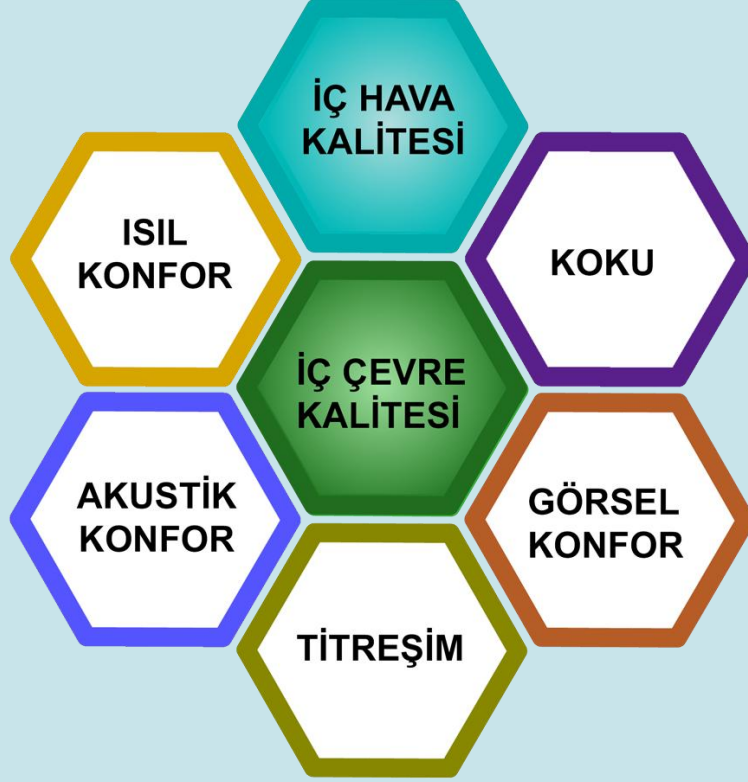


OKULLARDA İÇ HAVA KALİTESİ



İÇİNDEKİLER

İÇ HAVA KALİTESİ
İÇ HAVA KALİTESİNİN ÖNEMİ
ÖĞRENCİ SAĞLIĞI VE AKADEMİK PERFORMANS
OKULLARDA KİRLETİCİ KAYNAKLARI
HAVALANDIRMA
İNSAN DAVRANIŞLARI
KONTROL STRATEJİLERİ
OKULDA İÇ HAVA KALİTESİ SORUNU OLDUĞUNU NASIL ANLARSINIZ?

Ek-1: Semptomlar ve Muhtemel Sebepleri.

Ek-2: Tipik İç Hava Kirleticileri

Ocak 2015

Okullarda İç Hava Kalitesi V 1.0

Bu rehber, Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'nin İzmir Milli Eğitim Müdürlüğü işbirliğiyle İlk ve orta okullarda İç Çevre Kalitesi Eğitimi Projesi çerçevesi içinde Proje Çalışma Grubu¹ üyelerinden Sait C. Sofuoğlu² tarafından hazırlanmıştır.

Rehber ilk ve ortaokul öğretmenleri ile öğrenci ebeveynleri için hazırlanmıştır. Çalışma grubu üyelerinin iç çevre kalitesi bileşenleri için hazırlamış oldukları diğer rehberler aşağıda verilmiştir.

MMO İç Çevre Kalitesi Rehberleri
Okullarda İç Hava Kalitesi
Okullarda Isıl Konfor
Okullarda Akustik Konfor
Okullarda Aydınlatma ve Görsel Konfor
Okullarda İç Çevre Kalitesi Bileşeni Olarak Koku
Okul ve Evlerde İç Ortam Hava Kalitesi Ve Çocuk Sağlığına Etkisi
Okullarda Kırtasiye, Temizlik Ve Kişisel Bakım Ürünlerinden Oluşabilecek Riskler

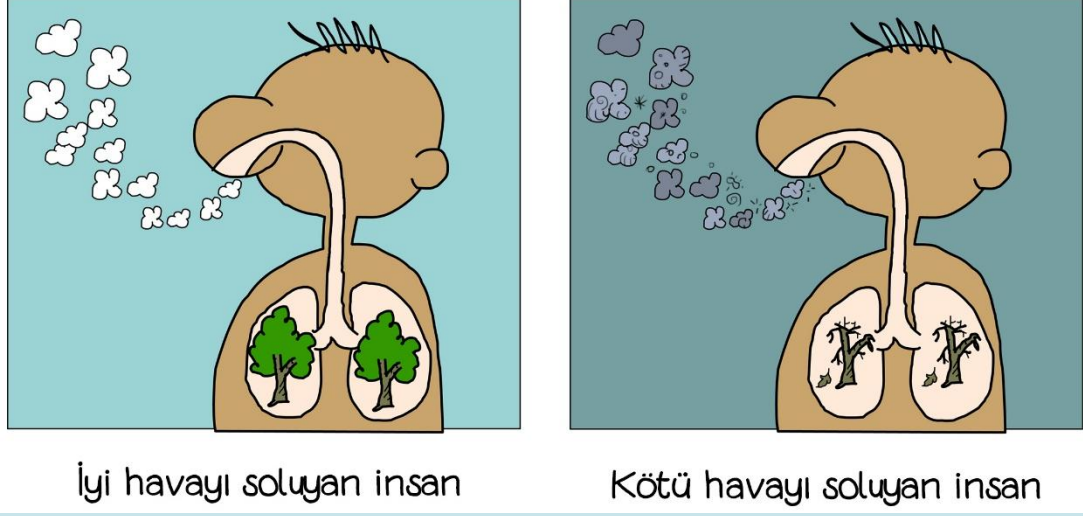
Tüm rehberlerdeki çizimler Çalışma Grubu Üyesi Karikatürist İrfan Sayar'a aittir. Rehberlerdeki bilgilerin sorumluluğu rehberleri yazan Çalışma Grubu Üyesi yazarlara aittir. Tüm rehberlerin her türlü yayın hakkı Makina Mühendisleri Odası'na aittir. Makina Mühendisleri Odası'nın izni olmadan tümüyle veya kısmen yayınlanamaz. Rehberlerde yer alan çizimler Makina Mühendisleri Odası'ndan izin alınmadan hiçbir ortamda kullanılamaz.

¹ (Alfabetik sırada) İbrahim Atmaca, Orhan Ekren, Melik Kara, Ziya Haktan Karadeniz, Tuğçe Kazanasmaz, İrfan Sayar, Aysun Sofuoğlu, Sait C. Sofuoğlu, Macit Toksoy (İletişim), Hasan Yüksel, Necmi Varlık.

² Prof.Dr. Sait C. Sofuoğlu İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Müh. Bölümü, Urla, İzmir

İÇ HAVA KALİTESİ

İç hava kalitesi, okullar da dâhil olmak üzere çeşitli iç ortamlardaki havada bulunan kirleticilerin düzeyleri ile ilgili bir kavramdır. İç havadaki kirleticilerin düzeyleri ne kadar düşük olursa hava o kadar yüksek kaliteli, kirletici düzeyleri ne kadar yüksek olursa hava o kadar düşük kalitelidir. İç hava kalitesi, insan sağlığına ve okul ile işte kişilerin performansına doğrudan ya da dolaylı olarak etki eder.



İÇ HAVA KALİTESİNİN ÖNEMİ

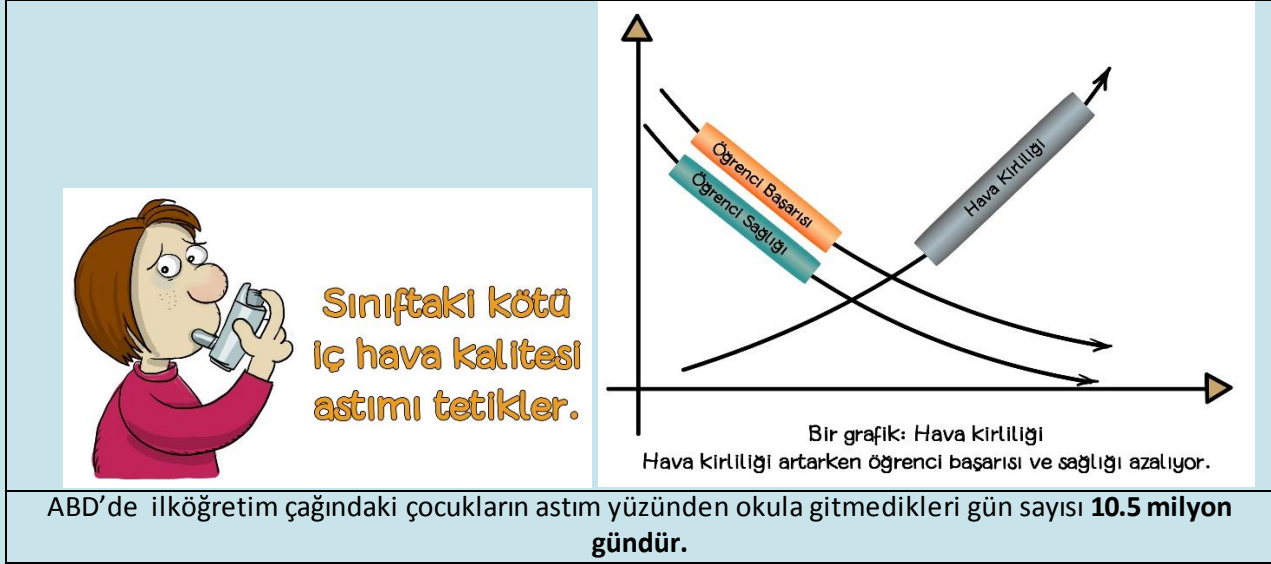
Çoğumuz dışarıdaki hava kirliliğinin sağlığımızı etkileyebileceğini biliriz ama iç hava kirliliği de sağlığımızı ciddi bir şekilde etkileyebilir. Çünkü iç havada kirletici düzeyleri dışarıya göre genel olarak 2 ile 5 kat, bazı özel durumlarda ise 100 katından fazla, daha yüksek olabilmektedir. Buna ek olarak, zamanımızın %80-90'ını iç ortamlarda geçirdiğimizden iç hava kalitesi daha da bir önem arz etmektedir. Dolayısıyla, yapılan çalışmalar halk sağlığı açısından iç hava kirliliğini en önemli ilk beş etmenden biri olarak göstermektedir.

Evlerde iç hava kalitesi ve sağlık sorunları ³	
%200	İyi izole edilmiş, havalandırılmayan evlerde ve benzeri yerlerde alerji yapan maddelerin miktarı havalandırılmayan yerlere göre %200 fazladır.
%160	Geçen 20 yılda astım oranı %160 artmıştır.
2x – 5x – 100x	İç havada kirletici düzeyleri dışarıya göre genel olarak 2 ile 5 kat, bazı özel durumlarda ise 100 katından fazla, daha yüksek olabilmektedir.
6/10	Amerika'da yapılan araştırmalara göre 10 evden 6'sındaki hava, içinde yaşayanlar için tehlikelidir.

Düşük iç hava kalitesinin, geçici bir sebebe bağlanamayan baş ağrısı, gözler ve deride kızarıklık, öksürme ve nezle benzeri semptomlardan astımın tetiklenmesi, kötüleşmesi ve diğer solunum yolu hastalıklarına kadar sağlık etkilerine sebep olabileceği gibi öğrenci ve öğretmen performansını da olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Semptomların belirli kirleticilere bağlanamamasının sebebi olarak iç hava kirletici

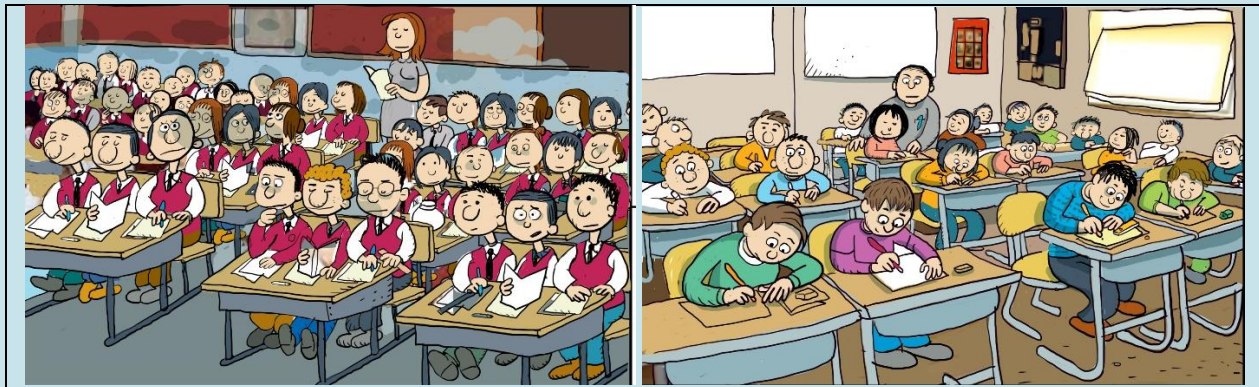
³ (Indoor Air Quality. UL New Science: <http://newscience.ul.com/indoorairquality>)

düzeylerinin doğrudan ilişkiyi kuracak düzeyde yüksek olmaması ancak kolektif bir şekilde etki yaratması olduğu düşünülmektedir. İç hava kalitesine ek olarak ısıl konfor, ışıklandırma, gürültü, koku gibi etmenler de bu tip semptomların ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Semptomlar ve muhtemel ilişkili kirlenmeler Ek-1'de listelenmiştir.



Ek olarak, çocuklar yetişkinlere göre birim vücut ağırlıkları başına daha fazla hava solumaktadırlar ve gelişimleri devam etmekte olduğu için kirlenmelerin etkilerine karşı daha hassas ve açıktırlar. Hassasiyet yaratan diğer etmenler, alerjisi veya astımı olmak, solunum yolu hastalığı olmak, baskılanmış bağışıklık sistemi olmak, kontakt lens kullanmak olarak sıralanabilir.

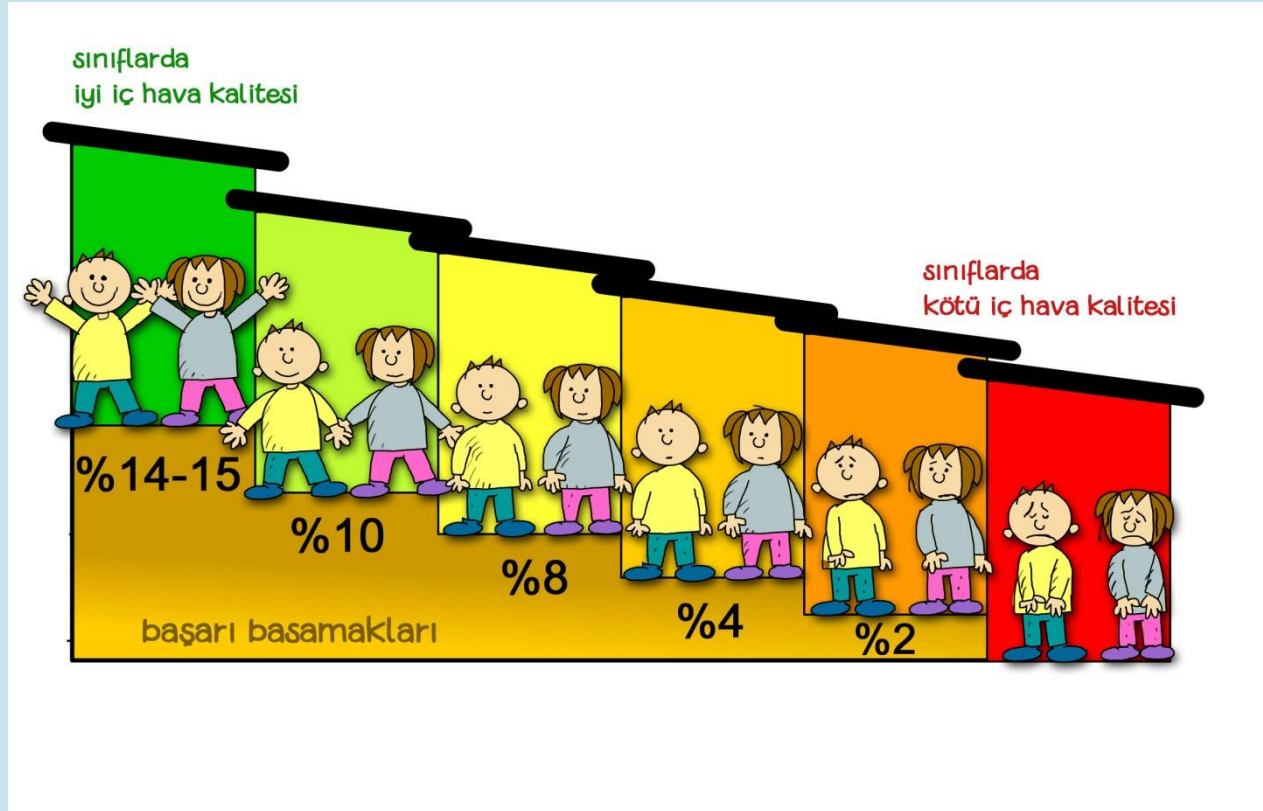
Okullar, çeşitli iç hava kirlenme kaynaklarının bulunması, parasal kaynakların sınırlılığı sebebiyle yüksek kaliteli bina/döşeme/mobilya malzemelerinin kullanılmaması, bakım/onarımın düzenli bir şekilde yapılamaması, enerji tasarrufu gerekleri sebebiyle binaların dış hava girişine karşı sıkı bir şekilde izole edilmesi, etkin havalandırma yapılamaması, öğrenci sayıları sebebiyle birim alana düşen kişi sayısının yüksek olması gibi nedenlerle iç hava kalitesinin düşük olduğu ortamlar olmaktadır.



ÖĞRENCİ SAĞLIĞI VE AKADEMİK PERFORMANS

Bilimsel veriler, iç hava kalitesi ile astım da dâhil olmak üzere solunum yolu hastalıkları arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Ülkemizde astımın yaygınlığı her geçen yıl artan bir eğilim göstermektedir. Astım ve diğer solunum yolu hastalıkları okula devamsızlığın en önemli sebeplerinden biri olabilmektedir. Devamsızlığa ek olarak, hastalık sebebiyle de performans kaybı olabilmektedir.

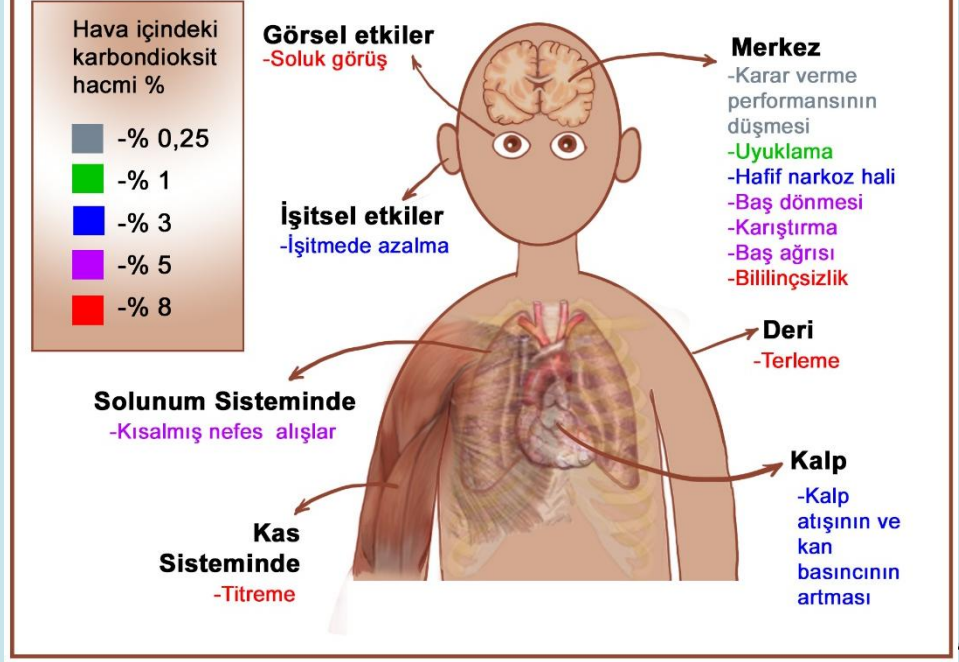
Yapılan bilimsel çalışmalar, iç hava kalitesinin iyileştirilmesiyle hem yetişkinler hem de öğrencilerin verimliliklerinin, odaklanma ve hatırlama gibi mental işlerde başarılarının arttığını göstermektedir. Örneğin sınıflara yeterli taze hava sağlanmasıyla bulaşıcı hastalık yayılmasının ve devamsızlığın azaltılabildiği; öğretmenlerin genel sağlık durumları ve verimliliklerinde iyileştirme sağlanabildiği; öğrencilerin sınav notlarında ve mental işlerdeki performanslarında artış sağlanabildiği görülmüştür. Bir çalışmada, daha fazla taze hava verilen sınıflarda okuyan çocukların notlarının düşük taze hava verilen sınıflarda okuyanlara göre % 14-15 düzeyinde daha yüksek olduğu bulunmuştur.



Sınıflar gibi kalabalık iç ortamlarda oluşan iç hava kalitesi sorunlarından birisi de kişilerin nefesleriyle havaya bıraktıkları karbondioksittir. Karbondioksitin sağlık etkileri sınıflarda pek karşılaşılmayan yüksek düzeylerde ortaya çıksa da konsantrasyonunun sınıflarda sıklıkla karşılaşılan belirli eşik değerlerin üzerine çıktığında kişilerin karar verme performanslarında hatırı sayılır düşüşe yol açtığı bulunmuştur.

Ev, ofis ve okullarda rutubet ve küf, solunum ve astım ile ilgili sorunların önemli derecede artmasına neden olmaktadır. Rutubet ve küf oluşumunun bulunduğu bina sakinlerinde görülen semptomlar arasında öksürme, boğazda tahriş, yorgunluk, baş ağrısı ve hırıltılı solumada artış bulunmaktadır.

Karbon dioksit zehirlenmesinin göstergeleri



OKULLARDA KİRLETİCİ KAYNAKLARI

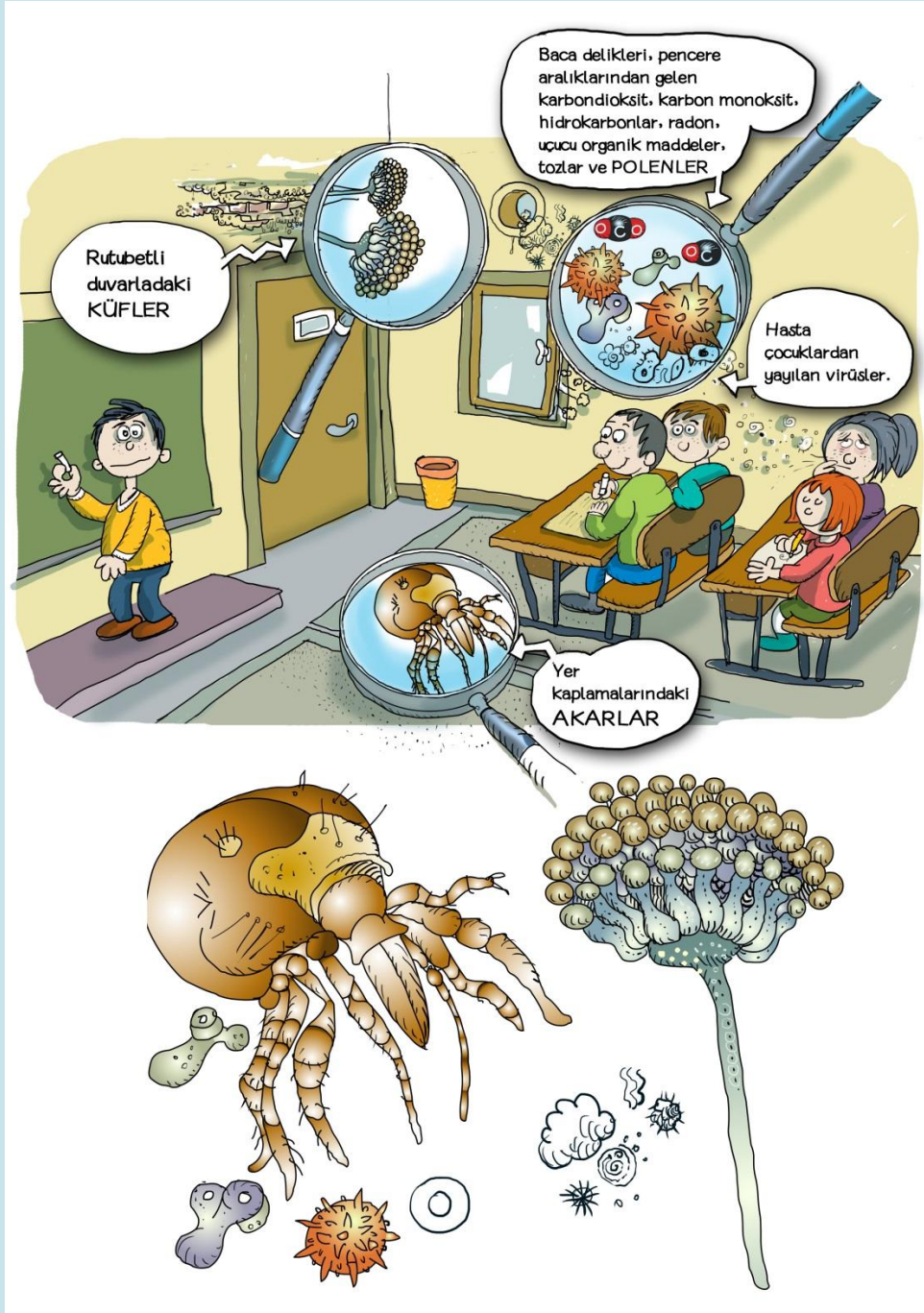
Kirleticiler, içerideki kaynaklardan iç havaya salınabilecekleri gibi içeriye alınan dış hava kaynaklı da olabilirler. Kirleticiler, katı ve sıvı aerosoller, biyoaerosoller ve çeşitli gazlardan oluşmaktadır. Aerosol, havada uçabilecek ve uzun süre asılı kalabilecek boyutlarda küçük toz parçacıklarıdır. Bu parçacıklar katı veya sıvı şeklinde olabilir. Katı aerosollere örnek olarak yerden kalkan, araba egzozlarından ve bacalardan atılan dumandaki tanecikler, sıvı aerosollere ise yemek pişirme sırasında yoğunlaşma yoluyla açığa çıkan tanecikler örnek olarak verilebilir. Biyoaerosoller ise havada uçabilen ve asılı kalabilen küf, bakteri ve virüs gibi canlıların kendileri olabileceği gibi küflerin sporları, ev hayvanlarından, haşerelerden dökülen parçacıklar gibi canlılardan yayılan tanecikler de olabilir. Gazlar ise iç ve dışarıdaki yanma kaynaklarından atılan dumanda bulunan karbonmonoksit, azotoksitler gibi inorganik gaz kirleticiler olabileceği gibi yine iç ve dış kaynaklardan yayılan aseton, naftalin, benzen gibi uçucu organik ve çok çeşitli iç ve dış kaynakları olan yarı-uçucu organik bileşik gaz kirleticiler olabilir.

Güçlü iç kaynakları bulunması durumunda iyi bir havalandırma bile yeterli olamayabileceğinden kaynak kontrolü önem taşımaktadır. Tipik iç hava kirleticileri, kaynakları ve diğer ilintili bilgiler Ek-2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Tipik İç Hava Kirletici Kaynakları.									
DIŞ KAYNAKLAR			İÇ KAYNAKLAR						
			EKİPMAN	MALZEME VE DEKORASYON			DİĞER		
Kirli Dış Hava Polen, toz, küf sporları Endüstriyel emisyonlar Motorlu araç egzoz emisyonları Yakınlardaki Kaynaklar Rölantide çalışan motorlu araçlar Çöplerden kokular Baca gazlarının geri içeriye girmesi Yeraltındaki Kaynaklar Radon Pestisitler Yeraltı depolama tanklarından sızıntılar			Isıtma, Soğutma, Havalandırma Teçhizatı Sistemde küf üremesi Yanma ürünlerinin uzaklaştırılmaması Tesisat borularında biriken toz Diğer Teçhizat Ofis aletleri Atölye, laboratuvar, temizlik teçhizatı	Malzemeler Aşınan veya su hasarlı yüzeylerde küf üremesi Giderlerden kanalizasyon gazı girmesi Yapısında kirletici içeren malzemeler Toz üreten malzemeler Dekorasyon Yeni dekorasyonlar ve yer döşemeleri Aşınan veya su hasarlı yüzeylerde küf üremesi			Laboratuvar malzemeleri Görsel sanatlar malzemeleri Fotokopi, yazıcı alanları Yiyecek hazırlama alanları Sigara Temizlik maddeleri Çöpler Pestisitler Boya, mastik ve yapıştırıcılar Bulaşıcı hastalığı olan kişiler Kalıcı kalemler, beyaz tahta kalemleri Haşereleler Kişisel bakım ürünleri Depolanan yakıtlar		
KİRLETİCİLER									
Karbon monoksit	Karbon dioksit	Aromatik hidro karbonlar	Tozlar	Uçucu organik bileşenler	Radon	Polenler	Küf	Akarlar	Biyolojik kirleticiler
Dış kaynaklardan gelen kirleticiler									
İç kaynaklardan gelen kirleticiler						İç kaynaklardan gelen kirleticiler			

HAVALANDIRMA

Özellikle sınıflar gibi nüfusun yoğun olduğu ortamlarda insanlar tarafından havaya salınan karbondioksit ve vücut kokuları yetersiz havalandırma durumunda rahatsız edici bir iç çevre oluşmasına yol açar. Bu biyo-emisyonların iç havada yüksek düzeylere çıkmaması için dışarıdan taze hava sağlanması gerekir. Bu gereklilik çeşitli okul iç çevrelerinde kişi başı en az 7,5 ile 10 L/s arasında değişmektedir. Ek olarak, tuvalet, mutfak, laboratuvar vb. gibi kirletici kaynaklarının havası buralardaki havalandırma yetersizlikleri sebebiyle bina içinde diğer ortamlara taşınabilir. Havası kirli yerlerde, havalandırma yetersizlikleri sebebiyle bina içinde negatif basınç oluşması halinde kirleticiler dış hava ile birlikte duvar, pencere doğramaları vb. noktadaki açıklık ve çatlaklardan içeriye sızabilirler. Benzer şekilde, alt katlardaki kirli hava üst katlara taşınabilir. Doğal havalandırma yapılan binalarda bu durumlara meteorolojik şartlar sebep olurken, mekanik havalandırma yapılan binalarda yanlış tasarım, yanlış uygulamalar vb. sebep olur. Bu durumlarda, binanın kendi baca gazı, bahçesinde rölantide çalışan servis araçlarının egzoz gazları da içeriye girebilir.



İNSAN DAVRANIŞLARI

Bina sakinlerinin davranışları iç hava kalitesini doğrudan etkileyen etmenler arasında yer almaktadır. Bunlar arasında menfezlerin/pencerelerin önüne mobilya yerleştirmek gibi havalandırmanın kısıtlanması veya engellenmesiyle sonuçlanan davranışlar, toksik gaz içeren tahta kalem, temizlik maddeleri vs. kullanılması gibi kirletici yayan davranışlar örnek olarak gösterilebilir.

KONTROL STRATEJİLERİ

Okul iç havasındaki kirletici düzeylerini düşürmek için uygulanabilecek altı temel strateji vardır. Bunlar; kaynak yönetimi, yerel uzaklaştırma, havalandırma, maruziyet kontrolü, hava temizleme ve eğitim olarak sıralanabilir.

Kaynak Yönetimi: Kirletici kaynaklarının yönetimi aşağıdaki üç yöntemden oluşur.

Kaynak uzaklaştırma: Kirletici yayan kaynakların iç ortamdan uzaklaştırılması ya da okula girişinin engellenmesidir. Örnek olarak, üzerinde küf üremiş malzemelerin değiştirilmesi, okul bahçesinde öğrenci servis araçlarının bahçeye alınmaması ya da rölantide çalışır durumda bulunmalarına izin verilmemesi verilebilir.

Kaynak değişimi: Kirletici yayan kaynakların, yaymayanlar ile değiştirilmesidir. Örnek olarak, toksik gaz içeren duvar boyalarının, tahta kalemlerinin ve görsel sanatlar malzemelerinin, toksik madde içermeyenler ile değiştirilmesi verilebilir.

Kaynakların muhafaza içine alınması: Kaynaktan kirleticilerin havaya salınmasını engellemek amacıyla muhafaza içine alınmasıdır. Örnek olarak tamirat sırasında plastik örtü kullanılarak çıkan tozların havaya karışmasını engellemek verilebilir.

Yerel Uzaklaştırma: Nokta kaynaklardan salınan kirleticilerin okul içinde yayılmasını engellemek hedefiyle kaynağın bulunduğu yerlerde egzoz fanları yardımıyla kirli havanın dışarı atılmasıdır. Tuvaletlerin kendi egzoz sistemleri, laboratuvarlarda çeker ocaklar ve ışık ve mutfaklardaki davlumbazlar örnek olarak gösterilebilir.

Havalandırma: İç hava kirletici düzeylerinin daha temiz dış hava yardımıyla seyreltilerek düşürülmesi ve uzaklaştırılmasıdır. Okulların sınıf, kütüphane, laboratuvar gibi çeşitli iç çevrelerinde kişi başı ve/veya birim alan başına sağlanması gerekli taze hava debileri (bina sakinlerinin havaya saldıkları karbondioksit temel alınarak) standartlar ile belirlenmektedir. Bu taze hava miktarları kişi başı saniyede 7,5 ile 10 litre arasında değişmektedir. Bir sınıf havalandırma sisteminin tasarımında kullanılacak havalandırma debisi için standartlarda verilen değerler minimum değerlerdir. Havalandırma debisinin doğru değeri, sınıf büyüklüğü, öğrencilerin ortalama yaş ve ağırlıkları, ders ve teneffüs uzunlukları ve sınıf içindeki karbondioksit seviyesi 1500 ppm'i aşmayacak şekilde hesaplanmalıdır. Bu hesap için Makina Mühendisleri Odası'ndan yardım istenebilir veya Odanın okullarda iç çevre kalitesi ile ilgili sitesindeki Okullarda Havalandırma Debisi Hesaplayıcısı kullanılabilir.

Maruziyet Kontrolü: Kirletici yayan tamirat, yenileme gibi işlerin yapılacağı saatlerin, çocukların okulda bulunmadıkları saatlere zamanlanması yoluyla çocukların kirleticilere maruziyetinin engellenmesi ya da azaltılmasıdır. Örnek olarak, ülkemizde de uygulanan boya-badana işlerinin yaz ve dönem ara tatili zaman dilimlerinde yapılması, temizlik maddeleri kullanılarak yapılan temizlik işlerinin okul saatlerinden sonra yapılması gibi uygulamalar verilebilir. Alerjisi veya astımı olan çocukların yazıcı/fotokopi odasına en uzak sınıflara yerleştirilmesi ya da bu cihazların sadece belirli zaman aralıklarında kullanılabilmesi de bu strateji altında yer alır.

Hava Temizleme: Mekanik havalandırması olan okul binalarında uçuşan tozun dış havadan içeriye girişini en aza indirmek için filtre kullanılması gibi mühendislik uygulamaları bu strateji dâhilindedir. Sınıflardaki kirli havanın dışarıya atılması ve içeriye temiz dış havanın verilmesi için kullanılan ısı geri kazanımlı

havalandırma cihazlarında, hem dışa atılan havanın enerjisi geri kazanılır, hem de dışardan içeriye verilen hava filtrelenir.

Eğitim: Okul sakinlerine iç hava kalitesi ile ilgili hususların öğretilmesidir. Sakinler kirleticilere maruziyetlerini, davranışlarının iç hava kalitesine etkilerini, kontrol stratejilerini ve çevrelerini gözlemlemeyi öğrenerek azaltabilirler.

OKULDA İÇ HAVA KALİTESİ SORUNU OLDUĞUNU NASIL ANLARSINIZ?

İç hava kalitesi ile ilintili semptomlar, soğuk algınlığı, nezle, alerji, yorgunluk semptomları ile benzer olduğu için tanı konması zor olan semptomlardır. Ancak aşağıdaki ipuçları kullanılarak semptomlar iç hava kalitesi ile ilişkilendirilebilir.

Semptomlar okul çapında ya da sınıf çapında yaygındır.

Öğrenci veya öğretmenler bir gün ya da daha uzun zaman dilimleri boyunca okul binasından uzak kaldıktan sonra semptomlar ortadan kayboluyor.

Semptomlar okulda boya-badana veya pestisit uygulaması gibi yapılan bir değişiklikten sonra ortaya çıkmış.

Semptomlar iç ortamda görülüyor ancak dışarıda görülüyor.

Semptomlar bir doktor tarafından iç hava kalitesi ile ilgili şekilde tanımlanmış.

Semptomların gözlenmemesi okulda iç hava kalitesi sorunu olmadığına delalet değildir. Semptom(lar) ile sonuçlanmasa bile bazı iç hava kirleticileri uzun vadede sağlık etkilerine sebebiyet verebilir. Dolayısıyla, bulunduğumuz çevrelerin bilinçli gözlemlenmesi önem taşır.

Ek-1: Semptomlar ve Muhtemel Sebepleri.

Semptomlar	Muhtemel Sebepler	Numaralandırma Anahtarı
<u>Solunum ile ilgili</u>		
Burun tıkanıklığı, nezle	1, 2, 3, 4, 6	1 Sorunlu bina
Burun kanaması	4	2 Yanma kaynaklı kirleticiler
Öksürük	1, 2, 3, 4, 6	3 Biyolojik kirleticiler
Hırıltılı solunum, kötüleşen astım	2, 6	(küf, toz akarı, hayvan kepeği)
Nefes daralması	1, 3, 6	4 Uçucu organik bileşikler
Ciddi göğüs hastalıkları	1	(formaldehit, pestisitler, organik çözücüler, temizlik maddeleri)
<u>Diğer</u>		
Gözlerde kızarma, sulanma	1, 2, 3, 4, 6	5 Ağır metaller (uçuşan tozda kurşun ve civa buharı)
Baş ağrısı veya baş dönmesi	1, 2, 3, 4, 5, 6	6 Çevresel tütün dumanı
Yorgunluk, kırgınlık, uyuşukluk	1, 2, 3, 4, 5	
Bulantı, kusma, iştah kaybı	2, 3, 4, 5	
Kızarıklıklar	3, 4, 5	

Ek-2: Tipik İç Hava Kirlenitçileri

Biyo-aerosoller (küf, toz akarı, hayvan kepeği, polen, vs.)

Karbodioksit (CO₂)

Karbonmonoksit (CO)

Toz

Uçuşan toz

Çevresel tütün dumanı veya pasif içicilik

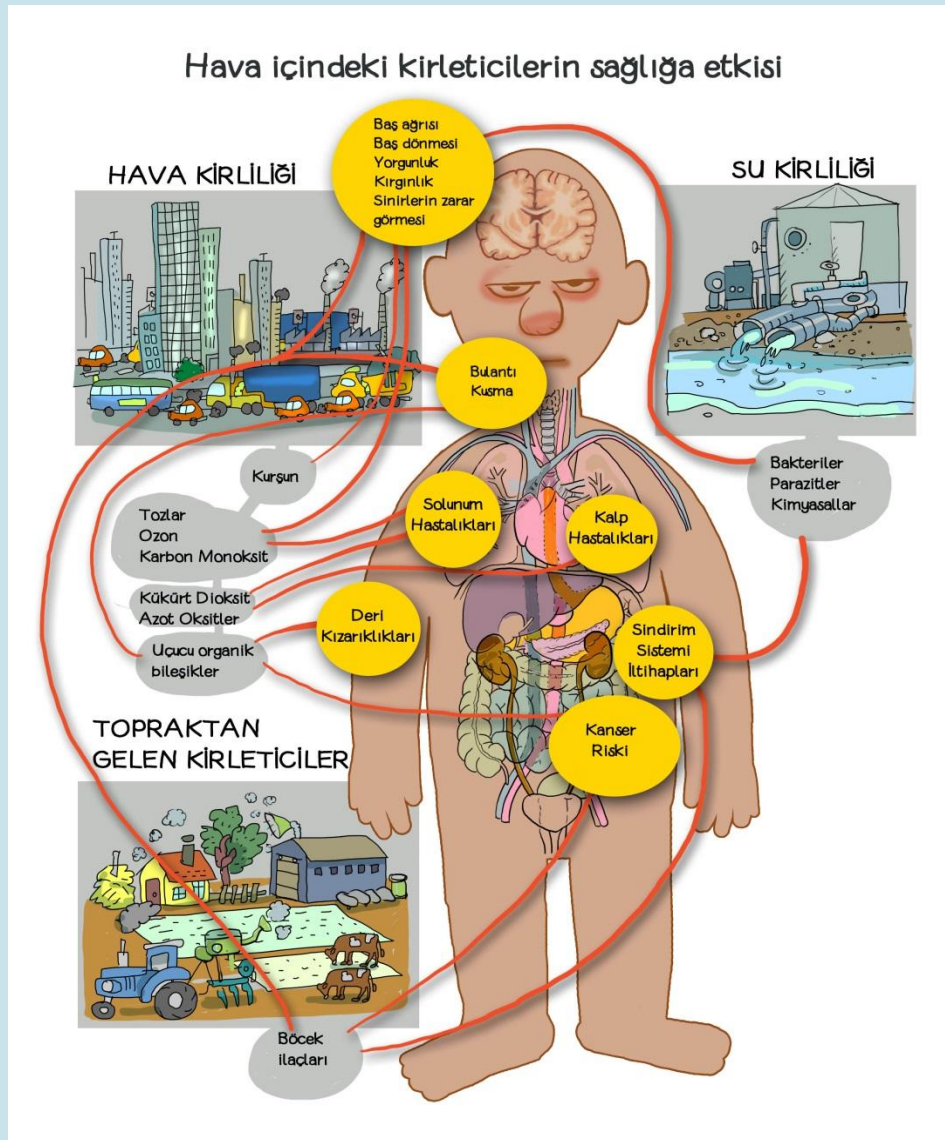
Kurşun

Azotoksitler (NO, NO₂)

Pestisitler

Radon

Uçuucu organik bileşikler



İç Hava Kirlenitçileri	Tanım	Kaynaklar	Standart ve Rehber Değerler	Sağlık Etkileri	Kontrol Stratejileri
Biyolojik Kirlenitçiler	Küf, toz akarı, hayvan deri döküntüleri, hamam böceği, kemirgenler ve diğer haşeratin dışı ve vücut parçaları, virüsler, bakteriler ve küfler yaygın olan biyolojik kirlenitçilerdir. Biyolojik kirlenitçilerin çoğu teneffüs edilebilecek kadar küçüktür.	Biyolojik kirlenitçiler canlı varlıklar veya canlılar tarafından üretilen maddelerdir. Bu kirlenitçiler genellikle yiyecek ve nemin olduğu ortamlarda bulunurlar. Soğutma serpantinleri, nemlendirme cihazları, y oğuşma tavaları, havalandırılmayan banyolar gibi ıslak ve y a nemli ortamlarda küf üreyebilir. Perde, y atak, halı vb. toz biriken yerler biyolojik kirlenitçileri barındırabilirler.	Okulların iç hava ortamındaki biyolojik kirlenitçiler için belirlenmiş bir standart y oktur.	Küf, toz akarları, hayvan deri döküntüleri ve zararlıların dışı veya vücut parçaları astımı tetikleyebilir. Küf ve e polen gibi biyolojik kirlenitçiler toplumun önemli bir kısmında alerjik reaksiyonlara neden olabilirler. Birçok hastalık hava yoluyla bulaşabilmektedir.	Okulun genel temizliği ve havalandırma tesisatının ve cihazlarının bakımı çok önemlidir. Yeterli havalandırma ve havanın iyi dağılımı da yardımcı etkenlerdir. Küf kontrolü için nem kilitleme noktasıdır. Eğer küf bir problem teşkil ediyorsa, fazla su ve nemden kurtulmalı ve küf temizlenmelidir. Bağıl nem % 30-60 arasında tutmak küf, toz akarı ve hamam böceklerinin kontrolüne yardımcı olacaktır. Böcek ve hayvan alerjenlerinin kontrolü için entegre haşere y önetimi uygulanmalıdır. Legionella ve diğer organizmaları azaltılması için soğutma kulelerine yönelik yöntemler mevcuttur.
Karbon dioksit (CO₂)	Karbon dioksit (CO ₂), rensiz ve kokusuz bir gaz olup, karbonun yanma ürünüdür.	İnsan metabolizması ve karbonlu y akıtların y akılması (örneğin arabalarda, otobüslerde, kamyonlarda) CO ₂ kaynaklarıdır. Nefes ile havaya verilen CO ₂ sınıflarındaki en büyük kaynağıdır.	ASHRAE 62-2001 Standardı dersliklerde iç hava derişimi için üst sınır olarak temiz dış hava derişiminin (400 ppm civarında) en çok 700 ppm üzerini tavsiye eder (genel kabul 1000 ppm civarındadır).	CO ₂ boğucu bir gazdır. Yüksek derişimlerde (>1500 ppm) zihinsel yeti kayıpları görülmüştür. (ASHRAE tarafından tavsiye edilen iç hava derişiminin, dış havadaki derişimin en fazla 700 ppm üzerinde olması vücut kokusu kaynaklı rahatsızlıkları engellemek içindir.)	Yeterli miktarda temiz hava ile havalandırma CO ₂ düzeyinin kontrolü için yeterlidir. Motorlu araçların rölantide çalışması en aza indirilmelidir. Okul içinde hiç bir alanda bacasız ısıtma cihazları kullanılmamalıdır.
Karbon monoksit (CO)	Karbonmonoksit (CO), yanma işlemi esnasında karbonun eksik oksidasyonu sonucu oluşan rensiz ve kokusuz bir gazdır.	Bacasız y etersiz kalan kazan ve cihazlarda y anma veya baca gazlarının bina içine sızması okullardaki CO gazının ana kaynaklarıdır. Eski veya iyi ayrılanmamış yakma cihazları (kazanlar, sobalar, vs.), doğru boyutlandırılmamış, tıkalı veya sızdıran bacalar, CO gazının önemli kaynaklarıdır. Otomobil, kamyon ve otobüs egzozları da CO kaynakları olabilir.	Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre 8 saatlik maruziyet için üst sınır 10 ppm, Amerikan (USEPA) standartlarına göre ise 8 saatlik maruziyet için 9 ppm, 1 saatlik içinse 35 ppm'dir.	CO boğucu bir gazdır. CO gazının birikimi, hemoglobine bağlanması ile oluşan karboksihemoglobinin (COHb) oksijen taşınımını aksatması sebebiyle çeşitli semptomların gözlenmesine sebep olabilir. Oksijene en çok ihtiyaç duyan kalp kasi, beyin ve hareket kasları en önce etkilenir. Gözlemlenen semptomlar gribe andırır; y orgunluk, baş dönmesi, mide bulantısı ve kusma, zihinsel kısıtlanma ve taşıkardi bu semptomlardandır. Yüksek derişimlerde CO maruziyeti ölümlü sonuçlanabilir.	Yakma cihazları ve bacalarda, tıkanma olmaması gerekir. Düzgün hava - yaktı karışım ayarı yapılması ile daha iyi tam yanma sağlanabilir. Binaların yakınındaki garajlarda, araç kullanımına dikkat edilmelidir. CO düzeyinin y yükselmesi beklendiği durumlarda geçici çözüm olarak ek havalandırma uygulanabilir. Okul içinde hiç bir alanda bacasız ısıtma cihazları kullanılmamalıdır.
Toz	Toz, y üzeyler üzerine çökelmiş havadaki partiküllerden oluşur. Büyük partiküller hızla çökeler ve vücudun doğal savunma mekanizmaları tarafından büyük ölçüde azaltılabilir ve y a saf dışı edilir. Küçük partiküllerin havada uçuş halinde bulunma ihtimalleri daha y üksektir ve vücudun savunma mekanizmalarını geçerek, akciğerlere ulaşabilirler.	Toprak, t y l y yüzeyler, polen, kurşun toz, kömür ya da yağ y anması toz üreten birçok kaynaktan birkaçıdır.	Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre 10 mikrondan küçük partikül üst limit 24 saatlik maruziyet için 50 µg/m ³ , yıllık maruziyet için 40 µg/m ³ Amerikan (USEPA) standartlarına göre ise yıllık ortalama olarak saat başına 50 µg/m ³ , 24 saatlik ortalama içinse 150 µg/m ³ 'tür.	Sağlık etkileri, tozun özelliklerine ve bünyesindeki zehirli maddelere bağı olarak değişmektedir. Toz parçacıkları kurşun, pestisit kalıntısı, radon ve diğer zehirli maddeleri içerebilir. Diğer parçacıklar ise tahriş edici veya kanserojen olabilirler (örneğin asbestos).	Düzenli ve iyi bir okul temizliği ile toz en aza indirilebilir. Nemli bezle toz alma ve y yüksek performanslı elektrikli süpürge kullanımı uygulanabilir. Havalandırma sistemlerinde daha verimli filtre kullanılabilir. İçeride bacasız ısıtma cihazlarını kullanılmamalı, baca ve egzoz bakımı y apılmalıdır. Eğer inşaat y e y a tadilat y apılacaksa, bu alanların diğerlerinden ayrılması için özel tedbirler alınmalıdır.
Çevresel tütün dumanı veya pasif içicilik	Tütünün y anması sonucu ortaya çıkan katı partiküller, sıvı damlacıklar, buhar ve gazlar tütün dumanını oluştururlar. Tütün dumanında 4000'i aşan sayıda farklı kimyasal madde tespit edilmiştir.	Şigara, puro, narğıle gibi tütün ürünlerinin y anması en tehlikeli hava kirliliği kaynaklarından biridir.	Kanunen iç ortamlarda sigara içilmesi yasaktır.	Sigaranın etkileri arasında burun iltihabı, burun tıkanıklığı, kronik öksürük, gözde tahriş, baş ağrısı, hırıltı ve kronik solunum sorunlarının şiddetlenmesi sayılabilir. Pasif içicilik USEPA tarafından Grup-A kanserojen olarak sınıflandırılmıştır ve çocuk sağlığı üzerinde birçok etkisi vardır. Ek olarak, astımın ortaya çıkması, şiddetlenmesi ve kontrolünde zorluk çekme, sık sık solunum yolu enfeksiyonları, kronik orta kulak akıntısı, horlama, tekrarlayan zatürre ve bronşit ile ilişkilendirilmiştir.	Bahçe de dâhil olmak üzere okulların hiçbir bölümünde tütün ürünleri (sigara, puro, narğıle, vs.) içilmemelidir.