الدرس

10.4 الخلايا والطاقة

استقصاء

ما سبب وجود الفقاعات؟
هل سبق أن رأيت فقاعات على نبات أخضر في حوض مائي؟ ما مصدر هذه الفقاعات؟ تستخدم النباتات الخضراء الطاقة الضوئية وتنتج السكريات والأكسجين.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الصورة ما سبب وجود الفقاعات؟ تحتوي أوراق النباتات البرية على ثغور، وهي فتحات صغيرة يتم من خلالها تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. وفي معظم هذه النباتات، تتواجد الثغور في السطح السفلي للأوراق. لكن غالبًا ما تتواجد ثغور النباتات المائية التي تطفو على سطح الماء في السطح العلوي للأوراق حيث يتعرض إلى الهواء. ولا تتواجد عادةً ثغور في النباتات المائية المغمورة بالكامل.

ابدأ الدرس بأسئلة عن إنتاج فقاعات الغاز بواسطة النباتات المائية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما العملية التي تحدث في الصورة؟ كيف عرفت؟**	يجب أن يُدرك الطلاب أنّ البناء الضوئي يحدث نظرًا إلى تكوّن فقاعات الغاز. وقد لا يُدركون أنّ النباتات تقوم بالتنفس الخلوي بالإضافة إلى البناء الضوئي.
ض م **هل تعتقد أنّ النباتات المائية الموجودة في الصورة تنمو في الضوء أم في الظلام؟ كيف عرفت؟**	يجب أن يعرف الطلاب أنّ البناء الضوئي يحتاج إلى الضوء. واشرح أنّ النباتات تستخدم الطاقة الموجودة في ضوء الشمس للقيام بعملية البناء الضوئي. بدون الضوء، لا يمكن أن يحدث البناء الضوئي.
أ م **لماذا تحتاج النباتات إلى القيام بعملية البناء الضوئي؟**	قد يُجيب الطلاب بأنّ النباتات يجب أن تقوم بصنع الطعام لأن ليس لديها طريقة لالتقاطه وأكله.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضحة في القسم المناسب، ويمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. اطلب من الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

وضع تعريفات صفية

1. اكتب المصطلح التنفس الخلوي على لوحة ورقية أو على السبورة. واشرح أنّ كلمة تنفس تشير بشكل عام إلى التهوية.
2. **اطرح السؤال: ماذا يحدث أثناء التنفس؟** ينتقل الهواء (الذي يحتوي على الأكسجين) إلى الرئتين، وينتقل الهواء (الذي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون) إلى خارج الرئتين. **هل تتنفس الخلايا؟** ليس للخلايا رئتان ولا يمكنها التنفس. لكن، ينتقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون إلى داخل الخلايا وخارجها. اطلب من الطلاب قراءة تعريف التنفس الخلوي الموجود في الصفحة الطالب التالية ومحاولة الربط بين عمليات التنفس الخلوي والتنفس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

ما الذي تزفره؟

هل يختلف الهواء الذي تستنشقه عن الذي الهواء الذي تزفره؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. قم بإزالة غلاف **قصبة العصير**. استخدم قصبة العصير لتنفخ ببطء في **كوب** صغير من **زرقة البروموثيمول** من دون أن تجعل السائل يتناثر خارج الكوب.
3. سجّل التغيّرات التي تطرأ على المحلول في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم.

فكّر في الآتي

1. ما التغيّرات التي لاحظتها في المحلول؟

2. في رأيك، ما الذي تسبّب في حدوث التغيّرات في المحلول؟

3. **المفهوم الأساسي** في رأيك، لماذا يختلف الهواء الذي تستنشقه عن الهواء الذي تزفره؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأسئلة المهمة

- كيف تحصل الخلية على الطاقة؟
- كيف تنتج بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟

المفردات

التنفس الخلوي
cellular respiration
التحلل السكري
glycolysis
التخمّر
fermentation
البناء الضوئي
photosynthesis

3. اطلب من الطلاب وضع ورقة أمام فتحتي الأنف أثناء الشهيق والزفير بعمق. واطلب منهم الانتباه جيدًا إلى ما يحدث أثناء التنفس. تتسع صدورهم وينتقل الهواء إلى أنوفهم أثناء الشهيق؛ وتنقبض صدورهم ويُطرد الهواء أثناء الزفير.

نشاط استكشافي

ماذا تستنشق؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *5 min*

الهدف
ملاحظة أنّ الهواء الذي يستنشقه الإنسان يختلف عن الهواء الذي يخرج في صورة زفير.

المواد
ماصّات مغلفة، أكواب بلاستيكية شفافة صغيرة، محلول زرقة البروموثيمول

قبل البدء
حضِّر الأكواب قبل بداية الصف الدراسي. واسكب كمية كافية من محلول زرقة البروموثيمول في كل كوب لتغطية قاع الماصة (حوالي 1 cm من السائل). يجب أن يكون لون محلول زرقة البروموثيمول فاتحًا. إذا لم يتحول المحلول إلى اللون الأخضر/الأصفر عند النفخ فيه، جرّب إضافة القليل من الماء إلى المحلول.

توجيه التحقيق
- وجّه الطلاب إلى النفخ برفق في السائل حتى يبدأ لونه في التغيّر. ويجب أن يتغيّر لون السائل إلى الأصفر/الأخضر مع القليل من الأنفاس. مرة أخرى، إذا لم يتغيّر لون المحلول، أضف القليل من الماء في الكوب.
- اطلب من الطلاب استخدام الماصّات المغلفة فقط، وذكّرهم بعدم مشاركة استخدام الماصّات أو مصّ السائل من خلال الماصّات.
- **استكشاف المشاكل وإصلاحها** يمكن لزرقة البروموثيمول صبغ الملابس. أخبر الطلاب بتوخي الحذر عند استخدام السائل، وذكرهم بعدم دفع السائل بقوة إلى خارج الكوب.

فكّر في الآتي
لا تتوقع أن يحدّد الطلاب الإجابة الصحيحة. ويجب تشجيع الطلاب على التخمين. لذا استخدم مجموعة الإجابة لتوجيه استنتاج الطلاب.

1. تغير اللون من الأزرق إلى الأصفر.
2. تغيّر لون المحلول عند إضافة ثاني أكسيد الكربون.
3. يُستخدم الأكسجين لتحرير الطاقة لعمليات الخلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 411 1/10/2017 4:33:53 PM

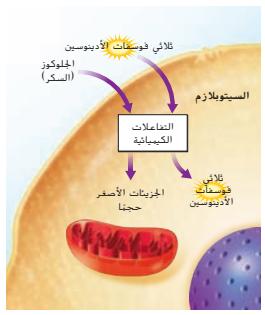
أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

التنفس الخلوي

عندما تكون متعبًا، قد تأكل شيئًا ما يمدّك بالطاقة. تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة لتظل على قيد الحياة، بدءًا من الكائنات الحية أحادية الخلية إلى البشر. تذكّر أنّ الخلايا تعالج الطاقة المستمدة من الغذاء وتحولها إلى مركّب تخزين الطاقة ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP). **والتنفس الخلوي** عبارة عن سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تحوّل الطاقة في جزيئات الغذاء إلى صورة من الطاقة القابلة للاستعمال تُسمى ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP). وهي عملية معقدة تحدث في جزأين من الخلية: السيتوبلازم والأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

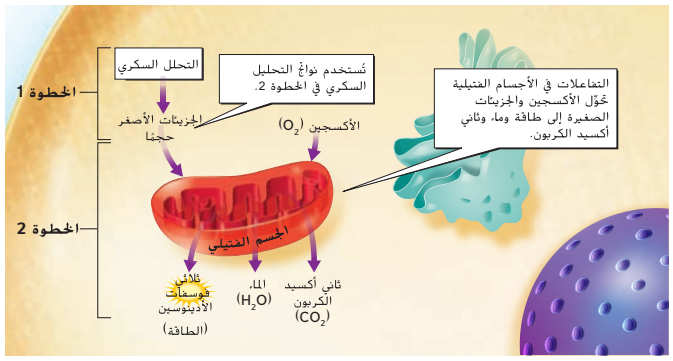


الشكل 15 يمثّل التحلل السكري أولى خطوات التنفس الخلوي.

التفاعلات في السيتوبلازم

تحدث الخطوة الأولى من التنفس الخلوي في السيتوبلازم في جميع الخلايا وتُسمّى **التحلل السكري**؛ وهي عملية يتم من خلالها تحليل الجلوكوز، أحد أنواع السكر، إلى جسيمات أصغر حجمًا. وينتج عنها بعض جزيئات ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP)، كما يبيّن **الشكل 15**. كما تستهلك هذه العملية الطاقة من جزيئات ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) الأخرى. ستقرأ في الصفحة التالية أنّ الخطوة الثانية من التنفس الخلوي ينتج عنها ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) بكمية أكبر من الكمية الناتجة خلال عملية التحلل السكري.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



الشكل 16 بعد حدوث التحلل السكري، يستمر التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

التفاعلات في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)

تحدث الخطوة الثانية من التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) للخلايا حقيقية النواة، كما هو مبيّن في **الشكل 16**. تحتاج هذه الخطوة من التنفس الخلوي إلى الأكسجين. وتتفكك الجزيئات الأصغر حجمًا الناتجة عن الجلوكوز خلال عملية التحلل السكري فينتج عنها كميات كبيرة من ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP)، وهي طاقة قابلة للاستهلاك. وتستخدم الخلايا ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) لتغذية كل العمليات الخلوية. فينتج عن هذه الخطوة نوعان من الفضلات هما الماء وثاني أكسيد الكربون (CO_2).

تستخدم النباتات وبعض الكائنات الحية أحادية الخلية ثاني أكسيد الكربون CO_2 المنبعث عن الخلايا كفضلات في عملية أخرى تُسمّى البناء الضوئي. في هذا الدرس ستقرأ المزيد عن التفاعلات الكيميائية التي تحدث أثناء البناء الضوئي.

التخمر

هل سبق لك أن شعرت بصعوبة في التنفس بعد ممارسة الرياضة؟ يحدث في بعض الأحيان عند ممارستك الرياضة، أن لا يتوفر لخلايا جسمك ما يكفي من الأكسجين لإنتاج ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) عن طريق التنفس الخلوي. بالتالي، يتم الحصول على الطاقة الكيميائية من خلال عملية أخرى تُسمى التخمر، وهي عملية لا تستهلك الأكسجين.

التخمّر هو تفاعل يمكن للخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة استخدامه للحصول على الطاقة من الغذاء عند انخفاض مستويات الأكسجين. ونظرًا إلى عدم استهلاك الأكسجين، ينتج عن التخمّر ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) بكمية أقل من التنفس الخلوي. ويحدث التخمّر في سيتوبلازم الخلية وليس في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

المطويات®

اطوِ ورقة إلى نصفين لإنشاء كرّاسة مع تسمية الأعمدة كما هو مبيّن. واستخدمها لتسجيل المعلومات عن الأنواع المختلفة لإنتاج الطاقة.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

التنفس الخلوي

بعد أن يقرأ الطلاب الفقرة، استخدم الأسئلة التالية لبدء مناقشة حول سبب حاجة الكائنات الحية إلى الطاقة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الأنشطة التي تحتاج إلى استخدام الطاقة فيها؟** يجب أن تتضمن الأنشطة السير وتحريك العضلات والتفكير والأكل وهضم الطعام وإعداد أجزاء الجسم وإصلاحها.

ض م **لماذا تُسمّى الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) محطات توليد الطاقة للخلية في رأيك؟** قد يُجيب الطلاب بأنّ تحرير الطاقة من الطعام يحدث في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا).

التفاعلات في السيتوبلازم

اطرح السؤال: ما الذي ينتج في التحلل السكري؟ تنتج الجزيئات الأصغر وبعض جزيئات *ATP*.

الثقافة المرئية: التحلل السكري

لتلخيص عملية التحلل السكري، اطلب من الطلاب النظر إلى **الشكل 15**. واستخدم الأسئلة الداعمة الواردة أدناه لتعزيز النقاط الأساسية للتحلل السكري.

اطرح السؤال: لماذا يظهر ATP مرتين في الرسم التخطيطي؟ يُستخدم *ATP* خلال التفاعلات الكيميائية للتحلل السكري ويتم إنتاجه أيضًا.

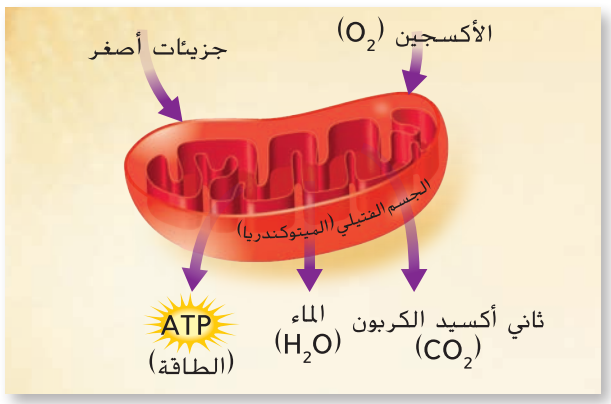
التفاعلات في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)

الثقافة المرئية: التفاعلات في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)

اطلب من الطلاب مقارنة التوضيحات والتسميات أعلى شكل الجسم الفتيلي (الميتوكندريا) في **الشكل 16** مع تلك الموجودة أسفل الجسم الفتيلي (الميتوكندريا). ثم استخدم الأسئلة الواردة أدناه لمقارنة الخطوتين 1 و2.

اطرح السؤال: ما المادتان المتفاعلتان اللتان تدخلان في الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)؟ الأكسجين والجزيئات الأصغر من الجلوكوز

اطرح السؤال: قارن التفاعلات في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) بالتحلل السكري.
تنتج تفاعلات الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) كميات أكبر من *ATP*.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Chapter_10.indb 412 1/10/2017 4:33:54 PM

التخمر

لمساعدة الطلاب في فهم أهمية التخمر بالنسبة إلى الخلية، اشرح أنّ وجه الاختلاف الأساسي بين التخمر والتنفس الخلوي هو أنّ التخمر لا يستخدم الأكسجين. واطلب من الطلاب إجراء عصف ذهني لأسباب افتقار الخلايا إلى الأكسجين. ثم استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب لهذا المفهوم.

أسئلة توجيهية

ض م كيف تحصل الخلية على الطاقة؟

تحصل الخلية على الطاقة من جزيئات الطعام عن طريق التنفس الخلوي و/أو التخمّر.

ض م في ظل أي ظروف يحدث التخمر في الخلية؟

عند عدم وجود الأكسجين ووجود الجلوكوز من الطعام.

أ م إذا كان باستطاعة الخلية أداء كل من التنفس الخلوي والتخمّر، فأي عملية تستفيد منها الخلية أكثر؟

قد يوفر التنفس الخلوي طاقة أكبر في شكل *ATP* مما قد يوفره التخمّر. لذلك قد تستفيد الخلية منه بشكل أكبر.

التدريس المتمايز

ق م منتجات التخمّر اطلب من مجموعات الطلاب تصفح المجلات والعثور على صور فوتوغرافية للمنتجات التي يتم تصنيعها بواسطة التخمّر. يُعدّ الجبن ومخلل الملفوف وصلصة الصويا والزبادي والخبز أمثلة على ذلك. وينبغي على الطلاب إعداد ملصق بصورهم.

أ م ملصق الطاقة اطلب من مجموعات الطلاب قص رسوم توضيحية من المجلات التي، عند تجميعها بالترتيب على ملصق، توضِّح تدفق الطاقة من الشمس إلى جزيئات الطعام إلى أنشطة الكائنات الحية التي تحتاج إلى الطاقة.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

التخمّر في الخميرة اصنع محلول سكر عن طريقة إذابة ملعقة كبيرة من السكر في كوب من الماء الدافئ. وأضف عبوة من الخميرة الجافة وقلّب. ثم اسكبها في كيس بلاستيك بحجم ربع جالون وأحكم غلقه. خلال 10 min، سيبدأ المزيج في تكوين فقاعات ورغوة. اطلب حينها من الطلاب ملاحظة رائحة الكحول وفقاعات الغاز. سيتمدد الكيس عندما يمتلئ بالغاز. اسأل الطلاب عن الغاز الناتج.

علوم واقع الحياة

صنع الخبز قد يستمتع الطلاب بصنع الخبز كنشاط عملي باستخدام تخمر الكحول. اطلب منهم صنع كميتين من العجين، إحداهما باستخدام الخميرة والأخرى بدونها. اطلب من الطلاب مقارنة رغيفي الخبز بعد صنعهما لمعرفة سبب استخدام الخميرة عند صنع الخبز.

حقيقة ترفيهية

البناء الضوئي يقدر العلماء أنّ الكائنات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي على الأرض معًا تنتج ما بين 100 و200 مليار طن متري من الجلوكوز سنويًا، وهو ما يكفي لملء 82,500,000 حمام سباحة أولمبي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Chapter_10.indb 413 1/10/2017 4:33:55 PM

أنواع التخمر

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 17**. قد يتمكنون من التعرف على صيغة الجلوكوز. قم بالإشارة إلى أنّ كلا نوعي التخمّر يحتوي على الجلوكوز كمادة متفاعلة، لكن الناتج مختلف. لذا اشرح أنّه يتم إنتاج كمية ATP نفسها في كلتا العمليتين. استخدم الأسئلة أدناه للتحقق من الفهم.

أسئلة توجيهية

ض م **قارن وقابِل بين تخمّر حمض اللاكتيك والتخمّر الكحولي.**	يحدث التخمّر الكحولي عند تحول الجلوكوز إلى *ATP* وثاني أكسيد الكربون وكحول. ويحدث تخمّر حمض اللاكتيك عند تحول الجلوكوز إلى *ATP* وحمض اللاكتيك.
ض م **ما نوع التخمّر الذي يتسبب في ارتفاع الخبز؟ ولماذا؟**	يتسبب التخمّر الكحولي في ارتفاع الخبز بسبب إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.
أ م **ما نوع التخمّر الذي يتسبب في جعل القشدة حمضية؟ ولماذا؟**	ينتج تخمّر حمض اللاكتيك حمضًا. قد يتسبب في جعل القشدة حمضية. فالأحماض تكون حمضية.

البناء الضوئي

الأضواء والأصباغ

تأكد من إدراك الطلاب أنّ جميع الكائنات الحية تحول طاقة الطعام إلى ATP من خلال التنفس الخلوي. تصنع النباتات الطعام باستخدام الطاقة الموجودة في الضوء. ولا يمكن للحيوانات صنع الطعام، لذلك يجب أن تحصل عليه داخل أجسامها عن طريق أكله. استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م **ما نتائج البناء الضوئي؟**	يُعدّ الجلوكوز والأكسجين نتيجتَين للبناء الضوئي.
ض م **ما الذي يحدث للطاقة التي تأتي من الضوء خلال البناء الضوئي؟**	يتم تخزين الطاقة الضوئية في جزيئات الجلوكوز كطاقة كيميائية.
أ م **لماذا يجب على النباتات القيام بالتنفس الخلوي إذا كان عليها القيام بالبناء الضوئي؟**	يقوم البناء الضوئي بصنع جزيئات الطعام. ويحول التنفس الخلوي الطاقة في جزيئات الطعام إلى شكل يمكن استخدامه، *ATP*.

أصل الكلمة

البناء الضوئي

اطرح السؤال: اشرح مدى ارتباط كل جزء من كلمة البناء الضوئي بالعملية. فالصورة تعني "الضوء". ويحتاج البناء الضوئي إلى الطاقة الضوئية. بناء تعني "تركيب" أو "صنع". ويتم تصنيع طاقة الطعام في شكل جزيئات الجلوكوز خلال البناء الضوئي.

اطرح السؤال: لماذا تظهر النباتات الخضراء باللون الأخضر؟ يعكس الكلوروفيل الضوء الأخضر بدلًا من امتصاصه، مما يجعل النباتات تظهر باللون الأخضر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

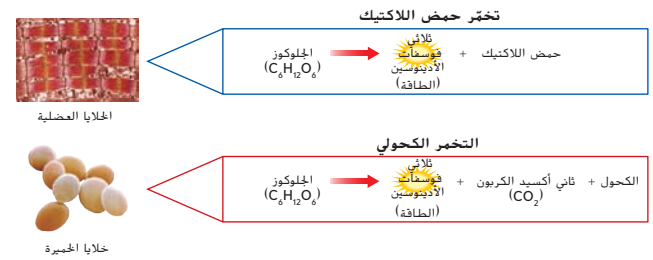
التأكد من فهم النص

1. قارن وقابل بين تخمّر حمض اللاكتيك والتخمّر الكحولي.

أنواع التخمر

يحدث نوع من التخمّر عند تحوّل الجلوكوز إلى ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) وفضلات تُسمّى الحمض اللبني (حمض اللاكتيك)، كما هو مبيّن في **الشكل 17**. وتساعد بعض أنواع البكتيريا والفطريات في إنتاج الجبن والزبادي والعشدة المتخمرة باستخدام تخمّر حمض اللاكتيك. تستطيع الخلايا العضلية البشرية والحيوانية استخدام تخمّر حمض اللاكتيك للحصول على الطاقة أثناء ممارسة الرياضة.

تنتج بعض أنواع البكتيريا والخميرة كمية من ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) عبر عملية تُسمّى التخمّر الكحولي. لكن بدلًا من إنتاج حمض اللاكتيك، ينتج عن التخمّر الكحولي مركّب كحولي يُسمى الإيثانول مع CO_2، كما هو مبيّن أيضًا في **الشكل 17**. كما تُستخدم الخميرة في إنتاج بعض أنواع الخبز، حيث يؤدي غاز CO_2 المنبعث من الخميرة أثناء التخمّر الكحولي إلى انتفاخ العجين.



الشكل 17 تنتج الخلايا العضلية في جسمك حمض اللاكتيك كمخلفات أثناء التخمر. وتنتج خلايا الخميرة فضلات في صورة ثاني أكسيد الكربون وكحول خلال التخمر.

أصل الكلمة

البناء الضوئي photosynthesis
مشتقة من الكلمتين اليونانيتين "*photo*"، بمعنى "الضوء"، و"*synthesis*"، بمعنى "تكوين"

البناء الضوئي

يستخدم البشر والحيوانات التنفس الخلوي لتحويل الطاقة الغذائية إلى ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP). غير أنّ النباتات وبعض الكائنات الحية أحادية الخلية تستمد الطاقة من الضوء. و**البناء الضوئي** عبارة عن سلسلة من التفاعلات الكيميائية تتحوّل من خلالها الطاقة الضوئية والماء و CO_2 إلى جزيئات الجلوكوز المحتملة بالطاقة الغذائية وينبعث عنها الأكسجين.

الأضواء والأصباغ

يحتاج البناء الضوئي إلى طاقة ضوئية. ففي النباتات، تمتص الأصباغ، مثل الكلوروفيل، الطاقة الضوئية، فتمتص بالتالي كل الألوان ما عدا الأخضر. وينعكس الضوء الأخضر مثل ذلك الذي تراه على أوراق النبات. غير أنّ النباتات تحتوي على أصباغ كثيرة تعكس ألوانًا أخرى مثل اللونين الأصفر والأحمر.

التفاعلات في البلاستيدات الخضراء

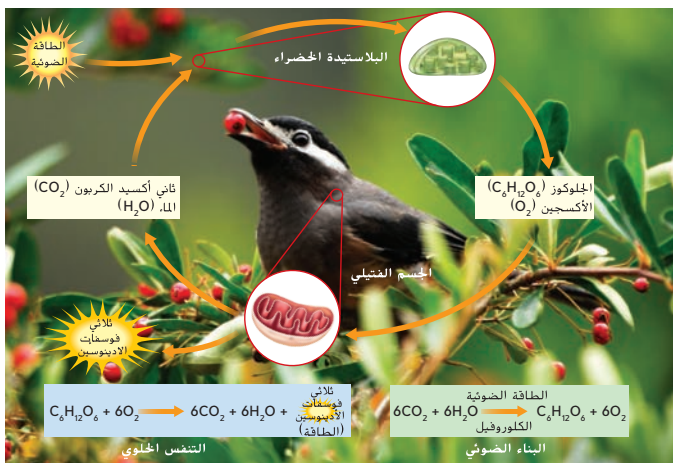
تغذي الطاقة الضوئية التي يمتصها الكلوروفيل وغيره من الأصباغ، التفاعلات الكيميائية لعملية البناء الضوئي التي تحدث في البلاستيدات الخضراء والعضيات في الخلايا النباتية التي تحوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في الغذاء. وأثناء عملية البناء الضوئي، تندمج الطاقة الضوئية والماء وثاني أكسيد الكربون لتصنع السكريات. كما ينتج عن البناء الضوئي غاز الأكسجين الذي ينبعث في الغلاف الجوي، كما يبيّن **الشكل 18**.

التأكد من المفاهيم الأساسية

2. كيف تصنع بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟

أهمية البناء الضوئي

تذكّر أن البناء الضوئي عملية تستهلك الطاقة الضوئية و CO_2 وتُنتج الطاقة الغذائية وينبعث عنها الأكسجين. وتُخزن هذه الطاقة الغذائية في صورة جلوكوز. وعندما يتغذى الكائن الحي، مثل الطير المبيّن في **الشكل 18**، على مادة نباتية مثل الثمار، فإنه يستمد الطاقة الغذائية. تستهلك خلايا الكائن الحي الأكسجين المنبعث أثناء عملية البناء الضوئي وتحوّل الطاقة الغذائية إلى طاقة قابلة للاستعمال عن طريق التنفس الخلوي. ويبيّن **الشكل 18** العلاقة المهمة بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.



الشكل 18 تمثّل العلاقة بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي أهمية كبيرة للحياة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 414 1/10/2017 4:33:56 PM

التفاعلات في البلاستيدات الخضراء

اعرض نموذجًا لخلية نباتية وراجع عضياتها لإنعاش ذاكرة الطلاب. ثم قارن موقع التنفس الخلوي (الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)) بموقع البناء الضوئي (البلاستيدة الخضراء). وراجع تحول الطاقة الذي يحدث في البناء الضوئي. اشرح أنّ الطاقة لا يمكن أن تُستحدث أو تفنى، لكن يمكن تغييرها من شكل إلى آخر. اطلب من الطلاب إجراء عصف ذهني لأشكال الطاقة المختلفة. ثم استخدم الأسئلة التالية لتقويم استيعاب الطلاب للبناء الضوئي.

أسئلة توجيهية

ق م **أين تتكوّن جزيئات الطعام في الخلية النباتية؟**	في البلاستيدة الخضراء.
ض م **كيف تصنع بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟**	تصنع الخلايا التي تحتوي على بلاستيدات خضراء جزيئات الطعام باستخدام الطاقة الضوئية والماء وثاني أكسيد الكربون عن طريق عملية البناء الضوئي.
أ م **تحصل الحيوانات على الطاقة من الطعام الذي تأكله. ما المصدر الأصلي لهذه الطاقة؟ تتبّع التغيّرات التي تمرّ بها الطاقة بين مصدرها الأصلي وطعام الحيوانات.**	المصدر الأصلي للطاقة هو الشمس. تتحول الطاقة الضوئية من الشمس إلى طاقة كيميائية خلال البناء الضوئي ويتم تخزينها في جزيئات الجلوكوز. وعندما تأكل الحيوانات الجلوكوز الموجود في الطعام، تتحرر الطاقة خلال التنفس الخلوي.

أهمية البناء الضوئي

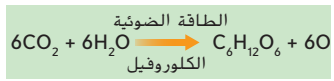
لتعزيز العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي، ارسم رسمًا تخطيطيًا بسيطًا لدورة على اللوحة. وقم بتسمية أحد النصفين البناء الضوئي والنصف الآخر التنفس الخلوي. ثم اطلب من متطوعين من الطلاب القدوم إلى اللوحة وإضافة تفاصيل، مثل العضيات والتفاعلات والنتائج.

الثقافة المرئية: التنفس الخلوي والبناء الضوئي

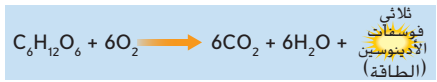
اطلب من الطلاب مقارنة المعادلات الكيميائية أدناه للتنفس الخلوي والبناء الضوئي من **الشكل 18**. وإذا كان الطلاب بحاجة إلى المساعدة لفهم الرموز في المعادلات، اشرح معاني الأسهم وعلامات الزائد والصيغ الكيميائية. ثم استخدم الأسئلة أدناه لتقويم استيعابهم.

اطرح السؤال: كيف تُقارن العمليتين بالنسبة إلى مادتهما المتفاعلة ونتائجهما؟ تُعدّ نتائج إحدى العمليتين المواد المتفاعلة للعملية الأخرى.

اطرح السؤال: كيف تُقارن العمليتان بالنسبة إلى الطاقة؟ يحتاج البناء الضوئي إلى طاقة ضوئية. ويحرر التنفس الخلوي الطاقة الكيميائية.



البناء الضوئي



التنفس الخلوي

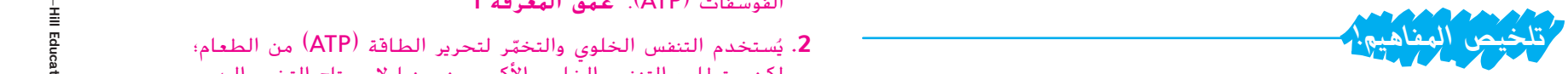
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

Chapter_10.indb 415 1/10/2017 4:33:56 PM

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**



يمكن الحصول على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا من الأقسام التالية:

- التنفس الخلوي
- البناء الضوئي

استخدام المفردات

1. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: التحلل السكري هو أحد مراحل التنفس الخلوي حيث يتحلل الجلوكوز إلى أجزاء أصغر وينتج بعض الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). **عمق المعرفة 1**
2. يُستخدم التنفس الخلوي والتخمّر لتحرير الطاقة (ATP) من الطعام؛ لكن، يتطلب التنفس الخلوي الأكسجين بينما لا يحتاج التخمر إليه. ويحدث التخمّر في السيتوبلازم بينما يحدث التنفس في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا). **عمق المعرفة 2**
3. البناء الضوئي **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

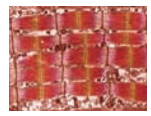
4. A. البلاستيدة الخضراء **عمق المعرفة 1**
5. تحدث المرحلة الثانية من التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)، حيث تتحول منتجات التحليل السكري إلى ATP وماء وثاني أكسيد الكربون. **عمق المعرفة 2**
6. يمتص الكلوروفيل الطاقة الضوئية. **عمق المعرفة 1**
7. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: يُستخدم التخمر لصنع أنواع الجبن والزبادي والخبز. **عمق المعرفة 1**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

10.4 مراجعة

تصوّر المفاهيم

يمثّل التحلل السكري أولى خطوات التنفس الخلوي.



يزود التخمّر الخلايا، مثل الخلايا العضلية، بالطاقة عند انخفاض مستويات الأكسجين.

تغذي الطاقة الضوئية التفاعلات الكيميائية لعملية البناء الضوئي.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تحصل الخلية على الطاقة؟

2. كيف تصنع بعض الخلايا جزيئات الغذاء؟

استخدام المفردات

1. **عرّف** التحلل السكري بعباراتك الخاصة.

2. **ميّز** بين التنفس الخلوي والتخمر.

3. العملية التي تستخدمها النباتات لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة غذائية هي _____.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. أي مما يلي يحتوي على أصباغ تمتص الطاقة الضوئية؟
   A. البلاستيدة الخضراء
   B. الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)
   C. النواة
   D. الفجوة

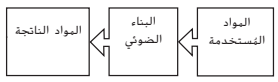
5. **اربط** بين الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) والتنفس الخلوي.

6. **صِف** دور الكلوروفيل في البناء الضوئي.

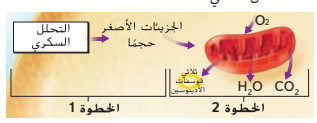
7. **أعطِ مثالًا** يوضّح طريقة استخدام التخمّر في صناعة الغذاء.

تفسير المخططات

8. **املأ** منظّم البيانات بالمواد المُستخدمة في البناء الضوئي والمواد الناتجة خلاله.



9. **لخّص** خطوات التنفس الخلوي باستخدام الشكل التالي.



التفكير الناقد

10. **صمّم** خريطة مفاهيم لتبيان العلاقة بين التنفس الخلوي لدى الحيوانات والبناء الضوئي لدى النباتات.

11. **لخّص** أدوار كلّ من الجلوكوز وثلاثي فوسفات الأدينوسين في معالجة الطاقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 416 1/10/2017 4:33:57 PM

تفسير المخططات

8. المواد المستخدمة: الطاقة الضوئية، ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، الماء (H_2O)؛ البناء الضوئي؛ المواد الناتجة: الجلوكوز (الطاقة الغذائية)، الأكسجين (O_2). **عمق المعرفة 1**

9. خلال الخطوة 1، تحدث تفاعلات التحلل السكري في السيتوبلازم ويتحلل الجلوكوز إلى جزيئات أصغر وإلى بعض الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). وخلال الخطوة 2، تستخدم التفاعلات في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) الأكسجين وتحول الجزيئات الأصغر التي تكوّنت خلال التحلل السكري إلى ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وماء وكميات كبيرة من ATP. **عمق المعرفة 2**

التفكير الناقد

10. ستختلف خرائط مفاهيم الطلاب. يجب أن توضّح خرائط المفاهيم أنّ الحيوانات تحتاج إلى الأكسجين والجلوكوز للقيام بالتنفس الخلوي، بينما تستخدم النباتات ثاني أكسيد الكربون الناتج من الحيوانات للقيام بالبناء الضوئي. **عمق المعرفة 4**

11. تحوّل الخلايا الحيوانية الطاقة في الجلوكوز إلى ATP، بينما تخزّن الخلايا النباتية الطاقة في شكل جلوكوز. **عمق المعرفة 2**

أدوات المعلم

مهن في العلوم

الخباز قد لا يعتقد البعض أنّ الخبازين يحتاجون إلى فهم العلوم لأداء وظيفتهم، لكنهم يحتاجون إلى ذلك! يستخدم الخبازون الخميرة لصنع الخبز ولفائف الخبز الصغير وبعض المعجنات. ويجب عليهم فهم عملية التخمّر الكحولي ومعرفة طريقة نمو خلايا الخميرة وأدائها للعمليات الحيوية. هل تعرف أفضل درجة حرارة لنمو خلايا الخميرة؟ مع التدريب في العمل، يمكنك أن تصبح خبازًا محترفًا.

حقيقة ترفيهية

فان هيلمونت فهم الأمر خطأ أجرى جان بابتستا فان هيلمونت، عالم بلجيكي (1577–1644)، أول تجربة علمية على العمليات الحيوية للنباتات. فقام بزراعة شجيرة صفصاف تزن 5 lb في إناء يحتوي على 200 lb من التربة وتغطية التربة لحمايتها من الغبار والأتربة. ولمدة 5 أعوام، لم يضف إلا الماء إلى الشجرة. ثم قام فان هيلمونت بإعادة وزن الشجرة والتربة. ووجد أنّ الشجرة اكتسبت 164 lb، بينما فقدت التربة 2 oz. واستنتج، بشكل خاطئ، أنّ النباتات تستخدم الماء فقط لتنمو. نعرف الآن أنّ الشجرة نمت لأنّها صنعت الغذاء بواسطة البناء الضوئي، باستخدام ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

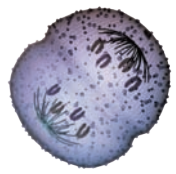
10 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

تتكوّن الخلية من تراكيب توفّر لها الدعم والحركة؛ وتعالج الطاقة؛ وتنقل المواد إليها وداخلها وخارجها.

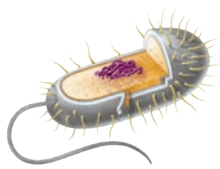
ملخص المفاهيم الأساسية

10.1: الخلايا والحياة



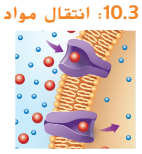
- أدّى اختراع المجهر إلى اكتشافات متعلقة بالخلايا. ومع الوقت، استخدم العلماء هذه الاكتشافات لوضع **نظرية الخلية**، التي تشرح الارتباط بين الخلايا والكائنات الحية.
- تتكوّن الخلايا بشكل أساسي من الماء **والبروتينات والأحماض النووية والدهون والكربوهيدرات**.

10.2: الخلية



- لتراكيب الخلية وظائف محددة مثل دعم الخلية وتحريكها والتحكم بأنشطتها ومعالجة الطاقة ونقل الجزيئات.
- تفتقر الخلية بدائية النواة إلى نواة وغيرها من **العضيات**، على خلاف الخلايا حقيقية النواة.

10.3: انتقال مواد الخلية



- تدخل المواد إلى الخلية وتغادرها عبر غشاء الخلية عن طريق **النقل غير النشط** أو **النقل النشط** و**الابتلاع** و**الإخراج الخلوي**.
- تحدّ نسبة مساحة السطح إلى الحجم من حجم الخلية. ففي الخلايا الأصغر حجمًا، تتيح النسبة المرتفعة لمساحة السطح إلى الحجم سهولة نقل المواد إلى جميع أجزاء الخلية.

10.4: الخلايا والطاقة

- تنبعث الطاقة عن جزيئات الغذاء في جميع الكائنات الحية عبر **التنفس الخلوي** و/أو **التخمر**.
- تصنع بعض الخلايا جزيئات الغذاء باستخدام الطاقة الضوئية عبر عملية **البناء الضوئي**.

البناء الضوئي

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{الكلوروفيل}]{\text{الطاقة الضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

التنفس الخلوي

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow[\text{(الطاقة)}]{\text{ATP}} 6CO_2 + 6H_2O +$$

أبْ المفردات

نظرية الخلية cell theory

جزيء ضخم macromolecule

حمض نووي nucleic acid

بروتين protein

دهن lipid

كربوهيدرات carbohydrate

غشاء الخلية cell membrane

جدار الخلية cell wall

سيتوبلازم cytoplasm

هيكل خلوي cytoskeleton

عضيّة organelle

نواة nucleus

بلاستيدة خضراء chloroplast

نقل غير نشط passive transport

انتشار diffusion

الأسموزية osmosis

الانتشار الميسَّر facilitated diffusion

النقل النشط active transport

الابتلاع endocytosis

الإخراج الخلوي exocytosis

التنفس الخلوي cellular respiration

التحلل السكري glycolysis

التخمر fermentation

البناء الضوئي photosynthesis

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

المطويات® مشروع الوحدة

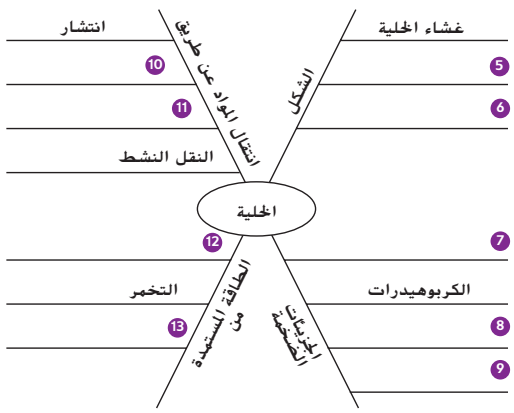
جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن في الشكل التالي لإعداد مشروع الوحدة. استخدم هذا المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذا الوحدة.

استخدام المفردات

1. تُسمّى المواد المتكوّنة من جزاء اندماج جزيئات صغيرة مثل _____.
2. يتكوّن _____ من بروتينات مُندمجة مثل لتشكيل تراكيب تُشبه الألياف داخل الخلايا.
3. يُطلق على انتقال المواد من منطقة عالية التركيز إلى منطقة منخفضة التركيز اسم _____.
4. إنّ العملية التي تستهلك الأكسجين لتحويل الطاقة المستمدة من الغذاء إلى ثلاثي فوسفات الأدينوسين تسمّى _____.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمال خريطة المفاهيم.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: التقويم الذاتي

يكمل الطلاب القراءة غالبًا بدون إدراك فشلهم في الفهم. يساعد التقويم الذاتي الطلاب على ممارسة التفكير ما وراء المعرفة، ومن ثَمَّ زيادة وعيهم بمدى استيعابهم.

1. اطلب من الطلاب أن يرسموا في يومياتهم في العلوم جدولًا مماثلًا للجدول الموضَّح أدناه، مع إدراج كل مفهوم أساسي في العمود الأيسر.
2. كلّف الطلاب بقراءة ملخص المفاهيم الأساسية.
3. بالنسبة إلى كل مفهوم أساسي، اطلب منهم تقويم مدى استيعابهم للمفهوم الأساسي ذاتيًا وتسجيله في الجدول.
4. اطلب من الطلاب مراجعة أي مفاهيم لم توضع أمامها علامة x في عمود "أنا أستوعب".

مثال:

المفهوم الأساسي	أنا أستوعب	أنا أستوعب إلى حد ما	لم أستوعب
خلية بدائية النواة تفتقر إلى نواة.	X		

أبْ المفردات

استراتيجية الدراسة: بكلمات من عندك

اطلب من الطلاب إنشاء تعريفات للمفردات باستخدام كلمات من عندهم. يعزز ربط كلمات المفردات بلغة الطلاب الفهم بشكل أكثر فاعلية مقارنة بالحفظ فقط.

1. اطلب من الطلاب إنشاء جدول مكوّن من عمودين مماثل للجدول الوارد أدناه في يوميات في العلوم.
2. اطلب منهم كتابة المفردات في دليل الدراسة الوارد في العمود الأيسر.
3. اطلب من الطلاب وصف ما يعرفونه عن مفردات الوحدة بكلمات من عندهم (بدون الرجوع إلى الكتاب المدرسي).

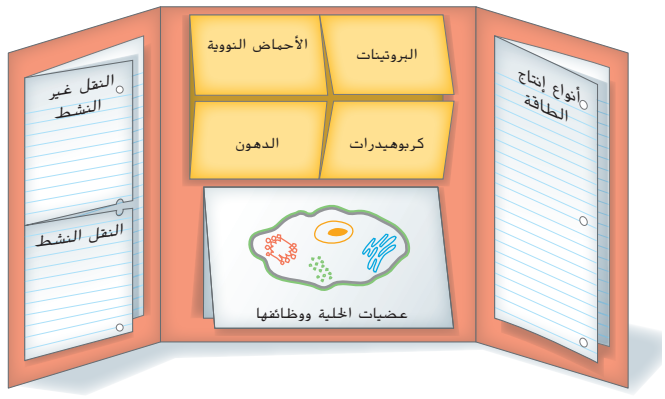
مثال:

المفردات الكلمة	تعريفي
الجزيء الضخم	هو ما يتكوّن عند تجمع الجزيئات الأصغر.
الدهن	هو جزيء ضخم لا يذوب في الماء وهو مهم في تواصل الخلية وتخزين الطاقة وتركيب غشاء الخلية.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Chapter_10.indb 418 1/10/2017 4:33:58 PM

المطويات®



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.
3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب بوضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب أثناءه بنقد ومناقشة الطريقة التي نظّموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

1. الجزيئات الضخمة
2. الهيكل الخلوي
3. الانتشار
4. التنفس الخلوي

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

5. جدار الخلية
6. الهيكل الخلوي
7. الأحماض النووية
8. البروتينات
9. الدهون
10. الخاصية الأسموزية
11. الانتشار الميسَّر
12. التنفس الخلوي
13. البناء الضوئي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 419 1/10/2017 4:33:58 PM

10 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

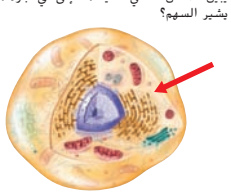
1. إلى أي نوع من الجزيئات الضخمة ينتمي الكوليسترول؟
   A. الكربوهيدرات
   B. الدهون
   C. الحمض النووي
   D. البروتين
2. في أي من الجزيئات الضخمة تُخزن المعلومات الوراثية؟
   A. DNA
   B. الجلوكوز
   C. الدهن
   D. النشا
3. إلى أي جزء من الخلية يشير السهم التالي؟

   A. البلاستيدة الخضراء
   B. الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)
   C. غشاء الخلية
   D. جدار الخلية
4. أي مما يلي يصف الفجوات بشكل أفضل؟
   A. دهون
   B. بروتينات
   C. موجودة داخل الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)
   D. حجرات تخزين
5. أي من العبارات التالية المتعلقة بالتخمّر هو "صواب"؟
   A. لا ينتج عنه طاقة
   B. لا يحتاج إلى الأكسجين
   C. يحدث في الأجسام الفتيلية (الميتوكندريا)
   D. يُنتج كميات كبيرة من ثلاثي فوسفات الأدينوسين
6. أي من العمليات التالية مسؤول عن إخراج المواد من الخلايا في الحويصلات؟
   A. الابتلاع
   B. الإخراج الخلوي
   C. الأسموزية
   D. البناء الضوئي
7. أي من الخلايا المبيّنة أدناه يمكنه إرسال إشارات لمسافات طويلة؟
   A.
   B.

   C.

   D.

8. يبيّن الشكل التالي خلية ما. إلى أي جزء من أجزائها يشير السهم؟



   A. البلاستيدة الخضراء
   B. السيتوبلازم
   C. الجسم الفتيلي (الميتوكندريا)
   D. النواة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

9. **قيّم** أهمية المجهر لعلم الأحياء.
10. **لخّص** دور المياه في الخلايا.
11. **ضع** فرضية حول طريقة تكوُّن خلايا جديدة من خلايا موجودة بالفعل.
12. **ميّز** بين البروتينات القنوية والبروتينات الحاملة.
13. **اشرح** عملية الأسموزية.
14. **استدلّ** لماذا تحتاج الخلايا إلى بروتينات ناقلة تنقل الجلوكوز؟
15. **قارن** بين كميات ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP) الناتجة عن التنفس الخلوي وتلك الناتجة عن التخمر.
16. **قارن** بين بدائيات وحقيقيات النواة بنسخ الجدول التالي وملئه.

التركيب	بدائي النواة (نعم أم لا)	حقيقي النواة (نعم أم لا)
غشاء الخلية		
DNA		
النواة		
الشبكة البلازمية الداخلية		
جهاز جولجي		
جدار الخلية		

الفكرة الرئيسة

17. كيف تساهم تراكيب الخلية وعملياتها في بقائها على قيد الحياة؟ كمثال على ذلك، اشرح كيف تساعد البلاستيدات الخضراء الخلايا النباتية.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

18. مادة صلبة مستطيلة الشكل طولها 4 cm وعرضها 2 cm وارتفاعها 2 cm. كم تبلغ نسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟
19. خلال فترات مختلفة من نموها، يكون للخلايا مساحات الأسطح والأحجام التالية:

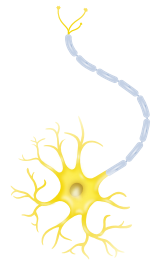
الوقت	مساحة السطح (µm)	الحجم (µm)
1	6	1
2	24	8
3	54	27

ما الذي يطرأ على نسبة مساحة سطح الخلية إلى حجمها خلال مراحل نموها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. **A** الدهن.
2. **A** DNA
3. **D** جدار الخلية
4. **D** حجرات تخزين
5. **B** لا يحتاج إلى أكسجين
6. **B** الإخراج الخلوي
7. **C**



8. **B** السيتوبلازم

التفكير الناقد

9. كان المجهر مهمًا بالنسبة إلى علم الحياة لأنّه مكّن العلماء من اكتشاف تركيب الخلية ودراستها، والتي تُعدّ أساسًا لجميع الكائنات الحية.
10. إنّ الماء هو المركّب الأكثر وفرة في الخلية، حيث يشكل 75 بالمئة من حجم الخلية. ويوفّر الماء بيئة مستقرة داخل الخلية وخارجها. كما يمكن أن تذوب العديد من المواد في الماء.
11. تُنتج الخلايا الموجودة خلايا جديدة عن طريق الانقسام.
12. تكوّن البروتينات القنوية مسام في غشاء الخلية للسماح للجزيئات الأصغر بالمرور عبر الغشاء. وتحمل البروتينات الناقلة الجزيئات الأكبر من خلال غشاء الخلية.
13. إنّ الخاصية الأسموزية هي حركة جزيئات الماء عبر غشاء من منطقة فيها الكثير من الماء إلى منطقة أقل ماءً.
14. تحتاج الخلايا إلى بروتينات حاملة تحمل الجلوكوز لأنّ جزيئات الجلوكوز كبيرة جدًا لدرجة لا تسمح بمرورها من خلال غشاء الخلية عن طريق الانتشار، لكن تحتاج الخلية إلى الجلوكوز كوقود للتنفس الخلوي.
15. ينتج كلٌ من التنفس الخلوي والتخمّر ATP؛ لكن، نظرًا إلى أنّ التنفس الخلوي يستخدم الأكسجين، فهو ينتج كمية أكبر من ATP عن التخمّر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 420 1/10/2017 4:33:59 PM

16.

التركيب	بدائي النواة (نعم أم لا)	حقيقي النواة (نعم أم لا)
غشاء الخلية	نعم	نعم
DNA	نعم	نعم
نواة	لا	نعم
الشبكة البلازمية الداخلية	لا	نعم
جهاز جولجي	لا	نعم
جدار الخلية	نعم (بعض البكتيريا)	نعم (النباتات)

الفكرة الرئيسة

17. تمكّن التراكيب والعمليات الخلية من البقاء على قيد الحياة عن طريق توفير الدعم والوقود للخلية. وتساعد البلاستيدات الخضراء الخلية النباتية في البقاء على قيد الحياة عن طريق امتصاص الطاقة الضوئية، ثم استخدام الطاقة لإعادة الماء وثاني أكسيد الكربون إلى طاقة غذائية وتحرير الأكسجين من خلال البناء الضوئي. وتوفر الطاقة الغذائية التي تم تصنيعها من خلال البناء الضوئي الوقود لتؤدي الخلية والعضيات الأخرى وظيفتها.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

18. 2.5:1

19. أثناء نمو الخلية، تنخفض النسبة بين مساحة السطح والحجم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

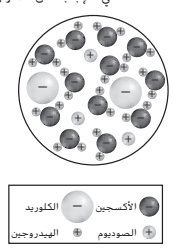
Chapter_10.indb 421 1/10/2017 4:34:00 PM

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

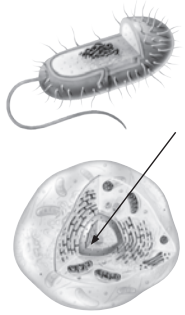
1. أيّ من العمليات التالية تستخدمه الخلايا النباتية للحصول على الطاقة من ضوء الشمس وتخزينها؟
   - **A** الابتلاع
   - **B** التخمُّر
   - **C** التحلل السكري
   - **D** البناء الضوئي

استخدم المخطّط التالي للإجابة عن السؤال 2.



2. يُبيّن المخطّط ملحًا مُذابًا في الماء. ماذا ما الذي يُبيّنه عن جزيئات الماء وأيونات الكلور؟
   - **A** يتكوّن جزيء الماء من الأكسجين وأيونات الكلور.
   - **B** يُحاط جزيء الماء بالكثير من أيونات الكلور.
   - **C** يتحرك جزيء الماء بعيدًا عن أيون الكلور.
   - **D** يكون الطرف الموجب لجزيء الماء مواجهًا لأيون الكلور.
3. أي من عمليات النقل التالية يتطلّب استخدامًا لطاقة الخلية؟
   - **A** الانتشار
   - **B** الأسموزية
   - **C** النقل النشط
   - **D** الانتشار المُيسّر
4. يختلف الانتشار عن النقل النشط في الخلية لأنّه
   - **A** يتسبب في إخراج الجزيئات الكبيرة من الخلية.
   - **B** يحمي غشاء الخلية من الضرر.
   - **C** ينقل المواد الغذائية إلى داخل الخلية.
   - **D** لا يحتاج إلى أي طاقة من الخلية.

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 5 و 6.



5. إلى أي من التراكيب التالية يشير السهم في الخلية حقيقية النواة؟
   - **A** السيتوبلازم
   - **B** الجسم المحلّل
   - **C** النواة
   - **D** الرايبوسوم
6. أيّ من سمات الخلية النموذجية بدائية النواة تفتقر إليه بعض الخلايا حقيقية النواة، مثل تلك المبيّنة أعلاه؟
   - **A** السيتوبلازم
   - **B** DNA
   - **C** غشاء الخلية
   - **D** جدار الخلية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. أي من العبارات التالية يشرح سبب تأثُّر حجم الخلية بنسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟ الخلايا التي تكون نسبة مساحة سطحها إلى حجمها مرتفعة.
   - **A** تستهلك الطاقة بكفاءة.
   - **B** تُخلّف فضلات بكميات أقل.
   - **C** تصيبها الأمراض بشكل متكرر.
   - **D** تنقل المواد بفاعلية.

استخدم المخطّط أدناه للإجابة عن السؤال 8.

8. أي من العبارات التالية المتعلّقة بكل من البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية **هو غير** صائب؟
   - **A** يتغيَّر شكل البروتينات الحاملة أثناء عملها بينما لا يتغيَّر شكل البروتينات القنوية.
   - **B** تنقد البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية من غشاء الخلية.
   - **C** تنقل البروتينات القنوية العناصر داخل الخليّة أمّا البروتينات الحاملة فلا تنقلها.
   - **D** تؤدي البروتينات القنوية والبروتينات الحاملة وظيفة الانتشار الميسَّر.

الإجابة المبنية

9. أكمل الجدول أدناه مستخدمًا هذه المصطلحات: غشاء الخلية، جدار الخلية، البلاستيدة الخضراء، السيتوبلازم، الهيكل الخلوي، النواة.

تركيب الخلية	الوظيفة
	تحافظ على شكل الخلية الحيوانية
	تتحكم بأنشطة الخلية
	تمتص الطاقة من الشمس
	تتحكّم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها
	تُثبّت تراكيب الخلية في الخليط المائي
	تحافظ على شكل بعض الخلايا النباتية

10. سمِّ أنواع الكائنات الحية التي لخلاياها جدران خلوية. سمِّ أنواع الكائنات الحية التي ليس لخلاياها جدران خلوية. ثم صف بإيجاز مزايا جدران الخلية لدى الكائنات الحية.

11. ارسم رسومات تخطيطية بسيطة لخلية حيوانية وأخرى نباتية. وقم بتسمية النواة والسيتوبلازم والأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) وغشاء الخلية والبلاستيدات الخضراء وجدار الخلية والفجوة المركزية في الخلايا المناسبة. وصف الاختلافات بينهما بإيجاز.

هل تحتاج إلى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
انتقل إلى الدرس...	4	1	3	3	2	2	3	3	2	2	2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاختيار من متعدد

1. **D—صواب.** A، B، C—الابتلاع هو العملية التي تمتص من خلالها الخلية المواد عن طريق إحاطتها بغشاء الخلية. والتخمّر هو العملية التي يمكن أن تستخدمها الخلايا لاكتساب الطاقة من الطعام عند توفر القليل من الأكسجين. أما التحلل السكري، فهو العملية التي تتحلل من خلالها جزيئات السكر إلى جزيئات أصغر حجمًا. **عمق المعرفة 1**
2. **D—صواب.** A، B، C— يتكوّن جزيء الماء من الأكسجين وذرات الهيدروجين. وتحيط العديد من جزيئات الماء بكل أيون كلور. ينجذب الطرف الموجب لجزيئات الماء إلى الطرف السالب لكلوريد الصوديوم. **عمق المعرفة 2**
3. **C—صواب.** A، B، D—الانتشار والخاصية الأسموزية والانتشار المُيسّر كلها أشكال من النقل غير النشط ولا تستخدم الطاقة الخلوية لنقل المواد عبر غشاء الخلية. **عمق المعرفة 1**
4. **D—صواب.** A، B، C—خلال الانتشار، تنتقل الجزيئات الصغيرة فقط. وتتيح الفتحات الصغيرة في غشاء الخلية انتقال المواد إلى داخل الخلية وخارجها. ويمكّن كلُ من الانتشار والنقل النشط للخلية انتقال المواد إلى داخل الخلية. **عمق المعرفة 2**
5. **A — صواب.** B، C، D—DNA موجود في نواة الخلية. ويُعدّ غشاء الخلية وجدارها حدودًا لتغطية الجزء الخارجي من الخلية. **عمق المعرفة 1**
6. **D—صواب.** A، B، C—تحتوي كلُ من الخلايا حقيقية النواة والخلايا بدائية النواة على سيتوبلازم وDNA وغشاء خلية. **عمق المعرفة 2**
7. **D—صواب.** A، B، C—لا يرتبط حجم الخلية بكفاءتها عند استخدام الطاقة أو إنتاج الفضلات أو تكرار أمراض الانقباض. **عمق المعرفة 2**
8. **C—صواب.** A، B، D—تغيّر كلُ من البروتينات الحاملة والبروتينات القنوية شكل المواد وتنقلها من خارج الخلية إلى داخلها. **عمق المعرفة 2**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 422 1/10/2017 4:34:01 PM

الإجابة المبنية

9.

تركيب الخلية	الوظيفة
الهيكل الخلوي	يحافظ على شكل الخلية الحيوانية
النواة	تتحكّم بأنشطة الخلية
البلاستيدة الخضراء	تحبس الطاقة المستمدة من الشمس
غشاء الخلية	يتحكّم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها
السيتوبلازم	تُثبت تراكيب الخلية في الخليط المائي
جدار الخلية	يحافظ على شكل بعض الخلايا النباتية

عمق المعرفة 2

10. تحتوي النباتات والفطريات والبكتيريا وبعض الطلائعيات على خلايا ذات جدران. ولا تحتوي الحيوانات وبعض الطلائعيات على خلايا ذات جدران. توفّر جدران الخلايا الدعم للخلايا. كما توفّر جدران الخلايا بعض الحماية للخلايا من الفيروسات والكائنات الحية الأخرى التي يمكن أن تتسبب في حدوث أمراض وإصابة. **عمق المعرفة 3**

11. يجب أن يوضِّح الرسم التخطيطي المواقع الصحيحة والأحجام النسبية للنواة والسيتوبلازم والأجسام الفتيلية (الميتوكندريا) وغشاء الخلية والبلاستيدات الخضراء وجدار الخلية والفجوة المركزية. وتكمن أوجه الاختلاف الأساسية بين الخليتين في أنّ الخلية النباتية لها جدار خلية صلب يمنحها شكلًا ثابتًا وبلاستيدات خضراء تقوم بعملية البناء الضوئي وفجوة مركزية تحمل الماء والمواد الأخرى. **عمق المعرفة 3**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	D
2	D
3	C
4	D
5	A
6	D
7	D
8	C
9	انظر الإجابة الموسعة.
10	انظر الإجابة الموسعة.
11	انظر الإجابة الموسعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 423 1/10/2017 4:34:01 PM