



**MAKİNA
MÜHENDİSLERİ
ODASI
İZMİR
ŞUBESİ**

**OKULLARDA
İÇ ÇEVRE
KALİTESİ
EĞİTİMİ
2015**



ÜNİVERSİTELERDEKİ ARAŞTIRMALAR HARIÇ

OKULLARDA İÇ HAVA – ÇEVRE KALİTESİ İLE İLGİLİ ARVUPA TOPLULUĞU TARAFINDAN DESTEKLENMİŞ ÇOK ORTAKLI PROJELER



	Proje		Proje		Proje		Proje
1	2-FUN	14	EFA	27	HESE	40	PATTY
2	AIRALLERG	15	EnVIE	28	HESEint	41	PEOPLE
3	AIRMEX	16	ENVIRISK	29	HITAE	42	PILOT IA MONIT
4	BIBA	17	EORPLYMPH	30	HOPE	43	PINCHE
5	BIBA	18	EU Radon Mapp.	31	IAIAQ	44	PRONET
6	BUMA	19	EXPOLIS	32	IAQ ranking/ VITO	45	RADPAR
7	CAIR4HEAKTH	20	GABRIEL	33	IndEx	46	RUPIOH
8	CHILDREN- GENONETWORK	21	GAZLEN	34	Indoor Expo	47	SAUDAR
9	DROPS	22	GEN-AIR	35	INTRASE	48	SCHER
10	E21 – 4 AYC	23	GERIE	36	MACBETH	49	SEARCH
11	EC AUDIT	24	HEALTYAIR	37	MOCALEX	50	SINPHONIE
12	ECA	25	HEIMTSA	38	NOMIRACLE	51	THADE
13	ECHRS II	26	HELIOS	39	OQAI	52	WHO Project

OKULLARDA İÇ HAVA -ÇEVRE KALİTESİ İLE İLGİLİ AVRUPA TOPLULUĞU TARAFINDAN DESTEKLENMİŞ ÇOK ORTAKLI PROJELER



sinphonie
Schools Indoor Pollution and Health: Observatory Network in Europe

50 SINPHONIE

25 ÜLKE

38 KURUM

300 UZMAN

114 OKUL (23 ÜLKEDE)

264 OKUL ÖNCESİ EĞİTİMDEN ÇOCUK

5175 ÖĞRENCİ

1 REHBER

3 20 DİLDE BROŞÜR

BÜTÇE : 4 MİLYON EURO

No	Proje	N o	Proje
27	HESE	40	PATTY
		41	PEOPLE
		42	PILOT IA MONIT
		43	PINCHE
			ET
		45	RA AR
		46	RU H
		47	SA AR
		48	SCH
		49	SEARCH
37	MOCALEX	50	SINPHONIE
38	NOMIRACLE	51	THADE
39	OQAI	52	WHO Project



İÇ ÇEVRE KALİTESİ

İnsanların
kısa veya uzun bir süre,
herhangi bir nedenle içinde bulundukları
bir kapalı ortamdaki,

HAVA SICAKLIĞININ VE NEMİNİN,
HAVANIN İÇİNDEKİ
GAZLARIN, SIVI VE KATI PARÇACIKLARIN,
ORTAMDAKİ SESLERİN,
IŞIĞIN,
KOKULARIN,
TİTREŞİMİN,

ayrı ayrı veya birleşik etkileriyle
o ortam hakkındaki
hissettikleri ve maruz kaldıkları durumu temsil eden
bir terimdir.

İç çevre kalitesinin
bir kısmını duyularımızla
(sıcaklık, koku, titreşim, ses, ışık)
bir kısmını sonuçlarıyla hissettiğimiz
(gazlar, parçacıklar)
özellikleriyle ilgili 6 bileşeni vardır.



OKULLARDA İÇ ÇEVRE KALİTESİ



Bu eğitimin **amacı**
okullardaki iç çevre kalitesi ile ilgili **bilgi**leri
paylaşmaktır, ve **farkındalık** yaratmaktır.



OKULLARDA İÇ ÇEVRE KALİTESİ NEDEN ÖNEMLİDİR?

ÇOCUKLAR KÜÇÜK YETİŞKİNLER DEĞİLDİRLER

- Çocuklar, **kg ağırlıkları başına** yetişkinlere göre daha fazla yer, içer ve daha fazla hava tüketirler. Bu yüzden yetişkinlerden daha fazla risk altındadırlar.
- Çocukların **doğal savunması** yeterince gelişmemiştir.
- Havanın burun ve geniz geçişlerinde **filtrelenmesi** daha azdır.
- Çocukların derisi daha **geçirgendir**.
- Sindirim sistemi, metabolizma süreci, böbrek aktiviteleri ve diğer önemli **organları gelişme** halindedir.
- Okullardaki **birim alan başına düşen çocuk sayısı**, yetişkinlerin çalışma alanlarından çok daha fazladır.
- En önemlisi de çocuklar, çevrelerinin güvenliğinden emin olma konusunda **yetişkinlere güvenirler**.
- Çocuklar **yere yakın** konumda hareket ederler ve oynarlar.
- Çocuklar genellikle ellerini, oyuncaklarını, kalemleri ve diğer şeyleri **ağızlarına sokarlar**.

ÇOCUKLAR ÇEVRESEL ETKİLERE DAHA AÇIKTIR

AVM
OYUN
ALANLARI



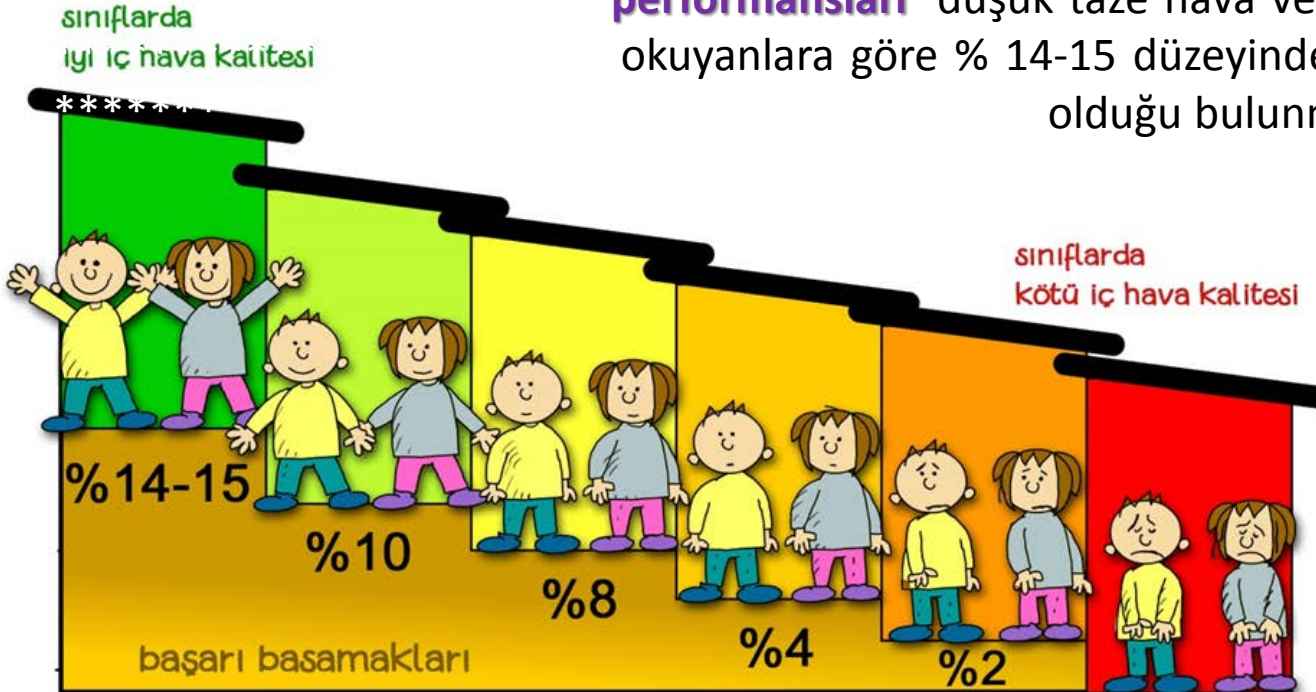
BİLİYOR MUYUZ?

- Yapılan bir araştırmaya göre, sınıflarda **CO₂** konsantrasyonunun 1000 ppm'den fazla olması **devamsızlığı** %10 ile %20 arasında **artırıyor**.



Sınıftaki kötü iç hava kalitesi astımı tetikler.

- Ülkeden ülkeye değişmekle birlikte **çocukların** %25'inde astım şikâyetleri, %12'sinde ise **ciddi astım problemleri** vardır.
- Daha fazla **taze hava** verilen sınıflarda okuyan çocukların **akademik performansları** düşük taze hava verilen sınıflarda okuyanlara göre % 14-15 düzeyinde daha **yüksek** olduğu bulunmuştur.



BİLİYOR MUYUZ?

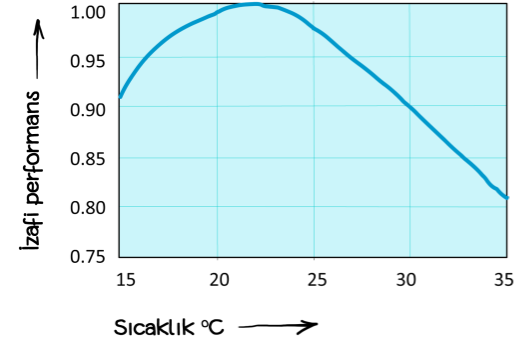


Hava sıcaklığını 20 °C' den 25°C 'a doğru artarken her bir **0.6°C** artış için ödev yapma hızı **%1.1** düşüyor.



Güneş ışığı alan okullardaki öğrencilerin **dişlerindeki çürükler**, almayanlara göre **daha azdır**, daha fazla **kilo alırlar** ve daha **uzun boylu** olurlar.

Sıcaklık ve performans



Yapılan araştırmalar göre insanların performansı ortam sıcaklığıyla değişmektedir. Şekilde görüldüğü gibi yaklaşık 22 °C' da maksimum olan performans sıcaklığı her 1 °C değişiminde %2 kadar düşmektedir.



Bir araştırmaya göre, aşırı gürültü ve yankı nedeniyle sınıflardaki **konuşmaların anlaşılabilirliği indeksi %75'dir**. Bir başka deyişle öğrenciler **öğretmenlerin söylediklerinin %75'ini anlamakta, %25'ini anlamamaktadırlar**.





<http://www.iccevrekalitesi.net/>

Okullarda İç Hava Kalitesi

Okullarda Isıl Konfor

Okullarda Akustik Konfor

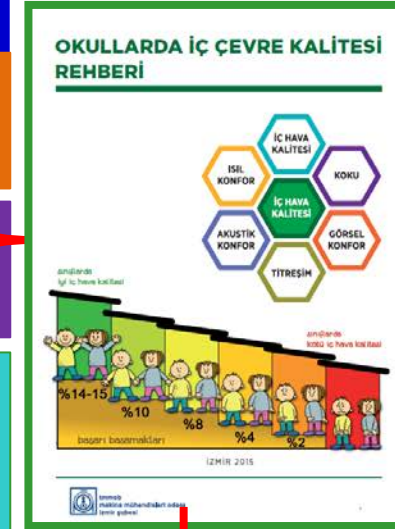
Okullarda Aydınlatma ve GörSEL Konfor

Okullarda İç Çevre Bileşeni Olarak Koku

Okullarda Kırtasiye, Temizlik Ve Kişisel Bakım Ürünlerinden Oluşabilecek Riskler

Okullarda ve Evlerde İç Ortam Hava Kalitesi ve Çocuk Sağlığına Etkisi

Okullarda İç Çevre Kalitesi Rehberi



OKULLARA İÇ HAVA KALİTESİ

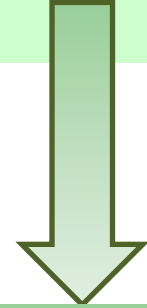


OKULLARDA İÇ HAVA KALİTESİ



İÇİNDİKLER

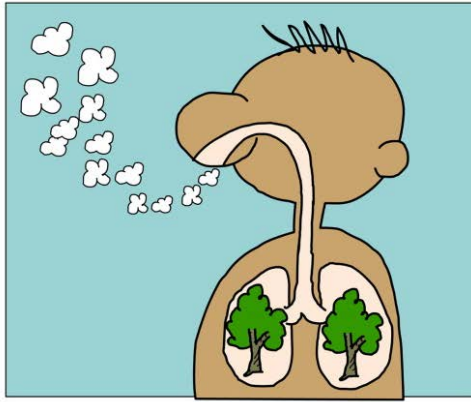
İÇ HAVA KALİTESİ
İÇ HAVA KALİTESİNİN ÖLÇÜMÜ
ÖĞRENCİ SAĞLIĞI VE AKADEMİK PERFORMANS
OKULLARDA KİMYEVİ KAYNAKLAR
KAYNAĞI OLAN
İNSAN CAIRANISLARI
KONTROL STRATEJİLERİ
OKULDA İÇ HAVA KALİTESİ SORUNU OLUŞUĞUNU NASIL ANLARSINIZ?
Dİ-İÇİ Sorunları ve Mühtemel Sebepleri
Dİ-İÇİ Sorunları (İç Hava Kalitesi)



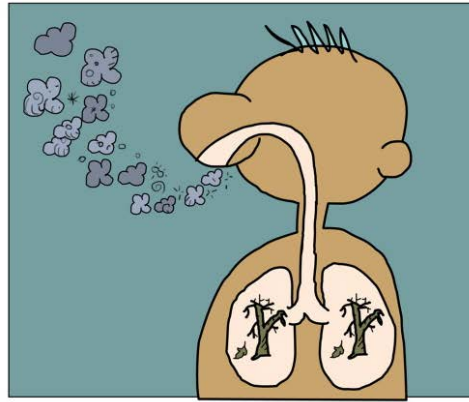
ÖZET



Bir sınıftaki iç hava kalitesini kötüleştiren kirleticilerin kaynağı, okul dışında veya okul – sınıf içinde olabilir.



İyi havayı soluyan insan



Kötü havayı soluyan insan

İç havada kirletici düzeyleri dışarıya göre genel olarak **2 ile 5 kat**, bazı özel durumlarda ise **100 kat**ından fazla, daha yüksek olabilmektedir.

KİRLETİCİLER

KİRLETİCİ KAYNAKLARI

Kirli dış hava
Trafik -araç emisyonları
Yeraltı gazları
Bakımsız tesisatlar
Yapı malzemeleri
Dekorasyon malzemeleri
Temizlik malzemeleri
Yüzeylerdeki küfler
Ofis malzemeleri
Boyalar
Yapıştırıcılar
Hastalar
Haşereler
Çöpler

Karbon monoksit

Karbon dioksit

Aromatik hidro karbonlar

Tozlar

Uçucu organik bileşenler

Radon

Polenler

Küf

Akarlar

Biyolojik kirleticiler

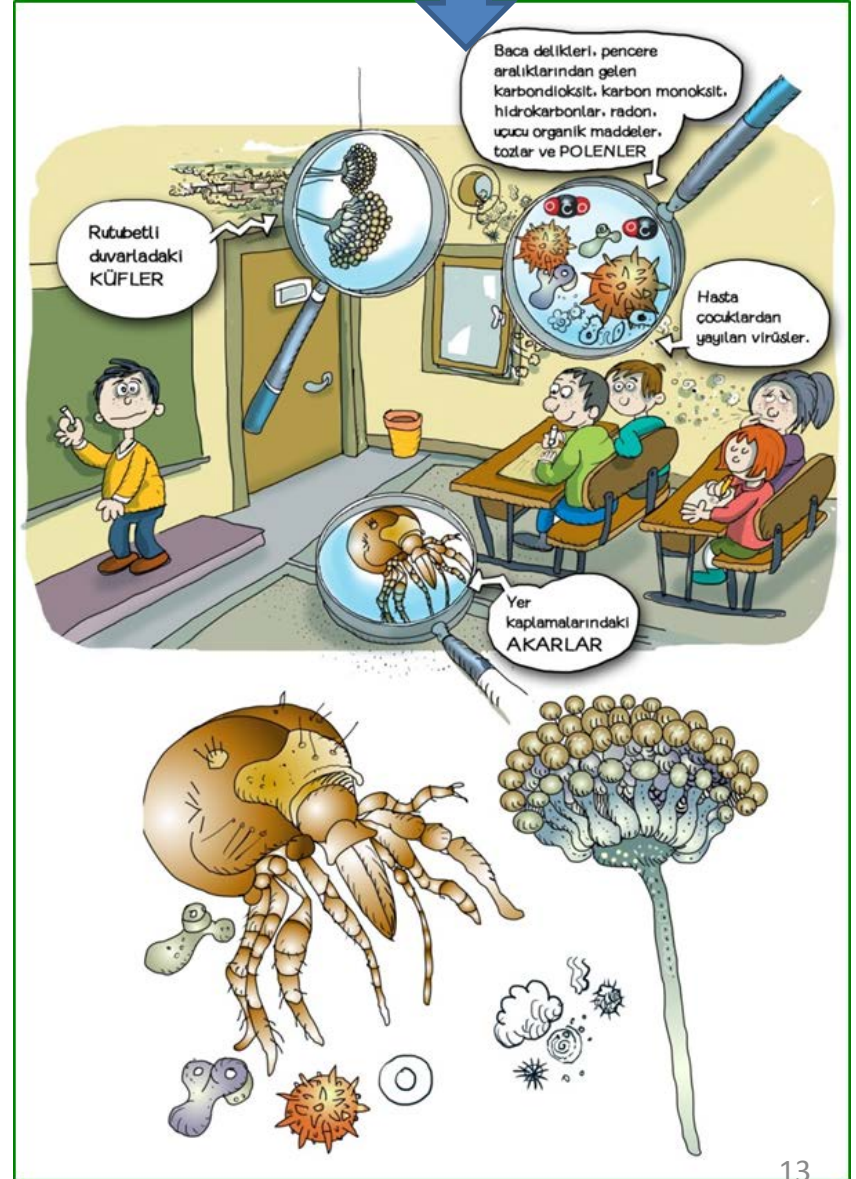
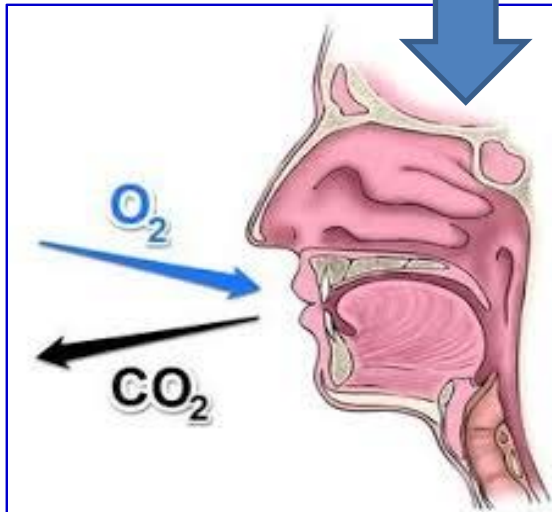
2x – 5x – 100x

SINIFLARDAKİ KİRLETİCİLER



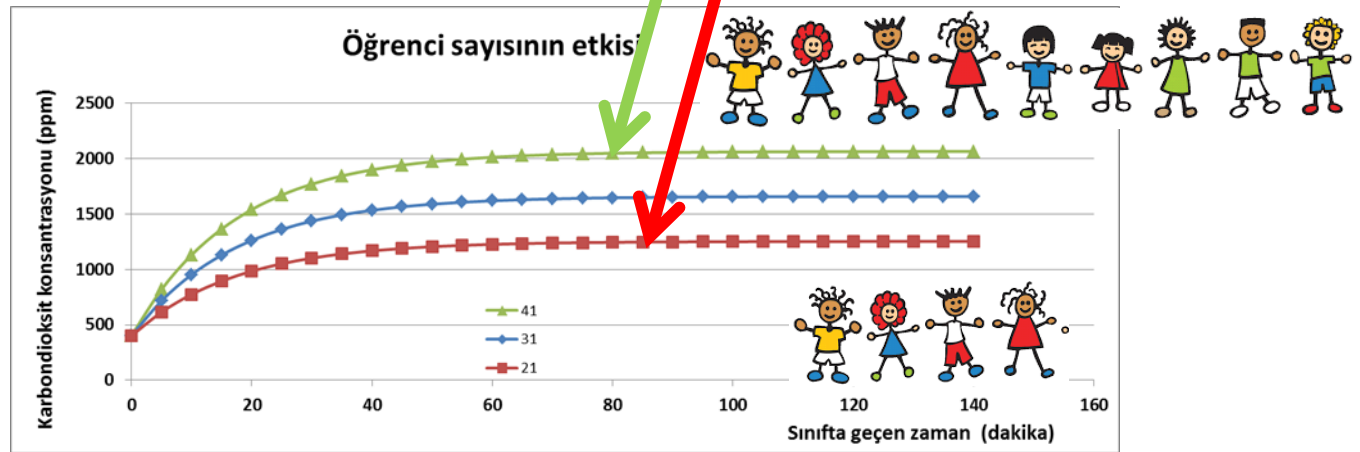
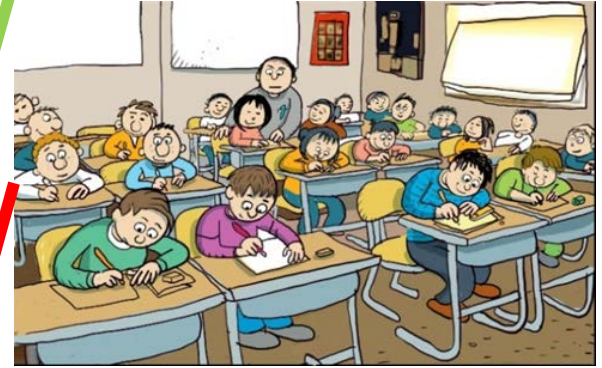
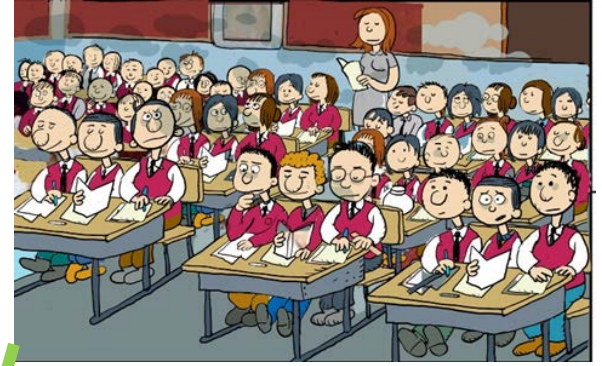
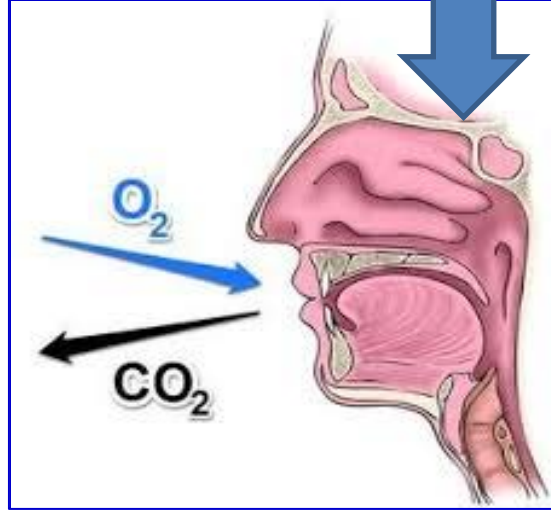
İnsanlar önemli bir **karbondioksit üreticisi**dirler. Sınıflarda öğrencilerden kaynaklanan karbondioksit önemli bir kirlilik kaynağıdır.

KARBONDİOKSİT ÜRETİCİSİ



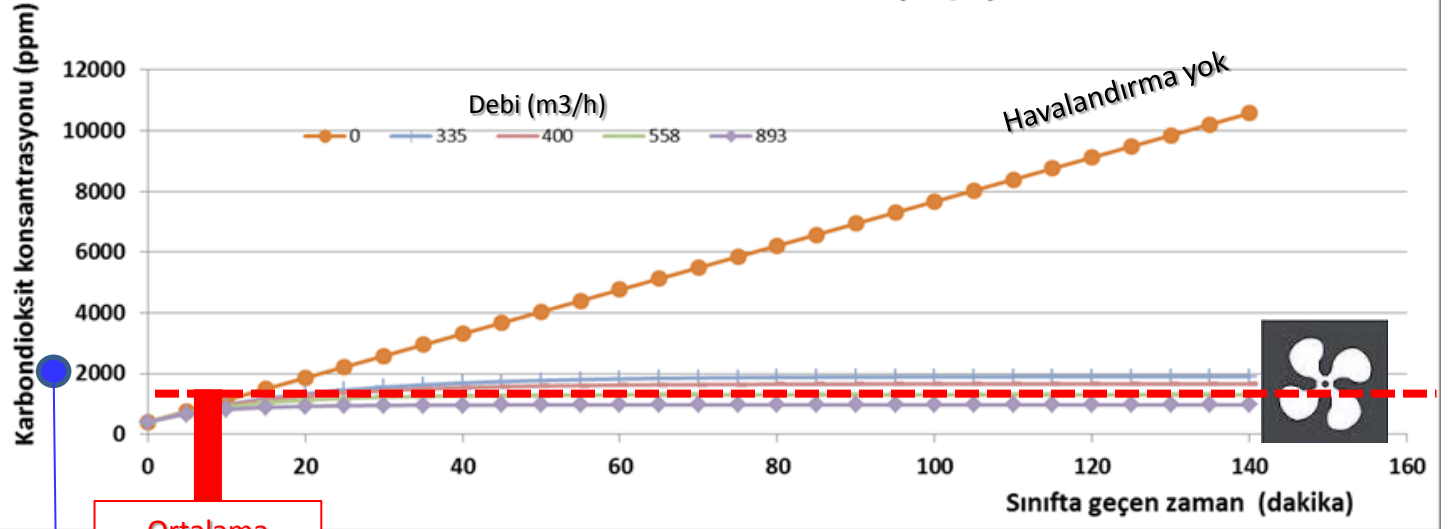


KARBONDİOKSİT ÜRETİCİSİ



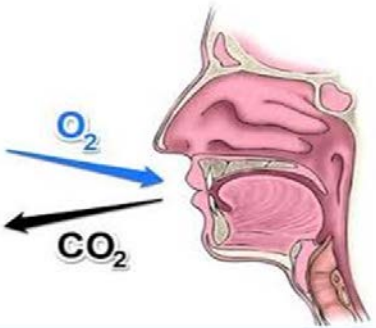
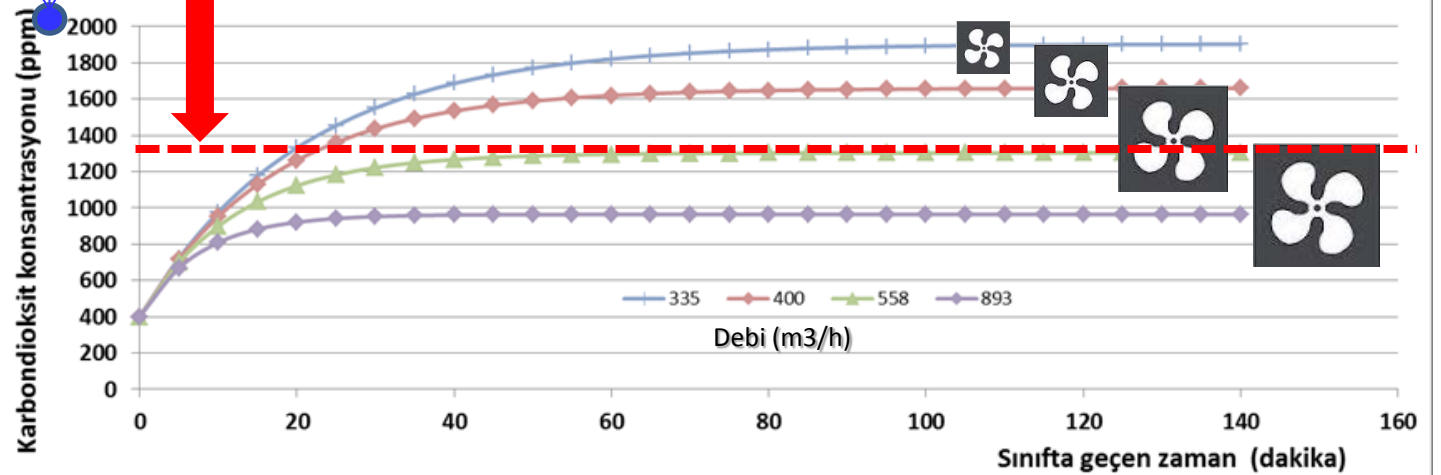


Havalandırma debisinin etkisi (m^3/h)



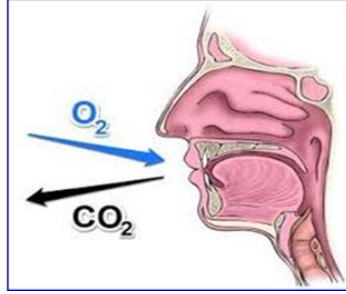
Ortalama
1300 ppm'den
küçük olmalı

Havalandırma debisinin etkisi - 2

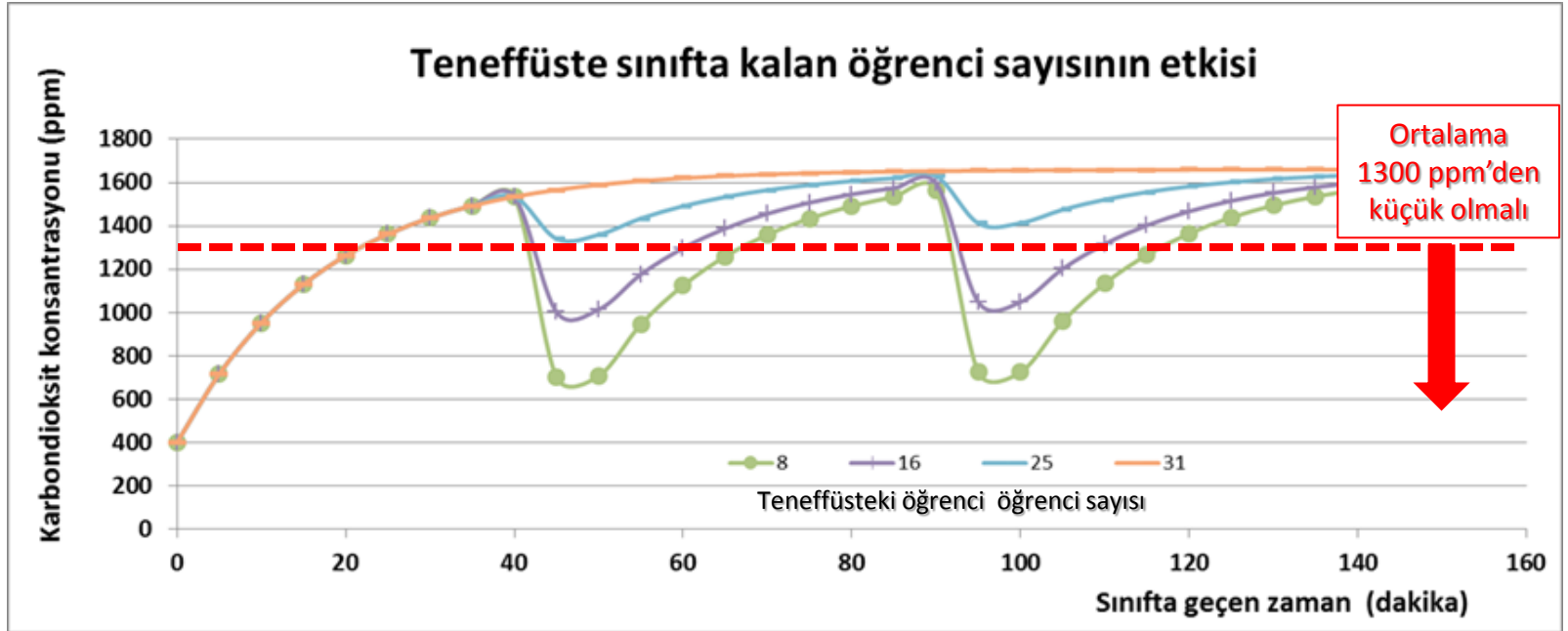




KARBONDİOKSİT ÜRETİCİSİ



Gün	1.Tenefüs	2.Tenefüs	3.Tenefüs
	9:20-9:30	10:10-10:20	11:00-11:10
1	0	5	6
2	10	7	9
3	11	0	0
4	24	21	22
5	19	8	18



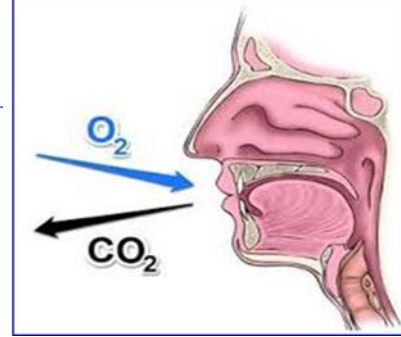
Teneffüste sınıfta kalan öğrencilerin sayısı, teneffüste pencerelerin açılıp açılmaması, CO₂ kirliliği açısından önemli değişkenlerdir.



NEDEN CO₂ ?

- KİRLLETİCİ GAZ
- 'İZCİ' GAZ

KARBONDİOKSİT ÜRETİCİSİ



KİRLLETİCİ GAZ

İNGİLİZ STANDARDINA GÖRE
(Building Bulletin 101)

OKULDA GÜN BOYUNCA → **maksimum** ani değer **5000 ppm'**den küçük olmalıdır.
OKULDA GÜN BOYUNCA → **ortalama 1500 ppm'**den az olmalıdır.

Ortalama
1500 ppm'den
küçük olmalı

'İZCİ' GAZ

İnsanların bulunduğu yerde 1000 ppm'den büyük olursa:

- Diğer kirleticilerinde yüksek olmasının **habercisi**.
- **Koku** açısından konforlu bir iç ortam değil. Dışarıdan bu ortama gelenler içerisinde havasının ağır ve kokulu olduğunu hissedeceklerdir.

'İZCİ' GAZ → Kolay **iz'lenebilir**.

DİKKAT ! Karbondioksitin olmadığı yerde de kirlilik vardır.



ANA SAYFA

HABERLER

DÖKÜMANLAR

CO2 HESAPLAMA

OKUL UYGULAMA

• İÇ ORTAM CO2 SEVİYESİ HESAPLAMASI

ERGONOMİK BİLGİLER

Sınıf Düzeyi:

İlkokul ▼

Sınıftaki Öğretmen Sayısı:

1

Sınıftaki Öğrenci Sayısı:

30

Teneffüsteki Öğrenci Sayısı:

30

Ortalama Öğrenci Boyları (cm)		
İlk	Orta	Lise
138	163	170
Ortalama Öğrenci Ağırlığı (kg)		
İlk	Orta	Lise
32.4	54.8	65.0
Diğer	Boy (cm)	Kilo (kg)
Anaokulu	116	20.7
Sadece Öğrenci Sınıfı	170	65.0
Yetişkinlerinde kullandığı Sınıflar	165	71.7

SINIF ÖLÇÜLERİ

Sınıfın Eni <W> :

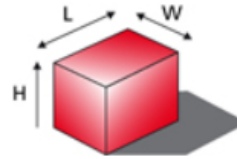
6.3 m

Sınıfın Boyu <L> :

6.3 m

Sınıfın Yüksekliği <H> :

2.9 m



DİĞER BİLGİLER

Kişi Başına Havalandırma Debisi:

0 l/sn

Arka Arkaya Uzun Arasız Ders Sayısı:

4

Varsayılan Dış Hava CO2 Seviyesi:

400 ppm

HESAPLA

Şu anda bu noktadasınız (0, 0).

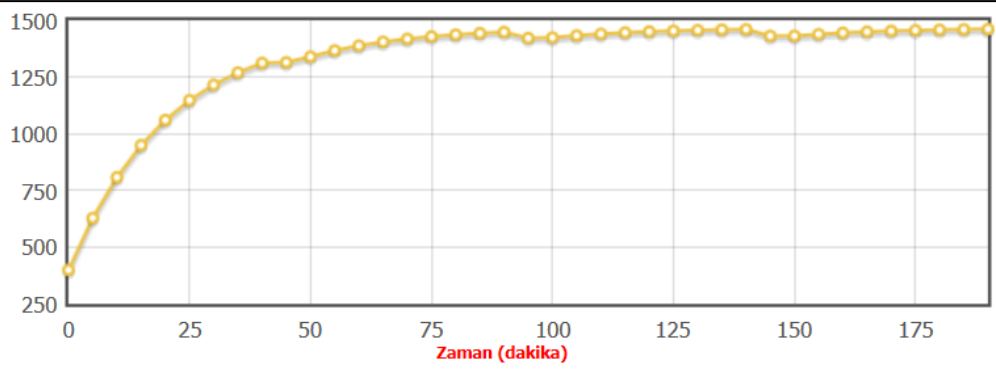
☐ Konsantrasyonları görmek için tıklayın

DİKKAT:

- Ondalık basamaklar için nokta kullanınız.
- Ders periyodu: 40 dk ve Ders arası: 10 dk kabul edilmiştir.



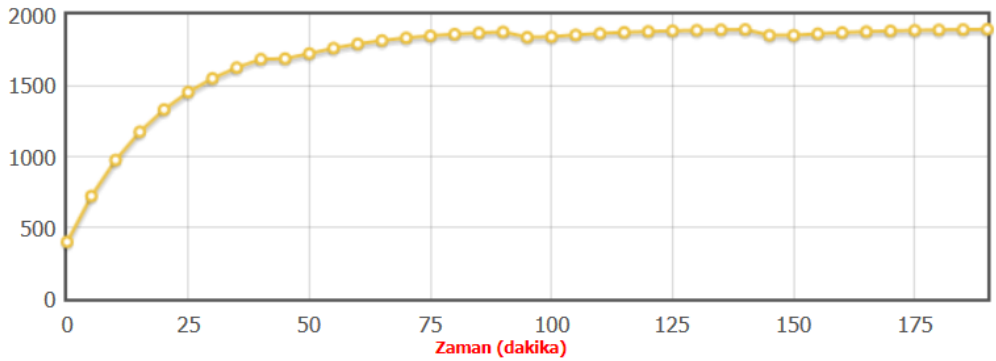
İlkokul



Ders Periyodunun Ortalama CO2 Konsantrasyonu (ppm): **1326**

Ders Periyodunun Maksimum CO2 Konsantrasyonu (ppm): **1461**

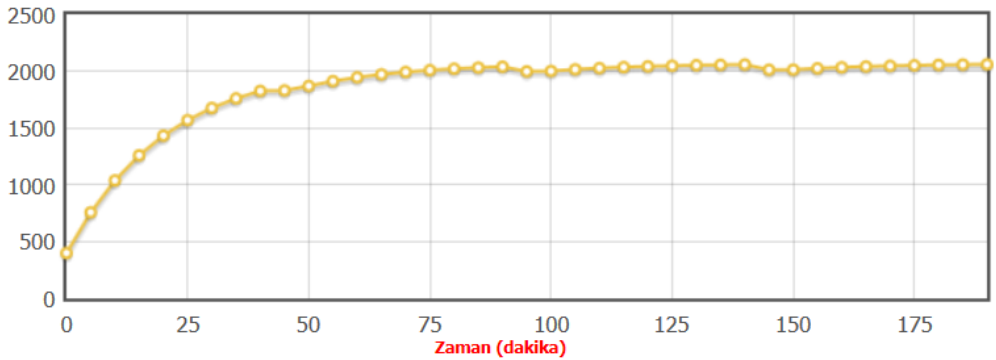
Ortaokul



Ders Periyodunun Ortalama CO2 Konsantrasyonu (ppm): **1706**

Ders Periyodunun Maksimum CO2 Konsantrasyonu (ppm): **1897**

Lise



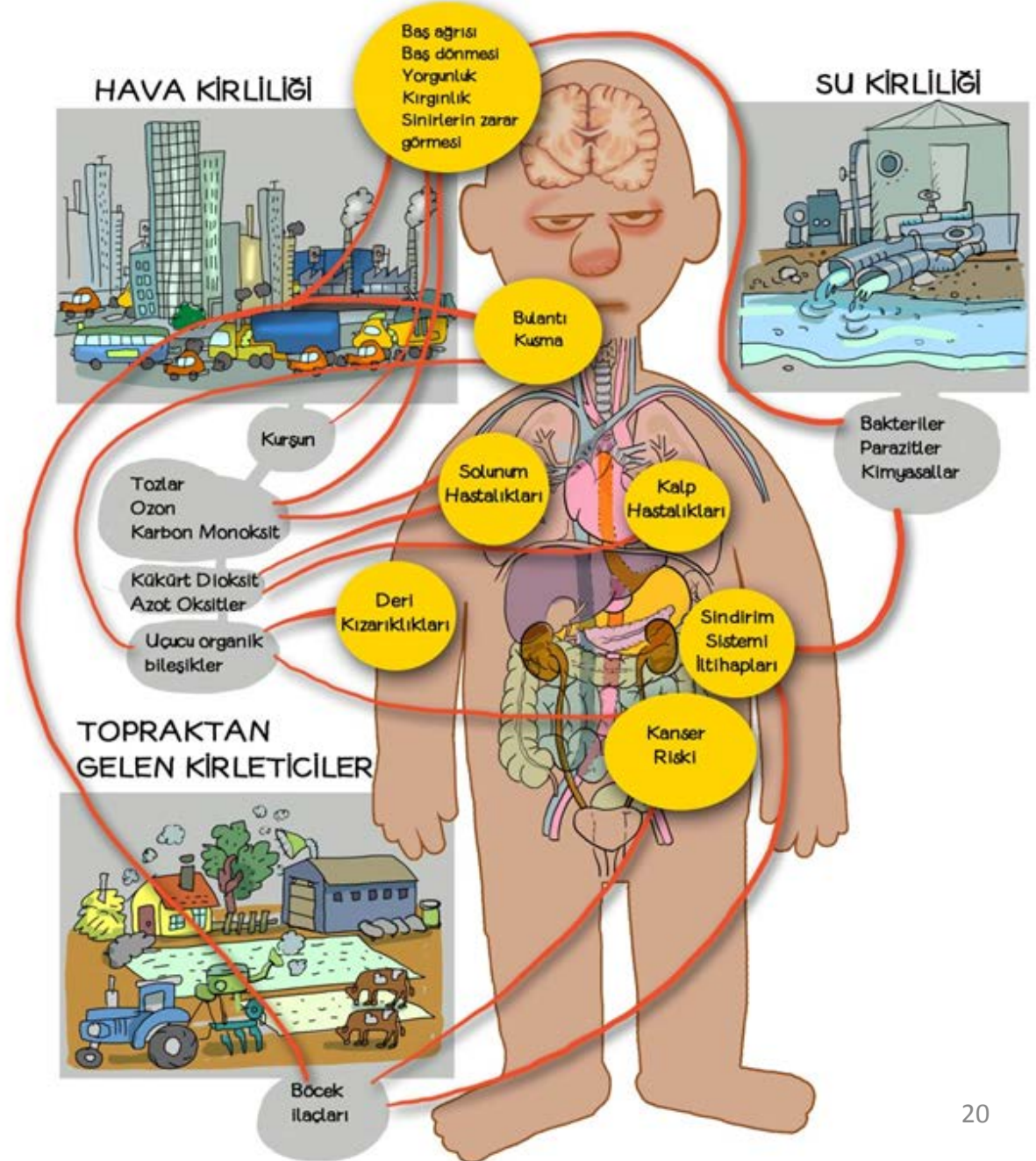
Ders Periyodunun Ortalama CO2 Konsantrasyonu (ppm): **1848**

Ders Periyodunun Maksimum CO2 Konsantrasyonu (ppm): **2060**



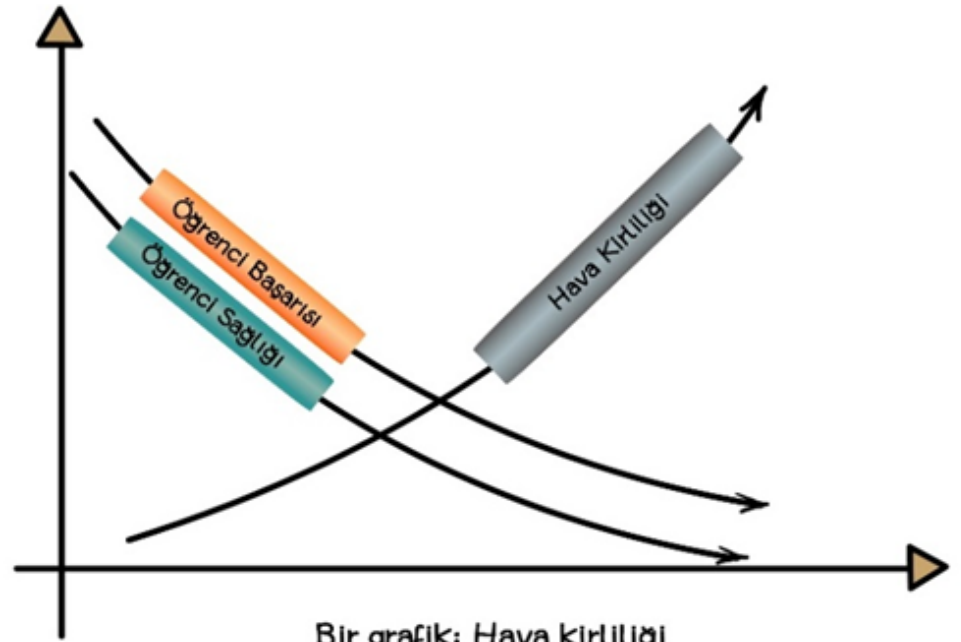
HASTALIKLAR

Hava içindeki kirleticilerin sağlığa etkisi

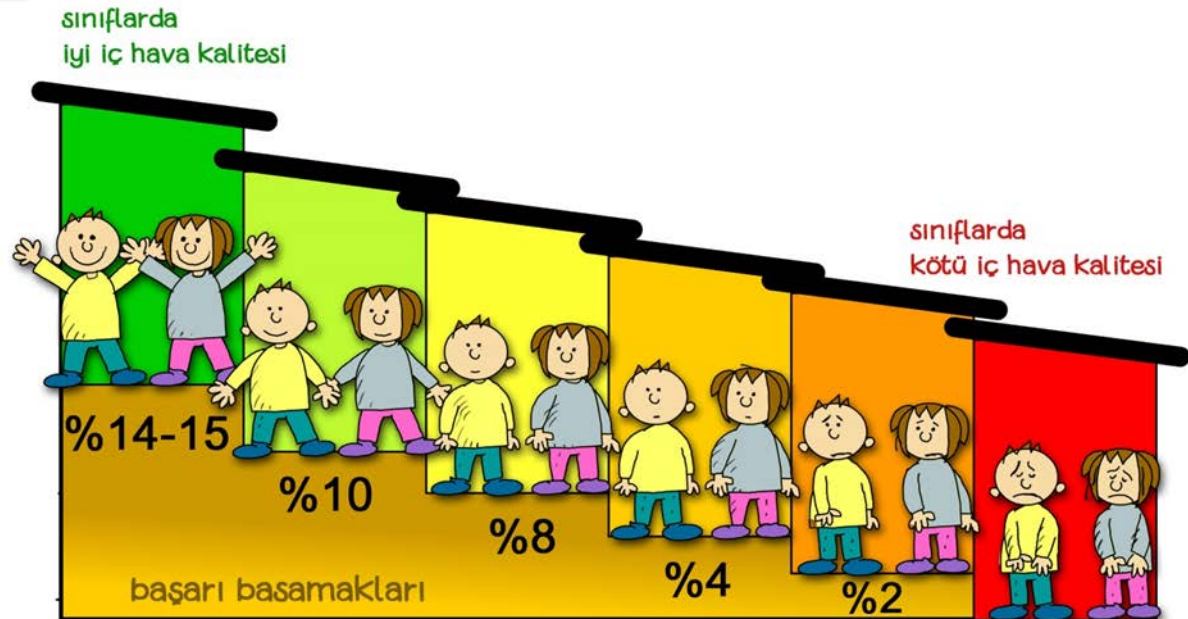




AKADEMİK BAŞARISIZLIK



Bir grafik: Hava kirliliği
Hava kirliliği artarken öğrenci başarısı ve sağlığı azalıyor.





SINIFLARDA İÇ HAVA KİRLETİCİ KAYNAKLARI

UYGULANABİLECEK ÇÖZÜM

Yerlerin - havanın tozlu olması

Sık temizlik

Görsel sanatlar derslerinde boya-yapıştırıcı-mürekkep-oyun hamuru vb. malzemelerin kullanılması

Derste **havalandırma**nın artırılması

Son bir yıl içinde boyanmış duvarlar

Havalandırma

Nemli duvarlar

İyileştirme prosedürü uygulanmalıdır.
Havalandırma

Son bir yıl içinde satın alınmış yeni mobilyalar (masa, sıra, dolap, vs.)

Havalandırma



SINIFLARDA İÇ HAVA KİRLETİCİ KAYNAKLARI

UYGULANABİLECEK ÇÖZÜM

Duvardan duvara halı kaplama

Sık temizlik

Oda kokusu spreyi

Kullanılmaması

Tebeşir ve toksik madde içeren tahta kalemi kullanımı

Toksit madde içermeyen kalem kullanılması
havalandırma

Kokulu kırtasiye malzemeleri

Kullanılmaması

Çöp tenekesi

Sık sık boşaltılması
Sık temizlik

Dolap, kütüphane üstleri, açık raflar ve diğer yüzeylerin tozlu olması

Sık temizlik

Split klima

Havalandırma ve klima **filtrelerinin temiz** tutulması



OKULLARDA İÇ HAVA KİRLETİCİ KAYNAKLARI

UYGULANABİLECEK ÇÖZÜM

Temizlik için kokulu ve klor içeren temizlik maddeleri kullanılması

Arap sabunu gibi, çok kimyasal madde içermeyen **basit temizlik maddelerinin** kullanılması

Yerlerin tozlu – kirli olması

Düzenli temizlik

Okulda su hasarı oluşmuş veya çok nemli hacimlerin bulunması

İyileştirme prosedürü uygulanmalıdır - **Havalandırma**

Temizliği sadece ıslak paspas veya sadece elektrik süpürgesi ile yapılması

Yer temizliğinin **hem ıslak paspas hem de elektrik süpürgesi** ile yapılması

Duvarların boyanması

Emisyonu düşük boya seçimi, boyadan sonra, öğrenciler okula gelmeden ısıtma sisteminin yüksek sıcaklıkta **havalandırma** ile beraber çalıştırılması



OKULLARDA İÇ HAVA KİRLLETİCİ KAYNAKLARI

UYGULANABİLECEK ÇÖZÜM

Fotokopi makinaları, yazıcılar, bilgisayarlar, televizyonlar gibi elektronik cihazlar

Cihazların bulunduğu odaların **havalandırılması**

Servis araçlarının binalara yakın parkedip rölantide çalışmaları

Dizel araçlar okul binalarına yakın yerlerde bulunmamalı

Bina içindeyse kalorifer kazanları

Binanın kalanı ile bağlantı kapısının kapalı tutulması ve kazan dairesinin **havalandırılması**

Split klima kullanımı

Havalandırma

Kalabalık sınıflar

Sınıf **öğrenci mevcutlarının** mümkün olduğunca **düşük tutulması**



OKULLARDA İÇ HAVA KİRLETİCİ KAYNAKLARI

Okul bahçesinin çok tozlu olması

Bina içinde mutfak/kantin bulunması

Zararlılara karşı yapılan ilaçlamalar

UYGULANABİLECEK ÇÖZÜM

Bahçe toz açısından **temiz** tutulmaya çalışılmalıdır.

Ayrı ve iyi **havalandırma**

Doğru pestisit ve **uygulama zamanı seçimi** - **havalandırma**





İÇ HAVA KİRLİLİĞİNİ ÖNLEME

STRATEJİLER

1	KAYNAK YÖNETİMİ	UZAKLAŞTIRMA- DEĞİŞTİRME ÇEVRELEME
2	YEREL UZAKLAŞTIRMA	EGZOZ
3	MEKANİK HAVALANDIRMA	
4	MARUZİYET KONTROLÜ	ZAMANDA YER DEĞİŞTİRME
5	HAVA TEMİZLEME	FİLTRELEME
6	EĞİTİM	İÇ HAVA KALİTESİ YÖNETİMİ



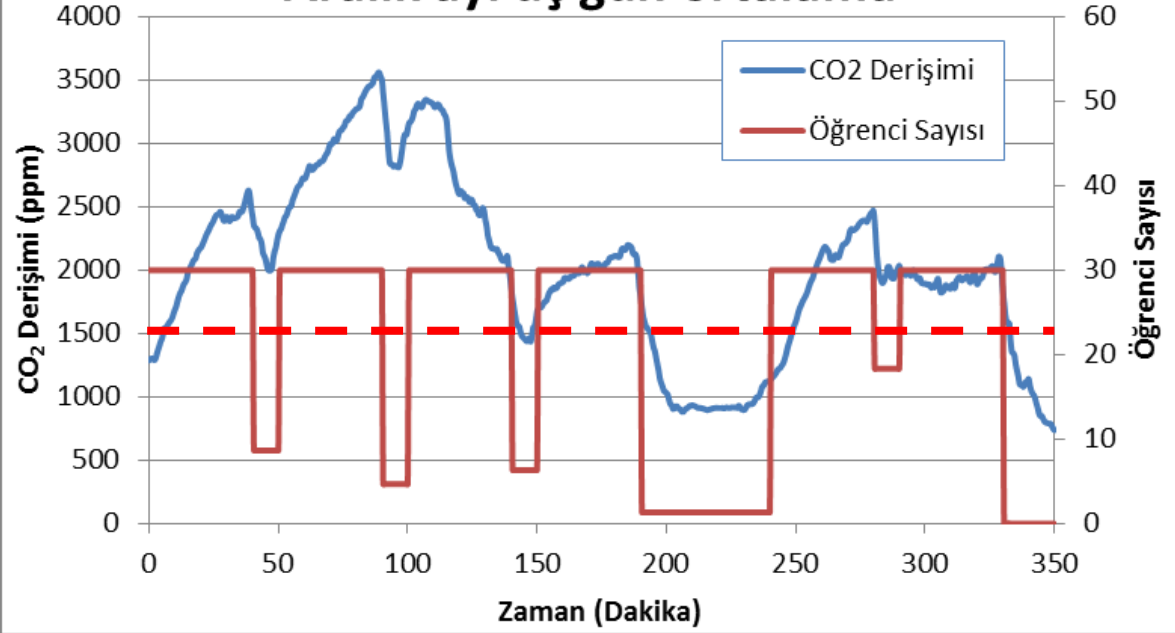
**TENEFFÜSLERDE
PENCERELERİNİZİ AÇIN !**

**TENEFFÜSLERDE
ÖĞRENCİLER
SINIFTA KALMASIN !**

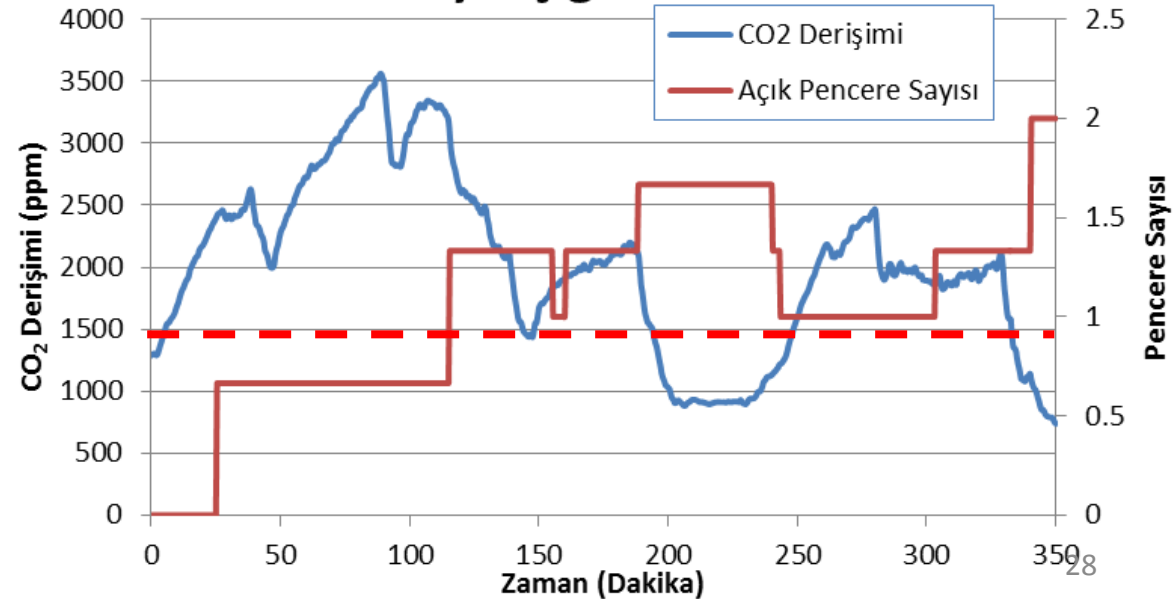
**HAVA YETERİNCE SICAKSA
DIŞARIDA DA GÜRÜLTÜ
YOK İSE
PENCERELERİNİZİ YİNE
AÇIN !**

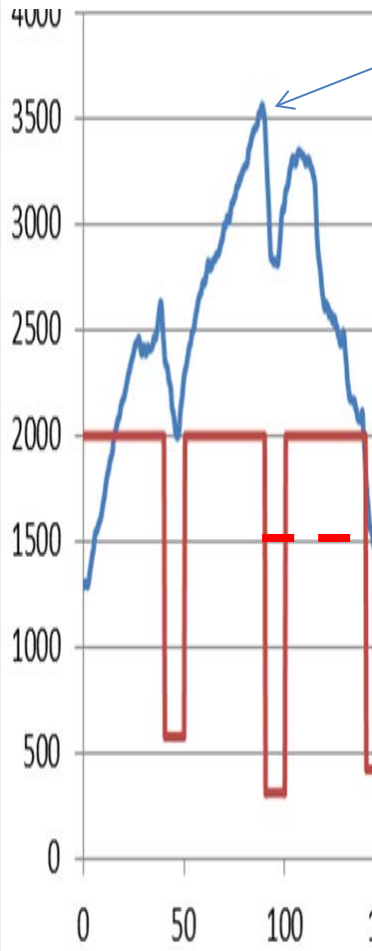
**AÇIK PENCERE ÖNÜNDE
OTURMAK İSTEMEYEN
ÖĞRENCİLER OLABİLİR
YERLERİNİ DEĞİŞTİRİN !**

Aralık ayı üç gün ortalama

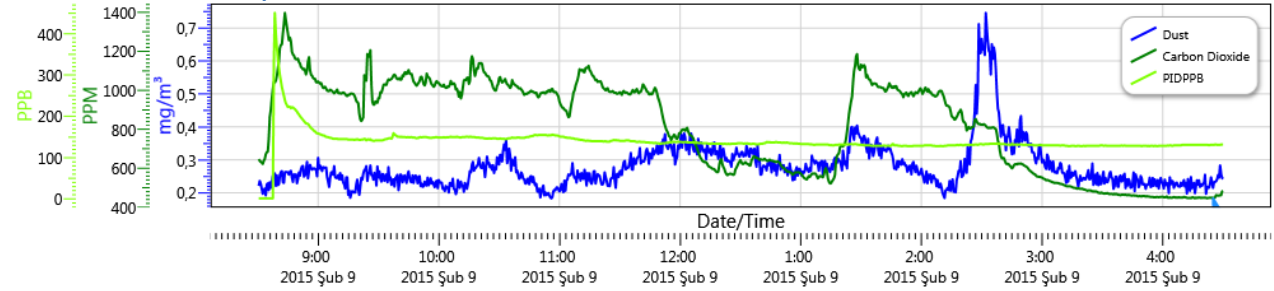


Aralık ayı üç gün ortalama

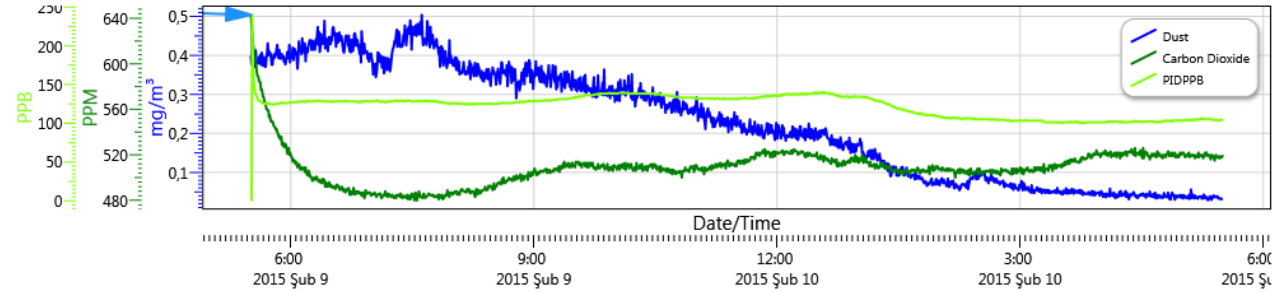


İYİLEŞTİRME
ÖNCESİİYİLEŞTİRME SONRASI
HAFTA-1
GÜN-1

1500 ppm



GECE-1



İÇ HAVA KALİTESİ

ISIL KONFOR

AKUSTİK KONFOR

İÇ ÇEVRE KALİTESİ

KOKU

GÖRSEL KONFOR

TİTREŞİM



1. OKULULARDA İSL. KONFOR
2. İSL. KONFOR
3. İSL. ÇEVRE ÖZELLİKLERİ
4. İSL. ÇEVREİN OLUŞMASI
5. NEDEN SOĞUK, NEDEN SICAK?
6. İNSAN VÜCUDU İLE ÇEVRESİ ARASINDA ENERJİ ALIŞVERİŞİ
7. Deni Yoluyla Enerji Transferi
 - 8. Batideki bir transferdir.
 - 9. Tepsi ile bir transferdir
 - 10. İkinci ile bir transferdir
8. Soluhana ist. tedavisi arasında medde. transferi yoluyla enerji alışverişi.
9. İSL. AÇIDAN KONFORLU BİR ORTAM NASIL ALGILANIR?
 - a. Bulund. ortamı etkisizdir! hava sıcaklığı isl. konforu nasıl etkiler?
 - b. Bulund. ortamı iç ortamı çevreye/yüze sıcaklığı isl. konforu nasıl etkiler?
 - c. Hava hızı konforu nasıl etkiler?
 - d. Güzellik konforu nasıl etkiler?
 - e. İnsanların hareketi için –yapıgı aktivite isl. konforu nasıl etkiler?
10. İSL. AÇIDAN İSL. KONFORUN İÇİ ÇİĞİNDİRİLMESİ?
 - a. BİR ORTAMIN İSL. KONFORU HERİDİ. TARAFLARIN İSL. ÇEVREDE Nİ OKULAMI?
11. OKULULARA UYGUN İSL. KONFOR İÇİN İSL. SARTLAR NE OLMAKLI?
12. KONFORLU OLMAKLA BİR ORTAMIN İNSAN (ÖĞRENCİ) SAĞLIĞINA ETKİSİ?
13. UYGUN İSL. İSL. KONFOR İÇİN ÖNERİLER?

 Milli Eğitim Bakanlığı
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı

1

30

ISIL ŞARTLAR

Bulunduğumuz odanın her tarafındaki hava sıcaklığı
(bilek hizası - bel hizası - baş hizası)

Pencere duvar, taban, tavan sıcaklıkları

Havanın hızı

Havanın nemi

ISIL KONFOR

İçinde bulunduğumuz ortamın ısı şartlarından şikayetçi olmuyorsak;

bize **ılık, sıcak** veya **serin, soğuk gelmiyorsa**,
bizi etkileyen bir **hava akımı yoksa**,
terlemiyorsak,
ya da **üşümüyorsak**

o ortamdan şikayetçi değiliz (memnunuz) demektir.
Böyle bir durum 0 (sıfır) değeriyle “nötr” olarak temsil edilmektedir.



İÇ HAVA
KALİTESİ

ISIL
KONFOR

KOKU

İÇ ÇEVRE
KALİTESİ

AKUSTİK
KONFOR

GÖRSEL
KONFOR

TİTREŞİM

ISIL ŞARTLAR NASIL OLUŞUR ?

İnsanlardan yayılan **ısı** enerjisi

Isıtma veya **soğutma** yapan cihazlarla ortam arasındaki ısı alışverişi

Odanın içinde yer alıp **ısı yayan makinalar**

Dış hava sıcaklığı

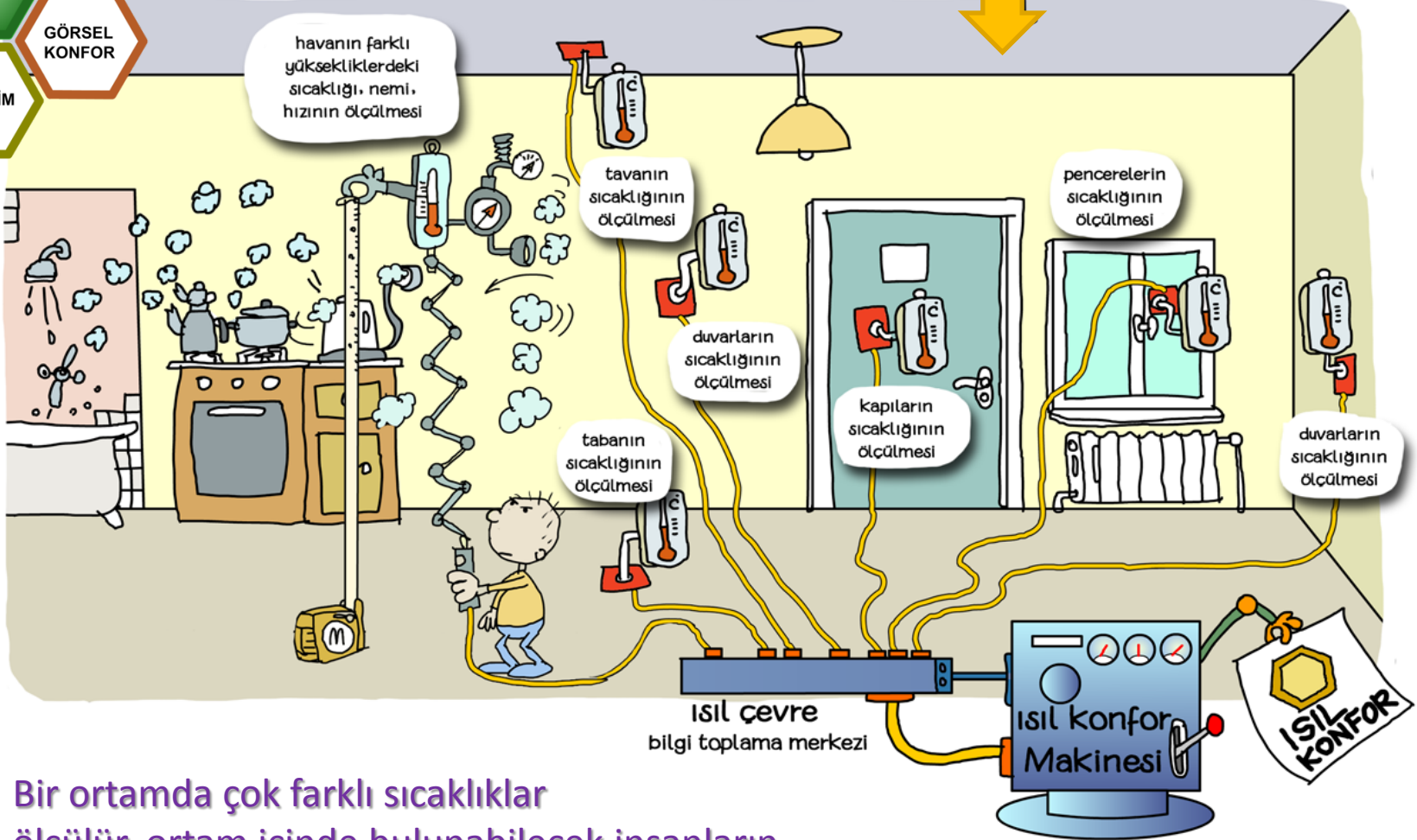
Dışardan duvarları ısıtan, pencereden içeriye girip üzerine düştüğü cisimleri ısıtan **Güneş**

Bir odanın ısıl çevresinin bileşenleri olan havanın ve tüm cisimlerin yüzeylerinin sıcaklıklarını, havanın hızını genel olarak aşağıdaki olaylar belirtir:



ISIL KONFORUN BELİRLENMESİ

Bulduğumuz odanın her tarafındaki hava sıcaklığı (bilek - bel - baş hizası)
Pencere duvar, taban, tavan sıcaklıkları - Havanın hızı Havanın nemi



Bir ortamda çok farklı sıcaklıklar ölçülür, ortam içinde bulunabilecek insanların giysileri ve hareketliliği dikkate alınarak o ortamın, içinde bulunacak insanlar için ısı olarak konforlu olup olmayacağı belirlenir.



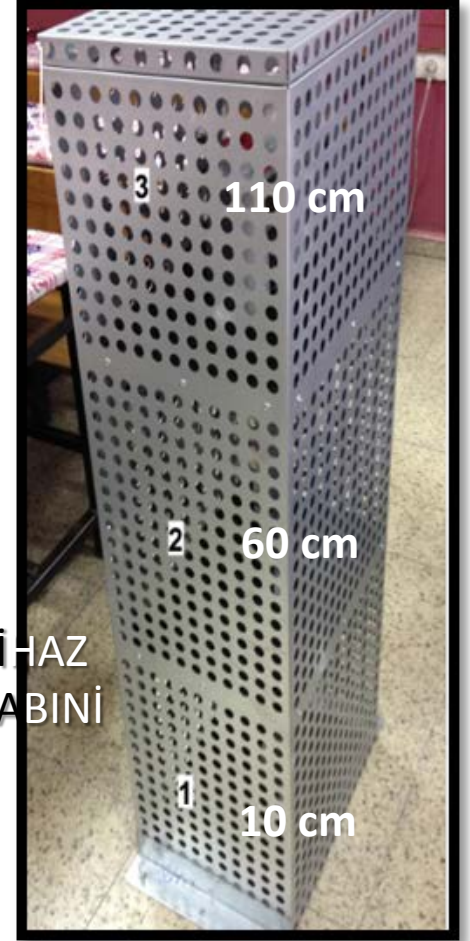
NİHAT GÜNDÜZ ORTAOKULU UYGULAMA SINIFI ÖLÇME SİSTEMİ



İç hava kalitesi gaz ve katı parçacıklar ölçme ve kaydetme cihazı



Sıcaklık nem ve aydınlatma şiddeti Ölçme ve kaydetme cihazı



CİHAZ KABİNİ

ÖLÇME

ISIL KONFOR NELERE BAĞLIDIR



Ortaman ısı şartları

- Hava sıcaklığı
- Yüzey sıcaklıkları
- Hava hızı
- Havanın nemi

İnsanlarla ilgili faktörler

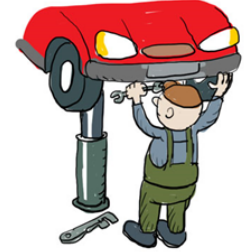
- Giysiler
- Metabolizma hızı – hareketlilik



Saat Tamiri
1.1 met



Bilgisayar kullanmak
1.2 met



Araba tamiri yapmak
2.2 met



Bulaşık Yıkamak
2.5 met



Kasaplık
2.5 met



Tarlada çalışma
6.5 met

HAREKETLİLİK - METABOLİZMA



yatmak
0,8 met



oturmak
1,0 met



ayakta durmak
1,4 met



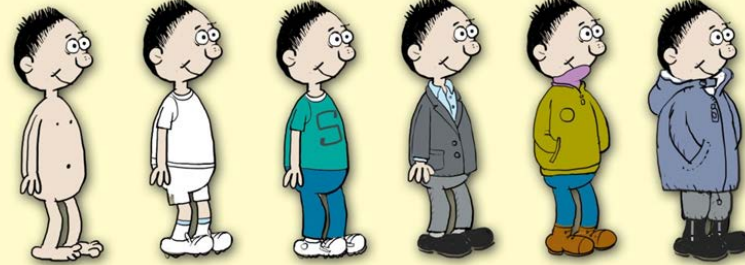
yavaş yürümek (2km/Saat)
2,0 met



hızlı yürümek (5km/Saat)
3,0 met



koşmak (10km/Saat)
10,0 met



0 0,3 0,5 1,0 1,5 3,0 clo



0,28 clo



+



0,25 clo



+



0,04 clo



+



0,05 clo

+

0,04 clo

0,91 clo

GIYSİLER

ISIL ŞARTLAR NE OLMALI ?



KIŞ	Sıcaklık ⇔ 24 °C	Nem %40 ⇔ %70	Esinti Yok	Soğuk yüzey Yok	Giyisi Uygun	Hareketlilik Uygun
YAZ	23 °C ⇔ 27 °C	%40 ⇔ %70	Yok	Yok	Uygun	Uygun

Hava hızı
(esinti – rüzgar)
hissedilen sıcaklığı
ölçülenden
farklılaştırır

Hissedilen
sıcaklıklar

ESİNTİ – RÜZGAR ETKİSİ

Rüzgar Hızı (km/saat)	Dış Hava Sıcaklığı °C										
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
5.0	9.8	8.6	7.5	6.4	5.2	4.1	2.9	1.8	0.7	-0.5	-1.6
10.0	8.6	7.4	6.2	5.0	3.9	2.7	1.5	0.3	-0.9	-2.1	-3.3
15.0	7.9	6.7	5.4	4.2	3.0	1.7	0.3	-0.9	-2.1	-3.3	-4.4
20.0	7.4	6.1	4.9	3.6	2.3	1.1	-0.2	-1.5	-2.7	-4.0	-5.2
25.0	6.9	5.7	4.4	3.1	1.8	0.5	-0.8	-2.1	-3.3	-4.6	-5.9
30.0	6.6	5.3	4.0	2.7	1.4	0.1	-1.3	-2.6	-3.9	-5.2	-6.5
35.0	6.3	4.9	3.6	2.3	1.0	-0.4	-1.7	-3.0	-4.3	-5.6	-7.0
40.0	6.0	4.6	3.3	2.0	0.6	-0.7	-2.0	-3.4	-4.7	-6.1	-7.4
45.0	5.7	4.4	3.0	1.7	0.3	-1.0	-2.4	-3.7	-5.1	-6.4	-7.8
50.0	5.3	4.1	2.8	1.4	0.0	-1.3	-2.7	-4.1	-5.4	-6.8	-8.1
55.0	5.3	3.9	2.5	1.2	-0.2	-1.6	-3.0	-4.3	-5.7	-7.1	-8.5
60.0	5.1	3.7	2.3	0.9	-0.5	-1.8	-3.2	-4.6	-6.0	-7.4	-8.8

Hava sıcaklığının 5°C ölçüldüğü
bir ortamda rüzgar hızı 15 km/saat ise
insanlar hava sıcaklığını
1.7°C gibi hissederler.



Rüzgar Hızı (km/saat)	Dış Hava Sıcaklığı °C																			
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20
5.0	-2.7	-3.9	-5.0	-6.1	-7.3	-8.4	-9.5	-10.7	-11.8	-12.9	-14.1	-15.2	-16.3	-17.5	-18.6	-19.7	-20.9	-22.0	-23.1	-24.3
10.0	-4.5	-5.7	-6.9	-8.1	-9.3	-10.5	-11.7	-12.9	-14.1	-15.3	-16.5	-17.7	-18.8	-20.0	-21.2	-22.4	-23.6	-24.8	-26.0	-27.2
15.0	-5.6	-6.9	-8.1	-9.3	-10.6	-11.8	-13.0	-14.3	-15.5	-16.7	-18.0	-19.2	-20.4	-21.7	-22.9	-24.1	-25.4	-26.6	-27.8	-29.1
20.0	-6.5	-7.8	-9.0	-10.3	-11.6	-12.8	-14.1	-15.3	-16.6	-17.9	-19.1	-20.4	-21.6	-22.9	-24.2	-25.4	-26.7	-28.0	-29.2	-30.5
25.0	-7.2	-8.5	-9.8	-11.1	-12.3	-13.6	-14.9	-16.2	-17.5	-18.8	-20.0	-21.3	-22.6	-23.9	-25.2	-26.5	-27.8	-29.0	-30.3	-31.6
30.0	-7.8	-9.1	-10.4	-11.7	-13.0	-14.3	-15.6	-16.9	-18.2	-19.5	-20.8	-22.1	-23.4	-24.7	-26.0	-27.3	-28.7	-30.0	-31.3	-32.6
35.0	-8.3	-9.6	-10.9	-12.2	-13.6	-14.9	-16.2	-17.5	-18.9	-20.2	-21.5	-22.8	-24.1	-25.5	-26.8	-28.1	-29.4	-30.8	-32.1	-33.4
40.0	-8.7	-10.1	-11.4	-12.7	-14.1	-15.4	-16.8	-18.1	-19.4	-20.8	-22.1	-23.4	-24.8	-26.1	-27.4	-28.8	-30.1	-31.5	-32.8	-34.1
45.0	-9.1	-10.5	-11.8	-13.2	-14.5	-15.9	-17.2	-18.6	-19.9	-21.3	-22.6	-24.0	-25.3	-26.7	-28.0	-29.4	-30.7	-32.1	-33.4	-34.8
50.0	-9.5	-10.9	-12.2	-13.6	-15.0	-16.3	-17.7	-19.0	-20.4	-21.8	-23.1	-24.5	-25.9	-27.2	-28.6	-29.9	-31.3	-32.7	-34.0	-35.4
55.0	-9.8	-11.2	-12.6	-14.0	-15.3	-16.7	-18.1	-19.5	-20.8	-22.2	-23.6	-25.0	-26.3	-27.7	-29.1	-30.5	-31.8	-33.2	-34.6	-36.0
60.0	-10.2	-11.5	-12.9	-14.3	-15.7	-17.1	-18.5	-19.9	-21.2	-22.6	-24.0	-25.4	-26.8	-28.2	-29.5	-30.9	-32.3	-33.7	-35.1	-36.5

SINIFLARDA - İÇ ORTAMLARDA NEM

İÇ HAVA
KALİTESİ

ISIL
KONFOR

KOKU

İÇ ÇEVRE
KALİTESİ

AKUSTİK
KONFOR

GÖRSEL
KONFOR

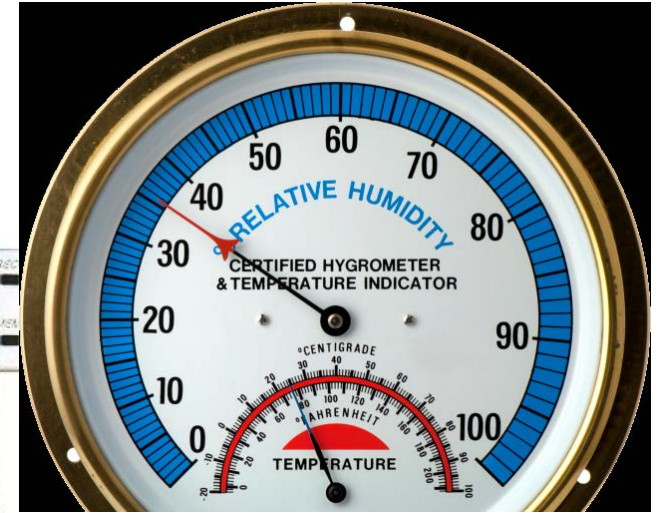
TİTREŞİM

Ortam ister ısıtılıyor ister soğutuluyor olsun, **iç ortam bağıl nemi %30 - %70 aralığında olmalıdır.**

Nem değişimini hissetmek kolay değildir.

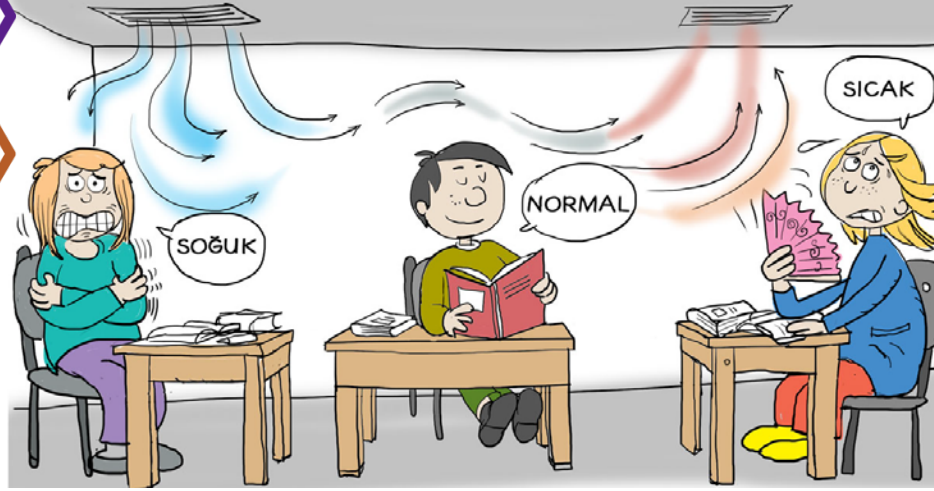
Sınıflara konulabilecek **nemölçer**lerle bu aralığın korunup korunmadığı denetlenebilir.

Aralık dışına çıkıldığında da **nemlendirme** veya **nem kaynaklarının azaltılması** gibi tedbirler alınabilir.



Yüzeylerde yoğunlaşan nem, **küf** oluşumu için uygun ortamlar oluşturur ve **sağlık** açısından **problemler** yaratır.

AYNI ISIL ÇEVREDEN HERKES MUTLU OLUR MU?



Sınıf fiziksel olarak uygun ısı konfor şartlarında olsa bile bir kısım öğrenci aynı ortamda çeşitli nedenlerle konforsuzluk hissedebilir.

Belirlenen tüm konfor değerleri %80 insanın memnuniyetine dayanan ölçütlerdir.

Yaş, cinsiyet, kilo, metabolizmanın farklı çalışması, iç ortamda kişinin bulunduğu yer gibi kişiye özel birçok parametre de konforu etkilemektedir.



ISIL KONFOR DENEYLERİ

UYGUN OLMAYAN ISIL KONFORUN ETKİLERİ

SAĞLIK - FİZYOLOJİK ETKİLER

3	Çok Sıcak
2	Sıcak
1	Hafif Ilık
0	Uygun - Nötr
-1	Hafif Serin
-2	Soğuk
-3	Çok Soğuk

ISIL ŞOKLAR

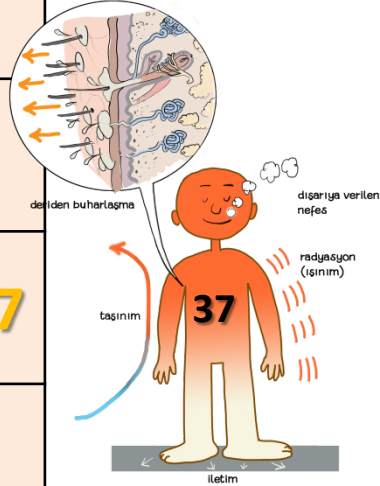
BAYILMA

TERLEME

SOĞUK
ALGINLIĞI
VİRÜTÜK
ENFEKSİYONLAR

42
37
33

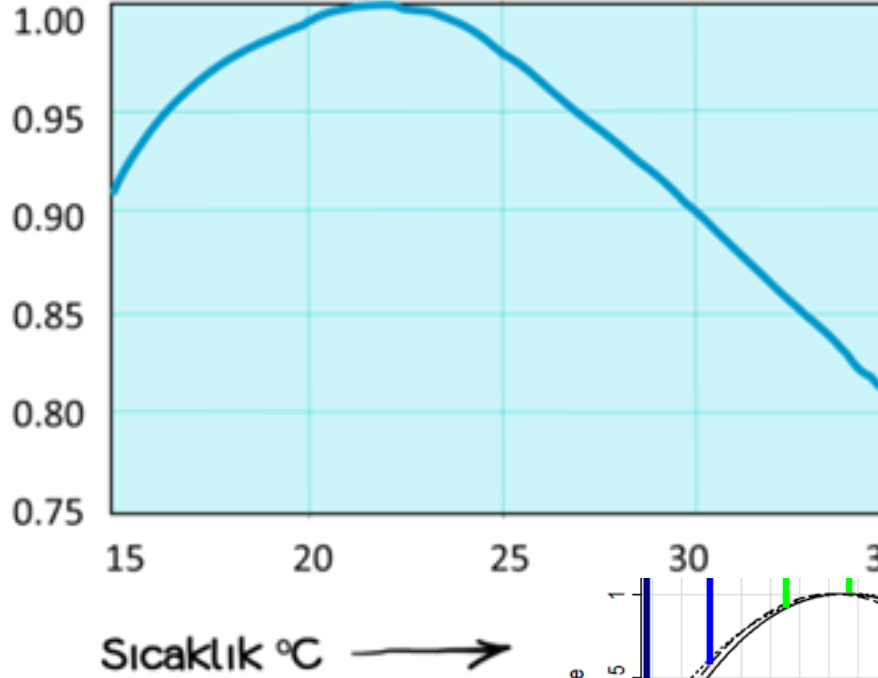
Merkezi sinir
sisteminin
çökmesi



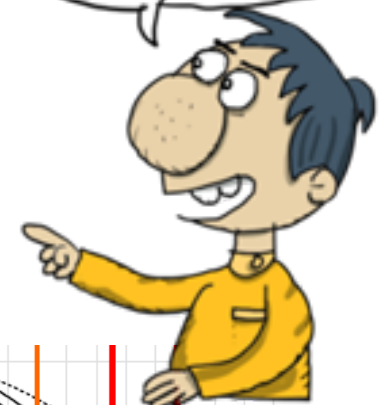
Donma
Bilinç kaybı

Sıcaklık ve performans

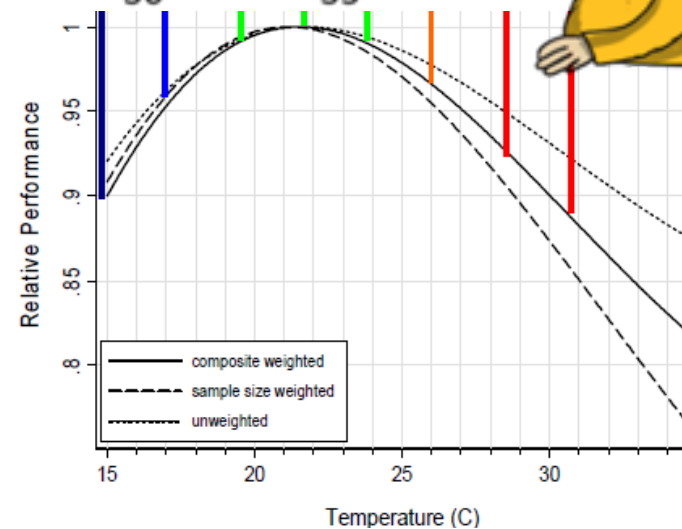
İzafi performans



Yapılan araştırmalar göre insanların performansı ortam sıcaklığıyla değişmektedir. Şekilde görüldüğü gibi yaklaşık 22 °C'da maksimum olan performans sıcaklığı her 1 °C değişiminde %2 kadar düşmektedir.



Uygun olmayan ısı konfor öğrencilerin ve öğretmenlerin öğrenme ve öğretme performanslarını etkiler.



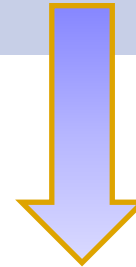


OKULLARDA AKUSTİK KONFOR

1. GİRİŞ
2. AKUSTİK - SES - GÜRÜLTÜ - SES BİRİMİ - SESİN FREKANSI
3. OKULLARDA SES - GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
4. AKUSTİK ÇEVRE - AKUSTİK KONFOR
5. ORTAM (ARKAPLAN) GÜRÜLTÜSÜ
6. YANIT - YANIT SÜRESİ
7. SINIVAL - GÜRÜLTÜ ORANI
8. SINIF AKUSTİĞİ
9. SINIFLARDAKİ AKUSTİK KONFOR STANDARLARI
10. SINIF - SIRA GEOMETRİSİNİN AKUSTİK KONFOR ÜZERİNE ETKİSİ
11. KÜTÜP SINIF AKUSTİĞİNİN ÖĞRENCİLER VE ÖĞRETMENLER ÜZERİNE ETKİLERİ
12. SINIFTA AKUSTİK KONFORUN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ İÇİN ÖNERİLER

Ocak 2015

1

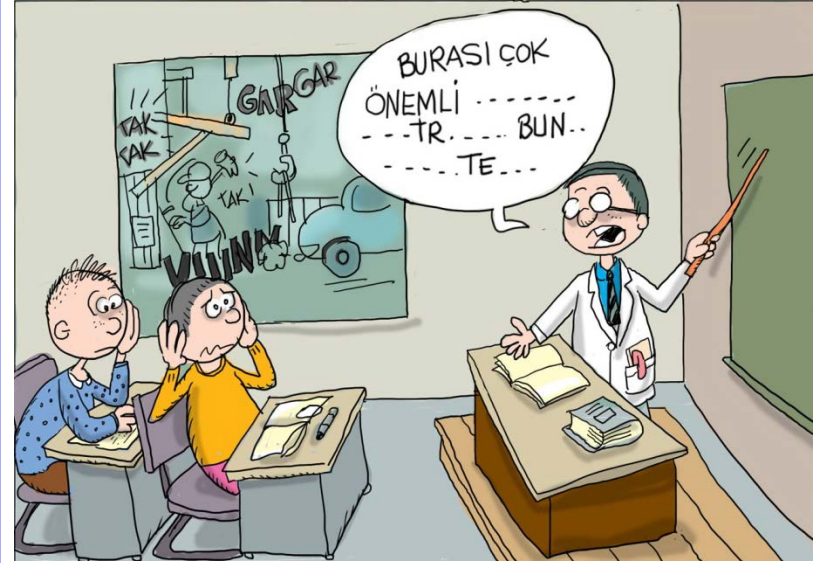


ÖZET



Uygun olmayan bir akustik çevre **negatif bir öğrenme çevresidir**. Çocukların geçici veya kalıcı olarak **sağlığını etkiler**, okul **başarısını düşürür**.

Çocuklar duymadıklarını öğrenemezler, Öğretmenler de çocukları duymazlarsa öğretmezler



Sınıflarda ortalama olarak ölçülen **Konuşmanın Anlaşılabilirliği İndeksi %75** 'dir: Öğrenciler **öğretmenlerin** söylediklerinin %75'ini anlamakta, **%25'ini anlamamaktadırlar**.

UYGUN OLMAYAN AKUSTİK ÇEVRE – GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI

ISIL
KONFOR

İÇ HAVA
KALİTESİ

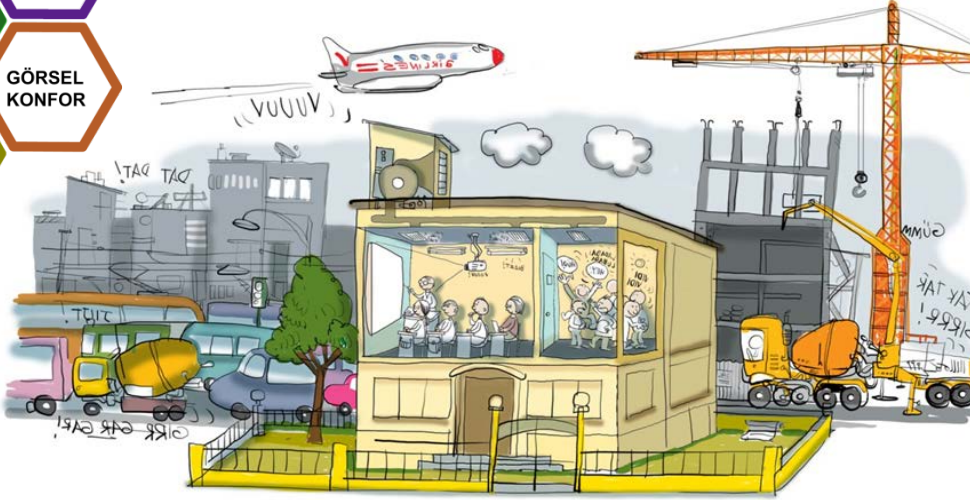
KOKU

İÇ ÇEVRE
KALİTESİ

AKUSTİK
KONFOR

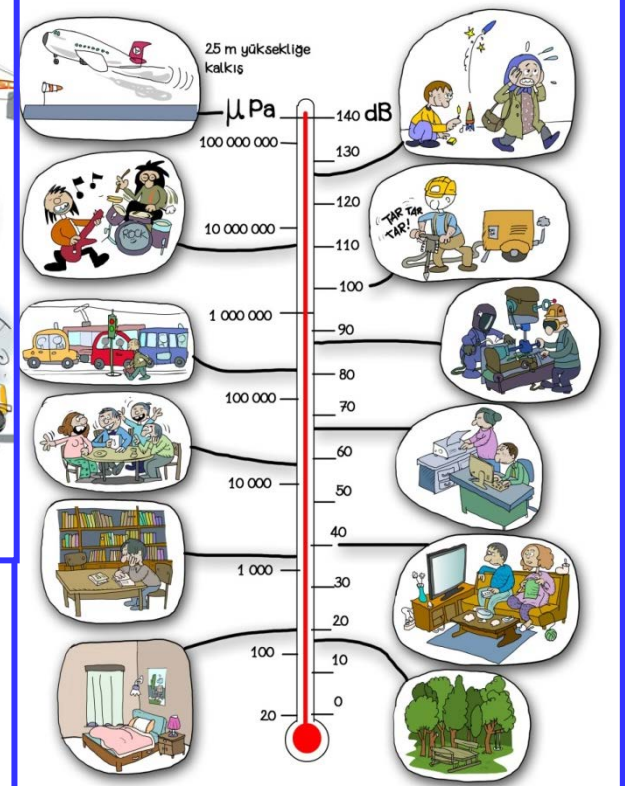
GÖRSEL
KONFOR

TİTREŞİM

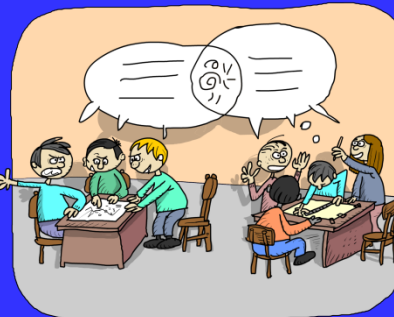
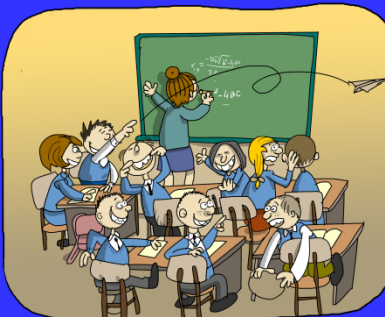


SINIF DIŞI GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI
+ SINIF İÇİ GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI

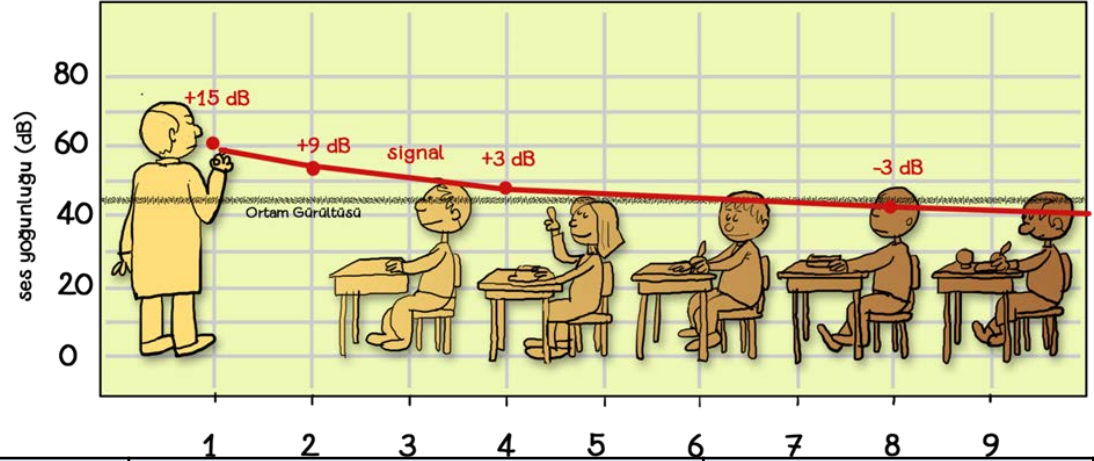
ORTAM
GÜRÜLTÜSÜ



Projeksiyon Cihazı – Fotokopi Makinası – Klima Cihazı – Tesisat Sesi



ORTAM GÜRÜLTÜSÜ ETKİLERİ



TEMEL ETKİLER	KRONİK GÜRÜLTÜ ORTAMI	ÖĞRETMENLER
Fizyolojik etkiler Akustik travma, kulak çınlaması, geçici işitme kaybı, kalıcı işitme kaybı, hipertansiyon, kan dolaşımında değişme, kalp rahatsızlığı, uyku problemi	Katılım ve görsel ilgide azalma	Konsantrasyon zorluğu
	İşitsel ayırmacılıkta ve konuşmaların anlaşılabilmesinde azalma	Baş ağrısı
Fiziksel Etkiler Konuşmaların anlaşılabilirliğinin kötüleşmesi (sözlü iletişim etkinliğinin azalması)	Uzun erimli hafıza işlemlerinde azalma	Genel bir yorgunluk
	Konuşma ve heceleme yeteneğinde azalma	Sinirlenme
	Standart testlerde daha düşük performans	Kulaklarda çınlama
Psikolojik etkiler Performans düşüklüğü Ortamı terketmek	Konsantrasyonda azalma	Ses tonunun yükselmesi
	Sınıfta davranış değişikliği	Ses yorgunluğu

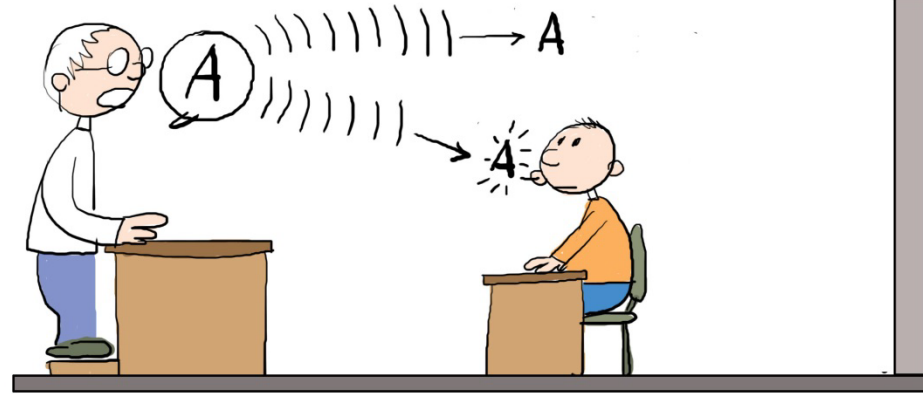
UYGUN OLMAYAN AKUSTİK ÇEVRE – YANKI

Yankı, boş bir odada iken söylenilen sözlerin odanın duvarlarından, pencere ve kapılardan yansıtılmasından ötürü tekrar işitilmesidir.

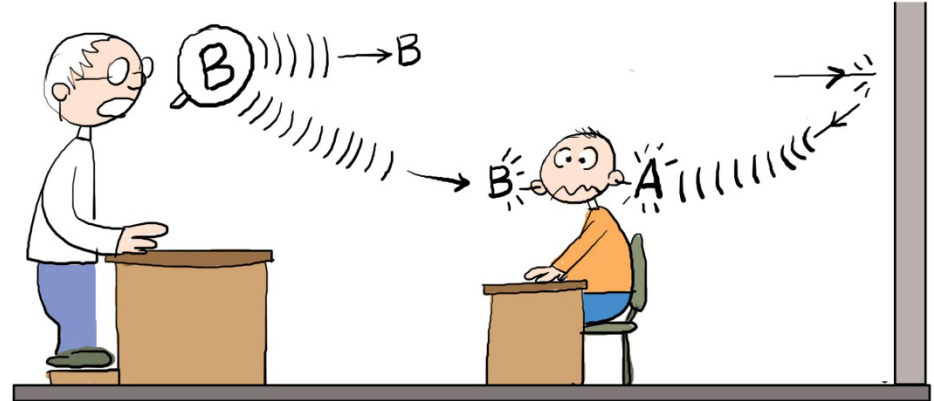
Yankı süresi, ortamda üretilen sesin, ortamı çevreleyen yüzeyler tarafından yutularak işitilemez hale gelmesinin zaman (saniye) olarak bir ölçüsüdür.



Bir öğrenci sınıfta hem kendisine doğrudan gelen sesleri hem de yankılanan sesleri işitir. Yankı süresi uzunsa öğrencinin sesleri ayırabilme yeteneği azalır.



Öğretmen "A" sesini çıkarıyor. Doğrudan gelen "A" sesi kulağa ulaşıyor. Sesin bir bölümü odada yoluna devam ediyor.

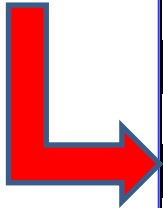


Öğretmen "B" sesini çıkardığında duvardan yansıyan bir önceki "A" sesi de aynı anda kulağa ulaşıyor.



AKUSTİK KONFOR STANDARLARI

Sınıf Hacmi (V_s, m^3)	Maksimum Ortam Gürültüsü (dbA)	Maksimum Yankı Süresi (sn)
ABD		
$V_s < 283$	35	0.6
$283 < V_s \leq 566$	35	0.7
$V_s \geq 566$	40	-
Koridor	45	-
AB		
	45	
FRANSA		
$V_s < 250$	38	0.6 – 1.2
$V_s \geq 250$	38	0.4 – 0.8
ALMANYA		
	30 – 44	0.8 – 1.0
BREZİLYA		
$150 < V_s \leq 300$	40 – 50	0,5 – 0,7
BELÇİKA		
	35 – 40	
TÜRKİYE		
	45	-





OKULLARDA VE SINIFLARDA AKUSTİK ÇEVRENİN GELİŞTİRİLMESİ – I SİSTEMATİK

- Okullarda gürültü haritalarının çıkarılması (**Ölçme**).
- Akustik konfor geliştirme **projesi**sinin (planlama, uygulama, ölçme) yapılması.
- Öğrencilere her yıl **işitme testleri**inin uygulanması.
- Akustik konfor **farkındalığının arttırılması** için öğrencilere, öğretmenlere eğitim verilmesi ve eğitim programlarının sürekliliğinin sağlanması.
- Okulun ilk günlerinden itibaren sınıflarda **öğrencilerin katılımı ile kuralların** belirlenmesi, **uygulanması** ve **izlenmesi** yönetiminin sağlanması.

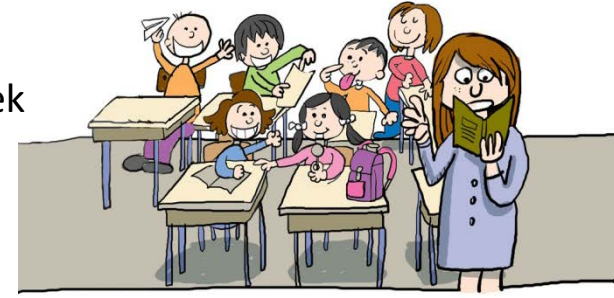


OKULLARDA VE SINIFLARDA AKUSTİK ÇEVRENİN GELİŞTİRİLMESİ – II

Eğitim verilecek alanlar

1. Sınıfta dinleme eğitimi

- Öğretmeni öğrencilere bakmadığı zaman dinlemek
- Öğrenciler bir pratik etkinlik yaptığında dinlemek
- Öğretmeni, sınıf içinde gezerken dinlemek
- Diğer öğrenciler soru sorduğunda dinlemek
- Sınıfta diğer yetişkinler konuşurken dinlemek
- Multimedia ekipmanı kullanılırken çıkardığı gürültü ortamında dinlemek



Öğretmeni öğrencilere bakmadığı zaman dinleme

2. Evde dinleme eğitimi

3. Konuşma eğitimi

4. Fonolojik farkındalık eğitimi

5. İyi dinleme için öğretmenlere, öğrencilere, ve ebeveynlere **danışmanlık**

6. Görsel iletişim eğitimi

7. İletişim (sorunlarını giderme) **onarma** stratejisi eğitim

8. Sözlü işitme eğitimi

9. Sınıf **gürültü yönetiminin** gözlenmesi

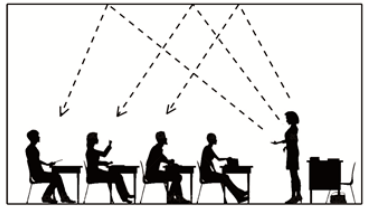
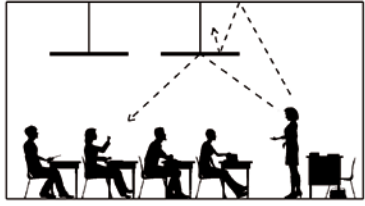
10. Sınıf içinde **sessiz alanlar**ın etkin şekilde kullanımı



Öğretmeni, sınıf içinde gezerken dinleme

OKULLARDA VE SINIFLARDA AKUSTİK ÇEVRENİN GELİŞTİRİLMESİ – III

Pratik Tedbirler



- Zemine yoksa **halı** konulması (temizliğe dikkat).
- Pencerelelere **perde - güneşlik** takılması.
- **Duvarların** (özellikle arka duvarın) keçe veya mantar gibi yumuşak malzemelerle **kaplanması**.
- Sesin yayılma yolunu engelleyecek **açılı yüzeyler**in konulması.
- Tavandan aşağıya **bayrakların**, öğrenci **çalışmalarının asılması**.
- **Gürültülü ekipmanların** gereksinim olmadığı zaman **kapatılması**.
- Mümkün olduğunca **kapıların ve pencerelerin kapalı tutulması**.
- Gürültü yapan **aydınlatma** ekipmanlarının değiştirilmesi.
- **Çok sayıda öğrencinin olduğu büyük hacimli sınıflardan kaçınmak**.
- **Öğrencileri** gürültü konusunda **eğitmek** ve birçok öğrenci aynı anda konuştuğu zaman neler olduğunu göstermek.
- Öğrencileri farklı gruplara bölerek birbirleri için **ortam gürültüsü olabilecek faaliyet** yapmalarından **kaçınmak**.
- Sınıfa giren **misafirleri**, öğretmen konuşurken konuşmamaları konusunda **uyarmak**.
- Sandalye masa ayaklarına sürtünerek gürültü çıkarmamaları için kauçuk içermeyen **tapalar takmak**.
- Ders yapılırken **koridorlarda gürültü** yapılmasını önlemek.



OKULLARDA AYDINLATMA VE GÖRSEL KONFOR



ÖZET
GİRİŞ
NE OLMASI GEREKİR?
NEDEN ETKİLENİR?
ETKİLENİRSE NE OLUR?
ETKİLER NASIL ALGILANIR?
ETKİLERİN KISA VE UZUN VADELİ SONUÇLARI
ÇÖZÜM
YORUMLAR VE SONUÇ

Ocak 2015



1



ÖZET



Günişığı (Tam Spektrum Işık) alan okullardaki öğrencilerin dışlarındaki **çürükler**, almayanlara göre **daha azdır**, daha fazla **kilo alırlar** ve daha **uzun boylu** olurlar.

Günişığı, öğrencilerde **daha pozitif davranışlara** neden olur. İyi aydınlatılmış kütüphanelerde gürültü daha azdır.

Günişığıyla aydınlatılan sınıfın öğrencilerinin, iyi günişığı almayan sınıfın öğrencilerine göre,

- matematik testlerinde **%20 daha başarılı**,
- okuma testlerinde **%26 daha hızlı**,
- test başarılarının **%7 daha fazla** olduğu

gözlenmiştir.

- Pencereleri daha geniş olan sınıflardaki öğrencilerin **test başarılarının da %14-%18 arasında daha** fazla olduğu belirlenmiştir.

DAYLIGHTING . Healthy Schools Network, Inc. 2005





Yetersiz aydınlık düzeyi

- Okumanın yavaşlaması
- Konsantrasyon kaybı
- Uzun vadede görmenin zayıflaması



Aşırı aydınlık düzeyi

- Kamaşma
- (Görmenin engellenmesi ya da görüş alanı içerisinde görmenin zorlaşması)

Aydınlık düzeyinin dağılımının etkilemesi

- Göz ve baş ağrısı
- Uzun vadeli olarak konsantrasyon kaybı
- Üretkenliğin azalması

Düşük frekanslı ışık

- Epilepsi tetiklenmesi.



Işık kaynağının titremesi

- Rahatsızlık ve kızgınlık - stroboskopik etki
- Denge ile ilgili problemleri arttırma
- Beyin rahatsızlıklarını kötüleştirme

Sabit ve sürekli uyum sağlama

- Gözlerin gerilerek zorlanması
- Yorgunluk

Ayrıca günışığının yetersizliği

- Dış ortam ile görsel ilişki kurulmaması
- Psikolojik rahatsızlık



ÇÖZÜMLER

İÇ HAVA
KALİTESİ

ISIL
KONFOR

KOKU

İÇ ÇEVRE
KALİTESİ

AKUSTİK
KONFOR

GÖRSEL
KONFOR

TİTREŞİM

Aydınlatma tasarımı ve aydınlatma armatürlerinin seçimi uzmanlık gerektiren bir alandır. Mimari tasarım aşamasında standartlar ve tasarım kurallarına dikkat edilmeli, tasarımlar **uzmanlar** tarafından yapılmalıdır.

DIN EN 12464-1 standardına göre, derslikler için önerilen minimum aydınlık düzeyi 300 lux' tür. **500 lux'** lük yüksek bir aydınlık düzeyi seçilmesi daha uygundur.

Beyaz yazı tahtası, üzerinde kamaşmayı engellemek için aşırı parlak olmamalıdır.

Tahtanın çevresi çok karanlık olmamalıdır.

Gün boyunca sınıf içinde aydınlatma şiddetini sabit kılacak “doğal + yapay aydınlatma” **uygun kontrol** sistemi seçilmelidir.





OKULLARDA İÇ ÇEVRE KALİTESİ BİLEŞENİ KOKU



İÇİNDEKİLER

1. KOKU NEDİR?
2. KOKU ALMA DUYUSU
3. İÇ ORTAM KOKU KAYNAKLARI
 - 3.1. Kimyasal Kirlenmeler
 - 3.2. Kirletmiş Day Ortam Havası
 - 3.3. Binalarda Oluşan Kaynaklar
4. İÇ ORTAMDAKİ KOKULARIN SAĞLIK ETKİSİ
5. İÇ ORTAM KOKULARIN AZALTILMASINA YÖNELİK ÖNLEMLER

Ocak 2015



1

ÖZET

İç Çevre Bileşeni Koku



- Koku **kötü** ve **güzel** diye ikiye ayrılabilir.
- **Kötü kokular estetik olarak bizi rahatsız ettiği için**, ilk anda onları giderme yönünde hemen reaksiyon gösteririz.
- Oysa, tehlikesini bilmediğimiz kokular **güzel** diye nitelendirdiğimiz kokulardır.
- Doğal kokuları örnek alarak, sentetik olarak üretilen aynı kokuya sahip **kimyasallar**, kullandığımız **parfümden oda spreyine, şampuandan temizlik maddelerine** kadar ürün içeriğindeki diğer kimyasalların, kötü kokularını maskeleyerek ya da ürünün cazibesini artırmak üzere kullanılmaktadır.
- Duyarlı bireylerde (alerji, astım vs.) bir çok sağlık olayının tetikleyicisi olan bu kokular, **hastalık için duyarlılık gelişimine** ya da **hastalığın tetiklenmesine** aracılık edebilirler.
- **Evde veya okulda kullandığımız** bir çok güzel kokulu ürün **bu kokuların kaynaklarıdır.**

İÇ HAVA
KALİTESİ

ISIL
KONFOR

KOKU

İÇ ÇEVRE
KALİTESİ

AKUSTİK
KONFOR

GÖRSEL
KONFOR

TİTREŞİM

Koku alma duyusu 24 saat boyunca çalışır ve hiçbir zaman kapatılamayan tek duyudur.

Kokuların değerlendirilmesi, insanların duygusal, fiziksel ve kültürel yapısına göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca cinsiyet, yaş ve sağlık durumu gibi nedenlere bağlı olarak da bir insanın koku algısı değişebilir.



İnsanın kokuları duyma hissi **zaman içerisinde de değişiklik** gösterir ve hem kötü hem iyi **kokuları, çok güçlü olmadıkları** durumlarda, ayırt etmekte zorlanır. Buna “kokusal adaptasyon” veya “**kokuya alışma**” adı verilir ve bir kokuya adapte olmak için genellikle **bir saat** gibi bir süre yeterlidir.



ÇÖZÜMLER

✓	Kokuya bağlı tüm şikâyetler değerlendirilmeli.
✓	Ortam havalandırması düzgün ve yeterli olarak yapılmalı.
✓	Kokuya neden olan maddeler ortamdan uzaklaştırılmalı.
✓	Bozuk olabilecek atık su sistemi tamir edilmeli.
✓	Düşük uçucu organik madde içeriğine sahip ürünler kullanılmalı ya da mümkünse su bazlı kimyasallar tercih edilmeli.
✓	Eski ve kirlenmiş döşemeler değiştirilmeli ve düzenli temizlikleri yapılmalı.
✓	Ortamda bakteri, mantar ve küf gibi biyolojik oluşumların önüne geçilmeli.
✓	Temizlik işlemlerinin ardından ortam havalandırması iyi yapılmalı.
✓	Kimyasal ve temizlik maddesi kapları özel dolaplarda saklanmalı ve kapakları sıkıca kapatılmalı.
✓	Böcek ilacı kullanımı bina da kimse yokken uygulanmalı ve ortam tamamen temizlenmeden binaya girilmemeli.
✓	Koku yayan bölümlerin (mutfak, banyo ve tuvalet) kapıları kapalı tutulmalı ve havalandırma sistemleri ayrı ve düzgün çalıştırılmalı.
✓	Ortamda biriken çöpler bozuşmadan uzaklaştırılmalı.
✓	Kişisel temizlik kurallarına uyulmalı.



**Tehlike:
ORGAN SİSTEMLERİNDE
REZONANS**

ISIL
KONFOR

İÇ HAVA
KALİTESİ

KOKU

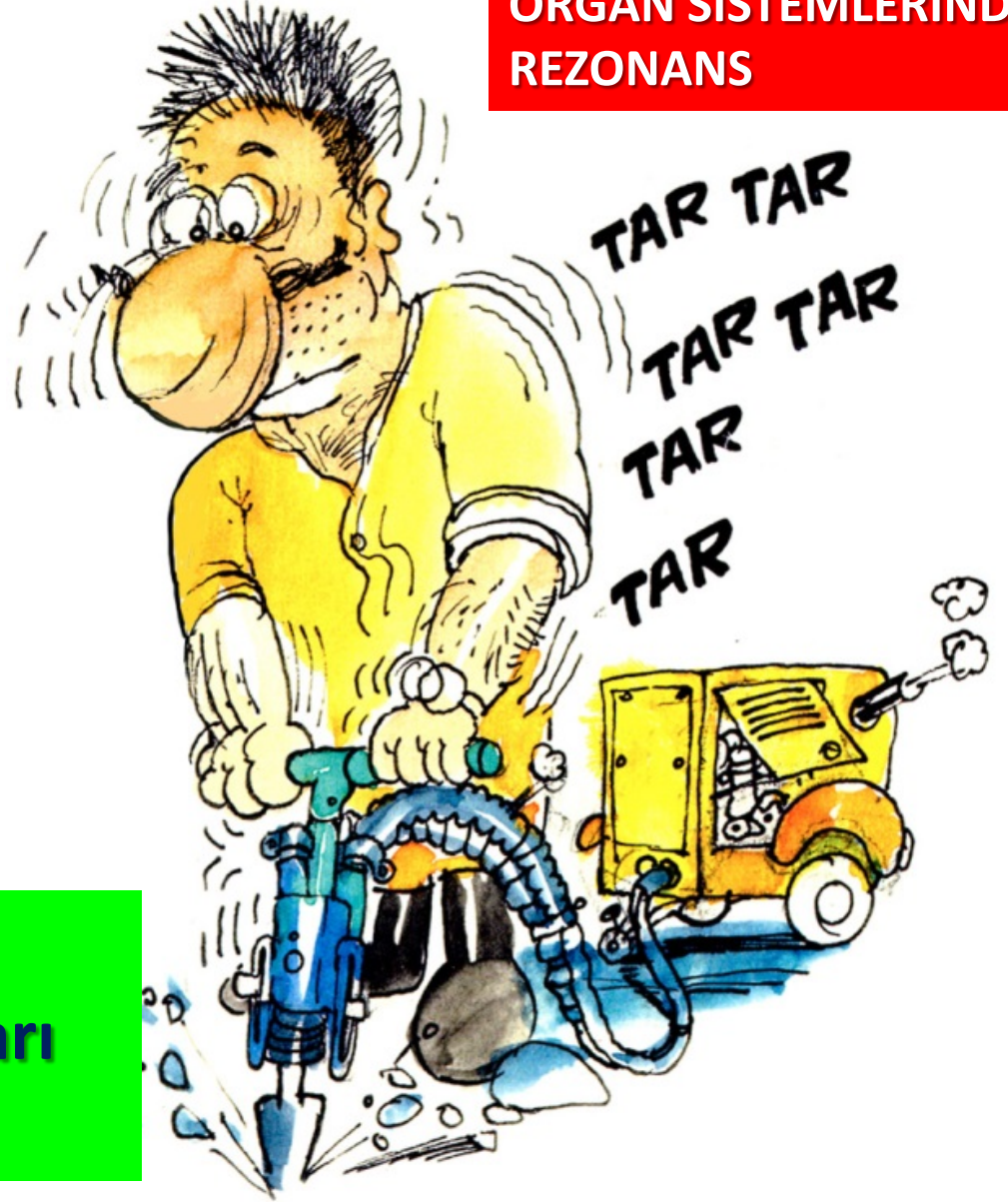
İÇ ÇEVRE
KALİTESİ

AKUSTİK
KONFOR

GÖRSEL
KONFOR

TİTREŞİM

**Araç Trafiği
Yol Kazı Çalışmaları
Bina Tesisatları**



**ÇOCUKLAR İÇİN
SAĞLIKLI
MUTLU
ÜRETKEN
YÜKSEK BAŞARILI
OKULLAR
BİZİM
ELİMİZDE**



İLETİŞİM

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI İZMİR ŞUBESİ
MMO Tepekule Kongre Sergi ve İş Merkezi
Anadolu Cad. No:40 Kat:M2 Bayraklı - İzmir

Tel: (+90) 232 462 33 33

Faks: (+90) 232 486 20 60

<http://www.iccevrekalitesi.net>
izmir@mmo.org.tr