الدرس

10.1 الخلايا والحياة

استقصاء

هل هما اثنان من نوع واحد؟ من النظرة الأولى، قد يبدو أنّه ما من قاسم مشترك بين النبات والحيوان الموجودين في هذه الصورة. فالنبات له جذور مغروسة في الأرض، أما الأرنب فهو قادر على التحرّك بسرعة. هل هما متشابهان أكثر مما يبدوان عليه؟ كيف يمكنك اكتشاف ذلك؟

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

إدارة التجارب

تجربة مصغرة: كيف يمكنك ملاحظة الحمض النووي DNA؟

استقصاء

حول الصورة اثنان من نوع واحد؟ على الرغم من أنّ الأرنب من الحيوانات والأزلية من النباتات، إلا أنّ كليهما كائن حي حيوي يتكوّن من خلايا. ابدأ الدرس بسؤال عن طبيعة الخلايا.

أسئلة توجيهية

ق م **إلى أي مدى تختلف النباتات والحيوانات؟**

يجب أن يتمكن الطلاب من تسمية بعض الاختلافات الواضحة بين الاثنين، بما في ذلك الحركة أو عدم القدرة على الحركة. وفي الواقع، تأكل الكثير من الحيوانات النباتات.

ض م **إلى أي مدى أساسي تتشابه النباتات والحيوانات؟**

اشرح أنّ كلًا من النباتات والحيوانات تتكوّن من خلايا تتشابه كثيرًا في ما بينها، بما في ذلك أنواع المادة الوراثية نفسها – *DNA* والحمض النووي الرايبوزي (*RNA*).

أ م **هل تفوق أوجه الشبه بين النباتات والحيوانات أوجه الاختلاف، أو العكس؟**

اشرح أنّ الإجابة تعتمد على مستوى التنظيم الذي تفكر فيه. فعلى مستوى الكائن الحي بالكامل، تسود أوجه الاختلاف. بينما على المستوى المجهري، تكون النباتات والحيوانات أكثر شبهًا من اختلافها.

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 تعريف صفي

1. اكتب كلمة خلية على لوحة ورقية أو السبورة.
2. **اطرح السؤال: ما بعض الاستخدامات العامة غير الحيوية لهذه الكلمة؟** هاتف خلوي، خلية السجن، عاصفة رعدية، خلية تجسس. اشرح للطلاب أنّ الخلية هي وحدة فردية ضمن مجموعة كبيرة من الوحدات المتطابقة أو المتشابهة.
3. اسأل الطلاب كيف يرتبط هذا التعريف العام للخلية بخلايا الكائنات الحية. وطوّر تعريف الصف الدراسي للخلية. ينبغي أن يسجّل الطلاب التعريف المتفق عليه في يوميات في العلوم.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

ممّ تتركّب الخلية؟

تنمو معظم النباتات من البذور. تبدأ البذرة كخليّة واحدة في حين أنّ النبات الناضج قد يتكون من ملايين الخلايا. كيف تتغيّر البذرة وتنمو لتصبح نباتًا ناضجًا؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. استخدم **عود أسنان** لتزيل برفق الغطاء الخارجي الرقيق من **بذرة فاصولياء** ثم نقعها في المياه طوال الليل.
3. قم بشق البذرة باستخدام **سكينة من البلاستيك**، ولاحظ ما بداخلها مستخدمًا **عدسة مكبِّرة**. ارسم محتوى داخل البذرة في الكراسة اليومية الخاصة بالعلوم.
4. قم بإزالة الجنين الصغير الذي يشبه النبات برفق وزنه على **ميزان**. وسجّل كتلته في كراستك اليومية.
5. اسحب بذرة **شتلة الفاصولياء** من التربة برفق. نظّف التربة من الجذور، ثم قم بوزن الشتلة وسجّل كتلتها.

فكّر في الآتي

1. ما مدى اختلاف كتلة الجنين وشتلة الفاصولياء؟

2. **المفهوم الأساسي** إذا كان النبات يبدأ على شكل خلية واحدة، فما هو مصدر كل الخلايا؟

الأسئلة المهمة

- كيف تطور فهم العلماء للخلايا؟
- ما المواد الأساسية التي تتكوّن منها الخلايا؟

المفردات

نظرية الخلية	cell theory
جزيء ضخم	macromolecule
حمض نووي	nucleic acid
بروتين	protein
دهن	lipid
كربوهيدرات	carbohydrate

Chapter_10.indb 378 1/10/2017 4:33:35 PM

نشاط استكشافي

ما تركيب الخلية؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *10 min*

الهدف
مقارنة خلية نبات (بذرة) بالكثير من خلايا نبات ما (شتلة).

المواد
بذور فاصولياء، شتلة فاصولياء، عود أسنان، سكينة بلاستيك، عدسة مكبِّرة، ورقة، ميزان، كيس بلاستيكي ذاتي الغلق

قبل البدء
- الفاصولياء البيضاء مناسبة تمامًا لهذا النشاط. إذا كنت تستخدم بذورًا جافة، فانقعها في الماء طوال الليل. واستخدم أعواد الأسنان وسكاكين البلاستيك لإزالة الغشاء الخارجي بلطف وفتح البذرة.
- يمكن زرع شتلات الفاصولياء في أوانٍ أو أكواب صغيرة. كما يمكن زراعة الشتلات في كيس بلاستيكي ذاتي الغلق نظيف. قم بترطيب منشفة ورقية وضعها في الكيس. ثم ضع بذرة الفاصولياء على المنشفة الورقية الرطبة داخل الكيس. وأغلقه وضعه في منطقة مشمسة. تأكد من إضافة الماء إلى المنشفة الورقية في حال جفافها.

توجيه التحقيق
- اسأل الطلاب عن تعريف كلمة الجنين وناقش أمثلة للأجنة في عالم الحيوان. تحدّث عما إذا كان الطلاب على دراية ببذور النباتات التي تحتوي على أجنة أم لا.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** أكّد على الحاجة إلى فصل البذرة برفق وحذر بحيث لا يتعرض الجزء الداخلي للبذرة للتلف.

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

1. ستختلف إجابات الطلاب. ستكون كتلة شتلة الفاصولياء أكبر بكثير من كتلة جنين الفاصولياء.
2. ستختلف إجابات الطلاب. الإجابة المحتملة: تأتي جميع الخلايا في النبات من الخلية الأصلية في البذرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 379 1/10/2017 4:33:35 PM

فهم الخلايا

بعد قيام الطلاب بقراءة أول فقرتين، استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لبدء مناقشة لربط تجربتهم في **التجربة الاستهلالية** بالدرس.

أسئلة توجيهية

ق م	**لماذا كان من الضروري استخدام عدسة مكبِّرة لفحص بذرة الفاصولياء؟**	لأنّ البذور صغيرة.
ض م	**لماذا كان العلماء الأوائل لا يعلمون أنّ الخلايا موجودة؟**	لأنّ التراكيب داخل البذرة صغيرة ولا يمكن رؤيتها بكثير من التفصيل بدون تكبير. يجب أن يفهم الطلاب أنّ البذور التي يقومون بفتحها، على الرغم من صغرها، تتكوّن من مئات الخلايا. لذلك، كان من الصعب على العلماء الأوائل رؤيتها بدون عدسات مكبِّرة.
أ م	**في رأيك، ماذا ستجد إذا قمت بفتح شتلة الفاصولياء؟**	يجب أن ترتبط إجابات الطلاب باكتشاف هوك للكثير من "الغرف الصغيرة" أو الخلايا في لحاء الشجرة.

نظرية الخلية

قد يكون الطلاب على دراية بأنّ جميع الكائنات الحية تتكوّن من خلايا. لكنهم قد لا يُدركون أنّ الكائن الحي قد يكون عبارة عن خلية. اسأل الطلاب التفكير في الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	**من أين تأتي الخلايا الجديدة؟**	تتكوّن كل الخلايا من خلايا موجودة مسبقًا.
ض م	**كيف تطور فهم العلماء للخلايا؟**	عن طريق استخدام مجاهِر أفضل والبحث عن الخلايا في العديد من الأماكن المختلفة.
أ م	**هل تطورت نظرية الخلية قبل اختراع المجهر؟**	لم يكن من الممكن رؤية الخلايا، حتى اختراع المجهر. لذلك لم يكن من طريقة لإثبات صحة نظرية الخلية.

مفردات للمراجعة

النظرية

اشرح أنّ النظرية، في العلوم، ليست مجرد تخمين. **اطرح السؤال: ما الفرضية وكيف تختلف عن النظرية؟** اشرح أنّ الفرضية هي فكرة عن كيفية عمل شيء ما. يقوم العلماء بطرح فرضية ثم تدوين ملاحظات و/أو إجراء تجارب يأملون أن تمكنهم من تطوير فرضيتهم إلى نظرية راسخة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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

فهم الخلايا

الشكل 1 كانت خلايا الفلين بالنسبة إلى روبرت هوك أشبه بالفتحات الموجودة في قرص العسل.

هل سبق أن تأملت في سماء الليل وحاولت رؤية كواكب أخرى في نظامنا الشمسي؟ من الصعب أن تراها بدون استخدام التلسكوب، ذلك لأنّ الكواكب الأخرى تبعد عنا ملايين الكيلومترات. وكما يمكننا استخدام التلسكوبات لرؤية الكواكب الأخرى، نستطيع استخدام المجاهر لرؤية الوحدات الأساسية لجميع الكائنات الحية، أي الخلايا. لم يكن لدى البشر أي معلومات عن الخلايا، حيث أنّه نظرًا إلى كونها متناهية الصغر، لم يكن للعلماء الأوائل أدوات لدراستها. فقد استغرق العلماء مئات السنين للتعرّف على الخلايا.

منذ أكثر من 300 عام، قام عالم إنجليزي يدعى روبرت هوك ببناء مجهر استخدمه للنظر إلى الفلين، وهو جزء من لحاء شجرة بلوط الفلين. وما رآه هوك كان أشبه بالفتحات الموجودة في قرص العسل، كما هو مبيّن في **الشكل 1**. فقد ذكَّرته هذه الفتحات بالغرف الصغيرة، التي تسمى الخلايا، حيث كان يعيش زعماء القبائل. فسمّى التراكيب الخلايا، وهي مشتقة من الكلمة اللاتينية *cellula* وتعني "الغرف الصغيرة".

نظرية الخلية

بعد الاكتشاف الذي حقّقه هوك، بدأ علماء آخرون، بتصميم مجاهر أفضل والبحث عن الخلايا في العديد من الأماكن الأخرى مثل مياه البرك والدم. وقد مكّنت المجاهر الحديثة العلماء من رؤية تراكيب مختلفة داخل الخلايا. استخدم عالم ألماني ماتياس شلايدن أحد المجاهر الحديثة لفحص خلايا نباتيّة. في الوقت نفسه تقريبًا، استخدم عالم ألماني آخر، هو تيودور شوان، مجهرًا لدراسة خلايا حيوانيّة. وأدرك شلايدن وشوان أنّ الخلايا النباتية والحيوانية تحمل سمات متشابهة. ستقرأ عن العديد من هذه السمات في الدرس 2.

بعد مرور عقدين تقريبًا، اقترح طبيب ألماني وهو رودلف فيرشو أنّ مصدر كل الخلايا هو خلايا موجودة مسبقًا أو خلايا موجودة بالفعل. ودَمجت ملاحظات كل من شلايدن وشوان وفيرشو في **نظرية** واحدة. وكما هو مبيّن في **الجدول 1**، فإنّ **نظرية الخلية** تنصّ على أنّ جميع الكائنات الحية مكوّنة من خلية واحدة أو أكثر، وأنّ الخلية هي أصغر وحدة للحياة، وأنّ مصدر جميع الخلايا الجديدة هو خلايا موجودة مسبقًا. وقد طرح العلماء أسئلة أخرى متعلقة بالخلايا بعد تطوير نظرية الخلية. إذا كانت جميع الكائنات الحية مكوّنة من خلايا، فمِمّ تتكوّن الخلايا؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

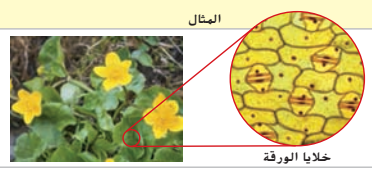
1. كيف تطوّر فهم العلماء للخلايا؟

مراجعة المفردات

النظرية theory تفسير أشياء أو أحداث بناءً على المعرفة العلمية المكتسبة من عدة ملاحظات وتجارب

الجدول 1 طوّر العلماء نظرية الخلية بعد دراسة الخلايا باستخدام المجاهر.

الجدول 1 نظرية الخلية

المبدأ	المثال
تتكوّن جميع الكائنات الحية من خلية واحدة أو أكثر.	 خلايا الورقة
الخلية هي أصغر وحدات الحياة.	تلتف هذه الأميبا أحادية الخلية حول خلية طحلبية للحصول على الغذاء والطاقة. خلية طحلبية أميبا
تتكوّن جميع الخلايا الجديدة من خلايا موجودة مسبقًا.	خلية موجودة انقسام الخلية خلايا جديدة

Chapter_10.indb 380 1/10/2017 4:33:36 PM

الثقافة المرئية: نظرية الخلية

قد لا يفهم الطلاب طريقة تشكيل نسيج من خلايا فردية. لذا توضّح الصورة الموجودة أعلى اليمين في **الجدول 1** آلية تجمُّع خلايا أوراق هذه الزهرة بعضها مع بعض عن كثب.

اطرح السؤال: كم عدد الخلايا المبيّنة في هذا الجزء الصغير من الورقة تقريبًا؟ حوالي *28* خلية

اطرح السؤال: هل ستترابط الأنسجة معًا إذا كانت هناك فجوات بينها؟ لا. يمنح نسيج الخلية المترابط بشدة القوة والشكل للخلية.

التدريس المتمايز

ق م **الخلايا ونظرية الخلية** اطلب من الطلاب التشارك واستخدام موارد البحث المتوفرة لديهم في الصف الدراسي لمعرفة المزيد عن مؤسسي نظرية الخلية وعملهم. واطلب منهم مشاركة اكتشافهم مع الصف الدراسي.

أم **التركيز على المؤسسين** اطلب من الطلاب تحديد أحد رواد نظرية الخلية ومعرفة المزيد عنه أو عنها وكتابة تقرير من صفحة واحدة عن عمله وأهميته. ثم جمّع التقارير في مجلد وشجع الطلاب على التناوب في قراءتها.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

الجزيئات الضخمة وضّح طبيعة جزيء ضخم. أحضر إلى الصف الدراسي مجموعة مكوّنة من دزينة وحدات أو أكثر يمكن ربطها معًا، مثل أزرار ذات ألوان متنوعة. وأخبر الطلاب أنّ هذه الوحدات تمثّل جزيئات صغيرة في خلية. ثم بيّن للطلاب مجموعة من الوحدات المتماثلة أو المتشابهة التي تم ربطها باستخدام سلك أو خيط. واشرح أنّ هذا يمثّل جزيئًا صغيرًا.

نشاط الرياضيات

كيف تكون الأشياء الصغيرة بهذا الحجم؟ يُعتبَر الحجم المثالي لخلية بكتيريا ميكرون واحد تقريبًا – جزء من المليون من المتر. يتضمّن المتر 1,000 ميلليمتر. ويبلغ حجم رأس دبوس حوالي $1\ mm^2$. كم عدد البكتيريا بحجم ميكرون واحد التي يمكن دمجها في رأس دبوس؟ الحل: نظرًا إلى أنّ المتر يحتوي على 1,000 mm، يوجد 1,000 ميكرون في الميلليمتر، حيث تبلغ أطوال البكتيريا 1,000 ميلليمتر. وإذا كانت مساحة رأس الدبوس تبلغ 1 ميلليمترًا مربعًا، فسيحمل مليونًا من البكتيريا (1,000 × 1,000).

حقيقة ترفيهية

من نظرية الخلية إلى النظرية الجرثومية أدى اكتشاف الكائنات الحية أحادية الخلية بواسطة روبرت هوك والعلماء الآخرين إلى اكتشاف النظرية الجرثومية في بداية القرن التاسع عشر. وقد اقترح بعض العلماء أنّ الكثير من الأمراض كانت نتيجة للجراثيم وهي كائنات حية معدية مرئية فقط تحت المجهر. وقد تمت السخرية من هؤلاء العلماء على نطاق واسع. استمر الأمر كذلك حتى تم قبول النظرية الجرثومية للمرض في أواخر القرن التاسع عشر. وقبل ذلك، لم يعرف الأشخاص من أين يأتي المرض بالضبط. فقد اعتقد البعض أنّه يأتي من الأرواح الشريرة أو من الهواء غير النظيف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المواد الأساسية للخلية

تحتوي الخلية على العديد من الجزيئات الضخمة، أو الجزيئات الكبيرة المؤلفة من عدد كبير من الجزيئات الأصغر المترابطة معًا. استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب لهذا المفهوم بشكل غير رسمي.

أسئلة توجيهية

ق م **إلى أي مدى تتشابه الجزيئات الضخمة في الخلايا مع القطارات الطويلة أو مع حائط من الطوب؟**	تمامًا مثلما يتكوّن قطار طويل من العديد من العربات المتصلة، يتكوّن الجزيء الضخم من العديد من الجزيئات الأصغر المترابطة. وتشبه الجزيئات الضخمة أيضًا حائطًا من الطوب، وذلك لأنّها تتكوّن من أجزاء أصغر مترابطة معًا.
أ م **لماذا تحتاج الخلايا إلى الماء لتأدية وظيفتها؟**	تحتاج كل الخلايا والجزيئات التي تتكون منها الخلايا إلى الماء. ويُعدّ الماء ضروريًا لجميع الكائنات الحية على الأرض.

أصل الكلمة

الجزيء الضخم

اطرح السؤال: **لماذا يُطلق على هذه الجزيئات اسم الجزيئات الضخمة؟** أُطلق عليها هذا الاسم لأنّها جزيئات ضخمة. تأتي البادئة macro– من الكلمة اليونانية makro–، والتي تعني "طويل وضخم".

المكوّن الأساسي — المياه

يُشكل الماء معظم حجم الخلية، وهو سائل مثالي لإذابة الكثير من المواد. استخدم الأسئلة الداعمة أدناه لتقويم استيعاب الطلاب لدور الماء في الخلايا بشكل غير رسمي.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الوظائف التي يلعبها الماء في الجسم؟**	يقوم بملء الخلايا والإحاطة بها ويساعد في الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم، أو البيئة الداخلية المستقرة.
ض م **ما جزء بلورة الملح الذي ينجذب إلى الأكسجين الموجود في جزيء المياه؟**	الصوديوم.
أ م **لماذا يعتقد العلماء أنّ المريخ وبعض أقمار النظام الشمسي قد تحتوي على بعض أشكال الحياة؟**	لأنّهم اكتشفوا دليلًا على وجود الماء هناك. وكما نعلم، حيثما وُجد الماء وُجدت الحياة.

الثقافة المرئية: الشكل 2

اشرح أنّ كلوريد الصوديوم (الملح) يرتبط بعضه مع بعض بواسطة روابط أيونية. وعندما يذوب في الماء، ينفصل كلوريد الصوديوم إلى أيونات صوديوم موجبة وأيونات كلور سالبة. والأيونات هي ذرات اكتسبت أو فقدت إلكترونًا أو أكثر واكتسبت شحنة كهربائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المواد الأساسية للخلية

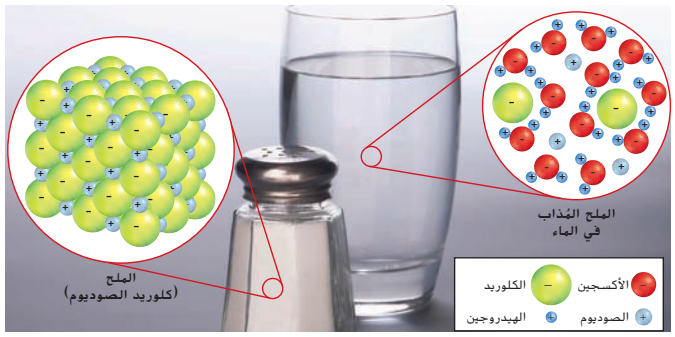
هل سبق أن رأيت قطارًا يسير في مسار سكة حديدية؟ تجرّ القاطرة عربات القطار المتصلة بعضها مع بعض. وتمامًا كالقطار، يتكوّن العديد من المواد الموجودة في الخلايا من أجزاء أصغر يرتبط بعضها مع بعض. تُسمّى هذه المواد **الجزيئات الضخمة** وتتكوّن من خلال ارتباط العديد من الجزيئات الصغيرة بعضها مع بعض. كما ستقرأ لاحقًا في هذا الدرس، تلعب الجزيئات الضخمة العديد من الأدوار المهمة داخل الخلايا، ولكنّها لا تستطيع أداء وظائفها بدون وجود واحدة من أهم المواد في الخلايا، وهي الماء.

أصل الكلمة

جزيء ضخم **macromolecule** هو مصطلح مشتق من الكلمة اليونانية *makro*، وتعني "طويل" والكلمة اللاتينية *molecula*، وتعني "الكتلة"

التأكد من فهم الشكل

2. في الشكل 2 أدناه، ما جزء بلورة الملح الذي ينجذب إلى الأكسجين الموجود في جزيء الماء؟

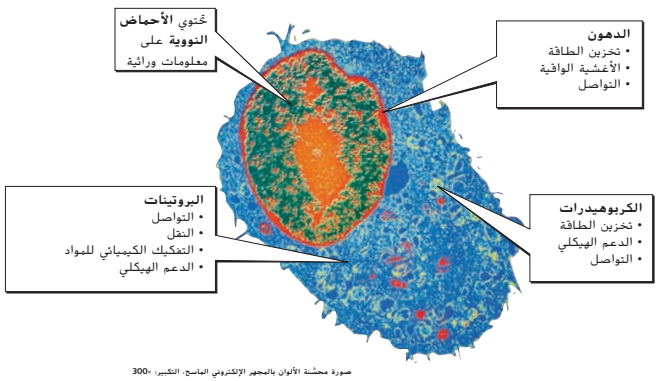


الشكل 2 يقوم الطرفان الموجب والسالب في جزيء الماء بجذب الأجزاء الموجبة والسالبة من مادة أخرى، بطريقة مماثلة للطريقة التي تنجذب بها المغناطيسات بعضها إلى بعض.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجزيئات الضخمة

على الرغم من كون الماء عنصرًا أساسيًا للحياة، إلا أنّ كل الخلايا تحتوي على مواد أخرى تمكّنها من أداء وظائفها. تذكر أنّ الجزيئات الضخمة هي جزيئات كبيرة تتكوّن عندما ترتبط الجزيئات الصغيرة بعضها مع بعض. وكما هو مبيّن في **الشكل 3**، ثمّة أربعة أنواع من الجزيئات الضخمة في الخلايا: الأحماض النووية والبروتينات والدهون والكربوهيدرات. يؤدي كل نوع مبيّن من الجزيئات الضخمة وظائف فريدة في الخلية، وتتراوح هذه الوظائف بين النمو والتواصل والحركة والتخزين.



صورة محسّنة الألوان بالمجهر الإلكتروني الماسح. التكبير: ×300

الأحماض النووية يُعدّ الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA) والحمض النووي الرايبوزي (RNA) حمضين نوويين. و**الأحماض النووية** عبارة عن جزيئات ضخمة تتكوّن عندما تتحد سلاسل طويلة من الجزيئات تُسمّى النيوكليوتيدات بعضها مع بعض. إضافةً إلى ذلك، يُعدّ ترتيب النيوكليوتيدات في الـ DNA والـ RNA أمرًا مهمًّا. ففي حال قمت بتغيير ترتيب الكلمات الموجودة في جملة، يمكنك تغيير معنى الجملة. وكذلك، فإنّه، من شأن تغيير ترتيب النيوكليوتيدات في الـ DNA والـ RNA تغيير المعلومات الوراثية في الخلية.

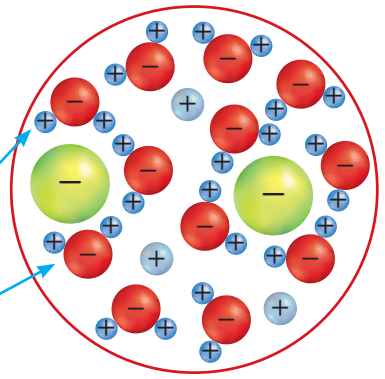
تُعتبر الأحماض النووية ذات أهمية في الخلايا لأنّها تحتوي على معلومات وراثية، ومن الممكن أن تنتقل هذه المعلومات من الآباء إلى الابناء. ويحتوي DNA على تعليمات تتعلق بنمو الخلايا وتكاثرها وعملياتها التي تمكّن الخلية من الاستجابة لبيئتها. يُستخدم DNA في إنتاج الـ RNA. كما يُستخدم الـ RNA في إنتاج البروتينات.

الشكل 3 يؤدي كل نوع من الجزيئات الضخمة وظيفة خاصة في الخلية.

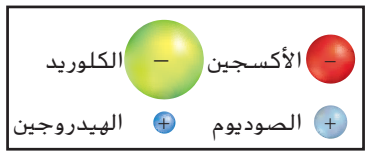
المطويات®

اطو ورقة لإنشاء مطوية الأبواب الأربعة. سمّها على النحو المبيّن واستخدمها لتنظيم ملاحظاتك عن الجزيئات الضخمة واستخداماتها في الخلية.

Chapter_10.indb 382 1/10/2017 4:33:37 PM



يذوب الملح في الماء



اطرح السؤال: **أي من الكرات تمثّل أيونات الصوديوم وأي منها تمثّل أيونات الكلور؟ إنّ الكرات الصغيرة حرة الحركة ذات علامة زائد هي أيونات الصوديوم. بينما الكرات الكبيرة حرة الحركة ذات علامة سالب هي أيونات الكلور.**

الجزيئات الضخمة

هذا تكرار سريع للمعلومات الخاصة بالجزيئات الضخمة، مع تسمية الجزيئات الضخمة الأربعة الموجودة في الخلايا: الأحماض النووية والبروتينات والدهون والكربوهيدرات. تأكد من أنّ الطلاب على علم بهذه الجزيئات الضخمة الأربعة قبل مناقشة كل منها بمزيد من التفصيل.

يجب أن يعلم الطلاب الوظائف الأولية للجزيئات الضخمة الأربعة كما تم شرحها في التعليقات التوضيحية الخاصة بصورة الخلية في **الشكل 3**. وسيتعرفون على المزيد لاحقًا في الدرس.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الأنواع الأربعة للجزيئات الضخمة؟**	الأحماض النووية والدهون والبروتينات والكربوهيدارت.
أ م **أي من أنواع الجزيئات الضخمة الأربعة له وظيفة وموقع دقيق داخل الخلية في الشكل 3؟**	تتواجد الأحماض النووية في نواة الخلية، التي يُشار إليها في صورة الخلية. لا يغادر *DNA* النواة بسبب حجمها الكبير. ويُعدّ الحمض النووي الرايبوزي (*RNA*) أصغر وذا شريط منفرد. كما أنّ لديه القدرة على الدخول إلى النواة والخروج منها. لذلك يوجد الحمض النووي الرايبوزي (*RNA*) داخل النواة وخارجها. وتتواجد الجزيئات الضخمة الثلاثة الأخرى في أماكن متنوعة في الخلية.

الأحماض النووية

يحتاج الطلاب إلى فهم أنّه يوجد نوعان آخران من الأحماض النووية وأنّهما يعملان معًا لتكوين البروتينات.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الذي يفعله DNA، وما الذي يفعله الحمض النووي الرايبوزي (RNA)؟**	يصنع *DNA* الحمض النووي الرايبوزي (*RNA*)، ويصنع الحمض النووي الرايبوزي (*RNA*) البروتينات.
ض م **إذا اختلط ترتيب النيوكليوتيدات في قسم DNA عند إنشاء DNA جديد، فما النتيجة النهائية؟**	لن يتكوّن البروتين الذي يتألف من التوجيهات في مقطع *DNA* هذا بشكل صحيح ولن يعمل بشكل صحيح على الأرجح. وهذا يُسمّى طفرة.
أ م **حيث إنّ DNA يتضمن كل التوجيهات لكي تنمو الخلية وتنقسم وتستجيب للبيئة، لماذا يحتاج الكائن الحي إلى البروتينات؟**	تشترك البروتينات في جميع عمليات النمو والاستجابة والانقسام. فهي عبارة عن مكوّن مهم للعديد من أنسجة الجسم، وتقوم بالعديد من الوظائف الحيوية.

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

التدريس المتمايز

ق م **مواد الخلية** اطلب من الطلاب الانضمام إلى مناقشة حول المواد الأساسية الأربع في الخلايا وعن الدور الذي تقوم به.

أ م **تحديد المصدر** اطلب من الطلاب، باستخدام الموارد المرجعية المتوفرة في الصف الدراسي، العثور على أسماء بعض البروتينات المعينة ومعرفة الدور الذي تقوم به. واطلب منهم مشاركة نتائجهم مع الصف الدراسي.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

البروتينات والكربوهيدرات والدهون أحضر بعض الأمثلة اليومية لهذه المواد. على سبيل المثال، اكسر بيضة واشرح أنّ البياض هو في الغالب بروتين نقي (حوالي 40 نوعًا من البروتينات) مخلوط بالماء. ويحتوي صفار البيضة على الدهون، بما في ذلك الكوليسترول. يمكنك العثور على العديد من الأمثلة الشائعة للمواد الثلاث على الويب. يتمثّل الهدف من التدريب في توضيح أنّ المواد هي جزء من حياتنا، وليست مجرد مكوّنات للخلايا.

علوم واقع الحياة

التقارب الشديد اطلب من الطلاب استكشاف البروتينات والكربوهيدرات والدهون بأنفسهم والعثور على أمثلة لهذه المواد يصادفونها بشكل يومي. على سبيل المثال، إنّ الهامبرجر مليء بالبروتين لكنه أيضًا يحتوي على الدهون في شكل دهون مشبّعة.

حقيقة ترفيهية

الدهون اللذيذة إنّها الدهون الموجودة في الأطعمة التي تمنحها الكثير من نكهتها. وتُعتبر الكثير من الأطعمة التي تُعدّ "أطعمة غير صحية"، مثل الآيس كريم وشرائح الذرة، ذات نسبة دهون عالية. يحتاج الشخص للتحكم في وزنه تناول القليل من هذه الأطعمة بجانب تناول الكثير من الأطعمة التي توفر تغذية أفضل مع عدم احتوائها على دهون أو احتوائها على نسبة قليلة، مثل حبوب القمح الكاملة والفاكهة. وعلى الرغم من ذلك، لا تُعدّ جميع الدهون سيئة. فأنت تحتاج إلى قدر معين من الدهون في نظامك الغذائي لعمل الخلايا بشكل صحيح. ويُعتقد أنّ بعض الدهون، مثل تلك الموجودة في زيت الزيتون وبعض أنواع السمك، تحمي الأشخاص من أمراض القلب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 383 1/10/2017 4:33:38 PM

البروتينات إنّ الجزيئات الضخمة اللازمة لأداء كل الوظائف التي تقوم بها الخلايا تقريبًا هي البروتينات. و**البروتينات** سلاسل طويلة من جزيئات الحمض الأميني. لقد قرأت للتو أنّ الـ RNA يُستخدم لإنتاج البروتينات. ويحتوي الـ RNA على تعليمات لدمج الأحماض الأمينية مع بعضها.

تحتوي الخلايا على مئات البروتينات، ولكل بروتين وظيفته الفريدة. فضلًا عن ذلك، تقوم بعض البروتينات بمساعدة الخلايا في التواصل مع بعضها، وتعمل بروتينات أخرى على نقل المواد حول الخلايا الداخلية. كما تساعد بعض البروتينات، مثل الأميليز الموجود في اللعاب، في تفتيت المواد الغذائية الموجودة في الغذاء. وتقوم بروتينات أخرى، مثل الكيراتين الموجود في الشعر والقرون والريش بتوفير الدعم الهيكلي.

الدهون تمثّل الدهون مجموعة أخرى من الجزيئات الضخمة الموجودة في الخلايا. وجزيء **الدهون** هو جزيء ضخم لا يذوب في الماء. نظرًا إلى عدم اختلاط الدهون بالماء، فهي تؤدي دورًا مهمًا كحواجز وقائية داخل الخلايا. كما تشكل الدهون جزءًا أساسيًا من أغشية الخلية، وتلعب أدوارًا مهمة في تخزين الطاقة والتواصل بين الخلايا. ومن أمثلة الدهون الكوليسترول والدهون الفسفورية والفيتامين A.

الكربوهيدرات يتكوّن **الكربوهيدرات** من جزيء أو جزيئين من السكر أو سلسلة طويلة من جزيئات السكر. يعمل الكربوهيدرات على تخزين الطاقة وتوفير الدعم الهيكلي، كما إنه ضروريّ للتواصل بين الخلايا. إنّ السكريات والنشويات هي كربوهيدرات تُخزن الطاقة. تحتوي الفاكهة على السكريات. ويتكوّن الخبز والمعكرونة من النشا في الغالب. يمكن تحرير الطاقة الموجودة في السكريات والنشويات بسرعة من خلال التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا. إنّ السيلولوز هو نوع من الكربوهيدرات الموجود في جدران خلايا النباتات يوفر دعمًا هيكليًا.

التأكد من فهم النص

3. ما سبب أهمية الدهون بالنسبة للخلايا؟

التأكد من المفاهيم الأساسية

4. ما هي المواد الأساسية التي تكوّن الخلية؟

أصفُ

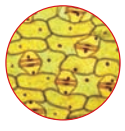
وزّع أفكار هذا القسم الرئيسة في هذا الإطار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

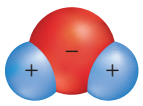
الدرس

10.1 مراجعة

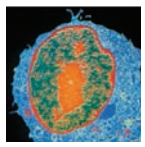
تصوّر المفاهيم



تلخّص نظرية الخلية المبادئ الأساسية لفهم أنّ الخلية هي الوحدة الأساسية للحياة.



الماء هو البكوّن الأساسي في كل خلية.



يحتوي الحمض النووي، مثل DNA، على المعلومات الوراثية للخلية.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تطور فهم العلماء للخلايا؟

2. ما المواد الأساسية التي تتكوّن منها الخلايا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تلخيص المفاهيم

البروتينات والدهون والكربوهيدرات

هذه هي المكونات الأساسية للخلايا، إلى جانب الأحماض النووية. وينبغي على الطلاب معرفة أنّ كل مادة لها وظائف هامة.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف يتم تصنيع البروتينات في خلية؟**	يقوم الحمض النووي الرايبوزي (*RNA*) بتصنيعها عن طريق ربط وحدات البناء التي تُسمّى الأحماض الأمينية معًا.
ق م **ما المواد الأساسية التي تتكوّن منها خلية؟**	الأحماض النووية والبروتينات والدهون والكربوهيدرات.
ض م **ما سبب أهمية الدهون للخلايا؟**	نظرًا إلى عدم اختلاط الدهون بالمياه، فهي تعمل كحواجز وقائية داخل الخلايا. كما أنها تكوّن الكولسترول والهرمونات التي تلعب أدوارًا مهمة في أجسادنا.

ملخص مرئي

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

تلخيص المفاهيم!

يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأقسام التالية:

- فهم الخلايا
- المواد الأساسية للخلية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Chapter_10.indb 384 1/10/2017 4:33:38 PM

الخلايا والحياة

استخدام المفردات

1. تنص _____ _____ على أنّ الخلية هي الوحدة الأساسية لجميع الكائنات الحية.
2. **ميّز** بين الكربوهيدرات والدهون.
3. **استخدم مصطلح** الحمض النووي في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. ما الجزيء الضخم الذي يتكوّن من أحماض أمينية؟

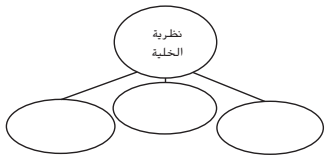
A. الدهون C. الكربوهيدرات

B. البروتين D. الحمض النووي

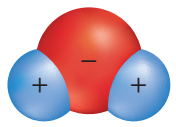
5. **صِف** الطريقة التي ساعد فيها اختراع المجهر العلماء في فهم الخلايا.
6. **قارن** بين وظائف DNA ووظائف البروتينات في الخلية.

تفسير المخططات

7. **لخّص** املأ منظّم البيانات التالي لتلخيص المبادئ الأساسية لنظرية الخلية.



8. **حلّل** كيف يمكّن تركيب جزيء الماء الموضّح أدناه الجزيء من التفاعل مع جزيئات الماء الأخرى؟



التفكير الناقد

9. **لخّص** وظائف الدهون في الخلايا.
10. **ضع فرضية** لسبب وجود الكربوهيدرات في جدران الخلايا النباتية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. نظرية الخلية **عمق المعرفة 1**
2. الكربوهيدرات هي سكريات تخزّن الطاقة وتوفر الدعم الهيكلي وهي ضرورية للتواصل بين الخلايا. بينما تُعدّ الدهون دهونًا غير قابلة للذوبان في الماء وتعمل كحواجز وقائية داخل الخلايا. **عمق المعرفة 2**
3. قد تتضمن نماذج الإجابات ما يلي: إنّ الـ DNA والحمض النووي الرايبوزي (RNA) حمضان نوويان. تتكوّن الأحماض النووية من نيوكليوتيدات. وتتضمن الأحماض النووية المعلومات الوراثية. **عمق المعرفة 1**

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. B. البروتين **عمق المعرفة 1**
5. مكّن اختراع المجهر العلماء من رؤية تركيب الخلايا ووظائفها. **عمق المعرفة 1**
6. يُخزّن DNA المعلومات الوراثية، بينما تُستخدم البروتينات للكثير من الوظائف، مثل التواصل بين الخلايا ونقل المواد والدعم الهيكلي وتحليل المواد الغذائية. **عمق المعرفة 3**

تفسير المخططات

7. **عمق المعرفة 2**

8. يحتوي كل جزيء ماء على منطقة أكثر إيجابية ومنطقة أكثر سلبية. يمكن لمناطق الأكسجين السلبية جذب ذرات الهيدروجين الإيجابية الموجودة على جزيئات الماء القريبة الأخرى. ويمكن لذرات الهيدروجين الموجودة في المنطقة الإيجابية لجزيء الماء جذب ذرات الأكسجين الموجودة في المناطق السلبية لجزيئات الماء الأخرى. **عمق المعرفة 4**

التفكير الناقد

9. توفّر الدهون حواجز وقائية حول الخلايا وتلعب أدوارًا في تخزين الطاقة واتصال الخلية. **عمق المعرفة 2**
10. تتواجد الكربوهيدرات في جدران الخلية النباتية لأنّها توفّر الدعم الهيكلي. **عمق المعرفة 3**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education