KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

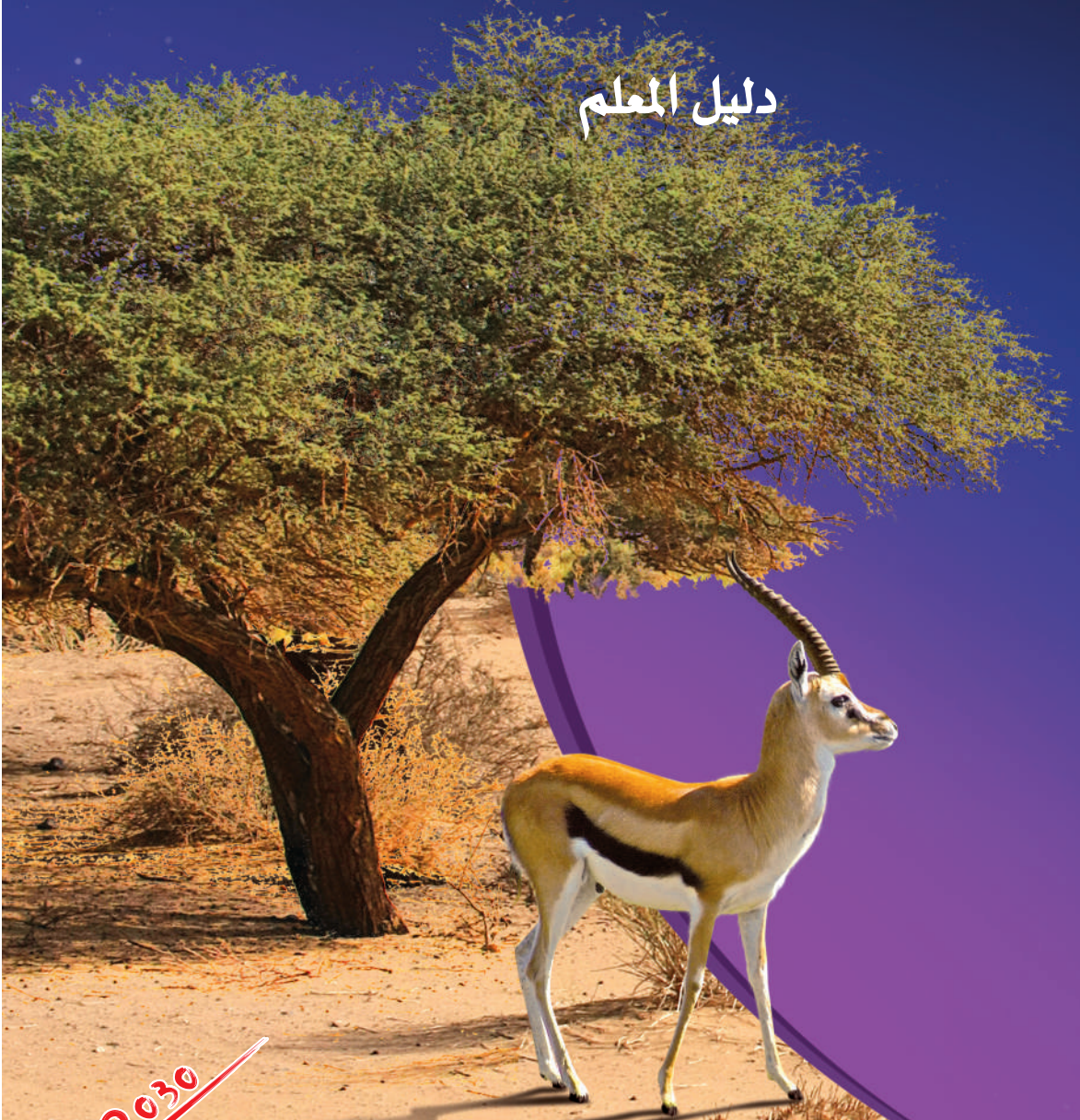
مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الأول

دليل المعلم



2030 البحرين BAHRAIN

العبيكان Obeikan

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذا الدليل لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الأول

دليل المعلم

الطبعة الثانية
١٤٣٦هـ / ٢٠١٥م

منهاجي
متعة التعليم الهادف

العبيكان
Obeikan

McGraw Hill Education

Original Title:

SCIENCE
A CLOSER LOOK
By:

Dr. Jek K. Hackett
Kathryn LeRoy. M.S
Dr. Richard H.Moyer
Dr. Dorothy J.T. Terman
Dr. JoAnne Vasquez
Dr. Gerald F. Wheeler
Mulugheta Teferi. M.A.
Dinah Zike. M.Ed.

العلوم

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
محمد إبراهيم الأمير
سامي يوسف قاقيش

التعريب
سامي يوسف قاقيش

التحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عليان

المواءمة المحلية والمراجعة لنسخة مملكة البحرين
كلثوم محمد شريف
بشرى صالح بوجيري

إعداد الصور
د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com

Education

English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies. Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies. Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨ م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المفدى

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يعد هذا الدليل مصدرًا من المصادر المساندة للمعلم لتحقيق أهداف تدريس العلوم المنشودة للصف السادس الابتدائي، آملين الاسترشاد به في التخطيط لدروس العلوم وتنفيذها. ويأتي هذا الدليل في إطار مشروع تطوير مناهج الرياضيات و العلوم الطبيعية الذي يستهدف إحداث تطور نوعي في تعليم الرياضيات والعلوم وتعلمها.

ويشتمل هذا الدليل على عرض مفصل لكيفية التخطيط للدروس وتنفيذها بما يتلاءم مع قدرات التلاميذ، والبيئة المادية الصفية، والأهداف المنشودة، من خلال مجموعة من العناصر المترابطة التي تمثل جوانب الموقف التعليمي. وفيما يلي توضيح مختصر لكل من هذه العناصر:

أولاً: منظِّم الوَحدة

تحديد المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ النشاطات العملية التي وردت في الوحدة، بالإضافة إلى الأفكار والمفاهيم العلمية، والأفكار العامة للفصول، والأفكار الرئيسة في الدروس.

ثانيًا: مخطط عام للفصل وأنشطته

تعريف بأهداف كل درس، ومفرداته، ونشاط الاستكشاف والنشاط العملي.

ثالثًا: نظرة عامة إلى الفصل

تعريف بالفكرة العامة، وتقويم المعرفة السابقة لديهم، وحفزهم على توقع موضوعات الفصل، وجعلهم على ألفة بمفرداته ومصطلحاته.

رابعًا: مقترحات لتقديم الدرس

تقديم الدرس من خلال تقويم المعرفة السابقة لدى التلاميذ وتوجيه انتباههم إلى صورة الدرس، وإثارة اهتمامهم من خلال نشاطات تمهيدية متنوعة، يختار منها المعلم حسب الحاجة.

خامسًا: تنفيذ الدرس

تحديد فكرة الدرس الرئيسة ومناقشتها، وكيفية توظيف الصور والأشكال والمنظمات التخطيطية. كما يشتمل هذا العنصر على أنشطة تعليمية متنوعة، ومقترحات للتقويم البنائي(التكويني) تتلاءم مع مستويات التلاميذ، ومعلومات إثرائية للمعلم، وأنشطة منزلية مقترحة لتعزيز التعلم وإثرائه، وإجابات أسئلة التقويم المستمر، إضافة إلى أسئلة «أقرأ الصورة» و«أقرأ الشكل».

سادسًا: خاتمة الدرس

تتضمن مراجعة الدرس، وتقويم التعلُّم، وإجابات أسئلة الدرس، إضافة إلى المهام التي تربط المحتوى العملي بالمجالات المعرفية والعلمية الأخرى.

سابعًا: مراجعة الفصل

تقويم ختامي للتعلم من خلال الإجابة عن أسئلة المفردات، وأسئلة المهارات والمفاهيم العلمية، إضافة إلى تقويم الأداء باستخدام سلالم التقدير اللفظي.

ثامنًا: مرجعيات التلميذ

تحتوي على معلومات ونشاطات عملية لتنمية مهاراتك في القياس، واستعمال الأدوات العلمية لجمع البيانات وتنظيمها، والتعبير عنها باستخدام المصطلحات العلمية الصحيحة.

تاسعًا: مصادر للمعلم

تحتوي على معلومات علمية إثرائية للمعلم، ونماذج من المنظمات التخطيطية، وسلالم تقدير لمساعدة المعلم على تقويم تعلّم التلاميذ.

عاشرًا: عناصر أخرى

وبالإضافة إلى ما سبق، يعرض الدليل مقترحات لتنفيذ موضوعات الإثراء والتوسع في كل فصل، ويعرض في مقدمته دورة التعلُّم، والأشكال المختلفة لتقويم تعلم التلاميذ ومدى تقدمهم نحو الأهداف، وتأتي مقدمة الدليل لتبين كيفية التعامل مع الطريقة العلمية والمهارات المتضمنة فيها.

ونحن إذ نضع هذا الدليل بين أيدي المعلمين، مع علمنا أن ما يقدمه إنما هو مقترحات وأمثلة لا يتوقع منهم مجرد الوقوف عندها، بل هي منطلق لإبراز قدراتهم الإبداعية في وضع البدائل، أو إضافة الجديد، أو بناء أدوات التقويم المناسبة.

والله نسأل أن يعينهم هذا الدليل على أداء رسالتهم في خدمة أبنائنا، وتحقيق تطلعات المجتمع.

قائمة المحتويات

أنشطة استقصائية م٨
محتوى مبني على المعايير م٩
مراعاة المستويات المختلفة م١٠
التقويم م١١
دورة التعلم م١٢
الطريقة العلمية م١٦
المهارات العلمية م٢٢
تعليمات السلامة م٢٤

علم الحياة

الوحدة الأولى: استمرارية الحياة

الفصل الأول: الخلايا

مخطط الفصل الأول ١٠أ
خطة الدرس الأول: النظرية الخلوية ١٢
خطة الدرس الثاني: الخليّة النباتية والخليّة الحيوانية ٢٠
مراجعة الفصل الأول ٣٠

الفصل الثاني: الخليّة والوراثة

مخطط الفصل الثاني ٣٢أ
خطة الدرس الأول: انقسام الخلايا ٣٤
خطة الدرس الثاني: الوراثة والصّفات ٤٢
مراجعة الفصل الثاني ٥١

الوحدة الثانية: عمليات الحياة

الفصل الثالث: عمليات الحياة في النباتات والمخلوقات الحيّة الدقيقة

مخطط الفصل الثالث ٥٤أ
خطة الدرس الأول: عمليات الحياة في النباتات ٥٦
خطة الدرس الثاني: عمليات الحياة في المخلوقات الحيّة الدقيقة ٦٦
مراجعة الفصل الثالث ٧٦

الفصل الرابع: عمليات الحياة في الإنسان والحيوانات

مخطط الفصل الرابع ٧٨أ

خطة الدرس الأول: الهضم والإخراج والتنفس والدوران ٨٠

خطة الدرس الثاني: الحركة والإحساس ٨٨

مراجعة الفصل الرابع ٩٩

علم الأرض

الوحدة الثالثة: الأنظمة البيئية ومواردها

الفصل الخامس: الأنظمة البيئية

مخطط الفصل الخامس ١٠٢أ

خطة الدرس الأول: انتقال الطاقة والمادة في الأنظمة البيئية ١٠٤

خطة الدرس الثاني: مقارنة الأنظمة البيئية ١١٢

مراجعة الفصل الخامس ١٢٤

الفصل السادس: موارد الأرض والحفاظ عليها

مخطط الفصل السادس ١٢٦أ

خطة الدرس الأول: الهواء والماء ١٢٨

خطة الدرس الثاني: حماية موارد الأرض ١٣٦

مراجعة الفصل السادس ١٤٥

مرجعيات التلميذ

الأدوات العلمية ١٤٨

أجهزة جسم الإنسان ١٥٠

مصادر للمعلم

المنظمات التخطيطية ١٦٣

المطويات ١٧٨

سلم التقدير اللفظي للنشاط ١٨٠

سلم التقدير اللفظي للكتابة ١٨٦

خلفية علمية ١٩٠

أنشطة استقصائية

- تقدم أنواعًا من الخبرات الاستقصائية
- تؤكد أهمية الاستقصاء العلمي بأنواعه: المبني، والموجه، والمفتوح
- تشجع على استيعاب المفاهيم

أنشطة استكشافية
في بداية كل درس

أنشطة استقصائية
تدعم عملية التعلم وتوسعها

أنشطة تنمية المهارات
تنمي مهارات الاستقصاء

محتوى مبني على المعايير

- ينمي الأفكار العامة والمفاهيم الشاملة
- يعمق الفهم والاستيعاب
- يدعم مهارات القراءة

وليحصلَ المُستهلِكُ على الطاقةِ فإنه يتغذّى على المُنتجاتِ مباشرةً، أو على المُستهلكاتِ الأخرى.

وتُصنَّفُ المُستهلِكاتُ تبعًا للمستوى الذي تحتلُّه في السلسلةِ الغذائيةِ. فمُستهلِكاتُ المستوى الأول هي المخلوقاتُ التي تتغذّى على المُنتجاتِ، وهي الحلقةُ الثانيةُ في السلسلةِ الغذائيةِ بعدَ المُنتجاتِ. ومنْ مُستهلِكاتِ المستوى الأولِ على اليابسةِ نجدُ المواشيَ والحشراتِ والفئرانَ والغزلةَ.

والحلقةُ التاليةُ في السلسلةِ الغذائيةِ هي مستهلكاتُ المستوى الثاني، وهي التي تحصلُ على الطاقةِ بتغذّيها على مُستهلِكاتِ المستوى الأولِ، ومنها بعضُ أنواعِ الطيورِ التي تأكلُ الحشراتِ التي تغذّتْ علَى النباتاتِ.

وأخيرًا تأتي مُستهلِكاتُ المستوى الثالثِ في نهايةِ معظمِ السلاسلِ الغذائيةِ ومنها الحيواناتُ المفترسةُ كالأسدِ والنمرِ والصقرِ.

وفي معظمِ الحالاتِ يزيدُ عددُ المُنتجاتِ كثيرًا على عددِ المُستهلِكاتِ في النظامِ البيئيِّ الواحدِ.

وعندَما تموتُ المخلوقاتُ الحيّةُ تُعرى بقايا أجسامِها طاقةً مختزنةً، وتقومُ مخلوقاتٌ حيةٌ بتحليلِ أجسامِها. والمُحلِّلُ مخلوقٌ حيٌّ يقومُ بتحليلِ بقايا المخلوقاتِ الميتةِ إلى موادَّ أبسطَ. وهناكَ العديدُ منْ أنواعِ المُحلِّلاتِ تقومُ بإعادةِ تدويرِ الموادِّ في البيئةِ. فالديدانُ، والبكتيريا، والفُطرياتُ كلُّها محلِّلاتٌ تعيدُ تدويرَ الطاقةِ، والموادَّ الأخرى منَ المخلوقاتِ الميتةِ. ولذلك، فإنَّ هذهِ المُحلِّلاتِ تؤدي دورًا مهمًّا في النظامِ البيئيِّ.

اختبرْ نفسي

أتتبَّعُ. أينَ موقعُ الإنسانِ في السلسلةِ الغذائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعدُّ المُحلِّلاتُ مهمةً جدًّا في النظامِ البيئيِّ؟

سلسلةٌ غذائيةٌ في غابةٍ

أقرأُ الشكلَ

ما السلسلةُ الغذائيةُ التي يمكنُ أنْ تجدَها في النظامِ البيئيِّ للغابةِ؟

إرشادٌ: أجدُ المُنتجاتِ، ومستهلكاتِ المستوياتِ الثلاثةِ، والمحلِّلاتِ.

مستهلكٌ ثالثٌ

منتجٌ

مستهلكٌ ثانٍ

محلِّلٌ

مستهلكٌ أولٌ

إبراز المفردات والمصطلحات المهمة وتدعيمها بالرسوم العلمية

الصور والرسوم والأشكال

تعزز استيعاب المفاهيم

نموذج تعلم

يستند إلى نتائج بحوث تربوية ويشجع التلاميذ على التعلم

قراءةٌ علميةٌ

الذُّرةُ المعدَّلةُ وراثيًّا

هلْ تعلمُ أنّ حوالَيْ ٥٦٠ مليونَ طنٍّ منَ الذرةِ، يتمُّ إنتاجُها في جميعِ أنحاءِ العالمِ كلَّ سنةٍ؟ قدْ يخطرُ ببالِكَ أنّ هناكَ الكثيرَ منَ الفشارِ إلا أنّ نباتَ الذرةِ أكثرُ منْ مجرّدِ وجبةٍ خفيفةٍ لذيذةٍ؛ فهوَ المصدرُ الرئيسُ لتغذيةِ الحيواناتِ، ومنها الدواجنُ، والأبقارُ، والماشيةُ. وتُستعملُ الذُّرةُ غيرُ المكرّرةِ مادةً لتحليةِ الأغذيةِ المصنعةِ. وفي المشروباتِ الغازيةِ، ومنكّهاتِ السلطةِ، والحلوياتِ. ويصنَّعُ منهَا الإيثانولُ، وهوَ الكحولُ الذي يتمُّ إضافتُه إلَى البنزينِ. وكذلكَ يمكنُكَ أنْ تتناولَ الذرةَ على مائدةِ الطعامِ.

وبينَما تتنعَّمُ ملايينُ الأطفالِ منَ الذرةِ كلَّ عامٍ، فإنَّ ٢٩ مليونَ طنٍّ منها تدخلُ الأسواقَ وذلكَ بسببِ حشرةٍ صغيرةٍ اسمُها (حفّارُ الذرةِ الأوروبيُّ)، هذهِ الحشراتُ تأكلُ عادةً قمةَ النباتِ فتوقفُهُ عنِ النموِّ.

حفّارُ الذرةِ الأوروبيُّ

قراءة علمية

توفر للتلاميذ فرصًا للقراءة والمزيد من التعلم

مراعاة المستويات المختلفة

- توفر مفاهيم علمية مجربة تربويًّا
- تشمل أدوات تعليم متنوعة تراعي المستويات المختلفة للتلاميذ

دليل المعلم

يوفر دعمًا وافيًا للمعلم

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ عمل بطاقات توضيحية لكلٍّ من الخاصية الأسموزية والنقل السلبي.

إثـــراء اطلب إلى التلاميذ عمل بحث لمعرفة كيف تستجيب الخلايا لتراكيز مختلفة للسائل في جسم الإنسان.

أساليب داعمة

أقارن. راجع التلاميذ في أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية. واسألهم: ما معنى النقل السلبي في الخلايا؟ وأخبرهم أن النقل السلبي هو حركة الجزيئات عبر أغشية دون أن تستخدم طاقة الخلية، ثم اسأل: **ما نوعا النقل السلبي؟** الانتشار والخاصية الأسموزية. ثم ناقش المصطلحين باختصار.

مستوى مبتدئ كلف التلاميذ الإشارة إلى الصور التي تمثل الخلايا النباتية والحيوانية.

مستوى متوسط كلف التلاميذ استخدام جمل قصيرة لوصف خلايا نباتية وخلايا حيوانية.

مستوى متقدم كلف التلاميذ استعمال جمل تامة لوصف أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، وبين الخاصية الأسموزية والانتشار.

نشاط منزلي

اطلب إلى التلاميذ مراجعة الدرس، والانتباه إلى الرسوم والصور، واطلب إلى كل منهم أيضًا كتابة سؤال خاص بكل شكل أو صورة في الدرس، وإحضار الأسئلة إلى الصف وتبادلها فيما بينهم وبين زملائهم للإجابة عنها.

التقويم

- يتضمن بدائل تقويم متنوعة
- يشمل أدوات مناسبة لتقويم استيعاب التلاميذ وفهمهم
- يوفر معلومات تفيد عملية التدريس ومتابعة تعلم التلاميذ ونموهم

تقويم قبلي

لتعرف مدى استعداد التلاميذ للدرس

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن

- ما حجم الخ

مشاهدة الـ

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. راجع مع التلاميذ الرسوم التوضيحية والصور الأخرى، ثم اطلب إليهم تلخيص المعلومات المرفقة بكل صورة.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ إعداد اختبار قصير حول الخلايا.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ البحث عن أمثلة لأنواع مختلفة من الخلايا الحيوانية، واطلب إليهم وصفها، ووصف الأنسجة التي تكوّنها، والأعضاء والأجهزة التي تعمل داخلها.

تقويم بنائي (تكويني)

للتحقق من فهم التلاميذ واستيعابهم في أثناء الدرس

مراجعة الدرس

ملخّص مصوّر

أفكّر وأتحدث وأكتب

المطويات نظم أفكاري

العلوم والكتابة

مراجعة الدرس

ملخّص مصوّر

أفكّر وأتحدث وأكتب

المطويات نظم أفكاري

العلوم والكتابة

تقويم تجميعي (ختامي)

لتعرف مدى تعلم التلاميذ

المهارات والاختبار العلمية

التقويم الأدائي

الانتقال والخاصية الأسموزية

مراجعة الفصل

يمكن استخدامه تقويماً ختامياً، أو الاستعانة بفقراته في التقويم التكويني

دورة التعلّم

التهيئة

إثارة اهتمام التلاميذ وتهيئتهم للدرس.

الاستكشاف

تزويد التلاميذ بخبرة عملية بحيث يتم تطوير مفهوم الدرس.

الإثراء والتوسّع

ربط الأفكار العلمية العامة بمجالات حياتية أخرى.

الشرح والتفسير

توضيح المفاهيم وجعل محتوى الدرس مفهومًا من خلال الكلمات والصور.

٣

أقرأ و أتعلم

الفكرة الرئيسة

تحدّدُ البيئةُ مكانَ عيشِ المخلوقاتِ الحيةِ، وطريقةَ عيشِها.

المفرداتُ

المَناخُ

المنطقةُ الحيويةُ

العوائقُ

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ

الاختلافُ النقاطُ الاختلافُ

ما المناطقُ الحيويةُ؟

يتركّبُ بعضُ الناسِ في مناطقَ مختلفةٍ من العالمِ حلولَ فصلِ الصيفِ للاستمتاعِ بدفءِ الشمسِ، وفي مناطقَ أخرى يرتدّونَ حلولَ فصلِ الشتاءِ للاستمتاعِ بنسائمِ الثلوجِ. وهذا ما يوصفُ بالمناخِ. **والمُناخُ** هو وصفٌ للحالةِ الجويةِ العامّةِ في منطقةٍ ما خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ. ويعتمدُ تحديدُ المناخِ بشكلٍ رئيسٍ على درجةِ الحرارةِ، ومعدلِ الهطولِ. وتؤدّي الاختلافاتُ في المناخِ منْ مكانٍ لآخرَ إلى تهيئةِ ظروفٍ مختلفةٍ للمخلوقاتِ الحيةِ.

تصنّفُ اليابسةُ على سطحِ الأرضِ إلى مناطقَ مناخيةٍ رئيسةٍ تسمّى المناطقَ الحيويةَ. **والمنطقةُ الحيويةُ** نظامٌ بيئيٌّ كبيرٌ يسودُ فيهِ مناخٌ معينٌ، وتعيشُ فيهِ أنواعٌ محددةٌ منَ الحيواناتِ والنباتاتِ.

وتشملُ المناطقُ الحيويةُ على اليابسةِ كلًّا منَ التايغا، والتندرا، والصحراءِ، والمناطقَ العشبيةَ، والغاباتِ الاستوائيةَ المطيرةَ، والمناطقَ المتجمدةَ، والغاباتِ المتساقطةَ الأوراقِ. وهناكَ أنواعٌ مختلفةٌ منَ المناطقِ الحيويةِ في أماكنَ مختلفةٍ منَ العالمِ؛ فالصحارى مثلًا تمتدُّ في كافةِ قاراتِ العالمِ. ومعظمُ المناطقِ الصحراويةِ توجدُ بينَ دائرتَيْ عرضِ ٣٠° شمالًا و٣٠° جنوبًا.

التقويم

تقويم مدى فهم التلاميذ، وإتاحة الفرصة لإعادة الشرح.

٤

مراجعةُ الدرسِ

ملخّص مصوّر

تتمثّلُ دورةُ الخليةِ نموَّ الخليةِ وانقسامَها وتعويضَ التالفِ منها.

الانقسامُ المتساوي عمليةُ انقسامٍ فيها الخليةُ لتنتجَ خليتينِ متماثلتينِ، في نواةِ كلٍّ منهما مجموعةٌ كاملةٌ منَ الكروموسوماتِ المماثلةِ لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.

المطويّاتُ أنظّمُ أفكاري

أعملُ مطويةَ الخصِّ فيها ما تعلّمتُه حولَ انقسامِ الخليةِ.

أفكّرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما مراحلُ دورةِ الخليةِ؟

٢ **المفرداتُ.** أعطِ وصفةً فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمّى .....

٣ **أتتبعُ.** ما مراحلُ الانقسامِ المتساوي؟

الأولى ← التالي ← الأخير

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ماذا تتوقعُ أن يحدثَ للمخلوقِ الحيِّ عندما تتوقفُ خلايا جسمِه عنِ الانقسامِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُهُ المخلوقُ الحيُّ عادةً هو:

أ. مدةُ الحياةِ ب. العمرُ المتوقّعُ

ج. دورةُ الخليةِ د. دورةُ الحياةِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما عددُ الكروموسوماتِ الموجودةِ في الخليةِ الجسميةِ عندَ الإنسانِ؟

أ. ١٢ ب. ٢٣

ج. ٤٦ د. ٩٢

العلومُ والرياضياتُ

أحسبُ نموَّ الخليةِ

ينتجُ جسمُ الإنسانِ في المتوسطِ ٢٫٣ مليونَ خليةِ دمٍ حمراءَ تقريبًا كلَّ ثانيةٍ. ما عددُ خلايا الدمِ التي ينتجُها في دقيقةٍ واحدةٍ؟

التقنيةُ

أبحثُ في مُدد الحياة

أبحثُ كيفَ تغيرَ متوسطُ مددِ حياةِ الإنسانِ في العالمِ قديمًا وحديثًا. وما سببُ هذا التغيرِ؟

العمرُ المتوقعُ ومدةُ الحياة

المخلوقُ الحيُّ	متوسطُ العمرِ المتوقعِ	أطولُ مدةِ حياةٍ
دابةُ الصندلِ	١٥–٢٠ يومًا	٢٧ يومًا
الكلبُ	١٢ سنةً	٢٩ سنةً
القطُّ	١٥ سنةً	٣٤ سنةً
الدلفينُ	٢٠ سنةً	٥٠ سنةً
الحصانُ	٢٥ سنةً	٦٢ سنةً
السلحفاةُ	٦٠ سنةً	أكثرُ من ١٥٠ سنةً
قصبُ السكرِ	١٠٠ سنةٍ	٢٥٠ سنةً
الصنوبرُ ذو المخاريطِ الشوكيةِ	حتى ٧٠٠٠ سنةٍ	أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ

أقرأُ الجدولَ

كم مرةً تقريبًا تساوي أطولُ مدةِ حياةٍ لكلٍّ منْ هذهِ المخلوقاتِ الحيةِ متوسطَ العمرِ المتوقعِ؟

إرشادٌ: أقسمُ أطولَ مددِ الحياةِ لكلِّ مخلوقٍ حيٍّ على متوسطِ العمرِ المتوقعِ.

ما مدّةُ الحياةِ؟

كما يوجدُ للخليةِ دورةُ حياةٍ، فإنَّ المخلوقاتِ الحيةَ لها دوراتُ حياةٍ أيضًا، فتنمو وتتكاثرُ، ثمَّ تموتُ. ومراحلُ نموِّ المخلوقِ الحيِّ وتطوُّرُه تكوِّنُ دورةَ حياتِه. وتشتملُ دورةُ حياةِ الحيوانِ على الولادةِ، والنضجِ، والتكاثرِ والهرمِ، ثم الموتِ. يقولُ تعالى: ﴿وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿١٤﴾﴾ نوح.

وأطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمّى **مدةَ الحياةِ**. ومدةُ حياةِ المخلوقِ الحيِّ صفةٌ مشتركةٌ بينَ أفرادِ نوعِه. ومنْ ذلكَ مثلًا أنَّ النباتاتِ الحوليةَ نباتاتٌ زهريةٌ مدةُ حياتِها سنةٌ تقريبًا. ونباتُ الصنوبرِ ذو المخاريطِ الشوكيةِ لهُ مدةُ حياةٍ أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ. والعمرُ المتوقّعُ لهُ هو متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُهُ نوعٌ محددٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ عادةً.

ويختلفُ مقدارُ العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ اعتمادًا على الظروفِ التي يعيشُها. وتؤثرُ الظروفُ البيئيةُ في العمرِ المتوقعِ، ومنها توافرُ كميةِ الغذاءِ والماءِ. لكنَّ هذهِ العواملَ لا تؤثرُ في مدةِ الحياةِ. ومنْ ذلكَ أنَّ العمرَ المتوقعَ للإنسانِ حوالَي ٧٥ سنةً، ولكنَّ مدةَ الحياةِ التي قدْ يعيشُها الإنسانُ لا يعلمها إلا اللهُ؛ فقدْ تمتدُّ إلى أكثرَ منْ ١٠٠ سنةٍ. يقولُ تعالى: ﴿وَلِكُلِّ أُمَّةٍ أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ ﴿٣٤﴾﴾ الأعراف.

اختبرُ نفسي

أتتبعُ. ارسمْ دورةَ حياةِ الإنسانِ.

التفكيرُ الناقدُ. بالإضافةِ إلى تواثرِ الغذاءِ والماءِ، ما العواملُ الأخرى التي تؤثرُ في العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ؟

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

أعملُ كالعلماءِ

في العام ١٩٨٦ م شاهدَ سكانُ الأرضِ ظاهرةً كونيةً قدْ لا تتكررُ رؤيتُها لمنْ شاهدوهَا، وهيَ مرورُ مذَّنبِ هالي في أقربِ نقطةٍ منَ الأرضِ.

أعمل كالعلماء
الطريقة العلمية

الأهداف

- يحدّد خطوات الطريقة العلميّة.
- يتعلم كيف يضع العلماء الفرضيات ويختبرونها.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الطريقة العلمية ، ثم اسأل:

- **ما الطريقة العلميّة؟**
- **لماذا يستخدم العلماء الطريقة العلميّة؟**

أنظر وأتساءل

وجِّه انتباه التلاميذ أن يتشاركوا في استجاباتهم حول العبارة، والأسئلة تحت "أنظر وأتساءل":

- **هل الأجسام التي أراها متشابهة؟** لا.
- **كم مضى من الوقت على وجودها هناك؟** إجابة محتملة: ملايين السنين.
- **مم تتكون؟** ستختلف الإجابات، ولكن تتضمن أنها من صخور أو غازات أو كليهما.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أية مفاهيم صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء سير الدرس

أساليب داعمة

استخدام الصور. استخدم الصور في الصفحات ٤ – ٩ في كراسة النشاط لتهيئة التلاميذ للدرس، ووجّه انتباههم إلى الأشخاص أو الأشياء الموجودة في الصور، واذكر أسماء ما تراه فيها، واطلب إليهم إعادة ذكرها بعدك، واستخدم جملاً تامة لوصف ماذا يعمل العلماء. وشجّعهم على طرح الأسئلة. وراجع الصور معهم مرة أخرى في أثناء وصفهم لما يحدث في كل صورة.

مستوى مبتدئ يكتب التلاميذ كلمة أو كلمتين لوصف الصورة.

مستوى متوسط يكتب التلاميذ عبارات أو جُمَلاً قصيرة لوصف الصورة.

مستوى متقدم يكتب التلاميذ جملاً تامة لوصف الصورة.

خلفية علمية

المذنبات

يتألف المذنب من رأس متألق وذيل طويل جدًّا، يمتد في بعض الأحيان ملايين الكيلومترات عبر الفضاء. ويزداد سطوع المذنب وطول ذيله عند أول ظهوره، ثم يتناقص، فيختفي تمامًا عن الأنظار ليعود إلى الظهور في دورةٍ زمنُها محدد. والمذنب جرم سماوي يتكون من ثلاثة أقسام، هي: النواة الصلبة، غلاف قليل الكثافة يشكل الهالة، ذيل قد يمتد ملايين الكيلومترات. ولا يتكون هذا الذيل إلَّا عندما يكون المذنب قريبًا من الشمس.

موقعٌ إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

أستكشف

جميع التلاميذ ٢٠ دقيقة

الهدف: يفهم خطوات الطريقة العلمية التي يتبعها العلماء في أثناء تطبيق دراسة الكون.

تدور المذنبات حول الشمس في مدارات مختلفة، وتتفاوت في زمن دورتها حسب المدار الذي تسلكه، وفي وقت معيَّن تقترب في مدارها من الشمس، ويرافق هذا الاقتراب تغير في شكل المذنب وأجزائه. وقد لاحظ علماء فيزياء الفضاء هذه التغيرات، كما درس أيمن ومحمد، وهما عالمان في فيزياء الفضاء، هذه التغيرات. وسوف يقوم التلاميذ باتباع خطوات الطريقة العلمية التي اتبعها هذان العالمان لاستقصاء المذنبات التي تدور حول الشمس.

استقصاء

ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن المذنبات، واسأل:

- **يتغير شكل المذنب مع مرور الوقت. تُرى، كيف تحدث هذه التغيرات؟** يقترب المذنب من الشمس ويتبخر جزء منه، فيتخذ شكل ذيل يمتد في الفضاء.
- **كيف يدرس العلماء المذنبات؟** إجابات محتملة: إنهم ينظرون إلى السماء ليلاً باستعمال مناظير فلكية، ويستخدمون الحاسوب في معالجة البيانات لعمل نماذج تفسر حدثًا معينًا في الفضاء.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

ماذا يعمل العلماء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

بيّن للتلاميذ أنّنا نستخدم طرائق معينة كل يوم لتحقيق أهداف مختلفة، ويستخدم العلماء أيضًا الطريقة العلمية عندما يقومون ببحث ما. لذا وجّه التلاميذ إلى اللوحة التي تمثّل هذه الطريقة، واطلب إلى أحدهم قراءة الخطوات بصوت مسموع وواضح. وناقشهم في كيفية استخدام علماء فيزياء الفضاء الطريقة العلمية لمعرفة المزيد عن المذنبات، ثم اسأل:

- **فيمَ يبحث الأستاذان الجامعيان أيمن ومحمد؟** يبحثان في تغير شكل المذنبات في أثناء دورتها حول الشمس.
- **كيف يعرف العالمان أيمن ومحمد المزيد عن المذنبات؟** باستخدام الطريقة العلمية.
- **لماذا يُعدّ استخدام الطريقة العلمية أمرًا مهمًّا لأبحاثهم؟** إجابة محتملة: تساعد الطريقة العلمية على ضمان سير البحث بنجاح، ويمكن لعلماء آخرين إعادة خطوات البحث، وبهذه الطريقة يمكن التحقق من نتائجهم بشكل مستقل.

توضيح المفردات وتطويرها

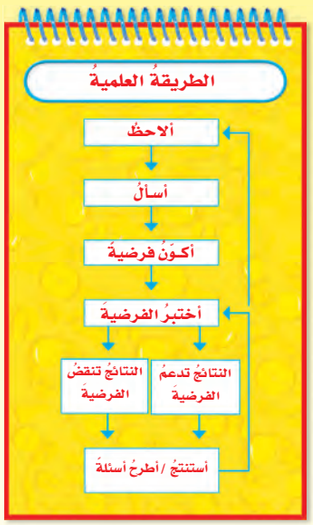
عالم فيزياء الفضاء: عالم يدرس الخصائص الفيزيائية للأجرام السماوية (المجرات والنجوم والكواكب) وأصلها، وتطوّرها، ويستقصي الكون والقوانين التي تحكمه.

الفرضية: تخمين منطقي يمكن اختباره، ويعتمد على ما هو معروف وما هو ملاحظ. واتخذت الفرضيّة في اليونان قديمًا أساسًا للحوار والنقاش حول فكرة رئيسة، أو بيان، أو افتراض أساسي.

ماذا يعملُ العلماءُ؟

يعرفُ العلماءُ أنَّ المذنَّبَ يتكونُ منْ رأسٍ لامعٍ، يبدُو كالنجمِ، محاطٍ بهالةٍ كالشَّعرِ، ويمتدُّ منهُ لسانٌ أو ذيلٌ طويلٌ. وتدورُ المذنباتُ حولَ الشمسِ في مداراتٍ مختلفةٍ وبسرعةٍ هائلةٍ. يستخدمُ أيمنُ ومحمدٌ الطريقةَ العلميةَ عندَ دراستِهما لهذهِ العمليةِ. لقدْ قامَا هما والعديدُ منَ العلماءِ بمراقبةِ بعضِ المذنباتِ التي تظهرُ في السماءِ، ووضعُوا فرضياتٍ حولَها، واختبرُوا هذهِ الفرضياتِ بالمزيدِ منْ مراقبةِ المذنباتِ.

يستخدمُ العلماءُ الطريقةَ العلميةَ للاستقصاءِ وإجابةِ الأسئلةِ؛ حيثُ تساعدُهم هذهِ الطريقةُ على تفسيرِ الظواهرِ الطبيعيةِ. وهيَ كذلكَ تمكّنُ الآخرينَ منْ إعادةِ التجاربِ. وبهذهِ الطريقةِ يمكنُ اختبارُ الإجراءاتِ والتحقُّقُ منَ النتائجِ. لا يتبعُ العلماءُ دائمًا جميعَ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ بالتسلسلِ نفسِه. وعلى أيِّ حالٍ، فإنَّهم



خلفية علمية

الطريقة العلمية

تبدأ الطريقة العلمية بالملاحظة والاطلاع على المعلومات أو الأبحاث السابقة، ويضع العلماء سؤالاً حول ملاحظاتهم، ويستخدمون ما يعرفونه لتكوين الفرضية، ثم يصمِّمون خطة عمل لاختبارها، ثمَّ يجمعون البيانات، ويسجلون الملاحظات، وينفذون التجربة و/ أو يصممون أو يستخدمون النموذج، ثم ينظمون بياناتهم ويحللونها، ويستخدمونها لاختبار فرضيتهم، فإما أن يتم قبول الفرضية واختبارها، أو ترفض ويستبدل بها فرضية جديدة. ويوثق العلماء كل خطوة؛ ليتمكن العلماء الآخرون من تقويم النتائج واستخدامها في أبحاثهم.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

يحتفظونَ دائمًا بسجلاتٍ توثّقُ إجراءاتِهم وملاحظاتِهم. لاحظَ علماءُ فيزياءِ الفضاءِ من خلالِ دراستِهم لما دوَّنَه القدماءُ عنِ المذنباتِ، ومنْ خلالِ مراقبتِهم لها أنَّ بعضَ المذنَّباتِ تَظهَرُ في فتراتٍ منتظمةٍ، فمنها مَا يبلغُ دورتُه خمسَ سنواتٍ، وآخرُ عشرَ سنواتٍ، وثالثٌ ٧٦ سنةً، ومنها ما يستغرقُ أكثرَ من ذلكَ. يقومُ كلٌّ منْ أيمنَ ومحمدٍ بدراسةِ المذنَّباتِ منذُ عدةِ سنواتٍ. فيراقبُ أيمنٌ المذنباتِ التي تظهرُ في السماءِ ويتتبع حركتَها، للإجابةِ عنِ السؤالِ: لماذَا تأخذُ المذنباتُ الشكلَ الذِي هيَ عليهِ؟

يقومُ علماءُ فيزياءِ الفضاءِ باستقصاءِ هذهِ الظاهرةِ للإجابةِ عن هذَا السؤالِ . وقدْ لاحظُوا خلالَ جمعِهم للبياناتِ أنَّ المذنَّباتِ تدورُ حولَ الشمسِ في مداراتٍ مختلفةٍ. وعندَما يصبحُ المذنبُ علَى أقربِ مسافةٍ منَ الشمسِ ومنَ الأرضِ يرَى بالعينِ المجردةِ. ولقد صاغَ العلماءُ فرضيةً تمكنُهم منْ إجابةِ السؤالِ السابقِ.

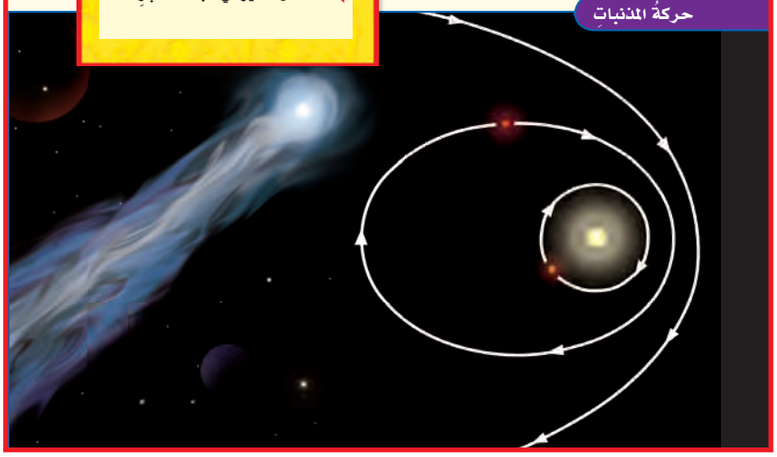
أكوّنُ فرضيةً

1. أطرحُ الكثيرَ من الأسئلةِ من نمطِ "لماذا".
2. أبحثُ عن علاقاتٍ بينَ المتغيراتِ المهمةِ.
3. أقترحُ تفسيراتٍ محتملةً لهذهِ العلاقاتِ.

أتأكدُ أنَّ تفسيراتي قابلةٌ للاختبارِ.

إنَّ فرضيتَهُم هيَ: يتكوَّنُ رأسُ المذنبِ منْ موادَّ صلبةٍ هيَ مزيجٌ من صخورٍ ومركباتِ الميدروجينِ المتجمدةِ. فعندَما يكونُ المذنبُ بعيدًا عنِ الشمسِ لا تُرَى هالتُه، وحينَ يقتربُ المذنبُ من الشمسِ يبدأُ في التحوُّلِ، وتبدأُ الموادُّ المتجمدةُ في التبخرِ، فتتوهَّجُ الهالةُ حولَ الرأسِ، وتتجمَّعُ الغازاتُ والموادُّ المفككةُ علَى شكلِ ذيلٍ طويلٍ.

حركةُ المذنباتِ



مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ أن يحدّدوا الخطوة الأولى التي يتبعها العلماء عند استخدام الطريقة العلمية، واطلب إلى أحدهم قراءة خطوات تكوين الفرضية بصوت واضح، ثم اسأل:

- **ما المذنب؟** إجابة محتملة: جسم يظهر في السماء، وله ذيل طويل لامع.
- **هل تظهر المذنبات كثيرًا؟ ومتى؟** إجابة محتملة: تعتمد على نوع المذنب ومدة دورته، فبعضها يظهر كل خمس سنوات، ومذنب هالي مثلاً يظهر كل ٧٦ سنة. وبعضها يظهر، ثم لا يشاهده جيل كامل من الناس. ولكل مذنب دورته الخاصة حول الشمس.
- **ما سؤال "لماذا"، الذي يريد أيمن وعلماء فيزياء الفضاء الآخرون الإجابة عنه؟** إجابة محتملة: لماذا تأخذ المذنبات الشكل الذي هي عليه؟
- **ما الفرضية التي كوّنها علماء فيزياء الفضاء عن المذنب؟** إجابة محتملة: إن فرضيتهم "عندما يكون المذنب بعيدًا عن الشمس لا ترى هالته، وحين يقترب المذنب من الشمس يبدأ في التحول وتبدأ المواد المتجمدة في التبخر، فتتوهج الهالة حول الرأس وتتجمع الغازات والمواد المفككة على شكل ذيل طويل".

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم المذنّب وتحديد أجزائه. يجب أن توضح الرسومات الرأس والهالة، والذيل.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث عن أسماء بعض المذنبات والزمن الذي يستغرقه كلٌّ منها في دورانه حول الشمس. واطلب إليهم أيضًا رسم شكل يوضح اختلاف مدارات المذنبات بعضها عن بعض.

خلفية علمية

مكوّنات المذنبات

١. النواة: كتلة صلبة قد يصل طولها إلى كيلومتر، وقد يكون للمذنب نواتان أو ثلاث أنوية. وتكون مادتها صخرية مع مواد فلزية مثل الحديد والماغنيسيوم وبلورات ثلجية من الماء والأمونيا والميثان.

٢. الغلاف: يتكون من الغبار والغازات، وليس له حدود واضحة المعالم، ويُسمى مع النواة رأس المذنب.

٣. الذيل: يتكون من جزيئات، ودقائق الضباب التي تُطرد من الغلاف بفعل الإشعاع الشمسي، والذيل الحقيقي يمتد بعيدًا عن الشمس، وقد يصل طوله إلى ملايين الكيلومترات.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

كيف يختبر العلماء فرضياتهم؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مراجعة خطوات الطريقة العلمية التي اتبعها العالمان أيمن ومحمد، ودعهم يتوصلوا إلى أن الفرضية تفسير، أو توقع، أو إجابة عن سؤال تم البحث عنه. ووضِّح لهم أنه عندما يضع العلماء الفرضيات، فإنه بإمكانهم أن يضعوا خطة لجمع البيانات التي تساعدهم على قبول الفرضية أو رفضها، اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة خطوات اختبار الفرضية، ثمّ اسأل:

- **ما البيانات التي جمعها أيمن؟** حساب كتل المذنبات، ودرجة حرارتها، وقياس بعدها عن الشمس.
- **ما الاستراتيجية التي استخدمها أيمن في جمع البيانات؟** يقضي أيمن أسابيع في مراقبة الفضاء باستعمال المنظار الفلكي، ويأخذ قياسات، ويستخدم بيانات سجَّلها علماء آخرون.
- **ماذا استخدم محمدٌ لتفسير تغير شكل المذنب؟** استخدم نموذجًا حاسوبيًّا لمحاكاة هذه العملية، وشغِّل النموذج عدة مرات، مع تغيير القيم الأولية للمتغيرات في كل مرة.

كيفَ يختبرُ العلماءُ فرضيَّاتهم؟

يقومُ أيمنُ ومحمدٌ باختبارِ هذهِ الفرضيةِ. ولتحقيقِ هذا يحتاجانِ إلى جمعِ المزيدِ منَ البياناتِ. فيقضي أيمنُ أسابيعَ في استعمالِ المنظارِ الفلكيِّ. وهو يقومُ بمتابعةِ حركةِ المذنبِ. فهوَ يراقبُ ويسجلُ ملاحظاتهِ حولَ شكلِ الرأسِ والذيلِ، ويقارنُ النتائجَ التي يحصلُ عليها بالنتائجِ التي يحصلُ عليهَا علماءُ آخرونَ.

تحتاجُ المذنباتُ إلى فتراتٍ زمنيةٍ طويلةٍ لإتمامِ دورتِها. لذا يضطرُّ كلٌّ منْ أيمنَ ومحمدٍ إلى استخدامِ النماذجِ الحاسوبيةِ لاختبارِ فرضياتِهم. لذَا، يمكنُ مقارنةُ النموذجِ الذي يصمِّمُه محمدٌ بمشاهداتِ أيمنَ.

النموذجُ الحاسوبي برنامجٌ يمكنُه أنْ يبينَ العملياتِ الطبيعيةَ وهيَ تحدث باستخدامِ الحاسوب. يوضّحُ محمدٌ أنه يحتاج إلى نموذجٍ يَستخدمُ قوانينَ الفيزياءِ لتوقّعِ مداراتِ المذنباتِ وعلاقتِها بالشمسِ. وبتقديرِ منَ البارئِ عزَّ وجلَّ، فإنَّ العملياتِ الأساسيةَ –ومنها الجاذبيةُ والضغطُ– لا تنطبقُ على الأرضِ فقطْ، وإنما تنطبقُ على الكونِ كلِّه. يُدخلُ محمدٌ إلى الحاسبِ القيمَ الأوليةَ للمتغيراتِ الأساسيةِ في هذا النموذجِ. ومنها مثلاً كتلُ الموادِّ التي يتكوّنُ منها المذنبُ، ودرجةُ حرارتِها وبُعدُ المذنَّبِ عنِ الشمسِ. يشغلُ محمدٌ النموذجَ عدةَ مراتٍ، معَ تغييرِ القيمِ الأوليةِ للمتغيراتِ في كلِّ مرةٍ.

نموذجٌ حاسوبيٌّ لحركةِ المذنبِ

أختبرُ الفرضيةَ

1. أفكّرُ في أنواعِ البياناتِ المختلفةِ التي يمكنُ استعمالُها لاختبارِ الفرضيةِ.
2. أختارُ أفضلَ طريقةٍ لجمعِ هذهِ البياناتِ.
   - أنفّذُ تجربةً في المختبرِ.
   - ألاحظُ العالَمَ الطبيعيَّ (عملٌ ميدانيٌّ).
   - أعملُ نموذجًا (باستخدامِ الحاسوبِ).
3. أضعُ خُطّةً لجمعِ هذهِ البياناتِ.

أتأكدُ من إمكانِ إعادةِ خطواتِ العملِ.

خلفية علمية

نماذج حاسوبية

يتم تصميم نماذج تتضمن تطبيقًا لقوانين فيزيائية لتوقّع ما يحدث في الطبيعة. فمنها مثلاً نموذج لحدث فيزيائي – مثل التغيرات التي تطرأ على المذنب خلال دورته – يتضمن وصف الحدث بمعادلات حسابية، ويمكن أن تحلّ هذه المعادلات يدويًّا أو باستخدام الحاسوب. ويستخدم علماء فيزياء الفضاء حواسيب عملاقة لحل معادلات النموذج في العمليات المعقدة جدًّا. تتكوّن الحواسيب العملاقة من حواسيب مفردة، أو رقائق حاسوب، وألواح يرتبط بعضها مع بعض، وهي تتناسب على نحو مثالي لحساب النماذج المعقدة. ويمكن حساب النتائج في غضونَ أسابيع أو شهور، وليس في سنوات أو قرون.

مَوْقِعٌ الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

أساليب داعمة

تفسير. راجع "فقرة أختبر الفرضية" صفحة ٨ في كراسة النشاط، مستخدمًا إيماءات وأسئلة تساعد التلاميذ على فهم كل خطوة، ثم اسأل: ما الطرائق التي استخدمها أيمن ومحمد في جمع البيانات؟ اكتبها على السبورة. ثم اسأل: كيف استخدما هذه الطريقة؟ اكتب إجابات التلاميذ تحت كل طريقة. واسمح لهم بالبحث عن الإجابات في الكتاب.

مستوى مبتدئ يمكن للتلاميذ الإشارة إلى الطرائق الصحيحة على السبورة عند عرض مثال على كل منها.

مستوى متوسط يمكن للتلاميذ استخدام عبارات أو جمل قصيرة لتوضيح كيف استخدم العلماء كل طريقة.

مستوى متقدم يستخدم التلاميذ كلماتهم الخاصة ليوضحوا كيف استخدم العلماء كل طريقة، وما الذي يحتاج إليه العلماء لعمل نموذج.

كيف يحلّل العلماء البيانات؟

تحتاجُ كلُّ عمليةِ تشغيلِ نموذجٍ إلى أسبوعٍ تقريبًا ليُجريَها حاسبٌ آليٌّ بالغُ السرعةِ. وكلُّ عمليةِ تشغيلٍ تتوقعُ شكلَ المدارِ النهائيِّ الذي يسلكُه المذنَّبُ. وبعدَ تشغيلِ جميعِ النماذجِ يحصلُ محمدٌ على مجموعةٍ منَ النتائجِ التي تعكسُ مجموعاتِ القيمِ الأوليةِ المختلفةِ للمتغيراتِ الرئيسةِ (درجةِ الحرارةِ والكتلةِ والبعدِ عنِ الشمسِ).

إنَّ ترتيبَ البياناتِ في أنماطٍ محددةٍ منْ خلالِ إنتاجِ أشكالٍ مرئيةٍ منَ البياناتِ تكوّنُ نموذجًا. والأشكالُ المرئيةُ صورٌ أو أفلامٌ تمثلُ مجموعاتٍ معقدةً منَ البياناتِ. إنَّ الأشكالَ المرئيةَ للنماذجِ التي يشغلُها محمدٌ تبينُ ما يحدثُ عندَما يقتربُ المذنَّبُ منَ الشمسِ.

كيفَ يستنتجُ العلماءُ؟

حانَ الوقتُ الآنَ لأيمنَ ومحمدٍ لمقارنةِ توقعاتِ النموذجِ بالمشاهداتِ. إنَّهما يقارنانِ التغيراتِ التي تطرأُ على شكلِ المذنَّبِ في أثناءِ حركتِه حسبَ ما بيَّنَها النموذجُ الحاسوبيُّ بالمشاهداتِ التي وصفَها أيمنُ وغيرُه منَ العلماءِ عندَ مراقبتِهم للفضاءِ. فإذا اتفقتِ النتائجُ التي يظهرُها النموذجُ معَ المشاهداتِ يكونُ هذا دليلاً يدعمُ صحةَ الفرضيةِ. وإذا لم تتفقِ النتائجُ فإنَّ الفرضيةَ تسقطُ، أو يكونُ النموذجُ غيرَ كاملٍ.

أحلّلُ البيانات

١ أنظّمُ البياناتِ في جدولٍ أو رسمٍ بيانيٍّ، أو مخططٍ توضيحيٍّ، أو خريطةٍ، أو مجموعةِ صورٍ.

٢ أبحثُ عنِ الأنماطِ التي تُظهرُ العلاقاتِ بينَ المتغيراتِ المهمةِ في الفرضيةِ الخاضعةِ للاختبارِ.

أتأكدُ من مراجعةِ البياناتِ ومقارنتِها ببياناتٍ من مصادرَ أخرى.

أستنتج

١ أحددُ ما إذا كانتِ البياناتُ تدعمُ فرضيتي أم لا .

٢ إذا كانتِ النتائجُ غيرَ واضحةٍ أعيدُ التفكيرَ في طريقةِ اختبارِ الفرضيةِ، ثم أضعُ خطةً جديدةً.

٣ أسجّلُ النتائجَ وأشاركُ الآخرينَ فيها.

أتأكدُ من طرحِ أسئلةٍ جديدةٍ.

نشاط منزلي

استخدام الطريقة العلمية

اطلب إلى التلاميذ أن يلخصوا كيف يستقصون السؤال التالي باستخدام الطريقة العلمية: كيف تؤثر كمية الملح المذاب في الماء في درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء؟ وعندما ينهي التلاميذ مهمتهم اطلب إلى من يرغب منهم عرض ملخصاتهم أمام زملائهم. وناقش معهم ما إذا كان ما قدموه يمثل الطريقة العلمية أم لا. واطلب اليهم اقتراح أي تعديلات على الإجراءات التي تم اقتراحها لاستقصاء السؤال.

كيف يحلّل العلماء البيانات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضِّح للتلاميذ أن الخطوة الآتية من خطوات الطريقة العلمية هي تحليل البيانات التي تم جمعها. واطلب إلى أحدهم قراءة خطوات تحليل البيانات، ثمّ اسأل:

- **ما الطرائق الضرورية لتنظيم البيانات لكي يتم تحليلها؟** إجابات محتملة: يمكن تنظيم البيانات في جدول، أو مخطط توضيحي، أو رسم بياني، أو نموذج، أو خريطة، أو مجموعة صور متسلسلة.
- **كيف نظّم محمد البيانات التي جمعها؟** كوّن أشكالاً مرئية (صور، أفلام) تبين ما يحدث عندما يدور مذنب حول الشمس.
- **ماذا سيبحث كلّ من أيمن ومحمد عند حصولهما على البيانات؟** إجابات محتملة: يبحثان عن أنماطٍ في ملاحظات أيمن، ونماذج محمد ويقارنان بينها.

كيف يستنتج العلماء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضّح للتلاميذ أن الاستنتاج هو الخطوة الأخيرة في الطريقة العلمية، ثمّ اطلب إلى أحدهم قراءة خطوات الاستنتاج بصوت مسموع، ثم اسأل:

- **ما الذي أشارت إليه البيانات التي قارن بينها أيمن ومحمد؟** أشارت إلى أن العديد من الملاحظات تطابقت مع النموذج الحاسوبي.
- **ما الذي وضحته النماذج الحاسوبية أيضًا؟** وضحت بعض النماذج المدار النهائي الذي يسلكه المذنب.
- **هل هذه النتيجة جزء من فرضية أيمن ومحمد الأصلية؟** إجابة محتملة: لا، هذه نتيجة لم يتوقعاها.
- **ما الأسئلة الناتجة عمّا توصّل إليه أيمن ومحمد؟** إجابة محتملة: هل يوجد في الكون مذنبات لم يرها البشر؟ وهل يمكن لنموذج محمد توقع الموعد التالي لظهور المذنبات التي لم يسبق للبشر مشاهدتها إلا مرة واحدة فقط؟
- **لماذا تُعدّ مشاركة نتائج أيمن ومحمد أمرًا مهمًّا؟** يمكن للعلماء الآخرين استخدام النتائج في أبحاثهم، وقد يعيدان عملهما للتحقق من صحته.

المهارات العلمية

الهدف

- يفهم المهارات العلمية ويستخدمها.

استخدام المهارات العلمية

وضح للتلاميذ أن المهارات العلمية تساعد التلاميذ والعلماء على تنظيم المعلومات واستخدامها، كما تفيدهم أيضًا في دراسة موضوعات التاريخ والرياضيات والصحة. ثم اسأل:

- **ما المهارة العلمية التي تستخدمها الآن؟** إجابة محتملة: ألاحظ الصور والأشكال الموجودة في كتاب العلوم، وأجرِّب لكي أحصل على المعلومات التي أحتاجها لإجابة الأسئلة المتعلقة بملاحظاتي.

◄ أتعلم

اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المهارات للصف، ثم اسأل:

- **لماذا يعدّ التصنيف مهارة علمية مهمة؟** لأنه يسهّل فهم الأشياء عند وضعها في مجموعات.
- **لماذا يعدّ عمل النموذج مهارة علمية مهمة؟** يساعد على تفحص تفاصيل الشيء وفهمه على نحوٍ أفضل.
- **ما المهارة التي تساعدك في فهم المعلومات التي تعلّمتها وتحليلها؟** تفسير البيانات. عندما أفسر البيانات أفهم المعلومات التي جمعتها.

◄ أجرّب

وزّع التلاميذ في اثنتي عشرة مجموعة، وحدّد لكل منها مهارة، ثم اطلب إليهم وضع تعريف لها، وتقديم عرض حول استخدامها في مادة العلوم، وفي مواد دراسية أخرى. وشجّع المجموعات على استخدام الرسوم البيانية والملصقات لتوضيح المهارات.

أساليب داعمة

اكتب مهارة على السبورة، واقرأها بصوت مسموع، واطلب إلى التلاميذ قراءتها، ثم اقرأ تعريفًا للمهارة ممّا ورد في الصفحات م٢٢–م٢٣، واستخدم الإيماءات والصور لعرض كيفية استخدامها. وشجّع التلاميذ على تقديم أمثلة على المهارات باستخدام أجسام حقيقية من الصف، وكرّر ذلك عند استخدام كل مهارة.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ تحديد المهارة عن طريق عرضها أو الإشارة إلى الكلمة التي على السبورة.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال عبارات أو جمل لعرض المهارة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ عرض أكثر من مهارتين، مثل "ألاحظ"، و"أستنتج".

المهاراتُ العلميةُ

أَستخدمُ المتغيّرات. أُحدّد الأشياءَ الّتي تضبطُ أَوْ تغيّرُ نتائجَ التّجربة.

▲ أستخدمُ الآلة الحاسبة لإجراء العمليات الحسابية الطويلة أو المعقدة أو للتأكد منْ عملي.

أُفسّرُ البيانات. أَستخدمُ المعلوماتِ الّتي جمعتُها للإجابةِ عَنِ الأسئلةِ أو لأحلّ مشكلةً ما.

أَقيسُ. أجدُ الحجمَ أو المسافةَ، أو الزمنَ، أو الكميةَ، أو المساحةَ، أو الكتلةَ، أو الوزنَ، أو درجةَ الحرارةِ لمادةٍ أو لشيءٍ ما.

بناءُ مهارة الاستقصاء

سوفَ تجدُ في كلِّ فَصلٍ منْ فصولِ هذا الكتابِ أنشطةً لبناءِ مهارةِ الاستقصاء. هذهِ الأنشطةُ سوفَ تساعدُك على اكتسابِ المهاراتِ التي تحتاجُ إليها لكيْ تصبحَ عالمًا.

أتوقّعُ. أكتبُ نتائجَ متوقّعةً لحدثٍ أَوْ تجربةٍ ما.

أَستنتجُ. أكوّنُ فكرةً أو رأيًا منْ حَقائقَ أو مُلاحظات.

أجرّبُ. أنفّذُ تجربةً لدعمِ فرضيّتي أو نفيها.

اسم البركان	نوع البركان	مشاهداتي

أطبق

تستخدم المهارات العلمية أيضًا في أنشطة الدروس، وهي (استكشف)، (نشاط)، (التركيز على المهارات)، (أعمل كالعلماء). اطلب إلى التلاميذ أن يوضحوا كيفية استخدام المهارة في العلوم، ثم اسأل:

- **متى تستخدم مهارة التواصل؟** أتواصل عندما أوضح شيئًا ما.
- **متى تستخدم مهارة القياس؟** عندما أقيس الطول ودرجة الحرارة، أو كميّة شيء ما.
- **متى تستعمل مهارة التوقع؟** عندما أخمّن ما سيحدث.
- **متى تستعمل مهارة أستنتج؟** عندما أكون قادرًا على ترتيب المعلومات، حتى لو لم تكن محددة.
- **متى تساعدك مهارة استخدام الأرقام؟** عندما أحسب الفروق والتشابه بين البيانات التي جمعتها.
- **متى تستعمل مهارة استخدام المتغيرات؟** عندما أريد أن أضبط ما أقوم به (العوامل) في تجربة وأغيّره.
- **متى تستعمل مهارة تكوين الفرضية؟** أكوّن فرضية عندما أضع إجابة محتملة عن سؤالٍ أريد اختباره.

المساواة الصفية

قياس المسافة

اطلب إلى التلاميذ قياس المسافات بين منازلهم والمدرسة باستخدام أي وحدة من وحدات القياس. يستطيع التلاميذ استخدام الأرقام والأمتار وعدد البيوت لحساب المسافة، واطلب إليهم تحديد المسافة ووحداتها.

تعليمات السلامة

الهدف

- يبين أهمية تعليمات السلامة.

أتحدث

ناقش التلاميذ في أهمية الإرشادات والقواعد، وشجعهم على مشاركة تجاربهم، ثم اسأل:

- **ما القواعد والتعليمات التي تتبعها في منزلك؟**
- **كيف تتشابه قواعد وتعليمات المطبخ واللعب في الخارج؟** اكتب استجابات التلاميذ على السبورة، ثم اسأل:
- **لماذا يضع الناس القواعد والتعليمات؟** ليعلم التلاميذ أن اتّباعها يحافظ على السلامة.

أتعلم

اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة الجملة الأولى صفحة ١٢ في كراسة النشاط، واطلب إليهم ذكر بعض إشارات السلامة، مثل إشارة "توقف" وملصق "إشارة السم" على الأشياء السامة. ودع التلاميذ يبحثوا في كتبهم عن إشارة " ⚠ أحذر"!، واسأل:

- **لماذا يجب أن تكون حذرًا عند إجراء هذا النشاط؟** ناقش التلاميذ في أنواع أنشطة العلوم وتعليمات السلامة اللازمة لتنفيذ بعضٍ منها. وشجّعهم على اقتراح إجراءات أخرى. وكلّف أحدهم قراءة بقية تعليمات السلامة، وتوقّف عند كلٍّ منها، واطلب إلى التلاميذ توضيح أهمية الالتزام بها، ثم اسأل:
- **كيف تساعد هذه التعليمات التلاميذ على المحافظة على سلامتهم؟**

أجرّب

وزّع التلاميذ في خمس مجموعات، وعيّن لكل مجموعة أحد إرشادات السلامة، واطلب إليهم عمل ملصق لتوضيحه، وعرضه على زملائهم.

تعليماتُ السلامة

في غرفة الصفّ

- أقرأُ جميعَ التوجيهات، وعندَما أرَى الإشارةَ " ⚠ " وهيَ تعنِي " كنْ حذرًا" أتبعُ تعليماتِ السلامة .
- أُصغي جيدًا لتوجيهاتِ السلامةِ الخاصّةِ من معلمي/ معلمتي.
- أغسلُ يديَّ بالماءِ والصابونِ قبل إجراءِ أيّ نشاطٍ وبعده.
- لا ألمسُ قرصَ التسخين، حتى لا أتعرّضَ للحروق، أتذكّرُ أنَّ القرصَ يبقَى ساخنًا لدقائقَ بعدَ فصلِ التيارِ الكهربائيّ.
- أنظّفُ بسرعةٍ ما قد ينسكبُ من السوائل، أو يقعُ من الأشياء، أو أطلبُ مساعدةَ مُعلمي/معلمتي.
- أتخلّصُ من الموادِ وفْقَ تعليماتِ معلمي/معلمتي.
- أخبرُ معلمي/معلمتي عن أيّ حوادثَ تقعُ، مثلِ تكسُّرِ الزجاجِ، أو انسكابِ السوائل، وأحذرُ من تنظيفِها بنفسي.
- أضعُ النظاراتِ الواقيةَ عندَ التعاملِ معَ السوائلِ أو الموادِ المتطايرة.
- أراعي عدمَ ملامسةِ ملابسي وشعري للّهب.
- أجفّفُ يديَّ جيدًا قبلَ التعاملِ مع الأجهزةِ الكهربائيّة.
- لا أتناولُ الطعامَ أو الشرابَ في أثناءِ التجربة.
- بعدَ انتهاءِ التجربةِ أعيدُ الأجهزةَ إلى أماكنِها.
- أحافظُ على نظافةِ المكانِ وترتيبِه، وأغسلُ يديَّ بالماءِ والصابونِ بعدَ إجراءِ كلِّ نشاط.

في الزيارات الميدانيّة

- لا أذهبُ وحدي، بل أرافقُ شخصًا آخرَ كمعلمي/ معلمتي، أو أحدِ والديّ.
- لا ألمسُ الحيواناتِ أو النباتاتِ دونَ مُوافقةِ معلمي/معلمتي؛ لأنَّ بعضَها قد يُؤذيني.

أكونُ مسؤولاً

أعاملُ المخلوقاتِ الحيّةَ، والبيئةَ، والآخرينَ بمسؤوليةٍ.

الكتابة التفاعلية

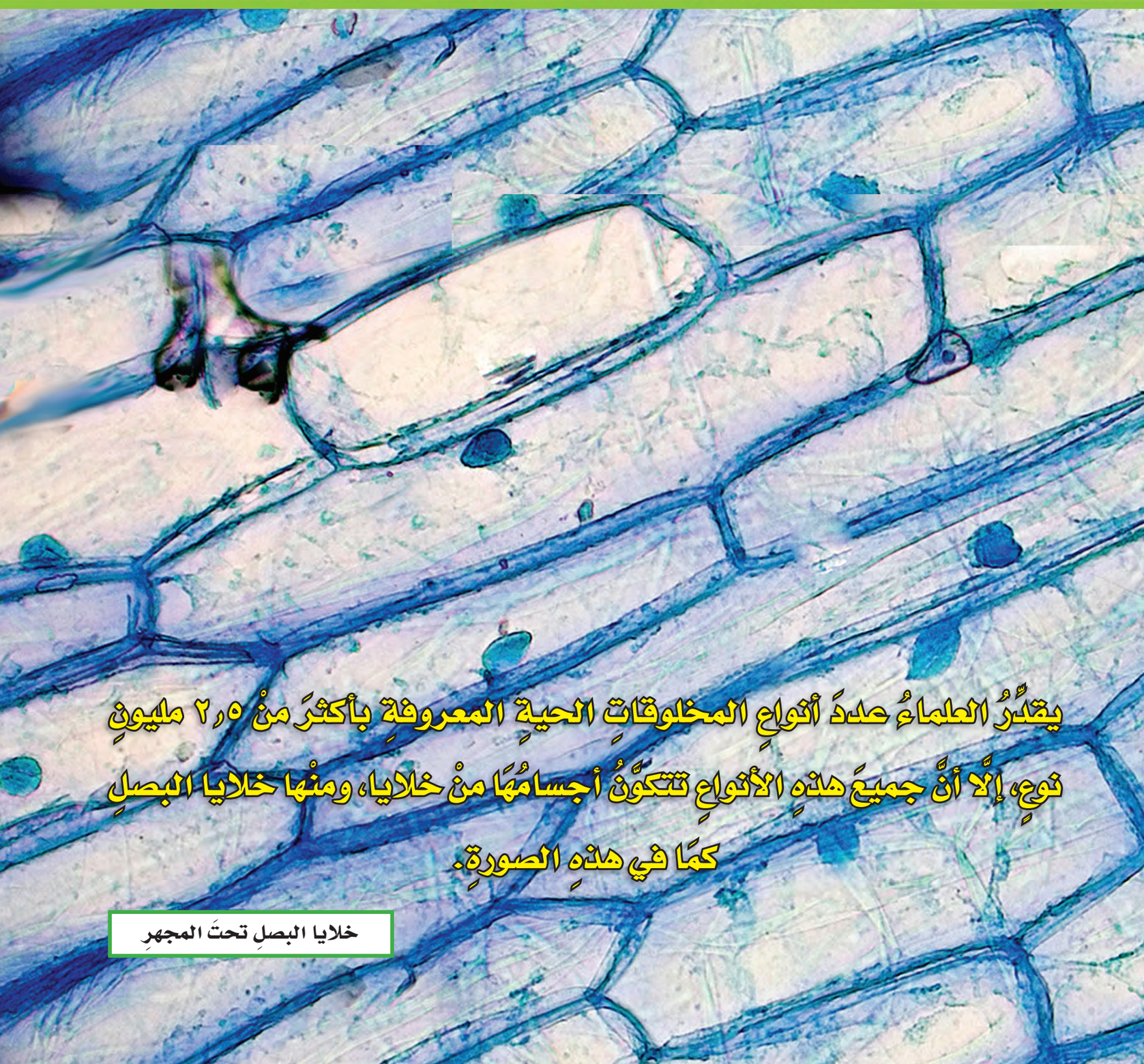
مقدمة إلى أدوات العلوم

وزّع مجموعة أدوات مختبر على مجموعات صغيرة من التلاميذ، واختر الأدوات غير المألوفة لدى التلاميذ، ومنها: النظارات الواقية، القمع، العدسات، القطارات. واطلب إليهم تسمية الأداة ومعرفة كيفية استخدامها. واعرض عليهم هذه الأدوات، واسأل:

كيف نستخدم كلًّا من هذه الأدوات في أنشطة العلوم؟

وضّح للتلاميذ أسماء الأدوات غير المألوفة، وكيفية استعمالها، واطلب إليهم اختيار إحداها، وكلِّفهم رسمها، وتسميتها، وكتابة جملة مفيدة تصف كيفية استعمالها.

استمراريةُ الحياةِ



يقدِّرُ العلماءُ عددَ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ المعروفةِ بأكثرَ منْ ٢٫٥ مليونِ نوعٍ، إلَّا أنَّ جميعَ هذهِ الأنواعِ تتكوَّنُ أجسامُهَا منْ خلايا، ومنْها خلايا البصلِ كمَا في هذهِ الصورةِ.

خلايا البصلِ تحتَ المجهرِ

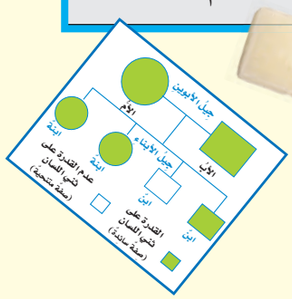
الموادّ والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

المواد والأدوات غير المستهلكة

المادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
كأس زجاجية	٢
وعاء شفاف	١
قضيب تحريك بلاستيكي	٢
ساعة وقف	١
قطعة من الفلين	١
قطارة	٢
ملقط	١
عدسة مكبّرة	٢
سكين بلاستيكية	١
مجهر مركب	١
مشبك ورق	٤
مسطرة مترية	١
مقص	١
شرائح جاهزة لمراحل الانقسام المتساوي في الخلية	١
شريحة محضرة لخلايا باطن خد الإنسان	١
شريحة جاهزة لنسيج ضام	١
شريحة جاهزة لنسيج طلائي	١
شريحة جاهزة لنسيج عضلي	١
شريحة جاهزة لنسيج عصبي	١
صور مراحل الانقسام المتساوي (مجموعة)	١
نماذج مخططات السلالة (مجموعة)	١
ملعقة طعام	١
شرائح مجهرية وأغطيتها	١

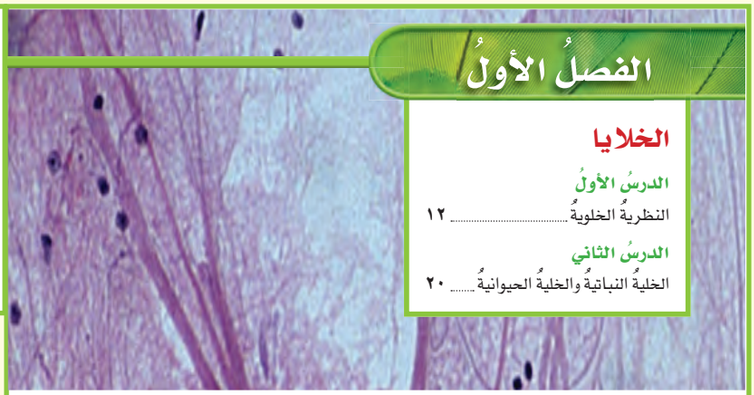
المواد والأدوات المستهلكة

المادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
رمل	ملعقة صغيرة
سكر	ملعقتان كبيرتان
ورق مقوى	٥
بطاقة فهرسة	٢
كأس بلاستيكية شفافة	٣
صبغة طعام	
كيس شاي	
بطاقات لاصقة لكتابة العناوين	
أوراق نبات	
أوراق لنبات الإلوديا	١
ملح طعام	
شريط لاصق	١
أوراق بيضاء	
مناشف ورقية	١
مناشف ورقية من الألياف	
بطاطس	١
رقائق ألومنيوم	١



المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- تدل الأجهزة الحية في جميع مستويات التنظيم على التكامل الطبيعي للتركيب والوظيفة.
- تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، وهي الوحدات البنائية الأساسية للحياة.
- تؤدي الخلايا وظائف متعددة ضرورية للحياة.
- تؤدي خلايا متخصصة في المخلوقات المتعددة الخلايا وظائف خاصة، وتؤدي مجموعة الخلايا المتشابهة معًا الوظيفة نفسها وتشكّل نسيجًا، وتتجمع مجموعة الأنسجة المختلفة لتشكّل وحدة وظيفية أكبر تُسمى العضو. وتشكل مجموعة الأعضاء جهازًا يؤدي وظيفة محددة.
- يتطلب كل مخلوق حي مجموعة من التعليمات الوراثية لتحديد صفاته الوراثية، وانتقالها من جيل إلى آخر.



الفصلُ الأولُ

الخلايا

الدرسُ الأولُ
النظريةُ الخلويةُ ١٢

الدرسُ الثاني
الخليةُ النباتيةُ والخليةُ الحيوانيةُ ٢٠

الدرس الأول: النظرية الخلوية

تتكون جميع المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.

الدرس الثاني: الخلية النباتية والخلية الحيوانية

تتكون الخلايا من تراكيب مختلفة تؤدي معًا الوظائف الحيوية المختلفة، ولكل تركيب وظيفة محددة.

الفكرة الرئيسة: تتكون المخلوقات الحية من خلايا. وللخلايا الحيوانية والخلايا النباتية، والمخلوقات الحية الدقيقة تراكيب مختلفة للقيام بوظائف مختلفة.

الفصلُ الثانِي

الخليةُ والوراثةُ

الدرسُ الأولُ
انقسامُ الخلايا ٣٤

الدرسُ الثاني
الوراثةُ والصفاتُ ٤٢

قال تعالى:
وَٱللَّهُ خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَٰجًا ۚ وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنثَىٰ وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِۦ ۚ وَمَا يُعَمَّرُ مِن مُّعَمَّرٍ وَلَا يُنقَصُ مِنْ عُمُرِهِۦٓ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى ٱللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١١﴾ فاطر:

الدرس الأول: انقسام الخلايا

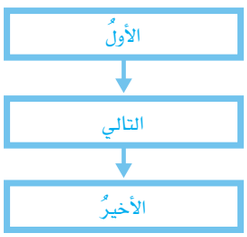
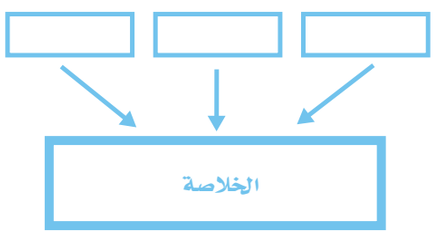
تتكاثر الخلايا بانقسامها.

الدرس الثاني: الوراثة والصفات

تحكم الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء شكل المخلوق الحي وكيف يؤدي بعض الوظائف اللازمة لبقائه.

الفكرة الرئيسة: تتكاثر الخلايا بالانقسام، وتنتقل الصفات الموروثة من الآباء إلى الأبناء في الجينات، والتنوع بين المخلوقات الحية ناتج عن الاختلاف الجيني والعوامل البيئية.

مخطط الفصل الأول

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **النظرية الخلوية** صفحة ١٢–١٩	■ يوضح أن الخلايا هي الوحدات البنائية الأساسية في أجسام جميع المخلوقات الحية. ■ يوضح كيف تؤدي الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والأجهزة معًا وظائف الحياة الأساسية. ■ يحدد المواد التي توجد في جميع أجسام المخلوقات الحية.  المنظم التخطيطي ٧ **مهارة القراءة** التتابع	الخلية النسيج العضو الجهاز العنصر المركب
الدرس الثاني **الخلية النباتية والخلية الحيوانية** صفحة ٢٠–٢٧	■ يميز بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية. ■ يوضح كيف يتم النقل في الخلية.  المنظم التخطيطي ٦ **مهارة القراءة** التلخيص	النقل السلبي الانتشار الخاصية الأسموزية النقل النشط

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

موقع إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ١٣ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يلاحظ البناء الخلوي للفلين.

المهارات: يلاحظ، يقارن، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: قطع فلين، عدستان مكبّرتان، مجهر مركب، شريحة جاهزة لمقطع من الفلين.

التخطيط المسبق حضّر مجاهر وشرائح مسبقًا ليستعملها التلاميذ .

أستكشف ص: ٢١ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يقارن بين الخلايا النباتية والحيوانية.

المهارات: يلاحظ، يقارن، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: ماء ، شريحة مجهرية، قطارة، ملقط، ورقة نبات إلوديا، غطاء شريحة، مجهر مركب، شريحة محضرة لخلايا باطن خد الإنسان.

التخطيط المسبق ضع نبات إلوديا في كأس تحتوي على ماء تحت ضوء ساطع مدة ٣٠ دقيقة قبل بدء النشاط.

نشاط

نشاط: ص:١٧ | الزمن: ١٠ دقائق

الهدف: يقارن بين أنسجة حيوانية مختلفة.

المهارات: يلاحظ، يقارن، يصنّف، يستنتج.

المواد والأدوات: مجهر مركب، ورقة بيضاء ٢٩ سم × ٢١ سم (A4)، شريحة جاهزة لنسيج طلائي مثل خلايا الجلد أو خلايا باطن خد الإنسان، شريحة نسيج عصبي، شريحة نسيج ضام مثل العظم، أو الغضروف، أو الأوتار، أو نسيج دهني، شريحة لنسيج عضلي.

التخطيط المسبق اجمع عددًا كافٍ من الشرائح قبل البدء في النشاط .

نشاط: ص:٢٥ | الزمن: ١٠ دقائق

الهدف: يلاحظ الانتشار والخاصية الأسموزية.

المهارات: يجرب، يلاحظ، يدون البيانات، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات: كأس زجاجية، ماء دافئ، كيس شاي، رمل، مقص،مناشف ورقية.

التخطيط المسبق هيّئ منطقة من الصف بحيث يتمكن التلاميذ من استعمال الماء.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الخلايا

الفكرة العامة فيم تشترك جميعُ المخلوقات الحية؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور. وتوقع الموضوعات الواردة في الدرسين.

تقويم المعرفة السابقة

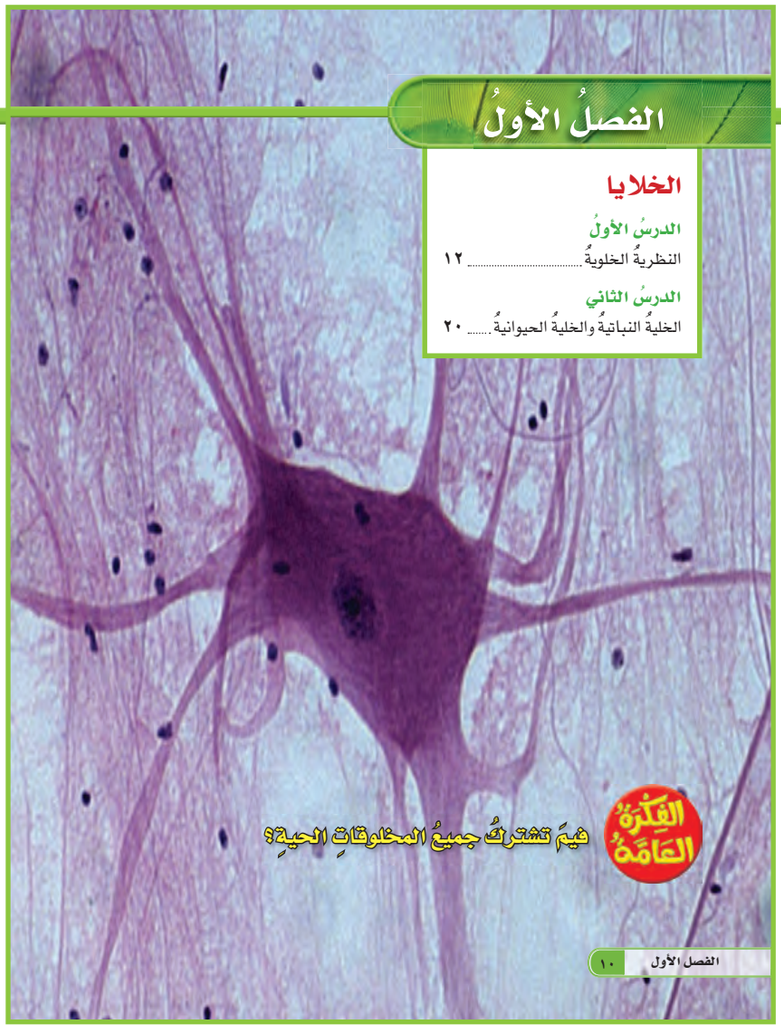
ساعد التلاميذ قبل عرض محتوى الفصل على عمل جدول التعلم بعنوان **الخلايا** مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ما أصغر جزء في المخلوقات الحية؟**
- **ما الخلايا؟**
- **فيمَ تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية؟**

جدول التعلم

الخلايا		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا.	مِمّ تتكون الخلية؟	
تتشابه الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية في بعض الخصائص وتختلف في خصائص أخرى.	ما الفروق بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟	
تنقسم الخلايا لتكوّن خلايا عديدة.	يتكون أصغر المخلوقات الحية من خلية واحدة.	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.



مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: الخلايا هي الوحدات الأساسية التي تحافظ على جميع وظائف الحياة والتكاثر في المخلوقات الحية.

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون معرفة قصة اكتشاف الخلية، ووصف التنظيم من الخلية إلى الجهاز، مراجعة الدرس الأول.

إثراء يمكن للتلاميذ المقارنة بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية واكتشاف المزيد في الدرس الثاني.

نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت واضح أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجِّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ، وتعرف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

- نشاطات ممتده للمنزل.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- التقويم.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول: النظرية الخلوية

الأهداف

- يوضح أن الخلايا هي وحدات البناء الأساسية في أجسام جميع المخلوقات الحية.
- يوضح كيف تؤدي الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والأجهزة معًا وظائف الحياة الأساسية.
- يحدد المواد التي توجد في جميع أجسام المخلوقات الحية.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن الخلايا، ثم اسأل:

- **ما حجم الخلية؟** معظم الخلايا صغيرة جدًّا، بحيث لا يمكن مشاهدتها إلَّا بالمجهر.
- **أيُّ المخلوقات الحية تتكون من خلايا؟** تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، وتشمل النباتات والحيوانات والفطريات والبكتيريا وحيدة الخلية.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **كيف تبدو أشكال الخلايا؟** ستختلف الإجابات، لكن يجب أن يفهم التلاميذ أن الخلايا صغيرة جدًّا ومملوءة بسائل ويمكن أن تكون مرنة.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

اعرض على التلاميذ قطعة طوب أو كأس فلين، أو أيّ تركيب مشابه يتكون من البولسترين أو الفلين، واقطع جزءًا صغيرًا منها، وبيّن للتلاميذ أن التركيب يتكون من جسيمات صغيرة دائرية، وأن المخلوقات الحية جميعها تتكون أيضًا من تراكيب متشابهة تُسمى الخلايا، ثم اسأل:

- ما الأجزاء التي تكوّن هذا الجسم؟
- كيف تشبه هذه الجسيمات الخلايا التي تكوّن المخلوقات الحية الكبيرة؟

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعات ثنائية — ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق حضِّر مجاهر وشرائح وعدسات مكبرة ليستخدمها التلاميذ .

الهدف: يلاحظ البناء الخلوي للفلين.

يساعد هذا النشاط التلاميذ أن يحدّدوا أن جميع المخلوقات الحية تتكون من خلية أو أكثر. ويتوقع أن يلاحظ التلاميذ في هذا النشاط خلايا الفلين بالعين المجردة والمجهر، وأن يصفوا مجموعة من الخلايا ويرسموها.

استقصاء مبني

١ **ألاحظ.** يجب أن يرسم التلاميذ مظهر الفلين كما يُرى بالعين المجردة. الفلين من النبات.

٢ **ألاحظ.** حجم خلايا الفلين أكبر لكن المساحة التي ألاحظها أقل. وينبغي للتلاميذ أن يلاحظوا تفاصيل أكثر، ويرسموا تركيب الفلين ويصفوه.

٣ **أقارن.** يجب أن ينتبه التلاميذ إلى أنهم ينظرون إلى المادة نفسها. يوجد على الشريحة قطعة رقيقة جدًّا من الفلين.

٤ **ألاحظ.** يبدو الفلين بحجم أكبر باستخدام قوة التكبير الصغرى للمجهر، ويلاحظ وجود مناطق صغيرة. لذا يجب أن ينتبه التلاميذ إلى أن الصورة معكوسة ومقلوبة، ويلاحظوا تفاصيل أكثر، والخلايا محددة. ويظهر الفلين بصورة أكبر أيضًا باستخدام قوة التكبير الكبرى، ويمكن مشاهدة مناطق أقل. وينبغي للتلاميذ أن يشاهدوا تفاصيل أكثر للفلين ويرسموا أو يصفوا تركيبه.

٥ **أفسر البيانات.** يكبر التلاميذ قطعة الفلين لمشاهدة تفاصيل أكثر ولكن لجزء أصغر من العينة.

استقصاء موجّه — استكشف أكثر

قد يلاحظ التلاميذ جدران الخلايا، والأنوية داخل الخلية، والأغشية الخلوية والبلاستيدات وغيرها ويحددونها.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ تصميم تجربة وتنفيذها لمعرفة ما إذا كانت الخلايا تبدو متماثلة.

هل تبدو الخلايا متماثلة؟

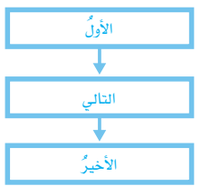
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ كتابة تعريف الخلية الخاص بهم، متضمنًا وصفًا للوظائف التي تؤديها.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ في أثناء تقديم المفردات الربط بين مفردتين أو أكثر في جملة مفيدة.

مهارة القراءة: التتابع



كلّف التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي رقم (٧)** في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكنهم الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

كيف اكتشفت الخلايا؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة اكتشافات الخلايا والمخلوقات الوحيدة الخلية، ثم اسأل:

- **ما حجم الخلية الواحدة؟** معظم الخلايا صغيرة جدًّا ولا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة.
- **ما التقنية التي ساعدت على اكتشاف الخلايا؟** المجاهر. وقد أتاحت الفرصة للإنسان لمشاهدة الأجسام الصغيرة وهذا أمر ضروريٌّ لدراسة الخلايا.

توضيح المفردات وتطويرها

الخلية الاستعمال العلمي مقابل الاستعمال الشائع: اطلب إلى التلاميذ كتابة استعمالات أخرى لكلمة الخلية. إجابة محتملة: الخلية حجرة صغيرة، أو الخلية الشمسية أداة تحوّل الطاقة الضوئية إلى كهرباء. ثم اطلب إليهم قراءة تعريف الخلية الواردة في الدرس.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ أو أكثرَ.

المفرداتُ

الخليةُ

النسيجُ

العضوُ

الجهازُ الحيويُّ

العنصرُ

المركبُ

مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ

الأولُ ← التالي ← الأخيرُ

كيفَ اكتُشفَتِ الخلايَا؟

تتكوَّنُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منْ خليةٍ أو أكثرَ. **الخليةُ** هيَ الوَحدةُ البنائيةُ الأساسيةُ في جسمِ المخلوقِ الحيِّ. وهيَ أصغرُ جزءٍ في المخلوقِ الحيِّ قادرٌ علَى القيامِ بِعملياتِ الحياةِ. ومعظمُ الخلايا لا يمكنُ مشاهدتُها بالعينِ المجردةِ؛ لذلك كانَ اختراعُ المجهرِ بدايةَ الطريقِ لتعرُّفِ الخلايَا.

وقدْ كانَ العالِمُ الإنجليزيُّ روبرت هوك أولَ مَنْ شاهدَ الخليةَ، وأولَ مَنْ أطلقَ عليها اسمَ الخليةِ. وفي عامِ ١٦٦٥م قامَ بصنعِ مجهرٍ، واستعملَهُ لفحصِ شريحةٍ رقيقةٍ منَ الفلينِ، فاستطاعَ أنْ يشاهدَ جدرانَ خلايا الفلينِ، ووصفَها بأنَّها صناديقُ صغيرةٌ متراصَّةٌ، تُشبهُ خلايا النحلِ.

وجاءَ بعدَ روبرت هوك بوقتٍ قصيرٍ تاجرٌ هولنديٌّ يُدعَى أنتوني فان ليفنهوك، فكانَ أولَ مَنِ استطاعَ أنْ يشاهدَ مخلوقاتٍ حيةً وحيدةَ الخليةِ بمجهرٍ قامَ بصنعِه. وكانتْ قوةُ تكبيرِه أكبرَ تسعَ مراتٍ منْ قوةِ تكبيرِ مجهرِ روبرت هوك.

استطاعَ روبرت هوك أنْ يشاهدَ خلايا الفلينِ بمجهرٍ يشبهُ المجهرَ الذي عن يسارِك. أمَّا الصورةُ عنْ يمينِك فقدْ أُخِذَتْ بالمجهرِ الإلكترونيِّ الماسحِ.

الشرح والتفسير ١٤

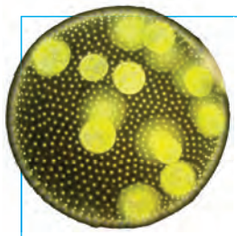
خلفية علمية

الخلايا الجذعية

هي الخلايا التي يمكن أن تتمايز وتتطور إلى أنواع مختلفة من الخلايا في الجسم. وتتمايز الخلايا الجذعية تحت ظروف معينة وتصبح متخصصة، كما أنها تنمو في الجنين وتتطور إلى جميع أنواع الخلايا المختلفة في الجسم، مثل خلايا الدم، والخلايا العضلية، وخلايا الجلد.

مَوْقِعٌ إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

▲ البراميسيوم مخلوقٌ وحيدُ الخلية يعيشُ في الماء.



قد تحتوي مستعمرةُ طحلب الفولفوكس على أكثرَ منْ ٥٠٠ خلية، ولكلِّ خلية سوطٌ، وتتحرّكُ الأسواطُ باتساقٍ لدفعِ المستعمرة في الماء. ◀

تطوُّرُ النظريةِ الخلوية

لاحظَ ليفنهوك عامَ ١٦٦٥م العديدَ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ بمجهرِه، وكانَ يرسُمُ كلَّ اكتشافٍ جديدٍ يراهُ بالمجهرِ. وقدْ أظهرَتْ بعضُ رسومِه تفاصيلَ دقيقةً للبكتيريا، والخميرةِ، وخلايا الدمِ. وقد ازدادَ فهمُنا لتركيبِ الخليةِ عبرَ السنينِ معَ تقدُّمِ صناعةِ المجاهرِ وتطويرِها.

وفي عامِ ١٨٣١م اكتشفَ العالمُ الأسكتلنديُّ روبرت براون نواةَ الخليةِ النباتيةِ. وفي عام ١٨٣٨م، استنتجَ العالمُ الألمانيُّ شلايدن أنَّ جميعَ النباتاتِ تتكوَّنُ منْ خلايا. وبعدَ سنةٍ، اكتشفَ العالمُ الألمانيُّ ثيودور شفان أنَّ جميعَ الحيواناتِ تتكوَّنُ منْ خلايا أيضًا. وقامَ العالمانِ شلايدن، وشفان معًا بوضعِ نظريةٍ سُمِّيَتْ بالنظريةِ الخلويةِ، مستعينينَ بأعمالِ هوك، وليفنهوك.

الخلايا والمخلوقاتُ الحيّةُ

جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوَّنُ منْ خلايا. وبعضُ المخلوقاتِ الحيةِ وحيدةُ الخليةِ، تتكوَّنُ أجسامُها منْ خليةٍ واحدةٍ؛ فالبكتيريا، والبراميسيومُ، واليوجلينا جميعُها مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ، وقدْ تعيشُ بعضُ المخلوقاتِ الوحيدةِ الخليةِ في مستعمراتٍ كمَا في مستعمرةِ طحلب الفولفوكسِ.

أمّا المخلوقاتُ المتعدِّدةُ الخلايا فتتكوَّنُ أجسامُها منْ أكثرَ منْ خليةٍ، وقد يحتوي بعضُها على بلايينِ الخلايا التي تقومُ بوظائفَ متخصصةٍ، وجسمُ الإنسانِ أيضًا مكوّنٌ منْ خلايا مختلفةٍ؛ لتكوّنَ الجلدَ، والأعصابَ، والدمَ، والعضلاتِ.

النظريةُ الخلويةُ

تتضمّنُ النظريةُ الخلويةُ ثلاثَ أفكارٍ رئيسةٍ، هي:

- جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ أو أكثرَ.
- الخليةُ هي الوحدةُ الأساسيةُ للتركيبِ، والوظيفةِ في جميعِ المخلوقاتِ الحيةِ.
- تنتجُ الخلايا عنْ خلايا حيةٍ سابقةٍ لها.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. أرسمُ خطًّا زمنيًّا يبينُ تطوُّرَ النظريةِ الخلويةِ.

التفكيرُ الناقدُ. ما أهميةُ تطويرِ مجاهرَ ذاتِ قوةِ تكبيرٍ عاليةٍ؟

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ أن يبتكروا رسمًا يوضح الخط الزمني لتاريخ اكتشاف الخلية.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث عن الأنواع المختلفة للمجاهر التي يستعملها العلماء، واطلب إليهم كتابة فقرة تصف كيف أدت تقنيات المجاهر الحديثة إلى اكتشافات رئيسة ومهمة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى صورة البراميسيوم ومستعمرة طحلب الفولفوكس في ص ١٥، ثم اسأل:

- **فيمَ يختلف البراميسيوم عن الفولفوكس؟** يتكون البراميسيوم من خلية واحدة فقط، في حين أن الفولفوكس من مجموعة من الخلايا على هيئة كرة.
- **لماذا تعتقد أن لون الفولفوكس أخضر؟** بسبب وجود الصبغة الخضراء "الكلوروفيل" الضروري لصنع الغذاء خلال عملية البناء الضوئي.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** يجب أن تظهر الاجابات التسلسل الآتي: صناعة المجهر المركب. تطور العدسات وصنع عدسات ذات قوة تكبير عالية. اكتشاف أنوية الخلايا. اكتشاف الخلايا في جميع النباتات والحيوانات. صياغة بنود النظرية الخلوية.
- **التفكير الناقد.** تمكّن المجاهر ذات قوة التكبير العالية الناس من مشاهدة الخلايا مكبّرة ورؤية تفاصيل أكثر داخل الخلية.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يظن التلاميذ في الغالب أن الحيوانات فقط تتكون من خلايا. لذا، أخبرهم أن جميع المخلوقات الحية تتكون من خلايا، فالمخلوقات مثل النباتات والفطريات والبكتيريا تتكون من خلايا كما في الحيوانات، في حين أن الفيروسات لا تتكون من خلايا، ولا تُعدّ مخلوقات حية .

كيف تنتظم الخلايا في المخلوقات الحية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ التفكير في التراكيب المختلفة التي تكوّن جسم الإنسان. ثم اسأل:

- **فيمَ تختلف التراكيب مثل الجلد والعظام والقلب بعضها عن بعض؟** إنها تؤدي وظائف مختلفة.
- **ما الذي يجعل هذه التراكيب يختلف بعضها عن بعض؟** كل تركيب يتكون من خلايا تختلف عن خلايا التركيب الآخر.

توضيح المفردات وتطويرها

النسيج الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام الشائع. وضح للتلاميذ أن نسيج الأقمشة لا علاقة له بالنسيج الحيوي، وأن النسيج مجموعة من الخلايا المتشابهة تعمل معًا لأداء الوظيفة نفسها.

العضو اطلب إلى التلاميذ كتابة تعريف بديل لهذه الكلمة. إجابة محتملة: العضو شخص في مجموعة أو شخص يعمل في مؤسسة.

الجهاز اطلب إلى التلاميذ البحث عن تعريف كلمة جهاز في المعجم، واطلب إليهم أن يوضحوا كيف يرتبط التعريف الذي وجدوه في المعجم مع تعريف الجهاز في الجسم.

الجهاز مجموعة من الأشياء أو الأجزاء المرتبطة التي تعمل معًا لتشكّل وحدة واحدة. وجهاز جسم المخلوق الحي مجموعة من الأعضاء تعمل معًا بانتظام لأداء وظيفة محددة.

أقرأ الصورة

الإجابة. لكل نوع من الأنسجة مظهر مختلف؛ لأن كل نوع يؤدي وظيفة مختلفة.

كيفَ تنتظمُ الخلايَا في المخلوقات الحية؟

تشبهُ الخلايا إلى حدٍّ ما لَبِناتِ البناءِ، وتترتَّبُ في مستوياتِ تنظيمٍ وتسمحُ للمخلوقِ الحيِّ بأداءِ جميعِ الوظائفِ الحيويةِ.

يتكوّنُ المخلوقُ الحيُّ الوحيدُ الخليةِ من خليةٍ واحدةٍ تقومُ بجميعِ الأنشطةِ الضروريةِ للبقاءِ على قيدِ الحياةِ، والتكاثرِ. أمَّا في المخلوقاتِ المتعددةِ الخلايَا، فتقومُ كلُّ خليةٍ بوظيفةٍ خاصةٍ. وتقومُ مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ، معًا بالوظيفةِ نفسِها، وتشكّلُ **نسيجًا**.

تتكوَّنُ أجسامُ الحيواناتِ منْ أربعةِ أنواعٍ رئيسةٍ منَ الأنسجةِ: **النسيجُ العضليُّ**، الذي يتكوَّنُ منْ خلايا، وألياف تُحرّكُ العظامَ، وتضخُّ الدمَ، وتحرِّكُ الموادَّ في الجهازِ الهضميِّ. **والنسيجُ الضَّامُّ**، ومنهُ العظامُ، والأوتارُ، والغضاريفُ، والدهونُ، والدمُ. **النسيجُ العصبيُّ** الذي ينقلُ رسائلَ عصبيةً في الجسمِ. أمَّا **النسيجُ الطلائيُّ** فيغطِّي طبقةَ الجلدِ الخارجيةَ، والطبقةَ التي تبطِّنُ باطنَ الخدِّ، والجهازَ الهضميَّ.

الأعضاءُ والأجهزةُ الحيويةُ

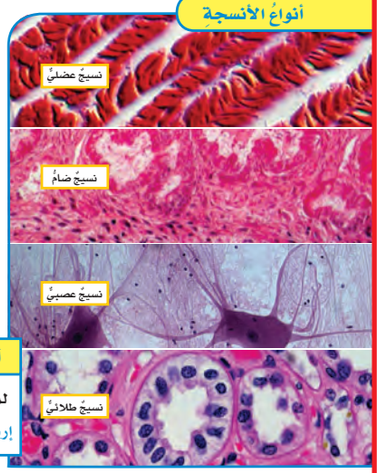
تتكونُ أعضاءُ الجسمِ وأجهزتُهُ منْ نسيجٍ واحدٍ أوْ أكثرَ، **فالعضوُ** يتكوّنُ منْ نسيجينِ مختلفينِ أو أكثرَ، تعملُ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.

والجلدُ أكبرُ عضوٍ في جسمِ الإنسانِ ويتكوَّنُ منْ طبقاتٍ مختلفةٍ، والقلبُ عضوٌ يتكوَّنُ من نسيجٍ عضليٍّ يعتمدُ في أداءِ وظيفتِهِ على نسيجٍ عصبيٍّ، وآخر ضامٍّ. ومنَ الأمثلةِ الأخرَى على الأعضاءِ في الحيواناتِ الدماغُ، والعينُ، والرئةُ.

وللنباتاتِ أيضًا أعضاءٌ؛ فالجزءُ الخَضَرِيُّ يحتوِي على الساقِ، والأوراقِ، والأزهارِ، ويقومُ بمجموعةٍ منَ الوظائفِ الحيويةِ، ومنهَا الدعامةُ، والبناءُ الضوئيُّ، والتكاثرُ.

تشكّلُ مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ **جهازًا حيويًّا**.

أنواعُ الأنسجةِ



أقرأُ الصورةَ

لماذَا يختلفُ مظهرُ كلِّ نسيجٍ عنِ الآخرِ؟
إرشادٌ: ما الوظيفةُ التي يقومُ بها كلُّ نسيجٍ؟

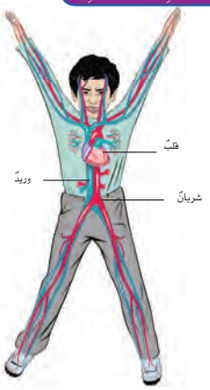
مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال :

دعم إضافي **أيٌّ مما يلي أكبر: العضو، أم الجهاز، أم النسيج؟** الجهاز أكبر؛ لأنه يحتوي مجموعة من الأعضاء، أما العضو فمجموعة من الأنسجة.

إثراء **كيف تختلف الخلايا التي تكوّن النسيج العضلي عن الخلايا التي تكوّن النسيج الطلائي؟** تبدو خلايا النسيج العضلي أقوى وأقدر على إنتاج الطاقة من خلايا النسيج الطلائي الذي يستعمل للحماية وهو أكثر قابلية للكشط.

جهازُ الدورانِ في الإنسانِ



يتكوَّنُ جسمُ المخلوقِ الحيِّ المتعددُ الخلايا غالبًا منْ مجموعةٍ منَ الأجهزةِ الحيويةِ، تقومُ بأداءِ الوظائفِ الأساسيةِ للحياةِ. فجهازُ الدورانِ في جسمِ الإنسانِ مثلًا يتكوَّنُ منَ القلبِ، والأوعيةِ الدمويةِ، والدمِ، ويقومُ بوظيفةِ نقلِ الأكسجينِ، والموادِّ الغذائيةِ إلى الخلايا، إضافةً إلى التخلُّصِ منَ الفضلاتِ. ويعتمدُ جسمُ الإنسانِ على الرئتينِ وبقيةِ أعضاءِ الجهازِ التنفسيِّ للحصولِ على ما يكفيهِ منَ الأكسجينِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. ما مستوياتُ التنظيمِ التي توجَدُ في معظمِ المخلوقاتِ الحيَّةِ المتعددةِ الخلايا؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ عندَ عدمِ وجودِ أحدِ الأجهزةِ في المخلوقِ الحيِّ؟

نشاط

المقارنةُ بينَ الخلايا في نسيجٍ حيوانيٍّ

١ تؤدِّي الخلايا التي تكوِّنُ أنواعًا مختلفةً منَ الأنسجةِ في المخلوقاتِ الحيَّةِ المتعدِّدةِ الخلايا وظائفَ محددةً. أحصلُ منْ معلِّمي على شرائحَ جاهزةٍ لكلٍّ منَ الأنسجةِ التاليةِ: الطلائيِّ، والعصبيِّ، والضامِّ، والعضليِّ، وأطوي ورقةَ قياسِها (٢٩×٢١سم) A4 طوليًّا، ثمَّ أطويها عرضيًّا لتشكِّلَ أربعةَ مستطيلاتٍ لاستعمالِها في تدوينِ ملاحظاتي.

٢ **ألاحظُ.** أحصلُ على شريحةٍ، وأكتبُ اسمَها في أولِ مستطيلٍ في الورقةِ، وأستعملُ المجهرَ لفحصِها، وأرسمُ في المستطيلِ ما شاهدتُه. أكتبُ أيَّ ملاحظاتٍ أثارَتِ اهتمامي عنِ الخلايا، وأكرِّرُ ما قمتُ بهِ معَ الشرائحِ الثلاثِ المتبقيةِ، معَ ملاحظةِ تخصيصِ مستطيلٍ واحدٍ لكلِّ نوعٍ منَ الخلايا.

٣ **أقارنُ.** أراجعُ رسومي الأربعةَ. ما بعضُ خصائصِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا؟ هلْ أستطيعُ تحديدَ تركيبِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا؟ أكتبُ ملاحظاتٍ إضافيةً على الرسمِ، وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ التي أستطيعُ تحديدَها.

٤ **أصنِّفُ.** أستعملُ كتابَ العلومِ لكتابةِ اسمِ كلِّ نوعٍ منَ الأنسجةِ التي فحصْتُها.

٥ **أستنتجُ.** بناءً على ملاحظاتي، لماذا يتخصَّصُ أطباءُ في الأمراضِ التي تصيبُ نوعًا منَ الأعضاءِ أو الأنسجةِ؟

أساليب داعمة

اسأل: راجع مع التلاميذ كلمة "خلية"، واكتبها على السبورة واقرأها، ثم اطلب إليهم قراءتها. ووضح لهم أن جميع المخلوقات الحية تتكون من خلية أو أكثر، ثم اسأل: ماذا تُسمى مجموعة من الخلايا؟ ثم أجب: يُسمّى نسيجًا، واسألهم: ماذا تُسمى مجموعة من الأنسجة؟ ثم أجب: تُسمَّى عضوًا، ثم شجِّعهم على مناقشة كيف تُكوّن مجموعة الأعضاء الجهاز، وكيف تكوّن مجموعة الأجهزة المخلوق الحي.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ الإشارة إلى الصور التي تمثل الخلايا، والأنسجة، والأعضاء أو تسميتها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال جمل قصيرة لوصف الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والأجهزة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ وصف الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والأجهزة في جمل تامة.

نشاط

فرادى ١٠ دقائق

الهدف: يقارن بين أنسجة حيوانية مختلفة.

المواد والأدوات: مجهر مركب، ورقة بيضاء ٢٩ سم × ٢١ سم (A4) شريحة جاهزة لكلٍّ من الأنسجة التالية: الطلائي، مثل خلايا الجلد أو خلايا باطن خدِّ الإنسان، العصبي، الضام مثل العظم، أو الغضروف، أو الأوتار، أو الدهون، أو الدم، والنسيج العضلي.

٣ ستختلف الإجابات، جميع الخلايا لها غشاء خلوي. معظم الخلايا فيها نواة أو أنوية.

٤ تشتمل الأسماء على النسيج الطلائي، أو النسيج العصبي، أو النسيج الضام، أو النسيج العضلي.

٥ يتخصص الأطباء عادة؛ لأن الخلايا والأنسجة والأعضاء تخصصت لأداء وظائف جسمية محددة. يمكن للطبيب الذي يتخصص في نوع من الأنسجة، أو في عضو واحد، أو في جهاز واحد أن يعرف المزيد عن أنواع الخلايا التي تكوّن النسيج أو العضو أو الجهاز.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أتتبعُ.** تتكون المخلوقات الحية من أجهزة مختلفة، والأجهزة تتكون من أعضاء مختلفة، وتتكون الأعضاء من أنواع مختلفة من الأنسجة، ويتكون النسيج من مجموعة من الخلايا المتشابهة.
- **التفكير الناقد.** لا يستطيع المخلوق الحي القيام بوظائف الحياة، ويمكن أن يتوقف عمل الأجهزة الأخرى. فعلى سبيل المثال، لا يمكن أن يعمل جهاز الدوران بكفاءة دون أن يعمل الجهاز التنفسي بصورة صحيحة.

ما المواد التي توجد في جميع المخلوقات الحية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في المفاهيم التالية: الذرات، العناصر، المركبات، ثم اسأل:

- **ما المركب؟** اتحاد ذرات عنصرين مختلفين أو أكثر.
- **ما أصغر جزء من العنصر؟** الذرة.

توضيح المفردات وتطويرها

العنصر اطلب إلى التلاميذ البحث عن معانٍ مختلفة لكلمة "عنصر"، مثل عنصر في مجموعة، ووضح لهم أن العنصر مادة نقيَّة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط منها، ويتكون من نوع واحد من الذرات. إجابة محتملة: المعاني جميعها تشير إلى وحدة أساسية.

المركّب الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام الشائع. تستعمل كلمة مركب لوصف شيء تجمَّع من أجزاء، وضح للتلاميذ أن المركب مادة تتكون بفعل اتحاد كيميائي بين عنصرين أو أكثر.

أقرأ الشكل

الإجابة. الدهون والبروتينات.

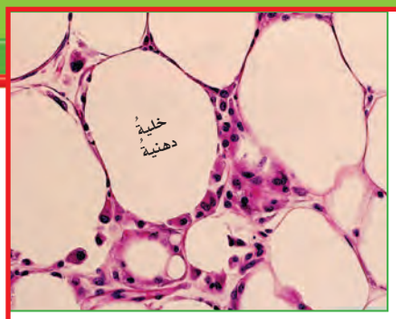
إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** العناصر، حيث أن اتحاد عنصرين أو أكثر كيميائيًّا، أو ارتباط عنصرين أو أكثر برابطة معينة ينتج عنه تكوين مركب.
- **التفكير الناقد.** النسيج مجموعة من الخلايا تعمل معًا لتؤدي الوظيفة نفسها. أمّا المركب فهو مجموعة من الذرات تتحد لتكون مادة جديدة لها خصائص معينة.

نشاط منزلي

رسم مخطط مفاهيمي لمفردات الدرس

اطلب إلى التلاميذ كتابة خلاصة للدرس في صورة مخطط مفاهيمي، على أن تشمل تعريفات وأمثلة لجميع المفردات، واسمح لهم باستخدام الخلاصة في أثناء الإجابة عن أسئلة مراجعة الدرس.

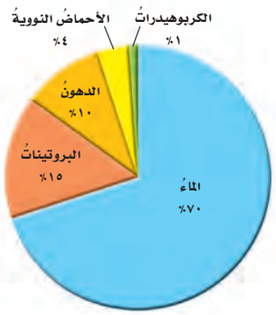


▲ صورة مجهرية للدهون في خلايا دهنية في جسم الإنسان.

ما المواد التي توجد في جميع المخلوقات الحيّة؟

جميعُ الأشياءِ منْ حولنا تتكوَّنُ منْ جُسَيْماتٍ دقيقةٍ تُسمَّى الذراتِ. وهناكَ أكثرُ منْ ١١٢ نوعًا منَ الذراتِ، ولكلِّ نوعٍ خصائصُه التي تميِّزُه. ويُطلَقُ على كلِّ نوعٍ اسمَ العنصرِ. **العنصرُ** مادةٌ نقيةٌ تتكونُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذرّاتِ ولها التركيب نفْسُهُ. ويمكنُ للعناصرِ أنْ تتحدَ لتكوّنَ المركّباتِ. **والمركبُ** مادةٌ تتكوَّنُ باتِّحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

مكوّناتُ خلايَا الإنسانِ ونسبُهَا المئويَّةُ



أقرأُ الشكلَ

ما المادتانِ اللتانِ تشكّلانِ ربعَ مكوّناتِ خليةِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أجرِّبُ جمعَ بعضِ النسبِ المئويةِ معًا.

العناصرُ والمركّباتُ التي توجدُ في الخلايا

هناكَ العديدُ منَ المركّباتِ التي توجَدُ في الخلايا كلِّها. **فالكربوهيدراتُ** مركّباتٌ مكوَّنةٌ منْ عناصرِ الكربونِ، والهيدروجينِ، والأكسجينِ، وتزوِّدُ الكربوهيدراتُ الخلايَا بالطاقةِ. **والدهونُ** مركّبٌ مكوَّنٌ منَ الكربونِ والهيدروجينِ والأكسجينِ، وتختزنُ الدهونُ في الجسمِ وتحررُ طاقةً أكبرَ من الكربوهيدراتِ؛ وذلكَ بسببِ تركيبِها. **والبروتيناتُ** مركّباتٌ مكوَّنةٌ منَ الكربونِ، والهيدروجينِ والأكسجينِ والنيتروجينِ، وهي ضروريةٌ لنموِّ الخلايا وتجديدِها. **والأحماضُ النوويةُ** مركّباتٌ مكوَّنةٌ منَ الأكسجينِ، والكربونِ، والهيدروجينِ، والنيتروجينِ والفوسفورِ، وهيَ تساعدُ الخلايَا على بناءِ بروتيناتِها. تساعدُ هذهِ المركّباتُ مجتمعةً الخلايَا على القيامِ بوظائفِها الحيويةِ.

أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ما الوحداتُ البنائيةُ لكلِّ المركّباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يشبهُ المركّبُ النسيجَ؟

مراجعة الدرس

ملخّص مصوّر

تنصُّ النظريةُ الخلويةُ على أنّ جميعَ المخلوقاتِ الحيّةِ مكوَّنةٌ منْ خلايا، وأنّ الخليّةَ هي وحدةُ البناءِ الأساسيةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ.

مستوياتُ التنظيمِ الخمسةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ هي الخلايا، والأنسجةُ، والأعضاءُ، والأجهزةُ الحيويةُ، والمخلوقاتُ الحيّةُ.

المركّباتُ الموجودةُ في الخليةِ - مثلُها مثلُ غيرِها منَ المركّباتِ - موادُّ تتكوّنُ منْ عنصرينِ أو أكثرَ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةً أُلخِّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عنِ النظريةِ الخلويةِ.

النظريةُ الخلويةُ

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ الفكرةُ الرئيسةُ. ما الأفكارُ الرئيسةُ للنظريةِ الخلويةِ؟

٢ المفرداتُ. تُسمّى مجموعةُ الخلايا المتشابهةِ التي تؤدّي الوظيفةَ نفسَها .....

٣ التتابعُ. أعملُ مخطّطًا يبيّنُ تسلسلَ مستوياتِ التنظيمِ في المخلوقاتِ الحيةِ.

الأولُ
التالي
الأخيرُ

٤ التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يؤدّي اكتشافُ تقنياتٍ جديدةٍ إلى تطوّرِ علمِ الأحياءِ وتقدّمِه؟

٥ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ. يتكوّنُ الماءُ منْ عنصرَيِ الهيدروجينِ والأكسجينِ. كيفَ أصنّفُ الماءَ؟

أ. مركّبٌ ب. ذرّةٌ
ج. عنصرٌ د. خليةٌ

٦ أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ. ما الكُلْيةُ؟

أ. نسيجٌ ب. جهازٌ
ج. عضوٌ د. مخلوقٌ حيٌّ

العُلومُ والكِتابةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

أفسّرُ لماذا يحتاجُ جسمُ الإنسانِ إلى مركّباتٍ، منها البروتيناتُ، والأحماضُ النوويةُ، والدهونُ، والكربوهيدراتُ؟

العُلومُ والصِّحّةُ

الأجهزةُ الحيويةُ

أستخدمُ المصادرَ الموجودةَ في مصادرِ التعلُّمِ في المدرسةِ لأتعرّفَ وظائفَ أحدِ الأجهزةِ في جسمي. ماذا يحدثُ لو أنّ هذا الجهازَ لا يؤدّي وظيفتَهُ بطريقةٍ مناسبةٍ؟

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. راجع مع التلاميذ الرسوم التوضيحية والصور الأخرى، ثم اطلب إليهم تلخيص المعلومات المرفقة بكل صورة.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ إعداد اختبار قصير حول الخلايا.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ البحث عن أمثلة لأنواع مختلفة من الخلايا الحيوانية، واطلب إليهم وصفها، ووصف الأنسجة التي تكوّنها، والأعضاء والأجهزة التي تعمل داخلها.

العُلومُ وَالكِتَابَةُ

يحتاج جسم الإنسان إلى البروتينات لنمو الخلايا وتعويض التالف منها، ويحتاج أيضًا إلى الكربوهيدرات والدهون بوصفهما مصدرًا للطاقة.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات التي يتطلبها عمل المطوية في مصادر المعلم في آخر الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** نظرية الخلية مبدأ أساسي في علم الأحياء، وتتضمن ثلاث أفكار رئيسة هي: جميع المخلوقات الحية تتكون من خلية أو أكثر، والخلايا هي الوحدات الأساسية للتركيب والوظيفة في جميع المخلوقات الحية، وتنتج الخلايا عن خلايا أخرى .

٢ **المفردات.** النسيج

٣ **التتابع**

الذرات لبنات بناء الخلايا
الخلايا لبنات بناء الأنسجة
الأنسجة لبنات بناء الأعضاء
الأعضاء لبنات بناء الأجهزة
الأجهزة لبنات جسم المخلوق الحي

٤ **التفكير الناقد.** يمكن أن يستعمل الناس آلات لتخطيط موجات الدماغ، أو مساعدة القلب على أن ينبض بانتظام، كما تساعد الآلات المشلولين على الحركة أيضًا.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (أ) مركب

٦ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ج) عضو

العُلومُ وَالصِّحّةُ

ينبغي على التلاميذ أن يكتشفوا أنه إذا لم يؤدِّ أحد أجهزة الجسم وظيفته بصورة مناسبة، فإنه قد ينجم عن ذلك مرض أو وفاة.

الدرس الثاني: الخلية النباتية والخلية الحيوانية

الأهداف

- يميز بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.
- يوضح كيف يتم النقل في الخلية.

أولا: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ توضيح بعض الفروقات بين النباتات والحيوانات، ثم اسأل:

- **ما الذي يمكن أن تقوم به النباتات، ولا تقوم به الحيوانات؟**
  إنتاج الغذاء باستخدام ضوء الشمس من خلال عملية البناء الضوئي.
- **ما الذي يمكن أن تقوم به الحيوانات، ولا تقوم به النباتات؟**
  تنتقل من مكان إلى آخر. (الحركة الانتقالية)

أنظر وأتساءل

وجِّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **كيف يمكن المقارنة بين تركيب الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟** ستختلف الإجابات، قد يميز التلاميذ أن خلايا النبات تحتوي على الصبغة الخضراء (الكلوروفيل)، والضرورية لعملية البناء الضوئي، وأن لها جدرًا خلوية صلبة.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بنموذج

اعرض على التلاميذ صورًا أو مجسمًا لخلية نباتية وأخرى لخلية حيوانية، ثم اسأل:

- **ما أوجه الاختلاف التي تشاهدها؟**
- **ما أوجه التشابه التي تشاهدها؟**

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

استقصاء مفتوح

اسأل التلاميذ : كيف يتلاءم شكل الخلية وتركيبها مع وظيفتها؟

كيف يساعد الشكل والتركيب الخلية على القيام بوظيفتها؟

أستكشف

مجموعات ثنائية ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: ضع نبات الإلوديا في كأس تحتوي ماء، تحت مصدر ضوء ساطع مدة ٣٠ دقيقة على الأقل قبل بدء التجربة.

الهدف: يقارن بين الخلايا النباتية والحيوانية.

ينظر التلاميذ إلى الخلايا في النباتات والحيوانات. تُكوّن الخلايا الطلائية الجلد، وبطانة السطوح الخارجية والداخلية لجسم المخلوق الحي. ورغم أن النسيج متشابه في كل من النباتات والحيوانات، إلا أن هناك اختلافات بينهما؛ لأن الخلايا تؤدي وظائفها بطرائق مختلفة.

استقصاء مبني

الهدف: ستكون بعض التراكيب متشابهة، وبعضها مختلف. للخلايا أشكال مختلفة.

١ قد يستعمل التلاميذ جزءًا صغيرًا من حافة الورقة، لكي توضع على الشريحة بشكل مستوٍ.

٢ **ألاحظ.** وضِّح للتلاميذ أن هذه الخلايا نفسها المبطنة للخد، وتُكوّن غطاءً رقيقًا داخل الفم، وتبدو متباعدة (مبعثرة) في الشريحة؛ لأنها كُشطت من داخل الفم، ووضعت على الشريحة.

٤ **أقارن.** قد يلاحظ التلاميذ أن شكل خلية الإلوديا مستطيل، ويحيط بها جدار، وتحتوي على بقع خضراء (بلاستيدات)، وشكل خلية باطن الخد بيضي، ويفتقر إلى جدار خلوي وبلاستيدات.

٥ **أفسر البيانات.** يوجد في النباتات بلاستيدات تحتوي على كلوروفيل لصنع الغذاء، وجُدر صلبة لدعمها. أما خلايا الإنسان فلا تحتوي على بلاستيدات لأنها غير ذاتية التغذية، كما أنها لا تحتوي على جُدر خلوية؛ لأن للإنسان عظامًا وغضاريف، وكلاهما نسيج طلائي.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

ستبدو خلايا بشرة البصل أكثر شبها بخلايا الإلوديا؛ لأن كلتيهما خلايا نبات، ولهما وحدات بنائية متشابهة وجدر خلوية. وستبدو خلايا الدم أكثر شبهًا بخلايا باطن الخد، لأنه لا يوجد فيها جدار خلوي وبلاستيدات.

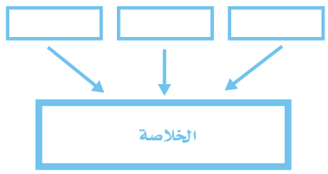
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلّم

الفكـرة الرئيسـة: اطلب إلى التلاميـذ في أثناء قـراءة الدرس أن يكتبـوا ملاحظـات ويقارنـوا بيـن الخلايـا الحيوانيـة والخلايا النباتية.

المفـردات: اطلب إلى التلاميـذ بعد تعلم المفـردات الجديدة، كتابـة تعريفـات لـكلٍّ منها، مسـتخدمين تعابيرهـم الخاصة، ثم استعمل كل مفردة في جملة مفيدة.

مهارة القراءة: التلخيص



اطلـب إلـى التلاميـذ تعبئـة المنظـم التخطيطـي رقم (٦) في أثنـاء قـراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

كيف أقارن بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلـب إلـى التلاميـذ مناقشـة التراكيـب المختلفة التي تسـاعد الخلية على القيام بوظيفتها، ثم اسأل:

- **ما أهمية نواة الخلية؟** هي مركز التحكم في الخلية.
- **مـا التراكيـب الأخرى التي تظهـر في الخلايـا النباتية والخلايا الحيوانية؟** إجابات محتملة: الغشـاء البلازمـي، الميتوكندريا، الكروموسومات، الفجوات العصارية.

خلفية علمية

DNA للميتوكندريا :

تحتوي الميتوكندريا على DNA منفصل عن DNA الموجود داخل النواة، وتستعمل الميتوكندريا DNA لتتضاعف ذاتيًّا داخل الخلية، ولتنظيم إنتاج البروتين، ويحتوي DNA الميتوكندريا على جينات تنتقل إلى الأجيال من أم الشخص فقط، لذا يستخدم كثيرًا لتتبع المخططات الجينية.

مَوْقِعٌ الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

يوجدُ بينَ النواةِ والغشاءِ البلازميِّ مادةٌ هلاميةٌ تسمَّى السيتوبلازمَ. ويتكوّنُ معظمُهُ منَ الماءِ إضافةً إلى موادَّ كيميائيةٍ محددةٍ، ويحتوي على أجزاءِ الخليةِ الداخليةِ الأخرى، ولكلٍّ منها وظائفُ محددةٌ.

الميتوكندريا مصدرُ طاقةِ الخليةِ. وهي أجسامٌ عصويةُ الشكلِ تقومُ بعمليةِ التنفُّسِ الهوائيِّ، التي تحوّلُ بدورِهَا الطاقةَ الكيميائيةَ في الغذاءِ إلى طاقةٍ تستعملُها الخليةُ. والخلايَا التي تحتاجُ إلى الطاقةِ باستمرارٍ، ومنها خلايَا عضلاتِ القلبِ، تحتوي على ألوفِ الميتوكندريا.

الفجواتُ العصاريةُ تراكيبُ تشبهُ البالونَ، تقومُ بتخزينِ الماءِ والغذاءِ، كما تقومُ بتخزينِ بعضِ الفضلاتِ قبلَ أنْ تتخلَّصَ منها الخليةُ. والفجواتُ العصاريةُ في الخليةِ النباتيةِ أكبرُ منها في الخليةِ الحيوانيةِ.

تركيبُ الخليةِ النباتيةِ

يوجدُ في الخلايا النباتيةِ تراكيبُ وموادُّ كيميائيةٌ لا توجدُ في الخلايا الحيوانيةِ، وهي الجدارُ الخلويُّ، والبلاستيداتُ الخضراءُ، والكلوروفيلُ.

الجدارُ الخلويُّ طبقةٌ صلبةٌ تحيطُ بالغشاءِ البلازميِّ. ويدعمُ هذا الجدارُ الخليةَ النباتيةَ، ويُكسِبُها شكلَها، ويحميها منَ الظروفِ البيئيةِ.

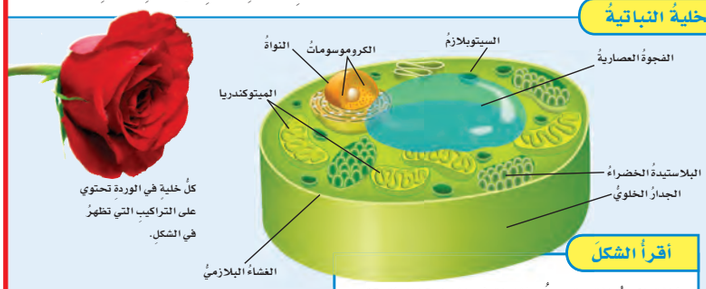
توجدُ البلاستيداتُ الخضراءُ في أوراقِ العديدِ منَ النباتاتِ وسيقانِها، وتقومُ بصنعِ الغذاءِ عن طريقِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؛ إذْ تُمتصُّ طاقةُ الضوءِ، عنْ طريقِ صبغةٍ خضراءَ فيها تُسمَّى الكلوروفيلَ، وهذه الصبغةُ هيَ التي تُكسِبُ النباتاتِ لونَها الأخضرَ.

أختبرُ نفسي

ألخّص. ما وظيفةُ الفجواتِ العصاريةِ في الخليةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أقارنُ بينَ وظائفِ الغشاءِ البلازميِّ والجدارِ الخلويِّ في الخليةِ النباتيةِ.

الخليةُ النباتيةُ



كلُّ خليةٍ في الوردةِ تحتوي على التراكيبِ التي تظهرُ في الشكلِ.

أقرأُ الشكلَ

ما التراكيبُ التي تحيطُ بالنواةِ في الخليةِ النباتيةِ؟

إرشادٌ. أحدّدُ موقعَ النواةِ، وأتفحَّصُ التراكيبَ منْ حولِها.

أقرأ الشكل

الإجابة. الجدار الخلوي، البلاستيدات، السيتوبلازم، الأجسام المحللة، الميتوكندريا، الفجوة العصارية.

توضيح المفردات وتطويرها

اطلب إلى التلاميذ مراجعة المفردات الواردة في الدرس، وتوظيفها في جمل علمية.

إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** الفجوات العصارية مناطق تخزين في الخلايا، ويُخزّن داخلها الماء، والغذاء، وبعض الفضلات.
- **التفكير الناقد.** كلاهما يحيط بالخلية، وينظم الغشاء البلازمي دخول المواد وخروجها من الخلية وإليها. الجدار الخلوي غطاء صلب يقع خارج الغشاء البلازمي، ويوفر الدعم والحماية للخلية، ويعطي الخلية شكلها.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **ممَّ يتكوّن الجدار الخلوي؟** يتكون الجدار الخلوي من مادة كربوهيدراتية تُسمى السيليلوز.

إثراء **أيُّ خلايا النبات تحتوي على بلاستيدات خضراء أكثر؟** تحتوي الخلايا الموجودة في الأوراق على بلاستيدات أكثر، تستعملها لامتصاص الضوء الضروري لعملية البناء الضوئي.

كيف يتم النقل في الخلية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ التفكير في الأشياء التي تحتاجها أجسامهم، والفضلات الناتجة، ثم اسأل:

- **ما المواد التي يحتاج إليها الجسم؟ وما المواد التي يتخلص منها؟** يحتاج جسم الإنسان إلى الغذاء والماء والأكسجين، ويتخلص من الفضلات.
- **ترى، كيف تساهم الخلايا في تلبية احتياجات الجسم؟** تقوم الخلايا بعمليات حيوية تساعد على الاستفادة من جميع هذه المواد، والتخلص من الفضلات.

توضيح المفردات وتطويرها

النقل السلبي اطلب إلى التلاميذ التفكير في تعريف الكلمتين نقل و سلبي، ثم اطلب إليهم أن يضعوا التعريف الخاص بهم للنقل السلبي.

الخاصية الأسموزية وضح للتلاميذ أن هذه خاصية للماء، تنتقل بوساطتها جسيمات الماء من المناطق التي يكون فيها تركيز الماء مرتفعًا، إلى المناطق التي يكون فيها التركيز منخفضًا.

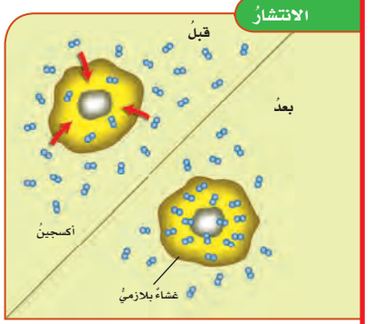
كيفَ يتمُّ النقلُ في الخليةِ؟

يدخلُ إلى المخبزِ كلَّ يومٍ موادُّ مختلفةٌ، حيثُ تُخلَطُ هذهِ الموادُّ، وتُعجَنُ وتُخبَزُ، ثمَّ يُغلَّفُ المُنتَجُ ويوزَّعُ، وبعدَهَا يُتخلَّصُ منَ النفاياتِ.

هلْ يعملُ جسمي بطريقةٍ مشابهةٍ؟ يقومُ الدمُ باستمرارٍ بتزويدِ خلايَا الجسمِ جميعِها بالغذاءِ، والأكسجينِ، وموادَّ أخرى للقيامِ بنشاطاتِها الحيويةِ، وفي الوقتِ نفسِه يقومُ الدمُ بنقلِ الفضلاتِ الناتجةِ ـ ومنها ثاني أكسيدِ الكربونِ ـ بعيدًا عنِ الخليةِ، ومعَ ذلكَ لا يدخلُ الدمُ إلى الخلايا. فكيفَ تنتقلُ الموادُّ التي تحتاجُ إليهَا خلايَا جسمي؟ وكيفَ يتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ وطرحُها خارجَ الخليةِ؟

يحيطُ الغشاءُ البلازميُّ بمكوناتِ الخليةِ، ويعملُ حاجزًا يتحكمُ في مرورِ الموادِّ منَ الخليةِ وإليها، ويتمُّ ذلكَ بطرائقَ مختلفةٍ، منها النقلُ السلبيُّ، والنقلُ النشطُ.

الانتشارُ



الخاصيةُ الأسموزيةُ

▲ يكونُ تبادلُ جزيئاتِ الماءِ متزنًا في النباتاتِ السليمةِ.

النقلُ السلبيُّ

تتمُّ حركةُ الموادِّ عبرَ أغشيةٍ دونَ أنْ تستخدمَ الخليةُ طاقةً وهذا ما يُسمَّى **بالنقلِ السلبيِّ**. واستنادًا إلى نوعِ المادةِ التي تنتقلُ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ، هناكَ نوعانِ منَ النقلِ السلبيِّ، هما الانتشارُ، والخاصيةُ الأسموزيةُ. وكلاهما ضروريٌّ وأساسيٌّ للخلايا الحيةِ.

الانتشارُ عمليةُ انتقالِ الموادِّ ـ ومنها السكرُ، والأكسجينُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ ـ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ منْ منطقةِ التركيزِ المرتفعِ إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ. وهذهِ العمليةُ تشبهُ وضعَ نقطةِ حبرٍ في كأسِ ماءٍ؛ إذ تنتشرُ جسيماتُ الحبرِ منَ المناطقِ الأكثرِ تركيزًا إلى المناطقِ الأقلِّ تركيزًا، دونَ أنْ تحتاجَ إلى طاقةٍ.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ عمل بطاقات توضيحية لكلٍّ من الخاصية الأسموزية والنقل السلبي.

إثراء اطلب إلى التلاميذ عمل بحث لمعرفة كيف تستجيب الخلايا لتراكيز مختلفة للسائل في جسم الإنسان.

▲ يذبلُ النباتُ عندما يفقدُ جزيئاتِ ماءٍ أكثرَ ممّا يحصلُ عليها.

تحتاجُ كلُّ الخلايا إلى الماءِ لتبقَى علَى قيدِ الحياةِ، قالَ تعالَى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء.

وينتقلُ الماءُ للخليةِ وفقًا للخاصيةِ الأسموزيةِ. والخاصيةُ الأسموزيةُ هي انتقالُ جسيماتِ الماءِ عبرَ غشاءٍ. وينتقلُ الماءُ مثلَ باقِي المواد، منَ المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُهُ أكبرَ (تركيزُ الأملاحِ أقلَّ) إلى المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُهُ أقلَّ.

يمكنُ القولُ إن الأسموزيةَ عمليةُ انتشارٍ خاصةٌ بالماءِ، فلو افترضْنَا أنَّ ماءً وجليسرولًا قدْ يفصلُ بينهُمَا غشاءٌ رقيقٌ، فإنَّ جسيماتِ الماءِ تنتقلُ بفعلِ الخاصيةِ الأسموزيةِ إلى الجليسرول منَ الجانبِ الذي تركيزُ الماءِ فيه مرتفعًا إلى الجانبِ الآخرِ من الغشاءِ الذي يكون تركيز الماء فيه منخفضًا، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ.

تستمرُّ عمليتا الانتشارِ، والأسموزيةِ، إلى أنْ يتساوَى تركيزُ الموادِّ على جانبَيِ الغشاءِ، وعندها تتوقفُ عمليتَا

نشاط

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

١ **أجرِّبُ** أملأُ كأسًا بماءٍ دافئٍ، وأضعُ فيهَا كيسَ شاي صغيرًا، وأضيفُ إليه ملعقةً منَ الرمل.

٢ **ألاحظُ.** أحرِّكُ الكأسَ عدةَ ثوانٍ، ثم أتركُه دونَ تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهلْ توزَّعَ اللونُ فيه بالتساوي؟

٣ **أدوِّنُ البياناتِ.** أرفعُ كيسَ الشاي منَ الكأسِ، وأضعُه على منشفةٍ ورقيةٍ. وأنظرُ بدقةٍ إلى الماءِ الذي في الكأسِ. هلْ هناكَ أوراقُ شايٍ طافيةٌ في الماءِ؟ أفتحُ كيسَ الشايِ بالمقصِ. هلْ يوجدُ رملٌ في الكيسِ؟

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما الذي انتقلَ منْ كيسِ الشايِ وإليه؟ كيفَ تعرفُ أنَّ هذا قدْ حدثَ؟

٥ **أستنتجُ.** ما الذي حدَّدَ حركةَ الجسيماتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجِه. ماذَا أتوقعُ أنْ يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشايِ داخلَه مدةً أطولَ؟

الانتشارِ والأسموزية، ويحدثُ الاتزانُ. وهذا مَا يحدثُ في النباتِ في الحالةِ الطبيعيةِ، إذْ ينمُو النباتُ ويزدهرُ إذا كانَ في حالةِ اتزانٍ، وذلكَ عندَما يكونُ دخولُ الماءِ إلى خلاياهُ، وخروجُه منهَا بكمياتٍ متساويةٍ. أمَّا إذَا كانَ خروجُ الماءِ من خلاياه أكثرَ منْ دخولِهِ إليها، فإنَّ أجزاءَ الخليةِ الداخليةَ تضمُرُ، وينكمشُ معَهَا الغشاءُ البلازميُّ مبتعدًا عنِ الجدارِ الخلويِّ، فيذبلُ النباتُ.

أساليب داعمة

أقارن. راجع التلاميذ في أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية. واسألهم: ما معنى النقل السلبي في الخلايا؟ وأخبرهم أن النقل السلبي هو حركة الجزيئات عبر أغشية دون أن تستخدم طاقة الخلية، ثم اسأل: **ما نوعا النقل السلبي؟** الانتشار والخاصية الأسموزية. ثم ناقش المصطلحين باختصار.

مستوى مبتدئ كلف التلاميذ الإشارة إلى الصور التي تمثل الخلايا النباتية والحيوانية.

مستوى متوسط كلف التلاميذ استخدام جمل قصيرة لوصف خلايا نباتية وخلايا حيوانية.

مستوى متقدم كلف التلاميذ استعمال جمل تامة لوصف أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، وبين الخاصية الأسموزية والانتشار.

نشاط

مجموعات صغيرة ١٠ دقائق

الهدف: يلاحظ الانتشار والخاصية الأسموزية.

المواد والأدوات: كأس زجاجية، ماء، أكياس شاي، رمل، مقصات، مناشف ورقية.

٢ أصبح الماء بلون الشاي، وتوزّع اللون فيه بالتساوي.

٣ لا يوجد أوراق شاي طافية في الماء، ويجب ألا تُشاهد في الكأس. ولن نجد الرمل داخل كيس الشاي.

٤ على التلاميذ أن يستنتجوا أن الذي انتقل من كيس الشاي وإليه هو الماء، لأن طعم الشاي ولونه انتقلا إلى خارج الكيس.

٥ يجب أن يستنتج التلاميذ أن الخاصية الأسموزية سمحت لجسيمات الماء بالحركة من منطقة التركيز العالي (خارج كيس الشاي) إلى منطقة التركيز المنخفض (داخل الكيس) عبر الورقة المسامية. ينتشر لون الشاي وطعمه خلال ورقة الترشيح لكيس الشاي من التركيز العالي للشاي داخل الكيس إلى الماء المحيط به .

إذا بقي كيس الشاي داخل الماء مدة طويلة؛ سيزداد تركيز الماء تدريجيًّا بطعم الشاي ولونه، لأن لون الشاي وطعمه سيستمران في الانتشار من الكيس إلى أن يحدث الاتزان.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في الاختلافات بين النقل النشط والنقل السلبي، ثم اسأل:

- **كيف تُحرّك عملية النقل السلبي الجزيئات؟** من المناطق المرتفعة التركيز إلى المناطق المنخفضة التركيز.
- **كيف تُحرّك عملية النقل النشط الجزيئات؟** من المناطق المنخفضة التركيز إلى المناطق المرتفعة التركيز.

توضيح المفردات وتطويرها

النقل النشط وضح للتلاميذ أن مصطلح النقل النشط يمكن أن يذكّرهم باستخدام الطاقة في عملية النقل، ويوصف الشخص بأنه نشيط عندما يستعمل الطاقة.

أقرأ الشكل

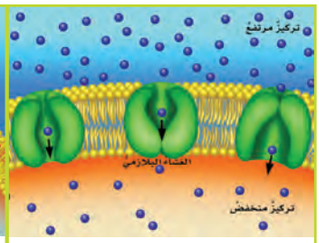
- **الإجابة.** في النقل السلبي يكون تركيز المواد خارج الخلية أعلى من داخلها، أما في النقل النشط فيكون تركيز المواد خارج الخلية أقل من تركيزها داخلها.

إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** في العملية الاسموزية تنتقل جزيئات الماء من المناطق التي يكون فيها تركيزها أعلى إلى المناطق التي يكون تركيزها أقل.
- **التفكير الناقد.** النقل النشط طريقة تحصل بها الخلية على الجزيئات الضرورية لعملياتها الحيوية، ولا تستطيع نقلها بالنقل السلبي، وهذه العملية مهمة لتتمكن الخلية من جمع هذه الجزيئات في تراكيز قليلة، وتتم باستخدام الطاقة، وتحتاج إليها لاستمرار بقائها في بيئتها.

نشاط منزلي

اطلب إلى التلاميذ مراجعة الدرس، والانتباه إلى الرسوم والصور، واطلب إلى كل منهم أيضًا كتابة سؤال خاص بكل شكل أو صورة في الدرس، وإحضار الأسئلة إلى الصف وتبادلها فيما بينهم وبين زملائهم للإجابة عنها.



في **النقل السلبيّ** لا تستهلكُ الخلايا الطاقةَ، تنتشرُ الموادُّ خلالَ الغشاءِ البلازميِّ من المناطقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المنخفضِ.

في **النقل النشط** لابدَّ للخَلَايا أنْ تستهلكَ الطاقةَ لتحريكِ الموادِّ خلالَ الغشاءِ البلازميِّ منَ المناطقِ ذاتِ التركيزِ المنخفضِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ.

▲ النقلُ السلبيُّ والنقلُ النشطُ

النقلُ النشطُ

وعلى عكسِ النقلِ السلبيِّ، فإنَّ الأمرَ يتطلبُ أحيانًا أنْ تنتقلَ بعضُ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقةِ التركيزِ المرتفعِ، وعندَها يحتاجُ انتقالُ الموادِّ عبرَ الأغشيةِ إلى طاقةٍ ويُسمَّى هذا الانتقالُ **النقلَ النشِطَ**. ويحدثُ أيضًا عندمَا تتخلَّصُ الخليةُ الحيةُ منَ الفضلاتِ التي تنتجُها. فهناكَ تراكيبُ في الخليةِ تُسمَّى الأجسامَ المحلّلةَ، تحتوي على موادَّ كيميائيةٍ تهضمُ الفضلاتِ الخلويةَ، وتُتلفُ في الوقتِ نفسِهِ أجزاءً منَ الخليةِ. وتعملُ الأجسامُ المحلّلةُ حينئذٍ على إزالةِ الفضلاتِ منَ الخليةِ عنْ طريقِ النقلِ النَّشِطِ.

أقرأُ الشكل

كيفَ يختلفُ تركيزُ الموادِّ داخلَ، وخارجَ الخليةِ عندَ حدوثِ كلٍّ منَ النقلِ السلبيِّ، والنقلِ النَّشطِ؟

إرشادٌ: ألاحظُ عددَ جزيئاتِ الموادِّ داخلَ، وخارجَ الخليةِ في كلٍّ منَ العمليتَيْنِ.

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ماذا يحدثُ خلالَ العمليةِ الأسموزيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا يُعدُّ النقلُ النشطُ مهمًّا للخليةِ؟

حقيقة لا يحدثُ النقلُ النشطُ، إلا عبرَ أغشيةٍ متلاصقةٍ سليمةٍ.

مراجعةُ الدرس

ملخَّص مصوَّرٌ

تتكوّنُ الخلايا مِنْ تراكيبَ عديدة، لكلٍّ منها دورُه ووظيفتُه في النشاطاتِ التي تحافظُ على الحياة.

تنتقلُ الموادُّ مِنَ الخلية، وإليها عن طريقِ الانتشارِ والنقلِ النشط. تنتقلُ جزيئاتُ الماءِ عبرَ الأغشيةِ البلازميةِ عن طريقِ الخاصيةِ الأسموزية.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةَ الخَصْ فيها ما تعلمْتُه عنِ الخلايا، وانتقالِ الموادِّ منها وإليها.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الوظيفةُ التي تؤدّيها الخليةُ النباتيةُ، ولا تستطيعُ الخليةُ الحيوانيةُ القيامَ بها؟

٢ **المفرداتُ.** العمليةُ التي يتمُّ فيها انتقالُ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقةِ التركيزِ المرتفعِ وتحتاجُ إلى طاقةٍ لحدوثِها تسمَّى _____.

٣ **ألخّصُ.** أصفُ كيفَ تنتقلُ الموادُّ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ في الخليةِ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا تحتوي خلايا عضلةِ الساقِ على أعدادٍ كبيرةٍ منَ الميتوكوندريا؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** عندَما يكونُ تركيزُ المادةِ متساويًا، على جانبَيِ الغشاءِ البلازميِّ، فإنَّ المادّةَ تكونُ في حالةِ:

أ. تخمّرٍ ب. أسموزيةٍ
ج. انتشارٍ د. اتزانٍ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممّا يأتي يُعدُّ مركزَ إنتاجِ الطاقةِ في الخليةِ؟

أ. الميتوكندريا ب. البلاستيدةُ الخضراءُ
ج. جدارُ الخليةِ د. الفجواتُ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةُ الخيالِ العلميِّ

لو طُلِبَ إليكَ أنْ تكونَ مديرًا لعملياتِ خليةٍ حيوانيةٍ، أو خليةٍ نباتيةٍ مدةَ يومٍ، فكيفَ تنظّمُ دخولَ الموادِّ إلى الخليةِ، والتخلصِ من الفضلاتِ؟ أكتبُ وصفًا مختصرًا لعملي في هذا اليومِ.

العُلُومُ وَالفَنُّ

رسمُ الخليةِ

أرسمُ مخطّطًا لخليةٍ نباتيةٍ أوْ حيوانيةٍ، أظهرُ فيه التراكيبَ التي تعلّمْتُها، وأكتبُ أسماءَها، ووصفًا مختصرًا لدورِها في الخليةِ.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ مراجعة المفردات، ومناقشتها في صورة مجموعات ثنائية.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ كتابة ملخص لك عنوان رئيس في الدرس.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ أن يبحثوا كيف تسبب العمليات الخلوية أو أجزاء الخلية مشاكل طبية. واطلب إليهم اختيار بعض هذه المشاكل وكتابة وصف لها، وكيف بدأت.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجِّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس. علمّا بأنها ستستخدم في نهاية الفصل للمراجعة.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في آخر الدليل.

مراجعة الدرس

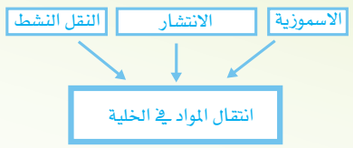
أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** البناء الضوئي.

٢ **المفردات.** النقل النشط

٣ **ألخص**

٤ **التفكير الناقد.** خلايا عضلات الساق تحتاج إلى الطاقة للقيام بعملية التنفس الهوائي أثناء الحركة.



٥ **اختار الإجابة الصحيحة.** (د) اتزان.

٦ **اختار الإجابة الصحيحة.** (أ) الميتوكندريا.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

اقبل القصص القصيرة المعقولة التي تستند إلى حقائق علمية.

العُلُومُ وَالفَنُّ

شجّع التلاميذ على استخدام الألوان، وإعطاء وصف مختصر لنماذجهم التوضيحية.

التركيز على المهارات العلمية

الهدف

- يلاحظ العملية الأسموزية عن طريق وضع شرائح بطاطس في محاليل مختلفة.

المواد والأدوات: بطاقات لاصقة، كؤوس زجاجية شفافة أو دوارق، مناشف ورقية، شرائح بطاطس، مسطرة مترية، ماء، ملعقة، ملح طعام، سكر، بطاقات فهرسة، ساعة وقف.

التخطيط المسبق: جهِّز المواد، وضعها على طاولة لتكون متاحة للتلاميذ، وحضِّر شرائح بطاطس متماثلة في الحجم والسمك، لكل مجموعة قبل بدء التجربة، واحفظها في وعاء فيه ماء ثلج حتى تبدأ التجربة.

التوسع: سيتعلم التلاميذ من هذه التجربة ملاحظة أثر الخاصية الأسموزية في شرائح البطاطس.

المهارة المطلوبة: الملاحظة

◄ أتعلم

اطلب إلى التلاميذ تدوين الملاحظات.

كيف يقارن العلماء بين الملاحظات؟ يقيسون إذا أمكنهم ذلك، ويسجِّلون البيانات.

◄ أجرب

٣ ساعد التلاميذ على ملء الجدول بصورة مناسبة عن طريق استخدام نتائج قياساتهم.

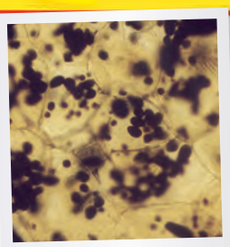
٤ قد تحتاج إلى تحريك الملح والماء؛ للتأكد من ذوبان الملح في الماء تمامًا.

٦ على التلاميذ أن يتأكدوا أن شريحة البطاطس تكبر إذا وضعت في ماء عادي، وتنكمش إذا وضعت في ماء مالح.

التركيزُ في المهاراتِ العلمية

مهارةُ الاستقصاء: الملاحظةُ

تحاطُ كلُّ خليةٍ بغشاءٍ أو غطاءٍ رقيقٍ يسمحُ للغذاءِ بالدخولِ إليها، ويسمحُ للفضلاتِ بالخروجِ منها. ويعرفُ العلماءُ الكثيرَ من المعلوماتِ حولَ طريقةِ عملِ الخلايا، ولكنَّهم يَطمَحونَ دائمًا إلى معرفةِ المزيدِ. وأولُ طريقةٍ للمعرفةِ هيَ **ملاحظةُ** الخلايا في أثناءِ انتقالِ الماءِ، بالخاصيةِ الأسموزيةِ . مَا الذي يحدثُ للخلايا عندَما يتحرَّكُ الماءُ منْ منطقةٍ ذاتِ تركيزِ أملاحٍ منخفضٍ إلى منطقةٍ ذاتِ تركيزِ أملاحٍ مرتفعٍ؟



خلايا البطاطس تحت المجهر

◄ أتعلَّمُ

عندَما ألاحظُ، أستعملُ حاسَّةً أو أكثرَ لتحديدِ شيءٍ مَا، أو لتعرُّفِه. ومنَ المهمِّ تسجيلُ ملاحظاتي أوْ أيِّ قياساتٍ أخرَى قد أجريتُها. ومنَ الأفضلِ تنظيمُ هذهِ البياناتِ في جدولٍ أو رسمٍ بيانيٍّ. وبهذهِ الطريقةِ أستطيعُ مشاهدةَ المعلوماتِ المتوافرةِ في لمحةٍ واحدةٍ.

◄ أجرِّبُ

المواد والأدوات كأسان منَ البلاستيكِ، مناشفُ ورقيةٌ، شريحتانِ منَ البطاطسِ، مسطرةٌ متريةٌ، ماءٌ، ملعقةٌ،ملحٌ، سكرٌ، بطاقتا فهرسةٍ، ساعةُ وقفٍ، قلمُ تلوينٍ.

١ ألصقُ علَى الكأسِ الأولَى عبارةَ (ماءٌ عذبٌ)، وعلَى الكأسِ الأخرَى (ماءٌ مالحٌ).

٢ أضعُ كلَّ كأسٍ علَى منشفةٍ ورقيةٍ.

٣ أضعُ كلَّ شريحةِ بطاطسٍ علَى منشفةٍ ورقيةٍ، وأحدِّد حوافَّها برسمِ خطٍّ حولَها.

٤ أجدُ قُطرَ كلِّ شريحةٍ منَ البطاطسِ إلى أقربِ ملليمترٍ، وأسجِّلُ القيمَ في الجدولِ كمَا هوَ موضَّحٌ.

العلوم والكتابة

كتابة استنتاج

أخبر التلاميذ أن العلماء يستخدمون ملاحظاتهم وبياناتهم عادة في كتابة استنتاج عما وجدوه.

- **ما الاستنتاج الذي يمكنك التوصل إليه من خلال ملاحظاتك؟**

٥ أصبُّ الماءَ العذبَ في كلِّ كأسٍ، ثمَّ أضيفُ ٣ ملاعِقَ منَ الملحِ إلى الكأسِ معَ التحريكِ لتحملَ عنوانَ الكأسِ التي كتِبَ عليها (ماءٌ مالحٌ).

٦ أضعُ شريحةَ بطاطسٍ في قاعِ كلِّ كأسٍ، ثُمَّ أغطّي كلَّ كأسٍ ببطاقةِ فهرسةٍ، ثمَّ أتركُ الكأسينِ دونَ تحريكٍ مدةَ عشرينَ دقيقةً.

٧ أُخرجُ شريحةَ البطاطسِ منْ كلِّ كأسٍ، وأضعُها فوقَ الرسمِ الذي رسمتُهُ منْ قبلُ، ثمَّ أقيسُ قُطرَ كلِّ شريحةٍ. ماذا **ألاحظُ**؟

٨ أسجِّلُ في الجدولِ الملاحظاتِ، والقيمَ الجديدةَ لقُطْرَيِ الشريحتينِ.

أطبّقُ

١ ماذا ألاحظُ على شريحةِ البطاطسِ التي وُضعتْ في كأسِ الماءِ العذبِ؟

٢ ماذا ألاحظُ على شريحةِ البطاطسِ التي وُضعتْ في كأسِ الماءِ المالحِ؟

٣ أعيدُ وضعَ شريحتَيِ البطاطسِ في كلِّ كأسٍ، وأغطّيهما مرةً أخرى ببطاقةِ الفهرسةِ، وأتركُها مدةَ ٢٤ ساعةً، ثم أُخرجُ الشريحتَينِ منَ الكأسينِ، وأقيسُ كلًّا منهُمَا، وأضيفُ القيمَ الجديدةَ إلى الجدولِ.

٤ أقارنُ القيمَ الجديدةَ بالقيمِ التي حصلتُ عليها منْ قبلُ. ماذا أستنتجُ بناءً على ملاحظاتي؟

٥ ما النتيجةُ التي أتوقّعُها، إذا وضعتُ إحدى شرائحِ البطاطسِ في الكأسِ التي تحتوي ماءً مالحًا، بينَما وضعتُ شريحةَ البطاطسِ الأخرى في كأسٍ تحتوي ماءً مذابًا فيه سكر؟ أنفّذُ هذهِ التجربةَ ثمَّ **ألاحظُ** ما يحدثُ. مَا المعلوماتُ الجديدةُ التي أتعلّمُها من ملاحظاتي؟

محتويات الكأس	قياسات البطاطس	ملاحظاتي
ماءٌ عذبٌ	في البداية	
	بعد ٢٠ دقيقة	
	بعد ٢٤ ساعة	
ماءٌ مالحٌ	في البداية	
	بعد ٢٠ دقيقة	
	بعد ٢٤ ساعة	

أطبق

محتويات الكأس	قياسات البطاطس	ملاحظاتي
ماء عذب	في البداية	
	بعد ٢٠ دقيقة	١ تصبح الشريحة أكبر
	بعد ٢٤ ساعة	
ماء مالح	في البداية	
	بعد ٢٠ دقيقة	٢ تصبح الشريحة أصغر
	بعد ٢٤ ساعة	

٤ بفعل العملية الاسموزية يصبح حجم شريحة البطاطس في الماء العذب أكبر، ويرجع ذلك إلى انتقال جزيئات الماء إلى داخل الشريحة، في حين يصبح حجم شريحة البطاطس في الماء المالح أصغر، ويرجع ذلك إلى انتقال جزيئات الماء من الشريحة إلى المحلول.

اطلب إلى التلاميذ استعمال البيانات التي جمعوها سابقًا، بالإضافة إلى البيانات التي جمعوها بعد ٢٤ ساعة؛ لعمل جدول يبيِّن مقدار التغير في حجم (قطر) شرائح البطاطس خلال فترة التجربة.

٥ ينقص قطر شريحة البطاطس عند وضعها في محلول الماء والسكر، ولكنه ليس بمقدار التغير نفسه الذي حدث عند وضعها في الماء المالح.

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

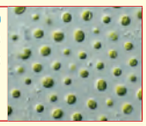
للمزيد من المعلومات حول عمل المطويات، راجع آخر الدليل.

المفـــردات

١ العضو
٢ النقل السلبي
٣ الجهاز الحيوي
٤ العنصر
٥ النسيج
٦ الانتشار

مراجعةُ الفصلِ الأولِ

ملخّص مصوَّر



الدرسُ الأول: جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ واحدةٍ، أو أكثرَ.

الدرسُ الثاني: تتكوّنُ الخلايَا منْ تراكيبَ مختلفةٍ تعملُ معًا للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ.

أُلصقُ المطويات التي عملتُها في كلّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطويات لمراجعةِ ما تعلّمتُه في هذا الفصلِ.

المفـــردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجهازُ الحيويُّ
العضوُ
الانتشارُ
العنصرُ
النقلُ السلبيّ
النسيجُ

١ ..... نسيجانِ مختلفانِ أو أكثرُ، يعملانِ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.

٢ الخاصيةُ الأسموزيةُ والانتشارُ نوعانِ من .....

٣ مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ تسمَّى .....

٤ المادةُ النقيةُ التي تتكونُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذراتِ ولها التركيبُ نفسُهُ تُسمَّى .....

٥ الخلايا المتشابهةُ التي تقومُ بالوظيفةِ نفسِها تشكّلُ .....

٦ عمليةٌ انتقالِ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المرتفعِ، إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ هي .....

المهارات والأفكار العلمية

أجيبُ عنِ الأسئلة الآتية:

٧ أتتبعُ مراحلَ تطورِ النظريةِ الخلوية.

٨ ألخصُ كيف تحدثُ عمليةُ النقلِ النشطِ في الخلية؟

٩ الكتابةُ التوضيحية. أوضّحُ كيفَ يمثل كلٌّ منَ العنبِ، والزبيبِ حالةَ الاتزانِ.

١٠ ألاحظُ. كيفَ أميّزُ بينَ خليةٍ نباتيةٍ، وخليةٍ حيوانيةٍ؟

١١ التفكيرُ الناقدُ. هل أتوقعُ نموَّ أنواعٍ مختلفةٍ منَ النباتاتِ علَى شاطئِ البحرِ؟ أفسرُ إجابتي.

١٢ أفسّرُ البيانات. ما نوعُ النقلِ السلبيِّ الذي يحدثُ في الشكلِ أدناهُ؟

الفكرة العامة

١٣ فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟

التقويم الأدائي

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزية

تنتقلُ الموادُّ والماءُ منْ خلايا النباتِ، وإليها بوساطةِ الانتشارِ، والخاصيةِ الأسموزيةِ. ألاحظُ الموادَّ التي تنتقلُ من خلايا النباتِ وإليها.

ماذا أعملُ؟

١. أقطعُ حبةَ بطاطس نصفينِ متساويينِ، ثمَّ أعملُ حفرةً في كلِّ نصفٍ بحيثُ تكونُ الحفرتانِ متساويتينِ.

٢. أضعُ في إحدَى الحفرتينِ ملعقةً صَغيرةً منَ الملحِ الجافِّ، وفي الثانيةِ ملعقةَ ماءٍ صغيرةً، وأتركُهما نصفَ ساعةٍ.

٣. هلْ يبقَى الملحُ جافًّا في الحفرةِ الأولَى؟ وهلْ تتغيَّرُ كميةُ الماءِ في الحفرةِ الثانيةِ؟

أحلّلُ نتائجي

أكتبُ فقرةً أحلّلُ فيها نتائجي مبينًا عمليةَ النقلِ التي حدثتْ في كلِّ نصفٍ منْ حبةِ البطاطس.

اختارُ الإجابةَ الصحيحة

ما العمليةُ التي تظهرُ في الشكلِ؟

أ- نقلٌ سلبيٌّ. ب- انتشارٌ.
ج- نقلٌ نشطٌ. د- أسموزيةٌ.

التقويم الأدائي

الانتشار والخاصية الأسموزية

سلّم تقدير

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يجري التجربة وفقًا للتعليمات.

٢. يتوقع نتائج التجربة.

٣. يسجِّل ملاحظات يومية تصف التغير في كل قطعة بطاطس.

٤. يفسر النتائج اعتمادًا على الملاحظة التي جمعها وما درسه في هذا الفصل.

٣ درجات: ينجز التلميذ ثلاث خطوات مما سبق بصورة صحيحة.

درجتان: ينجز التلميذ خطوتين بصورة صحيحة.

درجة واحدة: ينجز التلميذ خطوة واحدة بصورة صحيحة.

المهارات والأفكار العلمية

٧ **أتتبعُ.** شوهدت الخلية أول مرة عام ١٦٦٥م على يد العالم روبرت هوك، ثم جاء بعده أنتوني ليفنهوك الذي شاهد مخلوقات حية وحيدة الخلية، واستخدم مجهرًا من صنع روبرت هوك. وفي عام ١٨٣١م اكتشف براون نواة الخلية، وفي عام ١٨٣٨م اكتشف شلايدن أن النباتات تتكون من خلايا، ثم اكتشف شيفان بعد ذلك أن الحيوانات أيضًا تتكون من خلايا، ثم وضعت نظرية الخلية.

٨ **ألخص.** تستهلك الخلية الطاقة لتحريك المواد من خلال الغشاء البلازمي من المناطق ذات التركيز المنخفض إلى المناطق ذات التركيز المرتفع.

٩ **الكتابة التوضيحية.** يقطف العنب ويجفف، حيث يخرج ماء من خلايا العنب أكثر مما يدخل إليها، فيختل الاتزان، لذا تنكمش الخلايا، ويذبل العنب ويصبح زبيبًا.

١٠ **ألاحظ.** تحتوي الخلية النباتية على جدار خلوي وبلاستيدات خضراء، في حين لا توجد هذه التراكيب في الخلية الحيوانية.

١١ **التفكير الناقد.** تربة الشاطئ شديدة الملوحة، وهي ذات تركيز منخفض بالماء، لذا لا تنمو النباتات في تربة شديدة الملوحة، حيث تفقد خلايا النباتات الماء من خلال الخاصية الأسموزية وتجف ثم تموت.

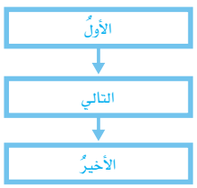
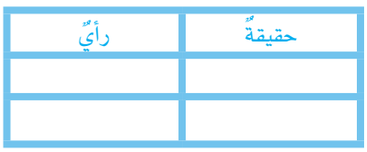
١٢ **أفسر البيانات.** الانتشار

الفكرة العامة

١٣ على التلاميذ استخدام المعلومات والمهارات التي اكتسبوها في هذا الفصل للإجابة، على أن تشير جميع الإجابات إلى أن جميع المخلوقات الحية تتكون من الخلايا.

اختار الإجابة الصحيحة

(ج) نقل نشط

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **انقسام الخلايا** صفحة ٣٤–٤١	■ يلخص دورة حياة الخلية. ■ يتعرف مراحل الانقسام المتساوي في الخلية. ■ يوضح المقصود بمدة الحياة وعلاقتها بنوع المخلوق الحي والظروف التي يعيشها.  المنظم التخطيطي ٧ **مهارة القراءة** التتابع	دورة الخلية الكروموسوم الانقسام المتساوي مدة الحياة
الدرس الثاني **الوراثة والصفات** صفحة ٤٢–٤٨	■ يصف كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر. ■ يوضح الصفات السائدة والصفات المتنحية، ويقارن بينها. ■ يتعرف مخطط السلالة، وأهميته في دراسة الأنماط الوراثية.  المنظم التخطيطي ١٥ **مهارة القراءة** حقيقة أم رأي	الوراثة الصفة الموروثة الغريزة الصفة المكتسبة الجين الصفة السائدة الصفة المتنحية مخطط السلالة حامل الصفة

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

موقع إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ٣٥ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يتعرف مراحل الإنقسام المتساوى في الخلية، ويقارن بينها.

المهارات: يلاحظ، يتواصل، يصنِّف.

المواد والأدوات: شرائح جاهزة لانقسام الخلية، مجهر مركب، ورق مقوى كبير، مقصات، شريط لاصق، بطاقات فهرسة.

التخطيط المسبق: يجب أن توضح الشرائح المحضرة مراحل انقسام الخلية دون تسميتها، ويجب أيضًا تسمية المخلوق الحي ونوع النسيج.

أستكشف ص: ٤٣ الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يتعرف أي الصفات الجسمية أكثر ظهورًا أو تكرارًا في الصف.

المهارات: يتواصل، يفسر البيانات، يستخدم الأرقام، يستنتج.

المواد والأدوات: أوراق بيضاء، أقلام رصاص.

التخطيط المسبق: وضِّح للتلاميذ أنه ليست هناك صفات أفضل من الأخرى.

نشاط

نَشاطٌ: ص:٣٩ الزمن: ١٠ دقائق

الهدف: يحدد المراحل المختلفة للانقسام المتساوي.

المهارات: يقارن، يصنّف، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: ورق مقوى كبير، صور مختلفة لمراحل الانقسام المتساوي، بطاقات فهرسة.

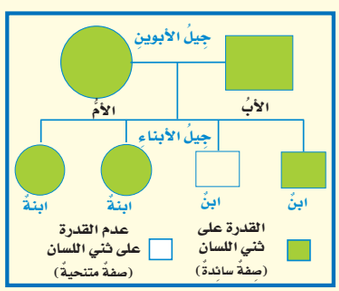
التخطيط المسبق: رقّم خمس ورقات مقواة كبيرة لتمثل مراحل الانقسام الخمسة. ثم ضع الأوراق فوق السبورة، أو على الحائط، بحيث يمكن أن يشاهدها كلٌّ منهم.

نَشاطٌ: ص:٤٧ الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يتتبع مخططًا للسلالة لتفسير الأنماط الوراثية.

المهارات: يلاحظ، يستنتج، يتواصل.

المواد والأدوات: نماذج لمخططات السلالة، قلم رصاص، ورقة.



التخطيط المسبق: حضر نماذج لمخططات سلالة تمثل صفات وراثية مختلفة، وراجع مع التلاميذ دلالات الرموز الواردة في المخطط.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الخلية والوراثة

الفكرة العامة
كيف تنقل المخلوقات الحية الصفات إلى أبنائها؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما سيتعلمونه في هذه الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الفصل، اعمل بالتعاون مع التلاميذ جدول التعلم بعنوان **الخلية والوراثة** مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- ما دورة الخلية؟
- كيف تنقسم الخلايا؟
- كيف تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء؟
- هل تتطابق صفات الآباء والأبناء في جميع المخلوقات؟

جدول التعلم

الخلية والوراثة		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
تنقسم الخلايا.	كيف تنقسم الخلايا؟	
تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء من خلال التكاثر.	ما الصفات الموروثة؟	
الجينات هي أساس الوراثة.	ما الجينات السائدة؟ وما الجينات المتنحِّية؟	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل: توجد المعلومات الوراثية التي تنتقل من جيل إلى آخر في الجينات.

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي على التلاميذ الذين يرغبون في معرفة دورة الخلية، ومراحل الانقسام المتساوي مراجعة الدرس الأول. وعلى الذين يرغبون في تعريف الوراثة والصفات الوراثية مراجعة الدرس الثاني.

إثراء يمكن للتلاميذ زيادة فهمهم للمادة حول تجارب مندل والوراثة واكتشاف المزيد من خلال مراجعة الدرس الثاني.

نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت واضح أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجِّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

- نشاطات ممتده للمنزل.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- التقويم.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول: انقسام الخلايا

الأهداف

- يلخص دورة حياة الخلية.
- يتعرف مراحل الانقسام المتساوي في الخلية.
- يوضح المقصود بمدة الحياة وعلاقتها بنوع المخلوق الحي والظروف التي يعيشها.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

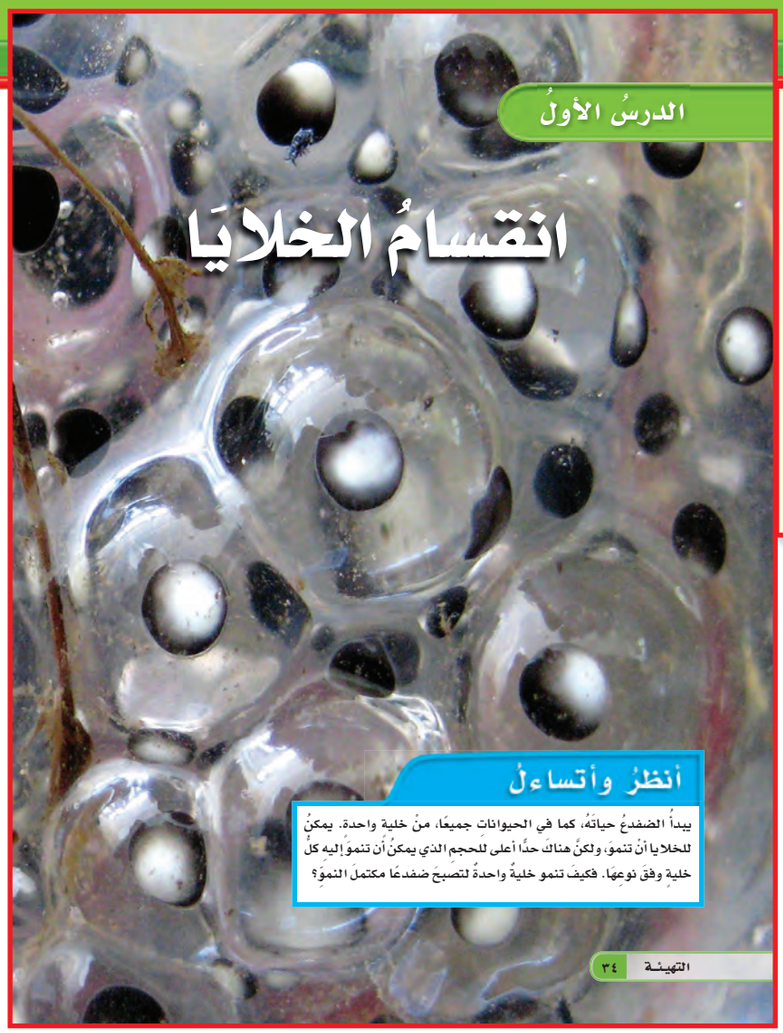
راجع مع التلاميذ نظرية الخلية، ثم اسأل:

- مِمَّ تتكوّن جميع المخلوقات الحية؟ من خلايا.
- عَـمَّ تنتـج الخلايا؟ تنتـج جميع الخلايـا بمشـيئة الله تعالى عن خلايا حية موجودة قبلها.

أنظر وأتساءل

وجّـه انتبـاه التلاميـذ إلـى السـؤال المكتوب تحـت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- كيـف تنمو خلية واحدة لتصبح ضفدعًا مكتمل النمو؟ سـتختلف الإجابات، ولكن على التلاميذ أن يفهموا أن الخلايـا تنقسـم باسـتمرار لإنتاج خلايا جديـدة. اكتب الأفكار على السـبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شـائعة غير صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء سير الدرس.



إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

اعـرض على التلاميذ فيلم فيديو قصيرًا لخلية تنقسـم انقسـامًا متسـاويًا. ثم اسأل:

- ماذا يحدث للخلية؟
- هل يمكنك تحديد أيِّ مرحلة من مراحل الانقسام المتساوي؟
- ما الهدف من انقسام الخلية؟

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعات ثنائية — ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: يجب أن توضح الشرائح المحضرة مراحل انقسام الخلية دون تسميتها، ويجب تسمية المخلوق الحي ونوع النسيج.

الهدف: يتعرّف مراحل الانقسام المتساوي في الخلية، ويقارن بينها.

استقصاء مبني

١ **ألاحظ.** سيلاحظ التلاميذ أن الخلايا لا تبدو متشابهة جميعها، وستكون في مراحل مختلفة من انقسام الخلية. لذا، اطلب إليهم رسم بعض الخلايا المختلفة.

٢ **أتواصل.** يتعيَّن على التلاميذ أن يلاحظوا أن بعض الخلايا تبدو متشابهة في المرحلة نفسها من الانقسام.

٣ **أصنّف.** معظم التلاميذ سوف يصنفون رسومهم في ٢–٥ مجموعات تمثل المراحل المختلفة للإنقسام دون تسميتها، لذا قرّر مع التلاميذ عدد المجموعات التي سيستخدمونها، وأرشدهم إلى استخدام خمس مجموعات تمثل مراحل متسلسلة يسهل تحديدها وتمييزها لكن دون تسميتها.

٤ سيعدّ التلاميذ خمس بطاقات كرتونية لتمثل أطوار انقسام الخلية، ويمكن اتخاذها مرجعًا خلال الدرس.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

على التلاميذ أن يلاحظوا أن مراحل الانقسام نفسها تحدث في النباتات والحيوانات. اطلب إليهم تصميم تجربة تعرض خلايا نباتية في مراحل مختلفة من انقسام الخلية باستخدام المجهر المركب، على أن يلاحظوا أيضًا أن الانقسام يحدث في أنوية وسيتوبلازم الخلايا.

استقصاء مفتوح

اسأل التلاميذ: هل تظهر مراحل الانقسام في خلايا المخلوقات الحية الأخرى كما تبدو في خلايا النبات والحيوان؟

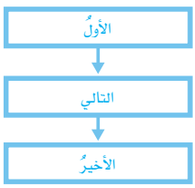
هل تنقسم خلايا الفطريات بطريقة انقسام خلايا النبات والحيوان نفسها؟

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكـرة الرئيسـة: اطلب إلـى التلاميذ عمل لوحة لـدورة الخلية فـي أثناء قراءة الدرس، على أن تكون كبيرة لتتضمن ملاحظات ورسومًا.

المفـردات: اطلـب إلـى التلاميذ في أثنـاء قراءة الـدرس، عمل رسـوم توضيحية لكل مفردة، واطلـب إليهم أن تتضمن عناوين وتوضيحات.



مهارة القراءة: التتابع

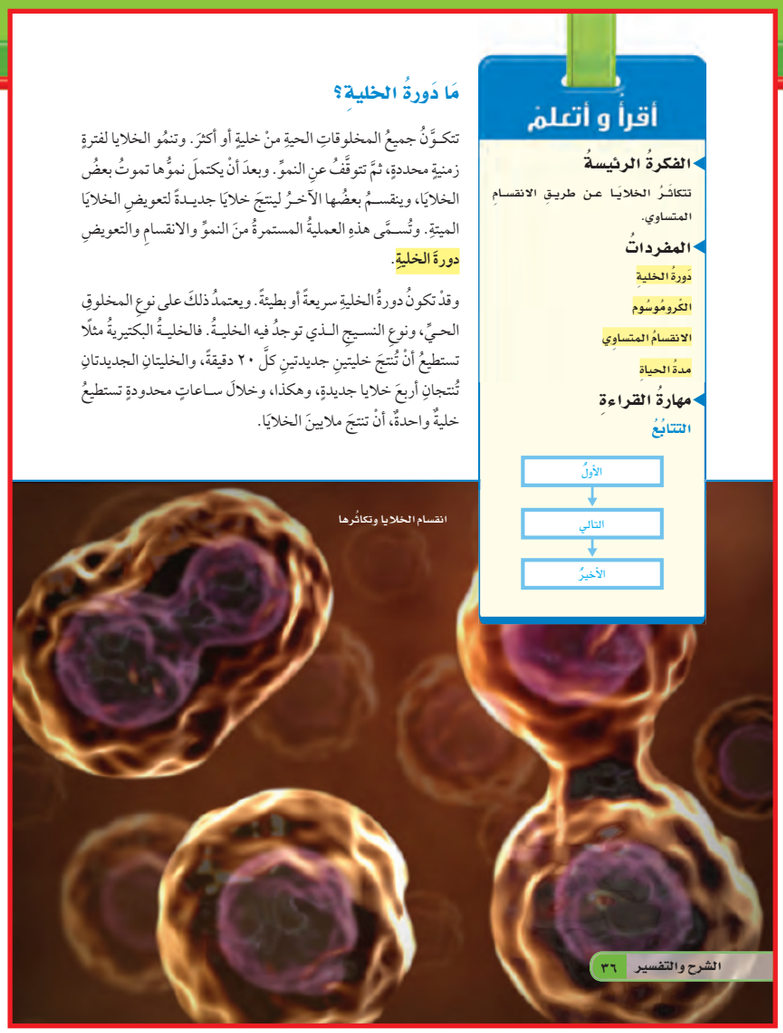
اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي** (٧) بعـد قراءة كل صفحتيـن من الدرس؛ إذ يمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

ما دورة الخلية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى شكل دورة الخلية في الصفحة ٣٧. ثم اسأل:

- **في أيِّ اتجاه يمكن تتبعُّ دورة الخلية في الشكل؟** في اتجاه حركة عقارب الساعة.
- **ما المراحل التي تشملها دورة الخلية؟** مرحلة النمو ثم مرحلة الانقسام.



أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تتكاثرُ الخلايا عن طريقِ الانقسامِ المتساوي.

المفرداتُ

دَورةُ الخليةِ

الكروموسُوم

الانقسامُ المتساوِي

مدةُ الحياةِ

مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ

الأولُ ← التالي ← الأخيرُ

مَا دَورةُ الخليةِ؟

تتكـوَّنُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منْ خليةٍ أو أكثرَ. وتنمُو الخلايا لفترةٍ زمنيةٍ محددةٍ، ثمَّ تتوقَّفُ عنِ النموِّ. وبعدَ أنْ يكتملَ نموُّها تموتُ بعضُ الخلايَا، وينقسـمُ بعضُها الآخرُ ليتيحَ خلايَا جديـدةً لتعويضِ الخلايَا الميتةِ. وتُسـمَّى هذهِ العمليةُ المستمرةُ منَ النموِّ والانقسامِ والتعويضِ **دورةَ الخليةِ**.

وقدْ تكونُ دورةُ الخليةِ سريعةً أو بطيئةً. ويعتمدُ ذلكَ على نوعِ المخلوقِ الحيِّ، ونوعِ النسيجِ الـذي توجدُ فيه الخليـةُ. فالخليـةُ البكتيريةُ مثلًا تستطيعُ أنْ تُنتجَ خليتينِ جديدتينِ كلَّ ٢٠ دقيقةً، والخليتانِ الجديدتانِ تُنتجانِ أربعَ خلايا جديدةٍ، وهكذا، وخلالَ سـاعاتٍ محدودةٍ تستطيعُ خليةٌ واحدةٌ، أنْ تنتجَ ملايينَ الخلايَا.

انقسام الخلايا وتكاثُرها

خلفية علمية

السرطان

مجموعة من الأمراض التي تتميز خلاياها بالنمو والانقسـام غير المحدود، ولهـذه الخلايـا المنقسـمة القـدرة علـى غـزو خلايـا الأنسـجة المجـاورة وتدميرهـا، وقد تنتقل إلى أنسـجة بعيدة. وكما يصيب السـرطان الإنسـان، فإن أشـكالاً منه تصيب الحيوان والنبات على حدٍّ سـواء. في الأغلب يكون تحول الخلايا السليمة إلى خلايا سرطانية بسبب حدوث تغيرات في المادة الجينيةالمورثة. وقد تسـبب هذه التغيرات عوامل مسرطنة، منها: التدخين، أو الأشـعة أو المـواد الكيميائية. وهناك أيضا عوامل مشـجِّعة على حدوث السرطان، كحدوث خلل في نسخ المادة الوراثية عند انقسام الخلية.

موقعٌ إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

توضيح المفردات وتطويرها

دورة الخلية: تعود كلمة دورة إلى سلسلة من الأحداث المرتبة والتي تحدث بصورة متكررة. ودورة الخلية أحداث متتابعة في حياة الخلية، تتضمن النمو والانقسام.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يفكر التلاميذ في أن الخلايا لا تعوض بانتظام. لذا، اطلب إليهم التفكير فيما يحدث عندما يُخدش الجلد أو يُجرح. ينمو جلد جديد ويلتئم الجرح في النهاية. ويحدث ذلك لأن الخلايا تنمو وتنقسم وتعوض خلايا الجسم التالفة في منطقة الإصابة.

حقيقة يستبدل جسم الإنسان جميع خلايا الدم الحمراء كل ١٢٠ يومًا تقريبًا. ينبغي للتلاميذ أن يلاحظوا أن جسم الإنسان يقوم باستبدال العديد من خلاياه طوال فترة حياته.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** تنمو الخلايا ثم تنقسم مرة أخرى، ثم تكبر، وأخيرًا تنقسم مرة ثانية أو تموت.
- **التفكير الناقد.** لأن الخلايا البكتيرية تنمو وتنقسم بسرعة في الجو الحار مما يؤدي إلى فساد اللبن.

دورةُ الخليةِ

نموُ الخلايا وانقسامُها عمليتانِ مستمرتانِ وهما مرحلتانِ منْ دورةِ الخليةِ.

تتحكم بعض أجهزة المخلوقاتُ الحيةُ، وتركيبها في نموِّ خلايَاها وانقسامِها. وعندَما يحدثُ خللٌ ما، فقدْ يسبِّبُ مشكلاتٍ خطيرةً. ومنْ هذهِ المشكلاتِ مرضُ السرطانِ في الإنسان؛ إذ يحدثُ هذا المرضُ عندَما لا يتمُّ السيطرةُ على انقسامِ الخلايَا ونُموِّها. وقد يؤدِّي النموُّ السريعُ للخلايَا إلى تكوُّنِ الأورامِ، أو تكوُّنِ تجمُّعاتٍ للخلايَا السرطانيةِ. وبعضُ أنواعِ السَّرَطانِ تهدِّدُ حياةَ الإنسانِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. أكتبُ مراحلَ دورةِ الخليةِ.

التفكيرُ الناقدُ. يَفسدُ اللبنُ سريعًا إذا تُرِكَ خارجَ الثلاجةِ في الصيفِ. أفسرُ ذلكَ.

حقيقةٌ يقومُ جسمُ الإنسانِ باستبدالِ جميعِ خلايَا الدمِ الحمراءِ كلَّ ١٢٠ يومًا تقريبًا.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **أيُّ العوامل تحدّ من حجم الخلية؟** حاجتها إلى الأكسجين والغذاء، وقدرتها على التخلص من الفضلات.

إثراء **لماذا تستخدم الأشياء السامة؛ ومنها الإشعاع أو المواد الكيميائية الخطرة في معالجة السرطان؟** لأنها تقتل الخلايا السرطانية التي تنقسم بسرعة أو تدمرها.

ما الانقسام المتساوي ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة مراحل الانقسام المتساوي، ثم اسأل:

- **ماذا يحدث خلال الانقسام المتساوي؟** تقوم الخلية بمضاعفة كروموسوماتها، وتنقسم إلى خليتين جديدتين.
- **لماذا تحتاج الكروموسومات في الخلية إلى مضاعفة نفسها قبل حدوث الانقسام المتساوي؟** حتى يكون لكل خلية جديدة ناتجة العدد الصحيح من الكروموسومات.
- **قارن بين الكروموسومات في الخليتين الجديدتين؟** تحتوي كلتا الخليتين على الكروموسومات نفسها، باعتبارها نتيجة لمضاعفة الكروموسومات الأصلية قبل عملية الانقسام.

توضيح المفردات وتطويرها

الكروموسوم وضح للتلاميذ أن الكروموسومات عبارة عن تراكيب خيطية أو عصوية الشكل موجودة في نواة الخلية، وتحمل المعلومات الوراثية التي تتحكم في صفات المخلوق الحي.

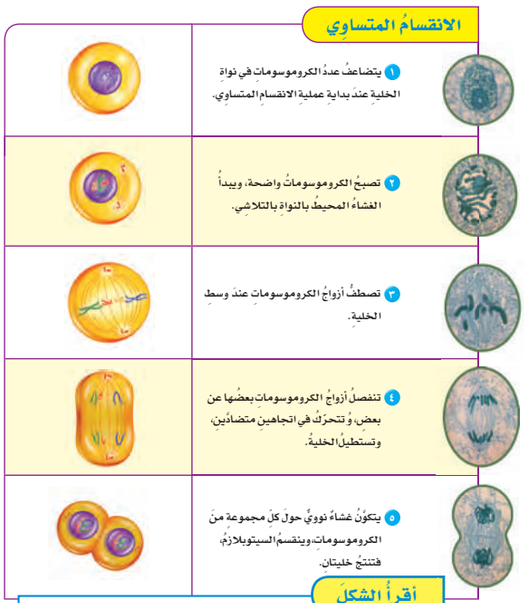
الانقسام المتساوي وضِّح للتلاميذ أن المصطلح يعني انقسام الخلية إلى خليتين متماثلتين تتساويان في عدد الكروموسومات، وهو عدد كروموسومات الخلية المنقسمة (الأصلية) نفسه.

أقرأ الشكل

- **الإجابة.** تنفصل أزواج الكروموسومات بعضها عن بعض، وتبدأ تتحرك في اتجاهين متضادين، وتستطيل الخلية.

ما الانقسامُ المتساوي؟

انقسامُ الخليةِ عمليةٌ مستمرةٌ أثناءَ فترةِ حياةِ المخلوقِ الحيِّ، وينتجُ عنها نموُّ المخلوقِ الحيِّ، وتعويضُ خلاياهُ التالفةُ، واستمرارُ حياتِهِ.



أقرأُ الشكلَ

ماذا يحدثُ للكروموسوماتِ في المرحلةِ قبلَ الأخيرةِ منْ مراحلِ الانقسامِ المتساوي؟

إرشادٌ أقارنُ بينَ ترتيبِ الكروموسوماتِ وموقعِها في المرحلتينِ ٤ و ٥.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ عمل نموذج لخلية تنقسم انقسامًا متساويًا، باستخدام المعجون.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في مصادر التعلم المختلفة عن صور تبين مراحل الانقسام المتساوي في خلية نباتية، وأخرى حيوانية، وعمل مقارنة بينهما، وعرضهما على زملائهم في الصف.

توجدُ داخلَ نواةِ الخليةِ عصياتٌ صغيرةٌ، تحملُ بداخلِها معلوماتٍ وراثيةً كاملةً عن المخلوقِ الحيِّ تسمَّى **الكروموسوماتِ** ويختلفُ عددُ الكروموسوماتِ في الخلايا باختلافِ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ. فخلايا جسمِ الإنسانِ تحتوي على ٤٦ كروموسومًا، وخلايا القطِ تحتوي على ٤٨ كروموسومًا، وخلايا البصلِ على ١٦ كروموسومًا.

عندَما تبدأُ الخليةُ في الانقسامِ، تتضاعفُ الكروموسوماتُ داخلَ نواتِها، ثمَّ تبدأُ في الاصطفافِ عندَ وسطِ الخليةِ. بعدَها تنفصلُ أزواجُ الكروموساتِ بعضُها عنْ بعضٍ، وتتحركُ في اتجاهينِ متضادينِ، ويتكونُ غشاءٌ نوويٌّ حولَ كلِّ مجموعةٍ من الكروموسوماتِ، ثمَّ تنقسمُ الخليةُ إلى خليتينِ متماثلتينِ في نواةِ كلٍّ منهُما مجموعةٌ كاملةٌ منَ الكروموسوماتِ مماثلةٌ لكروموسوماتِ الخليةِ الأصليةِ، وتسمَّى هذهِ العمليةُ **الانقسامَ المتساويَ**.

أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ما التغيراتُ التي تحدثُ لكروموسوماتِ الخليةِ في أثناءِ مراحلِ الانقسامِ المتساوي؟

التفكيرُ الناقدُ. تحتوي خلايا جسمِ الكلبِ على ٧٨ كروموسومًا، ما عددُ الكروموسوماتِ في كلٍّ منَ الخليتينِ الجديدتينِ الناتجتينِ عنِ اكتمالِ الانقسامِ المتساوي لكلِّ خليةٍ؟

نشاط

الانقسامُ المُتساوي

١ أتفحَّصُ مجموعةَ صورٍ مختلفةٍ لمراحلِ الانقسامِ المُتساوي. وأستعملُ الرسومَ التي رسمتُها في نشاطِ أستكشفُ إنْ وجدتْ.

٢ **أقارنُ.** أدقِّقُ جيدًا في كلِّ صورةٍ آخذًا في الاعتبارِ مراحلَ الانقسامِ المُتساوي، وأضعُ صورَ كلِّ مرحلةٍ معًا.

٣ **أصنِّفُ.** ما المجموعةُ التي تنتمي إليها كلُّ صورةٍ؟ أضعُ الصورَ في فئاتِ المجموعاتِ المناسبةِ.

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** أعملُ ضمنَ مجموعةٍ منْ زملائي لترتيبِ الصورِ حسبَ مراحلِها. وأكتبُ تعريفَ كلِّ مرحلةٍ، وشروحاتِها، معَ رسمٍ توضيحيٍّ.

المساواة الصفية

حثّ التلاميذ جميعًا على المشاركة، واطلب إلى كل تلميذ كتابة سؤال (وجواب) بالتبادل مع زميله، استنادًا إلى النص. ثم اطلب إلى أحد التلاميذ أن يقرأ الأسئلة، ويطلب إلى زملائه الآخرين الإجابة عنها.

نشاط

مجموعات ضغيرة ١٠ دقائق

الهدف: يحدد المراحل المختلفة في الانقسام المتساوي.

المواد والأدوات: ورق مقوى كبير، صور مختلفة لمراحل الانقسام المتساوي، بطاقات فهرسة.

١ رقّم خمس ورقاتٍ مقواة كبيرة لتمثل مراحل الانقسام الخمسة بالتسلسل. ثم ضع الأوراق فوق السبورة، أو على الحائط، بحيث يمكن أن يشاهدها كلٌّ منهم. ويجب أن يتفحص التلاميذ صورًا غير معنونة لمراحل الانقسام المتساوي المختلفة.

٣ سيتأمل التلاميذ كل صورة ويضعونها تحت رقم المجموعة المناسبة على ورقة الرسم.

٤ سيكون الوقت الآن مناسبًا للتلاميذ لعمل بطاقات تصف مراحل الانقسام. لذا، اطلب إليهم وضع التعريف والوصف لكل مرحلة على الوجه الأمامي للبطاقات، والرسم التوضيحي على وجهها الخلفي. ويمكن استخدام هذه البطاقات في التلخيص والتعزيز.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ مقارنة رسومهم من نشاط "أستكشف"، مع رسوم الانقسام المتساوي في الصفحة ٣٨، واطلب إليهم وصف المراحل التي تمرُّ بها الخلايا في رسومهم، باستخدام المعلومات من الشكل.

إجابات «أختبر نفسي»

- **التتابع.** يتضاعف عدد الكروموسومات في نواة الخلية. ثم تنقسم الخلية إلى خليتين في كل منهما عدد الكروموسومات مساويًا لعدد الكروموسومات في الخلية الأم.
- **التفكير الناقد.** ٧٨ كروموسومًا.

ما مدة الحياة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع التلاميذ الاختلاف بين مدة الحياة والعمر المتوقع، مع التأكيد أنه لا يعلم متى يموت المخلوق إلَّا اللّٰه مستشهدًا بالآية الواردة في الصفحة ٤٠ ثم اسأل :

- **ما العمر المتوقع للإنسان؟** ٧٥ سنة تقريبًا.
- **ما مدة الحياة التي قد يعيشها الإنسان؟** أكثر من ١٠٠ سنة .

توضيح المفردات وتطويرها

اطلب إلى التلاميذ عمل بطاقات من الورق المقوى لمفردات هذا الدرس، ويمكنهم استعمالها للمراجعة قبل الاختبارات.

أقرأ الجدول

الإجابة: ٢,٥ مرة أكبر.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أتتبع.** ستختلف الإجابات، إلَّا أنها يجب أن تتضمن: الولادة، والطفولة، والبلوغ، والتكاثر، والهرم والموت.
- **التفكير الناقد.** ستختلف الإجابات، ولكنها قد تتضمن الظروف الجوية ومنها: الجفاف، الفيضانات، الحرائق، أوالمفترسات، أوالأمراض، أوالحوادث، أوالإجهاد، أوالتلوث.

العمرُ المتوقعُ ومدةُ الحياةِ

المخلوقُ الحيّ	متوسط العمرِ المتوقعِ	أطولُ مدة حياةٍ
ذبابةُ المنزلِ	١٥-٣٠ يومًا	٧٢ يومًا
الكلبُ	١٢ سنةً	٢٩ سنةً
القطُّ	١٥ سنةً	٣٤ سنةً
الدلفينُ	٢٠ سنةً	٥٠ سنةً
الحصانُ	٢٥ سنةً	٦٢ سنةً
السلحفاةُ	٦٠ سنةً	اكثر من١٥٠ سنةً
قصبُ السكرِ	١٠٠ سنةٍ	٢٥٠ سنةً
الصنوبرُ ذو المخاريطِ الشوكيةِ	حتى ٧٠٠٠ سنةٍ	أكثرُ منْ ٧٠٠٠ سنةٍ

أقرأُ الجدولَ

كمْ مرةً تقريبًا تساوي أطولُ مدةِ حياةٍ لكلٍّ منْ هذهِ المخلوقاتِ الحيةِ متوسطُ العمرِ المتوقعِ؟

إرشادٌ: أقسمُ أطولَ مدةِ الحياةِ لكلِّ مخلوقٍ حيٍّ على متوسطِ العمرِ المتوقعِ.

ما مدَّةُ الحياةِ؟

كما يوجدُ للخليةِ دورةُ حياةٍ، فإنَّ المخلوقاتِ الحيةَ لها دوراتُ حياةٍ أيضًا، فتنمو وتتكاثرُ، ثمَّ تموتُ. ومراحلُ نموِّ المخلوقِ الحيِّ وتطورُه تكوِّنُ دورةَ حياتِه. وتشتملُ دورةُ حياةِ الحيوانِ على الولادةِ، والنضجِ، والتكاثرِ والهرمِ، ثم الموتِ. يقولُ تعالى: ﴿وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿١٤﴾﴾ نوح. وأطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمَّى **مدةَ الحياةِ**. ومدةُ حياةِ المخلوقِ الحيِّ صفةٌ مشتركةٌ بينَ أفرادِ نوعِه. ومن ذلكَ مثلًا أنَّ النباتاتِ الحوليةَ نباتاتٌ زهريةٌ مدَّةُ حياتِها سنةٌ تقريبًا. ونباتَ الصنوبرِ ذو المخاريطِ الشوكيةِ لهُ مدةُ حياةٍ أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ. والعمرُ المتوقَّعُ لهُ هو متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُهُ نوعٌ محددٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ عادةً.

ويختلفُ مقدارُ العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ اعتمادًا على الظروفِ التي يعيشُها. وتؤثرُ الظروفُ البيئيةُ في العمرِ المتوقعِ، ومنها توافرُ كميةِ الغذاءِ والماءِ. لكنَّ هذهِ العواملَ لا تؤثرُ في مدةِ الحياةِ. ومنْ ذلكَ أنَّ العمرَ المتوقعَ للإنسانِ حوالَى ٧٥ سنةً، ولكنَّ مدةَ الحياةِ التي قدْ يعيشُها الإنسانُ لا يعلمها إلا اللهُ؛ فقدْ تمتدُّ إلى أكثرَ منْ ١٠٠ سنةٍ. يقولُ تعالى: ﴿وَلِكُلِّ أُمَّةٍ أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ ﴿٣٤﴾﴾ الأعراف

أختبرُ نفسي

أتتبعُ. أرسُمُ دورةَ حياةِ الإنسانِ.

التفكيرُ الناقدُ. بالإضافةِ إلى توافرِ الغذاءِ والماءِ، ما العواملُ الأخرَى التي تؤثرُ في العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ؟

نشاط منزلي

زوّد التلاميذ بأهداف هذا الدرس المكتوبة في صفحة (٣٤) من هذا الدليل في صيغة أسئلة، ثم اطلب إليهم إجابتها.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم دورة الخلية.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ عمل رسمٍ يوضح مراحل الانقسام المتساوي في الخلية.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ البحث في مصادر التعلم المختلفة عن مدد حياة أنواع مختلفة من المخلوقات الحية، وعرضها في الصف.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجِّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

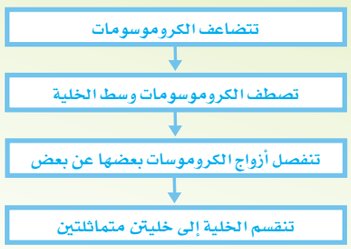
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** النمو، والانقسام.

٢ **المفردات.** مدة الحياة.

٣ **أتتبع**



٤ **التفكير الناقد.** يتوقف الجسم عن النمو، وتتلف خلاياه بسرعة، ولا يتم تعويض الخلايا التالفة.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ب) العمر المتوقع .

٦ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ج) ٤٦ .

٢,٣ × ٦٠ = ١٣٨ مليون خلية.

إجابة محتملة أصبحت المدة أطول، والسبب ارتفاع مستوى الرعاية الصحية بشكل عام في العالم، والوعي الصحي لدى الأفراد، والتقدم العلمي والتقني في مجالات الحياة المختلفة.

الدرس الثاني: الوراثة والصفات

الأهداف

- يصف كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر.
- يوضح الصفات السائدة والصفات المتنحية، مقارنًا بينها.
- يتعرف مخطط السلالة، وأهميته في دراسة الأنماط الوراثية.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ فيما يعرفونه عن الصفات الموروثة والوراثة والجينات، ثم اسأل:

- **لماذا يشبه الأبناء أحد آبائهم أو كليهما؟** يكتسب الأبناء صفات من أحد الأبوين أو كليهما.
- **ما الصفة الموروثة؟** صفات شخصية يكتسبها الأبناء من أحد آبائهم أو كليهما.

أنظر وأتساءل

وجِّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **هل تنتقل الصفات الوراثية دون قصد، أم أن الله تعالى جعل الصفات تنتقل من الآباء إلى الأبناء؟** إجابة محتملة: تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء في أثناء التكاثر الجنسي أواللاجنسي بقدرة الله.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

الدرسُ الثاني

الوِرَاثةُ والصفاتُ

أنظرُ وأتساءلُ

صغارُ الدّببةِ في الصورةِ تُشْبِهُ أُمَّها. هلْ حدثَ ذلكَ دونَ قصدٍ، أم أنَّ اللهَ تعالى جعلَ الصفاتِ تنتقلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ؟

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

وضِّح للتلاميذ أن الأبناء تنتقل إليهم صفات من كلا الأبوين أثناء التكاثر الجنسي. جهِّز ثلاث بطاقات: بيضاء وزرقاء وحمراء؛ لتمثل صفات كلا الأبوين، واكتب على أحد وجهي البطاقة البيضاء: «زهرة صفراء»، وعلى الوجه الأخر «زهرة زرقاء». واكتب على أحد وجهي البطاقة الزرقاء: ساق مجعدة، وعلى الوجه الآخر: ساق مستقيمة، واكتب على أحد وجهي البطاقة «ورقة مسطحة»، وعلى الوجه الآخر« ورقة مجعدة».

ضع البطاقات على الطاولة لتظهر صفات تمثل الأجزاء التالية: زهرة، ساق، ورقة. وأخبر التلاميذ أن مجموع الصفات في الأوجه الظاهرة من البطاقات صفات يرثها الأبناء، واطلب إليهم تسجيل الصفات الظاهرة، ثم قلب بطاقة أو أكثر وتسجيل الصفات التي تظهر كل مرة، ثم اسأل:

- **هل يمكنك أن تتوقع كيف يكون شكل الأبناء؟** سيرث الأبناء عدة صفات محتملة، ولكنها ليست بعيدة عن صفات الآباء.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما بعضُ الصِّفاتِ التي يَرِثُها الإنسانُ؟

أحتاجُ إلى:
- أوراقٍ بيضاء
- أقلامِ رصاص

الهَدَفُ

أتعرَّفُ أيّ الصفاتِ الجسميةِ أكثرُ ظهورًا وتكرارًا بينَ زملائي في الصفِّ.

الخُطواتُ

1. أَطلُبُ إلى أَحدِ زُملائي أَنْ يلاحظَ بعضَ صِفاتِي ليتعرَّفَ الصفاتِ الظّاهِرةَ المقابلةَ للصفاتِ الموضحةِ في الصُّورِ، ثمّ أُسجِّلُ الصِّفةَ التي اتّصفُ بها في جَدولٍ.
2. أتبادلُ الأدوارَ معَ زَميلي، ثمّ أكرِّرُ الخُطوةَ السابقةَ.
3. **أتواصلُ.** أعرِضُ نَتائجي على الصَّفِّ، وأُقارِنُها بنَتائجِ زُملائي، وأُسجِّلُ النَّتائجَ في لوحةِ الصفِّ.
4. **أُفسِّرُ البياناتِ.** أستخدمُ بياناتِ لوحةِ الصفِّ، وأُمثِّلُها برسمٍ بيانيٍّ بالأعمدةِ.

إبهامٌ مقوسٌ إلى الخلف

إبهامٌ عادي

أَستخلصُ النتائجَ

5. **أستخدمُ الأرقامَ.** أَجِدُ نِسبةَ كلِّ صِفةٍ مِنَ الصفاتِ الموجودةِ في الصفِّ.
6. أَيُّ الصفاتِ تتكرَّرُ أكثرَ؟
7. **أستنتجُ.** هلْ هناكَ صِفاتٌ شائعةٌ أكثرَ منْ غيرِها؟ لماذا؟

شحمةُ أذنٍ ملتحمةٌ

شحمةُ أذنٍ غيرُ ملتحمةٍ

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ أُقارِنُ نَتائجَ زملاءِ صفّي بنَتائجِ التلاميذِ في صفوفٍ أخرَى؟ أضعُ مخطّطَ تجربةٍ، لأتمكّنَ مِنَ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ.

لسانٌ قادرٌ على الانثناء

لسانٌ غيرُ قادرٍ على الانثناء

٤٣ الاستكشاف

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعة ثنائية — ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: وضِّح للتلاميذ عدم وجود صفة أفضل من الأخرى في الصفات التي سيلاحظونها، ولكنها مختلفة، فشحمة الأذن المتصلة ليست أفضل من شحمة الأذن المنفصلة، ولكنهما صفتان مختلفتان.

الهدف: يتعرف أي الصفات الجسمية أكثر ظهوراً أو تكرارًا بين تلاميذ الصف.

استقصاء مبني

٣ **أتواصل.** قد يشترك التلاميذ جميعهم في إجراء النشاط. ستتنوع النتائج من صفٍّ إلى آخر، اعتمادًا على صفات التلاميذ .

٤ **أفسّر البيانات.** راجع مع التلاميذ كيفية عمل الرسم البياني بالأعمدة.

٥ **أستخدم الأرقام.** راجع مع التلاميذ طريقة إيجاد النسبة المئوية.

٦ ستتنوع النتائج اعتمادًا على صفات التلاميذ في الصف، ولكن يجب أن تظهر الصفات التالية على نحوٍ متكرر: الإبهام العادي، واللسان القادر على الانثناء، وشحمة الأذن المنفصلة.

٧ **أستنتج.** إجابة محتملة: نعم، يجب أن تظهر بعض الصفات على نحوٍ متكرر أكثر من الصفات الأخرى.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

شجِّع التلاميذ على إجراء مسح لصفات تلاميذ آخرين في الصف السادس، أو إجراء مسح لصفات تلاميذ من صفوف أخرى. وشجِّعهم أيضًا ـ عندما يبدؤون إجراء البحث ـ على تصميم رسم بياني من النوع الذي تُمثل فيه البيانات باستخدام الأعمدة البيانية لإظهار نسبة وجود كل صفة.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ إكمال بحثهم عن صفات موروثة أخرى في الإنسان كوجود الغمازات على الوجنتين مثلاً، وعليهم الانتباه إلى أن معظم الناس لا يمتلكون هذه الصفة.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ أن يتأملوا صور الدرس، وأن يعملوا قائمة بالمواضيع التي يعتقدون أنهم سيدرسونها، مع ترك مساحات بين العناوين لكتابة ملاحظاتهم.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة تعريفات مفردات الدرس، واطلب إليهم إيجاد المفردات في الدرس والمطابقة بينها وبين التعريفات.

مهارة القراءة: حقيقة أم رأي

اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٥**، بعد قراءة كل صفحتين، ويمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

حقيقةٌ	رأيٌ

ما الوراثة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اعرض على التلاميذ صورًا من مجلات علمية لأشخاص كبار وأطفال، واختر الصور التي تعرض صفات متشابهة، مثل: صور كبار وأطفال بشَعر مجعّد أو عيون سوداء. واطلب إلى التلاميذ اختيار طفل، والمطابقة بينه وبين شخص يعتقد أنه والده أو والدته، واطلب إليهم تقديم أدلة تدعم قراراتهم، ثم اسأل:

- **لماذا يشبه الطفل أبويه عادة؟** إجابة محتملة: يرث الابن الصفات من أحد أبويه أو كليهما.
- **اذكر بعض الأمثلة عن الصفات الموروثة؟** إجابات محتملة: في النباتات لون الزهرة وشكلها وحجمها. في الإنسان: لون الشعر والعيون وثني اللسان وشحمة الأذن المتصلة أو المنفصلة.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تَتحكَّمُ الصِّفاتُ الوراثيةُ التي تُنقَلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ في شكلِ المخلوقاتِ الحيةِ ووَظائفِها.

المفرداتُ

الوراثةُ

الصفةُ الموروثةُ

الغريزةُ

الصفةُ المكتسَبةُ

الجينُ

الصفةُ السائدةُ

الصفةُ المتنحِيَةُ

مُخطَّطُ السُّلالةِ

حامِلُ الصفةِ

مهارةُ القراءةِ

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ

ما الوراثةُ؟

هلْ توقَّفتَ يومًا لتتأملَ زهرةً جميلةً؟ وهلْ تساءلتَ لماذا هي حمراءُ أو بيضاءُ أو غيرُ ذلكَ منَ الألوانِ؟ وهلْ تتحكَّمُ في لونِها الأسبابُ نفسُها التي تحدِّدُ لونَ عينيكَ فتبدُو سوداءَ أو عسليةً أو بنيةً؟ وما هذهِ الأسبابُ؟ إنَّها **الوراثةُ** التي تعني انتقالَ الصفاتِ الوراثيةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

تنطبقُ مبادئُ الوراثةِ على جميعِ المخلوقاتِ الحيّةِ؛ فبعضُ خواصِّ النباتاتِ ـ ومنها لونُ الزهرةِ، وطولُ النباتِ، وشكلُ البذورِ ـ صفاتٌ موروثةٌ. **والصفةُ الموروثةُ** صفةٌ تنتقلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ. ومنَ الصفاتِ الموروثةِ في الإنسانِ، لونُ الشَّعرِ، ولون العيونِ، وملامحُ الوجهِ، وحتى طريقةُ الضحكِ. لكن هلْ يمكنُ للوراثةِ أن تؤثرَ في سلوكِ المخلوقِ الحيِّ؟ بعضُ السلوكِ ـ ومنه الغرائزُ ـ صفاتٌ موروثةٌ.

الغريزةُ سلوكٌ ومهاراتٌ تولدُ مع الإنسانِ أو الحيوانِ، ولا يتمُّ اكتسابُها، أيْ أنها سلوكٌ غيرُ مكتسبٍ. هلْ يتعلَّمُ العنكبوتُ مثلاً كيفَ ينسجُ هذهِ الشبكةَ المعقّدةَ، أمْ أنَّ مهارةَ بناءِ الشبكةِ غريزةٌ موروثةٌ؟ نعمْ، هيَ غريزةٌ، تمامًا كما يولدُ صغارُ الإنسانِ يتنفَّسونَ دونَ حاجةٍ إلى تعلّمِ طريقةِ التنفُّسِ. وكما تخرجُ أفراخُ الطيورِ منْ بيوضِها ولدى كلِّ نوعٍ منها مهارةٌ، وطريقةٌ مختلفةٌ في بناءِ عُشِّه، وكما هو الحالُ أيضًا لدى النحلِ في اتِّخاذِ بيوتِها منَ الأشجارِ والجبالِ.

تنتقلُ بعضُ صفاتِ هذهِ القطةِ إلى أبنائِها

بناءُ العنكبوتِ للشبكةِ سلوكٌ غريزيٌ موروثٌ

أساليب داعمة

المطابقة. اكتب الكلمات التالية على السبورة: سلوك مكتسب، وسلوك غريزي. ثم اعرض على التلاميذ صورًا تظهر سلوك حيوانات مختلفة، واطلب إليهم تعرّف هذا السلوك، هل هو مكتسب أم غريزي؟

مستوى مبتدئ كلّف التلاميذ إلصاق صور السلوك المكتسب والغريزي تحت العبارة المناسبة على السبورة.

مستوى متوسط كلّف التلاميذ كتابة وصف ملخص عن السلوك المكتسب والسلوك الغريزي اللذين يظهران في الصور.

مستوى متقدم كلّف التلاميذ بعد قراءة الدرس كتابة جملة حول السلوك المكتسب، وجملة أخرى حول الغريزة عند الحيوانات.

قال تعالى ﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ﴾ النحل. فسبحانَ منْ هداها وألهمَها إلى فعلِ ذلكَ، وأودعَ فيها وفي غيرِها منَ المخلوقاتِ ما يفيدُها منْ صفاتٍ غريزيةٍ.

وهناكَ سلوكٌ مكتسبٌ غيرُ موروثٍ، وهوَ ما يكتسبُهُ الإنسانُ أو الحيوانُ منْ خلالِ الممارسةِ والخبرةِ. فمثلاً تعلُّمُ علمٍ منَ العلومِ أو مهارةٍ منَ المهاراتِ، كمهارةِ لعبِ كرةِ القدمِ، سلوكٌ مكتسبٌ. ولعلَّكَ شاهدْتَ الدلافينَ وهيَ تلعبُ بالكرةِ بكلِّ مهارةٍ واقتدارٍ. **والصفةُ المكتسبة** لا تورثُ منْ أبوينِ، بلْ تُكتسبُ بالتعلُّمِ والتدريبِ. وتساعدُ القابليةُ للتعلمِ علَى البقاءِ، والاستجابةِ للتغيراتِ التي تَحدثُ في البيئةِ.

تؤثرُ البيئةُ في الصفاتِ المكتسَبةِ بطرائقَ عدةٍ، فمثلاً كميةُ الماءِ التي يُسقَى بها النباتُ تؤثرُ في طولِهِ. وكميةُ الغذاءِ التي تُطعمُها لصغارِ القططِ تؤثرُ في حجومِها، وممارسةُ الألعابِ الرياضيةِ تُكسبُ الشخصَ مهاراتٍ رياضيةً، والصفاتُ المكتسبةُ لا تُنقَلُ إلى الأفرادِ الناتجةِ الجديدةِ.

يبني طائرُ الحبّاك عشَّهُ بهذه الطريقةِ الغريزيةِ

حقيقة تنتقلُ الصفاتُ الموروثةُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

اختبرْ نفسي

حقيقة أمْ رأي. التَّنفسُ، وحركةُ الجُفونِ سُلوكٌ موروثٌ. فهلْ هذهِ الجُملةُ حَقيقةٌ أمْ مجرّدُ رأيٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. بعدَ أنْ يخرجَ الطائرُ الحبّاكُ منْ بيضتِهِ في حديقةِ الحيوانِ، يُوضَعُ في قَفَصٍ معَ طائرِ الحنّاءِ ليَنمو ويكبرَ. أيُّ نوعٍ منَ الأعشاشِ سَيبني هذا الطائرُ؟ لماذا؟

مهارةُ اللعبِ بالكرةِ عندَ الدلافينِ سلوكٌ مكتسبٌ

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي كلّف التلاميذ وصف سلوك بعض الحيوانات التي يعرفونها، واطلب إليهم تعرّف سلوك الحيوان: هل هو مكتسب أم غريزي؟

كلّف التلاميذ رسم دائرتين متقاطعتين، وعنونة إحدى الدائرتين بالصفات الوراثية، والأخرى بالصفات المكتسبة، واطلب إليهم كتابة كلمات تعود إلى كل نوع في المكان المناسب، ثم اطلب إليهم كتابة كلمات مشتركة تصفهما في الجزء المتداخل للمخطط.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث في الصفات الوراثية والصفات المكتسبة لمخلوق حيٍّ من اختيارهم، واطلب إليهم كتابة تقرير عن صفات المخلوق الحي، وعمل لوحة توضح أنواعًا مختلفة من الصفات للمخلوق الحي.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ أن يمعنوا النظر في صور الحيوانات في الدرس، ثم اسأل:

- **أيّ هذه الحيوانات يظهر سلوكًا غريزيًّا؟** العنكبوت وهو ينسج الشبكة، وطائر الحباك وهو يبني العش.
- **أيّ هذه الحيوانات يظهر سلوكًا مكتسبًا؟** الدلفين وهو يلعب بالكرة.
- **فيم يختلف السلوك المكتسب عن السلوك الغريزي؟** إجابة محتملة: الغريزة تصرُّف أو سلوك يولد مع الحيوان، أما السلوك المكتسب فهو سلوك يتطور في أثناء دورة حياة الحيوان.

توضيح المفردات وتطويرها

الوراثة اكتب كلمة وراثة على السبورة، ووضِّح للتلاميذ أن المقصود بالوراثة انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.

الغريزة اكتب كلمة (غريزة) على السبورة، ووضح للتلاميذ أن المقصود بها التصرف التلقائي، أي قيام المخلوقات الحية بتصرفٍ ما دون التفكير فيه (صفات أودعها الله سبحانه وتعالى فيها).

الصفة الموروثة / الصفة المكتسبة اكتب كلا المصطلحين على السبورة، وضع خطًّا تحت الموروثة، وأخبر التلاميذ أن الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء، ثم ضع خطًّا تحت المكتسبة، وأخبرهم أن الصفات المكتسبة صفات تتأثر بالبيئة أو الخبرات.

إجابات «أختبر نفسي»

- **حقيقة أم رأي.** هذه الجملة حقيقة؛ لأن المقدرة على التنفس وحركة الجفون تصرفات لدى الإنسان والحيوان منذ الولادة.
- **التفكير الناقد.** يبني طائر الحبّاك عشّه بشكل منسق ومعلق على الأغصان وحتى طائر الحناء يبني نوعًا مختلفًا من الأعشاش، ويُعدّ بناء الأعشاش سلوكًا غريزيًا للطيور، وبالرغم من وجود طيور حول طائر الحباك إلّا أنه لا يغيّر سلوكه في بناء عشه أبدًا.

كيف تورث الصفات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع التلاميذ عملية التكاثر الجنسي، حيث يتّحد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث، فيؤدي ذلك إلى تكوين البويضة المخصبة، ثم اسأل:

- **من أين يحصل الأبناء على صفاتهم الموروثة؟** إجابة محتملة: توجد الصفات في كروموسومات المشيج المذكر، والمشيج المؤنث، وعند اندماجهما ينتج الجنين الذي يحمل صفات الأبوين.

توضيح المفردات وتطويرها

الجين اكتب كلمة الجين على السبورة، ووضِّح للتلاميذ أن الجينات موجودة على الكروموسومات وتحتوي على المعلومات المتعلقة بالصفات التي ينقلها الآباء إلى الأبناء. (الجينات تحمل الصفات)

صفة سائدة وضِّح للتلاميذ أن كلمة (سائدة) لها معان عدة، ولكن جميع المعاني تشير إلى أن شيئًا ما يسيطر على شيء آخر.

صفة متنحية وضِّح للتلاميذ أن تأثير الصفة المتنحية لا يظهر بسبب تأثير الصفة السائدة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة صورة صفات نبات البازلاء في الكتاب (صفحة ٤٦)، ثم اسأل:

- **أيّ الصفتين التاليتين هي الصفة السائدة: البذور الملساء أم البذور المجعدة؟** البذور الملساء
- **ما نوع البذور في النبات الذي ينتج عن تلقيح نباتين، أحدهما بذوره ملساء نقية، والآخر بذوره مجعدة؟** بذور ملساء

إجابات «أختبر نفسي»

- **حقيقة أم رأي.** الجملة الأولى من العبارة حقيقة، لأنه يمكن إثباتها بتتبع الصفات السائدة والمتنحية، ولأن لون الأزهار الأرجواني سائد على لون الأزهار البيضاء. أما الجملة الثانية فهي رأي، تعبر الجملة عمّا يفضله الشخص دون أن يستند إلى حقيقة.
- **التفكير الناقد.** لا؛ لأن صفة اللون الأبيض للأزهار صفة متنحية لا تظهر عند وجود صفة اللون الأرجواني (الصفة السائدة) وهذا يدل على أن الأبوين لا يحملان جين الصفة السائدة.

كيف تُورَّثُ الصِّفاتُ؟

مَا الذي يَحكُمُ الصِّفاتِ التي تَرِثُها؟ لماذا يُشبهُ بَعضُ الأشخاصِ أحدَ الآباءِ دونَ الآخَرِ؟ لِتعرفَ الإجابةَ عنْ هذينِ السؤالينِ يجبُ أنْ تعرفَ جهودَ العالِمِ جريجور مندل الذي اكتشفَ المبادئَ الأساسيةَ لعلمِ الوراثةِ. بدأَ مندلُ عامَ ١٨٥٦م تَجاربَهُ على نَباتِ البَازِلاءِ، وتوصَّلَ إلى أنَّ الصفاتِ المَوروثةَ تَنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ خلالَ عمليةِ التَّكاثُرِ. وَاعتَقَدَ أنَّ كُلَّ صِفةٍ مَوروثةٍ يتحكَّمُ فيها عاملانِ، عَامِلٌ منَ الأبِ وآخرُ منَ الأمِّ. ويُطلِقُ العُلماءُ اليومَ على عواملِ الوراثةِ هذهِ اسمَ الجيناتِ. **الجِينُ** جزءٌ منَ الكروموسومِ يحملُ المعلوماتِ الكيميائيةَ للصفةِ الموروثةِ، ويتحكمُ في ظهورِهَا.

لاحظَ مندلُ في أثناءِ تجاربِهِ وجودَ صفاتٍ وراثيةٍ تطغَى على أخرَى. فعِندَما قامَ بتلقيحِ بازلاءَ أرجوانيةِ الأزهارِ معَ بازلاءَ بيضاءِ الأزهارِ جاءَ جميعُ الأبناءِ بأزهارٍ أرجوانيةِ اللونِ. ماذا حدثَ إذًا لصفةِ الأزهارِ البيضاءِ؟! وَعندَما قامَ مندل بِتلقيحِ نَباتَيْ بازلاءَ أرجوانيَّي الأزهارِ منْ أبناءِ الجيلِ الأولِ، ظَهرتْ صِفةُ الأزهارِ البيضاءِ مَرةً أُخرى في الجيلِ الثاني. إنَّ صفةَ الأزهارِ البيضاءِ لم تختفِ، وإنَّما منعَتْها منَ الظهورِ صفةُ الأزهارِ الأرجوانيةِ. توصَّلَ مندل إلى أنَّ كُلَّ صفةٍ لها شَكْلٌ سائِدٌ وشكلٌ مُتَنَحٍّ. **والصفةُ السائدةُ** صفة تطغى على صفةٍ أخرَى وتمنع ظهورَهَا. ومنْ هذهِ الصفاتِ في نباتِ البازلاءِ البذورُ الملساءُ، والأزهارُ الأرجوانيةُ، والساقُ الطويلةُ، والقرونُ الخضراءُ.

صفاتُ نباتِ البازلاءِ

صفةٌ سائدةٌ	صفةٌ متنحيةٌ
ملساءُ	مجعدة
أرجوانيةٌ	بيضاء
طويلةٌ	قصيرةٌ
أخضرُ	أصفرُ

أمّا **الصفةُ المتنحِّيةُ** فهيَ صفةٌ تخفيها صفةٌ سائدةٌ. ومنَ الصفاتِ المتنحّيةِ في نباتِ البازلاءِ البذورُ المجعّدةُ، والأزهارُ البيضاءُ، والساقُ القصيرةُ، والقرونُ الصفراءُ.

أختبرُ نفسي

حَقيقةٌ أم رَأيٌ. تمَّ تلقيحُ نباتِ بازلاءَ لونُ أزهارِه أرجوانيةٌ بآخرَ لونُ أزهارِه بيضاءَ، فنتجَ عنْ هذا التلقيحِ نباتُ بازلاءَ لونُ أزهارِه أرجوانيةٌ. الأزهارُ البيضاءُ أجملُ منَ الأزهارِ الأرجوانيةِ. هلْ هذهِ العبارةُ حقيقةٌ أم رأيٌ؟

التَّفكيرُ النَّاقدُ. هلْ يمكنُ الحصولُ على نباتِ بازلاءَ أزهارُهُ أرجوانيةٌ عندَ تلقيحِ نباتَيْ بازلاءَ أزهارُهُمَا بيضاءُ اللونِ؟ فسِّرْ إجابتَكَ.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **كيف تختلف الصفة السائدة عن الصفة المتنحية؟** الصفة السائدة هي شكل الصفة الوراثية الذي يخفي الشكل الآخر للصفة نفسها. أما الصفة المتنحية فهي شكل الصفة الذي يختفي بوساطة الصفة السائدة.

إثراء **أيُّ نوع من نبات البازلاء ينتج من أبوين، أحدهما بقرون خضراء، والآخر بقرون صفراء؟** نباتات البازلاء بقرون خضراء.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يتتبع مخططا للسلالة، لتفسير الأنماط الوراثية.

المواد والأدوات: نماذج لمخططات سلالة، قلم رصاص، ورقة

١ اطلب إلى التلاميذ دراسة مخطط السلالة الذي زودتهم به.

- ستختلف الإجابات وفقًا للمخططات التي تدرسها كل مجموعة.
- إجابات محتملة: صفة الإبهام العادي، صفة القدرة على ثني اللسان، صفة عدم التحام شحمة الأذن.
- الخطوط الأفقية تشير إلى ربط الآباء بعضهم ببعض. الخطوط العمودية تربط الآباء بالأبناء.
- تشير المربعات إلى الذكور، والدوائر إلى الإناث.

٢ ستختلف الإجابات وفقا لما تظهره مخططات السلالة لكل مجموعة.

٤ نعم. الصفة التي تظهر (تسود) على الأبناء في مخطط السلالة هي الصفة السائدة، أما الصفة المقابلة لها، والتي لا تسود فهي الصفة المتنحية.

كيف نتتبع الصفات الوراثية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ارسم على السبورة مخطط سلالة مشابهًا للمخطط التوضيحي الذي في الكتاب، ثم اسأل:

- **كيف تميِّز بين الإناث والذكور في المخطط؟** مُثّلت الذكور بالمربعات، أما الإناث فمُثّلت بالدوائر.
- **ما نوع الخطوط التي استخدمت في ربط الآباء بالأبناء؟** استخدمت خطوط أفقية في ربط الآباء بعضهم ببعض، وخطوط عمودية لربط الآباء بالأبناء.
- **كيف تتعرف الصفة التي تتم دراستها؟** يحتوي المخطط على مفتاح يدل على نوع الصفة التي تتم دراستها، مثل صفة وجود الغمازات.

توضيح المفردات وتطويرها

مخطط السلالة بيّن للتلاميذ أن مخطط السلالة يوضِّح الأنماط الوراثية للصفات المختلفة.

حامل الصفة وضّح للتلاميذ أن كلمة «حامل» لها معانٍ عدة، والمقصود بها هنا الشخص الناقل للصفة، ولكنها لا تظهر عليه. وبيّن لهم أن حامل الصفة قد ينقلها لتظهر في الأجيال القادمة من الأبناء.

أقرأ الصورة

الإجابة. الابن الثاني، الذي يُمثّل بالمربع غير المظلل الذي يمثل صفة بدون غمازات.

إجابات «أختبر نفسي»

- **حقيقة أم رأي.** الحقيقة: مخطط السلالة هو مخطط يستعمل لتتبع الصفات الوراثية عبر أجيال متعاقبة. الرأي: مخطط السلالة لا يعطي معلومات كافية عن السلالات المتعاقبة.
- **التفكير الناقد** نعم يمكن، إذا تزوج من فتاة بغمازات، لأن صفة وجود الغمازات تسود على صفة عدم وجودها.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس .

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** يرث الأبناء مجموعة من الجينات من كلا الأبوين، لذا فإنهم يحصلون على مزيج من الصفات.

٢ **المفردات.** صفة سائدة.

٣ **حقيقة أم رأي**

حقيقة	رأي
اللسان القادر على الانثناء صفة موروثة تحكمها الجينات.	تصبح القدرة على ثني اللسان أمرًا سهلاً بالممارسة.

٤ **التفكير الناقد.** الحامل لجين مرض ما لا تظهر عليه الأعراض عادة، ويمكن أن ينجب أبناء أصحاء ما لم يتم التزاوج مع شخص آخر حامل للصفة؛ ففي هذه الحالة سينجبان أطفالاً مرضى، وهذا ما يكشفه الفحص الطبي.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (أ) الجينات

٦ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ج) لعب الدلفين بالكرة.

العُلُومُ وَالصِّحَّةُ

تقبل المقالات التي تشير إلى ارتباط هذا المرض مع جينات وراثية، وإمكانية تجنب إنجاب أطفال مصابين إذا تم إجراء فحص طبي قبل الزواج للتأكد من عدم وجود صفات متنحية يمكن أن تؤدي إلى ظهور المرض، وخصوصًا في العائلات التي ظهر لدى أفرادها إصابات.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ مراجعة تعريف المفردات التي وردت في الدرس، وكتابة تعاريف المفردات غير المألوفة لديهم .

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ عمل مقارنة بين السلوك المتعلم والسلوك الغريزي، بلغتهم الخاصة .

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ رسم مخطط سلالة يتتبع صفة ما في العائلة مستخدما الرموز والألوان التي تساعدهم على قراءة المخطط.

العُلُومُ وَالفَنُّ

شجع التلاميذ على اختيار صفات متنوعة في العائلة لتتبعها مستعملين خامات من البيئة لعمل نماذج مخططاتهم.

قراءة علمية

الهدف

- يتعرف أسباب ونتائج علم الهندسة الوراثية للذرة المعدلة وراثيًّا.

الذرة المعدلة وراثيًّا

قبل القراءة

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصور وقراءة شروحاتها ثم اسأل:

- **ما أهم استعمالات الذرة في حياتنا اليومية؟** إجابات محتملة: طعام، أعلاف للحيوانات، زيت الذرة، الإيثانول.
- **تُرى، لماذا وضعت صورة حفار الذرة الأوروبي في هذه الصفحات؟** إجابة محتملة: يتغذى على الذرة وقد يعمل حفرًا فيها ويدمرها.

اطلب إلى التلاميذ التفكير فيما يلزم لمساعدتهم على فهم أفضل للموضوع المطروح للقراءة، ثم اسأل :

- **إذا هاجمت الحشرات المحاصيل الزراعية فماذا يعمل المزارعون؟** إجابة محتملة: يستخدمون المبيدات الحشرية.

قراءة علمية

أساليب داعمة

ارسم. اطلب إلى كل تلميذ رسم صورة لنبات الذرة وحشرة حفار الذرة والفراشة الملكة.

مستوى مبتدئ يعنون التلاميذ المخلوقات الحية الثلاثة بأسمائها، ويشيرون إلى كل مخلوق ويذكرون اسمه، ويمكن طرح سؤال أو سؤالين عن كل رسم على أن تكون إجابات الأسئلة قصيرة.

مستوى متوسط يستخدم التلاميذ جملاً قصيرة لوصف كل رسم، مثل: ماذا يعمل حفار الخشب؟ وكيف يؤثر في نبات الذرة؟

مستوى متقدم يصف التلاميذ في جمل تامة كيف يستخدم العلماء الهندسة الوراثية لمكافحة حشرة حفار الذرة والآثار السلبية التي قد تصيب أنواعًا أخرى من الحشرات، مثل الفراشة الملكة.

في أثناء القراءة

في أثناء القراءة اطلب إلى التلاميذ الاهتمام بمعرفة ما يقوم به حفار الخشب الأوروبي وأثر ذلك في المحاصيل، ثم اسأل:

- **ماذا عمل المزارعون في البداية لمكافحة هذه الحشرة ؟ ولماذا لم يوفقوا في مكافحتها؟** إجابة محتملة: رش المزارعون محاصيلهم بمسحوق خاص يقضي على الحشرات إلا أن المسحوق لم يصل إلى جميع الحشرات.
- **ما الحلول التي توصل إليها العلماء عندما ثبت لهم أن المكافحة عن طريق الرش غير فعالة في القضاء على الحشرة؟** إجابة محتملة: استخدموا الهندسة الوراثية لحقن جين المادة السامة مباشرة في المادة الوراثية للذرة.

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما إذا نجح تعديل المادة الوراثية للذرة في مكافحة حفار الذرة الأوروبي.

بعد القراءة

ذكّر التلاميذ بالعلاقة بين السبب والنتيجة. فالسبب هو ما يجعل شيئًا ما يحدث، والنتيجة هي التغيرات أو الآثار التي ترتبت على ذلك السبب. ثم اكتب على السبورة "حفار الذرة الأوربي يدمر محاصيل الذرة "، ووضح للتلاميذ أن هذا سبب، ثم اسأل التلاميذ:

- **ما النتيجة؟** إجابة محتملة: المزارعون يريدون القضاء على حفار الذرة الأوروبي.

اعرض على التلاميذ المنظم التخطيطي ٩ "السبب والنتيجة"، واطلب إليهم البحث في النص لإيجاد أسباب ونتائج أخرى، وتعبئتها في المخطط.

اكتب عن

١. البكتيريا العصوية تحتوي على جينات تسبب تسمم حفار الذرة الأوربي.

٢. يمكن أن تكون سامة لأنواع أخرى من الحشرات المفيدة، وبذلك قد تتضرر البيئة المحيطة.

الربط مع القراءة

المصطلحات العلمية

وضح للتلاميذ أن معرفة المصطلحات العلمية يزداد أهمية كلما تقدموا في الدراسة. اطلب إلى التلاميذ قراءة الموضوع لإيجاد المصطلحات العلمية غير المألوفة لديهم. اطلب إلى من يرغب منهم اقتراح بعض المصطلحات التي وجدوها وكتابتها على السبورة. اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات صغيرة للبحث عن معاني تلك المصطلحات من خلال الدلائل والقرائن المتوافرة في النص.

مراجعةُ الفصلِ الثاني

ملخّص مصوَّر

الدَّرْسُ الأوَّل: الخلايا تُنتِجُ خلايا جديدةً بوساطةِ الانقسامِ المتساوي.

الدَّرْسُ الثاني: تَتحكَّمُ الصفاتُ التي تَنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ، في شكلِ الأبناءِ وسُلوكِهم.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

ألصقُ المطويات التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاة. وأستعينُ بهذهِ المطويات على مراجعةِ ما تعلَّمْتُهُ في هذا الفصل.

المفردات

أُكمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

صفةٌ متنحيةٌ

الجينُ

الغريزةُ

الانقسامُ المتساوي

دورةُ الخليةِ

الوراثةُ

١ انتقالُ الصِّفاتِ منْ جيلٍ إلى آخرَ يُسمَّى .....

٢ يَنتجُ عنْ ..... خليتانِ متماثلتانِ.

٣ تُحمَّلُ المعلوماتُ الكيميائيةُ للصفةِ المَوروثةِ على .....

٤ الصِّفةُ الوراثيةُ التي تَمنَعُها صِفةٌ سائدةٌ منَ الظهورِ تُسمَّى .....

٥ ..... عمليةٌ مستمرةٌ من النموِّ والانقسامِ لإنتاجِ خلايا جديدةٍ وتعويضِ الخلايا الميتةِ.

٦ ..... سلوكٌ ومهاراتٌ تولَدُ معَ الإنسانِ أو الحيوانِ.

٥١ مراجعةُ الفصلِ الثاني

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها؛ لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

المفردات

١ الوراثة
٢ الانقسام المتساوي
٣ الجين
٤ صفة متنحية
٥ دورة الخلية
٦ الغريزة

مراجعة الفصل الثاني

المهارات والأفكار العلمية

٧ **التتابع**. تتضاعف الكروموسومات. يلي ذلك اصطفاف الكروموسومات في أزواج، في حين تبتعد أزواج الكروموسومات بعضها عن بعض ومن ثم تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين.

٨ **الكتابة التوضيحية**. يساعد مخطط السلالة العلماء على توقع صفات الأفراد الذين ينتجون عن تزاوج بين أنواع معروفة الصفات، ويساعد أيضًا على اختيار صفات مرغوبة وتهيئة الظروف للتزاوج بين أفراد يحملون هذه الصفات.

٩ **ألاحظ**. إعداد شرائح للخلايا ودراستها تحت المجهر.

١٠ **التفكير الناقد**. قد يحمل الطفل أيضًا لون العيون البني، وإذا كان الآباء يحملون جينات متنحية للون آخر للعيون فقد لا يظهر الطفل بعيون بنية اللون.

١١ **استخدم الأرقام**. ٨ خلايا

١٢ على التلاميذ استخدام معلومات من الفصل للإجابة. تنقل المخلوقات الحية الصفات إلى أبنائها بوساطة الجينات.

أختار الإجابة الصحيحة

(ج) النمو والانقسام المتساوي

المهارات والأفكار العلمية

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتية:

٧ **التتابُع**. أصِفُ بالترتيبِ مراحلَ الانقسامِ المتساوي.

٨ **الكتابةُ التوضيحيةُ**. أوضّحُ كيفَ يمكن لمخطط السلالة أنْ يساعدَ العلماءَ عَلى دراسة توريثِ الصفاتِ.

٩ **ألاحظ**. كيفَ أتفحَّصُ الخليةَ، وأدرسُ مكوناتِها؟

١٠ **التفكيرُ الناقد**. إذا كانَ للطفلِ أبَوان يحملانِ الجينَ السائدَ لعيونٍ بُنيّةِ اللونِ، فهلْ يكونُ للطفلِ عيونٌ بُنيةٌ أيضًا؟ أفسّرُ إجابتي.

١١ **أستخدمُ الأرقامَ**. ما عددُ خلايا البكتيريا التي تنتجُ عن ٤ خلايا بعدَ انقسامِها انقسامًا متساويًا مرةً واحدةً فقط؟

١٢ كيفَ تنقلُ المخلوقاتُ الحيةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

التقويمُ الأدائي

صِفاتُ العائلةِ

الهدف

أتعرّفُ الصفاتِ الموروثةَ في عائلتي أو عائلةِ أحدِ أصدقائي.

ماذا أعملُ؟

١. أجمعُ صُورًا تُظهِرُ ثلاثةَ أجيالٍ في العائلةِ على الأقلِّ. أحاولُ إيجادَ صُورٍ لأكثرَ منْ شخصٍ في كلِّ جيلٍ. وإذا أمكنَ، أختارُ صورًا تظهرُ أشخاصًا أعمارُهم متقاربةٌ.

٢. أنظرُ إلى الصُّورِ لأتعرَّفَ الصّفاتِ الجسميةَ التي يَملِكُها كلُّ شَخصٍ.

٣. أضَعُ الصِّفاتِ المشتركةَ للعائلةِ في قائمةٍ، وأذكرُ مَنْ يشتركُ فيها؟

أُحلِّلُ نَتائجي

أراجعُ صفاتِ الأشخاصِ في الجيلِ الأخيرِ. من أينَ ورِثوا كلًّا منْ هذِهِ الصفاتِ؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليتانِ اللتانِ يظهرُهما الشكلُ؟

أ. التلقيحُ والانقسامُ المتساوي.

ب. الانتشارُ والبناءُ الضوئيُّ

ج. النموُّ والانقسامُ المتساوي

د. الإخصابُ والانقسامُ المتساوي

مراجعةُ الفصلِ الثاني ٥٢

التقويم الأدائي

صفات العائلة

سلّم التقدير

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يجمع صورًا تمثل ثلاثة أجيال على الأقل من العائلة نفسها.

٢. يعرف الصفات الجسمية لكلٍّ من أفراد العائلة.

٣. يقارن بين صفات أفراد العائلة.

٤. يُظهر فهمًا على أن الصفات تم توريثها من أجيال سابقة.

٣ درجات: على التلميذ إتمام ثلاث مهام من المهام الأربع.

درجتان: على التلميذ إتمام مهمَّتين من المهام الأربع.

درجة واحدة: على التلميذ إتمام مهمَّة واحدة من المهام الأربع.

عملياتُ الحياةِ

عَلَى الرغمِ أنَّ النباتاتِ ليسَ لهَا عضلاتٌ، إلَّا أنَّها قادرةٌ عَلَى القيامِ بحركاتٍ كثيرةٍ. هذهِ النبتةُ لهَا أوراق غريبة تصطادُ الحشراتِ التِي تقفُ عليهَا.

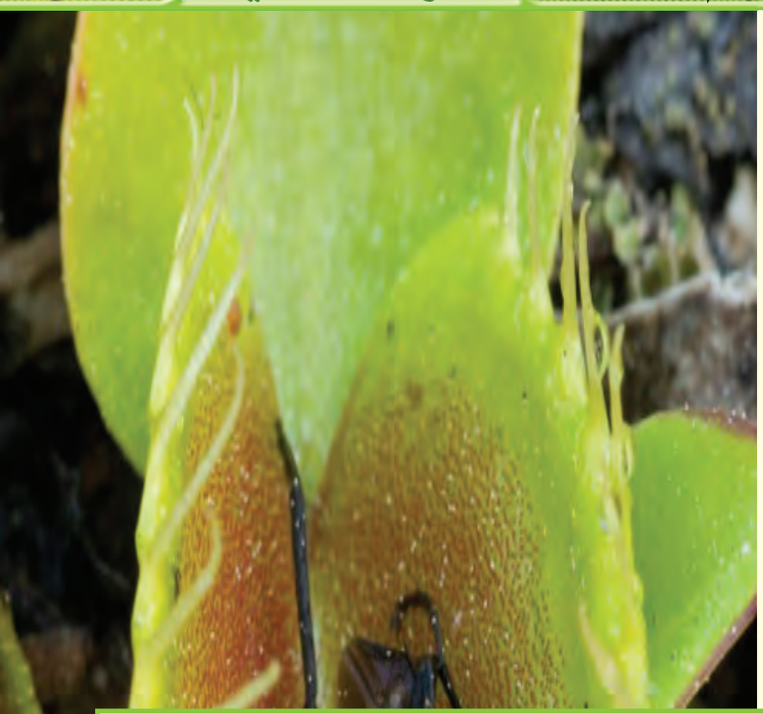
الموادّ والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

المواد والأدوات غير المستهلكة

المادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
عدسة مكبرة	٢
دورق زجاجي	٢
مخبار مدرج	١
ميزان	١
ملعقة	١
قضيب بلاستيكي	٢
قطارة	٢
مجهر مركب	١
مقص	١
ساعة وقف	١
كأس زجاجية	١
شرائح جاهزة لمخلوقات حية دقيقة مختلفة	مجموعة
ساعة يد	١
أنابيب بلاستيكية متساوية الطول ومختلفة الأقطار	٣
قمع	١
مسطرة مترية	١
شرائح مجهرية فارغة وأغطية شرائح	١

المواد والأدوات المستهلكة

المادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
رقائق الألومنيوم	
نبات حي أوراقه كثيرة	
ماء	
مشابك أوراق	
خميرة جافة	
سكر	
قطع من الخبز	
أكياس بلاستيكية قابلة للغلق	
مناشف ورقية عادية	
ورق تجليد	
ورق طباعة A4	
مناشف ورقية من الألياف	
بذور فاصولياء أو فول	
ماصة عصير	١
صلصال	
خيط	
فلفل البهار	
صبغة طعام حمراء	



المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- تتركب النباتات من مجموعة من الخلايا المتخصصة تستخدمها في امتصاص المواد الغذائية، وإنتاج الطاقة والغذاء لتمكنها من العيش في بيئات مختلفة خلال دورات حياتها.
- تتركب أجسام معظم المخلوقات الحية الدقيقة من خلية واحدة تقوم بجميع وظائف الحياة، بعضها يسبب الأمراض، وبعضها الآخر مفيد للإنسان، ويؤدي دورًا رئيسًا في التخلص من النفايات العضوية.
- للحيوانات أعضاء وأجهزة تمكّنها من أداء وظائف الحياة، و منها النمو والتكاثر والمحافظة على الاتزان الداخلي باستمرار خلال عيشها في بيئات طبيعية متغيرة.

الفكرة الرئيسة: تقوم المخلوقات الحية ومنها النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة بأداء الوظائف الحيوية؛ للبقاء على قيد الحياة. و لكلٍّ منها تراكيب خاصة تمكّنها من القيام بتلك الوظائف.

الدرس الأول: عمليات الحياة في النباتات

للنباتات تراكيب تمكّنها من القيام بوظائف محددة، مثل البناء الضوئي، والتنفس الخلوي.

الدرس الثاني: عمليات الحياة في المخلوقات الحية الدقيقة

المخلوقات الحية الدقيقة لا تُرى بالعين المجردة، وتتضمن بعض الفطريات، وبعض الطلائعيات، ومعظم البكتيريا.

الفكرة الرئيسة: الإنسان وجميع الحيوانات لهم أعضاء وأجهزة تؤدي وظائف محددة. وتعمل أجهزة الجسم معًا لتسمح بالحصول على الطاقة، والحركة، والاستجابة للبيئة.

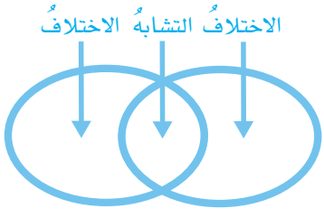
الدرس الأول: الهضم والإخراج والتنفس والدوران

الإنسان وكذلك جميع الحيوانات لهم أعضاء وأجهزة تؤدي وظائف محددة.

الدرس الثاني: الحركة والإحساس

تعمل أجهزة الجسم معًا للقيام بالحركة، والإحساس، والاستجابة للبيئة.

مخطط الفصل الثالث

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **عمليات الحياة في النباتات** صفحة ٥٦–٦٥	■ يصف عملية النقل في النبات. ■ يقارن بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس في النبات. ■ يصف عمليات التكاثر في النبات. ■ يتتبع دورات حياة نباتات مختلفة.  المنظم التخطيطي ١٠ **مهارة القراءة** المقارنه	البناء الضوئي التنفس الخلوي التكاثر الأبواغ التلقيح الإخصاب البذرة
الدرس الثاني **عمليات الحياة في المخلوقات الحية الدقيقة** صفحة ٦٦–٧٣	■ يقارن بين أنواع مختلفة من المخلوقات الحية الدقيقة. ■ يوضح كيف تعيش المخلوقات الحية الدقيقة وتتكاثر. المنظم التخطيطي ١٤ **مهارة القراءة** الاستنتاج	المخلوق الحي الدقيق وحيد الخلية الانشطار الثنائي الاقتران التبرعم

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

مَوقِعٌ إلكتروني e أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ٥٧ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يستنتج أثر الضوء في النباتات.

المهارات: يستخدم المتغيرات، يجرب، يفسر البيانات.

المواد والأدوات: رقائق الألومنيوم، نبات حي كبير كثير الأوراق، مشابك ورق، ماء.

التخطيط المسبق: احصل على نبات أوراقه خضراء سميكة.

نشاط

نشاط: ص:٦٣ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ أنواعًا مختلفة من البذور.

المهارات: يلاحظ، يتوقع.

المواد والأدوات: أنواع بذور مختلفة.

التخطيط المسبق: جهز أنواعًا مختلفة من البذور ونبه التلاميذ أن بعض البذور لها أجزاء حادة يجب التعامل معها بحذر.

أستكشف ص: ٦٧ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يحدد أثر درجات الحرارة في نمو الخميرة.

المهارات: يلاحظ، يجرب، يستخدم المتغيرات، يقارن.

المواد والأدوات: خميرة جافة، عدسة مكبرة، كأسان زجاجيتان، مخبار مدرج، ماء دافئ، ميزان، سكر، ملعقة، قضيبا تحريك بلاستيكيان، وعاء فيه ماء وجليد، قطارتان، شرائح مجهرية وأغطيتها، مجهر، ساعة وقف.

التخطيط المسبق: احفظ مغلف الخميرة مغلقًا إلى حين الاستعمال.

نشاط: ص:٧٢ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ نمو عفن الخبز.

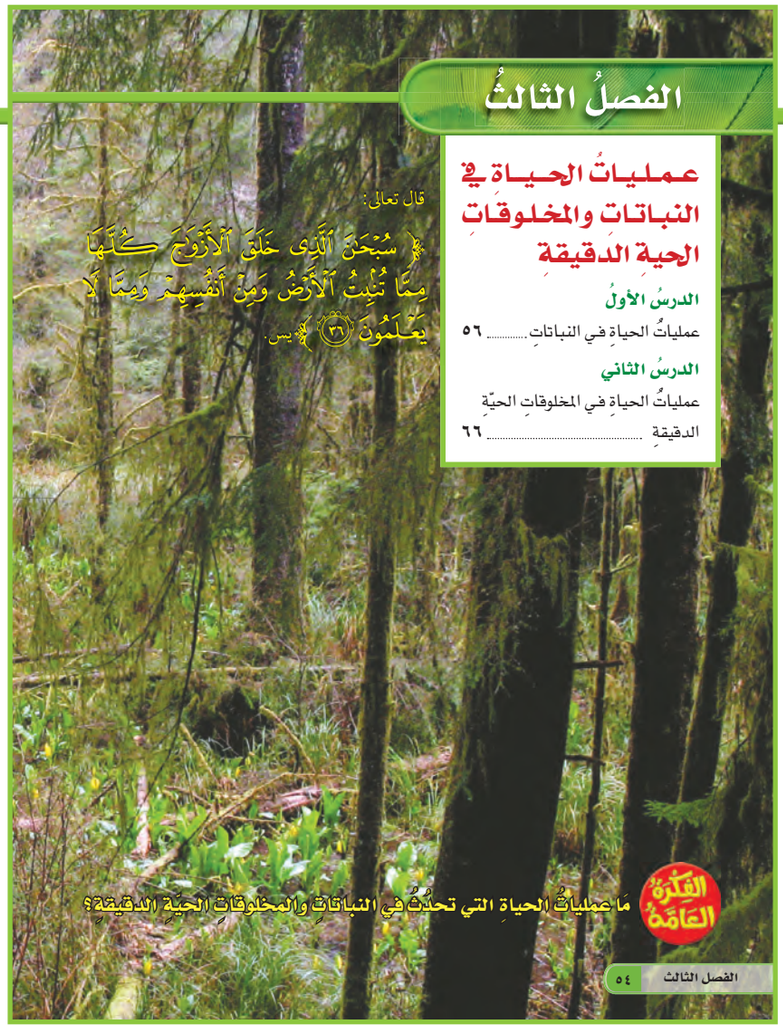
المهارات: يلاحظ، يسجل البيانات، يفسر البيانات، يستنتج.

المواد والأدوات: شرائح من الخبز، ماء، كيس بلاستيكي قابل للغلق، عدسة مكبرة.

التخطيط المسبق: وفّر خبزًا من القمح غير منزوع القشرة على ألا يحتوي على مواد حافظة.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

عمليات الحياة في النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة



الفكرة العامة
ما عمليات الحياة التي تحدث في النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور. وتوقع ما سوف يتعلمونه في هذه الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل عرض محتوى الفصل، جدول التعلم بعنوان **عمليات الحياة في النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة** مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ما عمليات الحياة التي تقوم بها المخلوقات الحية؟**
- **هل تختلف عمليات الحياة التي تقوم بها النباتات مع مثيلاتها في الحيوانات؟**

جدول التعلم

عمليات الحياة في النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
عمليات الحياة في المخلوقات الحية الدقيقة.	هل تتشابه عمليات الحياة في النباتات وسائر المخلوقات الحية؟	
تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي.	ما مراحل عملية البناء الضوئي؟	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

خطة الدرس

مفهوم الفصل: تقوم جميع المخلوقات الحية بعمليات الحياة، وهي ضرورية للمحافظة على الاتزان الداخلي للجسم، وتتيح للمخلوقات الحية العيش في بيئات مختلفة.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون معرفة أهم العمليات الحيوية التي تقوم بها النباتات مراجعة الدرس الأول.

إثراء يمكن للتلاميذ تعرّف المزيد عن عمليات الحياة التي تقوم بها المخلوقات الحية الدقيقة من خلال قراءة الدرس الثاني.

نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت واضح أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجِّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

- نشاطات ممتده للمنزل.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- التقويم.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول: عمليات الحياة في النباتات

الأهداف

- يصف عملية النقل في النبات.
- يقارن بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس في النبات.
- يصف عمليات التكاثر في النبات.
- يتتبع دورات الحياة في أنواع مختلفة من النباتات.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

راجع مع التلاميذ ما تعلموه عن النباتات، ثم اسأل:

- **ما بعض خصائص النباتات؟** النباتات متعددة الخلايا، وتستعمل ضوء الشمس لصنع غذائها، ومعظم النباتات لها جذور، وسيقان، وأوراق.
- **هل تنتج جميع النباتات أزهارًا؟** لا، الكثير منها لا ينتج أزهارًا.
- **هل عش الغراب (المشروم) نبات؟** لا، من الفطريات.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت " أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **من أين تحصل النباتات على غذائها وطاقتها؟** تحصل النباتات على غذائها بامتصاص الضوء وثاني أكسيد الكربون عن طريق الأوراق، والماء والأملاح المعدنية عن طريق الجذور؛ لتصنع غذائها بعملية البناء الضوئي، أما الطاقة فتحصل عليها النباتات من خلال عملية التنفس التي يتم فيها تحليل سكر الجلوكوز لإطلاق الطاقة.

اكتب الأفكار على السبورة وانتبه إلى أيِّ مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي مصوّر

اعرض على التلاميذ صورًا مختلفة للنباتات، ثم اسأل:

- **أين الجذور والسيقان والأوراق في هذه الصورة؟** ربما لا تظهر الجذور في معظم الصور، على التلاميذ أن يكونوا قادرين على تمييز السيقان والأوراق.
- **ترى، كيف يتكاثر هذا النبات؟** إذا كان للنبات أزهار أو مخاريط، فإنه يتكاثر بالبذور. وتتكاثر السرخسيات بالأبواغ، وتتكاثر نباتات منزلية كثيرة عن طريق التكاثر الخضري، مثل التكاثر بالعقل.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعة ثنائية — ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: وفّر نباتات حية أوراقها كثيرة وخضراء نضرة. وضع النباتات في موقع مناسب من حيث كمية الضوء التي تحتاج إليها لتبقى سليمة.

سيحتاج التلاميذ بعد اليوم الأول إلى خمس دقائق كل يوم ولمدة أسبوع تقريبًا لتفحص النبات. أما اليوم الأخير فسيحتاجون إلى ١٥ دقيقة لتدوين النتائج واستخلاصها.

الهدف: يستنتج أثر الضوء في النباتات.

استقصاء مبني

أكوّن فرضية فرضية محتملة: إذا لم يصل الضوء إلى بعض الأوراق في نباتٍ ما؛ فإن تلك الأوراق تصبح فاتحة اللون وتميل للإصفرار مع الوقت.

٤ **أجرّب.** يجب أن يلاحظ التلاميذ أن المناطق المغطاة من الأوراق لم تعد خضراء، تميل للإصفرار.

٥ **أفسّر البيانات.** يجب أن يُلاحظ اللون المصفر للأوراق بشكل أوضح مع مرور الوقت.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

يجب أن تعود المناطق المصفرة إلى لونها الطبيعي في النهاية، ويجب ألاّ تُلاحظ هذه المناطق في النهاية على أوراق النبات.

استقصاء مفتوح

شجع التلاميذ على اقتراح متغيرات أخرى تؤثر في سلامة أوراق النبات لاختبارها؛ فقد يرغبون مثلاً في اكتشاف ما إذا كانت كمية ماء الري قد أثرت في النتائج.

ماذا يحدث لأوراق النبات إذا لم يروى بماء كافٍ؟

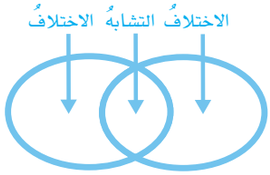
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ في أثناء قراءة الدرس تحديد التراكيب المختلفة للنباتات ووظائف كل منها.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ إعطاء تعريف كل مصطلح من المفردات بكلماتهم الخاصة، وشجعهم أن يصفوا التراكيب ويحددوا وظائفها بدقة.

مهارة القراءة: المقارنة



اطلب إلى التلاميذ في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس تعبئة المنظم التخطيطي ١٠، ويمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

كيف تنتقل المواد خلال النباتات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش كيف تنقل السيقان الماء إلى أعلى وتوصله إلى الأوراق، وذكّر التلاميذ أن بعض النباتات لها أنابيب وعائية، ووضح لهم أن هناك نوعين من الأنابيب (خشب ولحاء)، ثم اسأل:

- **فيم يتشابه الخشب واللحاء؟ وفيم يختلفان؟** كلاهما أنسجة تنقل المواد في النباتات، لكن الخشب ينقل الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى أعلى، بينما ينقل اللحاء الغذاء إلى أسفل بدءًا من الأوراق إلى سائر أجزاء النبات.

أقرأ الشكل

الإجابة. تمتص الجذور الماء؛ فيزداد الضغط داخل الجذر ويدفع الماء في الساق عبر الأوعية في اتجاه الأوراق، ويفقد النبات الماء عن طريق النتح إلى الغلاف الجوي، وتستمر الدورة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** تمتص الجذور الماء والمواد المغذية من التربة، في حين تنقل السيقان الماء والمواد المغذية إلى سائر أجزاء النبات.
- **التفكير الناقد.** تبخر الماء من الأوراق بسبب عملية النتح يؤدي إلى سحب الماء إلى أعلى عبر الساق.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

للنباتاتِ تراكيبُ تمكّنُها منَ القيامِ بوظائفَ محددةٍ، مثل النقلِ والبناءِ الضوئيِّ والتنفسِ الخلويِّ

المفرداتُ

البناءُ الضوئيُّ

التنفسُ الخلويُّ

التكاثرُ

الأبواغُ

التلقيحُ

الإخصابُ

البَذْرةُ

مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ

الاختلافُ التشابهُ الاختلافُ

كيفَ تنتقلُ الموادُّ خلالَ النباتِ؟

أفكّرُ، كيفَ يتمُّ تزويدُ الشققِ السكنيةِ بالماءِ في البناياتِ المرتفعةِ. يصلُ الماءُ إلى الدورِ الأرضيِّ، ثم ينتقلُ في أنابيبَ إلى كلِّ دورٍ. وكذلكَ ينتقلُ الماءُ في النباتاتِ الوعائيةِ، حيثُ تمتصُّ جذورُ النباتِ الماءَ منَ التربةِ، ويرتفعُ في السيقانِ ليصلَ إلى أعلى الأغصانِ. ويقومُ النباتُ بعمليةِ النتحِ، حيثُ يتمُّ اخراجُ الماءِ إلى الغلافِ الجويِّ عن طريقِ الأوراقِ، وكلَّما فقدَ النباتُ الماءَ عن طريقِ النتحِ يدخلُ الماءُ إلى الخشبِ من الجذورِ. وتستعملُ النباتاتُ نوعَينِ منَ (الأنابيبِ)، الأولُ يُسمَّى الخشبَ، ويقومُ بنقلِ الماءِ والأملاحِ المعدنيةِ منَ التربةِ إلى أعلى. والنوعُ الآخرُ يسمَّى (اللحاءَ) وينقلُ الغذاءَ من الأوراقِ إلى أسفلَ وإلى سائرِ أجزاءِ النباتِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تساعدُ الجذورُ، والسيقانُ على انتقالِ الماءِ والموادِ المغذيةِ في النباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يساعدُ على استمرارِ انتقالِ الماءِ، والأملاحِ منَ الجذورِ إلى الأوراقِ؟

النقلُ في النباتِ

١ يدخلُ الماءُ، والأملاحُ منَ التربةِ إلى الشعيراتِ الجذريةِ، ثمَّ يَمُرَّانِ خلالَ القشرةِ إلى الخشبِ.

٢ يسبّبُ النتحُ سحبَ الماءِ، والأملاحِ إلى أعلى عبرَ الساقِ، ثمَّ إلى كلِّ خليةٍ في الأوراقِ.

٣ تَستخدمُ خلايا الأوراقِ الماءَ، وثانيَ أكسيدِ الكربونِ وبمساعدةِ ضوءِ الشمسِ لصنعِ السكرِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ ينتقلُ الماءُ، منْ جذورِ النباتِ إلى ساقِه؟

إرشادٌ: اتّبعْ مسارَ الأسهمِ الزرقاءِ.

الشرح والتفسير ٥٨

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ أن يوضحوا بأسلوبهم وظائف الجذور والسيقان في النباتات.

إثراء اطلب إلى التلاميذ أن يتوسعوا في البحث عن كيفية حدوث عملية النقل في النباتات التي تنمو في المياه.

ما البناءُ الضوئيُّ؟ وما التنفُّسُ الخَلَويُّ؟

البناءُ الضوئيُّ

العديدُ منَ النباتاتِ لها أوراقٌ عريضةٌ، وسطوحُها منبسطةٌ؛ لتلتقطَ ضوءَ الشمسِ، وثانيَ أكسيدِ الكربونِ عنْ طريقِ الثغورِ وتمتصُّ النباتاتُ أيضًا الماءَ، والأملاحَ المعدنيةَ منَ التربةِ عنْ طريقِ الجذورِ ليصلا بعدَ ذلكَ إلى الأوراقِ عبرَ السيقانِ؛ لصنعِ غذائِها خلالَ عمليةِ **البناءِ الضوئيِّ**.

تحدثُ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ في تراكيبَ تُسمَّى البلاستيداتِ الخضراءَ، التي توجدُ في الخلايا النباتيةِ وتحتوي على صبغةٍ خضراءَ تسمى الكلوروفيلَ. تستخدمُ البلاستيداتُ الخضراءُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ، والماءَ، والطاقةَ الشمسيةَ لإنتاجِ الغذاءِ على شكلِ سكرِ جلوكوزٍ، ويَنتجُ أيضًا الأكسجينُ الذي يُعَدُّ فضلاتٍ لعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؛ ليتمَّ التخلُّصُ منهُ في الهواءِ.

يبقى بعضُ الجلوكوزِ المنتَجِ في الأوراقِ، وينتقلُ الباقي عبرَ اللحاءِ إلى السيقانِ، والجذورِ، حيثُ يُستخدمُ جزءٌ منهُ في العملياتِ الحيويةِ التي يقومُ بها النباتُ ويُخزَّنُ الباقي. وعندَما يتغذّى حيوانٌ على نباتٍ تصبحُ الطاقةُ المخزَّنةُ في الجلوكوزِ، وسائرِ مكوّناتِ النباتِ متاحةً لهذا الحيوانِ. قالَ تعالَى: ﴿وَمِن ثَمَرَٰتِ ٱلنَّخِيلِ وَٱلْأَعْنَٰبِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾﴾ النحل.

أقرأُ الشكلَ

ما الموادُّ الخامُ التي يحتاجُ إليها النباتُ للقيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

إرشاد: أشعةُ الشمسِ ليستْ منَ الموادِّ الخامِ.

أساليب داعمة

المفردات: اكتب الكلمات: الجذور، السيقان، الأوراق، على السبورة، واطلب إلى التلاميذ قراءتها، ثم ناقشهم في معناها.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ الإشارة إلى صور للجذور، والسيقان، والأوراق أو تسميتها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف الجذور، والسيقان، والأوراق.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ وصف الجذور والسيقان والأوراق في جمل تامة.

ما البناء الضوئي؟ وما التنفس الخلوي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في مفهومي البناء الضوئي، والتنفس، ثم اسأل:

- **ماذا ينتج عن عملية البناء الضوئي؟** سكر أو غذاء.
- **ماذا ينتج عن عملية التنفس؟** طاقة.
- **ما المخلوقات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي؟** النباتات، وبعض أنواع البكتيريا.

توضيح المفردات وتطويرها

البناء الضوئي: اكتب المصطلح على السبورة، وضع دائرة حول الكلمتين: (البناء، الضوئي)؛ فهما تعنيان إنتاج الغذاء باستخدام الضوء. ذكّر التلاميذ بالمواد اللازمة والناتجة عن عملية البناء الضوئي.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يعتقد بعض التلاميذ أن عملية البناء الضوئي تحدث في أوراق النباتات فقط، إلّا أنها قد تحدث في أيِّ جزء من النبات يحتوي على بلاستيدات خضراء. لذا، اطلب إلى التلاميذ التفكير في نباتات لها أوراق صغيرة جدًّا، مثل الصبار، ثم اسأل:

- **أين تحدث عملية البناء الضوئي في نبات الصبار؟** في الساق.

أقرأ الشكل

الإجابة: ثاني أكسيد الكربون، الماء.

توضيح المفردات وتطويرها

التنفس الخلوي أخبر التلاميذ أن مصطلح التنفس الخلوي يشير عادة إلى كيفية حصول خلايا جسم المخلوق الحي على الأكسجين، والإفادة منه للحصول على الطاقة.

رئة الإنسان والحيوان جزء من الجهاز التنفسي، لذا أخبر التلاميذ أنه على الرغم من أن بعض المخلوقات الحية ليس لها رئة أو جهاز تنفس، إلا أنها تقوم بعملية التنفس الخلوي.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجه انتباه التلاميذ إلى صور وأشكال البناء الضوئي والتنفس الخلوي في الصفحات ٥٩ – ٦٠، ثم اسأل:

- **ما مصدر الطاقة المستخدمة في البناء الضوئي؟** الشمس.
- **ما المادة التي تتفكك في عملية التنفس الخلوي؟** سكر الجلوكوز.

إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** تستعمل النباتات الماء، وثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي، لإنتاج السكر والأكسجين، وتستخدم خلايا النباتات طاقة الشمس لأداء هذه العملية.
- **التفكير الناقد.** ينتج سكر الجلوكوز والأكسجين عن عملية البناء الضوئي، ويقوم النبات بتحليل السكر في وجود الأكسجين أثناء عملية التنفس لإنتاج الطاقة.

التنفسُ الخلويُّ والتخمُّر

تستخلصُ النباتاتُ والحيواناتُ الطاقةَ منَ سكرِ الجلوكوزِ، بعمليةٍ تُسمَّى **التنفسَ الخلويَّ**، وهي العمليةِ التي تقومُ خلالها الخلايا بتحليلِ السكرِ، لإطلاقِ الطاقةِ، وتحدثُ في جزء الخليةِ الذي يسمَّى الميتوكندريا. أفكرُ في التنفسِ الخلويِّ بوصفهِ عمليةً تشبهُ حرقَ الوقودِ. وفي هذهِ الحالةِ يمثّلُ سكّر الجلوكوزِ الوقودَ مَثَلُهُ مَثَلُ الغازِ، والفحمِ، والنفطِ، والخشبِ. يتطلبُ حدوثُ التنفسِ الخلويِّ في النباتاتِ، والحيواناتِ وجودَ الأكسجينِ، لذا يُسمَّى هذا التنفسُ بالتنفسِ الهوائيِّ. وتستعملُ الخلايا الأكسجينَ لتحليلِ السكرِ لإطلاقِ طاقةٍ يمكنُ استعمالُها للقيامِ بالنشاطاتِ الحيويةِ. ويَنتجُ عنْ هذهِ العمليةِ إضافةً إلى الطاقةِ الماءُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ، وتَستعملُ النباتاتُ هذهِ النواتجَ مرةً أخرَى في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

هناكَ نوعٌ آخرُ من التنفسِ الخلويِّ، لا يَستعملُ الأكسجينَ، ويُسمَّى التنفسَ اللاهوائيَّ. وأكثرُ عمليات التنفسِ اللاهوائيِّ شيوعًا التخمّرُ. والتخمُّرُ عمليةٌ مرتبطةٌ معَ إنتاجِ الغذاءِ وحفظِهِ، ومن ذلكَ إنتاجُ اللبنِ الرائبِ.

تحدثُ عمليةُ التنفسِ اللاهوائيِّ في جميعِ الخلايا، عندَما لا تستطيعُ الخليةُ القيامَ بعمليةِ التنفسِ الهوائيِّ. ويحدثُ هذا النوعُ منَ التنفسِ عندَ ممارسةِ التماريـنِ الرياضيةِ المجهدةِ. ورغمَ أنَّ الشخصَ يتنفسُ (شهيقًا وزفيرًا) سريعاً في أثناءِ هذهِ التماريـنِ، إلا أنَّ الأكسجينَ لا يصلُ إلى جميعِ الخلايـا. وإذا لمْ يصلِ الأكسجينُ إلى الخلايا، يتمُّ إطلاقُ الطاقةِ بوساطةِ عمليةِ التخمُّرِ.

أختبرُ نفسي

ألخِّص. أصفُ عمليةَ البناءِ الضوئيِّ.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تعتمدُ عمليةُ التنفُّسِ في النباتِ على عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبِّي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **لماذا تقوم خلايا العضلات بالتنفس اللاهوائي عند ممارسة التمارين الرياضية المجهدة؟** لأن الأكسجين لا يصل إليها بالكمية والسرعة المطلوبة.

إثراء **التخمر عملية تسبب انتفاخ العجين قبل خبزه. ترى، ما الذي يؤدي إلى انتفاخ العجين؟** ثاني أكسيد الكربون الناتج في صورة فضلات من عملية التخمر.

كيف تتكاثر النباتات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكّر التلاميذ بأن المخلوقات الحية تتكاثر جنسياً ولاجنسياً، ثم أسأل:

- **ما الفرق بين التكاثر الجنسي، واللاجنسي في المخلوقات؟**

في التكاثر الجنسي يتم إنتاج مخلوق حي جديد عند إندماج مشيج مذكر مع مشيج مؤنث، أما في التكاثر اللاجنسي فيتم إنتاج مخلوق حي باستخدام نوع واحد من الخلايا.

ذكر التلاميذ بأن الحزازيات من النباتات اللابذرية، وأنها تمر خلال دورة حياتها بمرحلتين، يحدث خلالها التكاثر الجنسي واللاجنسي، ثم اسأل:

- **كيف يحدث التكاثر اللاجنسي في الحزازيات؟** بالأبواغ.
- **كيف يحدث التكاثر الجنسي في الحزازيات؟** بتكوين أفرع مذكرة ومؤنثة تنتج أمشاج ذكرية وأنثوية.

أقرأ الشكل

الإجابة: تنتج الحزازيات الأبواغ في محفظة الأبواغ في الجزء العلوي من النبات.

كيفَ تتكاثَرُ النباتاتُ؟

تقومُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ بعمليةِ **التكاثُرِ**، وهي إنتاجُ أفرادٍ منَ النوعِ نفسِه. يحدثُ التكاثرُ بعدةِ طرائقَ، منها التكاثرُ الجنسيُّ، وفيهِ يتمُّ إنتاجُ مخلوقٍ حيٍّ جديدٍ عنْ طريقِ اندماجِ مَشيجٍ مذكّرٍ في مشيجٍ مؤنثٍ. أمّا التكاثرُ اللاجنسيُّ فهو إنتاجُ مخلوقٍ حيٍّ جديد باستخدامِ نوعٍ واحدٍ منَ الخلايا. وتتكاثرُ بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ بالطريقتينِ معًا.

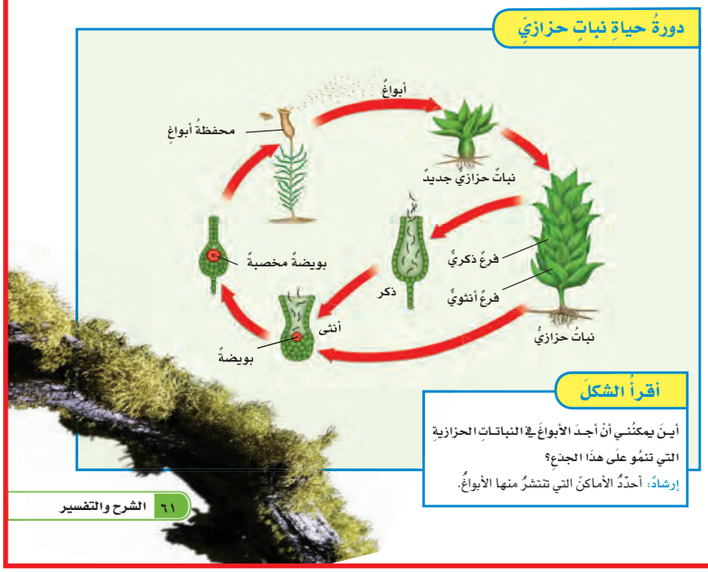
التكاثُرُ في النباتاتِ اللابَذريَّةِ

بعضُ النباتاتِ لا بذورَ لها، وتنمُو هذهِ النباتاتُ منْ **أبواغٍ**، وهيَ خلايا يمكنُها أنْ تنمُوَ فتصبحَ نباتاتٍ جديدةً، وتنتجُ في محافظَ قاسيةٍ لحمايتِها منَ العواملِ الخارجيةِ. وبالمقارنةِ بالبذورِ، لا تحتوي الأبواغُ على الغذاءِ الذي يستخدمُه صغيرُ النباتِ في أثناءِ نموِّه. وتُنتجُ النباتاتُ اللاوعائيةُ ـ ومنها الحزازياتُ ـ الأبواغَ. وبعضُ النباتاتِ الوعائيةِ ومنْهَا السرخسياتُ أيضًا تستخدمُ الأبواغَ في التكاثرِ.

تمرُّ دورةُ حياةِ الحزازياتِ والسرخسياتِ بمرحلتينِ رئيستينِ. وخلالَ إحدى هاتينِ المرحلتينِ يحدثُ التكاثرُ اللاجنسيُّ؛ حيثُ يُنتجُ النباتُ الأبواغَ. وفيها يحتاجُ النباتُ إلى نوعٍ واحدٍ منَ الخلايا ليتكاثرَ.

أمّا المرحلةُ الأخرى في دورةِ حياتِها فهيَ طَورُ التكاثرِ الجنسيِّ. ويحتاجُ النباتُ فيهِ إلى مَشيجٍ مذكرٍ ومشيجٍ مؤنثٍ لكي يتكاثرَ.

دورةُ حياةِ نباتٍ حزازيٍّ



أقرأُ الشكلَ

أينَ يمكنُني أنْ أجدَ الأبواغَ في النباتاتِ الحزازيةِ التي تنمُو على هذا الجذعِ؟

إرشادٌ: أحدّدُ الأماكنَ التي تنتشرُ منها الأبواغُ.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكّر التلاميذ بأن النباتات البذرية تتكاثر عن طريق التكاثر الجنسي، ثم أسأل:

- **ما الفرق بين التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي؟** يحدث التلقيح الذاتي عندما تنتقل حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم في الزهرة نفسها، أما التلقيح الخلطي فيحدث عندما تنتقل حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى.
- **ما دور كلٍّ من المشيج المذكر (حبوب اللقاح)، والمشيج المؤنث، والبذور في تكاثر النبات؟** حبة اللقاح خلية جنسية ذكرية والمشيج المؤنث خلية جنسية أنثوية، وعندما يندمجان معًا يكوّنان البويضة المخصبة في البذرة التي ينمو منها نبات جديد.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الأشكال في الصفحتين ٦٢ و٦٣، والفت انتباههم إلى خطوات التلقيح والإخصاب الموضحة في الشكلين، ثم اسأل:

- **أين يتم إنتاج حبوب اللقاح (الأمشاج المذكرة)؟ وكيف تصل إلى الميسم؟** يتم إنتاج الأمشاج المذكرة (حبوب اللقاح) في متك الأزهار، وتصل إلى الميسم في صورة حبوب لقاح أثناء عملية التلقيح.
- **هل التلقيح هو الإخصاب؟ وضح.** لا، عملية الإخصاب تحدث في المبيض، عندما يصل المشيج المذكر إلى المبيض، ويندمج مع المشيج المؤنث، في حين أن التلقيح هو عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم الذي يقع فوق المبيض.

التكاثُر في النباتات البَذرية

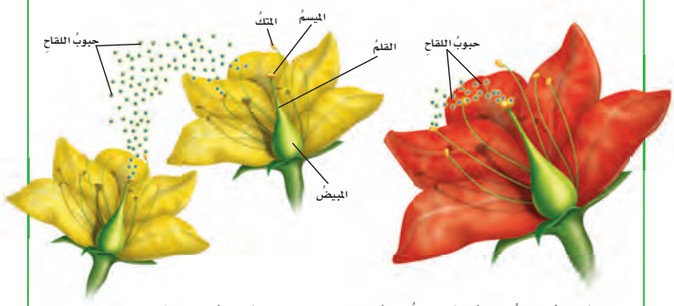
تتكاثَرُ النباتاتُ البَذريةُ عن طريقِ التكاثُرِ الجنسيِّ؛ حيثُ يندمجُ المَشيجُ المذكرُ مع المشيجِ المؤنثِ. ويوجَدُ المشيجُ المذكرُ داخلَ حبوبِ اللَّقاحِ التي يتمُّ إنتاجُها في مُتُكِ الأزهارِ. أمَّا المشيجُ المؤنَّثُ فيوجَدُ داخلَ المِبيَضِ. والمِبيَضُ جزءٌ منتفخٌ يقعُ تحتَ الميسمِ. وانتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ المتكِ إلى الميسمِ يُسمّى **التلقيحَ**. والتلقيحُ نوعانِ؛ الأولُ التلقيحُ الذاتيُّ، والثاني التلقيحُ الخلطيُّ. وتُسمَّى المخلوقاتُ الحيةُ التي تنقلُ حبوبَ اللَّقاحِ منْ زهرةٍ إلى أُخرَى المُلَقِّحاتِ، ومنها الطيورُ والحشراتُ.

عندَما تسقطُ حبةُ اللقاحِ على الميسمِ ينمُو أنبوبٌ منهُ، وتنتقلُ حبةُ اللقاحِ في هذا الأنبوبِ لتصلَ إلى مِبيضِ الزهرةِ، حيثُ يندمجُ المشيجُ المذكرُ معَ المشيجِ المؤنثِ، في عمليةٍ تُسمَّى **الإخصابَ**. وتنمو البَذرةُ منَ البويضةِ المخصبةِ (اللاقحةِ).

البَذرةُ تركيبٌ فيه نباتٌ صغيرٌ غيرُ مكتملِ النموِّ يسمى الجنين، وعندَ توافُرِ الظروفِ المناسبةِ تنمو البذرةُ، ويَنتجُ نباتٌ جديدٌ. أينَ تتكوَّنُ البُذورُ؟ أقرأُ الأشكالَ في هاتينِ الصفحتينِ لأفهمَ عمليةَ تكوُّنِ البذورِ.

تنتشرُ البذورُ في أماكنَ مختلفةٍ بطرائقَ ووسائطَ عدةٍ؛ فقد تنتقلُ البذورُ عن طريقِ الرياحِ، أو المياه الجاريةِ، أو تلتصقُ بشَعرِ الحيواناتِ أو فرائِها، وقدْ تأكلُ الحيواناتُ البذورَ ثمَّ تمرُّ في جهازِها الهضميِّ.

التلقيحُ



التلقيحُ الذاتيُّ، يحدثُ التلقيحُ عندَما تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منَ المتكِ إلى الميسمِ. هذه الزهرةُ تلقحُ ذاتيًا؛ لأنَّ حبوبَ اللقاحِ تنتقلُ منْ متكِها إلى ميسمِها.

التلقيحُ الخلطيُّ، يمكنُ للتلقيحِ أنْ يحدثَ بينَ زهرتينِ أو أكثرَ على نباتاتٍ منفصلةٍ. وفي هذه الحالةِ تنتقلُ حبوبُ اللقاحِ منْ زهرةٍ إلى مياسمِ أزهارِ نباتٍ أخرى.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **ما دور الحيوانات ـ ومنها الطيور والحشرات ـ في تكاثر النباتات؟** تنقل هذه الحيوانات حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى.

إثراء **لبعض البذور التي تنتشر بالطفو على الماء غطاء شمعي على سطوحها. ما فائدة هذا الغطاء ؟** يساعد الغطاء الشمعي على منع دخول الماء إلى البذرة؛ إذ قد يسبب لها الغرق أو العفن قبل وصولها منطقة ملائمة لإنباتها.

نشاط

مقارنةُ البذورِ

١ **ألاحظ.** أنظرُ إلى كلِّ نوعٍ منَ البذورِ في الطبقِ.

٢ أسجلُ خصائصَ كلِّ بَذرةٍ في جدولٍ. أقسّمُ الجدولَ إلى خاناتٍ تحملُ العناوينَ التاليةَ: الحجم، الشكل، الوزن، الصلابة.

٣ **أتوقّعُ.** تُرى، كيفَ يمكنُ أنْ أصفَ البذورَ التي سبقَ أنْ لاحظتُها؟ أفسّرُ إجابتي.

وبهذهِ الطرائقِ تنتقلُ البذورُ إلى أماكنَ جديدةٍ بعيدةٍ عنِ النباتاتِ التي أنتجَتْها، حيثُ تنمُو وتزدهرُ بتوافُرِ الظروفِ المناسبةِ لذلكَ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ يختلفُ التكاثرُ اللاجنسيُّ عنِ التكاثرِ الجنسيِّ في النباتاتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يمكنُ أنْ يحدثَ لبعضِ النباتاتِ البذريةِ لو اختفتِ الملقّحاتُ فجأةً؟

الإخصابُ

حبوبُ اللقاحِ، الميسمُ، القلمُ، الكريلة، المبيضُ، مشيجٌ مؤنثٌ

١ عندما تسقطُ حبةُ لقاحٍ على السطحِ اللزجِ للميسمِ يبدأُ أنبوبُ اللقاحِ في النموِّ.

أنبوبُ اللقاحِ

٢ ينمو أنبوبُ اللقاحِ عبرَ القلمِ إلى أسفلَ نحوَ المبيضِ، حتى يصلَ إلى البويضةِ.

أنبوبُ اللقاحِ

٣ ينتقلُ المشيجُ المذكرُ (حبةُ اللقاحِ) عبرَ أنبوبِ اللقاحِ حتى يصلَ إلى المشيجِ المؤنثِ (البويضةِ)، ويندمجَ معها (يُخصبَها).

أساليب داعمة

المفردات: بعض مفردات هذا الدرس مألوفة للتلاميذ لعلاقتها بعملية التكاثر في الإنسان. اكتب على السبورة المفردات التالية: المشيج المذكر، المشيج المؤنث، ووضح لهم أن المشيج المذكر خلية جنسية ذكرية والمشيج المؤنث خلية جنسية أنثوية في كل من النباتات والحيوانات، واعرض عليهم أجزاء الزهرة التي تنتج كل نوع من الأمشاج في النبات.

مستوى مبتدئ يشير التلاميذ إلى أجزاء الزهرة أو يسمونها.

مستوى متوسط يستعمل التلاميذ جملاً قصيرة لتعريف كل نوع، والأجزاء التي تنتجها.

مستوى متقدم يكتب التلاميذ فقرة تصف التكاثر في النباتات البذرية باستخدام مفردات الدرس.

نشاط

مجموعة صغيرة | ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ أنواعًا مختلفة من البذور.

المواد والأدوات: أنواع بذور مختلفة، عدسة مكبرة.

١ اطلب إلى التلاميذ استعمال العدسة المكبرة لمشاهدة البذور.

٣ تختلف الاجابات حسب البذور المستعملة.

توضيح المفردات وتطويرها

اطلب إلى التلاميذ عمل بطاقات لجميع المفردات في الدرس، ثم اطلب إليهم العمل في مجموعات ثنائية لمراجعة المفردات باستخدام هذه البطاقات.

البذرة: مشتقة من الفعل (بذر)، أيْ ألقى الحب في الأرض ليزرعها.

التلقيح: قد يكون التلاميذ على معرفة بحبوب اللقاح في صورة (مسحوق) أو غبار أصفر اللون يتجمع على الأسطح الخارجية في أثناء فصل الربيع.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** يتم في التكاثر اللاجنسي إنتاج نبات جديد باستخدام خلية واحدة (بوغ) فقط. أما التكاثر الجنسي فيحتاج إلى خليتين (مشيجين مذكر ومؤنث) لإنتاج نبات جديد.
- **التفكير الناقد.** سوف تنقرض النباتات التي تعتمد على الملقحات؛ بسبب عدم حدوث التلقيح، والإخصاب لإنتاج مخلوقات حية جديدة.

كيف تخزن النباتات الغذاء ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ كيف أن أكل المنتجات النباتية يُعد أمرًا مهمًّا لتحقيق التوازن الغذائي، ثم اسأل:

- **ما أجزاء النبات التي يأكلها الناس عادة؟** إجابات محتملة: الثمار: التفاح، الفراولة، الموز. الأوراق: الخس، السبانخ، الملفوف. الساق: الكرفس، البطاطا. الجذور: البطاطا الحلوة، الجزر، والشمندر ..... .

توضيح المفردات وتطويرها

اطلب إلى التلاميذ استخدام مفردات من هذا الدرس في جمل تتعلق بالأغذية النباتية التي يتناولونها.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** يخزن نبات الجزر الغذاء في جذوره، ويخزن نبات السبانخ الغذاء في أوراقه.
- **التفكير الناقد.** لأن النباتات تلتقط الطاقة من الشمس وتحولها إلى غذاء، والمخلوقات الحية التي تأكل هذه النباتات تحصل على بعض هذه الطاقة.

تبيعُ محالُّ الخضراوات أنواعًا مختلفةً من الفواكهِ والخضراواتِ.

كيفَ تخزنُ النباتاتُ الغذاءَ؟

ألاحظُ قسمَ الخضراواتِ في أثناءِ التسوُّقِ. جميعُ الفواكهِ، والخضراواتِ تأتي منَ النباتاتِ التي تلتقطُ الطاقةَ الشمسيةَ وتخزنُها على هيئةِ غذاءٍ. فالبطاطا الحلوة، والشمندرُ، والفُجلُ، والجزرُ جميعُها تنتجُها نباتاتٌ تخزنُ الغذاءَ في جذورِها. في حينِ أنَّ البطاطسَ، والسكرَ، والزنجبيلَ تخزنُ الغذاءَ في سيقانِها. وعندَما نَشربُ الشايَ أو نأكلُ الخضراواتِ – ومنها السبانخُ، والخسُّ، والملفوفُ– فإننا نأكلُ أوراقَ النباتاتِ. أمّا القرنبيطُ والبروكلي فهما أزهارٌ نؤكلُ في العادةِ.

ومنَ البذورِ التي يأكلُها الناسُ الفاصولياءُ، والذرةُ، والأرزُ، والعدسُ، والحمصُ، والقمحُ، والقهوةُ، والشوكولاتةُ. وتمتازُ بذورُ النباتاتِ في العادةِ بأنَّها مغذيةٌ جدًّا؛ لأنَّها تحتوي على نباتٍ غيرِ مكتملِ النموِّ وغذائِه المخزّنِ.

كلٌّ منْ ثمارِ، وبذورِ القرعِ تختزنُ المواد الغذائيةَ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تخزنُ نباتاتُ كلٌّ منَ الجزرِ، والسبانخِ غذاءَها؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعدُّ النباتاتُ، مصدرَ غذاءٍ مهمًّا، للعديدِ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ؟

نشاط منزلي

أملاح معدنية وفيتامينات من النباتات

اطلب إلى التلاميذ البحث في الفيتامينات والأملاح المعدنية التي توجد في نباتات مختلفة نأكلها، واطلب إليهم الإشارة إلى جزء النبات الذي يحتوي على الفيتامينات والأملاح المعدنية ممّا يأكله الناس. ويمكن أن يوسِّعوا النشاط ويصفوا أهمية كل فيتامين أو ملح معدني للجسم.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم مخطط يبين عملية النقل في النبات، مع تحديد أجزاء النبات المختلفة.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ رسم شكل تخطيطي يوضح دورات حياة نبات حزازي، ونبات بذري.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ أن يرسموا شكلاً يوضح مراحل عملية البناء الضوئي، على أن يتضمن أسهمًا كلما تطلّب الأمر ذلك، وتحديد ما يلي على الرسم: ضوء الشمس، وثاني أكسيد الكربون، والأكسجين، والثغور، والبلاستيدات الخضراء، والأوراق، والماء، والطاقة، واللحاء، وسكر الجلوكوز .

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

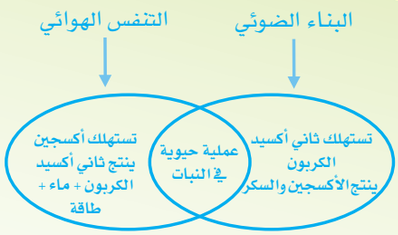
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** النقل، والبناء الضوئي، والتنفس، والتكاثر.

٢ **المفردات.** الخشب واللحاء

٣ **أقارن**



٤ **التفكير الناقد.** تتكاثر الحزازيات عن طريق انتشار الأبواغ، في حين أن للنباتات الزهرية بذورًا، وتتكاثر جنسيًّا.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة** (د) الملقح

٦ **أختار الإجابة الصحيحة** (ج) الأبواغ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

يذكر التلاميذ في القصة مصدر الطاقة، ومنطقة المصنع، وشروط التغليف والتخزين والشحن، ويجب أن تتضمن القصة وصفًا لمصدر الطاقة الشمسية.

العُلُومُ وَالفَنُّ

يجب أن يميز التلاميذ في رسوماتهم بين مراحل دورة حياة النبات الحزازي، والنبات البذري. شجع التلاميذ على استعمال الألوان في رسوماتهم.

الدرس الثاني: عمليات الحياة في المخلوقات الحية الدقيقة

الأهداف

- يقارن بين أنواع مختلفة من المخلوقات الحية الدقيقة.
- يوضح كيف تعيش المخلوقات الحية الدقيقة، وتتكاثر.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش مع التلاميذ مفهوم المخلوق الحي الوحيد الخلية، ثم اسأل:

- **ما حجم البكتيريا، والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى؟** تتكون من خلية واحدة وهي صغيرة جدًّا، لا ترى بالعين المجردة.
- **كيف يمكنك مشاهدة المخلوقات الحية الدقيقة؟** يجب أن تستعمل المجهر لمشاهدتها.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت " أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **ما المخلوقات الحية الدقيقة؟ وكيف تمكنت من البقاء؟** ستختلف الإجابات: لكن يجب أن يلاحظ التلاميذ أن المخلوقات الحية الدقيقة صغيرة جدًّا، وعادة ما تكون مخلوقات حية وحيدة الخلية، وتقوم بالعمليات الحيوية اللازمة لبقائها وتكاثرها، ولها القدرة على التكيف لمقاومة الظروف البيئية المختلفة.
- **اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.**

إثارة الاهتمام

ابدأ بمناقشة

كلمة الجراثيم مألوفة لدى التلاميذ، لكن قد لا يعرفون مدلولها. ناقش معهم ما يعرفونه عن الجراثيم، ثم اسأل:

- **أي أنواع المخلوقات الحية الدقيقة سمعت عنها سابقًا؟**
- **هل جميع المخلوقات الحية الدقيقة تسبّب المرض؟**

أعط بعض الأمثلة لأماكن يمكن للمخلوقات الحية الدقيقة أن تعيش فيها.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعة ثنائية — ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: احفظ مغلف الخميرة مغلقًا إلى حين الاستعمال.

الهدف: تحديد أثر درجات الحرارة في نموِّ الخميرة.

قد يربط التلاميذ نموَّ الخميرة بالأغذية اليومية التي يتناولونها، ومنها الخبز.

استقصاء مبني

أكوّن فرضية: إذا نمت الخميرة في ماء دافئ وماء بارد، فإن نمو الخميرة يكون أفضل في الماء الدافئ.

١ **ألاحظ.** سيشاهد التلاميذ مسحوق الخميرة الجافة. يساعد المجهر على رؤية تفاصيل أكثر للخميرة.

٣ **استخدم المتغيرات.** المتغير المستقل هو درجة حرارة الماء، والمتغير التابع هو نمو الخميرة.

٤ لا يتوقع ظهور تغيير على الكأس الباردة، وسيظهر في الكأس الدافئة فقاقيع ورغوة، ويستنتج من هذه الملاحظة وجود نشاط أكثر للخميرة في الكأس الدافئة.

٥ **أقارن.** تحتوي العيِّنة في الكأس الدافئة على خلايا خميرة أكثر.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

تمتص الخميرة المواد المغذية من السكر المضاف إلى بيئتها. يستطيع التلاميذ اختبار نموِّ الخميرة في كأسين فيهما ماء توضعان في مكان دافئ، وإضافة السكر إلى إحداهما وعدم إضافته إلى الأخرى.

استقصاء مفتوح

تنتج الخميرة فقاقيع من غاز ثاني أكسيد الكربون، لذا تستخدم في صنع الخبز. يستطيع التلاميذ اختبار كيف تؤثر الخميرة في تشكيل العجين عند درجات حرارة مختلفة.

كيف تُستخدم الخميرة في عمل الخبز؟

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ أثناء قراءتهم الدرس إنشاء جدول وكتابة العناوين التالية: المخلوق الحي الدقيق، الخصائص، التكاثر. ثم اطلب إليهم ملء الجدول لكل نوع من المخلوقات الحية الدقيقة التي يدرسونها.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ ممارسة لعبة البحث عن الكلمة باستخدام المفردات، واطلب إليهم كتابة إرشاد، باستخدام تعريفات المصطلحات الواردة في الدرس.

مهارة القراءة: الاستنتاج

اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ١٤**، بعد قراءة كل صفحتين، ويمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

ما المخلوقات الحية الدقيقة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مراجعة وصف المخلوقات الحية الدقيقة في الصفحتين ٦٨ و ٦٩، ثم اسأل:

- **ما المخلوقات الحية الدقيقة الشائعة؟** البكتيريا القديمة أو البدائية، البكتيريا، الطلائعيات، الفطريات.
- **هل المخلوقات الحية الدقيقة وحيدة الخلية أم متعددة الخلايا؟** بعض المخلوقات الحية الدقيقة وحيدة الخلية مثل البكتيريا، وبعضها الآخر متعدد الخلايا مثل بعض الطلائعيات وبعض الفطريات.

أقرأ الصورة

الإجابة. في المحيطات.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ لا تُرى بالعين المجرّدة، وتشملُ معظمَ أنواعِ البكتيريا وبعضَ الطلائعيات وبعضَ الفُطريات.

المفرداتُ

المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ

وحيدُ الخلية

الانشطارُ الثنائيُّ

الاقترانُ

التبرعمُ

مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟

صخورٌ تَزخَرُ بالحياةِ

أقرأُ الصورةَ

تعيشُ على هذهِ الصخورِ، طحالبُ بدائيةٌ، ومستعمراتُ بكتيريا.

أينَ كانتْ تعيشُ هذهِ المخلوقاتُ الحيّةُ؟

إرشادٌ أحدّدُ أماكنَ هذهِ الطحالبِ البدائيةِ.

مَا المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ؟

يُستخدمُ مصطلحُ الجراثيمِ (الميكروبات) لوصفِ المخلوقاتِ الحيّةِ الدقيقةِ. المخلوقُ الحيُّ الدقيقُ مخلوقٌ مجهريٌّ لا يُرَى بالعينِ المجرَّدةِ، والمخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ يمكنُ أنْ تكونَ متعددةَ الخلايا وتتكونُ أجسامُها منْ أكثرَ منْ خليةٍ أوْ أنْ تكونَ وحيدةَ الخليةِ، أيْ تتكوَّنُ أجسامُها مِنْ خليةٍ واحدةٍ.

البكْتيريا

البكْتيريا مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ. معظمُ أنواعِها نافعةٌ، إلا أنَّ القليلَ منها ضارٌّ وتُصنَّفُ البكتيريا في مملكتَينِ:

البكتيريَا البدائيةُ أو القديمةُ، وهيَ تعيشُ في ظروفٍ قاسيةٍ علَى الأرضِ لا يمكنُ لغيرِها منَ المخلوقاتِ الحيةِ العيشُ فيهَا؛ فبعضُ أنواعِها تعيشُ في الينابيعِ الحارةِ التي تصلُ درجةُ حرارةِ الماءِ فيها إلى درجةِ الغليانِ. وبعضُها تعيشُ في بيئاتٍ خاليةٍ منَ الأكسجينِ بالقربِ من فوهاتِ البراكينِ في قاعِ المحيطاتِ. وهناكَ بكتيريَا بدائيةٌ تعيشُ في القنواتِ الهضميةِ للحيواناتِ، وفي الأماكنِ المالحةِ.

البكتيريَا الحقيقيةُ، وهي أكثرُ أنواعِ البكتيريا انتشارًا، وبعضُها يسبِّبُ العديدَ منَ الأمراضِ مثل البكتيريَا الكروية التي تسبب التهابَ الحلقِ، وبعضُها الآخرُ مفيدٌ، ومنها البكتيريَا العصويةُ التي تُستعملُ لإنتاجِ اللبنِ الرائبِ وغيرِه منَ الموادِّ المفيدةِ للجسمِ.

تعرضُ إعلاناتٌ كثيرةٌ عنْ موادَّ مصنعةٍ لأغراضِ التنظيفِ والتعقيمِ المضادِّ للبكتيريا المسببةِ للأمراضِ والعدوَى، إلَّا أنَّ بعضَ هذهِ الموادِّ تسبِّبُ مشاكلَ خطيرةً؛ فهيَ تقضِي على السلالاتِ الضعيفةِ منَ البكتيريا، ولا تؤثِّرُ في السلالاتِ القويةِ. وتكونُ النتيجةُ تطورَ سلالاتٍ جديدةٍ مقاومةٍ لهذهِ المنظفاتِ المضادةِ للبكتيريَا وأكثرَ خطورةً من سابقتِها.

الشرح والتفسير ٦٨

خلفية علمية

مخلوقات حية دقيقة تستخدم في البحوث

يستخدم العلماء البكتيريا والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى ـ ومنها الخميرة ـ للبحث عن مواد مفيدة كثيرة وإنتاجها، وتُستخدم البكتيريا من خلال هندسة الجينات وDNA معاد التركيب في إنتاج أنسولين الإنسان، الذي يستخدم في علاج مرضى السكري. ويستخدم العلماء الخميرة للبحث عن لقاح لمرض التهاب الكبد الوبائي من نوع (B)، وتستخدم البكتيريا أيضًا لإنتاج هرمون النمو البشري، وللبحث عن علاج ممكن لمرضى السرطان.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

الطلائعياتُ الدقيقةُ

معظمُ الطلائعياتِ مخلوقاتٌ حيّةٌ دقيقةٌ وحيدةُ الخليةِ، يصعُبُ تصنيفُها إلى حيواناتٍ أو نباتاتٍ، فهناك طلائعياتٌ شبيهةٌ بالنباتاتِ ـ ومنها اليوجلينا ـ تصنعُ غذاءَها بنفسِها، أما الطلائعياتُ الشبيهة بالحيوانات فلا تقدرُ على صنعِ غذائِها، ولها تراكيبُ تساعدُها على الحصولِ على غذائِها؛ فبعضُها لهُ تراكيبُ خيطية تُسمَّى الأسواطَ. وبعضُها لها تراكيبُ تُشبهُ الشَّعرَ تُسمَّى الأهدابَ، تتحرَّكُ جيئةً وذهابًا مثلَ المجدافِ، أمَّا بعضُها الآخرُ فَلَهُ تراكيبُ تسمَّى الأقدامَ الكاذبةَ تستعملها في حركتِها عن طريقِ انقباضِها وامتدادِها مثل الأميبا.

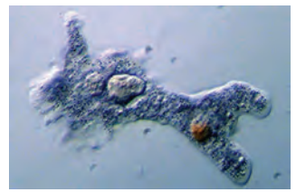
▲ اليوجلينا طحالب تشبه النبات، ولها خصائص النباتات والحيوانات.

الفُطريَّاتُ الدقيقةُ

تشتملُ الفُطريَّاتُ الدقيقةُ على العفنِ والخميرةِ، وهي، مثلُ بقيةِ الفُطرياتِ، لا تستطيعُ صنعَ غذائِها بنفسِها، بل تمتصُّ الموادَّ المغذيةَ منَ الوسطِ الذي تعيشُ فيهِ. بعضُ أنواعِ الفطرياتِ الدقيقةِ مألوفةٌ، ومنها الخميرةُ التي تُستعملُ في صنعِ الخبزِ، والعفنُ الذي يستعمل في صنعِ بعضِ أنواعِ الجبنِ. كما تُستعمل بعضُ أنواعِ الفطرياتِ حاليًا في صناعةِ الأدويةِ لعلاجِ بعضِ الأمراضِ.

إنَّ بعضَ أنواعِ الفطرياتِ تسبِّبُ الأمراضَ، فعلَى سبيلِ المثالِ، هناكَ أنواعٌ منَ الفطرياتِ تعيشُ علَى سطحِ جسمِ الإنسانِ، وفي داخلِهِ دونَ أنْ تسبِّبَ أذًى، ولكنْ إذا توافرتْ ظروفٌ مناسبةٌ ـ ومنها الحرارةُ والرطوبةُ ـ فإنَّها تتكاثرُ بسرعةٍ، وتسبِّبُ أمراضًا والتهاباتٍ مُعديةً تصيبُ الجلدَ ومناطقَ بينَ الأصابعِ، ومنْ ذلكَ مرضُ قدمِ الرياضيِّ.

حقيقة تحتوي ملعقةٌ واحدةٌ منْ تربةٍ سطحيةٍ على أكثرَ منْ بليونِ خليةٍ بكتيريةٍ.



▲ تتحرك الأميبا بواسطة الاقدام الكاذبة

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. هلْ يُحتَملُ وجودُ بكتيريا بدائيةٍ علَى جلدي؟ أوضحْ إجابتي.

التفكيرُ الناقدُ. هلْ جميعُ أنواعِ الفطرياتِ تسببُ أمراضًا للإنسانِ؟ لماذا؟

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبِّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي كلّف التلاميذ عمل نموذج لمخلوق حي من الطلائعيات له سوط أو أهداب، وأن يعرضوا كيف تتحرك هذه المخلوقات الحية .

إثراء اطلب إلى التلاميذ عمل بحث عن بعض الأمراض أو المشاكل البيئية الناتجة عن فطريات وطلائعيات مجهريّة.

توضيح المفردات وتطويرها

المخلوقات الحية الدقيقة ناقش مع التلاميذ معنى مصطلح (الدقيقة) ويعني الصغيرة جدًّا، والتي لا تُرى بالعين المجردة، ثم اربط ذلك مع معنى المخلوقات الحية.

وحيد الخلية: أيْ أن المخلوق الحي يتكون من خلية واحدة.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد لا يعرف بعض التلاميذ مدى صغر خلايا البكتيريا. ولمساعدتهم على ذلك؛ وضِّح لهم أن قطر بيضة الضفدع التي يمكن مشاهدتها بالعين المجردة يساوي ١ ملم ، وبيِّن لهم الـ ١ ملم على مسطرة مترية، ثم وضِّح لهم أن خلايا البكتيريا أصغر ١٠٠ مرة من ذلك.

حقيقة **تحتوي ملعقة واحدة من تربة سطحية على أكثر من بليون مخلوق بكتيري.** بيِّن للتلاميذ أن حقيقة عدم مشاهدتهم مخلوقات حية في التربة لا يعني أنه لا توجد مخلوقات حية فيها؛ فليست جميع المخلوقات الحية تُرى بالعين المجردة. فالبكتيريا لا يمكن مشاهدتها إلا تحت المجهر المركب وباستخدام قوة تكبير عالية.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** لا؛ لأن البكتيريا البدائية تعيش في ظروف قاسية، منها: ارتفاع درجات الحرارة، وغياب الأكسجين.
- **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: إنها على الأغلب تعيش بالقرب من السطح، لكي تستطيع امتصاص ضوء الشمس الذي تحتاج إليه في عملية البناء الضوئي.

كيف تتكاثر المخلوقات الحية الدقيقة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة تكاثر المخلوقات الحية الدقيقة، ثم اسأل:

- **كيف تتكاثر المخلوقات الحية الدقيقة لا جنسيًّا؟** عن طريق الانشطار الثنائي كما في الطلائعيات والبكتيريا، أوبالتبرعم كما في الفطريات.
- **كيف تتكاثر المخلوقات الحية الدقيقة جنسيًّا؟** عن طريق الاقتران (التزاوج) كما في البكتيريا، وبوساطة الأبواغ كما في الطلائعيات والفطريات.

توضيح المفردات وتطويرها

الانشطار الثنائي وضِّح للتلاميذ كيف يرتبط معنى الكلمتين في المصطلح مع تعريفه. انشطار تعني "انقسام أو التقطيع إلى أجزاء". وثنائي تعني "شيئًا يتكون من اثنين"، وفي الانشطار الثنائي تنقسم الخلية لتكوّن خليتين.

الاقتران وضّح للتلاميذ أن الاقتران يعني "الاندماج معًا، في أزواج غالبًا". واطلب إليهم أن يبيِّنوا كيف يرتبط هذا المعنى مع التعريف العلمي للاقتران. في الاقتران تلتصق خليتان إحداهما بالأخرى، وتتبادلان المادة الوراثية فيما بينهما.

التبرعم سُمّيت عملية التكاثر اللاجنسي التي تتكاثر بوساطتها الخميرة التبرعمَ؛ لأنّ خلايا خميرة جديدة تبدأ على شكل ظهور نتوء صغير على الخلية الأم، ثم ينمو ويكبر، وتختلف هذه العملية عن الانشطار الثنائي الذي تنقسم فيه خلية البكتيريا إلى نصفين، وكلا النصفين يكونان عادة بالحجم نفسه.

أقرأ الصورة

الإجابة. ينقسم البراميسيوم، مكوّنًا مخلوقين حيَّين متماثلين من البراميسيوم.

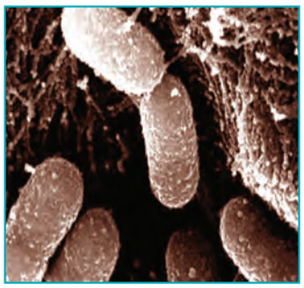
كيفَ تتكاثَرُ المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ؟

تستطيعُ المخلوقاتُ الحيَّةُ الدقيقةُ التكاثرَ بسرعةٍ فيصبح عددُها بالملايين. كيفَ تستطيعُ هذه المخلوقاتُ أنْ تنتجَ هذا العددَ الكبيرَ بسرعةٍ؟ وكيفَ استطاعَتِ البقاءَ على قيدِ الحياةِ ملايينَ السنينِ؟ إنَّ الإجابةَ عنْ هذهِ الأسئلةِ تكمُنُ في طريقةِ تكاثرِها.

الانشطارُ الثنائيُّ

تتكاثرُ معظمِ الطلائعياتِ بوساطةِ الانشطارِ الثنائيِّ، **الانشطارُ الثنائيُّ** نوعٌ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ الذي ينقسمُ فيهِ المخلوقُ الحيُّ إلى مخلوقينِ حيّينِ متماثلينِ ويحتويانِ علَى المادةِ الوراثيةِ نفسِها للمخلوقِ الحيِّ الذي نَتَجَا عنهُ. ومنْ أمثلةِ ذلكَ استطالةُ البراميسيومِ، وتضاعُفُ كروموسوماتِه، وانقسامُه إلى زوجينِ متماثلينِ (اثنينِ).

كما تتكاثَرُ معظمُ البكتيريَا بالانشطارِ الثنائيِّ، ومنهَا (إيستريشيا-كولاي) التي تعيشُ في أمعاءِ الإنسانِ.



▲ تنتقلُ المعلوماتُ الوراثيةُ عبرَ جسرٍ يربطُ هذهِ البكتيريا في أثناءِ تكاثرِها عنْ طريقِ الاقتران.

الاقترانُ

هناكَ شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ الجنسيِّ يُسمَّى **الاقترانَ** الذي تلتحمُ فيهِ المخلوقاتُ الحيةُ بعضُها ببعضٍ، وتتبادلُ المادةَ الوراثيةَ فيما بينَها، ثم ينفصلُ بعضُها عن بعضٍ، ثمَّ ينقسمُ كلٌّ منهَا بوساطةِ الانشطارِ الثنائيِّ. وتتكاثرُ الطلائعياتُ، وبعضُ أنواعِ البكتيريَا بالاقتران.

الانشطارُ الثنائيُّ

أقرأُ الصورةَ

ماذا يحدثُ لهذا البراميسيوم؟

إرشادٌ: أنظرُ ماذا يحدثُ في المِنطَقةِ الوسطَى؟

١ يتمُّ تضاعُفُ المادةِ الوراثيةِ.
٢ تبدأُ الخليةُ في الانقسامِ.
٣ ينتجُ مخلوقانِ متماثلانِ.

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبِّي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **قارن بين خلايا الخميرة في مجموعة تكاثرت بالتبرعم من حيث المادة الوراثية؟** ستكون المادة الوراثية في جميع الخلايا متماثلة.

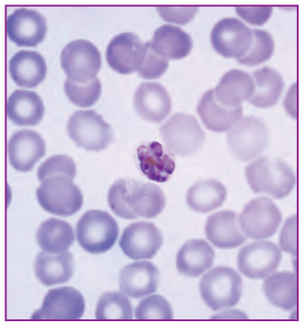
إثراء **لماذا لا يُعدّ الاقتران بين خليتين من البكتيريا تكاثرًا بالضرورة؟** على الرغم من أنه يتم تبادل المادة الوراثية بين الخليتين، إلَّا أنه لا تنتج خلايا بكتيرية جديدة.

الأبواغ

بعضُ أنواعِ الطلائعياتِ تتكاثَرُ بالأبواغِ وتسمَّى **البوغياتِ**. وتحتوي الأبواغُ على المادةِ الوراثيةِ داخلَ غشاءٍ يحميها. وتستطيعُ هذهِ الأبواغُ تحمُّلَ الظروفِ القاسيةِ حتَّى تتهيَّأَ ظروفٌ مناسبةٌ لنموِّها فتنمُو.

بعضُ أنواعِ البوغياتِ تحتاجُ إلى جسمِ مخلوقٍ حيٍّ آخرَ، لتنمُوَ داخلَه، مثل البلازموديومِ الذي يسببُ مرضَ الملاريا.

كما أنَّ بعضَ أنواعِ الفُطرياتِ تتكاثَرُ بالأبواغِ؛ حيثُ تندمجُ الخلايا الذكريَّةُ معَ الخلايا الأنثويَّةِ، لتتشاركَ في المادةِ الوراثيةِ، وإنتاجِ الأبواغِ. وتُحفظُ هذهِ الأبواغُ داخلَ غلافٍ، ثمَّ تنتشرُ منهُ، فإذا سقطَتْ في بيئةٍ مناسبةٍ لنموِّها، فإنَّها تنمُو وتنتجُ فطرًا جديدًا.



▲ ينتمي البلازموديوم إلى البوغيات.

التبرعمُ

تتكاثَرُ بعضُ الفطرياتِ، ومنها الخميرةُ، لا جنسيًّا بواسطةِ **التبرعمِ**، وهو نموُّ بروزاتٍ صغيرةٍ على الخليةِ الأمِّ. وعندَ نموِّ البُرعمِ تنقسمُ نواةُ الخليةِ الأمِّ انقسامًا متساويًا، وينتجُ عنْ ذلكَ نواتانِ متماثلتانِ في كروموسوماتِها. وتصبحُ إحدَى هاتَينِ النواتَينِ جزءًا منَ البرعمِ النامي، ثمَّ ينفصلُ البرعمُ، ويصبحُ مخلوقًا حيًّا جديدًا.

▲ تتكاثرُ خلايا هذه الخميرة بوساطة التبرعُم.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. عندَما يحدثُ التبرعمُ، هلْ يشبهُ المخلوقُ الجديدُ أصلَهُ؟ لماذا؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يختلفُ الانشطارُ الثنائيُّ عنِ الاقترانِ؟

أساليب داعمة

إثراء المفردات: اكتب مصطلح "مخلوقات حية دقيقة" على السبورة، واطلب إلى التلاميذ قراءتها، ثم ذكّرهم بمعنى "دقيقة"، أيْ صغيرة جدًّا. ثم ناقش التلاميذ في المخلوقات الحية الدقيقة الوحيدة الخلية والمتعددة الخلايا، وبيّن أن وحيد الخلية يتكون من خلية واحدة فقط، ومتعدد الخلايا يتكون من أكثر من خلية.

مستوى عادي يستطيع التلاميذ أن يشيروا إلى صور تصف مخلوقات حية دقيقة مختلفة وأن يسمّوها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استخدام جملٍ قصيرة لوصف مخلوقات حية دقيقة مختلفة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ وصف مخلوقات حية دقيقة مختلفة باستخدام جمل تامة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة الصور في الصفحتين ٧٠ و٧١، واطلب إليهم اتخاذ هذه الصور مرشدًا لرسم أمثلة مختلفة لكل نوع من التكاثر الذي ذُكر في هذه الصفحات. فمن الممكن على سبيل المثال، أن يرسم التلاميذ صورة لبكتيريا تمر بالانشطار الثنائي. ويجب أن يحدد التلاميذ في كل رسم نوع التكاثر الذي يحدث. هل هو انشطار ثنائي، أم اقتران، أم تكاثر بالأبواغ، أم تبرعم، وكذلك نوع المخلوق الحي في المثال، وتحديد نوع التكاثر هل هو جنسيّ أم لا جنسيّ.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** نعم؛ لأن المخلوق الحي الجديد يحتوي على المادة الوراثية نفسها للخلية الأصلية التي نتج عنها المخلوق الجديد.
- **التفكير الناقد.** ينقسم المخلوق الحي في الانشطار الثنائي، ويحتوي المخلوقان الحيّان الناتجان على المادة الوراثية نفسها للمخلوق الحي الذي نتجا عنه. وفي الاقتران يوجد مخلوقان حيّان يتبادلان المادة الوراثية.

ما عفن الخبز؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في دورة حياة عفن الخبز، ثم اسأل:

- **إلى أي أنواع المخلوقات الحية ينتمي عفن الخبز؟** الفطريات.

نشاط

فرادي ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ نمّو العفن.

المواد والأدوات: شرائح من الخبز، ماء، كيس بلاستيكي قابل للغلق، عدسة مكبرة.

٢ استخدم قطعة خبز من القمح غير منزوع القشرة إن أمكن؛ فهي غنية بالمواد الغذائية، وبذلك تستقبل جراثيم أكثر. وتكون النتائج أفضل أيضًا إذا لم يحتو الخبز على مواد حافظة أو مواد مضافة.

٤ حدثت تغيرات في قطعة الخبز؛ لأن العفن يفرز إنزيمات، تحلل قطعة الخبز ويسهل امتصاصها، ثم يكوّن أبواغًا ليتكاثر.

٥ يمكن أن يستنتج التلاميذ أن الأبواغ موجودة في الهواء المحيط بقطعة الخبز، أو قد تعلق بالملابس.

توضيح المفردات وتطويرها

اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة قصيرة عن عفن الخبز، واستخدام أكبر قدر ممكن من مفردات الدرس.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أستنتج.** إجابة محتملة: البيئة الدافئة الرطبة.
- **التفكير الناقد.** لأن انتشارها على مساحات كبيرة يساعدها في الحصول على كميات أكبر من الغذاء.

نشاط منزلي

وزِّع التلاميذ في مجموعات صغيرة، وخصِّص نوعًا من المخلوقات الحية الدقيقة لكل مجموعة، واطلب إلى كلِّ مجموعة إعداد تقرير يتعلق بهذا النوع من المخلوقات، على أن يتضمن دورة حياته وطريقة تكاثره مدعمًا بالصور والرسوم. ثم اطلب إلى كل مجموعة عرض تقريرها على الصف.

ما عفن الخبز؟

نشاط

نموُّ العفن

١ أرطِبْ قطعةَ خبزٍ بالماء، وأضعُها داخلَ كيسٍ بلاستيكيّ قابلٍ للغلقِ. أغلقُ الكيسَ وأضعُه في مكانٍ مظلمٍ دافئٍ عدةَ أيام.

٢ **ألاحظُ.** أستعملُ عدسةً مكبِّرةً، وألاحظُ قطعةَ الخبزِ، وأفحصُ كلَّ تركيبٍ.

⚠ **أحذرُ.** لا أفتحُ الكيسَ.

٣ **أدوِّنُ البياناتِ.** أدوِّنُ ملاحظاتي حولَ التغيراتِ على قطعةِ الخبزِ. وأرسمُ ما شاهدتُه، وأكتبُ أسماءَ أجزاءِ عفنِ الخبزِ الظاهرةِ.

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما الذي يسبِّبُ التغيراتِ في قطعةِ الخبزِ؟

٥ **أستنتجُ.** ما مصدرُ العفنِ الذي نما على قطعةِ الخبزِ؟

ما عفنُ الخبزِ؟

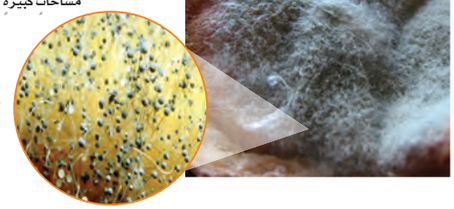
هلْ شاهدْتَ مرةً زغبًا ينمُو على قطعةٍ مِنَ الخبزِ. إنَّ هذا الزغبَ الأسودَ هو عفنُ الخبزِ. وأبواغُ هذا العفنِ صغيرةٌ جدًّا، ولكنَّها إذا سقطَتْ في بيئةٍ مناسبةٍ، فإنَّها تنمُو سريعًا. وتعدُّ البيئةُ الدافئةُ الرطبةُ الوسطَ المثاليَّ لنموِّ هذا العفنِ. يتركَّبُ عفنُ الخبزِ مِنْ خُيوطٍ دقيقةٍ تُسمَّى الخيوطَ الفُطريةَ. تنتشرُ هذهِ الخيوطُ لتغطِّيَ مساحةً كبيرةً، وهي تشبهُ في ذلكَ جذورَ النباتاتِ. وبعضُ الخيوطِ الفطريةِ تنمُو إلى أسفلَ لتثبيتِ العفنِ على الخبزِ. وتفرزُ هذهِ الخيوطُ موادَّ كيميائيةً تسمى الإنزيمات تُحللُ الموادَّ الغذائيةَ ممَّا يُسهِّلُ امتصاصَها.

وهناكَ خيوطٌ فُطريةٌ تنمو إلى أعلَى. وتحتوي هذه الخيوطُ، على محافظَ مسؤولةٍ عنْ تكوينِ الأبواغِ، التي تتحرَّرُ بعدَ أنْ يكتملَ نموُّها، وهذا يمثِّلُ التكاثرَ اللاجنسيَّ في دورةِ حياةِ الفطرِ. ويحدثُ التكاثرُ الجنسيُّ عندَما يندمجُ خيطانِ فطريّانِ معًا، ويكوِّنانِ أبواغًا جديدةً.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الظروفُ المناسبةُ لنموِّ عفنِ الخبزِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا ينتشرُ عفنُ الخبزِ على مساحاتٍ كبيرةٍ من الطعامِ؟



البقعُ السوداءُ في أعلى الخيوطِ الفطريةِ هي محافظُ الأبواغِ.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم كل نوع من المخلوقات الحية الدقيقة التي درسوها في هذا الدرس ووصفها.

مستوى عادي. اطلب إلى التلاميذ رسم كل نوع من المخلوقات الحية الدقيقة التي درسوها في هذا الدرس ووصفها، على أن يتضمن وصفًا لتكاثرها.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ رسم كل نوع من المخلوقات الحية الدقيقة التي درسوها في هذا الدرس ووصفها، على أن تتضمن الرسوم أمثلة على المخلوقات الحية وتفاصيل لدورة حياتها، بالإضافة إلى معلومات عن التكاثر لكل نوع.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ في صور الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** المخلوقات الحية الدقيقة مخلوقات صغيرة جدًّا لا تُرى بالعين المجردة، وتشتمل على أنواع متعددة من البكتيريا، و بعض الطلائعيات، وبعض الفطريات.

٢ **المفردات.** الاقتران (التزاوج)

٣ **أستنتج.** ستتباين الإجابات.

إرشادٌ	ماذا أعرفُ؟	ماذا أستنتجُ؟
تستطيع البكتيريا البدائية مقاومة الظروف القاسية.	البكتيريا البدائية أقدم من البكتيريا الحقيقية.	استطاعت البكتيريا البدائية البقاء في المراحل الأولى المبكرة لنشأة الأرض.

٤ **التفكير الناقد.** يسمح التكاثر اللاجنسي للمخلوقات الحية الدقيقة بالتكاثر بسرعة، ويسمح التكاثر الجنسي بالتنوع الوراثي لدى الأنواع، فإذا تغيرت البيئة، فإن عددًا قليلاً من الأفراد على الأقل يستطيع التكيُّف والبقاء.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة** (ب) الأبواغ

٦ **أختار الإجابة الصحيحة** (د) الخيوط الفطرية

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

يجب أن يتضمن عمل التلاميذ قدرة البكتيريا على هضم الفضلات، واستخدامها في صناعة بعض المواد، ومساعدة الحيوانات على هضم الغذاء، وتحليل المخلوقات الميتة، وغيرها.

العُلُومُ وَالفَنُّ

ستختلف الإجابات.

كتابة علمية

الهدف

- يكتب تقريرًا يبيِّن كيف تدعم أشعة الشمس الحياة.

الحياة في الأعماق

أتعلم

أخبر التلاميذ أن الكتابة التفسيرية (التوضيحية) تستخدم مصادر متنوعة لتقدم حقائق ومعلومات أخرى حول الموضوع. وبيّن أن التقرير يبدأ بفكرة رئيسة مدعومة بالتفاصيل.

ووضِّح لهم أن الكتابة التفسيرية تستخدم كلمات ربط في: بيان التتابع (الأول، التالي، الأخير)، والمقارنة (أيضًا، بينما، مع ذلك، لكن)، والإشارة إلى الوقت (قبل، بعد، في الماضي)، وبيان السبب والنتيجة (لأن، نتيجة).

ووضِّح للتلاميذ أن تقاريرهم يجب أن تُختم باستنتاج مبني على المعلومات التي قدموها.

- **ما الموضوع الذي ترغب في معرفة المزيد عنه؟** ستختلف إجابات التلاميذ. اكتب إجاباتهم على السبورة.

كتابة علمية

الحياةُ في الأعماق

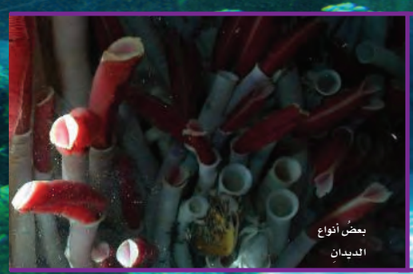
اعتقدَ العلماءُ سنينَ طويلةً أنّ الحياةَ على الأرضِ تعتمدُ على ضوءِ الشمسِ. ولكنّهم اكتشفُوا في سبعينيات القرنِ الماضي مخلوقاتٍ حيةً تعيشُ في قاعِ المحيطاتِ، ولا تصلُ إليها أشعةُ الشمسِ. وعندئذٍ أخذَ العلماءُ يتساءلونَ كيفَ تعيشُ هذهِ المخلوقاتُ في قاعِ المحيطِ، حيثُ البرودةُ والظلامُ الدامسُ.

يتكوّنُ باطنُ الأرضِ منْ صُخورٍ منصهرةٍ تندفعُ على هيئةِ لابةٍ منْ خلالِ شقوقٍ في القشرةِ الأرضيةِ عندَ حدوثِ البراكينِ، وتحتوي كميةً كبيرةً منَ الكبريتِ الذي تستخدمُهُ البكتيريا في صنعِ غذائِها. ويُسمّى الموقعُ الذي تندفعُ منه

الكتابةُ التفسيريةُ

خصائصُ الكتابةِ التفسيريةِ الجيدةِ:

- تقدّمُ الفكرةَ الرئيسةَ وتطوّرُها مدعومةً بالحقائقِ والتفاصيلِ.
- تقدّمُ معلوماتٍ مهمةً حولَ الموضوعِ.
- تلخصُ المعلوماتِ منْ مصادرَ متنوعةٍ.
- تستخدمُ أدواتِ الربطِ، ومنها: ثُم، و، بعد، لذلك.
- تستخلصُ نتائجَ مبنيةً على الحقائقِ والمعلوماتِ المقدمةِ.


بعضُ أنواعِ الديدانِ

الحياةُ في الأعماقِ

الإثراءُ والتوسعُ ٧٤

العلوم والكتابة

تقرير عن النباتات المحلية والأشجار

- اطلب إلى التلاميذ استخدام رسم المنظم التخطيطي ١٠ (مخطط ڤن) لتصنيف خصائص النباتات المحلية التي تنمو في الأمكان المشمسة جيدًا، والنباتات التي تنمو في الظل.
- اطلب إلى التلاميذ كتابة قائمة بنباتات الظل في إحدى الدوائر الخارجية، وفي الأخرى النباتات التي تنمو في الأماكن المشمسة، وكتابة النباتات التي تنمو في كلٍّ من الأماكن المشمسة والظليلة في منطقة تقاطع الدائرتين للشكل.
- اطلب إلى التلاميذ كتابة تقرير لتفسير ما توصلوا إليه.

أجرّب

- اطلب إلى التلاميذ التفكير فيما يعرفونه عن الكتابة التفسيرية في أثناء قراءة الموضوع الذي اختاروه، واطلب إليهم تحديد الفكرة الرئيسة التي تدعمها التفاصيل، والإشارة إلى الكلمات التي تربط بين الجمل.
- اطلب إلى التلاميذ مناقشة الاستنتاج الذي تضمنته الفقرة، وما إذا كان صحيحًا من وجهة نظرهم؛ استنادًا إلى المعلومات المعطاة.

أطبق

- اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات صغيرة لمناقشة ما يعرفونه عن الحياة في البحار والمحيطات، وإعداد قائمة بمواضيع لتقرير تفسيري قصير، ثم اختيار أحد هذه المواضيع ومناقشته.
- اطلب إلى كل مجموعة كتابة فكرتهم الرئيسة، وذكر التفاصيل الداعمة لها، ثم تحديد طريقة التهيئة لتقديم التقرير. وذكّرهم أن أدوات الربط ستساعدهم على تقديم المادة بوضوح وبطريقة مقنعة.

أكتب عن

- اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية لكي يتمكنوا من تقديم تغذية راجعة بعضهم لبعض.
- ذكّر التلاميذ أنه عند البحث في ضوء الشمس يجب أن يستخدموا مصادر موثوقًا فيها (معتمدة) كالصحف، والمجلات، والمواقع الإلكترونية التربوية الثقافية، أو مواقع المؤسسات أو المواقع الحكومية، بدلاً من المواقع التجارية أو المواقع الاستشارية.
- يجب أن تناقش المجموعة ما إذا كانت تهيئة القارئ ومشاركته منذ البداية مناسبة، وهل الحقائق ملائمة وموثوق بها، وهل اللغة دقيقة.
- اطلب إلى أحد التلاميذ في كل مجموعة قراءة التقرير بصوت مسموع أمام الصف.

ملخص مصور

يتأمـل التلاميذ صور الـدروس وملخصاتهـا؛ لمراجعة الأفكار الرئيسة التي وردت في هذا الفصل.

للمزيـد من المعلومات عن عمل المطويات، راجع الصفحات الأخيرة من هذا الدليل.

المفـــردات

١ وحيد الخلية
٢ الجراثيم
٣ التبرعم
٤ البذرة
٥ التلقيح
٦ الانشطار الثنائي
٧ التنفس الخلوي

مراجعةُ الفصلِ الثالثِ

ملخّص مصوَّرٌ

الدَّرْسُ الأوّل: للنباتات تراكيبُ تقومُ بوظائفَ محددةٍ، منها النقلُ والبناءُ الضوئيُّ، والتنفُّسُ الخلويُّ.

الدرسُ الثاني: المخلوقاتُ الحيّةُ الدقيقةُ، لا تُرَى بالعينِ المجرّدة، وتتضمّنُ معظمُ البكتيريا، وبعضُ الطلائعياتِ وبعضُ الفُطرياتِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أُلصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاة. وأستعينُ بهذهِ المطويات على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصل.

المفـــردات

أُكمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التالية بالمفردةِ المناسبة:

التلقيحَ — الجراثيم
البذرةُ — التبرعم
وحيدَ الخلية — الانشطارُ الثنائيُّ
التنفس الخلوي

١ يُسمَّى المخلوقُ الحيُّ الذي يتكوَّنُ جسمُه منْ خليةٍ واحدةٍ المخلوقَ الحيَّ ..... .

٢ البكتيريا مثالٌ على المخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ أو ..... .

٣ شكلٌ منْ أشكالِ التكاثرِ اللاجنسيِّ يُلاحظُ في الخميرةِ يُسمَّى ..... .

٤ ..... تركيبٌ فيه نباتٌ صغيرٌ غيرُ مكتملِ النموِّ، ويختزنُ الغذاءَ.

٥ انتقالُ حبوبِ اللقاحِ منَ المُتكِ إلى الميسمِ في الأزهارِ يُسمَّى ..... .

٦ ..... تكاثرٌ لاجنسيٌّ ينقسمُ فيهِ المخلوقُ إلى مخلوقينِ حيّينِ جديدينِ متماثلينِ.

٧ العمليةُ التي تقومُ خلالَها الخلايا بتحليلِ سكرِ الجلوكوزِ لإطلاقِ الطاقةِ تُسمَّى ..... .

مراجعة الفصل الثالث ٧٦

المهارات والأفكار العلمية

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التّالِيَةِ:

٨ أقارنُ. ما أوجهُ الشبهِ والاختلافِ بينَ التلقيحِ الذاتيِّ، والتلقيحِ الخلطيِّ؟

٩ الكتابةُ التوضيحية. أوضّحُ كيفَ يتمُّ نقلُ الموادِّ الغذائيةِ، والماءِ، والأملاحِ في النباتِ؟

١٠ ألاحظُ. ما المخلوقاتُ التي تَظهرُ على قطعةِ خبزٍ رطبةٍ إذَا وضعتْ في مكانٍ معتمٍ؟

١١ التفكيرُ الناقدُ. إذا لاحظتَ أنَّ صديقَكَ يستعملُ صابونًا يحتوي على موادَّ مضادةٍ للبكتيريا، فبمَ تنصحُه؟ وضّحْ إجابتَكَ.

١٢ أستنتجُ. ماذا يجبُ أنْ يحدثَ للمشيجِ المؤنَّثِ قبلَ تكوُّنِ الأبواغِ؟

الفكرة العامة

١٣ ما عملياتُ الحياةِ التي تحدثُ في النباتاتِ والمخلوقاتِ الحيةِ الدقيقةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

أينَ يُحفظُ الخبزُ؟

ما أفضلُ الأماكنِ لحفظِ الخبزِ، لمنعِ نموِّ العفنِ عليهِ؟

ماذا أعملُ؟

١. أضعُ ثلاثَ قطعٍ منَ الخبزِ في ثلاثةِ أكياسٍ وأغلقُها. أضعُ كلَّ كيسٍ في مكانٍ مظلمٍ يختلفُ في درجةِ الحرارةِ عنِ الآخرِ.

٢. أتوقَّعُ أيُّ قطعِ الخبزِ ينمُو عليهَا العفنُ أكثرَ ما يمكنُ؟ ألاحظُ الأكياسَ كلَّ يومٍ، وأدوِّنُ ملاحظاتِي في جدولِ بياناتٍ.

أحلّلُ نتائجي

◀ أيُّ قطعِ الخبزِ، نمَا عليهَا العفنُ أكثرَ؟ وما أفضلُ الأماكنِ التي يُحفظُ فيها الخبزُ لمنعِ نموِّ العفنِ عليهِ؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليةُ الحيويةُ التي تَظهرُ في الصورةِ؟

أ. بناءٌ ضوئيٌّ. ب. تبرعمٌ.

ج. تنفُّسٌ خلويٌّ. د. انشطارٌ ثنائيٌّ.

التقويم الأدائي

أين يُحفظ الخبز؟

سلّم التقدير

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يجري التجربة تبعًا للتوجيهات.

٢. يتوقع نتائج التجربة.

٣. يدوّن ملاحظات يومية في جدول بيانات .

٤. يوصي بمكان ليُحفظ فيه الخبز، بناءً على نتائج التجربة.

٣ درجات: على التلميذ إتمام ثلاث مهام من المهام الأربع.

درجتان: على التلميذ إتمام مهمتين من المهام الأربع.

درجة واحدة: على التلميذ إتمام مهمة واحدة من المهام الأربع.

المهارات والأفكار العلمية

٨ **أقارن.** من أوجه التشابه بين النوعين أن يلزم وجود المشيج المذكر (حبوب اللقاح) والمشيج المؤنث (البويضة). أما أوجه الاختلاف فإنه في التلقيح الذاتي تنقل حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم في الزهرة نفسها دون الحاجة إلى وجود ملقحات بينما في التلقيح الخلطي تنقل حبوب اللقاح من ميسم زهرة إلى متك زهرة أخرى، ويلزم لذلك وجود ملقحات.

٩ **الكتابة التوضيحية.** ستختلف الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن أن الجذور تمتص الماء، فيزداد الضغط داخل الجذر، ويدفع الماء في الساق في اتجاه الأوراق عبر أوعية الخشب، ويفقد النبات الماء عن طريق النتح إلى الجو، مما يؤدي إلى دخول الماء إلى الخشب من الجذور. أما المواد الغذائية المصنعة في الأوراق فتنتقل عبر اللحاء إلى السيقان والجذور، حيث يستخدم جزء منها ويخزن الباقي.

١٠ **ألاحظ.** عفن الخبز.

١١ **التفكير الناقد** ينصح بعدم استعمال صابون يحتوي على مواد مضادة للبكتيريا، لأنها تقضي على السلالات الضعيفة من البكتيريا، فتبقى السلالات القوية وتتكاثر.

١٢ **أستنتج** يجب أن تُخصب البويضة (المشيج المؤنث) قبل تكوّن الأبواغ.

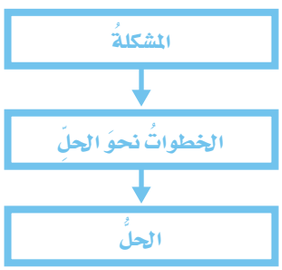
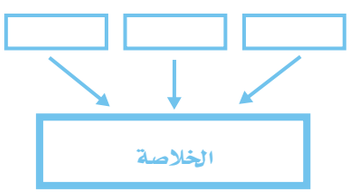
الفكرة العامة

١٣ على التلاميذ استخدام المعلومات من الفصل للإجابة. عملية البناء الضوئي، والتنفس الخلوي، والتكاثر.

أختار الإجابة الصحيحة

(د) انشطار ثنائي .

مخطط الفصل الرابع

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **الهضم والإخراج والتنفس والدوران** صفحة ٨٠–٨٧	■ يحدد كيف تؤدي الأجهزة في الإنسان والحيوانات عمليات الهضم والإخراج والتنفس والدوران. ■ يقارن بين أجهزة الهضم والتنفس والدوران في الفقاريات واللافقاريات.  **مهارة القراءة** المشكلة والحل المنظم التخطيطي ١٢	الهضم الإخراج التنفس الدوران جهاز الدوران المفتوح جهاز الدوران المغلق
الدرس الثاني **الحركة والإحساس** صفحة ٨٨–٩٦	■ يلخص وظائف الأجهزة الهيكلية والعضلية والعصبية والغدد الصماء. ■ يصف كيف يتكامل عمل كل من الجهاز الهيكلي، والجهاز العضلي معًا في الجسم للقيام بالحركة. ■ يطبق التعليمات التي درسها للمحافظة على صحته الشخصية.  **مهارة القراءة** ألخص المنظم التخطيطي ٦	الجهاز الهيكلي الجهاز العضلي الجهاز العصبي جهاز الغدد الصماء الهرمونات

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

موقع إلكتروني e أرجع إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ٨١ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يستنتج كيف تساعد الأمعاء الغليظة على امتصاص الماء.

المهارات: يعمل نموذجًا، يستنتج.

المواد والأدوات: مقصات، مناشف ورقية من الألياف، مناشف ورقية عادية، ورق تجليد، ورق طباعة حجم A4، مخبار مدرج، ماء، ساعة وقف.

★ التخطيط المسبق: حضّر المواد والأدوات المطلوبة لتكون متاحة لكل مجموعة ثنائية. وللحصول على نتائج أفضل وفّر نوعًا من الورق غير المصقول تظهر فيه الألياف، وثلاثًا من نوع الورق العادي.

أستكشف ص: ٨٩ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يبين تفاعل العضلات وتكاملها مع العظام عند القيام بالحركة.

المهارات: يعمل نموذجًا، يجرب، يستنتج.

المواد والأدوات: ماصة عصير، مقص، صلصال، مشابك ورق، خيط.

★ التخطيط المسبق: وضِّح النموذج أو اعرضه على التلاميذ قبل بدء النشاط.

نشاط

نَشاطٌ: ص:٨٣ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يصمِّم نموذجًا يبِّين وظيفة النفرونات.

المهارات: يجرب، يستنتج.

المواد والأدوات: فلفل البهار، مناشف ورقية، سكر، ماء، ٤ كؤوس.

★ التخطيط المسبق: جهز مناشف ورقية مفردة للتلاميذ.

نَشاطٌ: ص:٩٣ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يستنتج تكامل عمل جهاز الدوران والجهاز العضلي في الجسم.

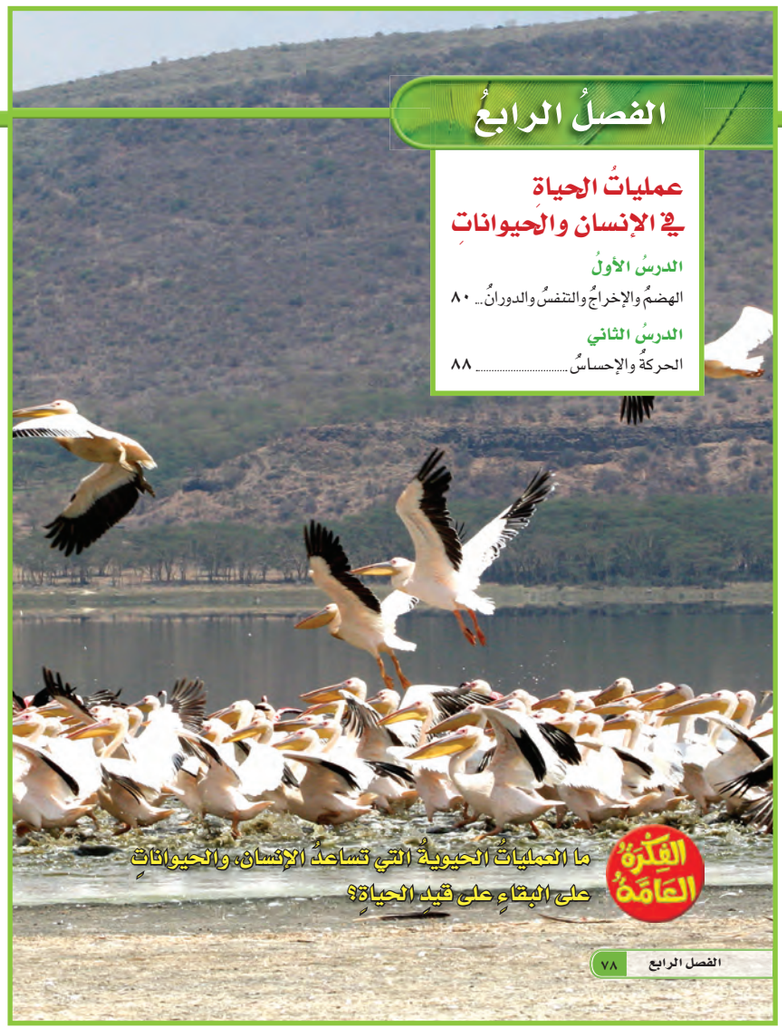
المهارات: يجرِّب، يستخدم الأرقام، يستنتج.

المواد والأدوات: ساعة يد.

★ التخطيط المسبق: درّب التلاميذ على قياس النبض.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

عمليات الحياة في الإنسان والحيوانات



الفكرة العامة
ما العمليات الحيوية التي تساعد الإنسان والحيوانات على البقاء على قيد الحياة؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما يتعلمونه في هذه الدروس.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل عرض محتوى الفصل، جدول التعلم بعنوان **عمليات الحياة في الإنسان والحيوانات** مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واقرأ عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ما الأجهزة الموجودة في جسم الإنسان والحيوانات؟**
- **ممّ يتكون كلٌّ منها؟ وكيف يساعد تركيبها على بقاء المخلوق الحي؟**
- **ما العمليات الحيوية التي تقوم بها أجهزة جسم الإنسان والحيوان؟**
- **ما أهمية الحفاظ على أجهزة الجسم سليمة؟**

جدول التعلم

عمليات الحياة في الإنسان والحيوانات		
ماذا نعرف؟	**ماذا نريد أن نعرف؟**	**ماذا تعلّمنا؟**
للإنسان وللحيوانات أجهزة تساعدها على أداء وظائفها الأساسية في الحياة.	كيف تقوم أجهزة جسم الحيوان معًا بالعمليات الحيوية المختلفة؟	
جميع الأجهزة ضرورية ليبقى الإنسان والحيوان على قيد الحياة.	كيف أحافظ على أجهزة الجسم؟	

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

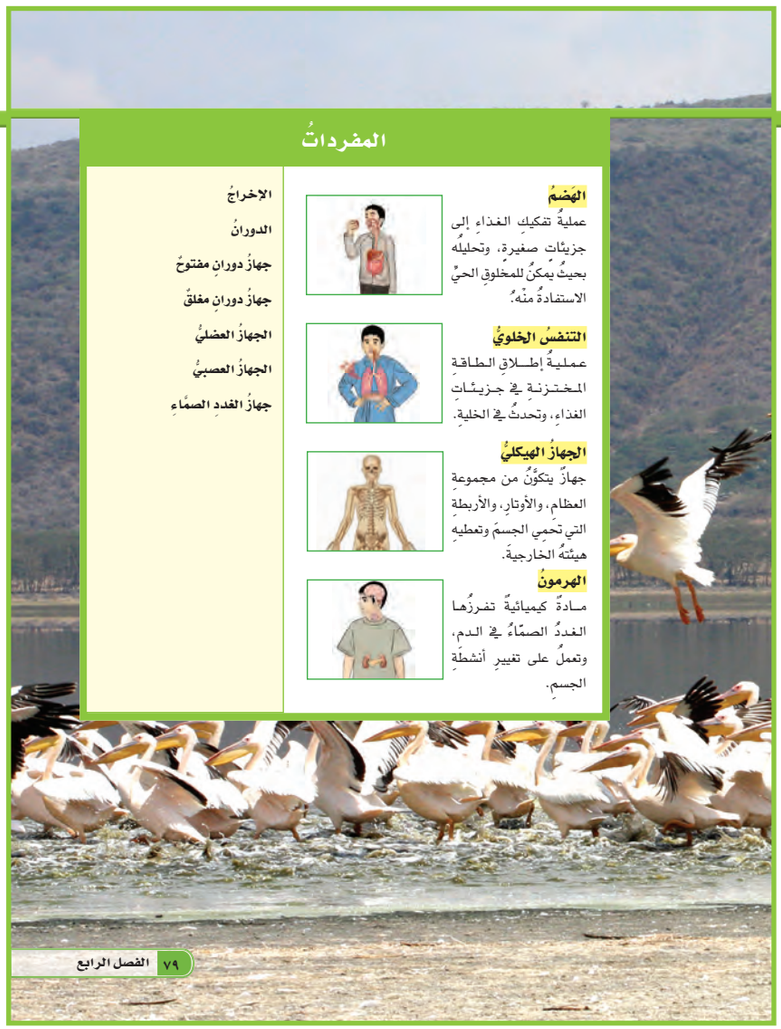
مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل: تقوم أجهزة جسم الإنسان وكذلك الحيوان بالعمليات الحيوية اللازمة للبقاء على قيد الحياة.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يرغبون في المقارنة بين الفقاريات واللافقاريات من حيث أجهزة الهضم والتنفس والدوران قراءة الدرس الأول.

إثراء يمكن زيادة فهم التلاميذ لموضوع التكامل في عمل أجهزة جسم الإنسان وطرائق المحافظة عليها، من خلال قراءة الدرس الثاني.



نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت واضح أمام الصف، ثم اطلب إليهم إيجاد كلمة أو اثنتين مما تضمنته صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجِّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

- نشاطات ممتده للمنزل.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- التقويم.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول: الهضم والإخراج والتنفس والدوران

الأهداف

- يحدِّد كيف تؤدي الأجهزة في الإنسان والحيوانات عمليات الهضم والإخراج والتنفس والدوران.
- يقارن بين أجهزة الهضم والتنفس والدوران في الفقاريات واللافقاريات.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ تسمية بعض الأجهزة الموجودة في جسم الإنسان والحيوان. إجابات محتملة: الهضمي، التنفسي، الدوران، العصبي.

ثم اطلب إليهم تسمية بعض الأشياء التي تحتاج إليها الحيوانات لتبقى على قيد الحياة. إجابات محتملة: الغذاء، الأكسجين، الماء. ثم اسألهم عما إذا كانوا يعرفون كيف يستخدم الإنسان وكافة الحيوانات هذه المواد، واسأل:

- **ما الهضم؟** الهضم هو تفكيك الغذاء إلى جزيئات صغيرة بعد ابتلاعه، وتحليله لتتمكن الخلايا من الاستفادة منه.
- **ما التنفس؟** التنفس عملية الحصول على الأكسجين. والتنفس في الخلايا هو عملية إطلاق الطاقة من الغذاء.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **كيف تحصل الحيوانات على حاجتها من الماء والطاقة لتتمكن من العيش؟** تشرب الماء وتأكل الغذاء الذي مصدره النباتات والحيوانات الأخرى، ثم تحلّل أجهزتها الهضمية الغذاء لإطلاق الطاقة.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أيِّ مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بنموذج

اعرض على التلاميذ نماذج لأعضاء من الأجهزة التالية لحيوانات: جهاز الهضم، جهاز التنفس، جهاز الدوران، الجهاز الهيكلي، وفي أثناء عرض كل نموذج أشر إلى أحد الأعضاء واسأل:

- **ما هذا العضو؟**
- **ما الجهاز الذي ينتمي إليه هذا العضو؟**
- **ما العملية الحيوية التي يؤديها هذا الجهاز في الجسم؟**
- **هل يرتبط عمل هذا الجهاز بأجهزة الجسم الأخرى؟**

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعات ثنائية | ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: حضّر المواد والأدوات المطلوبة لتكون متاحة لكل مجموعة ثنائية. وللحصول على نتائج أفضل وفّر نوعًا من الورق غير المصقول تظهر فيه الألياف، وثلاثًا من الورق العادي المصقول.

الهدف: يستنتج كيف تساعد الأمعاء الغليظة على امتصاص الماء.

يساعد هذا النشاط التلاميذ على فهم كيف تؤدي زيادة مساحة السطح إلى امتصاص كمية كبيرة من الماء بوساطة الأمعاء الغليظة.

استقصاء مبني

أتوقع توقع محتمل: إذا كان الورق الذي يمتص أكبر كمية من الماء هو الأكثر شبهًا بالأمعاء الغليظة، فإن الأمعاء الغليظة يمكن أن تُمثّل بنموذج من ورق الألياف.

١ **احذر.** يجب أن يحذر التلاميذ في أثناء استعمال المقصات والأدوات الزجاجية.

٢ أخبر التلاميذ بعدم وضع أشرطة ورقية في المخابير المدرجة عند إضافة الماء، وقياس مستوى ارتفاعه.

٣ اطلب إلى التلاميذ عمل جدول لتنظيم البيانات.

٤ اطلب إلى التلاميذ الانتظار حتى تتوقف الورقة عن تنقيط الماء قبل إخراجها من المخبار المدرج.

٥ **أستنتج.** امتصت المناشف الورقية الأكثر سمكًا المصنوعة من الألياف أكبرَ كمية من الماء؛ لأن لها مساحة سطح أكبر، وهي تشبه في ذلك بطانة الأمعاء الغليظة التي لها تركيب يوفر مساحة سطحية كبيرة.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

اطلب إلى التلاميذ إعداد قائمة بتسلسل الأحداث التي تحدث أثناء تناول الطعام وبعد ابتلاعه، و تصميم تجارب لاختبار أثر مضغ الطعام، والإنزيمات ودرجة الحموضة في عملية الهضم.

استقصاء مفتوح

وضّح للتلاميذ أنه يوجد في الأمعاء الدقيقة ملايين النتوءات الصغيرة على طول البطانة الداخلية لها تزيد من مساحة السطح. واطلب إليهم عمل نموذج للأمعاء الدقيقة باستعمال مناشف ورقية.

كيف يمكن أن تُمثل المنشفة الورقية نموذجًا للأمعاء الدقيقة؟

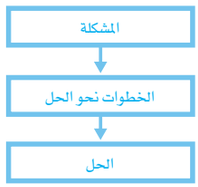
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلّم

الفكـرة الرئيسـة: اطلب إلى التلاميـذ قراءة الـدرس والنظر إلى الصور التي يشتمل عليها، وناقشهم فيما يتوقعون تعلمه في هذا الدرس.

المفردات: اطلـب إلى التلاميذ قراءة المفـردات وتعريفاتها في صفحات الدرس بصوت عالٍ، وسجل إجاباتهم على السبورة.

مهارة القراءة : المشكلة والحل



اطلب إلـى التلاميذ **تعبئـة المنظم التخطيطي** ١٢، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس. ويمكن الاستعانة بأسئلة، " أختبر نفسي ".

ما الهضم؟ وما الإخراج؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ عمليتي الهضم والإخراج في الإنسـان وأنواع مختلفة من الحيوانات، ثم اسأل:

- مـا أجزاء الجسـم التي يمـر فيها الطعـام الذي نأكلـه؟ الفم، المريء، المعدة، الأمعاء.
- ما أعضاء الجسـم التي تسـاهم في عملية الإخراج؟ الكليتان، الرئتان، الجلد، الكبد.

توضيح المفردات وتطويرها

الهضم وضِّح أن عملية الهضم تشـتمل على نوعين من الهضم: الهضـم الميكانيكـي والهضـم الكيميائـي؛ اللذيـن يؤديـان إلى تفكيك الغذاء وتحليله ليصبح جاهزًا يمتصه الجسم.

الإخـراج وضـح للتلاميـذ أن تعبير الإخراج يعنـي التخلص من الفضلات.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

الإنسان وكذلك جميعُ الحيوانات لها أعضاءٌ وأجهزةٌ تؤدّي وظائف محددةً.

المفرداتُ

الهضمُ — جهازُ الدورانِ المفتوحُ

الإخراجُ — جهازُ الدورانِ المغلقُ

التنفُّسُ الخلويُ

الدورانُ

مهارةُ القراءة

المشكلةُ والحلُّ

المشكلةُ ← الخطواتُ نحوَ الحلِّ ← الحلُّ

ما الهضمُ؟ وما الإخراجُ؟

الهضمُ

الهضمُ عمليةٌ يتمُّ فيها تفكيكُ الغذاءِ إلى جُزَيْئاتٍ صغيرةٍ وتحليلُه بحيثُ يُمكِنُ للمخلوقِ الحيِّ الاستفادةُ منه. فعندَما يأكلُ الإنسانُ قطعةَ خبزٍ فإنَّ أسنانَه تطحنُ الخبزَ، ويساعدُ في ذلكَ اللسانُ كما تختلطُ قطعةُ الخبزِ المطحونةُ باللعابِ فتُهضَم جزئيًّا في الفمِ ثمَّ تنتقلُ قطعةُ الخبزِ الممضوغةُ منَ الفمِ إلى أنبوبٍ عَضَليٍّ يسمَّى المريءَ. وينتقلُ الطعامُ إلى المعدةِ بانقباضِ عضلاتِ المريءِ الملساءِ وانبساطِها، حيثُ تُفرِزُ المعدةُ حمضًا يعملُ على تحطيمِ جزيئاتِ الطعامِ المهضومةِ جزئيًّا.

وينتقلُ الطعامُ المهضومُ جزئيًّا منَ المعدةِ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ؛ حيثُ يتمُّ هضمه بصورةٍ تامةٍ، بواسطةِ العصاراتِ الهاضمةِ التي تفرزُ من غُدَدِ الكبدِ، والبنكرياسِ وإنزيماتِ الأمعاءِ الدقيقةِ نفسِها، والتي تعملُ معًا علَى هضمِ السكرياتِ، والبروتيناتِ، والدهونِ إلى جزيئاتٍ صغيرةٍ يسهلُ امتصاصُها في الأمعاءِ الدقيقةِ.

وللأمعاءِ الدقيقةِ انثناءاتٌ دقيقةٌ تلامسُ جُدُرَ الأوعيةِ الدمويةِ، والتي تقومُ بدورِها بامتصاصِ الغذاءِ المهضومِ، ونقلِه إلى الدمِ. أمَّا الأمعاءُ الغليظةُ فتُعيدُ امتصاصَ الماءِ منَ الغذاءِ غيرِ المهضومِ، ومنْ ثَمَّ تتخلَّصُ منَ الفضلاتِ الصلبةِ عنْ طريقِ فُتحةِ الشَّرَجِ.

جهازُ الهضمِ

الفمُ
المريءُ
الكبدُ
المعدةُ
البنكرياسُ
الأمعاءُ الدقيقةُ
الأمعاءُ الغليظةُ

الهضمُ في اللافقاريات

لبعضِ الحيواناتِ اللافقاريةِ، ومنها قنديلُ البحرِ والديدانُ المفلطحةُ، جهازٌ هضميٌّ بفُتحةٍ واحدةٍ، حيثُ يدخلُ الطعامُ ويَخرُجُ منَ الفُتحةِ نفسِها. فعندَما يُمسكُ قنديلُ البحرِ فريسَته بخلاياهُ اللاسعةِ، يُدخلُها إلى فمِه. وتتمُّ عمليةُ الهضمِ في خلايا الجسمِ، ثمَّ يتخلَّصُ قنديلُ البحرِ منَ الفضلاتِ غيرِ المهضومةِ عنْ طريقِ الفمِ.

الشرح والتفسير ٨٢

خلفية علمية

الهضم في اللافقاريات:

تستخدم اللافقاريات طرائق عدة لهضم الطعام، والتخلص من الفضلات، فالاسفنجيات تستخلص غذائها من المواد العالقة في الماء، وتصفيه مما فيه عند مروره خلال الثقوب في أجسامها.

بعض الأجهزة الهضمية في أنواع أخرى من اللافقاريات تتكون من أنبوبين، أحدهما يمر في الآخر، ولدودة الأرض من الأجهزة الهضمية، ولهذا الجهاز في دودة الأرض فتحتان، واحدة لإبتلاع الغذاء، والأخرى للتخلص من الفضلات.

موقع الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

الإخراجُ

يتخلَّصُ جسمُ الإنسانِ منْ الفضلاتِ الصلبةِ والماءِ الزائدِ والأملاحِ وغازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ والنيتروجينِ عنْ طريقِ عمليةِ **الإخراجِ**. فالجسمُ يتخلصُ منَ الفضلاتِ الصلبةِ عنْ طريقِ فتحةِ الشرجِ، ويتخلصُ منْ بعضِ الماءِ الزائدِ والأملاحِ وفضلاتٍ أخرَى عنْ طريقِ الجلدِ على شكلِ عرقٍ. كما أنَّ خلايا الجسمِ تُنتجُ فضلاتٍ على شكلِ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ الذي يتمُّ التخلصُ منهُ عنْ طريقِ الرئتينِ.

ويساهمُ الجهازُ البوليُّ في تخليصِ الدمِ منَ الفضلاتِ؛ حيثُ ينتقلُ غازُ النيتروجينِ إلى الدمِ منَ الكبدِ الذي يعملُ بدورهِ على تحطيمِ الموادِّ الضارةِ ومنها السمومُ الموجودةُ في الدمِ، ثمَّ تقومُ الكليتانِ بترشيحِ الفضلاتِ وتخليصِ الدمِ منْها باستخدامِ ملايينِ المرشحاتِ الدقيقةِ التي تُعرفُ بالنفروناتِ.

تقومُ النفروناتُ بفصلِ الفضلاتِ عنِ الموادِّ المفيدةِ الموجودةِ في الدمِ عنْ طريقِ أغشيةٍ لها فتحاتٌ صغيرةٌ جدًّا تسمحُ بمرورِ بعضِ الموادِّ، وتعيدُ الموادَّ المفيدةَ إلى الدمِ مرةً أخرَى، وتَجمعُ الفضلاتِ.

كما تساهمُ الكُليةُ في تخليصِ الجسمِ منْ بقيةِ الماءِ الزائدِ والفضلاتِ التي تَجمعُها النفروناتُ عنْ طريقِ البولِ، الذي ينتقلُ بدورهِ منَ الكليتينِ إلى المثانةِ، وعندما تمتلئُ المثانةُ يَخرجُ البولُ منْها إلى خارجِ الجسمِ عبرَ مجرَى البولِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌ. كيفَ يصلُ الغذاءُ الذي نتناولُه إلى خلايا أجسامِنَا للإفادةِ منْهُ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذَا تحاطُ النفروناتُ بالكثيرِ منَ الأوعيةِ الدمويةِ؟

نشاط

المرشّحاتُ الدقيقةُ

١. أخلطُ الفُلفُلَ بالماءِ في كأسٍ.

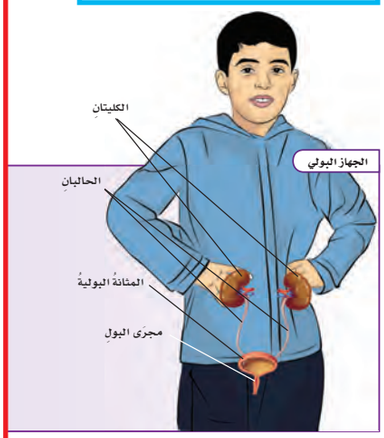
٢. أحضرُ كأسًا أخرَى، وأصبُّ الخليطَ فيها عبرَ منشفةٍ ورقيةٍ. ما المادةُ التي مرتْ عبرَ المنشفةِ الورقيةِ، وما المادةُ التي لمْ تمرَّ؟

٣. أخلطُ السكرَ والماءَ في كأسٍ.

٤. **أجربُ.** أصبُّ الخليطَ في كأسٍ أخرى، عبرَ منشفةٍ ورقيةٍ. ما المادةُ التي مرتْ عبرَ المنشفةِ الورقيةِ، وما المادةُ التي لم تمرَّ؟

٥. أوضّحُ ما لاحظتُه.

٦. **أستنتجُ.** فيمَ تُشبهُ المنشفةُ الورقيةُ النفروناتِ؟



مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي كيف تُجهِّزُ عملية الهضم الغذاء ليستعمله الجسم؟

ينتج عن عملية الهضم تحليل الغذاء إلى جزيئات يمكن للخلايا الإفادة منها.

إثراء ما العلاقة التي تربط عملية الهضم بالإخراج؟

يتم ابتلاع الغذاء في عمليات الهضم لتستخدمه الخلايا، وبعد تحليلها للمواد الغذائية والقيام بالأنشطة المختلفة، يجب إخراج الفضلات الناتجة عن هذه الأنشطة.

نشاط

مجموعة ثنائية ١٥ دقيقة

الهدف: يصمم نموذجًا يبين وظيفة النفرونات.

المواد والأدوات: فلفل البهار، مناشف ورقية، ٤ كؤوس، ماء، سكر.

١. يمكن تزويد التلاميذ بعبوة ماء صغيرة، وكمية من فلفل البهار، والمناشف الورقية.

٢. نفذ الماء من المنشفة الورقية، ولم ينفذ الفلفل.

٤. نفذ الماء والسكر من المنشفة الورقية.

٥. حجم حبيبات الفلفل أكبر من أن تنفذ من المناشف الورقية بينما السكر المذاب صغير بحيث ينفذ مع الماء.

٦. المناشف الورقية تسمح بمرور بعض المواد خلالها، كما تسمح النفرونات بمرور المواد المفيدة إلى الدم.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ أن يمعنوا النظر في الشكلين الممثلين لجهاز الهضم، وجهاز الإخراج في الصفحتين ٨٢ ، ٨٣ ثم اسأل:

- **مم يتكون جهاز الهضم في الإنسان؟** الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة.
- **ما الأعضاء الأخرى التي تساعد على عملية الهضم؟** الكبد، والبنكرياس.
- **ما أجزاء جهاز الإخراج الموضحة في الشكل؟** الكليتان، الحالبان، المثانة البولية، مجرى البول، الكبد.
- **ما الأعضاء الأخرى التي تساهم في عملية الإخراج؟** الجلد، والرئتان.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** يتم هضم الطعام في المعدة، ثم يتم امتصاصه في الأمعاء الدقيقة، ونقله إلى الدم.
- **التفكير الناقد.** لأن النفرونات تعمل على تنقية الدم، وذلك بفصل الفضلات عن المواد المفيدة الموجودة في الدم.

ما التنفس؟ وما الدوران؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ ماذا تعني عملية التنفس في الثدييات ثم اسأل:

- **إلامَ تحتاج المخلوقات الحية لتقوم بعملية التنفس؟** غاز الأكسجين، وسكر الجلوكوز.
- **ما بعض الأعضاء المختلفة في الفقاريات واللافقاريات التي تستخدم في تبادل الغازات؟** الرئات، الخياشيم، الجلد.
- **اذكر مثالاً لمخلوق حيٍّ فيه عضو من الأعضاء التي تستخدم في تبادل الغازات.** إجابات محتملة:الإنسان: الرئتان، الأسماك والرخويات والقشريات وبعض الديدان: الخياشيم، الحشرات: القصيبات، البرمائيات:الجلد.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ العودة إلى الصورة في صفحة ٨٤، وتتبع مسار الأكسجين في الجهاز التنفسي للإنسان، ثم اسأل:

- **ما الوظيفة الرئيسية للرئة؟** تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون مع الدم.
- **ما الفرق بين القصبة الهوائية في الإنسان في الحشرات؟** القصبة الهوائية في الإنسان أنبوب واحد يربط بين مجرى الهواء والرئتين. أما في الحشرات فهي أنبوب متفرع يربط جميع خلايا الحشرة معًا؛ ليتم تزويدها بالهواء الغني بالأكسجين.

أقرأ الصورة

الإجابة. يدخل الهواء إلى جهاز التنفس للإنسان عبر الأنف، والفم إلى البلعوم.

ما التنفُّس؟ وما الدَّوَرَانُ؟

التنفس

يحتاجُ الإنسانُ وجميعُ المخلوقات الحية الأخرى إلى الأكسجين، والطعام لإنتاج الطاقة. ويعملُ جهازَا التنفُّس، والدوران معًا لتزويد الخلايا بالأكسجين، والغذاء.

يتمُّ إطلاقُ الطاقةِ المختزنةِ في جزيئاتِ الطعامِ (الجلوكوز) الموجودة في خلايا الجسم في وجود الأكسجين بعمليةِ **التنفُّسِ الخلوي**. فعندَما يتنفَّسُ الإنسانُ يدخلُ الهواءُ عبرَ الفمِ، والأنفِ إلى البلعوم، ثمَّ إلى الحنجرة، فالقصبةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى الرئتين، عبرَ الشُّعبتين الهوائيَّتين اللتَين تتفرَّعانِ إلى شُعيباتٍ هوائيةٍ أدقَّ فأدقَّ، تنتهي الشعيبات الهوائية بأكياس صغيرةٍ تسمَّى الحُوَيْصِلاتِ الهوائيةَ. وعندَها يحدُثُ تبادُلُ الغازاتِ، ومنها الأكسجينُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ، بينَ الدمِ والهواءِ الذي يدخلُ إلى الحويصلاتِ الهوائيةِ منْ خلالِ جُدرانها الرقيقةِ. ويطلَقُ على هذهِ العمليةِ اسمَ عمليةِ التنفسِ.

الجهازُ التنفُسيُ في الإنسانِ

التنفسُ في اللافقاريات

بعضُ اللافقارياتِ ذاتِ الأجسامِ الطريَّةِ، ومنها الديدانُ المفلطحةُ، يتمُّ التنفسُ فيها عن طريقِ الانتشارِ. ولكيْ يتمَّ انتشارُ الأكسجينِ عبرَ الأنسجةِ الحيَّةِ، لا بدَّ أنْ تكونَ سطوحُها رطبةً. ولهذا السببِ تعيشُ الديدانُ والحلازينُ في أماكنَ رطبةٍ.

وتستخدمُ اللافقارياتُ ـ ومنها الرخوياتُ والقشرياتُ وبعضُ الديدانِ ـ خياشيمَ غنيةً بالأوعيةِ الدمويةِ، تنتشرُ قربَ سطحِ جسمِ الحيوانِ، ويتمُّ تبادُلُ الغازاتِ عن طريقِ هذهِ الأوعيةِ. أمَّا الحشراتُ فلهَا أنابيبُ شديدةُ التفرُّعِ داخلَ أجسامِها تُسمَّى القُصَيْباتِ. وهي تشكِّلُ شبكةً توصِّلُ الهواءَ الغنيَّ بالأكسجينِ إلى كلِّ خليةٍ في جسمِ الحيوانِ.

أما الحيواناتُ الأكبرُ حجمًا فتحتاجُ إلى أعضاءٍ متخصصةٍ للتنفسِ. وتتفاوتُ أجهزةُ وأعضاءُ التنفسِ بينَ البسيطِ إلى المعقدِ، لكنَّها جميعًا تقومُ بالوظيفةِ نفسِها.

أقرأُ الصورةَ

منْ أينَ يدخلُ الهواءُ إلى جسمِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أتَّبعُ مسارَ دخولِ الهواءِ منَ الخارجِ إلى الداخلِ، والأجزاءَ التي يدخلُ إليها.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي رُشَّ بعض معطِّر الجوِّ في إحدى الجهات من غرفة الصف، واطلب إلى التلاميذ ملاحظة انتقال رائحة العطر إلى الجهات الأخرى من الصف، ووضِّح لهم أن الجزيئات تحركت بوساطة الانتشار، ثم اطلب إليهم توضيح كيف يمكنهم تعريف الانتشار.

إثراء اطلب إلى التلاميذ سكب ماء في وعاء شفاف كبير، ثم يضيفوا إليه قطرات قليلة من ملون الطعام، واطلب إليهم ملاحظة النتائج (كيف ينتشر اللون في الماء) ، ثم اطلب إليهم كتابة فقرة تصف أنماط حركة المواد التي لاحظوها، وما يمكن أن يستنتجوا حول الانتشار.

توضيح المفردات وتطويرها

التنفس وضِّح الاستخدام العلمي لكلمة التنفس. يتم التنفس من خلال عمليتين، الأولى يتم فيها تبادل الغازات بين الرئات والدم. أما الثانية فيتم فيها تبادل الغازات بين الدم والخلايا. في حين يتم في التنفس الخلوي تحطيم سكر الجلوكوز لإطلاق الطاقة.

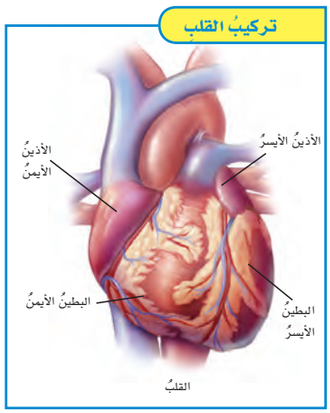
الدوران وضح للتلاميذ أن الاستعمال الشائع لكلمة الدوران يعني الحركة في مسار دائري، وأن الدوران في الجسم يعني حركة الدم، وما يحمله من مواد من القلب إلى الجسم، وعودته إلى القلب مرة أخرى.

الدورانُ

تعملُ أجهزةُ الجسمِ وتتآزرُ معًا للحفاظِ على حياةِ المخلوقاتِ الحيةِ. فالهضمُ يوفرُ سكرَ الجلوكوز للخلايا، والتنفسُ يوفرُ الأكسجينَ اللازمَ لتحويلِ السكرِ إلى طاقةٍ تستخدمُها الخليةُ للقيامِ بأنشطتِها الحيويةِ؛ فلا بُدَّ للحيواناتِ المتعددةِ الخلايا أنْ تكونَ قادرةً على نقلِ الموادِّ الغذائيةِ والأكسجينِ إلى جميعِ خلاياها، وأنْ تكونَ قادرةً أيضًا على التخلُّصِ منَ الفضلاتِ ويتمُّ ذلكَ عنْ طريقِ جهازِ الدورانِ. **فالدورانُ** هوَ حركةُ الموادِّ، ومنها الأكسجينُ، والجلوكوزُ، والفضلاتُ في الجسم.

يتكوَّنُ جهازُ الدورانِ من القلبِ، والأوعيةِ الدمويةِ، والدمِ، فالقلبُ عضوٌ عضليٌّ مكوَّنٌ منْ أربعِ حجراتٍ، هي: الأُذَيْنُ الأيمنُ، والبُطَيْنُ الأيمنُ، والأُذَيْنُ الأيسرُ، والبُطَيْنُ الأيسرُ. أمَّا الأوعيةُ الدمويةُ فتتكوَّنُ منْ ثلاثةِ أنواعٍ، هيَ: الأوردةُ، والشرايينُ، والشعيراتُ الدمويةُ.

تركيبُ القلبِ



جهازُ الدورانِ المفتوحُ والمغلقُ

يوجدُ في الحيواناتِ نوعانِ منْ أجهزةِ الدورانِ، هما: أجهزةُ الدورانِ المفتوحةُ، وأجهزةُ الدورانِ المغلقةُ. في **جهازِ الدورانِ المفتوحِ** -كما في المفصليات والرخوياتِ- يدفعُ القلبُ الدمَ مباشرةً إلى أنسجةِ الجسمِ؛ ليتمَّ تبادلُ الموادِّ بالانتشارِ معَ الخلايا مباشرةً. أمّا في **جهازِ الدورانِ المغلقِ** -كما في الفقارياتِ- فيتمُّ دفعُ الدمِ خلالَ شبكةٍ منَ الأوعيةِ الدمويةِ لا يمكنُه مغادرتُها. وفي هذهِ الحالةِ يتمُّ تبادلُ الموادِّ معَ الأنسجةِ، عن طريقِ انتشارِها عبرَ جدرانِ الأوعيةِ الدمويةِ.

خلفية علمية

فصائل الدم ونقل الدم

عندما بدأ الأطباء عمليات نقل الدم لاحظوا أن بعض المرضى الذين نقل إليهم الدم من آخرين استفادوا من ذلك، إلا أن البعض توفي، وبقي السبب مجهولاً حتى عام ١٩٠١م، حيث استطاع العالم كارل لاندستنير اكتشاف فصائل دم الإنسان. وقد منح جائزة نوبل في الطب لهذا الاكتشاف عام ١٩٣٠م.

ما الدورة الدموية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اعرض شكلاً لجهازي التنفس والدوران، واطلب إلى التلاميذ تحديد الأعضاء الرئيسة في كل جهاز، ثم اسأل:

- **هل يمكن أن تزود الرئتان خلايا الجسم بالأكسجين دون عمل الجهاز الدوراني؟ ولماذا؟** الإجابة: لا؛ لأن الرئتين تحتاجان إلى وسيلة لنقل الأكسجين إلى باقي أعضاء الجسم.

أقرأ الشكل

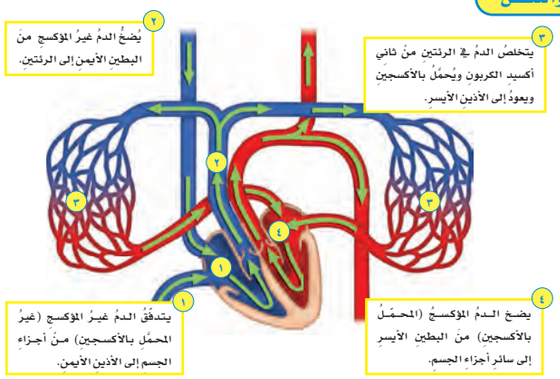
الإجابة. يضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين؛ حيث يُحمّل الدم بالأكسجين، ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن أي قطرة دم تدور دورة كاملة داخل الجسم. وفي الحقيقة، هناك مسارات مختلفة قد تسلكها قطرة الدم؛ وفي كل مسار يسلكه الدم يمر عبر الشرايين، ثم الشعيرات الدموية، وأخيرًا عبر الأوردة. ويتفرع الشريان الأبهر إلى شرايين أصغر كثيرة، وكل فرع يتجه إلى جزء مختلف من الجسم، ثم تتفرع الشرايين إلى شرايين أصغر فأصغر، حتى تتصل بالشعيرات الدقيقة، حيث يتم تبادل الأكسجين والمواد الغذائية والفضلات مع الدم في الشعيرات. ثم يتدفق الدم إلى أوردة صغيرة جدًّا تندمج لتكوّن أوردة أكبر تعود إلى القلب، وتُفرغ قبل القلب بقليل جميع الأوردة الآتية من الجسم في أحد الوريدين الكبيرين اللذين يدخلان الجهة اليمنى من القلب. ويتجه من القلب إلى الرئتين، ليحمل الأكسجين، ويعود إلى الجهة اليسرى من القلب، ثم إلى الشريان الأبهر.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** لنقص الأكسجين، بسبب نقص الأكسجين عند الارتفاعات الشاهقة. يعمل القلب على توفير قدر أكبر من الدم المؤكسج لخلايا العضلة، وعندما يتعذر على القلب توفير ذلك، تلجأ الخلايا إلى التنفس اللاهوائي لإنتاج الطاقة الضرورية، فيتراكم حمض اللبن (اللاكتيك) فيها ويؤدي إلى التعب والإعياء.
- **التفكير الناقد.** نعم؛ لأن جهاز التنفس يخلص الجسم من ثاني أكسيد الكربون؛ وهو من فضلات عملية التنفس التي تحدث في الخلايا.



الدورةُ الدمويةُ

تبدأُ الدورةُ الدمويةُ عندَما يَضُخُّ القلبُ الدمَ غيرَ المؤكسجِ (غيرَ المحمَّلِ بالأكسجينِ) إلى الرئتَينِ، حيثُ يتمُّ تبادُلُ الغازاتِ في داخلِ الحويصلاتِ الهوائيةِ الموجودةِ في الرئتينِ، فينتقلُ الأكسجينُ منْ تجويفِ الحُوَيصلاتِ إلى الدمِ، وفي الوقتِ نفسِهِ ينتقلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ - وهو منْ فضلاتِ عمليةِ التنفسِ - إلى تجويفِ الحويصلةِ الهوائيةِ، ثمَّ إلى خارجِ الجسمِ معَ هواءِ الزفيرِ.

ويعودُ الدمُ المؤكسجُ إلى القلبِ، حيثُ يُضَخُّ إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ، وعندَما يصلُ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ يُحمَّلُ بالموادِّ الغذائيةِ المهضومةِ (الجلوكوزِ، وموادَّ أخرى)، وينقلها إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ عبرَ أوعيةٍ دمويةٍ، حتى يصلَ إلى أوعيةٍ دمويةٍ دقيقةٍ تُسمَّى الشعيراتِ الدموية، فتنتقلُ عبرَ جدرانِها الرقيقةِ لتصلَ إلى الخلايا.

أقرأُ الشكلَ

أينَ يُضخُّ الدمُ غيرُ المؤكسجِ؟

إرشادٌ: يشيرُ اللونُ الأحمرُ إلى الدمِ المؤكسجِ، أمّا اللونُ الأزرقُ فيشيرُ إلى الدمِ غيرِ المؤكسجِ.

وتقومُ الخلايا بتمريرِ فضلاتِها عبرَ جدرانِ الشعيراتِ الدمويةِ. ويصبحُ الدمُ غيرَ مؤكسجٍ، وينتقلُ مرةً أخرى إلى القلبِ ليقومَ بضخِّهِ إلى الرئتينِ، وتستمرُّ العمليةُ بأكملِها ما استمرتِ الحياةُ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. لماذا يشعرُ متسلّقُو الجبالِ الشاهقةِ بالإرهاقِ والتعبِ؟

التفكيرُ الناقدُ. هلْ جهازُ التنفسِ جزءٌ منْ جهازِ الإخراجِ؟ وضّحْ ذلكَ.

نشاط منزلي

الأجهزة الحيوية

اطلب إلى التلاميذ عمل جدول ينظم معلومات حول عمليات الهضم والإخراج والتنفس والدوران في الحيوانات، ويجب أن يحدد التلاميذ وظيفة (وظائف) الأعضاء التي لها دور في هذه العمليات الحيوية، ويضمّنوا الجدول وصفًا يبين كيف تتم العملية في أيٍّ من الحيوانات التي نوقشت في هذا الدرس.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** الهضم.

٢ **المفردات.** الدوران.

٣ **مشكلة وحل.**

يحتاج الحيوان إلى الأكسجين
↓
يستخدم الحيوان الرئات ليتنفس
↓
يحصل الحيوان على الأكسجين

٤ **التفكير الناقد.** تزويد الخلايا بالأكسجين والسكر اللازمان لانتاج الطاقة.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة** (ج) النفرونات.

٦ **أختار الإجابة الصحيحة** (د) الدوران المفتوح.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

آلة الضخ: ٧٥٠٠ ÷ ٢٤ = ٣١٢,٥ لترًا/ ساعة

العُلُومُ وَالفَنُّ

شجِّع التلاميذ على الإبداع والدقة في رسومهم.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ إعداد قائمة بالأعضاء التالية ووظائفها: المعدة، القلب، الرئتان، الأمعاء.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا كيف تساعد أجهزة الهضم والدوران والتنفس على تحليل الغذاء، ثم نقله إلى جميع خلايا الجسم، وإطلاق الطاقة.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ أن يقارنوا بين أجهزة الدوران والهضم والتنفس في كلٍّ من اللافقاريات والفقاريات.

الدرس الثاني: الحركة والإحساس

الأهداف

- يلخص وظائف الأجهزة الهيكلية والعضلية والعصبية والغدد الصماء.
- يصف كيف يتكامل عمل الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي معًا؛ للقيام بالحركة.
- يطبق التعليمات التي درسها للمحافظة على صحته الشخصية.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ تسمية بعض الأجهزة في جسم الإنسان والحيوان. إجابة محتملة: العصبي. ثم اسأل:

- **ماذا يعمل الجهاز العصبي؟** إجابة محتملة: ينظم ويسيطر على وظائف أعضاء الجسم.
- **هل هناك أجهزة أكثر أهمية من أجهزة أخرى؟** جميع الأجهزة ضرورية ليبقى المخلوق الحي على قيد الحياة.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **ما الذي يحرك أجنحة طائر الببغاء؟** إجابة محتملة: العضلات تحرك الأجنحة.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بكتاب

اعرض على التلاميذ كتابًا عن جسم الإنسان، أو الجزء الخاص في جسم الإنسان في مرجعيات التلميذ، وأخبرهم أن هذا الكتاب سيجيب عن كثير من الأسئلة حول أجسامهم. لذا، شجِّعهم على اقتراح مواضيع ليطلعوا عليها في الكتاب، ثم اسأل:

- **ما أهمية معرفة طريقة عمل جسمك؟** لتعرف متى تكون مريضًا، وماذا تعمل لتبقى سليمًا.
- **ما المهن التي تتطلب معرفة أجهزة جسم الإنسان والحيوان؟** إجابات محتملة: الطب البشري، الطب البيطري، التمريض.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تعملُ العضلاتُ؟

أتوقَّعُ:

كيفَ تساعدُني العضلاتُ علَى الحركةِ؟ ماذَا يحدثُ عندَما تنقبضُ عضلةٌ مرتبطةٌ مع عظمٍ؟ أكتبُ توقُّعي.

أختبرُ توقُّعي

١ أعملُ نموذجًا. ⚠ أحذرُ. أعملَ شقًّا صغيرًا في منتصفِ ماصةِ العصيرِ عموديًّا على اتجاهِ طولِهَا، ممَّا يسهلُ ثنيَها في اتجاهٍ واحدٍ.

٢ أثبِّتُ قطعةَ صلصال كبيرةً علَى أحدِ طرفَيِ الماصَّةِ، وقطعةً أخرَى أصغرَ حجمًا على الطرفِ الآخرِ.

٣ أغرسُ مشابكَ ورقٍ في كلِّ قطعةٍ وبشكلٍ عموديٍّ كما في الصورةِ. وأربطُ خيطًا في المشبكِ الورقيِّ المثبتِ في القطعةِ الصغيرةِ.

٤ أسحبُ الخيطَ ليمرَّ منْ خلالِ مشبكِ الورقِ المغروسِ في القطعةِ الكبيرةِ.

٥ أجرِّبُ. أسحبُ الخيطَ لأمثلَ كيفَ تعملُ العضلةُ، ماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ العضلةُ؟ ماذا يحدثُ عندَما تعودُ إلى وضعِها الأصليِّ؟

أستخلصُ النتائجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثِّلُ العظامَ، وأيُّها يمثِّلُ العضلاتِ؟

٧ أستنتجُ. أيُّ عضلاتِ الجسمِ تشبهُ هذا النموذجَ؟ أوضِّحُ ذلكَ.

٨ كيفَ تعملُ العضلاتُ؟ ماذا يحدثُ عندَما تنقبضُ العضلاتُ، وعندَما تنبسطُ؟ أوضِّحُ ذلكَ.

أستكشفُ أكثرَ

مـاذا يحـدثُ إذا لم أعملْ شقًّـا في الماصةِ؟ أكتبُ توقعًـا، وأخطِّطُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

أحتاجُ إلى:

- ماصَّة عصيرٍ
- مقصٍّ
- صلصال
- مشابك ورقٍ
- خيطٍ

الخطوة ٣

الخطوة ٤

٨٩ الاستكشاف

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعة ثنائية — ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق: قد يحتاج التلاميذ إلى توضيح أو مشاهدة نموذجٍ معدٍ مسبقًا قبل أن ينفذوا النشاط بأنفسهم.

الهدف: يعمل نموذجًا يبين تفاعل العضلات وتكاملها مع العظام عند القيام بالحركة.

استقصاء مبني

أتوقع: توقع محتمل: تعمل العضلات على تحريك العظام. ستتحرك العظام إذا انقبضت العضلات .

١ **أعمل نموذجًا.** تأكد أن التلاميذ يعرفون كيف يقطعون الشق في وسط ماصة العصير.

٥ **أجرب.** عندما تنقبض العضلات تُسحب العظام إلى أعلى، وعندما تعود العضلات إلى طولها الأصلي تعود العظام إلى أسفل.

٦ جزءا الماصة يمثّلان العظام، والخيط يمثّل العضلات.

٧ **أستنتج.** عضلات ذراعي وساقي تشبه هذا النموذج؛ لأنها تتحرك بالطريقة نفسها التي يتحرك بها النموذج.

٨ إجابة محتملة. عندما تنبسط العضلة وتنقبض العضلة المقابلة لها؛ يتحرك المفصل في اتجاه معاكس. تسحب العضلات العظام عندما تنقبض، وتعود العظام إلى استقامتها عندما تنبسط العضلات.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

لا يمكن لماصة العصير في النموذج الانثناء بفعل حركة الخيط إذا لم يتوافر في التصميم مكان للانثناء. يستطيع التلاميذ اختبار هذا التوقع بعمل نموذج دونَ عمل مكان لانثناء الماصة.

استقصاء مفتوح

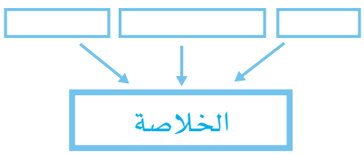
اطلب إلى التلاميذ التفكير في كيف يمكنهم عمل نموذج يبين الارتباط بين عظمين. اطلب إليهم التفكير في سؤال، ثم تصميم تجربة للإجابة عنه، وتنفيذها

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ النظر في صور الدرس، ثم ناقشهم فيما يتوقعون تعلمه في هذا الدرس.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المفردات بصوت عال، واطلب إلى أحدهم تسمية أجزاء كل جهاز، واكتبها على السبورة، ثم اطلب إليهم النظر إلى الأجزاء، ومحاولة وصف وظيفة الجهاز.



مهارة القراءة: التلخيص

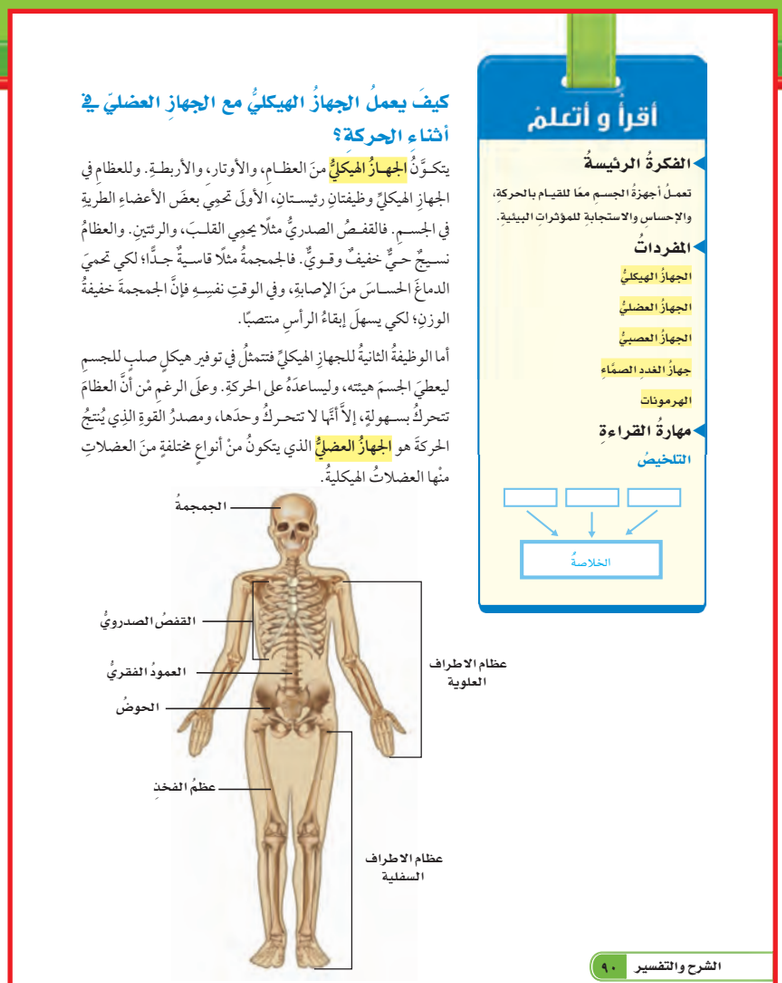
اطلب إلى التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي (٦)**، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة " أختبر نفسي".

كيف يعمل الجهاز الهيكلي مع الجهاز العضلي في أثناء الحركة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ العضلات والعظام. ثم اسأل:

- **ما وظيفة الجهاز الهيكلي؟** الحماية والدعامة .
- **ما الحيوانات التي لها هيكل خارجي؟** المفصليات.



أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تعملُ أجهزةُ الجسمِ معًا للقيامِ بالحركةِ والإحساسِ والاستجابةِ للمؤثراتِ البيئيةِ.

المفرداتُ

الجهازُ الهيكليُّ

الجهازُ العضليُّ

الجهازُ العصبيُّ

جهازُ الغددِ الصمّاءِ

الهرموناتُ

مهارةُ القراءةِ

التلخيصُ

الخلاصةُ

كيفَ يعملُ الجهازُ الهيكليُّ مع الجهازِ العضليِّ في أثناءِ الحركةِ؟

يتكوَّنُ الجهازُ الهيكليُّ منَ العظامِ، والأوتارِ، والأربطةِ. وللعظامِ في الجهازِ الهيكليِّ وظيفتانِ رئيستانِ، الأولى تحمي بعضَ الأعضاءِ الطريةِ في الجسمِ. فالقفصُ الصدريُّ مثلًا يحمي القلبَ، والرئتينِ. والعظامُ نسيجٌ حيٌّ خفيفٌ وقويٌّ. فالجمجمةُ مثلًا قاسيةٌ جدًّا؛ لكي تحميَ الدماغَ الحساسَ منَ الإصابةِ، وفي الوقتِ نفسِهِ فإنَّ الجمجمةَ خفيفةُ الوزنِ؛ لكي يسهلَ إبقاءُ الرأسِ منتصبًا.

أما الوظيفةُ الثانيةُ للجهازِ الهيكليِّ فتتمثلُ في توفيرِ هيكلٍ صلبٍ للجسمِ ليعطيَ الجسمَ هيئته، وليساعدَهُ على الحركةِ. وعلى الرغمِ منْ أنَّ العظامَ تتحركُ بسهولةٍ، إلاَّ أنَّها لا تتحركُ وحدَها، ومصدرُ القوةِ الذي يُنتجُ الحركةَ هو الجهازُ العضليُّ الذي يتكونُ منْ أنواعٍ مختلفةٍ منَ العضلاتِ منْها العضلاتُ الهيكليةُ.

الجمجمةُ
القفصُ الصدريُّ
العمودُ الفقريُّ
الحوضُ
عظمُ الفخذِ
عظامُ الأطرافِ العلويةِ
عظامُ الأطرافِ السفليةِ

الشرح والتفسير ٩٠

المساواة الصفية

يتأثر التلاميذ بآراء الآخرين، وخصوصًا الآباء والمعلمين والأصدقاء. لذا بيّن لجميع التلاميذ أنك تثق في اهتمامهم وقدراتهم على التميّز في العلوم عن طريق وضع توقعات عالية (طموحات) ونقلها إلى التلاميذ.

ترتبطُ العضلاتُ الهيكليةُ معَ العظامِ بوساطةِ أوتارٍ مرنةٍ قويةٍ، فعندَما تنقبضُ العضلاتُ تتحركُ العظامُ. والعضلاتُ التي تُسبّبُ الحركةَ تعملُ في أزواجٍ، أو مجموعاتٍ متقابلةٍ.

عندَما يركضُ الإنسانُ تُرسَلُ أوامرُ أو تعليماتٌ على شكلِ إشاراتٍ كهربائيةٍ منَ الدماغِ إلى العضلاتِ في رجليهِ لتنقبضَ، فتقومُ العضلاتُ المنقبضةُ بسحبِ الوترِ الذي يحرّكُ عظمَ الرِّجلِ فيسحبها إلى أعلى، وتكونُ العضلةُ المقابلةُ لها منبسطةً، أما عندما تتبادلُ العضلتانِ وضعَ الانقباضِ والانبساطِ فتدفعُ الرجلَ وترجعُهَا إلى أسفلَ، وتستمرُّ هذهِ العمليةُ مادامَ الإنسانُ يركضُ.

وتقومُ كلُّ عضلةٍ بوظيفةٍ واحدةٍ فقطْ؛ فالعضلاتُ التي تقومُ بعمليةِ السحبِ لا تقومُ بعمليةِ الدفعِ أبدًا.

أختبرُ نفسي

ألخّص. ماذا يحدثُ لعضلاتِ الإنسانِ عندَما يركضُ؟

التفكيرُ الناقدُ. العضلاتُ التي تحرّكُ أصابعَكَ موجودةٌ في ذراعِكَ، فكيفَ تستطيعُ أصابعُكَ أنْ تتحرّكَ؟

الهيكلُ الخارجيُّ

يوجدُ الهيكلُ الخارجيُّ في الحيواناتِ اللافقاريةِ مثلِ المفصلياتِ على السطحِ الخارجيِّ لأجسامِها. والهيكلُ الخارجيُّ تركيبٌ قاسٍ متماسكٌ مرتبطٌ معَ مفاصلَ متحركةٍ. ويعملُ عملَ الجهازِ الهيكليِّ عندَ الفقاريات، كالحمايةِ، وتوفيرِ الدعمِ، والمساعدةِ على الحركةِ. وأمّا بالنسبةِ للمفصلياتِ مثلِ الخنافسِ، فيتعينُ عليها حتى تنموَ أنْ تتخلصَ منْ هيكلِها الخارجيِّ، وتكوينِ هيكلٍ خارجيٍّ جديدٍ.

عندَما تنقبضُ العضلةُ تسحبُ العظمَ المرتبطَ معَها. وفي الوقتِ نفسِه تنبسطُ عضلةٌ أخرى، ممّا يسمحُ للعظمِ بالحركةِ.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم صور توضح الدورة التي تبدأ عندما ترسل تعليمات من دماغ الإنسان إلى عضلات أرجله لتنقبض.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث عن أنواع العضلات المختلفة الموجودة في جسم الإنسان، على أن يكتبوا حول كلٍّ من العضلات الملساء، والهيكلية، والقلبية. واطلب إليهم تنظيم ذلك في لوحة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ أن يتأملوا الصور الواردة في الصفحتين ٩٠ و ٩١، ثم اسأل:

- **لماذا يحتاج الإنسان إلى عضلات متقابلة للركض؟** لأن عضلة تسحب رجل الإنسان عاليًا، في حين تسحب العضلة المقابلة رجل الإنسان إلى الأسفل.
- **ما الذي يربط العضلة بالعظام؟** الوتر.

توضيح المفردات وتطويرها

الجهاز الهيكلي ناقش مع التلاميذ أمثلة مختلفة لاستخدامات كلمة (هيكل)، ومنها الهيكل التنظيمي، أو هيكل البناء، ثم اسأل:

- **ما علاقة الهيكل بالشكل؟** الهيكل يعطي الجسم الشكل ويحافظ عليه.

الجهاز العضلي الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام الشائع. وضح للتلاميذ أن تعبير "عضلي" يعني أنه يتكون من عضلات، ويستخدم المصطلح "عضلي" أيضًا في وصف القوة والمتانة والطاقة. لذا اطلب إلى التلاميذ ربط الاستخدام الشائع لكلمة عضلي بوظيفة العضلات في جسم الحيوان.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ استخدام الإنترنت والمكتبة للبحث عن تركيب النسيج العظمي، وكيف تخزن العظام بعض أملاح الجسم.

إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** عندما يركض الإنسان تصل إشارات عصبية إلى العضلات في أرجله لتنقبض، فتقوم العضلات المنقبضة بسحب الوتر الذي يحرك عظم الرجل إلى أعلى، وتنبسط عضلة أخرى لتسحب العضلة إلى أسفل، وتستمر هذه العملية ما دام الإنسان يركض.
- **التفكير الناقد.** تتصل العضلات مع العظام بالأوتار.

كيف يعمل الجهاز العصبي مع جهاز الغدد الصماء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ كيف تحس الحيوانات وتستجيب للوسط المحيط بها، وناقشهم أيضًا كيف تعمل أجهزة الجسم المختلفة معًا عندما يواجه الإنسان تهديدًا، ثم اسأل:

- **كيف يأمر الجهاز العصبي العضلات لتبدأ الركض؟** يرسل الدماغ رسالة إلى الحبل الشوكي، ثم ترسل الخلايا العصبية رسالة إلى عضلات الرجل لتبدأ في الانقباض، فيبدأ الإنسان عندئذٍ في الركض.
- **كيف يساعد جهاز الغدد الصماء الإنسان ليواجه ما يهدده؟** يفرز جهاز الغدد الصماء هرمون الأدرينالين الذي يسرّع من نبضات القلب، ويزيد تدفق الدم إلى العضلات، فيصبح الإنسان مستعدًّا للدفاع أو الهرب.

توضيح المفردات وتطويرها

الجهاز العصبي أخبر التلاميذ أن جزأي الجهاز العصبي هما الدماغ والحبل الشوكي الذي يحميه العمود الفقري، إضافة إلى أعضاء الحس والأعصاب التي تنتشر في الجسم، وهي حزم لامتدادات طويلة من الخلايا العصبية (العصبونات) الموجودة في الدماغ وأعضاء الحس.

جهاز الغدد الصماء: وضِّح للتلاميذ أن المفردة تشير إلى تجمعات من الخلايا تنتشر في مناطق مختلفة من الجسم، وتفرز الهرمونات مباشرة في الدم وليس عبر قنوات، وبيّن لهم أنها سميت صماء لذلك السبب.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى الصورة التوضيحية للإنسان في صفحة ٩٢، واطلب إليهم تحديد أجزاء الجهاز العصبي: (الدماغ، والحبل الشوكي، والأعصاب)، والأجزاء التي تتبع جهاز الغدد الصماء (الغدتين الكظريتين)، واطلب إليهم وصف وظيفة كل جزء.

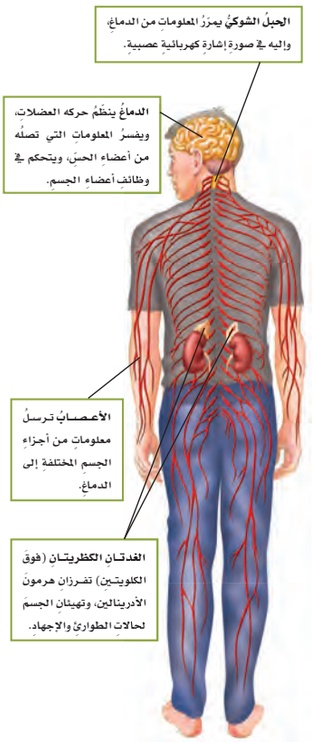
إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** ترسل إشارات عصبية من عيني الإنسان إلى الدماغ، ويرسل الدماغ معلومات (إشارة كهربائية عصبية) تنتقل إلى الحبل الشوكي ومن الخلايا العصبية في الحبل الشوكي إلى العضلات في الأرجل فتتحرك ليبدأ الإنسان الركض.
- **التفكير الناقد.** لا يتمكن الإنسان من الهرب بسرعة.

كيفَ يعملُ الجهازُ العصبيُّ معَ جهازِ الغددِ الصَّمّاءِ؟

يشتملُ **الجهازُ العصبيُّ** في الفقارياتِ على الدماغِ، والحبلِ الشوكيِّ، والأعصابِ، وأعضاءِ الحسِّ. ويعملُ الجهازُ العصبيُّ معَ **جهازِ الغددِ الصَّمّاءِ** الذي يفرزُ الهرموناتِ. **والهرموناتُ** موادُّ كيميائيةٌ تفرزُ في الدمِ مباشرةً، لأداءِ وظيفةٍ ما.

افترضْ أنَّ صبيًّا شاهدَ ذئبًا يركضُ في اتجاهِهِ لإيذائِهِ. تبدأُ استجابةُ الصبيِّ عندما يرى الذئبَ فتقومُ الخلايا العصبيةُ في عينَيِ الصبيِّ بإرسالِ معلوماتٍ (إشارةٍ كهربائيةٍ عصبيةٍ) إلى الدماغِ. ويستجيبُ الدماغُ بإرسالِ أوامرَ تُنقلُ إلى الحبلِ الشوكيِّ. وفي الحبلِ الشوكيِّ ترسلُ الخلايا العصبيةُ تعليماتٍ إلى عضلاتِ الأرجلِ ليبدأَ الصبيُّ الركضَ. وفي الوقتِ نفسِهِ يقومُ جهازُ الغددِ الصَّمّاءِ بإفرازِ هرمونٍ خاصٍّ يسمَّى الأدرينالين الذي يُسرّعُ من نبضاتِ القلبِ ليزيدَ منَ الدمِ المتدفقِ إلى العضلاتِ. وعندَما تزدادُ نبضاتُ القلبِ يصبحُ الصبيُّ مستعدًّا للهربِ أو الدفاعِ عنْ نفسِهِ.



أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ماذا يحدثُ في الجهازِ العصبيِّ للصبيِّ عندَما يشاهدُ ذئبًا؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ، إذا استغرقتِ الأوامرُ المرسلةُ منَ الدماغِ إلى رجلِ الصبيِّ مدةَ دقيقةٍ واحدةٍ؟

خلفية علمية

أجهزة الحيوانات العصبية:

توجد بعض تراكيب الجهاز العصبي في جميع الحيوانات ماعدا الإسفنجيات. وحدة التركيب والوظيفة الأساسية في الجهاز العصبي هي الخلية العصبية. وترتكز الاختلافات بين أجهزة الحيوان العصبية على كيفية انتظام هذه التراكيب. فبعض المخلوقات الحية–ومنها اللاسعات– لها شبكة عصبية. ويوجد أبسط جهاز عصبي مركزي في البلاناريا، وهو عبارة عن دماغ بسيط (عقدتان عصبيتان) وحبلان عصبيان يمتدان على طول الجسم. ولمعظم الحيوانات المعقدة–منها الثدييات– دماغ معقد وحبل شوكي.

موقع الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

كيف يتكاملُ عملُ أجهزة جسم الإنسان؟

تعملُ أجهزةُ الجسمِ على بقاءِ الإنسانِ على قيدِ الحياةِ ما قدّرَ اللهُ له ذلكَ، وتجعلُه قادرًا على القيامِ بالعملياتِ الحيويةِ المختلفةِ، وأنشطتِه المتعددةِ. فكيفَ تعملُ هذهِ الأجهزةُ معًا؟

إنَّ حركةَ الجسمِ تنتجُ عن انقباضِ العضلاتِ، وانبساطِها، وتشكّلُ العضلاتُ في الجسمِ الجهازَ العضليَّ، ويدعمُ الجهازُ الهيكليُّ الجسمَ ويعطيهِ شكلاً خاصًّا بهِ، ويحمي العديدَ منْ أعضاءِ الجسمِ الداخليةِ، ومنها القلبُ والرئتانِ والدماغُ. والجهازُ الهضميُّ مسؤولٌ عن هضمِ الطعامِ وامتصاصِه، ويساعدُه على ذلكَ أعضاءٌ أخرَى، منها الكبدُ والبنكرياسُ والأوعيةُ الدمويةُ. والجهازُ التنفسيُّ مسؤولٌ عنْ تزويدِ الجسمِ بالأكسجينِ منْ خلالِ عمليةِ الشهيقِ، وإخراجِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، والماءِ منْ خلالِ عمليةِ الزفيرِ. ووظيفةُ جهازِ الدورانِ نقلُ الدمِ وتوزيعُه على جميعِ خلايا الجسمِ ليحملَ إليها الغذاءَ، والأكسجينَ، ويخلّصَها منَ الفضلاتِ. و يتخلصُ الجسمُ منَ الفضلاتِ عنْ طريقِ الجهازِ الإخراجيِّ مثلِ الجلدِ والكليتينِ؛ حيثُ يقومانِ بتنقيةِ الدمِ وتصفيتِه منَ الفضلاتِ. أمّا الجهازُ العصبيُّ فهو المسؤولُ عنْ تنظيمِ جميعِ أنشطةِ الجسمِ سواء أكانَ الإنسانُ مستيقظًا، أم نائمًا.

نشاط

تكاملُ عملِ أجهزةِ الجسم

١ **أجرِبُ.** أقيسُ نبضي عندَما أكونُ مستريحًا. لقياسِ النبضِ أضغطُ بأطرافِ أصابعي برفقٍ على معصمي، كما في الشكلِ حتّى أشعرَ بالنبضِ، ثمّ أعدُّ النبضاتِ خلالَ ٣٠ ثانيةً.

٢ أقفزُ بخفةٍ في مكاني مدةَ دقيقةٍ، ثمَّ أقيسُ نبضي مدةَ ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٣ أهرولُ في مكاني مدةَ دقيقةٍ، ثمَّ أقيسُ نبضي مدةَ ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أمثّلُ البياناتِ التي جمعتُها برسمٍ بيانيٍّ لتوضيحِ العلاقةِ بينَ التغيرِ في عددِ النبضاتِ، والجهدِ الذي بذلتُه خلالَ القفزِ، أوِ الهرولةِ.

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يتكاملُ عملُ جهازَيِ الدورانِ والعضلاتِ في جسمِي؟

أختبرُ نفسي

ألخّصُ. ما التغيراتُ التي تمرُّ بها لقمةُ الطعامِ في الجهازِ الهضميِّ للإنسانِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يحدثُ للعضلاتِ لو لمْ تكنْ متصلةً بأوتارٍ معَ العظمِ؟

أساليب داعمة

تكامل الوظائف. نظِّم جدولاً من عمودين واكتب في العمود الأول أسماء الأجهزة التي وردت في هذا الفصل، وفي العمود الثاني الوظيفة التي يؤديها الجهاز. ونظِّم جدولاً آخر منفصلاً عن الأول واكتب فيه الأعمال اليومية التي يقوم بها التلاميذ، ومنها الدراسة والرياضة وتناول الطعام.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ اختيار عمل يومي واحد وذكر اسم جهازين يتم إنجاز العمل بهما.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف كيف يتكامل جهازان في إنجاز عمل واحد من الأعمال اليومية

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ رسم مخطط يصف تتابع العمليات التي تقوم بها الأجهزة لتأدية عمل من الأعمال اليومية.

كيف يتكامل عمل أجهزة جسم الإنسان؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش مع التلاميذ كيف تعمل أجهزة جسم الإنسان معًا، ثم اسأل:

- **ما أوجه التكامل في عمل الأجهزة المكوّنة لجسم الإنسان؟**

الجهاز الهضمي مسؤول عن هضم الطعام وامتصاصه، أما جهاز الدوران فينقل الغذاء المهضوم، كما ينقل الأكسجين من الجهاز التنفسي إلى جميع خلايا الجسم، وتُطرح الفضلات في الدم، فينقيه جهاز الإخراج من الفضلات، في حين أن الجهاز العصبي مسؤول عن تنظيم جميع أنشطة الجسم.

نشاط

مجموعة ثنائية ١٥ دقيقة

الهدف: يستنتج تكامل عمل جهاز الدوران والجهاز العضلي في الجسم.

المواد والأدوات: ساعة يد.

١ **أجرب.** درّب التلاميذ على قياس النبض، واطلب إليهم الضغط برفق بأطراف أصابعهم على الوريد، ويمكن تكليف أحد التلاميذ إجراء نشاط الحركة، وآخر لاستعمال الساعة وقياس النبض.

٣ نبّه التلاميذ إلى عدم أخذه فترة استراحة بعد إنهاء الخطوة الأولى.

٤ **أستخدم الأرقام.** اطلب إلى التلاميذ إعداد رسم بياني يبين التغير في عدد النبضات مع زيادة النشاط.

٥ زيادة الحركة تتطلب المزيد من الطاقة، فيزداد تدفق الدم لنقل كمية أكبر من الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا لتحرير الطاقة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** يُمضغ الطعام ويُهضم جزئيًّا في الفم (النشويات)، ثم يتم تحليله كيميائيًّا في المعدة، وفي الأمعاء الدقيقة يحدث المزيد من التحليل الكيميائي، وامتصاص الطعام المهضوم، وسريانه في الدم. أما في الأمعاء الغليظة، فيعاد امتصاص الماء، وإخراج فضلات المواد غير المهضومة.
- **التفكير الناقد.** تفقد قدرتها على تحريك العظام.

كيف أحافظ على صحتي؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش أهمية الغذاء المتوازن واتباع بعض السلوكات المفيدة في المحافظة على صحة الجسم، ثم اسأل:

- **ما أهمية التمرينات الرياضية المناسبة للجسم؟** تزيد من قوة العضلات وعظام الجسم، وتعطيها المرونة التي تمكّنها من الحركة، وتنشط الدورة الدموية، وتساعد على النمو السليم.
- **ما أهمية النظافة الشخصية في المحافظة على صحة الجسم؟** يحمي كلٌّ من الاستحمام وإزالة العرق وقص الشعر والأظافر الطويلة وتنظيفها ـ الجسمَ من الإصابة بالأمراض.
- **ما أهمية المراجعة الدورية للطبيب؟** ليتابع الحالة الصحية للشخص، وقد يطلب فحوصات مخبرية أو تصويرًا إشعاعيًا له، وللكشف المبكر عن أيِّ أعراضٍ قد تشير إلى توقع الإصابة بالمرض لا قدر الله ثم يصف له العلاج المناسب.

ناقش التلاميذ في كيفية التعامل مع الغضب بطريقة إيجابية، ثم أسأل:

- **صف موقفًا سبق أن تعرضت له وأثار غضبك.** ستتنوع المواقف التي سيصفها التلاميذ.
- **ما سبب غضبك في الموقف؟** ستختلف الأسباب وفقاً للمواقف.
- **كيف عبّرت عن مشاعر غضبك؟** ستختلف الإجابات.
- **ما نتيجة استجابتك للغضب؟** ستختلف الإجابات.

اسأل التلاميذ أي الاستجابات كانت الأفضل، ولماذا، ثم بيّن لهم الخطوات الإرشادية الآتية التي تساعدهم في تعلم كيفية التعبير عن مشاعرهم بطريقة صحيحة:

١. تقبل مشاعرك.
٢. تعرف الأسباب التي تجعلك تغضب.
٣. صف استجابتك، أو ردة فعلك تجاه الغضب.
٤. ابحث عن البدائل البناءة.
٥. قوّم نجاحك أو تقدمك.

خلفية علمية

الغذاء المتوازن هو الغذاء القادر على تلبية احتياجات الجسم المختلفة، والذي يحتوي على جميع العناصر الغذائية الأساسية، ومنها البروتينات والنشويات والدهون والأملاح المعدنية، بالإضافة إلى الفيتامينات وكمية كافية من الماء لضمان استمرار الحياة.

يحتاج الجسم إلى النشويات التي يحصل عليها من الحبوب، ويحتاج كذلك إلى الأملاح والمعادن والفيتامينات التي تتوافر في الخضار والفاكهة الطازجة .

كما يحتاج الجسم إلى مقادير معتدلة من البروتينات المتوافرة في اللحوم والألبان والأجبان، ومقادير قليلة من الدهون والزيوت والدسم التي لا يمكن الاستغناء عنها تمامًا

موقعٌ إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

أقرأ المخطط

الإجابة. ستختلف الإجابات. على التلاميذ أن يدعموا إجاباتهم بأسباب مقنعة لاختيارهم.

إجابات «أختبر نفسي»

- **ألخص.** عن طريق الاهتمام بالأبعاد الرئيسة للصحة، وهي البدنية والعاطفية والاجتماعية والروحية والبيئية والعقلية.
- **التفكير الناقد.** ستختلف الإجابات. إجابة محتملة: الإكثار من الوجبات السريعة، شرب المشروبات الغازية، استخدام الألفاظ البذيئة والمسيئة للآخرين، التقليل من شأن الذات أو الآخرين.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ تذكر موقفًا سبب لهم احباطًا (فشلًا)، وكتابة فقرة تصف كيفية تعاملهم مع الموقف، متضمنة مشاعرهم وتفكيرهم في ذلك الوقت.

إثراء اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة يصفون فيها الخطوات الإيجابية التي يمكن اتخاذها في أثناء تفاعلهم مع مواقف الفشل.

نشاط منزلي

المشكلات الصحية

اطلب إلى التلاميذ التعاون مع أحد أفراد عائلاتهم للبحث في بعض المشكلات الصحية التي قد يتعرض لها أحد أجهزة الجسم. واطلب إليهم استخدام الإنترنت والمكتبة، وكذلك كتب العلوم، للبحث عن معلومات ورسوم توضيحية للمشكلة. وأن يكتبوا تقريرًا يبيِّنون فيه بعض السلوكات المفيدة ليصبح الجسم بصحة جيدة، ويقاوم الأمراض بفاعلية أكثر، ويضمّنوه صورًا أو رسومًا. واطلب إلى أحدهم عرض بحثه على بقية التلاميذ.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

نبّه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي على الصور وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

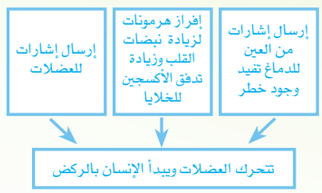
مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** الجهاز العصبي ينقل الإحساس بالخطر، جهاز الدوران يوزع الدم المحمل بالغذاء من الجهاز الهضمي والأكسجين من الجهاز التنفسي إلى عضلات الأرجل، والجهازان الهيكلي والعضلي يحركان الأرجل، الجهاز العصبي ينسق حركة الأرجل للهرب.

٢ **المفردات.** جهاز الغدد الصماء.

٣ **ألخص.**



٤ **التفكير الناقد:** يتدفق دم أكثر إلى العضلات والدماغ، ويزودهما بالطاقة الضرورية لمواجهة الخطر.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة** (أ) الجهاز العضلي.

٦ **أختار الإجابة الصحيحة** (ج) الجرادة.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

يبدأ التلاميذ بحساب كم دقيقة في اليوم.

(٢٤ ساعة × ٦٠ دقيقة) = ١٤٤٠ دقيقة في اليوم.

٨٠ × ١٤٤٠ = ١١٥٢٠٠ نبضة في اليوم.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ جمع صور أعضاء مختلفة من أجهزة جسم الحيوان.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ عمل جدول يبين أسماء أجهزة الجسم الرئيسة، وتحديد الأعضاء الرئيسة، ووظيفة كل عضو في كل جهاز.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ تقديم تقارير شفوية أمام الصف، توضح كيف يتكامل عمل أجهزة الهضم والإخراج والدوران والتنفس؛ لتزود جميع أجزاء جسم الحيوان بالطاقة والمواد الغذائية، وتخلص الجسم من الفضلات الناتجة عن الخلايا.

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

يجب أن تتضمن إجابات التلاميذ نص الحديث الشريف كاملاً، ووصف حالة مرضية لشخص يذكر فيها أجهزة الجسم التي تتعاون معًا في مواجهة هذه الحالة المرضية.

أعمل كالعلماء

مجموعة صغيرة (٣٠ دقيقة)

المهارات يستخدم الأرقام، يجرب، يستخدم المتغيرات، يقارن، يفسِّر البيانات، يستنتج.

الهدف يستنتج كيف يؤثر قطر الأوعية الدموية في تدفق الدم خلالها.

المواد والأدوات (لكل مجموعة) ٣ أنابيب بلاستيكية أقطارها مختلفة، مسطرة مترية، مخبار مدرج، قطارة، صبغة طعام حمراء، قمع، كأس بلاستيكية، ساعة وقف.

التخطيط المسبق اقطع الأنابيب الثلاثة بأطوال متساوية، وشجع التلاميذ على إعداد جدول لتسجيل النتائج قبل بدء النشاط.

التوسع يساعد هذا النشاط التلاميذ على فهم أكثر لتركيب الأوعية الدموية، وعلاقتها بأداء وظائفها.

استقصاء مبني

كيف أقارن بين تدفق الدم في الأوعية الدموية المختلفة؟

أكوّن فرضية: فرضيات محتملة: إذا قلَّ قطر الأوعية الدموية؛ فإن تدفق الدم فيها سوف يقل.

أختبر فرضيتي

١ **أستخدم الأرقام.** على التلاميذ كتابة قطر كل أنبوب في جدول البيانات.

٢ ذكّر التلاميذ أن إجراء القياسات بدقة من أهم إجراءات الاستقصاء العلمي.

٣ **أجرب.** وضِّح للتلاميذ أن تكرار القياسات يساعد على التأكد من دقة القياس، والوصول إلى نتائج صحيحة.

أستخلص النتائج

٦ **أقارن.** يكون تدفق الماء في الأنبوب الواسع أسرع من تدفقه في الأنبوب الضيق.

٧ **أفسر البيانات.** يمرُّ الماء عبر الأنابيب ببطء عند توصيل الأنابيب الثلاثة بعضها ببعض؛ لأن الأنبوب الضيق لا يسمح بمرور الماء بالسرعة نفسها التي يسمح بها الأنبوب الواسع.

٨ **أستنتج.** يمرُّ الدم عبر الأوعية الدموية بالسرعة التي يمرُّ بها في الأوعية الضيِّقة.

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

٣ **أجرِبُ.** أضعُ قِمعًا في أحدِ طرفَي الأنبوبِ ذِي القطرِ الأكبرِ، وأضعُ الطرفَ الآخرَ للأنبوبِ في الكأسِ. أسكبُ جميعَ الماءِ منَ المخبارِ المدرجِ في القمعِ، وأستعملُ ساعةَ الوقف لتسجيلِ الزمنِ الذي يستغرقُه الماءُ ليمرَّ عبرَ الأنبوبِ. ثمَّ أعيدُ الماءَ إلى المخبارِ.

٤ **أستخدمُ المتغيرات.** أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ مستعملًا الأنبوبَ ذا القطرِ الأوسطِ ثمَّ ذا القطرِ الأصغرِ.

٥ أصلُ الأنابيبَ الثلاثةَ بعضَها ببعضٍ، بحيثُ يكونُ الأنبوبُ الأكبرُ في الأعلى، والأصغرُ في الأسفلِ، وأكررُ الخطوةَ الثالثةَ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أقارنُ.** مَا الاختلافاتُ التي لاحظتُها بينَ الأنابيبِ الثلاثةِ؟ أيُّها يستغرقُ زمنًا أطولَ لمرورِ الماءِ خلالَه؟

٧ **أفسرُ البياناتِ.** ماذَا يحدثُ عندَما أصلُ الأنابيبَ بعضَها ببعضٍ في الخطوةِ ٥؟

٨ **أستنتجُ.** ما الذي توضحُه الخطوةُ ٥ عنِ الدورةِ الدمويةِ في جسمِ الإنسانِ؟

العلوم والرياضيات

حساب سرعة جريان الماء في الأنبوب

- اطلب إلى التلاميذ حساب سرعة تدفق الماء في الأنبوب باستخدام الخطوات التالية:
- قياس طول الأنبوب (سم).
- تحديد الزمن الذي استغرقه الماء للمرور عبر الأنبوب من جدول النتائج بالثانية (ث).
- حساب سرعة الجريان بوحدة سم/ ث، وذلك بقسمة طول الأنبوب على الزمن.
- إعادة إجراء الخطوات السابقة للأنبوب المتوسط ثم الصغير ثم الأنابيب المتصلة.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

المفـــردات

١ الجهاز العضلي
٢ جهاز الغدد الصماء
٣ جهاز الدوران المغلق
٤ الإخراج
٥ الجهاز الهيكلي
٦ التنفس

مراجعة الفصل الرابع

المهارات والأفكار العلمية

٧ **مشكلة وحل**. يتم تبادل الغازات في الرئة وفي داخل الحويصلات الهوائية، حيث ينتقل الأكسجين من تجويف الحويصلات إلى الدم، وفي الوقت نفسه ينتقل ثاني أكسيد الكربون إلى خارج الجسم مع هواء الزفير، وهو من نواتج التنفس، ويتخلص الجسم من الفضلات الأخرى عن طريق الجلد والجهاز البولي، حيث يقومان بتنقية الدم من الفضلات.

٨ **ألخّص**. ترتبط عضلات الجهاز العضلي بعظام الجهاز الهيكلي. حيث يؤدي انقباض هذه العضلات وانبساطها إلى تحريك العظام، لذا يتحرك الجسم.

٩ **أقارن**. الجهاز الهضمي لقنديل البحر بسيط حيث يدخل الطعام ويخرج الفضلات من الفتحة نفسها وهي فتحة الفم، وتتم عملية الهضم في خلايا الجسم، ويتم التخلص من الفضلات عن طريق الفم. أما الفقاريات مثل الإنسان فجهازه الهضمي مكون من أعضاء لكل منها دور في عملية الهضم، ويتم التخلص من الفضلات عن طريق فتحة الشرج.

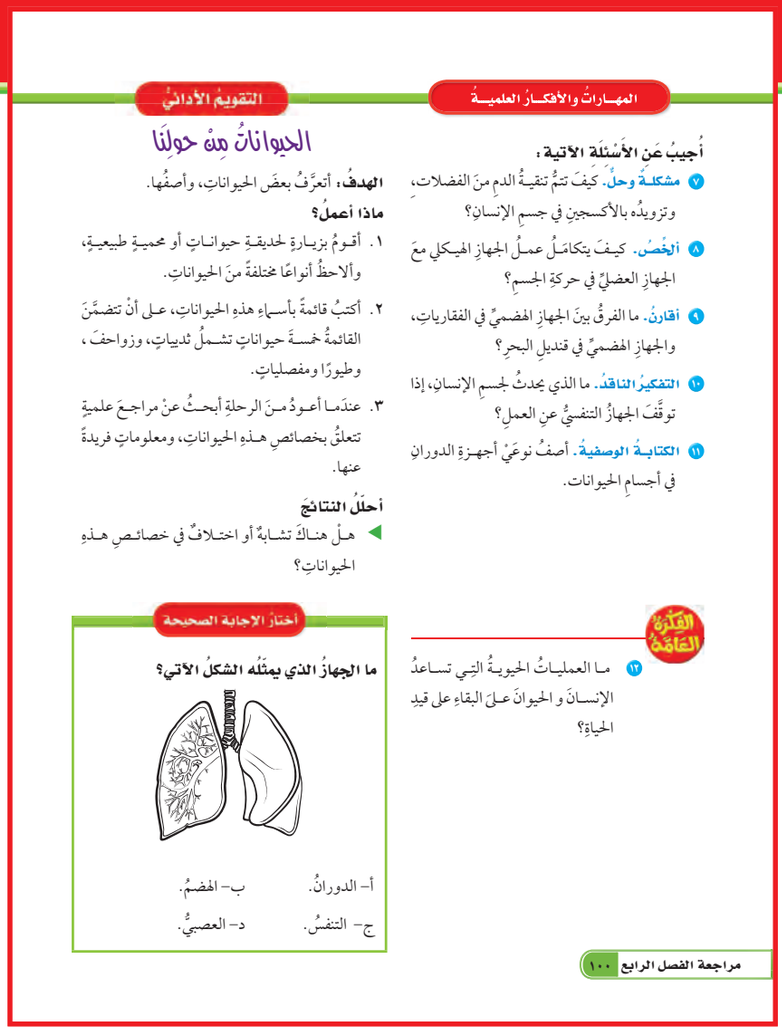
١٠ **التفكير الناقد**. يتوقف امداد خلايا الجسم بالأكسجين، فلا تتمكن من إطلاق الطاقة اللازمة لأداء وظائف أجهزة الجسم المختلفة، فيموت.

١١ **الكتابة الوصفية** يوجد في الحيوانات نوعان من أجهزة الدوران، هما أجهزة الدوران المفتوحة، وأجهزة الدوران المغلقة، ففي أجهزة الدوران المفتوحة، يدفع القلب الدم مباشرة إلى جيوب خاصة في أنسجة الجسم؛ ليتم تبادل المواد مع الخلايا مباشرة. أما في أجهزة الدوران المغلقة، فيدفع الدم خلال شبكة من الأوعية الدموية لا يمكنه مغادرتها، وفي هذه الحالة يتم تبادل المواد مع الأنسجة من خلال انتشارها عبر جدران الأوعية الدموية.

١٢ على التلاميذ استخدام معلومات الفصل في الإجابة. يؤدي كلٌّ من الجهاز الهضمي، والإخراجي، والتنفسي، والهيكلي، والعضلي، والدوران دورًا لأداء العمليات الحيوية، ويتكامل عمل كل منها للمحافظة على بقاء الإنسان وكذلك الحيوانات على قيد الحياة.

أختار الإجابة الصحيحة

(ج) التنفس.



المهارات والأفكار العلمية

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتية:

٧ **مشكلة وحلّ**. كَيفَ تتمُّ تنقيةُ الدمِ منَ الفضلات، وتزويدُه بالأكسجينِ في جسمِ الإنسانِ؟

٨ **ألخّص**. كيفَ يتكامَلُ عملُ الجهازِ الهيكلي معَ الجهازِ العضليِّ في حركةِ الجسمِ؟

٩ **أقارن**. ما الفرقُ بينَ الجهازِ الهضميِّ في الفقارياتِ، والجهازِ الهضميِّ في قنديلِ البحرِ؟

١٠ **التفكيرُ الناقد**. ما الذي يحدثُ لجسمِ الإنسانِ، إذا توقَّفَ الجهازُ التنفسيُّ عنِ العملِ؟

١١ **الكتابةُ الوصفيةُ**. أصفُ نوعَيْ أجهزةِ الدورانِ في أجسامِ الحيوانات.

الفكرة العامة

١٢ ما العملياتُ الحيويةُ التي تساعدُ الإنسانَ و الحيوانَ على البقاءِ على قيدِ الحياةِ؟

أختارُ الإجابة الصحيحة

ما الجهازُ الذي يمثّله الشكلُ الآتي؟

أ- الدورانُ. ب- الهضمُ.

ج- التنفسُ. د- العصبيُّ.

التقويمُ الأدائي

الحيواناتُ مِنْ حولِنا

الهدفُ: أتعرَّفُ بعضَ الحيواناتِ، وأصفُها.

ماذا أعملُ؟

١. أقومُ بزيارةِ لحديقةِ حيواناتٍ أو محميةٍ طبيعيةٍ، وألاحظُ أنواعًا مختلفةً منَ الحيواناتِ.

٢. أكتبُ قائمةً بأسماءِ هذهِ الحيواناتِ، على أنْ تتضمَّنَ القائمةُ خمسةَ حيواناتٍ تشملُ ثدييات، وزواحفَ، وطيورًا ومفصلياتٍ.

٣. عندَما أعودُ منَ الرحلةِ أبحثُ عنْ مراجعَ علميةٍ تتعلقُ بخصائصِ هذهِ الحيواناتِ، ومعلوماتٍ فريدةً عنها.

أحلّلُ النتائجَ

◀ هلْ هناكَ تشابهٌ أو اختلافٌ في خصائصِ هذهِ الحيواناتِ؟

التقويم الأدائي

الحيوانات من حولنا

سلم التقدير

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يلاحظ الحيوانات في متنزه عام، أو في حديقة حيوانات.

٢. يكتب قائمة تتضمن خمسة حيوانات على الأقل.

٣. يدوّن خصائص الحيوانات في جدول بيانات، ويكتب معلومات عنها.

٤. يصنّف الحيوانات في مجموعات تشمل الثدييات، والطيور، والزواحف، والمفصليات.

٣ درجات: على التلميذ إتمام ثلاث مهام من المهام الأربع.

درجتان: على التلميذ إتمام مهمتين من المهام الأربع.

درجة واحدة: على التلميذ إتمام مهمة واحدة من المهام الأربع.

الوحدةُ الثالثةُ

الأنظمةُ البيئيةُ ومواردُها

فقدتِ الأرضُ أكثرَ منْ $\frac{1}{3}$ مواردِها خلالَ عشرينَ سنةً بسببِ نشاطاتِ الإنسانِ.

الموادّ والأدوات المطلوبة لتنفيذ نشاطات الوحدة

المواد والأدوات غير المستهلكة

المادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
مقص	١
مثقب	١
كتب ومراجع	
قطارة	٣
شرائح مجهرية وأغطيتها	٣
مجهر مركب	١
نبات مزروع في أصيص	٢
كأس زجاجية	١
وعاء بلاستيكي شفاف	٢
عدسة مكبرة	١
مخبار مدرج، أو كأس مدرجة	١
نموذج مجسّم للأرض	١
مصباح متوهج	١
مصباح فلورسنت	١
ساعة وقف	١
مسطرة مترية	١
مقياس درجة حرارة	١
حامل مصباح	١
منشفة بيضاء	١
وعاء كبير	١
كوب قياس	١
وصلة كهربائية	١

المواد والأدوات المستهلكة

المادة	العدد المطلوب لكل مجموعة
ورق رسم ملون	١
خيوط من الصوف	لفة
قارورة بلاستيكية سعتها لتران (النصف العلوي)	١
أقلام تلوين	١
عينات من ماء بركة أو جدول، ومن حوض أسماك	
أقلام رصاص	١
ورق أبيض	١
شريط لاصق	١
ورق رسم كبير	١
طباشير ملونة	١
بطاقات فهرسة	١
مسحوق شراب ملون	
ماء	
كؤوس بلاستيكية	٣
دهن(فازلين)	عبوة
سكينة بلاستيكية	١

تنظيم الوحدة

الوحدة الثالثة

المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة

- يمكن تصنيف المخلوقات الحية حسب الوظيفة التي تقوم بها في النظام البيئي.
- تدخل الطاقة إلى الأنظمة البيئية في صورة طاقة ضوئية من الشمس، وتتحول إلى طاقة كيميائية بوساطة المنتِجات خلال عملية البناء الضوئي. ثم تنتقل الطاقة من مخلوق حيٍّ إلى آخر في الشبكة الغذائية.
- يعتمد عدد المخلوقات الحية التي تعيش في النظام البيئي على الموارد المتوافرة والعوامل اللاحيوية.

الدرس الأول: انتقال الطاقة والمادة في الأنظمة البيئية

تنتقل الطاقة والمادة من مخلوق حي إلى آخر في السلاسل الغذائية وشبكات الغذاء.

الدرس الثاني: مقارنة الأنظمة البيئية

تختلف أنواع المخلوقات الحية وطرق معيشتها باختلاف الأنظمة البيئية التي تعيش فيها.

الفكرة الرئيسة: تتفاعل المخلوقات الحية والأشياء غير الحية في الأنظمة البيئية عن طريق انتقال الطاقة والمادة في السلاسل والشبكات الغذائية. وتتغير الأنظمة البيئية باستمرار بسبب العوامل الطبيعية وأنشطة الإنسان.

الدرس الأول: الهواء والماء

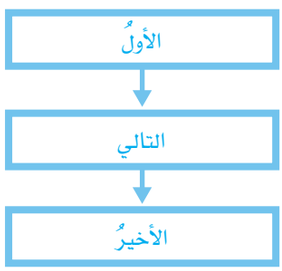
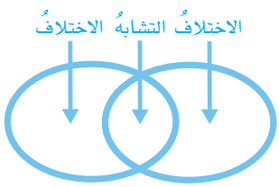
الهواء والماء موردان مهمان لاستمرار الحياة على كوكب الأرض.

الدرس الثاني: حماية موارد الأرض

موارد الأرض ثمينة، وعلى الناس حمايتها والمحافظة عليها، ومن ذلك حماية اليابسة والماء والهواء.

الفكرة الرئيسة: موارد الأرض تتضمن الهواء والماء والوقود الأحفوري. بعض هذه الموارد متجددة، وبعضها غير متجدد، ويجب حمايتها.

مخطط الفصل الخامس

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **انتقال الطاقة والمادة في الأنظمة البيئية.** صفحة ١٠٤–١١١	■ يقارن بين دور كل من المنتجات، والمستهلكات، والمحلّلات في النظام البيئي. ■ يصف كيف تنتقل الطاقة في السلاسل الغذائية، والشبكات الغذائية.  المنظم التخطيطي ٧ **مهارة القراءة** التتابع	السلسلة الغذائية المنتج المستهلك المحلل الشبكة الغذائية الحيوان المفترس الحيوان الكانس هرم الطاقة
الدرس الثاني **مقارنة الأنظمة البيئية** صفحة ١١٢–١٢٢	■ يوضح كيف يؤثر المناخ في المخلوقات الحية التي تعيش في منطقة حيوية. ■ يقارن بين الظروف المناخية التي تسود المناطق الحيوية المختلفة.  المنظم التخطيطي ١٠ **مهارة القراءة** المقارنة	المناخ المنطقة الحيوية العوالق

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

موقع إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ١٠٥ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا لسلاسل غذائية في نظام بيئي.

المهارات: يعمل نموذجًا، يلاحظ، يستنتج.

المواد والأدوات: مقصات، ورق رسم ملون، مثقب، خيوط من الصوف، النصف العلوي لقارورة بلاستيكية سعتها لتران.

التخطيط المسبق: حضِّر جميع المواد والأدوات التي يحتاجها التلاميذ.

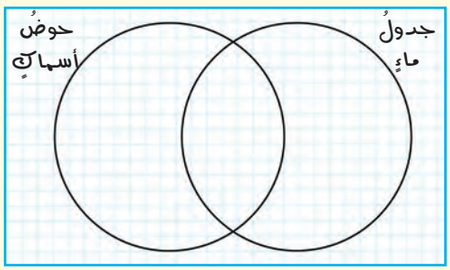
نشاط

نَشاطٌ: ص:١٠٩ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ مخلوقات حية في عينات من ماء عذب.

المهارات: يلاحظ، يقارن، يستنتج.

المواد والأدوات: عينة ماء بحيرة أو جدول، عينة ماء من حوض أسماك، شرائح مجهرية مع أغطيتها، مجهر مركب.



التخطيط المسبق: لا تسمح للتلاميذ بجمع عيِّنات الماء.

استكشف

أستكشف ص: ١١٣ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يقارن بين خصائص المناطق الحيوية المختلفة الموجودة على الأرض.

المهارات: يعمل نموذجًا، يتواصل، يقارن.

المواد والأدوات: شريط لاصق، ورق رسم كبير، طباشير، أقلام تلوين، كتب ومراجع، بطاقات فهرسة.

التخطيط المسبق: زوّد التلاميذ بالكتب والمراجع التي سيبحثون فيها عن المناطق الحيوية.

نشاط

نَشاطٌ: ص:١٢٠ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يبين كيف تعمل الأراضي الرطبة على تنقية الماء.

المهارات: يعمل نموذجًا، يجرب، يستخلص النتائج.

المواد والأدوات: نبتتان صغيرتان مزروعتان في أصيصين، وعاءان بلاستيكيان شفافان، ماء، مسحوق شراب ملون.

التخطيط المسبق: حذِّر التلاميذ من عدم تناول أيِّ طعام أو شراب في المختبر، حتى إن ظنّوا أنه آمن وسليم.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الأنظمة البيئية

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كيف تتشارك المخلوقات الحية في نقل الطاقة والمواد الغذائية في نظام بيئي؟

نظرة عامة إلى الفصل:

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما يتعلمونه في هذا الفصل.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل بالتعاون مع التلاميذ قبل عرض محتوى الفصل، جدول التعلم بعنوان **الأنظمة البيئية** مستعملاً لوحة كرتونية، وثبتها على الحائط، واطرح عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ما الأشياء التي تكوّن النظام البيئي؟**
- **كيف تنتقل الطاقة والمادة؟**
- **كيف تُعرّف البيئة التي يمكن أن يعيش فيها المخلوق الحي؟**

جدول التعلم

الأنظمة البيئية		
ماذا نعرف؟	**ماذا نريد أن نعرف؟**	**ماذا تعلّمنا؟**
تشتمل المخلوقات الحية على النباتات والحيوانات.	ما الأشياء غير الحية في النظام البيئي؟	
تستخدم النباتات الطاقة الشمسية لتصنع الغذاء.	كيف تحصل الحيوانات على الطاقة التي تحتاج إليها؟	
تتكيَّف المخلوقات الحية لبيئات معيَّنة.		

تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

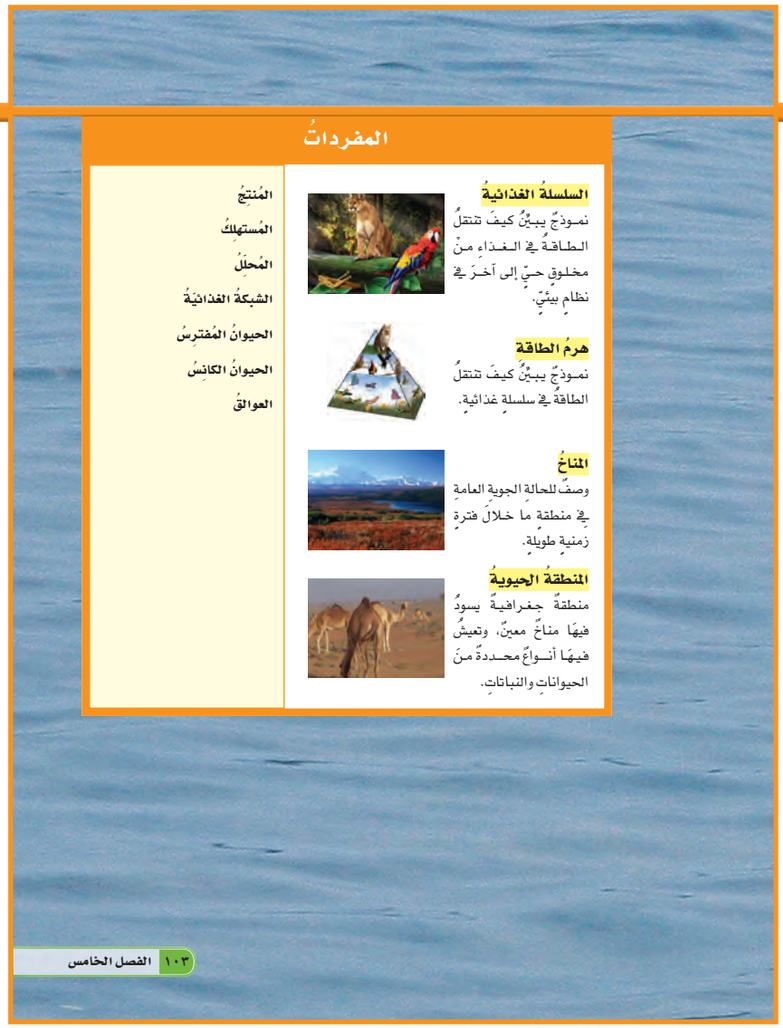
مراعاة المستويات المختلفة

خطة الفصل

مفهوم الفصل: تنتقل الطاقة الشمسية إلى كل نوع من أنظمة الأرض البيئية خلال شبكات الغذاء.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون وصف المسار الذي تنتقل فيه الطاقة من مخلوق حيٍّ إلى آخر في النظام البيئي، مراجعة الدرس الأول.

إثراء على التلاميذ الذين يرغبون في المقارنة بين المكونات، والعلاقات في الأنظمة البيئية المختلفة، قراءة الدرس الثاني، كما أن هذا الدرس يعمّق فهم اوجة التشابه والاختلاف بين المناطق الحيوية.



نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجادَ كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجِّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

- نشاطات ممتده للمنزل.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- التقويم.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول: انتقال الطاقة والمادة في الأنظمة البيئية

الأهداف

- يقارن بين دور كل من المنتجات، والمستهلكات، والمحلّلات في النظام البيئي.
- يصف كيف تنتقل الطاقة في السلاسل الغذائية، والشبكات الغذائية.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ أن يوضحوا من أين تحصل المخلوقات الحية في النظام البيئي على الطاقة التي تحتاج إليها لتبقى حية، وكيف؟ ثم اسأل:

- **من أين تحصل النباتات على الطاقة لتقوم بعملية البناء الضوئي؟** من الشمس.
- **كيف تحصل الحيوانات على الطاقة الضرورية لتبقى على قيد الحياة؟** بالتغذي على نباتات أو حيوانات أخرى.
- **ترى، ماذا يحدث للحيوانات في النظام البيئي إذا ماتت النباتات جميعها؟** ستموت الحيوانات في النهاية؛ لأنها لم تعد قادرة على الحصول على الطاقة الضرورية لتبقى على قيد الحياة.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت " أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **علام تتغذى الأسماك التي تعد غذاءً للدلافين؟** الأسماك الصغيرة تتغذى على مخلوقات بحرية أخرى، منها؛ العوالق.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أيِّ مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بعرض توضيحي

اجمع حوالي ١٥–٢٠ صورة لحيوانات ونباتات من النظام البيئي نفسه، وألصقها في أنحاء مختلفة من الصف، ثم زوّد التلاميذ بخيوط طويلة بحيث يمكن أن تمتد عبر الصف. واطلب إلى أحد التلاميذ اختيار حيوان أو نبات، وأن يقرر ماذا يأكل هذا المخلوق الحي ليبقى حيًّا. واطلب إليه تثبيت طرف الخيط بمصدر الغذاء، وربط الطرف الآخر بالمخلوق الحي الذي تم اختياره، وكرر الشيء نفسه مع سائر التلاميذ حتى يقوم الجميع بذلك، وبذلك يكونون قد كوّنوا شبكة غذائية. ثم اسأل:

كيف تتفاعل هذه المخلوقات الحية جميعها معًا في النظام البيئي؟ ستختلف الإجابات، ولكن يجب أن يعرف التلاميذ أن النباتات في النظام البيئي توفر الغذاء للحيوانات، رغم أن بعض الحيوانات تتغذى على حيوانات أخرى.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعات صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: حضّر جميع المواد التي يحتاج إليها التلاميذ قبل بدء النشاط.

الهدف: يعمل نموذجًا لسلاسل غذائية في نظام بيئي.

استقصاء مبني

أتوقع: إجابة محتملة: إذا كان نموذج السلسلة الغذائية يتضمن ١٠ مخلوقات حيَّة، فإنه سيبدو أن بعض الحيوانات مرتبطة أو متصلة بخطوط أو مسارات عدة. اقبل جميع الإجابات المعقولة.

١ زوّد التلاميذ بمجلات يمكن أن يقصوا منها صورًا لمخلوقات حية، والصقها على البطاقات، وشجِّع التلاميذ على إضافة معلومات حول المخلوق الحي في كل بطاقة.

٢ **أعمل نموذجًا.** لكل حيوان مصدر غذاء واحد في هذا النموذج، ولن تُستهلك جميع المخلوقات الحية بوساطة مخلوق حي آخر. ساعد التلاميذ على عمل النماذج المطلوبة كلّما تطلب الأمر ذلك.

٣ **ألاحظ.** عدد مستويات النموذج أربعة، ويتناقص عدد المخلوقات الحية كلما ابتعدنا عن الشمس في النموذج، وتبدو العلاقات مثل عدّة مسارات، أو خطوط متصلة، أو سلاسل.

٤ **أستنتج.** إذا قضي على النباتات، فلن يكون لدى آكلة النباتات أيُّ غذاء لذا، فسوف تموت، ولن تجد الحيوانات التي تتغذى عليها ما يكفي من الغذاء، وستموت الحيوانات التي تعتمد على النباتات، أو الحيوانات التي تتغذى على اللحوم.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

على التلاميذ أن يعرفوا أن عدد الحيوانات التي تتنافس على كمية الغذاء نفسها سيزداد عندما تنتقل حيوانات جديدة إلى نظام بيئي، إلَّا أنه ليس بالضرورة أن تزداد كمية الغذاء.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ دراسة أنظمة بيئية قد يحدث فيها تغيرات.

ماذا يحدث للنظام البيئي، إذا نما فيه نبات جديد؟

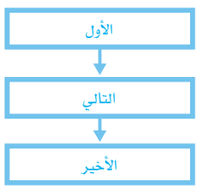
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ مراجعة الدرس، ومحاولة الإجابة عن أسئلة بعض العناوين الرئيسة، واطلب إليهم توضيح ما يحتاجون إلى معرفته للإجابة عنها.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المفردات بصوت عال، والاشتراك معًا في تعريفها، ثم اكتب الإجابات على السبورة.

مهارة القراءة : التتابع



اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ٧، في أثناء قراءة كل صفحتين من الدرس، ويمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

ما السلاسل الغذائية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ قراءة الصفحات ١٠٦ – ١٠٧، ثم اسأل:

- **فيم تختلف المنتجات والمستهلكات؟** المنتجات تصنع الغذاء، وتخزنه لها وللمستهلكات. في حين تتغذى المستهلكات على المنتجات والمستهلكات الأخرى؛ لكي تحصل على الطاقة وتعيش.
- **ما العلاقة بين مستهلكات المستوى الأول والثاني والثالث؟** تتغذى مستهلكات المستوى الأول على المنتجات، في حين تتغذى مستهلكات المستوى الثاني عليها، وتتغذى مستهلكات المستوى الثالث على مستهلكات المستوى الثاني.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية، ورسم سلسلة غذائية أو أكثر، باستخدام المخلوقات الحية التي قد توجد في نظام بيئي، ومنها: النباتات، الحلازين، الحشرات ومنها الجراد، الطيور السوداء، العصافير المغردة، الأرانب، الثعالب، الصقور، يرقات الفراش، الفطريات. واطلب إليهم البحث عن أيّ مخلوق حي غير معروف لديهم. سلاسل غذائية محتملة: (نبات، أرنب، ثعلب)، (نبات، يرقات، عصفور مغرد).

خلفية علمية

الشبكة الغذائية في التربة:

تتضمن أنظمة التربة البيئية شبكات غذائية تتكون من ملايين المخلوقات الحية، وتشمل مستهلكات المستوى الأول لهذه الشبكات طفيليات نباتية، منها؛ البكتيريا والديدان الأسطوانية. وتتغذى مستهلكات المستوى الثاني ـ ومنها؛ ديدان الأرض والمفصليات ـ على مستهلكات المستوى الأول. وتتغذى مستهلكات المستوى الثالث ـ ومنها؛ الطيور والثدييات الصغيرة ـ على مستهلكات المستوى الثاني. في حين تعيد المحلّلات مثل البكتيريا والفطريات المواد المغذية إلى النظام البيئي في التربة بعد تحليلها الحيوانات، والنباتات الميتة، والفضلات العضوية الأخرى.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

وليحصلَ المُستهلِكُ على الطاقةِ فإنه يتغذّى على المُنتِجاتِ مباشرةً، أو على المُستهلكاتِ الأخرى.

وتُصنَّفُ المُستهلِكاتُ تبعًا للمستوَى الذي تحتلُّه في السلسلةِ الغذائيةِ. فمُستهلِكاتُ المستوى الأول هي المخلوقاتُ التي تتغذّى على المُنتِجاتِ، وهي الحلقةُ الثانيةُ في السلسلةِ الغذائيةِ بعدَ المُنتِجاتِ. ومنْ مُستهلِكاتِ المستوى الأولِ على اليابسةِ نجدُ المواشيَ والحشراتِ والفئرانَ والفيلةَ.

والحلقةُ التاليةُ في السلسلةِ الغذائيةِ هي مستهلكاتُ المستوى الثاني، وهي التي تحصلُ على الطاقةِ بتغذّيها على مُستهلِكاتِ المستوى الأولِ، ومنها بعضُ أنواعِ الطيورِ التي تأكلُ الحشراتِ التي تغذَّتْ علَى النباتاتِ. وأخيرًا تأتي مُستهلكاتُ المستوى الثالثِ في نهايةِ معظمِ السلاسلِ الغذائيةِ ومنها الحيواناتُ المفترسةُ كالأسدِ والنمرِ والصقرِ.

وفي معظمِ الحالاتِ يزيدُ عددُ المُنتجاتِ كثيرًا على عددِ المُستهلكاتِ في النظامِ البيئيِّ الواحدِ.

وعندَما تموتُ المخلوقاتُ الحيّةُ تحوِي بقايَا أجسامِها طاقةً مختزنةً، وتقومُ مخلوقاتٌ حيةٌ بتحليلِ أجسامِهَا. والمُحلِّلُ مخلوقٌ حيٌّ يقومُ بتحليلِ بقايا المخلوقاتِ الميتةِ إلى موادَّ أبسطَ. وهناكَ العديدُ منْ أنواعِ المُحلِّلاتِ تقومُ بإعادةِ تدويرِ الموادِّ في البيئةِ. فالديدانُ، والبكتيريا، والفُطرياتُ كلُّها محلِّلاتٌ تعيدُ تدويرَ الطاقةِ، والموادَّ الأخرى منَ المخلوقاتِ الميتةِ. ولذلك، فإنَّ هذهِ المُحلِّلاتِ تؤدِّي دورًا مهمًّا في النظامِ البيئيِّ.

أختبرُ نفسي

أتتبعُ. أينَ موقعُ الإنسانِ في السلسلةِ الغذائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعدُّ المُحلِّلاتُ مهمةً جدًّا في النظامِ البيئيِّ؟

أقرأُ الشكلَ

ما السلسلةُ الغذائيةُ التي يمكنُ أنْ تجدَها في النظامِ البيئيِّ للغابةِ؟

إرشادٌ: أجدُ المُنتجاتِ، ومستهلكات المستويات الثلاثة، والمحلِّلاتِ.

سلسلةٌ غذائيةٌ في غابةٍ

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **ما الاختلافات بين مستهلكات المستوى الأول، والثاني، والثالث؟** مستهلكات المستوى الأول تتغذى على المنتجات، أما مستهلكات المستوى الثاني فتتغذى على مستهلكات المستوى الأول، في حين تتغذى مستهلكات المستوى الثالث على مستهلكات المستوى الثاني.

إثراء **ماذا يحدث في السلسلة الغذائية إذا أُزيلت المحلّلات من النظام البيئي؟** لن تحصل المنتجات في السلسلة الغذائية على مواد غذائية أولية، ومواد أخرى بقدر كافٍ مما يؤثر في نمو المنتجات؛ وبالتالي في أعداد المستهلكات في هذا النظام، حيث أن هذه المواد لن يُعاد تدويرها في النظام البيئي عن طريق المحللات.

توضيح المفردات وتطويرها

السلسلة الغذائية وضِّح أن السلسلة الغذائية تبيِّن أحد أشكال طرائق انتقال الطاقة من مخلوق حي إلى آخر في النظام البيئي. ثم اسأل التلاميذ: كيف يشبه انتقال الطاقة في السلسلة الغذائية السلسلة الفلزية؟ ترتبط المخلوقات الحية بعضها مع بعض لتشكّل النظام البيئي مثل اتصال حلقات السلسلة الفلزية بعضها ببعض.

المنتِج بيّن للتلاميذ أن الاستخدام العلمي لمصطلح المنتج يعود إلى المخلوقات الحية التي تصنع غذاءها بنفسها. ويمكن أن تعني الشخص الذي ينتج سلعة معينة.

المستهلِك بيّن للتلاميذ أن المستهلك اسم مشتق من الفعل استهلك، وتعني استخدام الشخص مصادر أو موراد مختلفة.

المحلِّل تعني كلمة يحلّل "التفكيك إلى أجزاء صغيرة أو إلى عناصر". اسأل التلاميذ: كيف يرتبط تعريف "يحلّل" مع الدور الذي تقوم به المحلّلات في النظام البيئي؟ تعمل المحلّلات على تفكيك بقايا المخلوقات الميتة، والمعقدة التركيب إلى مواد أبسط.

أقرأ الشكل

الإجابة: المنتجات: نباتات، مستهلكات: الجرادة ـ البيغاء ـ النمر، المحلّلات: فطر المشروم.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أتتبَّع.** يُعدّ الإنسان مستهلكًا في المستوى الأول عندما يأكل النباتات، ومستهلكًا في المستوى الثاني عندما يأكل الحيوانات الآكلة النباتات، ومستهلكًا في المستوى الثالث إذا أكل حيوانًا يتغذى على حيوان من آكلات النباتات.
- **التفكير الناقد.** تحلّل (تفكك) المحلّلات بقايا النباتات والحيوانات الميتة إلى مواد أبسط، يُعاد تدويرها إلى البيئة، حيث يمكن لمخلوقات حية أخرى استخدامها.

ما الشبكات الغذائية ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضِّح للتلاميذ أن السلاسل الغذائية عادة تتداخل معًا، لتكوّن نمطًا أكثر تعقيدًا يُسمّى الشبكة الغذائية، ثم اسأل:

- **ما الأنواع الثلاثة المختلفة من المستهلكات؟ وعلامَ يتغذى كل نوع منها؟** آكلات الأعشاب (مستهلكات مستوى الأول) تتغذى على المنتجات، أما آكلات اللحوم (مستهلكات مستوى ثاني وثالث) فتتغذى على آكلات الأعشاب والمستهلكات الأخرى، في حين تتغذى الحيوانات المتنوعة التغذية على النباتات والحيوانات.
- **فيمَ تختلف المفترسات عن الحيوانات الكانسة؟** المفترس هو المخلوق الحي الذي يقتل حيوانًا آخر للحصول على غذائه، أما الحيوان الكانس فيتغذى على بقايا أو مخلفات الحيوانات، والحيوان الكانس لا يصطاد و لا يقتل.

أقرأ الشكل

الإجابة: يشير السهم المتجه من مخلوق حي (فريسة) إلى المخلوق الحي الذي يأكله (مفترس).

توضيح المفردات وتطويرها

الشبكة الغذائية راجع مع التلاميذ تصميم الشبكة التي ينسجها العنكبوت، والتي يخرج فيها خطوط من نقطة المركز، ثم ارسم مثل هذه الشبكة البسيطة على السبورة، واربط تركيبها مع الشبكة الغذائية التي توجد المنتجات في مركزها.

الحيوان المفترس مخلوق حي يقتل مخلوقًا حيًّا آخر ليتغذى عليه.

الحيوان الكانس وضِّح للتلاميذ أن كلمة (كنس) تستخدم للدلالة على تنظيف المكان، والتخلص من النفايات، وكيف يرتبط هذا المعنى بالمعنى العلمي، وأن الحيوان الكانس هو المخلوق الحي الذي يتغذى على بقايا الحيوانات، ويخلص البيئة منها.

ما الشبكاتُ الغذائيةُ؟

معظمُ الحيواناتِ جزءٌ في أكثرَ منْ سلسلةٍ غذائيةٍ. والشبكةُ الغذائيةُ نموذجٌ يبينُ تداخلاتِ السلاسلِ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ. وتُظهرُ الشبكةُ الغذائيةُ العلاقاتِ بينَ كلِّ الأنواعِ في النظامِ البيئيِّ. والمخلوقاتُ التي تكوّنُ الشبكةَ الغذائيةَ لكلٍّ منها دورٌ محدّدٌ.

فآكلاتُ الأعشابِ هيَ مستهلكاتُ المستوى الأول التي تتغذّى على المُنتجاتِ فقط، والمُستهلِكاتُ الكبيرةُ التي تعيشُ على اليابسةِ، لها أسنانٌ ذاتُ حوافَ مستويةٍ في مقدمةِ فمِها، تستخدمُها في قطعِ أجزاءِ النباتاتِ، كما أنَّ لها أسنانًا مسطحةً في مؤخرةِ فمِها، تمكّنُها من طحنِ النباتاتِ ومضغِها.

ومُستهلكاتُ المستوى الثاني والثالث آكلاتُ لحومٍ، وهيَ حيواناتٌ تأكلُ حيواناتٍ أخرى، وتتغذّى على أكثرَ منْ نوعٍ منَ الحيواناتِ ولها أنيابٌ حادةٌ (أسفينيةٌ) تعملُ على تمزيقِ اللحومِ. ومثالُ ذلكَ أنَّ الثعلبَ يتغذّى على الثدييّاتِ الصغيرةِ والطيورِ والأفاعي والسحالي.

أمّا المُستهلكاتُ التي تتغذّى على النباتاتِ، والحيواناتِ فتُسمّى الحيواناتِ المتنوعة التغذيةِ. ومنْ ذلكَ حيوانُ الراكونِ الذي يأكلُ الفاكهةَ، والبذورَ، وبيضَ الطيورِ، وصغارَ الأرانبِ وبعضَ النفاياتِ أحيانًا ولها أسنانٌ مختلفةٌ. وتُعدُّ بعضُ الحيواناتِ التي تعيشُ في المحيطاتِ منَ الحيواناتِ المتنوعةِ التغذيةِ أيضًا، كما يعدُّ الإنسانُ أيضًا مخلوقًا متنوعَ التغذيةِ.

يعدُّ الراكونُ من المستهلكاتِ

أقرأ الشكل

أيُّ هذهِ الحيواناتِ منَ المُفترساتِ، وأيُّها مَنَ الفرائسِ؟

إرشادٌ: أتتبّعُ الأسهمَ لأتعرّفَ أيَّ الحيواناتِ تستهلكُها حيواناتٌ أخرى.

شبكةٌ غذائيةٌ على اليابسةِ

الشبكةُ الغذائيةُ مجموعةٌ منْ سلاسلَ غذائيةٍ متداخلةٍ. إنّها تمثيلٌ دقيقٌ للعلاقاتِ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ أكثرَ، ممّا تمثلُه السلسلةُ الغذائيةُ؛ لأنَّ معظمَ الحيواناتِ تتغذّى على أكثرَ منْ نوعٍ منَ المخلوقاتِ.

المساواة الصفية

اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات، ومناقشة أي نوع من المهارات التي يجب أن تُستخدم في عمل نموذج لسلسلة غذائية. إجابات محتملة: الملاحظة، تسجيل البيانات، التعاون. نبّه التلاميذ إلى أهمية هذه المهارات، وأن هذه المهارات هي نفسها التي يستخدمها العلماء.

العُقابُ من الحيوانات الكانسة

نشاط

شبكةٌ غذائيةٌ في بيئةٍ مائية

١ أحصلُ على عينتين مختلفتين من الماء، واحدةٍ من بِرْكةٍ أو جدولٍ، والأخرى من حوضِ تربيةِ الأسماكِ.

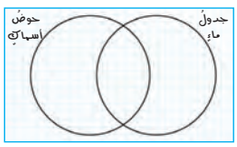
⚠ أحذرُ. لا أخوضُ في الماء لجمعِ العينة، بل أطلبُ إلى معلّمي أو إلى أيّ شخصٍ بالغٍ أنْ يقومَ بذلكَ.

٢ **لاحظ.** أضعُ قطرةً من عينةِ ماءٍ على شريحةٍ مجهريةٍ، وأضعُ فوقها غطاءَ شريحةٍ، وأفحصُها بوساطةِ القوةِ الصغرى، والقوةِ الكبرى للمجهرِ بمساعدةِ معلمي قدرَ الإمكانِ. وأرسمُ ما أشاهدُه.

٣ أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ لعينةِ الماءِ الأخرى.

٤ **أقارن.** أرسمُ المنظمَ التخطيطيَّ (١٠) كما في الشكلِ أدناه، وأرسمُ في الجزءِ المناسبِ من المخطط المخلوقاتِ الحيةَ التي شاهدتُها في كلّ عينة.

٥ **أستنتج** هلْ أستطيعُ تحديدَ أيّ المخلوقاتِ مُنتجاتٌ، وأيُّها مُستهلكاتٌ؟ أكتبُ أسماءَ المخلوقاتِ على المخطط.



إنَّ التغيراتِ التي تحدثُ في جزءٍ منَ الشبكةِ الغذائيةِ غالبًا ما تؤثرُ في بقيةِ الأجزاءِ. ففي بعضِ الأحيانِ تتفاعلُ مخلوقاتٌ حيةٌ بطريقةٍ ما ليستفيدَ بعضُها منْ بعضٍ. ومنْ ذلكَ قيامُ النحلِ بامتصاصِ رحيقِ الأزهارِ ليحصلَ على حاجتِه منَ الغذاءِ، وهوَ بذلكَ ينقلُ حبوبَ اللَّقاحِ منْ زهرةٍ إلى أخرى، ويساعدُ هذا على تكاثُرِ النباتاتِ.

المفترساتُ والفرائسُ

المخلوقاتُ الحيةُ التي تصطادُ مخلوقاتٍ حيةً أخرى، وتقتلُها للحصولِ على الغذاءِ هيَ **الحيواناتُ المفترسةُ**. والحيواناتُ التي يتمُّ اصطيادُها تُسمَّى الفرائسَ. وقدْ تكونُ معظمُ الحيواناتِ مفترساتٍ أو فرائسَ في وقتٍ واحدٍ. ومثالُ ذلكَ الأفعى التي تبتلعُ الفأرَ في يومٍ ما، ثم تصبحُ فريسةً للصقرِ في اليومِ التالي.

والحيواناتُ الكانسةُ حيواناتٌ يتغذّى على بقايا أجسامِ الحيواناتِ الميتةِ؛ لأنّها لا تصطادُ ولا تقتلُ. فالعقابُ، والديدانُ والغربانُ جميعُها حيواناتٌ كانسةٌ، حيثُ تحصلُ على معظمِ غذائِها بهذهِ الطريقةِ.

أختبرُ نفسي

أتتبعُ. كيفَ يؤثرُ موتُ أفرادِ نوعٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ في الأنواعِ الأخرى في الشبكةِ الغذائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. بمَ تمتازُ الحيواناتُ المتنوعةُ التغذيةِ، إذا نقصَ أحدُ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ فجأةً في النظامِ البيئيِّ؟

أساليب داعمة

المفردات: راجع الكلمات التالية: المنتجات، المستهلكات، المحلّلات، واكتبها على السبورة، واطلب إلى التلاميذ قراءتها، وذكّرهم أنه رغم أن لهذه الكلمات معانٍ متعددة إلّا أنه من المهم أن يعرفوا المعاني العلميّة لها، ثم ناقشهم في المخلوقات الحية المختلفة ومنها، المنتجات، والمستهلكات، والمحلّلات. واطلب إليهم تحديدها في رسوم لشبكات غذائية.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ الإشارة إلى المنتجات، والمستهلكات، والمحلّلات أو تسميتها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال عبارات وجمل قصيرة لوصف المنتجات، والمستهلكات، والمحللات.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ وصف المنتجات، والمستهلكات، والمحللات في جمل تامة.

نشاط

مجموعة صغيرة | ١٥ دقيقة

الهدف: يلاحظ مخلوقات حية في عينات من ماء عذب.

المواد والأدوات: عينة ماء بركة، أو جدول، أو عينة ماء من حوض أسماك، مجهر مركب، شرائح مجهرية وأغطيتها.

١ **أحذر:** ذكّر التلاميذ ألا يخوضوا في الماء لجمع العينات، بل يتولى جمعها أحد الكبار، أو المعلم باستعمال أدوات آمنة.

٢ قد تحتاج إلى تدريب التلاميذ على تحضير شريحة رطبة، وفحصها بوساطة القوتين الصغرى والكبرى للمجهر.

٤ تعتمد بيانات التلميذ في الشكل على المخلوقات الحية التي تظهر في عينة الماء.

٥ ستختلف الإجابات. يجب أن يعرف التلاميذ أن أي مخلوق حي لونه أخضر يمكن أن يكون منتجًا.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة شكل الشبكة الغذائية في صفحة ١٠٨، ثم اسأل:

- **أي المخلوقات الحية في هذه الشبكة الغذائية من المنتجات؟** نباتات ورقية، وأعشاب.
- **ما السلاسل الغذائية في هذه الشبكة؟ اكتب سلسلتين على الأقل.** (أوراق النبات، حشرة، فأر). (أعشاب، غزال، نمر).
- **ما دور الحيوانات الكانسة في هذه الشبكة الغذائية؟** تتغذى على بقايا الحيوانات الميتة، التي لا تصطاد، أو تقتل نفسها.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أتتبع.** عندما تموت أفراد نوع ما من المخلوقات الحية تبحث الأنواع التي تعتمد عليها عن غذاء آخر، أو تنتقل إلى مكان آخر، أو تموت.
- **التفكير الناقد.** تتغذى الحيوانات المتنوعة التغذية على الحيوانات والنباتات وقد تتكيف بسهولة مع الوضع الجديد.

ما هرم الطاقة ؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضح للتلاميذ أن ١٠% من طاقة المستوى الأول (القاعدة) لهرم الطاقة تتوافر للاستخدام في المستوى التالي، ثم اسأل:

- **لماذا تشكّل المنتجات قاعدة الهرم؟** إجابة محتملة: المنتجات كثيرة لأنها تدعم المخلوقات الحية الأخرى كافة، وتصنع المنتجات الغذاء لها وللمخلوقات الحية الأخرى.
- **ماذا يحدث للطاقة في أثناء انتقالها من أحد مستويات هرم الطاقة إلى المستوى التالي؟** يستعمل جزء من هذه الطاقة بوساطة المخلوقات الحية لأداء الوظائف والأنشطة الحيوية، والباقي يتسرب في شكل حرارة.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يعتقد بعض التلاميذ أن الحيوانات الصغيرة فقط تصنف في المستويات الدنيا لهرم الطاقة، مثل المستوى الإول من المستهلكات، أو آكلات الأعشاب. بيّن للتلاميذ أن بعض الحيوانات الكبيرة، ومنها الفيلة، والجمال من آكلات الأعشاب.

توضيح المفردات وتطويرها

هرم الطاقة ارسم هرم الطاقة على السبورة على أن يتكون من أربعة مستويات، واكتب عنوانًا لكل مستوى على النحو التالي: المُنتجات، مستهلكات المستوى الأول، مستهلكات المستوى الثاني، مستهلكات المستوى الثالث، بدءًا من أسفل إلى أعلى (من القاعدة إلى القمة). واطلب إلى التلاميذ تحديد مخلوقات حية لكل مستوى من المستويات السابقة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أتتبع.** تبين المستويات في هرم الطاقة أن كمية الطاقة المتوافرة تتناقص في كل مستوى في السلسلة الغذائية، لذا فإن عدد المخلوقات الحية يتناقص أيضًا.
- **التفكير الناقد.** قد يتناقص عدد أفراد الجماعات الحيوية لنوعٍ ما، وقد تتكيف أنواع لاستهلاك المصادر الغذائية الأخرى، وقد تهاجر أفراد أو جماعات، أو قد تتعرض بعض الأنواع للانقراض. وقد يحدث أي مما سبق، فيمكن أن يكون للأحداث تأثير في الجماعات الحيوية للمخلوقات الحية الأخرى في النظام البيئي.

ما هرمُ الطاقة؟

إنَّ السلاسلَ والشبكاتِ الغذائيةَ نماذجُ تبينُ كيفَ تنتقلُ الطاقةُ في نظامٍ بيئيٍّ منَ المنتجاتِ إلى المستهلكاتِ. في أثناءِ انتقالِ الطاقةِ من المنتجاتِ إلى المستهلكاتِ، ثمَّ إلى المحلّلاتِ بعدَ موتِ كلٍّ منَ المنتجاتِ والمستهلكاتِ، تُستعملُ بعضُ هذهِ الطاقةِ لأداءِ الوظائفِ الحيويةِ لهذهِ المخلوقاتِ الحيةِ، وبعضُها الآخرُ يتمُّ إطلاقُه على شكلِ حرارةٍ. إنَّ **هرمَ الطاقةِ** نموذجٌ يبينُ كيفَ تنتقلُ الطاقةُ خلالَ سلسلةٍ غذائيةٍ معينةٍ.

تُشكّلُ المنتجاتُ قاعدةَ الهرمِ الغذائيِّ؛ لأنَّها تدعمُ المخلوقاتِ الأخرى كافةً. والحيواناتُ التي تستهلكُ المنتجاتِ تحتلُّ المستوى التاليَ في هذا الهرمِ.

والمستهلكاتُ لا تمتصُّ كل الطاقةَ المختزَنةَ في غذائِها، كما أنها تستعملُ جزءًا منْ هذهِ الطاقةِ في نشاطاتِها اليوميةِ، وتفقدُ جزءًا آخرَ على شكلِ حرارةٍ، وينتقلُ $\frac{1}{10}$ فقطْ منَ الطاقةِ الموجودةِ في مستوًى معينٍ منْ هرمِ الطاقةِ إلى المخلوقاتِ الموجودةِ في المستوى الذي يليهِ.

إنَّ تناقصَ الطاقةِ منْ مستوًى معينٍ إلى المستوى الذي يليهِ يحدُّ منْ أعدادِ المُستهلكاتِ في السلسلةِ الغذائيةِ. ولهذا توجدُ المنتجاتُ بأعدادٍ أكبرَ كثيرًا منَ المستهلكاتِ.

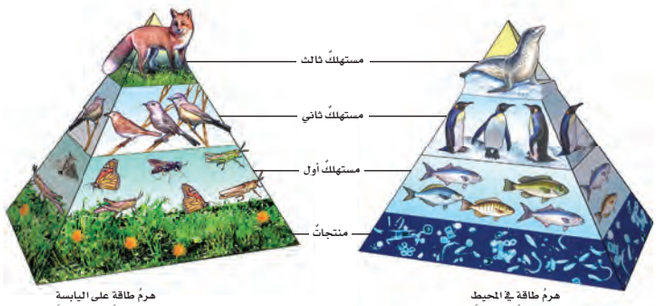
وقد تخلُّ التغيراتُ في النظامِ البيئيِّ بتوازنِ الغذاءِ والطاقةِ فيه. فحدوثُ نقصٍ في مصادرِ الغذاءِ يزيدُ منَ التنافسِ. وهذا قد يؤثرُ في عددِ أفرادِ الجماعاتِ الحيويةِ لنوعٍ ما.

يدرسُ العلماءُ تدفُّقَ الطاقةِ في السلاسلِ الغذائيةِ. ويساعدُهم هذا على توقّعِ التأثيرِ الذي سيحدثُ في المجتمعاتِ الحيويةِ.

أختبرُ نفسي

أتتبَّعُ. ماذا تبينُ المستوياتُ في هرمِ الطاقةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ للمخلوقاتِ الحيّةِ في النظامِ البيئيِّ إذا قلَّتْ فيه مصادرُ الغذاءِ؟



هرمُ طاقةٍ على اليابسةِ — هرمُ طاقةٍ في المحيطِ

نشاط منزلي

الشبكات الغذائية في الشعاب المرجانية

اطلب إلى التلاميذ استخدام مجلات وكتب وموسوعات، أو الإنترنت للبحث نظام الشعاب المرجانية البيئي أو أي نظام بيئي آخر غير مألوف لديهم. واطلب إليهم عمل نموذج يتضمن العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية. واطلب إليهم أيضًا تحديد المخلوقات الحية في النظام البيئي. ومنها، المنتجات والمستهلكات والمفترسات، والمحلّلات والحيوانات الكانسة، وتحديد أماكن تواجد الأنظمة البيئية مثل أنظمة الشعاب المرجانية على الخارطة.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

وجّه انتباه التلاميذ إلى الاهتمام بالمطويات التي تحتوي الصور وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** نموذج يبين تداخلات سلاسل غذائية في نظام بيئي.

٢ **المفردات.** الكانسة.

٣ **أتتبع**

تتغذى مستهلكات المستوى الأول على المنتجات.

↓

تتغذى مستهلكات المستوى الثاني على مستهلكات المستوى الأول.

↓

تتغذى مستهلكات المستوى الثالث على مستهلكات المستوى الثاني.

٤ **التفكير الناقد.** لأن السلسلة الغذائية تبيِّن مسارًا واحدًا فقط من مسارات انتقال الطاقة خلال بعض الجماعات الحيوية في النظام البيئي، في حين تبيِّن الشبكة الغذائية المسارات المتعددة التي تتداخل فيها السلاسل الغذائية.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (د) المستقبلات .

٦ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ب) المفترسات.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

١٠٠٠ وحدة طاقة.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

اقبل جميع الفقرات التي تشير إلى تأثير المبيدات الحشرية في النظام البيئي، وتستند إلى البحث العلمي.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ رسم مثال لسلسلة غذائية من نظام بيئي قريب من المدرسة مع تحديد مكوّناتها.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ رسم شبكة غذائية تتكون من ثلاث سلاسل غذائية على الأقل، من النظام البيئي نفسه، واطلب إليهم تحديد المنتجات، وآكلات الأعشاب، وآكلات اللحوم، والحيوانات المتنوعة التغذية.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ أن يعملوا هرم طاقة للنظام البيئي نفسه، باستخدام الشبكات الغذائية. وشجعهم على تحديد كلٍّ من مستهلكات المستويات الأول والثاني والثالث، وشجّع المهتمين منهم على البحث في الأسماء العلمية للمخلوقات الحية في النظام البيئي.

الدرس الثاني: مقارنة الأنظمة البيئية

الأهداف

- يوضح كيف يؤثر المناخ في المخلوقات الحية التي تعيش في منطقة حيوية.
- يقارن بين الظروف المناخية التي تسود المناطق الحيوية المختلفة.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ توضيح المقصود بالنظام البيئي، ثم اسأل

- **ما النظامان البيئيَّان الرئيسان على سطح الكرة الأرضية؟** اليابسة والماء.
- **فيم تختلف مناطق اليابسة بعضها عن بعض؟** المناخ، الطقس، التضاريس.
- **ما الفرق بين المناخ والطقس؟** يجب أن يراقب التلاميذ الطقس (الحالة الجوية) من خلال التغيرات اليومية في الغلاف الجوي، أما المناخ فيشير إلى الحالة الجوية العامة لمنطقة محددة خلال فترة زمنية طويلة.
- **صف مناخ المنطقة التي نعيش فيها؟** حار، رطب، قليل الأمطار.
- **كيف يؤثر المناخ في المخلوقات الحية التي تعيش في منطقتنا؟** ستختلف الإجابات، إجابة محتملة: لأن مناخ منطقتنا جاف فالحيوانات والنباتات التي تعيش هنا يجب أن تكون قادرة على العيش مع وجود كميات قليلة من الماء.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت " أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **كيف تتغير الظروف إذا تحركنا من خط الإستواء في اتجاه الأقطاب؟** تتغير درجة الحرارة بالانخفاض إضافة إلى تغير عناصر الطقس الأخرى من ضغط ورطوبة ورياح.
- **ما تأثير هذه التغيرات في المخلوقات الحية التي تعيش في مناطق مختلفة؟** تتكيف المخلوقات الحية لكي تعيش في درجات حرارة مختلفة، وكميات مختلفة من الرطوبة.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أي مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بمناقشة

اعرض على التلاميذ نموذج مجسّم للكرة الأرضية، واطلب إليهم تحديد اليابسة والماء وخط الاستواء، ثم اسأل:

- **ما مميزات المناخ بالقرب من خط الاستواء؟** إجابات محتملة: حار، مشمس، ماطر.
- **فيم يختلف المناخ بالقرب من خط الاستواء عن المناخ عند القطبين الشمالي والجنوبي؟** يجب أن يعرف التلاميذ أن المناخ عند القطبين بارد جدًّا.
- **ما أنواع المخلوقات الحية التي تعيش في تلك المناطق؟** إجابات محتملة: غابات خط الاستواء– قردة، ثعابين، حشرات؛ وفي المناطق القطبية: الدب القطبي، طيور البطريق، الفقمات، الوعل، الحيتان. اعرض على التلاميذ صورًا للمناطق الحيوية، ومنها الغابات المتساقطة الأوراق، والصحارى، والتندرا، والتايجا، والغابات الاستوائية المطيرة، والأراضي العشبية، ثم اطلب إليهم تحديد مواقع هذه المناطق على مجسّم الكرة الأرضية.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعة صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: وزِّع التلاميذ في ست مجموعات، ثم اكتب على بطاقات كرتونية المناطق الحيوية الست (التندرا، التايجا، الصحراء، الأرض العشبية، الغابة الاستوائية المطيرة، الغابات المتساقطة الأوراق)، واطلب إلى أحد أفراد كل مجموعة اختيار بطاقة.

الهدف: يقارن بين خصائص المناطق الحيوية المختلفة الموجودة على الأرض.

استقصاء مبني

الهدف: يمكّن هذا النشاط التلاميذ من تمثيل المناطق الحيوية المختلفة الموجودة على الأرض، وتوضيح الخصائص التي تحددها.

٣ زوّد التلاميذ بالكتب والمجلات والموسوعات؛ للبحث عن المنطقة الحيوية التي اختارتها كل مجموعة.

٤ **أعمل نموذجًا.** ثبت اللوحات التي رسمها التلاميذ في الصف أو على لوحات العرض خارج الصف.

٦ **أقارن.** يجب أن يتوصل التلاميذ إلى أن النباتات والحيوانات تكيَّفت في مواطنها. فعلى سبيل المثال، نباتات تعيش في منطقة صحراوية لها جذور عميقة، وتُخزّن الماء في سيقانها، ولها أوراق تكيفت لمنع فقد الماء عن طريق التبخر.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

أكِّد للتلاميذ أن تتضمن السلاسل الغذائية التي يكوّنونها المنتجات، ومستهلكات المستويات الأول والثاني والثالث. ستختلف الإجابات بناءً على المناطق الحيوية. إجابة محتملة: المنتجات الرئيسة في الغابات المتساقطة الأوراق هي الأشجار، ومنها؛ البلوط والقيقب، والمستهلكات منها، الطيور والغزلان في المستوى الأول، والثعالب والفئران في المستوى الثاني، والصقور والأسود في المستوى الثالث.

استقصاء مفتوح

اطلب إلى التلاميذ البحث في خصائص المخلوقات الحية التي تعيش في مناطق حيوية مختلفة.

ماذا يحدث للمخلوقات الحية إذا نقلت من منطقة حيوية ما إلى منطقة حيوية أخرى مختلفة؟

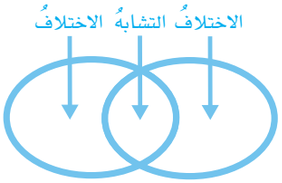
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكـرة الرئيسـة: اطلب إلـى التلاميذ مراجعة الصور والرسـوم التوضيحية في الدرس، واطلب إلى كل تلميذ كتابة سؤال واحد ستتم الإجابة عنه من خلال هذا الدرس.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ قراءة المفردات بصوت عال، ثم تعريفهـا. وأعدّ قائمـة بالمفردات والمصطلحـات غير المألوفة لدى التلاميذ، واكتبها على السبورة.

مهارة القراءة : المقارنة



اطلـب إلـى التلاميـذ **تعبئـة المنظم التخطيطـي ١٠**، بعد قراءة كل صفحتين، ويمكن الاسـتعانة بأسـئلة " أختبـر نفسي".

ما المناطق الحيوية؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضِّـح للتلاميـذ أن المناطـق الحيوية هـي الأنظمـة البيئية التي تشـكل اليابسـة، ارسـم جـدولاً علـى السـبوره واكتب أسـماء المناطق الحيوية في الصف الأول، واكتب خصائص كل منطقة حيوية أسفل الرسم في أثناء إكمال الدرس، ثم اسأل:

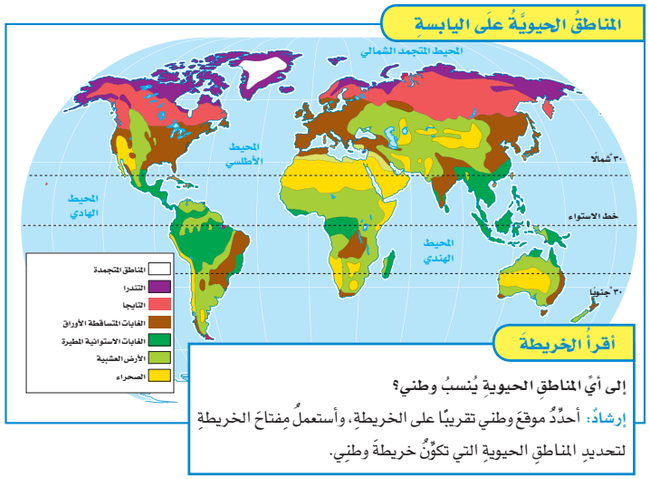
- **ما الذي يجعل هذه المناطق الحيوية يختلف بعضها عن بعض؟** إجابـات محتملـة: بعدها عـن خـط الاسـتواء،ارتفاعها عن سطح الأرض، قربها أو بعدها عن سطح البحر.
- **كيـف تؤثر أشـعة الشـمس في مناخ منطقة حيويـة ما؟** إجابة محتملـة: تسـتقبل المناطق الحيويـة القريبة من خط الاسـتواء أشعة الشمس مباشرة، مما يجعل مناخها دافئًا.
- **كيف تؤثر التغيرات في الارتفاعات ودوائر العرض في المناخ؟** يكون مناخ المناطق المرتفعة، وعند دوائر العرض البعيدة عن خط الاستواء، أبرد من المناطق المنخفضة والقريبة منه.

خلفية علمية

مناطق الحياة Life Zone

هي أحزمة نباتية تتغير مع زيادة الارتفاعات، وتسبب زيادة الارتفاعات انخفاضًا في درجات الحرارة، وزيادة في كميات الهطل. وبطريقة أخرى يمكن اعتبار مناطق الحياة مناطق عمودية تتصف بنباتات، وحيوانات، ومناخ، وتربة فريدة لا مثيل لها، ومناطق الحياة التقليدية تمتد بين ارتفاعات منخفضة وعالية، وتتضمن غابات متساقطة الأوراق، وغابات صنوبرية، والفاصل الشجري (أعلى ارتفاع يمكن أن تنمو فيه الأشجار)، وتندرا جبال الألب، ومنطقة ثلوج وجليد.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com



الظروفُ المناخيةُ

تؤثِّرُ في المناخِ مجموعةٌ منَ العواملِ، منها كميةُ أشعةِ الشمسِ التي تسقطُ على منطقةٍ معينةٍ، وأنماطُ الرياحِ، والتياراتُ البحريةُ، والسلاسلُ الجبليةُ. وكلَّما اتجهْنا نحوَ خطِّ الاستواءِ تزدادُ كميةُ أشعةِ الشمسِ المباشرةِ وتزدادُ معها درجةُ الحرارةِ. وكلَّما صعدنا إلى ارتفاعاتٍ أعلى تنخفضُ درجةُ الحرارةِ. ويؤثِّرُ المناخُ في أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ في منطقةٍ معينةٍ، وتتكيَّفُ المخلوقاتُ الحيةُ للعيشِ في ظروفِ مناخيةٍ محددةٍ. ولهذا، لا نجدُ البطريقَ إلَّا في المناطقِ الباردةِ القطبيةِ. كذلكَ تتكيفُ النباتاتُ، وتنمُو في ظروفٍ مناخيةٍ معينةٍ، وتشملُ الظروفُ المناخيةُ كلًّا منْ كميةِ الأشعةِ الشمسيةِ، وشدتِها، ومجموعِ كمياتِ الهطْلِ، وكميةِ الرطوبةِ، ومتوسطِ درجةِ الحرارةِ.

ولهذا نجدُ كلَّ منطقةٍ مناخيةٍ تتميزُ بأنواعٍ معينةٍ منَ النباتاتِ، ويؤثِّرُ ذلكَ في نوعِ الحيواناتِ التي تعيشُ في المنطقةِ. وعلى سبيلِ المثالِ تتكيَّفُ نباتُ الصبارِ لينمُوَ في الصحراءِ الحارةِ والجافةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ تتغيرُ المناخاتُ عندَما أنتقلُ شمالًا أو جنوبًا بعيدًا عنْ خطِّ الاستواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما المنطقةُ الحيويةُ التي تسودُ المناطقَ الواقعةَ بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ؟ أفسِّرُ إجابتي.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي زوّد التلاميذ بخريطة العالم العربي، واطلب إليهم رسم الحدود، وتحديد المناطق الحيوية الموجودة في العالم العربي.

إثراء اطلب إلى التلاميذ استخدام الكتب والمراجع والموسوعات، أو الإنترنت؛ للبحث عن مناطق الحياة التي تتغير كلما زاد الارتفاع. واطلب إليهم رسم شكل لجبل يوضح مناطق الحياة التي توجد من الارتفاعات المنخفضة إلى أعلى ويحددها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ العودة إلى خريطة المناطق الحيوية على الأرض صفحة ١١٥، ثم اسأل:

- **أين تقع مناطق التندرا الحيوية على الأرض؟** بالقرب من القطب الشمالي.
- **أين تقع الغابات المتساقطة الأوراق؟** تقع معظمها في دوائر العرض الوسطى.
- **أي المناطق الحيوية تقع جنوب التندرا؟** التايجا.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اطلب إلى التلاميذ العودة إلى خريطة المناطق الحيوية على الأرض صفحة ١١٥، وبيِّن لهم أن المناطق الحيوية رُسِمت على الخريطة بحدود واضحة ومحددة. وقد يعتقد بعض التلاميذ أن للمناطق الحيوية حدودًا واضحة المعالم. لذا، وضح لهم أن هذه المناطق الحيوية ليس لها حدود واضحة المعالم، لكنها تتحول تدريجيًّا من منطقة إلى أخرى.

توضيح المفردات وتطويرها

المناخ اكتب كلمة "مناخ" على السبورة، ووضِّح للتلاميذ أن هذه الكلمة تعني وصف الحالة الجوية العامة لمنطقة محددة خلال فترة زمنية طويلة (سنة).

المنطقة الحيوية منطقة جغرافية يسود فيها مناخ معين، وتعيش فيها أنواع معينة من الحيوانات والنباتات.

أقرأ الخريطة

الإجابة: في المنطقة الحيوية الصحراوية، حيث يقع أعلى منطقة خط الاستواء.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** تصبح درجة الحرارة منخفضة (أبرد) عندما أسافر جنوبًا أو شمالاً– بعيدًا عن خط الاستواء.
- **التفكير الناقد.** منطقة الغابات الاستوائية المطيرة، لأن المناخ فيها حار رطب، وتتساقط فيها الأمطار بغزارة.

ما التندرا؟ وما التايجا؟ وما الصحراء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضّح أن المناخ في بعض المناطق الحيوية أشد قسوة من بعضها الآخر، ثم اسأل:

- **سمِّ المناطق الحيوية الثلاث ذات المناخات القاسية؟** التندرا، التايجا، الصحراء.
- **ما العوامل التي تجعل هذه المناخات قاسية؟** درجات الحرارة المرتفعة جدًّا أو الباردة جدًّا، وندرة الهطل.

اطلب إلى التلاميذ تحديد الخصائص الرئيسة للمناطق الحيوية؛ التندرا والتايجا والصحراء، ثم اكتب إجاباتهم على السبورة تحت أسماء المناطق الحيوية.

توضيح المفردات وتطويرها

اكتب المصطلحات: التندرا، التايجا، تربة دائمة التجمد، الصبار، وأيّ مصطلحات أخرى لا يفهمها التلاميذ. واطلب إلى التلاميذ إعطاء تعريف لكلٍّ من هذه الكلمات من الكتاب أثناء قراءة الصفحة ١١٦، وإذا لم تُعرف أي كلمة في الكتاب، فشجعهم على استخدام القاموس للبحث عن تعريف المصطلح، ثم اكتب جميع التعريفات على السبورة.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ اختيار إحدى المناطق الحيوية ذات البيئة القاسية من الصفحات ١١٦–١١٧، واستخدام الإنترنت أو أية مصادر أخرى ليبحثوا كيف تكيَّفت حيوانات ونباتات معيَّنة للعيش في هذه المنطقة الحيوية. واطلب إليهم عمل ملصقات توضح المخلوقات الحية، ووصف تكيفات المخلوقات الحية للحياة في البيئة القاسية.

مَا التندرَا؟ وما التايجَا؟ وما الصحراءُ؟

لبعضِ المناطقِ الحيويةِ –ومنهَا التندرَا والتايجَا والصحراءُ– مناخاتٌ قاسيةٌ؛ فقدْ تكونُ مناطقَ باردةً جدًّا، أوْ حارَّةً جدًّا، أوْ قليلةَ الهطلِ. وهذه الظروفُ المناخيةُ تحدُّ منْ أنواعِ الحيواناتِ والنباتاتِ القادرةِ علَى العيشِ هناكَ.

التندرَا

تغطِّي التندرَا حوالَيْ ٢٠% من مساحةِ اليابسةِ علَى الأرضِ، وتوجدُ في المناطقِ الواقعةِ في أقصَى الشمالِ. وهذِهِ المناطقُ الحيويةُ ذاتُ شتاءٍ باردٍ جدًّا وجافٍّ، وصيفٍ قصيرٍ. وفيهَا طبقاتٌ دائمةُ التَّجمُّدِ. تصل أحيانًا إلى عمقِ مترٍ واحدٍ منَ السطحِ، وتمنعُ بذلكَ نموَّ الجذورِ العميقةِ للأشجارِ، والنباتاتِ الكبيرةِ. ومعَ ذلكَ فإنَّ الأعشابَ، والأشناتِ، والحزازياتِ، والأزهارَ، والشجيراتِ ذاتَ الجذورِ السطحيةِ والقصيرةِ، يمكنُها أنْ تنموَ فوقَ الطبقاتِ الدائمةِ التجمدِ، وخصوصًا خلالَ فصولِ الصيفِ القصيرةِ، عندَما ينصهرُ الجليدُ في الطبقاتِ العلويةِ لهذهِ الطبقاتِ المتجمدةِ. ويصلُ معدلُ تساقُطِ الأمطارِ في التندرَا ٢٥ سنتيمترًا في العامِ، وتعيشُ في هذهِ المنطقةِ بعضُ الحيواناتِ العشبيةِ كالأرانبِ البريةِ وغزالِ الرنةِ، إضافةً إلى الثعالبِ والذئابِ وبعضِ أنواعِ الطيورِ والحشراتِ.

التايجَا

توجدُ التايجَا في المناطقِ الواقعةِ جنوبيَّ التندرَا الشماليةِ. و(التايجَا) كلمةٌ روسيةٌ تعني الغابةَ. وهيَ غاباتٌ باردةٌ ذاتُ أشجارٍ مخروطيَّةٍ دائمةِ الخضرةِ. وتمتدُّ التايجَا في النصفِ الشماليِّ منَ الكرةِ الأرضيةِ عبرَ أجزاءٍ منْ أوروبَّا وآسيَا وأمريكَا الشماليَّةِ. الشتاءُ في مناطقِ التايجَا باردٌ جدًّا، بينَمَا الصيفُ قصيرٌ ودافئٌ وأكثرُ رطوبةً. وتشجِّعُ ظروفُ الصيفِ الحشراتِ علَى التكاثرِ. وتشكِّلُ الأعدادُ الضخمةُ لجماعاتِ الحشراتِ مصدرًا غذائيًّا غنيًّا يجذبُ العديدَ منَ الطيورِ المهاجرةِ. كما تعيشُ فيها بعضُ النباتاتِ، والحزازياتُ، والأشجارُ مثلَ الصَّنَوبرِ، والتنّوبِ، وبعضُ الحيواناتِ ومنهَا القوارضُ، والثعالبُ، والذئابُ.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **أيُّ المناطق الحيوية تتصف بشتاء بارد جدًّا؟** التندرا، التايجا. **و أيُّ المناطق الحيوية تتصف بكميات هطل قليلة جدًّا؟** التندرا، الصحراء

إثراء **ما الخصائص التي تتوقع أن تتصف بها حيوانات منطقة التايجا؟** يجب أن يكون لها فرو سميك لحمايتها من برد الشتاء، وجلد سميك لحمايتها من الحشرات القارصة.

يعيشُ في صحراء الربع الخالي الكثيرُ منَ الحيوانات، ومنها هذه الجمالُ، التي تكيَّفتْ للعيشِ في البيئةِ الصحراوية.

الصحارَى

يقلُّ معدلُ تساقطِ الأمطارِ في الصحراءِ عنْ ٢٥ سنتيمترًا سنويًّا. وتوجدُ الصحارَى في كافةِ قارَّاتِ الأرضِ. والصحارَى الحارةُ تكونُ حارةً وجافَّةً، كما يشيرُ اسمُها. ويحوِي هواءُ الصحراءِ كمياتٍ قليلةً منَ الرطوبةِ، وفي الليلِ يمكنُ لهواءِ الصحراءِ أنْ يكونَ باردًا؛ بسببِ عدمِ وجودِ غطاءٍ منَ الغيومِ؛ إضافةً إلى أن الهواءَ الجافَّ يفقدُ الحرارةَ بسهولةٍ عندَ حلولِ الظلامِ. وعندَما تتساقطُ الأمطارُ فإنَّ ماءَ المطرِ يتبخرُ أحيانًا قبلَ وصولِه سطحَ الأرضِ.

وهناكَ أمثلةٌ كثيرةٌ على الصحارَى في العالمِ، منها صحراءُ الدهناءِ، والربعُ الخالي في المملكةِ العربيةِ السعودية، والصحراءُ الشرقيةُ في مصرَ. وقدْ تكيفتْ أنواعٌ مختلفةٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ للعيشِ في ظروفِها القاسيةِ. فبعضُ النباتاتِ التي تحتفظُ بالماءِ ـ ومنها الصبارُ ـ تستطيعُ أنْ تعيشَ في مثلِ هذهِ الظروفِ.

وهناكَ العديدُ منْ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى التي تكيفتْ للعيشِ في الصحراءِ، ومنها الحشراتُ، والعناكبُ، والزواحفُ، والطيورُ، وحيواناتُ الجحورِ – ومنها حيوانُ الجربوعِ – حيثُ تستريحُ نهارًا في جُحُورِها لاتقاءِ حرارةِ الشمسِ اللافحةِ، ثمَّ تخرجُ في الليلِ للبحثِ عنْ طعامِها. وبعضُ الصحارَى لها فصولٌ باردةٌ، وبعضُها الآخرُ باردٌ على مدارِ السنةِ. وتحدِّدُ الصحراءُ بمقدارِ كمياتِ الهطلِ فيها، وليسَ منْ خلالِ موقعِها أو درجةِ حرارتِها.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ التندرا، والتايجا، وفيمَ تختلفانِ؟

التفكيرُ الناقدُ. أفسرُ لماذا تبدُو الصحراءُ، وكأنها تحوي عددًا أقلَّ منَ المخلوقاتِ الحيةِ في النهارِ عنهُ في الليلِ.

حقيقةٌ ليستْ جميعُ الصحارَى حارةً، فهناكَ صحارَى باردةٌ قربَ القطبِ الجنوبيِّ

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم مخطط فن (المنظم التخطيطي رقم ١٠)، وكتابة **الصحارى الحارة** في إحدى الدوائر، وفي الأخرى **الصحارى الباردة**، واطلب إليهم كتابة كلمات ترتبط بكل منطقة في دائرتها، واطلب إليهم كتابة كلمات تصف كلا النوعين من الصحاري في منطقة تقاطع الدائرتين.

إثراء اطلب إلى التلاميذ اختيار إحدى المناطق الحيوية التي نوقشت في الدرس، وعمل صورة فنية تصف المنطقة. وشجعهم على الإبداع والدقة في عروض الصور والحيوانات والنباتات التي تعيش في المنطقة الحيوية، واطلب إليهم تحديد المخلوقات الحية، وتضمين الرسم عنوانًا يُعرّف المنطقة الحيوية، ويصفها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة الصور في الصفحات ١١٦–١١٧، ثم اسأل:

- **فيم تختلف منطقة التندرا الحيوية عن منطقة التايجا الحيوية؟** يوجد في التندرا تربة دائمة التجمد لا ينمو فيها نباتات كبيرة أو أشجار، أما التايجا؛ ففيها جبال وغابات يوجد فيها أشجار مخروطيات تنتج المخاريط.
- **كيف تصف منطقة الصحراء الموضحة في الصورة؟** إجابات محتملة: تربة رملية، جوّ حار، نباتات قليلة، دلائل حول تعرضها لرياح قوية.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** أوجه التشابه: لكلٍّ منهما شتاء بارد وفترة صيف قصيرة، وتقعان في دوائر عرض مرتفعة. أوجه الاختلاف: ينمو في منطقة التايجا نباتات أكثر من منطقة التندرا، بسبب عدم وجود تربة دائمة التجمد (جليد) فيها مثل التندرا.
- **التفكير الناقد.** يقل نشاط حيوانات الصحراء في أثناء النهار لارتفاع درجة الحرارة، وتختبئ عادة لمنع فقد الماء من أجسامها، لذا فإننا نرى حيوانات أكثر في الصحراء ليلاً.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من الأخطاء الشائعة أن جميع الصحارى حارة طوال الوقت. وضح للتلاميذ أن هناك صحارى حارة على مدار السنة، ومنها صحراء الربع الخالي، وصحارى أخرى حارة في الصيف فقط، ومنها صحارى معظم الجنوب الغربي من الولايات المتحدة، وقد تكون باردة شتاء، في حين أن هناك صحارى باردة طوال الوقت كما في القارة القطبية، وجرينلاند، وأواسط آسيا.

حَقِيقَةٌ ليست جميع الصحارى حارة، بل يوجد بعضها في مناطق باردة بالقرب من القطب الجنوبي. لذا، على التلاميذ أن يعرفوا أن الخاصية الرئيسة للصحراء هي كميات الهطل فيها، لا أنها حارة أو باردة.

ما المناطق العشبية؟ وما الغابات؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

بيّـن للتلاميذ أن المناخات في الأراضي العشـبية والغابات أقل قسوة من مناخات التندرا والتايجا، والصحراء، ثم اسأل:

- **مـا خصائـص منطقـة الأراضي العشـبية؟** الأعشـاب هـي النباتـات الرئيسـة فيها، وهـي منطقة قليلة الأمطـار، ودافئة صيفًا وباردة شتاءً، تهب فيها الرياح.
- **فيمَ تختلف الغابات الاسـتوائية المطيرة عن الغابات المتساقطة الأوراق؟** الغابـات الاسـتوائية المطـيرة، ذات منـاخ رطـب دافـئ، وأمطـار غزيـرة، وتقع بالقـرب من خط الاسـتواء. أما الغابات المتسـاقطة الأوراق فتسـقط أوراق أشجارها في الخريف والشتاء، وصيفها دافئ وشتاؤها بارد.

توضيح المفردات وتطويرها

سـاعد التلاميـذ علـى مراجعـة مفـردات الـدرس، واطلب إلى أحدهـم اختيار أحد أنـواع الغابات، وإلى تلميذٍ آخر وصفها في جملة تامة.

مَا المناطقُ العشبيةُ؟ وما الغاباتُ؟

المناطقُ العشبيةُ

هـيَ أحدُ أنـواعِ المناطقِ الحيويةِ، وفيها تشـكلُ الأعشـابُ على اختـلافِ أنواعِها المكونَ الرئيـسَ لهـذهِ المناطقِ. وتتسـاقَطُ الأمطـارُ غيرُ الغزيرةِ فِيها بشـكلٍ غيرِ منتظـمٍ. ودرجاتُ الحرارةِ فيها منخفضةٌ شـتاءً ومرتفعةٌ صيفًا. وتقعُ فيها بعضُ أنواعِ التربةِ الأكثرِ خصوبةً في العالمِ؛ ولذلكَ تستعملُ غالبًا في الزراعةِ، وتنتشرُ المناطقِ العشبيةُ في معظمِ القاراتِ.

وقد كانتْ هذهِ المناطقُ في السـابقِ مليئـةً بالحيواناتِ، ومنها الثورُ البريُّ، ولكنَّ الكثيرَ منْ هذهِ الأراضِي تمَّ حرثُهَا واستخدامُهَا في الزراعةِ.

وتختلـفُ أنـواعُ النباتاتِ والحيواناتِ التِي تعيشُ في المناطقِ العشـبيةِ مـنْ مكانٍ إلى آخَرَ. ففِي أمريكَا الشماليةِ تعيشُ بعضُ الحيواناتِ، ومنها الثورُ البريُّ، وذئبُ البرارِي، والنمسُ، بينَما تعيش الأبقارُ، وحُمُـرُ الوحشِ، والأيائلُ فِي المناطقِ العشبيةِ في وسط أمريكا.

أساليب داعمة

اللعب حضر مجموعة من الحقائق عن الأراضي العشبية، والغابات الاستوائية المطيرة، والغابات المتسـاقطة الأوراق على بطاقات كرتونية، تتضمن حقائق عـن المناخ والنباتـات والحيوانات في كل منطقة حيوية، على أن تشـمل كل بطاقـة حقيقة واحدة. واطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثلاثية باتباع الطريقة التي يسـتخدمها المحققون، واسـألهم في أثناء عرض كل بطاقة على التلاميذ: أيّ المناطق الحيوية التي تصفها كل حقيقة؟

مستوى مبتدئ على التلاميذ تسـمية المناطق الحيوية الثلاث بصورة صحيحـة بناءً على الحقائق المعروضة. لذا، سـاعدهم على كتابة كل منطقة حيوية على الجهة الأخرى من البطاقة التي دوّن عليها حقيقة عنها.

مستوى متوسط يسـتطيع التلاميذ اسـتخدام جمل قصيرة لكتابة حقيقة جديدة على بطاقات جديدة، ثم قراءة الحقائق الجديدة بصوت عال.

مستوى متقدم يسـتطيع التلاميذ اسـتخدام جمل تامـة لكتابة بطاقات إضافية بحقائق جديدة. واطلب إليهم قراءة الحقائق الجديدة بصوت عال.

الغاباتُ المتساقطةُ الأوراق

الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ

الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ

تظهرُ الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ بألوانٍ زاهيةٍ، لبضعةِ أشهرٍ فقطْ خلالَ السنةِ. وهذهِ هيَ الفترةُ التي يتحولُ فيهَا لونُ أوراقِ الشجرِ منَ الأخضرِ إلَى الألوانِ الخريفيةِ التقليديةِ، الأحمرِ، والبرتقاليِّ، والأصفرِ، والبنيِّ، قبلَ أنْ تتساقطَ هذهِ الأوراقُ علَى الأرضِ.

عندَ اقترابِ فصلِ الشتاءِ، تتساقطُ أوراقُ الأشجارِ، ويقلُّ عددُهَا عليهَا، فيقلُّ النتحُ، ممَّا يحافظُ علَى الماءِ. وهذَا مهمٌّ، وخصوصًا عندَمَا يندرُ تساقطُ الأمطارِ وتتجمدُ الأرضُ.

ومنَ أمثلةِ الأشجارِ المتساقطةِ الأوراقِ شجرُ التينِ، وبعضُ أنواعِ شجرِ البلوطِ. وتنمُو علَى أرضيةِ هذهِ الغاباتِ الأشناتُ، والحزازياتُ، والفطرُ.

الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ

تقعُ الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ قربَ خطِّ الاستواءِ. والمناخُ فيها حارٌّ ورطبٌ، وتتساقَطُ فيها الأمطارُ بغزارةٍ حيثُ يزيدُ معدَّلُهَا السنويُّ علَى مترينِ. وهذَا النوعُ منَ المناخِ، مناسبٌ لعيشِ أنواعٍ كثيرةٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ. وتعدُّ الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ موطنًا لأنواعٍ منَ المخلوقاتِ الحيةِ تزيدُ علَى مَا هوَ موجودٌ في كافةِ المناطقِ الحيويةِ مجتمعةً. وهناكَ نوعٌ آخرُ من الغاباتِ المطيرةِ تُسمَّى الغاباتِ المعتدلةَ المطيرةَ. وتقلُّ درجاتُ الحرارةِ في الغاباتِ المعتدلةِ المطيرةِ عنهَا في الغاباتِ الاستوائيةِ المطيرةِ، ومعَ ذلكَ فُهمَا تشتركانِ في وفرةِ أمطارِهما.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. مَا أوجهُ الشبهِ بينَ الغاباتِ المعتدلةِ المطيرةِ والغاباتِ الاستوائيةِ المطيرةِ؟ وما أوجهُ الاختلافِ بينَهما؟

التفكيرُ الناقدُ. ما أوجهُ الشبهِ بينَ المناطقِ العشبيةِ، والصحاري؟

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم المنظم التخطيطي (١٠) وعنونة إحدى الدائرتين "الغابات الاستوائية" والأخرى "الغابات المتساقطة الأوراق"، وكتابة كلمات تعبر عن كل نوع في الدائرة الخاصة به، وأن يكتبوا في المساحة المشتركة بين الدائرتين كلمات تعبر عن أشياء مشتركة بين النوعين من الغابات.

إثراء اطلب إلى التلاميذ اختيار إحدى المناطق الحيوية التي تم مناقشتها في هذا الدرس، واطلب إليهم رسم لوحة تصور هذه المنطقة. شجع التلاميذ أن يراعوا الدقة والأصالة عند رسم تضاريس المنطقة وحيواناتها ونباتاتها. اطلب إلى التلاميذ كتابة أسماء المخلوقات الحية التي تعيش في المنطقة، وأن يضمنوا لوحاتهم تعليقات تعرف المنطقة الحيوية وتصفها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة صور المناطق الحيوية في الصفحتين ١١٨–١١٩، ثم اسأل:

- **أيّ المناطق الحيوية تعيش فيها قطعان حيوانات الماشية الكبيرة؟** الأراضي العشبية .
- **أيّ المناطق الحيوية تسقط فيها أوراق الأشجار خلال فصل الخريف؟** الغابات المتساقطة الأوراق.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** أوجه التشابه: تشتمل كلتاهما على أعداد كبيرة من الأنواع، وهطول الأمطار فيهما أعلى من غيرهما من المناطق. أوجه الاختلاف: مستوى تساقط الأمطار في الغابات المعتدلة المطيرة أقل، والغابات الاستوائية المطيرة أكثر دفئًا.
- **التفكير الناقد.** هطل الأمطار نادر في كلٍّ منهما.

ما الأنظمة البيئية ذات المياه العذبة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضّح للتلاميذ أن هناك ثلاثة أنواع أساسية للأنظمة البيئية ذات المياه العذبة، ثم اسأل:

- **ما بعض الأنظمة البيئية ذات المياه العذبة؟** البرك والبحيرات، الأنهار والجداول، الأراضي الرطبة.
- **فيم تختلف الجداول والأنهار عن البرك والبحيرات؟** تحتوي البرك والبحيرات على ماء ساكن طوال السنة، في حين تحتوي الأنهار والجداول على ماءٍ جارٍ.
- **لماذا تُعدّ الأراضي الرطبة أنظمة بيئية مهمة؟** لأنها غنيَّة بالحياة النباتية، ومكان ملائم ليعيش فيه الكثير من المخلوقات الحية، ومناسبة لتكاثر الطيور والحيوانات الأخرى، وتعمل عمل مرشِّحات طبيعية للماء، وتزيل الملوّثات منها، وتحمي من الفيضانات والانجراف.

نشاط

مجموعة صغيرة ١٥ دقيقة

الهدف: يعمل نموذجًا يبين كيف تعمل الأراضي الرطبة على تنقية المياه.

المواد والأدوات نبتتان صغيرتان مزروعتان في أصيصين، وعاءان بلاستيكيان شفافان، ماء، مسحوق شراب ملون.

١. يجب أن يكون الوعاءان مسطحين من البلاستيك، أو مما يتوافر في الأسواق المركزية الخاصة بالزراعة.

٣. **احذر:** نبِّه التلاميذ ألَّا يأكلوا أو يشربوا أثناء تنفيذ النشاط.

٤. الماء الذي يرشح من النبات الثاني ليس داكن اللون كمسحوق الشراب الملون، مما يشير إلى أن التربة أدت إلى تنقية الماء، وتصفيته من بعض المواد.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** أوجه التشابه: كلاهما يوفر أرضًا مناسبة لتكاثر الطيور وحيوانات أخرى. أوجه الاختلاف: يكون مستوى الماء في الأراضي الرطبة قريبًا من سطح التربة في معظم الأوقات، في حين أن الماء في البرك والبحيرات يكون ساكنًا طوال السنة، ويغطي سطحها بغطاء من الطحالب الخضراء.
- **التفكير الناقد.** تشكل العوالق قاعدة السلسلة الغذائية، وتتغذى الحشرات والأسماك الصغيرة على العوالق، وتكون الحشرات والأسماك الصغيرة غذاءً للحيوانات الأخرى.

مَا الأنظمةُ البيئيةُ ذاتُ المياهِ العذبةِ؟

إنَّ الأنظمةَ البيئيةَ ذاتَ المياهِ العذبةِ نوعٌ مِنَ المناطقِ الحيويةِ الموجودةِ في المسطحاتِ المائيةِ القليلةِ الملوحةِ وحولَها. ومنْ هذهِ المسطحاتِ المائيةِ البركُ، والبحيراتُ، والجداولُ، والأنهارُ، والأراضِي الرطبةُ.

البِرَكُ والبُحَيْراتُ

يكونُ الماءُ ساكنًا في معظمِ البركِ، والبحيراتِ. وقدْ يكونُ هناكَ غطاءٌ مِنَ الطحالبِ الخضراءِ على سطحِ الماءِ. ومنَ النباتاتِ التي تنمُو هناكَ البوصُ، وزنبقُ الماءِ. تنزلقُ الحشراتُ فوقَ سطحِ الماءِ، وقدْ تصبحُ طعامًا للأسماكِ الموجودةِ تحتَ السطحِ. ومن الحيواناتِ التي قد تعيشُ هناكَ السلاحفُ المائيةُ، والضفادعُ، وجرادُ البحرِ. وتعيشُ تحتَ سطحِ الماءِ مخلوقاتٌ مجهريةٌ تسمَّى **العوالقَ**، تتغذَّى عليها الحشراتُ، والأسماكُ الصغيرةُ. و تصنعُ بعضُ أنواعِ العوالقِ غذاءَها بنفسِها مِنْ خلالِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ. أمَّا الأنواعُ الأخرَى فتتغذَّى علَى غيرِها.

الأراضِي الرطبةُ

الأراضِي الرطبةُ مناطقُ يكونُ مستوَى الماءِ فيها قريبًا مِنْ سطحِ التربةِ في معظمِ الأوقاتِ. وتشملُ هذهِ المناطقُ المستنقعاتِ، والسبخاتِ. وهذهِ المناطقُ البيئيةُ تكونُ غنيةً بالحياةِ النباتيةِ، لذلكَ تُعَدُّ موطنًا لكثيرٍ مِنَ المخلوقاتِ الحيةِ. كمَا أنَّها تصلحُ لتكاثرِ الطيورِ، والحيواناتِ الأخرَى. وتعملُ الأراضِي الرطبةُ مصفاةً للمياهِ؛ فهيَ تساعدُ على إزالةِ الملوثاتِ المختلفةِ الناتجةِ عنِ العملياتِ الطبيعيةِ أوِ الصناعةِ أوِ الزراعةِ.

نشاط

الأراضي الرطبةُ، وتنقيةُ المياهِ

١. **أعملُ نموذجًا.** أضعُ أصيصين صغيرين لنباتاتٍ منزلية في وعاءين شفافين. كلُّ نبتةٍ وأصيص يمثلانِ أرضًا رطبةً.

٢. أصبُّ ماءً نظيفًا على أحدِ الأصيصين ببطءٍ، وألاحظُ السائلَ الذي يخرجُ مِنْ قاعِ الأصيصِ.

٣. **أجرِبُ.** أضيفُ كميةً قليلةً مِنْ مسحوقِ شرابٍ ملونٍ إلى كأسٍ مِنَ الماءِ. ثمَّ أحركُه. يمثلُ هذا المزيجُ ماءً ملوثًا، ثمَّ أصبُّ المزيجَ إلى الأصيصِ الثاني ببطءٍ. ألاحظُ ما يحدثُ، وألاحظُ لونَ الماءِ المترشحِ مِنَ الأصيصِ.

٤. **أستخلصُ النتائجَ.** بناءً على ملاحظاتي، ماذا يمكنُ أنْ أستنتجَ حولَ دورِ الأراضِي الرطبةِ؟

ثعالبُ الماءِ هذه تعيشُ في الأنظمةِ البيئيةِ ذاتِ المياهِ العذبةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. فيمَ تتشابهُ البركُ والبحيراتُ مع الأراضِي الرطبةِ، وفيمَ تختلفُ عنها؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الدورُ الذي تلعبُه العوالقُ، في الأنظمةِ البيئيةِ ذاتِ المياهِ العذبةِ؟

أساليب داعمة

تصنيف المعلومات راجع مع التلاميذ الماء العذب والماء المالح. وذكّرهم أن هناك ثلاثة أنواع أساسية من الأنظمة البيئية للمياه العذبة، وهي: البرك والبحيرات، الأنهار والجداول، المستنقعات. واكتبها على السبورة بوصفها عناوين، واطلب إليهم تسمية خصائص كلٍّ من البرك والبحيرات، والأراضي الرطبة، وكتابتها تحت العنوان المناسب، ثم اطلب إلى جميع تلاميذ الصف قراءة كل نظام بيئي وخصائصه على السبورة.

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ الإشارة إلى البرك والبحيرات، والأراضي الرطبة في الرسوم التوضيحية، أو تسميتها.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استخدام جمل قصيرة لوصف البرك، والبحيرات، والأراضي الرطبة.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ وصف أوجه التشابه، وأوجه الاختلاف في جمل تامة.

ماذا يعيشُ في المحيط؟

تغطّي المحيطاتُ أكثرَ منْ ٧٠% من مساحةِ سطحِ الأرضِ. وهيَ تلعبُ دورًا مهمًّا في دورةِ الماءِ في الطبيعةِ. كذلكَ تحتوي على المغذياتِ التي تدعمُ أشكالَ الحياةِ المختلفةَ. تبدأُ السلاسلُ الغذائيةُ في المحيطِ بالعوالقِ التي تعيشُ بالقربِ من سطحِ الماءِ، بينَما تسمَّى الحيواناتُ التي تسبحُ في الماءِ السوابحَ. وتسمَّى المخلوقاتُ الحيةُ التي تعيشُ بالقربِ منْ قاعِ المحيطِ بالقاعياتِ.

ويقسَّمُ المحيطُ إلى مناطقَ؛ حيثُ تؤثرُ كلُّ منطقةٍ في المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ فيهَا بطرائقَ مختلفةٍ. وتشملُ العواملُ المؤثرةُ في المحيطِ: المدَّ والجَزْرَ، ودرجةَ الحرارةِ، والملوحةَ، وضغطَ الماءِ، وكميةَ أشعةِ الشمسِ التي تخترقُ الماءَ؛ فبالقربِ من السطحِ تدفئُ الأشعةُ الشمسيةُ الماءَ، وتَمُدُّ مختلفَ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ التي تقوم بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ بالطاقةِ.

ولا تصلُ أشعةُ الشمسِ إلَى عمقٍ أكثرَ منْ ٢٠٠ متر تقريبًا. ومعَ زيادةِ العمقِ تزدادُ ظلمةُ الماءِ، وبرودتُه، وكذلكَ لا تحدثُ عملياتُ البناءِ الضوئيِّ. وتتغذَّى معظمُ المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ في أعماقِ المحيطِ بعضُها على بعضٍ، وعلَى موادَّ تصلُ إليهَا منْ سطحِ المحيطِ. وتتغذَّى بعضُ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى التي تعيشُ في أعماقِ المحيطاتِ ـ ومنها بعضُ أنواعِ البكتيريَا ـ علَى موادَّ تحصلُ عليهَا منَ الفُوَّهَاتِ المائيةِ الحارةِ، والشقوقِ العميقةِ الموجودةِ في أعماقِ المحيطاتِ، والتي تتدفَّقُ منهَا بعضُ الموادِّ الكيميائيةِ الحارةِ.

أختبرُ نفسي

أقارنُ. أحدِّدُ أوجهَ التشابهِ، والاختلافِ بينَ الأنظمةِ البيئيةِ في المحيطاتِ، وبينَ المناطقِ الحيويةِ علَى اليابسةِ.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يؤثرُ العمقُ في درجةِ حرارةِ المحيطِ؟

مناطقُ الحياةِ في المحيطِ

نشاط منزلي

مخلوقات من الأعماق

اطلب إلى التلاميذ استخدام الكتب، والمراجع، والمجلات، والموسوعات، والإنترنت للبحث عن المخلوقات الحية التي تعيش في أعماق المحيط، واطلب إليهم تحديد المخلوقات الحية التي اكتشفوها، ووصف كيف تتكيَّف هذه المخلوقات الحية للعيش في البحار العميقة، ثم رسم كلٍّ منها. وشجِّعهم على تلخيص ما يتوصلون إليه في صورة ملصق، ومشاركة الصف في المعلومات.

ماذا يعيش في المحيط؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضِّح للتلاميذ أن المحيطات تغطي أكثر من ٧٠% من سطح الأرض، ثم اسأل:

- **ما المخلوقات الحية التي تكوّن سلاسل الغذاء في المحيط؟** العوالق، السوابح، القاعيات.
- **ما العوامل التي تحدّد المكان الذي يمكن أن تعيش فيه المخلوقات الحية داخل المحيط؟** درجة الحرارة، الملوحة، ضغط الماء، المدّ والجزر، كميَّة أشعة الشمس التي تخترق الماء.

أقرأ الشكل

الإجابة: المنطقة العميقة.

توضيح المفردات وتطويرها

اكتب المصطلحات الآتية على السبورة: العوالق، السوابح، القاعيات. ثم اطلب إلى التلاميذ البحث عن تعريف كلٍّ منها في الصفحة ١٢١، و اكتبه على السبورة إزاء كل مصطلح، ثم اطلب إليهم استعمال كل من هذه المصطلحات في جملٍ تامة.

إجابات «أختبر نفسي»

- **أقارن.** العوامل البيئية ـ ومنها درجة الحرارة ـ هي التي تحدد أنواع المخلوقات الحية التي يمكن أن تعيش في كل من الأنظمة البيئية في المحيط والمناطق الحيوية على اليابسة. تختلف بعض عوامل المحيط عمّا في اليابسة، ومن ذلك ضغط الماء والملوحة.
- **التفكير الناقد.** تنخفض درجة حرارة الماء كلما زاد العمق.

ثالثًا خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في آخر الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** على التلميذ أن يبدي فهمًا بأن مناخ منطقة ما يتأثر بدرجة الحرارة، وكمية الهطل، ويحدد حياة النباتات الموجودة فيها، وأن حياة النباتات تحدّد حياة الحيوان الذي يمكن أن تدعمه المنطقة الحيوية.

٢ **المفردات.** المنطقة الحيوية.

٣ **أقارن.**

٤ **التفكير الناقد.** لأنها تستقبل أقل من ٢٥ سنتيمترًا من الهطل في السنة.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ج) الغابات المتساقطة الأوراق.

٦ **أختار الإجابة الصحيحة.** (أ) المناخ .

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

ستختلف الإجابات.

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

ستختلف الإجابات.

تقويم بنائي (تكويني)

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ عمل أحجية من الكلمات، تتضمن جميع أسماء المناطق الحيوية التي نوقشت في هذا الدرس، واطلب إليهم مشاركة زملائهم في هذه الأحاجي.

مستوى متوسط. اطلب إلى التلاميذ جمع صور حيوانات ونباتات من جميع المناطق الحيوية التي نوقشت، واطلب إليهم تطبيق لعبة المطابقة التي تربط المخلوق الحي بالمنطقة الحيوية.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ البحث عن السرعة التي يتم فيها تدمير الغابات المطيرة حول العالم واستنزافها، واطلب إليهم أيضًا كتابة رسالة موجهة إلى المنظمة التي لها دور في المحافظة على الغابات المطيرة، معبّرين فيها عن أهمية هذه الغابات للإنسان وسائر المخلوقات الحية الأخرى وللبيئة أيضًا.

مراجعة الدرس

ملخّص مصوَّر

لكلّ منطقة حيوية مناخٌ معيّنٌ، وأنواعٌ محددةٌ من المخلوقات الحية.

تشملُ المناطقُ الحيويةُ على اليابسة التندرا، والتايجا والصحارى، والأراضي العشبية، والغابات الاستوائية المطيرة، والغابات المتساقطة الأوراق.

تغطّي الأنظمةُ البيئيةُ المائيةُ معظمَ سطحِ الأرضِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةً كالتي في الشكل، أكملُ العباراتِ الواردةَ فيها.

أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** مَا العواملُ التي تحددُ أنواعَ المخلوقاتِ الحيةِ التي تعيشُ في منطقةٍ حيويةٍ مَا؟

٢ **المفرداتُ** _____ منطقةٌ بيئيةٌ كبيرةٌ لها مناخٌ محددٌ، وتحوي أنواعًا محددةً منَ المخلوقاتِ الحيةِ.

٣ **أقارنُ.** فيمَ تتشابهُ الأنظمةُ البيئيةُ في المياهِ العذبةِ والأنظمةُ البيئيةُ في المحيطِ، وفيمَ تختلفانِ؟

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** فسرْ لماذَا يمكنُ تصنيفُ مناطقَ معينةٍ منَ القارةِ المتجمّدةِ الجنوبيةِ على أنها صحارَى؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ** المنطقةُ الحيويةُ التي تكثرُ فيها الأشجارُ، وتتساقطُ أوراقُها في فصلِ الخريفِ هيَ:

أ. الغاباتُ الاستوائيةُ المطيرةُ ب. المناطق العشبيةُ
ج. الغاباتُ المتساقطةُ الأوراقِ د. التايجَا

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ** درجةُ الحرارةِ وتساقطُ الأمطارِ لمنطقةٍ ما هما العاملانِ اللذانِ يحددانِ:

أ. المناخَ ب. خطَّ الطولِ
ج. الارتفاعَ د. خطَّ العرضِ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الدليلُ السياحيُّ

أكتبُ مقالةً تصلحُ دليلًا للسياحِ، أشجّعُ فيها على زيارةِ إحدَى المناطقِ الحيويةِ التي قمتُ بدراستِها. أبينُ في المقالةِ حقائقَ مهمةً، منها الموقعُ الجغرافي والمناخُ، وطبيعةُ التربةِ، والنباتاتُ، والحيواناتُ.

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

أقارنُ بينَ الثقافاتِ

تتكيفُ النباتاتُ، والحيواناتُ معَ مناطقِها الحيويةِ، وكذلكَ يفعلُ البشرُ. أبحثُ في غذاءِ، ومسكنِ، وملابسِ أناسٍ يعيشونَ في منطقتينِ مختلفتينِ، وأكتبُ تقريرًا يقارنُ بينَ ثقافتَيهما.

التقويمُ ١٢٢

كتابة علمية

الهدف

- يكتب تجربة ذاتية حول زيارة قام بها إلى منطقة حيوية أو نظام بيئي مميز.

رحلة إلى محمية العرين

أتعلم

اسأل التلاميذ ماذا يسمون أنفسهم عندما يروون قصة تتعلق بتجربة مرُّوا بها؟ ناقش معهم كيف أن القصة الشخصية تصف الخبرات الشخصية التي مرَّ بها المؤلف، مستخدمًا ضمير المتكلم. وهذا ما يسمى التجربة الذاتية.

أجرب

- أخبر التلاميذ أنه ما دامت التجربة الذاتية رويت من وجهة نظر صاحبها؛ فإن الكاتب صاحب القصة قد يكون متحيزًا في روايته، فيروي الوقائع من وجهة نظره الشخصية، ويهمل بعض الحقائق أو الوقائع.
- اطلب إلى التلاميذ التفكير في سبب اختلاف الأحداث التي ترد في التجربة الذاتية إذا رويت من أشخاص آخرين عاشوا تلك التجربة.

أطبق

- اطلب إلى كل تلميذ أن يختار زميلاً له شاركه تجربة معيَّنة.
- اطلب إلى كل شريكين منفصلين كتابة التجربة الذاتية للتجربة نفسها .

اكتب عن

- اطلب إلى التلاميذ البدء في كتابة تسلسل الأحداث.
- شجِّع التلاميذ أن يضمِّنوا قصتهم صورًا أو رسومات.
- يمكن أن يروي التلاميذ تجربتهم الذاتية لزملائهم في الفصل.

العلوم والكتابة

مقال صحفي

- اطلب إلى التلاميذ البحث عن التجربة الذاتية لأحد العلماء العرب البارزين في أي من مجالات العلم.
- اطلب إلى التلاميذ استخدام المعلومات التي وردت في التجربة الذاتية التي اختاروها لكتابة مقال صحفي.
- اطلب إلى التلاميذ أن يكتبوا المقال، وكأنهم عاصروا العالم الذي اختاروا أن يكتبوا عنها.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها؛ لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

المفردات

١ العوالق
٢ المنتجات
٣ المنطقة الحيوية
٤ المناخ
٥ المستهلكات
٦ الحيوانات الكانسة

مراجعةُ الفصلِ الخامسِ

ملخَّص مصوَّر

الدَّرْسُ الأول تنتقلُ المادةُ والطاقةُ منْ مخلوقٍ حيّ إلى آخرَ منْ خلالِ السلاسلِ والشبكاتِ الغذائيةِ.

الدَّرْسُ الثاني تحدِّدُ البيئةُ مكانَ عيشِ المخلوقاتِ الحيةِ، وطريقةَ عيشِها.

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.

المفردات

أُكمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

المناخَ — المنتجاتِ
المنطقةَ الحيويةَ — العوالقَ
المستهلكاتِ — الحيواناتِ الكانسةَ

١ تبدأُ السلاسلُ الغذائيةُ في المحيطِ بمخلوقاتٍ مجهريةٍ تعيشُ بالقربِ منْ سطحِ الماءِ تسمَّى ..... .

٢ المخلوقُ الحيُّ الذي ينتجُ غذاءَهُ بنفسِهِ هوَ منَ ..... .

٣ المنطقةُ البيئيةُ التي يسودُ فيها مناخٌ معينٌ، وتعيشُ فيها أنواعٌ معينةٌ منَ الحيواناتِ والنباتاتِ تسمَّى ..... .

٤ وصفُ الحالةِ الجويةِ العامةِ في منطقةٍ معينةٍ خلالَ فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ يسمَّى ..... .

٥ الحيواناتُ التي تتغذَّى على نباتاتٍ تُسمَّى ..... .

٦ الغرابُ ودودةُ الأرضِ والعُقَابُ منَ ..... .

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتيةِ:

٧ **التتابعُ.** ما المستوى الأولُ الذي تبدأُ فيه كلُّ سلسلةٍ غذائيةٍ؟

٨ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أكتبُ فقرةً بأسلوبٍ وصفيٍّ، حولَ المنطقةِ الحيويةِ التي يقعُ وطني ضمنَها.

٩ **أعملُ نموذجًا.** أفترضُ أنني سأقومُ بإعدادِ نموذجٍ لشبكةٍ غذائيةٍ، فمَا المخلوقاتُ التي اختارُها؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** تـمَّ إدخـالُ مجموعةٍ مـنَ المها العربيـةِ فـي منطقةٍ شـبهِ صحراويةٍ منذُ ٢٠ سـنةً. ولكـنْ بقيَ عددُها قليلاً. فمـا التغيرُ الذي أحدثَتْه المهَا في هذا النظامِ البيئيِّ؟

١١ **أفسّرُ البياناتِ.** أقرأُ البياناتِ في الشكلِ أدناهُ. كيفَ تتناقصُ أعـدادُ المخلوقاتِ الحيّةِ في هذا الهرمِ؟ وما نسبةُ تناقصِ الطاقةِ فيهِ منْ مستوًى إلى آخرَ؟

الفكرةُ العامّةُ

١٢ كيفَ تتشـارك المخلوقاتُ الحيّةُ في نقلِ الطاقـةِ، والموادِّ الغذائيةِ في نظامٍ بيئيٍّ؟

التقويمُ الأدائيُّ

ما العلاقاتُ الغذائيةُ في النظامِ البيئيِّ؟

الهدفُ

ألاحـظُ مخلوقاتٍ حيّةً في منطقةٍ سـكني، وأصفُ العلاقاتِ بينَها.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ منطقةً معينةً أعرفُها جيدًا، وأنظّمُ زيارةً ميدانيةً لها وأصفُها.

٢. أحدّدُ منها المنتجاتِ، وآكلاتِ اللحومِ، والحيواناتِ الكانسةَ، والحيواناتِ المتنوعةَ التغذيةِ.

٣. أقـومُ ببحثٍ حـولَ العلاقاتِ بينَ هـذهِ المخلوقاتِ، وأرسمُ شبكةً غذائيةً تبينُ العلاقاتِ بينَها.

أحلّلُ نتائجي

◀ أكتـبُ فقرةً أحلّلُ فيها نتائجي، مبينًا أنواعَ العلاقاتِ الغذائيةِ السـائدةِ، وأتوقّعُ ما يمكـنُ أنْ يحدثَ لهذهِ العلاقاتِ في ضوءِ التوسّعِ العمرانيِّ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

أتفحّصُ الصورةَ أدناهُ.
ما المنطقةُ الحيويةُ التي تظهرُ في الصورةِ؟

أ. التندرا.
ب. التايـجَا.
ج. الصحراءُ.
د. غاباتٌ مطيرةٌ.

التقويم الأدائي

ما العلاقات الغذائية في النظام البيئي؟

سلم التقدير

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يحدد بعض المناطق البيئية.

٢. يحـدد المنتجـات والمسـتهلكات والحيوانـات الكانسـة والحيوانات القارتة.

٣. يبحـث فـي أنـواع العلاقـات السـائدة بيـن هـذه المخلوقـات ويدوّن الملاحظـات حولهـا، ويرسـم الشـبكة الغذائيـة التي تبيـن العلاقة بين المخلوقات الحية.

٤. يتوقع ما يمكن أن يحدث لهذه العلاقات في ضوء التوسع العمراني.

٣ درجات: على التلميذ إتمام ثلاث مهام من المهام الأربع.

درجتان: يتعين على التلميذ إتمام مهمتين من المهام الأربع.

درجة واحدة: على التلميذ إتمام مهمة واحدة من المهام الأربع.

المهارات والأفكار العلمية

٧ **التتابـع.** يبـدأ المسـتوى الأول بالمنتجـات (النباتـات، الطحالـب، العوالق) التي تصنع الغذاء من طاقة الشـمس خلال عملية البناء الضوئي.

٨ **الكتابـة التوضيحيـة.** يجـب أن تشـمل كتابـات التلاميـذ الظروف المناخية، وأهم النباتات والحيوانات التي تعيش في المنطقة الحيوية، والتي يقع ضمنها وطنهم.

٩ **أعمـل نموذجًـا.** يجـب أن يشـمل نمـوذج الشـبكة الغذائيـة المنتجات، مستهلكات المستوى الأول (آكلات الأعشاب)، ومستهلكات المستوى الثاني (آكلات اللحوم)، ومستهلكات المستوى الثالث (آكلات آكلات اللحوم).

١٠ **التفكير الناقـد.** اقبل الإجابات المعقولة، على أن تتضمن تأثيرهـا في الغطـاء النباتي واسـتنزافه، وربمـا يعزى بقاء عددهـا قليلاً إلى الأمـراض، والصيد الجائر، وقلة الغطاء النباتي.

١١ **أفسر البيانات.** تكثر أعداد المخلوقات الحية من المنتجات عنـد قاعدة الهرم، وتقل كلما اتجهنا إلى قمة الهرم، يتوافر حوالـي ١٠% فقط من الطاقة الموجودة في مسـتوى معين مـن هـرم الطاقـة للمخلوقـات الموجـودة في المسـتوى الأعلى منه.

الفكرةُ العامّةُ

١٢ تتشـارك المخلوقـات الحية الطاقـة والمادةَ خلال السلاسل والشـبكات الغذائية، والتي تبدأ بتحويل المُنتجات الطاقة الشمسـية إلى غـذاء، ثـم تحصـل المسـتهلكات على هذه الطاقـة بالتغـذي علـى المنتجـات، أو المستهلكات الأخرى. وتتبادل المخلوقات الحية المادة عبر دورات الماء، والأكسجين، وثاني أكسيد الكربون، والنيتروجين أيضًا.

أختار الإجابة الصحيحة

(ج) الصحراء.

مخطط الفصل السادس

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
الدرس الأول **الهواء والماء** صفحة ١٢٨–١٣٥	■ يتوصل لماذا يُعدُّ كل من الهواء والماء من موارد الأرض. ■ يتعرف مصادر الماء العذب على الأرض. ■ يصف ملوثات كل من الهواء والماء وطرائق حمايتهما. **مهارة القراءة** الفكرة الرئيسة والتفاصيل المنظم التخطيطي ٢٠	خزان مائي اصطناعي خزان ماء جوفي الضباب الدخاني طبقة الأوزون
الدرس الثاني **حماية الموارد** صفحة ١٣٦–١٤٣	■ يصف الممارسات الإنسانية في الحفاظ على الهواء والماء. ■ يناقش المصادر البديلة للطاقة، وطرائق تقليل التلوث الناتج عن الوقود الأحفوري. **مهارة القراءة** مشكلة وحل المنظم التخطيطي ١٢	الطاقة الحرارية الجوفية الكتلة الحيوية الطاقة الكهرومائية الخلية الشمسية

* المدة الزمنية للدرس تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ دقيقة.

موقع إلكتروني أرجِعُ إلى: www.obeikaneducation.com

استكشف

أستكشف ص: ١٢٩ | الزمن: ٢٠ دقيقة

الهدف: يتوقع كمية الماء العذب التي يستعملها في اليوم الواحد للقيام بنشاط ما.

المهارات: يقيس، يستخدم الأرقام، يتواصل.

المواد والأدوات: وعاء، مغسلة ،كوب قياس.

التخطيط المسبق تجهيز لوحة تُظهر طرائق مختلفة للمحافظة على المياه.

أستكشف ص: ١٣٧ | الزمن: ٣٠ دقيقة

الهدف: يحدد أي نوع من المصابيح الكهربائية تستهلك طاقة أقل.

المهارات: يقيس، يجرب، يستنتج، يتواصل.

المواد والأدوات: منشفة بيضاء، حامل مصابيح، وصلة كهربائية، مقياس درجة حرارة، مصباح متوهج، مسطرة، ساعة وقف، مصباح فلورسنت.

التخطيط المسبق نبِّه التلاميذ إلى عدم لمس المصابيح الكهربائية، وتركها حتى تبرد، وأن هذه المصابيح قابلة للكسر.

نشاط

نَشاطٌ: ص:١٣٣ | الزمن: ١٠ دقائق

الهدف: يلاحظ الدقائق الموجودة في الهواء.

المهارات: يلاحظ، يستنتج، يكوّن فرضية.

المواد والأدوات: سكين بلاستيكية، كمية قليلة من الدهن.

التخطيط المسبق اعرض كيف يمكن طلاء قطعة ورقية بكمية قليلة من الدهن.

نَشاطٌ: ص:١٤١ | الزمن: ١٥ دقيقة

الهدف: يحدد التصميم الأكثر فاعلية لعجلة الماء.

المهارات: يعمل نموذجًا، يلاحظ ، يتوقع.

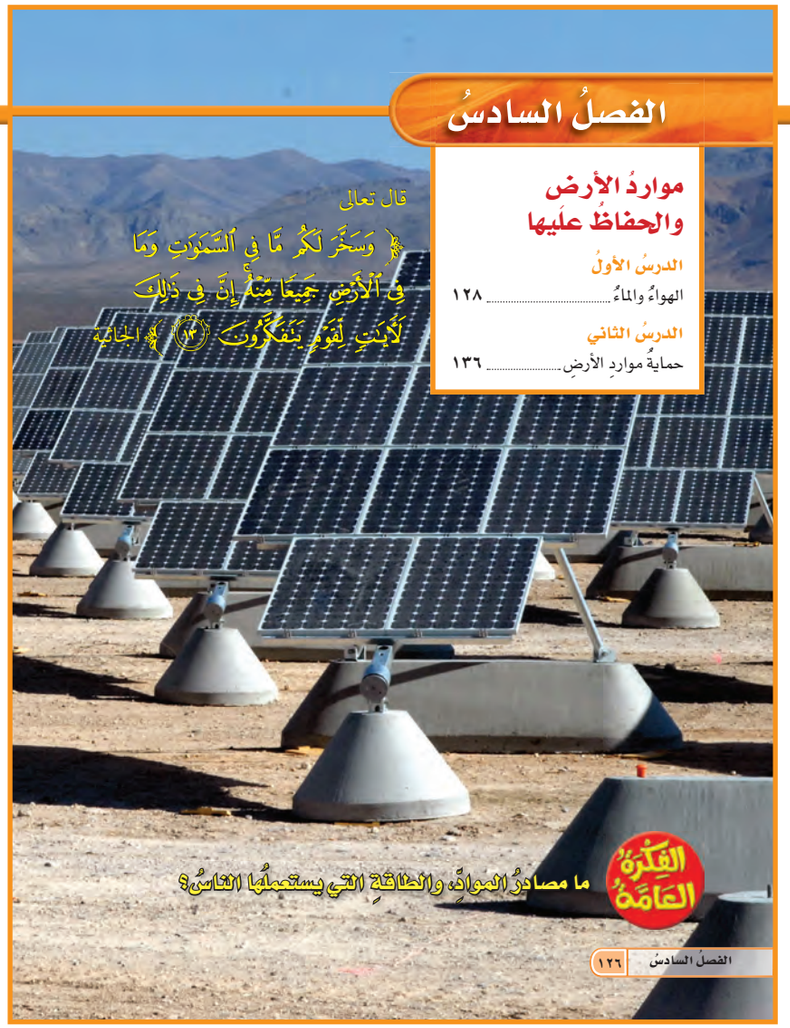
المواد والأدوات: كأس بلاستيكية، مقصات، قلم رصاص، ماء صنبور جارٍ.

التخطيط المسبق رتب التلاميذ للقيام بهذا النشاط، مستعملاً حوض المغسلة وماء الصنبور أو بعض المصادر الأخرى التي يتدفق فيها الماء بصورة مستمرة.

فرادى | مجموعة ثنائية | مجموعة صغيرة | جميع التلاميذ

الْفصْل السادس

موارد الأرض والحفاظ عليها



الفكرة العامّة

ما مصادر المواد والطاقة التي يستعملها الناس؟

نظرة عامة إلى الفصل

اطلب إلى التلاميذ النظر إلى عناوين الدروس، والمفردات، والصور، وتوقع ما يتعلمونه في هذا الفصل.

تقويم المعرفة السابقة

اعمل ـ بالتعاون مع التلاميذ قبل عرض محتوى الفصل ـ جدول التعلم بعنوان **موارد الأرض والحفاظ عليها** مستعملاً لوحة كرتونية، ثم ثبتها على الحائط. واطرح عليهم سؤال الفكرة العامة، ثم اسأل:

- **ما موارد الأرض؟**
- **ما مصادر الماء العذب؟**
- **ما السلوكات التي تؤدي إلى تلوث الهواء والماء؟**
- **كيف يمكن الحفاظ على موارد الأرض؟**

جدول التعلم

موارد الأرض والحفاظ عليها		
ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نعرف؟	ماذا تعلّمنا؟
الماء والهواء من موارد الأرض؟	ما الذي يلوث الهواء والماء؟	
يؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى مشكلات وأضرار بيئية كثيرة.	ما مصادر الطاقة البديلة؟	

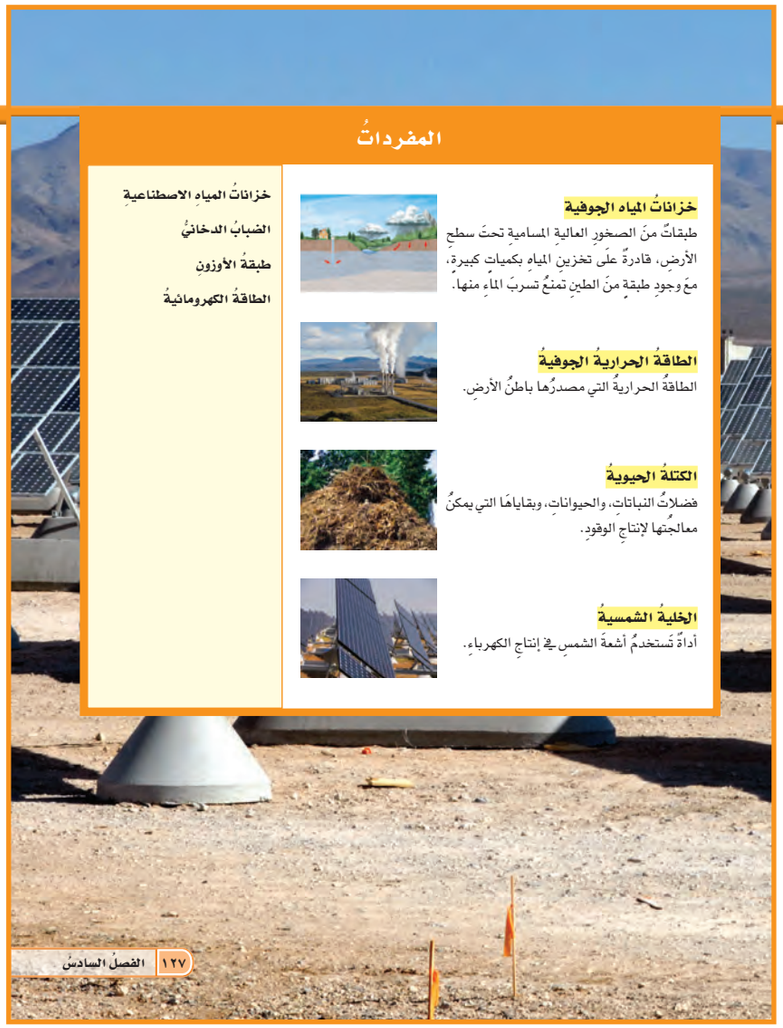
تمثل الإجابات في الجدول أعلاه بعض استجابات التلاميذ المحتملة.

مراعاة المستويات المختلفة

مفهوم الفصل: يُعد الهواء والماء من موارد الأرض الطبيعية. وتختلف موارد الأرض في استعمالاتها، وكذلك في طرائق تكوينها وتحديدها.

دعم إضافي على التلاميذ الذين يريدون تعرف الهواء والماء كموردين مهمين من موارد الأرض، وبعض المشاكل والأخطار التي تهددها دراسةُ الدرس الأول من هذا الفصل.

إثراء يعمّق الدرسُ الثاني فهم التلميذ للموضوع المتعلق بالحفاظ على الموارد؛ وذلك بالتمييز بين طرائق الحفاظ على هذه الموارد، ومنها الهواء والماء.



نظرة عامّة إلى المفردات

- اطلب إلى أحد التلاميذ قراءة المفردات بصوت عالٍ أمام الصف، واطلب إلى التلاميذ إيجاد كلمة أو اثنتين مما تتضمنه صفحات الفصل، مستعينين بالمفردات الواردة في مقدمته، واكتب هذه الكلمات ومعانيها على لوحة جدارية.
- شجِّع التلاميذ على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في كتاب التلميذ وتعرف معاني هذه المصطلحات، وتوظيفها في تعابير علمية.

مصادر إثرائية :

- نشاطات ممتده للمنزل.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- التقويم.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال .

الدرس الأول: الهواء والماء

الأهداف:

- يتوصل لماذا يُعدُّ كل من الهواء والماء من موارد الأرض.
- يتعرف مصادر الماء العذب على الأرض.
- يصف ملوثات كل من الهواء والماء وطرائق حمايتها.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ حول أهمية موارد الماء والهواء للحياة. واسألهم أن يشاركوا في هذه الأفكار، واعرض عليهم علبة مياه صحية، ثمّ اسأل:

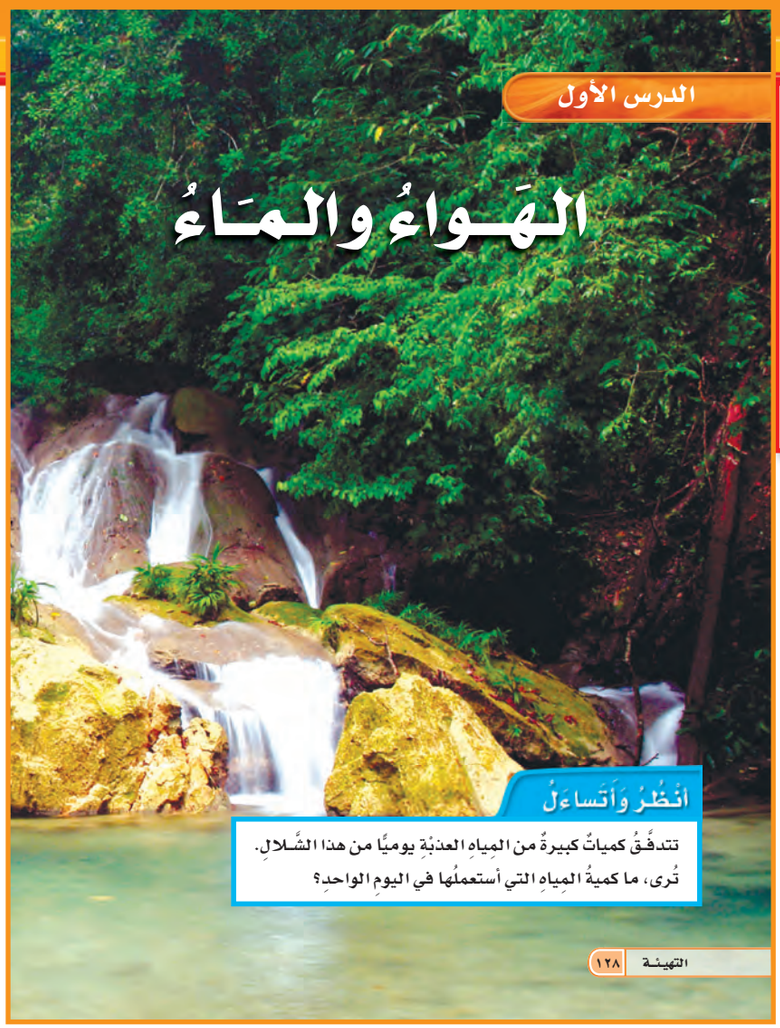
- **كيف تعرف مدى صلاحية هذه المياه للشرب؟** إجابة محتملة: تظهر نقية وصافية.
- **ما مواصفات المياه التي لا تشربها؟** إجابة محتملة: المياه التي تظهر غير نظيفة، أو تحتوي على الشوائب، أو رائحتها كريهة.
- **لماذا يواجه بعض الناس صعوبة في التنفس خارج منازلهم؟** إجابة محتملة: بسبب الملوِّثات في الجو، أو بسبب حساسية بعضهم للنباتات والأشجار.
- **متى يكون الهواء غير صحي للتنفس؟** إجابة محتملة: عند مشاهدة دقائق الغبار، أو ظهور الهواء بلون مختلف ضبابي أو كثيف.

أنظر وأتساءل

وجه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت "أنظر وأتساءل" في الصورة، واسأل:

- **ما كمية المياه العذبة التي تستعملها في اليوم الواحد؟** اقبل جميع الإجابات المنطقية. قد يذكر التلاميذ مياه الشرب، الغذاء، الاستعمالات المنزلية، غسل الصحون.

اكتب الأفكار على السبورة، ولاحظ أية مفاهيم غير صحيحة لدى التلاميذ، وعالجها في أثناء سير الدرس.



مراعاة المستويات المختلفة

ابدأ بعرض توضيحي

أضف مقدار ملعقة صغيرة من الخل الأبيض، والكحول الطبي، والملح، والسكر إلى كمية من الماء الموجود في كوب شفاف غير ملون. بعد إضافة كل مادة حرك المكوّنات بعضها مع بعض حتى تظهر صافية مرة أخرى، ثمّ اسأل:

- **كيف اختلف مظهر الماء بعد إضافة كل مكوّن من المكوّنات السابقة؟** مع التحريك المستمر والكافي، ظهر الماء كما كان في البداية.
- **ماذا يمكن أن تستنتج حول الشوائب التي قد توجد في الماء؟** إجابة محتملة: قد يظهر الماء نظيفًا على الرغم من وجود الشوائب فيه.
- **ماذا تستنتج عن المياه التي يجب أن تختارها للشرب؟** إجابة محتملة: من الضروري جدًّا اختيار المياه الخالية من الشوائب.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

فرادى | ٢٠ دقيقة

التخطيط المسبق قد يكون عدد المغاسل محدودًا، لذا يمكنك تكليف بعض التلاميذ المتطوعين للقيام بالتجربة في حين يراقب بقية التلاميذ التجربة ويملؤون الجدول.

الهدف يتوقع كمية المياه المستعملة في اليوم الواحد للقيام بنشاط ما. يساعد هذا النشاط التلاميذ على إدراك استعمالهم للموارد، ويفكرون في طرائق المحافظة عليها ويختبرونها.

استقصاء مبني

أتوقع توقع محتمل: ٢٠ لترًا.

أختبر توقعي

٢ تأكد أن الوقت يعكس الوقت الحقيقي للمياه التي تُستعمل خلال النشاط. مثال: إذا كان التلاميذ يفتحون صنبور المياه حتى تصل المياه الساخنة قبل غسل اليدين، وجب أن يعكس الوقتُ كلَّ هذه الفترة. كما يجب أن يشتمل على وقت الغسل.

٣ أقيس. ذكّر التلاميذ أنه من الضروري أخذ الحيطة عند قياس المياه، وصبها حتى تكون النتائج دقيقة.

٤ أستخدم الأرقام. ذكّر التلاميذ باحتساب عدد المرات التي يكررون فيها النشاط.

٥ أتواصل. ستتنوع الإجابات اعتمادًا على التوقع، وعلى كمية المياه المستعملة.

استقصاء موجّه أستكشفُ أكثر

قد تتضمن الاقتراحات فتح صنبور المياه قليلاً وإغلاقه في أثناء غسل اليدين بالصابون. ستوفر معظم الاقتراحات المياه بشكل أو بآخر.

استقصاء مفتوح

اسأل: **كيف يمكن تقليل استهلاك المياه في المطبخ؟**

دع التلاميذ يفكروا في وضع سؤال حول استعمالات المياه في المطبخ، وكيف يمكن التقليل منها، ووضع خطة عمل وتجربتها ليتمكنوا من الإجابة عن سؤالهم.

ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ قراءة عناوين الدرس وتعرّف المواضيع التي يتعلّمونها.

المفردات: كلف التلاميذ قراءة المفردات بصوت مرتفع، وصياغة تعريف لها.

مهارة القراءة: الفكرة الرئيسة والتفاصيل.

كلف التلاميذ تعبئة **المنظم التخطيطي ٢** بعد قراءة كل صفحتين من الدرس، حيث يمكنك الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

ما مصادر الماء العذب؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

كلف التلاميذ إدارة نقاش حول مصدر المياه في منازلهم. إذ يمكنك أن تحضر بعض المواد والكتب التي تزودهم بمعلومات حول موارد المياه في وطنهم، ثمّ اسأل:

- **كيف تستخدم أنت وعائلتك المياه في المنزل؟** إجابات محتملة: غسل الصحون والملابس والشرب والاستحمام.
- **كيف تستخدم المياه في المنتجات التي تراها يوميًّا؟** إجابات محتملة: ري المحاصيل الزراعية التي تصبح في النهاية في صورة طعام على المائدة، لتصنيع الغذاء، تنظيف المواد والأدوات.
- **كيف تُستخرج المياه تحت السطحية (المياه الجوفية)؟** عن طريق حفر الآبار الإرتوازية، وضخ المياه.
- **ما خزان المياه السطحي؟** بناءٌ من صنع الإنسان مثل البحيرة أو السد يُبنى لتجميع المياه فيه، والإفادة منه وقت الحاجة.

خلفية علمية

مصادر المياه في مملكة البحرين. كانت البحرين حتى نهاية الثلث الثاني من القرن الماضي تعتمد على المياه الجوفية، حيث كانت مزدهرة بالعيون الطبيعية البحرية منها، والأرضية، ومن هذه العيون عين الرحى، وعين قصاري، وعين عذاري وغيرها، كما تم حفر أول بئر ارتوازي في عام ١٩٢٥م، وتعتمد البحرين في احتياجاتها من المياه الجوفية على خزانات رئيسة أهمها خزان الدمام الجوفي، حيث يوفر حوالي ٧٥% من المياه الكلية المطلوبة في البحرين، ونتيجة إلى الزيادة في عدد السكان، والتوسع العمراني، وازدهار الصناعة، ومع الاستهلاك المتزايد للمياه الجوفية، بدأت دول الخليج ومن ضمنها مملكة البحرين البحث عن مصادر بديلة للمياه الجوفية التي اعتمدت عليها لسنوات طويلة، فبدأت بإنشاء العديد من المحطات لتحلية مياه البحر، بالإضافة إلى بعض المحطات لتحلية المياه الجوفية، وأصبحت مياه البحر المحلاة تشكل مصدرًا رئيسًا لمياه الشرب في جميع دول الخليج العربي.

وقد أنشأت أول محطة لتحلية مياه البحر في البحرين في عام ١٩٧٥م، في جزيرة سترة، وتلتها محطة رأس أبو جرجور، ومحطة الدور، ومحطة الحد لإنتاج الكهرباء وتحلية المياه.

إنَّ مصادرَ المياهِ العذبةِ مَحدودةٌ. ومُعظمُ المياهِ العذبةِ المستعملةِ تأتي من المياهِ الجاريةِ. ولذلك يتمُّ إنشاءُ المباني بالقُربِ من الأنهارِ، لتُستعملَ مياهُها في المَنازلِ، والمزارعِ، والمصانعِ. وتستعملُ كل من المياهُ الراكدةِ مثل البُحيراتِ وخَزاناتِ المياهِ الاصطناعيَّةِ (السدودِ) وقتَ الحاجةِ. ومِن مصادرِ المياهِ العذبةِ أيضًا خَزاناتُ المياهِ الجَوفيةُ؛ حيث تَختزِنُ المياهَ ضِمْنَ طبقاتٍ من الصخورِ العاليةِ المساميةِ التي تضمنُ مرورَ أكبرِ كميةٍ من الماءِ إلى الخزانِ الجوفيِّ الطبيعيِّ، شرطَ وُجودِ طبقةٍ مثل الطينِ تَمنعُ تَسرُّبَ الماءِ منها. وتكونُ المياهُ الجوفيةُ ذاتَ فائدةٍ أكبرَ، إذا كانتْ بالقربِ من سَطحِ الأرضِ بحيثُ يسهلُ ضَخُّها خلال البئرِ الإرتوازية، والاستفادةُ منها بأقلِّ التكاليفِ.

المياهُ الجوفيةُ

تتسربُ المياهُ مِنَ السطحِ عبرَ الصخورِ المائية إلى الخزانِ الجوفيِّ

أَختَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. ما الذي يجعلُ الماءَ العَذْبَ مَحدودًا؟

التَّفْكيرُ النَّاقِدُ. ما خصائصُ المنطقةِ التي تجعلُ منها خزانًا مائيًا جوفيًّا؟

أقرأُ الصورةَ

ما المنشآتُ الاصطناعيةُ، التي يستعملُها الإنسانُ لحفظِ المياهِ؟

إرْشادٌ: أنظرُ إلى منشآتٍ اصطناعيّةٍ.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اعمل قائمة بالكلمات التي لها علاقة بالمياه، مثل: المياه الجوفية، والنهر، وخزانات المياه. اطلب إلى التلاميذ اختيار مفردة واحدة منها وتوضيحها، ووصفها بإيجاز.

إثراء كلف التلاميذ رسم شكل يُظهر كيف أصبح ماء البحر مالحًا.

توضيح المفردات وتطويرها

خزان المياه الاصطناعي: بناء من صنع الإنسان،مثل: البحيرة أو السد يُبنى لتجميع المياه فيه للإفادة منها وقت الحاجة.

خزان المياه الجوفي: طبقة من الصخور المسامية تخزن تحتها المياه بكميات كبيرة، مع وجود طبقة من الطين تمنع تسرب الماء منها .

المياه الجوفية: وضح للتلاميذ معنى المياه الجوفية، وهي المياه الموجودة في جوف (باطن) الأرض، وأن معنى الكلمة يأتي من تركيب الكلمتين.

أقرأ الصورة

الإجابة: خزانات الماء الاصطناعية (السدود) والآبار الارتوازية.

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** لأنها تستعمل في مجالات الحياة كلها، في حين أن ٦ , ٠% فقط من المياه على الأرض مياه عذبة سائلة.
- **التفكير الناقد.** وجود طبقات من الصخور عالية المسامية تسمح بمرور الماء، ووجود طبقة من الطين أسفل منها ذات مسامات قليلة تمنع تسرب الماء.

كيف يتلوث الهواء والماء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

راجع مع التلاميذ أسباب تلوث الهواء، وناقشهم في كيفية تقليل أثر كل منها، ثمّ اسأل:

- **ما الملوّثات التي تم منعها أو يمكن الحدّ من استعمالها؟** علب الرش التي تستعمل المواد الكيميائية التي تؤثر في طبقة الأوزون. وضع مصافٍ أو مرشحات للحد من دخان المصانع.

اكتشف الفكرة الرئيسة

نشاط كلف التلاميذ البحث في القوانين والأنظمة التي وضعتها مملكة البحرين لحماية الهواء والماء في المملكة، وإعداد تقرير قصير حول نتائجهم.

توضيح المفردات وتطويرها

الضباب الدخاني: وضح للتلاميذ أن كلمة الضباب الدخاني مشقة من كلمتين الضباب والدخان وتعني تركيز الملوّثات في الهواء على صورة غيمة تتألف من مجموعة من الغازات والدقائق الصلبة فوق المدينة التي يزداد فيها نشاطات الإنسان، ويكون الهواء فيها ساكنًا.

طبقة الأوزون الطبقة التي يزداد فيها تركيز الأوزون، وتقع بين ٢٠-٣٠ كم من سطح الأرض، أي تقع ضمن طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوي، ولطبقة الأوزون دور هام في حماية الأرض من التأثيرات الضارة للأشعة فوق البنفسجية.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

من المفاهيم الشائعة غير الصحيحة أن الجهود الفردية في حماية التلوث أو التقليل منه أو منعه لا تحل هذه المشكلة، فالجهود الفردية في الواقع، ومنها الاهتمامات بتقليل التلوث، وكذلك توعية الآخرين، تُعد من الأمور المهمة في تقليل التلوث أو منعه على المدى الطويل.

كيفَ يتلوثُ الهواءُ والماءُ؟

تلوُّثُ الهواءِ

تتألَّفُ الطبقاتُ السفلَى من الغلافِ الجويِّ، من مَجموعةٍ من الغازاتِ الضروريةِ لحياةِ المخلوقاتِ الحيةِ، أهمُّها الأكسجينُ، والنيتروجينُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ. تَستخدمُ المخلوقاتُ الحيةُ الأكسجينَ في عمليةِ التنفسِ، وتأخُذُ النباتاتُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ لتقومَ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ. وتُحولُ بعضُ أنواعِ البكتيريا في التربةِ، النيتروجينَ إلى مُركباتٍ تَستخدمُها النباتاتُ في عَمليةِ النُّموِّ.

تحدثُ عمليةُ تلوثِ الهواءِ، عندَما تدخلُ إليه موادُّ جَديدةٌ وغَريبةٌ، فتغيرُ نسبَ مكوناتِه. وقد بدأتْ ظاهرةُ تلوثِ الهَواءِ تُشكِّلُ خَطَرًا بيئيًّا جديًّا، بعدَ الثورةِ الصِّناعيةِ التي شهِدَها العالمُ. ومن المصادرِ المهمةِ لتلوُّثِ الهواءِ مَحطَّاتُ توليدِ الكهرباءِ، والمَصانعُ، ووسائلُ النقلِ البريةُ، والبحريةُ، والجويةُ، وكذلكَ بعضُ المَصادرِ الطبيعيةِ مثلَ الاندفاعاتِ البُركانيةِ.

ومنْ ذلكَ بركانُ أيسلندا الذي ثارَ عامَ ٢٠١٠م، وأطلقَ كمياتٍ كبيرةً منَ الغازاتِ والرمادِ البركانيِّ وصلتْ إلى ارتفاعِ تجاوزَ ١٠ كم في الغلافِ الجويِّ، وسبَّبَ إجلاءَ السكانِ عنِ المناطقِ القريبةِ منهُ، وكذلكَ توقُّفُ حركةِ الطيرانِ عدةَ أيامٍ.

ربما شاهدْتَ ذاتَ يومٍ سحابةً عملاقةً شبهَ صفراءَ تخيِّمُ فوقَ المدينةِ. يدلُّ هذا المنظرُ على تَلوثِ الهواءِ. تُسمَّى هذهِ الطبقةُ **الضَّبابَ الدخانيَّ**، وتسببُها الجسيماتُ الناتجةُ عن حَرقِ الوقودِ الأحفوريِّ. يسببُ الضَّبابُ الدخانيُّ تَهيجًا في العيونِ، والعديدَ من المشاكلِ الصِّحيةِ للجهازِ التنفسيِّ، منها ضيقُ التنفُّسِ. ولا يقتصرُ تأثيرُ تلوُّثِ الهواءِ على المناطقِ القريبةِ من سطحِ الأرضِ، بلْ يمتدُّ إلى **طبقةِ الأوزونِ** التي ترتفعُ عنْ سطحِ الأرضِ ٣٠ كيلومترًا تقريبًا. تؤدِّي هذهِ الطبقةُ دورًا شديدَ الأهميةِ في حمايةِ الحياةِ على

دخانُ المصانعِ يلوثُ الهواءَ

الغازاتُ المندفعةُ من البراكينِ تلوثُ الهواءَ

خلفية علمية

الضباب الدخاني

شكل من أشكال تلوث الهواء يظهر على شكل سحابة بنية مائلة للاحمرار في طبقة الغلاف الجوي القريب من سطح الأرض، وتنشأ هذه السحابة من تفاعل ضوء الشمس مع الملوثات الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري مثل أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات، والتي تنبعث عادة من عوادم السيارات والمصانع، ويسبب الضباب الدخاني مشكلات صحية كالتهاب العيون، وصعوبة في التنفس، خاصة بالنسبة للأشخاص المصابين بالربو.

كوكبِ الأرضِ مـنَ التأثيراتِ الضَّارةِ للأشـعةِ فوقَ البنفسجيةِ، وطبقةِ الأوزونِ موجودةٌ في حالةِ تَوازُنٍ، أيْ أنَّ مُعـدلَ تحلُّلِها بفعلِ العَواملِ الطبيعيةِ يسـاوِي معدلَ تكوُّنِها.

إلا أنَّ تدخُّـلَ الإنسـانِ قـدْ أدّى إلـى إحـداثِ خَلـلٍ في هـذا التوازنِ، فأصبحَ معـدلُ تَحلُّلِها يفوقُ معدلَ تكوُّنِها، وبدأَ التآكلُ التدريجيُّ لهذهِ الطبقةِ.

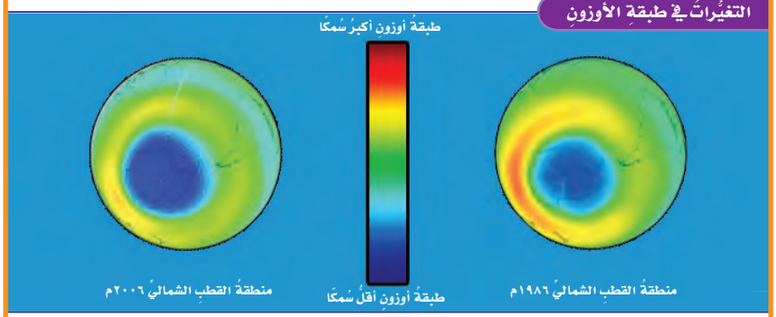
تُعـزَى الزيـادةُ في مُعدلِ تحلُّـلِ طبقـةِ الأوزونِ إلى تلـوثِ الهـواءِ الجـويِّ، بمُركبـاتِ الفريـونِ التي تسـتعملُ في الرَّذّاذاتِ، وصناعةِ الإسـفنجِ، وأجهزةِ التبريـدِ كالثلاجاتِ، والمكيفـاتِ. وعندَ صُعودِ هذهِ المركباتِ إلى أعلى تحدثُ سلسـلةٌ مـنَ التَّفاعُلاتِ تـؤدّي إلى تحليـلِ هذهِ الطبقـةِ، فيُسـتَهلَكُ الأوزونُ الموجـودُ فيها، ممّا يسـمحُ بدخولِ كميـاتٍ إضافيةٍ من الأشـعةِ فوقَ البنفسـجيةِ التي تصلُ إلى الأرضِ، ممَّا يزيدُ من فُرَصِ الإصابةِ بسرطانِ الجلدِ.

نشاط

تلوُّثُ الهواء

1. باستعمالِ سكينٍ بلاستيكيةٍ، أضَعُ طبقةً رقيقةً مِنَ الدهنِ على قطعةٍ من الكرتونِ.
2. أضعُ قطعةَ الكرتونِ بحَذَرٍ في إحدَى زَوايا الغرفةِ.
3. **ألاحظُ.** كيفَ تبدُو قطعةُ الكرتونِ بعدَ مُرورِ يومٍ واحدٍ، وبعدَ مُرورِ أسبوعٍ.
4. **أستنتجُ.** كيفَ يمكنُ للدهنِ مُساعدتي على تَتبُّعِ تلوثِ الهواءِ؟
5. **أكوِّنُ فرضيةً.** هل تلوُّثُ الهواءِ أكبرُ بالقربِ من الطريقِ، أم بعيدًا عنه؟ لماذا؟

التغيُّراتُ في طبقةِ الأوزون



مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعـم إضـافي اطلـب إلـى التلاميـذ جمـع صور لمـواد تضـر بطبقة الأوزون، وإتاحة المجال لهم لعرض مجموعات الصور أمام زملائهم.

إثـــراء اطلـب إلـى التلاميـذ جمـع معلومـات عـن مركبـات الكلوروفلوروكربـون، وعلاقتهـا بثقـب طبقـة الأوزون. الكلوروفلوروكربون مركبـات تتكون من الكلور والفلـور والكربون، وعندما تتفـكك هذه المركبات فـي الغلاف الجوي فـإن الكلور الذي يتحرر من هـذه المركبات يصل إلى طبقة الأوزون ويتفاعل معها ويفككها.

نشاط

فرادى ١٠ دقائق

الهدف: يلاحظ الدقائق الموجودة في الهواء.

المواد والأدوات: سكين بلاستيكية، كمية قليلة من الدهن.

١ التأكيد على أن طبقة رقيقة جدًّا من الدهن تكفي للتجربة.

٣ سيظهر قليل من الغبار على قطعة الكرتون بعد اليوم الأول، وسيظهر أكثر من ذلك بعد أسبوع.

٤ ستلتصق الملوّثات في الهواء بالدهن لأنه مادة لاصقة. وستظهر الملوّثات المرئية على الورقة.

٥ **فرضية محتملة:** إذا بحثت عن الملوّثات بجانب الطريق أو بعيدًا عنها، فستجد ملوّثات أكثر بالقرب من الطريق. وستتوقع كمية أكبر بجانب الطريق بسبب الملوّثات التي تطلقها السيارات، وتحرّكها إطارات السيارات المتحرّكة.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ التمعن في صورة التغيرات في طبقة الأوزون، ثمّ اسأل:

- **ماذا تتوقع أن يكون شكل ثقب الأوزون بعد مرور ٢٠ عامًا؟**
  إجابة محتملة: إذا استمر التلوث بالمعدل نفسه، فسيزيد حجم ثقب الأوزون.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش التلاميذ في أسباب تلوث المياه، مما يجعلها غير صالحة للاستعمال، واسأل:

- **ما الذي يجعل الماء غير صالح للاستعمال؟**

إجابات محتملة: احتواء الماء على تربة، أو جزيئات موادّ أخرى، ومخلوقات حية مجهرية، مثل البكتيريا التي قد تسبب الأمراض.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

وجّه انتباه التلاميذ إلى الصورة في الكتاب صفحة (١٣٤) حول طرائق تلوث المياه. إذ يمكن تقسيم التلاميذ إلى مجموعات ثنائية لوصف ما يحدث في كل طريقة بلغتهم الخاصة. واسألهم: ماذا تقترح للحد من تلوث الماء؟

إجابات «أختبر نفسي»

- **الفكرة الرئيسة والتفاصيل** إجابات محتملة: دخان السيارات، الحافلات والشاحنات. دخان المصانع، الغازات والمواد الكيميائية المنبعثة من علب الرش أو من المصانع.
- **التفكير الناقد.** تسرب النفط من ناقلات النفط إلى مياه المحيط، وغسل صهاريج الوقود بمياه المحيط.

تلوُّثُ الماءِ

تلوثُ مواردِ المياهِ، سواء الجوفيةُ منها أو السطحيةُ، مشكلةٌ ذاتُ أبعادٍ خطيرةٍ. وتَلَوُّثُ الماءِ تَغَيُّرٌ في خصائصه الفيزيائيَّةِ والكيميائيَّةِ والحيويةِ، يجعلُهُ غيرَ صالحٍ للاستعمالِ. ومن هذهِ الخصائصِ اللونُ، والطعمُ، والرائحةُ، والملوحةُ، ودرجةُ الحرارةِ.

تتلوَّثُ المياهُ بسببِ المصانعِ، التي تُلقي بالموادِّ الكيميائيةِ، والفَضلاتِ إلى مَصادرِ المياهِ، والمزارعِ التي تستعملُ الموادَّ الكيميائيةَ للتخلصِ من المَخلوقاتِ الحيَّةِ الضارَّةِ للنباتِ، فتتسرَّبُ هذهِ الموادُّ السامةُ بعدَ انحلالِها بماءِ المطرِ إلى المياهِ الجوفيةِ، ومجاري المياهِ السطحيةِ، أو عن طريقِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ التي تَطرحُها المنشآتُ السكنيةُ، والتجاريةُ في شَبكاتِ الصرفِ.

وتعدُّ مشكلةُ تسرُّبِ النفطِ منْ أكثرِ مشكلاتِ تلوُّثِ مياهِ البحارِ، والمحيطاتِ شيوعًا؛ إذ تتسرَّبُ كمياتٌ هائلةٌ منهُ، عندَما تَستعملُ السفنُ مياهَ المحيطِ لغسلِ خزاناتِ الوقودِ، إضافةً إلى ما يتسرَّبُ، عندَ تحطُّمِ خزاناتِ ناقلاتِ النفطِ.

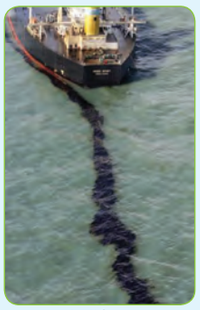
أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. أذكرُ ثلاثةَ مُسببات لتلوث الهواءِ.

التَّفكيرُ النَّاقِدُ. كيفَ تسهمُ ناقلاتُ النفطِ في تلوثِ المحيطاتِ؟

بعضُ أسبابِ تلوثِ المياهِ

تصريفُ مياهِ الصرفِ الصحيِّ



تسربُ النفطِ

استعمالُ المبيداتِ الحشريةِ

نشاط منزلي

قائمة التلوّث

كلّف التلاميذ كتابة قائمة التلوّث في منازلهم، تحت إشراف من هم أكبر سنًّا منهم، مؤكدًا أن بعض الملوّثات يتعذر تجنبها، ومنها الملوّثات التي يسببها استعمال الصابون وموادّ التنظيف. دع التلاميذ يستنتجوا كيف يمكن التقليل من كمية التلوث.

تقويم بنائي

مستوى مبتدئ: كلف التلاميذ إعداد قائمة حول الغازات الموجودة في الغلاف الجوي والضرورية للحياة على الأرض.

مستوى متوسط: كلف التلاميذ كتابة فقرة يبينون فيها أن التلوّث يكون سيئًا في المدن أكثر من المناطق الريفية.

مستوى متقدم: كلف التلاميذ وضع خمسة أسئلة حول تلوّث المياه، وكيفية الحفاظ عليها، على أن تكون هذه الأسئلة واضحة، وعميقة، وليست ذات إجابات بسيطة.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

اطلب إلى التلاميذ التأمل في صور الدرس، لمراجعة أهم الأفكار التي وردت فيه

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

انظر التعليمات اللازمة لعمل المطوية في موارد المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** نحتاج إلى الهواء والماء للبقاء أحياء على سطح الأرض؟

٢ **المفردات.** الأوزون.

٣ **الفكرة الرئيسة والتفاصيل**

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
كيف تحافظ على المياه العذبة؟	– تصليح الأنابيب التي يتسرب منها الماء.
	– بناء السدود للاحتفاظ بمياه الأمطار.
	– استعمال الدش في أقل وقت ممكن.

٤ **التفكير الناقد:** سيزداد عدد الحيوانات البحرية الصغيرة التي تتغذى على الطحالب، والتي تطلق الأكسجين بدورها إلى الجو، لذا سيقلّ الأكسجين الموجود في الغلاف الجوي.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (ج) الأكسجين.

العُلومُ وَالكِتابَةُ

يجب أن يشتمل المقال على نقص كمية الأكسجين في الغلاف الجوي، وزيادة كمية ثاني أكسيد الكربون.

العُلومُ وَالصِّحَّةُ

قبل البدء يمكن أن ترشد التلاميذ إلى عدد من المواقع على الإنترنت حول المرض الذي يتم اختياره مثل أنفلونزا الخنازير أو الكوليرا أوالتيفوئيد أو الربو.

الدرس الثاني: حماية موارد الأرض

الأهداف

- يصف الممارسات الإنسانية في الحفاظ على الهواء والماء.
- يناقش المصادر البديلة للطاقة، وطرائق تقليل التلوث الناتج عن الوقود الأحفوري.

أولاً: تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

ناقش مع التلاميذ مصادر الطاقة البديلة، ثم اسأل:

- **اذكر بعض الأمثلة على مصادر الطاقة البديلة.** إجابات محتملة: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الماء المتحرك، طاقة الحرارة الجوفية.
- **ما مصدر الطاقة التي تستعملها الآن؟** قد تختلف الإجابات، ولكن قد يكون لدى بعض التلاميذ آلات حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية.

أنظر وأتساءل

وجّه انتباه التلاميذ إلى السؤال المكتوب تحت " أنظر وأتساءل"، ثم اسأل:

- **كيف تختلف مصادر الطاقة بعضها عن بعض؟** تختلف عن بعضها بعضًا في كون بعضها نظيفًا غير ملوثٍ للبيئة بينما بعضها الآخر يترك مخلفات ملوثة للبيئة، وضارة بالمخلوقات الحية وبعضها متجدد طبيعيًا بينما بعضها الآخر ناضب وغير متجدد كما أن بعضها يصدر طاقة هائلة كالطاقة النووية بينما بعضها الآخر يصدر طاقة قليلة أو متوسطة.
- **كيف يمكننا استعمال موارد الأرض بصورة أكثر كفاءة؟** إجابات محتملة: التقليل من استعمال الوقود الأحفوري، والتقليل من استعمال الطاقة بصورة عامة.

اكتب الأفكار على السبورة، وانتبه إلى أية مفاهيم شائعة غير صحيحة قد تكون لديهم، وعالجها في أثناء سير الدرس.

إثارة الاهتمام

ابدأ بنموذج

اعرض صورًا في الصف لتلاميذ يقومون بنشاطات من شأنها حماية البيئة وترشيد استهلاك الموارد الحيوية، ثم اسأل:

- **ماذا يعمل هؤلاء التلاميذ لحماية البيئة؟** إجابات محتملة: يجمعون المواد لإعادة تدويرها، إعادة استخدام المواد ومنها أوراق الفن، وعلبة الحليب (إناء للأزهار) والعلب المعدنية (حافظة للأقلام).
- **ترى، كيف تحمي هذه الأعمال البيئة؟** تقلل كمية الفضلات المتكونة، إعادة استخدام المواد بدلاً من رميها، تدوير الأوراق والمعادن والبلاستيك.

ناقش ما يقوم به تلاميذ الصف من أنشطة لحماية البيئة.

مصادر إثرائية:

- كراسة النشاط.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة.
- تنمية مهارات قراءة الصور والأشكال.
- نشاطات ممتدة للمنزل.

أستكشف

مجموعة صغيرة ٣٠ دقيقة

التخطيط المسبق: جهز المواد للتلاميذ قبل بدء النشاط.

⚠ **احذر!** نبّه التلاميذ إلى التأكد من فصل التيار الكهربائي ثم فك المصابيح الكهربائية برفق، لأنها سهلة الكسر.

الهدف: يحدد أي نوع من المصابيح الكهربائية يستهلك طاقة أقل.

استقصاء مبني

أتوقع: توقع محتمل: إذا كان هناك نوع من المصابيح يصدر حرارة أقل من نوع آخر؛ فإنه يستهلك طاقة أقل.

٢ **أجرب.** ذكّر التلاميذ ألا يلمسوا المصباح الكهربائي حتى يبرد. اقترح على التلاميذ أن يدوّنوا بيانات في جدول وفق العناوين التالية: نوع المصباح الكهربائي، درجة الحرارة عند البداية، درجة الحرارة بعد ٥ دقائق.

٣ **أستنتج.** إجابة محتملة: كلاهما يصدر كمية الضوء نفسها، درجة الحرارة تحت مصباح الفلورسنت كانت أقل، يبدو أن مصباح الفلورسنت يستهلك طاقة أقل.

٤ **أتواصل.** ربما يوصي معظم التلاميذ باستعمال مصباح الفلورسنت.

استقصاء موجّه استكشف أكثر

تأكد أن التلاميذ يأخذون بعين الاعتبار زيادة قيمة فاتورة الكهرباء إذا لزم تشغيل مكيف الهواء بأقصى درجة.

استقصاء مفتوح

وضّح أن قوة إضاءة المصباح تقاس بوحدة الشمعة، وهي في الأغلب مسجلة على علبة المصباح الكهربائي، ثم اسأل:

أيّ المصابيح تنتج ضوءًا أكثر: المصابيح العادية أم مصابيح الفلورسنت، إذا كانتا تستهلكان القدر نفسه من الطاقة الكهربائية تقريبًا؟

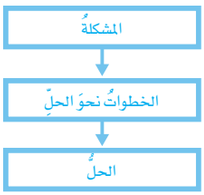
ثانيًا: تنفيذ الدرس

أقرأ وأتعلم

الفكرة الرئيسة: اطلب إلى التلاميذ قراءة أسئلة مراجعة الدرس صفحة ١٤١، ثم ناقش ما يتعلمونه في هذا الدرس.

المفردات: اطلب إلى التلاميذ فصل كل مفردة في القائمة إلى جزأين، واقتراح تعريفًا لكل جزء.

مهارة القراءة: مشكلة وحل



اطلب إلى التلاميذ تعبئة المنظم التخطيطي ١٢، بعد قراءة كل صفحتين، ويمكن الاستعانة بأسئلة "أختبر نفسي".

كيف نحافظ على الهواء والماء؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكّر التلاميذ بمناقشة سابقة حول البيئات المحلية، وكيف تتأثر بوساطة أنشطة الناس، ثم اسأل:

- **هل كل سلوك يمارسه الإنسان من الضروري أن يضرَّ البيئة؟** هناك بعض السلوكات تضر البيئة، وسلوكات أخرى لا تضرها، بل يمكن أن تفيدها.
- **أعط أمثلة لبعض السلوكات التي قد تضر الماء أو الهواء؟** ستختلف الإجابات.
- **هل هناك وسيلة لإيقاف الضرر الناجم عن السلوك الضار، أو إصلاح الآثار الناتجة عنه؟** ستختلف الإجابات.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسةُ

تساعدُ المحافظةُ على مواردِ الأرضِ والبيئةِ على حمايتِها.

المفرداتُ

الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

الكتلةُ الحيويةُ

الطاقةُ الكهرومائيةُ

الخليةُ الشمسيةُ

مهارةُ القراءةِ

مشكلةٌ وحلٌّ

المشكلةُ ← خطواتٌ إلى الحلِّ ← الحلُّ

كيفَ نحافظُ على الهواءِ والماءِ؟

مواردُ الأرضِ ثمينةٌ، سخرَها اللهُ للإنسانِ لتلبيةِ متطلباتِ حياتِهِ، ومعَ الزيادةِ المستمرةِ في عددِ السكانِ، يزدادُ الطلبُ على مواردِ الأرضِ، ويستغلُّها الناسُ بشتَّى الوسائلِ. وقدْ يؤدّي ذلكَ إلى ظهورِ عددٍ منَ المشكلاتِ البيئيةِ، ومنها التلوثُ. كيفَ يمكنُ المحافظةُ على الهواءِ، والماءِ وحمايتِهما من التلوثِ؟

لحمايةِ الهواءِ منَ التلوُّثِ، من الضروريِّ جدًّا منعُ الملوثاتِ من الوصولِ إلى الهواءِ، وإصدارُ قوانينَ تُحدِّدُ نسَبَ الملوثاتِ المسموحِ بها في الهواءِ. ومن أهمِّ الإجراءاتِ الكفيلةِ، بالحدِّ من تلوثِ الهواءِ:

١. عدمُ استعمالِ الموادِّ والأجهزةِ التي يدخلُ في صناعتِها غازُ الفريونِ.

٢. تَقيُّدُ المصانعِ بالقوانينِ التي تضعُها الدولةُ للحدِّ من التلوثِ، بوَضْعِ مصافٍ أو مُرشحاتٍ لتقليلِ انبعاثِ مُلوثاتِ الهواءِ.

٣. صيانةُ السياراتِ بشكلٍ دوريٍّ، والتأكدُ من سلامةِ العوادمِ التي تنفُثُ الغازاتِ في الهواءِ.

المحافظةُ على الماءِ

يحتفلُ العالمُ يومَ للأرضِ سنويًّا منذ عامِ ١٩٧٠م. ومنذُ ذلكَ الزمنِ يُستغلُّ هذا اليومُ منْ كلِّ عامٍ للمشاركةِ في الأفكارِ حولَ حمايةِ هذا الكوكبِ. ومنَ المواضيعِ التي تمَّ مناقشتُها كيفيةُ تنقيةِ الماءِ منَ الشوائبِ بعدَ تلوّثِهِ. حيثُ يمكنُ تنقيةُ الماءِ الملوَّثِ في محطاتٍ خاصةٍ للتنقيةِ أو المعالجةِ.

حملاتُ التشجيرِ تساعدُ على حمايةِ التربةِ والهواءِ.

خلفية علمية

المناشف الورقية أو مناشف القماش؟ أكياس البلاستيك أو أكياس الورق؟

يصعب تحديد الآثار البيئية الناجمة عن استعمال منتج ما، فمناشف القماش أو الورق أو الأكياس البلاستيكية لا تلق في مكابّ النفايات، ولكن يستلزم تنظيفها باستعمال المياه الساخنة، والمواد الكيميائية لكونها غير قابلة للتحلل في مدى قصير، أما أكياس الورق فقابلة للتحلل، ولكن يتوجب قطع الأشجار للحصول على الورق. تُسمى العملية التي تحدد الأثر البيئي الشامل للمنتج "تقويم دورة حياة المنتج"، وهي تبدأ باستخراج المواد الخام، ثم التصنيع، والتغليف، ثم تسليم المنتج.

موقع الكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

وفي هذهِ المحطاتِ تعالَجُ المياهُ الملوّثةُ بالموادِّ الكيميائيةِ، ثم يُرشَحُ الماءُ لإزالةِ الشوائبِ. بعدَ ذلكَ يتمُّ معالجةُ الماءِ مرةً ثانيةً بموادَّ كيميائيةٍ، منها الكلور، لقتلِ البكتيريا ليصبحَ الماءُ صالحًا للشربِ.

وتُولي مملكة البحرينِ، أهميةً خاصةً للحفاظِ علَى المياهِ، وذلكَ بسنِّ القوانينِ، والتشريعاتِ المتعلقةِ بذلك، إضافةً إلى إنشاءِ محطات معالجةِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ، ومنها محطةُ توبلي، ومشروعُ محطةِ المحرقِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ أساهمُ في التقليلِ من تلوثِ الهواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تتغيرُ طريقةُ، وتسلسلُ خطواتِ تنقيةِ المياهِ إذا كانتْ شديدةَ التلوُّثِ؟

قواعدُ لترشيدِ استهلاكِ الماءِ

- أسارعُ بإصلاحِ الصنابيرِ، والمواسيرِ في حالةِ تسربِ الماءِ منها.
- أفتحُ الصنبورَ في أثناءِ استعمالِ الماءِ فقط.
- أقتصدُ في استهلاكِ الماءِ عندَ الاستحمامِ؛ وذلكَ بتقليلِ وقتِ الاستحمامِ، وعدمِ فتحِ الدشِّ أكثرَ من اللازمِ.
- أختارُ لحديقتي النباتاتِ التي لا تحتاجُ إلى ماءٍ كثيرٍ، وأجعلُ سقيها بعدَ غروبِ الشمسِ لتقليلِ تبخرِ الماءِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ تَستخدمُ محطاتُ تنقيةِ المياهِ الحَصى، والرملَ لجعلِ الماءِ صالحًا للشربِ؟

إرشادٌ: ما دورُ الرملِ في عمليةِ التنقيةِ؟

تنقيةُ المياهِ

١	٢	٣	٤
تُحوّلُ المعالجةُ الكيميائيةُ للماءِ الشوائبَ الموجودةَ فيهِ إلى كتلٍ، حيثُ تترسّبُ الكتلُ الكبيرةُ الحجمِ في القاعِ.	تُمرَّرُ المياهُ عبرَ طبقاتٍ منَ الحصى والرملِ، لترشيحِ الكتلِ الصغيرةِ منها وإزالتِها.	يمكنُ ضخُّ الهواءِ عبرَ الماءِ منْ أجلِ تحسينِ طعمِهِ لاحقًا.	يُضافُ الكلورُ لقتلِ البكتيريا. وأحيانًا يضافُ الفلورُ أيضًا للمساعدةِ على حمايةِ الأسنانِ منَ التسوّسِ.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** أقلل من استعمال الأدوات والآلات التي تعتمد على الوقود الأحفوري.
- **التفكير الناقد.** تعالج بالمواد الكيميائية، أو تكرار بعض خطوات المعالجة، أو استعمال مرشحات أكثر.

استخدام الصور والرسوم والأشكال

عرف التلاميذ بقواعد ترشيد استهلاك الماء في الشكل ص ١٣٩، ثم حثهم على وضع قائمة مشابهة للقائمة الموجودة في الشكل تناسب احتياجات مدرستهم، ثم شجعهم على تنفيذ قاعدة أو أكثر من قواعد الترشيد الموجودة في الشكل، أو من القائمة التي وضعها التلاميذ، وتطبيقها في المدرسة.

أقرأ الشكل

اطلب إلى التلاميذ قراءة الشكل في الصفحة ١٣٩، ووصف ما يحدث للماء في كل خطوة من عملية تنقيته.

الإجابة: يرشح كل من الحصى والرمل الكتل الصغيرة، أو الشوائب، من الماء.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط وضح للتلاميذ معنى الترشيح. أحضر كأسًا ورقية واثقب قاعها عدة ثقوب صغيرة، ثم املأ الكأس بالرمل، وصب كمية من الماء المخلوط بالطين في الكأس، واجمع الماء الذي يتسرب في كأس زجاجية، واسأل التلاميذ:

- **ما الفرق بين الماء الذي نفذ عبر الرمل وبين الماء الذي سكب في الكأس؟** إجابة محتملة: الماء الذي نفذ عبر الرمل صاف.
- **لماذا تستعمل مرشحات الرمل في تنقية الماء؟** مرشحات الرمل تحجز الجزيئات والشوائب الموجودة في الماء وتمنعها من المرور.

معالجة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يعتقد التلاميذ أنَّ أيَّ شخص يمكنه التخلص من أي شيء بطرحه في المحيط. وهناك دول متعددة، منها مملكة البحرين ودول الخليج العربي الأخرى، وضعت قوانين تحظر طرح القمامة والفضلات الأخرى في البحار والمحيطات. لذا من غير المشروع وفقًا لقوانين حماية البيئة البحرية المعمول بها في المملكة طرح النفايات الطبية، والنفايات المشعة، والنفايات الناجمة عن الصناعة في المحيطات.

كيف نقلل من تلوث البيئة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

ناقش طرائق استعمال الوقود الأحفوري التي تتضمن تشغيل السيارات، وتدفئة المنازل، وتشغيل محطات توليد الكهرباء، ثم اسأل:

- **كيف يمكننا التقليل من استعمال الوقود؟** إجابات محتملة: السير على الأقدام (المشي)، أو استعمال وسائل النقل العام بدلاً من قيادة السيارات الخاصة، والتقليل من استعمال الكهرباء والتدفئة، وارتداء الملابس السميكة في الشتاء.

توضيح المفردات وتطويرها

الطاقة الحرارية الجوفية مقطع الطاقة الحرارية تعني مصدر طاقة له علاقة بالحرارة، ومقطع "الجوفية" أيْ لها علاقة في باطن الأرض . أيْ الطاقة الحرارية التي مصدرها من باطن الأرض.

الكتلة الحيوية: تعود الكلمة إلى كتلة المخلوقات الحية كلها في بيئة ما، أو إلى النبات والحيوان اللذين يُتخذان وقودًا.

الطاقة الكهرومائية يمكن توليد الكهرباء بتدليك الكهرمان بقطعة قماش من الصوف، وهذه العملية تبين بدايات توليد الكهرباء.وقد اشتقت كلمة الكهرباء من كلمة الكهرمان.

الخلية الشمسية أداة تَستخدم أشعة الشمس في إنتاج الكهرباء؛ لإضاءة المنازل وتدفئتها وتشغيل أدوات أخرى، كالآلة الحاسبة.

كيفَ نقلّلُ منْ تلوُّثِ البيئةِ؟

يتكوّنُ الوقودُ الأحفوريُّ –ومنه الفحمُ والنفطُ والغازُ الطبيعيُّ– منْ بقايا المخلوقاتِ الحيّةِ. إنَّ مصادرَ الوقودِ الأحفوريِّ محدودةٌ لأنَّها مصادرُ غيرُ متجدّدةٍ. يستعملُ الناسُ مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريِّ في السياراتِ، وتدفئةِ المنازلِ، وتشغيلِ محطاتِ توليدِ الكهرباءِ. ومعَ ازديادِ أعدادِ الناسِ يزدادُ استعمالُ الوقودِ الأحفوريِّ، ويزدادُ مقدارُ تلوثِ البيئةِ. ولأنهُ مصدرٌ للطاقةِ غيرُ نظيفٍ، إذْ يتركُ مخلفاتٍ مختلفةً ذاتَ تأثيرٍ كبيرٍ نسبيًّا عندَ استخدامِهِ، فإنهُ يُعدُّ منْ إحدَى مصادرِ تلوثِ البيئةِ الرئيسةِ. وعلى كلِّ حالٍ، فالحلُّ هو البحثُ عنْ مصادرَ أخرى للطاقةِ.

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ هيَ مصادرُ طاقةٍ أخرىَ غيرُ الوقودِ الأحفوريِّ. وهناكَ العديدُ منَ المصادرِ البديلةِ التي يدرسُ العلماءُ كيفيةَ استخدامِها باعتبارِها مصادرَ متجددةً للطاقةِ.

توجدُ بعضُ مصادرِ هذهِ الطاقةِ في باطنِ الأرضِ؛ فباطنُ الأرضِ شديدُ الحرارةِ، وقد تصلُ هذهِ الحرارةُ إلى سطحِ الأرضِ في بعضِ الأماكنِ في صورةِ بخارِ ماءٍ أو ماءٍ ساخنٍ كما في الينابيعِ الساخنةِ، مما يزوِّدُنا **بالطاقةِ الحراريةِ الجوفيةِ**، وهي الطاقةُ الحراريةُ التي مصدرُها باطنُ الأرضِ. ويمكنُ استعمالُ هذهِ الطاقةِ في بعضِ المناطقِ لتدفئةِ المنازلِ وإنتاجِ الكهرباءِ.

كما تُعدُّ الكتلةُ الحيويةُ مصدرًا بديلًا آخرَ للطاقةِ، وتتكوّنُ **الكتلةُ الحيويةُ** منْ فضلاتِ النباتاتِ والحيواناتِ وبقاياها، ويُتخلّصُ منها في الغالبِ دونَ فائدةٍ، ويمكنُ معالجتُها لإنتاجِ الوقودِ. وتتمُّ في محطاتٍ خاصةٍ لمعالجةِ النفاياتِ الحيويةِ، لإنتاجِ الكحولِ الذي يُعدُّ مصدرًا نظيفًا نسبيًّا للطاقةِ، ويُستعملُ أساسًا في إنتاجِ الكهرباءِ، والحرارةِ. وتتوجهُ الأنظارُ حاليًّا في بعضِ الدولِ إلى استثمارِ نباتِ الذُّرةِ، وقصبِ السكرِ، ونباتاتِ حبوبٍ أخرى وتحويلِها إلى وقودٍ بهذهِ الطريقةِ أيضًا، وقدْ يشكّلُ هذا مشكلةً غذائيةً يعاني منها العالَمُ مستقبلاً.

يندفعُ البخارُ بفعلِ طاقةِ الحرارةِ الجوفيةِ للأرضِ من محطةِ إنتاجِ الطاقةِ هذهِ في أيسلندا.

أساليب داعمة

المصادر البديلة للطاقة: اقرأ بصوت عال فقرة حول المصادر البديلة للطاقة في الصفحتين ١٤٠ – ١٤١.

مستوى مبتدئ اطلب إلى التلاميذ تحديد المصادر البديلة للطاقة، وكتابة مسمياتها على السبورة.

مستوى متوسط اطلب إلى التلاميذ اختيار أحد المصادر البديلة للطاقة، وكتابة فقرة تبين كيفية استثمار هذا المصدر.

مستوى متقدم اطلب إلى التلاميذ عمل مقارنة بين مصدرين من المصادر البديلة للطاقة من حيث إيجابيات وسلبيات كل منها.

توفرُ هذه المراوحُ الضخمةُ الطاقةَ الكهربائيةَ لهذه الأبراجِ في مملكةِ البحرين.

كما تُستعملُ طاقةُ المياهِ الجاريةِ كذلكَ لإنتاجِ الطاقةِ الكهربائيةِ. وتُسمَّى هذهِ الطاقةُ الناتجةُ باسمِ **الطاقةِ الكهرومائيةِ**، حيثُ توضعُ عندَ قواعدِ السدودِ محطاتٌ لتوليدِ الكهرباءِ للإفادةِ منْ طاقةِ المياهِ التي يحتجزُها السدُّ.

وبالاضافةِ إلى أنَّ الشمسَ تزوّدُ الأرضَ بكميةٍ كبيرةٍ منَ الطاقةِ تسبّبُ تسخينَ هواءِ الغلافِ الجويِّ، وتكوينَ الرياحِ، وتحفيزَ دورةِ الماءِ في الطبيعةِ، حيث يمكنُ أنْ تُستعملَ طاقةُ الرياحِ لتحريكِ مراوحَ ضخمةٍ مرتبطةٍ بمولداتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، كما تمتصُّ النباتاتُ طاقةَ الشمسِ لإنتاجِ الغذاءِ، فإنَّ الناسَ استثمروا الطاقةَ الشمسيةَ، عنْ طريقِ **الخلايا الشمسيةِ**، وهيَ أدواتٌ تحوّلُ أشعةَ الشمسِ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ. وتُستعملُ الطاقةُ الكهربائيةُ التي تُخزنُ في سلسلةٍ منَ الخلايا الشمسيةِ في إضاءةِ المنازلِ وتدفئتِها طوالَ الليلِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُ للناسِ، أنْ يقلّلوا منَ اعتمادِهم على الوقودِ الأحفوريِّ؟

التفكيرُ الناقدُ. أيُّ المصادرِ البديلةِ للطاقةِ، يفضّلُ الناسُ استخدامَها؟ أفسرْ إجابتَك.

نَشاط

قوةُ الماءِ

١. أعملُ قائمةً تتضمنُ عواملَ أعتقدُ أنّها تؤثرُ في كيفيةِ عملِ عجلةِ الماءِ.

٢. **أعملُ نموذجًا.** ⚠ **أحذرُ.** أقصُّ (٦) قطعٍ متساويةٍ ابتداءً منْ حافةِ كأسٍ بلاستيكيةٍ إلى قاعدتِه.

٣. أعملُ القطعَ السابقةَ على شكلِ مروحةٍ، وأدخلُ قلمَ رصاصٍ في قعرِ الكأسِ.

٤. **ألاحظُ.** أُمسكُ بالقلمِ من نهايتِه، وأضعُه بشكلٍ أفقيٍّ، وأضعُ الكأسَ التي على شكلِ مروحةٍ تحتَ ماءِ الصنبورِ. ماذا يحدثُ؟

٥. **أتوقعُ.** هلْ تتحركُ عجلةُ الماءِ (الكأسُ) بسرعةٍ أكثرَ معَ زيادةِ عددِ القطعِ أو قلّتِها؟ أصمّمُ تجربةً للتحققِ من ذلك.

مراعاة المستويات المختلفة

تلبي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم شكل يوضح كيف تعمل الخلايا الشمسية.

إثراء اطلب إلى التلاميذ تحضير عرض شفوي يصف كيف تعمل الخلايا الشمسية، وتوضيح مزايا ومساوئ استعمالها.

نشاط

فرادى ١٥ دقيقة

الهدف: يحدد التصميم الأكثر فاعلية لعجلة الماء.

المواد والأدوات: كأس بلاستيكية، مقص، قلم رصاص، مياه جارية (ماء صنبور).

١ إجابات محتملة: العوامل التي تؤثر في كيفية عمل عجلة الماء هي: حجم العجلة، وسرعة الماء المتدفق، وحجم أجزاء العجلة، ويجب أن تكون القِطع مثنية قليلاً، لزيادة السطح المعرض للماء المتدفق بأكبر قدر ممكن.

٤ على التلاميذ أن يستعملوا ماء متدفقًا باستمرار. تتحرك عجلة الماء بفعل ماء الصنبور الساقط.

٥ على التلاميذ أن يكتشفوا أن عجلة الماء تتحرك بسرعة أكثر مع زيادة عدد القِطع، ولكن العدد الكبير جدًّا من القطع سيحدّ من التعرض للمياه المتدفقة، وعندما تكون عجلة الماء كأسًا بلاستيكية، فإن ذلك سيقلل من حجم القِطع كثيرًا.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ العودة إلى صورة الألواح الشمسية في الصفحة ١٣٦، ثم اسأل:

- **لماذا تعتبر مملكة البحرين موقعًا ملائمًا لاستغلال الطاقة الشمسية؟** إجابات محتملة: لأن مناخ المملكة مشمسٌ على مدا ر العام مقارنة مع مناطق أخرى من العالم.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** إجابات محتملة: استعمال مصادر بديلة للطاقة بصورة أكبر، شراء آلات وأجهزة أكثر ترشيدًا لاستهلاك الطاقة، ضبط درجات الحرارة المناسبة على أجهزة التحكم بالتدفئة والتبريد التي في المنازل.
- **التفكير الناقد.** سيختار التلاميذ مصدرًا بديلاً للطاقة، ويدلون بآرائهم حول الأفضل منها، داعمين اختياراتهم بالحقائق. اقبل جميع الإجابات المعقولة.

ما القواعد الثلاث في المحافظة على موارد البيئة؟

مناقشة الفكرة الرئيسة

أخبر التلاميذ أن القواعد الثلاث للمحافظة على موارد البيئة هي الترشيد، وإعادة الاستخدام، والتدوير، ثم اسأل:

- **ماذا يعني الترشيد؟** تقليل كميات الأشياء المستعملة، وبخاصة الموارد غير المتجددة.
- **ماذا يعني إعادة الاستخدام؟** استعمال الشيء أكثر من مرة قبل التخلص منه.
- **ماذا يعني التدوير؟** تحويل الأشياء ومنها الورق، والمعادن، والزجاج، ونقلها إلى مصانع يمكنها إعادة تدويرها.

توضيح المفردات وتطويرها

اطلب إلى التلاميذ كتابة فقرة تتضمن جميع المفردات في هذا الدرس، وتربط بينها.

أقرأ الشكل

الإجابة: يطرح الناس نفايات ورقية أكثر من النفايات البلاستيكية.

إجابات «أختبر نفسي»

- **مشكلة وحل.** تساعد عمليات التدوير في التقليل من كمية المواد الجديدة التي تصنع، وتقلّل من التلوث الذي يحدث في أثناء التصنيع، وتقلّل أيضًا من التلوث الناتج عن التخلص من القمامة؛ فالتدوير يساعد على تقليل كمية النفايات التي تُنقل وتوضع في المكبّ.
- **التفكير الناقد.** إجابة محتملة: يُستعمل جزء من الكهرباء مباشرة خلال النهار لتشغيل مكيفات الهواء، في حين يُخزّن جزء آخر في بطارية لاستعماله في تشغيل مكيفات الهواء في الليل. اقبل جميع الإجابات المعقولة.

ما القواعدُ الثلاثُ في المحافظةِ على مواردِ البيئةِ؟

يمكنُنا المساعدةُ على حمايةِ اليابسةِ، والماءِ، والهواءِ باتّباعِ ثلاثِ قواعدَ رئيسةٍ للحمايةِ، هي: **الترشيدُ، وإعادةُ الاستخدامِ، والتدويرُ**. حيثُ يمكنُنا ترشيدُ كميةِ الموادِ الطبيعيةِ التي نستعملُها، ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ تقليلُ كمياتِ الوقودِ المستعملةِ في التدفئةِ والتكييفِ، وذلكَ بضبطِ درجةِ الحرارةِ الداخليةِ في المنازلِ، بحيثُ تُستخدمُ حرارةٌ أقلُّ في التدفئةِ، في الطقسِ البارِدِ، ويُستخدمُ أقلُّ قدرٍ منْ تكييفِ الهواءِ في الطقسِ الحارِّ. ويمكنُ كذلكَ تصميمُ سياراتٍ أكثرَ كفاءةً في استهلاكِ الوقودِ، وتشجيعُ الناسِ على شرائِها.

تساعدُ عمليةُ **إعادةِ استخدامِ** الموادِّ على المحافظةِ على مواردِ البيئةِ؛ إذ يمكنُنا إعادةُ استخدامِ العديدِ منَ المنتجاتِ، بدلاً منَ استعمالِ المنتجاتِ المصمّمةِ للاستعمالِ مرةً واحدةً، ثمَّ يتمُّ التخلّصُ منها في صورةِ نفاياتٍ. ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ استعمالُ الأطباقِ التي يمكنُ غسلُها بدلاً منَ الأطباقِ الورقيةِ أو البلاستيكيةِ. وفي الوقتِ نفسِهِ فإنَ صنعَ المنتجاتِ يحتاجُ إلى طاقةٍ، ويمكنُ ترشيدُ استهلاكِ هذهِ الطاقةِ والموادِّ المستخدمةِ في المنتجاتِ عندَما يتمُّ إعادةُ استخدامِها.

ويمكنُنا أيضًا حفظُ المصادرِ **بتدويرِ الموادِّ** بحيثُ يمكنُ استعمالُها بطرائقَ جديدةٍ؛ إذ تقلّلُ عملياتُ التدويرِ منْ كميةِ الطاقةِ التي نحتاجُ إليها لصنعِ الأشياءِ، كما تقلّلُ كميةَ النفاياتِ الناتجةِ أيضًا، ومنْ ذلكَ إعادةُ تدويرِ الورقِ والبلاستيكِ.

ومنَ المُهمِّ أيضًا إعادةُ تدويرِ المعداتِ الإلكترونيةِ، ومنها الحواسيبُ، وأجهزةُ التلفازِ، والهواتفُ النقالةُ، ومنتجاتٌ أخرَى كثيرةٌ يتمُّ الاستغناءُ عنها. وبخاصةٍ أنَّ هذهِ الأجهزةَ قد تحتوي على موادَّ خطرةٍ يمكنُ أنْ تؤذيَ البيئةَ إذا لمْ يتمَّ تدويرُها وإعادةُ استخدامِها على نحوٍ سريعٍ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ تساعدُ عملياتُ تدويرِ الموادِ على حلِّ مشكلةِ تلوّثِ البيئةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. تُرى، كيفَ يمكنُ استعمالُ الخلايا الشمسيةِ للمساعدةِ على تشغيلِ المكيفاتِ في المنازلِ؟

نشاط منزلي

أين تذهب النفايات؟

اطلب إلى التلاميذ البحث عن مكابّ النفايات، ومحطات تجميعها، ومحرقة النفايات، ومركز إعادة تدويرها، أو غيرها من مؤسسات إدارة النفايات، وكتابة تقرير مختصر حول ذلك.

مراجعة الدرس

ملخَّص مصوَّر

تساعدُ المحافظةُ على الهواءِ، والماءِ في حمايتِهما.

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ تساعدُ على تقليلِ تلوثِ البيئةِ.

اتِّباعُ القواعدِ الثلاثِ: الترشيد، وإعادة الاستخدام، والتدوير، تساعدُ على حمايةِ البيئةِ، والمحافظةِ على المصادرِ الطبيعيةِ.

أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الذي يساعدُ في المحافظةِ على مواردِ الأرضِ، وحمايةِ البيئةِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُستخدمُ طاقةُ المياهِ الجاريةِ في توليدِ .....

٣ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ يمكنُني أنْ أمنعَ الوقودَ الأحفوريَّ منْ تلويثِ البيئةِ؟

المشكلةُ ← خطواتُ إلى الحلِّ ← الحلُّ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تعتقدُ أنَّ الخلايا الشمسيةَ يمكنُ أنْ تُستخدمَ في تزويدِنا بالطاقةِ ليلاً؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما شكلُ الطاقةِ التي يمكنُ الحصولُ عليها من ينابيعِ المياهِ الساخنةِ؟

أ. الكهروكيميائيةُ ب. الطاقةُ الشمسيةُ

ج. طاقةُ الرياحِ د. الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تمثلُ الكتلةُ الحيويةُ:

أ. بقايا النباتاتِ والحيواناتِ ب. المياهَ الجاريةَ

ج. ضوءَ الشمسِ د. حركةَ الهواءِ

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها ما تعلَّمْتُه عنِ المحافظةِ على مواردِ الأرضِ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةٌ مقارنةٌ

أعملُ نشرةً عنْ مصدرينِ بديلينِ للطاقةِ، وأصفُ كلًّا منهما، وأقارنُ بينَهما، منْ حيثُ أوجهُ التشابهِ والاختلافِ. وأشاركُ زملائي في هذهِ النشراتِ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسبُ معدلَ إنتاجِ النفاياتِ

تنتجُ عائلةٌ ٦٤ كيلوجرامًا منَ النفاياتِ أسبوعيًّا. فإذا قامتْ هذهِ العائلةُ بتدويرِ ¼ هذهِ النفاياتِ، فما كميةُ النفاياتِ التي تتخلصُ منها أسبوعيًّا؟

١٤٣ التقويم

تقويم بنائي

مستوى مبتدئ. اطلب إلى التلاميذ كتابة نص لبرنامج خدمة عامة لعرضه في التلفاز أو الإذاعة؛ لإقناع الناس بأهمية التدوير.

مستوى عادي. اطلب إلى التلاميذ كتابة نص لبرنامج خدمة عامة لعرضه في التلفاز أو الإذاعة لإقناع الناس بالترشيد، وإعادة الاستخدام، والتدوير.

مستوى متقدم. اطلب إلى التلاميذ كتابة نصٍّ لبرنامج خدمة عامة لعرضه في التلفاز أو الإذاعة، ليعزز تنمية المصادر البديلة للطاقة.

ثالثًا: خاتمة الدرس

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ في صور الدرس وملخصاتها؛ لمراجعة أهم الأفكار التي وردت في الدرس.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ **الفكرة الرئيسة.** حماية الموارد، وحفظها، وترشيد استهلاكها.

٢ **المفردات.** الكهرباء.

٣ **مشكلة وحل.**

الحاجة إلى تقليل الوقود الاحفوري ← التقليل من استعمال الوقود الأحفوري، استعمال مصادر بديلة للطاقة، تجميع النفايات بطريقة أكثر كفاءة. ← استخدام مصادر الطاقة بفاعلية أكبر، دون استخدام الوقود.

إنتاج بدائل أخرى للطاقة واستعمالها بكفاءة أكثر، دون استخدام الوقود الأحفوري.

٤ **التفكير الناقد.** يمكن تخزين الكهرباء في بطارية إلى حين الحاجة إليها.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة.** (د) الطاقة الحرارية الجوفية .

٦ **أختار الإجابة الصحيحة.** (أ) بقايا النباتات والحيوانات.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

اعرض على التلاميذ نموذجًا للنشرات.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

كمية النفايات التي يتم تدويرها = ١٦ كيلوجرامًا.

كمية النفايات التي تلقيها العائلة = ٦٤ – ١٦ = ٤٨ كيلوجرامًا .

قراءة علمية

الهدف

- يلخص مقالاً حول استخدام الطاقة الشمسية كمورد نظيف.

الطاقة النظيفة

اطرح السؤال التالي:

- **ما المعلومات التي سيزوِّدك بها هذا المقال بعد قراءته؟**

قبل القراءة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما تعلموه حول الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة، ثم اسأل:

- **ما الموارد الطبيعية الأخرى التي يمكن استخدامها في إنتاج الطاقة، بالإضافة إلى الوقود الأحفوري؟** إجابات محتملة: الطاقة الحرارية الجوفية، الرياح، الأخشاب، المواد النباتية الأخرى.
- **لماذا تُعدّ الطاقة الشمسية شكلاً نظيفًا للطاقة؟** إجابة محتملة: لأنه لا ينتج عنها ملوّثات، على عكس الوقود الأحفوري المحترق. اطلب إلى التلاميذ اقتراح أسئلة حول الطاقة الشمسية يرغبون في الحصول على إجابات عنها، ومنها: كيف نحصل على الطاقة الشمسية؟ وكيف يمكن تخزينها لاستعمالها ليلاً؟ وهل يمكن استخدامها في جميع دول العالم؟ واطلب إليهم البحث عن الإجابات أثناء قراءة المقال.

في أثناء القراءة

وضِّح للتلاميذ أنهم يقرؤون عن بديل للوقود الأحفوري، ثم اسأل:

- **لماذا بحث العلماء عن طرائق جديدة لتوليد الكهرباء؟** لأن الكثير من الأجهزة الأكثر تقدمًا تعمل بالكهرباء، لذا فإن هناك المزيد من الحاجة إلى استخدام الكهرباء.

بعد القراءة

أخبر التلاميذ أنهم عندما يلخّصون، فإنهم يحددون النقاط الرئيسة، ثم يوظفونها في جملة قصيرة أو فقرة. لذا، اطلب إليهم ذكر النقاط الرئيسة، واكتب إجاباتهم على السبورة، ثم اطلب إليهم تلخيص هذه النقاط في جملة أو اثنتين، وإلى أحدهم عرض التلخيص أمام تلاميذ الصف.

العلوم والكتابة

ربط المحتوى بواقع الحياة

- وضِّح للتلاميذ أن القرّاء الجيدين يقارنون المعلومات التي يحصلون عليها من النص بما يعرفونه.
- اطلب إلى التلاميذ اختيار أحد الموضوعات التالية: التوسع في استخدام الكهرباء، التقليل من استهلاك الوقود الأحفوري، استعمال طاقة نظيفة.
- اطلب إليهم كتابة مقال قصير يوضِّح كيف يؤثر الموضوع الذي اختاروه في حياتهم اليومية.

أكتب عن

١. عندما يتم حرق الوقود الأحفوري ـ ومنه الفحم الحجري والنفط ـ يؤدي إلى تلوث الهواء وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى.
٢. لأنها لا تنتج عنها ملوثات تضر بالبيئة، على عكس الوقود الأحفوري.
٣. استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في توليد الكهرباء.

ملخص مصور

يتأمل التلاميذ صور الدروس وملخصاتها؛ لمراجعة الأفكار الرئيسة في الفصل.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

انظر التعليمات الضرورية لعمل المطوية في مصادر المعلم في نهاية الدليل.

المفـــردات

١ الضباب الدخاني
٢ خزانات مياه جوفية
٣ الأوزون
٤ الكتلة الحيوية
٥ الخلية الشمسية
٦ الطاقة الحرارية الجوفية

المهارات والأفكار العلمية

٧ الفكرة الرئيسة والتفاصيل.

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
كيف نحمي الهواء من التلوث؟	عدم استعمال المواد والأجهزة التي يدخل في صناعتها غاز الفريون.
	تقيد المصانع بالقوانين التي تضعها الدولة للحد من التلوث
	صيانة السيارات بشكل دوري، والتأكد من سلامة العوادم التي تنفث الغازات في الهواء

٨ الكتابة المقنعة. ستختلف الكتابات. لكن عليهم أن يذكروا أن الوقود الأحفوري سينضب ويستنفد، لذا يجب على الناس تطوير مصادر طاقة أخرى.

٩ أصنّف: الرياح، وأشعة الشمس، والمد والجزر، والأمواج موارد طاقة متجددة. أمّا النفط، والفحم الحجري، والغاز الطبيعي فموارد طاقة غير متجددة.

١٠ التفكير الناقد. ستختلف الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن اقتراحات بناءً على ترشيد استهلاك المواد، وإعادة استخدام المواد والتدوير. إجابة محتملة: سيارة صغيرة تقلل من كمية الوقود المستعمل، ويستمر فترة طويلة، وأجزاء السيارة صنعت من مواد تم تدويرها، ويعاد استخدامه أكثر من مرة.

الفكرة العامة

١١ الوقود الأحفوري ـ ومنه الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي ـ مصدره باطن الأرض، تتولد الطاقة أيضًا من الرياح، والمياه المتحركة، وضوء الشمس، ومن الحرارة الجوفية في باطن الأرض.

أختار الإجابة الصحيحة

(أ) الرياح.

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتيةِ:

٧ **الفِكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ نَحمِي الهواءَ مِنَ التَّلوُّثِ؟

٨ **الكتابةُ المقنعةُ.** هلْ تتفقُ معَ الذينَ يعتقدونَ أنَّهُ يجبُ تطويرُ مَوارِدَ جديدةٍ للطاقةِ غَيرِ الوقودِ الأحفوريِّ؟ أكتبُ رسالةً لمسؤولٍ في الحكومةِ أقنعُه فيها باتخاذِ إجراءٍ حولَ ذلكَ.

٩ **أصنفُ.** الأشياءَ التاليةَ إلى مواردِ طاقةٍ مُتجددةٍ، وموارِدِ طاقةٍ غيرِ مُتجددةٍ:

الرياحَ، النفطَ، أشعةَ الشمسِ، الفحمَ، الغازَ الطبيعيَّ، المدَّ والجَزْرَ، الأمواجَ.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** أفترضُ أنِّي أصمِّمُ سيارةً جديدةً. أضيفُ الطرائقَ المحتملةَ التي أستطيعُ مِنْ خلالِها الاعتمادَ على الترشيدِ، وإعادةِ الاستخدامِ، والتدويرِ؛ وذلكَ لاستخدامِ أقلِّ كميةٍ منَ المصادرِ الأرضيةِ غيرِ المتجددةِ.

الفكرة العامة

١١ ما مصادرُ الموادِّ، والطاقةِ التي يستعملها الناسُ؟

التقويمُ الأدائيُّ

بدائلُ للمستقبلِ

أعملُ نشرةً تعريفيةً عن مواردِ الطاقةِ البديلةِ.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ موردًا بديلاً للطاقةِ، وأناقشُ إيجابياتِهِ وسَلبياتِهِ.

٢. أكتبُ بحثًا لأرَى كيفَ يُستخدمُ هذا المورِدِ في الوقتِ الحاليِّ؟

٣. العَصْفُ الذهنيُّ. أفكرُ في كيفيَّةِ إمكانيةِ استخدامِهِ في المستقبلِ.

أحلّلُ نتائجي

أستخدمُ المعلوماتِ التي توصلتُ إليها في عملِ النشرةِ بهدفِ توعيةِ الآخرينَ بمواردِ الطاقةِ الذي اخترتُهُ، وأوزِّعُه على زملائي في الصفِّ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما الطاقةُ التي تعتمدُ عليها هذهِ المحطةُ في إنتاجِ الكهرباءِ؟

أ. الرياحُ.

ب. الشمسُ.

ج. الحرارةُ الجوفيةُ.

د. الكتلةُ الحيويةُ.

التقويم الأدائي

بدائل للمستقبل

سلّم التقدير

٤ درجات: على التلميذ أن:

١. يحدّد أحد الموارد البديلة للطاقة، ويناقش إيجابياته وسلبياته.

٢. يقدم بحثًا يوضح فيه مدى الاستفادة من هذا المورد في الوقت الحالي.

٣. يقدم مقترحات لإمكانية الإفادة من هذا المورد مستقبلاً.

٤. يستخدم المعلومات التي توصل إليها في عمل نشرة لتوعية الآخرين بمورد الطاقة الذي اختاره.

٣ درجات: على التلميذ إتمام ثلاث مهام من المهام الأربع.

درجتان: على التلميذ إتمام مهمتين من المهام الأربع.

درجة واحدة: على التلميذ إتمام مهمة واحدة من المهام الأربع.

مرجعياتُ التلميذ

- الأدواتُ العلميةُ

- أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

استعمال المجهر والعدسات

الأهداف

- يتدرب على جمع البيانات باستعمال العدسة المكبرة، والمجهر.

تقويم المعرفة السابقة

اعرض على التلاميذ عدسة مكبرة ومجهرًا، واطلب إليهم توظيف معرفتهم السابقة عن استعمال هاتين الأداتين.

- **كيف تشبه هاتان الأداتان النظارات ؟** تتشابه في أنها تستعمل العدسات لمساعدة الشخص على رؤية الأجسام بشكل أوضح.

مناقشة الفكرة الرئيسة

يحتاج التلاميذ إلى المساعدة عند استعمالهم المجهر أول مرة. لذا، اجعلهم يعملوا في مجموعات لمساعدة بعضهم البعض. وربما عليك تعليم مجموعة صغيرة من التلاميذ، ثم تدعهم يعملوا ضمن مجموعات. اعرض المجهر مبينًا كيفية إمساكه وحمله. أكدّ على التلاميذ عدم توجيه المرآة نحو الشمس. واسأل:

- **لماذا تُعدّ المجاهر ضرورية في الأعمال العلمية؟** إجابات محتملة: لأنه يمكن للتلاميذ تعلم الكثير عن الأشياء عند تكبيرها كثيرًا.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ اختيار وردة أو قشرة فاكهة، واطلب إليهم رسم ما يرونه دون استعمال العدسة المكبرة، ثم اطلب إليهم النظر إلى الجسم باستعمال العدسة، ثم باستعمال المجهر، وإضافة المزيد من التفاصيل إلى رسومهم.

استعمال الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ اختيار دراسة الشكل الممثل لأجزاء المجهر، ثم اطلب إليهم استخدام الشكل لإيجاد الأجزاء المناظرة لها على مجهر حقيقي.

الأدوات العلمية

المِجْهَر (الميكروسكوب)

المِجْهَرُ: أداةٌ تُسْتَخْدَمُ لِتَكْبيرِ الأَشْياءِ، أو صُوَرِها لِتَبْدوَ أَكْبَرَ حَجْمًا. ويُكَبِّرُ المِجْهَرُ الأَشْياءَ مِئاتٍ، أو آلافَ المَرّاتِ. أنْظُرُ إلى الشَّكْلِ المُجاوِرِ، وأتَعَرَّفُ أَجْزاءَ المِجْهَرِ المُخْتَلِفَةَ.

أَجْرِبُ. أَفْحَصُ حُبَيْباتِ المِلْحِ

1. أحمِلُ المجهرَ بكلتا يديَّ. أُمسِكُ ذراعَ المجهرِ بإحدى يديَّ، وأضعُ اليدَ الأخرى أسفلَ قاعدته، ثمَّ أضعُه على سطحٍ مُستوٍ.
2. أُحَرِّكُ المِرآةَ بحيثُ تَعْكِسُ الضوءَ على المِنْضَدَةِ.

⚠ **أحذَرُ.** لا أقومُ بتوجيهِ المِرآةِ نحوَ مَصْدَرِ ضوءٍ قويٍّ أو نحوَ الشَّمْسِ؛ فقد يُؤَدّي ذلكَ إلى ضَررٍ دائمٍ بالعين.

3. أَضَعُ بَعْضَ حُبَيْباتِ المِلْحِ عَلى الشَّريحَةِ، ثُمَّ أَضَعُ الشَّريحَةَ على المِنْضَدَةِ وَأَثَبِّتُها بالمَشابِكِ. وبعدَ ذلكَ أَتَأَكَّدُ أَنَّ حُبَيْباتِ المِلْحِ مَوْضوعَةٌ بِحَيْثُ تُقابِلُ الثَّقْبَ المَوْجودَ في وَسَطِ المِنْضَدَةِ.
4. أَنْظُرُ مِنْ خِلالِ العَدَسَةِ العَيْنِيَّةِ. وَأُحَرِّكُ الضابِطَ بِحيثُ أَرَى حُبَيباتِ المِلْحِ بِوُضُوحٍ، ثُمَّ أَرْسُمُ الصورَةَ الَّتي يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها.

كما يمكنُ استعمالُ العدسةِ المُكَبِّرةِ لتكبيرِ الأشياءِ، بحيثُ تَتمكَّنُ منْ رؤيةِ الكثيرِ منَ التفاصيلِ التي لا يُمكنُنا أن نراها بأعيننا مُباشرةً. وكذلك يُستعملُ المنظارُ لتقريبِ الأجسامِ البعيدةِ وتوضيحِها، حيثُ يسمَحُ بمراقبةِ الحيواناتِ مثلًا دون الاقترابِ منها عندَما تشكلُ خطرًا على الإنسانِ.

خلفية علمية

العدسة المكبرة والمجهر

تتكون العدسة المكبرة من عدسة محدبة صغيرة البعد البؤري . ولمعظم العدسات المكبرة قوة تكبير تعادل خمسة أضعاف الحجم الأصلي. ويستعمل المجهر لرؤية وتفحص الأجسام الصغيرة التى لايمكن رؤية تفاصيلها باستعمال العدسة المكبرة. وكما في المقراب (التلسكوب)، يتكون المجهر من عدستين في أنبوب، ويمكن التحكم في وضوح الرؤية من خلال تغيير طول الأنبوب (المسافة بين العدستين).

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

استعمال الآلة الحاسبة والحاسوب

الأهداف

- يستعمل الآلة الحاسبة في عمليات حسابية لتحليل البيانات التي تم جمعها.
- يستخدم الحاسوب في تنظيم البيانات في جداول، وجمع الحقائق من خلال الإنترنت .

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ التحدث عن خبراتهم السابقة حول استعمال الآلة الحاسبة، ثم اسأل:

- **لماذا قد تحصل أحيانًا على نتيجة غير صحيحة عند استعمال الآلة الحاسبة؟** إجابات محتملة: عدم إدخال الأرقام بصورة صحيحة، أواختيار عملية غير صحيحة.

اطلب إلى التلاميذ مراجعة خبراتهم السابقة حول الحاسوب، مثل استعمال البرامج المختلفة، ثم اسأل:

- **كيف يُعد استخدام الحاسوب مشابهًا لاستخدام المكتبة؟** كلاهما يُعد مصدرًا لإيجاد معلومات عن الموضوع الذي تتعلمه.

مناقشة الفكرة الرئيسة

وضِّح للتلاميذ أنهم سيستعملون الآلة الحاسبة أولاً لجمع الأرقام، ثم استعمالها لإيجاد المتوسط. اكتب مجموعة أرقام على السبورة، ثم اسأل:

- **كيف يمكنك إيجاد مجموع عدَّة أرقام؟** من خلال جمع كل الأرقام التى في القائمة.

أستكشف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ العمل في مجموعات ثنائية؛ لإيجاد متوسط الأرقام، بحيث يقرأ أحدهم الأرقام، بينما يقوم الآخر بإدخالها في الآلة الحاسبة، و إيجاد مجموع هذه الأرقام، ثم يقوم بقسمة ناتج الجمع على عدد الأرقام لإيجاد متوسطها. زوِّد التلميذ بمجموعة أرقام لتنفيذ النشاط.

الآلةُ الحاسبةُ

بعدَ أخْذِ القياساتِ نحتاجُ أحيانًا إلى تحليلِ البياناتِ، وقد يقتضِي ذلكَ إجراءَ بعضِ الحساباتِ. تُساعِدُنا الآلةُ الحاسبةُ على إجراءِ الحساباتِ بدقةٍ وسُرعةٍ.

تأكَّدْ أن العَملياتِ الحسابيةَ السابقةَ قد تمتْ إزالتُها من الآلةِ.

استعمالُ الحاسوبِ

الحاسوبُ أداةٌ تعلمِ رائعةٌ، ولهُ استعمالاتٌ عدةٌ، منها كتابةُ مَوضوعٍ وطِباعتُه على ورقٍ.

ويُمكنكُ استعمالُ الحاسوبِ في تحليلِ البياناتِ، وتَحويلِها إلى جَداولَ، أو رسوماتٍ بيانيةٍ.

كما يُمكنكَ جمْعُ الكثيرِ منَ المعلوماتِ وتَبادُلُها معَ غيرِكَ عن طريقِ شبكةِ المعلوماتِ (الإنترنت).

خلفية علمية

الحواسيب آلات إلكترونية تعالج عمليات حسابية، ويتكون الحاسوب من قطع وأجزاء، بالإضافة إلى البرامج (وهي التعليمات التي تغذي الحاسوب وتعطيه الأوامر). يعمل هذان الجزءان معًا لتحليل البيانات إلى شكل مناسب، وتتضمن الأجزاء التي يتكون منها الحاسوب الشخصي: القرص الصلب، الدوائر الإلكترونية ورقائق المعالجة الإلكترونية، أسلاك التوصيل، لوحة المفاتيح. بينما تتضمن البرامج: معالج الكلمات، وبرامج تسمح لك بالدخول إلى شبكة المعلومات بالإضافة إلى الألعاب.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

تنظيم جسم الإنسان

الهدف

- يذكر الأجهزة التي تُشكّل جسم الإنسان.

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مراجعة ما تعلّموه عن تنظيم جسم الإنسان. تنتظم الخلايا معًا في أنسجة، وتنتظم الأنسجة معًا في أعضاء، وتعمل مجموعة من الأعضاء معًا، مُكونة جهازًا حيويًّا.

مناقشة الفكرة الرئيسة

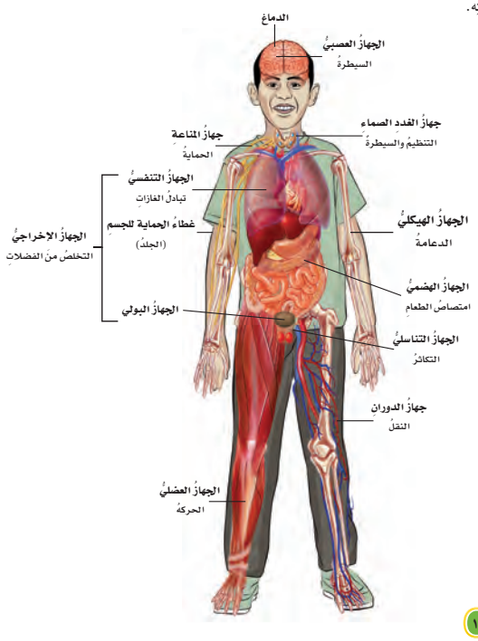
ناقش وظائف أجهزة الجسم المختلفة، وذكّر التلاميذ بأنّ مجموعة الأجهزة تعمل معًا، مُشكّلة جسم الإنسان، وأنّ هناك تراكيب أخرى غير الأعضاء تشترك في تكوين أجهزة الجسم، مثل الأوعية الدموية التي تُعدّ أحد أجزاء جهاز الدوران، ثمّ اسأل:

- **ما وظيفة الجهاز الهيكلي؟**
  دعم أعضاء الجسم.
- **ما وظيفة جهاز الدوران؟**
  نقل الدم إلى أجزاء الجسم جميعها.
- **ما اسم العضو الذي يُشكّل الجزء الرئيس في الجهاز التنفّسي؟**
  الرئتان.
- **أيّ الأجهزة يلعب دورًا في تنظيم أعضاء الجسم وتآزرها؟**
  الجهاز العصبي.

أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

تنظيمُ جسمِ الإنسانِ

يتكوّنُ جسمُ الإنسانِ منْ خلايا كسائرِ المخلوقاتِ الحيةِ. وهو يتكوّنُ في الحقيقةِ منْ بلايينِ الخلايا التي تنتظمُ معًا في أنسجةٍ. فالعضلةُ القلبيةُ في القلبِ مثالٌ على النسيجِ. وتُكوّنُ الأنسجةُ بدورِها الأعضاءَ، فالقلبُ والرئتانِ مثالانِ على الأعضاءِ. وأخيرًا، تعملُ مجموعةٌ منَ الأعضاءِ معًا مُشكّلةً الجهازَ. فمثلاً، القلبُ والأوعيةُ الدمويةُ أجزاءٌ منَ جهازِ الدورانِ. وتعملُ هذهِ الأجهزةُ في جسمِ الإنسانِ معًا على المحافظةِ على صحّتِهِ.



مراعاة المستويات المختلفة

تُلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ توضيح المصطلحات التالية بكلماتهم الخاصّة: الدوران، الهيكلي، الهضمي، ثمّ اطلب إليهم تدوين التعريفات في دفتر العلوم.

إثراء اطلب إلى التلاميذ البحث عن تركيب أحد أجهزة جسم الإنسان ووظيفته، ثمّ اطلب إليهم عمل ملصق يوضّح عمل الجهاز، مع شروح مختصرة عن وظيفة أجزاء الجهاز. بعد ذلك، اطلب إليهم مشاركة بقية تلاميذ الصف في نتائج أبحاثهم.

جهاز الدوران، وجهاز التنفّس

الهدف

- يوضح تركيب جهازي الدوران والتنفس.

تقويم المعرفة السابقة

ناقش التلاميذ في ما يعرفونه عن جهازي الدوران والتنفس، ثمّ اسأل:

- **ما وظيفة جهاز الدوران؟**
  إجابة محتملة: نقل الدم إلى أجزاء الجسم جميعها.
- **ما وظيفة الجهاز التنفّسي؟**
  إجابة محتملة: نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم، وتخليصها من ثاني أكسيد الكربون.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكّر التلاميذ بأنّ جهازي الدوران والتنفّس يعملان معًا لنقل الأكسجين إلى خلايا الجسم، ويخلّصان الخلايا من الفضلات، مثل ثاني أكسيد الكربون.

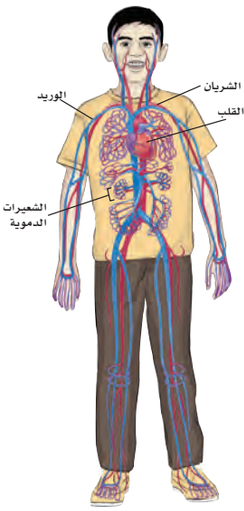
استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ دراسة الرسوم التوضيحية لجهازي الدوران والتنفس، ثمّ اسأل:

- **من أين يدخل الهواء إلى الجسم؟**
  عن طريق الأنف والفم.
- **ما الحويصلات الهوائية؟**
  أكياس هوائية صغيرة، توجد في نهاية الشعيبات الهوائية، وفيها يتمّ تبادل ثاني أكسيد الكربون، والأكسجين.
- **ما اسم العضو الرئيس في جهاز الدوران؟**
  القلب.
- **ماذا نُسمّي الأوعية الدموية التي تحمل الدم من أجزاء الجسم، وتعود به إلى القلب؟** الأوردة.

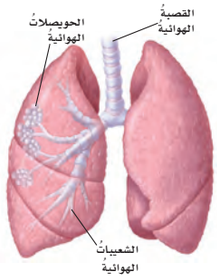
أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

جهازُ الدورانِ وجهازُ التنفُّسِ



يتكوّنُ جهازُ الدورانِ منَ القلبِ والأوعيةِ الدمويةِ، والدمِ. والدورانُ هو سَرَيانُ الدمِ خلالَ أجزاءِ الجسمِ. والدمُ سائلٌ يحتوي على خلايا الدمِ الحمراءِ، وخلايا الدمِ البيضاءِ، والصفائحِ الدمويةِ. وتحملُ خلايا الدمِ الحمراءِ الأكسجينَ والموادَّ الغذائيةَ إلى خلايا الجسمِ، كما تحملُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ CO_2، والفضلاتِ الخلويةَ بعيدًا عنِ الخلايا. أمّا الخلايا البيضاءُ فتقاومُ الجراثيمَ التي تدخلُ إلى الجسمِ. وتساعد الصفائحُ الدمويةُ الدمَ على التخثّرِ.

القلبُ عضوٌ عضليٌّ بحجمِ قبضةِ اليدِ تقريبًا، وتحملُ الشرايينُ الدمَ بعيدًا عنهُ. بعضُ الشرايينِ تحملُ الدمَ إلى الرئتينِ، حيثُ يتمُّ تحميلُ خلايا الدمِ الحمراءِ بالأكسجينِ. في حينِ تحملُ بعضُ الأوردةِ الدمَ منَ الرئتينِ إلى القلبِ ثمَّ إلى أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ. وهناكَ أوردةٌ أخرى تنقلُ الدمَ منْ أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ مرةً أخرى إلى القلبِ. ويحملُ الدمُ في أغلبِ الأوردةِ الفضلاتِ التي أنتجَتْها خلايا الجسمِ، كما يحملُ أيضًا القليلَ منَ الأكسجينِ. ويسري الدمُ منَ الشرايينِ إلى الأوردةِ عبرَ أوعيةٍ دقيقةٍ جدًّا تُسمّى الشعيراتِ الدمويةَ.



وتُسمّى عمليةُ الحصولِ على الأكسجينِ واستهلاكه في الجسمِ عمليةَ التنفسِ. فعندَ الاستنشاقِ يُسحبُ الهواءُ إلى داخلِ الفمِ أو الأنفِ، فينتقلُ الهواءُ إلى أسفلَ عبرَ القصبةِ الهوائيةِ. وتتفرعُ القصبةُ الهوائيةُ داخلَ الصدرِ إلى فرعينِ يُسمّى كلٌّ منهُما شعبةً هوائيةً. وتتفرّعُ كلُّ شعبةٍ هوائيةٍ إلى أنابيبَ أدقَّ فأدقَّ تُسمّى الشُّعَيْبَاتِ الهوائيةَ. وفي نهايةِ كلِّ شُعيبةٍ هوائيةٍ أكياسٌ صغيرةٌ جدًّا تُسمّى الحويصلاتِ الهوائيةَ، يتمُّ فيها التخلّصُ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، والحصولُ على الأكسجينِ.

خلفية علمية

ما المقصود بضغط الدم؟

ضغط الدم هو القوة التي يضغط بها الدم على جدران الأوعية الدموية. يُقاس ضغط الدم بقيمتين، هما: الضغط الانقباضي، والضغط الانبساطي. أمّا الضغط الانقباضي، فهو أكبر ضغط للدم عندما ينقبض بطيني القلب، في حين يُعدّ الضغط الانبساطي أدنى ضغط يحدث عند انبساط بطيني القلب بعد انقباضهما. ينتج ارتفاع ضغط الدم من التوتّر أو أمراض القلب، ويمكن أن يُسبّب مشكلة صحية خطيرة للإنسان.

موقع إلكتروني لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

جهاز الهضم، وجهاز الإخراج

الهدف

- يوضّح كيف يعمل جهازا الهضم والإخراج.

تقويم المعرفة السابقة

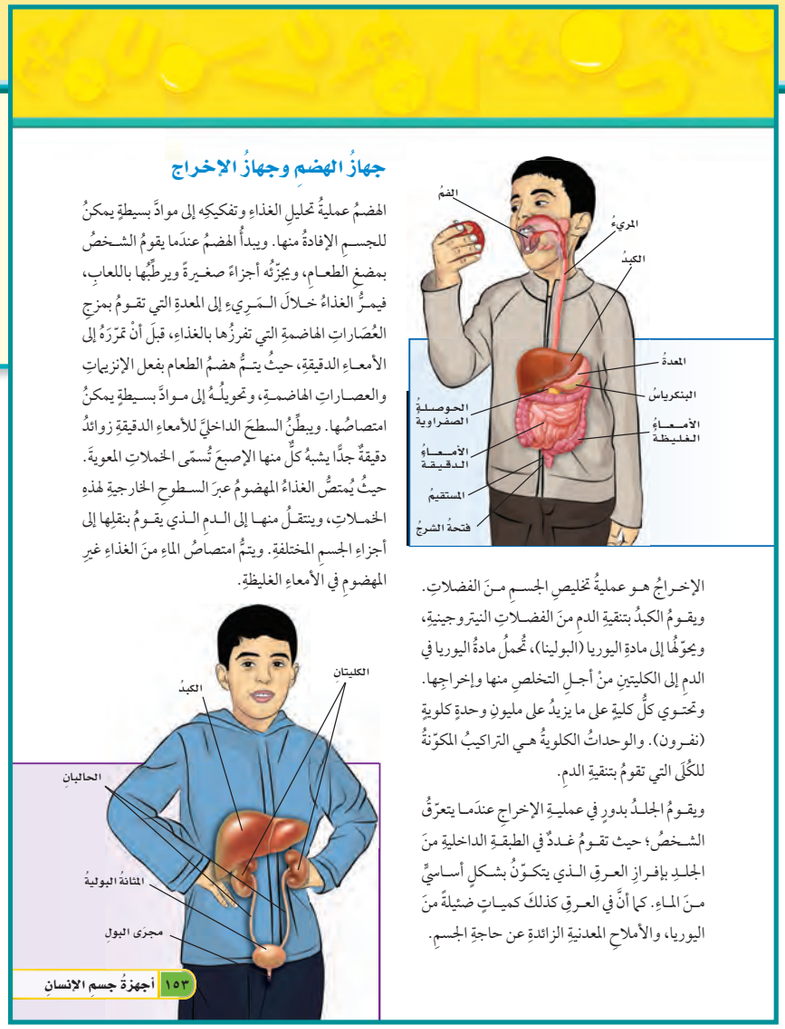
اطلب إلى التلاميذ مراجعة معاني كلمتي (الهضم، والإخراج). اكتب إجابات التلاميذ على السبورة، ثم اسأل:

- **ما وظيفة الجهاز الهضمي؟**
  تفكيك الغذاء، وتحليله إلى مواد بسيطة يمكن لخلايا الجسم الإفادة منها.
- **ما وظيفة جهاز الإخراج؟**
  تخليص الجسم من الفضلات.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اطلب إلى التلاميذ مراجعة شكل كلٍّ من الجهاز الهضمي، والجهاز الإخراجي، ثمّ اسأل:

- **ما اسم العضو الذي يُعدّ جزءًا مشتركًا بين كل من جهاز الهضم، وجهاز الإخراج؟**
  الكبد.
- **أين يُمتص معظم الغذاء المهضوم؟**
  في الأمعاء الدقيقة.
- **كيف يساعد مضغ الطعام على عملية الهضم؟**
  يُجزّئ الطعام ويقطعه إلى أجزاء صغيرة.
- **ما وظيفة الكليتان؟**
  تنقية الدم من الفضلات.
- **ما وظيفة الأمعاء الغليظة؟**
  امتصاص الماء من الغذاء غير المهضوم.



جهازُ الهضمِ وجهازُ الإخراج

الهضمُ عمليةُ تحليلِ الغذاءِ وتفكيكِه إلى موادَّ بسيطةٍ يمكنُ للجسمِ الإفادةُ منها. ويبدأُ الهضمُ عندَما يقومُ الشخصُ بمضغِ الطعامِ، ويجزّئُه أجزاءً صغيرةً ويرطّبُها باللعابِ، فيمرُّ الغذاءُ خلالَ المَريءِ إلى المعدةِ التي تقومُ بمزجِ العُصاراتِ الهاضمةِ التي تفرزُها بالغذاءِ، قبلَ أنْ تمرّرَهُ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ، حيثُ يتمُّ هضمُ الطعامِ بفعلِ الإنزيماتِ والعصاراتِ الهاضمةِ، وتحويلُهُ إلى موادَّ بسيطةٍ يمكنُ امتصاصُها. ويبطّنُ السطحَ الداخليَّ للأمعاءِ الدقيقةِ زوائدُ دقيقةٌ جدًّا يشبهُ كلٌّ منها الإصبعَ تُسمّى الخملاتِ المعويةَ. حيثُ يُمتصُّ الغذاءُ المهضومُ عبرَ السطوحِ الخارجيةِ لهذهِ الخملاتِ، وينتقلُ منها إلى الدمِ الذي يقومُ بنقلِها إلى أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ. ويتمُّ امتصاصُ الماءِ منَ الغذاءِ غيرِ المهضومِ في الأمعاءِ الغليظةِ.

الإخراجُ هو عمليةُ تخليصِ الجسمِ منَ الفضلاتِ. ويقومُ الكبدُ بتنقيةِ الدمِ منَ الفضلاتِ النيتروجينيةِ، ويحوّلُها إلى مادةِ اليوريا (البولينا)، تُحملُ مادةُ اليوريا في الدمِ إلى الكليتينِ منْ أجلِ التخلصِ منها وإخراجِها. وتحتوي كلُّ كليةٍ على ما يزيدُ على مليونِ وحدةٍ كلويةٍ (نفرون). والوحداتُ الكلويةُ هي التراكيبُ المكوّنةُ للكُلَى التي تقومُ بتنقيةِ الدمِ.

ويقومُ الجلدُ بدورٍ في عمليةِ الإخراجِ عندَما يتعرّقُ الشخصُ؛ حيث تقومُ غددٌ في الطبقةِ الداخليةِ منَ الجلدِ بإفرازِ العرقِ الذي يتكوّنُ بشكلٍ أساسيٍّ منَ الماءِ. كما أنَّ في العرقِ كذلكَ كمياتٍ ضئيلةً منَ اليوريا، والأملاحِ المعدنيةِ الزائدةِ عن حاجةِ الجسمِ.

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اعمل بطاقات لأعضاء جسم الإنسان. وفي أثناء قراءة أحد التلاميذ البطاقات، اطلب إلى تلميذ آخر الإشارة إلى كلّ عضو في جسم الإنسان، وإعادة قراءة أسماء هذه الأعضاء.

إثراء اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة بالأعضاء الرئيسة لجسم الإنسان، ووظائفها، واسم الجهاز أو الأجهزة التي تحوي هذه الأعضاء.

جهاز المناعة

الهدف

- يصف عمل جهاز المناعة ودوره في حماية جسم الإنسان.

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن جهاز المناعة. فمن الممكن أن يكونوا قد سمعوا عن الأمراض التي تضرّ أو تقلل من نشاط جهاز المناعة، مثل الأيدز (AIDS). ثمّ اسأل:

- **ما وظيفة جهاز المناعة؟**

إجابة محتملة: يساعد جهاز المناعة الجسم على مقاومة الأمراض.

مناقشة الفكرة الرئيسة

اطلب إلى التلاميذ وصف أجزاء جهاز المناعة، ثمّ اسأل:

- **ما نوع خلايا الدم التي تساعد على مقاومة الجراثيم؟**

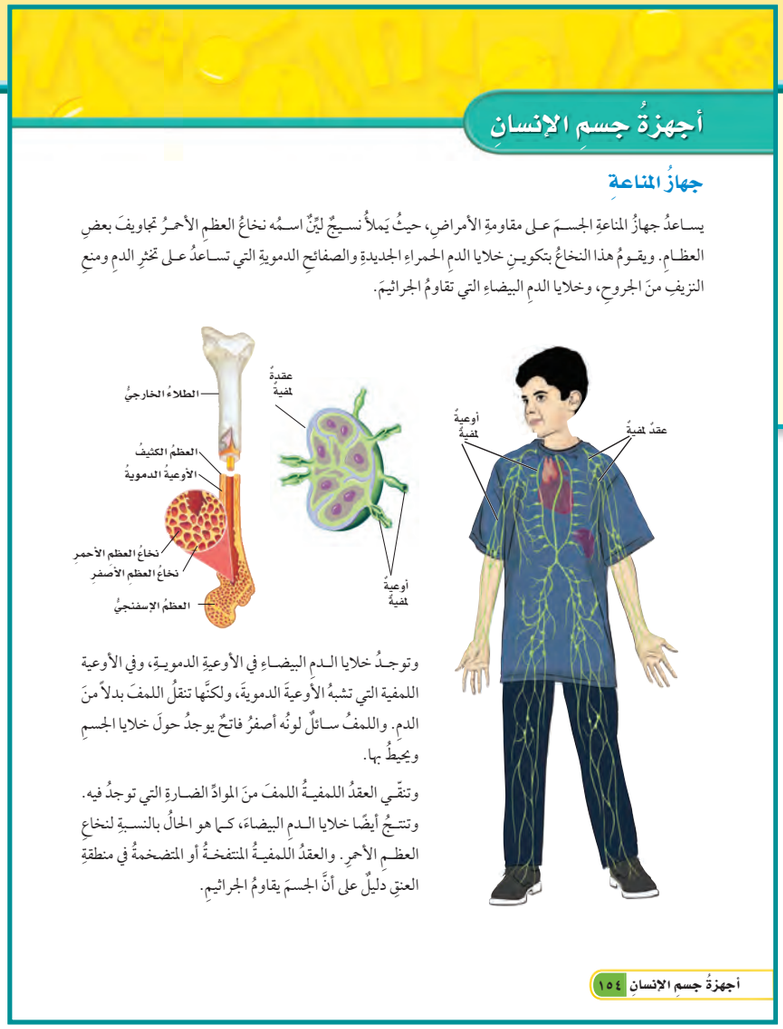
خلايا الدم البيضاء.

- **أين تتكوّن خلايا الدم البيضاء؟**

في نخاع العظم الأحمر، والعقد اللمفاوية.

- **ما المقصود بالجهاز اللمفاوي؟**

إجابة محتملة: جهاز ينقل اللمف، ويساعد على مقاومة الأمراض، ويتكون من عقد، وأوعية، وغدد لمفاوية.



أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

جهازُ المناعةِ

يساعدُ جهازُ المناعةِ الجسمَ على مقاومةِ الأمراضِ، حيثُ يَملأُ نسيجٌ لِيِّنٌ اسمُه نخاعُ العظمِ الأحمرُ تجاويفَ بعضِ العظامِ. ويقومُ هذا النخاعُ بتكوينِ خلايا الدمِ الحمراءِ الجديدةِ والصفائحِ الدمويةِ التي تساعدُ على تخثرِ الدمِ ومنعِ النزيفِ منَ الجروحِ، وخلايا الدمِ البيضاءِ التي تقاومُ الجراثيمَ.

الطلاءُ الخارجيُّ
العظمُ الكثيفُ
الأوعيةُ الدمويةُ
نخاعُ العظمِ الأحمرِ
نخاعُ العظمِ الأصفرِ
العظمُ الإسفنجيُّ
عقيدةٌ لمفيةٌ
أوعيةٌ لمفيةٌ
أوعيةٌ لمفيةٌ
عقدٌ لمفيةٌ

وتوجدُ خلايا الدمِ البيضاءِ في الأوعيةِ الدمويةِ، وفي الأوعيةِ اللمفيةِ التي تشبهُ الأوعيةَ الدمويةَ، ولكنَّها تنقلُ اللمفَ بدلاً منَ الدمِ. واللمفُ سائلٌ لونُه أصفرُ فاتحٌ يوجدُ حولَ خلايا الجسمِ ويحيطُ بها.

وتنقّي العقدُ اللمفيةُ اللمفَ منَ الموادِّ الضارةِ التي توجدُ فيه. وتنتجُ أيضًا خلايا الدمِ البيضاءَ، كما هو الحالُ بالنسبةِ لنخاعِ العظمِ الأحمرِ. والعقدُ اللمفيةُ المتنفخةُ أو المتضخمةُ في منطقةِ العنقِ دليلٌ على أنَّ الجسمَ يقاومُ الجراثيمَ.

أجهزةُ جسمِ الإنسانِ ١٥٤

أساليب داعمة

اسأل: اطرح أسئلة على التلاميذ لاكتشاف ما يعرفونه عن جهاز المناعة، وكيفية مهاجمة مسببات الأمراض الجسم، والطرائق والأساليب التي يستعملها جهاز المناعة لمهاجمة الجراثيم والعدوى.

ماذا يحدث للعقد اللمفاوية في جسمك عندما تصاب بالبرد (الزكام)؟

ما الأشياء الثلاثة التي تساعدك عندما تصاب بجرح؟

مستوى مبتدئ يستطيع التلاميذ استعمال المفردات والرسوم التوضيحية في صفحة (١٥٤)، للإجابة عن أسئلة تتعلق بجهاز المناعة.

مستوى متوسط يستطيع التلاميذ استعمال جمل قصيرة لمناقشة كيف يتصدى جهاز المناعة للجراثيم والعدوى.

مستوى متقدم يستطيع التلاميذ استعمال جمل تامة لمناقشة عمل جهاز المناعة، وكيفية تصديه للجراثيم والعدوى، كما هو الحال عند دخول البكتيريا إلى الجسم من جرح مثلاً.

الأمراض المعدية

الهدف

- يوضّح المقصود بالأمراض المعدية وكيف تنتج.

تقويم المعرفة السابقة

اسأل التلاميذ عن الأمراض المعدية الشائعة. اكتب قائمة بهذه الأمراض على السبورة. ثمّ اسأل:

- **ما المقصود بالأمراض المعدية؟**

إجابة محتملة: هي الأمراض التي يمكنها الانتقال من شخص إلى آخر.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكّر التلاميذ بأنّ هناك أنواعًا أخرى من الأمراض غير المعدية، مثل: التهاب المفاصل، الربو، السرطان، السكري. وبعد ذلك؛ تحقّق إن كان أحدهم قد أُصيب فيما مضى بمرض معدٍ، مثل: الإنفلونزا، أو الحصبة، ثمّ اسأل:

- **أيّ المخلوقات الحية قد تُسبّب مرضًا معديًا؟**

إجابة محتملة: الفيروسات، البكتيريا، الفطريات.

- **لماذا يجب أن تغسل يديك بالماء والصابون؟**

إجابة محتملة: لأن الجراثيم قد تنتقل إليك في حال لمسك أشياء حملها شخص مريض. وعليه، فإنّ غَسْل يديك قد يمنع الجراثيم من دخول جسمك.

الأمراضُ المُعديةُ

المرضُ هو أيُّ شيءٍ يؤثّرُ سلبًا في الوظائفِ الحيويةِ الطبيعيةِ للجسمِ. وتَنتجُ بعضُ الأمراضِ بسببِ الموادِّ الضارةِ في البيئةِ المحيطةِ. وهناكَ الكثيرُ منَ الأمراضِ تسبّبُها مخلوقاتٌ حيّةٌ دقيقةٌ وصغيرةٌ جدًّا، يمكنُها الانتقالُ منْ شخصٍ إلى آخرَ. ويُسمّى هذا النوعُ منَ الأمراضِ بالأمراضِ المُعديةِ.

وتُسمّى المخلوقاتُ الحيّةُ المُسبّبةُ للمرضِ مسبّباتِ المرضِ، وقدْ تكونُ بكتيريا أو فيروساتٍ. وتُسمّى الأمراضُ المُعديةُ بهذا الاسمِ لأنّها يمكنُ أنْ تنتقلَ منْ شخصٍ إلى آخرَ. ويمكنُ لمُسبّباتِ المرضِ أنْ تدخلَ إلى الجسمِ قبلَ أنْ تتمكّنَ منْ إصابتِهِ بالمرضِ. وعندمَا تدخلُ هذهِ المخلوقاتُ الغازيةُ إلى الجسمِ يبدأُ جهازُ المناعةِ بذلَ جهدٍ كبيرٍ لمقاومتِها.

الأمراضُ المعديةُ عندَ الإنسانِ

المرضُ	المسبّبُ	الجهازُ المتأثرُ
الزكامُ	فيروس	التنفسيُّ
جدريُّ الماءِ	فيروس	الجلدُ
الجدريُّ	فيروس	الجلدُ
الشللُ	فيروس	العصبيُّ
داءُ الكلبِ	فيروس	العصبيُّ
الأنفلونزا	فيروس	التنفسيُّ
الحصبةُ	فيروس	الجلدُ
النكافُ (أبو دغيم)	فيروس	الهضميُّ (الغدد النكافية والبنكرياس) والعصبيُّ
السلُّ	بكتيريا	التنفسيُّ
الكزازُ (التيتانوس)	بكتيريا	العضليُّ
التهابُ السحايا	بكتيريا أو فيروس	العصبيُّ
التهابُ الجهازِ الهضميِّ	بكتيريا أو فيروس	الهضميُّ والإخراجيُّ

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبّي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **ما الجراثيم؟** مخلوقات حية دقيقة تُسبّب الأمراض.

إثراء **ما المرض؟** أيّ شيء يُؤثّر في الوظائف الحيوية الطبيعية للجسم.

الجهاز العصبي

الهدف

- يذكر أجزاء الجهاز العصبي.

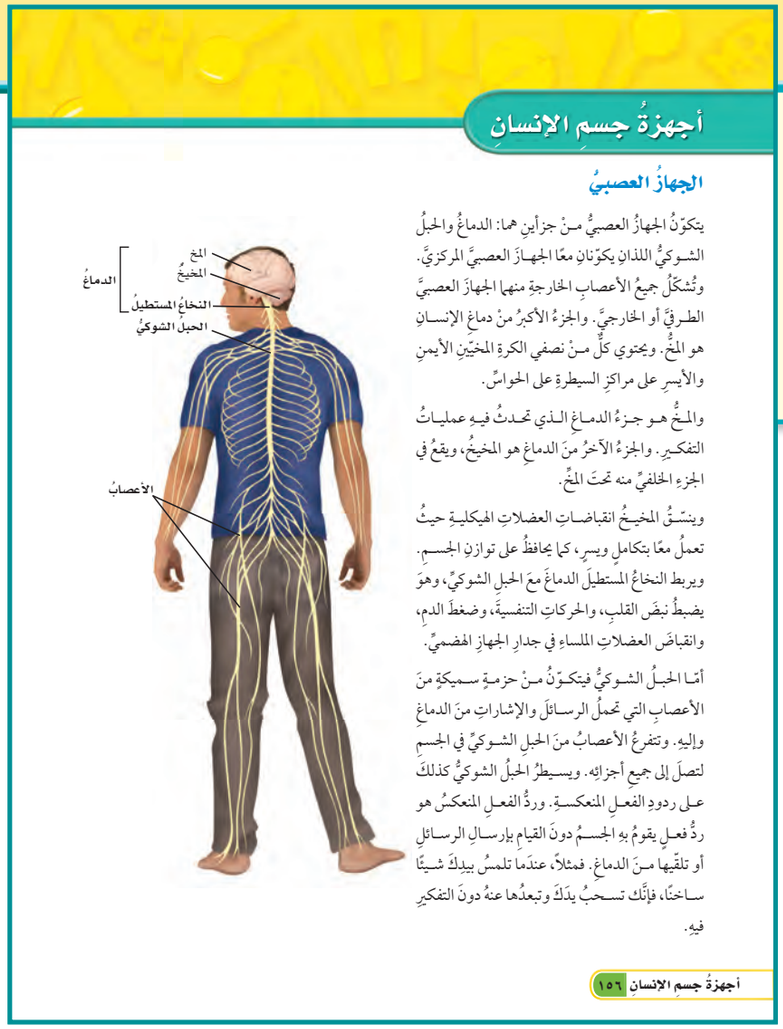
تقويم المعرفة السابقة

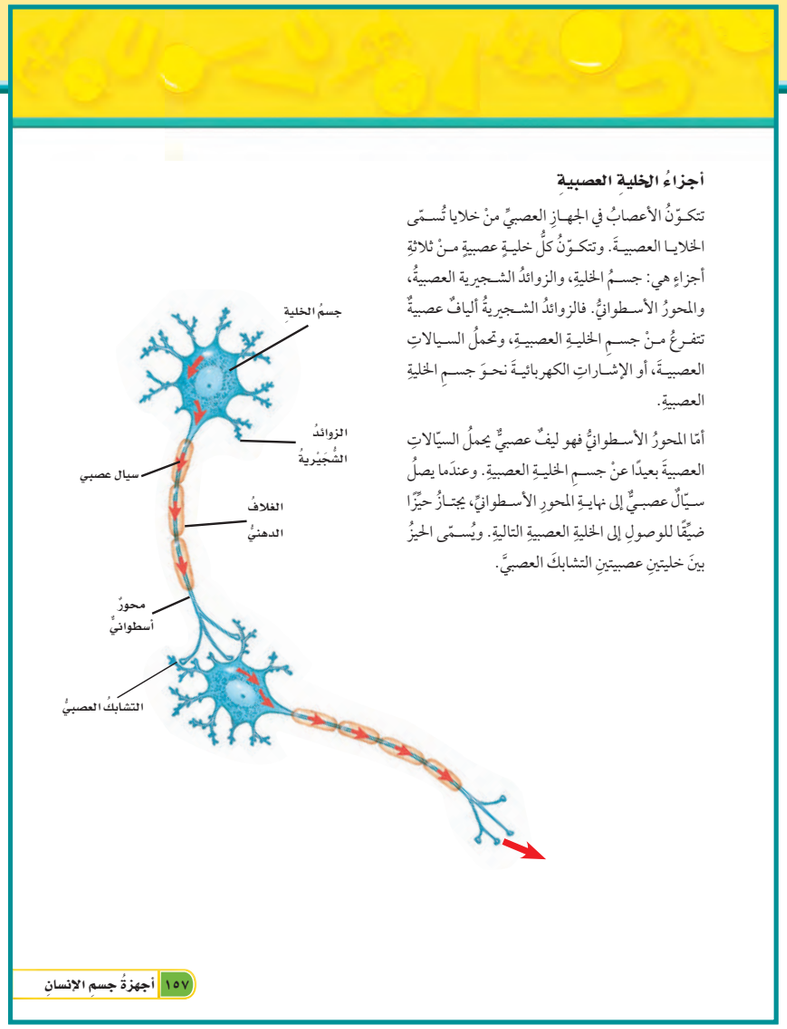
اطلب إلى التلاميذ توضيح أوجه الشبه بين الأعصاب وأسلاك الهاتف. اكتب إجابات التلاميذ على السبورة. إجابة محتملة: كلاهما يحمل معلومات أو إشارات، وينقل رسائل.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذكّر التلاميذ بأنّ الجهاز العصبي، والدماغ، والخلايا العصبية، تُنظّم عمل الأجهزة الأخرى في جسم الإنسان وتوجّهها. ثمّ اسأل:

- **ما القسمان الرئيسان للجهاز العصبي؟**
  - الجهاز العصبي المركزي: الدماغ والحبل الشوكي.
  - الجهاز العصبي الطرفي: الأعصاب جميعها.
- **ما الأجزاء الرئيسة للدماغ؟**
  المخ، والمخيخ، والنخاع المستطيل، وجذع الدماغ.
- **أيّ أجزاء الدماغ يُنظّم نبض القلب، والتنفّس، وضغط الدم؟**
  النخاع المستطيل.
- **ما الجزء الأكبر من الدماغ؟**
  المخ.





- **ما الوحدة البنائية للجهاز العصبي؟**
  الخلية العصبية.
- **أيّ أجزاء الخلية العصبية ينقل السيالات العصبية بعيدًا عن جسم الخلية العصبية؟**
  المحور الأسطواني.
- **في أيّ اتجاه تنتقل السيالات العصبية خلال الخلية العصبية؟**
  تنتقل السيالات العصبية من الزوائد الشجيرية العصبية إلى جسم الخلية، ثمّ إلى المحور الأسطواني.
- **ماذا يُسمّى الحيّز بين خليتين عصبيتين؟**
  التشابك العصبي.

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ رسم الخلية العصبية وكتابة الأجزاء عليها.

إثراء اطلب إلى التلاميذ رسم شكل للدماغ، وتحديد أجزائه الرئيسة، ووصف وظيفة كلّ جزء منها.

المؤثرات (المنبه) والاستجابة

الهدف

- يبين أهمية كلّ من المؤثر والاستجابة.

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ تعريف مصطلحي المؤثر والاستجابة، ثمّ إعطاء أمثلة على المؤثرات، والاستجابات. بعد ذلك، اكتب إجابات التلاميذ على السبورة.

إجابة محتملة: لمس جسم ساخن، ثمّ إبعاد اليد بسرعة عن هذا الجسم، ثم اسأل:

- **ما أجهزة الجسم التي تعمل معًا استجابة للمؤثرات؟**
  الجهاز العصبي، والجهاز الهيكلي، والجهاز العضلي.
- **ما المؤثر؟**
  إجابة محتملة: أيّ شيء في البيئة المحيطة يستدعي تعامل الجسم معه، والاستجابة له.
- **ما الأنواع الثلاثة للخلايا العصبية؟**
  الخلايا الحسية، والخلايا الموصلة، والخلايا الحركية.
- **ما وظيفة الأنواع الثلاثة للخلايا العصبية؟**
  إجابة محتملة: تستقبل الخلايا العصبية الحسية المؤثرات من داخل الجسم أو خارجه، وتحمل الخلايا العصبية الحركية الإشارات العصبية (السيالات العصبية) من الدماغ إلى العضلات، وتربط الخلايا العصبية البينية بين الخلايا العصبية الحسية، والخلايا العصبية الحركية.

استكشاف الفكرة الرئيسة

نشاط اطلب إلى التلاميذ البحث في كيفية استجابة جسم الإنسان للمؤثرات بالرجوع إلى مكتبة المدرسة، والمجلات والصحف، وشبكة الإنترنت، ثمّ اطلب إليهم رسم صور متسلسلة تبيّن استجابة أحد الأشخاص لمؤثر ما؛ كمشاهدة شخص شيئًا مخيفًا مثل الثعبان، أو شخصًا آخر يظهر فجأة خلف شجرة. كما يجب على التلاميذ وصف ما يحدث للجهاز العصبي، والجهاز الهيكلي، والجهاز العضلي في كلّ جزءٍ من الشكل.

المؤثّراتُ (المُنبّه) والاستجابةُ

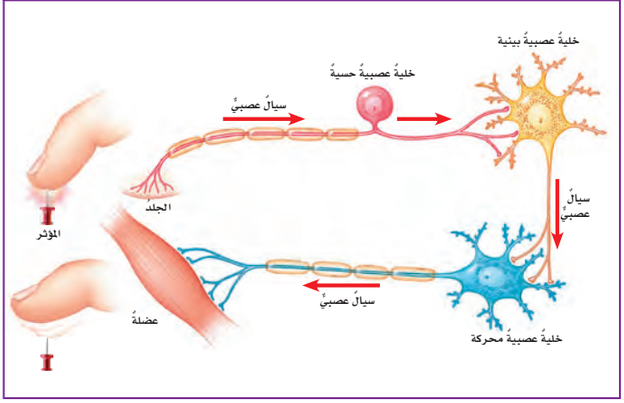
يعملُ كلٌّ منَ الجهازِ العصبيِّ والجهازِ الهيكليِّ والجهازِ العضليِّ معًا لمساعدتِكَ على التعاملِ معَ البيئةِ المحيطةِ بكَ. فأيُّ شيءٍ في البيئةِ المحيطةِ يتطلبُ منْ الجسمِ التعاملَ معَهُ والاستجابةَ لهُ يُسمّى المؤثّرَ (المنبّه). ويُسمّى تفاعلُ الجسمِ ردًّا على المؤثرِ الاستجابةَ (ردَّ الفعلِ).

وهناكَ ثلاثةُ أنواعٍ منَ الخلايا العصبيةِ، هيَ: الحسيّةُ، والبينية (الموصلةُ)، والمحركة. ويؤدّي كلُّ نوعٍ منْ هذهِ الأنواعِ وظيفةً مختلفةً لمساعدةِ الجسمِ على الاستجابةِ للمؤثراتِ.

تستقبلُ الخلايا العصبيةُ الحسيّةُ المؤثراتِ منْ داخلِ الجسمِ ومنَ البيئةِ المحيطةِ بهِ. فالخلايا العصبيةُ البينيةُ التي تربطُ بينَ الخلايا العصبيةِ الحسيّةِ والخلايا العصبيةِ المحركة. وتحملُ الخلايا العصبيةُ المحركةُ السيالاتِ العصبيةَ منَ الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ إلى أعضاءِ الجسمِ ومنها العضلاتُ والغددُ.

ويستجيبُ الجسمُ للمؤثراتِ والتغيراتِ الداخليةِ، بالإضافةِ إلى استجابتِه للمؤثراتِ الخارجيةِ، وينظّمُ بيئتَه الداخليةَ للمحافظةِ على ظروفٍ مناسبةٍ للحياةِ بداخلِه. ويُسمّى هذا حالةَ الاتزانِ الداخليِّ أوالثباتَ.

الاستجابةُ العصبيةُ



مراعاة المستويات المختلفة

تُلبّي هذه الأسئلة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي **ماذا يُسمّى تفاعل الجسم ردًّا على المؤثر؟** الاستجابة.

إثراء **كيف يشارك الجهاز الهيكلي الجهاز العضلي في المؤثر والاستجابة؟** إجابة محتملة: عندما يستقبل الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي إشارة من الخلية العصبية الحركية، تنقبض العضلة؛ لجعل جزء من الجسم يتحرّك. فالعضلات والعظام تعمل معًا على تحريك الجسم.

الحـواسّ

الهدف

- **يصف حاسّة النظر، والسمع، والشمّ، والتذوّق، واللمس.**

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ عمل قائمة بالحواسّ الخمس: النظر، السمع، الشمّ، التذوّق، اللمس، ثمّ اطلب إليهم تحديد أجزاء أجسامهم التي تُستعمل لكلّ حاسّة، ثمّ اسأل:

- **كيف يشارك الدماغ في عمل الحواسّ؟**

  يستقبل الدماغ إشارات من العينين، والأذنين، وغيرهما، ثمّ يُفسّرها.

استخدام الصور والأشكال والرسوم

اعرض أمام التلاميذ الرسوم التوضيحية للعين والأذن، ثمّ اسأل:

- **أين تقع شبكية العين؟**

  في الجزء الخلفي داخل العين.

- **ما الجزء الذي يحمل السيالات العصبية من العين إلى الدماغ؟**

  العصب البصري.

- **ما العظام الثلاثة الصغيرة التي تهتز في الأذن؟**

  المطرقة، والسندان، والركاب.

- **كيف تنتقل الأصوات من البيئة إلى أذنك، ثمّ إلى دماغك؟**

  إجابة محتملة: تُجمع الأصوات كموجات صوتية عن طريق الجزء الخارجي للأذن؛ ممّا يؤدي إلى اهتزاز أجزاء الأذن الوسطى، ثمّ تنقل الاهتزازات إلى الدماغ في صورة سيالات عصبية.

الحواسُّ

حاسّةُ النظرِ

يدخلُ الضوءُ المنعكسُ عنْ جسمٍ ما إلى العينينِ، ويسقطُ على الشبكيةِ. فتقومُ خلايا حسيّةٌ مستقبلةٌ في الشبكيةِ بتحويلِ الضوءِ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ، أيْ سيالاتٍ عصبيةٍ. فتنتقلُ هذهِ السيالاتُ العصبيةُ خلالَ العصبِ البصريِّ إلى مركزِ الرؤيةِ في الدماغِ.

١ ينعكسُ الضوءُ عنِ الشجرةِ إلى داخلِ العينينِ.

٢ يمرُّ الضوءُ خلالَ القرنيةِ والبؤبؤِ في القرحيةِ.

٣ تقومُ عدسةُ العينِ بكسرِ الضوءِ بحيثُ يقعُ على شبكيةِ العينِ.

٤ تقومُ خلايا حسيّةٌ مستقبلةٌ في شبكيةِ العينِ بتحويلِ الضوءِ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ.

٥ تنتقلُ الإشاراتُ الكهربائيةُ، أي السيالاتُ العصبيةُ، خلالَ العصبِ البصريِّ إلى مركزِ الرؤيةِ في الدماغِ ليفسّرَها.

حاسّةُ السمعِ

تدخلُ موجاتُ الصوتِ إلى الأذنِ، وتسبّبُ اهتزازَ طبلةِ الأذنِ. فتقومُ خلايا حسيّةٌ مستقبلةٌ في الأذنِ بتحويلِ الموجاتِ الصوتيةِ إلى سيالاتٍ عصبيةٍ تنتقلُ خلالَ العصبِ السمعيِّ إلى مركزِ السمعِ في الدماغِ.

١ تجمعُ الأذنُ الخارجيةُ (صيوانُ الأذنِ) الموجاتِ الصوتيةَ.

٢ تنتقلُ هذهِ الموجاتُ عبرَ القناةِ السمعيةِ في الأذنِ.

٣ تهتزُّ طبلةُ الأذنِ.

٤ تهتزُّ ثلاثةُ عظامٍ صغيرةٍ (عُظيماتٍ) في الأذنِ الوسطى.

٥ تهتزُّ القوقعةُ في الأذنِ الداخليةِ.

٦ يحدثُ تغيرٌ في الخلايا الحسيّةِ المستقبلةِ داخلَ القوقعةِ، وتتكونُ سيالاتٌ عصبيةٌ.

٧ تنتقلُ السيّالاتُ العصبيةُ خلالَ العصبِ السمعيِّ إلى مركزِ السمعِ في الدماغِ ليفسّرَها.

خلفية علمية

هل يمكن أن يُسبّب تلف الدماغ فقدان الحواسّ؟

هنـاك مناطـق مختلفة من الدماغ مسـؤولة عـن وظائف معيَّنـة؛ إذ إن الجزء الخلفي من المخ يتحكّم في الإبصار، كما يتحكّم الجزء الصدغي من المخ في السـمع، وتوجد مناطق الإحسـاس بالتـذوّق قرب قاعدة الشـقّ الطولي بيـن نصفي المخ (قشـرة المـخ). أمّا مناطق الإحسـاس بالشـمّ، فتوجد في عمـق المخ، في حيـن توجد مناطق اللمس في الأجزاء الأمامية من الجزأين الجداريين للمخ. وقد يؤدي أيّ تلف أو ضـرر بأحد أجزاء الدماغ هذه إلى فقدان هذه الوظائف الحسّية

موقع الكتروني e لمزيد من المعلومات ارجع إلى الخلفية العلمية في نهاية الدليل و إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

مناقشة الفكرة الرئيسة

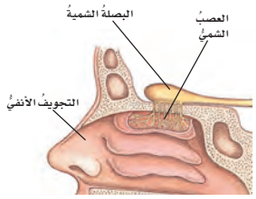
اطلب إلى التلاميذ مناقشة ما يعرفونه عن حاسّة الشمّ، والتذوّق، واللمس، ثمّ اسأل:

- **لماذا تتأثّر حاسّة التذوّق لديك عندما تُصاب بالزكام؟**
  إجابة محتملة: يتسبّب الزكام في إغلاق أنفك، وبالتالي لا يمكنك الشمّ جيدًا؛ نظرًا إلى ارتباط حاسّتي التذوّق والشمّ بعضهما ببعض.
- **ما اسم العصب الذي يحمل السيالات العصبية من أنفك إلى دماغك؟** العصب الشمّي.
- **أين تحسّ بمختلف الأذواق (الأطعمة)؟**
  في أجزاء مختلفة من اللسان.
- **أيّ أجزاء جسمك يحسّ بلمسة الريشة؟**
  إجابة محتملة: تحسّ الخلايا الجسمية المستقبلة في الجلد بلمسة الريشة (أو أيّ جسم آخر)، ثمّ تُرسل سيالات عصبية عبر أعصاب حسّية إلى النخاع الشوكي، الذي ينقل السيالات إلى مركز اللمس في الدماغ.
- **ما الأشياء التي قد تُسبّب الحساسية لجلدك؟**
  اللمس، الضغط، البرودة، الحرارة، الألم.

أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

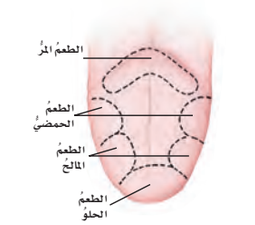
حاسّةُ الشمّ

إنَّ حاسةَ الشمّ تمكّننا منَ اكتشافِ الموادِّ الكيميائيةِ الموجودةِ في الهواءِ حولَنا. فعندَما نتنفسُ ويدخلُ الهواءُ إلى الأنفِ فإنَّ الموادَّ الكيميائيةَ الموجودةَ في الهواءِ تذوبُ في المخاطِ الموجودِ في الجزءِ الأعلى منَ الأنفِ، أو التجويفِ الأنفيِّ. وعندَما تلامسُ هذهِ الموادُّ الكيميائيةُ الخلايا الحسيّةَ المستقبلةَ في النسيجِ المبطّنِ للتجويفِ الأنفيِّ ترسلُ هذهِ الخلايا سيّالاتٍ عصبيةً عبرَ العصبِ الشمّيِّ إلى مركزِ الشمِّ في الدماغِ.



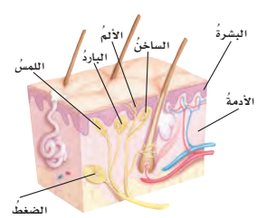
حاسّةُ التذوّقِ

عندَما نأكلُ فإنَّ الموادَّ الكيميائيةَ الموجودةَ في الطعامِ تذوبُ في اللعابِ الذي يحملُ هذهِ الموادَّ إلى حلماتِ التذوقِ على اللسانِ. وكلُّ حلمةِ تذوقٍ تحتوي على خلايا حسيّةٍ مستقبلةٍ يمكنُها الإحساسُ بالطعمِ الحلوِ، أو الحمضيِّ، أو المالحِ، أو المرِّ. وترسلُ الخلايا المستقبلةُ الحسيّةُ السيالاتِ العصبيةَ عبرَ عصبٍ إلى مركزِ التذوقِ في الدماغِ يمكنُه تحديدُ نوعِ الطعمِ في الغذاءِ، والذي يكونُ في العادةِ مزيجًا منَ الأنواعِ الأربعةِ للطعمِ.



حاسّةُ اللمسِ

تساعدُ الخلايا الحسيّةُ المستقبلةُ في جلدِ الإنسانِ على إدراكِ المؤثراتِ الخارجيةِ، ومنها الحرارةُ والبرودةُ والرطوبةُ والجفافُ، ويمكنُها كذلكَ أنْ تميّزَ الملمسَ الخفيفَ للريشةِ منَ الضغطِ الناتجِ عنِ الدوسِ على حجرٍ. وكلُّ خليةٍ حسيّةٍ مستقبلةٍ ترسلُ سيالاتٍ عصبيةً عبرَ أعصابٍ حسيّةٍ إلى النخاعِ الشوكيِّ، الذي يرسلُ بدورِه السيالاتِ العصبيةَ تلكَ إلى مركزِ اللمسِ في الدماغِ.



أجهزةُ جسمِ الإنسانِ ١٦٠

مراعاة المستويات المختلفة

تُلبّي هذه الأنشطة احتياجات التلاميذ وفقًا لمبدأ الفروق الفردية من خلال:

دعم إضافي اطلب إلى التلاميذ كتابة جملة تصف إحدى الحواسّ.

إثراء اطلب إلى التلاميذ رسم شكل يوضّح مسار رائحة الخبز الطازج من الأنف إلى الدماغ.

جهاز الغدد الصماء

الهدف

- يوضّح كيف ينظم جهاز الغدد الصماء وظائف الجسم.

تقويم المعرفة السابقة

اطلب إلى التلاميذ تسمية أجزاء مألوفة لديهم من جهاز الغدد الصماء. ثمّ اسأل:

- **ما المواد الكيميائية التي تُنظّم وظائف الجسم؟**

  الهرمونات.

مناقشة الفكرة الرئيسة

ذّكر التلاميذ بأنّ هناك هرمونات كثيرة في الجسم تُنظّم وظائف مختلفة وتضبطها، فضلاً عن وجود العديد من الهرمونات التي تلعب دورًا في التطوّر الجنسي، ولا تكون نشطة إلى حين سنّ البلوغ.

استكشاف الفكرة الرئيسة

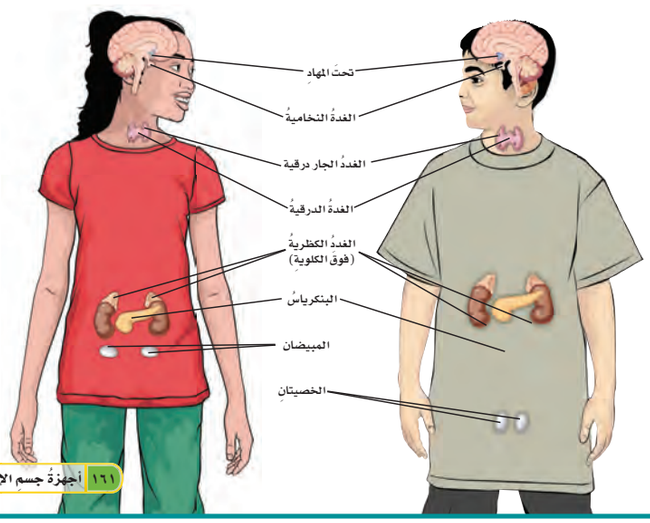
نشاط اطلب إلى التلاميذ الاستفادة من مكتبة المدرسة، والمجلات والصحف، وشبكة الإنترنت في البحث عن الهرمونات التي تُفرزها الغدد الصماء والأعضاء التناسلية، ثمّ اطلب إليهم وصف الوظائف التي تُنظَّم بوساطة الهرمونات المختلفة، وكتابة تقرير قصير عن ذلك، ثمّ عرض ما يتوصلون إليه من معلومات على زملائهم في الصف.

جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

الهرموناتُ موادُّ كيميائيةٌ تتحكمُ في العديدِ منْ وظائفِ الجسمِ. ويُسمّى العضوُ الذي ينتجُ الهرموناتِ ويفرزُها الغدةَ الصماءَ.

وتتوزعُ الغددُ الصمّاءُ في أنحاءِ الجسمِ. وكلُّ غدةٍ منها تنتجُ نوعًا واحدًا منَ الهرموناتِ أو أكثرَ. وكلٌّ منْ هذهِ الهرموناتِ ينتقلُ إلى هدفٍ معينٍ في الجسمِ، قدْ يكونُ عضوًا أو جهازًا، ليؤثرَ فيهِ. إنَّ التغيرَ في مستوياتِ الهرموناتِ المختلفةِ في الجسمِ يرسلُ رسائلَ مهمةً إلى الأعضاءِ أو الأجهزةِ المستهدفةِ.

كما تساعدُ الغددُ الصمّاءُ على المحافظةِ على ظروفِ بيئةٍ صحيةٍ مستقرةٍ ومنضبطةٍ داخلَ الجسمِ. ويمكنُ لهذهِ الغددِ أنْ تفرزَ أيًّا منَ الهرموناتِ المختلفةِ عندَما يقلُّ تركيزُ أيٍّ منها، أو توقفَ إفرازَها عندَما يزيدُ تركيزُها.



١٦١ أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

الكتابة التفاعلية

كيمياء الهرمونات

بيّن للتلاميذ أنّ الهرمونات مواد كيميائية تتحكّم في العديد من وظائف الجسم. ومن الناحية الكيميائية، نجد أنّ معظم الهرمونات إمّا أحماض أمينية، وإمّا بروتينات، وإمّا ستيرويدات.

اطلب إلى التلاميذ البحث عن التركيب الكيميائي لهرمون شائع، مثل الأنسولين أو الكورتيزول (هيدروكورتيزون)، وقد يرغب التلاميذ في رسم شكل بسيط للتركيب الكيميائي للهرمون.

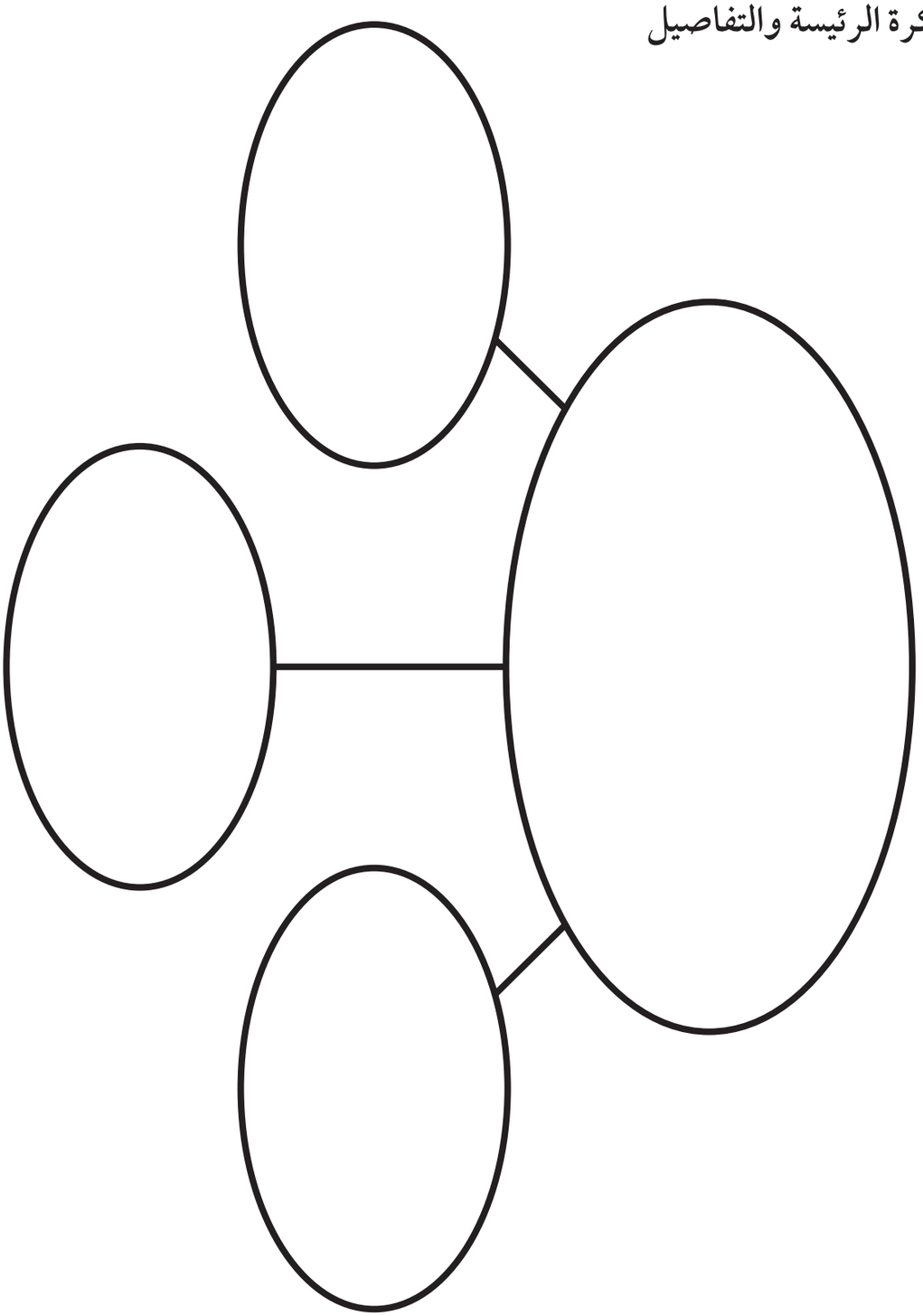
مصادر للمعلم

- المنظمات التخطيطية
- المطويات
- سلم التقديم اللفظي للنشاط
- سلم التقديم اللفظي للكتابة
- خلفية علمية

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١)

الفكرة الرئيسة والتفاصيل



الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (٢)

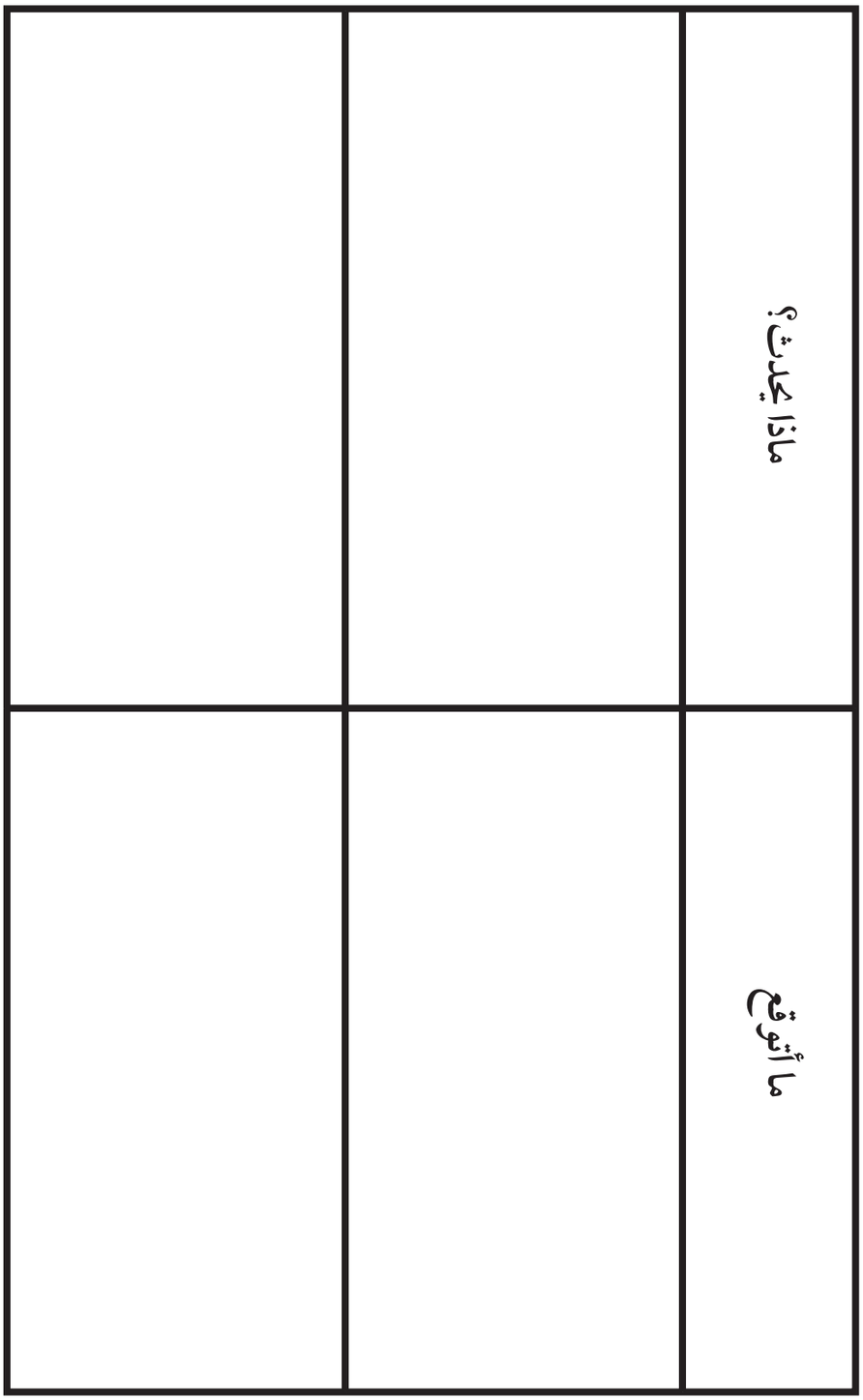
الفكرة الرئيسة والتفاصيل

التفاصيل						
الفكرة الرئيسة						

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٣)

أتوقع



الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (٤)

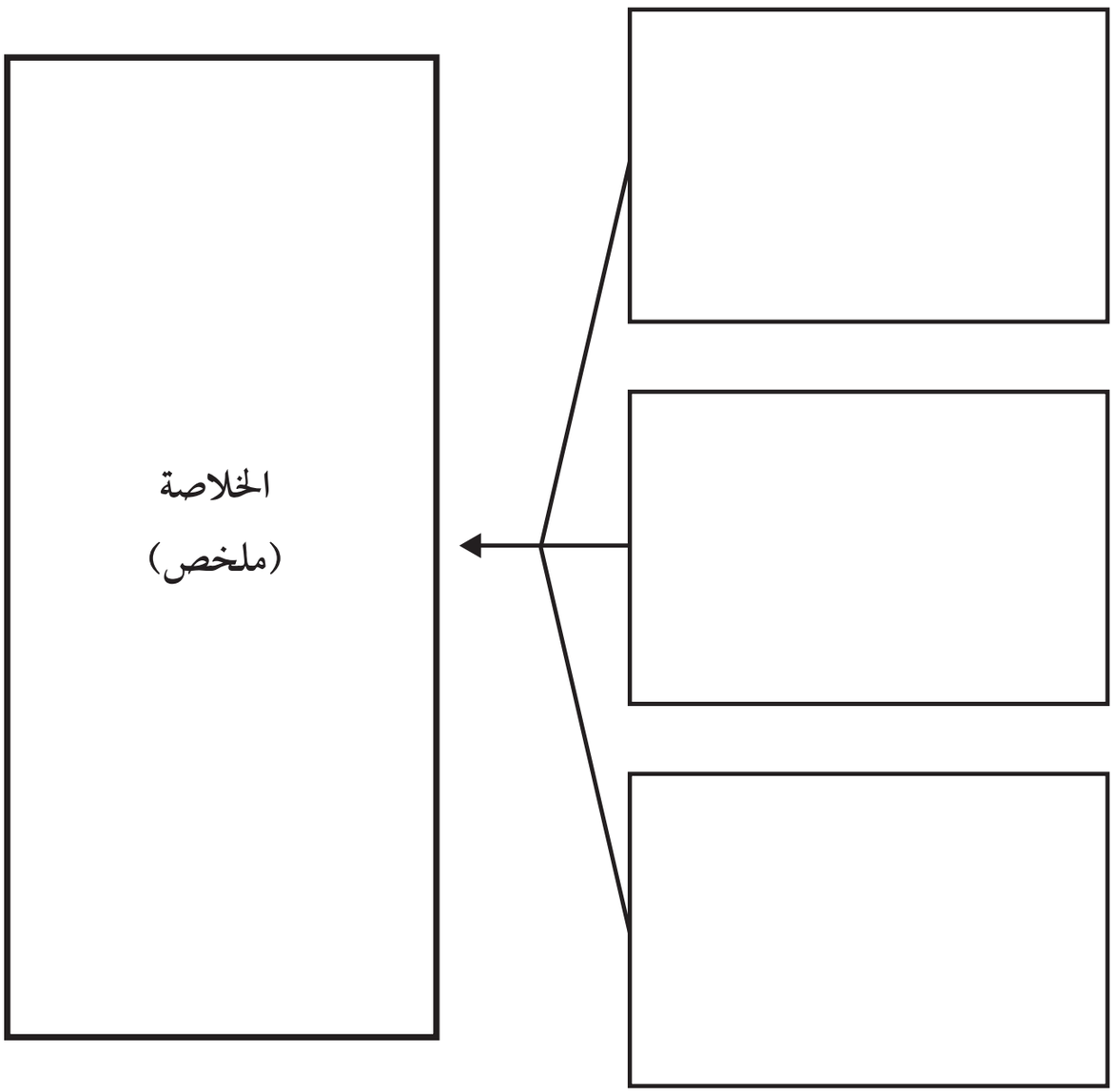
توقّع

ماذا يحدث؟	
توقّعي	

الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٥)

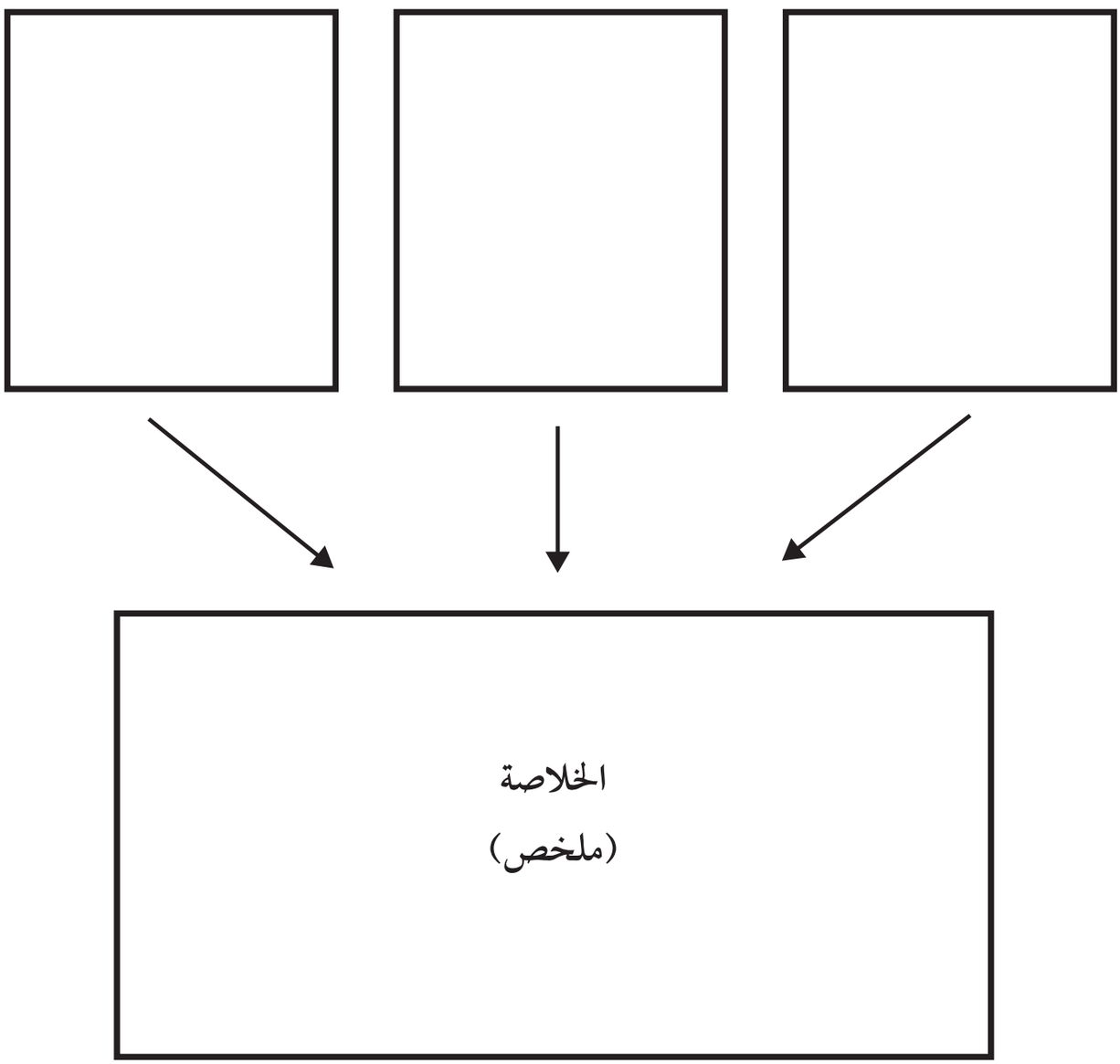
لخِّص



الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (٦)

لخِّص

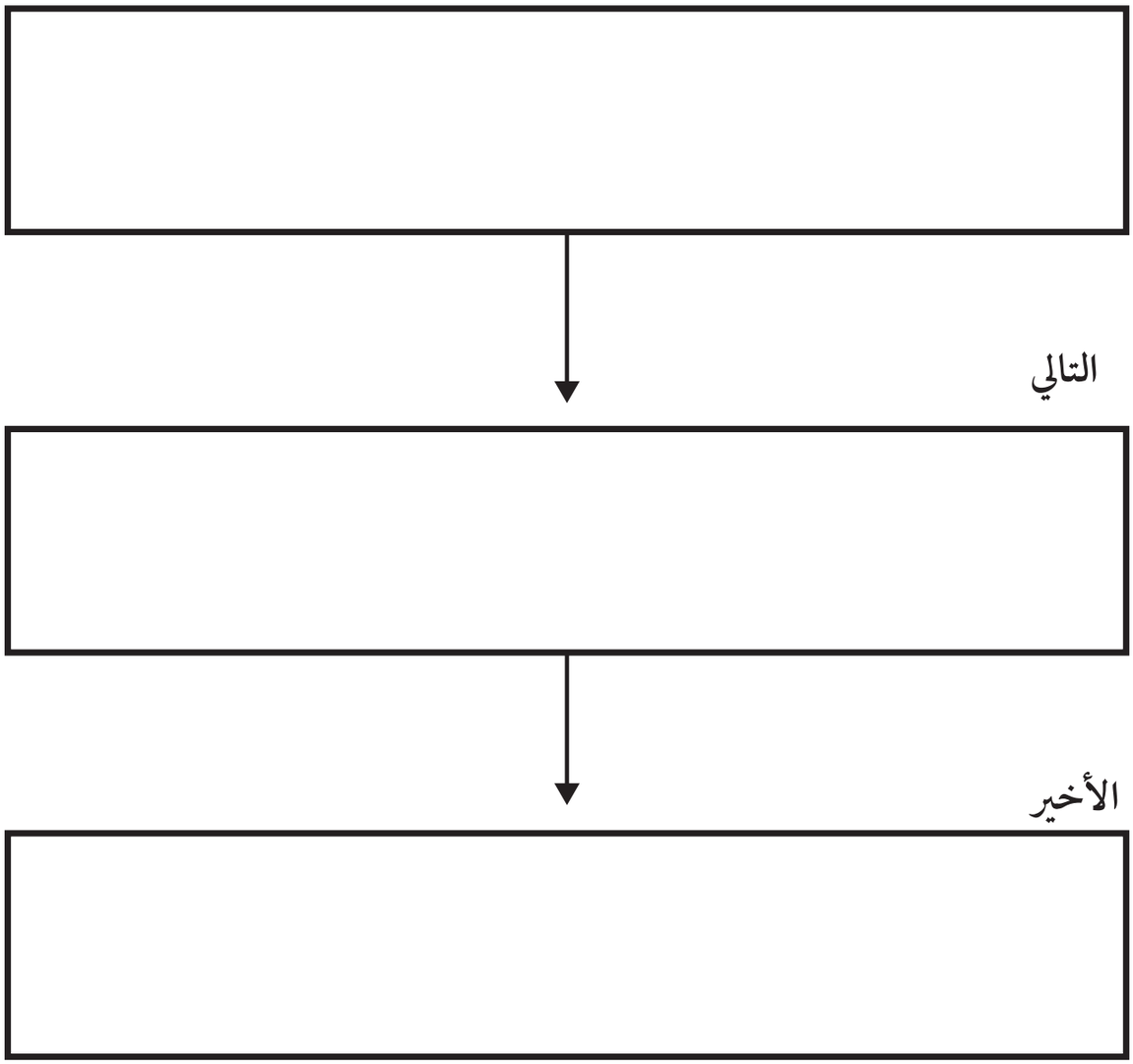


الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٧)

التتابع

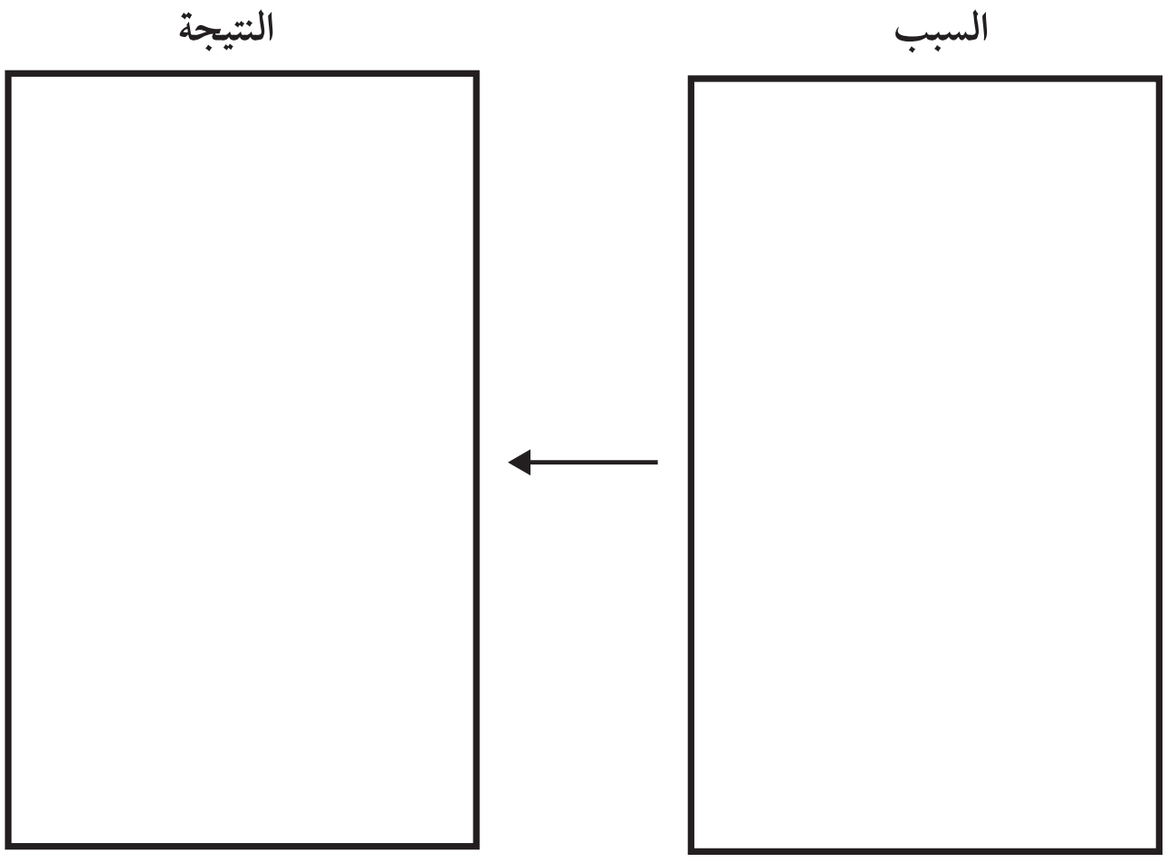
الأول



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٨)

السبب والنتيجة



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (٩)

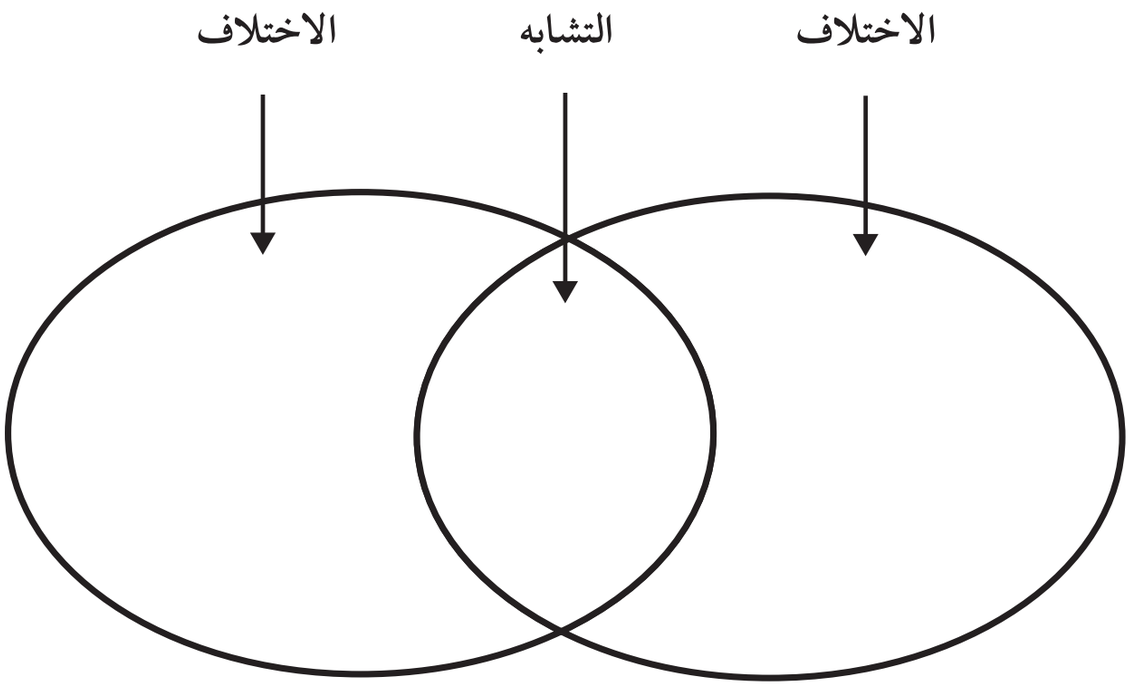
السبب والنتيجة

السبب	←	النتيجة
	←	
	←	
	←	
	←	

الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (١٠)

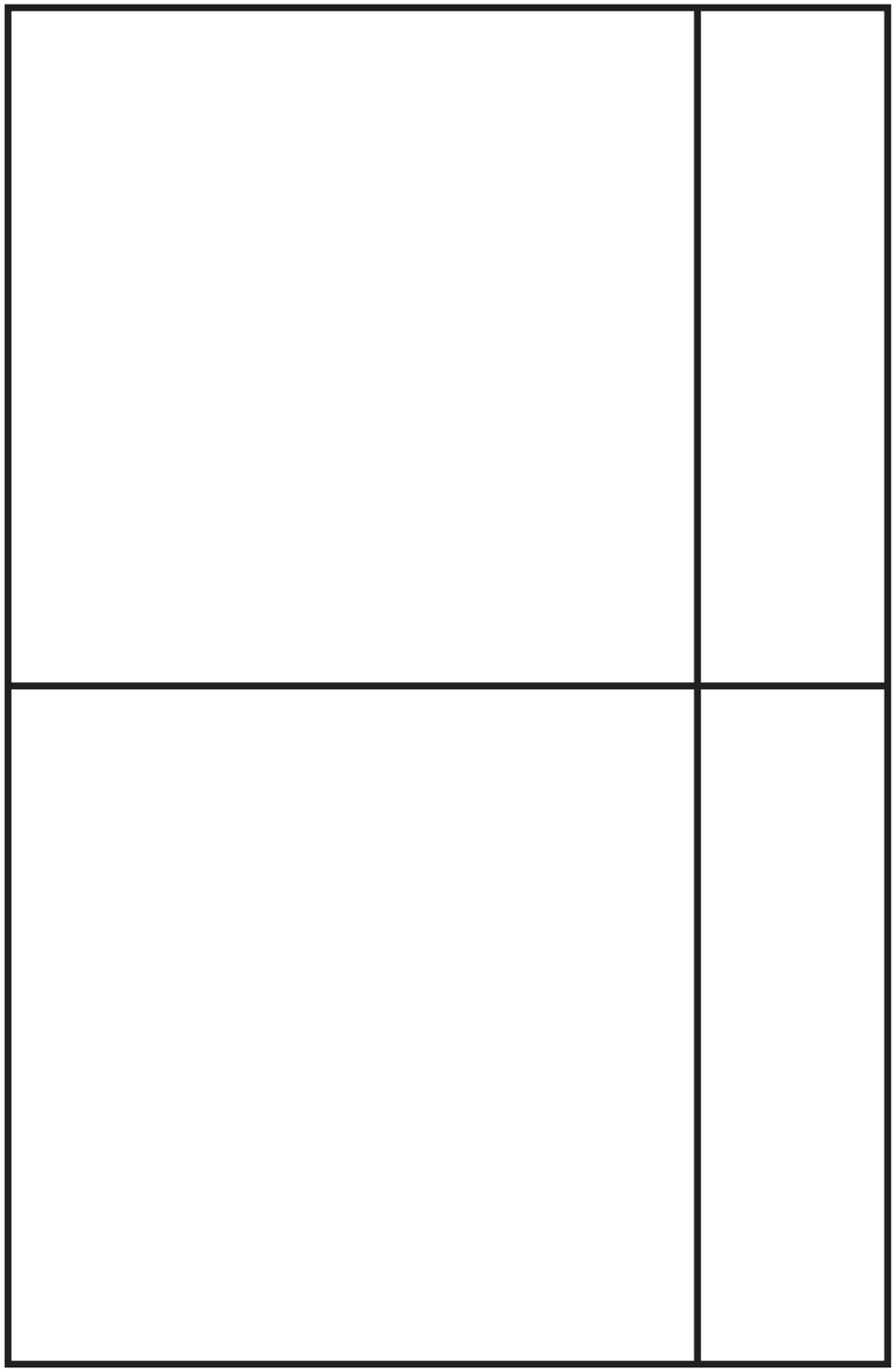
قارن



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١١)

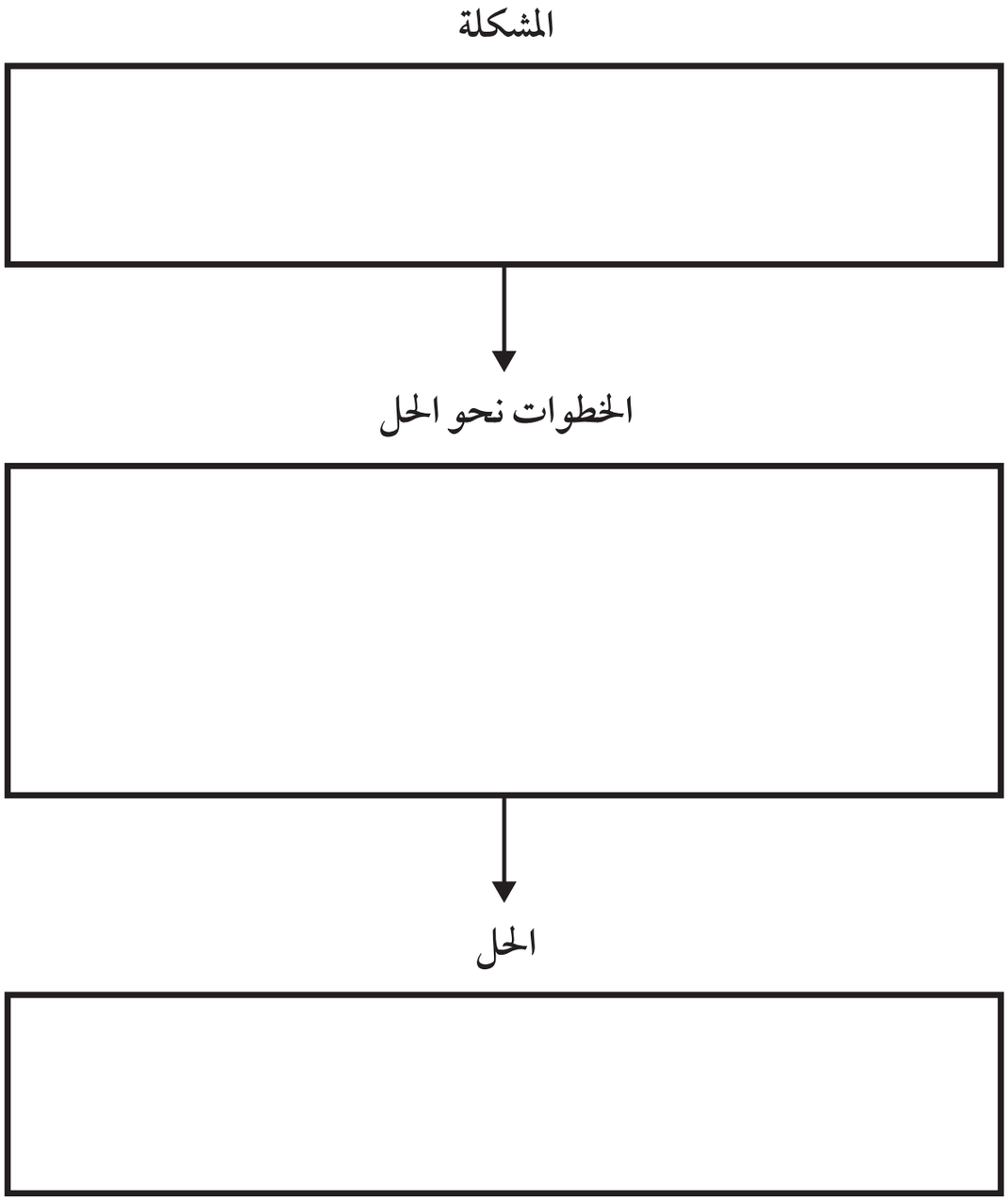
أصنف



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٢)

المشكلة والحل



الاســـم: _____ التاريخ: _____

المنظم التخطيطي (١٣)

أستخلص النتائج

الاستنتاجات		
إرشادات النص		

الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (١٤)

أستنتج

ماذا أستنتج؟		
ماذا أعرف؟		
إرشادات		

الاســـم: _____ **التاريخ:** _____

المنظم التخطيطي (١٥)

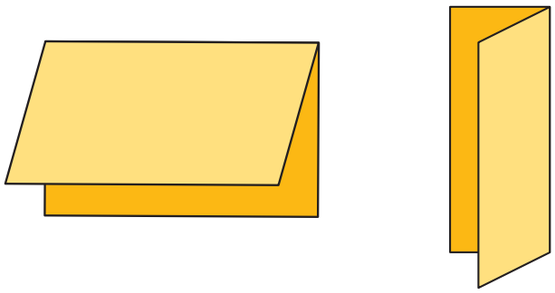
حقيقة أم رأي

رأي	
حقيقة	

تعليمات عمل المطويات

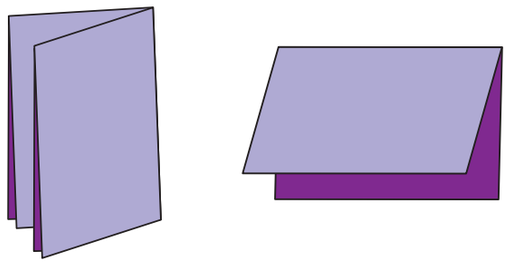
فيما يأتي تعليمات توضح الخطوات العملية لعمل مختلف أشكال المطويات.

أولاً: مطوية نصف الكتاب



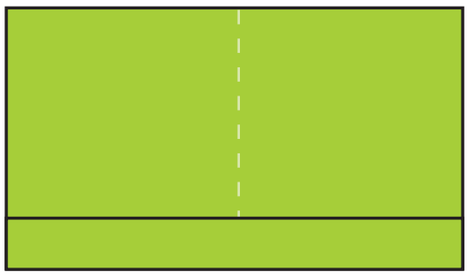
١. قم بطي ورقة قياسها (٢٨سم×٢٢سم) إلى النصف، ويمكن طيها عموديًّا.
٢. يمكن طي الورقة أفقيًّا، كما في الشكل المجاور.

ثانيًا: مطوية على شكل كتاب مطوي



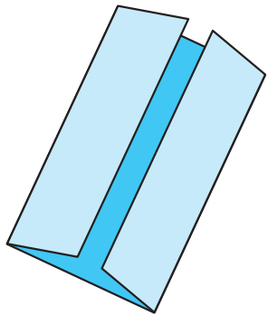
١. اعمل مطوية على شكل نصف كتاب.
٢. قم بطيّه عموديًّا، ويكون هذا على شكل شبه كتاب بغلاف من ورق مقوّى، وبداخله صفحتان، ويستعمل لتسجيل المعلومات.

ثالثًا: مطوية جيبية



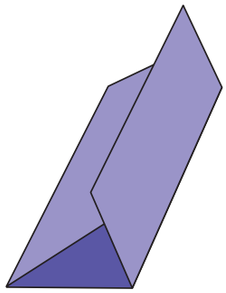
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٨سم × ٢٢سم إلى النصف أفقيًّا.
٢. افتح إحدى الطيات، واثن ٥سم من طرفها طوليًّا لتشكيل جيب، واطوِ على طول الخط المنقط.
٣. ألصق الحواف الخارجية للجيب بقليل من الصمغ.

رابعًا: مطوية الدرفة (المصراع)



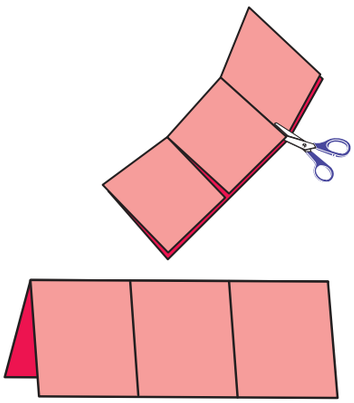
١. ابدأ كما لو كنت تعمل مطوية نصف الكتاب الأفقية، وذلك بضغط الورقة وتحديد منتصف كل نصف.
٢. قم بطي الحواف الخارجية للورقة، بحيث تلتقي الحافتان عند منتصف الورقة (القرصة) لتشكل درفتين (مصراعين).

خامسًا: مطوية ثلاثية



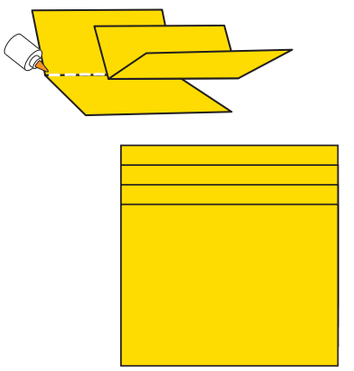
١. قم بطيّ ورقة قياسها ٢٨سم×٢٢سم ثلاثة أقسام، كما في الشكل المجاور.

سادسًا: مطوية لسانية ثلاثية



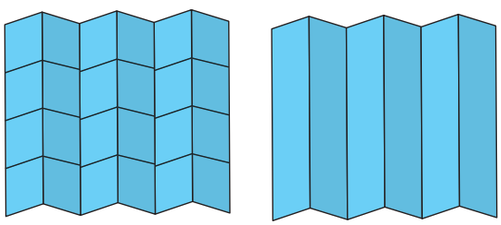
١. قم بطي ورقة قياسها ٢٨سم×٢٢سم عموديًّا.
٢. اجعل الورقة بوضعها الأفقي، بحيث يكون خط الطيّ إلى أعلى، وحدّد منتصف خط الطي، ثم قم بطيّ الطرف الأيمن منه؛ لتصل حافته إلى منتصف خط الطيّ.
٣. قم بطيّ الطرف الأيسر، لتصل حافته إلى منتصف خط الطي وتصبح المطوية من ثلاث طيات / طبقات.
٤. افتح المطوية وارفع إحدى الطيات، وقم بقصها على طول الأخدودين الناتجين عن الخطوتين ٢، ٣، بحيث يتشكل ثلاثة ألسنة يمكن رفعها إلى أعلى.

سابعًا: مطوية شبه الكتاب



١. ضع ورقتين قياس ٢٨سم× ٢٢سم بعضهما فوق بعض بحيث تكون إحدى الحافتين أعلى من الأخرى بمسافة ٢,٥سم.
٢. اطو الورقتين بحيث تتقابل الحواف السفلية لهما مع الحواف العلوية، وتكون المسافة بين الحواف الأربع متساوية.
٣. عندما تصبح الحواف على مسافة واحدة بعضها من بعض، اضغط بشدة على طول منطقة الطيّ.
٤. أبعد الورقتين بعضهما عن بعض، وضع غراء على طول الأخدود لإحدى الورقتين، ثم اجمع الورقتين معًا؛ بحيث يمكنك تدبيسهما.

ثامنًا: مطوية الجدول المثني



١. قم برسم أسطر عمودية وأفقية على ورقة قياس ٢٨سم× ٢٢سم أو أكبر. (يكون عدد الأعمدة والصفوف بحسب الحاجة).
٢. قم بطي الورقة عموديًّا لعمل جداول.
٣. اكتب عناوين الأعمدة والصفوف بحسب الحاجة.

سلم التقدير رباعي النقاط لتقويم النشاط

تقويم القدرات اللازمة لتنفيذ استقصاء علمي

إظهار الفضول الفطري	
٤	يتبع نشاطًا مفتوحًا من خلال معالجة أشياء أو أفكار واستكشافها. ويبدي رغبة في تجربة طرائق غير مألوفة، ويعطي تفسيرًا شخصيًّا أوليًّا أو تجريبيًّا.
٣	يستكشف أشياء أو أفكارًا ويعالجها، لكن دون مناقشة تفسير أولي.
٢	يعتمد على آخرين لتوجيه معالجته للأشياء والأفكار.
١	لا يقوم باستقصاءات.
طرح الأسئلة	
٤	تتعلق الأسئلة بموضوع دراسي دون توجيه كبير من المعلم.
٣	تتعلق الأسئلة بموضوع دراسي مع توجيه متكرر من المعلم.
٢	يطرح الأسئلة توجيهًا دائمًا من المعلم.
١	يطرح أسئلة لا تتعلق بموضوع الدرس.
القيام بملاحظات	
٤	يجري ملاحظات عديدة مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بالاستقصاء، مستعملاً ملاحظات نوعية (وصف الملاحظات باستعمال الحواس الخمس) وكميّة (معلومات جمعت بالعّد أو القياس).
٣	يجري ملاحظات مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بالاستقصاء، مستعملاً ملاحظات نوعية أو كميّة.
٢	يجري ملاحظات مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بالاستقصاء، بدعم من المعلم.
١	يجري ملاحظات غير مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بالاستقصاء.

استعمال أدوات لتوسيع الإدراك	
٤	يختار أدوات مناسبة ويستعملها استعمالاً صحيحًا معتمداً على نفسه.
٣	يختار أدوات ويستعملها استعمالاً صحيحًا بمساعدة بسيطة جدًّا.
٢	يختار أدوات مناسبة بمساعدة بسيطة لكن قد يرتكب أخطاء في استعمالها.
١	يعجز عن اختيار الأدوات واستعمالها بشكل صحيح.
إجابة أسئلة نتيجة للاستقصاءات	
٤	يصف المشاهدات ويقارنها بحسب خصائصها (العدد، الشكل، الملمس، الحجم، الوزن، اللون) وبحسب ترتيبها النسبي (قبل / وسط / بعد، أعلى / أسفل)، وبحسب الحركة (سريع / بطيء، مستقيم/ منحنٍ)؛ ويرسم أشكالاً تصّور معظم ملامح الشيء موضوع الاستقصاء تصويرًا صحيحًا، ويصف وصفًا صحيحًا طريقة الاستقصاء والمعلومات التي جُمعت من خلاله.
٣	يصف المشاهدات ويقارنها بحسب خصائصها أو ترتيبها النسبي أو حركتها؛ ويرسم أشكالاً تصوّر بعض ملامح الشيء موضوع الاستقصاء تصويرًا صحيحًا، ويقدم بعض المعلومات عن طريقة الاستقصاء.
٢	يصف الأشياء بحسب خصائصها، ويرسم أشكالاً تبيّن بعض ملامح الشيء موضوع الوصف.
١	يصف الأشياء بحسب خصائصها.

الربط مع الكتابة

يوفر الربط مع الكتابة فرصًا للمعلمين لدمج الكتابة في منهاج العلوم، بالإضافة إلى إعداد التلاميذ لاختبارات تقويم الكتابة التي سيتقدمون لها. (اعتبارًا من الفصل الثاني)

- في خاتمة كل درس يوجد سؤال كتابة في «أفكرّ، وأتحدث، وأكتب».
- يوجد في الفصل «كتابة في موضوع علمي»، و «أكتبُ عن». ابحث أيضًا عن الرمز ~e للحصول على إمكانات كتابة من الإنترنت للتلاميذ.
- ابحث عن عناوين «دمج الكتابة»، و«كن عالمًا»، و «ركز على المهارة»، و «كتابة علمية» في دليل المعلم؛ لتتعرّف طرائق فعالة أخرى لدمج الكتابة مع كل درس.

ربط سلم التقدير بالأنماط الكتابية

يعرض سلم التقدير اللفظي للربط مع الكتابة رباعي النقاط لستة أنماط من الكتابة. وهذه الأنماط هي: كتابة السرد الشخصي، والكتابة المعلوماتية، والكتابة القصصية، والكتابة الشرحية، والكتابة المقارنة، والكتابة المعرفية، كما يوجد سلم تقدير لفظي للسمات السبع للكتابة في العلوم، لتقويم كل نمط في الكتابة.

صُمم كل من الأنماط الستة في الكتابة لبناء مهارات الكتابة الأساسية للكتابة الجيدة بعامة وللكتابة في العلوم بخاصة، مثل تطوير فكرة عامة (أو رئيسة) منظمة بوضوح مع تفاصيل وحقائق داعمة، وباستعمال جُمل ذات بنَى متنوعة. يجري التركيز في هذه الأنماط، ومهارات في الكتابة الأخرى، في اختبارات تقويم الكتابة التي سيقدمها التلاميذ، وأيضًا في سلم التقدير اللفظي سمات الكتابة السبع في العلوم.

أنماط الكتابة

- كتابة السرد الشخصي نمط يوجد في النص لمساعدة التلاميذ على صياغة قصة حقيقية مفصلة عن خبرة شخصية في إطار سلسلة أحداث منظمة بوضوح. معظم اختبارات تقويم الكتابة تتطلّب كتابة نص شخصي منظم بوضوح وبطريقة منطقية.
- الكتابة الوصفية لمهمات تساعد التلاميذ على تعلّم تضمين كتابتهم تفاصيل حسّية حية، وتمكنهم من اختيار مفردات معبرة. يستفيد التلاميذ من هذه المهارات في كتابة تقارير الملاحظات، وفي كل من: كتابة السرد الشخصي والكتابة المعلوماتية.
- الكتابة القصصية كما ترد في النص، تساعد التلاميذ على صياغة سرد تخيلي– مثل قصة خيال علمي– ذي تفاصيل معبرة، مع مسار قصة مخطط له بعناية، بحيث ينظم الأحداث من البداية إلى النهاية. تتطلّب معظم اختبارات تقويم الكتابة، كتابة سردية، سواء أكان سردًا شخصيًا مبنيًا على حادثة حقيقية أم على قصة خيالية.
- الكتابة الشرحية المتعلقة بشرح كيفية إنهاء مهمة أو عملية، مثل تجربة علمية، تكسب التلاميذ المقدرة على تنظيم كتابتهم على شكل خطوات تعدّ أداة أساسية في الكتابة في العلوم. كما أن تقديم تفاصيل واضحة، وتنظيم الأحداث في تسلسل، يعدّان من متطلبات الكتابة الجيدة عمومًا.
- الكتابة المقارنة تركز في مهارات ضرورية لكتابة مقالة أو تقرير يقارن بين شيئين أو نتيجتين. وكثيرًا ما يستعمل هذا النمط الموضوعي في الكتابة، عند الكتابة في العلوم.
- الكتابة المعلوماتية تركّزُ في مهارات ضرورية لكتابة ملخص أو تقرير معلوماتي أو بحثي، أو مقالة. وهذا النمط الموضوعي في الكتابة هو الأكثر استعمالاً عند الكتابة في العلوم. وهو ينسجم أيضًا مع نمط الكتابة الذي يختبر عادة في اختبارات تقويم الكتابة.

استعمال علامات سلالم التقدير

استخدم سلم التقدير الرباعي النقاط للكتابة؛ لتقويم إجابات التلاميذ في الأنشطة الكتابية.

سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

لتحديد العلامة المناسبة:

- جدْ وصف نمط الكتابة الوارد في " الربط مع الكتابة ". هذه الأنماط الستة هي: كتابة السرد الشخصي، والكتابة الوصفية، والكتابة القصصية، والكتابة الشرحية، والكتابة المقارنة، والكتابة المعلوماتية (مثل كتابة تقرير).
- حدد وصف الصيغة الكتابية التي تعبّر بشكل أفضل عن نوعية كتابة الطالب في ذلك النمط. قوّم كتابة التلميذ كما يأتي: ٤ ممتاز، ٣ جيد، ٢ مقبول، ١ غير مرضٍ.
- اعتبر مدى تحقيق الإجابة لغرض الكاتب. وتأكد من تناول الإجابة ميزات سمات الكتابة السبع في العلوم:

  الأفكار والمحتوى

  التنظيم

  نطق الصوت

  اختيار الكلمات

  سلاسة الجمل

  أصول الكتابة

  العرض
- أعطِ علامة من ١ – ٤ اعتمادًا على مدى توافق كتابة الطالب مع الأوصاف الظاهرة في سلم التقدير اللفظي.

لأغراض المعالجة:

يمكنك استعمال سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة لتعرُّف مواقع ضعف معينة (التنظيم، اختيار الكلمات، سلاسة الجمل). على أية حال، لا تعطِ علامات منفصلة لكل سمة كتابية.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

سمات الكتابة السبع في العلوم

كتابة السرد الشخصي

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يظهر أصالة في تطوير أفكار أو قصة مقتبسة من تجربة شخصية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر أفكارًا واضحة بشكل معقول؛ ليكوّن قصة حقيقية عن الكاتب.	**الأفكار والمحتوى** يظهر صعوبة في تطوير محتوى ويفشل في إظهار حس قوي بوجود هدف.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول تطوير أفكار أو التحدث عن حادثة حقيقية.
التنظيم يصوغ سردًا شخصيًّا جيد التنظيم ينساب بسلاسة ويجذب معه القارئ من البداية وعبر الوسط حتى نهاية النص.	**التنظيم** يصوغ سردًا شخصيًّا يحرك القارئ معه عبر النص من دون تشتت.	**التنظيم** يصوغ سردًا شخصيًّا قد يتضمن مشكلات تنظيمية، مثل ضعف المتابعة بعد بداية جيدة.	**التنظيم** يظهر ضعفًا شديدًا في التنظيم يؤثر في استيعاب النص.
نطق الصوت يظهر صوتًا شخصيًّا مع حسّ بالهدف وبالمستمعين.	**نطق الصوت** يعبر عن صوت شخصي مميز ويظهر حسًّا مناسبًا بالغرض وبالمستمعين.	**نطق الصوت** يحاول أن يعبر عن نبرة شخصية، لكنه غير معني كثيرًا بالمستمعين.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يعبّر عن صوت شخصي أو أن يشرك المستمعين في مشاعره الشخصية.
اختيار الكلمات يختار كلمات مبتكرة بليغة تعبر عن صور وأحاسيس بطريقة طبيعية.	**اختيار الكلمات** يبذل جهدًا لاختيار كلمات بليغة تعبّر عن صور وعواطف.	**اختيار الكلمات** كثيرًا ما يختار كلمات باهتة أو غامضة وغير مبتكرة.	**اختيار الكلمات** يُظهر عجزًا في اختيار كلمات مبتكرة أو بليغة.
سلاسة الجمل يكوّن جملاً رصينة متنوعة وهادفة تغري بقراءتها جهوريا.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً متنوعة تسهل قراءتها جهوريًّا مع بعض التمارين.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً متنوعة نوعًا ما، لكنها تفتقد السلاسة.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً غير مناسبة أو ناقصة لا تصلح للقراءة الجهورية.
أصول الكتابة يعبّر عن إتقان أصول الكتابة المعيارية بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يُظهر إتقانًا لمعظم أصول الكتابة المعيارية.	**أصول الكتابة** قد يعاني من مشكلات في بعض أصول الكتابة المعيارية بما في ذلك التهجئة، وعلامات الترقيم، وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر عجزًا في معرفة أصول الكتابة الأساسية مما يجعل ما يكتبه صعب القراءة.
العرض يكتب بخط أنيق يشجّع القارئ على الارتباط برسالة النص.	**العرض** يكتب بخط مقروء متناسق تسهل قراءته.	**العرض** يكتب بخط مقروء لكنه غير متناسق.	**العرض** يكتب بخط غير متسّق بحيث يكون من الصعب أو المستحيل قراءته.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

سمات الكتابة السبع في العلوم

الكتابة الوصفية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يظهر قدرة على التخيل وأصالة في إعداد محتوى وصفي محدد بحيث يكون واضحًا مفعمًا بالحيوية.	**الأفكار والمحتوى** يعد نصًا وصفيًّا بشكل عام، متضمنًا أفكارًا واضحة ومركّزة إلى حد معقول.	**الأفكار والمحتوى** يواجه صعوبة في تطوير أفكار واضحة ومركّزة ومحتوى وصفيّ محدد.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول تقديم أفكار واضحة ومحتوى وصفيّ محدد.
التنظيم يبدع وصفًا ينساب بسلاسة، وجيد التنظيم في تقديم التفاصيل.	**التنظيم** ينظم وصفًا بطريقة تجمع التفاصيل، منتقلاً بالقارئ خلال النص من دون تشويش.	**التنظيم** يعدّ وصفًا يعاني من مشكلات تنظيمية مثل جمع تفاصيل متباعدة معًا.	**التنظيم** يُظهر ضعفًا في التنظيم يؤثر في قراءة النص وإمكانية استيعابه.
نطق الصوت يتحدث بصوت واضح ويعبر عن شخصيته.	**نطق الصوت** يستخدم صوتًا شخصيًّا يربط المستمعين بالكاتب.	**نطق الصوت** يحاول أن يستخدم صوتًا شخصيًّا جذابًا، لكنه يواجه صعوبة في المحافظة عليه.	**نطق الصوت** لا يحاول التعبير بصوت شخصي مميز يجذب المستمعين.
اختيار الكلمات يختار كلمات حسية مفعمة بالحيوية؛ ليبدع صورة عقلية واضحة للقارئ.	**اختيار الكلمات** يبذل جهدًا في اختيار كلمات واضحة مفعمة بالحيوية، ودقيقة، وقادرة على امتلاك حواس القارئ.	**اختيار الكلمات** كثيرًا ما يختار كلمات كثيرة التداول، تفشل في إثارة خيال القارئ.	**اختيار الكلمات** يُظهر عجزًا في اختيار كلمات صحيحة أو مناسبة للوصف.
سلاسة الجمل يصوغ جملاً متنوعة ملائمة لمواقعها، يستمتع القارئ بقراءتها جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً سلسة وغير متكلفة بشكل عام.	**سلاسة الجمل** بعض الجمل التي يصوغها متنافرة أو مشتتة أو غير مناسبة تصعب قراءتها جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يكوّن جملاً مبتورة وتصعب قراءتها جهوريًّا.
أصول الكتابة يظهر قدرة عالية وتمكّنًا من أصول الكتابة، مما يجعل الوصف سهل القراءة.	**أصول الكتابة** يظهر فهمًا عامًّا بأصول الكتابة، ويطبّقها في الوصف.	**أصول الكتابة** كثيرًا ما يواجه مشكلة في التهجئة والترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يُظهر عجزًا في التمكّن من أصول الكتابة الأساسية.
العرض يكتب دائمًا بخط أنيق، بتوزيع متقن للسطور والفقرات والفراغات، مما يجعل النص جذابًا للقارئ.	**العرض** يكتب بخط مقروء متناسق، بتوزيع منتظم للجمل والفراغات لجذب القارئ إلى قراءة النص.	**العرض** يكتب بخط مقروء محافظًا على مسافات متناسقة رغم أنها قد تكون غير مناسبة.	**العرض** يكتب بحروف متنافرة أو غير متناسقة الشكل والحجم، مع عدم مراعاة التنظيم، مما يجعل النص صعب القراءة والفهم.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

سمات الكتابة السبع في العلوم

الكتابة القصصية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يظهر خيالاً في تطوير أفكار القصة وبنائها ومحتواها.	**الأفكار والمحتوى** يُظهر بعض الخيال في تطوير القصة وبنائها ومحتواها.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر أفكار القصة وبناءها ومحتواها بشكل مناسب.	**الأفكار والمحتوى** لا يبذل جهدًا لتطوير أفكار مثيرة أو مبتكرة لإثراء محتوى القصة.
التنظيم يعرض مهارات تنظيمية كبيرة في إبداع بداية القصة ووسطها وخاتمتها.	**التنظيم** يوظف مهارات تنظيمية لإبداع بداية القصة ووسطها وخاتمتها.	**التنظيم** يُظهر صعوبة في تنظيم بناء القصة.	**التنظيم** يُظهر عجزًا عن إيجاد بناء للقصة.
نطق الصوت يعرض صوتًا شخصيًّا مميزًا، ويردّد صدى أسلوب القصة، ويعجب المستمع كثيرًا.	**نطق الصوت** يعرض صوتًا شخصيًّا مناسبًا يعجب المستمع.	**نطق الصوت** يعرض صوتًا شخصيًّا يحاول أن يجذب به المستمع.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يطوّر صوتًا شخصيًّا، ويظهر عدم اهتمام بالمستمع.
اختيار الكلمات يختار الكلمات باهتمام ليطوّر مسرح القصة وشخصياتها وتسلسل أحداثها.	**اختيار الكلمات** يختار كلمات معبرة رقيقة ومناسبة لتطوير القصة.	**اختيار الكلمات** لا يحسن اختيار الكلمات المعبرة والمناسبة لتطوير القصة.	**اختيار الكلمات** يستخدم كلمات غير مناسبة قد تشوّش القارئ.
سلاسة الجمل يصوغ جملاً مثيرة ومتنوعة تبرز فصاحة القصة وتدعو إلى القراءة الجهورية.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً مثيرة ومتنوعة يسهل قراءتها جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً قد تكون مفهومة لكن يصعب أحيانًا متابعتها أو قراءتها جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يكتب جملاً ناقصة مشوشة تؤدي إلى صعوبة قراءتها جهوريًّا.
أصول الكتابة يُظهر معرفة تامة بأصول الكتابة، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يُظهر معرفة بأصول الكتابة المعيارية؛ ويحتاج عمله إلى بعض التحرير.	**أصول الكتابة** يُظهر تمكنًا محدودًا من أصول الكتابة، ويحتاج عمله وتحريره إلى مراجعة.	**أصول الكتابة** يعاني من مشكلات كبيرة في أصول الكتابة لدرجة تعيق قراءتها.
العرض يكتب بخط أنيق مما يسهِّل القراءة والاستيعاب.	**العرض** يكتب بخط مقروء، ويحاول بنجاح استخدام البنط المناسب.	**العرض** يكتب بخط مقروء من على الرغم عدم وضوح أشكال الحروف، والتنقيط أحيانًا.	**العرض** يصوغ قصة غامضة أو مشوشة بسبب مشكلات في الخط، والبنط، أو المسافات.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

سمات الكتابة السبع في العلوم

الكتابة الشرحية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطوّر بحثًا هادفًا ويقدّم شرحًا واضحًا لمهمة أو لعملية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر بحثًا يقدّم شرحًا واضحًا بشكل معقول لمهمة أو لعملية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر بحثًا يظهر إحساسًا بهدف، لكنه قد لا يشرح تعليمات أو عملية بطريقة واضحة.	**الأفكار والمحتوى** لا يبذل جهدًا في إرشاد القارئ إلى كيفية العمل، ولا تدل الكتابة على هدف واضح.
التنظيم ينظّم الكتابة بطريقة تنقل القارئ بسلاسة عبر النص، خطوة خطوة، بينما تشرح بوضوح المهمة أو العملية المحددتين.	**التنظيم** يقدم الخطوات في عملية ما بطريقة منظمة جيدًا، وبتسلسل واضح.	**التنظيم** لا يقدم المعلومات بوضوح، والتسلسل أو الانتقال بين الخطوات ضعيف.	**التنظيم** يُظهر عجزًا عن تنظيم الكتابة أو تقديم تفاصيل مترابطة.
نطق الصوت يستخدم صوتًا شخصيًا يدل على التزام قوي بالغرض والمستمعين.	**نطق الصوت** يبذل جهدًا لشرح الأفكار بطريقة مناسبة للغرض وللمستمعين.	**نطق الصوت** يستخدم صوتًا لا يتضمن دائمًا الغرض من الكتابة أو المستمعين.	**نطق الصوت** لا يبذل جهدًا للالتزام بالغرض أو بالمستمعين.
اختيار الكلمات يختار كلمات تعبر عن الترتيب الزمني مثل: أولاً، ثم، وكلمات مكانية مثل: أعلى، وأسفل؛ ليقدّم فهمًا واضحًا لخطوات العملية.	**اختيار الكلمات** يختار كلمات وظيفية توصل الغرض من البحث – لشرح مهمة أو عملية.	**اختيار الكلمات** يختار كلمات لا توضح المهمة أو العملية التي يجري شرحها.	**اختيار الكلمات** يظهر عجزًا عن اختيار كلمات مناسبة للموضوع والغرض والمستمعين.
سلاسة الجمل يصوغ جملاً متسقة معًا وتدعم محتوى البحث وأسلوبه؛ يتحكم في أنواع الجمل وأطوالها.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً ذات معنى وتتسق معًا، ويتحكم في صوغ جمل بسيطة.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً ذات معنى لكنها قصيرة أو متنافرة أو رتيبة متكررة.	**سلاسة الجمل** يستخدم جملاً أو أجزاء من جمل ليس لها معنى واضح، ويصعب أو يستحيل تتبعّها.
أصول الكتابة ينفذ أصول الكتابة تنفيذًا صحيحًا وفعّالاً؛ ولا يحتاج بحثه إلا إلى قليل من التحرير.	**أصول الكتابة** ينوّع في أصول الكتابة، لكن يحتاج إلى بعض التدقيق.	**أصول الكتابة** يرتكب أخطاء عدة في أصول الكتابة، مثل التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر عجزًا عن استخدام أصول الكتابة أو فهمها.
العرض يستخدم شكلاً جميلاً لعرض المحتوى، وينسق تنسيقًا ناجحًا بين النص والرسوم؛ ليدعم المعلومات الأساسية ويوضحها.	**العرض** ينشئ نصًا سهل القراءة، وفي الجزء الأعظم ينسق بين النص والرسوم؛ ليمكّن القارئ من الوصول إلى المعلومات.	**العرض** يرتكب أخطاء في كتابة الكلمات والحروف، ولا يراعي التنسيق والوضوح التام بين النص والرسوم.	**العرض** يظهر عجزًا عن كتابة نص متسّق، ويفشل في استخدام الرسوم لدعم الأفكار الرئيسة في النص أو توضيحها.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

سمات الكتابة السبع في العلوم

الكتابة المقارنة

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطور أفكارًا ومحتوى تقدم المقارنة بطريقة مفيدة وهادفة.	**الأفكار والمحتوى** يطور أفكارًا ومحتوى ليظهر التشابهات والاختلافات بفعالية.	**الأفكار والمحتوى** يطوّر أفكارًا ومحتوى تقدم مقارنة لكنها قد لا تحظى باهتمام القارئ.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول أن يطور مقارنة.
التنظيم ينظم التفاصيل والمعلومات في فئات متمايزة ويجري بينها مقارنات.	**التنظيم** ينظم التفاصيل والمعلومات تنظيمًا مناسبًا ويصفنها في فئات ويجري بينها مقارنات.	**التنظيم** ينظم بعض التفاصيل والمعلومات ويصنّفها في فئات.	**التنظيم** يُظهر عجزًا عن تنظيم التفاصيل والمعلومات ويصنفها في فئات.
نطق الصوت يقدم صوتًا شخصيًّا يخاطب المستمع بإسلوب جاذب ومتميز.	**نطق الصوت** يقدم صوتًا شخصيًّا يلبي متطلبات المستمعين.	**نطق الصوت** يفتقر إلى صوت شخصي، أو إنه يقدم صوتًا شخصيًّا لا يستشعر احتياجات المستمعين.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يبدع صوتًا شخصيًّا في كتابته.
اختيار الكلمات يختار كلمات للمقارنة مثل «يتشابه» و«يختلف» لإبراز نقاط المقارنة.	**اختيار الكلمات** يختار كلمات للمقارنة ليظهر تشابهات واختلافات بين الأشياء أو الأفكار.	**اختيار الكلمات** يختار كلمات تحاول أن تدعم أفكار المقارنة والربط.	**اختيار الكلمات** لا يبذل جهدًا لاختيار كلمات مقارنة.
سلاسة الجمل يصوغ جملاً رصينة البناء ومثيرة للاهتمام تدفع لقراءتها جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً قد تكون آلية تقليدية، ولكنها سهلة القراءة جهريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً قصيرة أو متنافرة قد لا تصلح للقراءة جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً مجزأة أو مشوشة تصعب قراءتها جهوريًّا.
أصول الكتابة يبدي تمكُّنًا من أصول الكتابة، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة وتنسيق الفقرات.	**أصول الكتابة** يعرض فهمًا مناسبًا لأصول الكتابة المعيارية.	**أصول الكتابة** يعرض فهمًا محدودًا لأصول الكتابة.	**أصول الكتابة** يُظهر عجزًا شديدًا عن استخدام أصول الكتابة.
العرض يقدّم نصًّا مبهجًا للعين وتسهل قراءته، ويمكن النص القارئ من الوصول إلى نقاط المقارنة.	**العرض** يقدم نصًّا واضحًا يقود القارئ نحو التركيز في نقاط المقارنة.	**العرض** يكوّن نصًّا لا يظهر شكلاً فعالاً في تقديم نقاط المقارنة.	**العرض** يقدم نصًّا يصعب أو يستحيل قراءته وفهمه.

الربط مع الكتابة: سلم التقدير اللفظي الرباعي النقاط للكتابة

سمات الكتابة السبع في العلوم

الكتابة المعلوماتية

٤ ممتاز	٣ جيد	٢ مقبول	١ غير مرض
الأفكار والمحتوى يطور محتوى واضحًا يدعم الفكرة الرئيسة، ويلائم الغرض والمستمعين.	**الأفكار والمحتوى** يطور محتوى يركز في الغرض والمستمعين ويلائمهما.	**الأفكار والمحتوى** يحاول تطوير محتوى يدعم الفكرة الرئيسة ويحافظ على اهتمام المستمعين.	**الأفكار والمحتوى** لا يحاول أن يطور محتوى يركز في الغرض أو المستمعين أو يلائمهما.
التنظيم يعرض مهارات تنظيم متميزة، تتضمن مقدمة فعالة، ومتنًا، وخاتمة.	**التنظيم** يعرض مهارات تنظيم جيدة، تتضمن مقدمة فعالة وخاتمة تلخص المعلومات.	**التنظيم** يعرض مهارات تنظيم محدودة؛ لا يستخلص نتيجة تعتمد على الحقائق المقدمة.	**التنظيم** يعرض مشكلات تنظيم شديدة تؤثر في فهم النص وقراءته.
نطق الصوت يعبر عن صوت شخصي يلائم الموضوع والغرض والمستمعين.	**نطق الصوت** يعبر عن صوت شخصي ومناسب للموضوع والغرض والمستمعين.	**نطق الصوت** يعبر عن صوت شخصي قد لا يناسب الموضوع أو الغرض أو حاجات المستمعين.	**نطق الصوت** لا يحاول أن يطور صوتًا شخصيًّا.
اختيار الكلمات يستخدم كلمات واضحة ودقيقة تلائم جيدًا الموضوع والغرض والمستمعين.	**اختيار الكلمات** يستخدم كلمات تساعد على وضوح الموضوع.	**اختيار الكلمات** يستخدم كلمات توصل الرسالة للقراء بطريقة ملائمة لكنها عادية.	**اختيار الكلمات** يستخدم كلمات تشوش القارئ أو غير دقيقة.
سلاسة الجمل ينوع في الجمل التي تدعم فهم النص وفصاحته.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً ذات معنى وتسهل قراءتها جهوريًّا.	**سلاسة الجمل** يصوغ جملاً قد تكون ركيكة أحيانًا.	**سلاسة الجمل** يكتب جملاً مفككة أو صعبة القراءة.
أصول الكتابة يظهر تمكنًا من أصول الكتابة المعيارية، بما في ذلك التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة.	**أصول الكتابة** يظهر تمكنًا من معظم أصول الكتابة، لكن عمله يحتاج إلى بعض التدقيق.	**أصول الكتابة** يرتكب أخطاء متكررة في التهجئة وعلامات الترقيم وقواعد اللغة؛ وعمله يحتاج إلى الكثير من التدقيق.	**أصول الكتابة** يرتكب أخطاءً في أصول الكتابة تؤثر في قراءة النص واستيعابه.
العرض يقدّم شكلاً مبهجًا للعين ينسجم فيه النص مع الأشكال، مثل الرسوم البيانية والخرائط، لدعم المعلومات الرئيسة وإبرازها.	**العرض** يستخدم الأشكال لتوضيح نقاط من النص، رغم أن الأشكال قد لا تدعم دائمًا المعلومات الرئيسة.	**العرض** يقدم شكلاً مفهومًا إلى حدّ كبير، لكن الانسجام والتكامل بين النص والأشكال قد يكونان محدودين.	**العرض** يقدم شكلاً مشوشًا لا يسمح للقارئ بالوصول إلى معلومات النص.

علم الحياة

الفصل الأول

الخلايا

الدرس الأول النظرية الخلوية

تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، وتنتظم الخلايا المتشابهة في المخلوقات المتعددة الخلايا معًا في أنسجة، والأنسجة في أعضاء، والأعضاء في أجهزة. فعلى سبيل المثال، فإن تريليونات من الخلايا التي تشكل جسم الإنسان، بدأت بخلية واحدة – خلية مخصبة تُسمى اللاقحة، حيث تبدأ هذه الخلية المخصبة بالانقسام انقساماً متساويًا، فتنمو خلال ثلاثة إلى أربعة أيام وتصبح كرة مكونة من ١٦ خلية تُسمى التوتة (morula)، وبعد ٦ أو ٧ أيام تنمو فتصبح جنينًا على هيئة كتلة تُسمى الكيسولة البلاستولية، ويزرع نفسه في الرحم. وأما الخلايا التي تكوّن البلاستولا فتسمى خلايا جذعية جنينية (الكتلة الخلوية الداخلية)، وقد نتجت عن انقسام متساوٍ، وهي مماثلة للخلية المخصبة الأصلية.

فإذا استمرت هذه الخلايا في الانقسام انقسامًا متساويًا، ونتج عن كل انقسام خلايا متماثلة، فكيف نصل إلى خلايا كثيرة متخصصة ومختلفة؟ يوجد في الواقع زهاء ٢٠٠ نوع من الخلايا المختلفة في جسم الإنسان. فالخلايا العضلية، والخلايا العصبية، والخلايا الجلدية، وخلايا الدم، ما هي إلّا أمثلة قليلة محدودة على خلايا جسم الإنسان.

أما الخلايا الجذعية الجنينية فهي خلايا لم تحدد وظيفتها بعد، ولكنها قادرة على النمو والتمايز إلى خلايا متخصصة، حيث تتكون منها أعضاء الجنين المختلفة أثناء مرحلة الجاسترولا (gastrulation) (انغراس الجنين وبدء الحمل)، وهذا ناتج عن نشاط عدد من الجينات المحمولة على الكروموسومات الموجودة في نواة الخلية، ويبدأ تمايز الخلايا عند هذه النقطة.

كما يوجد داخل نواة كل خلية تعليمات مفصلة توجّه الخلية إلى الدور الذي ستقوم به في الجسم. ولهذه التعليمات رموز في جزيئات DNA، الذي يتكون من أربع قواعد نيتروجينية وهي: الأدنين، والثايمين، والجوانين، والسايتوسين. وتتحد لتشكّل سلاسل مشابهة لجمل كتابية، تُسمى الجينات. وتحتوي هذه الجينات على معلومات توجّه الخلية لبناء جزيئات بروتين معينة، وهذه البروتينات تجعل كل خلية قادرة على ملاءمة تركيبها للقيام بالوظائف التي يجب أن تؤديها عندما خلقها الله عز وجل. فعلى سبيل المثال؛ قد تستقبل الخلية تعليمات لتصبح خلية جلدية (قرنية) (Keratinocyte)، أو ربما لتصبح خلية عظم بانية تكوّن النسيج العظمي لاحقًا.

ويحتوي جسم الإنسان أو أي مخلوق حي على خلايا متخصصة ذات مجموعات متطابقة من الجينات. فعلى سبيل المثال؛ تحتوي الخلايا في الأظافر جينات خلية عصبية، أما الخلايا في بطانة المعدة فتحتوي على جينات تنظّم عمل نسيج القلب، وهذا يعني أن الجينات في الخلايا المتخصصة ينبغي لها أن تنشط لتنتج بروتينات معينة، وعندما تمكّن العلماء من تحديد كيفية تنشيط جينات معينة أو تثبيط عملها، كانوا يحاولون فهم آلية استبدال الخلايا في الأعضاء المريضة أو التالفة في الإنسان إذا أمكن ذلك. وعلى الرغم من أن الخلايا الجذعية الجنينية ضرورية في مراحل النمو المبكرة، إلا أنها توجد أيضًا في الكبار، فهذه الخلايا الموجودة في أماكن مثل الجلد، والكبد، ونخاع العظم قادرة على تجديد هذه الأجزاء في حالات معيَّنة.

الدرس الثاني الخلية النباتية والخلية الحيوانية

الخلية هي أصغر وحدة في المخلوق الحي تستطيع أداء وظائف الحياة، حيث يحدث النمو والأنشطة الأخرى نتيجة لتغيرات كيميائية داخل الخلايا.

وهناك نوعان أساسيان من الخلايا هما: بدائية النوى، وحقيقية النوى. ولا تحتوي الخلايا البدائية النوى– والتي تشمل كلاً من البكتيريا البدائية، والبكتيريا الحقيقية، والبكتيريا الخضراء المزرقّة (بكتيريا تحتوي على صبغة الكلوروفيل)– نوى محددة المعالم. في حين تحتوي جميع المخلوقات الحية الأخرى؛ سواء أكانت وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا على نوى حقيقية.

تتكون الخلايا الحقيقية النوى من نواة وسيتوبلازم وغشاء بلازمي وتراكيب مختلفة، أو عضيات، ومن بين هذه العضيات الميتوكندريا، التي تسمى أحيانًا "مصنع الطاقة في الخلية" أو "مركز الطاقة"؛ لكونها مسؤولة عن إنتاج الطاقة فيها، ويمكن أن تحتوي خلية حية واحدة على ما يقارب ١٠٠٠٠٠ ميتوكندريون، غير أن معظم الخلايا فيها عدة مئات منها فقط. والنواة عضية تحتوي على المادة الوراثية DNA (د.ن.أ)؛ وهي المادة التي تخزن فيها التعليمات الوراثية، ولكن ليس هذا هو المكان الوحيد الذي يمكن أن نجد فيه DNA، ففي الميتوكندريا DNA خاص بها، وهذا يدعم النظرية القديمة التي كانت تُعدّ الميتوكندريا مخلوقات حية مستقلة.

ولا يماثل DNA الميتوكندريا DNA النواة تمامًا، حيث ترث جميع المخلوقات الحية التي تتكاثر جنسيًّا نسخة واحدة من كل جين من كلا الأبوين، ما عدا الخلايا الجنسية، التي يحتوي DNA النووي فيها على مجموعتين من الكروموسومات، في حين أن ٩٩,٩٩% من DNA الميتوكندريا يورث من الأم فقط؛ لأن الحيوان المنوي عندما يلتحم مع البويضة لا تُوزّع الميتوكندريا الخاصة به أيّ جزءٍ من DNA الذي تحتويه. ولا تنتج الخلية الحقيقية النوى ميتوكندريا جديدة كلما انقسمت الخلية، وبدلاً من ذلك تنقسم الميتوكندريا بنفسها إلى اثنتين منتجة ضعف العدد الأصلي، وهذه الميتوكندريا الجديدة تتوزع بين الخلايا الجديدة.

وبما أن تضاعف DNA الميتوكندريا يحدث بسرعة ودون آلية تصحّح

أخطاء هذا التضاعف، لذا تحدث الطفرات كثيرًا بمستويات مختلفة التأثير، ومن الأمثلة على ذلك عدم تحمل التمارين الرياضية، وهذا منطقي؛ إذ توفر الميتوكندريا الطاقة للخلايا، والخلايا العضلية تتطلب المزيد من الطاقة، وقد تكون الاضطرابات الأخرى اضطرابات مرتبطة بأجهزة الجسم مسببة مضاعفات خطرة في الجسم. ويرتبط DNA الميتوكندريا بالعمر أيضًا، بالإضافة إلى إنتاج الطاقة، وتنتج الميتوكندريا جذورًا حرَّة قد تدمر DNA الخاص بإنتاج الطاقة، وعليه فإن قدرتها على إنتاج الطاقة لأنشطة استمرارية الحياة تتقلص.

الفصل الثاني
الخلية والوراثة

الدرس الأول انقسام الخلايا

توجد الكروموسومات داخل النواة في كل خلية حقيقية النوى، وتحتوي على المعلومات الوراثية في DNA، وتتكون الكروموسومات من الكروماتيد، وكل كروموسوم يتكون من كروماتيدين، الذي يتكون بدوره من سلاسل DNA ذات الشكل اللولبي، ويحتوي DNA على ترميز للمعلومات الضرورية للخلايا لتؤدي وظائف الحياة.

وتخضع الكروموسومات في أثناء انقسام الخلية إلى انقسام منتظم ومنسق، ينتج عنه نسخ متماثلة من المعلومات الوراثية لتنتقل إلى الجيل التالي من الخلايا، وفي أثناء الطور التمهيدي، والاستوائي، والانفصالي، والنهائي، تصبح الكروموسومات أزواجًا مرئية تصطفّ وتنفصل، وتنتج مجموعتان واضحتان في خليتين متماثلتين، وكلما حدث ذلك، يمكن للكروموسومات أن تصبح أقصر أو تتلف، وإذا حدث هذا فستصبح الخلية في النهاية صغيرة جدًّا ولا تصبح قادرة على الانقسام، إذ تؤدي الاستطالات في نهاية كل كروموسوم DNA والتي تسمى تيلوميرات (أطراف الكروموسومات) (telomeres)، إلى أن تصبح الخلية صغيرة جدًّا لتنقسم، وتحمي الكروموسومات من أيّ تلف آخر. وتتكون التيلوميرات تمامًا مثل غيرها من تسلسل الحمض النووي DNA، من زوج من القواعد النيتروجينية – TTAGGG في سلسلة، و AATCCC في السلسلة الأخرى.

فعلى سبيل المثال إذا فقدت أربطة الحذاء القطع البلاستيكية التي تحمي نهاياتها، فسينتج عن ذلك تلف نهايات هذه الأربطة، مما يدفع الشخص إلى أن يقصّها حتى يتمكن من ربطها، وهذا مشابه لما يمكن أن يحدث للكروموسومات إذا لم يوجد شيء يحميها، ومع ذلك فإنه، في كلِّ مرّة تنقسم فيها الخلية تُقصّر التيلوميرات نفسها؛ حماية للكروموسومات الرئيسة، وفي كلِّ مرّة تنقسم فيها الخلية تفقد من ٣٠ إلى ٢٠٠ زوج من القواعد.

الدرس الثاني الوراثة والصفات

هيّأ الله سبحانه وتعالى للأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات تراكيب وسلوكات محددة تمكّنها من البقاء حية في بيئاتها، وهذا ما يُسمَّى التكيف، وهو ما يحدث ببطء على مدى أجيال عديدة متعاقبة. لذا يلجأ المتخصصون إلى ما يسمى الانتخاب الاصطناعي (التهجين)، ثم يختارون الصفات التي يرغبون في تنميتها في حيوان أو نبات معيَّن، ويقومون بتكثيرها على أن يستمر ظهورها في الأجيال القادمة. فعلى سبيل المثال، تم تهجين الأبقار المحدبة الظهر التي تعيش في آسيا وتتميز بالسنام الدهني، والأكتاف العريضة، ووفرة الحليب، مع نوع آخر من الثيران البرية الأسكتلندية التي تتميز بالضخامة والقرون الحادة المتقوسة؛ من أجل زيادة كمية اللحوم، وزيادة عدد الحيوانات المنتجة للألبان. ومن الناحية الجسدية تتمتع الأبقار بتنوع في الحجوم، فالثيران البرية الأسكتلندية ضخمة الحجم، لذا تمَّ تهجينها مع الأبقار المحلية الأليفة، لتقوم بجرِّ العربات والحراثة وما شابه ذلك. كما تمَّ تهجين أبقار من أنواع مختلفة لمواصفات معينة، كاستخدام جلودها وروثها الجيد في التسميد وإنتاج الطاقة الحيوية. ويوجد حاليًا نحو من ١,٣ بلايين بقرة مهجَّنة في العالم. كذلك حدث تهجين بين نوعين من الأغنام؛ يتميز الأول منهما بعضلاته القوية وقدرته على العيش في البيئات الجبلية، إلَّا أن إنتاجه من الحليب قليل، أما النوع الآخر فيتميز بوفرة إنتاج الحليب، ووفرة اللحم، وكثرة الصوف، إلَّا أنّ الأغنام من هذا النوع قليلة الحركة، وقد تميزت الأغنام الناتجة عن التهجين بالجسم القوي والصلابة والتكيف للعيش في البيئات الجبلية، بالإضافة إلى زيادة الخصوبة، ووفرة اللحوم، وكذلك زيادة إنتاج الحليب والصوف.

الفصل الثالث
عمليات الحياة في النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة

الدرس الأول عمليات الحياة في النباتات

النباتات الوعائية التي تضم الأشجار ومعظم النباتات الشائعة والأعشاب لها جذور وسيقان وأوراق، حيث تثبّت الجذور النبات في التربة وتخزّن المواد العضوية، وتمتص الماء والأكسجين والأملاح المعدنية، ويدخل الماء والأملاح إلى الساق بواسطة الجذور، وتمتد الحزم الوعائية على طول الساق والجذور من الداخل، وتتكوّن من أنسجة الخشب واللحاء، وتنقل أنسجة الخشب الماء والأملاح المعدنية، كما تنقل خلايا اللحاء الغذاء الذي يصنّع في الأوراق إلى سائر أجزاء النبات. وتحمل عروق الورقة الماء والغذاء خلال الأوراق، حيث الثغور، ويقدَّر أن نحوًا من ٩٩% من الماء الذي يدخل إلى النبات من خلال

جذوره يتبخر من خلال الثغور بواسطة عملية النتح. والأوراق تقوم بعملية البناء الضوئي، وهي العملية التي يستخدم فيها النبات ضوء الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء في صورة كربوهيدرات (سكر الجلوكوز)، وتحرر الأكسجين إلى الهواء، وتُعدُّ الكربوهيدرات مخزنًا للطاقة، ومكانًا لإطلاقها من أجل استخدامها في العمليات الحيوية المختلفة، إذ يعتمد النبات على عملية التنفس الخلوي التي تتمّ في الميتوكندريا. ويستخدم النبات خلال عملية التنفس الأكسجين لتحطيم السكريات، وينتج عنها ثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة، وتنتج النباتات بصورة إجمالية كميَّات من الأكسجين أكبر مما تنتجه من ثاني أكسيد الكربون. ويتم تبادل الغازات فيما بين النبات والبيئة المحيطة به خلال عملية البناء الضوئي وعملية التنفس من خلال الثغور.

العلاقة بين النبات والملقحات علاقة تبادل منفعة (تقايض). (ولو لم يكن ذلك، لما كان هناك تكيف لعدد من الملقّحات). وتنتشر حبوب لقاح النباتات في كل مكان، وتحصل العديد من ملقّحات النبات على الطاقة والمواد المغذية بالتغذي على رحيق النباتات التي تلقّحها. وتلقح حشرة العث الصغيرة نبات اليوكا، حيث تضع بيضها في الأزهار، لتفقس عن يرقات تعيش في نبات اليوكا وتتغذى على بذوره، ويعتقد العلماء حتى وقت قريب أن العلاقات المتبادلة بين الملقّحات والنباتات على درجة عالية من التخصص، فكل نوع من أنواع النباتات له ملقّح معين، مثل أحد أنواع النحل أو العث. ويعتقد بعض العلماء الذين يدرسون العلاقات بين النباتات والملقحات أن العلاقة بينهما عامة مع العديد من الملقّحات المختلفة التي قد تزور نوعًا واحدًا من النباتات، على الرغم من أنه في بعض الحالات قد يصل (يزور) العديد من الملقّحات نوع واحد معين من النباتات، فمن الممكن أن يصل أحد الملقّحات إلى مدى محدود من النباتات. وعلى عكس ذلك، فقد تُلقح بساتين فاكهة معينة بواسطة النحل فقط، ومع ذلك فإن النحل يلقّح نباتات أخرى أيضًا مثل الطماطم، والباذنجان، والفراولة، وزهورًا بريةً كثيرة. وقد حوّل بعض المسؤولين المهتمين بالحفاظ على البيئة تركيزهم من حماية أنواع النباتات، إلى حماية العلاقات بين النباتات والملقّحات، وعندما تكون العلاقة بين النباتات والملقّحات عامة وغير محددة؛ فإن انقراض نوع واحد منها لا يكون له آثار خطرة في شريكه الآخر.

الدرس الثاني عمليات الحياة في المخلوقات الحية الدقيقة

تعني كلمة "دقيقة" في المصطلح العلمي "المخلوقات الحية الدقيقة"، الشيء الصغير جدًّا الذي لا يمكن مشاهدته بالعين المجردة دون استعمال المجهر. وتتضمن المخلوقات الحية المجهرية معظم الطلائعيات، وبعض الطحالب والفطريات. وجميع البكتيريا والفيروسات مجهرية، في حين أن المخلوقات الحية الدقيقة إما وحيدة الخلية وإما متعددة الخلايا. وتتكون المخلوقات الحية الوحيدة الخلية من خلية واحدة طوال دورة حياتها، أما المخلوقات الحية المتعددة الخلايا فتبدأ دورة حياتها بخلية واحدة، ثم تنقسم إلى خلايا متمايزة بوظائف متخصصة.

وتتنوع المخلوقات الحية الدقيقة بشكل كبير. وهي أيضًا ذات تنوّع حيوي واسع. وتضم **بدائية النوى** البكتيريا الخضراء المزرقة (بكتيريا فيها كلوروفيل)، وجميع أنواع البكتيريا الأخرى (بكتيريا لا تحتوي على الكلوروفيل) ولا تحتوي خلاياها على نواة. ومعظم المخلوقات الحية الدقيقة الأخرى **حقيقية النوى**، ويمكن أن تكون وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا، وتوجد نواة في كل خلية منها. والفيروسات طفيليات ولا تُعدّ حية بصورة عامة. ومع ذلك، ونظرًا إلى أهميتها للنظام الحيوي فإنها تعد مجالاً مهمًّا للدراسة المجهرية.

وتعيش أنواع من البكتيريا في القناة الهضمية للإنسان، وفي عيون المياه الحارة التي توجد في أعماق المحيط، والمياه المالحة، والبيئات الشديدة الحرارة، فهي متكيِّفة تمامًا ويبدو أنها تزدهر في الظروف القاسية. وبما أنها تتكيف مع هذه الظروف، فرادى وجماعات، فإن ذلك يجعلها مفيدة جدًّا في البحوث، ولا سيما في البحوث الخاصة بالمواد الكيميائية والصيدلة، والمجالات الطبية، ونظرًا إلى بساطة تركيبها نسبيًّا وتكاثرها السريع، فالعديد من المخلوقات الحية المجهرية مفيدة للعلماء الذين يدرسون علم الوراثة والكيمياء الحيوية.

الفصل الرابع

عمليات الحياة في الإنسان والحيوانات

الدرس الأول الهضم والإخراج والتنفس والدوران

عملية تحويل الأطعمة إلى مواد غذائية بسيطة يمكن استعمالها تُسمَّى **الهضم**، إذ تحدث عمليات عدّة في المعدة والأمعاء الدقيقة لإتمام ذلك. وتؤدي **الأنزيمات** دور المحفزات للتفاعلات الكيميائية، وتحتاج إلى ظروف بيئية مناسبة مثل: درجة الحرارة، ودرجة الحموضة pH، والتركيز، والتي تنشّط هذه التفاعلات. فمثلاً أنزيم الببسين في المعدة يكون نشطًا فقط في وسط رقم هيدروجيني من ١,٥ إلى ٢,٢، ويساعد فقط على هضم البروتينات. وتحتاج الخلايا لكي تقوم بعملها إلى الغذاء الذي يجب أن يتأكسد لكي تحرر الطاقة المخزنة فيه. وتسمى عملية الحصول على الطاقة من المواد الغذائية **بالتنفس الخلوي**، إذ يستعمل الجلوكوز في هذه العملية. وينتج عن تأكسد الجلوكوز الماء وثاني أكسيد الكربون وتتحرر الطاقة.

إن عملية الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون هما الوظيفتان الرئيستان **للجهاز التنفسي**، وتحدث هذه العملية خلال مرحلتين هما: الحركات التنفسية، وتبادل الغازات. فالحركات التنفسية تسمح بدخول الهواء

لحدوث عملية تبادل الغازات المستعملة في عملية التنفس الخلوي، ويتطلب حدوثه بصورة فعالة مساحات واسعة. لذا ، فإن كل رئة تحتوي على ٣٠٠ إلى ٤٠٠ مليون حويصلة. ويصل مجمل مساحة سطح الأكياس الهوائية في الرئتين إلى ٩٣ م^{٢} تقريبًا؛ أي ٥٠ مرة ضعف مساحة سطح الجلد.

ومن أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته–الحساسية، ويُعد أسوأها الحساسية ضد حبوب لقاح الأشجار وملوثات الهواء، ومرض ذات الرئة، وهي حالة ينتج عنها امتلاء الحويصلات بالسوائل، ويؤدي التدخين الحاد إلى انتفاخ الرئة والإصابة بالسرطان، وتنتج عمليات الأيض الفضلات، ويخلّص الجهاز التنفسي الجسم من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى. أما جهاز الإخراج فيخلّص الجسم من الأملاح الذائبة المختلفة والفضلات النيتروجينية الموجودة في الدم واللمف.

إن أهمّ عضو في **جهاز الإخراج** هو زوجٌ من التراكيب يشبه بذرة الفاصولياء يسمّى الكليتين، يبلغ طول كل واحدة منهما ١٠ سم تقريبًا وعرضها ٥ سم، ويبلغ وزن كل واحدة ١٧٠ جرامًا، وتسمّى الوحدات الوظيفية في الكلية (النفرونات) الوحدات الأنبوبية الكلوية.

إن الدم الموجود في الجسم يمر جميعه عبر الكليتين مرة كل خمس دقائق، وقد يحدث بعض الاختلالات في جهاز الإخراج، وذلك عندما تدخل بكتيريا من فضلات الجهاز الهضمي إلى القناة البولية وتبدأ بالتكاثر. وتعود معظم الإصابات إلى نوع واحد من البكتيريا هي Esherichia coli، وتتحرك البكتيريا عادة من القناة البولية إلى المثانة مسبّبة التهابها، وتعالج مثل هذه الالتهابات بمضادات حيوية محددة.

وتعتمد خلايا الجسم على الأوعية الدموية لنقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات، وهذه من مكوّنات **جهاز الدوران** بالإضافة إلى القلب وكميات كبيرة من الدم، وسائل الدم الذي يسمى البلازما. إذ يشكّل الماء ٩٠% من حجمه، والبروتينات ٨ % ، والغازات الذائبة والمواد الغذائية ٢%. ويسيطر الدم على الاتزان الداخلي للجسم كدرجة الحرارة ومحتواه من السكر، ويضخ الدم إلى جميع أنحاء الجسم بواسطة القلب، وهو عضو عضلي يوجد في التجويف الصدري بين الرئتين، أما الأوعية الدموية فهي ثلاثة أنواع: الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية، ويتكون الشريان كما يتكون الوريد من ثلاث طبقات. والطبقة الوسطى في الأوردة أقل سمكًا منها في الشرايين؛ لذا فإنها تتمدد بسهولة أكبر. أما جدران الشعيرات فتتكون من طبقة واحدة من الخلايا؛ مما يسمح للمواد بالانتشار خلالها.

الدرس الثاني الحركة والإحساس

تمتلك جميع الحيوانات ما عدا الإسفنجيات **جهازًا عصبيًّا** بسيطًا على الأقل، إذ يجمع هذا الجهاز معلومات محسوسة حول الظروف الخارجية والداخلية للجسم، ثم يفسّرها ويأمر الجسم ليتّخذ رد الفعل المناسب، وتنقل الخلايا المتخصصة للجهاز العصبي (العصبونات / الخلايا العصبية) المعلومات من جزء إلى آخر في الجسم في صورة سيالات عصبيّة كهربائية، فـ**الخلايا العصبية الحسية** تستقبل المعلومات من الحواس، مثل اللمس والشم وتنقلها إلى الدماغ، ثم ترسل الخلايا العصبية الحركية سيالات عصبية من الدماغ إلى العضلات والغدد، لتجعل الجسم قادرًا على الحركة. وتحتوي العصبونات كسائر الخلايا الحيوانية الأخرى على أنوية وتُحاط بغشاء. ويوجد في أحد أطراف العصبون زوائد تسمى شجيرات عصبية (زوائد شجيرية) تستقبل إشارات (سيالات عصبية) وتنقلها إلى جسم الخلية. وفي الطرف المقابل يوجد امتداد طويل يشبه الخيط يُسمى المحور الأسطواني، حيث يرسل السيالات العصبية إلى عصبون آخر عبر مسافة فاصلة تسمّى الشق التشابكي، وقد يصل طول المحاور إلى ٠,٩١ سم، وهي محمية بمادة دهنية تسمى الميلين.

تمتلك اللاسعات (الجوفمعويات) والتي تضم قنديل البحر وشقائق النعمان والمرجان أبسط الأجهزة العصبية، والذي يتكون عادة من طبقة رقيقة من خلايا عصبية داخلية متصلة بجدار الجسم تُسمى الشبكة العصبية، وتتجمع العصبونات معًا في عقدة عصبية.

ويوجد لنوع من البزاقات البحرية ويسمى أبليسيا (aplysia) عدد قليل فقط من العقد العصبية، وتحتوي على عصبونات كبيرة جدًّا. وقد استعمل العلماء هذا البزاق البحري لدراسة وظيفة الجهاز العصبي.

وتمتلك بعض اللافقاريات والفقاريات جميعها دماغًا، والدماغ تجمّع من العقد العصبية في مقدمة أو نهاية الجهة العلوية لرأس الحيوان، ويمتلك الأخطبوط دماغًا أكثر تعقيدًا في اللافقاريات، ويحوي ٣٠٠،٠٠٠،٠٠٠ عصبون (خلية عصبية). أما الجهاز العصبي في الإنسان فيحتوي على بلايين العصبونات، ويقسّم الجهاز العصبي في الفقاريات إلى قسمين رئيسين هما: الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي. ويتكون **الجهاز العصبي المركزي** من الدماغ والحبل الشوكي. والدماغ في الواقع امتداد للحبل الشوكي، ولسهولة تلفهما، فإنهما محميّان بواسطة العظام، حيث يوجد الدماغ داخل الجمجمة، أما الحبل الشوكي فيوجد داخل العمود الفقري. وخلافًا لسائر أنواع الخلايا في الجسم، يبقى العديد من الخلايا العصبية طوال فترة حياة الحيوان. وقد اعتقد العلماء حتى وقت قريب، أن الخلايا العصبية التي تموت لا تعوض، والآن هناك دليل، على أن منطقة ما في دماغ الإنسان البالغ والكبير، تسمَّى الحصين (hippocampus) يمكن أن تنمو منها خلايا عصبية جديدة.

علم الأرض
الفصل الخامس
الأنظمة البيئية

الدرس الأول انتقال الطاقة و المادة في الأنظمة البيئية

إن الطاقة التي تستخدمها جميع المخلوقات الحية مصدرها الشمس. **فالسلاسل الغذائية والشبكات الغذائية** هما نموذج للمسار الذي تسلكه الطاقة، ولكل نظام بيئي سلاسله الغذائية التي تتكون من منتجات، ومستهلكات، ومحللات. تبدأ السلاسل الغذائية **بالمنتجات**؛ وهي النباتات التي تنتج الغذاء بواسطة عملية البناء الضوئي، وتسمى جميع الحيوانات في السلسلة **بالمستهلكات**، وتعتمد على المنتجات للحصول على غذائها، أما الحيوانات التي تتغذى على الحيوانات الميتة فتسمى **الحيوانات الكانسة (الرميّة)**. وتنتهي كل سلسلة غذائية بالبكتيريا والفطريات وتسمى **المحللات**؛ وهي التي تتغذى على بقايا الحيوانات والنباتات الميتة، إذ تفكك المحللات المواد الميتة والمخلفات العضوية، وتمتص بعض المواد لنفسها، وتُعيد الباقي إلى التربة لتستخدمها النباتات، لتبدأ بسلسلة غذائية جديدة.

يمكن أن ينتمي الحيوان نفسه إلى أكثر من مجموعة من المستهلكات اعتمادًا على ما يأكل. فالدب مستهلك من المستوى الأول عندما يأكل التوت، ولكنه يُعدّ مستهلكًا من المستوى الثاني والثالث عندما يأكل الحيوانات الأخرى. إن تداخلات السلاسل الغذائية يكوّن **شبكات غذائية**، والتي تصف العلاقات بين الجماعات في موطن بيئي معيَّن، تشبه الشبكة الغذائية خريطة مسار الطاقة في النظام البيئي، في حين تبين السلسلة الغذائية مسارات فرعية.

والشبكات الغذائية في التربة نموذج لمجتمع حيويٍّ معقد يتكون من ملايين المخلوقات الحية المتنوعة. ويوجد ملايين من المخلوقات الحية الدقيقة في ملعقة كبيرة من التربة، وهي بذلك مثل مخلوقات حية دقيقة أخرى توجد فوق سطح التربة، والمخلوقات الحية في التربة تُعيد تدوير الغذاء والطاقة من خلال العلاقات بين المنتجات والمستهلكات والمحلّلات. فالنباتات والمخلوقات الحية الأخرى التي تقوم بعملية البناء الضوئي هي المنتجات الأولى؛ حيث تستقبل الطاقة من الشمس وتحوِّلها، ومع ذلك تستعمل شبكات الغذاء في التربة الفضلات والمخلوقات الميتة غذاءً ويتضمن المستوى الأول من شبكة الغذاء في التربة مخلوقاتٍ حيّة تقوم بعملية البناء الضوئي، ويتضمن المستوى الثاني المحللات، والبكتيريا، والفطريات؛ التي تتغذى على الجذور، مثل الديدان الأسطوانية.

أمّا المستوى الثالث فقد يتضمن المفصليات، أو ديدان الأرض، أو العث. في حين يوجد في المستويات العليا (أعلى هرم الطاقة) فقاريات صغيرة، مثل حيوانات الخلد، أو الفئران، أو السناجب الأرضية، أو كلاب البراري. وفي أثناء حركة هذه الحيوانات وتغذيتها تستفيدُ وتفيد غيرها عن طريق تهوية التربة، وتفكيك المواد العضوية، وتدوير المغذيات.

الدرس الثاني مقارنة الأنظمة البيئية

يحدّد المناخ المخلوقات الحية التي توجد في منطقة ما، وبدوره يتحدد المناخ بناءً على درجة الحرارة وهطول المطر، وتتأثر هذه العوامل بالزاوية التي تصل فيها طاقة الشمس موقعًا معيَّنًا على الأرض. وتتصل أشعة الشمس في المناطق المحيطة بخط الاستواء بسطح الأرض بزاوية ٩٠ درجة، وإذا تحركت نحو الشمال أو الجنوب، تصبح هذه الزاوية أصغر، وتنتشر أشعة الشمس بصورة أكبر، وتصبح درجة الحرارة أقل. لذا، فإنه يوجد اتصال قوي بين الموقع على الأرض، والمناخ والمجتمعات الحيوية.

ويمكن تصنيف **المناخ** وفقًا لمتوسط درجة الحرارة وكمية المطر. فمناخات دائرة العرض المنخفضة تمتد من صفر° إلى ٣٠° شمالاً أو جنوبًا تقريبًا، وهي المناخات الأدفأ (الغابات الاستوائية المطيرة، والسافانا، والصحارى). أمّا مناخات دائرة العرض الوسطى، أو المناطق المعتدلة فتوجد بين ٣٠° و ٦٠° دائرة عرض شمالاً وجنوبًا، حيث يكون الصيف حارًّا والشتاء باردًا في الأراضي العشبية، والغابات المتساقطة الأوراق. وأما المناطق القطبية فتنتشر في مناخات دائرة عرض مرتفعة، وتتضمن أقاليم: التندرا، والتايجا وصحراء القارة القطبية.

ومناخات الأرض المرتفعة تقع في المناطق الجبلية، ومناخ هذه المنطقة يشبه مناخ المناطق المحيطة بها، ومع ذلك تتأثر هذه المناطق بالارتفاع؛ ففي أثناء انتقالك إلى أعلى الجبل، يمكنك ملاحظة أثر درجات الحرارة المنخفضة في الحياة النباتية. فالانتقال إلى مسافة ١٠٠٠ متر أعلى الجبل يعادل تقريبًا الانتقال مسافة ١٧٠٠ كيلومتر في اتجاه أحد القطبين، وهذا يعني أن الحياة النباتية والحيوانية ستكون مختلفة في الارتفاعات المتباينة، ويعتمد على المنطقة الحيوية حيث يقع الجبل. فعلى سبيل المثال، قد تكون منطقة أراض عشبية عند ارتفاع ١٥٠٠ متر، في حين قد تكون غابة صنوبرية عند ارتفاع ٢١٠٠ متر. وتسمى مجموعات النبات الحيوانات في الارتفاعات المتميزة **بالمناطق الحيوية**. وهذه تشبه مناطق الحياة التي توجد في مسافات مختلفة على الأرض وفي أعماق المحيط.

مناخ منطقة جبال الألب يصف متوسط الطقس في المناطق فوق الخط الشجري، وهي الحدود التي تكون الأشجار فيها قادرة على النموّ. وتكون الظروف في أيِّ مستوى فوق هذا الخط الشجري غير مناسبة لنموّ الأشجار.

الفصل السادس

موارد الأرض والحفاظ عليها

الدرس الأول الهواء والماء

عندما تسخن المياه تتبخر من سطح الأرض وترتفع إلى أعلى، وتتكثف في الجو وتسقط مرة أخرى على صورة أمطار في الدورة المسماة دورة المياه. وقد تدخل إلى باطن الأرض مكوّنة المياه الجوفية أو تجري على السطح من خلال المسطحات المائية وتتجمع في النهاية في البحار والمحيطات. إن المناطق حول هذه المسطحات المائية تختلف في الحجم؛ فقد تكون صغيرة أو كبيرة الحجم تغطي ملايين الأمتار من الأرض. وعندما تتجمع المياه وتجري خلال الينابيع والأنهار تكون هناك فرصة لتلوثها؛ حيث تحمل المياه الملوّثات ومنها الأسمدة والمبيدات الحشرية وتنقلها معها مسافات طويلة، حتى تصل إلى المصبات في البحار والمحيطات. ويقوم العاملون في قسم إدارة المياه والعلماء بدراسة جسم مائي واحد مثل أحد الأنهار؛ من أجل التعامل مع المشكلات البيئية عمومًا. وقد أدركوا أن الدراسات ستكون ذات فاعلية أكثر إذا كانت عند المصابّ والمناطق المحاذية للمسطحات المائية. وأينما يعيش الإنسان سيكون بالقرب من مصادر المياه، مما يعني أن النشاطات التي يقوم بها ستكون مؤثّرةً في سلامة المياه. ويقلل وجود الملوّثات في المياه من جودتها، كما أن وصول المواد السامة إليها يؤثر في حياة الناس. ويزيد تدمير الغابات وإزالة الغطاء النباتي من فرصة تعرية التربة، ويقلّل من فرصة امتصاصها للمياه، وبالتالي القضاء على الغطاء النباتي. وبما أن المسطحات المائية والمناطق المحاذية تزيد من جمال المنطقة، لذا يمكن الإفادة منها بوصفها منطقة ترفيهية. ولا يعدّ الاهتمام بالبيئة مسؤولية الدولة فقط، بل يقع على عاتق كل شخص.

الدرس الثاني حماية موارد الأرض

يستعمل علماء البيئة ما يسمونه تحليل دورة الحياة؛ لتقويم التأثير البيئي الشامل للمنتجات، فيقيسون التكاليف البيئية للطاقة والمواد، فضلاً عن الانبعاثات من خلال دورة الحياة الكاملة للمنتج. وتتضمن مراحل الدورة: التعدين، وتجهيز المواد الخام، والتصنيع، والتعبئة، والتغليف، والنقل والتوزيع، والاستعمال، والتدوير. وتبدأ دورة حياة البلاستيك بوصفه منتجًا استهلاكيًّا مرتبطًا باستخراج النفط، والإنتاج يتبعه زيادة استهلاك الوقود، فضلاً عن الانبعاثات المحتملة الضارة بالبيئة، ويمكن لهذه الانبعاثات التي قد تتضمن كلًّا من: الكلوروفلوروكربون، والمعادن الثقيلة، والمركبات العضوية المتطايرة، والغبار أن تؤثر في طبقة الأوزون، وتزيد معدلات الإصابة بالسرطان، وتؤدي إلى تدني نوعية الهواء، وزيادة مستويات هطول المطر الحمضي. وتستهلك الطاقة في تصنيع المنتج ونقله أولاً إلى المخزن ثم إلى منزل المشتري. وقد يستهلك تنظيف المنتج وإصلاحه طاقة إضافية في أثناء فترة حياته المفيدة.

وتنتهي معظم نفايات البلاستيك في المكاب، حيث يتمُّ طمر النفايات الصلبة، وضغطها، ثم تغطيتها بطبقة من التربة. والحقيقة التي تبين أن البلاستيك مادة غير قابلة للتحلل ليست خطيرة؛ لأن مكاب النفايات تصمم للتقليل من التحلل الحيوي للنفايات، وينبغي أن يكون لمكاب النفايات بطانات ونظم معالجة لمنع تلوث المياه الجوفية وتلوث الهواء. ومما يؤسف له أنه ليست كل النفايات البلاستيكية تطرح في مكاب النفايات، فالأكياس البلاستيكية على الأغلب تطرح على أنها قمامة وتنقلها الرياح فتشكّل تهديدًا خطيرًا للحيوانات البحرية التي تأكلها، وإذا أغلقت معدة الحيوان، فيمكن أن يتضوَّر جوعًا حتى الموت.

وعلى الرغم من أن التدوير يقلّل من كمية البلاستيك الذي ينتهي في المكاب، إلَّا أنه ينجم عنه أضرار كبيرة؛ إذ تخضع المنتجات البلاستيكية لتفاعلات كيميائية لتشكيل مواد بلاستيكية جديدة، فقد تنبعث ملوثات إلى الهواء فيتعرض المزارعون والعاملون في مجال النباتات ومنتجاتها إلى مركبات ضارة.

ونستعمل تحليل دورة الحياة في الأغلب للمقارنة بين التكاليف البيئية لمنتجين؛ مثل: الأكياس الورقية والبلاستيكية، أو فوط القماش والفوط التي يمكن التخلص منها. وأهمية هذه النتائج ليست دائمًا واضحة، فعلى سبيل المثال، على الرغم من إمكانية أن تكون الأكياس البلاستيكية خطرة على الحياة البحرية لأنها أرق من الأكياس الورقية، إلَّا أنها تشغل حيّزًا أقل في المكاب.

Mc Graw Hill Education

www.obeikaneducation.com

طبعت بمطبعة أوال لصالح وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين

التعليم مستقبل البحرين