الباب الأول : مفاهيم بيئية

[1]

♣ **مفهوم البيئة :**

1- **إيكولوجيا** : هى الدراسة التى تتناول جوانب الطبيعة والتى تعنى بما يحدد حياة الكائن الحى وكيفية إستخدامه لمكونات البيئة .

2- **علم الايكولوجى** : هو العلم الذى يعنى بدراسة مايحدد الحياة وكيفية إستخدام الكائن الحى لما هو متاح له حيث يعيش .

3- **كلمة ايكولوجى** : تعنى دراسة مكان المعيشة ، حيث أنها تتكون من مقطعين يونانيين (Oikos) وتعنى مكان المعيشة ، (Logus) وتعنى دراسة ، وأطلق هذه التسمية العالم الألمانى هيكيل سنة 1869 م .

♣ **تعريف هيكيل لكلمة إيكولوجى** : قصد بها دراسة العلاقات المتبادلة بين الأحياء والبيئة

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

5- **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 .

♣ **وعلم البيئة يعنى بـ** 1- المحافظة على البيئة .
2- حسن إستثمارها وعدم إهدارها .
3- وقاية المجتمعات من الآثار الضارة التى تحدث بفعل الطبيعة، أو نتيجة لتعامل الإنسان غير السوى مع البيئة .

6- **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 .

ج) **البيئة التكنولوجية** : التى صنعها الإنسان بعلمه وتقدمه .

♣ **إتساع مفهوم البيئة** : لم يعد مفهوم البيئة مقصوراً على البيئة المحلية ،وإنما إمتد إلى البيئة الإقليمية ،والعالمية ،حتى شمل الكون كله

الغلاف الحيوى

♣ **الغلاف الحيوى** : هو الحيز الذى توجد فيه الحياة ويمتد من أكبر عمق توجد به الحياة فى البحار إلى أقصى إرتفاع توجد عليه الحياة فى الجبال .

♣ لايزيد أقصى سمك للغلاف الحيوى عن **14 كم** 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 .

♣ **وحدة بناء الغلاف الحيوى** : هى النظام الإيكولوجى (البيئى) .

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

تعريف النظام الإيكولوجى

أ) **النظام البيئى** : هو وصف كل مايتعلق بالكائنات الحية والمكونات غير الحية ومابينها من تفاعلات وتبادلات . (**بطريقة كمية**) .
وهذا المفهوم على جانب كبير من النفع لأنه يمكننا من دراسة تركيب النظام البيئى وتفاعلاته بطرق كمية .

ب) **النظام البيئى** : هو منظومة إيكولوجية معقدة من عمليات متشابكة ومترابطة تتميز بالعديد من المسارات التى تؤدى إلى تغير معدلات نمو الجماعات الحية وتصل بها إلى حالة مستقرة من التوازن فى إطار النظام ككل . (هذا التعريف **بلغة الطاقة**) .

♣ **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 .

نشاط (1) : التعرف على مكونات النظام البيئى

♣ **الأدوات المستخدمة** : عدسة مكبرة – قفاز بلاستيك – جاكوش – برطمانات صغيرة – أكياس بلاستيك صغيرة – مقياس طول (متر) .

♣ **خطة العمل** : 1- يتم تقسيم الفصل إلى مجموعات من 5 أو 6 طلاب .
2- تقوم كل مجموعة بزيارة إحدى الحدائق أو حديقة المدرسة أو أى نظام بيئى قريب .
3- تقوم كل جماعة بعمل خريطة للموقع الذى تزوره على ورقة مكعبات ذات أبعاد مناسبة مع تحديد أماكن الكائنات الحية والعوامل غير الحية على الخريطة وعمل مفتاح للخريطة .
4- تقوم كل مجموعة برصد العوامل الحية والغير حية فى النظام الإيكولوجى موضع الدراسة وتسجيل البيانات فى الجدول التالى

الكائن الحى		مكان معيشته	نوع الغذاء	طريقة التغذية	النسبة المئوية للحيز الذى يعيش فيه	الرمز الدال على الكائن فى الخريطة
نبات	حيوان					

5- حلل البيانات وحدد العلاقات وكون سلسلتين غذائيتين ، ثم حدد المنتج والمستهلك والمحلل ، وهل ترى الكائنات المحللة بالعين المجردة ؟ وماذا يحدث إذا اختفت ، ثم وضح تأثير العوامل غير الحية على الكائنات الحية ، والعكس .

[2]

خصائص النظام الإيكولوجى

الخاصية	الشرح
1- تعدد المكونات	♣ يوجد نوعان من المكونات فى النظام الإيكولوجى هما : عوامل غير حية ، عوامل حية . ♣ 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 الحامضية والقاعدية وأملاح التربة . ♣ ب) العوامل الحية : تضم الكائنات المنتجة والمستهلكة والمحللة وهى تؤثر فى بعضها وفى البيئة بوجه عام وتضم ثلاث مجموعات هى : 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 بصورة مباشرة أو غير مباشرة . 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 حيوانات أخرى سبق أن تغذت على النباتات . 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 . ♣ وهذه العوامل جميعها – حية وغير حية – ليست منعزلة عن بعضها ولكنها فى تفاعل مستمر وهى بذلك تشكل كياناً متوازناً وتعطى جانباً كبيراً من الإستقرار .
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 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 ♣

♣ الضوءهوالجزء المرئى من طاقة الشمس وهو من أهم 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 . {النانومتر = 1×10^{-9}} متر . 3- تقوم 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 موجب إذا كان إتجاه النمو فى نفس إتجاه المؤثر . ب) يكون الإنتحاء سالب إذا كان إتجاه النمو عكس إتجاه المؤثر . ♣ ساق النبات موجب الإنتحاء الضوئى (علل) وذلك بسبب إستطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجة أكبر من الخلايا

[3]

♣ تابع الضوء وتأثيره البيئى ♣

	المواجهة للضوء حيث أنها تستجيب للمواد المحفزة للنمو (الأكسينات) فى الظلام أكثر من الضوء .
3- الضوء وعملية الإزهارفى النبات	♣ يمر النبات أثناء نموه بمرحلتين متتابعتين هما : 1- مرحلة النمو الخضرى : تنقسم فيها خلايا الجنين عند إنبات البذور فيتكون الجذر والساق والأوراق . 2- مرحلة الإزهار والإثمار : تبدأ بعد فترة من النمو الخضرى نتيجة حدوث تفاعلات داخلية عديدة ينتج عنها تكوين الأزهار والثمار . وهاتان المرحلتان تتأثران بعوامل النظام البيئى والتى قد تكون ملاءمة لحدوث المرحلتين أو النمو الخضرى فقط ♣ مثال : نبات القمح : يزرع عادة خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر ويزهر فى شهرى مارس وأبريل فإذا تأخرت زراعته لشهرى فبراير ومارس فإنه ينمو خضرياً فقط دون أن يزهر وذلك لعدم ملائمة العوامل البيئية للتغيرات الداخلية اللازمة لكى يصل النبات إلى مرحلة الإزهار . ♣ التواقت الضوئى : هو العلاقة بين فترتى الإضاءة والإظلام التى يتعرض لهما النبات بالتعاقب كل24 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 . ج) 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 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 : وطرفها الآخر سائب تستطيع أن تنمو عند عمق 120 متر . ♣ ومعنى هذا أن الضوء يتحكم فى توزيع الكائنات الحية عند مختلف الأعماق . ب) على اليابسة : يتضح تأثير الضوء على توزيع الكائنات الحية على اليابسة يوضوح عندما نقارن بين منطقة صحراوية ومنطقة غابات إستوائية نجد الكائنات الحية تتكيف حسب المنطقة التى تعيش فيها : فالصحراء تتميز بزيادة كمية الضوء وإرتفاع درجة الحرارة وإنخفاض الرطوبة النسبية . بينما الغابات الاستوائية نظراً لكثافة نباتاتها تمتاز بقلة الضوء أسفل الأشجار الضخمة وإرتفاع الرطوبة النسبية فيها .
5- الضوء ونشاط الحيوانات	♣ أ) ضوء الشمس : يؤثر على نشاط الحيوانات ويمكن تقسيم هذا النشاط إلى4 فترات ضوئية خلال اليوم هى : 1- فترة الفجر : وفيها يقل نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها . 2- فترة النهار : وفيها تنشط الحيوانات النهارية . 3- فترة الغسق : وفيها يقل نشاط الحيوانات النهارية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها . 4- 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 وهجرة الحيوانات	♣ الهجرة : هى ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بإنتقال جماعة معينة من الحيوانات خلال أوقات أو مواسم معينة من مكان لآخر . وتتميز الهجرة بصفات بيئية دورية تتكرر يومياً أو موسمياً أو سنوياً أو كل بضع سنوات .

الهجرة اليومية	الهجرة الموسمية .
♣ هى إنتقال بعض الحيوانات من مكان لآخر كل يوم . 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 البيضثم 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 .	♣ هى إنتقال بعض الحيوانات من مكان لآخر فى مواسم معينة 1- هجرة السلاحف الصحراوية التى تتجمع فى أنفاق 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 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 من50°م .
♣ غير أن هناك بعض الأحياء المجهرية التى تتحمل درجات حرارة تقل عن الصفر وأخرى تتحمل درجات حرارة أعلى من50°م .
وذلك لأن فاعلية الكائن الحي يحددها المدى الذى يبقى فيه البروتوبلازم حياً .

♣ إستجابة 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 : السكون : هو حالة يمر بها الكائن الحى عندما تصبح درجة الحرارة غير مناسبة ويكاد ينعدم فيها النشاط الحيوى لأجهزة الجسم بإستثناء الأجهزة الضرورية لحياته ، ومن أمثلته مايلى :

أمثلة إستجابة الكائنات الحية لدرجات الحرارة غير المناسبة [4]

الكائن الحى	نوع السكون	درجة الحرارة
♣ البكتيريا	تلجأ إلى تكوين الجراثيم	عندما تكون درجة الحرارة غير مناسبة .
♣ الحيوانات الأولية	تلجأ إلى تكوين الحويصلات	عندما تكون درجة الحرارة غير مناسبة .
♣ البرمائيات والزواحف	تلجأ إلى البيات الشتوى	عندما تكون درجة الحرارة منخفضة فى الشتاء .
♣ الحشرات والرخويات	تلجأ إلى الخمول الصيفى	عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة فى الصيف .

البيات الشتوى	الخمول الصيفى
♣ هو نوع من السكون تلجأ إليه البرمائيات والزواحف ♣ سببه إنخفاض درجة الحرارة فى الوسط الذى تعيش فيه فى فصل الشتاء فتصبح غير مناسبة ، وتتوقف معظم أجهزة الجسم عن العمل عدا الضرورية للحياة .	♣ هو نوع من السكون تلجأ إليه الحشرات والرخويات ♣ سببه إرتفاع درجة الحرارة فى الوسط الذى تعيش فيه فى فصل الصيف فتصبح غير مناسبة ، وتتوقف معظم أجهزة الجسم عن العمل عدا الضرورية للحياة .

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

♣ الخصائص الحرارية للبيئات المائية (للماء) ♣

♣ 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 .

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

♣ 1- النظام البيئى البحرى ♣

♣ 1- تغطى مياه البحار والمحيطات والخلجان والأنهار حوالى72% من سطح الأرض فيما يعرف بالغلاف المائى ، وتكون بيئات مناسبة لكثير من الأحياء النباتية والحيوانية والدقيقة .
♣ 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 .
♣ 3- يمكن دراسة البحار كنظام بيئى متصل أو دراستها على شكل أنظمة أصغر كالبيئة الساحلية أو العميقة أو فى جزء معين من أى بحر أو محيط حسب الظروف فى كل منها .

♣ أولاً : العوامل غير الحية (الطبيعية والكيميائية) التى تتحكم فى النظام البيئى البحرى♣

1- المحتوى الملحى 2- درجات الحرارة 3- شدة الإستضاءة 4- عمق الماء 5- ضغط

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 . ♣ أهم الأملاح الذائبة فى مياه البحر هى : 1- كلوريد الصوديوم وكلوريد الماغنسيوم وبيكربونات الكالسيوم . 2- أملاح البروم واليود . 3- بعض العناصر المشعة . 4- نسب قليلة جداً من أملاح الفوسفور والنيتروجين والمنجنيز والحديد والنحاس والنيكل .
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 دون تقلبأوتغيرطولالوقت . ♣ 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 واليابسة المحيطة مما يوفر الدفء للمناطق الساحلية وذلك عكس المناطق القارية البعيدةعن البحار والتى تتقلب فيها الحرارة ليلاً ونهار اً فى الفصول المختلفة .

تابع العوامل غير الحية (الطبيعية والكيميائية) التى تتحكم فى النظام البيئى البحرى [5]

3- شدة الإستضاءة	♣ تعتمد شدة الإستضاءة فى البحار على كمية الضوء النافذ خلال ماء البحر ، (حيث ينعكس جزء من الضوء على سطح الماء ويمتص جزء آخر وينفذ الجزء المتبقى) . ♣ يتوقف العمق الذى يصل اليه الضوء النافذ فى البحار على طول الموجة حيث : 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 فلاتستطيع القيام بالبناء الضوئى ، ولكنها تنتشر حيث يوجد الضوء ويؤثر ذلك فى توزيع الكائنات الحية التى تعتمد على هذه النباتات فى غذائها .
4- عمق الماء	♣ يتراوح عمق مياه البحار من بضعة أمتار عند الشواطئ والخلجان إلى عشرة كيلومترات أو أكثر فى بعض المحيطات حيث توجد الخنادق السحيقة . ♣ البحر المتوسط يصل عمق المياه فيه حوالى 4000 متر . ♣ البحر الأحمر لايتجاوز عمقه 2500 متر . ♣ الخليج العربى لايتعدى عمقه 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 . ♣ الحيوانات التى تعيش فى 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 : 1- حركة دوران الأرض 2- درجة الحرارة 3- 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 . ♣ تدور هذه 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) ♣

♣ 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 العشر عند إنتقالها من مستوى غذائى لآخر .

♣ 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 .

♣ حلقات سلاسل الغذاء البحرية ♣

♣ الكائنات المنتجة ♣	♣ الكائنات المستهلكة ♣					♣ الكائنات المحللة
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 الحلقات السابقة أشكال رمية كالديدان وأسماك القاع التى تتغذى على أشلاء الحيوانات الميتة وبقاياها المتساقطة من السطح [6]

♣ 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 ببساطة من الجدول السابق .

2- تنتشر الهائمات (العوالق) فى المياه السطحية؟

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 .

♣ هرم الطاقة البحرى ♣

♣ 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 الجفاف حيث يقل متوسط الأمطار فيها عن 25 سم فى السنة .

2- تشغل الصحراء حوالى خمس مساحة اليابسة وتنتشر حول خطى عرض 30^0 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 الكبرىمن المحيط الأطلنطى غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً .

4- كثرة العواصف وشدة الضوء والحرارة الشديدة نهاراً والبرودة ليلاً والجفاف وصعوبة الحياة فيها .

♣ سلسلة الغذاء فى النظام البيئى الصحراوى : 1- الحياة صعبة فى البيئة الصحراوية ، حيث تكاد تنعدم فى بعض المناطق ، ولكن فى بعضها الآخر يوجد العديد من الأحياء النباتية والحيوانية التى تكيفت مع ظروفها الصعبة .

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 .

♣ طرق 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 والمجموعالخضرى 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 على سطح التربة . 3- سمك غطائها م الكيوتين للحماية من البخر . 4- إختزال الأوراق للإحتفاظ بالماء من عوامل النتح .	1- تتغذى على النباتات السابقة العديد من الحشرات كالجراد والخنافس ، وبعض الزواحف التى اكتسبت أغطية جافة محكمة حول أجسامها للإحتفاظ بالماء . 2- وكذلك الثدييات الصحراوية كالقوارض والغزلان التى ينشط معظمها ليلاً أو فى الصباح الباكر وتختبئ نهاراً فى حفر أو كهوف رطبة . 3- وهذه الثدييات تركز بولها ويشح عرقها لتوفير الماء . 4- بعض الحيوانات الصحراوية مثل اليرابيع (من الثدييات) لاتقرب الماء طيلة حياتها لأنها تستخلصه من البذور والنباتات العصارية التى تتغذى عليها . 5- تتغذى على تلك اليرابيع بعض الثعابين وثعالب الفنك والطيور الجارحة 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 للتعايش فى هذه البيئة . 8- ثعلب الفنك له آذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية من مسافات بعيدة والمساهمة فى إشعاع الحرارة من الجسم .

♣ الفرق بين سلسلة الغذاء فى النظام البيئى البحرى والنظام البيئى الصحراوى ♣ [7]

♥ 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 :

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

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

♣ النظام البيئى الصحراوى

الذى يشيع فى بلادنا شرق وغرب وادى النيل يعكس تفاعل :1- العوامل المناخية 2- والحيوية 3- وفعل الحيوانات الرعوية على بعض النباتات دون الأخرى حسب درجة إستساغتها كما يلى :

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 أوالتىتكمل 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 وقد حدث ذلك فى :

1- منطقة الساحل الشمالى فى عصر الرومان ،
2- ويحدث ذلك حالياً على حواف الصحراء الكبرى حيثتتآكلالتربةبمعدل 700 طن/ كم 2 / سنة،
3- كما تزحف رمال الصحراء الغربية بمعدل كبير نحو الوادى والدلتا ويتضح ذلك من تصوير الأرض بالأقمار الصناعية حيث توجد بحار هائلة من الرمال المتحركة فى الصحراء الغربية تهدد كل شئ .

♣ المنظومات البيئية الرئيسية ♣

♣ تعيش الجماعات الإنسانية فى إطار منظومات رئيسية ثلاث 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 السطحيةمنالأرضوالغلافالمائى 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 .

♣ أسباب نشأة المشكلات البيئية ♣

♣ ويتطلب ذلك وضع القيود الضابطة لإستمرار عطاء البحر من الأسماك وهذا يسمى ترشيد الإستهلاك .
♣ 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 الإنسان 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 . إنتهى الباب الأول مع أطيب أمنياتى أ / حسن متولى

الباب الثانى : موارد البيئة وحدود قدراتها

♣ مفهوم المورد البيئي : كل مايوجد فى البيئة الطبيعية من مكونات لادخل للإنسان فى وجودها أوتكوينها ولكنه يعتمد عليها فى مختلف شئون حياته
♣ أمثلة الموارد البيئية ♣
1- المنزل والمدرسة والمبانى المختلفة بنيت من الأحجار والأسمنت والزلط والحديد والزجاج والألومنيوم والرخام وكلها مواد مستمدة من البيئة .
2- الطعام الذى نتناوله مستمد من النباتات والحيوانات .
3- الملابس تصنع من القطن وصوف الأغنام والجمال وحرير دودة القز وأيضاً تصنع من ألياف صناعية من نواتج البترول .
4- وسائل المواصلات المختلفة من السيارات والطائرات وغيرها مصنوعة أيضاً من مواد موجودة فى البيئة .
5- الدواء الذى نتناوله يصنع من مكونات البيئة ، وكل مايستخدمه الإنسان من موارد يعتمد عليها فى حياته مستمد أساساً من البيئة الطبيعية .

أنواع الموارد البيئية

♣ تتنوع الموارد البيئية حيث يوجد نوعان هما :

وجه المقارنة	1- الموارد المتجددة	2- الموارد غير المتجددة
1- التعريف	♣ هى الموارد التى تظل متوافرة فى البيئة الطبيعية لقدرتها على الإستمرار والتجدد مالم يتسبب الإنسان فى إنقراضها من البيئة أو فى تدهورها .	♣ هى الموارد المؤقتة التى تختفى من البيئة إن عاجلاً أو آجلاً ويتوقف ذلك على حسن تعامل الإنسان معها أو سوء إستغلاله لها .
2- الأمثلة	♣ النباتات – الحيوانات – الكائنات الدقيقة – الماء – الهواء	♣ الفحم – البترول – الغاز الطبيعى – الفلزات – اللافلزات .
3- سبب التجدد أو عدم التجدد	♣ أسباب قدرتها على التجدد هى : 1- قدرة الكائنات الحية على التكاثر والكيف . 2- وجود الدورات الطبيعية التى تعمل على التعويض المستمر للمواد التى تستهلكها الكائنات الحية ، وتسمى الدورات البيوجيوكيميائية .	♣ أسباب عدم قدرتها على التجدد : 1- لأنها تستغرق ملايين السنين حتى تتكون ، ولذلك لايمكن تعويض مايستهلك منها . 2- فالبترول مثلاً يستهلك منه ملايين البراميل يومياً فلابد من البحث عن بدائل جديدة له وترشيد إستهلاكه .

الدورات البيوجيوكيميائية

♣ الدورات البيوجيوكيميائية : هى دورات لموارد موجودة فىالنظام البيئى فى كل وقت والسبب فى وجودها أنها تدخل فى العديد منالتفاعلات داخل الكائن الحى وخارجه .
♣ أنواع الدورات البيوجيوكيميائية : يوجد نوعان هما الدورات الغازية والدورات الرسوبية .

وجه المقارنة	1- الدورات الغازية	2- الدورات الرسوبية
1- التعريف	♣ هى الدورات التى تبدأ بوجود العناصر فى حالة غازية فى الهواء الجوى .	♣ هى الدورات التى تبدأ بوجود العناصر فى حالة رسوبية فى التربة .
2- الأمثلة	♣ دورة الماء ، دورة الهواء والتى تشمل : (دورة الأكسجين وثانى أكسيد الكربون – ودورة النيتروجين)	♣ دورة الفوسفور .
3- شرح أحدها	♣ اشرح دورة الأكسجين وثانى أكسيد الكربون (انظر الشرح صفحة 9) .	♣ اشرح ملخص لدورة الفوسفور . (الشرح صفحة 9) .

♣ سؤال هام : الكرة الأرضية لايأتيها شئ من خارجها سوى طاقة الشمس . ناقش هذه العبارة بالتفصيل .
♣ الإجابة : لابد من وجود دورات تعمل على تجدد باقى المواد كالماء والكربون والأكسجين والنيتروجين والفوسفور حتى تستمر الحياة على الأرض :
أولاً : دورة الماء : تحدث نتيجة العمليات والظواهر الفيزيائية والحيوية الآتية :
1- تتبخر المياه بصورة مستمرة من البحار والمحيطات والأنهار والبرك والمستنقعات .
2- العمليات الحيوية كالنتح فى النبات والعرق فى الإنسان وبعض الحيوانات والتنفس الهوائي فى الكائنات الحية تسبب تصاعد بخار الماء فى الجو
3- يتجمع بخار الماء فى الجو ويتكاثف على هيئة سحب تتراكم فوق بعضها على صورة ركام تسقط من خلاله الأمطار التى تعيد الماء إلى موارده

ثانياً دورة الهواء

[9]

♣ الهواء خليط من غازات النيتروجين والأكسجين وثانى أكسيد الكربون وقليل من بخار الماء ونسب ضئيلة من غازات أخرى وفيما يلى وصف لدورات غازات الهواء :

أ) دورة الأكسجين وثانى أكسيد الكربون : 1- التنفس الهوائى فى الكائنات الحية يؤدى لإمتصاص غاز الأكسجين وينطلق غاز ثانى أكسيد الكربون .
2- عمليات الإحتراق وبعض التفاعلات الكيميائية تستخدم الأكسجين وينطلق غاز ثانى أكسيد الكربون .
3- عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء تمتص غاز ثانى أكسيد الكربون والماء فى وجود طاقة الضوء لبناء الغذاء وينطلق الأكسجين ، وهكذا نجد أن الغازين يتجددان بإستمرار .

ب) دورة النيتروجين : 1- ينتقل غاز النيتروجين من هواء التربة بفعل العديد من أنواع البكتيريا إلى النباتات لتكوين البروتينات ثم ينتقل إلى الحيوان
2- ثم يعود النيتروجين للتربة مرة أخرى بواسطة الكائنات المحللة . والفوسفور أيضاً له دورة . (شرحها غير مطلوب هنا)

دورة الفوسفور كمثال للدورة الرسوبية

♣ تنقسم الدورة لجزئين كما يأتى : ♣ الجزء الأول : يتم عن طريق محلول الملح كما يلى :
1- تتفتت صخور الفوسفات التى تحتوى على الفوسفور فى الطبيعة بفعل الماء والرياح وأشعة الشمس وجذور النباتات .
2- وتذوب أملاح الفوسفور فى ماء التربة وتمتصها النباتات بجذورها .
3- ثم ينتقل الفوسفور من كائن حى لآخر فى حلقات السلاسل الغذائية حتى يعود ثانية للتربة بعد موت الكائنات الحية وتحلل أجسامها
♣الجزء الثانى : يتم عن طريق البحار كما يلى :
1- تحمل مياه الأنهار معها أملاح الفوسفور إلى البحار حيث يترسب بعضها عبر ملايين السنين مكونه صخور رسوبية تصبح مورد جديد لأملاح الفوسفور عندما تتفتت .
2- تحمل تيارات الماء الصاعدة بعض أملاح الفوسفور الموجودة فى أعماق البحار والمحيطات إلى السطح حيث تستخدمها الهائمات النباتية ومنها إلى الكائنات التى تكون سلاسل الغذاء فى البحار والمحيطات .
3- ويعود بعض الفوسفور مرة أخرى إلى الأرض عن طريق الأسماك التى يتغذى عليها الإنسان أو عن طريق فضلات وبقايا الطيور والحيوانات التى تتغذى على الأسماك وهى مخلفات غنية جداً بالفوسفور .

♣ طاقة الشمس ♣

♣ سؤال هام : يمكن إعتبار طاقة الشمس بالنسبة لعمر الإنسان دائمة وإن كانت علمياً غير دائمة . اشرح هذه العبارة .
♣ الإجابة : أ) الشمس هى المصدر الرئيسى للطاقة على الأرض فهى تمدنا بالحرارة والضوء اللازمين للحياة ،
والشمس فرن نووى ضخم مصدر طاقتها هو التفاعل الإندماجى النووى حيث :
تندمج أربعة أنوية لذرات الهيدروجين لتكوين نواة واحدة من الهيليوم والفرق فى الكتلة بينهما مقداره (29. و .) و . ك . ذ
يتحول لطاقة تساوى(53. و27) مليون إلكترون فولت تتحول لإشعاع .
ب) تعتبر طاقة الشمس دائمة بالنسبة لعمر الإنسان لأنها ستظل موجودة بلايين السنين لأن حجمها يساوى(33و1) مليون مرة قدر حجم الأرض ، أما عمر الإنسان فهو قصير ومحدود .
ج) تعتبر طاقة الشمس غير دائمة علمياً لأنه سيأتى يوم يتوقف فيه التفاعل الإندماجى النووى عندما يشكل الهيليوم نصف وزن الشمس

♣ لاحظ أنه : كل ساعة يتحول (655) مليون طن من الهيدروجين لتعطى(650) مليون طن من الهيليوم وفرق الكتلة وهو (5) مليون طن يتحول لطاقة شمسية تكفل الحياة بكل صورها على الأرض وهى المصدر لكل صور الطاقة المعروفة

الأهمية الإقتصادية للموارد

♣ 1- تظل عناصر المحيط الحيوى الذى يعيش فيه الإنسان من تكاوين جيولوجية وظواهر مائية ومكونات بيولوجيةموجودة إلى أن يكتشف الإنسان فائدة شئ منها ، ويخترع وسائل الحصول على هذا الشئ لتحويله إلى مورد أى مصدر ثروة .
♥ فالبترول ظهر فى بعض بقاع الأرض دون أن يدرك الإنسان فائدته فلما أدركها ابتكر وسائل للحصول عليه وفصل مكوناته وتحول إلى مورد لثروة ضخمة قامت من أجلها الحروب .
♥ ومعنى ذلك أنه لكى تتحول مكونات البيئة إلى ثروات إقتصادية يلزم أن يكون هناك جهداً بشرياً هادفاً .

2- يجب ألا يطغى تحقيق الجانب الإقتصادى للموارد على كل ماعداه بل يجب أن يراعى الإنسان الدقة فى إدارة شئون سلامة العلاقات بين المنظومات الثلاث الطبيعية والتكنولوجية والإجتماعية وكذلك العلاقات داخل كل منظومة .
3- أساس التنمية الإقتصادية هو القدرة على إدارة التفاعلات بين المنظومات وداخل كل منظومة وينتج عنها إستخراج الثروة وحسن إستثمارها .
4- يمكن عن طريق الجهد البشرى والعقول المبدعة الإنتفاع بمكونات مختلف البيئات وتحويلها إلى ثروات مع مراعاة ترابط العلاقات بين المنظومات الثلاث وداخل كل منها .

5- ولكى نحصل على أعلى عائد إقتصادى من الموارد المتجددة كالنباتات والحيوانات وإقامة الصناعات الغذائية يجب إتباع الطرق السليمة فى 3 مجالات هى : 1- تحسين الزراعة والإنتاج النباتى 2- تنمية الإنتاج الحيوانى 3- المصايد النيلية والبحرية
(سيأتى شرحها بالتفصيل فى الصفحة القادمة) .
وهذا يعود بالخير علينا فتتحسن صحة الإنسان وكفاءته الإنتاجية ويتحسن مسكنه وظروف معيشته وتعليمه وثقافته ووضعه فى عصر العولمة

[10]

6- الأهمية الإقتصادية للموارد غير المتجددة

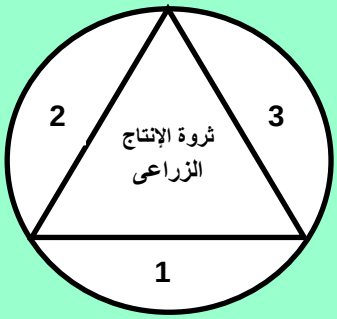
نجد أن : أ) الإنسان يستثمر صخور القشرة الأرضية فى الحصول على الفلزات اللازمة له كالحديدوالنحاس والرصاص والألومنيوم وغيرها وكذلك الحصول على اللافلزات كالكبريت والكربون والفوسفور لإستخدامهما فى العديد من الصناعات .

ب) كما يستثمر الإنسان الفحم والبترول والغاز الطبيعى فى إنتاج الطاقة ، وهذه الطاقة هى فى الأصل طاقة شمسية قامت بعض الكائنات الحية بتخزينها بواسطة عملية البناء الضوئى وظلت مدخرة لملايين السنين .

ج) وقد نشأت العديد من الصناعات البتروكيميائية التى أساسها البترول ومكوناته ومشتقاته والتى وفرت للإنسان معظم مايحتاجه فى حياته من الغذاء والكساء والمنظفات والدواء والطلاء بشكل جعل للبترول الصدارة فى الإقتصاد .

د) الفلزات واللافلزات محدودة فى صخور الأرض وتصنع منها الآلات التى تبلىولكن يمكن إعادة صهرها وتشكيلها من جديد ، ولأن الموارد غير المتجددة كالبترول والغاز الطبيعى ستنضب فقد رصدت الدول المتقدمة مبالغ طائلة للبحث العلمى لإيجاد طاقة بديلة لعصر مابعد البترول .

♣ أولاً : بالنسبة للزراعة والإنتاج الزراعى :



مثلث ثروة الإنتاج الزراعى

يمكن تشبيه ثروة الإنتاج الزراعى بمثلث متساوى الأضلاع :

♣ قاعدة المثلث (1) : تمثل الإنسان (جهده ومعرفته) والأرض والماء والمال والمناخ .

♣ الضلع الثانى (2) : يمثل البحث العلمى والإرشاد والتدريب .

♣ الضلع الثالث (3) : يمثل

1- توفر البذور المحسنة والمهندسة .
2- الزراعة فى الأرض الخصبة فى الوقت الملائم وبالعدد المناسب لوحدة المساحة .
3- التسميد الجيد كماً وكيفاً وتوقيتاً .
4- الرى المحسن بدون إهدار للماء أو الإسراف فى إستخدامه .
5- المقاومة والمكافحة المتكاملة للآفات مع مراعاة عدم إحداث خلل فى الأنظمة البيئية بترشيد إستخدام المبيدات والإتجاه للمقاومة البيولوجية .
6- التداول الجيد للمحاصيل والمنتجات الزراعية والتسويق المناسب لها .

تزيد ثروة الإنتاج الزراعى كلما زادت جودة أضلاع المثلث

♣ وقد تم تنفيذ ذلك فى بعض الزراعات فزادت إنتاجيتها بصورة مبشرة بالخير مثل : لقمح والبطاطس والطماطم والثوم والبنجر .
ولكن نحتاج إلى بذل مزيد من الجهد والإخلاص وتطبيق التقنيات الحديثة

♣ الإستفادة من المخلفات الزراعية مثل قش الأرز :

عند حرق قش الأرز يلوث البيئة ، لذلك فالأفضل تحويله إلى 1- سماد 2- ورق 3- علف للحيوان 4- توليد الغاز الحيوى .

♣ ولتحقيق ذلك لابد من التعاون بين : 1- وزارة الزراعة 2- وزارة الرى 3- وزارة الإعلام
4- وزارة الدولة لشئون البيئة 5- الهيئات البحثية .
وذلك لتوعية وإرشاد الفلاحين وتوفير طرق إستخدام التقنيات الحديثة للزراعة والتخلص الآمن والإستفادة القصوى من المخلفات الزراعية .

♣ وسائل تحسين الإنتاج الزراعى :

1- إنتقاء وتوفير البذور الممتازة عالمياً .
2- إستنباط سلالات جيدة ذات جودة عالية كماً ونوعاً بإستخدام تقنيات الهندسة الوراثية وزراعة الأنسجة .
3- إختيار نوع النبات المناسب للتربة والموعد المناسب والطريقة المثلى للرى لهذا النبات .
4- الخدمة الجيدة للأرض .
5- مكافحة الآفات .
6- الإستخدام الآمن للأسمدة والمبيدات .
7- التخلص الآمن والإستفادة القصوى من المخلفات الزراعية .

♣ كما يجب حل المشكلات الواقعية للمزارعين أولاً بأول : حتى لايتعرقل الإنتاج والتصدير وتصبح القرى المصرية منتجة كما كانت فى الماضى لأنها حالياً تستهلك أكثر مما تنتج .

♣ ثانياً : بالنسبة للحيوان والإنتاج الحيوانى : تتلخص وسائل تنمية الإنتاج الحيوانى فى مجالين رئيسيين هما :

أ) تحسين الصفات الوراثية وزيادة تحسين السلالات المحلية بواسطة :
1- الإنتخاب . 2- التدرج .
2- الخلط . 4- الهندسة الوراثية
5- التكنولوجيا الحيوية : هى تقنية تستخدم لزيادة إنتاجية الثروة الحيوانية مثل تقسيم جنين الماشية والحصول على توائم ثنائية وثلاثية ورباعية .

ب) تحسين ظروف معيشة الحيوان وزيادة كفاءة إستخدام الأعلاف ومخلفات الزراعة ومخلفات المزارع الحيوانية لزيادة الإنتاجية .

♣ ثالثاً : المصايد النيلية والبحرية : سبق دراستها فى الصف الأول الثانوى .

حسن متولى

حدود تجدد الموارد

♣ للتجدد حدود معينة يقف عندها فالنبات له حدود معينة للتجدد وكذلك الحيوان ويتضح ذلك مما يأتى :

♣ **أولاً : حدود تجدد النبات :**

يتوقف إزدهار الإنتاج الزراعى على مقدار توفر كل مما يأتى :

1- المساحات الصالحة للزراعة .
2- الماء الموجود فى هذه المساحة ، وتتجه الحكومة حالياً إلى نقل المياه من بحيرة ناصر إلى توشكى لزيادة الإنتاج الزراعى .
3- التطبيقات التكنولوجية الحديثة .
4- الوعى البيئى والسكانى .
5- العناية بالأرض وإستخدام الأسمدة المناسبة .

♣ **ثانياً : حدود تجدد الحيوان :**

يتوقف إزدهار الإنتاج الحيوانى على مقدار توفر كل مما يأتى :

1- الغذاء (عليقة الحيوان) ويعتمد ذلك على النواتج الزراعية .
2- التطبيقات التكنولوجية الحديثة .
3- الوعى البيئى والسكانى .

حدود إستيعاب المخلفات

♣ للنظام الإيكولوجى حدود معينة لاستيعاب المخلفات حيث أن :

♣ **النظام البيئى يتخلص من فضلاته :** فغاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من تنفس الكائنات الحية يستخدمه النبات فى عملية البناء الضوئى معطياً الأكسجين اللازم لتنفس الكائنات ، وماتخرجه الأسماك من مخلفات تحلله البكتيريا لتمتصه جذور النباتات وهكذا يستخدم النظام البيئى فضلاته .

♣ **أما الفضلات الناتجة عن النشاط البشرى** : فى الزراعة والصناعة والتى يكون بعضها غازى ينتشر فى الهواء ، وبعضها سائل يلقى فى مياه الأنهار والبحار، وبعضها صلبة تطرح فى الأراضى خارج المدن فهذه المخلفات تلوث البيئة وتخل بالمنظومة البيئية ، لأنها لاتتحلل ولاتدخل فى إحدى دورات المواد .

♣ أى أن هناك حدوداً لقدرة البيئة على التخلص من الفضلات : فالبيئة يمكن أن تتخلص مما يمكن أن يتحلل أو يشترك فى إحدى دورات المواد التى تدور داخل المنظومة البيئية .

♣ ولذلك يجب عند إنشاء أى مشروع الأخذ فى الإعتبار الطرق السوية للتخلص من المخلفات.

الطاقة النظيفة

♣ **الطاقة النظيفة :** هى الطاقة التى لاتلوث البيئة ، وأحسن مثال لها هوالشمس التى تعتبر فرن نووى كبير يعطينا طاقة إندماج هائلة تتحول إلى ضوء وحرارة دون أى مخلفات ملوثة للبيئة وذلك عكس مواد الوقود حيث أن أى وقود يستخدم لتوليد الطاقة تتخلف عنه مواد ملوثة للبيئة وتؤثر فى المنظومة البيئية .

وبالرغم من أن الشمس فى مصر ومعظم البلاد العربية تسطع وتكون شديدة الحرارة طوال العام إلا أننا لاننتفع بها كمصدر هام للطاقة النظيفة .

♣ **إستخدامات الطاقة الشمسية :** 1- تستخدم حرارة الشمس مباشرة فى عمليات الطهى والتسخين .
2- تبخير الماء ثم إستخدام البخار فى إدارة التوربينات البخارية لتوليد الكهرباء كما يحدث فى فرنسا وألمانيا حيث توجد مصانع تعتمد على الطاقة الحرارية للشمس فى توليد الكهرباء اللازمة لها .
3- إستخدام البطاريات الشمسية فى محركات السيارات وغيرها كبديلاً للبترول .

♣ **مصادر أخرى للطاقة النظيفة :** يمكن إستخدام الموارد الآتية فى توليد الكهرباء :

1- الرياح 2- المد والجذر 3- المساقط المائية 4- حرارة باطن الأرض .

توليد الكهرباء من حرارة باطن الأرض

♣ 1- يضخ الماء المعاد تدويره إلى عمق (4 – 6) ميل تحت سطح الأرض فى أنابيب خاصة إلى حيث ترتفع درجة حرارة باطن الأرض حوالى (400) درجة فهرنهيت عن درجة سطح الأرض .
♣ 2- تنكسر الصخور فى منطقة الضخ نتيجة ضغط الماء .
♣ 3- تعمل الصخور الساخنة على على تسخين الماء وتحويله إلى بخار ماء .
♣ 4- يعاد جمع الماء الساخن فى أنابيب تحمله إلى سطح الأرض .
♣ 5- حيث يستخدم الماء الساخن (بخار الماء) فى توليد الكهرباء . (هام جداً : انظر الرسم الخاص بذلك فى جزء الرسومات) .

♣ إنتهى الباب الثانى مع أطيب أمنياتى أ / حسن متولى ♣

hassan.metwally@yahoo.com 01222790671