الوحدة الخامسة - القسم الأول

الكائنات الحية وعلاقاتها المتبادلة

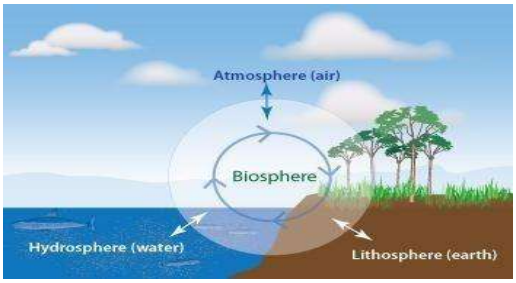
علم البيئة هو علم يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وتفاعلاتها مع بيئاتها.

عالم البيئة : هو العالم الذي يدرس علم البيئة

ماذا يفعل عالم البيئة ؟
يلاحظ ، يجري التجارب ، يصمم النماذج

- **ما أهمية تصميم النماذج للعلماء؟**

تساعد النماذج على محاكات عملية او نظام ما.



الغلاف الحيوي.: الطبقة الرقيقة من الأرض التي تدعم الحياة.

- الغلاف الحيوي يتكون من عوامل حيوية وغير حيوية

السؤل الثالث: تاملي الصورة بالأسفل ثم قارني بين العوامل الحيوية والعوامل الغير حيوية لبيئة الكائن الحي " الضفدع "

المقارنة	العوامل الحيوية	العوامل الغير حيوية
التعريف	هي العوامل الحية (كائنات حية)	هي العوامل الغير حية (كائنات غير حية)
أمثلة (5 أمثلة على الأقل)	ضفدع ، حلزون – سمكة ، نباتات ، أبوذنيبة – يعسوب	ماء – شمس – حرارة خشب - تربة

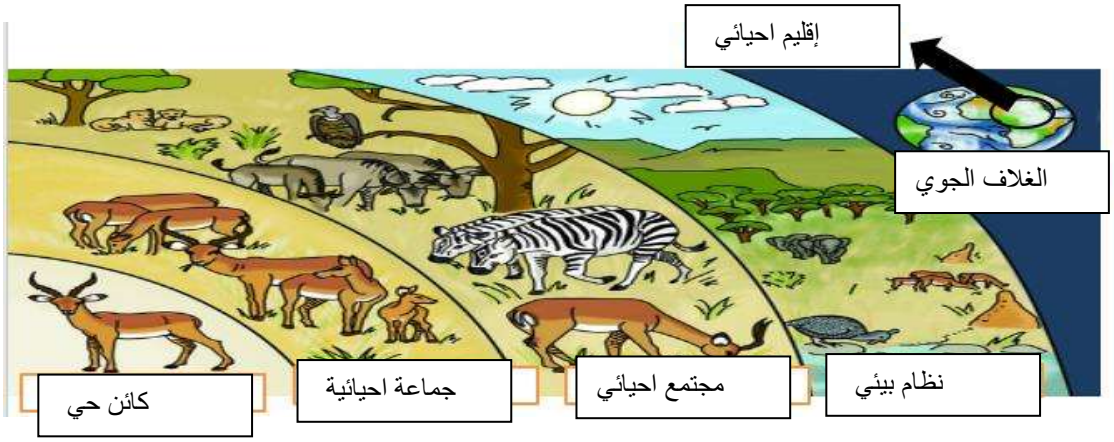
سؤال : كيف تؤثر العوامل الغير حيوية على العوامل الحيوية؟ اشرحي بمثال ؟
تعتمد نمو النبات (عامل حيوي) على توفر ضوء الشمس (عامل غير حيوي)

مستويات التنظيم

إن الغلاف الحيوي يُعدّ نطاقًا متشعّبًا. ولكي يدرُس علماء البيئة العلاقات المتبادلة ضمن الغلاف الحيوي، فإنهم يبحثون في المستويات المختلفة من التنظيم أو في أجزاء أكثر دقة من الغلاف الحيوي. تضم هذه المستويات :

المفهوم	التعريف
1-الكائن الحي	فرد من الكائنات الحية
2-الجماعة الأحيائية	مجموعة من الكائنات الحية من الفصيلة نفسها تقطن المنطقة الجغرافية نفسها في نفس الوقت.
3-المجتمع الأحيائي	كافة الجماعات الإحيائية لأنواع مختلفة تتفاعل مع بعضها البعض وتعيش في نفس الموقع الجغرافي في الوقت نفسه.
4-النظام البيئي	مجتمع أحيائي وكل العوامل غير الغير حيوية التي تؤثر فيه
5-الإقليم الأحيائي	مجموعة واسعة من الأنظمة البيئية التي تتشارك امناخ نفسه وتشتمل على أنواع متماثلة من المجتمعات الأحيائية.
6-الغلاف الحيوي	يمثل أعلى مستويات التنظيم ، طبقة من الأرض تدعم الحياة تشمل أعلى نقطة بالغلاف الجوي إلى أعماق المحيط .

سؤال : الغلاف الحيوي يُعدّ نطاقًا متشعّبًا. والغلاف الحيوي يحتيوي على مستويات تنظيم متعددة ، حدديها على الشكل بالأسفل .



التفاعلات في النظام البيئي

السؤال الثاني : قارني بين الموطن البيئي والموقع البيئي للكائن الحي.

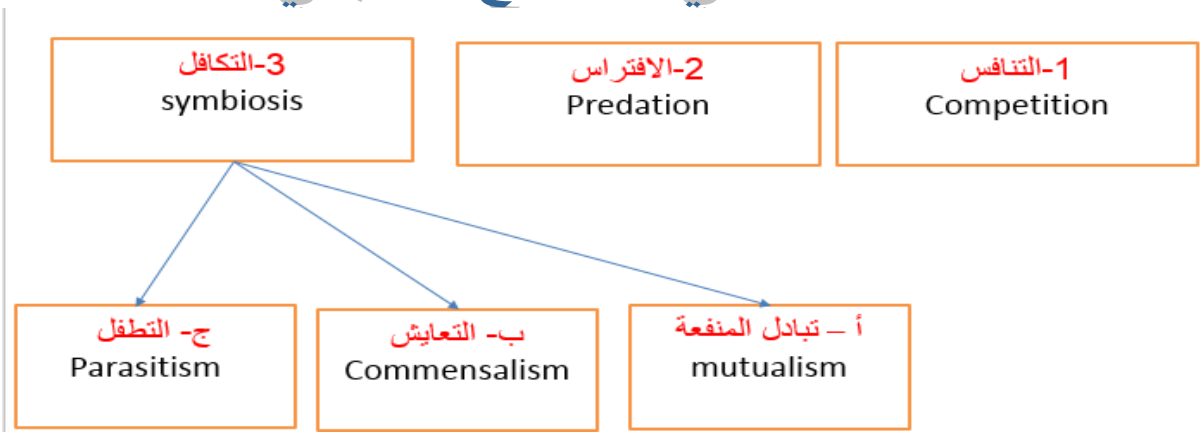
الموطن البيئي: هو المكان الذي يعيش به الكائن الحي

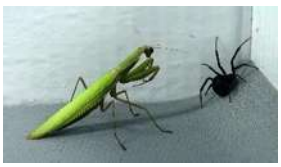
مثال: (طيور على الشجرة ، خفاش في الكهف ، جمل في الصحراء)

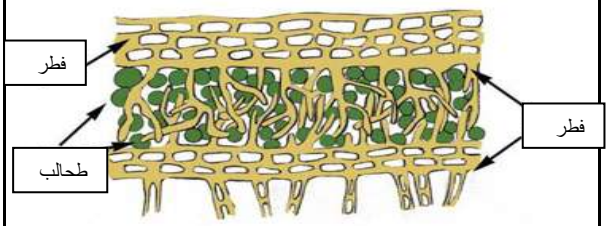
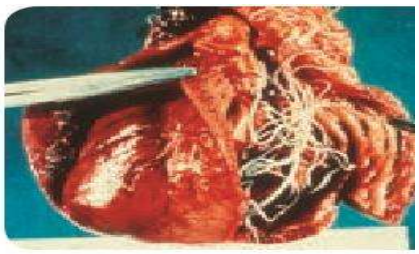
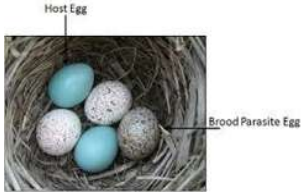
الموقع البيئي : هو دور الكائن الحي في بيئته

مثال(الصيد ، التزاوج ، بناء المسكن مثل العش)

التفاعلات في المجتمع الأحيائي



التفاعل في المجتمع الأحيائي	التعريف	مثال 1
التنافس	علاقة تحدث بين الكائنات الحية عند انخفاض نسبة وجود مورد معين (غذاء ، سكن ، عند التزاوج ، ماء ، ألخ)	- تنافس النمور لصيد الغزلان
الافتراس	عملية يتغذى فيها كائن حي على كائن حي آخر - يوجد بها المفترس (قطة) والفريسة (فأر) 	- قطة تفترس (تأكل) فأر. -افتراس حشرة الدعسوقة والسرعف لبقية الحشرات  • تعرف بعض الحشرات ب " الحشرات المفيدة" حيث تستخدم في قتل الحشرات بدلا من المبيدات الحشرية . -نباتات مفترسة مثل آكل الحشرات

التكافل symbiosis	علاقة منفعة أو تطفل أو تعايش بين فصيلتين أو أكثر تعيشان معاً	-
تبادل المنفعة mutualism	علاقة تكافلية يستفيد فيها كلا الكائنين الحيين 	الأشنات (علاقة بين طحالب وفطريات) - الطحالب: توفر الغذاء للفطريات - الفطريات : موطن مناسب لنمو الطحالب 
التعايش Commensalism	علاقة تكافلية يستفيد منها أحد الكائنات الحية بينما لا يستفيد الكائن الآخر ولا يتضرر	العلاقة بين الأشنات والأشجار -تستفيد الأشنات من الأشجار من خلال تعرضها لمزيد من ضوء الشمس بدون استفادة أو ضرر للشجرة العلاقة بين السمكة المهرج وشقائق النعمان. تسبح السمكة المهرج بين لاسعات شقائق النعمان حيث تحميها من الأعداء ، لا تستفيد شقائق النعمان ولا تتضرر.
التطفل Parasitism	علاقة تكافلية يستفيد منها كائن حي بينما يتضرر الآخر (عادة لا تسبب الموت ولكن تضعف الكائن الحي)  **Figure 2.10** This heart from a dog is infected with internal parasites called heartworms. Internal parasites depend on a host to supply their nutrients and habitat.	- تطفل خارجي: البراغيث في القطط ، القمل في الانسان. - تطفل داخلي: ديدان القلب في القطط - تطفل الحضانة: بيض طائر الأبقار بني الرأس في عش طائر آخر 

انتقال الطاقة في النظام البيئي

تختلف الكائنات الحية في طريقة حصولها على الطاقة، وبناء على طريقة حصولها على الطاقة في النظام البيئي تصنف إلى :

المنتجات

" كائنات ذاتية التغذية"

هو الكائن الذي يحصل على الطاقة من ضوء الشمس أو من المواد الغير عضوية لإنتاج غذائه ، ويوفر الغذاء الأساسي للكائنات الحية الأخرى ، يسمى أيضا بالمنتج "المنتجات"

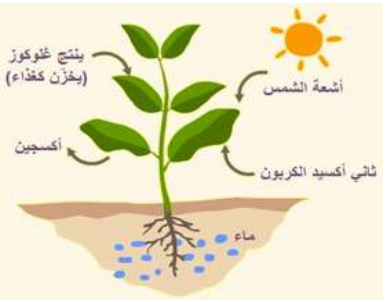
مثال 1 : النباتات

***عند توفر الشمس :** تمتص الكائنات الحية التي تحوي الـ ..الكلوروفيل .....

الطاقة أثناء عملية .البناء الضوئي..

وتستخدمها في تحويل المواد الغير عضوية مثل .ثاني أوكسيد الكربون و الماء

إلى جزئات عضوية (الغذاء).



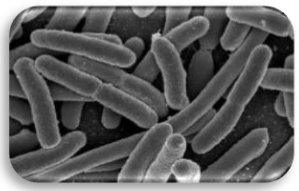
مثال 2 : بعض أنواع البكتيريا

***عند عدم توفر الشمس (الظلام)**

تستخدم بعض أنواع البكتيريا

كبريتيد الهيروجين وثاني أوكسيد الكربون

لبناء جزيئات عضوية (الغذاء).



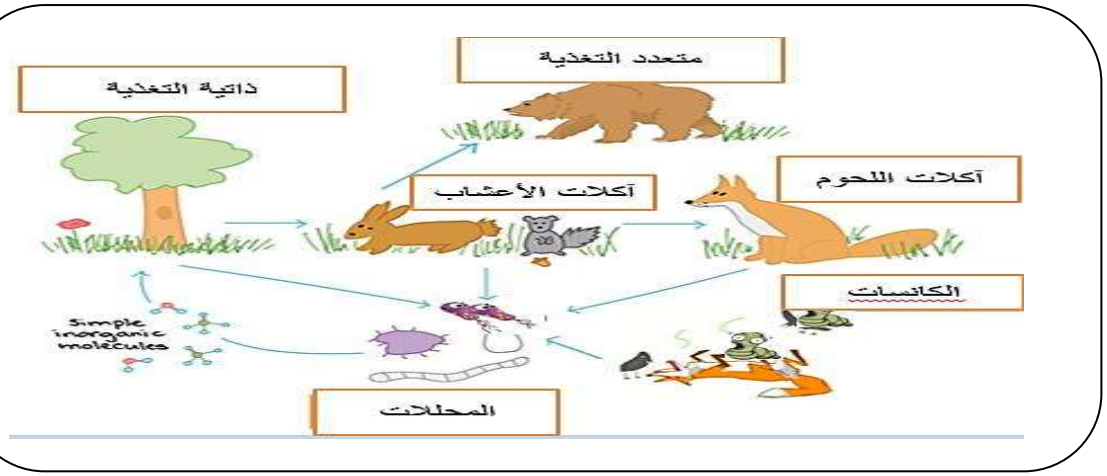
مستهلكات

"كائنات غيرية التغذية"

كائن حي لا يستطيع صنع غذائه بنفسه ويحصل على الغذاء واحتياجاته من الطاقة بالتغذي على كائنات أخرى ويسمى أيضاً بالمستهلك " المستهلكات

تنقسم الكائنات غيرية التغذية إلى خمس أنواع رئيسية:

الأنواع	التعريف	مثال
1-آكل النباتات ..	كائنات تتغذى على النباتات فقط	بقر ، أرانب ، جراد
2 آكلات اللحوم	كائنات تتغذى على كائنات حية أخرى	ذئاب ،أسود ،الوشق
3-.كائنات متعددة التغذية .	كائنات تتغذى على النباتات والحيوانات	الدب ، الانسان ، الطائر المحاكي
4 .الكائنات الكانسة	كائنات تتغذى على أجزاء من المواد الميته فتعيد المواد المغذية إلى التربة والهواء والماء	ديدان ، حشرات مائية ، ضباع ، نسور
5 المحللات ...	تحلل الكائنات الميتة عن طريق افراز انزيمات .	فطريات وبكتيريا



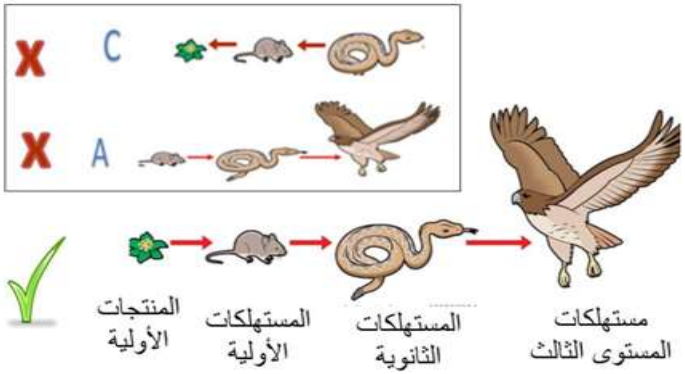
ما هي أهمية المحللات للكائنات المنتج؟
تحلل المركبات العضوية وتوفر المواد المغذية للمنتجات

ثانيا :نماذج إنتقال الطاقة

يستخدم علماء البيئة ثلاث نماذج رئيسية لوصف كيفية انتقال الطاقة في أي نظام بيئي.

	نموذج انتقال الطاقة	التعريف
1	سلسلة غذائية	نموذج بسيط بين كيف تنتقل الطاقة عبر نظام بيئي ما.
2	شبكة غذائية	نموذج تمثل الكثير من السلاسل الغذائية المتداخلة.
3	الهرم البيئي	مخطط يوضح الكميات النسبية من الطاقة أو الكتلة الأحيائية أو أعداد الكائنات الحية في كلس مستوى غذائي في نظام بيئي معين

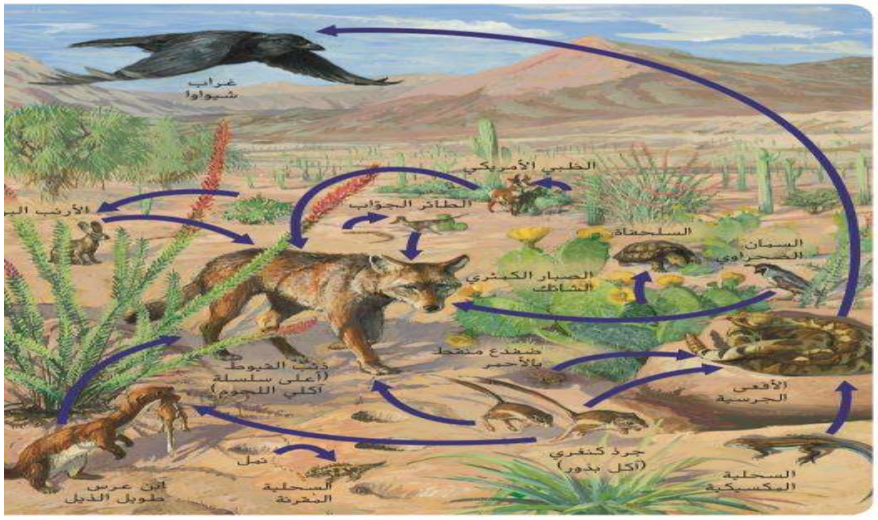
أولاً: السلسلة الغذائية

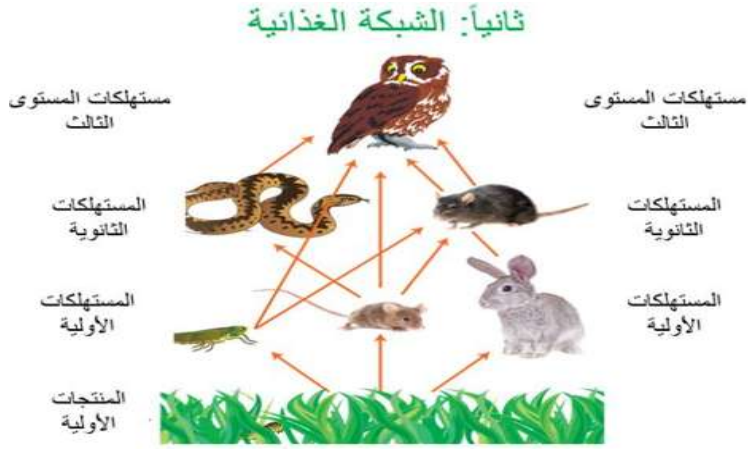


- كل خطوة في السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية أو الهرم البيئي تسمى **مستوى غذائي**.
- **النباتات** (المنتجات ، الكائنات اذاتية التغذية) تمثل المستوى الغذائي **الأول** دائما في أي سلسلة أو شبكة أو هرم بيئي
- الأسهم تمثل انتقال الطاقة في اتجاه واحد. (رأس السهم عند الكائن الذي يأكل)

ثانياً: الشبكة الغذائية:

- الشبكة الغذائية هي النموذج الأكثر استخداما لتمثيل العلاقات الغذائية في النظام البيئي .





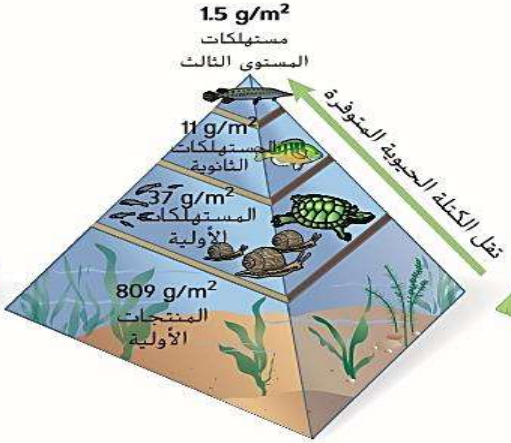
ثالثاً: الهرم البيئي

هرم الطاقة

في هرم الطاقة، يمثّل كلّ مستوى غذائي كميّة الطاقة المتوافرة فيه. ومع الارتفاع خطوة إلى أعلى، يُفقد ما نسبته 90% من الطاقة.

هرم الكتلة الأحيائية

في هرم الكتلة الأحيائية، يمثّل كلّ مستوى كميّة الكتلة الأحيائية التي يستهلكها المستوى الذي يعلوه.



هرم الأعداد

يمثّل كل مستوى في هرم الأعداد عدد الكائنات الحية التي يستهلكها المستوى الذي يعلوه.

أسئلة

1- في هرم الطاقة كم مقدار الطاقة المنتقلة للمستوى الأعلى؟ ولماذا ؟

10 %

الطاقة تقل ، لأنه الكائنات الحية تستهلك الطاقة في العمليات الحيوية و جزء من الطاقة يضع على شكر حرارة يطلق في البيئة.

ما المقصود بالكتلة الحيوية ؟

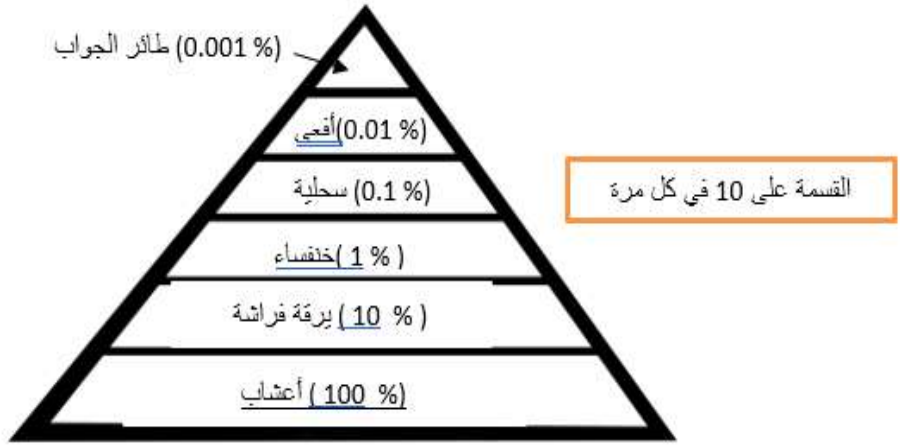
الكتلة الاجمالية للمادة الحية عند كل مستوى غذائي.

3- ماذا يحدث لأعداد الكائنات الحية في كل مستوى غذائي ؟ ولماذا ؟

يقل ، لأنه توجد كمية طاقة قليلة متوفرة لدعم الكائنات الحية.

الرياضيات في علم الأحياء

ارسم هرم طاقة لسلسلة غذائية مكوّنة من أعشاب ويرقة فراشة وخنفساء وسحلية وأفعى وطائر جوّاب. وافترض أن الطاقة المتوفرة للأعشاب هي 100 بالمئة. بيّن مقدار الطاقة المفقودة في كل مرحلة والمقدار المتبقي للمستوى الغذائي التالي.



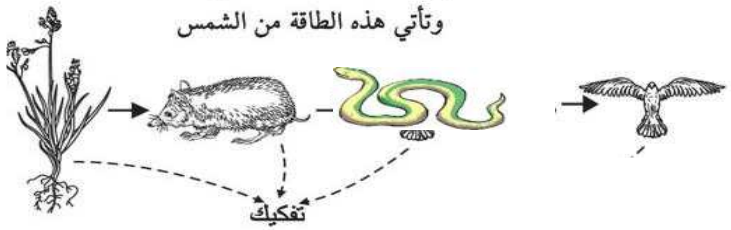
تمارين

كل خطوة في <u>السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية أو الهرم البيئي</u> تسمى مستوى غذائي. (المنتجات "ذاتي التغذية " تمثل المستوى الغذائي الأول دائما في أي سلسلة أو شبكة أو هرم بيئي)

A- السلاسل الغذائية

تنتقل الطاقة بوساطة السلاسل الغذائية

وتأتي هذه الطاقة من الشمس



1- **مصدر الطاقة لجميع الكائنات الحية هو** .....الشمس .....

2- **المستوى الغذائي الأول في هذه السلسلة هي** **النباتات**

3- **المستهلكات الأولى أي آكلات الأعشاب هي** الفأر

4- **المستهلكات الثانية أي آكلات اللحوم هي** الثعبان

5- **المستهلكات الثالثة أي اكلات لحوم 2 هي** الثعبان

6- **من هي الكائنات التي تفكك البقايا العضوية لجميع الكائنات في الشكل؟**

المحللات

7- **وضحي كيفية تنساب الطاقة في هذا النظام البيئي؟** الطاقة الشمسية جزء منها يضيع في البيئية وجزء بسيط تاخذه النباتات (المنتجات) ثم تنتقل هذه الطاقة الى المستهلكات الأولية ثم الثانوية والمستوى الثالث والرابع ثم تعود مرة أخرى الى النباتات عندما تقوم المحللات بتحليل بقايا الكائنات الحية.

نشاط : **ارسم سلسلة غذائية بكتابة اسم الكائنات التالية :**

(صقر – اعشاب – ثعبان - فأر – الشمس) مع توضيح مسار الطاقة بأسهم وكتابة مستوى الكائن الحي واسمه

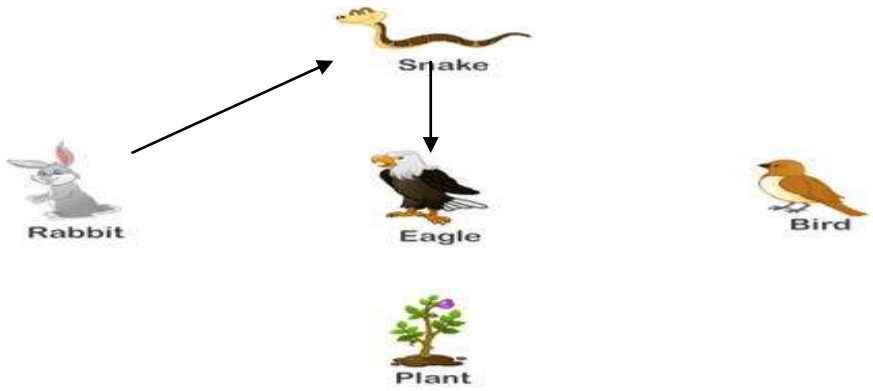
B- الشبكة الغذائية

B - الشبكة الغذائية

ارسمي شبكة غذائية تضم كل من الكائنات التالية (انتبهي لاتجاهات الأسهم – راس السهم عند الكائن الذي ياكل دائما)

– bird – - عصفور – فار – أرنب – ثعبان – بومة – صغر -نبات – جراد

أكملي رسم هذه الشبكة الغذائية



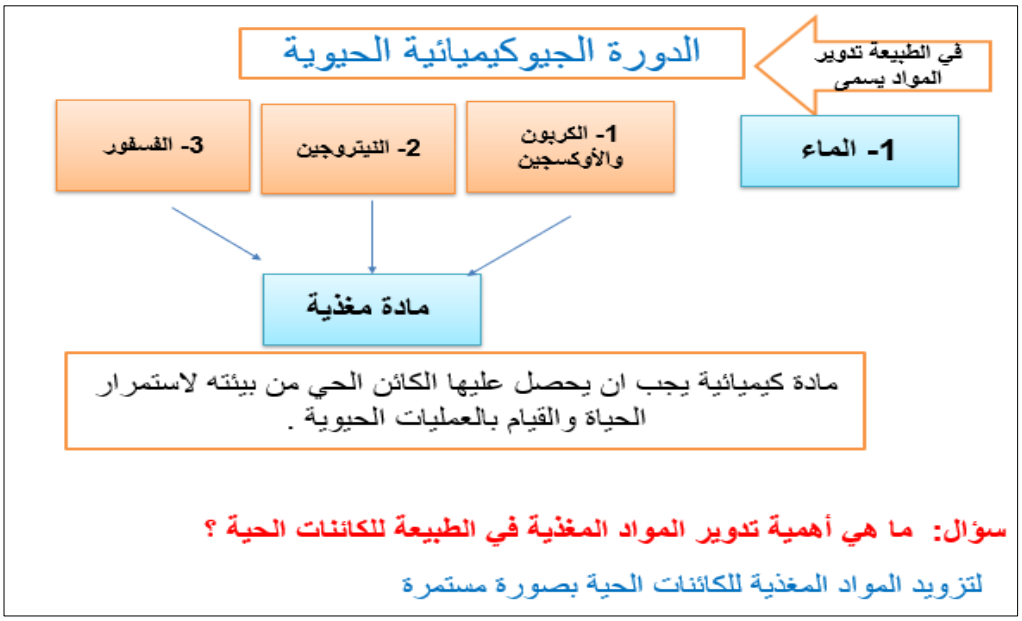
القسم الثالث: تدوير المادة

nutrient	المادة المغذية
biogeochemical cycle	الدورة الجيوكيميائية الحيوية
nitrogen fixation	تثبيت النيتروجين
denitrification	إزالة النيتروجين

الدورة الجيوكيميائية الحيوية

تبادل المواد ضمن الغلاف الحيوية

المادة: هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ



سؤال: ما هي أهمية تدوير المواد المغذية في الطبيعة للكائنات الحية ؟

لتزويد المواد المغذية للكائنات الحية بصورة مستمرة

س - كيف تنتقل المواد المغذية خلال الأجزاء الحيوية و الأجزاء غير الحيوية في النظام البيئي.

1-تحصل الأعشاب الخضراء (عامل حيوي) على عناصر ومركبات مختلفة من الهواء و..التربة..والمياه (عوامل غير حيوية) ثم تحوّلها إلى مواد مغذية مفيدة.

2- تتغذى الأبقار على .....الأعشاب الخضراء.....

3- إذا أكل كائن حي البقرة، تنتقل المواد المغذية..... الموجودة فيها إلى المستهلك التالي.

4- وبذلك تنتقل المواد المغذية في الأعشاب الخضراء، من المنتج إلى ...المستهلكات

5- تُعيد .....المجللات.... المواد المغذية في المستهلكات الميته إلى التربة (عامل غير حيوي).

الدورات الجيوكيميائية الحيوية تتضمن :

1 – دورة المياه	2- دورة الكربون والأكسجين	3 – جورة النيتروجين	4- دورة الفسفور

أولا: دورة المياه

أين يمكن أن نجد المياه في الطبيعة ؟ فكري

توجد المياه في جوف الأرض وفي الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض في صورة بحيرات وجداول وأنهار وجبال جليدية وقمم جليدية والمحيطات.

العمليات الخمس الرئيسية في دورة المياه

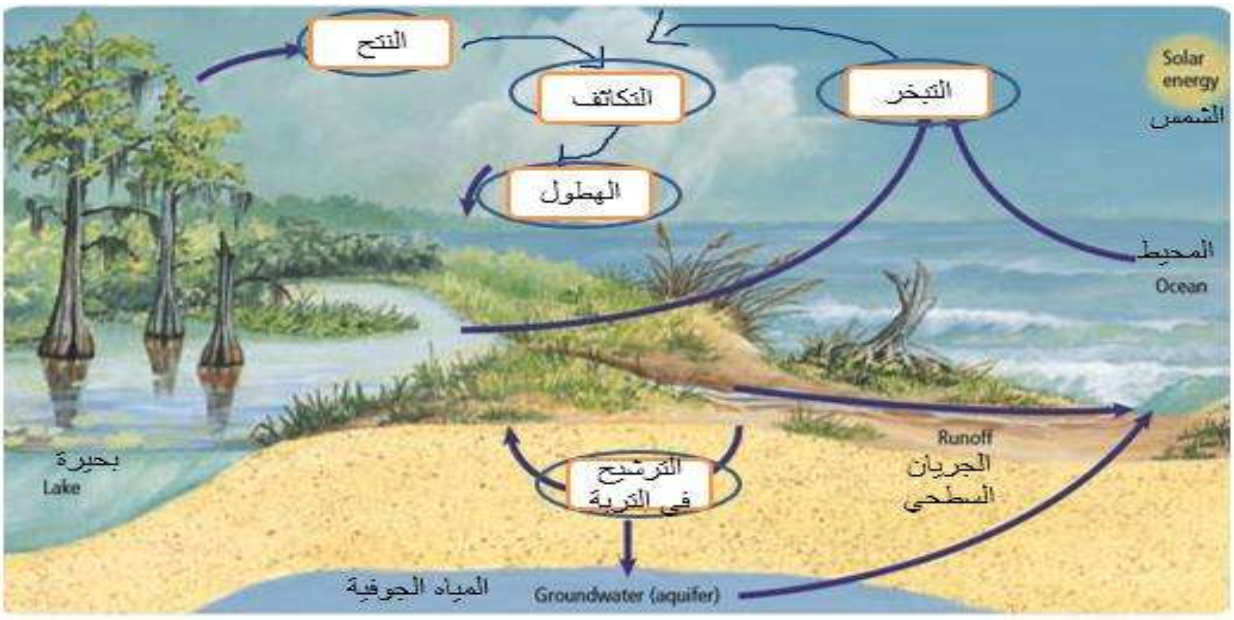
1- عملية التبخر: تتبخر المياه باستمرار إلى الغلاف الجوي من المسطحات المائية والتربة والكائنات الحية ويتحول حينها إلى بخار ماء.

2- النتح : تبخر المياه من النباتات.

3- التكاثف: - عندما يبرد بخار الماء في الجو فانه يتكاثف على شكل قطرات حول جسيمات الغبار فتتكون السحب .

4- الهطول: تسقط المياه من السحب على شكل مطر و ثلج و برد

5- الترشيح: تسرب الماء إلى باطن الأرض لتكون المياه الجوفية.



حقائق مهمة عن المياه

1- المياه العذبة تشكل حوالي 3بالمئة فقط من حجم المياه الكلي على الأرض .

2-تقريبا 69 بالمئة من الحجم الكلي للمياه العذبة هي متجمدة في القمم الجليدية و الجبال الثلجية مما يجعلها غير متوفرة لتستخدمها الكائنات الحية

3-أكبر مستودعات المياه على الأرض هي المحيطات.

ثانياً: دورة الكربون والأوكسجين

	Carbohydrate	Fat/oil	Protein
Elements	C, H, O	C, H, O	C, H, O, N ± S/P

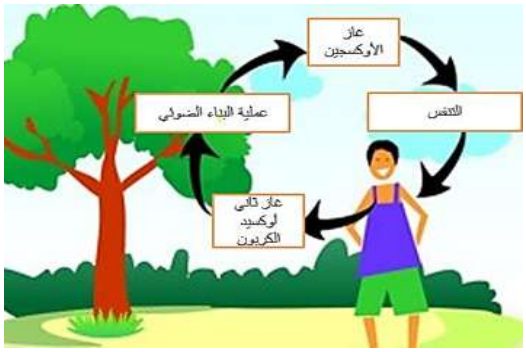
س1: ما هي أهمية عنصر الكربون؟

.إنها تشكل الجزيئات الأساسية للحياة ، مثل ثاني أكسيد الكربون والسكر البسيط

دورة الكربون والأكسجين تنقسم الى دورتين رئيسيين: - دورة قصيرة المدى - دورة طويلة المدى

- ✓ الدورة قصيرة المدى تستغرق وقت قصير.
- ✓ الدورة طويلة المدة تستغرق وقت طويل جدا.

أولاً: دورة قصيرة المدى



ما هي العمليات الأساسية في دورة الكربون قصيرة المدى؟

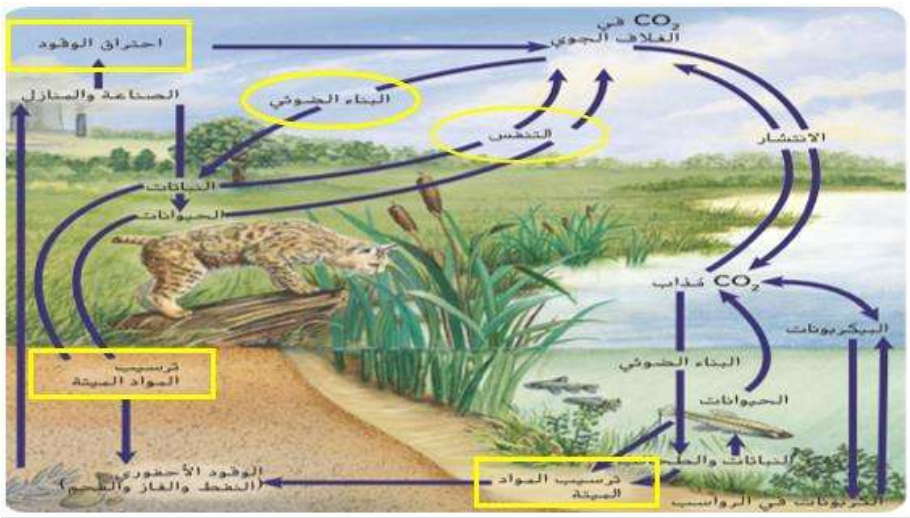
أ- عملية التنفس

في هذه العملية تأخذ الكائنات الحية (مثل الانسان) غاز الاوكسجين وتطلق غاز ثاني أوكسيد الكربون.

ب- عملية البناء الضوئي

في هذه العملية تأخذ النباتات غاز ثاني أوكسيد الكربون وتطلق غاز الأوكسجين.

B- Long Term cycle



1-ضعي دائرة حول العمليات التي تمثل الدورة قصيرة المدى ومربع حول العمليات التي تمثل الدورة طويلة

العمليات ضمن دورة الكربون طويلة المدى، تشمل:

A - الترسيب

B- حرق الوقود

C- التجوية والتعرية

A - الترسيب

يدخل الكربون الدورة طويلة المدى عندما يطمر (تدفن) الـ .**المواد العضوية** تحت الأرض وتتحول إلى رواسب من:

الخث أو الفحم أو النفط أو الغاز (وقود أحفوري)

B- حرق الوقود

يتحرر الكربون من الوقود الأحفوري عند .**حرقه** . فتزيد نسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون في الجو

c – التجوية والتعرية

- توجد عادة مادة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) في أصداف العوالق والحيوانات مثل المرجان والرخويات والمحار

- تشكل ترسبات هذه الكائنات عندما تترسب في قاع المحيط فتكون صخور كلسية.

- ويتم تحرير الكربون والأوكسجين التي فيها بعمليات التجوية والتعرية

المنحدرات البيضاء تتكون من ترسبات كربونات الكالسيوم الموجودة في المحار والرخويات

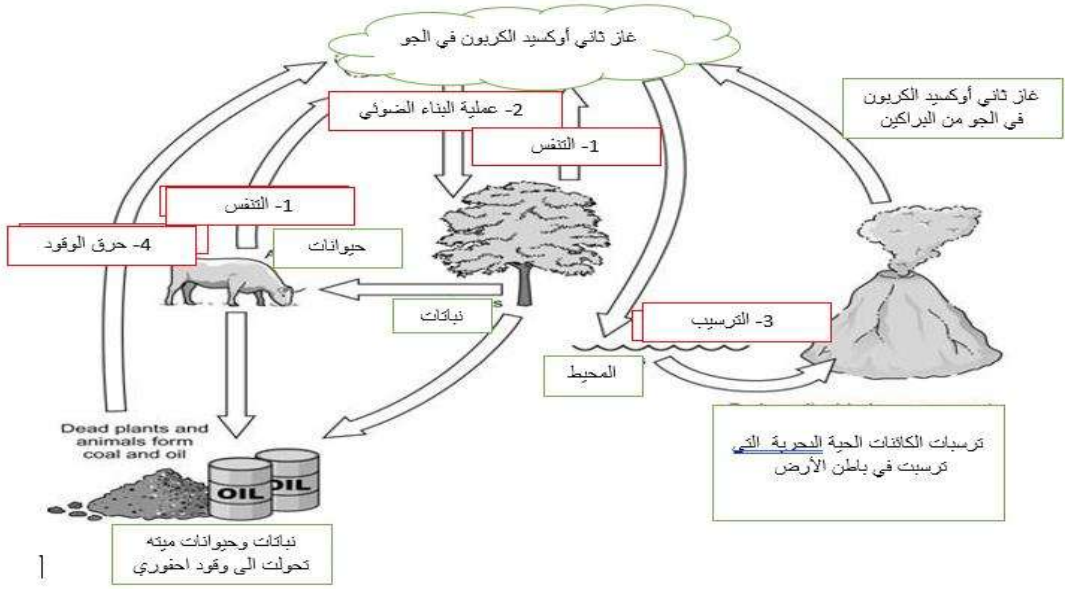
اختبري نفسك ☺

سؤال 1: لخصي أهم العمليات التي تحدث في دورة الكربون والأوكسجين

التجوية والتعرية 5 الاحتراق 4 الترسيب 3 البناء الضوئي 2 التنفس 1

سؤال 2 : ضعي العمليات التالية في مكانها المناسب على الرسم

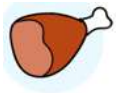
1- التنفس	4- البناء الضوئي	3- الترسيب	2- حرق الوقود



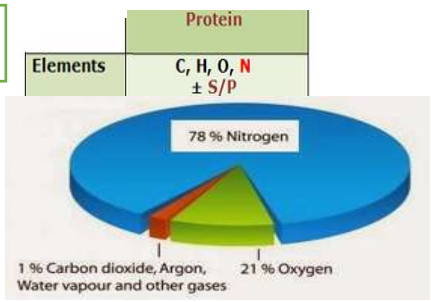
سؤال 3 – ماذا يحدث للكربون في داخل الكائنات الحية بعد أن تموت؟
تترسب في باطن الأرض وتتحول بمرور الوقت الى وقود احفوري.

سؤال 4- كيف يتم تخزين الكربون في البيئة البحرية (أين يوجد) ؟
على شكل مادة **عادة مادة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) في أصداف العوالق والحيوانات مثل المرجان والرخويات والمحار**

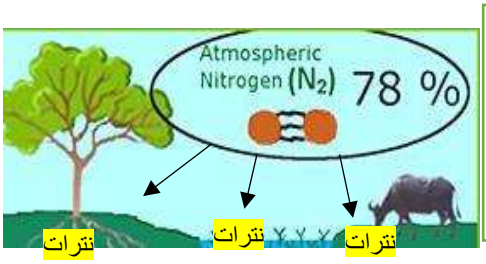
ثالثاً: دورة النيتروجين



أهمية عنصر النيتروجين : النيتروجين مهم لتكوين البروتينات.



النيتروجين هو الغاز الأكثر تركيزا في الغلاف الجوي(078%)).



ركزي: حقائق علمية عن عنصر النيتروجين!!

1- لا تستطيع النباتات والحيوانات من تستخدم غاز النيتروجين من الغلاف الجوي مباشرة.
2-يجب ان يتحول غاز النيتروجين في الغلاف الجوي إلى مركب يسمى نترات.
3- تمتص النباتات النترات في التربة فتحوله الى بروتينات.
4- البروتينات تستفيد منه الحيوانات والإنسان عند التغذي على النبات.

هناك عمليتين رئيسيتين في النيتروجين

غاز N2 في الغلاف الجوي ← نترات في التربة

نترات في التربة ← غاز N2 في الغلاف الجوي

أ- تثبيت النيتروجين

عملية تحويل غاز النيتروجين بالجو إلى نترات في التربة

ب- إزالة النيتروجين

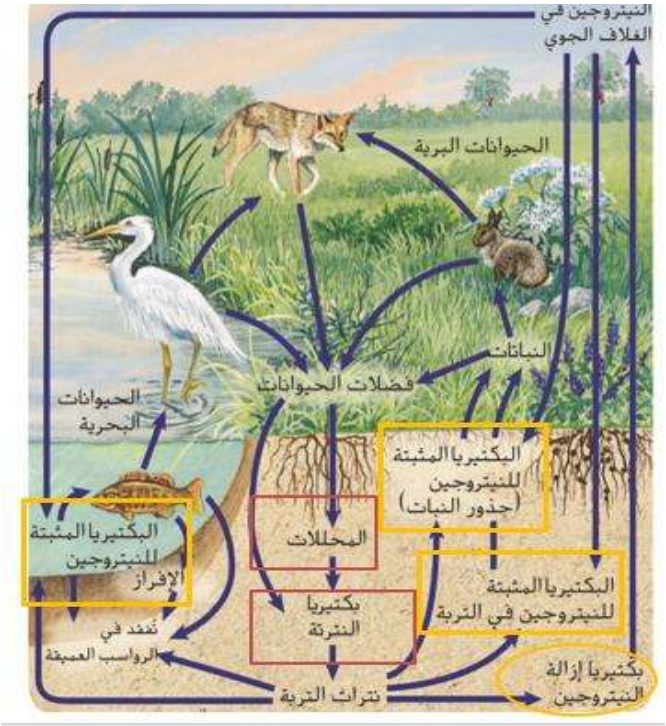
عملية تحويل النترات في التربة إلى غاز نيتروجين في الجو

أ- تثبيت النيتروجين

أ- تقوم بهذه العملية :
1-بكتيريا التربة والبكتيريا التي تعيش بالماء.
2-العقد البكتيرية في جذور النباتات البقولية .
3- صواعق البرق (أثناء العواصف الكهربائية)
4– يمكن أن يضيف الانسان النيتروجين للتربة عن طريق إضافة الأسمدة

ب- إزالة النيتروجين

أ- تقوم بهذه العملية :
1- بكتيريا التربة



أسئلة مهمة

س 1-كيف يعود النيتروجين في اجسام الكائنات إلى التربة ؟

– فضلات الحيوانات ب- موت وبقايا الكائنات الحية.

(المحللات تحول البروتينات والمركبات الأخرى إلى مركب الـ أمونيا

ثم تحول بكتيريا النترتة الأمونيا إلى مركبات نترات للنبات)

2-كيف يدخل عنصر النيتروجين الشبكة الغذائية؟

عند امتصاص النباتات للنترات.

3- كيف تحصل المستهلكات (الانسان أو الحيوان)على النيتروجين ؟

عندما تتغذى على النباتات أو الحيوانات حيث تعيد بناء بروتيناتها الخاصة بها

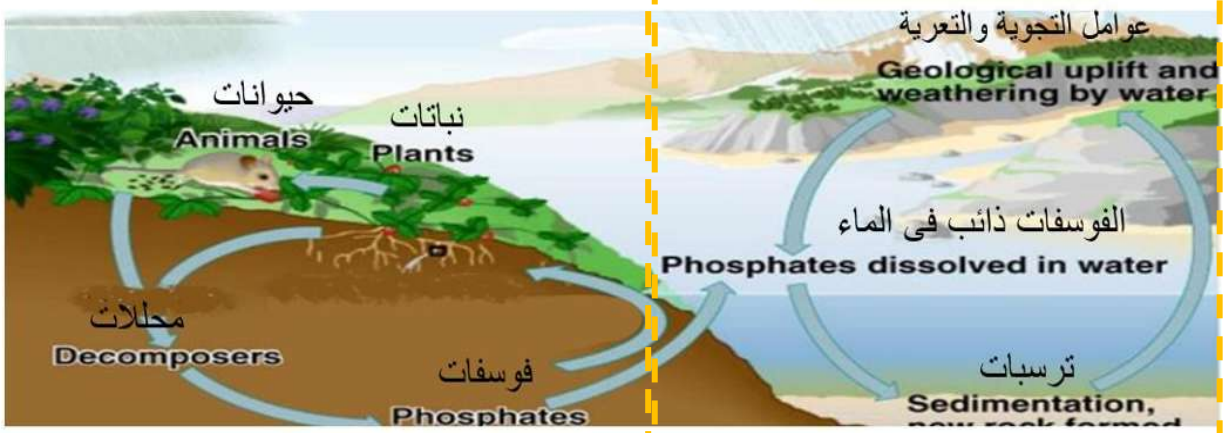
رابعاً: دورة الفسفور

ما هو أهمية عنصر الفسفور ؟ نمو الكائنات الحية وتطورها

دورة الفسفور تنقسم الى : **- دورة قصيرة المدى** **- دورة طويلة المدى**

أ- دورة قصيرة المدى

ب- دورة طويلة المدى



ملاحظة:

- عندما يذوب الفسفور في الماء يكون الفوسفات.
- معظم الفوسفور موجود في الصخور

- دورة قصيرة لمدى

1-ينتقل الفسفور الذائب في المياه من التربة إلى **المنتجات** (النباتات) ثم إلى الـ المستهلكات(الحيوانات)

2-عندما تموت الكائنات الحية أو تخرج **فضلاتها** تقوم الـ **المحللات** باعادة الفسفور للتربة لاستخدامها من جديد

- دورة طويلة لمدى

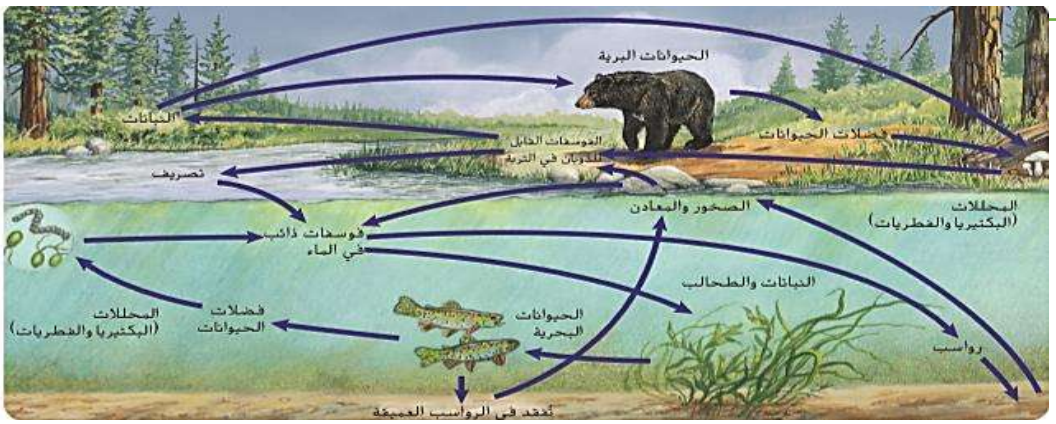
1- ينتقل الفوسفور من الدورة القصيرة المدى إلى الدورة الطويلة المدى **من خلال الهطول والترسيب في الصخور**

2-عمليات **تجوية وتعرية للصخور** التي تحتوي على الفسفور تضيف الفسفور **ببطء** إلى الدورة.

+1

كيف يكون الفسفور عاملا يحد نمو المنتجات (النباتات)؟

الفسفور يتواجد بكميات قليلة في التربة وذلك يؤثر على نمو النبات



ملخص القسم الثالث

قارني بين الدورات في الطبيعة

	دورة المياه	دورة الكربون والأكسجين	دورة النيتروجي	دورة الفسفور
مصدر الرئيسي للمادة	**البحار والمحيطات**	**الغلاف الجوي**	**الغلاف الجوي**	**التربة والصخور**
العمليات الرئيسية	**1- التبخر** **2- التكاثف** **3- الهطول** **4- الترشيح** **5- النتح (تبخر الماء من النباتات)**	**1- التنفس** **2-البناء الضوئي** **3- حرق الوقود** **4- الترسيب** **5- التجوية والتعرية**	**1- تثبيت النيتروجين (النترتة)** **2- إزالة النيتروجين**	1- التجوية والتعرية 2- الهطول 3- الترسيب
أهمية المادة	**مهم لعيش الكائنات الحية**	**يشكلان الجزيئات الاساسية للحياة مثل السكريات البسيطة وثاني اوكسيد الكربون**	**بناء البروتين**	نمو النباتات وتطورها