



الإمارات العربية المتحدة وزارة التربية والتعليم



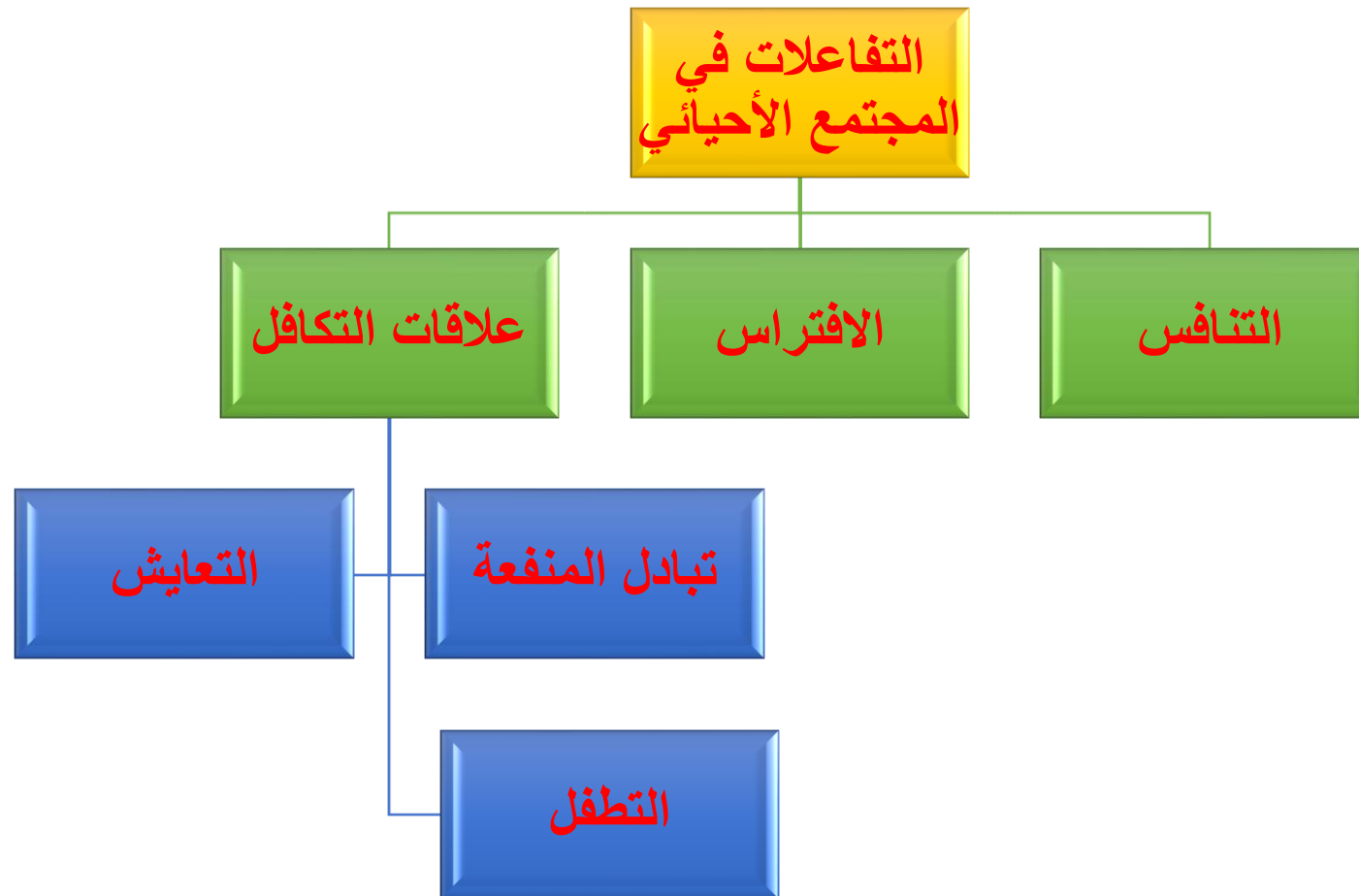
مؤسسة الإمارات
للتعليم المدرسي
EMIRATES SCHOOLS
ESTABLISHMENT

أكاديمية
تحت إشراف

الفرع المدرسي الثاني

علم الأحياء
12 عام

المعلمة: شيماء اليماني
مدرسة مربيح حلقة 3 بنات
2022-6-6



أنواع العلاقات بين الكائنات الحية

نوع العلاقة	التأثير على الكائن أ	التأثير على الكائن ب
التنافس	ضرر	ضرر
الإفتراس	منفعة	ضرر
التطفل	منفعة	ضرر
المعايشة	منفعة	لا شيء
التكافل	منفعة	منفعة



مثال للعلاقة
التكافلية

النحل يتغذى بالزهور و الزهور تتكاثر بالنحل



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 الضارة 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 أكل 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.

6. افترض أن نوعين من الحيوانات آكلة الأوراق يعيشان في موطن بيئي تعرض لجفاف شديد قضى على الكثير من النبات. أي مصطلح يصف نوع العلاقة بين النوعين؟
- A. تعايش
 - B. تنافس**
 - C. تبادل المنفعة
 - D. افتراس

ما الطفيليات المتعلقة
بالإنسان التي تسبب المرض ولكنها
عادة لا تسبب الوفاة؟

بعض الطفيليات كالقراد والقمل.

حتى العديد من الطفيليات
الضارة كالديدان الشريطية لا تسبب
الوفاة غالبًا.

التطفل تُسمى العلاقة التي يستفيد منها كائن حي بينما يتضرر الآخر **التطفل**. وقد تكون الطفيليات خارجية كالقراد والبراغيث، أو داخلية كالبكتيريا والديدان الشريطية والديدان الأسطوانية. وتوضح ديدان القلب الموجودة في الشكل 10 مدى الضرر الذي يمكن أن تسببه الطفيليات. تُعالج الحيوانات الأليفة، كالهرة، في مناطق عديدة في الولايات المتحدة لمنع الإصابة بديدان القلب. ولا تقتل دودة القلب (الطفيل) عائلها غالبًا لكنها قد تضره أو تضعفه. وفي علاقة التطفل، إذا مات العائل، يموت الطفيل أيضًا ما لم يجد عائلًا آخر يتطفل عليه بسرعة.

من أنواع التطفل الأخرى تطفل الحضانة. يمثل طائر الأبقار بني الرأس تطفل حضانة لأنه يعتمد على أنواع الطيور الأخرى في بناء أعشاشه وفي حضانة بيضه، فتضع أنثى طائر الأبقار بني الرأس بيضها وتتركه في عش طائر آخر. كما يقوم الطائر العائل بحضن البيض وتغذية صغار طائر الأبقار. وغالبًا ما تقوم صغار طائر الأبقار بدفع بيض العائل أو صغاره خارج العش مما ينتج عنه بقاء طائر الأبقار فقط. في بعض المناطق، استطاع طائر الأبقار بني اللون تقليل أعداد الجماعات الأحيائية للطائر المفرد من خلال هذا النوع من التطفل.



7. افترض أن كائناً حياً يُعد عائلاً لدودة شريطية طفيلية.

فأي مما يلي يُعد مفيداً للدودة؟

A. موت العائل نتيجة المرض الذي تسببه الدودة الشريطية

B. امتصاص كمية من المواد المغذية كافية لبقائها من دون

قتل العائل

C. معالجة العائل بأدوية مضادة للديدان

D. إضعاف الدودة للعائل

التعايش راجع الشكل 8. فكّر هذه المرة في العلاقة بين الأشنات والشجرة. تستفيد الأشنات من العلاقة من خلال تعرضها لمزيد من ضوء الشمس، لكن من دون إلحاق ضرر بالشجرة. ويُسمى هذا النوع من العلاقات التعايش. إن **التعايش** هو علاقة يستفيد فيها أحد الكائنات الحية بينما لا يستفيد الكائن الآخر ولا يتضرر. تُعد العلاقة بين سمكة المهرج وشقائق النعمان البحرية مثالاً آخر للتعايش. إن سمكة المهرج هي إحدى الأسماك البحرية الاستوائية الصغيرة، وتسبح هذه السمكة بين لاسعات شقائق النعمان البحرية من دون أن تتضرر. وتحمي شقائق النعمان البحرية السمكة من المفترسات، في حين تتغذى سمكة المهرج على بقايا الغذاء المفقود من شقائق النعمان. إنه مثال على علاقة تعايش لأن سمكة المهرج تحصل على الغذاء والحماية في حين لا تتضرر شقائق النعمان ولا تحصل على أي فائدة واضحة من هذه العلاقة.



مليون
نوع مهدد
بالانقراض

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 كنتلك الظاهرة في الشكل 6، تجد مجتمعًا أحيائيًا من الطيور المختلفة يستخدم الموارد المتوافرة في الشجرة بطرق مختلفة. فمثلاً، 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.



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

ما أوجه الاختلاف بين
الموطن البيئي والموقع الملائم؟
يتّسم الموقع الملائم بوجود أنواع وهو
ينطوي على الدور الذي يقوم به الكائن
الحي الفردي في المجتمع الأحيائي. أما
الموطن البيئي، فهو المنطقة المادية التي
يعيش فيها الكائن الحي.

4. أي من مستويات التنظيم الآتية تضم كل المستويات الأخرى؟

- A. المجتمع الأحيائي
- B. النظام البيئي
- C. الفرد
- D. الجماعة الأحيائية

5. ما الذي يشكّل عاملاً غير حيوي لشجرة في الغابة؟

- A. يرقة فراشة تأكل أوراقها
- B. رياح تهب بين أغصانها
- C. طائر يبني عشه بين أغصانها
- D. فطريات تنمو على جذورها

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 6 و 7.



6. تجمع الحشرة المبيّنة في الشكل أعلاه حبوب اللقاح والرحيق من أجل غذائها، لكنها في الوقت نفسه تساعد في تكاثر النبات. ماذا توضّح هذه العلاقة؟

- A. افتراس
B. تعايش
C. تبادل المنفعة
D. تطفل

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

- A. موقع ملائم
B. مفترس
C. طفيل
D. موطن بيئي

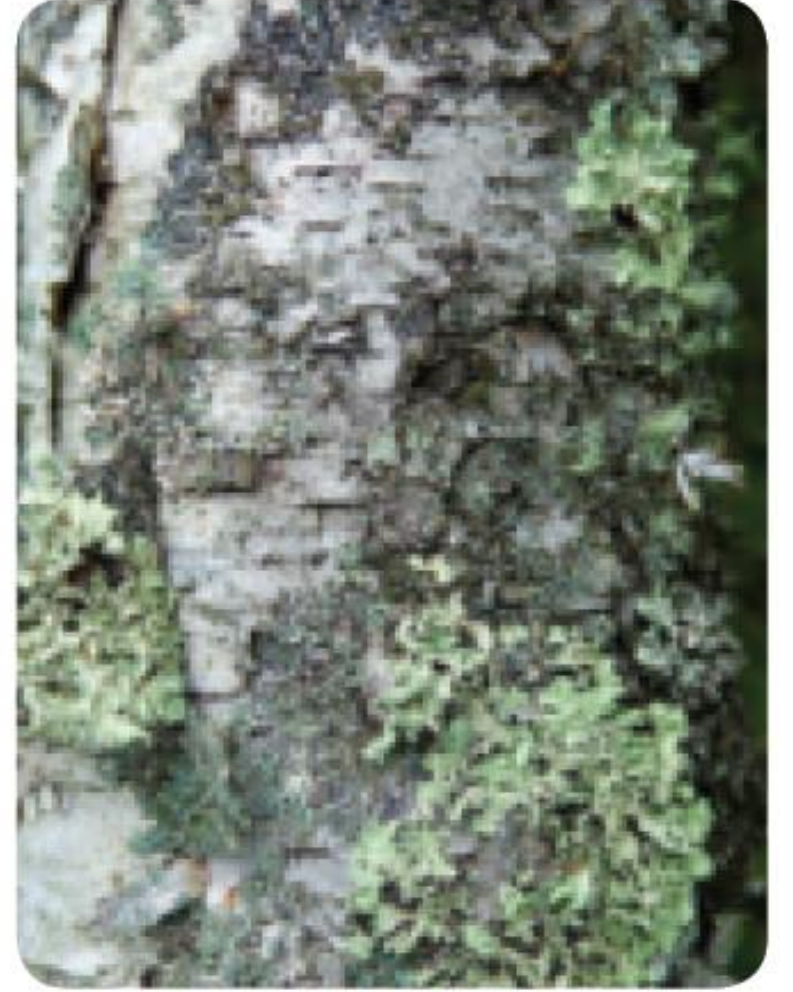


علاقات التكافل تستمر حياة بعض الأنواع نتيجة العلاقات التي تكونها مع أنواع أخرى. وتُسمى العلاقة الوثيقة التي يعيش فيها نوعان أو أكثر **التكافل**. وهناك ثلاثة أنواع مختلفة من علاقات التكافل، هي: تبادل المنفعة والتعايش والتطفل.

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. وتوفر 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.

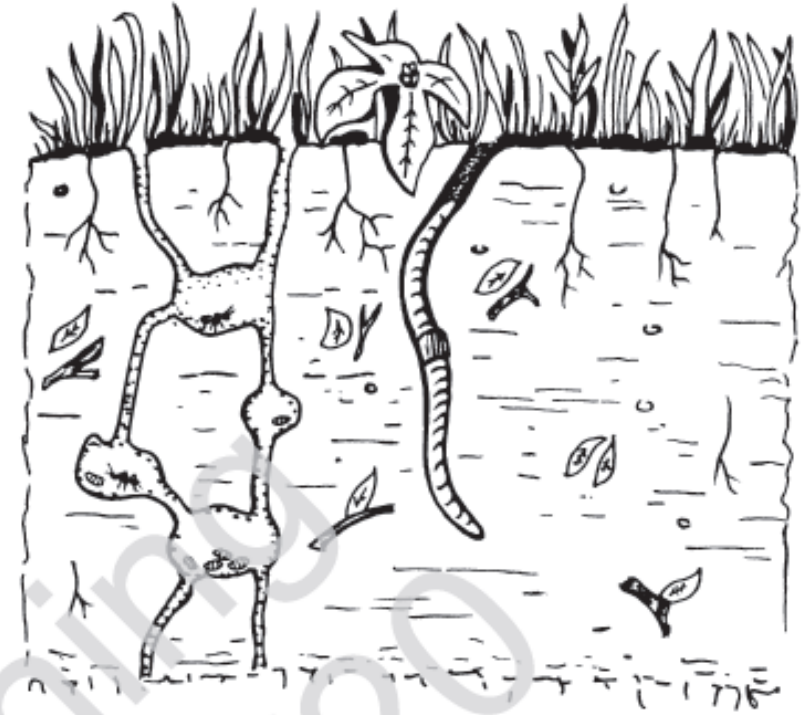
■ الشكل 8 تكوّن الطحالب والفطريات معًا الأشنات من خلال علاقة تبادل المنفعة.
اشرح سبب اعتبار الأشنات مثالًا لعلاقة تبادل المنفعة.

■ سؤال حول الشكل 9 في علاقة تبادل المنفعة، يستفيد كل نوع من العلاقة. وتوفر الطحالب الغذاء للفطريات، في حين توفر الفطريات الموطن البيئي للطحالب.



■ الشكل 9 تكوّن الطحالب والفطريات معًا الأشنات من خلال علاقة تبادل المنفعة.
اشرح سبب اعتبار الأشنات مثالًا لعلاقة تبادل المنفعة.

استخدم الرسم التوضيحي أدناه للإجابة عن السؤالين 10 و 11.



10. ما العاملين الحيويين والعاملين غير الحيويين اللذين يؤثران في دودة موجودة في حالة مماثلة لتلك المبيئة في الرسم؟

عامل حيوي: النبات، بكتيريا العقد الجذرية،

عامل لحيوي: كمية الماء ونوعية التربة.

BIO.3.4.03.012 يفسر البيانات الكمية والنوعية الخاصة بالأنظمة البيئية المضطربة وغير المضطربة البرية والمائية، ويربط النتائج بيانياً، ويستقرىء من البيانات، ويشرح أهمية التنوع الحيوي لجميع الأنظمة البيئية المستدامة

Figure 5

صفحة 159

تصوّر مستويات التنظيم

الشكل 5

لدراسة العلاقات ضمن الغلاف الحيوي. فُصِّمت هذه العلاقات إلى مستويات تنظيم أصغر. فأبسط مستويات التنظيم هو الكائن الحي. يتبعه تنظيم متزايد يتمثل في الجماعة الأحيائية ثم المجتمع الأحيائي ثم النظام البيئي فالإقليم الأحيائي وصولاً إلى أكثر المستويات تعقيداً وهو الغلاف الحيوي.

الغلاف الحيوي يتمثل أعلى مستويات التنظيم في الغلاف الحيوي وهو طبقة الأرض. من أعلى نقطة في الغلاف الجوي إلى أعماق المحيط. التي تتيح إمكانية الحياة.

الإقليم الأحيائي يتكون الإقليم الأحيائي من مجموعة من الأنظمة البيئية. مثل الشعاب المرجانية قبالة ساحل فلوريدا كيز. التي تشترك في المناخ نفسه وتشتمل على أنواع متشابهة من المجتمعات الأحيائية.



النظام البيئي يتكون النظام البيئي من المجتمع الأحيائي. كالشعاب المرجانية. وكل العوامل غير الحيوية التي تؤثر فيه مثل مياه البحر.

المجتمع الأحيائي يتكون المجتمع الأحيائي من الجماعات الأحيائية من الأنواع التي تعيش في المكان عينه وفي الوقت نفسه. كالأسماك والمرجان والنباتات البحرية.

الجماعة الأحيائية إن الجماعة الأحيائية عبارة عن مجموعة من الكائنات الحية من النوع ذاته تتكاثر وتعيش في المكان عينه وفي الوقت نفسه. مثل سرب الأسماك المخططة.

الكائن الحي إن الكائن الحي هو أي فرد من الكائنات الحية مثل السمكة المخططة.

اختيار من متعدد يحاكي الـ PISA

1. أي مما يلي يُعتبر نظامًا بيئيًا؟

A. بكتيريا تعيش في فوهة حرارية في أعماق المحيط

B. العوامل الحيوية في إحدى الغابات.

C. الكائنات الحية وغير الحية في بركة ما

D. جماعات أحيائية من الحمير الوحشية والأسود

4. أي من مستويات التنظيم الآتية تضم كل المستويات الأخرى؟

- A. المجتمع الأحيائي
- B. النظام البيئي
- C. الفرد
- D. الجماعة الأحيائية

5. ما الذي يشكّل عاملاً غير حيوي لشجرة في الغابة؟

- A. يرقة فراشة تأكل أوراقها
- B. رياح تهب بين أغصانها
- C. طائر يبني عشه بين أغصانها
- D. فطريات تنمو على جذورها

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

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 المتمثلة 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 أساساً 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. يُسمى 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، كالذئب والأسود والوشق المبيّنة في الشكل 10، فتُسمى **أكلات اللحوم**.



الشكل 10	BIO.3.4.01.028 Describe the complementary processes of cellular respiration and photosynthesis with respect to the flow energy and the cycling of matter ecosystems and explain how human activities can disrupt the balance achieved by these processes
Figure 10	BIO.3.4.01.028 يصف العمليات التكميلية لتنفس الخلية والبناء الضوئي من حيث تدفق الطاقة ودورة المادة ضمن الأنظمة البيئية، وكيف يمكن للأنشطة البشرية أن تخل بالتوازن الذي تحقّقه هذه العمليات

■ **الشكل 10** إن هذا الوشق غير ذاتي التغذية وهو على وشك أن يلتهم مخلوقاً آخر غير ذاتي التغذية، ألا وهو الأيل.
حدّد تصنيفاً إضافياً لكلا الحيوانين.

7

BIO.3.4.01.028 Describe the complementary processes of cellular respiration and photosynthesis with respect to the flow energy and the cycling of matter ecosystems and explain how human activities can disrupt the balance achieved by these processes

الشكل 12

BIO.3.4.01.028 يصف العمليات التكميلية لتنفس الخلية والبناء الضوئي من حيث تدفق الطاقة ودورة المادة ضمن الأنظمة البيئية ، وكيف يمكن للأنشطة البشرية أن تخل بالتوازن الذي تحقّقه هذه العمليات

ص 165

8

BIO.3.4.01.032 Explain that as energy flow through different organizational levels living systems ,chemical elements are recombined to form different products and energy is transferred from one system to another

الشكل 13

BIO.3.4.01.032 يفسر إنه مع تدفق الطاقة على المستويات التنظيمية المختلفة للأنظمة الحياتية ، فإن العناصر الكيميائية تندمج من جديد لتشكل نواتج مختلفة ويتم نقل الطاقة من نظام لآخر

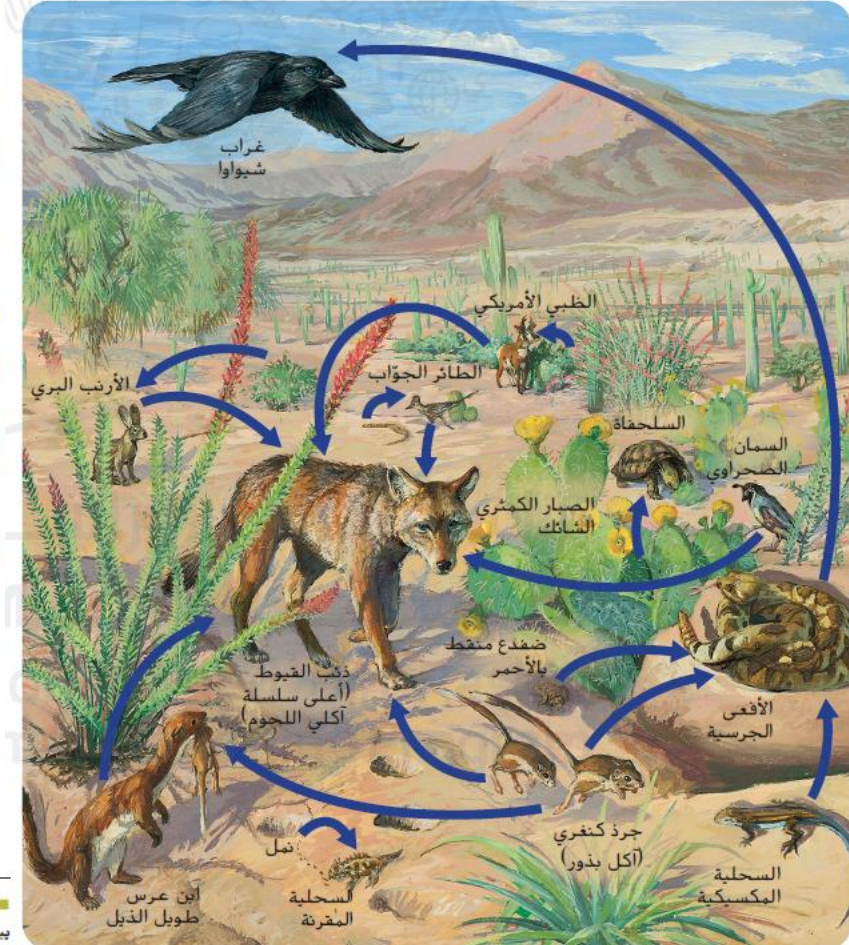
Figure 13



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

السلاسل الغذائية تُعد السلسلة الغذائية نموذجًا بسيطًا يبيّن كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي ما. ويوضح الشكل 12 سلسلة غذائية نموذجية في أرض عشبية، 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 مثلاً 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. ويبين الشكل 13 شبكة غذائية توضح العلاقات الغذائية في مجتمع أحيائي صحراوي.



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



منتج

آكل النباتات



الجراد

كائنات متنوعة التغذية



فأر

آكل اللحوم



ثعبان

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

فهم الأفكار الرئيسة

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

- A. من خلال نمو الطحالب
- B. من خلال ضوء الشمس
- C. من خلال تحليل الأسماك الميتة
- D. من خلال الجريان السطحي للحقول

19. ما العبارة الصحيحة حول الطاقة في نظام بيئي ما؟

- A. تنشأ الطاقة في معظم الأنظمة البيئية من الشمس.
- B. تُحرر الطاقة غالبًا في صورة ضوء من النظام البيئي.
- C. تتدفق الطاقة من الكائنات غير ذاتي التغذية إلى الكائنات ذاتية التغذية.

استخدم الرسم التوضيحي التالي للإجابة عن السؤال 8.



8. ما نوع الكائن غير ذاتي التغذية الذي يصف هذه الأفعى وصفاً مناسباً؟

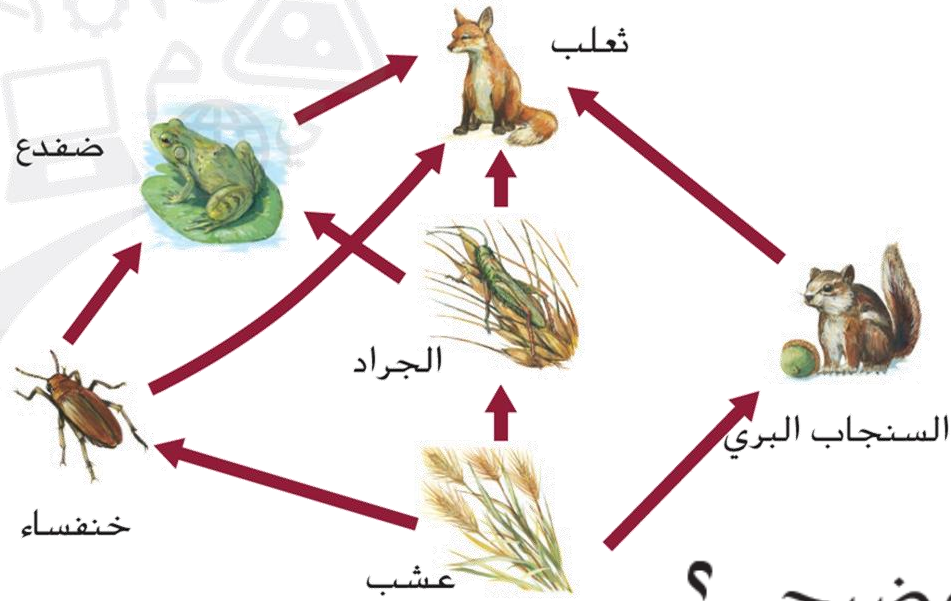
A. آكل نباتات

C. كائن متنوع التغذية

B. آكل لحوم

D. كائن كائنات

استخدم الرسم التوضيحي أدناه للإجابة عن السؤالين 20 و 21.



20. ما الذي يمثله الرسم التوضيحي؟

- A. شبكة غذائية
- B. سلسلة غذائية
- C. هرمًا بيئيًا
- D. هرم طاقة

21. أي كائن حي في الرسم التوضيحي ذاتي التغذية؟

- A. الضفدع
- B. الجراد
- C. الثعلب
- D. الأعشاب

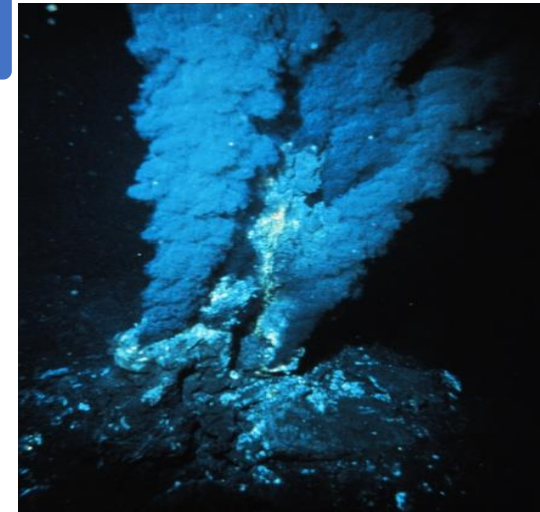
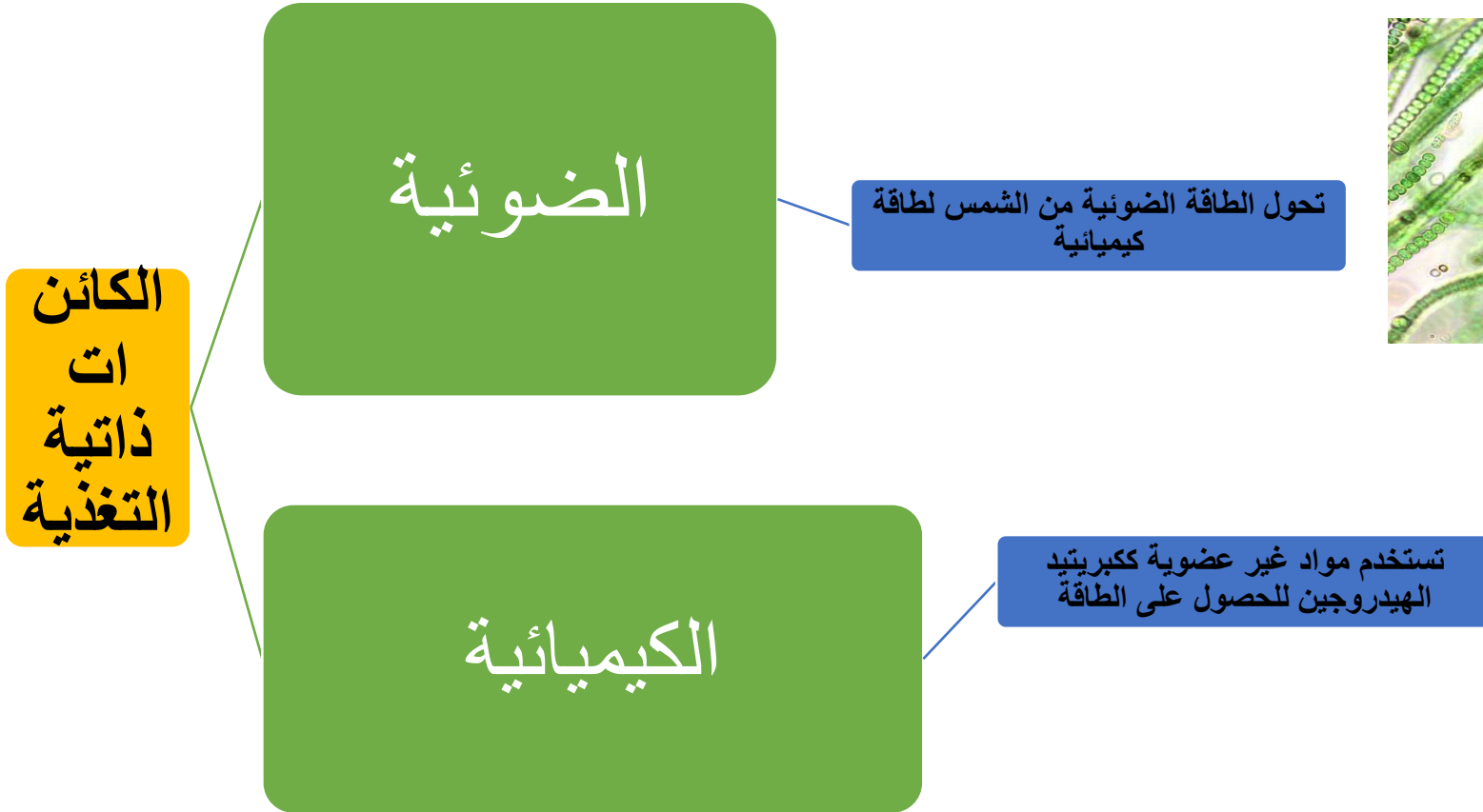
22. أي مما يلي من الكائنات الكانسة؟

A. القط

B. الفأر

C. دوّار الشمس

D. الروبيان





ما أهمية تدوير المواد المغذية للكائنات الحية؟



تؤدي عملية التدوير
إلى توفير المواد المغذية
لستخدمها الكائنات الحية
الأخرى



ماذا تتوقع أن يحدث إذا ماتت جميع الكائنات الكانسة والمحلات؟

لن يتم تحليل المركبات العضوية وتوفير المواد المغذية إلى منتجات لتستخدمها مرة ثانية



■ الشكل 11 يحصل هذا الفطر على طاقته الغذائية من جذع الشجرة الميتة، تُعد الفطريات محلات تدور المواد الموجودة في الكائنات الحية بعد موتها. اشرح سبب أهمية المحلات في النظام البيئي.

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 والطيائر 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 الحية. وتضم الكائنات الكانسة الديدان والعديد من الحشرات المائية التي تعيش في قاع الجداول، وتتغذى على أجزاء صغيرة من النباتات والحيوانات الميتة. أما المحلات، تحلل الكائنات الحية الميتة عن طريق إفراز إنزيمات هاضمة. وتُعد الفطريات، المبينة في الشكل 11، والبكتيريا من المحلات.

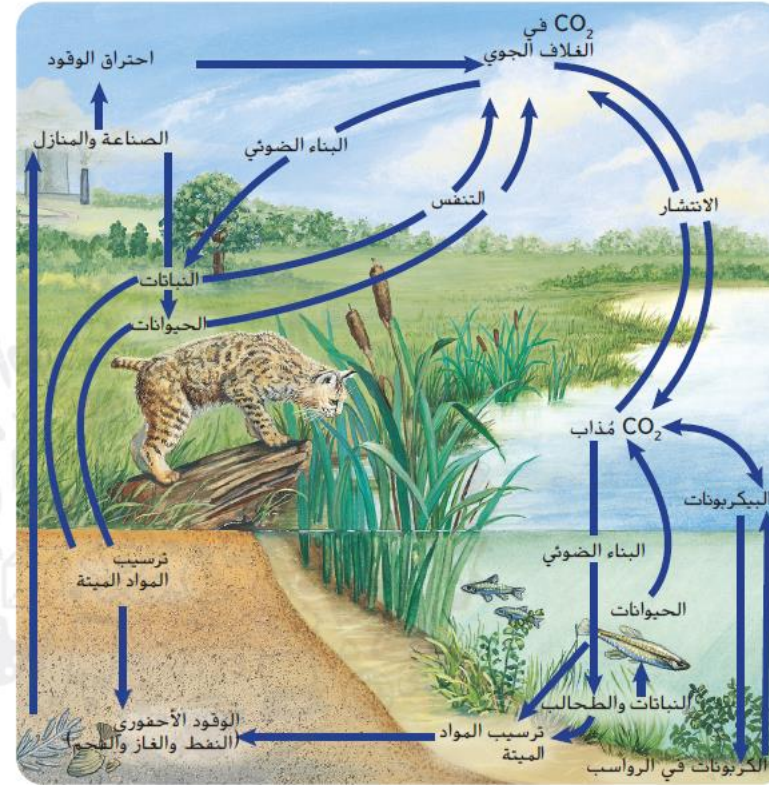
تقوم جميع الكائنات غير ذاتية التغذية بتحليل جزء من غذائها عند التغذية على كائنات حية أخرى. والجدير بالذكر أنّ المحلات هي الوسيلة والأداة الأساسية المستخدمة لتحليل المركبات العضوية وتوفير العناصر الغذائية إلى المنتجات لتستخدمها مرة أخرى. ومن دون وجود الكائنات الكانسة والمحلات، لن تتحلل المواد العضوية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

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

BIO.3.4.01.026 Explain that photosynthesis and cellular respiration are important components of the carbon cycle in which carbon is exchanged between the biosphere atmosphere oceans and geosphere through chemical physical geological and biology processes

BIO.3.4.01.026 يفسر أن البناء الضوئي والتنفس الخلوي هي مكونات عامة في دورة الكربون، والتي يتم من خلالها تبادل الكربون ما بين المحيط الخلوي، والغلاف الجوي، والمحيطات، والمحيط الأرضي من خلال العمليات الكيميائية والفيزيائية والجيولوجية والحيوية

■ الشكل 17 يوضح 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 مهمًا 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. مُعاد تدوير ثاني أكسيد الكربون عندما تحرق

المطويات

ضمّن مطوبتك معلومات من هذا القسم.

■ الشكل 18 تتكون المنحدرات البيضاء

32. ما العمليتان الحيويتان الأساسيتان اللتان يدخل فيهما الكربون والأكسجين؟

A. تكوين الفحم والبناء الضوئي

B. البناء الضوئي والتنفس

C. احتراق الوقود واحتراق الغابات

D. الموت والتحلل





2. أي من أجزاء الرسم أعلاه يرتبط بإطلاق الكربون من دورة طويلة المدى؟

- A. ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المذاب
- B. احتراق الوقود**
- C. البناء الضوئي والتنفس
- D. النشاط البركاني



3. أي من أجزاء الرسم أعلاه يرتبط بانتقال الكربون من جزء غير حيوي إلى جزء حيوي ضمن النظام البيئي؟
 A. ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المذاب

B. احتراق الوقود

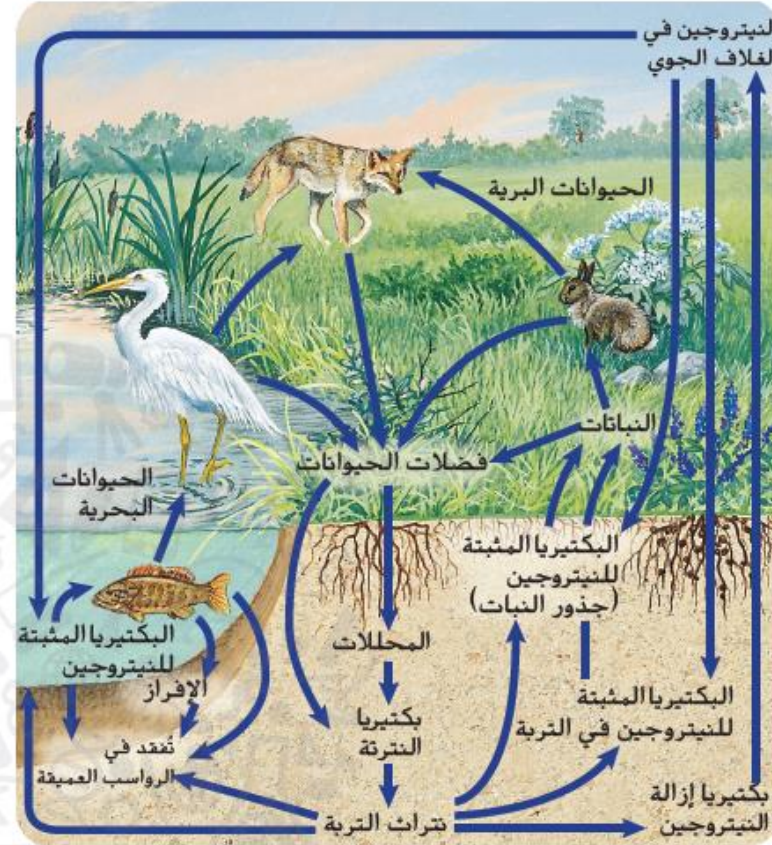
C. البناء الضوئي والتنفس

D. النشاط البركاني

دورة النيتروجين إن النيتروجين هو عنصر موجود في البروتينات. أما تركيبه الأكبر فهو في الغلاف الجوي. لا تستطيع النباتات والحيوانات استخدام النيتروجين مباشرة من الغلاف الجوي تقوم أنواع من البكتيريا التي تسمى البكتيريا المثبتة للنيتروجين بتثبيت غاز النيتروجين من الغلاف الجوي وتحويله إلى مركب يمكن للنباتات استخدامه. تعيش هذه البكتيريا المثبتة 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 نترات. 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 مبين في الشكل 19. فتحصل المستهلكات على النيتروجين بتغذيتها من النباتات أو الحيوانات التي تنطوي عليه. وهي بذلك تعيد استخدامه لتصنع بروتيناتها بنفسها. يُعد النيتروجين في العادة عاملاً يحدّ من نموّ المنتجات. لأن كمية النيتروجين في الشبكة الغذائية تعتمد على الكمية المثبتة منه.

يعود النيتروجين إلى التربة بعدة طرق. كما هو موضح 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 والمركبات الأخرى إلى أمونيا. بعدئذ، تحوّل الكائنات الحية الموجودة في التربة الأمونيا إلى مركبات نيتروجينية يمكن للنباتات استخدامها. وأخيرًا، تحوّل بعض بكتيريا التربة مركبات النيتروجين المثبتة مرة أخرى إلى غاز النيتروجين. مما يُعيد ثانياً إلى الغلاف الجوي في عملية تُسمى إزالة النيتروجين.

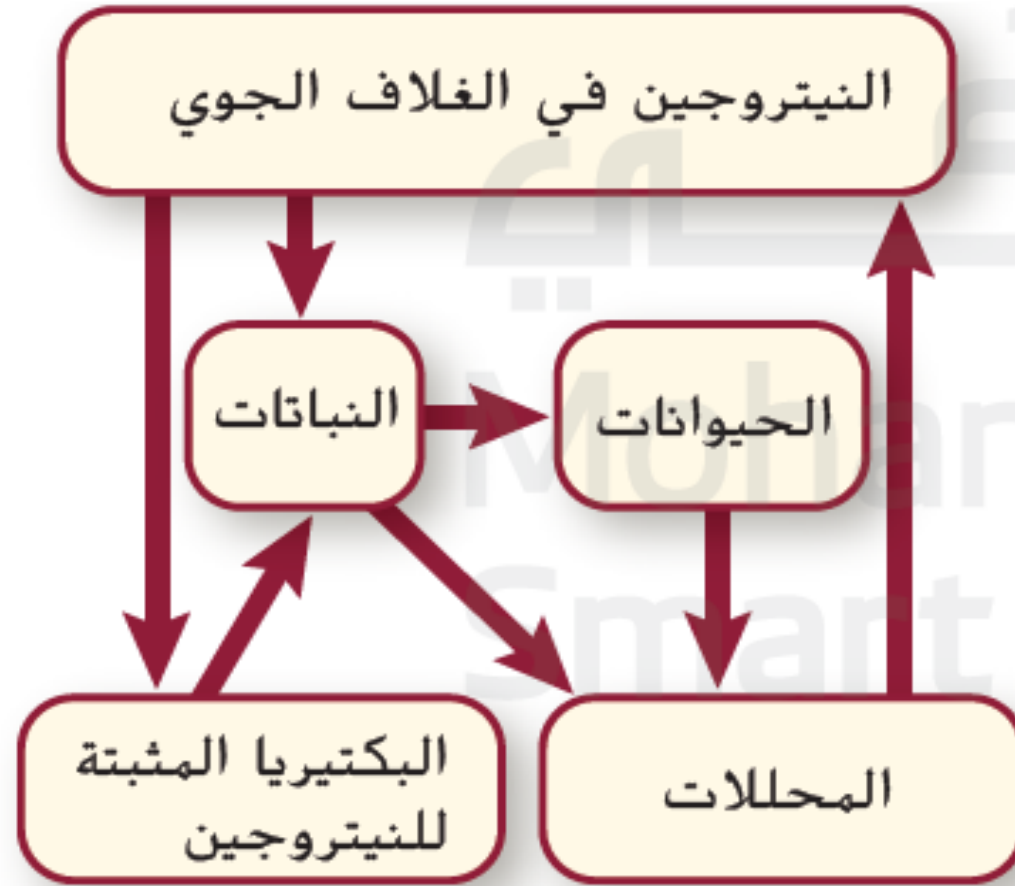


■ الشكل 19 يُستخدم النيتروجين ثم يُعاد استخدامه أثناء دورته المستمرة ضمن الغلاف الحيوي.

فهم الأفكار الرئيسة

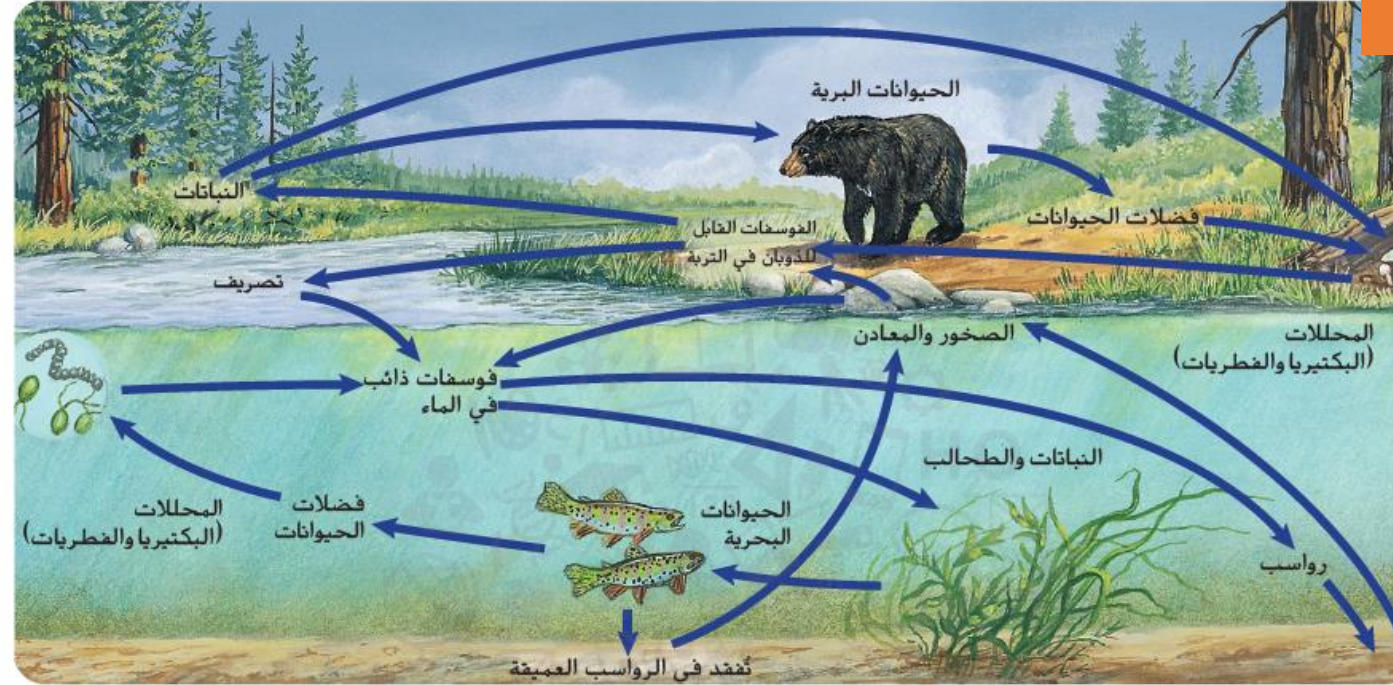
30. ما اسم العملية التي تحوّل فيها البكتيريا والبرق النيتروجين إلى مركبات مفيدة للنباتات؟

- A. إنتاج الأمونيا
- B. إزالة النيتروجين
- C. تدوير النترات
- D. تثبيت النيتروجين



31. أين يوجد التركيز الأكبر للنيتروجين؟

- A. الحيوانات
 B. الغلاف الجوي
 C. البكتيريا
 D. النباتات



الشكل 20 للفوسفور دورة قصيرة المدى وأخرى طويلة المدى.

الدورة الفسفورية إن الفوسفور عنصر ضروري لنمو الكائنات الحية وتطورها. يظهر الشكل 20 دورتين للفوسفور، إحداها 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، يشكل الفوسفور عاملاً يحد من نمو المنتجات.

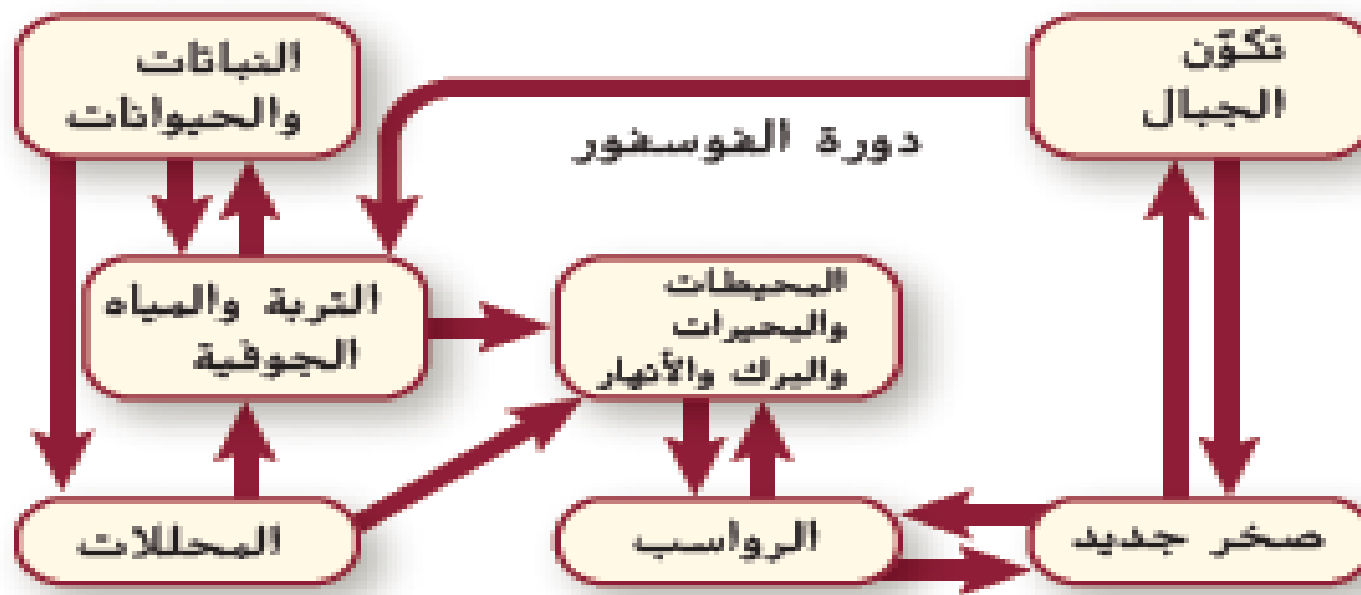
33. ما العملية التي تحبس الفوسفور في دورة طويلة المدى؟

A. طمر المواد العضوية في قاع المحيطات

B. انتقال الفوسفات إلى التربة

C. طرح الحيوانات والنباتات لفضلاتها

D. تعرية الجبال بالأمطار



37. فسّر الرسوم العلمية توقع تأثير تكوّن المزيد من جبال الروكي في مستويات الفوسفور في الوديان المحيطة.

37. قد تزيد مستويات الفوسفور

المتوفرة. وقد تتيح هذه الزيادات نمو النباتات بشكل أكبر وارتفاع الإنتاجية الحيوانية.

4. ما العملية المرتبطة بإعادة تدوير المادة على المدى الطويل خلاف الغلاف الحيوي؟

A. تحليل المواد العضوية عن طريق المحللات

B. تكوّن المعادن وتجويتها في الصخور

C. تكوّن المركبات المستخدمة للغذاء عن طريق الكائنات الحية

D. حركة المياه العذبة من الأرض إلى المسطحات المائية من خلال المطر الجاري على سطح الأرض

19	BIO.3.4.01.032 Explain the ways in which human activities and technologies alter balances and interactions in the environment	تمرين 38
	BIO.3.4.01.032 يشرح الطرائق التي تؤدي من خلال الأنشطة البشرية والتقنيات إلى تغيير التوازن والتفاعلات في البيئة	exercise 38

38. اشرح طريقة تزويد المحللات كلاً من التربة والمياه الجوفية والمحيطات والبحيرات والبرك والأنهار بالفوسفور.

38. تقوم المحللات بتحليل الكائنات الحية، مما يتيح عودة الفوسفور الموجود في الكائنات الحية مرة أخرى إلى النظام البيئي.

7. ما المحلل من بين هذه الكائنات الحية؟

A. البكتريا التي تكوّن الغذاء من المركبات غير العضوية

B. المحار الذي يشرب المياه وينقي الغذاء

C. الفطريات التي تحصل على المواد المغذية من جذوع الأشجار الميتة

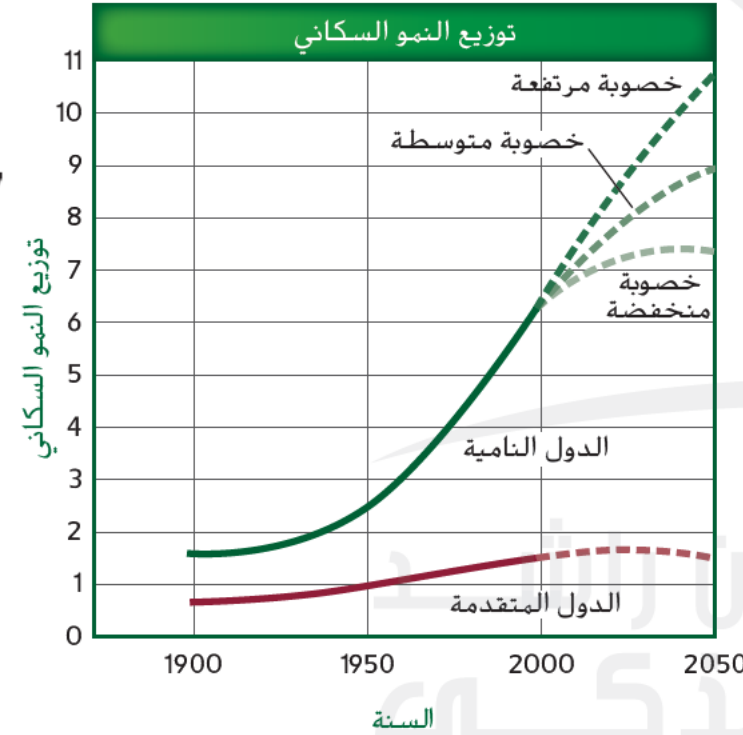
D. النبات الذي يكوّن الغذاء باستخدام ضوء الشمس

21	BIO.3.4.01.042 Use mathematical and /or computational representations to support explanations of factors that affect carrying capacity of ecosystems at different scales	تمرين 26
	BIO.3.4.01.042 يستخدم التمثيلات الرياضية أو الحاسوبية ليدعم الأدلة التي تشرح العوامل المؤثرة في القدرة الاستيعابية لنظام بيئي على مستويات مختلفة	exercise 26

ص 200

نابعة عن السؤالين 26 و 27.

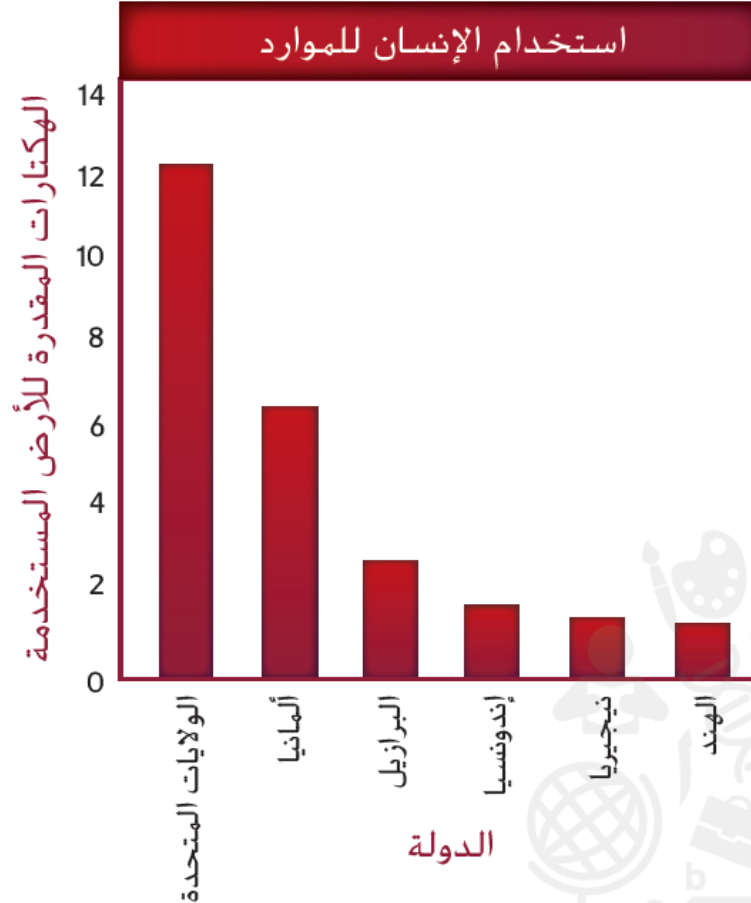
27. ما الفرق التقريبي في عدد السكان بين الدول النامية ذات معدلات الخصوبة المنخفضة والدول النامية ذات معدلات الخصوبة المرتفعة في العام 2050؟
 A. 1.5 مليار
 B. 1.7 مليار
 C. 3.2 مليارات
 D. 9 مليارات



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

ص195



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

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

22	BIO.3.4.01.042	الربط بالرياضيات	192
	BIO.3.4.01.042 يستخدم التمثيلات الرياضية أو الحاسوبية ليدعم الأدلة التي تشرح العوامل المؤثرة في القدرة الاستيعابية لنظام بيئي على مستويات مختلفة	connection to math	
24	BIO.3.4.01.042 Use mathematical and /or computational representations to support explanations of factors that affect carrying capacity of ecosystems at different scales	الشكل 14	194
	BIO.3.4.01.042 يستخدم التمثيلات الرياضية أو الحاسوبية ليدعم الأدلة التي تشرح العوامل المؤثرة في القدرة الاستيعابية لنظام بيئي على مستويات مختلفة	Figure 14	

ص 192

الربط × بالرياضيات كيف تقارن معدلات النمو السكاني بين كل من الدول المتقدمة صناعيًا والدول النامية؟ كمثال على ذلك، سنقارن 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

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

لأن المعدلات محتسبة لكل 1000.

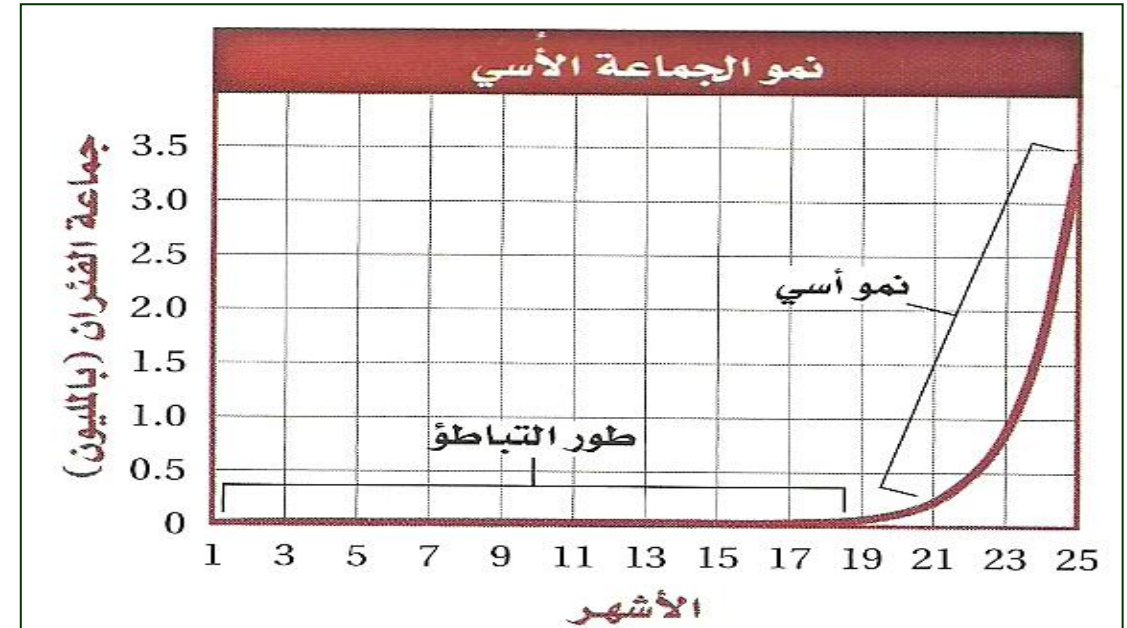
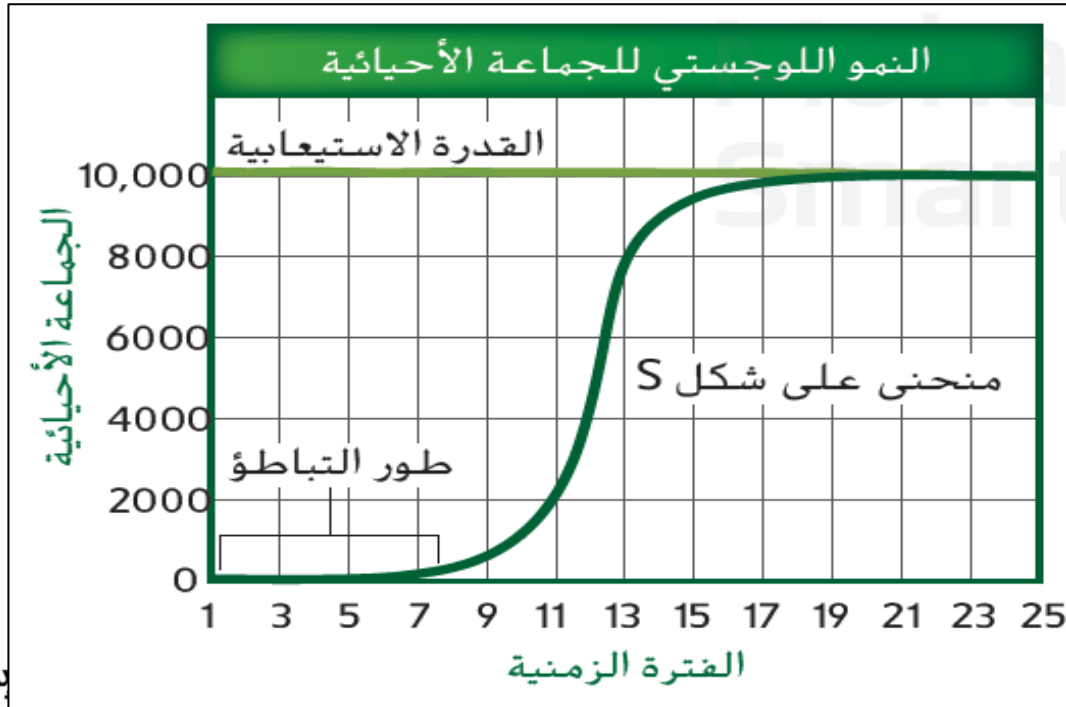
يبلغ معدل المواليد في الولايات المتحدة 14.1 (لكل 1000) ومعدل الوفيات 8.3 (لكل 1000) ومعدل الهجرة 2.9 (لكل 1000). فيكون بذلك معدل النمو السكاني 0.87 % للولايات المتحدة. يبلغ معدل المواليد في هندوراس 26.9 (لكل 1000) ومعدل الوفيات 5.4 (لكل 1000) ومعدل الهجرة 1.3 - (لكل 1000). فيكون بذلك معدل النمو السكاني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

الجدول 1		معدلات النمو السكاني في الدول
الدولة	معدل النمو السكاني (نسبة مئوية)	الموقع
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	

الربط مع الرياضيات

ولفهم أفضل لسبب نمو

الجماعات بطرائق مختلفة يجب مراجعة نموذجين رياضيين لنمو الجماعة هما:
نموذج النمو الأسّي، ونموذج النمو النسبي.



8. إذا احتوى حوض تربية أسماك مملوءاً بـ 80 L من الماء على 170 سمكة جوبي، فما تكون الكثافة التقريبية لجماعة جوبي الأحيائية؟

A. 1 سمكة جوبي في 1 L C. 3 سمكة جوبي في 1 L

B. 2 سمكة جوبي في 1 L D. 4 سمكة جوبي في 1 L

الاستراتيجية التي يمثلها بعض الجماعات عند تكاثرها		من حيث
K	R	
كبير	صغير	حجم افرادها
طويلة	قصيرة	طول دورة حياتها
صغير	كبير	عدد الأبناء
تعتني بأبنائها	لا تعتني بأبنائها	العناية بالأبناء
ثابتة	متقلبة ومتغيرة	العوامل الحيوية و اللاحيوية في البيئة
طويلة	قصيرة	مدة البقاء في مستوى القدرة الاستيعابية
الفيلة	ذباب الفاكهة، الفأر، الجراد	أمثله

18- أي مما يلي يعد مثالا على كثافة الجماعة الأحيائية:-

* دولة ذات تعداد سكاني كبير

* العدد الكلي لطيور النورس

19- أي مما يلي هو مثال على الانتشار المنتظم:-

* قطيع كبير من الثيران

* مجموعة عشوائية من الفيلة

* أكبر عدد من الذئاب في غابة

* اثنان من النمور لكل 1000 هكتار

* فوج من الأسماك الفضية

* زوج من النمور في كل 50 كم²

بالتوفيق للجميع



وابتدا هالعلم يكبر
واقتررب وقت

التخرج