الباب الخامس : التوازن فى الحركة بين الماء والهواء واليابس

♣ الثبات فى شكل سطح الأرض هو فى الحقيقة ثبات ظاهرى فقط : لأنه يتغير بإستمرار بفعل العوامل الخارجية والداخلية التى يكون تأثيرها بطىء ولايمكن ملاحظته بسهولة فى وقت محدد ولذلك قد يظن البعض ان سطح الأرض بما فيه من تضاريس ثابت لا يتغير مع الزمن ، وأقرب الأمثلة على تغير سطح الأرض وعدم ثباته هى :

1- الرياح تحمل الرمال من مكان لآخر فتغطى معالم ظاهرة كالمبانى والأشجار وغيرها من الموجودات فى البيئة الصحراوية وتؤدى لتراكم الرمال فى صورة كثبان رملية .

2- الزلازل والبراكين تساهم ضمن العوامل التى تغير سطح الأرض حيث تسبب هبوطاً فى القشرة الأرضية فى بعض الأماكن وتبرز مرتفعات فى أماكن أخرى ، وكذلك إضافة كميات من باطن الأرض إلى سطحها كما فى الحمم والطفوح البركانية .

♣ مقارنة بين العوامل الخارجية والعوامل الداخلية التى تغير تضاريس سطح الأرض♣

العوامل الخارجية (السطحية)	العوامل الداخلية
♣ هى كل ما يختص بتأثير الغلافين الجوى والمائى فى القشرة الأرضية .	♣ هى التى تنشأ نتيجة ما يحتويه جوف الأرض من حرارة كامنة وضغوط داخلية مختلفة .
♣ تستمد نشاطها من طاقة الشمس .	♣ تستمد نشاطها من حرارة وضغط جوف الأرض .
♣ تأثيرها هدمى فهى تعمل جاهدة على تسوية سطح الأرض وتسبب تغيرات بسطح القشرة الأرضية .	♣ تأثيرها بنائى فهى تعيد التوازن برفع أجزاء كثيرة من سطح الأرض نتيجة الحركات الأرضية والأنشطة البركانية .
♣ الأمثلة : التغير فى درجة الحرارة – الرياح – الأمطار – وما ينتج عنها من سيول وأنهار وبحيرات وبحار ومحيطات وثلاجات – وكذلك تأثير النباتات والحيوانات .	♣ الأمثلة : يترتب عليها حدوث الزلازل – البراكين – الحركات الأرضية والتقلصات .

Mr/ Hassan Metwally 01222790671

♣ تأثير العوامل الخارجية (السطحية) : يتمثل فى عمليتين هما الهدم والبناء :

1- عمل هدمى Destructive	2- عمل بنائى Constructive
♣ يسمى التعرية Denudation ♣ التعرية : هى أثر العوامل الخارجية التى تفتت الصخور ثم إزاحة الفتات من مكانه معرضة سطح جديد من الصخور لهذه العملية . ♣ مراحل التعرية : (3) مراحل هى : أ) التجوية . ب) النقل والترسيب بواسطة المياه والرياح . جـ) تحرك الصخور والرواسب بالجاذبية .	♣ يسمى الترسيب Sedimentation ♣ حيث يتم ترسيب فتات الصخور فى صورة طبقات لتتكون الصخور الرسوبية .
♣ وتنقل عوامل النقل كالرياح ومياه السيول والأنهار والبحار هذا الفتات والتى يكون لها أثر هدمى أيضاً يسمى النحت Erosion .	

♣ مفاهيم علمية :

1- التضاريس : هى أشكال وتراكيب جيولوجية تنتج من تأثير العوامل الخارجية والداخلية على شكل القشرة الأرضية .

2- المستوى القاعدى للنحت Base Level Of Erosion :

هو المستوى المسطح للأرض والخالى من التضاريس والذى تعمل العوامل الخارجية الوصول إليه والذى يجب أن يتساوى مع سطح البحر . وهو أقل مستوى يمكن لعوامل الهدم أن تصل بسطح الأرض إليه .

أ) التجوية

♣ التجوية : هى تفتت الصخور وتحللها بتأثير عوامل الجو المختلفة . حيث تتعرض كل المواد الموجودة على سطح الأرض لتأثير عوامل الجو وهذا التأثير يتفاوت من صخر لآخر طبقاً لعوامل عديدة .

♣ أمثلة على عملية التجوية : 1- قطع الرخام وأحجار الزينة : التى تستخدم فى تزيين واجهات المبانى يكون سطحها أملس ولامع ومصقول فى المبانى الجديدة أما تلك التى توجد فى واجهات المبانى القديمة فيكون سطحها خشن الملمس وفقد لمعانه وبريقه .

2- تمثال أبو الهول : كان سطح جسمه أملس ومصقول عند نحته والآن وبعد مرور أكثر من (3000) سنة أصبح سطحه خشن ومتشقق تحت وطأة تأثير عوامل الجو .

♣ النتيجة النهائية للتجوية : 1- تفتت الصخور إلى قطع أصغر حجماً تحت تأثير التجوية الميكانيكية .
2- تحلل المعادن المكونة للصخر وتكوين معادن جديدة تحت تأثير التجوية الكيميائية .

♣ أنواع التجوية : نوعان (ميكانيكية – كيميائية) :

♣ مقارنة بين التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية ♣

وجه المقارنة	التجوية الميكانيكية	التجوية الكيميائية
1- التعريف	♣ 1- هى تكسير الصخور إلى قطع أصغر حجماً من نفس المعادن المكونة للصخر . 2- هى تفكك الصخر إلى المعادن المكونة له تحت تأثير العوامل الجوية الطبيعية دون تغير فى تركيبها الكيميائى أو المعدنى .	♣ هى تحلل المكونات المعدنية للصخورمكونة معادن جديدة نتيجة إضافة أو فقد عنصر أو أكثر فيتغير التركيب الكيميائى . ♣ سبب حدوث التجوية الكيميائية : تحدث تحت تأثير الظروف الجوية السطحية أو القريبة من السطح خاصة فى وجود الماء الذى يعتبر العامل المؤثر فى التجوية الكيميائية حتى تصبح تلك المعادن فى حالة إتزان مع الظروف الجديدة .
2- مثال	♣ صخر الجرانيت : يتكون من (3) معادن أساسية هى الفلسبار البوتاسى والميكا والكوارتز إذا تفتت إلى قطع فى حجم الحصى فإن كل منها يتكون من المعادن الثلاث لصخر الجرانيت ، أو يتفتت لقطع أصغر فى حجم حبيبات الرمل يحتوى كل منها على أحد المعادن المكونة لصخر الجرانيت .	♣ المسلات والتماثيل : نحت معظمها قدماء المصريين من صخر الجرانيت بسبب قوته ومقاومته لعوامل التآكل بتأثير الجو وقد ظلت فى صعيد مصر ملساء مصقولة لمدة تقرب من (4000) عام لأن الجو جاف ويندر سقوط الأمطار أما المسلات التى نقلت فى أواخر القرن (19) إلى أوروبا فى لندن وباريس أو إلى أمريكا فى نيويورك فلم يعد سطحها أملس أو ناعم ولكن صار مطفياً ومتآكلاً بسبب سقوط الأمطار معظم العام .

عوامل التجوية الميكانيكية

✪ تتم عملية التجوية الميكانيكية فى الطبيعة بتأثير العوامل الفيزيائية من تجمد المياه والإختلاف المتكرر فى درجات الحرارة وإختلاف الأحمال على الصخور كذلك يؤدى النشاط الحياتى للنبات والحيوان إلى نتائج فعالة فى تفكيك الصخور .

عوامل فيزيائية	1- تكرار تجمد وذوبان المياه فى شقوق الصخور	♣ يحدث ذلك فى المناطق القطبية الباردة أوالمناطق الجبلية المرتفعة حيث يتكرر تجمد الماء فى شقوق وفواصل الصخور ليلاً ونهاراً أو فى مواسم متبادلة . ♣ حيث يزداد حجم الماء عند تجمده فيضغط على جوانب الشقوق والفواصل القريبة من السطح سواء كانت رأسية أو أفقية ويوسعها . ♣ فتنفصل قطعاً من الصخر عن الصخر الأم فيصبح مفككاً ثم يسقط ذلك الفتات مكوناً المنحدر الركامى عند قدم الجبل أو الهضبة .
	2- إختلاف درجة الحرارة	♣ التمدد الحرارى : ينتج من تمدد سطح الصخر ومكوناته المعدنية ، وإنكماشه تبعاً للتغيرات اليومية فى درجات الحرارة خاصة فى المناطق الصحراوية الجافة حيث الفرق بين درجة حرارة النهار والليل كبير . ♣ ويعتبر ذلك عاملاً يضعف من قوة تماسك المكونات المعدنية للصخر ويؤدى إلى تفتيته مع مرور الزمن بتكرار هذه العملية . ♣ ويعزى تكسر الحصى فى الصحراء إلى التغيرات المتكررة فى درجات الحرارة .
	3- تخفيف الحمل نتيجة التعرية	♣ التمدد الناتج عن تخفيف الحمل يحدث نتيجة : 1- التعرية : تؤدى لإزالة سمك كبير من الصخور كان ثقل (وزن) طبقاته يضغط على ماتحته من صخور 2- ظهور الصخور النارية الجوفية على السطح : حيث كانت تحت ضغط كبير فى باطن الأرض . ♣ ويظهر تأثر تخفيف الحمل بتمدد الصخر لأعلى حيث لا توجد مقاومة ونرى ذلك بوضوح فى صخر الجرانيت حيث تنفصل قشور كروية الشكل على سطحه المكشوف ويساعد على إنفصالها تحلل معدن الفلسبار بالتجوية الكيميائية .
عوامل حياتية	4- تأثير عوامل الحياة (النبات-الحيوان)	♣ تؤدى عوامل الحياة إلى تفتيت وتفكيك مكونات السطح الخارجى للأرض : أ) جذور النبات تضرب فى التربة أو فى فواصل الصخور عند بحثها عن الماء فتجعلها مفككة . ب) الحيوانات والحشرات التى تعيش تحت السطح تساعد فى حفر التربة والمساهمة فى جعلها مفككة وقابلة للحركة مع عوامل النقل .

ثانياً : عوامل التجوية الكيميائية

1- الأمطار الحمضية	♣ تعتبر الأمطار خاصة تلك التى تحتوى على كميات قليلة من مواد حمضية مذابة التى تؤدى إلى تكوين الأمطار الحمضية من أهم عوامل التجوية الكيميائية التى تؤدى إلى تحلل الصخور ومثال ذلك : ♣ عملية الكربنة : هى ذوبان صخور الحجر الجيرى تماماً تحت تأثير الأمطار المحملة بثانى أكسيد الكربون .
2- عملية الأكسدة	♣ تتم بواسطة الماء المذاب فيه أكسجين وخاصة للمعادن التى يدخل فى تركيبها الحديد والماغنسيوم والتى توجد فى صخر البازلت .
3- عملية التميؤ	♣ هى إضافة الماء للتركيب المعدنى فتساعد على تحلل الصخور كيميائياً . ♣ مثال ذلك : تحول معدن الأنهيدريت (كبريتات كالسيوم لامائية) إلى معدن الجبس (كبريتات كالسيوم مائية) .
4- الإختلاف بين ظروف تكون المعادن وظروف البيئة السطحية	♣ تعمل التجوية الكيمائية على تغير المكونات المعدنية للصخور حتى تصبح تلك المعادن فى حالة إتزان مع الظروف السطحية الجديدة . ♣ " كلما زاد الإختلاف بين ظروف تكون المعادن وبين ظروف البيئة السطحية يكون إحتمال التغير بالتجوية الكيميائية أكثر " ♣ وعلى ذلك فإن المعادن التى تبلورت من الصهير فى درجة الحرارة المرتفعة وتحت ضغط عالى فى باطن الأرض تكون اكثر تعرضاً للتجوية الكيميائية من تلك التى تكونت فى حرارة منخفضة وتحت ضغط أقل ، ويتضح ذلك من دراسة : ♣ تحلل صخر الجرانيت بالتجوية الكيميائية : الجرانيت هو أكثر الصخور النارية الجوفية شيوعاً فى القشرة الأرضية ويتكون من 3 معادن أساسية تتفاوت فى درجة تأثرها بالتجوية الكيميائية كما يلى :

1- معدن الكوارتز	2- معدن الفلسبار	3- معدن الميكا
♣ يبقى معدن الكوارتز كما هو دون تغير لأنه : 1- آخر معادن الماجما تبلوراً حيث يتكون عند درجات حرارة منخفضة نسبياً . 2- وتركيبه الكيميائى وصفاته الفيزيائية تجعله ثابتاً لايتأثر بالتجوية الكيميائية .	♣ الفلسبار معدن ضعيف جداً تحت تأثير حمض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى مياه الأمطار (كربنة) ويتحلل المعدن ويتحول لمعدن جديد هو معدن الكاولينايت (سيليكات ألومنيوم مائية) ويظهر ذلك فى إنطفاء بريقه وتحوله إلى الحالة الترابية .	يتحلل معدن الميكا خاصة الميكا السوداء ويتحول إلى معادن من فصيلة الطين .

♣ النتيجة النهائية لتحلل صخر الجرانيت : يبقى الكوارتز بدون تحلل ويتحلل الفلسبار إلى كاولينايت والميكا إلى معادن من فصيلة الطين أى تحولت إلى مكونات معدنية جديدة أضعف وأقل تماسكاً من المعادن الأصلية مما يساعد بل ويسرع بظهور تأثير عمليات التجوية الميكانيكية التى تسير جنباً إلى جنب مع التجوية الكيميائية بحيث تتفكك وتتفتت الطبقة السطحية للصخر . طبقاً للمعادلة التالية :

Mr \ Hassan

المعادلة للإطلاع فقط

$$2K\,Al\,Si_3\,O_8 + 2H_2\,CO_3 + H_2O \longrightarrow Al\,Si_2\,O_5\,(OH)_4 + 4SiO_2 + 2K\,HCO_3$$

فلسبار بوتاسى — حمض كربونيك — كاولينيت

♣ ناتج عملية التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة : تتكون غالبية هذه الصخور من معادن السيليكات تتمثل فى فلسبارات وميكا ومعادن تحوى الحديد والماغنسيوم يتكون الناتج أساساً من مجموعة من معادن الطين توجد فى التربة الزراعية مخلوطة بنواتج أخرى لعمليات التجوية

ب) النقل والترسيب

♣ تتم عملية النقل بواسطة عدد من العوامل منها :
الرياح - الأمطار - السيول - المياه الأرضية – الأنهار – البحار وغيرها ، ولكل هذه العوامل تأثير هدمى تفتيتى على الصخور ، كما أنها تعتبر ناقلة لهذه الفتات ومرسبة له أى لها تأثير بنائى .

النحت المتباين

♣ يحدث النحت المتباين عندما يمر أو يصطدم أحد عوامل النقل المختلفة بصخور مختلفة الصلابة أى تتألف من صخور رخوة تعلوها أو تجاورها صخور صلبة فتتآكل الصخور الرخوة بمعدل أكبر من الصخور الصلبة كما فى :
1- تكوين المصاطب بتأثير الرياح . 2- تكوين مساقط المياه - والمياندرز (الإلتواءات النهرية) بتأثير الأنهار .
3- تكوين التعرجات الساحلية - والمغارات الساحلية بتأثير الأمواج فى البحار .

تأثير العوامل السطحية (العمل الهدمى والعمل البنائى لعوامل النقلوالترسيب)

1- الرياح

♣ يكون تأثير الرياح شديداً فى الصحراء بسبب :

1- خلو سطح الأرض من النباتات 2- تفتت صخور القشرة الأرضية بفعل عوامل التجوية .

العمل الهدمى للرياح

♣ يظهر تأثير الرياح باختلاف ماتحمله من رمال وفتات الصخور والأتربة ، وتكون هذه الحمولة (الشحنة) إما معلقة فى الهواء أو متدحرجة على سطح الأرض .

♣ يتوقف التأثير الهدمى للرياح على عدة عوامل هى :

1- حجم وشكل وكثافة الحبيبات .
2- نوع الصخور ودرجة صلابتها .
3- درجة تأثر الصخور بعوامل المناخ الأخرى مثل الرطوبة وتأثير العامل الزمنى .

♣ أثرالرياح عند مرورها على حصوات غير منتظمة الشكل :

تكوين الحصى الهرمى الشكل مثلث الأضلاع :

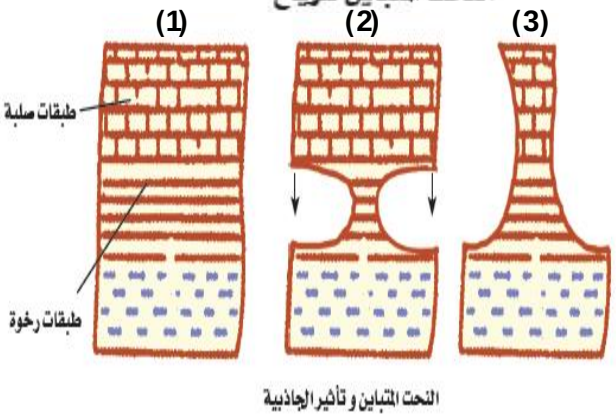
تؤثر الرياح المحملة بالرمال على شكل الحصى يكون مثلث الأضلاع أو هرمى الشكل ويكون وجه الحصى المجابه (المقابل) للرياح عادة مصقول .

♣ أثر الرياح عند مرورها على طبقات مختلفة الصلابة :

تكوين المصطبة (النحت المتباين) :

عند مرور الرياح المحملة بالرمال على صخور غير متجانسة أو مختلفة الصلابة أى تشمل على طبقات رخوة مثل الصخور الطينية تعلوها صخور صلبة من الحجر الجيرى مما يعمل على تآكل الطبقات الرخوة وتبقى الصلبة بارزة وقد تسقط بفعل الجاذبية .

النحت المتباين للرياح



النحت المتباين و تأثير الجاذبية

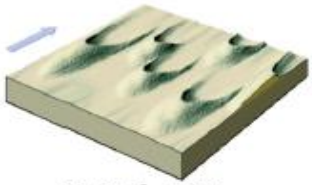
العمل البنائى للرياح (الترسيب)

♣ عند إصطدام الرياح المحملة بالرمال بنتوء أو عائق أو مرتفع تقل سرعتها أو تتوقف وترسب حمولتها على هيئة كثبان رملية أو تموجات رملية .

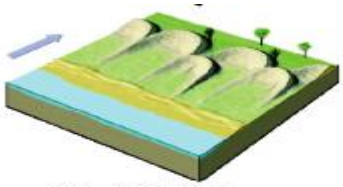
♣ الكثبان الرملية : حبيبات مستديرة من الرمال تختلف من حيث إرتفاعها من بضعة أمتار إلى عشرات الأمتار أو تختلف من حيث شكلها إلى (3) أنواع هى :

الكثبان المستطيلة (الغرود)	الكثبان الهلالية	الكثبان الساحلية
♣ مستطيلة الشكل . ♣ يكون إتجاه ها هو إتجاه الرياح السائدة . ♣ مثل غرد أبو المحاريق الذى يمتد (300) كم فى الصحراء الغربية من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى بين الواحات البحرية والخارجة .	♣ هلالية الشكل ♣ الإنحدار بسيط جهة الرياح وشديد فى الجهة المضادة . ♣ أكثر أنواع الكثبان إنتشاراً .	♣ عبارة عن حبيبات جيرية متماسكة ♣ مثل التى توجد على الساحل بين الإسكندرية ومرسى مطروح .

الكثبان المستطيلة



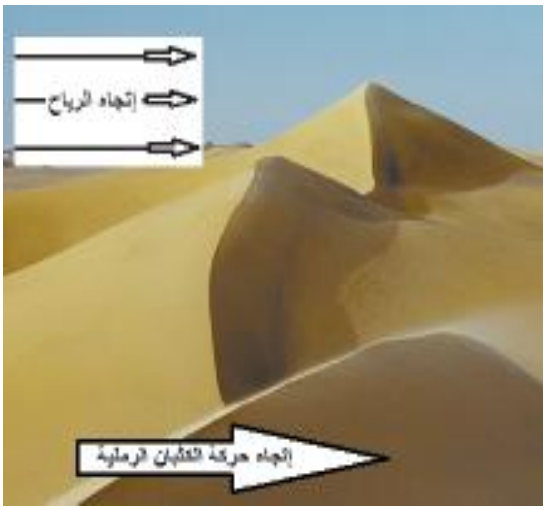
الكثبان الهلالية

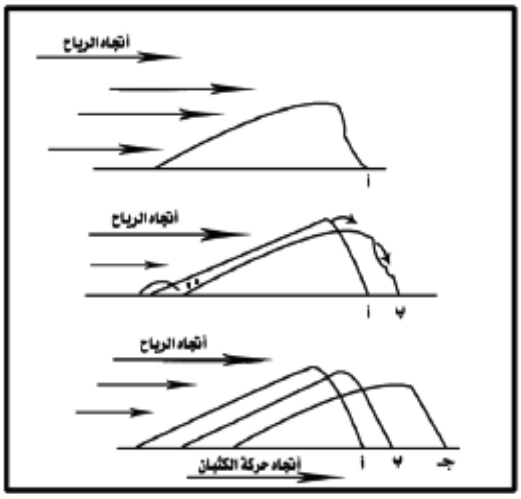


الكثبان الساحلية

Mr \ Hassan Metwally

♣ حركة الكثبان الرملية : تنتقل بفعل الرياح بمعدل (5 – 8) متر فى العام مما يسبب التصحر وهى ذات أخطار كبيرة على المناطق المستصلحة والمجتمعات العمرانية الجديدة . والأشكال التالية توضح ذلك :





2- الأمطار

♣ توزيع مياه الأمطار : عند نزول الأمطار على الأرض تتوزع مياهها كما يأتى :
1- بعضها يتبخر ثانية متصاعداً إلى الغلاف الجوى . 2- ينفذ البعض الآخر فى أعماق التربة مكوناً المياه الجوفية (الأرضية) .
3- الجزء الثالث يسيل على سطح الأرض مكوناً المياه الجارية كالأنهار وغيرها .

♣ العمل الهدمى للأمطار : وينقسم لنوعين هما :
أ) عمل هدمى ميكانيكى : (تكوين الأخاديد والجروف فى شبه جزيرة سيناء) حيث يصاحب الأمطار رياح شديدة تساعد على نقل المواد المفككة أو تفتيت أجزاء أخرى ومن أمثلة ذلك : ما يحدث أحياناً من نحت الأمطار الساقطة لأوجه الصخور الجيرية مكونة مجموعة من الأخاديد بينها جروف قليلة الإرتفاع كما فى شبه جزيرة سيناء .

ب) عمل هدمى كيميائى : (الأكسدة والكربنة) لأن مياه الأمطار تحمل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون تعمل على تنشيط عمليتى الأكسدة والكربنة (التحلل) .

♣ ليس للأمطار عمل بنائى : وإنما العمل البنائى (الترسيب) يكون للأنهار والمياه الأرضية .

3- السيول

♣ تعريف السيول (كيف يتكون السيل ؟) : هى الأمطار الغزيرة عندما تهبط فوق المرتفعات والجبال وتنحدر مياهها فى مجارى ضيقة تتصل مع بعضها مكونة الأخوار . حيث يتنامى ويتزايد السيل فى حجمه وسرعته حتى يصل إلى نهر أو بحر يصب فيه .

♣ مثال للسيول فى مصر : تنحدر السيول من أعلى جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية لتصب فى البحر الأحمر أو وادى النيل تاركة مجاريها جافة ظاهرة سواء على سفوح الجبال أو فى الصحراء بعد تصريف مياهها .

♣ تعريف الأخوار : مجارى ضيقة متصلة مع بعضها تتكون عند سقوط الأمطار الغزيرة على المرتفعات ثم تنحدر لأسفل مكونة السيول .

♣ العمل الهدمى للسيول : تكتسح السيول مايقابلها من طين ورمال وحصى أو حتى الجلاميد الكبيرة إذا كان السيل قوياً ، حيث :
1- تساعد هذه الحمولة على نحت وتعميق مجرى السيل (الخور) الذى يكون ضيقاً ولكن مع مرور الزمن يزداد عمقه ،
2- ويظهر عمل السيول واضحاً فى الصحراء لندرة مابها من نباتات .

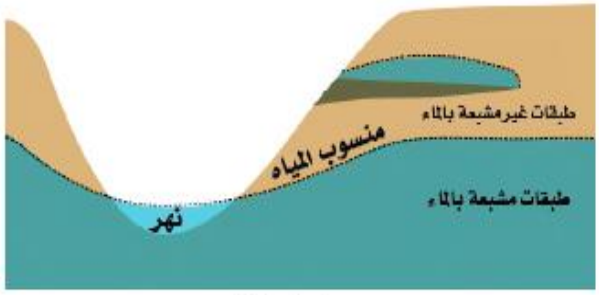
♣ العمل البنائى للسيول (الترسيب) : يحدث عند خروج السيول من الأخوار فتفقد سرعتها وتنتشر على سطوح السهول وتوسب حمولتها ويأخذ الترسيب عدة أشكال أهمها مخروط السيل والدلتا الجافة :

مخروط (مروحة) السيل Alluvial Cone	الدلتا الجافة Dry Delta
♣ يأخذ الترسيب شكل نصف دائرة مركزها مخرج الخور . مخروط السيل	♣ هى رواسب تبدأ بالجلاميد والحصى الكبير عند مخرج الخور ويتناقص حجم الرواسب تدريجياً حتى ينتهى بالرمال والطين عند نهاية الترسيب .

4- المياه الأرضية

♣ هى المياه الموجودة فى مسام الصخور تحت سطح الأرض والتى تسربت لجوف الأرض ومصدرها مياه الأمطار أو الجليد التى تتسرب إلى الأرض عن طريق مسام الصخور أوالشقوق والفجوات والفواصل التى بها .

♣ يتصاعد بعض المياه الأرضية إلى السطح بواسطة :
1- الخاصية الشعرية .
2- الإمتصاص بواسطة جذور النباتات .



منسوب المياه

♣ منسوب المياه (مستوى ماء التربة) Water Table :
هو مستوى الماء الذى تتشبع أسفله جميع المسام والشقوق والفراغات بالماء ويختلف عمق هذا المستوى فيكون :
أ) قريباً من السطح : عند البحار والأنهار والأماكن كثيرة الأمطار .
ب) بعيداً عن السطح : فى المناطق الجافة .

♣ العوامل التى تتحكم فى حركة المياه الأرضية : دائمة الحركة ويتحكم فيها ما يلى :
1- نوع الصخور من حيث : حجم الحبيبات وشكلها وطريقة ترسيبها والمواد اللاحمة لها .
2- مسامية الصخور Porosity : هى النسبة المئوية للمسام والشقوق والفراغات الموجودة داخل الصخر وبين الحبيبات .
والنفاذية Permeability : هى قدرة الصخر على الإنفاذ أو مقدار سهولة حركة المياه خلال مسام الصخر .
♣ الصخور الرسوبية المسامية مثل الرمل والحجر الرملى والحجر الجيرى من أفضل الصخور لخزن المياه الجوفية والبترول والغاز .
3- الميل العام للطبقات الحاوية للمياه الأرضية .
4- التراكيب الجيولوجية المختلفة مثل الطيات والفوالق والفواصل والسدود النارية .

العمل الهدمى والعمل البنائى للمياه الأرضية

♣ العمل الهدمى للمياه الأرضية ♣

♣ ينقسم لنوعين هما :

أ) عمل هدمى كيميائى : يكون العمل الهدمى للمياه الأرضية كيميائى غالباً لما تحتويه من ثانى أكسيد الكربون وأملاح حامضية مذابة حيث تعمل على ذوبان الصخور الجيرية فتساعد على تكوين المغارات .

ب) عمل هدمى ميكانيكى : عندما تتشبع كتل الصخور المسامية بالمياه الأرضية فإنها تنهار على جوانب السفوح الجبلية .

♣ العمل البنائى للمياه الأرضية ♣

♣ يحدث نتيجة : 1- ذوبان المواد الجيرية بفعل المياه الأرضية المحملة بثانى أكسيد الكربون فتترسب هذه المحاليل داخل المغارات والكهوف مكونة الهوابط والصواعد :

الهوابط Stalactites
الهوابط (إستالاكتيت) : هى رواسب جيرية تتدلى من سقف المغارة .
الصواعد Stalagmites
الصواعد (إستالاجميت) : هى رواسب جيرية تنمو من أرضية المغارة .

شكل الصواعد و الهوابط

2- المياه القلوية أو المختلطة بالأحماض العضوية تذيب كثيراً من المواد مثل السيليكا التى تحل محل المواد الجيرية فى تكوين الحفريات ومحل الألياف فى تكوين الأشجار المتحجرة . وبذلك تعتبر عملية إحلال السيليكا عمل هدمى وعمل ترسيبى للمياه الأرضية

5- الأنهار

♣ تنبع الأنهار من مناطق كثيرة الأمطار أو مغطاة بالجليد ، وتتكون معظم مياه الأنهار من المياه الجارية المستديمة كالجداول والنهيرات .
♣ إنحدار النهر : يكون النهر شديد الإنحدار عند المنبع وقليل الإنحدار عند المصب . ♣ عمل النهر : وللأنهار عمل هدمى وعمل بنائى .

♣ أولاً : العمل الهدمى للأنهار :

○ تعتبر الأنهار من أهم عوامل التعرية على سطح القشرة الأرضية ○ كما تعتبر الأنهار أهم العوامل لنقل الفتات الصخرى مختلف الأحجام
♣ العوامل التى يتوقف عليها العمل الهدمى للأنهار: 1- سرعة التيار وحمولة النهر 2- المناخ
3- إختلاف صلابة الصخور على جانبى النهر 4- إختلاف صلابة الصخور فى قاع النهر

1- سرعة التيار وحمولة النهر : حيث تتوقف كمية المواد التى ينقلها النهر على :

- قدرة النهر على الحمل وتعتمد على إنحدار النهر الذى يتحكم فى سرعة الماء وكمية المياه فى النهر مع ملاحظة أن : سرعة المياه : تقل على جانبى النهر وعند القاع نتيجة الإحتكاك .
- حجم وكمية الحبيبات وتتوقف على قدرة النهر على الحمل : فكلما زادت قدرة النهر على الحمل يزداد حجم وكمية الفتات المنقول .

وتنقسم حمولة النهر إلى :

أ) الحمل الذائب : هو الأملاح الذائبة التى يحملها الماء أثناء جريانه مثل كلوريد الصوديوم .

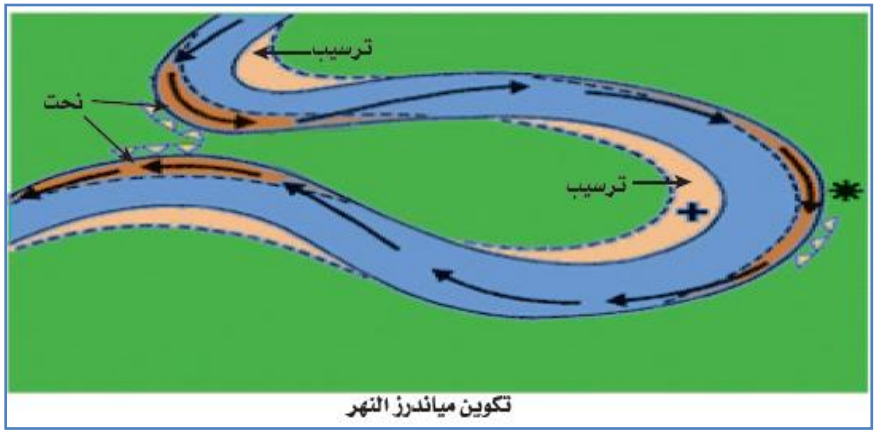
ب) الحمل المعلق : هو الحبيبات صغيرة الحجم خفيفة الوزن من الطين (الغرين والصلصال) تنتقل على هيئة مواد عالقة فى الماء .

جـ) الأحجام المتوسطة من الرمال : تسير معلقة قرب القاع فى إتجاه التيار ثم تتدحرج على القاع عندما تقل قدرة النهر على حمل الحبيبات .

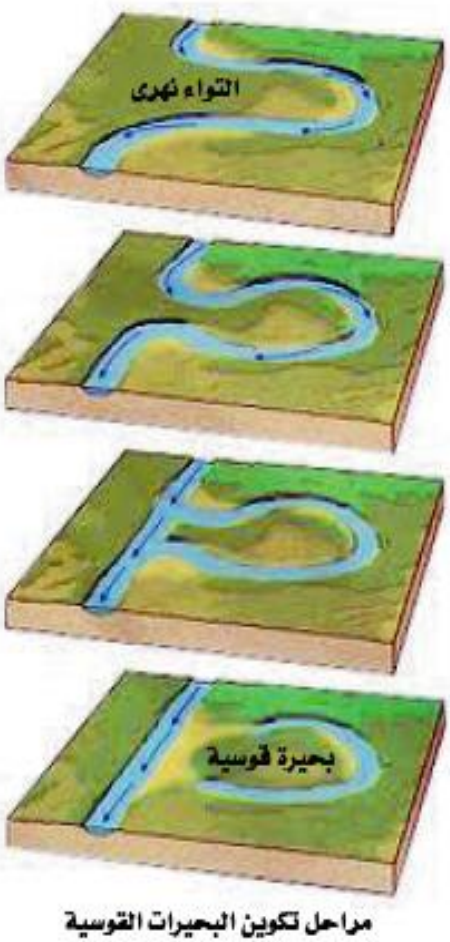
د) حمل القاع : هو حبيبات الحصى التى تتدحرج على قاع النهر فى إتجاه التيار وتنبرى وتصقل وتصبح مستديرة الأوجه نتيجة إحتكاكها مع القاع .

- وتساعد هذه الحمولة فى زيادة عمق وإتساع مجرى النهر .

2- إختلاف صلابة الصخور على جانبى النهر : تؤدى إختلاف صلابة طبقة الصخر التى يتم فيها النحت أن ينحت النهر فى أحد جوانبه أكثر من الجانب الآخر فتتكون التعاريج والإلتواءات فى مجرى النهر والتى تسمى ميأندرز النهر Meanders وتعتبر مثال للنحت المتباين .



تكوين ميأندرز النهر



مراحل تكوين البحيرات القوسية

♣ **تكوين البحيرات القوسية :**

أ) بعد تكوين الإلتواءات النهرية (الميأندرز) يزداد تقوسها حيث يزداد النحت فى الجانب الخارجى لمسار الماء ويزداد الترسيب فى الجانب الداخلى .

ب) يقطع النهر مسار جديد تاركاً قوس على شكل بحيرة قوسية (هلالية) Oxbow Lake .

جـ) وبذلك يعتبر تحول الميأندرز إلى بحيرة قوسية عمل هدمى وعمل ترسيبى للأنهار .

♣ **3- المناخ :** يتدخل نوع المناخ فى تحديد شكل مجرى النهر (علل) :

أ) المناخ الرطب : فى المناطق الغزيرة الأمطار فإنه يساعد عوامل التعرية الأخرى كالتحلل بعملياته المختلفة وتعمل الجاذبية أيضاً على تآكل الإخدود فيتسع مجرى النهر . (مجرى واسع) .

ب) المناخ الجاف : يجعل النهر قوياً محتفظاً بحمولته فينحت إخدود عميق مثل نهر كلورادو بأمريكا . (مجرى عميق) .

♣ 4- إختلاف صلابة الصخور فى قاع النهر

(تكوين مساقط المياه Water Falls) :

تكوين مساقط المياه

- تنشأ مساقط المياه (الشلالات) عندما تمر مياه النهر فوق طبقة صخرية صلبة تعلو طبقة رخوة فيحدث تآكل للطبقة الرخوة بفعل المياه وعوامل أخرى .
- وبالتالى تصبح الطبقة الصلبة شديدة الإنحدار ومرتفعة فتكون مظهر طبيعى لمساقط المياه (وهى مثال للنحت المتباين) مثل مساقط نياجرا بين كندا وأمريكا .

♣ ثانياً : العمل البنائى للأنهار :

- العوامل التى تؤدى لحدوث الترسيب فى النهر :

1- سرعة التيار : عندما تقل سرعة النهر بسبب :
- وجود عوائق تعترض مجرى الماء
- أو يقل إنحدار المجرى كما هو الحال عند مصبات الأنهار .

يفقد النهر القدرة على نقل حمولته فتترسب هذه الحمولة .

2- حجم الماء : عندما يقل حجم الماء فى النهر نتيجة :
- البخر الشديد
- أو تسرب الماء فى الصخور المسامية أو الشقوق داخل الأرض .

3- عندما يصب النهر فى مياه ساكنة .

- ويلاحظ أن : رواسب الأنهار تكون متدرجة الحبيبات فيترسب الحصى والمواد الغليظة فى أعالى الوادى وفى وسط مجراه بينما تترسب الرمال والرواسب الدقيقة عند المصب وعلى جانبى الوادى .

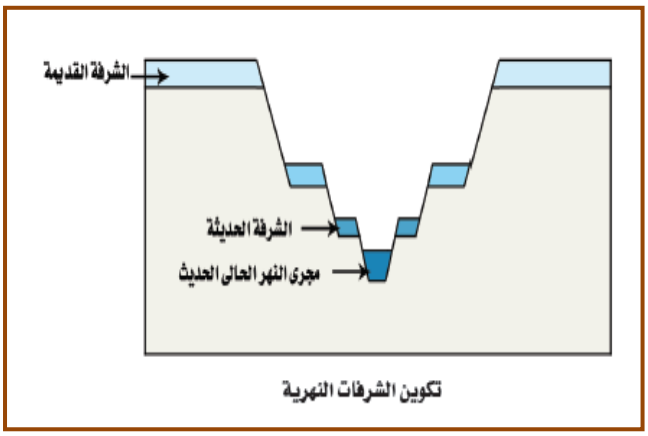
♣ ينتج عن العمل البنائى للنهر (الترسيب) ما يلى :

1- تكوين الشرفات النهرية (الأسرة النهرية) : تتكون نتيجة مايلى :

أ) نتيجة تغير منسوب المياه عند الفيضان .

ب) عندما يجدد النهر شبابه فتتكون على جانبيه .

- وتكون الشرفات النهرية العليا هى الأقدم من السفلى .
- مثال : يمكن رؤية هذه الشرفات النهرية على جانبى النيل فى الوجه القبلى والشرفات وكذلك فى وادى فيران فى الطريق إلى سانت كاترين بسيناء .



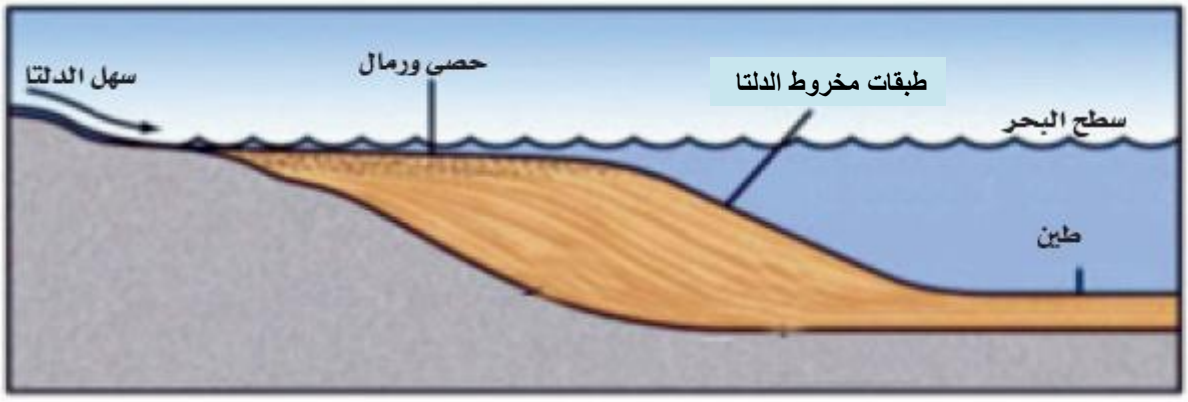
تكوين الشرفات النهرية

2- تكوين الدلتا :

تشبه الحرف اللاتينى دلتا Δ وتتكون عند تلاقى مياه الأنهار بمياه البحار والبحيرات فيرسب النهر مايحمله .

♦ شروط تكوين الدلتا : لكى يتم تكون الدلتا يلزم خلو البحر من التيارات الشديدة فعندما يكون البحر كثير التيارات ويميل قاعه للهبوط لا تتكون دلتات للأنهار ولكن يتكون مصب عادى فقط حيث تكتسح التيارات ما يرسبه النهر .

♦ وقد يتفرع النهر فى سهل الدلتا إلى فرعين أو أكثر كما كان فى دلتا النيل قديماً إذ كان النيل يتفرع إلى (7) أفرع تصب فى البحر ثم إندثرت هذه الفروع تدريجياً بما رسبه النهر فيها ولم يبقى الآن إلا فرعى رشيد ودمياط .



مخروط الدلتا

♥ رواسب الدلتا الشاطئية : ○ هى الرواسب الدلتاوية بمنطقة الدلتا وتمتد شمالاً لأكثر من (10) كم داخل البحر المتوسط فيما يسمى بـ مخروط دلتا النيل ،

○ وهى رواسب مصنفة ومتدرجة مع زيادة العمق من حصى ورمال قرب الشاطىء ثم غرين ثم صلصال فى المناطق الأعمق .

○ وتحتوى على رواسب معدنية ذات قيمة إقتصادية مثل الذهب والماس والقصدير والألمنيت يطلق عليها الرمال السوداء ،

○ وفى مصر توجد الرمال السوداء فى منطقة شمال الدلتا وعلى الساحل فى المسافة من رشيد وحتى العريش شرقاً وتحتوى على معادن المونازيت (معدن يحتوى على اليورانيوم المشع) ، والألمنيت والزركون (معدن لعنصر الزركونيوم) ويستخدمان فى صناعة السيراميكات .

عمل النهر فى مراحله المختلفة (دورة النهر)

♥ دورة النهر : هى التغيرات التى تطرأ عليه وتشمل (4) مراحل هى الشباب ثم النضوج ثم الشيخوخة ثم مرحلة التصابى أحياناً .

1- مرحلة الشباب Youth stage	2- مرحلة النضوج Stage of Maturity	3- مرحلة الشيخوخة Stage of Old Age	4- مرحلة تصابى الأنهار (إعادة الشباب)
1- قطاع النهر (البروفيل) : ♥ يكون على شكل V ضيقة .	1- قطاع النهر (البروفيل) : ♥ يكون على شكل V واسعة ♥ حيث يتسع الوادى لأقصى مدى .	1- قطاع النهر (البروفيل) : على شكل قوس ♥ ويقل التقوس كلما إقتربنا من المصب .	1- قطاع النهر (البروفيل) : ♥ يكون على شكل شرفات نهرية . ♥ أى يتغير شكل البروفيل بتغير عمر النهر .
2- الإنحداروالسرعة والنحت والترسيب ♥ يمتاز النهر بسرعة تياره وعدم إنتظام إنحداره . ♥ يشتد فيها حفر الجداول والوديان والفروع . ♥ فى نهاية المرحلة يصبح مستوى إنحدار النهر كبير . ♥ يزداد النحت ويقل الترسيب .	2- الإنحداروالسرعة والنحت والترسيب : ♥ يتساوى معدل النحت والترسيب تقريباً .	2- الإنحداروالسرعة والنحت والترسيب : ♥ يقل إنحدار النهر ♥ وبذلك تقل سرعة سريان الماء فيه ، ♥ مما يقلل قدرته على النحت ويزداد الترسيب .	2- العوامل الجيولوجية التى تعيد للنهر شبابه بعد أن يبلغ مرحلة الشيخوخة : أ) حدوث حركات أرضية رافعة قرب المنبع . ب) إعتراض طفوح بركانية لمجرى النهر .
3- الظواهر الجيولوجية فى المرحلة : ♥ تتكون البحيرات . ♥ تتكون مساقط المياه (الشلالات) . ♥ وتتسع الأخاديد إلى وديان . ♥ تحدث فيها ظاهرة ○ أسر الأنهار River Capture وهى تنشأ من تفاوت الأفرع فى النحت وبذلك يكون مستوى ماء الفرع ذو النحت القوى أقل فى مستواه من الفرع الآخر ويعتبر مصبًا له وهكذا يأسره (القرصنة النهرية) .	3- الظواهر الجيولوجية : ♥ تكثر فى هذه المرحلة التعرجات والإلتواءات النهرية (ميائدرز) . ♥ تتكون البحيرات القوسية . ♥ تختفى مساقط المياه (الشلالات) .	3- الظواهر الجيولوجية : ♥ يسمى النهر شيخاً . ♥ وتسمى المنطقة التى يؤول إليها مجرى النهر بالسهل المنبسط . ♥ تتكون الدلتا فى هذه المرحلة .	2- يؤدى ذلك إلى : ♥ زيادة إنحدار مجرى النهر ، ♥ وتزداد سرعته ، ♥ فيبدأ النهر فى النحت من جديد فى مجراه ، ♥ ويستأنف النهر تعميق مجراه ، ♥ بينما يقل التآكل الجانبى أو يتوقف نهائياً .

♣ قطاع أو البروفيل : يتغير بتغيرعمر النهر :

1- عند المنبع ينحت النهر بشدة فى مجراه ويساعد ذلك عوامل التعرية فى هذه الأماكن الرطبة ويصبح قطاعه على شكل V ضيقة .

2- عند المصب يصبح مستوى القطاع قريباً من المستوى الأفقى أى فى مستوى سطح البحر ويكون قطاع النهر على شكل قوس

6- البحار والمحيطات Seas and Oceans

♣ تؤثر البحار والمحيطات فى كل ما يحيط بها من القشرة الأرضية بواسطة :

1- حركة مياهها المستمرة والمسببة للأمواج . 2- حركة المد والجزر . 3- التيارات البحرية .

♣ تأثير البحار فى عملية الهدم أقل من تأثيرها فى عمية البناء والترسيب .

♣ أولاً : العمل الهدمى للبحار :

○ يتوقف العمل الهدمى للبحار أساساً على الحركة المستمرة للمياه ويتأثر بعدة عوامل هى :

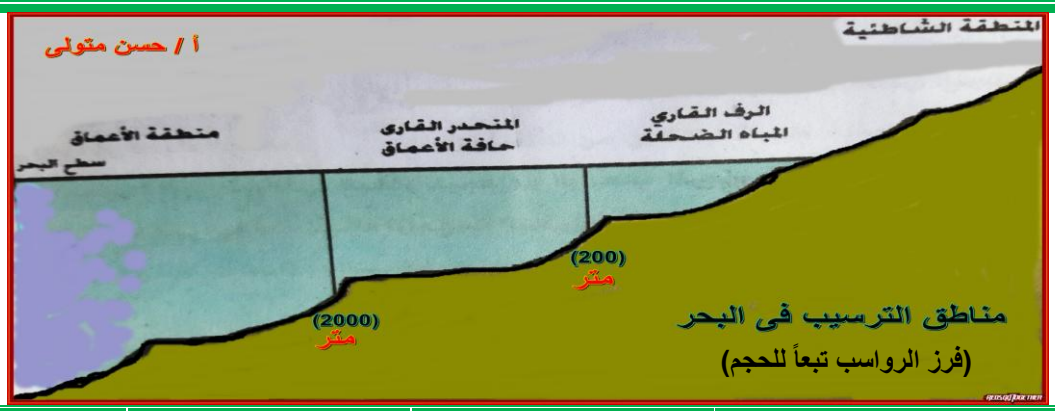
1- حركة الأمواج . 2- إختلاف صلابة الصخور . 3- المد والجذر . 4- التيارات البحرية .

العمل الهدمى للبحار

حركة الأمواج	إختلاف صلابة الصخور	المد والجذر	التيارات البحرية
♥ تنشأ الأمواج فى البحار نتيجة هبوب الرياح فى إتجاه معين . ♥ يختلف تأثير الأمواج الهدمى طبقاً لقوة الرياح وإتجاهها حيث تكون قوة الأمواج فى البحار والمحيطات المفتوحة أكبر من قوتها فى البحار المغلقة كالبحر الأبيض المتوسط . ♥ ويكون تأثير الأمواج أشد عندما تكون محملة بفتات منقولة إليها . ♥ تعتبر الأمواج عامل تعرية وعامل ترسيب حيث تعمل الأمواج على تآكل الشواطىء وتنقل الفتات إلى المياه العميقة فى البحر أو موازية للساحل لتترسب فى مناطق أخرى .	♥ تختلف درجة مقاومة الصخور بناء على نوعها حيث تتآكل الطبقات الرخوة وتظل الطبقات الصلبة بارزة ♥ ومن هنا تنشأ : التعرجات الساحلية والخلجان والمغارات الساحلية .	♥ يساعد المد والجذر (مثل الأمواج) على حمل الفتات بعيداً عن الشاطىء . ♥ ونتيجة لذلك تتكون العينات المدرجة ♥ وهى علامات متدرجة على الشاطىء ويدل كل منها على منسوب المياه فى وقت المد والجذر .	♥ تتكون نتيجة : 1- تغير درجة كثافة الماء بتغير درجة الحرارة فى المناطق الإستوائية عنها فى المناطق القطبية . 2- تغير درجة الملوحة نتيجة إختلاف معدل البخر . ♥ نتائج النحت البحرى (العمل الهدمى للبحار) : تكوين الجروف Cliffs على الساحل – أو تكوين المغارات الساحلية – الخلجان .

♣ ثانياً : العمل البنائى للبحار (الترسيب) :

♣ يترسب فى البحار والمحيطات كل ما تنقله إليها الأنهار والرياح والعوامل الأخرى من فتات الصخور .
♣ يكون الترسيب بمواصفات معينة حيث تترسب الجلاميد والحصى على الشاطىء وتترسب المواد الأصغر حجماً كلما بعدنا عن الشاطىء
وبذلك نجد أن الترسيب يتم عند أعماق مختلفة لكل منها رواسب خاصة بها . وهذه المناطق هى :



1- المنطقة الشاطئية Littoral Zone	2- منطقة المياه الضحلة Shallow Water Zone	3- منطقة حافة الأعماق Bathyal Zone	4- منطقة الأعماق السحيقة Abyssal Zone
♥ يتراكم فيها الحصى والجلاميد والرمال الخشنة ♥ تتأثر بحركة المد والجذر . ♥ تنشأ فيها الألسنة والحواجز :	♥ هى منطقة الرف القارى Continental Shelf ♥ تمتد من المنطقة الشاطئية وحتى عمق (200) متر . ♥ الرواسب : حصى ورمال قرب المنطقة الشاطئية الشاطئية ثم الرواسب الطينية كالطمى والطين تجاه الداخل ، ورواسب جيرية ناتجة من تراكم محارات الحيوانات بعد موتها . ♥ الحياة مزدهرة فيها وتتأثر المياه بحرارة الجو والضوء .	♥ هى منطقة المنحدر القارى Continental Slope ♥ يتراوح عمقها من (200 – 2000) متر ♥ الرواسب : دقيقة الحبيبات وهى غالباً رواسب طينية حاوية على رواسب دقيقة عضوية جيرية وسليسية وهى بقايا الأوليات كالفورامنيفرا والدياتومات والراديولاريا . ♥ هادئة القاع منخفضة الحرارة لاينفذ الضوء للقاع .	♥ عمقها يزيد عن (2000) متر . ♥ الرواسب : تخلو من الفتات المنقولة بالرياح والأنهار ، ويوجد الطين الأحمر Red Clay وهو من الرواسب البركانية كما تحتوى على رواسب دقيقة عضوية جيرية وسليسية وهى بقايا كائنات دقيقة كالفورامنيفرا والدياتومات . ♥ وتكون حرارتها ثابتة تكاد تقترب من الصفر .

الألسنة Spits	الحواجز Barrier
○ هى بروز أرضى عند البحر ينشأ نتيجة تقابل تيارين يسيران فى الإتجاه المعاكس تقريباً فتترسب رمالهما عند خط إحتكاكهما . ○ وقد يتكون اللسان عند مصب النهر كالألسنة الممتدة شمال بحيرة المنزلة .	○ هى ألسنة تتكون عند الخلجان وقد تسدها مكونة جزء مائى شبه مغلق على شكل بحيرة ○ مثل بحيرة مريوط وإدكو .

7- البحيرات Lakes

♣ البحيرات : هى أحواض للماء العذب أو المالح وغالباً ما تندثر نتيجة تبخر الماء أو كثرة الترسيب أو تسرب المياه فى مسام الصخور .

♣ نشأة البحيرات : تنشأ البحيرات فى الأماكن التالية وللأسباب التالية :

1- قرب شواطىء البحار نتيجة نمو الشعاب المرجانية . 2- قرب شواطىء البحار نتيجة ترسب حواجز تقفل الخلجان .

3- على اليابسة نتيجة تراجع مياه البحر أو هبوطه ثم تحول مجارى الأنهار والسيول إليه .

4- فى فوهات البراكين الخامدة نتيجة إمتلائها بمياه الأمطار والسيول .

♣ رواسب البحيرات : تختلف الرواسب بين البحيرات الملحية والبحيرات العذبة كما يلى :

رواسب البحيرات الملحية	رواسب البحيرات العذبة
○ تشمل الجبس والهاليت (ملح الطعام) كما فى بحيرة إدكو . ○ أو كربونات الصوديوم وكربونات الماغنسيوم كما فى بحيرات وادى النطرون .	○ تشمل الحصى والرمال قرب شاطىء البحيرة وحبيبات الطين الدقيقة فى وسطها . ○ بالإضافة إلى بقايا الحيوانات والنباتات وقواقع المياه العذبة .

8- التربة ومكوناتها

♣ التربة : هى خليط من مواد معدنية وبقايا مواد عضوية متحللة وبعض السوائل والغازات والكائنات الحية .

♣ نشأة التربة : تنشأ من تفتت الصخور السطحية وتآكلها بفعل عوامل التجوية المختلفة وتأثير الكائنات ويتوقف سمك التربة على تأثرها بعدة عوامل هى : 1- التركيب الكيميائى والخواص الطبيعية للصخور الأصلية . 2- العامل الزمنى .

3- شدة تأثير عوامل المناخ المختلفة . 4- تأثير الكائنات الحية .

♣ فوائد التربة : للتربة العديد من الفوائد فهى :

1- الطبقة المناسبة لنمو النبات . 2- تعمل على تخزين وتنقية المياه الجوفية .

3- وسط مناسب لتحليل الكائنات الميتة . 4- ملائمة لمعيشة الكثير من الحشرات والحيوانات .

♣ التربة الناضجة : هى التربة التى تكونت فى فترة زمنية طويلة وتتكون من (3) أجزاء رئيسية وقد ثبت ذلك من الدراسات المستفيضة . وهذه الأجزاء (النطاقات) موضحة فيما يلى :

نطاق (أ) سطح التربة	نطاق (ب) تحت التربة	نطاق (جـ) المنطقة فوق الصخر الأصلى مباشرة
♣ يمتاز بوفرة المواد العضوية الناتجة من تحلل الكائنات الحية .	♣ مؤكسد ♣ وقد يحتوى على رواسب ثانوية من الرمل والطمى مختلطة ببعض الرواسب المعدنية التى تسربت من التربة أعلاها .	♣ تطرأ عليها تغيرات قليلة وتتكون من مواد صخرية متماسكة أو مفككة تكونت منها التربة . ♣ وجذور النباتات لا تخترق هذه الطبقة .

قطاع رأسى فى التربة الناضجة

♣ أنواع التربة : يوجد نوعان للتربة موضحة فى الجدول التالى :

التربة الوضعية	التربة المنقولة
♥ هى التربة التى تتكون فى مكانها من نفس الصخر الذى أسفلها. ♥ تشبه الصخر الأصلى الذى تقع فوقه فى التركيب الكيميائى وتختلف درجة التشابه بإختلاف نوع التأثير الجوى . ♥ يوجد تدرج فى النسيج حتى نصل للصخر الأصلى فمثلاً نجد : الصخر الأصلى تعلوه منطقة تشقق ثم منطقة جلاميد حادة الحواف ثم حصى حاد الزوايا ثم تربة خشنة ثم التربة الناعمة السطحية .	♥ هى التربة التى تفككت فى مكان ثم نقلت إلى مكانها الحالى . ♥ تختلف فى أغلب الأحوال عن الصخر الذى تعلوه من جهة التركيب الكيميائى والمعدنى لذلك أحياناً : ○ تربة طينية تعلو صخر رملى . ○ أو تربة رملية فوق صخر جيرى . ♥ وتختلف كذلك فى النسيج فلا يوجد النسيج المتدرج ولكن يوجد الحصى مستدير الزوايا ولذلك تتعرض التربة المنقولة دائما لعوامل التعرية والنقل المختلفة .

الجزء الثانى : العلوم البيئية / الباب الأول : مفاهيم بيئية

✪ مفهوم البيئة :

يختلف مفهوم البيئة حسب طبيعة الشخص المتعامل معها فهناك بيئة زراعية وبيئة صناعية وبيئة ريفية وبيئة حضرية وبيئة تجارية إلى غير ذلك ولكن ما البيئة علمياً ؟

✪ البيئة : هى كل ما يحيط بالإنسان من مكونات حية أو غير حية يؤثر فيها ويتأثر بها .

✪ مكونات البيئة : يضم مفهوم البيئة المكونات : الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والثقافية والإقتصادية والسياسية التى يتفاعل بعضها مع البعض .

✪ جوانب البيئة : تشمل البيئة ثلاث جوانب رئيسية هى :

البيئة الطبيعية	البيئة الإجتماعية	البيئة التكنولوجية
♣ هى البيئة التى يشترك فيها الإنسان مع سائر الكائنات الحية .	♣ هى البيئة التى يشترك فيها الإنسان مع أقرانه من بنى البشر وتشمل : ♣ مجموعة المؤسسات التى أقامها الإنسان لإدارة العلاقات بين أفراد المجتمع والمنشآت التى شيدها فيه	♣ هى البيئة التى صنعها الإنسان بعلمه وتقدمه مثل : ♣ المصانع والمدارس ومراكز إنتاج الطاقة والطرق وشبكات الرى والصرف والسدود والخزانات للحفاظ على الماء ، وغير ذلك .

✪ إتساع مفهوم البيئة : اتسع مفهوم البيئة فلم يعد مقصوراً على البيئة المحلية وإنما إمتد إلى الإقليمية ثم العالمية حتى شمل الكون كله .

✪ علوم البيئة : تشمل ما يلى :

1- علم الإيكولوجى Ecology	2- علم البيئة Environmental Science
♥ هو العلم الذى يعنى بدراسة ما يحدد الحياة وكيفية إستخدام الكائن الحى لما هو متاح له حيث يعيش . ♥ كلمة إيكولوجى : تعنى دراسة مكان المعيشة حيث أنها مكونة من مقطعين يونانيين هما : Oikos وتعنى مكان المعيشة و Logus وتعنى دراسة . ♥ وقد أطلق هذه التسمية العالم الألمانى هيكيل Haekel سنة 1869 م .	♥ هو العلم الذى يعنى بدراسة التفاعل بين الحياة ومكونات البيئة فيتناول تطبيق معلومات فى مجالات معرفية منها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والإجتماعية والإقتصادية . ♥ أهمية علم البيئة : 1- المحافظة على البيئة وحسن إستثمارها وعدم إهدارها . 2- كما يعنى بوقاية المجتمعات من الآثار الضارة التى تحدث بفعل الطبيعة أو نتيجة التعامل غير السوى للإنسان مع البيئة .

الغلاف الحيوى Biosphere

♣ الغلاف الحيوى : هو الحيز الذى توجد فيه الحياة على سطح الأرض وهو يمتد فى المسافة بين أكبر عمق فى البحار حتى أعلى أرتفاع فى الجبال بينهما حياة .

♣ لايزيد أقصى سمك للغلاف الحيوى عن 14 كم تقريباً ويشمل جميع الكائنات الحية وأجزاء من القشرة الأرضية والغلاف المائى والطبقات السفلى من الغلاف الهوائى ، وهى توفر الشروط والظروف الملائمة لحياة هذه الكائنات الحية على الأرض .

♣ أى أن الغلاف الحيوى يجمع بين الغلافين الجوى والمائى والقشرة الأرضية والكائنات الحية التى تعيش على سطح الأرض .

♣ الإستفادة من مكونات الغلاف الحيوى : لكى يستفيد منها الإنسان يجب عليه أن يسير فى ثلاث خطوات هى :

1- إكتشاف فائدة لهذا المكون .
2- ثم يخترع وسيلة للحصول عليه ويطورها .
3- ثم يسعى لكى يجعله مورد دائم أو ثروة متصلة .

♣ وحدة بناء الغلاف الحيوى : هى النظام الإيكولوجى (البيئى) حيث يتكون الغلاف الحيوى من عدة وحدات (نظم) .

♣ أمثلة النظم الإيكولوجية : الغابة ، الصحراء ، الواحة ، النهر ، البحر وغيرها . وهذه النظم جميعها يتكون منها الغلاف الحيوى .

النظام الإيكولوجى (البيئى) Ecosystem

♣ النظام الإيكولوجى (البيئى) : هو وصف كل مايتعلق بالكائنات الحية والمكونات الغير حية ومابينها من تفاعلات وتبادلات فى حيز محدود من الطبيعة .

♣ التحدى الذى يواجهه الإيكولوجيون اليوم : 1- محاولة معرفة مايدور فى النظم البيئية 2- معرفة كيف تتغير هذه النظم بمرور الزمن

♥ والواقع أنه تحد كبير فما يتم فى الطبيعة هو أمر على جانب كبير من التعقيد لأن الإنسان جزء من النظام الإيكولوجى وله تأثير آخذ فى الإزدياد .

♣ أهمية دراسة النظم الإيكولوجية : 1- من المهم دراسة هذه النظم وعلاقتها بالإنسان لأن حياتنا متوقفة على سلامة هذه النظم .

2- وقد أصبحت النظم الإيكولوجية موضع إهتمام العلماء دون إغفال لدراسة الكائن الحى سواء كان نباتاً أو حيواناً وأثره فى البيئة فما تسفر عنه دراسة أى كائن حى تزيد من فهمنا لدراسة النظام الإيكولوجى .

خصائص النظام الإيكولوجى (المنظومة الإيكولوجية)

الخاصية	الشرح
1- تعدد المكونات	♣ يتكون النظام الإيكولوجى من : مكونات غير حية ، عوامل حية . ♣ أ) العوامل غير الحية Non – Living Factors : هى المكونات التى تحدد نوع الحياة التى يمكن أن توجد فى النظام البيئى ، وتضم ما يلى : 1- العوامل الفيزيائية Physical Factors : هى عوامل المناخ كالحرارة والضوء والرياح والموقع من سطح البحر وخط العرض . 2- العوامل الكيميائية Chemical Factors : تتناول الجانب الكيميائى كأثر زيادة أو نقص بعض العناصر والمركبات الكيميائية الحامضية والقاعدية وأملاح التربة . ♣ ب) العوامل الحية Living Factors : هى الكائنات الحية الموجودة فى النظام البيئى وتأثيراتها فى بعضها البعض وفى البيئة بوجه عام وتضم ثلاث مجموعات هى : 1- الكائنات المنتجة للغذاء Producers : هى النباتات الخضراء التى تحول طاقة الشمس الإشعاعية إلى طاقة كيميائية مدخرة فى الغذاء عن طريق عملية البناء الضوئى وتعتمد سائر الكائنات الحية على النباتات الخضراء بصورة مباشرة وغير مباشرة . 2- الكائنات المستهلكة للغذاء Consumers : هى الكائنات التى تعتمد على النباتات الخضراء كغذاءً لها وتنقسم إلى : ♥ حيوانات عشبية : هى حيوانات تتغذى مباشرة على النباتات . ♥ حيوانات مفترسة (آكلات لحوم) : هى حيوانات تتغذى على حيوانات أخرى سبق أن تغذت على النباتات . 3- الكائنات المحللة Decomposers : هى كائنات مجهرية تتخذ من أجسام النباتات والحيوانات الميتة غذاءً لها فتحلل هذه الأجسام مستمدة منها الطاقة ومخلفة أملاحاً ومواد أخرى تعود إلى التربة . ومن أمثلتها البكتيريا والفطريات الرمية . ♥ ويطلق على الكائنات المحللة الحارس للطبيعة : (علل) لأنه بدونها لايتم تحلل بقايا الحيوانات والنباتات الميتة فهى التى تطلق مركبات عناصر الكربون والفوسفور والنيتروجين وغيرها إلى التربة ليعاد إستخدامها فتؤمن إستمرارية النظام الإيكولوجى . ♣ وهذه العوامل جميعها – حية وغير حية – ليست منعزلة عن بعضها ولكنها فى تفاعل مستمر وهى بذلك تشكل كياناً متوازناً وتعطى جانباً كبيراً من الإستقرار فأى كائن حى يعيش فى النظام البيئى يتأثر به ويؤثر فيه بدرجات مختلفة .
2- تشابك العلاقات	1- النظام البيئى على جانب من التعقيد لما يحتويه من عوامل فيزيائية وكيميائية وكائنات حية متنوعة وعلاقات متبادلة ومتشابكة بين الكائنات الحية وبعضها من جهة وبينها وبين العوامل غير الحية من جهة أخرى . 2- ومعنى هذا وجود شبكة من العلاقات الغذائية داخل النظام البيئى . 3- تعقيد النظام البيئى هو أحد العوامل الأساسية اللازمة لسلامته إذ أنه يحد من من أثر التغيرات الإيكولوجية . 4- إذا تتابعت التغيرات البيئية فإنها تحدث خلخلة فى توازن النظام وإستقراره لفترة تطول أو تقصر حسب سبب التغير .
3- الإستقرار مع القابلية للتغير	1- إستقرار النظام البيئى : هو قدرته على العودة إلى وضعه الأول بعد أى تغير يطرأ عليه وذلك دون حدوث تغير أساسى فى تكوينه . 2- تتجه النظم البيئية إلى الإستقرار وذلك لأن تعدد الأنواع المكونة للنظام البيئى يزيد من علاقاتها المتبادلة مما يؤدى إلى إستقرار النظام البيئى وحدوث التوازن الطبيعى البيولوجى داخله . 3- عند حدوث تغير بسيط فى بعض العوامل فإن النظام البيئى يتأثر بهذا التغير ولكنه سرعان مايعود إلى الإستقرار . 4- أما إذا كان التغير كبيراً فإنه يؤدى إلى الإخلال بتوازن النظام البيئى القائم ثم حدوث توازن آخر جديد بعد التغير .
4- إستخدام الفضلات	♣ من خصائص النظام البيئى أنه يستخدم فضلاته فإذا أخذنا النظام البيئى البحرى كمثال فإننا نجد : 1- الأسماك : تخرج فضلات عضوية تستعمل بعد تحللها كغذاء للطحالب التى تتغذى عليها الأسماك وهكذا لا تبقى هذه الفضلات فى ماء البحر الذى يظل محتفظاً بصفاته . 2- الكائنات الحية البحرية : تخرج ثانى أكسيد الكربون فى عملية التنفس فتستخدمه النباتات البحرية فى عملية البناء الضوئى الذى ينتج عنها المواد العضوية بالإضافة إلى غاز الأكسجين اللازم لعملية التنفس وهكذا تظل نسبة الغازين ثابتة فى الماء .

أولاً : الضوء وتأثيره البيئى

♣ الضوء هوالجزء المرئى من طاقة الشمس ، والحرارة هى الجزء المحسوس منها . والشمس هى مصدر الضوء والحرارة وكلاهما من العوامل الفيزيائية غير الحية فى النظام البيئى ويعتبر الضوء من أهم العوامل المؤثرة فى النبات والحيوان كما يتضح مما يلى :

العملية	تأثير الضوء عليها
1- الضوء وعملية البناء الضوئى	1- لاتتم عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء إلا فى وجود الضوء . 2- حيث يمتص الكلوروفيل الموجات الضوئية التى تقع أطوالها بين (390 – 780) نانومتر . { النانومتر = 1×10^{-9} } متر . 3- لتقوم البلاستيدات الخضراء بعملية صنع الغذاء . 4- حيث تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية فى عملية البناء الضوئى . 5- وهذه العملية هى الأساس الذى تستمد منه الكائنات المستهلكة والمحللة ماتحتاج إليه من الغذاء لتوليد الطاقة .
2- الضوء وعملية الإنتحاء	♣ الإنتحاء : هو الحركة الموقعية التى تتم دون إنتقال النبات نتيجة نموه فى إتجاه يحدد موقع المؤثر من النبات . أ) يكون الإنتحاء إيجابياً : إذا كان إتجاه النمو نحو المؤثر . ب) يكون الإنتحاء سلبياً : إذا كان إتجاه النمو عكس إتجاه المؤثر (أى بعيد عنه) . ♣ ساق النبات منتحية ضوئية موجبة : (علل) وذلك بسبب إستطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجة أكبر من الخلايا المواجهة للضوء حيث أن تركيز الأكسينات (المواد المحفزة للنمو) فى الجانب المظلم يكون أعلى من الجانب المضىء فتستجيب خلايا الساق للنمو بصورة أكبر فى الظلام عنها فى الضوء .
3- الضوء وعملية الإزهارفى النبات	♣ يمر النبات أثناء نموه بمرحلتين متتاليتين هما : 1- مرحلة النمو الخضرى : تنقسم فيها خلايا الجنين عند إنبات البذور فيتكون الجذر والساق والأوراق . 2- مرحلة الإزهار والإثمار : وفيها تتكون الأزهار ثم الثمار وتبدأ بعد فترة من النمو الخضرى نتيجة حدوث تفاعلات داخلية عديدة ، وهاتان المرحلتان تتأثران بعوامل النظام البيئى والتى قد تكون ملاءمة لحدوث المرحلتين أو ملائمة لحدوث النمو الخضرى فقط دون الإزهار . ♣ مثال : نبات القمح : يزرع عادة خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر ويزهر ويثمر فى شهرى مارس وأبريل . ✪ فإذا زرع القمح فى شهرى فبراير ومارس فإنه ينمو خضرياً فقط دون أن يزهر وذلك لعدم ملائمة العوامل البيئية للتغيرات الداخلية اللازمة لكى يصل النبات إلى مرحلة الإزهار . ♣ ويتضح من هذا المثال أن التواقت الضوئى المناسب لزراعة النبات يعد عنصر أساسى للإزهار والإثمار بعد وقت مناسب . ♣ التواقت الضوئى : هو العلاقة بين فترة الإضاءة التى يحصل عليها النبات وفترة الإظلام التى يتعرض لها بعد ذلك بالتعاقب كل 24 ساعة . ✪ والتواقت الضوئى المناسب لزراعة النبات يعد عنصر أساسى للإزهار والإثمار بعد وقت مناسب . ♣ تقسيم النباتات حسب علاقتها بالتواقت الضوئى : أ) نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة طويلة وفترة إظلام قصيرة . ب) نباتات تحتاج إلى عكس ذلك . جـ) نباتات لا تتأثر كثيراً بطول أو قصر فترة الإضاءة أو الإظلام المتعاقبتين .
4- الضوء وتوزيع الكائنات الحية	♣ يؤثر الضوء على توزيع الكائنات الحية فى الماء وعلى اليابسة : أ) فى الماء : يحدد العمق الذى يصل إليه الضوء وجود نوعيات معينة من الكائنات حيث نجد أن : ○ الطحالب تختلف فيما بينها فى حاجتها إلى نوعية وكمية الضوء اللازم للقيام بعملية البناء الضوئى . ○ الضوء يتحكم فى توزيع الكائنات الحية عند مختلف الأعماق . ويتضح ذلك من الأمثلة التالية :

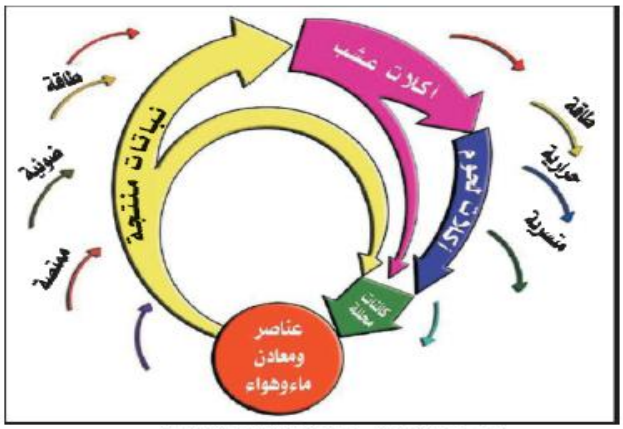
1- النباتات الوعائية فى الماء العذب	2- الطحالب البنية	3- الطحالب الحمراء	4- الطحالب المثبتة على القاع وطرفها الآخر سائب
○ تعيش فى الماء العذب حتى عمق 10 متر .	○ تكون غذائها حتى عمق 15 متر .	○ تكون غذائها حتى عمق 25 متر لأنها تحتاج لكمية ضوء قليلة نسبياً .	○ تستطيع أن تنمو عند عمق 120 متر .

ب) على اليابسة : يظهر أثر الضوء فى توزيع الكائنات الحية بوضوح عند المقارنة بين منطقتين كمل يلى :

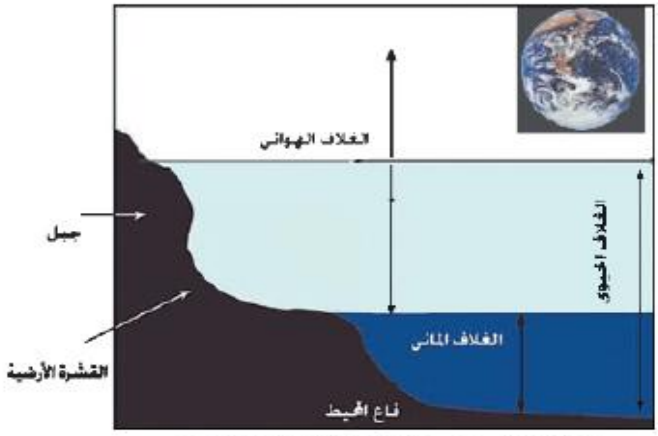
1- منطقة صحراوية	2- منطقة غابات إستوائية
○ تتميز بزيادة كمية الضوء وإرتفاع درجة الحرارة وإنخفاض الرطوبة النسبية . ○ ندرة الكائنات الحية وتكيفها مع ظروف البيئة من حيث شدة الحرارة والجفاف .	○ تتميز بقلة الضوء أسفل الأشجار الضخمة نظراً لكثافة نباتاتها ، وإرتفاع الرطوبة النسبية فيها . ○ غنية بالكائنات الحية نباتية وحيوانية وتتكيف مع هذه البيئة .

5- الضوء ونشاط الحيوانات	أ) ضوء الشمس : لضوء الشمس أثر ملموس فى نشاط الحيوانات ويمكن تقسيم هذا النشاط إلى (4) فترات ضوئية خلال اليوم هى : 1- فترة الفجر : وفيها يقل نشاط الحيوانات الليلية بصورة تدريجية ثم تعود إلى ملاجئها . 2- فترة النهار : وفيها تنشط الحيوانات النهارية . 3- فترة الغسق : وفيها يقل نشاط الحيوانات النهارية بصورة تدريجية ثم تعود إلى ملاجئها . 4- فترة الليل : وفيها تنشط الحيوانات الليلية . ب) ضوء القمر : ثبت أن ضوء القمر له تأثير ملموس فى أحياء الشواطىء البحرية التى تتعرض للمد والجذر ، فبعض الأحياء تنشط عندما تغمرها مياه المد وتبقى غير نشيطة عند تعرضها للجذر أثناء إنحسار مياه المد .
6- الضوء وهجرة الحيوانات	♣ الهجرة : هى ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بإنتقال جماعة معينة من الحيوانات خلال أوقات أو مواسم معينة . ○ وتتميز الهجرة بصفات بيئية دورية تتكرر يومياً أو موسمياً أو سنوياً أو كل بضع سنوات . ○ كما تحدث الهجرة أيضاً بفعل عوامل فسيولوجية داخلية ، وهناك عدة أنواع للهجرة نكتفى بنوعين فقط :

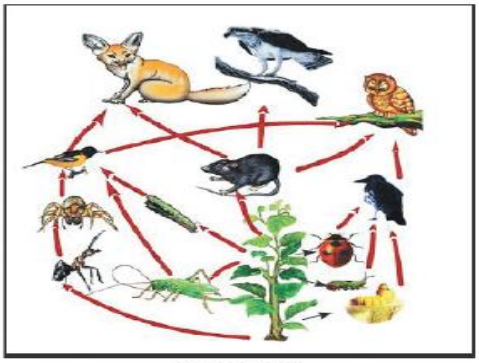
الهجرة اليومية	الهجرة الموسمية
♣ وندرس فيها صورة لهجرة برية وصورتين لهجرة مائية : 1- هجرة الحيوانات البرية كالعصافير : والتى تهاجر يومياً إلى أماكن تغذيتها ثم تعود لأعشاشها . 2- هجرة الكائنات التى تعيش فى البحار والمحيطات : مثل حيث تتحرك الأحياء الهائمة فى الماء لتصعد إلى السطح أو تهبط إلى القاع يومياً مثل : (أ) القشريات الهائمة : التى تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية فتظل طوال النهار على عمق (27) متر وتهاجر فى الليل إلى السطح ويعود سبب هذه الهجرة إلى تأثير الضوء . (ب) بعض الأسماك : تخرج من المياه العميقة ليلاً للمياه الضحلة لوضع البيض ثم تعود إلى المياه العميقة نهاراً أى عكس ما سبق . ○ وهكذا تتباين إستجابة الحيوانات المائية ويتوقف ذلك على : الحالة الفسيولوجية - والعمق – والموسم - والمرحلة التى يمر بها الكائن الحى من تاريخ حياته .	♣ تشاهد فى : 1- هجرة السلاحف الصحراوية : التى تتجمع فى أنفاق طويلة تحت الأرض فى الشتاء ثم تخرج منها فى فصل الربيع لتعود إليها فى الشتاء التالى . 2- هجرة الطيور : يعتبر طول فترة النهار (زيادته فى الربيع ونقصه فى الخريف) عاملاً هاماً فى إطلاق الهجرة بشكل منتظم ودورى ، ○ فقد ثبت أن طول فترة النهار يؤثر فى نشاط الطيور والذى يؤثر بدوره فى حجم الغدد الجنسية الذى يزداد بزيادة طول فترة النهار ويقل بنقصانها .



نموذج لكائنات ومكونات النظام الايكولوجى وعلاقتها بسريان الطاقة ودوران المواد



الغلاف الحيوى وعلاقته بالأغلفة الأخرى


شبكة غذائية

مع أطيب أمنياتى
Mr| Hassan Metwally
خبير تدريس الجيولوجيا
01013527788 / 01222790671
hassanalashmawy@gmail.com

ثانياً : درجة الحرارة وتأثيرها البيئ

♣ يتجلى تأثير درجة الحرارة بوضوح عندما :
1- نقارن بين الأحياء التى تعيش عند أحد القطبين وتلك التى تعيش فى المنطقة الحارة الاستوائية .
2- أو عندما نقارن بين فاعلية النمو والتكاثر فى فصل الصيف وفصل الشتاء .

♣ وتتأثر هذه الفاعلية تأثراً واضحاً إذا كانت درجة الحرارة أقل من الصفر المئوى أو أعلى من (50) ْم .

♣ غير أن هناك بعض الأحياء المجهرية التى تتحمل درجات حرارة تقل عن الصفر وأخرى تتحمل درجات حرارة أعلى من (50) ْم وذلك لأن فلعلية الكائن الحي يحددها المدى الذى يبقى فيه البروتوبلازم حياً .

♣ إستجابة الكائنات الحية لدرجات الحرارة غير المناسبة♣

♣ عندما تصبح درجة الحرارة غير مناسبة فى الوسط الذى يعيش فيه الكائن الحى هبوطاً أو صعوداً فإنه يلجأ إلى السكون أو الهجرة

الكائن الحى	نوع السكون
♣ البكتيريا	تلجأ إلى تكوين الجراثيم (التجرثم) .
♣ الحيوانات الأولية (مثل الأميبا)	تلجأ إلى تكوين الحويصلات (التحوصل) .
♣ الحيوانات الفقارية مثل البرمائيات والزواحف	تلجأ إلى البيات الشتوى عند إنخفاض درجة الحرارة فى الشتاء .
♣ الحيوانات اللافقارية مثل الحشرات والرخويات	تلجأ إلى الخمول الصيفى عند إرتفاع درجة الحرارة فى الصيف .
♣ يمر الحيوان فى البيات الشتوى والخمول الصيفى بفترة سكون يكاد ينعدم فيها النشاط الحيوى لأجهزة الجسم بإستثناء الأجهزة الضرورية لبقاء الحيوان حياً .	

♣ ثانياً الهجرة : تلجأ بعض الحيوانات الأخرى إلى الهجرة لمناطق تكون درجة حرارتها أكثر ملائمة لها .

♣ أمثلة للنظم الإيكولوجية : سوف ندرس مثالين ، البحر كنظام بيئى بحرى ، والصحراء كنظام بيئى برى .

1- النظام البيئى البحرى Marine Ecosystem

✪ تغطى مياه البحار والمحيطات والخلجان والأنهار حوالى 72% من سطح الأرض فيما يعرف بالغلاف المائى Hydrosphere

✪ تشكل بيئة البحار بيئة ثابتة نسبياً عن البيئات الأرضية (علل)
لأن مياه البحار والمحيطات متصلة مع بعضها بعكس البيئات الأرضية التى تتفاوت فى ظروفها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية نظراً لإنفصالها على شكل قارات وجزر متباعدة ، كما أنها تكون بيئات مناسبة لكثير من الأحياء النباتية والحيوانية والدقيقة .

✪ يدرس البحار كنظام بيئى متصل أو أنظمة أصغر كالبيئة الساحلية أو العميقة أو جزء معين من البحر أو المحيط حسب ظروف كل منها

♣ العوامل التى تتحكم فى النظام البيئى البحرى♣

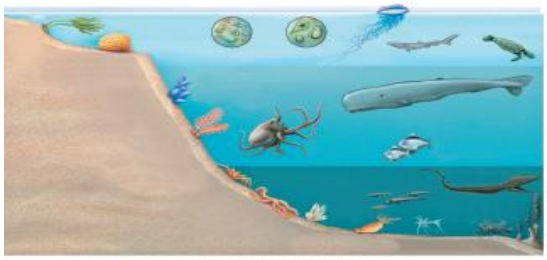
✪ تنقسم لنوعين هما : عوامل غير حية – عوامل حية . أولاً : العوامل الغير حية (الفيزيائية والكيميائية) : وتشمل ما يلى :
1- المحتوى الملحى 2- وفرة المغذيات 3- درجات الحرارة 4- شدة الإستضاءة 5- عمق الماء 6- ضغط الماء 7- حركة الماء

العامل	تأثيره
1- المحتوى الملحى	♣ متوسط درجة الملوحة فى البحار 35 جرام فى اللتر . ♣ تتفاوت درجة ملوحة البحار تبعاً لظروف المناخ حولها حيث : أ) ترتفع درجة الملوحة فى البحر الأحمر والخليج العربى إلى 40 جرام / لتر أو أكثر بسبب : 1- زيادة البخر . 2- نقص الأمطار أومصبات الأنهار . ب) وتنخفض درجة الملوحة فى فى بحر الشمال وبحر البلطيق إلى 20 جرام / لتر أو أقل بسبب : 1- نقص البخر . 2- زيادة السيول والأنهار . ♣ العوامل التى تتوقف عليها درجة تركيز الأملاح المذابة فى مياه البحار : 1- كمية الأمطار أو المياه الساقطة من المصبات أوالثلاجات القطبية 2- درجة تبخر المياه بفعل الحرارة السائدة . ♣ أهم الأملاح الذائبة فى مياه البحار والمحيطات : 1- كلوريد الصوديوم وكلوريد الماغنسيوم وكلوريد البوتاسيوم . 2- بيكربونات الكالسيوم . 3- أملاح البروم واليود . 4- بعض العناصر المشعة . 5- نسب قليلة جداً من أملاح الفوسفات والنترات والمنجنيز والحديد والنحاس والنيكل .
2- وفرة المغذيات	♣ المغذيات : هى أملاح الفوسفات والنترات التى تتوفر فى المياه السطحية وتساعد على تكوين البروتين فى خلايا النباتات البحرية ويعمل ذلك على نمو تلك النباتات وتكاثرها . ♣ تعد وفرة المغذيات فى أى منطقة بحرية مؤشراً على وفرة الإنتاج السمكى فيها حيث أنه : كلما كانت المياه متحركة وبها تيارات صاعدة زاد توفر العناصر المغذية فيها مما يعمل على إزدهار الحياة النباتية فى طبقات المياه العليا فتزداد الحيوانات التى تتغذى عليها وتكثر الأسماك تبعاً لذلك . ♣ توجد دورة للمغذيات : حيث تدور هذه العناصر بين الأحياء والمياه فى دورات منتظمة تبدأ بتحررها من أجسام الأحياء بعد موتها وترسبها نحو القاع .

3- درجة الحرارة	♣ الخصائص الحرارية للماء ♣ ♣ يتميز الماء بخصائص حرارية ينفرد بها عن باقى السوائل وهذه الخواص تتلخص فيما يلى : 1- التغير الحرارى فى الماء يحدث ببطء . 2- مدى التغير فى درجات الحرارة يكون صغيراً . 3- يسيطر تباين درجات الحرارة فى مياه المحيطات بين المناطق الإستوائية والقطبية على توزيع العديد من الكائنات الحية . حيث تتراوح درجة الحرارة فى مياه البحار الدافئة قرب خط الإستواء حول 30°م وتقل تدريجياً كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً حتى تصل إلى درجة التجمد عند القطبين . 4- يوجد تدرج حرارى فى الماء : حيث تتدرج الحرارة فى الهبوط من السطح إلى القاع حتى تصل 2°م أو أقل ، وما إن تنخفض درجة حرارة المياه السطحية فى المناطق القطبية إلى 3°م يتمدد الماء وتصبح كثافته أقل (تمدد شاذ بعكس جميع السوائل) فيطفو على السطح ثم يتجمد مما يحافظ على الأحياء المائية أسفله من التجمد . ♣ تتغير درجة الحرارة فى المياه السطحية حسب : 1- الفصول 2- تقلبات الجو 3- عوامل المناخ . ♣ فإذا إتخذنا إحدى البحيرات مثالاً سنجد أن توزيع الحرارة فى مياهها يختلف بإختلاف الموسم الواحد كما يلى : أ) فى الصيف : ترتفع درجة حرارة المياه السطحية بينما تكون درجة حرارة مياه القاع منخفضة . ب) فى الشتاء : يحدث العكس . ♣ تنعم المناطق الساحلية بالإستقرار الحرارى عن المناطق القارية : لأن مياه البحر تختزن كمية كبيرة من الحرارة التى تمتصها من أشعة الشمس نهاراً ثم تسربها ليلاً إلى الفضاء واليابسة المحيطة مما يوفر الدفء للمناطق الساحلية وذلك عكس المناطق القارية البعيدة عن البحار والتى تتقلب فيها الحرارة ليلاً ونهاراً وفى الفصول المختلفة
4- شدة الإستضاءة	♣ تعتمد شدة الإستضاءة فى البحار على كمية الضوء النافذ خلال ماء البحر . والذى ينعكس جزء منه ويمتص جزء آخر وينفذ الجزء المتبقى حسب طول الموجة إلى عمق معين . ♣ يتوقف العمق الذى يصل إليه الضوء النافذ فى البحار على طول الموجة حيث أن : أ) الأشعة الحمراء طويلة الموجة تمتص فى الطبقات العليا للماء . ب) الأشعة الزرقاء والبنفسجية قصيرة الموجة تنفذ إلى المياه الأكثر عمقاً ولذلك تظهر مياه البحر باللون الأزرق . ♣ المياه السطحية تكون جيدة الإستضاءة حتى عمق 200 متر ، وتقل الإضاءة تدريجياً حتى عمق 500 متر . ♣ لاتوجد نباتات خضراء فى البحار على عمق أكثر من 500 متر بسبب إنعدام الضوء حيث يسود الظلام التام باقى عمق الماء فلا تستطيع القيام بالبناء الضوئى . ♣ يلعب الضوء النافذ فى المياه السطحية للبحر دوراً مهماً فى حياة الكائنات النباتية فتنتشر حيث يوجد الضوء الذى تعتمد عليه فى عملية البناء الضوئى وتغيب تماماً عن المياه المظلمة ويؤثر ذلك أيضاً فى توزيع الأحياء التى تعتمد على تلك الكائنات فى غذائها .
5- عمق الماء	♣ يتراوح عمق مياه البحار من بضعة أمتار عند الشواطئ والخلجان إلى عشرة كيلومترات أو أكثر فى بعض المحيطات حيث توجد الخنادق السحيقة . o الخليج العربى لايتعدى عمقه 80 متر . o البحر الأحمر لايتجاوز عمقه 2500 متر . o البحر المتوسط يصل عمق المياه فيه حوالى 4000 متر .
6- ضغط الماء	♣ يتعذر على الإنسان الغوص لأعماق البحر بدون جهاز الغطس وذلك لأن : ضغط عمود الماء يتزايد بمعدل 1 ضغط جوى لكل 10 أمتار تحت سطح الماء بالإضافة إلى الضغط الجوى على سطح البحر فمثلاً : ضغط الماء عند عمق 20 متر يساوى 3 ضغط جوى ، ضغط الماء عند عمق 100 متر يساوى 11 ضغط جوى . ♣ الحيوانات التى تعيش عند الأعماق مزودة بقدرات جسمية وفسيولوجية تمكنها من تحمل : الضغط الزائد والبرودة الشديدة والظلام الدامس . ♣ لاحظ أن : الضغط = $\frac{\text{العمق}}{10}$ + 1
7- حركة الماء	♣ تتأثر الحركة السطحية للمياه (الأمواج) بالعوامل الآتية : 1- إتجاه الرياح 2- حركة المد والجذر 3- موقع الشاطئ من من المساقط والمصبات ♣ العوامل التى توجه التيارات المائية فى البحار : التيارات المائية سطحية كانت أو رأسية والتى تتخذ مسارات معينة توجهها : 1- حركة دوران الأرض . 2- إختلاف درجة الحرارة التى تؤثر على كثافة الماء مما يؤثر على توزيع الأحياء البحرية وإنتشارها .

ثانياً : العوامل الحية فى النظام البيئى البحرى (سلاسل الغذاء البحرية)

✪ العوامل الحية هى سلاسل الغذاء البحرية التى تربط بين الأحياء التى تقطن النظام وتتفاعل مع العوامل المختلفة وهى 3 مجموعات :



سلاسل الغذاء فى البحر

♣ سلاسل الغذاء البحرية

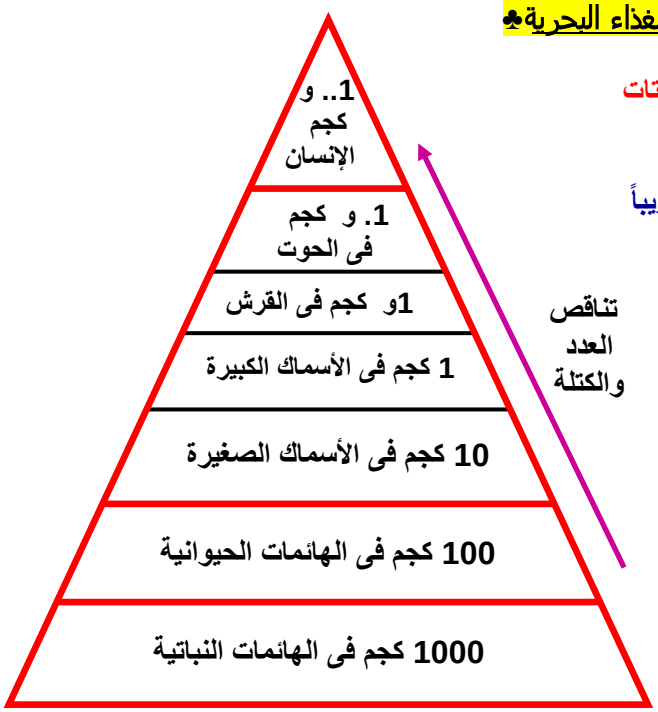
1- مجموعة الهائمات البحرية (العوالق) Plankton		2- مجموعة آكلات اللحوم	3- مجموعة الكائنات الرمية
♣ هى كائنات نباتية أو حيوانية دقيقة الحجم أو مجهرية غالباً تنتشر فى الطبقات السطحية للنظام البحرى وعلى إمتداد المنطقة المضيئة من عمود الماء فى البحر حيث تحملها الأمواج بلا مقاومة نظراً لضآلة أجسامها . وتنقسم لمجموعتين هما :	الحلقة الثالثة	♣ تشمل العديد من الأسماك الصغيرة والقشريات والرخويات .	♣ توجد بين حلقات سلاسل الغذاء السابقة أشكال رمية تشمل : 1- الديدان وأسماك القاع : ♣ التى تتغذى على أشلاء الحيوانات الميتة وبقاياها المتساقطة من السطح . 2- البكتيريا والفطريات المحللة : ♣ تحلل أجسام وأشلاء الكائنات البحرية التى أدركها الموت إلى عناصرها البسيطة وتعود إلى البيئة فتدور بذلك المركبات الكيميائية مع التيارات البحرية وحركة الأمواج إلى المياه السطحية لتشارك فى بناء الهائمات النباتية من جديد .
الحلقة الأولى (الهائمات النباتية) (الكائنات المنتجة للغذاء)	الحلقة الثانية (الهائمات الحيوانية) (مستهلك أول)	الحلقة الرابعة	♣ تضم الأسماك الكبيرة وهى تتغذى على القشريات والأسماك الصغيرة .
♣ هى مجموعة كبيرة من الطحالب البحرية طافية أو مثبتة بالصخور الشاطئية تحتوى على مادة الكلوروفيل وتمتص الطاقة الضوئية النافذة لبناء المواد الغذائية . ♣ وهى تمثل حجر الأساس فى تحضير الغذاء لباقى الأحياء البحرية وتمد الحيوانات البحرية به كغذاء عشبى . Mr/ Hassan Metwally 01222790671	♣ تضم مجموعة كبيرة من الأوليات والديدان والقشريات الدقيقة واليرقات المختلفة ، ♣ وهى تتغذى على الهائمات النباتية ولذلك توجد بالقرب منها فى المياه السطحية . سلسلة الخبير 2016	الحلقة الخامسة	♣ تشمل الأسماك الأكبر مثل القرش والثدييات البحرية مثل سباع البحر والدلافين وبعض الطيور البحرية مثل النورس والعقاب والبطريق .
		الحلقة السادسة	♣ تشمل الحيتان وهى تفترس ماتطوله من تلك الحيوانات
		الإنسان	♣ يتربع الإنسان على قمة هرم الغذاء البحرى فهو يصيد الأسماك المختلفة ويصيد القروش والحيتان .

♣ وبذلك تكتمل حلقات السلسلة البحرية فتبدأ بكائنات منتجة ثم مستهلكة وأخيراً محللة فتدور المركبات الكيميائية بين الأحياء والماء .

♣ خصائص سلاسل الغذاء البحرية♣

1- تتسم الحياة البحرية بطول سلاسل الغذاء وتعدد حلقاتها :
لأن معظم الأحياء البحرية آكلة لحوم مفترسة عدا القليل منها آكلة نباتات مثل الهائمات الحيوانية .

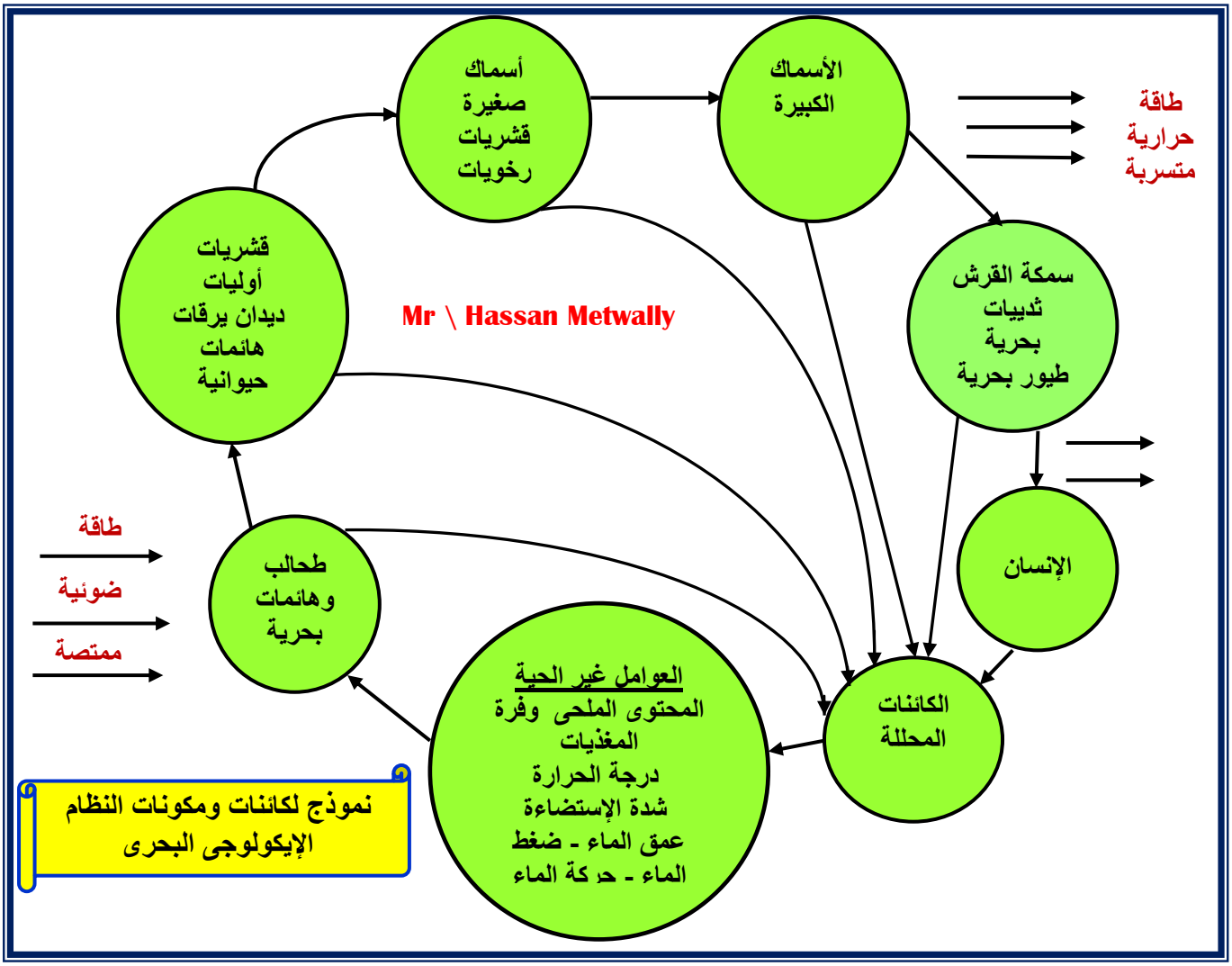
2- يتم إهدار نسبة كبيرة من الطاقة فى سلاسل الغذاء البحرية :
بسبب طولها وتعدد حلقاتها حيث أن الطاقة تتناقص بمقدار العشر تقريباً ($\frac{1}{10}$) عند إنتقالها من مستوى غذائى لآخر .



هرم الطاقة فى البحر

- ♥ فإذا بدأنا بكمية من الهائمات النباتية وزنها 1000 كجم على إعتبار أنها تنتج كماً معيناً من السعرات الحرارية .
- ♥ فإن ما يعادل 100 كجم منها فقط ينتقل إلى الحلقة التالية فى الهائمات الحيوانية .
- ♥ وتصبح 10 كجم فى الأسماك الصغيرة .
- ♥ ثم 1 كجم فى الأسماك الكبيرة .
- ♥ ثم 1و. كجم فى القرش .
- ♥ ثم 1. و. كجم فى الحوت .
- ♥ وأخيراً تصبح 1.. و. كجم فى الإنسان لو تغذى على تلك الأنواع .

3- يجب الإعتماد على الحلقات الغذائية الأولى فى سلسلة الغذاء البحرية وليس التالية أو الأخيرة : وذلك للإستفادة بنسبة أكبر من الطاقة الإنتاجية للبحار حيث تتميز بوفرة ما بها من طاقة لذلك تجرى البحوث لتنمية الهائمات النباتية والحيوانية (البلانكتون) وجمعها كغذاء للإنسان أوعلف للماشية لتوافرها وسرعة تكاثرها .



2- النظام البيئى الصحراوى Desert Ecosystem

♣ سبق أن علمت أن البيئات الأرضية (البرية) أكثر تنوعاً من البيئات المائية .

♣ تقسيم البيئات الأرضية : تنقسم البيئات الأرضية إلى عدد من الوحدات أو النظم الإيكولوجية الكبرى التى تتوزع على سطح الأرض كأحزمة عريضة :

♥ تبدأ عند القطبين بمنطقة التندرا شديدة الرطوبة والبرودة قليلة الأحياء .

♥ وتنتهى عند خط الإستواء بالغابات الإستوائية الكثيفة الأشجار شديدة الرطوبة مزدحمة الأحياء .

♥ وبين هذه وتلك توجد عدة مناطق تتدرج من الغابات الصنوبرية إلى متساقطة الأوراق إلى المراعى ثم الصحراء .

♥ ويمكن دراسة النظام الصحراوى كنموذج للنظم البرية .

♣ البيئة الصحراوية : 1- الصحراء : هى مناطق قاحلة شديدة الجفاف .

2- تشغل الصحراء حوالى خمس مساحة اليابسة ($\frac{1}{5}$) وتنتشر حول خطى عرض 30° شمال وجنوب خط الإستواء حيث تمتد فى شمال أفريقيا ووسط آسيا والجزيرة العربية وأمريكا الجنوبية وأستراليا .

3- تقدر مساحة الصحراء الكبرى بحوالى 3,5 مليون ميل مربع وتجمع أراضيها بين

♥ التراكيب الجبلية الصخرية ♥ والكثبان الرملية ♥ والمسطحات الرسوبية وتمتد الصحراء الكبرى من المحيط الأطلنطى غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً .

4- رغم صعوبة الحياة فى البيئة الصحراوية حيث تكاد تنعدم فى بعض المناطق لكن يوجد العديد من الأحياء النباتية والحيوانية التى تكيفت لتتحمل الجفاف وكثرة العواصف وشدة الضوء والحرارة نهاراً والبرودة ليلاً .

♣ السلسلة الغذائية فى النظام البيئى الصحراوى : تصل حلقاتها إلى 3 أو 4 حلقات

♥ تبدأ بالكائنات المنتجة (الحلقة الأولى) ثم الكائنات المستهلكة وهى نوعان آكلات عشب (الحلقة الثانية) وآكلات لحوم (الحلقة الثالثة)

♥ وتنتهى بالكائنات المحللة التى تعيد للنظام عناصره لكى تدور بعد ذلك مرات ومرات ولكن الطاقة تنساب وتتبدد كما فى النظام البحرى

✪ حلقات سلسلة الغذاء الصحراوية وطرق تكيف النباتات والحيوانات للمعيشة فى الصحراء ✪

كائنات منتجة (الحلقة الأولى)

♥ هى غطاء نباتى متناثر يتميز إلى نوعين هما :

كساء خضرى مؤقت	كساء خضرى دائم
♣ هو نباتات حولية تظهر عقب الأمطار فى الشتاء فقط وتتلاشى فى الصيف بسبب الجفاف بعد ترك بذورها فى التربة ♣ لذلك فهى نباتات عادية ليست متخصصة للمعيشة فى الصحراء وبقاءها مرتبط بوفرة الماء فى التربة .	♣ هو نباتات صحراوية حقيقية فى شكل أعشاب وشجيرات وأشجار معمرة تنمو متباعدة عن بعضها وتتكيف للمعيشة فى الصحراء بالطرق الآتية : 1- زيادة نسبة المجموع الجذرى (فى الطول والحجم والوزن) إلى نسبة المجموع الخضرى حيث وصل المجموع الجذرى فى بعضها 80 م والمجموع الخضرى 3,5 م 2- تتميز الجذور لنوعين : إما ممتدة رأسياً إلى أعماق الترب لإمتصاص الماء الجوفى العميق أو ممتدة أفقياً تحت سطح التربة لإمتصاص قطرات الندى المتساقطة فى الصباح الباكرعلى سطح التربة ، وذلك للإستفادة القصوى من الماء النادر فى الصحراء . 3- سمك غطائها من الكيوتين للحماية من البخر . 4- إختزال الأوراق للإحتفاظ بالماء من عوامل النتح . مثل الصبار .

2- كائنات مستهلكة

♥ تنقسم لنوعين : آكلات عشب – آكلات لحوم :

♣ أ) آكلات عشب : (الحلقة الثانية) هى حيوانات تتغذى على النباتات الصحراوية وتشمل :

♥ الحشرات الصحراوية كالجراد والخنافس وبعض الزواحف :

وتتكيف للمعيشة فى الصحراء بالطرق الآتية : (طريقة واحدة)

1- أجسامها مغطاة بأغطية جافة محكمة للإحتفاظ بالماء .

♥ الثدييات الصحراوية مثل القوارض والغزلان :

وتتكيف للمعيشة فى الصحراء بالطرق الآتية : (3 طرق)

2- ينشط معظمها ليلاً أو فى الصباح الباكر وتختبئ نهاراً فى حفر أو كهوف رطبة .

3- تركز بولها ويشح عرقها جداً للإقتصاد فى الماء .

4- بعضها لايقرب الماء طيلة حياته مثل اليرابيع لأنها تستخلصه من البذور والنباتات العصارية التى تتغذى عليها .

♣ ب) آكلات لحوم : (الحلقة الثالثة) هى حيوانات تتغذى على اليرابيع وتشمل : الثعابين وثعالب الفنك وغيرها من الحيوانات والطيور الجارحة

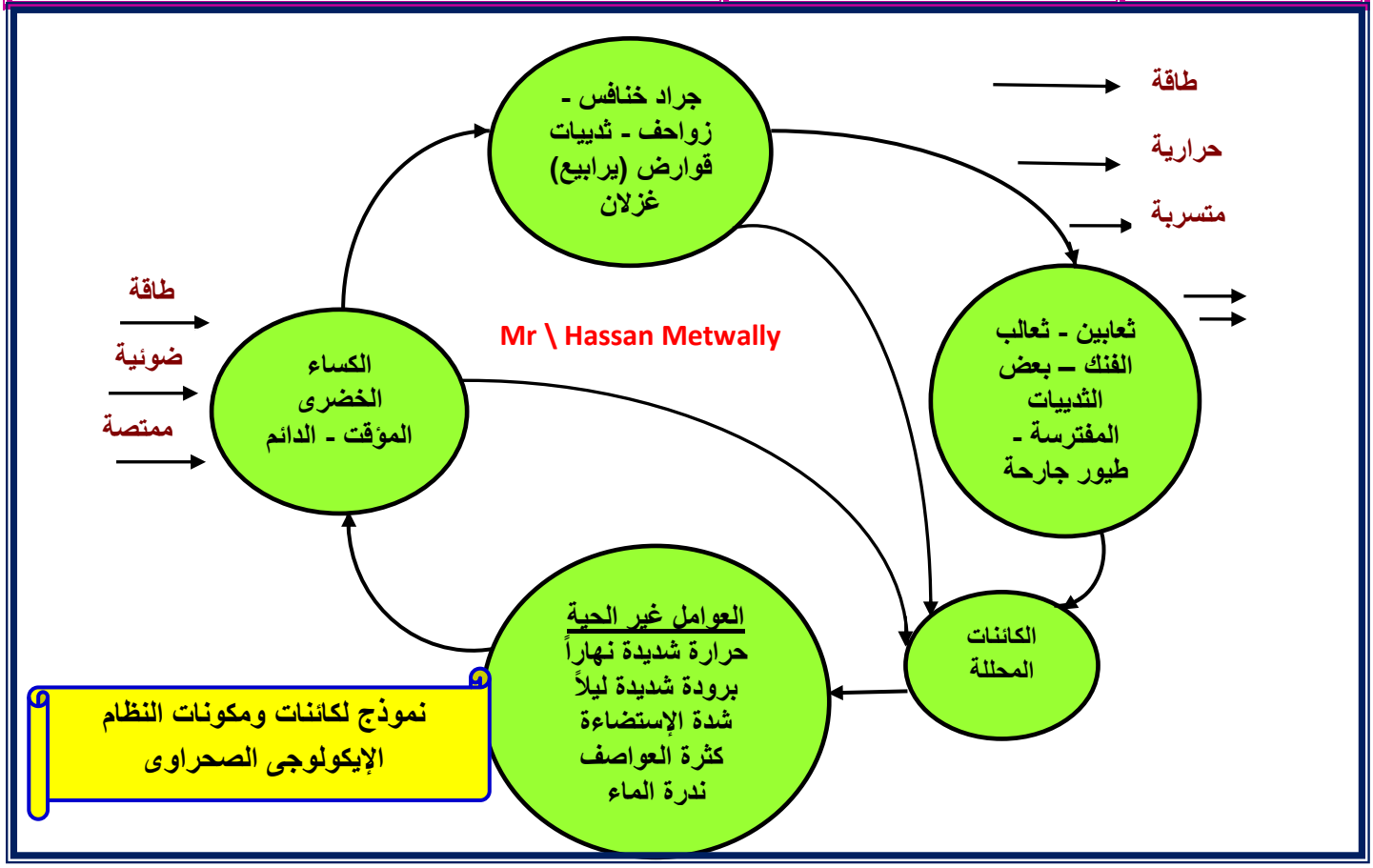
وتتكيف للمعيشة فى الصحراء بالطرق الآتية : (4 طرق)

5- تعتمد على دم الفرائس كمصدر للماء فى بيئة الصحراء الجافة .

6- قلة أعداد الحيوانات المفترسة فى الصحراء للتوازن مع أعداد فرائسها غير المتوافرة فى تلك البيئة الفقيرة فى الإنتاج .

7- تتميز المفترسات والفرائس بحس حاد فى السمع والشم والبصر للتعايش فى هذه البيئة .

8- ثعلب الفنك له آذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية من مسافات بعيدة والمساهمة فى إشعاع الحرارة من الجسم .



✪ مقارنة بين سلسلة الغذاء البحرية وسلسلة الغذاء الصحراوية ✪

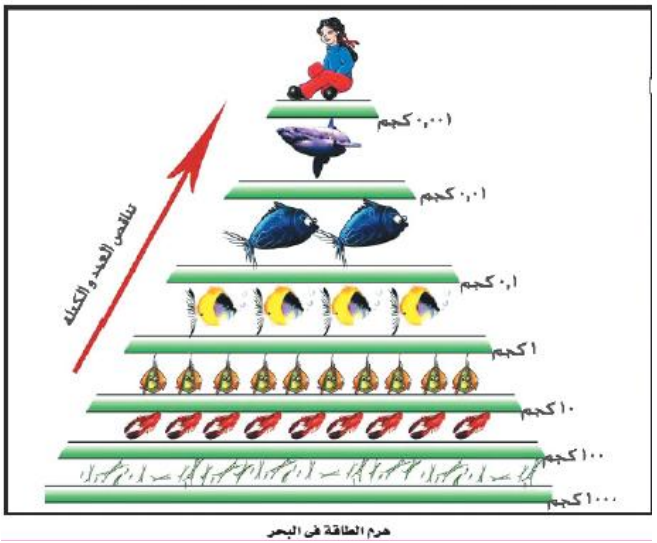
سلسلة الغذاء البحرية	سلسلة الغذاء الصحراوية
1- تتميز بطولها وتعدد حلقاتها .	1- تتميز بقصرها وقلة عدد حلقاتها (3- 4) حلقات .
2- يتم إهدار كمية كبيرة من الطاقة فيها نظراً لطولها .	2- يتم إهدار كمية قليلة من الطاقة فيها نظراً لقصرها .
3- غنية بالكائنات الحية : ♥ حيث تبدأ بالكائنات المنتجة للغذاء : وهى الهائمات النباتية كالطحالب وتمثل الحلقة الأولى . ♥ ثم الكائنات المستهلكة (الحلقات 2– 6) مثل الهائمات الحيوانية – الأسماك الصغيرة – الأسماك الكبيرة – القرش – الحوت . ويتربع الإنسان على قمة هرم الغذاء البحرى . ♥ وتنتهى بالكائنات المحللة .	3- فقيرة فى الكائنات الحية : ♥ حيث تبدأ بالكائنات المنتجة للغذاء (كساء خضرى مؤقت ودائم) ♥ ثم الكائنات المستهلكة : آكلات عشب مثل : الحشرات كالجراد والخنافس وبعض الزواحف وبعض الثدييات كالقوارض واليرابيع والغزلان ، وآكلات لحوم مثل : الثعابين والثعالب الفنك والطيور الجارحة . ♥ وتنتهى بالكائنات المحللة .

اليربوع

ثعلب الفنك

الصبار

حيوانات ونباتات البيئة الصحراوية



هرم الطاقة فى البحر

الباب الثانى : إستنزاف الموارد البيئية

♣ **المورد البيئى** : هو كل ما يوجد فى البيئة الطبيعية من مكونات لا دخل للإنسان فى وجودها أو تكوينها ولكنه يعتمد عليها فى شئون حياته من مأكل ومسكن وملبس .

♣ **أنواع الموارد البيئية** : للموارد البيئية أنواع متعددة منها الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة وهذه مقارنة بينها :

الموارد المتجددة	الموارد غير المتجددة
1- هى الموارد التى تظل متوافرة فى البيئة الطبيعية لقدرتها على الإستمرار والتجديد ما لم يتسبب الإنسان فى إنقراضها أو إستنزافها وتدهورها .	1- هى الموارد المؤقتة التى تختفى من البيئة إن عاجلاً أو آجلاً ويتوقف ذلك على حسن أو سوء تعامل الإنسان معها .
2- الأمثلة : النبات – الحيوان – الماء – الهواء – التربة .	2- الأمثلة : المعادن (الفلزات واللافلزات) – الوقود الحفرى (الفحم – البترول – الغاز الطبيعى) .

♣ أصبح إستنزاف الموارد وإهدار مقومات البيئة مشكلة ملحة ينبغى التصدى لها لوقفها والعمل على علاج آثارها .

♣ وجوانب الإستنزاف والإهدار متعددة كسوء إستخدام الموارد والتجريف والزحف العمرانى على الأراضى الزراعية وأثر ذلك على تناقص الموارد وإنقراض الأنواع الحية .

♣ مشكلة إستنزاف الموارد الطبيعية ♣

♣ **أسباب إستنزاف الموارد البيئية** :

1- التفاعل بين الإنسان والبيئة قديم قدم ظهور الجنس البشرى على كوكب الأرض ، حيث أن البيئة منذ أن إستوطنها الإنسان تلبى مطالبه وتشبع الكثير من رغباته وإحتياجاته .

2- الزيادة السريعة فى السكان ، وكان من نتائج السعى إلى إشباع مختلف الحاجات البشرية مع الزيادة السريعة فى السكان أن تزايدت الضغوط على البيئة وأدت لإستنزاف مواردها . أدت لزيادة إستهلاك الموارد البيئية وإستنزافها .

♣ وقد تنبه العلماء إلى الآثار الضارة وسوء إستخدام مصادر البيئة فأوصوا بضرورة الإقتصاد فى إستهلاكها .

♣ أسرف الإنسان فى إستغلال موارد البيئة حتى أوشك الكثير منها على النضوب وبدأ يعانى من الآثار المباشرة لسوء إستخدامها .

♣ أمثلة إستنزاف الموارد وآثار ذلك على الإنسان والبيئة :

أولاً : إستنزاف الموارد المتجددة		ثانياً : إستنزاف الموارد غير المتجددة
1- إستنزاف التربة الزراعية	2- الإسراف فى قطع الأشجار	1- إستنزاف المعادن
3- الرعى الجائر	4- الصيد الجائر للحيوانات البرية والبحرية	2- إستنزاف الوقود الحفرى
5- إهدار الماء وتلوثه		

✪ أولاً : إستنزاف الموارد المتجددة الطبيعية ✪

✪ 1- إستنزاف التربة الزراعية ✪

♣ **التربة الزراعية بوادى النيل** : تكونت خلال ملايين السنين بفعل نهر النيل وما يجلبه من طمى من جبال الحبشة .

♣ كان المصريون القدماء من أوائل الشعوب التى تعلمت الزراعة وكانت الأرض حينذاك تزرع عقب فيضان النيل ولمرة واحدة فى العام .

♣ أسباب إستنزاف التربة الزراعية ♣

♣ نرتكب اليوم العديد من الأخطاء التى تسبب إستنزاف التربة الزراعية وهى :

الخطأ	أضراره على التربة الزراعية
1- تعميم الزراعات وحيدة المحصول	♣ **الزراعات وحيدة المحصول** : هى تكرار زراعة محصول واحد فى التربة نفسها لسنوات متتالية . ♣ تحقق هذه الطريقة بعض الفوائد الإقتصادية المؤقتة . ♣ أضرارها : تسبب إنهاك التربة الزراعية وإفتقارها لبعض العناصر الضرورية لغذاء النبات . ♣ وقد تعلم الإنسان بالخبرة ألا يزرع نفس النوع لعامين متتاليين فى نفس الحقل بل عليه أن ينوع ما يزرع
2- إستخدام الأسمدة الكيميائية بدلاً من الأسمدة العضوية	♣ **أضرار الأسمدة الكيميائية المصنعة** : تؤدى إلى تدهور التربة وجعلها أكثر تعرضاً للإنجراف . ♣ كثير من المزارعين اليوم يستخدمون الأسمدة الكيميائية بدلاً من الأسمدة العضوية حتى أن الثانية قد إنعدمت تماماً فى المزارع الكبيرة التى تعتمد على الزراعات وحيدة المحصول . ♣ **فوائد الأسمدة العضوية** : لها دور رئيسى فى البيئة الطبيعية حيث أنها : 1- تنشط عمل الكائنات الحية الموجودة فى التربة . 2- تدخل فى سلاسل الغذاء فتكسب التربة خصائص طبيعية مرغوبة .
3- الإفراط فى إستخدام المبيدات الحشرية والفطرية	♣ **أضرارها** :1- القضاء على حشرات نافعة كانت تتغذى على حشرات ضارة فتصبح الضارة آفات زراعية 2- تسقط المبيدات على التربة فتسبب تلوثها ، 3- وموت ديدان الأرض التى كانت تقوم بعملية تهوية التربة وتوفير النيتروجين للبكتيريا العقدية لتثبته ، 4- وبذلك فقدت البكتيريا العقدية مميزاتها الشكلية والوظيفية .

♣ وسائل علاج مشكلة تعامل المزارعين غير السوى فى الزراعة :
1- عدم زراعة محصول واحد لسنوات متتالية وإتباع نظام الدورات الزراعية .
2- تنظيم إستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية .
3- تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوى .
4- تحويل المواد العضوية فى القمامة إلى سماد عضوى .
5- إستخدام الألياف الصناعية بدلاً من القطن لتوفير الأراضى لزراعة الحبوب .

4- تجريف التربة الزراعية

♣ التجريف : هو إزالة الطبقة العليا من سطح التربة لإستخدامها فى صناعة الطوب .
♣ أضراره : 1- التجريف يقضى على التربة التى تكونت خلال ملايين السنين فتصبح غير صالحة للزراعة فى الوقت الذى تكرس فيه الدولة الجهود لزيادة الرقعة الزراعية .
2- عملية التجريف تأخذ بعداً خطيراً لأن مساحة الرقعة الزراعية لاتفى بحاجة السكان من المحاصيل المختلفة .
3- بناء السد العالى حجب ترسيب الطمى على التربة فى الوادى كما كان أثناء الفيضان .
وبذلك نلمس دون شك أثر هذا السلوك الخاطىء للإنسان نحو البيئة .

♣ وسائل علاج مشكلة تجريف التربة :
1- صناعة الطوب من الطفلة والأسمنت والرمل وغيرها من المواد بدلاً من الطمى .
2- إصدار القوانين التى تجرم تجريف التربة .

5- الزحف العمرانى

♣ الزحف العمرانى : هو زحف السكان على الأرض الخضراء الخصبة لبناء المساكن وإقامة المشاريع .
♣ وهو يؤدى إلى إتساع زمام المدن على المساحات القابلة للزراعة حولها .
♣ أسبابه : 1- أصبح معدل النمو السكانى فى مصر مرتفع جداً حيث تزايد السكان بكثرة منذ بداية هذا القرن
2- أدى ذلك لزيادة الحاجة للمأكل والملبس والمسكن والخدمات كبناء المدارس والمستشفيات فزحف السكان على الأرض الزراعية رغم قيام الدولة بمشروعات الإصلاح الزراعى لتوفيرالغذاء
♣ أضراره : 1- ضياع حوالى (30,000 فدان) سنوياً من الرقعة الزراعية .
2- أهدر الإنسان المصرى أراضى خصبة كانت تنتج أضعاف ما تنتجه الأراضى المستصلحة التى أضافها السد العالى فما يتم إستصلاحه من الأراضى يضيع فى مقابله مساحات من الأراضى الخصبة وفيرة الإنتاج على إمتداد الوادى والدلتا بسبب الزحف العمرانى .

♣ وسائل علاج مشكلة الزحف العمرانى :
1- إنشاء المدن الجديدة فى الأراضى الصحراوية غير المزروعة وإقامة المشروعات الصناعية بها .
2- توفير المرافق والمساكن والمدارس ومختلف الخدمات بالمدن الجديدة .
3- أصدار الدولة التشريعات التى تجرم البناء على الأراضى الزراعية .

✪ 2- الإسراف فى قطع الأشجار ✪

أهمية الأشجار فى البيئة ♣ تؤدى الأشجار خدمات عديدة للبيئة التى توجد فيها كما يلى :	الآثار السلبية التى تنعكس على الإنسان نتيجة القطع الجائر لأشجار الغابات :
1- فى المناطق الصناعية : تعمل الأشجار كمصفاة طبيعية لغاز ثانى أكسيد الكربون كما تمدنا بالأكسجين .	1- نقص كمية المواد الأولية اللازمة لكثير من الصناعات مثل الأخشاب والألياف الصناعية والورق
2- فى المناطق الزراعية : بالإضافة لما سبق تعمل الأشجار كمصدات للرياح والسيول لحماية المزروعات وتوفر الظل والخشب	2- تشرد الحيوانات التى تستوطن الغابات مما قد يؤدى لإنقراضها .
3- فى الغابات : تؤدى الأشجار خدمات أخرى مهمة للبيئة فهى : أ) تفقد أوراقها دورياً وتتحلل هذه الأوراق المتساقطة من الأشجار مكونة الدبال الذى يغذى التربة ويحافظ على خصوبتها . ب) تؤمن درجة حرارة ثابتة تقريباً للحيوانات البرية فتوفر ملجأ مناسب لها جـ) مورد متجدد للخشب والسليلوز اللازمين لصناعة الورق والملابس .	3- تدهور التربة والنبات الطبيعى لتعرضهم لعوامل الجفاف . 4- تعرض المناطق المحيطة بالغابات المستنزفة لأخطار الرياح والسيول . 5- إرتفاع الحرارة نتيجة زيادة ثانى أكسيد الكربون . 6- القضاء على النظام الإيكولوجى .

♣ أمثلة القطع الجائر : أدى القطع الجائر للأشجار وتدهور الغابات فى الشرق الأوسط وفى شمال أفريقيا إلى تدهور بيئة هذه المناطق وتوجهها نحو الجفاف ، حيث يلاحظ أثر الجفاف بصورة أكثر وضوحاً على النبات الطبيعى والمحاصيل الزراعية وعلى حياة الإنسان .

♣ علاج القطع الجائر للأشجار : يمكن أن ننتفع بالغابات ولكن بدون إهدار وذلك كما يلى :
1- قطع الأشجار بقدر ما فى مساحة معينة ثم نزرع أشجار جديدة مكانها وبذلك نحافظ على الغابة كنظام بيئى لأنها من أكثر النظم البيئية إستقراراً .
2- التوسع فى زراعة الأشجار حول المدن وإقامة حزام أخضر لكل مدينة .

3- إستخدام المخلفات الزراعية والصناعية بديلاً للأخشاب المستخرجة من الأشجار .

✪ 3- الرعى الجائر ✪

♣ أهمية المراعى الطبيعية : توفر الغذاء لقطعان الماشية التى يربيها الإنسان ويعتمد عليها كثروة حيوانية تمده بالغذاء البروتينى .

✪ الفرق بين الرعى الجائر والرعى المنظم ✪

الرعى الجائر	الرعى المنظم
♥ يحدث عندما يكون : معدل نمو الحشائش أقل من معدل إستهلاك الحيوانات لهذه الحشائش .	♥ يحدث عندما يكون معدل نمو الحشائش أكثر من معدل إستهلاك الحيوانات لهذه الحشائش .
♣ أضرار الرعى الجائر : 1- زوال نباتات صالحة للرعى وبقاء نباتات أخرى تجد الفرصة أمامها للنمو والإنتشار . 2- تدهور النبات الطبيعى الذى يرافقه دائماً تدهور التربة والمناخ المحلى . 3- ظهور عوامل التعرية وتعرض التربة للإنجراف الشديد بفعل مياه الأمطار والرياح . 4- تصبح التربة أرض قاحلة جافة عاجزة عن إمتصاص مياه الأمطار خاصة على المنحدرات 5- إنتشار ظاهرة الزحف الصحراوى كما حدث فى منطقة الساحل الشمالى فى عصر الرومان	♣ فوائد الرعى المنظم : ♥ يعمل على خفض نسبة النتح والبخر بإزالة أجزاء من المجموع الخضرى .

✪ الفرق بين تأثير الرعى فى مناطق الأعشاب ومناطق الأشجار والشجيرات ✪

الرعى فى مناطق الأعشاب	الرعى فى مناطق مناطق الأشجار والشجيرات
♣ يؤدى إلى تآكل الغطاء النباتى وسيادة الأنواع غير المستساغة أو التى تكمل دورة حياتها فى فترة وجيزة فلا تتمكن الحيوانات من القضاء عليها	♣ يسبب زيادة أعدادها وأحجامها نتيجة إزالة الأعشاب التى تنافسها على الماء .

♣ الأمثلة على تدهور المراعى الطبيعية :

1- مراعى الساحل الشمالى المطل على البحر المتوسط التى كانت تستخدم فى رعى الأغنام فى الماضى ولكنها تدهورت وأجدبت اليوم نتيجة الرعى الجائر والزيادة السكانية .

2- البادية السعودية التى تحولت نتيجة للرعى الجائر خلال عدة قرون من منطقة مغطاة بالنبات الطبيعى القادر على تجديد نفسه بإستمرار إلى منطقة متدهورة وبذلك خسرت البلاد مساحة كبيرة من المراعى .

♣ علاج الرعى الجائر :

1- إنشاء مزارع الأسماك والقشريات لتوفير البروتين .
2- تحويل المخلفات الزراعية إلى علف .
3- تحويل بعض النواتج الثانوية من بعض الصناعات إلى صناعة العلف .

✪ 4- الصيد الجائر للحيوانات البرية والبحرية ✪

♣ الصيد الجائر (إنقراض الحيوان) : هو قتل أو صيد مجموعة من الحيوانات إلى الحد الذى تصبح فيه أعدادها قليلة جداً وغير قادرة على إستمرار التكاثر فينقرض الحيوان .

♣ أسباب الصيد الجائر : ترجع أسباب القتل والصيد الجائر للحيوانات البرية فى البر والبحر إلى :

1- أهمية هذه الحيوانات كمصدر للغذاء .
2- توفير الكساء كما فى الحيوانات البرية والتى تناقصت أعدادها إلى الحد الذى يهدد بإنقراضها كحيوانات الفراء مثل حيوان المنك .
3- المستوطنون الأوائل فى أمريكا قتلوا الملايين من قطعان الجاموس الأمريكى (البيسون) .

♣ أضرار الصيد الجائر : 1- خلو بعض البحيرات والأنهار من الأسماك .
2- إختفاء نوع معين من الأسماك من البحر .
3- إختفاء 45 نوع من الطيور وإنقراض 40 نوع الثدييات فى القرنين 19 و20 نتيجة لملاحقتها بالشباك والأسلحة المتقدمة .

♣ علاج الصيد الجائر : 1- إنشاء المحميات الطبيعية للمحافظة على الأنواع النادرة المهددة بالإنقراض .
2- إنشاء مزارع الأسماك والقشريات لتوفير البروتين .
3- إصدار قوانين تجرم الصيد لأنواع محددة ولمواسم محددة وفى عمر محدد حتى تتكاثر هذه الأنواع .
4- رفع الوعى بأهمية الأحياء وذلك لحمايتها والمشاركة فى كافة اتفاقيات الدولية .
5- ترشيد قطع الأشجار وترشيد الصيد فى البر والبحر .

✪ 5- إهدار الماء وتلوثه ✪

♣ نسبة الماء العذب على الأرض : ♥ يشكل الماء العذب 1% من المياه على الأرض ،
♥ وتشكل مياه البحار والمحيطات 97% ،
♥ والثلوج القطبية والثلاجات تشكل 2% .

♣ أهمية الماء العذب : 1- يمثل الماء العذب نسبة محدودة للغاية تعتمد عليها حياة جميع الكائنات الحية فى النظم الإيكولوجية .
2- نعتمد فى مصر على الماء الذى يوفره لنا نهر النيل كما تعتمد عليه دول أفريقية أخرى .
3- عقدت الإتفاقيات بين مصر وهذه الدول الأفريقية حتى تأخذ كل دولة نصيبها من ماء نهر النيل .
4- تعتبر الموارد المائية فى مصر من أهم عناصر المنظومة البيئية ونظراً لأنها محدودة فكان لزاماً المحافظة عليها من الإهدار والتلوث بجميع صوره حيث وضعت الدولة القوانين لحماية النيل من التلوث مع توعية جميع أفراد الشعب بأهمية المحافظة على نهر النيل .

♣ أسباب الإسراف فى إستهلاك الماء : 1- الرى بالغمر .
2- الزيادة المستمرة فى أعداد المستهلكين للماء نتيجة النمو السكانى .
3- الإستخدام الآدمى غير الرشيد ، حيث يتعرض نهر النيل وهو الشريان الحيوى للعديد من الملوثات مثل :
♥ إلقاء مياه الصرف الصحى والمخلفات الزراعية والصناعية السائلة والمنظفات الصناعية فيه دون معالجة ♥

♣ علاج إهدار الماء وتلوثه :
1- تجنب الرى بالغمر وترشيد الإستهلاك بالرى بالرش أو التنقيط لتوفير ماء النهر وإستخدام ما نوفره فى زراعة مساحات جديدة .
2- عدم إهدار الماء فى الإستخدام الشخصى وإستخدام صنابير تعمل بالأشعة تحت الحمراء لتوفير الماء .
3- معالجة الماء المستعمل فى المنازل لإستخدامه فى رى الأشجار الخشبية .
4- البحث عن المياه الجوفية الصالحة للرى والإستخدام الشخصى .
5- تحلية مياه البحر وتجميع مياه الأمطار .

♣ جهود الدولة لمكافحة تلوث نهر النيل : 1- تحديد نسبة الملوثات المسموح صرفها على نهر النيل .
2- إختيار المبيدات والأسمدة التى لا تلوث المجارى المائية .
3- إلزام المصانع بمعالجة مياه الصرف الصناعى قبل صرفها فى النيل .
4- التفتيش المستمر على المجارى المائية وإزالة أسباب التلوث .

✪ ثانياً : إستنزاف الموارد غير المتجددة الطبيعية ✪

✪ 1- إستنزاف المعادن ✪

♣ المعادن : هى موارد غير متجددة يستخرجها الإنسان من القشرة الأرضية ويستثمرها فى شتى نشاطات حياته .
♣ أمثلة المعادن : مثل الحديد والنحاس والألومنيوم والقصدير والذهب والبلاتين وغيرها من الكنوز المعدنية وإستخداماتها المتعددة .

♣ أسباب إستنزاف المعادن : 1- الزيادة السكانية الكبيرة .
2- التقدم الهائل فى التكنولوجيا جعل نصيب الفرد من المعادن (سيارات وآلات وأدوات ومنشآت ونقود معدنية وغيرها) يزداد بسرعة هائلة تكاد تبلغ ثلاثة أمثال سرعة إزدياد السكان .
3- المعادن موارد غير متجددة حيث أكدت الدراسات أن كميات المعادن المتبقية فى الأرض تتراجع بسرعة لذلك يوصى العلماء بإعادة إستخدامها .

♣ علاج إستنزاف المعادن :
1- إستخدام اللدائن (البلاستيك) فى صناعة المواسير بدل المعادن الغير متجددة .
2- إستخدام الفلسبار فى صناعة الفخار والسيراميك (أوانى الطهى) بدل المعادن غير المتجددة .
3- إعادة إستخدام بطاريات السيارات بعد معالجتها .
4- إعادة معالجة وتشكيل المصنوعات البلاستيكية والزجاجية وإستخدامها .
5- إعادة صهر وتشكيل وإستخدام المعادن الخردة الغير صالحة للإستعمال .

✪ 2- إستنزاف الوقود الحفرى ✪

♣ الوقود الحفرى : هو موارد غير متجددة توجد فى البيئة بكميات محدودة تكونت فى باطن الأرض منذ ملايين السنين ومايستهلك لايمكن تعويضه .
♥ ويشمل : الفحم والبترول والغاز الطبيعى
♥ والجدول التالى يوضح مقارنة بينها :

♣ مقارنة بين أنواع الوقودالحفرى الثلاثة (فحم - بترول وغاز طبيعى)♣

1- الفحم	2- البترول والغاز الطبيعى
♣ كان صاحب الصدارة فى القرن الماضى . ♣ الفحم أستخدم كوقود فى الصناعة بعد إختراع الآلة البخارية .	♣ أسباب تفوق البترول والغاز الطبيعى على الفحم : تزايد إستخدامهما عن الفحم يوماً بعد يوم لعدة أسباب : 1- قيمتهما الحرارية أعلى من الفحم . 2- تكاليف إستخراج الفحم أكثر من تكاليف إستخراج البترول والغاز الطبيعى . 3- طبيعة البترول السائلة والغاز الطبيعى الغازية ميزتهما عن الفحم من حيث سهولة النقل والتخزين وتموين البواخر والقطارات والطائرات به . 4- أصبح البترول والغاز الطبيعى عصب الحياة اليوم لأن : أ) البترول يستخدم بكميات ضخمة يومياً فى آلات الإحتراق الداخلى التى لا يصلح لها الفحم . ب) الغاز الطبيعى يستخدم كوقود فى المنازل والمصانع . 5- ليس البترول مصدر للطاقة فحسب (علل) لأنه يستخدم فى صناعة البتروكيماويات مثل الألياف الصناعية – المنظفات – مواد الطلاء - الأصباغ – أكياس التعبئة – الأدوية . ♣ البتروكيماويات : هى صناعات كيميائية أساسها مكونات ومشتقات البترول توفر معظم ما يحتاجه الإنسان . ♣ إستخدام البترول كبتروكيماويات أفضل من إستخدامه كوقود لما يلى : أ) البتروكيماويات تعطى عائد إقتصادى أفضل . ب) وهى أقل تلويثاً للبيئة من إستخدام البترول كوقود .

♣ أسباب إستنزاف الوقود الحفرى:

1- زيادة إستهلاك البترول والغاز الطبيعى عاماً بعد عام ويوضح أحد التقارير أن إستهلاك الفرد من الطاقة فى الدول المتقدمة يزداد بنسبة 3% سنوياً .
2- الدول النامية بدأت تأخذ بالتصنيع وقد خطى بعضها خطوات كبيرة فى هذا المجال .
3- ولذلك فإن الإستهلاك العالمى من الطاقة يتضاعف كل 10 سنوات .
4- الوقود الحفرى موارد غير متجددة ومايستهلك لايمكن تعويضه .

♥ ومن ثم وجب عدم إستنزاف الفحم والبترول والغاز الطبيعى والإعداد علمياً وتقنياً لليوم الذى يشح فيه البترول قبل أن ينضب تماماً الأمر الذى سوف يسبب للإنسان الكثير من الضرر ولما كان الأمر كذلك فقد لجأ العلماء إلى الحصول على الطاقة من مساقط المياه وطاقة الرياح وطاقة المد وغيرها ولهذا تبذل الجهود نحو الإستفادة بهما .

♣ علاج إستنزاف الوقود الحفرى:

1- ترشيد إستهلاك البترول والبحث عن بديل .
2- إستخدام طاقة الشمس والرياح وهما أنسب مصادر الطاقة التى يمكن الإنتفاع بها فى مصر لتوافرهما طوال العام بدل البترول والغاز الطبيعى لأنهما موارد غير متجددة .
3- إستخدام الفحم بدل البترول لتوفره أكثر مع حل مشكلة التلوث .
4- إقامة المفاعلات لتوليد الطاقة من الوقود النووى بإستخدام اليورانيوم بدل البترول غير أن إستخدامها مازال محدوداً بسبب التكاليف الكبيرة وإحتياطات الأمان الكثيرة الواجب إتخاذها لحماية الإنسان والبيئة من خطورته .
5- صناعة سيارات تسير بالكهرباء تعمل بالكهرباء بإستخدام الخلايا الشمسية لأنها توفر الوقود المستخدم من البترول ولا تلوث البيئة
6- تحويل مخلفات الحيوان والمخلفات الزراعية إلى غاز الميثان (البيوجاز) الذى يستخدم كوقود .
7- إعادة إستخدام زيوت السيارات بعد معالجتها .

مع أطيب أمنيات أ / حسن متولى

♣ معلم خبير جيولوجيا (خبرة تزيد عن ربع قرن) .
♣ مشرف الجيولوجيا بمنتدى ثانوية (بوابة الثانوية العامة المصرية) .
♣ مدير الموقع الإلكترونى لمدرسة الحسينية الثانوية بنات .
♣ مدير الموقع الإلكترونى لإدارة صان الحجر التعليمية .
♣ المسئول التنفيذى لوحدة التدريب والجودة بمدرسة عكاشة الثانوية بصان الحجر .
♣ مؤسس سلسلة الخبير فى الجيولوجيا والعلوم البيئية للثانوية العامة .
♣ مؤسس مدونة المشروم (فطر عيش الغراب) لحم الفقراء .
♣ مؤسس المكتبة الإلكترونية (20 ألف كتاب رقمى فى مختلف التخصصات) .
♣ مؤلف كتاب المشروعات الصغيرة وكتاب إدارة المدرسة الثانوية .