أ

التغذية أساس الحياة

أ1. التغذية حاجة مشتركة للجميع
أ2. معنى المصطلح "غذاء"
أ3. طرق التغذية: من أين تحصل الكائنات الحية على المواد التي تحتاجها لبقاؤها؟
أ4. مصير المواد الغذائية في الكائنات الحية
أ5. الطاقة في عمليات التغذية

المواضيع الأساسية في الفصل
مصطلحات مهمة في الفصل

الفصل الأول: التغذية أساس الحياة

أ1. التغذية حاجة مشتركة للجميع

تحتاج جميع الكائنات الحية - النباتات، الحيوانات الفطريات والبكتيريا إلى مواد، لكي تنمو، تتطور ولتنفِّذ وظائفها. تُستعمل المواد لاستخراج الطاقةلعمليات الحياة، وتُستعمل أيضًا كمادة خام لبناء خلايا وأنسجة وللأداء السليم لعمليات بيوكيميائية تتم في الكائن الحي. يحتاج الكائن الحي إلى طاقة لتنفيذ عمليات الحياة المختلفة، مثل: بناء مواد جديدة، حركة، نقل مواد عبر أغشية الخلايا، نقل رسائل في الجهاز العصبي وغير ذلك.

علاقة بموضوع

بيولوجيا الإنسان:
اتزان بدني، بيئة محيطة داخلية وخارجية.

في كل كائن حي، تحدث تغيُّرات كثيرة كل الوقت، لكن على الرغم من ذلك، يتم الحفاظ على بيئة محيطة داخلية ثابتة - **اتزان بدني** - وعلى نظام وترتيب داخلي. يحتاج كل من الحفاظ على اتزان بدني وعلى ترتيب نظام داخلي إلى **مواد وطاقة**.

العملية التي بواسطتها يستطيع الكائن الحي الحصول على مواد نسمِّيها **تغذية** ، وهي حاجة مشتركة لجميع الكائنات الحية سواءً كانت بكتيريا، فطريات، نباتات أو حيوانات.

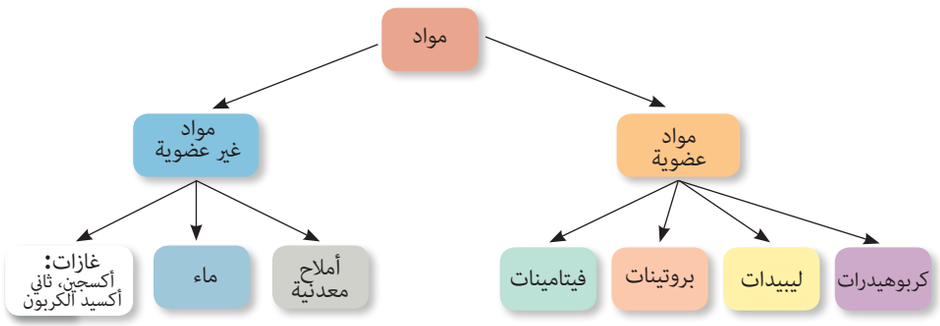
نقسِّم عادةً المواد الضرورية لبقاء الكائنات الحية إلى مجموعتين: مواد عضوية ومواد غير عضوية.

المواد العضوية مبنية من هيكل ذرات كربون مرتبطة بذرات هيدروجين وعادةً بذرات أكسجين أيضًا.

في قسم من المواد العضوية يوجد عناصر إضافية، مثل: النيتروجين، الفوسفور والكبريت.

تنتمي إلى المواد العضوية كل من الكربوهيدرات (السكريات)، الليبيدات (التي نسميِّها في حياتنا اليومية دهنيات)، البروتينات حوامض النواة والفيتامينات (تنتمي حوامض النواة إلى المواد العضوية أيضًا، لكن بما أنها تُبنى من نواتج تحليل مواد عضوية أخرى، لا نعتبرها عادةً من بين مكونات الغذاء).

مواد غير عضوية، هي جميع المواد في الطبيعة التي ليست مركبات كربون وهيدروجين، مثل:
الأملاح المعدنية، الماء والغازات في الهواء كثاني أكسيد الكربون والأكسجين (انظروا الرسمة أ - 1).



الرسمة أ - 1: المواد الضرورية لبقاء الكائنات الحية.

أ2. معنى المصطلح "غذاء"

الكلمة **غذاء** معروفة لنا من الحياة اليومية على أنها "الشيء" الذي نحصل عليه من البيئة المحيط بنا، نشتريه من الدكان ونأكله. كما هو الأمر عندنا، فالحيوانات تحتاج إلى غذاء أيضًا، وهي تحصل عليه من أكل النباتات، افتراس حيوانات أخرى، أو تعتمد على الإنسان الذي يزودها بالطعام.

أما بالنسبة للنباتات، المصطلح "غذاء" له معانٍ تبدو لنا كأنها متناقضة:

نقول عادةً "أن النباتات (وبكتيريا معينة) تُنتِج غذائها بذاتها"، لكننا نعرف أنه من الضروري ري النباتات بمحلول أملاح معدنية مختلفة نسمِّيها "محلول غذاء".

لكي نفهم هذا التناقض، نفحص، ما هو الغذاء؟

الغذاء هو كل ما يستخدمه الكائن الحي كمصدر لمواد البناء، للنمو، لأداء الوظيفة ولإستخراج الطاقة(مواد عضوية ومواد غير عضوية). العملية التي بواسطتها تستطيع الكائنات الحية الحصول على غذائها نسمِّيها **تغذية**.

فيما بعد، نتعلم أن عملية تغذية النبات تعتمد على إنتاج مواد عضوية بشكل ذاتي، حيث تحتاج هذه العملية إلى استيعاب ماء وأملاح معدنية من التربة.

أ3. طرق التغذية: من أين تحصل الكائنات الحياة على المواد التي تحتاجها لبقاؤها؟

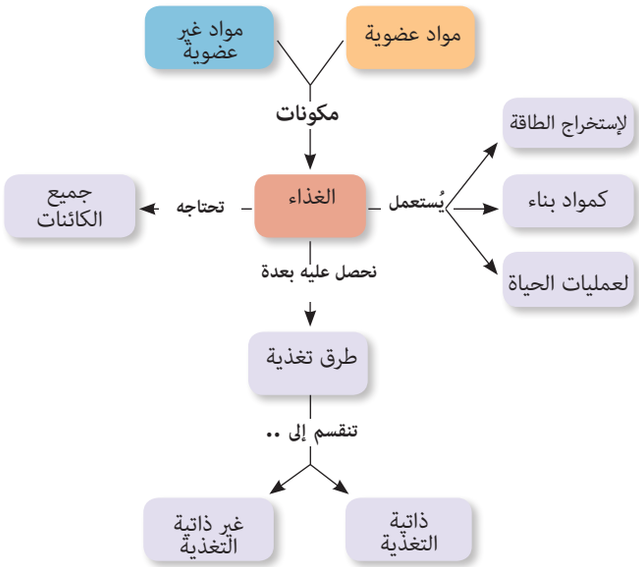
تستوعب جميع الكائنات الحية، من البيئة المحيطة، **المواد غير العضوية**، مثل: الماء، الأملاح المعدنية والغازات. أما بالنسبة لطريقة الحصول على **مواد عضوية**، فإننا نقسِّم الكائنات الحية إلى مجموعتين: كائنات حية **ذاتية التغذية**، وهي تُنْتِج بذاتها، على الأغلب خلال عملية التركيب الضوئي، مواد عضوية من مواد غير عضوية. أما الكائنات الحية **غير ذاتية التغذية**، فهي غير قادرة على إنتاج مواد عضوية من مواد غير عضوية بسيطة، لذا يجب أن تحصل على مواد عضوية في غذاؤها.

علاقة بموضوع

الخلية - مبنى ونشاط: *مبنى الخلايا وعمليات في الخلية.*

علم البيئة: *طرق التغذية، مُنْتِجات، مستهلكات.*

نباتات وبكتيريا معينة هي كائنات حية ذاتية التغذية، أما الإنسان، الحيوانات، الفطريات ومعظم البكتيريا هي غير ذاتية التغذية.
لذا، على الرغم من أن الكائنات الحية تحتاج إلى نفس المواد وتتم في خلاياها عمليات متشابهة، إلا أنها تختلف عن بعضها بطرق التغذية- ذاتية التغذية أو غير ذاتية التغذية وبنوع المواد التي يجب الحصول عليها من البيئة المحيطة.
يجسد الرسم التخطيطي للمصطلحات (الرسمة أ- 2) العلاقة بين مواد التغذية، استعمالاتها وطرق الحصول عليها.



الرسمة أ - 2: العلاقة بين المواد الغذائية استعمالاتها وطرق الحصول عليها

أ4. مصير المواد الغذائية في الكائنات الحية

فكرة مركزية

تجانس وتباين
على الرغم من أن هناك تباين بين الكائنات الحية المختلفة في الحجم، الشكل، طريقة الحياة، أو مكان نموها، إلا أنها مبنية من نفس مواد البناء الأساسية.

يحتاج الأداء السليم للخلايا إلى تزويد مستمر في المواد العضوية وغير العضوية. مواد غذائية كثيرة مبنية من جزيئات عضوية كبيرة ومعقدة وهي لا تستطيع أن تدخل البيئة الداخلية للجسم والخلايا، لذا في البداية، يجب أن تمر هذه الجزيئات الكبيرة بعملية تحليل إلى مواد بناء أساسية: البروتينات إلى حوامض أمينية، الليبيدات إلى حوامض دهنية وجليتسيرول، الكربوهيدرات إلى أحادية السكر، وبهذا الشكل تستطيع المواد الغذائية أن تدخل عبر غشاء الخلية.

وهكذا يَنْتُج تنوع كبير من الجزيئات العضوية التي تبني غذاء كائن حي معين، حيث تتحلل في جسمه إلى عدد قليل من مواد البناء الأساسية التي تُبنى منها جزيئات عضوية جديدة خاصة به.

الإنسان على سبيل المثال، لا يستطيع أن يستغل بروتينات حليب البقرة كما هي لبناء الخلايا في جسمه. تتحلل بروتينات حليب البقرة في الجهاز الهضمي للإنسان إلى حوامض أمينية ومن الحوامض الأمينية تُبنى بروتينات خاصة للإنسان.
إضافةً إلى ذلك، قد تتحول في جسم الكائن الحي مواد عضوية من مجموعة معينة إلى مواد عضوية من مجموعة أخرى. مثلًا: يمكن أن نبني الدهنيات من الكربوهيدرات الموجودة في الغذاء، وكلنا نعرف أن تناول كميات كبيرة من الحلويات، يؤدي في نهاية الأمر إلى السمنة الزائدة.

وفي النباتات أيضًا، تتحول مواد عضوية من مجموعة معينة إلى مواد عضوية من مجموعة أخرى. فمن الكربوهيدرات التي تَنْتُج في عملية التركيب الضوئي ومن الأملاح المعدنية التي يستوعبها النبات من البيئة المحيطة، يستطيع النبات أن يبني جميع المواد العضوية التي يحتاجها.

أ5. الطاقة في عمليات التغذية

كما ذكرنا، المواد العضوية الموجودة في الغذاء— كربوهيدرات، دهنيات وبروتينات — تزوِّد الكائن الحي بمواد بناء أساسية يحتاجها وبمواد مختلفة تُنظِّم نشاطه، والأهم من ذلك أن المواد العضوية هي مصدر **لاستخراج الطاقة** المطلوبة للكائن الحي لكي تتم فيه عمليات الحياة.

ما هي الطاقة؟ على الرغم من أهمية مصطلح الطاقة لفهم العمليات التي تتم في جميع مستويات التنظيم في الطبيعة، إلا أنه لا يوجد تعريف واحد متفق عليه لمصطلح الطاقة. أحد التعريفات هو القدرة على تنفيذ عمل، لكن هذا التعريف غير مقبول على الجميع.

تظهر الطاقة في الطبيعة بأشكال مختلفة، مثل: طاقة حرارية، طاقة كيميائية، طاقة ضوئية وطاقة حركة. يمكن أن يتحول شكل معين من الطاقة إلى شكل آخر وهذا التغيير نسمِّيه **تحولات الطاقة**.

في قسم من العمليات التي نبحثها في هذا الكتاب، تتم تحولات للطاقة: في عملية التركيب الضوئي التي تتم في النبات، تتحول طاقة ضوئية إلى طاقة كيميائية في الكربوهيدرات، أما في خلايا العضلات، تتحول طاقة كيميائية إلى طاقة حركة وطاقة حرارية.

قد تتم عملية **انتقال الطاقة** من جسم إلى آخر، أو من مادة إلى أخرى دون أن يتغيَّر شكل الطاقة. مثلًا: في عمليات استخراج الطاقة التي تتم في كل خلية من خلايا الجسم، تنتقل الطاقة الكيميائية الموجودة في جزيء الجلوكوز إلى طاقة كيميائية في جزيئات الـ **ATP**.

كما تعلمتم وفي هذا الكتاب أيضًا نتوسع في هذا الموضوع، تُستعمل جزيئات الـ **ATP** كوسيط طاقة وهي تُتيح تنفيذ عمليات مختلفة (في الخلية) تحتاج إلى طاقة لكي تحدث، مثل: بناء مواد،نقل مواد عبر غشاء الخلية، انقباض خلايا عضلات وغير ذلك.

تشكل الكائنات الحية بهذه الطريقة نظامًا لتحويل وانتقال الطاقة: من طاقة ضوئية نستغلها في عملية التركيب الضوئي إلى طاقة كيميائية في المواد الغذائية، ومن ثم إلى طاقة كيميائية في جزيئات الـ **ATP** ولأشكال طاقة أخرى، مثل: طاقة الحركة وطاقة حرارية.

سؤال أ - 1:

أمامكم أزواج من المصطلحات: اكتبوا جملة أو اثنتان تصف العلاقة بينهما

1. مواد عضوية — عنصر الكربون.
2. ذاتية التغذية — تركيب ضوئي.
3. غير ذاتية التغذية— سلسلة غذائية.
4. مواد عضوية وغير عضوية — تعريف غذاء.
5. عمليات هضم — بيئة داخلية.
6. انتقال طاقة — **ATP**.
7. تحولات طاقة — طاقة حرارية.

في هذا الكتاب، نبحث أسئلة متعلقة بالتغذية والغذاء، مثل:

- لأي الأغراض تُستعمل المواد الغذائية في الحيوان والنبات؟ وماذا يحدث في حالة نقص مواد غذائية؟
- في أي عملية في النبتة يتم إنتاج مواد عضوية من مواد غير عضوية؟ وما هي العوامل التي تؤثر على هذه العملية؟
- ما هي العملية التي تؤدي إلى مواد غذائية مبنية من جزيئات كبيرة أن تدخل خلايا الجسم؟
- كيف يمكن أن يكون النبات مصدر طاقة كاف لحيوان نباتي كتلته كبيرة (مثل: بقرة وجَمَل)؟
- كيف يستطيع الإنسان أن يؤثر على تغذية النباتات والحيوانات؟
- ما هي العملية المشتركة للنباتات والحيوانات التي تُتيح استخراج طاقة متوافرة من المواد الغذائية لإحتياجات الخلية؟
- كيف تؤثر كمية وجودة الغذاء على صحة الإنسان؟

المواضيع الأساسية في الفصل

- تُستعمل المواد الغذائية مصدر لاستخراج طاقة لعمليات الحياة، مادة خام لبناء خلايا وأنسجة، وهي ضرورية لتنفيذ عمليات بيوكيميائية مختلفة بشكل سليم.
- التغذية هي عملية بواسطتها تستطيع كائنات حية مختلفة الحصول على مواد غذائية ضرورية لبقاؤها.
- تنقسم المواد الغذائية إلى قسمين: مواد عضوية هيكلها ذرات كربون مرتبطة بها ذرات هيدروجين وفي معظم الحالات أكسجين أيضًا، مثل: الكربوهيدرات، الليبيدات، البروتينات والفيتامينات، ومواد غير عضوية غير مبنية من كربون وهيدروجين، مثل: الماء، الأملاح المعدنية، الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.
- تنقسم الكائنات الحية إلى مجموعتين بحسب الطريقة التي تحصل بها على المواد الغذائية العضوية: كائنات حية غير ذاتية التغذية (مستهلكات)، يجب على هذه الكائنات الحية أن تحصل على مركبات عضوية أثناء عملية التغذية، وكائنات حية ذاتية التغذية (مُنْتِجات) قادرة على تنفيذ عملية التركيب الضوئي وإنتاج مواد عضوية (كربوهيدرات وغيرها) من مواد غير عضوية.
- بعد تحليل المواد العضوية إلى مواد بناء أساسية، تتحول المواد الأخيرة في جسم الكائن الحي إلى مواد عضوية أخرى لبناء الخلايا.
- تظهر الطاقة في الطبيعة بأشكال مختلفة — طاقة حرارية، طاقة كيميائية، طاقة ضوئية وطاقة حركة. يمكن أن يتحول شكل معين من الطاقة إلى طاقة أخرى. مثلًا: في عملية التركيب الضوئي، تتحول طاقة ضوئية إلى طاقة كيميائية.
- في عمليات استخراج الطاقة في الخلايا، تنتقل الطاقة الكيميائية من مواد عضوية إلى طاقة كيميائية في جزيئات الـ **ATP**. تُتيح جزيئات الـ **ATP** تنفيذ عمليات تستهلك طاقة في الخلايا.

مصطلحات مهمة في الفصل

كائنات حية ذاتية التغذية — تحولات طاقة — غذاء
كائنات حية غير ذاتية التغذية — مواد عضوية — انتقال طاقة
تغذية — مواد غير عضوية