ARABIC EDITION
LIVING ENVIRONMENT
TUESDAY, JUNE 17, 2025
1:15 TO 4:15 P.M., ONLY

The University of the State of New York

REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

البيئة المعيشية

الثلاثاء، 17 يونيو/حزيران، 2025 — 1:15 إلى 4:15 مساءً، فقط

اسم الطالب (ة) _____

اسم المدرسة _____

يُمنع منعًا باتًّا حيازة أو استخدام أي جهاز للاتصال عند خوض هذا الامتحان. إذا كان بحوزتك أي جهاز للاتصال أو قمت باستخدامه، بغض النظر عن قصر فترة الاستخدام، فسيتم إبطال امتحانك ولن يتم احتساب أي درجة لك.

اكتب اسمك واسم مدرستك على السطور أعلاه.

تم تزويدك بورقة إجابة منفصلة للأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة في الأجزاء (أ)، و(ب)-1، و(ب)-2، و(د). اتبع تعليمات مراقب الامتحان لتكملة بيانات الطالب(ة) على ورقة إجابتك.

يجب عليك القيام بالإجابة عن جميع الأسئلة في جميع أجزاء هذا الامتحان. اكتب إجاباتك عن جميع أسئلة الاختيار من إجابات متعددة، بما في ذلك تلك الموجودة في الجزأين (ب)-2 و(د)، في ورقة الإجابة المنفصلة. اكتب إجاباتك عن جميع الأسئلة ذات الإجابات المفتوحة مباشرة في كتيب الامتحان هذا. يجب أن تكون جميع الإجابات في كتيب الامتحان هذا مكتوبة بالقلم الحبر الجاف، باستثناء الرسوم البيانية والرسوم التوضيحية يجب أن تكتب بالقلم الرصاص. يمكنك استخدام ورقة مسودة لتحديد الإجابات عن الأسئلة، ولكن تأكد من كتابة جميع إجاباتك في ورقة الإجابة أو كتيب الامتحان هذا وفقًا للتوجيهات.

عند الانتهاء من الامتحان، يجب عليك التوقيع على البيان المطبوع على ورقة الإجابة المنفصلة الخاصة بك، مع الإشارة إلى أنه ليس لديك أي معرفة غير قانونية بالأسئلة أو الإجابات قبل خوض هذا الامتحان وأنك لم تقدم أو تتلقى مساعدة على الإجابة عن أي من الأسئلة خلال خوض الامتحان. لن يتم قبول ورقة الإجابة الخاصة بك إذا لم تقم بالتوقيع على هذا البيان.

ملحوظة...

يجب أن تتوفر لديك آلة حاسبة علمية أو آلة حاسبة ذات العمليات الأربع الأساسية لتتمكن من استخدامها في أثناء خوض هذا الامتحان.

لا تفتح كتيب الامتحان هذا حتى يتم إعطاء إشارة بذلك.

الجزء (أ)

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [30]

إرشادات (1–30): بالنسبة إلى *كل* عبارة أو سؤال، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الكلمة أو التعبير، من بين الخيارات المقدمة، الذي يكمل العبارة أو يجيب عن السؤال.

1 أي من العناصر التالية يوجد في جميع الكائنات الحية؟

(1) الإستروجين والتستوستيرون
(2) الأنسولين والماء
(3) الكلوروفيل والهيموجلوبين
(4) السيتوبلازم والأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)

2 يوجد نوعان من الجزيئات المرتبطة مباشرة بالاتصال الخلوي، وهما

(1) الهرمونات والمواد الكيميائية التي تنتجها الخلايا العصبية
(2) الدهون والكربوهيدرات
(3) الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) وثاني أكسيد الكربون
(4) الجلوكوز والأكسجين

3 عندما تستهلك الأسود الجبلية فريسة كبيرة، تخلّف وراءها قطعًا كبيرة من الفريسة. وتصبح جثث الحيوانات المتبقية مصدر غذاء للكائنات الأخرى. وقد ذكر أحد العلماء في تقرير له وجود ما يقرب من 24,000 خنفساء في إحدى المناطق التي تركت فيها الأسود الجبلية جثث حيوانات لم تُؤكل بشكل كامل. كما تستفيد الذئاب والدببة والحيوانات الأخرى من بقايا هذه الفرائس.

ويعتبر دور الأسود الجبلية في هذا النظام البيئي مثالاً على المفهوم المتمثل في

(1) تحتاج النظم البيئية عددًا كبيرًا من المفترسات لزيادة عدد الفرائس
(2) ترتبط أعداد أي كائن بالعديد من الكائنات الأخرى في النظام البيئي المستقر
(3) تُهدر الحيوانات الكبيرة الغذاء، وهو ما يؤدي إلى الإضرار بالكائنات الأخرى في النظام البيئي
(4) ينبغي أن تستهلك المفترسات فرائس صغيرة الحجم لحماية تنوع النظام البيئي

4 تُشكل الطفرات جزءًا مهمًا من التطوُّر. ومن أسباب ذلك أن الطفرات

(1) تحدث في خلايا الجسم التي تنتقل إلى النسل
(2) أحداث عشوائية تُزيد دائمًا من قدرة الكائنات على التكاثر
(3) تحدث فقط في الكائنات الحية التي تتكاثر جنسيًا
(4) قد تتسبب في تغييرات في الجينات توفر ميزة في القدرة على البقاء على قيد الحياة

5 تُربى حاليًا الخنافس التي تأكل الآفات الزراعية وتُباع لأغراض تجارية للبستانيين. وكان من المفترض أن تبقى جميع الخنافس المستوردة داخل منطقة الحديقة وتستهلك فقط الآفات الحشرية الضارة. ومن المعروف الآن أن الخنافس تستطيع التنقّل على نطاق واسع، حيث أظهرت إحدى الدراسات أنه في غضون أيام قليلة، غادر 99% منها المنطقة التي تم إطلاقها فيها في الأصل.

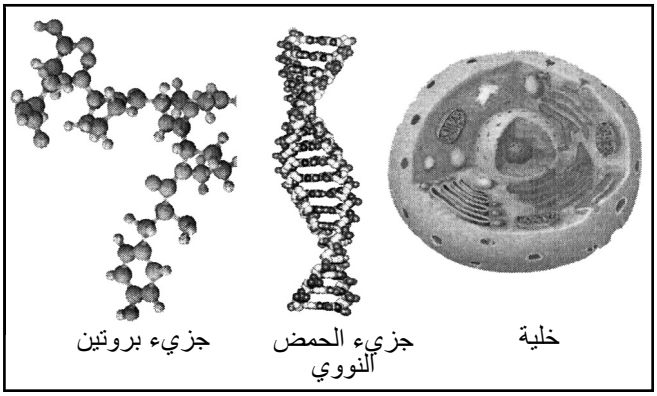
قد يكون *أحد* المخاوف البيئية المتعلقة باستخدام الخنافس لمكافحة الآفات الحشرية

(1) أن الخنافس من الأنواع المعرضة للانقراض ويجب جمعها من البرية
(2) أن الخنافس بديل أكثر أمانًا من استخدام المبيدات الحشرية الكيميائية
(3) أن هجرة الخنافس التي يتم إدخالها قد تؤثر في شبكات الغذاء في المناطق الأخرى
(4) أن الخنافس قد تقلل أعداد الآفات الحشرية

6 إن الأفراد الأكثر تكيفًا في السكان هم الأفراد الذين تزيد فرص نجاحهم في نقل سماتهم إلى الجيل التالي بسبب

(1) تمكنوا من البقاء وسط الظروف البيئية التي يعيشون فيها بينما عجز الباقون عن ذلك
(2) سيتمكن نسلهم من التكيّف بشكل أفضل مع أي تغيرات بيئية قد تحدث
(3) جيناتهم أقوى من الآخرين، وهو ما سيساعدهم على جذب أزواج مناسبين
(4) لديهم جاذبية أقل ومن ثم يتمتعون بفرصة أقل للعثور على الزوج المناسب

7 تُوضَّح بعض الهياكل الموجودة في الكائنات الحية أدناه.



أي العبارات تصف على أكمل وجه العلاقة بين هذه الهياكل الثلاث؟

(1) يُنتج الحمض النووي من جزيئات البروتين الضخمة التي تنتشر في الخلية.
(2) يتكون البروتين من الحمض النووي الذي يُنتج في الخلية.
(3) يتحكم الحمض النووي في إنتاج البروتين في الخلية.
(4) تتكون الخلية بالكامل من الحمض النووي والبروتين.

8 وجد العلماء أنه على مدار فترة من 300 عام، تحولت بحيرة ببطء إلى مروج ثم إلى غابة. وخلال ذلك الوقت، حل محل مجتمعات الكائنات الحية مجتمعات مختلفة.

ويتمثل أفضل تفسير لقدرة المجتمعات الجديدة على أن تحل محل المجتمعات القديمة في

(1) أن الأنواع التي كانت بالمجتمعات القديمة ماتت بسبب الأمراض
(2) أن البيئة تغيرت تدريجيًا، مما جعل المنطقة أقل ملاءمة للمجتمعات القديمة
(3) أنه كان هناك نقص في الحيوانات المفترسة لمجتمعات الكائنات الحية الجديدة
(4) انقرضت الأنواع الأصلية فجأة

9 يهاجر العديد من أنواع الطيور المغردة، بما في ذلك طائر بلاكبيرنيان المغرد الموضح أدناه، من أمريكا الوسطى والجنوبية إلى ولاية نيويورك، حيث تتكاثر كل صيف. تتغذى الطيور المغردة في المقام الأول على الحشرات وتصنع أعشاشها في أشجار الشوكران.

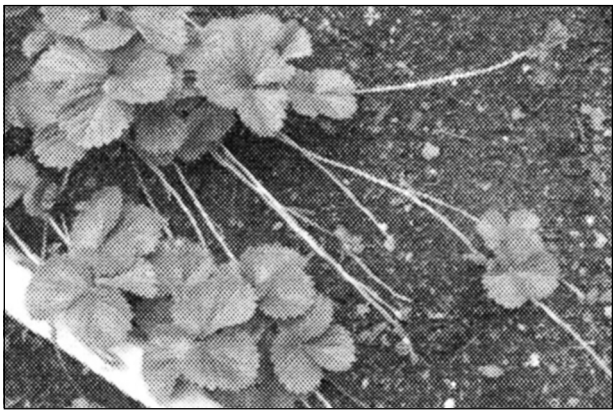
يدمر أحد أنواع الحشرات الغازية، يُسمى حشرة الأديلجيد الصوفية، أشجار الشوكران في جميع أنحاء الولاية. إذا استمر هذا الوضع، فسيقل عدد الطيور المغردة التي يمكنها العثور على مواقع مناسبة لبناء أعشاشها. وقد يكون من عواقب ذلك

(1) زيادة الغذاء للطيور التي تتغذى على الطيور المغردة والطيور الصغيرة الأخرى.
(2) يقل نمو ثمار البلوط على أشجار البلوط التي تنمو أيضًا في الغابة
(3) زيادة أعداد الآفات الحشرية بسبب قلة أعداد طيور المغردة
(4) زيادة عدد بيض الطيور المغردة التي ستفقس في أمريكا الوسطى والجنوبية لزيادة أعدادها

10 تنخفض أعداد نباتات أعشاب البحر بشكل ملحوظ عندما تستهلكه السلاحف البحرية بشكل مبالغ في المنطقة التي ينمو فيها. وعندما تبقى الحيوانات المفترسة، مثل أسماك القرش، باستمرار في المنطقة نفسها، تغادر السلاحف وتزداد أعداد نباتات أعشاب البحر. ويعتبر هذا مثالاً على كيف تستطيع الكائنات الحية

(1) التأثير ألتأثير في بعضها داخل المجتمع الحيوي
(2) موازنة احتياجاتها الغذائية الأساسية
(3) الحفاظ على استقرارها الداخلي
(4) الاعتماد على الظروف المادية للبقاء

11 تكوّن نباتات الفراولة سيقانًا جارية تنبت من النبات الأصلي، كما هو موضح في الصورة أدناه.



وتنمو نباتات الفراولة الجديدة المتطابقة وراثيًا مع النبات الأصلي على طول السيقان الجارية. ويمكن تفسير هذه الظاهرة على أمثل وجه بحقيقة أن نباتات الفراولة هذه تنمو نتيجة

(1) التكاثر اللاجنسي، وتنمو النباتات الجديدة بالانقسام الميتوزي والتمايز
(2) التكاثر الجنسي، وتنمو النباتات الجديدة بالانقسام الميوزي والإخصاب
(3) التكاثر اللاجنسي، وتنمو النباتات الجديدة بالانقسام الميوزي والإخصاب
(4) التكاثر الجنسي، وتنمو النباتات الجديدة بالانقسام الميتوزي والتمايز

12 خلال رحلة ميدانية لصف، قاس أحد الطلاب وسجّل بعض العوامل غير الحيوية الموجودة في إحدى البرك. ما البيانات التي من المحتمل أن الطالب قد أدرجها في سجله للعوامل غير الحيوية؟

(1) عدد السلاسل الغذائية وشبكات الغذاء المحتملة
(2) تنوع الكائنات المُحلِّلة وكتلتها الإجمالية
(3) درجة حرارة الماء ودرجة حموضته
(4) حجم وعدد أنواع الأسماك

13 تُنتج الثدييات، بما في ذلك البشر والدلافين والأبقار، الحليب لصغارها. ولكن من المثير للدهشة أن الباحثين اكتشفوا أن بعض العناكب تُنتج أيضًا سائلاً يُشبه الحليب لصغارها. وتترك العنكبوت قطرات من "حليبها" حول العش لصغارها بعد الفقس من البيض. وبعد أسبوع واحد، تتغذى الصغار على "الحليب" مباشرة من جسم الأم لمدة 20 يومًا على الأقل.

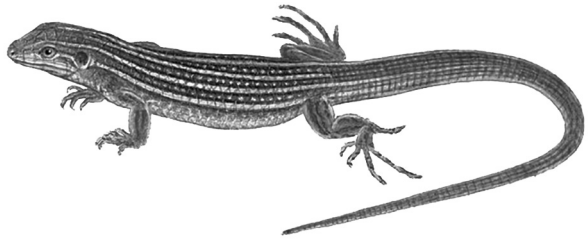
أي العبارات تصف على أكمل وجه هذا الاكتشاف؟

(1) يُثبت أن جميع إناث الحيوانات تُفرز نفس الهرمونات لإنتاج الحليب.
(2) سيسمح هذا الاكتشاف بإعادة تصنيف العناكب كثدييات.
(3) يُعد مثالاً على رعاية الوالدين للحفاظ على بقاء صغارهم على قيد الحياة.
(4) يؤكد هذا الاكتشاف أن العناكب تُوفر حليب الثدييات لصغارها.

14 كجزء من خطة "تزويد نيويورك بالطاقة" للطاقة، يُشجع سائقو نيويورك على شراء سيارات تعمل بالكهرباء. ويعتقد الكثيرون أن هذا سيُساعد في الحفاظ على البيئة من خلال

(1) تقليل عدد السيارات التي تسير في الطرق، إذ لن يتمكن السائقون إلا من قطع مسافات قصيرة وسيحتاجون بعدها إلى إعادة شحن البطارية
(2) الحد من تلوث الهواء المحلي من خلال خفض مستويات ثاني أكسيد الكربون والملوِّثات الأخرى
(3) تقليل مبيعات السيارات، إذ إن السيارات الكهربائية أغلى من السيارات التي تعمل بالبنزين
(4) تقليل استهلاك الوقود الأحفوري، إذ لا يمكن استخدام سوى مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء

15 تعتبر سحالي سوط الذيل في نيو مكسيكو أحد أنواع السحالي التي توجد في شكل إناث فقط وتُظهر أحد صور التكاثر اللاجنسي الغريبة. وقد اكتشف الباحثون أن هذه السحالي تُنتج بيضًا يحتوي على مجموعة كاملة من الكروموسومات، ويتمتع بالتنوع الجيني للسحالي التي تتكاثر جنسيًا.



أي العبارات تصف على أكمل وجه نسل هذه السحالي؟

(1) إن نسلها نتاج اتحاد المشيج الذكري والأنثوي.
(2) يخرج النسل من بيض يحتوي على ضعف المعلومات الوراثية الموجودة في أنثى السحلية.
(3) يحتوي النسل على خلايا تتضمن الحمض النووي الموجود فقط في أنثى السحلية.
(4) يوجد تطابق وراثي بين النسل بعضه البعض وأنثى السحلية.

16 لدى البشر، تشكل المشيمة أهمية للجنين الذي ما زال في طور النمو. ما الوظائف الحيوية الأساسية التي تؤديها المشيمة؟

(1) التغذية، والإخراج، والتكاثر
(2) التنفس، والتغذية، والإخراج
(3) الحركة، والتكاثر، والتغذية
(4) التنسيق، والمناعة، والحركة

17 يؤدي حقن الأفراد بلقاح مكون من بكتيريا مقتولة إلى حمايتهم من المرض لأن بروتينات البكتيريا المقتولة

(1) تعمل كغذاء لمسببات الأمراض المهاجمة للجسم؛ وهو ما يمنعها من التغذي على البروتينات البشرية
(2) ترتبط بنواة الخلية؛ وهو ما يمنع البكتيريا الممرضة الحية من الارتباط بالنواة لاحقًا
(3) تتسبب حالة خفيفة من المرض؛ وهو ما يمنع الجهاز المناعي من الاستجابة للعدوى المستقبلية
(4) تحفز إنتاج الأجسام المضادة التي يمكن إنتاجها استجابةً للعدوى

18 أي من العبارات التالية صحيحة بشأن الأحماض الأمينية والسكريات البسيطة؟

(1) تُستخدم الأحماض الأمينية لبناء جزيئات غير عضوية، وتُستخدم السكريات البسيطة لبناء جزيئات عضوية.
(2) تُهضم النشويات وتتحوّل إلى أحماض أمينية، وتُهضم البروتينات وتتحوّل إلى سكريات بسيطة.
(3) تُستخدم الأحماض الأمينية والسكريات البسيطة كوحدات بناء في تركيب المركبات العضوية.
(4) يمكن للأحماض الأمينية دخول الخلايا، بينما لا يمكن للسكريات البسيطة دخولها.

19 قد تتكسر سلاسل البروتين. قد يُسبب هذا مشكلة للخلايا الحية، لأنه

(1) إذا تكسّرت البروتينات، ستحتوي الخلية على بروتينات أكثر مما تحتاج إليه
(2) إذا تكسّرت السلاسل، ستُسمم الأحماض الأمينية الخلية، مُدمرةً العُضيَّات
(3) لن تتفاعل البروتينات التي تكسّرت مع الجزيئات الأخرى بشكل صحيح
(4) ستهاجم السلاسل المكسورة ريبوسومات الخلية وتُعطلها

20 تُعتبر الإنزيمات ضرورية للحفاظ على التوازن الداخلي والمساعدة في تنظيم عملية التمثيل الغذائي بجسم الإنسان. كما أنها أيضًا أمثلة على جزيئات

(1) مكونة من كربوهيدرات معقدة
(2) غير متخصصة في أداء أي وظيفة حيوية
(3) يصنّعها غشاء الخلية
(4) تتأثر بدرجة الحموضة

21 تُسمى العملية التي تنفصل بها جزيئات الحمض النووي وتضيف قواعد جزيئية جديدة لتكوين جزيء حمض نووي آخر

(1) تخليق البروتين
(2) تخليق غشاء الخلية
(3) التضاعف
(4) الانقسام الميتوزي

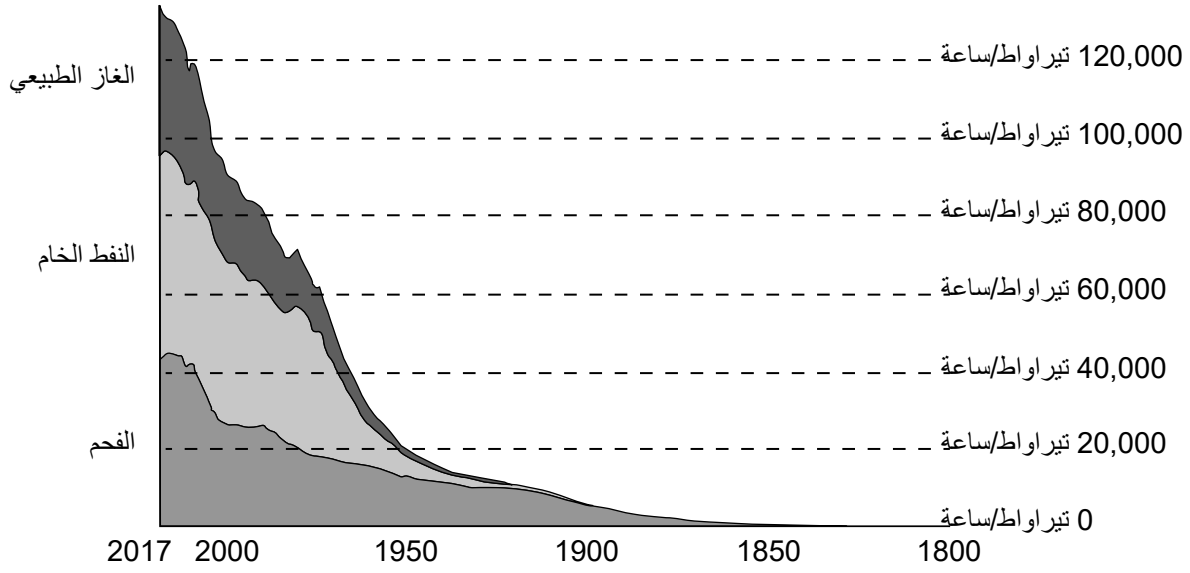
22 أي صفوف الجدول أدناه يصف بشكل صحيح الأنشطة التي تحدث في كل من العُضيَّتين الموضحتين؟

الصف	نشاط البلاستيدات الخضراء	نشاط الميتوكندريون
(1)	استخدام الجلوكوز أثناء أداء الوظيفة	تصنيع الجلوكوز أثناء أداء الوظيفة
(2)	تصنيع الجلوكوز أثناء أداء الوظيفة	استخدام الجلوكوز أثناء أداء الوظيفة
(3)	استخدام الأكسجين أثناء أداء الوظيفة	تصنيع الأكسجين أثناء أداء الوظيفة
(4)	استخدام الأكسجين كمصدر طاقة	استخدام ثاني أكسيد الكربون كمصدر طاقة

23 يوضح الرسم البياني أدناه كمية الوقود الأحفوري المستهلكة من عام 1800 حتى عام 2017.

الاستهلاك العالمي للوقود الأحفوري

الاستهلاك العالمي للطاقة الأساسية حسب مصدر الوقود الأحفوري، مُقاسًا بالتيراواط/ساعة (TWh).



ويُعتبر الطلب المتزايد على الوقود الأحفوري واستخدامه نتيجة مباشرة لـ

(1) زيادة التركيز على مصادر الطاقة المتجددة
(2) زيادة الاهتمام بالاستقرار البيئي
(3) زيادة التغيرات الجوية
(4) زيادة التصنيع

24 تأتي بعض الأدوية الموصوفة مصحوبة بتحذير بضرورة تجنبها خلال المراحل المبكرة من الحمل. ويعزى السبب وراء ضرورة تجنب النساء الحوامل لبعض الأدوية في بداية الحمل إلى أن هذا الدواء قد

(1) يؤثر في نمو أعضاء الجنين
(2) يؤثر في الانقسام الميوزي
(3) يسمح بحدوث التمايز
(4) يؤثر في الإخصاب

25 تصطاد الأسود في شرق إفريقيا ليلاً. وتزداد فرص نجاحها إلى حد كبير أثناء الأطوار المظلمة للقمر، إذ تصعب رؤيتها بوضوح. وتتأثر الفرائس من الحيوانات، مثل النو الموضح أدناه، بدورات القمر ومقدار العتمة. وأثناء الأطوار المظلمة للقمر، يقل نشاطها.

يُظهر هذا السلوك

(1) أن سلوكيات الحيوانات المفترسة تتحكم فيها القدرة الاستيعابية للبيئة
(2) أنه يمكن للعوامل البيئية أن تؤثر في سلوك الحيوانات المفترسة وفرائسها
(3) تُنظِّم الكائنات المنتجة بشكل مباشر عدد الحيوانات المفترسة في المجتمع
(4) تؤثر الكائنات المستهلكة في العوامل الفيزيائية في النظام البيئي للمفترس

26 سيؤثر إزالة ثلاث وحدات فرعية قاعدية متتالية من أحد الجينات بشكل مباشر في:

(1) غشاء الخلية
(2) تركيب البروتين
(3) درجة حموضة السيتوبلازم
(4) حجم نواة الخلية

27 وُجد أن بعض الأدوية تضر بالميتوكوندريا. يمكن أن يؤدي هذا إلى اضطراب عملية الأيض نظرًا إلى أن الميتوكوندريا

(1) تنتج الطاقة لصنع المركبات العضوية
(2) تُنتج ثاني أكسيد الكربون، الذي يُستخدم في التنفس الخلوي
(3) تُطلق الأكسجين الضروري لعملية البناء الضوئي
(4) تنتج جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) المستخدمة في العمليات الخلوية

28 تتميز سلالة الكلاب اللابرادور ريتريفر بالفراء الأصفر أو البني أو الأسود السادة وشخصيتها الودودة. لزيادة فرص أن يتمتع جراء اللابرادور ريتريفر بهذه الصفات، ينبغي للمربين

(1) إدخال جينات هذه الصفات في خلايا الجراء
(2) زيادة التنوع الجيني عن طريق تزاوج الكلاب ذات الصفات المختلفة
(3) تربية الكلاب ذات الصفات المرغوب فيها فقط لإنتاج الجراء
(4) استخدام التكاثر اللاجنسي لإنتاج الكلاب ذات الصفات المتنوعة

29 من الأمثلة على الاستجابات المناعية الضارة أن تتسبب الخلايا المناعية في تدمير

(1) الأنسجة السرطانية
(2) الخلايا البكتيرية
(3) الفيروسات المُسبِّبة للأمراض
(4) الأعضاء المزروعة

30 تزداد مخاطر التعرض للإصابة بسرطان الجلد لدى الأشخاص الذين يستخدمون أجهزة تسمير البشرة. ويمكن لسرطان الجلد الذي يصيبهم أن

(1) ينتقل إلى نسلهم لأنه طفرة جينية
(2) ينتشر بمختلف أجزاء جسم الفرد ولكنه لن ينتقل مباشرة إلى نسلهم
(3) ينتج عنه مناعة ضد سرطان الجلد لدى نسلهم
(4) يساعد نسلهم على التكيف بشكل أفضل مع سرطان الجلد في المناخات التي تُشرق فيها الشمس كثيرًا

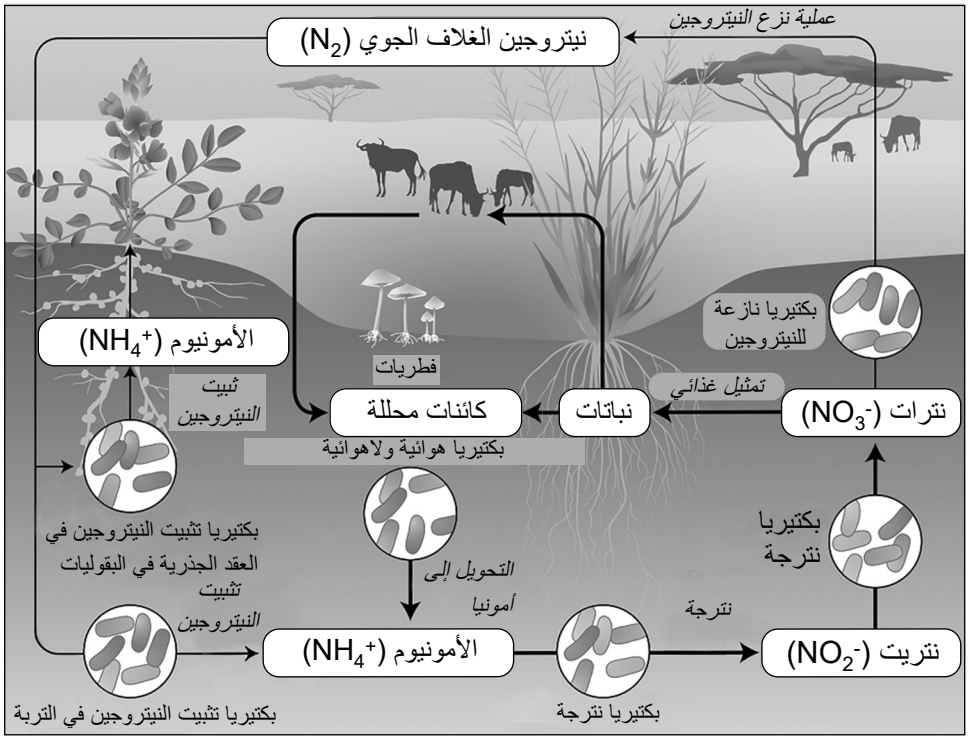
الجزء (ب)-1

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [13]

إرشادات (31–43): بالنسبة إلى *كل* عبارة أو سؤال، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الكلمة أو التعبير، من بين الخيارات المقدمة، الذي يكمل العبارة أو يجيب عن السؤال.

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 31 وحتى 34 مبنية على المعلومات والنموذج التخطيطي حول دورة النيتروجين الموضحين أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

إن دورات المواد ضرورية لإعادة تدوير المواد التي تحتاج إليها الكائنات الحية وتستخدمها في بيئتها.
ويشكل النيتروجين (N_2) نحو 80% من الغلاف الجوي، ولا تستطيع معظم الكائنات الحية استخدامه في هذه الصورة.
ومن خلال عمل العديد من أنواع البكتيريا المختلفة، يمكن توفير غاز النيتروجين للكائنات الحية الأخرى.
يعرض الرسم التخطيط أدناه نموذجًا لدورة النيتروجين.



31 بناءً على النموذج، أي أنواع البكتيريا يستطيع تحويل غاز النيتروجين بصيغته في الغلاف الجوي إلى مركبات نيتروجين في التربة؟

(1) البكتيريا الهوائية واللاهوائية
(2) بكتيريا النترجة
(3) بكتيريا تثبيت النيتروجين
(4) البكتيريا النازعة للنيتروجين

32 بناءً على النموذج، ما هما الكائنان الحيّان اللذان يقومان بعملية متضادة؟

(1) بكتيريا النترجة وبكتيريا تثبيت النيتروجين
(2) بكتيريا تثبيت النيتروجين في التربة وبكتيريا تثبيت النيتروجين في البقوليات
(3) البكتيريا الهوائية والبكتيريا اللاهوائية
(4) البكتيريا النازعة للنيتروجين وبكتيريا تثبيت النيتروجين في التربة

33 تستطيع النباتات استخدام النترات من التربة لإنتاج الأحماض الأمينية مثل الألانين ($C_3H_7NO_2$).

هناك مادتان أخريان تمتصهما النباتات من البيئة المحيطة، توفران جميع المكونات اللازمة لتكوين العديد من جزيئات الألانين، وهما

(1) ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والماء (H_2O)
(2) ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وضوء الشمس
(3) الماء (H_2O) والأكسجين (O_2)
(4) الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) والأكسجين (O_2)

34 في حالة عدم وجود جميع البكتيريا الهوائية واللاهوائية، المُشار إليها ككائنات مُحلِّلة في النموذج، في هذا النظام البيئي، فسيكون الأثر الأعلى احتمالاً

(1) انخفاض القدرة الاستيعابية لبكتيريا تثبيت النيتروجين
(2) زيادة عدد بكتيريا النترجة
(3) انخفاض القدرة الاستيعابية للنباتات
(4) زيادة نشاط بكتيريا النترجة

اجعل إجابتك عن السؤالين 35 و36 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

تصدر ذكور صرصور حقل المحيط الهادئ نغمات عالية تنتقل لمسافات طويلة لجذب الإناث. وتستخدم أجنحتها لتخلق هذا الصوت. وفي جزيرة كاواي، لا تجذب هذه الأصوات العالية الإناث فحسب، بل تجذب أيضًا نوعًا معينًا من الذباب. وتضع الذبابة يرقاتها على صرصور الحقل. ومع نمو يرقات الذباب، تلتهم الصرصور من الداخل.

وفي أحد فصول الصيف، لاحظ مسؤولي الرصد في جزيرة كاواي أن الصراصير كانت هادئة على غير المعتاد. كما لاحظوا اختلاف شكل أجنحة هذه الصراصير الصامتة. وقد وضع العلماء فرضية تفيد أن طفرة في شكل الجناح ساعدت الصراصير على الهروب من الذباب. وجمعوا البيانات التالية أثناء اختبار صحة فرضيتهم:

ذكور صرصور حقل المحيط الهادئ

	بدون الطفرة في شكل الجناح	**بطفرة في شكل الجناح**
وجود يرقات الذباب	30	1
عدم وجود يرقات الذباب	70	121
النسبة المئوية للمصابة باليرقات	30%	0.8%

35 أي العبارات التالية الأدق وصفًا للعلاقة بين البيانات والفرضية الأصلية؟

(1) تدعم البيانات الفرضية لأن الصراصير التي تحمل الطفرة كان بها عددٌ أقل من يرقات الذباب.
(2) تدعم البيانات الفرضية لأن الصراصير التي لا تحمل الطفرة تمتعت بنسبة أكبر من الناجين.
(3) لا تدعم البيانات الفرضية لأن الصراصير التي تحمل الطفرة كان بها عددٌ أكبر من يرقات الذباب.
(4) لا تدعم البيانات الفرضية لأن الصراصير التي تحمل الطفرة عانت من نسبة أقل من الناجين.

36 لاحظ العلماء أن الصراصير التي تحمل الطفرة لا تزال قادرةً على جذب الإناث. بناءً على البيانات، أيُّ التنبؤات يعتبر صحيحًا إذا ظلت هذه الذبابة بالذات جزءًا من بيئة الصراصير؟

(1) سينخفض عدد الصراصير التي تحمل الطفرة لأن هذه الصفة تفيدها.
(2) سيظل عدد الصراصير التي تحمل الطفرة كما هو لأن هذه الصفة لا تضرها ولا تفيدها.
(3) سيزيد عدد الصراصير التي تحمل الطفرة لأن هذه الصفة تمنحها أفضلية.
(4) سيزيد عدد الصراصير التي تحمل الطفرة لأن هذه الصفة تُمثل عيبًا.

لمدة 20 يومًا، زُرعت مجموعتان من النباتات، بسيقان متساوية الطول، وتُركت لتنمو في درجتي حرارة مختلفتين. تنمو هذه النباتات عادةً عند درجة حرارة 25 درجة مئوية. وكانت جميع الظروف البيئية الأخرى متماثلة. تم قياس أطوال سيقان النباتات كل خمسة أيام، وحساب متوسطها، وتسجيل البيانات في الجدول أدناه.

الوقت (بالأيام)	**طول الساق** (مم)	
	النباتات (أ) التي تنمو في درجة حرارة 17 درجة مئوية	**النباتات (ب) التي تنمو في درجة حرارة 27 درجة مئوية**
1	15	15
5	25	30
10	42	68
15	54	80
20	71	92

37 يدعي العلماء أن النباتات التي تنمو في بيئة التجربة للمجموعة *(أ)* التجريبية عند درجة حرارة 17 درجة مئوية من المحتمل أن تظل على قيد الحياة إذا انخفضت درجة الحرارة في بيئتها الطبيعية بمرور الوقت إلى 17 درجة مئوية. أي العبارات تستعين ببيانات من الجدول لدعم هذا الادعاء؟

(1) تمكنت النباتات في المجموعة *(أ)* من البقاء والنمو عند درجة حرارة 17 درجة مئوية في بيئة التجربة ومن ثم من المحتمل أن تتمكن من البقاء.
(2) تحتاج النباتات في المجموعة *(أ)* إلى مياه أقل. ويجعلها هذا أكثر قدرة على البقاء على قيد الحياة في درجات الحرارة الأكثر برودة.
(3) تنمو النباتات في المجموعة *(ب)* بسرعة أكبر. ولن تضرها درجة حرارة 17 درجة مئوية.
(4) ستبقى النباتات في المجموعة *(ب)* على قيد الحياة وستنمو بمعدل أسرع في درجة الحرارة الأكثر برودة.

القندس البحري في خطر

تسببت أحد الطفيليات وحيدة الخلية في نفوق عدد كبير من القنادس البحرية. وقد تتبع العلماء الطفيلي ووجدوا أنه يأتي من مصادر متعددة، بما في ذلك براز القطط المنزلية. ينقل المطر بعض نفايات صناديق الفضلات، التي تحتوي على براز القطط، إلى غابات عشب البحر في المحيط التي تعيش فيها القنادس البحرية.

38 يُعدّ عدم التخلص السليم من فضلات القطط الملوثة مثالاً على

(1) إحدى الطرق التي تؤثر بيها القنادس البحرية سلبًا في أعداد كبيرة من الحيوانات الأليفة المنزلية
(2) كيف يمنع البشر طفيليًا خطيرًا من التكاثر
(3) أن أفعال البشر قد تُخلّ، عن غير قصد، بتوازن النظام البيئي
(4) إطلاق مادة قد تُؤدي إلى نمو سريع في أعداد القنادس البحرية

اجعل إجابتك عن السؤالين رقم 39 و40 مبنية على المعلومات التالية، وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الرصاص في البيئة

تُعدّ التربة الملوثة بالرصاص مصدرًا للتعرض للرصاص لدى البشر، وتُشكّل أحد الشواغل الصحية العالمية. درس العلماء العلاقة بين التعرض للرصاص في التربة السطحية وظهور صعوبات التعلّم لدى الأطفال. تلتصق التربة بالأصابع، والألعاب، والمتعلقات الأخرى. عندما يتعرض الأطفال الصغار للرصاص، قد يواجهون صعوبة في التذكر، والتركيز، والتعلم.

كان الرصاص يُستخدم كمادة مضافة للبنزين حتى عام 1996، وبعدها حُظر استخدامه. وقد أدت انبعاثات السيارات والشاحنات إلى تراكم الرصاص في التربة على جوانب الطرق. في دراسة حديثة، قاس العلماء تركيز الرصاص على طول أجزاء من شبكة الطرق السريعة بين الولايات. ثم قارنوا مستويات الرصاص في التربة على جوانب الطرق بعدد الأطفال الذين يعانون من صعوبات إدراكية في المنطقة. اكتشف العلماء أنه أينما كان مستوى الرصاص في التربة مرتفعًا، يرتفع أيضًا عدد الأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلّم.

39 لدعم الادعاء بأن الرصاص في التربة قد يُسبب صعوبات في التعلم لدى الأطفال، ينبغي للعلماء

(1) إعادة الدراسة لمقارنة مستويات الرصاص في التربة القريبة من الأنهار بتلك القريبة من الطرق السريعة.
(2) دعم إقرار قوانين لمنع استخدام إضافة الرصاص للبنزين.
(3) تحديد ما إذا كان ارتفاع تركيز المعادن الأخرى في التربة، مثل الحديد، يُسبب صعوبات التعلّم لدى الأطفال.
(4) تحديد ما إذا كانت هناك علاقة بين ارتفاع مستويات الرصاص في التربة وفي دم الأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلّم

40 بعد اكتشاف أماكن ارتفاع مستويات الرصاص في التربة السطحية، ما الذي يمكن للآباء فعله لتقليل فرص معاناة أطفالهم من صعوبات التعلّم؟

(1) توفير الفواكه والخضراوات العضوية فقط لأطفالهم.
(2) دفع أطفالهم لغسل أيديهم بعد اللعب في الخارج.
(3) إدخال أطفالهم مدرسة في منطقة مختلفة تكون مستويات الرصاص فيها أقل.
(4) تزويد طبيب الأسرة بمعلومات عن أي اضطرابات وراثية في الأسرة.

---

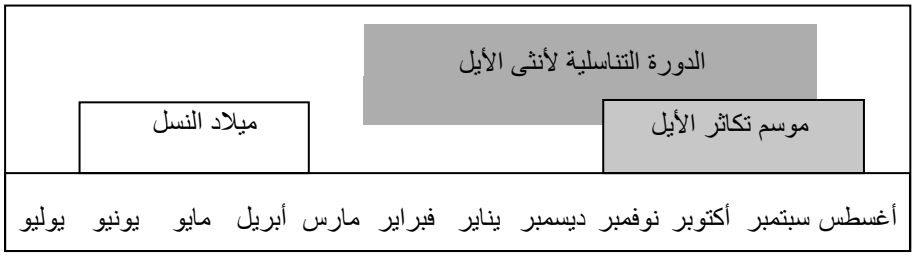
41 تهاجر القنادس شمالاً وتؤثر في النظم البيئية في القطب الشمالي. من خلال بناء السدود على الجداول، تُنشئ القنادس مسطحات مائية جديدة لم تكن موجودة. تساهم هذه المسطحات المائية الجديدة في إذابة التربة دائمة التجمد المتجمدة، التي تشكل مستودعًا طبيعيًا ضخمًا لغازات الاحتباس الحراري المخزنة. في دراسة حول سدود القنادس الواقعة في شبه جزيرة بالدوين في ألاسكا، بلغ عدد السدود 94 سدًا في عام 2010، وبحلول عام 2019، وصل العدد إلى 409 سدود.

وبناءً على هذه الأعداد من سدود القنادس التي شُيّدت بين عامي 2010 و2019، فإن الادعاء المنطقي الذي يمكن للعلماء تقديمه بشأن نشاط القنادس في القطب الشمالي هو أن القنادس

(1) تُسرّع من معدل تغير المناخ العالمي
(2) تُنتج نظامًا بيئيًا أكثر استقرارًا في القطب الشمالي من خلال بناء السدود
(3) تجاوزت قدرتها الاستيعابية في القطب الشمالي
(4) تسببت في تجمد المزيد من التربة خلال أشهر الشتاء

42 يتكاثر الأيل أبيض الذيل في ولاية نيويورك مرة واحدة سنويًا. ويوضح الرسم البياني أدناه توقيت موسم التكاثر وولادة النسل.

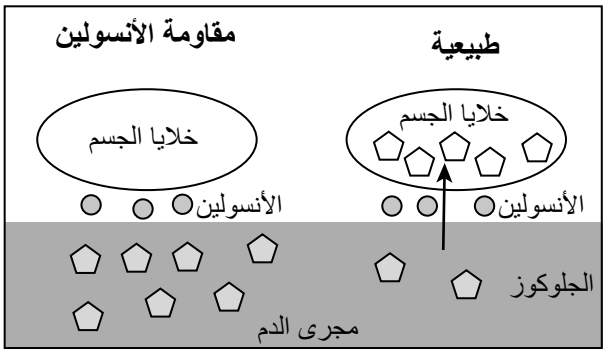
الجدول الزمني للدورة التناسلية للأيل أبيض الذيل



أي من العبارات التالية تُساعد في تفسير نجاح دورة التكاثر هذه للأيل؟

(1) تضمن الولادة في الربيع وأوائل الصيف توفر الغذاء للنسل.
(2) تتجنب الغزلان الولادة خلال موسم الصيد في الخريف.
(3) الخريف هو الوقت الوحيد من العام الذي يوجد فيه ذكور وإناث الغزلان في الموقع نفسه.
(4) تنتقل الحيوانات المفترسة الكبيرة للغزلان إلى أماكن أكثر برودة خلال أشهر الصيف الحارة.

يوضح الرسم التخطيطي أدناه خلايا جسم الإنسان وتفاعلاتها مع هرمون الأنسولين.



43 تحدث مقاومة الأنسولين عندما يُنتج الجسم الأنسولين ولكن لا تستطيع الخلايا الاستجابة له. قد تؤدي هذه المقاومة إلى

(1) انخفاض مستوى الجلوكوز في مجرى الدم
(2) زيادة الجلوكوز في الخلية
(3) عدم خروج الجلوكوز من الخلايا
(4) زيادة الجلوكوز في مجرى الدم

تُرِكت هذه الصفحة خالية عن قصد.

الجزء (ب)-2

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [12]

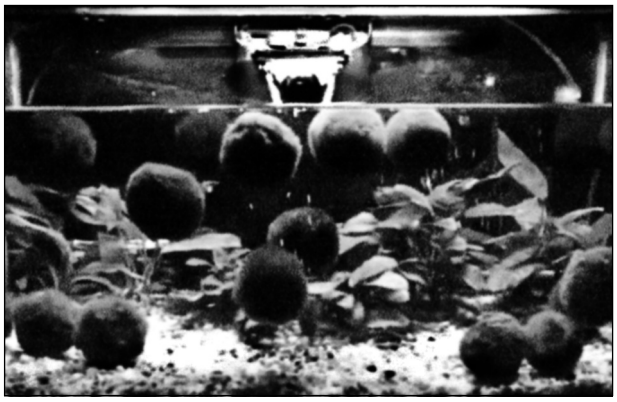
إرشادات (44–55): بالنسبة إلى الأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الاختيار، من ضمن الخيارات المقدمة، الذي يكمل كل عبارة أو يجيب عن كل سؤال على أفضل وجه. بالنسبة إلى جميع الأسئلة الأخرى في هذا الجزء، اتبع الإرشادات المعطاة واكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب الامتحان هذا.

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 44 وحتى 49 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

لماذا تطفو كرات الماريمو أحيانًا وتغوص أحيانًا؟

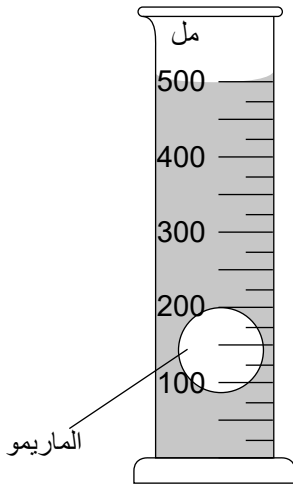
تتكون كرات الماريمو من كرات مستديرة زغبية من الطحالب النادرة تنمو في بعض بحيرات المياه العذبة الباردة. وقد لوحظ أنها تطفو على سطح الماء بعد الفجر وتغوص بعد الغسق. أجرى مجموعة من العلماء تجارب لتحديد سبب هذه ظاهرة الطفو والغوص هذه.

في إحدى التجارب، وُضعت كرة ماريمو في أسطوانة مدرجة مع 500 مل من الماء، وعُرّضت للضوء لمدة أربع دقائق. بعد أربع دقائق، تم إطفاء الضوء، وتُركت الكرة في الظلام لمدة أربع دقائق أخرى. تم قياس موضع الماريمو كل دقيقة بتسجيل موقعه في الأسطوانة المدرجة بالنسبة للخطوط المذكور بها الارتفاع بالمليلتر.



يُوضح أدناه البيئة التجريبية وجدول البيانات. يوضح جدول البيانات موضع أعلى كرة الماريمو في الأسطوانة خلال فترة الثماني دقائق.

البيئة التجريبية



موضع ماريمو في ظروف الضوء والظلام

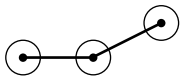
	الزمن (بالدقائق)	**الموضع** (مل)
مع تشغيل الضوء	1	100
	2	225
	3	500
	4	500
مع إطفاء الضوء	5	500
	6	425
	7	200
	8	100

إرشادات (44–45): باستخدام المعلومات الموجودة في جدول البيانات، أنشئ رسمًا بيانيًا خطيًا على الشبكة الموجودة، باتباع التعليمات أدناه.

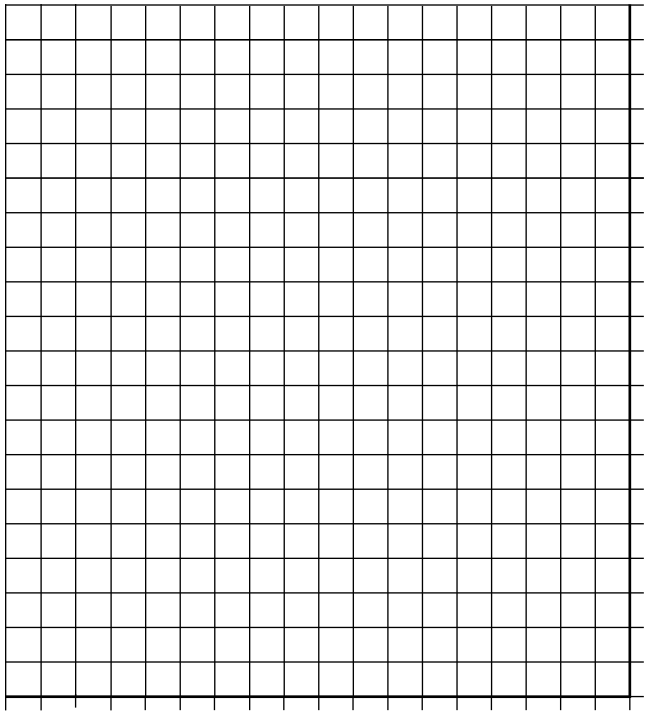
44 حدد مقياسًا مناسبًا، من دون أي فواصل في البيانات، على كل محور معنون. [1]

45 مثّل البيانات على الشبكة المرفقة. صل النقاط وضع دائرة صغيرة حول كل نقطة من النقاط. [1]

مثال:



موضع ماريمو في ظروف الضوء والظلام



46 اذكر العلاقة بين التعرض للضوء وموضع كرات الماريمو. [1]

_____

_____

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 47 في ورقة إجابتك المنفصلة.

47 لاحظ العلماء أنه عندما كانت كرات الماريمو تطفو، كانت مغطاة بفقاعات صغيرة. وافترضوا أن هذه الفقاعات ناتجة عن عملية التمثيل الضوئي. لذلك، من المرجح أن تكون الفقات عبارة عن

(1) ثاني أكسيد الكربون
(2) هيدروجين
(3) جلوكوز
(4) أكسجين

48 صِف ميزة *واحدة* لكرات طحالب الماريمو، التي تتمتع بالقدرة على الطفو خلال النهار. [1]

_____

_____

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 49 في ورقة إجابتك المنفصلة.

49 لتحديد ما إذا كان طفو كرات الماريمو ناتجًا عن عملية التمثيل الضوئي، عالجها العلماء بمادة الديورون، وهي مادة كيميائية تثبط الخلايا عن القيام بعملية التمثيل الضوئي. تم تعريض الماريمو المعالج بمادة الديورون للضوء بشكل مستمر لمدة 48 ساعة. لم تُلاحظ أي فقاعات على سطح الماريمو المعالج، ولم يطفو.

بناءً على هذه النتائج، يمكن للعلماء استنتاج أن

(1) الغاز المُنبعث أثناء عملية التمثيل الضوئي يُسبب طفو الماريمو

(2) ارتفاع درجات الحرارة يُسبب طفو الماريمو.

(3) عملية التمثيل الضوئي ليست مسؤولة عن طفو الماريمو.

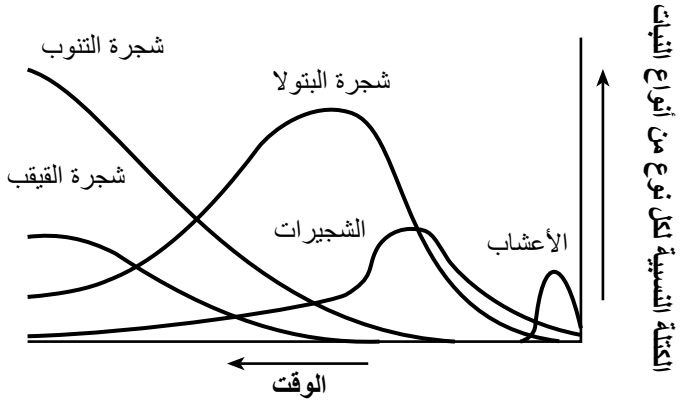
(4) معالجته بمادة الديورون تزيد من قدرته على الطفو

اجعل إجابتك عن السؤالين 50 و51 مبنية على المعلومات والرسم البياني أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

نتائج قطع الأشجار في آديروندك

تعرضت منطقة غابات في آديروندك لقطع كثيف للأشجار في أوائل القرن العشرين. انتهى قطع الأشجار عام 1915، تاركًا حقولاً خالية من الأعشاب وبعض الشجيرات. وعلى مدار الثمانين عامًا التالية، وحتى عام 1995، سُجِّلت وفرة أنواع نباتية مختلفة بشكل دوري لإظهار التغيرات التي طرأت على المنطقة. ويُوضح أدناه رسم بياني يُمثل هذه التغيرات.

التغييرات في النظام البيئي لآديروندك
بمرور الوقت



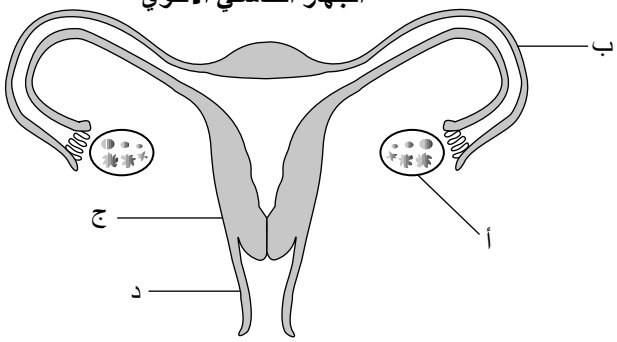
ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 50 في ورقة إجابتك المنفصلة.

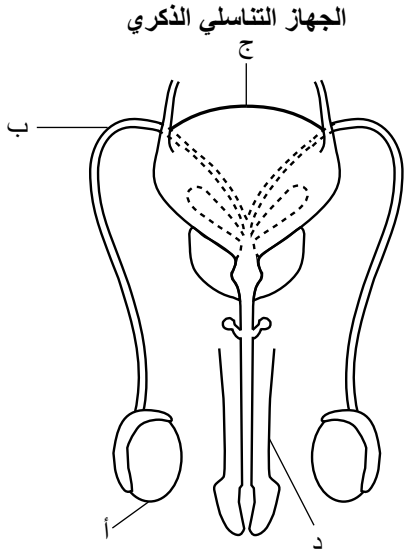
50 أي الاستنتاجات يعتبر منطقيًا، بناءً على البيانات الواردة في الرسم البياني؟

(1) أصبح وجود طائر طيهوج التنوب، الذي يسكن غابات التنوب، أكثر شيوعًا على مر السنين.
(2) ظلت الفئران والأنواع الأخرى التي تسكن المراعي وفيرة في المنطقة لسنوات عديدة.
(3) فضلت الطيور التي كانت تعيش في هذه المنطقة عام 1995 المواطن البيئية ذات الشجيرات على المواطن البيئية ذات الأشجار الكثيفة.
(4) من المحتمل أن تكون أشجار البتولا أكثر أنواع الأشجار شيوعًا في المنطقة اليوم.

51 صِف كيف سيبدو الرسم البياني بعد 20 عامًا أو أكثر من عام 1995 لو استمرت الدراسة. ادعم إجابتك. [1]

تمثل الرسوم التخطيطية أدناه أجزاء من الجهازين التناسليين الذكري والأنثوي لدى البشر.

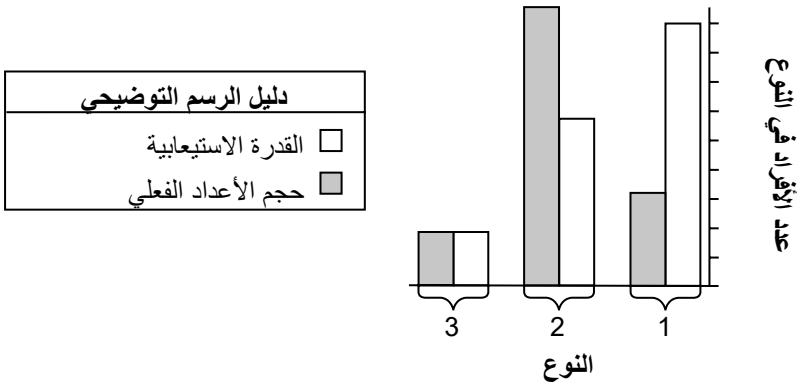




52 حدد عملية *واحدة* يقوم بها كلا الهيكلين المسميان (*أ*). [1]

يمثل الرسم التخطيطي أدناه القدرات الاستيعابية لنظام بيئي لثلاثة أنواع مختلفة والأحجام النسبية لعدد كل نوع في المنطقة.

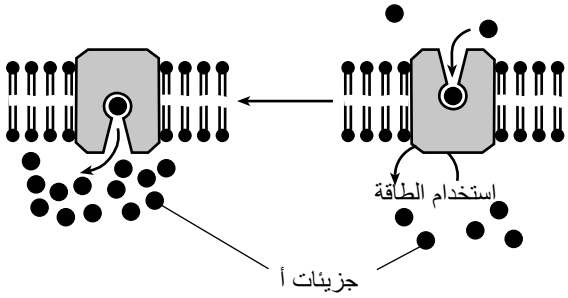
القدرة الاستيعابية للنظام البيئي



53 أي الأنواع من المحتمل أن تواجه انخفاضًا في أعدادها؟ ادعم إجابتك. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 54 و55 مبنية على الرسم التخطيطي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء. يوضح الرسم التخطيطي النقل النَشِط لجزيئات *أ* عبر جزء من غشاء الخلية.

النقل النَشِط



54 اشرح لماذا يُسمى هذا الرسم التخطيطي "النقل النَشِط". [1]

55 يتضمن وصف "استخدام الطاقة" جزيئًا محددًا تنتجه هذه الخلية. حدد هذا الجزيء والعملية الخلوية التي تُنتجه. [1]

الجزء (ج)

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [17]

إرشادات (56–72): اكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب الامتحان هذا.

اجعل إجابتك عن السؤالين 56 و57 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

سبب جرأة غرير العسل

صُنف غرير العسل، الموجود في أجزاء من الهند وإفريقيا والشرق الأوسط، على أنه "أكثر المخلوقات شجاعة في العالم" في *موسوعة غينيس للأرقام القياسية*. وعلى الرغم من أنه من آكلات اللحوم في المقام الأول، إلا أن غرير العسل يستهلك مجموعة متنوعة من الأطعمة، مثل: القوارض، والحشرات، ويرقات النحل، والطيور، والفواكه. كما أن الثعابين السامة، بما في ذلك الكوبرا والأفعى النافخة، من الأطعمة المفضلة لديه.

يتكون ما يصل إلى 25% من النظام الغذائي لغرير العسل من الثعابين السامة ذات الأنياب. وقد مكّنه تكيفه لتحمل سم الثعابين من أن يكون من الحيوانات المفترسة القليلة التي تتغذى على هذا المصدر من اللحوم. ويصطاد الفرائس بطيئة الحركة نسبيًا ذات الأنياب بدلاً من الفرائس السريعة ذات المخالب والأسنان.

يحتوي سم الثعابين على أكثر من 100 بروتين يمكن أن يُسمم غرير العسل، وهو ما يعني أن غرير العسل يحتاج إلى أنظمة دفاع متعددة. ركز العلماء أبحاثهم على فئة ضارة من الجزيئات في سم الكوبرا تُسمى سموم ألفا العصبية، التي تُشل العضلات المرتبطة بالتنفس. تحجب هذه السموم العصبية مُستقبلاً مُحددًا، وبالتالي تمنع الخلايا العضلية من استقبال إشارات من الجهاز العصبي.

في الوقت الحاضر، تتكون معظم مضادات السموم المُستخدمة لعلاج لدغات الثعابين من بروتينات تُنتجها أجهزة المناعة لدى الخيول والأغنام التي تعرضت لسموم ثعابين مُحددة. تهاجم هذه البروتينات السم مُباشرةً لدى الأشخاص الذين لدغهم ثعبان سام.

56 اشرح كيف تُعدّ قدرة غرير العسل على أكل الثعابين السامة مثالاً على التكيّف الإيجابي. [1]

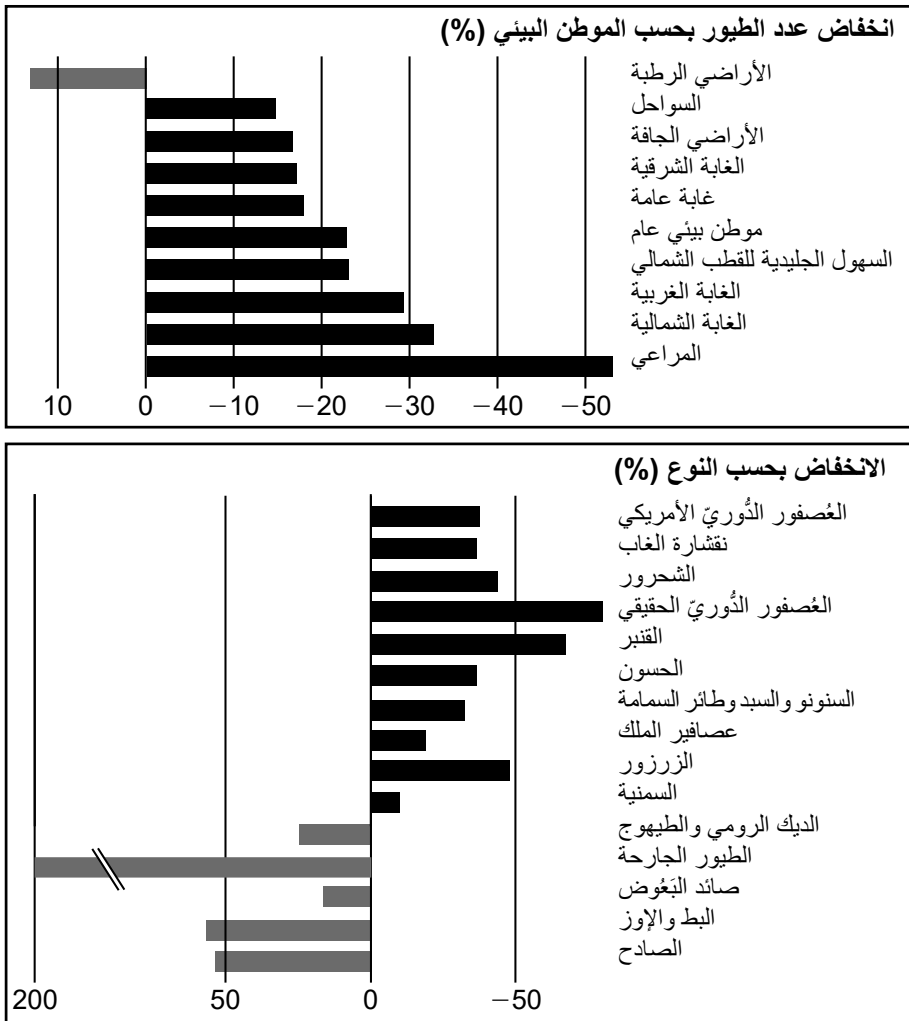
57 اذكر لماذا قد يُؤدي استخدام مضاد سموم مُصنّع من بروتينات الخيول إلى رد فعل تحسسي. [1]

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 58 وحتى 60 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

اختفاء ثلاثة مليارات طائر من أمريكا الشمالية منذ عام 1970

كشفت دراسات استقصائية حديثة أجريت على 529 نوعًا من الطيور أنه منذ عام 1970، فقدت قارة أمريكا الشمالية ثلاثة مليارات طائر، أي ما يُعادل 29% من إجمالي الطيور. ويعدّ وجود الطيور من المؤشرات الممتازة على جودة صحة البيئة، كما أنه حيوي للأنظمة البيئية. تُكافح أنواع الطيور الشائعة انتشار الحشرات، وتُلقّح الأزهار، وتنشر البذور، وتُساعد في تجديد الغابات. نتيجةً لذلك، عندما تختفي هذه الطيور، يعني هذا أن مواطنها البيئية السابقة لم تعد كما كانت.

التغير في أعداد الطيور في أمريكا الشمالية منذ 1970



هناك عوامل عديدة تُؤثّر في أعداد الطيور. كان فقدان المواطن البيئية نتيجةً للزحف العمراني، وتحويل المراعي إلى أراضٍ زراعية، واستخدام المبيدات الحشرية لتقليل أعداد الحشرات، أمرًا بالغ الصعوبة على بعض أنواع الطيور. يمكن أن تؤدي التغييرات في المواطن البيئية الطبيعية إلى تقليل مواقع بناء الأعشاش وتحد من مسارات طيران الطيور المهاجرة. وتساهم القطط المنزلية المسموح لها بالخروج والقطط البرية بشكل كبير في فقدان الطيور.

ومع ذلك، ازدادت أعداد بعض الطيور بسبب التغيرات في الأنشطة البشرية. وجدت الدراسات أن الطيور الجارحة (المفترسة) مثل النسور الصلعاء قد عادت إلى أعدادها الطبيعية بعد حظر مبيد دي دي تي. كما ازدادت أعداد الطيور المائية مثل البط والإوز بفضل برامج الحفاظ على البيئة.

58 اشرح لماذا يؤثر انخفاض أعداد بعض طيور أمريكا الشمالية *سلبًا* في النظم البيئية. [1]

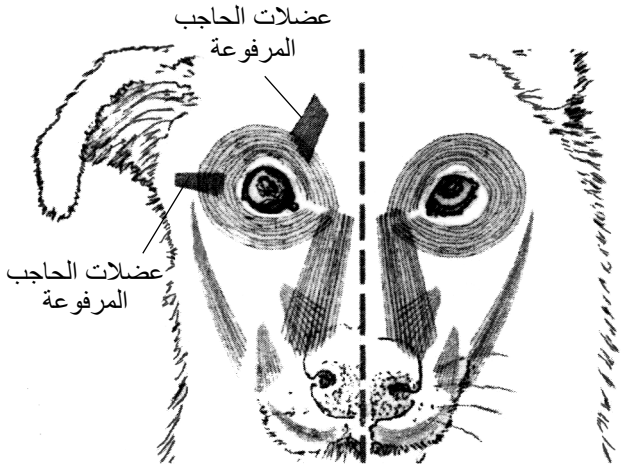
59 حدد الموطن البيئي الذي شهد أكبر *انخفاض* في أعداد الطيور منذ عام 1970، واصفًا سبب فقدان الطيور في ذلك الموطن البيئي. [1]

عانى طائر بوبولينك، وهو طائر أسود صغير، انخفاضًا في أعداده بنسبة 75% في بعض المناطق. وتبني هذه الطيور أعشاشها في حقول الأعشاب الطويلة خلال فصل الصيف في شمال الولايات المتحدة، وتهاجر لمسافات طويلة لقضاء الشتاء في جنوب أمريكا الجنوبية.

60 صِف إجراءً يمكن للبشر اتخاذه للحد من انخفاض أعداد طائر بوبولينك. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 61 و62 مبنية على المعلومات أدناه، وفي الصفحة التالية، وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

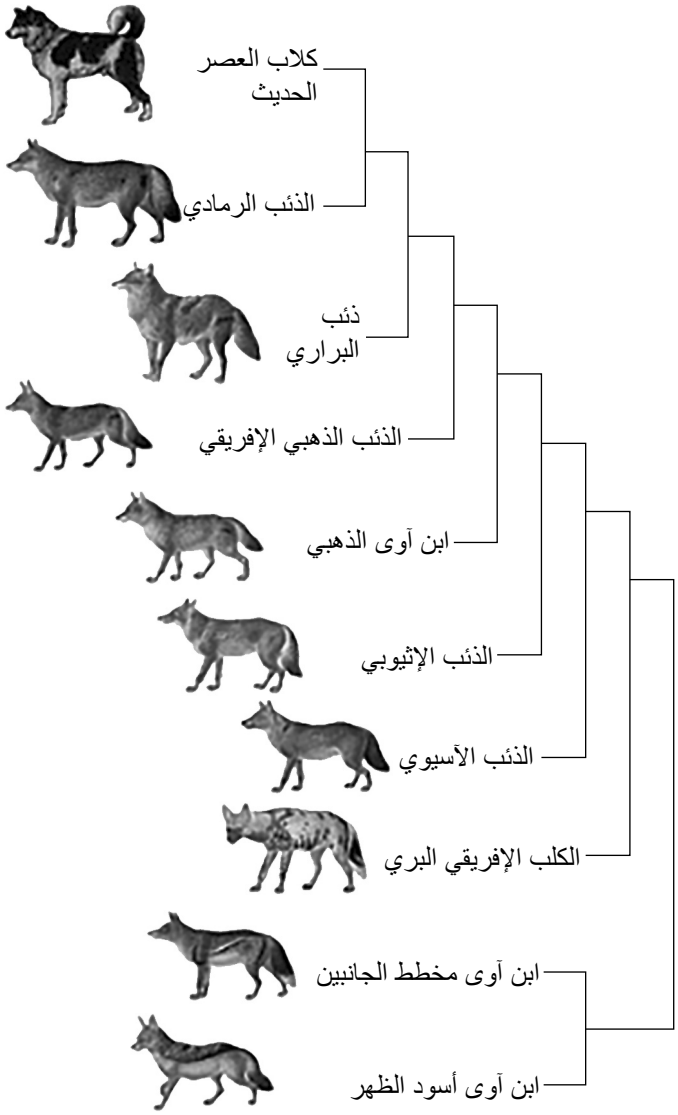
وجد بحث جديد يقارن تشريح وسلوك الكلاب والذئاب أن الكلاب تمتلك عضلات وجه صغيرة حول عيونها، وهو ما يسمح لها برفع الجزء الداخلي من حاجبها. ويجعل هذا عيونها تبدو أكبر وأكثر شبهًا بالأطفال. أما الذئاب فلا تمتلك هذه العضلات.



عضلات الوجه عند الكلب (يسار) والذئب (يمين) مع الاختلافات التشريحية.

يفترض العلماء أن الكلاب التي تُظهر سمة "عيون الجراء البريئة" هذه تُحفز لا شعوريًا رغبةً لدى البشر في رعايتها.
ادرس شجرة التطور أدناه لكلاب العصر الحديث وأقاربها.

تطوُّر الكلاب



61 وفقًا لشجرة التطور، حدد أي النوعين، الذئب الذهبي الإفريقي أم كلب العصر الحديث، هو الأقرب صلة بالذئب الرمادي. ادعم إجابتك بأدلة من شجرة التطور. [1]

62 اشرح كيف ازدادت وتيرة ظهور جينات لسمة معين مثل عيون الجراء البريئة في الكلاب المستأنسة مع مرور الوقت. [1]

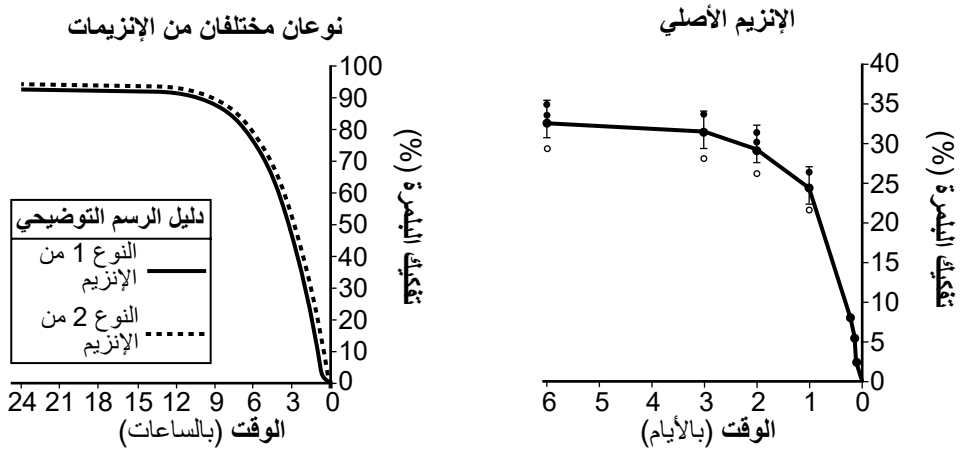
اجعل إجابتك عن الأسئلة من 63 حتى 66 مبنية على المعلومات والرسوم البيانية أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

تحليل البلاستيك

جمع باحثون تربة ملوثة ببلاستيك معين من خارج منشأة لإعادة تدوير الزجاجات البلاستيكية. واكتشفوا نوعًا من البكتيريا في التربة يستطيع تحليل هذه المواد البلاستيكية واستخدامها كمصدر للغذاء. وتم عزل إنزيم بكتيري قادر على هضم جزيئات كبيرة من البلاستيك وتحويلها إلى وحدات بنائية. ويمكن استخدام هذه الوحدات البنائية لإنتاج منتجات بلاستيكية جديدة. ويعمل العلماء على تحسين كفاءة هذا الإنزيم عن طريق تعديل الجزيئات المحددة التي تحتاج إليها البكتيريا لتشفيره. وباستخدام هذه الطريقة، أنتجت البكتيريا المعدلة العديد من صور الإنزيم، وخضعت هذه الصور للاختبار.

توضح الرسوم البيانية أدناه مقارنة بين نشاط الإنزيم الأصلي ونوعين مختلفين أنتجهما العلماء.

نشاط الإنزيم الهاضم للبلاستيك



63 باستخدام الأدلة من الرسوم البيانية، ادعم الادعاء بأن العلماء نجحوا في تطوير إنزيم أكثر كفاءة. [1]

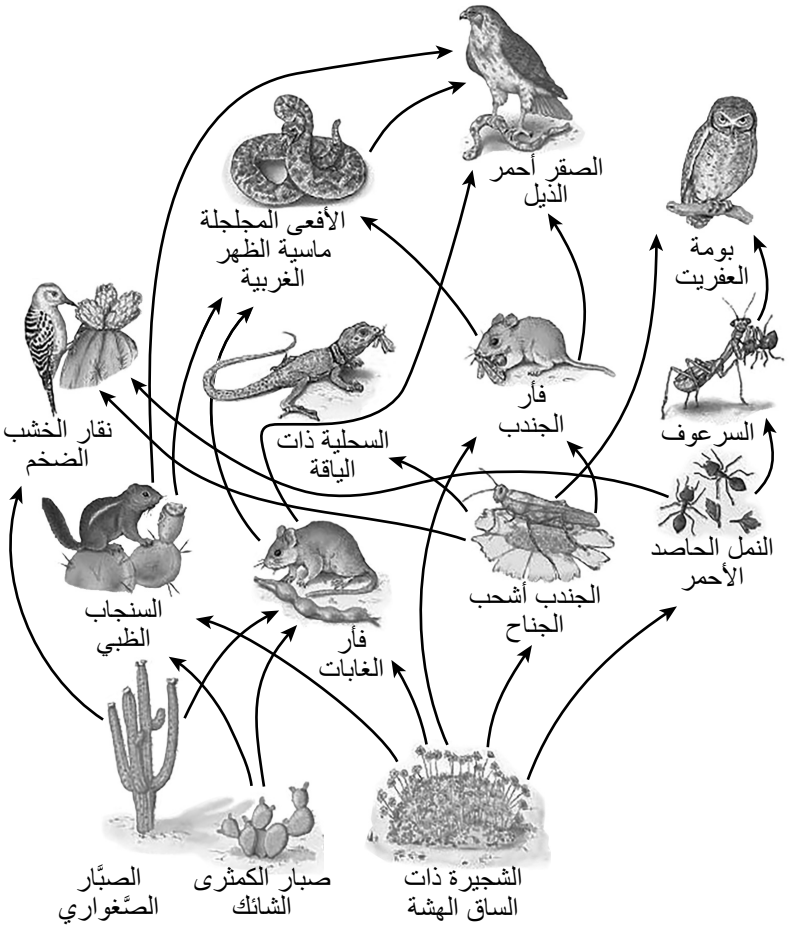
64 صف تقنيةً يُرجَّح أن يستخدمها العلماء لتعديل جزيئاتٍ مُحدَّدةٍ في البكتيريا المُشار إليها في النص. [1]

65 اشرح كيف يُمكن أن يُفيد استخدام هذه الإنزيمات المُعَدَّلة البيئة. [1]

66 اشرح لماذا تُحلل هذه الإنزيمات موادَّ بلاستيكيةً مُحدَّدةً *دون* أن تتفاعل مع موادَّ أخرى. [1]

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 67 حتى 69 مبنية على شبكة الغذاء الجزئية في صحراء أريزونا المُوضَّحة أدناه، وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

شبكة الغذاء في صحراء أريزونا



تتسم شبكات الغذاء الصحراوية بالتعقيد، وغالبًا ما تحتوي على سلاسل غذائية أكثر من شبكات الغذاء في المراعي أو الغابات. ويشكل هذا أهمية في استقرار النظام البيئي الصحراوي.

ويُمكن وصف العلاقات بين الكائنات الحية بأنها إيجابية، أو سلبية، أو مُحايدة.

في العلاقة الإيجابية: يستفيد كلا النوعين.

في العلاقة السلبية: يستفيد أيٌّ من النوعين إذا اختفى النوع الآخر.

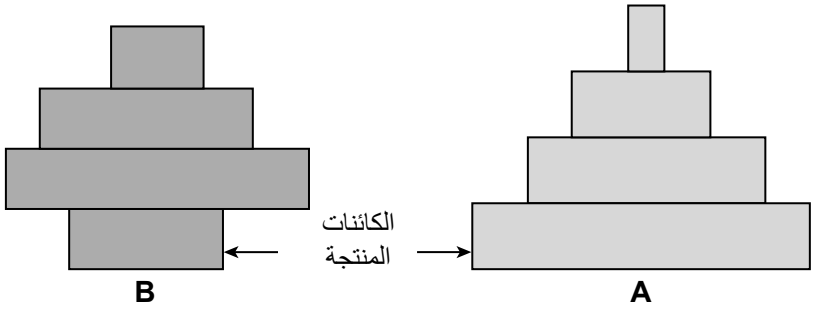
في العلاقة المُحايدة: لا يُؤثِّر النوعان في بعضهما البعض.

67 حدِّد نوع العلاقة بين السحلية ذات الياقة وفأر الجندب على أنها إما إيجابية، أو سلبية، أو مُحايدة. ادعم إجابتك بمعلوماتٍ من شبكة الغذاء. [1]

68 كثيرًا ما يرغب الناس في التخلص من الحيوانات المفترسة الرئيسية في النظام البيئي. وهناك عدة أسباب لذلك، حسب المنطقة والحيوان المفترس. اشرح كيف سيؤثر التخلص من الصقر أحمر الذيل في أعداد صبار التين الشوكي في شبكة الغذاء هذه. ادعم إجابتك بمعلوماتٍ من شبكة الغذاء. [1]

رسمت مجموعة من الطلاب هرم الطاقة *(أ)* لتوضيح مكان وجود الطاقة في شبكة الغذاء لصحراء أريزونا. رسمت مجموعة أخرى من الطلاب هرم الطاقة *(ب)* لنموذجهم.

نموذج هرم الطاقة لصحراء أريزونا



69 إذا كان هرم الطاقة *(ب)* يمثل بالفعل ما يحدث في تلك المنطقة من الصحراء، فاشرح ما سيحدث في النهاية ولماذا. [1]

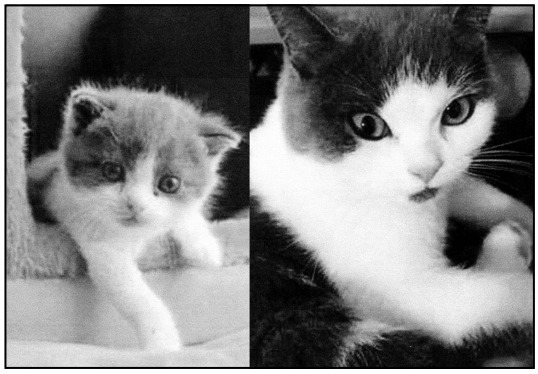
في عام 1980، أُعلن انقراض الذئب الأحمر في البرية. ولم يبقَ سوى عدد صغير من الحيوانات الأسيرة في ولاية كارولينا الشمالية. مؤخرًا، اكتُشفت مجموعة من الكلاب التي تشبه ذئاب البراري، ولكنها ذات فراء أحمر، في جزيرة بالقرب من تكساس. ومن الواضح أنها أحد أنواع ذئاب البراري، ولكن من المحتمل أنها تحمل بعض المواد الوراثية للذئب الأحمر.

70 يقترح العلماء أن تربية ذئاب البراري ذات الفراء الأحمر، التي قد تحمل المادة الوراثية، يمكن أن تساعد في زيادة التنوع داخل تعداد الذئاب الحمراء الحالي في ولاية كارولينا الشمالية.

اشرح لماذا يمكن أن يكون زيادة التنوع في تعداد الذئاب الحمراء مفيدًا لهذا النوع. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 71 و72 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

أصيب مالك قطة بصدمة بالغة لوفاة قطته العزيزة، غارليك. لذا، اتصل بشركة استنساخ تمكنت من إنتاج غارليك 2.0 باستخدام الحمض النووي من خلايا محفوظة لقطته الأصلية. ومع ذلك، شعر العميل بخيبة أمل عندما رأى أنه على الرغم من أن غارليك 2.0 كان مشابهًا جدًا لحيوانه الأليف الأصلي، إلا أن هناك اختلافات طفيفة في مظهر القطة المستنسخة.



غارليك الأصلي غارليك 2.0

71 بخلاف العمر أو وقوع خطأ في عملية الاستنساخ، اذكر عاملاً *واحدًا* ربما أدى إلى الاختلافات الملحوظة في غارليك 2.0، مقارنةً بالقط الأصلي. [1]

_____

_____

زُرِعَ الجنين الذي تحوّل إلى غارليك 2.0 في قطة أخرى، وهي أم بديلة كما هو موضح في الصورة أدناه.

غارليك 2.0 (اليمين) والأم البديلة

72 اشرح لماذا ادّعى العلماء أن الأم البديلة *لم* تُحدِّد التركيب الجيني لجنين غارليك 2.0. [1]

_____

_____

الجزء (د)

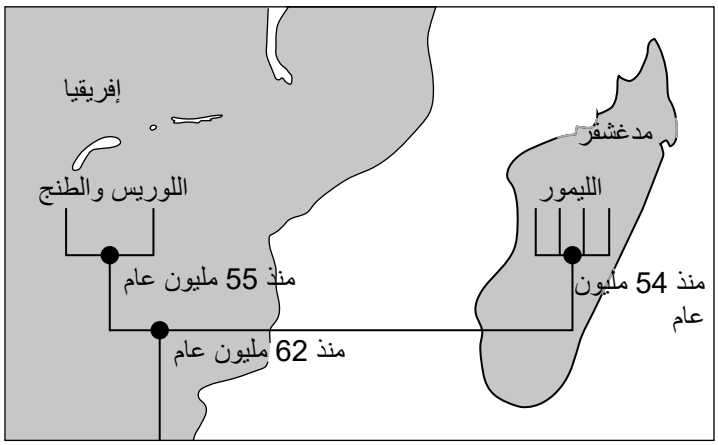
أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [13]

إرشادات (73–85): بالنسبة إلى الأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الاختيار، من ضمن الخيارات المقدمة، الذي يكمل كل عبارة أو يجيب عن كل سؤال على أفضل وجه. بالنسبة إلى جميع الأسئلة الأخرى في هذا الجزء، اتبع الإرشادات المعطاة واكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب الامتحان هذا.

اجعل إجابتك عن السؤالين 73 و74 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

ليمور مدغشقر

الليمور من الثدييات العليا التي توجد فقط في جزيرة مدغشقر، التي تقع على بُعد حوالي 250 ميلاً من ساحل إفريقيا. وصلت أسلاف الليمور منذ 50-40 مليون سنة، أي بعد فترة طويلة من تحوّل مدغشقر إلى جزيرة. ويوضح الرسم التخطيطي أدناه هذا المفهوم.



ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 73 في ورقة إجابتك المنفصلة.

73 منذ وصول النوع المنحدر من سلف وحيد إلى مدغشقر، يوجد الآن أكثر من 100 نوع من الليمور. أي من العبارات التالية يُعد تفسيرًا محتملاً للتنوع الحالي لليمور؟

(1) كان التنوع الجيني محدودًا لأنه كان يعيش على جزيرة.
(2) لم تكن هناك حيوانات مفترسة طبيعية، وكانت هناك العديد من الأماكن البيئية المتاحة.
(3) أوقفت المنافسة بين الليمور الانتقاء الطبيعي.
(4) دُمرت المواطن البيئية بعد وصول البشر.

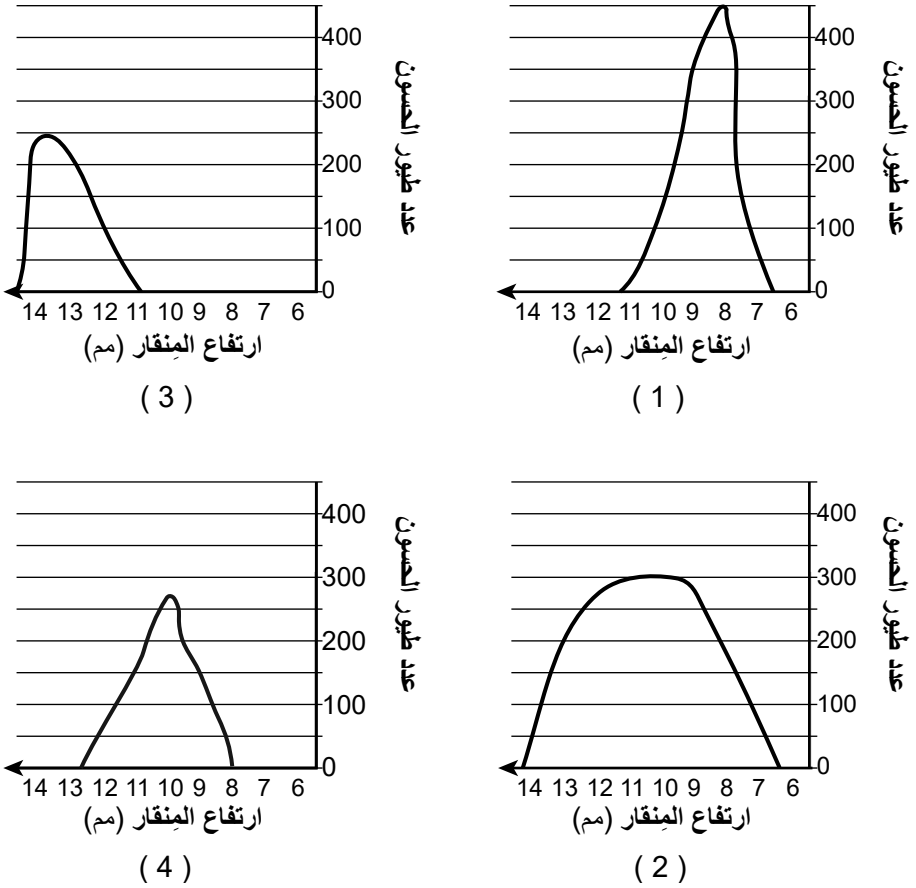
ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 74 في ورقة إجابتك المنفصلة.

74 أي مما يلي يعتبر مثالاً على دليل مادي يمكن استخدامه لدعم علاقة تطورية محتملة بين أنواع الليمور؟

(1) أحماض أمينية متشابهة
(2) سلوكيات اجتماعية متشابهة
(3) خيارات غذائية متشابهة
(4) هياكل عظمية متشابهة

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 75 في ورقة إجابتك المنفصلة.

75 تحدث تغيرات بيئية جذرية على إحدى الجزر. أيٌّ من الرسمين البيانيين أدناه يُمثّل على أفضل وجه التباين في أحجام مناقير الحسون، التي يُرجّح أن تمنحه فرصة أكبر للبقاء على قيد الحياة؟



يُقارن الرسم البياني أدناه بعضًا من الخصائص لأربعة أنواع نباتات مختلفة.

مقارنة بين أربعة أنواع نباتات

نوع النبات	لون الزهرة	وجود الإنزيم X	شكل/لون الورقة	عدد بتلات الزهرة
أ	أزرق	نعم	بيضاوي/أخضر داكن	7
ب	أزرق	لا	بيضاوي/أخضر مصفر	5
ج	أحمر	نعم	بيضاوي/أخضر داكن	7
د	أحمر	لا	بيضاوي/أخضر داكن	5

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 76 في ورقة إجابتك المنفصلة.

76 وفقًا للمعلومات الواردة في الرسم البياني، أي نوعين من النباتات يبدو أنهما الأكثر ارتباطًا ببعضهما؟

(1) (أ) و(ب)
(2) (ب) و(د)
(3) (ج) و(أ)
(4) (د) و(ج)

اجعل إجابتك عن السؤالين 77 و78 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يحتوي جزء من جين أحد أنواع النباتات على التسلسل التالي:

ATTCCGGATCGATCGCCGGATATACTCCGGTAATATC

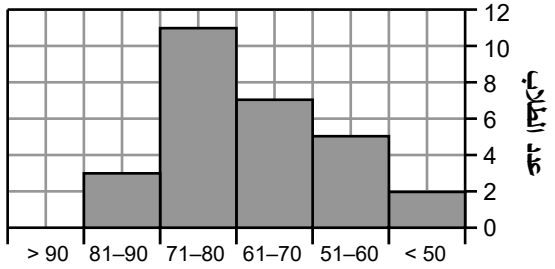
77 قُطع هذا الجزء باستخدام إنزيم اقتطاع يتعرف على CCGG ويقطع بين C وG. ثم حُللت الأجزاء باستخدام الرحلان الكهربائي الهلامي.

ما عدد الأشرطة التي تتوقع ظهورها على الهلام؟ [1]

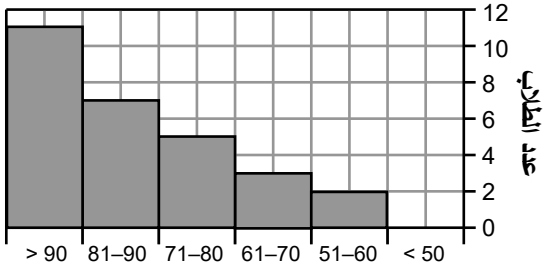
78 بمجرد أن يبدأ الهلام بالدوران، اشرح لماذا تتحرك الأجزاء لمسافات مختلفة في الهلام. [1]

أجرى طلاب تجربة في فصل دراسي. وسجلوا معدلات نبضهم أثناء الراحة. ثم ركضوا في مكانهم وسجلوا معدلات نبضهم مرة أخرى على الفور. وتُوضّح البيانات التي تم الحصول عليها في مخططي التوزيع أدناه.

بيانات الفصل
معدلات النبض أثناء الراحة



بيانات الفصل
معدلات النبض بعد نشاط



79 اذكر فرضية *واحدة* حول آثار التمرين في معدل النبض. [1]

قام طالب في فصل الأحياء بالضغط على مشبك غسيل لأكبر عدد ممكن من المرات خلال فترة 60 ثانية. بعد الراحة لمدة 20 ثانية، كرر التجربة، بإجمالي خمس فترات تجريبية من "الضغط/الاستراحة". وسجّل الطالب بيانات تجربته في الجدول أدناه.

بيانات مشابك الغسيل

التجربة	عدد مرات الضغط على مشابك الغسيل في 60 ثانية
1	82
2	75
3	58
4	50
5	45

أفاد الطالب بأنه شعر بحرقة في عضلات أصابعه بعد الضغط على مشبك الغسيل. شرح المعلم أن هذا الشعور بالحرقة قد يكون ناتجًا عن تراكم الفضلات في عضلات الأصابع.

80 تنبأ بعدد مرات الضغط على مشابك الغسيل المتوقعة إذا أجرى الطالب تجربة سادسة. ادعم إجابتك. [1]

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 81 في ورقة إجابتك المنفصلة.

81 جاء في عنوان إحدى الصحف مؤخرًا: "خبير يحذر من تأثير الملح الصخري على النباتات". ويُستخدم الملح الصخري، المادة الكيميائية المُذيبة للجليد، على الطرق السريعة منذ سنوات. من المرجح أن مصدر القلق الذي أعرب عنه الخبير هو:

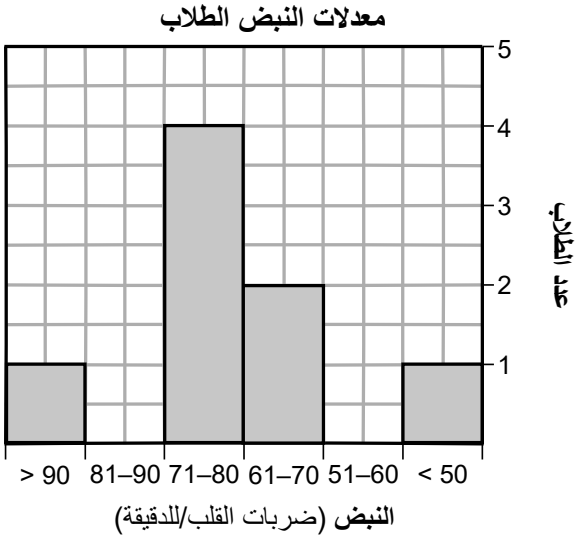
(1) أن يدخل الملح إلى النباتات ويجعلها شديدة الملوحة وغير صالحة للأكل
(2) أن وجود الملح في البيئة سيؤدي إلى فقدان النباتات لمياهها
(3) أن المواد الكيميائية المستخدمة في إزالة الجليد تُشكل دائمًا خطرًا على سلامة البشر
(4) أن النباتات تستجيب بشكل أسرع للملح في درجات الحرارة الباردة

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 82 في ورقة إجابتك المنفصلة.

82 يستعد بعض العدائين للسباق من خلال القيام بمجموعة متنوعة من تمارين الإحماء. وتفيدهم هذه التمارين لأنها:

(1) تمنع إنتاج ثاني أكسيد الكربون في الخلايا العضلية
(2) تُسرّع من تحلل البروتين الذي يُطلق أثناء التنفس
(3) تُقلل من الحاجة إلى الماء في عملية الأيض للخلايا العضلية
(4) تزيد من تدفق الدم داخل الجسم

قاست مجموعة من بقياس معدلات نبضهم. وتوضح النتائج في الرسم البياني أدناه.



كتب أحد الطلاب الفرضية التالية: "يميل الطلاب المدخنون إلى أن يكون معدل نبضهم أعلى من الطلاب غير المدخنين".

83 ما المعلومات الإضافية اللازمة لاختبار صحة فرضية الطالب؟ [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 84 و85 مبنية على الرسم التخطيطي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء. يوضح الرسم التخطيطي أنواعًا مختلفة من طيور الحسون التي تعيش في منطقة معينة.

الحسون المغرد: ذو منقار للتنقيب، ويأكل الحشرات، ويتغذى على الشجر	الحسون نقار الخشب: ذو منقار للتنقيب، ويأكل الحشرات، ويستخدم الأغصان أو أشواك الصبار لإخراج الحشرات من الصبار	حسون المانغروف: ذو منقار للإمساك بالأشياء، ويأكل الحشرات، ويتغذى على الشجر	الحسون النباتي: ذو منقار ساحق، ويأكل بذور الصبار

84 إذا كان السلف المشترك لطيور الحسون الأربعة قد عاش في الأصل على جزيرة قليلة الأشجار، شحيحة الأمطار، وقليلة الحشرات، فحدد أيًا من طيور الحسون يُحتمل أن يشبهه، وادعم إجابتك. [1]

85 حدد طائر الحسون في الرسم التخطيطي الذي يُرجح أن يتنافس مع حسون المانغروف. ادعم إجابتك. [1]

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION

طبع على ورق معاد تدويره

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION