ملخص مقرر علم 202 التربية البيئية والتنمية المستدامة

تم تحميل هذا الملف من موقع مناهج مملكة البحرين	
موقع المناهج ⇦ مناهج مملكة البحرين ⇦ الصف الثالث الثانوي ⇦ علوم ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-04-11 22:08:28	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة علوم:
إعداد: الطالب محمد عبد علي أحمد	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثالث الثانوي					
صفحة مناهج مملكة البحرين على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثالث الثانوي والمادة علوم في الفصل الثاني	
1	مذكرة علم 202 الشاملة التربية البيئية والتنمية المستدامة
2	مراجعة الامتحان النهائي مراجعة البيئة و التنمية المستدامة
3	مذكرة مقرر علم 202
4	أجوبة النهائي علم 202
5	أسئلة النهائي مقرر علم 202 (إصدار 2)

العام الدراسي 2025-2026 الفصل الثاني *مشترك*

الطبعة الأولى (2024)

مذكرة علم 202

إعداد: محمد عبدعلي أحمد عبدالرضا

المذكرة لا تـغني عن الكتاب المدرسي وشرح المدرس في الصف

science.bah

هام!:

- قراءة الكتاب المدرسي قبل قراءة المذكرة تساعد كثيراً على فهم المعلومات سريعاً وحفظها.
- احرص/ي على حل اختبارات نهائية سابقة.
- لا تنسوا الانضمام إلى سيرفر الدسكورد حيث تجدون ملفات بقية المقررات.

الخطأ وارد دائماً، ففي حال وجود أي أخطاء أو ملاحظات، الرجاء عدم التردد في التبليغ وذلك لتعم الفائدة

Instagram: science.bah

الفهرس:

المحتوى	الصفحات	عدد الصفحات
الفصل الأول	8–2	7
الفصل الثاني	20–9	12
الفصل الثالث	33–21	13
الفصل الرابع	41–34	8
الفصل الخامس	50–42	9
ملخص التعاريف والتحاليل	59–51	9

(الفصل الأول – مفهوم البيئة وأقسامها) صفحة 10-17

- **ما الذي نجم عن تقدم البشر العلمي والصناعي وغيره؟**

الكثير من المخلفات والنفايات مُشَكِّلَة عبئاً ضخماً على البيئة تصعب معالجته أو التخلص منه بالأساليب العشوائية وغير المتكاملة.

- **من سلوكيات الإنسان التي تشكل تهديداً للبيئة والتي شكلت مشكلات بيئية أخذت صفة العالمية:**

1- التلوث
2- الصيد الجائر
3- إهدار الموارد
4- الاحتراق

- **على من فرضت قضايا المشكلات البيئية في العالم؟**

كل أفراد المجتمع بما فيه من المعنيين بشؤون البيئة وغيرهم، بغض النظر عن مستواهم التعليمي والثقافي وظروف حياتهم.

- **يختلف مفهوم البيئة باختلاف مساحتها وعلاقتها بالإنسان، مثل:**

1- البيئة المنزلية
2- البيئة المدرسية
3- البيئة الجامعية
4- بيئة المصنع والمؤسسة

- **ويمتد مفهوم البيئة ليشمل الكون بأكمله ليس الكرة الأرضية فحسب.**

- **البيئة:** الوسط المحيط بالإنسان بما يحويه من مكونات حية وغير حية وظروف اجتماعية واقتصادية وثقافية ويمارس فيه نشاطاته المختلفة في إطار من العلاقات المتبادلة.
- **علامَ يطلق العلماء لفظ "البيئة" أيضاً؟**

مجموع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها المخلوقات الحية وتؤثر في العمليات الحيوية التي تقوم بها.

- **العناصر المكونة للبيئة:**

1- الغلاف الغازي بمكوناته
2- الغلاف المائي وبما داخله
3- الموارد الطبيعية
4- الطاقة ومصادرها
5- سطح الأرض والمخلوقات الحية التي تعيش عليه من نباتات وحيوانات والبشر

- **نشأة علم البيئة على أساس علمي واقتصادي:** منذ عصر المصريين القدماء، حيث وضعوا أسساً لحماية مصادر الثروة الطبيعية.
- **حماية المصريين القدماء للثروة المائية:** أقاموا السدود وأقاموا مقاييس لنهر النيل وحفروا الترع والقنوات.
- **علم البيئة:** العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية من ناحية وعلاقاتها بالبيئة المحيطة من ناحية أخرى.

- **متى تشكلت البيئة؟**

قبل ملايين السنين.

- **تتعرض البيئة للعديد من التحولات والتغيرات، ما عوامل تلك التغيرات؟**

1- التغيرات الطبيعية.
2- النشاطات البشرية الهادفة للاستغلال والانتفاع بالموارد البيئي والتي تنتج الملوثات والمخلفات مما يسبب اختلال التوازن البيئي.

- **علل: اختلال التوازن البيئي.**

بسبب الملوثات والمخلفات الناتجة عن النشاطات البشرية لاستغلال موارد البيئة.

- **صور اختلال التوازن البيئي:**
  1- الاحترار العالمي 2- الجفاف 3- الاستهلاك الجائر 4- التصحر 5- التقلبات المناخية الضارة

- **ما الذي ينتج عن اختلال التوازن البيئي؟**
  1- تناقص أعداد بعض الجماعات من المخلوقات الحية وتعرضها للانقراض.
  2- اضطرابات اقتصادية واجتماعية وصحية، مثل: 1- الفقر 2- المجاعات 3- انتشار الأمراض

- **حماية البيئة:** المحافظة على البيئة والارتقاء بمستواها ومنع تلوثها والعمل على ديمومتها.
- **فوائد المحافظة على البيئة المحيطة بالإنسان:**
  1- حماية البيئة من التغيرات السلبية المؤثرة فيها.
  2- التعامل الجيد مع البيئة بصفة عامة يرفع مستوى معيشة الإنسان ورفاهيته.
  3- الحد من ملوثات الهواء وتحسين جودته يقلل من الأمراض التنفسية.
  4- حماية مصادر المائية من التلوث يقلل الأمراض الناتجة عن تلوث الماء.
  5- ضمان الحصول على غذاء صحي طبيعي بعيداً عن التلوث.
  6- تقليل الإنفاق على برامج الوقاية الصحية ومقاومة الأمراض المعدية.

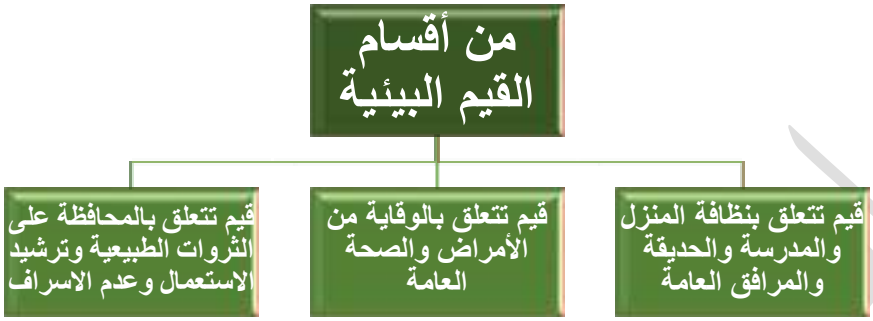
جهود مملكة البحرين في حماية البيئة	دور الهيئات والمؤسسات في حماية البيئة في مجالات شؤون البيئة	دور الفرد في المحافظة على البيئة
1- إنشاء المجلس الأعلى للبيئة. 2- سن القوانين الخاصة بحماية البيئة وتطبيقها. 3- المشاركة في المؤتمرات الدولية المهتمة بشؤون البيئة. 4- اعتماد استراتيجية وطنية واضحة للمحافظة على البيئة. 5- إنشاء محميات للحفاظ على الثروة الطبيعية والحيوانية. 6- القيام بحملات توعوية واتخاذ التدابير اللازمة للحد من التدهور البيئي. 7- تنظيم عدة مؤتمرات ومعارض ومنتديات خاصة بالمحافظة على البيئة. 8- الانضمام إلى العديد من الاتفاقيات الدولية الخاصة بالبيئة والمصادقة عليها.	1- مراقبة نشاط المصانع الورش والمؤسسات التي يؤدي عملها إلى تلوث الهواء أو المياه، وإلغاء تراخيصها أو تعديل مواصفات نشاطاتها لتتوافق مع متطلبات السلامة. 2- الدراسة البيئية الواعية لمشروعات المصانع أو المؤسسات الحكومية الجديدة للتأكد من إضرارها بالبيئة. 3- مراقبة المنشآت المائية ومياه الشواطئ لمنع تلوثها أو الصيد باستخدام وسائل ممنوعة، مثل المتفجرات أو تخريب التشكيلات المرجانية أو استنزافها. 4- نشر الوعي البيئي في المجتمع بمختلف الوسائل منها المناهج التعليمية ووسائل الإعلام. 5- تطبيق قوانين البيئة والقوانين الإدارية لمواجهة التعديات على البيئة بشتى الصور.	1- التخلص من المخلفات المنزلية في مكانها الصحيح. 2- المحافظة على الماء وترشيد استعماله في المنزل والأماكن العامة. 3- فصل الأجهزة الكهربية عن مصدر الكهرباء لترشيد استهلاك الطاقة. 4- الحرص على توفير الطاقة وتقليل استعمال المصابيح الكهربية إلا للضرورة. 5- نشر الوعي البيئي في المنزل ومكان العمل قدر الإمكان. 6- الحد من مظاهر الإفراط في استهلاك الموارد الطبيعية في كل شؤون الحياة. 7- المشاركة في الأعمال التطوعية لنشر الوعي البيئي والحفاظ على الموارد الطبيعية.

(التربية البيئية) صفحة 18-22

علل: يرى الكثير من الباحثين في مجال البيئة أن دور التربية في حماية البيئة أكثر تأثيراً من دور القانون؟

لأن التربية هي التي تصيغ شخصيات الأفراد وتهذب سلوكياتهم لتقبل نصوص القوانين والالتزام بها.

- **من المشكلات البيئية المادية التي تفاقم دول العالم:** تلوث الماء والهواء.
- **من المشكلات البيئية المعنوية التي تفاقم دول العالم:** التلوث الخُلقي والثقافي والاجتماعي والتربية بأشكالها.
- **التربية البيئية:** عملية تكوين القيم والاتجاهات والمهارات اللازمة لفهم وتقدير العلاقات التي تربط الإنسان ببيئته.



علل: تتسم أغلب المشكلات البيئية بدرجة كبيرة من التعقيد/ تعتبر المشكلات البيئية معقدة جداً.

بسبب تداخل الجوانب البيولوجية والطبيعية والاجتماعية والثقافية، ويجب مواجهتها بمجالات المعرفة المختلفة.

علل: يجب النظر إلى المشكلات البيئية في السياق المحلي أولاً ثم السياق العالمي.

حتى يدرك الفرد حجم المشكلات ويقتنع بخطورتها.

علل: تعد التربية البيئية ضرورة ملحة في برامج التعليم على مختلف المستويات.

لأنها تساعد على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو البيئة.

من أهداف التربية البيئية	
المعرفة البيئية	إتاحة الفرصة للأفراد والجماعات لمعرفة مكونات البيئة المحيطة وإدراك أهميتها وضرورة حمايتها من الإهدار والتلف وتصحيح الاعتقاد الخاطئ بأن المصادر الطبيعية مستمرة وثابتة وغير قابلة للنضوب.
تحقيق الوعي البيئي	توضيح المفاهيم المتعلقة بالبيئة والعلاقات المتبادلة بين الإنسان والبيئة لاكتساب وعي وطني بأهمية البيئة وكيفية استغلالها وصيانتها على الوجه الأمثل.
اكتساب المهارات البيئية	معاونة الأفراد والجماعات على اكتساب المهارات اللازمة لتحديد المشكلات البيئية المساهمة في إيجاد الحلول المناسبة.
ترسيخ الاتجاهات والقيم البيئية	ترسيخ مجموعة من الاتجاهات والقيم ومشاعر الاهتمام بالبيئة لدى الناس وتحفيزهم إلى المشاركة الإيجابية في حماية البيئة وتحسينها.
تحفيز المشاركة البيئية	إتاحة الفرص للأفراد والجماعات للمشاركة على كافة المستويات في العمل على حل المشكلات التي تتطلب اتخاذ الإجراءات المناسبة.
القدرة على التقويم البيئي	معاونة المهتمين بشؤون البيئة على تقويم مقاييس وبرامج التربية البيئية تحت العوامل الاقتصادية والاجتماعية والنفسية والجمالية والثقافية.

- **المواطنة البيئية:** أن يكون المواطن واعياً بالقضايا البيئية ومستوعباً لأسبابها وتحفزاً لصون مكان معيشته، وتحمل المسؤوليات الهادفة إلى الحفاظ على البيئة.

حدد مؤتمر تبليسي عاصمة جورجيا بالاتحاد السوفييتي 1977م مبادئ التربية البيئية، ومنها	
المبدأ العلمي	التعامل مع البيئة بالأساليب العلمية سواء بالتخطيط أو بالتوقعات الآنية والمستقبلية أو التوصيات للتقليل من المخاطر البيئية.
المبدأ الأخلاقي	أن يكون الإنسان نافعاً في مجتمعه مدركاً لما يحيط به من أضرار وأخطار، فحماية البيئة واجبة على كل أفراد المجتمع.
المبدأ الاقتصادي	يحق لكل إنسان استغلال موارد البيئة استغلالاً منظماً بحيث يراعي النواحي البيئية المختلفة للوصول إلى التنمية الاقتصادية وتحقيق الرفاهية.
المبدأ التكاملي	دراسة كافة أوجه البيئة الطبيعية والتكنولوجية والاقتصادية والسياسية والثقافية والتاريخية والأخلاقية والجمالية.
مبدأ الاستمرارية	التربية البيئية عملية مستمرة مدى الحياة بهدف اكتساب القيم والمهارات البيئية عبر جميع مراحل الحياة.
مبدأ الشمولية	لا تقتصر التربية البيئية على أحد فروع العلم بل تستفيد من المضمون الخاص بكل علم من العلوم لتكوين نظرة شاملة متوازنة.
المبدأ التعاوني	توكيد التربية البيئية أهمية التعاون المحلي والإقليمي والدولي تجنباً للمشكلات البيئية وحلها.
المبدأ التنموي	تنمية قدرات الطلاب على الاستطلاع والمبادرة إلى وضع تصوراتهم ومقترحاتهم التخطيطية والتنفيذية لمجابهة المشكلات البيئية في وطنهم.

- يوم البيئة الوطني لمملكة البحرين: 4 فبراير

من طرق وأساليب التربية البيئية أو من الطرائق والأساليب المستخدمة لبلوغ أهداف التربية البيئية	
أسلوب حل المشكلات	تحديد المشكلة وجمع المعلومات والبيانات عن المشكلة وتصنيفها وفرض حلولاً لها وتطبيقها وتقويم النتائج.
أسلوب دراسة الحالة	مراقبة الطالب لمخلوق حي في بيئته الطبيعية أو تحولات الطاقة في أحد المراعي أو دراسة التأثيرات البيئية، مما يتيح فرص التعمق في موضوع الدراسة.
الرحلات والزيارة البيئية	الرحلة أو زيارة المواقع البيئية بهدف تزويد الطلاب بخبرات يصعب على طرائق التدريس التقليدية توفيرها.

(التنمية المستدامة) صفحة 23-29

- **من المشكلات البيئية بسبب الأنشطة البشرية على كوكب الأرض:**
  1- التلوث بأشكاله
  2- الاحترار العالمي
  3- الأمطار الحامضية
  4- تعرض التنوع البيولوجي للمخاطر
  - **وتزايد عدد سكان الأرض بشكل خطير وازداد استهلاك الفرد للموارد.**
- **ما أهمية التعليم بالنسبة للوعي البيئي؟**

يعد التعليم من أهم الركائز التي يُعتمد عليها لإدراك المخاطر التي تحيط بنا وإيجاد حلولاً مناسبة للمشاكل البيئية.

- **كيف يمكن العمل على بقاء الموارد البيئية واستدامتها للمجتمع؟**

من خلال تكثيف المبادرات الحكومية ومبادرات المجتمع المدني واتخاذ التدابير اللازمة لتوقيف الممارسات والأنشطة التي تستنزف الموارد البيئية.

- **تتميز البيئة الطبيعية بوجود دورات طبيعية للعديد من مكوناتها، أبرزها دورة الماء والأملاح المعدنية في التربة، وعندما يعاد تدوير العناصر في البيئة فتكون العناصر مستدامة في البيئة.**

- **أهداف عملية التنمية بجميع أشكالها:**
  1- تغيير حياة الفرد والمجتمع نحو الأفضل.
  2- تحقيق الرقي والتقدم في مجالات حياة الإنسان.
  3- تلبية متطلبات الإنسان المستمرة والمتعددة في المجالات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والسياسية.
- **ماذا ينتج عن التدخلات البشرية غير المدروسة في البيئة؟**

إلحاق الضرر بالبيئة وظهور المشكلات.

- **أدرك علماء البيئة حجم المشكلات البيئية وأهميتها:** منذ عقود.
- **كيف اهتمت الدول ومنها مملكة البحرين بالقضايا البيئية العالمية؟**

بتسليط الضوء من خلال مختلف وسائل الإعلام على بعض القضايا البيئية، مثل:

1- تأثير الغازات الدفيئة
2- إزالة الغابات
3- إنتاج النفايات

- **بعض المفاهيم البيئية التي تناولها العلماء في الشأن البيئي:**
  1- الاستدامة
  2- البيئة المستدامة
  3- التنمية المستدامة
  4- الاقتصاد الأخضر
- **الاستدامة:** القدرة على تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة.
- **بمَ ترتبط إمكانية بقاء الإنسان لعدة أجيال قادمة على هذا الكوكب؟**

ترتبط بمدى حفاظه على الطبيعة ومواردها.

- **البيئة المستدامة:** البيئة التي تتسم باستدامة كل ثرواتها ومقدراتها لتكون متاحة للأجيال المستقبلية كما هي متاحة للأجيال الحالية.

- **التنمية المستدامة:** القدرة على توفير حاجات الأجيال الحالية دون إلحاق ضرر بحاجات الأجيال المستقبلية، وذلك باستبدال أو إعادة تدوير الموارد الطبيعية من خلال المحافظة المستمرة على سلامة البيئة.
- **متى برز مصطلح التنمية المستدامة؟**

خلال الثمانينات من القرن الماضي (ثمانينات القرن الـ20 – 1980s).

- **إلامَ تسعى التنمية المستدامة؟**

تسعى إلى التوفيق بين أبعاد الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

- تشمل التنمية المستدامة تحسين نوعية الحياة في الجانب الاقتصادي + المادي + الإنسان بحقوقه المتنوعة.
- **تطبيق مفهوم التنمية المستدامة أو كيف تكون التنمية المستدامة أو صور التنمية المستدامة:**

1- الاستعمال الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية.
2- المحافظة على طبقة الأوزون.
3- حماية أصناف الحيوانات والنباتات من الانقراض.
4- الحد من التغيرات الكبيرة في المناخ العالمي.

- **أهداف التنمية المستدامة المعتمدة في الأمم المتحدة 2015م، باعتبارها دعوة عالمية لإنهاء الفقر وحماية الكوكب وضمان السلام والازدهار بحلول عام 2030م:**

أبعاد التنمية المستدامة	
البعد الاقتصادي	تلبية الحاجات والمتطلبات المادية للإنسان وتحسين مستوى رفاهيته، من خلال زيادة الإنتاج للسلع والخدمات وضرورة تغيير أنماط الاستهلاك وإحداث تغيير جذري في أسلوب الحياة ورفع مستوى الكفاءة والفعالية للأفراد والمؤسسات المعنية بتنفيذ البرامج التنموية.
البعد الاجتماعي	الجانب الإنساني الذي يجعل من التنمية وسيلة للسلم الاجتماعي الذي يركز على محاربة الفقر والبطالة والتوزيع العادل للثروات وحماية أفراد المجتمع، دون تمييز مع مراعاة حقوق الأجيال الحاضرة والمستقبلية.
البعد البيئي	حماية البيئة والاستعمال الأمثل لمواردها وتطوير مصادر الطاقة المتجددة وإعادة التدوير والتقليل من الآثار الضارة للأنشطة الإنتاجية، من أجل بقاء الحياة الفطرية بكل أشكالها دون استنزافها وتحقيق التوازن البيئي المستدام والتنبؤ لما قد يحدث نتيجة عمليات التنمية للاحتياط والوقاية.

جهود مملكة البحرين في مجال التنمية المستدامة في البعد البيئي	
دستور مملكة البحرين	1- تكفل الدستور بالمساواة بين الجنسين في ميادين الحياة السياسية والاجتماعية والاقتصادية دون إخلال بأحكام الشريعة الإسلامية وضمان الرعاية الصحية. 2- ضم الدستور نصوصاً تكفل حماية البيئة وتحقيق التوازن بين متطلبات التنمية المستدامة ومقتضيات حماية البيئة.
ميثاق العمل الوطني	نص رقم 5 الفصل الثاني تحت "عنوان البيئة والحياة الفطرية" "نظراً للضغط المتزايد على الموارد الطبيعية المحدودة فإن الدولة تسعى إلى الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والتنمية غير الضارة للبيئة وصحة المواطن كما تأخذ في عين الاعتبار التوجهات العالمية في منع ومعالجة المشكلات البيئية الكبرى وذلك من خلال وضع استراتيجية وطنية لحماية البيئة واتخاذ جميع الإجراءات والتدابير التشريعية المناسبة للحد من التلوث من مصادره المختلفة"
قانون البيئة والقرارات المنفذة له	1- حماية البيئة والحفاظ على توازنها الطبيعي. 2- مكافحة التلوث بأشكاله المختلفة وتجنب أية آثار سلبية. 3- تحديد المشكلات الناجمة عن تلوث البيئة وتدهورها والاستعانة بالأجهزة المعنية في هذه المشكلات واقتراح حلولاً لها. 4- حماية المجتمع وصحة الإنسان والمخلوقات الحية الأخرى من الأنشطة الضارة بيئياً.
الخطط التنموية في مختلف المجالات	1- حققت الحكومة خلال السنوات الماضية أهدافاً وبرامج خططها التنموية في مختلف المجالات. 2- تمكنت الحكومة من تطوير خدماتها من أجل الوصول إلى مجتمع حديث يؤمن مستويات العيش الكريم لكل المواطنين.
قانون الحياة الفطرية والقرارات المنفذة له	1- المحافظة على المخلوقات الحية الفطرية وحماية بيئتها. 2- تأهيل المواطن الطبيعية الملائمة للحياة الفطرية. 3- حظر وتقييد الأنشطة البشرية المؤدية إلى ضرر الحياة الفطرية.
قانون حماية الثروة البحرية والقرارات المنفذة له	حماية الثروة البحرية من خلال إدارة وتنظيم عملية الصيد وآلياتها ومعداتها المستعملة وطرق ممارستها وشروط وإجراءات تلك الممارسة وكيفية الحصول على إجازة الصيد.
التنظيم المؤسسي لحماية البيئة	1- تأسيس لجنة حماية البيئة عام 1980م بوصفها أول لجنة رسمية تنعى بشؤون البيئة. 2- صدور قانون البيئة عام 1996م والقرارات المتعلقة به. 3- صدور مرسوم ملكي بإنشاء الهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية عام 2002م لتحقيق أحد مبادئ التنمية المستدامة ووضع الخطط والسياسات اللازمة للمحافظة عليها من أجل رفاهية الإنسان.
الاتفاقيات/ البروتوكولات الإقليمية والدولية	مصادقة مملكة البحرين على: 1- قانون النظام الموحد بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون لدول مجلس التعاون الخليجي. 2- اتفاق باريس في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ 2016م. 3- الاتفاقية الدولية للتجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات (سايتس).

بعض المؤسسات وهيئات التنمية المستدامة في مملكة البحرين	
المجلس الأعلى للبيئة	المؤسسة الوطنية لحقوق الإنسان
هيئة جودة التعليم والتدريب	المجلس الأعلى للمرأة

(الفصل الثاني – التفاعل في النظام البيئي) صفحة 38-44

علل: تعد النباتات أساس الحياة في جميع الأنظمة البيئية.

لأنها تعتبر مؤشراً جيداً على مدى انتشار وتوزيع المخلوقات الحية التي تعتمد في بقائها على النباتات في منطقة ما.

- **الغلاف الحيوي:** الحيز الذي توجد به الحياة ويمتد من أكبر عمق في البحار والمحيطات توجد به حياة إلى أعلى ارتفاع توجد عليه الحياة في الجبال.

العوامل البيئية	
العوامل الحيوية	**العوامل اللاحيوية**
جميع المخلوقات الحية التي تعيش ضمن الغلاف الحيوي.	جميع المكونات غير الحية التي تفتقر إلى مظاهر الحياة في الغلاف الحيوي.
➢ تختلف المخلوقات الحية في الحجم والشكل والبيئة التي تعيش فيها وتشترك في مظاهر الحياة ومنها: 1- الحركة 2- التغذية 3- النمو 4- التنفس	➢ تختلف العوامل اللاحيوية من بيئة لأخرى حسب: 1- الموقع الجغرافي 2- درجة الحرارة 3- وفرة الماء والمغذيات والضوء 4- نوع التربة
تشترك المخلوقات الحية التي تعيش في نفس المنطقة الجغرافية في نفس العوامل اللاحيوية.	

- يتضمن الغلاف الحيوي:
  1- أجزاء من الغلاف الجوي.
  2- أجزاء من الغلاف اليابس (الصخري).
  3- الغلاف المائي.

الغلاف الجوي	المحيط الهائل من الهواء الذي يغلف الكرة الأرضية ويشتمل على خليط من الغازات ويمتد من سطح غلاف اليابس أو المائي إلى بداية الفضاء الخارجي.
الغلاف المائي	المياه بكل صورها والتي توجد في المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار والمياه الجوفية أو على شكل جليد في قطبي الكرة الأرضية.
الغلاف اليابس (الصخري)	يشمل الأجزاء الصلبة من الكرة الأرضية وأهمها القشرة الأرضية وما تحتويه من عناصر ومغذيات.

الشكل 2-2 مستويات التنظيم في الغلاف الحيوي في شكل هرمي.

محمد عبدعلي أحمد

مستويات التنظيم في الغلاف الحيوي

المنطقة الحيوية	مجموعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه وتحوي أنواعاً متشابهة من المجتمعات الحيوية.	• ومن أهم المناطق الحيوية الكبرى على سطح الأرض: (المنطقة الصحراوية – الغابات الاستوائية – الغابات النفضية – المنطقة العشبية)
النظام البيئي	أي مساحة من الطبيعة وما تحتويها من مخلوقات حية ومكونات غير حية وما بينهما من علاقات متبادلة. الشكل 2-3 الشعاب المرجانية التي تقع شمال هير بولثامة شمال شرق مملكة البحرين تعتبر أحد أهم مواقع الشعاب المرجانية في المملكة. • يضم: المجتمعات الحيوية + المخلوقات الحية بتنوعها وأحجامها + العوامل اللاحيوية السائدة.	• ليس بالضرورة أن يشغل النظام البيئي مساحة جغرافية كبيرة فقد يكون بركة صغيرة أو حوض أسماك أو تكون مساحة متسعة جداً أو قد تتداخل أيضاً. علل: تتسم النظم البيئية في غالبيتها بالتعقيد. لأن التفاعلات التي تقوم بها المخلوقات تشكل أنماطاً متباينة مما يؤدي إلى شكل خاص من التنوع الحيوي. ➢ من الأنظمة البيئية البرية: 1- النظام البيئي الصحراوي 2- النظام البيئي للغابات ➢ من الأنظمة البيئية البحرية: 1- النظام البيئي الساحلي 2- النظام البيئي للشعاب المرجانية في الخليج العربي 3- المنطقة الشمالية والشرقية من سواحل مملكة البحرين شمال هيربولثامة
المجتمع الحيوي	يشمل مجموعة من الجماعات الحيوية لأنواع مختلفة من المخلوقات الحية تعيش في نفس المكان والوقت وتتفاعل فيما بينها.	علل: تحدد العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية والعوامل اللاحيوية معالم النظام البيئي. لأن العلاقات المتبادلة لها تأثيراً ملحوظاً على تنوع الأنواع في المنظومة البيئية.
الجماعة الحيوية	مجموعة من أفراد النوع الواحد تعيش في نفس الموقع الجغرافي والوقت نفسه.	• قد تتكون الجماعة الحيوية من بضعة أفراد أو آلاف الأفراد، كالنمل.
المخلوق الحي	أحد أفراد نوع معين من المخلوقات الحية. أصغر مكون حي من مكونات البيئة.	• مثل الطائر أو السمكة.

- يبدأ نمو الجماعة الحيوية ببطء ثم يزداد بشكل رأسي إلى أن يصل إلى الحد الأقصى ثم يقل تدريجياً وهذا الحد يسمى بـ:

➢ **سعة التحمل:** عدد أفراد الجماعة الذي يمكن للنظام البيئي دعمها وإعالتها.

العوامل المحددة لنمو الجماعة	
عوامل تعتمد على الكثافة	**عوامل لا تعتمد على الكثافة**
عوامل يزداد تأثيرها بزيادة أعداد الجماعة الحيوية	عوامل تحد من انتشار الجماعة الحيوية دون النظر لأعدادها
1- نقص الغذاء 2- التنافس 3- الافتراس 4- الأمراض 5- الطفيليات	1- الطقس 2- المناخ 3- الكوارث الطبيعية

➢ **الموطن البيئي:** المنطقة التي يعيش فيها المخلوق الحي ويتوافر فيها مجموعة من العوامل الملائمة لمعيشته.

مثل: 1- بحر 2- نهر 3- بحيرة 4- غابة 5- جبل

- يتكيف المخلوق الحي مع بيئته، وعندما يضطر لتغييرها فيتطلب ذلك تكيفاً جديداً للبيئة الجديدة، وإن لم يتمكن من التكيف فيكون أكثر عرضة للخطر.

➢ **الموئل البيئي:** الموضع الذي تتوفر فيه ظروف وعناصر حية وغير حية تمد المخلوق الحي بأسباب البقاء.

- وعادة ما يكون الموئل حيز مكاني أضيق من الموطن الطبيعي، وكأن الموطن هي القرية التي يعيش فيها الإنسان، والموئل هو البيت الذي يسكنه.

- يحتوي الموئل على مجموعة ظروف يفضلها المخلوق الحي والموارد التي يحتاجها ويستعملها للحصول عليها ويتكاثر في الموئل.

➢ أهم مقومات الحياة للمخلوقات الحية:

1- الغذاء والماء
2- مكان المعيشة
3- شريك تزاوج
4- وفرة الضوء

أشهر العلاقات البيئية

التنافس	علاقة تقوم بين المخلوقات الحية للحصول على مستلزمات الحياة، من غذاء ومأوى وشريك للتزاوج.	➢ **أنواع التنافس:** 1- تنافس بين أفراد النوع نفسه. 2- تنافس بين أفراد أنواع مختلفة.
الافتراس	قيام مخلوق حي (المفترس) بأكل أو التهام مخلوق حي آخر (فريسة) والقضاء عليه كلياً أو جزئياً.	➢ **أمثلة:** 1- افتراس النمر للغزال. 2- بعض النباتات التي تحور أوراقها لتكون مصائد للحشرات وتفرز مادة لزجة لجذبها وثم تطبق عليها وتهضمها على مدى أيام.
	➢ كيف يمكن الاستفادة من علاقة الافتراس؟ أو أذكر مثال على فائدة من علاقة الافتراس. **(التعزيز الحيوي)** استعمال الحشرات المفترسة النافعة مثل الدعسوقة للسيطرة على بعض الحشرات الضارة (المقاومة البيولوجية).	
التطفل	علاقة يعتمد فيها مخلوق حي منتفع (الطفيل) في عيشته على مخلوق حي آخر متضرر يعرف بالعائل (المضيف).	➢ **أشكال/ أنواع/ صور التطفل:** 1- تطفل داخلي، مثل: الدودة الشريطية داخل أمعاء الإنسان. 2- تطفل خارجي، مثل: القراد أو القمل والبعوض على الجسم من الخارج. • لاحظ التشابه بين التطفل والافتراس، ويكون الفرق البارز هو: عدم قتل الطفيل للعائل، وإنما يضعفه فقط. • عند موت العائل يموت الطفيل ما لم يجد عائل آخر يتطفل عليه. الربط مع مقرر حيا 217: مثال على التطفل: جسيم البلازموديوم الذي يستخدم عائلين للتكاثر في البعوضة (العائل الأول) والإنسان (العائل الثاني). **(للإثراء فقط)**
الترمم	حصول المخلوق الحي على الغذاء أو الطاقة اللازمة له من تفكيك المواد العضوية أو تحليل أجسام المخلوقات الحية بعد موتها.	➢ **أمثلة:** 1- البكتيريا 2- الفطريات **(يشبه التطفل لكن الفرق أنه يكون بعد موت العائل)**
التكافل	علاقة قوية وثيقة بين نوعين أو أكثر من المخلوقات الحية ويتم التعاون فيما بينهم بشكل أو بآخر دون إلحاق ضرر بأي طرف. الشكل 8-2 تلتصق سمكة الريمورا مع القرش بواسطة قرص عند رأسها، فتضمن الحماية والتغذية.	➢ **التقايض** (تبادل منفعة): علاقة بين مخلوق حي وآخر بحيث يستفيد كل منهما من الآخر. ➢ **أمثلة:** 1- النباتات البقولية والبكتيريا العقدية في جذورها. 2- الطيور وفرس النهر أو الجاموس الأفريقي، حيث تتغذى الطيور على حشرات أو الطفيليات، ويتخلص الجاموس من أذاهم وينتفع أيضاً بنظافة جسمه. • قد تكون علاقة التقايض حتمية حيث لا يستطيع طرف أن يعيش دون الآخر. الربط مع مقرر حيا 217: العلاقة التكافلية بين نبات فول الصويا والغزل الفطري، حيث يحصل الغزل الفطري على السكر من خلال الجذور، وفي المقابل تزداد قدرة الجذور على امتصاص الماء والمعادن من التربة. **(للإثراء فقط)**
		➢ **التعايش:** علاقة يرتبط فيها مخلوق حي منتفع بآخر غير منتفع لكنه غير متضرر أيضاً. ➢ **مثال:** سمكة الريمورا وأسماك القرش والحيتان، حيث تلتصق الريمورا بالقرش عن طريق قرص عند رأسها لتضمن الحماية وتتغذى على بقايا غذاء القرش.

(انتقال الطاقة في النظام البيئي) صفحة 45-51

- **انتقال الطاقة في النظام البيئي:** من الشمس إلى المخلوقات ذاتية التغذية (النباتات أو المنتجات) ثم إلى المخلوقات الأخرى (المستهلكات) من خلال العلاقات المتبادلة بينها.
- **يخضع انتقال الطاقة في النظام البيئي لقوانين الديناميكا الحرارية حيث ينص:**

القانون الأول: الطاقة لا تفنى ولا تستحدث وإنما تتحول من شكل لآخر.

القانون الثاني: الطاقة لا تتحول إلى صورة أخرى دون حدوث فقدان في الطاقة القابلة للاستعمال.

- **وعليه فلابد من إدخال طاقة في النظام البيئي أكبر من الطاقة المستخلصة في النهاية.**

تصنف المخلوقات الحية بحسب طريقة حصولها على الغذاء إلى	
المخلوقات ذاتية التغذية (المنتجات)	**المخلوقات غير ذاتية التغذية (المستهلكات)**
المخلوقات الحية التي يمكنها الحصول على الطاقة من ضوء الشمس أو من مواد غير عضوية لإنتاج الغذاء.	المخلوقات الحية التي تعتمد على غيرها في الحصول على احتياجاتها من الطاقة.
1- النباتات وبعض أنواع الطحالب: تحوي الكلوروفيل وتقوم بعملية البناء الضوئي. 2- أنواع قليلة من البكتيريا: تستعمل مادة كبريتيد الهيدروجين لبناء جزيئات عضوية تستعملها كغذاء.	1- الإنسان 2- الحيوانات 3- الفطريات 4- أنواع من البكتيريا
علل: تعد المخلوقات الحية ذاتية التغذية القاعدة الأساسية في كل الأنظمة البيئية. لأنها مصدر الغذاء ومن ثم الطاقة لكل المخلوقات الحية الأخرى.	علل: تعد جميع الحيوانات والفطريات ومعظم المخلوقات وحيدة الخلية غير ذاتية التغذية. لأنها لا تقوم بعملية البناء الضوئي، وتعتمد على مخلوقات أخرى للحصول على الغذاء.

تقسم المخلوقات غير ذاتية التغذية إلى حسب طبيعة الغذاء إلى		
آكلات الأعشاب (المستهلكات الأولية)	المخلوقات الحية التي تتغذى على النباتات أو المنتجات فقط.	➢ أمثلة: 1- الأغنام 2- الماشية 3- الأرانب 4- الغزلان 5- الكثير من الحشرات
آكلات اللحوم (المستهلكات الثانية أو الثالثة) "حسب غذائها"	المخلوقات الحية التي تعتمد في غذائها على مخلوقات أخرى غير ذاتية التغذية.	➢ أمثلة: 1- الأسود 2- النمور 3- الذئاب 4- الأفاعي
مخلوقات متنوعة الغذاء (القارتة)	المخلوقات التي تتنوع في مصادر الحصول على الطاقة اللازمة لها وتتغذى على اللحوم أو الأعشاب.	➢ أمثلة: 1- الدب الأمريكي 2- الإنسان
المخلوقات الكانسة	المخلوقات الحية التي تتغذى على الحيوانات الميتة والمواد العضوية والجيف في النظام البيئي.	➢ أمثلة: 1- الضباع 2- النسور 3- بعض الديدان 4- المحللات: بعض أنواع البكتيريا والفطريات (الترمم) الربط مع مقرر حيا 217: الفطر الكتيفي الذي يعتبر محلل يعيد تدوير الغذاء من المخلوقات الحية الميتة إلى الشبكات الغذائية. (للإثراء فقط)

علل: تصنيف الإنسان ضمن المخلوقات القارتة أو تصنيف الإنسان ضمن المخلوقات متنوعة الغذاء.

لأن الإنسان يأكل الحيوانات والنباتات.

➢ **أهمية الحيوانات الكانسة لاستمرار النظام البيئي:**

1- الحفاظ على نظافة البيئة، والحد من انتشار أمراض.
2- لها دور مهم في انتظام دورة الطاقة في النظام البيئي.
3- التخلص من المخلفات والفضلات وبقايا الحيوانات الميتة بالتغذي عليها.
4- تهوية التربة، مما يساعد في نمو النباتات مثل حالة ديدان الأرض.
5- المساهمة في إعادة العناصر والمغذيات إلى التربة والهواء والمياه لتكون متاحة للمخلوقات الحية الأخرى.

- **تبدأ عملية سريان وتدفق الطاقة عبر النظام البيئي:** من المنتجات إلى المستهلكات.

الشكل 9-2 الفيل من آكلات الأعشاب.

الشكل 10-2 أحد أنواع الفطريات يحصل على غذاءه من جذع الشجرة الميت.

يمكن تعقب سريان الطاقة في نظام بيئي حسب مستويات حصول المخلوقات الحية على الطاقة فيما يعرف بـ:

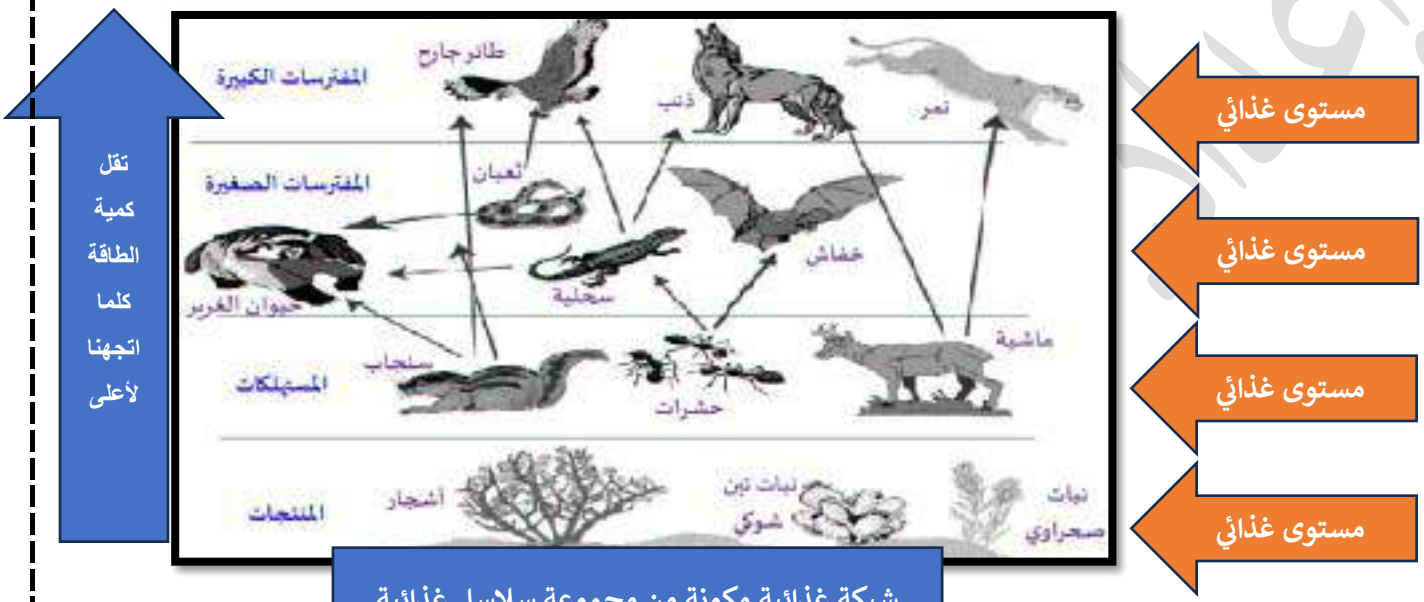
- **المستوى الغذائي:** موقع المخلوق الحي ضمن سلسلة سريان الطاقة في النظام البيئي.
- **السلسلة الغذائية:** مسار من العلاقات الغذائية يبين انتقال الطاقة المختزنة في الغذاء من مخلوق حي إلى آخر في النظام البيئي.
- **الشبكة الغذائية:** مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة تبين مسارات تدفق الطاقة والمادة ضمن نظام بيئي معين.

المستويات الغذائية بالترتيب
المنتجات (أعلى طاقة)
آكلات العشب
آكلات اللحوم (أقل طاقة)

- **كيف يُحدَّد المستوى الغذائي للمخلوق الحي؟**

بعدد المستويات التي تفصله عن بداية تسلسل الطاقة.

(منتج/ مستهلك أول/ مستهلك ثاني/ مستهلك ثالث/.....)



شبكة غذائية مكونة من مجموعة سلاسل غذائية

بعض السلاسل الغذائية من الشبكة الغذائية أعلاه
نبات صحراوي > ماشية > نمر
التين الشوكي > حشرات > خفاش
التين الشوكي > حشرات > سحلية > ذئب
أشجار > سنجاب > ثعبان > طائر جارح

- **من أين تحصل المخلوقات الحية على الطاقة بمفهوم المستويات الغذائية؟**

كل مستوى غذائي يحصل على الطاقة من المستوى الذي يسبقه، ما عدا المستوى الغذائي الأول (المُنتجات).

- **علل: تتسم العلاقات الغذائية في أغلب الأنظمة البيئية بالتعقيد، بعكس بساطة السلسلة الغذائية ذات المسار الفردي.**

لأن العديد من المستهلكات تتغذى على أكثر من النوع من الطعام، ومنها ما يتغذى على النوع نفسه مما يؤدي إلى تشابك أو تداخل السلاسل الغذائية ببعضها.

- **علل: يقل مقدار الطاقة كلما ارتفع المستوى الغذائي لأعلى.**

بسبب استهلاك المخلوقات الحية للطاقة في عملياتها الحيوية. (ادرس الأرقام في هرم الطاقة)

- تُفقد الطاقة عادةً في البيئة في صورة طاقة حرارية.

- **عمليات السلسة الغذائية:** 1- الإنتاج 2- الاستهلاك 3- التحلل
  - كلما ازداد طول السلاسل الغذائية ازداد تعقيد شبكاتها وتضخم حجم النظام البيئي الذي يضمها.
- ينتفع علماء البيئة من تعقب السلاسل والشبكات الغذائية في: دراسة تسمم البيئات.
- ينتفع علماء الأحياء من تعقب السلاسل والشبكات الغذائية في: تتبع مسارات التلوث البيئية وتراكمها.

➢ **هرم البيئة:** ترتيب سريان الطاقة عبر المستويات الغذائية المتعاقبة داخل النظام البيئي بشكل هندسي منتظم.

- تقل كمية الطاقة كلما اتجهنا إلى المستويات العلوية من الهرم.

أنواع الأهرام البيئية الأساسية حسب التعبير عنها

هرم الأعداد	هرم الكتلة
يعبر عن أعداد المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي في النظام البيئي ويبين أن أعداد المخلوقات الحية في كل مستوى ينخفض عن الذي أسفله بشكل واضح ويزداد حجمها بشكل نسبي. ➢ العيوب: أن الأعداد ليس لها قاعدة علمية عند مقارنة الأنظمة البيئية المختلفة. علل: من عيوب هرم الأعداد أن الأعداد ليس لها قاعدة علمية عند مقارنة الأنظمة البيئية المختلفة. لأن ليس بالضرورة أن تكون المُنتجات بأحجام صغيرة وأعداد كبيرة، فقد تكون مجموعة أشجار.	يعبر عن مقدار الكتلة الحيوية لمجموع الأفراد في كل مستوى غذائي حيث يتناقص مقدار الكتلة الحيوية من مستوى لآخر. ➢ المزايا: يعطي نموذجاً جيداً قياساً بهرم الأعداد. ➢ العيوب: قد يعطي قياس الكتلة الحية القائمة في أي فترة محددة صورة غير حقيقية. علل: من عيوب هرم الكتلة أنه قد يعطي قياس الكتلة الحية القائمة في أي فترة محددة صورة غير حقيقية. بسبب اختلاف الأعمار النسبية للمستهلكات.

الشكل 13-2 كل مستوى يمثل أعداد المخلوقات الحية التي يستهلكها المستوى الأعلى.

الشكل 14-2 كل مستوى يمثل كمية الكتلة الحيوية التي يستهلكها المستوى الأعلى.

هرم الطاقة

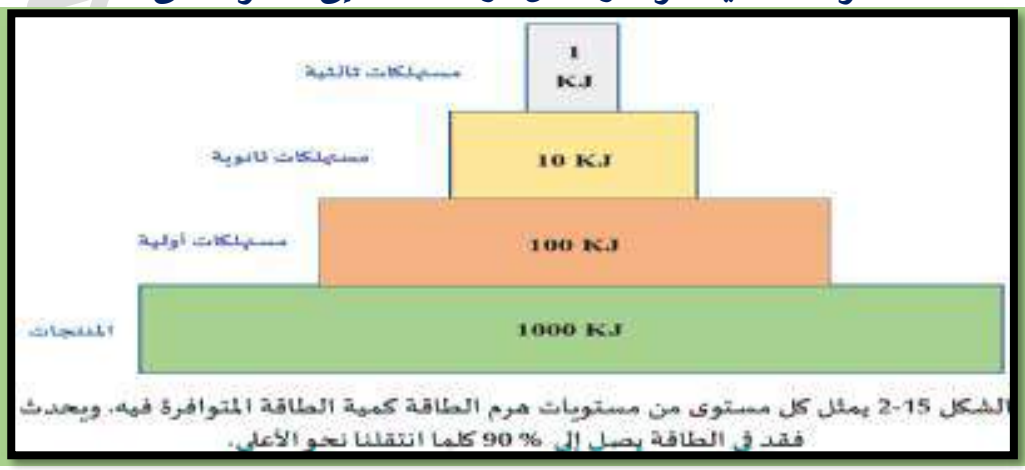
يعبر عن كمية الطاقة المتوفرة في كل مستوى غذائي.

علل: نجاح نموذج هرم الطاقة.

بسبب خضوع الهرم لقانون الديناميكا الحرارية الثاني المؤكد على فقدان جزء من الطاقة عند تحولها.

علل: 10% على الأكثر من الطاقة الكلية في كل مستوى غذائي يمكنها الانتقال إلى مستوى غذائي الذي يعلوه.

لأن معظم الطاقة يستهلكها المخلوق الحي في عملياته الحيوية وبعض أجزاء الفريسة لا تؤكل وتتحلل وبعض المخلوقات الحية تموت وتتحلل دون الانتقال إلى مستوى أعلى.



الشكل 15-2 يمثل كل مستوى من مستويات هرم الطاقة كمية الطاقة المتوافرة فيه، ويحدث فقد في الطاقة يصل إلى 90 % كلما انتقلنا نحو الأعلى.

(دورات المادة والتوزان البيئي) صفحة 52-60

- لابد من إعادة تدوير الطاقة والمادة عبر النظام البيئي واستعمالها مجدداً.

➢ **الدورات الطبيعية للمادة:** تعرض الماء والكربون والنيتروجين والكالسيوم والفوسفور لتغيرات مستمرة عبر سلسلة من المكونات الحية وغير الحية وتعمل على إعادة تدوير المواد ضمن الغلاف الحيوي.

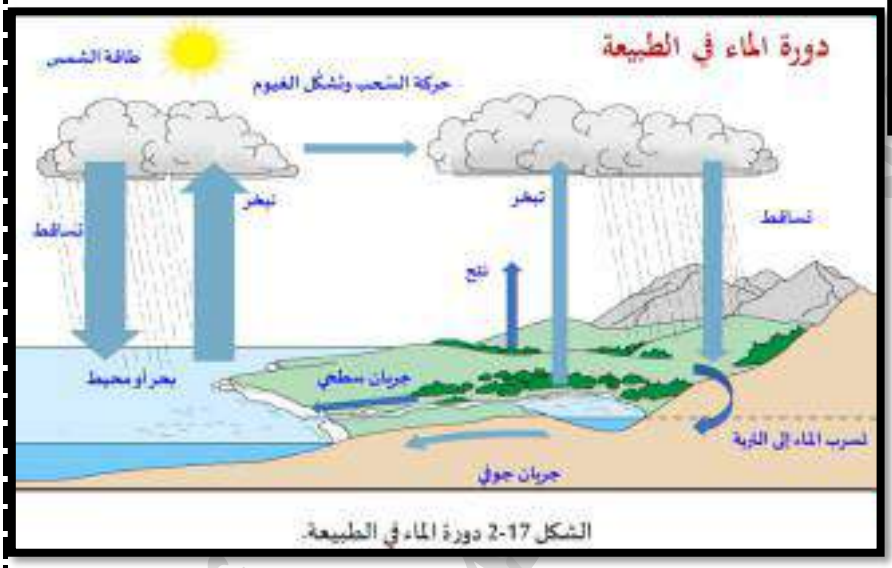
➢ **المادة:** كل ما له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ.

➢ **مِمَ تتكون أجسام المخلوقات الحية؟**
الماء والكربون والنيتروجين والفسفور.

➢ **المادة المغذية:** كل مادة ضرورية للمخلوق الحي يحصل عليها من بيئته للقيام بالعمليات الحيوية واستمرار حياته.

➢ **في أي صورة تحصل النباتات في معظم الأنظمة البيئية على الغذاء؟ ومن أين؟**
في صورة عناصر أو مركبات من الهواء أو التربة أو الماء ثم تستعملها في بناء أجسامها.

➢ **الدورات الطبيعية:**
- تبدأ من المُنتجات وتُعاد المواد المغذية إلى الدورة مرة أخرى عن طريق المحللات.



الشكل 17-2 دورة الماء في الطبيعة.

أولاً: دورة الماء:

- يشكل الماء ثلاثة أرباع وزن معظم المخلوقات الحية.
- معظم سطح الأرض مغطى بالماء، ويوجد الجزء الأكبر منه في مستودعات مائية، مثل:
  - البحار
  - المحيطات
  - الأنهار
  - المناطق القطبية على هيئة جليد
  - المياه الجوفية
  - في الجو في صورة بخار

➢ **تتم عملية دورة الماء في الطبيعة خلال 3 عمليات رئيسية وهي:** التبخر – النتح – التساقط.

شرح الدورة:

1- تبخر الماء بفعل الحرارة من المسطحات المائية وأجسام المخلوقات الحية.
2- تشبع الغلاف الجوي ببخار الماء، فيتكثف البخار وتتشكل الغيوم.
3- حدوث تساقط ويمكن أن يكون بعدة أشكال وهي: 1- المطر 2- الضباب 3- الثلج 4- البَرَد
4- عودة الماء إلى المسطحات المائية مرة أخرى.
5- تدفق المياه الجوفية والمياه على سطح الأرض إلى الجداول والأنهار والبحيرات والمحيطات.

- وبما أنها "دورة" فالعملية تتكرر باستمرار على هذا النحو.

➢ **النتح:** تبخر الماء من أوراق النباتات.

ثانيا: دورة الكربون:

➢ دورة الكربون: أساسها العمليات البناء الضوئي + التنفس الخلوي + الاحتراق + تحلل المواد العضوية.

علل: تشكل ذرات الكربون الهيكل الأساسي لأجسام المخلوقات الحية.

لأن ذرات الكربون تدخل في تركيب البروتينات والكربوهيدرات والدهون.

- يتواجد ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في صورة غاز.

شرح الدورة:

1- النباتات: تستهلك: غاز ثاني أكسيد الكربون وتنتج: الكربوهيدرات + الغذاء + الأكسجين في الغلاف الجوي.

عملية البناء الضوئي (التمثيل الضوئي)

2- المخلوقات ذاتية وغير ذاتية التغذية: تستهلك: أكسجين وينتج عن ذلك: تحطيم الكربوهيدرات + حرق الغذاء + ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي + بخار الماء.

عملية التنفس الخلوي

3- حرق الوقود الأحفوري: ينتج: ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي + مواد عضوية

4- المحللات: تطلق ثاني أكسيد الكربون في التربة عند تحليل الفضلات والمواد العضوية وبقايا المخلوقات الميتة.

- وبما أنها "دورة" فالعملية تتكرر باستمرار على هذا النحو.

الغازات/ العمليات	التمثيل الضوئي (البناء الضوئي)	التنفس الخلوي	حرق الوقود الأحفوري	تحلل المواد العضوية
الغاز المستعمل	ثاني أكسيد الكربون CO_2	الأكسجين O_2	-	-
الغاز الناتج	الأكسجين O_2	ثاني أكسيد الكربون CO_2	ثاني أكسيد الكربون CO_2	ثاني أكسيد الكربون CO_2

➢ دورات الكربون طويلة الأمد:

1- التحول إلى فحم/ بترول/ غاز: عندما تُطمر المادة العضوية في باطن الأرض.

2- تكوين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$: اتحاد الكربون والأكسجين مع الكالسيوم.

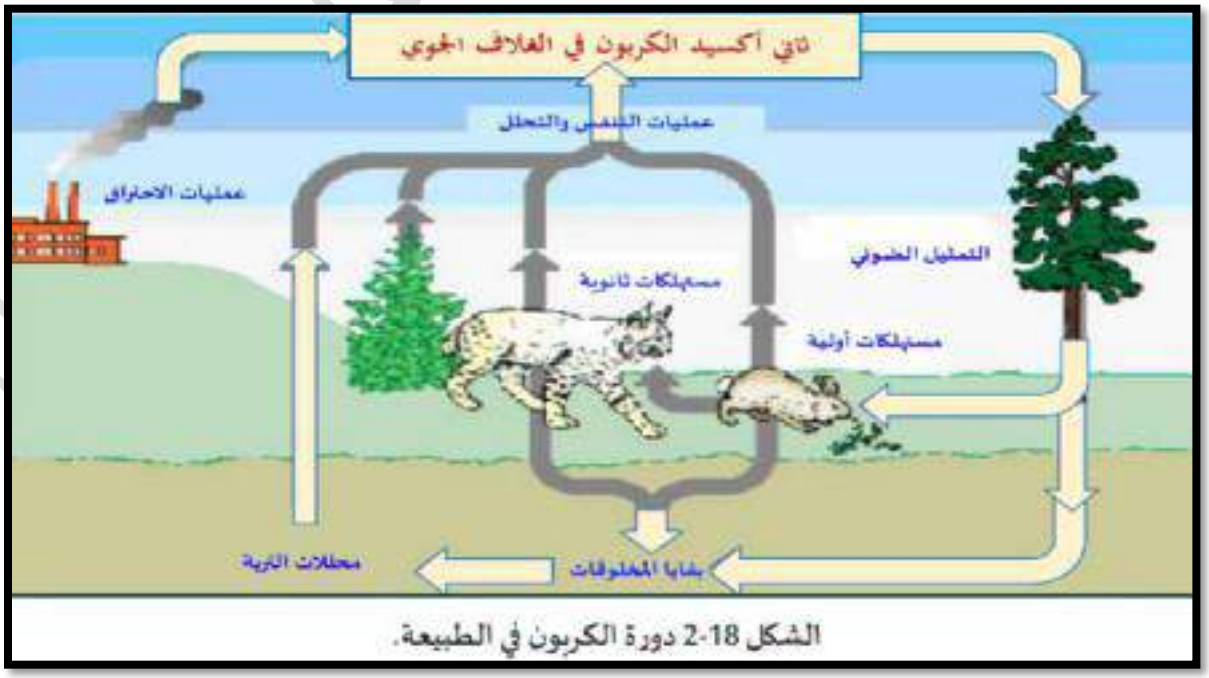
➢ أماكن تواجد كربونات الكالسيوم:

1- بعض الصخور

2- أصداف العوالق

3- الحيوانات: الرخويات والمحار

- تشكل كربونات الكالسيوم في قاع المحيط ترسبات واسعة من الصخور الكلسية تتعرض للتجوية والتعرية فيما بعد ويتحرران منها.



الشكل 18-2 دورة الكربون في الطبيعة.

تسهيلاً لحفظ العمليات الرئيسية في الدورات الطبيعية في البيئة		
الدورة الطبيعية	دورة الماء	دورة الكربون
العمليات	التبخر النتح التساقط	البناء الضوئي (التمثيل الضوئي) التنفس الخلوي احتراق الوقود الأحفوري تحلل المواد العضوية

- **التوازن الديناميكي للبيئة الطبيعية:**

التوازن ديناميكي القائم يتصف بالمرونة، أي أن مكونات البيئة تتغير باستمرار بزيادة ونقصان ولكن تعود للاتزان.

- **من أمثلة مرونة التوازن الديناميكي:**

زوج الضفادع اللذان إذا أتيحت لهما الظروف المناسبة لأنجبا بعد 5 أجيال نحو 2 بليون ضفدع، ولكن لا يحدث ذلك؛ بسبب أن الظروف الملائمة لا تدوم طويلاً.

- **علل: لا تتوافر الظروف الملائمة للمخلوق الحي لفترة طويلة.**

بسبب العوامل التي تحد من زيادة النسل والتكاثر، فلا يمد النظام البيئي بمتطلبات المخلوق الحي بتوافر دائماً وقد يكون محدوداً أحياناً، وذلك يكون التوازن الطبيعي.

- **أمثلة على البيئات المتوازنة بيئياً:** 1- البحيرات 2- الغابات 3- البحار
- **التوازن البيئي:** بقاء مكونات وعناصر البيئة الطبيعية على حالتها بأعداد وكميات مناسبة برغم نقصها وتجددها المستمر.
- **شرط التوازن البيئي أو لا يتحقق التوازن البيئي إلا إذا:** المدخلات البيئية = المخرجات البيئية من وإلى الوسط المحيط.

المدخلات البيئية	المخرجات البيئية
1- الطاقة الشمسية 2- ثاني أكسيد الكربون 3- الأكسجين 4- الماء 5- العناصر الغذائية	1- الطاقة الحرارية المفقودة من العمليات الحيوية 2- ثاني أكسيد الكربون 3- الأكسجين 4- الماء 5- العناصر الغذائية

الشكل 2-21 تعادل المدخلات مع المخرجات في النظام البيئي يحقق الاتزان.

- **كيف يكون التوازن البيئي مهم؟ أو ما أهمية التوازن البيئي؟**

الحفاظ على استمرارية حياة المخلوقات الحية على الأرض من خلال التفاعل الدائم مع البيئة في دورات متوازنة.

- **أبرز أسباب التوازن البيئي في الأنظمة البيئية:**
  1- استمرارية تدفق الطاقة الشمسية في الأنظمة البيئية.
  2- استمرارية عمليات تدوير العناصر الغذائية من خلال الدورات الطبيعية.
  3- تحليل المحللات للمخلفات والجثث والمواد العضوية.
  4- قيام آكلات اللحوم والطفيليات بدورها في حفظ التوازن بين المخلوقات.

- **علل: من أبرز أسباب التوازن البيئي قيام آكلات اللحوم والطفيليات بدورها في حفظ التوازن بين المخلوقات.**

لأن عند الزيادة الكبيرة لأعداد المخلوقات الحية، تقوم الطفيليات بإصابتها بالمرض، وآكلات اللحوم تقوم بالتغذي على هذه المخلوقات، مما يحد من انتشارها، وبهذا يتحقق التوازن البيئي.

- **اختلال التوازن البيئي:** اضطراب شديد في العلاقات المتبادلة بين مكونات النظام البيئي نتيجة تغير الظروف الطبيعية أو الأنشطة البشرية.

- **من أسباب اختلال التوزان البيئي:**

1- إزالة الغابات المؤدي إلى اختفاء بعض المخلوقات الحية.
2- الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات.
3- التلوث بكافة صوره وإلقاء النفايات والمخلفات وانبعاث الغازات.
4- التجارة غير القانونية والصيد الجائر للحيوانات والطيور النادرة.
5- تناقص مصادر المياه الذي يحد كميات المياه الصالحة للشرب والزراعة.
6- نقص الموارد الغذائية بسبب تعرض الأراضي الزراعية للتصحر.
7- اضطرابات بالسلاسل الغذائية بسبب اختفاء بعض الحيوانات المفترسة.
8- الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية، مثل: ارتفاع درجة الحرارة، الجفاف الشديد، الحرائق الشديدة.

دور المؤسسات في المحافظة على التوازن البيئي	
المؤسسات التعليمية	نشر الوعي في المجتمع عن طريق من خلال المناهج التعليمية المتعلقة بالبيئة، وارشاد الطلبة نحو الاهتمام بها.
المؤسسات الإعلامية	نشر الوعي عن طريق التأثير في المجتمع ببيان أهمية المحافظة على البيئة وتعريف الناس بمخاطر اختلال التوزان البيئي ومساعدتهم في تطوير وسائل الحياة في بيئة صحية.

- **جهود مملكة البحرين في المحافظة على التوازن البيئي:**

1- جعل الاهتمام بالبيئة في مقدمة الأولويات التنموية.
2- تحسين كفاءة استهلاك الوقود والتأكيد على استدامة البيئة.
3- وضع آليات لتقييم الأثر البيئي للمشاريع الاقتصادية.
4- تشجيع واستثمار استعمال الطاقة المتجددة لتقليل استخدام الوقود والتلوث.
5- تعزيز دور المجتمع والمؤسسات في حماية البيئة.
6- تقليل انتاج المخلفات واستعمال أكياس بلاستيكية قابلة للتحلل.
7- إحياء المناسبات البيئية الإقليمية والدولية لرفع الوعي البيئي.
8- الشراكة مع القطاع الخاص لحماية البيئة والموارد الطبيعية.
9- التخلص من النفايات بطريقة آمنة.

(الفصل الثالث – بيئة المجتمعات الحيوية) صفحة 70-75

- يضم المجتمع الحيوي للإنسان كل المخلوقات الحية التي تعيش متفاعلة معاً من نباتات وحيوانات وبكتيريا وفطريات وغيرها.

➢ كيف يكون اختلاف المجتمع الحيوي عن آخر، مع ذكر مثال.

يكون ذلك باختلاف العوامل اللاحيوية واختلاف المخلوقات الحية، مثل المجتمع الحيوي في الصحراء وفي المنطقة الاستوائية.

➢ ما تأثير حدوث تغير في مصادر الغذاء في منطقة ما لبعض الأنواع من المخلوقات الحية؟

يحدث تغيراً واضحاً في المجتمع الحيوي في تلك المنطقة.

أنواع المجتمعات الحيوية	
مجتمعات حيوية ضخمة	مجتمعات حيوية صغيرة
تحتوي على الأنواع الحيوانية والنباتية والطفيلية المتكيفة بنجاح داخل المجتمع. • تكون مستقلة عن المجتمعات الحيوية بشكل نسبي	مجموعة صغيرة من المخلوقات لأنواع مختلفة تعيش في مساحة ضيقة.
➢ أمثلة: 1- الغابة 2- البحيرات الكبيرة	➢ أمثلة: 1- أرضية الغابة 2- قاعدة شجرة 3- بركة مائية صغيرة
تستطيع الاستمرار لفترات طويلة	لا تستطيع الاستمرار لفترة طويلة

علل: تعتبر المجتمعات الحيوية الضخمة ناضجة طويلة الأمد.

بسبب قدرتها على الحفاظ على نفسها وعلى التوازن ذاتياً.

من خصائص المجتمع الحيوي		
تنوع التغذية	العلاقات المتداخلة	الأنواع المهيمنة
تعدد طرائق الحصول على الغذاء.	علاقات متبادلة معقدة تضمن الاستقرار بدرجة كبيرة.	وجود أنواع سائدة في المجتمع الحيوي فيكون نوع أو أكثر مهيمن على هيكل المجتمع.
• كل مخلوق حي يقع ضمن مستوى غذائي محدد يتعلق بطريقة حصوله على الغذاء فيكون منتج أو مستهلك أو محلل.	• تأخذ العلاقات المتداخلة صورة شبكات غذائية معقدة.	علل: لكل نوع مهيمن في المستوى الغذائي تأثيراً على هيكل المجتمع. 1- حجم وعدد الأفراد. 2- نوع النشاط المؤثر في الأنواع الأخرى.

➢ **على أي أساس يتم تسمية المجتمع الحيوي؟**

حسب الغطاء النباتي المهيمن على البيئة. (لأن عادة النباتات أو الأشجار هي التي تهيمن على المجتمع البري)

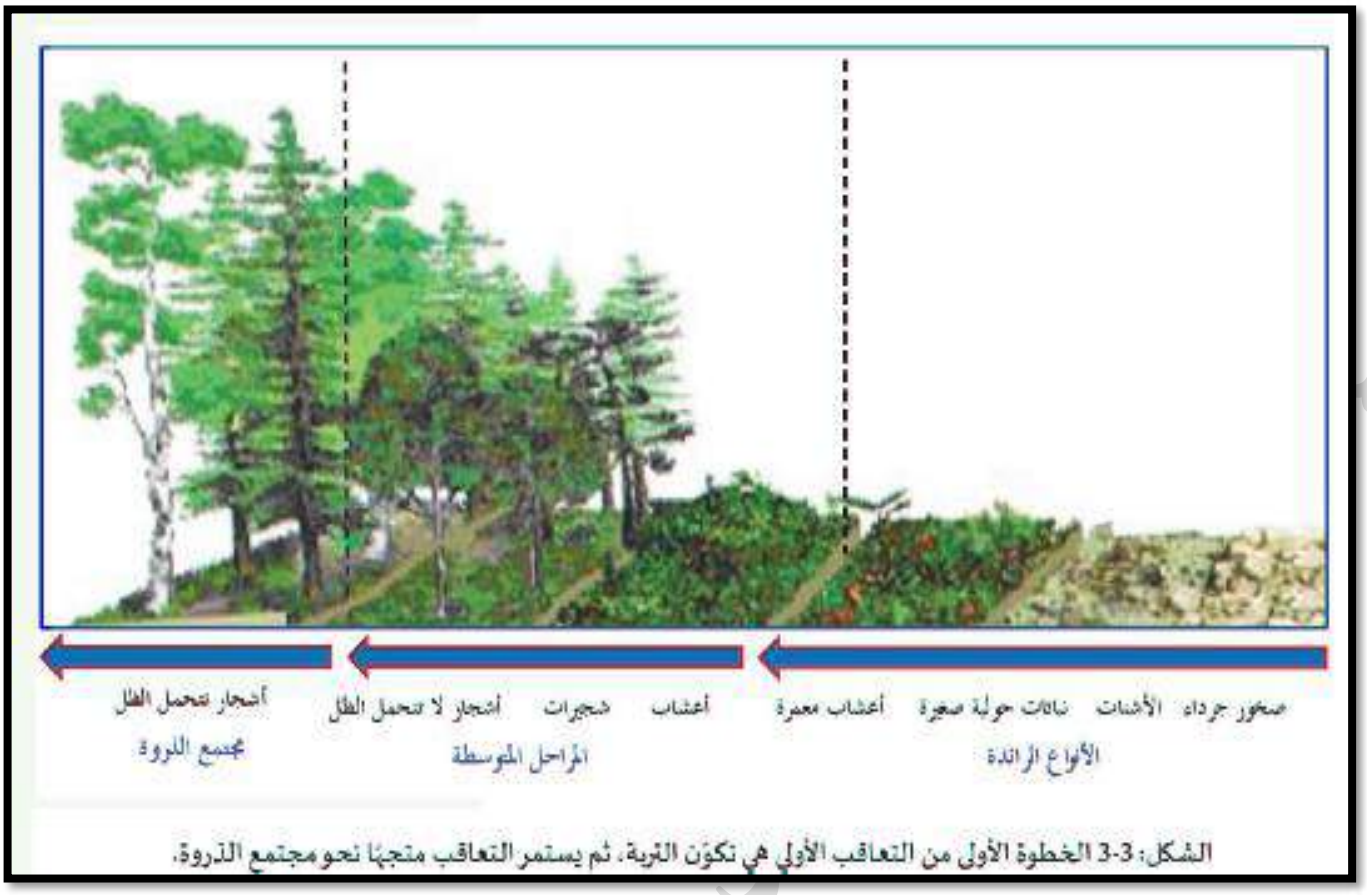
التغيرات في النظام البيئي	
بسيطة	معقدة
أثرها بسيط وتحتاج البيئة فقط لوقتٍ قصير للعودة إلى الاستقرار	أثرها كبير وقد يدمر النظام البيئي جزئياً أو كلياً ويحتاج النظام البيئي للعودة إلى الاستقرار لعشرات أو مئات السنين بناءً على مدى تأثير التغيير
مثل سقوط شجرة وردم بركة صغيرة	مثل الكوارث الطبيعية وحرائق الغابات

➢ **التعاقب البيئي:** ظهور سلسلة من المجتمعات الحيوية المتعاقبة في بيئة معينة خلال فترة طويلة من الزمن.

- يبدأ التعاقب بتشكل بعض الأنواع أولاً، ثم يتطور ويزداد تعقيداً حتى الوصول إلى حالة الاستقرار.

التعاقب الأولي	
التعاقب الأولي	نشأة مجتمع حيوي في منطقة صخرية جرداء لا تحتوي على تربة سطحية.
المكان	السطوح الصخرية + السطوح الرملية المتكونة حديثاً + فوق الحمم البركانية المتصلبة.
علل: حدوث التعاقب الأولي ببطء شديد في البداية. لأن المنطقة الصخرية جرداء لا تحتوي على تربة سطحية ونمو معظم النباتات يحتاج إلى التربة.	
شرح العملية	1- نمو الأشنات (تجمعات من الفطر والطحالب) والحزازيات الطحلبية على الصخور الجرداء، والتي تسمى بالأنواع الرائدة. 2- موت المخلوقات الرائدة وتحلل أجسامها ومع وجود الفتات الصخري تتكون المرحلة الأولى من تكون التربة. 3- نمو الحشائش والسرخسيات وظهور مخلوقات أخرى مثل الفطريات والحشرات. 4- موت هذه المخلوقات لتكون تربة إضافية. 5- بدء نمو البذور لتصبح التربة ملائمة لنمو الشجيرات والأشجار 6- نمو مجتمع الذروة.
الأنواع الرائدة	أنواع شديدة الاحتمال تبدأ سلسلة التعاقب وتستطيع النمو على الصخور. • تساعد هذه الأنواع في تكوين التربة، وذلك بإفراز أحماضاً لتسهيل تفتيت الصخور.
مجتمع الذروة	المجتمع الحيوي الناضج والمستقر الذي ينتج في نهاية التعاقب البيئي.
مميزات مجتمع الذروة	1- مقاومة عالية للتأثيرات البيئية. 2- ضخم متنوع حيوياً. 3- وفرة المواد الغذائية والعضوية. 4- التوازن بدرجة عالية. • يتعرض مجتمع الذروة للتغيير عند حدوث تغييرات جذرية في الظروف الطبيعية المحيطة.

الصورة الآتية هي صورة للتعاقب الأولي فقط:



الشكل: 3-3 الخطوة الأولى من التعاقب الأولي هي تكوّن التربة، ثم يستمر التعاقب متجهًا نحو مجتمع الذروة.

- **التعاقب الثانوي:** التغير المنظم الذي يحدث بعد إزالة مجتمع حيوي ناضج دون تغير التربة.
- **بعض العوامل المؤدية إلى اختلال المجتمع الحيوي :** 1- الحرائق 2- الفيضانات 3- العواصف الهوائية
- **علل: حدوث التعاقب الثانوي في فترة زمنية قصيرة بالمقارنة بفترة حدوث التعاقب الأولي خصوصاً في المراحل الأولى.**

بسبب تواجد التربة مسبقاً واحتفاظها ببعض خصوبتها ووجود بعض الأنواع من المجتمع السابق وقد تكون المناطق القريبة غير المتأثرة بالاختلال مصدراً للبذور وبعض الحيوانات.

- **هل يمكن تحديد نقطة ذروة التعاقب؟**

يصعب تحديد وصول التعاقب لمرحلة الذروة وذلك بسبب تعقيد وبطء عملية التعاقب وتعدد عواملها.

- **علل: لا يمكن تحديد نقطة نهاية التعاقب بعد حدوث الكوارث.**

لأن المجتمعات الطبيعة تتغير بشكل مستمر وبمعدلات مختلفة، وتؤثر الأنشطة البشرية في الأنواع التي قد تكون موجودة.

- **الثبات البيئي:** قدرة النظام على المقاومة والاستمرارية والعودة إلى ما كان عليه عند التعرض إلى الاختلال.
- **الثبات البيئي من منظور بيئي:** قدرة المجتمعات الحيوية على مقاومة الانقراض.
- **عوامل ثبات المجتمع الحيوي:**
  1- التوازن بين المخلوقات الحية
  2- مدى توفر المخلوقات الحية
  - **كلما زادت الأنواع في المجتمع الحيوي زادت قوة الرابطة بين أفراده مما يخفف تأثير الاضطرابات المدمرة للمجتمع الحيوي.**

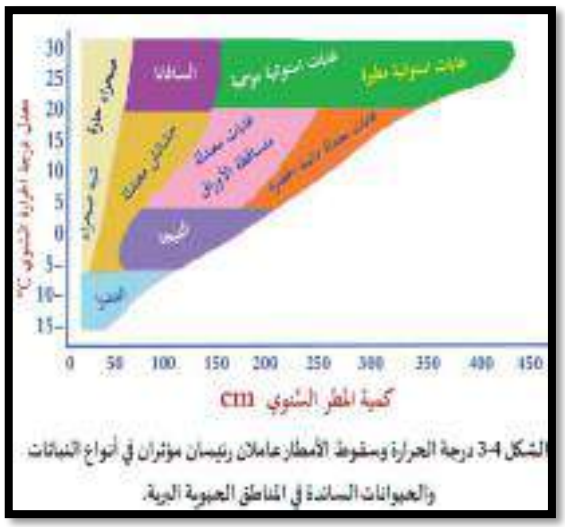
(المناطق الحيوية البرية) صفحة 76-82

➢ **ظروف المناخ في المجتمع الحيوي:**

1- درجة الحرارة 2- كمية الأمطار 3- نوع التربة
4- وفرة الضوء 5- الرياح

علل: تعد درجة الحرارة من العوامل الأساسية المؤثرة في قدرة المخلوقات الحية على التكيف في البيئة.

لأنها توثر على العمليات الحيوية مثل التنفس والبناء الضوئي وعمل الهرمونات.



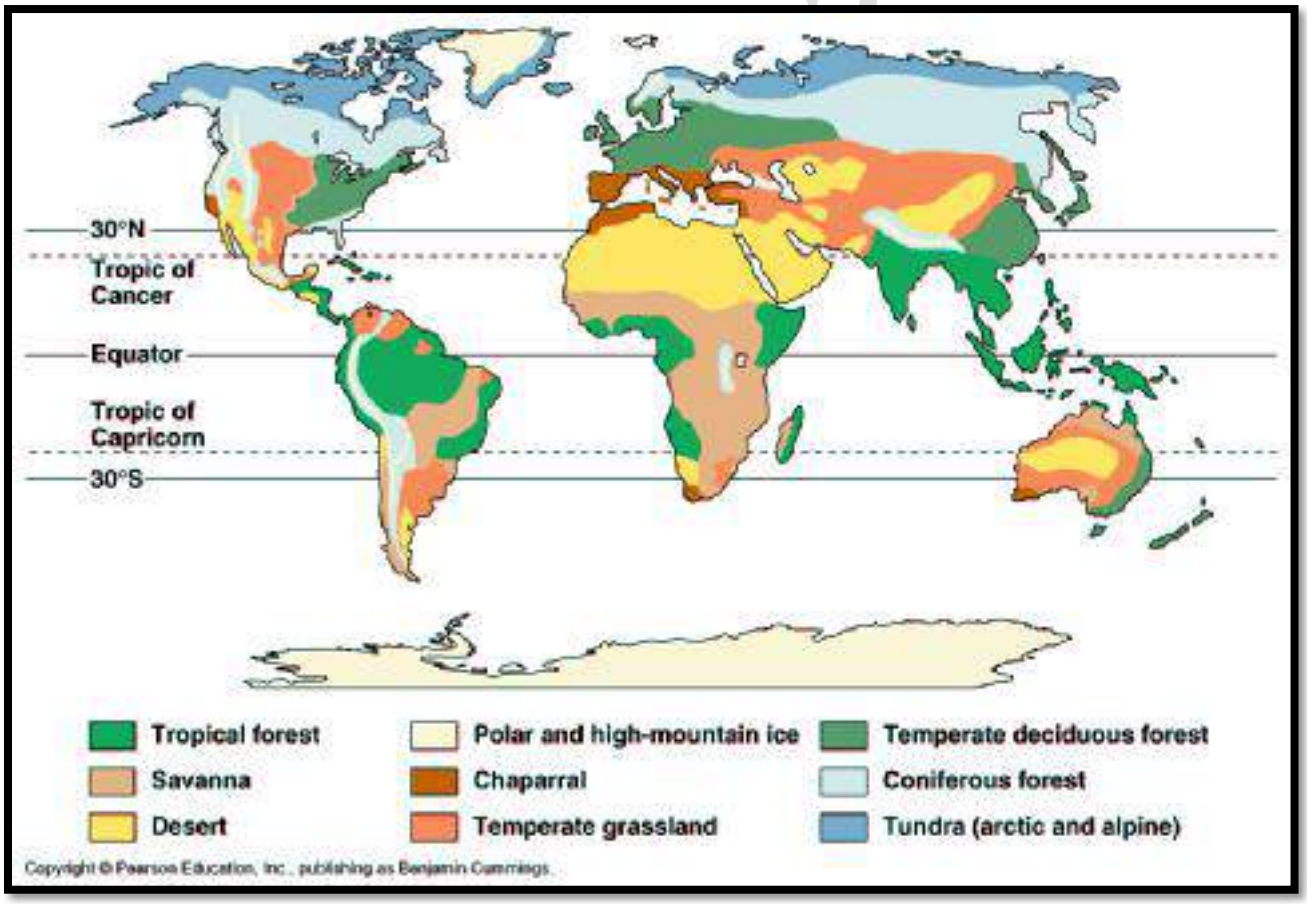
الشكل 3-4 درجة الحرارة وسقوط الأمطار عاملان رئيسان مؤثران في أنواع النباتات والحيوانات السائدة في المناطق الحيوية البرية.

➢ **الدرجة المثلى:** درجة الحرارة التي يؤدي فيها المخلوق الحي أعلى درجة من النشاط.

- **عادة تكون الدرجة المثلى هي درجة حرارة الغرفة وتختلف بين الأنواع.**

➢ **كمية الأمطار (الرطوبة):** من العوامل المحددة لنمو وازدهار النباتات وتؤثر كمية الأمطار في انتشار المخلوقات الحية بدءاً من النباتات ومن ثم الحيوانات ووصولاً إلى الإنسان.

- **تتفاوت معدلات تساقط الأمطار في المناطق الحيوية المختلفة.**



- **لاحظ أن اليابسة تشكل فقط ربع مساحة الكرة الأرضية إلا أن التنوع في المناطق البيئية البرية أكثر من المائية.**
- **لاحظ أن لكل منطقة مناخ خاص وذلك يؤثر كثيراً على الأنواع السائدة من النباتات والحيوانات والمخلوقات المتكيفة مع الظروف البيئية.**

المناطق الحيوية البرية

الغابات الاستوائية المطيرة	غابات تتميز بأشجار كثيفة تشكل غطاءً مترابطاً يشبه المظلة وأغصانها محملة بالطحالب. 	➢ أبرز المميزات: 1- درجة حرارة مرتفعة. 2- أمطار غزيرة طوال على مدار العام. 3- أرضية الغابة مغطاة بالسرخسيات والنباتات الزاحفة المتنوعة. 4- تعدد الحيوانات ➢ أهم الحيوانات: 1- الفيلة 2- النمور 3- الشمبانزي 4- الكسلان 5- الكوبرا ➢ أين تتواجد؟ 1- أمريكا الوسطى والجنوبية 2- غرب إفريقيا 3- جنوب آسيا 4- شمال شرق أستراليا علل: تنوع النباتات الزاحفة في الغابات الاستوائية المطيرة. لوجود تنوع حيوي كبير.
الغابات الاستوائية الموسمية	غابات تتميز بأمطار موسمية وأشجار دائمة الخضرة ومتساقطة الأوراق.	➢ أبرز المميزات: 1- وجود أشجار متساقطة الأوراق أي تسقط أوراقها عند الجفاف حفاظاً على الماء. 2- وجود أشجار دائمة الخضرة 3- تعدد الحيوانات ➢ أهم الحيوانات: 1- النمور 2- الفيلة 3- القردة 4- الكوالا 5- الأرانب ➢ أين تتواجد؟ 1- إفريقيا 2- آسيا 3- أستراليا 4- أمريكا الجنوبية والوسطى
المناطق الشجيرية المعتدلة (الحرجية)	➢ أبرز المميزات: 1- صيف حار جاف 2- شتاء بارد ممطر ➢ أهم النباتات: 1- البلوط 2- الجوز 3- الزيتون 4- شجيرات دائمة الخضرة	➢ أهم الحيوانات: 1- الثعالب 2- الطيور 3- الأفاعي 4- الأرانب البرية ➢ أين تتواجد؟ 1- المناطق المحيطة بالبحر المتوسط 2- السواحل الغربية لأمريكا الشمالية والجنوبية 3- جنوب إفريقيا وأستراليا
الغابات الصنوبرية (المخروطية) (التايجا)	شريط واسع من الأشجار الكثيفة دائمة الخضرة ذات سيقان معتدلة وأوراق إبرية. 	➢ أبرز المميزات: 1- تقع جنوب منطقة التندرا 2- صيف دافئ نسبياً 3- شتاء طويل بارد 4- وجود أشجار دائمة الخضرة ➢ أهم النباتات: 1- الصنوبر 2- التنوب 3- السرو 4- اللاركس 5- الأرز ➢ أهم الحيوانات: 1- الطيور 2- الثعالب 3- السناجب 4- القطط البرية 5- الذئاب 6- الغزلان ➢ أين تتواجد؟ 1- مساحات واسعة من شمال أمريكا الشمالية 2- أوروبا 3- آسيا

إعداد: محمد عبدعلي أحمد

الغابات النفضية المعتدلة	غابات من أشجار متساقطة الأوراق ذات أوراق عريضة تسقط في فصل الشتاء. 	➢ أبرز المميزات: 1- تقع جنوب المناطق الصنوبرية 2- صيف حار 3- شتاء بارد ➢ أهم النباتات: 1- البلوط 2- الزان 3- القسطل ➢ أهم الحيوانات: 1- الثعالب 2- الذئاب 3- الغزلان 4- القطط البرية ➢ أين تتواجد؟ 1- جنوب شرق كندا 2- شرق أمريكا 3- معظم أوروبا 4- آسيا 5- أستراليا
السافانا	منطقة تتميز بالحشائش الطويلة والأشجار المتفرقة وانتشار حيوانات متباينة (مختلفة). 	➢ أبرز المميزات: 1- مناخ دافئ صيف حار ممطر 2- شتاء جاف معتدل 3- وجود حشائش طويلة وأشجار متفرقة 4- تنوع الحيوانات ➢ أهم الحيوانات: 1- الأسود 2- الضباع 3- الفهود 4- الفيلة 5- الزرافات 6- الحمار الوحشي 7- الجواميس ➢ أين تتواجد؟ 1- إفريقيا 2- أمريكا الجنوبية 3- أستراليا علل: تعد منطقة السافانا من أجود المراعي. بسبب تنوع الحشائش والنباتات.
الصحراء الحارة	المناطق التي يزيد فيها معدل التبخر السنوي عن معدل الأمطار. 	 ➢ أبرز المميزات: 1- درجة حرارة مرتفعة قلة الأمطار. ➢ أهم النباتات: 1- الصبار 2- الطلح 3- المرخ 4- النباتات العصيرية 5- التين الشوكي ➢ أهم الحيوانات: 1- الجمال 2- الوعول 3- الزواحف 4- السلاحف البرية 5- الجرذان

المناطق العشبية المعتدلة	المناطق الحيوية التي تتميز بتربة خصبة قادرة على إنتاج غطاء سميك من الأعشاب والحشائش.	➢ أبرز المميزات: 1- صيف حار 2- شتاء بارد 3- أمطار معتدلة ➢ أين تتواجد؟ 1- أمريكا الشمالية والجنوبية 2- آسيا 3- إفريقيا 4- أستراليا	➢ أهم الحيوانات: 1- الغزلان 2- الخيول 3- الأسود 4- الثعالب 5- الذئاب 6- الطيور 7- الأفاعي علل: لا تقضي الحرائق على الحشائش والأعشاب المعمرة في المناطق العشبية المعتدلة. لأن عند احتراق الجزء العلوي منها، تبقى سيقانها وبراعمها تحت الأرض. • على الرغم من تواجد التربة الخصبة لا تتحول هذه المناطق إلى غابات.
التندرا	منطقة حيوية ينمو فيها الحزازيات وحشائش قصيرة والقليل من الشجيرات ولا تحوي أشجاراً. 	➢ أبرز المميزات: 1- لا تحوي أشجاراً وإنما حزازيات وحشائش قصيرة والقليل من الشجيرات. 2- التربة فيها تحت سطح الجليد. ➢ أهم الحيوانات: 1- الغزلان 2- الرنة 3- ثور المسك (آكلات العشب) 4- الذئاب والثعالب (آكلات اللحوم) 5- الدببة القطبية 6- الطيور 7 بعض الحشرات	

إعداد: محمد عبدعلي أحمد

المناطق الحيوية في مملكة البحرين:

- بيئة مملكة البحرين: البيئة الصحراوية
- المخلوقات الحية الأكثر تواجداً: الحشرات/ الزواحف/ الطيور/ الثدييات البرية.
- تأثير الزحف العمراني وأنشطة التخييم: تراجع الحالة الصحراوية في بعض المناطق خصوصاً المأهولة بالسكان.
- الحزام الأخضر في مملكة البحرين: المنطقة الساحلية الشمالية والغربية وبعض المناطق الوسطى.
- المساحات الخضراء: النخيل وشملت أغلب المناطق الساحلية.

من المخلوقات الحية في مملكة البحرين	
النباتات	- تنمو النباتات الوعائية في الصحراء والمزارع والبيئة الساحلية والبحرية المغمورة. - 81 نوع من النباتات الطبية (النباتات الطبية الشعبية مثل المرقدوش واللقاح من النخيل). - أشجار القرم في سواحل مملكة البحرين.
اللافقاريات	- الجوفمعيوات والديدان والرخويات وشوكيات الجلد والقشريات (أهمها الروبيان)، والحشرات.
الأسماك	- تعيش في مناطق المد والجزر والمناطق المغمورة. - الهامور والكنعد (الچنعد) والشعري والفسكر والقبقب.
الزواحف	- تتواجد في المناطق الصحراوية والزراعية والمأهولة. - مثل السحالي والثعابين. - السلاحف في المياه الإقليمية. (سلحفاة منقار الصقر) - أكثر السلاحف شيوعاً السلحفاة الخضراء.
الطيور	- يبلغ أنواع الطيور الفطرية 323 نوع 40 منها مقيم يتكاثر محلياً. - تعاني من الضغوطات بسبب تناقص الموائل الطبيعية والتلوث والصيد غير القانوني.
الثدييات	- تعيش في البيئات السكنية والزراعية والصحراوية والمياه الإقليمية. - بقر البحر والدولفين مستدق الأنف والدولفين أحدب الظهر. - المياه الإقليمية تضم أكبر قطيع من بقر البحر على مستوى العالم وينتشر في المياه الضحلة في المتاخمة للساحل الجنوبي للخليج العربي. - الدلافين في المياه البحرينية. (الدولفين أحدب الظهر)

الشكل 14-3 السلاحف البحرية.

الشكل 13-3 الروبيان من القشريات البحرية المنتشرة في مملكة البحرين.

الشكل 15-3 البلبل البحريني من الطيور المهددة بالانقراض.

الشكل 12-3 أعلى: أشجار النخيل من الأشجار المميزة للبيئة البرية في مملكة البحرين. أسفل: نبات القرم من النباتات المميزة للبيئة الساحلية في مملكة البحرين.

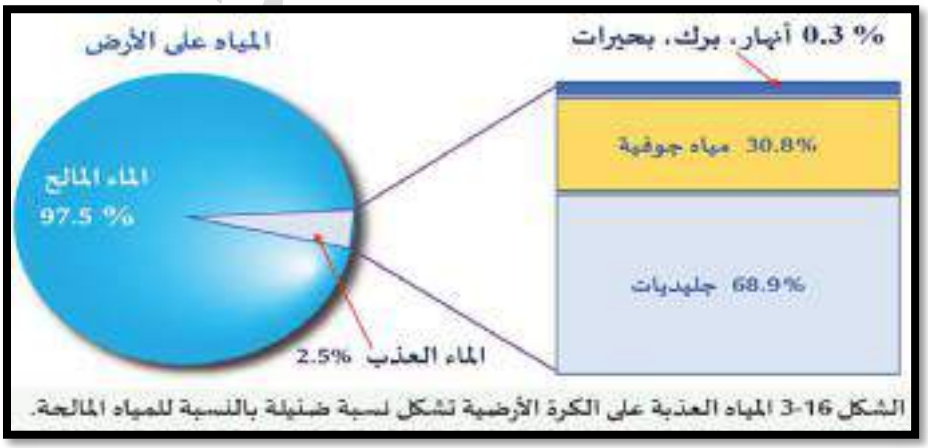
(البيئة المائية في مملكة البحرين) صفحة 83-90

- يعتمد تصنيف البيئات المائية على العوامل اللاحيوية مثل:
  1- الملوحة
  2- الضوء
  3- الأكسجين الذائب في الماء

علل: يكون توزيع النباتات والحيوانات أقل وضوحاً في البيئة المائية وأكثر استقراراً.
لكونها مناطق تتصل ببعضها البعض عكس المناطق البرية، وتكون أكثر استقراراً لأن عوامل المناخ تأثيرها فيها قليل.

- العوامل المحددة للأنظمة البيئية المائية:
  1- كمية الأكسجين الذائب في الماء 2- توافر الضوء
- تقسم الأنظمة البيئية إلى:
  1- الأنظمة البيئية للمياه العذبة
  2- الأنظمة البيئية الانتقالية
  3- الأنظمة البيئية البحرية
- كم تشكل نسبة المياه العذبة في الكرة الأرضية؟ وأين تتواجد؟
2.5% تقريباً وتتواجد في المناطق الجليدية والمياه الجوفية والأنهار والجداول والبحيرات والبرك بنسب متفاوتة.

الأنظمة البيئية المائية العذبة	
الأنهار والجداول	**البحيرات والبرك (المياه الساكنة أو الراكدة)**
- تشكل الأنهار والجداول: من الينابيع الجوفية أو من ذوبان الجليد وتكون سرعة التدفق حسب مقدار ميل المنطقة وتسير المياه في اتجاه واحد. - **الرسوبيات:** مواد ينقلها الماء أو الرياح أو الجليد تتراكم في صورة طمي وطين ورمل عندما تقل سرعة تدفق الماء. علل: تغير خصائص مياه الأنهار والجداول خلال رحلتها من المصدر إلى المصب. لأن مع حركة المياه السطحية، ووجود الرياح تزداد كمية الأكسجين، ومع احتكاك المياه مع اليابسة تتسبب عمليات التعرية بزيادة نسبة الرسوبيات والمواد المغذية في الماء.	- **البحيرة/ البركة:** المسطح المائي المتسع والمحصور الذي تحيط به اليابسة من كل الجهات. - مساحة البحيرة: بضع أمتار – آلاف الأمتار المربعة. علل: أهمية امتزاج طبقات الماء العلوية مع الطبقات السفلية للمخلوقات الحية. لأن هذا الامتزاج يؤدي إلى تجانس درجة حرارة المياه ويعمل على زيادة الأكسجين الذائب في المياه العميقة ويجلب المواد المغذية من القاع إلى السطح.



الشكل 16-3 المياه العذبة على الكرة الأرضية تشكل نسبة ضئيلة بالنسبة للمياه المالحة.

➢ **الأنظمة البيئية المائية الانتقالية:** مزيج من بيئتين مختلفتين أو أكثر إذ تختلط اليابسة مع الماء أو الماء المالح مع الماء العذب.

الأنظمة البيئية المائية الانتقالية	
المصبات	**الأراضي الرطبة**
➢ كيف تتشكل: عند وصول مياه النهر العذبة نهاية رحلتها والتقائها مع مياه البحر المالحة. علل: تعد المصبات أنظمة بيئية متنوعة. بسبب المواد الغذائية التي يجلبها النهر. ➢ البيئة التي تفوق المصبات في التنوع: الغابات الاستوائية المطيرة – مناطق الشعاب المرجانية. ➢ **مصب النهر:** نظام بيئي ساحلي فريد يتشكل نتيجة التقاء مياه النهر العذب مع مياه المحيط المالح. ➢ مثال: شط العرب في الخليج العربي ➢ المخلوقات الحية السائدة في المصبات: الطحالب وأعشاب البحر، والعديد من أنواع الأسماك والروبيان التي تستخدم المصبات مكاناً لرعاية صغارها.	➢ **الأراضي الرطبة:** الأراضي المشبعة بالماء طوال العام تقريباً وتدعم العديد من المخلوقات الحية. ➢ أبرز المخلوقات الحية: 1- الطحالب 2- النباتات مثل المنجروف والبردي 3- البرمائيات والزواحف 4- الطيور مثل البط والأوز ومالك الحزين ➢ أمثلة على الأراضي الرطبة: كل الأراضي التي تغطى أو تتشبع بالماء لفترات طويلة ومنها المستنقعات.

➢ **الأنظمة البيئية البحرية:** الأوسع من حيث المساحة بين جميع الأنظمة البيئية البحرية الأخرى.

علل: تسمية كوكب الأرض بكوكب الماء.

لأن الماء يغطي النسبة الأكبر على سطح كوكب الأرض، وتشكل نسبة المياه المالحة حوالي 71% من سطح الأرض.

➢ أهمية الأنظمة البيئية البحرية:

1- انتاج الطحالب لـ 50% من الأكسجين في الجو.

2- الأمطار والثلوج التي تسقط بسبب تبخر الماء من المحيطات (تم شرح دورة الماء في الطبيعة في الفصل الثاني).

➢ وضح أهمية/ دور الطحالب البحرية في الغلاف الجوي.

تقوم الطحالب البحرية باستهلاك ثاني أكسيد الكربون وتنتج أكثر من 50% من الأكسجين في الجو.

➢ يتم توزيع المخلوقات الحية في البيئة البحرية: حسب كمية التعرض للأشعة الضوئية بحسب الأعماق.

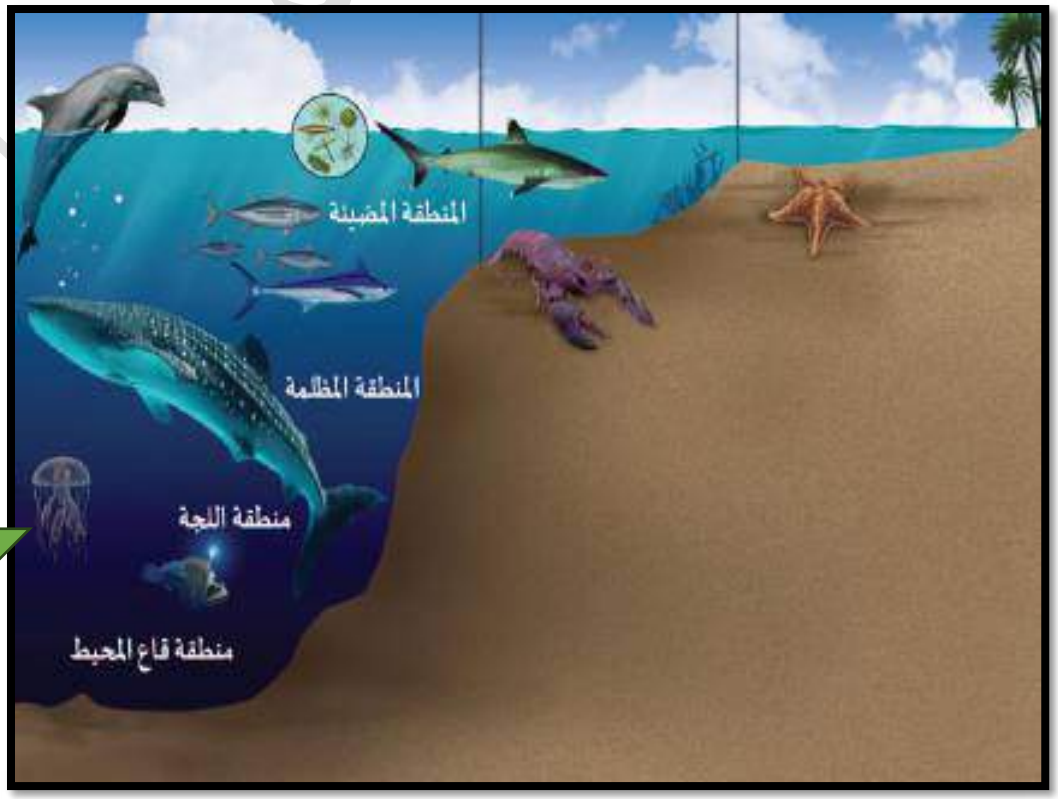
➢ **ظاهرة المد والجزر:** ظاهرة طبيعية تحدث باستمرار بسبب اختلاف ارتفاع منسوب مياه سطح البحر أو المحيط.

➢ **منطقة المد والجزر:** شريط ضيق يمتد على طول الشاطئ عند التقاء المحيط مع اليابسة ويكون مغموراً أو غير مغموراً بالماء.

- تتكيف المخلوقات في منطقة المد والجزر مع التغييرات المستمرة من تبادل أمواج المد والجزر المؤدية إلى غمر أو تعرية الشاطئ.

➢ **الأنظمة البيئية للمحيط المفتوح:** المنطقة الأكبر من البحار والمحيطات، تمتد من أسفل منطقة الجذر إلى أسفل منطقة الجذر المقابلة.

الأنظمة البيئية للمحيط المفتوح			
المنطقة البحرية		منطقة اللجة	منطقة قاع المحيط
المنطقة المضيئة	المنطقة المظلمة		
المنطقة التي تسمح بنفاذ ضوء الشمس وتمد إلى عمق 200 متر من المنطقة البحرية.	المنطقة التي تقع أسفل المنطقة المضيئة مباشرة، ولا يصل إليها ضوء الشمس وتتميز ببرودة مياهها.	المنطقة العميقة من المحيط مياهها باردة جداً وتعتمد معظم المخلوقات الحية فيها على المواد الغذائية التي تهبط من المناطق الأعلى.	المنطقة التي تشكل أكبر مساحة على طول قاع المحيط وتتكون من رمل وطين ومخلوقات ميتة.
➢ يعيش فيها: 1- الأعشاب 2- الأسماك 3- السلاحف البحرية 4- قناديل بحرية 5- الحيتان 6- الدلافين	➢ يعيش فيها: مخلوقات حية مختلفة، لكن لا تعيش فيها المخلوقات الحية التي تعتمد على طاقة الضوء.	➢ يعيش فيها: مجتمعات حيوية من البكتيريا تستعمل كبريتيد الهيدروجين لإنتاج الطاقة.	- تنخفض فيها درجة الحرارة ➢ يعيش فيها: يقل تنوع المخلوقات الحية.



يقل كل من:
- درجة الحرارة
- نفاذية ضوء الشمس
- تنوع المخلوقات الحية

بزيادة عمق المياه

البيئات البحرية في مملكة البحرين:

- **أهم البيئات المائية في مملكة البحرين:**
  1- أشجار القرم
  2- الشعاب المرجانية
  3- مهاد الحشائش البحرية
  4- الشواطئ الصخرية
  5- الشواطئ الرملية
  6- المستنقعات الملحية
- **مكان بيئة أشجار المنجروف:** المياه المالحة الضحلة في منطقة المد والجزر على سواحل البحار والمحيطات ويصل عدد أنوعها إلى 70 نوع.
- **أبرز أنواع أشجار المنجروف:** الشورى + القرم المنتشر في الخليج العربي.
- **أماكن تواجد أشجار القرم في مملكة البحرين:**
  1- خليج توبلي
  2- ساحل عسكر
  3- جزر حوار
  4- دوحة عراد

أشجار القرم في دوحة عراد في المحرق بالقرب من مطار البحرين الدولي تشكل نظام بيئي متكامل.

- **خصائص أشجار القرم:**
  1- تنمو في الحد الفاصل بين البحر واليابسة في المناطق الحارة والمدارية.
  2- لها نوعين من الجذور، أرضية نمو لأسفل تدعم النبات في التربة، وتنفسية تنمو فوق سطح الماء للحصول على الأكسجين.
  3- احتوائها على غدد ملحية على الأوراق؛ لتخرج الأملاح الزائدة التي يمتصها النبات.
  4- تتميز بوجود عُديسات تسهل تبادل الغازات بين النبات والهواء الخارجي.
  5- تبدأ إنبات بذورها أثناء تواجدها على أفرع الشجرة ثم تسقط وتنغمس جذورها في التربة لتكمل نموها لاحقاً.
- **أهمية أشجار القرم:**
  1- المشاركة في تشكيل نظام بيئي متكامل حيث تستفيد منها مختلف المخلوقات الحية من طيور وأسماك وغيرها.
  2- تعمل جذورها على تثبيت تربة الشواطئ وحماية من التعرية والانجراف.
  3- تعتبر مناطق جيدة لحصانة الأسماك والطيور والأحياء البحرية.
  4- تستقبل الطيور المهاجرة إلى مملكة البحرين في فصلي الربيع والشتاء.
  5- تواجد الطيور على أغصانها يزيد من خصوبة التربة المحيطة بسبب فضلات الطيور.
  6- غنية بالعناصر الغذائية وتستعمل أورقاها كغذاء أخضر أو علق حيواني متميز.
  7- تستعمل أجزاء من النبات كمواد أساسية لكثير من الصناعات الطبية وإنتاج الأصباغ.
  8- لها فائدة جمالية للبيئة الساحلية بالإضافة إلى تحسين المناخ عندما تكوّن غابات كثيفة.

اقرأ المزيد عن أشجار القرم في مختلف مواقع الانترنت

https://shorturl.at/bjTU0

https://www.aramco.com/ar/sustainability/biodiversity-initiatives/mangrove-initiatives

إعداد: محمد عبدعلي أحمد

- **تكوين الشعاب المرجانية:**

1- بناء الحيوانات المرجانية هياكل صلبة من الصخور الجيرية لحماية نفسها من الأخطار.
2- امتصاص الحيوانات أملاح الكالسيوم من ماء البحر.
3- ترسيب الحيوانات أملاح الكالسيوم على هيئة صخور مرجانية مختلفة الأشكال.
4- التحام هياكل الصخور المرجانية مكونّة كتلة صخرية ضخمة تشكل مساحات شاسعة يطلق عليها **الشعاب المرجانية.**

- **خصائص الشعاب المرجانية:**

1- تعدد الأنواع.
2- متوزعة على نطاق واسع في المياه البحرية الضحلة الدافئة.

- **أهمية الشعاب المرجانية:**

1- توفير الحماية والمأوى للطحالب والمرجان والديدان والصدفيات والأسماك.
2- مصدر غذاء المخلوقات البحرية التي تعيش في بيئة المرجان.
3- مصدات طبيعية لحماية السواحل والشواطئ من الأمواج والتعرية.
4- مصدر بروتيني مهم للإنسان من المخلوقات الحية المتواجدة فيها.
5- تدخل في صناعة الأدوية.
6- توفير فرص عمل لصيد الأسماك والسياحة حولها.

- **المخاطر التي تواجه الشعاب المرجانية:**

1- استخراج المرجان من البحار والمحيطات لعدة أسباب.
2- تلوث البيئة المائية وارتفاع درجة حرارة المحيطات.
3- الصيد الجائر والمدمر مثل الصيد بالسيانيد والصيد بالتفجير.
4- حوادث السفن وانحرافها واصطدامها وتكسيرها للشعاب المرجانية.
5- انتشار الطفيليات والأمراض التي تصيب الشعاب المرجانية بسبب تلوث المياه.
6- التخلص من النفايات في مناطق الشعاب المرجانية.

- **كيف نساهم في حماية بيئة الشعاب المرجانية؟**

1- تصنيف بيئة الشعاب المرجانية ضمن المناطق المحمية.
2- ترشيد عمليات الصيد الجائر ومنع الاستخراج المدمر للشعاب المرجانية.
3- مراقبة مراسي السفن والعمل على منع إلقاء المراسي في مناطق الشعاب المرجانية.
4- الحد من التخلص من النفايات والصرف الصحي في المياه الساحلية.
5- تطبيق خطط التنمية المستدامة.
6- تحقيق الهدف 14 من أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030م.

إعداد: محمد عبدعلي أحمد

(الفصل الرابع – التنوع الحيوي) صفحة 100-105

➢ **التنوع الحيوي:** كل أشكال التباين بين أنواع المخلوقات الحية الموجودة على الكرة الأرضية والأنظمة البيئية التي تسكنها.

مستويات التنوع الحيوي

التنوع الوراثي

➢ **الجينات:** حاملات الصفات الوراثية في نواة الخلية.

➢ **التنوع الوراثي/ التنوع الجيني:** درجة تباين الجينات والخصائص الوراثية في البناء الجيني للنوع.

➢ فيمَ يرتبط التنوع الوراثي؟

قدرة الأنواع على التكيف مع البيئة المتغيرة ومقاومتها للأمراض وحصولها على الغذاء من مصدر جديد عند اختفاء المصدر المعتاد.

➢ أمثلة على التنوع الوراثي:

1- لون بشرة الإنسان واختلاف طوله من شخص لآخر.
2- ألوان خطوط جسم النحل وطول أجنحتها.

علل: اتساع التنوع الوراثي. أو لماذا يتسع التنوع الوراثي؟

بسبب التهجين بين السلالات المختلفة لنفس النوع.

➢ من مزايا التنوع الوراثي:

زيادة فرص بقاء بعض الأنواع مع تغير الظروف المناخية أو تفشي الأمراض.

تنوع الأنواع

➢ **تنوع الأنواع:** عدد الأنواع المختلفة ونسبة كل نوع في المجتمع الحيوي.

➢ زيادة تنوع الأنواع: يزداد كلما ابتعدنا عن المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.

علل يمثل كل موطن بيئي موطن ذات مستوى عالي من تنوع الأنواع.

بسبب وجود الكثير من هذا التنوع في موقع ووقت واحد.

تنوع الأنظمة البيئية

➢ ما الذي يؤدي إلى تنوع البيئات في مختلف مناطق العالم؟

عدم تجانس صفات التربة وعوامل المناخ والظروف البيئية.

➢ ماذا ينتج عن تنوع البيئات؟

تنوع النباتات والحيوانات السائدة في بيئة معينة ونشوء أنظمة بيئية متعددة ومتباينة في المكونات ومقومات الحياة.

➢ **تنوع الأنظمة البيئية:** التباين في الأنظمة البيئية الموجودة في منقطة (إقليم) ما من الغلاف الحيوي.

➢ أمثلة على تنوع الأنظمة البيئية: الغابات الاستوائية الحارة والمطيرة التي تدعم تنوعاً واسعاً للنباتات والحيوانات.

- يختلف الدعم للمخلوقات الحية في الغابات الاستوائية عن المناطق صحراوية أو الغابات المعتدلة.

أهمية/ فوائد التنوع الحيوي

القيمة الاقتصادية المباشرة

- في مجال الغذاء والزراعة:
  - تعتبر المخلوقات الحية أهم مصادر الغذاء والملابس والألياف وأعلاف الحيوانات.
  1- الأسماك والقشريات والحيوانات البرية مصدر مهم للبروتينات للإنسان.
  2- أهم الأنواع النباتية الغذائية: القمح + الأرز + الذرة + البطاطس.
  3- تمثل النباتات والحيوانات كنزاً حيوياً للجينات الوراثية لتحسين الصفات الوراثية لبعض الأنواع المحلية في الإنتاج الزراعي، مثل: تهجين أحد أنواع القمح مع الأنواع المحلية لإنتاج أصناف تجارية مقاومة للأمراض.
- في مجال الطب:
  1- النباتات والحيوانات والفطريات والبكتيريا تدخل في صناعة الأدوية للإنسان والمخلوقات الأخرى.
  2- استعمال نباتات وعقاقير طبية مستخلصة من حيوانات ونباتات برية مثل الصبار وشجرة الطقسوس للسرطان.
  - الإسراف في استعمال بعض المخلوقات للأدوية يهددها بالانقراض.
- في مجال الصناعة:
  1- منتجات أصلها حيوي: الوقود الأحفوري + الأخشاب + الورق + الألياف والملابس + الجلود + الزيوت + الشمع + المطاط.
  2- بعض الخامات المستعملة في تشييد المباني والمنشآت أصلها حيوي.

القيمة الاقتصادية غير المباشرة

1- إنتاج النباتات الأكسجين في عملية البناء الضوئي وتخلصها من ثاني أكسيد الكربون الناتج من التنفس واحتراق الوقود.
2- قيام النباتات بعلمية النتح المؤدية إلى استمرار تدفق الموارد المائية العذبة.
3- تخلص البكتيريا والفطريات البيئة من الفضلات أو تعيد تدوير المواد لتزود مخلوقات أخرى بالغذاء.
4- النباتات تحسن الظروف المناخية وإزالتها تعمل على العكس.
5- الأنظمة البيئية السليمة توفر الحماية للتربة الخصبة وتقاوم العواصف والجفاف.

القيم الجمالية والعلمية

- يرجع جمال الكرة الأرضية إلى التنوع الحيوي الهائل، مثل:
  1- طيور الطاووس
  2- الشعاب المرجانية
  3- الفراشات
  4- الأزهار ومناظرها التي تضيف جمالاً للبيئة

(أخطار تواجه التنوع الحيوي) صفحة 106-112

- **فقد التنوع الحيوي:** فقدان أو انخفاض تعدد أنواع المخلوقات الحية أو الأنظمة البيئية في الغلاف الحيوي.

علل: يحدث الآن فقدان حيوي بوتيرة غير مسبوقة.

بسبب النشاطات البشرية من تدمير للمواطن والقطع الجائر والتلوث.

الشكل 7-4 تلوث الأنظمة البيئية أحد النشاطات البشرية التي تهدد التنوع الحيوي.

علل: دراسة علماء الحفريات أحافير الأنواع المنقرضة.

للتعرف على ظروف موتها وانطمارها ولتحديد صفاتها وظروف معيشتها وسلوكها.

علل: حدوث الانقراض التدريجي (الطبيعي).

بسبب الكوارث الطبيعية وتغير الأنظمة البيئية المستقرة وتغيرات المناخ.

- **الانقراض التدريجي:** عملية الاختفاء البطيء والتدريجي للأنواع.

- إن الزيادة في معدلات الانقراض هي المقلقة وليس معدل الانقراض الطبيعي، ويتوقع العلماء انقراض أكثر من ثلثي أنواع النباتات والحيوانات ويعتقدون أننا نشهد انقراض جماعي.

- **الانقراض الجماعي:** تعرض نسبة عالية من كل الأنواع الحية للانقراض في فترة زمنية قصيرة نسبياً.

- **أسباب زيادة سرعة الانقراض عن الانقراض الطبيعي بمئات المرات.**

1- تغير المناخ والكوارث وضعف قدرة بعض الأنواع على التكيف.
2- زيادة استهلاك الموارد الطبيعة بسبب النمو السكاني المرتفع.
3- تدمير المواطن الطبيعية وانتشار أنواع دخيلة وانتشار الأمراض.
4- الأنشطة البشرية واهدار الموارد والصيد الجائر وإزالة الغابات.

الشكل 8-4 الململ البحريني ذو الخد الأبيض، والريم، كلاهما من الحيوانات البحرينية المهددة بالانقراض.

- تعرضت الأنواع لعدة مرات للانقراض بسبب الكوارث البيئية ثم ظهرت أنواع جديدة وعاد التنوع الحيوي.

علل: الانقراض الحالي للأنواع أسرع بكثير من الانقراض السابق.

بسبب الإنسان، حيث جعل التغيرات في ظروف الأرض أسرع من قدرة المخلوقات على التكيف مع الظروف الجديدة.

العوامل التي تهدد التنوع الحيوي

تدمير المواطن البيئية

- خصوصاً بالنسبة للطيور والثدييات والنباتات حسب القائمة الحمراء من قِبل الاتحاد الدولي لصون الطبيعة عام 2004م.

- من أكثر الأنشطة إضراراً للطبيعة:
1- إزالة مناطق واسعة في الغابات.
2- تغيير النباتات الأصلية في الغابات بمحاصيل زراعية أو استخدامها للرعي.
- أكثر المناطق المعرضة للتدمير: الغابات الاستوائية + مناطق الشعاب المرجانية + مناطق نباتات القرم.

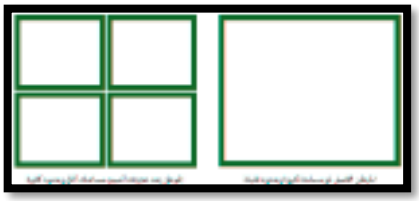
علل: يعد تعرض المناطق الاستوائية والشعاب المرجانية ونباتات القرم أمراً خطيراً.

لأن تلك البيئات تزخر بتنوع حيوي هائل.

- الغابات الاستوائية المطيرة: تضم أكثر من نصف الأنواع التي تعيش على الكرة الأرضية الآن.

- ليس بالضرورة أن يفقد النوع موطنه بشكل كامل، فقد يفقد يحدث اضطراب كبير في الموطن ويصبح على النوع أن يغير موقعه أو يصبح مهدد بالانقراض.

تجزئة المواطن الطبيعية



- أسباب تجزئة المواطن الطبيعية:
1- العمليات الجيولوجية
2- الأنشطة البشرية مثل إقامة الطرق والمباني
- تجزئة الموطن الطبيعي: كل ما ينتج عنه تقسيم الموطن البيئي إلى أجزاء صغيرة من الأرض.

- من أبرز ما نتج عن تقلص مساحة الوطن هو التأثير في انتشار الأحياء واستقرارها ومحدودية منطقة البحث عن الغذاء.

- أشهر الحيوانات المهددة بالانقراض: الباندا: عانى من تجزئة الموطن حيث قلل من فرص التكاثر عند الأعداد القليلة المنعزلة بسبب تفرقها عن بعض، وأدى ذلك لضعف مناعته ضد الأمراض.

المشكلات المؤثرة في التنوع البيئي بسبب تقسيم الموطن البيئي (تجزئة الموطن الطبيعي):

1- الموطن البيئي ذو المساحة الأصغر يدعم عدداً أقل من الأنواع.
2- التقليل من فرص التكاثر للأنواع المنعزلة في المناطق المنفصلة مما يهدد التنوع الوراثي.
3- زيادة المخاطر الحيوية، وذلك بفعل زيادة المفترسات عند حدود المواطن البيئية أكثر من داخلها.
4- اختلاف الظروف المناخية عند الحدود البيئية، حيث تختلف عن داخل الموطن، فالأنواع تنمو بقوة داخل الموطن وتموت عند حدود الموطن التي تزداد بزيادة التقسيم.

الاستغلال الجائر

- الاستغلال الجائر: الاستخدام الزائد والمفرط للأنواع الحية التي لها قيمة اقتصادية.
- يشمل مفهوم الاستغلال الجائر: الصيد الجائر + القطع الجائر.
- منذ عهد الرومان: تم استئصال الأسود من آسيا الصغرى + وحيد القرن والزرافة والفيلة من شمال الصحراء في إفريقيا.

- تقلص أعداد الفيلة الإفريقية إلى النصف في الثمانينات (1980s) بسبب صيدها للحصول على العاج من أنيابها، وقد تم منع صيدها دولياً عام 1989م.
- ساهم سوق منتجات الحيتان على الإفراط في صيدها.
- ساهمت زيادة الطلب على الأخشاب المميزة وبعض الأنواع النباتية على الإفراط في استغلالها.

الأنواع الدخيلة

- **الأنواع الدخيلة:** الأنواع التي تنتقل إلى موطن بيئي جديد لا تعيش فيه أصلاً بقصد أو بدون قصد.

علل: تتكاثر الأنواع الدخيلة عادةً بأعداد كبيرة.

بسبب غياب الأعداء الطبيعية لها في بيئتها الجديدة فتصبح منافسة للأنواع الأصلية ومهددة لها.

- مثال على اختلال التوازن البيئي بسبب الأنواع الدخيلة:

إدخال الماعز إلى جزيرة سانت هيلينا جنوب المحيط الأطلسي عام 1513م وتكاثرت أعدادها بشكل هائل في 75 عاماً بدون منافس وأكلت النباتات فيها ويُقدَّر أن 7 أنواع من النباتات في الجزيرة قد انقرضت.

الشكل 4-13 الغراب الهندي من الأنواع الدخيلة على البيئة المحلية.

- أمثلة على الأنواع الدخيلة:
  1- الماعز في جزيرة هيلينا.
  2- الغراب الهندي

التلوث

- **التلوث:** كل تغيير يطرأ على جزء من أجزاء البيئة جراء تصريف أو انبعاث أو ترسيب مواد بكميات تؤثر سلباً على صحة الإنسان والمخلوقات الحية.
- ينتج عن التلوث: تدهور كبير في الأنظمة البيئية.
- من مصادر التلوث:

1- المبيدات:

الشكل 4-14 يزداد تركيز مادة DDT السامة في جسم المخلوق كلما ارتفع المستوى الغذائي في السلسلة الغذائية.

- **المبيدات:** مواد كيميائية مصنعة ذات أصل عضوي أو غير عضوي تستعمل بغرض القضاء على الآفات الزراعية أو الحشرات المؤذية.
- فوائد المبيدات: القضاء على الآفات الزراعية أو الحشرات المؤذية.
- أضرار المبيدات: تؤثر في أنواع غير مستهدفة وأكثرها تضرراً آكلات اللحوم.

علل: أكثر المخلوقات تضرراً من المبيدات هي آكلات اللحوم.

بسبب تراكم المواد السامة في أجسامها لأنها تعتلي السلاسل الغذائية.

- **التراكم الحيوي:** زيادة تركيز المواد السامة في المخلوقات الحية بارتفاع المستوى الغذائي في السلسلة أو الشبكة الغذائية.
- مثال على حالة التراكم الحيوي: انخفاض أعداد الطيور الجارحة بعد الحرب العالمية الثانية بسبب استخدام المبيدات المكلورة DDT التي ضعفت رقة قشور بيض الطيور، ومن ثم تكسرها في الأعشاش واختلال تكاثرها، وتزايد عددها عند توقف العديد من الدول الغربية عن استعمال هذه المبيدات.

2- المطر الحامضي:

تصاعد أكاسيد الكبريت أو أكاسيد النيتروجين من محطات الطاقة التي تعمل بالوقود الأحفوري أو عوادم السيارات وتفاعلها مع المطر.

- أضرار المطر الحامضي:
  1- انخفاض أعداد الأسماك والحيوانات المائية وخصوصاً الروبيان وأسماك السلمون.
  2- إزالة مغذيات ضرورية من التربة وتسرب المعادن الثقيلة إليها.
  3- موت بعض المخلوقات الحية النافعة في التربة.
  4- موت جذور النبات وتدمير أنسجتها.

الربط مع مقرر كيم 315-317: يتم حقن أكسيد المغنسيوم في مداخن محطات توليد الكهرباء ليتفاعل مع غاز ثلاثي أكسيد الكبريت ليكون ملح إبسوم الذي يستعمل في تخفيف آلام العضلات.

(للإثراء فقط)

(المحافظة على التنوع الحيوي) صفحة 113-120

- **المؤتمر الدولي للبحوث في مجال الحفظ الحيوي:** عقد في سان دييجو عام 1978م ونشأ عنه علم الحفظ الحيوي.
- **علم الحفظ الحيوي:** أحد الفروع الحديثة لعلم الأحياء الذي يختص بتحليل وحماية التنوع الحيوي للأرض.
- **يهتم علم الحفظ الحيوي بـ:**
  1- تحليل وحماية التنوع الحيوي للأرض.
  2- الظواهر المؤثرة في الحفاظ على التنوع الحيوي وفقدانه وكيفية استعادته.
  3- الحفاظ على العمليات التطويرية التي تولد التنوع الجيني.
- **أهم طرائق المحافظة على التنوع الحيوي:**
  1- إقامة المحميات الطبيعية
  2- وقف عمليات التدمير للمواطن البيئية
  3- ترشيد الاستعمال.
  4- إقامة الممرات المائية بين أجزاء الموطن البيئي
  5- المعالجة الحيوية والتعزيز الحيوي

صورة من صور الحياة الطبيعية في محمية العرين في مملكة البحرين

- **المحمية الطبيعية:** أي مساحة من الطبيعة بما فيها من مخلوقات حية وظواهر طبيعية تحاط بحيز عازل للحماية من أنشطة الإنسان.

- تم إنشاء شبكة واسعة من المحميات الطبيعية، ولكن ما زال هناك نقص في: المناطق المحمية في الغابات الاستوائية وأراضي الحشائش والشعاب المرجانية.

الجدول 1 – 4	المحميات الطبيعية في مملكة البحرين*	
اسم المحمية	عام الانشاء	الوصف
محميّة العرين	1976م	تبلغ مساحتها $5.4\ km^2$، وتهدف إلى المحافظة على المخلوقات الفطرية العربية النادرة والمهددة بالانقراض. وتشمل الأنواع الموجودة في الحديقة كل من المها العربي، والغزال الدرقي، والكلاب السلوقية.
محميّة خليج توبلي	1995م	تبلغ مساحة المحميّة $13.5\ km^2$ وتُعد محميّة ضمن المواقع العالمية لاتفاقية رامسار (RAMSAR) معاهدة دولية توفر إطارًا للحفظ والاستخدام الحكيم للأراضي الرطبة ومواردها.
محميّة جزر حوار	1996م	تبلغ مساحتها $51.4\ km^2$ وتقع على بعد نحو $26\ km^2$ جنوب شرق رأس البر بجزيرة البحرين وتكمن أهميتها في كونها تتميز ببيئتها البكر والمخلوقات الفطرية الفريدة.
محميّة جزيرة مشتان	2002م	تبلغ مساحتها $2.5\ km^2$ وتوجد على الجزيرة بعض النباتات البريّة التي تتحمل الملوحة العالية مثل الخرسي والخريز والشنة، وهي تعتبر جزءا من التراث الفطري النباتي للمملكة.
محميّة دوحة عراد	2003م	هي واحدة من أهم محميّات أشجار القرم الساحلية في مملكة البحرين. تبلغ مساحتها $0.5\ km^2$ وتحتوي على بيئات المد والجزر التي تعيش بها كائنات حية مهمة تساهم بصورة فعالة في النظام البيئي البحري، وفصائل متعددة من الطيور المائية المقيمة والمهاجرة. كما أنها حاضنة طبيعية لصغار الأسماك والعوالق والطحالب البحريّة التي تنعش مخزونها حركة المد والجزر القادمة من منفذ الجسر المؤدي إلى البحر.
محميّة هير بولثامة	2007م	تقع محميّة هير بولثامة على بعد 70 km شمال المحرق، وتبلغ مساحتها $7.8\ km^2$ وتبلغ معدل عمق الهير 12 m.

مناطق التنوع الحيوي الخطرة

علل: يعد الانقراض النتيجة الأكثر خطورة للعوامل المهددة للتنوع الحيوي.
لأنه غير قابل للاستدراك والمعالجة.

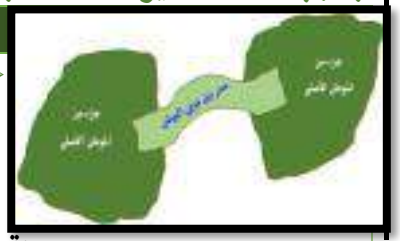
- العلماء عام 1988م: اقترحوا إنشاء مناطق ذات أولوية للحماية أكثر من غيرها وسميت بالمناطق الخطرة للتنوع الحيوي.
- **المناطق الخطرة للتنوع الحيوي:** مناطق جغرافية تتميز بتنوع حيوي مهم وغني بالأنواع النباتية والحيوانية تتعرض باستمرار لتهديدات التدمير التي تستدعي الحاجة لحمايتها.
- معايير مناطق التنوع الحيوي الخطرة:
  1- أن تتضمن المنطقة 1500 نوع على الأقل من النباتات الوعائية المستوطنة.
  2- فقدان المنطقة ما لا يقل عن 70% من الموطن البيئي الأصلي.
- **الأنواع المستوطنة:** الأنواع الفريدة من النباتات والحيوانات التي توجد فقط في مناطق جغرافية محددة.
- انقسم العلماء إلى رأيين:
  1- التركيز على المناطق الخطرة من شأنه أن ينقذ أكبر عدداً من الأنواع.
  2- تركيز التمويل على إنقاذ الأنواع في هذه المناطق الخطرة فقط لا يعالج مشاكل المناطق الأخرى، ولابد من العمل على كل المناطق حول العالم.

إقامة ممرات بين أجزاء الموطن البيئي

- **الممر البيئي:** طريق أو معبر يربط بين أجزاء الموطن البيئي المنفصلة ليسمح بانتقال المخلوقات بشكل آمن.

الإيجابيات/ الفوائد/ الأهمية	السلبيات/ الأضرار
1- حل نسبي لمشكلة تجزئة المواطن البيئية. 2- السماح بحركة المخلوقات الحية من منطقة إلى أخرى بشكل آمن.	1- لا تعد حل لمشكلة تدمير المواطن البيئية. 2- قد تساعد على انتشار الأمراض عن طريق انتقال الحيوانات المصابة إلى منطقة أخرى.

علل: قد تساعد إقامة ممرات بين أجزاء الموطن البيئي على انتشار الأمراض.
بسبب انتقال الحيوانات المصابة إلى منطقة أخرى حاملةً المرض إلى حيوانات المنطقة الأخرى.



استعادة بناء النظام البيئي

الشكل 18-4 لبعض الحشرات أهمية كبيرة في تلقيح الأزهار. كما أن بعضها مثل خنفساء الدعسوقة يتغذى على الحشرات الضارة.

- يحتاج إلى: تخطيط جيد + تنفيذ متأني + زمن طويل نسبياً
- عوامل زمن استرداد الأنظمة البيئية وتعافيها:
  1- حجم المنطقة المتأثرة
  2- نوع الخلل أو الدمار
- يتيح الفرصة لوقف التدهور بشكل فعال ويحسن حالة التنوع الحيوي.
- لا يعتمد زمن استعادة/ استرداد الأنظمة البيئية على نوع الكارثة.

تقنيات تسريع عملية استعادة الأنظمة الحيوية

المعالجة الحيوية	التعزيز الحيوي/ الزيادة الحيوية
استخدام مخلوقات حية دقيقة مثل البكتيريا أو الفطريات الموجودة طبيعياً في التربة أو النباتات لإزالة المواد السامة من منطقة ملوثة.	عملية إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي غير متزن لاستعادة توازنه.
ميزة هذه التقنية: انخفاض التكلفة + قلة الضرر على البيئة. أمثلة على المعالجة الحيوية: 1- تحليل النفط في التربة الرملية الملوث للمياه الجوفية. 2- زراعة النباتات السرخسية في التربة الملوثة للتخلص من المواد السامة مثل: الخارصين + الرصاص + النيكل. + المواد الكيميائية العضوية.	علل: حشرات المن من أخطر الآفات على النباتات. لأن حشرات المن تتغذى على أوراق الأشجار المثمرة ومحاصيلها بامتصاص العصارة النباتية من أنسجة النبات مما يؤثر في نمو النبات وينقل لها أمراض ويسبب انخفاض الإنتاج. مثال على التعزيز الحيوي: استخدام الدعسوقة للقضاء على حشرات المن حيث أنها تتغذى على حشرات المن دون الضرر بالمحاصيل الزراعية.

جهود مملكة البحرين في حماية التنوع البيئي:

- **الميثاق الدولي للتجارة في الأنواع المهددة بالانقراض CITES:** أكد على حظر تجارة الأنواع المهددة بالانقراض أو تجارة الأجزاء الحيوانية مثل أنياب الفيل وقرون وحيد القرن.
- **دستور مملكة البحرين:** ضم نصوصاً تكفل حماية البيئة والحفاظ على التنوع الحيوي.
- **ميثاق العمل الوطني:** تضمن نصوصاً تحقق حماية البيئة والثروات الطبيعية + صدر عدد من القوانين والتشريعات بشأن حماية الحياة الفطرية.
- **عدد الأنواع التي تم التعرف عليها من المخلوقات الحية المنتمية إلى المجموعات التصنيفية الرئيسية في مملكة البحرين:** أكثر من 1361، وأدت الضغوطات إلى تراجع محتمل في العدد.
- **خصصت مملكة البحرين:**
  1- 5 محميات بحرية
  2- محمية برية وهي محمية العرين
  3- هير شتيه
  4- هير بوعمامة (أكبر محمية بحرية في المنطقة)
  5- دور القطاع الخاص بإنشاء محمية الطيور
- **بعض المشروعات والبرامج البيئية للحفاظ على التنوع الحيوي في مملكة البحرين:**
  1- حظر صيد السلاحف والدلافين وبقر البحر.
  2- الاستراتيجية الوطنية وخطة عمل التنوع الحيوي في مملكة البحرين.
  3- إنشاء حديقة نباتية لأنواع من النباتات البرية في محمية العرين.
  4- تسجيل مشروع طريق اللؤلؤ ضمن قائمة التراث العالمي الإنساني، ويشتمل المشروع على محمية طبيعية بحرية لحماية الهيرات (بيئات المحار) وهي أكبر وأول محمية طبيعية في الخليج العربي معنية بحماية مغاصات اللؤلؤ.

- **المحميات الطبيعية في مملكة البحرين:**
  1- محمية العرين 2- محمية دوحة عراد 3- محمية جزر حوار 4- محمية هير بولثامة 5- محمية خليج توبلي

إعداد: محمد عبدعلي أحمد

(الفصل الخامس – موارد القشرة الأرضية) صفحة 130-137

➢ **الموارد الطبيعية:** كل المكونات الحية وغير الحية التي توجد في الطبيعة من مخلوقات متنوعة وصخور ومعادن ومياه وهواء.

- تُستثمر الموارد الطبيعية لتلبية حاجات الإنسان وهي موجودة في البيئة وتستخدم بشكل يومي.

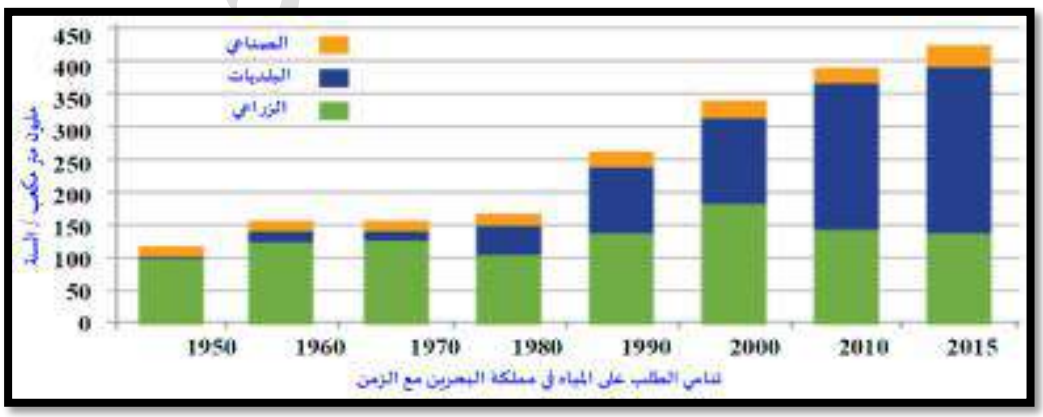
الموارد الطبيعية	
موارد متجددة	**موارد غير متجددة**
الموارد التي تتجدد باستمرار مثل المخلوقات الحية والهواء ومياه الأنهار والبحيرات.	الموارد التي توجد في الطبيعة بكميات محددة أو يحتاج تكوينها إلى فترات طويلة جداً من الزمن.
➢ أمثلة: 1- الطاقة الشمسية 2- المخلوقات الحية 3- مياه الأنهار والبحيرات 4- الهواء • على الرغم من أن المخلوقات الحية من ضمن الموارد المتجددة، إلا أن الإفراط في استغلالها يؤدي إلى انقراضها أي فقدانها طالما كانت الأعداد في تناقص وبمعدل أكبر من التكاثر. علل: يعد بعض العلماء الطاقة الشمسية مورداً دائماً في تقسيم آخر للموارد الطبيعية. لأنها لا تنفذ نتيجة الاستعمال لزمن طويل.	➢ أمثلة: 1- الوقود الأحفوري: النفط/ الفحم/ الغاز الطبيعي 2- العديد من المعادن: الحديد/ الألمونيوم/ النحاس ➢ ماذا يحدث للمواد غير المتجددة بعد استخدامها؟ 1- الانتهاء بالاستهلاك المستمر. 2- إعادة التدوير والاستعمال من جديد.

➢ **توزيع الموارد:** لا يكون بشكل منتظم في مناطق العالم، حيث:

1- **روسيا:** تمتلك احتياطات ضخمة من النفط والغاز والفحم والأخشاب.
2- **السعودية والكويت:** يتركز تواجد النفط بكميات كبيرة.
3- **الصين:** تتميز بوجود موارد طبيعية مهمة منها المعادن الأرضية النادرة.
4- **الولايات المتحدة الأمريكية:** من الخمسة الكبار في امتلاك النحاس والذهب.

➢ **يزداد الطلب على الموارد بزيادة:**

1- النمو السكاني
2- التوسع الحضري
3- إهدار الموارد
4- التلوث البيئي
5- تغير المناخ
6- اضطرابات سقوط الأمطار



- **موارد القشرة الأرضية:**
  1- المعادن والفلزات ومواد البناء
  2- مصادر الطاقة
  3- المواد المختلفة
  4- الغابات والمراعي والمناطق البرية المتباينة
  5- مساحات شاسعة لزراعة المحاصيل الغذائية

- **شروط اعتبار المورد ثروة اقتصادية:**
  1- توفر المعرفة والمهارة الفنية لاستخراج المورد واستخدامه.
  2- توفر الطلب على المورد أو على المنتجات التي ينتجها.

- **أهم ثروات القشرة الأرضية:** 1- المعادن 2- التربة اللازمة للزراعة وإنتاج الغذاء

- **المعدن:** مادة طبيعية صلبة غير عضوية لها تركيب كيميائي محدد وذراتها مرتبة ترتيباً محدداً.

- **تعد الصناعات الحديثة:**
  1- مؤشر لثراء الدولة في الموارد المعدنية.
  2- مؤشر لقدرة الدولة في استكشاف الموارد المعدنية.
  3- مؤشر لكفاءة الدولة في استغلال الموارد المعدنية في المشروعات التنموية.

- **أهم المعادن التي يستعملها الإنسان منذ القدم حتى الآن:**
  1- الحديد 2- النحاس 3- الألومنيوم 4- التيتانيوم 5- الرمل والحصى والحجر الجيري

- **نسبة إنتاج مملكة البحرين للألومنيوم في العالم:** أكثر من 2%

- **تنتج مملكة البحرين منتجات الحديد والصلب من مواد الخام المستوردة:**
  1- الفولاذ الخام
  2- الفولاذ المقاوم للصدأ
  3- قضبان التسليح
  4- سبائك الحديد

بعض الشركات المتميزة في مجال التعدين في مملكة البحرين			
شركة ألومنيوم البحرين (ألبا)	شركة حديد البحرين	شركة البحرين للسبائك الحديدية	شركة الفولاذ المقاوم للصدأ
ثاني أكبر مُصهر للألومنيوم عالمياً طاقة إنتاجية تزيد عن 1.5 مليون طن متري سنوياً	من أكبر ثلاثة منتجي كريات خام الحديد لإنتاج الصلب في العالم والوحيدة في الشرق الأوسط	تنتج منجنيز الحديد والمنجنيز عالي الكربون اللذان يستعملان في إنتاج الصلب	أول شركة لإعادة لفات الفولاذ المقاوم للصدأ في الشرق الأوسط
بدء العمليات: عام 1971م			بدء العمليات: عام 2008م

الشكل 10-5 نسب بعض المخلفات في أحد المناطق السكنية.

- **المشكلات الناتجة عن التخلص من المخلفات بطرق غير صحيحة:**

1- تلوث التربة.

2- تلوث الهواء.

3- تلوث موارد المياه.

4- تلوث المياه الجوفية بتسرب الرصاص والزئبق والمواد السامة إليها.

- **المخلفات الصلبة:** القمامة بجميع أنواعها ومخلفات عمليات التعدين والزراعة وأعمال البلدية.

- **طرق التخلص من المخلفات الصلبة:**

1- **المراكز المفتوحة:** سهلة ومنخفضة التكلفة ويعيبها انتشار القوارض والحشرات وانبعاث الروائح الكريهة.

2- **الطمر الصحي:** لا تنبعث روائح كريهة، ويمكن السيطرة على تكدس النفايات وفي النهاية يتم وضع طبقة سميكة من التربة وزراعة الأشجار أو النباتات فيها.

3- **تدوير المواد:** تدوير المخلفات الصلبة وإعادة استفادة منها.

- **مخلفات تخضع لعمليات تدوير طبيعية:**

1- أوراق الأشجار 2- بقايا المخلوقات الحية (التحلل البيولوجي)

- **التحلل البيولوجي:** عملية تحطيم المواد العضوية إلى مواد مغذية تستفيد منها المخلوقات الحية الأخرى.

- **النفايات الخطرة:** المواد التي تسبب أضراراً للإنسان والبيئة وإن وجدت بتراكيز منخفضة.

- **أمثلة على النفايات الخطرة:**

1- النفايات المشعة، مثل نواتج تعدين اليورانيوم.

2- نفايات قابلة للاشتعال، مثل الزيوت.

3- نفايات سامة، مثل الزرنيخ + السيانيد + الزئبق

- **أضرار النفايات/ المخلفات الخطرة على الإنسان:**

1- الغثيان 2- صعوبة التنفس 3- فشل كلوي 4- طفرات جينية 5- أورام سرطانية

- **الاستعمال المستدام:** استعمال الموارد بمعدلات تتيح الفرصة لتجددها أو إعادة تدويرها للمحافظة عليها لفترات طويلة.

- **الهدف الـ12 من أهداف التنمية المستدامة (الاستهلاك والإنتاج المسؤولان):**

يؤكد على المحافظة على الموارد الطبيعية والعمل على زيادة الإنتاج وإعادة تدوير الموارد التي يمكن إعادة تدويرها.

- يمكن للحيوانات التي تُربى للغذاء أن تتجدد خلال فترة قصيرة، مثل الدجاج والماشية.

- يمكن للأشجار أن تتجدد (أي إعادة زراعتها) خلال فترة طويلة تصل إلى سنين طويلة.

الشكل 10-5 تدوير المعادن يوفر نسبة كبيرة من المخزون العالم.

(الموارد المائية) صفحة 138-144

➢ **الموارد المائية:** كل المصادر الطبيعية التي يمكن الحصول منها على الماء اللازم للشرب وأغراض الزراعة والصناعة والأغراض المنزلية.

نسبة المياه على سطح الأرض: حوالي 71%		
المياه المالحة: أكثر من 97% من الغلاف المائي	المياه العذبة: أقل من 3% (2.5% تقريباً) من الغلاف المائي	
	أكثر من ثلثي المياه العذبة مختزنة على هيئة: غطاء جليدي	قرابة الثلث من المياه العذبة في غير المتجمدة: المياه الجوفية
	المياه العذبة السائلة لا تمثل إلا جزءاً يسير في: مياه الأنهار والجداول والبحيرات العذبة	

➢ أهمية مياه البحار والمحيطات:

1- المساعدة على انتظام دورة الماء الطبيعية.
2- المساعدة على تنظيم المناخ والحرارة.
3- توفير البيئة الملائمة للمخلوقات البحرية.
4- تخفيف وتحليل العديد من الملوثات.

الشكل 12-5 ترتبط وفرة الحياة مع توفر الماء.

➢ أهمية المياه العذبة:

1- ضرورية للزراعة.
2- النقل والترفيه.
3- استعمال الإنسان في النظافة الشخصية والمنزلية وأغراض الطبخ
4- يشكل أكثر من نصف كتلة أجسام المخلوقات الحية.

علل: تعد المياه العذبة أكثر الموارد المتجددة أهمية على الإطلاق.
لأن الماء العذب من أهم المقومات اللازمة لوجود الحياة في أي منطقة.

- لا تتوزع مصادر المياه العذبة في العالم بالتساوي؛ حيث تتوفر في بعض المناطق في صورة أنهار، ومناطق أخرى تعتمد على مياه الأمطار لري المحاصيل الزراعية، ومن الممكن أن يكون هناك أمطار غزيرة في منطقة ما، وفي منطقة أخرى تعاني من الجفاف.

➢ **تلوث الماء:** طرح مواد كيميائية وفيزيائية وبيولوجية في المياه، مما يؤدي إلى تراجع جودتها ويقلل من صلاحيتها.

➢ ملوثات الماء:

1- ملوثات بسيطة: المواد الصلبة أو الذائبة أو العالقة.
2- ملوثات معقدة التركيب
3- مركبات سامة تتصف بخطورتها ومدة بقائها، مثل: المبيدات + المعادن الثقيلة + المواد غير القابلة للتحلل.

➢ مصادر تلوث المياه: الملوثات الكيميائية + التلوث الإشعاعي + التلوث الحراري.

➢ **الملوثات الكيميائية:** مواد كيميائية خطرة تختلط بالماء وتجعله ضاراً بالإنسان والمخلوقات الحية الأخرى.

➢ **التلوث الحراري:** زيادة كبيرة في درجة حرارة الماء نتيجة صب المياه الحارة الناتجة من المصانع ومحطات توليد الطاقة النووية والكهربية في المجاري المائية.

مصادر تلوث المياه

الملوثات الكيميائية	التلوث الإشعاعي	التلوث الحراري
➢ أمثلة: 1- مركبات الرصاص 2- الكادميوم 3- الزرنيخ 4- الزئبق	➢ مثال: اليورانيوم في المحطات النووية لتوليد الكهرباء.	➢ مثال: الحرارة الزائدة المتولدة في محطات توليد الكهرباء والمصانع الأخرى، حيث يتم تبريد المحركات والآلات باستعمال الماء من الأنهار أو البحيرات القريبة ويُعاد الماء الساخن إلى النهر أو البحيرة بعد الانتهاء من عملية التبريد.

الملوثات العضوية	الملوثات غير العضوية		
➢ أمثلة: 1- التلوث بالنفط 2- المذيبات 3- الجازولين 4- البلاستيك 5- الزيوت 6- بعض الأسمدة	➢ أمثلة: 1- الأحماض 2- الأملاح 3- الفلزات الثقيلة 4- الأسمدة غير العضوية - تنتج الفلزات الثقيلة أثناء عمليات التعدين	تطرح كميات كبيرة من المياه المشعة في عمليات تبريد المحركات في المصادر المائية القريبة. يصعب التخلص من النفايات الإشعاعية وإن كانت سائلة أو صلبة وبكميات ضئيلة.	➢ يؤدي إلى: 1- انخفاض نسبة الأكسجين في الماء. 2- موت العديد من الأسماك.

➢ متى يحدث التلوث بالنفط في المياه؟

1- حوادث ناقلات النفط.
2- أثناء استخراج النفط من الآبار البحرية.
3- تلف أنابيب نقل النفط.
4- إلقاء المخلفات النفطية في البحر.

➢ الآثار السلبية المترتبة على التلوث النفطي:

1- تلوث المخلوقات البحرية والتي يتغذى عليها الإنسان فيتأثر أيضاً.
2- ضرر الشعاب المرجانية والمحار والعوالق والطيور البحرية.

الشكل 14-5 محطة رأس أبو جرجور لتحلية مياه البحر.

➢ وضح أثر التلوث النفطي على الإنسان من خلال المخلوقات البحرية.

عند وصول السموم من التلوث النفطي إلى أجسام المخلوقات البحرية، يتأثر الإنسان بهذه السموم عند التغذي على المخلوقات البحرية الملوثة (الأسماك) بهذه السموم.

علل: صعوبة التخلص من الملوثات غير العضوية عند حدوث تلوث.

لأنها تتميز بالثبات ولا تتحلل لفترة طويلة.

➢ المشكلات الناتجة عن الفلزات الثقيلة:

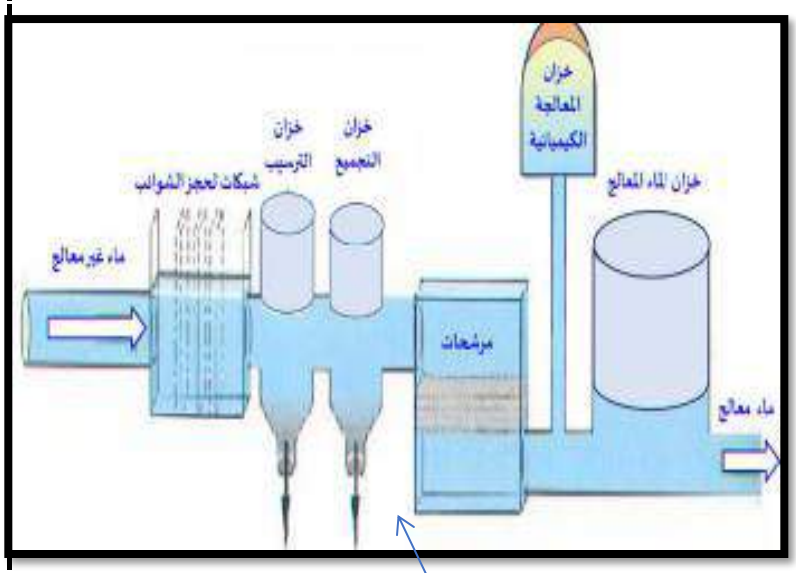
1- تلف الكبد والكلى
2- الغيبوبة
3- ضمور خلايا المخ
4- قد تؤدي إلى الوفاة

➢ كيف تصل الفلزات الثقيلة إلى مياه الجوفية؟

1-سقوط الأمطار وتسرب الأحماض والفلزات الثقيلة إلى المياه الجوفية.
2-التصريف المباشر من المصانع في الأنهار والبحيرات ومجاري المياه أو شبكات الصرف الصحي.

➢ كانت المياه الجوفية مورد الماء الأساسي لمملكة البحرين، وتميزت مملكة البحرين منذ القدم بالينابيع العذبة في البر والبحر، ومن أشهر هذه الينابيع: عين عذاري.

➢ من محطات تنقية المياه في مملكة البحرين: محطة رأس أبي جرجور



- **جهود مملكة البحرين في المحافظة على المياه:**

1- إنشاء مجلس الموارد المائية المختص برسم السياسة المائية للبلاد.
2- تحديد المقاييس العامة لحماية البيئة والمقاييس البيئية لجودة الهواء والماء.
3- برامج كشف التسريبات المائية للمشتركين وعلاجها.
4- التوسع في استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة لعمليات الري في الزراعة.
5- حملات وبرامج إعلامية توعوية لترشيد استهلاك المياه.
6- خطة مكافحة الانسكابات النفطية والاستجابة الفورية للحوادث المسببة لها.

- **دور الفرد في المحافظة على المياه:**

1- فتح الصنبور عند الاستعمال وغلقه بمجرد الانتهاء من الاستعمال مباشرة.
2- الحفاظ على سلامة الوصلات المنزلية والمسارعة للإصلاح عند حدوث خلل.
3- الاعتدال في استهلاك الماء في ري النباتات وغسيل السيارات والتنظيف.
4- لا تكون سبباً في وصول الملوثات إلى مصادر المياه.

الموارد المائية في مملكة البحرين

تحلية المياه للتخلص من الأملاح	تنقية المياه للتخلص من المواد الكيميائية
مجموعة من العمليات التي تجرى لإزالة معظم الأملاح والمعادن الزائدة من المياه المالحة لإنتاج الماء العذب.	عملية التخلص من المواد الكيميائية الضارة والمخلوقات الدقيقة التي تجعل المياه غير صالحة للاستعمال.

الطرق		المراحل			
التقطير	التناضح العكسي	التجميد	الترسيب	الترشيح	التهوية	التعقيم
رفع درجة حرارة الماء المالح إلى الغليان ليتكون بخار وتبقى الأملاح ويمرر البخار الناتج على المكثفات لإنتاج ماء خالي من الأملاح وثم تجرى له عمليات معالجة ليصبح ماء صالح للاستعمال.	من أفضل الطرق في البحرين لتحلية مياه البحر بحيث يسمح بمرور الماء العذب في اتجاه الضغط المنخفض دون السماح بمرور الأملاح.	تجميد الماء المالح ليتكون ثلج خالي من الأملاح ثم إذابة الثلج للحصول على الماء العذب ثم تجرى له عمليات معالجة ليصبح ماء صالح للاستعمال.	1-مرور المياه على شبكات خاصة لحجز المواد العالقة الكبيرة. 2-مرور المياه في خزانات كبيرة وتركها ساكنة لمدة طويلة لتترسب الجسيمات العالقة. 3-بقاء الجسيمات الدقيقة عالقة في الماء 4-استعمال مواد كيميائية لتجميع الجسيمات الدقيقة على هيئة كتل مترسبة في القاع. 5-فصل الماء من الخزانات وبقاء الرواسب.	مرور الماء المفصول خلال مرشحات متنوعة لإزالة ما تبقى من الرواسب والمواد المختلفة التي لم يتم التخلص منها أثناء عملية الترسيب.	تزويد الخزانات بالأكسجين لتنشيط البكتيريا الموجودة في مياه الصرف الصحي لتستهلك المواد العضوية في الماء	باستخدام: الحرارة العالية + المواد الكيميائية مثل: الأوزون + الكربون المنشط + الكلور بالإضافة إلى الأشعة فوق البنفسجية

- **التناضح العكسي:** طريقة لإزالة الأملاح من المحلول بالضغط عليه من جانب واحد من خلال أغشية انتقائية.
- **التهوية:** تعريض المياه للهواء للتخلص من الغازات التي تسبب الروائح الكريهة.
- **التعقيم:** عملية تطهير المياه من المخلوقات الحية الدقيقة والروائح الكريهة ومسببات الأمراض.

(موارد الهواء) صفحة 145-150

- الهواء: الجزء الأقرب إلى سطح الأرض من الغلاف الجوي.
- نسب الغازات في الغلاف الجوي عندما يكون جاف وغير ملوث: 78% نيتروجين + 21% أكسجين + 1% غازات أخرى.
- أهمية الغلاف الجوي: (يحمل الغازات الضرورية لاستمرار الحياة)

1- يحمل غازات مهمة للتنفس، والبناء الضوئي.
2- يحمل غازات مهمة لعمليات الأكسدة والاشتعال والتحلل.
3- يعد مستودعاً كبيراً للماء ويعمل على نقله حول الأرض في صورة سحب وأمطار.
4- يسمح بمرور أشعة الشمس حفاظاً على دفء الأمطار وانتظام درجة الحرارة.
5- حماية الأرض من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية وبعض الأشعة الكونية.

- ملوثات الهواء: المواد الغريبة التي تدخل إلى الغلاف الجوي وتسبب ضرراً للمخلوقات الحية وتؤثر على أنشطتها.
- تشير تقارير منظمة الصحة العالمية أن آلاف البشر يموتون سنوياً نتيجةً لأسباب ترجع مباشرة إلى تلوث الهواء.
- توجد ملوثات الهواء في: الجو بصورة: صلبة + سائلة + غازية ويكون مصدر تلوث الهواء: طبيعي + بسبب نشاطات الإنسان.

تأثير ملوثات الهواء الطبيعية

البراكين	حرائق الغابات	الغبار وحبوب اللقاح	الرادون
ثوران البراكين تنطلق منها كميات كبيرة من الرماد البركاني والنواتج الغازية منها ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت ويصل الرماد البركاني إلى ارتفاعات كبيرة مغطياً مساحات واسعة من الأرض.	تدمر مساحات شاسعة من الأراضي سنوياً وتطلق كميات هائلة من غاز أول أكسيد الكربون والجسيمات المسببة لاختلال الأنظمة البيئية.	تنبعث عادةً من الصحاري والأراضي الجرداء التي لا تغطى بنبات، وخصوصاً في فصل الربيع، وتتسبب في: 1- حساسية الجلد 2- تورم العينين 3- رشح في الأنف	تعتبر التربة والصخور والماء والمواد المصنعة من أهم مصادر الرادون ويدخل الرادون من التربة إلى المنازل والمباني من خلال الطابق الأرضي، وتلتصق ذرات الرادون مع الدقائق العالقة في الهواء وتدخل إلى الرئتين عند التنفس. - التعرض لكميات كبيرة من الرادون قد يؤدي إلى سرطان الرئة.

علل: يرى بعض العلماء الحرائق الطبيعية للغابات قد تكون مفيدة.
لأنها تساعد على تكاثر بعض أنواع الصنوبر التي لا تتفتح مخاريط بذورها إلا في درجات الحرارة العالية.

- وضح تأثير إزالة/ قطع الأشجار والرعي الجائر في الغبار وحبوب اللقاح كملوثات طبيعية للهواء.
تساهم إزالة الأشجار في توفير مساحات خالية أكثر من القشرة الأرضية خالية من النبات فتتعرض دقائقها للتطاير مع الرياح مسببة انتشارها.
- غاز الرادون: غاز مشع عديم اللون والطعم والرائحة ينتج عن التحلل الطبيعي لليورانيوم المتواجد في الصخور.
- ظهور مشكلة التلوث الهواء: مع ظهور الثروة الصناعية في القرن الـ17 حيث انتشر دخان المصانع والنفايات السامة والمخلفات.

علل: يعتبر تلوث الهواء من أنواع التلوث التي يصعب التعامل معها أو يصعب التعامل مع تلوث الهواء.
لأن لا يمكن حصر الهواء والتعامل معه مثلما نتعامل مع تلوث التربة.

ملوثات الهواء				
في الأماكن المفتوحة				في الأماكن المغلقة
الغازات الملوثة			الدقائق العالقة	
تنتج عن احتراق الوقود والمركبات العضوية في المصانع والسيارات خصوصاً في المدن ذات الكثافة السكانية العالية.				
أول أكسيد الكربون CO	أكاسيد الكبريت SO_3 & SO_2	أكاسيد النيتروجين NO & NO_2	➢ أمثلة: 1- الرماد 2- الغبار 3- السناج الناتج عن احتراق المواد العضوية	قد تحتوي الأماكن المغلقة على نسبة عالية من الملوثات الدقيقة ومن أخطر الملوثات في الأماكن المغلقة دخان السجائر، بالإضافة إلى المخلوقات الدقيقة في أجهزة التكييف والتبريد والتدفئة التي تسبب أمراض.
➢ يسبب: نقص الأكسجين في الدم مما يسبب إرهاق عضلة القلب والصداع والغثيان.	➢ يسبب: 1-حساسية الجهاز التنفسي 2-ألم في الصدر 3-التهاب القصبة الهوائية 4-ضيق تنفس 5-أمطار حامضية	➢ يسبب: 1-الضباب وانعدام الرؤية 2-صعوبة التنفس 3-التهاب العين والأنف 4-أمطار حامضية	➢ تأثير الملوثات الصناعية: الرصاص والزنك توثر على النباتات والمناطق الخضراء التي تتغذى عليها الحيوانات ثم يتغذى عليها الإنسان.	

➢ وضح تأثير أول أكسيد الكربون على الدم.

يتسبب أول أكسيد الكربون في نقص الأكسجين في الدم لأنه يرتبط بجزيئات الهيموجلوبين أسرع من الأكسجين مما يسبب نقص نسبة الأكسجين في الدم والخلايا مسبباً إرهاق القلب والصداع والغثيان.

➢ **الدقائق العالقة:** جسيمات دقيقة صلبة أو قطيرات سائلة عالقة في الهواء تسبب ضرراً للإنسان.

علل: سهولة استنشاق الدقائق العالقة.

بسبب صغر حجمها وتعد أيضاً من أهم مسببات مرض سرطان الرئة.

علل: يعد دخان السجائر من أخطر الملوثات على المدخنين وغير المدخنين.

لأنه من أسباب السرطان وأمراض القلب الرئيسية.

الشكل 19-5 دخان المصانع أحد مصادر تلوث الهواء.

الشكل 20-5 الدخان والرماد والغبار والسناج من الجسيمات الدقيقة العالقة في الهواء.

- **تحدث في البيئة الطبيعية التي خلقها االاه عمليات طبيعية كافية للتحكم في ثبات مكونات الهواء ولكن مع بداية الثروة الصناعية ازدادت المخلفات الغازية وتغير تركيب الهواء، فلا بد من تدخل الإنسان للحد من الملوثات.**

➢ **التحكم الطبيعي في تلوث الهواء (تحكم البيئة الطبيعية):**

1- تساقط الأمطار: من الوسائل الطبيعية لتنقية الهواء والملوثات، وذلك عند سقوط الأمطار وأخذ الجسيمات العالقة في الهواء.

2- عمليات البناء الضوئي: تحدث في النباتات والطحالب وبعض المخلوقات الدقيقة حيث تستهلك غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير وطبيعي.

3- البحار والمحيطات: تمتص نسبة كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون وإذابة الملوثات.

4- الغابات والأحزمة الخضراء والأشجار في المدن وحول المناطق الصناعية: تساهم في تنقية الهواء من الغبار.

➢ **تحكم الإنسان في تلوث الهواء أو كيف يمكن للإنسان أن يحافظ على الهواء من التلوث؟**

1- سن القوانين والتشريعات للحد من تلوث الهواء ومنع التدخين في الأماكن المغلقة.

2- إلزام المصانع بإجراءات تضمن الحد من المخلفات الصناعية والتحكم في عمليات الاحتراق وعوادم السيارات.

3- تزويد السيارات بمحولات حجز المواد الملوثة من عوادم السيارات قبل خروجها.

4- زيادة إنتاج السيارات الكهربائية أو التي تعمل بالهيدروجين كوقود نظيف.

5- استعمال أنظمة لإزالة أكاسيد الكبريت من الغازات الناتجة من المصانع.

6- استعمال أجهزة غسيل المخلفات في محطات توليد الكهرباء.

7- إزالة الأمونيا من عوادم مصانع الأسمدة.

➢ **جهود مملكة البحرين في الحد من تلوث الهواء أو جهود مجلس الأعلى للبيئة في مملكة البحرين للحد من تلوث الهواء.**

1- برامج رصد جودة الهواء المحيط في مملكة البحرين من العام 1986م باستعمال محطة شبه متنقلة.

2- استعمال محطات ثابتة وشبه متنقلة لرصد جودة الهواء على مدار الساعة وتخزين بياناتها آلياً.

3- تحديد معايير الملوثات والمواد المنبعثة من المركبات أو عوادمها والتفتيش عليها.

4- تحديد مقاييس عامة لحماية البيئة وجودة الهواء والماء.

5- تركيب أجهزة للرصد المباشر لملوثات الهواء الجوي.

إعداد: محمد عبدعلي أحمد

ملخص التعاريف لمقرر علم 202

الفصل الأول		
1	البيئة	الوسط المحيط بالإنسان بما يحويه من مكونات حية وغير حية وظروف اجتماعية واقتصادية وثقافية ويمارس فيه نشاطاته المختلفة في إطار من العلاقات المتبادلة.
2	علم البيئة	العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية من ناحية وعلاقاتها بالبيئة المحيطة من ناحية أخرى.
5	حماية البيئة	المحافظة على البيئة والارتقاء بمستواها ومنع تلوثها والعمل على ديمومتها.
6	التربية البيئية	عملية تكوين القيم والاتجاهات والمهارات اللازمة لفهم وتقدير العلاقات التي تربط الإنسان ببيئته.
7	المواطنة البيئية	أن يكون المواطن واعياً بالقضايا البيئية ومستوعباً لأسبابها وتحفزاً لصون مكان معيشته، وتحمل المسؤوليات الهادفة إلى الحفاظ على البيئة.
8	الاستدامة	القدرة على تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة.
9	البيئة المستدامة	البيئة التي تتسم باستدامة كل ثرواتها ومقدراتها لتكون متاحة للأجيال المستقبلية كما هي متاحة للأجيال الحالية.
10	التنمية المستدامة	القدرة على توفير حاجات الأجيال الحالية دون إلحاق ضرر بحاجات الأجيال المستقبلية
الفصل الثاني		
11	الغلاف الحيوي	الحيز الذي توجد به الحياة ويمتد من أكبر عمق في البحار والمحيطات توجد به حياة إلى أعلى ارتفاع توجد عليه الحياة في الجبال.
12	العوامل الحيوية	جميع المخلوقات الحية التي تعيش ضمن الغلاف الحيوي.
13	العوامل اللاحيوية	جميع المكونات غير الحية التي تفتقر إلى مظاهر الحياة في الغلاف الحيوي.
14	المنطقة الحيوية	مجموعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه وتحوي أنواعاً متشابهة من المجتمعات الحيوية.
15	النظام البيئي	أي مساحة من الطبيعة وما تحتويها من مخلوقات حية ومكونات غير حية وما بينهما من علاقات متبادلة.
16	المجتمع الحيوي	المستوى الحيوي الأدنى، يشمل مجموعة من الجماعات الحيوية لأنواع مختلفة من المخلوقات الحية تعيش في نفس المكان والوقت وتتفاعل فيما بينها.
17	الجماعة الحيوية	مجموعة من أفراد النوع الواحد تعيش في نفس الموقع الجغرافي والوقت نفسه.
18	سعة التحمل	عدد أفراد الجماعة الذي يمكن للنظام البيئي دعمها وإعالتها.
19	الموطن البيئي	المنطقة التي يعيش فيها المخلوق الحي ويتوافر فيها مجموعة من العوامل الملائمة لمعيشته.
20	الموئل البيئي	الموضع الذي تتوفر فيه ظروف وعناصر حية وغير حية تمد المخلوق الحي بأسباب البقاء.
21	التنافس	علاقة تقوم بين المخلوقات الحية للحصول على مستلزمات الحياة، من غذاء ومأوى وشريك للتزاوج.

22	الافتراس	قيام مخلوق حي (المفترس) بأكل أو التهام مخلوق حي آخر (فريسة) والقضاء عليه كلياً أو جزئياً.
23	التطفل	علاقة يعتمد فيها مخلوق حي منتفع (الطفيل) في عيشته على مخلوق حي آخر متضرر يعرف بالعائل (المضيف).
24	الترمم	حصول المخلوق الحي على الغذاء أو الطاقة اللازمة له من تفكيك المواد العضوية أو تحليل أجسام المخلوقات الحية بعد موتها.
25	التكافل	علاقة قوية وثيقة بين نوعين أو أكثر من المخلوقات الحية ويتم التعاون فيما بينهم بشكلٍ أو بآخر دون إلحاق ضرر بأي طرف.
26	التقايض (تبادل منفعة)	علاقة بين مخلوق حي وآخر بحيث يستفيد كل منهما من الآخر.
27	التعايش	علاقة يرتبط فيها مخلوق حي منتفع بآخر غير منتفع لكنه غير متضرر أيضاً.
28	المخلوقات ذاتية التغذية	المخلوقات الحية التي يمكنها الحصول على الطاقة من ضوء الشمس أو من مواد غير عضوية لإنتاج الغذاء.
29	المخلوقات غير ذاتية التغذية (المستهلكات)	المخلوقات الحية التي تعتمد على غيرها في الحصول على احتياجاتها من الطاقة.
30	آكلات الأعشاب (المستهلكات الأولية)	المخلوقات الحية التي تتغذى على النباتات أو المنتجات فقط.
31	آكلات اللحوم (المستهلكات الثانية أو الثالثة)	المخلوقات الحية التي تعتمد في غذائها على مخلوقات أخرى غير ذاتية التغذية.
32	مخلوقات متنوعة الغذاء (القارتة)	المخلوقات التي تتنوع في مصادر الحصول على الطاقة اللازمة لها وتتغذى على اللحوم أو الأعشاب.
33	المخلوقات الكانسة	المخلوقات الحية التي تتغذى على الحيوانات الميتة والمواد العضوية والجيف في النظام البيئي.
34	المستوى الغذائي	موقع المخلوق الحي ضمن سلسلة سريان الطاقة في النظام البيئي.
35	السلسلة الغذائية	مسار من العلاقات الغذائية يبين انتقال الطاقة المختزنة في الغذاء من مخلوق حي إلى آخر في النظام البيئي.
36	الشبكة الغذائية	مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة تبين مسارات تدفق الطاقة والمادة ضمن نظام بيئي معين.
37	هرم البيئة	ترتيب سريان الطاقة عبر المستويات الغذائية المتعاقبة داخل النظام البيئي بشكل هندسي منتظم.
38	المادة	كل ما له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ.
39	المادة المغذية	كل مادة ضرورية للمخلوق الحي يحصل عليها من بيئته للقيام بالعمليات الحيوية واستمرار حياته.
42	التوازن البيئي	بقاء مكونات وعناصر البيئة الطبيعية على حالتها بأعداد وكميات مناسبة برغم نقصها وتجددها المستمر.
43	اختلال التوازن البيئي	اضطراب شديد في العلاقات المتبادلة بين مكونات النظام البيئي نتيجة تغير الظروف الطبيعية أو الأنشطة البشرية.

الفصل الثالث		
44	التعاقب البيئي	ظهور سلسلة من المجتمعات الحيوية المتعاقبة في بيئة معينة خلال فترة طويلة من الزمن.
45	التعاقب الأولي	نشأة مجتمع حيوي في منطقة صخرية جرداء لا تحتوي على تربة سطحية.
46	الأنواع الرائدة	أنواع شديدة الاحتمال تبدأ سلسلة التعاقب وتستطيع النمو على الصخور.
47	مجتمع الذروة	المجتمع الحيوي الناضج والمستقر الذي ينتج في نهاية التعاقب البيئي.
48	التعاقب الثانوي	التغير المنظم الذي يحدث بعد إزالة مجتمع حيوي ناضج دون تغير التربة.
49	الثبات البيئي	قدرة النظام على المقاومة والاستمرارية والعودة إلى ما كان عليه عند التعرض إلى الاختلال.
50	الدرجة المثلى	درجة الحرارة التي يؤدي فيها المخلوق الحي أعلى درجة من النشاط.
51	الغابات الاستوائية المطيرة	غابات تتميز بأشجار كثيفة تشكل غطاءً مترابطاً يشبه المظلة وأغصانها محملة بالطحالب.
52	الغابات النفضية المعتدلة	غابات من أشجار متساقطة الأوراق ذات أوراق عريضة تسقط في فصل الشتاء.
53	السافانا	منطقة تتميز بالحشائش الطويلة والأشجار المتفرقة وانتشار حيوانات متباينة.
54	الصحراء الحارة	المناطق التي يزيد فيها معدل التبخر السنوي عن معدل الأمطار.
55	المناطق العشبية المعتدلة	المناطق الحيوية التي تتميز بتربة خصبة قادرة على إنتاج غطاء سميك من الأعشاب والحشائش.
56	التندرا	منطقة حيوية ينمو فيها الحزازيات وحشائش قصيرة والقليل من الشجيرات ولا تحوي أشجاراً.
57	الرسوبيات	مواد ينقلها الماء أو الرياح أو الجليد تتراكم في صورة طمي وطين ورمل عندما تقل سرعة تدفق الماء.
58	البحيرة/ البركة	المسطح المائي المتسع والمحصور الذي تحيط به اليابسة من كل الجهات.
59	مصب النهر	نظام بيئي ساحلي فريد يتشكل نتيجة التقاء مياه النهر العذب مع مياه المحيط المالح.
60	الأراضي الرطبة	الأراضي المشبعة بالماء طوال العام تقريباً وتدعم العديد من المخلوقات الحية.
61	منطقة المد والجزر	شريط ضيق يمتد على طول الشاطئ عند التقاء المحيط مع اليابسة ويكون مغموراً أو غير مغموراً بالماء.
62	المنطقة المضيئة	المنطقة التي تسمح بنفاذ ضوء الشمس وتمد إلى عمق 200 متر من المنطقة البحرية.
63	المنطقة المظلمة	المنطقة التي تقع أسفل المنطقة المضيئة مباشرة، ولا يصل إليها ضوء الشمس وتتميز ببرودة مياهها.
64	منطقة اللجة	المنطقة العميقة من المحيط مياهها باردة جداً وتعتمد معظم المخلوقات الحية فيها على المواد الغذائية التي تهبط من المناطق الأعلى.
65	منطقة قاع المحيط	المنطقة التي تشكل أكبر مساحة على طول قاع المحيط وتتكون من رمل وطين ومخلوقات ميتة.

الفصل الرابع		
66	التنوع الحيوي	كل أشكال التباين بين أنواع المخلوقات الحية الموجودة على الكرة الأرضية والأنظمة البيئية التي تسكنها.
67	التنوع الوراثي	درجة تباين الجينات والخصائص الوراثية في البناء الجيني للنوع.
68	تنوع الأنواع	عدد الأنواع المختلفة ونسبة كل نوع في المجتمع الحيوي.
69	تنوع الأنظمة البيئية	التباين في الأنظمة البيئية الموجودة في منقطة (إقليم) ما من الغلاف الحيوي.
70	فقد التنوع الحيوي	فقدان أو انخفاض تعدد أنواع المخلوقات الحية أو الأنظمة البيئية في الغلاف الحيوي.
71	الانقراض التدريجي	عملية الاختفاء البطيء والتدريجي للأنواع.
72	الانقراض الجماعي	تعرض نسبة عالية من كل الأنواع الحية للانقراض في فترة زمنية قصيرة نسبياً.
73	تجزئة الموطن الطبيعي	كل ما ينتج عنه تقسيم الموطن البيئي إلى أجزاء صغيرة من الأرض.
74	الاستغلال الجائر	الاستخدام الزائد والمفرط للأنواع الحية التي لها قيمة اقتصادية.
75	الأنواع الدخيلة	الأنواع التي تنتقل إلى موطن بيئي جديد لا تعيش فيه أصلاً بقصد أو بدون قصد.
76	التراكم الحيوي	زيادة تركيز المواد السامة في المخلوقات الحية بارتفاع المستوى الغذائي في السلسلة أو الشبكة الغذائية.
77	علم الحفظ الحيوي	أحد الفروع الحديثة لعلم الأحياء الذي يختص بتحليل وحماية التنوع الحيوي للأرض.
78	المحمية الطبيعية	أي مساحة من الطبيعة بما فيها من مخلوقات حية وظواهر طبيعية تحاط بحيز عازل للحماية من أنشطة الإنسان.
79	الأنواع المستوطنة	الأنواع الفريدة من النباتات والحيوانات التي توجد فقط في مناطق جغرافية محددة.
80	الممر البيئي	طريق أو معبر يربط بين أجزاء الموطن البيئي المنفصلة ليسمح بانتقال المخلوقات بشكل آمن.
81	المعالجة الحيوية	استخدام مخلوقات حية دقيقة مثل البكتيريا أو الفطريات الموجودة طبيعياً في التربة أو النباتات لإزالة المواد السامة من منطقة ملوثة.
82	التعزيز الحيوي	عملية إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي غير متزن لاستعادة توازنه.

الفصل الخامس		
83	الموارد الطبيعية	كل المكونات الحية وغير الحية التي توجد في الطبيعة من مخلوقات متنوعة وصخور ومعادن ومياه وهواء.
84	الموارد المتجددة	الموارد التي تتجدد باستمرار مثل المخلوقات الحية والهواء ومياه الأنهار والبحيرات.
85	الموارد غير المتجددة	الموارد التي توجد في الطبيعة بكميات محددة أو يحتاج تكوينها إلى فترات طويلة جداً من الزمن.
86	المعدن	مادة طبيعية صلبة غير عضوية لها تركيب كيميائي محدد وذراتها مرتبة ترتيباً محدداً.
88	المخلفات الصلبة	القمامة بجميع أنواعها ومخلفات عمليات التعدين والزراعة وأعمال البلدية.
89	التحلل البيولوجي	عملية تحطيم المواد العضوية إلى مواد مغذية تستفيد منها المخلوقات الحية الأخرى.
90	النفايات الخطرة	المواد التي تسبب أضراراً للإنسان والبيئة وإن وجدت بتراكيز منخفضة.
91	الاستعمال المستدام	استعمال الموارد بمعدلات تتيح الفرصة لتجددها أو إعادة تدويرها للمحافظة عليها لفترات طويلة.
92	الموارد المائية	كل المصادر الطبيعية التي يمكن الحصول منها على الماء اللازم للشرب وأغراض الزراعة والصناعة والأغراض المنزلية.
93	تلوث الماء	طرح مواد كيميائية وفيزيائية وبيولوجية في المياه، مما يؤدي إلى تراجع جودتها ويقلل من صلاحيتها.
94	الملوثات الكيميائية	مواد كيميائية خطرة تختلط بالماء وتجعله ضاراً بالإنسان والمخلوقات الحية الأخرى.
95	التلوث الحراري	زيادة كبيرة في درجة حرارة الماء نتيجة صب المياه الحارة الناتجة من المصانع ومحطات توليد الطاقة النووية والكهربية في المجاري المائية.
96	تحلية المياه	مجموعة من العمليات التي تجرى لإزالة معظم الأملاح والمعادن الزائدة من المياه المالحة لإنتاج الماء العذب.
97	التناضح العكسي	طريقة لإزالة الأملاح من المحلول بالضغط عليه من جانب واحد من خلال أغشية انتقائية.
98	تنقية المياه	عملية التخلص من المواد الكيميائية الضارة والمخلوقات الدقيقة التي تجعل المياه غير صالحة للاستعمال.
99	التهوية	تعريض المياه للهواء للتخلص من الغازات التي تسبب الروائح الكريهة.
100	التعقيم	عملية تطهير المياه من المخلوقات الحية الدقيقة والروائح الكريهة ومسببات الأمراض.
101	ملوثات الهواء	المواد الغريبة التي تدخل إلى الغلاف الجوي وتسبب ضرراً للمخلوقات الحية وتؤثر على أنشطتها.
102	غاز الرادون	غاز مشع عديم اللون والطعم والرائحة ينتج عن التحلل الطبيعي لليورانيوم المتواجد في الصخور.
103	الدقائق العالقة	جسيمات دقيقة صلبة أو قطيرات سائلة عالقة في الهواء تسبب ضرراً للإنسان.

ملخص التعاليل لمقرر علم 202

الفصل الأول

1) علل: اختلال التوازن البيئي.
بسبب الملوثات والمخلفات الناتجة عن النشاطات البشرية لاستغلال موارد البيئة.
2) علل: يرى الكثير من الباحثين في مجال البيئة أن دور التربية في حماية البيئة أكثر تأثيراً من دور القانون؟
لأن التربية هي التي تصيغ شخصيات الأفراد وتهذب سلوكياتهم لتقبل نصوص القوانين والالتزام بها.
3) علل: تتسم أغلب المشكلات البيئية بدرجة كبيرة من التعقيد/ تعتبر المشكلات البيئية معقدة جداً.
بسبب تداخل الجوانب البيولوجية والطبيعية والاجتماعية والثقافية، ويجب مواجهتها بمجالات المعرفة المختلفة.
4) علل: يجب النظر إلى المشكلات البيئية في السياق المحلي أولاً ثم السياق العالمي.
حتى يدرك الفرد حجم المشكلات ويقتنع بخطورتها.
5) علل: تعد التربية البيئية ضرورة ملحة في برامج التعليم على مختلف المستويات.
لأنها تساعد على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو البيئة.

الفصل الثاني

6) علل: تعد النباتات أساس الحياة في جميع الأنظمة البيئية.
لأنها تعتبر مؤشراً جيداً على مدى انتشار وتوزيع المخلوقات الحية التي تعتمد في بقائها على النباتات في منطقة ما.
7) علل: تتسم النظم البيئية في غالبيتها بالتعقيد.
لأن التفاعلات التي تقوم المخلوقات تشكل أنماطاً متباينة مما يؤدي إلى شكل خاص من التنوع الحيوي.
8) علل: تحدد العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية والعوامل اللاحيوية معالم النظام البيئي.
لأن العلاقات المتبادلة لها تأثيراً ملحوظاً على تنوع الأنواع في المنظومة البيئية.
9) علل: تعد المخلوقات الحية ذاتية التغذية القاعدة الأساسية في كل الأنظمة البيئية.
لأنها مصدر الغذاء ومن ثم الطاقة لكل المخلوقات الحية الأخرى.
10)علل: تعد جميع الحيوانات والفطريات ومعظم المخلوقات وحيدة الخلية غير ذاتية التغذية.
لأنها لا تقوم بعملية البناء الضوئي، وتعتمد على مخلوقات أخرى للحصول على الغذاء.
11)علل: تصنيف الإنسان ضمن المخلوقات القارتة أو تصنيف الإنسان ضمن المخلوقات متنوعة الغذاء.
لأن الإنسان يأكل الحيوانات والنباتات.
12)علل: تتسم العلاقات الغذائية في أغلب الأنظمة البيئية بالتعقيد، بعكس بساطة السلسلة الغذائية ذات المسار الفردي.
لأن العديد من المستهلكات تتغذى على أكثر من النوع من الطعام، ومنها ما يتغذى على النوع نفسه مما يؤدي إلى تشابك أو تداخل السلاسل الغذائية ببعضها.
13)علل: يقل مقدار الطاقة كلما ارتفع المستوى الغذائي لأعلى.
بسبب استهلاك المخلوقات الحية للطاقة في عملياتها الحيوية.
14)علل: من عيوب هرم الأعداد أن الأعداد ليس لها قاعدة علمية عند مقارنة الأنظمة البيئية المختلفة.
لأن ليس بالضرورة أن تكون المُنتجات بأحجام صغيرة وأعداد كبيرة، فقد تكون مجموعة أشجار.
15)علل: من عيوب هرم الكتلة أنه قد يعطي قياس الكتلة الحية القائمة في أي فترة محددة صورة غير حقيقية.
بسبب اختلاف الأعمار النسبية للمستهلكات.
16)علل: نجاح نموذج هرم الطاقة.
بسبب خضوع الهرم لقانون الديناميكا الحرارية الثاني المؤكد على فقدان جزء من الطاقة عند تحولها.

17)علل: 10% على الأكثر من الطاقة الكلية في كل مستوى غذائي يمكنها الانتقال إلى مستوى غذائي الذي يعلوه.لأن معظم الطاقة يستهلكها المخلوق الحي في عملياته الحيوية وبعض أجزاء الفريسة لا تؤكل وتتحلل وبعض المخلوقات الحية تموت وتتحلل دون الانتقال إلى مستوى أعلى.

18)علل: تشكل ذرات الكربون الهيكل الأساسي لأجسام المخلوقات الحية.
لأن ذرات الكربون تدخل في تركيب البروتينات والكربوهيدرات والدهون.

19)علل: لا تتوافر الظروف الملائمة للمخلوق الحي لفترة طويلة.

بسبب العوامل التي تحد من زيادة النسل والتكاثر، فلا يمد النظام البيئي بمتطلبات المخلوق الحي بتوافر دائماً وقد يكون محدوداً أحياناً، وذلك يكون التوازن الطبيعي.

20)علل: من أبرز أسباب التوازن البيئي قيام آكلات اللحوم والطفيليات بدورها في حفظ التوازن بين المخلوقات.

لأن عند الزيادة الكبيرة لأعداد المخلوقات الحية، تقوم الطفيليات بإصابتها بالمرض، وآكلات اللحوم تقوم بالتغذي على هذه المخلوقات، مما يحد من انتشارها، وبهذا يتحقق التوازن البيئي.

الفصل الثالث

21)علل: تعتبر المجتمعات الحيوية الضخمة ناضجة طويلة الأمد.

بسبب قدرتها على الحفاظ على نفسها وعلى التوازن ذاتياً.

22)علل: لكل نوع مهيمن في المستوى الغذائي تأثيراً على هيكل المجتمع.

- حجم وعدد الأفراد.
- نوع النشاط المؤثر في الأنواع الأخرى.

23)علل: حدوث التعاقب الأولي ببطء شديد في البداية.

لأن المنطقة الصخرية جرداء لا تحتوي على تربة سطحية ونمو معظم النباتات يحتاج إلى التربة.

24)علل: حدوث التعاقب الثانوي في فترة زمنية قصيرة بالمقارنة بفترة حدوث التعاقب الأولي خصوصاً في المراحل الأولى.

بسبب تواجد التربة مسبقاً واحتفاظها ببعض خصوبتها ووجود بعض الأنواع من المجتمع السابق وقد تكون المناطق القريبة غير المتأثرة بالاختلال مصدراً للبذور وبعض الحيوانات.

25)علل: لا يمكن تحديد نقطة نهاية التعاقب بعد حدوث الكوارث.

لأن المجتمعات الطبيعة تتغير بشكل مستمر وبمعدلات مختلفة، وتؤثر الأنشطة البشرية في الأنواع التي قد تكون موجودة.

26)علل: تعد درجة الحرارة من العوامل الأساسية المؤثرة في قدرة المخلوقات الحية على التكيف في البيئة.
لأنها توثر على العمليات الحيوية مثل التنفس والبناء الضوئي وعمل الهرمونات.

27)علل: تنوع النباتات الزاحفة في الغابات الاستوائية المطيرة.
لوجود تنوع حيوي كبير.

28)علل: تعد منطقة السافانا من أجود المراعي.
بسبب تنوع الحشائش والنباتات.

29)علل: لا تقضي الحرائق على الحشائش والأعشاب المعمرة في المناطق العشبية المعتدلة.

لأن عند احتراق الجزء العلوي منها، تبقى سيقانها وبراعمها تحت الأرض.

30)علل: يكون توزيع النباتات والحيوانات أقل وضوحاً في البيئة المائية وأكثر استقراراً.
لكونها مناطق تتصل ببعضها البعض عكس المناطق البرية، وتكون أكثر استقراراً لأن عوامل المناخ تأثيرها فيها قليل.

31)علل: تغير خصائص مياه الأنهار والجداول خلال رحلتها من المصدر إلى المصب.

لأن مع حركة المياه السطحية، ووجود الرياح تزداد كمية الأكسجين، ومع احتكاك المياه مع اليابسة تتسبب عمليات التعرية بزيادة نسبة الرسوبيات والمواد المغذية في الماء.

32)علل: أهمية امتزاج طبقات الماء العلوية مع الطبقات السفلية للمخلوقات الحية.

لأن هذا الامتزاج يؤدي إلى تجانس درجة حرارة المياه ويعمل على زيادة الأكسجين الذائب في المياه العميقة ويجلب المواد المغذية من القاع إلى السطح.

33)علل: تعد المصبات أنظمة بيئية متنوعة.

بسبب المواد الغذائية التي يجلبها النهر.

34)علل: تسمية كوكب الأرض بكوكب الماء.

لأن الماء يغطي النسبة الأكبر على سطح كوكب الأرض، وتشكل نسبة المياه المالحة حوالى 71% من سطح الأرض.

الفصل الرابع

35)علل: اتساع التنوع الوراثي. أو لماذا يتسع التنوع الوراثي؟

بسبب التهجين بين السلالات المختلفة لنفس النوع.

36)علل يمثل كل موطن بيئي موطن ذات مستوى عالي من تنوع الأنواع.

بسبب وجود الكثير من هذا التنوع في موقع ووقت واحد.

37)علل: يحدث الآن فقدان حيوي بوتيرة غير مسبوقة.

بسبب النشاطات البشرية من تدمير للمواطن والقطع الجائر والتلوث.

38)علل: دراسة علماء الحفريات أحافير الأنواع المنقرضة.

للتعرف على ظروف موتها وانطمارها ولتحديد صفاتها وظروف معيشتها وسلوكها.

39)علل: حدوث الانقراض التدريجي (الطبيعي).

بسبب الكوارث الطبيعية وتغير الأنظمة البيئية المستقرة وتغيرات المناخ.

40) علل: الانقراض الحالي للأنواع أسرع بكثير من الانقراض السابق.

بسبب الإنسان، حيث جعل التغيرات في ظروف الأرض أسرع من قدرة المخلوقات على التكيف مع الظروف الجديدة.

41)علل: يعد تعرض المناطق الاستوائية والشعاب المرجانية ونباتات القرم أمراً خطيراً.

لأن تلك البيئات تزخر بتنوع حيوي هائل.

42)علل: تتكاثر الأنواع الدخيلة عادةً بأعداد كبيرة.

بسبب غياب الأعداء الطبيعية لها في بيئتها الجديدة فتصبح منافسة للأنواع الأصلية ومهددة لها.

43)علل: أكثر المخلوقات تضرراً من المبيدات هي آكلات اللحوم.

بسبب تراكم المواد السامة في أجسامها لأنها تعتلي السلائل الغذائية.

44)علل: يعد الانقراض النتيجة الأكثر خطورة للعوامل المهددة للتنوع الحيوي.

لأنه غير قابل للاستدراك والمعالجة.

45)علل: قد تساعد إقامة ممرات بين أجزاء الموطن البيئي على انتشار الأمراض.

بسبب انتقال الحيوانات المصابة إلى منطقة أخرى حاملةً المرض إلى حيوانات المنطقة الأخرى.

46)علل: حشرات المن من أخطر الآفات على النباتات.

لأن حشرات المن تتغذى على أوراق الأشجار المثمرة ومحاصيلها بامتصاص العصارة النباتية من أنسجة النبات مما يؤثر في نمو النبات وينقل لها أمراض ويسبب انخفاض الإنتاج.

الفصل الخامس

47)علل: يعد بعض العلماء الطاقة الشمسية مورداً دائماً في تقسيم آخر للموارد الطبيعية.
لأنها لا تنفذ نتيجة الاستعمال لزمن طويل.

48)علل: تعد المياه العذبة أكثر الموارد المتجددة أهمية على الإطلاق.
لأن الماء العذب من أهم المقومات اللازمة لوجود الحياة في أي منطقة.

49)علل: صعوبة التخلص من الملوثات غير العضوية عند حدوث تلوث.
لأنها تتميز بالثبات ولا تتحلل لفترة طويلة.

50)علل: يرى بعض العلماء الحرائق الطبيعية للغابات قد تكون مفيدة.
لأنها تساعد على تكاثر بعض أنواع الصنوبر التي لا تتفتح مخاريط بذورها إلا في درجات الحرارة العالية.

51)علل: يعتبر تلوث الهواء من أنواع التلوث التي يصعب التعامل معها أو يصعب التعامل مع تلوث الهواء.
لأن لا يمكن حصر الهواء والتعامل معه مثلما نتعامل مع تلوث التربة.

52)علل: سهولة استنشاق الدقائق العالقة.
بسبب صغر حجمها وتعد أيضاً من أهم مسببات مرض سرطان الرئة.

53)علل: يعد دخان السجائر من أخطر الملوثات على المدخنين وغير المدخنين.
لأنه من أسباب السرطان وأمراض القلب الرئيسية.

إعداد محمد عبدعلي أحمد

انتهى الملخص، تمنياتي لكم
بدوام التوفيق والنجاح والتفوق ☺