Telegram: @Grade11UAE
@k_MawddaH

الفصل 10

مقدمة الفصل

الأنواع الدخيلة

استخدم الصورة ليتعرف الطلاب المشكلة التي تسببها الأنواع الدخيلة.

تحدث إلى الطلاب: الطحالب المبينة في الصور مألوفة للذين يحبون الأسماك لأنها تنمو بسرعة، وهي جذابة، وشديدة التحمل. تنمو هذه الطحالب طبيعيًّا في البحار الاستوائية. ولكن أدخلت الطحالب إلى مناطق أخرى، فأصبحت تمثل نوعًا دخيلاً.

اسأل الطلاب: لماذا تظنون أن هذه الطحالب تسبب مشكلات في المناطق التي أدخلت إليها؟ تحدد العوامل الحيوية واللاحيوية نمو هذه الطحالب في البحار الاستوائية (بيئتها الأصلية)، ولكن تختفي هذه العوامل أو تكون غير موجودة خارج موطنها الطبيعي.

الفكرة العامة

اختبر الاستيعاب اطلب إلى الطلاب مراقبة أنفسهم خلال قراءتهم للفصل. وأرشدهم إلى ضرورة التريث قليلاً عندما يواجهون مفاهيم جديدة أو صعبة، أو مفردات جديدة، أو نصًّا يحوي كمية كبيرة من المعلومات. وإذا لم يفهموا الفكرة العامة أو الرئيسة فإنهم يحتاجون إلى مراجعة ما هو غير واضح لهم. اطلب إليهم أن يكتبوا أسئلة خلال دراستهم، ويُحضروا الأسئلة التي لم يجدوا إجابات عنها إلى الصف لمناقشتها.

تجربة استهلالية

الزمن المقترح: 20 دقيقة.

المواد البديلة: صور للطبيعة التقطتها أنت أو الطلاب.

احتياطات السلامة: تأكد من تعبئة الطلاب بطاقة السلامة في المختبر قبل بدء التجربة.

استراتيجيات التدريس:

- يمكن تدريس هذا النشاط باستخدام خبرات الطلاب السابقة، والصور الموجودة في هذا الفصل، والصور الأخرى التي حصلت عليها من المجلات.
- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب البحث عن صور مناظر طبيعية مختلفة من مجلات متنوعة، سواء أكانت في المدرسة أو المكتبة ثم قصها.

التحليل

1. اقبل أي إجابة معقولة تصف التنوع الحيوي من حيث التنوع الكبير في أشكال الحياة الموجودة على الأرض.
2. تتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تعكس العلاقة بين تنوع الأنواع والبيئة بما فيها من العوامل الحيوية واللاحيوية التي تدعم أشكال الحياة المختلفة.
3. تتضمن هذه الطرائق عمل خريطة لمنطقة الدراسة والملاحظة عن قرب وتسجيل عدد الحيوانات المعروفة من كل نوع.

10–1

1. التركيز

الفكرة الرئيسة

د م ض م ف م **التنوع الحيوي**

اسأل الطلاب: لماذا تعد المحافظة على تنوع الأنواع الكبيرة في البيئة مهمًّا؟ تتنوع الإجابات، ولكن قد تتضمن إجابات منها: يعتمد النوع على أنواع أخرى من أجل الغذاء، أو فقدان أحد الأنواع يؤثر في الأنواع الأخرى.

تحدث إلى الطلاب: يعد التنوع الحيوي – وهو تباين أشكال الحياة على الأرض – مهمًّا؛ لأنه يوفر فوائد اقتصادية مباشرة وغير مباشرة، ويحافظ على الغلاف الحيوي صحيًّا ونقيًّا.

مصادر الفصول 11–7

شريحة التركيز 9، صفحة 166

الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

2. التدريس

م م **ممارسة المهارة**

د م ض م ف م **صنف** اطلب إلى الطلاب تصنيف مجموعات من الأبقار بناءً على تنوعها الوراثي. وبين لهم أن الاختلافات التي يلاحظونها هي نتيجة الاختلاف الوراثي؛ فقد استخدم الإنسان التنوع الوراثي للنوع نفسه لإنتاج سلالات من النباتات المفيدة من خلال عمليات التناسل الانتقائي.

اسأل الطلاب: ما الأبقار التي لها تنوع حيوي وراثي أكبر: سلالات الأبقار النقية أم السلالات الخليطة؟ السلالات الخليطة لها أكبر قدرٍ من التنوع الوراثي عمومًا.

عرض عملي

التنوع الوراثي اطلب إلى الطلاب أن يحددوا، باستخدام صور من مجلات متنوعة، هل المخلوق الذي أُخذت له الصورة ذو تنوع وراثيّ أم لا؟ تضم المخلوقات الحية التي تمتاز بتنوع وراثيٍّ قليل الحيوانات النقية السلالة، أو النباتات والمخلوقات الحية التي على حافة الانقراض. أما المخلوقات الحية التي تمتاز بتنوع وراثي كبيرٍ فتضم الإنسان، وحيوانات من سلالة خليطة، ومجموعات حيوانات برية كبيرة كالحشرات.

الزمن المقترح: 10 دقائق.

10-1

الأهداف

- تصف الأنواع الثلاثة من التنوع الحيوي.
- تفسر أهمية التنوع الحيوي.
- تلخص الأهمية المباشرة وغير المباشرة للتنوع الحيوي.

مراجعة المفردات

الجين: وحدة وظيفية تسيطر على ظهور الصفات الوراثية، وتنتقل من جيل إلى آخر.

المفردات الجديدة

الانقراض
التنوع الحيوي
التنوع الوراثي
تنوع الأنواع
تنوع النظام البيئي

التنوع الحيوي Biodiversity

الفكرة الرئيسة **يحافظ التنوع الحيوي على الغلاف الحيوي نقيًّا وصحيًّا، ويزود الإنسان بالموارد المباشرة وغير المباشرة.**

الربط مع الحياة لاحظ تأثير الأرانب في الشبكة الغذائية لو ماتت فجأةً. ماذا يحدث لباقي المخلوقات الحية في الشبكة الغذائية؟ وهل اختفاء أحد الأنواع من الأرض مهم؟ أو هل يشغل إطاره البيئي نوعًا آخرَ؟

المجتمعات الحيوية Communities

لا يعدُّ فقدان نوع ما كليًّا من الشبكة الغذائية وضعًا خياليًّا، فقد يختفي تمامًا من الغلاف الحيوي عندما يموت آخِر مخلوق من هذا النوع في عملية تسمى **الانقراض** extinction. فعندما ينقرض نوع ما، يقل اختلاف الأنواع في الغلاف الحيوي مما يؤدي إلى تدني نوعية الغلاف الحيوي. **فالتنوع الحيوي** biodiversity هو تنوع الحياة في مكان ما، ويحدده عدد الأنواع المختلفة الموجودة في ذلك المكان. ويزيد التنوع الحيوي من استقرار النظام البيئي، ويسهم في جودة الغلاف الحيوي. ويشتمل التنوع الحيوي على ثلاثة أنواع، هي: التنوع الوراثي، تنوع الأنواع، وتنوع النظام البيئي.

التنوع الوراثي Genetic diversity تشكل الجينات المتنوعة أو الخصائص الوراثية التي وهبها الخالق عز وجل للجماعات **التنوعَ الوراثيَّ** genetic diversity. ويبين **الشكل 1–10** خصائص متعددةً تشترك فيها خنفساء الدعسوقة (أبو العيد)، ومنها تركيب الجسم العام. وتوضح الألوان المختلفة شكلًا من التنوع الوراثي. وللخنافس خصائص أخرى مختلفة لكنها غير ظاهرة تمامًا كلونها، ومنها مقاومة مرض معين، أو القدرة على الشفاء من مرض، أو القدرة على الحصول على مواد غذائية من مورد غذائي جديد عندما يختفي مورد الغذاء القديم. كما أن للخنافس التي تمتاز بهذه الخصائص قدرةً على البقاء والتكاثر أكثر من الخنافس التي ليس لها هذه الصفات. ويزيد التنوع الوراثي في الجماعات المهجنة فيما بينها (التهجين الداخلي) من فرص بقاء بعض الأنواع في حالات تغير الظروف المناخية أو تفشي مرض ما.

م م

الشكل 1–10 تبين خنفساء الدعسوقة *Harmonia axyridis* بعض التنوع الوراثي بسبب ألوانها المختلفة.
اقترح بعض الخصائص الأخرى التي تختلف بين حشرات الدعسوقة في الصورة المجاورة.

■ الشكل 2–10 تتجمّع أنواع مختلفة من المخلوقات الحية في هذه المنطقة، فتجعله موطنًا بيئيًّا يتميز بالتنوع.

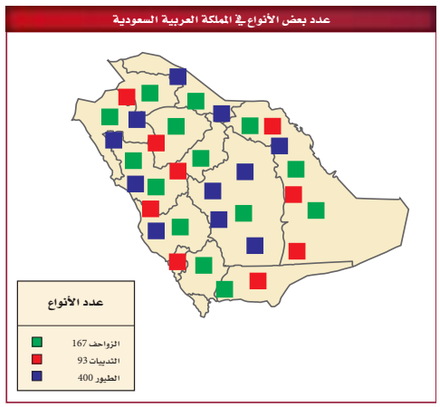
تنوع الأنواع Species diversity يسمى عدد الأنواع المختلفة ونسبة كل نوع في المجتمع الحيوي **تنوع الأنواع** species diversity. لاحظ عدد الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية في **الشكل 2–10**. ويمثل هذا الموطن البيئي منطقةً ذات مستوى عال من تنوع الأنواع؛ بسبب وجود الكثير من الأنواع في موقع واحد. ولكن تنوع الأنواع غير متساوي التوزيع في الغلاف الحيوي. فيزداد التنوع كلما انتقلت جغرافيًّا من المناطق القطبية إلى الاستوائية. فمثلًا يبين **الشكل 3–10** عدد أنواع المخلوقات الحية التي تنتشر في المملكة. استخدم مفتاح الألوان لمشاهدة التنوع الحيوي في المملكة.

ماذا قرأت؟ **قارن** بين التنوع الوراثي وتنوع الأنواع.

المطويات
ضمن مطويتك معلومات من هذا القسم.

ت م

م م



■ الشكل 3–10 تبين هذه الخريطة توزيع أنواع مختلفة من المخلوقات الحية في المملكة. حدد أي المواقع تحوي أكبر عدد من الزواحف.

ماذا قرأت؟ يشير التنوع الوراثي إلى التنوع في الجينات للنوع الواحد. ويشير تنوع الأنواع إلى عدد الأنواع في منطقة معينة.

طرائق تدريس متنوعة

الموهوبون تجنب استخدام أسئلة التذكر البسيطة مع الطلاب الموهوبين، واستخدم بدلاً من ذلك المناقشات التي تثير التفكير الناقد والموجودة في النص بوصفها طريقة لتنمية وتطوير مهارات التفكير العليا لديهم.

ت م تطوير المفاهيم

د م ض م **نشاط** لمساعدة الطلاب على فهم أفضل لمفهوم تنوع الأنواع، اطلب إليهم إعداد قائمة بالأنواع الموجودة في حوض مائي داخل غرفة الصف، ثم الذهاب إلى منطقة قريبة من المدرسة كمنطقة حشائش أو أشجار، وعمل قائمة بالأنواع الموجودة هناك. استخدم الدليل الميداني والمراجع الضرورية لهذا النشاط، وزوّد الطلاب الذين هم دون المستوى بمخططٍ لإكماله.

اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية، واستخدام صور لتحديد الأنواع وكتابتها في قائمة. ويمكن تبادل القوائم وتعبئة الأنواع المفقودة. اطلب إلى الصف بأكمله توضيح المقصود من التنوع الحيوي، ثم استمر في تنفيذ النشاط أعلاه.

اسأل الطلاب: كيف نقارن بين القائمتين؟ وهل من الضروري أن تكون المنطقة الأوسع ذات تنوع حيوي أكبر؟
لا، تعتمد الإجابات على المنطقة الخارجية التي تم اختيارها. فكل من الجدول أو الممر الضيق أو الغابة فيه تنوع حيوي أكثر من مساحة واسعة من منطقة عشبية تم قص العشب منها مثل ملعب كرة قدم.

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م **توظيف الصور والرسوم**

اطلب إلى الطلاب تفحص **الشكل 3–10**.

اسأل الطلاب: ما العوامل البيئية التي لها علاقة بزيادة تنوع الأنواع عند الانتقال من المنطقة الشرقية للمملكة إلى المنطقة الغربية منها؟ تتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن مناخًا أكثر اعتدالاً ووفرة أكبر في الغذاء.

المطويات

خطوة إضافية يرسم الطلاب على الوجه الخلفي للمطويات مخططًا من عمودين لتسجيل الطرائق التي يكون فيها التنوع الحيوي مفيدًا للغلاف الحيوي بشكل مباشر أو غير مباشر.

■ **إجابات أسئلة الأشكال الشكل 3–10** على طول الخط الغربي من المملكة، حيث يكثر وجود الضفادع والعلاجيم والضب والسحالي وأنواع من الثعابين. في حين تكون المناطق الجنوبية الشرقية الأقل تنوعًا في الزواحف.

ت م تطوير المفاهيم

د م ض م عصف ذهني

اسـأل الطـلاب: اذكـر بعض الأنـواع التـي تسـهم في الفائدة الاقتصادية المباشرة؟ اكتب إجابات الطلاب على السـبورة. ربما يشـير الطلاب إلى محاصيل الغـذاء كالـذُّرة، وحيوانات المزارع كالماشية أو النباتات كأشجار المطاط.

ت ن التفكير الناقد

ض م ف م تخيل

اسـأل الطلاب: ما المعيار أو المقياس الذي نسـتخدمه لتحديد الفائـدة الاقتصاديـة المبـاشرة لمحصـول غذائي محـدد؟ تتنـوع الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن تكلفة الإنتاج وعدد الناس الذيـن يتغذون عليه (كمية المحصول محسـوبة بالطن). أشر إلى الفوائـد الاقتصاديـة الأخـرى التي يحصـل عليهـا العاملون في إنتاج المحصول (الرواتب).

س ق استراتيجية القراءة

د م ض م ف م **توقـع** قبـل قـراءة الطلاب للنـص الوارد تحـت عنـوان أهمية التنـوع الحيوي، اطلـب إليهـم توقع صحة الجمل العشر التي أعددتها مسـبقًا من الدرس أو عدم صحتها. وبعد قراءتهم الدرس دعهم يراجعوا ويعدلوا إجاباتهم بناءً على المعلومات الواردة في النص.

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م **اعمـل جـدولاً** اطلـب إلى الطلاب عمل جـدول مكون مـن ثلاثة أعمدة معنونة عـلى النحو التالي: **أهمية التنوع الحيوي، مثال، كيف يفيد التنوع الحيوي؟** واطلب إليهم مـلء الجدول، على أن يكـون العمود الثالث تقويمًا للأهمية التي حددوهـا. ثم دربهم على كتابة الجمل التقويمية لمسـاعدتهم على تعبئة العمود الثالث.

ماذا قرأت؟ يحوي كل نظام بيئي مخلوقات حية خاصة به تتفاعل مع العوامل اللاحيوية تدعم هذه المخلوقات.

ضان الدال

ببغاء

الشكل 4–10 يحوي الغلاف الحيوي العديد من الأنظمة البيئية التي تحوي عوامل لاحيوية متنوعة تدعم مخلوقاتٍ حيةً مختلفةً.

ت م

ت ن

المفردات

مفردات أكاديمية

يتنوع Diverse

يتكوّن من أنواع مختلفة.

ألوان الأزهار وأشكالها متنوعة كثيرًا

س ق

م م

تنـوع النظـام البيئي Ecosystem diversity يسـمى التباين في الأنظمة البيئية الموجـودة في الغلاف الحيوي **تنوع النظـام البيئي** ecosystem diversity . يتكون النظـام البيئي من جماعات حيوية يتفاعـل بعضها مع بعض، ومن العوامل اللاحيوية التي تدعمها. وتؤثر العلاقات بين المخلوقات الحية في تكوّن أنظمة بيئية مستقرة. وللمواقـع المختلفة حـول العالم عوامل لاحيويـة مختلفة تدعم أنواعًـا مختلفةً من الحيـاة. فللنظام البيئي في ألاسـكا مثلًا مجموعة عوامل لاحيويـة تدعم ضأن الدال Dall المبيـن في **الشـكل 4–10**. والنظـام البيئي في المناطق الاسـتوائية يدعم حياة الطيـور الاسـتوائية، كما في **الشـكل 4–10**. وتدعم الأنظمـة البيئيـة جميعها على الأرض مجموعةً متنوعةً من المخلوقات.

ماذا قرأت؟ فسر لماذا ينتج عن تنوع النظام البيئي تنوع الأنواع في غلاف حيوي صحي؟

أهمية التنوع الحيوي The Importance of Biodiversity

هنـاك أسـباب متعـددة تدفعنا إلى الحفـاظ على التنـوع الحيوي؛ إذ يهتـم الكثير من النـاس بالمحافظـة عـلى الأنـواع وحمايتهـا عـلى الأرض مـن أجل حيـاة الأجيال القادمة، بالإضافة إلى الأسـباب الشرعية والاقتصادية والجمالية والعلمية التي تدعو إلى المحافظة على التنوع الحيوي.

القيمـة الاقتصـادية المباشـرة Direct economic value الحفـاظ على التنوع الحيوي له قيمة اقتصادية مباشـرة لدى الناس؛ إذ يعتمد الإنسان على النباتات والحيوانـات في الطعام، والملابـس، والطاقة، والعلاج والمسـكن. فحفظ الأنواع التي تسـتخدم مباشـرةً مهم جدًّا. ومـن المهم أيضًـا المحافظة على التنـوع الوراثي في الأنواع التي لا تُسـتخدم على نحو مباشـر؛ حيث تعـدّ موارد محتملـة للجينات المرغوب فيها، التي نحتاج إليها في المستقبل.

نبات تيوسنت البري

نبات الذُرة المحلي

وسبب الحاجة إلى الجينات المرغوب فيها في المستقبل هو أن معظم المحصول الغذائي في العالم يعتمد على بعض الأنواع فقط. والتنوع الوراثي في هذه النباتات قليل، وتعاني المشاكل نفسها التي تعانيها الأنواع ذات التنوع الوراثي المحدود، ومنها نقص مقاومة المرض. وفي الكثير من الحالات تنمو أجناس المحاصيل القريبة جدًّا بعضها من بعض في موطنها البيئي الأصلي على نحو واسع، وهذه الأنواع البرية تخدمنا لأنها مستودع للصفات الوراثية المرغوب فيها، التي نحتاج إليها لتحسين أنواع المحاصيل المحلية.

فنبات التيوسنت مثلًا المبين في **الشكل 5–10** يندرج تحت نوع نبات الذُرة نفسه، وهو مقاوم لأمراض الفيروسات التي تضرّ محصول الذرة. وباستخدام هذا النوع البري طوَّر علماء أمراض النبات أنواع ذُرة مقاومةً للمرض. فلو فُقِد هذا النوع البري فسوف يضيع هذا التنوع الوراثي، وتضيع كذلك القدرة على تطوير أنواع ذُرة مقاومة للمرض أيضًا.

إضافة إلى ذلك، بدأ علماء الأحياء معرفة كيف يتم نقل الجينات المسؤولة عن السيطرة على وراثة الخصائص من نوع إلى آخر من خلال آلية الهندسة الوراثية. وتم إنتاج محاصيل مقاومة لبعض الحشرات مما زاد من قيمتها الغذائية، كما أصبحت أكثر مقاومة للتلف، ومعظم الأنواع البرية من النباتات والحيوانات تم تحديد وتقييم صفاتها الوراثية المفيدة؛ للاستفادة منها في حال انقراضها. ويزيد هذا من أهمية الأنواع التي ليس لها حاليًّا قيمة اقتصادية ملحوظة؛ لأن قيمتها الاقتصادية ستزداد في المستقبل.

ماذا قرأت؟ **فسر** لماذا يعدّ حفظ التنوع مهمًّا لتزويد الإنسان بالغذاء؟

■ **الشكل 5–10** يحوي نبات تيوسنت جيناتٍ مقاومةً لكثير من أمراض الفيروسات التي تصيب نبات الذرة. وتستخدم هذه الجينات لإنتاج أنواع من الذرة المحلية المقاومة للفيروسات.

م م

عرض عملي

أهمية التنوع الحيوي الاقتصادية أحضر عدة أنواع من التفاح المتوافر في السوق المحلي. وعند مناقشة الأهمية الاقتصادية للتنوع الحيوي، بيّن أن كل نوع من أنواع التفاح يؤدّي غرضًا مختلفًا، فضلاً عن الأموال التي يجنيها أصحاب هذه المحاصيل. يُعد تفاح أركنساس ذو اللون الأحمر القاني Arkansas black apple مثلاً مناسبًا للتخزين؛ لأنه يبقى طويلاً، والتفاح الذهبي مناسب للطبخ. أما تفاح الجالا والفوجي فالأفضل أن يؤكلا طازجين، في حين أن بعض أنواع التفاح مناسبة لصنع عصير التفاح. **الزمن المقترح: 5 دقائق.**

م م ممارسة المهارة

ف م توظيف الصور والرسوم

اسأل الطلاب: كيف تقارن بين نوعي النباتات في الشكل 5–10؟
الذُّرة المحلية أكبر حجمًا ولكن تنوعها الوراثي أقل من نبات التيوسنت البري.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م الربط مع التاريخ

أخبر الطلاب أن اكتشاف فلمنج للبنسلين كان أحد الاكتشافات التي حدثت قَدَرًا، وهي كثيرة في تاريخ العلم. فقد قرر فلمنج عدم تنظيف بعض أطباق بتري التي استخدمها؛ لأنه كان في عجلة من أمره لقضاء إجازته، وعند عودته لاحظ نمو الفطر في بعض الأطباق. كما لاحظ فلمنج أيضًا أن البكتيريا لم تنمُ قرب الفطر. وقد أدت هذه الملاحظة العابرة إلى اكتشاف البنسلين، انظر ص 112 من هذا الدليل.

ماذا قرأت؟ لا يعتمد الإنسان على الكثير من الأنواع في غذائه، إلا أن هذه الأنواع تعتمد على أنواع أخرى في تغذّيها. وفي المقابل تعتمد الأنواع الأخرى أيضًا على أنواع غيرها وهكذا. ونتيجة لذلك يكون الحفاظ على التنوع الحيوي مهمًّا لغذاء الإنسان.

ت م تطوير المفاهيم

ض م ف م توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

يظن كثير من الطلاب أن الأدوية التي توصف للمرضى ما زالت تُصنع من النباتات التي أُخذت منها المكونات الفعالة لهذه الأدوية في المرة الأولى.

اسأل الطلاب: كيف يصنع البنسلين والأسبرين اليوم؟ تصنّع معظم هذه الأدوية وما يشبهها بواسطة التحضير الاصطناعي.

د م استخدم أسئلة التوصل للمفهوم للطلاب الذين هم دون المستوى. مثال: هل تُحضّر الأدوية من النباتات مباشرة؟ ولماذا؟ وكيف تُحضّر؟

د ك دعم الكتابة

ف م تعلم تعاوني **كتابة علمية** اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لتحديد كيف يتم إعادة استصلاح التنوع الحيوي وتحسين مخزون الماء، واطلب إلى كل فريق تحضير ملخص علمي لما وجدوه. تُركز الجهود على تنفيذ تدابير واسعة النطاق لإدارة تجمعات مياه الأمطار، ومنها مراقبة جودة المياه، وانتشار المرض، وخطط شاملة لامتلاك الأراضي ورفع مستوى محطات معالجة مياه الصرف الصحي وتطويرها.

■ **إجابات أسئلة الأشكال** الشكل 6–10 أُنتجت الأدوية التي تستخدم في علاج الكثير من الأمراض – ومنها سرطان المبيض وسرطان الدم لدى الأطفال – من مستخلصات نباتات نادرة في المناطق ذات التنوع الحيوي الكبير.

■ **الشكل 6–10** تستخدم الأدوية المستخلصة من زهرة الوِنْكَة (الدفلة) *Catharanthus roseus* لعلاج أنواع من سرطان الدم عند الأطفال. **يخص** لماذا يعدّ حفظ التنوع الحيوي مهمًّا للمجال الطبي؟

د ك

الربط بالصحة ت م تستخلص الكثير من الأدوية المستخدمة اليوم من النباتات أو المخلوقات الحية الأخرى. فكما تعلم فإن البنسلين مضاد حيوي فعال اكتشفه العالم إسكندر فلمنج عام 1928م، ويستخلص من فطر البنسليوم الذي يصيب الخبز. كما استُخلص مُسكن الألم ساليسن من شجرة الصفصاف. وتصنع اليوم نسخة من هذا الدواء في المختبر تعرف بالأسبرين. ويبين **الشكل 6–10** أن زهرة الوِنْكَة التي وجدت حديثًا تنتج موادَّ تفيد في معالجة بعض أنواع سرطان الدم. وقد استخدم هذا المستخلص في تطوير عقار يزيد من معدل مقاومة مرض سرطان الدم من 20% إلى 95%.

وقد استمر العلماء في البحث عن مستخلصات من النبات أو المخلوقات الحية الأخرى التي تساعد على علاج أمراض الإنسان. ولكن لم يتعرّفوا بعد على الكثير من أنواع المخلوقات الحية، وخصوصًا تلك التي تعيش في المناطق النائية من الأرض. ولهذا فإن قدرتها على إنتاج مثل هذه المستخلصات أو الجينات المفيدة غير معروفة.

القيمة الاقتصادية غير المباشرة Indirect economic value يوفر الغلاف الحيوي للإنسان والمخلوقات الحية الأخرى التي تعيش على الأرض الكثير من الفوائد. فمثلًا تزوّد النباتات الخضراء الجو بالأكسجين، وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون. كما تزود الموارد الطبيعية الإنسان بماء شرب آمن للاستخدام البشري. ويُعاد تدوير المواد من خلال مخلوقات حية وعمليات لاحيوية لتزويد المخلوقات الحية الأخرى جميعها بالغذاء. والأنظمة البيئية السليمة توفّر حمايةً من الفيضانات والجفاف، وتولّد تربةً خصبةً وصحيةً، وتزيل السموم، وتحلل الفضلات، وتنظم المناخات المحلية. ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.globe.gov للحصول على معلومات إثرائية مفيدة للتنوع الحيوي في مناطق متنوعة من العالم.

تجربة 1 - 10

استقصِ أخطارًا تواجه التنوع الحيوي

ما الأخطار البيئية الطبيعية التي تواجه المواطن في منطقتك؟ استقصِ هذه الأخطار، واقترح من خلال جلسة عصف ذهني حلولًا محتملةً يمكن أن تتفق الآخرين بها.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختبر مع مجموعتك في المختبر عاملًا يهدّد التنوع الحيوي في مجتمعك، وادرس كيف أثّر في مجتمع الذروة؟
3. نفّذ جلسة عصف ذهني للتفكر في الطرائق التي يمكن بها إيقاف هذه الأخطار.
4. نظّم هذه المعلومات المتعلقة بالأخطار والحلول الممكنة لها مع طلاب صفك.

التحليل

1. **قوّم** ما أهم جزء من المعلومات التي يحتاج إليها عامة الناس لمعرفة هذه الأخطار؟
2. **استنتج** تخيّل أنك نفّذت خطةً لإيقاف هذه الأخطار التي درستها. والآن بعد مرور 100 عام كيف سيبدو النظام البيئي؟ ما التغيرات التي حدثت؟ وما الأنواع الموجودة الآن؟

تجربة 1–10

الزمن المقترح: 45–30 دقيقة.

احتياطات السلامة: تأكد من تعبئة الطلاب بطاقة السلامة في المختبر قبل بدء التجربة.

استراتيجية التدريس: ربما ترغب في دعوة شخص مختص من الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها، أو من وزارة المياه والكهرباء، أو من مؤسسة حكومية أخرى لتقديم معلومات حول هذا الموضوع.

التحليل

1. تتنوع الإجابات بناءً على نوع الخطر ومدى تهديده.
2. يجب أن تشير الإجابة إلى أن العامل الحيوي أو اللاحيوي الذي تعرض للخطر سيعاد استصلاحه.

• **انظر مصادر الفصول 11–7.**

الشكل 7–10 من الصعب ربط القيمة الاقتصادية بالمستوى الجمالي لكل من النظام البيئي الصحي والتنوع الحيوي.

وقد سخر اللّه سبحانه وتعالى موارد الطبيعة؛ حيث يمكن أن يحصل الانسان على الماء الصالح للشرب بتكلفة أقل من استخدام التقنيات التي تعطي الخدمة نفسها. ويعتقد بعض العلماء أن الطبيعة يجب أن تكون الخيار الأول المطلوب في تزويدنا بهذه المصادر، وتشير الأبحاث أنه عند حفظ الأنظمة البيئية الصحية وحمايتها فإن الفوائد التي توفرها الأنظمة البيئية ستبقى أقل تكلفة من الخدمات التي تقدمها التقنيات لمعالجة المشكلات البيئية.

القيم العلمية والجمالية هناك اعتباران إضافيان للحفاظ على التنوع الحيوي والأنظمة البيئية الصحية، هما القيم الجمالية، والقيم العلمية، اللذان يوفرهما التنوع الحيوي. فمن الصعب تقدير قيمة شيء جميل أو دراسته الممتعة كالنظام البيئي المبين في **الشكل 7–10**. إذا تصورت شكل الحياة عندما يتجمع كل ما كان على سطح الأرض فوق أرض قاحلة ومقفرة، فعندئذ سيكون التنوع الحيوي، وصحة الأنظمة البيئية أكثر وضوحًا.

د ك

التقويم 1-10

الخلاصة

- التنوع الحيوي مهم لسلامة الغلاف الحيوي.
- هناك ثلاثة أنواع من التنوع الحيوي: الوراثي، والأنواع، والنظام البيئي.
- للتنوع الحيوي قيم جمالية وعلمية، وقيم اقتصادية مباشرة وغير مباشرة.
- من المهم المحافظة على التنوع الحيوي بوصفه مستودعًا لحفظ الجينات الوراثية التي يمكن أن نحتاج إليها في المستقبل.
- توفر لنا الأنظمة البيئية السليمة بعض الفوائد بتكلفة أقل من استخدام التقنيات.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** **فسر** لماذا يعد التنوع الحيوي مهمًّا للغلاف الحيوي؟
2. **لخص** أنواع التنوع الحيوي الثلاثة.
3. **عمم** لماذا يكون للمحافظة على التنوع الحيوي قيمة اقتصادية مباشرة على الإنسان؟
4. **ميز** بيّن القيمة الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة للتنوع الحيوي.
5. **قوّم وناقش** أهمية المحافظة على التنوع الحيوي من أجل الحاجات الطبية المستقبلية.

التفكير الناقد

6. **صمم برنامجًا عمليًا** لتطوير مشروع بناء في مجتمعك كمجمع للتسوق، أو حديقة، أو طريق سريع، مع الأخذ بعين الاعتبار المحافظة على التنوع الحيوي.
7. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب تقريرًا قصيرًا يفسر الرغبة في المحافظة على التنوع الوراثي في الحيوانات الأليفة، والمواشي مثل الإبل، والطيور مثل الحمام. ضمّن تقريرك مزايا ذلك ومضاره.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

د ك دعم الكتابة

ض م كتابة تلخيصية اطلب إلى الطلاب كتابة فقرتين تلخصان هذا الفصل، وأن يضمناهما جميع المفردات الجديدة الواردة في هذه الصفحة.

د م اطلب إلى الطلاب كتابة ملخص من فقرة واحدة، واستخدام المفردات الجديدة شفهيًّا في جمل.

3. التقويم

تقويم بنائي

تقويم اطلب إلى الطلاب إعداد قائمة يصفون فيها أنواع التنوع الحيوي الثلاثة. التنوع الوراثي وهو مجموعة متنوعة من الجينات الموجودة في الأنواع؛ أما التنوع الحيوي فهو عدد الأنواع في منطقة صغيرة ووفرتها؛ وتنوع النظام البيئي وهو عدد الأنواع الكلي في نظام بيئي.

علاجي اكتب العبارات الخمس التالية على السبورة: القطط في الجوار، غابة استوائية مطيرة، مخلوقات حية مجهرية في البركة، حديقة خضراوات، طلاب في مدرسة.

اسأل الطلاب: ما نوع التنوع الحيوي الذي يمثله كل مما سبق؟
القطط: وراثي، غابة استوائية مطيرة: نظام بيئي، بركة: الأنواع، حديقة خضراوات: الأنواع، الطلاب: وراثي.

التقويم 1–10

1. يحافظ التنوع الحيوي على غلاف حيوي صحي ويزود الإنسان بالموارد المباشرة وغير المباشرة.
2. التنوع الوراثي: تنوع في المحتوى الجيني للأنواع، تنوع الأنواع: أنواع مختلفة في المجتمع الحيوي، تنوع النظام البيئي: تنوع الأنظمة البيئية في الغلاف الحيوي.
3. يعتمد الإنسان على أنواع مختلفة في غذائه وعلاجه وملابسه ومنزله.
4. قيمة اقتصادية مباشرة: فوائد واضحة، ويمكن تمييزها مباشرة؛ قيمة اقتصادية غير مباشرة: غير واضحة، ويمكن معرفتها بعد مرور وقت من الزمن.
5. حلّل العلماء جزءًا بسيطًا من الأنواع التي يمكن أن توفر الأدوية. ومن المهم الحفاظ على التنوع الحيوي للمحافظة على الأنواع التي قد تكون مفيدة.
6. تتنوع الإجابات.
7. المزايا: زيادة فرص الحياة خلال فترات التغير البيئي، المضار: حفظ صفات غير مرغوب فيها.

10–2

1. التركيز

الفكرة الرئيسة

د م ض م ف م أخطار تواجه التنوع الحيوي

اسأل الطلاب: ما الذي يحدث عندما يبدأ مشروع بناء جديد في منطقة لم تُمس من قبل؟ تتنوع الإجابات، ولكن ربما يرغب بعض الطلاب في التحدث عن منازل جديدة أو مبنى مكاتب، وربما يرغب آخرون في التحدث عن التغيرات التي كانت موجودة في المجتمع الحيوي. لذا أشر إلى أن نشاط الإنسان يؤدي دائمًا إلى تغير المجتمع الحيوي والنظام البيئي الموجود أصلاً. فالتغيرات التي قد تكون إيجابية لبعض الأنواع ربما تكون سلبية لأنواع أخرى. وغالبًا ما يكون هناك أيضًا عواقب غير مقصودة مرتبطة مع نشاط الإنسان.

مصادر الفصول 11–7

شريحة التركيز 10، صفحة 167

الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

2. التدريس

س ق استراتيجية القراءة

د م ض م مراجعة التقويم

قبل قراءة القسم **2–10**، اطلب إلى الطلاب قراءة أسئلة التقويم في صفحة 120.

تحدث إلى الطلاب: اقرأ هذا القسم مع مراعاة التفكير في أسئلة التقويم فيه لمساعدتك على تحديد المعلومات المهمة.

د ك دعم الكتابة

د م ض م ف م كتابة قصصية

اطلب إلى الطلاب اختيار أحد الانقراضات الجماعية في **الجدول 1–10**، واطلب إليهم البحث في تفسيرات العلماء حول سبب الانقراض، ودعهم يكتبوا ملخصًا يبين عملية الانقراض هذه، على أن تتوافر مواد البحث التي يحتاج إليها الطلاب ذوو المستوى الأقل.

طرائق تدريس متنوعة

دون المستوى ربما يكون أداء الطلاب الذين هم دون مستوى الصف أكثر قابلية للتشتت. لذا اطلب إليهم الجلوس – عند استخدام استراتيجية القراءة في هذه الصفحة – في منطقة بعيدة عن الضوضاء ليتمكنوا من التركيز عند قراءة الموضوع.

أخطار تواجه التنوع الحيوي

Threats to Biodiversity

الأهداف

- **تصف** أخطارًا تواجه التنوع الحيوي.
- **تقارن** بين معدلات الانقراض التدريجي والانقراض الحالي.
- **تصف** كيف يؤثر تدني أعداد النوع الواحد من المخلوقات الحية في النظام البيئي بأكمله.

مراجعة المفردات

الشبكة الغذائية، نموذج يمثل الكثير من السلاسل الغذائية المتداخلة والمتصلة والمترابطة، والممرات التي تنتقل فيها المادة والطاقة خلال مجموعة من المخلوقات الحية.

المفردات الجديدة

الانقراض التدريجي
الانقراض الجماعي
الموارد الطبيعية
الاستغلال الجائر
تجزئة الموطن البيئي
أثر الحد البيئي
التضخم الحيوي
الإثراء الغذائي
النوع الدخيل

الفكرة الرئيسة **تقلل بعض أنشطة الإنسان من التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية، وتشير الدلائل الحالية إلى أن انخفاض التنوع الحيوي له آثار خطيرة طويلة المدى في الغلاف الحيوي.** س ق

الرَبط مع الحياة هل سبق أن استخدمت لعبة المكعبات في بناء شكل معين، ثم حاولت بعد ذلك إزالة قطع المكعبات قطعة تلو الأخرى دون أن تسبّب انهيار الشكل كله؟ كذلك الأمر فإن إزالة نوع ما من المخلوقات الحية من الشبكة الغذائية، يؤدي إلى اختلالها كلها.

معدلات الانقراض Extinction Rates

أصبح الكثير من الأنواع منقرضةً، ويدرس علماء الآثار اليوم أحافير هذه الأنواع المنقرضة. وتسمى عملية انقراض الأنواع تدريجيًّا **الانقراض التدريجي** background extinction. فقد تتغير الأنظمة البيئية المستقرة نتيجة نشاط المخلوقات الحية الأخرى وتغيرات المناخ، أو الكوارث الطبيعية. ولا تسبب عملية الانقراض الطبيعية هذه قلقًا للعلماء؛ ولكن هناك قلقًا حول زيادة سرعة الانقراض؛ حيث توقع بعض العلماء انقراض من ثلث إلى ثلثي أنواع النباتات والحيوانات خلال النصف الثاني من هذا القرن، ومعظم صور هذا الانقراض ستحدث قرب خط الاستواء.

قدّر بعض العلماء معدل سرعة الانقراض الحالية بحوالي 1000 مرة أكثر من معدل سرعة الانقراض التدريجي الطبيعي. ويعتقد هؤلاء العلماء أننا نشهد فترة انقراض جماعي. **فالانقراض الجماعي** mass extinction حَدثٌ تتعرض فيه نسبة عالية من أنواع المخلوقات الحية جميعها للانقراض في فترة زمنية قصيرة نسبيًّا. وآخر انقراض جماعي حدث قبل 65 مليون سنة تقريبًا، كما يوضح **الجدول 1–10**، وذلك عندما انقرض آخر ديناصور عاش على الأرض.

د ك

الجدول 1–10 أحدث خمس صور انقراض جماعية

	العصر الأوردوفيشي	العصر الديفوني	العصر البرمي	العصر الثلاثي	العصر الطباشيري
الزمن	قبل 444 مليون سنة تقريبًا.	قبل 360 مليون سنة تقريبًا.	قبل 251 مليون سنة تقريبًا.	قبل 200 مليون سنة تقريبًا.	قبل 65 مليون سنة تقريبًا.
مثال	الصخرة المنحوتة (جرابتوليتز) Graptolites	السمكة المدرعة (دنيكثيس) Dinichthys	ثلاثية الفصوص (ترايبوليت) Tribolite	الفك الكلب (سانيوجناثس) Cynognathus	بوق آمون (أمونيت) Ammonite

الجدول 2–10 أعداد الانقراضات المقدرة منذ عام 1600م

المجموعة	اليابسة الرئيسة	الجزيرة	المحيط	الكلي	عدد الأنواع التقريبي	نسبة انقراض المجموعة
الثدييات	30	51	4	85	4000	2.1
الطيور	21	92	0	113	9000	1.3
الزواحف	1	20	0	21	6300	0.3
البرمائيات*	2	0	0	2	4200	0.05
الأسماك	22	1	0	23	19,100	0.1
اللافقاريات	49	48	1	98	1,000,000+	0.01
النباتات الزهرية	245	139	0	384	250,000	0.2

* ظهر نقص حاد ومثير للاهتمام في مجموعات البرمائيات منذ منتصف السبعينيات، ومنذ القرن العشرين أصبح الكثير من أنواعها على حافة الانقراض.

م م

الربط التاريخ بدأ فقدان الأنواع السريع قبل عدة قرون. ويبين **الجدول 2–10** عدد عمليات الانقراض المقدرة للمجموعات منذ عام 1600م. وقد حدث في الماضي الكثير من عمليات انقراض الأنواع في الجزر، فمثلًا 60% من الثدييات التي انقرضت في آخر 500 سنة كانت تعيش في الجزر، و81% من انقراض الطيور حدث في الجزر.

والأنواع التي تعيش في الجزر عرضة للانقراض نتيجة عدة عوامل، حيث تعيش دون وجود مفترسات طبيعية لها، ولذلك عندما يَدخُل مفترس كالقط، أو الجرذ، أو الإنسان إلى هذه الجماعة الحيوية، فلا يكون لديها القدرة أو المهارة على الهرب. وعندما يدخل نوع غريب إلى جماعة حيوية جديدة فربما يكون حاملًا لأمراض لا يكون للجماعات الأصيلة (native) القدرة على مقاومتها، فتموت نتيجةً لذلك. بالإضافة إلى أن الجماعات الحيوية التي تعيش في الجزر عادةً ما تكون صغيرة الحجم، ونادرًا ما تتنقل بين الجزر مما يزيد من تعرضها للانقراض.

ماذا قرأت؟ **فسر** لماذا تكون المخلوقات الحية الموجودة في الجزر أكثر عرضةً للانقراض من المخلوقات الحية الأخرى؟

المفردات

أصل الكلمة Native

أصيل أو محلي Native

من الكلمة اليونانية nativus وتعني الذي يولد...

س ق

العوامل التي تهدد التنوع الحيوي
Factors that Threaten Biodiversity

يشير العلماء إلى أن سرعة الانقراض التي نواجهها اليوم تختلف عن الانقراض الجماعي في الماضي. فسرعة الانقراض الحالية هي نتيجة أنشطة نوع واحد من المخلوقات الحية هو الإنسان – *Homo sapiens*. وقد ظهرت أنواع جديدة بعد الانقراض الجماعي الذي حدث في الماضي، وعاد التنوع الحيوي بعد عدة ملايين من السنين. أما الآن فيختلف التنوع الحيوي؛ إذ إن تغير الإنسان لظروف الأرض أسرع من التكيف بصفات جديدة للعيش في الظروف الجديدة، فربما لا تتوافر للأنواع التي تظهر عندئذٍ الموارد الطبيعية التي تحتاج إليها. **والموارد الطبيعية** natural resources هي جميع المواد والمخلوقات الحية التي خلقها الله سبحانه وتعالى في الغلاف الحيوي، ومنها المعادن، والوقود الأحفوري، والوقود النووي، والنباتات، والحيوانات، والتربة، والماء النظيف، والهواء النظيف، والطاقة الشمسية.

عرض عملي

معدل الانقراض استخدم صورًا من مجلات تبين مخلوقات مختلفة انقرضت. اعرض على الطلاب المخلوقات التي كانت جزءًا من الانقراض الجماعي (ومنها الديناصورات) وقارنها بالمخلوقات التي كانت جزءًا من الانقراض التدريجي (*Eohippus* أو أنواع أخرى مشابهة).

الزمن المقترح: 10 دقائق.

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م تعلم تعاوني

حلّل الجدول وزع الطلاب في مجموعات ثنائية، ثم اطلب إلى كل مجموعة مناقشة أهمية البيانات المدرجة في **الجدول 2–10**. وعند مناقشة البيانات، استخدم الجدول لتبدأ مناقشة تتعلق بزيادة معدلات الانقراض إلى ما فوق معدله التدريجي، وما يعنيه ذلك في المستقبل.

استراتيجية القراءة

جدول مفردات اطلب إلى الطلاب عمل جدول من ثلاثة أعمدة، على أن يشتمل العمود الأول كلًّا من المصطلحات التالية: الانقراض، والإثراء الغذائي، وفقدان الموطن البيئي، والتلوث، والأخطار العامة التي تهدد التنوع الحيوي. أما العمود الثاني فيتضمن تعريف المفردات. في حين يشتمل العمود الثالث على إرشاد أو معلومة تساعدهم على تذكر معنى كل مفردة.

س ق استراتيجية القراءة

د م ض م ف م تعلم تعاوني **قراءة موجهة**

تحدث إلى الطلاب: اعملوا مخططًا في دفاتركم يحوي ثلاث مجموعات رئيسة من العوامل التي تهدد التنوع الحيوي. ألقِ نظرة سريعة على النص تحت عنوان "**العوامل التي تهدد التنوع الحيوي**" في هذه الصفحة والصفحات التالية، ثم وزع الطلاب في مجموعات، واطلب إليهم عمل جلسة عصف ذهني لوضع هذه العوامل تحت عناوين عريضة، منها: الاستغلال الجائر، الموطن البيئي، التلوث، أو غيرها. ثم اطلب إلى كل مجموعة عرض واحد من هذه العناوين على باقي زملائهم في الصف، وتفسير السبب وراء إدراجهم عوامل محددة تحت العنوان العريض. وأشر إلى أن هذه العوامل عادة ما يتداخل بعضها مع بعض.

ماذا قرأت؟ المخلوقات الحية الموجودة في الجزر يكون لها عادة مدى انتشار ضيق وعدد جماعاتها قليل مقارنة بالأنواع الموجودة على اليابسة. وتكون الحيوانات المفترسة الدخيلة أكثر فاعلية في صيد هذه المخلوقات التي لم تكوّن آلية دفاع من قبل ضد هذه المفترسات في أثناء عيشها في الجزيرة.

د ك دعم الكتابة

د م ض م ف م **كتابة تقنية** اطلب إلى كل طالب عمل منشور عن أحد الأنواع المهددة بخطر الانقراض نتيجة الاستغلال الجائر أو تدمير الموطن البيئي. وأخبرهم أنه لا يجوز استخدام أنواع المخلوقات الحية التي وردت في النصوص. ويجب عمل المنشور من ورقة طويت عموديًّا إلى ثلاثة أجزاء لينتج ستة جداول – ثلاثة على الوجه الأمامي للورقة، وثلاثة أخرى على الوجه الخلفي لها. ثم اطلب إليهم تعبئة المربع الأول من الجدول الأول باسم المنشور، المربع الثاني باسم المؤلف، وأن يشتمل المربع الثالث على صورة أو رسم تخطيطي للنوع. أما الجدول الثاني فيحوي المربع الأول منه تفاصيل جغرافية عن النوع، ويحوي المربع الثاني تاريخ هذا النوع، ولماذا أصبح مهدَّدًا بخطر الانقراض؟ أما المربع الأخير فيحوي معلومات عما يمكن عمله لإكثار النوع. يمكنك الاستفادة من المعلومات والبيانات على الموقع الإلكتروني للهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية. www.swa.gov.sa.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م تعلم تعاوني

أبجديات التنوع الحيوي نظِّم الطلاب في مجموعات ثلاثية لعمل أحرف هجائية للتنوع الحيوي، على أن يضعوا اسم مخلوق حي مقابل كل حرف من الأحرف الهجائية، ثم يصفوا كيفية استخدامه في الغذاء والمسكن والملابس، أو يصفوا دوره في البيئة. واطلب إليهم أيضًا كتابة اسم البلد أو القارة التي يوجد فيها هذا المخلوق، ويضعوا نجمة مقابل كل مخلوق حي تعرّض لاستغلال جائر، أو أُزيل موطنه البيئي. فمقابل الحرف ل مثلاً يكتب الطلاب اسم حيوان اللاما (حيوان يستخدم في التنقل وحمل الأشياء). وامنح الطلاب وقتًا لعرض قوائمهم إذا رغبوا في ذلك.

ماذا قرأت؟ يعني مصطلح الاستغلال الجائر استهلاك الأفراد من جماعة النوع الواحد أكثر مما يمكن تعويضه. وفي حالة الاستغلال الجائر ينقص التنوع الوراثي كلما تناقصت الجماعة الحيوية. وينتج الاستغلال الجائر من الصيد الجائر غير المشروع وصيد الأسماك.

■ **الشكل 8–10** النمر العربي والعفري مهددان بالانقراض، ومن أسباب ذلك الاستغلال الجائر.

النمر العربي

العفري

الاستغلال الجائر Overexploitation من العوامل التي تزيد من سرعة الانقراض في الوقت الحاضر الاستغلال الجائر overexploitation، أو الاستخدام الزائد للأنواع الحية التي لها قيمة اقتصادية. فمثلًا تم صيد قطعان الوعل الكبيرة التي كانت تتنقل في المناطق الجبلية من المملكة العربية السعودية؛ من أجل الحصول على لحمها وجلدها لبيعه تجاريًّا، حتى وصلت إلى حافة الانقراض، كما كان صيدها نوعًا من الرياضة. ويوجد حاليًّا أعداد منها في محمية الوعول بحوطة بني تميم والطبيق. وقد قُدِّرَ العدد المتبقي منها بما يقارب 300 وعل تقريبًا.

أما العفري (غزال دوركاس) في **الشكل 8–10** الذي كان يوجد في المملكة بأعداد كبيرة فهو الآن يواجه خطر الانقراض. ومن أسباب نقصان أعداده فقدانه لموطنه البيئي، والقيمة الاقتصادية لفروه، والحصول على لحمه. أما النمر العربي المبين في **الشكل 8–10** فهو مهدد بالانقراض لعدة أسباب، منها القضاء على الموطن، وصيد النمور وفرائسها غير المنظم، ومحاصرتها في مناطق محصورة للمتاجرة بها، فضلاً عن التزايد السريع في عدد السكان الذي أدى إلى السكن في مناطق كانت غير مأهولة سابقًا. وقد ثبت تاريخيًّا أن الاستغلال الجائر كان السبب الأساسي لانقراض الأنواع، ولكن السبب الأول اليوم لانقراض نوع ما هو فقدان موطنه البيئي أو تدميره.

ماذا قرأت؟ وضح مصطلح الاستغلال الجائر وعلاقته بانقراض الأنواع.

فقدان الموطن البيئي Habitat loss هناك عدة طرائق تفقد بها الأنواع موطنها البيئي. فإذا دمرت المواطن البيئية أو حدث اضطراب في بيئة ما، فعندئذ يصبح على الأنواع الأصيلة التي تعيش فيها أن تغير موقعها أو تموت. فمثلًا يزيل الإنسان حاليًّا مناطق من الغابات المطيرة الاستوائية، ويغيّر النباتات الأصيلة فيها بمحاصيل زراعية أو يستخدمها للرعي.

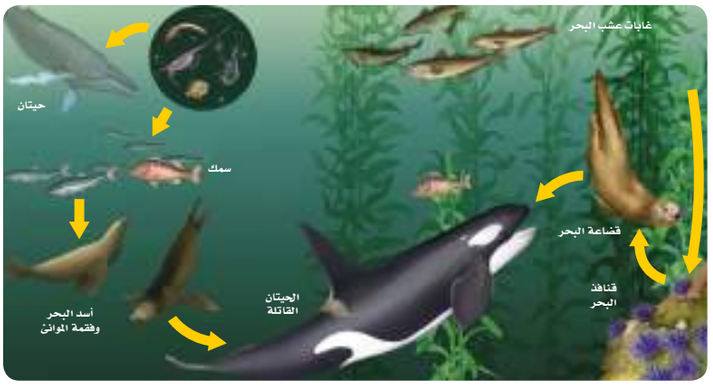
تدمير الموطن البيئي Destruction of habitat يعدّ إزالة الغابات المطيرة الاستوائية أثرًا مباشرًا في التنوع الحيوي العالمي كما في **الشكل 9–10**. وكما ذكر سابقًا فإن دوائر عرض المنطقة الاستوائية تحوي الكثير من التنوع الحيوي العالمي ضمن جماعاتها الحيوية الأصيلة، وفي الحقيقة تشير التقديرات إلى أن أكثر من نصف الأنواع التي تعيش على الكرة الأرضية توجد في الغابات الاستوائية المطيرة، فإزالة الكثير من الغابات الطبيعية سيؤدي إلى انقراض الكثير من الأنواع التي تعيش على الأرض نتيجة فقدان موطنها البيئي.

■ **الشكل 9–10** تُستغَلّ المناطق التي تزال أشجارها غالبًا لزراعة المحاصيل أو للرعي. فزراعة محصول على نطاق واسع يقلل من التنوع الحيوي في المكان.

د ك

خلفية المحتوى

الربط مع الحياة يؤثر الإنسان في جميع المواطن البيئية على الأرض. فقد قلص الإنسان مساحة الغابات على الأرض نحو 50٪ تقريبًا. ودمّر نشاط الإنسان الكثير من الأراضي الرطبة الموجودة على شواطئ الخلجان والتي لها دور في تخفيف الضرر الناتج عن الكوارث الطبيعية، ومنها الأعاصير.



اضطراب الموطن البيئي Disruption of habitat قد لا تُدمَّر المواطن البيئية، بل يحدث فيها اختزال. فقد ظهرت مثلاً سلسلة أحداث في سبعينيات القرن الماضي توضح أن نقص أعداد أحد عناصر الشبكة الغذائية يؤثر في العناصر الأخرى. وكما تلاحظ من المخطط المبين في **الشكل 10–10** فإن نقص أحد الأنواع يؤثر في النظام البيئي كله. وإذا كان لأحد الأنواع دور كبير في النظام البيئي فإن هذا النوع يسمى حجر الأساس. فمثلاً نقصان مجموعات السمك المختلفة نتيجةً للصيد الجائر يؤدي إلى نقص في أعداد أسد البحر وفقمة الموانئ. وقد افترض بعض العلماء أن ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي لكوكب الأرض قد لعبت دورًا في هذا النقصان، فقد أدت هذه الظاهرة إلى سلسلة تفاعلات داخل النظام البيئي البحري الذي أثّر في الكثير من الأنواع.

ماذا قرأت؟ سمِّ الحيوان الذي يعدّ حجر الأساس في النظام البيئي في **الشكل 10–10**.

تجزئة الموطن البيئي Fragmentation of habitat يسمى انفصال النظام البيئي إلى أجزاء صغيرة من الأرض **تجزئة الموطن البيئي** habitat Fragmentation. تبقى الجماعات الحيوية الحالية غالبًا ضمن حدود قطعة الأرض الصغيرة هذه لأنها غير قادرة أو غير راغبة في عبور الحواجز التي صنعها الإنسان. ويؤدي هذا إلى العديد من المشكلات التي تؤثر في بقاء الأنواع الحية المتنوعة، ومنها:

أولًا كلما كانت قطعة الأرض أصغر فإنها تدعم عددًا أقل من الأنواع. ثانيًا تقلّل التجزئة من فرص تكاثر الأفراد في منطقة ما مع أفراد آخرين من منطقة أخرى. ولهذا السبب غالبًا ما يقل التنوع الوراثي مع مرور الوقت في حالة تجزئة الموطن البيئي. فالجماعات الحيوية الأصغر والمنفصلة وذات التنوع الوراثي البسيط أقل مقاومةً للأمراض أو استجابةً لتغيرات الظروف البيئية.

■ **الشكل 10–10** يؤثر نقص أحد الأنواع في النظام البيئي كله. فعندما تنقص أعداد فقمة الموانئ وأسود البحر يبدأ الحوت القاتل في التغذي على القضاعة مؤديا إلى نقص أعدادها، ونتيجة لنقصان عدد القضاعات تزداد أعداد قنافذ البحر التي تتغذى على عشب البحر، وهذا يؤدي إلى الاختلال في غابات عشب البحر.

م م

خلفية المحتوى

الربط مع الحياة يشكل اضطراب الموطن البيئي خطرًا على الحياة البرية، وخصوصًا الطيور المهاجرة. وقد ساعد العلماء على اقتراح وتطوير ملاجئ للحياة البرية (محميات) في مناطق محددة في أثناء مسار طيران هذه الطيور. ويجب أن يكون إنجاز هذ المشاريع بتضافر الجهود العالمية.

بحث موثق

التوصل إلى المفهوم تشير الأبحاث التربوية إلى أن استراتيجية التوصل إلى المفهوم لها أهمية في مساعدة الطلاب على تعميق فهمهم للمادة، وإرشادهم في أثناء القراءة من خلال سلسلة من الأسئلة المترابطة، ويتطلب ذلك أن يندمج الطلاب في القراءة، وفي تعلمهم الذاتي. (Jorgensen , 1998)

م م ممارسة المهارة

د م ض م توظيف الصور والرسوم

اطلب إلى الطلاب تفحص **الشكل 10–10**.

تحدث إلى الطلاب: إذا أُزيل في وقت ما أحد عناصر الشبكة الغذائية فكيف يؤثر هذا في سائر المخلوقات الحية؟ فكّر مليًّا في الأثر في كل مخلوق حي في الشكل.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م التوصل إلى المفهوم

اسأل الطلاب: ما تنوع الأنواع؟ عدد الأنواع ووفرتها في المجتمع الحيوي. توقع ما يحدث للاقتصاد إذا استمر التنوع الحيوي في النقصان؟ يضطرب الاقتصاد وينهار. ما نوع القيمة في أهمية التنوع الحيوي التي تنطبق على جمال زهرة في موطنها البيئي؟ قيمة جمالية. فسر الاختلاف بين الانقراض التدريجي والانقراض الجماعي؟ الانقراض التدريجي هو المعدل الطبيعي للانقراض. أما الانقراض الجماعي فهو حدث يتم فيه انقراض نسبة كبيرة من المخلوقات الحية خلال فترة وجيزة. إذا حدث استغلال جائر لمورد طبيعي فماذا يحدث لسعره في السوق؟ يرتفع سعره. ما التهديد الأكثر ضررًا للتنوع الحيوي؟ ولماذا؟ تتنوع إجابات الطلاب.

ماذا قرأت؟ السمك.

التفكير الناقد

ض م ف م **استنتج**

اسأل الطلاب: لماذا تعتقد أن الحيوانات المفترسة تعيش على طول حدود النظام البيئي؟ تتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن سهولة حركتها، ومجالاً أفضل للرؤية عن بعد.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م **توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة** يظن الطلاب غالبًا أن جميع أفراد النوع الواحد في موطن بيئي ما تموت عندما يختل هذا الموطن نتيجة عامل بيئي ما كالمطر الحمضي.

اسأل الطلاب: هل تموت جميع الأسماك عندما يظهر عامل قاتل للأسماك في النهر؟ لا؛ فبعضها يبقى ليتكاثر. أشر إلى أن عدد أفراد الجماعات الحيوية في أغلب الحالات ينقص، لكنها لا تنقرض. وأشر أيضًا إلى أنه عندما يقل عدد بعض الأنواع يزداد عدد أنواع أُخرى؛ لأنها تتحمل الظروف الجديدة، وتستطيع النمو فيها.

اسأل الطلاب: لماذا لا تموت جميع الأسماك؟ وما التأثير في الأجيال القادمة؟ لا تموت جميعها لأن لبعض الأسماك تنوعًا يسمح لها بالبقاء في ظل الظروف الجديدة. فالأجيال القادمة ربما تتكيف على نحوٍ أفضل للعيش في الظروف الجديدة.

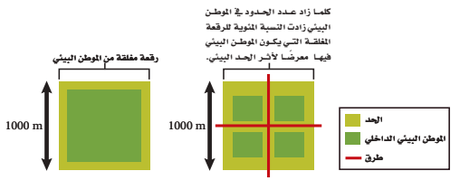
ماذا قرأت؟ في قطعة الأرض الصغيرة يكون الجزء الأكبر من الموطن البيئي معرضًا لأثر الحدود بشكل أكبر مقارنة بقطعة أرض كبيرة.

شرائح التدريس

- تتوافر شريحتا التدريس 13 ، 14 على الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com

■ **الشكل 11–10** كلما كان حجم الموطن البيئي أصغر كانت نسبة تعرضه لتأثير الحد البيئي أعلى.



ثالثًا: يزيد تقسيم النظام البيئي الكبير إلى قطع صغيرة من عدد الحدود البيئية مسببًا تأثيرًا لهذه الحدود، كما يوضح **الشكل 11–10**. و**آثار الحد البيئي** edge effects هي مجموعة الظروف البيئية المختلفة التي تظهر على طول حدود النظام البيئي. فمثلًا لحدود الغابة القريبة من الطريق عوامل لاحيوية مختلفة، منها درجة الحرارة، والرياح، والرطوبة، أكثر من داخل الغابة. وعادةً ما تكون درجة الحرارة والرياح أعلى من الرطوبة عند حدود الغابة الاستوائية. والأنواع التي تنمو بقوة في وسط الغابة الكثيفة ربما تموت عند حدود النظام البيئي. كما يزداد عدد المفترسات والطفيليات أيضًا عند حدود الأنظمة البيئية مما يجعل الأنواع أكثر عرضةً للخطر. ولا يسبب أثر الحد البيئي دائمًا ضررًا للأنواع جميعها؛ فربما تعد هذه الظروف ملائمةً لنمو بعض الأنواع.

ماذا قرأت؟ **وضح** كيف تتأثر زيادة نسبة الرقعة المغلقة من الأرض بالحدود البيئية عندما تكون قطعة الأرض صغيرة.

التلوث Pollution يهدد التلوث وتغيرات الغلاف الجوي التنوع الحيوي والاستقرار العالمي. ويغير من مكونات الهواء والتربة والماء. وهناك أنواع كثيرة من التلوث؛ حيث تنطلق المواد الضارة – تتضمن العديد من المواد الكيميائية من صنع الإنسان وغير الموجود في الطبيعة أصلًا– إلى البيئة. والمبيدات – ومنها D.D.T (ثنائي كلوريد– ثنائي الفينيل– ثلاثي كلوريد الإيثان) – والمواد الكيميائية الصناعية – ومنها: PCBs (ثنائية الفينيل عديدة الكلور) – تعدّ أمثلةً على المواد التي تجدها في الشبكات الغذائية. وتدخل هذه المواد إلى أجسام المخلوقات الحية عند شرب الماء أو عند أكل مخلوقات حية أخرى تحوي هذه المادة السامة. وتقوم بعض المخلوقات بعمليات الأيض لهذه المواد، وتخرجها مع الفضلات الأخرى، وقد تتراكم بعض المواد – ومنها : D.D.T و PCB– في أنسجة المخلوقات الحية.

وتعد آكلات اللحوم الموجودة في المستويات الغذائية الأعلى هي أكثر المخلوقات الحية تأثرًا بتراكم هذه المواد؛ وذلك نتيجة عملية **التضخم الحيوي** biological magnification؛ وهو زيادة تركيز المواد السامة في أجسام المخلوقات الحية كلما ارتفعت المستويات الغذائية في السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية، ويوضح **الشكل 12–10** أن تركيز المواد السامة يكون قليلًا عندما تدخل الشبكة الغذائية، لكنه يزداد في أجسام المخلوقات الحية كلما اتجهنا نحو المستويات الغذائية الأعلى. ويؤدي تراكم هذه المواد إلى اختلال العمليات الطبيعية في بعض المخلوقات. فمثلاً كان لمادة D.D.T دور في قرب انقراض طيور الباز.

■ **الشكل 12–10** يزداد تركيز المواد السامة كلما ازداد أو ارتقى المستوى الغذائي في السلسلة الغذائية.

عرض عملي

الإثراء الغذائي يمكن توضيح الإثراء الغذائي بتجهيز حوضي ماء صغيرين (5–2 جالون) قبل عدة أسابيع من تدريس هذا الفصل. عنون أحد الحوضين بـ"قليل التغذية"، واملأه بماء بركة نظيف أو ماء جدول. وعنون الحوض الآخر بـ"حقيقي التغذية"، واملأه بالماء نفسه، مع إضافة ملعقة صغيرة من السماد إليه. وضع الحوضين في الضوء، ثم أضف كمية قليلة من الطحالب، ومجموعة أسماك صغيرة كالجوبي guppies. سوف تجد أن الطحلب يزداد نموه في الحوض المعنون بـ "حقيقي التغذية" على نحوٍ أكبر من الحوض المعنون بـ "قليل التغذية".

الزمن المقترح: 30 دقيقة.

المطر الحمضي Acid Precipitation عند احتراق الوقود الأحفوري ينطلق ثاني أكسيد الكبريت إلى الجو، وبالإضافة إلى ذلك فإن حرق الوقود الأحفوري في محركات السيارات يطلق أكاسيد النيتروجين إلى الجو. تتفاعل هذه المركبات مع الماء والمواد الأخرى الموجودة في الهواء، وبذلك يتكوّن حمض الكبريتيك وحمض النيتريك، وفي النهاية تسقط هذه الأحماض على سطح الأرض في صورة مطر، ومطر متجمد، وثلج، وضباب. ويزيل المطر الحمضي الكالسيوم، والبوتاسيوم والمواد المغذية الأخرى من التربة، فيحرم النبات من هذه المواد المغذية، ويدمر الحمض أنسجة النبات ويقلل نموها، **الشكل 13–10**. ويكون تركيز الحمض أحيانًا عاليًا جدًّا في البحيرات، والأنهار والجداول، بحيث يؤدي إلى موت الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى، **الشكل 13–10**.

الإثراء الغذائي Eutrophication من أشكال التلوث شكل يسمى الإثراء الغذائي؛ حيث يدمر المواطن البيئية تحت المائية التي تعيش فيها الأسماك وأنواع أخرى من المخلوقات الحية. يظهر **الإثراء الغذائي** eutrophication عندما تتدفق الأسمدة، وفضلات الحيوانات، والمجاري والمواد الأخرى الغنية بالنيتروجين والفوسفور إلى الممرات المائية، مما يؤدي إلى نمو الطحالب بكثرة، حيث تستهلك الطحالب الأكسجين في أثناء نموها السريع، وكذلك بعد موتها خلال عملية التحلل، فتختنق المخلوقات الحية الأخرى التي تعيش تحت الماء، وفي بعض الحالات تفرز الطحالب سمومًا تلوّث الماء الذي تحتاج إليه المخلوقات الحية الأخرى. إن عملية الإثراء الغذائي عملية طبيعية إلا أن نشاط الإنسان زاد من سرعة حدوثها.

تلف غابة

نفوق الأسماك

■ **الشكل 13–10** يتلف المطر الحمضي أنسجة النبات ويقتل السمك إذا كان تركيزه عاليًا.
صف كيف يتكون المطر الحمضي؟

تجربة 2 - 10

دراسة عينات أوراق أشجار متساقطة

كيف تحسب التنوع الحيوي؟ ليس ممكنًا عدّ كل مخلوق حي في العالم، مما يجعل حساب التنوع الحيوي صعبًا. لذا يستخدم العلماء تقنيات أخذ العينات لهذا الغرض، ثم يحسبون التنوع الحيوي في منطقة معينة، ويستخدمون هذا الرقم لتقدير التنوع الحيوي في مناطق مشابهة.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. عُدّ الأنواع التي تميزها بالعين وتوجد على جزء من **عينة أوراق الأشجار المتساقطة** التي زودك بها معلمك، ثم سجلها. وابحث عن أي أنواع غير معروفة في الدليل الميداني.
3. سجل ملاحظاتك في جدول بيانات.
4. احسب مؤشر التنوع (IOD) باستخدام هذه المعادلة (الأنواع المميزة هي الأنواع المختلفة التي لوحظت؛ عدد الأفراد الكلي هو مجموع كل فرد تم ملاحظته).

مؤشر التنوع (IOD) = عدد الأنواع المميزة × عدد العينات/ العدد الكلي للأفراد

التحليل

1. **صنف** الأنواع الأصيلة وغير الأصيلة التي شاهدتها في منطقتك.
2. **استنتج** من خلال دراستك، هل تؤثر الأنواع غير الأصيلة –إن وجدت– في الأنواع الأصيلة؟ هل الأنواع غير الأصيلة دخيلة؟ وكيف تعرف ذلك؟
3. **كوّن فرضية** حول ما إذا تغير مؤشر التنوع في منطقتك خلال الـ 200 سنة الماضية. وضح ذلك.

■ **إجابات أسئلة الأشكال** الشكل **13–10** تعاني المدن ذات الكثافة السكانية العالية والعدد الكبير من السيارات من مشكلات المطر الحمضي بفعل عوادم السيارات.

تجربة 2–10

الزمن المقترح: 30 دقيقة.

المواد الإضافية: ملاقط، وعاء زجاجي، كؤوس، ملاعق، مبرّد.

احتياطات السلامة: تأكد من تعبئة الطلاب بطاقة السلامة في المختبر قبل بدء التجربة.

استراتيجية التدريس:

- للحصول على مواد إضافية في التجربة اتصل بالمؤسسات الحكومية في مجال الحياة البرية أو السمك المحلية، أو خدمة الغابات أو المحميات أو المنظمات البيئية.
- وضح الاختلاف بين عدد العينات وعدد الأنواع المميزة والعدد الكلي للأفراد.

التحليل

1. تتنوع الإجابات.
2. تتنوع الإجابات.
3. تتنوع الإجابات، ولكن قد يتغير مؤشر التنوع (IOD) في الـ 200 سنة الأخيرة نتيجة نشاطات الإنسان.

- **انظر مصادر الفصول 11–7.**

تجربة استهلالية

تقويم تطور المحتوى قوّم كيف تطور فهم الطلاب عند مراجعة أسئلة التحليل في التجربة الاستهلالية.

3. التقويم

تقويم بنائي

تقويم لتقويم الهدف الثالث من هذا القسم اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية بالعودة إلى الشكل 10–10.

اسأل الطلاب: ما الاسم الذي يطلق على نوع واحد يؤدي دورًا مهمًّا في نظام بيئي؟ يسمى النوع حجر الأساس. **لماذا تناقصت أعداد جماعة أسد البحر، وفقمة الموانئ؟** بسبب تناقص المواد الغذائية والأسماك. **ما النوع الذي يبدأ الحوت القاتل في استهلاكه من المستوى الغذائي الأعلى عندما يموت أسد البحر؟** قضاعة (ثعلب) البحر. **وما المجموعة التي تزداد عندما ينقص عدد ثعلب البحر؟** عشب البحر.

علاجي اطلب إلى الطلاب تحديد الأثر الذي يسببه تغير مخلوق حي واحد في باقي المخلوقات الحية في الشبكة الغذائية؟ لما كانت المخلوقات الحية في الشبكة الغذائية يعتمد بعضها على بعض فالتغير في أحد المخلوقات الحية يكون له أثر مباشر في المخلوقات الحية الأخرى.

الشكل 14–10 أُدخل نبات البروسوبس إلى المملكة في السنوات الماضية. ثم انتشر إلى معظم مدن المملكة بسرعة كبيرة حتى كاد يستوطن.

الأنواع الدخيلة Introduced species الأنواع غير الأصيلة (غير المحلية) التي تنتقل إلى موطن بيئي جديد بقصد أو عن غير قصد تسمى **الأنواع الدخيلة** introduced species. ولا تشكل هذه الأنواع تهديدًا للتنوع الحيوي في موطنها البيئي الأصلي؛ فالحيوانات المفترسة والطفيليات والتنافس بين الأنواع يُبقي النظام البيئي الأصلي؛ في حالة اتزان، ولكن عند إدخال هذه الأنواع إلى منطقة جديدة تصبح العوامل الضابطة (التي تسيطر على الاتزان البيئي) في غير مكانها، وغالبًا ما تتكاثر الأنواع الدخيلة بأعداد كبيرة نتيجة نقص الحيوانات المفترسة فتصبح أنواعًا غازيةً في بيئتها الجديدة. فشجرة البروسوبس المستورد هو نوع أُدخل إلى المملكة العربية السعودية؛ لأنه نبات يتكيف مع جميع الظروف البيئية؛ حيث يعدّ من أشجار الشوارع الشائعة في مدن المملكة، ويكاد يكون استوطن فيها؛ حيث انتشر في كثير من مناطقها كما هو الحال في جزر فرسان، **الشكل 14–10**. ويتميز هذا النبات بسرعة انتشاره ويستخدم في التدفئة والرعي، إلا أنه يسبب أمراض الحساسية الحادة للجهاز التنفسي. وتجري حاليًّا بعض المحاولات للتخلص من هذا النبات أو تقليل انتشاره.

تجربة استهلالية
مراجعة بناءً على ما قرأته عن التنوع الحيوي، كيف تجيب الآن عن أسئلة التحليل؟

التقويم 2-10

الخلاصة

- معدل انقراض الأنواع الحالية مرتفع بصورة غير طبيعية.
- الأنواع التي تعيش في الجزر أكثر عرضةً للانقراض.
- تاريخيًّا، أدى استغلال الإنسان الجائر لبعض الأنواع إلى انقراضها.
- أنشطة الإنسان؛ كإطلاق الملوثات، وتدمير المواطن البيئية، وإدخال أنواع غير أصيلة ينتج عنه نقص في التنوع الحيوي.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** **وضح** ثلاث طرائق يهدد بها الإنسان التنوع الحيوي.
2. **لخص** لماذا يعدّ معدل الانقراض حاليًّا أكبر مما كان في الماضي؟
3. **اختر** أحد العوامل التي تهدّد التنوع الحيوي، واقترح طريقةً واقعية يمكن أن تحفظ التنوع الحيوي.
4. **لخص** كيف يؤثر الصيد الزائد لنوع واحد كحوت البلين baleen whale في النظام البيئي كاملًا؟

التفكير الناقد

5. **صمم مخططًا** لمجتمع يحافظ على التنوع الحيوي ويؤوي الجماعة البشرية. اعمل ضمن مجموعات صغيرة لتحقيق هذه المهمة.
6. **أجرِ مسحًا** في مجتمعك تحدد من خلاله خمس أخطار على الأقل تواجه التنوع الحيوي، واقترح طرائق للحفاظ على هذا التنوع الحيوي.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

مختبر الأحياء يمكن استخدام مختبر الأحياء الموجود في نهاية هذا الفصل هنا.

التقويم 2–10

1. تتضمن الإجابات المحتملة انقراض الأنواع ونفاد الموارد الطبيعية والاستغلال الجائر وتدمير الموطن البيئي واضطراب الموطن البيئي وتجزئة الموطن البيئي والتلوث.
2. يجب أن تركز الإجابات على أن نقصان التنوع الحيوي تَسارَع على نحوٍ كبير في الآونة الأخيرة بسبب نشاط الإنسان. وقد نتج عن هذه الأنشطة تغيرات أدت إلى موت المخلوقات الحية ومن ثم انقراض بعض الأنواع.
3. يجب أن تشير الإجابات بوضوح إلى أن التغير المقترح يجب أن يحافظ على التنوع الحيوي.
4. سيؤثر الصيد الجائر لحيتان البلين في النظام البيئي كاملاً؛ لأنه يغير العلاقة بين المخلوقات الحية في الشبكة الغذائية.
5. يجب أن تتضمن الإجابات خطوات خاصة لعمل مجتمع حيوي مخطط له، ويجب أن تتضمن الخطوات اقتراحات حول كيفية الحفاظ على التنوع الحيوي مع الاقتناع بأنه لا يمكن إلغاء تدخل الإنسان.
6. يجب أن يفسر الطلاب كيف تخفف اقتراحاتهم الخاصة أو تلغي تهديد الأخطار التي تواجه التنوع الحيوي.

10–3

1. التركيز

الفكرة الرئيسة

د م ض م ف م المحافظة والحماية

تحدث إلى الطلاب: **المحافظة والحماية هما الطريقتان الرئيستان لتقليل تناقص التنوع الحيوي. فما الاختلاف الرئيس بين المحافظة والحماية؟** تتضمن المحافظة الإبقاء على الأنواع والمواطن البيئية وبقاء الموارد لاستخدامها؛ وتشمل الحماية الوقاية الكاملة. (الحماية = عدم الاستخدام، والمحافظة = الاستخدام الحكيم).

مصادر الفصول 11–7

شريحة التركيز 11، صفحة 168

الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

2. التدريس

س ق استراتيجية القراءة

د م ف م تعلم تعاوني مناقشة ثلاثية وزع الطلاب في ثلاث مجموعات، وحدد أحد الموضوعات التالية لكل مجموعة: الموارد الطبيعية، حماية النظام البيئي. إعادة استصلاح النظم البيئية، ثم اطلب إليهم قراءة النص المتعلق بموضوعاتهم، وتفسير النقاط الرئيسة بلغتهم الخاصة. واطلب إلى كل مجموعة تقديم عرض مدته خمس دقائق، مستخدمين وسيلة مصورة واحدة على الأقل.

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م تعلم تعاوني جمع بيانات اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية أو ثلاثية لإعداد استبانة يتم فيها تقويم التوجهات للمحافظة على الموارد الطبيعية وحمايتها، وخصوصًا الموارد المهمة في منطقتك. ثم اطلب إليهم أن يجمعوا بيانات من طلاب آخرين في المدرسة ومن أفراد مجتمعهم كالآباء والجيران، ثم يكتبوا ملخصًا يمكن عرضه في الصف. وللحصول على بيانات أكثر دقة طوّر استبانة لطلاب الصف، واطلب إلى جميع الطلاب جمع البيانات نفسها. وبهذا يتمكن كل طالب من كتابة ملخصه الخاص معتمدًا على البيانات جميعها.

10-3

المحافظة على التنوع الحيوي

Conserving Biodiversity

الأهداف
- تصف نوعي الموارد الطبيعية.
- تحدد طرائق حفظ التنوع الحيوي.
- توضح تقنيتين تُستخدمان لإعادة التنوع الحيوي.

مراجعة المفردات
الموارد الطبيعية: المواد والمخلوقات الحية التي توجد في الغلاف الحيوي.

المفردات الجديدة
الموارد المتجددة
الموارد غير المتجددة
التنمية المستدامة
مستوطن
المعالجة الحيوية
الزيادة الحيوية

الفكرة الرئيسة **يستخدم الإنسان وسائل كثيرة لتقليل معدل الانقراض وحفظ التنوع الحيوي.**

الربط مع الحياة هل سبق أن كسرتَ إناءً مزخرفًا ثم أعدتَ إصلاحه؟ ربما بحثت بعناية عن القطع جميعها، ثم ألصقت بعضها ببعض مرة أخرى. إن إعادة اصلاح النظام البيئي عملية مشابهة لذلك؛ إذ يبحث العلماء بعناية عن أجزاء النظام البيئي جميعها، فيصلحون ما تضرر منها، ويحافظون على الموقع؛ حمايةً للنظام البيئي، ووقاية له من الضرر مستقبلًا.

س ق

الموارد الطبيعية Natural Resources

م م

يزوّد الغلاف الحيوي حاليًا ما يزيد على ستة بلايين إنسان بالاحتياجات الأساسية في صورة موارد طبيعية. ولأن عدد السكان آخذ في النمو، ويعدّ توزيع النمو هذا غير متساوٍ في العالم، فإن زيادة نمو السكان تزيد من الحاجة إلى الموارد الطبيعية لتوفير حاجات السكان الأساسية. إن معدل استهلاك الموارد الطبيعية للفرد الواحد غير متساوي التوزيع أيضًا. ويبين **الشكل 15–10** استهلاك الموارد الطبيعية لكل شخص في بلدان منتقاة.

فمعدل استهلاك السكان الذين يعيشون في الدول المتقدمة للموارد الطبيعية أعلى كثيرًا من معدل استهلاك سكان الدول النامية. وكلما تقدمت الدول النامية صناعيًّا، وارتفع مستوى معيشة سكانها، ازداد أيضًا استهلاكها للموارد الطبيعية. ونتيجةً لارتفاع نمو السكان وزيادة سرعة استهلاك الموارد الطبيعية، أصبح وضع خطط طويلة الأمد لاستخدام الموارد الطبيعية وحفظها مهمًّا جدًّا.

الشكل 15–10 يبين الرسم البياني استهلاك الفرد للموارد الطبيعية في بلدان منتقاة معتمدًا على الكيلوجرامات المكافئة من النفط.
فسر لماذا يكون استخدام الموارد الطبيعية عاليًا في البلدين المتقدمين A و B ومنخفضًا جدًّا في البلدين النامين F و E؟

■ **إجابة أسئلة الأشكال الشكل 15–10** تتنوع الإجابات. ربما يقترح الطلاب أن مواطني الدول المتقدمة B و A يستخدمون وقودًا أكثر في سياراتهم، وكذلك يستهلكون منتجات تحتاج إلى النفط في تصنيعها أكثر من مواطني الدول النامية F و E.

عرض عملي

المحافظة على الموارد استخدم صورًا لمَزارع مختلفة تبين زراعة محاصيل متنوعة، ومناطق في الغابات أُعيد زراعتها، وشخص يصطاد غزالاً كمثال على الموارد التي يتم المحافظة عليها من خلال العمل الميداني أو تطبيق القانون، ثم اشرح أن كلتا الطريقتين تحفظان الموارد لاستخدامها من قبل الآخرين في المستقبل.

الزمن المقترح: 10–5 دقائق.

شرائح التدريس

- تتوافر شريحة التدريس 15 على الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com

تطوير المفاهيم

ض م ف م

توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة يظن كثير من الطلاب أن الموارد غير المتجددة تنفد بسرعة.

اسأل الطلاب: **في اعتقادك، متى سنستهلك جميع موارد الفحم والغاز الطبيعي والنفط؟** بمعدل الاستخدام الحالي، ودون وجود الاحتياطيات، فالاحتياطي المقدر للفحم هو 500 سنة، وللغاز الطبيعي 57 سنة، والنفط 40 سنة. ولكن يُكتشف احتياطي إضافي كل سنة.

تطوير المفاهيم

ض م تعلم تعاوني **نشاط** اعرض على الطلاب صورًا معنونة لموارد متجددة وغير متجددة. ونظم الطلاب في مجموعتين: إحداهما تمثل مجموعة الموارد المتجددة، والأخرى مجموعة الموارد غير المتجددة. واطلب إليهم الوقوف. اطلب إلى الطلاب الذين يمثلون الموارد غير المتجددة الجلوس، ثم وصف فقدان هذه الموارد.

تطوير المفاهيم

ض م **نشاط** اطلب إلى الطلاب تحديد الموارد المتجددة وغير المتجددة المهمة اقتصاديًّا للمملكة. واطلب إليهم البحث عن الخطوات اللازمة لحماية هذه الموارد وحفظها، ثم اجمع ملخصاتهم، وحدّد أي الموارد شائعة ومألوفة في عدة بلدان مختلفة.

■ الشكل **16–10** تعدّ هذه الغابة التي أزيلت أشجارها موردًا غير متجدد؛ لأنه لم يبق منها ما يكفي ليوفر موطنًا بيئيًّا للمخلوقات الحية التي تعيش هناك.

الموارد المتجددة Renewable resources إن الخطط الطويلة الأمد المعدّة لاستخدام الموارد الطبيعية يجب أن تأخذ في الحسبان الاختلاف بين مجموعتي الموارد الطبيعية، وهي المتجددة وغير المتجددة. والموارد التي تُستبدَل بالعمليات الطبيعية أسرعَ مما تُستهلَك تسمى **الموارد المتجددة** renewable resources. وتعدّ الطاقة الشمسية موردًا متجددًا؛ لأنها لا تنضب إلى أن يشاء الله، كما تعدّ بعض النباتات الزراعية، والحيوانات، والماء النظيف والهواء النظيف مواردَ متجددةً؛ لأنها تستبدل طبيعيًّا بشكل أسرع مما تستهلك؛ فإذا زاد الطلب لها فإنها ستنتهي.

ت م

الموارد المتجددة مقابل الموارد غير المتجددة إنّ الموارد الموجودة على سطح الأرض بكميات محدودة، أو التي تستبدل بالعمليات الطبيعية خلال فترة طويلة من الزمن تسمى **الموارد غير المتجددة** nonrenewable resources. فالوقود الأحفوري والمعادن –ومنها اليورانيوم المشع– تعد من الموارد غير المتجددة. كما تُعدُّ أنواع المخلوقات الحية من الموارد المتجددة إلى أن يموت آخر فرد منها، وعندما يحدث الانقراض يصبح النوع غير متجددٍ لأنه يكون قد فُقد إلى الأبد.

ويعتمد تصنيف الموارد (إلى متجددة أو غير متجددة) على طبيعة المورد نفسه؛ إذ تعدّ شجرة واحدة أو مجموعة صغيرة من الأشجار في النظام البيئي لغابة كبيرة موردًا متجددًا؛ لأنه يمكن زرع أشجار بديلة أو إعادة إنباتها من البذور الموجودة في التربة. وما زال هناك جزء من الغابة يكفي ليشكّل موطنًا بيئيًّا للمخلوقات الحية التي كانت تعيش فيها. وعند إزالة الغابة كاملة، كما في **الشكل 16–10**، فإنها لا تعد موردًا متجددًا. فقد فَقدت المخلوقات الحية التي تعيش في الغابة موطنها البيئي ولن تبقى. وفي هذا المثال من المحتمل وجود أكثر من مورد طبيعي غير متجدد، كأنْ تنقرض الغابة أو أي من الأنواع الحية. فإذا وجد نوع في هذه الغابة فقط فإنه سينقرض إذا فقد موطنه البيئي الوحيد.

ت م

ت م

الاستخدام المستدام Sustainable use إحدى طرائق الاستفادة من الموارد الطبيعية تسمى **الاستخدام المستدام** sustainable use، الشكل 17–10. وهي استخدام الموارد بمعدل يمكّن من استبدالها أو إعادة تدويرها خلال المحافظة الطويلة الأمد على سلامة البيئة ضمن الغلاف الحيوي. ويتضمن حفظ الموارد تقليل كمية المستهلك منها، وإعادة تدوير الموارد التي يمكن أن يعاد تدويرها، وحفظ الأنظمة البيئية، والاهتمام بها. م م

الشكل 17–10 يحافظ استبدال الموارد على سلامة الغلاف الجوي.
فسر لماذا تعدّ هذه العملية استخدامًا مستدامًا للمورد؟

حماية التنوع الحيوي Protecting Biodiversity

تعلمت في القسم الثاني من هذا الفصل كيف أثرت أنشطة الإنسان في العديد من الأنظمة البيئية. وتتضافر الكثير من الجهود عالميًّا لتقليل فقدان التنوع الحيوي وتحقيق الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية.

حماية مناطق في المملكة العربية السعودية يدرك علماء الأحياء المتخصصون في الحفاظ على البيئة أهمية بناء مناطق محمية يزدهر فيها التنوع الحيوي. حيث تم الإعلان عن أول محمية بيئية في المملكة العربية السعودية عام 1987م، وهي محمية حرة الجوف في منطقة الجوف، وتُعد من أكبر محميات المملكة مساحة، وتختص بحماية الحياة البرية. ت م

مختبر تحليل البيانات 1-10

بناءً على بيانات حقيقية

استخدم أرقامًا

كيف يتوزع الدجاج البلدي في المملكة العربية السعودية؟ توزيع الطيور غير متساو، كغيرها من الأنواع الأخرى. تتركز مزارع الدجاج البلدي في بعض مناطق المملكة أكثر من غيرها.

البيانات والملاحظات

استخدم الخريطة المقابلة للإجابة عن الأسئلة الآتية المتعلقة بتوزيع مزارع الدجاج البلدي.

التفكير الناقد

1. **حدد** موقع أعلى انتشار لمزارع الدجاج البلدي.
2. **عمم** سبب انتشار مزارع الدجاج غرب المملكة.
3. **استنتج** أي المناطق تحوي أكبر عدد من الدجاج البلدي؟

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

Yousef, M., AL-Yousef. 2007. A survey study on the distribution of saudi baladi chickens and their characteristics. *Asian network for scientific information* 6 (4): 289-292.

■ **إجابة أسئلة الأشكال الشكل 17–10** عندما يقوم الناس بالزراعة فإنهم يستبدلون الموارد التي استهلكت، ومن ثم يحافظون على الاستخدام المستدام للموارد.

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م اعمل جدولاً

تحدث إلى الطلاب: اعمل جدولاً بثلاثة أعمدة معنونة على النحو التالي: موارد متجددة، موارد غير متجددة، استخدام الموارد. وبعد أن يكمل الطلاب جداولهم ناقشهم في الموارد والاستخدامات التي يعتقدون أنها مهمة.

ت م تطوير المفاهيم

د م ض م ف م عصف ذهني

اسأل الطلاب: ما المناطق المحمية الأقرب إلى مدرستك؟ تعتمد الإجابات على الموقع. **هل هذه المنطقة محمية من قبل الدولة، أم أنها منطقة محمية من قبل المحافظة؟** تتنوع الإجابات.

مختبر تحليل البيانات 1-10

حول المختبر

- الهدف من مختبر تحليل البيانات هو بيان النمط العام لنقص التنوع الحيوي في المناطق المتنوعة من المملكة العربية السعودية.
- استخدم المصادر التعليمية المتاحة في البحث عن توزيع المخلوقات الحية وانتشارها في المملكة، وأكثر المناطق التي توجد فيها.

التفكير الناقد

1. في المنطقة الغربية من المملكة (مكة المكرمة والمدينة المنورة).
2. تتنوع الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن الظروف البيئية والمناخية المناسبة.
3. مكة المكرمة، والمدينة المنورة.

> مهمة التعليم الحديث ليست
> قطع الغابات بل ري الصحراء
>
> – C. S. LEWIS
> **- كليف لويس**

ماذا قرأت؟ المحميات الضخمة تزود الجماعات المحلية بالموارد الطبيعية، وتعد كذلك منطقة واسعة تهتم بحماية التنوع الحيوي.

المناطق الدولية المحمية International protected area يُخصَّص حاليًّا 7% تقريبًا من المناطق في العالم بوصفها نوعًا من المحميات. وتاريخيًّا تعدّ هذه المناطق المحمية أجزاءً صغيرةً من الموطن البيئي محاطةً بمناطق تكثر فيها أنشطة الإنسان. ولأن هذه المناطق المحمية صغيرة فهي تتأثر كثيرًا بنشاط الإنسان. وتدعم منظمة الأمم المتحدة نظامًا من المحميات في الغلاف الحيوي والمواقع التراثية العالمية. وفي هذا المجال قامت المملكة بإعادة توطين الطيور، وتكثير بعض الحيوانات ومنها الوعول والضبع المخطط، كما أعدت خرائط عن التوزيع الطبيعي للثدييات الكبيرة الآكلة العشب والمفترسة وبعض أنواع الطيور. كما اهتمت الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها بزراعة أشجار العرعر في أبها، وزراعة نحو (10) آلاف شجرة مانجروف. ويمثل **الجدول 3–10** محميات الحياة الفطرية بالمملكة.

ماذا قرأت؟ فسر مزايا المحميات الشاسعة المساحة.

تشمل المناطق المحميّة القائمة حاليًّا 16 منطقة محمية (13 محمية برية وثلاثًا بحرية) بهدف حماية مجموعة من النظم البيئيّة الطّبيعيّة المتكاملة. ويجري تشغيل هذه المناطق المحميّة بواسطة جهاز إداري وفني يضم منسّقًا علميًّا لكلّ محميّة، ورئيسًا لفريق الجوّالين الذين يقومون بمهمّة المراقبة الأرضية ورصد الأحياء الفطريّة في المحميّة ومنع المخالفات والتجاوزات، ويعاونهم في ذلك فريق المراقبة الجويّة.

الجدول 3–10 محميات الحياة الفطرية في المملكة

المحمية	المنطقة الإدارية	سنة الإعلان	المساحة (km^2)
1. حرة الحرة	الجوف	1407هـ	13775
2. الخنفة	تبوك	1407هـ	20445
3. الوعول	الرياض	1408هـ	2369
4. محازة الصيد	مكة المكرمة	1408هـ	2100
5. جزر أم القماري	مكة المكرمة	1408هـ	1
6. الطيق	تبوك	1409هـ	12200
7. جزر فرسان	جازان	1409هـ	697.4
8. ريدة	عسير	1409هـ	9
9. مجامع الهضب	الرياض	1412هـ	2200
10. عروق بني معارض	الرياض	1413هـ	11980
11. نفود العريق	المدينة المنورة	1415هـ	1960
12. التيسية	حائل	1415هـ	4262
13. الجندلية	الحدود الشمالية	1415هـ	1160
14. سجا وأم الرمث	مكة المكرمة	1415هـ	7190
15. محمية الجبيل	الشرقية	1413هـ	2300
16. جبل شدا الأعلى	الباحة	1422هـ	67
إجمالي مساحة المناطق المحمية			82,715.3 km^2
نسبة مساحة المناطق المحمية إلى مساحة المملكة (%)			4.17%

عرض عملي

جغرافية المناطق المحمية اعرض خريطة للمملكة. وعند مناقشة موضوع المناطق المحمية في المملكة أشر إلى أماكن وجودها. كما يمكنك الحصول أيضًا على خرائط للأسماك والحياة البرية التي تبين المناطق المحمية من مؤسسات الدولة التي تعنى بذلك. **الزمن المقترح: 10 دقائق.**

مناطق التنوع الحيوي الساخنة

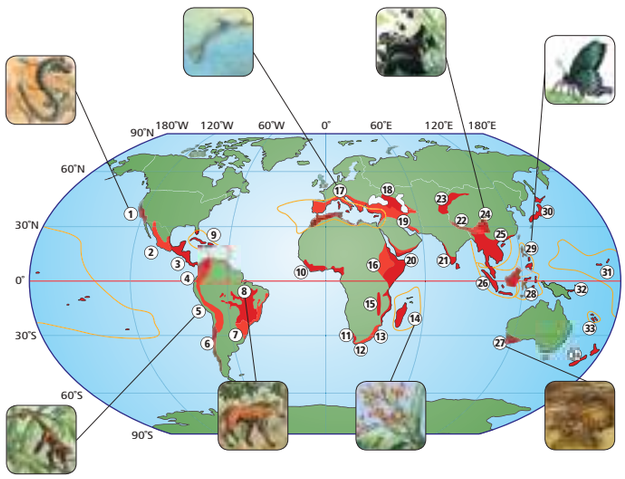
الهدف

يستنتج الطلاب أن مناطق التنوع الحيوي الساخنة صغيرة ومتناثرة، وتركز على تنوع الأنواع عمومًا والأنواع المميزة خصوصًا.

دعم الكتابة

ف م **كتابة رسمية** اطلب إلى الطلاب البحث عن إحدى مناطق التنوع الحيوي الساخنة، ثم كتابة مقالة عن الأخطار التي تواجه نوعًا معينًا أو مجموعة أنواع من المخلوقات الحية في هذه المنطقة. وضمّن المقالات جميعها في مجلة لطباعتها لجميع طلاب الصف. يستطيع الطلاب الذين يواجهون مُشكلات في التعلّم، والذين هم في مستوى الصف أن يشاركوا في تصميم إعلان أو تجميع رسوم توضيحية.

■ **الشكل 18–10** مناطق التنوع الحيوي الساخنة، والملونة باللون الأحمر في الخريطة هي أنظمة بيئية يكون النوع المستوطن فيها مهدَّدًا بالانقراض. فإذا انقرضت هذه الأنواع قل التنوع الحيوي.



1. مقاطعة كاليفورنيا المزهرة
2. غابة ماديان لشجر الصنوبر والبلوط
3. أمريكا الوسطى
4. تامبيس–شوكو–ماجدالينا
5. آنديز الاستوائية
6. غابات فالديفيان تشيلي المتساقطة الأمطار شتاءً
7. غابة الأطلسي
8. سيرادو
9. جزر الكاريبي
10. غابات غينيا في إفريقيا الغربية
11. الكارو العصارية
12. منطقة الكاب المزهرة
13. مابوتالاند بوندولاند–الباني
14. مدغشقر وجزر المحيط الهندي
15. غابات إفريقيا الغربية الساحلية
16. أفورومانتان الشرقية
17. حوض البحر الأبيض المتوسط
18. القوقاز
19. أنتوليان الإيرانية
20. القرن الإفريقي وشبه الجزيرة العربية
21. غرب الجات وسيريلانكا
22. هيمالايا
23. جبال وسط آسيا
24. جبال جنوب غرب الصين
25. بورما الهندية
26. سُندلاند
27. غرب جنوب أستراليا
28. والاسيا
29. الفلبين
30. اليابان
31. بولينيشا– ميكرونيشا
32. جزر ماليزيا الشرقية
33. كاليدونيا الجديدة
34. نيوزيلندا

دعم الكتابة

د م ض م ف م تعلم تعاوني **كتابة حججية** وزع الطلاب في مجموعات ثنائية، واطلب إليهم كتابة رسالة إلى محرر جريدة محلية لتأييد حل مقترح لبعض المشكلات البيئية التي تؤثر في التنوع الحيوي على المستوى المحلي والوطني والعالمي. ودعهم يشاركوا زملاءهم في الرسالة وتعديلها من خلال تبادل التعليقات والاقتراحات. وقبل إرسال أفضل رسالة للنشر في الجريدة يجب الحصول على إذن من إدارة المدرسة، والآباء والطلاب.

ت م تطوير المفاهيم

د م ض م ف م **ناقش**

تحدث إلى الطلاب: حدد الموطن الحيوي الذي توجد فيه أكبر منطقة تنوع حيوي ساخنة على الأرض؟ الغابات الاستوائية المطيرة. **فهل توجد معظم مناطق التنوع الحيوي الساخنة في الدول المتقدمة أم النامية؟** جلّها في الدول النامية.

تطوير المفاهيم

ض م ف م **عمل نموذج** اطلب إلى الطلاب دراسة خرائط تبين الحدائق أو الأماكن الخضراء في مدينتهم، ثم اطلب إليهم عمل نموذج لممر بيئي يستعمل لربط أجزاء الموطن البيئي في منطقتك المحلية.

اسأل الطلاب: ماذا يحدث عند اختلال المناطق البيئية المأهولة أو المتنزهات الصناعية؟ ناقش فكرة تقسيم المناطق البيئية والممرات .

■ **إجابات أسئلة الأشكال** الشكل **19–10** الإيجابيات – توافر قطعة كبيرة من اليابسة تسمح باستدامة التنوع الحيوي على نحوٍ أكبر. السلبيات – تنتقل الأمراض من منطقة إلى أُخرى.

المفردات

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام الشائع

الممر Corridor

الاستخدام العلمي: ممر بين جزئي موطن بيئي.

يستخدم الغزال الممر لينتقل بأمان بين أجزاء الموطن البيئي.

الاستخدام الشائع الممر في الفندق الذي تفتح الغرف عليه.

يوجد المبرّد في ممر الفندق قرب المصعد.

ت م

مناطق التنوع الحيوي الساخنة Biodiversity hot spots حدّد علماء أحياء مختصّون في المحافظة على البيئة مواقع حول العالم تمتاز بأعداد استثنائية من الأنواع المستوطنة endemic وهي الأنواع التي توجد فقط في تلك المنطقة الجغرافية ذات المستويات العليا من فقدان الموطن البيئي. ولكي تسمى المنطقة ساخنةً يجب أن تتصف بخاصيتين. أولاً يجب أن يوجد فيها على الأقل 1500 نوع من النباتات الوعائية المستوطنة. ثانيًا يجب أن تكون المنطقة قد فقدت 70% على الأقل من البيئة الأصلية. ويبين **الشكل 18–10** المواقع الساخنة العالمية المعروفة وعددها 34 موقعًا. ونصف أنواع النباتات والحيوانات تقريبًا توجد في هذه المواقع الساخنة، التي كانت تغطي 15.7% من سطح الكرة الأرضية، ولكن لم يبق من هذا الموطن البيئي إلا عُشره تقريبًا.

إنّ علماء الأحياء الذين يرغبون في بذل جهود لإعادة نشاط هذه المناطق يناقشون فكرة أن التركيز على منطقة محددة سيحافظ على أكبر عدد من الأنواع. أما علماء الأحياء الآخرون فيناقشون فكرة أن التركيز على تمويل حفظ الأنواع في هذه المواقع الساخنة تعالج المشكلات الجادة التي تظهر في الأماكن الأخرى. فمثلاً الحفاظ على المناطق الرطبة يحفظ أنواعًا قليلة، ولكن المناطق الرطبة لها أهمية كبرى؛ كترشيح الماء، وتنظيم الفيضانات وضبطها، وتوفير أماكن لرعاية الأسماك. ويعتقد هؤلاء العلماء أنه يجب الاهتمام بالمناطق في العالم كله وليس التركيز فقط على مواقع التنوع الحيوي الساخنة.

الممرات بين أجزاء الموطن البيئي

Corridors between habitat fragments

يركز علماء المحافظة على البيئة على تحسين بقاء التنوع الحيوي بتوفير ممرات بين أجزاء الموطن البيئي. فالممرات المبينة في **الشكل 19–10** تسمح بحركة المخلوقات الحية من قطعة أرضٍ إلى أُخرى على نحو آمن. وينتج عن هذا قطعة أرض أكبر تدعم تنوعًا أوسع من الأنواع، كما ينتج تشكيلة أكبر من التنوع الوراثي. ولكن هذه الممرات لاتحلّ تمامًا مشكلة دمار البيئة؛ إذ تنتقل الأمراض بسهولة من منطقة إلى أخرى عندما تنتقل الحيوانات المصابة من موقع إلى آخر. وتزيد هذه الطريقة من أثر الحد البيئي، فالموطن البيئي الكبير له حد أقل، ولكن غالبًا ما يصعب الحفاظ على الموطن البيئي الواسع.

■ **الشكل 19–10** تسمح الممرات بين أجزاء المواطن البيئية للحيوانات بالمرور بأمان. **صف إيجابيات الممرات أو سلبياتها.**

بحث موثق

نموذج تشير الأبحاث التربوية إلى أن استخدام النماذج يوفر للطالب فهمًا أعمق للموضوعات الصعبة؛ فنشاط عمل النماذج في هذه الصفحة يتطلب من الطلاب تقويم الخرائط الموجودة والتوسع في المعلومات لعمل نماذجهم الخاصة. ولا يساعد هذا النشاط الطلاب على تصور المفهوم فحسب، بل يساعدهم أيضًا على ربط المفهوم مع الحياة.
(Hitt and Townsend, 2004).

استصلاح النظام البيئي Restoring Ecosystem

يتـم أحيانًا تدمير التنوع الحيوي في منطقة ما، بحيث لا يزود النظام البيئي الصحي بالعوامل الحيوية أو اللاحيوية التي يحتاج إليها. فمثلًا تصبح تربة الغابة المطيرة الاستوائية التي أُزيل غطاؤها النباتي بفعل الإنسان غير صالحة للزراعة بعد عدة سنوات، وبعد انتهاء عمليات التعدين الصناعية تُترَك الأرض في وضع لا يدعم التنوع الحيوي. وكذلك يلوّث التسرب المفاجئ للبقع النفطية والمواد الكيميائية السامة منطقةً ما إلى درجة لا تستطيع معها الأنواع التي تعيش هناك البقاء في مواطنها.

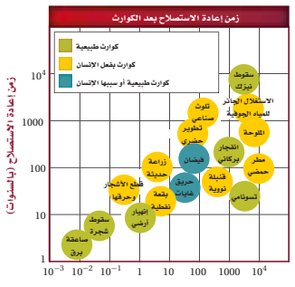
ولا يرتبط زمن استرداد الجماعات الحيوية لنشاطها بشكل مباشر، سواء أكانت الكوارث طبيعية أم بفعل الإنسان، الشكل **20–10**. كما أن حجم المنطقة التي تتأثر ونوع الاضطراب هما العاملان المحدِّدان لزمن إعادة الاستصلاح. وعمومًا، كلما كان حجم المنطقة المتأثرة أكبر كان وقت إعادة استصلاح المجتمع الحيوي أطول. ويستخدم علماء البيئة طريقتين لتسريع عملية إعادة استصلاح الأنظمة البيئية المتضررة، هما المعالجة الحيوية، والزيادة الحيوية.

المعالجة الحيوية Bioremediation يسمى استخدام المخلوقات الحية مثل بدائية النوى، أو الفطريات، أو النباتات لإزالة المواد السامة من منطقة ملوثة **بالمعالجة الحيوية** bioremediation. وقد استخدمت المخلوقات الحية الدقيقة في تحليل النفط الذي اختلط مع التربة الرملية فلوّث المياه الجوفية؛ حيث حلّلت المخلوقات الحية الدقيقة الموجودة طبيعيًّا في التربة هذا الوقود إلى ثاني أكسيد الكربون. وقد وجد العلماء أن إضافة مواد غذائية إلى التربة زاد من سرعة المخلوقات الدقيقة في إزالة تلوث المنطقة، وبعد عدة أعوام انخفض التلوث في المنطقة انخفاضًا كبيرًا. ويمكن استخدام هذه المخلوقات الدقيقة في أنظمة بيئية أخرى للتخلص من المواد السامة في التربة التي تلوثت بالبقع النفطية.

ت م

وتستخدم أيضًا بعض أنواع النباتات للتخلص من المواد السامة كالخارصين والرصاص، والنيكل، والمواد الكيميائية العضوية من التربة المتضررة، كما في الشكل **21–10**. وتُزرع هذه النباتات في التربة الملوثة فتخزن المعادن السامة في أنسجتها، ويُجمَع محصول النبات هذا، وبذلك يتم التخلص من المعادن السامة في النظام البيئي. إنّ استخدام المعالجة الحيوية جديد نسبيًّا، ولكن آمالاً واعدة كبيرة تُعقد على استخدام المخلوقات الحية في إزالة السمية في بعض الأنظمة البيئية المتضررة.

الزيادة الحيوية Biological augmentation تُسمى عملية إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي مختل **الزيادة الحيوية** biological augmentation. فمثلًا يأكل المن –حشرة صغيرة جدًّا– الخضراوات والنباتات الأخرى مما يؤدي إلى دمار المحاصيل الزراعية، كما ينقل المن أمراضًا إلى النبات.



■ الشكل **20–10** لا يعتمد زمن إعادة الاستصلاح بعد كارثة على ما إذا كانت طبيعيةً أم بفعل الإنسان، ولكن يعتمد على حجم المنطقة المتأثرة ونوع الخلل أو الدمار. حدد الزمن اللازم لإعادة الاستصلاح التقريبي للانهيار الأرضي؟

م م

■ الشكل **21–10** تعالج المصانع الفضلاتِ الكيميائية باستخدام طبقات من القصب. فالبكتيريا والفطريات الموجودة فيها تحوّل عددًا كبيرًا من الملوثات إلى مواد غير ضارة.

عرض عملي

المعالجة الحيوية املأ حوضًا أو وعاءً سعته 3 L بماء بركة، وأضف 2.5 cm من مواد من بركة قريبة، ودعها مدة ساعة لتستقر أسفل الوعاء. ثم اخلط ملعقة صغيرة من زيوت السيارات بالماء. بعد أسبوعين سوف تنمو وتزدهر بعض المخلوقات الحية الدقيقة الموجودة بشكل طبيعي في مادة البركة، وتبدأ في استهلاك الزيوت، في حين يموت بعضها الآخر. اعرض الوعاء على الصف على فترات زمنية متباعدة كتوضيح لمراحل المعالجة الحيوية.

الزمن المقترح: 30 دقيقة.

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م توظيف الصور والرسوم

بيّن للطلاب أن الشكل **20–10** يوضح زمن إعادة استصلاح المجتمعات الحيوية.

اسأل الطلاب: اذكر نوعي الكوارث التي يمثلها الرسم البياني؟ كوارث طبيعية وكوارث بفعل الإنسان. **هل إعادة استصلاح الكوارث البشرية محدد بالنطاق المكاني؟** يعتمد على المدة الزمنية والمكان. ناقش لماذا تستغرق الكوارث التي يسببها الإنسان وقتًا أطول في إعادة الاستصلاح.

ت م تطوير المفاهيم

د م ض م ف م ناقش راجع معنى العلاج الحيوي.

اسأل الطلاب: ما الدلائل التي تشير إلى أن العلاج الحيوي للبقعة النفطية كان ناجحًا؟ تتنوع الإجابات، على أن تتضمن اختبارًا لتحديد ما إذا نقصت كمية النفط، أو زادت مجموعات المخلوقات التي تخلصت من السمية والتلوث في المنطقة الملوثة.

■ **إجابات أسئلة الأشكال** الشكل **20–10** 10 سنوات.

ت ن **التفكير الناقد**

د م ض م ف م **استنتج**

اسأل الطلاب: يستمتع المهتمون بنباتات السحلبيات (الأوكيدا) بجمع بعض أنواعها من مناطق مختلفة من العالم. الكثير من هذه النباتات مهددة بالانقراض في مواطنها البيئية الطبيعية. ويتطلب الحصول على هذه النباتات موافقة منظمة منع الاتجار بالمخلوقات الحية المهددة بالانقراض CITES. فما الشروط التي تتطلبها شهادة CITES للحصول على أنواع من نباتات السحلبيات قانونيًا؟ تعطى شهادة CITES للأنواع التي تم تنميتها في البيوت الزجاجية، بعد التأكد من أن العينات لم تُجمع من البراري، كما تشمل معاهدة CITES الحيوانات أيضًا.

3. التقويم

تقويم بنائي

تقويم لمعرفة مدى تحقيق الطلاب للهدف الثاني من هذا القسم اسأل: لماذا يعد الاستخدام المستدام إحدى طرائق المحافظة على التنوع الحيوي، وليس طريقة لحماية التنوع الحيوي؟ يحفظ الاستخدام المستدام الموارد لذلك فهي تستهلك الموارد بمعدل يسمح باستبدالها أو إعادة تدويرها. أما طريقة الحماية فتمنع استخدام المورد تمامًا.

علاجي اطلب إلى الطلاب العمل في مجموعات ثنائية للبحث عن معلومات في النص تعطي إجابات عن الأسئلة التي لم يجيبوا عنها، واطلب إليهم كتابة جملة يحددوا فيها كيف تساعد كل طريقة في المحافظة على التنوع الحيوي.

■ **الشكل 22–10** يمكن إدخال الدعسوقة إلى النظام البيئي للسيطرة على جماعات المنّ.

ت ن

ويعتمد بعض المزارعين على الدعسوقة للتخلص من حشرة المن التي تأكل محاصيلهم؛ حيث تأكل بعض أنواع الدعسوقة المن، كما في **الشكل 22–10**، وبذلك يمكن استخدامها للسيطرة على غزو المن، كما أن الدعسوقة لا تؤذي المحصول وبهذا يخلو الحقل من المن.

التنوع الحيوي المحمي بالقانون Legally Protecting Biodervisity

خلال عام 1970م أولى المسؤولون اهتمامًا كبيرًا بالدمار الذي حدث للبيئة والحفاظ على التنوع الحيوي؛ حيث تم تفعيل القوانين في دول العالم، وتوقيع الكثير من المعاهدات ضمن مجهود حفظ البيئة. وقد وُقعت معاهدة دولية لحماية الأنواع التي أصبحت على حافة الانقراض أو المعرضة لخطر الانقراض. كما وقعت عام 1975م المعاهدة الدولية لمنع الاتجار بالمخلوقات الحية النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض (CITES). حيث منعت تجارة الأنواع المهددة بالخطر وتجارة أجزاء الحيوانات كأنياب الفيل وقرون وحيد القرن. وقد تم تفعيل العديد من القوانين والمعاهدات منذ عام 1970م وتوقيعها بهدف حفظ التنوع الحيوي للأجيال القادمة.

وقد وافقت المملكة العربية السعودية على أربعة اتفاقيات دولية للمحافظة على التنوع الحيوي هي: اتفاقية المحافظة على الحياة الفطرية ومواطنها الطبيعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية عام 2003م، واتفاقية الأمم المتحدة للتنوع الأحيائي عام 2001م، ومعاهدة المحافظة على الأنواع المهاجرة عام 1989م والمعاهدة الدولية لمنع الاتجار بالمخلوقات الحية النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض عام 1995م.

التقويم 3-10

الخلاصة

- هناك نوعان من الموارد الطبيعية: المتجددة، وغير المتجددة.
- من طرائق استخدام الموارد الطبيعية الاستخدام المستدام.
- هناك طرائق عديدة تستخدم لحفظ التنوع الحيوي في العالم.
- تحوي مواقع التنوع الحيوي الساخنة عددًا كبيرًا من الأنواع المستوطنة المهددة بالانقراض.
- تُستخدَم تقنيتان لإعادة استصلاح التنوع الحيوي في النظام البيئي، هما المعالجة، والزيادة الحيوية.
- منذ عام 1970م تم وضع العديد من التشريعات لحماية البيئة.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** صف ثلاث طرائق تستخدم للتقليل من معدل الانقراض أو حفظ التنوع الحيوي.
2. **حدد وعرّف** نوعين من الموارد الطبيعية.
3. **اختر** كارثةً سببّها الإنسان في **الشكل 20–10**، وناقش الطرائق التي يمكن استخدامها لإعادة التنوع الحيوي.
4. **قارن** بين إيجابيات كل من المحميات الطبيعية الضخمة والصغيرة وسلبياتهما.

التفكير الناقد

5. **أعدّ نصًا** حواريًا يدور بين مختصّ محافظ على البيئة، ومواطن يعيش في بقعة تنوع حيوي ساخنة، ويريد استخدام الموارد الطبيعية من أجل معيشته وعائلته. يجب أن يتضمن الحوار تسوية يكون فيها الطرفان متعادلين في استخدام الموارد الطبيعية.
6. **الرياضيات في علم الأحياء** إذا كانت مساحة الكرة الأرضية 150,100,000 km^2 فكم تبلغ مساحة مواقع التنوع الحيوي الساخنة منها؟

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

التقويم 3–10

1. تتضمن الإجابات المحتملة الاستخدام المستدام، إنشاء المحميات، عمل ممرات بين أجزاء الموطن البيئي، المعالجة الحيوية، إصدار القوانين الخاصة بحماية التنوع وتطبيقها.
2. الموارد المتجددة موارد يمكن تجديدها واستبدالها أسرع مما تستهلك عن طريق العمليات الطبيعية. أما الموارد غير المتجددة فهي موارد توجد بكميات محدودة، أو التي تستبدل بعمليات طبيعية خلال فترات زمنية طويلة.
3. تتنوع الإجابات.
4. تتنوع الإجابات. تكون المحافظة على المحميات الكبيرة أصعب من الصغيرة، ولكنها أقل تأثرًا بالحدود البيئية.
5. تتنوع الإجابات.
6. تشكل مواقع التنوع الحيوي 15.7% من مساحة الأرض، ولكن الآن تشغل عُشر هذه القيمة:

$$0.1 \times 0.157 = 0.0157$$

$$150{,}100{,}000\ km^2 \times 0.0157$$

$$= 2{,}356{,}570\ km^2$$

الهدف

يفهم الطلاب كيف تتكون العواصف الرملية، وتؤثر في البيئة والمخلوقات الحية، ومنها الإنسان.

توقع

نظم جلسة عصف ذهني لاستنتاج أثر العواصف الرملية في الأنظمة البيئية، على أن تتضمن طرائق تكونها ومصادر الغبار فيها، وكيف تتحرك، وألوانها وأضرارها وأخطارها.

اسأل الطلاب: كم تبلغ سرعة العواصف الرملية؟ تتنوع الإجابات. ولكنها تتوقف على سرعة الرياح، فكلما كانت الرياح أسرع قلت قدرة الرمال على المقاومة، فإذا وصلت الرياح إلى السرعة الحرجة تحركت حبات الرمل وتطايرت بسرعة.

الخلفية النظرية

شهدت منطقة القصيم وبعض المناطق المحيطة بها يوم الثلاثاء الموافق الرابع من ربيع الآخر 1427هـ عاصفة ترابية ضخمة أرهبت النفوس، وأرعبت القلوب، قادمة من الشمال الغربي، حاملة معها أطنان الرمال لمئات الأمتار ارتفاعًا، وبسرعة عالية، جعلت النهار أظلم من الليل في أقل من 60 ثانية، وانعدمت مدى الرؤية إلى أقل من 5 m خلال الدقائق العشر الأولى. والعاصفة الرملية ظاهرة شائعة تحدث في كثير من بقاع العالم الصحراوية، ومنها الجزيرة العربية والشرق الأوسط عمومًا.

العواصف الرملية Dust storm

رياح عاصفة محملة بذرات ترابية وغبار من قشرة الأرض السطحية المفككة. وتعد العواصف الرملية من الكوارث الطبيعية التي تخلّف الكثير من الحوادث، وهي ظاهرة شائعة تحدث في الكثير من بقاع العالم الصحراوية، ومنها شبه الجزيرة العربية. وتحدث العاصفة الرملية عند توافر شرطين؛ أولهما التربة الجافة المفككة العديمة الغطاء النباتي. وثانيهما سرعة الرياح. وقد يصل ارتفاعها إلى عدة مئات من الأمتار وعرضها إلى عشرات أو مئات الكيلومترات أحيانًا، وتختلف درجة تركيزها بحسب جهة القدوم وسرعة الرياح وجفاف مصدر الأتربة.

متى تتحرك الرمال؟

كلما كانت الرياح سريعة قلت قدرة الرمال على المقاومة؛ فإذا وصلت الرياح إلى السرعة الحرجة تحركت حبات الرمل، وتطايرت بسرعة الرياح، وخصوصًا إذا كانت حبات الرمل صغيرة الحجم. وكلما ازدادت سرعة الرياح حملت معها كميات أكبر وأحجامًا أكبر من الرمال، حتى تصبح عاصفة رملية خطيرة، تأخذ دورها في النمو بشكل كامل (مرحلة الصبا، ومرحلة النضج، ومرحلة الشيخوخة).

الأثر البيئي

تقوم العواصف الرملية بدور كبير في تغيير الطقس من

حال إلى حال؛ فهي تحجب أشعة الشمس جزئيًّا أو كليًّا، فتمنع وصولها إلى سطح الأرض، مما يؤدي إلى انخفاض في درجة الحرارة بشكل ملحوظ. وهي تقوم بدور تلقيح السحب، حيث تصبح ذرات الهباء المرتفعة بمستوى السحاب نواة تتجمع حولها ذرات الماء حين تتكثف السحب. وتعد الرمال المحمولة بفعل العاصفة عاملاً من عوامل تلوث الجو. ومن حكمة الله تعالى ورحمته بعباده ومخلوقاته أن فترة العاصفة الرملية قصيرة. ولو افترضنا أن استمرار العاصفة الرملية أسابيع لبردت الأرض بشكل تدريجي؛ لأن مصدر الحرارة (الشمس) قد حُجب تمامًا، ومن ثم تستنفد الأرض حرارتها المكتسبة من الشمس يومًا بعد يوم، ثم تتجمد، فيهلك الزرع والحيوان، وربما الإنسان. وتحدث العواصف الرملية في أي وقت في السنة فوق الأراضي السعودية إذا توافرت شروطها، إلا أنها تزداد في فصل الربيع وأوائل فصل الصيف بسبب ظاهرة عدم استقرار الطقس التي تمر بها أجواء السعودية. ومن الناحية الصحية تسبب هذه العواصف التهابات المسالك التنفسية لدى المرضى الذين يعانون من الربو وحساسية الأنف والصدر، والأطفال.

والعواصف الرملية آية من آيات الله سبحانه وتعالى، يخوف بها عباده، ويحيي بها القلوب الميتة. قال تعالى: ﴿ وَمَا كَانَ ٱللَّهُ لِيُعَذِّبَهُمْ وَأَنتَ فِيهِمْ ۚ وَمَا كَانَ ٱللَّهُ مُعَذِّبَهُمْ وَهُمْ يَسْتَغْفِرُونَ ﴿٣٣﴾ ﴾ سورة الأنفال. وكان صلى الله عليه وسلم إذا اشتدت الريح يسأل الله تعالى خيرها وخير ما أرسلت به، ويستعيذ من شرها وشر ما أرسلت به.

خدمة المجتمع

خطة عمل استخدم المصادر التعليمية المتاحة في كتابة بحث إضافي حول العواصف الرملية وآثارها البيئية المختلفة، ثم اعمل في مجموعات مع زملائك لمناقشة هذه الظاهرة.

مناقشة

شارك الطلاب في معلومات عن العواصف الرملية، ودورها في النظام البيئي والأسباب التي تؤدي إلى مثل هذه الظواهر

اسأل الطلاب: إذا حجبت الشمس فترة طويلة عن الأرض نتيجة العواصف الرملية فكيف يؤثر ذلك في حياتك وسلوكك؟ تتنوع الإجابات.

مختبر الأحياء

الزمن المقترح: 45–30 دقيقة.

خلفية المحتوى:

ينفذ الطلاب استقصاءً ميدانيًّا يضم الملاحظات الميدانية وتسجيلها وتصنيفها؛ لتحديد مؤشر التنوع الحيوي لموقع محلي.

المواد الإضافية: شبكة، ملاقط وعدسة يدوية.

احتياطات السلامة: تأكد من تعبئة الطلاب لبطاقة السلامة في المختبر قبل بدء التجربة. وعند تواجد الطلاب في الميدان تأكد من ارتدائهم لباسًا ملائمًا، كسروال طويل وقميص ذي أكمام طويلة وحذاءٍ متين وقبعة ونظارة، واحصل على تصريح للقيام بالدراسة الميدانية للمنطقة التي ستزورها.

استراتيجية التدريس:

إذا كان لدى الطلاب مشكلات في تحديد الأنواع فاطلب إليهم رسم مخلوق حي، أو تسجيل خصائصه، أو التقاط صور له. ويمكنهم بعد ذلك البحث عنه، ووضعه في الدليل الميداني لاحقًا.

عرض تدريسي بديل:

إذا لم يكن الاستقصاء الميداني ممكنًا في منطقتك فزوّد الطلاب بعينة من ماء بركة أو كومة من أوراق الأشجار لتنفيذ التجربة داخل المختبر. واستعمل التقنيات نفسها باستخدام ماء البركة.

مختبر الأحياء

استقصاء ميداني: كيف تفهم صحة النظام البيئي من حولك؟

الخلفية النظرية: من وظائف عالم الأحياء المختص في المحافظة على البيئة إعدادُ دراسة مسحية لمنطقة في النظام البيئي وتقديم تحليل يتعلق بصحة النظام البيئي، وعند اكتشاف مشكلات يقترح حلولًا ممكنةً، ويصمّم خطة عمل وينفّذها.

سؤال: كيف يتم استصلاح نظام بيئي وإعادته إلى وضعه الطبيعي؟

المواد والأدوات

- علّاقة ملابس من سلك مكسو أو وتد طوله 1m (عدد الأوتاد 61).
- دفتر ملاحظات.
- دليل ميداني للأنواع التي تعيش في المنطقة (نبات، حيوان، وفطريات).
- شريط بلاستيكي ملون (50 m).
- خيط (600 m).
- قلم

احتياطات السلامة

تحذير: كن حذرًا عند ملاحظة الحياة البرية، فلا تحاول إيذاء أنواع المخلوقات الحية.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. حدّد موقعًا لدراسته، وتأكد من الحصول على الإذن من صاحب الموقع لإجراء الدراسة فيه.
3. حدد مساحة في الموقع مقدارها 15 m x 15 m باستخدام أربعة أوتاد.
4. قسّم المساحة التي اخترتها إلى مربعات أبعادها 1 m × 1 m باستخدام 57 وتدًا المتبقية، وستكون هذه مساحة عينة الدراسة.
5. باستخدام طريقة التجربة **2–10** أجرِ دراسة مسحية للموقع واحسب مؤشر التنوع.
6. ابحث عن تاريخ المنطقة، وكيف تغيرت منذ أن سكنت فيها.
7. ابحث وأوصِ بطرائق ملائمة للعناية بقطعة الأرض التي قمت بمسحها مسحًا بيئيًّا مسؤولًا؛ كإعادة إصلاحها، وإرجاعها إلى وضعها الأصلي.
8. خطِّط لتنفيذ طرائقك. ما المحددات التي يمكن أن تواجهها؟
9. نفِّذ جزءًا من خطتك إذا كان ممكنًا.

حلل ثم استنتج

1. **توقع** كيف تؤثر طرائق عنايتك في قطعة أرضك، ولماذا يعدّ هذا مهمًّا؟
2. **حدد** هل هناك نوع رئيس تتوقع أن يتأثر بخطتك؟
3. **حلل** ما الآثار السلبية المحتملة لخطتك؟
4. **دافع** هل هناك تقنية حيوية لحفظ البيئة يمكن استخدامها؟ فسر ذلك.
5. **احسب** ماذا سيكون مؤشر التنوع إذا قمت بالتغيرات التي أوصيْتَ بها؟
6. **فسر** هل كان هدفك زيادة التنوع الحيوي؟ وضح.

شارك ببياناتك

مشاركة البيانات اعمل رسمًا بيانيًّا لنتائج مؤشر التنوع الحالية والمقترحة للموقع الذي درسته وللطلاب الآخرين الذين حللوا بيانات أخرى في منطقتك. صف أوجه التشابه والاختلاف التي شاهدتها في البيانات. تبادل المعلومات مع طلاب صفك.

حلل ثم استنتج

1. تتنوع الإجابات، غير أن الطرائق مهمة لأنها تهدف إلى إعادة استصلاح التنوع الحيوي للموقع الذي اختير من الأرض.
2. تتنوع الإجابات، غير أن النوع الأساسي الذي من المتوقع أن يتأثر غالبًا هو الأكثر تهديدًا نتيجة تغيرات البيئة المحلية.
3. تتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن الاحتمالات معارضة الذين يتأثرون اقتصاديًّا، أو القيود على الاستخدام المستقبلي للموقع الذي تم اختياره.
4. تتنوع الإجابات.
5. يجب أن يبين مؤشر التنوع الحيوي ارتفاعًا.
6. كان الهدف الأساسي إعادة النظام البيئي إلى حالته الطبيعية. وقد ينتج عن هذا الهدف زيادة في التنوع الحيوي وقد لا ينتج.

دليل مراجعة الفصل

المطويات ربما يقابل الطلاب عالم أحياء من المملكة العربية السعودية مختصًّا في المحافظة على البيئة لتحديد أنواع النباتات والحيوانات المهددة بالانقراض في مجتمعهم، وربما يستخدمون مراجع حديثة تتعلق بذلك؛ لذا اطلب إلى الطلاب أن يستخدموا عدة مراجع لتحديد العوامل – الطبيعية و/ أو العوامل من نشاط الإنسان – التي أسهمت حديثًا في انقراض النبات أو الحيوان، وشجعهم على استخدام ما تعلموه عن التنوع الوراثي، وتنوع الأنواع وتنوع النظام البيئي لتقويم فرص المخلوق الحي المستقبلية في البقاء.

يستطيع الطلاب زيارة الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com بهدف:

- دراسة الفصل كاملاً على الموقع.
- الحصول على المزيد من المعلومات والمشاريع والأنشطة.
- مراجعة محتوى الفصل وتقديم الاختبار الذاتي.
- التقدّم لتقويم الفصل، والاختبار المقنَّن.

الفصل 10 دليل مراجعة الفصل

المطويات **قوم** اختر نباتًا أو حيوانًا مهددًا بالانقراض، واستقصِ العوامل التي تسهم في خطر انقراضه. قوِّم فرص المخلوق الحي في البقاء، آخذًا في الحسبان التنوع الوراثي، وتنوع الأنواع، وتنوع النظام البيئي.

المفردات	المفاهيم الرئيسة
10–1 التنوع الحيوي	
الانقراض التنوع الحيوي التنوع الوراثي تنوع الأنواع تنوع النظام البيئي	**الفكرة الرئيسة** يحافظ التنوع الحيوي على الغلاف الحيوي نقيًّا وصحيًّا، ويزود الإنسان بالموارد المباشرة وغير المباشرة. • التنوع الحيوي مهم لسلامة الغلاف الحيوي. • هناك ثلاثة أنواع من التنوع الحيوي: الوراثي، والأنواع، والنظام البيئي. • للتنوع الحيوي قيم جمالية وعلمية وقيم اقتصادية مباشرة وغير مباشرة. • من المهم المحافظة على التنوع الحيوي بوصفه مستودعًا لحفظ الجينات الوراثية التي يمكن أن نحتاج إليها في المستقبل. • توفر لنا الأنظمة البيئية السليمة بعض الفوائد بتكلفة أقل من استخدام التقنيات.
10–2 أخطار تواجه التنوع الحيوي	
الانقراض التدريجي الانقراض الجماعي الموارد الطبيعية الاستغلال الجائر تجزئة الموطن البيئي أثر الحد البيئي التضخم الحيوي الإثراء الغذائي النوع الدخيل	**الفكرة الرئيسة** تقلِّل بعض أنشطة الإنسان من التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية، وتشير الدلائل الحالية إلى أن انخفاض التنوع الحيوي له آثار خطيرة طويلة المدى في الغلاف الحيوي. • معدل انقراض الأنواع الحالية مرتفع بصورة غير طبيعية. • الأنواع التي تعيش في الجزر أكثر عرضةً للانقراض. • تاريخيًّا، أدى استغلال الإنسان الجائر لبعض الأنواع إلى انقراضها. • أنشطة الإنسان، كإطلاق الملوثات، وتدمير المواطن البيئية، وإدخال أنواع غير أصيلة ينتج عنها نقص في التنوع الحيوي.
10–3 المحافظة على التنوع الحيوي	
الموارد المتجددة الموارد غير المتجددة الاستخدام المستدام مستوطن المعالجة الحيوية الزيادة الحيوية	**الفكرة الرئيسة** يستخدم الإنسان وسائل كثيرة لتقليل معدل الانقراض وحفظ التنوع الحيوي. • هناك نوعان من الموارد الطبيعية: المتجددة وغير المتجددة. • إحدى الطرائق لاستخدام الموارد الطبيعية هي الاستخدام المستدام. • هناك طرائق عديدة تستخدم لحفظ التنوع الحيوي في العالم. • تحوي مواقع التنوع الحيوي الساخنة عددًا كبيرًا من الأنواع المستوطنة المهددة بالانقراض. • تُستخدَم تقنيتان لإعادة استصلاح التنوع الحيوي في النظام البيئي، هما المعالجة، والزيادة الحيوية. • منذ عام 1970م تم وضع العديد من التشريعات لحماية البيئة.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

10–1

مراجعة المفردات

1. الانقراض.
2. تنوع النظام البيئي.
3. تنوع الأنواع.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

4. b
5. b
6. c
7. a

أسئلة بنائية

8. يدعم مناخ المملكة العربية السعودية مجالاً واسعًا من المواطن البيئية، في حين توجد في ألاسكا صحراء قطبية متجمدة.
9. يدعم كل نظام بيئي أنواعًا مختلفةً من أشكال الحياة.
10. قيم اقتصادية وجمالية وعلمية.
11. يسمح التنوع في ألوان شعر الأرانب هذه بالعيش في أنواع بيئات مختلفة.

10-1

مراجعة المفردات

استبدل بالكلمة التي تحتها خط مفردة من صفحة دليل مراجعة الفصل لتصبح الجملة صحيحة:

1. يحدث التنوع الحيوي للأنواع عندما يموت آخر فرد في النوع.
2. يشير التنوع الوراثي إلى تنوع الأنظمة البيئية الموجودة في المحيط الحيوي.
3. تنوع النظام البيئي هو عدد الأنواع المختلفة، والوفرة النسبية لكل نوع في المجتمع الحيوي.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

استخدم الصورتين الآتيتين لتجيب عن السؤالين 4 و 11.

4. ما المصطلح الأفضل الذي ينطبق على الأرنبين في الصورتين؟
   - a. تنوع النظام البيئي.
   - b. التنوع الوراثي.
   - c. غنى الأنواع.
   - d. تنوع الأنواع.
5. ارجع إلى **الشكل 3–10**. وحدد المناطق التي تقل فيها نسبة الطيور في المملكة العربية السعودية؟
   - a. الشمالية.
   - b. الجنوبية الشرقية.
   - c. الشرقية.
   - d. الغربية.
6. ما الذي يمثل القيمة الاقتصادية غير المباشرة للتنوع الحيوي؟
   - a. الطعام.
   - b. الملابس.
   - c. الحماية من الفيضان.
   - d. الأدوية.
7. ما المصطلح الذي يصف تجمعًا من المواقع التالية: غابة، بحيرة ماء عذب، مصب النهر، المروج؟
   - a. تنوع النظام البيئي.
   - b. الانقراض.
   - c. التنوع الوراثي.
   - d. تنوع الأنواع.

أسئلة بنائية

8. **نهاية مفتوحة.** استنتج لماذا يوجد تنوع في الأنواع في المملكة العربية السعودية أكثر من شمال ألاسكا.
9. **نهاية مفتوحة.** فسر لماذا تؤدي الزيادة في تنوع النظام البيئي إلى زيادة التنوع الحيوي في الغلاف الحيوي.
10. **إجابة قصيرة.** صف ثلاث فوائد للغلاف الحيوي.
11. **إجابة قصيرة.** فسر كيف تساعد الصفة التي توضحها الصورتان في السؤال 4 من هذه الصفحة على بقاء الأنواع.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

تقويم الفصل 10

التفكير الناقد

12. وضّح. لماذا يصعب تقدير قيمة الصفات الجمالية للتنوع الحيوي.

13. صف. الفائدة التي يوفرها النظام البيئي في مجتمعك، والتي يجب حمايتها للتأكد من استمرار جودتها.

10-2

مراجعة المفردات

فسّر الاختلاف بين كل زوج من المفردات الآتية، ثم فسّر كيف ترتبط هذه المفردات بعضها ببعض.

14. الانقراض التدريجي، الانقراض الجماعي.

15. تجزئة الموطن البيئي، أثر الحدود البيئية.

16. الاستغلال الجائر، الأنواع الدخيلة.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

17. أي مجموعة من المخلوقات الحية في **الجدول 2–10** لها العدد الأكبر من الانقراض الكلي؟

a. الطيور. **c.** اللافقاريات.

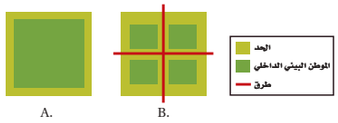
b. النباتات الزهرية. **d.** الثدييات.

18. ما المجموعة التي لها أكبر نسبة انقراض في **الجدول 2–10**؟

a. الطيور. **c.** الثدييات.

b. السمك. **d.** الزواحف.

استخدم الشكل الآتي لتجيب عن السؤالين 19 ، 20.



A. B.

19. ما الموطن البيئي الذي له أكبر فاعلية نتيجة وجود الحد البيئي؟

a. A **c.** A و B بالتساوي.

b. B **d.** لا شيء مما ذكر.

20. ما الموطن البيئي الذي يدعم أكبر قدر من التنوع الحيوي طبيعيًّا؟

a. A **c.** A و B بالتساوي.

b. B **d.** لا شيء مما ذكر.

21. أيٌّ مما يلي لا يعدّ طريقةً يفقد بها النوع موطنه البيئي؟

a. الانقراض التدريجي. **c.** التدمير.

b. الاختلال. **d.** التلوث.

22. كم مرةً يزيد الانقراض التدريجي الحالي على معدل الانقراض الطبيعي تقريبًا؟

a. مرة واحدة. **c.** 1000 مرة.

b. 10 مرات **d.** 10,000 مرة

23. ما الظروف التي أدت إلى ظهور سلسلة من الأحداث على شاطئ ألاسكا ثم بدء اختفاء غابات عشب البحر؟

a. نقصان كمية العوالق.

b. زيادة أعداد ثعالب الماء.

c. الصيد الزائد للحيتان الآكلة العوالق.

d. التلوث الناتج من المبيدات.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

التفكير الناقد

12. لأن ما يُعدّ مرغوبًا من شخص ربما ينظر إليه شخص آخر بطريقة مختلفة.

13. تتنوع الإجابات حسب آراء الطلاب، اقبل الإجابات المنطقية.

10–2

مراجعة المفردات

14. يدل كلا المصطلحين على فناء نوع من المخلوقات الحية من الغلاف الحيوي. عملية الانقراض التدريجي بطيئة ولا تؤثر في الكثير من الأنواع في الوقت نفسه. أما الانقراض الجماعي فهو عملية سريعة نسبيًّا وينتج عنها القضاء على عدد كبير من الأنواع.

15. يحدث كلاهما عندما يكون النظام البيئي مقسمًا إلى أجزاء صغيرة. تجزئة الموطن البيئي عملية حقيقية. أثر الحدود البيئية هو نتيجة تكوّن ظروف بيئية مختلفة على طول حدود المواطن البيئية المجزأة.

16. ينتج عنهما نقص في التنوع الحيوي في النظام البيئي. الاستغلال الجائر هو الاستخدام الزائد للنوع لقيمته الاقتصادية. أما الأنواع الدخيلة فهي الأنواع غير الأصيلة التي أُدخلت عن قصد أو غير قصد إلى موطن بيئي جديد بالنسبة لها.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

17. b

18. c

19. b

20. a

21. a

22. c

23. c

أسئلة بنائية

24. لأنه يصاد ويقتل من أجل فروه، بالإضافة إلى أن عدد أفراده قليل جدًّا ووصل إلى الحد الذي يضعه في قائمة الحيوانات المهددة بالانقراض.

التفكير الناقد

25. تتضمن الإجابات المحتملة طرائق لتقليل وصول الأسمدة، وفضلات الحيوان، ومياه الصرف الصحي إلى الممرات المائية.

26. الحيوانات الجديدة أنواع دخيلة تستغل النظام البيئي على حساب النوع الأصلي.

10–3

مراجعة المفردات

27. موارد متجددة.

28. نوع مستوطن.

29. معالجة حيوية.

30. موارد غير متجددة.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

31. a

32. d

33. a

تقويم الفصل 10

أسئلة بنائية

24. إجابة قصيرة. فسر لماذا يعد النمر العربي حيوانًا مهددًا بالانقراض؟

التفكير الناقد

25. انصح. ما الطرائق التي يمكن الاعتماد عليها للتقليل من حدوث عملية الإثراء الغذائي في الممرات المائية؟

26. فسر. لماذا لا يعدّ إطلاق حيوانات أليفة دخيلة في النظام البيئي المحلي فكرةً جيدةً؟

10-3

مراجعة المفردات

أجب عن كل سؤال باستخدام مفردة من صفحة دليل مراجعة الفصل.

27. ماذا نسمي الموارد التي يتم استبدالها عن طريق عمليات طبيعية على نحو أسرع من استهلاكها؟

28. ماذا نسمي النوع الذي يوجد فقط في موقع جغرافي واحد؟

29. ما العملية التي تستخدم فيها المخلوقات الحية في إزالة سُمِّية مواد في موقع ما؟

30. ماذا نسمي الموارد الموجودة بكميات محدودة أو التي تستبدل عن طريق عمليات طبيعية عبر مدة زمنية طويلة؟

تثبيت المفاهيم الرئيسة

31. أي المصطلحات الآتية تعبّر عن إعادة استصلاح التنوع الحيوي لمنطقة ملوثة أو متضرِّرة؟

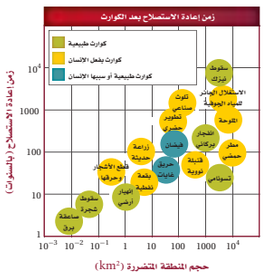
a. الزيادة الحيوية.
b. الممر الحيوي.
c. الموارد المتجددة.
d. الاستخدام المستدام.

استخدم الشكل أدناه لتجيب عن السؤال 32.

32. ما فائدة ممر الموطن البيئي المبين في الصورة أعلاه؟

a. يزيد الممر من أثر الحد البيئي في المنطقة.
b. نقل الأمراض من منطقة إلى أخرى.
c. نقل الطفيليات بسهولة من منطقة إلى أخرى.
d. تستطيع أفراد الأنواع الانتقال بأمان من منطقة إلى أخرى.

استخدم الرسم البياني أدناه لتجيب عن السؤالين 33 و34.



33. الكارثة التي يسببها الإنسان وتحتاج إلى أطول زمن لإعادة استصلاحها هي:

a. الاستغلال الجائر للمياه الجوفية.
b. التلوث الصناعي.
c. القنبلة النووية.
d. البقعة النفطية.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

تقويم الفصل 10

34. ما الكارثة الطبيعية التي تحتاج إلى أقل زمن لإعادة استصلاحها؟

a. صاعقة برق.
b. سقوط نيازك.
c. تسونامي.
d. انفجار البراكين.

أسئلة بنائية

35. **إجابة قصيرة.** فسر لماذا تحافظ المحميات على التنوع الحيوي.

36. **مهن مرتبطة مع علم الأحياء.** فسر كيف يَستخدِمُ علماء المخلوقات الحية الدقيقة المعالجة الحيوية لإزالة المواد السامة في المناطق الملوثة.

التفكير الناقد

37. **قوّم.** لماذا يعدّ تطوير خطة الاستخدام المستدام لاستعمال الموارد الطبيعية مهمًّا؟

38. **قوّم** كيف تتغير خطة الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية كلما استمر سكان العالم في النمو، وازداد مستوى معيشة السكان في الدول النامية؟

تقويم إضافي

39. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب مقالةً قصيرةً حول أهمية حفظ التنوع الحيوي.

40. **الكتابة في علم الأحياء** اختر مخلوقًا يواجه خطر الانقراض، واكتب تقريرًا علميًّا مفصلًا عن وضعه.

أسئلة المستندات

كتبت إحدى الصحف في مقالة لها:

"أسوأ ما يمكن حدوثه ليس نفاد الطاقة، أو الانهيار الاقتصادي، أو حروب نووية محدودة، أو غزو حكومة استبدادية. وعلى الرغم من أن هذه المصائب تعدّ مرعبةً لنا إلّا أنه يمكن التخلص منها وإصلاحها خلال أجيال قليلة متعاقبة. أما العملية التي بدأت منذ عام 1980م وتستغرق ملايين السنين لإصلاحها فهي فقدان التنوع الوراثي وتنوع الأنواع نتيجة تدمير مواطنها البيئية الطبيعية. هذه هي الحماقة التي لن يسامحنا عليها أولادنا الذين سيأتون من بعدنا".

41. صف كيف تَغيَّر التنوُّع الحيوي منذ ثمانينيات القرن الماضي.

42. لماذا تعتقد أن المقالة قرنت فقدان التنوع الحيوي بكل من نفاد الطاقة، والانهيار الاقتصادي، والحرب النووية، والغزو؟

43. ما المقصود بالعبارة: "هذه هي الحماقة التي لن يسامحنا عليها أولادنا"؟

مراجعة تراكمية

44. ناقش مراحل التعاقب الثانوي بعد احتراق الغابة. **(الفصل 8)**

45. صف التطفّل وأعطِ مثالًا على طفيل موجود في نظام بيئي قرب مجتمعك. **(الفصل 7)**

46. فسر مفهوم القدرة الاستيعابية. **(الفصل 9)**

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

34. a

أسئلة بنائية

35. المحميات تمنع الاستغلال الجائر وتقلل فرص دمار الموطن البيئي، والتلوث أو التجزئة.

36. تشمل المعالجة الحيوية استخدام مخلوقات حية لإزالة السمية في المنطقة.

التفكير الناقد

37. الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية يعني أنه سيتم استخدامها بسرعة يمكن تعويضها أو إعادة تدويرها.

38. تتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تشير إلى أن زيادة عدد الجماعات السكانية ومستوى معيشتها سيحدث ضغطًا إضافيًّا على الموارد المحدودة. ونتيجة لذلك يجب أن يلجأ الناس إلى الاستخدام المستدام أكثر فأكثر.

تقويم إضافي

39. **الكتابة في علم الأحياء** تتنوع الإجابات

40. **الكتابة في علم الأحياء** تتنوع الإجابات بحسب المخلوق الحي الذي اختاره الطلاب.

أسئلة المستندات

41. لقد بدأ نقصان التنوع الحيوي منذ الثمانينيات.

42. جميعها كوارث تؤثر في كل فرد وفي كل شيء.

43. أطفالنا وأحفادنا سيتعجبون لماذا لم يتم اتخاذ خطوات مناسبة لحفظ التنوع الحيوي؟!

مراجعة تراكمية

44. يضم التعاقب التسلسل التالي:
الأعشاب ← الشجيرات ← الأشجار الصغيرة ← الغابة.

45. التطفل هو استفادة مخلوق حي على حساب مخلوق حي آخر. وتتنوع الأمثلة على الطفيليات في النظام البيئي المحلي.

46. القدرة الاستيعابية هي أكبر عدد من أفراد الأنواع التي تستطيع البيئة دعمها.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

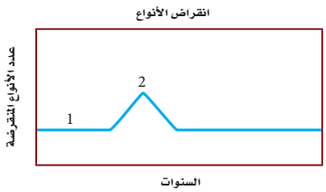
1. c
2. a
3. b
4. d
5. c
6. d
7. c

تراكمي

أسئلة الاختيار من متعدد

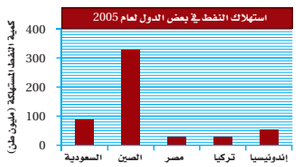
1. ما العامل الرئيس المسؤول عن نقص النباتات في المناطق القطبية؟
   a. الرعي الجائر بوساطة آكلات الأعشاب.
   b. الهطول القليل.
   c. لا توجد تربة للنباتات تثبت الجذور وتساعدها.
   d. أشعة الشمس غير الكافية.

استخدم المنحنى البياني الآتي لتجيب عن السؤالين 2 و3.



2. ما المصطلح الذي يصف الرقم 1 في المنحنى؟
   a. الانقراض التدريجي.
   b. تدمير الموطن البيئي.
   c. الانقراض الجماعي.
   d. الاستغلال الجائر للأنواع الحية.
3. ترتبط قمة المنحنى "2" بالانقراض الناتج عن:
   a. تدمير الموطن البيئي للحيوان الأصلي عندما استوطن الإنسان الجزيرة.
   b. زيادة الصناعات وتأثير الإنسان مع مرور الوقت.
   c. إدخال حيوانات غير أصيلة إلى النظام البيئي في الجزيرة.
   d. مرض قاتل أثّر في الجماعات الحيوية.
4. ما العامل الذي يعتمد على الكثافة؟
   a. المناخ.
   b. الطقس.
   c. الضغط الجوي.
   d. التنافس على الغذاء.
5. ما الذي تتوقع وجوده في النطاق العميق من البحيرة؟
   a. طحالب.
   b. عوالق.
   c. بقايا مخلوقات ميتة.
   d. نباتات عائمة في الماء.

استخدم الرسم البياني الآتي لتجيب عن السؤالين 6 و7.



6. ما نسبة استهلاك النفط في السعودية عام 2005؟
   a. 300 مليون طن
   b. 23 مليون طن
   c. 39.3 مليون طن
   d. 87 مليون طن
7. أكبر دولة في استهلاك النفط هي:
   a. السعودية.
   b. إندونيسيا.
   c. الصين.
   d. مصر.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

اختبار مقنن

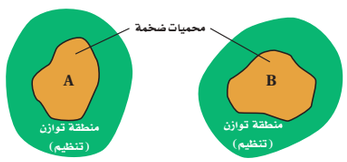
8. بناءً على ما تعرفه عن موطن المخلوقات المرجانية، ما العامل اللاحيوي المحدد لها؟
   a. سقوط المطر السنوي.
   b. تركيب التربة الكيميائي.
   c. درجة الحرارة طوال العام.
   d. المخلوقات الحية الأولية التي تعيش في الشعاب المرجانية.

أسئلة الإجابات القصيرة

9. إذا كانت مجموعة حيوية تعاني نقصًا في حجمها (أعدادها) فكيف يتم المقارنة بين معدل المواليد ومعدل الوفيات؟
10. اكتب مثالًا على مورد متجدد وآخر على مورد غير متجدد، وحلل سبب تصنيفهما هكذا.
11. وضح المعلومات التي يتضمنها مخطط التركيب العمري.
12. يُعدّ نبات المسكيت (البروسوبس) من النباتات الدخيلة على المملكة، وضح سبب محاولة التخلص منه حاليًّا.

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الرسم التوضيحي أدناه للإجابة عن السؤال 13.



13. يبيّن المخطط السابق محميتين ضخمتين محاطتين بمنطقة توازن. قدِّر نقطةً إيجابيةً وأخرى سلبيةً تتعلق بهذه النطاقات المحمية حول نوع من الطيور يعيش في المنطقة A.
14. فسر لماذا يدخل نوعان من المخلوقات الحية في علاقة تكافلية مشتركة في الوقت نفسه؟

سؤال مقالي

تجري حكومة المملكة العربية السعودية إحصاءً للسكان في فترات مختلفة. وأجري أول إحصاء عام 1394هـ (1974م)، وبلغ إجمالي عدد السكان آنذاك نحو 7,01 مليون. وفي آخر إحصاء تم عام 1431هـ (2010م) بلغ إجمالي عدد السكان 27,136,977 مليون نسمة، ويبين الإحصاء السكاني أيضًا توجّهات السكان، ومنها انتقالهم من المناطق الريفية إلى المدن.

استخدم المعلومات الواردة في الفقرة أعلاه لتجيب عن السؤال بأسلوب مقالي.

15. يعطي الإحصاء السكاني لمحة سريعة عن سكان المملكة العربية السعودية على فترات تتراوح بين 16–6 سنة. ويمكن حدوث الكثير من الأشياء التي تؤثر في السكان بين تواريخ الإحصاء. اعمل قائمة لبعض العوامل التي يمكن أن تسهم في تغير جذري في أعداد السكان ضمن الفترة الواقعة بين كل إحصاء.

يساعد هذا الجدول على تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
الفصل/القسم	8-2	9-1	8-3	10-3	8-3	9-2	10-3	9-2	9-2	10-2	10-3	7-1	9-2	10-2	8-2
السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

8. c

إجابات الأسئلة القصيرة

9. يزداد معدل الوفيات ويقل معدل المواليد، أو يزداد معدل الوفيات ولا يتغير معدل المواليد.
10. تتنوع الإجابات، إلا أن الإجابات المحتملة يجب أن تتضمن ما يلي:
   a. الموارد المتجددة: الطاقة الشمسية لأن هناك دائمًا المزيد من إنتاجها. ويبدو أن هناك دائمًا طاقة لا تنضب منها إلا أن يشاء الله تعالى.
   b. الموارد غير المتجددة: تراكم المعادن التي لا تستطيع العمليات الجيولوجية تعويضها عند استهلاكها.
11. يشير منحنى التركيب العمري إلى أن الجماعة السكانية إما أن تنمو بسرعة، أو تنمو ببطء، أو لا تنمو، أو تتناقص. يبين المنحنى أيضًا نسبة الجماعة السكانية في فئات عمرية معينة.
12. إذا كان المسكيت نوعًا دخيلاً فهذا يعني عدم وجود آكلات أعشاب تتغذى عليه، ونتيجة الاهتمام والرعاية به تكاثر بسرعة. وربما يؤثر هذا النبات في نمو أنواع أخرى من النباتات المحلية فيؤدي إلى انقراضها.

إجابات الأسئلة المفتوحة

13. يمكن أن تتنوع الإجابات، أما الناحية الإيجابية فهي أن المحميات الضخمة كبيرة جدًّا ومحاطة بحزام (منطقة التوازن) يحميها ويسمح فقط بالاستخدام المستدام للموارد. ونتيجة لذلك تسمح هذه المحميات لأنواع الطيور بالبقاء فيها بصورة أفضل من المحميات الصغيرة. أما الناحية السلبية فهي أن المحميتين منطقتان مصونتان ومفصولتان بمنطقة غير محمية؛ مما لا يسمح للطيور الانتقال بأمان بين المناطق المحمية.
14. يعيش كل مخلوق حي مع وجود علاقة تكافلية مع مخلوق حي آخر له خصائص يحتاج إليها كلا المخلوقين. وهذا يعني أنه يجب أن يعيش كلا المخلوقين معًا أو يموتا معًا.

سؤال مقالي

15. تتنوع الإجابات.

الفصل 8

مقدمة الفصل

علم بيئة الشِّعاب المرجانية

اسأل الطلاب: ما الذي توضحه الصورة في هذه الصفحة عن الحيد المرجاني؟ تتنوع الإجابات، قد تشمل: توجد الشعاب المرجانية في مياه ضحلة وهي بيئات بحرية يعيش فيها العديد من أنواع المخلوقات الحية.

تحدث إلى الطلاب: توجد الشعاب المرجانية في المياه الاستوائية الضحلة في مناطق متعددة من العالم. ويحتمل أن يكون هناك عدد كبير من أنواع المخلوقات الحية المختلفة في بيئة الشعاب المرجانية أكثر مما في أي نظام بيئي آخر، ما عدا الغابة الاستوائية المطيرة.

الفكرة العامة

قراءة موجهة اطلب إلى الطلاب عمل جدول تعلّم بأعمدة، معنونة على النحو الآتي:

ماذا أعرف؟ ماذا أعتقد أني أعرف؟ ما الذي سأتعلمه؟ ما الذي تعلمته؟

وجِّه الطلاب إلى الفكرة العامة في الصفحة (44b)، واطلب إليهم مراجعة كل قسم من هذا الفصل. املأ العمودين الأول والثاني لتحديد المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في أقسام الفصل، ثم أكمل العمود الثالث لتحديد الهدف منها. وبعد قراءة كل قسم، اطلب إلى الطلاب ملء العمود الأخير، ثم كتابة الفكرة الرئيسة على الوجه الخلفي للورقة.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

ما عنواني البيئي؟

إن كونك مخلوقًا حيًّا يجعلك جزءًا من وحدات بيئية متداخلة تختلف في الحجم، من المكان الصغير الذي تشغله الآن حتى الغلاف الحيوي بكامله. وهذا يعني أن لك "عنوانًا بيئيًّا" تعيش فيه.

خطوات العمل

1. اقرأ السؤال الآتي: ماذا يعني لك المصطلحان: المجتمع الحيوي، والنظام البيئي؟
2. صف المجتمع الحيوي والنظام البيئي اللذين تنتمي إليهما.

التَحليل

1. قارن هل حدد زملاؤك المجتمع الحيوي نفسه والنظام البيئي نفسه اللذين تنتمي إليهما ؟ وكيف تصف لشخص من دولة أخرى النباتات والحيوانات في منطقتك؟
2. افحص تتغير المجتمعات الحيوية والأنظمة البيئية باستمرار من خلال عملية تسمى التعاقب. ما التغيرات التي تعتقد أن مجتمعك الحيوي قد مر بها خلال المئة أو المئة والخمسين سنةً الماضية؟

لمراجعة محتوى هذا الفصل ونشاطاته ارجع إلى الموقع
www.obeikaneducation.com

المطويات منظمات الأفكار

المناطق الحيوية البرية اعمل المطوية الآتية لتساعدك على فهم كل من التعاقب الأولي والثانوي.

الخطوة 1، ارسم خطًّا على طول منتصف ورقة كما في الشكل الآتي:

الخطوة 2، اطو حافتي الورقة العلوية والسفلية بحيث يلتقيان عند خط المنتصف كما في الشكل الآتي:

الخطوة 3، عنون الطيتين كما في الشكل الآتي:

التعاقب الأولي
التعاقب الثانوي

المطويات استخدم هذه المطوية في القسم 1–8. سجل في أثناء قراءتك للفصل ما تعلمته عن التعاقب الأولي والتعاقب الثانوي على الوجه الخلفي للمطوية، واستخدم وجهها الأمامي في رسم أشكال توضح كلًّا منهما.

تجربة استهلالية

الزمن المقترح: 10 دقائق.

احتياطات السلامة: تأكد من تعبئة الطلاب بطاقة السلامة في المختبر قبل بدء التجربة.

استراتيجيات التدريس:

- ابدأ بمراجعة وتعريف المفاهيم التالية: الغلاف الحيوي، المنطقة الحيوية، النظام البيئي، المجتمع الحيوي.
- اهتم بمقارنة عنوان الطالب البريدي بعنوانه البيئي. ابدأ بالوحدة الصغرى ثم الوحدة الأكبر فالأكبر.

العنوان البريدي	العنوان البيئي
عبد الله محمد	عبد الله محمد
حي الطلاب	المجتمع الحيوي
الرياض	النظام البيئي
المملكة العربية السعودية	المنطقة الحيوية
كوكب الأرض	الغلاف الحيوي

التحليل

1–2 تتنوع الإجابات، اقبل جميع الإجابات المعقولة.

8–1

1. التركيز

الفكرة الرئيسة

د م ض م ف م العوامل المحددة

اسأل الطلاب: اذكر بعض العوامل اللاحيوية التي تحدد نمو النبات. الماء، درجة الحرارة، المواد الكيميائية المغذية. اذكر بعض العوامل الحيوية التي تحدد نمو النبات. كثافة الجماعة الحيوية ودورة حياة آكلات الأعشاب.

مصادر الفصول 11–7

شريحة التركيز 4، صفحة 164

الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

2. التدريس

تطوير المفاهيم

ف م تنشيط المعرفة السابقة

اسأل الطلاب: اذكر بعض التغيرات التي ترتبط مع تغير الفصول؟ قد تشمل الإجابات التغير في طول اليوم ودرجة الحرارة ونمط هطل الأمطار. لماذا تحدث هذه التغيرات؟ بسبب درجة الحرارة المنخفضة، دورة الأرض السنوية، كمية هطل المطر، الرطوبة أو ضوء الشمس.

دعم الكتابة

د م الكتابة غير الرسمية اطلب إلى الطلاب تنفيذ جلسة عصف ذهني حول بعض أنماط الطقس غير الطبيعية في منطقتهم. اجعلهم يكتبوا رسالة إلى صديق حول هذا النمط من الطقس. واختر رسالتين لقراءتها أمام الصف، واطلب إلى الطلاب تحديد العوامل اللاحيوية التي تُسهم في ظروف الطقس غير الطبيعية.

عرض عملي

أدوات قياس الطقس ما الهدف من استخدام مقياس الحرارة والبارومتر (جهاز قياس الضغط الجوي)؟ وأي الأدوات المتوافرة لديك تستخدم لقياس الضغط؟ يتعلم الطلاب أن هذه الأجهزة تستخدم لقياس العوامل اللاحيوية المختلفة التي قد تحدد توزيع الجماعات البشرية.

الزمن المقترح: 5 دقائق.

طرائق تدريس متنوعة

دون المستوى إن توافر البنية التنظيمية والتسلسل في دراسة المحتوى يساعدان الطلاب الذين هم دون المستوى على النجاح. راجع معهم مفاهيم الدروس السابقة، ولخص الأفكار الرئيسة، واعمل نماذج للأنشطة التي يتوقع أن ينجزها الطلاب.

8-1

الأهداف

- **تعرف** كيف تؤثر كل من العوامل الحيوية واللاحيوية غير المناسبة في الأنواع.
- **تصف** كيف يؤثر مدى تحمّل المخلوقات الحية في توزيعها .
- **تميز** مراحل كل من التعاقب الأولي والثانوي.

مراجعة المفردات

العوامل اللاحيوية: الجزء غير الحي من بيئة المخلوق الحي.

المجتمع الحيوي: مجموعة من الجماعات الحيوية التي تتفاعل معًا، وتعيش في المساحة نفسها في الوقت نفسه.

المفردات الجديدة

العامل المحدد
التحمل
التعاقب البيئي
التعاقب الأولي
مجتمع الذروة
التعاقب الثانوي

علم بيئة المجتمعات الحيوية

Community Ecology

الفكرة الرئيسة **المخلوقات الحية جميعها محددة بعوامل في بيئاتها.**

الرَبط مع الحياة أينما عشت فربما اعتدت على ظروف بيئتك، فإذا كان الطقس باردًا في الخارج فإنك قد تلبس معطفًا وقفازين. وكذلك الدببة لها تكيفات خاصة مع بيئتها، منها وجود فرو دافئ يقيها من البرد القارس.

المجتمعات الحيوية Communities

عندما تصف مجتمعك فإنك قد تذكر عائلتك وزملاءك في المدرسة، وجيرانك. فالمجتمع الحيوي للإنسان يضم النباتات وبعض الحيوانات والبكتيريا والفطريات. ولا يشمل كل مجتمع حيوي أنواع المخلوقات نفسها دائمًا؛ فالمجتمع الحيوي في الصحراء يختلف عن المجتمع الحيوي في المنطقة القطبية.

قدّر الله سبحانه وتعالى للمخلوقات الحية أن يعتمد بعضها على بعض لاستمرار حياتها. وكما تعلمت من قبل أن العوامل اللاحيوية تؤثر في المخلوق الحي، فكيف تؤثر العوامل اللاحيوية في المجتمعات الحيوية؟ خذ التربة مثالًا، وهي من العوامل اللاحيوية. إذا أصبحت التربة حمضيةً فقد تموت بعض الأنواع أو تنقرض، ومن ثم قد تتأثر مصادر الغذاء لمخلوقات حية أخرى، مما يؤدي إلى تغير في المجتمع الحيوي.

مكّن الله عز وجل المخلوقات الحية أن تتكيف مع الظروف التي تعيش فيها. فمثلاً لنبات الصبّار قدرة على الاحتفاظ بالماء وتحمل ظروف الصحراء الجافة. ويمكن للمخلوقات الحية أن تعيش في أنظمة بيئية معينة دون أنظمة بيئية أخرى؛ بناءً على توافر العوامل الملائمة لها وكمياتها، ومثال ذلك أن نسبة النباتات في الصحراء المبينة في **الشكل 1–8** تتناقص كلما ابتعدنا عن مصدر الماء.

الشكل 1–8 لاحظ أن الجماعات الحيوية للمخلوقات الحية تعيش ضمن مساحة صغيرة نسبيًا تحيط بمصدر الماء.

العوامل المُحدِّدة Limiting factors يسمى أي عامل حيوي أو لاحيوي يحدد عدد المخلوقات وتكاثرها وتوزيعها **عاملًا محدِّدًا** limiting factor . وتشمل العوامل اللاحيوية المحددة: ضوء الشمس والمناخ ودرجة الحرارة والماء والمواد المغذية والحرائق والتركيب الكيميائي للتربة والحيز المتاح. أما العوامل الحيوية فتشمل المخلوقات الحية ومنها أنواع النباتات والحيوانات. والعوامل التي تحدّ نمو جماعة حيوية قد تسبب زيادة نمو جماعة حيوية أخرى، فمثلًا في **الشكل 1–8**، يعدُّ الماء عاملًا محددًا للمخلوقات الحية جميعها، وقد تكون درجة الحرارة أيضًا عاملاً محددًا آخر. وأنواع المخلوقات الحية التي تعيش في الصحراء يجب أن تكون قادرةً على تحمل حرارة الشمس وبرودة الليل.

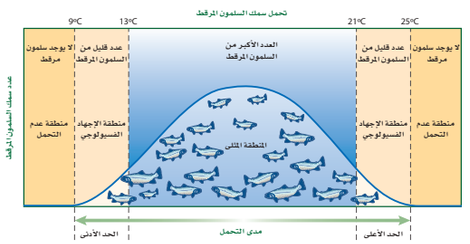
مدى التحمُّل Range of tolerance لكلّ عامل بيئيّ حدٌّ أعلى وآخر أدنى يوضح الظروف التي يمكن أن يعيش فيها المخلوق الحي. فمثلًا يعيش سمك السلمون المرقط في مياه الأنهار الساحلية الباردة النقية. إن المدى المثالي لدرجة الحرارة لهذا السلمون يتراوح بين 13–21 °C، كما في **الشكل 2–8**. ومع ذلك فإن هذا السلمون يمكنه العيش في مياه تتراوح درجة حرارتها بين 9–25 °C؛ إلا أن درجات الحرارة هذه قد تسبب إجهادات فسيولوجية للسلمون، ومنها عدم القدرة على النمو والتكاثر؛ حيث يموت إذا تجاوزت درجة حرارة الماء الحد الأعلى أو الحد الأدنى.

ت م

هل وجدت نفسك يومًا مجبرًا على تحمل يوم حار أو نشاط ممل؟ على نحو مشابه فإن قدرة المخلوق الحي على البقاء عند تعرضه لعوامل حيوية أو لاحيوية تسمى **التحمُّل** tolerance. انظر إلى **الشكل 2–8** مجددًا. يتحمل سمك السلمون مدًى محددًا من درجات الحرارة. ويتراوح مدى تحمل السلمون المرقط لدرجات الحرارة بين 9–25 °C. لاحظ أن العدد الأكبر من السلمون يعيش في المنطقة التي تكون درجة حرارتها هي الدرجة المثلى للعيش، وتقع منطقة الإجهاد الفسيولوجي بين المنطقة المثلى وحدود التحمل، وتقل الأسماك عند درجات الحرارة هذه. ولا تعيش أسماك السلمون المرقط خارج هذا المدى (فوق 25 °C أو تحت 9 °C). وهكذا فإن درجة حرارة الماء عامل محدِّد للسلمون المرقط، عندما تتجاوز درجات حرارة الماء مدى تحمله.

ت ن

ماذا قرأت؟ **صف** العلاقة بين العامل المحدد ومدى التحمل.



م م

■ **الشكل 2–8** سمك السلمون المرقط محدّد بدرجة حرارة الماء الذي يعيش فيه.
استنتج العوامل اللاحيوية الأخرى التي قد تحدد بقاء سمك السلمون المرقط.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

اختصاصي حماية المجتمعات الحيوية
Conservation biologist يؤدي العالم المختص بحماية المجتمعات الحيوية مهام عديدةً، منها: وضع علامات على أجسام مخلوقات حية وتتبّعها في المجتمع الحيوي؛ حيث يساعد فهم العوامل الحيوية واللاحيوية في تفسير التغيرات التي تحدث في الجماعات الحيوية.

عرض عملي

تحديد مدى التحمل ازرع عشرة نباتات فاصولياء أو بذورًا أخرى في أربعة أصص بلاستيكية تحوي رملاً. اسقِ الوعاء الأول بالماء المقطر، والثاني بمحلول 1% ملح، والثالث بمحلول 10% ملح، والرابع بمحلول 30% ملح. اعرض النباتات على الطلاب كل يوم مدة أسبوعين. اطلب إلى الطلاب تحديد مدى تحمل البادرات للملح من خلال عدِّ البذور التي تنمو، وحساب معدل نمو البادرات في كل وعاء.
الزمن المقترح: 5 دقائق/ يوم.

م م ممارسة المهارة

د م توظيف الصور والرسوم اطلب إلى الطلاب دراسة الشكل 2–8.

اسأل الطلاب: ما مدى درجة الحرارة المثلى للسلمون المرقط؟
13 °C – 21°C.

ت م تطوير المفاهيم

ف م ناقش الطلاب في مدى التحمل لدى بعض النباتات والحيوانات في منطقتك. حدد مدى التحمل الأوسع للهطل ولدرجات الحرارة بين هذه المخلوقات الحية.

اسأل الطلاب: لماذا يكون مدى تحمل الإنسان للعديد من العوامل أكثر مما لمعظم المخلوقات الأخرى؟ الإنسان لديه القدرة على تغيير البيئة بطرائق تسمح له بالتكيف مع مدى أوسع من التغيرات أكثر من معظم الأنواع الأخرى.

ت ن التفكير الناقد

ض م استنتج اطلب إلى الطلاب استخدام معرفتهم بالمفردات (تحمل) و(عامل محدد) في استنتاج كيف يرتبط أحدهما مع الآخر. التحمل هو القدرة على البقاء ومقاومة عامل محدد بعينه.

■ **إجابة أسئلة الأشكال الشكل 2–8** بالإضافة إلى درجة الحرارة قد يكون مجتمع السلمون المرقط محددًا بمحتوى الأكسجين المذاب وعمق الماء وأنواع المعادن الموجودة في المياه.

ماذا قرأت؟ يعرَّف مدى التحمل غالبًا بالعوامل المحدِّدة التي تؤثر في الأنواع.

شرائح التدريس

- تتوافر شريحة التدريس 5 على الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com

المطويات

خطوة إضافية

تحدث إلى الطلاب: اطلب إلى الطلاب رسم شبكة من أربعة أجزاء على ظهر المطوية، واشرح كيف يمكن تدمير المجتمع الحيوي؛ وذلك بالإجابة عن الأسئلة: أين ومتى ولماذا.

ت م تطوير المفاهيم

ض م ف م التكامل مع علوم الأرض

تحدث إلى الطلاب: إن جيولوجية بقعة من الأرض قد تجعلها أكثر حساسية للاضطرابات. فمثلاً يتم تعرية سفوح الجبال بسرعة أكثر من الأراضي المستوية إذا بقيت المتغيرات الأخرى ثابتة. وقد تُسهم نشاطات الإنسان في حدوث أو عدم حدوث التعاقب.

اسأل الطلاب: ما أثر الرعي الجائر في أراضي الحشائش أو القطع الجائر للغابات؟ كلا النشاطين يسبب اضطرابًا في مجتمع النبات، مما ينتج عنه التعاقب البيئي.

ت ن التفكير الناقد

ف م حلل

اسأل الطلاب: لماذا تكون الأنواع الرائدة أكثر قدرة على التكيف مع مدى واسع من التحمل من الأنواع الأخرى التي تأتي بعدها؟ يميل العديد من الأنواع في المجتمعات الحيوية إلى تنظيم مدى بعض العوامل. وتفتقر الأنواع الرائدة إلى هذا التنظيم ويجب أن تعيش وتقاوم مدى واسعًا وقاسيًا من العوامل منها الحرارة والرطوبة.

المطويات
ضمن مطويتك معلومات من هذا القسم.

المفردات

الاستعمال العلمي مقابل الاستعمال الشائع

الأولي Primary

الاستعمال العلمي، يعني الأول في الرتبة أو الأهمية أو القيمة أو الترتيب.
يأتي اهتمام الطبيب بالمريض في المرتبة الأولى.

الاستعمال الشائع، السنوات الأولى من التعليم الأساسي.
الصفوف الابتدائية حتى الثانوية تعدّ المراحل الأولى من تعليم الطالب.

التعاقب البيئي Ecological Succession

الأنظمة البيئية متغيرة باستمرار. وقد تتغير بطرائق بسيطة مثل سقوط شجرة في غابة، أو بطرائق معقدة. كما أنها قد تغير المجتمعات الحيوية التي توجد في الأنظمة البيئية؛ فحرائق الغابات قد تكون مفيدةً، وأحيانًا ضروريةً لمجتمع الغابة؛ لأنها تعيد المواد المغذية إلى التربة. وبعض النباتات –ومنها حشائش النار– لها بذور لا تنبت ما لم تُسخّن بالنار. وتعتمد بعض الأنظمة البيئية على الحرائق للتخلص من الحطام البيئي؛ فإذا لم تحدث هذه الحرائق فسيتراكم هذا الحطام لدرجة تؤدي فيها الحرائق الأخرى إلى حرق الأعشاب والأشجار كليًا. وقد تغير حرائق الغابات من الموطن البيئي كليًا لدرجة أن بعض الأنواع من المخلوقات الحية لا تستطيع البقاء، وبعضها قد ينمو ويزدهر في الظروف البدائية المتفحمة الجديدة.

ت م إن التغير في النظام البيئي الذي يحدث عندما يُستبدل مجتمع حيوي ما بآخر نتيجةً للتغير في العوامل الحيوية واللاحيوية يُسمى **التعاقب البيئي** ecological succession. وهناك نوعان من التعاقب البيئي، هما التعاقب الأولي والتعاقب الثانوي.

التعاقب الأولي Primary succession لا توجد تربة فوق الحمم المتصلبة أو فوق الصخور الجرداء. فإذا أخذت عينات من كليهما، وفحصتها تحت المجهر فإن المخلوقات الحية الوحيدة التي ستشاهدها هي البكتيريا، وربما بعض أبواغ الفطريات أو حبوب اللقاح التي حملتها تيارات الهواء. ويُسمى تكوُّن مجتمع حيوي في منطقة من الصخور الجرداء التي لا تغطيها أي تربة **التعاقب الأولي** primary succession، كما في الشكل 3–8؛ حيث يحدث التعاقب الأولي عادةً ببطء في البداية. وتحتاج معظم النباتات إلى التربة في نموها. فكيف تتشكل التربة؟ تبدأ الأشنات – وهي تجمعات من الفطر والطحالب– في النمو على الصخور. ولأن الأشنات والحزازيات الطحلبية من أوائل المخلوقات الحية التي تنمو على الصخور، فهي تُسمى الأنواع الرائدة. تساعد الأنواع الرائدة في تكوين التربة؛ لأنها تفرز أحماضًا تساعد على تفتيت الصخور.

ت ن

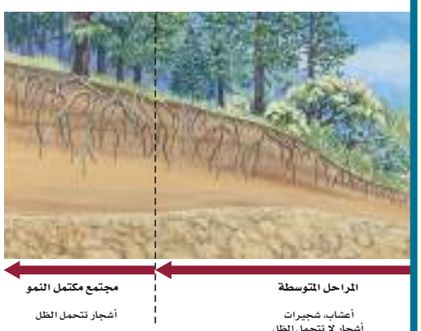
■ **الشكل 3–8** يعدّ تكوّن التربة الخطوة الأولى من التعاقب الأولي، وما إن يبدأ تكوّن التربة حتى يكون هناك تعاقب يتجه لمجتمع الذروة.

ت م

وعندما تموت المخلوقات الحية الرائدة تتحلل المواد العضوية المكونة لها، فتكوّن مع فتات الصخور المرحلة الأولى من تكوّن التربة. وفي هذه المرحلة تنمو الحشائش الصغيرة بما في ذلك السرخسيات ومخلوقات حية أخرى منها الفطريات والحشرات. وبموت هذه المخلوقات تتكون تربة إضافية، وفيها يبدأ نمو البذور التي تنقلها الحيوانات أو الماء أو الرياح، وتتكوّن تربة كافية لنمو الشجيرات والأشجار. في النهاية يمكن أن ينمو مجتمع الذروة الحيوي بعد أن كان صخورًا جرداء، كما في **الشكل 3–8**.

إن المجتمع الحيوي المستقر الذي ينتج عندما يكون هناك تغير طفيف في عدد الأنواع هو **مجتمع الذروة** climax community. ويدرك العلماء اليوم أن الاختلالات، ومنها التغير المناخي، تؤثر باستمرار في المجتمعات الحيوية.

التعاقب الثانوي Secondary succession يمكن أن تؤدّي بعض العوامل –كالحرائق والفيضانات والعواصف– إلى اختلال في المجتمع الحيوي، وبعد كل اختلالٍ يحدث، قد تستوطن أنواع جديدة من النباتات والحيوانات. وتميل الأنواع التي تنتمي إلى مجتمع حيوي مكتمل النمو إلى العودة إليه مرة أخرى مع مرور الزمن وبشكل طبيعي. **التعاقب الثانوي** secondary succession هو التغير المنظم والمتوقع الذي يحدث بعد إزالة مجتمع حيوي من دون أن تتغير التربة. إن الأنواع الرائدة – وهي النباتات التي بدأت تنمو في المنطقة التي حدث فيها الاختلال– هي أول الأنواع التي تبدأ في التعاقب الثانوي.



مختبر تحليل البيانات 1-8

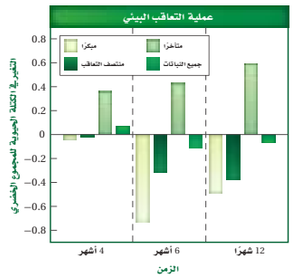
بناءً على بيانات حقيقية

تفسير البيانات

كيف تؤثر اللافقاريات الموجودة في التربة في التعاقب الثانوي في بيئة المناطق العشبية؟ أجريت تجربة أضيفت فيها لافقاريات التربة إلى مجتمع أراضٍ عشبيةٍ مسيطر عليها. وقيسَ نمو نباتات مختلفة بعد أربعة أشهر وستة أشهر و12 شهرًا من بدء التجربة.

البيانات والملاحظات

تشير المستطيلات الملونة في الرسم البياني إلى التغير في الكتلة الحيوية للنباتات مع مرور الزمن.



التفكير الناقد

1. **استنتج** إلام تشير القيمة السالبة للتغير في الكتلة الحيوية للمجموع الخضري؟
2. **عمّم** أي المجتمعات الحيوية أكثر تأثرًا إيجابيًا، عند إضافة لافقاريات التربة وأيها أكثر تأثرًا سلبيًا؟

أخذت البيانات في هذا المختبر من:

De Deyn, G.B. et al. 2003. Soil invertebrate fauna enhances grassland succession and diversity. *Nature* 422: 711–719

ت م **تطوير المفاهيم**

ف م **توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة**

اسأل الطلاب: أين توجد مجتمعات الذروة؟ تتنوع الإجابات. قد يعتقد الطلاب أن مجتمعات الذروة لا تتغير، وأن هذه المجتمعات شائعة في البيئة. والمقصود من مجتمع الذروة المجتمع الذي توقف فيه التعاقب، ويظهر فيه استقرار في عدد الأنواع وفي تنوعها. وبناء على فهمنا المتزايد للتغيرات في المناخ العالمي وللاضطرابات المختلفة يعتقد العلماء أن مجتمع الذروة قد لا يوجد إطلاقًا في الوقت الحاضر. وفي معظم الحالات والتطبيقات يشير مصطلح مجتمع الذروة إلى مجتمع حيوي ناضج مستقر.

مختبر تحليل البيانات 1-8

حول المختبر

- بيّن للطلاب أن فهم أثر اللافقاريات في التعاقب قد يحسن من فرص استعادة التنوع الحيوي والحفاظ عليه.
- استخدم المصادر التعليمية المتاحة في البحث عن أثر آكلات الأعشاب في التنوع الحيوي النباتي في المناطق العشبية.

التفكير الناقد

1. القيمة السالبة للتغير في كتلة المجموع الخضري تشير إلى أن كتلة المجموع الخضري قد تناقصت مع الزمن.
2. نباتات التعاقب المتأخر كانت النباتات الأكثر تأثرًا إيجابيًّا، بينما كانت نباتات التعاقب المبكر هي الأكثر تأثرًا سلبيًّا عند إضافة لافقاريات التربة.

خلفية المحتوى

الربط مع الحياة الأجمة Chaparral نظام بيئي مكون من الشجيرات التي تعتمد على الحرائق. الأنواع النامية في الأجمة تحترق بسهولة أكثر من مجتمعات الأشجار والغابات. وعندما تخمد الحرائق لا يتم التعاقب في مجتمع الأجمة في صورة سلسلة من نباتات مختلفة، بل في صورة أنواع شجرية تتراكم تدريجيًّا. يكون التعاقب بعد الحرائق في مجتمع الأجمة الصحراوية بطيئًا، ويتكون المجتمع الناضج من أنواع شُجيرية متعددة مع تجمعات من نباتات قصيرة.

س ق استراتيجية القراءة

د م ض م **بناء المفردات** اطلب إلى الطلاب توضيح الفرق بين مصطلحي التعاقب الأولي والتعاقب الثانوي، وأن يعطوا أمثلة على كل منهما. التعاقب الأولي هو النمو الجديد على الصخور الجرداء (ومن ذلك التنوع الذي يوجد على بركان بعد ثورانه)، أما التعاقب الثانوي فهو إعادة النمو بعد حدوث اختلال (نمو نباتات جديدة بعد حدوث حريق).

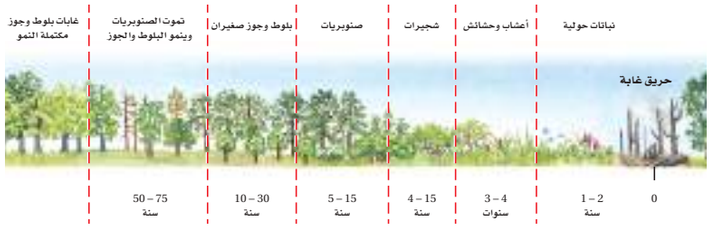
3. التقويم

تقويم بنائي

تقويم

اسأل الطلاب: ماذا يحدث عندما تدخل المخلوقات الحية والجماعات الحيوية منطقة الإجهاد الفسيولوجي؟ قد تحدث تغيرات جسمية (شكلية) في المخلوقات الحية وقد تموت. أما الجماعات الحيوية فقد يحدث فيها تغير في التوزيع العمري أو تتناقص أعدادها.

علاجي استخدم منشفة ورقية مبللة وضع فيها قطعًا زجاجية أو رخامية، وبيّن للطلاب كيف تحمل المنشفة بعض هذه القطع ولكن عند إضافة المزيد منها تبدأ في التمزق، حتى تتمزق تمامًا بإضافة عددٍ كبير منها. اربط هذا مع مناطق التحمل في الأنظمة البيئية.



الشكل 4–8 بعد الحريق تبدو الغابة مدمرةً تمامًا. ثم تحدث سلسلة من التغيرات التي تؤدي في النهاية إلى مجتمع مكتمل النمو مرة أخرى.

في أثناء التعاقب الثانوي يتغير مجتمع المخلوقات الحية على مدى فترة من الزمن، كما هو الحال في التعاقب الأولي. ويبين **الشكل 4–8** كيف يتغير مجتمع المخلوقات الحية بعد حدوث حريق في غابة؛ إذ يحدث التعاقب الثانوي عادةً بشكل أسرع من التعاقب الأولي؛ لأن التربة متوافرةٌ، وأيضًا لا تزول بعض الأنواع موجودةً (على الرغم من وجود عدد قليل منها). وبالإضافة إلى ذلك فإن المناطق المجاورة التي لم يحدث فيها الاختلال يمكن أن تكون مصدرًا للبذور وبعض الحيوانات. س ق

نقطة نهاية التعاقب Succession's end point يعد التعاقب البيئي عملية معقدة؛ حيث يشمل العديد من العوامل، ولا يمكن تحديد نقطة نهاية التعاقب عقب حدوث الكوارث. إن المجتمعات الحيوية الطبيعية تتغير باستمرار وبمعدلات مختلفة، كما أن عملية التعاقب عملية بطيئة. وتؤثر نشاطات الإنسان في الأنواع التي قد تكون موجودة، ونتيجة لهذه الأسباب، من الصعب تحديد ما إذا كان التعاقب قد وصل إلى مجتمع الذروة في أي مكان على الأرض.

التقويم 8-1

الخلاصة

- تقيِّد العوامل المحددة نمو الجماعات الحيوية ضمن المجتمع الحيوي.
- للمخلوقات الحية مدى من التحمل لأي من العوامل المحددة التي تواجهها.
- يحدث التعاقب الأولي على مساحات من الصخور الجرداء أو الرمل (دون تربة).
- تنمو المجتمعات الحيوية إلى أن يحدث تغير طفيف في عدد الأنواع (الاتزان).
- يحدث التعاقب الثانوي نتيجة الاختلال في المجتمع الحيوي المكتمل النمو.

فهم الأفكار الرئيسة

1. الفكرة الرئيسة **حدد** كيف تكون درجة الحرارة عاملًا محددًا لنمو الدببة القطبية؟
2. **توقع** كيف تؤثر كل من العوامل اللاحيوية والحيوية غير المناسبة في الأنواع؟
3. **صف** كيف يؤثر مدى التحمل في توزيع الأنواع؟
4. **صنف** مرحلة التعاقب لحقل نمت فيه الشجيرات بعد سنوات من إهماله.

التفكير الناقد

5. **فسّر الشكل** عد إلى **الشكل 2–8** لتتوقع الاتجاه العام لنمو السمك المرقط في جدول ماء درجة حرارته 22 °C.
6. الرياضيات في علم الأحياء ارسم بيانيًّا البيانات الآتية لتحدد مدى التحمل للسمكة القط.

درجة الحرارة	أعداد السمكة
0	0
5	0
10	2
15	15
20	13
25	3
30	0
35	0

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

التقويم 1–8

1. تحدد درجات الحرارة مجتمع الدب القطبي ونظامه البيئي. أما مصادر غذاء الدب القطبي ووظائف أعضائه فهما متكيفان لدرجات الحرارة المنخفضة.
2. قد تقيد العوامل الحيوية واللاحيوية غير المناسبة أعداد الجماعات الحيوية وقدرتها على التكاثر. وبعض العوامل غير المناسبة لنوع ما قد تكون مناسبة لنوع آخر.
3. أعداد المخلوقات الحية التي توجد في منطقة عدم التحمل الفسيولوجي أقل منها في منطقة التحمل.
4. تعاقب ثانوي.
5. ينمو السلمون المرقط ببطء في منطقة الإجهاد الفسيولوجي.
6. تستطيع سمكة القط أن تتحمل مدى من درجات الحرارة يتراوح بين 10 °C – 25 °C.

8-2

المناطق الحيوية البرّية
Terrestrial Biomes

الأهداف

- **تربط** بين دوائر العرض ومناطق المناخ الرئيسة الثلاث.
- **تصف** العوامل اللاحيوية الرئيسة التي تحدد مواقع المناطق الحيوية البرية.
- **تميز** بين المناطق الحيوية البرية بناءً على المناخ والعوامل الحيوية.

مراجعة المفردات

المنطقة الحيوية: مجموعة كبيرة من الأنظمة البيئية تشترك في المناخ نفسه، وفيها الأنواع المتشابهة من المجتمعات النباتية.

الطقس: حالة الغلاف الجوي في مكان وزمان محددين.

المناخ: متوسط حالة الطقس في منطقة ما.

الصحراء: أي منطقة يزيد فيها معدل التبخر السنوي على معدل الهطول.

المفردات الجديدة

دائرة العرض
التندرا
الغابة الشمالية (التيجة)
الغابة المعتدلة
المناطق الحرجية
المناطق العشبية
السفانا الاستوائية
الغابة الاستوائية الموسمية
الغابة الاستوائية المطيرة

الفكرة الرئيسة يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية البرية الموجودة ضمن المناطق الحيوية في الأساس على مجتمعات النباتات فيها.

الرَبط مع الحياة إذا كنت تعيش في الجزء الشمالي من المملكة العربية السعودية فإنك تعيش في منطقة تكثر فيها شجيرات *Retama raetam* الرتم والزيتون والطلح والسنديان، وإذا كنت تعيش في وسط المملكة فإنك تعيش في منطقة تكثر فيها أشجار النخيل والسدر والعوسج والسمر، أما إذا كنت تعيش في جنوب المملكة فإن شجيرات الشرونة *Senecio doriiformis* والحميض وشوك الجمل والخزامى المسننة، إضافة إلى أشجار العرعر، ستكون شائعة في منطقتك؛ حيث تتميز الأنظمة البيئية المختلفة بمجتمعات حيوية نباتية خاصة.

تأثير دائرة العرض والمناخ
Effects of Latitude and Climate

يتأثر الفرد بالطقس وبالمناخ، بغض النظر عن مكان عيشه. ويتوقع عالِم الأرصاد الجوية حالة الطقس للفترة القادمة. فما الذي يسبب الاختلافات في الطقس؟ ما آثار اختلاف الطقس في المخلوقات الحية التي تعيش في المناطق المختلفة من الأرض؟ من طرائق فهم المجتمعات الحيوية معرفةُ دوائر العرض وفهم ظروف المناخ.

الربط علوم الأرض **دائرة العرض Latitude** إن المسافة بين خط الاستواء وأي نقطة على سطح الأرض شمالًا أو جنوبًا تُسمى **دائرة العرض** latitude. وتتراوح دوائر العرض بين 0° عند خط الاستواء إلى 90° عند القطبين. ويسقط ضوء الشمس على الأرض مباشرةً عند خط الاستواء أكثر مما هو عند القطبين، كما في **الشكل 5–8**. ونتيجةً لذلك يسخن سطح الأرض بدرجات مختلفة في المناطق المتنوعة. ويعرّف علماء البيئة هذه المناطق بأنها قطبية أو معتدلة أو استوائية.

الشكل 5–8 تُحدد كمية الأشعة الشمسية التي تستقبلها المناطق المختلفة بشكل أساسي مناخ الأرض.

بحث موثق

بنـاء المفـردات تشير البحوث التربوية إلى أن القراءة والفهم يتحسنان عندما يُعطى الطلاب استراتيجيات واضحة لبناء المفردات. إن مهارات عمل النماذج كاستعمال الإرشادات في النص يمكن أن تساعد الطلاب عندما يواجهون ويتعاملون مع مفردات غير مألوفة (Nagy, 1997).

1. التركيز

الفكرة الرئيسة

د م ض م ف م المناطق الحيوية البرية

تحدث إلى الطلاب: عند قراءة هذا القسم ركزوا على أنواع النباتات الموجودة في كل منطقة من المناطق الحيوية البرية.

اسأل الطلاب: لماذا تعتقد أن النباتات قد تختلف في كل منطقة رئيسة؟ تنمو النباتات المختلفة أفضل تحت الظروف المناخية المختلفة. وعندما يتغير معدل الهطل تتغير أنواع النباتات التي تنمو في المنطقة.

مصادر الفصول 11–7

شريحة التركيز 5، صفحة 162

الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

2. التدريس

دعم الكتابة

د م ض م ف م الكتابة الإبداعية حدد مشروع بحث لكل طالب. اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في كيفية تغير المناخ في المملكة، وأن يكتبوا قصة أو مقالة تتضمن تفاصيل المعلومات المهمة التي وجدوها في بحوثهم. اسمح للطلاب أن يعرضوا مشاريعهم أمام الصف.

التفكير الناقد

ض م ف م كون فرضية

اسأل الطلاب: لماذا تكون الأنواع في منطقة حيوية أكثر تنوعًا منها في منطقة حيوية أخرى؟ توجد أنواع كثيرة في المناطق الحيوية التي تحوي عددًا أقل من العوامل المحددة. وكلما قل عدد العوامل المحدِّدة في منطقة حيوية كان عدد الأنواع التي تستطيع العيش فيها أكثر.

■ **إجابة أسئلة الأشكال** الشكل **6–8** الغابة المعتدلة.

تجربة 1–8

الزمن المقترح: 25 دقيقة.

مواد إضافية: مصباح نيون (لا يولد حرارة كبيرة).

احتياطات السلامة: تأكد من تعبئة الطلاب لبطاقة السلامة في المختبر قبل بدء التجربة.

استراتيجيات التدريس:

- اطلب إلى الطلاب وضع المصباح الكهربائي في الزاوية الصحيحة، وعلى مسافة 25–30 cm من خط استواء الكرة. قد تضطر إلى ضبط المسافة بين المصباح والكرة من أجل الحصول على نتائج أفضل.
- اربط هذه التجربة مع المفاهيم التي تتعلق في المناطق الحيوية والانظمة البيئية والمجتمعات الحيوية التي تعيش فيها.

التنظيف والتخلص من الفضلات: ذكّر الطلاب بإعادة كل مواد التجربة إلى أماكن تخزينها السابقة.

التحليل

1. قوّم الرسوم التخطيطية لكل طالب. يجب أن يبين الطلاب أن المناخات الحارة توجد بالقرب من خط الاستواء والمناخات الأبرد في اتجاه القطبين الشمالي والجنوبي.

2. عندما تنتقل شمالاً أو جنوبًا بعيدًا عن خط الاستواء – حيث تزيد أشعةُ الشمس درجاتِ الحرارة لتصبح أكثر سخونة – تقل زاوية الأشعة الشمسية الساقطة على الأقطاب فينتج عن ذلك حرارة أقل.

- **انظر مصادر الفصول 11–7.**

■ **الشكل 6–8** تعد درجة الحرارة والهطول العاملين الرئيسين المؤثرين في أنواع الغطاء النباتي في منطقة معينة.

حلّل ما المنطقة الحيوية التي تتوقعها لمنطقة معدل الهطول فيها **200 cm** سنويًا إذا كان معدل درجة الحرارة السنوية هو **10 °C**؟

المناخ Climate إن متوسط حالة الطقس في منطقة ما، بما في ذلك درجة الحرارة والهطول، تصف مناخ تلك المنطقة. ولدائرة العرض التي تقع عليها المنطقة أثر بالغ في مناخها، وإذا كانت دائرة العرض العامل اللاحيوي الوحيد الذي يؤثر في المناخ فإن المناطق الحيوية ستمتد على شكل أشرطة متساوية تحيط بالأرض، لكن هناك عوامل أخرى تؤثر في المناخ، ومنها الارتفاع والكتل القارية وتيارات المحيط. ويبين **الشكل 6–8** أثر درجة الحرارة والهطول في المجتمعات الحيوية التي تعيش في منطقة ما، ويمكنك تحديد العلاقة بين درجة الحرارة ودائرة العرض في **التجربة 1–8**.

درست من قبل أن المنطقة الحيوية تشمل مجموعة كبيرة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه وتحوي الأنواع نفسها من المجتمعات الحيوية. وتضم هذه المجتمعات مجموعة النباتات والحيوانات التي تكيفت مع مناخ هذه المنطقة. وتمتد الأنظمة البيئية للمنطقة الحيوية فوق مساحة واسعة، وتحتوي مجتمعات حيوية نباتية متشابهة. ويمكن أن يؤثر الفرق الطفيف في درجة الحرارة أو الهطول في موقع المنطقة الحيوية. انظر **الشكل 7–8** لتتعرّف أثر تيارات المحيط والرياح، السائدة في المناخ. كما يوضح الشكل أيضًا طريقتين يؤثر بهما الإنسان في المناخ هما ثقب طبقة الأوزون، وارتفاع درجة حرارة الأرض (ظاهرة الدفيئة العالمية أو الاحترار العالمي). ويعد تأثير البيت الزجاجي أحد أسباب ظاهرة الدفيئة. لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.globe.gov

المناطق الحيوية البرية الرئيسة Major Land Biomes

تصنف المناطق الحيوية بناءً على خصائص النباتات التي تعيش فيها، وتعد درجة الحرارة والهطول من خصائص المناطق الحيوية. كما تعد الأنواع الحيوانية صفة مهمة لهذه المناطق.

تجربة 1-8

اعمل نموذجًا للمناخ

كيف ترتبط درجة الحرارة بدائرة العرض؟ يكون المناخ حارًا عند خط الاستواء، ولكن عند تغير دائرة العرض بالانتقال شمال خط الاستواء أو جنوبه تتغير درجة الحرارة أيضًا، وينتج عن هذا التغير أحزمة عرضية مختلفة من المناخ حول العالم.

خطوات العمل

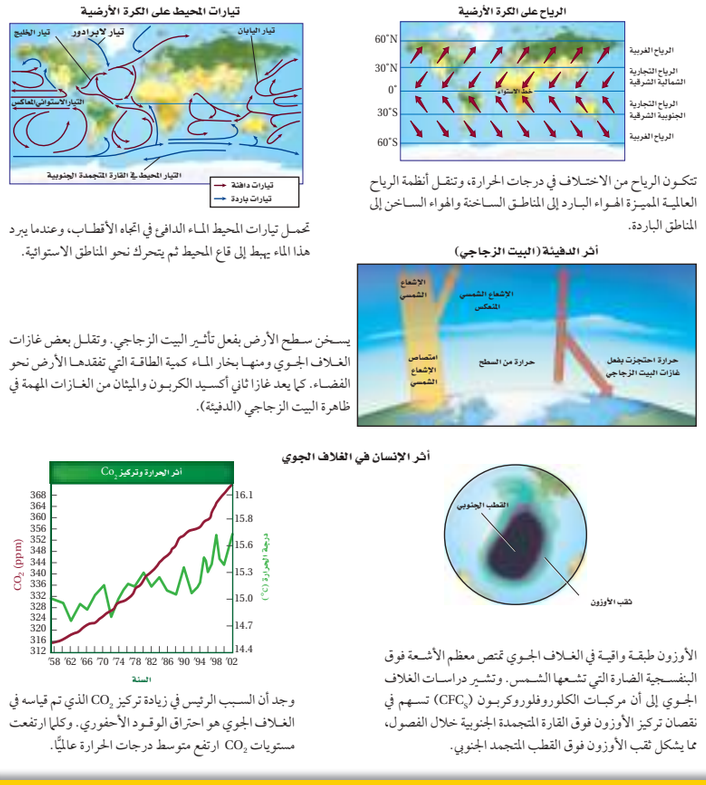
1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ضع مصباحًا بحيث يضيء مباشرةً فوق منتصف (خط استواء) كرة.
3. توقع كيف تتغير قراءات درجة الحرارة عندما تُحرك مقياس الحرارة جنوب خط الاستواء (منتصف الكرة) أو شماله.
4. اعمل جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك.
5. استخدم مقياس حرارة لتسجيل درجات الحرارة عند دوائر العرض المختلفة كما يرشدك معلمك.
   تحذير: سيكون المصباح ساخنًا جدًّا.
6. سجل قراءات درجة الحرارة في جدول بياناتك.

التحليل

1. **اعمل نموذجًا** ارسم مخططًا يمثل أحزمة المناخ العرضية باستخدام النتائج التي حصلت عليها.
2. **السبب والنتيجة** لماذا تتغير قراءات درجة الحرارة عندما تنتقل شمال خط الاستواء أو جنوبه؟

التأثيرات العالمية في المناخ

■ **الشكل 7–8** تتعرض بعض أجزاء الأرض لحرارة الشمس أكثر من غيرها. وتؤثر الرياح وتيارات المحيط في المناخ وفي توازن حرارة الأرض. ويعتقد العديد من العلماء أن أثر الإنسان في الغلاف الجوي يُغير هذا التوازن.



تتكون الرياح من الاختلاف في درجات الحرارة، وتنقل أنظمة الرياح العالمية المميزة الهواء البارد إلى المناطق الساخنة والهواء الساخن إلى المناطق الباردة.

تحمل تيارات المحيط الماء الدافئ في اتجاه الأقطاب، وعندما يرد هذا الماء يهبط إلى قاع المحيط ثم يتحرك نحو المناطق الاستوائية.

يسخن سطح الأرض بفعل تأثير البيت الزجاجي. وتقلل بعض غازات الغلاف الجوي ومنها بخار الماء كمية الطاقة التي تفقدها الأرض نحو الفضاء. كما يعد غازا ثاني أكسيد الكربون والميثان من الغازات المهمة في ظاهرة البيت الزجاجي (الدفيئة).

الأوزون طبقة واقية في الغلاف الجوي تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تشعها الشمس. وتشير دراسات الغلاف الجوي إلى أن مركبات الكلوروفلوروكربون (CFC_s) تسهم في نقصان تركيز الأوزون فوق القارة المتجمدة الجنوبية خلال الفصول، مما يشكل ثقب الأوزون فوق القطب المتجمد الجنوبي.

وجد أن السبب الرئيس في زيادة تركيز CO_2 الذي تم قياسه في الغلاف الجوي هو احتراق الوقود الأحفوري. وكلما ارتفعت مستويات CO_2 ارتفع متوسط درجات الحرارة عالميًا.

الهدف

يتعرف الطلاب العوامل التي تؤثر في المناخ العالمي ومنها الرياح والتيارات والنشاطات الأخرى. .

تطوير المفاهيم

ض م **التوصل إلى المفهوم**

اسأل الطلاب: **اذكر بعض الغازات المهمة الناتجة عن البيت الزجاجي؟** ثاني أكسيد الكربون والميثان. **كيف ترتبط درجة الحرارة مع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الرسم البياني؟** عندما ترتفع مستويات ثاني أكسيد الكربون ترتفع درجة الحرارة أيضًا. **اربط المعلومات في الرسم البياني مع أثر الدفيئة.** عندما ترتفع مستويات ثاني أكسيد الكربون (غاز الدفيئة) يزداد تأثير ظاهرة الدفيئة مسببًا ارتفاعًا في درجات الحرارة العالمية.

ف م اطلب إلى الطلاب البحث عن غازات أخرى تنتج عن البيت الزجاجي لمعرفة هل ازدادت نسبتها أم نقصت خلال الثلاثين سنة الماضية. واطلب إليهم عرض أبحاثهم أمام الصف.

طرائق تدريس متنوعة

الإعاقة الجسدية دع جميع الطلاب يشاركوا في أنشطة المجموعة مثل التجربة في الصفحة السابقة. عدّل الأنشطة بحيث يتمكن الطلاب ذوو الإعاقات الجسدية من المشاركة فيها إذا كان ذلك ضروريًّا.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة اعرض على الطلاب صورة حيوان اللاموس Lemming (من القوارض).

اسأل الطلاب: هل شاهدتم يومًا صورة للاموس Lemming يقفز من حافة صخرية، أو يرمي نفسه في المحيط؟ بعض الطلاب ربما شاهدوا صور فيديو لذلك. **لماذا يقوم اللاموس بذلك؟** من المفاهيم الخاطئة أن اللاموس يقفز من حافة صخرية أو يرمي نفسه في المحيط عندما يزداد عدد أفراد جماعته الحيوية فجأة. وفي الحقيقة، يهاجر اللاموس إلى مناطق جديدة عندما تزداد أعداد أفراد جماعته الحيوية، وبعضها قد يغرق في أثناء الهجرة، ولكن ليس هناك انتحار جماعي لتقليل حجم الجماعة.

ممارسة المهارة

د م ض م ف م عمل لوحة اطلب إلى الطلاب عمل لوحة مكونة من أربعة أعمدة يقارنون فيها الخصائص الرئيسة للمناطق الحيوية البرية التي تناقشها في هذا القسم.

اطلب إليهم إدراج أنواع المناطق في العمود الأول من اللوحة والمعلومات المتعلقة بموقع المنطقة في العمود الثاني، ووصف مناخ المنطقة في العمود الثالث، ومعلومات عن المخلوقات الحية التي تعيش في المنطقة في العمود الرابع. يجب أن تقارن اللوحات المناطق الحيوية على أساس الموقع الجغرافي ودرجة الحرارة والغطاء النباتي والأنواع الحيوانية.

د ك دعم الكتابة

ض م الكتابة الفنية اطلب إلى الطلاب كتابة تعليمات السفر من مناطق سكنهم إلى منطقة التندرا. زودهم بخرائط للعالم، واطلب إليهم الإشارة إلى المعالم الرئيسة على طول الطريق بين المنطقتين.

■ الشكل 8–8 التندرا

معدل الهطول: 15–25 cm في السنة.

مدى درجات الحرارة: 34- °C إلى 12 °C.

الأنواع النباتية: حشائش قصيرة، شجيرات.

الأنواع الحيوانية: غزال الرنة، الدببة القطبية، الطيور، الحشرات، الذئاب، السلمون، السلمون المرقط.

الموقع الجغرافي: جنوب الغطاء الجليدي القطبي في نصف الكرة الشمالي.

العوامل اللاحيوية: صيف قصير رطب، التربة المتجمدة على مدار السنة، البرد والظلام معظم أيام السنة.

التندرا Tundra توجد التندرا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. **التندرا** tundra منطقة حيوية لا تحوي أشجارًا، وتقع طبقة التربة فيها تحت السطح، وهي متجمدة دائمًا. وعلى الرغم من ذوبان جليد التربة المتجمدة إلى عمق عدة سنتمترات في الصيف، إلا أن دورات التجمد والذوبان المستمرة لا تسمح لجذور الأشجار بالنمو. ويوضح **الشكل 8–8** بعض الحيوانات والنباتات ذات الجذور السطحية التي وهب الله تعالى لها تكيفات تساعدها على العيش في ظروف التندرا الصعبة.

الغابات الشمالية Boreal forests تقع منطقة الغابات الشمالية إلى الجنوب من التندرا، وهي شريط واسع من الغابات الكثيفة الدائمة الخضرة. وتُسمى **الغابات الشمالية** boreal forest أيضًا بالغابات المخروطية الشمالية أو التيجة، كما في **الشكل 9–8**، ويكون الصيف في هذه المنطقة أطول وأدفأ من التندرا، مما يسمح ببقاء التربة أكثر دفئًا مما هي عليه في التندرا. ولا توجد تربة متجمدة في منطقة الغابات الشمالية.

■ الشكل 9–8 الغابات الشمالية (التيجة) **د ك**

معدل الهطول: 30–84 cm في السنة.

مدى درجات الحرارة: 54- °C إلى 21 °C.

الأنواع النباتية: أشجار السرو، أشجار متساقطة الأوراق، شجيرات صغيرة.

الأنواع الحيوانية: الطيور، ثيران الموس، القندس، الأيائل، الذئاب، الأسود الجبلية.

الموقع الجغرافي: شمال أمريكا الشمالية، أوروبا، آسيا.

العوامل اللاحيوية: صيف قصير نسبيًا ورطب، شتاء طويل، وبارد وجاف.

خلفية المحتوى

معلومة للمعلم يقع شريط من الغابة الشمالية يسمى أيضًا الغابة الصنوبرية الشمالية أو التيجة على طول الحافة الجنوبية من ألاسكا. هذا الشريط الضيق لا يزيد عرضه على 161 km، ولكنه يحتوي على بعض أطول الأشجار في العالم؛ حيث تصل أطوال بعض أشجار البيسية والشوكران والتنوب في هذه المنطقة إلى 75 m. كما توجد التيجة كذلك في شمال أوربا وآسيا.

الغابات المعتدلة Temperate forests تغطي الغابات المعتدلة معظم جنوبي كندا وشرقي أمريكا ومعظم أوروبا وأجزاء من آسيا وأستراليا. وكما يبين **الشكل 10–8** فإن **الغابات المعتدلة** temperate forests تتكوّن من أشجار ذات أوراق عريضة متساقطة في فصل الخريف. وتعيد الأوراق المتساقطة ذات الألوان الحمراء والبرتقالية والذهبية المواد المغذية إلى التربة. وتتميز هذه المنطقة بالشتاء البارد والصيف الحار، وفي الربيع تؤدّي درجة الحرارة المرتفعة والهطول إلى بدء دورات نمو النباتات والأشجار مجددًا.

الشكل 10–8 الغابات المعتدلة
معدل الهطول: 75–150 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: 30 – إلى 30 °C.
الأنواع النباتية: البلوط، الزان، القيقب، الشجيرات.
الأنواع الحيوانية: السناجب، الأرانب، الظربان، الطيور، الغزلان، الثعالب، الدببة السوداء.
الموقع الجغرافي: جنوب الغابات الشمالية في شرق أمريكا الشمالية وشرق آسيا وأستراليا وأوروبا.
العوامل اللاحيوية: فصول متميزة محددة، صيف حار، وشتاء بارد.

المناطق الحرجية والشجيرية المعتدلة
Temperate woodland and shrubland

توجد **المناطق الحرجية** woodlands المفتوحة ومجتمعات الشجيرات المتنوعة في مناطق ذات معدل هطول سنوي أقل من الغابات المعتدلة. وتوجد المناطق الحرجية في مناطق تحيط بالبحر الأبيض المتوسط وفي السواحل الغربية لأمريكا الشمالية والجنوبية وفي جنوب إفريقيا وأستراليا. وتسمى المناطق التي تسود فيها الشجيرات الأدغال. ويوضح **الشكل 11–8** مجتمعات المناطق الحرجية والشجيرية.

الشكل 11–8 المناطق الحُرجية والشجيرية المعتدلة
معدل الهطول: 38–100 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: 10 إلى 40 °C.
الأنواع النباتية: شجيرات دائمة الخضرة، البلوط.
الأنواع الحيوانية: الثعالب، الأرانب البرية، الطيور، الوشق، الزواحف، الأفاعي، الفراشات.
الموقع الجغرافي: تحيط بالبحر الأبيض المتوسط، السواحل الغربية لأمريكا الشمالية والجنوبية، جنوب إفريقيا، أستراليا.
العوامل اللاحيوية: الصيف حار جدًّا وجاف، والشتاء بارد وماطر.

عرض عملي

د م ض م ف م الرقم الهيدروجيني للتربة احصل على الألواح الجاهزة لفحص التربة (Kits) – يمكن الحصول عليها من مراكز بيع مستلزمات الحدائق أو محال بيع الأدوات المختبرية – واختبر ثلاث أو أربع عينات من التربة من حديقة المدرسة. قارن الرقم الهيدروجيني pH للتربة مع مواد شائعة كالخل (حمض) ومحلول الصابون (قاعدي). يتعلم الطلاب أهمية الرقم الهيدروجيني في نمو النبات. ناقش آثار هطل المطر الحمضي على المناطق الحيوية. **الزمن المقترح: 10 دقائق.**

تطوير المفاهيم

د م ض م استخدام النماذج اطلب إلى الطلاب عمل نماذج ثلاثية الأبعاد للمناطق الحيوية باستخدام الصناديق الكرتونية والأشياء الشائعة في البيئة. اطلب إلى الطلاب التصويت على النماذج الأكثر واقعية، والأفضل ألوانًا، أو الأكثر غرابة والأفضل من كافة النواحي. أعطِ شهادات تقدير لأفضل النماذج في كل مجموعة.

دعم الكتابة

د م ض م ف م الكتابة العلمية الحرة اطلب إلى الطلاب جمع أوراق من أشجار وشجيرات مختلفة من منطقة سكنهم. ذكّر الطلاب بضرورة احترام الملكيات الخاصة. وجّه الطلاب إلى تجفيف الأوراق بين صفحات صحيفة، وضغطها باستخدام رزمة من الكتب الثقيلة. وبطريقة أخرى يمكن أن يرسم الطلاب أو يصوروا أوراق نباتات متساقطة. واطلب إليهم إلصاق الأوراق أو صورها على صفحات دفاترهم، وأن يحددوا صورة كل ورقة باستخدام الدليل الميداني. اطلب إلى الطلاب كتابة الأسماء العلمية والشائعة للنبات الذي أخذت منه الورقة، وكتابة ملخص للمناخ الذي تعيش فيه هذه الأوراق، كمتوسط درجات الحرارة السنوية ومعدل الهطل.

التفكير الناقد

د م ض م ف م فكّر مليًّا

اسأل الطلاب: لماذا لا توجد الدببة السوداء في مجموعات كبيرة؟ الدببة السوداء حيوانات انعزالية عادة تعيش في مساحات كبيرة تحددها لتكون مناطق لها. وتستهلك الدببة السوداء كمية كبيرة من المواد المغذية تحضيرًا للبيات الشتوي. فإذا وجدت في مجموعات كبيرة فإنها قد لا تجد كميات كافية من المواد المغذية تدعم بقاءها فترة طويلة.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م **نشاط** اجمع عينات من التربة من مناطق حيوية مختلفة (إذا كان ذلك ممكنًا) مثل الغابة الشمالية والغابة المعتدلة والأراضي الشجيرية المعتدلة والمناطق الحرجية. كما يمكنك عرض صور للتربة في هذه المناطق المختلفة. اطلب إلى الطلاب تحديد المناطق الحيوية التي أخذت منها عينات التربة المختلفة بناءً على لون التربة وشكلها وخصائصها الأخرى.

ت ن التفكير الناقد

ف م **قوّم** للأعشاب وللعديد من الشجيرات غالبًا نسيج مولد ينمو تحت سطح التربة. أخبر الطلاب أن نسيج النبات المولد هو منطقة خلايا سريعة الانقسام. عندما تنضج خلايا النسيج المولد قد تتحول إلى أنواع مختلفة من خلايا النبات.

اسأل الطلاب: كيف يمكن أن يكون النسيج المولد تكيفًا مع الحرائق؟ يمكن أن تحرق النيران أجزاء من الأعشاب فوق سطح التربة ولكنها تعود للنمو مجددًا من هذا النسيج المولد، وهو ذلك الجزء غير المتخصص من نسيج النبات الذي يمكن أن تتشكل منه خلايا جديدة. هذا التكيف يسمح للأعشاب بأن تحصل على المواد المغذية المتوافرة بعد الحرائق.

ت م تطوير المفاهيم

ف م توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اسأل الطلاب: هل يمكن أن تكون الصحراء باردة؟ نعم، فالصحراء مساحة يتجاوز معدل التبخر فيها معدل الهطل. قد يعتقد الطلاب أن الصحارى حارة دائمًا. بين لهم أن معظم المنطقة المتجمدة الجنوبية صحراء؛ لأن معدل الهطل السنوي فيها قليل. كذلك فإن درجات الحرارة في الليل في معظم الصحارى المعتدلة – ومنها صحراء الربع الخالي – قد تنخفض إلى ما دون درجة التجمد. وبعض الصحارى الأخرى تتميز بدرجات حرارة منخفضة في الشتاء نتيجة ارتفاعها على مستوى سطح البحر.

الشكل 12–8 المناطق العشبية المعتدلة
معدل الهطول: 50–89 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: 40 °C – إلى 38 °C.
الأنواع النباتية: الأعشاب والحشائش.
الأنواع الحيوانية: الغزلان، الخيول، الأسود، الثعالب، الذئاب، الطيور، السلوى، الأفاعي، الجنادب، العناكب.
الموقع الجغرافي: أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وآسيا وإفريقيا وأستراليا.
العوامل اللاحيوية: الصيف حار، والشتاء بارد، وسقوط المطر معتدل، وحدوث الحرائق محتمل.

المناطق العشبية المعتدلة Temperate grassland تسمى المنطقة الحيوية التي تتميز بوجود تربة خصبة قادرة على دعم غطاء سميك من الحشائش **المناطق العشبية** grassland، كما في **الشكل 12–8**. ويساعد الجفاف والحيوانات الآكلة الأعشاب والحرائق على بقاء هذه المناطق، ويحول دون تحولها إلى غابات. لا تقضي الحرائق تمامًا على الحشائش والأعشاب المعمرة لأن سيقانها وبراعمها تبقى تحت الأرض، علمًا بأن النيران تلتهم الأشجار والشجيرات. وتنتشر المناطق العشبية في أمريكا الشمالية والجنوبية وآسيا وإفريقيا وأستراليا، وتسمياتها مختلفة في القارات؛ فهي سهول في آسيا، ومروج في أمريكا الشمالية، وسهول اللانوس في أمريكا الجنوبية، وسفانا في إفريقيا، ومراعٍ في أستراليا.

الشكل 13–8 الصحراء
معدل الهطول: 2–26 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: أعلى مدى: 20 °C إلى 49 °C.
أدنى مدى: 18 °C – إلى 10 °C.
الأنواع النباتية: الصبار، الطلح، النباتات العصارية.
الأنواع الحيوانية: الزواحف، الوشق، الطيور، السلاحف البرية، الجرذان، الوعول، العلاجيم الصحراوية.
الموقع الجغرافي: كل القارات ما عدا أوروبا.
العوامل اللاحيوية: درجات حرارة متباينة، وأمطار قليلة.

ت ن ت م **الصحراء Desert** توجد الصحارى في كل قارة ما عدا أوروبا. والصحراء هي أي منطقة يزيد معدل التبخر السنوي فيها على معدل الهطول. وقد تتخيل أن الصحراء مكان معزول مملوء بالكثبان الرملية، ولكن العديد من الصحارى لا ينطبق عليها هذا الوصف، كما في **الشكل 13–8**؛ فقد تكون موطنًا لأنواع كثيرة من النباتات والحيوانات.

عرض عملي

تكيفات النبات اعرض على الطلاب أنواعًا مختلفة من الصبّار والأعشاب ونباتات أخرى من مناطق الصحارى والأعشاب الحيوية. قارن تكيفات الأوراق بين أنواع النباتات المختلفة والمناخات في المنطقتين الحيويتين.

ولجعل العرض أكثر فعالية خذ في الحسبان إمكانية عمل نموذج يمثل كل منطقة حيوية بما فيها النباتات التي قمت بالمقارنة بينها.

الزمن المقترح: 10 دقائق.

السفانا الاستوائية Tropical savanna تتميز السفانا الاستوائية tropical savanna بوجود الحشائش وأشجار متفرقة تعيش في مناخات ذات كمية هطول أقل من بعض المناطق الاستوائية الأخرى. توجد السفانا الاستوائية في إفريقيا وأمريكا الجنوبية وأستراليا، ويوضح الشكل **14–8** مجموعة من النباتات والحيوانات التي تعيش في السفانا الاستوائية.

الغابات الاستوائية الموسمية Tropical seasonal forest يبين الشكل **15–8** الغابات الاستوائية الموسمية tropical seasonal forest التي تسمى الغابات الاستوائية الجافة أيضًا، وهي موجودة في أجزاء من إفريقيا وآسيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية والوسطى. وتشبه الغابات الاستوائية الموسمية إلى حد ما الغابات المعتدلة المتساقطة الأوراق؛ لأن أوراقها غالبًا ما تسقط في أثناء فصل الجفاف للحفاظ على الماء.

ماذا قرأت؟ قارن بين السفانا الاستوائية والغابات الاستوائية الموسمية.

■ **الشكل 14–8** السفانا الاستوائية
معدل الهطول: 50–130 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: 20 °C إلى 30 °C.
الأنواع النباتية: الحشائش وأشجار متفرقة.
الأنواع الحيوانية: الأسود، الضباع، الفهود، الفيلة، الزرافات، حمار الوحش، الطيور، الحشرات.
الموقع الجغرافي: إفريقيا، أمريكا الجنوبية، أستراليا.
العوامل اللاحيوية: الصيف حار وماطر، والشتاء معتدل البرودة وجاف.

■ **الشكل 15–8** الغابات الاستوائية الموسمية
معدل الهطول: أكثر من 200 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: 20 °C إلى 25 °C.
الأنواع النباتية: أشجار دائمة الخضرة، أشجار متساقطة الأوراق، السحليات (الأوركيدا)، الحزازيات.
الأنواع الحيوانية: الفيلة، النمور، القردة، الكوالا، الأرانب، الضفادع، العناكب، الطيور، الحشرات.
الموقع الجغرافي: إفريقيا، آسيا، أستراليا، أمريكا الجنوبية والوسطى.
العوامل اللاحيوية: سقوط المطر فصليّ (موسمي).

نشاط

د م ض م الهطول اطلب إلى الطلاب استخدام تعليقات الأشكال في هذا القسم ليجدوا معدل الهطول السنوي في كل منطقة حيوية، ثم عمل رسم بياني بالأعمدة باستخدام لفة من الورق (Sheet) طولها 3 m على الأقل. وجِّههم لاستعمال قلم تلوين في تحديد كل منطقة حيوية على الرسم البياني. يجب أن يمثل المحور الصادي كمية الهطول الكلية، بينما يمثل المحور السيني أسماء المناطق الحيوية.

الزمن المقترح: 40 دقيقة.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م نشاط اطلب إلى الطلاب إعداد ملصق يصف المناطق الحيوية البرية المفضلة عندهم. يجب ألا يحتوي الملصق على أي كلمات، بل على صور ورسومات فقط. وعندما تَجمع اللوحات اطلب إلى الطلاب محاولة تحديد المناطق الحيوية التي تمثلها الصور، وتصنيف الملصقات بحسب نوع المناطق الحيوية.

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م تعلم تعاوني نشاط اكتب أسماء المناطق الحيوية البرية على بطاقات، وأعطِ كل طالب بطاقة، واطلب إليه أن يعرض بطاقته. نظم الطلاب في مجموعات ثنائية، واطلب إليهم أن يسأل بعضهم بعضًا أسئلة تكون الإجابة عنها بنعم أو لا، مثل "هل تحتوي المنطقة الحيوية على قطعان كبيرة من آكلات الأعشاب؟"، أو "هل هناك هطول كبير في المنطقة الحيوية؟". بعد أن يخمن الطالب المنطقة الحيوية لشريكه، اطلب إلى أفراد المجموعة تبادل البطاقات، ثم إيجاد زملاء جدد، ثم ليستمروا بهذه الطريقة خمس جولات.

ممارسة المهارة

د م ض م توظيف الصور والرسوم اطلب إلى الطلاب قراءة تعليقات الأشكال من **8–8** إلى **16–8**، واسألهم أسئلة تتعلق بهذه التعليقات، مثل: ما متوسط الهطول السنوي في منطقة الغابة الاستوائية المطيرة الحيوية؟ 200–1000 cm.

ماذا قرأت؟ تحوي السافانا الاستوائية أعشابًا وأشجارًا متفرقة، بينما تحوي الغابة الاستوائية الموسمية أشجارًا متساقطة الأوراق وأخرى دائمة الخضرة. متوسط الهطول السنوي في السافانا الاستوائية 50–130 cm؛ بينما يتجاوز متوسط الهطول السنوي في الغابة الاستوائية الموسمية >200 cm.

د ك دعم الكتابة

د م ض م ف م **الكتابة الإبداعية** اطلب إلى الطلاب البحث عن حيوانات مهددة بالانقراض تعيش في منطقة الغابة الاستوائية المطيرة، وكتابة مقالة حولها. بالإضافة إلى الإبداع في المقالة يجب أن تتضمن مقالات الطلاب كيف تتغير البيئات. وكيف يؤثر ذلك في الأنواع.

ت م تطوير المفاهيم

ض م ف م التوصل للمفهوم

اسأل الطلاب: ما المصطلح الذي يطلق على تجمع النباتات والحيوانات البرية التي تعيش في المناخ نفسه؟ المناطق الحيوية البرية. **حدد الأنواع التي قد تكون في الغابة الاستوائية المطيرة.** الحزازيات والسرخسيات والأزهار والطيور الزاهية الألوان والحشرات والقرود والأفاعي. **لماذا تستطيع هذه الأنواع العيش في هذه المنطقة الحيوية خاصة؟** تنمو النباتات والحيوانات في الغابة الاستوائية المطيرة، حيث درجات الحرارة المرتفعة وارتفاع معدل الهطل. كما أن وفرة المصادر تؤمن أطرًا بيئية متعددة تكون مأهولة بأعداد كثيرة من الأنواع. **توقع ما قد يحدث للغابة الاستوائية المطيرة إذا حدث تغير مناخي شديد أدى إلى انخفاض درجات الحرارة وقلة الأطمار.** قد تضر التغيرات في درجة الحرارة ومعدل الهطل بالتوازن الدقيق في المنطقة الحيوية، وربما تسبب انقراضًا واسعًا وانخفاضًا في الجماعات السكانية خارج حدود التحمل (لا تستطيع التحمل).

استراتيجية القراءة

د م ض م تعلم تعاوني **مجموعات مناقشة** بعد أن يتفحص الطلاب **الأشكال 8–8 إلى 16–8**، اطلب إليهم تسمية الحيوانات المحببة إليهم. وزع الطلاب في مجموعاتٍ بناءً على الإجابات المتماثلة، ودعهم يناقشوا العوامل المحدِّدة التي قد تؤثر في الجماعات الحيوية لهذه الحيوانات.

■ **إجابة أسئلة الأشكال الشكل 17–8** عندما يزداد الارتفاع تتغير المجتمعات الحيوية بنمط مشابه لما يحدث عند زيادة دوائر العرض.

■ **الشكل 16–8** الغابة الاستوائية المطيرة
معدل الهطول: 1000–2000 cm في السنة.
مدى درجات الحرارة: 24 °C إلى 27 °C.
الأنواع النباتية: نباتات دائمة الخضرة عريضة الأوراق، الخيزران، قصب السكر.
الأنواع الحيوانية: الشمبانزي، النمر البنغالي، الفيلة، الخفاش، طيور الطوقان، الكسلان، أفاعي الكوبرا.
الموقع الجغرافي: أمريكا الجنوبية والوسطى، آسيا، غرب إفريقيا، جنوب وشمال شرق أستراليا.
العوامل اللاحيوية: رطبة على مدار العام، حارة ومطرة.

الغابة الاستوائية المطيرة Tropical rain forest تتميز **الغابة الاستوائية المطيرة** tropical rain forest بدرجات حرارة مرتفعة وكميات كبيرة من المطر على مدار العام، كما في **الشكل 16–8**. وتوجد الغابات المطيرة في معظم أمريكا الوسطى والجنوبية، وغرب إفريقيا وجنوب آسيا، وشمال شرق أستراليا. وتعد الغابة المطيرة الأوسع تنوعًا بين مناطق اليابسة الحيوية جميعها، وتشكل الأشجار الطويلة العريضة الأوراق، ذات الأغصان المثقلة بالحزازيات والسرخسيات غطاءً مترابطًا للغابة المطيرة يشبه المظلة. أما الأشجار القصيرة والشجيرات الأخرى، ومنها السرخسيات والنباتات الزاحفة، فتشكل طبقةً أخرى تمثل أرضية الغابة الاستوائية المطيرة.

د ك ت م

مناطق اليابسة الأخرى Other Terrestrial Areas

ربما لاحظت أن قائمة المناطق الحيوية لليابسة لا تشمل بعض المناطق المهمة، فالعديد من العلماء يستثنون الجبال من هذه القائمة، على الرغم من وجودها في العالم كله، إلا أنها لا تنسجم مع تعريف المناطق الحيوية؛ لأن مميزات مناخها والحياة النباتية والحيوانية فيها تختلف بحسب ارتفاعها. والمناطق القطبية أيضًا لا تعدّ مناطق بيئيةً حقيقيةً؛ لأنها كتل جليدية وليست كتلًا يابسةً حقيقيةً ذات تربة.

الجبال Mountains إذا تسلقت جبلًا فقد تلاحظ أن الظروف اللاحيوية – ومنها درجة الحرارة والهطول – تتغير بزيادة الارتفاع. وتسمح هذه الاختلافات بوجود مجتمعات حيوية عدة في الجبل. وكما يبين **الشكل 17–8** فإن المجتمعات الحيوية تتغيّر بزيادة الارتفاع، وقد تدعم قمم الجبال المرتفعة نمو مجتمعات حيوية تشابه تلك الموجودة في التندرا.

إرشادات الدراسة

الملخصات راجع مناطق اليابسة الحيوية التي عرضت في هذا القسم، واختر منطقة أو اثنتين منها، واكتب جملتين تلخصان المعلومات عنها.

■ **الشكل 17–8** تنخفض درجة الحرارة وتتغير المناخ بزيادة ارتفاع الجبل أو زيادة دوائر العرض.
صف العلاقة بين الارتفاع ودائرة العرض.

■ الشكل 18–8 قد يدهشك عدد الأنواع التي تقطن المناطق القطبية، بما فيها البطريق في المنطقة المتجمدة الجنوبية.

المناطق القطبية Polar regions تحاذي المناطق القطبية منطقة التندرا، وتكون هذه المناطق القطبية باردةً على مدار العام. أما المنطقة المتجمدة الجنوبية فهي القارة التي تقع في منطقة القطب الجنوبي. ولأن الجليد السميك يغطيهما فإن المنطقتين القطبيتين تبدوان غير قادرتين على دعم حياة المخلوقات الحية. سجلت أدنى درجة حرارة 89°C– في المنطقة القطبية الجنوبية. وعلى الرغم من ذلك فإن سلالات من طائر البطريق، كما في **الشكل 18–8**، تعيش في هذه المنطقة. بالإضافة إلى ذلك فإن الحيتان والفقمات تتجول في السواحل وتفترس البطريق والأسماك واللافقاريات الصغيرة الشبيهة بالجمبري. أما المنطقة المتجمدة الشمالية فتدعم حياة أنواع أكثر، بما في ذلك الدببة القطبية والثعالب القطبية. كما يعيش في هذه المناطق مجتمعاتٌ بشرية. وعلى الرغم من أن معدل درجة الحرارة في الشتاء هو 30°C– تقريبًا، فإن الصيف القطبي في بعض المناطق قد يكون دافئًا لدرجة تسمح بنمو الخضراوات.

مهن مرتبطة مع علم الأحياء

عالم المناخ Climatologist
يختلف عالم الأرصاد الجوية الذي يدرس ظروف الطقس، فإنّ عالم المناخ يدرس أنماط المناخ على المدى الطويل، ويحدد كيف يؤثر تغير المناخ في الأنظمة البيئية.

ت ن

التقويم 2-8

الخلاصة

- تؤثر دوائر العرض في المناطق الحيوية البرية وفقًا للزاوية التي تصل بها أشعة الشمس إلى الأرض.
- يشترك كلٌّ من الارتفاع ودوائر العرض وتيارات المحيط والعوامل اللاحيوية الأخرى في تحديد المناخ.
- يحدد عاملان لاحيويان رئيسان المناطق الحيوية البرية.
- تضم المناطق الحيوية البرية التندرا والغابات الشمالية والغابات المعتدلة والمناطق الحرجية والشجيرية المعتدلة والمناطق العشبية المعتدلة والصحارى والسفانا الاستوائية والغابات الاستوائية الموسمية والغابات الاستوائية المطيرة.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة** **صف** المناطق الحيوية التسع الرئيسة.
2. **صف** العوامل اللاحيوية التي تحدد المناطق الحيوية البرية.
3. **لخص** التنوع في المناخ بين ثلاث مناطق بيئية رئيسة عند الانتقال من خط الاستواء إلى القطب الجنوبي.
4. **بيّن** الفروق بين المناطق العشبية المعتدلة والسفانا الاستوائية.
5. **قارن** بين المناخ والعوامل الحيوية للغابات الاستوائية الموسمية والغابات المعتدلة.

التفكير الناقد

6. **كوّن فرضية** لماذا تضم الغابات الاستوائية المطيرة تنوعًا كبيرًا من المخلوقات الحية؟
7. **الكتابة في علم الأحياء** يتم إزالة الغابات الاستوائية بمعدل (170 مليار متر مربع) في السنة، وهو ما يمثل 2% من مساحة الغابات. استخدم هذه المعلومات لكتابة نشرة إرشادية تصف فيها مساحة الغابة المطيرة الموجودة، والزمن اللازم لإزالتها تمامًا.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

ت ن

التفكير الناقد

د م ض م ف م **قوّم**

اسأل الطلاب: ما التغيرات التي تتوقع حدوثها للمناطق القطبية إذا استمرت ظاهرة الاحتباس الحراري العالمية في معدلها الحالي نفسه؟ يستمر انصهار الجبال الجليدية وتنهار الحواف الجليدية، وتصبح بعض المفترسات التي تعيش على قمم هذه الجبال مهددة بالانقراض وقد تنقرض. وسوف يرتفع مستوى البحار. ناقش توقعات الطلاب.

3. التقويم

تقويم بنائي

تقويم اطلب إلى كل طالب تحديد خصائص كل منطقة حيوية تختارها عشوائيًّا. تتنوع إجابات الطلاب ولكن إذا حددت لهم الغابة الشمالية مثلاً فإنه يجب أن يقول الطلاب "شتاء طويل بارد وصيف قصير معتدل".

علاجي أعطِ كل طالب خريطة للعالم تبين المناطق الحيوية البرية. اطلب إلى الطلاب مراجعة وصف كل منطقة، وتحديد اسم كل منها على الخريطة، وأن يلونوها بلون خاص، ويشيروا إلى المناخ والنباتات والحيوانات الموجودة فيها.

التقويم 2–8

1. يجب أن يكتب الطلاب المناطق الحيوية التالية: التندرا، الغابة الشمالية، الغابة المعتدلة، المنطقة العشبية المعتدلة، المنطقة الحرجية والشجيرات المعتدلة، الصحارى، السافانا، الغابة الاستوائية الموسمية، الغابة الاستوائية المطيرة. تأكد أن وصف الطلاب يطابق المعلومات الواردة في الدرس.
2. العوامل اللاحيوية تشمل درجة الحرارة والهطل.
3. تكون المنطقة الاستوائية عادة دافئة طوال العام وذات معدل هطل ورطوبة عاليين؛ المنطقة المعتدلة دافئة إلى حارة صيفًا ومعتدلة شتاءً والهطل موسمي، أما المناطق القطبية فباردة جدًّا وصيفها بارد وقصير.
4. المناطق العشبية المعتدلة دافئة إلى حارة في الصيف وذات أمطار موسمية. السافانا الاستوائية دافئة على مدار العام ويسقط عليها الكثير من الأمطار في أثناء موسم الأمطار.
5. الغابة الاستوائية الموسمية ذات نمط أمطار مختلف وهي أدفأ من الغابة المعتدلة وكلاهما يحوي أشجارًا متساقطة الأوراق.
6. يجب أن تشير إجابات الطلاب إلى أن المناخ الدافئ والهطل العالي يوفران إطارًا بيئيًا ملائمًا لمعظم المخلوقات الحية.
7. المساحة التي تُزال سنويًّا = المساحة الكلية للغابات × نسبة الإزالة

$$\text{س} = 170,000,000,000\ \text{m}^2 \times \frac{2}{100}$$

س= 8500 مليار متر مربع؛ والزمن اللازم لإزالتها تمامًا هو 50 سنة.

8–3

1. التركيز

الفكرة الرئيسة

د م ض م ف م الأنظمة البيئية المائية

اسأل الطلاب: ما العوامل اللاحيوية التي قد تستخدمها في وصف جسمٍ مائي مثل بركة أو نهر أو محيط؟ تتنوع الإجابات ولكنها قد تشمل معدل التدفق والعمق والملوحة. **اذكر بعض العوامل الحيوية التي قد تكون مختلفة في كل بيئة مائية؟** تتنوع الإجابات ولكن يجب أن يشير الطلاب إلى الأنواع المختلفة من الأسماك والطيور والحشرات والطحالب التي تعيش في كل بيئة مائية مختلفة.

مصادر الفصول 7–11

شريحة التركيز 6، صفحة 163

الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com.sa

2. التدريس

س ق استراتيجية القراءة

د م ض م **جدول ملاحظات بعمودين** اطلب إلى الطلاب تصفح القسم **3–8** وأن يكتبوا العناوين الرئيسة على الجانب الأيمن للورقة قبل قراءته وفي أثناء القراءة. دعهم يكتبوا كلمات أساسية وعبارات من النص تحت كل عنوان على الجانب الأيسر للورقة.

ت م تطوير المفاهيم

د م ض م ف م **التكامل مع التاريخ** اعتمد الإنسان على أنواع مختلفة من الحرف المرتبطة مع الإبحار في المياه، بدءًا من القوارب الصغيرة المصنوعة من جذع شجرة، مرورًا بالقوارب المغطاة بالجلد، وحتى السفن الشراعية والسفن الضخمة العابرة للقارات. وترتبط حضارة الإنسان بقوة مع الأنظمة البيئية المائية القريبة منها. ناقش الطلاب كيف يتفاعل مجتمعهم مع الأنظمة البيئية المائية المحلية؟

8-3

الأنظمة البيئية المائية

Aquatic Ecosystems

الفكرة الرئيسة **يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية المائية على العوامل اللاحيوية، ومنها: تدفق الماء وعمقه، البعد عن الشاطئ، الملوحة، دوائر العرض.** س ق

الربط مع واقع الحياة انظر إلى جسم (أي كمية الماء فيه) مائي قريب إلى منطقة سكنك إن وجد. ما صفاته؟ وكم يبلغ عمقه؟ وهل هو ماء عذب أم مالح؟ لقد شكلت الأجسام المائية لقرون طويلة ركيزةً أساسيةً في حضارات العالم.

الأهداف

- **تحدد** العوامل اللاحيوية الرئيسة المحدِّدة للأنظمة البيئية المائية.
- **تميز** أن الأنظمة البيئية المائية توصف بعمق الماء وتدفقه.
- **تتعرف** الأنظمة البيئية المائية الانتقالية وأهميتها.
- **تفرق** بين مناطق الأنظمة البيئية البحرية.

مراجعة المفردات ت م

الملوحة: مقياس كمية الملح في الماء.

المفردات الجديدة

الرسوبيات
منطقة الشاطئ
المنطقة المضيئة
العوالق
المنطقة العميقة
الأراضي الرطبة
مصب النهر
منطقة المد والجزر
المنطقة الضوئية
المنطقة المظلمة
منطقة قاع المحيط
منطقة اللُّجة

الماء على الأرض The Water on Earth

عندما تفكر في الماء على الأرض قد تعود بذاكرتك إلى درس الجغرافيا؛ حيث طلب إليك تحديد مواقع المحيطات والبحار على الأرض. ولربما سمعت أيضًا عن أجسام مائية كبيرة مثل نهر الأمازون أو البحر الأحمر. إن الكرة الأرضية تبدو من الفضاء زرقاء اللون؛ لأن معظمها مغطًّى بالماء. ويدرك علماء البيئة أهمية الماء للمجتمعات الحيوية. وفي هذا القسم ستتعلم الأنظمة المائية العذبة والانتقالية والبحرية، وتدرس العوامل اللاحيوية التي تؤثر في هذه الأنظمة.

الأنظمة البيئية للمياه العذبة Freshwater Ecosystems

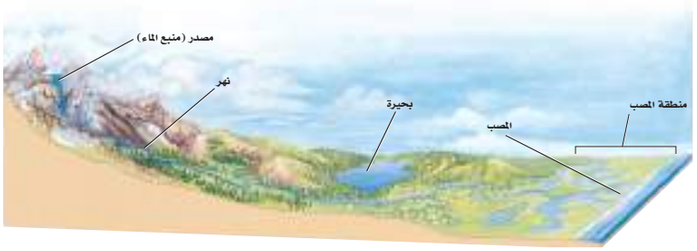
تضم أنظمة المياه العذبة البيئية الرئيسة البرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة. وقد مكّن الله النباتات والحيوانات أن تتكيف في هذه الأنظمة البيئية حيث التركيز القليل من الأملاح في هذه المياه العذبة. ولهذا فهي غير قادرة على العيش في مناطق ذات تركيز عالٍ من الأملاح. وتشكل المياه العذبة 2.5 % تقريبًا من كمية الماء الإجمالية على الكرة الأرضية، وهذا ما يوضحه القطاع الدائري يسار **الشكل 19–8**. ويبين الجانب الأيمن من الشكل أن هذه النسبة (2.5%) تقسم إلى: 68.9 % موجودة في الجبال الجليدية (الجليديات)، و 30.8 % مياه جوفية، و 0.3 % فقط موجودة في البحيرات والبرك والأنهار والجداول والأراضي الرطبة. ومن المثير للاهتمام أن تعرف أن معظم الأنواع تعيش في 0.3% فقط من المياه العذبة.

الشكل 19–8 معظم مياه الكرة الأرضية مالحة، وتزودنا الجبال الجليدية بمعظم المياه العذبة.

عرض عملي

خريطة الأنظمة البيئية المائية استخدم خريطة وطنك لتحديد مواقع الأجسام المائية عليها، ومنها الأنهار والبرك والبحيرات والمناطق البحرية الساحلية. أشر إلى الحجم النسبي لأجسام الماء العذب بالمقارنة مع مصادر المياه المالحة، واطلب إلى الطلاب ربط هذه الحقائق على الخريطة مع النسب المئوية للمياه العذبة والمياه المالحة المبينة في **الشكل 19–8**.

الزمن المقترح: 5 دقائق.



■ **الشكل 20–8** تمتاز الجداول الجبلية بالماء البارد والصافي الذي يحوي تركيزًا عاليًا من الأكسجين الداعم لنمو يرقاتِ العديد من الحشرات التي تتغذى عليها أسماك المياه الباردة. ويزداد عرض الأنهار وعمقها، وتقل سرعة تدفقها عند مصبّ النهر، الذي ينقسم عنده العديد من الأنهار إلى قنوات متعددة؛ حيث تتكون الأراضي الرطبة أو المَصابّ.

الأنهار والجداول Rivers and streams يتدفق الماء في الأنهار والجداول في اتجاه واحدٍ، ابتداءً من مصدر الماء (منبع الماء)، وينتقل في اتجاه مصب النهر؛ حيث تصب المياه في جسم مائي أكبر، **الشكل 20–8**. وقد يبدأ تشكل الأنهار والجداول من ينابيع تحت سطح الأرض أو من ذوبان الثلوج. ويحدد مقدار ميل المنطقة اتجاه تدفق الماء وسرعته، فعندما يكون الميل حادًّا يتدفق الماء بسرعة حاملًا معه الكثير من الرسوبيات التي ينقلها. والرسوبيات sediments مواد ينقلها الماء أو الرياح أو الأنهار الجليدية. وعندما يستوي ميل المنطقة تتناقص سرعة الماء المتدفق، وتتراكم في صورة طمي (غرين) وطين ورمل. وتتغير خصائص الأنهار والجداول خلال رحلتها من المنبع حتى المصب. إن التفاعل بين الماء والرياح يحرك المياه السطحية، مما يضيف كمية من الأكسجين إلى الماء. كما أن التفاعل بين الماء واليابسة ينتج عنه التعرية، وتوفير المواد المغذية، وتغيير مجرى الأنهار أو الجداول.

م م

إن التيارات وجريان الماء السريع في الأنهار والجداول تمنع تراكم الكثير من المواد العضوية والرسوبيات، ولهذا السبب يعيش القليل من الأنواع الحية في المياه السريعة الحركة، كما في **الشكل 21–8**. ومن الخصائص المهمة لأشكال الحياة كافةً في الأنهار والجداول القدرة على مقاومة تيارات الماء المستمرة. فالنباتات التي تستطيع تثبيت جذورها في قاع النهر شائعة في المناطق التي تقلل فيها الصخور من حركة الماء فتجعلها بطيئة. وتختبئ الأسماك الصغيرة بين هذه النباتات، وتتغذى على مخلوقات مجهرية دقيقة جرفها التيار، وعلى يرقات الحشرات المائية.

ت ن

وفي المياه البطيئة الجريان تشكل يرقات الحشرات المصدر الأساسي لغذاء العديد من أسماك الأنقليس eel، والسمكة القط، والسلمون المرقط trout، وتوجد أحيانًا مخلوقات حية أخرى ومنها السلطعونات والديدان في المياه الهادئة، ومن الحيوانات التي تعيش في المياه البطيئة الجريان السمندل والضفادع فسبحان القائل: ﴿قَالَ رَبُّنَا الَّذِيٓ أَعۡطَىٰ كُلَّ شَيۡءٍ خَلۡقَهُۥ ثُمَّ هَدَىٰ ٥٠﴾ طه.

ماذا قرأت؟ صف العوامل اللاحيوية الرئيسة التي تحدد خصائص الأنهار والجداول.

■ **الشكل 21–8** الجريان السريع لماء الجداول والأنهار لا يسمح للعديد من النباتات بتثبيت جذورها في التربة، أو للأنواع الحية الأخرى بالعيش في هذه المياه.

مختبر الأحياء يمكن استخدام مختبر الأحياء الموجود في نهاية هذا الفصل هنا.

طرائق تدريس متنوعة

الموهوبون أعطِ الطلاب الموهوبين فرصة ليصمموا ويجروا نشاطًا مختبريًّا أو واجبًا محددًا. سوف تساعد هذه النشاطات الطلاب على تطوير مهارات القيادة.

تطوير المفاهيم

نشاط تعلم تعاوني ف م ض م د م

حضّر عدة مجاهر وشرائح لطلائعيات وطحالب حية جُمعت من ماء جدول أو نهر أو بحيرة أو بركة. فإذا لم تكن قادرًا على جمع المخلوقات فاستخدم شرائح محضرة. وزع الطلاب في مجموعات وزودهم بدليل ميداني لتحديد المخلوقات الحية الموجودة على الشرائح.

ممارسة المهارة م م

سلسل د م اطلب إلى الطلاب عمل تسلسل لتدفق الماء من نبع في جبل عالٍ إلى المحيط. التسلسل: من النبع إلى جدول. ويتدفق الجدول إلى نهر ثم إلى المحيط.

التفكير الناقد ت ن

قوّم د م ض م ف م

اسأل الطلاب: عدّد بعض الأسباب التي تجعل ينابيع الجبال والجداول أكثر صفاء وأبرد وأغنى بالأكسجين من الأنهار؟ لا تكون الجداول عند منابعها قد تدفقت مسافة طويلة لتجمع الكثير من الطمي. وفي الارتفاعات العالية، تتغذى ينابيع الجبال عادة بالماء البارد الناتج عن انصهار الثلوج. كما أن الماء البارد والمتدفق بسرعة يحتفظ بالأكسجين بشكل أفضل مقارنة بالماء الدافئ البطيء الجريان.

ماذا قرأت؟ العوامل اللاحيوية التي تحدد الأنهار والجداول تشمل معدل التدفق ومستوى الترسبات وكمية الأكسجين المذاب.

ت م تطوير المفاهيم

ض م ف م توضيح المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اسأل الطلاب: هل تتوقع أن يستوطن نوع ما من المخلوقات الحية عدة أجسام من الماء العذب مختلفة؟ لا، وعلى الرغم من أن بعض الأنواع توجد في معظم أنحاء العالم إلا أن أغلبها يوجد في بيئة واحدة فقط، كبركة أو نهر. بيّن للطلاب أن الأنواع ليست موزعة بالتساوي في الأنظمة البيئية، ولكنها تتوافر حيث توجد العوامل اللاحيوية التي تناسبها في صورتها المثلى.

م م ممارسة المهارة

د م لاحظ واستنتج بيّن للطلاب أن التغير الفصلي الذي يحدث في بعض البحيرات يسمى الانقلاب المائي.

اسأل الطلاب: لماذا أعطي هذا الاسم لعملية التغير الفصلي؟ لأن المادة غير العضوية تنتقل من القاع إلى الطبقات العليا وتزود الطبقات السفلية للبحيرة بالأكسجين.

س ق استراتيجية القراءة

ف م كلمات محدّدة في المحتوى راجع أصول مفردتي (قليلة التغذية، حقيقية التغذية) الواردتين في هذه الصفحة.

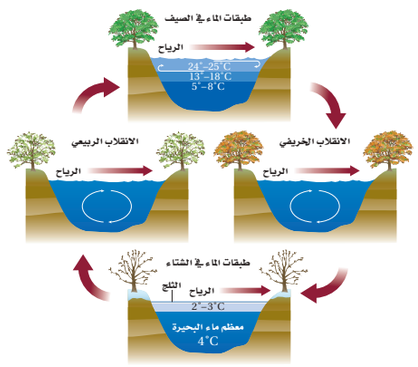
اسأل الطلاب: لماذا استخدمت هاتان الكلمتان في وصف البحيرات؟ تصنف البحيرات بناء على توافر المواد المغذية فيها. هل تعتقد أن معظم البحيرات الاصطناعية قليلة التغذية أم حقيقية التغذية؟ وضح إجابتك. حقيقية التغذية؛ لأن معظم البحيرات التي يبنيها الإنسان تنتج عن بناء السدود على الأنهار مما يجعل ترسبات الأنهار تُحتجز في البحيرة.

■ **إجابة أسئلة الأشكال** الشكل 22–8 لا تتجمد البحيرات في المنطقة الاستوائية، لذلك يكون التنوع كبيرًا فيها.

شرائح التدريس

- تتوافر شريحة التدريس 6 على الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com



■ الشكل 22–8 تختلف درجة حرارة البرك والبحيرات بحسب الفصول. ففي الربيع والخريف يصل الأكسجين إلى الماء العميق نتيجة الاختلاط بالمياه السطحية، كما يؤدي أيضًا إلى وصول المواد غير العضوية إلى المياه السطحية من المياه العميقة.
قارن بين أنواع الحياة الموجودة في البحيرات الضحلة في المنطقة الاستوائية والمنطقة المدارية.

م م

البحيرات والبرك Lakes and Ponds يسمى الجسم المائي المستقر (الراكد) والمحصور في اليابسة بحيرةً أو بركةً. وقد يكون هذا المسطح المائي صغيرًا، لا تتجاوز مساحته بضعة أمتار مربعة، أو كبيرًا يصل إلى آلاف الأمتار المربعة. وبعض البرك قد تمتلئ بالماء في الشتاء لأسابيع أو أشهر فقط خلال السنة، في حين يعود عمر بعض البحيرات إلى آلاف السنين. ويوضح **الشكل 22–8** كيف تتغير درجة حرارة البرك والبحيرات في المناطق المعتدلة مع تغير الفصول.

تكون درجة الحرارة في معظم ماء البركة أو البحيرة في الشتاء هي نفسها. أما في الصيف فيرتفع الماء الأكثر دفئًا إلى أعلى؛ لأنه أقل كثافةً من الماء البارد الموجود في الأسفل، وعندما تنخفض درجة الحرارة في الخريف أو ترتفع في الربيع يحدث انقلاب في الماء؛ إذ تمتزج طبقات الماء العلوية مع السفلية، وغالبًا ما يكون ذلك بفعل الرياح، فينتج عن ذلك تجانس في درجة حرارة المياه، وهذا الاختلاط يؤدي إلى دوران الأكسجين، وكذلك نقل المواد المغذية من القاع إلى السطح.

ويطلق المصطلح "قليل التغذي Oligotrophic" على البحيرات والبرك الفقيرة بالمواد المغذية، وتوجد في الجبال العالية، وتحوي القليل من النباتات والحيوانات التي تعيش على الكمية القليلة من المواد العضوية والمواد المغذية. أما البرك الغنية المواد المغذية فتسمى "حقيقي التغذي Eutrophic"، وتوجد عادةً على ارتفاعات منخفضة، ويعيش في هذه البرك العديد من الأنواع النباتية والحيوانية نتيجة توافر المواد العضوية والمواد المغذية الأخرى، التي يتوافر بعضها نتيجة الأنشطة الزراعية.

وتقسم البرك والبحيرات إلى ثلاث مناطق بناءً على كمية ضوء الشمس التي تنفذ من خلال سطح الماء؛ فالمنطقة القريبة من الساحل تسمى **منطقة الشاطئ** littoral zone ويكون الماء فيها ضحلًا، مما يسمح لضوء الشمس بالوصول إلى القاع، وتعيش في هذه المياه العديد من المخلوقات الحية المنتِجة ومنها النباتات المائية والطحالب.

س ق

المفردات

أصل الكلمة
حقيقي التغذية/ قليل التغذية
Oligotrophic / Eutrophic
من اليونانية:
-eu: تعني جيدًا / حقيقيًا
-Oligo: تعني قليلًا.
-Trophic: يُغذّي.

عرض عملي

د م ض م ف م البحيرات في الشتاء اعرض على الطلاب دورقًا فيه ماء تطفو على سطحه مكعبات الجليد. ناقش الطلاب في إحدى خصائص الماء الفريدة، وهي أنه يتمدد عندما يتجمد. وهذا يدل على أن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء. بيّن لهم أن العديد من الأجسام المائية – ومنها البحيرات والأنهار– سوف تتجمد تمامًا في الشتاء إذا لم يطف الجليد ليشكل طبقة عازلة. أخبر الطلاب أنه إذا تجمدت البحيرة أو النهر تمامًا فإن معظم المخلوقات الحية تموت في الشتاء. ثم أخبر الطلاب أن بعض البحيرات تتجمد تمامًا في الشتاء في أقصى الشمال.

اسأل الطلاب: ما تكيفات المخلوقات الحية التي تعيش في هذه البحيرات؟ إجابة محتملة: القدرة على البيات الشتوي ودورة حياة تتم على مدى سنة واحدة أو أقل. **الزمن المقترح: 5 دقائق.**

■ الشكل **23–8** يوجد معظم التنوع الحيوي للبحيرات في منطقة الشاطئ والمنطقة المضيئة. ويعتمد العديد من الأنواع الحية التي تعيش في القاع في غذائها على المواد المغذية التي تنتقل من أعلى إلى أسفل.

م م

إن توافر الضوء والمنتجات يجعل من منطقة الشاطئ منطقةً ذات معدل بناء ضوئي مرتفع، يعيش فيها العديد من المستهلكات، ومنها الضفادع والسلاحف والديدان والقشريات وبرقات الحشرات والأسماك.

المنطقة المضيئة limnetic zone منطقة المياه المفتوحة التي يصلها ضوء الشمس، وتسودها **العوالق** planktons، وهي مخلوقات حية تطفو بحرية، ذاتية التغذي، تعتمد على عملية البناء الضوئي في إنتاج غذائها، وتعيش في المياه العذبة أو البحرية المالحة. ويعيش العديد من أسماك المياه العذبة في المنطقة المضيئة لكثرة توافر غذائها، ومنه العوالق.

وهناك كمية بسيطة من الضوء تخترق المنطقة المضيئة وتصل إلى **المنطقة العميقة** profundal zone التي تشكل أعمق المناطق في البحيرات الضخمة، وهي أكثر برودة، ومحتواها من الأكسجين أقل من المنطقتين السابقتين، مما يجعل عدد الأنواع الحية التي تستطيع العيش فيها محدَّدًا. ويوضح **الشكل 23–8** المناطق الثلاث للبرك والبحيرات، والتنوع الحيوي فيها. ويزودك الموقع الإلكتروني www.globe.gov بمعلومات قيمة إضافية حول الأنظمة البيئية المائية .

تجربة 2 - 8

إعداد مناقشة علمية

هل سيحدث اختلال في البيئة؟ من التحديات الكبيرة التي نواجهها – حيث إننا من أنواع المخلوقات الحية – التوازن بين احتياجات سكان العالم المتزايدة والمتزامنة مع احتياجات الحياة البرية ونوعية البيئة العالمية. تخيل المشهد الآتي: يدرس محافظ المنطقة مشروعًا لبناء طريق عبر بركة محلية وأرضٍ رطبة. هذه الطريق ستتيح العبور إلى مناطق العمل وتساعد على تطور الاقتصاد في مدينة تتدهور اقتصاديًّا، ويتطلب هذا تجفيف البركة والمناطق الرطبة المحيطة بها. ويشجع كثير من المواطنين هذا المشروع، في حين يعارضه كثيرون أيضًا، فكيف يمكن أن نصل إلى حل معقول؟

خطوات العمل

1. **اعمل** جدول مقارنة تدرج فيه إيجابيات المشروع وسلبياته.
2. **حدد** إيجابيات تجفيف البركة لبناء الطريق، أو صرف النظر عن بناء الطريق والمحافظة على البركة، أو بناء الطريق في مكان آخر.

التحليل

1. **صمم** خطةً تعزّز موقفك من المشروع. ما الخطوات التي يمكن أن تقوم بها لتحقيق هذا الهدف؟ كن مستعدًّا لعرض خطتك وللدفاع عنها أمام بقية الصف.
2. **التفكير الناقد** لماذا يكون اتخاذ القرارات المتعلقة بالبيئة صعبًا دائمًا؟

عرض عملي

ض م ف م **منطقة الشاطئ** احصل على مجموعة من المخلوقات المحفوظة من المنطقة الشاطئية لبركة أو بحيرة، وأضف إليها يرقات الحشرات والقواقع وبعض النباتات المائية الطافية.

اسأل الطلاب: ما أهمية وجود جماعات حيوية من الحيوانات الصغيرة والطحالب في منطقة الشاطئ لبركة أو بحيرة؟ تشكل غذاءً للحيوانات الأكبر حجمًا ومنها الأسماك والأفاعي والسلاحف التي تقطن البركة أو البحيرة. **الزمن المقترح: 5 دقائق.**

م م ممارسة المهارة

د م ض م **توظيف الصور والرسوم** مستخدمًا **الشكل 23–8**، ادعُ الطلاب واحدًا واحدًا بشكل عشوائي ليحددوا منطقة في البحيرة قد يجدون فيها مخلوقات حية مختلفة. سجادة من زنابق الماء في منطقة الشاطئ الساحلية مثلاً، أو أسماك في المنطقة المضيئة، أو الروبيان في المنطقة العميقة.

تجربة 2–8

الزمن المقترح: 20 دقيقة.

استراتيجيات التدريس:

- وجه الطلاب ليضمّنوا تجربتهم بدائل أو أي تعديل في وجهات النظر.
- طوّر النشاط بأن تطلب إلى الصف كله أن يضيفوا خطوة إضافية واحدة لهذا النشاط، ويخططوا لتنفيذه.

التحليل

1. قوّم الخطط بشكل فردي لكل طالب. يجب أن يذكر الطلاب أن كلًّا من البحث المتقن وعرض الحقائق هو المفتاح. تأكد أن لدى الطلاب حجة دفاع قوية عن خططهم.
2. القرارات المتعلقة بالبيئة معقدة لأنه يجب مراعاة العديد من العوامل. فليس هناك قرارات سهلة عندما يتعلق الأمر بالبيئة.

- **انظر مصادر الفصول 11–7.**

شرائح التدريس

- تتوافر شريحة التدريس 7 على الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com

د ك دعم الكتابة

د م ض م ف م الكتابة الحجية اطلب إلى الطلاب استخدام البحوث لكتابة مقالة قصيرة خاصة تؤيد أو تعارض استعادة الأراضي الرطبة. المقالات التي تؤيد استعادتها يجب أن تذكر الأهمية البيئية للأراضي الرطبة. أما المقالات التي تعارض استعادتها فيجب أن تذكر تكلفة الاستعادة والأهمية الاقتصادية لتطوير الأراضي الرطبة.

■ **الشكل 24–8** المستنقعات شكل من أشكال الأراضي الرطبة، تمتاز بالرطوبة الكبيرة ووجود المادة النباتية المتعفنة، وتعد الخزازيات من الأنواع السائدة فيها.

الأنظمة البيئية المائية الانتقالية
Transitional Aquatic Ecosystems

إنّ الأنظمة البيئية المائية في العديد من المناطق لا تظهر على هيئة جداول أو برك أو حتى محيطات، بل تكون مزيجًا من اثنتين أو أكثر من البيئات المختلفة. ويسمي علماء البيئة هذه المناطق الأنظمة البيئية المائية الانتقالية؛ حيث تختلط مع اليابسة، أو بالماء يمتزج الماء المالح بالماء العذب. وتشكل المصبات والأراضي الرطبة أمثلةً شائعةً على هذه الأنظمة.

الأراضي الرطبة Wetlands السبخات والمستنقعات بأشكالها المتنوعة أراضٍ مشبعة بالماء، تساعد على نمو النباتات المائية، وتسمى جميعها **الأراضي الرطبة** wetlands. وكما في **الشكل 24–8**، فالأراضي الرطبة مناطق إسفنجية تضم نباتات متعفنةً تدعم وجود العديد من المخلوقات الحية. وتضم المناطق الرطبة تنوعًا كبيرًا من المخلوقات الحية؛ فهناك العديد من البرمائيات والزواحف والطيور، ومنها البط ومالك الحزين، والثدييات كالراكون. ومن الأنواع النباتية التي تنمو في ظروف رطبة ومبللة الطحلب البطي duckweed وزنابق الماء pond lilies والبردي cattails والمنجروف mangrove والصفصاف willow، **الشكل 25–8**.

د ك

المصبّات Estuaries نوع آخر من الأنظمة البيئية المائية الانتقالية، كما في **الشكل 26–8**، وتعد من أكثر الأنظمة البيئية تنوعًا، ولا يفوقها في هذا سوى الغابة الاستوائية المطيرة والشعاب المرجانية. ومن هذه المصبات **مصب النهر** estuary وهو نظام بيئي يتكون عندما يختلط ماء النهر العذب أو الجدول بماء المحيط المالح. والمصبات أماكن انتقالية

■ **الشكل 25–8** الطحلب البطي وأشجار المنجروف من النباتات التي تعيش في الأراضي الرطبة.

”هدف التعليم إعداد الشباب ليعلِّموا أنفسهم خلال حياتهم.“

– ROBERT MAYNARD HUTCHINS

- روبرت مينارد هتشنز

■ **الشكل 26–8** تكثر النباتاتُ التي تتحمل الملوحة فوق مستوى خط المد المنخفض في المناطق المعتدلة.
استنتج فيم يختلف مصب النهر في المناطق الاستوائية؟

–الانتقال من الماء العذب إلى الماء المالح، ومن اليابسة إلى البحر– يعيش فيها الكثير من أنواع المخلوقات الحية. وتعد كلٌّ من الطحالب وأعشاب البحر وحشائش السبخات من المُنتِجات السائدة في هذه المناطق. وتعتمد العديد من الحيوانات ومنها أنواع من الديدان المختلفة والمحار والسلطعون على بقايا المواد المغذية بوصفها غذاءً لها، وتتكون بقايا المواد المغذية من قطع صغيرة من المواد العضوية.

ويمكن أن توجد أشجار المنجروف في المصبات الاستوائية؛ حيث تتكون المستنقعات. والعديد من أنواع الأسماك واللافقاريات البحرية، والروبيان، تستخدم المصبات أماكن لرعاية صغارها. وتعتمد طيور الماء ومنها البط والوز على أنظمة المصبات المائية لبناء الأعشاش والتغذي والراحة في أثناء الهجرة. تعد السبخات المالحة أنظمة بيئية مائية انتقالية تشبه المصبات، وتعيش فيها الحشائش التي تتحمل الملوحة بشكل يفوق مستوى خط المد المنخفض ، وتنمو أعشاب البحر في المناطق المغمورة من السبخات المالحة التي تدعم أنواعًا مختلفةً من الحيوانات كالروبيان والمحار.

الأنظمة البيئية البحرية Marine Ecosystems

م م

الربط علوم الأرض تسمى الأرض "كوكب الماء". وللأنظمة البيئية البحرية تأثير مهم في كوكبنا. فمن خلال عملية البناء الضوئي مثلًا، تستهلك الطحالب البحرية ثاني أكسيد الكربون من الجو وتنتج أكثر من 50 % من الأكسجين الجوي. وبالإضافة إلى ذلك يشكل تبخر الماء من المحيطات معظم الهطول المتمثل في المطر والثلج. وكما هو الحال في البرك والبحيرات تقسم المحيطات إلى مناطق محددة مميزة.

د ك

م م ممارسة المهارة

د م ض م ف م **لاحظ واستنتج** حضر محلولاً من ماء مالح بإضافة 10 g من الملح، وقطرات قليلة من ملونات (صبغات) الطعام إلى 100 mL من الماء في دورق سعته 150 mL، واطلب إلى الطلاب وضع 50 mL من الماء المقطر أو ماء الصنبور في دورق سعته 100 mL. عندما يتوقف الماء عن الحركة اطلب إلى الطلاب إضافة عدة قطرات من محلول الماء الملحي ببطء إلى الماء العذب باستخدام قطارة.

اسأل الطلاب: ماذا يحدث للمحاليل؟ ينزل الماء المالح في البداية نحو الأسفل قبل أن يذوب في الماء العذب. **إذا عُكست طريقة العمل فما الذي تتوقع حصوله؟** يطفو الماء العذب فوق الماء المالح. اربط النتائج مع الأنظمة البيئية المائية الانتقالية.

ممارسة المهارة

د م ض م **قارن** اطلب إلى الطلاب استخدام الرسوم التوضيحية في هذا القسم لمقارنة الأنظمة البيئية للماء العذب والماء المالح. وجّههم إلى تمييز الفرق بين العوامل اللاحيوية في هذه الأنظمة، وبيّن لهم أوجه التشابه في وظائف النظام البيئي العامة.

د ك دعم الكتابة

د م ض م ف م **الكتابة العلمية** اطلب إلى الطلاب إعداد نشرة سياحية على شكل كتيب ثلاثي الطيات لوصف نظام بيئي بحري. وجِّه الطلاب ليضمنوا كتيبهم وصفًا للعوامل اللاحيوية التي يواجهونها – ومنها درجة حرارة الماء وملوحته– والأنواع التي يحتمل رؤيتها، وصورًا مأخوذة من مجلات أو رسومات توضيحية بخط اليد، ثم وضعها في مكتبة المدرسة.

■ **إجابة أسئلة الأشكال الشكل 26–8** في المناطق الاستوائية تكون أشجار المنجروف هي النباتات السائدة في المصب لأنها قادرة على تحمل الملوحة.

س ق استراتيجية القراءة

ض م تنشيط المفردات السابقة

اسأل الطلاب: هناك ثلاثة من المفردات في هذا القسم واثنتان غيرهما تتضمن كلمة منطقة. ما الذي يتبادر إلى ذهنك عندما تسمع كلمة منطقة؟ تتنوع الإجابات ولكنها يجب أن تشمل أنها تشير إلى مساحة ما. استنتج معنى المفردات الخمس المرتبطة مع كلمة منطقة. منطقة المد والجزر مثلاً تشمل المساحة بين المدَّين.

ت م تطوير المفاهيم

د م التكامل مع علوم الأرض

تحدث إلى الطلاب: يحدد علم الأرض الخصائص على طول الأنظمة البيئية الساحلية.

اسأل الطلاب: ما الأوصاف التي تستخدم في تعريف مناطق المد والجزر على طول السواحل؟ تتنوع الإجابات ولكنها يجب أن تشمل شاطئًا رمليًّا وشاطئ حصى وساحلاً صخريًّا.

■ **إجابة أسئلة الأشكال** الشكل 27–8 مناطق البحيرات والمحيطات يحددها عمق الماء والبعد عن الشاطئ. أما منطقة المد والجزر فإن العمق يحدد مدى التعرض للمد.

ماذا قرأت؟ منطقة الرذاذ: جافة غالبًا؛ منطقة المد المرتفع: تحت الماء فقط في أثناء المد المرتفع؛ منطقة المد المتوسط: مغطاة وغير مغطاة بالماء مرتين يوميًّا؛ منطقة المد المنخفض: دائمًا مغطاة بالماء.

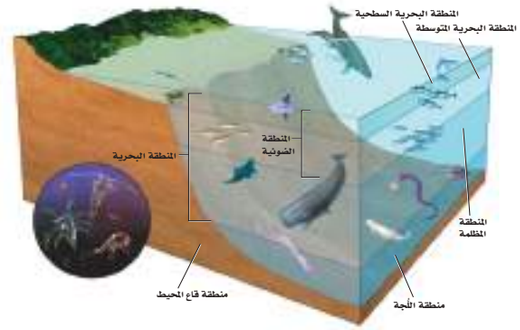
س ق

منطقة المد والجزر Intertidal zone شريط ضيق يمتد حيث يلتقي المحيط باليابسة. وقد تكيّفت المخلوقات الحية التي تعيش في هذه المنطقة مع التغيرات المستمرة التي تحدث يوميًّا من تبادل أمواج المد وتؤدي إلى غمر الشاطئ أو تعريته. ويمكن تقسيم منطقة المد والجزر إلى نطاق عمودي كما في **الشكل 27–8**؛ حيث يكون الجزء العلوي أو نطاق الرذاذ جافًّا معظم الوقت؛ إذ يحظى برذاذ الماء المالح فقط عندما يرتفع المدّ، ويعيش في هذه البيئة عدد قليل من النباتات والحيوانات. أما نطاق المد المرتفع فيُغمَر بالماء في أثناء المد المرتفع فقط، ويحظى هذا النطاق بماء أكثر من منطقة الرذاذ، لذلك يعيش فيها نباتات وحيوانات أكثر عددًا. ويعاني نطاق المد المتوسط اضطرابًا حادًّا مرتين يوميًّا، وذلك عندما يَغمر المد خط الشاطئ ثم ينحسر عنه. لذا يجب على المخلوقات الحية التي تعيش في هذا النطاق أن تتكيف مع فترات طويلة عند التعرض للماء والهواء. ويكون نطاق المد المنخفض مغطى بالماء ما لم يكن المد منخفضًا جدًّا، وتعدّ هذه المناطق الأكثر ازدحامًا بالمخلوقات الحية من بين مناطق المد والجزر.

ت م

ماذا قرأت؟ صف التنوع البيئي في مناطق المد والجزر.

■ **الشكل 27–8** تُقسم منطقة المد والجزر إلى نطاقات عمودية يعيش فيها مجتمعات حيوية متنوعة.
قارن بين المناطق البيئية في الشكلين 23–8 و 27–8.



■ الشكل **28–8** توجد المنتجات في المنطقة الضوئية. وتعيش المستهلكات في المنطقة البحرية وفي منطقتي اللُّجة وقاع المحيط.

الأنظمة البيئية للمحيط المفتوح Open ocean ecosystems تضم مناطق المحيط المفتوح، كما في **الشكل 28–8**، والمنطقة البحرية، ومنطقة اللُّجة التي لا يمكن الوصول إليها، ومنطقة قاع المحيط. وتسمى المنطقة التي تمتد إلى عمق 200 m من المنطقة البحرية **المنطقة الضوئية** photic zone، وتسمى أيضًا المنطقة الضوئية الحقيقية. وهي منطقة ضحلةٌ بدرجة تسمح فيها بنفاذ ضوء الشمس، وكلما زاد العمق قلَّت كمية الضوء. ومن المخلوقات الحية الذاتية التغذي التي تعيش في المنطقة الضوئية عشب البحر والعوالق. وتضم حيوانات تلك المنطقة العديد من أنواع الأسماك وسلاحف البحر وهلام البحر والحيتان والدلافين. والكثير من هذه الحيوانات يتغذى على العوالق، لكن بعضها يتغذى على أنواع أضخم.

أما **المنطقة المظلمة** aphotic zone – وهي المنطقة التي لا يصل إليها ضوء الشمس– فتقع مباشرة أسفل المنطقة الضوئية. ويبقى هذا الجزء من المنطقة البحرية في ظلام دائم، ويكون عادةً باردًا وفيه بعض التباين في درجات الحرارة نتيجة الاختلاط بين أمواج المحيط الباردة مع الدافئة. ولا تستطيع المخلوقات الحية التي تعتمد على طاقة الضوء أن تعيش في المنطقة المظلمة.

المفردات

أصل الكلمة

ضوئي Photic

مشتقة من اليونانية

وتعني الضوء.

وتسمى المنطقة التي تشكل أكبر مساحة على طول أرضية المحيط **منطقة قاع المحيط** benthic zone ، وتتكون من رمل وطين (غرين) ومخلوقات ميتة، ويمكن لضوء الشمس أن يصل إلى أرضية المحيط إذا كانت منطقة قاع المحيط ضحلة، وعندما يزداد العمق يخترق المياه العميقة ضوء أقل، وتنخفض درجات الحرارة. ويميل تنوع المخلوقات الحية إلى التناقص كلما زاد العمق، ما عدا المناطق القريبة من الفوهات الحرارية؛ حيث يوجد الروبيان والسلطعون والعديد من الديدان الأنبوبية. ويعيش في منطقة قاع المحيط العديد من أنواع الأسماك والأخطبوط والحبار.

ت م

وتسمى المنطقة الأعمق من المحيط **منطقة اللُّجة** abyssal zone. حيث يكون الماء باردًا جدًّا. وتعتمد معظم المخلوقات الحية هنا على المواد المغذية التي تنتقل إلى أسفل من المناطق العليا. وتنفث الفوهات الحرارية في قاع المحيط وعند حواف الصفائح الأرضية كميات كبيرة من الماء الساخن وكبريتيد الهيدروجين ومعادن أخرى.

بحث موثق

نشاطات المهارة تشير البحوث التربوية إلى أن الطلاب ينجزون بصورة أفضل في غرفة الصف عندما يمنحون الفرص لإنجاز نشاطات عملية. ويتحسن توجه الطلاب وفهمهم عند اهتمامهم بالموضوع وعند فهم آلية تطبيق ما يتعلمونه (Wenglinsky, 2000).

تطوير المفاهيم

د م ض م ف م **المناظرة العلمية في الصف** يدعم بعض الناس استخدام المحيط مَكبًّا لنفايات الإنسان، ويقترحون أن حجم المحيط يقلل من آثار هذه النفايات إلى الحد الأدنى. ويقترح آخرون أن المحيط يجب أن يعد نظامًا يدعم الحياة على الأرض. اجعل الطلاب يثبتوا وجهات نظرهم باستخدام بيانات علمية.

تطوير المفاهيم

ت م

د م ض م **نشاط** ارسم مربعًا على السبورة، وقسمه إلى أربعة مربعات صغيرة، وضع في كل جزء أحد المصطلحات التالية: منطقة القاع، المنطقة المظلمة، المنطقة الضوئية، منطقة اللُّجّة. اختر الطلاب بشكل عشوائي لإضافة خصائص لكل منطقة من مناطق المحيط هذه.

تطوير المفاهيم

د م **نشاط** ضع عدة دوارق تحوي ماء بدرجات حرارة مختلفة في أرجاء الغرفة: الأول يحوي ماءً به مكعبات ثلج، والثاني يحوي ماءً في درجة حرارة الغرفة، والثالث يحوي ماءً ساخنًا. ضع مقياس حرارة في كل دورق. أضف نقطة واحدة من ملوِّن طعام في كل دورق. اطلب إلى الطلاب عدم تحريك الدوراق والاكتفاء فقط بتسجيل ملاحظاتهم، ومنها درجة حرارة الماء، ودعهم ينتقلوا من دورق إلى آخر حتى يكون لديهم الفرصة لملاحظة جميع الدوارق. يتحرك الماء بمعدلات مختلفة بطيئًا في الماء البارد وسريعًا في الماء الساخن.

ض م ف م **اسأل الطلاب: لماذا يتحرك الماء الساخن أسرع من الماء البارد؟** لجزيئات الماء الساخن طاقة حركية أكثر مما لدى جزيئات الماء البارد. **كيف تنطبق هذه المعلومات على التيارات المائية في المنطقة الضوئية والمنطقة المظلمة؟** تتحرك التيارات في المنطقة الضوئية أسرع مما في المنطقة المظلمة لأن الماء أكثر سخونة في المنطقة الضوئية.

شرائح التدريس

- تتوافر شريحة التدريس 8 على الموقع الإلكتروني:

www.obeikaneducation.com

ت م تطوير المفاهيم

ض م نشاط مرر قطعة من المرجان على الطلاب.

اسأل الطلاب: ما الاختلاف بين هذه القطعة وما يوجد في الشعاب المرجانية؟ إنها ميتة. فلا يوجد فيها بوليب حي. ثم مرر على الطلاب رملاً من الشاطئ يحوي أصدافًا صغيرة.

اسأل الطلاب: صف البيئة التي توجد فيها هذه الأشياء. المنطقة الساحلية غالبًا ما تحوي شواطئ رملية بها أصداف. ناقش كلا النظامين البيئيين مع الطلاب.

3. التقويم

تقويم بنائي

تقويم صف الأنظمة البيئية المائية بذكر واحدة أو اثنتين من الخصائص أو العوامل اللاحيوية، اختر الطلاب عشوائيًّا لتسمية النظام البيئي المائي. ارجع إلى النظام البيئي المائي نفسه عدة مرات بإعطاء خصائص مختلفة وعوامل لاحيوية مختلفة كل مرة بوصفها دليلاً.

علاجي اطلب إلى مجموعات الطلاب الثنائية عمل لوحة تبين كل نظام بيئي مائي وخصائصه اللاحيوية وخصائصه الحيوية العامة، مستخدمًا معلومات من هذا الفصل.

■ **الشكل 29–8** يمتاز البحر الأحمر بتنوع كبير في الشعاب المرجانية.

وقد وجد العلماء مجتمعات حيوية من البكتيريا تعيش في هذه المواقع، وتستخدم جزيئات كبريتيد الهيدروجين لإنتاج الطاقة. وتوجد هذه البكتيريا عند قاعدة السلسلة الغذائية التي تشمل اللافقاريات مثل المحار والسلطعون، وفقاريات كالأسماك.

المحيط الساحلي والشعاب المرجانية Coastal ocean and coral reefs

تعدُّ الشعاب المرجانية الأكثر تنوُّعًا بين الأنظمةِ البيئية؛ فهي موزعة على نحوٍ كبير في المياه البحرية الضحلة الدافئة. وتشكّل هذه الشعاب حواجزَ طبيعيةً على طول القارات تحمي الشواطئ من التعرية. والمرجان حيوان لافقاري طري يعيش داخل تركيب يشبه الحجارة. ويرتبط المرجان بعلاقة تكافلية مع طحالب تسمى زوزانتلي Zooxanthellae، تزوده بالغذاء، وفي المقابل يوفر لها المرجان الحماية، كما يمكنها من التعرض للضوء. ومن الحيوانات التي تعيش بين الشعاب المرجانية بعض أنواع المخلوقات الحية الدقيقة والأخطبوط وقنافذ البحر ونجم البحر والأسماك. ويبين **الشكل 29–8** جزءًا صغيرًا فقط من تنوع الشعاب المرجانية في مياه البحر الأحمر.

والشعاب المرجانية، كغيرها من الأنظمة البيئية، تتأثر بالتغيرات البيئية. فالتغيرات التي تنجم عن الاختلالات الطبيعية –كزيادة الرسوبيات من أمواج تسونامي– يمكن أن تسبب موت الشعاب، كما أن أنشطة الإنسان – كتطوير الأراضي وجمع الشعاب المرجانية للحصول على كربونات الكالسيوم – قد تتلف الشعاب أو تدمرها. ويراقب علماء البيئة اليوم الشعاب وبيئاتها لحماية هذه الأنظمة البيئية الهشة.

ت م

التقويم 3-8

الخلاصة

- تضم الأنظمة البيئية للماء العذب البرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة.
- تشكّل الأراضي الرطبة والمصبات أنظمةً بيئيةً مائيةً انتقاليةً.
- تقسم الأنظمة البيئية البحرية إلى مناطق تصنف وفقًا للعوامل اللاحيوية فيها.
- المصبات والشعاب المرجانية هي الأكثر تنوعًا بين الأنظمة البيئية جميعها.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الفكرة الرئيسة اكتب** قائمةً بالعوامل اللاحيوية التي تستخدم في تصنيف الأنظمة البيئية المائية.
2. **طبق** ما تعلمته عن البرك. هل تعتقد أن المخلوقات الحية التي تعيش في بركة موسمية ستعيش على مدار العام في بركة دائمة؟ وضح ذلك.
3. **صف** الوظيفة البيئية للمصب.
4. **صف** نطاقات المحيط المفتوح.

التفكير الناقد

5. **استنتج** فيم تختلف المخلوقات الحية الذاتية التغذي في منطقة اللُّجة عن تلك التي في المنطقة الضوئية؟
6. **الرياضيات في علم الأحياء** في عام 2004 فتحت بوابات أحد السدود؛ لتحسين بيئة أحد الأنهار المجاورة، فكانت كمية المياه المتدفقة $1161\ m^3/s$؛ أي أربعة أضعاف التدفق اليومي الطبيعي. بناءً على هذه المعلومات، ما مقدار تدفق الماء الطبيعي عبر السد في اليوم الكامل؟

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

التقويم 3–8

1. العمق، وكمية ضوء الشمس التي تنفذ إلى الماء، والملوحة.
2. تكون الأنواع مختلفة في بركة موسمية. فمثلاً لا تستطيع الأسماك التي تعيش طويلاً العيش في البركة الموسمية التي تجف كل سنة. الأنواع الأخرى – ومنها الحشرات والنباتات – قد تكون قادرة على العيش في البرك الموسمية وفي البرك التي تستمر طوال العام.
3. المصبات مناطق مناسبة للتكاثر والحضانة للعديد من الأنواع.
4. المنطقة الضوئية: يمر عبرها الضوء؛ المنطقة المظلمة: لا يصلها ضوء، درجات حرارة الماء متدرجة؛ منطقة اللُّجة: حيث يكون الماء عميقًا وأكثر برودة؛ منطقة القاع: على طول قاع المحيط.
5. المخلوقات الحية الذاتية التغذية في منطقة اللُّجة هي بكتيريا كيميائية التغذية (تصنّع غذاءها من مواد كيميائية) أما المخلوقات الحية الذاتية التغذية الموجودة في المنطقة الضوئية فهي طحالب ذاتية التغذية تقوم بعملية البناء الضوئي.
6. التدفق اليومي بالثانية هو

$$\frac{1161}{4} = 290.25\ m^3/s$$

معدل التدفق في اليوم (24 ساعة)

$$= 290.25 \times 60\ s \times 60\ \text{دقيقة} \times 24\ h$$

$$= 250,776,600\ m^3/\text{يوم}$$

مهنة في علم الأحياء

الهدف

يفهم الطلاب أهمية الحفاظ على الأنظمة البيئية التي لم يتدخل بها الإنسان.

توقع

يرجع الطلاب إلى خارطة إفريقيا.

اسأل الطلاب: ماذا تتوقع أن تكون الظروف البيئية والجغرافية في إفريقيا الوسطى؟ حارّة، وذات غابات كثيفة وجبلية في بعض المناطق، وبها مستنقعات في مناطق أخرى وهي عمومًا غير مأهولة بالسكان.

تحدث إلى الطلاب: هذا واحد من الأماكن القليلة على الأرض التي يمكن لعلماء الأحياء أن يدرسوا فيها مخلوقات لم تتأثر بشكل أساسي بنشاطات الإنسان.

الخلفية النظرية

يعتقد علماء الأحياء الذين يهتمون بالحفاظ على البيئة أن نشاطات الإنسان – ومنها قطع الأشجار، واستخراج الموارد، والزراعة، وصيد الحيوانات أو سرقتها – ستغير من منطقة دراسة العبور الكبير في المستقبل. لذلك وللمحافظة على التنوع الحيوي، تم تحديد بعض مناطق الغابات على أنها محمية. ومع ذلك فإن الغابات المحمية ليست خارج نطاق عمل قاطعي الأشجار. أصدرت حكومة الغابون تراخيص لعدة شركات لقطع الأشجار، حيث يحدث الآن قطع للأشجار في هذه المناطق. كما وافقت حكومتا الغابون والكونغو على تخصيص 15% من غاباتهما بأنها متنزهات وطنية، ولا يسمح فيها بقطع الأشجار، وقد جاء مقترح أول متنزه وطني في الغابون من مشروع العبور الكبير.

نشاط

تحدث إلى الطلاب: يوضح مشروع بصمة الإنسان المدمرة مدى نشاطات الإنسان عبر العالم. ابحث عن مشروع آثار الإنسان في البيئة مستخدمًا المصادر التعليمية المتاحة، ثم صِف الأنماط التي تلاحظها. قارن بيانات إفريقيا الوسطى بمناطق أخرى في العالم. كيف يساعد مشروع بصمة الإنسان علماء المحافظة على التنوع الحيوي في جهودهم للمحافظة على المناطق البرية؟ قد يُساعد المشروع الناس على تصور آثار النشاطات الإنسانية.

مختبر الأحياء

صمم بنفسك

الزمن المقترح: 135–40 دقيقة.

خلفية المحتوى: يصمم الطلاب مجتمعًا حيويًا مصغرًا في وعاء زجاجي كبير. وتساعد مراحل التصميم الطلاب على تعرُّف طبقات النظام البيئي وأوجهه.

استراتيجيات التدريس:

- النظام البيئي المائي مثالي؛ فمعظم الطلاب يعرفون البركة، ومعظم المخلوقات الحية التي تعيش فيها مجهرية أو صغيرة جدًّا.
- إذا جهز الطلاب الأوعية الزجاجية فأغلقها جيدًا لاختبار مدى منطقية النظام عند تعرضه للإجهاد والضغط. (الأنظمة البيئية المحضّرة في الأوعية الزجاجية والمصممة بهذا الشكل والمقفلة تمامًا ثبت أنها تعمّر سنوات).

عرض تدريسي بديل: استعرض مع الطلاب عملية التصميم، واعرض عليهم مثالاً لنظام بيئي أعدَّ مسبقًا لملاحظته.

صمم بنفسك

مختبر الأحياء

استقصاء ميداني: بركة في وعاء زجاجي.

الخلفية النظرية: يدرس علماء البيئة أجزاءً من الغلاف الحيوي، يمثل كلٌّ منها وحدة تحوي العديد من العلاقات المعقدة بين الأشياء الحية ومنها السلاسل والشبكات الغذائية والبيئة الطبيعية ودورة الماء، ودورات المعادن. وتعد الأجزاء الأصغر من الغلاف الحيوي – ومنها المجتمعات الحيوية والأنظمة البيئية – أكثر الأجزاء التي يدرسها علماء البيئة عند الاستقصاء والبحث.

سؤال: ماذا نتعلم من دراسة نظام بيئي مصغر؟

المواد والأدوات

- وعاء زجاجي كبير شفاف.
- ماء بركة.
- طين من بركة.
- أوساط زرعية مناسبة من المخلوقات الحية.
- اختر مواد أخرى تناسب هذه التجربة.

احتياطات السلامة

تحذير: كن حذرًا عند الإمساك بالوعاء الذي يحوي ماء البركة.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل جدولًا بملاحظاتك كما يرشدك معلمك.
3. نظِّم جلسة عصف ذهني، وخطِّط تدريجيًّا لإعداد مجتمع حيوي في بركة مصغرة. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل بدء تنفيذها.
4. اختر عاملًا محددًا في مجتمعك الحيوي المصغر لتصمم تجربةً مناسبةً حوله وتقوِّمها؛ فقد ترغب في اختبار أثر ضوء الشمس في النظام البيئي مثلًا.
5. نفِّذ التجربة.

حلل ثم استنتج

1. **اشرح** لماذا أجريت التجربة ببطء وخطوة بخطوة؟ وما الذي يحدث لو أنك سكبت الأشياء كلها دفعةً واحدةً في الوعاء؟
2. **حدد المتغيرات** ما المتغير المستقل؟ وما المتغير التابع؟
3. **صمم تجربةً** هل هناك مجموعة ضابطة في تجربتك؟ وضح ذلك.
4. **حلل واستنتج** صف كيف يختلف مجتمعك الحيوي عن مجتمع البركة الحيوي الموجود في الطبيعية؟
5. **تحليل الخطأ** إلى أي مدى كان تصميمك للتجربة فعالاً؟ وضح بعض مصادر الخطأ المحتملة.

الكتابة في علم الأحياء

تواصل اكتب قصةً قصيرةً تصف فيها مخلوقًا أوليًّا (حيوانيًّا مجهريًّا) يعيش في بركتك الصغيرة (الوعاء).

حلل ثم استنتج

1. كل من مكونات المجتمع الحيوي يجب أن يأخذ الوقت الكافي حتى يتكوّن ويصبح قادرًا على دعم المرحلة التالية من المخلوقات الحية التي ستُضاف.
2. تعتمد الإجابات على تصميم تجارب الطلاب. العامل التابع سيكون غالبًا حيوية النظام البيئي. أما العامل المستقل فيمكن أن يكون حياة النبات أو ضوء الشمس أو أي متغير آخر يجري تغييره. تأكد أن الطلاب لديهم متغير واحد مستقل فقط.
3. يمثل الوعاء الزجاجي غير المغلق المجموعة الضابطة للأوعية الزجاجية التجريبية المغلقة في هذه التجربة.
4. إجابة محتملة: المجتمع الحيوي في البركة صغير ويحتوي مخلوقات حية دقيقة فقط.
5. إذا كان التصميم صحيحًا فإن البركة ستبقى. أما إذا كان التصميم خاطئًا فسوف يتهاوى نظام البركة. وبغض النظر عن النتيجة اجعل الطلاب يقترحوا طرائق لتحسين تصاميمهم.

الكتابة في علم الأحياء

تختلف القصص حسب المخلوق الحي الذي يختاره الطلاب.

دليل مراجعة الفصل

المطويات عندما يختار طالب كارثة طبيعية يجب أن يحدد كيف تبدو المنطقة قبل الكارثة وفي أثنائها وبعدها. وباستخدام ما تعلموه عن التعاقب الأولي والتعاقب الثانوي، على الطلاب أن يكونوا قادرين على رسم كيف يبدو المجتمع الحيوي اليوم. زود الطلاب بمصادر ليتأكدوا من صحة عملهم إذا كان ذلك ضروريًّا.

يستطيع الطلاب زيارة الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com بهدف:

- دراسة الفصل كاملاً على الموقع.
- الحصول على المزيد من المعلومات والمشاريع والأنشطة.
- مراجعة محتوى الفصل وتقديم الاختبار الذاتي.
- التقدّم لتقويم الفصل، والاختبار المقنَّن.

الفصل 8 دليل مراجعة الفصل

المطويات **بحث.** ابحث عن كارثة طبيعية حدثت خلال العشرين سنة الماضية أو أكثر، ثم صِف المجتمع الحيوي قبل هذه الكارثة، وكيف تبدو المنطقة الآن. ارسم أشكالًا توضح المنطقة الآن وقبل الكارثة.

المفردات	المفاهيم الرئيسة
8–1 علم بيئة المجتمعات الحيوية	
العامل المحدد التحمل التعاقب البيني التعاقب الأولي مجتمع الذروة التعاقب الثانوي	**الفكرة الرئيسة** المخلوقات الحية جميعها محددة بعوامل في بيئاتها. • تقيِّد العوامل المحددة نمو الجماعات الحيوية ضمن المجتمع الحيوي. • للمخلوقات الحية مدى من التحمل لأي من العوامل المحددة التي تواجهها. • يحدث التعاقب الأولي على مساحات من الصخور الجرداء أو الرمل (دون تربة). • تنمو المجتمعات الحيوية إلى أن يحدث تغير طفيف في عدد الأنواع (الاتزان). • يحدث التعاقب الثانوي نتيجة الاختلال في المجتمع الحيوي المكتمل النمو.
8–2 المناطق الحيوية البرية	
دائرة العرض التندرا الغابة الشمالية (التيجة) الغابة المعتدلة المناطق الحرجية المناطق العشبية السفانا الاستوائية الغابة الاستوائية الموسمية الغابة الاستوائية المطيرة	**الفكرة الرئيسة** يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية البرية الموجودة ضمن المناطق الحيوية في الأساس على مجتمعات النباتات فيها. • توثر دوائر العرض في المناطق الحيوية البرية وفقًا للزاوية التي تصل بها أشعة الشمس إلى الأرض. • يشترك كلٌّ من الارتفاع ودوائر العرض وتيارات المحيط والعوامل اللاحيوية الأخرى في تحديد المناخ. • يحدد عاملان لاحيويان رئيسان المناطق الحيوية البرية. • تضم المناطق الحيوية البرية التندرا والغابات الشمالية والغابات المعتدلة والمناطق الحرجية والشجيرية المعتدلة والمناطق العشبية المعتدلة والصحارى والسفانا الاستوائية والغابات الاستوائية الموسمية والغابات الاستوائية المطيرة.
8–3 الأنظمة البيئية المائية	
الرسوبيات منطقة الشاطئ المنطقة المضيئة العوالق المنطقة العميقة الأراضي الرطبة مصبّ النهر منطقة المد والجزر المنطقة الضوئية المنطقة المظلمة منطقة قاع المحيط منطقة اللُّجة	**الفكرة الرئيسة** يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية المائية على العوامل اللاحيوية ومنها تدفق الماء وعمقه، والبعد عن الشاطئ، ونسبة الملوحة، ودوائر العرض. • تضم الأنظمة البيئية للماء العذب البرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة. • تشكّل الأراضي الرطبة والمصبات أنظمةً بيئيةً مائيةً انتقاليةً. • تقسم الأنظمة البيئية البحرية إلى مناطق تصنف وفقًا للعوامل اللاحيوية فيها. • المصبات والشعاب المرجانية هي الأكثر تنوعًا بين الأنظمة البيئية جميعها.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

الفصل 8

8–1

مراجعة المفردات

1. مجتمع الذروة.
2. العامل المحدِّد.
3. التعاقب الثانوي.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

4. c
5. b
6. c
7. c
8. d

أسئلة بنائية

9. يكون السلمون ضمن منطقة الإجهاد الفسيولوجي نتيجة بعض العوامل، ومنها درجة الحرارة.
10. تتنوع الإجابات ولكن يجب أن يشير الطلاب إلى أن مراحل التعاقب البيئي تحدث أسرع وتبدأ بمجموعة مختلفة من المخلوقات الحية.

الفصل 8 التقويم

8-1

مراجعة المفردات

اختر المصطلح الصحيح من الكلمات التي تحتها خط في الجمل التالية:

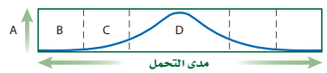
1. منطقة الغابة التي تشهد تغيرًا طفيفًا جدًّا في الأنواع هو مجتمع الذروة/ التعاقب الأولي.
2. كمية الأكسجين في حوض الأسماك هي منطقة التحمل/ العامل المحدد الذي يؤثر في عدد الأسماك التي تستطيع العيش في الحوض.
3. التعاقب البيئي/ التعاقب الثانوي يصف التغيرات التي تحدث على سفح جبل تعرض لانزلاق طينيّ مدمر.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

4. يقلل نقص الحديد في المنطقة المضيئة للمحيط المفتوح من حجم جماعات العوالق، فأي العوامل التالية تنطبق على الحديد؟

a. التوزيع. **c.** المحدد.
b. التحمل. **d.** الحيوي.

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن الأسئلة 7–5 لوصف تحمل المخلوقات لعامل ما.



5. حدد على الرسم السابق الحرف الذي يمثل منطقة عدم التحمل للعامل.

a. A **b.** B **c.** C **d.** D

6. ماذا يمثل الحرف (D) في الرسم؟

a. منطقة عدم التحمل.
b. منطقة الإجهاد الفسيولوجي.
c. المدى الأمثل.
d. الحد الأعلى.

7. ما الحرف الذي يمثل منطقة الإجهاد الفسيولوجي؟

a. A **c.** C
b. B **d.** D

8. في أي مكان يُحتمل وجود أنواع رائدة؟

a. مجتمع ذروة لغابة. **c.** حقل حشائش تعرض لكارثة.
b. شعاب مرجانية. **d.** بركان حديث التكوّن.

أسئلة بنائية

9. **مهن مرتبطة مع علم الأحياء** تربي إحدى هيئات حماية الحياة البرية أسماك السلمون من نوع قوس الرحمة في الأجسام المائية (بحيرات وأنهار)، فيعيش السلمون لكنه لا يتكاثر. ناقش سبب حدوث ذلك.

استخدم الصورة أدناه لإجابة السؤال 10.

10. **إجابة قصيرة.** صف كيف تختلف مراحل التعاقب البيئي عن التعاقب الأولي؟

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

تقويم الفصل 8

11. نهاية مفتوحة. وضح لماذا تعدّ مفاهيم العوامل المحددة والتحمل مهمةً في علم البيئة.

التفكير الناقد

12. استنتج. هل يزداد تنوع المخلوقات الحية أم يتناقص بعد حصول حريق في منطقة الحشائش؟ فسّر ذلك.

13. عمّم. ما الفرق بين مراحل التعاقب ومجتمع الذروة؟

8-2

مراجعة المفردات

اختر المصطلح الذي يناسب التعريف أدناه من دليل مراجعة الفصل.

14. حالة الغلاف الجوي.

15. معدل الظروف في منطقة ما.

16. منطقة حيوية تتميز بمعدل تبخر يتجاوز معدل الهطول.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

17. أي مما يلي يُعدُّ الوصف الأفضل لتوزيع المجتمعات الحيوية على جبل مرتفع؟

a. غابات دائمة الخضرة توجد حتى خط الأشجار الذي لا توجد نباتات بعده.

b. تترتب عدة مجتمعات حيوية بحسب الارتفاع، وتنتهي بالحقل الجليدي عند أعلى قمة للجبل.

c. كلما ازداد الارتفاع تحل الأشجار القصيرة محل الأشجار الطويلة، وتحل الأعشاب بديلًا عن الأشجار القصيرة في النهاية.

d. توجد مجتمعات حيوية تشبه مجتمعات التندرا عند قمة الجبال العالية، ومجتمعات الصحراء عند الارتفاعات المنخفضة.

استخدم المخطط أدناه لإجابة السؤال 18.

18. أي منطقة تتعرض لأقل كمية من أشعة الشمس لكل وحدة مساحة سطحية؟

a. شمال دائرة العرض 60°N شمالًا و 60°S جنوبًا.

b. جنوب دائرة العرض 30°N شمالًا و 30°S جنوبًا.

c. بين مدار السرطان ومدار الجدي.

d. شمال المناطق المعتدلة وجنوبها.

19. ما اسم المناطق الجغرافية الواسعة التي تحوي مجتمعات الذروة المتشابهة؟

a. تجمعات. c. تعاقبات.

b. مجتمعات حيوية. d. مناطق حيوية.

20. ما اسم المنطقة الحيوية الأكثر تواجدًا في المملكة العربية السعودية؟

a. الغابة الشمالية. c. منطقة الصحاري.

b. الغابة المعتدلة. d. السفانا.

21. أي المناطق الحيوية البرية تحوي أكبر تنوع حيوي؟

a. التندرا. c. الصحراء.

b. الحشائش. d. الغابة الاستوائية المطيرة.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

11. تُقيّد العوامل المحددة التكاثر والبقاء وأعداد الجماعات الحيوية أو توزيعها. ويوفر مدى التحمل معلومات إضافية حول الطريقة التي تؤثر بها العوامل المحددة في الجماعات الحيوية.

التفكير الناقد

12. يزداد التنوع عندما يحدث خلل في الموطن وعند بناء أول نظام بيئي في اتجاه التعاقب البيئي لأن أنواع المخلوقات الحية المختلفة من أكثر من مجتمع حيوي تكون موجودة غالبًا.

13. تتغير في مجتمع التعاقب جماعات النباتات والحيوانات باستمرار ولكن مجتمع الذروة يكون فيه اتزان داخلي بين جماعات النباتات والحيوانات.

8 – 2

مراجعة المفردات

14. الطقس.

15. المناخ.

16. الصحراء.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

17. b

18. a

19. d

20. c

21. d

أسئلة بنائية

22. يجب أن يصف الطلاب الغابة الاستوائية المطيرة أو الغابة الاستوائية الموسمية أو السافانا.

23. ارتفاع درجة الحرارة على مستوى المنطقة البيئية يسبب تحطم الحواف الجليدية في القارة المتجمدة الجنوبية. وعندما ترتفع درجة الحرارة تمنع الجبال الجليدية المتكسرةُ الأمهاتِ من الحصول على الغذاء الكافي لتغذية صغارها.

التفكير الناقد

24. يمكن دراسة المجتمعات النباتية بسهولة أكبر، وقد تتشابه مع نباتات مناطق حيوية في أماكن أخرى. أما الحيوانات الموجودة في منطقة حيوية فقد تختلف كثيرًا عنها في منطقة حيوية مشابهة في موقع بعيد.

25. المناطق العشبية المعتدلة.

8–3

مراجعة المفردات

26. المصب.

27. المنطقة الضوئية.

28. منطقة المد والجزر.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

29. c

30. b

تقويم الفصل 8

أسئلة بنائية

استخدم الشكل أدناه لإجابة السؤال 22.

22. نهاية مفتوحة. صف المنطقة الحيوية التي توجد في الجزء المظلل من الرسم.

23. نهاية مفتوحة. في ديسمبر عام 2004م أدّى تحطم جبل جليدي ضخم إلى موت أعداد كبيرة من فراخ البطاريق نتيجة الجوع؛ فقد تحطمت الحواف الجليدية في المناطق التي ارتفعت فيها درجة حرارة الهواء مسبِّبةً عزل الأمهات عن مصادر غذائها. فكيف تعدّ درجة الحرارة في هذا المثال عاملًا محددًا؟

التفكير الناقد

24. اقترح. لماذا تصنف المناطق الحيوية البرية بناءً على خصائص النباتات التي تعيش فيها وليس بحسب خصائص الحيوانات التي تقطنها؟

25. صنّف منطقةً حيوية دافئةً إلى حارة في الصيف، وباردة إلى باردة جدًّا في الشتاء، ومعدل الهطول السنوي فيها 50– 89 cm تقريبًا.

8-3

مراجعة المفردات

ضع مكان الكلمات التي تحتها خط المصطلحات المناسبة من دليل مراجعة الفصل.

26. المنطقة التي يلتقي فيها الماء العذب والماء المالح تشكل بيئةً للعديد من المخلوقات الحية.

27. المنطقة المضاءة جيدًا من المحيط حيث تعيش فيها المخلوقات الحية الذاتية التغذي الضوئي كلها.

28. تحتوي منطقة الشاطئ للمحيط مجتمعات حيوية تترتب في صورة طبقاتٍ بناءً على طول المدة التي تبقى فيها مغمورةً تحت الماء.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

29. أين توجد أكبر نسبة من الماء؟

a. المياه الجوفية. **c.** المحيطات.
b. الأنهار. **d.** الجبال الجليدية.

استخدم المخطط أدناه للإجابة عن السؤال 30.

30. أي مناطق البحيرة قد تحوي تنوعًا كبيرًا من العوالق؟

a. الشاطئية. **c.** العميقة.
b. المضيئة. **d.** المظلمة.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

تقويم الفصل 8

31. أي مما يلي يعد الوصف الأمثل لمنطقة المد والجزر على شاطئ صخري؟

a. قد يبدو المجتمع الحيوي السائد قليل الطاقة كأنه مصب.

b. تكيفت المجتمعات الحيوية مع الرمل الذي تجرفه الأمواج المتحركة.

c. المجتمعات الحيوية مرتبة من خط المد الأعلى حتى خط المد الأدنى على شكل طبقات.

d. المخلوقات الحية في المجتمع الحيوي تحتاج إلى الأكسجين المذاب باستمرار.

أسئلة بنائية

32. إجابة قصيرة. كيف يعد الضوء عاملًا محددًا في المحيطات؟

33. إجابة قصيرة. صف خصائص المصبات.

34. نهاية مفتوحة. صف تكيفات مخلوق حي يعيش في منطقة اللُّجة في المحيط.

التفكير الناقد

35. توقع النتائج المترتبة على جفاف النهر.

36. قارن بين منطقة المد والجزر والمنطقة الضوئية من حيث تأثير المد والجزر فيهما.

تقويم إضافي

37. الكتابة في علم الأحياء اختر منطقة حيوية غير التي تعيش فيها، واكتب مقالةً تشرح فيها الأشياء التي تعتقد أنك ستحبها والأشياء التي لن تحبها لو عشت فيها.

أسئلة المستندات

تستخدم عملية حساب كتلة ورقة النبات لكل وحدة مساحة (Leaf mass per area - LMA) في قياس مقدار استخدام كتلة الورقة الجافة لكل وحدة من الطاقة الضوئية التي يتعرض لها سطح الورقة. والأنواع ذات القيمة العالية من LMA يكون لها نصل ورقة أكثر سُمكًا أو أنسجة كثيفة أو كلاهما.

للأنواع التي تعيش في المناطق الجافة وشبه الجافة أوراق جلدية وقيمة عالية من LMA. إن تكوين أوراق لها قيمة عالية من LMA تحتاج إلى استثمار أكثر ضمن وحدة المساحة في الورقة. وتختلف كمية المواد والجزيئات الكيميائية البنائية المستخدمة في كل وحدة من كتلة الورقة اختلافًا قليلًا بين الأنواع: فالأوراق ذات المحتوى العالي من البروتين (لها أوراق ذات قيمة قليلة من LMA) تحوي تركيزًا منخفضًا من المركبات الأخرى كالدهون أو اللجنين والتي تستهلك الطاقة في بنائها، وتركيزًا مرتفعًا من المكونات التي لا تستهلك الطاقة كالمعادن. وتم تفسير العلاقة بين تركيب الورقة (مثلًا نصل الورقة السميك، خلايا صغيرة وسميكة الجدران) والمقدار العالي من LMA على أنها تكيفات تسمح للأوراق بالاستمرار في أداء وظائفها (أو على الأقل تبطئ عملية جفاف الأوراق وسقوطها) تحت ظروف الجفاف الصعبة في الأنواع الدائمة الخضرة على الأقل".

38. بناءً على المعلومات أعلاه هل تتوقع أن تحتوي أوراق أشجار الغابات الاستوائية المطيرة على كميات كبيرة من الدهون؟ اشرح إجابتك (على أساس الاستفادة من الطاقة).

39. كون فرضيةً حول تكيفات الأوراق ذات القيمة العالية من LMA مع ظروف الجفاف.

مراجعة تراكمية

40. وضح الفرق بين المخلوقات الحية الذاتية التغذي وغير الذاتية التغذي **(الفصل 7)**.

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

31. c

أسئلة بنائية

32. تعتمد المخلوقات الحية الذاتية التغذية التي تقوم بعملية البناء الضوئي على الضوء لإنتاج طاقتها. عندما تقل كمية الضوء تتناقص أعداد العوالق التي تقوم بعملية البناء الضوئي والمخلوقات الحية الذاتية التغذية الأخرى.

33. المصبات بيئات طاقاتها منخفضة حيث يمتزج الماء العذب بالماء المالح. تبدأ العديد من السلاسل الغذائية ببقايا المواد المغذية، ويكون التنوع الحيوي كبيرًا جدًّا بسبب الاختلاط بين البيئات.

34. تتنوع الإجابات ولكن قد يشير الطلاب إلى وجود تكيفات تساعده على البقاء ومقاومة الضغط الحاد والإضاءة الحيوية لجذب الفريسة أو يكون لديها القدرة على تحديد المخلوقات الميتة التي تسقط من طبقات الماء العليا.

التفكير الناقد

35. ينخفض مستوى النهر ويتناقص مستوى التدفق وكذلك مستويات الأكسجين. بعض الأنواع – ومنها يرقات الحشرات – قد تدخل في منطقة إجهادها الفسيولوجي بينما قد تتحمل أنواع أخرى – ومنها السمكة القط والشبّوط – التقلبات دون تغيرات ملحوظة.

36. يكون تأثير المد والجزر أكبر في منطقة المد والجزر؛ لأن اليابسة تُغمر بالماء ثم ينزاح عنها بشكل متناوب في هذه البيئة ذات الطاقة العالية. تمتد المنطقة الضوئية إلى عمق يصل إلى 200 m بغض النظر عن المد والجزر.

تقويم إضافي

37. الكتابة في علم الأحياء تعتمد الإجابات على المنطقة الحيوية التي يختارها الطالب وعلى رغبته أو عدم رغبته في العيش فيها. ويجب أن يذكر الطلاب العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية فيها.

أسئلة المستندات

38. لا، ستكون الاستفادة من الطاقة كبيرة جدًّا في الأوراق غير الدائمة الخضرة.

39. تخلط الأوراق ذات قيمة LMA العالية كميات كبيرة من المركبات العالية الطاقة ومنها اللجنين والدهون. ولكي تحصل على استفادة كبيرة من الطاقة يجب أن تتكون الأوراق بطريقة تسمح لها بأن تُعمر فترة أطول.

مراجعة تراكمية

40. الذاتية التغذية مخلوقات يمكن أن تنتج غذاءها بنفسها. أما غير الذاتية التغذية فيجب أن تحصل على غذائها من مخلوقات حية أخرى.

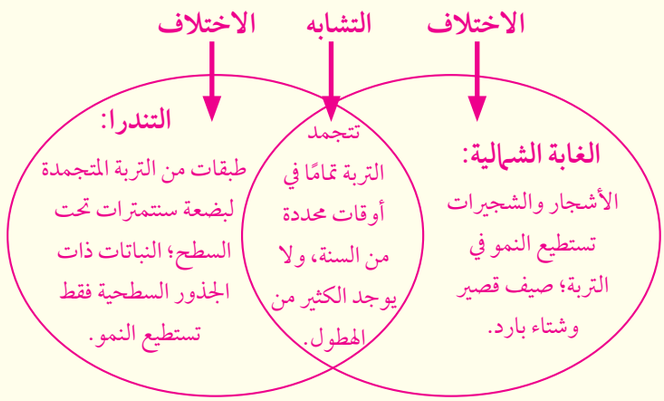
اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. a
2. d
3. a
4. b
5. d
6. c
7. c

إجابات الأسئلة القصيرة

8. قد تتنوع الإجابات. ومن الإجابات المحتملة:



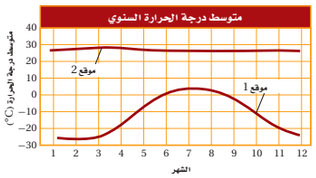
9. تُفتت الأنواع الرائدة الصخور فتكوّن التربة التي تسمح للنباتات بالنمو. وفي النهاية تتمكن حيوانات ونباتات أخرى من العيش والبقاء في المنطقة.

تراكمي

أسئلة الاختيار من متعدد

1. إذا كان العلم يتميز بالاكتشاف فإن التكنولوجيا (التقنيات) تتميز بـ:
   a. التطبيق. c. الصناعة.
   b. المعلومات. d. التبرير.

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤالين 2 و 3.



2. ما المصطلح الذي يصف الموقع 2 في الرسم أعلاه ؟
   a. محيطي. c. معتدل.
   b. قطبي. d. استوائي.
3. افترض أن هناك القليل من الهطول خلال السنة في الموقع 2 ، فما المنطقة الحيوية التي تنطبق على هذا الموقع؟
   a. الصحراء. c. الغابة المعتدلة.
   b. التندرا. d. الغابة الاستوائية المطيرة.
4. ما العملية التي ترتبط بإعادة تدوير المواد في الدورات الطويلة الأمد في الغلاف الحيوي؟
   a. تحلُّل المواد العضوية بواسطة المحللات.
   b. تكوين المعادن في الصخور وتعريتها.
   c. تكوين المركّبات التي تتغذّى عليها المخلوقات الحية.
   d. حركة الماء العذب من اليابسة إلى المسطحات المائية بواسطة الجريان.

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال 5.

5. بناءً على الرسم البياني أعلاه فإن واحدة من المناطق الحيوية الآتية هي مصدر تلك المعلومات:
   a. الصحراء. c. الغابة المعتدلة.
   b. التندرا. d. الغابة الاستوائية المطيرة.
6. أي التكيفات تساعد النبات على العيش في منطقة التندرا الحيوية؟
   a. أوراق متساقطة في الشتاء.
   b. أوراق تخزن الماء.
   c. جذور تنمو لعمق لا يتجاوز سنتمترات قليلة.
   d. سيقان تحت أرضية لحمايتها من الحيوانات الرعوية.
7. أي المخلوقات الآتية يعدّ من المحلِّلات؟
   a. بكتيريا تصنع غذاءها من مركبات غير عضوية.
   b. المحار الذي يرشح دقائق الغذاء الموجودة في الماء.
   c. فطر يحصل على غذائه من جذوع أشجار ميتة.
   d. نبات يصنع غذاءه باستعمال ضوء الشمس.

أسئلة الإجابات القصيرة

8. ما أوجه التشابه والاختلاف بين منطقة التندرا والغابة الشمالية؟ استخدم مخطط فن لتنظيم المعلومات حول أوجه التشابه والاختلاف بين هاتين المنطقتين الحيويتين.
9. ما أهمية الأنواع الرائدة في التعاقب الأولي؟

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

اختبار مقنن

10. افترض أن نوعًا من الحشرات لا يعيش إلّا على نوع محدد من الأشجار، ويتغذى هذا النوع على العصارة التي تفرزها الشجرة، وتُنتج الحشرة مادة كيميائية تحمي الشجرة من الفطريات، ما نوع هذه العلاقة؟

11. لماذا تتوقع وجود حيوانات متنوعة في المنطقتين الضوئية والمظلمة من المحيط؟

12. افترض أن بستانيًّا يعرف أن التربة في بستانه فقيرة بالنيتروجين. صف طريقتين يزيد بهما كمية النيتروجين ليصبح متوافرًا للنباتات في البستان.

13. اشرح كيف يختلف تكوين مجتمع الذروة بواسطة بالتعاقب الأولي عن تكوينه بالتعاقب الثانوي.

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 14.

14. بناءً على المعلومات الواردة في الرسم، ما الفروق الرئيسة التي تستنتجها بين الأنظمة البيئية للماء العذب في النقطة X والنقطة Y؟

15. افترض أن نوعًا دخيلًا من المخلوقات الحية أُدخل إلى نظام بيئي ما. اذكر نوعًا واحدًا من العلاقات البيئية التي تتوقع حدوثها من المخلوقات الحية الأخرى التي تعيش في هذا النظام.

سؤال مقالي

افترض أن هناك غابةً معتدلةً كثيفةً لا يعيش فيها أحد من البشر. وبعد عدة أشهر من الأجواء الحارّة والجافّة اندلع حريق وبدأ ينتشر عبر الغابة، وليس هناك خطر من وصول الحرائق إلى المناطق المأهولة بالسكان، لكن حاول بعض المواطنين حثّ الحكومة على التدخل للسيطرة على النيران، في حين قال آخرون إن النيران يجب أن تأخذ مجراها الطبيعي عبر الغابة.

استخدم المعلومات أعلاه للإجابة عن السؤال الآتي في صورة مقالة.

16. وضِّح أي وجهة نظر ستدعمها، وتأكد من تقديم دليل يعتمد على ما تعرفه عن التغير في الأنظمة البيئية.

يساعد هذا الجدول على تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
الفصل / القسم	2-8	2-8	2-8	3-7	2-8	2-8	2-8	2-8	1-8	1-8	3-8	1-8	3-7	2-8	1-7	1-8
الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع: www.obeikaneducation.com

إجابات الأسئلة المفتوحة

10. علاقة تكافل، وهي علاقة تقايض على وجه التحديد لأن كلا المخلوقين يستفيد من هذه العلاقة.

11. الحيوانات في المنطقة الضوئية تتغذى على نباتات تنتج غذاءها بعملية البناء الضوئي أو على مخلوقات حية أخرى تستهلك المنتجات. لا توجد منتجات في المنطقة المظلمة ولهذا يعيش بها الحيوانات التي لا تعتمد على منتِجات حية أو على الضوء.

12. قد تتنوع الإجابات. الإجابات المحتملة تشمل التالي:

a. يستطيع البستاني أن يضيف إلى التربة أسمدة تحوي النيتروجين.

b. يستطيع البستاني أن يزرع نباتات تثبت النيتروجين ومنها البقوليات.

13. التعاقب الأولي: يمكن أن يتكون مجتمع الذروة فقط بعد تفكك الصخور وتكوين التربة. ثم بعد ذلك تنتقل الأنواع إلى هذا المجتمع من المناطق المحيطة، حيث ينتج التوازن البيئي.

التعاقب الثانوي: يمكن أن يتكون مجتمع الذروة بسرعة أكبر لأن التربة في هذا النوع من التعاقب متوافرة بحيث تتيح للمخلوقات الحية والبذور الانتقال إلى مناطق محيطة.

14. إجابات محتملة: عند النقطة X يحمل الماء كميات كبيرة من الرسوبيات أكثر مما عند النقطة Y. وبما أن سرعة انتقاله كبيرة تستطيع بعض أنواع النباتات الطافية العيش في الماء. حركة الماء عند النقطة X سريعة، لذا تتميز بأن لها معدل تبادل غازات عاليًا، وهذا يؤثر في بقاء المخلوقات الحية. وحركة الماء البطيئة عند النقطة Y تتيح لعدد من النباتات أن تثبت جذورها أكثر مما عند النقطة X كما يساعد على وجود جماعات حيوانية أكثر، لأنها تتجنب مواجهة تيار الماء السريع. ويبدأ الماء عند النقطة Y في الاختلاط مع ماء المحيط مسببًا ارتفاع ملوحته.

15. لأن الأنواع الدخيلة لم تنمُ في المنطقة نفسها، وقد تفقد قدرتها على البقاء والعيش في الظروف البيئية لنظام بيئي، وقد تأخذ العلاقة أحد أشكال الافتراس عندما تأكل مخلوقات حية أخرى هذه المخلوقات. ومن جهة أخرى فإن الأنواع الأصيلة لم تنمُ جنبًا إلى جنب مع الأنواع الدخيلة، لذا فإن الأنواع الأصيلة تفقد قدرتها على الدفاع عن نفسها ولا تستطيع التعامل مع الأنواع الدخيلة، وقد تصبح فريسةً لها. وقد تقوم الأنواع الدخيلة بالتنافس مع الأنواع الأصيلة فتحل محلها في النظام البيئي.

سؤال مقالي

16. تتنوع الإجابات. إحدى وجهات النظر قد تتطرق إلى أن حرائق الغابات جزء من دورة حياة الغابات الطبيعية. فإذا دمرت الغابات جزئيًّا بفعل الحريق حدث التعاقب الثانوي ثم يتكون مجتمع الذروة تدريجيًّا، ومن وجهة النظر هذه يجب أن تحدث حرائق الغابات طبيعيًّا ودون تدخل الإنسان. ومن وجهة النظر الأخرى تكون الحرائق التي تحدث بتدخل الإنسان ذات تأثير أقل من الأضرار الناتجة عن الحرائق الطبيعية، تدمر الحرائق المواطن البيئية الطبيعية وتقتل العديد من الحيوانات، ومنها انقراض المخلوقات الحية المهددة بالانقراض؛ لذا على الإنسان التدخل لإيقاف هذه الحرائق.