

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ DERS NOTLARI

GÖLLERİN KİRLİLİĞİ

Dr. Orhan CERİT



Dünyanın yaklaşık $2/3$ 'ü su ile kaplıdır. 1,4 milyar kilometreküp civarında hacim kaplayan bu suyun sadece yüzde 2.5'i tatlı sudur. Her geçen gün biraz daha artan dünya nüfusu karşısında sabit kalan tatlı su miktarının tamamına yakını Antarktika ve Grönland'da buzul halinde bulunmaktadır. **Göllerde** ve nehirlerde bulunan yüzey suları dünyadaki suyun binde 26'sını oluştururken, bu suyun sadece 100 trilyon metreküpü yenilenebilir ve sürdürülebilir bir şekilde fiilen kullanılabilir.

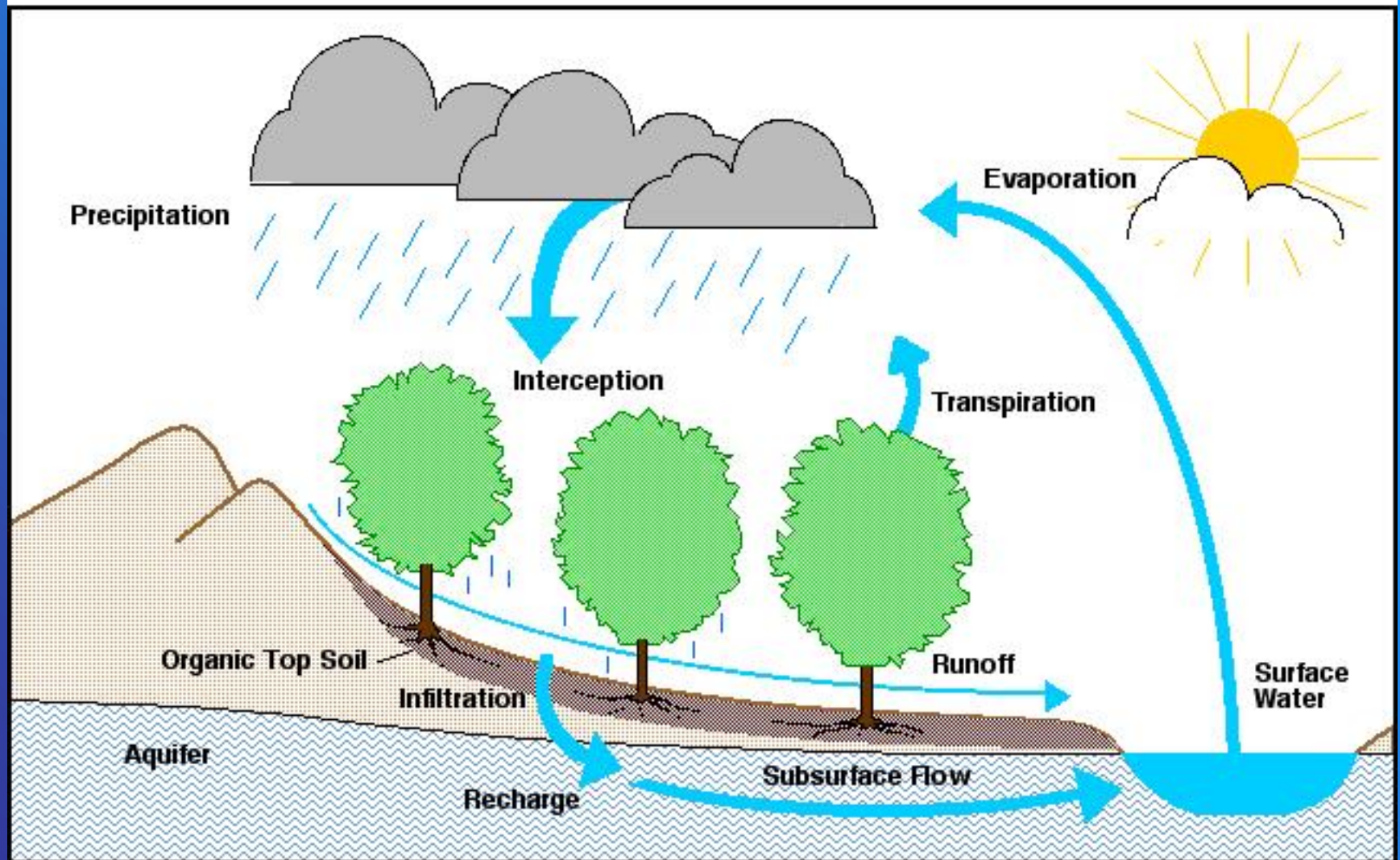
Su kaynaklarının korunması daima en öncelikli çevre sorunlarından birisidir.





LİMNOLOJİ :
Göl ve
nehirlerin,
fiziksel,
kimyasal ve
biyolojik
özelliklerini
inceleyen bilim
dalıdır.

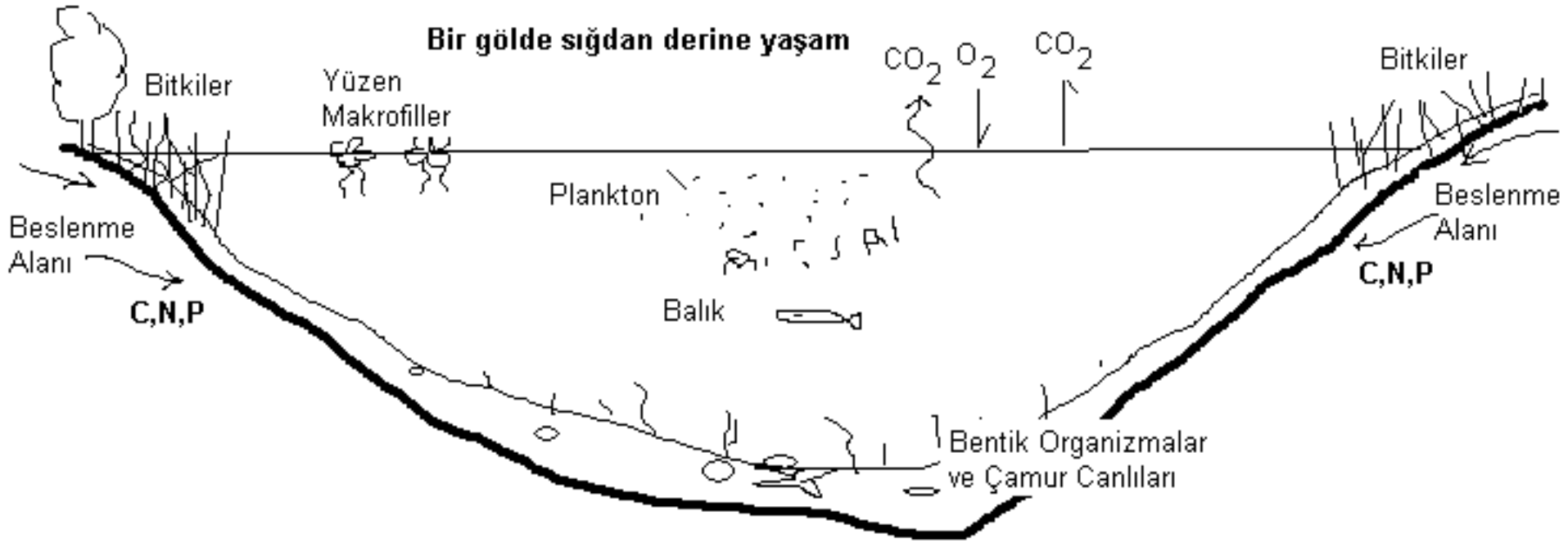
Earth's Hydrologic Cycle



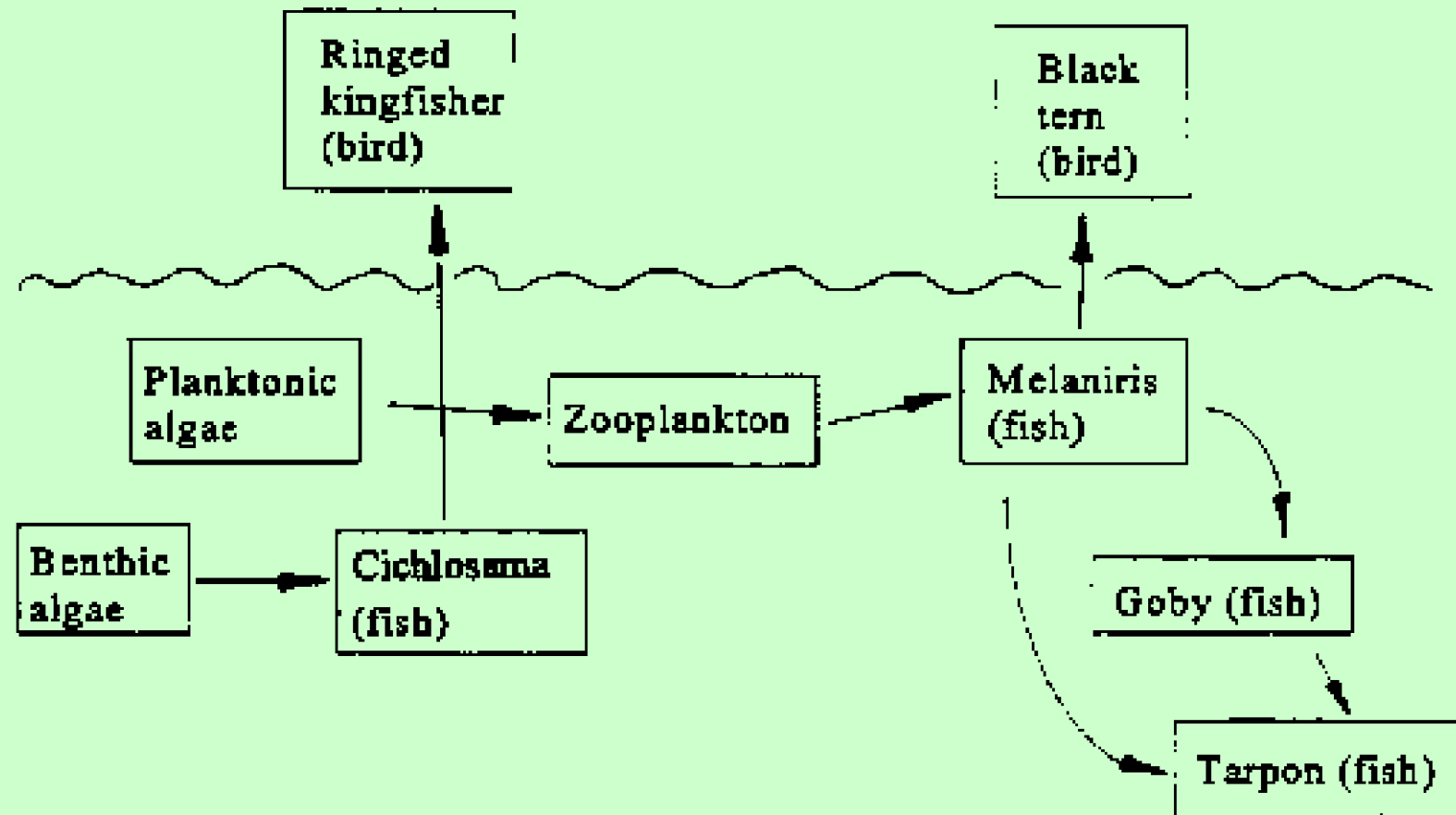


Su ortamları çok çeşitli amaçlar için yararlandığımız kaynaklardır

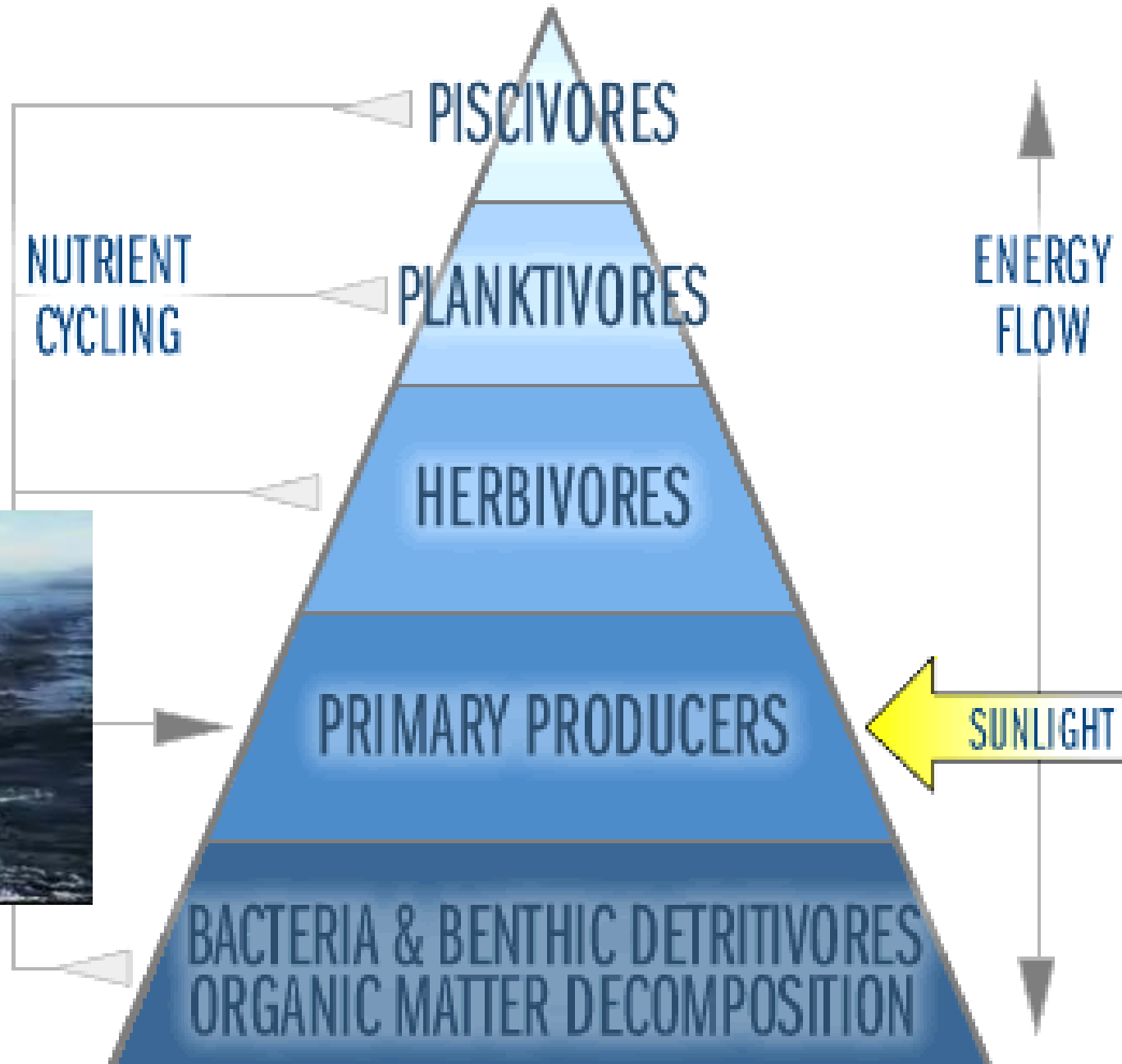
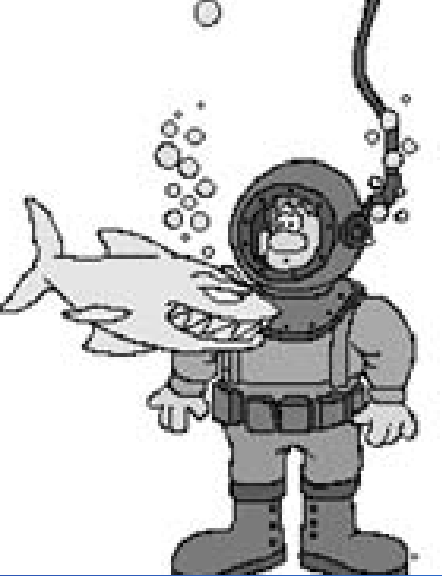
Bir gölde sığdan derine yaşam

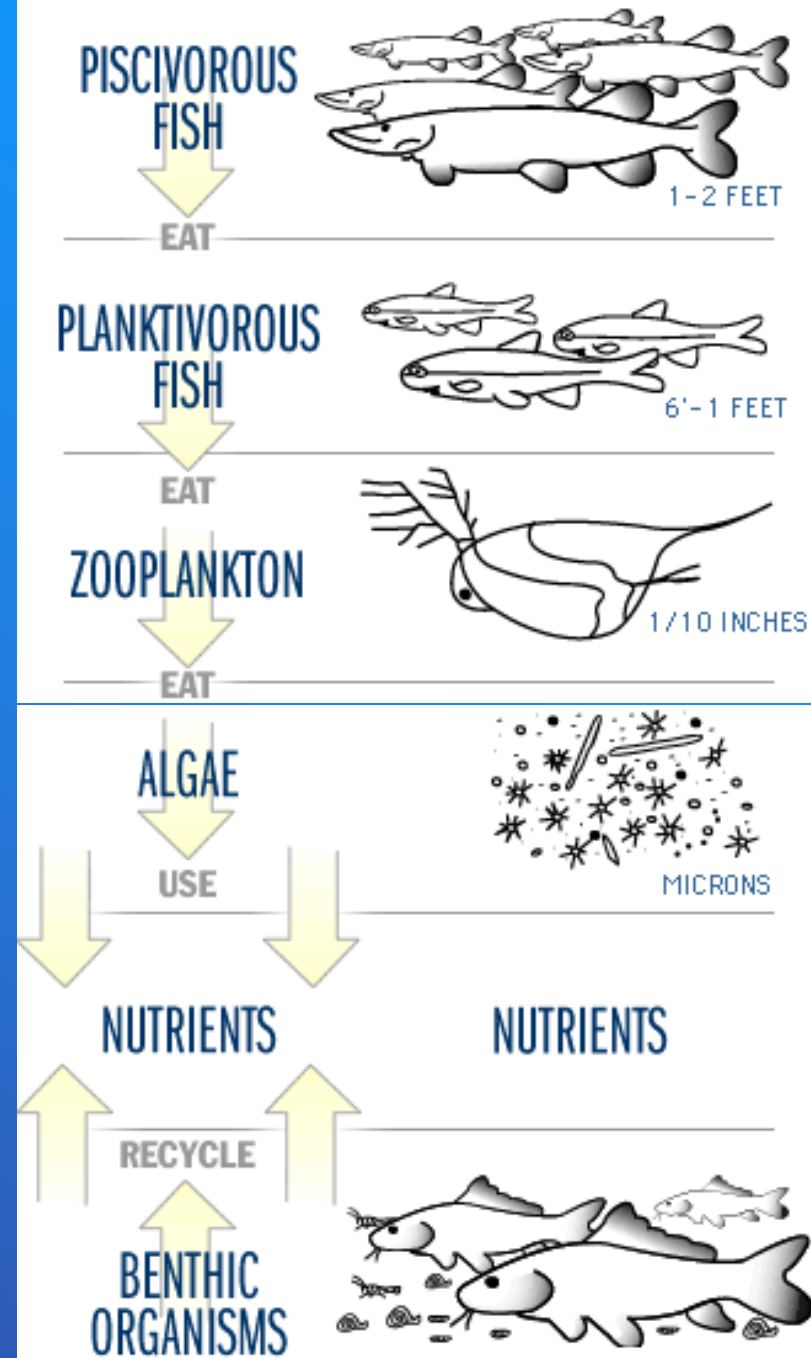
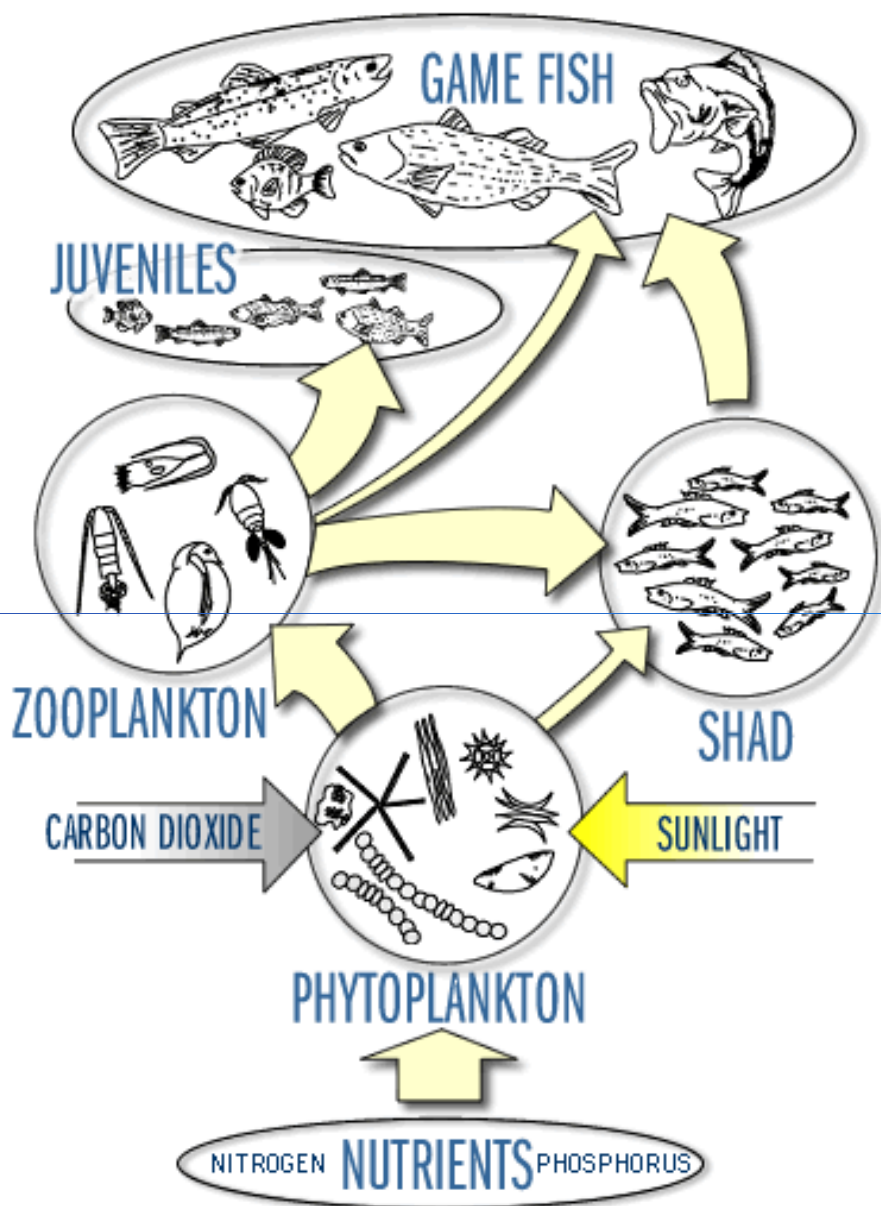


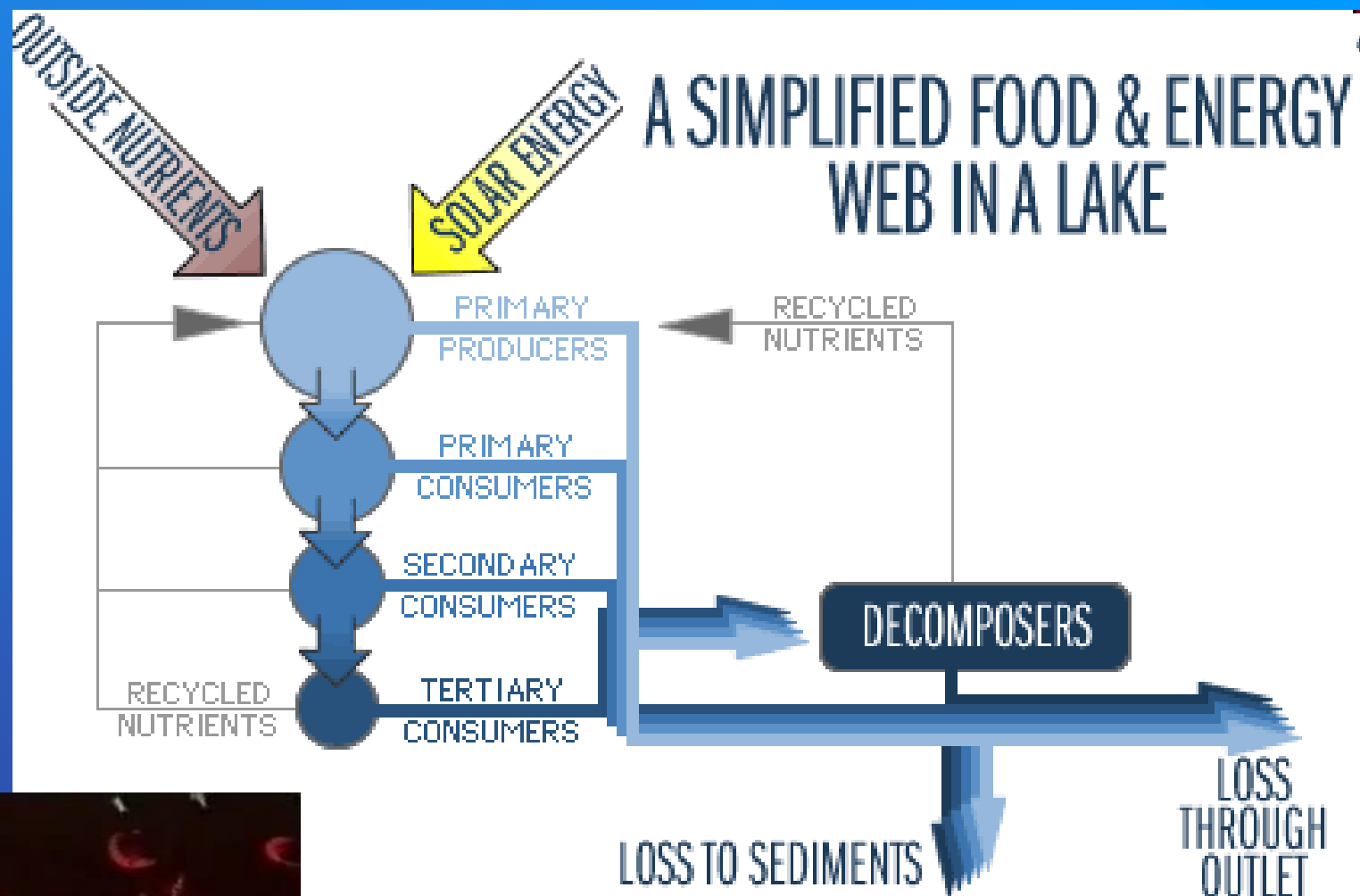
- ✓ **PLANKTON:** Suda yaşayan mikroorganizmalara verilen genel bir addır.
- ✓ **FİTOPLANKTON :** Bitkisel özelliklere sahip planktonlar (Algler v.b.)
- ✓ **ZOOPLANKTON :** Hayvansal özelliklere sahip planktonlar
- ✓ **BENTİK ORGANİZMA :** Su ortamlarında, dipte veya dibe yakın koşullarda yaşayan canlılar



THE ECOLOGICAL PYRAMID

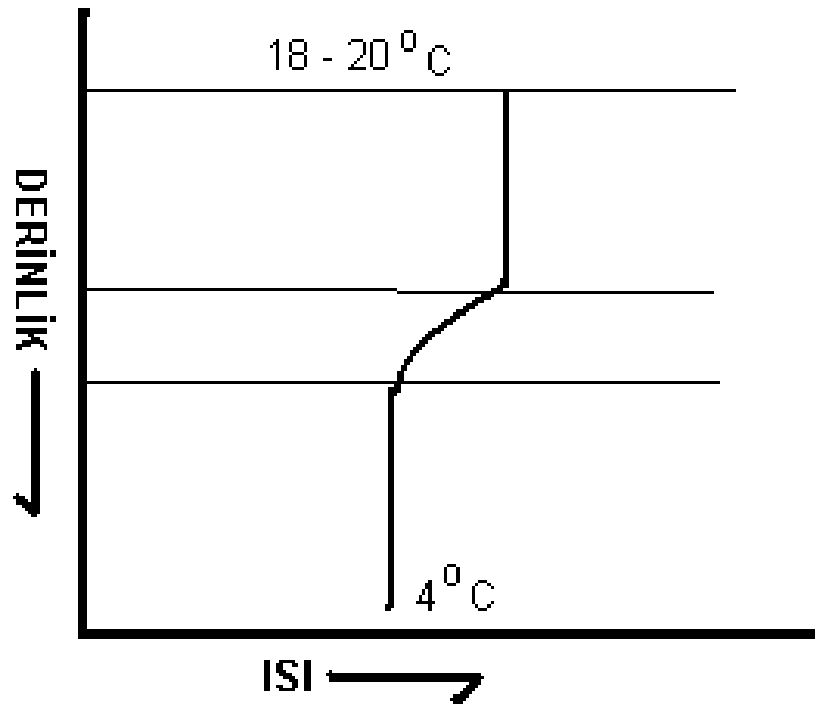




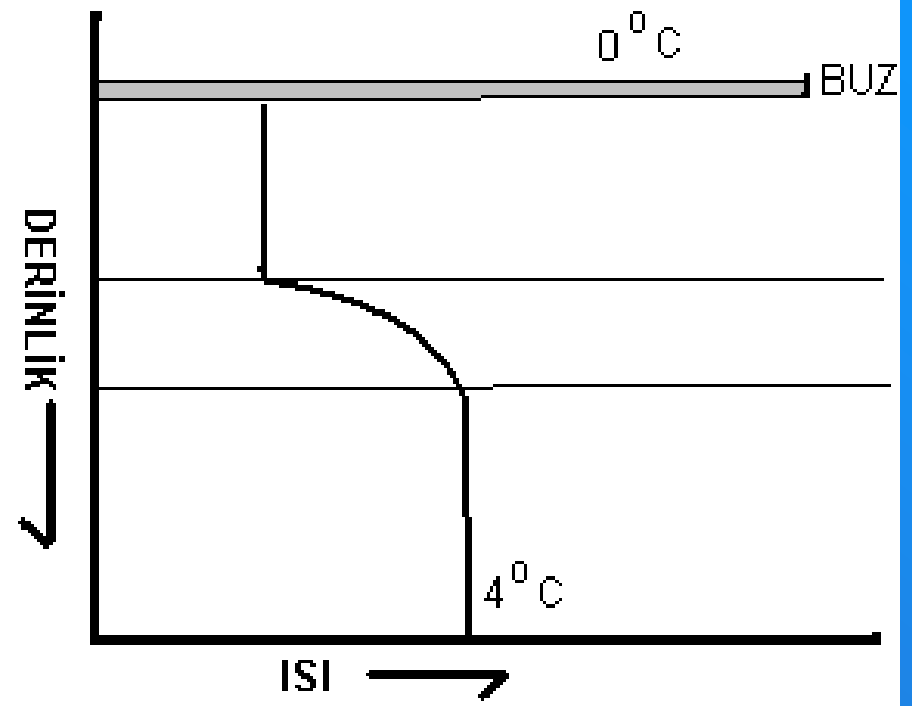




YAZ TABAKLANMASI



KIŞ TABAKLANMASI

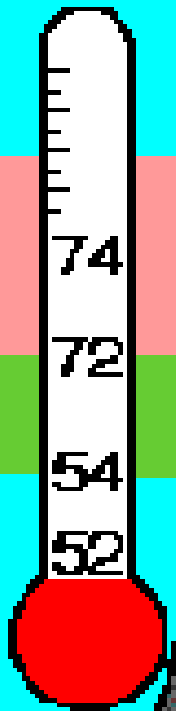


Thermal Stratification

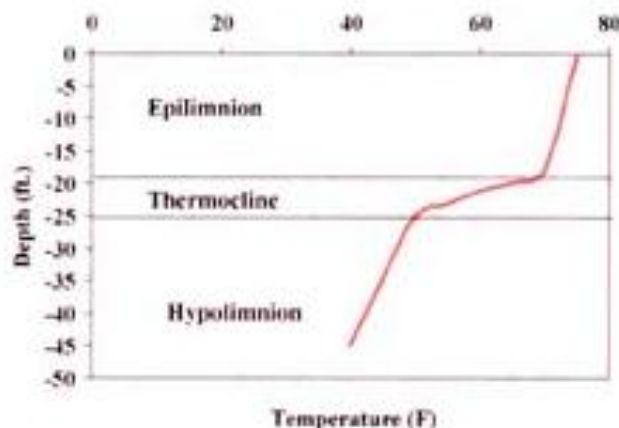
Epilimnion - warm lighter water

Thermocline - prevents mixing

Hypolimnion - cool heavy water

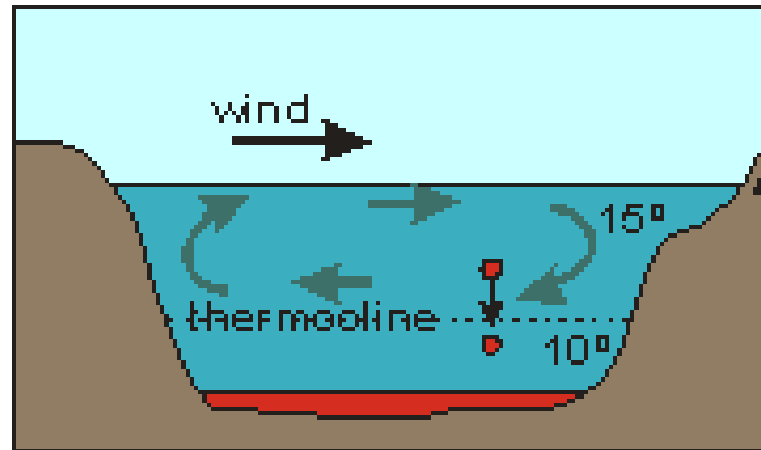


Temperature Change with Depth Increase

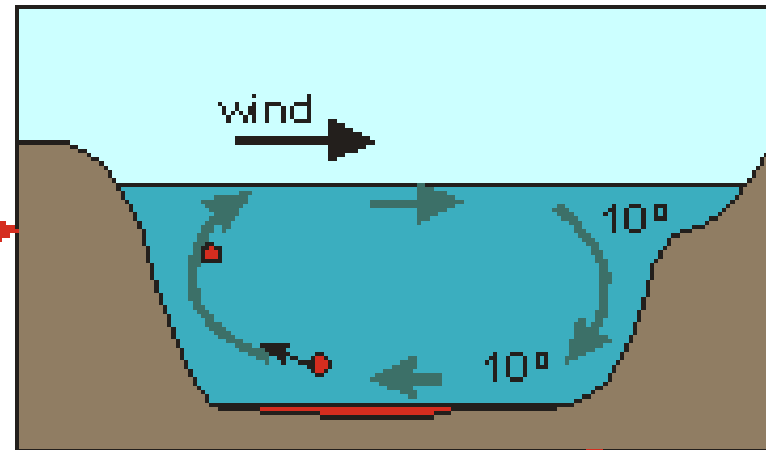


circulation in a freshwater lake

summer



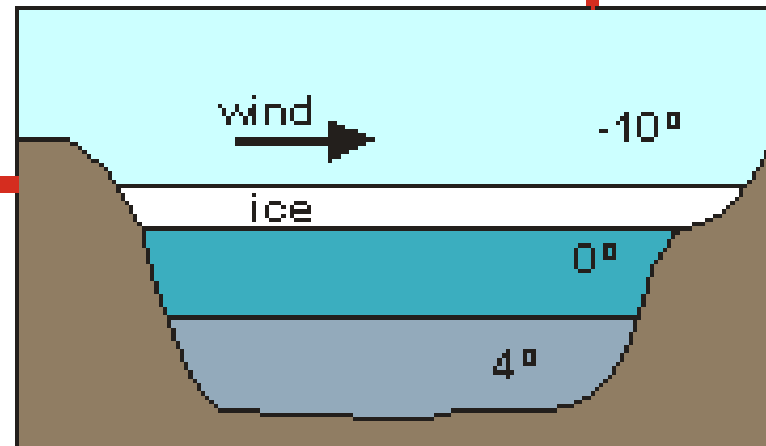
autumn

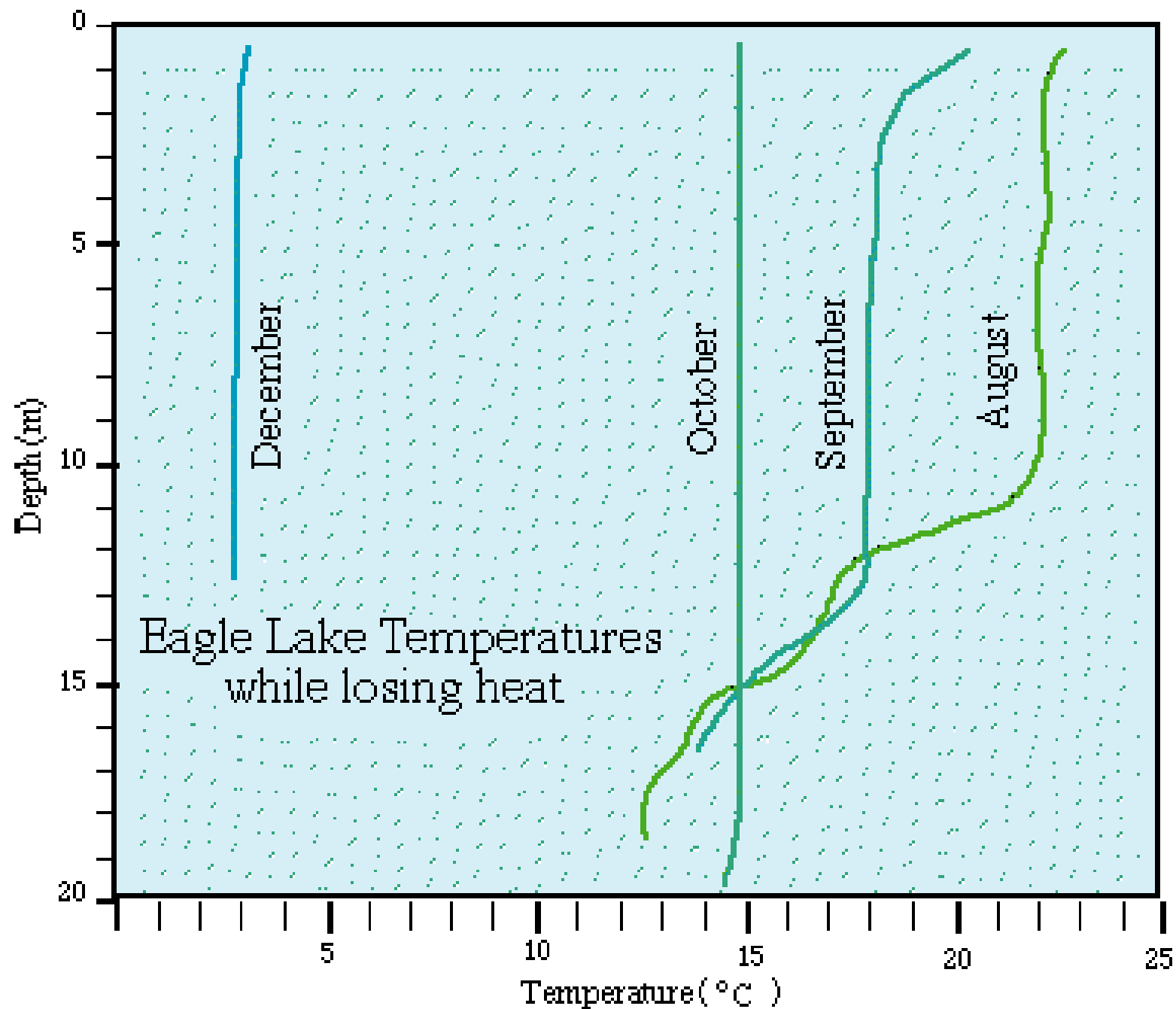


spring



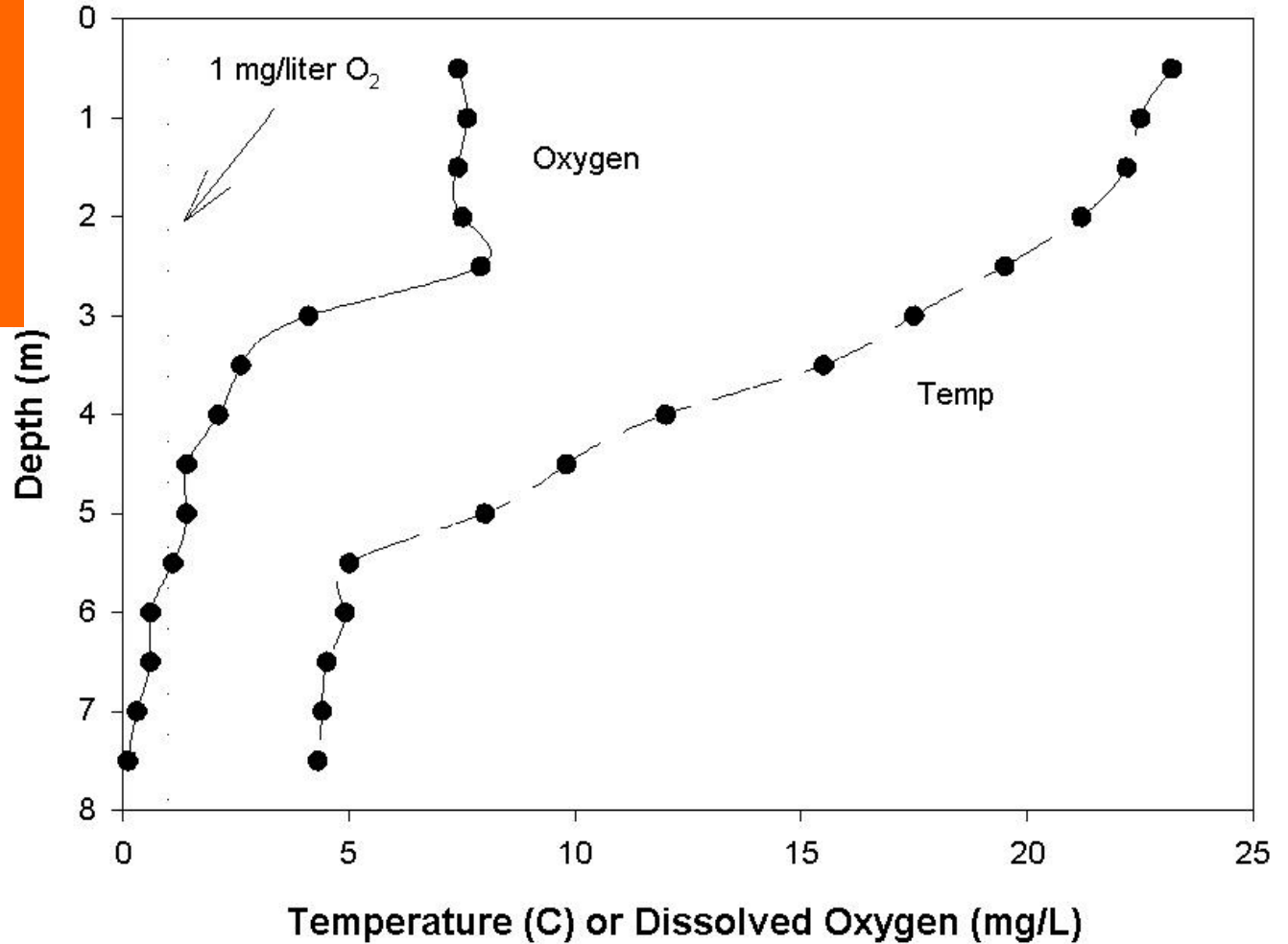
winter





Sıcak dönemlerde ısısal tabakalanma nedeniyle su sirkülasyonu gerçekleşmezse dip kesimlerde oksijen oranı çok düşebilir.

Temperature and Oxygen vs. Depth
Barbadoes Pond July 9, 1998



Biosphere

IN: fixation (N), photosynthesis (C),
human activity (N,P), respiration
(O), organic activity (P,S)

OUT: respiration (C), photosynthesis (O),
deforestation (C), organic
decomposition (P), denitrification (N)

Atmosphere

IN: respiration (C,O), volcanoes
(C,N,S), human activity
(C,N,S), weathering (P)

OUT: photosynthesis (C,O),
organic activity (C,N,S),
precipitation (P,S)

Rocks & Soils

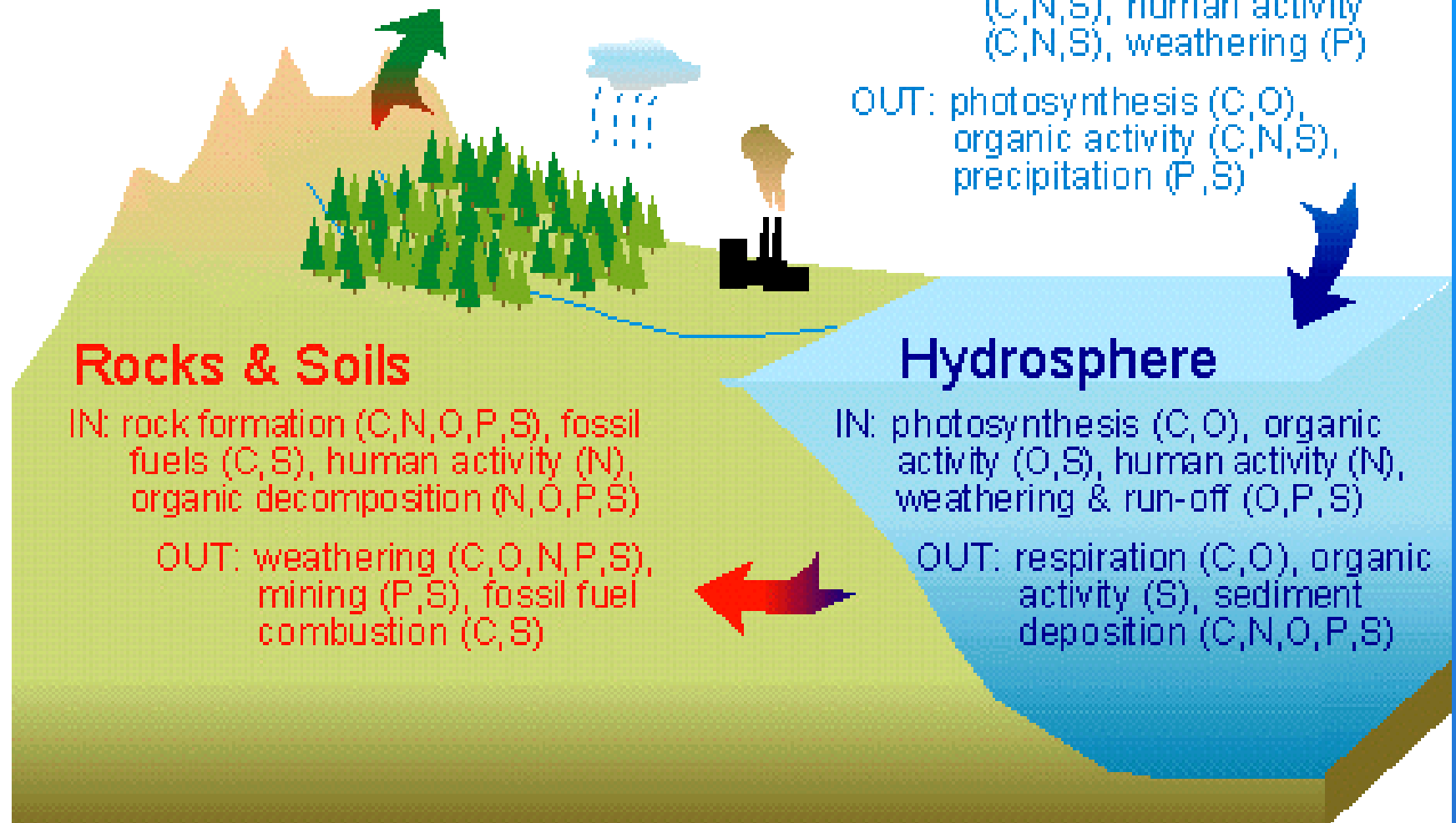
IN: rock formation (C,N,O,P,S), fossil
fuels (C,S), human activity (N),
organic decomposition (N,O,P,S)

OUT: weathering (C,O,N,P,S),
mining (P,S), fossil fuel
combustion (C,S)

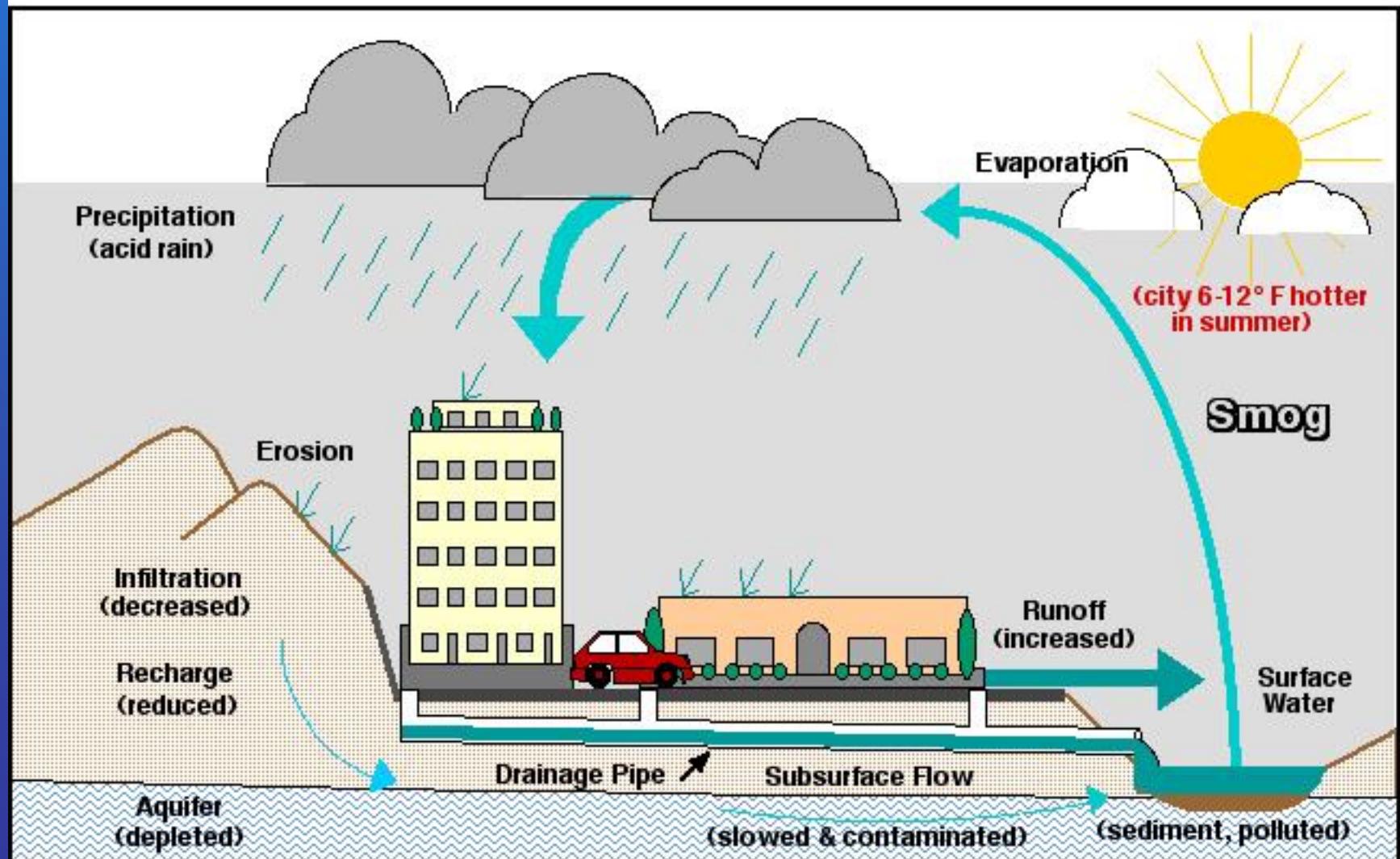
Hydrosphere

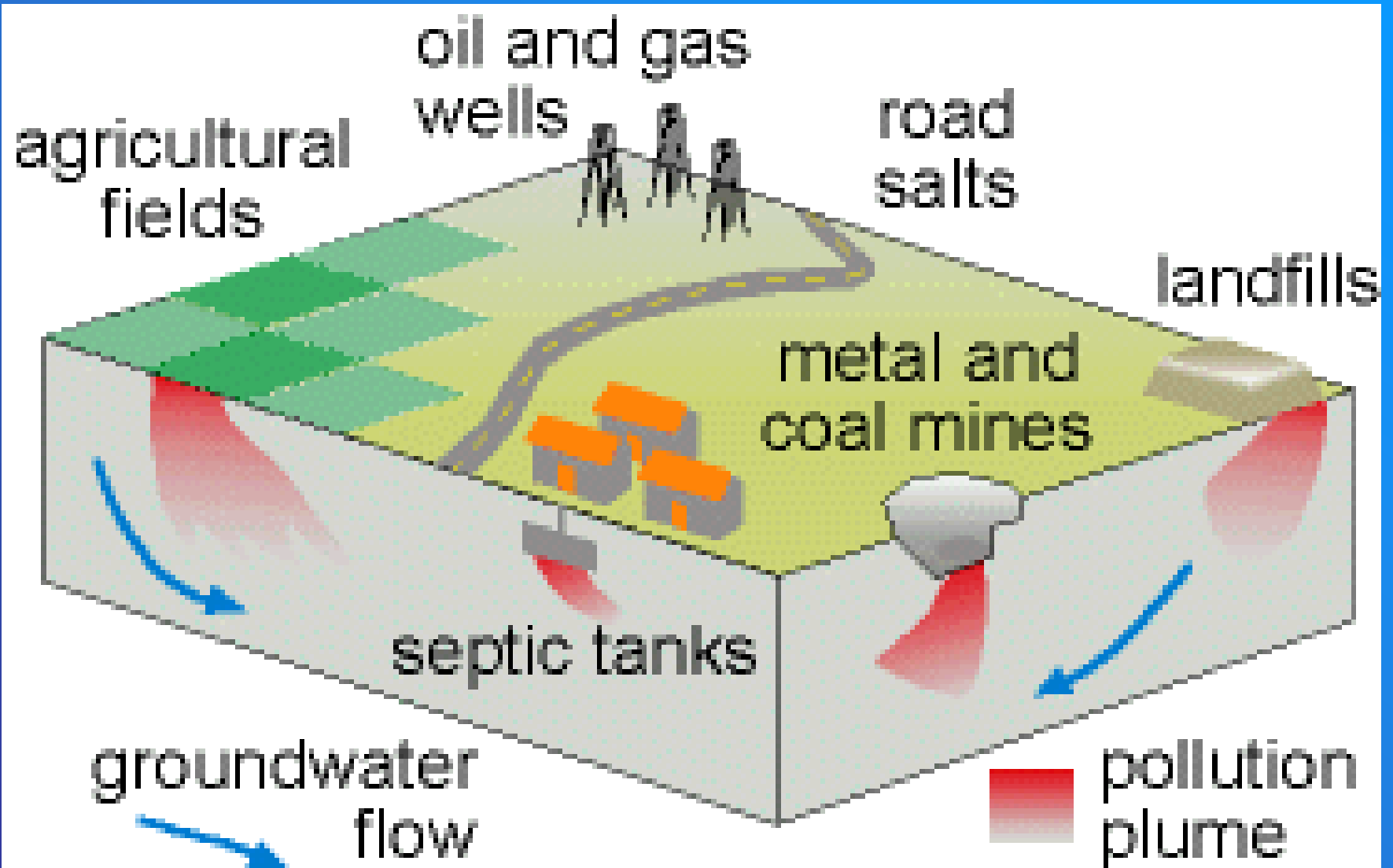
IN: photosynthesis (C,O), organic
activity (O,S), human activity (N),
weathering & run-off (O,P,S)

OUT: respiration (C,O), organic
activity (S), sediment
deposition (C,N,O,P,S)



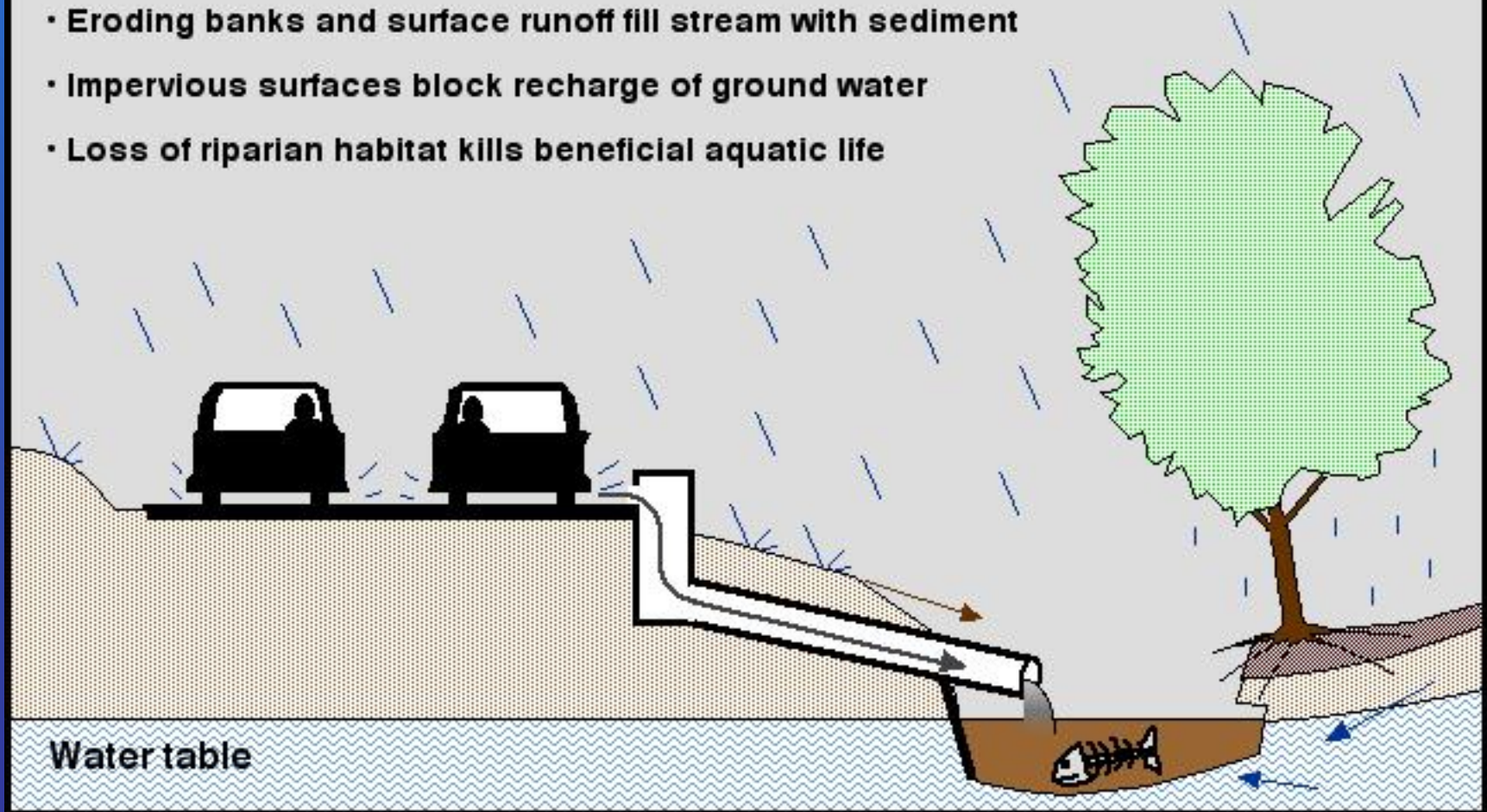
Hydrologic Cycle Altered by Urban Development

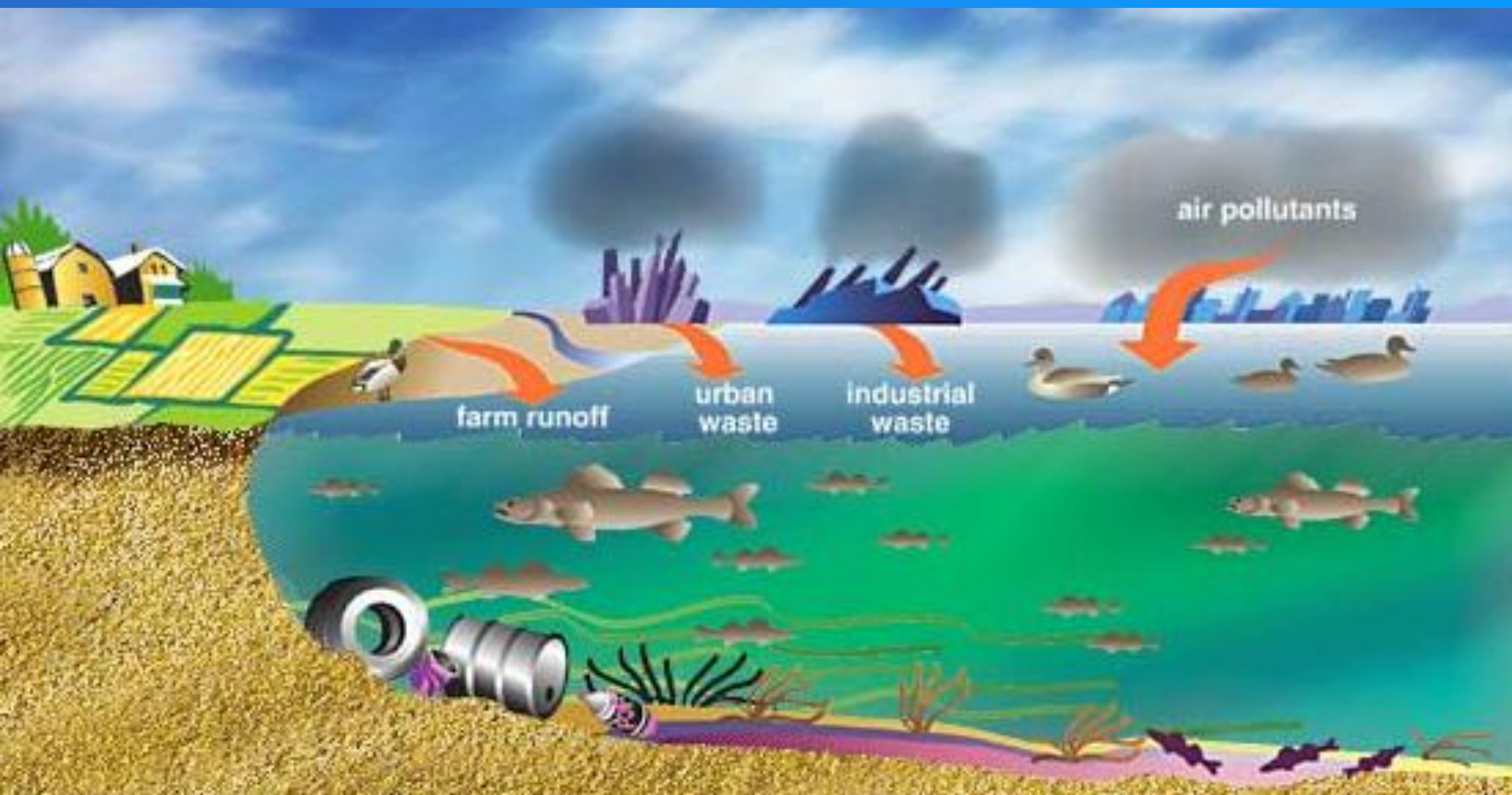




Road with curb & culvert drainage - effect on WATER QUALITY

- Stormwater runoff flushes particulates, motor oil, heavy metals, feces into stream
- Eroding banks and surface runoff fill stream with sediment
- Impervious surfaces block recharge of ground water
- Loss of riparian habitat kills beneficial aquatic life







Erozyon sonucu göl ortamlarına yoğun miktarda **çökebilen katı madde** taşınır

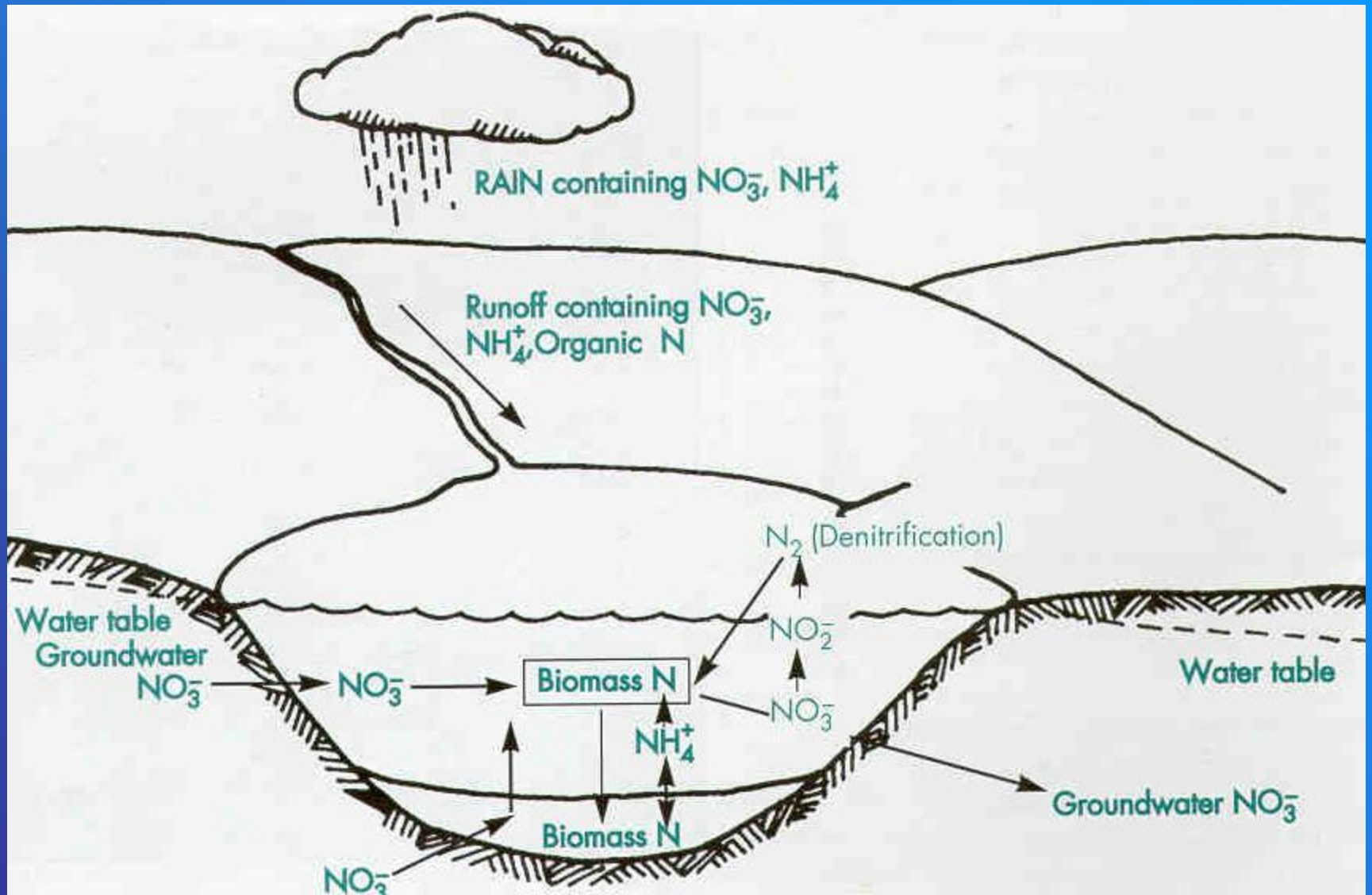


DRC©2004



Su içindeki ve çevresindeki yaşamın da, göl ortamlarına büyük etkileri olmaktadır





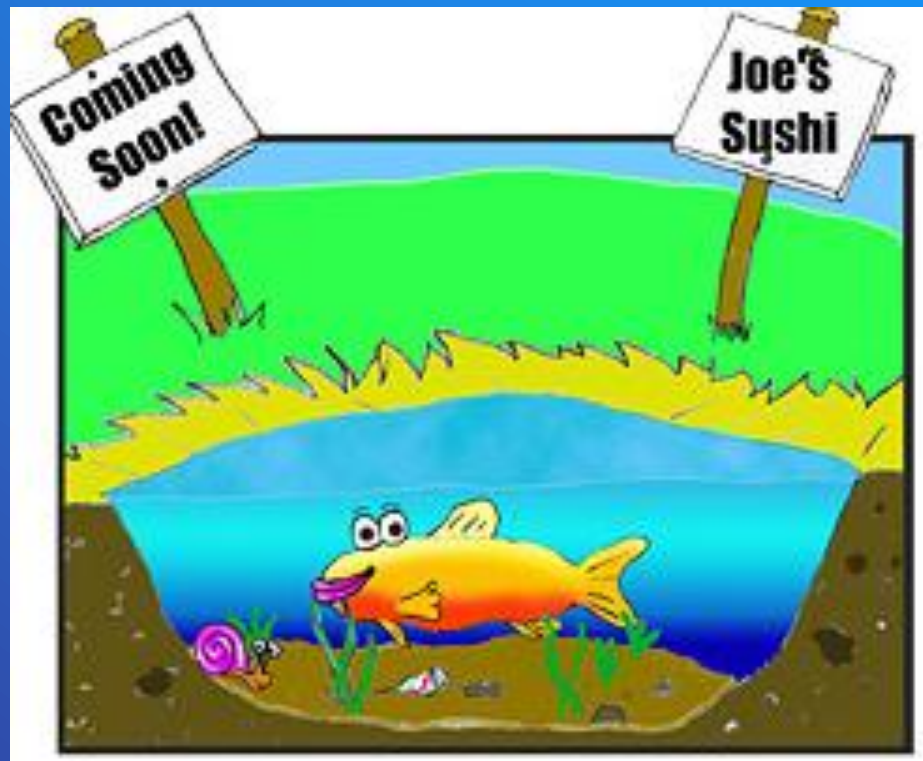
ALG GELİŞİMİ İÇİN GEREKLİ NUTRIENT ORANLARI

$$\text{C:N:P} = 106:16:1$$

1 P atomu için $\Rightarrow$ 16 N atomu

1 P atomu için $\Rightarrow$ 106 C atomu

Gereklidir.







ÖTROFİKASYON



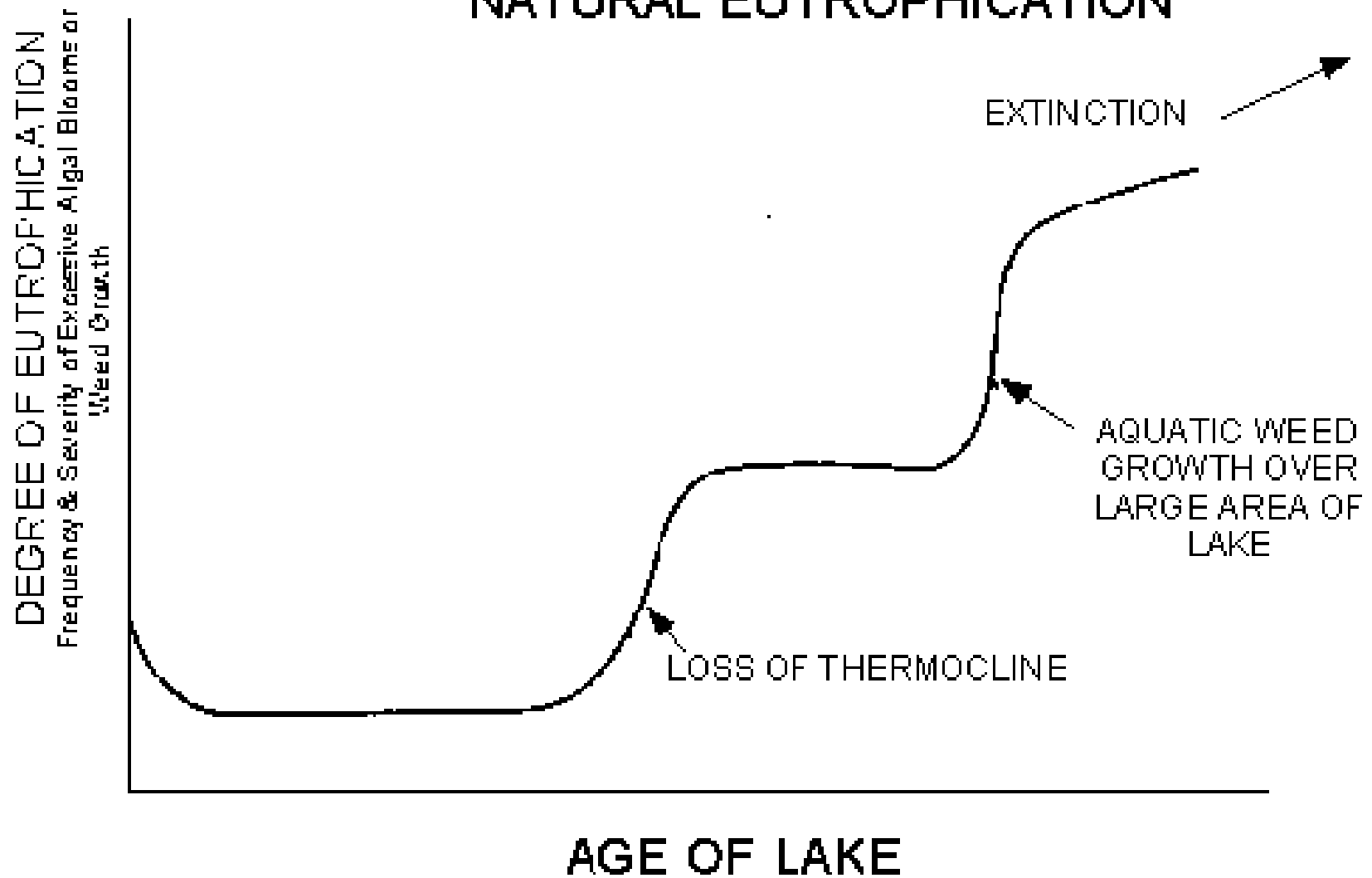
ÖTROFİKASYON





**YOĞUN YOSUN
GELİŞİMİ SUYUN
FAYDALI
KULLANIMINI
ENGELLER**

NATURAL EUTROPHICATION



GÖLLER :

1. OLİGOTROFİK GÖLLER

2. MEZOTROFİK GÖLLER

3. ÖTROFİK GÖLLER

OLMAK ÜZERE ÜÇ AŞAMA
GÖSTERİRLER

Jeolojik olarak genç tüm göller oligotrofik göl iken zamanla ötrofik göl özelliğine geçiş gösterir.



OLİGOTROFİK GÖLLER

Oligotrofik göller oluşumları bakımından genellikle derin ve soğuk göllerdir. Bu tip göllerde çözünmüş madde, besin ve fitoplankton içeriği azdır

Ayırt edici özellikleri düşük besin düzeyi, derin sulardaki büyük miktarlarda çözünmüş oksijen, duru soğuk su ve sınırlı bitki yaşamı olan göllerdir





Oligotrofik göllerin ayırt edici özellikleri; düşük besin düzeyi, derin sulardaki büyük miktarlarda çözünmüş oksijen, duru soğuk su ve sınırlı bitki yaşamı olmasıdır.

Oligotrofik göllerde su, ışığı geçirgen ve berrak olarak görünür

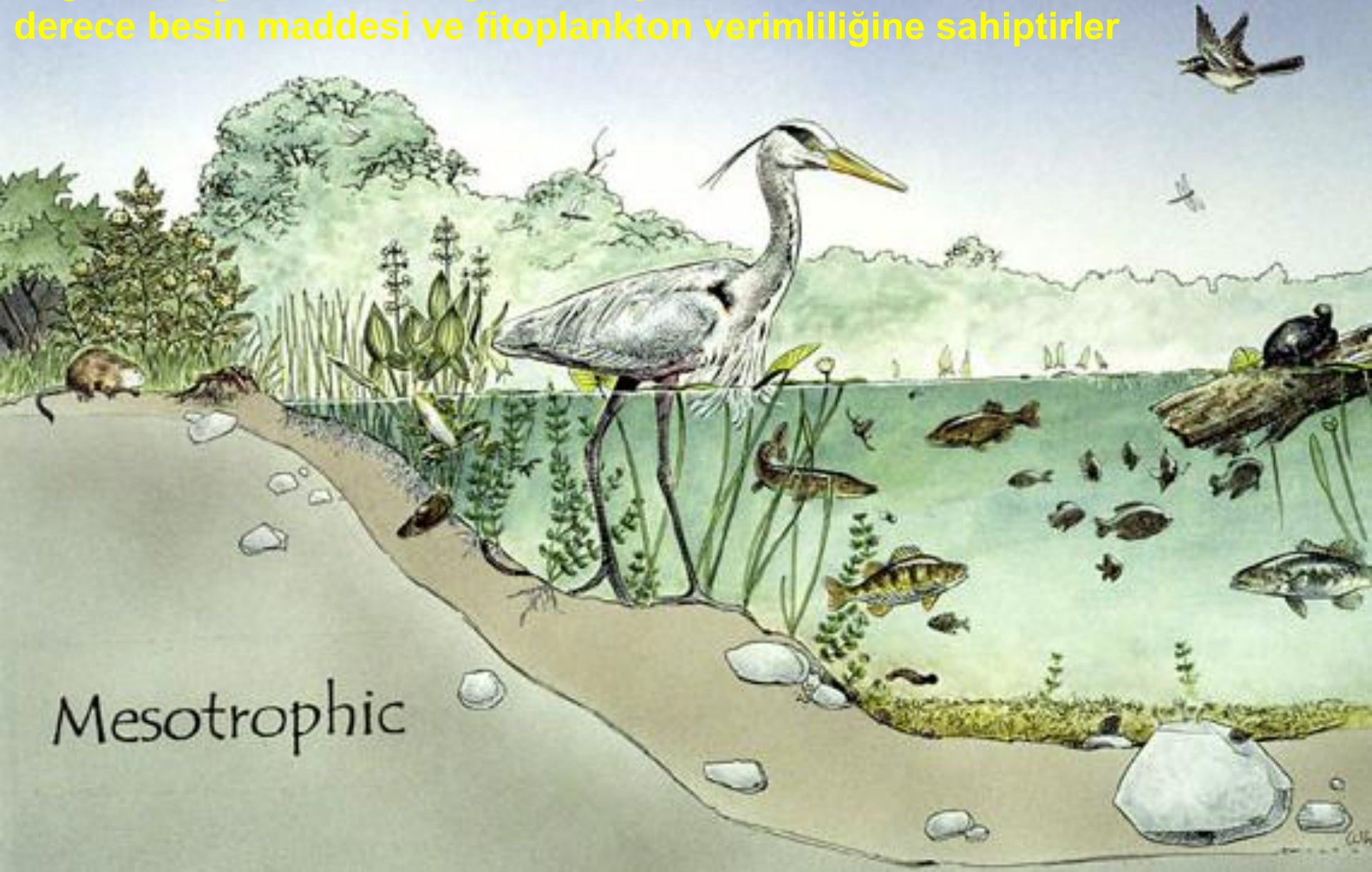
Sudaki ışık Emilimi sudaki plankton miktarına, rengine ve çeşidine göre değişir. Zooplanktonlar genelde renk vermez yediği fitopilanktonların rengini yansıtır.

**Berraklık (beyaz ışık geçirgenliği)
Seki diski ile ölçülür.**



MEZOTROFİK GÖLLER

Orta düzeyde bitki besin maddeleri içeren *mezotrofik göller*, oligotrofik göl ve ötrofik göllerin uç özellikleri arasında, orta derece besin maddesi ve fitoplankton verimliliğine sahiptirler



ÖTROFİK GÖLLER

Büyük miktarda besin elemanı, biyogenik madde ve yazın yüksek derecede gelişmiş fitoplanktonlarla karakterize edilen göllerdir.

Ötrofik göllerin genellikle derinlikleri azdır. Daha az oksijen içeren bu göllerde organik madde miktarı fazladır

SKKY'ne göre “Göl Sularına Ait Alıcı Ortam Standartları” ile ilgili Tablo:2’de, göl, gölet ve baraj rezervuarlarının en önemli tehdit unsuru olan ötrofikasyon olayının kontrolü için azot ve fosfor sınıflandırılması getirilmektedir



Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
Yayımlandığı Resmi Gazete :Tarih 31 Aralık Cuma 2004 Sayı :25687

Göllerde Ötrofikasyon Kontrolü

Madde 10 — Göl, gölet ve baraj rezervuarlarının ötrofikasyon kontrolü bakımından Tablo 2 de yer alan alıcı ortam standartlarına uyulması zorunludur. Ötrofikasyon riski olan bu tür kıtaiçi yüzeysel sularda su ürünleri üretimi söz konusu ise Bakanlık, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile koordineli çalışır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
Yayımlandığı Resmi Gazete :Tarih 31 Aralık Cuma 2004 Sayı :25687

**TABLO 2: GÖLLER, GÖLETLER, BATAKLIKLAR VE BARAJ HAZNELERİNİN
ÖTROFİKASYON KONTROLÜ SINIR DEĞERLERİ**

İstenen özellikler	Kullanım alanı	
	Doğal koruma alanı ve rekreasyon	Çeşitli kullanımlar için (doğal olarak tuzlu, acı ve sodalı göller dahil)
pH	6.5-8.5	6-10.5
KOİ (mg/L)	3	8
ÇO (mg/L)	7.5	5
AKM (mg/L)	5	15
Toplam koliform sayısı (EMS)/100 mL	1000	1000
Toplam azot (mg/L)	0.1	1
Toplam fosfor (mg/L)	0.005	0.1
Klorofil-a (mg/L)	0.008	0.025

BU HAFTAKİ KONUMUZ BİTTİ.
HAFTAYA GÖRÜŞMEK ÜZERE

