



TÜBİTAK



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

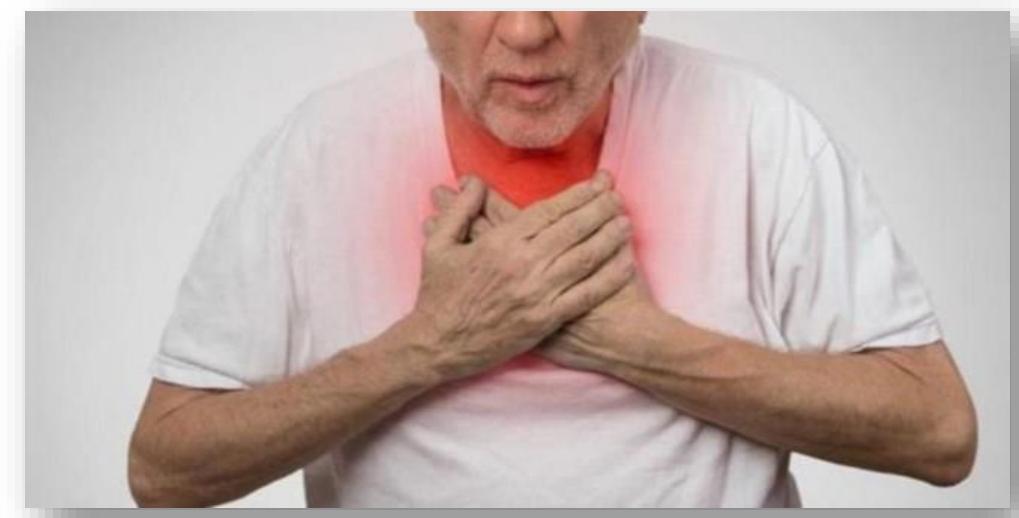
Astım ve KOAH Hastaları için Mobil Tabanlı Uyarı Sistemi

Mustafa Yurdakul

Danışman
Prof. Dr. Şakir Taşdemir

ASTİM HASTALIĞI

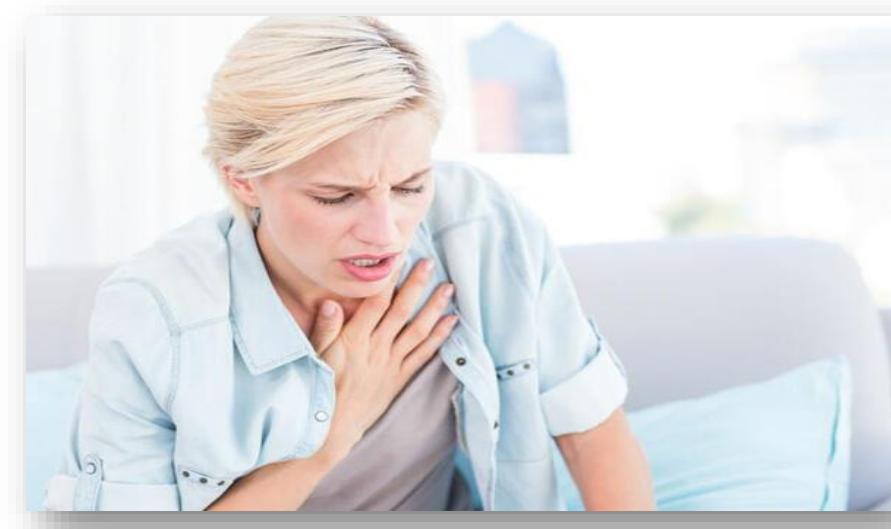
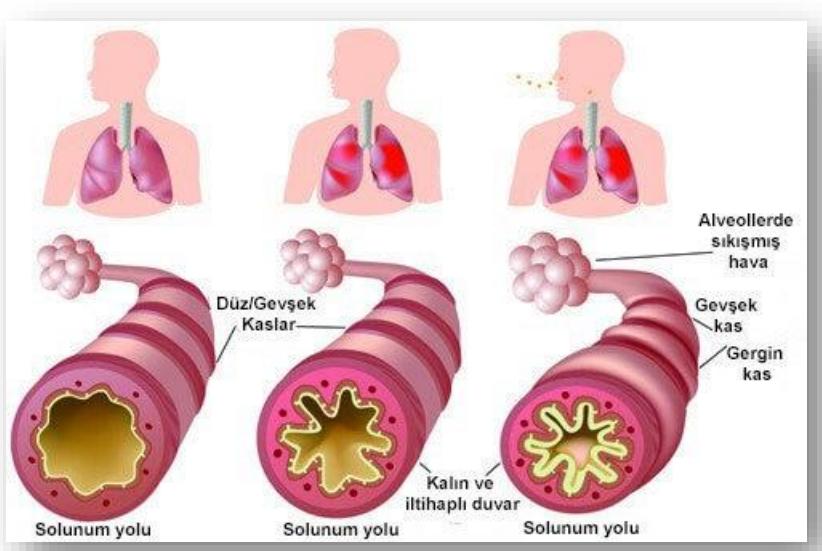
Astım, hava yollarının duyarlılığının artmasına bağlı olarak gelişen kronik bir hastalıktır. Tekrarlayan öksürük ve hissili ile karakterizedir. Astımda hem büyük hem küçük hava yolları etkilenebilir. Astım her yaşta görülebilirse de vakaların %30'u yaşamın ilk yılında ortaya çıkar.



ASTIM HASTALIĞI

Son yıllarda tüm alerjik hastalıklarda olduğu gibi astım görme sıklığı da artmıştır. Hastalık sıklığında artış nedeni olarak kapalı ortamlarda yaşama, ev tozları ve akarlar gibi ev içi alerjenlere maruziyet sorumlu tutulmaktadır. Astımda hava yollarında daralma ve krizler şeklinde ataklar tipiktir.

Astımlı hastalarda bronşlarda mikrobik olmayan iltihap vardır. Buna bağlı olarak bronşlarda salgılar artar, bronş duvarı kasılır ve hasta astım atağı geçirir . Toz, duman, koku, polenler atağı başlatabilir. Astım alerjiye bağlı olabileceği gibi alerjiden bağımsız gelişebilir.



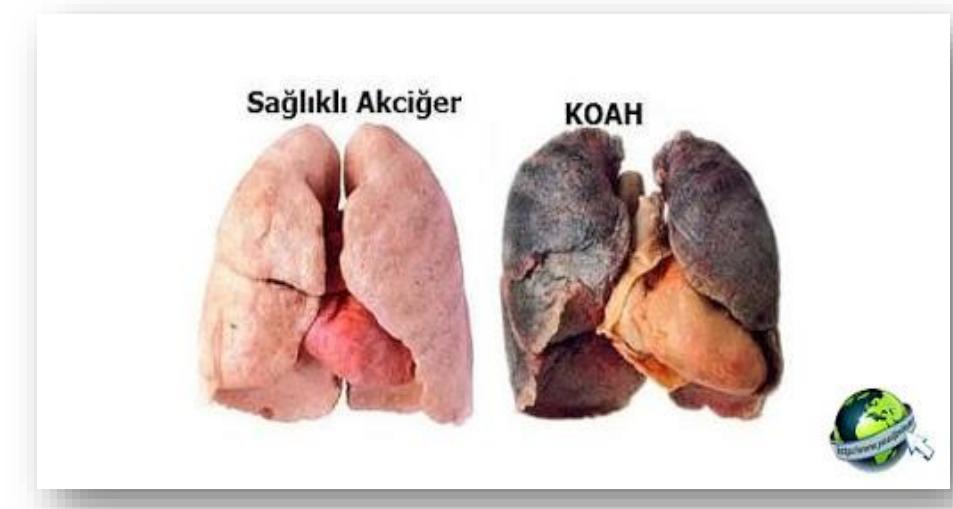
Dünya genelinde
300 milyon astım
hastası
bulunmaktadır.



Dünya çapında gerçekleşen
her 250 ölümden birinin
astım nedeni ile olduğu ve
astımdan dolayı yılda 350 ila
400 bin kişinin olduğu
tahmin ediliyor.

KOAH HASTALIĞI

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı kelimelerinin baş harfleri ile adlandırılan Koah hastalığı, akciğerlerde bulunan ve bronş adı verilen hava keseciklerinin tıkanması sonucu; solunum güçlüğü, öksürük ve nefes darlığı gibi şikayetlere yol açan kronik bir hastalıktır. Nefes alma ile birlikte akciğerlere dolan temiz hava bronşlar tarafından emilir ve temiz hava içerisinde yer alan oksijen, kan ile dokulara ulaştırılır. Koah hastalığının oluştuğunda bronşlar tıkanarak akciğer kapasitesinin büyük oranda azalmasına neden olur. Bu durumda alınan temiz hava akciğerlerden yeteri kadar emilemez, dolayısıyla kan ile dokulara yeterli oksijen iletimi sağlanamaz.



KOAH Hastalığı

Nedenleri

- KOAH'ın en önemli nedeni olarak sigara içiciliği gösterilmektedir. KOAH, dünya çapındaki en yaygın hastalıklardan biridir. KOAH'ın ilerlemesi günlük içilen sigara sayısına bağlı olarak değişiklik gösterebilir.
- Mesleki deformasyon (maden ve metal işçiliği, ulaşım sektörü, odun ve kağıt imalatı, çimento, tahıl ve tekstil işçiliği gibi...)
- Hava Kirliliği

KOAH Hastalığı Tedavi Yöntemleri

KOAH'ta oluşan akciğer hasarı bir defa meydana geldikten sonra iyileştirilebilir veya geri döndürülebilir değildir. Fakat yapılan tedaviler, hastalığın belirtileri hafifletilebilir, hastalığa bağlı komplikasyonlar ortadan kaldırılabilir veya hızlı seyreden hastalığın yavaşlamasına yardımcı olabilir.

Tedavisi yapılmayan KOAH hastaları ise, hastalık ilerledikçe günlük hareketlerini bile yapamaz ve bir süre sonra yatağa bağlı duruma gelebilirler. KOAH teşhis konulan kişi eğer sigara kullanıyorsa, en kısa zamanda sigarayı bırakması gerekmektedir. Sigaranın bırakılması, akciğer hasarının artışını durduracağı gibi, kişinin daha rahat nefes almasını sağlayacaktır.

Dünya genelinde
210 milyon KOAH
hastası
bulunmaktadır.

Türkiye genelinde
3.5 milyon KOAH
hastası
bulunmaktadır.

40 yaş üstü bireylerde, her 5 kişiden birinde bu hastalık görülmektedir.

HAVA KIRLETİCİLERİ , METEROLOJİK FAKTÖRLERİN ASTİM VE KOAH HASTALIĞI İLE İLİŞKİSİ

Hava kirliliği astım ve KOAH hastalarının yaşam performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Solunum semptomları, kurtarıcı ilaç kullanımının ve hastaneye acil olarak başvuru ve yatış sıklığında artış bunlardan bazılarıdır. Çevre, hava ve bina içi kirlilik, sigara ortamı, mutfakta yemek pişirmek için kullanılan yakıtların gazları vb. astım ve KOAH hastalıklarına neden olabilmektedir.

Astımda hava yollarında daralma ve krizler şeklinde ataklar tipiktir. Astımlı hastalarda bronşlarda mikrobiik olmayan iltihap vardır. Buna bağlı olarak bronşlarda salgılar artar, bronş duvarı kasılır ve hasta astım atağı geçirir. Toz, duman, koku, polenler atağı başlatabilir.

Astım atağını kontrol altına alabilmek için tetikleyici etkenlerden korunmak gereklidir. KOAH hastalığında özellikle kirli havalarda semptomların arttığını görüldüğü saptanmıştır. Hava kirliliği hem viral hemde bakteriyel enfeksiyonları artırdığı için hastalarda nefes alma zorluğu gibi semptomlara sebep olmaktadır.

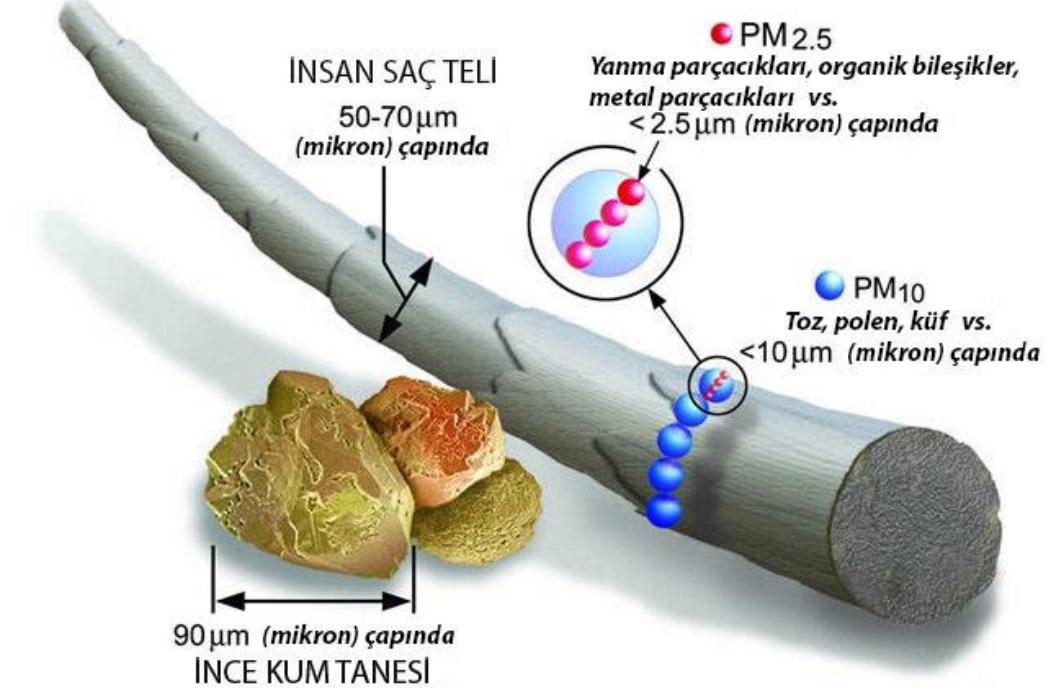
KOAH tedavisi genellikle hastalığın ortadan kaldırılmasına yönelik değil, belirti ve rahatsızlıkların şiddetinin azaltılmasına yönelik girişimleri içerir.

Bu noktada tedavi için uygulanacak ilk adım hava kirliliği bulunan ortamlardan hastanın uzaklaşılması olmalıdır.

Partiküler Madde

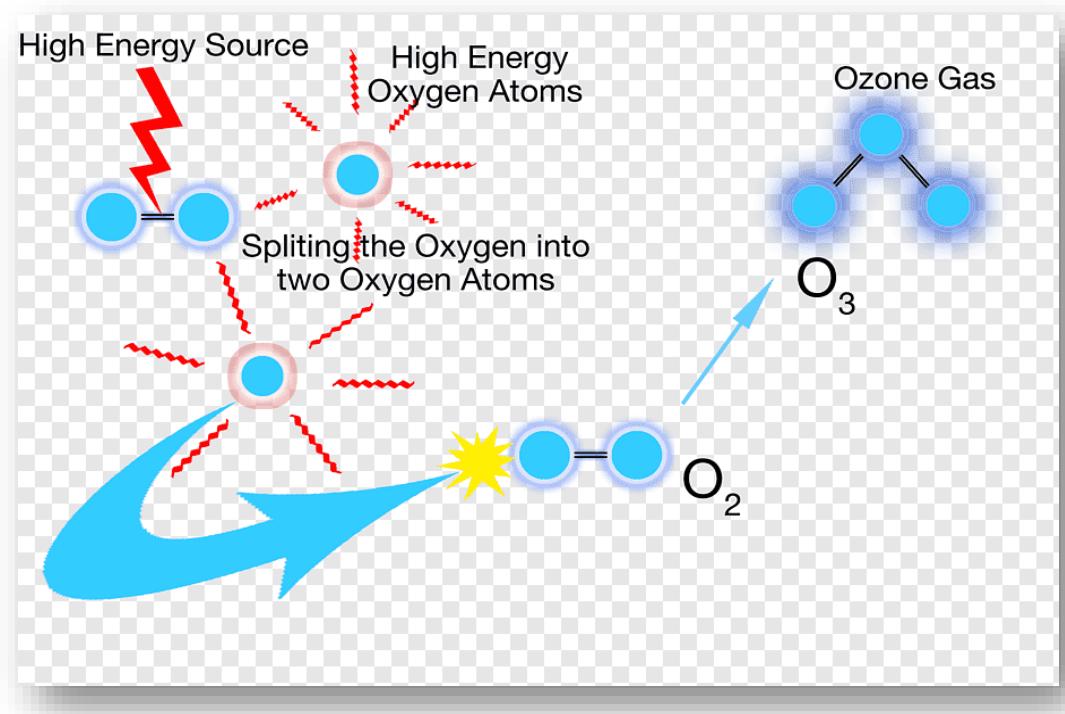
Partikuler maddeler civa, kurşun, kadmiyum gibi ağır metaller ile kanserojenik kimyasalları bünyelerinde bulundurabilmekte ve sağlık üzerinde önemli tehdit oluşturabilmektedirler. Bu zehirli ve kanser yapıcı kimyasallar, nemle birleşerek aside dönüşmektedir. Kurum, uçucu kül, benzin ve dizel araç egzoz partikülleri benzo(a)pyrene gibi kanser yapıcı maddeler içerdiginden bunların uzun süre solunması kansere sebep olmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından PM10 ve PM2.5 değerler için sırasıyla yıllık $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ve $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 24 saatlik $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ve $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak belirlenmiştir.



Ozon Gazi

Ozon seviyesindeki artışlar, astım ve koah hastalarında boğucu öksürük, nefes almaktan zorluk vb. semptomlara sebep olmaktadır. DSÖ, ozon seviyesi için 0.10 ppm eşik değerini önermektedir.



Sıcak Hava ve Nem

Astım ve KOAH hastalıklarında hastalığı alevlendiren diğer bir etken ise nemdir. Sıcak hava ve yüksek nem oranı ile solunum yolu semptomları(nefes alma zorluğu, kuru öksürük vb.) ortaya çıkabilmektedir. Nemdeki artış partiküler maddenin havada daha uzun süre asılı kalmasına sebep olmaktadır.

Aynı zamanda artan nem oranları iç ortamlarda küf mantarlarının ve ev tozu akarlarının üremesini kolaylaştırmaktadır. DSÖ tarafından önerilen değer %30-50 aralığıdır. Daha alt veya üst değerler solunum yolları semptomlarına sebep olmaktadır.

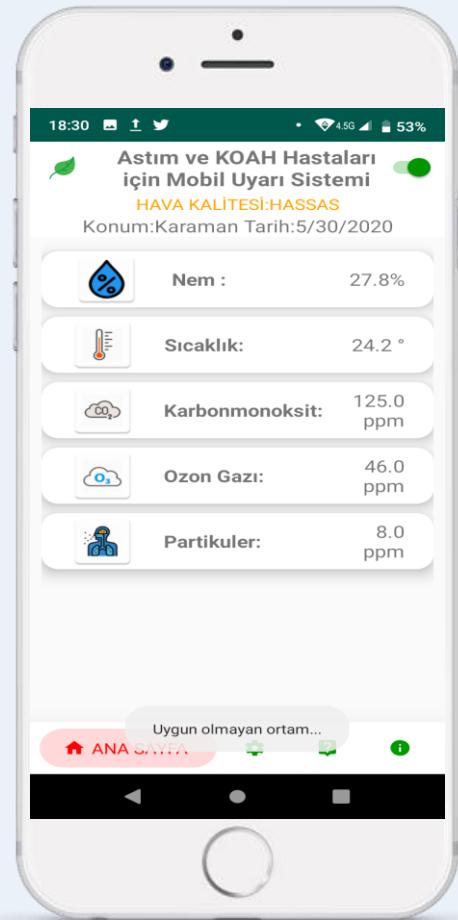


Karbonmonoksit

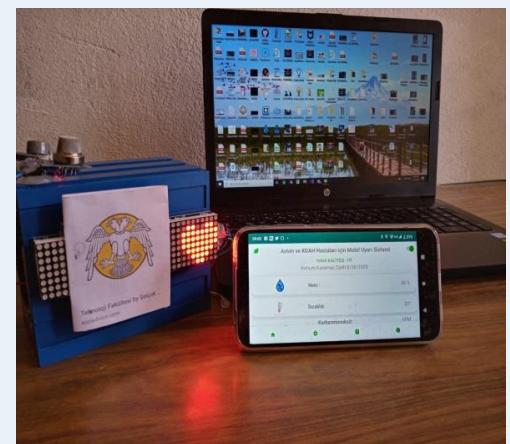
Düger önemli bir hava kirtleticisi olan karbonmonoksit renksiz, kokusuz, tatsız, irritan olmayan zehirli bir gazdır. Doğal gazların tam yanmamasından ve karbon içeren yağ, propan, kömür, tahta gibi maddelerin yanması sonucunda ortaya çıkar.

Karbonmonoksit bronşlarda daralmaya yol açarak astım ve KOAH ataklarını tetiklemektedir. Saatlik maruziyet için ortalama izin verilen karbonmonoksit düzeyi 25 ppm'dir. Yaşam ve sağlık için ani tehdit oluşturan miktarı ise 1200 ppm'dir.





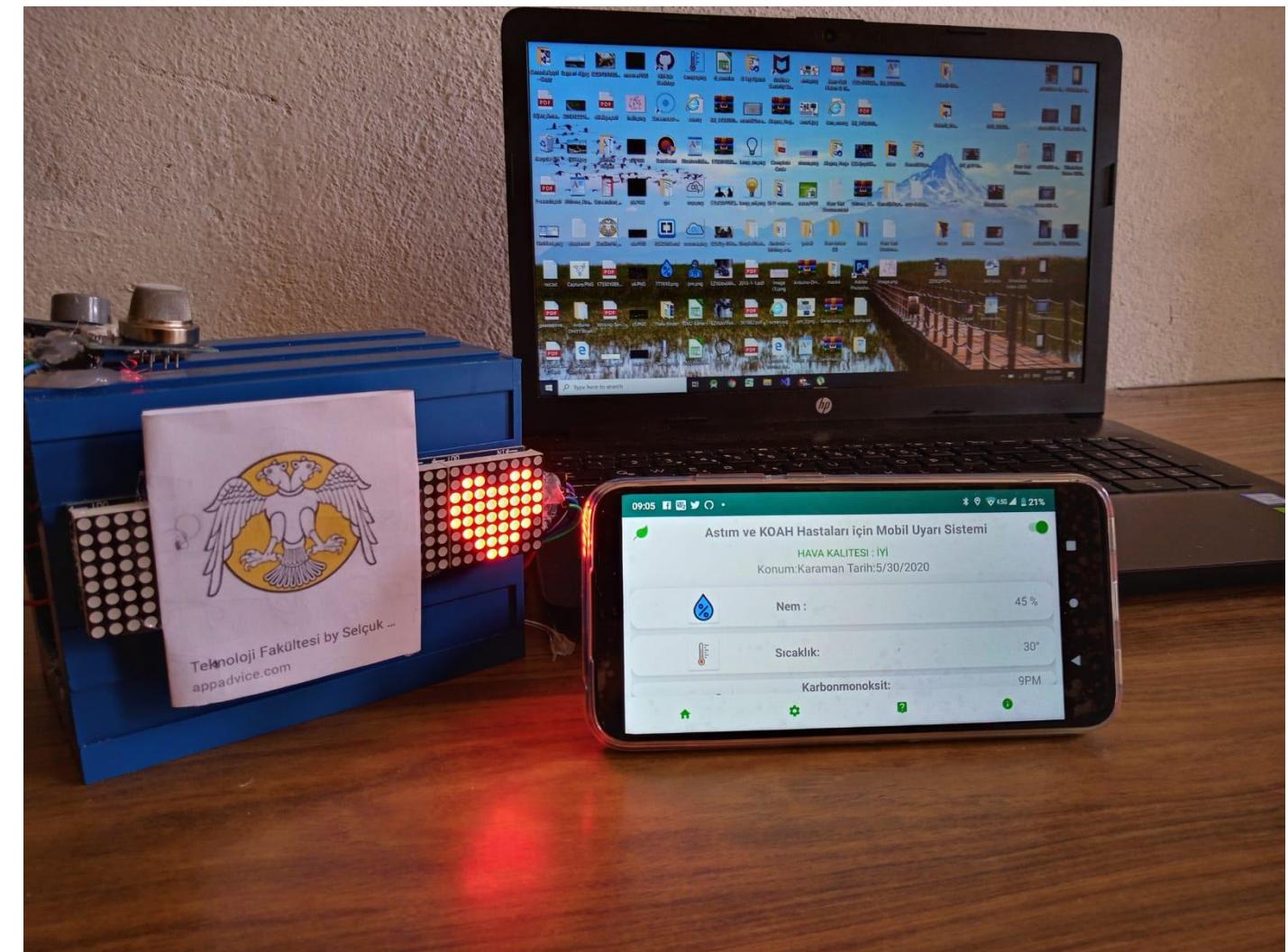
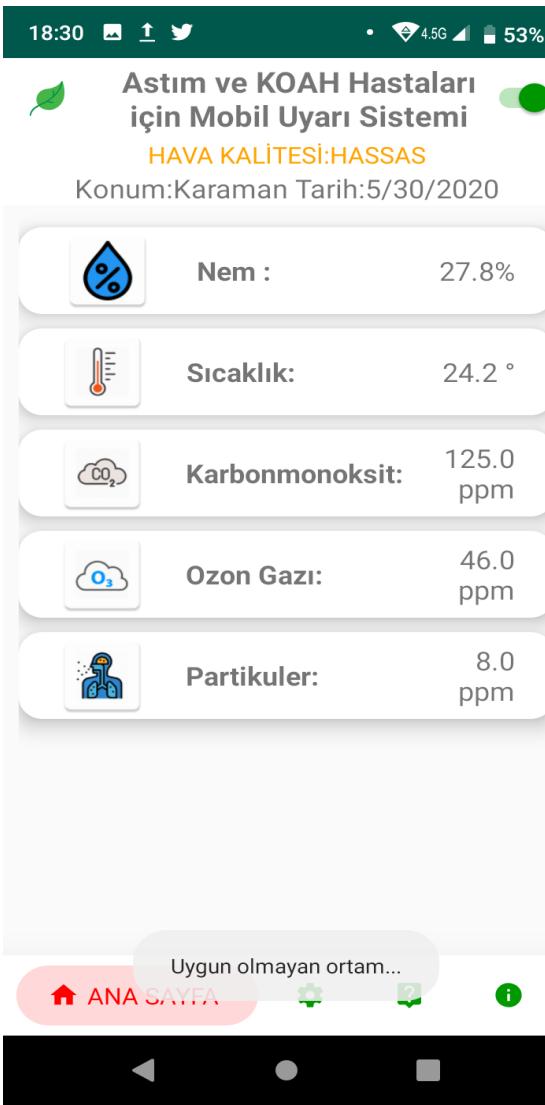
ASTIM VE KOAH HASTALARI İÇİN MOBİL TABANLI UYARI SİSTEMİ

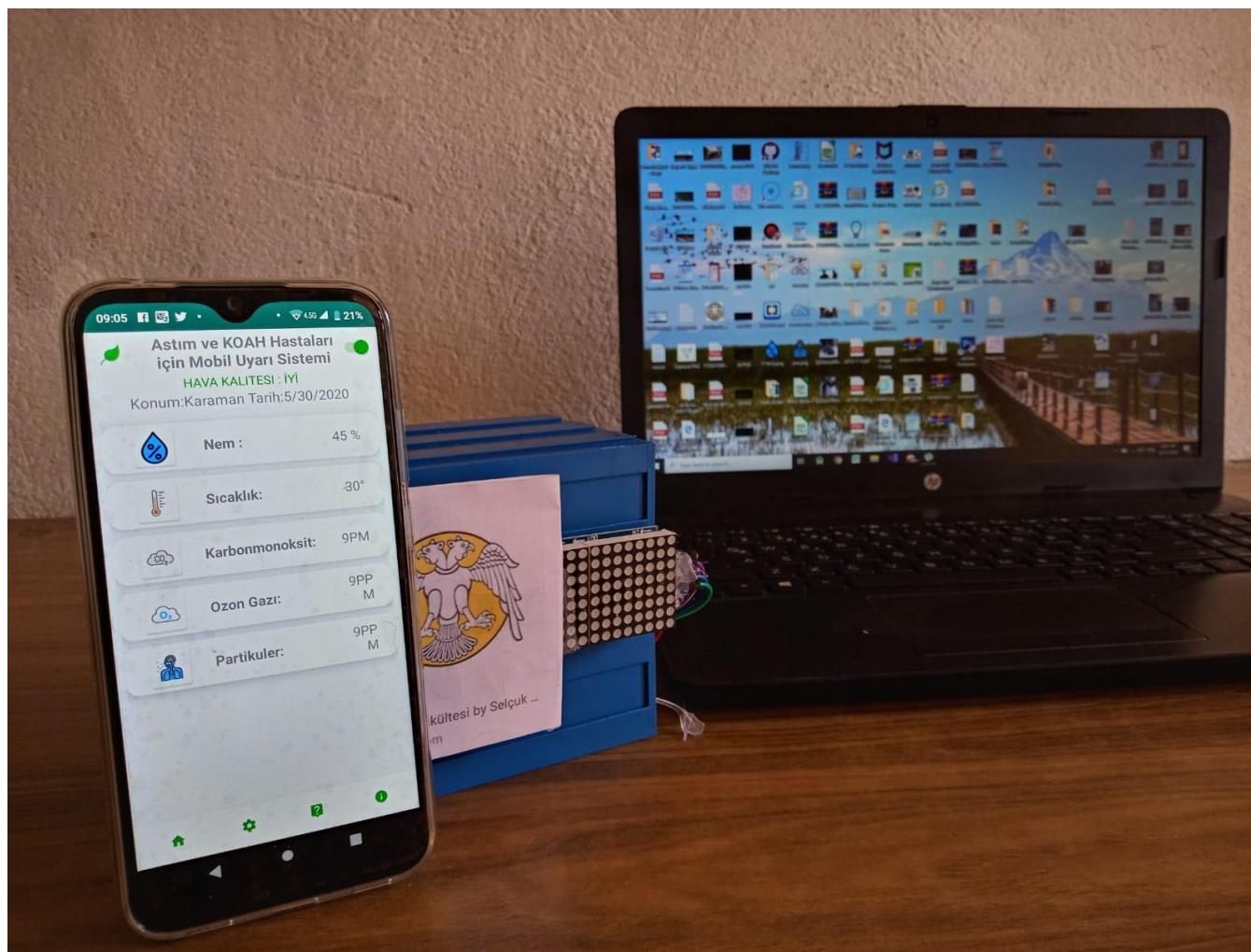


PROJENİN AMACI

Bu projede astım ve KOAH tetikleyicilerinden olan karbonmonoksit, partikuler madde, ozon gazı ve nem değerlerini ayrı ayrı değerlendirip yorumlayan ve hastaların hastalıklarını kendileri yönetmeye yönelik bir cihaz tasarımları ve mobil uygulaması geliştirilmiştir. Projede taşınabilir bir cihaz tasarlanmıştır. Böylece kullanıcı istediği yer ve zamanda bulunduğu ortamın partikuler madde konsantrasyonunu, ozon gazı, nem ve karbonmonoksit değerlerini ölçebilmektedir.

Cihazın taşınabilir olması projenin özgün tarafıdır. Bu cihaza entegre edilen sensörler aracılığıyla belirli sürelerde otomatik olarak ölçüm yapılmaktadır. Ölçülen sensör değerleri bluetooth veya wifi modülü üzerinden kaydedilerek, uyarı bilgileri mobil cihaza gönderilmektedir. Kullanıcı istediğiinde de anlık olarak ölçüm değerlerini alabilmektedir. Ölçülen değerler konum ve zaman bilgisi ile kaydedilerek mobil uygulama ile takip edilebilmektedir. GPS özelliği olmayan mobil cihazların konum bilgisini elde edebilmeleri için cihaz üzerinde GPS modülü barındırmaktadır.





18:30 4.5G 53%

Astım ve KOAH Hastaları için Mobil Uyarı Sistemi

Hava Kalitesi: İyi
Risk Aralıkları
0-50 İyi-Yeşil Renk
Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği risk teşkil etmiyor.

51-100 Orta-Sarı Renk
Hava kalitesi uygun fakat hassas insanlar için orta düzeyde sağlık endişesi oluşturabilir.

101-150 Hassas-Turuncu Renk
Hassas gruplar için olumsuz sağlık etkilerine yol açar.

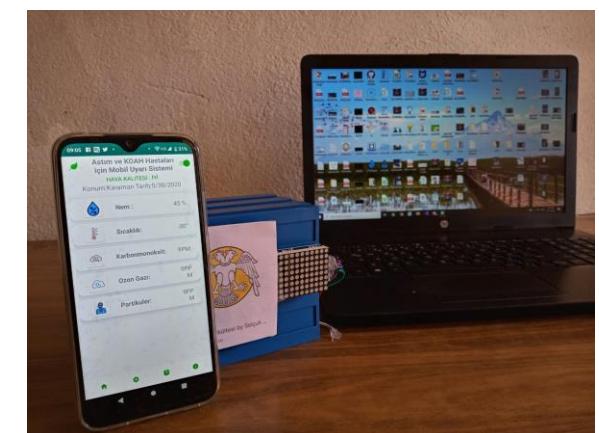
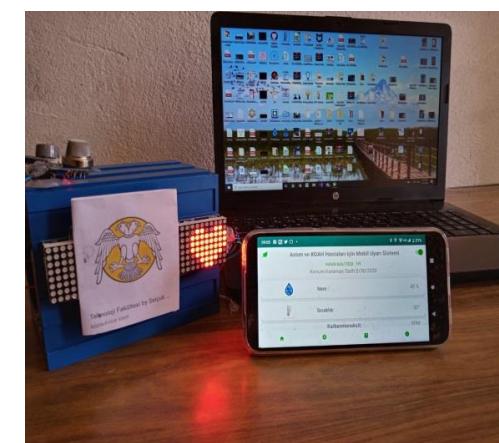
151-200 Sağlıksız-Kırmızı Renk
Herkes için ciddi sağlık etkileri söz konusudur.

201-300 Kötü-Mor Renk
Acil Durum söz konusudur. Bulunan ortam terk edilmelidir.

YARDIM

KATMA DEĞER/ YAYGIN ETKİ

Astım ve KOAH hastalığı kronik yani ömür boyu süren hastalıklardır. Bu hastalıklar tümüyle ortadan kaldırılamamakla birlikte, önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Bu hastalıların kontrolünde en önemli uygulamalar sigaranın bırakılması, ev içi-dış ortam hava kirliliğinin azaltılması ve mesleki tozlar ve kimyasallardan uzak durulmasıdır. Gerçekleştirilen proje ile bu hastalıklara sahip insanlar bulundukları ortamın hastalıları için uygunluğunu Görebilmektedir ve olası atak ve diğer semptomların önüne geçilebilmektedir. Hastaların refah seviyesi artacak ve hastalıklarını kendi kendine yönetebilecektir. Böyle bir uygulamanın ve (uyarı sistemli) cihazın kazandırılması ile ülke ekonomisine de katkı sağlanabilecektir.





ÖZGÜN DEĞER

Ülkemizde gezici araçlarla hava kalitesi ölçümü veya sabit konumlu hava ölçüm istasyonları mevcuttur. Bu cihazlar 220V-380V elektrikle çalışan sistemlerdir. Ve bölgenin genel hava kirliliğini ölçmektedir. Bu cihazların ölçükleri değerler belediyenin sistemine iletilmektedir. Bu sistemlerin eksiği ise iç hava kirliliği hakkında bilgi verememektedir ve sadece bulunulan bölgenin değerlerini ölçmektedir. Ve ölçüm maliyeti oldukça fazladır.

Geliştirilen projede taşınabilir bir cihaz tasarlanmıştır. Böylece kullanıcı istediği yer ve zamanda bulunduğu ortamın partikuler madde konsantrasyonunu, ozon gazı, nem ve karbonmonoksit değerlerini ölçebilmektedir. Cihazın taşınabilir olması projenin özgün tarafıdır. Bu cihaza entegre edilen sensörler aracılığıyla belirli sürelerde otomatik olarak ölçüm yapılmaktadır. Ölçülen sensör değerleri bluetooth veya wifi modülü üzerinden kaydedilerek, uyarı bilgileri mobil cihaza gönderilmektedir. Kullanıcı istediğiinde de anlık olarak ölçüm değerlerini alabilmektedir.



1



ÖZGÜN DEĞER

Ölçülen değerler konum ve zaman bilgisi ile kaydedilerek mobil uygulama ile takip edilebilmektedir.Gps özelliği olmayan mobil cihazların konum bilgisini elde edebilmeleri için cihaz üzerinde gps modülü barındırmaktadır.

Böylece tasarlanacak cihaz hem bireysel olarak hem de toplu yaşam alanlarında kullanılabilecektir. Diğer bir özgün yanı ise astım ve KOAH hastalığını tetikleyicilerinden olan karbonmonoksit, partikuler madde(Pm 2.5),ozon gazı ve nem değerlerini ayrı ayrı değerlendirdip yorumlayan ve bu değerleri numerik değerlerden ziyade kullanıcı anlayacağı şekilde kullanıcıya sunmasıdır. Bu değerlerin yorumlanması DSÖ nun belirlediği eşik değerleri ve uzmanlar tarafından önerilen değerler kullanılmaktadır.

Daha ucuz, taşınabilir ve ortama ait verileri anlık alabilecek ve değerlendirebilecek bir tasarım gerçekleştirilmiştir. Literatüre ulusal/uluslararası konferans veya dergi şeklinde katkısı olabilecektir.



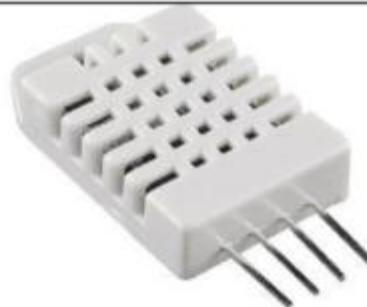
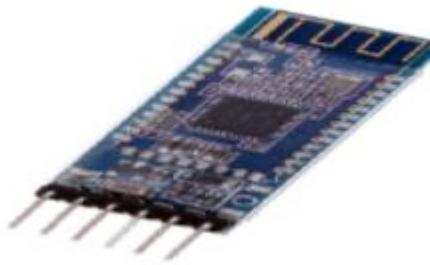
KULLANIM ALANLARI

Geliştirilen cihaz sadece 160gr ağırlığındadır. Böylece kolayca taşınabilir ve hastalar istediği yer ve zamanda mobil uygulama vasıtasıyla etken değerleri ölçebilir ve ortam uygunluğunu öğrenebilirler. Ayrıca ana(master) cihaza birden fazla mobil cihaz bağlanabilmektedir. Örneğin kafeteryalar, restoranlar, kantinler, fabrika, metal sanayi vb. gibi toz ve diğer kirleticilerin bulunduğu ortamlarda da kullanılabilir.



TEKNİK ÖZELLİKLER VE TASARIM

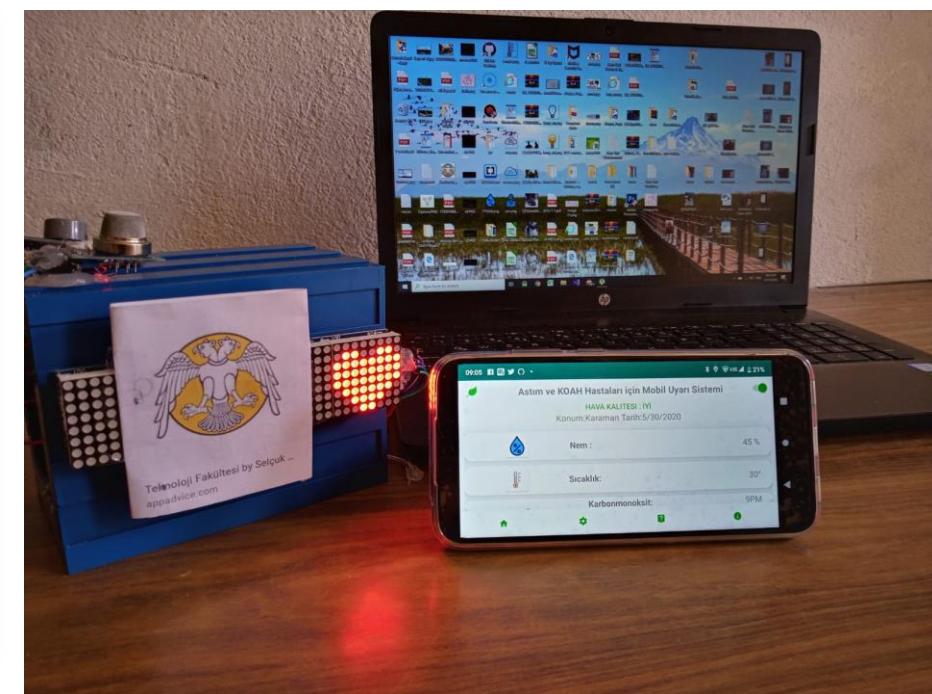
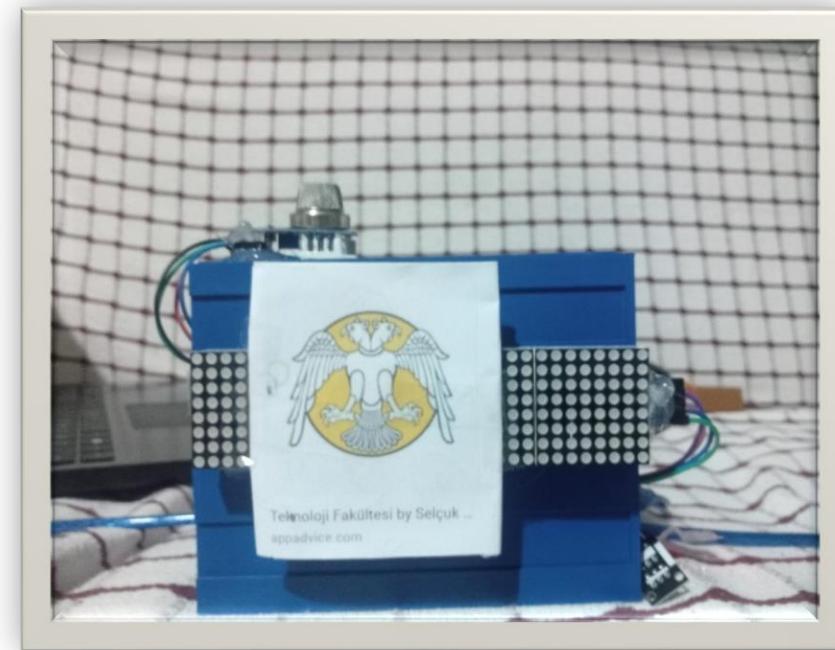
Bu projede astım ve KOAH tetikleyicilerinden olan karbonmonoksit, partikuler madde, ozon gazı ve nem değerlerini ayrı ayrı değerlendirip yorumlayan ve hastaların hastalıklarını kendileri yönetmeye yönelik bir cihaz tasarımları ve mobil uygulaması geliştirilmiştir. Projede taşınabilir bir cihaz tasarlanmıştır. Böylece kullanıcı istediği yer ve zamanda bulunduğu ortamın partikuler madde konsantrasyonunu, ozon gazı, nem ve karbonmonoksit değerlerini ölçebilmektedir. Cihazın taşınabilir olması projenin özgün tarafıdır. Bu cihaza entegre edilen sensörler aracılığıyla belirli sürelerde otomatik olarak ölçüm yapılmaktadır. Ölçülen sensör değerleri bluetooth veya wifi modülü üzerinden kaydedilerek, uyarı bilgileri mobil cihaza gönderilmektedir. Kullanıcı istediğiinde de anlık olarak ölçüm değerlerini alabilmektedir.



TEKNİK ÖZELLİKLER VE TASARIM

Ölçülen değerler konum ve zaman bilgisi ile kaydedilerek mobil uygulama ile takip edilebilmektedir. GPS özelliği olmayan mobil cihazların konum bilgisini elde edebilmeleri için cihaz üzerinde GPS modülü barındırmaktadır.

Proje elektronik ve yazılım tasarımı olmak üzere iki kısımda yapılmıştır. Projede elektronik geliştirme kartı olarak Arduino Uno kullanıldı. Partikuler madde (Pm2.5) i ölçmek için Sharp GP2Y10 optik toz sensörü kullanılmıştır. Bu sensör, sigara dumanı gibi çok ince partiküllü toz tanelerinin tespit edilmesinde ve hava kirliliğinin ölçülmesinde kullanılabilen bir sensördür.

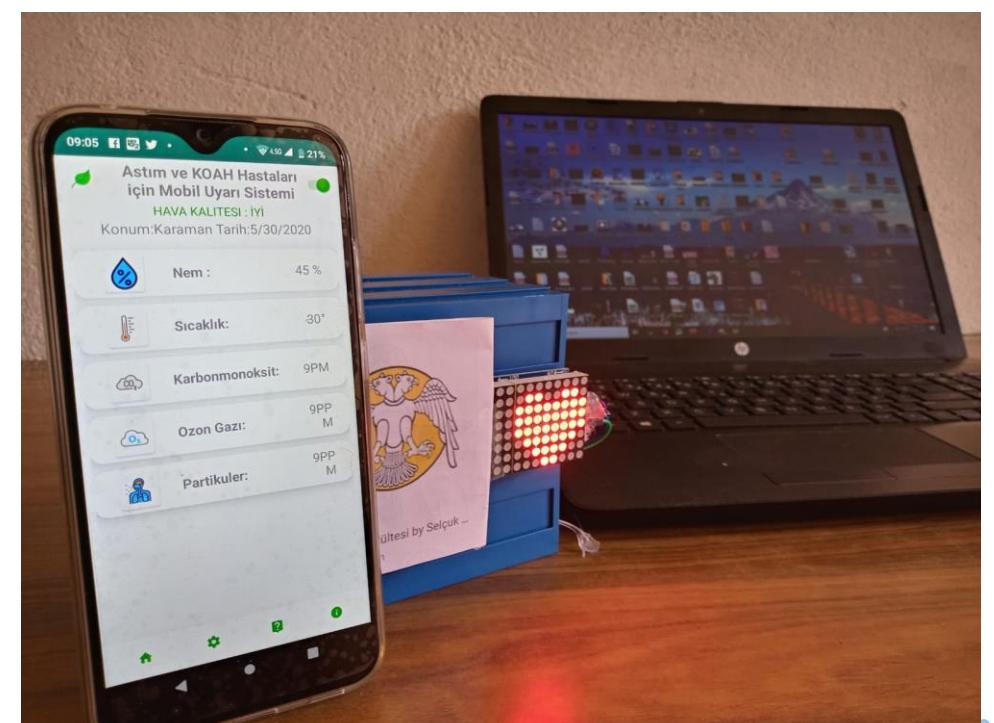
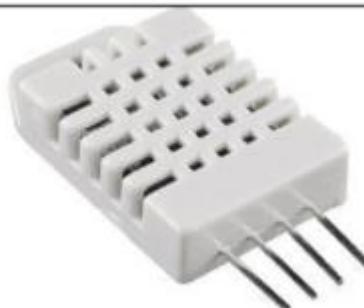


TEKNİK ÖZELLİKLER VE TASARIM

Karbonmonoksit değerini ölçmek için MQ-7 sensörü kullanılmıştır. MQ-7 Karbonmonoksit gazı sensörü 10ppm ve 10.000ppm konsantrasyonlarda Karbonmonoksit algılar.

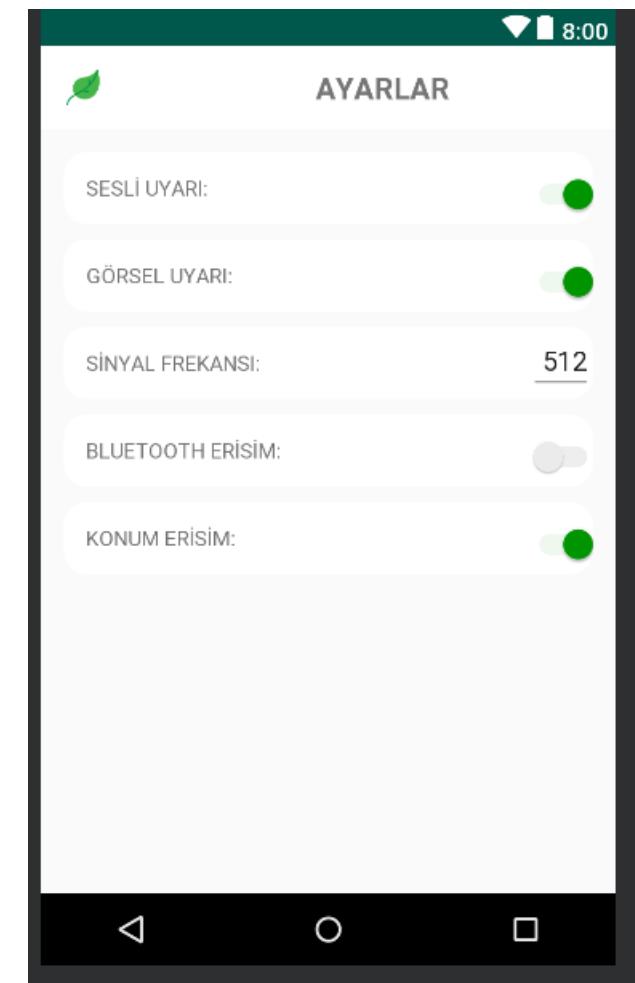
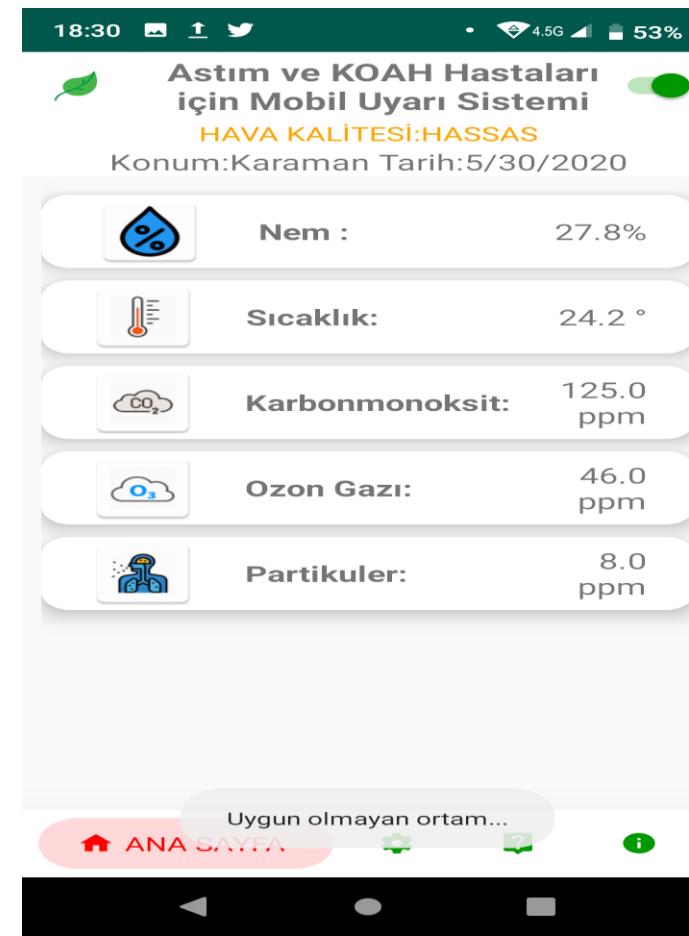
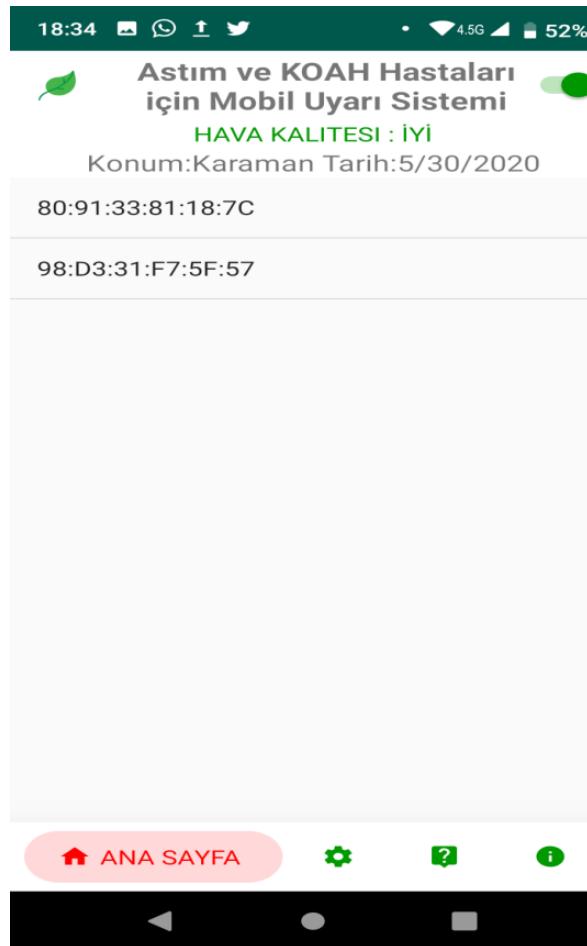
Ozon gazı konsantrasyonunu ölçmek için MQ-131 sensörü kullanılmıştır. Bu sensör havadaki gaz konsantrasyonuna orantısal olarak analog çıkış vermektedir

Nem değerini ölçmek için DHT22 sensörü kullanılmıştır. DHT22 sıcaklık ve nem algılayıcı kalibre edilmiş dijital sinyal çıkışlı veren gelişmiş bir sensördür. Yüksek güvenilirliğindedir ve uzun dönem çalışmalarında dengelidir. 8 bit mikroişlemci içerir, hızlı ve kaliteli tepki vermektedir.



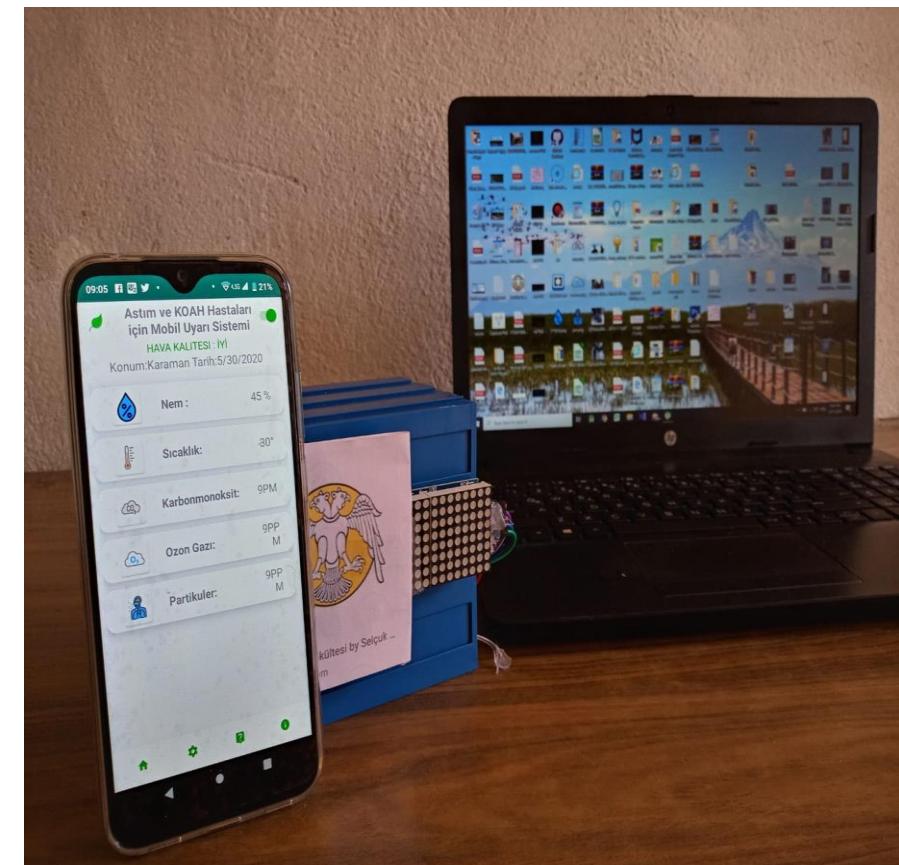
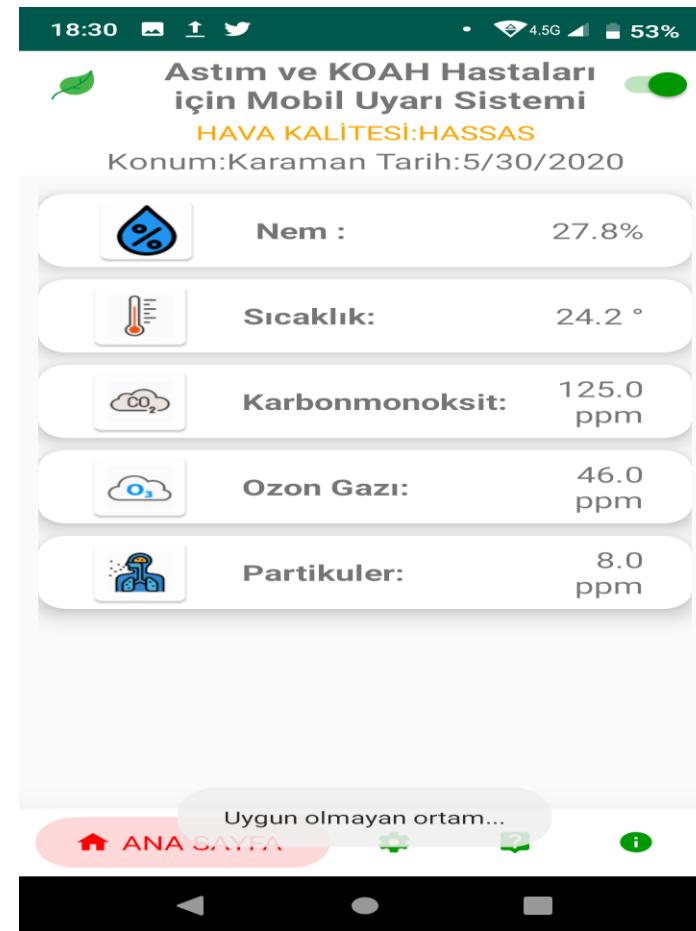
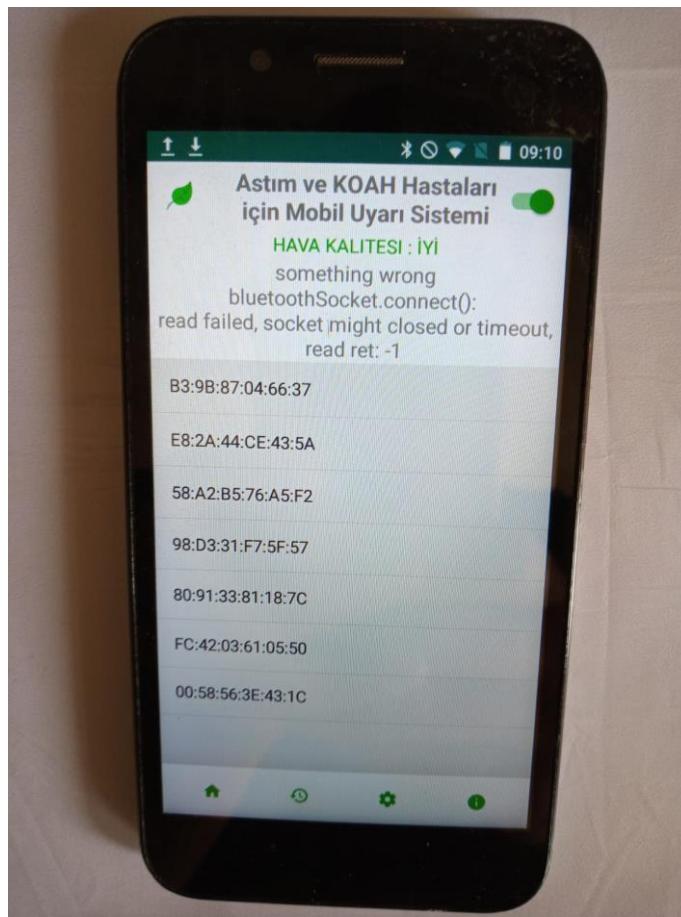
TEKNİK ÖZELLİKLER VE TASARIM (Mobil Uygulama)

Mobil uygulamanın geliştirilmesinde Android Studio Ide si kullanılmıştır. Uygulama çevresindeki bluetooth aygıtlarını tarayarak ekranda listelemektedir ve kullanıcıdan izin alarak ana cihaza bağlanmaktadır.



TEKNİK ÖZELLİKLER VE TASARIM (Mobil Uygulama)

Uygulama ana(master) cihaza bağlandıktan sonra ek bir müdahaleye ihtiyaç duymamaktadır. Otomatik olarak değerler ölçülmektedir ve ölçülen değerlere göre uyarılar yapılmaktadır.



: GERÇEK HAYAT SİMULASYONU :



Made with
Animaker

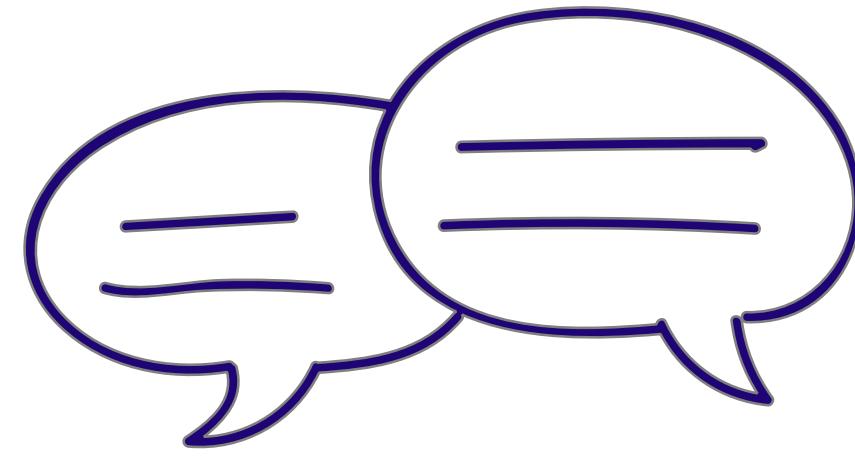


Uygulama Tanıtım Sitesi

<http://www.mustafayurdakul.tc/tb224.html>

Proje Danışmanı
Prof. Dr. Şakir Taşdemir
stasdemir@selcuk.edu.tr

Bilgisayar Mühendisi Mustafa Yurdakul
Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
myyurdakul@gmail.com
<http://www.mustafayurdakul.net.tc>



TEŞEKKÜRLER!

www.mustafayurdakul.net.tc