مبادئ علم البيئة

تدفق الطاقة في النظام البيئي

المادة	الصف	المعلمة	التاريخ
علوم	التاسع عام بريدج	Rania Adel	23/9/2026



انتقال الطاقة في في النظام البيئي

رحلة الطاقة من الشمس إلى الكائنات الحية



Gemini Notebook

The Ecosystem Blueprint

أساس النظام البيئي: الكائنات ذاتية التغذية

البناء الضوئي



البناء الكيميائي



سؤال سريع

ما هو المصدر الأساسي للطاقة لمعظم الكائنات ذاتية التغذية؟

الخلاصة

الكائنات ذاتية التغذية تصنع غذاءها بنفسها وتوفر الطاقة لجميع الكائنات الأخرى.

Gemini Notebook

المستهلكات: الكائنات غير ذاتية التغذية

كائنات لا تستطيع صنع غذائها بنفسها، بل تعتمد على كائنات أخرى.

آكلات اللحوم



أمثلة: ذئب، أسد، وشق

آكلات النباتات



أمثلة: بقرة، أرنب، جراد

سؤال سريع

هل يمكن لكائن حي أن يكون ذاتي التغذية وغير ذاتي التغذية في نفس الوقت؟

الخلاصة

المستهلكات تحصل على طاقتها من خلال التغذي على النباتات أو الحيوانات الأخرى.

Gemini Notebook

المستهلكات المعقدة:
متنوعة التغذية، الكانسة، والمحللات

المحللات



الغذاء: إفراز إنزيمات هاضمة لتحليل المواد العضوية

أمثلة: الفطريات والبكتيريا

الكائنات الكانسة



الغذاء: أجزاء المواد الميتة

أمثلة: الديدان، الحشرات المائية

كائنات متنوعة التغذية



الغذاء: نباتات ولحوم

أمثلة: الدب، الإنسان

سؤال سريع

لماذا تعتبر المحللات ضرورية لاستمرار الحياة؟

الخلاصة

الكانسات والمحللات تعيد تدوير العناصر الغذائية إلى التربة لتستخدمها النباتات مجددًا.

Gemini Notebook

ملخص المستهلكات

أيقونة	أمثلة	الغذاء	النوع
	أرنب، جراد	نباتات فقط	آكلات النباتات
	وشق، أسد	حيوانات أخرى	آكلات اللحوم
	دب، إنسان	نباتات وحيوانات	متنوعة التغذية
	ديدان	أجزاء المواد الميتة	الكائنات الكانسة
	فطر، بكتيريا	تحليل المركبات العضوية بالإنزيمات	المحللات

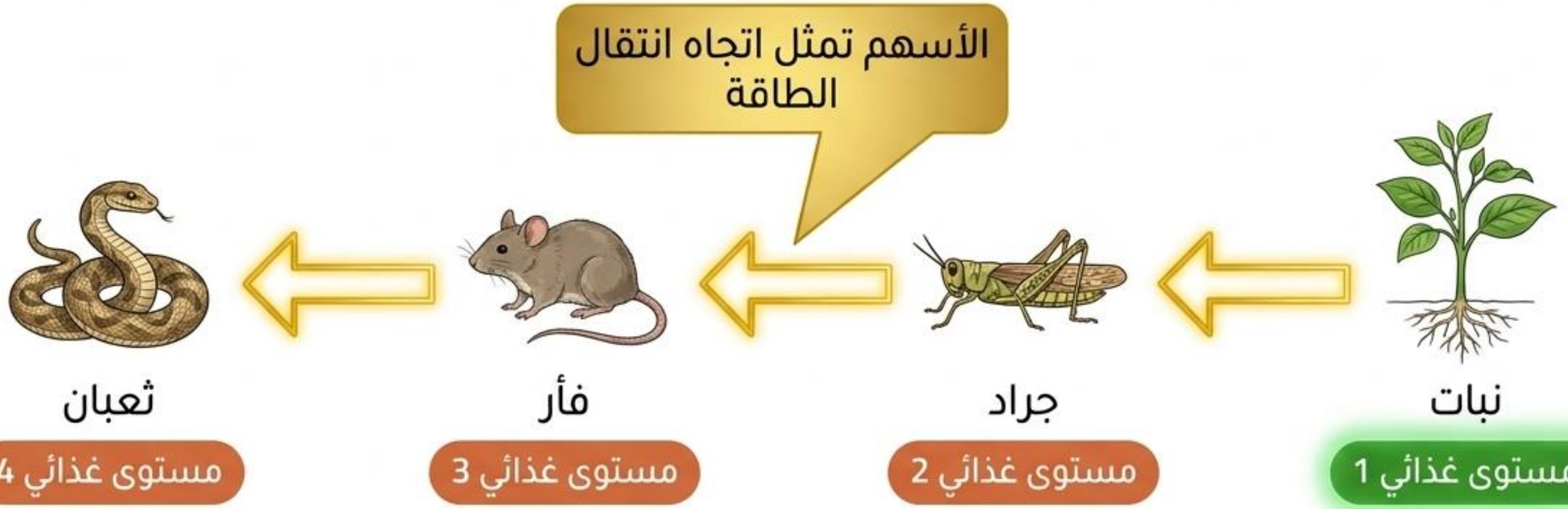
الخلاصة

تتصنف الكائنات غير ذاتية التغذية إلى خمسة أنواع رئيسية بناءً على مصدر طاقتها.

Gemini Notebook

تنظيم الطاقة:

المستوى الغذائي والسلسلة الغذائية



سؤال سريع

أي كائن يمثل المستوى الغذائي الأول دائماً؟

الخلاصة

السلسلة الغذائية هي نموذج بسيط يوضح انتقال الطاقة في اتجاه واحد.

Gemini Notebook

واقع الطبيعة: الشبكة الغذائية

معظم الكائنات تتغذى على أكثر من نوع واحد، لذلك تتداخل السلاسل الغذائية.



سؤال سريع

ماذا يحدث للشبكة الغذائية إذا اختفى نوع واحد من النباتات؟

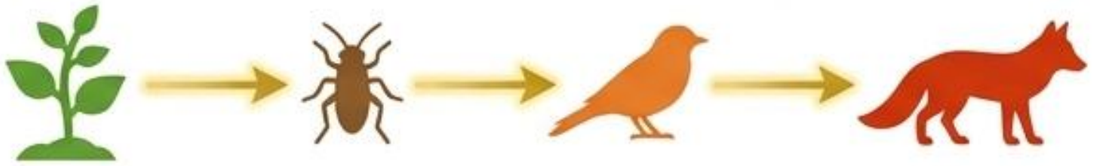
الخلاصة

الشبكة الغذائية نموذج أكثر تعقيداً وواقعية يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة.

Gemini Notebook

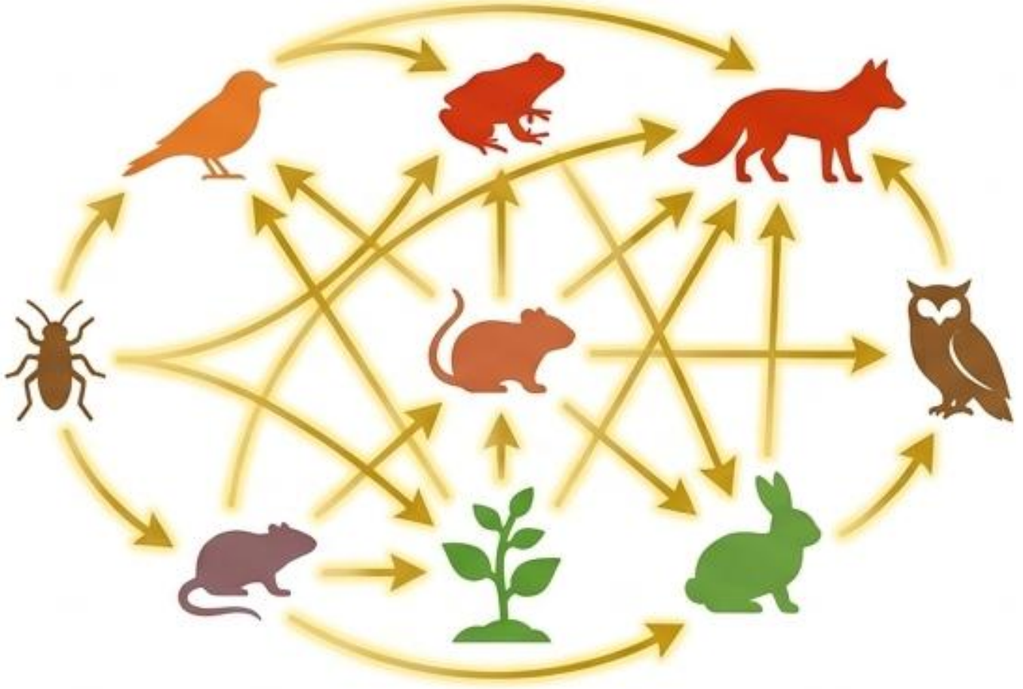
مقارنة النماذج:
السلسلة مقابل الشبكة

السلسلة الغذائية



- مسار واحد
- بسيط
- أقل واقعية

الشبكة الغذائية



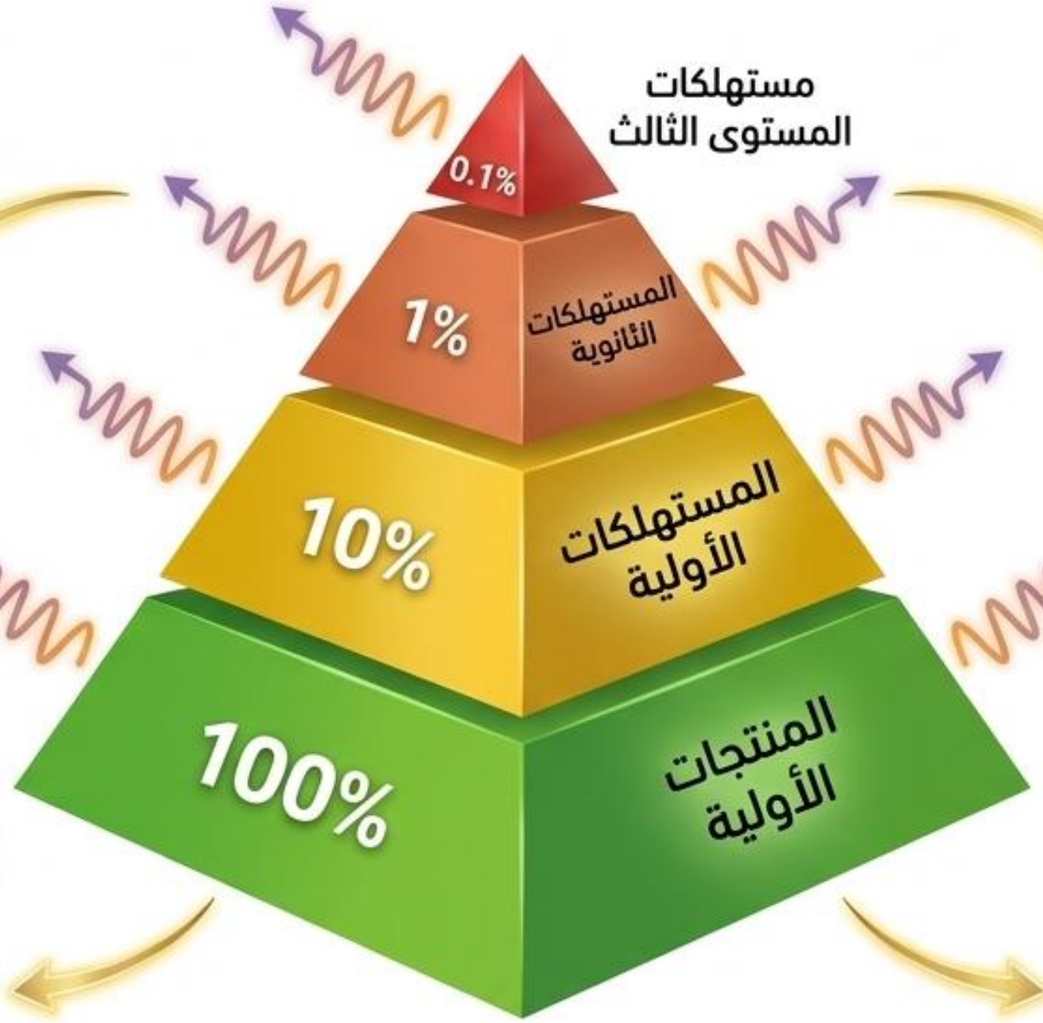
- مسارات متعددة ومتداخلة
- معقد
- يمثل الواقع بدقة

الخلاصة

الشبكات الغذائية توفر صورة أدق للعلاقات البيئية لأنها تجمع مسارات الطاقة المتعددة.

Gemini Notebook

الأهرام البيئية: قاعدة الـ 10%



90% من الطاقة تُفقد كحرارة أو تُستهلك في العمليات الخلوية

90% من الطاقة تُفقد كحرارة أو تُستهلك في العمليات الخلوية

الخلاصة

تنتقل 10% فقط من الطاقة إلى المستوى الغذائي التالي.

سؤال سريع

إذا كانت النباتات تحتوي على 1000 وحدة طاقة، كم يصل منها للأسد في قمة الهرم؟

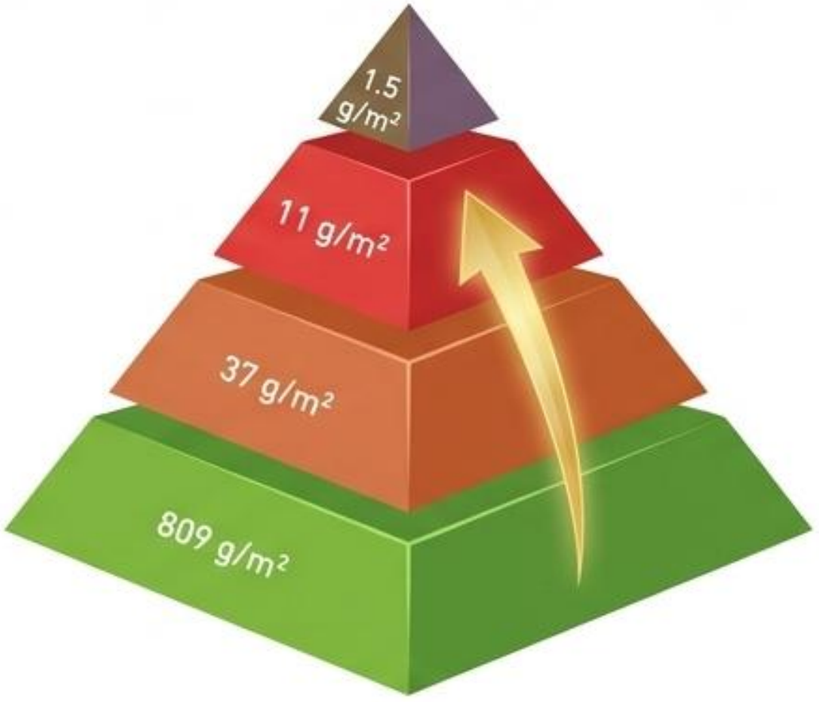
Gemini Notebook

الأهرام البيئية: الكتلة الأحيائية والأعداد

هرم الأعداد
(عدد الكائنات الحية)



هرم الكتلة الأحيائية
(الكتلة الإجمالية للمادة الحية)



سؤال سريع
لماذا يقل عدد الكائنات الحية كلما اتجهنا لأعلى الهرم؟

الخلاصة
التناقص في الطاقة المتوفرة يؤدي إلى تناقص في الكتلة الأحيائية وأعداد الكائنات.

Gemini Notebook

المراجعة الشاملة: المفاهيم الأساسية

تدفق الطاقة

السلسلة الغذائية نموذج بسيط لانتقال الطاقة، والمستوى الغذائي هو خطوة فيها.



تحصيل الطاقة

ذاتية التغذية تعتمد على الشمس أو المواد الكيميائية، وغير ذاتية التغذية تعتمد على كائنات أخرى.



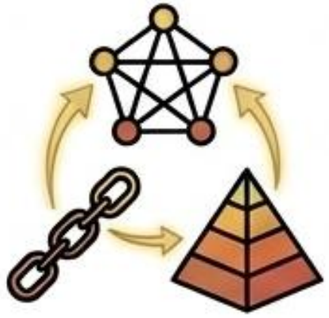
فقدان الطاقة

تُفقد معظم الطاقة (90%) عند الانتقال من مستوى لآخر، مما يحد من حجم المستويات العليا.



النماذج البيئية

السلاسل والشبكات الغذائية والأهرام البيئية هي نماذج لتتبع انتقال الطاقة.



استعد لاختبار معلوماتك في الشرائح التالية...

Gemini Notebook

اختبر معلوماتك - الجزء الأول

أسئلة الاختيار من متعدد (MCQ)

1. ما هو المصدر الأساسي للطاقة في معظم الأنظمة البيئية؟

أ. التربة ☐ ب. الشمس ☐ ج. الماء ☐ د. الرياح ☐

2. الكائن الذي يتغذى على النباتات والحيوانات معاً يُسمى:

أ. آكل لحوم ☐ ب. كانس ☐ ج. متنوع التغذية ☐ د. محلل ☐

3. ما نسبة الطاقة التي تنتقل عادةً إلى المستوى الغذائي التالي؟

أ. 100% ☐ ب. 90% ☐ ج. 50% ☐ د. 10% ☐

صح أم خطأ مع التصحيح

4. ( ) السلسلة الغذائية تمثل الواقع البيئي بشكل أدق من الشبكة الغذائية. _____

5. ( ) تفرز المحللات إنزيمات هاضمة لتحليل المركبات العضوية. _____.

المطابقة

6. الكائنات الكانسة ← (الديدان والحشرات المائية / الفطريات والبكتيريا / النباتات)

7. منتجات أولية ← (تنتج غذائها بالبناء الضوئي / تتغذى على الجيف / تستهلك اللحوم)

Gemini Notebook

اختبر معلوماتك - الجزء الثاني

أجب باختصار

8. عرّف "المستوى الغذائي" (Trophic Level) بكلماتك الخاصة.

---

9. ما المقصود بـ "الكتلة الأحيائية" (Biomass)؟

---

10. ما الفرق الأساسي بين عملية البناء الضوئي وعملية البناء الكيميائي؟

السبب والنتيجة

11. ماذا سيحدث للنظام البيئي إذا انقرضت جميع "المحللات" (Decomposers)؟

---

12. فسر سبب التناقص الحاد في أعداد الكائنات الحية في المستويات العليا من هرم الأعداد.

Gemini Notebook

اختبر معلوماتك - الجزء الثالث

التفكير الناقد والتطبيق

13. التطبيق: أنشئ سلسلة غذائية بسيطة مكونة من **4** مستويات باستخدام كائنات حية تعيش في بيئتك المحلية, وحدد المستوى الغذائي لكل كائن.

14. الرياضيات في علم الأحياء: إذا كانت الطاقة المتوفرة للأعشاب (المستوى الأول) هي **10,000** وحدة حرارية. احسب مقدار الطاقة التي ستصل إلى صقر يتغذى على أفعى تتغذى على جرادة أكلت هذا العشب. (وضح خطوات الحل).

15. التصنيف: يصطاد الكلب الأليف أحياناً حيوانات صغيرة, ولكنه يأكل أيضاً طعام الكلاب المصنوع من اللحوم والخضروات. والتحليب والخضروات. صنّف الكلب كمخلوق غير ذاتي التغذية واشرح إجابتك.

Gemini Notebook

مفتاح الإجابات

1. ب. الشمس	9. الكتلة الأحيائية: الكتلة الإجمالية للمادة الحية عند كل مستوى غذائي.
2. ج. متنوع التغذية	10. البناء الضوئي يستخدم ضوء الشمس والكلوروفيل، بينما البناء الكيميائي يستخدم مواد غير عضوية مثل كبريتيد الهيدروجين في غياب الشمس.
3. د. 10%	11. ستتراكم المواد الميتة ولن تعود العناصر الغذائية للتربة، مما يوقف نمو النباتات وينهار النظام البيئي.
4. خطأ (الشبكة الغذائية هي الأهم والأدق).	12. بسبب فقدان 90% من الطاقة في كل مستوى، فلا تتبقى طاقة كافية لدعم أعداد كبيرة في القمة.
5. صح.	13. (يقبل أي إجابة صحيحة مثل: عشب ← حشرة ← سحلية ← صقر).
6. الكائنات الكانسة: الديدان والحشرات المائية.	14. العشب (10,000) ← الجرادة (1000) ← الأفعى (100) ← الصقر (10 وحدات).
7. منتجات أولية: تنتج غذائها بالبناء الضوئي.	15. متنوع التغذية، لأنه يأكل اللحوم (الحيوانات) والنباتات (الخضروات).
8. المستوى الغذائي: كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية تمثل انتقالاً للطاقة.	

Gemini Notebook



Teacher Rania Adel