

اسم المقرر: بيولوجيا عامه
(اساسيات علم البيئه)
كود المقرر: ZIO121
الشعبه: الفيزياء

القائم علي التدريس:
د. رغه زهير محمد
مدرس علم البيئه



قسم علم الحيوان
كلية العلوم - جامعة طنطا
ZOOLOGY DEPARTMENT
FACULTY OF SCIENCE - TANTA UNIVERSITY



محاضرات في أساسيات علم البيئة

لطلاب الفرقة الاولى بكلية التربية شعبة تعليم أساسى

(الفيزياء)

اعداد: د. محمد فؤاد عجيبه

مدرس علم البيئة



المحاضره الاولى (١)

تشارك جميع
الكائنات الحيه
بالرغم من تنوعها
في خصائص
تميزها

الحركه

النمو

الحاجه الي الطاقه

التكاثر

الأيض

الأخراج

الأستجابه للمؤثرات

التطور الحيوي

- نشأته
- ظاهره التشابه التصاعدي

ظاهرة التشابه التصاعدي

تتفق جميع نظريات التطور علي ان كل انواع الكائنات الحيه قد نشأت عن نوع سابق لها في الوجود والنوع السابق يكون دائما ابسط ممن يليه في التركيب وهكذا انطلاقا من الكائنات وحيدة الخليه ومرورا بالاعقد فالاعقد من النباتات والحيوانات .

ما الفرق بين

Nature الطبيعة

Environment البيئة



الطبيعة هي البيئة بصورتها
التي خلقها الله عز وجل
ومهدا للحياة دون تدخل
فعل الكائن الحي فيها

حال البيئات الطبيعية بعد تعامل الإنسان معها

البيئة Environment

هي الوسط الجغرافي الذي يعيش فيه الكائن الحي وهو مجموع عناصر تشمل المناخ من حراره و بروده و جفاف ورطوبه وامطار ورياح وثلوج واشعاعات و الأرض بما تحوي من تضاريس وسهول وصخور وتربه ومياه ونبات و حيوان و الهواء بكافه مكوناته و مختلف الخواص الفيزيائية و الكيميائية للمكونات السابقه بالاضافه الي الانسان و انشطته.

علم البيئة Ecology :

هو فرع من العلوم البيولوجية يهتم بدراسة العلاقة المتبادلة بين الكائنات الحية والعوامل المحيطة بها .

يعرف علم البيئة بأنه العلم الذي يبحث في علاقة العوامل الحية (من حيوانات ونباتات وكائنات دقيقة) مع بعضها البعض، ومع العوامل غير الحية المحيطة بها. وهو معني بدراسة وضع الكائن الحي في موقعه، فضلا عن الوسط المحيط به

كلمة إيكولوجي مكونة من مقطعين يونانيين Oikos وتعني مكان المعيشة و Logus ويقصد بها دراسة.

وقد أطلق هذه التسمية العالم الألماني هيكل Haekel سنة ١٨٦٩ م وقصد بها دراسة العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية والبيئة المحيطة بها.

يقول الله عز وجل (واذكروا إذ جعلكم خلفاء من بعد عاد وبوأكم في الأرض تتخذون من سهولها قصوراً وتتحتون من الجبال بيوتاً فاذكروا آلاء الله ولا تعثوا في الأرض مفسدين).



بيئة طبيعية

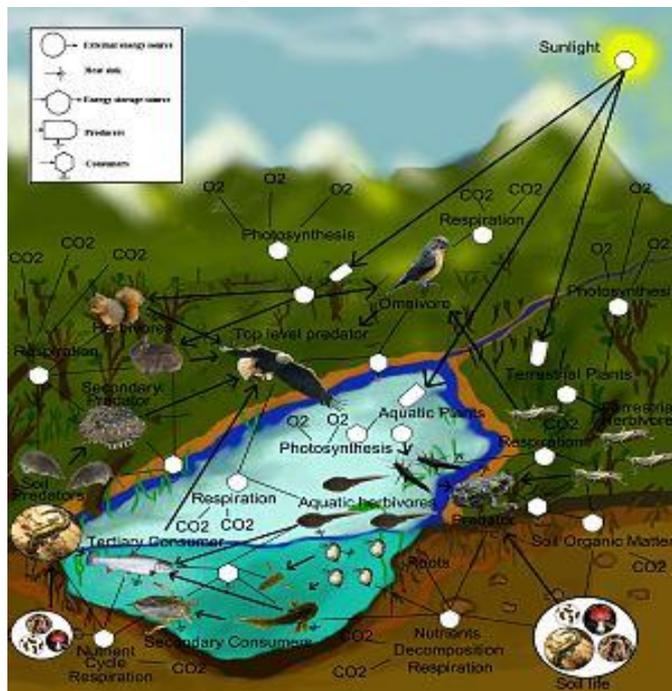
أصل كلمة (بيئة) في اللغة العربية

- مشتقة من الفعل الثلاثي بَوَأَ.
- تبوأ المكان الذي نزله وأقام به.
- والبيئة هي المنزل أو الحال



بيئة صناعية

ما توقعاتك حول دراسة هذا المقرر؟



لنبدأ معاً



Welcome to Ecology



ما هو علم البيئة؟

المحاضرة الأولى

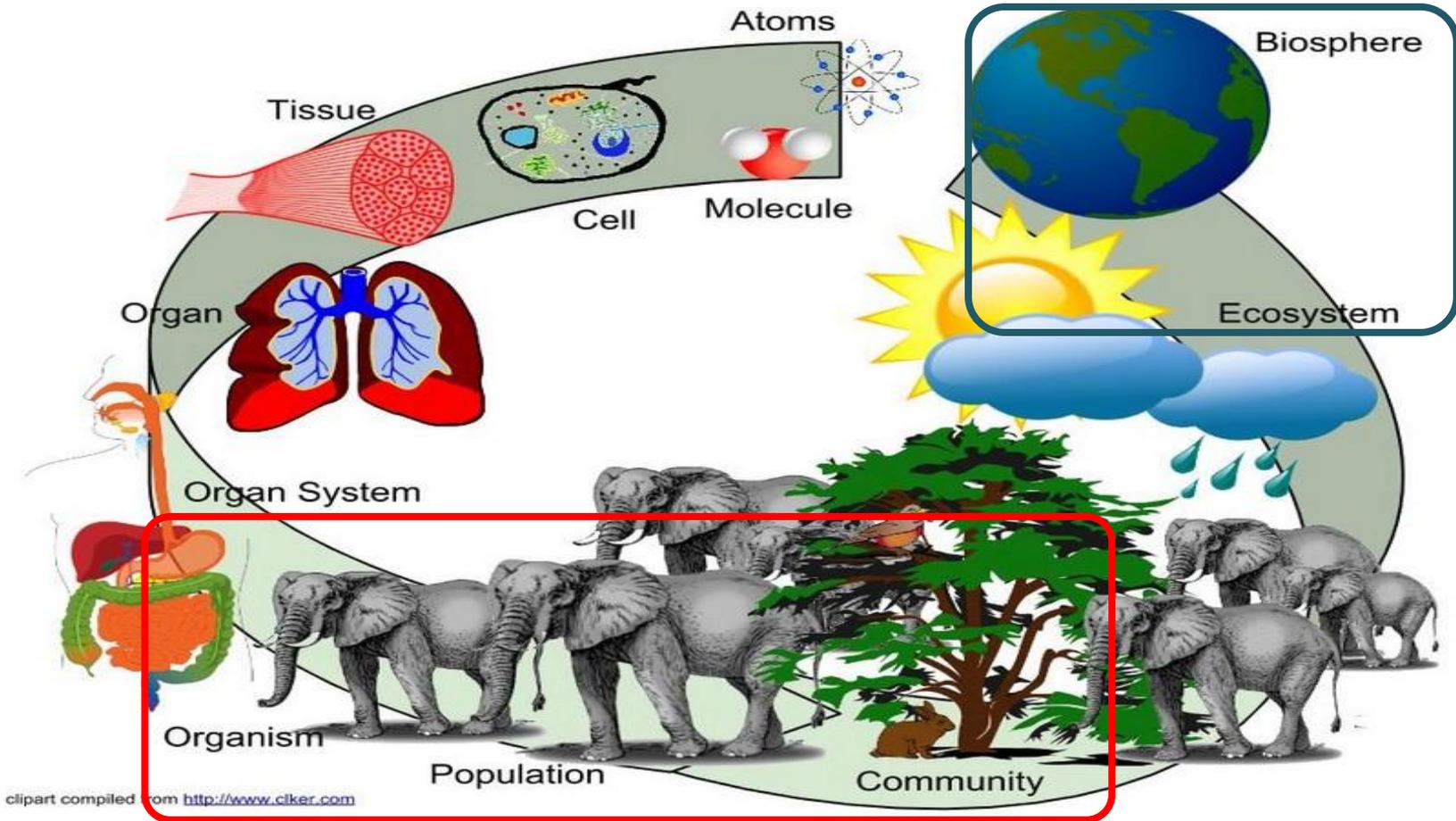
What is Ecology?

ما هو علم البيئة؟



التسلسل الهرمي (تراتبية) علم البيئة (التركيب الحيوي) (الطيف الحيوي)

يدرس علم البيئة كتسلسل هرمي لمجموعة من الأنظمة الحيوية في حالة تفاعل مع بيئاتها. حيث يأتي الكائن الحي في أسفل هذا الهرم الحيوي.



كائنات حية → أجهزة → أعضاء → أنسجة → خلايا → عُضيات → جزيئات
Molecules → Organelles → Cells → Tissues → Organs → Systems →
Organisms

الغلاف الحيوي → أنظمة بيئية → مجتمعات حيوية → جماعات (عشائر)
Populations → Communities → Ecosystems → Biosphere

The Hierarchy of Ecology=Levels of Organization



□ التسلسل الهرمي (تراتبية) علم البيئة

علم البيئة كتسلسل هرمي لمجموعة من الأنظمة الحيوية في حالة تفاعل مع بيئاتها.

حيث يأتي الكائن الحي في أسفل هذا الهرم الحيوي ◀ العشيرة (الجماعة) ◀
المجتمع ◀ النظام البيئي ◀ الغلاف الحيوي.

التركيب الحيوي للبيئة

العشيرة (الجماعة) ◀ مجموعة من الأفراد تنتمي لنفس النوع وتستطيع التكاثر فيما بينها، وتقطن منطقة بيئية محددة .

وتمتاز الجماعات بالكثافة السكانية والتركيب العمري ومعدل النمو والديناميكية (نسبة المواليد والهجرة الداخلية مقارنة بنسبة الوفيات والهجرة الخارجية

المجتمع Community ◀ تجمعات لكائنات حية تنتمي لأنواع مختلفة وتعيش مع بعضها البعض تحت ظروف بيئية معينة ويحتوي على كائنات منتجة وكائنات مستهلكة وكائنات محللة. وتمتاز المجتمعات بطبيعتها، وظاهرة التنوع ، والسيادة والادوار الوظيفية للجماعات.

النظام البيئي Ecosystem ◀ أي مساحة طبيعية وما تحتويه من كائنات حية نباتية أو حيوانية بالإضافة الى مواد غير حية هي مجموعة من الأنواع الحية التي تتعايش معاً جنباً إلى جنب في موقع معين ومحدد جغرافياً وبيئياً بحيث تتفاعل عناصره الحية من حيوان ونبات وكائنات دقيقة مع بعضها البعض ومع عناصره البيئية غير الحية بحيث تعيش حالة من التوازن والاكتفاء الذاتي بين هذه العناصر المختلفة. وتعتمد فيها الحياة علي مبدأ إعادة إنتاج الطعام **Food** و **resource** و تناول الطاقة فيما بينها (سريان الطاقة) **Energy flow** حتى تصل إلى حالة الاستقرار وأي خلل في النظام البيئي قد ينتج عنه تهديم وتخريب للنظام.

ماذا يسمى اكبر نظام بيئي علي وجه الكره الأرضيه؟

الغلاف الحيوي **BIOSPHERE** وهو الذي يحتوي علي جميع العوامل الحيه و غير الحيه الموجوده علي اليابسه والهواء والماء.



□ العوامل المحددة داخل النظام البيئي وتأثيراتها على الكائنات الحية

- لماذا تكون المحاصيل المختلفة متوافرة جدا في بعض السنوات ونادرة في سنوات اخرى ؟
- لماذا توجد النمرور في الهند ولا توجد في افريقيا ؟
- لماذا تختلف النباتات الصحراوية عن الغابات؟
- لماذا توجد طفيليات البلهاسيا في حوض النيل ولا توجد في الراين او التايم ؟

لقد نشأت بعض الانواع بمستويات تحمل عالية للعديد من العوامل ، عليه يلاحظ انها تمتلك القدرة على الانتشار الواسع من الناحيتين الجغرافية والبيئية ، ومن امثلة هذه الحيوانات العصفور المنزلي والفأر المنزلي والقطط بينما هناك كائنات محدودة الانتشار تعيش في منطقة محددة دون غيرها مثل الجمال والدببة .

تتطلب العديد من مشكلات علم البيئة بعض التفهم للظروف والعوامل المؤثرة على توافر الكائنات الحية وانتشارها منها

١- قانون ليبج للحد الأدنى : (Law of minimum)

٢- قانون شيلفورد للتحمل : او قانون الحد الأعلى law of maximum

٣- قانون العوامل المُحددة:

١- قانون ليبج للحد الأدنى :

وضع هذا القانون Liebig في عام ١٨٤٠ م وينص على ما يلي:
«إن وجود وازدهار كائن حي ما في حالة معينة يتطلبان مواد أساسية ضرورية للنمو والتكاثر. إن هذه المتطلبات الأساسية تختلف حسب الأنواع وحسب الحاجة. هذا وإن المادة الأساسية التي توجد بكميات قريبة من الحد الأدنى اللازم للنمو هي التي تشكل في هذه الحالة العامل المحدد».

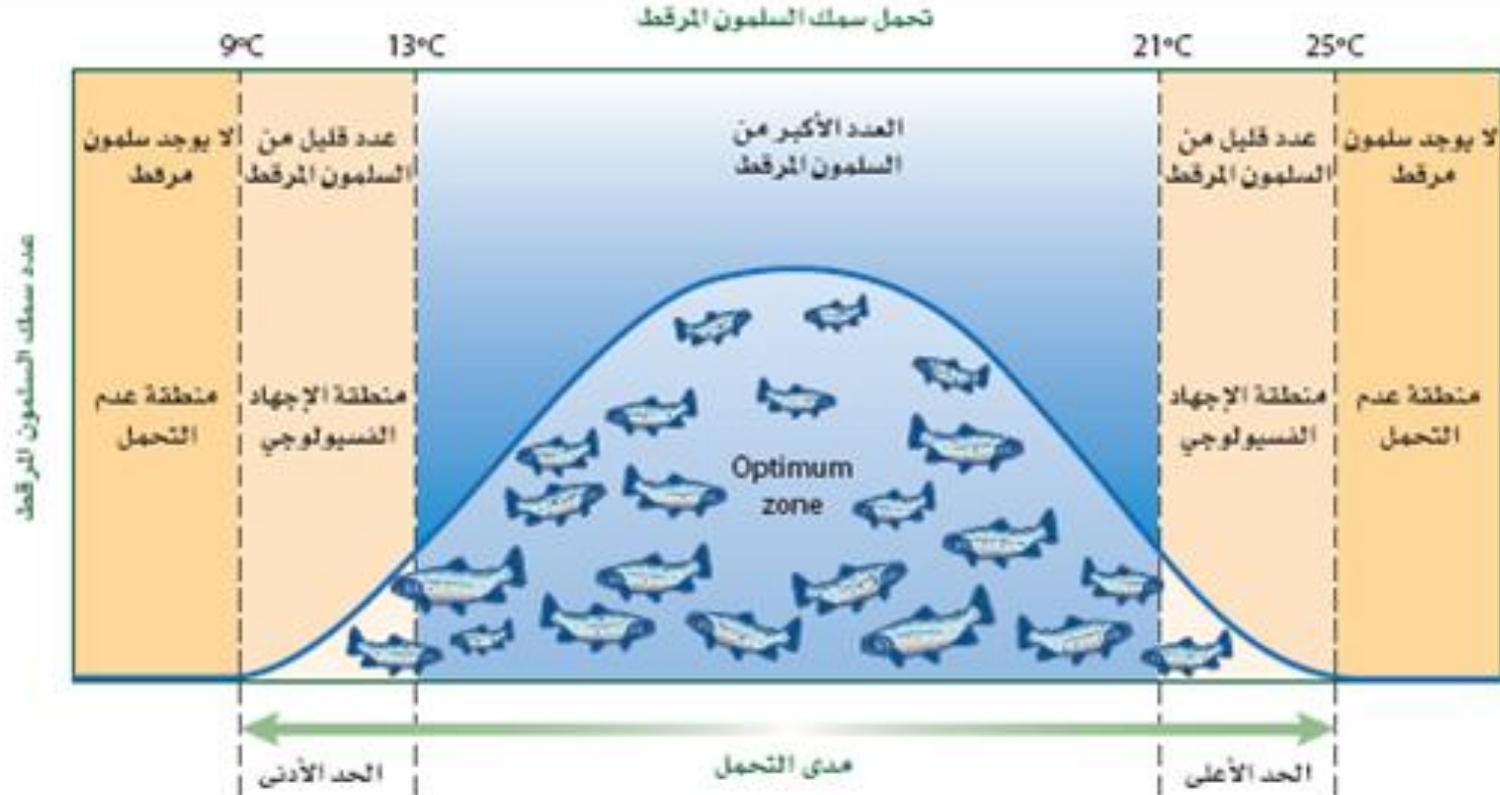
ومنذ ذلك الحين يسمى قانون ليبج بقانون الحد الأدنى (Law of minimum)

٢- قانون شيلفورد للتحمل

أدخل هذا القانون شيلفرد Shelford في عام ١٩١٣ م وينص على ما يلي:
«إن وجود وازدهار كائن حي ما يتعلق باكتمال مجموعة معقدة من الشروط. وإن غياب أو عدم نجاح كائن حي يمكن أن ينتج عن النقص أو الزيادة نوعاً وكماً في أي من العوامل المتعددة التي يمكن أن تقترب من حدود التحمل لهذا الكائن الحي».

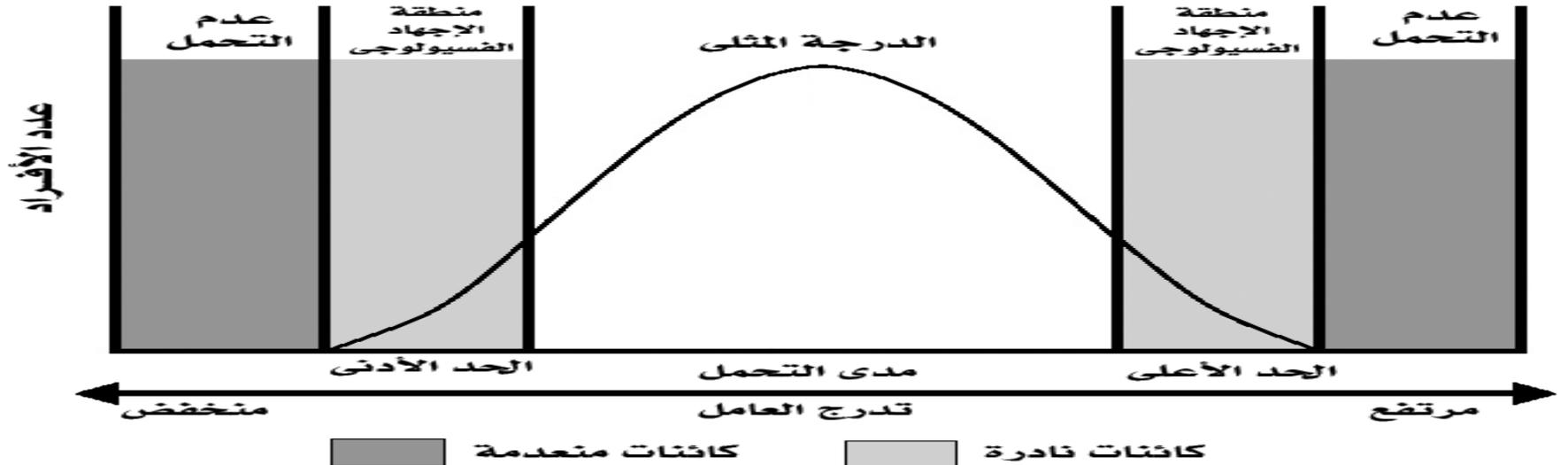
٣- قانون العوامل المُحدِة:

إن وجود وازدهار كائن حي معين أو مجموعة من الكائنات الحية يتعلقان بمجموعة معقدة من الشروط أو العوامل. وأن أي شرط يقترب من حد التحمل الأدنى والأعلى أو يزيد عنهما يعتبر شرطاً محداً أو عاملاً محداً لنمو هذا الكائن أو هذه المجموعة من الكائنات.



قسمت درجات التحمل للكائنات الحية تجاه العوامل البيئية المختلفة إلى قسمين الأول منها حيوانات واسعة التحمل و يطلق عليها **eury** والثانية حيوانات ضيقة التحمل و يطلق عليها **Steno**. ومن أمثلة تلك العوامل

العامل	واسعة التحمل	ضيقة التحمل
تشير إلى الحرارة	Eurythermal	Stenothermal
تشير إلى الملوحة	Euryhalic	Stenohalic
تشير إلى الغذاء	Euryphagic	Stenophagic
تشير إلى الموطن	Euryecious	Stenoecious
تشير إلى الماء	Euryhydric	Stenohydric



مكونات النظام البيئي

الموطن والسكن Habitat :

تمثل وحده النظام البيئي

هو ذلك الجزء أو المساحة المحيطة بالكائن والذي يعيش فيه، وقد تكون هذه المساحة مختلفة الحجم ابتداءً من البيئات الدقيقة مثل جذوع الأشجار وقد تكون بيئات كبيرة مثل الصحاري والمحيطات لبعض الكائنات .

العش البيئي Niche :

هو الوضعية التي يتميز بها هذا الكائن الحي داخل مجتمعه ونظامه البيئي ، أو بتعبير آخر " وضعه الوظيفي "

وبتعبير آخر يمكن أن نقول بأن المسكن هو " عنوان الكائن الحي " أو " مكان إقامته " أما العش البيئي فهو " وظيفته " أو مهنته " ضمن مجموعة الأنواع التي يعيش معها في المجتمع الحيوي .

✓ مكونات النظام البيئي: (Components of Ecosystem)

أ- **مكونات حية (Biotic Components)**: تشمل المكونات الحية جميع الكائنات الموجودة ضمن النظام البيئي (من حيوان ونبات وكائنات حية دقيقة).

وتنقسم إلى:

١. **المنتجات (Producers)** وهي النباتات الخضراء التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي مستخدمة طاقة الشمس و ثاني اكسيد الكربون . كما تأخذ العناصر العديدة من البيئة و تحولها إلي موارد نباتية تستخدم كغذاء لعديد من الكائنات الأخرى. وتحتاج هذه الكائنات الماء – ثاني أكسيد الكربون – الأملاح المعدنية ومصدر للطاقة وبعض المعادن لتبقى حية.

٢. **المستهلكات (Consumers)** و هي مجموعة الحيوانات التي تعتمد علي النباتات كغذاء لها إما بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بانها تتغذي علي حيوانات سبق لها ان تغذت علي النبات. وبذلك تعتبر هذه الكائنات الحية غير ذاتية التغذية (Heterotrophs) (أكلات الأعشاب - أكلات اللحوم -أكلات الأعشاب واللحوم)

٣. **الكائنات المحللة (Decomposers):** وهي كائنات دقيقة تلعب دورا هاما في اعادة العناصر الاساسية من اجسام الكائنات الميتة عن طريق تحليلها. وهذه الكائنات لاتعتبر ذاتية التغذية حيث انها لاتصنع غذائها من مواد غير عضوية، ولا يمكن اعتبارها كائنات مستهلكة لأنها لاتتناول طعاما جاهزا وتشتمل هذه الكائنات على البكتيريا والفطريات.

ب - المكونات الغير حية (A biotic components) وتشمل:

- المواد الغير عضوية مثل الكربون والأكسجين والنيتروجين.
- المواد العضوية مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون .
- عناصر المناخ مثل الحرارة والرطوبة والرياح والضوء.
- عناصر فيزيائية مثل الجاذبية و الإشعاع .

أنواع النظم البيئية (Types of Ecosystems) :

تقسم النظم البيئية من ناحية توفر المكونات الحية وغير الحية إلى

أ - نظام بيئي طبيعي (متكامل Open system) :

وهو الذي يحتوي على جميع المكونات الأساسية الأولية المذكورة مثل (الغابات والمستنقعات والأنهار).

ب - نظام بيئي غير متكامل (المغلق Closed Ecosystem) :

و هو الذي يفتقر إلى واحد أو أكثر من المكونات الأساسية مثل الأعماق السحيقة للبحر والكهوف المغلقة حيث تشترك في كونها لا تحتوي الكائنات المنتجة لعدم توفر مصدر الطاقة الشمسية. و تعتبر الأعماق السحيقة للمحيط مثالا لنظام بيئي غير متكامل من حيث انه يفتقر إلى الكائنات المنتجة بسبب الظلام الدامس.

السلسلة الغذائية Food Chain

يتم انتقال الطاقة والمادة الغذائية من كائن حي لآخر في النظام البيئي عبر سلسلة من الأحداث تسمى السلسلة الغذائية:

(كائنات منتجة ← كائنات مستهلكة ← كائنات محللة).

السلسلة الغذائية يجب أن تبدأ **بالمنتجات** التي تصنع الطاقة وتخزنها فهي تمثل

المستوى الإنتاجي The Producer trophic level

ثم أكلات النباتات Herbivores تحتل **المستوى الغذائي الثاني** المستوى

الاستهلاكي الأول The primary consumer level

ثم أكلات اللحوم Carnivores لتمثل **المستوى الثالث** The tertiary consumer

.level

ويعتبر حجم الكائن الحي عامل مهم جدا في طول السلسلة الغذائية أو قصرها فيلاحظ انه كلما ازداد حجم أكلات الإعشاب أصبحت السلسلة اقصر مثلا السلسلة الغذائية في المناطق الرعوية.

■ مثال للسلسلة الغذائية في المناطق الرعوية:

(أعشاب ◀ مواشي ◀ إنسان)

■ تختلف عنها في المناطق البرية:

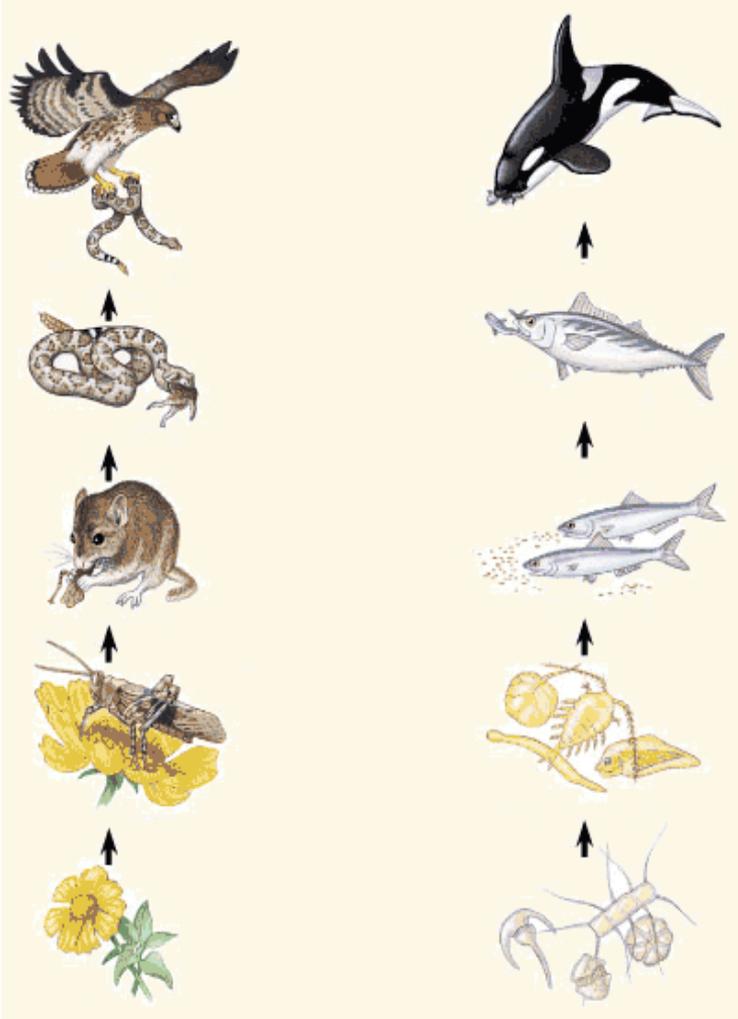
□ أعشاب ◀ حشرات ◀ قوارض ◀ ثعابين
◀ صقور

□ أو تلك التي في المناطق المائية

طحالب ◀ كائنات وحيدة الخلية ◀ عوالق حيوانية

◀ قشريات ◀ اسماك صغيرة ◀ اسماك كبيرة

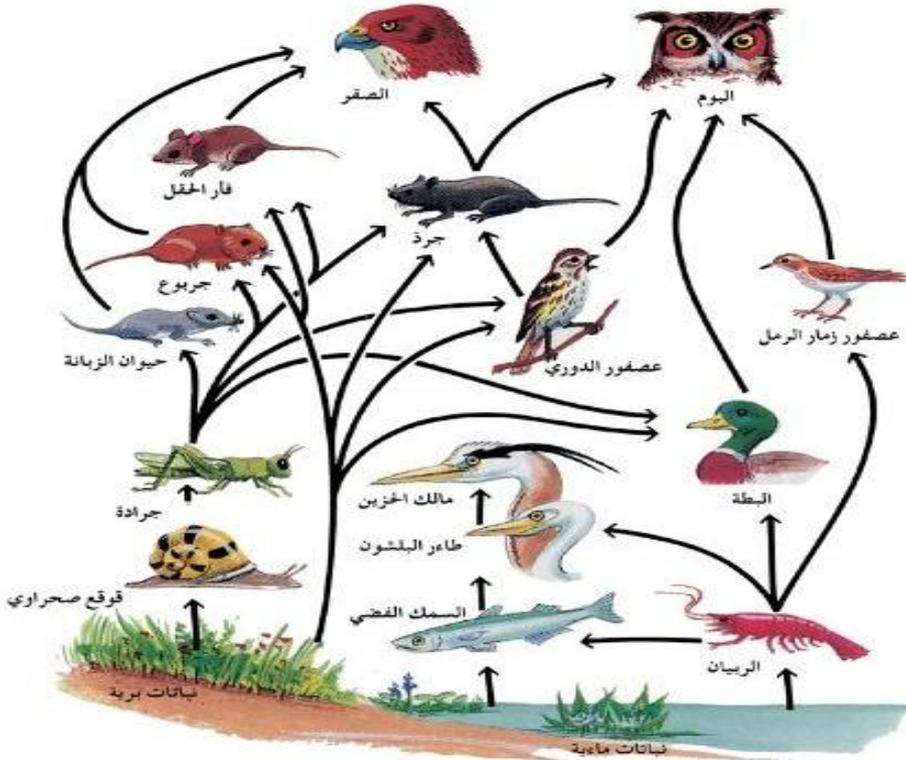
حيتان.



الشبكة الغذائية Food Web

تعبر الشبكة الغذائية عن الروابط الغذائية بين الكائنات الحية المختلفة الموجودة داخل السلسلة الغذائية أو مع سلسلة غذائية أخرى . كما أن شبكة الغذاء تكون أكثر استقرارًا عندما تكون أكثر تعقيدًا.

و بهذا يتضح لنا أن الحياة تسير في النسق البيئي دون أن يقدم أحدا لها الطعام (انتاج - استهلاك - تحلل) و جدير بالذكر أن المستوي الغذائي Trophic level لكل كائن قد يختلف من مكان لآخر. وذلك باختلاف النظام الأساسي للمكون البيئي سواء علي اليابس أو الماء



المحاضره الثانيه (٢)

□ **المنظومة البيئية (الإيكولوجية) Ecosystem** : حالة من التوازن والاكتمال الذاتي بين عناصر النظام البيئي

□ **الموطن أو السكن Habitat & العيش البيئي Niche** :

المسكن هو " عنوان الكائن الحي " أو " مكان إقامته " أما **العش البيئي** فهو " وظيفته " أو مهنته " ضمن مجموعة الأنواع التي يعيش معها في المجتمع الحيوي .

□ **تعريف الجماعة: Population**:

□ **تعريف المجتمع: Community**: المجتمع الرئيسي و المجتمع الثانوي

□ **تعريف النظام البيئي Ecosystem**:

نظام بالغ الدقة والتوازن تعتمد فيها الحياة علي مبدأ إعادة إنتاج الطعام **Food resource** وتناول الطاقة فيما بينها (سريان الطاقة) **Energy flow**

□ **الغلاف الحيوي**

أهم ما سبق بالمحاضرة السابقة

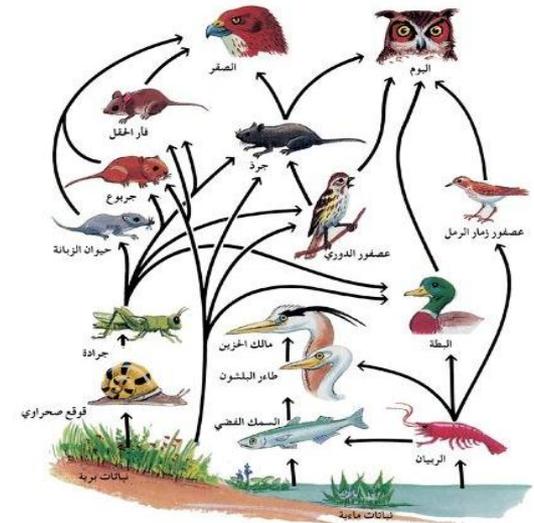
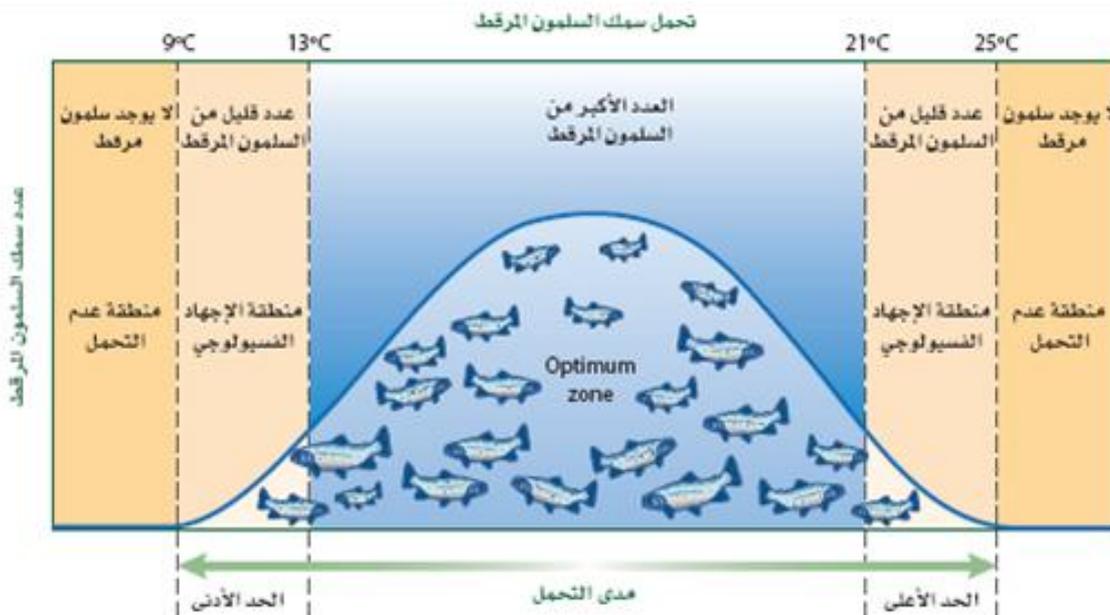
□ السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية

□ العوامل المحددة داخل النظام البيئي وتأثيراتها على الكائنات الحية

١- قانون ليبيج للحد الأدنى : (Law of minimum)

٢- قانون شيلفورد للتحمل : او قانون الحد الأعلى law of maximum

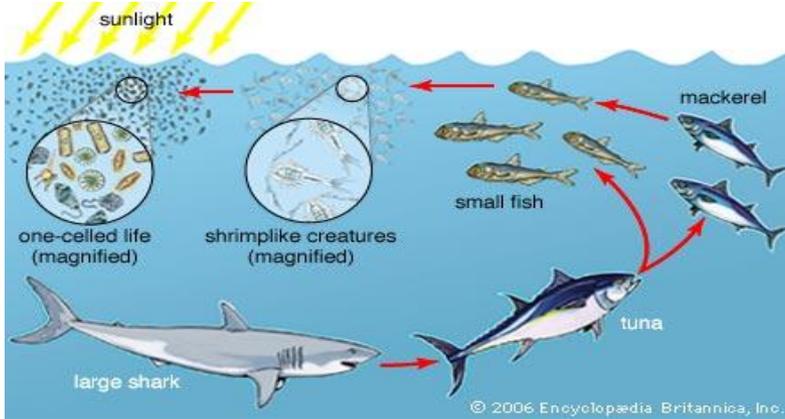
٣- قانون العوامل المُحدِة:



□ مكونات النظام البيئي

١. مكونات حية ----- (المنتجات - المستهلكات - الكائنات المحللة)

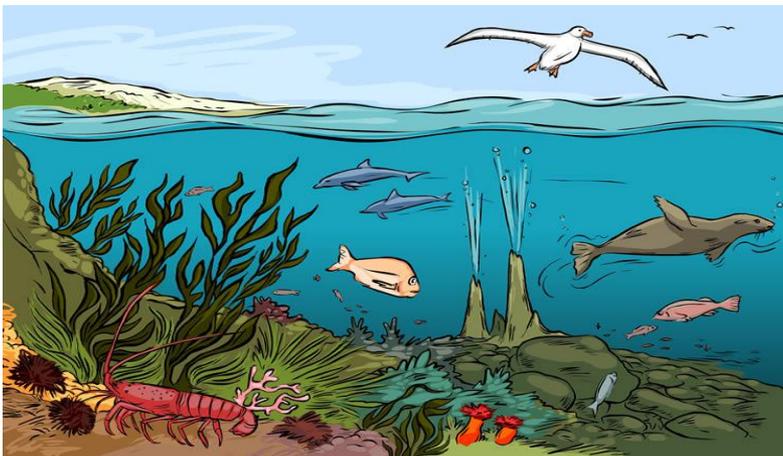
٢. المكونات الغير حية (المواد الغير عضوية - المواد العضوية - عناصر المناخ - عناصر فيزيائية)



□ أنواع النظم البيئية

أ - نظام بيئي طبيعي (متكامل Open system)

ب - نظام بيئي غير متكامل



الأنظمة البيئية المائية

الأنظمة البيئية للماء العذب

الأنظمة البيئية المائية الانتقالية

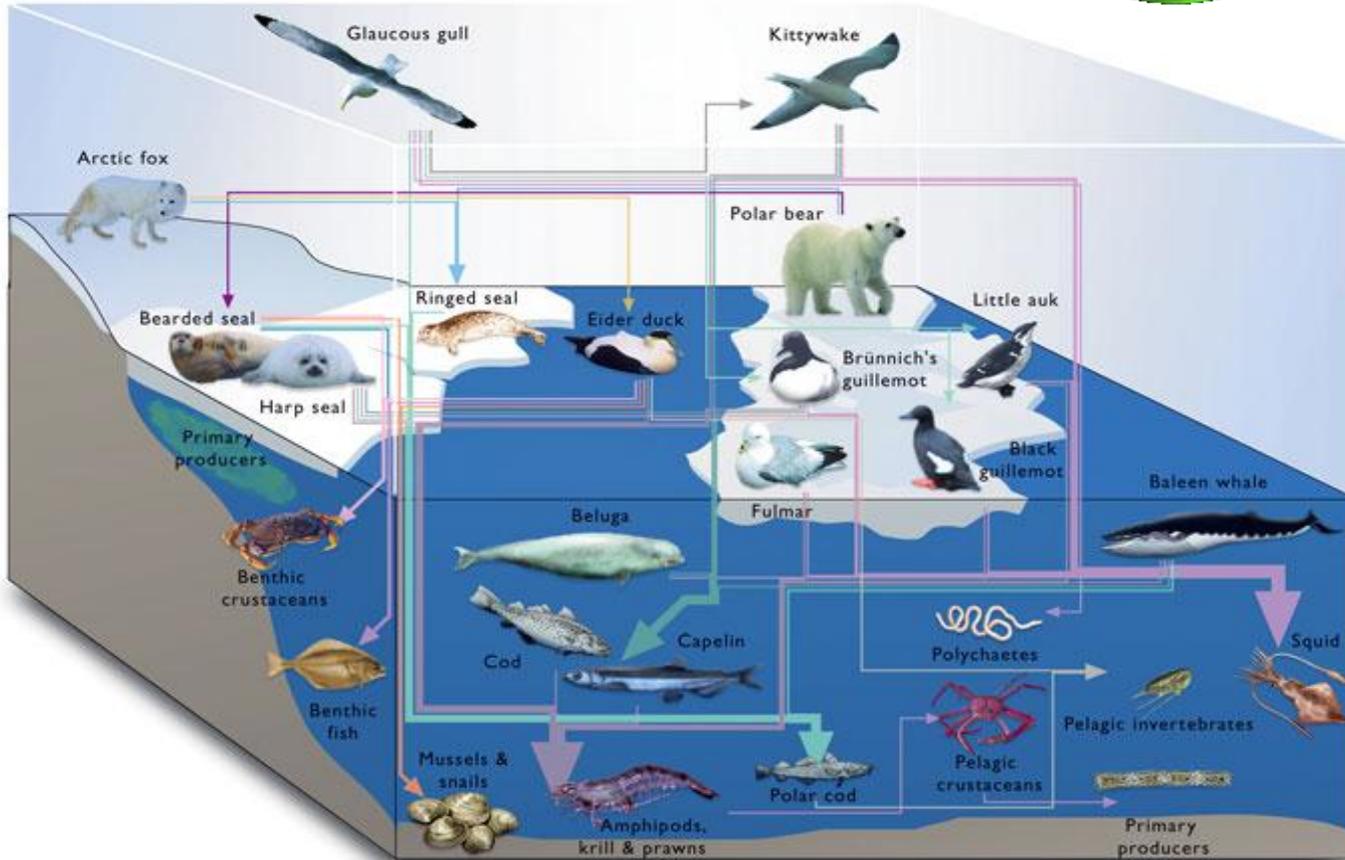
الأنظمة البيئية البحرية



Aquatic Ecosystems الأنظمة البيئية المائية

الانظمة البيئية للماء العذب

البرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة



1. الأنظمة البيئية للماء العذب Freshwater Ecosystems

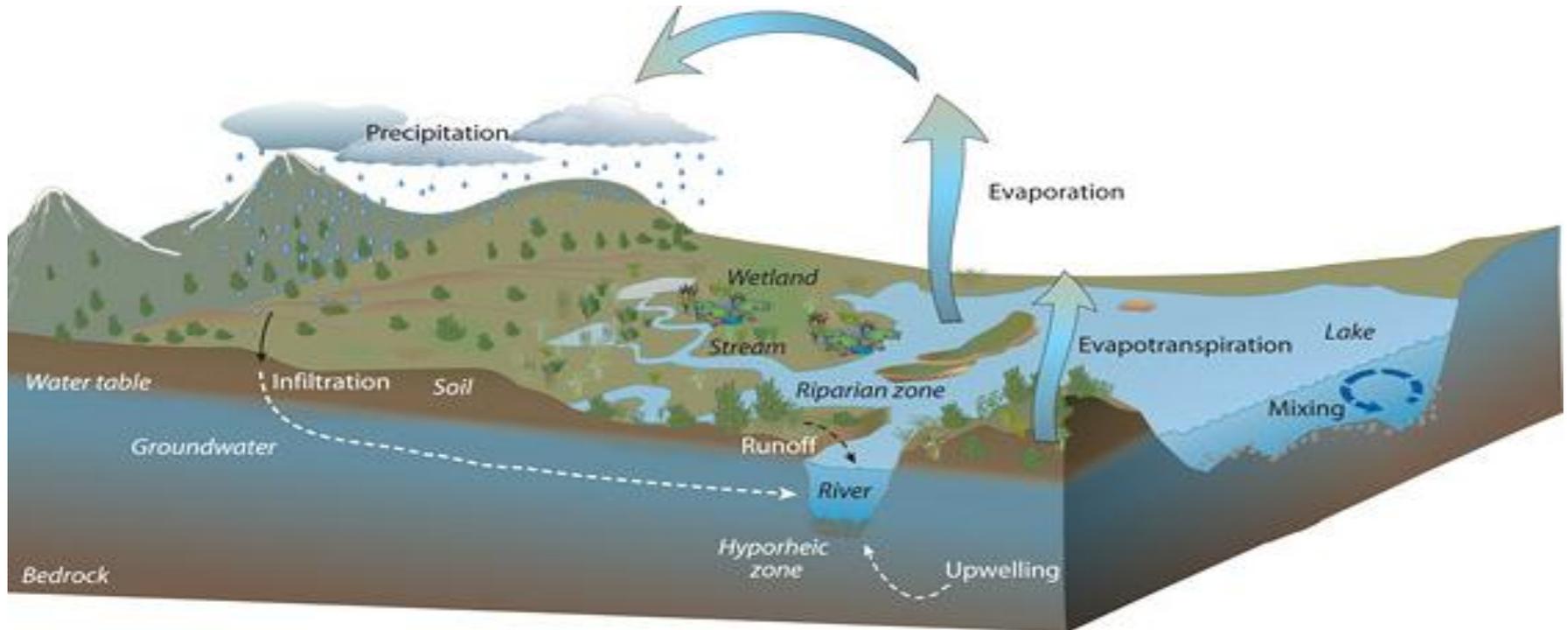
- تشكل المياه العذبة نسبة 2.5% تقريبا من كمية الماء الإجمالية على الكرة الأرضية .
- تضم أنظمة المياه العذبة البيئية الرئيسة البرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة.
- تستطيع النباتات والحيوانات أن تتكيف في هذه الأنظمة البيئية مع التركيز القليل من الأملاح التي تحويه المياه العذبة، ولهذا فهي غير قادرة على العيش في مناطق ذات تركيز عال من الأملاح.

1. الأنهار والجداول Rivers and streams

النهر هو مجرى مائي طبيعي واسع ذو ضفتين يجرى فيه الماء العذب الناتج عن هطول الأمطار أو المياه النابعة من عيون الأرض أو من مسطحات مائية كالبحيرات. ويحدث اشكال الأرض الجيولوجية، وتمتد الأنهار ما بين المنبع والمصب. والمصب قد يكون محيط أو بحر أو بحيرة

الجدول هو عبارة عن نهر صغير دائم الجريان، ويتغذى من المياه الجوفية غالبا عبر ينبوع واحد أو مزرعة أنابيب ويزداد منسوبه بطبيعة الحال بزيادة هطول الأمطار، ويسمى الجدول الصغير جديول وعندما تتشكل عدة الجداول وتندمج تشكل نهرا.

- يتدفق الماء في الأنهار والجداول باتجاه واحد ابتداءً من مصدر الماء (منبع الماء) وينتقل باتجاه مصب النهر.
- ويحدد مقدار ميل المنطقة اتجاه تدفق الماء وسرعته
- فعندما يكون الميل حاداً ← يتدفق الماء بسرعة حاملاً معه الكثير من الرسوبيات التي ينقلها تيار الماء.
- وعندما يستوي ميل المنطقة ← تتناقص سرعة الماء المتدفق، وتتراكم على صورة طمي (غرين) وطين ورمل.



- التفاعل بين الماء والرياح يحرك المياه السطحية مما يضيف كمية من الأوكسجين للماء.
- التفاعل بين الماء والترربة ينتج عنه التعرية، وتوفير المواد المغذية، وتغيير مجرى الأنهار أو الجداول.
- إن التيارات وجريان الماء السريع في الأنهار والجداول تمنع تراكم الكثير من المواد العضوية والرسوبيات. ولذلك **يعيش القليل من الأنواع الحية في المياه السريعة الحركة. بما تفسر؟**

■ النباتات التي تستطيع تثبيت جذورها في قاع النهر شائعة في المناطق التي تقلل فيها الصخور من حركة الماء فتجعلها بطيئةً وتختبئ الأسماك الصغيرة بين هذه النباتات، وتتغذى على مخلوقات مجهرية دقيقة جرفها التيار، وعلى يرقات الحشرات المائية.



- **وفي المياه البطيئة الجريان** تشكل يرقات الحشرات المصدر الأساسي لغذاء العديد من الأسماك، وتوجد أحياناً مخلوقات حية أخرى ومنها الديدان في المياه الهادئة، ومن الحيوانات التي تعيش في المياه البطيئة الجريان السمندل وأبو ذنبية والضفادع.

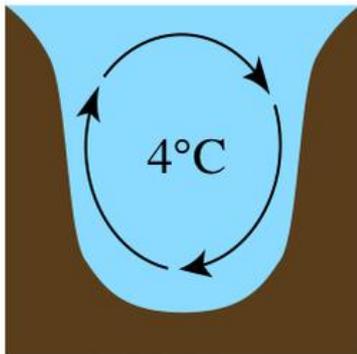
البحيرات والبرك Lakes and Ponds

- يسمى الجسم المائي المستقر (الراكد) والمحصور في اليابسة بحيرةً أو بركة.
- وقد يكون هذا المسطح المائي صغيراً، لا تتجاوز مساحته بضعة أمتار مربعة، أو كبيراً يصل إلى آلاف الأمتار المربعة.
- وبعض البرك قد تمتلئ بالماء في الشتاء لأسابيع أو أشهر فقط خلال السنة، في حين يعود عمر بعض البحيرات إلى آلاف السنين.

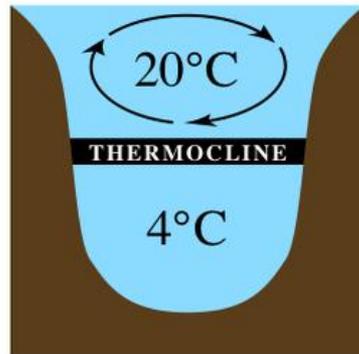


كيف تتغير درجة حرارة البرك والبحيرات في المناطق المعتدلة مع تغير الفصول؟.

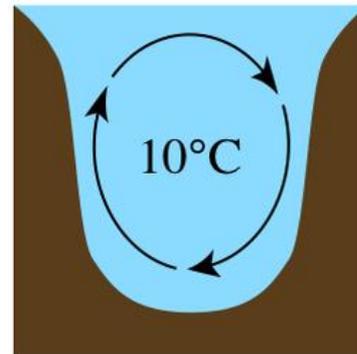
- تكون درجة الحرارة في معظم ماء البركة أو البحيرة في الشتاء هي نفسها.
- أما في الصيف فيرتفع الماء الأكثر دفئا نحو الأعلى؛ لأنه أقل كثافةً من الماء البارد الموجود في الأسفل.
- وعندما تنخفض درجة الحرارة في الخريف أو ترتفع في الربيع يحدث انقلاب في الماء، إذ تمتزج طبقات الماء العلوية مع السفلية، وغالبا ما يكون ذلك بفعل الرياح، فينتج عن ذلك تجانس في درجة حرارة المياه.
- وهذا الاختلاط يؤدي إلى دوران الأكسجين، وكذلك نقل المواد المغذية من القاع إلى السطح.



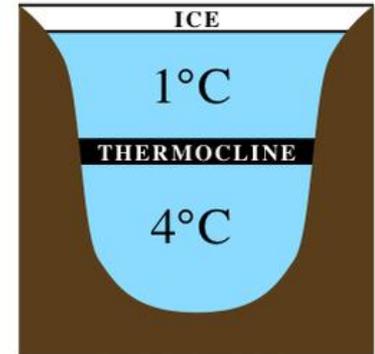
SPRING



SUMMER



FALL



WINTER

■ ويطلق المصطلح "**قليلة التغذية**" على البحيرات والبرك الفقيرة بالمواد المغذية، وتحتوي القليل من النباتات والحيوانات التي تعيش على الكمية القليلة من المواد العضوية والمواد المغذية.

■ أما البرك الغنية بالمواد المغذية فتسمى "**حقيقية التغذية**"، وتوجد عادةً على ارتفاعات منخفضة، ويعيش في هذه البرك العديد من الأنواع النباتية والحيوانية نتيجة توافر المواد العضوية والمواد المغذية الأخرى

وتقسم البرك والبحيرات إلى ثلاث مناطق بناءً على كمية ضوء الشمس التي تنفذ من خلال سطح الماء

littoral zone

١. منطقة الشاطئ

limnetic Zone

٢. المنطقة المضيئة

profundal zone

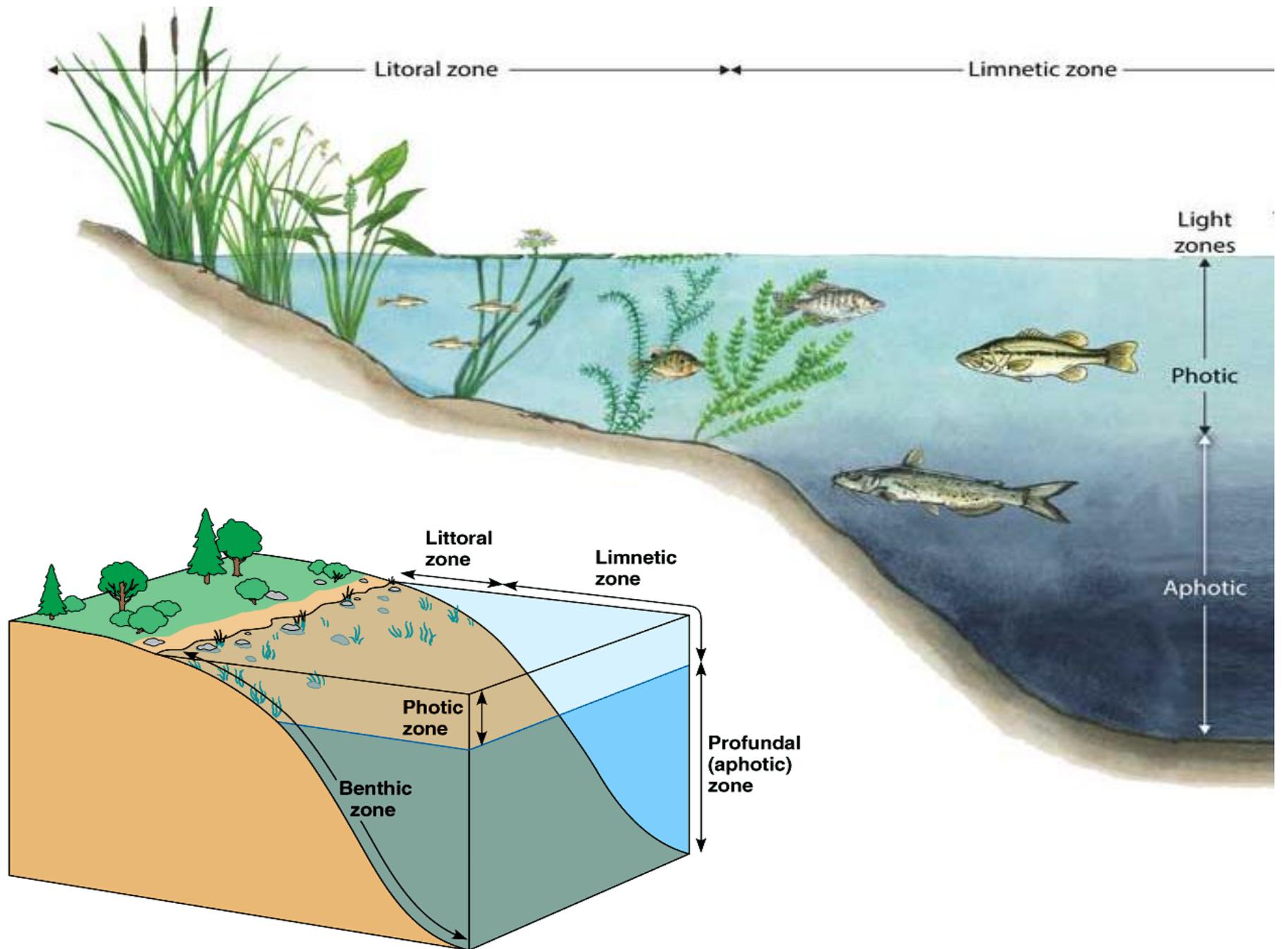
٣. المنطقة العميقة

١. **منطقة الشاطئ littoral zone** المنطقة القريبة من الساحل ويكون الماء فيها ضحلاً، مما يسمح لضوء الشمس بالوصول إلى القاع، وتعيش في هذه المياه العديد من المخلوقات الحية المنتجة ومنها النباتات المائية والطحالب.

■ إن توافر الضوء والمنتجات تجعل من منطقة الشاطئ منطقة ذات معدل بناء ضوئي مرتفع، يعيش فيها العديد من المستهلكات، ومنها الضفادع والسلاحف والديدان والقشريات ويرقات الحشرات والأسماك.

٢. **المنطقة المضيئة limnetic zone** منطقة المياه المفتوحة التي يصلها ضوء الشمس، وتسودها العوالق **phytoplanktons**، وهي مخلوقات حية تطفو بحرية، ذاتية التغذية تعتمد على عملية البناء الضوئي في إنتاج غذائها، ويعيش العديد من أسماك المياه العذبة في المنطقة المضيئة لكثرة توافر غذائها.

٣. **المنطقة العميقة profundal zone** التي تشكل أعماق المناطق في البحيرات الضخمة، وهي أكثر برودة، ومحتواها من الأكسجين أقل من المنطقتين السابقتين، مما يجعل عدد الأنواع الحية التي تستطيع العيش فيها محدود.



Transitional Aquatic Ecosystems الأنظمة البيئية المائية الانتقالية

تكون الأنظمة البيئية المائية في العديد من المناطق مزيجا من اثنتين أو أكثر من البيئات المختلفة. ويسمى علماء البيئة هذه المناطق الأنظمة البيئية المائية الانتقالية؛ حيث تختلط مع اليابسة، أو بالماء حيث يمتزج الماء المالح بالماء العذب. وتشكل المصببات والأراضي الرطبة أمثلة شائعة على هذه الأنظمة.

١. **السبخات والمستنقعات** بأشكالها المتنوعة أراضٍ مشبعة بالماء، تساعد في نمو النباتات المائية، وتسمى جميعها **الأراضي الرطبة Wetlands**.

- **السبخة أو الهور** هي أرض رطبة منخفضة تنبت فيها بعض النباتات العشبية كالقصب والحشائش أونبات البردي وغيره من النباتات الأخرى. ولا تنمو بها أشجار خشبية.
- **أما المستنقع** فهو أرض رطبة مبتلة بالمياه، تنمو بها شجيرات وأشجار خشبية، بعكس السبخة التي تنمو بها بعض الحشائش والشجيرات الصغيرة، وهو الفرق بينهما.

وتتضم المناطق الرطبة تنوعا كبيرا من المخلوقات الحية، فهناك العديد من البرمائيات والزواحف والطيور، ومنها البط ومالك الحزين، والثدييات كالراكون.

السبخة (الهور)



المستنقع



السبخات المالحة أنظمة بيئية مائية انتقالية، تعيش فيها الحشائش التي تتحمل الملوحة وأشجار المنجروف، وتنمو أعشاب البحر في المناطق المغمورة من السبخات المالحة التي تدعم أنواعا مختلفة من الحيوانات كالروبيان والمحار

المصببات Estuaries

- والمصببات أماكن انتقالية (الانتقال من الماء العذب إلى المالح ومن اليابسة إلى البحر) يعيش فيها الكثير من أنواع المخلوقات الحية. وتعد كلٌّ من الطحالب وأعشاب البحر وحشائش السبخات من المنتجات السائدة في هذه المناطق.
- وتعتمد العديد من الحيوانات ومنها أنواع من الديدان المختلفة والمحار على بقايا المواد المغذية بوصفها غذاءً لها، وتتكون بقايا المواد المغذية من قطع صغيرة من المواد العضوية.
- والعديد من أنواع الأسماك واللافقاريات البحرية، والروبيان، تستخدم المصببات أماكن لرعاية صغارها
- وتعتمد طيور الماء ومنها البط والإوز على أنظمة المصببات المائية لبناء الأعشاش والتغذية والراحة في أثناء الهجرة.

مصب النهر Estuary من الأنظمة البيئية المائية الانتقالية، وتعد من أكثر الأنظمة البيئية تنوعا وهو يتكون عندما يختلط ماء النهر العذب أو الجدول بماء البحر أو المحيط المالح.

الأنظمة البيئية البحرية Marine Ecosystems

- تسمى الأرض أحياناً كوكب الماء تغطي المياه نحو 71% من سطح الأرض في المحيطات وهي مياه مالحة تعم بالحياة المائية. "وللأنظمة البيئية البحرية تأثير مهم في كوكبنا فمن خلال عملية البناء الضوئي مثلاً، تستهلك الطحالب البحرية ثاني أكسيد الكربون من الجو وتنتج أكثر من 50% من الأوكسجين الجوي.
- وبالإضافة إلى ذلك يشكل تبخر الماء من المحيطات معظم الهطل المتمثل في المطر والثلج. وكما هو الحال في البرك والبحيرات تقسم المحيطات الى مناطق محددة مميزة.

1. منطقة المد والجزر Intertidal zone

- شريط ضيق يمتد حيث يلتقي المحيط باليابسة. وقد تكيفت المخلوقات الحية التي تعيش في هذه المنطقة مع التغيرات المستمرة التي تحدث يومياً من تبادل أمواج المد وتؤدي إلى غمر الشاطئ أو تعريته .

■ ويمكن تقسيم منطقة المد والجزر إلى

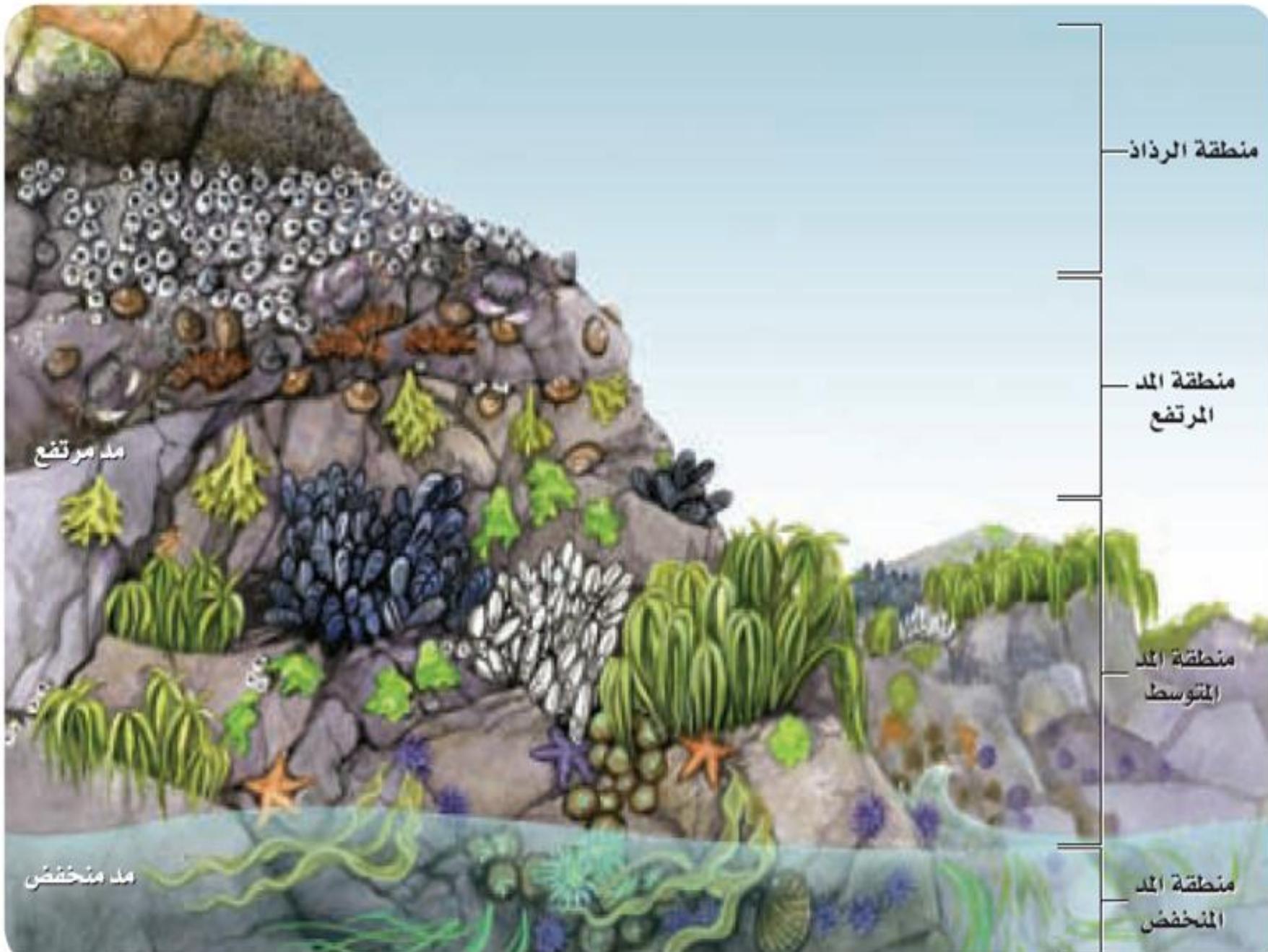
1. نطاق الرذاذ: يكون الجزء العلوي جاف معظم الوقت، إذ يحظى برذاذ الماء المالح فقط عندما يرتفع المد، ويعيش في هذه البيئة عدد قليل من النباتات والحيوانات.

٢. **أما نطاق المد المرتفع** فهو يغمر بالماء في أثناء المد المرتفع فقط، ويحظى هذا النطاق بماء أكثر من منطقة الرزاذ، لذلك يعيش فيها نباتات وحيوانات أكثر عدداً .

٣. **نطاق المد المتوسط:** ويشهد اضطراباً حاداً مرتين يومياً ، وذلك عندما يغمر المد خط الشاطئ ثم ينحسر عنه .لذا يجب على المخلوقات الحية التي تعيش في هذا النطاق أن تتكيف مع فترات طويلة عند التعرض للماء والهواء .

٤. **نطاق المد المنخفض:** يكون مغطى بالماء ما لم يكن المد منخفضاً جداً ، وتعد هذه المناطق الأكثر ازدحاماً بالمخلوقات الحية من بين مناطق المد والجزر.







البيئة في خطر



معاً... نحميها



THINK GREEN