



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EĞİTİM KURUMLARINDA İÇ ORTAM HAVA
KALİTESİ VE SAĞLIK RİSKİ**

Ebru ÇELİKKANAT
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır
TEZ KABUL VE ONAYI

Ebru ÇELİKKANAT tarafından hazırlanan “EĞİTİM KURUMLARINDA İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ VE SAĞLIK RİSKİ” adlı tez çalışması 26/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Şükrü DURSUN

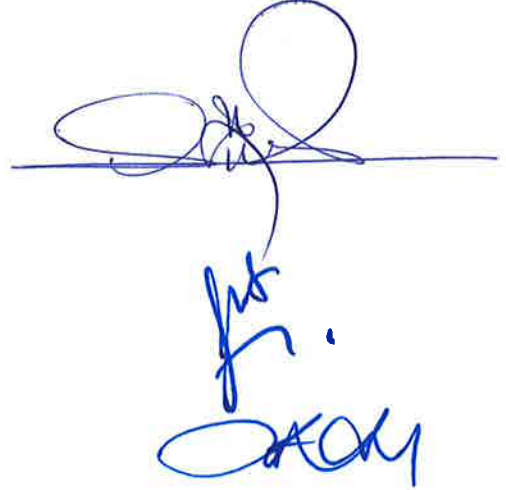
Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Fatma KUNT

Üye

Doç. Dr. Fatma BEDÜK

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.



Prof. Dr. S. Savaş DURDURAN
FBE Müdürü

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 181319006 nolu YL tez projesi olarak desteklenmiştir.

ÖZET

Proje No: 181319006

Eğitim Kurumlarında İç Ortam Hava Kalitesi ve Sağlık Riski

Proje Yürütücüsü: Dr. Öğretim Üyesi Fatma KUNT

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

evre Mühendisliği Anabilim Dalı

2019, 72 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Şükrü DURSUN

Doç. Dr. Fatma BEDÜK

Dr. Öğretim Üyesi Fatma KUNT

Özet: Hava kirliliği yüzyılın sağlık problemlerinde tehdit edici faktörlerden biridir. Gazlar, partikül maddeleri, biyolojik kirleticiler vb. Hava kirleticileri okullardaki iç mekan hava sorunlarına etki eder. Hava kirliliğinden daha çok etkilenen çocuklar yetişkinlere göre daha fazladır. Çocuklar zamanlarının çoğunu okulda ve ev ortamında geçirirler. Oksijen yetersizliği, artan CO₂ seviyeleri, vb. dâhil olmak üzere ince parçacık maddeleri, çocuk sağlığını daha da kötü etkiler. Bu alışmada, Konya ili Selçuklu, Karatay ve Meram ilçelerinde 12 okul seçildi. Bu okullarda, kapalı ortamda hava kirletici konsantrasyonları belirlenerek, ölçüm yapıldı. Hava kirliliği parametrelerinin modellenmesi ve mekânsal değerlendirme haritaları ARCGIS 10.6.1 programı kullanılarak hazırlandı. Anket alışması düzenlenerek SPSS programında değerlendirildi. Yapılan çalışmada kirleticiler öğrencilerin sağlık riski üzerinde ne kadar etkili olduğu araştırıldı. Bu okulların hava kalitesi düzeyleri araştırılmış ve bu okullar ile bölgeler arasında karşılaştırıldı.

Anahtar Kelimeler: Hava kirliliği, Okul çağındaki çocuklar, Kapalı ortam, Sağlık üzerindeki etkileri, Okullarda iç hava kalitesi

ABSTRACT

Project number: 181319006

Indoor Air Quality and Health Risks in Educational Institutions

Project Manager: Assistant Prof. Fatma KUNT

Necmettin Erbakan University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

2019, 72 Pages

Jury

Prof. Dr. Şükrü DURSUN

Assoc. Prof. Dr. Fatma BEDÜK

Asst. Prof. Dr. Fatma KUNT

Abstract: Air pollution is one of the threat factors in the health problems of the century. Gases, particulate matter, biological pollutants, etc. Air pollutants affect indoor air problems in schools. Children are more affected than air pollution than adults. Children spend most of their time in school and at home. Oxygen deficiency, increased CO₂ levels, etc. thin particulate matter, including children, affects children's health even worse. In this study, 12 schools were selected in Konya, Selçuklu, Karatay and Meram districts. In these schools, indoor air pollutant concentrations were determined and measurements were made. Modeling of air pollution parameters and spatial evaluation maps were prepared using ARCGIS 10.6.1 program. The questionnaire study was conducted and evaluated in SPSS program. In this study, the effects of pollutants on health risk were investigated. Air quality levels of these schools were investigated and compared between these schools and regions.

Keywords: Air pollution, School age children, Indoor environment, Health effects, Indoor air quality in schools

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this seminar document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.



Ebru ÇELİKKANAT

Tarih:26/06/2019

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, yardımlarını benden esirgemeyen, beni cesaretlendiren, benim kadar tezime katkı sağlayan, hafta sonu demeden saat gözetmeksizin her zaman yardım eden, değerli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Fatma KUNT'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yine bu çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren kıymetli Hocam Prof. Dr. Şükrü DURSUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ebru ÇELİKKANAT

KONYA, 2019

İÇİNDEKİLER

İçindekiler

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	viii
SİMGELER	x
1. GİRİŞ	12
1.1. Hava Kirliliği	13
1.1.1 Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliği	13
1.1.2 Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği	14
1.1.3 Trafikten Kaynaklanan Hava Kirliliği	14
1.2. Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri:	14
1.2.1 Dünyada hava kirliliği	14
1.2.2 Türkiye’de hava kirliliği	15
1.3 Okullarda iç hava kalitesi	16
1.3.1 Bina içi hava kirliliği	16
1.3.2 İç mekan hava kirleticileri ve emisyon kaynakları	17
1.3.3 Hasta Bina Sendromu	17
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	19
3. MATERYAL VE METHOD	32
a. Çalışma Alanı	32
b. Veri Toplama ve Veri Analiz Yöntemi	42
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	44
4.1.1 Anket Sonuçları	46
4.2 Ölçüm Sonuçları	53
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZGEÇMİŞ	72

SİMGELER

Kısaltmalar

A ⁰	:Angstron
AB	: Avrupa Birliği
CFC	: Kloroflorokarbon
CO	: Karbon monoksit
CO ₂	: Karbondioksit
CONC	: Konsantrasyon
Dk	: Dakika
EPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
H	: Yükseklik
H ₂ S	: Hidrojen Sülfür
H ₂ SO ₄	: Sülfürik Asit
HC	: Hidrokarbon
HF	: Hidrojen Florür
HKKY	: Hava Kirliliği Kontrolü ve Yönetimi Yönetmeliği
IHSS	: Isıtma, Havalandırma ve Soğutma Sistemleri
km	: Kilometre
KOS	: Konya Organize Sanayi
L	: Litre
m ³	: Metreküp
mA	: Mili amper
MB	: Megabayt
mg	: Miligram
Mm	: Milimetre
NaOCI	: Sodyum Hipoklorit
Nm	: Nanometre
NO	: Azot oksit
NO ₂	: Azot dioksit
NO _x	: Azot oksitler
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi

- O₃ : Ozon
Pb : Kurşun
PM : Partikül Madde
PTT : Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü
SCI : Science Citation Index
SO₂ : Kükürt dioksit
SO_x : Kükürt oksitler
W : Genişlik
WHO : Dünya Sağlık Örgütü
µg : Mikrogram
µm : Mikrometre
SPSS : Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi

1. GİRİŞ

Hava kirliliği, canlılığı ve çevreyi olumsuz etkileyen, kirletici kaynaklarla havaya karışan maddelerin havanın doğal karışımından başka bir yapıya sahip olması olayıdır. (Akdur, 2009)

Hava kirliliğinin farkedilmesi çok eskilere dayanmakta ve İngiltere’de hava kirliliğini kontrol etmek anlamında 1306 yılına dek uzanan yasal düzenlemelere rastlanmaktadır. Yirminci yüzyılın başında hava kirliliğindeki büyük ölçüde ölümlere neden olmuştur. Görülen ilk kitlesel ölüm 1930 Yılında Belçika’da Meus Nehri Vadisi’nde meydana gelmiştir. Bu olayda 63 kişi ölmüş 600 kişi hastalanmıştır. 1948 yılında, Donora Pensilvanya’da SO₂ konsantrasyonu 5500 mikrogram metreküpe yükselmiş üç gün içinde 20 kişi ölmüş 6000 kişi hastalanmıştır. Nihayet 1952 ‘de Londra’da hava kirliliğine bağlı bir afet yaşanmış ve 4000 kişiden fazla insan ölmüştür. Bu kitlesel ölümlerden sonra, konunun insan ve toplum sağlığı yönünden büyük önem taşıdığı farkedilmiştir. Londra afetinden birkaç yıl sonra ilk yasal düzenleme Hava Kirliliği Kontrol Kanunu 1955 yılında İngiltere’de kabul edilmiştir. Daha sonraki yıllarda başta Birleşmiş Milletler olmak üzere Uluslar arası kuruluşların önemli konuları arasına girmiştir. (Akdur, 2009)

Günümüzdeki sorunlardan da biri olan hava kirliliği; oluşturmuş olduğu sağlık problemleri açısından ciddi tehlikeler taşımaktadır. Hava kirliliğinden en çok etkilenen erişkinlerden daha çok çocuklardır. (Çobanoğlu ve Kiper, 2006).

İç ortam hava kalitesi son yıllarda insan sağlığı üzerindeki etkileri giderek artmıştır. Akut ve kronik sağlık sorunlarına neden olan iç hava kalitesine yayılan kirleticilerdir. Bir insanın günlük zamanının %88’ini binalarda geçirdiği Birleşmiş Milletlerce yapılan bir araştırmayla ortaya konmuştur. Buda iç ortam hava kalitesinin insan sağlığına ne kadar etkiliği olduğunu göstermektedir. (Alyüz ve Veli, 2006)

Kapalı ortam hava kirleticileri, karbon monoksit (CO), karbon dioksit (CO₂), kükürt dioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x), çeşitli mikroorganizmalar ve alerjenler gibi insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik zararlı etkilerin ortaya çıkmasıdır. Kapalı ortam hava kalitesinin yetersiz olduğu durumlarda özellikle çocukları etkileyen okul ortamlarında, kimyasal toksinler ve biyolojik maddeler

okullarda eğitim gören çocuklar için bu koşulları olumsuzlaştırmaktadır. Bunlar vücut sistemlerini etkilemelerinin yanı sıra sağlıkta büyük problemlere yol açtığı gibi, verimliliği ve öğrenme kalitesini düşürmektedir. Bu etkiler zamanla sürekli rahatsızlıklara yol açabilmektedir. (Öztürk ve Düzovalı 2011).

Okullarda iç hava kalitesi, yetişkinlere nazaran daha hassas yapıya sahip olan çocuklarda astım hastalığını tetikleyen yüksek derece ajanlar bulunduğunda astım hastalığı riskini de daha çok taşır. Bunun yanı sıra, burun tıkanmaları, burun kanamaları, hızlı kalp atışı, kas ağrıları, ateşlenme, titreme, öksürük, teneffüs zorlukları, işitme kayıpları, göz sulanmaları, göz kızarıklıkları, hızlı kalp atışı, kas ağrıları gibi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. (Bulgurcu ve ark., 2005)

1.1.Hava Kirliliği

Hava kirliliği; atmosferde toz, duman, kokular, gazlar ve su buharı halinde bulunan kirleticilerin, insanların ve canlıların sağlığını olumsuz şekilde etkileyen ve maddi zararlara yol açacak kadar yoğun olmasıdır. (URL 4)

Dış ortamdan aldığımız hava kirleticileri kükürt dioksit (SO₂), partiküler madde (PM), nitrojen oksitleri (NO_x) ve ozon (O₃) vb kirleticilerdir. Bu kirleticiler toplum sağlığını ve doğal süreci olumsuz etkilemektedir. Uzun süreler boyunca bu kirlilikler takip edilmesine rağmen hava kirliliğinin üst seviyesinde ilerlemektedir. Bu kirlilik konutlarda ısınma amacıyla yakılan yakıtlardan, motorlu taşıtların egzoz dumanından ve daha çok endüstriyel kaynaklıdır. Hava kirliliğindeki artış 2030 yılına kadar beş katı büyüyeceği tahmin edilmektedir.

Bu kirleticilerden PM'nin içeriğine bakıldığında aerosol, duman, sis, is, polen, toz ve deniz tuzu gibi maddelerden oluştuğu bilinmektedir. (Dicle Tıp Dergisi, 2006)

1.1.1 Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliği

Kış aylarının başlamasıyla birlikte artış gösterir. Buna kaynak olan hava kirliliğinin nedenleri; iyileştirme işlemi yapılmadan kalitesiz yakıtların kullanımı, yanlış yakma teknikleri, yakma işleminde kullanılan kazanların bakımlarının düzenli yapılmaması, hızlı nüfus artışı, meteorolojik ve topoğrafik düzene göre şehirlerin yanlış yerleşimi örnek gösterilebilir.

1.1.2 Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği

Hava kirliliğini oluşturan; fabrika bacalarından çıkan, kimyasal gazlar, dumanlar ve tozlardır. Fabrikalarda enerji ihtiyacı olarak kullanılan yakıtlar daha sonra fabrika bacalarından atılarak havada kirliliğe neden olmaktadır. (URL 4)

1.1.3 Trafikten Kaynaklanan Hava Kirliliği

Hava kirliliğinin yarısını motorlu taşıtlar oluşturmaktadır. Ulaşım araçları olarak kullandığımız, motorlu karayolları taşıtları soluduğumuz havayı kirletici toz ve taneciklerle kirletmektedir. Bu sebeple hava kirliliğinde büyük şehirlerin ana yol ve kavşaklarında, karayollarında havayı kirleten gaz, is, atmosfere atılan toz önemli etkenlerdendir. (URL 4)

1.2. Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri:

Hava kirliliği başta büyük şehirler olmak üzere, kirlilik düzeyleri düzenli olarak izlenmesine ve önlemler alınmasına rağmen bütün dünyada sınır değerlerin üzerindedir. (Dicle Tıp Dergisi, 2006) Akut ve kronik etkileri bulunan hava kirleticileri, insan sağlığında farklı organları ve sistemleri etkilemektedir. (Varınca ve ark. 2008)

1.2.1 Dünyada hava kirliliği

Hava kirliliği; Kükürt dioksit (SO₂), partiküller madde (PM), nitrojen oksitleri (NO_x) ve ozon (O₃) gibi kirleticiler soluduğumuz dış havayla insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek düzeyde olmasdır. Dünyada son 30 yıldır hava kirliliğiyle mücadele edilmesine ve gerekli tedbirlerin alınmasına rağmen kirlilik düzeyleri sınırın üstünde görülmektedir. Dünyada 1.3 milyar kişinin 1980'li yıllara kadar hava kalite standartlarının üstünde kirlilik oluşturan şehirlerde yaşadığı belirlenmiştir. Dünyada 2030 yılına kadar hava kirleticileri oranının 5 katına kadar çıkacağı düşünülmektedir. Hava kirliliği araştırmalarının başlamasına neden; bir aydan kısa sürede binlerce kişinin ölümüyle sonuçlanan 1934'te Belçika'da Meuse Vadisinde, 1947'de ABD'de Donora'da ve 1952'de Londra'da çok yüksek PM emisyonlarının atmosferik inversiyon olayları ve topografik yapıdan kaynaklanan hava kirliliği hadiseleri olmuştur. Londra'da

bu kötü olaylara engel olmak üzere kömür kullanımında kısıtlamalar ve emisyon kontrolünü ortaya çıkarmıştır. Kirletici limit değerleri ve emisyon kriterleri hava kirliliği kontrolünde kanuni süreçlerin devreye girmesiyle dünyanın bir çok ülkesinde yerel ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) belirlediği değerler kullanılmaktadır. Bu kriterler Türkiye'de de geçerlidir ve 1986 yılında Resmi Gazetede de yayınlanmıştır. Dünyada hava kirliliğinin en tehlikeli olduğu bölge yapılan çalışmalarda Güneydoğu Asya Ülkelerine kaydığı ve tehlike oluşturduğu saptanmıştır. (Dicle Tıp Dergisi, 2006)

1.2.2 Türkiye'de hava kirliliği

Ülkemizde hava kirliliği, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından incelenmekte olup, sağlık üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Ancak ileri metotlarla yapılan gelişmiş ülkelerde uygulanan standart çalışmalar ülkemizde henüz başlanmamıştır. Günlük PM oranları ile genel mortalite arasında İstanbul'da yapılan bir çalışmada anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Hava kirliliğindeki artışla Aralık ve Ocak aylarında hastane yatışlarındaki artış, 0-2 yaş aralığındaki çocuklarda sinüzit, bronşit gibi solunum yolu hastalıklarıyla doğru orantılı bir ilişki gözlemlenmiştir. Erişkinlerde de akut solunum yolları hastalıkları nedeniyle hastaneye başvuruları ile PM düzeyleri arasında bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. (Dicle Tıp Dergisi, 2006)

Türkiye'de çevre sağlığı olarak, 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 268-275. maddelerinde belirtilen ve 1930 yılında kabul edilen kanunla gündeme gelmiştir. 1957 yılında da Ankara'da hava kirliliği ele alınmıştır. Çevrenin korunması, düzenlenmesi, daha temiz bir çevre oluşturulması ve gelecek kuşaklara aktarılması, doğal ve tarihsel zenginliklerin korunması amacıyla 9 Ağustos 1983 tarihinde 2873 sayılı Çevre Kanunu yürürlüğe girmiştir.

2 Kasım 1986 tarih ve 19269 sayılı resmi gazetede yayınlanan kanunla birlikte hava kalitesinin korunması yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikte çevreye yayılan her türlü is, duman, toz, gaz emisyonları kontrol altına almayı ve çevreye verecek olduğu zararları engellemeye yöneliktir.

SO₂ emisyon kaynakları bakımından oldukça zararlıdır ve solunum rahatsızlığı bulunan hastalarda ölüme kadar yol açmaktadır. Suda kolayca çözüne bildiği çin kolaylıkla kana karışmaktadır. Solunum yollarında tahrişe ve enfeksiyona sebep olmaktadır. Ayrıca insan sağlığına büyük tehditleri olan SO₂ hayvanlar ve bitkiler üzerindedeki büyük zararları vardır. (Çiçek ve ark., 2004)

Karbon monoksit (CO) gazlar arasında kolayca farkedilemez çünkü renksiz ve kokusuzdurlar. Bu sebeple insan sağlığı açısından bakıldığında en eski gaz zehirlenmeleri bu yzdedir. Karbon monoksitin en önemli kaynağı sigara dumanı ve egzoz gazlarıdır. (Müezzinoğlu, 2000)

Konya İlinde hava kirliliği ölçümleri 1986 yılından günümüze kadar aralıksız devam etmektedir. Konya ilinde her yıl mahalli çevre kurulu kararı ile temiz hava planı hazırlanarak uygulamaya koyulmuştur. Hazırlanan bu kararlarla sonuçları incelenerek gerekli tedbirler ve önlemler alınmaktadır. (Kunt ve Dursun, 2010)

1.3 Okullarda iç hava kalitesi

Hava kirliliğinden erişkinlere nazaran daha çok etkilenen çocuklardır, çünkü akciğer gelişimi 6-8 yaşı kadar devam eder. Çocukların erişkinlere oranla fiziksel aktivitelerinin çok olması ve dakikada solunum sayısının daha fazla olması solunumsal toksik maddeye maruz kalmalarına yol açar. Çocuklar zamanlarının çoğunu iç ortamlarda geçirmektedir. Özellikle anaokulu ve ilkokul çağındaki çocuklar okullarda daha çok vakit geçirmektedir. Bu nedenle daha çok iç ortam kirleticilerine maruz kalmaktadırlar. Yetersiz iç ortam hava kalitesinin zararlarından öğrencilerin yanı sıra okul personeli de etkilenmektedir. Okul ve binalar içerisindeki hava kalitesi sorunlarını örnek olarak; malzemeler ve döşemelerden yayılan uçucu organik kimyasallar, eğitim araçlarının düzgün kullanılmaması, düzgün olmayan havalandırma sistemleri ve nem birikiminden kaynaklanan küflenmeler gösterilebilir. (Öztürk ve Düzovalı ,2011)

1.3.1 Bina içi hava kirliliği

İnsanlarının zamanının %90'ını kapalı ortamlarda geçirdiği Dünya Sağlık Örgütünün (WHO) yayınladığı raporlarda belirtilmiştir. Bu oranın çok yüksek olması iç ortam hava kalitesinin en az dış ortam hava kalitesi kadar önem kazanması gerektiğini göstermiştir. İnşaat sektöründeki gelişmeler sentetik materyallerin yapı malzemesi olarak kullanımı iç ortam hava kalitesini olumsuz etkilemektedir. Isı yalıtımı kullanılan binalar yeterince havalandırılmamaktadır, iç ortamdaki kirletici konsantrasyonları sağlık için tehdit edici boyutlara ulaşmıştır. (Erdoğan Zeydan ve ark. 2009)

1.3.2 İç mekan hava kirleticileri ve emisyon kaynakları

İç ortam hava kirleticileri gazlar ve biyoaerosollar olarak 2 grupta incelersek, bu hava kirleticilerine neden olan emisyon kaynakları Tablo 1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.1. İç mekan Hava Kirleticileri ve Emisyon Kaynakları

<u>Kirletici</u>	<u>Emisyon Kaynağı</u>
Gazlar	
CO ₂	Egzoz, sigara dumanı, yanma
CO	Egzoz, sigara dumanı, yanma
NO ₂	Egzoz, sigara dumanı, yanma
O ₃	Yazıcı
SO ₂	Gaz Sobası
Formaldehit	İzolasyon malzemeleri, döşemeler, halılar, boyalar vs
UOB	Deterjanlar, böcek ilaçları. Boyalar vb
Radon	Topraktan difüzyon yolu ile
<u>Biyoaerosollar</u>	
Allerjenler	Böcekler, evcil hayvanlar, tozlar
Mantar sporları	Bitkiler
Bakteriler, Virüsler	İnsanlar, evcil hayvanlar, bitkiler
PAH	Yanma, sigara dumanı

1.3.3 Hasta Bina Sendromu

Isı yalıtımından ve binaların yetersiz havalandırılmasından kaynaklanan mikrobiyal ve kimyasal kirlilik hasta bina sendromunun sebepleri olarak gösterilir. Hasta bina sendromu; iç ortamdayken insanlarda ortaya çıkan ama o ortamdan ayrıldıktan sonra kaybolan etkilerdir. Bu etkiler 15-30 dakika aralığında yada birkaç saat içinde görüldüğü, binadan ayrıldıktan sonra yine aynı süreler içerisinde düzeldiği bilinmektedir.

1982 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 1982 yılında, hasta bina sendromunda görülen belirtileri şöyle sıralamıştır:

- Burun, göz ve boğazda yanma,
- Bulantı, kusma, yorgunluk, baş dönmesi, baş ağrısı, konsantrasyon eksikliği.
- Deride tahriş, kızarıklık, kuruma, kaşıntı,

- d) Göz ve burun akıntısı, astım belirtileri,
- e) Tat ve koku duyusunda değişimler.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Gaihre ve ark., 2014 yılında, İskoçya’da 100 ppm’lik CO₂ seviyesindeki artışla öğrencilerin devamsızlığını %0,2 oranında arttığını yaptıkları araştırmayla gözlemlemişlerdir.

Gülen GÜLLÜ 2016 yılında yaptığı çalışmada; ilköğretim okullarında iç ortam hava kalitesi ve sağlık etkileşimi makalesinden, havalandırma hızınının CO₂ ile arasındaki ilişkiden bahsetmiştir. Okullarda havalandırma hızı ve CO₂ ölçümlerine yönelik çalışma sonuçları Tablo 2,1’de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. Okullarda Gerçekleştirilen Havalandırma Hızı ve CO₂ Ölçüm Sonuçları

Çalışma Yeri	Örnekleme Ortamı	Havalandırma Hızı (lt/sn/kişi)	CO ₂ Kons. (ppm)	Değerlendirme	Referans
Atina, Yunanistan	Doğal havalandırma 1 9 ilköğretim okulu sınıfları	Ort: 11,7	893-2082	Öğrenci sayısı ile artan, havalandırma hızı ile azalan CO ₂ düzeyleri ölçülmüştür.	Dorizas ve ark., 2015
Gaza, Filistin	Doğal havalandırma 1 12 ilköğretim okulu sınıfları	Kış ort.: 6,6 Sonbahar ort: 9,8	Kış ort: 1155 Sonbahar ort: 785	Düşük havalandırma hızı ile yüksek CO ₂ konsantrasyonlarının gözlemlendiği sınıflarda öğrencilerin sağlık ile ilgili sorunlarında artış gözlenmiştir	Elbayoumi ve ark., 2015
Sırbistan	Doğal havalandırma 1 5 ilköğretim okulu sınıfları	0,826 - 4,146	>1000	Isıtma dönemi boyunca sınıfların havalandırmasının yetersiz olduğu tespit edilmiştir.	Turancanin ve ark., 2014
Washington, Idaho ABD	Mekanik havalandırma	-	>1000	>1000 ppm CO ₂ seviyesi gözlemlendiği	Shendell ve ark.,

	ve klimalı 20, doğal havalandırma 1 2 ilköğretim okulu Sınıfları			durumda devamsızlık oranında %10-20 artış	2004
Beja, Porekiz	Doğal havalandırma 1 1 ortaokul sınıfları	-	684-6223	Öğrencilerin sınıf ortamında CO ₂ seviyesinin yükselmesinden değil sıcaklığa daha duyarlı olduğu tespit edilmiştir.	Pereira ve ark., 2014
İskoçya	60 doğal havalandırma 1 ilköğretim okul sınıfları	-	1086	Her 100 ppm CO ₂ seviyesi artışında öğrenci devamsızlığı %0.2 oranında (=yılda 1 yarım gün devamsızlık) arttığı tespit edilmiştir.	Gaihre ve ark., 2014
Tulsa, ABD	100 ilköğretim okulu sınıfları	0,9-7,1	-	Her %2.1 cfm havalandırma hızı artışı öğrencilerin matematik testinde %2.9, okuma testinde %2.7 başarı artışı tespit edilmiştir.	Haverinen-Shaughnessy ve ark., 2011
Ankara, Beytepe	Doğal havalandırma 1 Kreş ve ilköğretim okulu sınıfları	-	>2000	Öğrenci sayısı ile artan CO ₂ seviyesi arasında ilişki bulunmuştur.	
Ankara,	Doğal	-	Öğrenci	Ana caddeye yakın	Babayiğit

Keçiören	havalandırmal 1 31 ilköğretim okulu sınıfları		sayısı< 35: 561 Öğrenci sayısı>35: 827	olan okullar ile öğrenci sayısı artışı CO ₂ seviyesinde artışa neden olmaktadır.	vd., 2014
----------	---	--	--	--	--------------

Partikül maddelerin sağlığa etkileri arasında, iç ortamdaki havanın ısınması için kullanılan kaynaklar, bina şekli ve dekorasyonu, havalandırma yöntemleri, temizlik, sigara kullanımı gibi çok farklı kaynaklardan oluşan farklı çap ve boyutlarda partikül madde bulunmaktadır.

Partikül maddeler, aerodinamik çapı 10 µm (PM¹⁰), 2,5 µm (PM^{2.5})ve 1 µm'dan (PM¹) küçük olanlar şeklinde sınıflandırılır. Partikül maddelerin sağlık etkileri, partiküllerin şekli, çapı ve kimyasal özellikleriyle ilişkilidir. Sonuçlar Tablo 2.2'de gösterilmiştir. (Güllü, 2016)

Tablo 2.2. Kreş ve İlkokullarda Gözlenen PM10, PM2.5 ve PM1 Seviyeleri

Ölçüm Yeri	Mevsim	İç Ortam			Dış Ortam			Kaynak
		PM ¹	PM ^{2.5}	PM ¹⁰	PM ¹	PM ^{2.5}	PM ¹⁰	
Sari, İran		17,6	46,6	400,9	-	36,9	-	Mohammadyan ve Shabankhani, 2013
Tahran, İran		19	42	274	22	38	140	Halek ve ark., 2009
Müni, Almanya		-	19,8	91,5	-	-	-	Frommea ve ark., 2007
Porto, Portekiz		91	85	140	-	-	-	Madureina ve ark., 2012
Attica, Yunanistan	İlkbahar	2,5-14,2	1,2-26,9	92-430	-	-	-	Dorizas ve ark., 2015
Gaza, Filistin	Sonbahar	-	55,2	360	-	26,5	98,1	Elbayoumi ve ark., 2015
	Kış	-	197,9	492	-	57,4	248,2	
Antwerp, Belçika	Kış	-	57	-	-	53	-	Stranger ve ark., 2008
	Yaz	-	61	-	-	72	-	
Milan, İtalya		19,2	33,2	133,8	-	46,9	-	Rovelli ve ark., 2014

Barcelona, İspanya		-	37	-	-	29	-	Rivas ve ark., 2014
İstanbul	İlkbahar	-	70,9	221,5	-	-	-	Keskin ve Ekmekçioğlu, 2011
Samsun		-	-	60-78	-	-	20-44	Öztürk ve Düzovalı, 2011
Ankara (Kreş)	Yaz	-	11,67	-	-	3,83	-	Menteşe vd., 2012
	Kış	-	39,97	-	-	22,41	-	
Ankara (İlkokul)	Yaz	-	30,90	-	-	25,22	-	Menteşe vd., 2012
	Kış	-	45,61	-	-	40,35	-	

Hüseyin BULGURCU ve ark. 2005 yılında yaptıkları çalışmada kirlilik kaynağının sağlığa etkilerinden;

- İç havanın kalitesini düşüren kirleticiler;
- İç mekan içindeki döşeme, binanın yapısı ve dekorasyon malzemelerinden gelen kirleticiler,
- İnsanlar ve mekanik ekipmanlardan iç mekanlarda biriken kirleticiler,
- Havalandırma yoluyla temiz havaya karışan kirleticiler olarak bahsetmişlerdir.

Ayrıca; iç hava kalitesini etkilemekle birlikte, insanlarda burun kanamaları, öksürmeler, solunum zorlukları, göz yaşarmaları ve kızarmalar, ateşli hastalıklar, titreme, kalbin hızlı atması, kas ve vücut ağrıları, işitmede zorluk, baş ağrısı, kusma gibi belirtilerin ortaya çıktığından da söz etmektedirler.

İlköğretim okullarında öğrenci başına düşen alan miktarı; $1,3 / 2 \text{ m}^2$ olarak belirlenmiştir. Okullarda iç hava kalitesi sorunlarının nedenleri; CO_2 konsantrasyonlarının fazlalığı, O_2 azlığı, bağıl nem, bakteri ve partikül madde miktarının yüksek olmasından kaynaklandığı gözlemlenmiştir. (Bulgurcu ve ark. 2005)

ASHRE 62.1-1999 standardı ile standart iç hava kalitesini sağlamak için gerekli hava debilerini belirlenerek Tablo 2.3’de gösterilmiştir.

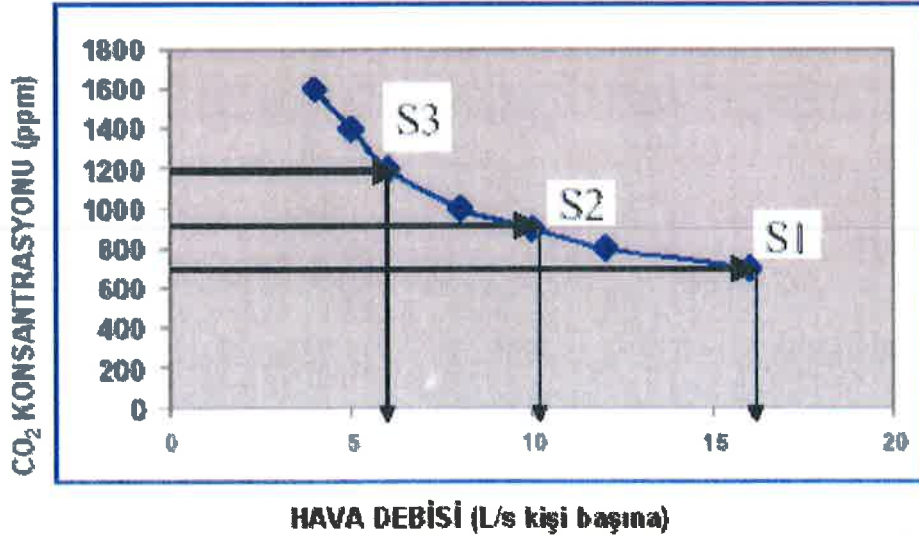
Tablo 2.3. ASHRAE Standart 62.1-1999’a Göre Havalandırma İçin Gerekli Taze Hava Miktarları.

Uygulama	Maksimum İnsan Yoğunluğu	Taze hava İhtiyacı		İstekler
		L/s-kişi	L/s- m^2	
EĞİTİM	İnsan/100 m^2			Laboratuvarın bulunduğu binalar ve işlem

Sınıflar	50	8		odalarında özel kirletici kontrol mekanizmaları bulunmalıdır. Mekanik egzoz sistemlerinin taze hava beslemesi ile karıştırılmaması gerekir.
Laboratuvarlar	30	10		
Atölyeler	30	10		
Müzik Sınıfları	50	8		
Kütüphaneler	20	8		
Soyunma Odaları			2,5	
Koridorlar			0,5	
Konferans Salonu	150	8		
Sigara Odaları	70	30		

Finlandiya'daki yapılan bir araştırmada okullarda bulunan kişilerin her biri için üç farklı taze hava debisi belirlenerek aşağıdaki CO₂ konsantrasyon değerleri bulunmuştur ve şekil 2.1'de gösterilmiştir.

- A seviyesi (iyi) S1: 16 L/s kişi başına (700 ppm),
- B seviyesi (orta) S2: 10 L/s kişi başına (900 ppm),
- C seviyesi (zayıf) S3: 6 L/s kişi başına (1200 ppm)



Şekil 2.1. Sınıflardaki CO₂ konsantrasyonunun farklı hava debilerinde değişimi

Şehirde yaşayan; 6-12 yaş grubu çocukların doktor tarafından kontrolleri yapılmış, tıbbi tedavi gören yada son üç ay içinde astım hastalığı görülen 100 çocuğun evlerinde yapılan araştırmada; evlerdeki yüksek derecede allerjen madde konsantrasyonları görülmüştür. (Soysal ve Demiral, 2007)

Binalarda ve okullarda hava kirliliği için ölçüm analizleri yapılmaktadır ve bu sonuçlara göre gereken tedbirler alınmaktadır. Kapalı ortam ölçümleri yapılırken doğru değerlendirme yapılabilmesi için şu önlemler alınmalıdır;

- a) Kirleticilerin konsantrasyonu, partikül boyutu, fiziksel yapısı gibi karakteristik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.
- b) Emisyon kaynağı tespit edilmelidir. Kirleticinin tek kaynaktan mı veya çok kaynaktan oluşup oluşmadığı bilinmesi gerekmektedir.
- c) Kirliliğin insan sağlığı açısından bilinmesi.
- d) Kirleticilerin; fabrika, konut, işyeri gibi incelenmesi açısından en etkili olduğu ortam önemlidir. (Soysal ve Demiral, 2007)

Malatya ilinde 6-7 yaş grubu çocuklarda alerjik hastalıkların sıklığı ve risk faktörleri üzerine araştırmalar yapmışlardır. 480 çocuğa anket çalışması uygulamışlardır. Anket çalışması yapılan çocukların %50,8'i erkek olup yaş ortalaması yaklaşık 6.6 yıldır. Çocuklar üzerinde yapılan bu çalışmada hışıltı %20.3, rinit %37, atopik egzama şikayetlerinin ise %7.5 olduğunu ISAAC anketi kullanarak ile saptamışlardır.

Astım ve alerjik hastalıkları Türkiye'de her geçen yılda daha çok artmaktadır. Alerjik hastalıklar bölgelere ve ülkelere göre farklılık göstermektedir. Bu hastalıklara bölgesel etkiler her ne kadar etken olsa da genetik ve çevresel faktörlerde ön plandadır. Bunlara örnek vermek gerekirse; çocukların sigara içilen ortamlara maruz kalması, hava kirliliği, küfler vb. sırlanabilir. Çocukların maruz kaldığı alerjik hastalıklar üzerinde hem ailelerinin hemde çevrenin sorumluluk açısından büyük gayretleri gerekir. Çocuklar üzerinde en sık görülen alerjik hastalık astımdır. Hastanelere yapılan başvurular incelenmiş ve okul çağındaki bu çocukların okula devam zorunluluğu konusunda olumsuz etkilediği görüştür ve bu hastalık hem çocuğa hem aileye hem de sağlık kurumlarına ekonomik yükler yüklemektedir. Alınacak tedbirler bu nedenle çok büyük önem taşımaktadır.

2015 yılında Malatya ilinde yapılan bu çalışmaya 24.000 6-7 yaş arası çocuk oluşturduğu belirlenmiştir. 413 çocuğun ailelerine verilmek üzere anket çalışması yapılmıştır. Tablo 2.4'de 6-7 yaş grubu çocuklarda hışıltı semptomları gözlenmesi gösterilmiştir.

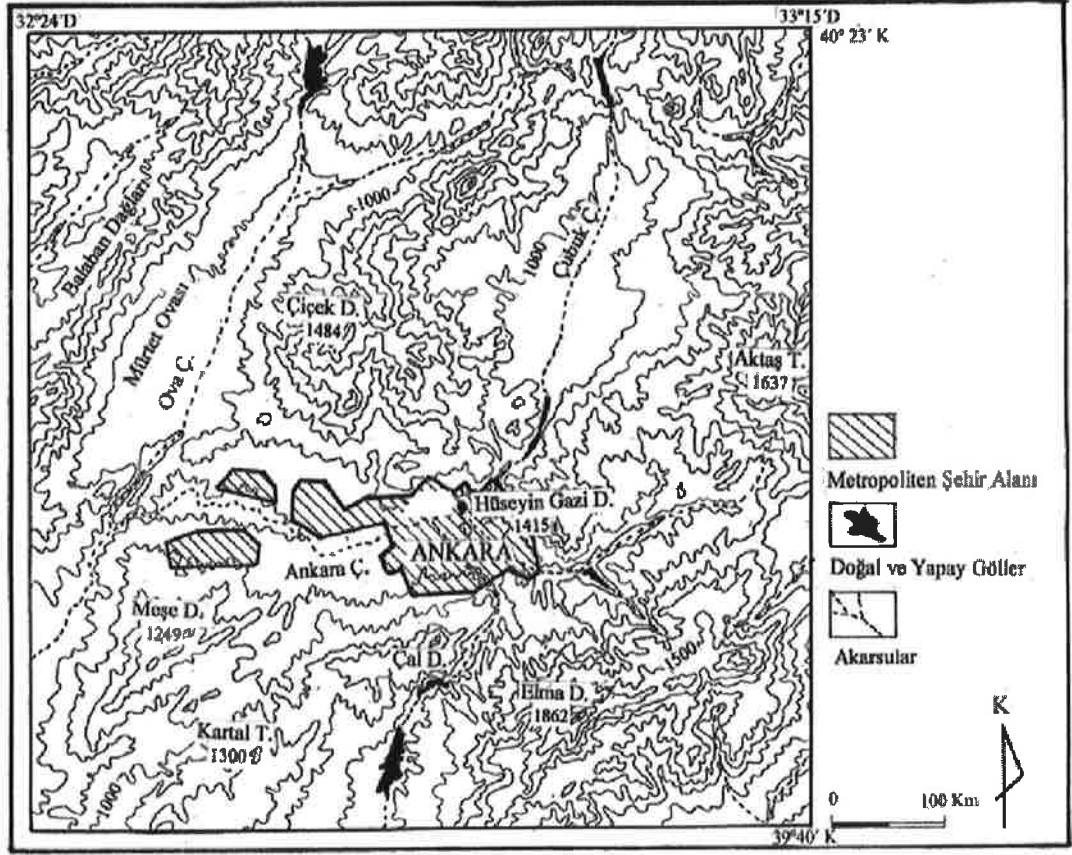
Tablo 2.4 Malatya ilindeki 6-7 yaş grubu çocuklarda hışıltı semptomlarının gözlenmesi.

	n (%)
Hayatı boyunca hışıltı şikayeti	84 (20.3)
Son 12 ayda hışıltı şikayeti	51 (12.3)
Son 12 ayda hışıltı atağının sayısı	
1-3 kez	39 (9.4)
4-12 kez	10 (2.4)
≥12 kez	1 (0.2)

Bu çalışmada ISAAC anket uygulanarak, çocukların yaşamları boyunca hışıltı hastalığı sıklığının %20.3, son 12 ayda yapılan bulguların ise %12.3 olduğu görülmüştür. Türkiye’de Diyarbakır ilinde Ece ve ark.nın 6-15 yaş arası çocuklarda yaptığı araştırma sonucunda hışıltı sıklığının %22.4, son 12 ayda ise %14.7 olarak saptanmıştır. Denizli ilinde Akcay ve ark.nın 6-7 yaş arası çocuklarda yaptığı araştırmada yine hışıltı sıklığının %22.3 olduğu, son 12 ayda yapılan bulguların ise %9.9 olduğu görülmüştür.

Alerjik hastalıkların sıklığı ülkemizde bölgeden bölgeye şehirden şehire farklılıklar göstermekte olduğu görülmüş olup, bu farklılıklara iklimsel özellikler ve çevresel faktörlerinde etkili olduğu düşünülmektedir. (Topal ve ark. 2017)

Yerleşim alanları ve çevresinin, hava kirliliği ile arasında büyük bir yakınlık bulunmaktadır. Ankara ilinde yapılan araştırmada bu ilişkiyi doğrulamaktadır. Ankara ilinin topografik özellikleri yerleşme alanlarının dağılımını belirler. Şekil 2.2’de Ankara ilinin topografik haritası gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Ankara çevresinin sadeleştirilmiş topografya haritası

İllerdeki hava kirliliği, doğal koşulları etkilediği gibi yaşamsal koşullarda da büyük ölçüde etkilidir. Bu illerde hava kirliliğinin artmasına örnek verecek olursak, sanayileşmeyle doğru orantılı enerji tüketiminin artması, nüfus artışı gösterilebilir. Ülkemizde hava kirliliğiyle ilk olarak Ankara ilinde 1960'lı yılların başında çevresel bir sorun olarak görülmüştür. Bununla beraber illerde hızlı nüfus artışı, motorlu taşıtlardaki artış, sanayileşme ülke genelinde büyük bir yoğunluk göstermiştir. 1927 sayımında nüfusu 74.553 olan Ankara ili, 2000 yılında büyük bir artış göstererek nüfusu 3.203.362 kişiye ulaşmıştır. Bu iki dönem arasındaki fark %5 den büyüktür. 1990-2000 yılları arasında Türkiye' nin nüfus artışı %2 iken, Ankara ilinde bu oran %8,8 olmuştur. (Çiçek, 2004)

Mayer, 1999 yılında Almanya'nın Stuttgart şehrinde O_3 , NO ve NO_2 kirleticilerini ele aldığı bir makale yazmıştır. Motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin tüm dünyada en önemli kirletici kaynağı olduğunu saptamıştır.

Kuveyt Üniversitesi bünyesinde gezici hava kirliliği ölçme laboratuvarı tarafından toplanan verilerin istatistiksel sonuçlarının oluşturulduğu çalışmada trafik açısından en yoğun olan Mansouriya yerleşim alanını seçilmiştir. CO, CO₂, NO₂ ve O₃ kirletici değerlerini ele alınmış, yapılan çalışmada ABD çevre koruma ajansının yerleşim alanları için belirlediği kirlilik seviyelerinin daha altında olduğunu saptanmıştır. (Bouhamra ve Abdul-Wahab, 1999)

Trabzon ilinde hava kirleticilerinden SO₂ ve partikül madde ile sıcaklık ve bağıl nem üzerindeki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yapılmış ve bunu SPSS programında değerlendirilmiştir. Sonucunda ise ilişkinin orta ve zayıf bir bağlantısının olduğunu saptanmıştır. (Çuhadaroğlu ve Demirci, 1997)

CO, renksiz ve kokusuz bir hava kirleticisi olmasından dolayı, hemen fark edilemeyen bir gazdır. İnsan sağlığı bakımından oldukça eski ve önemli zehirlenmelere sebebiyet vermektedir. CO en önemli kaynağı ise egzoz gazı ve sigara dumanı olarak tanımlanır. (Müezzinoğlu, 2000)

Meteorolojik parametreler ve kirlilik düzeyleri arasındaki bağlantı incelendiğinde yüksek bir ilişki görülmektedir. Bu ilişki Şubat ve Mart aylarında bağıl nemin yüksek olduğu bu zaman diliminde görülmektedir. (Çiçek ve ark. 2004) Sıcaklık, nem ve kirlilik arasındaki ilişki Tablo 2.5 ve 2.6'da gösterilmiştir.

Tablo 2.5 :Sıcaklık ile kirlilik değerleri arasındaki ilişki ($\mu\text{g m}^{-3}$)

Sıcaklık	SO ₂	PM ₁₀	NO	NO ₂	CO
-10 °C	131.3	112.0	63.0	152.4	3833.6
-10 - 15 °C	118.8	105.8	95.6	180.4	3408.7
-5 - 0 °C	72.7	90.2	84.9	148.5	2970.2
0 - 5 °C	66.7	93.9	102.0	150.8	2529.5
5 - 10 °C	52.4	79.9	75.2	131.8	2185.2
10 - 15 °C	54.6	76.1	91.0	151.9	2049.1
15 - 20 °C	47.4	77.6	81.0	146.9	1898.0
20+ °C	36.5	62.9	43.1	101.2	864.8

Tablo 2.6: Bağıl nem ile kirlilik değerleri arasındaki ilişki ($\mu\text{g m}^{-3}$)

Bağıl Nem	SO ₂	PM ₁₀	NO	NO ₂	CO
20 %	42.6	67.9	64.7	141.9	1303.6
20-40 %	51.8	77.2	92.0	158.8	1859.4
40-60 %	66.3	86.2	88.3	147.4	2166.2
60-80 %	72.3	90.0	78.4	138.4	2530.3
80+ %	58.5	89.2	108.6	161.2	3065.6

İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarıyla ilgili farkındalıklarını ölçmek için yapılan bu çalışma 504 öğrenci grubundan oluşmaktadır. Anket soruları kullanılarak yapılan çalışma SPSS programı ile değerlendirmeler elde edilmiştir. Çalışma grubu olarak Niğde il merkezinde farklı bölgelerden 8 okul seçilmiştir. 6. Sınıf öğrencilerinden 504 öğrenci bu çalışmaya katılım sağlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin görüşleri doğrultusunda bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevapların aritmetik ortalaması alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Aritmetik ortalama hiç için;1.00-1.75 aralığı, biraz için; 1,76-2.50 aralığı, orta için; 2,51-3.25 aralığı ve çok olarak ise 3.26-4.00 olarak değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin ormanların yok olmasına ilişkin görüşleri Tablo 2.7’de belirtilmiştir. (Yalçınkaya, 2012)

Tablo 2.7: Öğrencilerin Ormanların Yok Olmasına İlişkin Görüşleri

Türkiye’de			Dünyada		
Seçenekler	N	%	Seçenekler	N	%
Hiç	9	1.8	Hiç	11	2.2
Biraz	31	6.2	Biraz	20	4.0
Orta	131	26.0	Orta	77	15.3
Çok	333	66.1	Çok	396	78.6
Toplam	504	100.0	Toplam	504	100.0

Ormanların yok olması öğrenciler açısından çok büyük bir sorun olarak ele alındığı görülmekte olup, Türkiye genelinde aritmetik ortalaması 3,56 iken dünya genelinde bu ortalama 3,70 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin su kirliliğine ilişkin görüşleri Tablo 2.8’de gösterilmiştir.

Tablo 2.8 : Öğrencilerin Su Kirliliğine İlişkin Görüşleri

Türkiye’de			Dünyada		
Seçenekler	N	%	Seçenekler	N	%
Hiç	12	2.4	Hiç	7	1.4
Biraz	43	8.5	Biraz	21	4.2
Orta	141	28.0	Orta	99	19.6
Çok	308	61.1	Çok	377	74.8
Toplam	504	100.0	Toplam	504	100.0

Türkiye’de öğrencilerin %61.1’i su kirliliğinin çok önemli olduğunu vurgularken Dünya çapında öğrencilerin vermiş olduğu cevap %74.8 olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamaları ise Türkiye genelinde 3.48 iken dünya genelinde bu oran 3.68 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin hava kirliliğine ilişkin görüşleri Tablo 2.9’da gösterilmiştir.

Tablo 2.9: Öğrencilerin Hava Kirliliğine İlişkin Görüşleri

Türkiye’de			Dünyada		
Seçenekler	N	%	Seçenekler	N	%
Hiç	10	2.0	Hiç	11	2.2
Biraz	22	4.4	Biraz	15	3.0
Orta	120	23.8	Orta	68	13.5
Çok	352	69.8	Çok	410	81.3
Toplam	504	100.0	Toplam	504	100.0

Türkiye’de öğrencilerin hava kirliliğine ilişkin görüşlerinin aritmetik ortalaması 3,62 iken, dünya genelinde öğrencilerin verdiği cevapların aritmetik ortalaması 3,74 olup, hava kirliliğinin önemli bir sorun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin toprak kirliliğine ilişkin görüşleri Tablo 2.10’da gösterilmiştir.

Tablo 2.10: Öğrencilerin Toprak Kirliliğine İlişkin Görüşleri

Türkiye’de			Dünyada		
Seçenekler	N	%	Seçenekler	N	%
Hiç	10	2.0	Hiç	11	2.2
Biraz	55	10.9	Biraz	29	5.8
Orta	176	34.9	Orta	138	27.4
Çok	263	52.2	Çok	326	64.7
Toplam	504	100.0	Toplam	504	100.0

Öğrencilerin toprak kirliliği hakkında görüşleri sorulduğunda Türkiye’de toprak kirliliği için aritmetik ortalaması 3.37 olurken, dünya çapında verilen cevabın aritmetik ortalaması 3.55 olarak saptanmıştır. Öğrencilerin küresel ısınmaya ilişkin görüşleri Tablo 2.11’de gösterilmiştir.

Tablo 2.11: Öğrencilerin Küresel Isınmaya İlişkin Görüşleri

Türkiye’de			Dünyada		
Seçenekler	N	%	Seçenekler	N	%
Hiç	13	2.6	Hiç	8	1.6
Biraz	59	11.7	Biraz	31	6.2
Orta	134	26.6	Orta	105	20.8
Çok	298	59.1	Çok	360	71.4
Toplam	504	100.0	Toplam	504	100.0

Öğrencilerin küresel ısınmaya ilişkin görüşleri sorulduğunda Türkiye çapında verilen cevapların aritmetik ortalaması 3,42 iken, dünya genelinde bakıldığında verilen cevapların aritmetik ortalaması 3,62 olarak belirlenmiştir.

Seçgin ve ark. 2010 yılında öğrencilerin çevre sorunları hakkındaki bilgilerini ölçmek amacıyla bir çalışma yapmış, yapılan çalışmada öğrencilere karikatür çizmeleri

istenmiştir. Bu karikatürler analiz edildiğinde en fazla küresel ısınma, doğal denge, kirlilik, bilinçsizlik, insanların çevreye karşı duyarsızlığı gözlenmiştir.

Negev ve ark. 2010 yılında yaptıkları araştırmada öğrencilere açık uçlu sorular sorarak çevre sorunları hakkında sorular sormuşlardır ve bunların nedenleri ve çözümleri hakkında fikir istemişlerdir. Öğrencilerin verdiği cevaplar nitel olarak sonuca bağlanmıştır. Verilen cevaplar arasında; katı atıklar, hava kirliliği, radyasyon, kötü koku, kanalizasyon, su kirliliği ve su sıkıntısı hakkında görüş bildirmişlerdir.

Gökçe ve ark., 2007 yılında ilköğretim öğrencilerinin çevre duyarlılığı konusunda yüksek hassasiyete sahip olduklarını gösterir bir çalışma yapmışlardır. İlkokuldan mezun olduktan sonra eğitim hayatına devam etmese de öğrenciler ilkokulda çevre sorunlarına karşı duyarlı oldukları için ilerleyen yaşlarında da daha olumlu daha hassas olacakları düşünülmektedir.

Erol, G. H. ve Gezer, K.,2006 yılında çevre ve çevre sorunlarına karşı yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin hassasiyetini ve bilgilerini ölçmek istemişlerdir. Ancak öğrencilerin bu konudaki tutumlarını zayıf bulmuşlardır.

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi 1., 2., 3., 4. sınıf öğrencilerinden 2001-2002 yıllarında çevre duyarlılığına karşı görüşlerini belirlemek için yaptıkları çalışmaya 439 öğrenci katılım sağlamıştır. 24 soruluk anket sorularıyla duyarlılıkları ölçmeye çalışılmış ve sonuçlar SPSS programında değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmada ozon tabakasına zararı olduğu bilinen deodorant ve spreylere dikkat edip etmedikleri sorulduğunda, %17.3'ü her zaman, %65.1'i bazen, %17.5'i ise asla dikkat etmedikleri yönünde cevap vermişlerdir. Şahsi araçları olmasına rağmen hava kirliliğine yol açmaması için toplu taşıma araçlarını kullananlar sorulduğunda, %21.6'sı her zaman, %48.5'i bazen, %29.8'i asla demmiştir. İnsanları hava kirliliği konusunda uyarıp uyarmadıkları sorusu sorulduğunda, %24.8'i her zaman, %64.7'si bazen ve %10.5'i asla cevabını vermiştir. İnsanların su kirliliği hakkında duyarlı olmaları için uyarıda bulunur musunuz sorusuna %46,7 si her zaman, %45.8'i bazen ve %7.5'i asla demmiştir. Zararlı kimyasal maddelerin kanalizasyona karışmaması için özen gösterir misiniz sorusuna %33'ü her zaman, %42.4'ü bazen, %24.6'sı asla cevabını vermiştir.

Toprak kirliliğine karşı duyarlılıklarını ölçmek için sorulan sorulardan fidan dikip dikmedikleri sorusuna %28.2'si her zaman, %56.7'si bazen ve %15'i asla cevabını vermiştir. Atıkları çöp kutusuna atmakta özen gösterir misiniz sorusuna %70.2'si her zaman, %26.4'ü bazen ve %3.4'ü asla demiştir. Atıkları yeniden değerlendirilmesi için geri dönüşüm kutusuna atıp atmadıkları sorulduğunda %31.7'si her zaman, %59.5'i bazen, %8.9'u asla cevabını vermiştir. Çöpleri atarken sınıflandırıp sınıflandırmadıkları sorusuna %15.9'u her zaman, %53.1'i bazen ve %31'i asla olarak yanıtlamışlardır. Toprak kirliliği konusunda çevrelerindeki insanları duyarlı olmaları için uyarıp uyardıkları sorusuna ise, %31.4'ü her zaman, %53.1'i bazen ve %15.5'i asla cevabını vermişlerdir.

Ekolojik denge hakkında görüşleri konusunda çevrelerindeki insanların ekolojik denge konusunda duyarlı olmaları için uyarıp uyardıkları sorusuna %30.5' her zaman, %59.9'u bazen ve %9.6'sı asla cevabını vermiştir. İnsanlık için, insanlar ve hayvanlar üzerinde her türlü deneyin yapılmasını uygun görüp görmedikleri sorusuna ise, %12.3'ü her zaman, %47.6'sı bazen ve %40.1'i asla cevabını vermiştir.

Öğrencilere çevre konusunda yapılan çalışmalara katılmaları konusundaki görüşleri için sorular yöneltilmiştir. Çevre konusu hakkında yapılan panel, konferans, seminer gibi bilimsel çalışmalara katılıp katılmadıkları sorulmuş, %8.7'si her zaman, %70.8'i bazen, %20.5'i ise asla cevabını vermiştir.

Hava kirliliği hakkında yeterli eğitim alıp almadıkları sorulduğunda %11.1'i evet, %42.6'sı kısmen, %46'sı hayır cevabını vermiştir. Ayrıca %50.6'sı su kirliliği hakkında, %54.4'ü toprak kirliliği hakkında yeterli eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003)

3. MATERYAL VE METHOD

a. Çalışma Alanı

Konya İlinin Türkiye haritası üzerindeki yeri Şekil 3.1'de gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Türkiye Haritası Konya Yeri

Konya ili Anadolu Yarımadası'nın ortasında bulunan İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde, şehrin kendi adıyla anılan Konya bölümünde yer almaktadır. Konya'nın İlçeleri de Şekil 3.2' de gösterilmektedir.



Şekil 3.2 Konya İli Merkez İlçeleri

Konya İli Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinden oluşan üç merkez ilçeye sahiptir. Bu üç merkez ilçe arasında Selçuklu ilçesi; Batısında Loras (1540m) ve Takkeli (1710m) dağları bulunan, göl tabanı olan ovada kurulmuştur. Selçuklu ilçesi kurak bir iklime sahiptir. Yazları sıcak, kışları ise kar yağmakta olup, ilkbaharda bolca yağış alan bir ilçedir. Ziraat için yeterli bir yağışa sahiptir. Sulama için Altınapa Barajı ve Sille Barajı kullanılmaktadır.

Konumu ovalık, batısı ise kısmen dağlık alana sahiptir. %80'in üzerinde şehirleşme oranına sahip olan Selçuklu ilçesi belediyeçilik hizmetleri ön planda olup, şehrin geleceğine yön veren ve planlı gelişmesini öngören çalışmalar yapılmıştır. İmar uygulamaları; altyapı asfalt, çevre, turizm, kültür-sanat ve sosyal içerikli çalışmalarla Selçuklu ilçesi güzel bir kent olma özelliğindedir.

İç Anadolu Bölgesinin karakteristik özelliklerini taşıyan Selçuklu İlçesinin yüzölçümü 2056 km² olup, Konya'nın Kuzeyinde yer almaktadır. Rakımı ise 1020 m'dir. Konya İlinin tüm ilçeleri Şekil 3.3'de gösterilmiştir.

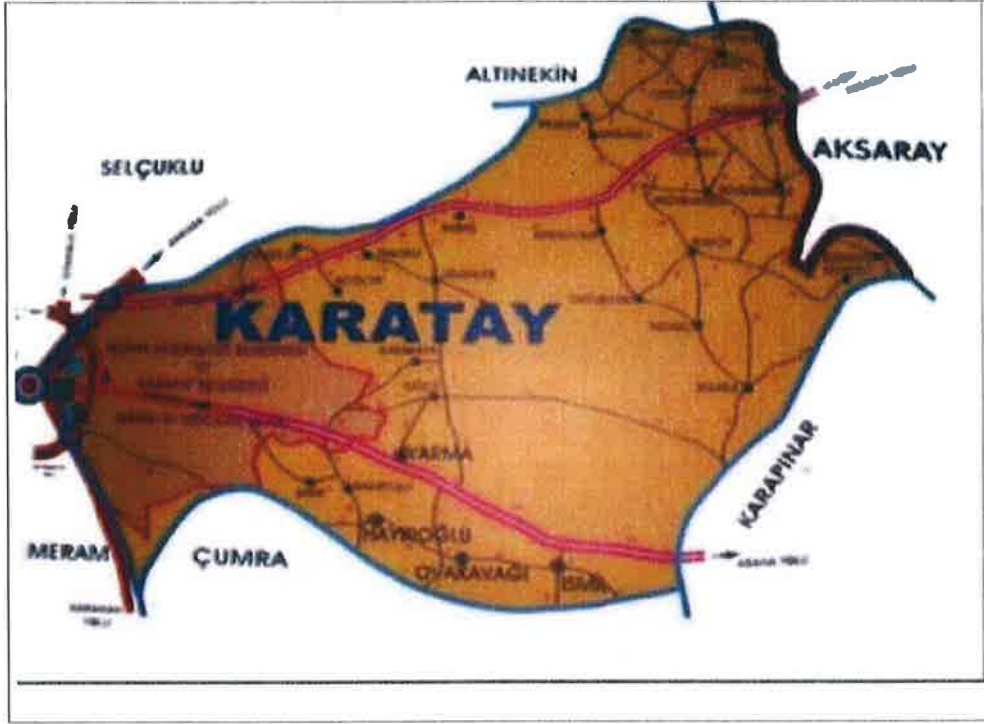


Şekil 3.3. Konya İli İlçeleri

Karatay ilçesi; Adını Selçuklu Emiri Celalettin Karatay'dan almıştır. Karatay İlçesinin yüzölçümü 2780 km² olup, Rakımı 1015 m'dir. Konya merkezinde süt ürünlerinin % 80'i Karatay'daki süt fabrikalarında üretilmektedir.

Karatay ilçesinin tarihsel yerleşimi prehistorik döneme kadar uzanır. Yapılaşma Selçuklu, Karamanoğulları ve Osmanlı dönemlerinin karakteristiğini taşımakta olup,

Karatay Çini Eserler Müzesi, Kemaliye Medresesi, Şemsi Tebrizi Türbesi, Koyunoğlu Müzesi, Sultan Selim Camii, Şerafettin Camii, Yusufaga Kütüphanesi ve Mevlana Kültür Merkezi ilçedeki kültür varlıklarıdır. Karatay ilçesi Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4 Konya İli Karatay İlçesi

Meram ilçesi; İsmi Meram Bağlarından almıştır. Meram ilçesinin yüzölçümü 1112 km² olup, Konya merkezine on dakika mesafede bulunmaktadır. Meram ilçesinin kuzeyi ve batısı dağ ve tepeleri çevrilidir, güneyi açık geniş bir ovalıktır. Meram ilçesinin de sulama suyu ihtiyacı Altınapa Barajı'ndan karşılanmaktadır.

Meram ilçesi; Kilistra Antik Kenti, Meram Bağları, Kızılviran Hanı, Yemin Ormanı, Arkeoloji Müzesi, Atatürk Müzesi, Sırçalı Medrese Müzesi gibi tarihi ve turistik yerleri bulunmaktadır. Konya İlinin haritası Şekil 3.5'de gösterilmiştir.



Şekil 3.5 Konya İli Haritası

Konya ili içerisinde yer alan Meram, Selçuklu ve Karatay ilçelerinde belirlenen dörder okulda iç ortam hava kalitesi ölçümü yapılmıştır. Toplam oniki okulda yapılan bu ölçümler neticesinde ölçüm sonuçlarına göre hem okullar bazında hem de buldukları ilçeler bazında bir sonuç elde edilmiştir.

Ölçüm Yapılan Okullar;

Konya Lisesi; Konya İli Meram İlçesinde bulunan Konya Lisesi, 81 Öğretmeni ve 1200 Öğrenci sayısı ile eğitim vermektedir. Normal Öğretim olarak eğitim vermekle birlikte, 43 dersliğe sahiptir. Isınma şekli kalorifer/doğalgazdır. Konya Lisesi Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Konya Lisesi

Meram Anadolu Lisesi; Konya İli Meram İlçesinde bulunan Meram Anadolu Lisesi, 49 Öğretmeni, 2 Rehber Öğretmeni ve 780 öğrenci sayısı ile eğitim vermektedir. Isınma türü doğalgazdır. Meram Anadolu Lisesi Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3.7 Meram Anadolu Lisesi

Fatih Endüstri Meslek Lisesi; Konya İli Selçuklu İlçesinde bulunan Fatih Endüstri Meslek Lisesi, 148 Öğretmeni, 2 Rehber Öğretmeni ve 1550 Öğrencisi ile 63 derslikte eğitim vermektedir. Öğrenim şekli normal öğretim olan okulda, ısınma türü doğalgazdır. Fatih Endüstri Meslek Lisesi Şekil 3.8’de gösterilmiştir.



Şekil 3.8 Fatih Endüstri Meslek Lisesi

İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu; Konya İli, Selçuklu İlçesinde bulunan İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu, 43 Öğretmeni ve 1520 Öğrenci sayısı ile eğitim vermektedir. 19 adet dersliği bulunan Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli kalorifer/doğalgazdır. İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu Şekil 3.9'da gösterilmiştir.



Şekil 3.9 İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu

Atatürk İlköğretim Okulu; Konya İli, Meram İlçesinde bulunan Atatürk İlköğretim Okulu, 47 Öğretmeni, 839 Öğrencisi ve 17 derslik sayısı ile eğitim vermekte olup, ısınma türü doğalgazdır. Atatürk İlköğretim Okulu Şekil 3.10'da gösterilmiştir.



Şekil 3.10 Atatürk İlköğretim Okulu

Eşrefoğlu İlköğretim Okulu; Konya İli, Selçuklu İlçesinde bulunan Eşrefoğlu İlköğretim Okulu, 57 Öğretmeni, 3 Rehber Öğretmeni ve 1430 Öğrenci sayısı ile 24 derslikte eğitim vermektedir. Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli doğalgazdır. Eşrefoğlu İlköğretim Okulu Şekil 3.11'de gösterilmiştir.



Şekil 3.11 Eşrefoğlu İlköğretim Okulu

Muhittin Güzelkılıç Lisesi; Konya İli, Meram İlçesinde bulunan Muhittin Güzelkılıç Lisesi, 40 Öğretmeni, 2 Rehber Öğretmeni ve 585 Öğrencisi ile 20 derslikte eğitim vermektedir. Isınma türü merkezi sistem doğalgazdır. Muhittin Güzelkılıç Lisesi Şekil 3.12’de gösterilmiştir.



Şekil 3.12 Muhittin Güzelkılıç Lisesi

Halil Bahçeci İlköğretim Okulu; Konya İli, Karatay İlçesinde bulunan Halil Bahçeci İlköğretim Okulu, 39 Öğretmeni, 1 Rehber Öğretmeni ve 808 Öğrencisiyle 16 derslikte eğitim vermektedir. Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli kaloriferdir. Halil Bahçeci İlköğretim Okulu Şekil 3.13’de gösterilmiştir.



Şekil 3.13 Halil Bahçeci İlköğretim Okulu

Dr. Sedat Yüksel İlköğretim Okulu; Konya İli, Karatay İlçesinde bulunan Dr. Sedat Yüksel İlköğretim Okulu, 32 Öğretmeni, 2 Rehber Öğretmeni ve 700 öğrenci sayısıyla eğitim vermektedir. Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli kalorifer/doğalgazdır. Dr. Sedat Yüksel İlköğretim Okulu Şekil 3.14’de gösterilmiştir.



Şekil 3.14 Dr. Sedat Yüksel İlköğretim Okulu

Mareşal Mustafa Kemal İlköğretim Okulu; Konya İli, Selçuklu İlçesinde bulunan Mareşal Mustafa Kemal İlköğretim Okulu, 134 Öğretmeni, 4 Rehber Öğretmeni ve 1967 Öğrencisiyle 33 derslikte eğitim vermektedir. Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli kalorifer/doğalgazdır. Mareşal Mustafa Kemal İlköğretim Okulu Şekil 3.15’de gösterilmiştir.



Şekil 3.15 Mareşal Mustafa Kemal İlköğretim Okulu

Büyük Sinan Mehmet Fatma Dalan İlköğretim Okulu; Konya İli, Karatay İlçesinde bulunan Büyük Sinan Mehmet Fatma Dalan İlköğretim Okulu, 27 Öğretmeni, 2 Rehber Öğretmeni ve 604 Öğrencisiyle 15 derslikte eğitim vermektedir. Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli kaloriferdir. Büyük Sinan Mehmet Fatma Dalan İlköğretim Okulu Şekil 3.16'da gösterilmiştir.



Şekil 3.16 Büyük Sinan Mehmet Fatma Dalan İlköğretim Okulu

İzzetbey İlköğretim Okulu; Konya İli, Karatay İlçesinde bulunan İzzetbey İlköğretim Okulu, 27 Öğretmeni, 600 Öğrencisiyle 10 derslikte eğitim vermektedir. Okulda eğitim şekli sabahçı devre ve öğlenci devre olarak ikili öğretim olup, ısınma şekli kaloriferdir. İzzetbey İlköğretim Okulu Şekil 3.17’de gösterilmiştir.



Şekil 3.17 İzzetbey İlköğretim Okulu

b. Veri Toplama ve Veri Analiz Yöntemi

Konya İli Meram, Selçuklu ve Karatay ilçelerinden seçilen oniki okulda iç ortam hava kalitesi ölçümü yapılmıştır. Yapılan ölçümler için belirlenen okullar trafiğin işlek olduğu bölgelerde yer alanlardan seçilmiştir. Yapılan olan bu ölçümlerde ölçüm saati, konumu ve ölçüm değerlerine değinilmiştir.

Öncesinde belirlenen Konya ili Karatay, Meram ve Selçuklu merkez ilçelerinden 12 okuldaki belirlenen sınıflardan TSI 7545 IAQ cihazı ile ölçüm yapılmıştır. Ölçüm yapılan cihaz Şekil 3.18’de gösterilmiştir. Bu cihazla CO₂, CO, Sıcaklık ve Nem gibi parametreler ölçülmektedir. Yapılan çalışmada CO ve sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Ardından veriler toplandıktan sonra haritalama üzerinden hangi bölgedeki okullarda öğrenim gören çocukların daha sağlıklı ve verimli ders işledikleri sonuçlanmıştır.



Şekil 3.18 TSI 7545 IAQ cihazı

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. SPSS Programı ile Anket Çalışması

Konya ili Merkez ilçelerinden belirlenen 4 Karatay ilçesinde bulunan okullardan, 4 Meram ilçesinde bulunan okullardan ve 4 tanede Selçuklu ilçesinde bulunan okullardan ölçüm için en sağlıklı sonuçları verecek düzeyde ve Konya ilinin genelini yansıtacak, yerleşim yerlerine göre değerlendirmeler yapılacak şekilde okullar seçilmiştir. Okulların isim, adres ve ölçülen CO (ppm) değerleri tablo 4.1 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Ölçüm yapılan okulların isimleri, adresleri ve ölçülen CO (ppm) değerleri

Sıralama	Okul İsimleri	Okul Adresleri	Ölçülen CO (ppm)
1	DR SEDAT YÜKSEL İLKÖĞRETİM OKULU	Mengene Mahallesi, No 18 Aksay Öncel Sokak, 42020 Karatay/Konya	0,6
2	MAREŞAL MUSTAFA KEMAL İLKÖĞRETİM OKULU	Beyazıt Mahallesi, Sultan Cem Caddesi No:26, 42040 Selçuklu/Konya	0,6
3	BÜYÜK SİNAN MEHMET- FATMA DALAN İLKÖĞRETİM OKULU	Keykubat Mh. Perdeli Sk. No:6 Pk:42050 Karatay/Konya	0,7
4	İZZETBEY İLKÖĞRETİM OKULU	Karakulak Mahallesi, Büyük Kumköprü Cd., 42020 Karatay/Konya	0,6
5	EŞREFOĞLU İLKÖĞRETİM OKULU	Akşemsettin Mahallesi, Horasan Sk. No:29, 42080 Selçuklu/Konya	1,8
6	MUHİTTİN GÜZELKILIÇ LİSESİ	Harmancık Mahallesi,, Çetince Sk. No:13, 42010 Meram/Konya	0,5
7	HALİL BAHÇECİ İLKÖĞRETİM OKULU	Nakipoğlu Mahallesi, Hacı Hasanbaşı Cd. No:61, 42030 Karatay/Konya	0,5
8	FATİH ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ	Fatih Mah. Gürışık Sok. No1 Selçuklu/KONYA/MERKEZ	0,5
9	İBRAHİM YAPICI İLKÖĞRETİM OKULU	Nişantaş Mh, Yatkın Sok. No:2, 42060 Selçuklu/Konya	0,3
10	ATATÜRK İLKÖĞRETİM	Alavardı Mah.Manevi	0,7

	OKULU	Sok.No2 Meram/KONYA	
11	KONYA LİSESİ	Abdulaziz Mh., Atatürk Caddesi No 16, 42040 Meram/Konya	0,4
12	MERAM ANADOLU LİSESİ	Öğretmenevleri Mahallesi, Larende Cad. No:5, 42040 Meram/Konya	0,3

Tablo 4.1 de verilen sıralamaya göre okulların uydu görüntüsü üzerindeki yerleşimleri şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil4.1: Okulların uydu üzerinde yerleşimi.

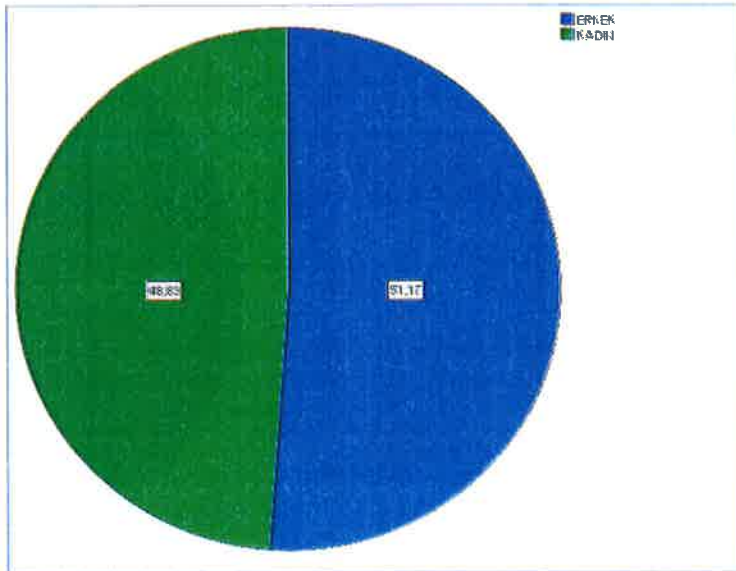
Anket uygulaması yapılan okullarda öğrencilerin yapılan anket çalışmasında sorulara cevap verirken özenle seçmeleri ve düşünmeleri, heyecanla ve merakla katılımları, ilgiyle soruları cevaplamaları hava kirliliği hakkında bilinçle yetişen öğrenciler olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.2 Anket uygulaması

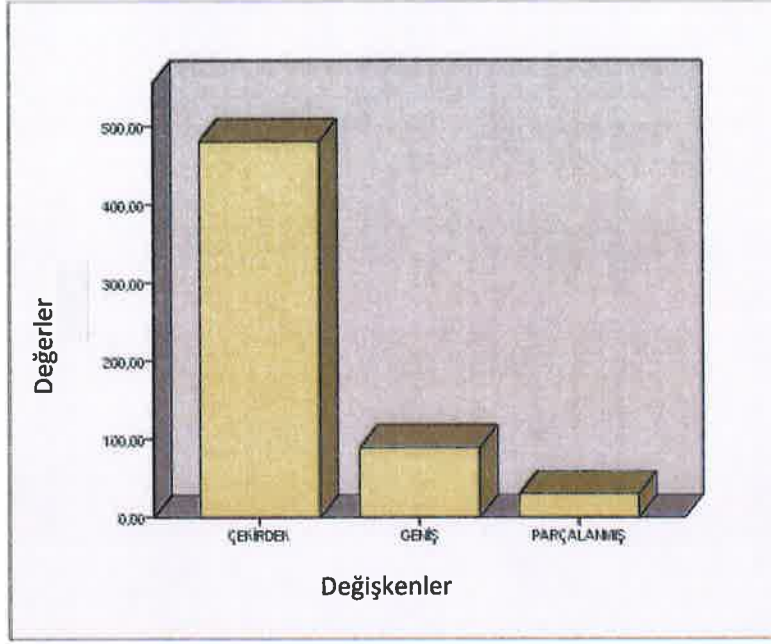
4.1.1 Anket Sonuçları

Yapılan çalışmaya katılan 600 öğrencinin % 51'i erkek, %49'u kız öğrencidir. Ankete katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3: Ankete katılan öğrencilerin cinsiyeti

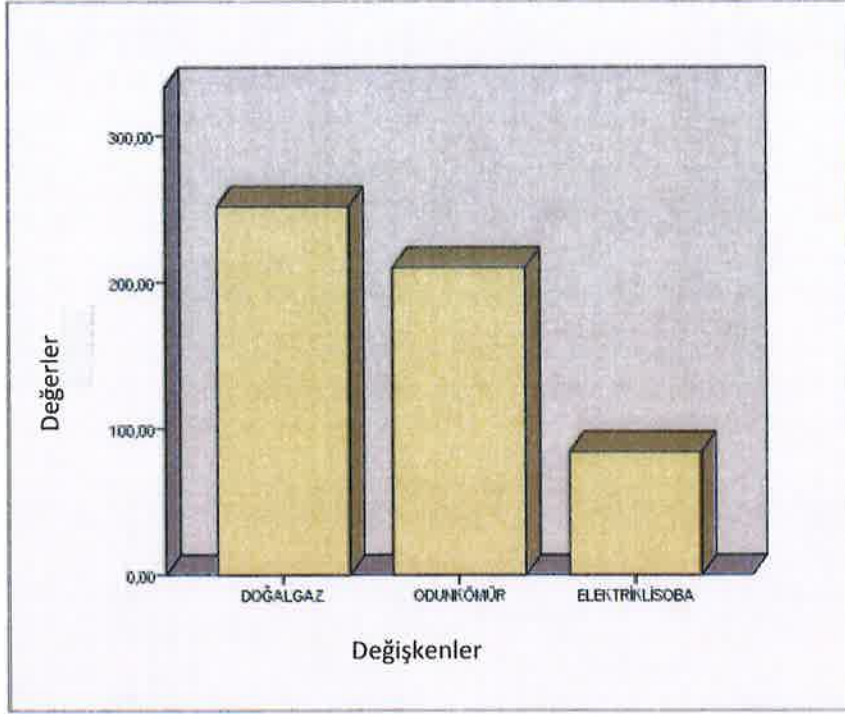
İlkokul çağındaki öğrencilerin yaş ortalaması 10 ± 2 yıl, ortaokul çağındaki öğrencilerin yaş ortalaması 11 ± 2 yıl, lise çağındaki öğrencilerin ise yaş ortalaması 17 ± 2 yıl olup, öğrencilerden %80'i çekirdek aile, %15'i geniş aile, ve %5 i ise parçalanmış aile yapısına sahiptir. Şekil 4.4' de gösterilmektedir.



Şekil 4.4: Ankete katılan öğrencilerin aile tipi

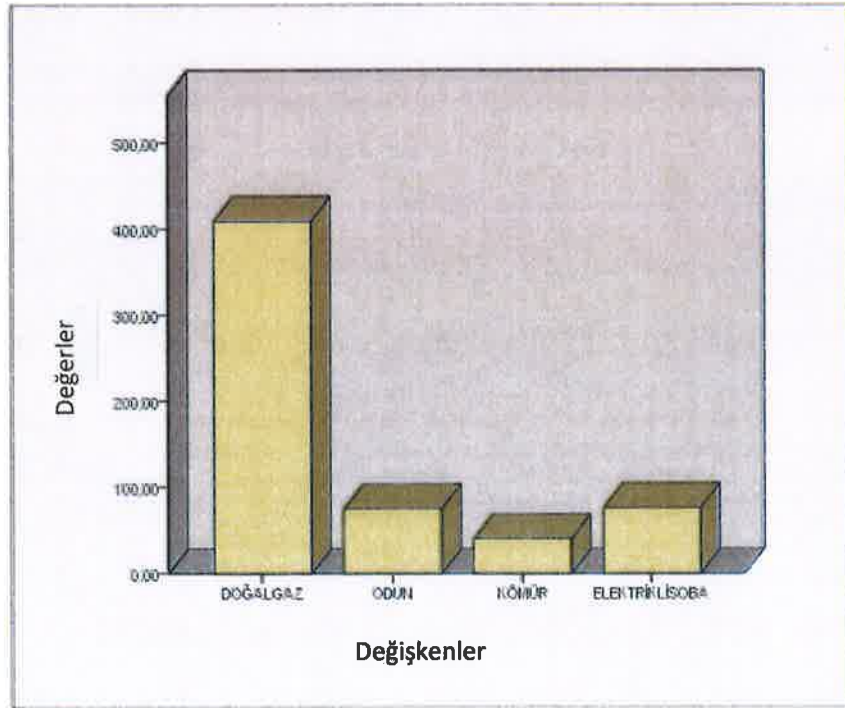
Annelerin %6'sı okur yazar olmayan, %15'i ilkokul mezunu, %23'ü ortaokul mezunu, %32'si lise mezunu ve %24'ü Üniversite mezunudur. Babaların %2'si okur yazar olmayan, %12'si ilkokul mezunu, %26'sı ortaokul mezunu, %33'ü lise mezunu ve %27'si üniversite mezunudur.

Evlerinde ısınma türü olarak doğalgaz kullananlar %42'si, odun-kömür kullananlar %35'i ve elektrikli soba ve diğer ısıtıcıları kullananların %23 olduğunu ifade etmişlerdir. Şekil 4.5' de gösterilmektedir.



Şekil 4.5: Ankete katılan öğrencilerin ısınma tercihleri

Katılımcılara göre en doğru ısınma yönteminin %7'si kömür, %13'ü odun, %68'i doğalgaz ve %12'si elektrikli soba olduğunu söylemiştir. Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

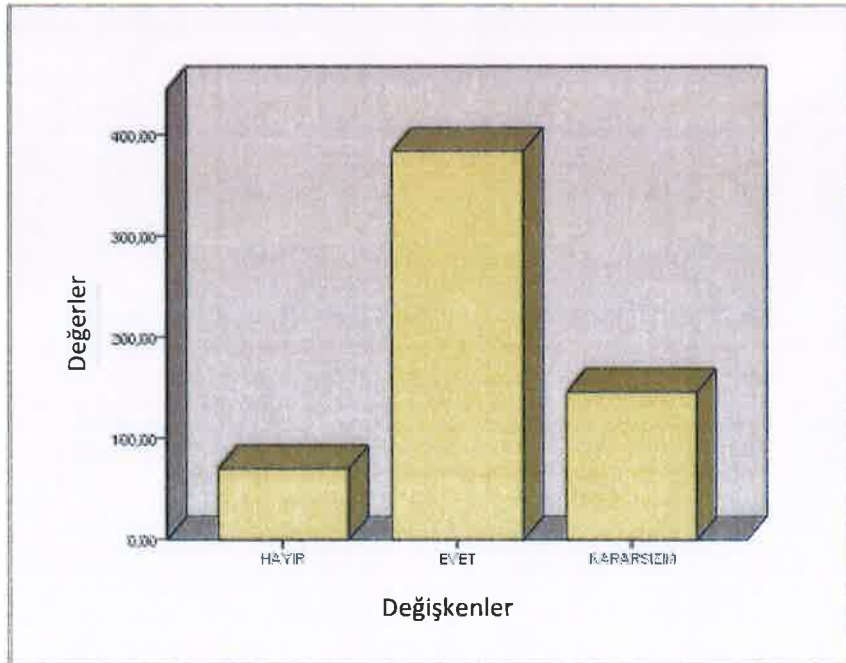


Şekil4.6 : Ankete katılan öğrencilerin evlerinde ısınma türü



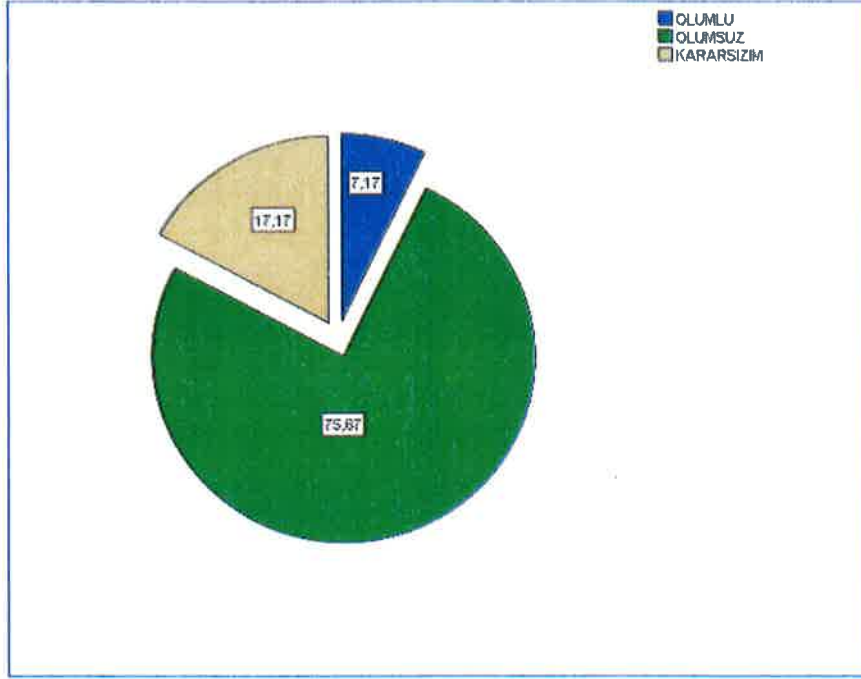
Şekil 4.7 Anket uygulaması

Yaşadığı yerin havasının temizliğine %12'si hayır cevabını verirken, %64'ü evet, %24'ü kararsız kaldığını belirtmiştir. Ankete katılan öğrencilerin verdiği cevaplar Şekil 4.8'de gösterilmektedir.



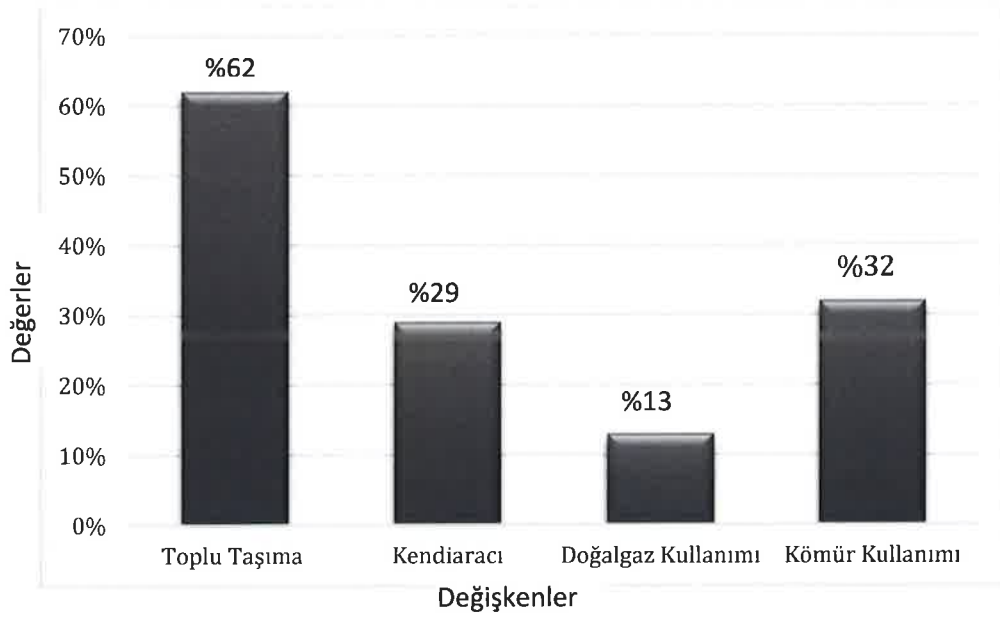
Şekil 4.8: Ankete katılan öğrencilerin yaşadığı yerin hava kirliliği üzerindeki görüşleri

Isınmada kullanılan kömürün hava kirliliğine etkisinin %7'si olumlu, %76'sı olumsuz, %17'si ise kararsız kaldığını belirtmiştir. Şekil 4.9'da gösterilmektedir.



Şekil4.9: Ankete katılan öğrencilerin kömürün hava kirliliğine etkisi üzerindeki görüşleri

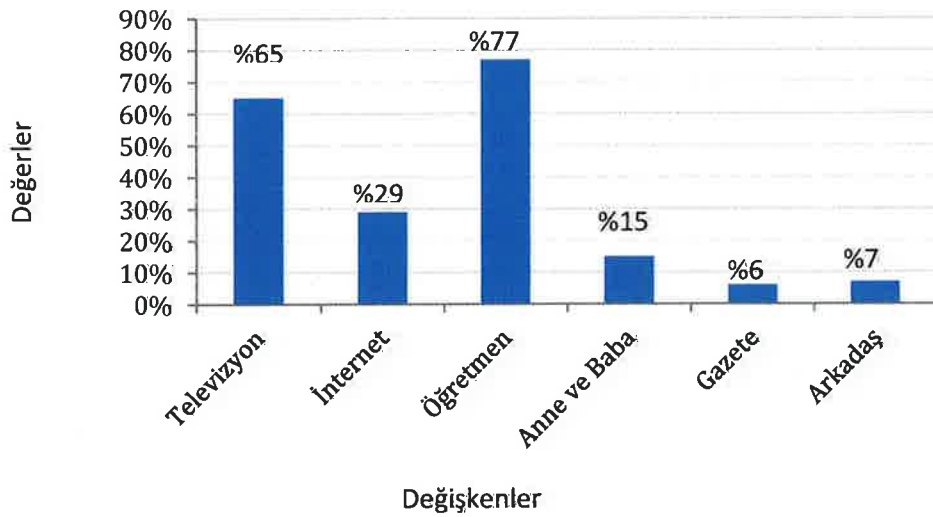
Katılımcılara birden fazla soruya cevap verebilecekleri 4 tane soru yönlendirilmiş olup verilen cevaplar ayrı ayrı değerlendirilmeye alınmıştır. Hava kirliliğinin azaltılması için nelere dikkat edilmesi gerektiği sorusuna %62'si toplu taşıma araçlarının kullanılması gerektiğini, %29'u herkesin kendi aracıyla işe gitmesini, %13'ü doğalgaz kullanımının artmasını, %32'si ise kömür kullanımının artması cevabını vermiştir. Şekil 4.10'da gösterilmektedir.



Şekil 4.10: Hava kirliliğinin azalması için alınacak önlem hakkındaki görüşleri

Havanın kirli olduğunu nasıl anlıyorsunuz sorusuna %64'ü farklı bir kokunun oluştuğundan, %28'i havanın bulanık ve ağır sisli oluşundan, %32'si ise nefes almakta çekilen zorluktan olduğunu belirtmiştir.

Hava kirliliği konusunda en çok nerelerden bilgi aldığı sorulan katılımcıların, %65'i televizyondan, %29'u internetten, %77'si öğretmenlerinden, %15'i anne ve babalarından, %6'sı gazetelerden ve %7'si arkadaşlarından bilgi aldıklarını ifade etmişlerdir. Şekil 4.11'de gösterilmektedir.



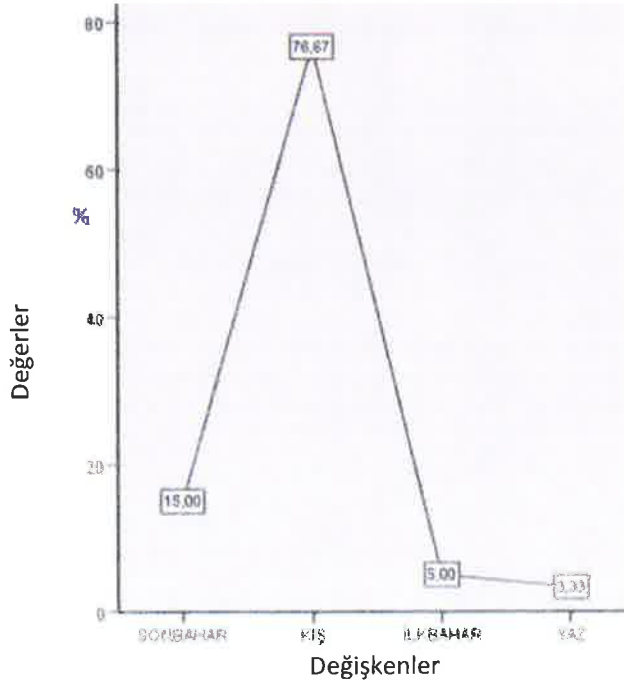
Şekil 4. 11: Hava kirliliği hakkında nerelerden bilgi aldıkları



Şekil 4.12 Anket Çalışması

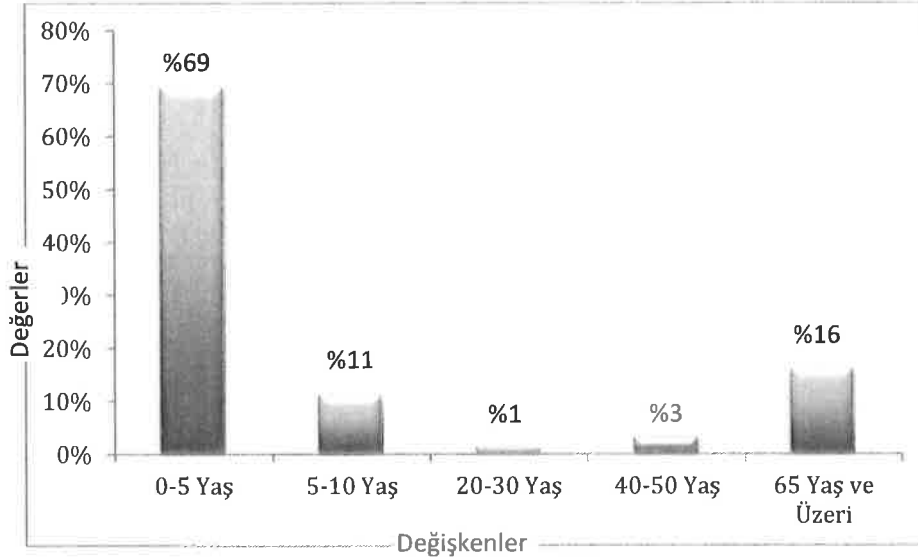
Hava kirliliğinin en yaygın olduğu yer sorusuna ise, toplu taşıma araçlarının bulunduğu alanları işaretleyenler %49, okul ve eğitim görülen alanlar %21, konutlar diyenler ise %42'dir.

Hava kirliliğinin en çok hangi mevsimde hissedildiği sorulan katılımcıların, %15'i sonbahar, %77'si kış, %5'i ilkbahar ve %3'ü yaz olarak cevap vermiştir. Şekil 4.13' de dağılım gösterilmiştir.



Şekil 4.13: Hava kirliliğinin en çok olduğu mevsim

Hava kirliliği amacıyla ders işlediklerini söyleyenler %86 iken, hayır cevabını verenler %14 olmuştur. Hava kirliliğine karşı duyarlı olduğunu düşünenler %88'dir. Hava kirliliği sonucunda oluşabilecek hastalıklar hakkında bilgisi olduğunu söyleyenler ise %79'luk dilimi oluşturmaktadır. Hava kirliliğinin en çok hangi yaş grubunu etkilediği sorusuna ise (0-5) yaş gurubu cevabını verenler %69, (5-10) yaş için %11, (20-30) yaş için %1, (40-50) yaş için %3 ve 65 yaş ve üzeri için %16 olarak belirtmişlerdir. Şekil 4.14'de gösterilmiştir.



Şekil 4.14: Hava kirliliğinin en çok hangi yaş grubunu etkilediği hakkındaki görüşleri

4.2 Ölüm Sonuçları

Proje kapsamında Konya ili, Meram, Karatay ve Selçuklu merkez ilçelerinden belirlenen 12 okulda TSI 7545 IAQ cihazı ile her bir okul için 15 dakikalık zaman diliminde llen CO ve Sıcaklık değerleri tablo halinde gösterilmiştir. Şekil 4.15'de cihaz gösterilmiştir.



Şekil 4.15 TSI 7545 IAQ cihazı

Atatürk İlkokulundan ölçüm yapmak için seçilen sınıf 3E sınıfıdır. 3. katta yer almaktadır. Sıra sayısı 17, cam sayısı 3 ve petek sayısı 3 dür. Bina yaşı 7 yıl olup ölçüm yapılan saat 10:20 dir.

Muhittin Güzelkılıç Lisesi yeni adıyla Mehmet Akif İnan Anadolu Lisesinden seçilen sınıf 12B sınıfıdır. Sınıfların boyanma süresi 1 yıldır. Sınıf binanın 3. katında bulunmaktadır. Sıra sayısı 18, cam sayısı 2 ve petek sayısı 3 dür. Ölçüm yapılan saat 11:25 dir.

Meram Anadolu Lisesi için ölçüm yapılan sınıf 11C sınıfıdır. Binanın 2. katında bulunan sınıfta 18 sıra, 2 cam ve 3 petek mevcuttur. Binanın yapım yılı 1995 dir. Ölçüm yapılan saat 13:30'dur.

Konya Lisesi için seçilen sınıf 12G sınıfıdır. Seçilen bu sınıf binanın 2. katında yer almaktadır. Binanın yapım tarihi 1889 yılı olup, ölçüm yapılan okullar arasında bina yaşı olarak en eski özelliğe sahiptir. Ölçüm yapılan sınıfın içerisindeki sıra sayısı 20, cam sayısı 3 ve petek sayısı 3'dür. Ölçüm yapılan saat 14:00'dır.

Mareşal Mustafa Kemal Ortaokulu için seçilen sınıf Zemin katta olup, 6A sınıfıdır. Binanın 1960-1970 yılları arasında yapıldığı söylenmektedir. Sınıftaki sıra sayısı 20, cam sayısı 4 ve petek sayısı 3'dür.

İbrahim Yapıcı İlkokulunda ölçüm için seçilen sınıf 4I sınıfıdır. Binada 3. katta bulunan sınıfın sıra sayısı 18, cam sayısı 3 petek sayısı ise 2'dir. Binanın yapım yılı 1994 yılıdır. Ölçüm yapılan saat 08:25'dir.

Halil Bahçeci İlkokulu için ölçüm yapılacak sınıf 4B sınıfı seçilmiş olup, binanın 2. Katında yer almaktadır. Ölçüm yapılan saat 08:50 dir. Bina yapım yılı 1986-1987 yılları arasındadır. Sınıftaki sıra sayısı 16, cam sayısı 4 ve petek sayısı 2'dir.

İzzetbey ilkokulu yeni adıyla Yusuf İzzettin Horasanlı İlkokulu için seçilen sınıf 4C sınıfıdır. Binanın 2. katında yer almaktadır. Bina yaşı 34 yıldır. Ölçüm yapılan saat 09:45'dir. Sınıfın içerisindeki sıra sayısı 15, cam sayısı 3 ve petek sayısı 2'dir.

Büyük Sinan Mehmet Fatma Dalan İlkokulunda ölçüm yapmak için seçilen sınıf 4A sınıfıdır. Sınıf binanın 2. katında yer almaktadır. Ölçüm 10:15 de yapılmıştır. Binanın yapım yılı 1976'dır. Sınıftaki sıra sayısı 18, cam sayısı 3 ve petek sayısı 2'dir.

Dr. Sedat Yüksel İlkokulu için ölçüm yapılacak sınıf 3A sınıfıdır. Binanın 3. katında yer almaktadır. Ölçüm yapılan saat 11:32 dir. Sınıftaki sıra sayısı 18, cam sayısı 2 ve petek sayısı 3'dür.

Eşrefoğlu İlkokulu için ise ölçüm yapılacak sınıf 2A olarak seçilmiştir. Binanın 2. katında yer almaktadır. Bina yaşı 10 yıldır. Sınıftaki sıra sayısı 19, cam sayısı 4 ve petek sayısı ise 2'dir.

Okullarda ölçüm için seçilen sınıflar genellikle üst katlardan seçilmiş olup, daha doğru sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Binanın yaşı, sınıflarda bulunan sıra sayısı sınıfta mevcut olan hava kalitesini etkilediği yönünde kesin bir bulguya ulaşamamıştır. Sınıflar genellikle öğrenci sayısı bakımından hemen hemen birbirine yakındır. Ölçüm yapılan cihaz şekil 4.16'da gösterilmiştir. Ölçüm yapılan okullarda sınıfların hacmi, öğrenci sayısı, ölçülen CO miktarı ve Sıcaklık gibi değerler Tablo 4.2 de gösterilmiştir.



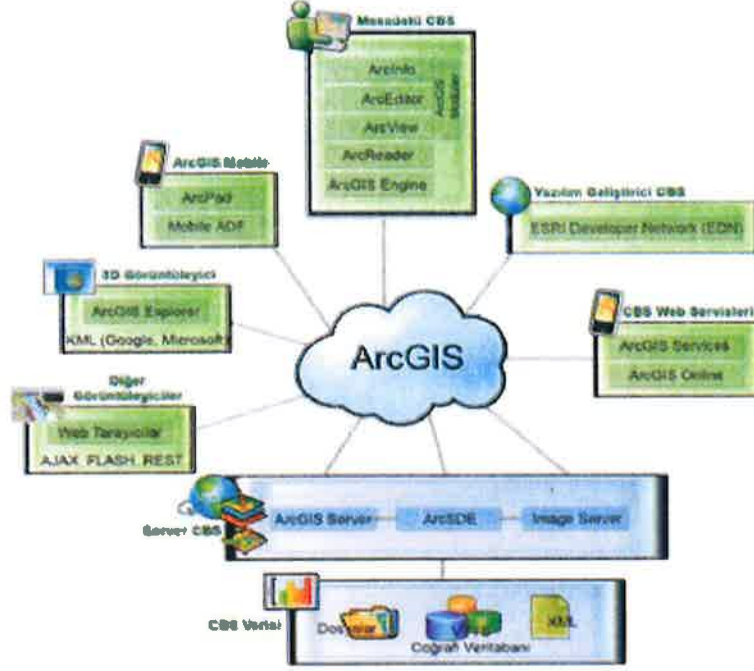
Şekil 4.16 TSI 7545 IAQ cihazı ölçümü

Tablo:4.2 Ölçüm yapılan okullarda belirlenen değerler

Ölçüm Yapılan Okulun Adı	Ölçüm Yapılan Sınıfın Hacmi (m ³)	Öğrenci Sayısı (kişi)	Ölçülen CO miktarı (ppm)	Ölçülen Sıcaklık (°C)
Konya Lisesi	420	28	0,4	24,5
Meram Anadolu Lisesi	157,25	28	0,3	23,0
Fatih Endüstri Meslek Lisesi	140,4	36	0,5	25,1
İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu	140,4	33	0,3	24,1
Atatürk İlköğretim Okulu	166,6	31	0,7	23,1
Eşrefoğlu İlköğretim	45,22	24	0,8	19,9

Okulu				
Muhittin Güzelkılıç Lisesi	123,12	24	0,5	21,7
Halil Bahçeci İlköğretim Okulu	216	32	0,5	20,1
Dr. Sedat Yüksel İlköğretim Okulu	156	38	0,6	22,2
Mareşal Mustafa Kemal İlköğretim Okulu	168,75	35	0,6	22,3
Büyük Sinan Mehmet-Fatma Dalan İlköğretim Okulu	168	23	0,7	20,9
İzzetbey İlköğretim Okulu	189	34	0,6	22,4

ARCGİS : Coğrafi Bilgi Sistemlerinde amaç coğrafi bilginin; üretimini, yönetimini, analiz ve network üzerindeki dağıtık veri tabanlarından coğrafi verilerinin belirlenerek haritalamasının oluşturulması işlemi sağlamaktır. ARCGİS mimarisi şekil 4.17 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.17. Arcgis Mimarisi

ARCGIS ürünleri 5 sınıfa ayrılmaktadır;

ARCGIS Desktop : Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmaları için ileri düzeyde 3 ürün sunmaktadır; ArcView, ArcEditor, ArcInfo

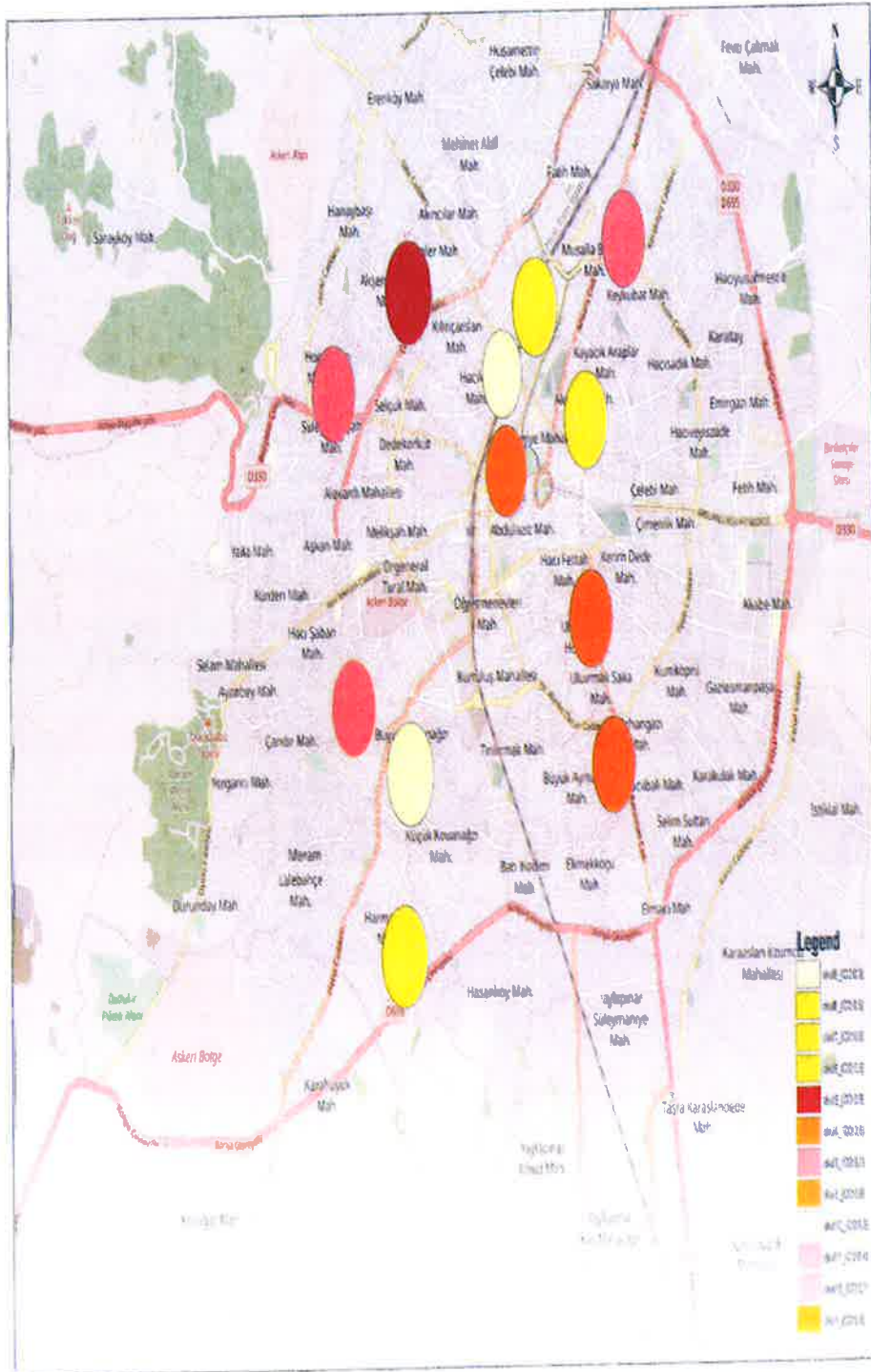
ARCGIS Server : Coğrafi Bilgi Sistemi ile oluşturulmuş haritaları web servisleri olarak sunmayı ve web uygulamaları yaratmayı sağlar. Ayrıca kurumsal veri tabanı yönetimini sağlar.

ARCGIS Mobile : Arazi çalışmaları için özel araç ve uygulamalara sahiptir.

ARCGIS Engine : C++, .NET, veya Java kullanan uygulama geliştiricilere yazılım bileşenleri kütüphanesi sağlar.

ARCGIS Online : Kendi web uygulamalarınızda kullanabileceğiniz, ESRI ve ortakları tarafında yayınlanmış haritaların bulunduğu, web üzerinden ulaşılabilen bir kütüphanedir.

Yapılan çalışmada ölçüm sonuçları ARCGIS 10.6.1. programında hazırlanarak haritalandırılmıştır.



Şekil 4.18 Ölçülen Sonuçların ARCGIS üzerinde haritalandırılması

ARCGIS 10.6.1 programıyla yapılan haritalandırmada her bir nokta okulların konumlarını göstermekle beraber renk skalasıyla ölçülen CO miktarları gösterilmiştir. Okulların yerleşim alanı olarak ölçüm yapılan sınıflardaki değerlerle anlamlı bir bütün oluşturmak istersek bu pek mümkün görünmemektedir. Sınıfların havalandırılma süreleri, öğrenci sayısı, sınıfın bulunduğu kat sayısı, okulun temizliği ve öğrencilerin hava kirliliği açısından ne kadar bilgilendirildiğiyle doğru yönlü olduğu düşünülmektedir.

CO kirleticisi renksiz ve kokusuz olduğu için, eğitim gören öğrencilerin sağlığı üzerinde büyük etkisi vardır. Ölçüm yapılan sınıfların 0,3 ppm ve 0,8 ppm arasında değişen CO miktarları arasında Meram Anadolu Lisesi ve İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu 0,3 ppm CO miktarıyla en az kirleticiye sahiptir. Eşrefoğlu İlköğretim Okulu ise 0,8 ppm CO miktarı ile en yüksek değer ölçülmüştür.

5. TARTIŞMA

Bu belirtilen çalışmada ölçümler Konya İli merkez ilçeleri Meram, Karatay ve Selçuklu İlçelerinden belirlenen 12 okulda yapılmıştır. Ölçümlerin yapılmasında ki amaç okulların civarında bulunan kirletici parametrelerinin etkilerinin eğitim seviyesine ve öğrenci sağlığına ne gibi zararları olduğunun bulunmasıdır. Yapılan anket değerlendirmesi ise farklı yaş grubunda bulunan öğretim gören öğrencilerin hava kirliliğinin zararlarının bilinmesi ve hava kalitesi bilincinin ölçülmesi amaçlanmaktadır.

1952 yılında meydana gelen Londra smoğu hava kirliliği olayından sonra yapılan çalışmalarda insan sağlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu çalışmayla ölüm oranlarının arttığı ve hastane giriş çıkışlarında çoğalmaların olduğu gözlemlenmiştir. Hava kirleticileri konsantrasyonları, ne kadar süreyle maruz kaldığı, dozu farklılık gösterir. Buda insan sağlığı üzerinde şu etkilere meydan olur; solunum zorluğu, mide bulantıları, ciltte oluşan kızarıklıklar ve kanser gibi çeşitli hastalıklar oluşur. Bu kirleticiler ayrıca doğuştan oluşan özürülülük durumu, çocuklarda gelişim bozukluğu ve bağışıklık sisteminde zayıflama meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü 1982 yılında yaptığı çalışmada binalarda ısı yalıtımıyla ve yetersiz havalandırmadan kaynaklı Hasta Bina Sendromu olarak tabir edilen tanımdan ve özelliklerden bahsetmiştir (WHO,1982) bu çalışmanın yanı sıra, Ahmet Soysal ve ark., 2007 yılında hava kirliliği parametreleri ile ilgili okullarda analizler yapmış olup, kapalı ortamda hava kirliliği üzerine alınabilecek tedbirlerden bahsetmiştir.(Soysal ve Demiral 2007)

Yaptığımız çalışmaya benzer olarak Erdoğan Zeydan ve ark., 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında iç ortam hava kirleticileri ve emisyon kaynaklarından CO kirletici kaynağının sigara dumanı, yanma ve egzoz olduğunu belirtmişlerdir.

Çabuk ve Karacaoğlu, 2003 yılında Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri fakültesi 1., 2., 3., 4. Sınıf öğrencilerinden 2001-2002 yıllarında çevre duyarlılığına karşı görüşlerini belirlemek için çalışma yapmışlardır. 439 öğrenci katılımı ile sağlanan ankette 24 soru sorulmuştur. Sonuçlar SPSS programında değerlendirilmiştir.

Yalçinkaya, 2012 yılında Niğde İl merkezinde farklı bölgelerden 8 okul seçerek, İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarıyla ilgili farkındalıklarını ölçmek için bir çalışma yapmış ve çalışmaya 504 öğrencinin katılımı sağlanmıştır. Anket soruları

kullanılarak yapılan çalışma SPSS programı ile değerlendirmeler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin görüşleri doğrultusunda bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevapların aritmetik ortalaması alınarak belirlenmeye çalışılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma için Konya İli Meram, Karatay ve Selçuklu Merkez İlçelerinde belirlenen oniki okulda CO (ppm) değerleri belirlenerek İç Ortam Hava Kalitesi ölçümü yapıldı.

Bu proje kapsamında elde edilen sonuçlar ile iç ortam kirliliği kaynaklarının belirlenmesi ile okulun bulunduğu bölge, çevresinde yer alan kirlenici etkiler gibi faktörlerin bu kirliliği nasıl etkilediğinin anlaşılması amaçlandı.

Ülkemizde yürürlükte olan Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde iç ortam hava kalitesi kapsamında herhangi bir sınır değeri bulunmamaktadır. Ancak, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sınır değerlerine göre kapalı alanlarda 25 µg/m³ 'den yüksek konsantrasyonlar insan sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır.

Bu yapılan çalışmanın daha yararlı olabilmesi için Konya İli içerisinde kapalı ortamlarda sınırlayıcı değerlere göre kıyaslamalar yapılabilir. Bu değerlerin artışını etkileyen sebepler bulunarak, kışın yapılacak ölçümlerle de ısınmadan kaynaklı hava kalitesi değerleri tekrar kıyaslanabilir.

Arcgis programıyla yapılan haritalandırmada sınıflardan alınan CO miktarlarını gösteren çalışmada aynı bölgeye yakın olan okullarda farklı sonuçlar çıktığı, hatta aynı okul içerisinde bir çok sınıfta ölçüm yapıldığında daha farklı sonuçlar elde edilecektir. Sınıfın bulunduğu kat, öğrenci sayısı, sıra sayısı, sınıfın ne kadar sürede havalandırıldığı elde edilecek sonuçlar için daha detaylı bilgi verecektir.

Kapalı ortam hava kirliliğini mazotlu araçlar, konutlardaki ısınma, okulların sanayi bölgelerine yakınlığı, okulda kullanılan yakıt, dış ortam hava kirliliğine göre daha az etki ettiği düşünülmektedir.

Öğrencilerin hava kalitesi ve kirliliği konusunda daha çok bilgilendirilmeleri sağlanarak, örneklerle anlatılmalıdır.

Öğrencilerin SPSS programıyla yapılan anket çalışmasında gözlemlenen sonuçlar, hava kirliliğine ve hava kalitesine duyarlı öğrenciler oldukları anlaşılmaktadır. İlköğretim okullarında öğretmenlerini daha çok dinleyen onları kendilerine model edinen çocukların hava kalitesi açısından daha çok bilinçlenmesi için öğretmenlerin bu

konuda çok büyük payları vardır. Nitekim anket sorularında hava kirliliği ile bilgileri nerelerden aldıkları sorusuna çoğunluğun öğretmeninden aldığı cevap buna en güzel örnektir. Anket sorularına verilen cevaplar neticesinde öğrencilerin doğalgaz kullanımının daha az hava kirliliğine neden olacağını düşünmektedirler.

Öğrenciler görsele ve eğitime en açık oldukları dönemlerde broşürlerle hava kirliliği ve neticelerinden bahsetmek daha kolay olacaktır. Günümüzde internet erişimi her okulda mevcutken ve kolaylıkla sınıflar içerisinde de erişime rahatlıkla ulaşılabilirken animasyonlarla özellikle ilkökul çağındaki çocuklara anlatılması olumlu sonuçlar belirleyeceği düşünülmektedir.

Her bir okul için ayrı ayrı saatlerde ölçümler yapıldı. Bu ölçümlerin sıklığı daha çok artırılarak, öğrencilerin ilk ders işledikleri saatlerle okul bitimine yakın sınıf içi hava kalitesi kıyaslanabilir. Soğuk havayla öğrencilerin okul içinde havalandırma için pencerelerden yararlanmak üşütmeye hastalanacak çocukların eğitime ara vermelerini etkileyebilir. Yapılan ölçümler ve anket çalışmaları süresince öğrencilerin ders programlarına belli bir süre katılmış ve öğrencilerin çok hareketli ve heyecanlı oldukları gözlemlendi. Öğrencilerin tenefüs saatlerinde de kış aylarında bahçede temiz hava alma olanakları bahar aylarına göre tabi ki daha azdır. Bunlar göz önünde bulundurularak öğrenciler için kış aylarında iç ortam hava kirleticilerine maruz kalmamaları için azami özen gösterilmelidir.

Bu çalışmanın daha yararlı olabilmesi için ölçüm sıklıkları artırılarak, her bir sınıf için belirli gün, saat ve hatta mevsimlerde ölçümler yapılarak daha doğru sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Ülkemizde iç ortam hava kirletici parametrelerinin alt sınırı yoktur. CO ve diğer kirletici parametreler için standartlar getirilmelidir. Ayrıca bir sınıfın hava kirliliğinin ölçümünü en doğru saptayabilmek için CO'nun yanı sıra diğer kirletici parametrelerinde ölçülmesi halinde daha doğru sonuçlar verecektir.

7. KAYNAKLAR

Ahmet Soysal, Yücel Demiral, 2007. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007: 6 (3) Kapalı Ortam Hava Kirliliği.

Akçay A, Tamay Z, Dağdeviren E, Zencir M, Ones U, Guler N. Denizli'deki 6-7 yaş okul çocuklarında allerjik hastalıklarınınprevalansları. Ege Tıp Dergisi 2007;46(3):145-50.

Application Guide AG-31-004, "School HVAC Design Manual" Mc Quay International Post Office Box 2510, Staunton, Virginia 24402 USA (800) 432-1342 URL1:www.mcquay.com.

Bahtiyar Öztürk, Gülcan Düzovalı, 2011. X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi.

Bilge ALYÜZ, Sevil VELİ, 2006. İç Ortam Havasında Bulunan Uçucu Organik Bileşikler ve Sağlık Üzerine Etkileri.

Boubel, R.W., Fox, D.L., Turner, D.B., Stern, A.C., 1994.Fundamentals of Air Pollution, 3rd Ed., Academic Press.

Bouhamra W.S. Abdul-Wahab S.A. (1999) Description of outdoor air quality in typical residential area in Kuwait Environmental Pollution 105 221-229

Breyse PN, Buckley TJ, Williams D, Beck CM, Jo SJ, Merriman B, et al. 2005. Indoor exposures to air pollutants and allergens in the homes of asthmatic children in inner-city Baltimore. Environmental Research. 98: 167–176.

Burcu Çabuk, Ö. Cem Karacaoğlu (2003) Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, yıl:2003, cilt:36, sayı:1-2

Burcu Çabuk, Ö. Cem Karacaoğlu (2003) Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, yıl:2003, cilt:36, sayı:1-2

Çobanoğlu, N. ve Kiper N.,2006. Bina İçi Solunan havada Tehlikeler, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 49, 71-75.

Çuhadaroğlu B, Demirci E. (1997) Influence of some meteorological factors on air pollution in Trabzon City. Energy and Building 25, 179-184

Dicle Tıp Dergisi, 2006.

Duksal F, Becerir T, Ergin A, Akcay A, Guler N. The prevalence of asthma diagnosis and symptoms is still increasing in early adolescents in Turkey. Allergol Int 2014;63(2):189-97.

Ece A, Ceylan A, Saraçlar Y, Saka G, Gürkan F, Haspolat K. Prevalence of asthma and other allergic disorders among schoolchildren in Diyarbakir, Turkey. Turk J Pediatr 2001;43(4):286-92.

Erdem Topal, Fatih Kaplan, Kenan Türker, Kazım Kutlutürk, Harika Gözükara Bağ, 2017

Erol, G. H., ve Gezer, K. (2006). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının çevreye ve çevre sorunlarına yönelik tutumları. International Journal of Environmental and Science Education, 1(1), 65 – 77.

FaridHossaini R, Ghaffari J, Ranjbar AR, Haghshenas MR, Rafatpanah H. Infections in children with asthma. J Pediatr Rev 2013;1(1):34-45.

Gaihre, S., Semple, S., Miller, J., Fielding, S., Turner, S., "Classroom Carbon Dioxide Concentration, School Attendance, And Educational Attainment", J Sch Health, 84(9):569-74, 2014.

Ghaffari J, Hadian A, Daneshpoor SM, Khademloo M. Asthma burden in the hospitalized patients in North of Iran. International Journal of Pediatrics 2014;2 (4.1):257-66.

Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S., ve Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. İlköğretim Online, 6(3), 452-468.

Gülen Güllü. Tesisat Mühendisliği - Sayı 152 - Mart/Nisan 2016. İlköğretim Okullarında İç Ortam Hava Kalitesi ve Sağlık Etkileşimi.

Hüseyin Bulgurcu, Nadir İlten, Ahmet Coşgun. (2005) VII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi.

İhsan Çiçek, Necla Türkoğlu, Gürcan Gürgen, 2004, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 2, Sayfa: 1-18

Jacobson, M.Z., 2002. Atmospheric Pollution, History, Science and Regulation, Cambridge University Press.

Jones, A.P., 1999. Indoor air quality and health, Atmospheric Environment, 33, 4535-4564.

Kalyoncu AF, Selçuk ZT, Karakoca Y, Emri AS, Cöplü L, Sahin AA, Barış YI. Prevalence of childhood asthma and allergic diseases in Ankara, Turkey. Allergy 1994;49(6):485-8.

Kamil B. Varınca, Gülten Güneş, Ferruh Ertürk. (2008) Hava Kirlenmelerinin İnsan Sağlığı ve İklim Değişikliği Üzerine Etkileri.

Kunt F., Dursun Ş., (2010), Konya Merkezinde Hava Kirliliğine Bazı Meteorolojik Faktörlerin Etkisi, Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu , 25-27 Ekim, Ankara.

Mayer, H. (1999) Air pollution in cities. Atmospheric Environment 33, 4029-4037

Mendell, M. J. and Heath, G.A., 2005. Do Indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature, Indoor Air 15(1), 27–52.

Müezzinoğlu, A (2000) Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları . 9 Eylül Yayınları, 327 s, İzmir

Nazan Çobanoğlu, Nural Kiper, 2006. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.

Negev, M., Garb, Y., Biller, R., Sagy, G., & Tal, A. (2010). Environmental problems, causes, and solutions: an open question. The Journal of Environmental Education, 41(2), 101–115.

Origins of Modern Air Pollution Regulations, URL2:<http://www.epa.gov/apti/course422/apc1.html>, erişim 30 Ocak.2009.

Prof. Dr. Recep Akdur, 2009. Hava Kirliliği ve Çözümleri. (URL:<http://www.recepakdur.com/upload/hava%20kirlili%C4%9Fi%20ve%20%C3%A7%C3%B6z%C3%BCmler.pdf>)

Seçgin, F., Yalvaç, G., ve Çetin, T. (2007). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 391-398.

Soysal, A. ve Demiral, Y., 2007. Kapalı ortam hava kirliliği, TAF Prev. Med. Bull. 6(3), 221–226.

Tamay Z, Akçay A, Ergin A, Güler N. Prevalence of allergic rhinitis and risk factors in 6- to 7-yearold children in İstanbul, Turkey. Turk J Pediatr 2014;56 (1):31-40.

TORRES M., June 2000, "Indoor Air Quality", Texas Institute for the Indoor Environment, The University of Texas, Austin.

URL4: Çevreonline. (<https://online.cevre.gov.tr>)

URL5:www.edfacilities.org/rl/iaq.cfm, Indoor air quality in Connecticut schools: Executive summary, Erişim tarihi:25.04.2007

Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. TheInternational Study of Asthma and Allergies in Childhood(ISAAC) Steering Committee. Lancet 1998 25;351(9111):1225-32.

Yrd. Doç. Dr. Elvan Yalçınkaya (2012) Marmara Coğrafya Dergisi sayı: 25, ocak - 2012, S. 137-151İSTANBUL

Zeynep Erdoğan Zeydan, Özgür Zeydan, Yılmaz Yıldırım. (2009) IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi.



T.C. Necmettin Erbakan Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Bölümü

Değerli Öğrenciler, bu çalışma sadece bilimsel amaçla kullanılacaktır. Bunun sonucunda size not verilmeyecektir.

Lütfen adınızı yazmayınız.

- 1- Sınıfınız.....
 - 2- Yaşınız
 - 3- Cinsiyetiniz () Erkek () Kız
 - 4- Kaç kardeşiniz var :
 - 5- Kaçınıcı çocuğunuz :
 - 6- Aile tipiniz hangisidir? () Çekirdek aile () Geniş aile () Parçalanmış
 - 7- Ebeveynlerinizin öğrenim durumu
- Anneniz () Okur yazar değil () İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Lise mezunu () Yüksekokul mezunu
- Babanız () Okur yazar değil () İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Lise mezunu () Yüksekokul mezunu
- 8- Ailenizle oturduğunuz ilçe.....
 - 9- Evinizde ısıtmada ne kullanıyorsunuz?
- () Doğalgaz () Odun-kömür () Elektrikli soba () Diğer
- 10- Size göre en doğru ısınma yöntemi hangisidir?
- () Kömür () Odun () Doğalgaz () Elektrikli Soba
- 11- Yaşadığınız yerin havası sizce temiz mi? () Hayır () Evet () Kararsızım
 - 12- Isıtmada kullanılan kömürün hava kirliliğine etkisi nasıldır? () Olumlu () Olumsuz
- () Kararsızım
- 13- Hava Kirliliğinin azalması için aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmelidir?
- () Toplu taşıma araçlarının kullanılması
- () Herkesin kendi aracıyla işe gitmesine
- () Doğalgaz kullanımının artmasına
- () Kömür kullanımının artmasına

- 14- Havanın kirli olduğunu nasıl anlıyorsunuz?
() Farklı bir kokunun oluşundan
() Havanın bulanık ve ağır sisli oluşundan
() Nefes almada çekilen zorluktan
- 15- Hava kirliliğini en çok hangi mevsimde hissediyorsunuz? () Sonbahar () Kış
() İlkbahar () Yaz
- 16- Hava kirliliği konusunda en çok nereden bilgi alıyorsunuz? () Televizyondan () İnternetten
() Öğretmenimden () Anne, babamdan () Gazeteden () Arkadaşımdan
- 17- Hava kirliliğinin en yaygın olduğu yer sizce neresidir?
() Toplu taşıma araçlarının bulunduğu alanlar
() Okul ve eğitim görülen alanlar
() Konutlar
- 18- Hava kirliliğinin azaltılması amacıyla ders işlediniz mi? () Hayır () Evet
- 19- Hava kirliliğine karşı duyarlı olduğunuzu düşünüyor musunuz? () Hayır () Evet
- 20- Hava kirliliği sonucunda oluşabilecek hastalıklar hakkında bilginiz var mı? () Hayır () Evet
- 21- Hava kirliliği sizce en çok hangi yaş grubunu etkiler?
() 0-5 () 5-10 () 20-30 () 40-50 () 65 yaş ve üzeri

Bu anket çalışması; Eğitim Kurumlarında İç Ortam Hava Kalitesi ve Sağlık Riski Tez Konusu için hazırlanmış olup, ankete katıldığınız için teşekkür ederiz.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ebru ÇELİKKANAT
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Tokat Merkez – 01/01/1986
Telefon :
Faks :
e-mail : ebrucelikkanat@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Gazi Osman Paşa Lisesi, Tokat	2002
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi Konya	2016

Yüksek Lisans :
Doktora :

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
-----	-------	--------

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Kunt F., Çelikkanat E., 2018. Investigation Of Relation Daily Personal Exposure To Air Pollutants With Health Effects On School Children In Konya City, 8th International Conference Of Ecosystems (ICE2018), Tiran, Albania. P:61-62