الباب الأول : مفاهيم بيئية [1]

1- البيئة : هى كل ما يحيط بالإنسان من مكونات حية أو غير حية يؤثر فيها ويتأثر بها .
2- علم البيئة : هوالعلم الذى يعنى بدراسة التفاعل بين الحياة ومكونات البيئة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والإجتماعية والإقتصادية والثقافية والسياسية ، ويتناول تطبيق معلومات فى هذه المجالات المعرفية والتى يتفاعل بعضها مع البعض .
♣ علم البيئة يعنى بـ : 1- المحافظة على البيئة 2 - حسن إستثمارها وعدم إهدارها 3- وقاية المجتمعات من أضرارالطبيعة والإنسان .
3- بيئة الإنسان : هى الإطار الذى يحيا فيه مع غيره من الكائنات الحية ويحصل منها على مقومات حياته♣ تشتمل بيئة الإنسان على ثلاث جوانب رئيسية هى : أ) البيئة الطبيعية : التى يشترك فيها الإنسان مع سائر الكائنات الحية .
ب) البيئة الاجتماعية : التى يشترك فيها الإنسان مع أقرانه من بنى البشر . جـ) البيئة التكنولوجية : التى صنعها الإنسان بعلمه وتقدمه .
4- كلمة إيكولوجى : تعنى دراسة مكان المعيشة ،
♣ تعريف هيكيل لكلمة إيكولوجى : قصد بها دراسة العلاقات المتبادلة بين الأحياء والبيئة
5- إيكولوجيا : هى الدراسة التى تتناول جوانب الطبيعة والتى تعنى بما يحدد حياة الكائن الحى وكيفية إستخدامه لمكونات البيئة .
6- علم الايكولوجى (علم البيئة الطبيعية) : هو العلم الذى يعنى بدراسة مايحدد الحياة وكيفية إستخدام الكائن الحى لما هو متاح له حيث يعيش .
♣ إتساع مفهوم البيئة : لم يعد مفهوم البيئة مقصوراً على البيئة المحلية ،وإنما إمتد إلى البيئة الإقليمية ،والعالمية ، حتى شمل الكون كله
♣ التحدى الذى يواجهه الإيكولوجيون: 1- معرفة مايدور فى النظم . 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 : من المهم دراسة هذه النظم وعلاقتها بالإنسان لأن حياتنا متوقفة على سلامة هذه النظم .
♣ 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

الغلاف الحيوى

♣ هو الحيز الذى توجد فيه الحياة ويمتد من أكبر عمق فى البحار إلى أقصى إرتفاع فى الجبال توجد بينهما حياة ، أقصى سمك له 14 كم
♣ وحدة بناء الغلاف الحيوى : هى النظام الإيكولوجى (البيئى) ♣ أمثلة النظم الإيكولوجية : الغابة ، الصحراء ، الواحة ، النهر ، البحر وغيرها .

تعريف النظام الإيكولوجى

أ) هو وصف كل مايتعلق بالكائنات الحية والمكونات غير الحية ومابينها من تفاعلات وتبادلات . (هذا التعريف بطريقة كمية)
ب) هو منظومة إيكولوجية معقدة من عمليات متشابكة ومترابطة تتميز بالعديد من المسارات التى تؤدى إلى نمو الجماعات الحية وإستقرارها مع توازن النظام ككل (هذا التعريف بلغة الطاقة)

خصائص النظام الإيكولوجى

الخاصية	الشرح
1- تعدد المكونات	♣ يوجد نوعان من المكونات فى النظام الإيكولوجى ♣ أ) العوامل غير الحية : تضم العوامل الفيزيائية والعوامل الكيميائية : 1- العوامل الفيزيائية : هى عوامل المناخ كالحرارة والضوء والرياح والموقع من سطح البحر وخطوط العرض . 2- العوامل الكيميائية : هى عوامل تتناول الجانب الكيميائى كأثر زيادة أو نقص بعض العناصر والمركبات الكيميائية . ♣ ب) العوامل الحية : تضم الكائنات المنتجة والمستهلكة والمحللة وهى تؤثر فى بعضها وفى البيئة بوجه عام وتضم : 1- الكائنات المنتجة للغذاء : 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 . 2- الكائنات المستهلكة للغذاء : هى الكائنات التى تعتمد على النباتات الخضراء كغذاءً لها وتنقسم لنوعين هما : ♥ حيوانات عشبية هى حيوانات تتغذى مباشرة على النباتات♥ حيوانات مفترسة (آكلات لحوم) هى حيوانات تتغذى على أخرى . 3- الكائنات المحللة : هى كائنات مجهرية تتخذ من أجسام النباتات والحيوانات الميتة غذاءً لها فتحلل هذه الأجسام مستمدة منها الطاقة وتترك الأملاح والمواد الأخرى تعود إلى التربة ومن أمثلتها البكتيريا الرمية والفطريات . ♥ 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 .
2- تشابك العلاقات	1- النظام البيئى معقد لما يحتويه من عوامل فيزيائية وكيميائية وكائنات حية متنوعة . 2- توجد علاقات متبادلة ومتشابكة بين الكائنات الحية وبعضها من جهة ، وبينها وبين العوامل غير الحية من جهة أخرى . 3- ومعنى هذا وجود شبكة من العلاقات الغذائية داخل النظام البيئى . 4- تعقيد النظام البيئى هو أحد العوامل الأساسية اللازمة لسلامته إذ أنه يحد من من أثر التغيرات الإيكولوجية . 5- إذا تتابعت التغيرات البيئية فإنها تحدث خلخلة فى توازن النظام وإستقراره لفترة تطول أو تقصر حسب سبب التغير .
3- الإستقرار مع القابلية للتغير	♣ إستقرار النظام البيئى هو قدرته على العودة إلى وضعه الأول بعد أى تغير يطرأ عليه دون حدوث تغير أساسى فى تكوينه ♣ تتجه النظم البيئية إلى الإستقرار وذلك لأن تعدد الأنواع المكونة للنظام البيئى يزيد من علاقاتها المتبادلة مما يؤدى إلى إستقرار النظام البيئى وحدوث توازن طبيعى بيولوجى داخله . ♣ عند حدوث تغير بسيط فى بعض العوامل فإن النظام البيئى يتأثر بهذا بهذا التغير ولكنه سرعان مايعود إلى الإستقرار . ♣ 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 فى تغذية الطحالب التى تتغذى عليها الأسماك وهكذا لا تبقى هذه الفضلات الماء . 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 ♣ [2]

♣ الضوء هوالجزء المرئى من طاقة الشمس وهوأهم العوامل المؤثرة فى النبات والحيوان والشمس هى مصدر الضوء والحرارة فى النظام البيئى .

العملية	تأثير الضوء عليها
1- الضوء وعملية البناء الضوئى	1- لاتتم عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء إلا فى وجود الضوء 2- يمتص الكلوروفيل الموجات الضوئية التى تقع أطوالها بين (390 – 780) نانومتر . 3- تقوم البلاستيدات الخضراء بعملية صنع الغذاء 4- فتتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية بعملية البناء الضوئى وهى أساس التغذية للكائنات المستهلكة والمحللة .
2- الضوء وعملية الإنتحاء	♣ الإنتحاء : هو الحركة الموقعية التى تتم دون إنتقال النبات نتيجة نموه تحت تأثير مؤثر معين . وقد يكون موجب إذا إتجه النبات نحو المؤثر أو سالب إذا إتجه النبات عكس إتجاه المؤثر . ♣ علل : ساق النبات موجب الإنتحاء الضوئى بسبب إستطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجة أكبر من الخلايا المواجهة للضوء حيث أنها تستجيب للمواد المحفزة للنمو (الأكسينات) فى الظلام أكثر من الضوء .
3- الضوء وعملية الإزهارفى النبات	♣ للنبات مرحلتين نمو 1- مرحلة النمو الخضرى : تنقسم خلايا الجنين عند إنبات البذور فيتكون الجذر والساق والأوراق . 2- مرحلة الازهار والاثمار : تحدث نتيجة تفاعلات داخلية عديدة ينتج عنها تكوين الأزهار والثمار . ♣ مثال نبات القمح يزرع فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ويزهر فى شهرى مارس وأبريل فإذا تأخرت زراعته لـ فبراير ومارس فإنه ينمو خضرياً فقط دون أن يزهر وذلك لعدم ملائمة العوامل البيئية للتغيرات الداخلية اللازمة للإزهار ♣ التواقت الضوئى : هو العلاقة بين فترتى الإضاءة والإظلام التى يتعرض لهما النبات بالتعاقب كل24 ساعة . ♣ تقسيم النباتات حسب علاقتها بالتواقت الضوئى : أ) نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة طويلة وفترة إظلام قصيرة . ب) نباتات العكس جـ) نباتات لا تتأثر .
4- الضوء وتوزيع الكائنات الحية	أ) فى الماء يحدد العمق الذى يصل إليه الضوء وجود نوعيات معينة من الكائنات كالنباتات الوعائية والطحالب : 1- النباتات الوعائية فى الماء العذب تكون غذائها حتى عمق 10 متر 2- الطحالب البنية تكون غذائها حتى عمق 15 متر 3- الطحالب الحمراء : تكون غذائها حتى عمق 25 متر لأنها تحتاج لكمية ضوء قليلة نسبياً (أقل من الطحالب البنية) 4- الطحالب المثبتة على القاع تنمو حتى عمق 120 متر ♣ ومعنى هذا أن الضوء يتحكم فى توزيع الكائنات الحية . ب) على اليابسة يتضح تأثير الضوء عندما نقارن بين الصحراء والغابات الإستوائية حيث تتكيف الكائنات الحية فى الصحراء مع زيادة كمية الضوء وإرتفاع درجة الحرارة وإنخفاض الرطوبة النسبية بينما فى الغابات الاستوائية نظراً لكثافة نباتاتها تتكيف مع قلة الضوء أسفل الأشجار الضخمة وإرتفاع الرطوبة النسبية .
5- الضوء ونشاط الحيوانات	♣ أ) ضوء الشمس : يؤثر على نشاط الحيوانات ويمكن تقسيم هذا النشاط إلى4 فترات ضوئية خلال اليوم هى : 1- فترة الفجر : يقل نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها 2- فترة النهار : وفيها تنشط الحيوانات النهارية . 3- فترة الغسق : يقل نشاط الحيوانات النهارية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها4- فترة الليل : وفيها تنشط الحيوانات الليلية . ♣ ب) ضوء القمر : له تأثير ملموس على أحياء الشواطىء البحرية التى تتعرض للمد والجذر ، فهذه الأحياء تكون نشيطة عندما تغمرها مياه المد وتصبح غير نشيطة عند تعرضها للجذر .
6- الضوء والهجرة	الهجرة ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بإنتقال جماعة معينة من الحيوانات خلال أوقات أو مواسم معينة من مكان لآخر

الهجرة اليومية	الهجرة الموسمية
1- تتضح فى الحيوانات البرية التى تعيش مجتمعة كالعصافير التى تهاجر يومياً إلى أماكن تغذيتها ثم تعود إلى أعشاشها . 2- فى البحار والمحيطات : أ) القشريات الهائمة تهبط إلى عمق 27 متر فى النهار هرباً من من الأشعة فوق البنفسجية ثم تعود ليلاً إلى السطح . ب) بعض الأسماك تخرج من المياه العميقة ليلاً للمياه الضحلة لوضع البيض ثم تعود إلى المياه العميقة نهاراً. وهكذا تتباين إستجابات الحيوانات المائية ويتوقف ذلك على الحالة الفسيولوجية والعمق والموسم والمرحلة التى يمر بها الكائن الحى من تاريخ حياته .	1- هجرة السلاحف الصحراوية التى تتجمع فى انفاق طويلة تحت الأرض فى الشتاء ثم تخرج منها فى الربيع وهكذا 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 الذى يؤثر بدوره فى حجم الغدد الجنسية الذى يزداد بزيادة طول فترة النهار ويقل بنقصانها .

♣ ثانياً : درجة الحرارة وتأثيرها البيئى ♣

♣ يتجلى تأثير الحرارة عندما نقارن بين الأحياء عند القطبين وفى المنطقة الاستوائية أونقارن بين فاعلية النمو والتكاثر فى الصيف والشتاء .

♣ وتتأثر هذه الفاعلية إذا كانت الحرارة أقل من الصفر أو أعلى من50° م لكن بعض الأحياء المجهرية تتحمل حرارة تقل عن الصفر وأخرى تتحمل حرارة أعلى من 50° م وذلك لأن فاعلية الكائن الحي يحددها المدى الذى يبقى فيه البروتوبلازم حياً .

♣ استجابة الكائنات الحية لدرجات الحرارة غير المناسبة ♣

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

♣ أولاً : أمثلة السكون : هو حالة يمر بها الكائن الحى عندما تصبح الحرارة غير مناسبة ، وله4 أمثلة :

الكائن الحى	نوع السكون عندما تصبح الحرارة غير مناسبة
♣ البكتيريا	تجرثم
♣ الحيوانات الأولية	تحوصل
♣ البرمائيات والزواحف	بيات شتوى
♣ الحشرات والرخويات	خمول صيفى

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

الخصائص الحرارية للبيئات المائية (للماء) [3]

♣ يمتاز 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 والقطبيةعلى توزيع العديد من الكائنات الحية .
4- يوجد تدرج حرارى فى الماء : فلو إتخذنا إحدى البحيرات كمثال لذلك سنجد أن توزيع الحرارة فى مياهها يختلف بإختلاف الموسم كما يلى :
أ) فى فصل الصيف : ترتفع درجة حرارة المياه السطحية بينما تكون درجة حرارة مياه القاع منخفضة
ب) فى فصل الشتاء : يحدث العكس ، وما إن تنخفض درجة حرارة المياه السطحية إلى3° م يتمدد الماء وتصبح كثافته أقل
(تمدد شاذ بعكس جميع السوائل) فيطفو على السطح ثم يتجمد مما يحافظ على الأحياء المائية أسفله من التجمد .

♣ 1- النظام البيئى البحرى ♣

1- تغطى مياه البحار والمحيطات والخلجان والأنهار حوالى72% من سطح الأرض فيما يعرف بالغلاف المائى .
2- بيئة البحار تشكل بيئة ثابتة نسبياً عن البيئات الأرضية : لأن مياه البحار والمحيطات متصلة مع بعضها بعكس البيئات الأرضية التى تتفاوت فى ظروفها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية نظراً لإنفصالها على شكل قارات وجزر متباعدة .

♣ أولاً : العوامل غير الحية (الطبيعية والكيميائية) التى تتحكم فى النظام البيئى البحرى♣
♣ المحتوى الملحى - درجات الحرارة - شدة الإستضاءة - عمق الماء– ضغط الماء - حركة الماء - وفرة المغذيات .

العامل	تأثيره على النظام البيئى البحرى
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 إلى40 جرام / لتر أو أكثر بسبب : 1- زيادة البخر . 2- نقص الأمطار ومصبات الأنهار . ♣ ب) وتنخفض درجة الملوحة فى فى بحر الشمال وبحر البلطيق إلى20 جرام / لتر أو أقل بسبب : 1- نقص البخر . 2- زيادة السيول والأنهار . ♣ أى أنه تتفاوت درجة تركيز الأملاح المذابة فى البحاروالمحيطات حسب : 1- كمية الأمطار والمياه الساقطة من المصبات أوالثلاجات القطبية . 2- درجة تبخر المياه بفعل الحرارة السائدة .
2- درجات الحرارة	♣ تتراوح درجة الحرارة فى مياه البحار الدافئة قرب خط الإستواء حول30 °م وتقل تدريجياً كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً حتى تصل إلى درجة التجمد عند القطبين . ♣ كما تتدرج الحرارة فى الهبوط من السطح إلى القاع حتى تصل فى البحار العميقة إلى2 °م أو أقل عند القاع وتبقى كذلك . ♣ تتغير درجة الحرارة فى المياه السطحية حسب :1- الفصول 2- تقلبات الجو 3- عوامل المناخ . ♣ 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 والياسة المحيطة مما يوفر الدفء للمناطق الساحلية وذلك عكس المناطق القارية البعيدةعن البحار والتى تتقلب فيها الحرارة ليلاً ونهاراً أو فى الفصول المختلفة .
3- شدة الإستضاءة	♣ تعتمد شدة الإستضاءة فى البحار على كمية الضوء النافذ خلال ماء البحر . ♣ يتوقف العمق الذى يصل إليه الضوء النافذ فى البحار على طول الموجةحيث 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 جيدة الإستضاءة حتى عمق 200 متر تقريباً ، وتقل الإضاءة تدريجياً حتى عمق 500 متر تقريباً . ♣ لاتوجد نباتات خضراء فى البحار على عمق أكثر من 500 متر بسبب إنعدام الضوء فلا تستطيع القيام بالبناء الضوئى .
4- عمق الماء	♣ يتراوح عمق البحار من بضعة أمتار عند الشواطئ إلى عشرة كيلومترات أو أكثر فى بعض المحيطات . ♣ عمق البحر المتوسط 4000 متر ♣ عمق البحر الأحمر 2500 متر ♣ عمق الخليج العربى 80 متر .
5- ضغط الماء	♣ يتزايد ضغط عمود الماء بمعدل 1 ضغط جوى لكل 10 أمتار تحت سطح الماء بالإضافة إلى الضغط الجوى على سطح البحر ♣ يتعذر على الإنسان الغوص لأعماق البحر بدون جهاز الغطس وذلك لأن الضغط الواقع عليه يزداد بزيادة العمق فمثلاً : ضغط الماء عند عمق 20 متر يساوى 3 ضغط جوى ، ضغط الماء عند عمق 100 متر يساوى 11 ضغط جوى . ♣ حيوانات الأعماق مزودة بقدرات جسمية وفسيولوجية تمكنها من تحمل الضغط الزائد والبرودة الشديدة والظلام الدامس .
6- حركة الماء	♣ تتأثر حركة المياه بـ : 1- إتجاه الرياح 2- حركة المد والجذر 3- موقع الشاطئ من من المساقط والمصبات . ♣ تتشكل فى بعض البحار تيارات مائية ضخمة ذات مسارات معينة توجهها حركة دوران الأرض - درجة الحرارة - الكثافة .
7- وفرة المغذيات	♣ تعد وفرة المغذيات فى أى منطقة بحرية مؤشراً على وفرة الأسماك فيها حيث أنه : ♥ عندما تتوافر المغذيات مثل أملاح الفوسفات والنترات فى المياه السطحية يساعد ذلك على تكوين البروتين فى خلايا النباتات البحرية ، وكلما 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 . ♣ تدورهذه العناصر المغذية بين الأحياء والمياه فى دورات منتظمة تبدأ بتحررها من أجسام الأحياء بعد موتها وترسبها فى القاع ثم تصعد للمياه السطحية بالتيارات الصاعدة لتكون البروتين فى النباتات وتتغذى عليها الحيوانات البحرية وما يموت يهبط للقاع

♣ ♣

ثانياً : العوامل الحية فى النظام البيئى البحرى (سلاسل الغذاء) [4]

♣ خصائص سلسلة 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 والأسماك والرخويات
2- يتم إهدار نسبة كبيرة من الطاقة فى سلاسل الغذاء البحرية بسبب طولها وتعدد حلقاتها حيث أن الطاقة تتناقص بمقدار العشرعند إنتقالها من مستوى غذائى لآخر .

♣ مالمقصود بـ : الهائمات (العوالق) ؟ هى كائنات نباتية أو حيوانية دقيقة الحجم أو مجهرية غالباً وتحملها الأمواج بلامقاومة نظراً لضآلة أجسامها وهى تنتشر فى طبقات المياه السطحية الجيدة الإضاءة .

♣ بم تفسر : 1- الهائمات البحرية تحتل حلقتين فى سلسلة الغذاء البحرية . لأنها نوعان أ) الهائمات النباتية وهى تمثل الحلقة الأولى ب) الهائمات الحيوانية وهى تمثل الحلقة الثانية . ثم نشرح كل نوع .
2- تنتشر الهائمات (العوالق) فى المياه السطحية . لأن الهائمات نوعان : أ) الهائمات النباتية تحتاج للضوء للقيام بالبناء الضوئى لذلك توجد فى الطبقات السطحية للماء ب) الهائمات الحيوانية تتغذى على الهائمات النباتية ولذلك توجد بالقرب منها فى المياه السطحية

♣ حلقات سلاسل الغذاء البحرية ♣

♣ كائنات منتجة ♣	♣ كائنات مستهلكة ♣					♣ محللة
الحلقة الأولى	الحلقة الثانية	الحلقة الثالثة	الحلقة الرابعة	الحلقة الخامسة	الحلقة السادسة	الحلقة السابعة	
♣ تشمل الهائمات النباتية (العوالق – البلانكتون النباتى) : هى نباتات دقيقة الحجم أو مجهرية غالباً تحتوى على الكلوروفيل وتقوم بعملية البناء الضوئى لذلك فهى تمثل حجر الأساس فى تحضير الغذاء لباقى الأحياء البحرية . ♣ وتضم كذلك الطحالب البحرية الطافية أو المثبتة على الصخور الشاطئية والتى تقوم بتحضير الغذاء وإمداد الحيوانات البحرية به كغذاء عشبى .	♣ تضم الهائمات الحيوانية مثل الأوليات والديدان والقشريات الدقيقة واليرقات المختلفة ♣ وهى تتغذى على الهائمات النباتية ولذلك توجد بالقرب منها فى المياه السطحية .	♣ تشمل الأسماك الصغيرة والقشريات والرخويات ♣ وهى تتغذى على الهائمات الحيوانية .	♣ تضم الأسماك الكبيرة ♣ وهى تتغذى على الأسماك الصغيرة	♣ تشمل الأسماك الأكبر حجماً مثل القرش والثدييات البحرية مثل سباع البحر والدلافين وبعض الطيور البحرية مثل النورس والعقاب والبطريق ♣ وهى تفترس الحيوانات السابقة	♣ تضم الحيتان ♣ وهى تفترس ماتطوله من الحيوانات السابقة .	♣ تضم الإنسان الذى يتربع على قمة هرم الغذاء البحرى ♣ فهو يصيد الأسماك المختلفة كما يصيد القروش والحيتان .	♣ تضم البكتيريا والفطريات المحللة ♣ وهى تقوم بتحليل أجسام الكائنات الميتة وإعادة عناصرها البسيطة التى تدور مع التيار وحركة الأمواج للمياه السطحية لتشارك فى بناء الهائمات النباتية

♣ وتوجد بين حلقات الغذاء السابقة أشكال رمية كالديدان وأسماك القاع التى تتغذى على أشلاء الحيوانات الميتة وبقاياها المتساقطة من السطح .
♣ بم تفسر : إن إعتماد الإنسان فى تغذيته على الأسماك الكبيرة كمن يحاول إطعام البشر على الأرض من لحم الأسود؟ لأنه يجب الإعتماد على الحلقات الغذائية الأولى فى السلسلة وليس التالية أو الأخيرة للإستفادة بنسبة أكبر من الطاقة الإنتاجية ، حيث تجرى البحوث لتنمية الهائمات النباتية والحيوانية (البلانكتون) وجمعها كغذاء للإنسان أو علف للماشية لتوافرها وسرعة تكاثرها .

♣ هرم الطاقة البحرى ♣

♣ حيث أن الطاقة تتناقص الطاقة بمقدار العشر عند إنتقالها من مستوى غذائى لآخر : 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 الثانية فى الهائمات الحيوانية ♥ وتصبح 10 كجم فى الأسماك الصغيرة (الحلقة الثالثة) ♥ ثم 1 كجم فى الأسماك الكبيرة (الحلقة الرابعة) ♥ ثم 1و. كجم فى الأسماك الأكبر كالقرش والثدييات والطيور البحرية (الحلقة الخامسة) .♥ ثم 1.و. كجم فى الحوت .(الحلقة السادسة) ♥ وأخيراً 1..و. كجم فى الإنسان (الحلقة السابعة) .

♣ 2- النظام البيئى الصحراوى ♣

♣ البيئات الأرضية (البرية) أكثر تنوعاً من البيئات المائية : نظراً لتباين الظروف الطبيعية كالمناخ وطبيعة التربة والغطاء النباتى .
♣ تقسيم البيئات الأرضية : تنقسم البيئات الأرضية إلى عدد من الوحدات أو النظم الإيكولوجية الكبرى التى تتوزع على سطح الأرض كأحزمة
♥ تبدأ عند عند القطبين بمنطقة التندرا شديدة الرطوبة والبرودة قليلة الأحياء وتنتهى عند خط الإستواء بالغابات الإستوائية الكثيفة شديدة الرطوبة مزدحمة الأحياء ♥ وبين هذه وتلك توجد عدة مناطق تتدرج من الغابات الصنوبرية إلى متساقطة الأوراق إلى المراعى فالصحراء .

♣ خصائص البيئة الصحراوية : 1- الصحراء قاحلة شديدة الحرارة والجفاف يقل متوسط الأمطار فيها عن 25 سم^3 فى السنة وشديدة العواصف .
2- تشغل الصحراء حوالى خمس مساحة اليابسة وتنتشر حول خطى عرض 30^0 شمال وجنوب خط الإستواء
3- مساحة الصحراء الكبرى حوالى 3,5 مليون ميل مربع وتجمع أراضيها بين التراكيب الجبلية الصخرية والكثبان الرملية والمسطحات الرسوبية

♣ سلسلة الغذاء فى النظام البيئى الصحراوى : 1- الحياة صعبة فى البيئة الصحراوية ، حيث تكاد تنعدم فى بعض المناطق
2- تبدأ السلسلة الغذائية بالغطاء النباتى المتناثر (كائنات منتجة) ، ثم الحيوانات الصحراوية (كائنات مستهلكة) ، وتنتهى السلسلة بالكائنات المحللة التى تعيد للنظام عناصره لكى تدور بعد ذلك مرات ومرات ، ولكن الطاقة تنساب وتتبدد كما فى النظام البحرى .
3- سلسلة الغذاء الصحراوية قصيرة تصل حلقاتها إلى 3 أو 4 حلقات بسبب الجفاف وصعوبة الحياة فى الصحراء .

مقارنة بين سلسلة الغذاء فى النظام البيئى البحرى والنظام البيئى الصحراوى [5]

♥ **سلسلة الغذاء الصحراوية** قصيرة حلقاتها قليلة 3 أو 4 حلقات ويتم إهدار نسبة قليلة من الطاقة وتحتوى على عدد قليل من الكائنات الحية :

كائنات منتجة للغذاء ← كائنات مستهلكة للغذاء ← حلقة الكائنات المحللة

(الحلقة الأولى) نباتات صحراوية (كساء خضرى مؤقت ودائم)

الحلقة الثانية (جراد- خنافس- زواحف- قوارض- يرابيع- غزلان)

الحلقة الثالثة (ثعابين- ثعالب الفنك- ثدييات مفترسة- طيور جارحة)

♥ **سلسلة الغذاء البحرية** طويلة حلقاتها متعددة ويتم إهدار نسبة كبيرة من الطاقة وتحتوى على عدد كبير من الكائنات الحية كما يلى :

حلقة 1	حلقة 2	حلقة 3	حلقة 4	حلقة 5	حلقة 6	حلقة 7	حلقة الأشكال الرمية	حلقة الكائنات المحللة
هائمات نباتية	هائمات حيوانية	الأسماك الصغيرة	الأسماك الكبيرة	الأسماك الأكبر	الحيتان	الإنسان	الديدان وأسماك القاع	البكتيريا والفطريات المحللة

♣ جدول يوضح تكيف الكائنات الحية للمعيشة فى الصحراء ♣

طرق تكيف النباتات للمعيشة فى الصحراء		طرق تكيف الحيوانات للمعيشة فى الصحراء
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 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 التربة لإمتصاص الماء الجوفى العميق أو ممتدة أفقياً تحت سطح التربة لإمتصاص قطرات الندى المتساقطة فى الصباح الباكر . 3- سمك غطائها م الكيوتين للحماية من البخر 4- إختزال الأوراق للإحتفاظ بالماء من النتح .	1- أجسامها مغطاة بأغطية جافة محكمة للإحتفاظ بالماء كما فى بعض الزواحف . 2- معظمها ينشط ليلاً أو فى الصباح الباكر ويختبئ نهاراً فى كهوف رطبة كالقوارض والغزلان . 3- تركز بولها ويشح عرقها لتوفير الماء كما فى الثدييات . 4- اليرابيع لاتقرب الماء طيلة حياتها لأنها تستخلصه من البذور والنباتات العصارية التى تتغذى عليها . 5- الطيورالجارحة التى تعتمد على دم الفرائس كمصدر للماء . 6- قلة أعداد الحيوانات المفترسة للتوازن مع أعداد فرائسها القليلة . 7- حدة السمع والشم والبصر لكل من الفرائس والمفترسات . 8- ثعلب الفنك له آذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية من مسافات بعيدة والمساهمة فى إشعاع الحرارة من الجسم

تأثير الرعى على النظام البيئى الصحراوى شرق وغرب وادى النيل (فى مصر)

♣ النظام البيئى الصحراوى عندنا يعكس تفاعل العوامل المناخية والحيوية وفعل الحيوانات الرعوية لبعض النباتات دون الأخرى حسب إستساغتها

1- الرعى فى مناطق الأعشاب	2- الرعى فى مناطق الشجيرات والأشجار	3- الرعى فى مناطق النباتات المعمرة	
		أ) الرعى المنظم للنباتات المعمرة	ب) الرعى الجائر للنباتات المعمرة
♣ 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 .	♣ ليس ضاراً بل قد يفيدها فى خفض نسبة النتح والبخر بإزالة أجزاء من المجموع الخضرى .	♣ يؤدى إلى إزالة كثير من الأجزاء الخضرية بشكل متواصل ويتضاعف أثر ذلك مع الجفاف المتكرر مما يهدد بزوال نباتات معينة صالحة للرعى وبقاء أنواع أخرى تجد الفرصة أمامها للنمو والإنتشار

♣ ظاهرة الزحف الصحراوى ♣

♣ تحدث ظاهرة الزحف الصحراوى بسبب تدهور الغطاء النباتى بفعل الرعى الجائر للحيوانات المستأنسة والذى يؤدى لظهور عوامل التعرية وإنجراف التربة ويحدث ذلك على حواف الصحراء الكبرى حيث تتآكل التربة بمعدل 700 طن/ كم 2 / سنة وحدث أيضاً فى منطقة الساحل الشمالى فى عصر الرومان كما تزحف رمال الصحراء الغربية بمعدل كبير نحو الوادى والدلتا .

♣ المنظومات البيئية الرئيسية ♣

♣ تعيش الجماعات الإنسانية فى إطار 3 منظومات هى :

المحيط الحيوى	المحيط المصنوع (التكنولوجى)	المحيط الإجتماعى
♣ هو المنظومة التى تتكون من الحيز الذى توجد فيه الحياة وهو يجمع بين الطبقات السفلى من الغلاف الغازى والطبقات السطحية من الأرض والغلاف المائى وما بها من عوامل إيكولوجية مختلفة .	♣ هو المنظومة التى تضم كل ماصنعه الإنسان وأقامه فى المحيط الحيوى من منشآت لحفظ مياه الأنهار والمساكن والمصانع والمزارع ومراكز الطاقة وشبكات المواصلات وشبكات الرى والصرف .	♣ هو المنظومة التى تضم كل ماأقامه الإنسان من مؤسسات يعتمد عليها فى إدارة العلاقات الداخلية بين أفراد المجتمع والعلاقات بين المجتمع والمنظومات الأخرى الطبيعية والمشيدة .

♣ وتتفاعل هذه المنظومات الثلاث مع بعضها البعض وهذه التفاعلات المتشابكة تمثل نبض الحياة بالنسبة للمجتمع البشرى .

♣ خطوات تحويل مكونات الغلاف الحيوى إلى موارد ♣

♣ الغلاف الحيوى يضم تكاوين جيولوجية وظواهر مائية ومكونات بيولوجية ينتفع بها الإنسان ويتضمن نشاط الإنسان تحويل مكونات الغلاف الحيوى إلى موارد ثلاث خطوات هى : 1- أن يكتشف الإنسان فائدة الشئ 2- أن يخترع الإنسان وسائل تمكنه من الحصول على هذا الشئ ويطور هذه الوسائل (التكنولوجيا) . 3- أن ينهض الإنسان بالعمل للحصول على هذا الشئ وتحويله إلى مورد دائم أى إلى ثروة متصلة .

♣ وهذه الخطوات الثلاث تشكل عملية تنمية الموارد الطبيعية وتتم فى إطار التفاعل بين المنظومات الثلاث ، ويحتاج توزيع الفوائد الناتجة من التنمية إلى ضوابط معينة تختص بها المنظومات الإجتماعية .

شروط إستمرار عملية التنمية

♣ لكى تكون عملية التنمية مستمرة يجب أن تتم فى حدود معينة تحدها طبيعة النظام البيئى فمثلاً : يجب ألا يتجاوز حجم مايجمعه أسطول لصيد الأسماك قدرة النظام البيئ على بناء الكتلة الحية أى لايتجاوز قدرة الأسماك على التكاثر والحفاظعلى إتزان النظام .

♣ ويتطلب ذلك وضع القيود الضابطة لإستمرار عطاء البحر من الأسماك وهذا يسمى بترشيد الإستهلاك .

♣ أسباب نشأة المشكلات البيئية ♣

♣ تنشأ المشكلات البيئية نتيجة حدوث خلل ما أو تدهور فى بعض التفاعلات والعلاقات المتبادلة بين المنظومات الثلاث ، وعند حدوث ذلك يجب على الإنسان دراسة المشكلة وتحليل أسبابها وعلاجها .

♣ علاقة الانسان بالمنظومات الثلاث ♣

♣ قد يظن البعض أن الإنسان هو مركز مثلث التفاعلات بين المنظومات الثلاث الطبيعية والتكنولوجية والإجتماعية

♣ غير أن هذا الظن خاطئ فالإنسان هو أحد أنواع كائنات النظم البيئية وهو صانع التكنولوجيا التى ينتفع بها فى المحيط الحيوى وهو منشئ المنظومة الإجتماعية وأحد عناصرها

♣ وقد يسئ الإنسان للمحيط الحيوى عندما يسمح لمخلفات الصناعة مثلاً بتلويث البيئة ، أو عندما يتخذ قراراً بإستخدام مبيد دون دراسة كافية لآثاره السلبية وفى مثل هذه الحالات فإن الإنسان هو الخاسر فى نهاية المطاف .

الباب الثانى : مشكلة إستنزاف الموارد وإنقراض الأنواع

♣ أولاً : مشكلة إستنزاف الموارد الطبيعية : أسبابها : 1- التفاعل بين الإنسان والبيئة 2- الزيادة السكانية الكبيرة (أمثلة الإستنزاف 9)

♣ 1- إستنزاف التربة الزراعية ♣

♣ تكونت التربة خلال ملايين السنين بفعل نهر النيل وما يجلبه من طمى من جبال الحبشة وكانت طريقة قدماء المصريين لاتؤدى لإستنزاف التربة الزراعية حيث كانوا : 1- يزرعون الأرض مرة واحدة فى العام عقب فيضان النيل 2- عدم زراعة نفس النوع لعامين متتاليين فى نفس الأرض .

♣ أسباب إستنزاف التربة الزراعية : نرتكب اليوم العديد من الأخطاء التى تؤدى لإستنزاف التربة الزراعية ومن أكبر هذه الأخطاء مايلى :

الخطأ	أضراره على التربة الزراعية
1- تعميم الزراعات وحيدة المحصول	♣ هى تكرار زراعة محصول واحد فى التربة نفسها لسنوات متتالية ♣ تحقق هذه الطريقة فوائد إقتصادية مؤقتة . ♣ أضرارها : تسبب إنهاك التربة الزراعية وإفتقارها لبعض عناصر غذاء النبات .
2- إستخدام الأسمدة الكيميائية بدلاً من الأسمدة العضوية	♣ فوائد الأسمدة العضوية : لها دور رئيسى فى البيئة الطبيعية حيث : 1- تنشط عمل الكائنات الحية الموجودة فى التربة . 2- تدخل فى سلاسل الغذاء فتكسب التربة خصائص فيزيقية مرغوبة ♣ أضرار الأسمدة الكيميائية : تدهور التربة وجعلها أكثر تعرضاً للإنجراف .
3- الإفراط فى إستخدام المبيدات الحشرية والفطرية	♣ أضرارها :1- القضاء على حشرات نافعة كانت تتغذى على حشرات ضارة فتصبح الضارة آفات زراعية . 2- فقدان البكتيريا العقدية لمميزاتها الشكلية والوظيفية فلا تثبت النيتروجين . 3- تلوث التربة . 4- موت ديدان الأرض التى كانت تقوم بعملية تهوية التربة وتوفير النيتروجين للبكتيريا العقدية لتثبته .

♣ 2- تجريف التربة الزراعية ♣

♣ التجريف : هو إزالة الطبقة العليا من سطح التربة لإستخدامها فى صناعة الطوب .

♣ أضرار التجريف : يقضى على التربة فتصبح غير صالحة للزراعة وقد زاد خطره بعد بناء السد العالى الذى حجب الطمى عن التربة .

♣ علاج مشكلة التجريف : 1- سنت الدولة القوانين الصارمة لمنع صناعة الطوب الأحمر من الطمى إبتداءً من أغسطس1985 .
2- إقامة مصانع لصناعة الطوب من الطفلة والأسمنت وغيرها من المواد لإنقاذ التربة الزراعية من التدمير .

♣ 3- الزحف العمرانى ♣

♣ الزحف العمرانى : هو زحف السكان على الأرض الخضراء الخصبة لبناء المساكن وإقامة المشاريع .

♣ أسباب الزحف العمرانى : زيادة معدل النمو السكانى فى مصر بصورة كبيرة تفوق المليون وربع سنوياً وزيادة حاجتهم للمساكن والمشروعات .

♣ أضرار الزحف العمرانى : ضياع 30 ألف فدان سنوياً من الرقعة الزراعية الخصبة المحدودة وهذا يفوق الأراضى التى أضافها السد العالى .

♣ علاج مشكلة الزحف العمرانى وكذلك علاج مشكلة تكدس السكان فى شريط ضيق بالوادى والدلتا ♣

1- أنشأت الدولة عدد من المدن الجديدة فى الأراضى الصحراوية . 2- إقامة المشروعات الصناعية فى هذه المدن وتوفير المرافق بها .
3- أصدرت الدولة التشريعات التى تحرم البناء على الأراضى الزراعية .

[7]

4- الرعى الجائر

♣ أهمية المراعى الطبيعية : توفر الغذاء لقطعان الماشية التى يربيها الإنسان لتمده بالبروتينات . .
♣ أضرار الرعى الجائر : 1- تدهور النبات الطبيعى 2- تدهور التربة والمناخ المحلى 3- تعرية التربة وتعرضها للإنجراف الشديد بالأمطار والرياح 4- تصبح التربة جافة لعجزها عن إمتصاص مياه الأمطار خاصة على المنحدرات 5- تتحول المراعى فى النهاية لأراضى قاحلة .!
♣ أمثلة على تدهور المراعى الطبيعية : البادية السعودية ، الساحل الشمالى نتيجة الرعى الجائر ولعوامل أخرى .

5- الإسراف فى قطع الأشجار

♣ أهمية الأشجار فى البيئة :

♣ تؤدى الأشجار خدمات عديدة للبيئة التى توجد فيها كما يلى :	جوانب رد الفعل الذى ينعكس على الانسان نتيجة القطع الجائر لأشجار الغابات (أضرار القطع الجائر) :
1- فى المناطق الصناعية : تعمل الأشجار كمصفاة طبيعية لغاز ثانى أكسيد الكربون كما تمدنا بغاز الأكسجين .	1- نقص كمية المواد الأولية اللازمة لكثير من الصناعات مثل الأخشاب والألياف الصناعية والورق . 2- تشريد الحيوانات التى تستوطن الغابة والقضاء على النظام الإيكولوجى . 3- تدهور التربة لتعرضها لعوامل الجفاف . 4- تعرض المناطق المحيطة بالغابات المستنزفة للسيول .
2- فى المناطق الزراعية : بالإضافة لما سبق تعمل الأشجار كمصدات للرياح لحماية المزروعات وتوفر الظل والخشب .	
3- فى الغابات : تتحلل الأوراق المتساقطة من الأشجار مكونة الدبال الذىيغذى التربة ويحافظ على خصوبتها وتؤمن درجة حرارة ثابتة للحيوانات فتوفر ملجأ مناسب ، وهى مورد متجدد للخشب والسليلوز اللازمين لصناعة الورق والملابس .	

♣ أمثلة القطع الجائر لأشجار الغابات : الشرق الأوسط وشمال أفريقيا سوريا ولبنان والأردن وتونس والجزائر والمغرب والسودان حيث تدهورت بيئة هذه المناطق وإتجهت نحو الجفاف الذى يؤثر على النبات الطبيعى والمحاصيل الزراعية وعلى حياة الإنسان
♣ كيفية علاج مشكلة القطع الجائر : قطع الأشجار بقدر معين دون إهدار 2- زراعة أشجار جديدة بدلاً من المقطوعة فى نفس المساحة .

♣ 6- الصيد الجائر للحيوانات البرية (الفطرية) ♣

♣ أسباب الصيد الجائر : 1- الحصول على الغذاء 2- توفير الكساء (الفراء) كحيوان المنك 3- القتل المتعمد كالجاموس 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 و 40 نوع الثدييات فى القرنين 19 و20 نتيجة لملاحقتها بالشباك والأسلحة المتقدمة .
♣ إختفاء الحيوان : يكون نتيجة قتل أو صيد مجموعة منه ألى الحد الذى تصبح فيه أعداده قليلة جداً وغير قادرة على إستمرار التكاثر .

♣ 7- الإستهلاك المتزايد للماء ♣

♣ نسبة الماء العذب : يشكل الماء العذب نسبة 1% من المياه على الأرض ، مياه البحار والمحيطات 97% ، الثلوج القطبية والثلاجات تشكل 2% .
♥ ومعنى هذا أن الماء العذب يمثل نسبة محدودة للغاية ، ♥ ونعتمد فى مصر على على الماء الذى يوفره لنا نهر النيل ، كما تعتمد عليه دول أفريقية أخرى ومن ثم فقد عقدت الإتفاقيات التى تسمح لكل دولة بأخذ نصيبها من ماء النهر .
♣ أسباب الاسراف فى إستهلاك الماء : 1- الرى بالغمر . 2- الإستخدام الآدمى غير الرشيد . 3- الزيادة المستمرة فى أعداد المستهلكين للماء
♣ وسائل ترشيد إستهلاك الماء : الرى بالتنقيط - عدم الإسراف فى الإستخدام الشخصى- إستخدام مانوفره من ماء النهر فى زراعة مساحات جديدة

♣ 8- إستنزاف المعادن ♣

♣ أسباب إستنزاف المعادن : 1- التقدم التكنولوجى جعل نصيب الفرد من المعادن يزداد بنسبة تبلغ ثلاثة أمثال سرعة إزدياد السكان .
2- الزيادة السكانية الكبيرة خاصة أن المعادن (كالذهب والنحاس) موارد غير متجددة تستخدم فى صناعة سيارات وآلات وأدوات ومنشآت ونقود .
♣ كيفية علاج مشكلة إستنزاف المعادن : 1- إستخدام بدائل للمعادن مثل اللدائن . 2- إعادة صهر المصنوعات المعدنية وتشكيلها .

♣ 9- إستنزاف الوقود الحفرى ♣

♣ الوقود الحفرى : يشمل الفحم والبترول والغاز الطبيعى ، وهى فى الأصل طاقة شمسية خزنتها الكائنات الحية بعملية البناء الضوئى .

الفحم	البترول	الغاز الطبيعى
♣ كان صاحب الصدارة فى الإستخدام فى القرن الماضى كوقود فى الآلة البخارية .	♣ أسباب تفوق البترول على الفحم كوقود (أهمية البترول) :1- يستخدم فى آلات الإحتراق الداخلى . 2- قيمته الحرارية أعلى من الفحم . 3- تكاليف إستخراجه أقل من الفحم . 4- طبيعته السائلة جعلته سهل النقل والتخزين والتموين للبواخر والقطارات والطائرات فهو عصب الحياة ♣ بم تفسر: إستخدام البترول فى صناعة البتروكيماويات أفضل من إستخدامه كوقود . جـ) حتى لايلوث البيئة ويبقى لفترة طويلة ويعطى عائد إقتصادى أفضل مثل صناعة الألياف الصناعية– الدواء - الأصباغ - الطلاء – أكياس التعبئة – المنظفات وغيرها من الصناعات الكيميائية .	♣ يستخدم كوقود فى المنازل والمصانع .

♣ أسباب إستنزاف الوقود الحفرى : 1- إستهلاك الفرد من الطاقة فى الدول المتقدمة يزداد بنسبة 3% سنوياً .
2- الدول النامية بدأت تأخذ بالتصنيع . 3- ولذلك فإن الإستهلاك العالمى من الطاقة يتضاعف كل 10 سنوات 4- الوقود الحفرى موارد غير متجددة

♣ جهود العلماء لإيجاد مصادر جديدة للطاقة (حل مشكلة إستنزاف الوقود الحفرى) :
1- إستخدام طاقة مساقط المياه وطاقة الرياح وطاقة المد وغيرها . 2- إستخدام الوقود النووى كاليورانيوم فى المفاعلات مع التغلب على أخطاره
3- وأنسب مصادر الطاقة فى مصر هى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فكلاهما متوافر طوال العام ولذلك تبذل الجهود للإستفادة بهما .

[8]

♣ طرق مواجهة مشكلة إستنزاف الموارد ♣

الطريقة	الأمثلة
1- ترشيد الإستهلاك (6 أمثلة)	1- تجنب طريقة الرى بالغمر والأخذ بالطرق التى توفر الماء مثل طريقة الرى بالرش أو بالتنقيط . 2- عدم إهدار الماء عند الإستخدام الشخصى فكثيراً مانترك الماء ينساب من الصنبور بغزارة تفوق الحاجة الحقيقية إليه . 3- تجنب القطع الجائر للغابات وغرس أشجار جديدة بدلاً من الأشجار التى تقطع وبذلك نحافظ على الغابة كمورد متجدد للأخشاب والسليلوز كما نحافظ على توازنها وإستمرار عطائها . 4- عدم إنهاك التربة الزراعية بنوع واحد من المحاصيل يزرع لسنوات متتالية ، وإتباع نظام الدورات الزراعية . 5- تنظيم إستخدام المخصبات الزراعية والمبيدات مع تفادى آثارها الضارة . 6- ترشيد إستهلاك البترول حتى يستمر لفترة أطول تتيح للعلماء فرصة للبحث عن بدائل مناسبة له .
2- إستخدام البدائل (7 أمثلة)	1- إستخدام طاقة الشمس بدلاً من البترول والغاز الطبيعى كمصادر للطاقة حيث أن كليهما سينضب يوماً ما . 2- إستخدام الفحم كبديل للبترول لتوفره بكميات كبيرة مع ضرورة حل لمشكلة التلوث الناتج عن الفحم . 3- إستخدام الوقود النووى فى دولاً معينة بدلاً من البترول مع توفير الإحتياطات والضمانات اللازمة لحماية الإنسان والبيئة . 4- صناعة سيارات تسير بالكهرباء المولدة من طاقة الشمس لتوفير البترول وهى لاتلوث البيئة ولكن سرعتها أقل . 5- إستخدام الألياف الصناعية بدلاً من القطن فى صناعة المنسوجات لتوفير الأراضى الزراعية لزراعة الحبوب . 6- التوسع فى إستخدام البلاستيك فى صناعة المواسير بدلاً من المعادن المهددة بالنضوب . 7- إنشاء مزارع للأسماك والقشريات والمحار فى شواطىء البحار والبحيرات لتوفير البروتين مع مراعاة الإشتراطات البيئية
3- إعادة تدوير المواد (3 أمثلة)	1- معالجة الماء المستعمل فى المنازل بحيث يصبح صالحاً مرة أخرى للإستعمال فى أغراض معينة كرى الغابات الخشبية . 2- إعادة إستخدام زيوت السيارات والبطاريات بعد معالجتها . 3- صهر المصنوعات المعدنية التى لم تعد صالحة للإستخدام كهياكل السيارات البالية والخردة وإعادة تشكيلها وإستخدامها .
4- تحويل بعض المخلفات إلى موارد (4 أمثلة)	1- تحويل المواد العضوية التى تشكل (75%) من القمامة إلى سماد عضوى . 2- تحويل مخلفات الحيوان بطريقة التحلل إلى غاز ميثان يستخدم كوقود حيوى (بيوجاز) . 3- تحويل المخلفات الزراعية لصناعة الورق أو العلف أو الأسمدة العضوية . 4- تحويل بعض النواتج الثانوية فى الصناعة إلى منتجات تدخل فى صناعة أخرى .

ثانياً : مشكلة إنقراض الأنواع

♣ نشأة النوع الحى : ينشأ من خلال سلسلة من عمليات التطور رتستغرق ملايين السنين ليأخذ مكانه بين الأنواع الأخرى ويستقر وضعه فى البيئة .

♣ مفهوم الإنقراض : تناقص أعداد أفراد النوع الواحد بإستمرار وعدم تعويض ذلك بالتكاثر فيختفى النوع تماماً ويترك مكانه فيختل التوازن البيئى

♣ أسباب إنقراض الأنواع ♣

1- الغزو العمرانى للغابات والبرارى بإزالة ملايين الأفدنة سنوياً منها لإنشاء مزارع أو قرى أو طرق يؤدى للتدمير المتعمد لها وإنقراض الأحياء خاصة فى البيئات الإستوائية التى تعتبر أكثر الأنظمة ثراءً فى الأنواع النباتية والحيوانية التى توجد فى شبكة غذاء مترابطة تؤدى للتوازن الطبيعى

2- تدخل الإنسان فى أى مكان حتى فى الصحراء بصيد الحيوانات النادرة فيعرضها للإنقراض .

3- التدهور البيئى فى المناطق الجافة وشبه الجافة يحولها لمناطق جرداء فتهلك مابها من نباتات وحيوانات .

♣ عوامل إنقراض الأنواع ♣

1- القطع الجائر للنباتات 2- الصيد الجائر 3- تعديل البيئة : تعديل البيئة هو التغيير فيها بإزالة الغطاء النباتى بالقطع أو الحرق أو بإزالة الأحراش وإقامة المنشآت وتجفيف المستنقعات وتحويل الأنهار وإقامة السدود وحفر المناجم وغيرها

♣ أضرار تعديل البيئة :

أ) أدى تغيير البيئة فى الدلتا وأعالى النيل إلى إختفاء نبات البردى وطائر أبومنجل المقدس اللذين كانا من علامات الحياة المصرية القديمة .

ب) تدمير حوالى 40 % من الغابات الإستوائية فى العالم خلال الـ150 سنة الماضية وإبادة الطيور النادرة وتهديد العديد من الثدييات والزواحف والقضاء على عدد هائل من العناكب والحشرات والديدان التى تزدحم بها الغابات الإستوائية .

جـ) الإضرار بالكثير من الطيور المائية المهاجرة والتهديد بفنائها نتيجة تجفيف البحيرات وإقامة السدود للتحكم فى الأنهار .

4- تلوث البيئة : ينتج عنه الأضرار التالية :

أ) سقوط الأمطار الحامضية على بعض الغابات فى شمال أوربا وكندا أدى لتدهور البيئات الطبيعية وإبادة الكثير من النباتات والحيوانات النادرة .

ب) تلوث البحار بزيت البترول والعناصر الثقيلة والمبيدات أدى لهلاك العديد من الطيور المائية والأحياء البحرية الدقيقة والأسماك .

جـ) تلوث البيئة الزراعية بالمبيدات الحشرية أدى لإختفاء أنواع مفيدة من العناكب والحشرات بل ومن الطيور الجارحة .

د) التلوث الحرارى للماء أدى إلى هلاك أنواع هامة من الهائمات النباتية مما هدد بفناء الكثير من الأنواع التى تتغذى عليها .

♣ العلاقة بين الإنقراض والتطور ♣

♣ التطور الذى يتم بفعل الطبيعة يؤدى إلى حدوث الإنقراض حسب قانون الطبيعة البقاء للأصلح أى الأقدر على على التعايش مع ظروف البيئة والإفادة من مواردها والتعامل مع أحيائها الأخرى . ويحدث الإنقراض الطبيعى للأسباب الآتية:

1- إختفاء أفراد النوع الواحد تدريجياً لعدم قدرتها على التنافس مع غيرها .

2- أو تختفى جماعات النوع كله خلال عصر جيولوجى قصير كما حدث للديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة فى نهاية العصر الكريتاسى منذ 70 مليون سنة ، وأيضاً إختفاء الثدييات الكبيرة فى نهاية زمن البليستوسين منذ13 ألف سنة .

3- وقد يتزامن الإنقراض مع تغيرات مناخية ضارة بالبيئة ونباتاتها فتزول تلك النباتات وتجوع الحيوانات التى تتغذى عليها إلى حد الهلاك .

4- كما قد تختفى أنواع معينة من البيئة بسبب غزو أنواع أخرى دخيلة قادرة على المنافسة وطرد الأنواع الأصلية أو إقتلاعها .

الإنقراض الطبيعى	الإنقراض الحديث
1- يحدث ببطء وتدرج غير محسوس .	1- يحدث بسرعة
2- لا يسبب حدوث خلل فى التوازن البيئى لحدوث إحلال بيئى فإنقراض الزواحف حل محلها الثدييات القديمة وإختفاء الثدييات الضخمة حل محلها أنواع حديثة من الثدييات	2- يسبب حدوث خلل فى التوازن البيئى لعدم حدوث إحلال بيئى للأنواع المنقرضة .
3- يؤدى لحدوث التطور .	3- لايؤدى لحدوث التطور .
4- عدد الأنواع المنقرضة يكون قليل .	4- عدد الأنواع المنقرضة يكون كبير يقدر بالآلاف
5- أسبابه : الظروف البيئية غير الملائمة ، عدم القدرة على التنافس ، غزو الأنواع الدخيلة المنافسة .	5- أسبابه : يحدث كنتيجة مباشرة للغزو البشرى الذى يوجه سهامه أو بنادقه نحو أنواع معينة ليفتك بها فتنقرض

آثار الإنقراض على التوازن البيولوجى

♣ **ظاهرة التنوع البيولوجى** : ثبات التوازن البيولوجى فى أى نظام بيئى يرتبط بتعدد الأنواع المتعايشة معه ، فكلما زاد عدد الأنواع إستمر التوازن وإذا نقصت الأنواع فإن النظام البيئى يميل إلى الإختلال .

♣ أى أن الإنقراض إلى إختلال التوازن البيولوجى ذلك لأن لكل نوع من الكائنات الحية وظيفة محددة فى شبكة الغذاء وفى التكامل مع غيره من الأنواع لتحريك العمليات المتنوعة فى النظام البيئى وغياب هذا النوع يؤدى لتوقف العمل الذى يقوم به فتتأثر باقى الأعمال السابقة له والتالية عليه

♣ **النظام البيئى البسيط** (قليل الأنواع) : يسهل تدميره بحدوث أى تحول بسيط فى أجزائه فليس لديه قدرة على التعويض والبدائل .
♣ **النظام البيئى المركب** (عديد الأنواع) : يصعب تدميره لأنه أكثر تماسكاً بما لديه من قدرة على التعويض والبدائل .

رعاية الحياة البرية

♣ **أهمية الحياة البرية** : **1-** كل نوع حى شريك فى المحيط الحيوى له حق البقاء وعليه واجبات فقد أمر الله سيدنا نوح بحمل كافة الأنواع
2- كل نوع برى ينقرض يعنى فرصة ضائعة من الأجيال القادمة لأنه يمثل ثروة بيولوجية باقية يمكن إستخدامه مستقبلاً أو إستخدامه فى تحسين السلالات المستأنسة أو فى مجال الهندسة الوراثية لما له من إمكانات وراثية كاملة كما أن لها قيمة كبيرة فى النواحى الثقافية والترفيهية .

♣ سبل رعاية الحياة البرية (وسائل حمايتها) ♣

1- ترشيد قطع الأشجار .
2- عدم السماح بالصيد فى البر والبحر إلا لمن يحمل رخصة الصيد بعد تدريبهم وتوعيتهم بالأنواع النادرة ومواسم الصيد الذى يصبح رياضة سامية
3- رفع الوعى بأهمية الحياة البرية وهذا يفوق سن القوانين الصارمة لحمايتها . 4- ترشيد الصيد فى البر والبحر .
5- التوسع فى إنشاء المحميات الطبيعية لحماية الأنواع النادرة . 6- بث روح المحافظة على الطبيعة بين الناس بالوسائل المختلفة .

المحميات الطبيعية

♣ **تعريف المحمية الطبيعية** : هى مساحة مركزية تحاط بحيز عازل يحميها من تقلبات الجو ونشاط الإنسان .

أهداف المحميات الطبيعية	1- توفير مكان آمن لحماية الأنواع المعرضة للخطر والسياحة داخل المحمية للتمتع بها مع تحريم صيدها أو الإتجار فيها .
	2- توفير أماكن للرصد والمراقبة والتصوير والبحوث العلمية لسلوك الحيوانات وتكاثرها وذلك لتحسين السلالات المستأنسة .
	3- تبادل المعلومات والخبرات مع المنظمات الدولية وإنشاء بنك للجينات للأنواع النادرة يعمل كثروة مدخرة للبشرية .
	4- المحافظة على البيئات الجيولوجية الأثرية كالغابات المتحجرة بوادى حوف وأبو رواش لتشهد على تاريخ النظام البيئى وتطوره
	5- تربية وإكثار الأنواع المهددة بالإنقراض مثل المها العربى التى نقلت من الجزيرة العربية لمحمية فى كاليفورنيا وعندما توافرت بالمئات بعد عدة سنوات أعيدت لبيئتها الأصلية بسلام .

♣ **مراحل نشأة المحميات الطبيعية** : بدأت فى أمريكا وكندا أواخر القرن 19 كحدائق عامة ثم فى دول أوروبا وأستراليا للسياحة والترويح والتمتع بالطبيعة ، وعندما ظهرت مشكلة إنقراض الأنواع أنشأت عدة دول فى أفريقيا وآسيا**المحميات الطبيعية كحدائق وطنية مفتوحة للحفاظ على البيئة** أصبحت تقدر بالمئات الآن فى ظل برنامج دولى تشرف عليه الأمم المتحدة .
♣ **جهود حماية الحياة البرية فى مصر** : بدأت منذ قدماء المصريين حيث توضح معابدهم تقديس الطيور والحشرات كالجعران المقدس وإهتم الإسلام والمسيحية بحماية الأحياء المختلفة ، وشاركت مصر فى الإتفاقيات الدولية لحماية الطيور والحيوانات النادرة وأنشأت المحميات الطبيعية .
♣ **أمثلة للحيوانات البرية التى إنقرضت من صحارى مصر : الفهد والنمر السنائى** .
♣ **أمثلة للحيوانات البرية المهددة بالانقراض فى مصر** : الماعز الجبلى – الغزال المصرى – الحمار البرى – ثعلب الفنك
ومن **حيوانات البحر الأحمر** النادرة المهددة بالإنقراض عروس البحر – الترسة – بعض المراجين – المحار .

♣ أمثلة المحميات الطبيعية فى مصر :

1- محمية البردويل فى شمال سيناء 2- **محمية سانت كاترين فى جنوب سيناء** 3- محمية رأس محمد فى جنوب سيناء
4- محمية جبل علبة على البحر الأحمر فى الصحراء الشرقية 5- محمية العميد بمطروح فى الصحراء الغربية .
6- محمية أشتوم الجميل على بحيرة المنزلة فى بورسعيد . 7- محميات جزر النيل بأسوان .