

## القسم 2

### المحكمة الرئيسية

#### م م م م

### التحديات التي يواجهها التنوع الأحيائي

أسأل الطلاب، ما الذي يحدث عند البدء بمشروع بناء جديد في منطقة كانت غير مطوّرة في السابق؟ ستتنوع الإجابات. لكن سيتحدث بعض الطلاب على الأرجح عن المنازل أو المباني المكتفية الجديدة، بينما سيتحدث آخرون عن التغيرات التي تطرأ على المجتمع الأحيائي البيولوجي الذي كان موجودًا. عطلتلك أن النشاط البشري يتسبب في تغيّر المجتمع الأحيائي البيولوجي والنظام البيئي الحاليين. وهذه التغيرات نفسها التي تكون إيجابية لبعض الأنواع. قد تكون سلبية بالنسبة إلى البعض الآخر. فحظن ذلك، غالبًا ما ترتبط بالأنشطة البشرية. عواقب غير مقصودة.

### استراتيجية القراءة

قبل أن يبدأ الطلاب بقراءة القسم 2، اطلب منهم قراءة أسئلة تقويم القسم. تواصل مع الطلاب، اقرأوا هذا القسم على ضوء أسئلة تقويم القسم لمساعدتكم في تحديد أهم المعلومات الواردة.

### دعم الكتابة

#### كتابة سردية

كلّف الطلاب بتحديد حالة واحدة من حالات الانقراض الجماعي من الجدول 1. واطلب منهم أن يجرّوا بحثًا متحوّزًا حول رأي العلماء في سبب الانقراض. مع كتابة ملخص. ينبغي توفير المواد البحثية للطلاب دون المستوى.

## القسم 2

### الأسئلة الرئيسية

التحديات التي يواجهها التنوع الأحيائي؟

## التحديات التي يواجهها التنوع الأحيائي

الفرق أوجه الاختلاف بين معدل الانقراض الحالي ومعدل الانقراض المرجعي؟ تشير الأدلة الحالية إلى أن انخفاض معدل التنوع الأحيائي قد يكون له آثار خطيرة طويلة المدى على الغلاف الحيوي. واحد في النظام البيئي بأكمله؟

الربط مع الحياة اليومية هل سبق أن قمت بإنشاء بناء مستخدم الخواب ثم حللت بعض القطع المنقرضة من دون أن يتسبب ذلك في انهيار البناء بأكمله؟ بالمثل، إذا قُطعت نوع واحد من الشبكة الغذائية، فقد يؤدي ذلك إلى انهيارها.

### مفردات للمراجعة

الشبكة الغذائية food web، نموذج بيئي العديد من السلاسل الغذائية المتشابكة والمسارات التي تتدفق خلالها الطاقة والمادة عبر مجموعة من الكائنات الحية

### معدلات الانقراض

لقد انقرض العديد من الأنواع ويقوم علماء الحفريات بدراسة أحافير تلك الأنواع المنقرضة. تُعرف عملية الانقراض التدريجي للأنواع بالانقراض الطبيعي. ولا تثير عملية الانقراض بشكل طبيعي مخاوف العلماء. بل إن ما تقوم به الكائنات الحية الأخرى أو بسبب التغيرات المناخية أو الكوارث الطبيعية. فلك الكثير منهم حتمًا هو الازدياد الأخير الذي طرأ على معدل الانقراض. يقدّر بعض العلماء انقراض ما يتراوح بين ثلث وثلثي كل الأنواع النباتية والحيوانية على التوالي خلال النصف الثاني من هذا القرن. والجدير ذكره أن معظم حالات الانقراض تحدث بالخراب من خط الاستواء.

يقدّر بعض العلماء أن معدل الانقراض الحالي يساوي، تقريبًا، 1000 ضعف معدل الانقراض المرجعي الطبيعي. ويعتقدون أن هذا يشهد فترة الانقراض الجماعي. يحدث بنطوي على انقراض نسبة كبيرة من الأنواع الحية في فترة زمنية قصيرة نسبيًا. تجدر الإشارة إلى أن الانقراض الجماعي الأخير حدث منذ حوالي 65 مليون عام. كما هو موضح في الجدول 1. عندما انقرضت آخر الديناصورات الحية.

### مفردات جديدة

الانقراض المرجعي Background extinction  
الانقراض الجماعي mass extinction  
المورد الطبيعي natural resource  
الاستغلال الجائر overexploitation  
تجزؤ الموطن habitat fragmentation  
تأثير الحافة edge effect  
التضخم الحيوي biological magnification  
الإثراء الغذائي eutrophication  
الأنواع الدخيلة introduced species

### الجدول 1 خمس حالات انقراض جماعي

العصر الأوردوفيشي	العصر الديفوني	العصر البرمي	العصر الترياسي	العصر الطباشيري
منذ 444 مليون سنة تقريبًا	منذ 360 مليون سنة تقريبًا	منذ 251 مليون سنة تقريبًا	منذ 200 مليون سنة تقريبًا	منذ 65 مليون سنة تقريبًا
جرامنوليت	دينكش	الترايلوبيت	كلي الديك	أمونيت

336 الوحدة 11 • التنوع الأحيائي والمحافظة عليه

### التدريس المتمايز

دون المستوى عادة ما يكون انتباه الطلاب دون مستوى الصف قابلاً للتشتت بسهولة. لذلك عند استخدام استراتيجية القراءة المذكورة في هذه الصفحة، اطلب من هؤلاء الطلاب الجلوس في منطقة خالية من حالات صرف الانتباه ليتمكنوا من التركيز على المواد.

### عرض توضيحي

معدلات الانقراض استخدم صورًا من الجلات تُظهر مجموعة متنوعة من الكائنات الحية المنقرضة. وأظهر للطلاب الكائنات الحية التي كانت جزءًا من انقراض جماعي (كالديناصورات) وقارن بينها وبين الكائنات الحية التي كانت جزءًا من انقراض مرجعي (مثل إيو هيبليو أنواع أخرى مماثلة). الزمن المقدر، 10 min

المجموعة	اليابسة	الجزيرة المحيط الإجمالي	العدد التقريبي للأصناف المعروفة	النسبة المئوية المنقرضة من المجموعة
الثدييات	30	51	4000	2.1
الطيور	21	92	9000	1.3
الزواحف	1	20	6300	0.3
البرمائيات*	2	0	4200	0.05
الأسماك	22	1	19,100	0.1
اللافقاريات	49	48	+1,000,000	0.01
النباتات الزهرية	245	139	250,000	0.2

\* شهدت جماعات البرمائيات الأحيائية انخفاضًا هامًا في أعدادها منذ منتصف سبعينيات القرن العشرين. وقد يكون عدد كبير من الأنواع على حافة الانقراض.

### المرتبطة بالمشروع

**الجدول 2 العمودي** لحالات الانقراض. بحسب المجموعة. والتي حدثت منذ العام 1600. عكست معظم حالات انقراض الأنواع في السابق على أراضي الجزر. على حد التقدير 60 في المئة الثدييات التي انقرضت خلال الـ 500 عام الأخيرة تعيش في مجموعتين 81 في المئة من حالات انقراض الطيور كذلك في جزر.

في الأفع تعيش على الجزر معزولة لخطر الانقراض بشكل خاص بسبب عدة عوامل: تكاثرها وتطورها العديد من هذه الأنواع من دون وجود مفترسات طبيعية. نتيجة لعدم التحام مفترس. مثل قطة أو فأر أو إنسان. للجماعة الأحيائية. لا تملك الحيوانات المحلية القدرة أو المهارات التي تمكنها من الفرار. وعند إدخال أنواع غير محلية في أحيائها جديدة. فقد تكون بمثابة ناقل لمرض يصيب الجماعة الأحيائية المحلية للفرد الوافدة للمقاومة وهي غالبًا ما تبوء نتيجة لذلك. بالإضافة إلى ذلك. يعيش في بعض جماعات أحيائية صغيرة وحيوانات متفرقة نادرًا ما تنقل بين الجزر. وكلا الأمرين من خطر تعرض الأنواع التي تعيش على الجزر للانقراض.

لذلك فإن فهم النص اشرح سبب اعتبار الكائنات الحية التي تعيش على الجزر أكثر عرضة لخطر الانقراض مقارنة بغيرها من الكائنات الحية.

### العوامل التي تهدد التنوع الأحيائي

يشير العلماء إلى أن ارتفاع معدل الانقراض الذي نشهده في الوقت الحالي يختلف عن حالات الانقراض الجماعي التي حدثت في الماضي. وبعود ارتفاع معدل الانقراض الحالي إلى الأنشطة التي يقوم بها نوع واحد. ألا وهي الجنس البشري. حدث الانقراض الجماعي في الماضي. تطورت أنواع جديدة وعاد التنوع الأحيائي إلى حالته السابقة من جديد بعد عدة ملايين من السنين. إلا أن عودة التنوع الأحيائي هذه المرة قد تكون مختلفة. فالإنسان يفتقر في الظروف على سطح الأرض بشكل أسرع من قدرة بعض الأنواع على تطوير صفات جديدة لتتكيف معها. ربما لا تملك الأنواع التي هي قيد التطور الموارد الطبيعية التي تحتاجها. ويظل الموارد الطبيعية جميع المواد والكائنات الحية الموجودة في الغلاف الحيوي. بما في ذلك المعادن والوقود الأحفوري والوقود النووي والنباتات والحيوانات والتربة والمياه النظيفة والهواء النظيف والطاقة الشمسية.

**المفردات أصل الكلمة**  
محلي native  
مشقة من الكلمة اللاتينية *nativus*  
وتعني يولد



## ط م م تعلم التعاوني

تحليل الجدول اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لمناقشة أهمية البيانات المعروضة في الجدول 2. وبسجرد مناقشتهم للبيانات. استخدم الجدول بدء مناقشة الازدياد الواضح في حالات الانقراض التي تفوق المعدل الطبيعي. وما يمكن أن يعنيه ذلك بالنسبة إلى المستقبل.

### استراتيجية القراءة

مخطط المفردات اطلب من الطلاب إنشاء مخطط من ثلاثة أعمدة. وكتابة كل من المصطلحات الانقراض والإثراء الغذائي وفقدان الموطن البيئي والتلوث التهديدات العامة التي يواجهها التنوع الأحيائي العمود الأول. وكتابة تعريفات المصطلحات في العمود الثاني وتلميحات مصورة لمساعدتهم على تدرك المعنى في العمود الثالث.

### استراتيجية القراءة

## ط م م تعلم التعاوني

#### قراءة موجبة

تواصل مع الطلاب: قم بإنشاء مخطط على ورقة بحيث يحتوي بالحد الأدنى على ثلاث فئات عرضة من العوامل التي تهدد التنوع الأحيائي. ألق نظرة عامة على النص أسفل العناوين والعوامل التي تهدد التنوع الأحيائي الواردة في العديد من الصفحات التالية. ثم نظالطلاب في مجموعات اطلب منهم إجراء عصف ذهني للتوصل إلى هذه العوامل ووضعها أسفل العناوين العرضة مثل الاستغلال الجائر أو الموطن البيئي أو التلوث أو غير ذلك واطلب من كل مجموعة تقديم أحد العناوين إلى بقية الطلاب وشرح سبب اختيارهم إدراج العوامل المحددة أسفل العنوان العرض. واطلبهم أن الفئات تتداخل فعليًا بعضها مع بعض.



وحيد القرن الأبيض



قط بري

الشكل 9 يواجه القط البري وكل أنواع وحيد القرن، بما في ذلك وحيد القرن الأبيض خطر الانقراض. ويعود ذلك جزئياً إلى الاستغلال الجائر.

## دعم الكتابة

### أم من أم

من الطلاب بإعداد كتيب عن نوع مهتد أو معرض لخطر الانقراض نتيجة للاستغلال الجائر أو تدمير الموطن البيئي وأخبرهم أنه لا يمكن استخدام نوع ورد ذكره في النص. ينبغي إعداد الكتيب من ورقة يتم طيها عمودياً إلى ثلاث، وهذا تنقسم الورقة إلى ست قطع طويلة. ثلاثة منها في الجزء الأمامي والثلاثة الأخرى في الجزء الخلفي. ثم أدير للقلب أنه ينبغي أن يدور في إحدى القطع الطولية عنوان الكتيب كما يجب أن تشمل على اسم صاحب الكتيب. وينبغي أن تحتوي قطعة طولية أخرى على صورة أو رسم للنوع. أما بقية القطع الطويلة، فيجب أن يدون فيها بالتفصيل جغرافيا النوع وتاريخه والسبب الذي جعله مهتداً أو معرضاً لخطر الانقراض. والإجراءات التي يمكن اتخاذها لتصحيح الوضع.

## تطوير المفاهيم

### م من م تعلم التعاوني

أبجدية التنوع الأحيائي كلف الطلاب بالعمل في مجموعات مكونة من ثلاثة طلاب لإنشاء أبجدية التنوع الأحيائي. واطلب منهم إعداد قائمة لإدراج كائنات حية يبدأ كل منها بحرف من الحروف الأبجدية ووصف كيفية استخدامها كغذاء أو مأوى أو ملبس أو دورها في البيئة. بالإضافة إلى إدراج البلد أو القارة التي يتواجد فيها هذا الكائن الحي. ثم اطلب منهم وضع علامة نجمة إلى جانب اسم الكائن الحي الذي يُستقى بصورة جائرة أو الذي سبق وتعرض إلى تدمير موطنه البيئي. على سبيل المثال. بالنسبة إلى الحرف فيذكر الطلاب حيوان اللاما في أمريكا الجنوبية وهو حيوان مخصص لأغراض النقل. وأسمح للطلاب بتوضيح القائمة في حال رغبتهم في ذلك.

الاستغلال الجائر يعتبر الاستغلال الجائر أو الاستخدام المفرط. للأنواع التي تحبل قيمة اقتصادية من أحد العوامل المؤثرة على زيادة معدل الانقراض الحالي. على سبيل المثال. كان يتم اصطياد أعداد هائلة من قطعان البيسون التي كانت تحبب في ما مضى السهول الوسطى في أمريكا الشمالية. وذلك بهدف الحصول على لحمها وجلدها الذي يمكن بيعه تجارياً أو كنوع من أنواع الرياضة حتى أصبحت على حافة الانقراض. ونشر التقديرات لأعداد البيسون في الماضي القديم إلى وجود 50 مليون بيسون. أما في العام 1889. فقد بلغت أعداد البيسون المتبقية نحو 1000 بيسون.

بعد الحمام المهاجر مثلاً على نوع تم استغلاله بشكل جائر. في الماضي. كانت أسراب هائلة من هذه الطيور تحبب سماء أمريكا الشمالية خلال موسم هجرتها. ولمسوء الحظ. تم اصطيادها بشكل جائر وأجبرت على النزوح من مواطنها البيئية. وفي أوائل القرن العشرين. انقرضت هذه الطيور تماماً.

يتواجد القط البري. البوض في الشكل 9. في المناطق الممتدة من كساس إلى الأرجنتين ويواجه خطر الانقراض. وبسبب فقدان المزارع لموطنه البيئي والقيمة التجارية لغرائه أسبانيا أدت إلى تناقص أعدادها. كما أن وحيد القرن الأبيض. الموضح في الشكل 9. يمثل نوعاً أصل خمسة أنواع من وحيد القرن تواجه جميعها خطر الانقراض. يتم اصطياد حيوانات وحيد القرن قتلها بهدف الحصول على قرونها. التي تُباع بعد ذلك لأغراض طبية. تاريخياً. لبلالكتفلال الجائر السبب الأساسي لانقراض الأنواع. ومع ذلك. فإن السبب الأول لانقراض الأنواع اليوم يعود إلى فقدان الموطن البيئي أو تدميره.

لتن من فهم النص اشرح مصطلح الاستغلال الجائر من حيث ارتباطه بانقراض الأنواع.

فقدان الموطن البيئي تتعدد الطرق التي يمكن أن تتعد بها الأنواع مواطنها البيئية. إذا تم تدمير موطن بيئي أو حدث فيه خلل. فإن الأنواع المحلية تكون بين خيارين، إما الانتقال إلى مكان آخر أو الموت. على سبيل المثال. يقوم البشر بإزالة مساحات من الغابات الاستوائية المطيرة واستبدالها بنباتات محلية أو مصاصيل زراعية. أو بالمراعي.

تدمير الموطن البيئي إن إزالة الغابات الاستوائية المطيرة. كذلك الموضحة في الشكل 10. لها تأثير مباشر في التنوع الأحيائي العالمي. وكما ذكر سابقاً. تحتوي خطوط العرض الاستوائية على الكثير من التنوع الأحيائي العالمي في الجماعات الأحيائية المحلية. في الحقيقة. تشير التقديرات إلى أن أكثر من نصف الأنواع الموجودة على سطح الأرض تعيش في الغابات الاستوائية المطيرة. وستتسبب إزالة مساحة كبيرة من الغابة الطبيعية في انقراض العديد من الأنواع الموجودة على سطح الأرض كنتيجة لفقدان الموطن البيئي.

الشكل 10 غالباً ما تُستخدم الأراضي التي قطعت أشجارها لزراعة المحاصيل الزراعية أو لتوفير أرض لرعي الماشية. وتؤدي زراعة كميات كبيرة من المحاصيل إلى انخفاض التنوع الأحيائي في المنطقة.



غابة استوائية مطيرة طبيعية



غابة استوائية مطيرة قطعت أشجارها

## خلفية عن المحتوى

الربط بالحياة اليومية يؤثر الإنسان في كل المواطن البيئية الموجودة على كوكب الأرض. فقد أسهم في تناقص مساحات الغابات بمعدل يقارب 50٪. كما تسببت الأنشطة البشرية في تدمير الأراضي الرطبة الممتدة على طول ساحل الخليج بشكل كبير. مما أفقدها القدرة على الحد من الأضرار الناجمة عن الكوارث الطبيعية كالأعاصير البحرية.

لتن من فهم النص يتطوي الاستغلال الجائر على أخذ أفراد من الجماعة الأحيائية نوع ما بمعدل أكبر من إمكانية حلول أفراد أخرى محلها. وعند حدوث هذا الاستغلال الجائر. قد يقل التنوع الوراثي بتناقص أعداد الجماعة الأحيائية للنوع. قد يحدث هذا الاستغلال الجائر أيضاً نتيجة الصيد البري أو صيد الأسماك أو الصيد غير المشروع.



الشكل 11 يمكن أن يؤثر انخفاض أعداد جماعة أحيائية لأحد الأنواع في النظام البيئي بأكمله، فعندما قلت أعداد حيوانات قفصة الميناء وأسود البحر، اتجهت الحيتان الغائلة إلى تناول المزيد من ثعالب البحر، ثم أدى انخفاض جماعة ثعالب البحر الأحيائية إلى زيادة قناقذ البحر التي تتغذى على عشب البحر، وأدى ذلك بدوره إلى تناقص كميات غابات أعشاب البحر.

اختلال الموطن البيئي قد لا يتم تدمير بعض المواطن البيئية. إلا أنه قد يشوينا اختلالات، على سبيل المثال، وقعت سلسلة من الأحداث في سبعينيات القرن العشرين قبالة ساحل أيسكا كشفت كيفية تأثير تناقص أعداد فرد واحد من شبكة غذائية في الأفراد الأخرى. فكما ترى من سلسلة الأحداث الموضحة في الشكل 11، يمكن أن يؤثر انخفاض أعداد نوع واحد في النظام البيئي بأكمله. وعندما يلعب نوع واحد مثل هذا الدور الكبير في نظام بيئي ما، يُطلق عليه اسم النوع المفتاحي. لقد أدى الانخفاض في أعداد جماعات الأسماك الأحيائية المختلفة، ربما بسبب الصيد الجائر، إلى انخفاض الجماعات الأحيائية لأسود البحر وقفصة الميناء، ويضع بعض العلماء فرضية تفيد بأن الاحتراق العالمي كان له تأثير على انخفاض الأعداد. وقد أسهم ذلك في بدء تفاعل متسلسل داخل النظام البيئي البحري أثر في العديد من الأنواع.

✓ من فهم النص سمّ الأنواع المفتاحية الموضحة في الشكل 11.

**تجزؤ الموطن** يُعرف فصل النظام البيئي إلى مساحات صغيرة من الأراضي يتجزؤ الموطن. وتتركز الجماعات الأحيائية غالباً في مساحة أرض صغيرة لأنها تكون غير قادرة أو غير راغبة في عبور الحواجز التي صنعها الإنسان. وبسبب ذلك مشكلات عدة تؤثر في بناء أنواع مختلفة. كظلال صغرت مساحة الأرض، كان عدد الأنواع التي يمكن لها أن تدعمه أقل.

ثانياً، يقلل التجزؤ من فرص الأفراد المتواجدين في منطقة واحدة في التزاوج مع أفراد من منطقة أخرى. لهذا السبب، يقل التنوع الوراثي غالباً مع مرور الوقت مسبباً تجزؤ الموطن. ويكون كل من الجماعات الأحيائية الصغيرة أقل من حيث العدد، وتلك المنفصلة، الأقل ثلثاً على المستوى الوراثي. ذا قدرة أقل على مقاومة الأمراض أو على الاستجابة للظروف المناخية المتغيرة.

**م من م** التعلم بالوسائل البصرية اطلب من الطلاب تخطي الشكل 11. تواصل مع الطلاب إذا تمت إزالة فرد واحد من الشبكة الغذائية في وقت ما، فكيف سيؤثر عدم وجوده في باقي الكائنات الحية؟ فكّر في هذا السؤال بالنهت لكل كائن حي مصوّر في الصورة.

### تطوير المفاهيم

**م من م** لدعم التدريجي

أسأل الطلاب: ما المقصود بتنوع الأنواع؟ عدد الأنواع وتوافرها في مجتمع أحيائي توقع ما الذي سيحدث للاقتصاد مع استمرار تراجع التنوع الأحيائي. سيضطرب الاقتصاد. صنف نوع قيمة التنوع الأحيائي التي يوصف بها جمال زهرة في موطنها البيئي. القيمة الجمالية اشرح الفرق بين الانقراض المرجعي والانقراض الجماعي. إن الانقراض المرجعي هو معدل الانقراض الطبيعي، أما الانقراض الجماعي فهو حدث تنقرض فيه نسبة هائلة من كل الأنواع الحية في فترة زمنية قصيرة نسبياً. في حال استغلال مورد طبيعي استغلالاً جائراً، ما تأثير ذلك على سعره في السوق؟ سيرتفع سعره. ما التهديد الذي يواجهه التنوع الأحيائي والذي يمثل الضرر الأكبر من وجهة نظرك؟ لماذا؟ ستتنوع إجابات الطلاب.

✓ أكد من فهم النص الأسماك

### مقتطف من بحث

الدعم التدريجي تشير الأبحاث التعليمية إلى أن الدعم التدريجي يمثل استراتيجية قيمة تساعد على تعميق فهم الطلاب للنص. ومن خلال توجيههم عن طريق القراءة المصحوبة بجموعة من الأسئلة المترابطة والمتدرجة، يتطلب الدعم التدريجي أن يصبح الطلاب مخرطين في القراءة في تعلمهم الخاص. (Jorgensen, 1998)

### خلفية عن المحتوى

الربط بالحياة اليومية يمثل اضطراب الموطن البيئي خطورة على نحو خاص بالنسبة إلى الطيور المهاجرة في هذا الإطار، قدّم العلماء المساعدة من خلال اقتراح وتطوير محميات الحياة البرية في المواقع الحرجة الممتدة على طول مسارات هجرة الطيور. وفي الوقت نفسه، يجب أن يتم إنشاء محميات الحياة البرية بواسطة الجهود الدولية. في نصف الكرة الأرضية الغربي، تعمل "شبكة محميات طيور الشواطئ" في كل من وسط وجنوب أمريكا.

## التفكير الناقد

من م ق م استدل

**أسأل الطلاب:** برأيكم، لماذا ينجح بعض الطرسات في العيش على طول جود نظام بيئي؟ سنتوقع الإجابات يمكن إدراج، سهولة أكبر في الحرؤقظروف أفضل للرؤية من على مسافة.

## تطوير المفاهيم

ام من م ق م

**توضيح مفهوم غو صحيح**

يعتقد الطلاب في غير من الأحيان أن جميع أفراد نوع ما متواجد في موطن بيئي معين، تنفق عندما يحدث اضطراب في موطنها البيئي يسبب عامل بيئي كالطول الحيضي.

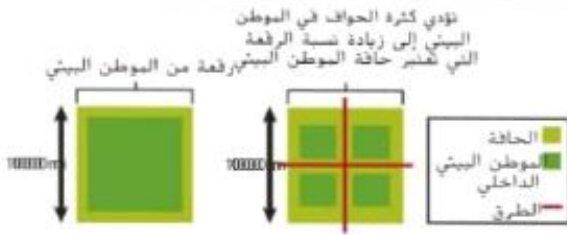
**أسأل الطلاب:** تتفق كل الأسماك عند قتل سعة في نهر؟ لا، يعيش البعض منها بوء ويتكاثر. وصح لطلابك أنه في معقد الحالات، تقل أعداد الجماعات لأحيائية، لكنها لا تنقرض. كذلك، تتناقص أعداد بعض الأنواع. تزداد أعداد البعض الآخر لأنها تستطيع التحمل أو حتى الازدهار في ظل الظروف الجديدة.

**أسأل الطلاب:** لم لا تنفق كل الأسماك؟ ما تأثير ذلك على الأجيال المستقبلية؟ لا تنفق كل الأسماك لأن البعض منها يتميز بخصائص متنوعة تتيج لها البقاء على قيد الحياة في الظروف الجديدة. وقد تصبح الأجيال المستقبلية أكثر تكيفًا للعيش في الظروف الجديدة.

**أسأل الطلاب:** لم لا تنفق كل الأسماك؟ ما تأثير ذلك على الأجيال المستقبلية؟ لا تنفق كل الأسماك لأن البعض منها يتميز بخصائص متنوعة تتيج لها البقاء على قيد الحياة في الظروف الجديدة. وقد تصبح الأجيال المستقبلية أكثر تكيفًا للعيش في الظروف الجديدة.

**كد من فهم النص** تميز قطعة الأرض الصغيرة بوجود نسبة أكبر من الموطن البيئي التي تتعرض لتأثيرات الحافة، مقارنة بقطعة الأرض الأكبر مساحة.

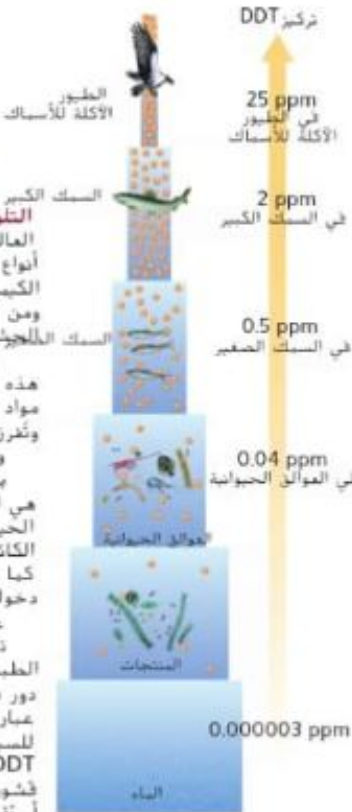
الشكل 12 كلما صغر حجم الموطن البيئي زادت مساحة الموطن البيئي التي تتعرض لتأثيرات الحافة.



ثالثًا، يؤدي تقسيم النظام البيئي الكبير إلى مساحات صيدة إلى ازدياد في عدد الحواف. مما يتسبب في نشأة تأثيرات الحافة هو موضح في الشكل 12. إن تأثيرات الحافة هي الظروف البيئية المحيطة التي تحدث على طول حدود نظام بيئي، فعلى سبيل المثال، تتميز حواف هاقريبة من طريق بعوامل غير حيوية، مثل درجة الحرارة والرياح والرطوبة تلك الموجودة داخل الغابة. إذ تكون درجة الحرارة والرياح عادة أعلى من الرطوبة أقل عند حواف الغابات الاستوائية. وبالتالي قد تنفق الأنواع التي تعيش في أعماق الغابة الكثيفة إذا انتقلت إلى حواف النظام البيئي في الوقت نفسه. تعيش الحيوانات المفترسة والطفيليات عند حواف النظام البيئي، مما يجعل الأنواع التي تعيش في هذه المناطق أكثر عرضة للهجوم من جهة ثانية. لا تتسبب تأثيرات الحواف دائمًا في إنشاء ظروف غير مناسبة لكل الأنواع. حيث تجد بعض الأنواع هذه الظروف مؤاتية تعيش في ظلها.

لنص من فهم النص اشرح كيف تتأثر النسبة المئوية الأكبر من الأراضي الحافة عند تجزئة قطعة الأرض.

الشكل 13 يزداد تركيز المواد الكيميائية السامة بزيادة المستوى الغذائي في السلسلة الغذائية.



تركيز DDT في السلسلة الغذائية

- 25 ppm في الطيور والأسماك
- 2 ppm في السمك الكبير
- 0.5 ppm في السمك الصغير
- 0.04 ppm في العواقل الحيوانية
- 0.000003 ppm في الماء

340 الوحدة 11 • التنوع الأحيائي والمحافظة عليه

## عرض توضيحي

الإثراء الغذائي يمكنك توضيح مفهوم الإثراء الغذائي من خلال إنشاء حوض سمك صغيرين قبل أسبوعين من تدريس هذه الوحدة. ميّر الحوض الأول بتسمية: قليل التغذية، ملاءه بناء نظيفة من بركة أو جدول مائي. ثم ميّر الحوض الآخر بتسمية: حسن التغذية، ملاءه بالياء نفسها ثم أضف مقدار نصف ملعقة صغيرة من سباد 10-10-10. عرض كلا الحوضين للضوء ثم أضف كمية صغيرة من الطحالب، والقليل من نباتات عدس الماء وسكنتين صغيرتين، كأسماك جوبي. ستتم في الحوض المسمى حسن التغذية الطحالب والنباتات عدس الماء إلى حد أكبر بكثير من الحوض المسمى قليل التغذية. الزمن المقدّر: 30 min

## تجربة مصفرة 2

الزمن المقدّر 30 min

مواد إضافية ملاحظ ووعاء وأكواب وملاعق ومبرّد للتخزين

احتياطات السلامة ناقش المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.

استراتيجيات التدريس

• اتصل بخدمة الأسماك والحياة البرية المحلية. أو خدمة الغابات. أو وكالة بيئية أخرى للحصول على المواد التكميلية.

• اشرح الفرق بين عدد العينات وعدد الأنواع الفريدة وإجمالي عدد الأفراد.

التحليل

1. ستتنوع الإجابات. سيكون معظمها على الأرجح محليًا.
2. ستتنوع الإجابات. قد يكون معظم الأنواع غير المحلية أنواعًا غازية.
3. ستتنوع الإجابات، لكن على الأرجح تغيّر مؤشر التنوع الأحيائي (IOD) خلال الأعوام الـ 200 الماضية نتيجة للأنشطة البشرية.

• سؤال الشكل 14 تواجه المدن ذات الكثافة السكانية العالية والتي تضم أعدادًا كبيرة من السيارات مشكلات الهطول الحمضي. كما تواجه المناطق شديدة الأنشطة الصناعية مخاطر كبيرة.



تلف الغابات



قتل الأسماك

الشكل 14 يتسبب الهطول الحمضي في تلف أنسجة النباتات كما يمكن أن يؤدي إلى قتل الأسماك إذا كان مستوى تركيز الحمض عاليًا. استدل أي المواقع في بلدك هي الأكثر تأثرًا بمشكلات الهطول الحمضي؟

الهطول الحمضي من بين الملوثات الأخرى، التي تؤثر في التنوع الأحيائي. الهطول الحمضي، فعند حرق الوقود الأحفوري، يُطلق ثاني أكسيد الكبريت في الغلاف الجوي بالإضافة إلى ذلك، ينتج عن حرق الوقود الأحفوري في محركات السيارات إطلاق ثاني أكسيد النيتروجين في الغلاف الجوي. تتفاعل هذه الملوثات مع الماء والمواد الكيميائية الأخرى الموجودة في الهواء لتكوّن حمض الكبريتيك وحمض النيتريك. تسقط هذه الأحماض في النهاية على سطح الأرض في صورة مطر أو ضباب أو ثلج أو صباب. ويتسبب الهطول الحمضي في إزالة الكالسيوم والبوتاسيوم والمواد المغذية الأخرى من التربة، ويحرم النباتات منها. إذ إنه يتسبب في تلف أنسجة النباتات ويبطئ من نموها. كما هو موضح في الشكل 14. في بعض الأحيان، يكون تركيز الحمض مرتفعًا في البحيرات والأنهار والحدائق المائية، مما يتسبب في نفوق الأسماك والكائنات الحية الأخرى. كما هو موضح أيضًا في الشكل 14.

الإثراء الغذائي يوجد شكل آخر من أشكال تلوث المياه. يُعرف بالإثراء الغذائي، وهو يدمر المواطن النباتية تحت - المائية التي تؤوي الأسماك والأنواع الأخرى. يحدث الإثراء البيئي عندما تتدفق الأسمدة وفضلات الحيوانات والصرف الصحي والمواد الكيميائية الأخرى الغنية بالنيتروجين والفوسفور في المجاري المائية. مسببة لظرف نمو الطحالب. تستهلك الطحالب إمدادات الأكسجين خلال نموها السريع ويعد موتها أثناء عملية التحلل. فينتسب ذلك في احتراق الكائنات الحية الأخرى الموجودة في المياه في بعض الأحيان. تفرز الطحالب أيضًا سمومًا تتسبب في تسممات المياه حيث تعيش كائنات حية أخرى. يُعدّ الإثراء الغذائي عملية طبيعية، لكن غالبًا ما تتسبب الأنشطة البشرية في تسريع معدل حدوثها.

## تجربة مصفرة 2

### دراسة عينات من أوراق الأشجار المتساقطة

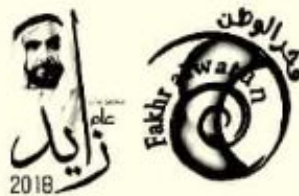
كيف يمكنك حساب التنوع الأحيائي في منطقة معينة ويستخدمون هذه البيانات للحصول على تقديرات بشأن التنوع الأحيائي في مناطق مشابهة.

الإجراءات

1. حدد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
  2. في عينة أوراق الأشجار المتساقطة التي أعطاها لك المعلم، احسب وللملأنواع الموجودة في الجزء الذي يمكن رؤيته بالعين المجردة. وابحث عن أنواع غير معروفة في دليل ميداني.
  3. لملاحظاتك في جدول بيانات.
- احسب مؤشر التنوع الأحيائي (IOD). باستخدام المعادلة التالية (الأنواع الفريدة هي الأنواع المختلفة التي نمت ملاحظتها، إجمالي الأفراد هو إجمالي عدد الأفراد في كل نوع نمت ملاحظتها).
- مؤشر التنوع الأحيائي (IOD) = عدد الأنواع الفريدة × عدد العينات  
عدد الأفراد الإجمالي

التحليل

1. صيّف الأنواع المحلية وغير المحلية التي نمت ملاحظتها في منطقتك. استدل من دراستك لتحديد تأثيرات الأنواع غير المحلية على الأنواع المحلية. إن وجدت، هل هذه الأنواع غير المحلية غازية؟ كيف عرفت ذلك؟
2. قارن نتائجك مع نتائج زملائك في منطقتك على مدار الأعوام الـ 200 الأخيرة الأخيرة. اشرح.





■ جزء من الولاية يخضع للحجر  
■ الولاية بأكملها تخضع للحجر

تقويم تطور فهم المحتوى  
قوّم مدى تطوّر الفهم عندما يقوم الطلاب بمراجعة أسئلة تحليل التجربة الاستهلاكية.

يمكن استخدام التجربة الواردة في نهاية الوحدة في هذه المرحلة من الدرس.

### التقويم

لتقييم الناتج الثالث لهذا القسم، اطلب من الطلاب الإجابة عن الأسئلة التالية من خلال الرجوع إلى الشكل 11.

**أسأل الطلاب:** ما الاسم الذي يُطلق على نوع يلعب دورًا رئيسيًا في نظام بيئي؟ **الأنواع المفتاحية** لماذا انخفضت أعداد الجماعات الأحيائية لأسود البحر وقيم البحر؟ **بسبب قلة إمدادات الغذاء.** **المستقلة في الأسماك.** عندما ماتت أسود البحر، ما النوع الذي بدأت الحيتان القاتلة باستهلاكه بمستوى أكبر؟ **تغالب البحر** عندما تناقصت أعداد تغالب البحر، ما الجماعة الأحيائية التي انخفض معدلها نتيجة لذلك؟ **أعشاب البحر**

**المعالجة** اطلب من الطلاب توقع تأثير التغيير الذي يطرا على كائن حي في شبكة غذائية، على بقية الأنواع الموجودة في الشبكة.

نظرًا إلى اعتماد الكائنات الحية الموجودة في شبكة غذائية بعضها على بعض، سيكون للتغيير الذي يطرا على كائن حي تأثير مباشر على الكائنات الحية الأخرى.

**الأنواع الدخيلة:** الأنواع غير المحلية التي تُنقل بقصد أو غير قصد إلى موطن يشهد **بالأنواع الدخيلة**. ولا تُنقل هذه الأنواع تهيئة على تنوع الأحياء المحليين البيئية المحلية حيث تحافظ الحيوانات المفترسة والطفيليات، فضلا عن المتلقيين الأنواع على حالة التوازن داخل النظام البيئي المحلي. نظف، عندما تنتقل هذه الأنواع إلى منطقة جديدة، تكون العوامل التي غير فاعلة. فغالبًا ما تتكاثر هذه الأنواع الدخيلة بأعداد ردة بسبب الحيوانات المفترسة ثم تتحول إلى أنواع غازية في موطنها البيئي الجديد.

إن نمل النار المستورد عبارة عن نوع يُنقل عن طريق الخطأ إلى الولايات المتحدة عبر ميناء موبيل، ألاباما، في عشرينيات القرن العشرين بواسطة سفن قادمة من أمريكا الجنوبية، وانتشر النمل في جنوب وجنوب غرب الولايات المتحدة، كما هو موضح في الشكل 15. يواجه نمل النار، ويتغذى على بعض الحيوانات البرية، كالفراشات والولادة والطيور الصغيرة أو يرث العنق الذي تتواجد أمشاطها على الأرض.

تمثل الأنواع الدخيلة مشكلة بيئية. وتُسبب التغيرات إلى أن نحو 40% من حالات الانقراض التي وقعت في العام 1750 كانت بسبب الأنواع الدخيلة. كما يتم إنفاق مليارات الدولارات سنويًا بهدف تنظيم، أو السيطرة على الأضرار الناجمة عن هذه الأنواع.

الشكل 15 نملت إحدى المهن نمل النار عن طريق الخطأ إلى ميناء موبيل في ولاية ألاباما. وانتشر النمل في جنوب وجنوب غرب الولايات المتحدة.

الـ  
هــ  
كـم

الـ  
كـا  
الـ  
عـد

حـد

## القسم 2 مراجعة

### ملخص القسم

يقدّر بعض العلماء أن المعدل الحالي لانقراض الأنواع مرتفع بشكل غير طبيعي. إن الأنواع التي تعيش على الجزر معزولة لخطر الانقراض بشكل خاص. إن استغلال البشر الجائر لبعض الأنواع عبر التاريخ قد أدى إلى انقراضها. ولكن أن تنسب الأنشطة البشرية في انخفاض معدل التنوع الأحيائي.

### فهم الأفكار الرئيسية

1. **الانقراض** ثلاث طرق يهدد بها البشر التنوع الأحيائي.
2. **تغير العوامل** التي تسببت في الزيادة الأخيرة التي شهدتها معدل الانقراض.
3. اختر أحد العوامل التي تهدد التنوع الأحيائي والفرطية واحدة يمكن من خلالها الحفاظ عليه مستخدمين أسلوب من الحياة اليومية.
4. **تغير تقنية** تأثير الإفراط في اصطياد نوع واحد، كحيتان باليني، في النظام البيئي بأكمله.
5. **التنكير الناقد** صمّم مجتمعًا حيويًا مختلفًا يحافظ على التنوع الأحيائي ويتسع لجماعة البشر الأحيائية، اعمل في مجموعات صغيرة لتعدي هذه المهمة.
6. **قم بإجراء** مسح للمجتمع الأحيائي الذي تعيش فيه لتحديد خمسة تهديدات، كحد أدنى، يواجهها التنوع الأحيائي والفرطية يمكن من خلالها الحفاظ عليه.

## القسم 2 مراجعة

1. تشمل الإجابات المحتملة انقراض الأنواع واستنزاف الموارد الطبيعية والاستغلال الجائر وتدمير الموطن البيئي واضطراب الموطن البيئي ونجس الموطن والتلوث.
2. ينبغي أن تؤكد الإجابات على أن الزيادة الأخيرة في معدل الانقراض سببها على الأرجح الأنشطة البشرية المرتبطة بتقدان الموطن البيئي والصيد غير المشروع.
3. ينبغي أن تبيّن الإجابات بوضوح دور هذا الشكل المقترح من محافظة، ينبغي على الطلاب شرح الدور الذي ستلعبه اقتراحاتهم في التخفيف أو حتى القضاء نهائيًا على التهديد.
4. سيؤثر الإفراط في اصطياد الحوت البالييني في النظام البيئي بأكمله.