




# EKOLOJİDE SİSTEM YAKLAŞIMI VE TEMEL KAVRAMLAR

**Doç. Dr. M. Esin OCAKTAN**


# Amaç:

Çevre, çevrenin insan sağlığı üzerinde etkileri ve çevre sağlığında sistem yaklaşımı hakkında bilgi ve tutum kazanmak



**Ekoloji:** Canlı varlıkları doğal ortam içinde ve bu ortam ile organizmalar arasında kurulan ilişkiler bağlamında inceleyen bilim dalı.

**Çevre bilimleri:** Yapay ve doğal çevre üzerindeki bozulmaları gidermek amaçlı çalışmalar yürüten bilim dalları



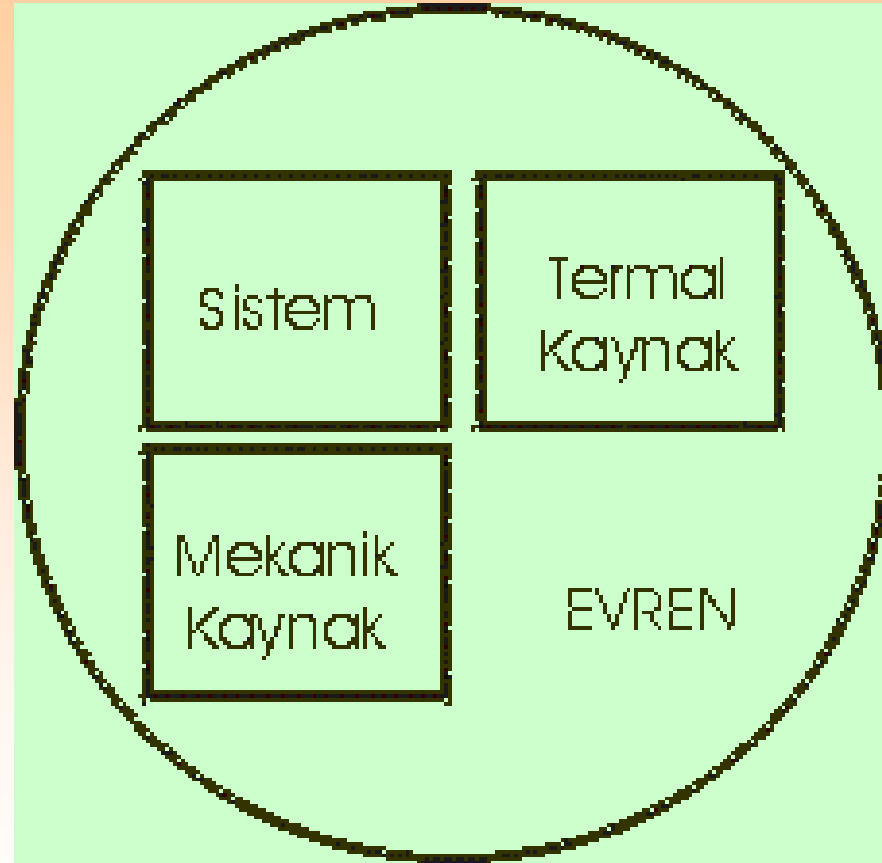
**Sistem:** Birbirleriyle etkileşimi olan parçaların oluşturduğu bir bütündür.

Evrenin inceleyebildiğimiz bir parçasıdır.

**Çevre: Ölçümlerimizi  
gerçekleřtirdiđimiz yer**

**Evren: Sistem+Çevre**

# EVREN



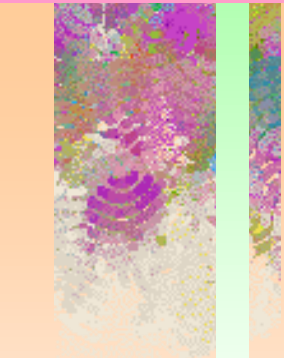
# Sistem Tipleri

Çevre ile arasındaki sınıra göre belirlenir.

- **Açık Sistem**
- **Kapalı Sistem**
- **İzole Sistem**



# AÇIK SİSTEM

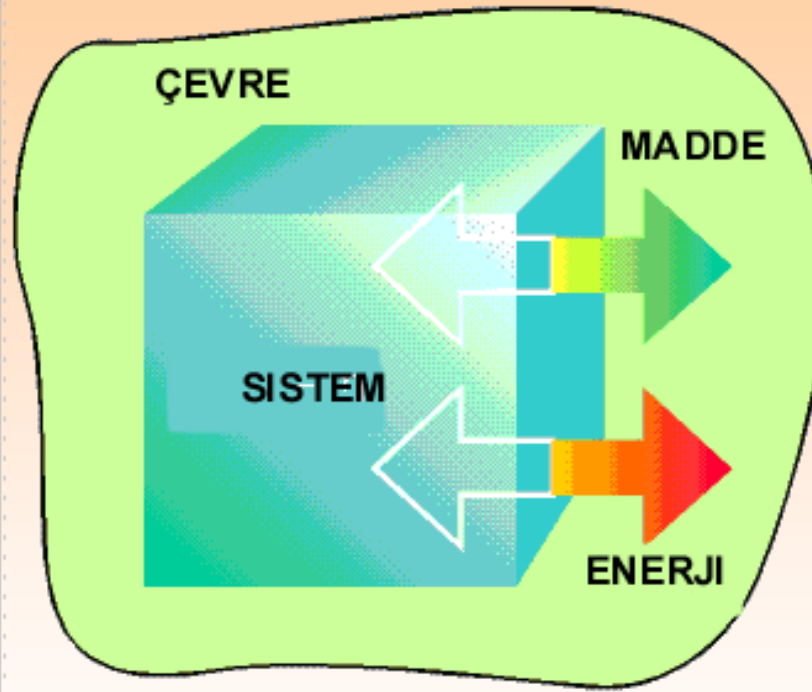


**Sistem ile çevre arasında madde ve enerji alışverişi vardır.**

**Ör:Doğal sistemler, ağzı açık cam kapta deney**




# AÇIK SİSTEM





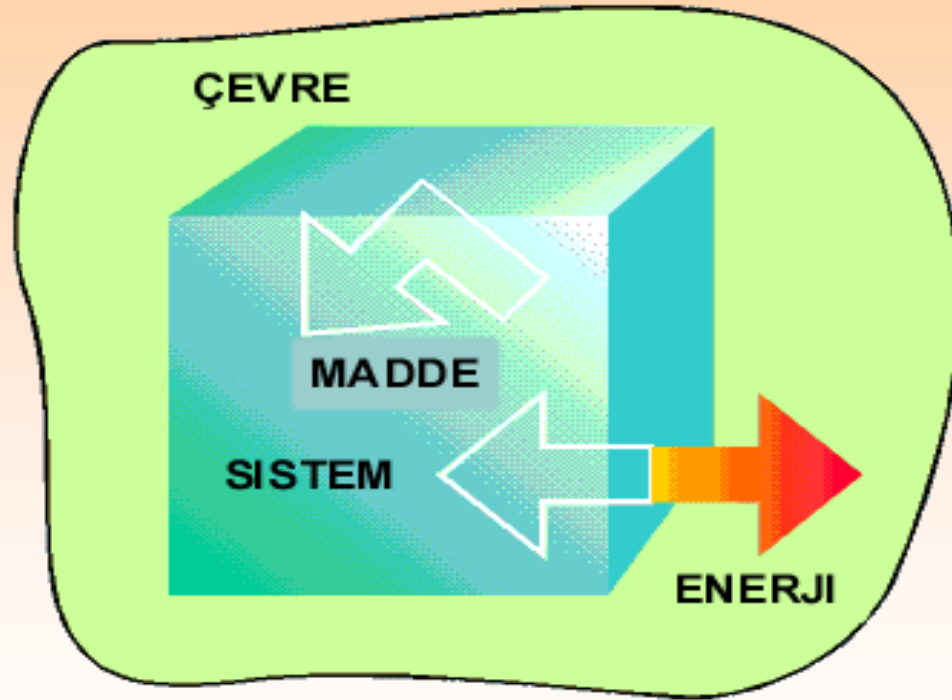
# KAPALI SİSTEM



**Sistem ile çevre arasında  
madde alışverişi yok  
fakat enerji alışverişi  
vardır.**

**Ör:Düdüklü tencere**

# KAPALI SİSTEM

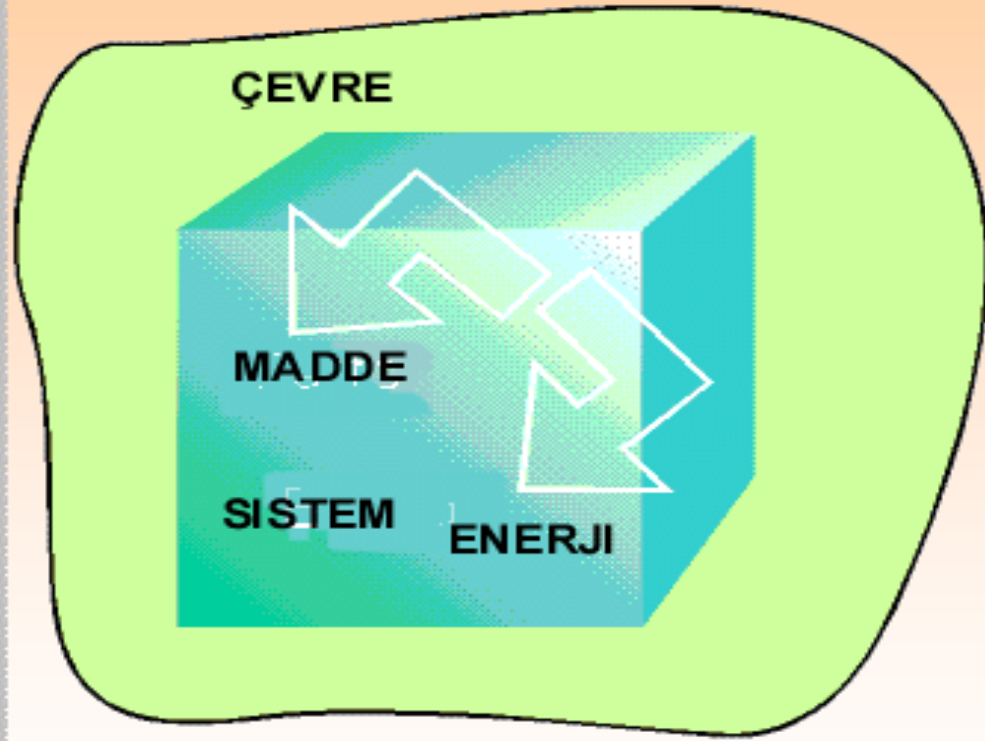


# İZOLE SİSTEM

**Sistem ve çevre arasında madde ve enerji alışverişi yoktur.**

**Ör: Termos**

# İZOLE SİSTEM



# İnsan Yapımı Sistemler

- Öge ve ilişkiler azdır.
- Sayı ve türleri bellidir.
- Ögelerin görevi ve ögeler arası ilişkiler bilinir.
- Ögelerin birinde değişikliğin sisteme etkisi hemen ortaya çıkar.

# Doğal Sistemler

- Ögelerin ve ilişkilerin sayı ve çeşidi fazladır.
- Öge ve iliřkilerin tamamı bilinmemektedir.
- Ögeler uzun ilişki halkalarıyla bağlıdır.
- Ögelerin biri veya birkaçının sistem üzerine etkisi hemen ortaya çıkmaz

# BİYOLOJİK SİSTEMLER SIRALAMASI

- Güneş sistemi
  - Yerküre
  - **Biyosfer/Ekosfer.....**
  - Ekosistem
  - Tür topluluğu
  - **Birey topluluğu(populasyon).....**
  - **Organizma.....**
  - Organ sistemleri
  - Organ
  - Hücre
  - **Protoplazma.....**
  - Molekül
  - Atom
  - Atom parçaları
- Ekoloji Alanı**
- Canlı Sistemler**



# Termodinamik Denge Hali

**Sistemin çevresi ile  
denge halinde olmasıdır.**

## İç Enerji

**Sistemin sahip olduğu  
toplam enerjidir.**

# TERMODİNAMİK KANUNLARI

*Therme:Isı Dynamis:İş*

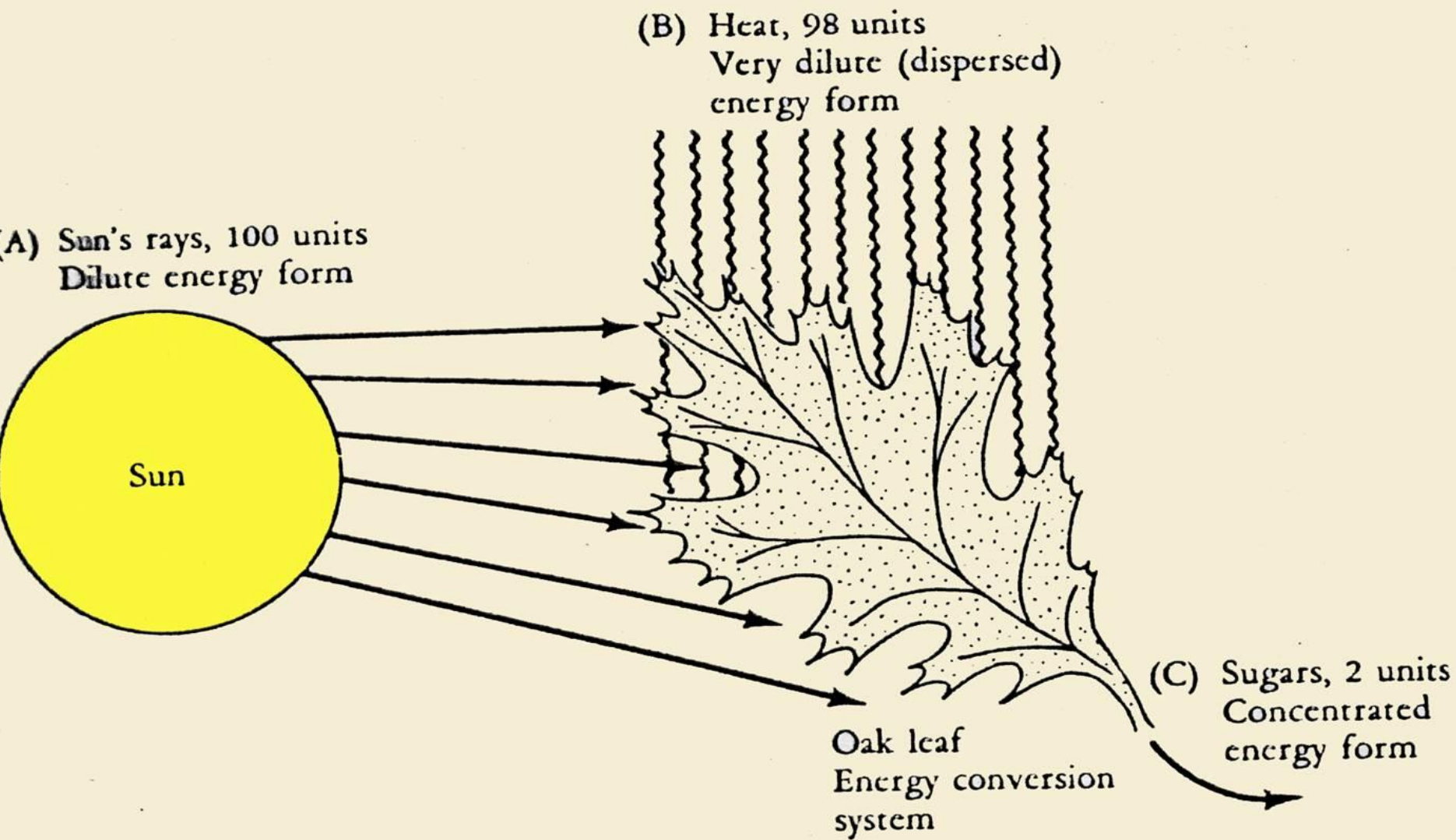
**Birinci kanun(Enerjinin sakınımı)**

**Enerji bir şekilden diğesine dönüştürülebilir, ancak yok edilemez veya yeni bir enerji oluşturulamaz. Sistem ve çevresinde toplam enerji miktarı sabittir.**

# TERMODİNAMİK KANUNLARI

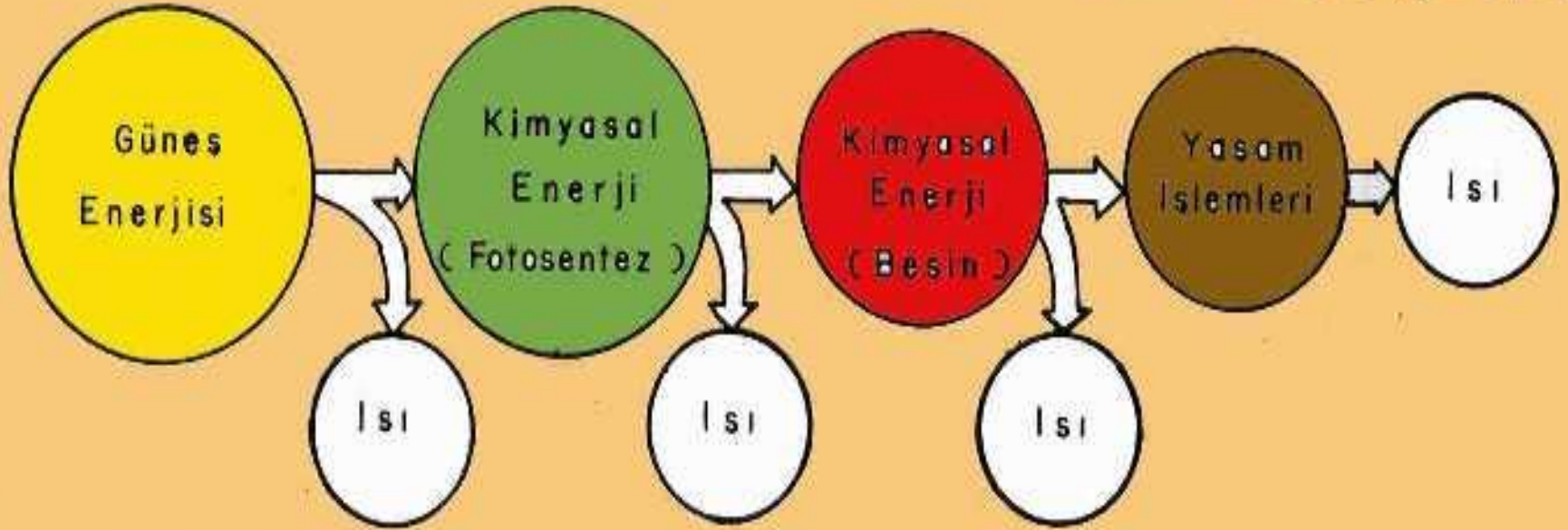
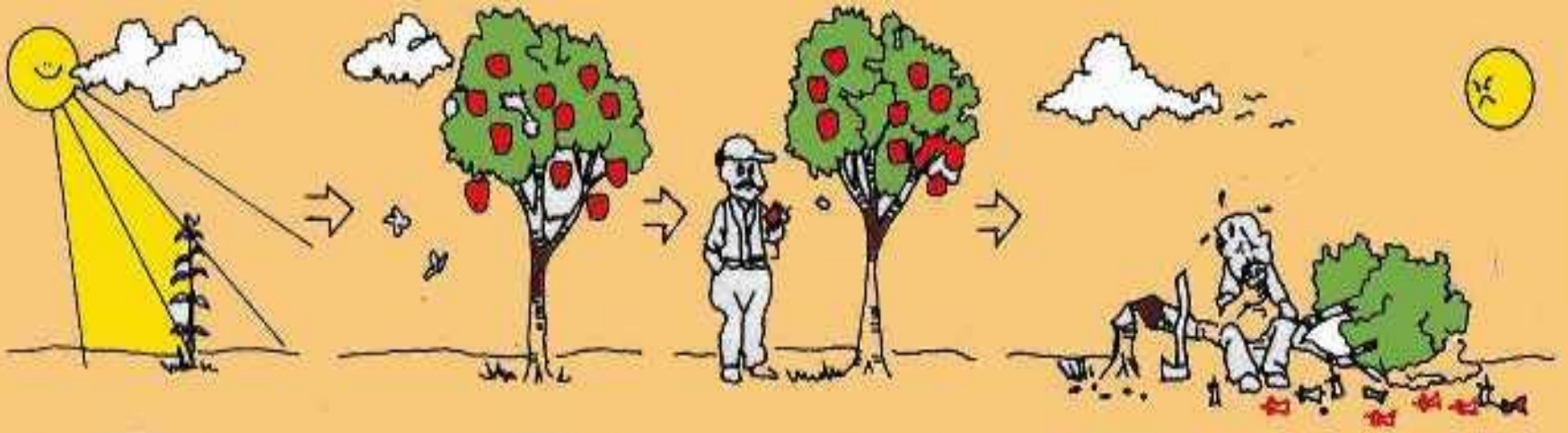
## İkinci Kanun(Entropi)

**Enerji daha yoğun ve düzenli biçimden daha dağınık ve daha az yoğun biçime dönüşür. Her enerji dönüşümünde mevcut enerjinin bir kısmı kullanılamayacak hale gelir.**



**FIGURE 1.** The two laws of thermodynamics. The first law is illustrated by the conversion of sun energy (A) to food (sugar, C) by photosynthesis ( $A = B + C$ ). The second law dictates that (C) is always less than (A) because of heat dissipation (B) during conversion.





İkinci Termodinamik Kanununun Ekosisteme Uygulanması

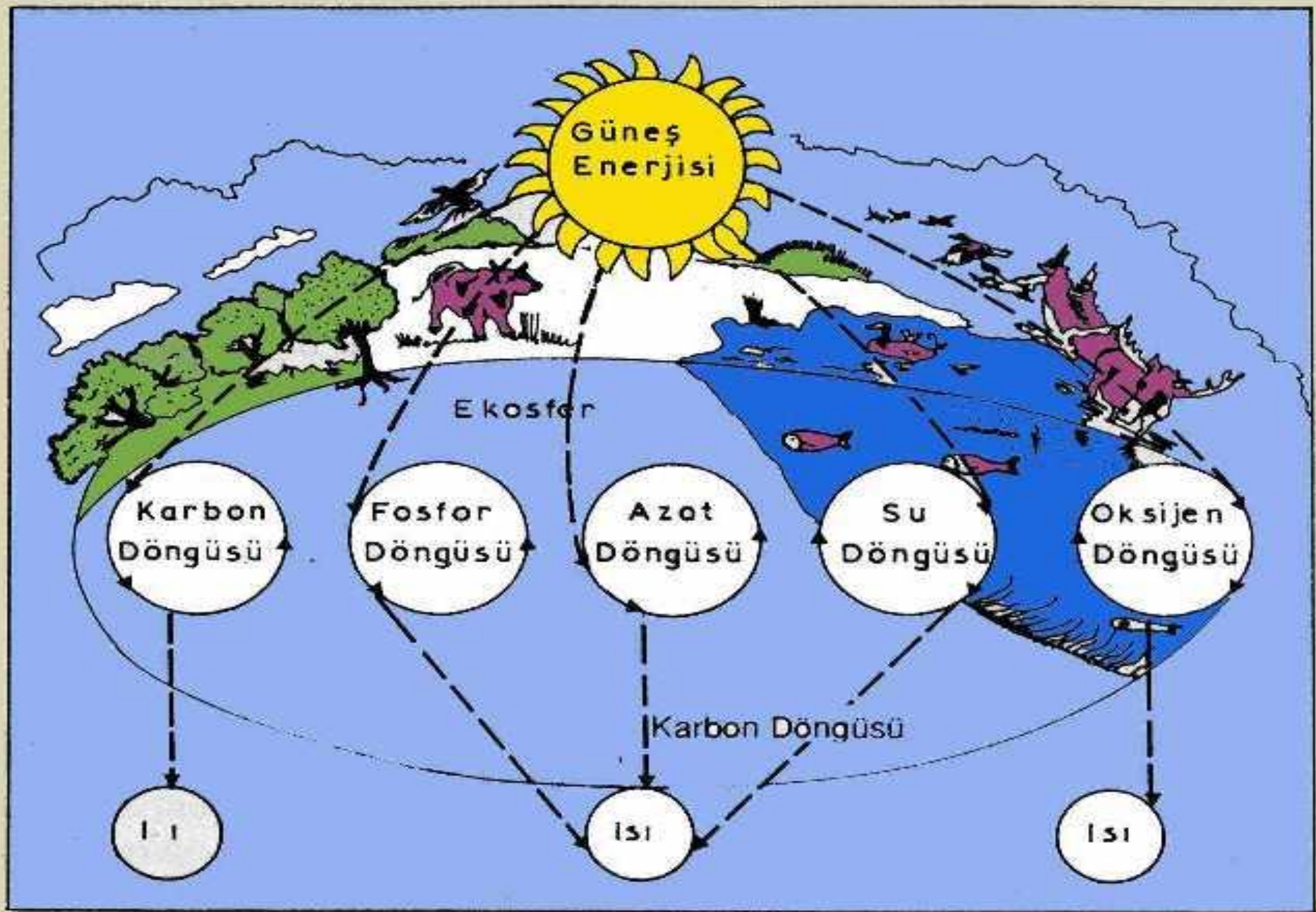
# Ekolojik Döngüler

Maddelerin ekosistem içindeki canlı ve cansız çevre arasında alınıp verilmesi ile oluşan dolaşım. Biyosferdeki tüm maddeler, ekosferde sürekli devirler yapar

- Gaz tipi -Ör:Azot
- Sedimenter tip-Ör:Fosfor

*En önemli çevre sorunları bu döngülerin bozulmasıyla bağlantılıdır*





Başlıca Ekolojik Döngüler ve Onları Yürüten Güç: Güneş Enerjisi

# SU DÖNGÜSÜ

Hidrosfer ve atmosfer arasında ise;

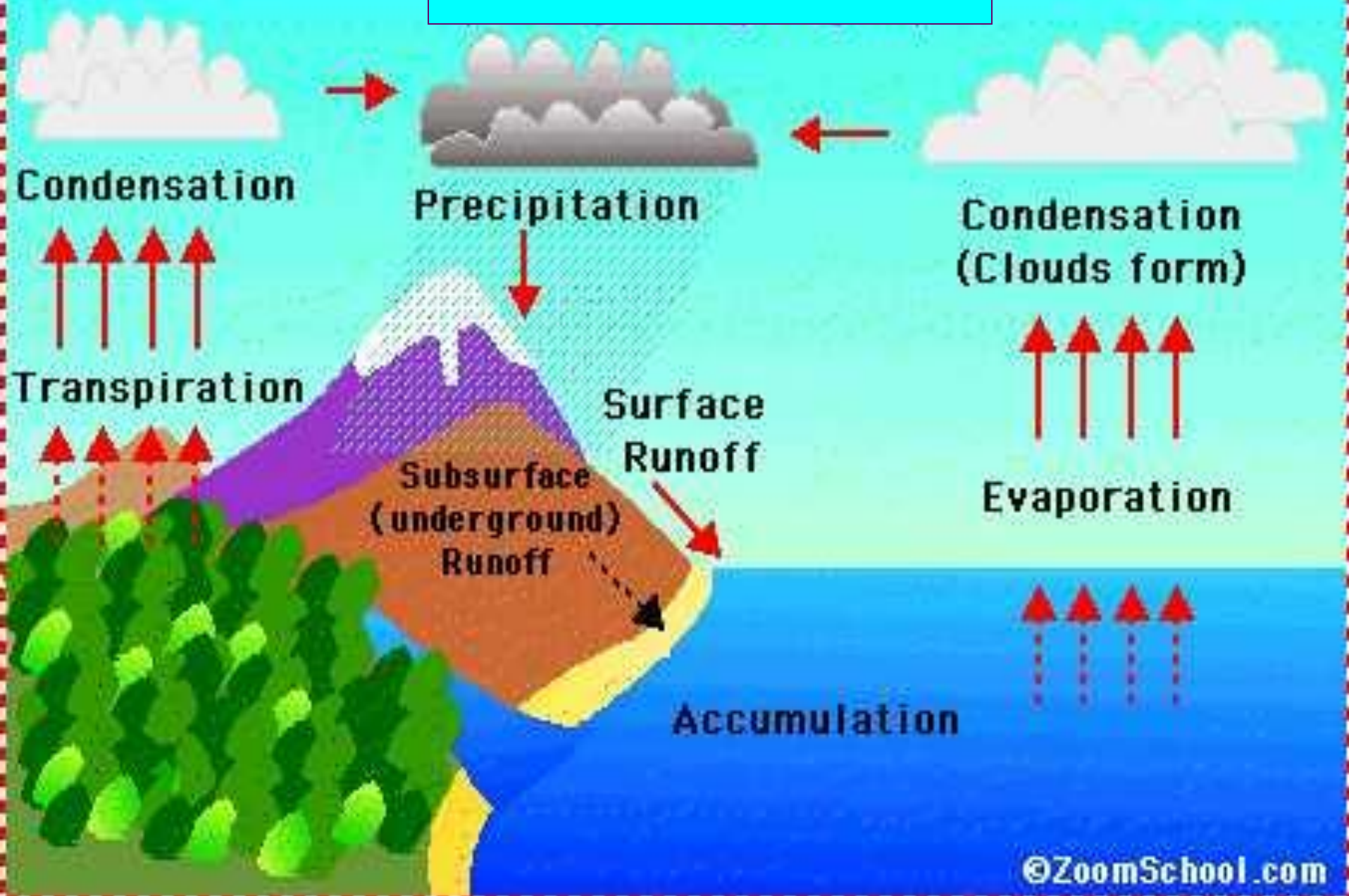
- Küçük su döngüsü

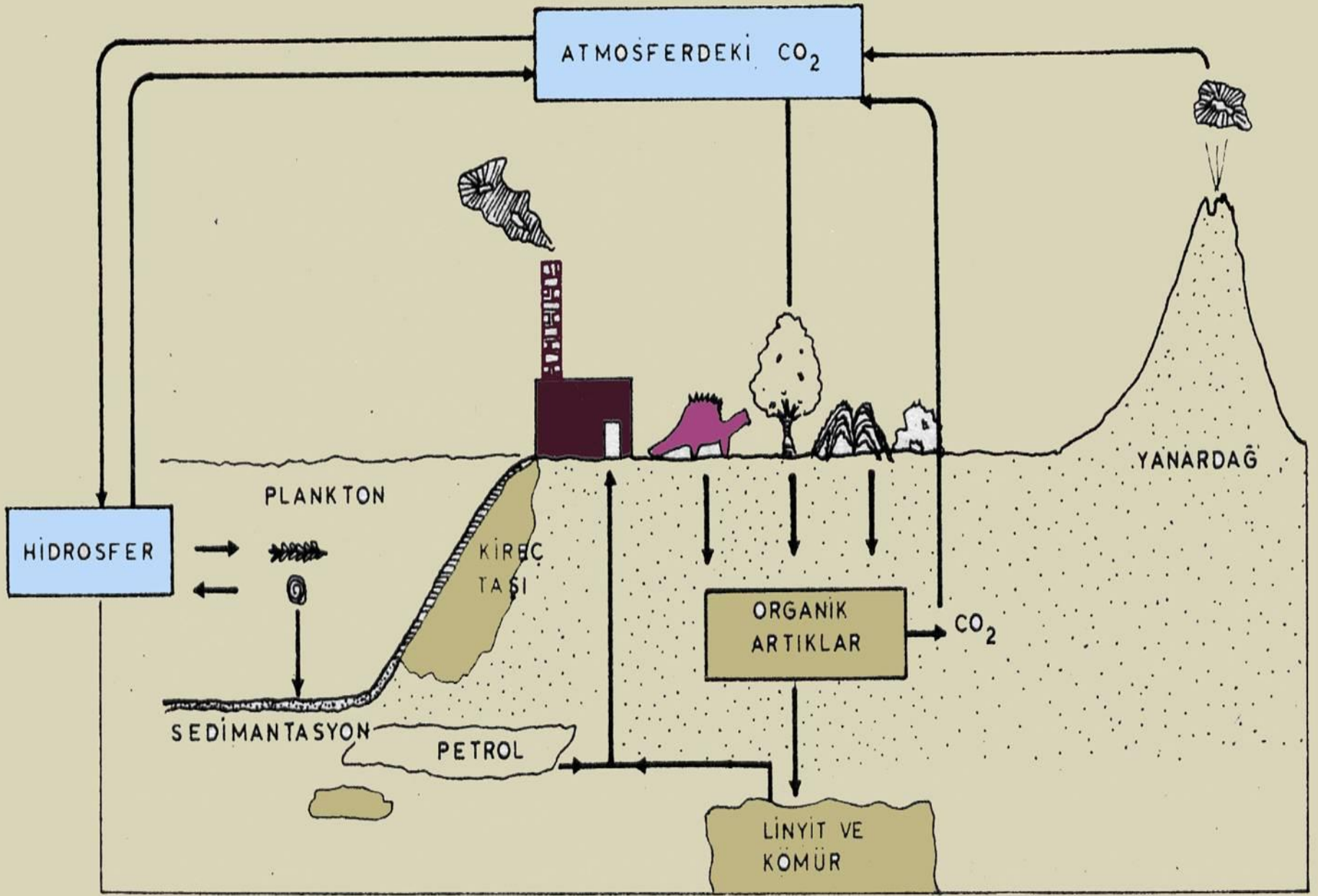
Yeraltı suları, canlılar, biyosfer suyu ve çeşitli katmanlar arasında ise;

- Büyük su döngüsü



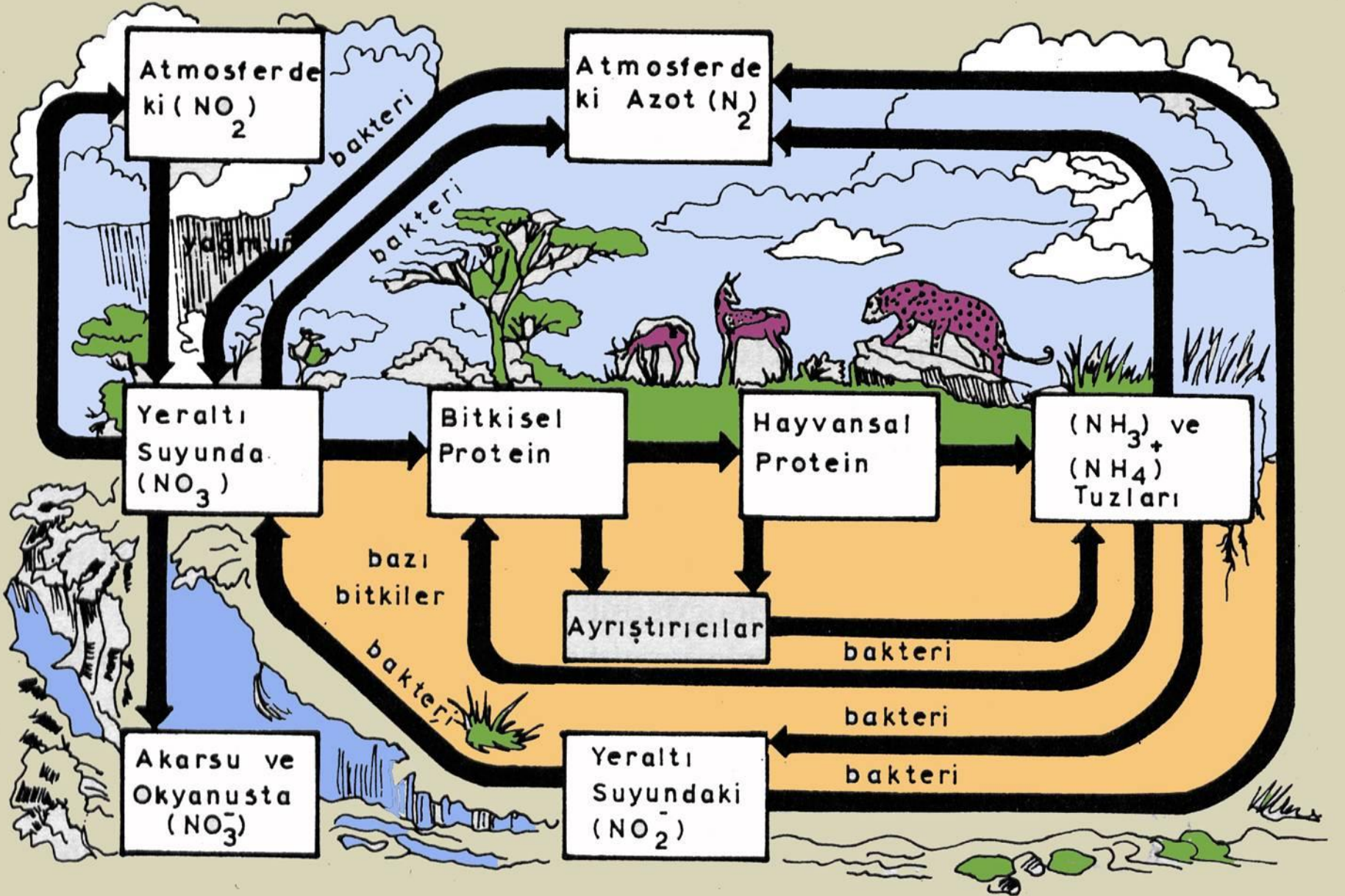
# SU DÖNGÜSÜ



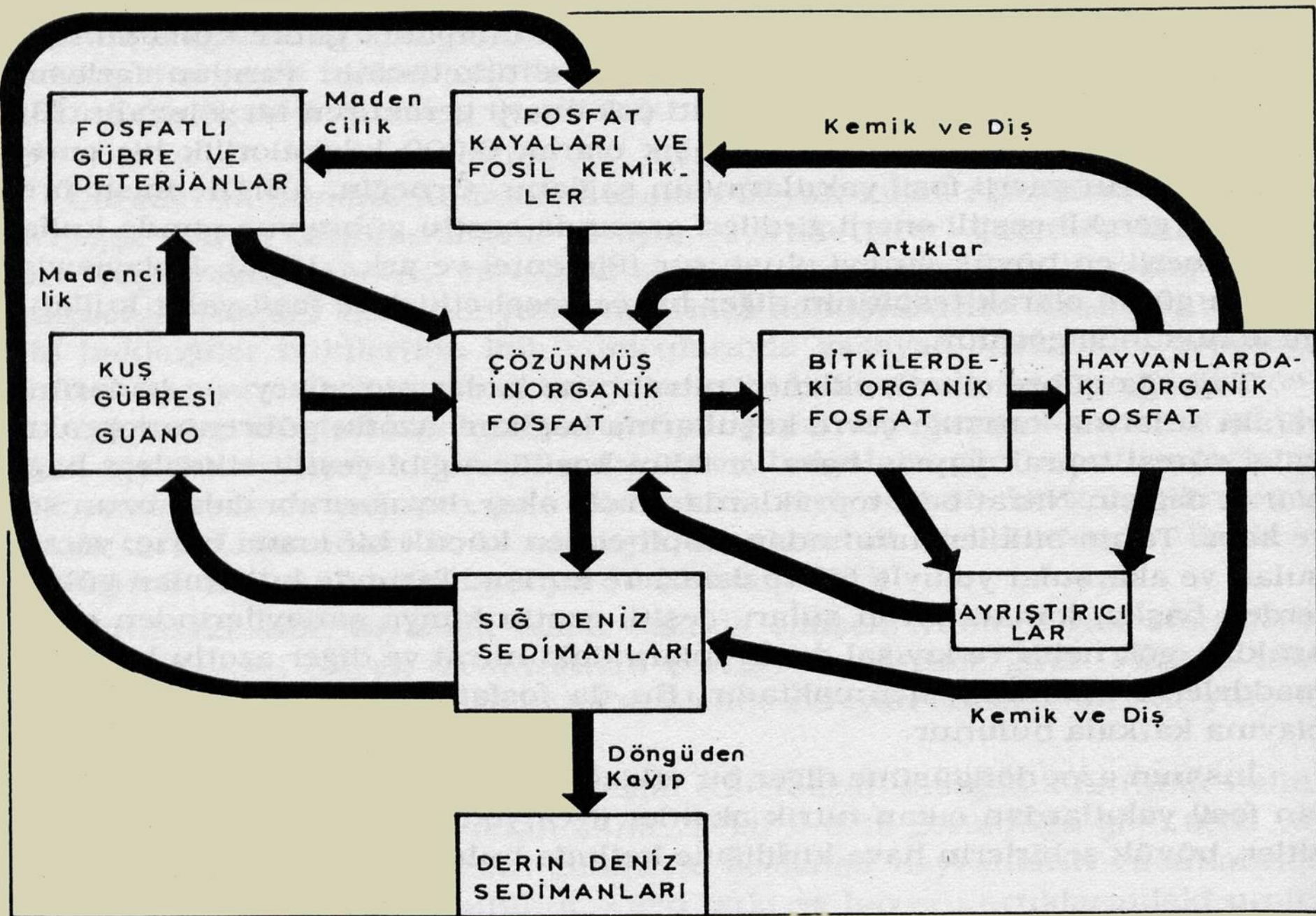


Karbon Döngüsü



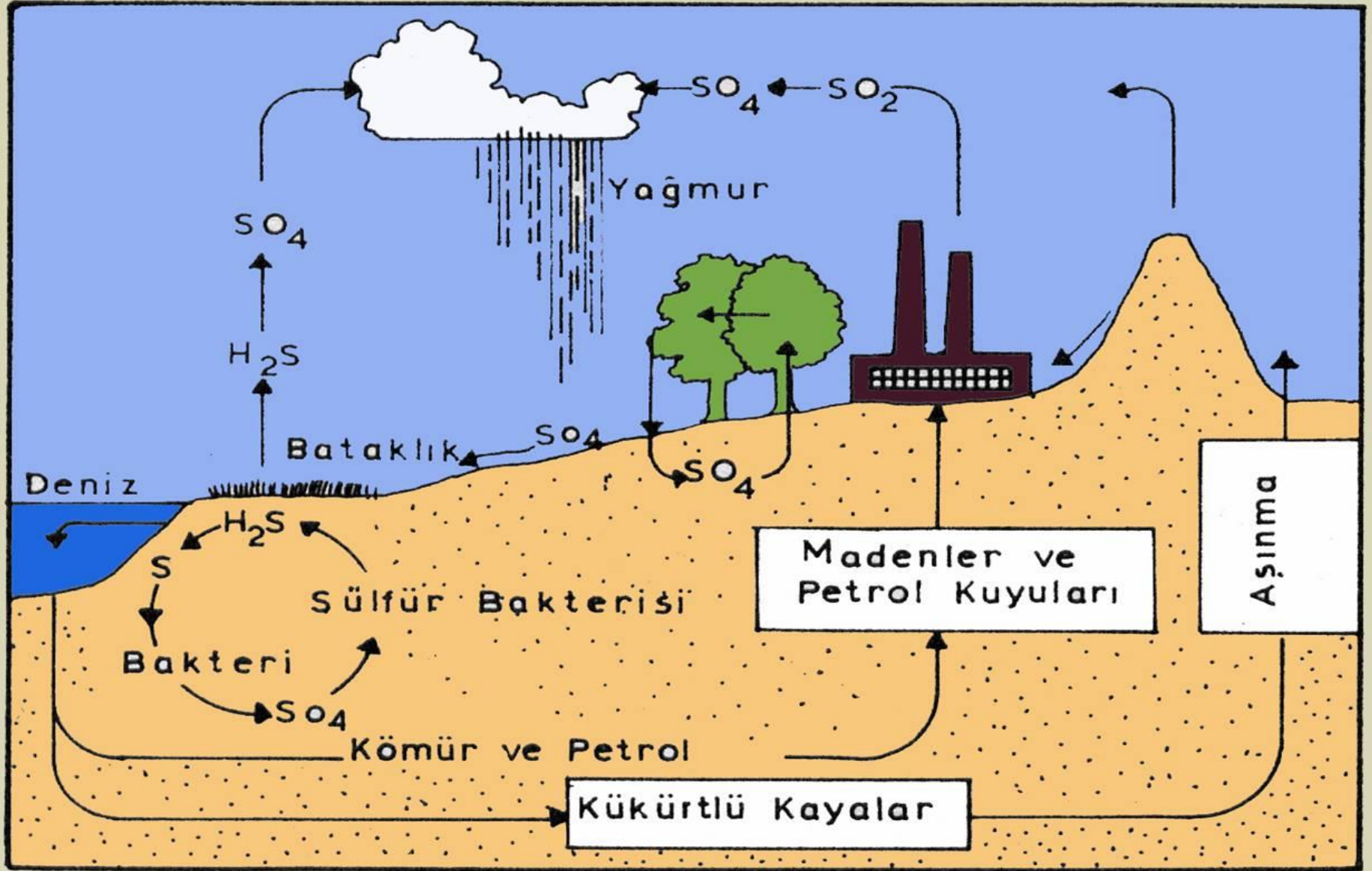


Azot Döngüsü



Fosfor Döngüsü





Kükürt Döngüsü

# BESİN ZİNCİRİ-BİYOSFERDE MADDE DÖNGÜSÜ

**TEMEL ÜRETİCİLER**

**BİTKİLER**

**BİRİNCİL TÜKETİCİLER**

**OTOBURLAR**

**İKİNCİL TÜKETİCİLER**

**ETOBURLAR**



**ORGANİK MADDELER**

**BAKTERİLER**

**BİRLEŞTİRME**

**AYRIŞTIRMA**

**ORGANİK VE İNORGANİK MADDELERİ BİRBİRİNE DÖNÜŞTÜRME**

# GÜNEŞ SİSTEMİ



## Güneş Enerjisi

Güneş merkezindeki nükleer reaksiyonlarla

oluşur. Yayılan dalgaların 1/50.000.000'i dünyaya ulaşır.


## Solar radyasyonun bileşenleri

- Görünen ışık: Görmeyi ve fotosentezi sağlar
- Ultraviyole(morötesi):%99'unu ozon tabakası tutar
- İnfraruj: Dünyayı ısıtır



# Evrenin Oluşumu Büyük Patlama Kuramı



- 
- Evren atom altı maddelerden ve enerjiden oluşan bir yumak, nebula idi
  - 12-16 yıl önce bir patlama oldu ve galaksiler oluştu,
  - Bunlardan biri Samanyolu'dur.
  - 4.6 milyar yıl önce Güneş Sistemi oluştu.
  - 4 milyar yıl önce, Küremiz dinginleşti

# Küremizin Katmanları



Gazküre (Atmosfer)

Suküre (Hidrosfer)

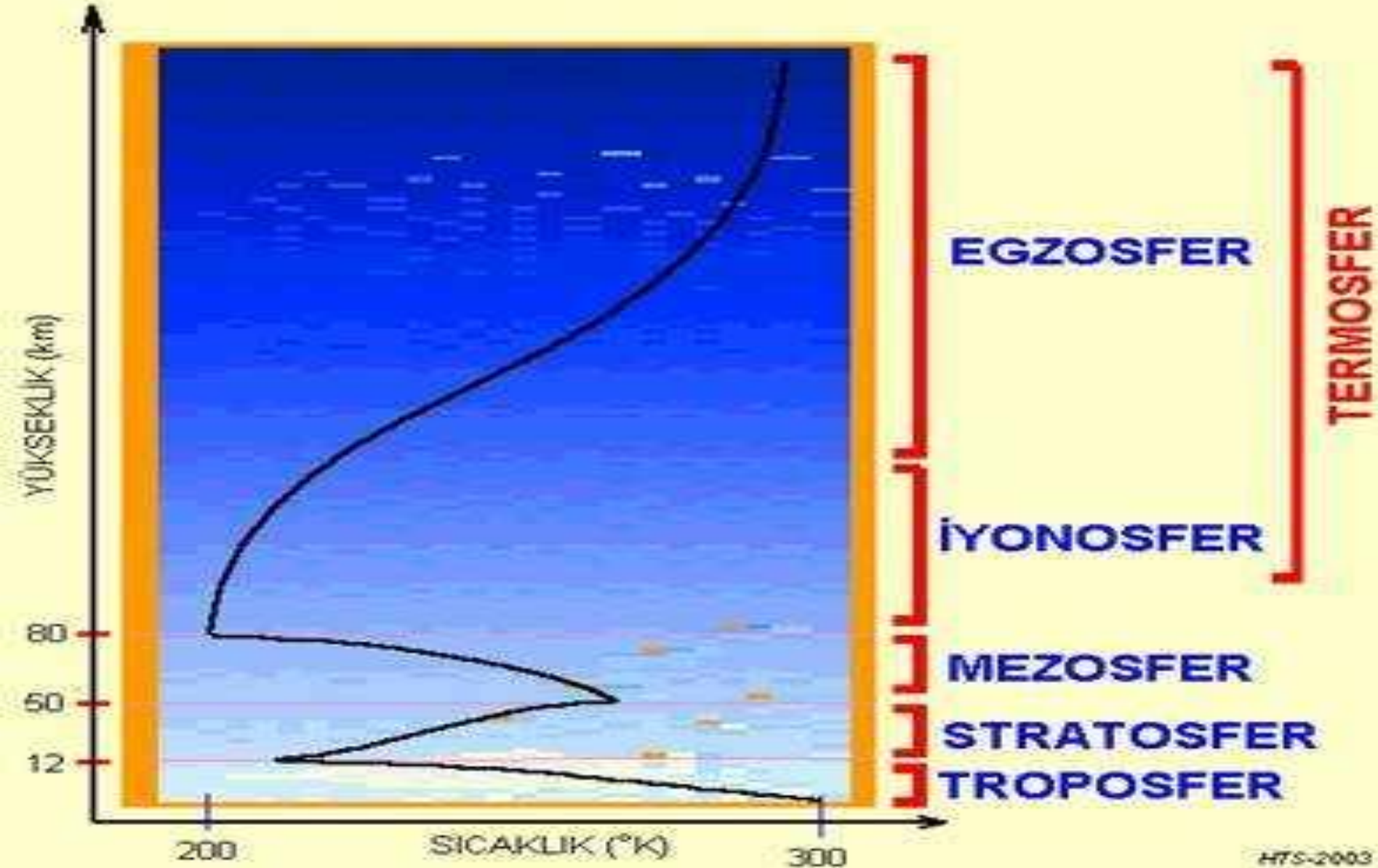
Taşküre (Litosfer)

Cansız küre (Ekosfer)

Canlı küre (Biyosfer)



# ATMOSFERİN KATMANLARI



# Ekosistem

**Sınırları belli bir bölge içinde yaşayan üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar ve onların cansız çevrelerinden oluşan; enerji akımı, mineral döngüleri ve populasyon denetim işlevlerini kapsayan birimlerdir.**

# Ekosistem Ögeleri

- Canlı
  - \*Üretici
  - \*Tüketici
  - \*Ayrıştırıcı
- Cansız
  - \*İnorganikler
  - \*Organikler
  - \*Fiziksel Koşullar

# Ekosistem Ögelerinin Bağlantısı

- Enerji akımı
- Kimyasal madde döngüleri
- Populasyon denetimleri

# Ekosistem Sağlığı ile İlgili Kavramlar

**Homeostazis:** Canlı organizmalarda feedback kontrol mekanizmaları kullanılarak kararlı denge durumunun sürdürülmesi

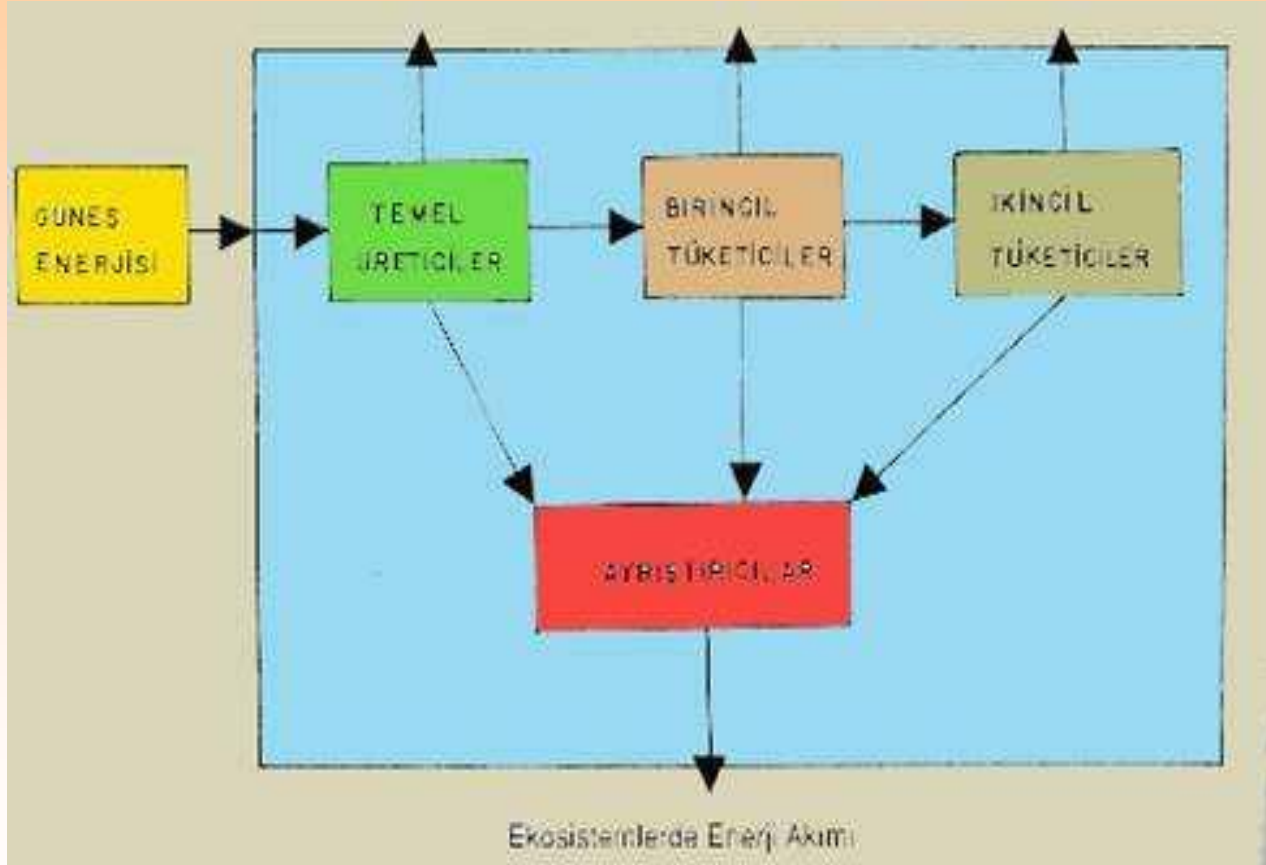
**Kararlılık:** Bir sistem yalnız ve yalnız tüm değişimler belirli bir bozulmanın ardından başlangıçtaki denge durumuna dönmesi

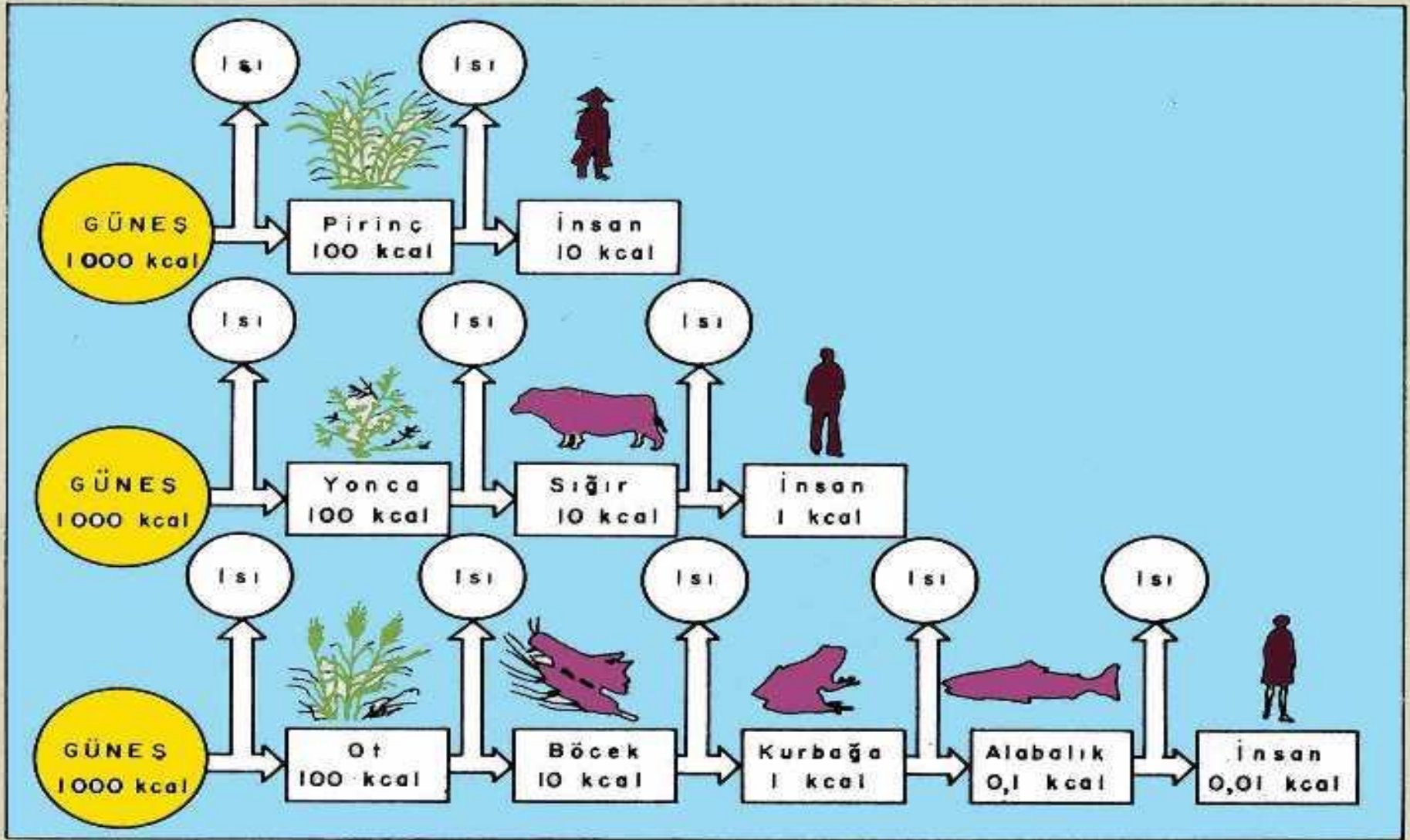
• **Sürdürülebilirlik:** Bir sistemin yapı ve işlevini sınırsız olarak sürdürme yeteneği.

• **Esneklik:** Bir sistemin bir kargaşa durumuyla karşı karşıya geldiğinde davranış biçimlerini ve yapısını sürdürebilme yeteneği.



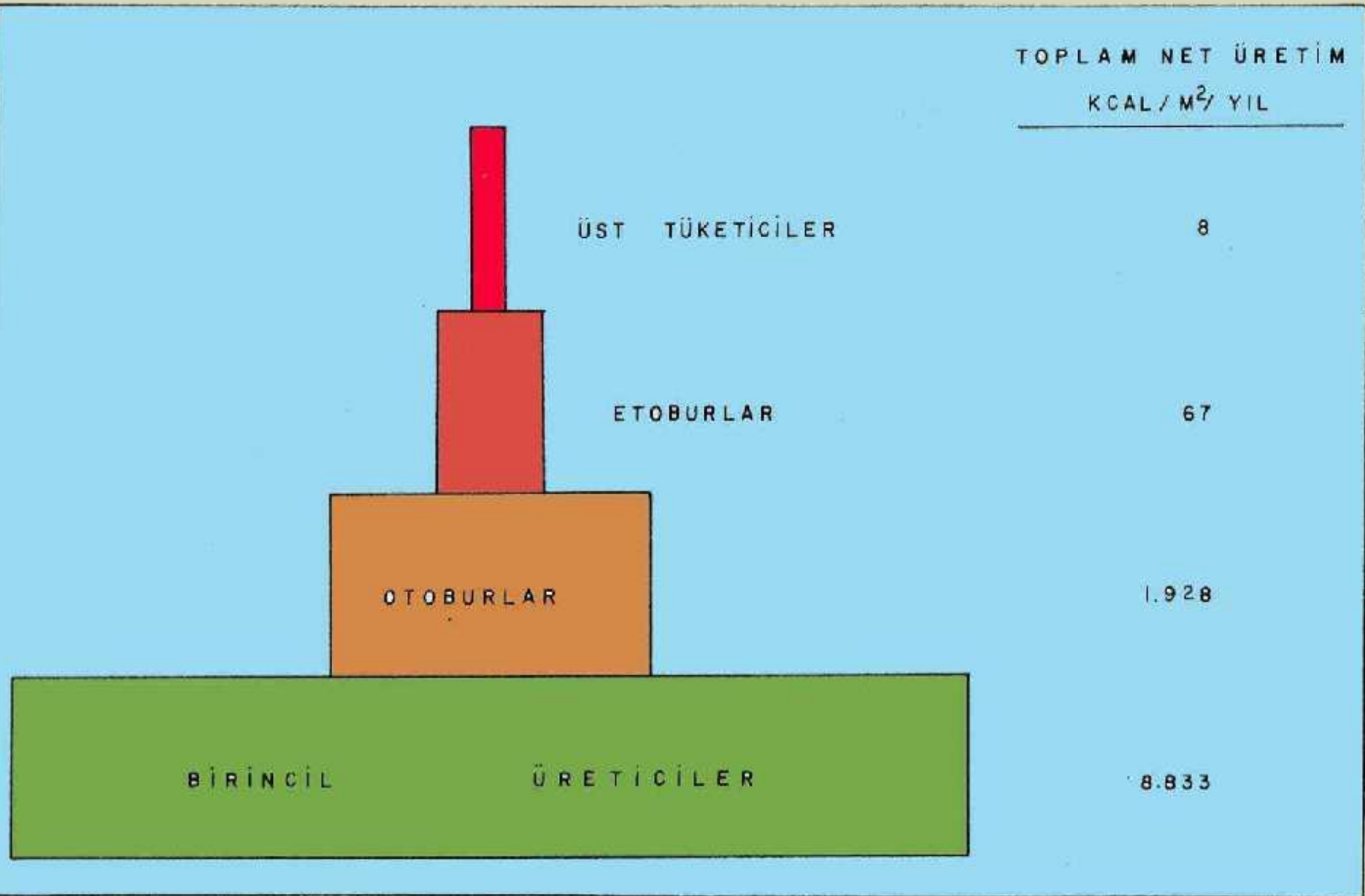
# Ekosistemlerde Enerji Akımı



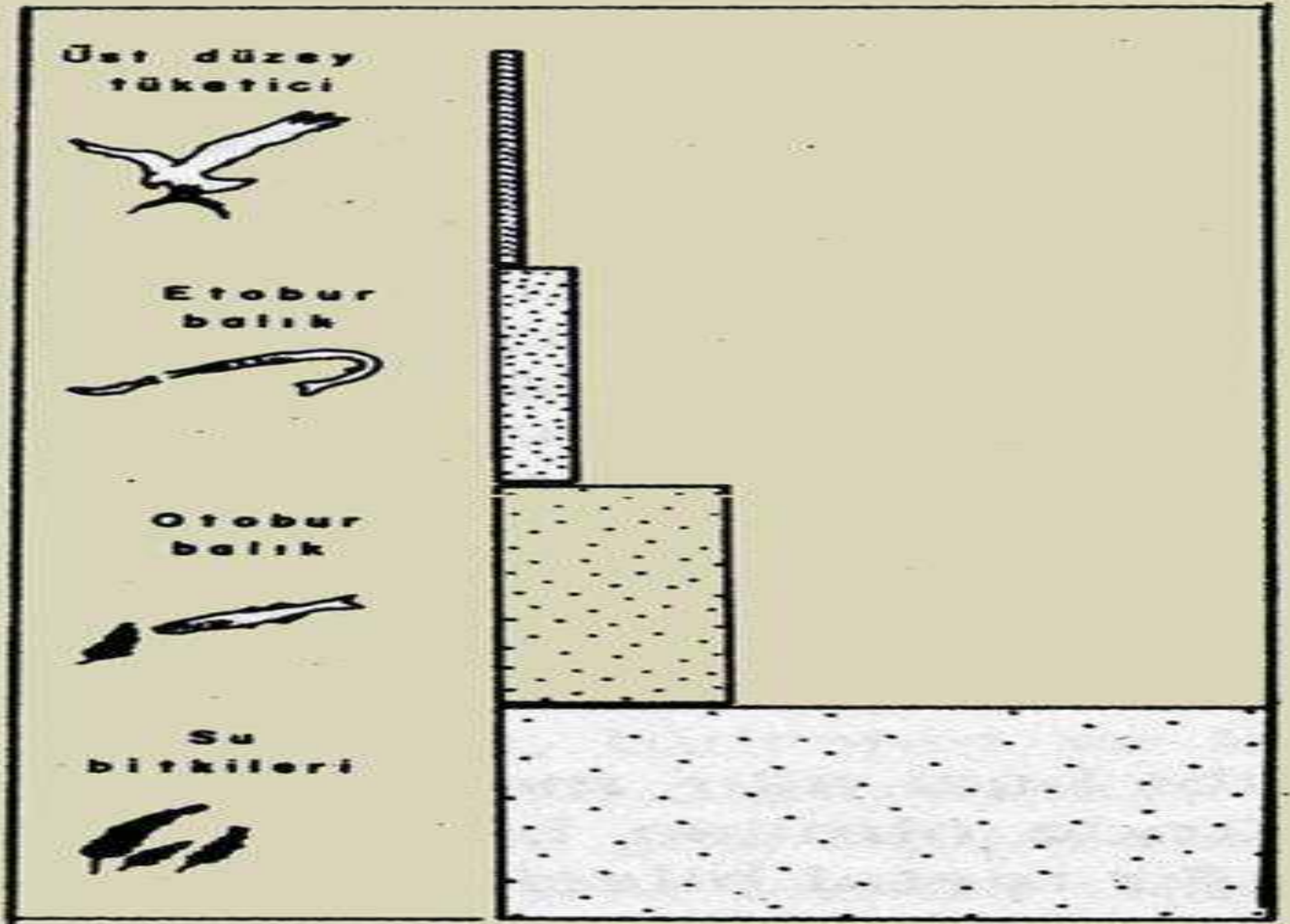


İnsanın Beslenme Düzeyindeki Yeri ile Besin Zincirinin Uzunluğu Arasındaki İlgisi

Basamak yükseldikçe enerji verimi düşer.




Küçük Bir Ekosistemde Enerji Piramidi  
Kaynak: Odum, 1957.



Biyolojik Birikim  
Kaynak: Woodwell, 1967.






**Ekolojik Denge:** Bir sistemin hiçbir sorun yaratmayacak şekilde işlevini yerine getirmesidir.

**Fizyolojik Önlemler:** Ekolojik dengenin sağlanması için canlılar dünyasındaki davranışlardır. Ağaçların sonbaharda yapraklarını dökmesi, bazı hayvanların kış uykusuna yatması gibi.





**Populasyon:** Belli bir bölgede yaşayan aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluk

**Populasyon sisteminin komponentleri**

Populasyonun kendisi

Cansız çevre koşulları

Yiyecekler

Diğer canlılar

# Populasyonun Yapısal Düzeni

- Sıklık
- Dağılım
- Yayılm

## Populasyonun Büyüklüğü

- Doğum hızları
- Ölüm hızları
- Biyolojik artış potansiyeli
- Yaş dağılımı
- Cins dağılımı
- Bireylerin katılma ve ayrılma hızları



**Çevresel Tepki:** Artışı engelleyen her türlü etken

- İklim
- Hastalık
- Açlık
- Kalabalık
- Ekolojik rekabet
- Ortamın taşıma gücü
- Avcılık

# Doğal Temizleme Mekanizmaları

1. Taşıma ve seyreltme
2. Fizik parçalama ve birleştirme
3. Biyolojik yapım ve yıkım
4. Kimyasal yapım ve yıkım

# Çevre Kirliliğinin Nedenleri

1. Doğal temizlenme kapasitesinin aşılması
2. Doğal temizlenme kapasitesinin azaltılması
3. Çevrimi yavaş maddeleri yoğunlaştırma
4. Çevrimi olmayan maddelerin üretimi



# Küresel Çevre Sorunları

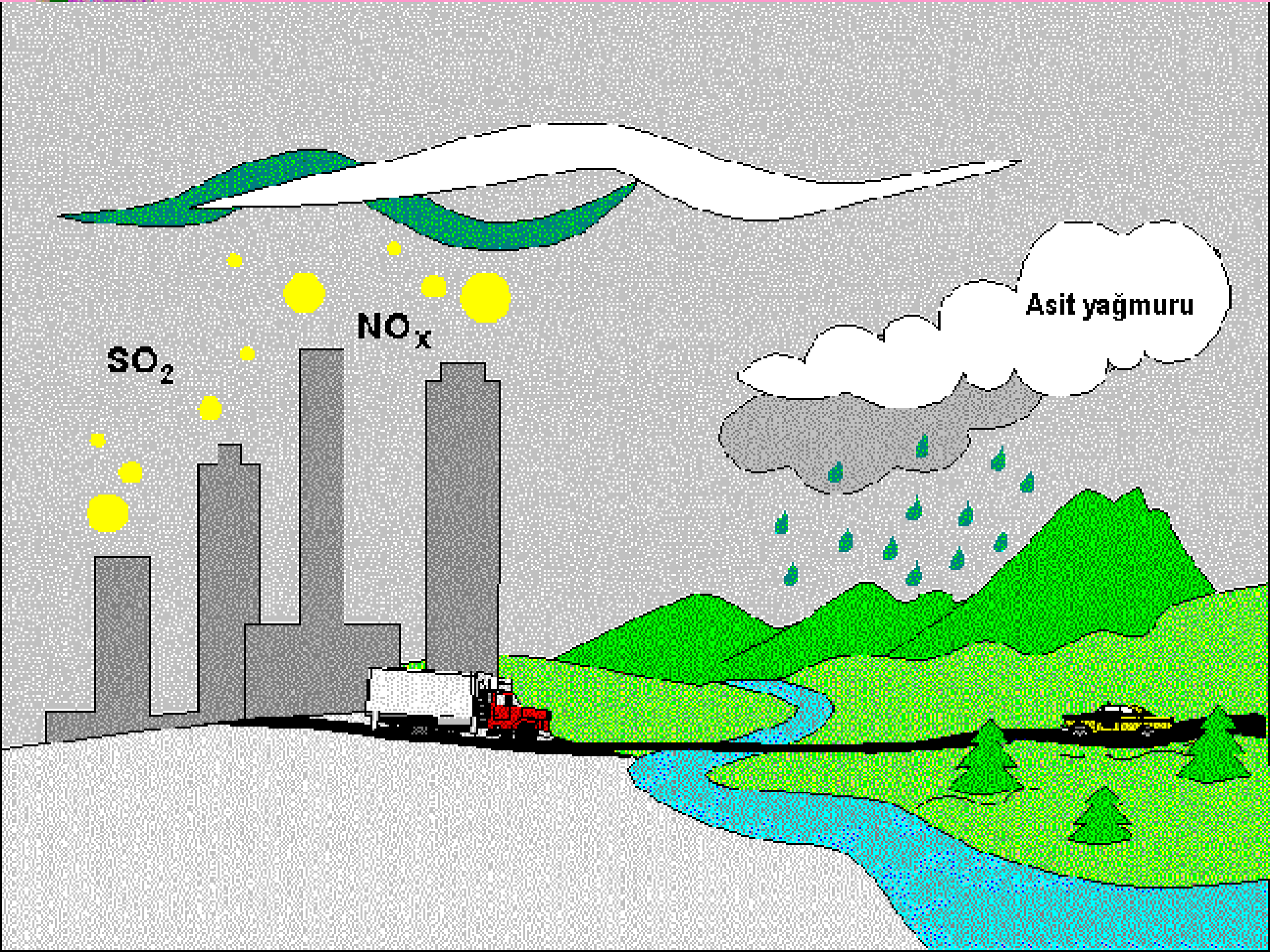
1. Asit yağışları
2. Sera etkisi
3. Ozon tabakasının delinmesi
4. Ötrifikasyon
5. Erozyon

Tarım alanı, orman alanı, bazı doğal kaynaklar azalıyor, hava, su, toprak hızla kirleniyor.

# Asit Yağışları

İnsan aktiviteleri ile salınan kükürtdioksit ve nitrözoksitin ( $\text{SO}_2$  ,  $\text{NO}_x$  ) havada su ve oksijenle reaksiyona girerek sülfürik asit ve nitrik asite dönüşmesi ve yağmurlarla yeryüzüne inmesidir.

- Ormanlar ve bitkiler ölür.
- Algler, balıklar, topraktaki mikrocanlılar ölür.
- Toprakta tuzlar erir.
- Verimlilik zayıflar, erozyon artar.
- Yapıların, tarihi eserlerin vb. ömrü kısalmır



$\text{SO}_2$

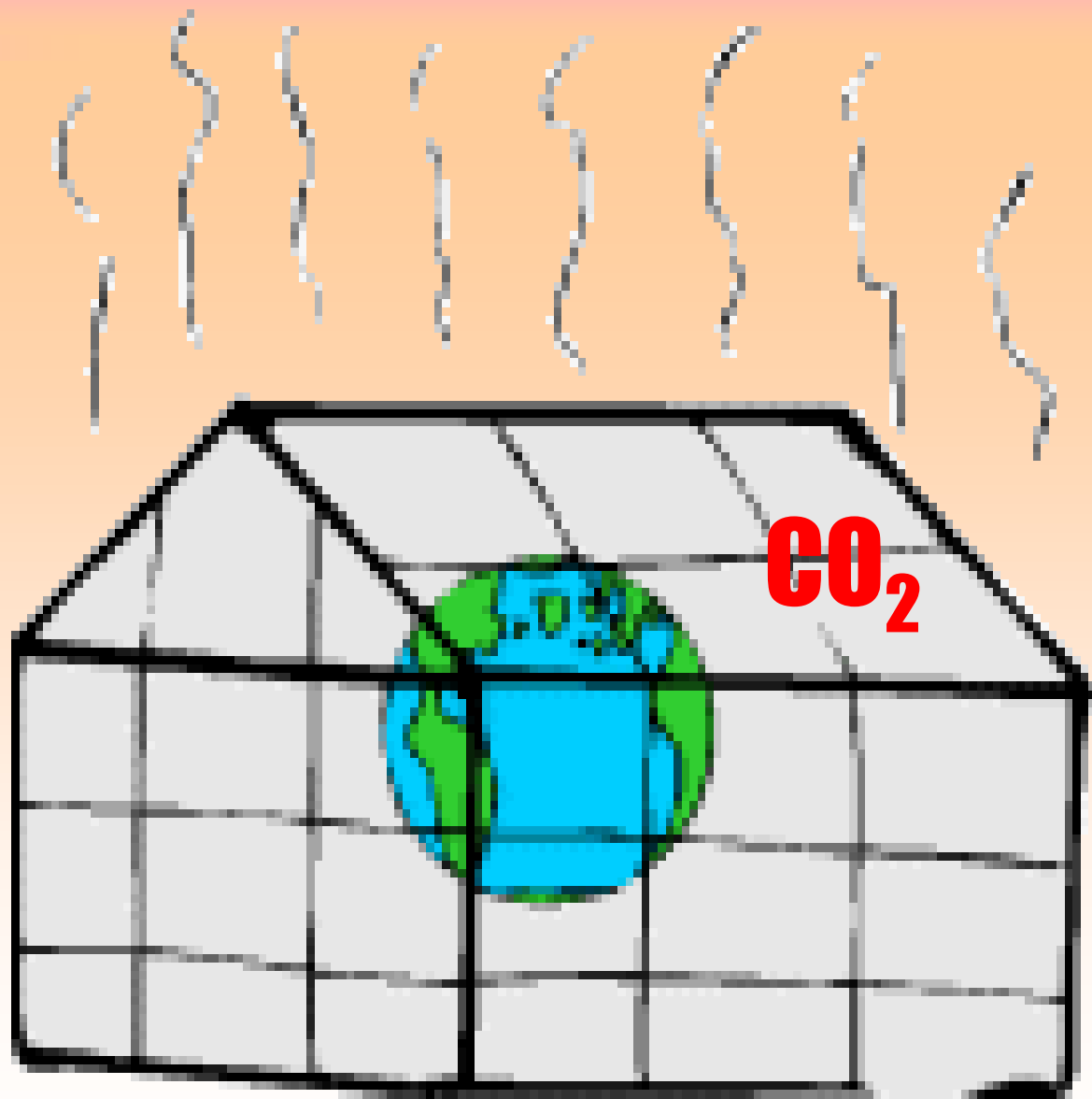
$\text{NO}_x$

Asit yağmuru

# Sera Etkisi

Başta karbondioksit ve metan olmak üzere sera gazlarının güneş ışınlarını tutarak dünyanın ortalama sıcaklığını artırmasıdır.

- Dünyanın sıcaklığı artar.
- Buzullar erir.
- Doğal afetler olur.
- Su ve gıda sıkıntısı ortaya çıkar.
- Salgın hastalıklara neden olur.
- İklim değişir.





# Ozon tabakasının delinmesi

Kloroflorokarbon gazlarının ozon tabakasını inceltmesi ve güneşin zararlı ışınlarına karşı koruyuculuğunun kalkması ile oluşur.

- Canlılardaki DNA tahrip olur.
- Deri kanserleri artar.
- Bağışıklığı olumsuz etkiler.
- Gözler olumsuz etkilenir.
- Birincil besin üretimi etkilenir.

# Ozon tabakasının delinmesi




# Ötrifikasyon

Yerüstü su kaynaklarının suni gübrelere, deterjanlarla (azot ve fosfor) kirlenmesi ve su bitkilerinin aşırı büyüyerek sudaki oksijeni tüketmesi sonucunda oluşur.

# Erozyon

Toprağın üst verimli tabakalarının yağmur suları ile derelere denizlere akması ile kaybı ile ortaya çıkar.

- Toprağın verimi düşer.
- Yeşil örtü azalır.
- Toprak kayması, sel ve yer altı su kaynaklarında azalma olur.
- Barajların ömrü azalır
- Mikro canlılar ölür, biyolojik çeşitlilik olumsuz etkilenir.
- İklim karasala döner ve çölleşme olur.



**Ekolojik Denge:** Bir sistemin hiçbir sorun yaratmayacak şekilde işlevini yerine getirmesidir.

**Fizyolojik Önlemler:** Ekolojik dengenin sağlanması için canlılar dünyasındaki davranışlardır. Ağaçların sonbaharda yapraklarını dökmesi, bazı hayvanların kış uykusuna yatması gibi.





**Kaynak:** Bir maddenin dünyadaki tüm mevcut rezervidir

**Ekonomik rezerv:** İşletilebilecek olan kaynaklardır

**Yenilenebilir:** Toprak, su, orman

**Yenilenemez:** Fosil yakıt, madenler

**Fauna: Bir bölgedeki hayvan türleri**



**Flora: Bir bölgedeki doğal bitki türleri**

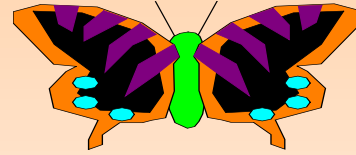




**Habitat:** Bir populasyonun yaşadığı fiziksel ve kimyasal özellikleri kendine özgü ortam



**Çevre ve insan yaşamı arasındaki ilişkiler günümüzde büyük bir önem kazanmıştır. Yaşamın devamlılığı için bu sorunların geç kalınmadan çözülmesi gerekir.**



**Ekolojide sistem yaklaşımı karar vermede ve geleceğe ilişkin tahminler oluşturmada yeni bir araçtır. Tüm çevresorunlarının çözümü çevre denilen karmaşık ilişkiler ağını bütüncül bakış açısıyla değerlendirmekle bağlantılıdır.**

# Sağlık Açısından Çevre

İnsan sağlığı çevre ile genetik örüntüsü arasında bir etkileşimin ürünüdür. Sağlık açısından çevre üç ana grupta incelenir.

1. Fizik çevre
2. Biyolojik çevre
3. Sosyokültürel çevre



# Çevre ve Sağlık İlişkisi

## **Doğrudan hastalık nedeni olabilir:**

Güneş çarpması, soğukta donmalar gibi hastalıkların nedeni olur.

## **Hastalıklara zemin hazırlayabilir:**

Kirli hava solunum yolu defans mekanizmalarını bozar.

## **Hastalıkların gidişini ağırlaştırabilir:**

Yoksul, yetersiz eğitilmiş ve kötü çevresel koşullara sahip bölgelerde yaşayanlarda, genel olarak hafif gidişli hastalıklar ağır ve öldürücü olabilir.

## **Hastalık etmenlerinin yayılımını kolaylaştırabilir:**

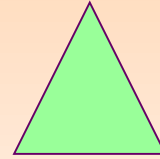
Kışın kalabalık yaşam koşulları, hava yoluyla veya temasla bulaşan hastalıkların yayılmasını kolaylaştırır.

# EPİDEMİYOLOJİK ÜÇLÜ

**KİŞİ/KONAKÇI/HOST**

**ETKEN/AJAN**

Yaş  
Cinsiyet  
Davranışlar



**ÇEVRE**  
Fizik  
Biyolojik  
Sosyal

Fizik  
Biyolojik  
Sosyal

# Gerekli Neden – Yeterli Neden

- **Gerekli neden:** Hastalığın ya da durumun oluşması için kesinlikle bulunması gereken etmen (etken/ajan)
- **Yeterli neden:** Bir hastalığın oluşmasında bir arada bulunan ve kişiyi olumsuz etkileyen etmenlerin tümü

## **Olumsuz çevresel etmenlerin etkileri**

**Kısa vadede : Akut hastalanma, zehirlenme ve ölüm gözlenir.**

**Orta ve uzun vadede: Etmenler organizmada birikir.**

# Olumsuz çevresel etmenlerin etkileri

**Orta ve uzun vadede : İlgili zararlı etmenler organizmada birikerek şu etkilere neden olabilir.**

- **Teratojen**
- **Mutajen**
- **Genotoksik**
- **Karsinojen / karsinogenetik**



geleceğimize  
sahip  
çıkıyoruz



**DÜNYA BİZE ATALARIMIZDAN KALAN BİR MİRAS DEĞİL,  
ÇOCUKLARIMIZA DEVRETMEK ÜZERE ALDIĞIMIZ  
BİR EMANETTİR**

# Kaynaklar

- 1-Akdur R. Çevre Sağlığı İçinde: Akdur R. ve ark. Halk Sağlığı. Antıp, Ankara,1998.
- 2-Güler Ç. Vaizoğlu S. Çevre sağlığı İçinde:Editörler: Güler Ç. Akın L. Halk Sağlığı Temel Bilgiler, Hacettepe Üniversitesi yayınları, 2012
- 3-Çepel N. Ekolojik Sorunlar ve çözümleri, TÜBİTAK, Ankara, 2003.
- 4-Kışlalıoğlu M, Berkes.F. Çevre ve Ekoloji,Remzi Kitabevi, 2003,
- 5-Ansiklopedik çevre sözlüğü, Türkiye Çevre Vakfı yayını, 2001
- 6-Keleş R. Hamamcı C. Çevre bilimi 4. basım,İmge Kitabevi,, 2002
- 7-Kışlalıoğlu M, Berkes F. Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, 3. basım, 2001
- 8-<http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr>