دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الأحياء

الدرس الخامس

للسنة الثالثة من مرحلة التعليم الثانوي

(القسم العلمي)

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي

1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الوحدة 3

تأثيرات النشاط الإنساني على المنظومة البيئية
Effects of Human Activity on the Ecosystem

أهداف التعلم

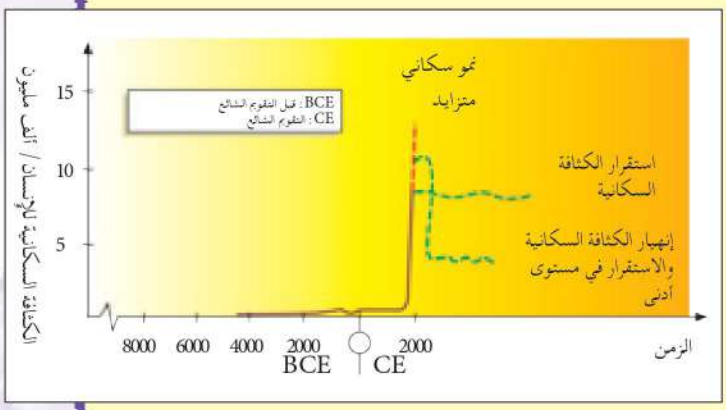
بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة سوف تكون قادرًا على أن:

- تناقش تأثيرات إزالة الغابات على التربة، والمناخ، والسكان من البشر.
- تناقش أسباب تلوث المياه والهواء وتُقيِّم التأثيرات الناتجة عن ذلك.
- تفسر كيف يمكن للمبيدات الحشرية أن تسبب التلوث.
- تفسر حفظ الموارد الطبيعية والضرورة لذلك.
- تفسر أهمية إعادة تدوير المواد في ليبيا.
- تذكر بعض الأمثلة لإعادة تدوير المواد، وتفسر

القنبلة السكانية

يستخدم الإنسان ويستهلك الموارد الطبيعية على الأرض باستمرار، مفسدًا توازن الطبيعة في مناطق كثيرة، فالاستغلال غير المقنن للموارد الطبيعية قد سبب تلفًا دائمًا للبيئة، ويجب مراقبته بعناية من أجل المستقبل. وفي هذه الوحدة، ستتاح لك الفرصة لتتعلم عن تأثيرات بعض أنشطة الإنسان على المنظومة البيئية. لنفكر أولا في هذا التأثير للإنسان على الأرض.

البشر نوع حديث النشأة على الأرض. نشأنا في الأغلب في مكان ما في أفريقيا ثم انتشرنا عبر بقية العالم خلال المائة ألف عام الأخيرة. وكنا نعيش في الأصل كصيادين وجوّالين نجمع الطعام مثل الكرز ونقتل الحيوانات، وكنا بدورنا طعامًا لحيوانات أخرى. وكنا في هذه المرحلة لتطورنا قليلين جدًّا، وعلى الرغم من أن استخدام النار قد أحدث بعض التغيرات في المنظومات البيئية، إلا أن تأثيرنا على المنظومات البيئية بقي ضئيلاً جدًّا.



النمو السكاني للبشر: تبين الخطوط المنقطة 3 سيناريوهات محتملة لنمو الكثافة السكانية للإنسان في القرن القادم

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

لقد كنا جزءًا من الطبيعة ولسنا مدمرين لها. إذًا ماذا حدث؟
انظر إلى الرسم البياني السابق الذي يبين النمو السكاني للبشر. حدثت الزيادة الكبيرة خلال الألفي عام الأخيرة، ويزداد البشر الآن بسرعة كبيرة. إن الزيادة في معدل السكان والطلب المتزايد على الموارد هو الذي أحدث التأثير المتزايد على البيئة.

1 ابحث عما إذا كان معدل النمو السكاني متماثلًا في جميع الدول. ما معدل زيادة السكان في ليبيا؟ وما الدولة التي بها أعلى معدل زيادة سكانية؟ ولماذا تعتقد ذلك؟
2 ما الدولة التي بها أعلى معدل وفيات؟ وكيف تتناسب معدلات الوفيات مع معدلات النمو السكاني؟ هل أنت مندهش؟
3 يبين الرسم البياني ثلاثة مخططات محتملة للزيادة السكانية في القرن 21. ما أكثرها احتمالاً من وجهة نظرك ولماذا؟ ما نتائج التغير الذي تتنبأ به بالنسبة لتأثير البشر على المنظومة البيئية؟

3 – 1 إزالة الغابات

تُـزال الغابـات لمواجهة حاجات الكثافة السـكانية المتزايدة. وفي وجود التقانة الحديثة، فإن الغابات أصبحت تُزال بمعدل أسـرع بكثير من معدل تجديدها. ويبين شـكل 3–1 الحياة البرية الغنية التي تصبح من دون مأوى بعد إزالة الغابات.

لماذا تُزال الغابات؟

توجد أسـباب كثيرة يقطـع الناس من أجلها الأشـجار، وفيمـا يلـي ملخـص لبعـض هذه الأسباب:

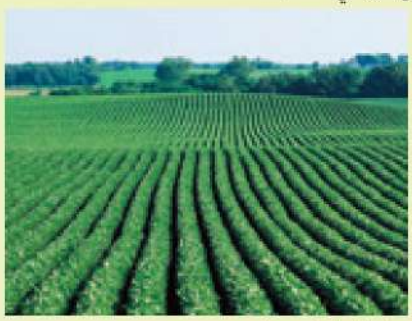
- ***التطور العمراني:*** يجب إخلاء الأراضي لبناء منازل، وطرق، ومصانع.. إلخ.
- ***الزراعة:*** نحتاج إلى الأرض لزراعة المحاصيل.
- ***رعـي الماشـية:*** يجـب توفيـر أراضـي عشـبية كبيـرة ومفتوحة لرعي الماشـية، والأغنام، والخيول... إلخ.
- ***الخشب:*** نحتاج إلى الخشب من أجل:
  - البناء وصناعة الأثاثات.
  - صناعة الورق.
  - الوقود: كحطب للنار.
- ***ألياف:*** النباتـات مصادر نافعة للألياف لإنتاج النسيج الاصطناعي مثل الرايون.

شـكل 3–1 الحيـاة البريـة الغنيـة فـي الغابـات الاستوائية بأفريقيا

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(أ) استخدام الأرض للنمو العمراني، وزراعة المحاصيل، ورعي الماشية

التطور العمراني



زراعة فول الصويا

رعي الماشية

(ب) استخدام الخشب في البنايات، وصناعة الأثاث، وكحطب للوقود

يجر الجرار جذوع الشجر حتى موقع نقلها إلى المناشير.

الحطب هو الوقود الرئيس لأكثر من نصف بليون شخص في المناطق الاستوائية.

شكل 3–2 نحن نزيل الغابات لسد حاجاتنا العديدة

التأثيرات الضارة لإزالة الغابات

تجريف التربة

تعتبر الغابات عنصرًا مهمًّا لاستقرار التربة، فالقبة الكثيفة في الغابات الاستوائية تحمي التربة من تأثير المطر المتساقط. وتمسك جذور الأشجار بالتربة والماء، وتطلق الماء تدريجيًّا إلى التربة أسفلها، وإلى الجداول والبحيرات القريبة.

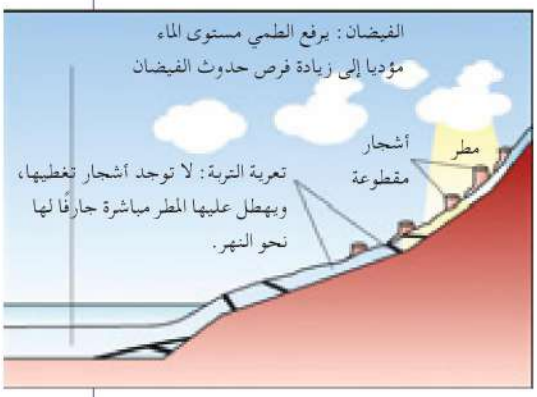
ومع إزالة الأشجار، تتعرض التربة مباشرة لقوة المطر، ويصبح جريان الماء مكثفًا، وبالتالي يحدث تجريف للتربة السطحية، وهي الطبقة الأكثر خصوبة، أثناء المطر الغزير، وبخاصة على المناطق شديدة الانحدار. وتزداد حدة تلك العملية في المناطق الاستوائية حيث يكون هطل المطر السنوي عاليًا.

وفي بعض الحالات، يصبح المنحدر مشبعًا بالماء أثناء المطر الغزير حتى أن التربة السطحية تنجرف بالكامل لأسفل، ويسمى ذلك **التجريف الصفحي**. وينساب المطر الغزير بشكل متكرر إلى أسفل جوانب التل في قنوات صغيرة والتي تتسع تدريجيًّا وتتعمق بانجراف أكبر للتربة مكوِّنة أخاديد (تسمى آكلات أخدوديًّا). وتتعرض التربة أيضًا في غياب الأشجار التي تكوِّن حزامًا واقيًا إلى تآكلها بسبب الرياح.

(ب) تجريف شديد للتربة مما يعرض جذور النباتات للتعرية.

الفيضان

قد تترسب التربة المنجرفة (الطمي) في الأنهار والجداول معيقة انسياب الماء.



(أ) تعرية التربة والفيضان

شكل 3–3 تأثيرات إزالة الغابات

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

نظـرًا لإزالة الأشـجار فإن ميـاه الأمطار لا يتم حجزها أو تحررهـا بمعدل بطيىء، ولذلك ترتفـع مسـتويات المـاء فـي الأنهـار بسـرعة، ويتدفق المـاء إلى داخـل البلاد مما يسـبب فيضانات .

التصحّر

يسقط ضوء الشمس مباشرة على التربة، ويتبخر الماء بسرعة منها وتتصلب بعد ذلك . ومع انجراف سـطح التربة، لا يمكن الحفاظ على الحياة النباتية، وتختفي الكائنات الحية الأخرى التي تعتمد بشكل مباشر وغير مباشر على النباتات كغذاء لها . تصبح الأرض قاحلة . ويسمى تدمير الأرض الذي يؤدي إلى تواجد شروط شبه صحراوية **بالتصحر** . ويؤدي الرعي الجائر كذلك إلى التصحر لأن النباتات لا يمكن استعادتها بسرعة كافية . ويؤدي التصحر إلى الآتي :

- فقد الموطن البيئي .
- انقراض أنواع كثيرة من الكائنات الحية .
- فقـد أنـواع برية جيدة مـن النباتات التي قد تكون مفيدة في علاج الأمراض، مثل زهرة مدغشقر المستخدمة في علاج السرطان .

- اضطـراب التـوازن الدقيـق بـين الأكسـجين وثاني أكسـيد الكربـون (هل يمكنك تفسير السبب ؟) .
- حدوث التغيرات المناخية .

■ ***كيف تحدث التغيرات المناخية عند إزالة الغابات؟***

فـي الغابـة، تُحجز ميـاه المطر وتمتصها جذور الأشـجار، ويُفقد الماء أثنـاء النتح . تصبح الرطوبـة النسـبية للجـو حـول الغابـة عالية . ويتكثـف بخار المـاء في النهاية ويترسـب كأمطـار . وعنـد إزالة الأشـجار، تصبح المنطقة جافـة ودافئة ويتناقص الهطل السـنوي للمطر .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3-2 التلوث

يعتبر التلوث مشكلة للإنسان منذ سنوات كثيرة. إنه العملية التي تضاف بها مواد ضارة إلى البيئة. ومع زيادة السكان، وتحول المجتمع إلى مجتمع صناعي وحضري أصبحت مشكلة التلوث أكثر خطورة، إذ تعتبر الكثير من منتجات التقانة الحديثة سامة، وتجد هذه الفضلات السامة طريقها إلى الجو والماء، مهددة حياة الكائنات الحية في المنظومة البيئية. ولذا، يجب تحديد مصادر التلوث، واستحداث تقنيات لتقليله ومنعه.

تلوث الهواء

ينتج تلوث الهواء بصفة رئيسة من الاحتراق غير الكامل للوقود مثل الفحم، والزيت، والبنزين، والخشب. والملوثات الغازية في الجو قد ترجع إلى الأنشطة البشرية أو الأحداث الطبيعية مثل التحلل الحيوي، أو حرائق الغابات، أو الانفجارات البركانية.

الملوثات

تشمل الملوثات الضارة ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، والرصاص.

- ***ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين***

يؤدي حرق الوقود الحفري، مثل الفحم، والنفط، والغازات الطبيعية إلى إطلاق ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين في الجو. وثاني أكسيد الكبريت بتركيزاته العالية له تأثيرات ضارة على النبات والحيوان، حيث يخترق أوراق النبات خلال الثغور، مما يؤدي إلى تلف الأوراق وقتل النباتات. وفي أماكن معينة من أمريكا الشمالية، تنتج مصانع صهر الفلزات ثاني أكسيد الكبريت بتركيزات عالية حتى قضى على الحياة النباتية تمامًا. وفي الإنسان، يهيج ثاني أكسيد الكبريت البطانة الحساسة للعين، والممرات الهوائية، والرئتين ويتلفها. ويرتبط التعرض لذلك الغاز لفترات طويلة بأمراض التنفس.

المطر الحمضي

تتفاعل أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت بسهولة مع الأكسجين وماء المطر مما يؤدي إلى تكوين حمض النيتريك وحمض الكبريتيك على التوالي. ويعرف المطر الذي يحتوي على هذه الأحماض **بالمطر الحمضي**. ويرجع موت الأسماك في البحيرات والأنهار في بعض الدول إلى الكميات الكبيرة من المطر الحمضي بها.

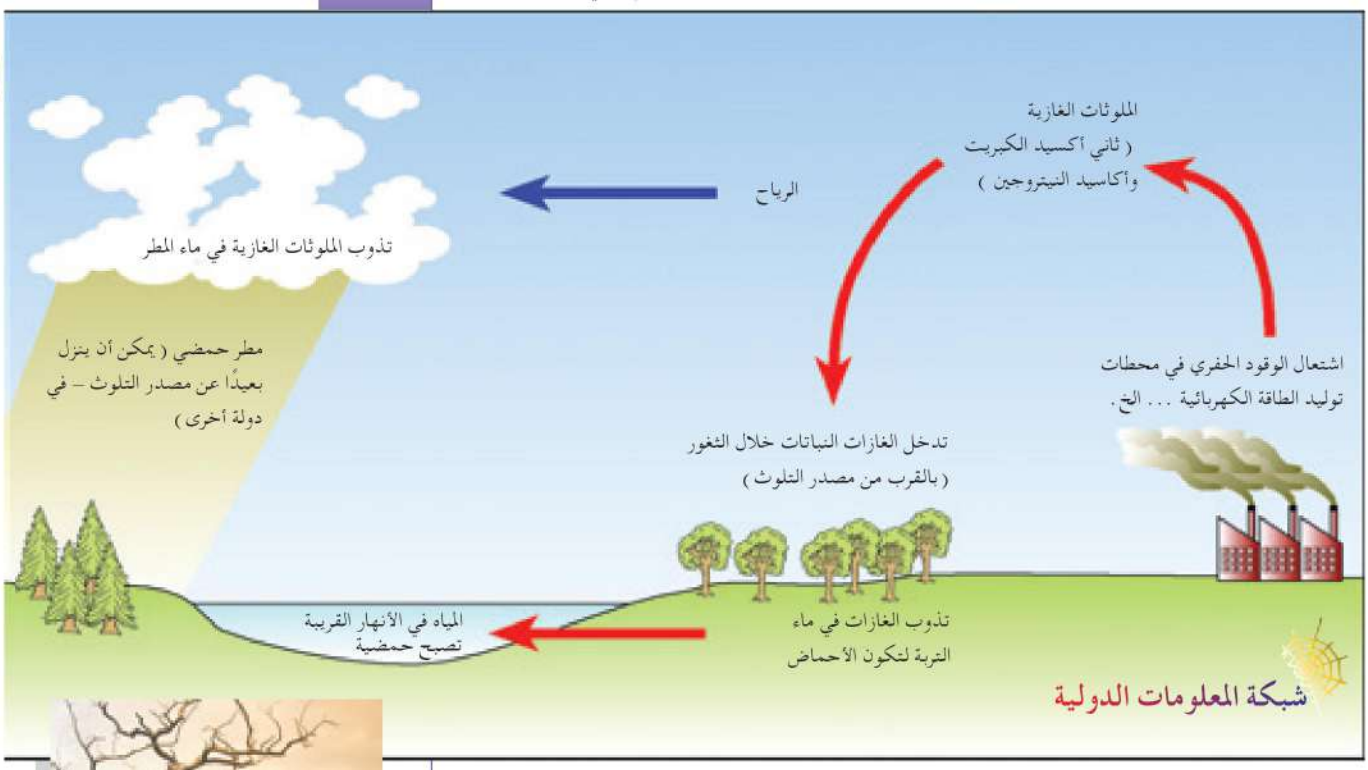
التلوث

التلوث هو إضافة مواد تفسد أو تضر بالبيئة مما يجعلها غير مرغوبة وغير ملائمة للحياة. والمواد التي تسبب التلوث تسمى ملوثات.

الأشن حساس بصورة خاصة تجاه ثاني أكسيد الكبريت. ويقل نموه بشكل كبير في المناطق التي يكون فيها مستوى ثاني أكسيد الكبريت عاليًا. ويستخدم هذا المعيار في مراقبة مستوى هذا الغاز في الجو في المناطق الصناعية

الأشن النامي على جذع شجرة: ماذا تستنتج؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

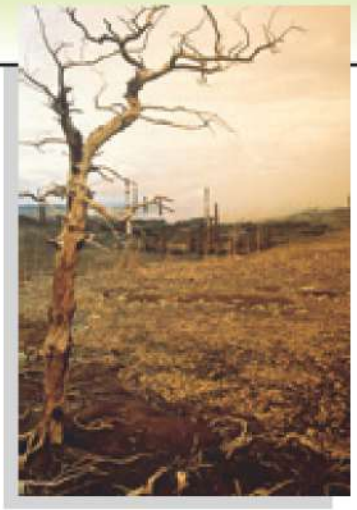


شكل 3 – 4 ملوثات الجو الغازية وتكوين المطر الحمضي .

يذيب المطر الحمضي أملاح الألومنيوم في التربة ويجرفها إلى الأنهار والبحيرات، وقد تصل هذه الأملاح إلىدرجة من التركيز تكون عندها سامة للأسماك .

الضباب المحمل بالدخان (الضباب الدخاني) (SMOG)

المكون الرئيس للضباب القاتل والمحمل بالدخان هو ثاني أكسيد الكبريت، فالضباب الدخاني خليط من الدخان والضباب . ويرتفع الدخان عادة ويدفعه الريح بعيدًا، ولكن يحدث أحيانًا انعكاس، بمعنى تَكوُّن طبقة من الهواء الدافئ مثل غطاء فوق الهواء البارد، مما يمنعه، بالإضافة للملوثات مثل الدخان وثاني أكسيد الكبريت من التسرب . وتتراكم الملوثات في الهواء الراكد حتى تصل إلىتركيزات عالية يكون لها نتائج مميتة . استمر على سبيل المثال الضباب الدخاني القاتل في لندن في كانون عام 1952، حوالي 5 أيام، وأدى إلى وفاة حوالي 4000 شخص . والأشخاص الذين يعانون من أمراض التنفس مثل النزلات الشعبية المزمنة، والانتفاخ الرئوي يكونون عرضة أكثر من غيرهم للضباب الدخاني القاتل . ولكن بعد صدور وتنفيذ قانون الهواء النقي عام 1960 في انجلترا، لم يظهر الضباب الدخاني مرة أخرى .



تلف الأشجار – بسبب المطر الحمضي ودخان مصنع صهر النيكل الذي يظهر في الخلفية .

شكل 3 – 5 الضباب المحمل بالدخان في نيويورك .

اختبر نفسك

1-3

بما أن ثاني أكسيد الكبريت هو الملوث الرئيس نتيجة أنشطة الإنسان، فما المقترحات التي تقدمها لتقليل انطلاقه في الغلاف الجوي؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

■ الرصاص

قديوجد الرصاص في الهواء، والماء، والطعام الذي نأكله، ويحدث التسمم بالرصاص عند تراكمه في الجسم لفترات طويلة. وقد يسبب التركيز العالي للرصاص في الجسم حدوث تقلصات عضلية وفقد السيطرة على الأيدي والأقدام، وحتى الغيبوبة والوفاة. ويحتوي هواء المدن على تركيز رصاص أعلى بكثير من هواء الريف.

■ أول أكسيد الكربون

المصدر الرئيس لأول أكسيد الكربون هو عوادم السيارات. يتحد أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء لتكوين كربوكسي هيموجلوبين، مما يقلل من قدرة الدم على نقل الأكسجين إلى أعضاء الجسم. ولذلك يعتبر تأثيره ضارًّا للغاية وقد يكون مميتًا في حالات التركيز العالية.

شكل 3 – 6 أسباب تلوث الهواء

(أ) عادم سيارة

■ ثاني أكسيد الكربون

يطلق احتراق المركبات العضوية ثاني أكسيد الكربون في الجو. ويؤدي التصنيع وزيادة أعداد السيارات إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون بتركيزات متزايدة في الغلاف الجوي. ويكوِّن الغاز طبقة فوق سطح الأرض تحبس الحرارة المُشَعَّة الصادرة من سطح الأرض، ويسمى ذلك **تأثير الصوبة (الاحتباس الحراري)**. وتكون نتيجته حدوث الحمو (الاحترار) الكوني. والتأثير المحتمل هو ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي، وربما أيضًا انصهار الجبال الجليدية مؤدية إلى انسياب مياه كثيرة في المحيطات. وقد تغرق كثير من الدول المنخفضة أو تغمر بالماء بعد ارتفاع مستوى الماء في البحر.

(ب) لهب من مصنع كيمياويات

■ الكلوروفلوروكربونات

الكلوروفلوروكربونات هي مواد كيميائية غير سامة وغير نشطة، تستخدم كقوة دافعة في أسطوانات البخاخ (الأيروسول)، وكعوامل تبريد في الثلاجات ومكيفات الهواء، وفي التعبئة بالرغاوي. والأوزون غاز يكوِّن طبقة فوق الأرض، ويمتص كثيرًا من أشعة الشمس فوق البنفسجية.

وعند انطلاق الكلوروفلوروكربونات في الغلاف الجوي من أسطوانات الرذاذ المضغوطة (الأيروسول) . . . إلخ، فإنها تعمل على تكسير طبقة الأوزون وتسمح بنفاذ المزيد من الأشعة فوق البنفسجية إلى الأرض، مما يزيد من خطر سرطان الجلد.

(جـ) حريق غابة

أسباب تلوث الهواء

قد يرجع تلوث الهواء لأسباب طبيعية، مثل الانفجارات البركانية، وحرائق الغابات، والتحلل الحيوي الذي يطلق النشادر (الأمونيا) في الهواء. ويشمل تلوث الهواء الذي تسببه نشاطات الإنسان ما يلي:

- عوادم السيارات.
- عوادم المداخن في المصانع حيث يُحترق الوقود الأحفوري.
- حرق القمامة.
- استخدام الكلوروفلوروكربونات في التعبئة بالرغاوي.

(د) انفجار بركاني

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

طرائق تقليل تلوث الهواء

إذا كنا لا نستطيع تجنب الملوثات الطبيعية مثل الانفجارات البركانية، فيمكننا منع أو تقليل تلك الملوثات التي تسببها أنشطة الإنسان. وستجد فيما يلي أمثلة لبعض الطرائق التي يمكن بها تقليل تلوث الهواء:

- استخدام المحولات الحفازة في السيارات.
- استخدام أقل للسيارات، مثل ركوب أكثر من شخص في سيارة واحدة.
- استخدام منقيات أو أجهزة معالجة الغازات في المداخن لإزالة ثاني أكسيد الكبريت.
- استخدام وقود غير أحفوري في المصانع أو استخدام القليل منه وخصوصًا بالقرب من المناطق ذات الكثافة السكانية العالية.
- استخدام قلويات لمعادلة الفضلات الحامضية من المصانع قبل انطلاقها إلى البيئة.
- استخدام المنتجات الصديقة للأوزون لمنع اتساع ثقب الأوزون.

شكل 3-7 الأسباب المتنوعة لتلوث المياه

(أ) تفرغ السفن فضلاتها في البحر

(ب) تفريغ الفضلات الكيميائية في النهر

تلوث الماء

تؤدي الفضلات الملقاة في الأنهار والجداول إلى تلوث الماء وتغير المجتمعات التي تعيش في هذه المواطن. لقد أصبح لدى الإنسان وعي متزايد بأخطار تلوث الماء ومعرفة أسبابه، وبالتالي بذل الجهود المضنية لتنقية مصادر المياه.

(جـ) التخلص من النفايات في الأنهار

أسباب تلوث الماء

■ الصرف الصحي

تحتوي مياه الصرف الصحي غير المعالجة، والتي تُصب في الأنهار والبحيرات على بكتيريا. تعتبر هذه المياه مصدر طعام جيد للبكتيريا. وهي تنمو وتتكاثر بسرعة مستهلكة الأكسجين الموجود بالماء، وبالتالي تموت كائنات عضوية أخرى تشمل الأسماك بسبب نقص الأكسجين في الماء. وعندئذ تستمر البكتيريا اللاهوائية في تكسير الفضلات العضوية مما يطلق غازات كريهة الرائحة مثل كبريتيد الهيدروجين، والنشادر.

قد يحتوي الصرف الصحي غير المعالج على البكتيريا التي تسبب أمراضًا مثل الكوليرا والتيفود. وتصل مسببات هذه الأمراض أحيانًا إلى مياه الشرب في الآبار، وتسبب الأوبئة.

(د) تسرب النفط إلى المياه.

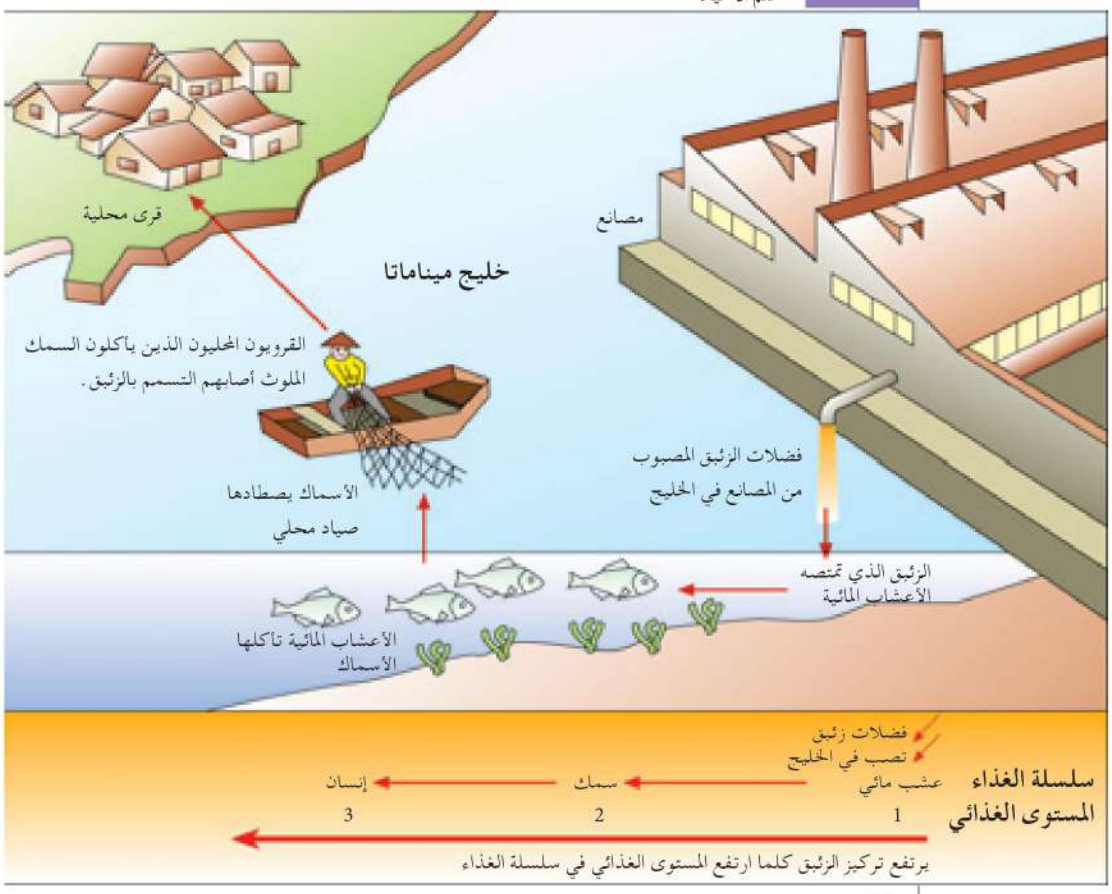
■ الفضلات غير العضوية

تلقى بعض المصانع بكميات كبيرة من نفاياتها في الأنهار والجداول. وقد تشمل هذه النفايات فلزات سامة مثل الزئبق، والزرنيخ، والكادميوم.

وما حدث في مينماتا، (مدينة ساحلية في اليابان)، يوضح التأثيرات السامة للزئبق، فلقد ألقى مصنع لدائن فضلاته المائية التي تحتوي على زئبق في خليج مينماتا في الفترة بين 1932 – 1965. ولوحظ احتواء السمك والمحار الذي تم اصطياده في الخليج على تركيزات عالية من الزئبق، ومات حوالي 1800 شخص ممن أكلوا السمك والمحار الملوث نتيجة للتسمم بالزئبق، وأقعد حوالي 500 إما بسبب الإصابة بالعمى أو الشلل.

(هـ) رش المحاصيل بالمواد الكيميائية يلوث المياه الجوفية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 3-8
حدوث تسمم بالزئبق نتيجة الفضلات الكيميائية الملقاة في خليج ميناماتا في اليابان من 1932 - 1968.

ملحوظة

تتراكم مواد كيميائية معينة مثل مركبات الزئبق في الكائنات الحية، بمعنى أنها لا تخرج من جسمها. ولهذا تمر خلال السلسة الغذائية وتتركز في أجسام الكائنات المستهلكة النهائية.

■ الأسمدة

أدى استخدام الأسمدة الكيميائية إلى زيادة إنتاجية المحاصيل بشكل كبير، لكن قد يؤدي الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية إلى تلوث المياه، فالأسمدة التي لا تمتصها المحاصيل قد يجرفها ماء المطر إلى الأنهار أو البحيرات القريبة. وتحتوي هذه الأسمدة على نترات وفوسفات، وتعتبر مواد مغذية مفيدة لتكاثر الطحالب والنباتات. ويحدث نمو وتكاثر بدرجة عالية في الطحالب والنباتات الخضراء نتيجة توافر المواد المغذية في هذه الأجسام المائية، ويسمى ذلك التخصيب (الأجون) Eutrophication.

وتموت الطحالب والنباتات المغمورة بالماء بسبب نقص ضوء الشمس، وتتحلل أجسامها الميتة بالبكتيريا، ثم تتكاثر البكتيريا بأعداد كبيرة مستهلكة الأكسجين في الماء. وتموت نتيجة ذلك كائنات أخرى مثل الأسماك.

شكل 3-9 بركة ماء عذب تغير لونها الأصلي نتيجة نمو نبات طحلبي - ويمكن أن يؤدي ذلك إلى ظاهرة "الأجون" مسببة وفاة أنواع من الحيوانات والنباتات على نطاق كبير.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

مبيدات الآفات

مواد تستخدم لقتل الآفات التي تقضي على المحاصيل، وتشمل المبيدات الحشرية، ومبيدات الأعشاب.

* المبيدات الحشرية

تستخدم لقتل الحشرات. ومع هذا، فبعض المبيدات، مثل DDT (ثنائي كلور – ثنائي فيتايل – ثلاثي كلور الايثان) توصف بأنها **غير قابلة للتحلل بيولوجيًّا**. ويعني ذلك أنها غير قابلة للتحلل بالكائنات الدقيقة مثل البكتيريا، وبالتالي يمكن أن تبقى في التربة أو الماء لسنوات كثيرة.

قد يحمل ماء المطر المبيدات الحشرية إلى الجداول والأنهار والبحيرات. وفي حالات التركيز العالية قد يتسبب في تسمم الأسماك أو الحيوانات التي تتناول الماء الملوث أو تتغذى على السمك الملوث. ومادة DDT لا تذوب في الماء، ولا يمكن إخراجها، بل تُخزَّن في الأنسجة الدهنية للحيوانات، أي تتراكم في أجسام الكائنات المستهلكة، مما يؤدي إلى مرور المبيد الحشري بطول السلسلة الغذائية ويزيد معدل تركيزه في أجسام الكائنات الحية كلما ارتفعنا في المستويات الغذائية.

* مبيدات الأعشاب

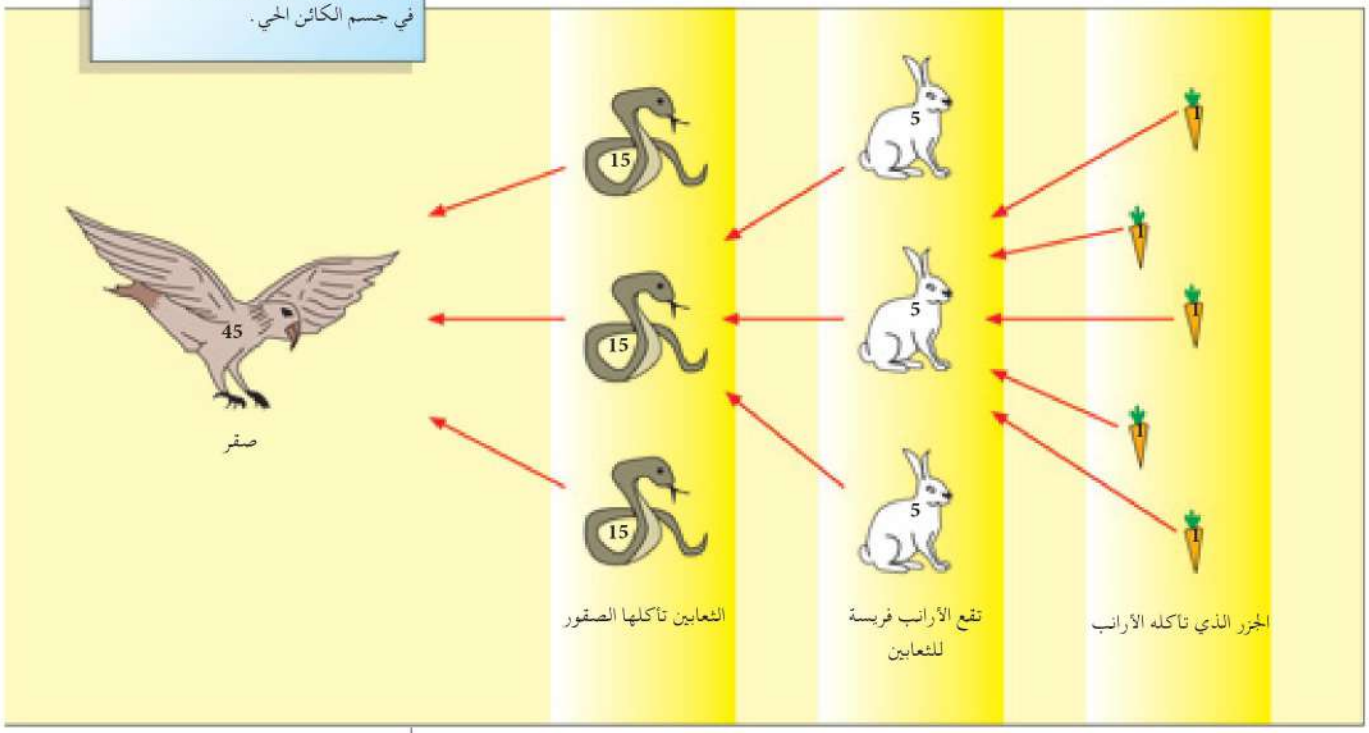
مواد تستخدم لقتل الأعشاب. وتحتوي مبيدات معينة للأعشاب مثل 2:4:5T على شائبة تسمى ديوكسين، ضارة للإنسان. وهي تلوث مصدر الماء عندما تُجرف في الجداول والأنهار بواسطة ماء المطر. قد يسبب الديوكسين إجهاضًا للنساء الحوامل، وتشوهات بدنية وعقلية للأطفال، وزيادة خطر الإصابة بالسرطان.

ملحوظة

الأسماك عادة هي أول كائن حي يموت عند تلوث المياه في البحيرات والأنهار، وذلك لأن مدى تحملها لنقص الأكسجين ليس كبيرًا.

تنتشر ديدان التوبيفاكس في المياه الملوثة لأنها تتحمل نقص الأكسجين. ولهذا يوضح وجود أو غياب أنواع معينة من الكائنات الحية ما إذا كان الماء من مصدر معين نظيفًا أو ملوثًا.

تمثل الأرقام مستوى تركيز المبيد الحشري في جسم الكائن الحي.



شكل 3–10 كيف يزداد تركيز مبيدات حشرية معينة بطول السلسلة الغذائية؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مزايا استخدام مبيدات الآفات كالتالي:

- محاصيل أكثر سلامة.
- إنتاجية أعلى للمحاصيل.
- مميزات اجتماعية واقتصادية، مثل توفير طعام أكثر، وربح أعلى للمزارعين...إلخ.

عيوب استخدام مبيدات الآفات كالتالي:

- قد تسبب مبيدات الآفات التي لا تتحلل حيويًّا تلوثًا، ويمكن ازدياد تركيزها بطول السلسلة الغذائية.
- من الممكن القضاء على كائنات حية مفيدة في البيئة.
- بعض مبيدات الآفات باهظة الثمن.
- قد تصبح الآفات مقاومة للمبيد المخصص لها.

كان يعتقد فيما مضى أن مادة DDT لها القدرة على القضاء على جميع الآفات الحشرية. ولكن بعد سنوات عديدة، لازالت توجد أمراض مثل الملاريا تسببها الحشرات في مناطق تستخدم بها مادة DDT على نطاق واسع، وهذا لأن البعوض أصبح مقاومًا لتلك المادة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا