

ماكس بلانك في العلوم: مبادئ علم البيئة



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ⇨ المناهج الإماراتية ⇨ الصف التاسع العام ⇨ علوم ⇨ الفصل الأول ⇨ ملفات متنوعة ⇨ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-09-13 23:48:56

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

إعداد: اسلام سالم التواب

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع العام



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع العام والمادة علوم في الفصل الأول

ملزمة تحتوي على شرح دروس الفصل كامل بالإضافة الى تمارين بعد كل درس منهج انسباير

1

اسئلة درس reactions chemical - أنسباير

2

التفاعلات الكيميائية - بريدج

3

الكائنات الحية وعلاقاتها المتبادلة - عام بريدج

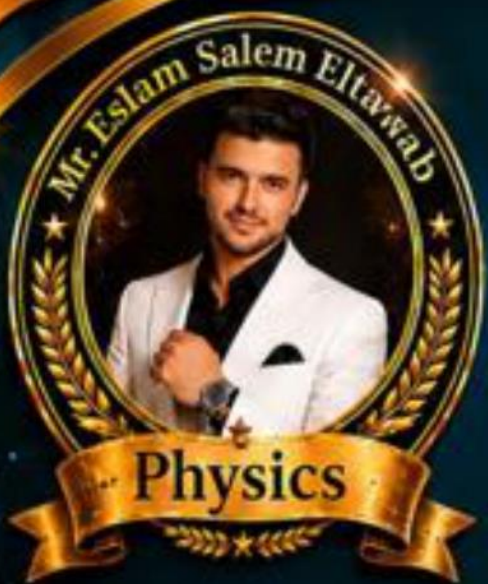
4

اسئلة درس relationships their and organisms - أنسباير

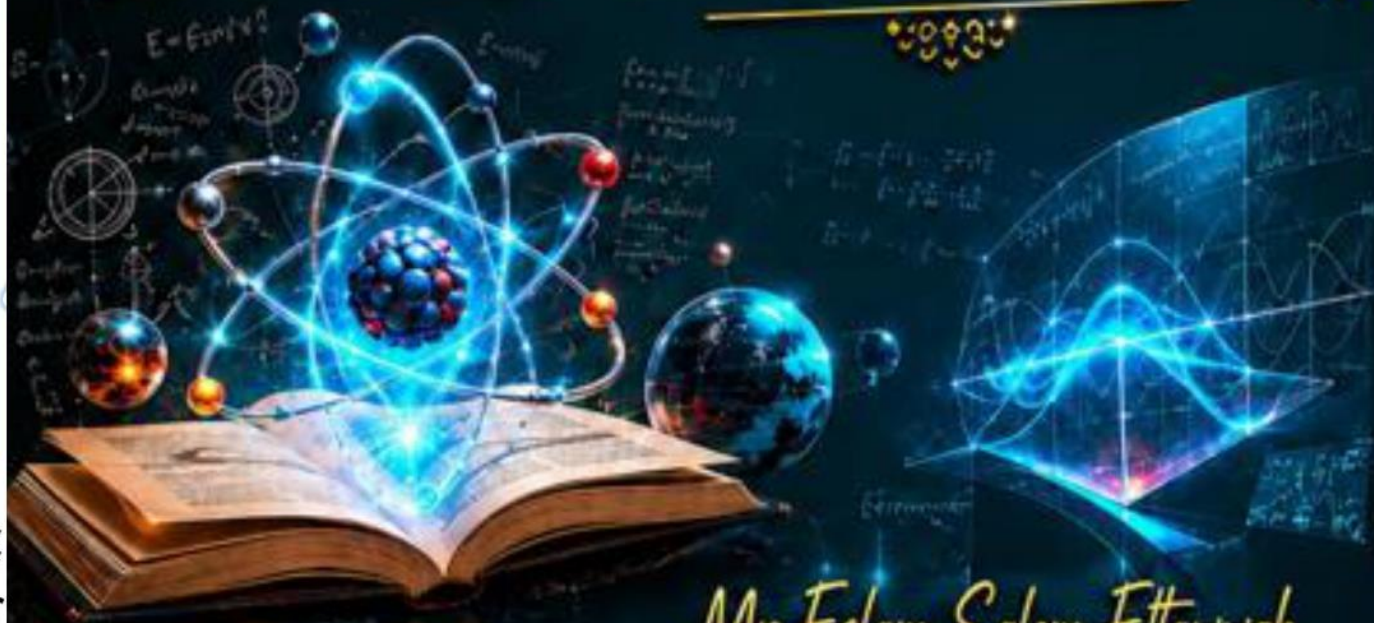
5

ماكس بلانك

في العلوم



“ العلوم ...
تفتح أمامك أبواب المعرفة
وتجعل من التساؤل بداية لكل اكتشاف ”



Mr Eslam Salem Eltawwab
— Science —

الصف : التاسع عام
الوحدة الاولى مبادئ علم البيئة

الوحدة الأولى: مبادئ علم البيئة

الدروس: (1) الكائنات الحية وعلاقاتها المتبادلة • (2) انتقال الطاقة في النظام البيئي • (3) تدوير المادة

الدرس الأول: الكائنات الحية وعلاقاتها المتبادلة

أولاً: مفهوم علم البيئة

علم البيئة : العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وتفاعلاتها مع بيئتها.
الغلاف الحيوي : طبقة رقيقة جداً حول الأرض تدعم جميع أشكال الحياة.

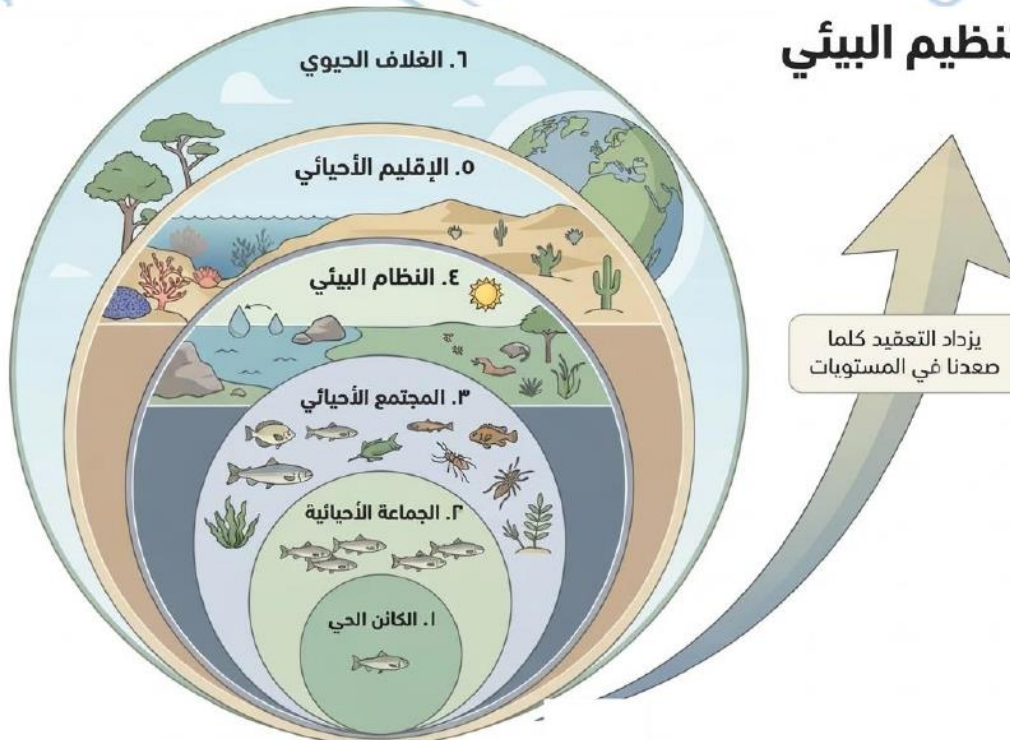
ثانياً: مكونات البيئة

العوامل غير الحيوية (Abiotic)	العوامل الحيوية (Biotic)	وجه المقارنة
المكونات غير الحية في النظام البيئي	جميع الكائنات الحية في بيئة الكائن	التعريف
درجة الحرارة، الضوء، الماء، التربة	نباتات، حيوانات، فطريات، بكتيريا	أمثلة
حرارة الماء، الحموضة، تركيز الأملاح	تفاعله مع أسماك أخرى، ضفادع، طحالب	مثال تطبيقي (سمك السلمون)

التكيف: هو الطريقة التي تتكيف بها الكائنات الحية مع العوامل غير الحيوية من أجل البقاء.

ثالثاً: مستويات التنظيم البيئي (من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً)

مستويات التنظيم البيئي



#	المستوى	التعريف
1	الكائن الحي	فرد واحد؛ أبسط مستويات التنظيم
2	الجماعة الأحيائية	أفراد من نفس النوع + نفس المكان + نفس الوقت، تتنافس على الموارد
3	المجتمع الأحيائي	مجموعة من الجماعات الأحيائية المختلفة تتفاعل في نفس المنطقة الجغرافية
4	النظام البيئي	المجتمع الأحيائي + العوامل غير الحيوية
5	الإقليم الأحيائي	مجموعة من الأنظمة البيئية تشترك في نفس المناخ (مثل: الإقليم البحري)
6	الغلاف الحيوي	أعلى مستوى؛ يضم جميع الأقاليم الأحيائية على الأرض

رابعاً: الموطن البيئي والموقع الملانم الوظيفة (الدور)

الموقع الملانم	الموطن البيئي	وجه المقارنة
دور الكائن الحي في بيئته لتلبية احتياجاته (غذاء، مأوى، تكاثر)	المساحة أو المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي	التعريف
كيف يجد الكائن غذاءه ومأواه وظروف تكاثره	الأشجار في الغابة تمثل موطناً للطيور	مثال

خامساً: التفاعلات البيئية بين الكائنات

• **التنافس:** يحدث عندما يستخدم أكثر من كائن حي مورداً واحداً في الوقت نفسه (غذاء، ماء، مساحة). يشتد وقت الجفاف أو ندرة الموارد.

• **الافتراس:** علاقة بين المفترس والفريسة، حيث يلتهم كائن (المفترس) كائناً آخر (الفريسة). ملاحظة: الافتراس لا يقتصر على الحيوانات فقط، فبعض الحشرات والنباتات (مثل نبات فينوس صائد الذباب) تفترس أيضاً.

سادساً: علاقات التكافل

التكافل: علاقة وثيقة يعيش فيها نوعان أو أكثر من الكائنات الحية معاً.

مثال	التأثير على الطرفين	الرمز	نوع العلاقة
الأشنات = الفطريات (توفر الموطن والماء) + الطحالب (توفر الغذاء بالبناء الضوئي)	كلاهما يستفيد	(+ / +)	تبادل المنفعة

مثال	التأثير على الطرفين	الرمز	نوع العلاقة
سمكة المهرج تستفيد من الحماية والغذاء وسط شقائق النعمان، وشقائق النعمان لا تتأثر	أحدهما يستفيد والآخر لا يتأثر	(0 / +)	التعايش
ديدان القلب (تطفل داخلي)، القراد والبراغيث (تطفل خارجي)، تطفل الحضانة عند طائر الأبقار البني	أحدهما يستفيد (الطفيل) والآخر يتضرر (العائل)	(- / +)	التطفل

تطفل خارجي: يعيش الطفيل خارج جسم العائل (القراد، البراغيث). تطفل داخلي: يعيش الطفيل داخل جسم العائل (البكتيريا، الديدان الشريطية، ديدان القلب).

أسئلة تدريبية على الدرس الأول

1) أيّ العبارات التالية هي الأكثر دقة لتعريف علم البيئة؟

- العلم الذي يدرس تركيب أجسام الكائنات الحية.
- العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وتفاعلاتها مع بيئتها.
- العلم الذي يدرس تصنيف الكائنات الحية فقط.
- العلم الذي يدرس باطن الأرض وتكويناته الصخرية.

2) رتب مستويات التنظيم البيئي التالية من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً: (النظام البيئي - الكائن الحي - المجتمع الحيائي - الجماعة الأحيائية)

- الكائن الحي، الجماعة الأحيائية، المجتمع الحيائي، النظام البيئي.
- الجماعة الأحيائية، الكائن الحي، النظام البيئي، المجتمع الحيائي.
- النظام البيئي، المجتمع الحيائي، الجماعة الأحيائية، الكائن الحي.
- الكائن الحي، المجتمع الحيائي، الجماعة الأحيائية، النظام البيئي.

3) جميع أسماك السلمون من نفس النوع التي تعيش في النهر نفسه في وقت واحد، تمثل بدقة:

- مجتمعاً أحيائياً.
- نظاماً بيئياً.
- جماعة أحيائية.
- إقليماً أحيائياً.

4) ما الفرق الدقيق بين الموطن البيئي والموقع الملائم الوظيفية ؟

- لا فرق بينهما، فهما مترادفان تماماً.
- الموطن هو مكان عيش الكائن، بينما الموقع الملائم الوظيفية هي دوره في تلبية احتياجاته ضمن هذا المكان.
- الموطن يخص النباتات فقط، والموقع الملائم الوظيفية تخص الحيوانات فقط.
- الموقع الملائم الوظيفية أوسع من الموطن وتشمل كل الأقاليم الأحيائية.

5) الأشجار في الغابة، من حيث توفيرها مكاناً لبناء أعشاش الطيور، تمثل مثلاً دقيقاً على:

- A. وظيفة الطائر
- B. موطن الطائر البيئي
- C. تطفل الطائر على الشجرة.
- D. تنافس الطائر مع الشجرة.

6) أي العوامل التالية يُصنّف بدقة ضمن العوامل غير الحيوية ؟

- A. الفطريات المحلّلة في التربة.
- B. درجة حرارة الماء ودرجة حموضته.
- C. الطحالب المجهرية العائمة.
- D. البكتيريا المتعايشة مع الجذور.

7) عندما تتنافس الحمر الوحشية والغزلان على الشرب من نفس المسطح المائي وقت الجفاف، فإن هذا التفاعل يوصف بدقة بأنه:

- A. افتراس.
- B. تطفل.
- C. تنافس.
- D. تبادل منفعة.

8) العلاقة بين سمكة المهرج وشقائق النعمان البحرية، حيث تستفيد السمكة من الحماية ولا تتأثر شقائق النعمان سلباً أو إيجاباً، تُصنّف بدقة على أنها:

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

9) الأشنات هي مثال كلاسيكي دقيق على أي نوع من علاقات التكافل، ولماذا؟

- A. تطفل، لأن الفطريات تتضرر من الطحالب.
- B. تعايش، لأن الطحالب فقط هي المستفيدة.
- C. تبادل منفعة، لأن الفطريات توفر الموطن والماء بينما توفر الطحالب الغذاء عبر البناء الضوئي.
- D. افتراس، لأن الفطريات تلتهم الطحالب تدريجياً.

10) ديدان القلب التي تعيش داخل جسم الكلب وتتغذى على دمه مسببةً له الضرر، تمثل بدقة مثلاً على:

- A. تطفل داخلي.
- B. تطفل خارجي.
- C. تعايش.
- D. تبادل منفعة.

(11) أي مما يلي يمثل بدقة مثلاً على (تطفل الحضانة)؟

- A. الأشنات النامية على جذوع الأشجار.
B. طائر الأبقار البني الذي يضع بيضه في أعشاش طيور أخرى لتربيته.
C. القراد المتشعب بجلد الغزال.
D. الحمر الوحشية المتنافسة مع الظباء على الماء.

12) ما المصطلح الدقيق الذي يصف مجموعة من الأنظمة البيئية المختلفة التي تشترك في نوع المناخ نفسه، مثل الإقليم البحري؟

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

(13) الفرق الجوهرى بين التطفل الخارجى والتطفل الداخلى يكمن بدقة في:

- A. نوع الضرر الواقع على العائل فقط.
B. موقع عيش الطفيل: خارج جسم العائل أم داخله.
C. حجم الطفيل مقارنة بالعائل.
D. عدد الطفيليات الموجودة على العائل.

(14) نبات فينوس صائد الذباب الذي يقتات على الحشرات يُعدّ دليلاً دقيقاً على أن:

- A. الافتراس يقتصر على الحيوانات المفترسة فقط.
B. النباتات لا تدخل أبداً في علاقات تغذية مع حيوانات أخرى.
C. الافتراس ليس حكرًا على الحيوانات، فبعض النباتات تفترس أيضاً.
D. النبات في هذه الحالة هو الفريسة وليس المفترس.

15) أيّ العبارات التالية هي الأدق لوصف (النظام البيئي) كمستوى تنظيمي؟

- A. هو المجتمع الأحيائي فقط دون أي عوامل أخرى.
B. هو المجتمع الأحيائي مضافاً إليه العوامل غير الحيوية في المنطقة نفسها.
C. هو أعلى مستويات التنظيم البيئي على الإطلاق.
D. هو جماعة أحيائية واحدة من نوع واحد فقط.

مفتاح الإجابات - الدرس الأول

1-B		2-A 3-C		4-B	5-B		6-B		7-C		8-B		9-C	
								10-A		11-B		12-C		
										13-B		14-C		15-B

الدرس الثاني: انتقال الطاقة في النظام البيئي

أولاً: الطاقة ومصدرها

الطاقة : القدرة على إحداث تغيير؛ الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من عدم، بل تتحول من شكل إلى آخر. المصدر الأساسي للطاقة في معظم الأنظمة البيئية هو الشمس.

ثانياً: المنتجات (ذاتية التغذية)

كائنات تنتج غذاءها بنفسها (منتجات أولية)، وهي أساس توفير الطاقة لجميع الكائنات الأخرى. البناء الضوئي: استخدام ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون لبناء جزيئات عضوية (النباتات والطحالب). البناء الكيميائي: في غياب الشمس، تستخدم بعض البكتيريا مواد غير عضوية مثل كبريتيد الهيدروجين لإنتاج الطاقة.

ثالثاً: المستهلكات (غير ذاتية التغذية)

أمثلة	طريقة التغذية	النوع
البقرة، الأرنب، الجراد	تتغذى على النباتات فقط	آكلات النباتات
الذئب، الأسود، الوشق	تفترس كائنات أخرى غير ذاتية التغذية	آكلات اللحوم
الدب، الإنسان، الطائر المحاكي	تتغذى على النباتات والحيوانات معاً	متنوعة التغذية
الديدان، الحشرات المائية	تتغذى على أجزاء من المواد الميتة في النظام البيئي	الكانسة
الفطريات، البكتيريا	تحلل المركبات العضوية عبر إفراز إنزيمات هاضمة خارجياً	المحللات

الفرق بين الكانسة والمحللات: الكانسة تتغذى على أجزاء من المواد الميتة مباشرة،

بينما المحللات تحلل المركبات العضوية كيميائياً عبر إفراز إنزيمات.

رابعاً: نماذج انتقال الطاقة

الشبكة الغذائية	السلسلة الغذائية	وجه المقارنة
نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة ومسارات متعددة	نموذج بسيط يمثل مساراً واحداً بسيطاً للتدفق	التعريف
تعكس العلاقات الغذائية الحقيقية بوضوح؛ الأكثر واقعية	سهولة التتبع والفهم المبني	الميزة
أكثر تعقيداً في التمثيل	لا تعكس الواقع المعقد للطبيعة	القصور

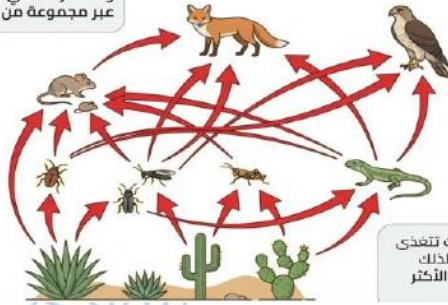
مثال على سلسلة غذائية: نبات (منتج) ← جراد (آكل نباتات) ← فأر (متنوع التغذية) ← ثعبان (آكل لحوم). تُستخدم الأسهم للإشارة إلى الكائن الذي يحصل على الطاقة.

نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة ضمن مسار واحد (في اتجاه واحد).

خامساً: المستوى الغذائي



نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة والمسارات التي تنتقل فيها الطاقة عبر مجموعة من الكائنات الحية.



(The Food Web) الشبكة الغذائية

سادساً: الأهرام البيئية وقاعدة الـ 10%

- هرم الطاقة : يوضح كمية الطاقة المتاحة في كل مستوى غذائي.
- هرم الكتلة الأحيائية : يمثل الكمية الإجمالية للمادة الحية عند كل مستوى.
- هرم الأعداد : يمثل عدد الكائنات الفردية الحية عند كل مستوى.

نسبة الطاقة المتاحة	المستوى الغذائي
100%	المنتجات
10%	المستهلكات الأولية
1%	المستهلكات الثانوية
0.1%	مستهلكات المستوى الثالث

القاعدة الذهبية: ينتقل 10% فقط من الطاقة الكلية إلى المستوى الأعلى منه؛ إذ تُفقد نسبة 90% في صورة حرارة أو تُستهلك في العمليات الخلوية.

أسئلة تدريبية على الدرس الثاني

1) ما المصدر الأساسي والأدق للطاقة في معظم الأنظمة البيئية على سطح الأرض؟

- باطن الأرض.
- الشمس.
- المياه الجوفية.
- النشاط البركاني فقط.

- (2) بعض البكتيريا التي تعيش في أعماق المحيطات حيث لا يصل ضوء الشمس تحصل على طاقتها بدقة عن طريق:
- البناء الضوئي باستخدام الضوء الاصطناعي.
 - البناء الكيميائي باستخدام مواد مثل كبريتيد الهيدروجين.
 - افتراس كائنات أخرى ذاتية التغذية.
 - امتصاص الطاقة الحرارية من الماء مباشرة فقط.
- (3) الدب الذي يتغذى على التوت والأسماك معاً يُصنّف بدقة ضمن:
- آكلات النباتات.
 - آكلات اللحوم.
 - متنوعات التغذية.
 - الكانسة.
- (4) ما الفرق بين الكانسة والمحلات ؟
- لا يوجد فرق، فهما مترادفان تماماً.
 - الكانسة تتغذى على أجزاء من المواد الميتة مباشرة، بينما المحلات تحلل المركبات كيميائياً بإفراز إنزيمات خارجياً.
 - المحلات تفترس كائنات حية فقط.
 - الكانسة أكبر حجماً من المحلات دائماً.
- (5) أيّ العبارات التالية الأدق لوصف المستوى الغذائي الأول في أي نظام بيئي؟
- يشمل المستهلكات الثانوية فقط.
 - يشمل المنتجات، وهو أساس كل الأنظمة البيئية.
 - يشمل المحلات فقط دون غيرها.
 - يشمل المفترسات العليا في القمة.
- (6) في السلسلة الغذائية: نبات ← جراد ← فأر ← ثعبان، ما المستوى الغذائي الذي يمثله الفأر بدقة؟
- المستوى الأول (منتج).
 - المستوى الثاني (مستهلك أولي).
 - المستوى الثالث (مستهلك ثانوي).
 - لا يُصنّف ضمن أي مستوى غذائي.
- (7) لماذا تُعدّ الشبكة الغذائية نموذجاً أكثر دقة وواقعية من السلسلة الغذائية؟
- لأنها أسهل في الرسم والفهم.
 - لأنها تمثل مساراً واحداً بسيطاً للطاقة.
 - لأن معظم الكائنات تتغذى على أكثر من نوع واحد، فتمثل الشبكة مسارات متعددة ومتداخلة.
 - لأنها لا تحتاج إلى وجود منتجات فيها.

8) وفقاً لقاعدة الـ10٪، إذا كانت الطاقة الكلية للمنتجات في نظام بيئي تساوي 10000 وحدة، فما مقدار الطاقة التي تصل بدقة إلى المستهلكات الأولية؟

. 10000-A

. 1000-B

. 100-C

. 9000-D

9) أين تُفقد النسبة الأكبر (90٪) من الطاقة بين كل مستوى غذائي وآخر بحسب النص، وبأي صورة تحديداً؟

A. تُخزّن بالكامل في أنسجة الكائن الحي.

B. تُفقد في صورة حرارة أو تُستهلك في العمليات الخلوية.

C. تنتقل بالكامل إلى المستوى الأعلى دون فقد.

D. تعود مباشرة إلى المنتجات فقط.

10) هرم الكتلة الأحيائية يمثل :

A. عدد الكائنات الفردية في كل مستوى غذائي فقط.

B. الكمية الإجمالية للمادة الحية عند كل مستوى غذائي.

C. كمية الطاقة المتاحة في كل مستوى بوحدات حرارية فقط.

D. نوع الكائنات الموجودة دون قياس كميتها.

11) ما الفرق الدقيق بين هرم الأعداد وهرم الطاقة؟

A. هرم الأعداد يقيس عدد الأفراد، بينما هرم الطاقة يقيس كمية الطاقة المتاحة في كل مستوى.

B. كلاهما يقيس نفس الشيء تماماً.

C. هرم الطاقة يقيس عدد الأفراد فقط.

D. هرم الأعداد لا علاقة له بالمستويات الغذائية.

12) الكائن الذي يحصل على احتياجاته من الطاقة عبر التهام كائنات حية أخرى فقط، دون إنتاج غذائه ذاتياً، يوصف بدقة بأنه:

A. كائن ذاتي التغذية

B. كائن غير ذاتي التغذية

C. محلل فقط.

D. منتج ثانوي.

13) أي مما يلي يمثل بدقة مستهلكاً أولياً (المستوى الغذائي الثاني)؟

A. نبات أخضر يقوم بالبناء الضوئي.

B. أسد يفترس حيوانات آكلة للحوم.

C. جرادة تتغذى على أوراق النبات مباشرة.

D. فطر يحلل جذع شجرة ميتة.

- 14) ما السبب الدقيق الذي يجعل عدد المستويات الغذائية في أي نظام بيئي محدوداً عادةً ولا يتجاوز 4-5 مستويات؟
- A. لأن الحيوانات المفترسة نادرة جداً في الطبيعة.
- B. بسبب الفقد الكبير للطاقة (90%) بين كل مستوى وآخر، فلا تبقى طاقة كافية لدعم مستويات أعلى.
- C. لأن النباتات تتكاثر بسرعة محدودة.
- D. لأن المحللات توقف السلسلة الغذائية عند المستوى الثالث دائماً.

- 15) ما القصور الدقيق الذي يؤخذ على نموذج السلسلة الغذائية مقارنة بالشبكة الغذائية؟
- A. أنها معقدة جداً بحيث يصعب فهمها.
- B. أنها تمثل مساراً واحداً بسيطاً فلا تعكس الواقع المعقد لتغذية معظم الكائنات على أكثر من نوع.
- C. أنها لا تحتوي على منتجات في بدايتها.
- D. أنها تحتاج إلى بيانات كمية دقيقة لرسمها.

مفتاح الإجابات - الدرس الثاني

1-B	2-B	3-C	4-B	5-B	6-B	7-C	8-B
9-B	10-B	11-A	12-B	13-C	14-B	15-B	

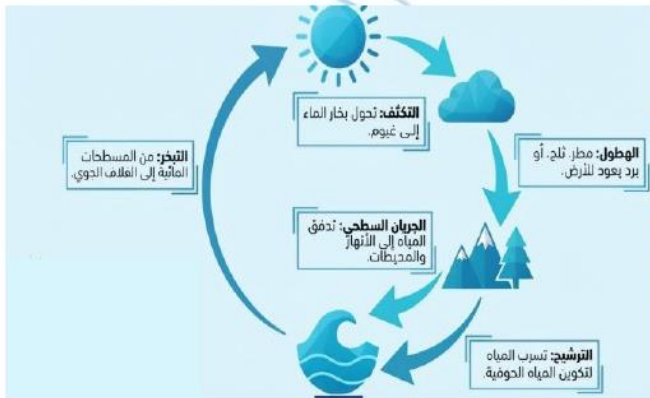
الدرس الثالث: تدوير المادة

أولاً: المفاهيم الأساسية

- المادة : أي شيء يشغل حيزاً من الفراغ وله كتلة.
- المادة المغذية : مادة كيميائية يحتاجها الكائن الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته.
- الدورة الجيوكيميائية الحيوية : عملية تبادل المواد ضمن الغلاف الحيوي، تشمل تفاعلات الكائنات الحية (حيوية) والعمليات الجيولوجية (جيو) والعمليات الكيميائية.
- قانون حفظ الكتلة: ينص على أن المادة لا تفنى ولا تُستحدث، بل يعاد تدويرها باستمرار لدعم وظائف النظام البيئي.

ثانياً: دورة الماء

- التبخر : انتقال الماء من المسطحات المائية إلى الغلاف الجوي.
- التنح : تبخر الماء من سطح النباتات؛ يُسهم في دورة الماء بشكل مباشر.
- التكثف : تحول بخار الماء إلى غيوم.
- الهطول : سقوط الماء على شكل مطر أو ثلج أو برد.
- الجريان السطحي : تدفق المياه إلى الأنهار والمحيطات.
- الترشيح : تسرب المياه إلى باطن الأرض لتكوين المياه الجوفية.



النسبة	توزيع الماء على الأرض
97%	المياه المالحة (المحيطات)
3%	الماء العذب (الإجمالي)
69% من الماء العذب	منه: قمم جليدية وجبال جليدية (غير متاحة)
31% من الماء العذب	منه: مياه جوفية وأنهار وبحيرات (متاحة للكائنات الحية)

مصادر بخار الماء في الغلاف الجوي: 90% من تبخر المحيطات، و10% فقط من نتح النباتات.

ثالثاً: دورتا الكربون والأكسجين

المخرجات	المدخلات	العملية
أكسجين + كربوهيدرات (طاقة)	ثاني أكسيد الكربون + ماء (من الهواء والتربة)	البناء الضوئي (في النباتات)
ثاني أكسيد الكربون + ماء	أكسجين + كربوهيدرات (من الغذاء)	التنفس الخلوي (في جميع الكائنات)

- **الدورة قصيرة المدى:** ينتقل الكربون بسرعة بين الكائنات الحية عبر عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي.
- **الدورة طويلة المدى:** تمر المادة العضوية تحت الأرض لملايين السنين لتكوين الوقود الأحفوري (فحم، نفط، غاز)، وتكون كربونات الكالسيوم في أصداف العوالق والمرجان لتكوين صخور كلسية.

رابعاً: دورة النيتروجين

- **تثبيت النيتروجين:** تحويل غاز النيتروجين (N_2) من الغلاف الجوي إلى مركبات يمكن للنباتات استخدامها، عن طريق بكتيريا التربة، أو البرق (العواصف الكهربائية)، أو الأسمدة الكيميائية.
- **الاستهلاك والبناء:** تمتص النباتات المركبات النيتروجينية وتتغذى عليها المستهلكات لتصنيع بروتيناتها.
- **التحلل:** تحول المحللات النيتروجين الموجود في فضلات وجثث الكائنات إلى أمونيا.
- **إزالة النيتروجين:** تقوم بكتيريا التربة بتحويل مركبات النيتروجين الثابتة مرة أخرى إلى غاز نيتروجين يعود إلى الغلاف الجوي.

خامساً: الدورة الفسفورية

- **العنصر الضروري للنمو، ولا يمر بطور غازي في الغلاف الجوي (خلافاً للكربون والنيتروجين).**
- **الدورة قصيرة المدى:** فوسفات ذائبة في التربة ← تمتصها المنتجات (النباتات) ← تنتقل للمستهلكات ← تعيدها المحللات من الفضلات والجثث إلى التربة.
- **الدورة طويلة المدى:** ترسيب في قاع المحيطات لتكوين صخور، ثم عمليات التجوية والتعرية البطيئة تضيف الفسفور تدريجياً إلى الدورة.

يتواجد الفسفور بكميات قليلة في التربة والماء، مما يجعله غالباً عاملاً محدداً لنمو المنتجات.

سادساً: مقارنة شاملة بين الدورات الجيوكيميائية

الأهمية البيولوجية	هل تحتوي على مسار طويل الأمد؟	المحرك الأساسي	الدورة
النقل، والبيئة الأساسية للحياة	لا	طاقة الشمس (تبخر) والجاذبية	دورة الماء
بناء الجزيئات المعقدة (بروتينات، كربوهيدرات)	نعم (وقود أحفوري، صخور كلسية)	البناء الضوئي والتنفس	دورتا الكربون والأكسجين
تصنيع البروتينات	لا	بكتيريا التثبيت والإزالة	دورة النيتروجين
ضروري لنمو الكائنات (عامل محدد)	نعم (ترسيب الصخور وتجويتها)	التجوية والمحلات	الدورة الفسفورية

بدون المحلات، ستنفد المواد المغذية ويتوقف تدفق الحياة في الغلاف الحيوي، إذ تُعيد المحلات الكربون والنيتروجين والفسفور إلى صورة يمكن للمنتجات إعادة استخدامها.

أسئلة تدريبية على الدرس الثالث

1) ما القانون الذي يفسر بدقة استمرار تدوير المادة ضمن الدورات الجيوكيميائية الحيوية دون أن تَفنى؟

- قانون بقاء الطاقة.
- قانون حفظ الكتلة.
- قانون الجاذبية.
- قانون الانعكاس الضوئي.

2) ما الفرق الدقيق بين (المادة) و(المادة المغذية)؟

- لا فرق بينهما إطلاقاً.
- المادة أي شيء له كتلة ويشغل حيزاً، بينما المادة المغذية هي مادة كيميائية يحتاجها الكائن الحي تحديداً لعملياته الحيوية.
- المادة المغذية أكبر حجماً من المادة العادية.
- المادة توجد في الكائنات الحية فقط.

3) عملية تحوّل بخار الماء إلى غيوم تسمى بدقة:

- التبخر.
- التكثف.
- الترشيح.
- النتج.

4) ما المصطلح الدقيق لتبخر الماء من سطح أوراق النباتات تحديداً؟

A. الترشيح.

B. الجريان السطحي.

C. النتح

D. الهطول.

5) من إجمالي الماء العذب على الأرض (3% فقط من الماء الكلي)، ما النسبة المتاحة فعلياً للكائنات الحية (مياه جوفية وأنهار وبحيرات)؟

A. 97%

B. 69%

C. 31%

D. 100%

6) في عملية البناء الضوئي، ما المدخلات والمُخرجات بدقة؟

A. المدخلات: أكسجين وكربوهيدرات، المخرجات: ثاني أكسيد الكربون وماء.

B. المدخلات: ثاني أكسيد الكربون وماء، المخرجات: أكسجين وكربوهيدرات.

C. المدخلات: نيتروجين وفسفور، المخرجات: أكسجين فقط.

D. المدخلات: أمونيا، المخرجات: ثاني أكسيد الكربون.

7) ما الفرق الجوهرى الدقيق بين الدورة قصيرة المدى والدورة طويلة المدى للكربون؟

A. قصيرة المدى تتم عبر ملايين السنين، وطويلة المدى تتم خلال أيام.

B. قصيرة المدى تنتقل عبر الكائنات الحية بسرعة (بناء ضوئي وتنفس)، بينما طويلة المدى تعتمد على الترسيب وتكوّن الوقود الأحفوري عبر ملايين السنين.

C. لا فرق زمني بين الدورتين.

D. طويلة المدى تحدث فقط في المحيطات دون اليابسة.

8) ما اسم العملية التي تُحوّل فيها بكتيريا التربة والبرق غاز النيتروجين إلى مركبات مفيدة للنباتات؟

A. إزالة النيتروجين.

B. تثبيت النيتروجين.

C. تدوير النيترات.

D. التحلل.

9) أين يوجد التركيز الأكبر للنيتروجين بحسب الملخص، رغم صعوبة استخدامه المباشر من قبل معظم الكائنات؟

A. الحيوانات.

B. الغلاف الجوي.

C. البكتيريا.

D. النباتات.

10) ما العملية الدقيقة التي تقوم فيها بكتيريا التربة بتحويل مركبات النيتروجين الثابتة مرة أخرى إلى غاز نيتروجين يعود إلى الغلاف الجوي؟

- A. تثبيت النيتروجين.
B. الاستهلاك والبناء.
C. إزالة النيتروجين
D. التحلل.

11) ما الذي يميّز الدورة الفسفورية بدقة عن دورتي الكربون والنيتروجين؟

- A. أنها لا تمر بطور غازي في الغلاف الجوي.
B. أنها أسرع الدورات على الإطلاق.
C. أنها لا تعتمد على المحلّلات إطلاقاً.
D. أنها تحدث فقط داخل أجسام الكائنات الحية.

12) لماذا يُعدّ الفسفور غالباً عاملاً محدداً لنمو المنتجات في كثير من الأنظمة البيئية؟

- A. لأنه سام لمعظم النباتات.
B. لأنه يتواجد بكميات قليلة في التربة والماء.
C. لأنه يتبخر بسرعة كبيرة من التربة.
D. لأنه يوجد فقط في الأنظمة البيئية المائية.

13) ما الدور الدقيق والمشارك للمحلّلات عبر دورات الكربون والنيتروجين والفسفور؟

- A. إنتاج الأكسجين مباشرة عبر البناء الضوئي.
B. تحليل المواد العضوية الميتة وإعادة العناصر (كربون، نيتروجين، فسفور) إلى صورة يمكن للمنتجات إعادة استخدامها.
C. افتراس المستهلكات الأولية والثانوية.
D. تثبيت غاز الأكسجين في التربة.

14) أيّ من الدوريتين التاليتين تشترك بدقة في احتوائها على مسار جيولوجي طويل الأمد يعتمد على الترسيب وتكوّن الصخور؟

- A. دورة الماء ودورة النيتروجين.
B. دورتا الكربون والفسفور.
C. دورة النيتروجين فقط.
D. دورة الماء فقط.

15) ماذا يحدث للنظام البيئي بدقة في حال توقف عمل المحلّلات تماماً؟

- A. يستمر تدفق المواد المغذية دون أي تأثير يُذكر.
B. تتراكم المواد العضوية الميتة وتنفذ المواد المغذية المتاحة، ويتوقف استمرار الحياة في الغلاف الحيوي.
C. تزداد كمية الأكسجين في الغلاف الجوي بشكل كبير.
D. تتحول جميع العناصر فوراً إلى صخور كلسية.

مفتاح الإجابات - الدرس الثالث

1-B	2-B	3-B	4-C	5-C	6-B	7-B	8-B	9-B	10-C
					11-A	12-B	13-B	14-B	15-B