



Clive Gifford

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN ve SONUÇLARI



**YKY**

YAPI KREDİ YAYINLARI



## İçindekiler



<b>1. Bölüm:</b> İklim Nedir?	<b>4</b>
<b>2. Bölüm:</b> Atmosfer Nedir?	<b>10</b>
<b>3. Bölüm:</b> Karbon Nereden Geliyor?	<b>22</b>
<b>4. Bölüm:</b> Isınan Dünya	<b>38</b>
<b>5. Bölüm:</b> Süper Çözümler	<b>52</b>
<b>6. Bölüm:</b> Değişiklik Yapmak	<b>70</b>
<b>7. Bölüm:</b> Ben Ne Yapabilirim?	<b>82</b>
<b>Sözlük</b>	<b>92</b>
<b>Dizin</b>	<b>95</b>



## 1. Bölüm

# İklim nedir?

**İklim, günden güne (hatta bazen birkaç saat içinde) hızla değişebilen hava durumundan farklıdır. Bir yerde onlarca veya yüzlerce yıl boyunca düzenli olarak görülen hava durumu, rüzgâr, yağış ve sıcaklık koşullarına iklim denir.**

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı iklim koşulları etkilidir. Kutup iklimine sahip bölgelerde kışlar uzun ve soğuk, yazlarsa kısa ve serin geçerken, tropikal iklime sahip bölgeler yıl boyunca ılık ya da sıcaktır ve bol miktarda yağış alır. Bilim İnsanları, Dünya'nın genel iklimine dair kapsamlı bir resim çizebilmek için farklı iklimleri ve Dünya'nın kara parçalarıyla okyanuslarının durumu gibi diğer etkenleri inceler, ölçümler yapar.

**Dünya yaklaşık 4,54 milyar yaşında –**

Dünya'nın doğum günü pastasındaki tüm o mumları bir düşünsenize! Uzun geçmişinde, gezegenimizin genel iklimi birçok kez değişti. Dünya kimi zamanlar o kadar soğuktu ki, buzullar bugün Sahra Çölü'nün bulunduğu Kuzey Afrika'yı bile kaplıyordu.



Yaklaşık 55 milyon yıl önceyse hava o kadar ısınmıştı ki, Kuzey Kutup Dairesi'nde buzulların yerini palmyeler ve timsahlar almıştı.

Siz bu kitabı okurken Dünya'nın iklimi bir kez daha değişiyor. Bu kadar endişe uyandıransa değişikliğin böylesine hızlı gerçekleşiyor olması. Geçmişteki iklim değişiklikleri binlerce, hatta milyonlarca yıl içerisinde, doğal yollardan gerçekleşti. Ama şu anki küresel iklim değişikliğinin gerçek anlamda ortaya çıkışı 200 yıldan kısa sürdü. Üstelik bu tamamen bizim suçumuz!

İnsanlık, binlerce yıl boyunca gezegenin genel iklim koşullarını etkilemeden yaşamayı başardı.

**Fakat daha sonra, 1750'li yıllarda başlayan Sanayi Devrimi işleri değiştirdi.**

## \*Bilim insanları gibi konuş\*

### SANAYİ DEVRİMİ

Bu büyük değişimler dönemi, 250 yıldan biraz daha uzun zaman önce İngiltere'de başladı ve tüm dünyaya yayıldı. Öncesinde çoğu insan geçimini çiftçilikle sağlıyor ve her şey tek tek elle üretiliyordu. Buhar motorlarıyla çalışan büyük makinelerin icadı, hiç olmadığı kadar fazla sayıda ürünün seri üretilmesini sağladı. Üretim çoğunlukla devasa fabrikalarda yapılıyordu ve bu fabrikalar büyük miktarda enerji ve hammaddeye ihtiyaç duyuyordu. Yüz binlerce kişi, yaşamak ve çalışmak için kırsal bölgelerden gelişen sanayi şehirlerine taşındı.

1750 yılında İngiltere'de halkın yaklaşık %15'i şehirlerde yaşıyordu.

1900 yılına gelindiğinde bu oran %85'e ulaşmıştı!



Çok sayıda üretim tesisi, metal fabrikası ve demiryolu inşa edildi. Tüm bunlar, ısı açığa çıkarmak ya da buhar motorlarından yararlanarak enerji üretmek için muazzam miktarlarda kömür (bazen de odun) yakıyordu. Daha sonraki endüstriler ve motorlu taşıt benzeri makinelerse yakıt olarak bol bol petrol ve doğalgaz tüketti.

## Bu şekilde yakıt kullanmak, çeşitli gazların havaya karışmasına neden oluyor.

Aynı tarihlerde insan nüfusu da hızla artmaya başladı. Artan nüfusu besleyecek gıdayı üretebilmek için birçok orman, tarım alanı açmak amacıyla yok edildi. Gıdanın yanı sıra, yeni nüfusun kıyafet ve diğer eşyalara olan ihtiyacı da artıyordu, bu da daha fazla sanayileşmek ve yeni fabrikalar inşa etmek demektir. Tüm bunlar yakıt kullanımının ve neden olunan **salımın** (havaya çeşitli maddelerin salındığını ifade eden sözcük) iyice artmasına yol açtı.



Bu faaliyetler, gezegenimiz genelindeki iklimin hızla değişmesine neden oldu. 2020'deki ortalama küresel sıcaklık, 150 yıl öncesine göre 1,1 derece daha yüksekti. Kulağa çok gelmiyor olabilir, ancak **BÜYÜK etkiler yaratacak** kadar yüksek bir artış bu.



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDEN VE SONUÇLARI

Buzullar eriyor.

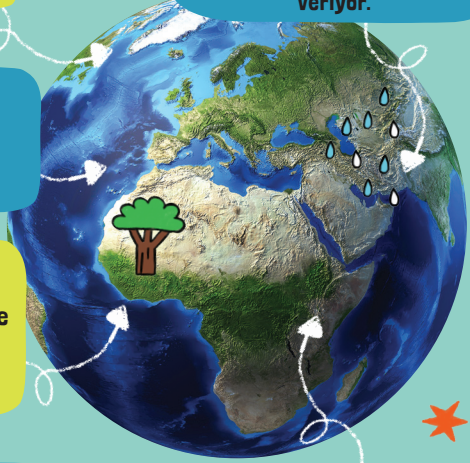
Kasırga benzeri aşırı hava olayları daha sık yaşanıyor.

Daha sıcak bir iklim, orman yangınlarının hem şiddetinin hem de kontrol altına alınma süresinin artacağı anlamına geliyor.

1870'ten bu yana deniz seviyesi 21-24 santimetre arasında yükseldi. Önümüzdeki yıllarda çok daha fazla yükseleceği tahmin ediliyor.

Değişen iklim, hayvanların yaşam alanlarını etkileyerek birçok türün hayatta kalmasını zorlaştırıyor.

Daha fazla kuraklık ve selin meydana gelmesi hem tarım ürünlerine hem de insan topluluklarına zarar veriyor.



Tüm bunlar kulağa epey ümitsiz gelebilir ama hâlâ umut var. Geçmişte insanlık, hastalıklarla baş etmekten tutun da enerji elde etmenin yeni yollarını bulmaya kadar birçok sorunun üstesinden geldi. Gezegenimize verdiğimiz zararı azaltacak dahiyane icat ve planlar şimdiden hazır.



**Sadece bir araya gelmemiz ve sıkı çalışmamız gerekiyor... bir de acele etmemiz!**

Bu kitap iklim değişikliğine, sebeplerine ve onunla nasıl mücadele edilebileceğine dair çok kısa bir giriş niteliği taşıyor. İçinde keşfedeceklerin arasında neler mi var?

En çok soruna yol açan gazlar



Karbon ayak iziniz neden bir fil kadar ağır?

Henüz ilköğretim çağına ulaşmadan bir milyon ağaç diken kişi kimdi?



Bilim insanları atmosferi inceleyebilmek için nasıl 100 bin yıldan öncesine yolculuk yapıyor?



Fas'taki iki milyon ayna nasıl temiz ve yeşil elektrik üretiyor?

Okumaya devam et, ilk olarak **havada** nasıl değişimler olduğunu öğreneceksin...





## 2. Bölüm:

# Atmosfer nedir?

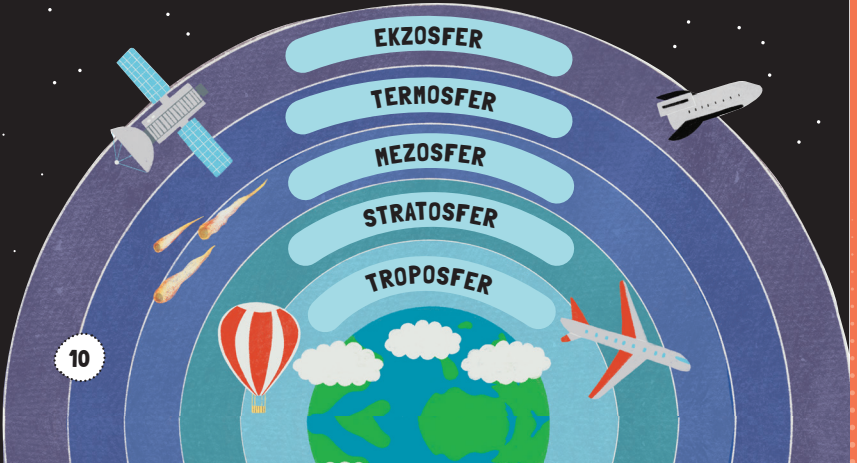
Atmosfer, bir gezegeni saran gaz katmanlarına verilen isimdir. Dünya'daki atmosferimiz, yaşamın devamlılığı için doğru gaz bileşimine sahiptir.

Biz buna hava diyoruz.

## Hava nelerden oluşur?

Hava, çeşitli gaz moleküllerinin birleşimidir. %78 azot, %21 oksijen, %0,93 argon ve değişen oranlarda su buharından oluşur. Ayrıca, çok az miktarda karbondioksit ve metan gibi gazlar da içerir.

Hayvanlar, nefes alabilmek ve tükettikleri besinleri enerjiye dönüştürebilmek için oksijene ihtiyaç duyar. Bitkilerse, **fotosentez** adı verilen süreçle besinlerini üretebilmek için karbondioksit kullanır.





Dünya'nın atmosferi **beş katmandan** oluşur. Troposfer bize en yakın katmandır ve Dünya'nın yüzeyinden başlayarak 7 ila 15 kilometre kadar uzanır. Bulutlar bu katmandadır, hava olaylarının büyük kısmı da burada gerçekleşir. Dünya'ya en uzak katman olan ekzosfer ise uzayın yüzlerce kilometre derinliklerine kadar uzanır.

## Faydası büyük

Canlılara ihtiyaç duydukları gazları sağlamanın dışında, atmosferimiz bazı başka önemli görevleri de yerine getirir. Örneğin, bizi Güneş'ten gelen **zararlı ultraviyole (UV) ışıklardan** korur. Bunun sebebi, atmosferdeki azot ve oksijen gibi gazların Güneş'in UV ışınlarını büyük oranda emebilmesidir. Dahası atmosfer, uzayda hızla Dünya'ya doğru hareket eden milyonlarca küçük taş ve toz parçasının büyük kısmının yanmasına neden olur, bu da kimi zaman yıldız kaymalarına yol açar.

## Bilim insanları gibi konuş

### MOLEKÜL

Moleküller, iki ya da daha fazla atomun birbirine bağlanmasıyla oluşur. Bileşiklerin en küçük yapısını oluştururlar. Örneğin, havadaki oksijen molekülleri iki oksijen atomunun birbirine bağlanmasıyla oluşur. Bir su molekülüyse iki hidrojen ve bir oksijen atomunun birleşimidir.

## Serada yaşam

Atmosferimizin bir diğer faydası da bize **fazladan sıcaklık** sağlamasıdır. Tıpkı bizi sıcaık tutan bir battaniye gibi, Dünya'yı saran gazlar Güneş'in gezegenimize gönderdiği ısı enerjisinin bir kısmının korunmasında önemli rol oynar. Buna sera etkisi denir. Gezegenimiz bu etki olmadan çok farklı bir yer olurdu. Bilim insanlarının tahminlerine göre **sera etkisi** olmasaydı, Dünya'nın ortalama sıcaklığı **-18** derece civarında olacaktı. Yani şu ankinden yaklaşık **33** derece daha düşük. **Buzzz!**

Güneşten gelen enerji  
atmosfer boyunca  
ilerler.

ATMOSFER

Enerji Dünya'ya çarpar  
ve gezegenimizi ısıtır.

**Dünya'ya gelen enerjinin  
bir kısmı doğrudan uzaya  
döner.**

**Enerjinin bir kısmıysa  
atmosfere kızılötesi  
ışınlar biçiminde  
yansır.**

**Atmosfer yansıyan  
enerjinin bir kısmını hapseder  
ve yeniden Dünya'ya yayar,  
böylece atmosferin alt  
katmanları ve Dünya'nın yüzeyi  
için fazladan sıcaklık sağlar.**

**DÜNYA**

## Sera gazlarıyla tanışın

Atmosferdeki **sera gazlarının** miktarı, genellikle milyonda bir parçacık (ppm) ya da milyarda bir parçacık (ppb) birimleriyle ölçülür. **Bir ppb, bir milyar hava molekülünde, bahsedilen gazdan bir molekül bulunduğu anlamına gelir.** Ayrıca, sera gazlarının atmosferde ne kadar

uzun süre kaldığı ve ısıyı ne kadar iyi tutabildiğine dair ölçümler de yapılır.



### Karbondiyoksit (CO<sub>2</sub>)

**Miktarı: 416 bin ppb (buradaki tüm veriler Ocak 2021'de yapılan ölçüme dayanıyor)**

İnsan kaynaklı olarak atmosfere en çok karışan gazdır. Karbondiyoksit atmosferdeki yerini aldıktan sonra, **karbon döngüsü** (sayfa 22–23'e bakabilirsin) havadaki gaz miktarını zamanla azaltır, ama bu oldukça yavaş işleyen bir süreçtir. Bugün atmosfere salınan karbondiyoksitin büyük kısmı, yüzyıllar sonra bile havada süzölmeye devam edecek..



### Metan (CH<sub>4</sub>)

**Miktarı: 1893 ppb**

Metan atmosferde çok uzun süre duramaz, en fazla 12 yıl havada kalabilir. Ayrıca karbondiyoksit'e kıyasla miktarı da çok azdır, ancak yine de güçlü bir sera gazıdır. Bunun nedeni, karbondiyoksitten 35 kat fazla ısı tutabilmesidir.



**Nitröz oksit (N<sub>2</sub>O)****Miktarı: 333 ppb**

Atmosferde diğer başlıca sera gazlarından çok daha az miktarda nitröz oksit vardır. İyi ki de öyle, çünkü bu gaz karbondioksitten 300 kat daha fazla ısı tutar ve atmosferde yaklaşık 110 yıl kalır.

**Florlu gazlar (F-gazlar)****Miktarı: 1 ppb'den daha az**

İnsan üretimi bu gazlar, metallerin ve elektronik devrelerin yapımında kullanılır. Ayrıca bazı buzdolaplarında ve klimalarda da bulunurlar. Atmosferde 10 bin yıl kalabilirler ve bazıları karbondioksitten binlerce kat fazla ısı tutabilir.

**Su buharı (H<sub>2</sub>O)****Miktarı: değişken**

Sera etkisinden büyük oranda atmosferimizdeki minik su damlacıkları sorumludur. Bu damlalar, su döngüsüyle doğal olarak oluşurlar (suyun Dünya'nın yüzeyiyle atmosfer arasında sürekli olarak gidip gelmesine ve yağmur ya da kar olarak yeryüzüne düşmesine su döngüsü denir). Isınan hava daha fazla su buharı barındırır.

