شارح: أنواع التغذية

في هذا الشارح، سوف نتعلَّم كيف نتعرَّف على التغذية الذاتية وغير الذاتية، وكيف نقارن بينهما.

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

إن الأمر المُبهر في التغذية هو تنوُّع الطرق التي تحصل بها الكائنات الحية عليها. بعض الحيوانات، مثل البشر، تتغذَّى على كائنات حية أخرى، أما النباتات فيمكنها الحصول على الغذاء عن طريق تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية. توجد مخلوقات مدهشة تعيش في أعماق البحار في فوهات مائية حرارية وتستمد طاقتها من مواد كيميائية مثل كبريتيد الهيدروجين، وهو مركب سام للإنسان! ومع ذلك، هذه هي الطريقة التي تحصل بها هذه المخلوقات على غذائها. ويستخدم جميع الكائنات الحية عمليةً تُسمَّى التنفس الخلوي لتحرير الطاقة من غذائها.

مصطلح رئيسي: التغذية

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

مصطلح رئيسي: التنفس الخلوي

التنفس الخلوي عملية تحدث في الكائنات الحية يتم من خلالها تكسير المركبات التي تحتوي على الكربون (مثل الجلوكوز) لتحرير الطاقة في صورة جزيئات ATP.

مثال ١: وصف فوائد التغذية السليمة

أيٌّ من الآتي **ليس** من فوائد التغذية السليمة؟

أ. يُمكِنها علاج الاضطرابات الوراثية.

ب. توفِّر الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية.

ج. توفِّر المواد اللازمة للنمو والتجديد.

الحل

إن التغذية بأنواعها ضرورية لجميع الكائنات الحية. تَمُد التغذية الكائنات الحية بمصدر للسكريات يُستخدَم في عملية التنفس لإطلاق طاقة. ويزوِّد ذلك الكائنات الحية بطاقة مُخزَّنة كافية للقيام بالعمليات الحيوية الضرورية الأخرى، مثل التكاثر والنمو والحركة. كما تَمُد التغذية الكائنات الحية بمصدر جزيئات، مثل البروتينات، أو توفِّر لهم على الأقل العناصر

الأساسية التي تمكِّن أي خلية من صنع هذه البروتينات بنفسها. وتَستخدم خلايا أجسام الكائنات الحية البروتينات في النمو والتجديد. أما الجزيئات الأخرى التي يمكن الحصول عليها بواسطة التغذية، فهي الدهون والمعادن، وهي جزيئات ضرورية للعَزْل والحماية، إلى جانب وظائف أخرى عديدة تُمكِّن أي كائن حي من القيام بوظائفه بشكلٍ طبيعي. ولكن لا تقدِّم التغذية علاجًا فوريًّا للأمراض والاضطرابات؛ لا سيما الأمراض الوراثية.

إذن الإجابة الصحيحة التي ليست من فوائد التغذية السليمة هي الخيار (أ): يُمكِنها علاج الاضطرابات الوراثية.

هناك تصنيفان رئيسيان لطرق التغذية، وهما التغذية الذاتية والتغذية غير الذاتية. إن كلمة «ذاتية» هنا تُشير إلى أن الكائنات الذاتية التغذية تحصل على مغذِّياتها عن طريق صُنع غذائها بنفسها، مثل النباتات التي تحوِّل ضوء الشمس إلى سكريات داخل خلاياها. أما المقطع «غير ذاتية» فيُشير إلى أن الكائنات غير الذاتية التغذية، مثل معظم أنواع الحيوانات، تحصل على مغذِّياتها عن طريق استهلاك كائن حي آخر أو التهامه. وسنتناول نوعَي التغذية هذين بمزيد من التفصيل.

تعريف: الكائنات الذاتية التغذية

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

تعريف: الكائنات غير الذاتية التغذية

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

مثال ٢: وَصْف الكائنات الذاتية التغذية والكائنات غير الذاتية التغذية

أيُّ الجداول الآتية يُلخِّص بطريقة صحيحة تعريف كلٍّ من الكائنات الذاتية التغذية والكائنات غير الذاتية التغذية؟

أ.

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
كائنات ذاتية التغذية	يُمكِنها صناعة غذائها في خلايا أجسامها	النباتات
كائنات غير ذاتية التغذية	تحصُل على الغذاء بالتغذِّي على كائنات أخرى	الحيوانات

ب.

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
كائنات ذاتية التغذية	تحصُل على الغذاء بالتغذِّي على كائنات أخرى	النباتات
كائنات غير ذاتية التغذية	يُمكِنها صناعة غذائها في خلايا أجسامها	الحيوانات

ج.

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
كائنات ذاتية التغذية	يُمكِنها صناعة غذائها في خلايا أجسامها	الحيوانات
كائنات غير ذاتية التغذية	تحصُل على الغذاء بالتغذِّي على كائنات أخرى	النباتات

الحل

الكائنات الذاتية التغذية كائنات تحصل على غذائها عن طريق صناعته داخل خلاياها. ويتحقَّق ذلك مثلًا في النباتات من خلال عملية البناء الضوئي، أو في البكتيريا من خلال عملية التخليق الكيميائي. وفي كلتا الحالتين، تتحوَّل الطاقة الضوئية أو الطاقة الموجودة في مادة كيميائية أخرى إلى طاقة كيميائية تخزَّن في صورة سكريات تُستخدَم بعد ذلك في عملية التنفس لإطلاق الطاقة.

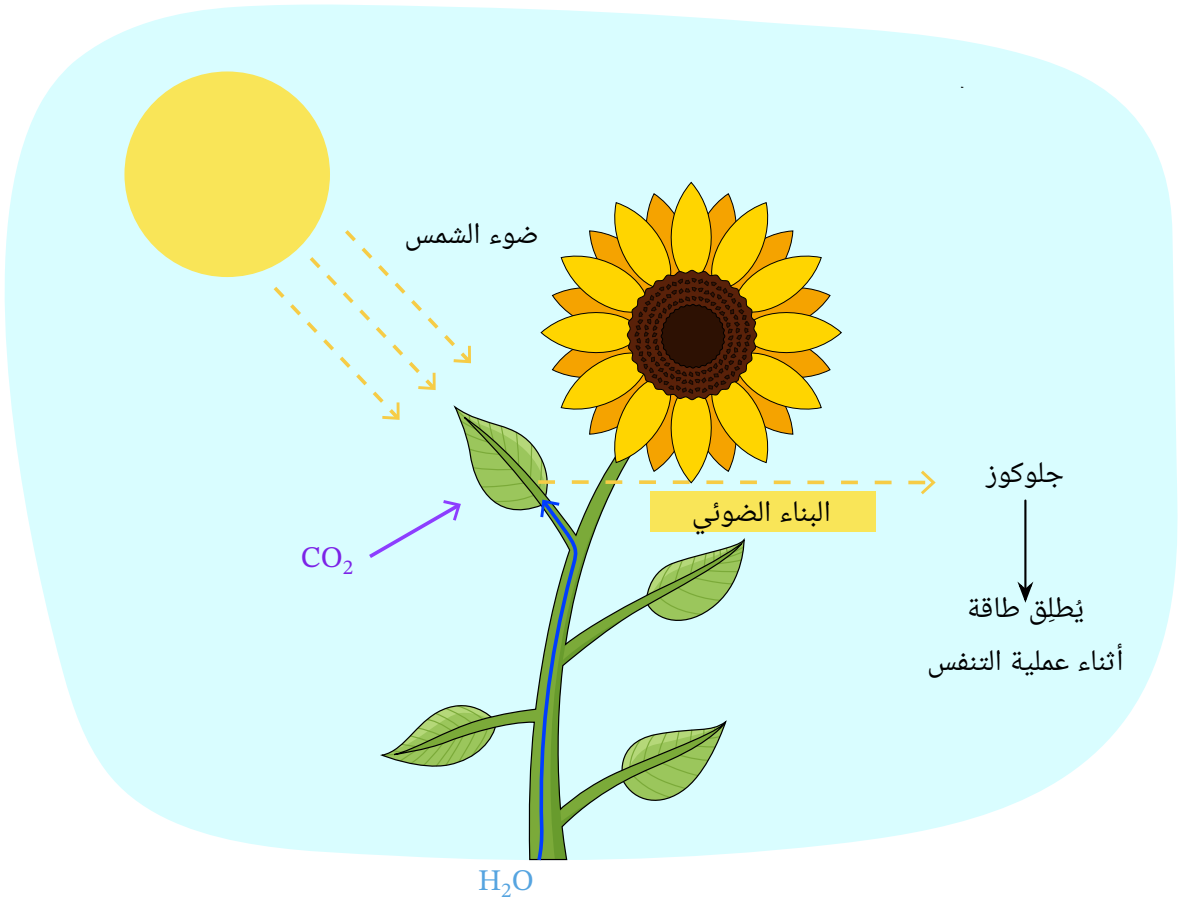
أما الكائنات غير الذاتية التغذية فهي كائنات تحصل على غذائها بالتغذِّي على كائنات حية أخرى، أو كائنات ميتة. وقد تكون الكائنات غير الذاتية التغذية طفيلية، أو رِمِّية، أو حيوانية التغذية، لكن جميعها يعتمد على كائن حي آخر للحصول على مصدر للغذاء. الحيوانات كائنات غير ذاتية التغذية، لكن هناك استثناءات عديدة لذلك؛ إذ من الممكن أن تكون النباتات والفطريات والطلائعيات، وحتى البكتيريا، غير ذاتية التغذية.

إذن الإجابة الصحيحة هي الجدول الآتي.

النوع	الطريقة	أمثلة من الكائنات
كائنات ذاتية التغذية	يُمكِنها صناعة غذائها في خلايا أجسامها	النباتات
كائنات غير ذاتية التغذية	تحصُل على الغذاء بالتغذِّي على كائنات أخرى	الحيوانات

هيا نبدأ بتناول الكائنات الذاتية التغذية، وهو الاسم الذي يُطلَق على أي كائن حي يقوم بعملية التغذية الذاتية.

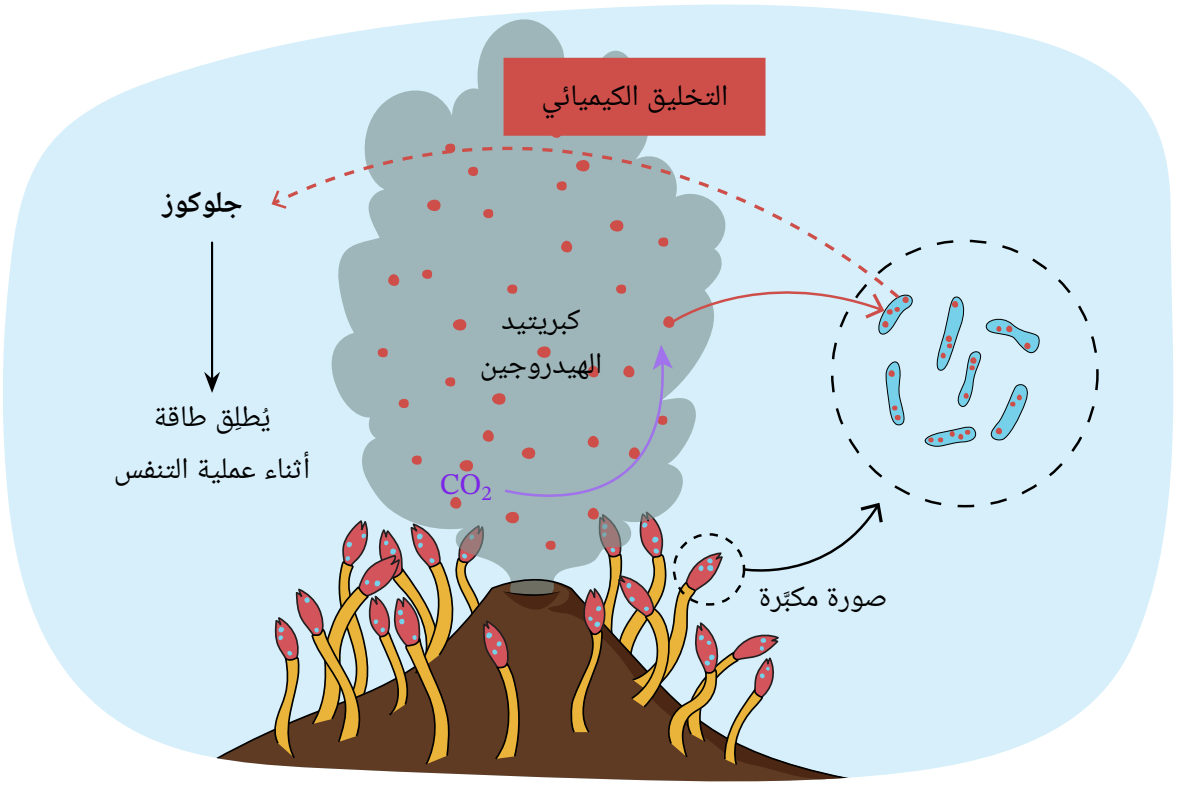
تُعَد الطحالب الخضراء، وبعض البكتيريا، والنباتات مثل عباد الشمس الموضَّح في الشكل 1، أمثلة على الكائنات الذاتية التغذية؛ حيث تصنع هذه الكائنات غذاءها بنفسها. وتقوم الكائنات الذاتية التغذية بهذه العملية عن طريق تحويل الطاقة الضوئية من الشمس إلى طاقة كيميائية (جلوكوز) في عملية تُسمَّى البناء الضوئي. ولهذا السبب، يمكن تصنيف تلك الكائنات على أنها كائنات ذاتية التغذية الضوئية، وتمتص هذه الكائنات المعادن والماء من التربة أيضًا لمساعدتها في بناء الجزيئات الكبيرة في خلاياها والقيام بعملياتها الحيوية.



الشكل 1: رسم يوضِّح مثالًا لكائن ذاتي التغذية: نبات عباد الشمس.
يُجري هذا النبات عملية البناء الضوئي لصنع الجلوكوز
لاستخدامه في التنفس الخلوي لإطلاق الطاقة.

إضافةً إلى ذلك، توجد أنواع أخرى من الكائنات الذاتية التغذية. وأحد هذه الأنواع مجموعة الكائنات الكيميائية التغذية، وتُشير كلمة «الكيميائية» إلى طريقة تغذية هذه الكائنات، التي تتم عبر تحويل نوع من المواد الكيميائية إلى نوع آخر، كما هو الحال في البكتيريا الموضَّحة في الشكل 2. وتُسمَّى هذه العملية التخليق الكيميائي. وتعيش الكائنات الذاتية التغذية الكيميائية عادةً في المناطق ذات الضوء القليل، وهي مناطق مليئة بمواد كيميائية تُعَد سامةً للكائنات الحية الأخرى. ومع ذلك، تُحسِن هذه الكائنات استخدام هذه المواد الكيميائية عن طريق تحويلها إلى سكريات، مثل الجلوكوز، لاستخدامها في التنفس الخلوي لإطلاق الطاقة.

على سبيل المثال، تعيش البكتيريا الموضَّحة في الشكل 2 في فوهات مائية حرارية في أعماق البحار، وتحوِّل كبريتيد الهيدروجين الموجود في الدخان المتصاعد من تلك الفوهات إلى مصادر طاقة قابلة للاستخدام. ويُعتقَد أن هذه الكائنات من أولى مجموعات الكائنات الحية التي عاشت على كوكب الأرض، ويَعتقد بعض العلماء أنها قد تكون موجودة على أقمار كوكب المشتري المظلمة والسامة.



الشكل 2: شكل يوضِّح كيف تَصنع الكائنات الذاتية التغذية الكيميائية الجلوكوز من كبريتيد الهيدروجين من خلال عملية التخليق الكيميائي.

مثال ٣: وَصْف التغذية الذاتية

ما العبارة التي تَصِف الكائنات التي تَستخدم التغذية الذاتية؟

أ. تحصُل على الغذاء بالتغذِّي على كائنات أخرى.

ب. لا تحتاج إلى الطعام وتعيش على الماء فقط.

ج. يُمكِنها صناعة غذائها بنفسها من مواد بسيطة غير عضوية.

د. تكتشف تلقائيًّا وجود الغذاء في المنطقة.

الحل

الكائنات الذاتية التغذية كائنات تحصل على غذائها عن طريق صُنع الغذاء داخل خلاياها. ويتحقَّق ذلك مثلًا في النباتات من خلال عملية البناء الضوئي، أو في البكتيريا من خلال التخليق الكيميائي. وفي كلتا الحالتين، تتحوَّل الطاقة الضوئية أو الطاقة الموجودة في مادة كيميائية أخرى إلى طاقة كيميائية تخزَّن في صورة سكريات تُستخدَم بعد ذلك في عملية التنفس لإطلاق الطاقة. لا تعتمد الكائنات الذاتية التغذية على كائنات أخرى للحصول على غذائها، كما هو الحال في الكائنات غير الذاتية التغذية، ولا تستطيع اكتشاف وجود الغذاء. وعلى الرغم من حاجة هذه الكائنات إلى الماء، فإنها لا

تستطيع العيش على الماء فقط؛ نظرًا لأنها في حاجة إلى مركبات عضوية تحتوي على الكربون تُصنِّعها في خلاياها من مواد بسيطة غير عضوية مثل ثاني أكسيد الكربون.

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

هيا نناقش الكائنات غير الذاتية التغذية بمزيد من التفصيل، وهو الاسم الذي يُطلَق على أي كائن حي يحصل على غذائه بطريقة غير ذاتية. تحصل الكائنات غير الذاتية التغذية على غذائها عن طريق تناوُل 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 يتبقَّى.

يجب أن يهضم الكائن غير الذاتي التغذية الكائن الذي يتغذَّى عليه. بعض الكائنات غير الذاتية التغذية، مثل الفطريات، تهضم الكائن أو تحلِّله قبل امتصاص المغذِّيات منه. والبعض الآخر، كالبشر، يبتلع (يأكل) الكائن أولًا، ثم تحدث بعد ذلك عملية الهضم بفضل الإنزيمات وأعضاء الجهاز الهضمي التي تكسِّر الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر. وفَوْر الانتهاء من عملية الهضم، دون النظر إلى كيفيتها، تَستخدم الخلايا الجزيئات الصغرى في بناء مجموعة متنوعة من الجزيئات المفيدة لكي تؤدي وظائفها.

هناك بضعة أنواع مختلفة من الكائنات غير الذاتية التغذية، وسنتناول في بداية الأمر الطفيليات.

تعيش الطفيليات على سطح كائن حي آخر يُسمَّى العائل، أو بداخله. على سبيل المثال، يحصل طفيل البلازموديوم المنجلي، وهو الطفيل المسبِّب لمرض الملاريا، على غذائه على حساب العائل. ويقوم طفيل البلازموديوم بذلك عن طريق إصابة خلايا الدم الحمراء في الإنسان، وامتصاص المغذِّيات منها. ومن ثَمَّ، توجد صلة بين العديد من الطفيليات والأمراض؛ نظرًا لأن الطفيليات عادةً ما تُفقِد العائل بعضًا من مصادر غذائه أو تضره وهي تحصل على غذائها. تتسبَّب الملاريا في أكثر من 400 000 حالة وفاة كل سنة، معظمها أطفال يعيشون في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

بعض النباتات قد تكون طفيلية، فمثلًا، في الشكل الموضَّح بالأسفل، تظهر على الشجرة جذور نبات طفيلي آخر يحيط بجذعها. «يسرق» هذا النبات الطفيلي على الأرجح المغذِّيات التي صنعتها الشجرة خلال عملية البناء الضوئي، أو التي حصلت عليها من التربة. وهذه حيلة شائعة تستخدمها النباتات التي تعيش أسفل الأرض ولا تستطيع الحصول بنفسها على ضوء كافٍ للقيام بعملية البناء الضوئي، أو الحصول على المغذِّيات من تربتها الفقيرة.

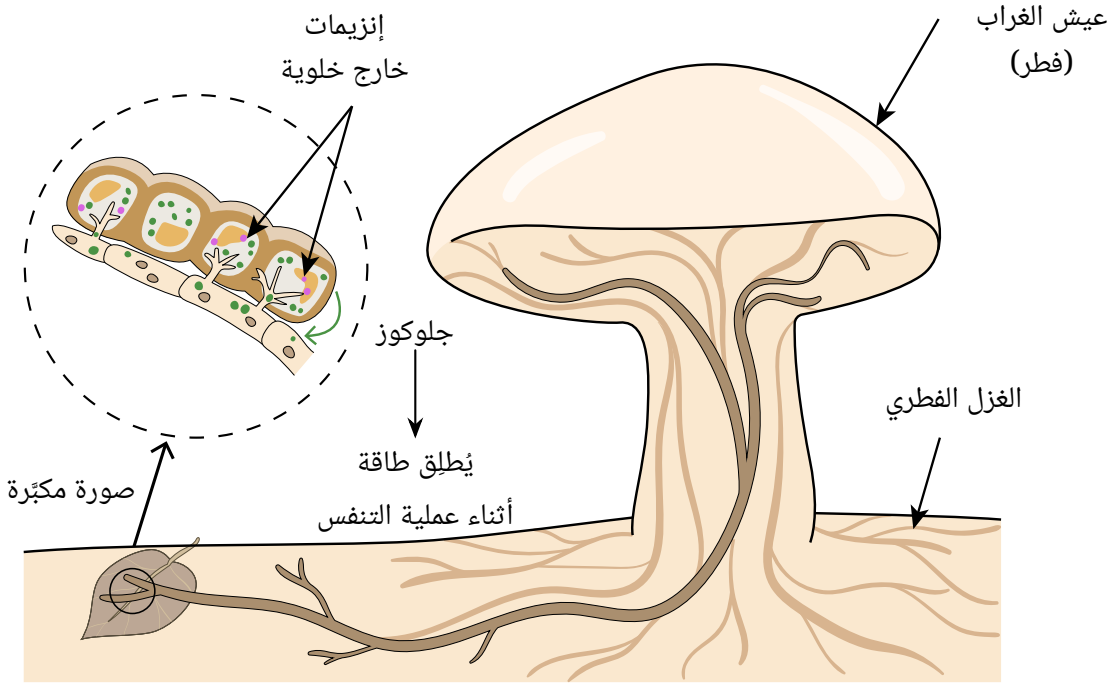
الشكل 3

مصطلح رئيسي: الكائنات الطفيلية

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

هناك شكل آخر من الكائنات غير الذاتية التغذية يُسمَّى الكائنات الرِّمِّية التغذية. إن كلمة «رِمِّية» تعني «متعفِّنة»؛ فالكائنات الرِّمِّية التغذية، التي عادةً ما تكون بكتيريا أو فطريات، تحصل على غذائها عادةً من مواد متعفِّنة وميتة. وتقوم رِمِّيات التغذية بذلك عن طريق إفراز إنزيمات من خلاياها إلى البيئة خارج الخلية عند اتصالها بمادة عضوية متحلِّلة، مثل أوراق الشجر أو جذوع الشجر الميتة المتبقية بعد قطعه. ولذا، تُعَد الكائنات الرِّمِّية التغذية كائنات محلِّلة؛ لأنها تكسِّر الكائنات الميتة.

فَوْر الانتهاء من هضم المواد العضوية بواسطة الإنزيمات التي أفرزتها رِمِّيات التغذية، تمتص رِمِّيات التغذية الجسيمات الصغرى، كما هو موضَّح في الشكل 4. ويُطلَق على هذه العملية الهضم خارج الخلوي؛ نظرًا لحدوثه خارج الكائنات الرِّمِّية نفسها. إن رِمِّيات التغذية متكيِّفة جيدًا لتنتشر وتُثبِّت نفسها داخل أي مادة لتكسيرها جيدًا؛ ولذلك يجب عليك دائمًا ألَّا تتناول أي قطعة خبز يظهر عليها فطر صغير الحجم حتى؛ لأن هذا الفطر قد انتشر بالتأكيد أكثر ممَّا تراه!



الشكل 4: شكل يمثِّل التغذية الرِّمِّية بواسطة فطر يَستخدم الإنزيمات خارج الخلوية في هضم الجزيئات وامتصاصها من ورقة ميتة متحلِّلة. ويتكوَّن الغزل الفطري بواسطة خلايا الفطريات المنتظمة في تراكيب خيطية طويلة.

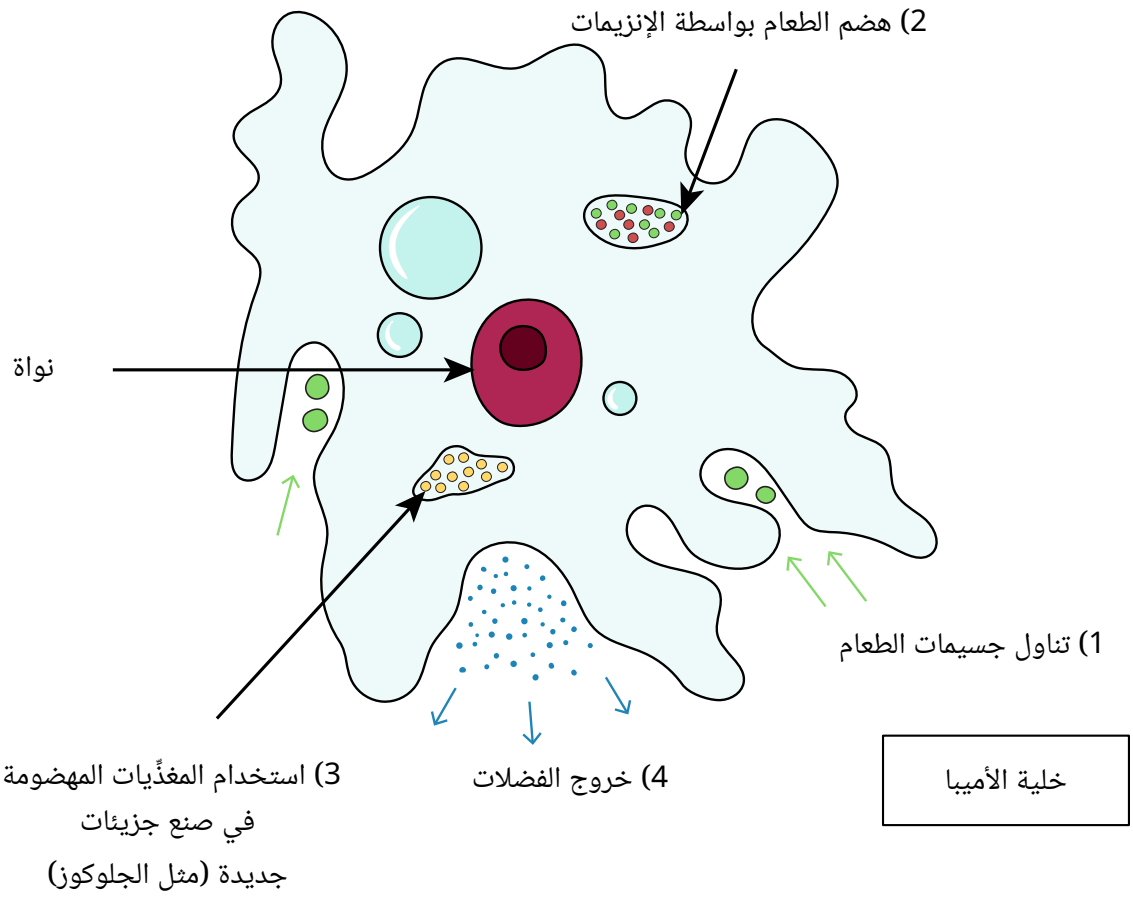
مصطلح رئيسي: الكائنات الرِّمِّية التغذية

الكائنات الرِّمِّية التغذية كائنات تحصل على مغذِّياتها بشكلٍ أساسي عن طريق امتصاص المواد المتحلِّلة.

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

ثمة ثلاثة أنواع رئيسية للتغذية الحيوانية، وهي: آكلات اللحوم، وآكلات العشب، وخليطة التغذية. يتبع البشر والكلاب والعديد من الحيوانات الأخرى عادات تغذية خليطة؛ ما يعني أنهم يحصلون على غذائهم من خلال التغذّي على كلٍّ من المواد النباتية والحيوانية، وهضمها داخليًا. أما آكلات اللحوم، مثل الأسود والثعابين وأسماك القرش، وحتى العناكب، فتحصل على غذائها بتناول مواد حيوانية فقط. وأما آكلات العشب، مثل الماعز والبقر والأرانب والأفيال والفئران، فتحصل على غذائها بتناول مواد نباتية فقط. كما يصنِّف بعض البشر أنفسهم على أنهم آكلو عشب أيضًا!

ثمة مثال بسيط على الكائنات الحيوانية التغذية ربما لم ترَه من قبلُ، وهو الأميبا. والأميبا كائنات حقيقية النواة وحيدة الخلية تتناول جسيمات الطعام وتهضمها باستخدام إنزيمات داخل خلاياها، وتمتص المغذِّيات الضرورية لبناء أي جزيئات تحتاج إليها، ثم تُخرِج ما يفيض عن حاجتها. وهذه العملية التي يوضِّحها الشكل 5 هي الإجراء الأساسي الذي تتبعه جميع الكائنات الحيوانية التغذية دون النظر إلى حجمها والطريقة التي تمتص بها الطعام وتهضمه وتُخرِجه.



الشكل 5: شكل يوضِّح تناول الأميبا، وهي كائن حي حيواني التغذية، لغذائها، وهضمه داخليًا، وإخراج الفضلات الناتجة عن هضمه بشكلٍ انتقائي.

مصطلح رئيسي: التغذية الحيوانية

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

مثال ٤: تحديد فئة من التغذية غير الذاتية

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

أ. كائنات رِمِّية

ب. كائنات طفيلية

ج. كائنات حيوانية التغذية

الحل

تحصل الكائنات غير الذاتية التغذية على مغذِّياتها عن طريق التهام كائنات أخرى. وتوجد ثلاثة أنواع رئيسية من الكائنات غير الذاتية التغذية، وهي: الكائنات الرِّمِّية، والكائنات الطفيلية، والكائنات الحيوانية التغذية.

تُعرَف الكائنات الرِّمِّية التغذية بأنها كائنات حية، وعادةً ما تكون فطريات، تحصل على مغذِّياتها بشكلٍ أساسي عن طريق امتصاص المواد المتحلِّلة. وتفعل هذه الكائنات ذلك عن طريق إفراز إنزيمات من خلاياها إلى البيئة خارج الخلية لتهضم المواد خارج خلاياها. ويُمتَص الطعام المهضوم بعد ذلك في خلايا الكائنات الرِّمِّية لاستخدامه لاحقًا.

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

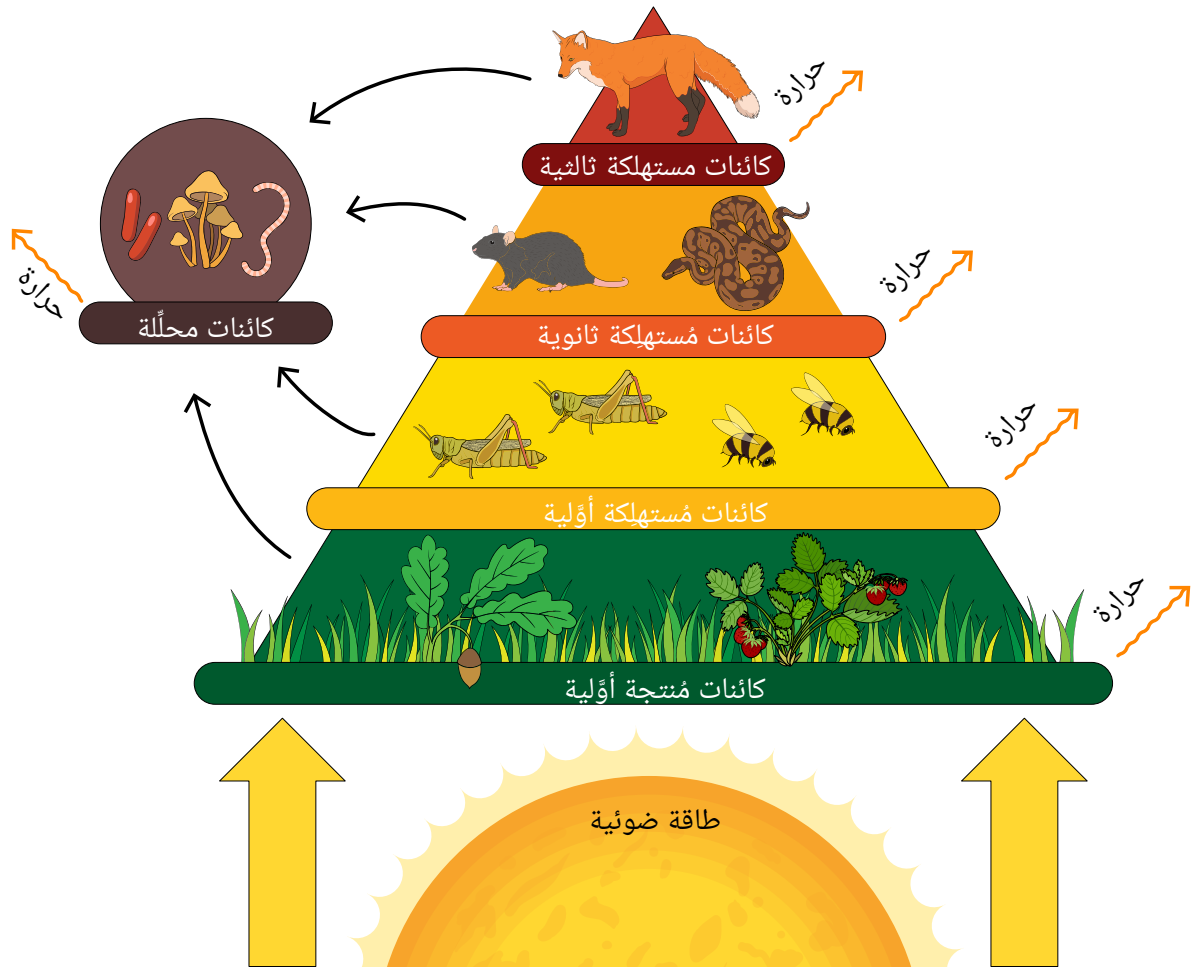
تُعَد التغذية الحيوانية نوعًا من التغذية غير الذاتية يتم فيه تناول جسيمات الغذاء الصلبة أو السائلة أو الغازية، وهضمها داخليًا، وعادةً ما تقوم الحيوانات بذلك. وتَستخدم بعض الكائنات الوحيدة الخلية التغذية الحيوانية، مثل الأميبا.

تخبرنا المُعطيات الواردة في السؤال أن العلقيات تلتصق بجسم كائن حي آخر، وتمتص دمه لتحصل على غذائها. نستطيع القول إن العلقيات ليست من الكائنات الرِّمِّية التغذية؛ نظرًا لأن غالبية الكائنات الرِّمِّية التغذية فطريات، في حين أن دودة

العلق تعتبر حيوانًا. علاوةً على ذلك، تكسِّر رِمِّيات التغذية المواد المتحلِّلة أو الميتة بشكلٍ أساسي، وتمتص العلقيات الدم من الكائنات الحية. كما أنها تعيش على عائل وتتغذَّى على حسابه عن طريق امتصاص دمه؛ ولذا، فإن هذه الكائنات ليست حيوانية التغذية؛ لأن العائل كائن حي.

إذن الإجابة الصحيحة هي (ب): كائنات طفيلية.

من هذا الشارح، يمكنك ملاحظة أن الطاقة المخزَّنة في المواد العضوية تدور بين الكائنات الحية نتيجةً لأنواع تغذيتها المختلفة، كما موضَّح في الشكل 6 الآتي.



الشكل 6: يوضِّح الشكل هرم طاقة يُمثِّل كيفية تحويل الطاقة الفيزيائية بواسطة الكائنات الذاتية التغذية إلى مواد عضوية يتغذَّى عليها جميع الكائنات غير الذاتية التغذية أو رِمِّيات التغذية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

توجد الكائنات الذاتية التغذية في قاعدة الهرم (الطبقة الخضراء في الشكل 6)؛ لأنها المُنتِج الأساسي للمواد العضوية باستخدام مصدر فيزيائي للطاقة (الضوء في هذا المثال). وبعد ذلك، تأتي الكائنات غير الذاتية التغذية (الطبقات الصفراء والبرتقالية والحمراء في الشكل 6)، التي تضم جميع الكائنات الحية التي تعتمد في تغذيتها على كائنات ذاتية التغذية أو

كائنات أخرى غير ذاتية التغذية. وتلعب الكائنات الرِّمِّية التغذية (الدائرة البُنية) دور الكائنات المحلِّلة التي يمكنها استخدام الطاقة المتبقية من جميع الكائنات الأخرى فَوْر موتها.

هيا نلخِّص بعض النقاط الرئيسية التي تناولناها في هذا الشارح.

النقاط الرئيسية

- تحتاج الكائنات الحية جميعها إلى تغذية لتحصل على طاقة كافية لإجراء عملياتها الحيوية.
- تُشير التغذية الذاتية إلى صُنع الكائنات الحية غذاءها بنفسها، كما هو الحال في الكائنات الذاتية التغذية الضوئية والكائنات الذاتية التغذية الكيميائية.
- تُشير التغذية غير الذاتية إلى حصول الكائنات الحية على غذائها عن طريق التغذِّي على كائنات أخرى.
- قد تكون التغذية غير الذاتية طفيلية، أو رِمِّية، أو حيوانية.