* علم البيئة Ecology :

- **تعريفه** : فرع متخصص من العلوم يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية وتفاعلاتها مع بيئاتها.
- أدخل عالم الأحياء الألماني **إيرنست هيجل** مصطلح علم البيئة Ecology عام 1866م .
- يعتمد علماء البيئة على الملاحظة وإجراء التجارب وتصميم النماذج باستخدام الأدوات المختلفة والطرائق المتنوعة وذلك لدراسة التفاعلات بين المخلوقات الحية مع بيئتها ومع المخلوقات الحية الأخرى .
- قد يستغرق جمع الملاحظات وتحليلها فترات زمنية طويلة وتسمى هذه العملية **التحليل الطويل الأمد** .

- في الشكل المقابل :

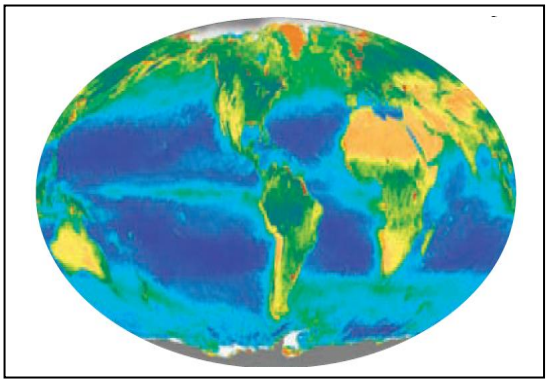
- أحد علماء البيئة يفحص مخلوق حي في بيئته وقد تعطي نتائج بحوثه دليلا على السبب الذي يجعل هذا المخلوق قادرا على العيش في الصحراء. وهل أسباب مرضه أو موته نتيجة قلة الغذاء أم مخلوقات حية تعيش في بيئته .

* النماذج :

- تساعد النماذج العلماء على تمثيل عملية أو نظام ما أو محاكاتهما وذلك لأن دراسة المخلوقات الحية في بيئاتها قد تكون صعبة نتيجة وجود المتغيرات المتنوعة التي يجب دراستها في الوقت نفسه .
- لذا فإن النماذج تسمح لعلماء البيئة بالسيطرة على عدد من المتغيرات الموجودة، وتقلل من فرصة دخول متغيرات جديدة حتى يتم الفهم الكامل لأثر كل متغير.

- الغلاف الحيوي :

- **تعريفه** : جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة .
- **مكوناته** : - طبقة تمتد عدة كيلومترات فوق سطح الأرض وعدة كيلومترات تحت سطح المحيط .
- يشمل كتلا من اليابسة وأجساما في الماء العذب والماء المالح . وجميع المواقع تحت سطح الأرض وتدعم الحياة . كما يشمل المناطق القطبية المتجمدة والمناطق الصحراوية والمحيطات والغابات المطيرة .



- في الشكل المقابل صوره التقطت بالأقمار الصناعية للغلاف الحيوي ولونت بطريقة رقمية تبين أماكن وجود النباتات حيث يمثل اللون الأخضر توزيع الكلوروفيل على اليابسة بينما في المحيطات يمثل اللون الأحمر المناطق الأعلى كثافة في الكلوروفيل يليها الأصفر ثم الأزرق ثم الوردي الذي يمثل أقل كثافة .
- النباتات الخضراء تعد مؤشرا جيدا على توزيع المخلوقات الحية في منطقة ما **(علل)**

التقويم 1:

1/ أذكر المصطلح العلمي :

1/ فرع متخصص من العلوم يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية وتفاعلاتها مع بيئاتها .

2/ تساعد العلماء على تمثيل عملية أو نظام ما أو محاكاتهما .

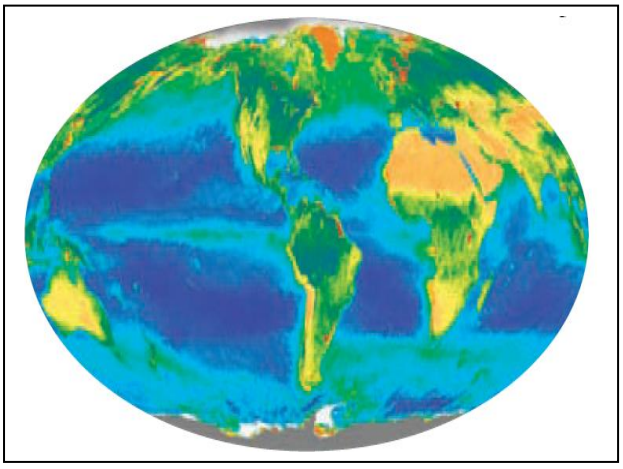
3/ جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة .

2/ أستنتج : أهمية النماذج لعلماء البيئة ؟

3/ علام يعتمد علماء البيئة في دراسة التفاعلات بين المخلوقات الحية مع بيئتها ؟

4/ مما يتكون الغلاف الحيوي ؟

5/ في الشكل المقابل استنتج دلائل الألوان التالية :



1/ الأخضر علي اليابس :

2/ الأصفر على اليابس :

3/ الأحمر في المحيطات :

4/ الأزرق الداكن في المحيطات :

- يدرس علماء البيئة المخلوقات الحية والعوامل الموجودة في بيئتها . وتقسم هذه العوامل إلى :

1/ العوامل الحيوية 2/ العوامل اللاحيوية

*** العوامل الحيوية :**

- هي المكونات الحية في بيئة المخلوق الحي .

- **مثال** : العوامل الحيوية في موطن السلمون تشمل :

1/ جميع المخلوقات التي تعيش في الماء، ومنها :الأسماك الأخرى والطحالب والضفادع والمخلوقات الحية الدقيقة

2/ المخلوقات الحية التي تعيش على اليابسة المجاورة للماء .

3/ المخلوقات الحية المهاجرة التي تعبر المنطقة ، ومنها الطيور .

- التفاعلات بين المخلوقات الحية ضرورية للمحافظة على بقاء الأنواع جميعها في أي موقع جغرافي فنجد أن :

- السلمون يحتاج إلى أفراد أخرى من نوعه للتكاثر . - السلمون يعتمد على مخلوقات حية أخرى في غذائه .

- السلمون بدوره يشكل مصدرا لغذاء مخلوقات حية أخرى .

*** العوامل اللاحيوية :**

- هي المكونات الغير حية في بيئة المخلوق الحي .

- **تشمل** درجة الحرارة والتيارات المائية و الهوائية وضوء الشمس ونوع التربة ومعدل هطول الأمطار ومعدل الرطوبة و المواد المغذية المتنوعة .

- تشترك المخلوقات الحية التي تعيش في المنطقة الجغرافية نفسها في نفس العوامل اللاحيوية ذاتها .

- تعتمد المخلوقات الحية على العوامل اللاحيوية التي سخرها الله عز وجل من أجل بقاء تلك المخلوقات الحية **فمثلا** :

1/ **العوامل اللاحيوية الضرورية لنبات ما** : كمية الأمطار، وكمية الضوء، ونوع التربة، ومدى درجات الحرارة، والمواد المغذية المتوافرة في التربة .

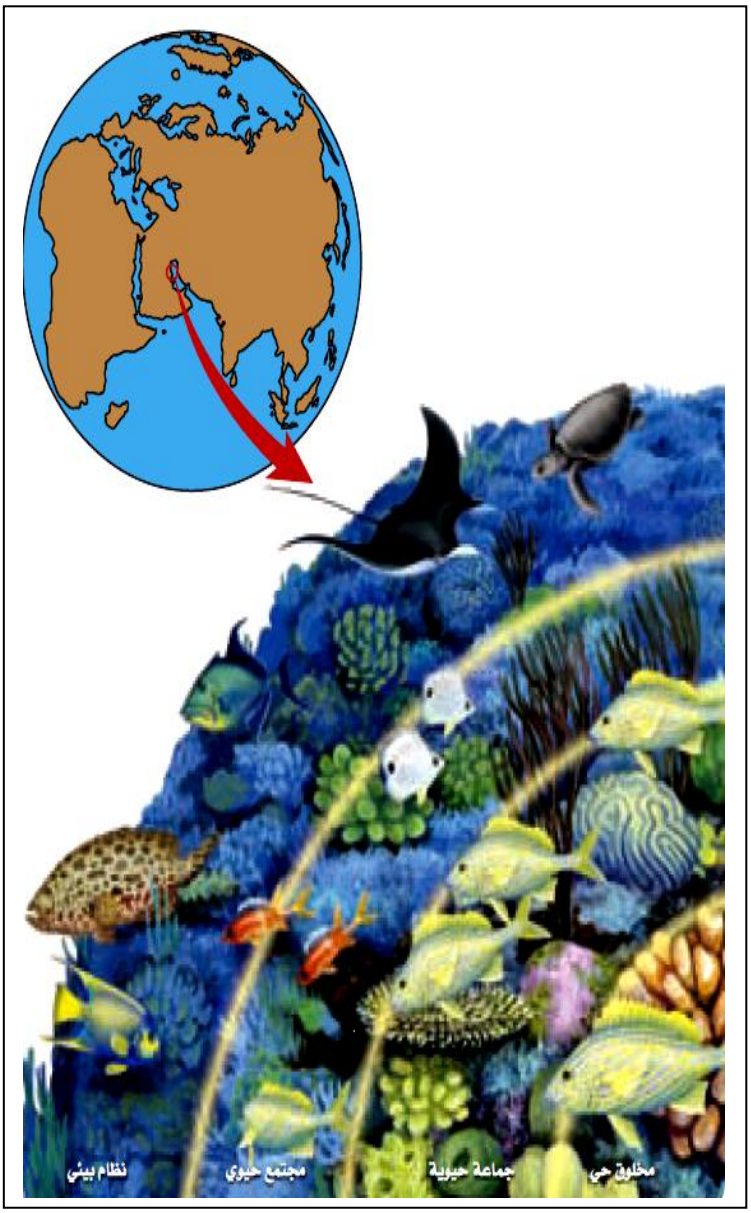
2/ **العوامل اللاحيوية لسمك السلمون** تضم :مدى درجة حرارة الماء، ودرجة حموضة الماء ، وتركيز الأملاح في الماء

*** مستويات التنظيم :**

- تزداد مستويات التنظيم تعقيدا بزيادة أعداد المخلوقات الحية وزيادة العلاقات المتبادلة بينها . وتضم مستويات التنظيم :

1/ المخلوق الحي 2/ الجماعات الحيوية 3/ المجتمع الحيوي

4/ النظام البيئي 5/ المناطق الحيوية 6/ الغلاف الحيوي



1/ المخلوق الحي :

- أي فرد من نوع من أنواع المخلوقات الحية
- يعد أبسط مستويات التنظيم .
- **في الشكل المقابل يمثل بـ** : السمكة

2/ الجماعة الحيوية :

- مجموعة من المخلوقات الحية من النوع نفسة تعيش وتتكاثر في المكان ذاته والوقت نفسه .
- غالبا ما تتنافس أراد الجماعة على المصادر نفسها فإذا كانت المصادر كافية تنمو الجماعة حسب كمية المصادر
- **في الشكل المقابل يمثل بـ** :مجموعة الأسماك المتشابهة

3/ المجتمع الحيوي :

- يتكون من جماعات حيوية من الأنواع المختلفة تتفاعل فيما بينها وتحتل المنطقة الجغرافية ذاتها في الوقت نفسه
- قد تتنافس المخلوقات الحية فيما بينها على المصادر .
- **في الشكل المقابل يمثل بـ** : أسماك و مرجان و نباتات بحرية في نفس الموقع

4/ النظام البيئي :

- يتكون من مجتمع حيوي وجميع العوامل اللاحيوية المؤثرة فية .
- حدود النظام البيئي مرنة بعض الشيء وقد تتغير، وقد تتداخل الأنظمة البيئية فيما بينها.
- **في الشكل المقابل يمثل بـ** : مجتمع حيوي من الأسماك والنباتات البحرية والشعب المرجانية وعوامل لا حيوية مثل درجة حرارة الماء وتوافر الضوء وحموضة ماء البحر .
- النظام البيئي قد يكون صغيرا مثل حوض سمك أو بركة صغيرة .

5/ المنطقة الحيوية :

- مجموعة واسعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه، وفيها أنواع متماثلة من المجتمعات الحيوية .
- **في الشكل السابق يمثل بـ** : منطقة بحرية في الخليج العربي .

6/ الغلاف الحيوي :

- أعلى مستوى في التنظيم وهو طبقة من الأرض تدعم الحياة (أعلى نقطة في الغلاف الجوي إلى أعماق المحيط) .

التقويم 2 :

1/ أذكر المصطلح العلمي :

1/ المكونات الحية في بيئة المخلوق الحي .

2/ المكونات الغير حية في بيئة المخلوق الحي .

3/ يعد أبسط مستويات التنظيم .

4/ يعد أعلى مستوى في التنظيم .

2/ عدد العوامل الحيوية و اللاحيوية في موطن السلمون ؟

3/ اختر الإجابة الصحيحة :

1/ أبسط مستويات التنظيم هو :

أ / الجماعة الحيوية ب/ المخلوق الحي ج / النظام البيئي د / الغلاف الحيوي .

2/ أعلى مستويات التنظيم هو :

أ / الجماعة الحيوية ب/ المخلوق الحي ج / النظام البيئي د / الغلاف الحيوي .

3/ مجموعة من المخلوقات الحية من النوع نفسة تعيش وتتكاثر في المكان ذاته والوقت نفسه:

أ / المجتمع الحيوي ب/ المنطقة الحيوية ج / النظام البيئي د / الجماعة الحيوية .

4/ جماعات حيوية من الأنواع المختلفة تتفاعل فيما بينها وتحتل المنطقة الجغرافية ذاتها في الوقت نفسه :

أ / المجتمع الحيوي ب/ المخلوق الحي ج / النظام البيئي د / الغلاف الحيوي .

5 / يتكون من مجتمع حيوي وجميع العوامل اللاحيوية المؤثرة فية :

أ / المجتمع الحيوي ب/ الجماعة الحيوية ج / النظام البيئي د / الغلاف الحيوي .

6 / مجموعة واسعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه :

أ / المجتمع الحيوي ب/ الجماعة الحيوية ج / المنطقة الحيوية د / الغلاف الحيوي .

العلاقات المتبادلة في النظام البيئي :

- تعد العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية مهمة في النظام البيئي (علل) . حيث يزيد المجتمع الحيوي من فرص بقاء أي نوع من أنواع المخلوقات الحية من خلال استخدام المصادر التي سخرها الله سبحانه وتعالى بطرائق مختلفة .

- **الموطن** : هو المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي .
- **مثال** : شجرة يقضي مخلوق حي حياته كلها عليها . إذا انتقل إلى شجرة أخرى فإن موطنه يعد حقلا من الأشجار .

- الإطار البيئي :

- **تعريفة** : الدور أو الموضع الذي يؤديه المخلوق الحي في بيئته .
- **أهميته** : يلبي احتياجات المخلوق الحي الضرورية ، ومنها :الغذاء والمأوى والتكاثر .
- **وصفه** : 1/ تبعا لاحتياجات المخلوق الحي من مكان معيشة أو درجة حرارة أو رطوبة . 2/ حسب ظروف التزاوج

العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي :

- تتفاعل المخلوقات الحية التي تعيش معا في مجتمع حيوي بعضها مع بعض باستمرار، وتحدِّد هذه العلاقات والعوامل اللاحيوية معالم النظام البيئي . وتشمل العلاقات المتبادلة التالي :

1/ التنافس :

- يحدث عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي واحد المصادر الضرورية ذاتها في الوقت نفسه .
- ومن المصادر الضرورية لاستمرار الحياة : الغذاء والماء ومكان العيش والضوء .
- **مثال** : - في وقت الجفاف وعندما يندر وجود الماء . تتنافس المخلوقات الحية القوية مباشرة مع المخلوقات الضعيفة
  - عادة يموت الضعيف ويبقى القوي . وقد تنتقل بعض المخلوقات الحية إلى موقع آخر حيث يتوافر الماء .
- يقل التنافس عند توفر المصادر الضرورية .

2/ الافتراس :

- عملية يتغذى فيها مخلوق حي على مخلوق حي آخر .
- **المفترس** : مخلوق يلتهم مخلوق حي آخر - **الفريسة** : مخلوق يتم التهامه .
- **أمثلة** :
- مفترسات لحوم : أسد وغزالة - قط وعصفور - مفترسات نبات : أرنب وبرسيم - غنم وحشائش
- حشرات مفترسة مثل خنفساء أبو العيد (الدعسوقة) و السرعوف تفترس حشرات أخرى ويستفاد من ذلك في المكافحة البيولوجية بدلا من استخدام المبيدات الحشرية .
- النباتات أكلة الحشرات التي تعيش في تربة فقيرة من النيتروجين تصطاد الحشرات وتهضمها للحصول على النيتروجين

3/ علاقات التكافل :

- **التكافل** : علاقة وثيقة بين نوعين أو أكثر من المخلوقات الحية .

- أنواع التكافل :

1/ التقايض :

- علاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معا، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر .

- **مثال** : - الأشنات : عبارة عن فطر وطحلب بينهما علاقة تقايض حيث :

- يوفر الفطر الماء والأملاح المعدنية والموطن بينما يوفر الطحلب الغذاء للفطر حيث يقوم بعملية البناء الضوئي

2/ التعايش :

- علاقة بين مخلوقين أو أكثر يستفيد أحدهما من الآخر بينما الآخر لا يستفيد ولا يتضرر .

- **مثال** : - السمكة المهرجة وشقائق النعمان . حيث :

- توفر شقائق النعمان الحماية للأسماك بين لوامسها اللاسعة كما تتغذى الأسماك على فتات الغذاء من شقائق النعمان . بينما لا يستفيد شقائق النعمان من السمكة ولا يتضرر .

- نمو الأشنات على الأشجار فتستفيد من تعرضها لضوء الشمس بينما لا تستفيد الشجار ولا تتضرر من الأشنات

3/ التطفل :

- علاقة بين كائنين أحدهما يستفيد والآخر يتضرر .

- أنواعه :

1/ **تطفل خارجي** : مثل القراد والبراغيث .

2/ **تطفل داخلي** : مثل البكتيريا والديدان الشريطية والديدان الاسطوانية .

3/ **تطفل حضانة** : مثل طائر الأبقار بني الرأس

- يعتمد على أنواع الطيور الأخرى في بناء الأعشاش وفي حضانة بيضه إذ تضع الأنثى بيضها وتتركه في عش طائر آخر يقوم بحضن البيض وتغذية صغار طائر الأبقار .

- غالبا ما تقوم صغار طائر الأبقار بالتخلص من بيض الطائر المضيف أو صغاره من العش مما ينتج عنه بقاء طائر الأبقار فقط .

- في بعض المناطق استطاع طائر الأبقار تقليل أعداد الجماعات الحيوية للطائر المغرد بهذا التطفل

- التطفل يؤدي إلى إضعاف العائل وفي بعض الأحيان موته .

- يموت الطفيل إذا مات العائل ولم يجد عائلا آخر بسرعة .

التقويم 3:

1/ اختر الإجابة الصحيحة :

1/ المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي :

أ / الإطار البيئي ب/ الموطن ج / النظام البيئي د / الغلاف الحيوي .

2/ الدور أو الموضع الذي يؤديه المخلوق الحي في بيئته :

أ / الإطار البيئي ب/ الموطن ج / النظام البيئي د / التكاثر .

3/ علاقة وثيقة بين نوعين أو أكثر من المخلوقات الحية :

أ / التنافس ب/ التكافل ج / التقايض د / التعايش .

4/ علاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معا، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / التعايش .

5 / علاقة بين مخلوقين أو أكثر يستفيد أحدهما من الآخر بينما الآخر لا يستفيد ولا يتضرر :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / التعايش .

6 / علاقة بين كائنين أحدهما يستفيد والآخر يتضرر :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / التعايش .

7/ الأشنات تمثل علاقة :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / التعايش .

8 / العلاقة بين السمك المهرج وشقائق النعمان تمثل :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / التعايش .

9 / طائر الأبقار يمثل :

أ / تطفل خارجي ب/ تطفل داخلي ج / تطفل حضانة د / التعايش .

10/ النباتات آكلة الحشرات مثال على علاقة :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / الافتراس د / التعايش .

11 / يحدث عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي واحد المصادر الضرورية ذاتها في الوقت نفسه :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / الافتراس .

12 / كائن يلتهم كائن آخر يسمى :

أ / عائل ب/ طفيل ج / فريسة د / مفترس .

2/ عدد أمثلة لكل من العلاقات الآتية :

1/ افتراس :

2/ تطفل :

3/ تعايش :

4/ تطفل خارجي :

5/ تطفل داخلي :

3/ علل :

1/ تعد العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية مهمة في النظام البيئي

2/ قيام النباتات الآكلة للحشرات باصطياد الحشرات .

3/ لحشرة الدعسوقة أهمية للمزارعين .

4/ فسر :

1/ علاقة التقايض في الأشنات

2/ علاقة التعايش بين شقائق النعمان والسمك المهرج .

انتقال الطاقة في النظام البيئي :

- ما المصدر الأساسي للطاقة على سطح الأرض ؟

جـ / المصدر الأساسي للطاقة على سطح الأرض هو الطاقة الشمسية

الطاقة في النظام البيئي :

- تصنف الكائنات الحية بناء على طريقة حصولها على الطاقة في النظام البيئي إلى :

1/ كائنات ذاتية التغذية 2/ كائنات غير الذاتية التغذية

1/ الكائنات ذاتية التغذية (المنتجات) :

- كائنات تستطيع صنع غذائها بنفسها من مواد أولية بسيطة . باستخدام الطاقة من ضوء الشمس أو من المواد غير العضوية لإنتاج غذائها

- مثال :

أ / الكائنات التي تحتوي على الكلوروفيل : (تغذية ضوئية)

تمتص الطاقة الشمسية أثناء عملية البناء الضوئي وتستخدمها في تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء (مواد غير عضوية) إلى مواد عضوية .

ب/ بعض أنواع البكتيريا : (تغذية لا ضوئية)

تستخدم كبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون لبناء جزيئات عضوية كغذاء . وتعيش في أماكن لا يتوفر فيها الضوء

- تعد المخلوقات الحية الذاتية التغذية أساسا لكل الأنظمة البيئية **(علل)**

جـ / لأنها توفر الطاقة لكل المخلوقات الحية الأخرى في النظام البيئي .

2 / الكائنات الغير ذاتية التغذية (المستهلكات) :

- هي كائنات حية تحصل على احتياجاتها من الطاقة (غذائها) من كائنات حية أخرى .

- أمثلة :

أ / آكلات الأعشاب : - كائنات تتغذى على النباتات - مثال : الأبقار - الأرانب - الجراد

ب/ آكلات لحوم : - كائنات تتغذى على اللحوم - مثال : الأسود - الوشق

ج/ المخلوقات القارتة : - كائنات تتغذى على اللحوم والنباتات معا - مثال : الإنسان - الدب

د / المخلوقات الكانسة :- مخلوقات حية تتغذى على أجزاء من المواد الميتة في النظام البيئي .

- **أهميتها** : تعيد المواد المغذية إلى التربة أو الهواء أو الماء لتستخدمها المخلوقات الحية مرة أخرى

- أمثلة : الديدان - الحشرات المائية في قاع الجداول - الضباع - بعض الطيور الجارحة .

هـ / المحللات : تحلل المخلوقات الميتة بواسطة إفراز إنزيمات هاضمة . - مثال : الفطريات - بعض البكتيريا .

- بدون الكانسات والمحللات يمتلئ الغلاف الحيوي بالمخلوقات الميتة . ولن تتوفر المواد المغذية للمخلوقات الأخرى .

التقويم 4:

1/ اختر الإجابة الصحيحة :

1/ المصدر الأساسي للطاقة على سطح الأرض :

أ / الفحم ب/ البترول ج / النباتات د / الشمس .

2/ كائنات تستطيع صنع غذائها بنفسها من مواد أولية بسيطة :

أ / محللات ب/ كانسات ج / غير ذاتية التغذية د / ذاتية التغذية .

3/ كائنات تتغذى على اللحوم والنباتات معا :

أ / قارتة ب/ كانسة ج / محللة د / منتجة .

4/ مخلوقات حية تتغذى على أجزاء من المواد الميتة في النظام البيئي :

أ / قارتة ب/ كانسة ج / محللة د / ذاتية التغذية .

5 / تحلل المخلوقات الميتة بواسطة إفراز إنزيمات هاضمة :

أ / قارتة ب/ كانسة ج / محللة د / ذاتية التغذية .

6 / علاقة بين كائنين أحدهما يستفيد والآخر يتضرر :

أ / التطفل ب/ التنافس ج / التقايض د / التعايش .

7/ الأسد من الكائنات :

أ / ذاتية التغذية ب/ أكل لحوم ج / الكانسة د / القارتة .

8 / الضبع مثال على الكائنات :

أ / المحللة ب/ أكل لحوم ج / الكانسة د / القارتة .

2/ علل :

1/ تعد المخلوقات الحية الذاتية التغذية أساسا لكل الأنظمة البيئية .

2/ أهمية المخلوقات الكانسة والمحللة في النظام البيئي .

3/ فسر المفاهيم التالية مع ذكر مثال :

1/ التغذية الضوئية :

2/ التغذية غير الضوئية :

4/ عدد أمثلة لكل من :

1/ أكلات لحوم :

2/ آكلات أعشاب :

3/ كائنات قارتة :

4/ كائنات كانسة :

5/ كائنات محللة :

نماذج انتقال الطاقة :

- هي تمثيل مبسط لانتقال الطاقة في النظام البيئي وتتمثل في :

1/ السلاسل الغذائية 2/ الشبكات الغذائية 3/ الأهرام البيئية .

- **المستوى الغذائي** : - هو كل خطوة في السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية .

- المخلوقات الحية ذاتية التغذية تشكل المستوى الغذائي الأول في الأنظمة البيئية جميعها .

- المخلوقات الحية غير ذاتية التغذية تشكل المستويات الأخرى .

- تحصل المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه .

1/ السلاسل الغذائية :

- نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة ضمن النظام البيئي .

- **الشكل المقابل :**

- يمثل سلسلة غذائية نموذجية في حقل أعشاب حيث :

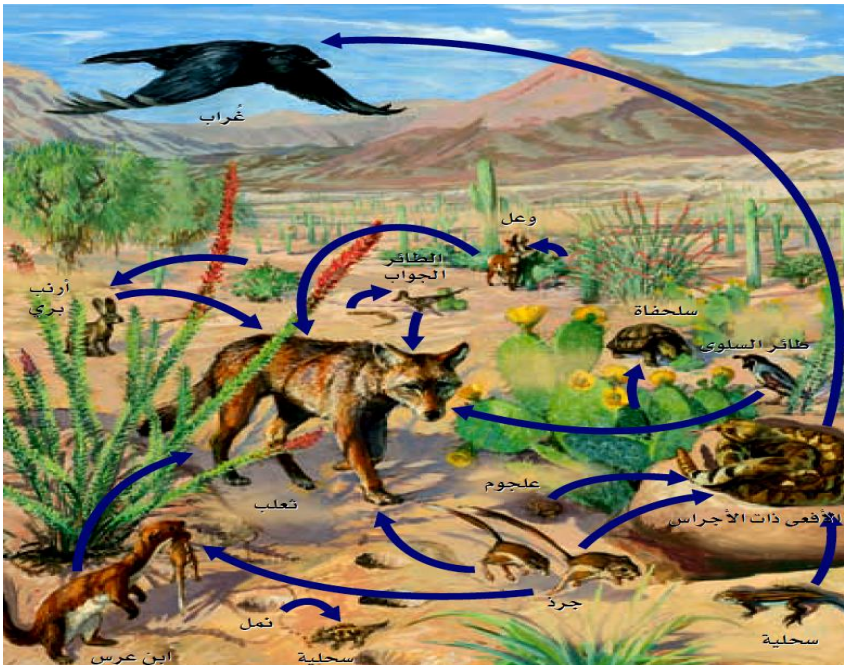
- تمثل الأسهم انتقال الطاقة في اتجاه واحد يبدأ من الذاتية التغذية .

- تستخدم الزهرة طاقة الشمس لصنع غذائها ← يحصل الجراد على طاقته بالتغذي على الزهرة ← يستمد الفأر طاقته من أكل الجراد ← تستمد الأفعى طاقتها من تغذيتها على الفأر .

- يستخدم كل مخلوق حي جزء من الطاقة التي يحصل عليها من المخلوق الذي تغذى عليه في العمليات الخلوية لبناء خلايا وأنسجة جديدة .

- تتحرر الطاقة المتبقية إلى البيئة المحيطة لتصبح غير متاحة للمخلوقات الحية ضمن السلسلة الغذائية .

2/ الشبكات الغذائية :



- تعد النموذج الأكثر استعمالا لتمثيل العلاقات الغذائية في النظام البيئي .

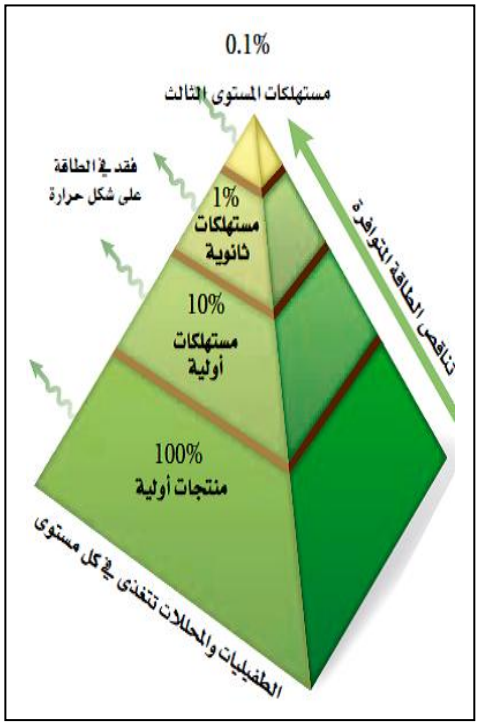
- هي نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتنوعة والمتداخلة . والمسارات التي تنتقل فيها الطاقة خلال مجموعة من المخلوقات الحية

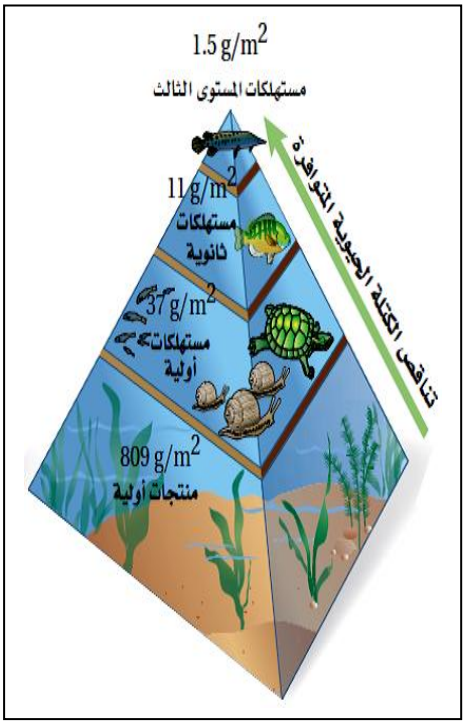
- **الشكل المقابل** :

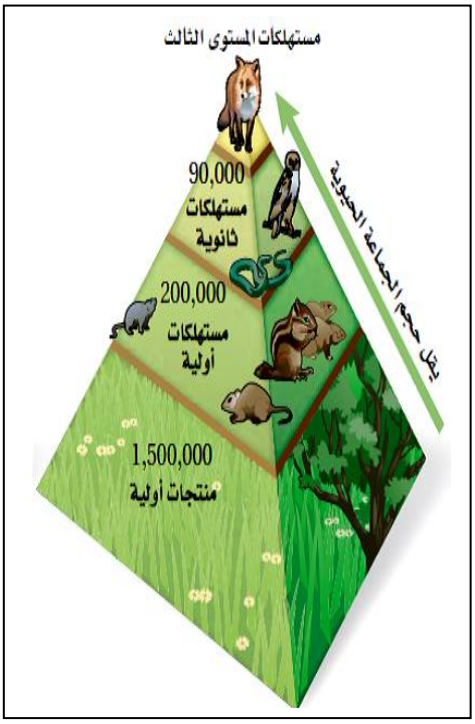
يمثل شبكة غذائية في مجتمع صحراوي

3/ الأهرام البيئية :

- هي مخطط يوضح الكميات النسبية من : 1/ الطاقة 2/ الكتلة الحيوية 3/ أعداد المخلوقات الحية . في كل مستوى غذائي في النظام البيئي .







هرم الطاقة

يبين أن 90% من الطاقة الكلية في مستوى غذائي لا تنتقل إلى المستوى الذي يليه

التفسير :

- لأن معظم الطاقة الموجودة في كل مستوى تستهلك في العمليات الحيوية أو تنطلق إلى البيئة في صورة حرارة

هرم الكتلة الحيوية

الكتلة الحيوية :

هي الكتلة الإجمالية للمادة الحيوية في كل مستوى غذائي .

- تتناقص عادة كمية الكتلة الحيوية في كل مستوى غذائي عن المستوى الذي يسبقه .

هرم الأعداد

يبين هرم الأعداد أن العدد النسبي للمخلوقات عند كل مستوى غذائي يتناقص أيضا .

التفسير :

لأن الطاقة المتوفرة لدعم المخلوقات الحية تقل

التقويم 5 :

1/ أذكر المصطلح العلمي :

1/ تشكل المستوى الغذائي الأول في الأنظمة البيئية جميعها .

2/ نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة ضمن النظام البيئي .

3/ نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتنوعة والمتداخلة .

4/ مخطط يوضح الكميات النسبية من الطاقة و الكتلة الحيوية و أعداد المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي .

5/ الكتلة الإجمالية للمادة الحيوية في كل مستوى غذائي .

2/ علل :

1/ في هرم الطاقة 90% من كل مستوى غذائي لا ينتقل للمستوى الغذائي الذي يليه .

2/ في هرم الأعداد يحدث تناقص في عدد المخلوقات الحية عند كل مستوى غذائي عن المستوى الذي يسبقه .

3/ كون سلسلة غذائية لمخلوقات حية تعيش في بيئتك ؟

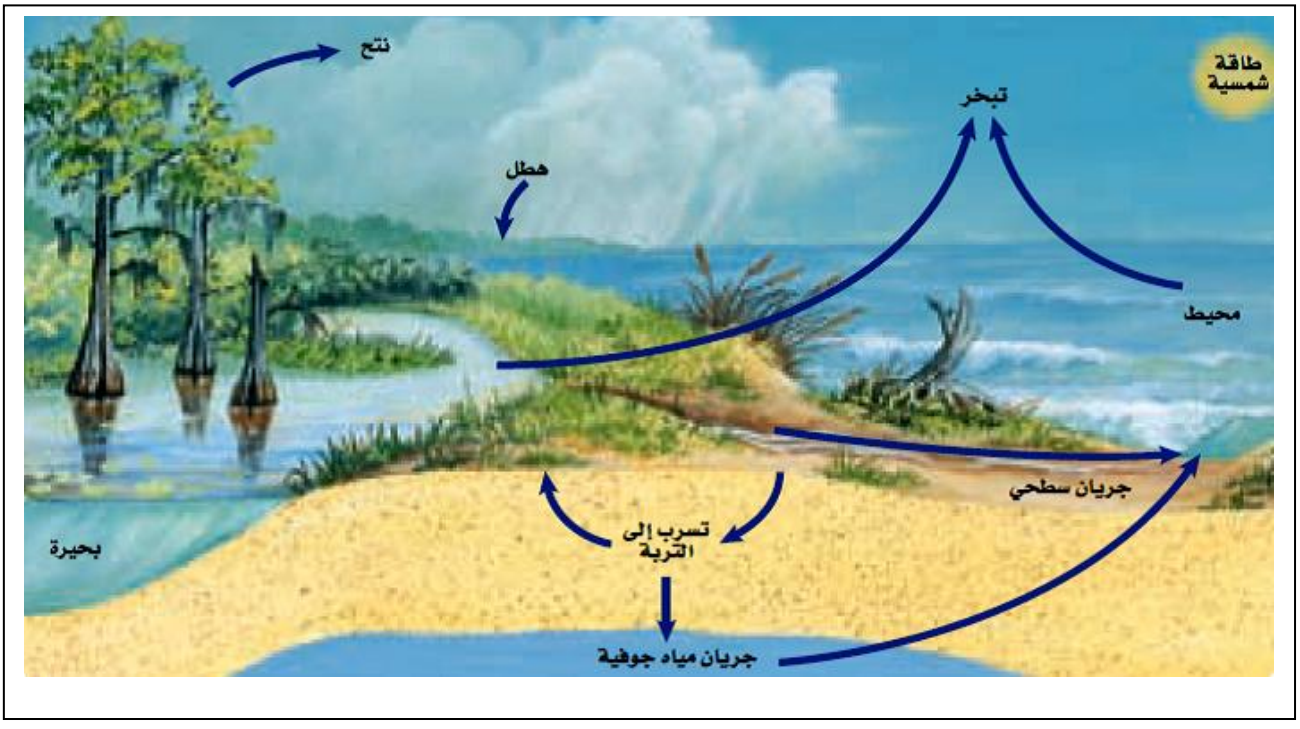
4/ ارسم هرم طاقة للسلسلة الغذائية التي سبق وكونتها مع بيان مستوى الطاقة في كل مستوى غذائي ؟

تدوير المواد :

- يعاد تدوير المواد المغذية الأساسية بواسطة العمليات الجيوكيميائية لتستعملها المخلوقات الحية مرة أخرى .
- **المادة** : كل ما يشغل حيز وله كتلة .
- **المادة المغذية** : مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها المخلوق الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته .
- تتكون أجسام المخلوقات الحية جميعها من الماء والمواد المغذية ، ومنها :الكربون والنيتروجين و الفسفور .
- يتضمن إعادة تدوير المواد المغذية في الغلاف الحيوي تدوير المواد في المخلوقات الحية، والعمليات الفيزيائية التي تحدث في البيئة . ومنها التجوية التي تفتت الصخور الكبيرة إلى حبيبات تصبح جزءا من التربة التي يستخدمها النبات والمخلوقات الحية الأخرى .
- **الدورة الجيوكيميائية الحيوية** : هي عملية تبادل المواد ضمن الغلاف الحيوي وتتضمن المخلوقات الحية والعمليات الجيولوجية والعمليات الكيميائية .

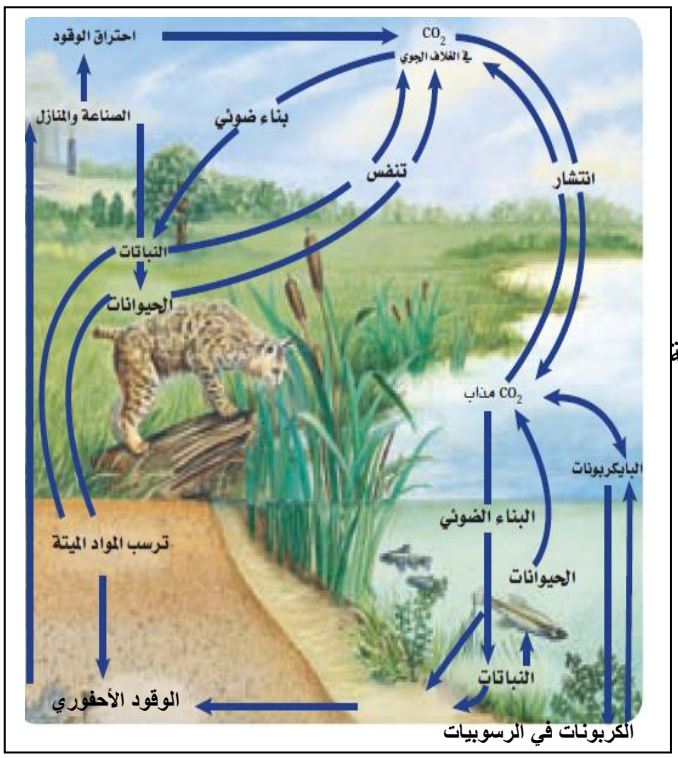
الدورات في الغلاف الحيوي :

1/ دورة الماء :



- لا تستطيع المخلوقات الحية العيش من دون الماء وصدق الله في قوله (وجعلنا من الماء كل شيئ حي أفلا يؤمنون)
- يتبخر الماء من المسطحات المائية والتربة والمخلوقات الحية باستمرار إلى الغلاف الجوي ثم يبرد تدريجيا لتتشكل الغيوم
- يتكاثف بخار الماء في الغيوم في صورة قطرات حول دقائق الغبار الموجودة في الغلاف الجوي .
- يسقط الماء من الغيوم في صورة مطر أو ثلج أو برد ليعيد الماء مرة أخرى إلى سطح الأرض .
- يتدفق الماء على سطح الأرض في صورة جداول وأنهار وبحيرات ومحيطات أو في باطن الأرض مكونا المياه الجوفية .

- يعود الماء للتبخر مرة ثانية إلى الغلاف الجوي ليعيد الدورة مجددا .
- ينتج 90% من بخار الماء من المحيطات بينما 10 % من سطوح أوراق النباتات في عملية النتح .
- يشكل الماء العذب 3 % من حجم الماء الكلي على سطح الأرض .
- نسبة الماء العذب المتوفر للكائنات الحية 31% من حجم الماء العذب الكلي حيث يوجد 69% من الماء العذب في القطبين والجبال الجليدية لذا يكون غير متاح لاستخدام المخلوقات الحية .



2/ دورتا الكربون والأكسجين :

- تتكون المخلوقات الحية كلها من جزيئات تحتوي على الكربون
- تشكل ذرات الكربون الهيكل الأساسي للجزيئات المهمة ومنها: البروتينات و الكربوهيدرات والدهون .
- يعد الأكسجين أيضا عنصرا مهما في العديد من العمليات الحيوية ويشكل الكربون والأكسجين غالبا الجزيئات الضرورية للحياة .

- دورة قصيرة الأمد :

- تنتج النباتات الخضراء والطحالب الأكسجين و الكربوهيدرات خلال عملية البناء الضوئي .
- تعد الكربوهيدرات مصدر الطاقة للكائنات غير ذاتية التغذية التي تحرر ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى للغلاف الجوي عند أكسدة الغذاء .

- دورة طويلة الأمد :

1/ يدخل الكربون في دورة طويلة الأمد عندما تدفن المادة العضوية تحت الأرض وتتحول إلى الفحم أو النفط أو الغاز فالكربون هنا قد يبقى على صورة وقود أحفوري لملايين السنين، ويتحرر الكربون من الوقود الأحفوري عند حرقه

2/ يدخل الكربون والأكسجين في دورة طويلة الأمد عندما تصبح على صورة كربونات الكالسيوم كما في منحدرات كربونات الكالسيوم البيضاء وطبقات الطباشير . كما توجد كربونات الكالسيوم في أصداف العوالق النباتية وغيرها من المخلوقات الحية، ومنها :المرجان والمحار بأنواعه .وبعض المخلوقات الحية كالطحالب، تسقط نحو قاع المحيط فتشكل ترسبات واسعة من الصخور الكلسية .ويبقى الكربون والأكسجين محصورين في هذه الترسبات إلى أن تحرر عمليات الحت و التجوية هذه العناصر لتصبح جزءا من الدورة القصيرة الأمد.

التقويم 6 :

1/ أذكر المصطلح العلمي :

1/ مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها المخلوق الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته .

2/ هي عملية تبادل المواد ضمن الغلاف الحيوي وتتضمن المخلوقات الحية والعمليات الجيولوجية والعمليات الكيميائية .

2/ اختر الإجابة الصحيحة :

1/ نسبة الماء العذب من الماء الكلي على سطح الأرض :

أ / 3 % ب/ 13 % ج / 30% د / 31% .

2/ نسبة الماء العذب المتاح للمخلوقات الحية من الحجم الكلي للماء العذب هو :

أ / 3 % ب/ 13 % ج / 30% د / 31% .

3/ دورة الكربون في المخلوقات الحية تعد دورة :

أ / طويلة الأمد ب/ قصيرة الأمد ج / متوسطة الأمد د / غير ذلك .

4/ دورة الكربون في في تكوين الوقود الأحفوري تعد دورة :

أ / طويلة الأمد ب/ قصيرة الأمد ج / متوسطة الأمد د / غير ذلك .

5 / تتكون المخلوقات الحية كلها من جزيئات تحتوي على:

أ / البوتاسيوم ب/ الحديد ج / الكربون د / النيتروجين .

3/ أشرح دورة الماء ؟

4/ وضح دورات الكربون طويلة الأمد ؟

5/ استنتج أهمية تدوير المواد الغذائية ؟

- دورة النيتروجين :

- النيتروجين عنصر موجود في البروتينات، ويتركز بصورة أكبر في الغلاف الجوي .
- لا تستطيع النباتات والحيوانات استخدام النيتروجين مباشرة من الغلاف الجوي .

- **عملية تثبيت النيتروجين (النترتة)** : ويتم ذلك عن طريق :

1/ بعض أنواع البكتيريا التي تعيش في الماء أو التربة أو جذور النباتات حيث تحصل على النيتروجين من الهواء وتحوله لمركبات نيتروجينية .

2/ الطاقة الناتجة عن البرق في العواصف الكهربية تحول النيتروجين إلى نترات .

3/ يضاف النيتروجين إلى التربة في صورة أسمدة كيميائية .

- يدخل النيتروجين إلى الشبكة الغذائية عندما تمتص النباتات مركباته من التربة وتحولها إلى بروتينات .
- تحصل المستهلكات على النيتروجين بتغذيها على النباتات أو الحيوانات التي تحويه، وهي بذلك تعيد استخدامه لتصنع بروتيناتها بنفسها .
- يعد النيتروجين عادة عاملا محددا لنمو المنتِجات **(علل)**

جـ / لأن كمية النيتروجين في الشبكة الغذائية تعتمد على كميته المثبتة في التربة .

- طرق عودة النيتروجين إلى التربة :

1/ طرح بعض المخلوقات الحية لفضلاتها فيعود النيتروجين إلى التربة أو الماء ليعيد النبات استخدامه (سماد طبيعي)

2/ تقوم المحللات بتحويل النيتروجين الموجود في بروتينات ومركبات جثث المخلوقات الميتة إلى أمونيا . ثم تقوم المخلوقات الحية في التربة بتحويل الأمونيا إلى مركبات نيتروجينية تستخدمها النباتات مرة أخرى .

3/ إزالة النيتروجين (عكس النترتة) : تحول بعض البكتيريا في التربة مركبات النيتروجين إلى غاز النيتروجين لتعيده مره أخرى للغلاف الجوي .

- دورة الفسفور :

- الفسفور عنصر ضروري لنمو المخلوقات الحية حيث يدخل في تركيب المادة الوراثية والعظام وغير ذلك .
- للفسفور دورتان أحداهما قصيرة الأمد والأخرى طويلة الأمد .
- **الدورة قصيرة الأمد** : ينتقل الفسفور الموجود في الفوسفات الذائب في الماء من التربة إلى المنتِجات، ومنها للمستهلكات وعندما تموت المخلوقات أو تخرج فضلات عملياتها الحيوية، تقوم المحللات بإعادة الفسفور إلى التربة حيث يمكن استخدامه مرة أخرى .
- **الدورة طويلة الأمد** : تتم من خلال عملية الترسيب التي تكون الصخور كما تضيف عمليات تعرية الصخور و تجويتها الفسفور ببطء إلى هذه الدورة .
- يوجد الفسفور الذي يكون على صورة فوسفات فقط في التربة والماء وبكميات قليلة لذا يعد عاملا محددا لنمو المنتجات .

التقويم 7 :

1/ عدد طرق تثبيت النيتروجين ؟

2/ عدد طرق عودة النيتروجين إلى التربة والغلاف الجوي ؟

3/ علل : يعد النيتروجين عادة عاملا محددا لنمو المنتِجات .

4/ يوجد الفسفور في الطبيعة في صورة فوسفات فقط في التربة والماء . في ضوء هذه العبارة وضح :

أ / أهمية الفسفور للكائنات الحية :

ب/ الدورة قصيرة الأمد للفسفور :

ج / الدورة الطويلة الأمد للفسفور :

د/ لماذا يعد الفسفور غالبا عاملا محددا لنمو المنتِجات