مـــقـــدمة

يؤدي التنوع الحيوي دوراً مهماً في المحافظة على الغلاف الحيوي للأرض مما يحتم عدم الاضرار بهذا التنوع والعمل على ديمومته واستمراريته .

1 – النظام البيئي : مجموعة من كائنات حية وغير حية في مساحة طبيعية معينة بحيث تتفاعل هذه المكونات مع بعضها البعض داخل النظام البيئي .

2 – الموطن البيئي : المنطقة البيئية التي تعيش فيها الجماعات الحيوية المتنوعة ويكون جزء من النظام البيئي

3 – الغلاف الحيوي : هو الحيز الذي توجد به الحياة ويمتد من الغلاف الجوي الى باطن الأرض واعماق البحار والمحيطات.

نمذجة آثار ظاهرة الدفيئة

يسخن سطح الأرض بعد امتصاصه معظم الطاقة الناتجة من أشعة الشمس التي تصل الأرض، ثم ينعكس جزء من هذه الأشعة طويلة الموجة (الأشعة تحت الحمراء IR) عن هذا السطح، وتَحتجز جزءًا منها غازاتٌ توجد في الغلاف الجوي (مثل غاز CO_2)، وتُسمّى غازات الدفيئة، التي تُسبِّب ارتفاعًا مُتزايِدًا في درجة حرارة سطح الأرض؛ ما يؤدّي إلى ارتفاع درجة حرارة اليابسة والماء.

المـــواد والأدوات: وعـاءان زجـاجيان كـبيران، ميزانا حـــرارة، شريط لاصـــق، ورق تغليف بلاستيكي، ورق رســـم بياني، تربة دكناء، مصباح كهربائي، مطّاط، مسطرة.

إرشادات السلامة:

- استعمال المصباح الكهربائي بحذر.
- غسل اليدين جيدًا بعد انتهاء التجربة.

خطوات العمل:

1. **أقيس:** أضع في الوعاءين كمِّية من التربة حتى ارتفاع 3 cm تقريبًا، ثم ألصق ميزان حرارة على كل وعاء كما في الشكل أعلاه.
2. **أُجرِّب:** أُغطّي أحد الوعاءين بورق تغليف بلاستيكي، ثم أُثبِّته باستعمال المطّاط.
3. **أُجرِّب:** أضع المصباح الكهربائي بين الوعاءين؛ على أنْ تكون المسافة بين المصباح وكل وعاء 25 cm تقريبًا، وأنْ يكون ميزانا الحرارة المُلصَقان على كل وعاء في الجهة المُقابِلة لمكان وجود المصباح (يُمكِن إجراء التجربة تحت أشعة الشمس المباشرة عوضًا عن استعمال المصباح الكهربائي).
4. **أُلاحِظ** درجة الحرارة لكلا الميزانين كل دقيقة مدَّة 15 دقيقة، ثم أُدوِّنها.

التحليل والاستنتاج:

1. **أُقارِن** بين قراءات ميزاني الحرارة. **حرارة الوعاء المغطى بورق بلاستيكي اعلى من الوعاء الاخر الغير مغطى**
2. **أستنتج:** أيُّ الوعاءين يُشبِه نموذج الغلاف الجوي للأرض؟ أُبرِّر إجابتي.
   الوعاء المغطى بورق بلاستيكي لان الورق البلاستيكي يمثل الغازات الموجودة في الغلاف الجوي (الغازات الدفيئة) والتي تحجز جزء من الاشعة طويلة الموجة (اشعة تحت حمراء) والتي تسبب ارتفاع في درجة الحرارة
3. **أُمثِّل بيانيًّا** العلاقة بين الزمن بالدقائق، ودرجة الحرارة.

التنوع الحيوي

وجود أنواع مختلفة من الكائنات الحية في نظام بيئي معين وكلما كان التنوع الحيوي كبيراً كان النظام البيئي اكثر استقراراً، مما يسهم في استدامة الغلاف الحيوي للأرض.

- كيف يسهم التنوع الحيوي في استقرار النظام البيئي :

اذ يقلل من اعتماد أي من الجماعات الحيوية على نوع واحد فقط في الغذاء والمسكن مما يسهم في سلامة الغلاف الحيوي للأرض .

- أهمية التنوع الحيوي : يسهم اسهاماً فاعلاً في المحافظة على الأنظمة البيئية واستقرارها واستدامة سلامة الغلاف الحيوي للأرض .

* الجماعة الحيوية * : مجموعة من افراد النوع نفسه تعيش في منطقة بيئية معينة وتتأثر بنفس الظروف البيئية وتكون قادرة على أداء عملياتها الحيوية اللازمة لاستمرار وجودها .

مستويات التنوع الحيوي

1 - تنوع الأنواع : عدد أنواع الكائنات الحية المختلفة ونسبة كل منها في النظام البيئي .

$$\text{نسبة النوع الواحد} = \frac{\text{عدد افراد هذا النوع}}{\text{العدد الكلي لجميع الكائنات الحية في المساحة نفسها}}$$

2 - التنوع الوراثي : الاختلاف في الجينات بين افراد الجماعة الحيوية الواحدة والجماعات المختلفة الاخرى

- أهمية التنوع الوراثي : يساعد افراد الجماعات الحيوية على التكيف مع بيئتها مثل القدرة على التخفي لدرء خطر المفترسات مثل التنوع الوراثي في لون صدفة الحلزون الخارجية.

3 – تنوع الأنظمة البيئية : تعدد الأنظمة البيئية بما تحتويه من مكونات حية وأخرى غير حية في الغلاف الحيوي ويعتمد استقرارها على استمرار تدفق الطاقة (الغذاء) في العلاقات الغذائية المتبادلة بين الجماعات الحيوية المختلفة وتفاعل هذه الجماعات مع المكونات غير الحية مثل الصحاري والغابات والبحيرات

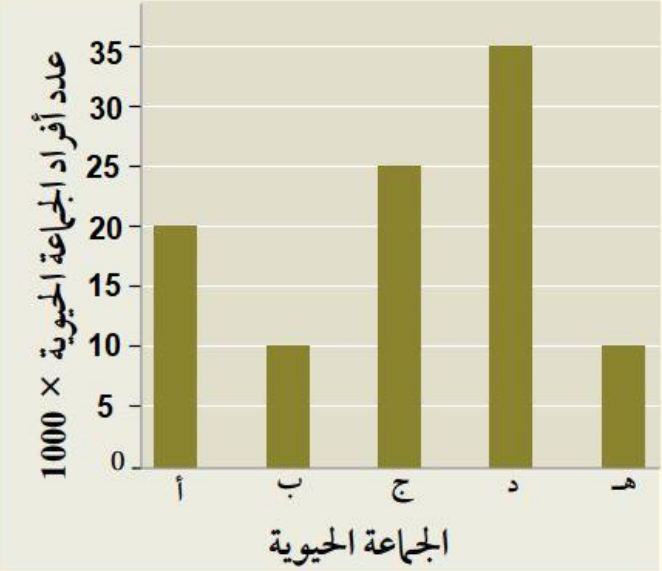
- مثال على تنوع الأنظمة البيئية : يحتوي النظام البيئي لواحة الأزرق على مياه ضحلة غير عميقة مما يسمح لسمك السرحاني التي تعيش فقط في هذه المحمية بوضع بيوضها ودعم نموها وتكاثرها.

ملاحظة

يعمل ثوران البركان في منطقة ما على فقدان التنوع الحيوي السائد فيها بشكل جزئي او كلي وبالتالي فقدان تدفق الطاقة من كائن الى اخر والقضاء على جزء من السلاسل الغذائية.

مثال

يُمثِّل الرسم البياني المجاور عدد أفراد بعض الجماعات الحيوية المختلفة (أ، ب، ج، د، هـ). الذين يعيشون في المنطقة نفسها:



1. **أستنتج:** أيُّ الجماعات الحيوية أكثر وفرة في النظام البيئي؟
2. **أجد** نسبة الجماعة الحيوية (ج) في النظام البيئي.
3. **أتوقَّع:** أفترض أنَّ الجماعة الحيوية (هـ) تتغذّى فقط بالجماعة الحيوية (ب). كيف يُؤثِّر نقصان عدد أفراد الجماعة الحيوية (ب) أو اختفاؤهم في في التنوُّع الحيوي؟

الحل:

1. أكثر الجماعات الحيوية وفرة في النظام البيئي هي الجماعة الحيوية (د).
2. نسبة الجماعة الحيوية (ج) في النظام البيئي =

$$\frac{\text{عدد أفراد الجماعة الحيوية (ج)}}{\text{العدد الكلي للجماعات الحيوية}} \times 100\%$$

$$= \frac{25000}{100000} \times 100\%$$

$$25\%$$

3. يُؤثِّر نقصان عدد أفراد الجماعة الحيوية (ب) في عدد أفراد الجماعة الحيوية (هـ) بسبب نقص الغذاء المتوافر لأفراد الجماعة الحيوية (هـ). أمّا اختفاء أفراد الجماعة الحيوية (ب) فيؤدّي إلى انحسار التنوُّع الحيوي في النظام البيئي، وقد يموت أفراد بعض الجماعات الحيوية الأُخرى التي تعتمد على أفراد الجماعة الحيوية (ب)، أو الجماعة الحيوية (هـ) في غذائها.

ملاحظة

على الرغم من ان أنشطة الدول الصناعية هي المسبب الرئيسي لمعظم المشاكل التي تواجه البيئة مثل التلوث فأن البلدان الفقيرة هي من تتأثر بصورة غير مباشرة بعواقب هذه الأنشطة

(الأردن يتعرض للجفاف ونقص المياه بسبب صناعات في دول متقدمة وإنتاج غازات دفيئة تؤثر على المناخ).

أهمية المحافظة على التنوع الحيوي

القيمة الاخلاقية

(سخر الله الأرض وما تحويه لخدمة الانسان وتسهيل مهمة عمارته لها)

1 - الانسان : عليه مسؤولية أخلاقية في المحافظة على التنوع الحيوي للأجيال القادمة .

2 – مسؤولية جماعية : يشترك فيها جميع افراد المجتمع

(افراد،علماء،صانعوا القرار)

3 – جهود دولية :

- انشاء منظمات وجمعيات تعنى بحماية البيئة .

- مواثيق ومعاهدات دولية تضبط الاثار السلبية الناجمة عن الأنشطة البشرية .

أهمية اقتصادية

مباشرة

يعد التنوع الحيوي مصدراً للتنقيب الحيوي بوجود كائنات حية تمثل مصدراً لمواد ذات قيمة اقتصادية مثل الملابس والعقاقير الطبية .

مثل دواء الاسبيرين

(مسكن للالام ، يقلل خطر الإصابة بالجلطات الدموية)

وقد استخلصت مكوناته من أوراق نبات الصفصاف ووجد العلماء نباتات مختلفة يستفاد منها في علاج السرطان ومقاومة بعض الامراض مثل

امراض القلب ، الاوعية الدموية، التهاب المفاصل ، الايدز

غير مباشرة

1 - يحافظ التنوع الحيوي على سلامة الأنظمة البيئية ويسهم في استقراراها عن طريق تنظيم المناخ مثل وجود الغطاء النباتي فهو يعمل على :

أ - الحفاظ على توازن الغازات بعملية البناء الضوئي

ب – تخفيف ظاهرة الاحترار العالمي

ج - الاسهام في حماية الانظمة البيئية مثل الفيضانات والجفاف

د - التخلص من المواد السامة مثل غاز CO_2

هـ - تحليل الفضلات وإعادة تدويرها (أوراق النباتات المتساقطة) وهذا يحافظ على خصوبة التربة وزيادة نسبة الاملاح المعدنية فيها

2 – للتنوع الحيوي قيمة جمالية مما يسهم في دعم السياحة البيئية وتطويرها مثل غابات عجلون اذ تستقطب عدد كبير من السياح

ملاحظة يوفر التنوع الحيوي مصادر غذائية عديدة للإنسان وذلك بـ :

أ - تحقيق الامن الغذائي للمجتمعات (قمح،شعير،ذرة، ارز،ابقار،اغنام، دواجن)

ب - يعد مخزوناً وراثياً للأجيال حاضراً ومستقبلاً لذلك استخدم العلماء بنوك الجينات بوصفها مصادر وراثية محمية وموثقة (مثل هندسة الجينات في النباتات والحيوانات) لتحسين صفاتها الإنتاجية .

* من المنتجات الاقتصادية مصادرها كائنات حية :

- الملابس (الحرير من دودة القز) - الصوف من الماشية / الالبان والاجبان من حليب المواشي .

- الفيتامينات من زيوت السمك

ملاحظة

من النباتات التي تستخدم لعلاج مرض السرطان شجرة طقسوس في المحيط الهادي بحيث تم استخلاص مادة الباكليتاكسيل منها في العلاج الكيميائي للسرطان .

* التنقيب الحيوي : البحث عن كائنات حية تمثل مصدراً لمواد ذات قيمة اقتصادية مثل (الملابس،العقاقير الطبية)

الربط بالسياحة والاقتصاد

تسعى وزارة البيئة لتطبيق مفهوم الاقتصاد الأخضر التي يعنى بالنمو الاقتصادي المستدام في ظل الحفاظ على البيئة

- تعد المحميات الطبيعية مركزاً رئيسياً للسياحة البيئية وتضم مرافق بيئية مثل :

(المساكن البيئية،المطاعم،والعديد من الأنشطة مثل ركوب الدراجات، تنظيم جولات بالحافلات وتسلق الجبال ومسارات المشي)

* يعمل التنوع الحيوي على المحافظة على سلامة الأنظمة البيئية : لانه يسهم في استقرار هذه الأنظمة البيئية عن طريق تنظيم المناخ .

* مخاطر تهدد التنوع الحيوي : يؤدي الاضرار بالتنوع الحيوي الى عدم استقرار الأنظمة البيئية ويتمثل ذلك بسبب :

1 – الكوارث الطبيعية (البراكين) 2 – الأنشطة البشرية (قطع الأشجار) وهذا يسبب تراجع عملية الإنتاج وزيادة التصحر وفقدان التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية بصورة جزئية او كلية .

ومن هذه المخاطر : 1 – الانقراض 2 – التلوث 3 – الاحترار العالمي

الانقراض

اختفاء نوع من أنواع الجماعات الحيوية بموت اخر فرد من افرادها ويقسم الى نوعان تبعاً لعدد الافراد المنقرضة بالنسبة الى الزمن .

وجه المقارنة	انقراض متدرج	انقراض جماعي
التعريف	انقراض بعض افراد الجماعات الحيوية بصورة طبيعية وعلى نحو تدريجي خلال مدة زمنية طويلة	انقراض عدد كبير من افراد الجماعات الحيوية خلال مدة زمنية قصيرة نسبياً.
الزمن	مدة زمنية طويلة	مدة زمنية قصيرة
مثال	طائر الشنار (الحجل)	الديناصورات واكثر من نصف جميع أنواع الكائنات الحية
السبب	قلة التكاثر / الصيد	البراكين / النيازك

* العوامل التي تفضي (تؤدي) الى الانقراض : أ – الاسغلال المفرط ب – الأنواع الغازية

ج – فقدان الموطن : 1 - تدمير الموطن البيئي 2 – تجزئة الموطن البيئي

أ- الاستغلال المفرط : الاستغلال الزائد لانواع من الكائنات الحية ممثلاً بصيدها بنسب تفوق قدرتها على التكاثر وتعويض الناقص منها مما يؤدي الى انقراضها او جعلها مهددة بالانقراض مثل طائر الشنار (الحجل) او حيوان المها العربي .

ملاحظة من اكثر الكائنات الحية تأثراً بالاستغلال المفرط تلك التي تمتاز بمعدلات تكاثر منخفضة (ولادة قليلة) مثل الفيلة، الحيتان ، وحيدات القرن اذ تراجعت اعداد الفيلة الافريقية بسبب صيدها لتجارة العاج من قرونها .

ملاحظة حيوان المها العربي تناقصت اعداده بكثرة نتيجة الصيد الجائر مما دفع بعض المنظمات الدولية على اطلاق حملات لحمايتها وانقاذه من الانقراض وفي الأردن حظي هذا الحيوان باهتمام الجمعية الملكية لحماية الطبيعة واعيد تكثيره وزيادة اعداده في محمية الشومري بالأردن (منع اصطياده وزيادة فرصة تكاثره) .

سؤال : وضح اثر اختفاء بعض الجماعات الحيوية في الأنظمة البيئية ؟

- سيقلل من التنوع الحيوي ويحدث خلل في النظام البيئي والسلاسل الغذائية مثل :

(اختفاء القوارض التي تتغذى على الجراد وسيزداد اعداد الجراد ويقلل الغطاء النباتي)

ب - الأنواع الغازية : هي أنواع من الكائنات الحية الغريبة مثل نباتات وحيوانات التي أدخلت (بقصد او بدون قصد) في موطن بيئي ما عن طريق الانسان وأصبحت تهدد التنوع الحيوي فيه .

ملاحظة يعتمد بقاء الأنواع الغازية على قدرتها على التكيف مع موطنها الجديد ووجود مفترسات قليلة لها

الأنواع المستوطنة : هي الكائنات الحية التي تعيش في موطنها الطبيعي . .

سؤال : كيف تؤثر الأنواع الغازية سلباً على اقتصاد الدول : اذ تلحق الطيور والقوارض الغازية ضرراً في المحاصيل الزراعية ويزيد تكاليف مقاومتها بالمبيدات والوسائل الأخرى .

* الطرق التي تؤثر فيها الأنواع الغازية في الأنظمة البيئية : (تأثير الأنواع الغازية في الأنظمة البيئية)

أ - منافسة الأنواع المستوطنة على الموارد البيئية ومنعها من الحصول على غذائها وغيرها من الموارد مما يؤدي الى انقراض احد الأنواع ما لم يغير نمط حياته ويؤثر سلباً على السلاسل والشبكات الغذائية ضمن النظام البيئي .

ب - نقل الأنواع الغازية امراضاً جديدة لم تكن موجودة في الموطن البيئي تسمى الامراض الوافدة وهذا يؤثر سلباً على الأنواع المستوطنة مثل ذبول أوراق شجرة الدردار بعد اصابتها بامراض سببتها فطريات غازية مدخلة مما أدى لموت الشجرة تدريجياً .

ملاحظة من الأمثلة على الأنواع الغازية نبات السلم الذي ادخل في البيئة الأردنية في منطقة الاغوار لتخضيرها اذ استهلك المياه والاملاح المعدنية مما أدى الى موت النباتات والمحاصيل الزراعية المستوطنة فيها .

مثال على تدمير الموطن البيئي
قطع الانسان أشجار الغابات وفقدان العديد من أنواع الكائنات الحية مواطنها البيئية

ج - فقدان الموطن : عند فقدان الجماعات الحيوية لموطنها فأنها :

أ - تموت ب - تنتقل الى مكان اخر يتعذر عليها التكيف معه في بعض الأحيان

- يؤثر الانسان في المواطن البيئية بطرق منها :

أ - تدمير الموطن البيئي : نتيجة قطع الأشجار في الغابات وحرقها او استبدال تلك الأشجار بنباتات تنتج محاصيل زراعية او نباتات بوصفها مراعي طبيعية او نتيجة التوسع العمراني والصناعي .

ب – تجزئة الموطن البيئي : تقسيم الموطن البيئي الواحد الى مواطن بيئية صغيرة نتيجة لاسباب (طبيعية مثل الزلازل او بسبب الأنشطة البشرية مثل شق الطرق وبناء خطوط السكك الحديدية) .

- تأثير الحد البيئي : نشوء ظروف بيئية مختلفة تظهر على طول الحدود البيئية نتيجة لتجزئة الموطن البيئي .

* اثار تجزئة الموطن :

1 – انقسام الجماعات الحيوية التي تعيش في موطن الى جماعات صغيرة بعيدة عن بعضها البعض .

2 – نشوء ظروف بيئية مختلفة تظهر على طول الحدود البيئية وكلما اتسعت الحدود البيئية تناقصت الأنواع التي تستوطن وسط النظام البيئي .

3 – تؤثر تجزئة الموطن في الأنواع التي تحتاج مساحة واسعة في موطنها البيئي وتقليل المساحة المتوفرة لها وبالتالي ستقل فرصة التكاثر بين افراد النوع الواحد في الأجزاء المتفرقة من الموطن .

4 – تؤثر تجزئة الموطن في ان تصبح الأنواع اكثر عرضه للافتراس بسبب نقصان المساحة .

مثال على تأثير الحد البيئي

غابة مجاورة لاحد الحقول تشمل ظروف الحقل البيئي درجات حرارة اعلى من تلك التي في وسط الغابة ورطوبة اقل وشدة اضاءة ورياح اكثر مما يتسبب في خسارة بعض الأنواع نتيجة الحد البيئي مثل السنجاب

التلوث أي تغير كيميائي او فيزيائي او حيوي في البيئة وزيادته على الحد الطبيعي مما يؤثر سلباً في الماء والهواء والتربة وهذا يهدد التنوع الحيوي.

* أنواع التلوث : أ – المياه ب – الهواء ج – التربة

أ – تلوث المياه : تلوث المياه بعد وصول الملوثات اليها وطرحها في البحيرات والانهار وخزانات المياه الجوفية مثل طرح الماء الملوث بالمواد الصلبة (الحمأة: مخلفات المياه العادمة) في المسطحات المائية .

سؤال : ما تأثير الماء الملوث على طائر النورس : سيؤدي الى تراكم الملوثات الكيميائية في انسجته الدهنية مما يؤدي الى تناقص اعداده وموته .

الشكل (13): مُلوِّثات الماء وأثرها في التنوُّع الحيوي.

التضخيم الحيوي : تراكم الملوثات الكيميائية في الانسجة الدهنية للكائنات الحية ضمن المستويات الغذائية المختلفة في السلاسل الغذائية ويزداد تدريجياً في السلاسل الغذائية .

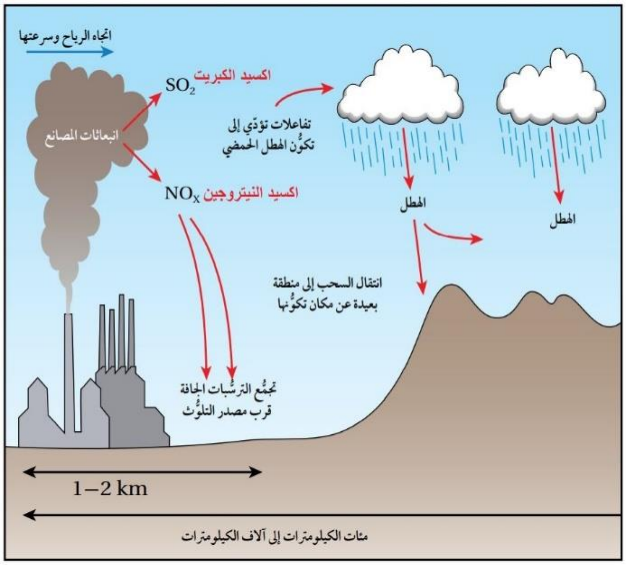
ملاحظة **يزداد تركيز تراكم المبيد الحشري في اجسام الكائنات الحية المكونة للسلاسل الغذائية تدريجياً .**

الشكل (14): تراكم المبيد الحشري DDT في أجسام الكائنات الحيَّة المُكوِّنة للسلاسل الغذائية.

أُقارِن بين أجسام العوالق الحيوانية وأجسام الأسماك الكبيرة من حيث تركيز المبيد الحشري DDT في كلٍّ منهما.

العوالق : تركيز المبيد الحشري DDT قليل 0.04 PPm

الأسماك الكبيرة تركيز المبيد الحشري DDT كبير 2 PPm



ب – تلوث الهواء : يعد الهطل الحمضي مثالاً على تلوث الهواء

الهطل الحمضي : مطراً او ثلج او ضباب يحوي حموضاً

ويتكون عند تفاعل الماء الموجود في الهواء مع أكاسيد الكبريت والنيتروجين المنبعثة من أنشطة الانسان الصناعية

مما يكون حمض الكبريتيك وحمض النيتريك .

الربط بالكيمياء

تمكن العالم بول مولر من تعرف خصائص مادة DDT بوصفها مبيد حشري وتوصل الى ان هذه المادة تبقى في التربة مدة 10 سنوات تقريباً دون تحلل وهي مادة تزيد ثلاث اضعاف على مدة بقاء المبيدات الحشرية الأخرى .

- يلحق DDT ضرراً كبيراً بعدد من الكائنات الحية لا سيما الطيور اذ يتسبب في هشاشة القشرة الخارجية لبيض الطيور ويجعلها رقيقة مما يسبب موت اجنتها وتناقص اعدادها.

الربط بعلوم الارض

تمثل المياه العذبة (عصب الحياة) ما نسبته 2.5% فقط من كمية المياه الموجودة على سطح الأرض وهي تتوزع بين الأنهار الجليدية والغطاء الجليدي والمياه الجوفية والمياه العذبة السطحية وبما ان الأنهار هي المصدر الرئيسي للمياه لسكان العالم فيعني ذلك اعتماد حياة الانسان على ما نسبته 0.0002% من اجمالي المياه الموجودة على كوكب الأرض .

- اثار الهطل الحمضي (اضرار الهطل الحمضي)

يمكن الكشف عن اثر الهطل الحمضي في المسطحات المائية الصغيرة : وذلك بقياس درجة PH (درجة الحموضة) فيها

1 – الحاق الضرر بالانظمة البيئية المائية

أ – بسبب تسربه الى المياه الجوفية والمياه العذبة وقد يجعل الماء غير صالح للشرب.

ب – وعند اختلاط الهطل الحمضي بمياه البحيرات والمستنقعات فأن الرقم الهيدوجيني يقل (حموضة الماء تزداد) مما يؤثر سلباً في فقس بيض الأسماك وإنتاج نسل مشوه من الأسماك وانخفاض عدد الاسماك وفقدان بعض أنواعها مما يسبب ضرراً في السلاسل الغذائية وهذا يحد من التنوع الحيوي .

2 – يؤثر الهطل الحمضي في أوراق النباتات .

3 – يؤثر الهطل الحمضي في حدوث تغير في تركيز الاملاح المعدنية في التربة مما يعرض جذور النباتات للتلف ويؤثر سلباً في نمو النباتات وتدمير انسجتها وتقليل قدرتها على مقاومة الامراض (وموت جذور هذه النباتات)

- ما سبب موت الأشجار بسبب الهطل الحمضي :

1 – يوثر في أوراق الاشجار 2 – تلف جذور النباتات وتدمير انسجتها وتقليل نموها بسبب تغير تركيب الاملاح المعدنية في التربة 3 – تقليل مقاومتها للامراض

* المؤشرات الحيوية : استخدام بعض أنواع الكائنات الحية للكشف عن تلوث الأنظمة البيئية وذلك برصد التغيرات في أ – اعدادها ب – خصائصها الفسيولوجية ج – سلوكها د – شكلها الظاهري

- مثال على المؤشرات الحيوية :

1 – يعد التشوهات في صغار الضفادع والضفادع البالغة وعدم وجود بعض أنواع اللافقريات مثل الروبيان دليلاً على تلوث المياه

2 – اختفاء الاشنات من المؤشرات على تلوث الهواء بحيث يؤدي اختفاء الاشنات دليلاً على تلوث الهواء بسبب افتقارها للجذور فهي تمتص المواد التي تحتاج اليها من الغلاف الجوي (الهواء والهطل) .

ملاحظة تنمو الاشنات على جذور النباتات .

يؤثر أكسيد النيتروجين والكبريت على موت الاشنات لانه يقلل من نموها بسبب الهطل الحمضي مما يؤثر على التربة

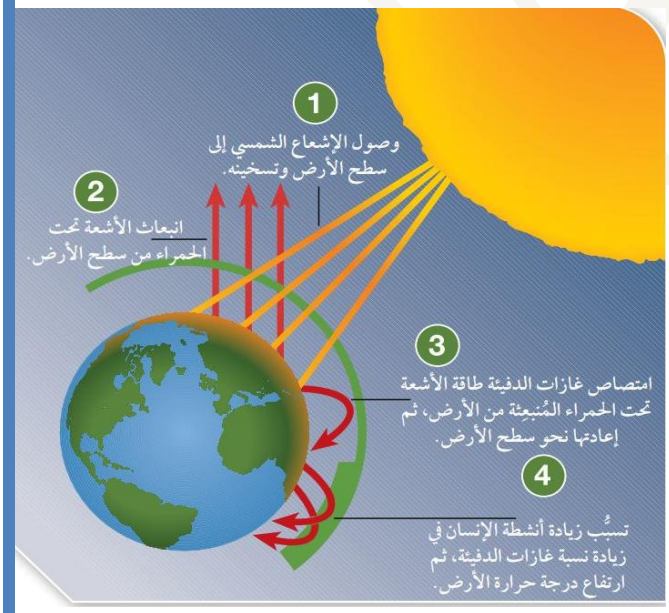
سؤال : كيف ترصد وزارة البيئة الأردنية ملوثات الهواء وتحد من انتشارها :

1 – عن طريق محطات الرصد الثابتة في بعض المحافظات وهي محطات تستخدم تقنيات حديثة على مدار العام للتعرف على نسب الملوثات ومقارنتها بالنسب الطبيعية المسموح بها .

2 – اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد منها بالتعاون مع المديريات التابعة للوزارة التي تهتم بعمليات الترخيص والتفتيش والرقابة البيئية .

3 – التعاون مع الوزارات والجهات المختصة ومراكز البحث العلمي في المملكة .

الاحترار العالمي يمر الاشعاع الشمسي بالغلاف الجوي على هيئة طاقة ضوئية تصل سطح الأرض مسببة ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض ثم تنعكس هذه الطاقة من سطح الأرض الدافىء الى الغلاف الجوي على شكل اشعة طويلة الموجة (اشعة تحت حمراء) بحيث تمتص غازات الدفيئة كثيراً من هذه الاشعة التي تنبعث من الأرض وتحبس جزءاً منها ثم تعيد ارسالها الى سطح الأرض والتي ايضاً تحبس جزءاً منها مما يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض (اليابسة والماء) .



- اثار واضرار الاحترار العالمي على التنوع الحيوي :

1 – تغيرات في المناخ بحيث يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض والغلاف الحيوي بحيث يؤدي تغير المناخ الى فقدبعض الأنواع التي لا تستطيع التكيف مع الظروف المناخية الجديدة وتعذرها من الانتقال الى مواطن بيئية مناسبة مما يؤثر على التنوع الحيوي .

2 – يؤدي الاحترار العالمي الى جفاف التربة في العديد من المناطق مما يحد من نمو النباتات فيها واندلاع الحرائق في الغابات بسبب الجفاف .

تم بحمد الله نهاية الدرس الأول (التنوع الحيوي والمخاطر التي تهدده)

مقدمة تؤدي المحافظة على المستوى نفسه من التنوع الحيوي الى استقرار الانظمة البيئية ويؤدي الانسان دوراً مهماً في المحافظة على التنوع الحيوي وضمان استدامته للأجيال القادمة .

استقرار النظام البيئي : هو قدرة النظام البيئي على استعادة حالته الاصلية او الطبيعية بعد تعرضه الى أي تغيير او خلل قد يؤثر في العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية والتفاعل بين المكونات الحية وغير الحية في الأنظمة البيئية مما يعرض بعض المجتمعات الحيوية لخطر الانقراض .

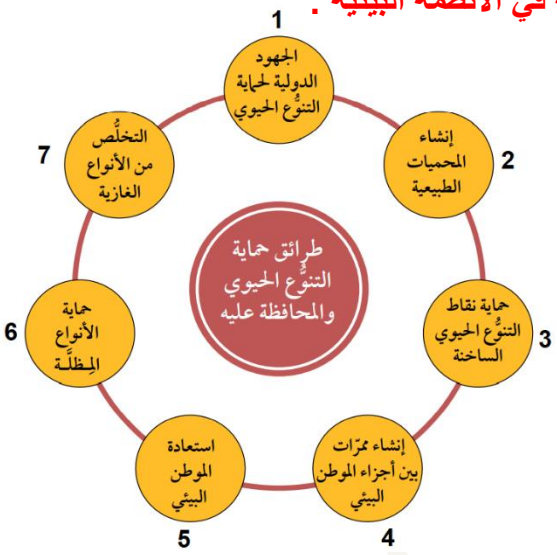
سؤال كيف يؤثر انقراض بعض انواع الكائنات الحية في استقرار النظام البيئي

يؤثر في العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية و التفاعل بين المكونات الحية وغير الحية وهذا يؤدي الى عدم استقرار الانظمة البيئية .

مثلاً : موت الأسود يؤدي الى زيادة الغزلان وبالتالي نقص في الغلاف النباتي وفقدانه تدريجياً .

ملاحظة يقيم علماء البيئة التنوع الحيوي (مستوياته الثلاث) في الأنظمة البيئية للمحافظة على أنواع الكائنات الحية والمواطن البيئية فيها وذلك من خلال طرق مختلفة للمحافظة على أنواع الكائنات الحية التي تتناقص اعدادها وتصبح عرضة لخطر الانقراض .

*** طرائق حماية التنوع الحيوي والمحافظة على أنواع الكائنات الحية في الأنظمة البيئية :**



الربط بالاقتصاد

يمكن الاستفادة من ريع السياحة البيئية للمحميات في :

1 – توظيف أبناء المجتمع المحلي (حراس لها، مراقبين ،مسؤولين عن الكائنات الحية فيها) .

2 – تدريب افراد المجتمع المحلي لادارة شؤون المحميات وزيادة الوعي بأهمية الأنواع المهددة بالانقراض ومنع صيدها.

*** اولاً : الجهود الدولية لحماية التوع الحيوي :** ابدى العالم اهتمام بحماية التنوع الحيوي وذلك بانشاء العديد من المؤسسات والجمعيات وعقد الاتفاقيات والمعاهدات الدولية مثل

أ – الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة : وهي منظمة عالمية تسعى للمحافظة على الأنواع المهددة بالانقراض وذلك بـ

(توسيع نطاق المناطق المحمية، ومنع الاتجار غير المشروع بالانواع المهددة بالانقراض مثل الاتجار بالعاج)

ب – المعاهدة الدولية لمنع الاتجار بالكائنات المهددة بالانقراض (CITES) : وهي معاهدة دولية تهدف الى حماية الأنواع المهددة بالانقراض وذلك بـ (1 - منع بيع منتجات أنواع منها او الاتجار بها مثل اصداف السلاحف البحرية، 2 - تعريف السكان المحليين بالحيوانات المهددة بالانقراض وتوعيتهم باهميتها وعدم صيدها 3 - ووضع قوانين لمنع صيدها وعدم العبث بالمواطن البيئية) .

*** ثانياً : انشاء المحميات الطبيعية : حدد علماء البيئة المناطق التي يتوجب حفظ التنوع الحيوي فيها اكثر من غيرها حيث وضعوا أسس ومواصفات للمحمية الطبيعية ومنها :**

1 – حجم المحمية 2 – شكل المحمية 3 – قدرة الأنواع على الانتقال منها الى محمية طبيعية أخرى

4 – تحديد الأنواع الواجب حمايتها وتكثيرها اولاً قبل غيرها مثل دب الباندا العملاق .

*** المحمية الطبيعية : هي منطقة امنة يعيش فيها أنواع الكائنات الحية بعيداً عن المفترسات مما يسمح في تكاثرها وخاصة الأنواع المستوطنة فيها او المهددة بالانقراض ثم اطلاق نسلها الجديد في البرية عند توافر ظروف مناسبة**

انشيء في المملكة الأردنية العديد من المحميات الطبيعية للمحافظة على بعض الأنواع المهددة بالانقراض
مثل : 1 – محمية الشومري للاحياء البرية (المها العربي) 2 - محمية الأزرق المائية (سمك السرحاني)

3 – محمية ضانا للغلاف الحيوي التى تضم العديد من الأنواع المهددة بالانقراض مثل (النسر الأسود)

*** ثالثاً : حماية نقاط التنوع الحيوي الساخنة : تعد النقاط الساخنة موطناً لاكثر من ثلث أنواع البرمائيات والزواحف والطيور والثديات وتحتوي ايضاً على نسبة 50% من النباتات المستوطنة من اجمالي عدد النباتات في العالم ومن الأمثلة عليها 1 – دولة مدغشقر مثال على نقاط ساخنة في الأنظمة البيئية على اليابسة 2 – الشعاب المرجانية في البحر الأحمر مثالاً على نقاط ساخنة في الأنظمة البيئية المائية**

*** النقاط الساخنة : مناطق صغيرة المساحة نسبياً وغنية بانواع مختلفة من الكائنات الحية المستوطنة وهي تحوي أنواع مهددة بالانقراض وقد صنفتها المنظمات الدولية لحماية البيئة ضمن المناطق التي يجب المحافظة على التنوع الحيوي فيها اكثر من غيرها.**

سؤال : ما سبب اهتمام علماء البيئة بالنقاط الساخنة :

لانها غنية بانواع مختلفة من الكائنات الحية المستوطنة وتحتوي أنواع مهددة بالانقراض لذا يجب المحافظة على التنوع الحيوي فيها اكثر من غيرها .

رابعاً : انشاء ممرات بين أجزاء الموطن البيئي : وذلك من اجل حل مشكلة تجزئة الموطن البيئي (الحد البيئي)

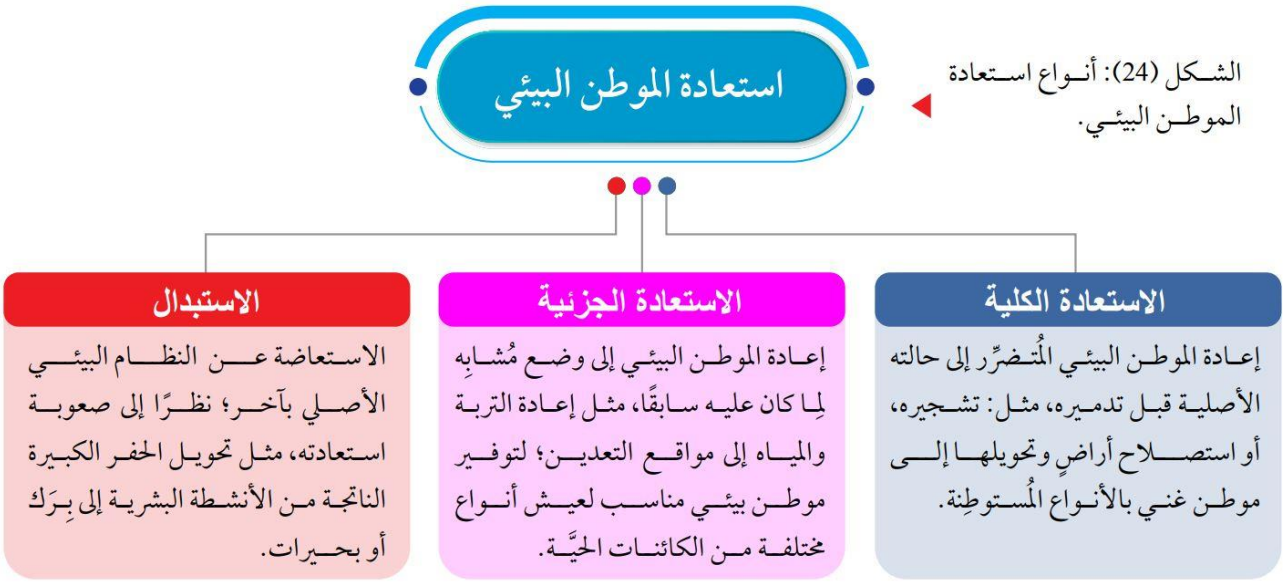
- ممرات بين أجزاء الموطن البيئي (ممرات الحركة) : وهي ممرات تربط بين المواطن البيئية المجزئة بعضها ببعض حفاظاً على التنوع الحيوي فيها مثل الجسور والانفاق .

- أهمية انشاء ممرات بين أجزاء الموطن البيئي (فوائدها في المحافظة على التنوع الحيوي) :

1 – تسهيل الانتقال الامن للكائنات الحية المعرضة للافتراس خارج بيئتها الطبيعية
2 – حماية الحيوانات من حوادث الدهس والاصطدام اثناء محاولتها عبور الطرق اثناء تنقلها بين أجزاء الموطن البيئي
3 - تساعد الكائنات الحية على الهروب بسرعة وامان عند تعرض الموطن لكارثة بيئية معينة
- سلبيات (مخاطر) انشاء ممرات بين أجزاء الموطن البيئي

1 – سهولة انتشار الامراض 2 – سهولة انتشار الأنواع الغازية 3 – اندلاع الحرائق وانتشارها بين أجزاء الموطن البيئي

*** خامساً : استعادة الموطن البيئي : هو محاولة إعادة المواطن البيئية المتضررة او الجماعات الحيوية فيها التي تعرضت لخطر الانقراض الى ما كانت عليه قبل ذلك .**



الشكل (24): أنواع استعادة الموطن البيئي.

*** لجأ العلماء الى استعمال طرائق مختلفة لتسريع عملية استعادة المواطن البيئية ومنها**

أ – المعالجة الحيوية : استخدام بعض أنواع الكائنات الحية في إزالة السموم من الأنظمة البيئية الملوثة .

مثال : استخدام نبات رشاد الصخر (رشاد اذن الفأر) والذي يمتاز بقدرته العالية على امتصاص المعادن الثقيلة من التربة كالرصالص والكادميوم وتركيزها في سيقانه وجذوره ثم إزالة هذا النبات بعد ذلك للتخلص من هذه المعادن.

ب – الزيادة الحيوية : الاستفادة من كائنات حية يمكنها إضافة مواد أساسية الى النظام البيئي المتضرر .

مثال : تزرع النباتات المثبتة للنيتروجين من الجو مثل البقوليات في التربة التي تفتقر الى النيتروجين نتيجة عمليات التعدين والأنشطة الأخرى فتصبح الانوع المستوطنة الأخرى اكثر قدرة على اخذ حاجتها من النيتروجين لزيادة التنوع الحيوي

علل : قدرة البقوليات على زيادة نسبة النيتروجين في التربة : لان جذور البقوليات تعيش عليها بكتيريا قادرة على تثبيت نيتروجين الجو واضافته الى التربة لتصبح التربة اكثر خصوبة بالنيتروجين .

*** سادساً : حماية الأنواع المظلة :**

الأنواع المظلة : أنواع من الكائنات الحية تعيش في موطن بيئي مساحته كبيرة وتؤدي حماية هذا الموطن الى حماية العديد من أنواع الكائنات الحية الأخرى التي تعيش في نفس الموطن .

مثال : البومة الشمالية المرقطة تعيش شمال غرب المحيط الهادىء وذلك ان زوجاً منها يعيشان في موطن بيئي مساحته كبيرة تصل الى عدة كيلومترات من الغابات ليتمكنا من توفير الغذاء والتكاثر وبالتالي فأن الحفاظ على هذا الموطن من اجل هذا الزوج يضمن بقاء عديد من الأنواع الأخرى التي تعيش في نفس الموطن كبعض أنواع السلمندريات والرخويات

علل : لماذا تحتاج البومة المرقطة مناطق واسعة في موطنها البيئي : لتتمكن من توفير الغذاء والمسكن وتؤي حماية موطنها الواسع الى حماية أنواع أخرى من الكائنات الحية .

* سابعاً : التخلص من الأنواع الغازية : يمكن التخلص من الأنواع الغازية عن طريق

أ – استخدام أنواع من المبيدات ب – صيدها ج- ادخال مفترسات لها في الموطن البيئي

- امثلة على تجارب مستخدمة للتخلص من الأنواع الغازية

- تجارب محلية : قامت الجمعية الملكية لحماية الطبيعة بالتخلص من أشجار السلم الغازية واستبدالها باشجار الاراك المستوطنة ضمن خطة لتطوير برنامج حماية الطبيعة في محمية فيفا الطبيعية في الاغوار الجنوبية

- تجارب عربية : القضاء على نبات المسكيت في السعودية باستخدام المبيدات واستبداله بانواع نباتات مستوطنة

- تجارب عالمية : استخدمت استراليا الصيد والمبيدات وإدخال مفترسات (مثل حيوان الدونغو) في مكافحة الأنواع الغازية مثل الثعالب الوحشية والارانب التي أدخلت فيها .

التنمية المستدامة للأنظمة البيئية واهميتها :

التنمية المستدامة : هي تطوير التقنيات وتحسين الأنظمة البيئية للوفاء بحاجات الانسان المتزايدة من دون التأثير سلباً في الأنظمة البيئية اللازمة لحياة الأجيال القادمة .

* متطلبات تحقيق التنمية المستدامة :

1 – فهم شامل للأنظمة البيئية (مثل اعداد الأنواع وتوزيعها وتنوعها)

2 – زيادة الوعي باعتماد حياة الانسان على سلامة الأنظمة البيئية

3 – زيادة أهمية المحافظة على الموارد الطبيعية

4 – تعزيز السياحة البيئية التي تركز على استدامة التنوع الحيوي والمناظر الطبيعية وهذا يحقق الأهداف المنشودة من برنامج التنمية المستدامة وخططها على المدى الطويل .

* اهداف التنمية المستدامة للأنظمة البيئية :

1 – إعادة تدوير بعض الفضلات 2 – تطوير التقنيات الزراعية 3 – الحد من التلوث وتأثيره في الأنظمة البيئية

4 – استخدام الطاقة البديلة وتقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري 5 – الحد من استهلاك الموارد الطبيعية وخاصة الحيوية

* السعة التحملية :الحد الأقصى من افراد النوع نفسه من الكائنات الحية الذي تستطيع البيئة دعمه بصورة طبيعية .

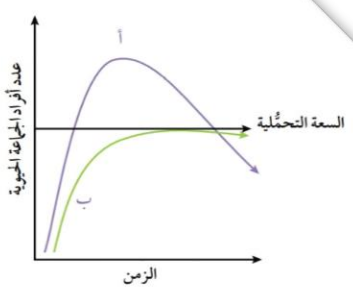
ملاحظة

تختلف السعة التحملية لكل موطن من المواطن البيئية تبعاً لتوافر الموارد البيئية (المكونات الحية وغير الحية فيه)

لذا ينظر بعين الاهتمام الى السعة التحملية للأرض وإدارة مواردها بغية استدامة الانظمة البيئية .

سؤال : ماذا يحدث اذا تجاوز نمو الجماعة الحيوية السعة التحملية للأنظمة البيئية : لن تتمكن الموارد البيئية المتوافرة من دعم نمو وتكاثر هذه الجماعة مما يؤدي الى موت العديد من افرادها فيعود حجم الجماعة الى الحد الذي تستطيع الأنظمة البيئية دعمه .

سؤال : ما اثر زيادة اعداد الجماعة الحيوية في الموارد الطبيعية : سيزداد استهلاكها ونقص هذه الموارد ولن تتمكن من دعم الجماعة الحيوية للنمو والتكاثر .



الشكل (29): السعة التحمُّلية لنظام بيئي:
أ. موت عدد من أفراد الجماعة الحيوية بعد تجاوزها السعة التحمُّلية .
ب. النمو الطبيعي للجماعة الحيوية ضمن السعة التحمُّلية.

*** إدارة الموارد الحيوية : خطط طويلة المدى للمحافظة على التوازن بين استخدام الموارد الحيوية وإمكانية تعويضها وتوجد الموارد الحيوية في الغلاف الحيوي.**

تشمل الموارد الحيوية : أ – نواتج العديد من الكائنات الحية

ب – نواتج تحلل الكائنات الميتة وطمرها من املاح معدنية ووقود احفوري

*** أهمية إدارة الموارد الحيوية في استدامة النظام البيئي :**

ضمان المحافظة على الموارد الحيوية المتنوعة والمحافظة على التوازن بين استخدامها وإمكانية تعويضها وبالتالي المحافظة على النمو الطبيعي للجماعات الحيوية وعدم موتها .

مثال : القطع المدروس لاشجار الخيزران في الغابات وهذا يسمح بالنمو السريع لاشجار الخيزران الأخرى نتيجة لتوفر الضوء والاملاح المعدنية والماء اللازمة لنموها وهذا يوفر كميات مستدامة من الاخشاب اللازمة للوفاء بحاجات الانسان المستمرة

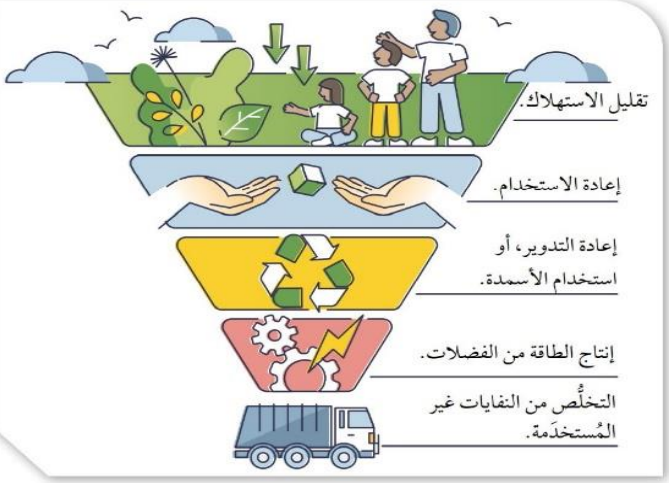
*** اهداف إدارة الموارد الحيوية : أ – تقليل الضغط الزائد للأنظمة البيئية وهو ضغط ناتج من الافراط في الاستخدام مثل قطع الأشجار بشكل عشوائي وكبير .**

ب – ترشيد استهلاك الموارد الحيوية لكي تتمكن الأنظمة البيئية من تجديد نفسها .

*** خطط إدارة الموارد الحيوية : 1 – الاستخدام المستدام للنباتات والحيوانات 2 – إعادة زراعة الأشجار وبعض النباتات**

3 – السماح بالصيد في غير مواسم التكاثر 4 – ترشيد استهلاك بعض الموارد وإعادة تدويرها

*** بعض الممارسات التي تحافظ على الموارد الحيوية وتضمن استدامتها**



الربط بالتكنولوجيا: اسهم التطور التكنولوجي في دعم التنمية المستدامة للموارد الحيوية للأجيال القادمة ومنها

أ – استعمال الحاضنات الحديثة لتوفير كميات من البيض والدجاج اللاحم في المزارع

ب – استخدام الالات الزراعية الحديثة في زراعة مساحات كبيرة من المحاصيل الزراعية وحصادها خلال مدة زمنية قصيرة وإنتاج كميات كبيرة من المواد الغذائية تفوق ما تنتجه الموارد الحيوية الطبيعية .

نشاط : التخلص من نفايات المنزل والمدرسة

يتسبب القاء النفايات باختلاف اتواعها وتكديسها في الاضرار بالأنظمة البيئية والمواطن البيئية وتعريضها لمخاطر عديدة من ابرزها :

أ – انتشار الحشرات الناقلة للامراض مثل الذباب،البعوض ب – انتشار الروائح الكريهة والتي توثر على الجهاز التنفسي

- أنواع النفايات القابلة لاعادة التدوير مثل (نفايات زجاجية ، نفايات بلاستيكية ، نفايات ورقية ، نفايات معدنية)

- اهمية إعادة تدوير النفايات او إعادة استخدامها في التنمية المستدامة للأنظمة البيئية :

المحافظة على الموارد الحيوية وضمان استدامتها للأجيال القادمة .

الإثراء والتوسُّع

أثر بناء السدود في التنوُّع الحيوي

نبات ورد النيل المائي (*Eichhornia crassipes*) الذي ينمو على سطح الماء في خزّانات السدود.

يبني الإنسان السدود للاستفادة من الماء المُتجمِّع فيها في عديد من المجالات، مثل: توليد الطاقة، وتبريد محطّات إنتاج الطاقة، إلى جانب الاستفادة المباشرة منه في قطاع الزراعة وغيره من القطاعات.

غير أنَّ بناء السدود يُؤثِّر سلبًا في التنوُّع الحيوي، ومن ذلك:

1 – تدمير المواطن البيئية لبعض الكائنات الحيَّة، أو تغييرها؛ إذ تمنع السدود – مثلًا – هجرة أسماك السلمون من أسفل الأنهار إلى أعلاها لوضع البيوض والتفقيس؛ فتقل أعدادها.

2 – احتمالية خفض مستويات الماء في الأنهار، وانخفاض مُعدَّلات تدفُّقها؛ ما يمنع التدفُّق الطبيعي للمواد الغذائية في الماء.

3 – ارتفاع مُعدَّلات درجات حرارة الماء، لا سيَّما إذا استُخدِمت السدود في تبريد محطّات توليد الكهرباء؛ ما يُؤثِّر في النمو والتكاثر لعديد من الأنواع التي تعيش في الأنهار.

4 – زيادة نمو بعض النباتات والطحالب عن طريق الإثراء الغذائي؛ نتيجةً لتراكم كمِّيات كبيرة من أسمدة الأراضي الزراعية في الماء، وحبسها خلف السدود؛ ما يؤدّي إلى انخفاض مستويات الأكسجين في الماء، ثم القضاء على القشريات، والحشرات، والبرمائيات، والأسماك، وهو ما قد يتسبَّب في موت النظام البيئي كله.

5 – إنتاج خزّانات السدود الضحلة، لا سيَّما في المناطق الاستوائية، كمِّيات كبيرة من غاز الميثان في أغلب الأحيان. ولمّا كان هذا الغاز هو أحد غازات الدفيئة الأساسية، فإنَّه ينبعث عند تعرُّض بعض المُركَّبات العضوية (توجد أسفل مياه الخزّانات) للتحلُّل والتخمُّر.

تم بحمد الله نهاية الدرس الثاني حفظ التنوع الحيوي ونهاية الوحدة الرابعة