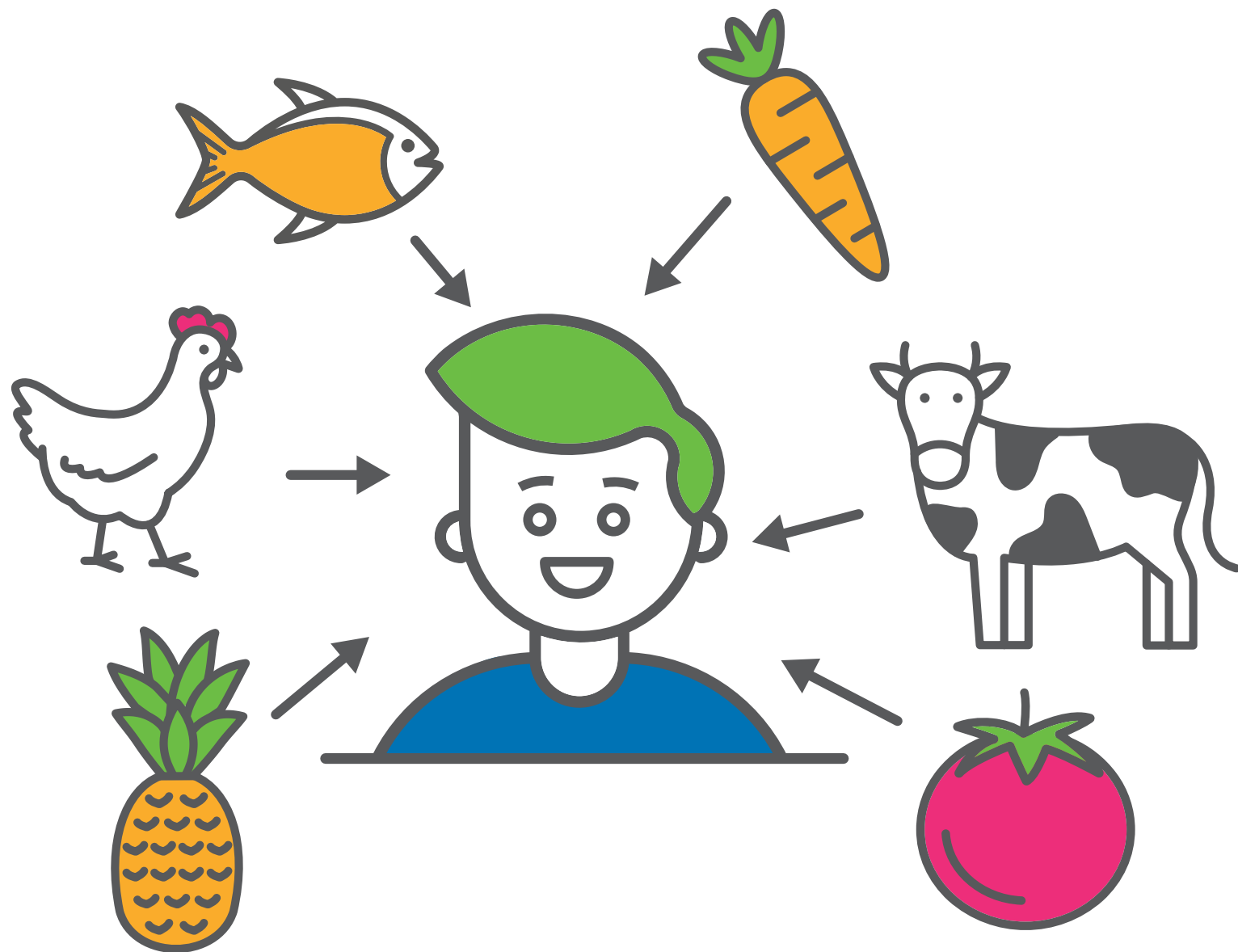




أنواع التغذية

أهداف الدرس

ستتمكن من:

- ▶ توضيح أهمية التغذية في الكائنات الحية
- ▶ تذكر الخواص المميزة للتغذية الذاتية وغير الذاتية والمقارنة بينهما
- ▶ التعرف على أنواع التغذية غير الذاتية، وتشمل التغذية الطفيلية والرمية والحيوانية
- ▶ تصنيف الكائنات التي تستخدم التغذية الحيوانية إلى آكلات لحوم، وكائنات خليطة التغذية، وآكلات عشب

تحتاج الكائنات الحية جميعها إلى شكل من أشكال التغذية. وتُعرّف التغذية بأنها كيفية حصول الكائنات الحية على المواد الغذائية والاستفادة منها. وتوفّر التغذية المواد اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية الأخرى؛ مثل: التكاثر، والنمو، والإصلاح، والحفاظ على البيئة الداخلية.

إن الأمر الباهر في التغذية هو تنوّع الطرق التي تحصل بها الكائنات الحية عليها.

بعض الحيوانات، مثل البشر، تتغذى على كائنات حية أخرى، أما النباتات فيمكنها الحصول على غذائها عن طريق تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية.

توجد مخلوقات مدهشة تعيش في أعماق البحار في فوّهات مائية حرارية وتستمد طاقتها من مواد كيميائية، مثل: كبريتيد الهيدروجين، وهو مركّب سام للإنسان! ومع ذلك هذه هي الطريقة التي تحصل بها هذه المخلوقات على تغذيتها.

ويستخدم جميع الكائنات الحية عمليةً تُسمّى التنفس الخلوي لإطلاق الطاقة من غذائها.

مصطلحان رئيسيان: التغذية والتنفس الخلوي

التغذية

التغذية عملية تحصل من خلالها الكائنات الحية على المواد الغذائية التي تمكنها من النمو، والبقاء على قيد الحياة، والتكاثر.

التنفس الخلوي

التنفس الخلوي عملية تحدث في الكائنات الحية تُكسّر من خلالها المركبات التي تحتوي على الكربون (مثل الجلوكوز) لإطلاق الطاقة في صورة الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP).

مثال ١: وصف فوائد التغذية السليمة

أيُّ من الآتي ليس من فوائد التغذية السليمة؟

- أ. يُمكنها علاج الاضطرابات الوراثية للكائن الحي.
- ب. توفر الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية.
- ج. توفر المواد اللازمة للنمو والإصلاح.

الحل

إن التغذية بأنواعها ضرورية لجميع الكائنات الحية. تُمد التغذية الكائنات الحية بمصدر للسكريات يُستخدم في عملية التنفس لإطلاق الطاقة. ويُمد ذلك الكائنات الحية بطاقة مُخزّنة كافية للقيام بالعمليات الحيوية الضرورية الأخرى، مثل التكاثر والنمو والحركة.

كما تُمد التغذية الكائنات الحية بمصدر للبروتينات، أو توفر لهم على الأقل العناصر الأساسية التي تمكّن أي خلية من صنع هذه البروتينات بنفسها. وتُستخدم خلايا أجسام الكائنات الحية البروتينات في النمو والإصلاح.

مثال ١ (متابعة)

ولكن لا تقدّم التغذية علاجًا فوريًا للأمراض والاضطرابات، لا سيما الأمراض الوراثية. إذن الإجابة الصحيحة التي ليست من فوائد التغذية السليمة هي الخيار أ: يُمكنها علاج الاضطرابات الوراثية للكائن الحي.

تصنيفات التغذية: التغذية الذاتية والتغذية غير الذاتية

هناك تصنيفان رئيسيان لطرق التغذية، وهما التغذية الذاتية أو autotrophic nutrition والتغذية غير الذاتية أو heterotrophic nutrition.

البادئة «trophic» تشير إلى «الغذاء»، في حين أن كلمة «auto» تعني «ذاتي». وهذا يفسر حقيقة أن الكائنات الذاتية التغذية تحصل على مغذياتها عن طريق صنع غذائها بنفسها، مثل النباتات التي تحوّل ضوء الشمس إلى سكريات داخل خلاياها.

البادئة «hetero» تعني «مختلف أو آخر» حيث تُشير إلى أن الكائنات غير الذاتية التغذية، مثل معظم الحيوانات، تحصل على مغذياتها عن طريق استهلاك كائن حي آخر أو التهامه.

سنتناول نوعي التغذية هذين بمزيد من التفصيل.

تعريفان: الكائنات الذاتية التغذية والكائنات غير الذاتية التغذية

الكائنات الذاتية التغذية

الكائنات الذاتية التغذية كائنات تستطيع صنع غذائها بنفسها من مواد غير عضوية.

الكائنات غير الذاتية التغذية

الكائنات غير الذاتية التغذية كائنات تحصل على الغذاء عن طريق استهلاك كائنات حية أخرى أو مواد عضوية.

مثال ٢: وصف الكائنات الذاتية التغذية والكائنات غير الذاتية التغذية

أي الجداول الآتية يلخص بطريقة صحيحة تعريف كل من الكائنات الذاتية التغذية والكائنات غير الذاتية التغذية؟

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
أ. كائنات ذاتية التغذية	يُمْكِنُهَا صناعة غذائها في خلايا أجسامها	النباتات
كائنات غير ذاتية التغذية	تحصّل على الغذاء بالتغذّي على كائنات أخرى	الحيوانات

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
ب. كائنات ذاتية التغذية	تحصّل على الغذاء بالتغذّي على كائنات أخرى	النباتات
كائنات غير ذاتية التغذية	يُمْكِنُهَا صناعة غذائها في خلايا أجسامها	الحيوانات

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
ج. كائنات ذاتية التغذية	يُمْكِنُهَا صناعة غذائها في خلايا أجسامها	الحيوانات
كائنات غير ذاتية التغذية	تحصّل على الغذاء بالتغذّي على كائنات أخرى	النباتات

مثال ٢ (متابعة)

الحل

الكائنات الذاتية التغذية كائنات تحصل على تغذيتها عن طريق صنع غذائها داخل خلاياها. ويتحقق ذلك مثلاً في النباتات من خلال عملية البناء الضوئي، أو في البكتيريا من خلال عملية التمثيل الكيميائي. وفي كلتا الحالتين تتحوّل الطاقة الضوئية أو الطاقة الموجودة في مادة كيميائية أخرى إلى طاقة كيميائية تُخزّن في صورة سكريات تُستخدم بعد ذلك في عملية التنفس لإطلاق الطاقة.

أما الكائنات غير الذاتية التغذية فهي كائنات تحصل على غذائها بالتغذّي على كائنات حية أخرى، أو كائنات ميتة. الحيوانات كائنات غير ذاتية التغذية، لكن هناك استثناءات عديدة لذلك؛ إذ من الممكن أن تكون النباتات والفطريات والطلائعيات، حتى البكتيريا، غير ذاتية التغذية.

إذن الإجابة الصحيحة هي الجدول الآتي.

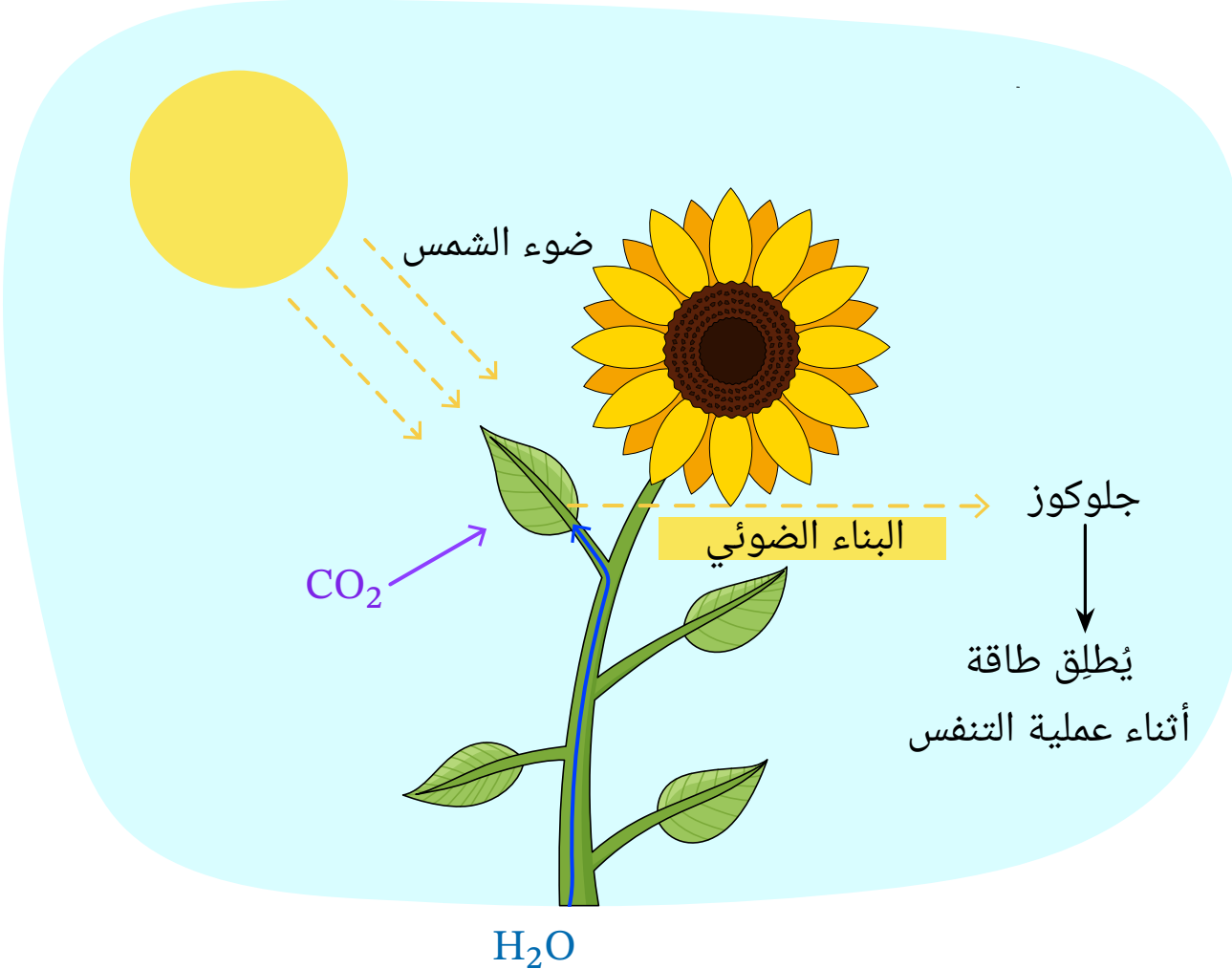
النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
كائنات ذاتية التغذية	يُمكنها صناعة غذائها في خلايا أجسامها	النباتات
كائنات غير ذاتية التغذية	تحصل على الغذاء بالتغذّي على كائنات أخرى	الحيوانات

الكائنات الذاتية التغذية: الكائنات الذاتية الضوئية

الكائنات الذاتية التغذية هو الاسم الذي يُطلق على أي كائن حي يقوم بعملية التغذية الذاتية.

تُعد الطحالب الخضراء، وبعض البكتيريا، والنباتات مثل عباد الشمس، أمثلة على الكائنات الذاتية التغذية؛ حيث تصنع هذه الكائنات غذاءها بنفسها. وتقوم الكائنات الذاتية التغذية بهذه العملية عن طريق تحويل الطاقة الضوئية من الشمس إلى طاقة كيميائية (جلوكوز) في عملية تُسمّى البناء الضوئي.

لهذا السبب يمكن تصنيف تلك الكائنات على أنها كائنات ذاتية التغذية الضوئية، حيث يشير المقطع «ضوئي» إلى «الطاقة الضوئية». وتمتص هذه الكائنات المعادن والماء من التربة أيضًا لمساعدتها على بناء الجزيئات الكبيرة في خلاياها والقيام بعملياتها الحيوية.



الكائنات الذاتية التغذية: الكائنات الذاتية الكيميائية

توجد أنواع أخرى من الكائنات الذاتية التغذية. وإحدى هذه الأنواع هو الكائنات الكيميائية التغذية، وتُشير كلمة «الكيميائية» إلى طريقة تغذية هذه الكائنات، التي تتم عبر تحويل نوع من المواد الكيميائية إلى نوع آخر. وتُسمَّى هذه العملية التمثيل الكيميائي.

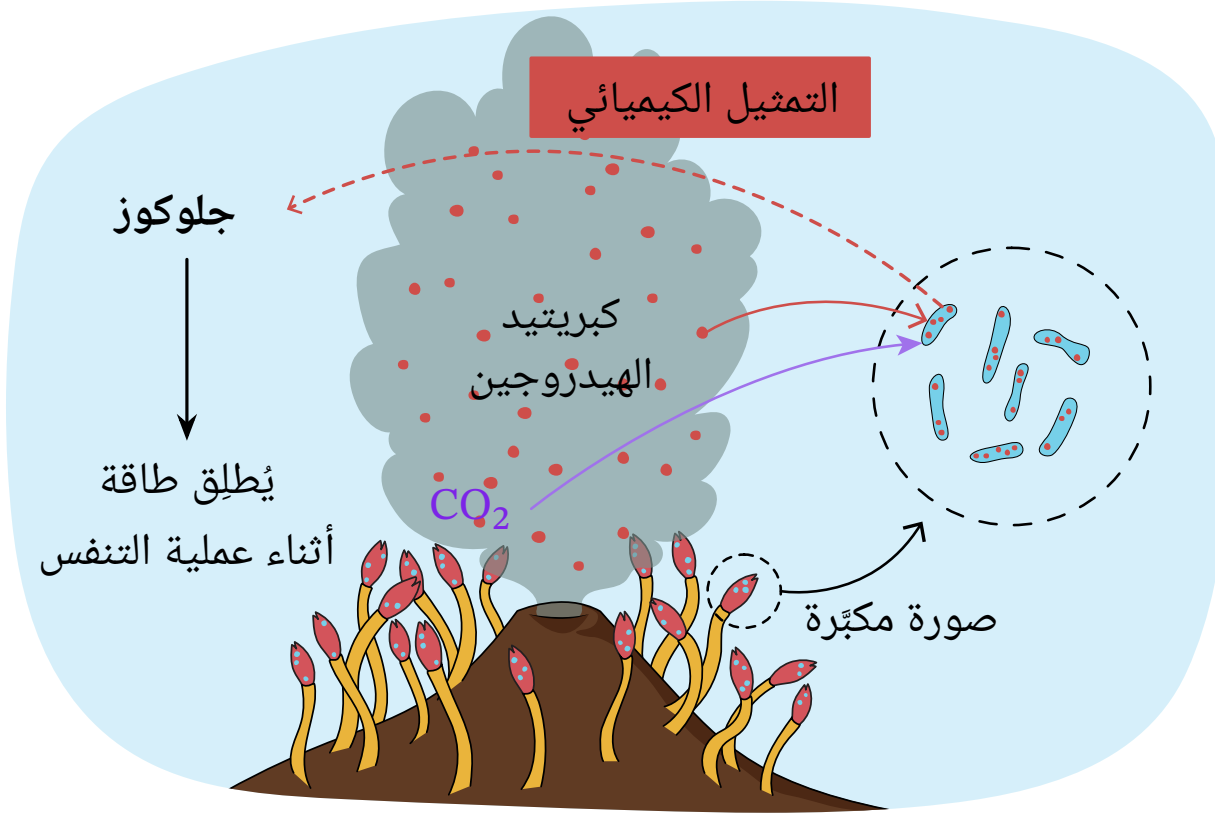
وتعيش الكائنات الذاتية التغذية الكيميائية عادةً في المناطق ذات الضوء القليل، وهي مناطق مليئة بمواد كيميائية تُعد سامةً للكائنات الحية الأخرى. ومع ذلك تُحسن هذه الكائنات استخدام هذه المواد الكيميائية عن طريق تحويلها إلى سكريات، مثل الجلوكوز، لاستخدامها في التنفس الخلوي لإطلاق الطاقة.

البكتيريا باعتبارها مثالاً للكائنات الذاتية التغذية الكيميائية

تعيش البكتيريا الموضحة في الشكل المقابل في فوهات مائية حرارية في أعماق البحار، وتحول كبريتيد الهيدروجين الموجود في الدخان المتصاعد من تلك الفوهات إلى مصادر طاقة قابلة للاستخدام.

وتستخدم هذه البكتيريا ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين لإنتاج سكريّات مهمة مثل الجلوكوز لاستخدامه بمنزلة مصدر للطاقة.

ويُعتقد أن هذه الكائنات من أولى مجموعات الكائنات الحية التي عاشت على كوكب الأرض، ويعتقد بعض العلماء أنها قد تكون موجودة على أقمار كوكب المشتري المظلمة والسامة.



مثال ٣: وصف التغذية الذاتية

ما العبارة التي تصف الكائنات التي تستخدم التغذية الذاتية؟

- أ. تحصل على الغذاء بالتغذي على كائنات أخرى.
- ب. لا تحتاج إلى الطعام وتعيش على الماء فقط.
- ج. يمكنها صناعة غذائها بنفسها من مواد بسيطة غير عضوية.
- د. تكتشف تلقائيًا وجود الغذاء في المنطقة.

الحل

الكائنات الذاتية التغذية كائنات تحصل على تغذيتها عن طريق صنع الغذاء داخل خلاياها. ويتحقق ذلك مثلاً في النباتات من خلال عملية البناء الضوئي، أو في البكتيريا من خلال التمثيل الكيميائي. وفي كلتا الحالتين تتحوّل الطاقة الضوئية أو الطاقة الموجودة في مادة كيميائية أخرى إلى طاقة كيميائية تُخزّن في صورة سكريات تُستخدم بعد ذلك لإطلاق الطاقة. إلا أنها لا تزال بحاجة إلى الغذاء، فإنها لا تستطيع العيش على الماء فقط، نظرًا لأنها في حاجة إلى مركبات عضوية تحتوي على الكربون تخلقها في خلاياها من مواد بسيطة غير عضوية مثل ثاني أكسيد الكربون.

إذن الإجابة الصحيحة هي الخيار ج: يُمكنها صناعة غذائها بنفسها من مواد بسيطة غير عضوية.

الكائنات غير الذاتية التغذية

الكائن غير الذاتي التغذية هو الاسم الذي يُطلق على أي كائن حي يحصل على تغذيته بطريقة غير ذاتية. تحصل الكائنات غير الذاتية التغذية على غذائها عن طريق تناول أو امتصاص كائنات حية أخرى أو كائنات ميتة. وقد يحدث ذلك عن طريق تناول نباتات أو حيوانات أخرى، أو عن طريق تكسير أجزاء من تلك النباتات والحيوانات باستخدام الإنزيمات، وامتصاص ما يتبقى.

يجب أن يهضم الكائن غير الذاتي التغذية الكائن الذي يتغذى عليه.

بعض الكائنات غير الذاتية التغذية، مثل الفطريات، تهضم الكائن أو تحلله قبل امتصاص المغذيات منه.

والبعض الآخر، كالإنسان، يبتلع (يأكل) الكائن أولاً، ثم تحدث بعد ذلك عملية الهضم بفضل الإنزيمات وأعضاء الجهاز الهضمي التي تكسر الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر.

وفور الانتهاء من عملية الهضم، دون النظر إلى كيفية استخدامها، تستخدم الخلايا الجزيئات الأصغر في بناء مجموعة متنوعة من الجزيئات المفيدة لكي تؤدي وظائفها.

الكائنات غير الذاتية التغذية: الطفيليات

تعيش الطفيليات على سطح كائن حي آخر يُسمَّى العائل، أو بداخله.

على سبيل المثال: يحصل طفيل البلازموديوم المنجلي *Plasmodium falciparum*، وهو الطفيل المسبب لمرض الملاريا، على تغذيته على حساب العائل. ويقوم طفيل البلازموديوم بذلك عن طريق إصابة خلايا الدم الحمراء في الإنسان، وامتصاص المغذيات منها.

توجد صلة بين العديد من الطفيليات والأمراض؛ نظرًا لأنه أثناء عملية حصولها على تغذيتها، عادة ما يفقد العائل بعضًا من مصادر تغذيته أو أن يتعرض للضرر.

تتسبب الملاريا في أكثر من 400 000 حالة وفاة كل سنة، معظمها أطفال يعيشون في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

النباتات الطفيلية



بعض النباتات قد تكون طفيلية، فمثلاً، في الشكل الموضح، تظهر على الشجرة جذور نبات طفيلي آخر يحيط بجذعها.

«يسرق» هذا النبات الطفيلي على الأرجح المغذيات التي صنعتها الشجرة خلال عملية البناء الضوئي، أو التي حصلت عليها من التربة.

وهذه حيلة شائعة تستخدمها النباتات التي توجد أسفل طبقة الظلة ولا تستطيع الحصول بنفسها على ضوء كافٍ للقيام بعملية البناء الضوئي، أو الحصول على المغذيات من تربتها الفقيرة.

مصطلح رئيسي: الكائنات الطفيلية

تعيش الكائنات الطفيلية على سطح كائن حي عائل، أو بداخله، وتحصل على غذائها من عائلها، أو على حسابه.

الكائنات غير الذاتية التغذية: الكائنات الرَّمِيَّة التغذية

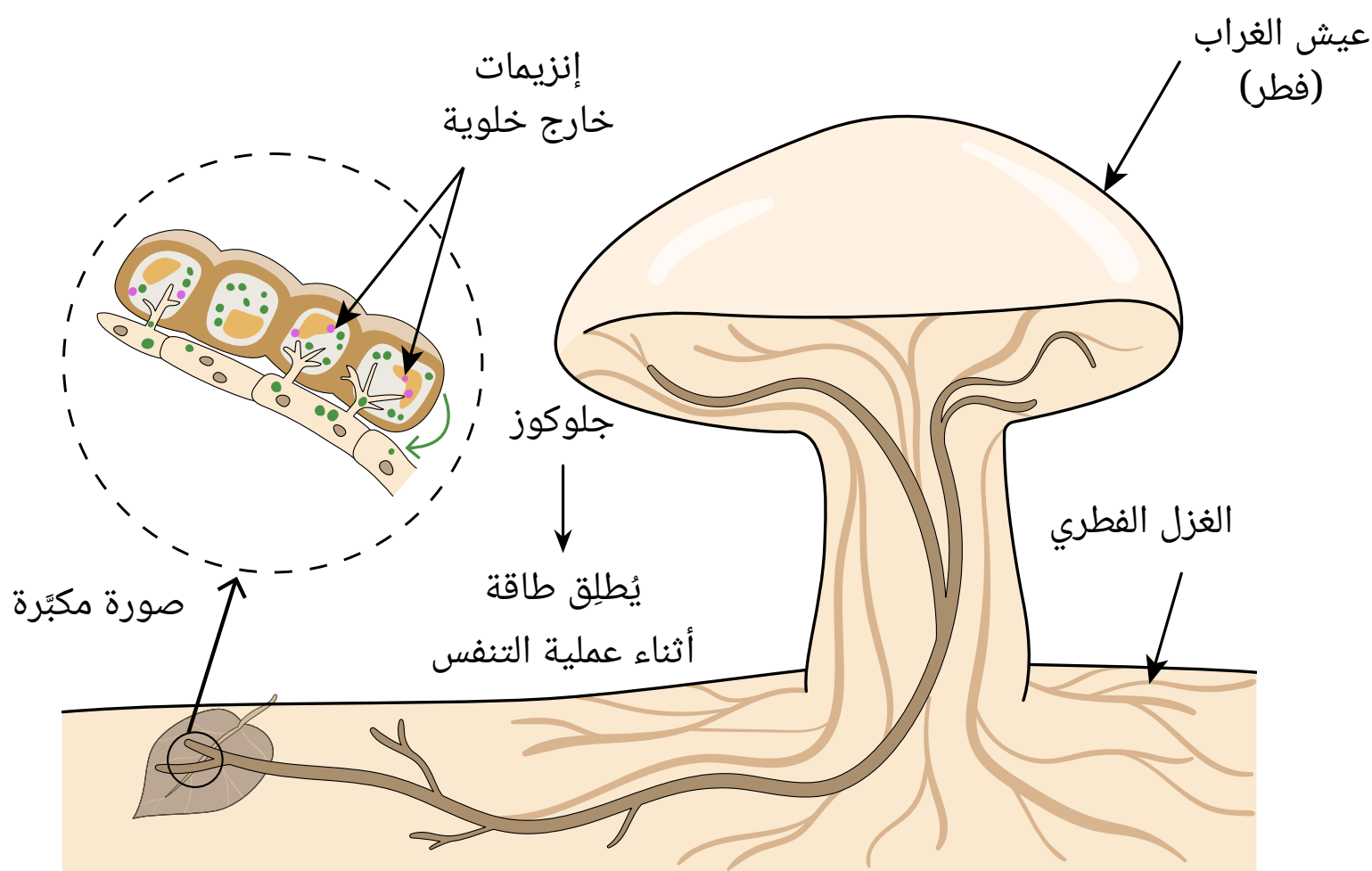
هناك نوع آخر من الكائنات غير الذاتية التغذية يُسمَّى الكائنات الرَّمِيَّة التغذية. إن كلمة «رَمِيَّة» تعني «متعفّنة»؛ فالكائنات الرَّمِيَّة التغذية، التي عادةً ما تكون بكتيريا أو فطريات، تحصل على تغذيتها عادةً من موادّ متعفّنة وميتة.

وتقوم رَمِيَّات التغذية بذلك عن طريق إفراز إنزيمات من خلاياها إلى البيئة الخارج الخلوية عند اتصالها بمادة عضوية متحلّلة، مثل: أوراق الشجر أو جذوع الشجر الميتة المتبقية بعد قطعها.

ولذا تؤدي الكائنات الرَّمِيَّة التغذية دور الكائنات المحلّلة؛ لأنها تكسّر الكائنات الميتة.

فَور الانتهاء من هضم المواد العضوية بواسطة الإنزيمات التي أفرزتها رَمِيَّات التغذية، تمتص رَمِيَّات التغذية الجسيمات الأصغر. ويُطلَق على هذه العملية الهضم الخارج الخلوي؛ نظرًا لحدوثه خارج الكائنات الرَّمِيَّة نفسها.

الفطر باعتباره مثالاً لرميات التغذية



إن رُميات التغذية متكيفة جيداً لتنتشر وتثبت نفسها داخل أي مادة لتكسيرها جيداً.

كما نرى في الشكل، فالفطر يُعدُّ مثالاً على التغذية الرميّة؛ حيث إنه يُطلق الإنزيمات الخارج الخلويّة لهضم الجزيئات وامتصاصها من ورقة ميتة متحللة. ويتكوّن الغزل الفطريّ الظاهر في الشكل بواسطة خلايا الفطريات المنتظمة في تراكيب خيطيّة طويلة.

ولذلك يجب عليك دائماً ألا تتناول أي قطعة خبز يظهر عليها فطر صغير الحجم حتى؛ لأن هذا الفطر قد انتشر بالتأكد أكثر ما يمكن لعينيك رؤيته!

مصطلح رئيسي: الكائنات الرمّية التغذية

الكائنات الرّمّية التغذية كائنات تحصل على مغذّياتها بشكلٍ أساسي عن طريق امتصاص المواد المتحلّلة.

الكائنات غير الذاتية التغذية: الكائنات الحيوانية التغذية

الشكل الأخير للتغذية غير الذاتية الذي سنتناوله هو التغذية الحيوانية، وهو على الأرجح أكثر الأشكال التي تعرفها جيدًا. تشمل التغذية الحيوانية أي نمط غذائي تلتهم فيه جسيمات الغذاء الصلبة أو السائلة وتُهضم داخليًا.

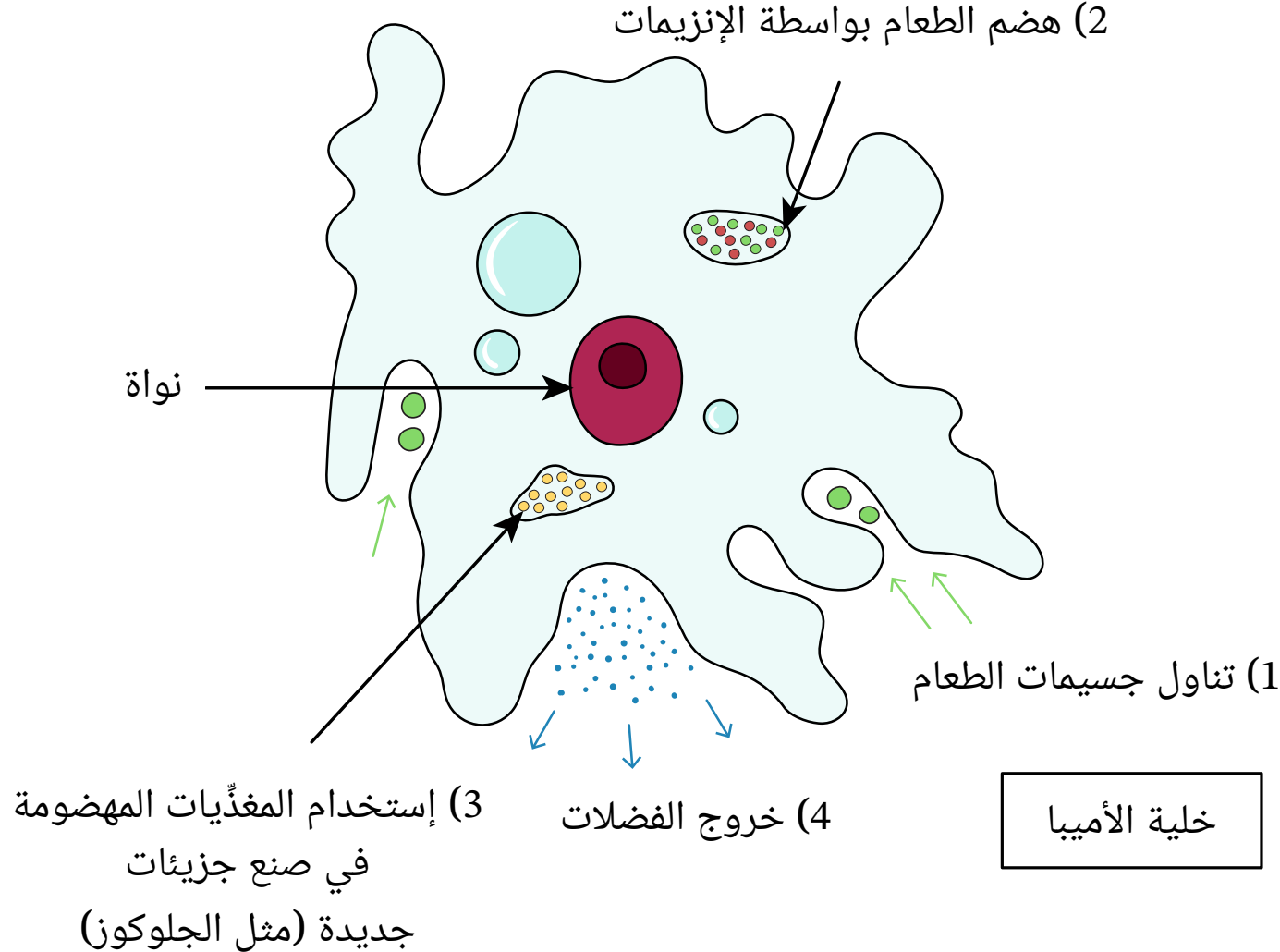
ثمة ثلاثة أنواع رئيسية للكائنات الحيوانية التغذية، وهي: آكلات اللحوم، وآكلات العشب، والكائنات خليطة التغذية.

البشر والكلاب والعديد من الحيوانات الأخرى كائنات خليطة التغذية؛ ما يعني أنهم يحصلون على تغذيتهم من خلال استهلاك كل من المواد النباتية والحيوانية، وهضمها داخليًا.

أما آكلات اللحوم، مثل الأسود والثعابين وأسماك القرش، حتى العناكب، فتحصل على تغذيتها من استهلاك مواد حيوانية بشكل أساسي.

وأما آكلات العشب، مثل الماعز والبقر والأرانب والأفيال والفئران، فتحصل على غذائها من استهلاك مواد نباتية بشكل أساسي. كما يصنّف بعض البشر أنفسهم على أنهم آكلو عشب أيضًا!

الأميبا بوصفها مثالاً على الكائنات الحيوانية التغذية



ثمة مثال بسيط على الكائنات الحيوانية التغذية ربما لم "تَرَه" من قبل، وهو الأميبا.

والأميبا كائنات حقيقية النواة وحيدة الخلية تتناول جسيمات الطعام وتهضمها باستخدام إنزيمات داخل خلاياها، وتمتص المغذيات الضرورية لبناء أي جزيئات تحتاج إليها، ثم تُخرج ما يفيض عن حاجتها.

وهذه العملية هي الإجراء الأساسي الذي تتبعه جميع الكائنات الحيوانية التغذية دون النظر إلى حجمها والطريقة التي تمتص بها الطعام وتهضمه وتُخرجه.

مصطلح رئيسي: التغذية الحيوانية

التغذية الحيوانية نوعٌ من التغذية غير الذاتية يتم فيه تناول جسيمات الطعام السائلة أو الصلبة، وهضمها داخليًا.

مثال ٤: تحديد نوع من التغذية غير الذاتية

تلتصق العلقيات، إحداها موضحة في الصورة، بجسم كائن حي آخر، وتحصل على غذائها عن طريق امتصاص بعض دم هذا الكائن الحي. ما تصنيف الكائنات غير الذاتية التغذية التي تنتمي إليها العلقيات؟



أ. الكائنات الرمّية التغذية

ب. الطفيليات

ج. الكائنات الحيوانية التغذية

الحل

توجد ثلاثة أنواع رئيسية من الكائنات غير الذاتية التغذية، وهي: الكائنات الرمّية التغذية، والطفيليات، والكائنات الحيوانية التغذية. تحصل الكائنات الرمّية التغذية على مغذياتها بشكلٍ أساسيٍّ عن طريق امتصاص المواد المتحللة. وتُفعل الكائنات الرمّية ذلك بإفراز إنزيمات خارج خلويّة لتُهضم المواد خارج خلاياها.

مثال ٤ (متابعة)

الطفيليات تعيش على سطح عائل، أو داخله، وتحصل على غذائها من عائلها أو على حسابه، ويتم ذلك عن طريق سحب مصدر غذاء منه أو إلحاق ضرر بدني به.

تتّصف التغذية الحيوانية بتناول جسيمات الغذاء السائلة أو الصلبة، وهضمها داخليًا، وعادةً ما تقوم الحيوانات بذلك.

نستطيع القول إن العلقيات ليست من الكائنات الرّميّة التغذوية؛ نظرًا لأن غالبية الكائنات الرّميّة التغذوية فطريات، في حين أن دودة العلق تعد حيوانًا.

علاوةً على ذلك، تكسّر رُمّيات التغذية المواد المتحلّلة أو الميتة بشكلٍ أساسي، وتمتص العلقيات الدم من الكائنات الحية. كما أنها تعيش على عائل وتتغذّى على حسابه عن طريق امتصاص دمه؛ ولذا فإن هذه الكائنات ليست حيوانية التغذية؛ لأنّ العائل كائن حي. إذن الإجابة الصحيحة هي ب: الطفيليات.

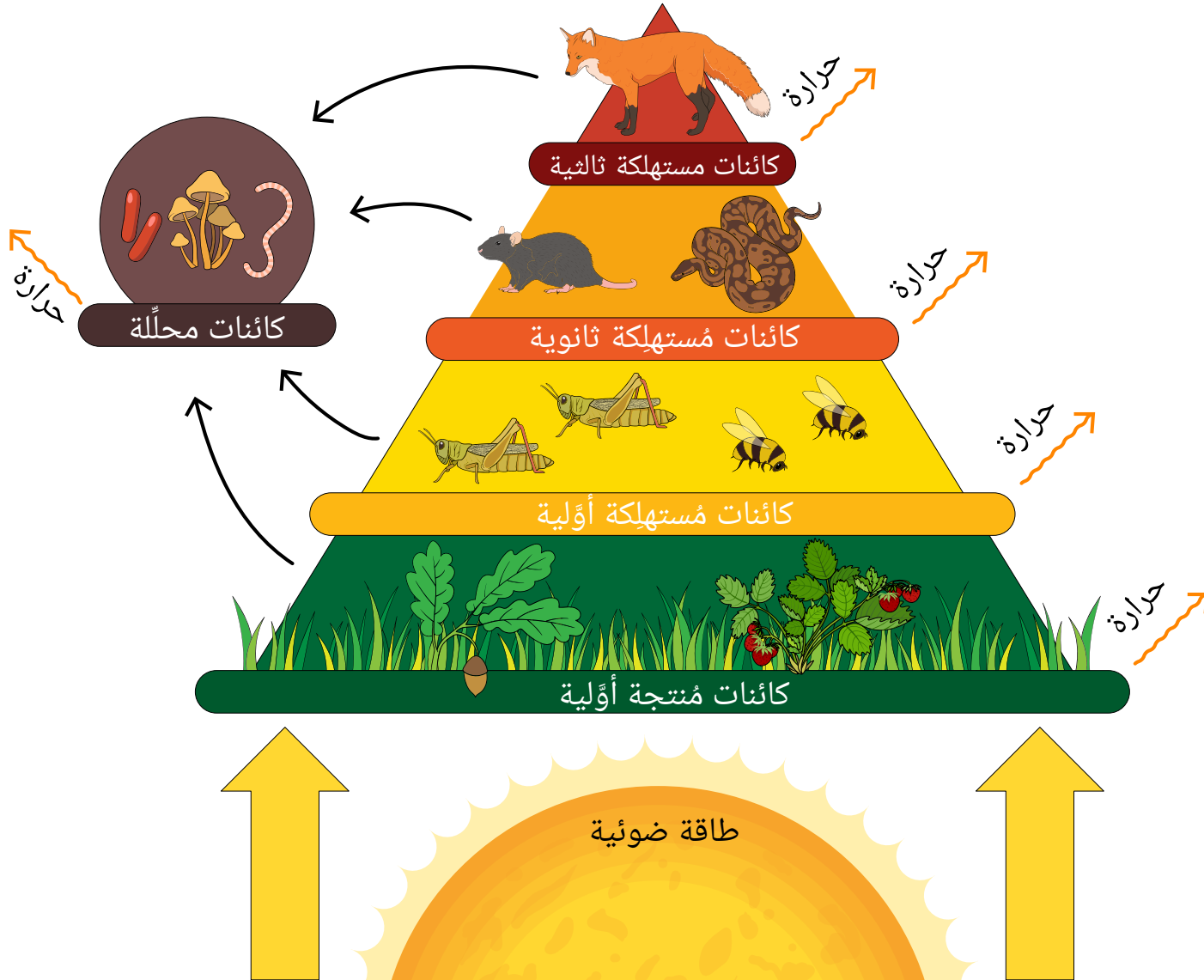
هرم الطاقة

يمكنك ملاحظة أن الطاقة المخزنة في المواد العضوية تدور بين الكائنات الحية نتيجةً لأنواع تغذيتها المختلفة.

توجد الكائنات الذاتية التغذية في قاعدة الهرم (الطبقة الخضراء)؛ لأنها الكائنات المُنتِجة الأساسية للمواد العضوية باستخدام مصدر للطاقة (الضوء في هذا المثال).

وبعد ذلك تأتي الكائنات غير الذاتية التغذية (الطبقات الصفراء والبرتقالية والحمراء) التي تضم جميع الكائنات الحية التي تعتمد في تغذيتها على كائنات ذاتية التغذية أو كائنات أخرى غير ذاتية التغذية.

وتؤدي الكائنات الرَّمِيَّةُ التغذية (الدائرة البنية) دور الكائنات المحلِّلة التي يمكنها استخدام الطاقة المتبقية من جميع الكائنات الأخرى فور موتها.



النقاط الرئيسية

- ▶ تحتاج الكائنات الحية جميعها إلى التغذية؛ لتحصل على طاقة كافية لإجراء عملياتها الحيوية.
- ▶ تُشير التغذية الذاتية إلى صنع الكائنات الحية لغذائها بنفسها، على سبيل المثال: الكائنات الذاتية التغذية الضوئية والكائنات الذاتية التغذية الكيميائية.
- ▶ تُشير التغذية غير الذاتية إلى حصول الكائنات الحية على غذائها عن طريق التغذي على كائنات أخرى.
- ▶ قد تكون التغذية غير الذاتية طفيلية، أو رَمِيّة، أو حيوانية.