

بسم الله الرحمن الرحيم

مقرر البيئة المائية (374 حين) بقسم علم الحيوان بكلية العلوم بجامعة الملك

سعود

ملاحظة: الشكر الجزيل لكل من استفدنا من الاشكال او الجداول او
الرسومات في المقرر لفائدة الطلاب

مقدمة: مقدمة عن المفهوم العام للبيئة (انظر الى Desert sea)

- البيئة المائية /Aquatic Ecology /الارضية Terrestrial Ecology دراسة علاقات -
الكائنات الحية -عوامل- وسط مائي. بيئة أفراد Auto- Ecology بيئة الجماعات-Syn-
ecology. بيئة Environment؟/ التبيؤ Ecology؟



لمحة تاريخية

من ساهم من الحضارة العربية والاسلامية؟

الأصمعي 830م (الحيوانات البحرية-)

الجاحظ 869م (سلوك الحيوانات المكافحة البيولوجية -).

ابن سينا 1036م (الحيوانات المائية والبرمائية).

القزويني 1283م (تأثير البيئة على الحيوانات).

الرازي (التاريخ الطبيعي للحيوانات).

الدميري 1405م (حياة الحيوان- التكافل- علاقه بين ضب وعقرب)

المجريطي 1008م (اول من استخدم كلمة بيئة).

من ساهم من الحضارة الغربية؟

ابوقراط377ق.م (ابو الطب-تأثير الجو والماء والمكان)

.ارسطو322ق.م(وصف للبيئات)

هيكل Haeckel(1869).اقتراح مصطلح علم البيئة(Ecology)-علاقة

الحيوانات مع العوامل البيئية المحيطة.

. فوربز (Forbes)1846(درس حيوانات البحر المتوسط).

اودم(Odum)(1962-الدورات الطبيعية في النظام البيئي).

تانسلي البريطاني (Tansley) اول من اقترح مفهوم النظام البيئي في عام

1935م.يحتظن النظام البيئي المائي 150 الف نوع.

يستفيد الانسان من 2000 نوع وفقا لمايلي:-

90% اسماك

8% قشريات ونواعم

1% حيتان

1% اعشاب بحرية

النظام البيئي المائي يشمل:

البيئات المائية -الجماعات – المجتمعات- المؤل -المواطنمايحيط بها من

عوامل غير حية.تتفاعل فيما بينها(نظام حركي).

صفات النظام البيئي(السعدي1986)

1- وحدة تركيبية وظيفية لعلم البيئةEcology

2- علاقة وثيقة بين تركيب النظام البيئي والتنوع

3 –النظام البيئي المعقد له تنوع عال

4- يرتبط النظام بانسياب الطاقة داخله

5 – الطاقة النسبية تعتمد على تركيب النظام

6 – ينضج النظام من خلال مروره من البساطة الى التعقيد في النظام

ماهو مصير الكائنات التي لاتستطيع الاقلمة لمتغيرات النظام ؟

مصطلحات بيئية عامة

- مجامع احيائي Community انواع متعددة – موطن واحد
- مستهلك Consumer
- كائنات محللة Decomposers
- الديم Deme
- كثافة Density
- نباتي Herbivore
- متعدد الغذاء Omnivore
- مفترسات Carnivores
- السيادة Dominance
- الانتشار Dispersal
- التوزيع Distribution
- الهجرة Migration
- الاثراء Eutrophication
- العامل المحدد Limiting Factor
- الحيز البيئي Niche
- العشيرة Population (افراد نوع)
- عوالق حيوانية Zooplankton
- عوالق نباتية Phytoplankton
- حيوانات سابحة Nekton
- تلوث Pollution
- انواع صاعدة Anadromous
- انواع نازلة Catadromous
- قاعي Benthic ○
- انجراف القارات continental drift
- جزيرة قارية Continental Island
- رصيف قاري Continental shelf
- مياه ساكنة اوراكدة lentic
- مياه جارية Lotic

- منطقة الضوء Photic zone .
- علم المياه العذبة Limnology (بيولوجيا- فيزياء- كيمياء – جيولوجيا)
- مستوطن Endemic
- حدود المسكن Home range
- التنوع Diversity (عدد الانواع في وقت معلوم = مجموع عددا الانواع/مجموع عدد الافراد لكل الانواع) أو يقاس في معامل سمبسون
- بين نوعي Interspecific
- - داخل النوع Intraspecific
- التعاقب البيئي Ecological successtion

انواع البيئات المائية (الصور المستخدمة منتقاة من مواقع مختلفة من الشبكة العنكبوتية)

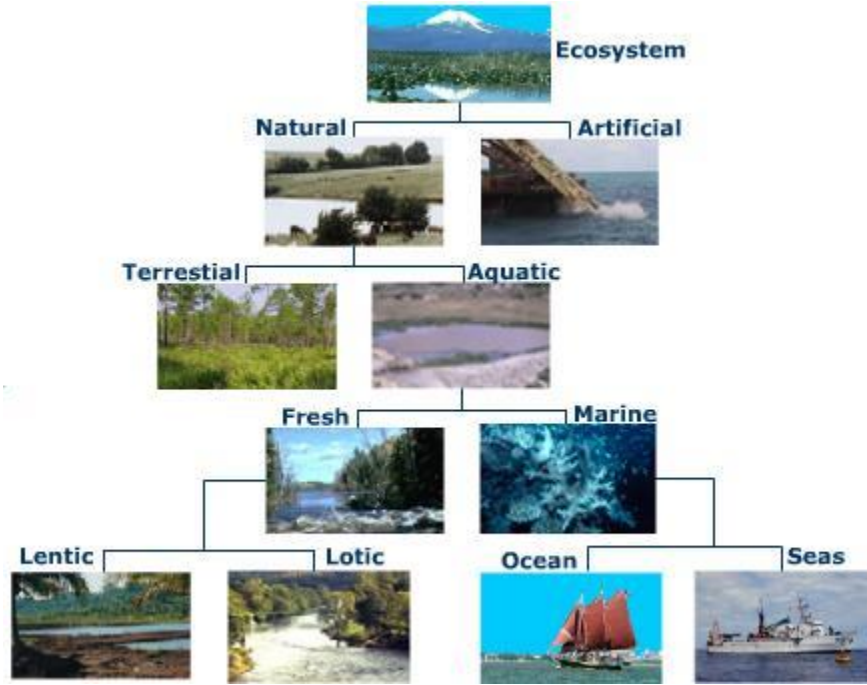
الماء في الكرة الأرضية (حوالي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية)

يعتبر الماء عنصر هام للحياة على سطح الأرض .

صور وجود الماء:- إما أن يكون بخار في الهواء أو سائل في الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات أو متجمد على هيئة جليد في القطبين

أهمية البيئة المائية:- خلال ما تغطية من مساحة تقدر بحوالي 71% من

سطح الكرة الأرضية (360 مليون كم²)



مكونات النظام البيئي المائي

1- غير احيائية Abiotic components

العوامل الفيزيائية والكيميائية التي تحيط باكائن الحي (الماء - غازات - العناصر - الاملاح
(نترات - فوسفات - سليكا))

2- مكونات حية Biotic com.

. المنتجات Producers -- نباتات ذاتية التغذية Autotrophic مثل الطحالب

. المستهلكات Consumers مثل الحيوانات غير ذاتية التغذية Heterotrophic -
عواشب Herbivores - لواحم Carnivores - متنوعة الغذاء Omnivores - قمة
اللواحم Top carnivores - محلات Decompsers مثل البكتيريا والفطريات

بعض خواص الماء الفيزيائية والكيميائية

- الحرارة النوعية للماء عالية؟...ماهى اهميتها؟(وسط مناسب للحياة)
- . معظم ماء سطح الارض عند الحالة السائلة؟ماعلاقة ذلك في الحياة؟
- .تغيير في الماء كثافته بتغير حرارته.
- ينكمش ويقل حجمه وتزداد كثافته كلما انخفضت الحرارة الى ان تصل 4م(ذروة الكثافة)
- .اقل من 4م تقل الكثافة ويتمدد ويزداد حجمه وتطفو الكتل الجليدية.
- تعيش الاسماك في الماء تحت الجليد.
- . الماء شفاف ويذوب به الاكسجين وثنائي اكسيد الكربون.
- .ماعلاقة ذلك في البناء الضوئي وتنفس الحيوانات المائية؟؟
- . البحر اقل معدل في الحرارة من الماء العذب(عدا الماء الضحل) لعدم تاثره السريع لتغير الوسط المحيط
- .اعلى درجة للبحر عند خط الاستواء(26-36م).
- . 35م في الخليج العربي في الصيف
- . المستنقعات القريبة من البحر قد تصل 50م
- .تختلف درجة تجمد البحر باختلاف الملوحة(35% درجة التجمد-1.9)
- .تتفاوت درجات الحرارة حسب الفصول
- . طبقات البحر العميقة ثابتة درجة الحرارة تقريبا.
- درجة حرارة منخفضة في المحيط القطبي ما بين الصفر و-2م

- الماء مذيب جيد للأملاح (قطبية الماء اعلى من السوائل الاخرى) تتفكك الاملاح الى ايونات.
- البيكربونات (HCO_3^-) تكون محلول منظم ،، وتزود الماء بثاني اكسد الكربون (CO_2) - ما علاقة ذلك في البناء الضوئي والتنفس؟
- العلاقة بين تركيز ايون الهيدروجين والكربونات عكسية
- الامونيا الحر (NH_3) مرتبط بالرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة
- للمعادن الثقيلة (Zn-Cd-Hg) تأثير اذا زادت عن الحد المسموح به.
- التغيرات الموسمية (المناخ) وغير الموسمية (لا ترتبط بالمناخ) في العوامل البيئية لها تأثير على حياة العوالق والحيوانات السابحة.

الخصائص الفيزيائية للماء

◀◀ درجة الحرارة Temperature

يمتاز الماء بدرجات انصهار و غليان وحرارة نوعية وحرارة تبخر **وسعة حرارية** أعلى من السوائل الأخرى ولذا فإن للماء قابلية للإحتفاظ بدرجة حرارته رغم حرارة المحيط الجوي حوله **ولهذه الخواص أهمية كبيرة في حياة الأحياء المائية لماذا؟؟**

المدى الحراري Thermal range

الدرجة المفضلة Preferred temperature

الدرجة الحرجة العليا Maximum critical temperature

الدرجة الحرجة الدنيا Minimum critical temperature

الدرجة المميتة العليا Maximum lethal temperature

الدرجة المميتة الدنيا Minimum lethal temperature

الملوحة Salinity أو الأملاح الكلية المذابة (TDS)

% or ppt (part per thousand) or g/L

الماء المالح (35-40 ppt)

الماء العذب (1-3 ppt)

الماء المويح (7-20 ppt)

الشفافية Transparency

العكارة ◀◀ Turbidity (NTU)

Nephelometric Turbidity Units

التوصيل الكهربى Electrical Conductivity

الخصائص الكيميائية ★

الإكسجين المذاب ◀◀ Dissolved Oxygen

ppm (part per million) mg/L

ثانى أكسيد الكربون ◀◀ Carbon dioxide

مواد أخرى مذابة ◀◀ Other Dissolved

substances

الأس الهيدروجيني ◀◀ pH

القلوية Alkalinity ppm

(الكربونات - البيكربونات) + (الهيدروكسيدات - الفوسفات - البورات)

(17.1)mg/L Hardness (120) العسر ◀◀

Soft water الماء اليسر ◀ **Hard water** الماء العسر ◀

(الكالسيوم - الماغنسيوم - الكربونات - الكبريتات)

Total Ammonia الأمونيا الكلية ◀◀

NH₄ Ionized ammonia الأمونيا المتأينة ◀

NH₃ Non-Ionized ammonia الأمونيا غير المتأينة ◀

التداخلات الحيوية بين الكائنات المائية

نوع (2)	نوع (1)	التداخلات الحيوية بين الكائنات المائية
0	0	Neutralism تعادل بدون تأثير حسب الظروف ممكن تتغير (منافسة)
0	+	Commensalism معايشة (سمكة المهرج وشقائق النعمان)
+	+	mutualism تقايض او تبادل منفعة (الريمورا / والقرش) -
+	+	Protocooperation تعاون - علاقة السرطان بالجوفمعويات/تمويه وانتقال- اختياري
-	+	Predation افتراس
-	+	Parasitism تطفل
-	+ او - ?	Competition تنافس

دراسة النظم البيئية المائية التالية AQUATIC Biomes :

1- المياه العذبة Freshwater

الماء الذي يحتوي على اقل من 4 جم / لتر في اللتر من الاملاح الذائبة .الأملاح الكلية المذابة TDS (1-3 ppt)

2- البحار والمحيطات Oceans- Seas

المياه العذبة(الجارية والساكنة)

1-المياه الساكنة Lentic waters

البحيرات – البرك – المستنقعات

البحيرات Lakes

ماهي البحيرة؟ (منخفض مملوء بالماء- غير مرتبطة بالبحر – اكبر من البرك واعمق- مرتبطة بالانهار والجداول -)

البحيرات والبرك : هي مسطح مائي عذب ساكن نسبيا يحتل حوض معين من سطح الأرض

ما الفرق بين البحيرات والبرك؟؟؟

- 1- الحجم** (البحيرات أكبر مساحة وأكثر سعة من البرك)
- 2- النشأة والبقاء** (بعض البحيرات ترجع نشأتها للعصر الجليدي ...تبقى مئات السنين)
- 3- الشكل العام** (المنطقة العميقة أكبر من المنطقة الشاطئية والعكس في حالة البرك)
- 4- الإنتشار أو التوزيع الجغرافي** (البحيرات الطبيعية تنتشر في مناطق عديدة من العالم لكنها تتواجد في نصف الكرة الشمالي في الغالب وشرق افريقيا

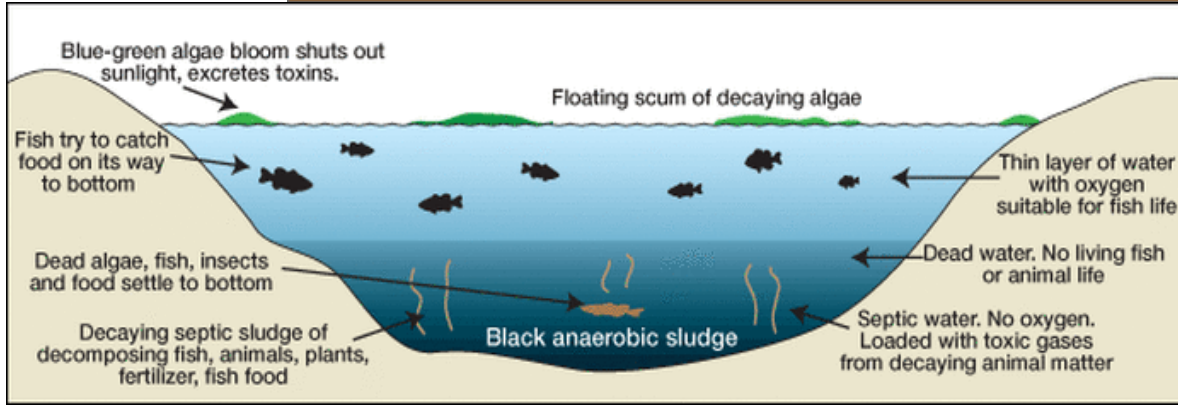
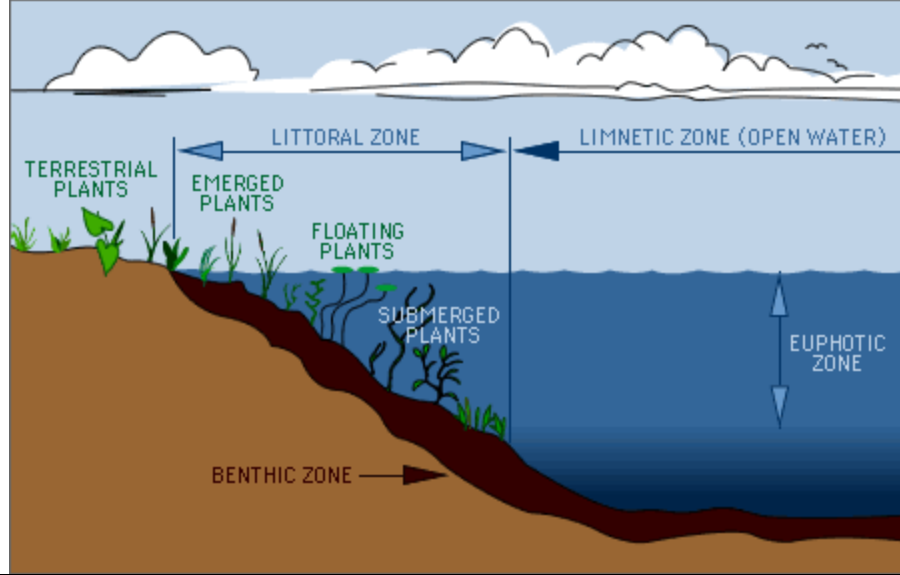
تكوين البحيرات :

تكونت البحيرات بإحدى الطرق التالية

- 1- بسبب نشاط البراكين (حوض البحيرة غالبا يكون دائري)
- 2- بسبب ذوبان الجليد في المناطق الجبلية (حوض البحيرة غالبا يكون شبه دائري U)
- 3- بسبب حركة القشرة الأرضية أو الإنزلاقات الأرضية (حوض البحيرة غالبا يكون شبه مائل)

هل البحيرات مستديمة والبرك؟ (بعض الاحيان) --- المناطق الطينية؟؟ هل يمكن إنشاء بحيرات اصطناعية؟ (نعم) وماهى الفوائد من ذلك؟

(للشرب - الزراعة - سياحة - انتاج الكهرباء)



قاع البحيرات : يختلف قاع البحيرة وطبيعة مكوناته باختلاف عمر وحجم البحيرة

— البحيرات حديثة التكوين يكون قاعها صخري أو رملي مع قليل من الترسبات والمواد العضوية

— البحيرات قديمة التكوين تتميز بكميات هائلة من الترسبات والمواد العضوية

ماهى انواع البحيرات؟ أ- حسب التكوينات

تكوين البحيرات : تكونت البحيرات بإحدى الطرق التالية

- 1- بسبب نشاط البراكين (حوض البحيرة غالبا يكون دائري)
- 2- بسبب ذوبان الجليد في المناطق الجبلية (حوض البحيرة غالبا يكون شبه دائري U)
- 3- بسبب حركة القشرة الأرضية أو الإنزلاقات الأرضية (حوض البحيرة غالبا يكون شبه مائل)
- 4 - انحلالية (تفاعل حامضي مع الرواسب- جنوب كارولاينا في امريكا)
- 5 - عضوية بسبب النشاط للكائنات الحية مثل سدود حيوان القندس.
- 6- بسبب النمو الكثيف لبعض النباتات المائية حيث تحتجز الماء في منطقة معينة من الوادي او المنخفضات الارضية

ب- انواع البحيرات حسب المواد الغذائية(الانتاجية)

- 1- كثيرة الغذاء (ضحلة) Eutrophic lake
- ضحلة - شواطئي كبيرة-السفلى اعماق - دافئة -انتاج عال (فوسفور ونيروجين وكالسيوم)- اكسجين قليل في السفلى في الصيف او تقريبا معدوم بسبب الاكسدة للمادة العضوية؟- كثيرة النبات والحيوان- مشكلة التلوث؟؟.



2- قليلة الغذاء (عميقة) Oligotrophic - عميقة - شواطئ صغيرة -
باردة - انتاج قليل - قليلة الحيوانات والنباتات - تركيز عال من
الأكسجين في الطبقات السفلى؟ - تركيز محدود من النيتروجين
والفسفور والكالسيوم. في الصيف - العليا دافئة والسفلى باردة وتفصل
بينهما ثلاثة تسمى Metalimnion او Thermocline.



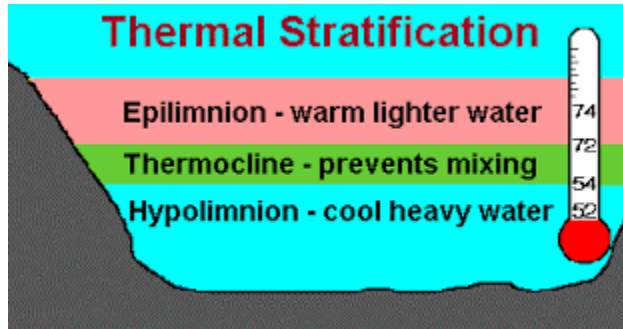
3-انتاجية متوسطة-mesotrophic- مغذيات متوسطة-اكسجين متوسط التركيز

4- هرمة Senscent – ترسب سميك من المواد العضوية –نباتات نصف مغمورة- اكسجين قليل جدا – تتحول الى مستنقعات

ح-حسب درجة الحرارة والملوحة

درجة الحرارة	الملوحة
1- مدارية حارة- معتدلة- باردة	صودية – كبريتية - كلورية

التنضيد الحراري(Stratification)في البحيرات:-



تغير في درجة الحرارة مع العمق وإرتباطه في كثافة الماء يحدث في الصيف لدرجة الحرارة والاكسجين.

● في البحيرات في نصف الكرة الشمالي

1- الطبقة السطحية Epilimnion (جيدة التهوية وغنية في الاكسجين وبناء ضوئي نشط – دافئة بحرارة الشمس وحرارة الجو المكتسبة؟)

2- طبقة التدرج الحراري Thermocline - بين الطبقتين

(تغير/10/1م تقريبا) تمنع الخلط بين الطبقات في الصيف

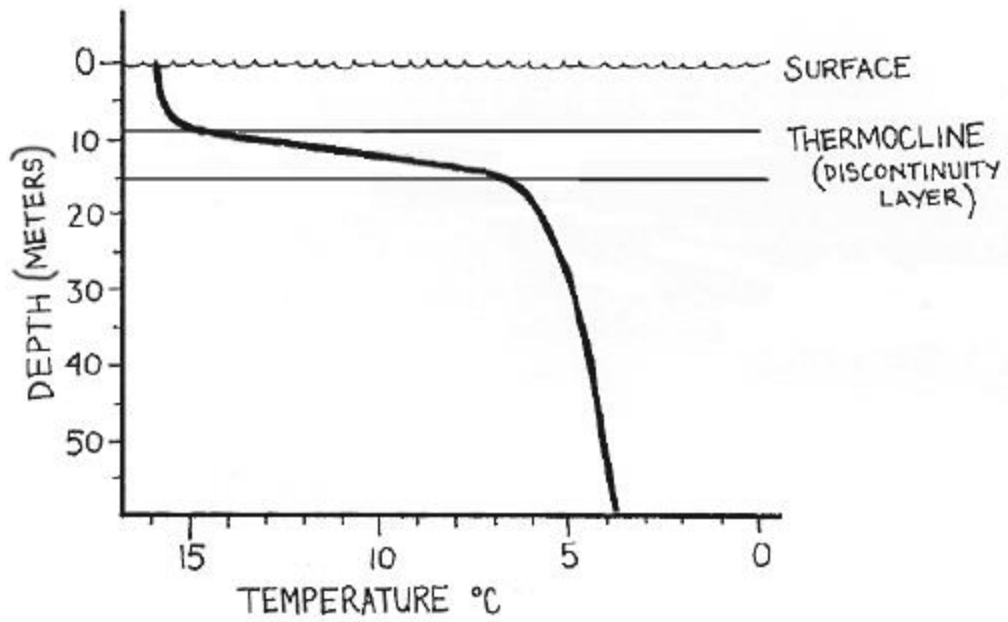
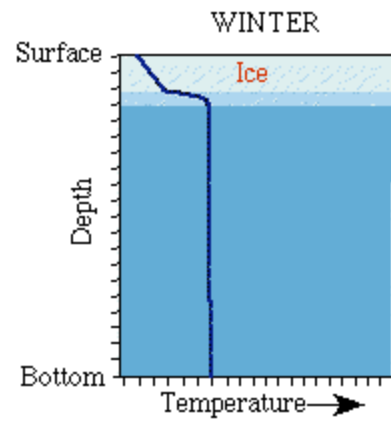
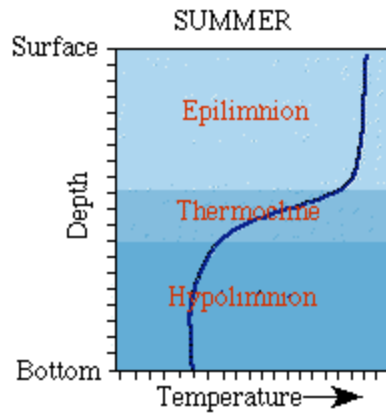
3- الطبقة السفلية Hypolimnion (قليلة الاكسجين وباردة ونشاط احيائي اقل)

في الشتاء. تتساوى الطبقتان في الحرارة ويزيد تركيز الاكسجين ولا تكون واضحة كما في الصيف.

نقص الاكسجين في الشتاء لا يكون اكثر من الصيف.

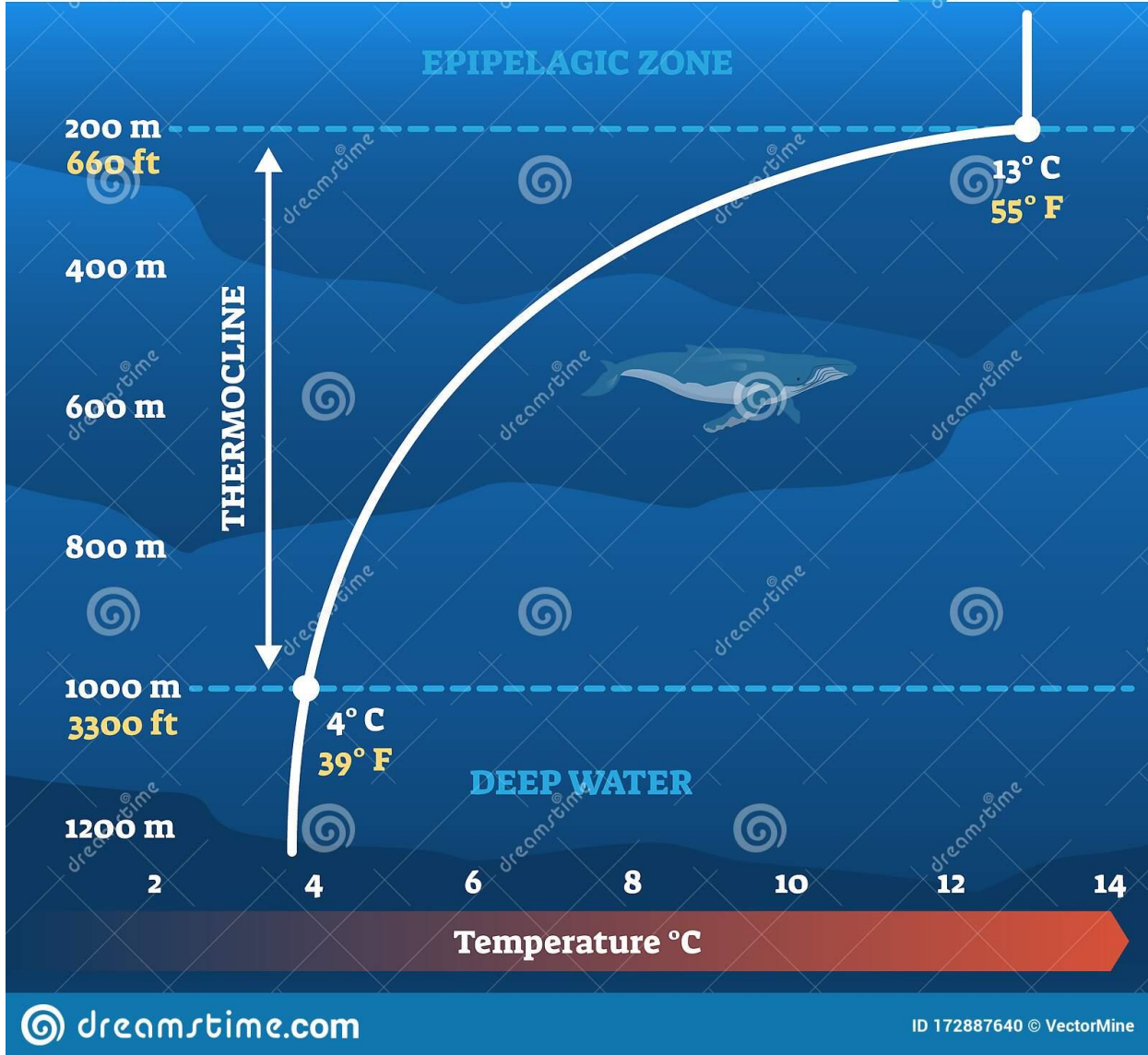
ماذا يحدث في بقية الفصول؟

- في الربيع ترتفع درجة الحرارة ويعود توازن الاكسجين
- في المناطق الاستوائية درجة الحرارة تقريبا ثابتة.....ماذ عن المناطق المرتفعة؟



ماذا يحدث لو غطيت البحيرات في الجليد؟ قد تموت الاحياء بسبب نقص الاكسجين. ماذا يحدث في البحار والمحيطات؟؟

THERMOCLINE



المجموعة الاحيائية في البحيرات

المنتجات – المستهلكات – المحللات

الحيوانات التي ترتبط في عمود الماء (Neuston) قسمت الى:

أ- بالقرب من سطح الماء (Supraneuston) (طيور مائية-
عناكب)

ب- على سطح او قليلا تحت الماء (Infraneuston) (مثل يرقات
البعوض)

ج -العوالق (Plankton) مثل العوالق الحيوانية والنباتية
والنانوبلانكتون

د – الحيوانات السباحة (Nekton) مثل الاسماك

هـ - كائنات القاع (Pedon)

ط - المتعلقات بالنباتات شبه المغمورة (Periphyton)

العوامل المحددة في البحيرات

درجة الحرارة – شفافية الماء – التيارات – الغازات التنفسية –
الملوحة - المواد العالقة – الاملاح (فسفور –النترات – الكالسيوم)

بعض التكيفات للحياة في البحيرات

- جسم انسيابي لتقليل احتكاك الماء والطاقة (الاسماك
والحشرات)
- شعيرات على الارجل للحصول على الاكسجين

- الحركة الحرة للاطوار الكبيرة لوضع البيض في بحيرات مختلفة (الحشرات)
- انبوب تنفسي في يرقات البعوض
- خياشيم الاسماك وابو ذنبية
- بعض الاسماك تضع البيض في الحواف لتحميها النباتات المائية
- الديدان تلتقط الغذاء من الطين
- الطفو (كيس العوم والعظام الخفيفة في الاسماك
- -الجسم المستطيل والاشواك في بعض العوالق
- البيات الشتوي او الصيفي (الاسماك الرئوية- القرموط- الضفادع)
- اقراص سفلية تلتصق بها على الصخور مثل سمكة Garra في المياه العذبة في شبه الجزيرة العربية.

البرك Ponds

ماهي البرك؟ (Archi.mag)



-مياه غير جارية - طبيعية او صناعية - مياه ضحلة اصغر من البحيرات

- تنتشر حول الانهار او منخفضات يخترقها الضوء – الامواج
خفيفة

بها بعض الحيوانات مثل القندس او التماسيح او الاسماك
(للتربية) وبعض النباتات (زنابق الماء) – ضفادع – سلاحف –
لافقاريات

البرك المؤقتة (Vernal ponds)(الربيعية)

- جفاف معظم العام – اقصى عمق في الربيع – عادة لاتوجد
اسماك مما يسمح للضفادع بالتكاثر

الاهمية

- تنوع بيولوجي – تربية اسماك (البرك الاصناعية)- استجمام
– اعادة تدوير المواد الغذائية

العوامل المحددة لتواجد الحياة

. عمق الماء – مدة الامطار – المغذيات –تواجد الملاجئ
للحيوانات –الملوحة – الرعي

بعض المشاكل للبرك

. صغر الحجم (نشاط الانسان)- تتحول الى مناطق طينية
بسبب تواجد الحيوانات الكبيرة – نمو كثيف للطحالب بسبب
المخصبات الزراعية ومياه الصرف الصحي – الطرق
حولها تقلص عدد الضفادع والسلاحف اثناء انتقالها في فترة
التكاثر

مثلة على حيوانات البحيرات و البرك
Beaver القندس



القُنْدُس من القوارض المائيّة يعيش عادة في الماء قائماً بصورة دؤوبة على بناء السدود من أخشاب الأشجار الذي يقوم بتقطيعها بأسنانه .
ماهي الفوائد من نشاطه والسلبيات

Muskrat - فار المسك



- يفضل هذا الحيوان قضاء أغلب وقته في الماء .

● اقدامه الخلفية مزودة بأغشية جلدية تصل ما بين الأصابع
لتمكنه من السباحة بمهارة .

● يعمل ذيله عمل الدفة لتحديد الاتجاه.

يبني بيته على ضفاف المياه الجارية.
ويجعل للجحر نفقاً يقود إلى جحره فوق سطح الماء .

وعندما يتجمد الماء في الشتاء يبني في الثلج جحراً مغطى
من الأعلى بالقصب على القبة مما يساعده على التنفس
وأكل الطعام .

يعيش هذا الفأر في المستنقعات وفي المياه الراكدة وينتشر
في أمريكا الشمالية.

يتغذى على أي نبات ويأكل الحيوانات اللينة من حيوانات
الماء .

له فروة بنية اللون تميل إلى الحمرة .
طول جسم الفأر قدم واحد.

وطول ذيله عشر بوصات وهو ذيل عجيب فهو ليس ذا
شعر وإنما ذو قشور وهو مفلطح وهو بسبب ذلك يعمل
في الماء كمجداف.

توجد غدتان تحت الذيل تفرزان ما يعطي رائحة المسك
. ويعتبر فرو هذا الفأر من أغلى الفراء .

معامل سمبسون لقياس التنوع في المياه العذبة

APES Unit 2: Wolcott and Winchester Biodiversity Using Simpson's Index

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)} \text{ حيث أن:}$$

D = Diversity معامل التنوع

N = Total number of individuals المجموع الكلي للأفراد

n = numbers of each different species عدد افراد النوع الواحد

Species	Number (n)	n(n-1)	Putting the figures into the formula for Simpson's Diversity Index:
Beetles	2	2	<p><i>Simpson's Diversity Index:</i></p> $D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$ <p>0=low diversity.1= high diversity-1v.low</p> $D = \frac{2(2-1) + 20(20-1) + 3(3-1) + 3(3-1)}{28(28-1)}$ $D = \frac{2 + 380 + 6 + 6}{756} = \frac{394}{756}$ $D = 0.52$ <p>0= لا يوجد تنوع. 1=تنوع عال. -1= منخفض</p>
Spiders	20	380	
True-bugs	3	6	
Caterpillars/Sawflies	3	6	
Total (N)	28	394	

	عدد الافراد
	3
	20
	10
	3
	2
	النوع
	اسماك القرموط
	ابو ذنبية
	بعوض
	عقرب الماء
	اسماك البلطي

استعن بالجدول السابق، واحسب معامل سمبسون للتنوع؟
وماذا تدل عليه قيمة المعامل؟

المياه الجارية (Lotic waters): الجداول

Streams&Rivers

تشكل المياه الجارية 80 % من المياه العذبة في العالم...20%؟
– تتكون نتيجة لهطول الأمطار وذوبان الجليد وما يجري فوق سطح الأرض تعرف بالمياه السطحية الجارية Surface water.
وما ينفذ القسم الآخر خلال التربة يعرف بالمياه الجوفية الجارية
Ground water runoff... لماذا؟

الانهار Rivers

النهر عبارة عن كتلة من المياه السطحية المتحركة على هيئة جريان مستمر وباتجاه واحد من المناطق المرتفعة (المنبع) إلى المناطق الالتقاء بالبحر (المصب) او مسطح مائي له مجرى طويل وعريض وينساب على اليابس وله صفات منها:-

• حركة المياه مستمرة وفي اتجاه واحد

• تفاوت في السرعة حسب الحجم

• تباين في المستوى

• العمق اقل من البحيرات

• تغير العوامل الفيزيائية والكيميائية بالتدرج وباتجاه واحد

• يرتبط الطول والعمق والعرض مع عمر المجرى المائي

• تنقل المواد الخاصة بالتعرية باستمرار

• الانتاجية تعتمد على ما تحويه من المواد العضوية

• المياه الجارية مفتوحة عكس الساكنة

• استعمال المغذيات موقت؟

• تماثل تركيز الاكسجين بسبب:-

1- الحركة المستمرة 2-كبر المساحة المعرضة للهواء3- والخلط المستمر

ما هو الفرق بين المياه الجارية والمياه الساكنة ؟

- 1- حركة المياه المستمرة باتجاه واحد
- 2- تباين في سرعة جريان المياه نسبة الى حجمها
- 3- تباين كبير في مستوى المياه
- 4- عمق المياه أقل مما هو عليه في البحيرات
- 5- تتغير العوامل الفيزيائية والكيميائية والإحيائية بصورة تدريجية على طول المجرى المائي وباتجاه واحد
- 6- تقوم المياه الجارية بعملية نقل مستمرة لمواد التعرية
- 7- تتميز الانهار بالمياه سريعة الجريان مما يؤدي الى نقص في المواد الغذائية
- 8- تعتمد انتاجية المياه الجارية على نوعية وكمية المواد المغذية الموجودة في المجرى المائي
- 9- تعتبر المياه الجارية مسطحات مائية مفتوحة بينما المياه الساكنة مسطحات مائية مغلقة
- 10- المياه الجارية أكثر غناً بالإكسجين من المياه الساكنة
- 11- تركيز الإكسجين الذائب في المياه الجارية أكثر تماثلاً منه في طبقات المياه الساكنة

أنواع الانهار

1 – دائمية Permanent rivers

- مصدر الماء فيه من المياه الجوفية بشكل جداول اونضح من خلال التربة لان مستوى المياه الجوفية مرتفع

2 – الانهار المتناوبة Intermittent rivers

- مصدره المياه السطحية من المطر وذوبان الثلوج من اعالي الجبال

3 – المتقطعة Interrupted rivers

- مجرى النهر فوق سطح التربة اوتحتها من خلال نفاذ الماء خلال الرمال والصخور والصخور الكلسية في مجرى النهر .ويقل الماء اذا شحت الروافد

مستويات النهر

1- المنبع

التيارات المائية القوية - قاع النهر في هذه المنطقة صخري شديد الانحدار و يؤدي لتكوين شلالات - درجات حرارة منخفضة نتيجة للارتفاعات - مستوى عال من الاكسجين الذائب في المياه نتيجة للتيارات المائية الشديدة

2- الوسط

التيار المائي المعتدل وله روافد للنهر تبطئ من سرعة التيار - الطمي و رمال

3- المصب

تيار المياه بطيء جدا و القاع طيني كثير الطمي
ماهي الدلتا وماهي اهميتها وهل تتاثر بالاحتباس الحراري؟؟

ماهو الفرق بين روافد الانهار وفروعها؟؟

ماهي اقسام النهر؟؟

- 1 - وادي النهر (ضفتين مغطاه بتربة).
- 2 - سرير النهر (مجرى المياه)
- 3- حوض النهر (جميع الاراضي التي تنحدر مياها باتجاه النهر)

أنواع مصبات الأنهار

تعتمد طرق التقسيم على عدة صفات هي:-

1- الجيومورفولوجي (وديان أحواض الأنهار – حواجز طبيعية- نوع

الفيورد Fjord))

2- التنضيد في عمود الماء

3- نظم الطاقة في المصب

الكائنات الحية في بيئة مصبات الأنهار

. الكائنات الحية في بيئة مصبات الأنهار قليلة كما أن معظم حيوانات مصبات الأنهار قادمة من

البحر بالإضافة إلى عدد قليل من هذه الحيوانات قادمة من الأنهار

. أغلب الأنواع البحرية التي تعيش في المياه البحرية الضحلة تستخدم بيئة مصبات

الأنهار لتربية صغارها قبل الهجرة إلى أعالي البحار

. يمكن إيجاز أهم أنواع كائنات مصبات الأنهار فيما يلي :-

أ- الكائنات المنتجة Producers وتشمل (الحشائش البحرية . الطحالب القاعية

. الهائمات النباتية)

ب - الكائنات المستهلكة Consumers : تعتبر بيئة مصبات الأنهار منطقة تكاثر

لعدد كبير من

الأسماك والافقاريات

ج - تمتاز كثير من حيوانات مصبات الأنهار بقدرتها على التنوع الغذائي مثل أسماك

عائلة البياح

Mugilidae (أسماك البوري)

د - بعض أسماك مصبات الأنهار نهرية الأصل (أسماك مياه عذبة) لكن لها القدرة

على تحمل

ملوحة مصبات الأنهار



(Rainharvest.co.za)

أنهار فى الوطن العربى

1- **نهر النيل:** أطول أنهار العالم (6650 كم) يقع فى قارة أفريقيا وينبع النيل الأبيض (15-20 % من مياه نهر النيل) من هضبة البحيرات (بحيرة فكتوريا) والنيل الأزرق (80-85 % من مياه نهر النيل) ينبع من بحيرة تانا (مرتفعات إثيوبيا) ويلتقى النهران فى العاصمة السودانية (الخرطوم) ويصب البحر الأبيض المتوسط

نهر الفرات: يحتل المرتبة رقم 16 فى ترتيب أطوال أنهار العالم (3596 كم) يقع فى جنوب غرب اسيا وينبع من جبال طوروس فى تركيا ويصب شط العرب (الخليج العربى)

نهر دجلة: يحتل المرتبة رقم 64 فى ترتيب أطوال أنهار العالم (1950 كم) يقع قارة أسيا وينبع من جبال طوروس فى تركيا ويصب فى شط العرب (الخليج العربى)

دول نهر دجلة: هي الدول التي يمر فيها (3 دول) تشمل (تركيا. سوريا. العراق)

2- **نهر العاصي:** يبلغ طوله 571 كم. يقع قارة أسيا

المنبع: أعالي سهل البقاع **والمصب:** البحر الأبيض المتوسط

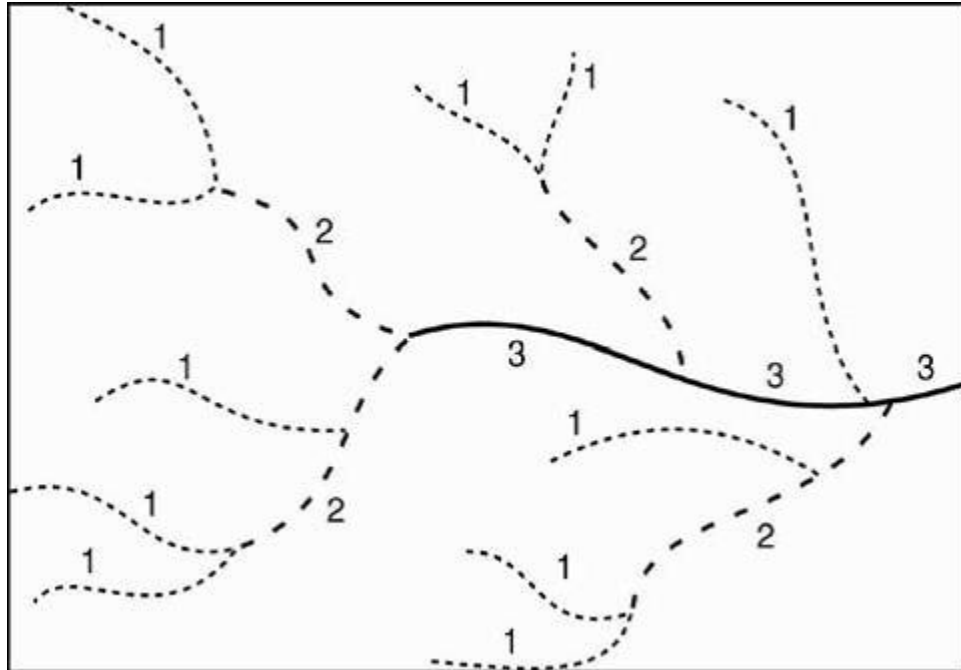
الجدول Streams

دراسة الجدول تسمى (Surface hydrology)



ماهو الجدول المائي؟؟

مياه جارية ضحلة نوعا ما – محدودة بمجري وحواف- موائل
للتنوع الاحيائي في المناطق الصحراوية



(strahler,1952)

ماهو الفرق بين البرك والجداول؟؟

.التيارات هي العامل المحدد في الجداول

.الجداول نظام مفتوح

.الاكسجين متجانس في الجداول- لا يوجد تقريبا تمنطق حراري او

كيميائي في الجداول.

لماذا حيوانات الجداول اكثر عرضة للتلوث او نقص الاكسجين من

غيرها؟

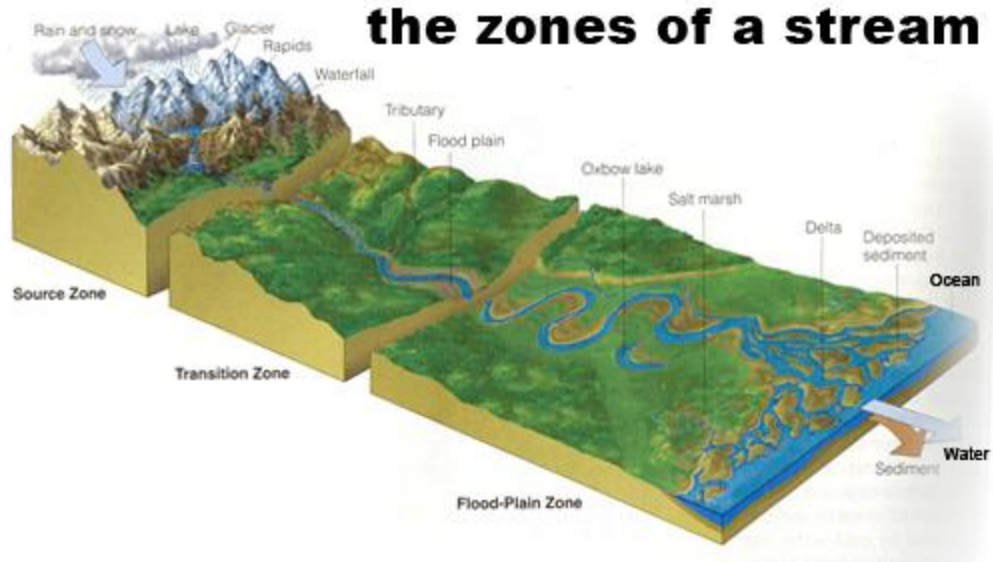
.الماء ضحل وبالتالي الحيوانات قليلة تحمل التغيرات

.اي تغير يقلل الاكسجين له تاثيره

هل وجود الغطاء النباتي له تاثيره على كمية الاكسجين في الجدول

المائي؟

مناطق الجداول



Source Zone: المنبع:

- عمق المياه ضحل ، باردة، الماء نقي، وتتدفق سريع.
- تتدفق المياه إلى أسفل من فوق الشلالات والمنحدرات
- تذوب كميات كبيرة من الأوكسجين من الهواء.
- المياه غير منتجة بسبب عدم وجود المغذيات والعوالق النباتية. تكثر أسماك المياه الباردة وغيرها من الحيوانات، التي لديها أجسام مضغوطة تسمح لها بالعيش تحت الحجارة ، والعضلات القوية تسمح لها بالسباحة في التيارات القوية.
- النباتات: الطحالب والاشنات الملتصقة بالصخور.

Transition Zone : المنطقة الانتقالية:

- تدفقات المياه أوسع وأعمق ودافئة.
- الأوكسجين المذاب اقل.

- تسمح المياه الأكثر دفئا للمزيد من العوالق النباتية وأنواع أسماك المياه الباردة والمياه الدافئة للعيش هناك.

منطقة الفيضان: Floodplain Zone

- تتدفق المياه في الحوض الأوسع والأعمق.
- في هذه المنطقة درجات حرارة أعلى .
- أكسجين أقل ذوبان من مناطق الأخرى.
- يمكن أن تدعم أعداد كبيرة من البكتيريا والطحالب وكذلك النباتات المائية الانتاجية عالية .
- زيادة التعرية والجريان السطحي على مساحة كبيرة، وعادة ما تكون المياه في هذه المنطقة موحلة^١ وبها تركيزات عالية من الطمي.
- تزدهر بعض الأسماك (سمك السلور والكارب) في هذه المنطقة الواسعة والمغمورة والبطيئة الحركة .

منطقة التعرية: Stream Erosion

- مع تدفق المياه إلى أسفل، فإنها تشكل الأرض التي تمر عبرها.
- وخلال الملايين من السنين من التدفق واحتكاك المياه المتحركة وقطع الأحاديد العميقة، وترسب الصخور والتربة التي تزيلها المياه تترسب الرواسب في المناطق المنخفضة

المغذيات: Stream Nutrients

- تتشكل المغذيات في النظام البيئي من حول الينابيع و المواد الغذائية مكونة من الأوراق الساقطة والروث الحيواني والحشرات وغيرها من تشكل الكتلة الحيوية التي تغسل في تيارات المياه أثناء الأمطار الغزيرة أو الثلوج المذابة.

الكائنات الحية في بيئة المياه العذبة

يمكن تقسيم الكائنات الحية التي تقطن بيئة المياه العذبة بطريقتين

1- التقسيم تبعاً لمستويات الغذاء (السلسلة الغذائية)

2- التقسيم تبعاً لطبيعة حياتها

أولاً : تقسيم كائنات بيئة المياه العذبة تبعاً لمستويات الغذاء (السلسلة الغذائية)

1- كائنات منتجة Producers

2 - كائنات مستهلكة Consumers

(آكلات أعشاب Herbivores - آكلات لحوم Carnivores - مختلطة التغذية Omnivores)

3 - كائنات محللة Decomposers

ثانياً : تقسيم كائنات بيئة المياه العذبة تبعاً لطبيعة حياتها

1- كائنات قاعية Benthic community (Benthos)

- كائنات ملتصقة Perlphyton

- 3 - الهائمات Plankton
4 - الحيوانات السابحة Nekton
5 - الحيوانات السطحية Neuston

تتميز اسماك منطقة اعالي الانهار (منطقة المنبع) بالجسم الانسيابي الذي يسهل لها عملية السباحة في التيارات الشديدة ويساعدها على ذلك وجود المحتوى الأوكسجيني العالي للمياه مما يساعدها على التمثيل الغذائي السريع للحصول على الطاقة الكبيرة اللازمة

- اسماك اعالي الانهار غالبا من الاسماك المهاجرة مثل اسماك السالمون و هي من الاسماك النشطة

التي تبذل طاقة كبيرة تساعدها على السباحة في هذا التيار السريع

- اسماك المنطقة الوسطى لا تحتاج لنشاط كبير و بالتالي تفقد الجسم الانسيابي ولذا فإن الجسم غالباً

مايكون عريض مثل اسماك الشبوط (الكارب)

- قاع المنطقة الوسطى غالباً ما يكون من الطمي و الرمال مما يساعد على وجود النباتات الجذرية

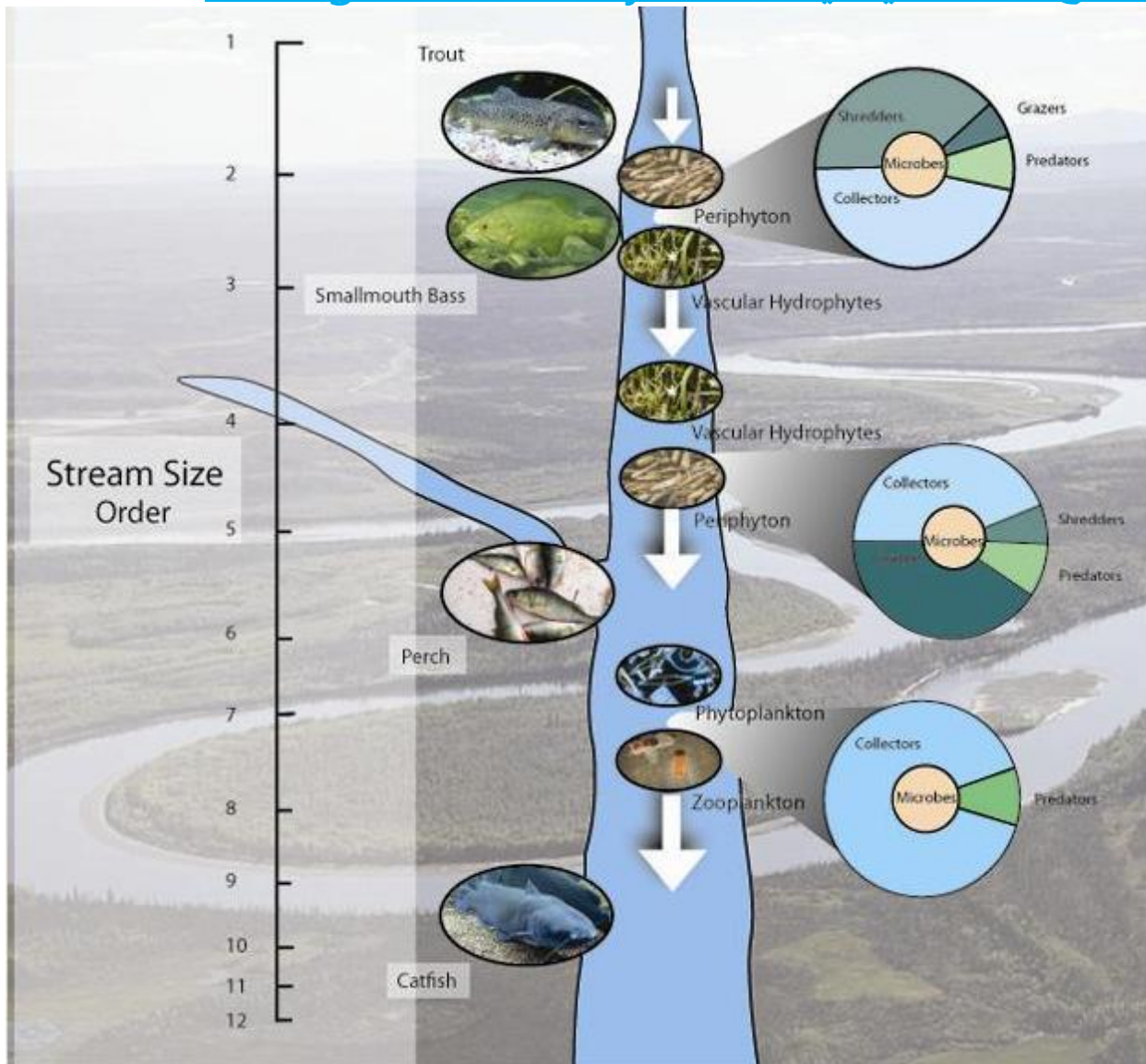
والطحالب و الدياتومات الملتصقة بالنباتات

- تتميز المنطقة السفلى من النهر (منطقة المصب) بوجود اعماق في الانهار تساعد على تواجد

الاسماك كبيرة الحجم و المفترسات مثل اسماك القراميط (Catfish) بالاضافة الى
الاسماك

نباتية التغذية مثل اسماك البلطي و الشبوط (الكارب)

التنوع البيولوجي في الجداول Biological diversity



(Nature.com)

بعض تكيفات الحيوانات Adaptation في الجداول المائية

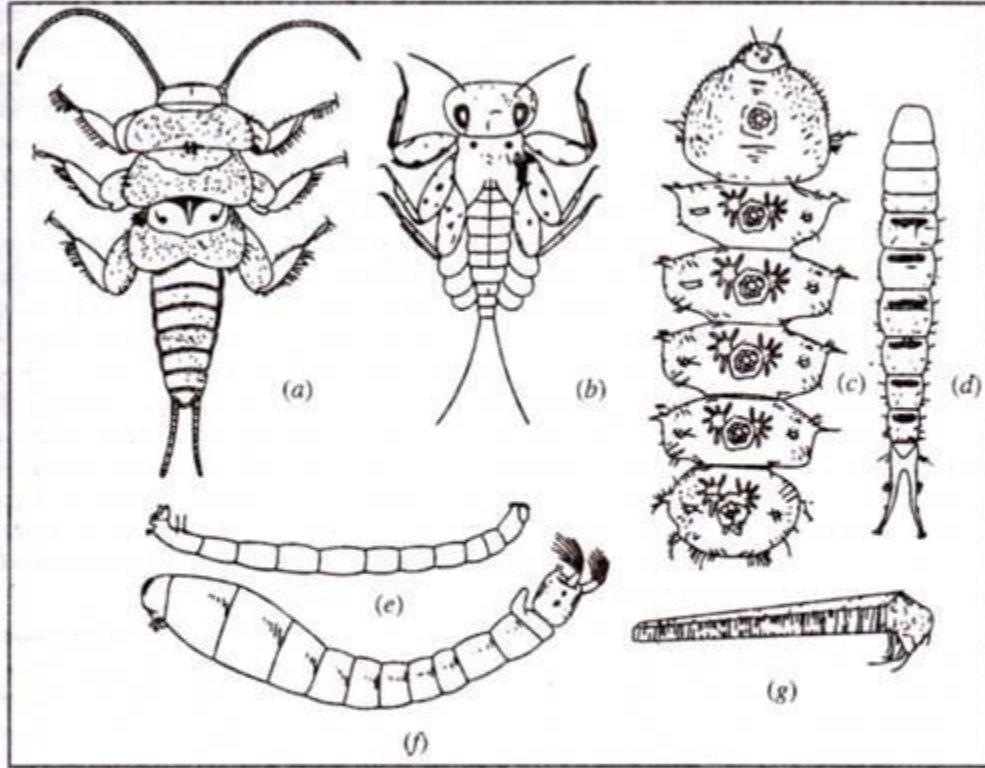


Fig. 4.13. Some lotic animals showing their adaptations. (a) stonefly nymph, (b) mayfly nymph, (c) *Blepharocera*, (d) *Antocha*, (e) *Chironomus*, (f) *Simulium*, (g) Caddisfly larva in a case of plant material (after Needham and Needham, 1972, A Guide to the study of fresh water biology)

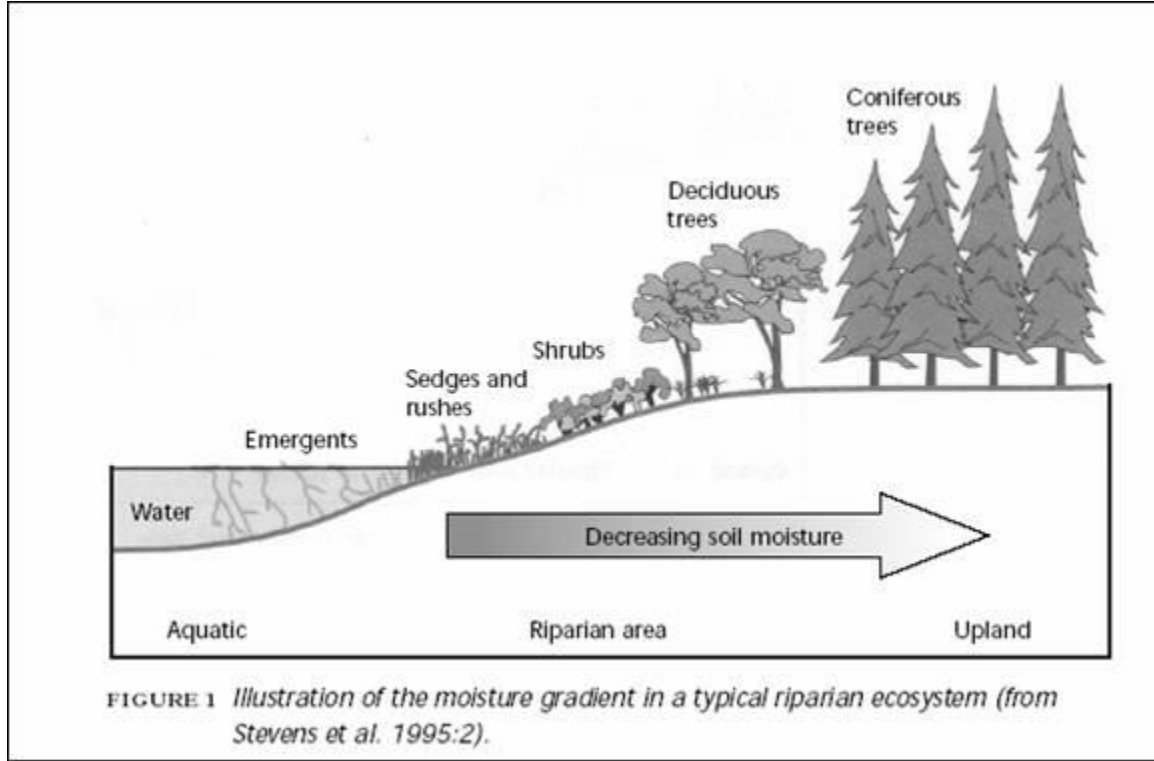
تواجد تام في الصخور والنباتات مثل الطحالب الخضر والديتومات والاسفنج

. الخطاطيف والممصات وقرص سفلي في سمكة الـ *Garra* في الجزيرة العربية وحشرة السلميوم (*Simulium*) التي لها ممصات في الخلف وخيوط

.سطح لزج من اسفل مثل القواقع وبعض الديدان . جسم انسيابي معظم الحشرات المائية

.جسم مفلطح لكي تختبي تحت الصخور مثل (May fly, Stonefly nymphs).السباحة عكس التيار والسباحة قرب سطح الماء (وراثي)

منطقة ضفة النهر Riparian Zone



حدود المنطقة: منطقة انتقالية بين الماء واليابس (حواف الانهار والجداول والاراضي الرطبة والبحيرات) الاهمية

- 1- تبطء الفيضانات وتحد من مرور الرواسب الطينية الى الانهار
- 2- فلترة المواد الغذائية وناقلات الامراض (Puffer Zone)
- 3 - تثبيت التربة
- 4- صمام امان لإنجراف التربة
- 5 - تزويد المياه الجوفية

6 – المحافظة على التنوع الاحيائي
7 – غذاء للحيوانات ومصدر للاخشاب

الأراضي الرطبة Wetlands



By: [Stacy Baez](#) & [Sylvia Troost](#) (مستمتع ملحي طبيعي)

(swamps-marshes-bogs-mangroves)

هل الأراضي الرطبة مشبعة بالماء؟ (نعم)
ما الفرق بين الأرض الرطبة وظفة النهر؟
هل توجد أراضي رطبة في شبه الجزيرة العربية؟ (نعم)
ما هي أنواع الأراضي الرطبة؟ (انظر الشكل)

الاهمية بشكل عام

- * تخزين المياه وتغذية المياه الجوفية لتوفير المياه.
- الحماية من العواصف(البحرية) والفيضانات.
- استقرار السواحل وحماية الشواطئ من التآكل.
- حفظ العناصر الغذائية والرواسب، وتنقية المياه من الملوثات.
- المساهمة في استقرار الظروف المناخية ، لاسيما الأمطار وتلطيف درجة الحرارة المحيطة
- أماكن تعشيش للطيور المهاجرة .
- مصائد الأسماك وموارد الحياة البرية .
- توفير أماكن لوضع بيض الأسماك وحمايته
- توفير الغذاء والماوى ومكان التكاثر للتنوع الحيواني.
- الزراعة وتوفير الأخشاب .
- الترفيه والسياحة للتراث الإنساني

التنوع الاحيائي

- نباتات شبه مغمورة (الاعشاب البحرية)وطافية(زنابق الماء)
- الأسماك تحتاج المنجروف لوضع البيض ورعايته والشعاب المرجانية للغذاء
- الضفادع تحتاج الاراضي الرطبة واليابس لآكمال دورة الحياة
- تكثر التماسيح والثعابين وبعض السلاحف والافقاريات

أسباب تدهور الأراضي الرطبة؟

- الجفاف والتجفيف التلوث بمختلف أنواعه، التوسع العمراني ،
- الزراعة العشوائية ، تدمير الأراضي المحيطة

ماهو الكربون الأزرق Blue Carbon؟؟؟؟

الانتاجية في المياه العذبة

Productivity in Freshwater Ecosystem

- مرتبطة بالطاقة المخزونة في المنتجات (الاشعاعية-البناء لاضوئي)
- الانتاجية الاولية (Primary Productivity) المواد العضوية المخزنة في انسجة النبات (تحويل الطاقة الضوئية الى كيميائية)
- الانتاجية الاولية الاجمالية (Gross primary productivity=GPP) انتاج كلي للمادة العضوية في وحدة المساحة ووحدة الزمن اي معدل البناء الضوئي في مساحة معينة وعبر زمن معين (التنفس- النمو)
- الانتاجية الاولية الصافية (Net primary productivity=NPP) المتبقي من المواد العضوية في انسجة المنتجات بدون متطلب التنفس والنمو.
- انتاجية المجتمع الصافية (Net Community productivity=NCP) معدل تخزين المادة العضوية في الانسجة النباتية والتي لاتستهلكها الكائنات متغايرة التغذية خلال فصول النمو.
- ماهي العوامل المحددة (الضوء – درجة الحرارة- العكارة – المغذيات خاصة النيتروجين والفسفور والسيلكون).
- طرق حساب الانتاجية (الحصاد-الاكسجين-ثاني اكسيد الكربون-المادة المشعة- اليخضور- اختفاء المعادن من التربة).

2 - تمرين (واجب) (<https://www.youtube.com/watch?v=Vbb1IFr8iGs>)

أكمل الجدول التالي (طريقة الاكسجين)

مستوى الاضاءة	الاكسجين المذاب (بداية التجربة)	الاكسجين (نهاية التجربة)	NPP	GPP
100%	8.58	12.64	4.06	11.82
75%	8.58	11.35	-	-
50%	8.58	9.10	-	-
25%	8.58	6.58	-	-
0	8.58	0.82	-	-

1- استعن بالمعادلات التالية لإكمال جدول الانتاجية:-

$$NPP = DO(light) - DO (Initial)$$

$$GPP = DO (light) - Do(Dark) \text{ (مستوى الاضاءة=0)}$$

2- مئّل العلاقات برسم بياني بين مستوى الاضاءة و NPP و GPP علق على العلاقات بما يناسب