ملف مراجعة لمادة الاحياء الصف 12 العام
مع الصفحات الواردة في الهيكل
الفصل الدراسي الثالث

اعداد الاستاذة :اسراء الدباغ

صفحة 160

الشكل 6

التفاعلات في النظام البيئي

تُعد التفاعلات بين الكائنات الحية مهمة في النظام البيئي. حيث يزيد المجتمع الأحيائي للكائنات الحية من فرص بقاء أي نوع من الأنواع من خلال استخدام الموارد المتوافرة بطرق مختلفة. إذا نظرت عن كثب إلى إحدى أشجار الغابة كتلك الظاهرة في **الشكل 6**، تجد مجتمعًا أحيائيًا من الطيور المختلفة يستخدم الموارد المتوافرة في الشجرة بطرق مختلفة. فمثلًا، قد يتغذى نوع من الطيور على الحشرات التي تعيش في الأوراق، في حين تستخدم أنواع أخرى منها قطع اللحاء كمواد لبناء الأعشاش. وتزداد فرصة بقاء هذه الطيور لأنها تستخدم موارد مختلفة.

تشكّل الأشجار في **الشكل 6** موطنًا بيئيًا أيضًا. إن **الموطن البيئي** هو المساحة التي يعيش فيها الكائن الحي. قد تكون شجرة منفردة خاصة بكائن حي يقضي حياته عليها. وإذا انتقل الكائن الحي من شجرة إلى أخرى، فسيصبح موطنه البيئي عبارة عن مجموعة هذه الأشجار.

لا تقتصر الكائنات الحية على الموطن البيئي فقط، بل إن لها موقعًا ملائمًا كذلك. إن **الموقع الملائم** هو دور الكائن الحي أو موضعه في بيئته. يمكن وصف الموقع الملائم تبعًا لمتطلبات الكائن الحي من مكان المعيشة والحرارة والرطوبة أو تبعًا لظروف التزاوج أو التكاثر المناسبة.

التأكد من فهم النص قارن وقابل بين الموطن البيئي والموقع الملائم.

التفاعلات في المجتمع الأحيائي

تتفاعل الكائنات الحية التي تعيش معًا في مجتمع أحيائي واحد مع بعضها باستمرار. وتحدّد هذه التفاعلات إلى جانب العوامل غير الحية معالم النظام البيئي. تشمل هذه التفاعلات التنافس على الاحتياجات الأساسية كالغذاء والمأوى ووجود شريك التزاوج بالإضافة إلى العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية اللازمة لبقائها.

التنافس يحدث التنافس عندما يستخدم أكثر من كائن حي واحد موردًا واحدًا في الوقت نفسه. والموارد ضرورية لاستمرار الحياة. وقد تشمل الغذاء والماء والموطن البيئي والضوء. ففي وقت الجفاف، على سبيل المثال، كما يظهر في **الشكل 7**، عندما يندر وجود الماء لدى العديد من الكائنات الحية، تتنافس الكائنات الحية القوية مباشرة مع الكائنات الحية الضعيفة من أجل البقاء على قيد الحياة. وعادةً، يعيش القوي ويموت الضعيف. قد تنتقل بعض الكائنات الحية إلى موقع آخر حيث يتوافر الماء. وأحيانًا عندما يتوافر الماء تتشاطر الكائنات الحية كلها الموارد ذاتها ولا يكون التنافس شديدًا.

الافتراس يحصل العديد من أنواع الكائنات الحية على الغذاء عن طريق أكل كائنات حية أخرى. ويُسمى التهام كائن حي لكائن حي آخر للحصول على الغذاء **الافتراس**. كما يُسمى الكائن الذي يلتهم كائنًا آخر مفترسًا، بينما يُسمى الكائن الذي يتم التهامه فريسة. في علاقة تسمّى الافتراس بين القط والطائر فإن القط هو المفترس والطائر الفريسة.

الشكل 6 تُعد هذه الأشجار موطنًا بيئيًا لمجتمع أحيائي من الكائنات الحية التي تعيش هناك.

الشكل 7 في أثناء الجفاف، تتنافس الحيوانات على الماء وعند توفّر الماء، تتشاطر الكائنات الحية هذا المورد.

(t)©Eastnfoto/SuperStock, (bl)Andrea Matiuda Kasper/iStock/Getty Images

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 4 يمثل سمك السلمون الذي يسبح عكس التيار العامل الحيوي في المجتمع الأحيائي للجدول. كما تشكّل كائنات حية أخرى تعيش في المياه كالضفادع والطحالب عوامل حيوية كذلك. **اشرح كيفية اعتماد بعض الكائنات الحية على كائنات حية أخرى.**

العوامل الحيوية تُسمى العوامل الحية في بيئة كائن حيّ ما **عوامل حيوية**. فكّر في العوامل الحيوية المتوافرة في الموطن البيئي لسمك السلمون الظاهر في **الشكل 4**. تشمل هذه العوامل الحيوية جميع الكائنات الحية التي تعيش في المياه. ومنها الأسماك الأخرى والطحالب والضفادع والكائنات الحية الدقيقة. إضافةً إلى ذلك، قد تشكّل الكائنات الحية التي تعيش على اليابسة المجاورة للماء عوامل حيوية لسمك السلمون. كما تمثل الحيوانات المهاجرة كالطيور التي تعبر المنطقة عوامل حيوية أيضًا. تُعدّ التفاعلات بين الكائنات الحية ضرورية للحفاظ على سلامة كل الأنواع في الموقع الجغرافي نفسه. فعلى سبيل المثال، يحتاج السلمون إلى أفراد أخرى من نوعه لكي يتكاثر. كما يعتمد على كائنات حية أخرى للحصول على الغذاء، وهو بدوره يشكّل مصدر غذاء لكائنات حية أخرى.

العوامل غير الحيوية تُسمى العوامل غير الحية في بيئة كائن حيّ ما **عوامل غير حيوية**. تتنوّع العوامل غير الحيوية للكائنات الحية ضمن الغلاف الحيوي. إلا أن الكائنات الحية التي تعيش في المنطقة الجغرافية نفسها، قد تشترك في العوامل غير الحيوية نفسها. تتضمن هذه العوامل درجة الحرارة، والتيارات الهوائية أو المائية، وضوء الشمس، ونوع التربة، والهطول، والمغذّيات المتوافرة. تعتمد الكائنات الحية على العوامل غير الحيوية من أجل البقاء على قيد الحياة؛ فعلى سبيل المثال، تشمل العوامل غير الحيوية الضرورية لنبات ما كمية الأمطار وكمية ضوء الشمس ونوع التربة ومستويات درجة الحرارة والمغذّيات المتوافرة في التربة. العوامل غير الحيوية لسمك السلمون، الظاهر في **الشكل 4**، قد تشمل مستويات درجة حرارة الماء ودرجة حموضتها وتركيز الأملاح فيها.

تتكيف الكائنات الحية للعيش في ظلّ العوامل غير الحيوية الموجودة في بيئاتها الطبيعية. إذا انتقل كائن حي إلى موقع آخر يضم مجموعة مختلفة من العوامل غير الحيوية، من المحتمل أن يموت إذا لم يستطع التكيف سريعًا مع البيئة المحيطة الجديدة. على سبيل المثال، إذا جئنا بنبات أخضر مورق ينمو عادة في منطقة مستنقعية وزرعناه في صحراء جافة، فمن المحتمل أن يموت لأنه لن يتمكن من التكيّف مع العوامل غير الحيوية ما في الصحراء.

التأكد من فهم النص **قارن وقابل** بين العوامل الحيوية والعوامل غير الحيوية لنبات أو حيوان ما في مجتمعك الأحيائي.

مهنة مرتبطة بعلم الأحياء

عالم البيئة إن مجال علم البيئة واسع. يدرس علماء البيئة الكائنات الحية حول العالم والبيئات التي تعيش فيها. ويتخصص العديد منهم في دراسة منطقة محددة مثال علم بيئة البحار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة161

الشكل8

مساحة لتحليل البيانات 1

توضيحات عن الموضوع

- سيحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة في قراءة الرسم البياني. اشرح أن المحور س يعرض درجات الحرارة الثلاثة للتجربة والمحور ص يمثل معدل نمو الأوليات بالساعة.
- راجع أيضًا Beisner, B. E., E. McCauley and F. J. Wrona. 1996. Temperature-mediated dynamics of planktonic food chains: the effect of an invertebrate carnivore. *Freshwater Biol.* 35: 219–232. وكذلك Hairston, N. G. and S. L. Kellermann. 1965. Competition between varieties 2 and 3 of *Paramecium aurelia*: the influence of temperature in a food-limited system. *Ecology* 46:134–139.

التفكير الناقد

1. ينمو الكوليديوم أسرع من البراميسيوم عند درجتي الحرارة 22 °C و26°C. لكن البراميسيوم ينمو أسرع عند درجة الحرارة 30°C.
2. الإجابة النموذجية: اختبر معدلات النمو لكل منهما عند درجة الحرارة 34°C.

إن علاقة الإفتراس موجودة أيضاً عند الحشرات.فحشرة الدعسوقة وحشرة السرعوف مثالان على الحشرات المفترسة. كما تعرف بعض الحشرات المفترسة، كهاتين الحشرتين، بالحشرات المفيدة، حيث يستخدمها مزارعو الفواكه والخضروات العضوية في مكافحة الحشرات الضارّة بدلاً من استخدام المبيدات الحشرية. يستخدم مزارعو الفواكه والخضراوات العضوية الحشرات المفيدة للسيطرة على جماعات الحشرات الأخرى.

ليست الحيوانات هي الكائنات الحية الوحيدة المفترسة. فنبات آكل الحشرات (فينوس)، الذي يعيش في بعض مناطق شمال وجنوب كارولينا، يحوّر أوراقه لتكوّن مصائد صغيرة للحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى. ويُفرز النبات مادة حلوة لزجة لجذب الحشرات. وعندما تصبح الحشرة على الورقة تغلق عليها. ثم يُفرز النبات مادة تهضم الحشرة على مدى بضعة أيام.

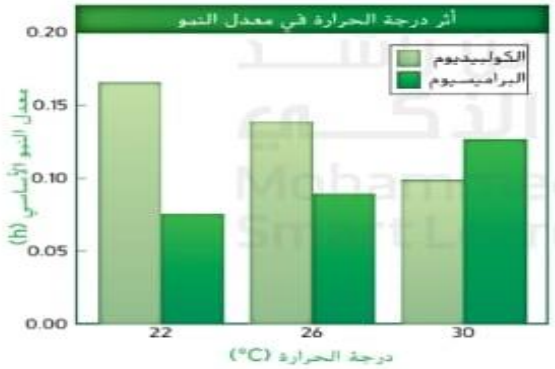
علاقات التكافل تستمر حياة بعض الأنواع نتيجة العلاقات التي تكونها مع أنواع أخرى. وتُسمى العلاقة الوثيقة التي يعيش فيها نوعان أو أكثر **التكافل**. وهناك ثلاثة أنواع مختلفة من علاقات التكافل، هي: تبادل المنفعة والتعايش والتطفل.

تبادل المنفعة يُطلق على العلاقة بين اثنين أو أكثر من الكائنات الحية التي تعيش معًا وتستفيد كل منها من الأخرى **تبادل المنفعة**. تعرض الأشنات المبيّنة في **الشكل 8** مثالًا على علاقة تبادل المنفعة بين الفطريات والطحالب. وتوفّر الأشجار موطنًا بيئيًا للأشنات فقط، مما يساعدها على الحصول على ضوء الشمس بوفرة. وتوفر الطحالب الغذاء للفطريات، في حين توفر الفطريات الموطن البيئي للطحالب. إن ارتباط كلا الكائنين بالآخر ارتباطًا وثيقًا يقدم لكل منهما حاجتين أساسيتين، الغذاء والمأوى.

الشكل 8 تكوّن الطحالب والفطريات معًا الأشنات من خلال علاقة تبادل المنفعة.
اشرح سبب اعتبار الأشنات مثالًا لعلاقة تبادل المنفعة.

Just One Film/Getty Images

مساحة لتحليل البيانات 1



استنادًا إلى دراسات*

تحليل البيانات

هل تؤثر درجة الحرارة في معدلات نمو الأوليات؟ درس الباحثون أثر درجة الحرارة في معدلات نمو الأوليات، فافترضوا أن زيادة درجة الحرارة تزيد من معدلات نموها.

البيانات والملاحظات

يبين الرسم البياني أثر درجة الحرارة في معدل نمو الكوليديوم والبراميسيوم.

التفكير الناقد

1. **صف** أوجه الاختلاف في نمو الجماعة الأحيائية في كل من النوعين.
2. **قيّم** ما الخطوة التالية المحتملة في تحقيق الباحث.

*أخذت البيانات من: Jiang, L. and Kulczycki, A. 2004. Competition, predation, and species responses to environmental change. Oikos 106: 217-224.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

صفحة158

مستويات التنظيم

إن الغلاف الحيوي يُعدّ نطاقًا متشعّبًا بالنسبة إلى معظم الدراسات البيئية. ولكي يدرس علماء البيئة العلاقات المتبادلة ضمن الغلاف الحيوي، فإنهم يبحثون في المستويات المختلفة من التنظيم أو في أجزاء أكثر دقة من الغلاف الحيوي. تزداد المستويات تعقيدًا بزيادة أعداد الكائنات الحية وزيادة التفاعلات بينها. وتضم مستويات التنظيم:

- الكائن الحي؛
- الجماعة الأحيائية؛
- المجتمع الأحيائي؛
- النظام البيئي؛
- الإقليم الأحيائي؛
- الغلاف الحيوي.

راجع **الشكل 5** أثناء قراءتك عن كل مستوى.

الكائنات الحية والجماعات الأحيائية والمجتمعات الأحيائية يُعد الكائن الحي من أبسط مستويات التنظيم. يَمثّل الكائن الحي في **الشكل 5** بسمكة واحدة. يكوّن أفراد نوع واحد من الكائنات الحية الذين يتشاركون الموقع الجغرافي عينه في الوقت نفسه **الجماعة الأحيائية**. فيمثّل سرب من الأسماك جماعة أحيائية من الكائنات الحية. وغالبًا ما تتنافس الكائنات الحية على الموارد نفسها. فإذا كانت هذه الموارد كافية، تتمكن الجماعة الأحيائية من النمو عددياً. مع ذلك، غالبًا ما تساهم عدة عوامل في منع الجماعات الأحيائية من توسعها بشكل كبير. مثلًا، إذا زاد نمو الجماعة الأحيائية أكثر مما تستطيع الموارد المتوافرة أن تدعمه، فإن حجم الجماعة الأحيائية يبدأ بالتناقص إلى أن يقلّ عدد الأفراد الذي تستطيع الموارد المتوافرة دعمه.

المستوى التالي من التنظيم هو المجتمع الأحيائي. **المجتمع الأحيائي** هو عبارة عن مجموعة من الجماعات الأحيائية التي تتفاعل في ما بينها وتحتل المنطقة الجغرافية عينها في الوقت نفسه. تجدر الإشارة إلى أنّ الكائنات الحية في مجتمع أحيائي ما قد تتنافس، أو لا تتنافس، على الموارد نفسها. وتشكّل جماعات النبات والحيوان الأحيائية، بما فيها أسراب الأسماك، مجتمعًا أحيائيًا.

الأنظمة البيئية والأقاليم الأحيائية والغلاف الحيوي إنّ النظام البيئي هو المستوى التالي من التنظيم بعد المجتمع الأحيائي. **والنظام البيئي** هو عبارة عن المجتمع الأحيائي تُضاف إليه العوامل غير الحيوية التي تؤثر فيه. كما ترى في **الشكل 5**، قد يضم النظام البيئي تجمعات من الكائنات الحية أكبر من تلك الموجودة في المجتمع الأحيائي إضافة إلى أنه يحوي العوامل غير الحيوية السائدة كدرجة حرارة الماء وتوفّر الضوء. وعلى الرغم من أن **الشكل 5** هو مثال على الأنظمة البيئية الكبيرة الحجم، إلا أن النظام البيئي قد ينطوي على مساحات صغيرة، مثل حوض أسماك أو بركة صغيرة. تكون حدود النظام البيئي مرنة بعض الشيء وقد تتغير، حتى أنها قد تتداخل في ما بينها.

يتمثل المستوى التالي من التنظيم في ما يُسمّى الإقليم الأحيائي. **الإقليم الأحيائي** هو عبارة عن مجموعة واسعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه وتشتمل على أنواع متماثلة من المجتمعات الأحيائية. إن الإقليم الأحيائي الظاهر في **الشكل 5** هو إقليم أحيائي نهري. تُحدّد الأقاليم الأحيائية كلها على الأرض لتكوّن المستوى الأعلى من التنظيم وهو الغلاف الحيوي.

التأكد من فهم النص استدلّ على الأنواع الأخرى من الأقاليم الأحيائية التي قد تتواجد في الغلاف الحيوي إذا كانت **الشكل 5** يمثل إقليمًا أحيائيًا نهريًا.

اقتراح لدراسة

جلسة تبادل الأسئلة تفحّص مع زميل لك مستويات التنظيم الموضّحة في **الشكل 5**. تبادلا الأسئلة معًا حول الموضوع لتعميق المعرفة.

مراجعة بناءً على ما قرأته عن الجماعات الأحيائية، كيف تجيب الآن عن أسئلة التحليل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة163

الشكل 10

انتقال الطاقة في النظام البيئي

الأسئلة الرئيسة

- ما المنتجات والمستهلكات في نظام بيئي ما؟
- كيف تنتقل الطاقة في نظام بيئي ما؟
- ما المقصود بالسلاسل الغذائية والشبكات الغذائية ونماذج الهرم البيئي؟

مفردات للمراجعة

الطاقة energy: القدرة على إحداث تغيير؛ فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم، بل تتحول من شكل إلى آخر فقط.

مفردات جديدة

ذاتي التغذية	autotroph
غير ذاتية التغذية	heterotroph
آكل النباتات	herbivore
آكل اللحوم	carnivore
الكائنات متنوعة التغذية	omnivore
الكائنات الكانسة	detritivore
المستوى الغذائي	trophic level
السلسلة الغذائية	food chain
الشبكة الغذائية	food web
الكتلة الأحيائية	biomass

الفكرة الرئيسة **تحصل الكائنات ذاتية التغذية على الطاقة وتوفرها لكل أفراد الشبكة الغذائية.**

الربط مع الحياة اليومية عندما تأكل ثمرة موز، فإنك تزوّد جسمك بالطاقة. قد تندهش عندما تعلم أن الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة في جسمك. فكيف دخلت الطاقة الشمسية في ثمرة الموز؟

الطاقة في النظام البيئي

تتمثل إحدى طرق دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية في النظام البيئي بتتبع انتقال الطاقة في هذا النظام البيئي. تختلف الكائنات الحية في طريقة حصولها على الطاقة. وتصنّف إلى ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية بناءً على طريقة حصولها على الطاقة في النظام البيئي.

الكائنات ذاتية التغذية إن جميع النباتات والكائنات الحية الأخرى التي تنتج غذاءها بنفسها في النظام البيئي هي منتجات أولية وتُسمى ذاتية التغذية. والكائن الحي **ذاتي التغذية** هو الذي يجمع الطاقة من ضوء الشمس أو المواد غير العضوية لينتج غذاءه. تمتص الكائنات الحية التي تحوي الكلوروفيل الطاقة أثناء عملية البناء الضوئي وتستخدمها في تحويل المواد غير العضوية المتمثّلة في ثاني أكسيد الكربون والمياه إلى جزيئات عضوية. وفي الأماكن حيث لا يتوفر ضوء الشمس، تستخدم بعض أنواع البكتيريا كبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون لبناء جزيئات عضوية تستخدمها كغذاء. تُعد الكائنات ذاتية التغذية أساسًا لكل الأنظمة البيئية لأنها توفر الطاقة لجميع الكائنات الحية الأخرى في النظام البيئي.

الكائنات غير ذاتية التغذية إن الكائن الحي **غير ذاتي التغذية** هو الذي يحصل على احتياجاته من الطاقة بالتهام كائنات حية أخرى. ولذلك تُعرف الكائنات غير ذاتية التغذية بالمستهلكات. تُسمى المخلوق غير ذاتي التغذية الذي يتغذى على النباتات فقط **آكل النباتات** كالبقرة والأرنب والجراد. أما الكائنات غير ذاتية التغذية التي تفترس كائنات أخرى غير ذاتية التغذية، كالذئاب والأسود والوشق المبيّنة في الشكل 10، فتُسمى **آكلات اللحوم**.

الشكل 10 إن هذا الوشق غير ذاتي التغذية وهو على وشك أن يلتهم مخلوقًا آخر غير ذاتي التغذية، ألا وهو الأيل.

حدّد تصنيفًا إضافيًا لكلا الحيوانين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة-164 -165

الشكل 12

الشكل 13

بالإضافة إلى آكلات النباتات وآكلات اللحوم، يوجد كائنات حية أخرى تتغذى على النباتات والحيوانات، تُسمى **كائنات متنوعة التغذية**. ومن أمثلة الكائنات متنوعة التغذية الدب والإنسان والطائر المحاكي.

تعيد **الكائنات الكانسة** التي تتغذى على أجزاء من المواد الميتة في النظام البيئي العناصر الغذائية إلى التربة والهواء والماء لإعادة استخدامها مرة أخرى من قبل الكائنات الحيّة.وتضم الكائنات الكانسة الديدان والعديد من الحشرات المائية التي تعيش في قاع الجداول، وتتغذى على أجزاء صغيرة من النباتات والحيوانات الميتة. أما المحللات، تحلل الكائنات الحية الميتة عن طريق إفراز إنزيمات هاضمة. وتُعدّ الفطريات، المبيّنة في **الشكل 11**، والبكتيريا من المحللات.

تقوم جميع الكائنات غير ذاتية التغذية بتحليل جزء من غذائها عند التغذي على كائنات حية أخرى. والجدير بالذكر أنّ المحللات هي الوسيلة والأداة الأساسية المستخدمة لتحليل المركبات العضوية وتوفير العناصر الغذائية إلى المنتجات لتستخدمها مرة أخرى. ومن دون وجود الكائنات الكانسة والمحللات، لن تتحلّل المواد العضويّة ولن تتوافر المواد المغذية لكائنات حيّة أخرى.

التأكد من فهم النص قارن وقابل بين أربعة أنواع مختلفة من الكائنات غيرذاتية التغذية.

الشكل 11 يحصل هذا الفطر على طاقته الغذائية من جذع الشجرة الميتة. تُعدّ الفطريات محللات تدوّر المواد الموجودة في الكائنات الحية بعد موتها.

اشرح سبب أهمية المحللات في النظام البيئي.

نماذج انتقال الطاقة

يستخدم علماء البيئة السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية لنمذجة انتقال الطاقة في نظام بيئي. ومثل أيّ نموذج آخر، تُعد السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية تمثيلات مبسطة لانتقال الطاقة. وتُسمّى كل خطوة في السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية **مستوى غذائي**. بذلك، تشكّل الكائنات ذاتية التغذية المستوى الغذائي الأول في كل الأنظمة البيئية. أما الكائنات غيرذاتية التغذية، فتشكّل المستويات الأخرى. باستثناء المستوى الغذائي الأول، تحصل الكائنات الحية في كل مستوى غذائي على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه.

تجربة مصغرة 1

بناء شبكة غذائية

كيف تنتقل الطاقة من كائن حي إلى آخر في نظام بيئي ما؟ تبيّن السلسلة الغذائية مسارًا واحدًا لانتقال الطاقة في نظام بيئي ما. أما الشبكة الغذائية، فتبيّن العلاقات المتداخلة بين السلاسل الغذائية.

الإجراءات

1. حدد المخاطر المتعلّقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. استخدم المعلومات التالية لبناء شبكة غذائية في النظام البيئي لمنطقة ما.
   - تتغذى الثعالب الحمراء على الراكون والروبيان والجراد والبرسيم الأحمر والخُلد والسنجاب الرمادي.
   - يأكل الجراد وجرذ المسك والثعلب الأحمر والخُلد البرسيم الأحمر.
   - يتغذى الخُلد والسنجاب الرمادي والراكون على أجزاء من شجر البلوط.
   - يتغذى الروبيان على الطحالب الخضراء والحتات، بينما يتغذى جرذ المسك والثعلب الأحمر على الروبيان.
   - يتغذى الراكون على جرذ المسك والخُلد والسنجاب الرمادي وأشجار البلوط البيضاء.

التحليل

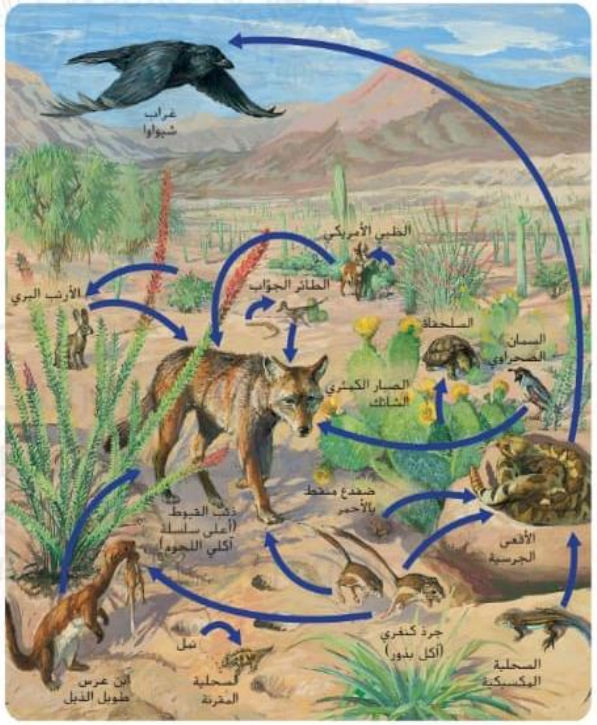
1. **حدّد** جميع آكلات النباتات وآكلات اللحوم والكائنات متنوعة التغذية والكائنات الكانسة في الشبكة الغذائية.
2. **صف** كيف يمكن أن يتأثّر جرذ المسك في حال قضى أحد الأمراض على شجر البلوط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السلاسل الغذائية تُعد **السلسلة الغذائية** نموذجًا بسيطًا يبيّن كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي ما. ويوضّح **الشكل 12** سلسلة غذائية نموذجية في أرض عشبيّة، حيث تمثل الأسهم انتقال الطاقة في اتجاه واحد يبدأ عادة من الكائنات ذاتية التغذية وينتقل إلى الكائنات غير ذاتية التغذية. تستخدم الزهرة طاقة الشمس لصنع غذائها. ويحصل الجراد على طاقته بتغذيته على الزهرة. ويستمد الفأر طاقته من التغذية على الجراد. أمّا الأفعى، فتحصل على طاقتها من التغذية على الفأر. بذلك، يستخدم كل كائن حي جزءًا من الطاقة التي يحصل عليها من الكائن الحي الذي يتغذى عليه في العمليات الخلوية لبناء خلايا وأنسجة جديدة. وتُحرر الطاقة المتبقية إلى البيئة المحيطة فتصبح غير متاحة لهذه الكائنات الحية.

الشبكات الغذائية تكون العلاقات الغذائية عادة أكثر تعقيدًا من السلسلة الغذائية المفردة لأن معظم الكائنات الحية تتغذى على أكثر من نوع واحد. فالطيور مثلًا تتغذى على البذور والفاكهة والحشرات المتنوعة. تجدر الإشارة إلى أنّ الشبكة الغذائية هي النموذج الأكثر استخدامًا لتمثيل العلاقات الغذائية في النظام البيئي. وتُعدّ **الشبكة الغذائية** نموذجًا يمثل الكثير من السلاسل الغذائية المتداخلة والمسارات التي تنتقل فيها الطاقة عبر مجموعة من الكائنات الحية. ويبيّن **الشكل 13** شبكة غذائية توضّح العلاقات الغذائية في مجتمع أحيائي صحراوي.

الشكل 12 السلسلة الغذائية هي نموذج بسيط يمثّل انتقال الطاقة من كائن حي إلى آخر.



الشكل 13 الشبكة الغذائية هي نموذج يبيّن طرقًا متعدّدة تنتقل فيها الطاقة بين الكائنات الحية.

تجربة مصغرة 1

الوقت المقدّر 30 min

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

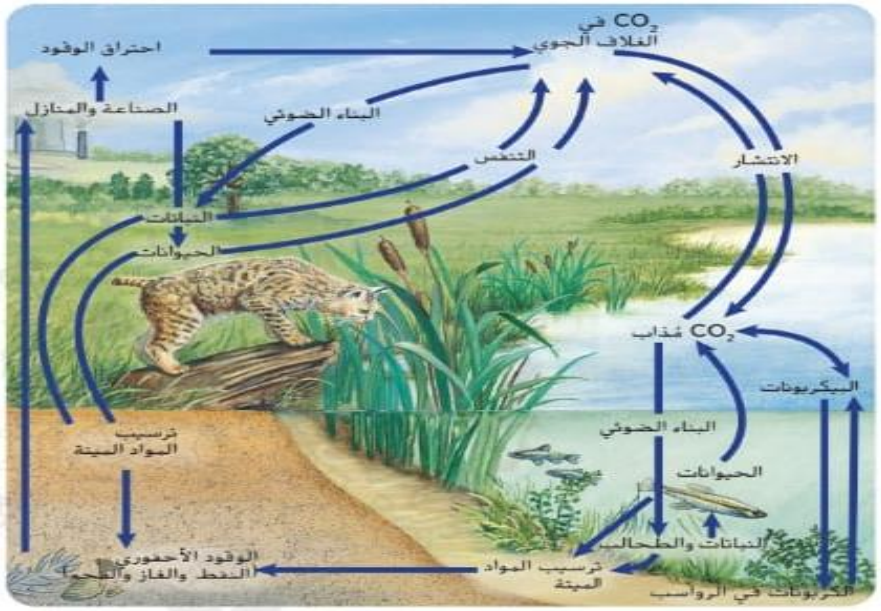
استراتيجية التدريس يمكن أن يعمل الطلاب في هذه التجربة بشكل منفرد أو في مجموعات صغيرة.

التحليل

1. آكلات النباتات: السنجاب الرمادي، الجراد، الخُلد، الروبيان؛ آكلات اللحوم: لا يوجد؛ الكائنات متنوعة التغذية: الراكون، الثعلب الأحمر، جرذ المسك؛ الكائنات الكانسة: الروبيان
2. الإجابة النموذجية: سيجبر إقصاء البلوط الأبيض من النظام الحيوانات الأخرى كالخُلد على تلقّي الغذاء من البرسيم الأحمر، وبالتالي ستقل كمية البرسيم التي سيتغذّى عليها جرذ المسك. علاوة على ذلك، لن يجد الراكون البلوط الأبيض ليتغذى عليه، لذلك سيزيد من استهلاكه لجرذ المسك.

صفحة 169

الشكل 17



الشكل 17 يوضّح الرسم دورة الكربون والأكسجين في البيئة.
صف كيفية انتقال الكربون من الأجزاء غير الحيوية إلى الأجزاء الحيوية في النظام البيئي.

دورتا الكربون والأكسجين تتكون جميع الكائنات الحية من جزيئات تحتوي على الكربون. وتُشكل ذرات الكربون الهيكل الأساسي للجزيئات المهمة مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون. ويُعدّ الأكسجين أيضًا عنصرًا مهمًّا في العديد من العمليات الحيوية. فضلًا عن ذلك، يُشكل الكربون والأكسجين غالبًا الجزيئات الأساسية للحياة، بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون والسكريات البسيطة.

انظر إلى الدورات الموضّحة في **الشكل 17**. أثناء عملية تُسمى البناء الضوئي، تحوّل النباتات الخضراء والطحالب ثاني أكسيد الكربون والمياه إلى كربوهيدرات وتحرر الأكسجين مرة أخرى في الهواء. ويُعتبر الكربوهيدرات مصدرًا للطاقة لجميع الكائنات الحية في الشبكة الغذائية. ويُعاد تدوير ثاني أكسيد الكربون عندما تحرره الكائنات ذاتية التغذية وغيرية التغذية مرة أخرى في الهواء أثناء التنفس الخلوي. يُعاد تدوير كلٌّ من الكربون والأكسجين نسبيًا بسرعة من خلال الكائنات الحية.

يدخل الكربون في دورة طويلة المدى عندما تُطمر المادة العضوية تحت الأرض وتتحول إلى رواسب من الخث أو الفحم أو النفط أو الغاز. وقد يبقى الكربون في صورة وقود أحفوري لملايين السنين. يتحرر الكربون من الوقود الأحفوري عند حرقه، مما يزيد من نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

إضافةً إلى اتّحاد الكربون والأكسجين معًا لتكوين الوقود الأحفوري، يمكن جمعهما مع الكالسيوم لتكوين كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$). تتكون المتحدرات البيضاء الموضّحة في **الشكل 18** من كربونات الكالسيوم الموجود في أصداف العوالق والحيوانات مثل المرجان والرخويات والمحار. تجدر الإشارة إلى أن هذه الكائنات الحية تسقط نحو قاع المحيط. فتشكل ترسبات واسعة من الصخور الكلسية. ويبقى الكربون والأكسجين محصورين في هذه الترسبات حتى تتعرض الصخور إلى التجوية والتعرية ويتحرر الكربون والأكسجين.

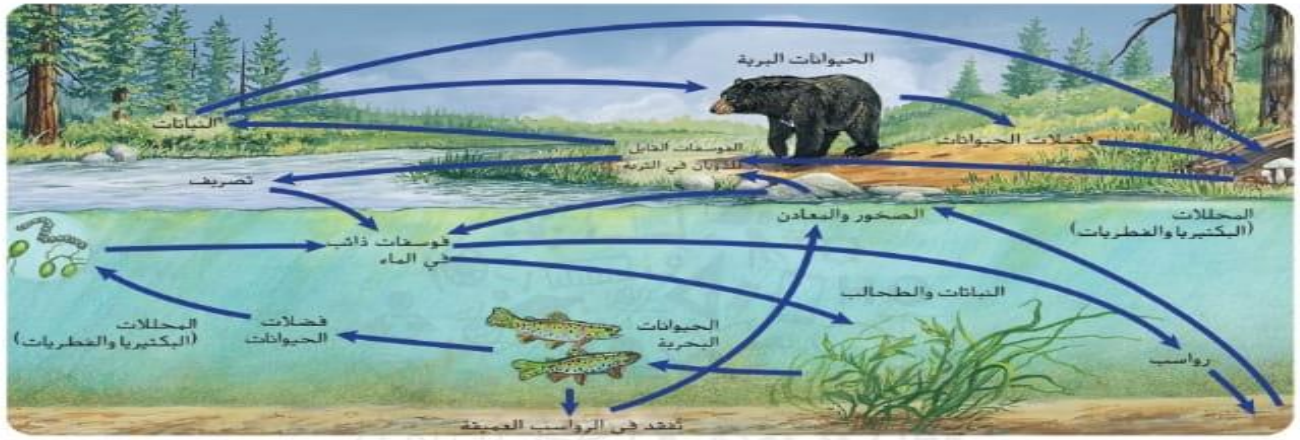
المعلومات
ضمّن معلوماتك معلومات من هذا القسم.

الشكل 18 تتكون المتحدرات البيضاء في دوفر، إنجلترا، بالكامل تقريبًا من كربونات الكالسيوم أو الطباشير. ويُشكل الكربون والأكسجين الموجودان في هذه المتحدرات جزءًا من دورة الكربون والأكسجين على المدى الطويل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة171

الشكل20



الشكل 20 للفوسفور دورة قصيرة المدى وأخرى طويلة المدى.

الدورة الفسفورية إن الفوسفور عنصر ضروري لنمو الكائنات الحية وتطورها. يظهر **الشكل 20** دورتين للفوسفور، إحداهما قصيرة المدى والأخرى طويلة المدى. في الدورة قصيرة المدى، ينتقل فوسفور الفوسفات الذائب في الماء من التربة إلى المنتجات، ومنها إلى المستهلكات. عندما تموت الكائنات الحية أو تُخرج فضلاتها، تقوم المحللات بإعادة الفوسفور إلى التربة، حيث يمكن استخدامه مرة أخرى. ينتقل الفوسفور من الدورة قصيرة المدى إلى الدورة طويلة المدى من خلال الهطول والترسيب لتكوين الصخور. أما في الدورة طويلة المدى، فإن عمليات تجوية أو تعرية الصخور التي تحتوي على الفوسفور تضيف الفوسفور ببطء إلى الدورة. قد يتواجد الفوسفور، الذي يكون في صورة فوسفات، فقط بكميات قليلة في التربة والمياه، لذلك، يشكّل الفوسفور عاملًا يحد من نمو المنتجات.

القسم 3 المراجعة

ملخص القسم

- تنطوي الدورات الجيوكيميائية الأحيائية على تبادل للمواد المغذية المهمة بين الأجزاء الحيوية وغير الحيوية في النظام البيئي.
- تتداخل دورتا الكربون والأكسجين إلى حد كبير.
- إن قدرة غاز النيتروجين على دخول الأجزاء الحيوية من البيئة محدودة.
- لكلّ من الفوسفور والكربون دورات قصيرة المدى وأخرى طويلة المدى.

فهم الأفكار الرئيسة

1. الفكرة الرئيسة **اذكر** أربع عمليات جيوكيميائية أحيائية مهمة يتم من خلالها تدوير المغذّيات.
2. **قارن وقابل** بين دورتين من دورات المادة.
3. **اشرح** أهمية المغذيات لكائن حي من اختيارك.
4. **صِف** كيفية انتقال الفوسفور عبر الأجزاء الحيوية وغير الحيوية من النظام البيئي.

التفكير الناقد

5. **صمّم** تجربة لاختبار كمية السماد التي يجب استخدامها على قطعة أرض مغطاة بالعشب للحصول على أفضل النتائج. تحتوي أنواع السماد عادةً على النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، وتبيّن الأرقام على الملصقات كمية كل من أنواع المغذّيات في السماد. كيف يمكنك إجراء تجربة لتحديد كمية السماد المناسبة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

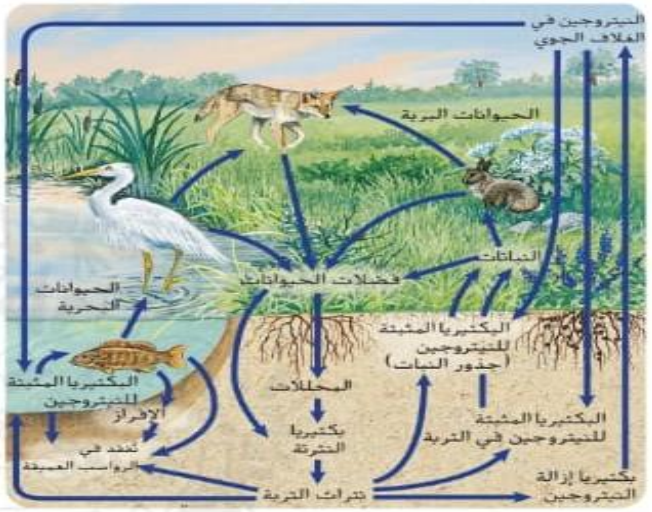
صفحة170

الشكل 19

دورة النيتروجين إن النيتروجين هو عنصر موجود في البروتينات. أما تركيزه الأكبر فهو في الغلاف الجوي. لا تستطيع النباتات والحيوانات استخدام النيتروجين مباشرة من الغلاف الجويتقوم أنواع من البكتيريا التي تسمى البكتيريا المثبتة للنيتروجين **بتثبيت غاز النيتروجين** من الغلاف الجوّي وتحويله إلى مركّب يمكن للنباتات استخدامه. تعيش هذه البكتيريا المثبّتة في الماء أو التربة أو تنمو على جذور بعض النباتات. كما يتم تثبيت بعض النيتروجين أثناء العواصف الكهربائية عندما تحوّل الطاقة الناتجة من صواعق البرق غاز النيتروجين إلى نيترات. يُضاف النيتروجين أيضًا إلى التربة عند إضافة الأسمدة الكيميائية إلى الأعشاب الخضراء أو المحاصيل الأخرى.

يدخل النيتروجين إلى الشبكة الغذائية عند امتصاص النباتات مركبات النيتروجين من التربة وتحويلها إلى بروتينات، كما هو مبيّن في **الشكل 19**. فتحصل المستهلكات على النيتروجين بتغذّيها من النباتات أو الحيوانات التي تنطوي عليه، وهي بذلك تعيد استخدامه لتصنع بروتيناتها بنفسها. يُعد النيتروجين في العادة عاملًا يحدّ من نموّ المنتجات، لأن كمية النيتروجين في الشبكة الغذائية تعتمد على الكمية المثبّتة منه.

يعود النيتروجين إلى التربة بعدة طرق، كما هو موضّح في **الشكل 19**. عندما يطرح حيوان فضلاته، يعود النيتروجين إلى الماء أو التربة وبالتالي تعيد النباتات استخدامه. وعندما تموت الكائنات الحية، تحوّل المحللات النيتروجين الموجود في البروتينات والمركّبات الأخرى إلى أمونيا. بعدئذٍ، تحوّل الكائنات الحية الموجودة في التربة الأمونيا إلى مركّبات نيتروجينية يمكن للنباتات استخدامها. وأخيرًا، تحوّل بعض بكتيريا التربة مركّبات النيتروجين المثبتة مرة أخرى إلى غاز النيتروجين، مما يُعيده ثانية إلى الغلاف الجوي في عملية تُسمى **إزالة النيتروجين**.



الشكل 19 يُستخدم النيتروجين ثم يُعاد استخدامه أثناء دورته المستمرة ضمن الغلاف الحيوي.

تجربة مصغرة 2

الكشف عن النيترات

ما كمية النيترات الموجودة في مصادر الماء المختلفة؟ يمكن الكشف عن أحد الأيونات التي تحتوي على النيتروجين في الماء بسهولة، وهو النيترات. إن النيترات هو شكل شائع من النيتروجين غير العضوي تستخدمه النباتات بسهولة.

الإجراءات KMS

1. حدد المخاطر المتعلقة بالسلامة لهذه التجربة قبل بدء العمل.
2. حضّر جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك.
3. احصل على **عينات مياه** من مصادر مختلفة يزودك بها معلمك.
4. باستخدام **مجموعة أدوات فحص النيترات**، افحص كمية النيترات في كل عينة مياه.
5. تخلص من العينات بحسب إرشادات معلمك.

التحليل

1. **حدّد** ما إذا كانت تحتوي العينات على كميات مختلفة من النيترات. اشرح.
2. **حدّد** أنواع الأنشطة البشرية التي قد تزيد من كمية النيترات في الماء.
3. **استدلّ** على المشكلات التي قد يسببها ارتفاع مستوى النيترات، مع العلم أن النيترات يزيد أيضًا من معدل نمو الطحالب في مجاري المياه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة168

دورة الماء لا تستطيع الكائنات الحية العيش من دون ماء. يدرس علماء المياه الماء الموجود في جوف الأرض وفي الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض في صورة بحيرات وجداول وأنهار وجبال جليدية وقمم جليدية ومحيطات. راجع **الشكل 17** لتتبع العمليات التي تقوم بتدوير الماء في الغلاف الحيوي.

الربط بعلوم الأرض يتبخّر الماء باستمرار إلى الغلاف الجوي من المسطحات المائية والتربة والكائنات الحية. وَيسمى عندئذٍ بخار الماء. وبعدها، يرتفع وتبدأ درجة حرارته بالانخفاض في الغلاف الجوي. وعندما يتكاثف بخار الماء البارد في صورة قطرات حول جسيمات الغبار في الغلاف الجوي، يتكوّن السحاب. يسقط الماء من السحاب على شكل هطول في صورة مطر أو صقيع أو ثلج أو بَرَد. ليعود مجدداً إلى سطح الأرض. تتدفق المياه الجوفية والجريان السطحي من سطح الأرض إلى الجداول والأنهار والبحيرات والمحيطات. ثمّ تتبخر مجدداً إلى الغلاف الجوي لتستمر دورة الماء كما هو موضّح في **الشكل 16**. والجدير بالذكر أنّ 90 % تقريباً من بخار الماء مصدره المحيطات والبحيرات والأنهار؛ في حين أنّ نسبة 10 % تقريبًا المتبقية فمصدرها أسطح النباتات في عملية تُسمى **النتح**.

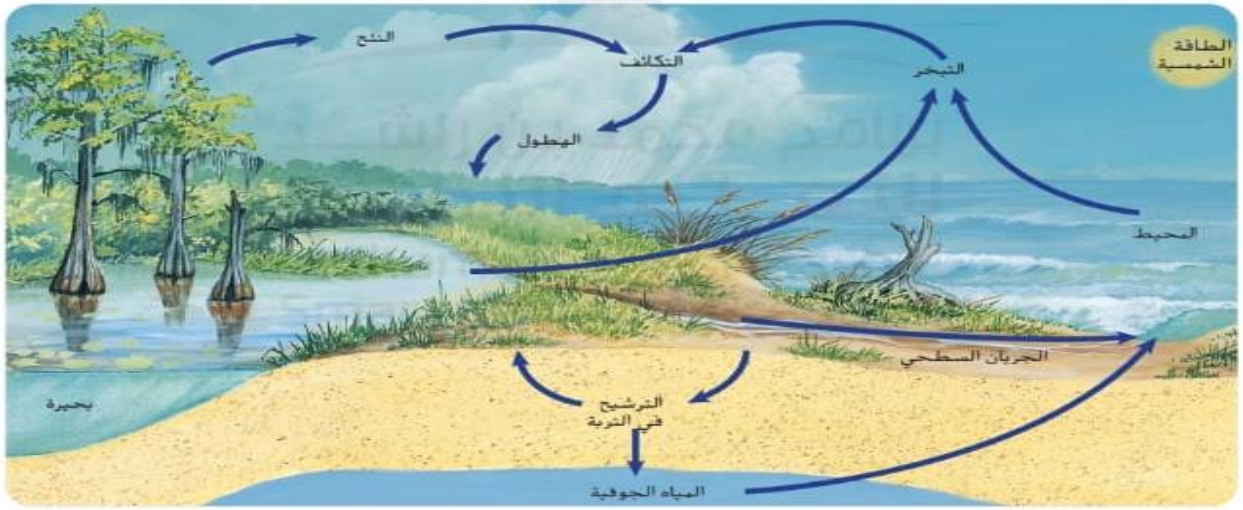
تعتمد جميع الكائنات الحية على الماء العذب، حتّى تلك التي تعيش في المحيط. إذ يساهم تدفّق الماء العذب في المحيط في خفض مستوى ملوحته وفي الحفاظ على حجمه. والجدير بالذكر أنّ الماء العذب تشكل حوالي 3 % فقط من حجم الماء الكلي على الأرض. وتبلغ نسبة الماء المتوفر للكائنات الحية حوالي 31 % من الحجم الكلي للماء العذب. أمّا النسبة المتبقية التي تبلغ 69 % من الحجم الكلي للماء العذب فهو متجمد في القمم الجبلية والجبال الجليدية. مما يجعلها غير متوفرة لتستخدمها الكائنات الحية.

التأكد من فهم النص **حدّد** ثلاث عمليات في دورة الماء.

مهنة مرتبطة بعلم الأحياء

عالم المياه يدرس عالم المياه عمليات الماء، مثل توزيعها في الطبيعة، وتدفق الماء في سد أو نهر أو تدفق الماء في نظام المجاري أو نظام ماء الشرب لمدينة ما.

الشكل 16 إن دورة الماء هي العملية الطبيعية التي يجري بواسطتها تدوير الماء باستمرار في الغلاف الحيوي.
حدّد أكبر مستودعات الماء على الأرض.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة187

معدل نمو الجماعة الأحيائية من أهم خصائص الجماعة الأحيائية معدل نموها. يوضح **معدل نمو الجماعة الأحيائية** مقدار سرعة نمو الجماعة الأحيائية. يعتبر معدل المواليد أحد خصائص الجماعة الأحيائية التي يجب على عالم البيئة معرفتها أو على الأقل تقديرها. ويُقصد به عدد المواليد خلال فترة زمنية محددة. فضلًا عن ذلك، يجب على عالم البيئة معرفة معدل الوفيات أي عدد الوفيات في الجماعة الأحيائية خلال فترة زمنية محددة.

كما إن عدد الأفراد المهاجرين إلى الداخل أو إلى الخارج مهم كذلك. إن **الانفصال أو الخروج من جماعة أحيائية** مصطلح يستخدمه علماء البيئة للتعبير عن عدد الأفراد الذين يغادرون الجماعة الأحيائية. أما **الانضمام أو الدخول في جماعة أحيائية**، فمصطلح يستخدمه علماء الأحياء للتعبير عن عدد الأفراد الذين ينضمون إلى الجماعة الأحيائية. ويكون الانفصال أو الخروج من جماعة أحيائية مساوٍ للهجرة الداخلية تقريبًا في معظم الحالات. لذلك، يُعتبَر معدل المواليد ومعدل الوفيات عادةً الأكثر أهمية في تحديد معدل نمو الجماعة الأحيائية.

الجدير بالذكر أن بعض الجماعات الأحيائية تبقى بالحجم نفسه تقريبًا من سنة إلى أخرى، ويتباين حجم بعضها الآخر بناءً على الظروف ضمن مواطنها البيئية. ولتكوين فهم أفضل لسبب نمو الجماعات الأحيائية بطرق مختلفة، يجب مراجعة نموذجين رياضيين لنمو الجماعة الأحيائية هما: نموذج النمو الأسّي ونموذج النمو اللوجستي.

نموذج النمو الأسّي انظر إلى **الشكل 7** لمعرفة كيفية نمو جماعة الفئران الأحيائية في حال انعدام وجود عوامل محدِّدة في بيئتها. افترض أن زوجًا من الفئران تزاوج وأنتج اثنين من الصغار وأن الصغيرين قادران على التزاوج خلال شهر. إذا بقي جميع الأبناء على قيد الحياة حتى التزاوج، فسيكون نمو الجماعة الأحيائية بطيئًا في البداية. تُعرف مرحلة النمو البطيء هذه بطور التباطؤ. ثم يتسارع معدل نمو الجماعة الأحيائية لأن إجمالي عدد الأفراد القادرين على التزاوج قد ازداد. وبعد عامين فقط من إجراء التجربة، ستزداد جماعة الفئران الأحيائية لتصبح أكثر من ثلاثة ملايين فأر.

الربط بالرياضيات ستلاحظ في **الشكل 7** أنه عندما بدأ تكاثر الفئران بسرعة، أصبح شكل الرسم البياني شبيهًا بحرف "J". يمثل معدل النمو على شكل حرف "J" النمو الأسّي، ويحدث النمو الأسّي، الذي يُسمى أيضًا النمو الهندسي، عندما يتناسب معدل النمو طرديًا مع حجم الجماعة الأحيائية. تنمو كل الجماعات الأحيائية نموًا أسيًّا إلى أن تحد بعض العوامل من نموها. من المهم ملاحظة أنه خلال طور التباطؤ يكون استخدام الموارد المتوافرة أسّيًا. لذلك تصبح الموارد محدودة بسرعة ويصبح نمو الجماعة الأحيائية أبطأ.

نموذج النمو اللوجيستي ينمو العديد من الجماعات، كما في النموذج الموضح في **الشكل 8** وليس النموذج الموضح في **الشكل 7**. لاحظ أن الرسمين البيانيين يتشابهان تمامًا في بعض مراحل الفترة الزمنية. غير أن الرسم البياني الثاني ينحني على شكل حرف "S"، ممثلًا النمو اللوجيستي. يحدث هذا النمو عندما يتباطأ نمو الجماعة الأحيائية، أو يتوقف بعد النمو الأسي عند قدرة الجماعة الاستيعابية. كما يتوقف الازدياد في حجم الجماعة الأحيائية عندما يقل عدد المواليد عن عدد الوفيات أو عندما يزيد معدل الانفصال أو الخروج من جماعة أحيائية عن معدل الانضمام أو الدخول في جماعة أحيائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 7 إذا أتيحت الفرصة لفأرين للتكاثر بحرية، فستنمو الجماعة الأحيائية أولًا ببطء ثم سيتسارع نموها لاحقًا.

استدلّ لماذا لا يستمر نمو الجماعة الأحيائية للفئران أو الجماعات الأحيائية الأخرى بشكل أسي؟

الشكل 8 عندما يكون الرسم البياني لنمو الجماعة الأحيائية على شكل حرف S، فإنه يمثل النمو اللوجيستي. ويثبت مستوى الجماعة الأحيائية عند نقطة محددة تُسمى القدرة الاستيعابية.

صفحة189

الشكل 10

الشكل 10 تتبع الفيلة استراتيجية *k*، حيث تنتج أعدادًا قليلة من الأبناء، لكنها توفر لها قدرًا كبيرًا من الرعاية والعناية.

تعتمد استراتيجية التكاثر *r* على إنتاج أكبر عدد من الأبناء في فترة زمنية قصيرة وذلك للاستفادة من بعض العوامل البيئية. وفي هذا النوع، لا يبذل الآباء أي طاقة في تربية الأبناء أو الاعتناء بهم حتى سن البلوغ. تتحكم عادةً العوامل غير المعتمدة على الكثافة في الجماعات الأحيائية التي تتبع استراتيجية *r* وغالبًا لا تبقى الجماعة الأحيائية قريبة من مستوى القدرة الاستيعابية لفترة طويلة.

مثلما تتقلب البيئات، يمكن توقع ما سيحدث في بيئات أخرى. فالقدرة الاستيعابية للفيلة، لا تتغير إلا بدرجة قليلة من سنة إلى أخرى، كما هو موضح في **الشكل 10**. وتُعد استراتيجية القدرة الاستيعابية أو استراتيجية *k* إحدى طرق التكيف على الحياة في هذه البيئات. تجدر الإشارة إلى أن أفراد الجماعة التي تتبع استراتيجية *k* تكون عادةً من الكائنات الحية كبيرة الحجم وتكون دورة حياتها طويلة وتنتج أعدادًا قليلة من الأبناء وتصل الجماعة الأحيائية إلى مرحلة الاتزان عند القدرة الاستيعابية. علاوةً على ذلك، تتمثل استراتيجية التكاثر *k* في إنتاج عدد قليل من الأبناء يكون له فرصة أفضل في البقاء حيًا حتى سن التكاثر، بفضل توافر الطاقة والموارد والوقت لرعاية الصغار. وغالبًا ما تتحكم العوامل التي تعتمد على الكثافة بالجماعات الأحيائية التي تتبع استراتيجية *k*.

المفردات

مفردات أكاديمية

يتقلب

تغير المستويات المقاسة، أو من شيء إلى آخر، بطريقة غير متوقعة

تتقلب سرعة السيارة عند القيادة في طرق ضيقة ومتعرجة.

القسم 1 المراجعة

ملخص القسم

- ثمة خصائص مشتركة بين جميع الجماعات الأحيائية بما في ذلك النباتات والحيوانات والبكتيريا.
- تتوزع الجماعات الأحيائية بصورة عشوائية أو منتظمة أو تكتلية.
- تكون العوامل المحدّدة لنمو الجماعات الأحيائية إما عوامل لا تعتمد على الكثافة أو عوامل تعتمد على الكثافة.
- تميل الجماعات الأحيائية إلى الاستقرار عندما تقترب من القدرة الاستيعابية لبيئاتها.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **قارن وقابل** بين كل من التوزيع المكاني للجماعة الأحيائية وكثافتها ومعدل نموها.
2. **لخّص** مفهومي القدرة الاستيعابية والعوامل المحدّدة ثم وضّح تأثيرهما في أنماط التكاثر.
3. **ارسم** مخططات توضّح أنماط انتشار الجماعة الأحيائية.
4. **حلل** تأثير الأنواع الدخيلة في الأنواع المحلية من حيث ديناميكية الجماعة الأحيائية.

التفكير الناقد

5. **صمّم** تجربة تستطيع أن تحدد من خلالها نموذج معدل نمو الجماعة الأحيائية الذي ينطبق على ذبابة الفاكهة.

الكتابة في العلم الأحياء

6. اكتب مقالة تصف فيها كيفية تأثير أحداث الطقس، مثل الجفاف، في جماعة أحيائية من الحيوانات تعيش في مجتمعك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة185

أضرار حرائق التيجان الشجرية

حرائق أرضية تم الحد من أضرارها

الشكل 4 تُعدّ حرائق التيجان الشجرية من العوامل التي لا تعتمد على الكثافة والتي قد تحد من نمو الجماعة. في حين قد تُحفز الحرائق الصغيرة في أرض الغابة نمو أشجار غابة صنوبر.

اشرح لماذا تترتب نتائج مختلفة على الجماعات الأحيائية لأشجار الصنوبر في الحالتين السابقتين على الرغم من حدوث حرائق في كليهما؟

بوضّح **الشكل 4** مثالًا على تأثير الحرائق في إحدى الجماعات الأحيائية. حيث دمرت الحرائق المجتمع الأحيائي في غابة صنوبر البونديروزا هذه. وأحيانًا قد تدمّر الحرارة الشديدة الناتجة عن حرائق التيجان الشجرية العديد من أشجار صنوبر البونديروزا المكتملة النمو، وهي من الأنواع السائدة في غابات غرب الولايات المتحدة الأمريكية. ففي هذا المثال، تجد النيران من حجم الجماعة الأحيائية لأشجار صنوبر البونديروزا في هذه الغابة من خلال القضاء على العديد منها. في حين يكون للحرائق الصغيرة المتكررة في أرض الغابة تأثير مضاد في الجماعة الأحيائية حيث تؤدّي هذه الحرائق إلى القضاء على النباتات الصغيرة التي تستهلك العناصر والمواد المغذية. وبذلك تنتج أشجار صنوبر البونديروزا المكتملة النمو بصورة أكثر صحة.

قد يؤدي تغيير الإنسان غير المقصود لمعالم سطح الأرض إلى تحديد حجم الجماعة الأحيائية. فعلى سبيل المثال، خلال السنوات المئة الماضية، أدت أنشطة الإنسان على نهر كولورادو إلى انخفاض ملحوظ في كمية تدفق ماء النهر وتغيّر درجة حرارتها.ومن الأنشطة التي قام بها الإنسان بناء السدود وتحويل مسار الماء وبناء الحواجز المائية. بالإضافة إلى ذلك، فإن إدخال أنواع دخيلة من الأسماك إلى هذا النهر أدى إلى تغيّر العوامل الحيوية فيه. وبسبب هذه التغيرات، انخفضت أعداد أسماك الشوب (نوع من الأسماك الصغيرة) بشكل كبير أثناء فترة الستينيات من القرن العشرين حتى أصبحت عرضة للاختفاء تمامًا من نهر كولورادو.

علاوة على ذلك، فإن تلوّث الهواء واليابسة والماء نتيجة أنشطة الإنسان قد يحدّ من حجم الجماعات الأحيائية. إذ يقلل التلوث عدد الموارد المتوافرة فيجعل بعضها سامًا.

عوامل تعتمد على الكثافة إن أي عامل في البيئة يعتمد على عدد أفراد الجماعة الأحيائية في وحدة المساحة هو **عامل يعتمد على الكثافة**. وغالبًا ما تكون العوامل التي تعتمد على الكثافة عوامل حيوية مثل الافتراس والمرض والطفيليات والتنافس. وقد أجريت دراسة بشأن العوامل التي تعتمد على الكثافة على الجماعات الأحيائية للذئاب والموظ في ميشيغن الشمالية في جزيرة رويال الواقعة في بحيرة سوبيريور.

مهنة مرتبطة بعلم الأحياء

عالم أحياء الجماعات الأحيائية يدرس عالم أحياء الجماعات الأحيائية خصائص الجماعات الأحيائية مثل نموها أو حجمها أو توزيعها أو مادتها الوراثية. وتُستخدم نتائج دراساته في توقُّع مستقبل الجماعات الأحيائية وتحديد ما يمكن القيام به لتقليل الآثار السلبية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

28. متى بدأت الجماعة السكانية في الزيادة أسّيًا؟ استخدم **الشكل 11** كمرجع.

A. قبل مليوني سنة
B. 6500 ق م
C. 1800 ق م
D. 1500 م

29. بلغ معدل المواليد في اليابان 8 ومعدل الوفيات 9 عام 2008. ما معدل النمو السكاني؟

A. 0.01 %
B. 1 %
C. −1 %
D. −10 %

30. في جورجيا، وهي دولة في غرب آسيا، كان معدل المواليد 11 ومعدل الوفيات 10 عام 2008. ما كان معدل النمو السكاني لجورجيا في ذلك العام؟

A. 1 %
B. 0.11 %
C. 1.1 %
D. 11 %

أسئلة ذات إجابة مفتوحة

31. هل تعتقد أن معدل المواليد، أم معدل الوفيات، هو الأكثر أهمية بالنسبة إلى الجماعات السكانية؟ اشرح إجابتك.

32. **الموضوع المحوري الاتزان الداخلي** لماذا قد يستمر نمو الجماعة عندما يتساوى معدل المواليد مع معدل الوفيات؟

33. **تفكير ناقد** ادرس **الشكل 11** وحدد أي من أطوار النمو حدثت بين العصر الحجري القديم والعصور الوسطى.

التفكير الناقد

34. **ضع فرضية** حول شكل رسم التركيب العمري لسويسرا، وهي دولة متقدمة في أوروبا.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال 35.

35. **صف** إيجابيات وسلبيات الجماعة الأحيائية التي يمثلها هذا النوع من التركيب العمري.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التقويم الختامي

36. **الفكرة الرئيسة** قم بإنشاء مجتمع أحيائي تخيّلي تنمو فيه جماعة أحيائية معينة أسّيًا بشكل سريع. ما العوامل التي يمكنك تعديلها بهدف إنشاء مجتمع أحيائي مزدهر لكن ثابت؟

37. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب رسالة إلى محرر صحيفة الطلاب تعبّر فيها عن آرائك بشأن تأثير الأنشطة البشرية على جماعة أحيائية حيوانية في منطقتك.

أهم أسئلة حول مستند

ظهرت حيتان شمال الأطلسي الصائبة بشكل واسع في شمال غرب المحيط الأطلسي، وبحلول العام *1900*، نفق معظمها. بقي اليوم ما يقارب *300* حوت منها فقط.

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن الأسئلة التالية.

أخذت البيانات من Fujiwara, M., et al. 2001. Demography of the endangered North Atlantic right whale. *Nature* 414: 537-540.

38. توقّع معدل نمو الجماعة الأحيائية إذا أُنقذت ست إناث من حيتان شمال الأطلسي الصائبة سنويًا.

39. ليس إنقاذ الإناث العامل الوحيد الذي يجب الاهتمام به عند محاولة استعادة الجماعة الأحيائية للحيتان. اكتب خطة عمل افتراضية تتضمن عاملين آخرين تعتقد أنهما قد يساعدان في ذلك.

صفحة201

تمرين 38

صفحة186

الشكل 5

الشكل 5 توضح الدراسة طويلة المدى التي أجريت على الجماعات الأحيائية للموظ والذئاب في جزيرة رويال العلاقة بين أعداد الكائنات المفترسة والفرائس مع مرور الوقت.
استدلّ عن السبب في ازدياد أعداد الموظ في العام 1995.

المطلوبات

ادمج معلومات من هذا القسم في مطويتك.

قبل شتاء العامين **1947** و**1948**، لم تكن الذئاب موجودة على جزيرة رويال. وخلال ذلك الشتاء، عبر زوج واحد من الذئاب جليد بحيرة سوبيريور ووصل إلى الجزيرة. وخلال السنوات العشر التالية، وصل عدد الجماعة الأحيائية للذئاب إلى عشرين فردًا. يبيّن **الشكل 5** بعض نتائج الدراسة طويلة المدى التي أجراها علماء أحياء الجماعات الأحيائية. تجدر الإشارة إلى أن ارتفاع الأعداد وانخفاضها في كل مجموعة يعتمد على المجموعة الأخرى. على سبيل المثال، تتبّع الخط الذي يمثل الذئاب على الرسم البياني، وستجد أنه كلما انخفض عدد الذئاب ازدادت أعداد الموظ.

المرض من العوامل الأخرى التي تعتمد على الكثافة المرض. فتفشّي الأمراض يحدث على نحو أسرع عندما يكون عدد أفراد الجماعة كبيرًا وكثافتها مرتفعة. عندما تكون الكثافة مرتفعة، ينتقل المرض بسهولة من فرد إلى آخر حيث يكون التّماس بين أفراد الجماعة قريبًا ومتكررًا. ولهذا تنتشر الأمراض في الجماعة الأحيائية بسهولة وبسرعة. ينطبق هذا أيضًا على الجماعات البشرية. كما ينطبق على الجماعات الأحيائية من الطلائعيات والنباتات وغير ذلك من أنواع الحيوانات.

التنافس يزيد التنافس بين الكائنات الحية عندما تزداد كثافتها، فعندما يزداد حجم الجماعة الأحيائية إلى حد تصبح عنده الموارد مثل الغذاء أو المساحة محدودة، تتنافس أفراد الجماعة الأحيائية في ما بينها على الموارد المتاحة. قد يحدث التنافس بين أفراد النوع الواحد، أو بين أفراد نوعين مختلفين يستخدمان الموارد نفسها. وقد ينتج عن هذا التنافس على الموارد الشحيحة انخفاض في كثافة الجماعة الأحيائية في منطقة ما نتيجة المجاعات، أو انتقال الأفراد إلى مكان آخر للبحث عن موارد إضافية. بالتالي، عندما يتناقص حجم الجماعة الأحيائية يصبح التنافس أقل خطورة.

تُعد قوارض اللاموس الموضحة في **الشكل 6** مثالًا على جماعة أحيائية تتنافس غالبًا على الموارد. وقوارض اللاموس هي ثدييات صغيرة تعيش في إقليم التندرا الأحيائي. عندما يتوافر الغذاء، تزداد أعداد هذه الجماعة الأحيائية زيادة أسّية. وعندما يقل الغذاء، يموت الكثير منها جوعًا، مما يؤدي إلى نقص حجم الجماعة الأحيائية بصورة كبيرة.

الطفيليات تحد الطفيليات كذلك من أعداد أفراد الجماعات الأحيائية، وتأثيرها يشبه تأثير الأمراض عندما تزداد كثافة الجماعة الأحيائية. لذلك، يُعدّ وجودها عاملًا معتمدًا على الكثافة، ويؤثر سلبًا في نمو الجماعة الأحيائية ذات الكثافة الكبيرة.

الشكل 6 إن قوارض اللاموس هي ثدييات تتكاثر بأعداد كبيرة عند توفر الغذاء، وعندما يشح هذا الأخير، يموت العديد منها جوعًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة200

تمرين 26

14. **أسئلة ذات إجابة قصيرة** ما كثافة السكان في كندا والولايات المتحدة الأمريكية إذا كانت مساحتهما، معًا، 12.4 مليون كيلو متر مربع تقريبًا وعدد سكانهما حوالي 524 مليونًا؟

15. **أسئلة ذات إجابة قصيرة** كيف تؤثر القدرة الاستيعابية في الاستراتيجية k؟

16. **مسألة غير محددة الإجابة** اذكر مثالين توضّح فيهما دور كل من عاملين مختلفين يعتمدان على الكثافة في الحد من نمو جماعة أحيائية معينة.

17. **مسألة غير محددة الإجابة** اذكر مثالين توضّح فيهما دور كل من عاملين مختلفين يعتمدان على الكثافة في الحد من نمو جماعة أحيائية محددة.

18. **أسئلة ذات إجابة قصيرة** اشرح الطريقة التي يحدّ بها التنافس من نمو جماعة أحيائية ما.

التفكير الناقد

19. **توقّع** شكل منحنى نمو الجماعة الأحيائية لوحيد القرن إذا أُطلق منها ذكر وأنثى في حديقة برية.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال *20*.

20. **استدلّ** على استراتيجية تكاثر الحيوان المبين في الشكل السابق. اشرح إجابتك.

21. سفر رئيسة إن الأوبوسوم حيوان وحيد يتقابل مع أبناء نوعه فقط عند التزاوج. ما نمط الانتشار الذي تتوقّعه له؟

22. اختر من القائمة الآتية النوع الذي اتّبع الاستراتيجية *r* في تكاثره: سمك المنوة والزرافة والإنسان والخنفساء والبكتيريا والنسر والأسد الأمريكي.

القسم 2

مراجعة المفردات

باستخدام قائمة المفردات من دليل الدراسة، حدد المصطلح الذي تصفه العبارات التالية.

23. الجماعة الأحيائية التي يكون فيها معدل المواليد مساويًا لمعدل الوفيات.

24. 20 % من أفراد الجماعة الأحيائية في فترة ما قبل الخصوبة و50 % خلال فترة الخصوبة و30 % في فترة ما بعد الخصوبة.

25. دراسة حجم الجماعة السكانية وكثافتها ومعدل المواليد والوفيات فيها.

فهم الأفكار الرئيسة

استخدم الرسم البياني التالي للنمو السكاني عبر التاريخ للإجابة عن السؤالين *26* و *27*.

26. ما عدد السكان المتوقع في الدول المتقدمة في العام 2050؟

A. 1.5 مليار
B. 7.3 مليارات
C. 9 مليارات
D. 10.5 مليارات

27. ما الفرق التقريبي في عدد السكان بين الدول النامية ذات معدلات الخصوبة المنخفضة والدول النامية ذات معدلات الخصوبة المرتفعة في العام 2050؟

A. 1.5 مليار
B. 1.7 مليار
C. 3.2 مليارات
D. 9 مليارات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة192

الربط بالرياضيات

الاتجاهات في النمو السكاني

إن الرسم البياني في **الشكل 12** خادع إلى حد ما. فقد تتغيّر إتجاهات النمو السكاني نتيجة أحداث مثل الأمراض والحروب. ويوضح **الشكل 13** بعض الأحداث التاريخية التي أدت إلى تغيّر في اتجاهات النمو السكاني. كما يمكن أن يُساء تفسير **الشكل 12** بسهولة لأن النمو السكاني ليس نفسه في كل الدول. وعلى الرغم من ذلك، تتشابه اتجاهات النمو السكاني غالبًا في الدول التي تتشابه في الوضع الاقتصادي.

على سبيل المثال، إن أحد الاتجاهات التي ظهرت في القرن الماضي هو التغيّر على مستوى معدل النمو السكاني في الدول المتقدمة صناعيًا مثل الولايات المتحدة الأمريكية. والجدير بالذكر أنّ الدولة المتقدمة صناعيًا هي دولة متقدمة في القدرات الصناعية والتكنولوجية وتوفّر لسكانها مستوى عاليًا من المعيشة. لقد عانت الولايات المتحدة الأمريكية في تاريخها القديم من إرتفاع في كل من معدل المواليد ومعدل الوفيات. لقد كانت الأسر الكبيرة وموت الأفراد في الأربعينات من عمرهم أمرًا مألوفًا في ذلك الوقت. كما كان يموت الكثير من الأطفال قبل وصولهم إلى سن البلوغ. حاليًا، انخفض معدل المواليد في الولايات المتحدة الأمريكية بشكل كبير وأصبح متوسط العمر المتوقّع أعلى من سبعين عامًا. إن هذا التغير في السكان من معدل ولادات ووفيات عال إلى معدل ولادات ووفيات منخفض يُسمّى **التحول السكاني**.

الربط بالرياضيات كيف تقارن معدلات النمو السكاني بين كل من الدول المتقدمة صناعيًا والدول النامية؟ كمثال على ذلك، ستقارن بين بيانات العام 2008 المتعلقة بسكان كل من الولايات المتحدة الأمريكية وهندوراس، وهي دولة صغيرة في أمريكا الوسطى. إن صيغة حساب معدل النمو السكاني هي

$$\text{معدل النمو السكاني (\%)} = \frac{\text{معدل المواليد} - \text{معدل الوفيات} + \text{معدل الهجرة}}{10}$$

لأن المعدلات محتسبة لكل 1000.

يبلغ معدل المواليد في الولايات المتحدة 14.1 (لكل 1000) ومعدل الوفيات 8.3 (لكل 1000) ومعدل الهجرة 2.9 (لكل 1000). فيكون بذلك معدل النمو السكاني 0.87 % للولايات المتحدة. يبلغ معدل المواليد في هندوراس 26.9 (لكل 1000) ومعدل الوفيات 5.4 (لكل 1000) ومعدل الهجرة 1.3- (لكل 1000). فيكون بذلك معدل النمو السكاني 2.02 % لهندوراس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

أصل الكلمة

علم السكان الإحصائي
demography
demo- مشتقة من الكلمة اليونانية **demos**، وتعني الأشخاص
-ography مشتقة من الكلمة الفرنسية **graphie**، وتعني الكتابة

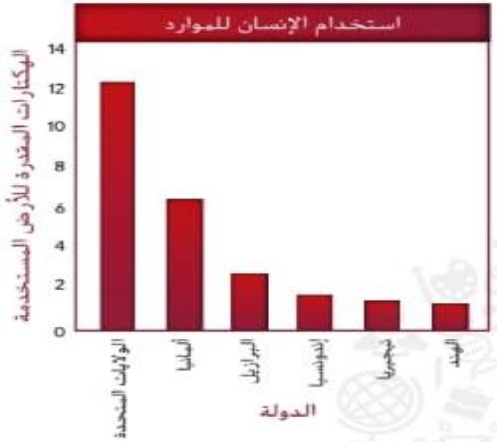
مراجعة بناءً على ما قرأته عن الجماعات الأحيائية، كيف تجيب الآن عن أسئلة التحليل؟

صفحة195

الشكل 15

القدرة الاستيعابية للسكان لا يُعدّ حساب معدلات النمو السكاني عملية حسابية فحسب، بل يهتم العلماء بمعرفة إن كانت الجماعات السكانية بلغت القدرة الاستيعابية أم تجاوزتها. فكما تعلّمت في القسم 1، لكل الجماعات الأحيائية من دون استثناء، ومنها الجماعة السكانية، قدرة استيعابية. يشير الكثير من العلماء إلى الحاجة لخفض النمو السكاني. وفي الكثير من الدول، يحدث التنظيم الإختياري للنسل من خلال ما يُسمّى بالتنظيم الأسري. مع الأسف، إذا استمر النمو السكاني، كما هي الحال مع عدد كبير من الجماعات الأحيائية وأصبحت المناطق مكتظة، فستنتشر الأمراض والمجاعات. وقد ساعدت التكنولوجيا الإنسان في زيادة القدرة الاستيعابية للأرض، بشكل مؤقت على الأقل. كما يمكن من خلال التكنولوجيا والتخطيط الحفاظ على السكان عند مستوى القدرة الاستيعابية أو دونه.

من العوامل الأخرى المهمة في الحفاظ على السكان عند مستوى القدرة الاستيعابية أو دونه، كمية الموارد في الغلاف الحيوي التي يستخدمها كل فرد. وحاليًا يستهلك الفرد في الدول المتقدمة صناعيًا كميات أكبر من الموارد مقارنة بالفرد في الدول النامية، كما هو موضح في **الشكل 15**. فهذا الرسم البياني يوضح مساحة الأرض التقديرية اللازمة لدعم الشخص خلال حياته، ومنها الأراضي المستخدمة لإنتاج الغذاء ومنتجات الغابات والإسكان وأراضي الغابات الإضافية اللازمة لامتصاص ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود الأحفوري. وقد تحولت دول مثل الهند إلى دول صناعية وارتفع معدل النمو فيها، كما تسهم هذه الدول في زيادة عدد الأشخاص وزيادة استخدامهم للموارد. تجدر الإشارة إلى أنه في مرحلة ما، قد تتجاوز الأراضي اللازمة لدعم الأشخاص على الأرض المساحة المتوافرة من الأراضي.



الشكل 15 تختلف كمية الموارد المستخدمة لكل شخص من منطقة إلى أخرى في العالم. راجع **الجدول 1** لمعرفة مواقع هذه الدول.

القسم 2 المراجعة

ملخّص القسم

- تختلف معدلات النمو السكاني في الدول النامية صناعيًا عن الدول الصناعية.
- يحدث النمو الصفري للسكان عندما يتساوى معدل المواليد والانضمام أو الدخول في جماعة أحيائية مع معدل الوفيات والانفصال أو الخروج من جماعة أحيائية.
- يُعد التركيب العمري للسكان عاملًا مساهمًا في النمو السكاني في بعض الدول.
- تتمتع الأرض بقدرة استيعابية غير محددة للسكان.

فهم الأفكار الرئيسة

1. فكرة رئيسة **صِف** التغير في النمو السكاني بمرور الزمن.
2. **صِف** أوجه الاختلاف بين الرسومات البيانية للتراكيب العمرية للدول التي لا يحدث فيها نمو سكاني، ولتلك التي يحدث فيها نمو سكاني بطيء، ولتلك التي يحدث فيها نمو سكاني سريع.
3. **قوّم** نتائج النمو الأسّي لأي جماعة أحيائية.
4. **لخّص** لماذا بدأت الجماعة السكانية بنموّ أسّي في العصور الحديثة.

التفكير الناقد

5. **توقّع** كلًا من الأثر الطويل الأمد والقصير الأمد لظهور أمراض جديدة في كل من الدول النامية والدول المتقدمة صناعيًا.

الرياضيات في علم الأحياء

6. ارسم رسمًا للتركيب العمري باستخدام النسب المئوية الآتية: 0-19 سنة: 44.7، 20-44 سنة: 52.9، 45 سنة وما فوق: 2. 4. ما نوع النمو في هذه الدولة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة194

الشكل 14

النمو الصفري للسكان ثمة اتجاه آخر يمكن أن يمر به السكان وهو النمو الصفري للسكان. ويحدث **النمو الصفري للسكان** عندما يتساوى معدل المواليد والانضمام أو الدخول في جماعة أحيائية مع معدل الوفيات والانفصال أو الخروج من جماعة أحيائية. من المتوقع أن يصل العالم إلى النمو الصفري في الفترة الممتدة بين العام 2020 بعدد سكان يبلغ 6.64 مليارات نسمة. والعام 2090 بعدد سكان يصل إلى 6.90 مليارات نسمة. ويعني هذا توقفًا في النمو السكاني. لأن كلًا من معدلات المواليد والوفيات سيكون بالنسبة نفسها. عندما يصل سكان العالم إلى مرحلة النمو الصفري. سيكون التركيب العمري أكثر اتزانًا بسبب تساوي أعداد السكان بين كل من مرحلة ما قبل الخصوبة. ومرحلة الخصوبة. ومرحلة ما بعد الخصوبة.

التركيب العمري من الخصائص الأخرى المهمة في الجماعات الأحيائية التركيب العمري. ويُقصد **بالتركيب العمري** عدد الذكور وعدد الإناث في كل من الفئات العمرية الثلاث وهي: مرحلة ما قبل الخصوبة ومرحلة الخصوبة ومرحلة ما بعد الخصوبة. فمرحلة ما قبل الخصوبة تبدأ قبل سن الـ 20 عامًا حتى وإن كان الإنسان قادرًا على الإنجاب قبل هذا السن. بينما تبدأ فترة الخصوبة من سن الـ 20 وتمتد إلى سن 44 عامًا. وفترة ما بعد الخصوبة تبدأ بعد سن الـ 44 عامًا.

حلل رسوم التراكيب العمرية للدول الثلاث المختلفة الموضحة في **الشكل 14**. إن مواقع هذه الدول موضحة في **الجدول 1**. تُعد رسوم التراكيب العمرية متطابقة في العديد من دول العالم. لاحظ شكل الرسم العام في الدولة التي تنمو بسرعة والدولة التي تنمو ببطء والدولة التي وصلت إلى أن يكون النمو فيها سلبيًا. ومن الجدير بالذكر أن رسم التركيب العمري لسكان العالم يشبه رسم التركيب العمري للدولة ذات النمو السريع.

التأكد من فهم النص **قارن وقابل** بين كل من التراكيب العمرية للدول الموضحة في **الشكل 14**.

اقتراح لدراسة

قراءة تفاعلية أثناء قراءتك، اكتب ثلاثة أسئلة على أوراق ملاحظات لاصقة عن ديناميكية الجماعة الأحيائية. يجب أن تبدأ الأسئلة بأدوات الاستفهام لماذا أو كيف أو أين أو متى. استخدم الملاحظات لطرح الأسئلة على أحد الزملاء عن محتوى الوحدة.

الشكل 14 إن عدد الأفراد النسبي في سنوات ما قبل الخصوبة والخصوبة وما بعد الخصوبة موضح لثلاث دول مختلفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صفحة193

الجدول 1

الجدول 1 معدلات النمو السكاني في الدول

الدولة	معدل النمو السكاني (نسبة مئوية)
أفغانستان	2.63
البرازيل	0.98
بلغاريا	-0.81
ألمانيا	-0.04
هندوراس	2.02
الهند	1.58
إندونيسيا	1.18
كينيا	2.76
النيجر	2.88
نيجيريا	2.38
الولايات المتحدة الأمريكية	0.88

الموقع

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تسهم الدول النامية في زيادة السكان في العالم بنسبة أكبر من التي تسهم بها الدول المتقدمة صناعيًا. على سبيل المثال، إذا قارنّا بين الوقت الحالي والعام 2050، نجد أن دولة النيجر النامية الموضحة في **الجدول 1**، ستكون واحدة من أسرع الدول نموًا حيث يُتوقع زيادة عدد سكانها من 13 مليون نسمة إلى 53 مليون نسمة. ويُتوقع أن تشهد دولة بلغاريا المتقدمة صناعيًا انخفاضًا في عدد السكان من سبعة ملايين إلى خمسة ملايين نسمة خلال الفترة الزمنية نفسها.

■ الشكل 13

تاريخ اتجاهات النمو السكاني

أثرت العديد من العوامل في النمو السكاني عبر التاريخ.

1347-1351 قتل الطاعون الدبلي ثلث سكان أوروبا و75 مليون شخص حول العالم.

1800 أدت الثورة الصناعية إلى انفجار سكاني.

0 — 1350 — 1800

69,000 ق.م. يعتقد الباحثون أن 15,000 إلى 40,000 شخص ظلوا على قيد الحياة بعد التغيّر المناخي العالمي الذي نتج عن ثوران بركان توبا الكبير.

1798 أول مقالة حول السكان كتبها توماس مالتوس، الذي توقع نموًا أسّيًا للسكان سيؤدي إلى المجاعة والفقر والحروب.

اختبارات الكترونية

اختبارات الكترونية

اختبار الكتروني علم بيئة الجماعات الاحيائية

https://forms.gle/L1CS9MZ9fMXZTcQz5

اختبار الكتروني مبادئ علم البيئة

https://forms.gle/mUQv5sngEubCwHAv7

اختبار الكتروني انتقال الطاقة في النظام البيئي

https://forms.office.com/r/UG7ibDTd0a

اختبار الكتروني مبادئ علم البيئة

https://forms.office.com/r/2cGicxBnsP

اختبار الكتروني مبادئ علم البيئة

https://forms.gle/N19UyUUzrJCWdhVbA

اختبارات وزارية سابقة

اسئلة تفكير ناقد

1- علم البيئة مجال علمي يدرس كاف التفاعلات بين :
-البشر وتصرفاتهم فيما يخص الملوثات
-الكائنات الحية وبيئاتها
-كافة الاقاليم المختلفة على كوكب الارض
-اشكال المواد المختلفة للارض

2- اي مما يلي يعد من العوامل غير الحيوية ؟
-غابة من الاشجار
-تيار محيطي من المياه الباردة
-الفطريات والحزازيات على خشبة ميتة
-دب قطبي

3- اي مما يلي يعد ذاتي التغذية :
-فطر عيش الغراب
-طائر الحبارى
-الطحالب
-الثعلب

4- اي من المهام التالية يمكن لعالم البيئة القيام بها ؟
-اختبار تاثير المبيدات على الطحالب
-اكتشاف الاستخدامات الدوائية للرحيق
-تلقيح بقرة ضد العدوى
-دراسة وتصنيف الرخويات

5- اي مما يلي مثال على الافتراس ؟
-كبشان يتصارعان على الاناث
-بطة برية تتغذى على اللافقاريات البحرية
-سمكة المهرج التي تحمي صغارها
-القراد في جلد الذئب

6- اي مما يلي يشكل نقطة ضعف بالنسبة للشبكات الغذائية عند تطبيقها على المشاكل البيئية المعقدة :
-الشبكات الغذائية لا تشمل الانواع المستقدمة في البيئة
-لا تؤخذ المستويات الغذائية في الحسبان عند تشكيل شبكة غذائية
-الشبكة الغذائية لا تمثل كافة الروابط في نظام بيئي حقيقي
-كثرة السلاسل الغذائية في الشبكة الغذائية تجعلها معقدة لحد لا يسمح باستخدامها

7- اي مما يلي يعد من نواتج عملية البناء الضوئي
-بخار الماء -النتروجين -الاكسجين -ثاني اكسيد الكربون

8- اي من الكائنات الحية تلتقط النتروجين في الغلاف الجوي و تقوم بعملية تثبيت النتروجين :
-الحيوانات -النباتات -الفطريات -البكتريا

9- في اي دراسة علمية يشارك عالم الاحياء :
-تتبع طريقة استعمار المرجان للسفينة الغارقة
-تصنيف ثلاثة انواع جديدة من الحشرات في الغابات المطيرة
-مقارنة انواع النمل المتحجرة في الكهرمان
-تقييم خطر الاصابة بداء الكلب الذي يشكله الراكون

10- عادة ما يستعمل عالم الاحياء التمثيل بدلا من الدراسات الميدانية لانها :
-تسمح له بالتحكم في كل المتغيرات المتضمنة
-تساعده في جمع المزيد من العينات
-تكلفتها اقل من العمل في الميدان
-تتيح له دراسة العديد من الكائنات الحية في ان واحد

11- مساحة الارض حوالي 4 كيلومترات مربعة التي يجب على الغزال قطعها لجمع الطعام تشكل مثالا على :
-المجال الحيوي البيئي
-النظام البيئي
-الموطن
-الجماعة الاحيائية

12-اي مما يلي مثالا على التكافل :
-نوعان من الافاعي ذات علامات مماثلة لترويج الزعاف السام
-سمكة تحمي الروبيان الذي يبني جحرا ليتشاركاه
-النمر يطارد الغزالة
-جراد البحر والبلم اللذان يستريحان على نفس الصخرة

13-اي مما يلي جزء من الدورة الحيوية الجيولوجية الكيميائية :
-غاز الهليوم الذي ينبعث على الفضاء
-تدفق الحمم البركانية من بركان نشط
-كربون يتم حبسه في قاع المحيط
-الاشعاع الشمسي الذي يصيب الارض

ISRAA AL DABBAGH

11- مساحة الارض حوالي 4 كيلومترات مربعة التي يجب على الغزال قطعها لجمع الطعام تشكل مثالا على :

-المجال الحيوي البيئي
-النظام البيئي
-الموطن
-الجماعة الاحيائية

12-اي مما يلي مثالا على التكافل :

-نوعان من الافاعي ذات علامات مماثلة لترويع الزعاف السام
-سمكة تحمي الروبيان الذي يبني جحرا ليتشاركاه
-النمر يطارد الغزالة
-جراد البحر والبلم اللذان يستريحان على نفس الصخرة

13-اي مما يلي جزء من الدورة الحيوية الجيولوجية الكيميائية :

-غاز الهليوم الذي ينبعث على الفضاء
-تدفق الحمم البركانية من بركان نشط
-كربون يتم حبسه في قاع المحيط
-الاشعاع الشمسي الذي يصيب الارض

اسئلة تفكير ناقد

1- علم البيئة مجال علمي يدرس كاف التفاعلات بين :

-البشر وتصرفاتهم فيما يخص الملوثات
-الكائنات الحية وبيئاتها
-كافة الاقاليم المختلفة على كوكب الارض
-اشكال المواد المختلفة للارض

2- اي مما يلي يعد من العوامل غير الحيوية ؟

-غابة من الاشجار
-تيار محيطي من المياه الباردة
-القطريات والحزازيات على خشبة ميتة
-دب قطبي

3- اي مما يلي يعد ذاتي التغذية :

-فطر عيش الغراب
-طائر الحبارى
-الطحالب
-الثعلب

4- اي من المهام التالية يمكن لعالم البيئة القيام بها ؟

-اختبار تاثير المبيدات على الطحالب
-اكتشاف الاستخدامات الدوائية للرحيق
-تلقيح بقرة ضد العدوى
-دراسة وتصنيف الرخويات

5- اي مما يلي مثال على الافتراس ؟

-كبشان يتصارعان على الاناث
-بقعة برية تتغذى على اللافقاريات البحرية
-سمكة المهرج التي تحمي صغارها
-القراد في جلد الذئب

6- اي مما يلي يشكل نقطة ضعف بالنسبة للشبكات الغذائية عند تطبيقها على المشاكل البيئية المعقدة :

-الشبكات الغذائية لا تشمل الانواع المستقدمة في البيئة
-لا تؤخذ المستويات الغذائية في الحسبان عند تشكيل شبكة غذائية
-الشبكة الغذائية لا تمثل كافة الروابط في نظام بيئي حقيقي
-كثرة السلاسل الغذائية في الشبكة الغذائية تجعلها معقدة لحد لا يسمح باستخدامها

7- اي مما يلي يعد من نواتج عملية البناء الضوئي

-بخار الماء
-النتروجين
-الاكسجين
-ثاني اكسيد الكربون

8- اي من الكائنات الحية تلتقط النتروجين في الغلاف الجوي و تقوم بعملية تثبيت النتروجين :

-الحيوانات
-النباتات
-الفطريات
-البكتريا

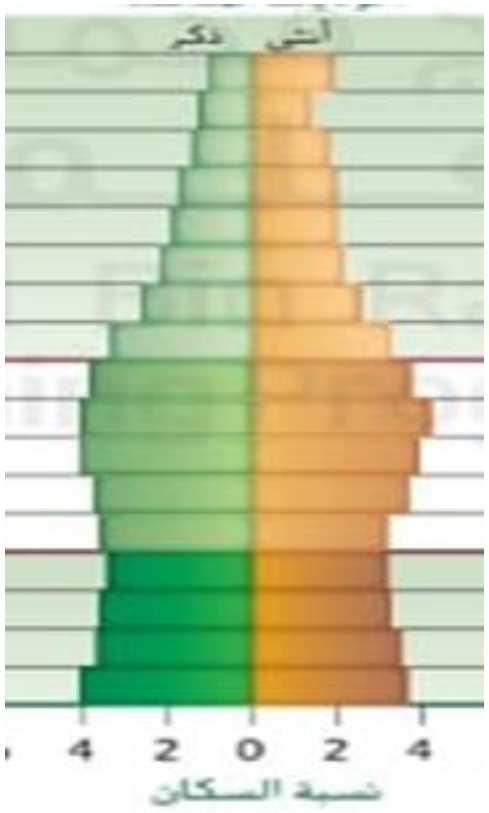
9- في اي دراسة علمية يشارك عالم الاحياء :

-تتبع طريقة استعمار المرجان للسفينة الغارقة
-تصنيف ثلاثة انواع جديدة من الحشرات في الغابات المطيرة
-مقارنة انواع النمل المتحجرة في الكهرمان
-تقييم خطر الاصابة بداء الكلب الذي يشكله الراكون

10- عادة ما يستعمل عالم الاحياء التمثيل بدلا من الدراسات الميدانية لانها :

-تسمح له بالتحكم في كل المتغيرات المتضمنة
-تساعده في جمع المزيد من العينات
-تكلفتها اقل من العمل في الميدان
-تتيح له دراسة العديد من الكائنات الحية في ان واحد

ISRAA AL DABBASH



يوضح التركيب العمري في الصورة نمط نمو :

نمو سريع

نمو بطئ

نمو صفري

نمو سلبي

The models used to represent trophic levels in ecosystems are called:

النماذج التي تستخدم لتمثيل المستويات الغذائية في الأنظمة البيئية تسمى:

a. السلسلة الغذائية food chain

b. العلاقات بين الكائنات Relationship between organisms

c. الأهرام البيئية Ecological pyramids

d. الشبكة الغذائية food web

Which of the following is a decomposer?

أي مما يلي يُعتبر من المحللات؟

a. الضفادع Frogs

b. الفطريات Fungus

c. النباتات Plants

d. الفئران Mice

Which of the following tasks would be completed by an ecologist?

أي من المهام التالية يمكن لعالم البيئة القيام بها؟

a. اكتشاف الاستخدامات الدوائية للرحيق
Explore the medicinal uses of nectar

b. تلقيح بقرة ضد العدوى
Inoculate cattle against infection

c. اختبار تأثير السيانيدات على الطحالب
Test the effect of cyanide on algae

d. مسح وتصنيف الرخويات
Survey and classify mollusk fossils

How is carbon released from calcium carbonate?

كيف يتحرر الكربون من كربونات الكالسيوم؟

a. حرق الوقود burned as fossil fuels

b. بالتكسير by decomposition

c. بالانتشار by a process of diffusion

d. بعمليات التعرية by a process of erosion

The process of changing nitrates to nitrogen Gas is called: عملية تحويل النترات الي نيتروجين تسمى:

a. Denitrification إزالة النيتروجين
b. Nitrogen fixation تثبيت النيتروجين
c. Ammonification تكوين الامونيا
d. Nitrogen cycle دورة النيتروجين

"It includes living and non-living components in a region" is a definition of: يعود التعريف التالي "يشتمل على المكونات الحيّة وغير الحيّة في منطقة ما" بـ:

a. The ecosystem النظام البيئي
b. The biological population الجماعة الاحيائية
c. The Biosphere الغلاف الحيوي
d. The biological community المجتمع الاحيائي

Only .....% of energy gets passed on from one trophic level to the next: يتم تمرير ..... ٪ فقط من الطاقة من مستوى غذائي إلى المستوى التالي:

a. %10
b. %20
c. %50
d. %5

The area where an organism lives is called: المنطقة يعيش فيها الكائن الحي تسمى:

a. community المجتمع
b. Habitat الموطن
c. ecosystem النظام البيئي
d. house المنزل

The area between the highest mountain and the deepest ocean where there is life called:

المنطقة بين أعلى قمة جبل وأعمق نقطة في المحيط حيث توجد حياة تسمى:

a. الموطن Habitat

b. الغلاف الحيوي Biosphere

c. المنطقة الحيوية Biome

d. النظام البيئي Ecosystem

Which of the following is an example of mutualism?

أي مما يلي مثال على تبادل المنفعة؟

a. جراد البحر والبلم اللذان يستريحان تحت نفس الصخرة
Crayfish and minnows resting under the same rock

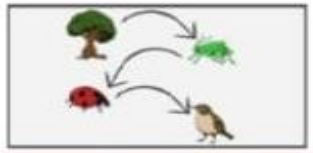
b. نوعان من الأفاعي ذات علامات مماثلة لترويج الزعاف السام
Two snake species with similar markings advertising their toxic venom

c. سمكة تحمي الروبيان، الذي يبني جحراً ليشاركاه
A fish protecting a shrimp, who builds a burrow for the pair to share

d. النمر يطارد الغزالة
A peacock courting and mating with a peahen

The picture below refers to:

تشير الصورة المبينة أدناه الى:



a. المستهلكون فقط only consumers

b. المستوي الغذائي Trophic levels

c. شبكة غذائية food web

d. سلسلة غذائية food chain

The relationship between two living things in which one gains benefits at the expense of the other is called:

العلاقة بين كائنين يستفيد أحدهما بينما يتضرر الآخر تسمى:

a. التعايش communsalism

b. الافتراس predation

c. التطفل parasitism

d. تبادل المنفعة mutualism

The region of land approximately 4 km^2 a gazelle must roam to collect food would be an example of a(n):

مساحة الأرض-حوالي اربعة كيلومترات مربعة التي يجب على الغزال قطعها لجمع الطعام تشكل مثالاً على:

a. الموطن habitat

b. الجماعة الأحيائية population

c. النظام البيئي ecosystem

d. المجال الحيوي البيئي biome

Which of the following is a weakness of traditional food webs when they are applied to complex ecological problems?

أي مما يلي يشكل نقطة ضعف بالنسبة للشبكات الغذائية عند تطبيقها على المشاكل البيئية المعقدة؟

a. الشبكة الغذائية لا تمثل كافة الروابط في نظام بيئي حقيقي
A food web does not represent all the links in an actual ecosystem

b. لا تؤخذ المستويات الغذائية في الحسبان عند تشكيل شبكة غذائية.
Trophic levels are not taken into account when creating a food web

c. الشبكات الغذائية لا تشمل الأنواع المستقدمة في البيئة.
Food webs do not account for non-native species in the environment

d. كثرة السلاسل الغذائية في الشبكة الغذائية يجعلها معقدة لحد لا يسمح باستخدامها.
The many food chains of a food web make it too complicated to use

Which of the following is an abiotic factor?

أي مما يلي يعد من العوامل غير الحيوية؟

a. تيار محيطي من المياه الباردة
An ocean current of cold water

b. دب قطبي على كتلة جليدية
A polar bear on an ice flow

c. الفطريات والحزازيات على خشبة مينة
Fungi and moss on a rotting log

d. غابة من الأشجار النفضية
A forest of deciduous trees

Which of the following is an example of predation?

أي مما يلي يُعتبر مثال على الافتراس؟

a. القراد في جلد الذئب
Tick lodging in the skin of a wolf

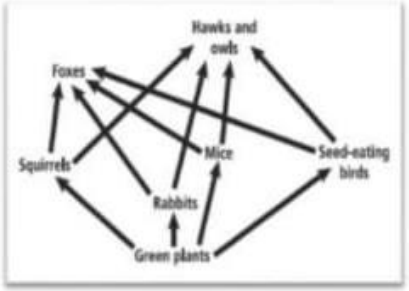
b. سمكة المهرج التي تحمي صغارها
Clownfish protecting its anemone

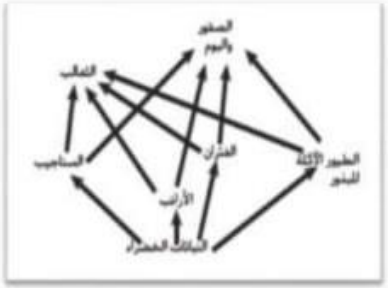
c. كبشان يتصارعان على الإناث
Two male rams fighting for females

d. بطة برية تتغذى على اللافقاريات البحرية
Mallard eating aquatic invertebrates

Use the illustration below to answer the following question:
What happens to the energy that the fox Uses for maintaining its body temperature?

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال التالي:
ما الذي يحدث للطاقة التي يستخدمها الثعلب للحفاظ على اتزان درجة حرارة جسمه؟





a. تنتقل إلى البيئة المحيطة.
It moves into the surrounding environment

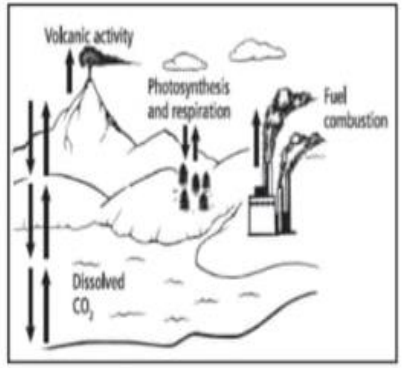
b. تبقى في الثعلب خلال عملية أيض الغذاء.
It stays in the fox through the metabolism of food

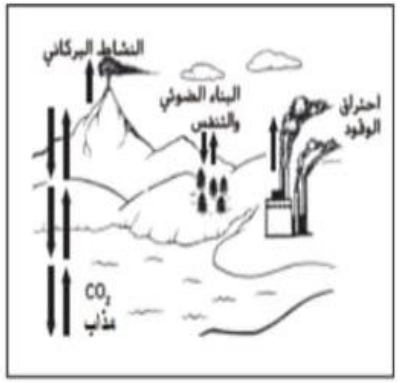
c. تحصل عليها المحللات التي تتغذى على الثعلب.
It is taken up by decomposers that consume the fox

d. تنتقل إلى المستوى الغذائي التالي عندما يؤكل الثعلب
It travels to the next trophic level when the fox is eaten

Which part of the diagram below relates to carbon leaving a long-term cycle?

أي من أجزاء الرسم التالي يرتبط بإطلاق الكربون من دورة طويلة المدى؟





a. ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المذاب Dissolved CO2

b. احتراق الوقود Fuel combustion

c. النشاط البركاني Volcanic activity

d. البناء الضوئي والتنفس Photosynthesis and respiration

Ecology is the scientific discipline that studies all the interactions between:

علم البيئة مجال علمي يدرس كافة التفاعلات بين:

a. الكائنات الحية وبيئاتها
organisms and their environments

b. كافة الأقاليم المختلفة على كوكب الأرض
all the different regions of Earth

c. أشكال المواد المختلفة للأرض
different forms of matter on Earth

d. البشر وتصرفاتهم فيما يخص الملوثات
humans and their polluting behaviors

The insect in the photo below is gathering pollen and nectar for food, but at the same time is aiding in the plant's reproduction. What does this relationship demonstrate?

تجمع الحشرة المبيّنة في الشكل أدناه حبوب اللقاح والرحيق من أجل غذائها لكنها في الوقت نفسه تساعد في تكاثر النبات. ماذا تمثّل هذه العلاقة؟

a. تبادل منفعة Mutualism

b. تعايش Commensalism

c. افتراس Predation

d. تطفل Parasitism

What term best describes the bee's role of gathering pollen?

ما المصطلح المناسب لوصف دور النحلة في جمع حبوب اللقاح؟

a. موقع ملائم Niche

b. طفيل Parasite

c. مفترس Predator

d. موطن بيئي Habitat

Which process locks phosphorus in a long-term cycle?

ما العملية التي تحبس الفوسفور في دورة طويلة المدى؟

a. تعرية الجبال بالأمطار
Rain eroding mountains

b. طرح الحيوانات والنباتات لفضلاتها
Animals and plants eliminating wastes

c. انتقال الفوسفات إلى التربة
Phosphates released into the soil

d. طمر المواد العضوية في قاع المحيطات
Organic materials buried at the bottom of oceans

Which of the following is a product of the photosynthesis process?

أي من مما يلي يعد من نواتج عملية البناء الضوئي؟

a. الأكسجين Oxygen

b. ثاني أكسيد الكربون Carbon dioxide

c. النتروجين Nitrogen

d. بخار الماء Water vapor

Which of the following is an autotroph?

أي مما يلي يعد ذاتي التغذية؟

a. عصفور الدوري Sparrow

b. الطحالب Alga

c. الذئب Wolf

d. عيش الغراب Mushroom

The study of human population size, density, distribution, movement, birth rate and death rate is called:

دراسة حجم السكان والكثافة والتوزيع والحركة ومعدلات الولادة ومعدلات الوفاة يسمى:

a. التركيب العمري
age structure

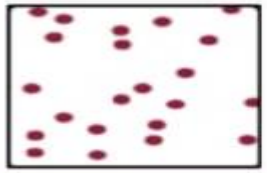
b. التحول السكاني
demographic transition

c. الانفصال أو الخروج من جماعة أحيائية
Emigration

d. علم الاحصاء السكاني
Demography

What is the type of dispersion shown in the figure below?

ما نوع التوزيع المبين في الشكل أدناه؟



a. منتظم uniform

b. تكتلي clumped

c. عشوائي random

d. لا يمكن تحديد نوعه The type can not be determined

Which organisms capture atmospheric nitrogen for the process of nitrogen fixation?

ما الكائنات التي تلتقط نتروجين الغلاف الجوي للقيام بعملية تثبيت النتروجين؟

a. الفطريات Fungi

b. البكتيريا Bacteria

c. النباتات Plants

d. الحيوانات Animals

What is the name of the process in which bacteria and lightning convert Nitrogen into compounds that are useful to plants?

ما اسم العملية التي تحوّل فيها البكتيريا والبرق النيتروجين إلى مركبات مفيدة للنباتات؟

a. إزالة النيتروجين denitrification

b. تدوير النيترات nitrate cycling

c. إنتاج الأمونيا ammonification

d. تثبيت النيتروجين nitrogen fixation

Population growth rate (%) can be calculated by:

يمكن حساب معدل النمو السكاني (%) عن طريق:

a. $\frac{\text{brithrate} + \text{death rate} - \text{migration rate}}{10}$ — $\frac{\text{معدل المواليد + معدل الوفيات - معدل الهجرة}}{10}$

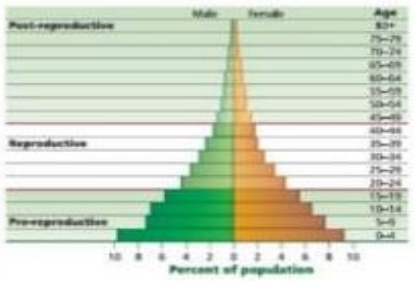
b. $\frac{\text{brithrate} + \text{death rate} + \text{migration rate}}{10}$ — $\frac{\text{معدل المواليد + معدل الوفيات + معدل الهجرة}}{10}$

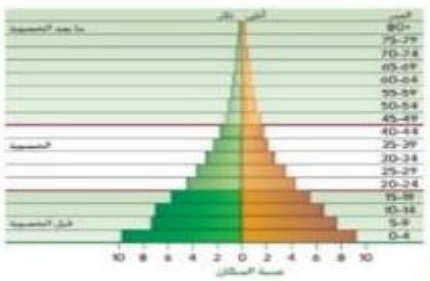
c. $\frac{\text{migration rate} + \text{death rate} - \text{brithrate}}{10}$ — $\frac{\text{معدل الهجرة + معدل الوفيات - معدل المواليد}}{10}$

d. $\frac{\text{brithrate} - \text{death rate} + \text{migration rate}}{10}$ — $\frac{\text{معدل المواليد - معدل الوفيات + معدل الهجرة}}{10}$

What is the type of population Growth in the figure below?

ما نوع النمو السكاني في الشكل التالي؟





a. النمو البطيء slow growth

b. النمو السلبي negative growth

c. النمو الصفري Zero growth

d. النمو السريع rapid growth

If a population grows larger than its environmental carrying capacity, then:

إذا كان عدد السكان ينمو أكبر من القدرة الاستيعابية للبيئة:

a. قد يرتفع معدل المواليد بشكل ملحوظ
birth rate may rise significantly

b. قد يرتفع معدل الوفيات
death rate may rise

c. قد يزيد معدل الهجرة الداخلية
immigration rate may increase

d. قد ينخفض معدل الوفيات بشكل ملحوظ
death rate may fall significantly

ulation reaches the carrying city:

تصل الجماعة الأحيائية الى القدرة الاستيعابية:

a. تكون في استراتيجية r
is reached in r-selected populations

b. تصل اليها عندما تكون الموارد محدودة
is reached as resources become limiting

c. تصل اليها بنهاية النمو الأسي
is reached at the end of exponential growth

d. تصل لها عندما تكون البيئة متضررة
is reached when the environment begins to be harmed

Which of the following depends on the number of members in a population per unit area?

أي مما يلي يعتمد على عدد الأعضاء في المجتمع لكل وحدة مساحة؟

a. عامل غير حيوي An abiotic factor

b. عامل يعتمد على الكثافة A density-dependent factor

c. عامل لا يعتمد على الكثافة A density-independent factor

d. عامل حيوي A biotic factor

The density-independent factor:

العامل الذي لا يعتمد على الكثافة هو:

a. الطفيليات parasites

b. المرض disease

c. الافتراس predation

d. الحرارة temperature

Which of the following is not used to describe a population of grizzly bears in Canada?

أي من المعايير التالية لا يُستخدم لوصف عدد الدببة الرمادية في كندا؟

a. التاريخ الديموغرافي Demographic history

b. الكثافة السكانية Population density

c. التوزيع الجغرافي Geographic distribution

d. معدل النمو الإجمالي Overall growth rate

Which of the following describes the current human population growth?

أي مما يلي يصف الزيادة السكانية لدى البشر حالياً؟

a. ارتفاع الزيادة ومعدل النمو
Increasing growth and rate of growth

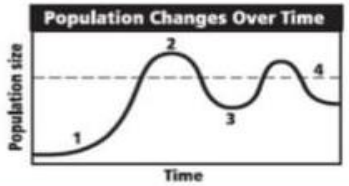
b. انخفاض الزيادة ومعدل النمو
Decreasing growth and rate of growth

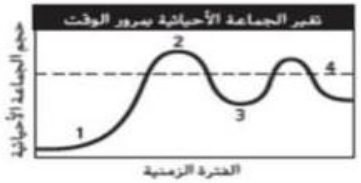
c. انخفاض الزيادة وارتفاع معدل النمو
Decreasing growth and increasing rate of growth

d. ارتفاع الزيادة وانخفاض معدل النمو
Increasing growth and decreasing rate of growth

Which part of the graph below indicates the carrying capacity of the habitat?

أي جزء من الرسم البياني أدناه يمثل القدرة الاستيعابية للموطن البيئي؟





a. 1

b. 3

c. 2

d. 4

Which is an adverse effect of a negative-growth human population trend?

أي من الآثار السلبية التالية تنتج عن انخفاض النمو السكاني عند البشر؟

a. عبء مفرط على الموارد الطبيعية العالمية
An excess burden on global natural esources

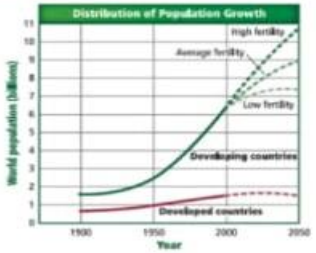
b. نقص الموارد المالية المناسبة لرعاية الأطفال
Inadequate financial resources to care for children

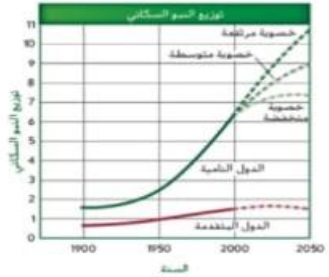
c. قلة الوظائف الداعمة للطبقة السكانية الكبيرة الشبابية
Too few jobs to support a large, young population

d. الافتقار للأيادي العاملة القائمة بمساعدة السكان المسنين
Too few workers to support an aging population

Use the graph below of the growth of the human population through history to answer the following question: What is the projected population of developed countries by 2050?

استخدم الشكل أدناه الذي يمثل النمو السكاني للبشر عبر التاريخ للإجابة عن السؤال التالي:
ما عدد السكان المتوقع في الدول المتقدمة في عام 2050؟





a. 1.5 billion 1.5 مليار

b. 10.5 billion 10.5 مليار

c. 7.3 billion 7.3 مليار

d. 9 billion 9 مليار

Which organism follows an *r-strategy* for reproduction?

ما الكائن الذي يتبع *استراتيجية r-* للتكاثر؟

a. Zebra الحمار الوحشي

b. Robin طير أبو الحناء

c. Mayfly ذباب مايو

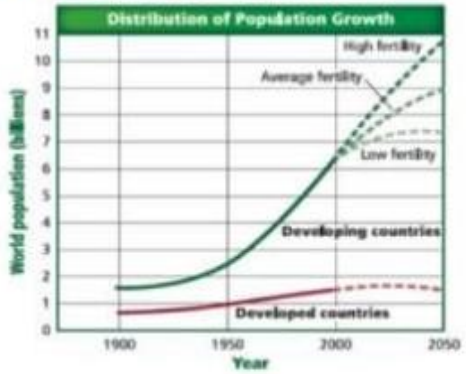
d. Human الإنسان

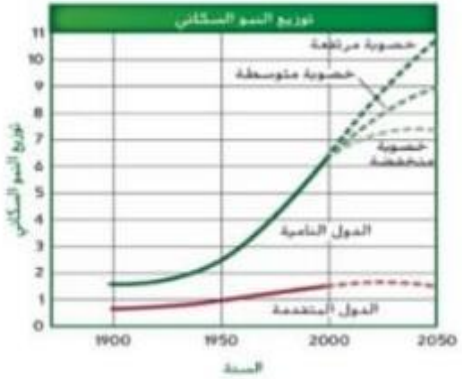
Use the graph below of the growth of the human population through history to answer the following question:

What is the approximate population difference between developing countries that have low fertility rates and developing countries that have high fertility rates in 2050?

استخدم الشكل أدناه الذي يمثل النمو السكاني للبشر عبر التاريخ للإجابة عن السؤال التالي:

ما الفرق التقريبي في عدد السكان بين الدول النامية ذات معدلات الخصوبة المنخفضة والدول النامية ذات معدلات الخصوبة المرتفعة في عام 2050؟





a. 1.7 billion 1.7 مليار

b. 3.2 billion 3.2 مليار

c. 9 billion 9 مليار

d. 1.5 billion 1.5 مليار

Which is an adverse effect of a negative-growth human population trend?

أي من الأثار السلبية التالية تنتج عن انخفاض النمو السكاني عند البشر؟

a. An excess burden on global natural esources
عبء مفرط على الموارد الطبيعية العالمية

b. Inadequate financial resources to care for children
نقص الموارد المالية المناسبة لرعاية الأطفال

c. Too few jobs to support a large, young population
قلة الوظائف الخاصة للطبقة السكانية الكبيرة الشبابية

d. Too few workers to support an aging population
الافتقار للأيادي العاملة القائمة بمساعدة السكان المسنين

ما العامل الذي لا يعتمد على الكثافة وراء تواجد قطيع من الإوز الكندي على بحيرة كبيرة؟

a density-independent factor for
f Canada geese on a large lake?

a. الديدان المعوية Intestinal worms

b. فيروس معدٍ Infectious virus

c. إمداد غذاء متضائل Dwindling food supply

d. شتاء أبرد من العادة Unusually cold winter

أي مما يلي يُعد سمة من سمات الزيادة السكانية الأسية؟

the following is a characteristic of
tial population growth?

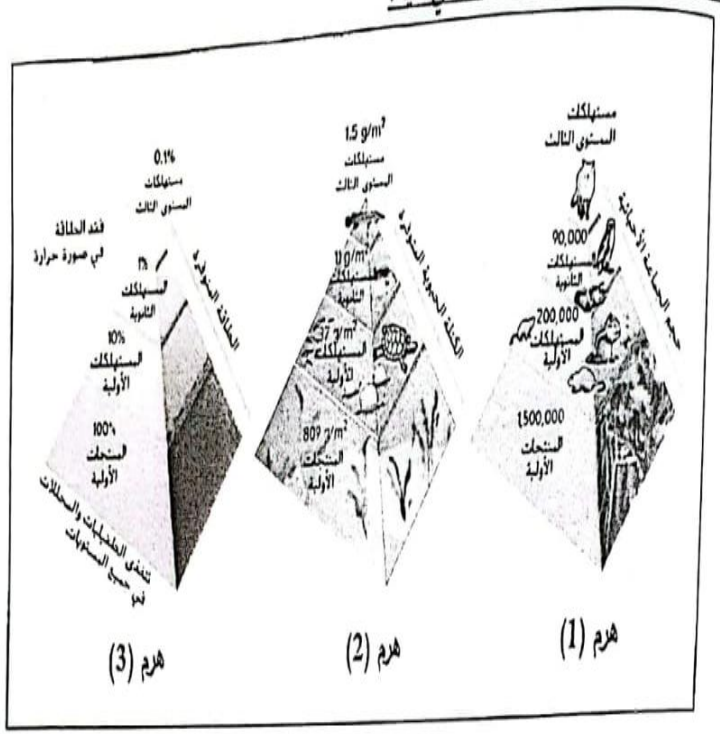
a. يتم استهلاك الموارد بشكل أسي طوال كافة المراحل
Resources are consumed exponentially during all phases

b. الزيادة السكانية الأولية سريعة
Initial population growth is rapid

c. معدل الزيادة يتطابق بشكل عكسي مع عدد السكان
Growth rate is inversely proportional to population size

d. مرحلة التباطؤ تتبع النمو السريع
The lag phase follows rapid growth

أولاً: من خلال الشكل أدناه أجب عن الأسئلة التي تليه:



21. يمثل الهرم 1 هرم .....

22. يمثل الهرم 2 هرم .....

23. يمثل الهرم 3 هرم .....

24. حجم الجماعة الأحيائية في الهرم 1 (يقل أم يزداد) باتجاه السهم .....

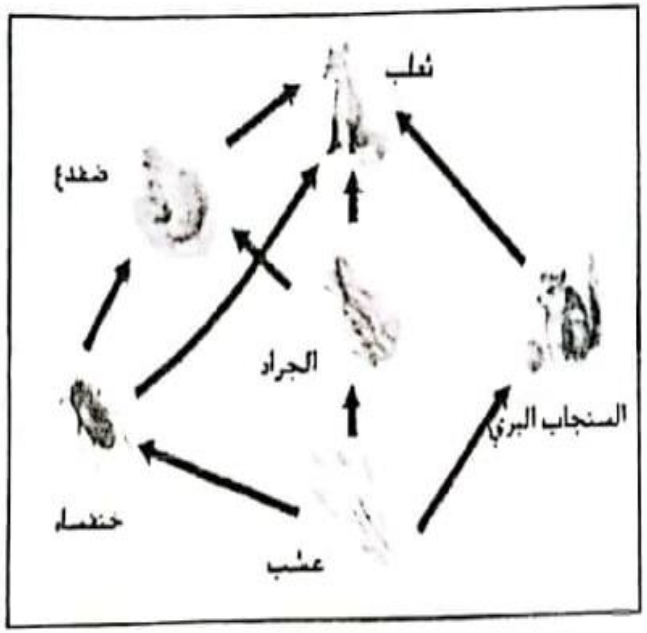
25. الطاقة المتوفرة فى الهرم 3 (تقل أم تزداد) باتجاه السهم .....

تابع امتحان الإعادة لمادة الأحياء للصف التاسع المتقدم - للعام الدراسي 2019/2018م

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين (8،9):

8. ما الذي يمثله الرسم التوضيحي؟

- شبكة غذائية
- هرمًا بيئيًا
- سلسلة غذائية
- هرم طاقة



9 . أي كائن حي في الرسم التوضيحي ذاتي التغذية؟

- الضفدع
- الثعلب
- الجراد
- العشب

10. مساحة الأرض (حوالي 4 كم^2) والتي يجب على الفهد قطعها لجمع الطعام تشكل مثالاً على:

- المجال الحيوي البيئي
- النظام البيئي
- الموطن
- الجماعة الأحيائية

6. ما المصطلح المناسب لوصف دور النحلة في جمع حبوب اللقاح؟

- موقع ملائم
- طفيل
- مفترِس
- موطن بيئي

7. كيف تدخل الطاقة لأول مرة في نظام بيئي لبركة ما؟

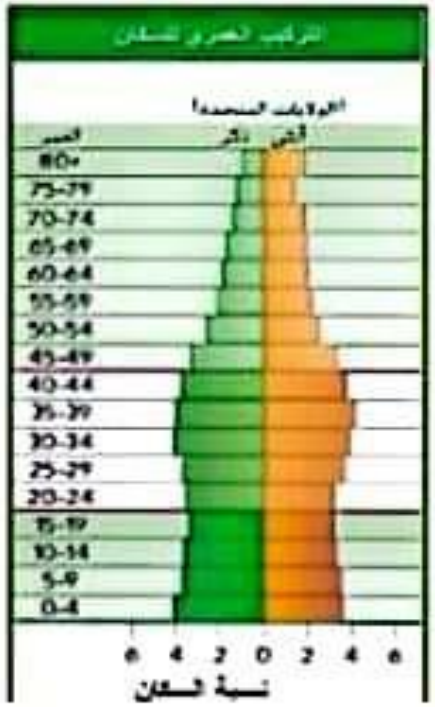
- من خلال نمو الطحالب
- من خلال ضوء الشمس
- من خلال تحلل الأسماك الميتة
- من خلال الجريان السطحي للحقول

Use the graph below to answer the question:

Which of the following is a characteristic of the age structure shown below?

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال:

أي مما يلي من خصائص التركيب العمري المبين أدناه؟



Which of the following describes the current human population growth?

أي مما يلي يصف الزيادة السكانية لدى البشر حالياً؟

المخرجات التعليمية المرتبطة

- 3-2-3-2

a. انخفاض الزيادة وارتفاع معدل النمو
Decreasing growth and increasing rate of growth

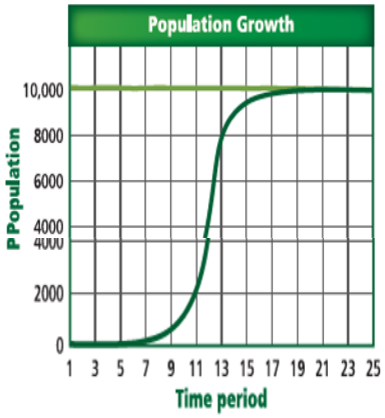
b. انخفاض الزيادة ومعدل النمو
Decreasing growth and rate of growth

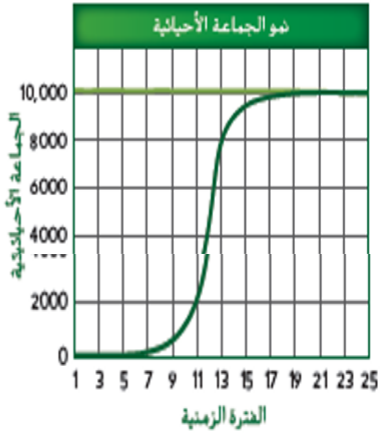
c. ارتفاع الزيادة ومعدل النمو
Increasing growth and rate of growth

d. ارتفاع الزيادة وانخفاض معدل النمو
Increasing growth and decreasing rate of growth

Which population growth model does the following graph illustrate?

ما نموذج نمو الجماعة الأحيائية الذي يوضحه الرسم البياني التالي؟





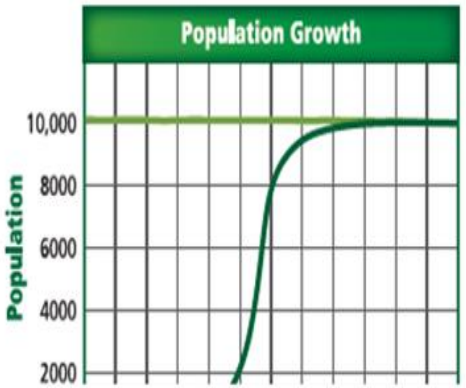
a. النمو الأُسّي exponential growth

b. طور التباطؤ lag phase

c. النمو الخطّي straight-line growth

d. النمو اللوجستي logistic growth ✓

What is the horizontal line on the following graph called?



ماذا يُسمى الخط الأفقي في الرسم البياني التالي؟

a. النمو الأُسّي exponential growth

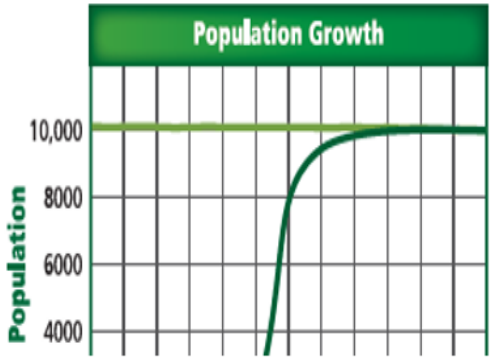
b. النمو الهندسي geometric growth

c. النمو الخطّي straight-line growth

d. القدرة الاستيعابية carrying capacity

What does the period from 1 to 7 represent in the graph below?

ماذا تمثل الفترة الزمنية من 1-7 في الرسم البياني التالي؟



a. طور التسارع acceleration phase

b. القدرة الاستيعابية carrying capacity

c. النمو الأسي exponential growth

d. طور التباطؤ Lag phase ✓

If angelfish produce hundreds of young several times a year, which of the following statements is true?	إذا أنتج سمك الملك مئات الصغار عدة مرات في السنة، فأي العبارات التالية صحيحة؟

a. معدل وفيات سمك الملك منخفض
Angelfish probably have a low mortality rate

b. يعتني السمك الملك بصغاره
Angelfish provide a lot of care for their young

c. يتكاثر سمك الملك بنمط استراتيجية التكاثر r
Angelfish have an *r*-strategy reproductive pattern ✓

d. يتكاثر سمك الملك بنمط استراتيجية التكاثر K
Angelfish have a *k*-strategy reproductive pattern.

العلامة: 5/5

. :Q.5

Which of the following is a density-independent factor?

أي عامل مما يلي لا يعتمد على الكثافة؟

a. طفيل في الأمعاء an intestinal parasite

b. الازدحام الشديد severe overcrowding

c. فيروس قاتل a fatal virus

d. الجفاف الشديد a severe drought ✓

العلامة: 5/5

.:Q

What is the dispersion pattern of herding animals, birds that flock together, and fish that form schools?

ما نمط انتشار حيوانات تعيش في قطيع، وطيور، وأسماك تعيش في أسراب؟

a. منتظم uniform

b. عشوائي random

c. لا يمكن توقعه unpredictable

d. تكتلي clumped

Georgia, a country in western Asia, had a birthrate of 11 and a death rate of 10 in 2008. What was the PGR of Georgia in that year?

في جورجيا، وهي دولة في غرب آسيا، كان معدل المواليد 11 ومعدل الوفيات 10 عام 2008. ما كان معدل النمو السكاني لجورجيا في ذلك العام؟

a. %1 ✓

b. %1.1

c. %11.0

d. %11

Which of the following is an example of population density?

أي مما يلي يشكل مثالاً على الكثافة السكانية؟

a. دولة ذات عدد سكان كبير
country with a large population

b. العدد الإجمالي للتماسيح في فلوريدا
total number of alligators in Florida

c. عدد الذئاب في الغابة يبلغ حده الأقصى
maximum number of wolves in a forest

d. غزالان اثنان في كل ألف هكتار
two jaguars per thousand hectares

Humans will reach zero population growth when:

يبلغ البشر صفراً للنمو السكاني عندما:

a. يتم الوصول إلى القدرة الاستيعابية
Carrying capacity is reached.

b. يتوقف البشر عن الإنجاب
humans stop giving birth

c. يتوقف عدد السكان في العالم عن النمو
world population stops growing

d. يساوي معدل الولادات نفس معدل الوفيات
birthrate equals death rate

Which of the following is an example of uniform dispersal?

أي مما يلي يشكل مثالاً على الانتشار المتجانس؟

a. قطيع كبير من الجواميس
one large buffalo herd

b. مجموعات عشوائية من الأفيال
random elephant groups

c. سرب من سمك الكشكوشة
school of silverside fish

d. أزواج غزلان
territorial jaguar pairs

Use the illustration below to answer the question.

Which of the following types of heterotrophs best describes this snake?

استخدم الشكل ادناه للإجابه عن السؤال.

ما نوع الكائن غير ذاتي التغذية الذي يصف هذه الأفعى وصفًا مناسبًا؟

a. كائن كانس Detritivore

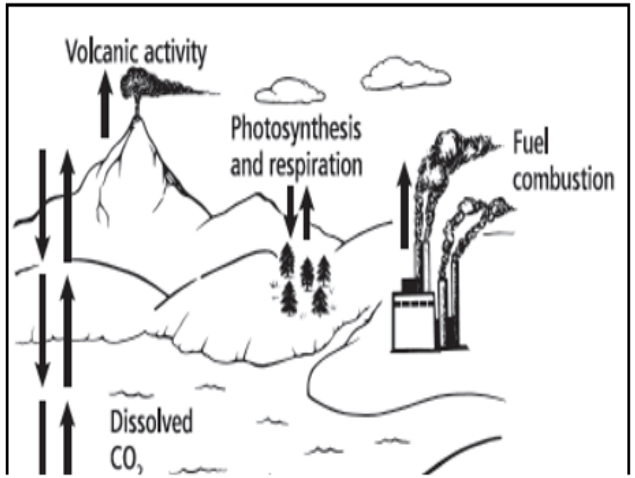
b. آكل نباتات Herbivore

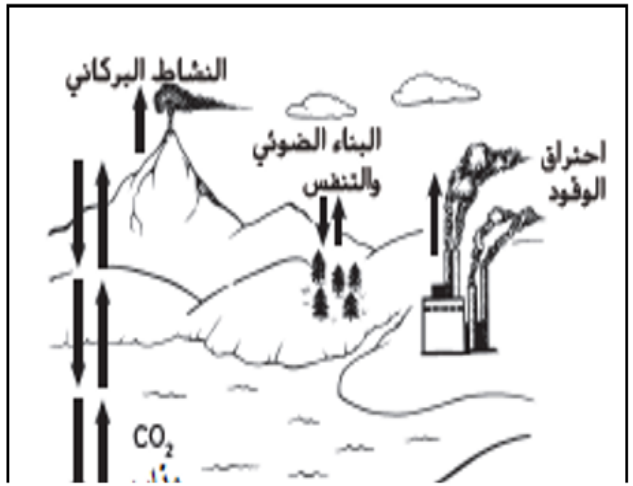
c. كائن متنوع التغذية Omnivore

d. آكل لحوم Carnivore

Which part of the diagram below relates to carbon leaving a long-term cycle?

أي من أجزاء الرسم التالي يرتبط بإطلاق الكربون من دورة طويلة المدى؟





a. احتراق الوقود Fuel combustion

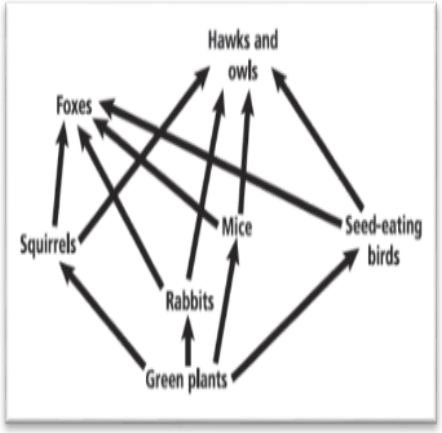
b. ثاني أكسيد الكربون (CO2) المذاب Dissolved CO2

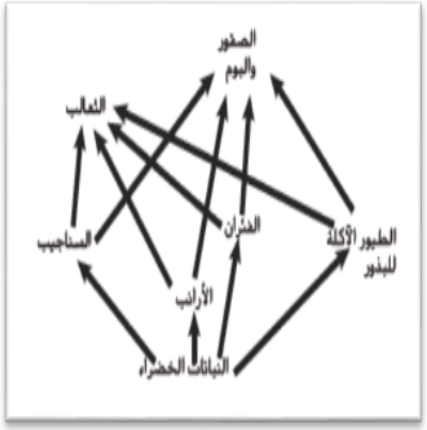
c. البناء الضوئي والتنفس Photosynthesis and respiration

d. النشاط البركاني Volcanic activity

Which part of the illustration below contains the greatest biomass?

أي كائن حي في الشكل أدناه يحوي أكبر كتلة أحيائية؟





a. الثعالب Foxes

b. الفئران Mice

c. الأرانب Rabbits

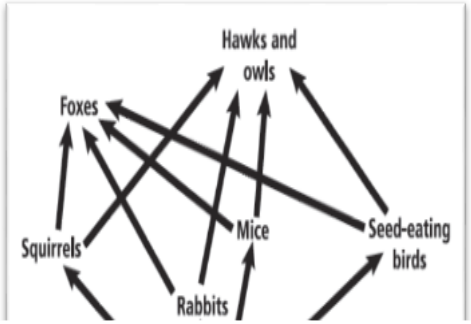
d. النباتات الخضراء Green plants

Use the illustration below to answer the following question:

What happens to the energy that the fox Uses for maintaining its body temperature?

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال التالي:

ما الذي يحدث للطاقة التي يستخدمها الثعلب للحفاظ على اتزان درجة حرارة جسمه؟



a. تحصل عليها المحلِلات التي تتغذى على الثعلب.
It is taken up by decomposers that consume the fox

b. تنتقل إلى البيئة المحيطة.
It moves into the surrounding environment

c. تبقى في الثعلب خلال عملية أيض الغذاء.
It stays in the fox through the metabolism of food

تنتقل إلى المستوى الغذائي التالي عندما يؤكل الثعلب

What term best describes the bee's role of gathering pollen?

ما المصطلح المناسب لوصف دور النحلة في جمع حبوب اللقاح؟

a. طفيل Parasite

b. موطن بيئي Habitat

c. مفترِس Predator

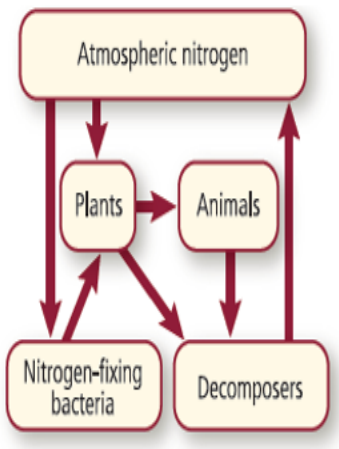
d. موقع ملائم Niche

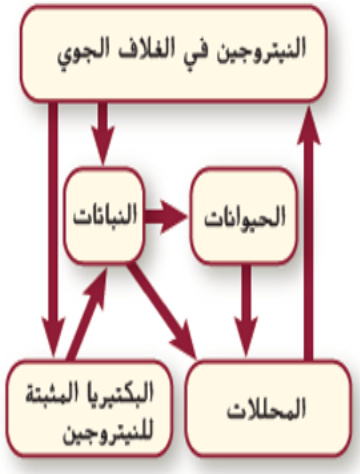
Use the illustration below to answer the following question:

Where is the largest concentration of nitrogen found?

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال التالي:

أين يوجد التركيز الأكبر للنيتروجين؟





a. الحيوانات Animals

b. البكتيريا Bacteria

c. النباتات Plants

d. الغلاف الجوي Atmosphere ✓

The insect in the photo below is gathering pollen and nectar for food, but at the same time is aiding in the plant's reproduction. What does this relationship demonstrate?

تجمع الحشرة المبيَّنة في الشكل أدناه حبوب اللقاح والرحيق من أجل غذائها لكنها في الوقت نفسه تساعد في تكاثر النبات. ماذا تمثِّل هذه العلاقة؟

a. افتراس Predation

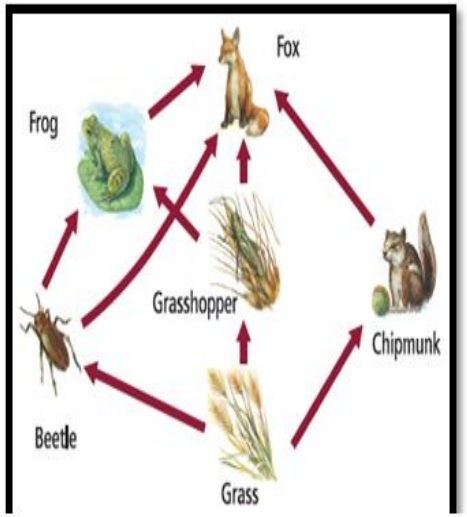
b. تعايش Commensalism

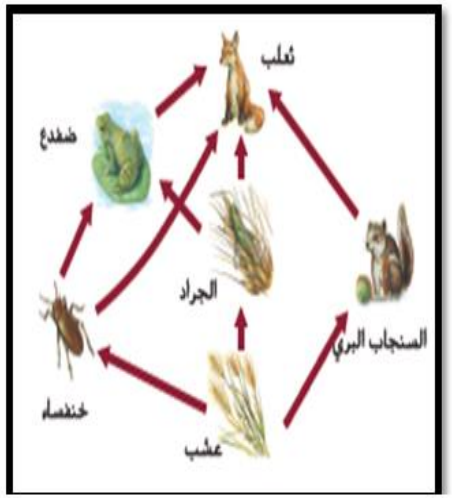
c. تطفل Parasitism

d. تبادل منفعة Mutualism

What does the illustration below represent?

ما الذي يمثله الرسم التوضيحي التالي؟





a. An ecological pyramid هرمًا بيئيًّا

b. A pyramid of energy هرم طاقة

c. A food chain سلسلة غذائية

d. A food web شبكة غذائية

ıt is the name of the process in
:h bacteria and lightning convert
ɔgen into compounds that are
'ul to plants?

ما اسم العملية التي تحوِّل فيها البكتيريا والبرق
النيتروجين إلى مركبات مفيدة للنباتات؟

‹ ›

a. إنتاج الأمونيا ammonification

b. تدوير النيترات nitrate cycling

c. إزالة النيتروجين denitrification

d. تثبيت النيتروجين nitrogen fixation ✓

Which of the following is a weakness of traditional food webs when they are applied to complex ecological problems?

أي مما يلي يشكل نقطة ضعف بالنسبة للشبكات الغذائية عند تطبيقها على المشاكل البيئية المعقدة؟

a. الشبكة الغذائية لا تمثل كافة الروابط في نظام بيئي حقيقي
A food web does not represent all the links in an actual ecosystem

b. الشبكات الغذائية لا تشمل الأنواع المستقدمة في البيئة.
Food webs do not account for non-native species in the environment

c. كثرة السلاسل الغذائية في الشبكة الغذائية يجعلها معقدة لحد لا يسمح باستخدامها.
The many food chains of a food web make it too complicated to use

d. لا تؤخذ المستويات الغذائية في الحسبان عند تشكيل شبكة غذائية.
Trophic levels are not taken into account when creating a food web

Which statement is true about energy in an ecosystem?

ما العبارة الصحيحة حول الطاقة في نظام بيئي ما؟

Learning Outcomes Covered

- 3-4-1-2

a. تنشأ الطاقة في معظم الأنظمة البيئية من الشمس.
Energy for most ecosystems originates from the Sun

b. تُحرر الطاقة غالبًا في صورة ضوء من النظام البيئي.
Energy most often is released as light from an ecosystem.

c. تتدفق الطاقة من الكائنات غير ذاتية التغذية إلى الكائنات ذاتية التغذية.
Energy flows from heterotrophs to autotrophs

d. تزيد مستويات الطاقة كلما اتجهنا نحو قمة السلسلة الغذائية
Energy levels increase toward the top of the food chain

How does energy first enter a pond ecosystem?

كيف تدخل الطاقة لأول مرة في نظام بيئي لبركة ما؟

Learning Outcomes Covered

- 3-4-1-1
- 3-4-1-2
- 3-4-1-5

من خلال نمو الطحالب
through growth of algae

من خلال ضوء الشمس
through light from the Sun

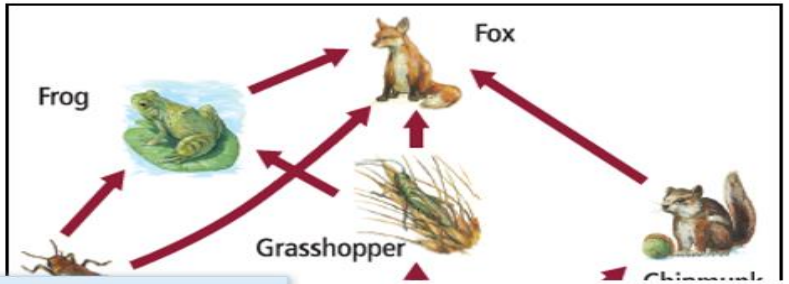
من خلال تحلل الأسماك الميتة
through decay of dead fish

من خلال الجريان السطحي للحقول
through runoff from fields

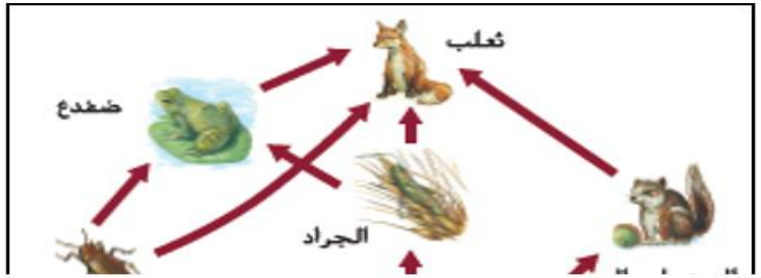
Mark(s): 10/10

answer the following question:

What does the illustration below show?



ما الذي يمثله الرسم التوضيحي؟



Learning Outcomes Covered

- an ecological pyramid هرمًا بيئيًا
- a food chain سلسلة غذائية
- a food web شبكة غذائية ✓
- a pyramid of energy هرم طاقة

Mark(s

ما المصطلح المناسب لوصف دور النحلة في جمع حبوب اللقاح؟

ving question:

describes the bee's role

en?

a. predator مفترِس

b. parasite طفيل

c. habitat موطن بيئي

d. niche موقع ملائم

Which of the following levels of organization includes all the other levels?

أي من مستويات التنظيم الآتية تضم كل المستويات الأخرى؟

Learning Outcomes Covered

- 3-4-1-1

a. community المجتمع الأحيائي

b. individual الفرد

c. population الجماعة الأحيائية

d. ecosystem النظام البيئي

Use the illustration below to answer the question: Which of the following types of heterotrophs best describes this snake?

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال:
ما نوع الكائن غير ذاتي التغذية الذي يصف هذه الأفعى وصفًا مناسبًا؟

Learning Outcomes Covered

- Carnivore آكل لحوم ✓
- Detritivore كائن كانس
- Omnivore كائن متنوع التغذية
- Herbivore آكل نباتات

Which of the following is an abiotic factor for a tree in the forest?

ما الذي يشكّل عاملًا غير حيوي لشجرة في الغابة؟

Learning Outcomes Covered

- 3-4-1-1

يرقة فراشة تأكل أوراقها

a caterpillar eating its leaves

طائر يبني عشه بين أغصانها

a bird nesting in its branches

فطريات تنمو على جذورها

fungus growing on its roots

رياح تهب بين أغصانها

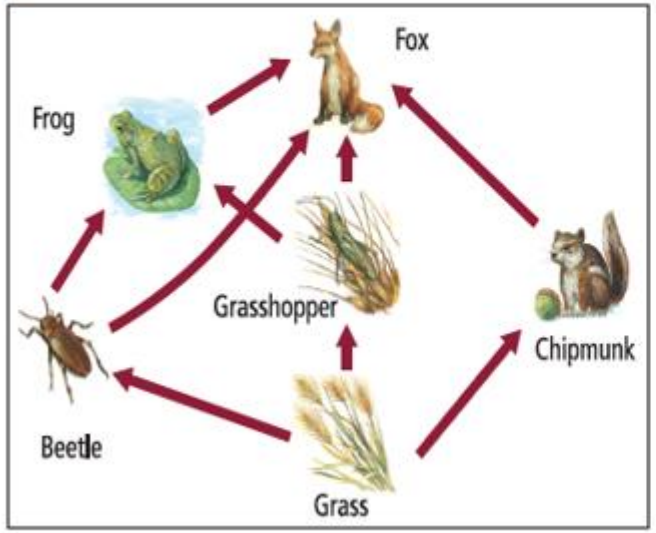
wind blowing through its branches

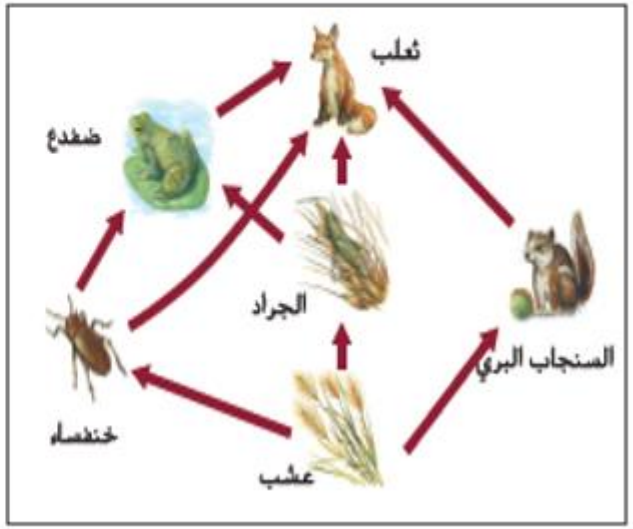
تجمع الحشرة المبيّنة في الشكل ادناه حبوب اللقاح والرحيق من أجل غذائها لكنها في الوقت نفسه تساعد في تكاثر النبات. ماذا توضِّح هذه العلاقة؟

- predation افتراس
- commensalism تعايش
- parasitism تطفل
- mutualism تبادل منفعة ✓

Which organism in the illustration is an autotroph?

اي كائن حي يعتبر منتج





1. frog الضفدع
2. grasshopper الجراد
3. fox الثعلب
4. grass العشب

Which of the following is a detritivore?

أي مما يلي من الكائنات الكانسة؟

Learning Outcomes Covered

- 3-4-1-1
- 3-4-1-2
- 3-4-1-3
- 3-4-1-5

a. cat القط

b. mouse الفأر

c. sunflower دوّار الشمس

d. crayfish الروبيان

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

معلمتكم المحبة :اسراء الدباغ

لا تنسوني من صالح دعائكم