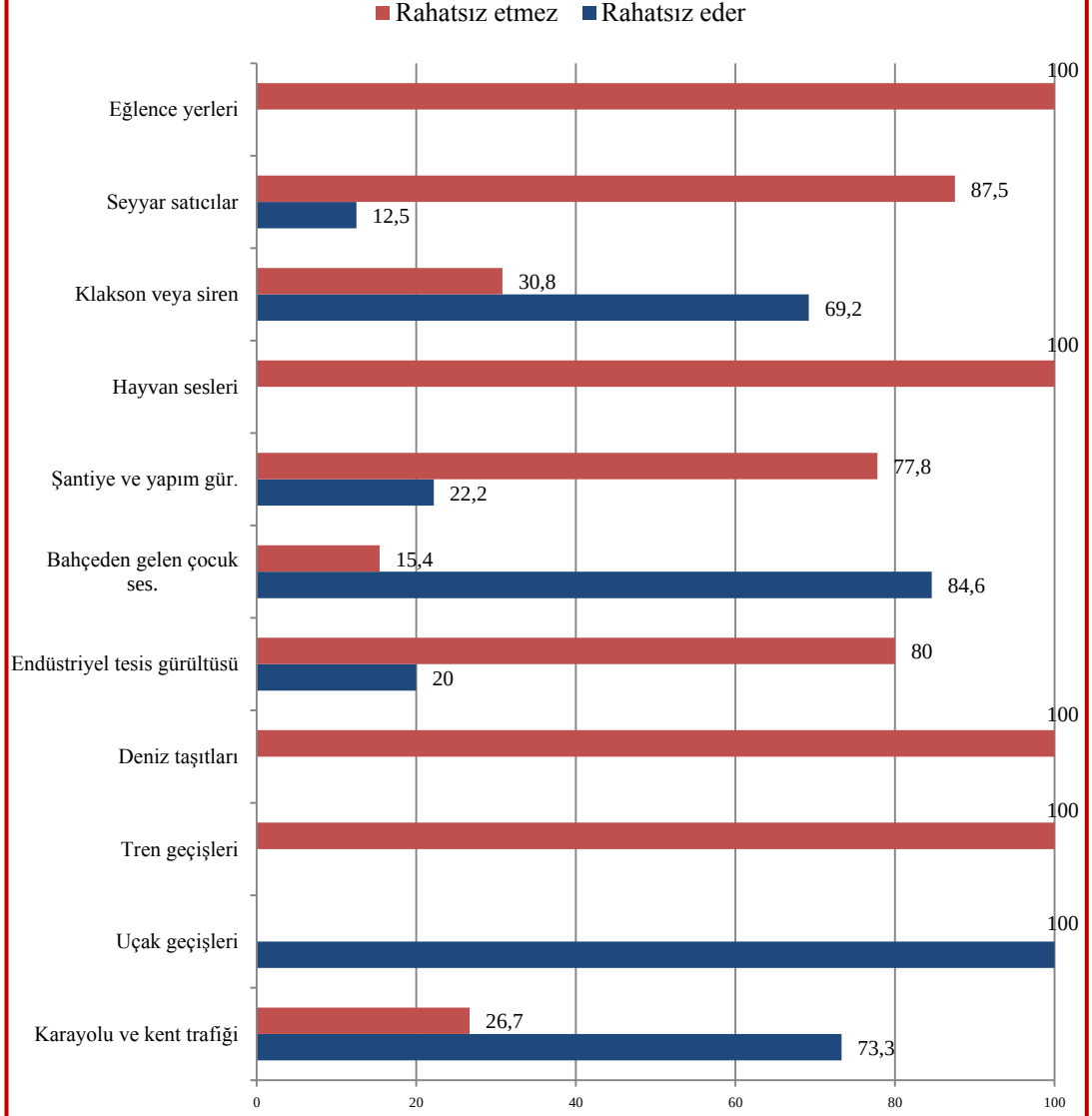
Şekil 4.38 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S15' e ait cevapları.



Şekil 4.39 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S16' ya ait cevapları.

Soru 18'in cevaplarından, öğretmenlerimizin sınıf dışından duymuş oldukları gürültü kaynaklarının kendilerini rahatsız etme dereceleri öğrenilmeye çalışılmış ve en çok rahatsız eden gürültü kaynaklarının, ders esnasında da, ders anlatımlarını etkilemekte olduğu düşünülerek, bu soru yönlendirilmiştir. Buna göre, öğretmenlerimizin

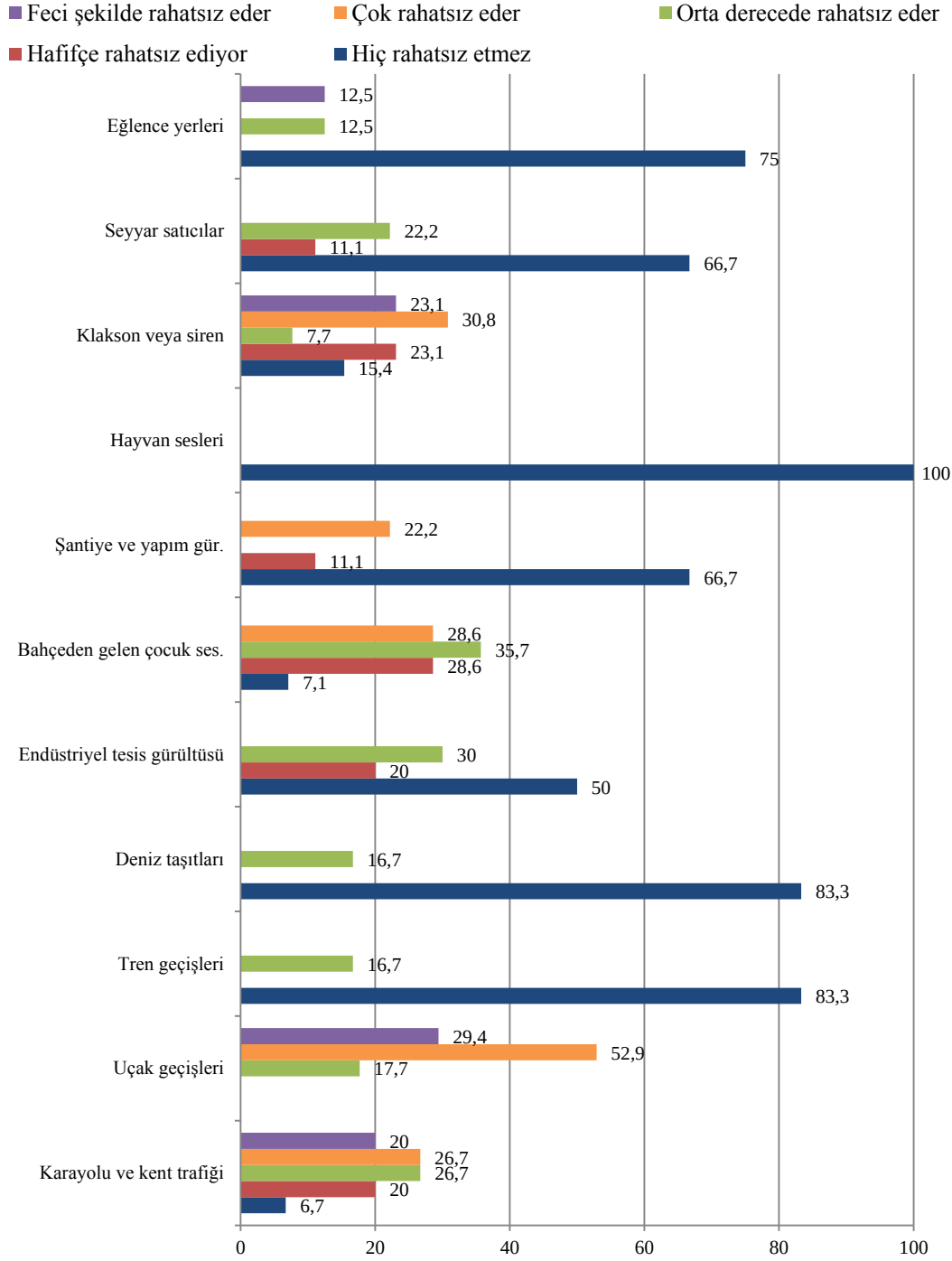
Soru 17 - Okulda ders yaparken binanızın dışından gelen gürültülerden hangileri sizi rahatsız eder?



Şekil 4.40 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S17' ye ait cevapları.

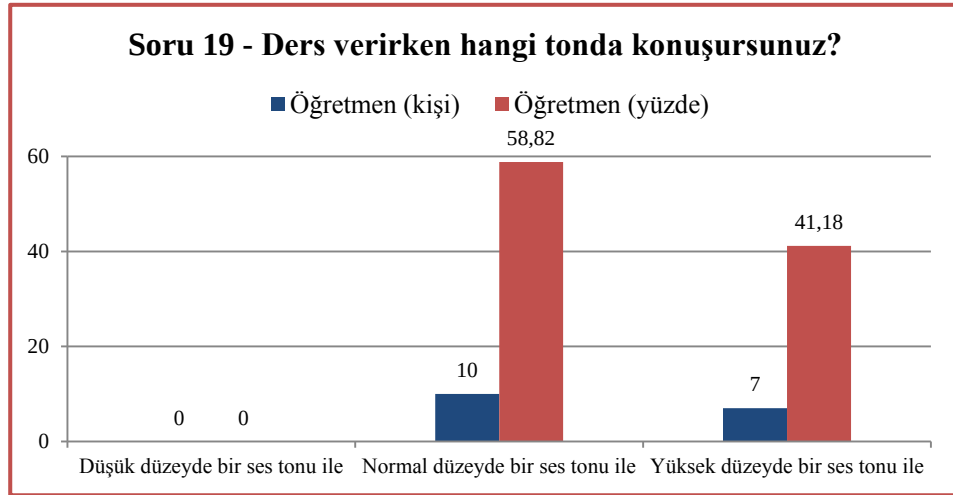
tamamının işittiği ve tamamının rahatsız olduğu uçak geçişleri, %29,4'ünü feci şekilde rahatsız ederken, %52,9'unu çok rahatsız etmekte olduğu, %17,7'sinin ise orta derecede rahatsız olduğu anlaşılmaktadır. Aynı şekilde, trafik gürültüsü öğretmenlerimizin tamamı tarafından işitilirken, %20'si feci şekilde rahatsız olduklarını, %26,7'si çok rahatsız olduğunu ve yine %26,7'si orta derecede rahatsız

**Soru 18 - Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde.
SINIFINIZDA işittiğiniz bina dışı gürültü kaynaklarından
gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?**



Şekil 4.41 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S18' e ait cevapları.

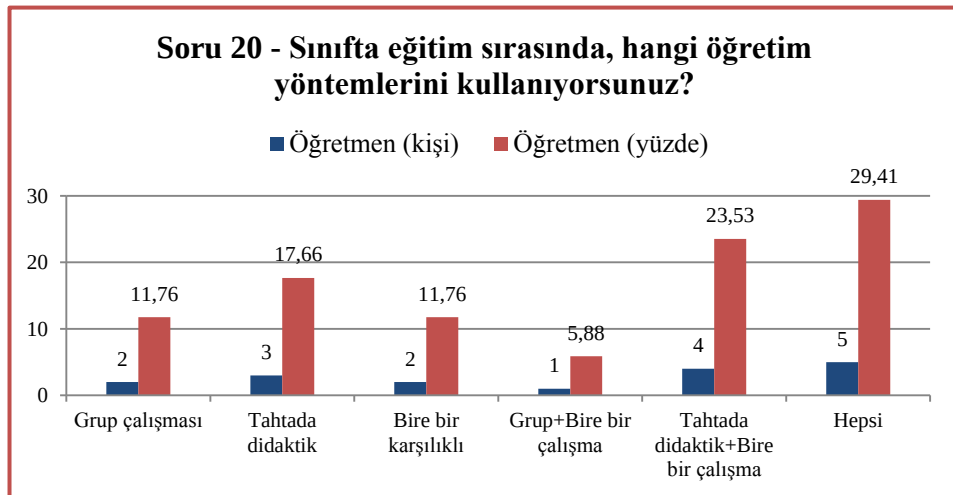
olduklarını ifade etmişlerdir. Trafik gürültüsünün kendilerini hiç rahatsız etmediğini belirten öğretmen oranı yüzdesi 6,7 olurken, hafifçe rahatsız olduğunu belirten öğretmenlerimizin oranı %20'dir (Şekil 4.40 ve Şekil 4.41).



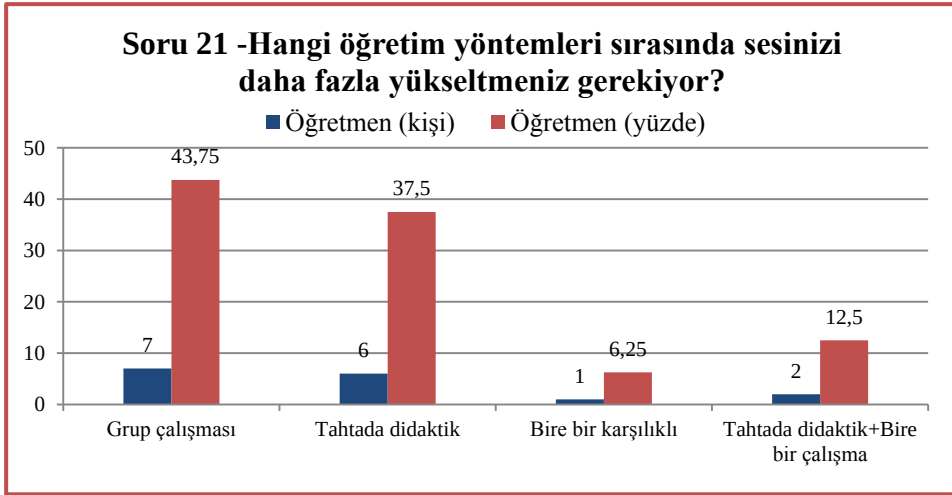
Şekil 4.42 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S19' a ait cevapları.

Öğretmenlerin sınıf içerisinde %58,8 i normal düzeyde bir ses tonu kullandığını düşünürken, % 41,2' si sesini duyurmak için yüksek ses tonu ile sınıfta ders anlatmaktadır (Şekil 4.42).

Öğretmenlere sınıf içerisinde kullandıkları eğitim metodları sorulduğunda %11,8' i grup çalışması yaptıklarını ve birebir karşılıklı olarak çalıştıklarını, %17,7'si tahtada didaktik eğitim metodunu kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerimizin %23,5'i sınıf içi ders anlatımlarını tahtada ve bire bir çalışma ile yapmayı tercih ederken, bahsedilen bu metodların hepsini kullandığını belirten öğretmen yüzdesi 29,4 olup, bu yüzde, beş öğretmene denk gelmektedir. (Şekil 4.43).



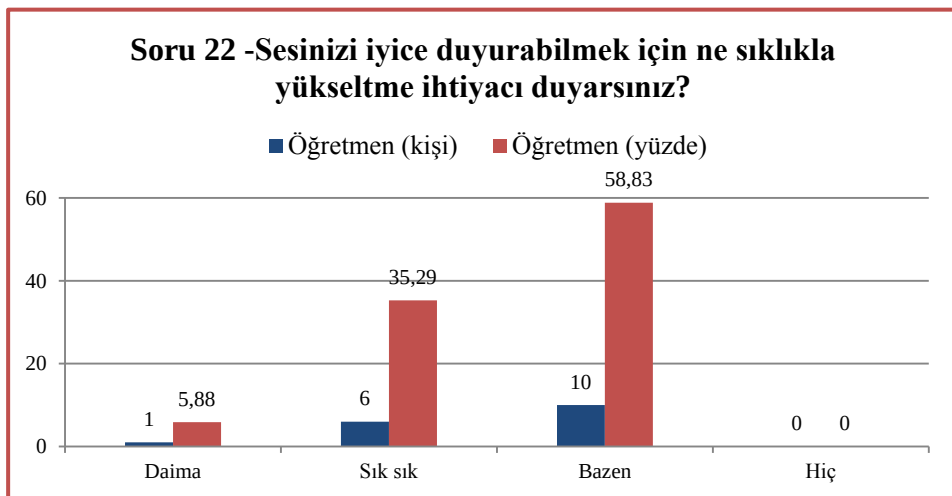
Şekil 4.43 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S20' ye ait cevapları.



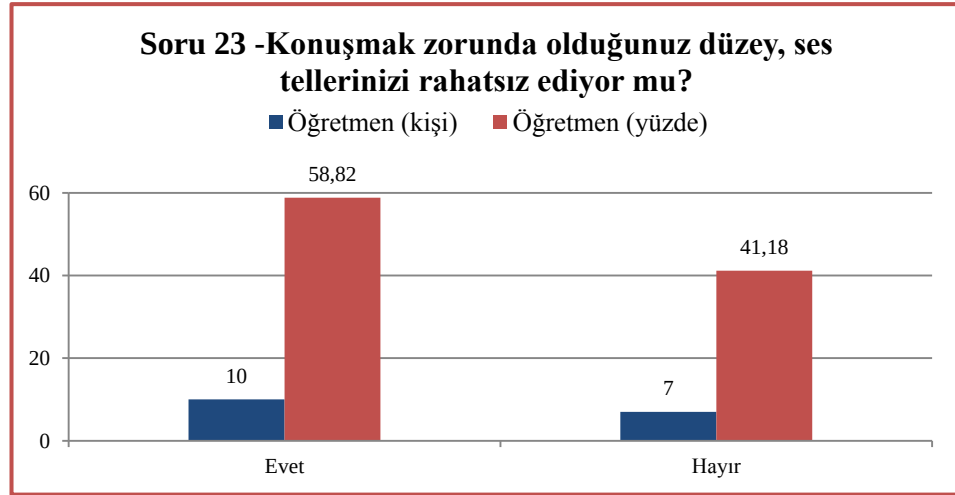
Şekil 4.44 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S21’ e ait cevapları.

Kullanılan metodlardan hangisinde yüksek ses tonu kullanmaları gerektiği sorgulandığında ise, öğretmenlerimizin %43,8’ i grup çalışması esnasında, %37,5’i tahtada didaktik konuşma yaptıkları sırada, seslerini daha fazla yükseltmek durumunda kaldıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4.44).

Öğretmenlerimizin bu çalışma metodlarını sınıflarında derslerini anlatırken uygulamaları sırasında, %58,8’ inin bazen, %35,3’ünün sık sık ve %5,9 daima seslerini yükseltmek zorunda kaldıkları öğrenilmiştir. Seslerini yükselttikleri zaman öğrencileri ile daha iyi iletişim kurduklarını düşünmelerinin sebebi olarak, ortamın akustik konfor koşullarının, olması gereken optimum değerlerin sağlanamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 4.45).



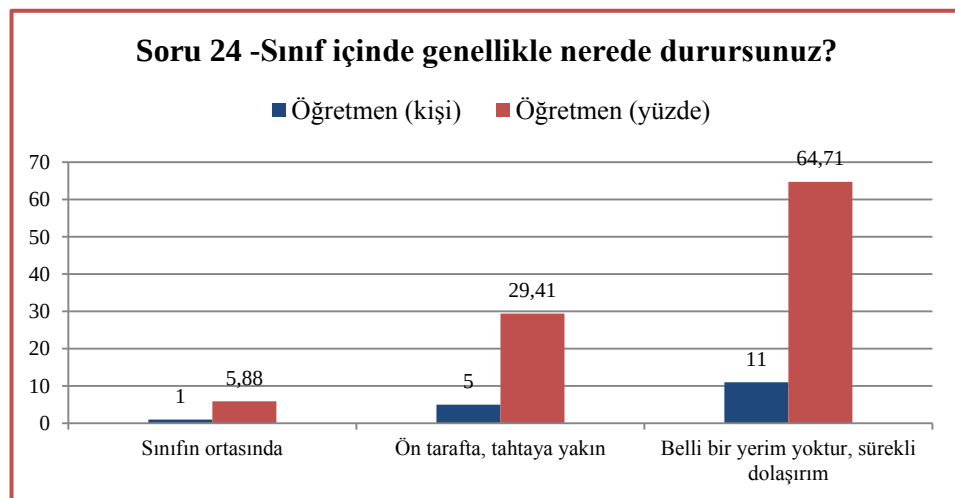
Şekil 4.45 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S22’ ye ait cevapları.



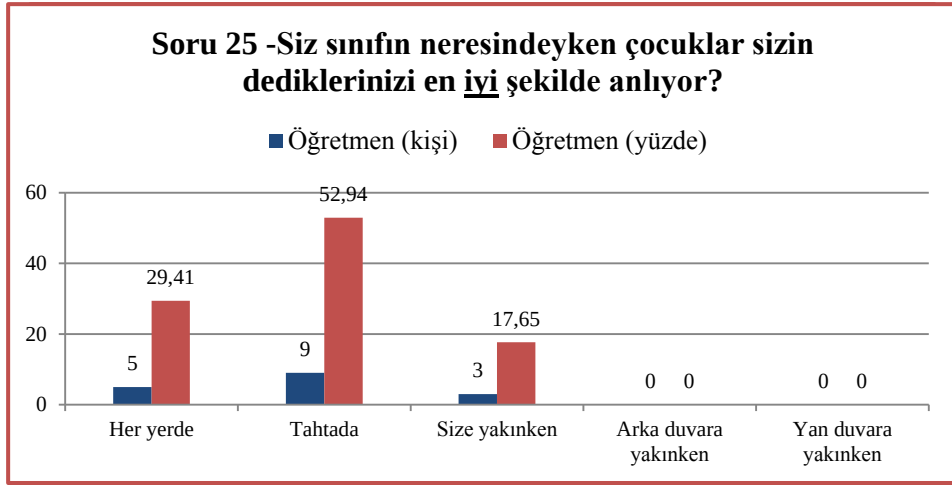
Şekil 4.46 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S23’ e ait cevapları.

Anket çalışmaya katılan öğretmenlerin ses tellerini yükseltmek zorunda kaldıkları durumlardan kaynaklı, konuşmak zorunda oldukları ses düzeyinin ses tellerini rahatsız edip etmediği sorulduğunda ise, öğretmenlerimizin %58,8’, “evet” yanıtını verirken, %41,2’si ses tellerinin rahatsız olmadığını belirtmişlerdir. Bu soruda “hayır” cevabının beklenenden daha yüksek çıkmasının sebebi olarak, genç öğretmen nüfusunun okul mevcudunda fazla olması sebebi ile olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.46).

Anket sorusu 24 için, öğretmenlerimizin %64,7’sinin sınıf içerisinde belli bir yerlerinin olmadığını, dolaşarak ders anlattıklarını öğrenirken, %29,4’ünün tahtaya yakın ön tarafta, %5,9’unun ise sınıfın ortasında ders anlatmayı tercih ettikleri öğrenilmiştir.



Şekil 4.47 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S24’ e ait cevapları.



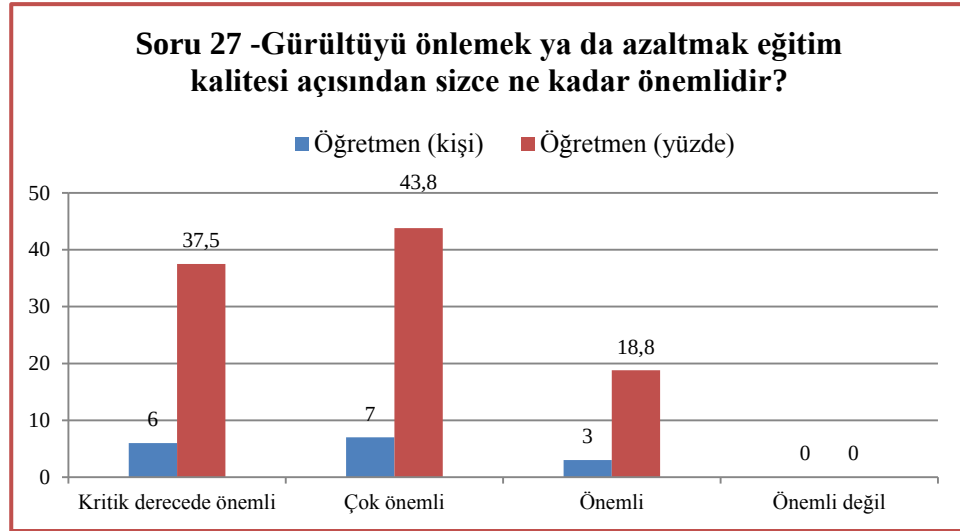
Şekil 4.48 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S25’ e ait cevapları.

Öğretmenlerimizin %52,9’ una göre, tahtada ders anlattıklarında, öğrenciler dersi en iyi şekilde anlıyorken, %29,4’üne göre sınıfın her yerinde, % 17,65’ ine göre de öğretmenlerine yakın oldukları zamanlarda, öğrenciler dersi en iyi şekilde anlıyorlar (Şekil 4.48).

Soru 26 ‘da öğretmenleri sınıfın neresinde olursa öğrencilerin öğretmenlerini en zor anladıkları sorulmuş ve ankete katılan öğretmenlerimizin %46,15’ i arka duvara yakinken ders anlattıkları sırada, öğrencilerin kendilerini en zor şekilde duyduklarını belirtmişlerdir. Yan duvara yakinken diye belirten öğretmen oranı %15,4 olur iken, tahtada öğrencilerin en zor duyduğunu belirten öğretmen yüzdesi 7,69’dur. Otururken, cama yakinken veya öğrencinin arkasında seslerinin öğrencilere zor ulaştığını düşünen öğretmen kişi sayısı 1’er kişi olup, oranları %7,69’dur.



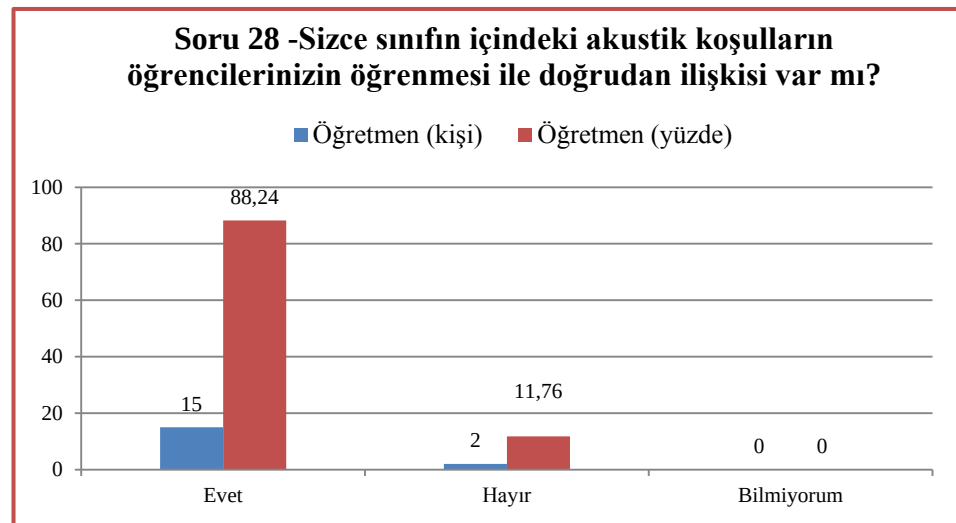
Şekil 4.49 : Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S26’ ya ait cevapları.



Şekil 4.50 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S27' ye ait cevapları.

Ankete katılan öğretmenlerimizin %37,5 i gürültüyü önlemenin ya da azaltmanın kritik derecede önemli olduğunu düşünürken, %43,8'i bunun çok önemli olduğunu, %18,8'i ise önemli olduğunu farkındadırlar. Araştırmamızda gürültünün önlenmesi ya da azaltmasının eğitim kalitesi açısından önemli olmadığını düşünen öğretmenimize rastlanmamıştır (Şekil 4.50).

Araştırmaya katılan öğretmenlere sınıfın mevcut akustik koşullarının, öğrencilerin öğrenmesinde doğrudan ilişkili olup olmadığı sorgulanmış ve öğretmenlerimizin %88,2'si "evet ilişkisi var" ifadesini kullanırken, %11,8' ine göre öğrenmenin, sınıf içi akustik koşullar ile ilişkisi bulunmamaktadır (Şekil 4.51).



Şekil 4.51 :Ankete katılan PHG Okulu öğretmenlerinin S28' e ait cevapları.

4.1.1.4 Öğrenci ve öğretmen anketlerinin karşılaştırılması

Çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan Penyelüks Hasan Gürel Okulu öğrencileri ve öğretmenlerinin, aynı mahali paylaşımlarına karşılık, vermiş oldukları bazı ortak soruların cevaplarında farklılıklar, bazılarında ise, benzerlikler gözlemlenmiştir. Bu farklılık ve benzerliklerin neler olduğunun tespiti için, anket sonuçları üzerinden, şekil grafiklerinde görüleceği gibi kıyaslamalara gidilmiştir.

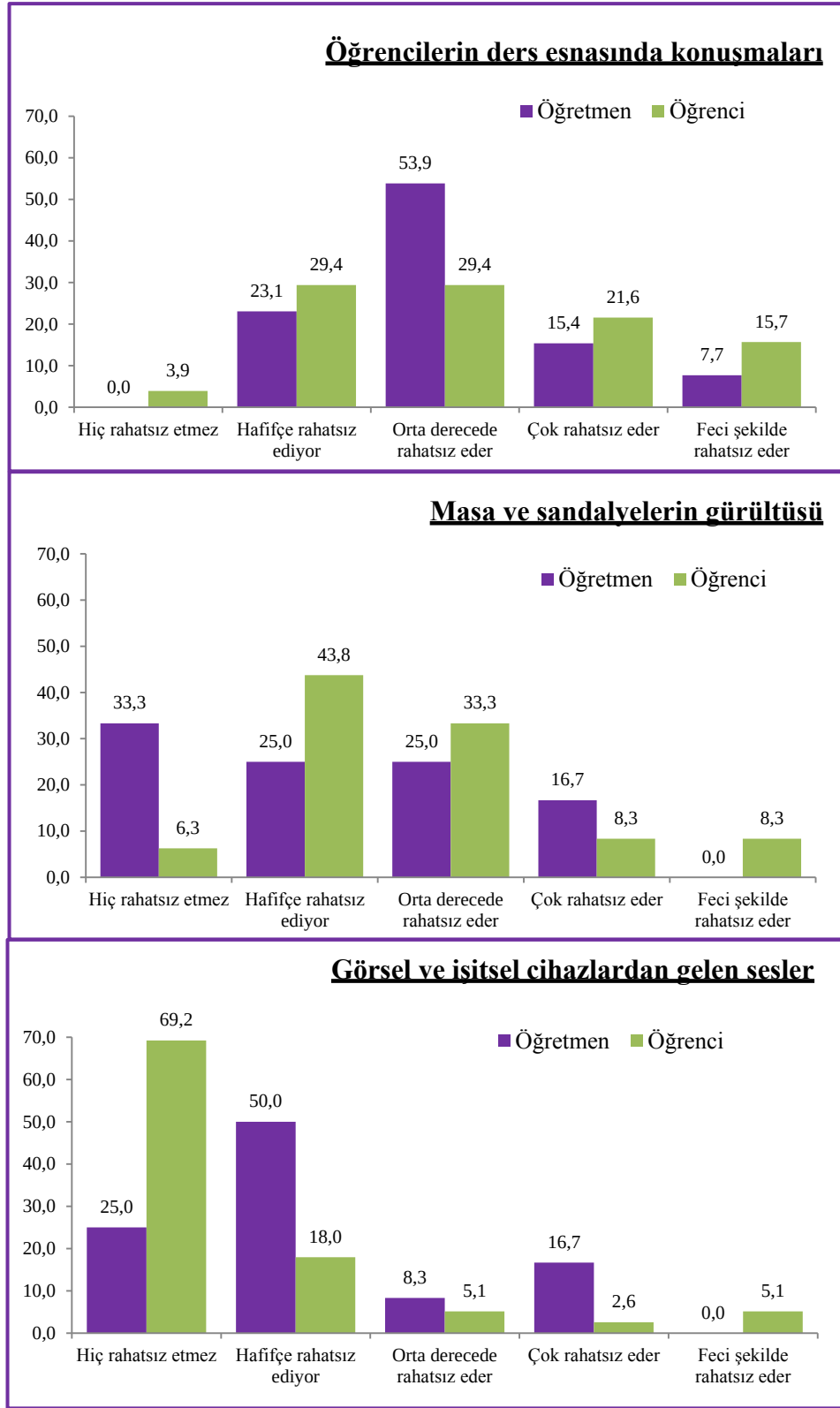
Yöneltilen sınıf içi ve bina dışı gürültü kaynakları ve rahatsızlık dereceleri, öğretmen/öğrenci ve 3B-7B sınıfları arasında karşılaştırmalar yapılarak belirtilmiştir.

Bu karşılaştırmaları genel grafiklerde inceleyebildiğimiz gibi, P değer tablosunda da anlam farklarını irdelemek mümkün olmaktadır.

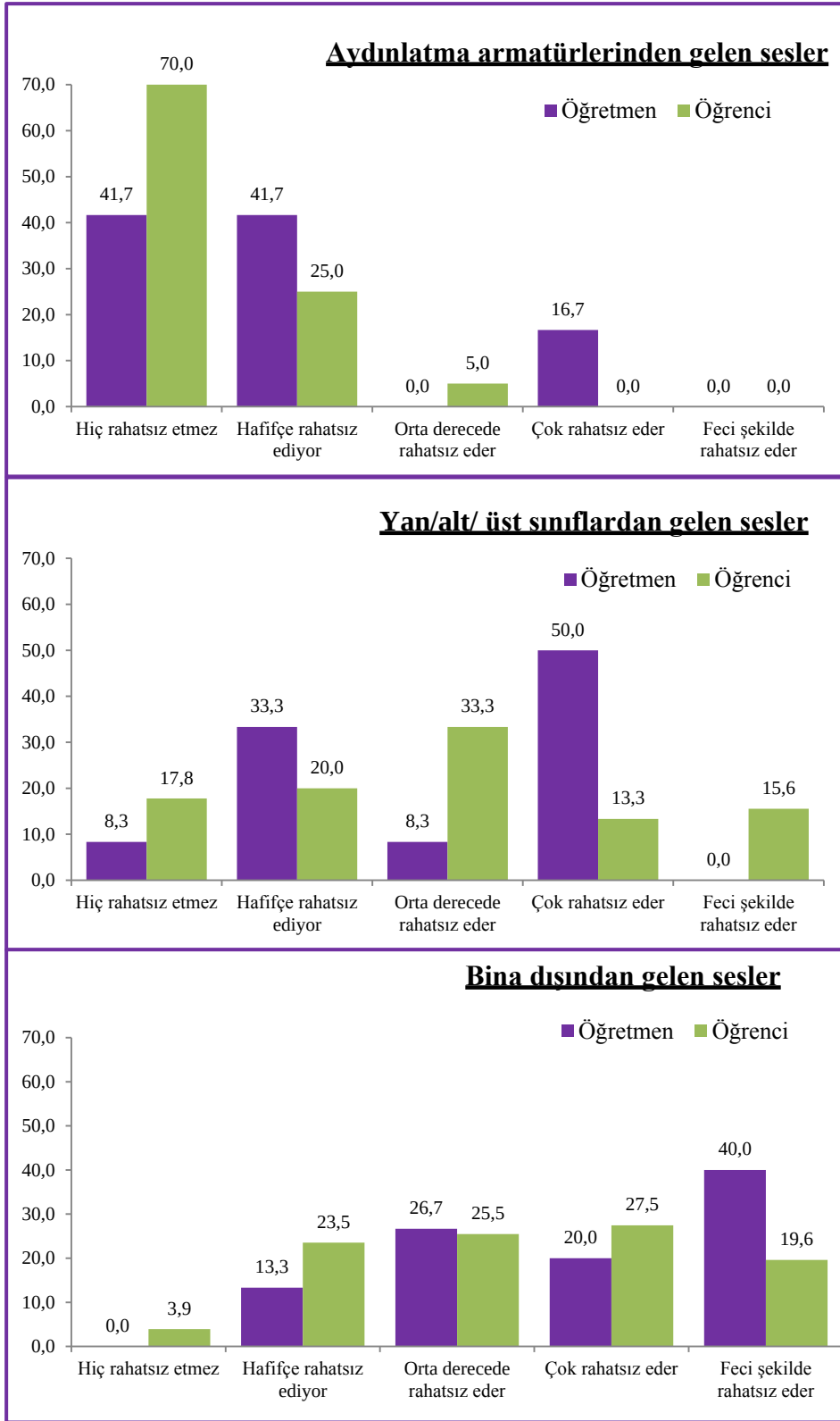
Öğrencilerin mevcut durum sonrasında yapılan 2 aşamalı iyileştirme sonucunda sınıflarında ses dağılımının daha iyi olduğu, öğretmenlerini daha iyi anladıklarını ve bundan dolayı mutlu oldukları yorumları alınmıştır (EK.A4).

Şekil 4.52’ de, öğretmen ve öğrencilerin sınıf içinde rahatsızlık duydukları “öğrencilerin ders esnasında konuşmaları”, “masa ve sandalyelerin gürültüsü” ve “görsel / işitsel cihazlardan gelen sesler” olmak üzere 3 farklı başlığın verileri grafiğe aktarılmış ve öğretmen ve öğrenciler arasında bu gürültü kaynaklarının kendileri üzerindeki rahatsızlık dereceleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, öğrencilerin ders esnasındaki konuşmaları, öğretmenlerin %53,9’ u için, orta derecede rahatsızlık sebebi iken, öğrenciler için bu oran %29,4’tür. Masa ve sandalyelerin sürtünmelerden kaynaklı sınıf içi gürültüsünde, öğrencilerin %8,3’ü için bu durum “feci şekilde rahatsızlık sebebi” iken, öğretmenler “feci şekilde rahatsızlık” sebebi olarak bu şıkkı işaretlememişlerdir. Görsel cihazlardan gelen seslerin, öğretmen ve öğrenci grupları için problem olabilecek rahatsızlık sebebi olmadığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.53 için, sınıf içi gürültü kaynaklarında yine 3 başlık ele alınmış ve grafik değerleri gösterilmiştir. Buna göre, aydınlatma armatürlerinden gelen sesler için öğrenci ve öğretmen nüfusunun büyük çoğunluğu “hiç rahatsız etmez” derken, “feci şekilde rahatsız eder” şıkkı hiç işaretlenmemiştir.

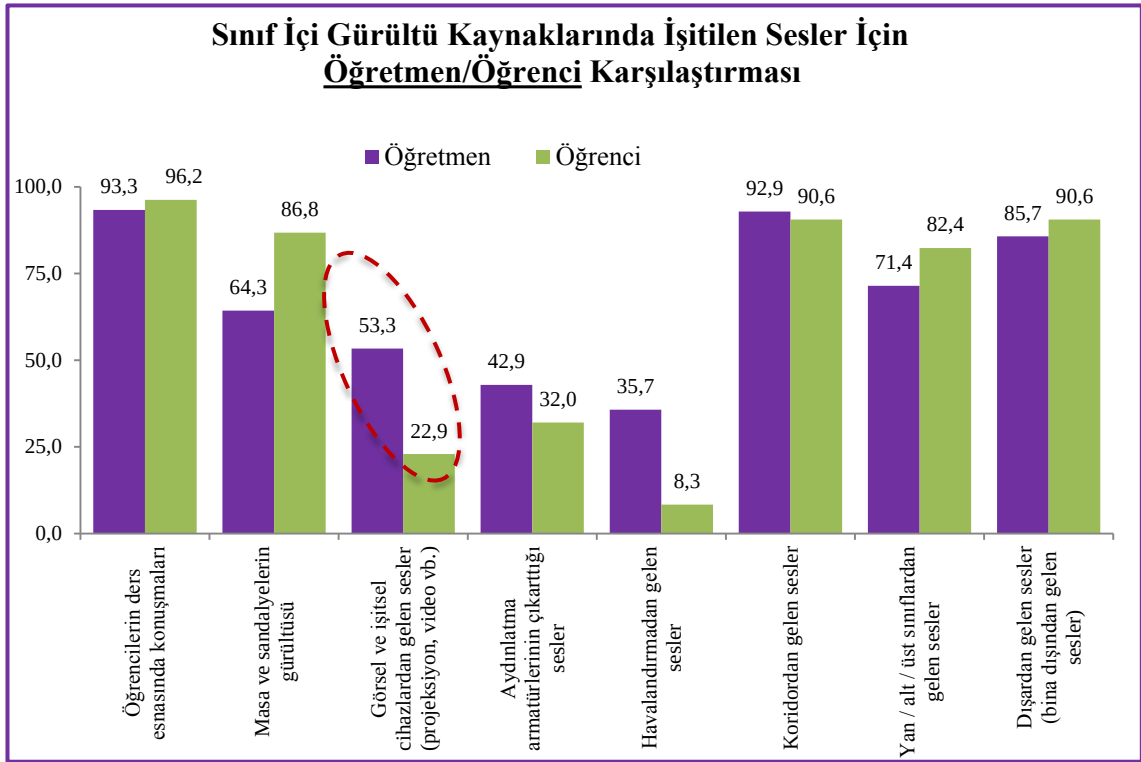


Şekil 4.52 :İşitilen seslerin düzeylerinin öğretmen/öğrenci karşılaştırması(%).



Şekil 4.53 :İşitilen seslerin düzeylerinin öğretmen/öğrenci karşılaştırması(%).

Çalışma kapsamında, öğretmen ve öğrencileri en çok rahatsız eden gürültü kaynaklarının uçak geçiş gürültüsü ve trafik gürültüsü dışında, sınıfın komşu mahallerinden gelen seslerin ve bina dışından (bahçeden gelen çocuk sesleri gibi) kaynaklı seslerin de “çok rahatsız ettiğini” ya da “feci şekilde rahatsız ettiğini” söylemek mümkündür. Şekil 4.53’te yer alan grafiklerde de sınıf içindeyken öğretmen ve öğrencilerin “komşu sınıflardan gelen sesler” ve bina dışından gelen sesler için rahatsız düzeyleri karşılaştırılmış, komşu mahallerden gelen seslerden öğretmen nüfusunun %50’sinin çok rahatsız olduğu öğrenilirken, bina dışından gelen sesler için ise, yine öğretmenlerimizin %40’ının feci şekilde rahatsız olduğu görülmüştür.



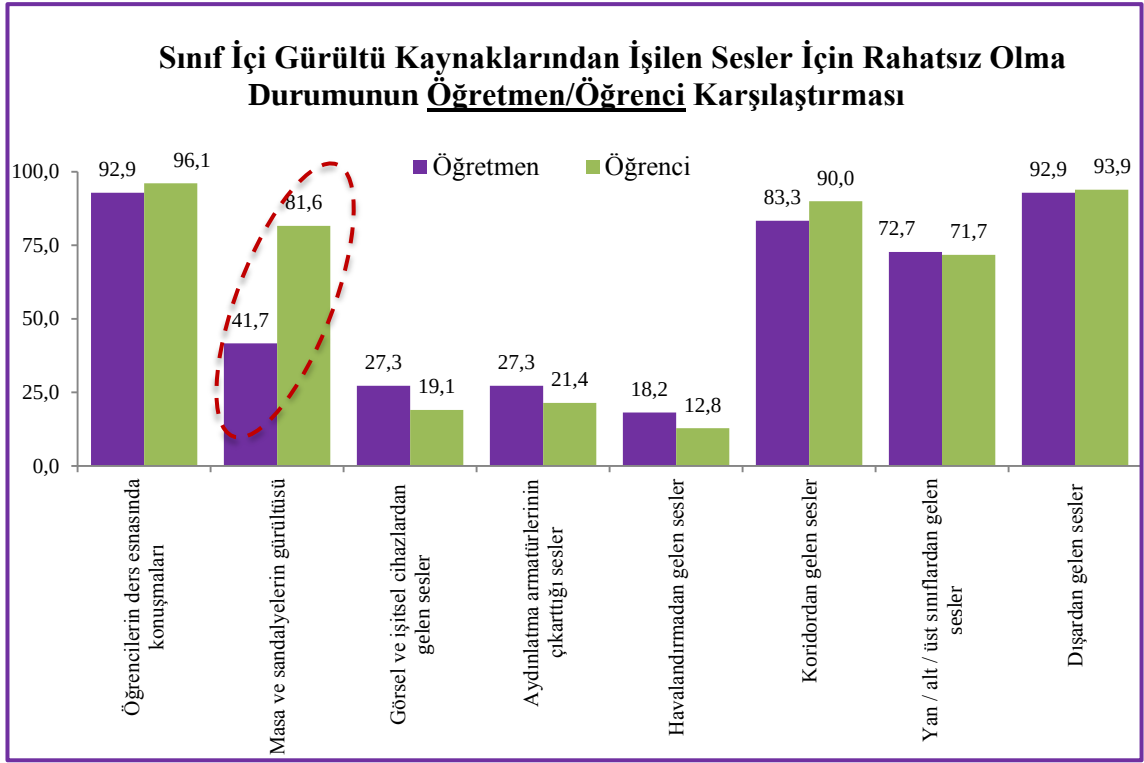
Şekil 4.54 :Sınıf içi işitilen sesler için öğretmen/öğrenci karşılaştırması.

Sınıf içi gürültü kaynakları işitilen sesler açısından öğretmen/öğrenci cevapları için karşılaştırılmalı incelenme grafiği Şekil 4.54’te verilmiştir. Buna göre, sınıf içinde öğretmen ve öğrencilerin hemen hemen aynı oranlar ile işittiklerini belirttikleri gürültü kaynakları sırasıyla; “öğrencilerin ders esnasında konuşmaları”, “koridordan gelen sesler” ve “bina dışı gürültü kaynakları” şeklindedir. Öğretmen ve öğrenciler arasındaki karşılaştırma tablosu Çizelge 4.1’de verilmiş ve P değeri üzerinden fark olup olmadığı durumlar, aynı çizelgede belirtilmiştir. Buna göre;

Çizelge 4.1’de verilen P değerleri üzerinden rahatsızlık oranları karşılaştırması yapıldığında,görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesler ve havalandırmadan gelen sesler arasında fark olduğu ve öğretmenlerin işittikleri seslerin bu iki başlık için öğrencilerden fazla olduğu görülmektedir. Ancak araştırmada herhangi bir veri yanlışlığı olmaması için belirtilmesi gereken önemli nokta, havalandırmadan kaynaklanan sesler için kabul edilen işitme değerlerinin, genel değerlendirme üzerinden yapıldığı öngörülmektedir. Nitekim, söz konusu sınıfımızda havalandırma bulunmamaktadır. Dolayısıyla, diğer başlık altında bu şıkkı değerlendirdiğimiz zaman, görsel ve işitsel cihazlarda, öğretmenlerin işittikleri seslerin öğrencilerden fazla olduğunu söyleyebiliriz ($p<0,05$)(Şekil 4.54 ve Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 : Sınıf içi gürültü kaynaklarının öğretmen/öğrenci karşılaştırması.

Gürültü Kaynağı	Öğretmen %	Öğrenci %	P Değeri	Sonuç
Öğrencilerin ders esnasında konuşmaları	93,3	96,2	0,636	0,636>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranları arasında fark yoktur.
Masa ve sandalyelerin gürültüsü	64,3	86,8	0,052	0,052>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranları arasında fark yoktur.
Görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesler (projeksiyon vb.)	53,3	22,9	0,025	0,025<0,05 olduğundan öğretmenlerin işittikleri sesler öğrencilere göre daha fazladır.
Aydınlatma armatürlerinin çıkarttığı sesler	42,9	32,0	0,458	0,458>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranları arasında fark yoktur.
Havalandırmadan gelen sesler	35,7	8,3	0,010	0,010<0,05 olduğundan öğretmenlerin işittikleri sesler öğrencilere göre daha fazladır
Koridordan gelen sesler	92,9	90,6	0,793	0,793>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranları arasında fark yoktur.
Yan / alt / üst sınıflardan gelen sesler	71,4	82,4	0,373	0,373>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranları arasında fark yoktur.
Dışardan gelen sesler (bina dışından gelen sesler)	85,7	90,6	0,604	0,604>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranları arasında fark yoktur.



Şekil 4.55 :Sınıf içi gürültü kaynaklarından rahatsız olma durumunun öğretmen/öğrenci karşılaştırması.

Şekil 4.55’te sınıf içi işitilen gürültü kaynaklarının öğretmen ve öğrenci özelinde karşılaştırmaları yapılmış ve Çizelge 4.2 ‘de P değeri üzerinden değerlendirilmiştir. Buna göre, öğrenci ve öğretmenlerin, sınıf içi konuşmalardan neredeyse işittikleri oranda rahatsız olduklarını, yine koridordan gelen sesler , komşu sınıflardan ve bina dışından gelen sesler için de aynı durumun geçerli olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.55 ve Çizelge 4.2).

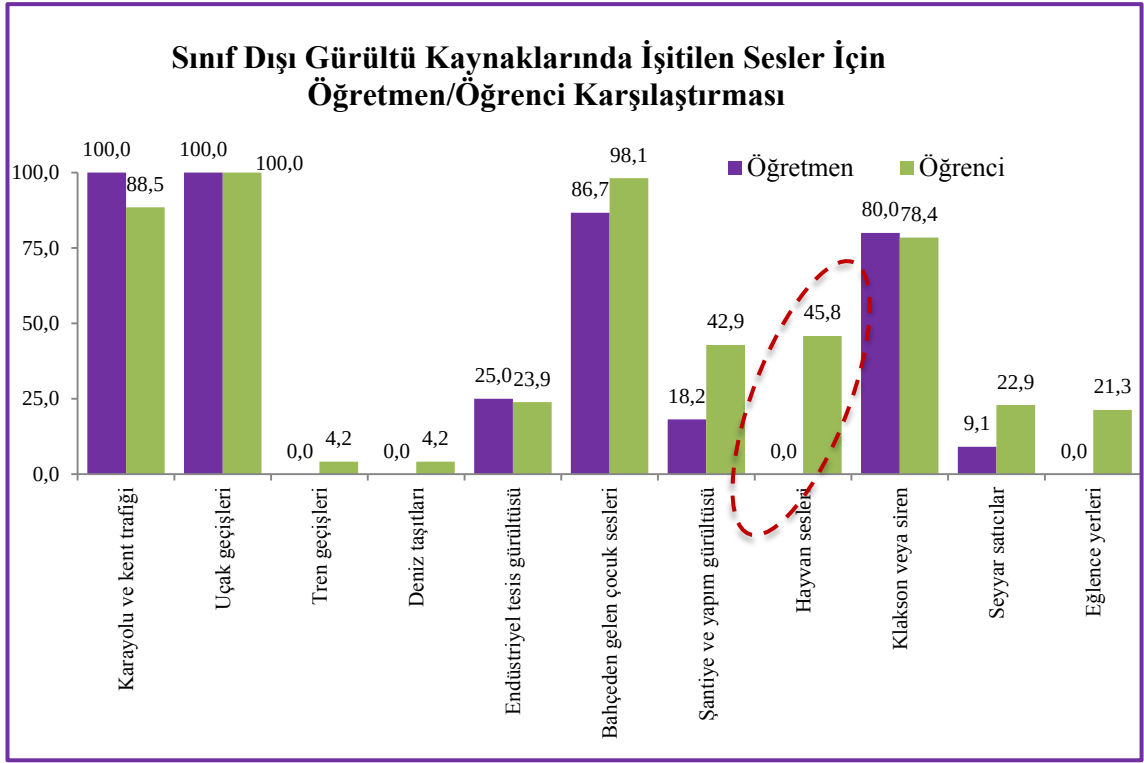
Görsel ve işitsel cihaz sesleri ve aydınlatma armatürlerinden gelen sesleri işiten nüfusun yüzdelik oranınındaha fazla olduğunu, ancak kıyaslama yapıldığında, bu seslerin rahatsız etme durumlarının daha az olduğunu söyleyebiliriz. Aynı şekilde, masa ve sıraların çekilmesinden kaynaklı gürültünün her iki grup için de, iyi derecede işitildiğini ancak öğretmenler için bu işitilme durumunun rahatsızlık verme oranının düştüğünü görüyoruz. Bu durum da tekrar göstermektedir ki; her işitilen ses rahatsızlık vermez (Şekil 4.54 ve Şekil 4.55).

Çizelge 4.2 ‘de, öğretmen ve öğrenci üzerinden yapılan karşılaştırmada, masa ve sıralardan kaynaklı gürültüden öğrencilerin öğretmenlerine oranla daha fazla rahatsız olduğunu, $p < 0,05$ değeri dolayısıyla ifade edebiliriz. Bu durum, masa ve sıraların çekilmesinden kaynaklı gürültünün öğretmenler için de neredeyse aynı yüzde ile

işitildiğini ancak, öğrencilerin bu sese daha fazla hassasiyet duyduğunu göstermektedir (Şekil 4.54-Şekil 4.55 ve Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 : Sınıf içi işitilen sesler için rahatsız olma durumunun öğretmen/öğrenci karşılaştırması.

Gürültü Kaynağı	Öğretmen %	Öğrenci %	P Değeri	Sonuç
Öğrencilerin ders esnasında konuşmaları	92,9	96,1	,617	0,617>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Masa ve sandalyelerin gürültüsü	41,7	81,6	,004	0,004<0,05 olduğundan öğrencilerin duydukları rahatsızlık oranı öğretmenlerinkinden daha fazladır.
Görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesler	27,3	19,1	,558	0,558>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Aydınlatma armatürlerinin çıkarttığı sesler	27,3	21,4	,687	0,687>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Havalandırmadan gelen sesler	18,2	12,8	,659	0,659>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Koridordan gelen sesler	83,3	90,0	,520	0,520>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Yan / alt / üst sınıflardan gelen sesler	72,7	71,7	,949	0,949>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Dışardan gelen sesler	92,9	93,9	,892	0,892>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.



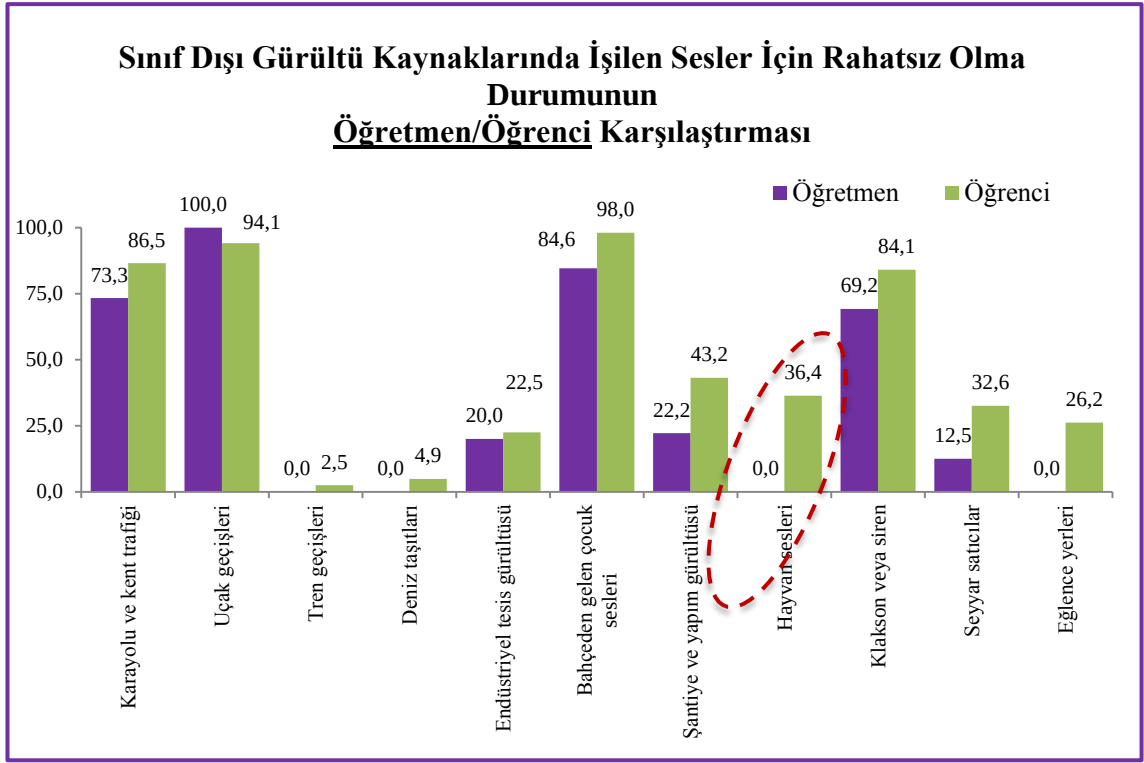
Şekil 4.56 :Sınıf içerisinde binanın dışından işitilen sesler için öğrenci/öğretmen karşılaştırması.

Ankete katılan öğretmen ve öğrenciler için, sınıf dışı gürültü kaynaklarına örnekler verilerek, öğretmen ve öğrencilerin ders işlemleri sırasında, özellikle hangi gürültü kaynaklarını algıladıkları ve algıladıkları bu dış gürültü kaynaklarından hangilerinin rahatsızlık verdiğini anlamak için sorulan soruların cevaplarının kıyaslanması için Çizelge 4.3-Şekil 4.56 ve Şekil 4.57 grafikleri oluşturulmuştur.

Buna göre, öğretmen ve öğrencilerin tamamının uçak geçişlerini işittiklerini ve öğretmenlerin tamamının, öğrencilerin ise %94'ünün bu geçişler sırasında rahatsız oldukları belirtilmiştir. PHG Okulu' nun trafik kavşak noktasında olmasından kaynaklı, trafik gürültüsüne maruziyetinin yüksek olması sebebi ile; öğretmenlerimizin tamamı tarafından işitilen trafik gürültüsü, öğrencilerin %88,5'u tarafından işitilirken, öğrenciler bu sesten aynı oranda da rahatsızlık duyduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerde ise trafik gürültüsünden rahatsız olan öğretmen oranı %73,3'tür. Dolayısıyla, bu kıyaslamada, öğretmenlerin trafik sesi dolayısıyla oluşan gürültüye daha hassas olduklarını belirtmek mümkündür(Şekil 4.56 –Şekil 4.57).

Çizelge 4.3 : Sınıf dışı gürültü kaynaklarından işitilen sesler için öğretmen/öğrenci karşılaştırması.

Gürültü Kaynakları	Öğretmen %	Öğrenci %	P Değeri	Sonuç
Karayolu ve kent trafiği	100,0	88,5	0,173	0,173>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Uçak geçişleri	100,0	100,0	N/A	Oranların her ikisinde %100 olduğundan p değeri hesaplanamıyor.
Tren geçişleri	0,0	4,2	0,499	0,499>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Deniz taşıtları	0,0	4,2	0,499	0,499>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Endüstriyel tesis gürültüsü	25,0	23,9	0,939	0,939>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Bahçeden gelen çocuk sesleri	86,7	98,1	0,058	0,058>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Şantiye ve yapım gürültüsü	18,2	42,9	0,133	0,133>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Hayvan sesleri	0,0	45,8	0,004	0,004<0,05 olduğundan öğrencilerin rahatsızlığı öğretmenlerinkinden fazladır.
Klakson veya siren	80,0	78,4	0,898	0,898>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Seyyar satıcılar	9,1	22,9	0,312	0,312>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.
Eğlence yerleri	0,0	21,3	0,096	0,096>0,05 olduğundan öğrenci ve öğretmenlerin duydukları rahatsızlık oranı arasında fark yoktur.

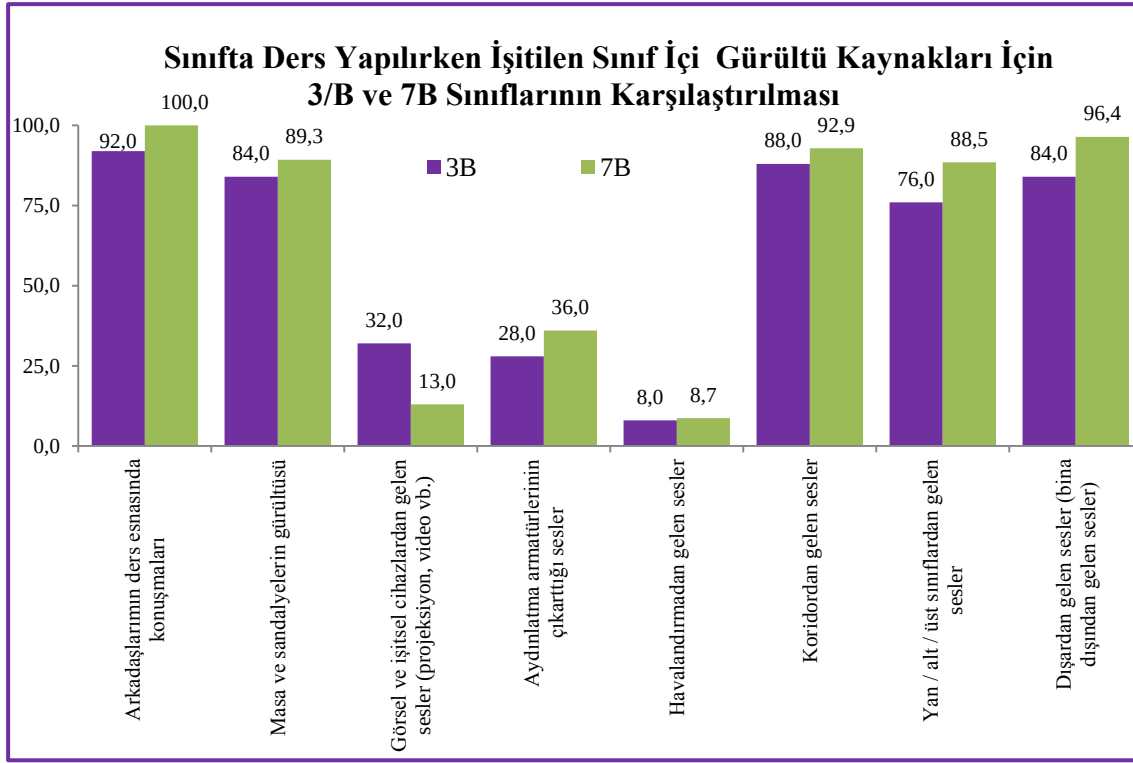


Şekil 4.57 : Sınıf dışı gürültü kaynaklarından rahatsız olma durumunun öğretmen/öğrenci karşılaştırması.

Çizelge 4.3 'te yapılan öğretmen ve öğrenci karşılaştırmalarında, hayvan sesleri için, $p < 0,05$ ifadesi çıkmıştır. Bu durumda hayvan sesleri için, öğrencilerin rahatsız olma durumları öğretmenlerin rahatsız olmalarından fazladır diyebiliriz (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.57).

Diğer gürültü kaynakları için, öğretmen ve öğrenciler arasında rahatsızlık oranı için fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Şekil 4.56 ve 4.57'de görüleceği gibi, bahçeden gelen çocuk sesleri öğrenci ve öğretmenlerin oran olarak neredeyse aynı kişi sayısı ile işittiklerini ve öğrenci toplamı ile ele aldığımızda, aynı oranda rahatsızlık duyduklarını görüyoruz. Bu analizde, pencereler kapalıyken de, aynı cevapların geçerli olduğu düşünülürse, sınıfın cephe ses yalıtımında problem olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.58 :Sınıfta ders yapılırken işitilen sesler (3B Sınıfı/7B Sınıfı karşılaştırması)

7B ve 3B sınıflarının işittikleri sesleri karşılaştırdığımızda;

7. Sınıf öğrencilerinin arkadaşlarının ders esnasında konuşmalarından, masa ve sıra gürültüsünden, aydınlatma armatürlerinden, hayvan seslerinden, koridordan gelen seslerden, yan alt ve üst sınıflardan gelen seslerden ve dışarıdan gelen seslerden 3. Sınıf öğrencilerine oranla nüfus olarak, daha fazla işittikleri saptanmıştır.

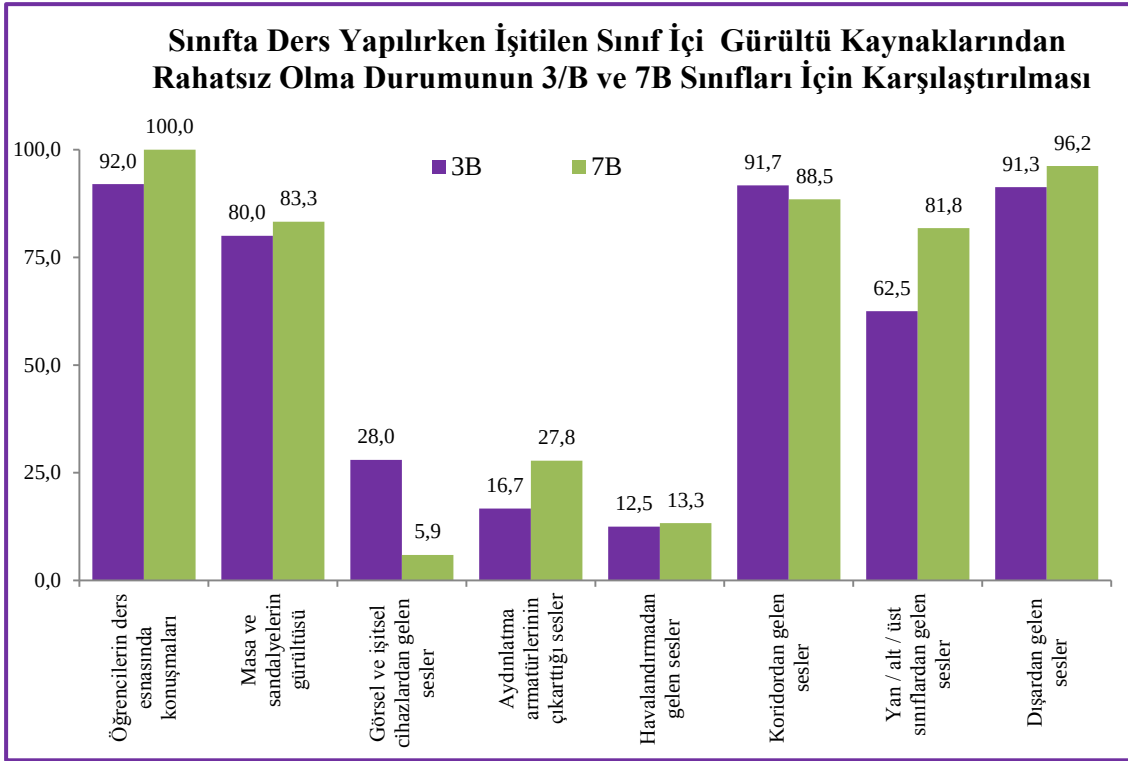
3. sınıf öğrencilerinin ise, yalnızca görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesleri, 7.sınıf öğrencilerine oranla daha fazla işittikleri görülmektedir.

7. sınıf öğrencileri kişi sayısı olarak, 3. sınıf öğrencilerine oranla işittikleri ses kaynaklarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4 : Sınıfta ders yapılırken işitilen seslerin 3B Sınıfı/7B sınıfı için karşılaştırması.

İfadeler	3B	7B	P Değeri	Sonuç
Öğrencilerin ders esnasında konuşmaları	92,0	100,0	0,132	0,132>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Masa ve sandalyelerin gürültüsü	84,0	89,3	0,579	0,579>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesler	32,0	13,0	0,124	0,124>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Aydınlatma armatürlerinin çıkarttığı sesler	28,0	36,0	0,554	0,554>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Havalandırmadan gelen sesler	8,0	8,7	0,932	0,932>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Koridordan gelen sesler	88,0	92,9	0,555	0,555>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Yan / alt / üst sınıflardan gelen sesler	76,0	88,5	0,252	0,252>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Dışardan gelen sesler	84,0	96,4	0,127	0,127>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.

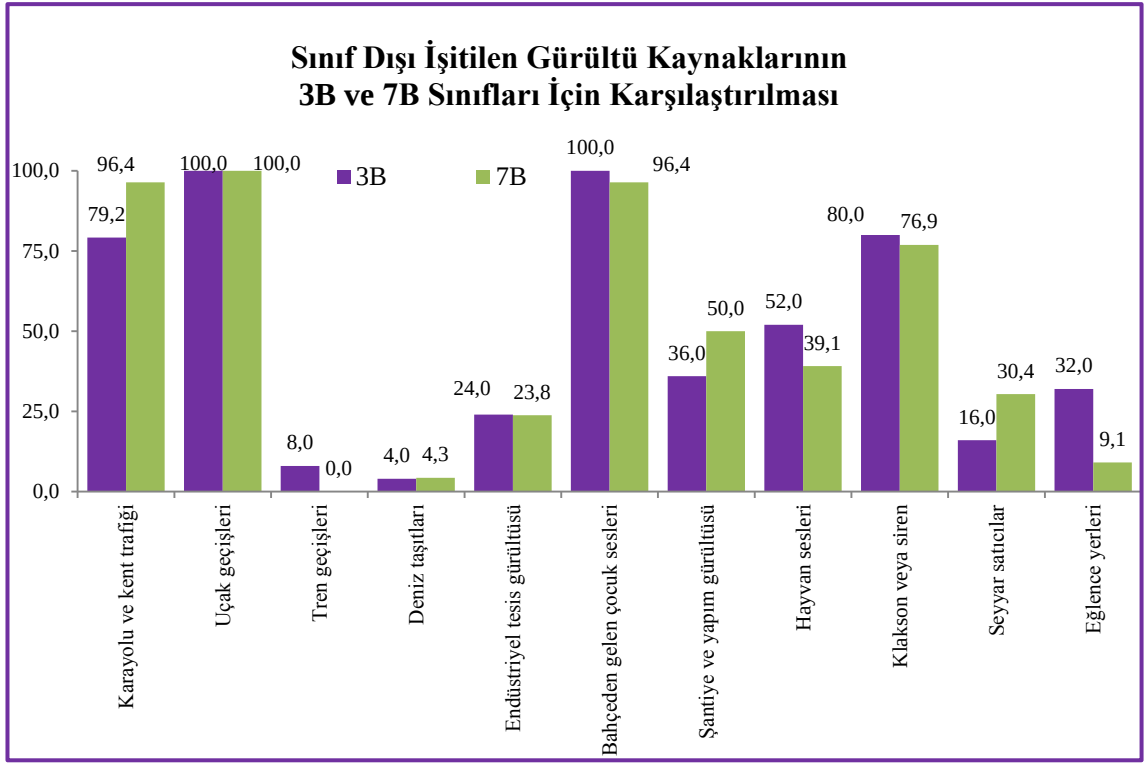
Çizelge 4.4’ te de görüleceği üzere, 3B ve 7B sınıfı öğrencileri arasında sınıfta ders yapılırken, sınıf içi gürültü kaynaklarından işitilen sesler için p değeri üzerinden karşılaştırma yapıldığında, farklılık olmadığı görülür. Farklılık olmaması, her iki yaş grubundaki öğrencilerin, sınıfta ders yapılırken işittikleri gürültü kaynaklarına vermiş oldukları tepkinin, birbirinden çok farklı olmadığını göstermektedir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.58).



Şekil 4.59 : Sınıfta ders yapılırken işitilen seslerden rahatsızlık oranları (3B Sınıfı/7B sınıfı karşılaştırması).

Şekil 4.59’ da, sınıfta ders yapıldığı sırada, sınıf içi gürültü kaynaklarından gelen seslerin 3B ve 7B sınıfları arasında karşılaştırmalı olarak hazırlanan grafiği görülmektedir.

Buna göre, 3B ve 7B sınıfı öğrencilerinin hemen hemen aynı gürültü kaynaklarından rahatsızlık duyduklarını sadece komşu sınıflardan gelen gürültünün ortaokul öğrencilerini ilkokul öğrencilerine oranla daha fazla rahatsız ettiğini, görsel cihazlardan gelen sesin ise, biraz önce bahsettiğimiz durumun aksine; ilkokul öğrencilerini, ortaokul öğrencilerine göre daha fazla rahatsız ettiğini söylemek mümkündür. Ancak ilkokul ve ortaokul öğrencileri için özetle, sınıf içi aynı gürültü kaynaklarına, benzer tepkiler verdiklerini söyleyebiliriz (Şekil 4.59).



Şekil 4.60: Sınıf dışı işitilen gürültü kaynaklarının 3B Sınıfı/7B sınıfı karşılaştırması.

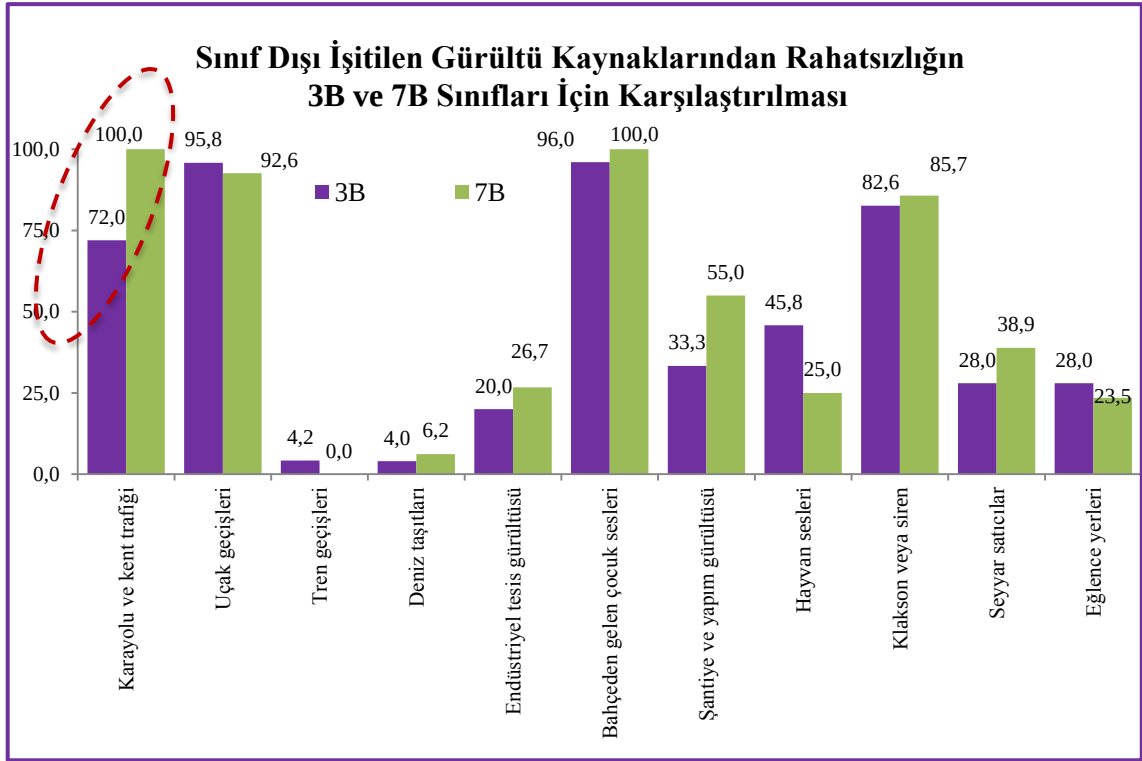
Ankete katılan öğrenciler üzerinde yapılan ve sınıf dışı gürültü kaynaklarından hangilerinin işitildiğini ve işitilen hangi seslerden rahatsız olduğunu sorgulamak için yönlendirilen sorular için oluşturulmuş olunan Şekil 4.60’ da yer alan grafikte ve p değerlerini incelediğimiz Çizelge 4.6’da, 3B ve 7B sınıfı öğrencilerinin işittikleri sınıf dışı gürültü kaynaklarında bir farklılık bulunmamaktadır.

Dolayısıyla, bu soru için, her iki yaş grubundaki öğrencilerin aynı gürültü kaynaklarından, benzer şekilde etkilendikleri görüşünün çıkarılması uygundur (Şekil 4.60 ve Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 : Sınıfdışı işitilen gürültü kaynaklarının 3B ve 7B sınıfı için karşılaştırılması.

İfadeler	3B	7B	P Değeri	Sonuç
Karayolu ve kent trafiği	79,2	96,4	0,053	0.053>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık fark yoktur.
Uçak geçişleri	100,0	100,0	N/A	Oranların her ikisinde %100 olduğundan p değeri hesaplanamıyor.
Tren geçişleri	8,0	0,0	0,173	0,173>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Deniz taşıtları	4,0	4,3	0,953	0,953>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Endüstriyel tesis gürültüsü	24,0	23,8	0,988	0,988>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Bahçeden gelen çocuk sesleri	100,0	96,4	0,350	0,350>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Şantiye ve yapım gürültüsü	36,0	50,0	0,332	0,332>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Hayvan sesleri	52,0	39,1	0,382	0,382>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Klakson veya siren	80,0	76,9	0,794	0,794>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Seyyar satıcılar	16,0	30,4	0,244	0,244>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.
Eğlence yerleri	32,0	9,1	0,057	0,057>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan sesler arasında fark yoktur.

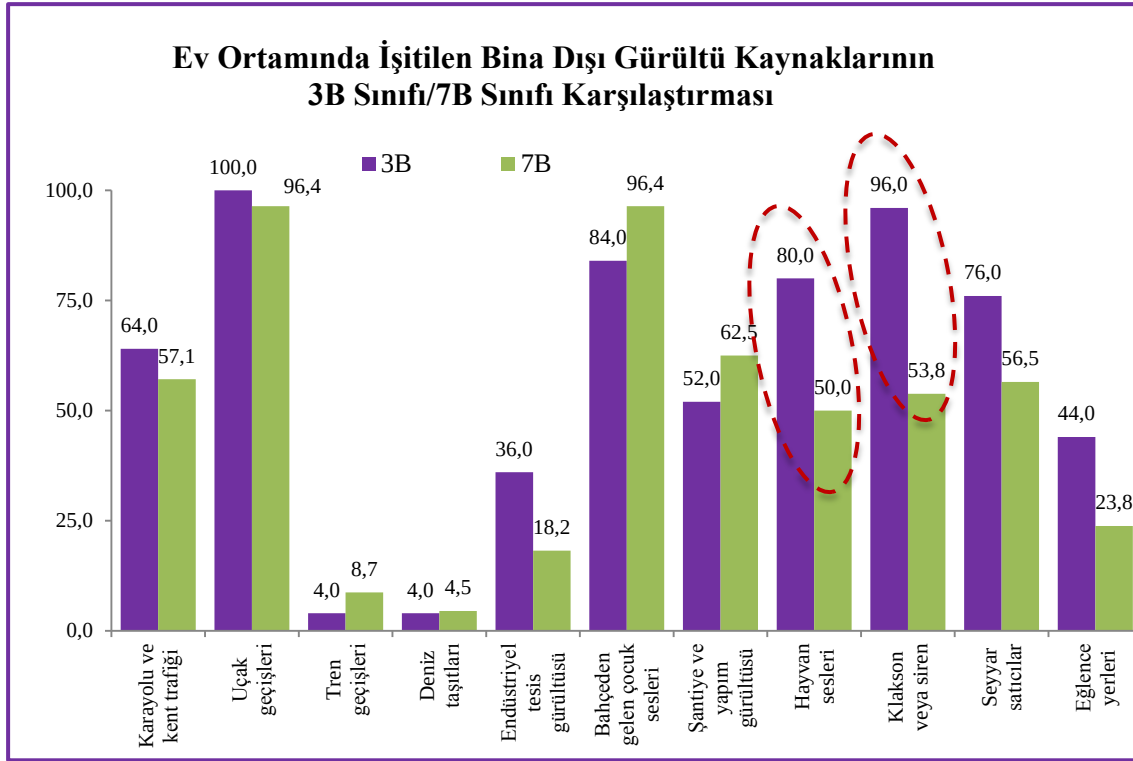
Sınıf dışı işitilen seslerden “uçak geçişleri”, Çizelge 4.5’te de görüleceği gibi, her iki yaş grubunun tamamı için işitilen ses olarak ifade edilmiştir. 3B ve 7B sınıfları için, oranların her ikisinin de, %100 olması dolayısıyla, bu gibi durumlarda p değeri hesaplanamamaktadır.



Şekil 4.61: Sınıf dışından işitilen gürültü kaynaklarının rahatsızlık oranlarının 3B Sınıfı/7B sınıfı karşılaştırılması.

Çizelge 4.6 : Sınıfta ders yapılırken işitilen seslerden rahatsızlık oranları (3B Sınıfı/7B sınıfı karşılaştırması).

İfadeler	3B	7B	P Değeri	Sonuç
Karayolu ve kent trafiği	72,0	100,0	0,03	0,03<0,05 olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları rahatsızlık 3b öğrencilerindendaha fazladır.
Uçak geçişleri	95,8	92,6	0,632	0,632>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Tren geçişleri	4,2	0,0	0,421	0,421>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Deniz taşıtları	4,0	6,2	0,752	0,752>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Endüstriyel tesis gürültüsü	20,0	26,7	0,635	0,635>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Bahçeden gelen çocuk sesleri	96,0	100,0	0,313	0,313>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Şantiye ve yapım gürültüsü	33,3	55,0	0,156	0,156>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Hayvan sesleri	45,8	25,0	0,160	0,160>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Klakson veya siren	82,6	85,7	0,785	0,785>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Seyyar satıcılar	28,0	38,9	0,464	0,464>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.
Eğlence yerleri	28,0	23,5	0,754	0,754>0,05 olduğundan 3b ve 7b sınıflarında duyulan rahatsızlık arasında fark yoktur.



Şekil 4.62 : Ev ortamında işitilen bina dışı gürültü kaynaklarının karşılaştırılması (3B Sınıfı/7B Sınıfı).

Şekil 4.61’de, sınıf dışından işitilen gürültülerin rahatsızlık oranları 3B ve 7B sınıfları üzerinden karşılaştırılmış ve grafiği oluşturulmuştur. Aynı şekilde p değerleri üzerinden bir karşılaştırma yapılmış ve bu rahatsızlık oranı karşılaştırmasına göre karayolu ve kent trafiğinden 7B sınıfı öğrencilerinin duydukları rahatsızlık, 3B sınıfı öğrencilerinin duyduğu rahatsızlıktan fazla çıkmıştır.

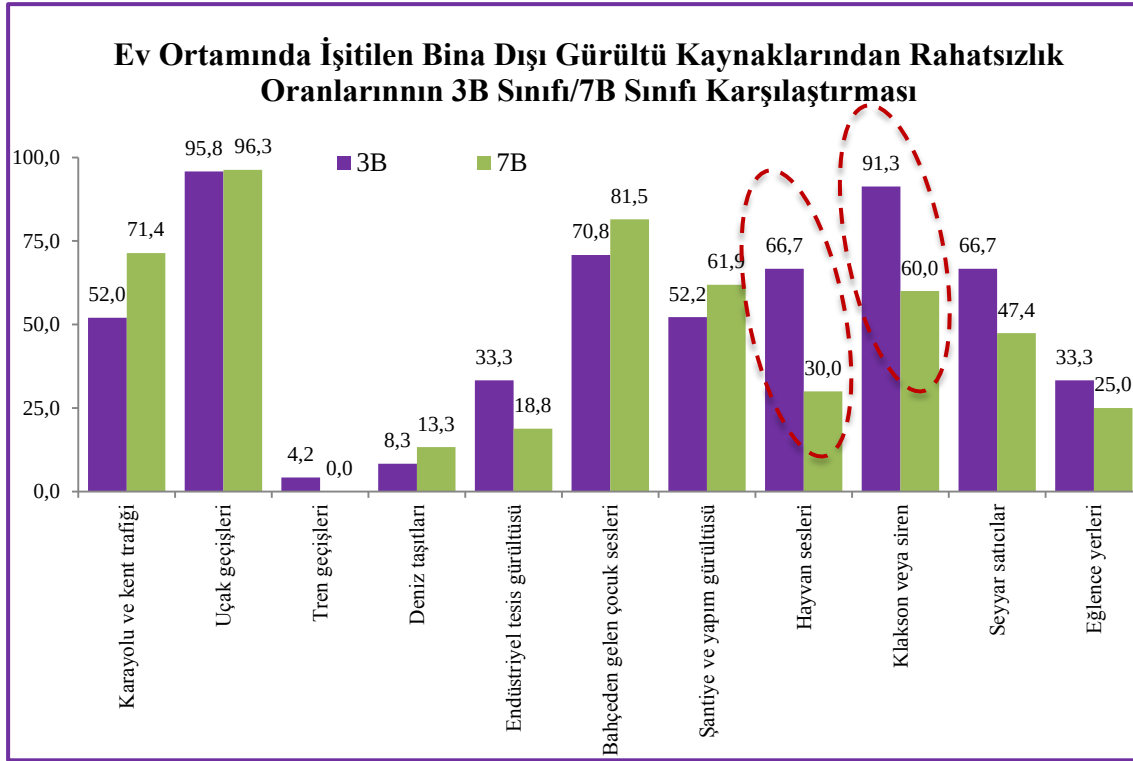
Şekil 4.62’deki grafikte ise, 3B ve 7B sınıfı öğrencilerinin ev ortamları için, dış gürültü kaynakları üzerinden verdikleri cevapları karşılaştırıldığında, özellikle klakson/siren seslerinin ve hayvan seslerinin işitilmesinde 3B sınıfı öğrencilerinin, 7B sınıfı öğrencilerine göre daha hassas oldukları anlaşılmaktadır.

Aynı şekilde, ev ortamlarında 3B sınıfı öğrencilerinin %76’ sı, seyyar satıcıları işitiyorken, bu oran 7B sınıfı öğrencileri için, %56,5’ e düşmüştür (Şekil 4.62).

Karayolu ve kent trafiğini işiten her iki yaş grubundaki öğrenciler için birbirlerine yakın bir oran gözlenirken, evlerinin bahçesinden gelen çocuk seslerine 3B sınıfı ve 7B sınıfı öğrencilerinin benzer oran ile hassasiyet göstererek işittikleri görülmektedir.

Çizelge 4.7 : Evinizdeyken işitilen bina dışı gürültülerin karşılaştırılması(3B Sınıfı/7B Sınıfı).

Gürültü Kaynakları	3B	7B	P Değeri	Sonuç
Karayolu ve kent trafiği	64,0	57,1	0,619	$0,619 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Uçak geçişleri	100,0	96,4	0,350	$0,350 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Tren geçişleri	4,0	8,7	0,512	$0,512 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Deniz taşıtları	4,0	4,5	0,928	$0,928 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Endüstriyel tesis gürültüsü	36,0	18,2	0,180	$0,180 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Bahçeden gelen çocuk sesleri	84,0	96,4	0,127	$0,127 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Şantiye ve yapım gürültüsü	52,0	62,5	0,468	$0,468 > 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Hayvan sesleri	80,0	50,0	0,027	$0,619 > 0,05$ olduğundan 3b öğrencilerinin duydukları ses arasında 7b öğrencilerinden fazladır.
Klakson veya siren	96,0	53,8	0,000	$0,000 < 0,05$ olduğundan 3b öğrencilerinin duydukları ses arasında 7b öğrencilerinden fazladır.
Seyyar satıcılar	76,0	56,5	0,159	$0,159 < 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.
Eğlence yerleri	44,0	23,8	0,159	$0,159 < 0,05$ olduğundan 7b öğrencilerinin duydukları ses arasında 3b öğrencilerinden farkı yoktur.



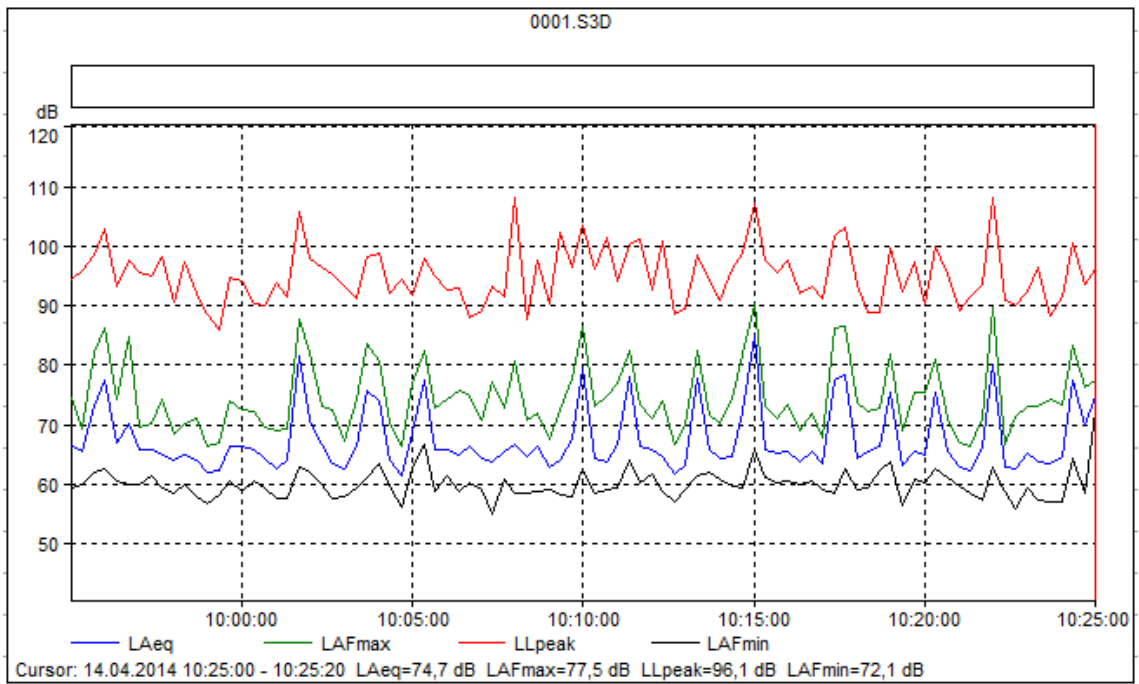
Şekil 4.63: Ev ortamında işitilen bina dışı gürültülerin rahatsızlık oranları(3B Sınıfı/7B Sınıfı karşılaştırması).

Şekil 4.63’ te, 3B sınıfı ve 7B sınıfı öğrencilerinin, ev ortamlarında işittikleri bina dışı gürültü kaynakları için uçak geçişlerini öğrencilerin neredeyse tamamının işittiği ve işittikleri oranlarda rahatsızlık duydukları görülmektedir (Şekil 4.62 ve Şekil 4.63). Bu durumda, 3B ve 7B sınıfı öğrencileri arasında p değerini değerlendirebileceğimiz farklılık olmazken, hayvan sesleri ve klakson seslerinin işitilmesinde ve aynı zamanda bu dış gürültü kaynaklarından rahatsızlık duyulmasında iki yaş grubu için farklılık olduğu, Çizelge 4.7, Şekil 4.62 ve Şekil 4.63 ‘te aktarılmıştır.

4.2 Çevresel Gürültü Ölçüm Sonuçları

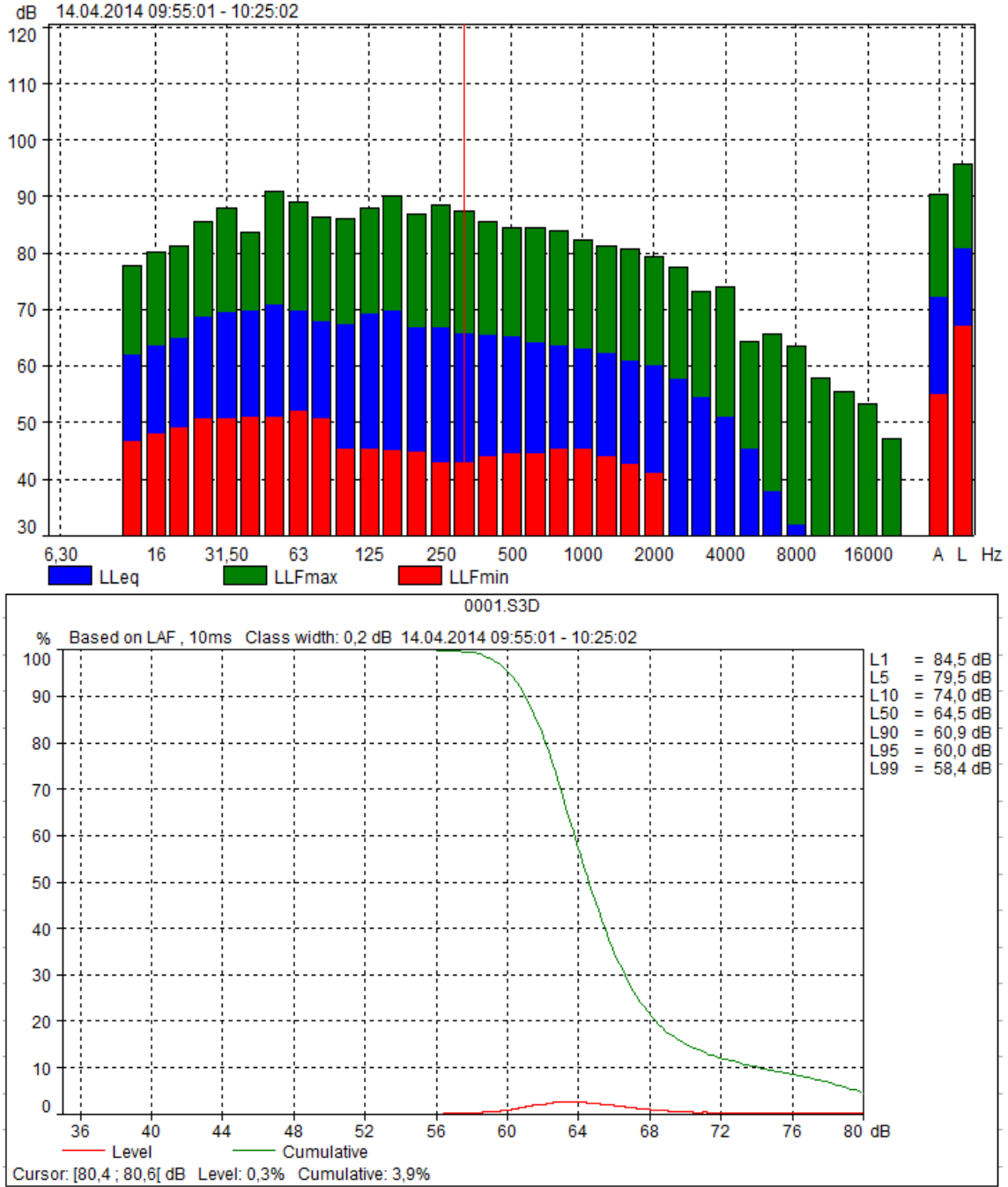
4.2.1 Ders sırasında alınan çevre gürültüsü ölçümü

Çevresel gürültü ölçümleri, okul dışı ve okul içi gürültü düzeylerini tespit edebilmek için 2 farklı şekilde yapılmıştır. Mevcut durum değerlendirmesinde, okul dışında mevcut gürültü düzeyinin tespit edilmesi için gerekli ölçümler, öğrenciler sınıfta anlaşılabilirlik testlerini cevaplarırken aynı anda yapılmış ve aşağıdaki gibi, mevcut dış gürültü düzeyleri, uçak tepe noktası zamanları ve uçak geçiş etki süreleri tespit edilmiştir.



Şekil 4.64: Ders sırasında yapılan 30 dakikalık çevresel gürültü ölçümü.

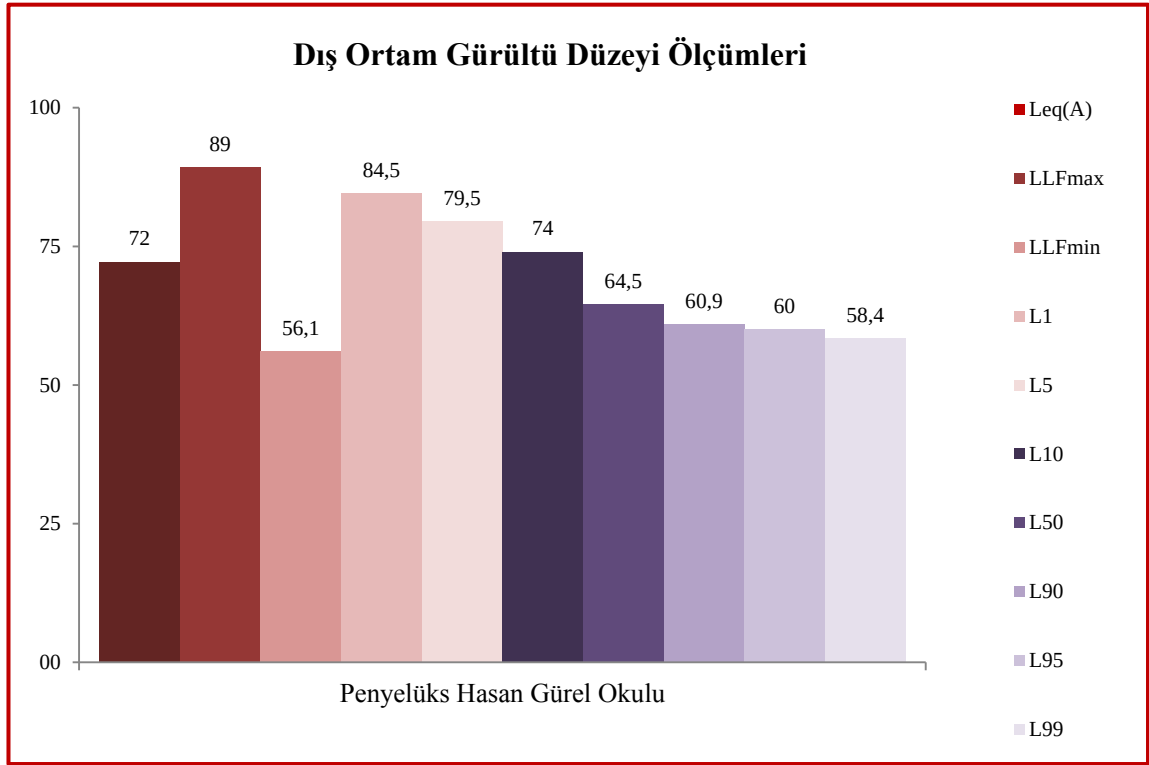
Şekil 4.64'te yer alan grafikte, anket çalışması esnasında okul bahçesinde alınan 30 dakikalık gürültü düzeyi ölçüm değerleri görülmektedir. Grafik üzerine uçak geçişleri esnasında alınan peak değerleri de işaretlenmiştir.



Şekil 4.65 :Ders sırasında yapılan 30 dakikalık çevresel gürültü ölçümü.

Şekil 4.65'te, okul bahçesinden alınan yarım saatlik ölçüm değerlerinin spektral grafiği görülmektedir.

Bu ölçümler pencerelerin kapalı olduğu ve bir ders saati içine denk gelen 30 dakikalık periyot aralığında yapılmıştır.



Şekil 4.66 :Dış ortam gürültü düzeyi ölçümleri.

Şekil 4.66’da, dış ortam gürültü düzeyi ölçümlerinin istatistiksel gösterimi mevcuttur. Bu grafiğe göre, ölçme zamanının %1’inde (L1), %5’inde (L5), %10’unda (L10), %50’inde (L50), %90’ında (L90), %95’inde (L95), %99’unda (L99) etkili olan gürültü değerleri ile, ölçüm yapıldığı sırada maruz kalınan en yüksek (LLFmax) ve en düşük (LLFmin) gürültü düzeyi değerleri Şekil 4.66’da verilmiştir.

4.2.2 Tekil uçak geçişi sayımı

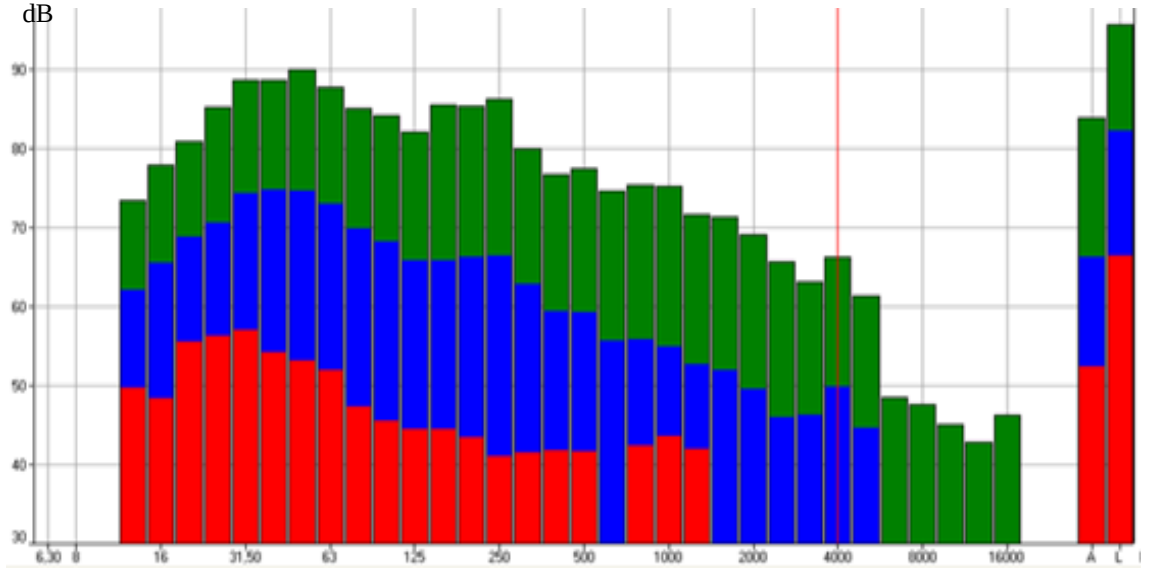
Mevcut çalışma kapsamında değerlendirdiğimiz uçak geçişleri ve etki saniyeleri, yapılan 1. İyileştirme ve 2. İyileştirme ile de ele alınarak değerlendirilmiştir. Çizelge 4.10’da görüleceği üzere, bir ders saati süresine denk gelen 40 dakikalık zaman diliminde, 18 kez uçak kalkışının gerçekleştiği ve her bir uçak geçişinin ortalama 17 saniye etki süresinin olduğunu belirtebiliriz.

Çizelge 4.8 : 14.04.2014 tarihli ölçümler sırasında kaydedilen uçak geçişleri.

Uçak Sayısı	Uçak Geçiş Zamanı	Etki Süresi (sn.)
1	11:41	16.06
2	11:43	17.16
3	11:45	16.46
4	11:47	17.09
5	11:49	17.30
6	11:53	17.20
7	11:55	15.40
8	11:57	18.00
9	11:59	16.09
10	12:04	17.02
11	12:09	17.10
12	12:11	15.40
13	12:12	16.40
14	12:14	17.46
15	12:16	17.00
16	12:18	17.30
17	12:20	17.60
18	12:21	18.00

4.2.3 Uçak geçişi sayımı sonuçları

14 Nisan 2014 Pazartesi günü ölçüm ve anket çalışmaları ile hem zamanlı olarak, aynı ders saatindeki uçak geçişlerinin zamanları ve geçişleri esnasında öğrencinin gürültüye maruz kaldığı zaman saniye cinsinden kaydedilerek, bir ders saati içindeki analizi yapılmıştır. Aslında bu durum bize, sınıfın hacim akustiği şartlarının ne kadar iyi olursa olsun, yalıtımı iyi olmayan sınıflarda, her 40 dakikalık ders saatinin ortalama 5'er dakika eksik yapıldığını göstermektedir. Çünkü, Çizelge 4.8'de ifade edilen etki süresi, uçağın geldiğini duyduğumuz anda başlar ve uçağın okul üzerinden geçtiği zaman öğretmen ve öğrencinin iletişimin tamamen kesildiği tepe noktasına ulaşır. Diğer bir deyişle, bu zaman etki aralığı sebebi ile, yeni bilgiler öğrenmek isteyen öğrencilerin duyma eşiklerinin düşmesiyle, öğretmeni ile iletişimi kesintiye uğrayan öğrenci, derse olan ilgi ve konsantrasyonunu da aynı hızla kaybedecektir ve bu durumun birbirini takip eden tüm ders saatlerinde de, aynı etki ile devam edeceği belirtilebilir.

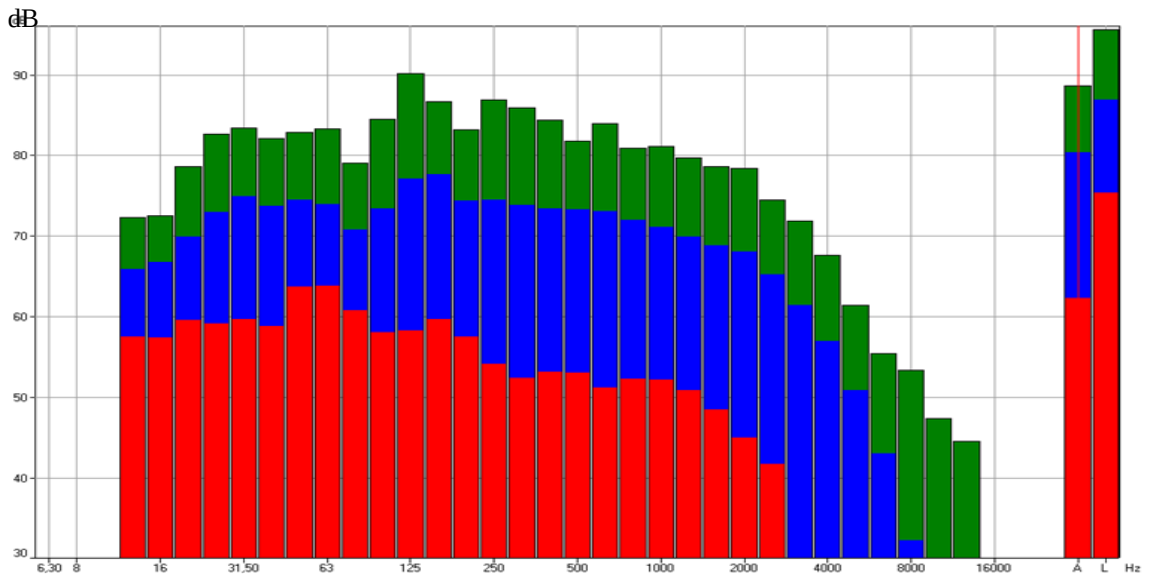


Şekil 4.67 :2.27 dakika süren uçak geçişi sırasında ölçülen değerler.

Şekil 4.67’de sınıf içerisinde anket çalışmaları devam ederken, okul bahçesinde yapılan çevre gürültü düzeyi ölçümleri sırasında 2.27 dakika süren bir uçağın geçişi sırasındaki ölçülen değerler gösterilmiştir.

Çizelge 4.8’de ise; bir ders saati esnasında, geçen uçak sayısı adetleri, uçak geçiş saatleri ve uçak datalarını tutan kişinin kulağının algısına göre alınan etkilenme süreleri verilmiştir.

Şekil 4.67’ye alternatif örnek olması açısından, 3.20 dakika süren farklı bir uçak geçişine ait ölçüm değerleri de Şekil 4.68’e eklenmiştir.



Şekil 4.68 :3.20 dakika süren uçak geçişi sırasında ölçülen değerler.

4.3 Akustik Koşulların Değerlendirilmesi

4.3.1 Mevcut durum

Penyelüks Hasan Gürel Okulu'nda çalışma yapılmaya karar verildikten sonra, okulun haritadaki yeri, havaalanına uzaklığı, işlek cadde ve sokaklarla olan ilişkisi analiz edilmiş ve okul içi/ okul dışı fotoğrafları çekilerek, okul müdürü Sn. Kasım Usta ile görüşülüp okulun tarihçesi ve şu anki mevcut durumu hakkında bilgiler alınmıştır.

Mevcut durum analizi ile hedeflenen, söz konusu baz sınıfta, akustik herhangi bir iyileştirme yapılmadan önce, mevcut durum tespiti gerçekleştirerek ve iyileştirmeler sonrasında ilk durum ile karşılaştırmalar yaparak, konunun ne derece yararlı olduğuna ışık tutacak bilgileri raporlayabilmektir.

Mevcut durum analizinde, sınıfın ilk haline ait fotoğrafları alınmış, söz konusu baz sınıfı kullanan farklı yaş kategorisindeki 3B ve 7B sınıf öğrencilerine, aynı gün farklı zamanlarda anlaşılabilirlik testi yapılmış ve mevcut duruma dair aşağıda görüleceği gibi sınıf içi ve dışı akustik ölçümleri yapılmıştır.

4.3.1.1 Anlaşılabilirlik testi bulguları

Mevcut durum analizleri yapılırken, öğrencilerin sahip oldukları sınıf koşullarında verilen, 60 anlamlı ve 60 anlamsız kelime öğrencilere sadece bir kere söylenmek şartı ile, anladıkları kelimeleri kağıtlarına yazmaları beklenmiştir. Aslında derslerin anlatımları da, bir çok kelimenin yan yana gelmesi vesilesi ile olduğu için, bu kelimeler öğretmenlerinden dinledikleri derslerin kelimeleri gibi düşünülmelidir. Seçilen anlamlı ve anlamsız kelimeler EK.A2'de verilmiştir.

a) 3B Sınıfı: Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da anlaşılabilirlik testi değerlendirme sonuçları, ilkokul ve ortaokul olarak ayrı tablolarda verilmiştir. Pencereilerin açık ve kapalı olması durumları için, aynı test iki kez yapılmış, son satırda her ayrı başlık için, kelimelerin doğru anlaşılma oranı, ortalama yüzde olarak alınmıştır.

3B sınıfı özelinde, pencereler açıkken 25 öğrenci üzerinde yapılan anlaşılabilirlik testinde, 60 adet anlamlı kelimenin %50,13'ünün anlaşıldığı, aynı şartlarda 60 adet anlamsız kelimenin ise; %26,40'ının doğru anlaşıldığı görülmüştür.

Çizelge 4.9 : Mevcut durumda anlaşılabilirlik testi anlama yüzdeleri (3B Sınıfı).

3B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
3B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	46.67	10.00	50.00	50.00
2	43.33	26.67	50.00	36.67
3	50.00	20.00	70.00	36.67
4	46.67	26.67	63.33	40.00
5	36.67	16.67	60.00	43.33
6	26.67	23.33	46.67	36.67
7	66.67	36.67	80.00	60.00
8	40.00	16.67	60.00	46.67
9	56.67	26.67	60.00	36.67
10	80.00	40.00	66.67	56.67
11	53.33	36.67	70.00	50.00
12	63.33	36.67	66.67	46.67
13	63.33	23.33	76.67	46.67
14	66.67	30.00	73.33	46.67
15	40.00	16.67	60.00	36.67
16	30.00	23.33	26.67	36.67
17	60.00	20.00	56.67	43.33
18	46.67	16.67	53.33	33.33
19	60.00	36.67	46.67	40.00
20	56.67	33.33	56.67	46.67
21	23.33	30.00	40.00	33.33
22	43.33	26.67	60.00	43.33
23	40.00	33.33	63.33	40.00
24	56.67	26.67	60.00	60.00
25	56.67	26.67	63.33	53.33
Ort. (%)	50.13	26.40	59.20	44.00

Bu sonuç, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları kelimeleri duyduklarında, benzetme yolu ile doğru kelimeyi daha kolay algıladıklarını gösterirken, hiç duymadıkları anlamsız kelimelerde, anlama oranlarının anlamlı kelimelere göre, neredeyse yarı yarıya

düşüğünü göstermektedir. Aynı değerlendirme, pencerelerin kapalı olmasında da geçerli olup, kapalı pencere durumunda yapılan test sonuçlarının iyileştiğini söylemek mümkündür. Pencereler kapalıyken, anlamsız kelimelerin doğru anlaşılma yüzdesi 44 iken, anlamlı kelimeler için bu oran %59,20'ye çıkmıştır.

b) 7B Sınıfı : Aynı anlaşılabilirlik testi, öğlenci grubu olan 7B sınıfında 28 öğrenci için yapılmış ve Çizelge 4.10'daki sonuçlar elde edilmiştir. Pencereler açıkken 7B sınıfı öğrencileri anlamlı kelimelerin %57,50'sini anlamış, pencerelerin kapanması dolayısıyla kelimelerin doğru anlaşılma yüzdesinin %63,45'lere çıktığı görülmüştür. Bu durum, dışarıdan gelen çevre gürültüsünün, cephe doğramaları dolayısıyla iç ortam gürültüsünü azalttığını, anlama yüzdesini arttırdığını göstermektedir. Anlamsız kelimelerde ise durum, pencerelerin açık ve kapalı olması ile beklenen artışın olduğu yönündedir. Pencereler açıkken yapılan anlaşılabilirlik testinde elde edilen %33,93 lük anlama oranının, pencereler kapatıldığı zaman %42,38 seviyesine yükseldiği görülmüştür.

c) Karşılaştırma: 3B ve 7B sınıflarında aynı gün içinde sabah ve öğleden sonraki periyotlarda yapılan anlaşılabilirlik testi, iki farklı yaş grubu için, anlama yüzdesi üzerinden farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.11'de görüleceği üzere, pencerelerin açık olması durumunda, anlamlı ve anlamsız kelimeler 7B sınıfı tarafından 100 kelime üzerinden takriben 7 kelime daha fazla doğru anlaşılmıştır. Bu durum sadece pencerelerin kapalı olma durumunda, anlamsız kelimelerin anlaşılma yüzdesi için değişiklik göstermiş, 3B sınıfı kapalı/anlamsız durumunda %44 oranı sağlarken, bu oran aynı şartlarda 7B sınıfı için %42,38'e düşmüştür. Yapılan bu karşılaştırma, yaş grupları için de fikir vermekte ve anlaşılabilirlik testinde, büyük sınıflarda anlama yüzdesinin arttığını göstermektedir.

Çizelge 4.10 : Mevcut durumda anlaşılabilirlik testi anlama yüzdeleri (7-B Sınıfı).

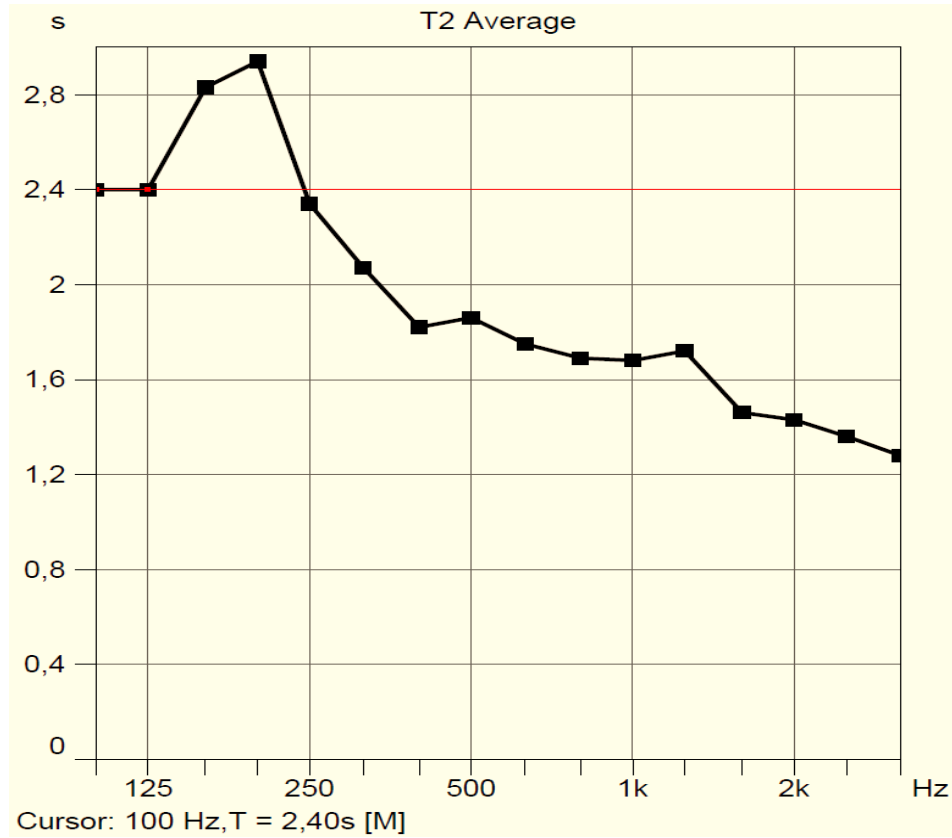
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
7B Öğr.No	Anlamlı	Anlamsız	Anlamlı	Anlamsız
1	33.33	16.67	16.67	23.33
2	50.00	30.00	63.33	40.00
3	56.67	26.67	73.33	53.33
4	50.00	40.00	60.00	53.33
5	50.00	16.67	56.67	43.33
6	50.00	26.67	63.33	33.33
7	73.33	46.67	76.67	53.33
8	60.00	46.67	70.00	36.67
9	63.33	56.67	66.67	50.00
10	20.00	6.667	36.67	13.33
11	76.67	46.67	83.33	60.00
12	66.67	30.00	63.33	30.00
13	53.33	16.67	46.67	50.00
14	46.67	20.00	53.33	33.33
15	46.67	40.00	66.67	43.33
16	70.00	30.00	60.00	36.67
17	53.33	53.33	76.67	46.67
18	56.67	33.33	66.67	33.33
19	56.67	20.00	76.67	36.67
20	50.00	23.33	53.33	46.67
21	66.67	43.33	73.33	43.33
22	60.00	50.00	60.00	43.33
23	80.00	43.33	80.00	56.67
24	63.33	33.33	60.00	33.33
25	76.67	53.33	73.33	53.33
26	56.67	46.67	56.67	46.67
27	76.67	33.33	76.67	43.33
28	46.67	20.00	66.67	50.00
Ort. (%)	57.50	33.93	63.45	42.38

Çizelge 4.11 : Mevcut durumda anlaşılabilirlik testi için 3B/7B karşılaştırması.

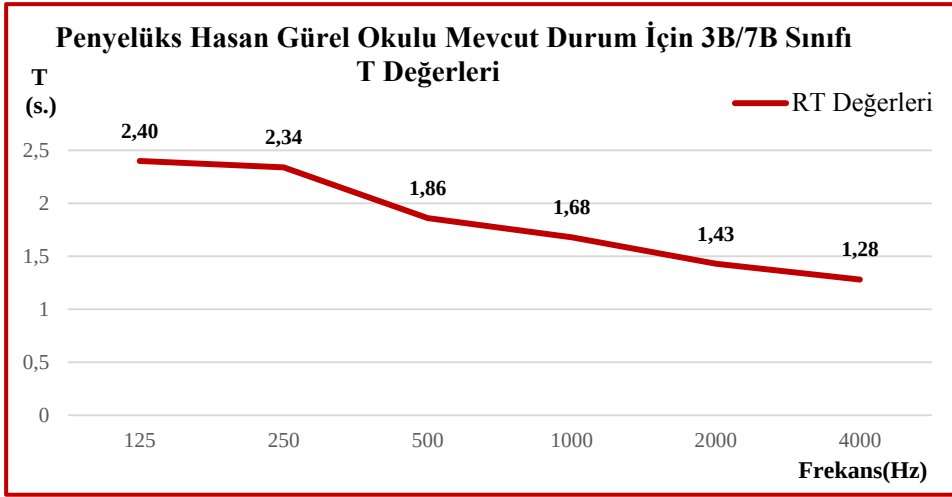
3B SINIFI					7B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı		#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
3B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	7B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	46.67	46.67	68.33	55	1	93.33	76.67	91.67	90.00
2	73.33	70.00	88.33	68.33	2	86.67	73.33	81.67	73.33
3	78.33	61.67	80.00	81.67	3	88.33	80.00	85.00	80.00
4	65.00	41.67	56.67	56.67	4	90.00	81.67	86.67	95.00
5	71.67	61.67	76.67	60.00	5	96.67	90.00	88.33	85.00
6	56.67	43.33	78.33	45.00	6	90.00	68.33	78.33	76.67
7	75.00	60.00	78.33	68.33	7	75.00	60.00	63.33	58.33
8	78.33	66.67	81.67	71.67	8	71.67	58.33	70.00	71.67
9	60.00	51.67	70.00	66.67	9	91.67	75.00	83.33	85.00
10	86.67	65.00	91.67	73.33	10	80.00	66.67	83.33	73.33
11	85.00	71.67	88.33	83.33	11	83.33	73.33	86.67	75.00
12	90.00	68.33	91.67	73.33	12	60.00	50.00	71.67	56.67
13	78.33	56.67	71.67	66.67	13	68.33	63.33	80.00	66.67
14	78.33	76.67	78.33	71.67	14	66.67	58.33	75.00	61.67
15	75.00	58.33	70.00	56.67	15	83.33	60.00	86.67	73.33
16	80.00	78.33	83.33	76.67	16	61.67	45.00	51.67	61.67
17	78.33	66.67	85.00	75.00	17	71.67	60.00	73.33	70.00
18	80.00	61.67	73.33	65.00	18	81.67	68.33	76.67	70.00
19	85.00	61.67	71.67	61.67	19	60.00	58.33	63.33	60.00
20	60.00	56.67	90.00	61.67	20	70.00	58.33	71.67	68.33
					21	78.33	63.33	68.33	70.00
					22	85.00	80.00	80.00	78.33
Ort. (%)	74.08	61.25	78.67	66.92	Ort. (%)	78.79	66.74	77.12	72.73

4.3.1.2 Ölçümlerin yapılması

a) Reverberasyon zamanı (T) ölçümü: Mevcut durum reverberasyon zamanı ölçümü; 05.05.2014 Pazartesi günü, boş sınıfta gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 140 m³ hacme sahip olan sınıf tefrişlidir. Şekil 4.69, 3B ve aynı zamanda 7B şubesi olarak kullanılan sınıfın reverberasyon zamanı değerlerini göstermektedir. Bu değerler, standartlar ile karşılaştırıldığında, çıkan değerlerin, olması gereken limit değerlerinin çok üstünde olduğunu göstermektedir. Buna göre çıkan reverberasyon süresinin Şekil 4.69'daki değerlere göre ortalamada 1.83 s olduğu görülmektedir. Bu değer, öğrencilerin sınıfta olması durumunda azalacağı aşıkardır ancak yine de standartlarda talep edilen 0,6 s 'lere düşmeyeceği açıktır. Bu durum, ders esnasında öğrencinin öğretmeni ile olan iletişimini sağlıklı hale getirmekte ve öğrencinin derse konsantrasyonunu da olumsuz yönde etkilemektedir.



Şekil 4.69 :Mevcut durumda T değerleri.



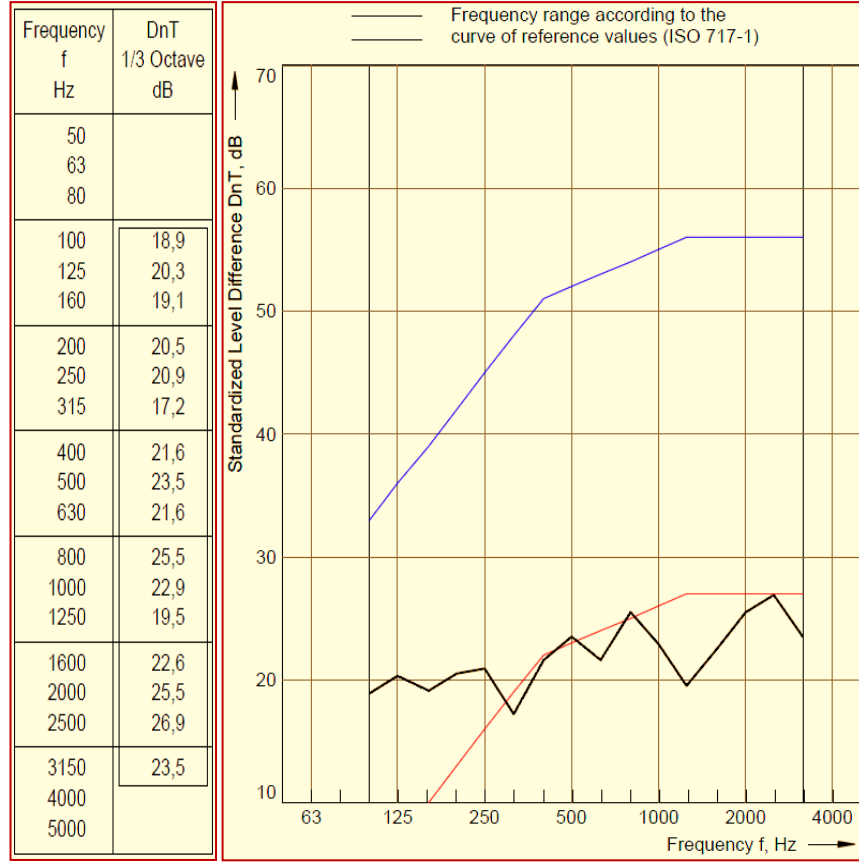
Şekil 4.70 :Mevcut durumda oktav bandı aralıklarında okunan T değerleri.

b) Cephe ses yalıtımı ölçümü: Bir sınıfı oluşturan yüzey bitiş malzemeleri hacim akustiği hesaplamaları için ne kadar önemliyse, okulun bulunmuş olduğu konumla da ilgili olarak, cephe yalıtımının o şartlarda sağladığı değer de o derece önemlidir. Bu konu literatürde, akustiğin ses yalıtımı başlığı altında geçmektedir ve baz aldığımız okulun uçak kalkış rotası altında kalan bir okul olması dolayısı ile, çalışmamız için büyük önem taşımaktadır. Mevcut durum ve 717-1 standart şartlarında yapılan ölçümler Şekil 4.71’de gösterilmiştir.

c) Arka plan gürültüsü ölçümü: Arka plan gürültü düzeyi değeri, mahallerin fonksiyonlarına göre farklılık göstermekte olup Türkiye’de eğitim alanları/sınıflar için kabul gören standartlar için detaylı bilgi Bölüm 2.4’te verilmiştir.

Şekil 4.71’de alınmış olan arka plan gürültü düzeyi değerlerinin A ağırlıklı eşdeğer değeri (dBA) 48,7’dir.

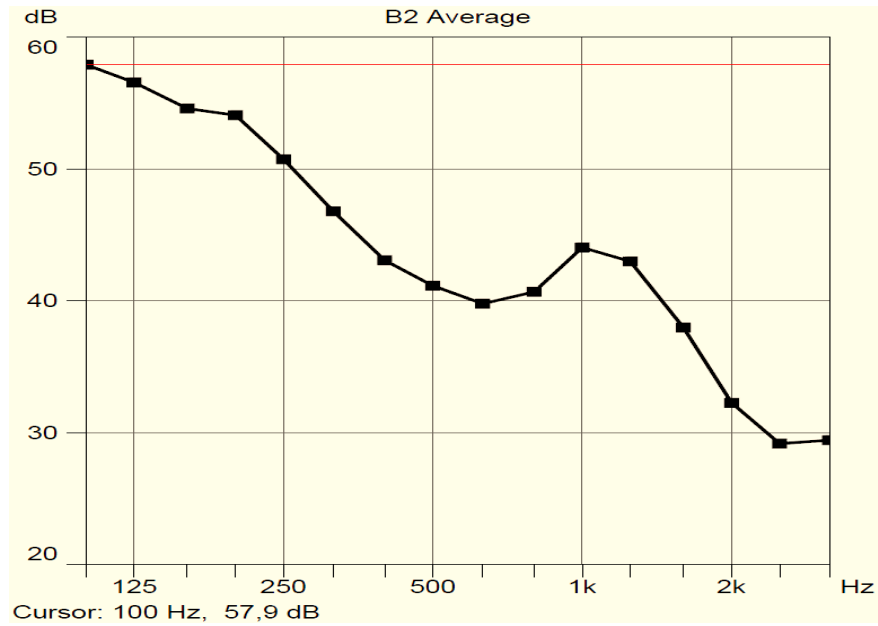
Yapılan arka plan gürültü ölçümleri, pencerelerin kapalı olduğu durumda alınmış ancak mevcut durum için ölçümlerden elde edilen sonuçlar, standart değerlerin üzerinde çıkmıştır.



717-1 Standartına göre;
 $D_{2m,nT,w}(C;C_{tr}) = 23 (0; -1) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = \text{N/A dB}; C_{50-5000} = \text{N/A dB}; C_{100-5000} = \text{N/A dB};$
 $C_{tr,50-3150} = \text{N/A dB}; C_{tr,50-5000} = \text{N/A dB}; C_{tr,100-5000} = \text{N/A dB};$

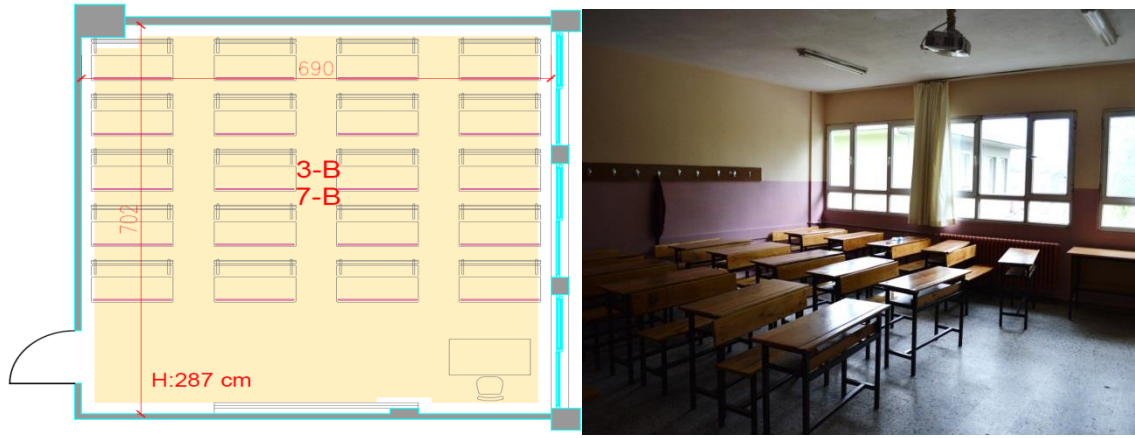
Şekil 4.71 :Mevcut durumda ses azalım indisi değerleri.



Şekil 4.72 :Mevcut durumda arka plan gürültü düzeyi değerleri.

4.3.1.3 Mevcut durum değerlendirmesi

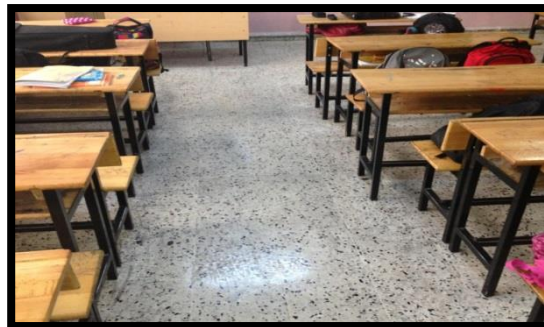
Sefaköy Penyelüks Okulu'nun 3B/7B şubeleri olarak kullanılan 48 m²' lik ve 139 m³ hacmindeki sınıf için yapılan reverberasyon zamanı, arka plan gürültüsü ve cephe ses yalıtım ölçümleri olması gereken değerlerin çok üzerinde çıkmış ve iki aşamalı olarak iyileştirme yapılmasına karar verilmiştir. Ölçüm değerlerinin standartların üzerinde çıkması, o sınıfta eğitim gören öğrencilere yapılan anlaşılabilirlik testisoneuçlarının, düşük olması ile bağlantılı bulunmuştur. Sınıfın mevcut durumuna ilişkin, plan, kesit ve ilgili fotoğraflar aşağıdaki şekiller ile ifade edilmiştir.



Şekil 4.73 :3B/7B sınıfının planı ve sınıfa ait fotoğrafı.



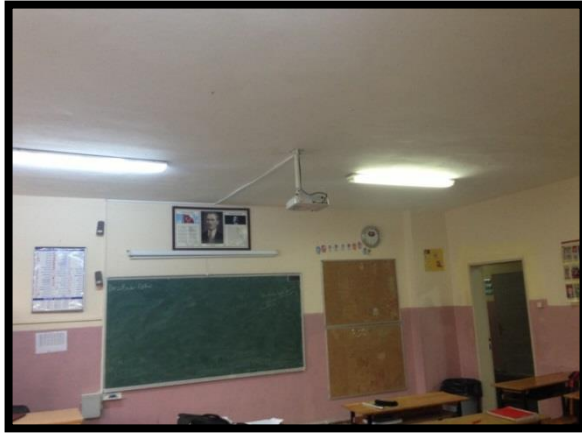
Şekil 4.74 :3B/7B sınıfının mevcut durumunun cephe doğraması.



Şekil 4.75 :3B/7B sınıfının mevcut durumunun zemin kaplaması.

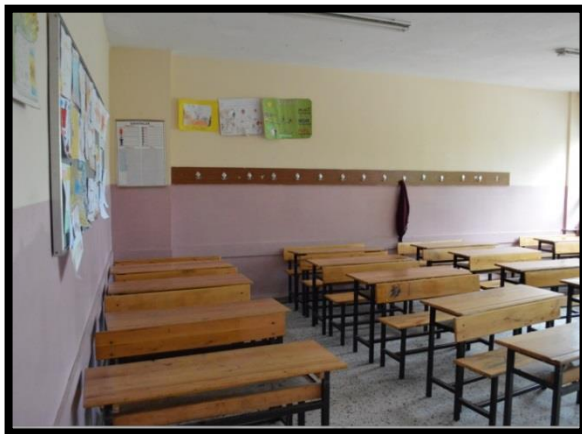
Şekil 4.74’de görüldüğü gibi, sınıfın mevcut cephe doğramaları pvc olarak yapılmış ancak zamanla, doğramaların olması gerektiği şekli ile kapanmadığı tespit edilmiştir. Kapanmayan doğramalar, aralık kalan kısımlarından, çevre gürültüsünün bir kısmını içeriye alarak, sınıfın iç ortam akustik konfor koşulunu bozmaktadır.

Şekil 4.75’ de, sınıfın zemin kaplamasının 30x30 karo mozaik kaplama yapıldığı görülmektedir. Zemin kaplamasının bu şekli ile kalması, sıraların zemine sürtünmesi ile istenmeyen sesler oluşturmaktadır. Bu sesler, öğrencilerin ders dinlemeleri esnasında, dikkatlerinin dağılıp, öğretmenlerine olan konsantrasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir.



Şekil 4.76 :3B/7B sınıfının mevcut durumunun tavanı

3B/7B sınıf tavanının Şekil 4.76’da görüldüğü gibi, kara sıva+ince sıva+boya kullanılarak geleneksel uygulama yöntemi ile yapıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, bu uygulama ile tüm tavan yüzeyi yansıtıcı yüzey olarak çalışmakta ve ortam reverberasyon süresinin artmasında olumsuz yönde etki etmektedir.



Şekil 4.77 :3B/7B sınıfının mevcut durumunun duvarları

Şekil 4.77’de görüldüğü gibi, tavan ve zeminde mevcut olan yansıtıcı yüzey oranının fazlalığı, duvarlarda da devam etmektedir.

4.3.2 Birinci iyileştirme sonrası durum

3B/7B sınıfımızın mevcut iç ortam gürültü düzey ölçümleri yapıldıktan sonra, yansıtıcılık yüzeylerinin azaltılıp, absorpsiyonu yüksek malzemeler kullanarak, ortam içindeki reverberasyon süresinin azaltılması hedefi ile, bu iyileştirme kapsamında yaklaşık 50 m²’ lik tavan alanımıza NRC değeri 0,85 olan OWA Asma Tavan Firması’ na ait Bolero tipi akustik taşıyıcı asma tavan uygulaması yapılmıştır.

Zeminde kullanılan karo zemin malzemesinin üzeri yüzey düzeltme şapı ile düzgün hale getirildikten sonra, Tarkett PVC Zemin firmasının Supreme model pvc zemin ürünü ile kaplanmıştır. Bu uygulama ile, taş yüzeyde oluşan düşme, sürtünme gibi darbe sesine ait gürültülerin azalacağı öngörülmüştür. Bu uygulamanın sınıflarda etkili olması, sınıf koridoruna da aynı malzemelerin uygulanmasının devamı ile etkili hale geleceği bilinmelidir.



Şekil 4.78 :3B/7B sınıfına birinci iyileştirme kapsamında akustik asma tavan yapılması

T15 asma tavan taşıyıcı sistem üzerine uygulaması yapılan Owa Bolero taşıyıcı asma tavanı karkas uygulamasında 287 cm olan tavan yüksekliği, 20cm düşürülerek 267 cm'e getirilmek istenmiştir. Binanın eski olması dolayısıyla bu ölçünün özellikle mahalin göbek kısmında sarkma yaparak 16 cm'lere düştüğü tespit edilse de, talep ettiğimiz reverberasyon sürelerinin yakalanacağı öngörülmüştür.



Şekil 4.79 : Birinci iyileştirme kapsamında, pvc zemin kaplama yapılabilmesi için yüzey düzeltme şapı uygulaması



Şekil 4.80 : 3B/7B sınıfına birinci iyileştirme kapsamında pvc zemin kaplaması yapılmış hali

4.3.2.1 Anlaşılabilirlik testibulguları

Birinci iyileştirme akabinde, mevcut durumdaki sınıfın tavanı, OWA akustik taşıyıcı asma tavan, zemini ise darbe kaynaklı sesleri engellemek amacıyla Tarkett pvc zemin kaplaması yapılmasından sonra, 10 Haziran 2014 günü aynı sınıfta 3B/7B sınıfı öğrencilerine ayrı zamanlarda, sınıftaki iyileştirmenin kendileri için ne derece anlamlı hale geldiğini anlayabilmek adına, tekrar anlaşılabilirlik testi yapılmıştır.

60 anlamlı ve 60 anlamsız kelime üzerinden tekrar edilen anlaşılabirlik testi,yine yaklaşık bir ders saati sürmüştür. Pencerele rin açık ve kapalı oldu ğu durumlar özelinde yapılan testten elde edilen sonuçlar, Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13’te ayrı ayrı, Çizelge 14’ te yüzdelik oranları ile, karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



Şekil 4.81 : 3B sınıfına yapılan anlaşılabirlik testinde sınıftan bir kesit.

a) 3B Sınıfı: 3B sınıfında 10 Haziran 2014 tarihinde 23 öğrenci ile yapılan birinci iyileştirme sonrası anlaşılabirlik testi sonuçları, sınıfın akustik konfor koşulları için, asma tavanda yapılan bir müdahalenin önemini, sadece yapılan ölçüm sonuçları değil, öğrencilerin kelimeleri doğru anlamalarındaki yüzdelilerinin artması ile de göstermiştir.

23 öğrenci üzerinde yapılan anlaşılabirlik testine göre, pencereler açıkken söylenmiş 60 anlamlı kelimenin, %75’i olan 45 kelime, doğru olarak anlaşılmışken, bu durum pencereler kapandığı zaman, sadece %3,12 lik bir sapma ile olumlu yönde farklılaşmıştır. Diğer taraftan, pencerelerin kapanması ile, söylenen aynı anlamsız kelimelerin %60,15’i doğru şekli ile anlaşılırken, pencereler kapandığı zaman bu oran %66,81’e çıkmıştır.

Sınıf akustiğinde, tavana yapılan müdahalenin, hacim akustiği kriterlerini önemli ölçüde etkilediğini ve öğrencilerin testteki anlama yüzdelilerinin artmasının, yeni öğrenmekte oldukları derslerini de daha iyi anlayacakları sonucunu çıkarmamızı sağlamaktadır.

Çizelge 4.12 : Birinci akustik iyileştirme sonrası anlama yüzdeleri (3B Sınıfı).

3B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
3B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	58.33	51.67	76.67	51.67
2	73.33	53.33	73.33	50.00
3	80.00	63.33	73.33	63.33
4	70.00	55.00	60.00	63.33
5	56.67	53.33	70.00	60.00
6	65.00	51.67	78.33	65.00
7	95.00	75.00	88.33	85.00
8	86.67	81.67	91.67	80.00
9	85.00	76.67	81.67	83.33
10	88.33	66.67	90.00	80.00
11	75.00	53.33	73.33	51.67
12	83.33	60.00	86.67	70.00
13	58.33	53.33	68.33	70.00
14	70.00	51.67	73.33	71.67
15	70.00	50.00	81.67	66.67
16	63.33	53.33	61.67	56.67
17	75.00	56.67	78.33	53.33
18	71.67	61.67	81.67	65.00
19	76.67	60.00	75.00	65.00
20	76.67	55.00	78.33	61.67
21	88.33	70.00	86.67	73.33
22	78.33	65.00	90.00	85.00
23	80.00	65.00	78.33	65.00
Ort. (%)	75.00	60.15	78.12	66.81

b) 7B Sınıfı: 7B sınıfında aynı gün olan 10.06.2014 Salı günü, anlaşılabilirlik testi birinci iyileştirme sonrasında 19 öğrenci üzerinden yapılmıştır. Buna göre, 60 anlamlı kelime üzerinden yapılan test sonuçlarına göre pencereler açıkken öğrenciler %77,98 oranında söylenen kelimeleri

doğru algılamışlardır. Pencereleler kapandığında ise aynı kelimelerin doğru anlaşılma oranının % 82,63'e çıktığı görülmüştür.

Anlamsız kelimelerin pencerelerin açık ve kapalı olma durumlarına göre benzer bir grafik izlediği görülmektedir. Söylenen anlamsız kelimeler, pencereler açıkken %66,05 doğru anlama oranındayken, pencerelerin kapanmasında kelimelerin anlaşılabilirliği %73,77'ye yükselmiştir.

c) Karşılaştırma: Birinci iyileştirme sonrasında yapılan anlaşılabilirlik testi sonrasında anlamlı ve anlamsız testlerin yüzdelik oranlarının karşılaştırmasında, 7.sınıf öğrencilerinin 3. sınıf öğrencilerinden %3 ile %6oranında söylenen kelimeleri daha doğru anladıklarını ifade edebiliriz. Sadece pencerelerin kapalı olması durumunda söylenen anlamsız kelimelerde 3.sınıf öğrencileri için %66,81 doğru anlama oranı, 7.sınıf öğrencileri için %73,77 oranına yükselmiştir.

Çizelge 4.13 : Birinci akustik iyileştirme sonrası anlama yüzdeleri (7B Sınıfı).

#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
7B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	85.00	70.00	85.00	86.67
2	81.67	56.67	86.67	71.67
3	75.00	68.33	86.67	80.00
4	85.00	78.33	90.00	80.00
5	81.67	81.67	91.67	85.00
6	75.00	76.67	86.67	85.00
7	55.00	53.33	63.33	60.00
8	81.67	70.00	85.00	75.00
9	90.00	81.67	93.33	86.67
10	81.67	75.00	90.00	85.00
11	75.00	78.33	90.00	80.00
12	96.67	80.00	93.33	81.67
13	86.67	73.33	88.33	78.33
14	81.67	76.67	86.67	75.00
15	83.33	68.33	83.33	75.00
16	56.66	16.66	53.33	40.00
17	66.66	53.33	70.00	66.66
18	83.33	63.33	80.00	60.00
19	60.00	33.33	66.66	50.00
Ort. (%)	77.98	66.05	82.63	73.77

Çizelge 4.14 : Birinci akustik iyileştirme sonrasında anlaşılabilirlik testinin (3B/7B karşılaştırması).

3B SINIFI					7B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı		#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
3B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	7B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	58.33	51.67	76.67	51.67	1	85.00	70.00	85.00	86.67
2	73.33	53.33	73.33	50.00	2	81.67	56.67	86.67	71.67
3	80.00	63.33	73.33	63.33	3	75.00	68.33	86.67	80.00
4	70.00	55.00	60.00	63.33	4	85.00	78.33	90.00	80.00
5	56.67	53.33	70.00	60.00	5	81.67	81.67	91.67	85.00
6	65.00	51.67	78.33	65.00	6	75.00	76.67	86.67	85.00
7	95.00	75.00	88.33	85.00	7	55.00	53.33	63.33	60.00
8	86.67	81.67	91.67	80.00	8	81.67	70.00	85.00	75.00
9	85.00	76.67	81.67	83.33	9	90.00	81.67	93.33	86.67
10	88.33	66.67	90.00	80.00	10	81.67	75.00	90.00	85.00
11	75.00	53.33	73.33	51.67	11	75.00	78.33	90.00	80.00
12	83.33	60.00	86.67	70.00	12	96.67	80.00	93.33	81.67
13	58.33	53.33	68.33	70.00	13	86.67	73.33	88.33	78.33
14	70.00	51.67	73.33	71.67	14	81.67	76.67	86.67	75.00
15	70.00	50.00	81.67	66.67	15	83.33	68.33	83.33	75.00
16	63.33	53.33	61.67	56.67	16	56.66	16.66	53.33	40.00
17	75.00	56.67	78.33	53.33	17	66.66	53.33	70.00	66.66
18	71.67	61.67	81.67	65.00	18	83.33	63.33	80.00	60.00
19	76.67	60.00	75.00	65.00	19	60.00	33.33	66.66	50.00
20	76.67	55.00	78.33	61.67					
21	88.33	70.00	86.67	73.33					
22	78.33	65.00	90.00	85.00					
23	80.00	65.00	78.33	65.00					
Ort. (%)	75.00	60.15	78.12	66.81	Ort. (%)	77.98	66.05	82.63	73.77

4.3.2.2 Birinci iyileştirmeden sonra ölçümlerin yapılması

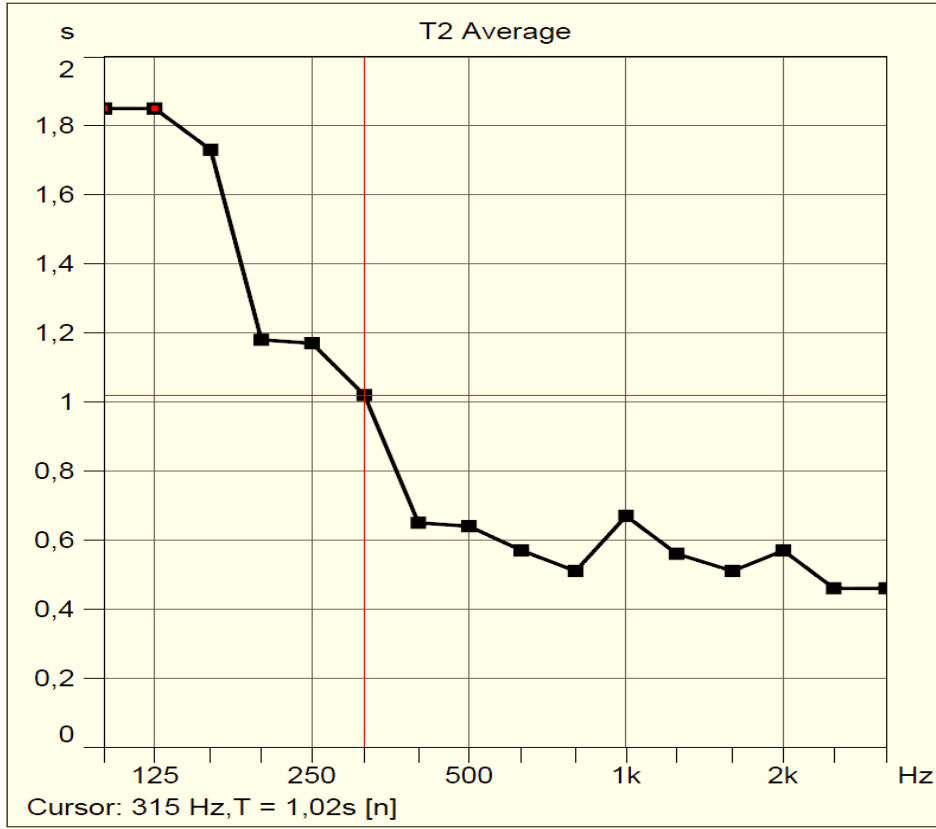
a) Reverberasyon zamanı (T) ölçümü: Birinci iyileşme olarak asma tavan ve zemin kaplaması değiştirilmesi akabinde yapılan reverberasyon zamanı ölçümü; 09.06.2014 Pazartesi günü, boş sınıfta gerçekleşmiştir. Birinci iyileştirme için yapılan asma tavan uygulaması ile tavan yüksekliği 287 cm'den 267 cm'e düşmüş ve dolayısıyla sınıfımızın yeni hacmi yaklaşık 130 m³'e düşürülmüştür. Öğrenci olmayan, mobilyalı sınıfta yapılan birinci iyileştirme sonrası reverberasyon zamanı ölçümü Şekil 4.82'deki gibi alınmış ve ortalama reverberasyon zamanı 0,89 s. çıkmıştır.

b) Cephe ses yalıtım ölçümü: Birinci iyileştirme için cephe değişimi yapılmamıştır ancak, yapılan iyileştirmelerin, cephede olan etkisini anlayabilmek amacı ile ses yalıtım ölçümü tekrarlanmıştır. Sonuçlar Şekil 4.84 'de verilmiştir.

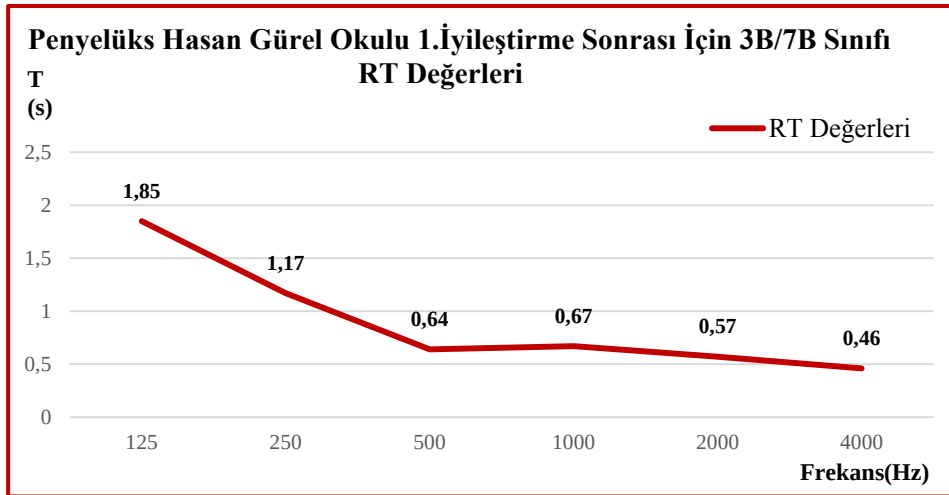
c) Arka plan gürültüsü ölçümü: Birinci iyileştirme sonrasında, tüm ölçümler tekrar yapılırken çalışma yaptığımız sınıfımızda asma tavan yapılması ve zemin uygulaması akabinde arka plan gürültü düzeyleri de tekrar kontrol edilmiştir.

Mevcut durumda, 48,7 dBA olan arka plan gürültü düzeyi, birinci iyileştirme sonrasında, Şekil 4.85'te yer alan gürültü düzeylerinin dBA karşılığı olarak 44,0 dBA' ya gelmiştir.

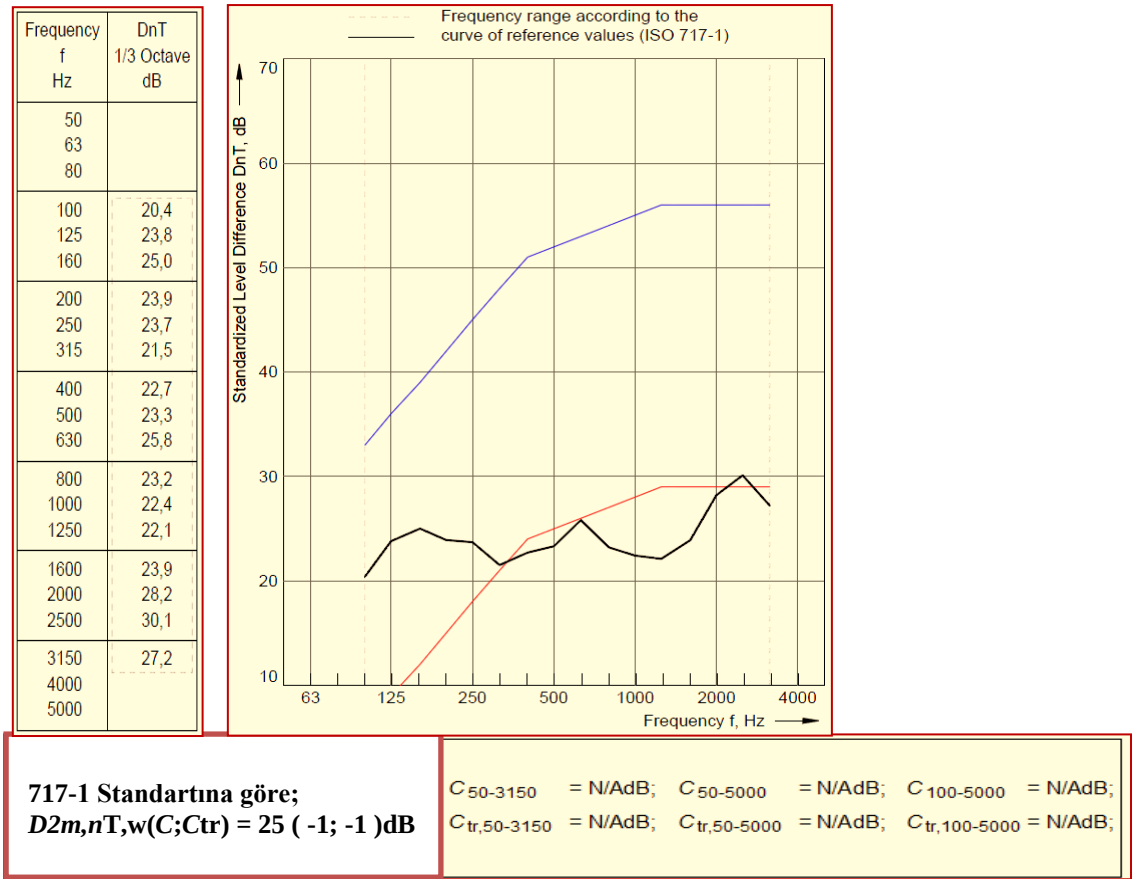
Yapılan arka plan gürültü düzeyi ölçümleri, pencerelerin kapalı olduğu durumda alınmış ancak standartlar dahilinde sonuçların halen yüksek olduğu açıktır.



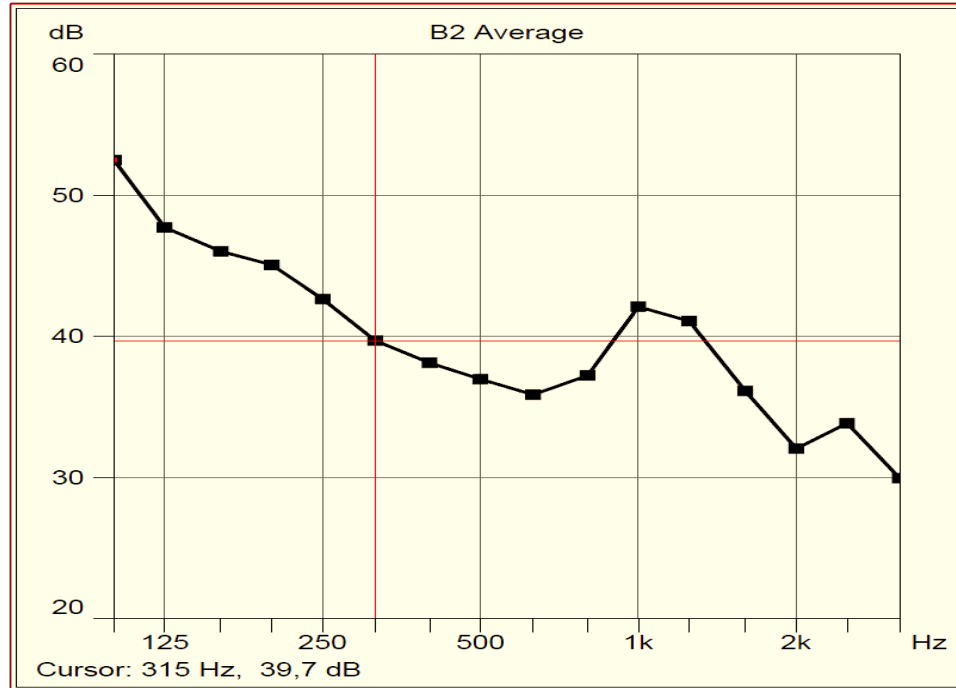
Şekil 4.82 :Birinci iyileştirme sonrası T değerleri



Şekil 4.83 :Birinci iyileştirme sonrasında T değerleri(grafik gösterimi)



Şekil 4.84 :Birinci iyileştirme sonrasında ses azalım indisi değerleri



Şekil 4.85 :Birinci iyileştirme sonrası arka plan gürültü düzeyi değerleri

4.3.2.3 Birinci iyileştirme sonrası durum değerlendirmesi

Mevcut durumunda sıva ve boya olan tavan uygulamasının akustik tip taşıyünü asma tavan uygulaması ile değiştirilmesi ve zeminde kullanılan mozaik karo taş kaplamaların üzerine pvc zemin kaplama malzemesi yapılması, akustik konforu dışında, sınıfımızı görsel olarak da güzelleştirmiştir (Şekil 4.86). Öğrenciler bu konudaki beğeni ve düşüncelerini, teşekkür mektuplarında ayrı ayrı dile getirmişlerdir (EK.A4).



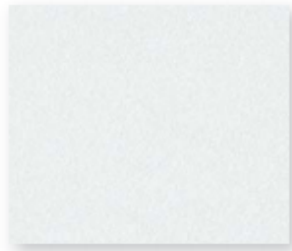
Şekil 4.86:Birinci akustik iyileştirme sonrası uygulaması tamamlanmış asma tavan ve zemin ürünleri

4.3.2.4 Birinci iyileştirmede kullanılan ürünler

Seçilen asma tavan malzemesi için, sınıf hacmi ve sınıfı kullanacak olan öğrenci sayısı dolayısıyla yapılan reverberasyon hesaplarında, taşıyünü asma tavan malzemesinin minimum 0,80 NRC değerinde olması hedeflenmiş ve OWA Taşıyünü Asma Tavan firmasının Bolero Modeli, Tegular Sarkmalı, T15 asma tavan taşıyıcısına oturtmalı olarak uygulanacak tavan plakası seçilmiştir. Bolero asma tavan plakası, hem akustik teknik özellikleri hem de gözü yormayan yüzey detayı sebebi ile tercih sebebi olmuştur. Plakanın ilgili teknik özellikleri Şekil 4.87’de verilmiştir.

Material	mineral wool tile, fleece-covered
	    
Building material class	A2-s1,d0 according to EN 13501-1
Thickness	approx. 15 mm
Colour	white
Light reflection	approx. 84 (ISO 7724-2, ISO 7724-3)
Sound absorption	     $\alpha_w = 0.85/NRC = 0.85$
Moisture resistance	    up to 95 % RH
Fire resistance*	    up to F 90 (DIN 4102) up to REI 90 (EN 13501-2)

* dependent on system, soffit and other additional measures



Systems			Exposed systems	 OWAline
Module size in mm	S 3	S 3a	S 15	S 15b
600 x 600 625 x 625	•	•	•	•
600 x 1200 625 x 1250	•	•	•	

Şekil 4.87 : Birinci akustik iyileştirmede kullanılan OWA Bolera tipi asma tavan plakası ve teknik özellikleri

Yapılan anket çalışmasında dikkat çeken özelliklerden biri de, özellikle öğrencilerin masa ve sıra seslerinden büyük oranda rahatsız olmalarıdır. Bu rahatsızlığın temel sebebi, şüphesiz masa ve sıraların çekilmesi ile oluşan sürtünme seslerinden kaynaklıdır. Dolayısıyla eğitim yapılarının, sınıf, koridor gibi mahallerinde pvc zemin kaplaması gibi, darbe sesini yansıtmayacak ürünlerin kullanılması doğru olacaktır. Bu çalışma için seçilen Tarkett marka Tapiflex Evolution serisi pvc zemin kaplamasının teknik özellik ve renk alternatifleri Şekil 4.88’de verilmiştir.

HETEROJEN AKUSTİK YİNİL	SERTİFİKASYON & SINIFLANDIRMA		Salt & Pepper	Sand	Spaghetti XXL, Spaghetti, Spice & Candy, Havane - Uni, Pastille - Draft
	STANDARTLAR				
Tapiflex Evolution	Döşeme Cinsi	EN 651			Akustik Heterojen Vinil Zemin Kaplaması
	CE Sertifikasyonu	EN 14041			Var
	Darbe Sesi Emme	EN ISO 140-8 EN ISO 717-2			$\Delta L_w = 17$ dB
	Akustik Geliştirme	NF 531-074			$L_{n,d,w} < 65$ dB
	Kullanım Sınıfı	ISO 10874 - EN 685			Ticari:34
TEKNİK ÖZELLİKLER		STANDARTLAR	Salt & Pepper	Sand	Spaghetti XXL, Spaghetti, Spice & Candy, Havane - Uni, Pastille - Draft
Aşınma Tabakası Kalınlığı		EN429	1.00 mm	0.90 mm	0.70 mm
Yüzey Güçlendirme			TopCleanXP	TopCleanXP	TopCleanXP
Toplam Kalınlık		ISO 24346 - EN 428	3.35 mm	3.20 mm	3.05 mm
Aşınma Grubu / mm ³		EN 660-2	Grup T: ≤ 2.0	Grup T: ≤ 2.0	Grup T: ≤ 2.0
Toplam Ağırlık / m ²		ISO 23997 - EN 430	3570	3440	3270
Teslim Şekli		ISO 24344 - EN 426 (rulolar)			yaklaşık 23 m x 2 m
TEKNİK PERFORMANS		STANDARTLAR	Salt & Pepper	Sand	Spaghetti XXL, Spaghetti, Spice & Candy, Havane - Uni, Pastille - Draft
Boyutsal Stabilitite		EN434			Uzunluk+genişlik < %0.10
Alev Yayılması		EN 13501-1			A2fl ya da A1fl alt katman üzerinde Bfl s1; ahşap türevi herhangi bir alt katman üzerinde Cfl s1
Kalıcı Batma		ISO 24343-1 - EN433			0.08 mm
Sandalıye Tekerlekleri ile Aşınma		ISO 4918 - EN 425			Zarar vermez
Mobilya Ayağı ile Aşınma		EN 424			Zarar vermez
Isıya Maruz Bırakıldıktan Sonra Bükülme		EN 434			≤ 8 mm
Statik Elektriksel Yükleme		EN1815 EN1081 EN 14041			< 2 kV $R1 > 10^8 \Omega$
Bakteri Üremesi Direnci		ISO 22196:2007			%99.99 oranında bakteri üremesine karşı dirençli
Kimyasal Direnç		ISO 26987 - EN 423			Yüksek direnç
Isı Direnci		EN 10456			0.04 m ² K/W
Yerden Isıtma					uygun
Renk Değişimi (solmazlık)		EN ISO 105-B02			$\geq$ seviye 6
Kayma Direnci		DIN 51130 EN13893			R9 ≥ 0.3
Renkler			12	9	Spaghetti XXL:2, Spaghetti:8, Spice & Candy:18, Havane:5, Uni:4, Pastille:2, Draft:6

Spesifikasyon
okunmamış cam elyafı dengeli katman ile
lustrulmuş yeni köpük tabakasına sahip,
kustik, heterojen vinil yer döşemesidir.
SpClean XP poliüretan takviyeli olan Tapiflex
evolution, bakteri ve mantar üremesine karşı
lemden geçirilmiştir.

rün Standardı : EN 651



Şekil 4.88 :Birinci akustik iyileştirme için kullanılan Tarkett marka Tapiflex Evolution serisi pvc zemin kaplaması renk ve teknik özellikleri

4.3.3 İkinci iyileştirme sonrası durum

690 cm x 702 cm ebatlarında 287 cm yüksekliğinde ve 139 m³ olan sınıfın yeni hacmi, taşıyıcı asma tavan uygulaması ile 129 m³' e düşürülmüş ve tüm ölçümler ve anlaşılabilirlik testi birinci iyileştirme devamında yapılmıştır. İkinci iyileştirme ile, tüm doğrama sistemi sökülüş, cephe görüntüsüne müdahale etmeden, muadil olabilecek şekilde Saray Alüminyum firmasının pvc doğramaları cepheye entegre edilmiş ve tüm ölçümler ve anlaşılabilirlik testi tekrar yapılmıştır.

120 cm x 300 cm ebatlarında ve 4 cm kalınlığında olan, içi camyünü esaslı, yüzeyi kumaş kaplı dört adet akustik panel, birbirine komşu olan iki duvara monte edilerek, hem ortamda, absorpsiyon yüzeyi yüksek malzeme kullanımına gidilmiş, hem de panellerin sınıf panoları gibi kullanmalarına olanak sağlanmıştır.

İkinci iyileştirme akabinde alınan ölçüm sonuçlarının, birinci iyileştirme sonrasında alınan ölçüm sonuçlarından daha iyi olması hedeflenmiştir.

4.3.3.1 Anlaşılabilirlik testi

Birinci akustik iyileştirme akabinde, 13 Haziran 2014 Cuma günü, anlaşılabilirlik testi, 3B ve 7B sınıflarına aynı 60 anlamlı ve aynı 60 anlamsız kelime kullanılmak üzere tekrar yapılmıştır. Bu son iyileştirme sonrasında yapılan test ile amaç, duvar panolarının takılması ve cephe doğramasının yenilenmesinden sonra, yapılan iyileştirmenin öğrencilerin anlaşılabilirlik testine katkısını tespit etmektir.

a) 3B Sınıfı: Akustik konfor iyileştirmesinin ikinci aşamasının tamamlanmasıyla, anlaşılabilirlik testi sabah grubu olan 3B sınıfı öğrencilerine tekrar yapılmış ve Çizelge 4.15'te yer alan sonuçlar analiz edilmiştir. Bu duruma göre, 13 Haziran 2014 Cuma günü 20 öğrenci üzerinden yapılan anlaşılabilirlik testinde, pencereler açıkken anlamlı kelimelerin doğru anlaşılma oranı %74,08 iken, pencerelerin kapatılması durumunda aynı karşılaştırmada oran, %78,67'ye çıkmıştır.

Pencerelerin açık olması durumunda, 60 anlamsız kelimenin anlaşılma yüzdesi anlamlı kelimelere göre yaklaşık %13 oranında düşüktür ancak, pencereler kapatıldığı zaman, öğrencilerin %61,25 oranında doğru anladıkları kelime yüzdesi, %66,92'ye yükselmiştir.

b) 7B Sınıfı: 3B Sınıfı öğrencilerine aynı günün sabahı yapılan test, 7B Sınıfı öğrencilerine öğleden sonra, aynı şartlar göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, 7B sınıfı öğrencilerinde pencereler açıkken anlamlı kelimeleri doğru anlama oranı %78,79 iken, bu durum aynı şartlar için anlamsız kelimelerde %66,74'e düşmüştür. Anlamlı kelimeler için pencerelerin kapanma durumunda sonuç neredeyse değişmezken, anlamsız kelimelerde anlama oranı artarak, %72,73'e çıkmıştır (Çizelge 4.16).

c) Karşılaştırma: Diğer mevcut durum ve 1. iyileştirme aşamalarında da olduğu gibi, kelimeleri doğru anlama yüzdelерinin yaş ile ilgili olduğu sonucunu çıkartıyoruz. 2 farklı yaş grubundaki öğrencilerin anlaşılabilirlik test sonuçları Çizelge 4.17'de karşılaştırılmış ve pencerelerin kapalı ve anlamlı kelime olması durumu hariç, diğer tüm sonuçlarda, 7B sınıfı

öğrencilerinin anladıkları kelime sayısının, 3B sınıfı öğrencilerinin anladığı kelime sayısından, yüz kelime de ortalama olarak beş kelime daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.15 : İkinci akustik iyileştirme sonrasında 3B sınıfı için anlaşılabilirlik testi sonuçları

3B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
3B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	46.67	46.67	68.33	55
2	73.33	70.00	88.33	68.33
3	78.33	61.67	80.00	81.67
4	65.00	41.67	56.67	56.67
5	71.67	61.67	76.67	60.00
6	56.67	43.33	78.33	45.00
7	75.00	60.00	78.33	68.33
8	78.33	66.67	81.67	71.67
9	60.00	51.67	70.00	66.67
10	86.67	65.00	91.67	73.33
11	85.00	71.67	88.33	83.33
12	90.00	68.33	91.67	73.33
13	78.33	56.67	71.67	66.67
14	78.33	76.67	78.33	71.67
15	75.00	58.33	70.00	56.67
16	80.00	78.33	83.33	76.67
17	78.33	66.67	85.00	75.00
18	80.00	61.67	73.33	65.00
19	85.00	61.67	71.67	61.67
20	60.00	56.67	90.00	61.67
Ort. (%)	74.08	61.25	78.67	66.92

Çizelge 4.16 : İkinci akustik iyileştirme sonrasında 7B sınıfı için anlaşılabilirlik testi sonuçları

7B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
7B Öğr.No	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)	Anlamlı(%)	Anlamsız(%)
1	93.33	76.67	91.67	90
2	86.67	73.33	81.67	73.33
3	88.33	80.00	85.00	80.00
4	90.00	81.67	86.67	95.00
5	96.67	90.00	88.33	85.00
6	90.00	68.33	78.33	76.67
7	75.00	60.00	63.33	58.33
8	71.67	58.33	70.00	71.67
9	91.67	75.00	83.33	85.00
10	80.00	66.67	83.33	73.33
11	83.33	73.33	86.67	75.00
12	60.00	50.00	71.67	56.67
13	68.33	63.33	80.00	66.67
14	66.67	58.33	75.00	61.67
15	83.33	60.00	86.67	73.33
16	61.67	45.00	51.67	61.67
17	71.67	60.00	73.33	70.00
18	81.67	68.33	76.67	70.00
19	60.00	58.33	63.33	60.00
20	70.00	58.33	71.67	68.33
21	78.33	63.33	68.33	70.00
22	85.00	80.00	80.00	78.33
Ort. (%)	78.79	66.74	77.12	72.73

Çizelge 4.17 : İkinci akustik iyileştirme sonrasında anlaşılabilirlik testinin 3B/7B karşılaştırması

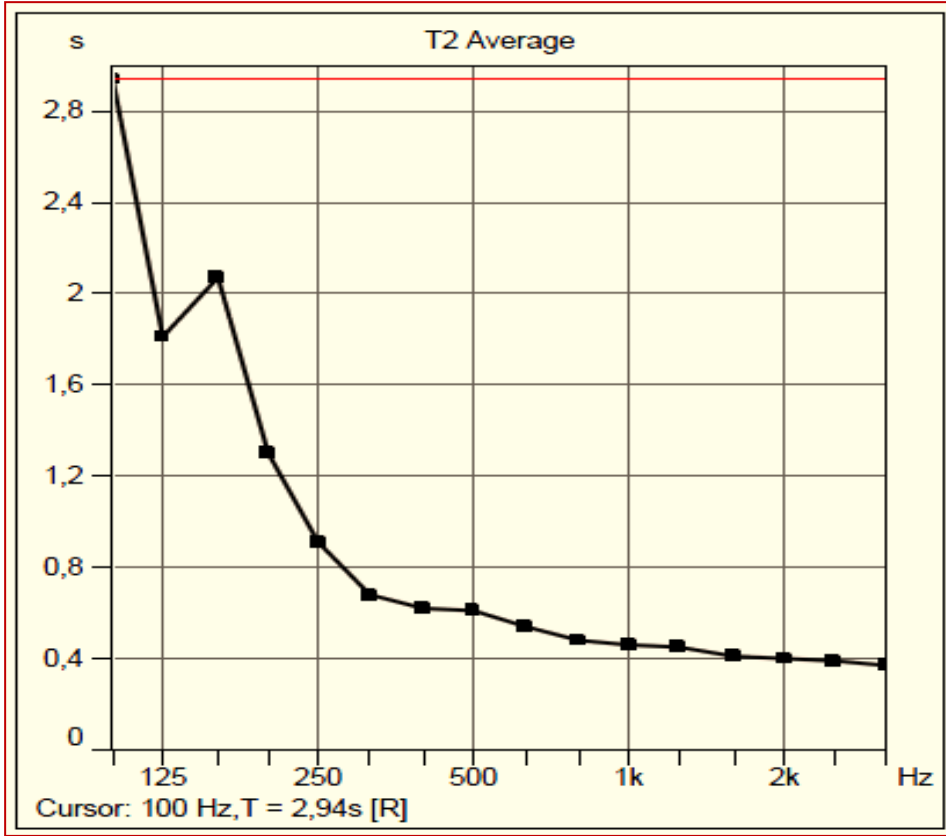
3B SINIFI					7B SINIFI				
#	Pencere Açık		Pencere Kapalı		#	Pencere Açık		Pencere Kapalı	
3B Öğr.No	Anlamlı	Anlamsız	Anlamlı	Anlamsız	7B Öğr.No	Anlamlı	Anlamsız	Anlamlı	Anlamsız
1	46,67	46,67	68,33	55,00	1	93,33	76,67	91,67	90,00
2	73,33	70,00	88,33	68,33	2	86,67	73,33	81,67	73,33
3	78,33	61,67	80,00	81,67	3	88,33	80,00	85,00	80,00
4	65,00	41,67	56,67	56,67	4	90,00	81,67	86,67	95,00
5	71,67	61,67	76,67	60,00	5	96,67	90,00	88,33	85,00
6	56,67	43,33	78,33	45,00	6	90,00	68,33	78,33	76,67
7	75,00	60,00	78,33	68,33	7	75,00	60,00	63,33	58,33
8	78,33	66,67	81,67	71,67	8	71,67	58,33	70,00	71,67
9	60,00	51,67	70,00	66,67	9	91,67	75,00	83,33	85,00
10	86,67	65,00	91,67	73,33	10	80,00	66,67	83,33	73,33
11	85,00	71,67	88,33	83,33	11	83,33	73,33	86,67	75,00
12	90,00	68,33	91,67	73,33	12	60,00	50,00	71,67	56,67
13	78,33	56,67	71,67	66,67	13	68,33	63,33	80,00	66,67
14	78,33	76,67	78,33	71,67	14	66,67	58,33	75,00	61,67
15	75,00	58,33	70,00	56,67	15	83,33	60,00	86,67	73,33
16	80,00	78,33	83,33	76,67	16	61,67	45,00	51,67	61,67
17	78,33	66,67	85,00	75,00	17	71,67	60,00	73,33	70,00
18	80,00	61,67	73,33	65,00	18	81,67	68,33	76,67	70,00
19	85,00	61,67	71,67	61,67	19	60,00	58,33	63,33	60,00
20	60,00	56,67	90,00	61,67	20	70,00	58,33	71,67	68,33
					21	78,33	63,33	68,33	70,00
					22	85,00	80,00	80,00	78,33
Ort. (%)	74,08	61,25	78,67	66,92	Ort. (%)	78,79	66,74	77,12	72,73

4.3.3.2 İkinci iyileştirmeden sonra ölçümlerin yapılması

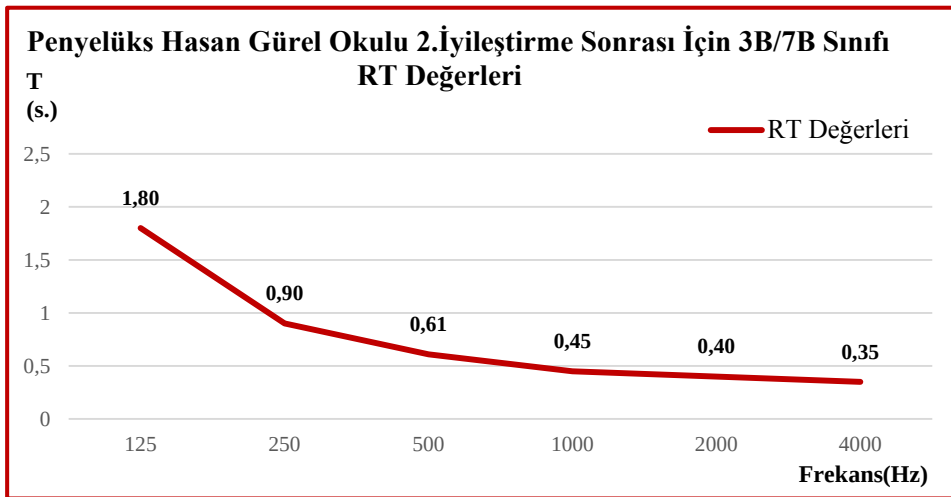
a) Reverberasyon zamanı (T) ölçümü: İkinci iyileşme olarak cephenin pvc doğramaları mevcut cephe ile muadil olabilecek şekilde yenilenmiş aynı zamanda 4 cm kalınlığında ve üzeri kumaş kaplı 120x300 cm ebatlarındaki akustik panellerden dört adetinin duvara monte edilmesinden sonra yapılan reverberasyon zamanı ölçümü; 02.09.2014 Salı günü, boş sınıfta gerçekleştirilmiştir. Birinci iyileştirme akabinde yaklaşık 130 m³ olarak kullanılan ve 267 cm yüksekliğindeki sınıfımızın reverberasyon zamanı ölçümü mobilyalı sınıfta yapılmış ve sonuçları Şekil 4.89’da verilmiştir. ikinci iyileştirme sonrasında alınan değerlerle ortalama reverberasyon zamanı 0,75s. çıkmıştır.

b) Cephe ses yalıtım ölçümü: İkinci ve son iyileştirmede bizzat cephe değiştirilmiş ve cephe yalıtım ölçümü yapılmıştır. Buna göre ölçüm değerleri Şekil 4.91’de verilmiştir.

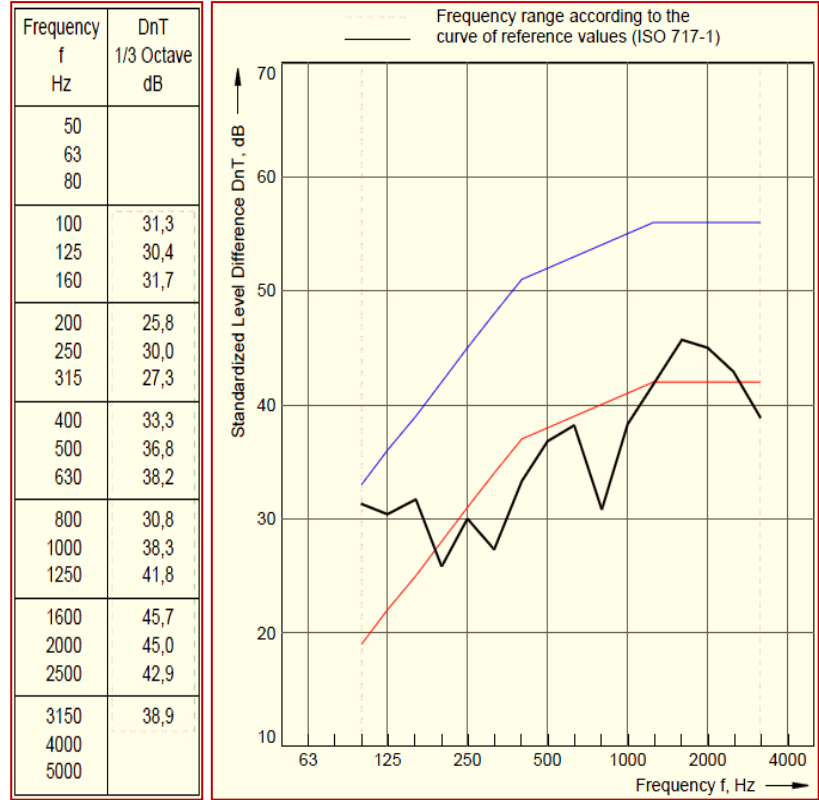
c) Arka plan gürültüsü ölçümü: İkinci iyileştirme sonrasında, tüm ölçümler tekrar yapılırken, baz sınıfımıza asma tavan yapılması ve zemin uygulaması akabinde arka plan gürültü düzeyleri de tekrar kontrol edildi. Mevcut durumda, 48,7 dBA olan arka plan gürültü düzeyi, cephe sisteminin değişmesi dolayısıyla, ikinci iyileştirme sonrasında, Şekil 4.92’de yer alan gürültü düzeylerinin dBA karşılığı olarak 32,0 dBA’ ya düşmüştür. Yapılan arka plan gürültü düzeyi ölçümleri, pencerelerin kapalı olduğu durumda alınmış ve sonuçlar Bölüm 2.4’te belirtilen değerler içinde kalmıştır.



Şekil 4.89 :İkinci iyileştirme sonrasında 3B/7B sınıfına ait T değerleri



Şekil 4.90 :İkinci iyileştirme sonrasında 3B/7B sınıfına ait T değerleri

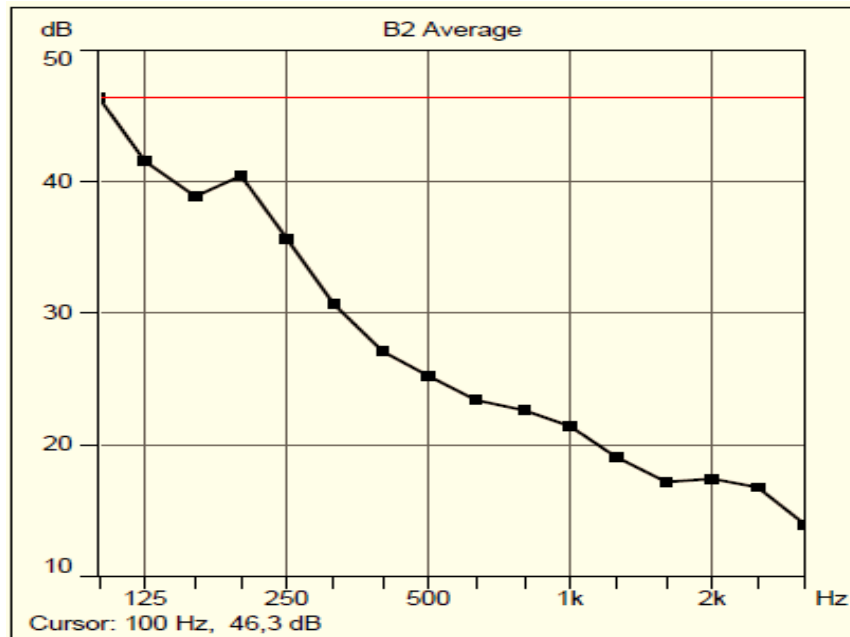


717-1 Standartına göre;
 $D2m,nT,w(C;Ctr) = 38 (-2; -4) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = N/\text{AdB}; C_{50-5000} = N/\text{AdB}; C_{100-5000} = N/\text{AdB};$
 $C_{tr,50-3150} = N/\text{AdB}; C_{tr,50-5000} = N/\text{AdB}; C_{tr,100-5000} = N/\text{AdB};$

Şekil 4.91 :İkinci iyileştirme sonrasında ses azalım indisi değerleri

Yukarıda ifade edilen değerlere göre, cephe yalıtım değerleri standartlar içindedir.



Şekil 4.92 :İkinci iyileştirme sonrası arka plan gürültü düzeyi değerleri

4.3.3.3 İkinci iyileştirme sonrası durum değerlendirmesi

Mevcut durumunda absorbsiyon özelliği olmayan duvar panoları yerine, kumaş kaplı duvar panellerinden dört adetinin , komşu iki duvarda uygulaması gerçekleşti (Şekil 4.99). Bu uygulamanın dışında, cephe görüntüsünde herhangi bir değişikliğe gitmemiz mümkün olmadığı için, mevcut doğramaya muadil olacak şekilde siparişi verilen pvc cephe doğramasının, montaj sonrasına ait fotoğrafları Şekil 4.93'te bulunmaktadır.



Şekil 4.93: İkinci akustik iyileştirme sonrası uygulaması tamamlanmış kumaş kaplı duvar paneli ve pvc cephe doğraması

4.3.3.4 İkinci iyileştirmede kullanılan ürünler

İkinci ve son iyileştirmede, cephe doğrama sistemi mevcut doğramaya en yakın görünümlü pvc doğrama olarak seçilmiştir. Mevcut doğramanın, düzgün çalışması ile ilgili birçok eksik olması sebebi ile cephede yapılan mevcut yalıtım değeri;

$D_{2m,nT,w}(C;Ctr) = 23 (0; -1)$ dB olarak ölçülmüştür (Bölüm 4.3.1.2-b).

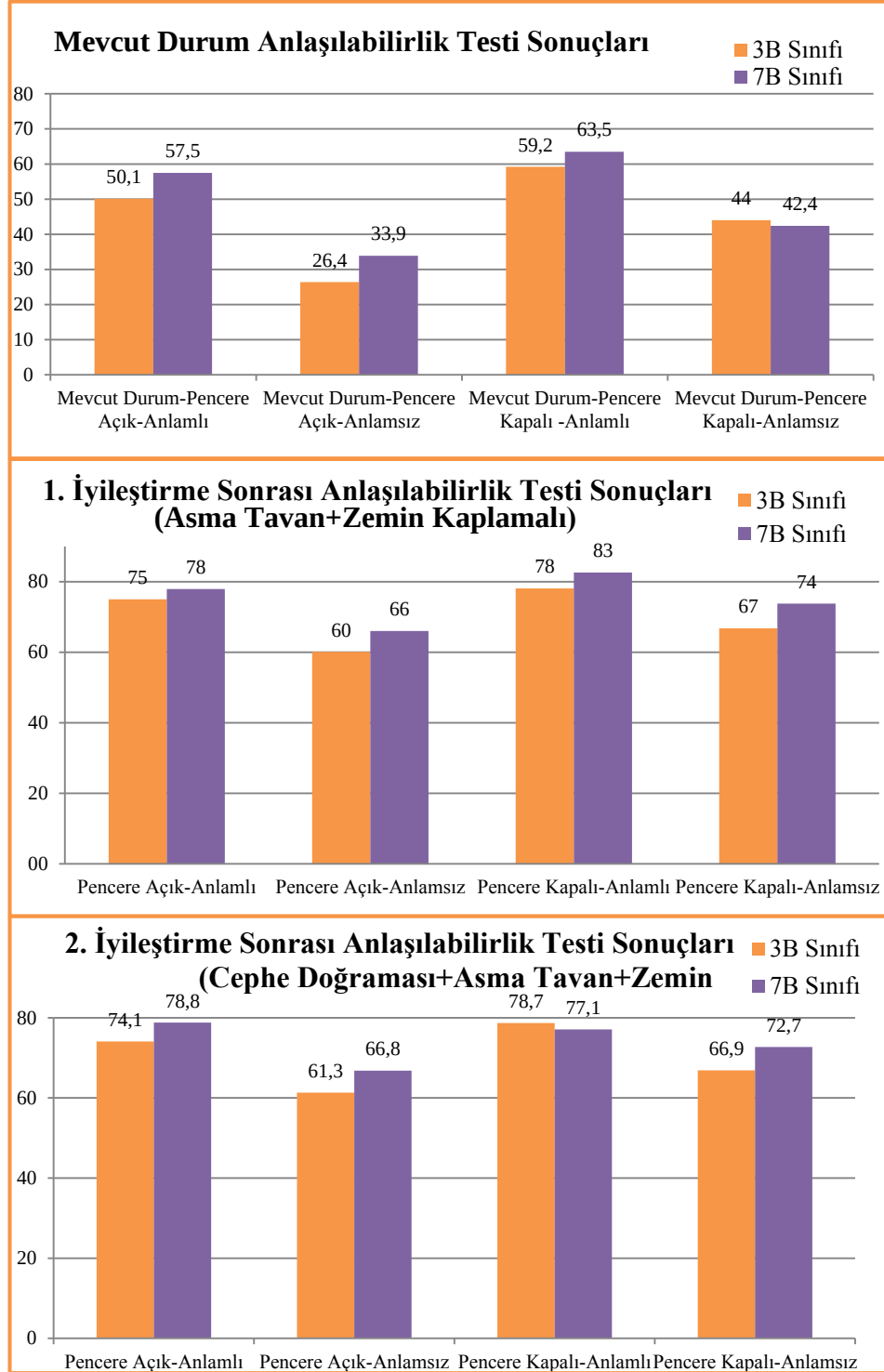
Saray Alüminyum A.Ş. firmasının pvc cephe doğraması içinde kullandığı 4mm cam + 16mm (hava boşluğu) + 4 mm cam kalınlıklı sistem uygulaması ile, son iyileştirme için cephe sisteminden alınan ses yalıtım değeri;

$D_{2m,nT,w}(C;Ctr) = 38 (-2; -4)$ dB (Bölüm 4.3.2.3-b) haline gelmiştir.

İkinci iyileştirme işleminde, cephe değişimi ile birlikte, 120 cm x 300 cm ebatlarında dört adet içi camyünü esaslı, üzeri kumaş kaplı Aktav firmasına ait akustik duvar panelleri, iki duvar üzerine uygulama yapılacak şekilde ikişer adet uygulanmıştır.

4.3.3.5 Anlaşılabilirlik testlerinin karşılaştırılması

Bu bölümde, iki farklı yaş grubuna yapılmış olan anlaşılabilirlik testlerinin sonuçları karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



Şekil 4.94 :Anlaşılabilirlik testi karşılaştırması (3B/7B Sınıfı)

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Uçak kalkış rotası altında kalan Küçükçekçekmece ilçesi, Sefaköy semtine bağlı Penyelüks Hasan Gürel Okulu' nda yapılan bu çalışmada, okulun bulunduğu çevrenin ana yollara olan uzaklığı, havaalanına olan mesafesi, komşuluk ilişkileri gibi, okulun konumu ile ilgili analizler yapılmıştır. Okulun kavşak güzergahına bakan bir sınıfı seçilerek, bu sınıfta çift müfredat yapan 25 ilkokul ve 28 ortaokul öğrencileri ile özellikle çalışma yaptığımız sınıfı kullanan 17 öğretmenimiz için hazırlanan anket çalışması ile öğrencilerin ve öğretmenlerin, hangi tip gürültü kaynaklarından daha fazla rahatsız oldukları ve gürültüden rahatsızlık oranları tespit edilmiştir.

Anket sonuçlarına göre, ankete katılan öğrenci ve öğretmenlerin neredeyse tamamı, dış gürültü kaynakları içerisinde, uçak geçişlerini duyduklarını ve rahatsız olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, özellikle öğretmen anketlerinden, her işitilen sesin rahatsızlık sebebi olmadığı tespit edilmiştir ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde olmaları sebebi ile, öğretmenlerine göre gürültüye daha çok hassasiyet gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Yapılan anket sonuçlarında, öğretmen ve öğrencilerin çoğunun uçak geçişleri sırasında rahatsız oldukları ve okullarının daha sessiz bir ortamda tercih ettikleri öğrenilmiştir.

Bu çalışma, mevcut sınıf koşulları, birinci akustik iyileştirme sonrası sınıf koşulları ve ikinci akustik iyileştirme sonrası sınıf koşulları olmak üzere üç aşamada ele alınmış ve sınıfın akustik konforunu olumlu yönde etkileyecek iyileştirmeler ile durum değerlendirmeleri yapılmıştır.

Mevcut durum koşullarında yapılan reverberasyon ölçümlerinde sınıfın reverberasyon süresi 1,83 s. çıkmış, sınıf tavanının tamamına, NRC değeri 0,85 olan akustik taşıyünü asma tavan uygulanması ile, bu değer 0,89 s.'ye düşmüştür. Birinci iyileştirme kapsamında olan asma tavan uygulaması ile birlikte zemine pvc zemin kaplaması uygulaması da yapılmıştır. Bu uygulama, özellikle ders esnasında masa ve

sıraların sürtünmesi ile meydana gelen istenmeyen sesleri engellemek için yapılmıştır.

İkinci iyileştirme çalışması kapsamında, cephe doğramaları değiştirilmiş ve sınıfın duvar alanının yaklaşık 14,5 m²'si için 120 x 300 cm ebatlarında, içi camyünü esaslı, üzeri kumaş kaplı dört adet akustik panel uygulaması yapılmıştır. Cephe ses yalıtım ölçümü ve reverberasyon ölçümleri ile birlikte arka plan gürültü düzeyleri ölçülmüş ve son iyileştirme ile sınıfın akustik konfor koşulları optimum düzeye çekilmiştir.

Buna göre; mevcut durumda 1,83 sn olan reverberasyon süresi, ilgili standartlarında 0,6 s olarak tanımlanmaktadır. İkinci iyileştirme sonunda yapılan ölçümler ile sınıfın reverberasyon süresinin 0,75 s. olduğunu ve istenen değere yakın olduğunu görüyoruz.

Okullarda, sınıf içinde istenen arkaplan gürültü düzeyi 35 dBA'dır. Mevcut durumda yapılan arkaplan gürültü düzeyi 48,7 iken, birinci iyileştirmede cephe değişmeden reverberasyon süresindeki iyilşmeden kaynaklı olarak bu değer 44 dBA çıkmış, cephenin değişmesi ile ikinci iyileştirme sonrasında ise 32 dBA olarak ölçülmüştür. Dolayısıyla arkaplan gürültü düzeyi için talep edilen optimum değerler içinde kalınmıştır.

Mevcut durumda cephe ses yalıtım ölçümleri yapılmış ve **$D_{2m,nT,w}(C; C_{tr}) = 23(0; -1)$** dB olarak ölçülmüştür. Anket sorusuna cevap olarak verilen dış gürültü kaynaklarından uçak geçişleri, trafik gürültüsü ve bahçeden gelen çocuk seslerinin ders esnasında özellikle rahatsızlık nedeni olarak gösterilmesinin en önemli sebebi cephe doğramasının ses yalıtım değerinin düşük olmasından kaynaklıdır. Cephe doğramalarının değiştirilmesi sonrasında, cephe ses yalıtım değeri **$D_{2m,nT,w}(C; C_{tr}) = 38 (-2; -4)$** dB olarak ölçülerek optimum değerlerde kalındığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında ele alınan Küçükçekmece Penyelüks Hasan Gürel Okulu' nun bir sınıfında, mevcut durumda ve her iyileştirme sonrasında, aynı sınıfta eğitim gören 3B sınıfı ve 7B sınıfı öğrencilerine 60 anlamlı ve 60 anlamsız kelime verilmiş ve sınıfın akustik şartları iyileştikçe, sınıfta eğitim gören öğrencilerin kelimeleri anlamadaki başarısının arttığı gözlemlenmiştir. Özellikle mevcut durum ve son durum arasındaki olumlu yöndeki fark, sınıfların akustik koşullarının, öğrenmede çok önemli olduğunu göstermektedir.

Eğitim, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemiz için de son derece önem taşıyan konulardan biridir. İyi işitme şartlarında yapılan derslerin öğrencilerin gelişimlerinde ve öğrenmelerinde son derece önemli olduğu açıktır. Eğitim mahallerinde yurt dışı örneklerinde de grldğu üzere belli standartlar ile mimari proje uygulamaları yapılmaktadır.

şimdi amaç, 7B/3B sınıflarının kullanma şansı bulduğu bu örnek sınıfı, daha iyi bir eğitim ve ğretim için, tüm okullarda yapabilme abası olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] **Erden, M.**(1998). Öğretmenlik Mesleğine Giriş, İstanbul: Alkım Yayıncılık
- [2] (**Aydın, 1998:7-8; Başar, 2000: 67-68**).Sınıf Yönetimi.Ankara: Anı Yayıncılık
- [3] **ANSI (American National Standards Institute) S12.60–2002**, 2002. Acoustical Performance Criteria, Design and Requirements and Guidelines for Schools, National Standard, United States of America.
- [4] **Gürel, N.**,2007. İlköğretim Okullarının Akustik Açısından İncelenmesi: İstanbul’da Bir ilköğretim Okulu Örneği,Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [5]**Bayazıt, N., T.**, 1999. Dikdörtgen Kesitli Konser Salonlarının Akustik Değerlendirmesi İçin Bir Tasarım Yöntemi, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [6] **Long, M.**, 2006, Architectural Acoustics, Elsevier Academic Press, London.
- [7] **ANSI/ASA S12.60-2010/Part 1** (Revision of ANSI/ASA S12.60-2002) Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools,Part 1: Permanent Schools, 2010.
- [8] **Crandel, C. C. , Smaldino, J. J. ,** 2000. Classroom Acoustics for Children with Normal Hearing and with Hearing Impairment, Language, Speech and Hearing Services in Schools, Vol. 31, 362-370.
- [9] **Berg, F. S.**,1993. Acoustics and Sound Systems in Schools, Singular Publishing: San Diego, California.
- [10]<http://www.jeacoustics.com>
- [11] **Vallet, M.**, 2000. Some European Standards on Noise in Educational Buildings, International Symposium on Noise Control&Acoustics for Educational Buildings, İstanbul.
- [12] **Bradley, J. S. , Sato, H. ,** 2004. Speech Intelligibility Test Results for Grades: 1, 3 and 6 Children in Real Classrooms, Proceedings of ICA 2004, Kyoto.
- [13] **Avşar, Y.**, 2002. Eğitim Kurumlarında Akustik Konfor Parametrelerinin Öğrenme Üzerindeki Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- [14] **Köse, S.**, 2009. Havaalanı Çevresindeki Okullarda Gürültüden Rahatsızlığın ve Sınıfların İç Akustik Koşullarının Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [15] **Kurra S.**, 2009. Çevre Gürültüsü ve Yönetimi, Cilt:3, Bölüm:7, Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- [16] **Building Bulletin 93 Acoustic Design of Schools - A Design Guide, Department for Education and Skills**, 2003. The Stationary Office, London.
- [17] **Erol, H.B.**, (2006). “İç Mekanlarda Malzeme Kullanımında Akustik Performans Kriterleri”. Yüksek Lisans Tezi. Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [18] <http://www.bb93.co.uk/pdf/Section1a.pdf>
- [19] **Maryland State Department of Education**, 2006. Classroom Acoustics Guidelines, Baltimore.
- [20] **Murray Hodgson Canadian Acoustics / Acoustique Canadienne 22(4) 3-10** (1994) Research article / Article de recherche UBC-Classroom Acoustical Survey.
- [21] **Tuncer, E.**, (2011). “Dersliklerin Akustik Performansında, İç Yüzey Gereçlerinin Etkinliğinin Saptanması” Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [22] **Tang, S.K.**, (2007). “Speech related acoustical parameters in classrooms and their relationships”, Applied Acoustics 69 (2008): 1318–1331.
- [23] **Tang, S.K., Yeung, M.H.**, (2005). “Reverberation times and speech transmission indices in classrooms”, Journal of Sound and Vibration 294 (2006): 596–607.
- [24] **Rossing, T., D.**, 2007, Handbook of Acoustics, USA.
- [25] **Mehta, M., Johnson, J., and Rocafort, J.**, 1999, Architectural Acoustics Principles and Design, Prentice Hall, New Jersey
- [26] **Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği**
- [27] http://www.indigodergisi.com/akustik_02.htm
- [28] **ISO 140/5**
- [29] **ISO 140/4**
- [30] **ISO 717/1**

[31] **Şan, B.**, (2010). “İlköğretim Okullarında Gürültüden Rahatsızlığın AlanAraştırması İle Belirlenmesi“. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[32] **TS 9798 ISO 1996-2**: Akustik-Çevre Gürültüsünün Tanımlanması ve Ölçülmesi Kısım 2-Arazi Kullanımında Meydana Gelen Gürültülerle İlgili Verilerin Elde Edilmesi,Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

[33]**DR AS/NZS 2107:2014**- Australian/New Zealand Standard , Draft for Public Comment- Acoustics—Recommended design sound levels and reverberation times for building interiors (Revision of AS/NZS 2107:2000)

[34]Spanish Technical Building Code [CTE DB-HR] Código Técnico de la Edificación

[35]**UNI 11367:2010** - Building acoustics - Acoustic classification of residential units - Field evaluation and verification (in Italian).

[36] **Şeker, N.N.**, (2014). “Salonların Mimari Tasarımının Akustik Performansa Etkileri: Dikdörtgen, Fan ve Elmas Salon Örnekleri”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EKLER

- EK.A1** : Öğrenci ve Öğretmen Anketleri.
EK.A2 : Anlaşılabilirlik Testi Kelimeleri.
EK.A3 : İlgili İzinler.
EK.A4 : Öğrenci Teşekkür Mektupları.

EK.A1

ÖĞRENCİ ANKETİ

Değerli Öğrencimiz,

Bu çalışma “Okullardaki gürültünün başarıya etkisini incelemek” amacıyla yapılmaktadır. Sorulara vereceğiniz içten cevaplar araştırmamızın doğru sonuçlara ulaşmasına katkıda bulunacaktır. Tüm soruları cevaplamanız, araştırmamız açısından çok önemlidir. İki bölümden oluşan anketin her bölümü için ayrı yönergeler verilmiştir. Yönergeler doğrultusunda anketi cevaplamak için ayırdığınız zaman için teşekkür eder, başarılar dileriz.

Araştırma Grubu

Okulunuzun adı :
Sınıf :..... Şube :.....

A. KİŞİSEL BİLGİ SORULARI

- Bu bölümdeki cevaplardan sizin için en uygun olan tek seçeneği işaretleyiniz.

1. Yaşınız	
2. Cinsiyetiniz	
a. ☐ Kız	b. ☐ Erkek
3. Kaç kardeşiniz var ? (kendinizden başka)	
a. ☐ Kardeşim yok	b. ☐ 1 Kardeş c. ☐ 2 Kardeş d. ☐ 3 Kardeş e. ☐ 4 ve daha fazla
4. Geçen dönem / geçen sene aşağıdaki derslerden kime notunuzu yazınız.	
a. Türkçe	
b. Matematik	
c. Hayat Bilgisi	
d. Fen Bilgisi	
e. Sosyal Bilgiler	
f. Yabancı dil	

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, “Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi” isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

B. GÜRÜLTÜ ALGILAMA SORULARI

- Bu bölümdeki cevaplarda birden çok seçenek seçebilirsiniz.

B1. Ev Ortamı				
6. Evde ders çalışırken sessiz bir ortam sağlamıyor mu?				
a. ☐ Evet	b. ☐ Hayır			
7. Anne-babanızın / kardeşlerinizin konuşması okuduğunuzu anlamamanızı engelliyor mu?				
a. ☐ Evet	b. ☐ Hayır			
8. Bütün derslerinizi evde kimse yokken yapmayı mı istersiniz?				
a. ☐ Evet	b. ☐ Hayır			
9. Evinizin bulunduğu yeri gürültü düzeyi açısından değerlendirir misiniz?				
a. ☐ Feci şekilde gürültülü	b. ☐ Çok gürültülü	c. ☐ Orta derecede gürültülü	d. ☐ Hafifçe gürültülü	e. ☐ Hiç gürültülü değil
10. Evinizde iken binanızın dışından gelen gürültülerden hangilerini işitirsiniz?(Önce gürültü kaynakları tamamen okunacak, sonra işaretlemeye geçilecektir)				
11. İşittiğinizi belirttiğiniz gürültülerden hangileri sizi rahatsız eder?				
12. Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, EVİNİZDE işittiğiniz gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?				

	SORU 10			SORU 11		SORU 12				
No	Bina dışı gürültü kaynakları	İşitirim	İşitmem	Rahatsız eder	Rahatsız etmez	Hiç rahatsız etmez	Hafifçe rahatsız ediyor	Orta derecede rahatsız eder	Çok rahatsız eder	Feci şekilde rahatsız eder
1	Karayolu ve kent trafiği									
2	Uçak geçişleri									
3	Tren geçişleri									
4	Deniz taşıtları									
5	Endüstriyel tesis gürültüsü									
6	Bahçeden gelen çocuk ses.									
7	Şantiye ve yapım gür.									
8	Hayvan sesleri									
9	Klaksen veya siren									
10	Seyyar satıcılar									
11	Eğlence yerleri									
12	Diğerleri									

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, “Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi” isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

B2. Okul Ortamı

- Bu bölümdeki cevaplarda **birden çok** seçenek seçebilirsiniz.

SINIF İÇİ

13. Sınıfta ders yapılırken hangi sesleri **işitirsiniz** ? (Önce gürültü kaynakları tamamen okunacak, sonra işaretlemeye geçilecektir)

14. Sınıfta ders yapılırken **işittiğiniz seslerden hangileri sizi rahatsız eder** ?

15. Yaklaşık son on iki (12) ayı **düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?**

		SORU 13		SORU 14		SORU 15				
No	Sınıfta işitilen gürültü kaynakları	İşitirim	İşitmem	Rahatsız eder	Rahatsız etmez	Hiç rahatsız etmez	Hafifçe rahatsız ediyor	Orta derecede rahatsız eder	Çok rahatsız eder	Feci şekilde rahatsız eder
1	Arkadaşlarının ders esnasında konuşmaları									
2	Masa ve sandalyelerin gürültüsü									
3	Görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesler (projeksiyon, video vb.)									
4	Aydınlatma armatürlerinin çıkarttığı sesler									
5	Havalandırmadan gelen sesler									
6	Koridordan gelen sesler									
7	Yan / alt / üst sınıflardan gelen sesler									
8	Dışardan gelen sesler (bina dışından gelen sesler)									
9	Diğer (lürfen belirtiniz)									

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, “Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi” isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

SINIF DIŞI	
16. Okulda ders yaparken <u>binanızın dışından</u> gelen gürültülerden hangilerini <u>işitirsiniz?</u> (Önce gürültü kaynakları tamamen okunacak, sonra işaretlemeye geçilecektir)	
17. Okulda ders yaparken <u>binanızın dışından</u> gelen gürültülerden hangileri sizi rahatsız eder?	
18. Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz <u>bina dışı</u> gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?	

	SORU 16	SORU 17	SORU 18
No	Bina dışı gürültü kaynakları	İşitirim İşitmem	Rahatsız eder Rahatsız etmez
1	Karayolu ve kent trafiği		
2	Uçak geçişleri		
3	Tren geçişleri		
4	Deniz taşıtları		
5	Endüstriyel tesis gürültüsü		
6	Bahçeden gelen çocuk sesi.		
7	Şantiye ve yapım gürültüsü		
8	Hayvan sesleri		
9	Klakson veya siren		
10	Seyyar satıcılar		
11	Eğlence yerleri		
12	Diğerleri		

19. Okulunuzun bulunduğu yeri gürültü düzeyi açısından nasıl değerlendirirsiniz?				
a. ☐ Feci şekilde gürültülü	b. ☐ Çok gürültülü	c. ☐ Orta derecede gürültülü	d. ☐ Hafifçe gürültülü	e. ☐ Hiç gürültülü değil
20. Okulunuzun daha sessiz bir yerde olmasını ister misiniz?				
a. ☐ Evet	b. ☐ Hayır			
21. Sınıfın pencereleri <u>açıkken</u> mi, yoksa <u>kapalıyken</u> mi öğretmenin anlattığı konuyu rahatça duyup anlayabiliyorsunuz?				
a. ☐ Açıkken	b. ☐ Kapalıyken	c. ☐ Fark etmiyor		

Teşekkür ederiz.



Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, "Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi" isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

ÖĞRETMEN ANKETİ

Değerli Meslektaşımız,

Bu çalışma, öğretmenlerin ders yaptıkları sınıfların akustik koşullarını ve gürültü düzeylerini belirleyerek, sınıfın sahip olduğu akustik ortamın, öğrencilerin öğretmenin konuştuğunu anlama ve genel başarı üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Sorulara vereceğiniz içten cevaplar araştırmamızın doğru sonuçlara ulaşmasına katkıda bulunacaktır. Tüm soruları cevaplamanız, araştırmamız açısından büyük önem taşımaktadır. Anketi doldurmak için ayırdığınız zamana teşekkür ederiz.

Araştırma Grubu

Okulunuzun adı :

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Bu bölümdeki cevaplardan sizin için en uygun olan tek seçeneği işaretleyiniz.

1. Yaşınız			
2. Cinsiyetiniz			
a. ☐ Kadın		b. ☐ Erkek	
3. Branşınız			
a. ☐ Sınıf öğretmeni	b. ☐ Türkçe	c. ☐ Matematik	d. ☐ Fen bilgisi
e. ☐ Sosyal bilgiler	f. ☐ Müzik	g. ☐ Beden eğitimi	h. ☐ Resim bilgisi
i. ☐ Din ve ahlak bil.	j. ☐ İngilizce	k. ☐ Diğer	
4. Meslekteki kıdeminiz			
a. ☐ 0-1 yıl	b. ☐ 2-5 yıl	c. ☐ 6-10 yıl	d. ☐ 11-15 yıl e. ☐ 16 yıl ve üstü
5. Herhangi bir işitme sorunuz var mı?			
a. ☐ Evet		b. ☐ Hayır	
6. Sınıfınızda işitme sorunu olan öğrenci/öğrenciler var mı? Kaç kişi ?			
a. ☐ Evet var Kişi		b. ☐ Hayır yok	

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, "Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi" isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

B. SINIF ÖZELLİKLERİ

Bu bölümdeki sorularda birden çok seçenek işaretleyebilirsiniz.

Birden fazla şubeye derse gidiyorsanız, en gürültülü ve en sessiz olduğunu düşündüğünüz sınıfları seçmenizi rica ederiz.

7. Sınıfınızdaki işitsel ortamı nasıl değerlendirirsiniz?				
a. Rahat		a. ☐		
b. Net anlaşılan		b. ☐		
c. Yankılanan (çınlama var)		c. ☐		
d. Bulanık (sesler karışıyor)		d. ☐		
e. Rahatsız edici		e. ☐		
8. Sınıfınızın işitsel ortamını nasıl derecelendirirsiniz?				
a. Çok iyi (Lütfen D bölümüne geçiniz)		a. ☐		
b. İyi (Lütfen D bölümüne geçiniz)		b. ☐		
c. Orta derecede (lütfen 9. Soruya geçiniz)		c. ☐		
d. Zayıf (lütfen 9. Soruya geçiniz)		d. ☐		
e. Çok zayıf (lütfen 9. Soruya geçiniz)		e. ☐		
9. Eğer cevabınız orta, zayıf veya çok zayıf ise bunun nedeni/nedenleri sizce ne olabilir?				
a. Sınıf içinde sesin çok fazla yankılanması (çınlaması)		a. ☐		
b. Sınıf dışından çok fazla gürültü gelmesi		b. ☐		
c. Sınıf içinde çok fazla gürültü olması		c. ☐		
d. Diğer (lütfen açıklayınız).....		d. ☐		
10. Okulunuzun bulunduğu yeri gürültü düzeyi açısından değerlendirir misiniz?				
a. ☐ Feci şekilde gürültülü	b. ☐ Çok gürültülü	c. ☐ Orta derecede gürültülü	d. ☐ Hafifçe gürültülü	e. ☐ Hiç gürültülü değil
11. Okulunuzun daha sessiz bir yerde olmasını ister misiniz?				
a. ☐ Evet	b. ☐ Hayır			
12. Sınıfın pencereleri açıkken mi yoksa kapalıyken mi öğrenciler anlattığınız konuyu rahatça duyup anlayabilir?				
a. ☐ Açıkken	b. ☐ Kapalıyken	c. ☐ Fark etmiyor		

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, "Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi" isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

C. İÇ GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI

13. Sınıfta ders anlatırken hangi sesleri işitirsiniz ? (Önce gürültü kaynakları tamamen okunacak, sonra işaretlemeye geçilecektir)

14. Sınıfta ders yapılırken işittiğiniz seslerden hangileri sizi rahatsız eder ?

15. Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?

No	SORU 13			SORU 14		SORU 15				
	Sınıfta işitilen gürültü kaynakları	İşitirim	İşitmem	Rahatsız eder	Rahatsız etmez	Hiç rahatsız etmez	Hafifçe rahatsız ediyor	Orta derecede rahatsız eder	Çok rahatsız eder	Feci şekilde rahatsız eder
1	Öğrencilerin ders esnasında konuşmaları									
2	Masa ve sandalyelerin gürültüsü									
3	Görsel ve işitsel cihazlardan gelen sesler (projeksiyon, video vb.)									
4	Aydınlatma armatürlerinin çıkarttığı sesler									
5	Havalandırmadan gelen sesler									
6	Koridordan gelen sesler									
7	Yan / alt / üst sınıflardan gelen sesler									
8	Dışardan gelen sesler (bina dışından gelen sesler)									
9	Diğer (lutfen belirtiniz)									

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, "Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi" isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

D. BİNA DIŞI GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI										
16. Okulda ders yaparken <u>binanızın dışından</u> gelen gürültülerden hangilerini <u>işitirsiniz?</u> (Önce gürültü kaynakları tamamen okunacak, sonra işaretlemeye geçilecektir)										
17. Okulda ders yaparken <u>binanızın dışından</u> gelen gürültülerden hangileri sizi <u>rahatsız eder?</u>										
18. Yaklaşık son on iki (12) ayı düşündüğünüzde, SINIFINIZDA işittiğiniz <u>bina dışı</u> gürültü kaynaklarından gelen sesler sizi ne kadar rahatsız etmektedir?										
	SORU 16			SORU 17		SORU 18				
No	Bina dışı gürültü kaynakları	İşitirim	İşitmem	Rahatsız eder	Rahatsız etmez	Hiç rahatsız etmez	Hafifçe rahatsız ediyor	Orta derecede rahatsız eder	Çok rahatsız eder	Feci şekilde rahatsız eder
1	Karayolu ve kent trafiği									
2	Uçak geçişleri									
3	Tren geçişleri									
4	Deniz taşıtları									
5	Endüstriyel tesis gürültüsü									
6	Bahçeden gelen çocuk sesleri									
7	Şantiye ve yapım gürültüsü									
8	Hayvan sesleri									
9	Klakson veya siren									
10	Seyyar satıcılar									
11	Eğlence yerleri									
12	Diğerleri									

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, “Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi” isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

E. SESİNİ DUYURMA ÇABASI	
19. Ders verirken hangi tonda konuşursunuz?	
a. Düşük düzeyde bir ses tonu ile	a. ☐
b. Normal düzeyde bir ses tonu ile	b. ☐
c. Yüksek düzeyde bir ses tonu ile	c. ☐
20. Sınıfta eğitim sırasında, hangi öğretim yöntemlerini kullanıyorsunuz?	
a. Grup çalışması	a. ☐
b. Tahtada didaktik	b. ☐
c. Bire bir karşılıklı	c. ☐
d. Diğer	d. ☐
21. Hangi öğretim yöntemleri sırasında sesinizi daha fazla yükseltmeniz gerekiyor?	
a. Grup çalışması	a. ☐
b. Tahtada didaktik	b. ☐
c. Bire bir karşılıklı	c. ☐
d. Diğer (lütfen açıklayınız)	d. ☐
22. Sesinizi iyice duyurabilmek için ne sıklıkla yükseltme ihtiyacı duyarsınız?	
a. Daima	a. ☐
b. Sık sık	b. ☐
c. Bazen	c. ☐
d. Hiç	d. ☐
23. Konuşmak zorunda olduğunuz düzey, ses tellerinizi rahatsız ediyor mu?	
a. Evet	a. ☐
b. Hayır	b. ☐
24. Sınıf içinde genellikle nerede durursunuz?	
a. Sınıfın ortasında	a. ☐
b. Ön tarafta, tahtaya yakın	b. ☐
c. Belli bir yerim yoktur, sürekli dolaşırım	c. ☐
d. Diğer (lütfen açıklayınız)	d. ☐
25. Siz sınıfın neresindeyken çocuklar sizin dediklerinizi en iyi şekilde anlıyor?	
a. Her yerde	a. ☐
b. Tahtada	b. ☐
c. Size yakinken	c. ☐
d. Arka duvara yakinken	d. ☐
e. Yan duvara yakinken	e. ☐
f. Diğer (lütfen açıklayınız)	f. ☐
26. Siz sınıfın neresindeyken çocuklar sizin dediklerinizi en zor şekilde anlıyor?	
a. Her yerde	a. ☐
b. Tahtada	b. ☐
c. Size yakinken	c. ☐
d. Arka duvara yakinken	d. ☐
e. Yan duvara yakinken	e. ☐
f. Diğer (lütfen açıklayınız)	f. ☐

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, "Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi" isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

F. GENEL DEĞERLENDİRME	
27. Gürültüyü önlemek ya da azaltmak eğitim kalitesi açısından sizce ne kadar önemlidir?	
a. Kritik derecede önemli	a. ☐
b. Çok önemli	b. ☐
c. Önemli	c. ☐
d. Önemli değil	d. ☐
28. Sizce sınıfınız içindeki akustik koşulların öğrencilerinizin öğrenmesi ile doğrudan ilişkisi var mı?	
a. Evet	a. ☐
b. Hayır	b. ☐
c. Bilmiyorum	c. ☐
29. Lütfen akustığın öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisi konusundaki düşüncelerinizi yazınız.	
.....	
.....	
30. Varsa, okulunuzdaki gürültüyü azaltmak için sizce ne yapılabilir ?	
.....	
.....	
31. Bu anket çalışması ile ilgili görüşleriniz varsa lütfen bildiriniz ?	
.....	
.....	
.....	

Ayrdığımız zaman için çok teşekkür ederiz.

Bu anket, İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TEZ ÇALIŞMASI kapsamında yapılan, "Çevre Gürültüsünün İlköğretim Yapılarındaki Etkilerinin Alan Çalışmalarına Dayalı Olarak Saptanması ve Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi" isimli Pilot Çalışmada kullanılacaktır.

EK.A2

ANLAMLI

- 1.CAN
- 2.ELLİ
- 3.DOK
- 4.GÜZ
- 5.KALK
- 6.CAM
- 7.SÜT
- 8.BENİZ
- 9.DENİZ
- 10.AĞIT
- 11.FARK
- 12.PİNTİ
- 13.ESER
- 14.BİLET
- 15.ADEM
- 16.EMİR
- 17.DAĞ
- 18.ÇAM
- 19.BELLİ
- 20.TEZ
- 21.DÖRT
- 22.DEVİR

ANLAMSIZ

- 1.ZAP
- 2.KES
- 3.FUTO
- 4.CIMRA
- 5.URS
- 6.LARS
- 7.PORS
- 8.BORK
- 9.BEZ
- 10.MET
- 11.FÜC
- 12.İS
- 13.BUR
- 14.HÜC
- 15.RİŞ
- 16.RİF
- 17.EPCET
- 18.ORK
- 19.FERK
- 20.ÜFT
- 21.FIST
- 22.GOPA

23.ACEP	23.FAŞİ
24.HACİZ	24.TRAK
25.ELİN	25.GAL
26.ADAK	26.VEC
27.TUZ	27.ŞEP
28.BİLEK	28.REM
29.KURS	29.ZÜP
30.RENK	30.YON
31.TUT	31.CIK
32.EZER	32.ZAP
33.ETER	33.IH
34.ADEM	34.TAF
35.BİNDİ	35.SÜRÇ
36.DEMİR	36.HİV
37.İŞ	37.YAV
38.GAM	38.NEY
39.KASIT	39.MEZ
40.ART	40.ABLAK
41.SERT	41.ZAL
42.DERT	42.SART
43.TEM	43.İKAT
44.SARIP	44.ERK
45.DEM	45.YAYI

46.BAĞ	46.HUNİM
47.SURÇ	47.FİN
48.ÇÖL	48.HEBA
49.FARZ	49.MİZ
50.BAR	50.AĞIL
51.TAV	51.KESP
52.CİLT	52.LU
53.RED	53.LEV
54.GAR	54.LİN
55.KAP	55.GU
56.DAM	56.SÜZ
57.BARİ	57.ADÂB
58.SAR	58.HÖYK
59.ES	59.GÜTEK
60.HAZ	60.MAYI

EK.A3

T.C
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : 62024621.755.02/8335
KONU : Penyelüks Hasan Gürel
İlk-Ortaokulu.

06/02/2014

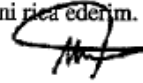
KÜÇÜKÇEKMECE İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

- İLGİ** a) Küçükçekmece İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 28/11/2013 tarih ve 95887857-752-01/28252 sayılı yazısı.
b) 03.01.2014 tarihli teknik rapor.

İlçeniz Penyelüks Hasan Gürel İlk-Ortaokulunda, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesince gürültü ölçümleri ve öğretmen, öğrenci anketlerine dayalı iki aşamalı bir tez çalışması yapılmak istenildiği, mevcut akustik koşulların saptanarak ikinci aşamada gürültülü konumda yer alan bir sınıfın akustik koşulları, akustik asma tavan, esnek yer kaplaması, mevcut pencerelerin iyi ses yalıtımlı pencereler ile değiştirilmesi yolu ile iyileştirileceği, iyileştirme sonrası akustik durumun anket ve ölçümlerle saptanarak mevcut durumla karşılaştırılacağı, bu çalışmanın birçok okul için örnek teşkil etmesi bakımından yapılması isteği ilgi (a) yazı ile bildirilmiş olup, teknik eleman görevlendirilmesi talep edilmiştir.

Müdürlüğümüz teknik elemanı tarafından yerinde yapılan inceleme sonucunda düzenlenen ilgi (b) rapor ilişiktir.

Penyelüks Hasan Gürel İlk-Ortaokulunda yapılması istenen tadilatların, mahalli imkânlarla ve teknik rapor doğrultusunda yapılması hususunda gereğini rica ederim.



Ahmet KÜÇÜKYILMAZ
Müdür a.
Şube Müdürü

Eki : Teknik Rapor.

Adres : Ankara Caddesi No2
B Blok Cağaloğlu Fatih/İSTANBUL

Telefon: 0(212) 455 50 41
0(212) 455 45 40
Fax: 0(212) 455 50 15

5070 Sayılı Kanuna Göre AHMET KÜÇÜKYILMAZ tarafından Elektronik Olarak İmzalanmıştır. <http://istanbul.meb.gov.tr/evralsorgu/> adresinden kontrol edebilirsiniz.

T.C.
BAKIRKÖY KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12268495-755.01- 568

08/01/2014

Konu : Rapor

İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
(İnşaat ve Emlak Bölümü)
İSTANBUL

İlgi : 02/12/2013 tarih ve 755.01/111568 sayılı yazı.

Küçükçekmece ilçesi, Penyelüks Hasan Gürel İlkokulu-Ortaokulu hakkında Mimar Hülya KARAOĞLU tarafından hazırlanan 03.01.2014 tarihli rapor ekte sunulmuştur.

Gereğini arz ederim.

Hasan YILDIZ
Müdür

EKLER : Rapor

08/01/2014 Araş. ERCAN HAYIROĞLU

08/01/2014 Şef CEMİL TAŞDEMİR

08/01/2014 Şb.Md. NURİ DEMİRTAŞ



Bakırköy İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü/İnş.Eml.Blm.
General Şükrü Kanatlı Cad. No: 5 Bakırköy/İSTANBUL
Tel : 0 212 571 71 11
Faks : 0 212 543 05 13
Ayrıntılı Bilgi İçin : Önder ELÇİN - Şef (Dahili Tif.: 127)
E-posta : bakirkoy34@meb.gov.tr Web : <http://bakirkoy.meb.gov.tr>



70 Sayılı Kanun Gere HASAN
L.B. İstanbul
40860160121561 SeriNoLu
Sertifika ile 08.01.2014 16:29:54
Tarihinde Elektronik Olarak
İmzalanmıştır.

RAPOR

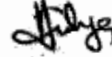
İlgi: İl Milli Eğitim Müdürlüğü, İnşaat ve Emlak Bölümünün 02.12.2013 tarih, 755.01 / 111568 sayılı görevlendirme yazısı.

Küçükçekmece İlçesinde; uçuş koridoru üzerinde bulunan okullarımızda uçakların geçişi esnasında derse ara verilmekte, bahçede dahi sesler anlaşılamamaktadır. Okul idareleri tarafından bu binalarda ses yalıtımı yapılması talep edilmektedir.

İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi tarafından yapılmak istenilen çalışma bu bölgede bulunan diğer okullarımızda da uygulanabileceğinden bize örnek teşkil edecektir.

Bilgi paylaşımı açısından proje çalışmasında kurumumuzun da yer alması veya projenin kurumumuza verilmesi uygun görülmektedir.

03.01.2014



Hülya KARAOĞLU

EK.A4

Sınıfımı Verilenlerine İçine Cümlelerim 😊

1- Artık yeni parkler sayesinde gelirim geçirmek kolaylaşmıştır.

2- Eski den daha yürüden tahta da görmüyorduk on yerisyle tahtadaki her parça aynıdır.

3- Öğretmenlerin sesini güzel bir tonda duyarsın.

4. Duvarlarımız kütlenmiştir.

5. Çok teşekkür ederiz artık hiç rahatsız olmasın abla lar yada öğretmenler sayesinde.



3/B

RÜMEYSA
DENİZ

Rümeysa
DENİZ



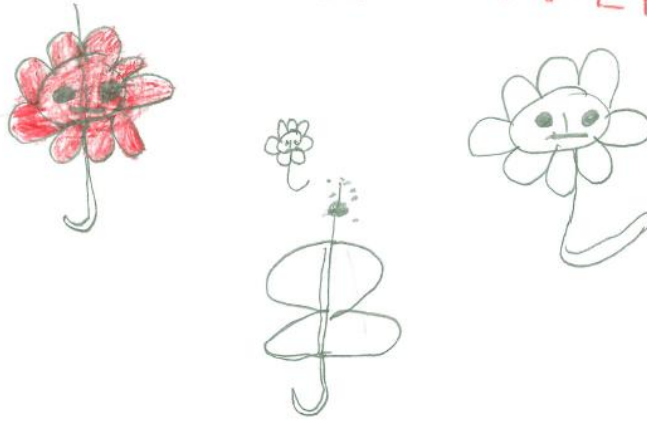
Ben sınıfımı çok sevdim hiç
ben sınıftan ayrılmak istemiyordum
4. sınıfta da ben sınıfı okumak
istiyordum
Severek Sevinç

Sınıfın

Sınıfımızda çocuklar değişti, öğretmenler değişti ve yerler değişti. Duvarlar sadece bütün sınıflar da bizim değişiklerimiz orada yapıldık ve bütün sınıf güzel olacak ama ilk bizim sınıf yapıldı.

3/B 284

SAMET MERT



Bence parklar böyle daha iyi olur.
Çünkü daha az kirli oluyor artık.
Eskiden çocuklar yürürken tahta
görünürdü şimdi yeni çocuklar
sahnesinde iyi görüyorlar.

Eskiden dışardan çok ses
gelirdi camlardan ama şimdi
değişti şimdi iyi dışa çıkıyor.

Merve ÇAKAR 3/B

Gururum

Değişenler: Tavanlar, pencereler, duvar boyaları ve zemin değişti.

Nasıl oldu? Tavanlar kareli, zemin turuncu oldu camlar yenilendi.

~~K~~

Baran Saray



imza

Baran

Bence her yer güzel olmuş. Ama en güzel ışıklar olmuş. Çünkü eskiden tahtayı göremiyorduk ama şimdi görebiliyoruz.

Sizi çok teşekkür ederiz. Sınıfımızdaki yerler ve tahta değişti. Artık öğretmenimi daha iyi duyabiliyoruz. Şimdide duvarlar ve pencereler yapılacak. Tene-
füste bazı öğrenciler gelip sınıfa bakıyor. Çok üzülüyorum. Onların yanı-
lıtın sınıfların değişmesini istiyorum.
Sizi çok seviyorum, teşekkür için
de teşekkür ediyorum.

3-B Yaren İBAK

Ben sınıfı çok sevdim hiç
bu sınıftan ayrılmak istemiyorum
4. sınıfta da bu sınıfı okumak
istiyorum
Severek Sevinç

Taşarımız olduğunda çok iyi oldu.

Bence hiçbir canlar durma
iyi dur.

Sendi leğandığında bir de
çok iyi durur daha sıkı
dur.

Her yer durma çok güzel dur.

Kemal Salıncı 3/B 142

Bence taşarım illerler güzel olmuş ama birbirini uyum-
yorlar ama çok beğendim

Nurattın kem GÜRL E Y N

3/B

Bence her yer güzel olmuş. Ama
en güzel ışıklar olmuş. Çünkü
eskiden tahtaya göremiyorduk
ama şimdi görebiliyoruz.

Şükriye Yılmaz
3/B 440

Birün uniformalar yerleri değişti ve yerler çok
güzel oldu, birün uniformalar da değişti
tavanlar aynaya yerli bir halde kattı.
Birün uniformalar pencereleri de değişti pencerelerde
güzel oldu, birün uniformalar duvarları da boyanarak
işallah orada çok güzel olur.

Orul yunak 3/B

Sınıfımızın tavanı sayesinde sesimizi iyi duyabiliyoruz.

Sınıfımızın tavanı sayesinde sesimiz çok çıkmıyor.

Sınıfımızın zemini sayesinde çok bayraklar çıkmıyor.

Sınıfımızın tavanındaki ışıklar sayesinde sınıfımız daha aydınlanıyor.

Bunların sayesinde sesimizi duyabiliyoruz, sesimiz çok çıkmıyor, çok bayraklar çıkmıyor, birbirimizi daha iyi görebiliyoruz. Bunlar sayesinde çok mutlu oluyoruz ve bunlara emek verenler için çok çok teşekkür ederim.

Her şey için teşekkür ederiz. Sesimizi duyunkları var mı?

Aleynd Kaya
3/B

Duvarlar boyandı, yerlere ilahî sarındı.
Artık öğretmenimizi Doğa iyi duyabiliyoruz.
Ses yalınlar maclar Doğa iyi dersimizi
Çalıyoruz. Okulumuz ve sınıfımız Doğa çok
güzellemiş ve Doğa çok güzelmiş. Terekiyerler
Sesiz öğretmenlerimiz

Canlı Sarsılmaz
(Sarsılmaz)

3/B
193

Sevgili öğretmenim Ayşenur
pencereleri, yerteni Güneşlen
ve tavanı yaptığın 3/B 50
nuz için çok teşekkür ederim
Öğretmenim seni ve Hilmi
ablaya çok seviyorum.

İyi varsınur sizin
sınıfınızda dersi daha
iyi anlıyorum.

Sınıfımızdaki değişiklikler
için teşekkür ederim.

Çok teşekkürler.

Ben sınıfımızın tavanını çok beğendim
Daha Biril 3/B40
Birde sınıfımızın zeminini de beğendim.
Sınıfımızın duvarları da yapılarak inşallah
güzel olur inşallah beğenirim.

Bence Duvarlar boyansın toaletler boyansın.
temizlensin kapılar düzgün olsun

İbrahim

Eser Cebce
7/B



Sınıfımızda duvarın yenilmesi
güzel ama ses yalıtım
sistemi için yapılan kaplama
lar çok sıcak yapıyo.

Benza Uerli
7/B 4/B

Gök Güzel olmuştur. Çünkü es-
kiden tavana arkadaşlarımız
yapışkan yapıştın yoldandı. Ama
şimdi yapmıyorlar. Isılandırmalar
da güzel olmuştur. Fakat
konuşurken değişik geliyordu.
Ama alıştık. fevkalade olmuş-
tu.

İyi oldu güzel oldu
çokto iyi oldu...Değerli öğretmen 7/B

İstanbul Teknik Üniversitesi sayesinde derslerimizde
hocamızı daha iyi duyabilmeye başladık. Yaptıklarından
dolayı çok teşekkür ederiz.

Gaye Aksoy
7/B

Yeni sınıf, yeni aygıt.

Sınıf: 7/B

Püşüncelerim

Sınıfımız çok daha güzel oldu. Zemin görüntüleri
hemde işlev olarak çok güzel. Ses sınıfıta daha net
oldu. Tüm öğretmenlerimizde bu durumdan memnunuz.
İlk olarak bizim sınıfımıza yapılması büyük şans.
Artık dersleri bile daha kolay dinliyoruz.

Emre Türkoglu

654-7/B

Gayet güzel yenilikler oldu. Yerin kaplanması,
Sınıfa yeni hava kattı. Tavanlar her ne kadar
güzel olsa da bazen öğretmenimin dediğini
anlamıyorum. Pencere ler değiştirilip klima takılırsa
daha iyi olur.

Sınıfımıza duvarlar, pencereler
ve tavanı yapıldığı için
sınıfımız çok sıcak oluyor
bu yüzden sınıfımıza klima
istiyoruz. Çalışmalar yapılmadan
önce öğretmen iyi dinleyemiyorsa
çalışmalar yapıldığı için
her şey daha iyi dinlenebiliyor.

Haride Tokuş

7/B

Sınıf taki değişiklikler sonucunda artık sesleri daha net duyabiliyoruz. Hem ses açısından hemde görünüm açısından daha iyi oldu. Dönemin son zamanlarında yapıldığı işin notlarına herhangi bir etkisi olduğunu bilmiyorum, fakat yararlı olabileceğini düşünüyorum.

Görkem Demircan

7-B

Tavunlar yapılmadan önce öğretmen nin sesini duyamıyordum. Ve öğretmen bağırarak zorunda kalıyordu. Şimdi ise öğretmeni rahatlıkla duyabiliyoruz. Şimdi bize camların yapılacağını söylediler bence çok iyi olur

Ayşen Tıgı

7/B

Ses geçirmiyse derslerimiz güzel işlenecek mutluyuz. Dersteki başarılarımız için iyi oldu



Enes Emre İnan 7/B 742

Sınıfımızda önceden ses karnosu vardı Ama size bu yaptığımız
işlemlerden dolayı, bizi çok sevindirdiniz. Bununla birlikte sınıfımızda
bundan dolayı size çok teşekkür ederim. Sınıfımızda
na olacak pencereler değişti. Daha bir duvarın değişecek. Sizin
yüzünde bir çok yenilik yapıldı. Z.B. çok size teşekkür e

Ayrıca kurul Z-B

Yasin ÜNVER

7/B

Eskiden öğretmenimi anlayamıyorduk.
Öğretmenlerimiz bize ders anlatmak için
hep bağırıyorlardı. Artık buna gerek
kalmadı. yaptığınız şeyler için çok
teşekkür ederim

Elif Ahsen Kalpar 7-B

Bence bize yaptıklarınızı, başka sınıfla
yapmayın bu yapıları bize özel kalsın.
Yaptıklarınızdan dolayı bizim de daha iyi de
işliyor ama sesini duymakta hala zor
geliyor. Sizde birde Akıllı tahta ve KLİM
istiyorum. Bu yaptıklarınız için size
teşekkür ederim!... Sizi
Seviyorum

ÖZGEÇMİŞ

AdSoyad: İffet Zeynep SAVCI ÖZGÜVEN

DoğumYeriveTarihi: Elazığ/30.03.1980

E-Posta: zeynepsavci@gmail.com

Lisans: İstanbul KültürÜniversitesi-MimarlıkFakültesi-MimarlıkBölümü

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

- Savcı Özgüven, İ., Z., Tamer Bayazıt, N., 2015: İlköğretim Binalarında Konuşma Anlaşılabilirliğini ve Ses Kalitesini İncelemek Üzerine Bir Alan Araştırması *Euronoise 2015, the 10th European Congress and Exposition on Noise Control Engineering*, Mayıs 31 - Haziran 03, 2015 Maastricht, Hollanda. (Bildiri hazırlanmış, sunumu Euronoise 2015 Akustik Kongresi, Mayıs 31- Haziran 03, 2015’ te yapılacaktır).

