إجابات أسئلة مراجعة الوحدة الرابعة

العلاقات البيئية في الأنظمة البيئية

السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجاباتٍ، واحدة فقط صحيحة، أحددها:

1- إحدى المراحل الآتية تؤدي إلى انتقال الكربون من المكونات غير الحية إلى المكونات الحية (مادة عضوية) في النظام البيئي خلال دورة الكربون:

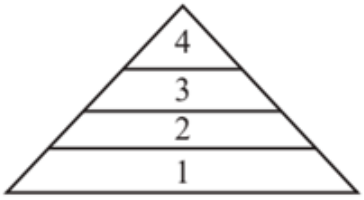
أ- إزالة الغابات.

ب- الاحتراق.

ج- التنفس.

د- البناء الضوئي.

2- اتجاه انتقال الطاقة في الهرم المجاور هو:



أ- 1, 2, 3, 4

ب- 3, 2, 4, 1

ج- 2, 1, 3, 4

د- 3, 4, 2, 1

3- الكائنات الحية التي تُعَدُّ أساس الشبكات الغذائية في الأنظمة البيئية المختلفة هي:

أ- المنتجات.

ب- المستهلكات الثالثة.

ج- أكلات الأعشاب.

د- المحللات.

4- تعمل بعض أنواع البكتيريا التي تُثبت النيتروجين على:

أ- تحويل الأمونيا إلى نيتريت ثم نترات.

ب- تحويل غاز النيتروجين الجوي إلى مركبات عضوية تستخدمها الكائنات الحية.

ج- تحليل المركبات الغنية بالنيتروجين، وتحويلها إلى أيونات الأمونيوم.

د- تحويل النيتريت إلى غاز النيتروجين.

5- إحدى العبارات الآتية صحيحة في ما يتعلق بدورة الفسفور:

أ- التثبيت في النباتات والطحالب.

ب- تحرر معظم أيونات الفوسفات من الصخور التي تحملها الأنهار في اتجاه المحيطات.

ج- عدم حصول الحيوانات على الفسفور من تغذيتها بالنباتات والطحالب.

د- عدم تأثير استخدام الأسمدة الغنية بالفسفور في نسبة الفسفور في الطبيعة.

6- المستوى الغذائي في الشكل الآتي، الذي يكون فيه تركيز المبيد الحشري DDT أكبر ما يمكن، هو:

أ- العوالق النباتية.

ب- العوالق الحيوانية.

ج- الأسماك الصغيرة.

د- طيور اللقلق.

7- تشكل الجماعات الحيوية معًا:

أ- جماعة حيوية.

ب- مجتمعًا حيويًا.

ج- نظامًا بيئيًا.

د- غلافًا حيويًا.

8- أحد مكونات النظام البيئي الآتية يؤثر في دورة النشاط اليومي للحيوانات:

أ- شِدَّة الرياح.

ب- درجة الحرارة.

ج- الماء.

د- شِدَّة الإضاءة.

9- إحدى الحالات الآتية تُسبب زيادة في حجم الجماعة الحيوية:

أ- التكاثر.

ب- الهجرة عن الجماعة.

ج- موت الأفراد.

د- الافتراس.

10- يُمكن أخذ عينة عشوائية من طائر البلبل لتقدير حجم الجماعة الحيوية باستخدام:

أ- المربع القياسي.

ب- القطاع الخطي.

ج- علامات توضع على الكائن الحي.

د- العينة النقطية.

11- إحدى الآتية تمثل دراسة مسحية مرئية غير مباشرة:

أ- مراقبة جماعة من الحيوانات بالعين المجردة.

ب- مراقبة جماعة من الحيوانات بالمنظار.

ج- دراسة فضلات جماعة حيوية.

د- مراقبة جماعة من الحيوانات عن طريق الأقمار الصناعية.

السؤال الثاني:

في بحث لمجموعة من الطلبة، هدف إلى دراسة خصائص جماعة حيوية من الحلازين، جمع الطلبة 320 حلزونًا، ثم وضعوا على صدفة كل حلزون نقطًا (باستخدام دهان معين) تُمثل علامات، ثم أطلقوا الحلازين. وبعد 7 أيام جمعوا 400 حلزون، وتبين لهم أن 26 منها فقط تحمل تلك العلامات على أصدافها. أقدر حجم جماعة الحلزون الحيوية.

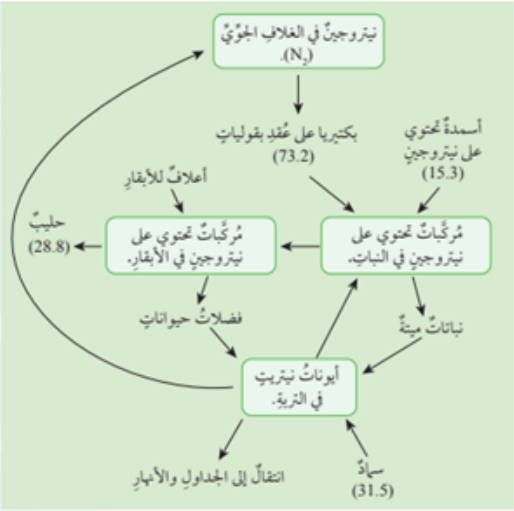
حجم جماعة الحلزون الحيوية المقدر:

$$N = n1 \text{ x } n2m2$$

$$N = 320 \text{ x } 40026$$

$$N \approx 4923$$

السؤال الثالث:



يمثل الشكل المجاور مُخطّطًا لنتائج بحث أَعدته مجموعة من الطلبة عن تدفق النيتروجين سنويا $KJ/1000\ m^2$(بوحدة) في إحدى مزارع الأبقار المنتجة للحليب (تدوير المواد الغذائية). استخدم صاحب المزرعة بعض الأعلاف الأعشاب والبرسيم لتغذية الأبقار، علمًا بأن البرسيم هو من النباتات التي تنمو على جذورها بكتيريا العقد.

أدرس الشكل، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ. ما اسم العملية التي تحوّل فيها البكتيريا غاز N_2 إلى أشكال يمكن لنبات البرسيم الاستفادة منها؟

عملية تثبيت النيتروجين الجوي.

ب. أستنتج نوعين من العمليات التي تساعد على تحويل المركبات النيتروجينية الموجودة في النباتات الميتة إلى أيونات النيتريت التي تمتصها الأعشاب.

تحول المحللات النباتات الميتة إلى أيونات الأمونيوم (NH_4^+)، ونشاط بكتيريا النترتة التي تحول النيتريت (NO_2) إلى أيونات النترات (NO_3^-)، تمتصها الأعشاب.

ج. وجد الطلبة أن كميات النيتروجين الموجودة في الحليب، والمخزنة في أجسام الأبقار، تمثل نسبة محدودة من النيتروجين الذي حصلت عليه الأبقار من غذائها (الأعلاف، والنباتات الأخرى). أتوقع ما حدث للنسبة المتبقية من كميات النيتروجين.

انتقلت نسبة من كميات النيتروجين على صورة مركبات نيتروجينية إلى الجداول والأنهار، وتحوّل بكتيريا اختزال النترات نسبة من كميات النيتروجين فتحوّل أيونات النترات (NO_3^-) إلى نيتروجين جوي N_2

د. إذا أضاف صاحب المزرعة إلى التربة سنويًا 120 Kg من الأسمدة النيتروجينية الصناعية لكل $10000\ m^2$ فأحسب نسبة النيتروجين التي يتوقع وجودها في الحليب.

كمية النيتروجين المتوقع وجودها في الحليب =

$28.8120 \times 100\% = 24\%$

السؤال الرابع:

في دراسة لبعض الطلبة، تناولت المقارنة بين نظامين بيئيين من حيث التنوع الحيوي، عدَّ الطلبة 6 أنواع من الأشجار ، سموها (A، B، C، D، E، F)، ثم دونوا الأعداد كما في الجدول الآتي:

نوعُ الأشجارِ	النظامُ البيئيُّ (أ)	النظامُ البيئيُّ (ب)
A	65	45
B	10	23
C	20	55
D	0	14
E	5	19
F	4	25

أي النظامين البيئيين أكثر تنوعًا: النظام البيئي (أ) أم النظام البيئي (ب)؟

النظام البيئي (ب) أكثر تنوعًا، إذ إنه يحوي أفرادًا من أنواع الأشجار الستة، في حين أن النظام البيئي (أ) يحوي خمسًا منها فقط. ويمكن إصدار حكم أكثر دقة بإجراء تحليل إحصائي للنظامين البيئيين.

السؤال الخامس:

معتمدًا الشكل المجاور، أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ. أمثل كُلًّا من المنتجات والمستهلكات على الشكل.

ب. أَصف آلية انتقال الطاقة في النظام البيئي بناءً على الشكل.

تحصل المنتجات على طاقتها من ضوء الشمس لتقوم بعملية البناء الضوئي وتصنع الغذاء الذي تخزنه داخل أجسامها على هيئة مركبات عضوية تستهلكها الحيوانات آكلة الأعشاب (المستهلكات الأولى)، ثم تنتقل الطاقة المخزنة في أجسام المستهلكات الأولى إلى آكلات اللحوم المستهلكات الثانية) وهكذا إلى أن تصل المستهلكات الكبرى في المستوى الغذائي الأخير من الهرم الغذائي. ومن الجدير بالذكر أن 10% فقط من الطاقة تنتقل من مستوى غذائي إلى آخر.

ج. إذا فقد ما نسبته 90% من الطاقة بين المستويات الغذائية المختلفة في صورة حرارة انتقلت إلى البيئة المحيطة، فأحسب كمية الطاقة المتوافرة للمستهلكات الثانية.

هذا يعني أن 10% فقط من الطاقة تنتقل من مستوى إلى أخر، أي أن ما ينتقل إلى

المستوى الثاني من الطاقة يساوي:

$10000 \times 10\% = 1000$ kcal

السؤال السادس:

في دراسة لمجموعة من العلماء، هدفت إلى تقدير حجم جماعة حيوية من شقائق نعمان البحر *Actinia tenebrosa* على طول الشاطئ الصخري لأحد السواحل، عدَّ العلماء شقائق النعمان في 10 مربعات قياسية، مساحة كل منها $0.25\ m^2$، وكانت الأعداد كما في الجدول الآتي:

رقمُ العيِّنةِ (المُربَّعُ القياسيُّ):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عددُ أفرادِ جماعةِ شقائقِ النعمانِ:	0	3	0	1	0	0	5	2	0	1

معتمدًا البيانات الواردة في الجدول، أقدر حجم الجماعة الحيوية إذا كانت مساحة الشاطئ الصخري هي $100\ m^2$.

المساحة الإجمالية للمربعات القياسية =

$10 \times 0.25 = 2.5\ m^2$

عدد الأفراد/m2

$122.5 = 4.8$

حجم الجماعة الحيوية المقدر =

$4.8 \times 100 = 480$

السؤال السابع:

نظمت مجموعة من الطلبة نشاطاً لتقدير حجم جماعة من ذوات مئة القدم (أم أربع وأربعين) بعد ملاحظة وجودها على جذع شجرة في غابة مجاورة. جمع الطلبة 50 منها، ثم وضعوا عليها علامات، ثم أطلقوها. وبعد مرور 48 ساعة، تمكنوا من الإمساك بـ 70 من ذوات مئة القدم، وتبين لهم أن 17 منها فقط تحمل تلك العلامات. أقدر حجم

الجماعة الحيوية لذوات مئة القدم.

حجم الجماعة الحيوية المقدر =

N = n1 x n2m2

N = 50 x 7017

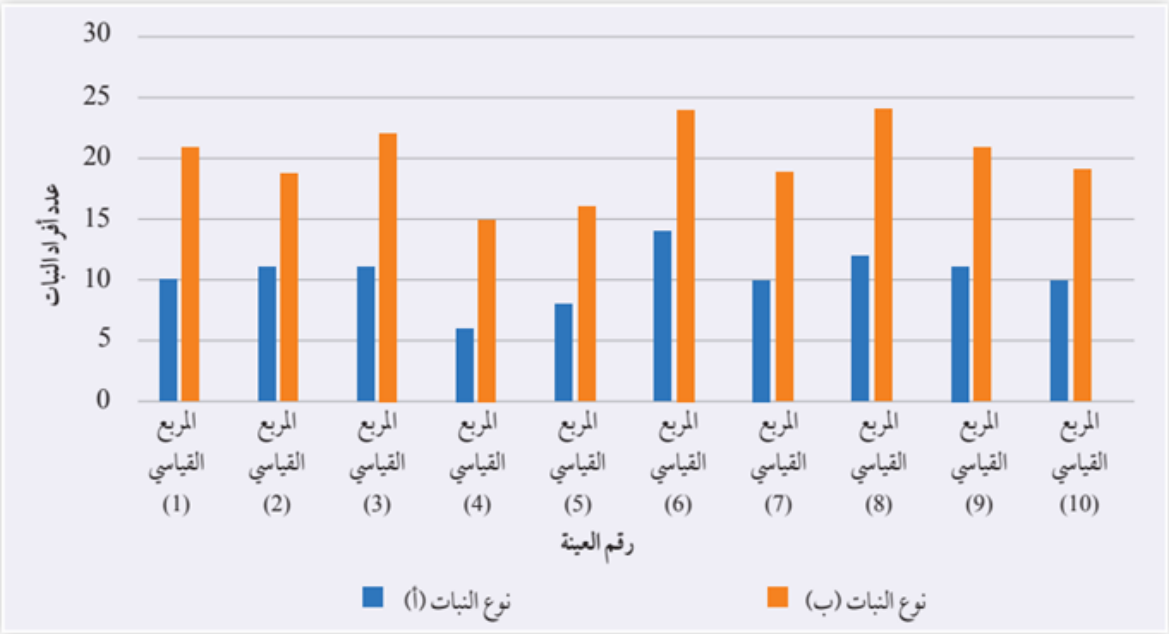
$N \approx 206$

السؤال الثامن:

لاحظ بعض الطلبة أنَّ النوع (أ) من النباتات ينمو دائمًا بجوار النوع (ب). افترض الطلبة عدم وجود علاقة بين هذين النباتين. ولاختبار فرضيتهم، عدوا أفراد كل نوع من النباتين في 10 مربعات قياسية، وكانت النتائج التي توصلوا إليها كما في الجدول الآتي:

رقمُ العيِّنةِ (المُربَّعُ القياسيُّ):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عددُ أفرادِ نوعِ النباتِ (أ):	10	11	11	6	8	14	10	12	11	10
عددُ أفرادِ نوعِ النباتِ (ب):	21	19	22	15	16	24	19	24	21	19

أ. أمثل بيانيًا عدد أفراد كل نوع من النبات (النوع أ، والنوع ب).

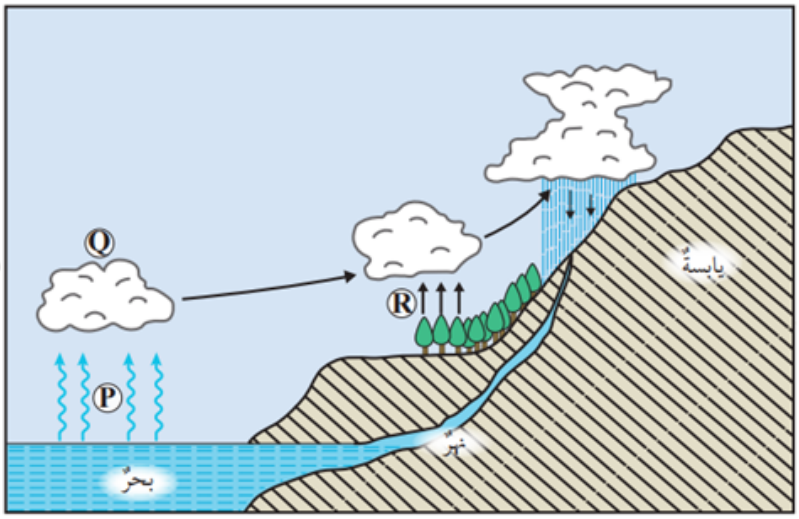


ب. أتوقع: أبين نوع العلاقة بين عدد أفراد النبات (أ) وعدد أفراد النبات (ب) إن وجدت.

يظهر في التمثيل البياني أن ثَمَّةَ علاقة طردية بين نوع النبات (أ) ونوع النبات (ب) ، حيث يزيد عدد أفراد النبات (أ) بزيادة عدد أفراد النبات (ب)، لكن، يمكن إصدار أحكام أكثر دقة بوجود العلاقة ونوعها بإجراء التحليل الإحصائي المناسب.

السؤال التاسع:

أدرس الشكل الآتي الذي يمثل دورة الماء في الطبيعة، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



أP. أحدد ما يرمز إليه الحرف .

تبخر الماء.

بQ. أوضح العملية المشار إليها بالحرف .

تكاثف.

جR. أوضح العملية المشار إليها بالحرف .

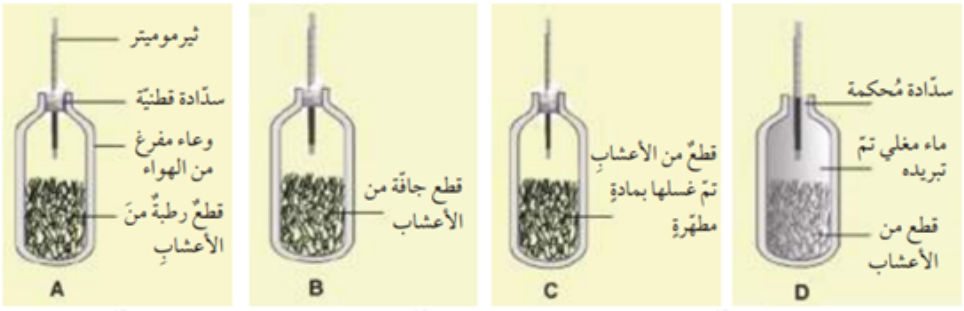
عملية النتح في النباتات.

دP. أستنتج مصدر الطاقة اللازم لحدوث العملية المشار إليها بالحرف .

طاقة ضوئية من أشعة الشمس.

السؤال العاشر:

يمثل الشكل الآتي تجربة نفذتها مجموعة من الطلبة بهدف اختبار العوامل المؤثرة في تحلل قطع من الأعشاب. أجيب عن الأسئلة التي تليه:



1. أصوغ فرضيتي حول العوامل المؤثرة في تحلل قطع الأعشاب.

"تتحلل قطع الأعشاب بوجود الرطوبة، الأكسجين، والكائنات الحية الدقيقة؛ ويؤدي هذا التحلل إلى انبعاث طاقة حرارية."

2. أضبط المتغيرات: أحدد المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة.

المتغير المستقل: توفر الرطوبة، وجود الأكسجين، ووجود الكائنات الحية الدقيقة (المحللات).

المتغير التابع: حدوث عملية التحلل (ويُستدل عليها بارتفاع درجة الحرارة).

3. أفسر: لماذا استخدم الطلبة وعاءً مفرغًا من الهواء في الوعاء (A)؟

للسماح بدخول الأكسجين اللازم لعملية التنفّس الخلوي للمحللات التي تقوم بعملية التحلل.

4. أتوقع: لماذا استخدم الطلبة سدادةً محكمة في الوعاء (D)، عوضًا عن السدادة القطنية في الوعاء (A)؟

لمنع دخول الأكسجين ولضمان عدم دخول كائنات حية دقيقة من الهواء الجوي، وذلك لعزل العوامل واختبار أثر غياب الأكسجين (أو الكائنات الحية) على عملية التحلل.

5. أستخدم الأرقام: تم قياس درجة الحرارة في كل من الأوعية الأربعة في بداية التجربة وبعد فترة زمنية كانت النتائج كما في الجدول الآتي:

	الوعاء (A)	الوعاء (B)	الوعاء (C)	الوعاء (D)
درجةُ الحرارةِ في بدايةِ التجربةِ (C°)	18	18	18	18
درجةُ الحرارةِ بعدَ مرورِ فترةٍ زمنيَّةٍ (C°)	32	18	18	18

Aأفسر ارتفاع درجة الحرارة في الوعاء ()، وثباتها في الأوعية الأخرى.

A)تفسير ارتفاع الحرارة في الوعاء): حدثت عملية تحلل حيوي للأعشاب بواسطة الكائنات الحية الدقيقة (بسبب توفر الرطوبة، الأكسجين، والمحللات). التحلل هو تفاعل طارد للحرارة نتيجة تنفس المحللات، مما أدى لرفع درجة الحرارة.

ثبات الحرارة في الأوعية الأخرى:

B)(الوعاء : غياب الرطوبة (الأعشاب جافة).

C)(الوعاء : غياب الكائنات الحية الدقيقة (تم غسل الأعشاب بمادة مطهرة قتلتها).

D)(الوعاء : غياب الأكسجين (سدادة محكمة وماء مغلي لطرده) وغياب الكائنات الحية (الغلي يقتل الميكروبات).

6. أصدر حكمًا: أوضح عما إذا توافقت النتائج مع فرضيتي.

نعم، توافقت النتائج مع الفرضية. فقد أثبتت التجربة أن التحلل يحتاج إلى تظافر جميع العوامل (ماء، هواء، كائنات دقيقة)، وأن غياب أحدها يوقف العملية، كما أكدت أن التحلل ينتج عنه طاقة حرارية.