



عالم الخلايا

أهمية الخلايا

الخلايا أصغر لبنات الحياة في جميع المخلوقات الحية، وتكمن أهميتها في كونها تراكيب تساعد المخلوقات الحية على القيام بالأنشطة الحيوية المختلفة، مثل هضم الطعام والحركة والنمو والتكاثر.

تختلف الخلايا باختلاف وظائفها، فتساعد بعض الخلايا النباتية مثلاً على نقل الماء والأملاح، كما تساعد خلايا الدم البيضاء - الموجودة في الإنسان ومعظم الحيوانات - على مقاومة الأمراض. وعلى الرغم من هذا الاختلاف فإن الخلايا النباتية، وخلايا الدم البيضاء، وجميع الخلايا الأخرى، تتشابه في جوانب عدة.

نظرية الخلية اكتشف العالم روبرت هوك الخلايا عام ١٦٦٥م بعد اختراعه للمجهر، وذلك في أثناء تفحصه لمقطع رقيق من الفلين، حيث شاهد حجرات متراصة، أطلق عليها اسم خلايا، (انظر الشكل ١).

وخلال القرنين السابع عشر والثامن عشر، تفحص العلماء العديد من المخلوقات الحية باستخدام المجهر، وقد أدى إلى تطوير نظرية الخلية، التي تتلخص في ثلاثة أفكار رئيسية، هي:

١- تتكون جميع المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.

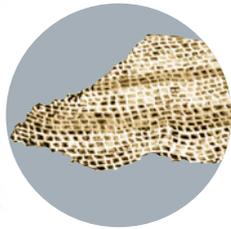
٢- الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث داخلها الأنشطة الحيوية.

٣- تنشأ جميع الخلايا من خلايا مماثلة لها.

الخلية المجهرية تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، (انظر الشكل ٢)، وتعد البكتيريا أصغر المخلوقات الحية. ويتكون جسمها من خلية واحدة فقط.

✓ **ماذا قرأت؟** ما عدد الخلايا التي تكوّن البكتيريا؟

خلية واحدة



الشكل ١ صمم روبرت هوك هذا المجهر ورسم خلايا الفلين التي شاهدها.

فيم هذا الدرس

الأهداف

- **تناقش** نظرية الخلية.
- **تحدد** بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- **توضح** وظائف أجزاء الخلية المختلفة.

الأهمية

تقوم الخلايا بأنشطة الحياة.

مراجعة المفردات

النظرية: تفسير الأشياء والأحداث بناءً على معرفة علمية مصدرها العديد من الملاحظات والتجارب.

المفردات الجديدة

- البكتيريا
- الغشاء البلازمي
- الفجوات
- الجدار الخلوي
- الميتوكوندريا
- السيتوبلازم
- البناء الضوئي
- العضيات
- البلاستيدات
- النواة
- الخضراء

الشكل ٢ جميع المخلوقات الحية تتكون من خلايا.



أ- بكتيريا أ. كولاي (القولون) مخلوق وحيد الخلية.



ب- تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية.

تتكوّن أجسام المخلوقات الحية الكبيرة من مجموعة من الخلايا تتعاون فيما بينها للقيام بالأنشطة الحيوية؛ لذا فإن معظم المخلوقات الحية من حولك مخلوقات متعددة الخلايا. وعلى سبيل المثال يتكون جسمك، من أكثر من ١٠ تريليون (١٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) خلية.

المجهر بدأ العلماء دراسة الخلايا قبل ٣٠٠ عام. وقد مكّن التطور في صناعة المجاهر من معرفة الاختلافات بين الخلايا، وساعدت بعض المجاهر الحديثة العلماء على دراسة أدق تفاصيل الخلايا.

الربط مع الفيزياء

يُسمى المجهر المستخدم في معظم المدارس، المجهر الضوئي المركب. ويُستخدم لتكبير صور

الأجسام الدقيقة. وفي هذا النوع من المجاهر يمر الضوء خلال الجسم المراد رؤيته أولاً، ثم يمر من خلال عدستين أو أكثر. تسمى عدسة المجهر الأقرب إلى عين الرائي العدسة العينية، أما العدسة الأقرب إلى الشيء المراد تكبير صورته فتسمى العدسة الشيئية. وتعتمد قدرة تكبير المجهر المركب على قوة تكبير كل من العدستين: العينية والشيئية. وإذا تفحصت أيًا من هاتين العدستين فستلاحظ وجود إشارة \times متبوعة برقم، والتي تعني قوة تكبيرها، فعندما نرى $\times 10$ على العدسة فهذا يعني أنها تكبر الجسم عشر مرات. ولحساب قوة تكبير المجهر المركب نضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية.

مم تتكون الخلايا؟

تتكون الخلية -على الرغم من صغر حجمها- من أجزاء أصغر، لكل منها وظيفة محددة. ويمكن تشبيه الخلية بالمخبز، الذي يحتاج إلى العديد من المعدات ليعمل، إضافة إلى الطاقة والمواد الأولية كدقيق القمح والماء والسكر وغيرها. وتُدار عمليات المخبز بأكملها من قبل مدير المخبز الذي يضع خطة للعاملين، ولمراحل تصنيع منتجات الخبز وبيعها.



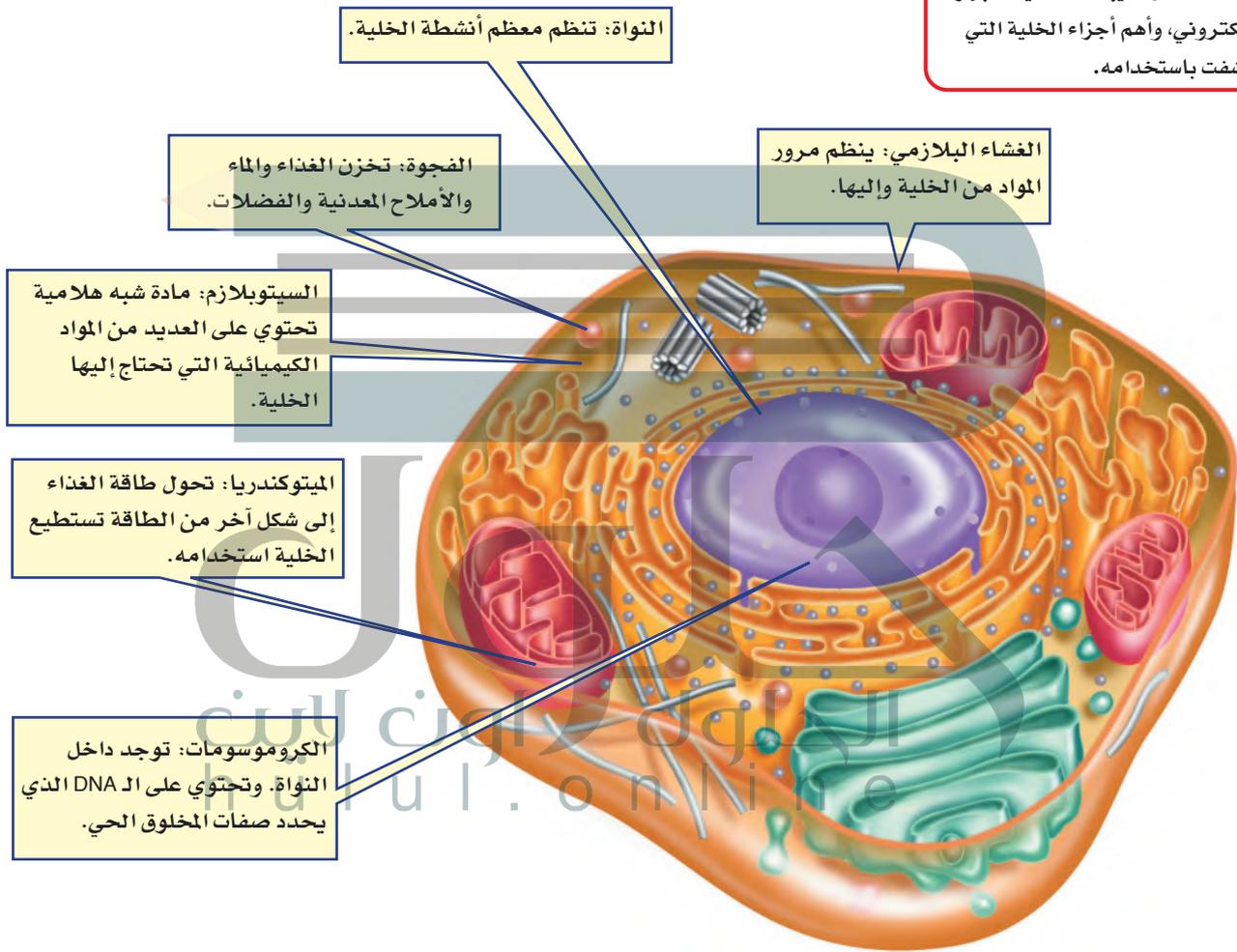
ج- خلايا الإنسان تشبه خلايا بقية المخلوقات الحية كالثقل والسلاحف.

المجهر الإلكتروني

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتعرف أجزاء الخلية التي لم تكتشف إلا بعد اختراع المجهر الإلكتروني (EM)

نشاط: اعمل كتيبًا تصف فيه المجهر الإلكتروني، وأهم أجزاء الخلية التي اكتشفت باستخدامه.

تعمل الخلية بطريقة مشابهة لعمل المخبز، فكما يوجد جدار للمخبز هناك غشاء يحيط بالخلية، تتم في داخله جميع الأنشطة الحيوية، التي تُدار بطريقة منظمة، فهناك أجزاء صغيرة تعمل على خزن المواد في الخلية. وأجزاء تستخدم المواد الأولية مثل الأوكسجين، والماء، والأملاح المعدنية، ومواد مغذية أخرى. في حين تطلق أجزاء أخرى الطاقة، أو تنتج المواد الضرورية للحياة، وتنتقل بعض المواد من الخلية لتستخدم في أماكن أخرى من جسم المخلوق الحي.



الشكل ٣ بعض أجزاء الخلية الحيوانية التي تقوم بالعمليات الضرورية للحياة.

خارج الخلية يحيط **الغشاء البلازمي**، المبين في الشكل ٣، بمكونات الخلية ويحميها، وهو بذلك يشبه جدران المخبز. ويشكل الغشاء البلازمي حاجزاً مرناً يفصل بين الخلية والبيئة المحيطة بها، وينظم مرور المواد من الخلية وإليها. تُحاط بعض الخلايا - مثل خلايا النباتات والطحالب والفطريات ومعظم أنواع البكتيريا - بجدار يقع خارج الغشاء البلازمي، يُسمى **الجدار الخلوي**، (كما في الشكل ٤)، ويوفر هذا الجدار الدعم والحماية للخلية.

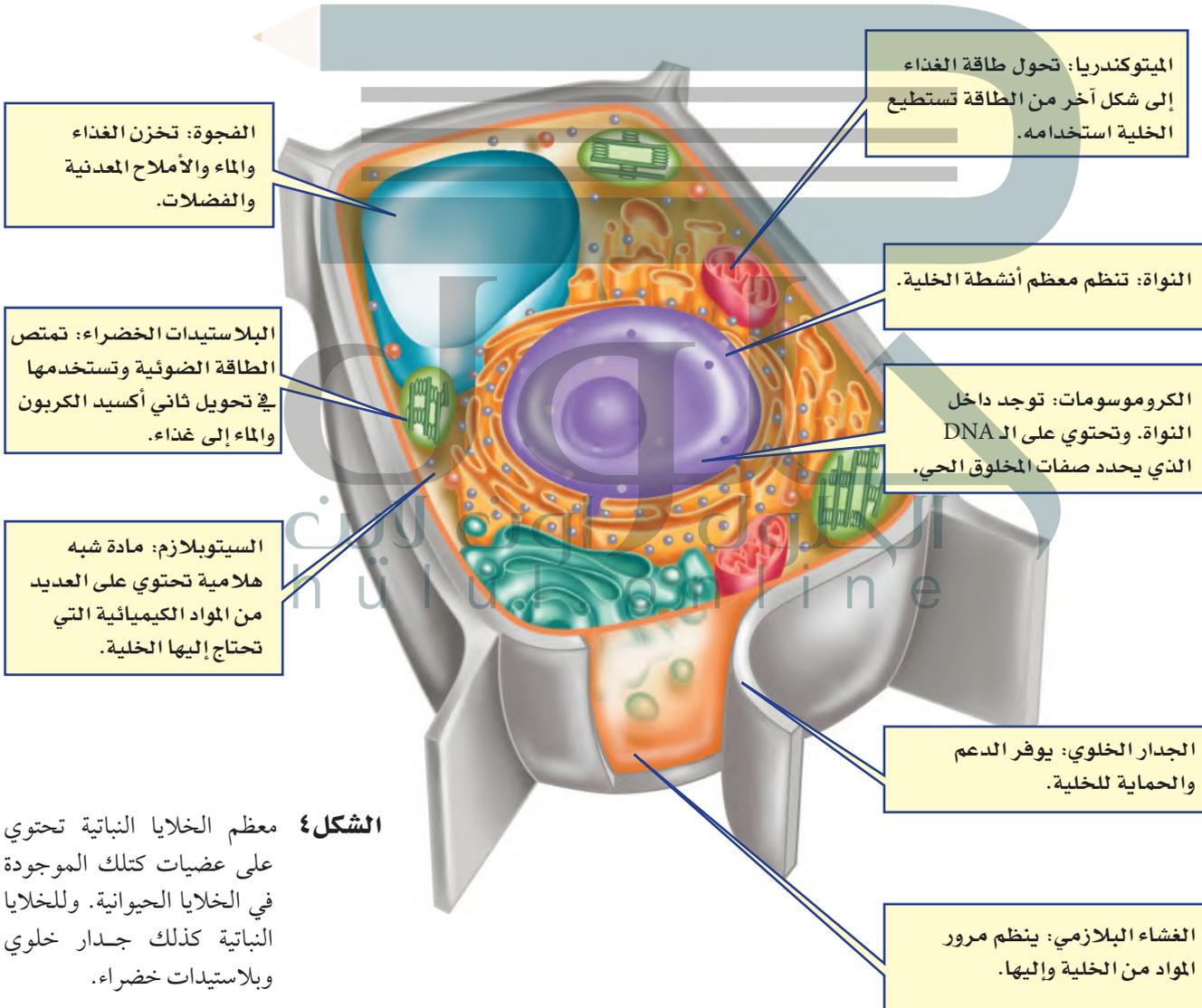
الربط مع الكيمياء



الدهون المفسفرة يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من جزيئات معقدة تسمى الدهون المفسفرة. ابحث عن العناصر المكونة لهذه الجزيئات.

داخل الخلية يملأ الخلية سائل شبه هلامي يُسمى **السيتوبلازم**، يشكل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. وتحدث معظم العمليات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.

العضيات تحتوي جميع الخلايا ما عدا خلايا البكتيريا على **عضيات** كالتالي تشاهدها في الشكلين ٣ و٤، وهي أجزاء متخصصة تستطيع التحرك داخل السيتوبلازم، وتقوم بالعمليات الضرورية للحياة. ويمكن تشبيه العضيات بالعاملين في المخبز، فلكل عضية وظيفة معينة تقوم بها. بينما في البكتيريا، تحدث معظم الأنشطة الحيوية في السيتوبلازم.



الشكل ٤

معظم الخلايا النباتية تحتوي على عضيات كتلك الموجودة في الخلايا الحيوانية. وللخلايا النباتية كذلك جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

تجربة

عمل نموذج لخلية

الخطوات

1. اجمع بعض الأدوات والمواد المنزلية، مثل: ورق مقوى، خيط، أزرار، صلصال، أعواد الأذن، وأي مواد أخرى.
2. اعمل من المواد التي جمعتها نموذجًا ثلاثي الأبعاد لخلية نباتية أو خلية حيوانية.
3. باستخدام طبق من الورق، اعمل مفتاحًا لنموذجك.

التحليل

1. ما وظيفة كل جزء من النموذج؟
2. ما الجزء الذي تعرّف عليه زملاؤك دون الرجوع إلى المفتاح؟
3. كيف يمكنك تحسين النموذج الذي صنعته؟

في المنزل

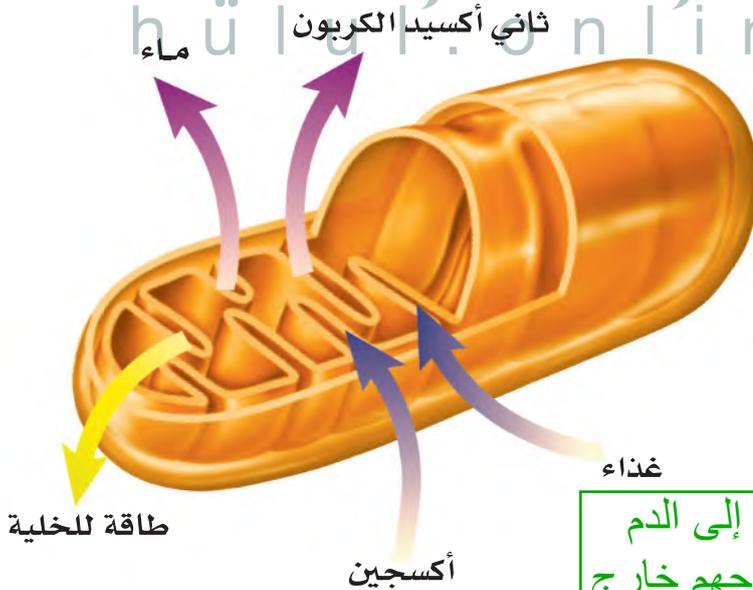
النواة يضع مدير المخبز الخطط المناسبة، ويراقب سير العمل من أجل ضمان نجاح عمل مخبزه. يشبه عمل المادة الوراثية في الخلية عمل مدير المخبز، إذ تنظم معظم عمليات الخلية. توجد المادة الوراثية داخل **النواة** في جميع خلايا المخلوقات ما عدا البكتيريا. وتكون محمولة على الكروموسومات على شكل مركب كيميائي يسمى الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين **DNA**، والتي تحدد صفات المخلوق الحي، كشكل أوراق النباتات أو لون عيني الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المركب الكيميائي الذي يُحدّد صفات المخلوق الحي؟ **DNA**

التخزين كما يستخدم عمال المخبز الخزائن والثلاجات لحزن المنتجات، ويجمعون النفايات في سلال وحاويات، تُخزّن الخلية الماء والغذاء وبقية المواد الضرورية داخل عضيات ضمن السيتوبلازم، تشبه البالون في شكلها، تُسمى **الفجوات**، وتكون في الخلايا النباتية أكبر من الخلايا الحيوانية. وبعض هذه الفجوات يخزن الماء ومواد أخرى للاستفادة منها، بينما يخزن بعضها الآخر الفضلات لحين التخلص منها.

الطاقة والخلية

تستخدم المخابز طاقة الكهرباء وطاقة الوقود، وتحولها إلى طاقة حرارية تستعمل في الأفران لتصنيع الخبز والكعك. أما الخلايا الحية - ما عدا البكتيريا - فتحتوي على عضيات تسمى **الميتوكوندريا**، تحدث داخلها سلسلة من التفاعلات الكيميائية، تُسمى التنفس الخلوي، ينتج عنها تحويل الطاقة المخترنة في الغذاء إلى شكل طاقة جديد، يمكن استخدامه داخل الخلية، (انظر الشكل 5). تتحرر الطاقة بواسطة اتحاد الأكسجين بالغذاء، وينتج عن هذه العملية أيضًا ثاني أكسيد الكربون والماء.



الشكل 5 تتحول طاقة الغذاء داخل الميتوكوندريا إلى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية. **استنتج** ماذا يحدث للماء وثاني أكسيد الكربون الناتجين عن الميتوكوندريا في خلايا الإنسان؟

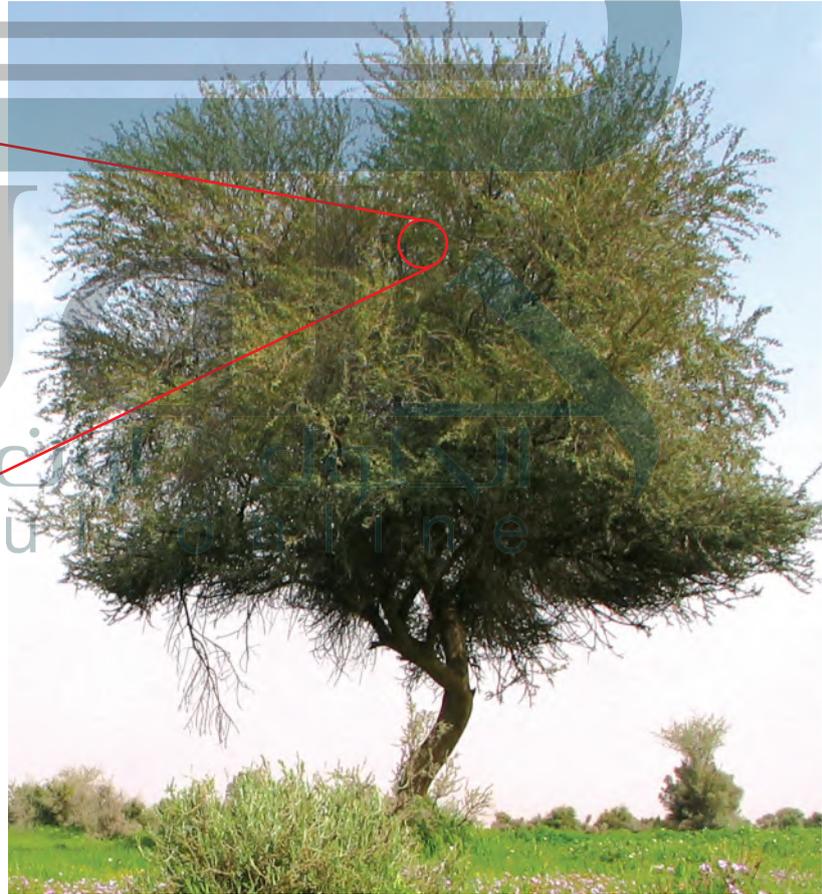
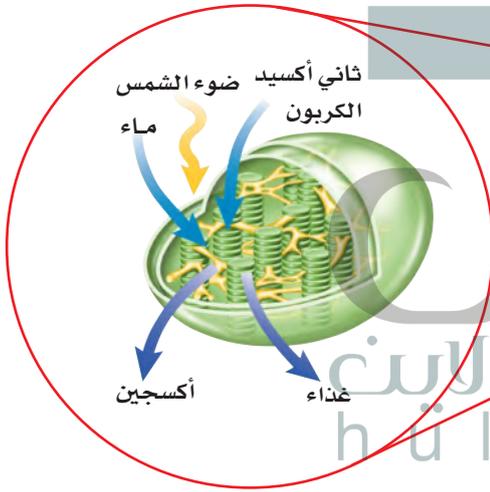
ينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون والماء إلى الدم فيقوم الدم بنقلها إلى الرئتين فيتم خروجهم خارج الجسم عن طريق عملية الزفير



مصانع طبيعية للطاقة الشمسية تحصل الحيوانات على غذائها من محيطها. فالأبقار تأكل الأعشاب في الحقول، وتتغذى الطيور على الديدان. ولكن هل شاهدت يوماً نباتاً يأكل غذاءه؟ كيف تحصل النباتات على غذائها؟

تصنع النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها بعملية تسمى **البناء الضوئي**، وهي تحدث داخل عضيات خضراء متخصصة تُسمى **البلاستيدات الخضراء**. تكثر هذه العضيات في خلايا الورقة، وتكسبها اللون الأخضر.

خلال عملية البناء الضوئي، الموضحة في الشكل ٦، تمتص البلاستيدات الخضراء الطاقة الضوئية، وتستخدمها مع ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء والماء في صنع الغذاء، وتخزن الطاقة في الغذاء الناتج. وعندما تحتاج الخلية النباتية إلى الطاقة تقوم الميتوكوندريا بإنتاجها بتفكيك الغذاء. وتنتقل الطاقة الضوئية بالتسلسل إلى مخلوقات حية أخرى تتغذى على المخلوقات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي.



الشكل ٦ تحدث عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

تتكون المخلوقات الحية من خلية أو أكثر والخلية هي اللبنة الأساسية للحياة وتحدث بداخلها الأنشطة الحيوية - تنتج جميع الخلايا من انقسام خلايا أخرى

الدرس ١

اختبر نفسك

١. اذكر البنود التي تنص عليها نظرية الخلية.
٢. وضح أهمية النواة للخلية الحية.
٣. صف كيف تحصل الخلية على الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتها؟
٤. صف أهمية الغشاء البلازمي.
٥. التفكير الناقد افترض أن معلمك أعطاك شريحة خلية مجهولة. كيف تعرف إذا كانت خلية حيوانية أم نباتية؟

تطبيق المهارات

٦. قارن بين أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية، ووظيفة كل جزء منها.

الخلاصة

تتحكم النواة في معظم أنشطة الخلية الحية؛ لاحتوائها على المادة الوراثية

• تصف نظرية الخلية الأفكار الرئيسية المرتبطة بالخلية.

عندما يتحد الأكسجين مع الغذاء خلال عملية التنفس الخلوي تحرر الميتوكوندريا الطاقة

• الاجزاء المختلفة للخلية تقوم بوظائف مختلفة.

الطاقة والخلية

• تحتاج الخلية الى الطاقة للقيام بوظائفها، وتنتج

يقوم الغشاء الخلوي بحفظ مكونات الخلية ويتحكم بمرور المواد من الخلية وإليها

الخلية النباتية بها جدار خلوي وبلاستيدات أما الخلية الحيوانية لا تحتوي على هذه المكونات

أجزاء الخلية	خلية نباتية	خلية حيوانية
السيتوبلازم	بها العديد من المواد الكيميائية التي تحتاج إليها الخلية	
الميتوكوندريا	تحرر الطاقة اللازمة للخلية من الغذاء	
الفجوة	تخزين الماء والغذاء والأملاح المعدنية والفضلات	
النواة	تنظم معظم أنشطة الخلية	
الكروموسومات	تحدد صفات المخلوق الحي	
الغشاء البلازمي	ينظم مرور المواد من الخلية وإليها	
البلاستيدات الخضراء	تمتص الطاقة الضوئية وتحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء	لا يوجد
الجدار الخلوي	يوفر الدعم والحماية للخلية	لا يوجد