KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الثاني

دليل المعلم

2030 البحرين BAHRAIN

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

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الثاني

دليل المعلم

الطبعة الثانية
١٤٣٤هـ / ٢٠١٣م

العبيكان
Obeikan

Mc Graw Hill Education

Original Title:

Glencoe
Science
SCIENCE
LEVEL RED

By:
Alton Biggs
Lucy Daniel, PhD
Ralph M. Feather Jr., PhD
Edward Ortleb
Susan Leach Snyder
Dinah Zike

العلوم

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
سامي يوسف قاقيش
أمجد أحمد الخرشة
ربحي سعيد حميدي

التعريب والتحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عليان

المواءمة المحلية لنسخة مملكة البحرين
كلثوم محمد شريف
د. فاتن سعد محمود عبد الحميد

مراجعة نسخة مملكة البحرين
خلود يوسف بوجيري
يوسف عبد السلام محفوظ
إياد حسان الريماوي

إعداد الصور
د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com

McGraw Hill Education

العبيكان Obeikan

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©، ٢٠٠٨م.

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

يجيء هذا الدليل كأحد المصادر المساندة للمعلم؛ لتحقيق أهداف تدريس العلوم للصف الأول الإعدادي، آملين الاسترشاد به في التخطيط لدروس العلوم وتنفيذها. ويأتي هذا في إطار مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم 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 الطلبة، والبيئة المادية الصفية، والأهداف المنشودة، ومن خلال مجموعة من العناصر المترابطة التي تمثل جوانب الموقف التعليمي. وفيما يلي توضيح مختصر لكل من هذه العناصر:

أولاً: محتوى الوحدة

تحديد عناوين الفصول والدروس المتضمنة، بالإضافة إلى مشاريع الوحدة وطريقة تنفيذها.

ثانيًا: مخطط عام للفصل

تعريف بأهداف كل درس، ومفرداته والأنشطة المتضمنة في كتاب الطالب (النشاط الاستهلالي، التجربة، استقصاء من واقع الحياة)، وأنشطة الكراسة العملية، إضافة لأنشطة أخرى بديلة يتضمنها الدليل. كما يتضمن الدليل جوانب ارتباط المنهج بالمجالات الأخرى من خلال: الربط مع المناهج، والمهن والحياة، والثقافات الأخرى، والإثراء العلمي، والموسوعة العلمية.

ثالثًا: نظرة عامة على الفصل

تعريف بالفكرة العامة للفصل، والفكرة الرئيسة لكل درس، وتهيئة الطلبة لموضوع الدرس من خلال تجربة استهلالية يقومون بتنفيذها مع توضيح طريقة تقويمها.

رابعًا: تنفيذ التدريس

يبدأ بتحفيز الطلبة وإثارة اهتمامهم من خلال أنشطة تمهيدية متنوعة، وتقويم المعرفة

السابقة، وربطها بموضوع الدرس، ثم يتم مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس، وتوظيف الصور والرسوم في توضيح مفردات الدرس. كما يشتمل هذا البند على أنشطة تعليمية متنوعة تتلاءم مع مستويات الطلبة وقدراتهم، وتعتمد على طرائق تدريس توظف أنماط تعلم مختلفة تتناسب مع تلك المستويات، وينتهي الدرس بالتقويم في بند تداخلات يومية الذي يتم فيه التأكد من مدى فهم الطلبة (ذوي صعوبات التعلم) للمفاهيم، ومساعدتهم على العودة إلى المسار الصحيح من خلال إعادة التدريس.

خامسًا: مراجعة الفصل

تقويم ختامي للتعلم من خلال الإجابة عن أسئلة (استخدام المفردات)، وتثبيت المفاهيم، وأسئلة التفكير الناقد، وأنشطة تقويم الأداء، كما يتضمن الدليل إجابات أسئلة الاختبار المقنن الذي يأتي في نهاية كل وحدة، وفيه يتم تهيئة الطلبة للاختبارات الدوليّة. ويتكون الاختبار من ثلاثة أنواع من الأسئلة (اختيار من متعدد، أسئلة الإجابات القصيرة، أسئلة الإجابات المفتوحة).

سادسًا: مصادر تعليمية للمعلم

تحتوي على معلومات علمية وإثرائية يستفيد منها المعلم أثناء التدريس، وهي موجودة في بندين اثنين: تصنيف المخلوقات الحية، ومهارات العروض الصفية.

ونحن إذ نضع هذا الدليل بين أيديكم، بما فيه من مقترحات وأمثلة لا نتوقع منكم الوقوف عندها فحسب، بل اعتمادها منطلقًا لإبراز قدراتكم الإبداعية في وضع البدائل وإضافة الجديد وبناء أدوات التقويم المناسبة. والله نسأل، أن يكون هذا الدليل معينًا لكم على أداء رسالتكم في خدمة أبنائنا وتحقيق تطلعات المجتمع.

قائمة المحتويات

قائمة المواد والأدوات الأساسية ١٩أ

الوحدة ٤ استمرارية الحياة

الفصل ٧ الخلايا لبنات الحياة

مخطط الفصل السابع ١٢أ
خلفية علمية ١٢ج
خطة الدرس الأول: عالم الخلايا ١٦
خطة الدرس الثاني: وظائف الخلايا ٢٣
مراجعة الفصل السابع ٣٢

الفصل ٨ الجينات والوراثة

مخطط الفصل الثامن ٣٤أ
خلفية علمية ٣٤ج
خطة الدرس الأول: تكاثر المخلوقات الحية ٣٨
خطة الدرس الثاني: الوراثة ٤٥
مراجعة الفصل الثامن ٥٥

الوحدة ٥ تنوع الحياة

الفصل ٩ الحيوانات اللافقارية

مخطط الفصل التاسع ٦٢أ
خلفية علمية ٦٢ج
خطة الدرس الأول: الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.. ٦٦
خطة الدرس الثاني: الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد ٧٢
مراجعة الفصل التاسع ٨٤

قائمة المحتويات

الفصل ١٠ الحيوانات الفقارية

مخطط الفصل العاشر ١٨٦أ
خلفية علمية ١٨٦ج
خطة الدرس الأول: الحبليات : الأسماك والبرمائيات والزواحف ٩٠
خطة الدرس الثاني: الطيور والثدييات ٩٩
مراجعة الفصل العاشر ١١٢

الوحدة ٦ ما وراء الأرض

الفصل ١١ الغلاف الجوي

مخطط الفصل الحادي عشر ١١٨أ
خلفية علمية ..... ١١٨ ج
خطة الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس ١٢٢
خطة الدرس الثاني: الكتل والجبهات الهوائية ١٣٣
مراجعة الفصل الحادي عشر ١٤٢

الفصل ١٢ استكشاف الفضاء

مخطط الفصل الثاني عشر ١٤٤أ
خلفية علمية ..... ١٤٤ ج
خطة الدرس الأول: الأرض والنظام الشمسي ١٤٨
خطة الدرس الثاني: الفضاء والنجوم والمجرات ١٦٠
مراجعة الفصل الثاني عشر ١٧٤

مصادر تعليمية للمعلم ١٧٨
- تصنيف المخلوقات الحية ١٧٩
- مهارات العروض الصفية ١٨٣

التدريس النشط

تساعد استراتيجيات التدريس المرافقة لكل فصل الطلبةَ على التعلم؛ حيث تمتد هذه الاستراتيجيات في كل فصل إبتداءً «بنظرة شاملة» تعطي فكرة عامة عن المواضيع التي سيتناولها الفصل إلى أن تختتم بتقويم يتيح للطلبة الفرصة لاختبار معارفهم التي اكتسبوها.

الفكرة العامة
تلخص محتوى الفصل بجملة شاملة في بداية كل فصل.

الفكرة الرئيسة
تصف ما يركز عليه كل درس، وتدعم الفكرة العامة.

النظرة الشاملة
تمهد للمفاهيم الأساسية.

دفتر العلوم
يُحسّن مهارات الكتابة والتفكير الناقد لدى الطلبة.

المطويات
تساعد الطلبة على تنظيم أفكارهم.

التجربة الاستهلالية
تتيح للطلبة فرصة اكتشاف أفكار جديدة في هذا الفصل.

الأهداف: تُعرَض في بداية كل درس لتقديم المفاهيم الرئيسة.

الأهمية: توفر الإجابة عن سؤال "لماذا نتعلم هذا؟".

مراجعة المفردات: يراجع المصطلح الذي يساعد الطلبة على فهم محتوى الدرس بصورة أفضل.

المفردات الجديدة: تركز على المصطلحات الجديدة التي سيتعلمها الطلبة في الدرس.

استقصاء من واقع الحياة: سيتعلم الطلبة عمليات العلم ويمارسونها، سواء صمموا تجاربهم بأنفسهم، أم اتبعوا خطوات عمل محددة مسبقًا.

التجارب: سيتعلم الطلبة عمليات العلم ويمارسونها، سواء صمموا تجاربهم بأنفسهم، أم اتبعوا خطوات عمل محددة مسبقًا، وسواءً استغرقت منهم وقتًا طويلًا أم قصيرًا.

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم

يحوي كل درس من دروس الفصل مراجعة خاصة به. كما يتضمن الفصل دليلاً لمراجعته، ومراجعة شاملة لدروسه؛ تساعدك على تقويم مدى استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية وقدرتهم على تطبيقها.

مراجعة الدرس

- «الخلاصة» تلخص أهم مفاهيم الدرس.
- «اختبر نفسك» تنمي هذه الأسئلة المهارات وتركز على التفكير الناقد.

دليل مراجعة الفصل

- ملخص للأفكار الرئيسة التي وردت في كل درس.
- خريطة مفاهيم تساعد الطلبة على تصور الأفكار الرئيسة.

مراجعة الفصل

- استخدام المفردات
- تثبيت المفاهيم
- التفكير الناقد
- أنشطة تقويم الأداء
- تطبيق الرياضيات
- تطبيق المهارات

الاختبارات المقننة

- أسئلة اختيار من متعدد
- أسئلة الإجابات القصيرة
- أسئلة النهايات المفتوحة

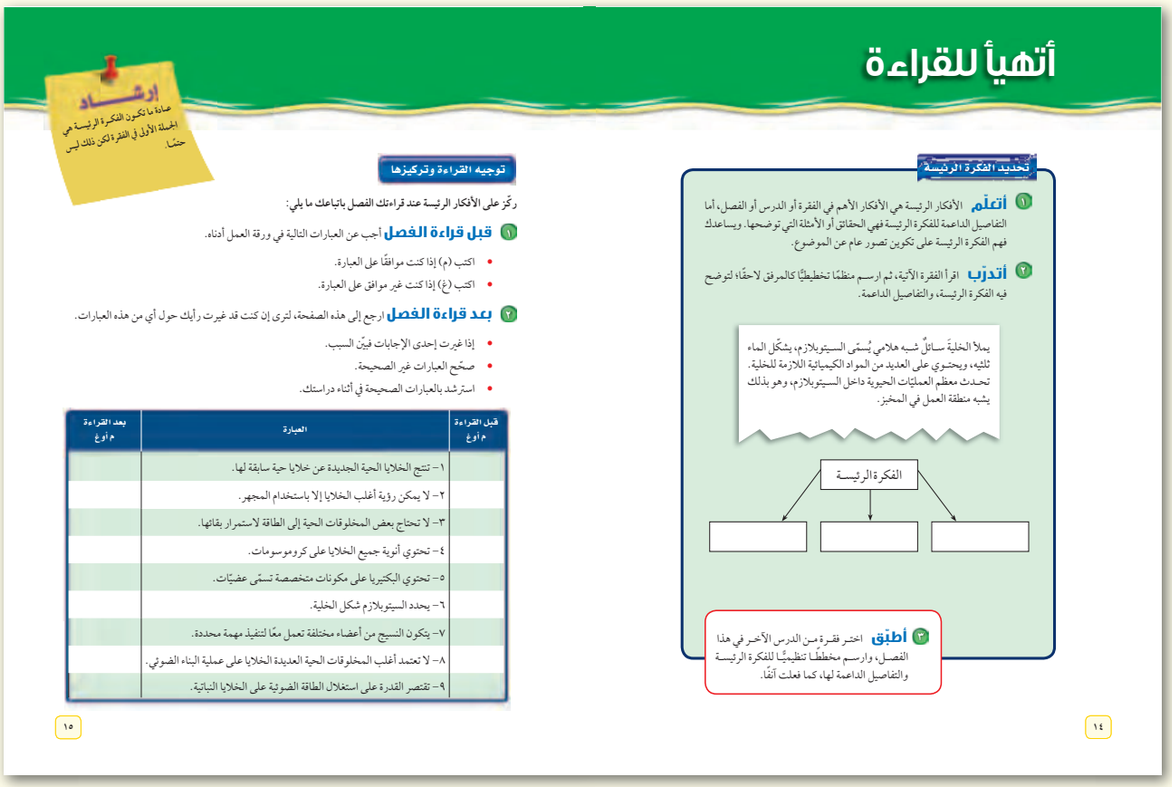
ساعد طلبتك على القراءة والكتابة

يثري كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي ثقافة الطلبة العلمية، ويحسن مستواهم في القراءة، ويعمق فهمهم وإدراكهم للأفكار والمفاهيم، من خلال استراتيجيات القراءة الفاعلة والبناءة.

قبل القراءة

تسمح صفحات "أتهيأ للقراءة" للطلبة بالتعلم والتدرب وتطبيق مهارات القراءة قبل البدء في قراءة الدرس الأول من الفصل.

" توجيه القراءة وتركيزها" تساعد الطلبة على التركيز على الأفكار الرئيسة في أثناء قراءة الفصل؛ حيث يمكن استخدام هذا الدليل الإرشادي بوصفه اختبارًا قبليًّا.



في أثناء القراءة

ماذا قرأت؟ تشجع الطلبة على التذكر السريع والتركيز على الأفكار الرئيسة.

سؤال الشكل يوفِّر طرائق بصرية للتعلم. ويُطلب إلى الطلبة إعادة تذكر ما قرؤوه من خلال تفسير الصور.

دفتر العلوم يمكِّنك من كتابة إجابات عن الأسئلة التي تحتاج إلى تفكير ناقد أو إجراء بحث عنها، أو تطبيق مهارات الكتابة الإبداعية.

كلمات المهارات ومنها: قارن وفرق، وصف، وفسر، واذكر، وتضمينها في أسئلة "اختبر نفسك" وفي كل من مراجعة الدرس ومراجعة الفصل، وفي أهداف كل تجربة.

الشكل ٥ تتحول طاقة الغذاء داخل الميتوكندريا إلى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية.

استنتج ماذا يحدث للماء وثاني أكسيد الكربون الناتج من الميتوكندريا في خلايا الإنسان؟

دليل المعلم

مشاريع الوحدة تفسح المجال أمام الطلبة للعمل بصورة مستقلة أو أخرى وفق استراتيجياتهم الخاصة، إذ تقدم هذه الاستراتيجية في بداية كل وحدة، وترتبط أنشطتها بشكل مباشر بمحتواها.

استخدام المصطلحات العلمية تمتاز بأنها تشجع الطالب على البحث عن المفاهيم الحيوية. وتستعمل بوصفها نشاطًا قبليًّا للقراءة، أو يحتفظ الطلبة بها مسردًا للمصطلحات.

استخدام المفردات العلمية

استخدام المفردات وجه الطلبة لإجراء جلسة عصف ذهني للتوصل إلى المعاني المختلفة لكلمة خلية. وكلفهم المقارنة بين المعاني التي توصلوا إليها. ثم قم بإجراء عصف ذهني لكتابة قائمة تبين أن لجميع هذه الخلايا صفات متشابهة.

م ٢ نمط التعلم لغوي

دفتر العلوم الإضافي تدعم كتابة الأنشطة مهارات الكتابة والتفكير الناقد.

استراتيجية القراءة الفاعلة تفيد في أنماط التعلم المختلفة، وتشجع التعلم التعاوني، والتصور الفردي لمعلومات الفصل.

مصادر إضافية للمعلم

أساسيات القراءة توفر ملخصًا لكل درس في الكتاب، وتركز في المفاهيم الرئيسة.

القراءة والكتابة في حصة العلوم تزود المعلمين باستراتيجيات فعّالة، لبناء مهارات القراءة والكتابة لدى الطلبة في العلوم.

استراتيجيات التعلم التعاوني

المجموعات الثنائية يستجيب أعضاء المجموعة للسؤال، ويقارنون إجاباتهم بالمجموعات الأخرى في الصف.

كتابة، رسم، مناقشة يكتب الطلبة مفهومًا، ويرسمون صورة له، ثم يشتركون في مناقشته.

مناقشة الزوايا الأربع يعمل الصف في أربع مجموعات للحوار حول قضية معقدة.

مقابلات الزملاء يلتقي الطلبة، لإيجاد الاستراتيجية المناسبة لتعلم النص.

التعليم المتبادل يتبادل الطلبة الأدوار في قراءة نص الدرس، ومناقشة موضوعه بكلماتهم الخاصة، ثم طرح أسئلة حوله.

ملخص الأفكار يتاح للطلبة عدة دقائق لتلخيص الأفكار وإعادة قراءتها.

الطلب يقرأ المعلم مقالًا بصوت مرتفع، ثم يعمل الطلبة في مجموعات ثنائية؛ لتنظيم أسئلة للمناقشة ومراجعة المحتوى.

استراتيجية للتعليم التعاوني يعمل الطلبة في مجموعات مختلفة؛ ليصبحوا خبراء في جزء معين من النص، ثم يشاركون غيرهم فيما تعلموه.

المطويات

المطويات عبارة عن منظمات تخطيطية تفاعلية ثلاثية الأبعاد يصنعها الطالب من ورقة أو عدة أوراق. وهذه الأداة التي يصنعها الطالب بيديه للدراسة والمراجعة تم ابتكارها على يد متخصصين في التعليم.

البحث وراء المطويات

استنادًا إلى أبحاث (برانسفورد ١٩٧٩م، كورنو ١٩٩٤م) تساعد استراتيجيات الدراسة الطلبة على الفهم والتنظيم والتذكر وتطبيق المعلومات الجديدة المقدَّمة في كتب العلوم.

بناء مهارات ما قبل القراءة

- تحث الطلبة على تحضير ما سيتعلمونه.
- تتيح الفرصة للطلبة لتذكر ما يعرفونه عن الموضوع.

شجع القراءة والكتابة الفاعلة

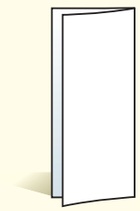
- تطبق أساسيات القراءة والكتابة.
- تطور مهارات البحث عن الأفكار الرئيسة وكتابة تقرير حولها.
- تنظم المعلومات.
- تراجع المفردات الرئيسة.

تلخيص المحتوى للمراجعة

- تكوّن صورة تفاعلية شاملة للفصل.
- توفر دعمًا لاختبارات الدرس واختبارات الفصل والاختبارات المقننة.

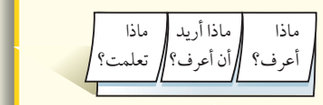
المطويات
منظم الدراسة

الوراثة اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تدوين ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تعلمته عن دور الجينات في الوراثة.



الخطوة ١ **اطو** الورقة طوليًّا، بحيث يكون أحد طرفيها أقصر بـ٢,٥ ١سم من الطرف الآخر.

الخطوة ٢ **اطو** الورقة بشكل عرضي إلى ثلاثة أقسام.



الخطوة ٣ **افتح** الورقة، ثم قص الجزء العلوي على طول الطيات الأفقية، وعنون كما هو مبين في الشكل.

أسئلة تعريفية قبل دراستك لهذا الفصل، اكتب ما تعرفه عن دور الجينات في الجزء الأيمن من المطوية، ثم اكتب الأسئلة التي تود معرفة إجاباتها في الجزء الأوسط من المطوية. وبعد دراستك للفصل دوّن في الجزء الأيسر ما تعلمته عن دور الجينات في الوراثة.

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تعلّم العلوم بوساطة المطويات

- طرائق توضيحية شاملة حول كيفية صنع المطويات.
- أفكار إضافية حول كيفية جعل المطويات تتناسب مع دروسك.
- سهولة في قراءة تعليمات صنع المطويات.

التقويم

يوفر هذا الدليل الوسائل التي تحتاج إليها لتهيئة طلبتك للنجاح في أي اختبار.

يتضمن كتاب الطالب

مراجعة لكل درس، وأسئلة تطبيق الرياضيات لكل فصل تساعدك على تقويم الطلبة علميًّا وعمليًّا، من حيث تطبيق المفاهيم العلمية.

أسئلة الاختبار المقنن تزود الطلبة في نهاية كل وحدة بفرص للتدريب على مهارات الاختبار.

يتضمن دليل المعلم

أساليب تقويم شاملة:

- الأداء، عملي، شفوي ، المحتوى.

مصادر المعلم في الغرفة الصفية

التقويم الأدائي في دروس العلوم

- خطوات إرشادية لتقويم أداء أي مهمة.
- أنشطة متعددة لتقويم الطلبة.
- عينات من سلالم التقدير وقوائم الشطب.

سلالم التقدير

تمثل سلالم التقدير الآتية عيّنات لأدوات تقويم للأسئلة القصيرة والأسئلة ذات النهاية المفتوحة

الاستجابات القصيرة

النقاط	الوصف
٢	يوضح الطالب مدى فهمه للمهمّة المطلوبة. وقد تحتوي استجابة الطالب على نقص أو أخطاء طفيفة إلا أنها لا تخلّ بالفهم الكامل أو تقلّل منه.
١	استجابة الطالب صحيحة نسبيًّا.
صفر	استجابة الطالب غير صحيحة أبدًا.أو أنه غير قادر غير قادر على تقديم إجابة.

النهاية المفتوحة

النقاط	الوصف
٤	يظهر الطالب فهمًا كاملاً للمهمة المطلوبة. ومع ذلك قد تحتوي الاستجابات على نقص لا يؤثر في الفهم الكامل، أو تقلل منه
٣	يظهر الطالب فهمًا كاملاً للمهمّة المطلوبة. والاستجابة صحيحة ولكنها ليست كاملة.
٢	يظهر الطالب فهماً جزئيًّا للمهمة، مع أنه استعمل الطريقة المناسبة لفهم المهمة إلا أن عمله يفتقر إلى الفهم الضروري والأساسي للمفاهيم المطلوبة.
١	يظهر الطالب استجابة محدودة لفهم المهمّة المطلوبة، وهي استجابة غير كاملة، وفيها الكثير من الأخطاء.
٠	يظهر الطالب حلولًا غير صحيحة، أولا توجد أية استجابة مطلقًا.

طرائق تدريس متنوعة

استراتيجيات التدريس

يتبع كل نشاط وكل تقويم مقترح مستويات القدرة من أجل استيعاب الطلبة جميعًا.

- م١ المستوى ١: أنشطة مناسبة للطلبة ذوي صعوبات التعلّم.
- م٢ المستوى ٢: أنشطة مناسبة للطلبة ذوي المستوى المتوسط.
- م٣ المستوى ٣: أنشطة مناسبة للطلبة المتفوقين (الممتازين).
- تعلم تعاوني صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- حل المشكلة توظف أنشطة التعلم عن طريق حل مشكلات مواقف من واقع الحياة في التعليم.
- ملف الطالب تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

تحديد المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تساعدك على تشخيص وتصويب الأخطاء المفاهيمية العلمية الشائعة غير الصحيحة.

أنماط تعلم متعددة

ابحث عن أيقونات أنماط التعلم الموجودة بجانب الأنشطة المختلفة لتساعدك على التدريس بالطريقة المثلى، من خلال مراعاة نمط التعلم المفضل أو الأنسب لكل طالب.

- حسي حركي يتعلم الطلبة من خلال اللمس والحركة واللعب بالأشياء.
- بصري-فضائي يتعلم الطلبة من خلال الصور، والرسومات التوضيحية، والنماذج.
- جماعي مع الأقران يستوعب الطلبة، ويعملون بشكل جيد مع الآخرين.
- ذاتي يستطيع الطلبة تحليل مواطن القوة والضعف لديهم، ويميلون إلى العمل بمفردهم.
- لغوي يكتب الطلبة بوضوح ويستوعبون ما يكتبون.
- منطقي-رياضي يستوعب الطلبة الأرقام بسهولة ويمتلكون مهارات تفكير متطورة جدًّا.

تداخلات يومية

توجد في نهاية كل فصل، وتهدف هذه الميزة إلى حصر الطلبة ذوي صعوبات التعلم ووضع نظام علاجي لمساعدتهم على العودة إلى المسار الصحيح.

توفر فقرة "إعادة التدريس" تعزيز مفاهيم الفصل عن طريق أنشطة بصرية.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

سائد مقابل متنحٍّ يعتقد العديد من الطلبة أن الجين السائد لصفة محددة يسبب ظهور هذه الصفة في عدد أكبر من المخلوقات، مقارنة بالصفة المتنحية المقابلة. وضح للطلبة أن ذلك غير صحيح، فمثلاً جين صفة امتلاك أكثر من خمس أصابع في اليد أو القدم سائد، مقارنة بجين عدد الأصابع العادية. ومع ذلك فإن معظم الأشخاص يملكون جيني صفتين متنحيتين (العدد الطبيعي للأصابع)، ولهم خمس أصابع في اليد أو القدم.

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب الى الطلبة رسم أنواع مختلفة من الخلايا، مثل الخلايا العضلية والعصبية والدهنية، وبيِّن كيف يتلاءم شكل كل منها مع وظيفتها؟

م٢ بصري فضائي

إعادة التدريس

مستويات التنظيم اطلب إلى الطلبة رسم جدول من عمودين. واطلب إليهم أن يكتبوا في العمود الأول مستويات التنظيم في المخلوق الحي بدءًا بالخلية، وفي العمود الثاني مثالاً واقعيًّا على كل مستوى. اطلب إليهم اختيار مخلوق حي لم يناقش بشأنه في الفصل.

م٢ منطقي رياضي

طرائق تدريس متنوعة

تقدم هذه الأنشطة استراتيجيات تدريس متنوعة؛ صممت لمساعدتك على التعامل مع الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة، وذوي الإعاقات الجسدية، وضعيفي السمع والبصر. وتوفر أنشطة التحدي فرصًا للطلبة الذين يبرعون في المشاركة في الأنشطة والمشاريع البحثية التي تغطي مفاهيم الفصول.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم وجّه الطلبة لاختيار نوع حيوان ورد ذكره في هذا الفصل. اطلب إليهم عمل نموذج ثلاثي الأبعاد ومفصّل لهذا الحيوان. واستخدم النموذج لشرح وتوضيح خصائص الحيوان. م ٢ حسي حركي

متقدم وضح للطلبة أن بعض الحيوانات ـ ومنها القطط والكلاب ـ تصاب بالديدان الشريطية. اطلب إليهم اختيار حيوان، واكتشاف الطريقة التي يصاب بها بالديدان، وتقديم عرض شفوي حول هذا الموضوع. م ٢ نمط التعلم لغوي

تنوع الثقافات

تقدم هذه القراءات نظرة متعمقة بالطرائق الفريدة التي تمكن الناس على اختلاف أعراقهم وتراثهم الثقافي من التواصل عن طريق العلم. والقصد من هذه المواضيع والمقالات بناء الوعي والإدراك للمجتمع العالمي الذي نعيش فيه وتقديره.

تنوع الثقافات

الثدييات حول العالم اعرض خارطة العالم، واطلب إلى الطلبة تثبيت رسومات وصور للثدييات عليها توضح أماكن وجودها. يستطيع الطلبة زيارة حديقة الحيوانات في المنطقة، والتقاط صور للثدييات فيها وتثبيتها على الخارطة. م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

العلوم المبني على الاستقصاء

يهتم كتاب الطالب ودليل المعلم بالأنشطة العلمية المبنية على الاستقصاء داخل الغرفة الصفية؛ حيث تعتبر عملية تنفيذ الاستقصاء ممارسة فعلية للعلوم، وتشجع استراتيجيات حل المشكلات على مهارات التفكير الناقد وتطويرها. ويجعل الاستقصاء الطلبة يشاركون بفاعلية في عملية التعلم عن طريق السماح لهم بتحديد المواد والأدوات اللازمة وخطوات العمل، والمواضيع والأسئلة التي يودون الاستقصاء عنها.

وقد تصمم بعض الأنشطة بأسلوب استقصائي موجه لأولئك الطلبة الذين يحتاجون إلى المزيد من التوجيه، وبعضها قد يصمم بأسلوب الاستقصاء المفتوح؛ حيث يقود الطلبة هذه الأنشطة الاستقصائية بأنفسهم.

ولن تبدو أنشطة الاستقصاء المقترحة في كل الدروس بالشكل نفسه. ونشجع المعلمين على تعديل الأنشطة المقترحة بأسلوب ما، بحيث تقدم الدعم الأفضل للطلبة.

كما يقدم دليل المعلم تجارب استقصاء بديلة، واستراتيجيات تدريس، أو مقترحات لجعل هذه التجارب قائمة على الاستقصاء أكثر.

مختبر استقصائي بديل

توقعات على المدى الطويل للتوسع في النشاط، يمكن أن يبحث الطلبة في التوقعات الجوية على المدى الطويل لحالة المناخ، مثل دراسة وجود ظاهرتي النينو والنينا، ثم يعمل الطلبة على توقع الحالة الجوية لعدة شهور مُقبلة ويقارنون توقعاتهم مع الأحداث الفعلية.

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث

توفر كتب العلوم استراتيجيات تدريس تساعد الطلبة على استثمار معرفتهم السابقة، وإنجاز المهمات من خلال الأنشطة، وتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.

استراتيجيات التعلم، ومنها:

- **المعرفة السابقة:**

يمكن تسهيل استيعاب الطلبة للمعلومات الجديدة بتشجيعهم على تصفح محتويات المقرر والاستعانة بمعرفتهم السابقة وخبراتهم الحياتية.

- **تطبيق المهمّات**

توفر الفرصة للطلبة لإنجاز المهمة من خلال النشاطات المختبرية المتنوعة الموجودة في كتاب الطالب وكراسة التجارب العملية ودليل المعلم وما يرتبط معها من تقنيات.

- **استعمال المعينات البصرية للتواصل وتنظيم التعلم وتدعيمه.**

تساعد المعينات البصرية- من صور وغيرها المتضمنة في النصوص- على توصيل المفاهيم بفاعلية، وتعزيز التعلم، وتنظيم المعلومات.

- **تحفيز الطلبة على الإنجاز:** الاستراتيجيات الفاعلة والتجارب الواقعية في الحياة تشجع الطلبة على تطبيق معارفهم لتحفيزهم على التعلم.

- **تطوير استراتيجية متكاملة للقراءة:** تساعد أسئلة الأشكال، وأسئلة النصوص، وأسئلة ماذا قرأت والاستراتيجيات الأخرى الطلبة على الفهم.

- **استخدام استراتيجيات المذاكرة:** وذلك من خلال التركيز والتلخيص والتبسيط وتدوين الملاحظات بما يمكّن الطلبة من مراقبة تقدمهم وضبط المعلومات بطريقة فاعلة. مما يثري ثقافتهم العلمية.

التعلم داخل المختبر

كتاب الطالب وكراسة الأنشطة العملية

يعد التجريب العملي – داخل المختبر وخارجه – من أهم طرائق تعلم العلوم وأكثرها إمتاعًا؛ إذ تزوّد التجاربُ الواردة في كتاب الطالب وفي كراسة الأنشطة العملية الطلبة بفرصٍ للتعلم، وتحصيل المعارف العلمية واستكشافها. وسيتدرب الطلبة على مواد جديدة، ويستمتعون بدراستها. وتتضمن هذه السلسلة أنماطًا متنوعة من التجارب العلمية العملية، أهمها:

تجارب استقصائية قائمة على الاستقصاء المبنى والموجّه والحُرّ الذي يساعد الطلبة على وضع الفرضية والتخطيط للتجربة، وجمع البيانات وتحليلها.

استقصاء من واقع الحياة شجع الطلبة على تصميم تجربتهم المناسبة لكي يحصلوا من خلالها على إجابات للأسئلة الحياتية التي يطرحها الاستقصاء.

عمل النماذج مكّن الطلبة من عمل نماذج أو منتجات توضح المفاهيم العلمية.

مختبرات شبكة المعلومات ساعد الطلبة على مشاركة بياناتهم وتبادلها مع الآخرين على مستوى المنطقة أو المحافظة، ونشر البيانات التي جمعوها عبر الموقع www.obeikaneducation.com . توضح هذه الطريقة للطلبة أهمية جمع كميات هائلة من البيانات وتحليلها.

التجارب وتطبيق العلوم تعد التجارب وتطبيقات العلوم الواردة في كتاب الطالب طريقة سريعة يمارس فيها الطلبة مهارات متعددة في أثناء دراستهم المفاهيم العلمية، والعديد منها يمكن اعتباره عروضًا توضيحية داخل غرفة الصف أو واجبًا منزليًّا.

دليل المعلم

تجربة عرض تساعد الطلبة على استيعاب مفاهيم الدرس.

الأنشطة الاستقصائية يمكن استخدام تجربة علمية مبنية على الاستقصاء كنشاط بديل في كل فصل عوضًا عن التجارب التقليدية.

قائمة المواد والأدوات الأساسية

مواد مستهلكة			
المواد	تجربة استهلالية (فصل)	تجربة (فصل / درس)	نشاط استقصاء (فصل/ درس)
بالون		١/٩ ، ١/١٤	
ورق مقوى (كرتون)	٩،١٠،١١،١٢	١/١١ ، ١/٩، ٢/١٤ ، ١	١/١٠، ١/١٠، ٢
طباشير		١/١٣	١/١٠، ٢/٩، ٢
صبغة طعام بألوان مختلفة			٢/١١
أقلام تخطيط بألوان مختلفة		١/٩، ٢/٩	٢/١٢
ورق	٩،١٠،١١،١٢،١٣،١٤	١/١١، ٢/١٢، ٢	٢/١٠
زيت		١/١٤	
حلوى طرية على شكل حلقات	١٤		
شريط لاصق بلاستيكي شفاف	١١	٢/٩، ٢/١٠	
خيوط رفيعة		١/١١	١/١٠
لفة من ورق النايلون	٩	٢/٩	
قطن		١/٩	
برتقال	١٢		
فضلات طعام			٢/١٣
قارورة بلاستيكية شفافة			١/١٤
أكياس بلاستيكية		٢/١٤	١/١٤
لاصق أنبوبي		٢/١٤	١/١٤
ماصات عصير		١/١١، ١/١٤	
وعاء ماء فارغ		٢/١٤	
ألواح من البولسترين		٢/١٤، ٢/١٢	١/١٠، ١/١٠، ٢
أقلام تخطيط ملونة	١٣	٢/١٢	١/١٠، ٢/١٠، ٢/١٤
ورق مقوى أسود			٢/١٠
ورق مقوى أبيض	١١		٢/١٠
ورق أبيض	٩، ١٠، ١٢، ١٣، ١١، ١٤	٢/١٠	٢/١٢
ورق ملون	٩، ١٠، ١٢، ١٣، ١١، ١٤		٢/٩
صحف يومية	١١		٢/١٣
قطع فلين		١/١١	
أسلاك رفيعة	١٤	١/١١	
خميرة جافة		١/١٢	

قائمة المواد والأدوات الأساسية

مغلفات ورقية	١٣		
بطاقات كرتونية (١٠سم×١٥سم)	١٣		
مجلات تحوي صور حيوانات	١٣		
شفرات حلاقة		٢/١٣	
بصل	١١	٢/١١	
صابون جلي سائل	٩		
شمع		٢/٩	
صحون بلاستيكية		١/٩	
عيدان ثقاب		٢/٩	
بطاقات فارغة		١/١٣	
قشور سمكة		١/١٤	

قائمة المواد والأدوات الأساسية

مواد غير مستهلكة			
المواد	تجربة استهلالية (فصل)	تجربة (فصل / درس)	نشاط استقصاء (فصل/ درس)
صلصال بألوان مختلفة		١/١١	
معكرونة (عيدان + حلقات)	١٤	١/١١	
طاولة صغيرة		١/١٠، ٢/٩	
نموذج كرة أرضية		١/١٠، ٢/٩	
دبابيس تثبيت		٢/٩	١/١٠
منشور			٢/١٠
جهاز عرض شرائح		٢/١١، ١/١٢	
دوارة رياح		١/٩	
أنيمومتير		١/٩	
بوصلة		١/٩	
علبة أسطوانية فارغة		١/١٠	
بارومتر		١/٩	
ثيرمومتر		١/٩	
حوض كبير للتشريح		٢/١٣	
مصابيح كهربائية		٢/١٠	
حصى + أحجار صغيرة		١/١٣، ١/١٤	١/١٣ ، ١/١٤
بوصلة		١/٩	
مقياس حرارة كحولي		٢/١٤	
كؤوس بلاستيكية شفافة	١١	١/٩ ، ١/١٤	
قطارة	١١	١/١٢	
ملاعق صغيرة		١/١٢، ١/١٤	
عدسة مكبرة	١١	١/١٣	٢/١٠
كاس زجاجية		١/٩	٢/١١
وعاء معدني غير عميق		١/٩	
مصباح يدوي		١/٩	٢/١٠
منقلة		١/٩	
دورق زجاجي		٢/٩	
شرائح زجاجية		١/١٢	
أغطية شرائح		١/١٢	
مساطر مترية		٢/٩، ١/٩	٢/٩، ٢/١٠

قائمة المواد والأدوات الأساسية

مصباح كهربائي مطلي بلون قاتم ما عدا منطقة صغيرة تسمح بمرور الضوء خلالها		١/١٠	
شرائح جاهزة لمتك زهرة السوسن		١/١٢	
فراشات		٢/١٣	
خنافس		٢/١٣	
عينات محفوظة جاهزة لمراحل النمو في حشرات مختلفة		٢/١٣	
فيلم يظهر دورات الحياة عند الحشرات		٢/١٣	
ذوات الأرجل المئة في أنابيب محكمة الإغلاق أو محفوظة		٢/١٣	
ذوات الأرجل الألف في أنابيب محكمة الإغلاق أو محفوظة		٢/١٣	
ديدان أرض		٢/١٣	٢/١٣
وعاءان بلاستيكيان بعمق ١٠ سم في قاعهما ثقبان			٢/١٣
قطع عملة معدنية		٢/١٢	
مقصات	٩، ١٠، ١٢، ١٣، ١١، ١٤	٢/٩	٢/١١، ٢/١٤
مساطر	١١، ١٢	١/٩	
شرائح مجهرية لأنسجة حيوانية ونباتية	١١	١/١٢، ٢/١١	
أزرار		١/١١	
شريحة مجهرية جاهزة لنبات البصل		١/١٢	
لوح			٢/٩، ٢/١٤
ذكر وأنثى دودة الإسكارس محفوظة في أنابيب		١/١٣	
محار وحلزونات		٢/١٣	
دودة الأرض محفوظة		٢/١٣	
حوض خاص لتربية الضفاضع		١/١٤	
ريش خارجي (كفافي)		٢/١٤	
ريش زغب		٢/١٤	
ثديات أليفة		٢/١٤	
قنينة ذات عنق طويل	٩	١/٩، ٢/٩	
كرات من طين		١/٩	
قنينة كبيرة واسعة الفوهة		٢/٩	
إسفنج طبيعي		١/١٣	
شريحة مجهرية جاهزة لمقطع عرضي في حيوان الإسفنج		١/١٣	
مجهر مركب ضوئي		١/١٣، ١/١٤	
عدسة محدبة بعدها البؤري ١٥ سم		٢/١٠	

محتوى الوحدة

الفصل السابع

الخلايا لبنات الحياة

الدرس الأول عالم الخلايا.

الدرس الثاني وظائف الخلايا.

الفصل الثامن

الجينات والوراثة

الدرس الأول تكاثر المخلوقات الحية.

الدرس الثاني الوراثة .

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

توارث الصفات في الإنسان ليست الصفات الشكلية وحدها التي تورث عبر الأجيال؛ إذ ثمة أمراض يورثها الأجداد والآباء إلى الأحفاد والأبناء يطلق عليها اسم الأمراض الوراثية. كلف الطلبة البحث عبر الشبكة المعلوماتية عن بعض الصفات الشكلية الأكثر شيوعًا بين الناس، التي تنتقل عبر الأجيال في العائلة الواحدة، أو البحث عن بعض الأمراض الوراثية المنتشرة في مملكة البحرين وفي العالم، ثم دعهم يتبادلوا تلك المعلومات عبر الشبكة الإلكترونية.

الوحدة ٤

استمرارية الحياة

مهارات

المذاكرة

تنظيم المعلومات: من طرائق تنظيم المعلومات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم)؛ فالخريطة المفاهيمية تساعد على فهم ما تعلمته وتذكره، وهي مفيدة جدًّا في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعليم أكثر سهولة. كلف الطلبة اختيار مفاهيم كبرى تتعلق بموضوع الوحدة وعمل خريطة مفاهيمية لها بحيث يتم تجزئة المفاهيم الكبرى إلى مفاهيم أصغر لها علاقة بالموضوع، ومن الأمثلة على هذه المفاهيم الوراثة، والخلية، والتكاثر.

كان العرب المسلمون سباقين إلى إدراك الصفات الوراثية وانتقالها عبر الأجيال، فهناك الكثير من الأمثال في التراث الشعبي، مما يدل على إمكانية عزل الصفات الوراثية غير الحميدة بالمصاهرة البعيدة نسبياً ، وقد استخدم العرب ما سمي في ذلك الزمن بعلم الأنساب الذي طبقوه أيضًا على الخيول والإبل لشدة اهتمامهم بها، فقد كانوا ينسبون الفرس أو الناقة إلى عدة أجيال سابقة، ويهجنون الخيول للحصول على الصفات المرغوبة.

ويعتبر العالم النمساوي جريجور مندل (١٨٢٢- ١٨٨٤م) مؤسس علم الوراثة، وأول من بيّن كيف تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأجيال. استمرت تجاربه على نبات البازلاء ثماني سنوات، قام خلالها بدراسة سبع صفات مختلفة لنبات البازلاء، من هذه الصفات أن بعض النباتات لها أزهار بيضاء، وأخرى لها أزهار أرجوانية، وأعطت بعضها بذورًا خضراء، بينما تعطي غيرها بذورًا صفراء، بعض البذور تكون ملساء، والأخرى قد تكون مجعدة. وقد تبين أن الجينات الموجودة على الكروموسومات هي المسؤولة عن تحديد تلك الصفات ونقلها من جيل إلى آخر.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك، ومن المشروعات المقترحة ما يأتي:

- **التاريخ** ابحث في مصادر المعرفة المختلفة عن جهود العلماء في مجال علم الوراثة، وانتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأجيال، ثم اكتب تقريرًا عن ذلك واعرضه على زملائك في الصف.
- **التقنية** اعمل خطًا زمنيًّا تبين فيه أثر تطور العلم والتقنية الصناعية في معرفة تركيب الخلية، وتفسير الظواهر والعمليات الحيوية التي تقوم بها. اعرضه في ملصق تعلقه على جدار الصف.
- **عمل نموذج** استعمل مواد من البيئة المحيطة في تصميم وصنع مجسم لخلية حيوانية أو نباتية، أو مجسم لـ DNA.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

توارث الصفات في الإنسان ابحث في الشبكة المعلوماتية عن بعض الصفات الشكلية والمرضية التي يتوارثها الأبناء عن الآباء، ثم تبادل تلك المعلومات التي حصلت عليها من زملائك بإرسالها عبر الشبكة الإلكترونية.

١١

ما العلاقة بين الجينات وبذور نبات البازلاء؟

تساءل مندل عن سبب اختلاف الصفات المظهرية (الشكلية) في نباتات البازلاء المزروعة في حديقة منزله، فبعضها طويلة الساق والأخرى قصيرة، وبعضها تنتج بذورًا خضراء والأخرى بذورها صفراء. وفي الفترة التي كان مندل يدرس نبات البازلاء، ويجري تجاربه لم تكن الجينات قد اكتشفت، لذا افترض وجود عوامل تتحكم في ظهور تلك الصفات. ولم يكن يعلم كيف تعمل هذه العوامل بالضبط، ولكنه وصل إلى عدة استنتاجات صحيحة عنها، وهي: أن هذه العوامل تتواجد في مجموعات زوجية: زوج من الذكر، والزوج الآخر من الأنثى. ومن خلال ملاحظاته اكتشف أن أحد العاملين يسود على الآخر مثل سيادة لون البذور الصفراء على البذور الخضراء، وسيادة اللون الأرجواني في الأزهار على اللون الأبيض. وقد ثبت صحة استنتاجات مندل في عام ١٩٠٠م عندما اكتشف العلماء ظاهرة الانقسام المتساوي والمنصِّف وأن الكروموسومات هي المسؤولة عن الوراثة ، وأن العوامل الوراثية التي اكتشفها مندل تعرف الآن بالجينات الموجودة على الكروموسومات.

مشاريع الوحدة

التاريخ من خلال العمل في مجموعات صغيرة كلف الطلبة أن يبحثوا في مصادر المعرفة المختلفة عن جهود العلماء في تطوير علم الوراثة. كلف كل مجموعة اختيار اسم عالم مثل: جريجور مندل، العالمان واطسون وكريك، وغيرهم، وكتابة تقرير يتضمن جهود العلماء في تطوير علم الوراثة، والتقنية الحيوية الحديثة، والهندسة الوراثية وأثرها في علاج الكثير من الأمراض الوراثية والأدوية المستعملة في علاج كثير من الأمراض مثل الأنسولين.

التقنية كلف الطلبة عمل ملصق يتضمن خطًا زمنيًّا لتطور المجاهر بدءًا من مجهر روبرت هوك، ثم مجهر فان لفنهوك، والمجهر الضوئي ثم المجاهر الإلكترونية الماسحة، والمجاهر الإلكترونية الحديثة النافذة وذلك بالاستعانة بمصادر المعرفة المختلفة وشبكة المعلومات الإلكترونية موضحين أثر تطور تقنية المجاهر في دراسة الخلية وتعرُّف مكوناتها والبحث عن العمليات الحيوية التي تحدث في الخلية.

عمل نموذج كلف الطلبة عمل نموذج لخلية حيوانية أو نباتية أو مجسم لـ DNA، وذلك من خامات متوافرة في البيئة مثل قطعة من الفلين، الإسفنج، الأزرة، الأصداف، أشرطة من البلاستيك، الصلصال، وغيرها. ثم كلف كل مجموعة عرض نماذجهم على بقية زملائهم في الفصل موضحين كيفية تنفيذ أفكارهم في أثناء تقديمهم للنماذج.

الفصل ٧ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الخلايا لَبِنَات الحياة		تجربة استهلالية : مشاهدة خلايا البصل
الدرس الأول: عالم الخلايا ص ١٦ – ٢٢ ١- يناقش النظرية الخلوية في ضوء أهمية الخلايا ٢- يحدد بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية ٣- يوضح وظائف أجزاء الخلية المختلفة	الخلية البكتيريا الغشاء البلازمي الجدار الخلوي السيتوبلازم النواة الفجوات العصارية الميتوكندريا البلاستيدة الخضراء	عرض سريع: تركيب الخلية/ دليل المعلم نشاط: تحديد أجزاء الخلية/ دليل المعلم اعمل نموذجًا: نموذج خلايا/ دليل المعلم تجربة: صنع نموذج لخلية/ كتاب الطالب تجربة عرض: تعرف أحد نواتج عملية التنفس الخلوي/ دليل المعلم تجربة عملية: الميتوكندريا/ كراسة الأنشطة العملية
الدرس الثاني: وظائف الخلايا ص ٢٣ – ٢٧ ١- يناقش كيف أن الخلايا المختلفة لها وظائف مختلفة ٢- يوضح الفرق بين كل من النسيج والعضو والجهاز	النسيج العضو الجهاز	عرض سريع: النبات مقابل الحيوان/ دليل المعلم نشاط: الأعضاء/ دليل المعلم نشاط استقصائي: مستويات التنظيم / دليل المعلم تجربة عملية: اللبنات البنائية للأعضاء/ كراسة الأنشطة العملية استقصاء من واقع الحياة: انتقال الماء في النباتات/ كتاب الطالب مختبر استقصائي بديل: الأزهار/ دليل المعلم نشاط: قصة من الخيال العلمي/ دليل المعلم

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• تجربة استهلالية: تقويم الأداء • دفتر العلوم : وصف شفوي	
• الربط مع المعرفة السابقة: التكبير • الربط مع المناهج: الفن • الربط مع الكيمياء: الدهون المفسفرة • تنوع الثقافات: إيرنست إيفرت جست	• تقويم الأداء التقويم: العمليات التقويم: المحتوى • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: العلاقة بين تركيب الأداة ووظيفتها • تطبيق الرياضيات: خلايا الدم الحمراء	دفتر العلوم: العلاقة بين الشكل والوظيفة • تقويم الأداء التقويم: الأداء التقويم: العمليات • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٤ حصص
		الحصة ٤٠ دقيقة

الفصل ٧ الخلايا لبنات الحياة

خلفية علمية

الدرس ١

عالم الخلايا

خارج الخلية

من وظائف الغشاء البلازمي تنظيم مرور المواد من الخلية وإليها. ويمكن للمواد أن تمر من خلال الغشاء البلازمي بطرائق عدة، منها: الانتشار، الذي يحدث عبر الغشاء البلازمي نتيجة الاختلاف في تركيز المواد على جانبيه. في هذه العملية تنتقل المواد من المناطق الأكثر تركيزًا إلى المناطق الأقل تركيزًا، حتى يتم الوصول إلى حالة من الاتزان. يتأثر معدل سرعة الانتشار بمقدار سُمك الغشاء البلازمي، فكلما كان سمك الغشاء البلازمي أقل كان معدل سرعة انتشار المواد عبره أكبر، والوقت الذي يحتاج إليه أقل. وعلى سبيل المثال فإن جدران الحويصلات الهوائية في الرئة ـ حيث يحدث تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ـ هي الأقل سُمكًا في الجسم، فلا يتجاوز سمكها ٥ , ٠ ميكرومتر. النقل النشط طريقة أخرى يتم نقل المواد بوساطتها عبر الغشاء البلازمي، حيث تستخدم الطاقة في النقل النشط لنقل المواد عبر الغشاء البلازمي في اتجاه معاكس للتركيز؛ أي من المناطق الأقل تركيزًا إلى المناطق الأكثر تركيزًا. ومن النقل النشط ما تقوم به مضخة الصوديوم- البوتاسيوم التي توجد في جميع خلايا الجسم، وبوساطتها تقوم الخلايا بتنظيم كميات الصوديوم والبوتاسيوم التي تدخل إلى الخلايا أو تغادرها.

عضيات الخلية

تحتوي الخلايا النباتية على عضيات ذات غشاء مزدوج تسمى البلاستيدات، وهي ثلاثة أنواع : البلاستيدات الخضراء والعديمة اللون والملونة. تتميز البلاستيدات الخضراء باحتوائها على صبغة الكلوروفيل الخضراء، وهي تقوم بصنع سكر الجلوكوز بوساطة عملية البناء الضوئي. النوع الثاني من البلاستيدات هو البلاستيدات العديمة اللون، وهي تقوم بتخزين السكر الذي تنتجه البلاستيدات الخضراء على شكل نشاء. وأمّا النوع الثالث من البلاستيدات فهو البلاستيدات الملونة التي تحتوي أصباغًا نباتية مختلفة الألوان، ومنها الأصباغ البرتقالية والصفراء والحمراء التي تُكسب بعض الثمار والأزهار ألوانها.

وظائف الخلايا

بعض خلايا الجلد

الطبقة العليا في الجلد تسمى البشرة، وهي تحتوي على الخلايا الكيراتينية، التي تقوم بصنع بروتين الكيراتين. يؤمّن هذا البروتين ذو القوام الليفي القاسي حماية الجلد من الحرارة والمواد الكيميائية. وكذلك تجعل الخلايا الكيراتينية الجلد عازلاً وغير منفذ للماء. أما الخلايا الصبغية (الميلانية) ـ وهي نوع آخر من خلايا الجلد ـ فتنتج الميلانين، وهي الصبغة المسؤولة عن لون الجلد. تعمل صبغة الميلانين كذلك على حماية خلايا الجلد من التعرض الزائد للأشعة فوق البنفسجية، عن طريق امتصاصها عندما تتخلل الجلد. وتحيط حبيبات صبغة الميلانين بأنوية الخلايا مشكلة طبقة لحماية المادة الوراثية (DNA) من هذه الأشعة الضارة وغيرها.

الأنسجة والأعضاء والأجهزة

تقوم بعض الأعضاء بوظائف في أكثر من جهاز. فيعمل البنكرياس مثلاً باعتباره عضوًا في جهاز الغدد الصماء، ويقوم في الوقت نفسه بوظيفة حيوية وضرورية في الجهاز الهضمي. ينتج البنكرياس ويفرز ـ بوصفه غدة صماء ـ هرمونين رئيسين ينظمان تركيز سكر الجلوكوز في الدم، هما: الأنسولين والجلوكاجون. يخفض الأنسولين تركيز سكر الجلوكوز في الدم عن طريق مساعدته على الدخول إلى خلايا الجسم. أما الجلوكاجون فله وظيفة معاكسة؛ إذ يعمل على رفع مستوى تركيز سكر الجلوكوز في الدم. أما في الجهاز الهضمي فيفرز البنكرياس أنزيمات قوية مهمتها تحطيم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون في الأمعاء. ورغم أن الطحال يقع في تجويف البطن، فهو ليس عضوًا في الجهاز الهضمي، بل يشكل أكبر كتلة من النسيج اللمفاوي في الجسم. ويقوم الجهاز اللمفاوي بعدد من الوظائف، منها إنتاج الخلايا اللمفاوية، وهي نوع من خلايا الدم البيضاء التي تعمل على مقاومة الإصابة بالعدوى والأمراض، وتنتج الأجسام المضادة. من جهة أخرى يقوم الجهاز اللمفاوي بنقل الدهون وبعض الفيتامينات إلى الدم بعد أن يتم امتصاصها في الأمعاء الدقيقة. ويشكل الطحال والعقد اللمفاوية والسائل اللمفاوي ونخاع العظم الأحمر الجزء الرئيس من الجهاز اللمفاوي.

مضمون الصورة

مكعبات البناء هل هناك شيء مشترك بين هذه العناكب والتماسيح المركبة من قطع بلاستيكية، والمخلوقات الحية الأخرى؟

الإجابة نعم؛ فكما أن اختلاف المكعبات في لونها وحجمها وشكلها يتيح لنا فرصة تركيب العديد من نماذج النباتات والحيوانات تتباين الخلايا في أشكالها وحجومها؛ لتؤدي وظائف معينة، وتدخل في تركيب العديد من الأجهزة الحيوية.

دفتر العلوم

سوف تتباين إجابات الطلبة، ولكنها يجب أن تتضمن كيف أن لكل مكعب بروزًا يناسب التجويف الموجود في المكعبات الأخرى، بحيث يكون بناء الأشياء ممكنًا.

الخلايا لَبِنَات الحياة

الفكرة العامة

تعمل أجزاء الخلية المختلفة معًا لضمان بقائها حية.

الدرس الأول

عالم الخلايا

الفكرة الرئيسة: الأنواع المختلفة من الخلايا يمكن أن يكون لها تراكيب مختلفة، ولكن بعض التراكيب موجودة في جميع الخلايا.

الدرس الثاني

وظائف الخلايا

الفكرة الرئيسة: المخلوقات الحية العديدة الخلايا لها خلايا مختلفة تعمل معًا للقيام بوظائف مختلفة.

لَبِنات الحياة

التماسيح والعناكب في الصورة أعلاه تتركب من قطع بلاستيكية صغيرة، وبالطريقة نفسها تتركب أجسام المخلوقات الحية جميعها من وحدات بنائية صغيرة تسمى الخلايا.

دفتر العلوم

صف كيف تترتب القطع البلاستيكية معًا لتكوين شكل أكبر؟

١٢

الفكرة العامة

المقياس والتركيب تتكون جميع المخلوقات الحية في مستواها الأولي من وحدات مجهرية تدعى الخلايا، تؤدي الخلايا وظائف مهمة وأساسية للمخلوق الحي، منها إنتاج الطاقة، وصنع مواد كيميائية ضرورية، منها الهرمونات.

تقديم الفصل يحتوي هذا الفصل على أشكال تمثل تركيب الخلية. وجّه الطلبة إلى تأمل الأشكال الواردة في الدرس الأول قبل الشروع في قراءته، وكتابة توقعاتهم حولها. وبعد قراءة الدرس اطلب إليهم مقارنة توقعاتهم بالمعلومات الواردة في النص.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

مشاهدة خلايا البصل

داخل جسمك وأجسام بقية المخلوقات الحية عالم نشط ومنظم، لا تستطيع رؤيته بالعين المجردة. لذا، اصنع مجهرًا بسيطًا أو (عدسة مكبرة)، ليساعدك خلال هذا النشاط على مشاهدة تنظيم المخلوقات الحية.

١. اثقب قطعة من الورق المقوى من منتصفها قطرها ٢ سم، ثم ثبت شريطًا بلاستيكيًّا شفافًا فوق الثقب.

٢. قم بثني طرفي القطعة بعرض ١ سم للأسفل بحيث تشكل قاعدة لها.

٣. ضع جزءًا من بشرة بصلة على شريحة زجاجية، ثم ضع الشريحة أسفل قطعة الكرتون بحيث تكون البشرة تحت الثقب مباشرة.

٤. ضع قطرة من الماء فوق الشريط الشفاف، وانظر من خلال الماء، ولاحظ بشرة البصل، وارسم ما تشاهده.

٥. **التفكير الناقد** صف خلايا بشرة البصل كما شاهدتها بالمكبر الذي صنعته، ثم سجل ما توصلت إليه في دفتر العلوم.

المطويات

منظم الدراسة

المقارنة بين الخلايا اعمل المطوية الآتية لتساعدك على معرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.

الخطوة ١ اطو ورقة بشكل طولي.

الخطوة ٢ اطو الورقة مرة أخرى جانبيًّا من منتصفها كما في الشكل.

الخطوة ٣ ابسط الورقة مرة واحدة، ثم قص الحافة المطوية للجزء العلوي من الورقة، واكتب عليها كما في الشكل.

اقرأ واكتب قبل قراءتك لهذا الفصل، اكتب في المطوية ما تعرفه عن نوعي الخلايا، وفي أثناء قراءتك لهذا الفصل أضف المعلومات المكتوبة أو صححها، وقارن بين نوعي الخلايا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

تجربة استهلالية

الهدف يعمل نموذجًا بسيطًا للمجهر ويستعمله في مشاهدة خلايا بشرة البصل.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

التحضير قم بتقطيع البصلة، وأعط كل مجموعة جزءًا صغيرًا من البشرة (الطبقة الرقيقة الشفافة).

المواد والأدوات قطارة، ماء، ورق مقوى، شريط بلاستيكي شفاف، مقص، لاصق، بشرة بصل، مسطرة مترية، صحيفة يومية، شريحة مجهرية.

استراتيجية التدريس

- تأكد أن كمية الضوء كافية لرؤية الخلايا.
- اطلب إلى الطلبة تفحص أنسجة نباتية أخرى، مثل أوراق بعض النباتات المألوفة وجذورها.

التفكير الناقد

تبدو بشرة البصل شبيهة بالطوب.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة استعمال المجهر لمشاهدة خلايا بشرة البصل، وكلفهم رسم ما شاهدوه ومقارنته بالشكل الذي رسموه خلال التجربة الاستهلالية.

المطويات

منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

تحديد الفكرة الرئيسة

تُعد مهارة تحديد الفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها من المهارات المهمة التي تحدد قدرتك على فهم ما تقرأه، فعندما يحدد الطلبة التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة يصبحون أكثر قدرة على الاحتفاظ بالأفكار المفتاحية حول المحتوى.

١ أتعلم

اقرأ العبارة الآتية بصوت عالٍ: "حالة الطقس اليوم نموذجية لهذا الوقت من العام"، ثم اطلب إلى بعض المتطوعين من الطلبة أن يقدموا تفاصيل داعمة لهذه العبارة. بيّن للطلبة أن التفاصيل الداعمة تقدم إجابات لأسئلة مثل لماذا، ومتى، وكيف.

٢ أتدرب

اقرأ الفقرة الواردة في كتاب الطالب، والمقتبسة من المادة المطروحة في الفصل، ثم اطلب إلى الطلبة أن يغلقوا كتبهم، واطلب إلى أحدهم أن يتطوع ليلخص الفكرة الرئيسة ويحدد التفاصيل الداعمة لها بكلماته الخاصة.

الإجابة عن المخطط التنظيمي:

الفكرة الرئيسة: السيتوبلازم.

التفاصيل الداعمة من اليمين إلى اليسار:

- يشكل الماء ثلثي السيتوبلازم.
- يحتوي على المواد الكيميائية الضرورية للخلية.
- تحدث فيه الأنشطة الحيوية التي تقوم بها الخلية.

٣ أطبق

أحضر إلى الصف مجموعة من المقالات والآراء المطروحة في الجرائد والمجلات الإخبارية. قسم الصف إلى مجموعات صغيرة، واطلب إلى كل مجموعة أن تحلل فقرة مختلفة من النصوص وتحدد الفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، ثم وجّه الصف إلى مناقشة العملية التي قاموا بها.

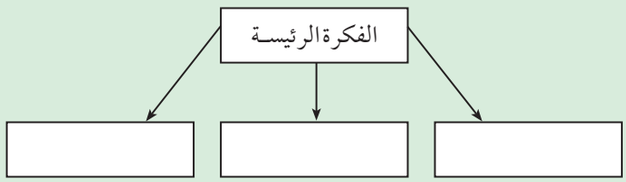
أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

١ أتعلّم الأفكار الرئيسة هي الأفكار الأهم في الفقرة أو الدرس أو الفصل، أما التفاصيل الداعمة للفكرة الرئيسة فهي الحقائق أو الأمثلة التي توضحها. ويساعدك فهم الفكرة الرئيسة على تكوين تصور عام عن الموضوع.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، ثم ارسم منظمًا تخطيطيًّا كالمرفق لاحقًا؛ لتوضح فيه الفكرة الرئيسة، والتفاصيل الداعمة.

يملأ الخليةَ سائلٌ شبه هلامي يُسمّى السيتوبلازم، يشكّل الماء ثلثيه، ويحتوي على العديد من المواد الكيميائية اللازمة للخلية. تحدث معظم العمليّات الحيوية داخل السيتوبلازم، وهو بذلك يشبه منطقة العمل في المخبز.



٣ أطبّق اختر فقرة من الدرس الآخر في هذا الفصل، وارسم مخططًا تنظيميًّا للفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها، كما فعلت آنفًا.

١٤

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلبة بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلبة المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١-٦، ٨، ٩	١
٧	٢

الإجابات

١. م

٢. م

٣. غ. تحتاج جميع المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.

٤. م

٥. غ. لا تحتوي البكتيريا على عضيات متخصصة.

٦. غ. لا يحدد السيتوبلازم شكل الخلية لأنه سائل شبه هلامي.

٧. غ. يتكون النسيج من خلايا متشابهة تعمل معًا لتنفيذ مهمة محددة.

٨. غ. تعتمد المخلوقات عديدة الخلايا على عملية البناء الضوئي، إما بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر.

٩. غ. تستغل الخلايا النباتية والطحالب وبعض أنواع البكتيريا الطاقة الضوئية.

إرشاد

عادة ما تكون الفكرة الرئيسة هي الجملة الأولى في الفقرة لكن ذلك ليس حتمًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١- تنتج الخلايا الحية الجديدة عن خلايا حية سابقة لها.	
	٢- لا يمكن رؤية أغلب الخلايا إلا باستخدام المجهر.	
	٣- لا تحتاج بعض المخلوقات الحية إلى الطاقة لاستمرار بقائها.	
	٤- تحتوي أنوية جميع الخلايا على كروموسومات.	
	٥- تحتوي البكتيريا على مكونات متخصصة تسمّى عضيّات.	
	٦- يحدد السيتوبلازم شكل الخلية.	
	٧- يتكون النسيج من أعضاء مختلفة تعمل معًا لتنفيذ مهمة محددة.	
	٨- لا تعتمد أغلب المخلوقات الحية العديدة الخلايا على عملية البناء الضوئي.	
	٩- تقتصر القدرة على استغلال الطاقة الضوئية على الخلايا النباتية.	

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

التكبير ربما سبق للطلبة استعمال عدسات التكبير، أو المنظار الفلكي أو المنظار المقرب ذي العدستين.

اشرح لهم كيف يكبر المجهر صور الأشياء بالطريقة نفسها.

ماذا قرأت؟

الإجابة خلية واحدة.

الدرس ١

عالم الخلايا

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تناقش النظرية الخلوية في ضوء أهمية الخلايا.
- تحدد بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- توضح وظائف أجزاء الخلية المختلفة.

ستدرك أهمية

الخلايا في أنشطة الحياة.

مراجعة المفردات

النظرية: إطار علمي تفسر من خلاله الأشياء والأحداث بناءً على معرفة علمية مصدرها العديد من الملاحظات والتجارب.

المفردات الجديدة

- الخلية
- النواة
- البكتيريا
- الفجوات العصارية
- الغشاء الخلوي
- الميتوكندريا
- (الغشاء البلازمي)
- البلاستيدات الخضراء
- الجدار الخلوي
- السيتوبلازم

أهمية الخلايا

الخلايا أصغر لَبِنات الحياة في جميع المخلوقات الحية، وتكمن أهميتها في كونها تراكيب تساعد المخلوقات الحية (الوحيدة الخلية والعديدة الخلايا) على القيام بالأنشطة الحيوية المختلفة، مثل تحليل الطعام والحركة والنمو والتكاثر.

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

النظرية الخلوية اكتشف العالم روبرت هوك الخلايا عام ١٦٦٥م، بعد اختراعه للمجهر، وذلك في أثناء تفحصه مقطعًا رقيقًا من الفلين، حيث شاهد حجرات متراصّة، أطلق عليها اسم خلايا كما هو مبين في **الشكل ١**.

وخلال القرنين السابع عشر، والثامن عشر، تفحص العلماء الكثير من المخلوقات الحيّة باستعمال المجهر، وقد أدى بهم ذلك إلى تطوير النظرية الخلوية، التي تتلخص في ثلاثة أفكار رئيسة، عرفت ببنود النظرية الخلوية، وهي:

١- تتكون أجسام جميع المخلوقات الحية من خلية أو أكثر.

٢- **الخلية** هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث بداخلها معظم الأنشطة الحيوية.

٣- تنشأ جميع الخلايا من خلايا حية مماثلة لها.

الخلية المجهرية تتكون جميع المخلوقات الحية من خلايا، وتعد **البكتيريا** أصغر المخلوقات الحية الوحيدة الخلية. وتتكون من خلية واحدة فقط كما في **الشكل ٢**.

ماذا قرأت؟ ما عدد الخلايا المكوّنة للبكتيريا؟

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

أما المخلوقات الحية الكبيرة الحجم فتتكون أجسامها من مجموعة من الخلايا تتعاون فيما بينها للقيام بالأنشطة الحيوية. لذا فإن معظم المخلوقات من حولك مخلوقات متعددة الخلايا. وعلى سبيل المثال يتكون جسمك من أكثر من ١٠ تريليون (١٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) خلية. كما أن خلايا جسمك تشبه خلايا أجسام بقية الحيوانات كالقطط والسلاحف إلا أنها تختلف عن الخلايا النباتية كما في **الشكل ٣**.

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

يُسمى المجهر المستعمل في معظم المدارس، المجهر الضوئي المركب. ويُستعمل لتكبير صور الأجسام الدقيقة. وفي هذا النوع من المجاهر يمر الضوء خلال الجسم المراد رؤيته أولاً، ثم يمر خلال عدستين. وتعتمد قوة تكبير المجهر على قوة تكبير كل من العدستين العينية والشيئية. وإذا تفحصت أيًّا من هاتين العدستين فستلاحظ وجود إشارة × متبوعة برقم، والتي تعني قوة تكبيرها، فعندما نرى ١٠× على العدسة، فهذا يعني أنها تكبر الجسم عشر مرات. ولحساب قوة تكبير المجهر نضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية.

مم تتكون الخلايا؟

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

الشكل٢ جميع المخلوقات الحية تتكون من خلايا.

بكتيريا إي. كولاي (القولون) مخلوق وحيد الخلية.

الشكل٣ خلايا الإنسان تشبه خلايا بقية الحيوانات الأخرى كالقطط والسلاحف إلا أنها تختلف عن خلايا النبات.

التدريس

عرض سريع

تركيب الخلية

المواد قطعة من الفلين.

الزمن اللازم ٥ دقائق.

الخطوات اعرض على الطلبة قطعة من الفلين، واطلب إليهم تفحص تركيبها. وأكد لهم أن الفلين كان جزءًا حيًّا من جهاز مخلوق حي، وهو لحاء شجرة الفلين، نوع من أنواع البلوط .

حقيقة طريفة

يحتوي جسم الإنسان على حوالي ٢٠٠ نوع من الخلايا التي يصل عددها الكلي إلى أكثر من ١٠٠ تريليون (مليون مليون) خلية.

معلومة للمعلم

خلايا ميتة لم يشاهد العالم هوك خلايا حية، بل شاهد جدران خلايا اللحاء الميتة في شجرة الفلين، وهي أحد أنواع أشجار البلوط الدائمة الخضرة، التي تنمو بكثرة في بلاد الشام والبرتغال وإسبانيا.

الربط مع المنهاج

الفن ناقش الطلبة حول استخدام الرسم في تمثيل الخلايا قبل اختراع الكاميرا. كلفهم مقارنة رسوم هوك بصور الخلايا الواردة في الفصل، وكتابة رأيهم حول إيجابيات استخدام كل من الرسم والتصوير وسلبياته. م ٢ نمط التعلم بصري فضائي ملف الطالب

قراءة فاعلة

فكر-شارك-ناقش

تشجع هذه الاستراتيجية الطلبة على التفكير قبل مناقشة موضوع ما، وبعد التفكير لبضع دقائق يناقش الشركاء إجاباتهم عن السؤال، ثم يطلب المعلم إلى طلبة الصف مناقشة إجاباتهم. وجّه الطلبة إلى استخدام هذه الاستراتيجية في دراسة الخلية.

نشاط

تحديد أجزاء الخلية ثبت على لوحة الإعلانات صورة لخلية حيوانية وأخرى لخلية نباتية، ثم كلف أحد الطلبة كتابة أسماء الأجزاء التي يتم دراستها تباعًا. م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

مناقشة

الخلايا والأصباغ ما لون الخلايا؟ معظم أجزاء الأنسجة الحية عديمة اللون. لماذا تستعمل الأصباغ؟ لنتمكن من رؤية الخلايا بوضوح.

اعمل نموذجًا

نموذج خلايا وزع الطلبة إلى مجموعات، وزودهم بقطع صلصال صغيرة ذات ألوان مختلفة، وخلال تدريسك لأجزاء الخلية اطلب إليهم صنع نموذج للخلية. بيِّن للطلبة كيفية إضافة قطع الصلصال إلى النموذج تباعًا، وكتابة أسمائها على قصاصات من الورق، وتثبيتها على النموذج الذي صنعوه باستعمال أعواد تنظيف الأسنان.

م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم حسي حركي ملف الطالب

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

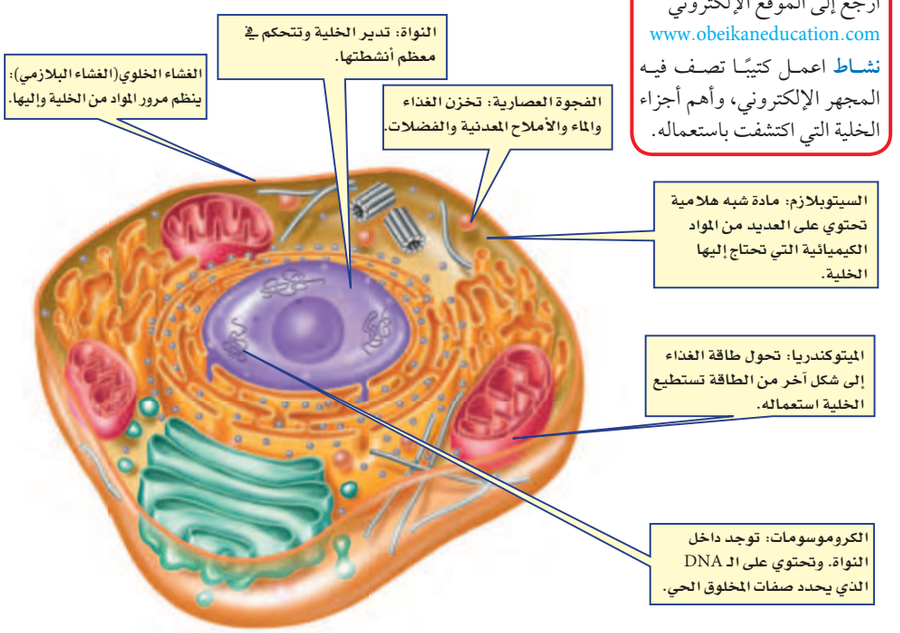
المجهر الإلكتروني.

بعض أجزاء الخلية لم تكتشف إلا بعد اختراع المجهر الإلكتروني (EM).

لتعرّف المزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

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

تعمل الخلية بطريقة مشابهة لعمل المخبز، فكما يوجد جدار للمخبز هناك غشاء يحيط بالخلية، تتم في داخله جميع الأنشطة الحيوية التي تُدار بطريقة منظمة. فهناك أجزاء صغيرة تعمل على خزن المواد في الخلية، وأجزاء تستخدم المواد الأولية مثل الأكسجين، والماء، والأملاح المعدنية، ومواد مغذية أخرى. في حين تطلق أجزاء أخرى الطاقة، أو تنتج المواد الضرورية للحياة، وتنتقل بعض المواد من الخلية لتستخدم في أماكن أخرى من جسم المخلوق الحي. ويوضح **الشكل ٣** بعض أجزاء الخلية الحيوانية ووظائفها.



الشكل ٣ بعض أجزاء الخلية الحيوانية، والعمليات الضرورية للحياة التي تقوم بها.

خارج الخلية يحيط الغشاء الخلوي (الغشاء البلازمي)، المبين في الشكل ٣، بمكونات الخلية ويحميها، وهو بذلك يشبه جدران المخبز. ويشكل الغشاء البلازمي حاجزًا مرنًا يفصلُ بين الخلية والبيئة المحيطة بها، وينظم مرور المواد من الخلية وإليها. تُحاط بعض الخلايا – مثل خلايا النباتات والطحالب والفطريات ومعظم أنواع البكتيريا– بجدار يقع خارج الغشاء البلازمي، يُسمى الجدار الخلوي، الموضح كما في الشكل ٤، ويوفر هذا الجدار دعم الخلية وحمايتها.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

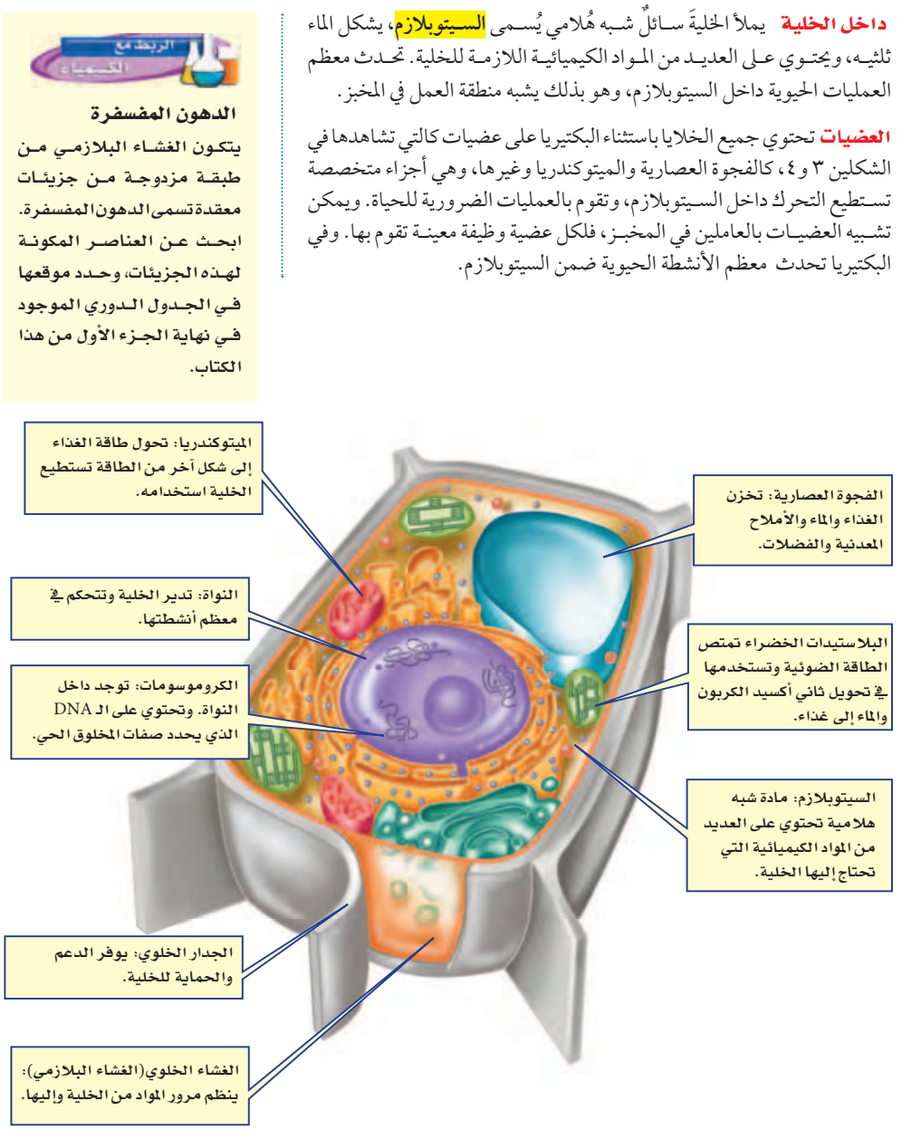
الشكلان ٣ و٤ رسمان توضيحيان. وضح للطلبة أن الخلايا الحية في الواقع لا تشبه تلك المبينة في الرسم. وبين لهم أهمية الرسم التوضيحي في تدريس العلوم، وخصوصًا عند دراسة التراكيب المجهرية، مثل الخلية.

طرائق تدريس متنوعة

الطلبة الضعاف البصر قد يستفيد الطلبة الذين يعانون ضعف البصر من استعمال نماذج الخلايا وبنائها. يمكن شراء نماذج كبيرة للخلايا لتفي بهذا الغرض. ينبغي لهذه النماذج أن تكون كبيرة، ومفصلة، وثلاثية الأبعاد. م ٢ نمط التعلم حسي حركي

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

العضيات تحتوي جميع الخلايا باستثناء البكتيريا على عضيات كالتي تشاهدها في الشكلين ٣ و٤، كالفجوة العصارية والميتوكندريا وغيرها، وهي أجزاء متخصصة تستطيع التحرك داخل السيتوبلازم، وتقوم بالعمليات الضرورية للحياة. ويمكن تشبيه العضيات بالعاملين في المخبز، فلكل عضية وظيفة معينة تقوم بها. وفي البكتيريا تحدث معظم الأنشطة الحيوية ضمن السيتوبلازم.



الشكل ٤ معظم الخلايا النباتية تحتوي على عضيات كتلك الموجودة في الخلايا الحيوانية. وللخلايا النباتية كذلك جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

الربط مع الكيمياء

الدهون المفسفرة

يتكون الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من جزيئات معقدة تسمى الدهون المفسفرة. ابحث عن العناصر المكونة لهذه الجزيئات، وحدد موقعها في الجدول الدوري الموجود في نهاية الجزء الأول من هذا الكتاب.

تنوع الثقافات

إيرنست إيفرت جست عالم أحياء أمريكي من أصل إفريقي ولد عام ١٩٠٠ م . درس الخلايا ووظائفها. واستنتج من خلال أبحاثه أن جميع أجزاء الخلية تشترك في أنشطتها وليس النواة فقط، كما اعتقد العلماء في ذاك الزمن. هذه الفكرة غيرت رأي العلماء عن الأساس العلمي للحياة. ناقش أهمية أبحاث جست في دراسة الخلايا اليوم.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة الذين أتقنوا المحتوى العلمي لموضوع الخلية - صناعة نماذج صلصال للخلية، وإجراء بحث مفصل عن الخلايا وأجزائها ليتعرفوا العضيات بشكل أفضل، ويصنعوا نموذجا تفصيليًّا تظهر عليه الأجزاء المهمة من الخلية بوضوح. م٣

الربط مع الكيمياء

الدهون (الليبيدات) المفسفرة تتكون من الكربون(C)، والهيدروجين(H)، والأكسجين (O)، والفوسفور(P) والنيتروجين (N).

البحث اطلب إلى الطلبة البحث في شكل الطبقة المزدوجة من الليبيدات المفسفرة المكونة لغشاء الخلية ووظيفتها. يستطيع الطلبة استخدام المعلومات التي توصلوا إليها خلال بحثهم في صنع نموذج لطبقة الليبيدات المفسفرة المزدوجة. م٣

استخدام المحاكاة

الخلايا - المصانع اعقد جلسة عصف ذهني للطلبة لكتابة قائمة بأسماء أشياء تتشابه مع الخلايا. من الأمثلة المعروفة تشبيه الخلية بالمصنع؛ فكلاهما ينتج الأشياء (الخلية تنتج الطاقة، والبروتينات، ومواد أخرى). كما أن كلاً منهما يحتوي على أماكن متخصصة، لكل منها دور محدد في الإنتاج، إضافة إلى أن عملية الإنتاج فيهما تجري في مناطق مغلقة، ويتم خلالها التخلص من الفضلات. بعد انتهاء المجموعات من إعداد القائمة كلف أفراد المجموعة عرض ما توصلوا إليه.

اقبل الإجابات المنطقية كلها.

م٣ نمط التعلم مع الأقران

استخدام المفردات العلمية

استخدام المفردات وجه الطلبة لإجراء جلسة عصف ذهني للتوصل إلى المعاني المختلفة لكلمة خلية. وكلفهم المقارنة بين المعاني التي توصلوا إليها. ثم قم بإجراء عصف ذهني لكتابة قائمة تبين أن لجميع هذه الخلايا صفات متشابهة.

م٣ نمط التعلم لغوي

تجربة

صنع نموذج لخلية

الهدف يعمل نماذج للخلايا.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

المـواد والأدوات معجون (صلصال)، صندوق من الكرتون المقوى، أسـلاك، خيط، أزرار، معكرونة، ورق.

استراتيجية التدريس

- اطلـب إلـى الطلبة إحضـار كميات قليلة من المواد في القائمة أعلاه.
- أرشـد الطلبـة إلـى اسـتعمال مـادة مختلفـة فـي تمثيـل كل جـزء مـن أجزاء الخلية المختلفة.

احتياطـات الأمـن والسـلامة ذكّـر الطلبـة عـدم أكل أي مـادة تسـتعمل في المختبر.

التحليل

١. سـوف تختلـف الإجابـات، ولكن يجـب أن تتفق مع ما ورد في كتاب الطالب.

٢. تختلـف الإجابـات، ولكـن يجب تعرُّف أجزاء الخلية بسهولة.

٣. اقبل الإجابات المنطقية كلها.

التقويم

العمليـات اطلـب إلـى الطلبـة تفحص النمـاذج التـي قاموا بصنعهـا، ثم اطلب إليهـم كتابة تقريـر يبينون فيـه كيف مثّل كل واحد منهم أجزاء الخلية؟ اسـتخدم (بطاقات تقويم الأداء).

إجابة سؤال الشكل

الشـكل ٥ تنتقـل إلـى الـدم حيـث يقوم بنقلهـا إلى الرئتين، ثـم يتم طرحها خارج الجسم بوساطة عملية الزفير.

تجربة

صنع نموذج لخلية

الخطوات

١. اجمـع بعض الأدوات والمواد المنزلية، مثل: ورق مقوى، خيط، أزرار، معكرونة، وأي مواد أخرى.

٢. اصنع من المـواد التي جمعتها نموذجًا ثلاثي الأبعاد لخلية نباتية أو خلية حيوانية.

٣. باستعـمال طبـق مـن الـورق، اصنع مفتاحًا لنموذجك.

التحليل

١. مـا وظيفة كـل جـزء من النموذج؟

٢. ما الجزء الذي تعرَّفه زملاؤك دون الرجوع إلى المفتاح؟

٣. كيف يمكنك تحسين النموذج الذي صنعته؟

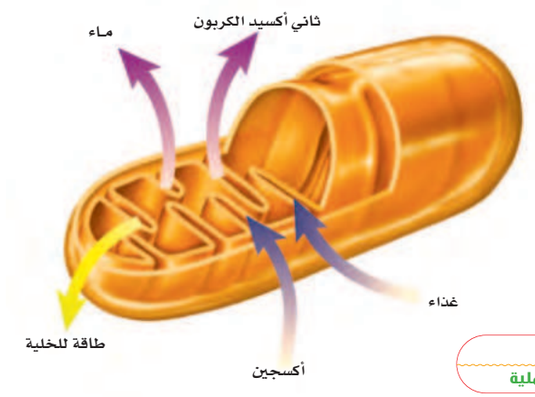
النواة يضع مدير المخبز الخطط المناسبة، ويراقب سير العمل من أجل ضمان نجـاح عمل مخبزه. يشـبه عمل المادة الوراثيـة في الخلية عمل مديـر المخبز؛ إذ تنظـم معظـم عمليات الخلية. توجد المـادة الوراثية داخل **النـواة** في جميع خلايا المخلوقـات الحية ما عدا البكتيريا، وتكون محمولة على الكروموسـومات على شـكل مادة كيميائية تسـمى DNA، وهـي تحدد صفات المخلوق الحي، كشـكل أوراق النباتات أو لون عيني الإنسان.

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

التخزين كما يسـتعمل عمـال المخبز الخزائـن والثلاجات لخـزن المنتجات، ويجمعون النفايات في سلال وحاويات– تُخزّن الخلية الماء والغذاء وبقية المواد الضرورية داخل عضيات ضمن السـيتوبلازم، تشـبه البالون في شـكلها، وتُسمى **الفجـوات العصاريـة**. تخـزن بعض الفجـوات الفضـلات لحين التخلـص منها. وتكـون الفجوات في الخلايا النباتية أكبر منها فـي الخلايا الحيوانية، ويخزن فيها الماء ومواد أخرى.

الطاقة والخلية

الميتوكندريا تستخدم المخابز طاقة الكهرباء وطاقة الوقود، وتحولها إلى طاقة حرارية تسـتعمل فـي الأفران لتصنيع الخبـز والكعك. أما الخلايـا الحية – ماعدا البكتيريا–فتحتـوي على عضية تسـمى **الميتوكندريا**، تحدث بداخلها سلسـلة من التفاعلات الكيميائية، تُسـمى التنفس الخلوي، ينتج عنها تحويل الطاقة المختزنة في الغذاء إلى شكل طاقة جديد يمكن استخدامه داخل الخلية **كما في الشكل ٥**. تتحرر الطاقة بوسـاطة اتحاد الأكسجين بالغذاء، وينتج عن هذه العملية أيضًا ثاني أكسيد الكربون والماء.



الشكل٥ تتحـول طاقـة الغـذاء داخـل الميتوكندريا إلى طاقة يمكن استهلاكها داخل الخلية.
استنتج مـاذا يحـدث للمـاء وثاني أكسيد الكربون الناتج مـن الميتوكندريـا في خلايا الإنسان؟

تجربة عملية الميتوكندريا
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

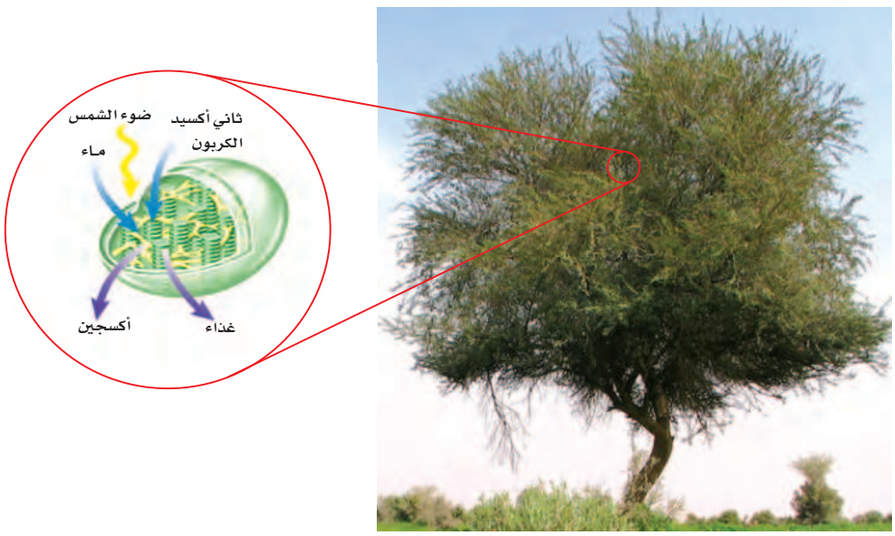
ماذا قرأت؟

الإجابة DNA

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

تصنع النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها خلال عملية تسمى البناء الضوئي، وتتم داخل خلاياها في عضيات خضراء متخصصة تُسمى **البلاستيدات الخضراء**، وتكثر هذه العضيات في خلايا الورقة، وتكسبها اللون الأخضر.

خلال عملية البناء الضوئي، الموضحة في **الشكل ٦**، تمتص البلاستيدات الخضراء الطاقة الضوئية، وتخزنها في الغذاء الناتج عن اتحاد ثاني أكسيد الكربون مع الماء. وعندما تحتاج الخلية النباتية إلى الطاقة تقوم الميتوكندريا بإنتاجها بتحليل الغذاء. وتنتقل الطاقة الضوئية بالتسلسل إلى مخلوقات حية أخرى تتغذى على المخلوقات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي.



الشكل٦ تحدث عملية البناء الضوئي داخل البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

تجربة عرض

الهدف يتعرف أحد نواتج عملية التنفس الخلوي.

المواد محلول بروموميثيل أزرق (محلول كاشف)، وعاء زجاجي، ماصّة عصير، مخبار مدرج.

التحضير قم بإضافة ٠,٥ جرام من مسحوق البروموميثيل الأزرق إلى ٥٠٠ مل من الماء المقطر، ثم أضف ١٠ مل من المحلول الناتج إلى ٥٠٠ مل من الماء المقطر.(إذا كان لون المحلول أخضر فأضف قطرة أو أكثر من محلول NH_4OH إلى أن يصبح لونه أزرق، وإذا كان لونه أزرق داكنًا فأضف قطرة أو أكثر من HCl حتى يصبح لونه أزرق فاتحًا).

الخطوات ضع ٥٠ مل من المحلول المخفف الذي قمت بتحضيره في الوعاء الزجاجي، ثم انفخ هواء الزفير فيه بوساطة ماصّة العصير.

تحذير: احذر أن تشرب من المحلول في أثناء النفخ.

النتيجة المتوقعة يتغير لون محلول بروموميثيل من اللون الأزرق إلى اللون الأخضر المائل إلى الزرقة.

التقويم

ما الذي تفاعل مع المحلول؟ ثاني أكسيد الكربون. وما مصدره؟ التنفس الخلوي.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب الى الطلبة كتابة فقرة تصف كيف أسهم تطور المجاهر المختلفة في دراسة الخلايا. م٢ نمط التعلم لغوي

إعادة التدريس

أجزاء المجهر ارسم شكلاً مكبرًا للمجهر المركب على السبورة، ثم اكتب وظيفة كل جزء منه على بطاقات، وكلف الطلبة اختيار بطاقة. سمّ الجزء حسب البطاقة، وحدده على الرسم. م٢

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلبة تحضير أسئلة؛ لإجراء مسابقة حول موضوع الخلايا. اجمع كافة الأسئلة من المجموعات ثم اختبرهم بها.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

أهمية الخلايا

- الخلايا وحدات بنائية صغيرة لأجسام المخلوقات الحية ذات تراكيب منظمة، تساعدها على القيام بأنشطة الحياة.
- الأفكار الرئيسة للخلايا: تم وصفها في النظرية الخلوية.
- ساعد المجهر العلماء في دراسة الخلايا.

مم تتكون الخلايا ؟

- الأجزاء المختلفة للخلية تقوم بوظائف مختلفة.

الطاقة والخلية

- تحتاج الخلية إلى الطاقة للقيام بوظائفها، والتنفس الخلوي الذي يتم عن طريق الميتوكندريا هو المصدر الرئيس للطاقة.
- تقوم النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا بإنتاج الغذاء بوساطة عملية البناء الضوئي.

اختبر نفسك

١- اذكر البنود الرئيسة للنظرية الخلوية.
٢- وضح أهمية النواة للخلية الحية.
٣- صف. كيف تحصل الخلية على الطاقة اللازمة للقيام بأنشطتها؟
٤- وضح أهمية الغشاء البلازمي (الخلوي).
٥- التفكير الناقد: افترض أن معلمك أعطاك شريحة لخلية مجهولة. فكيف تعرف إذا كانت قد أخذت من حيوان أم من نبات؟

تطبيق المهارات

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

٢٢

مراجعة الدرس ١

١- تتكون المخلوقات الحية جميعها من خلية أو أكثر. فالخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث داخلها الأنشطة الحيوية. وتَنتج جميع الخلايا من انقسام خلايا حية أخرى قديمة.

٢- تتحكم النواة في معظم أنشطة الخلية.

٣- تحرر الميتوكندريا الطاقة باتحاد الأكسجين مع الغذاء خلال عملية التنفس الخلوي.

٤- يحفظ مكوّنات الخلية، ويتحكم بمرور المواد من الخلية وإليها.

٥- قد تتباين الإجابات، ولكنها يجب أن تتضمن احتواء الخلايا النباتية على جدار خلوي وبلاستيدات، وهي مكونات غير موجودة في الخلايا الحيوانية.

٦- يجب أن تتضمن الإجابة معلومات الشكلين ٣ و٤ ص١٨، ص١٩.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

العلاقة بين تركيب الأداة ووظيفتها

يجب أن يكون الطلبة على معرفة بالأدوات، ومنها المطرقة والبرغي والمنشار والإزميل والمبرد. اطلب إليهم ملاحظة كيف يتلاءم تركيب كل أداة مع الوظيفة التي تستعمل لأجلها، وكيف يتناسب شكلها مع وظيفتها، وهذا صحيح أيضًا بالنسبة للخلايا في المخلوقات العديدة الخلايا.

الدرس ٢

وظائف الخلايا

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **تناقش** كيف أن الخلايا المختلفة لها وظائف مختلفة.
- **توضح** الفرق بين كل من النسيج، والعضو، والجهاز.

ستدرك أهمية

تعرّف كيف تعمل الخلايا المختلفة بشكل مشترك في المحافظة على الصحة.

مراجعة المفردات

المخلوق الحي: كل ما له خصائص حياة، ومنها التكاثر والحركة.

المفردات الجديدة

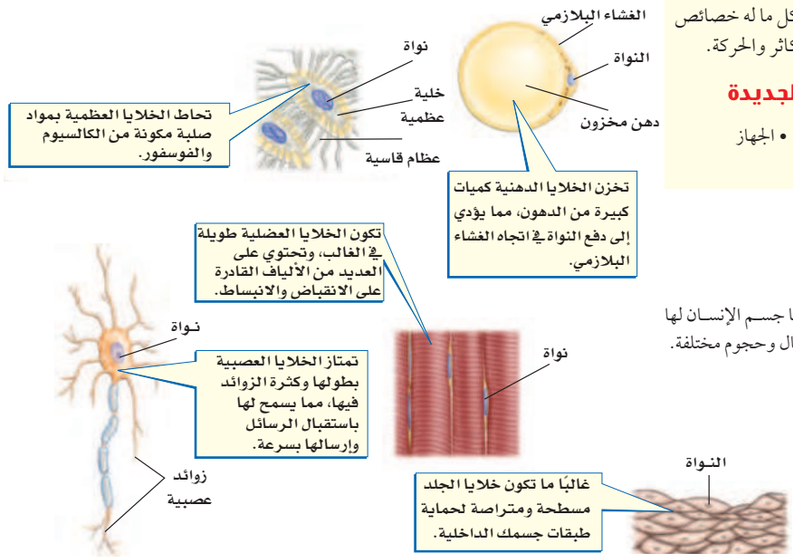
- النسيج
- الجهاز
- العضو

خلايا متخصصة لوظائف خاصة

لا بد أنك سمعت الحكمة التي تقول: « اختر الأداة المناسبة للمهمة المطلوبة». فأنت لا تستطيع قطع لوح من الخشب باستعمال المطرقة، أو تثبيت مسمار باستعمال المنشار. ويمكن القول إن خلايا جسمك تعمل بالطريقة نفسها.

تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا- وأنت منها- من خلايا متخصصة تعمل مجتمعة لتقوم بالعمليات الحيوية.

أنواع خلايا جسم الانسان يتكون جسم الإنسان والحيوانات من أنواع عديدة من الخلايا المتخصصة. ويظهر **الشكل ٧** بعضها. لاحظ تنوع حجومها وأشكالها. إن شكل الخلية وحجمها يرتبطان بالوظيفة التي تقوم بها.



الشكل ٧ خلايا جسم الإنسان لها أشكال وحجوم مختلفة.

٢٣

طرائق تدريس متنوعة

كلف الطلبة استعمال المجهر المركب الضوئي في فحص خلايا مختلفة في الإنسان مثل (خلية عصبية، خلية عضلية، وخلايا الدم، خلايا الجلد)، ثم اطلب إليهم رسم تلك الخلايا في دفتر العلوم، وعمل مقارنة بين تركيب تلك الخلايا من حيث أشكالها وأحجامها وعلاقة ذلك بوظائفها. ومناقشة نتائجهم ورسوماتهم مع زملائهم في الفصل. **م ٢ نمط التعلم** حسي حركي | بصري فضائي

٢ التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ عملية البناء الضوئي.

ماذا قرأت؟

الإجابة تشكل نظامًا يتم من خلاله نقل الماء والغذاء والمواد الأخرى داخل النبات.

دفتر العلوم

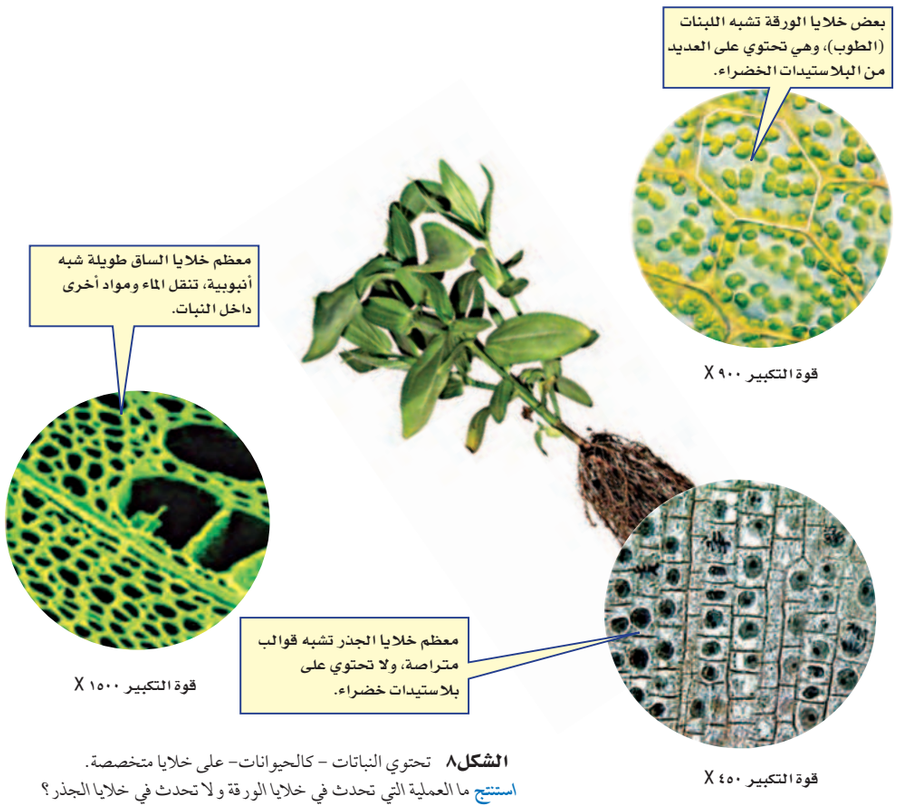
العلاقة بين الشكل والوظيفة صُمّمت الأنواع المختلفة من أدوات الطعام كالسكاكين والملاعق والشوك لتتلاءم مع وظيفتها. اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة في دفتر العلوم توضح ذلك، ثم اطلب إليهم ربط هذه الفكرة مع الخلايا.

م ٢ نمط التعلم لغوي ملف الطالب

أنواع الخلايا النباتية يوجد في النباتات – كما في الحيوانات – أنواع مختلفة من الخلايا، تتوزع في أوراقها، وجذورها وسيقانها، لاحظ **الشكل ٨**.

يقوم كل نوع من الخلايا بوظيفة محددة، فبعض الخلايا في سيقان النباتات شبه أنبوبية وطويلة، يتصل بعضها ببعض لتشكّل جهازًا لنقل الغذاء والماء والأملاح داخل النبات. وبعض الخلايا كتلك التي تغلف الساق صغيرة وسميكة لتوفر الثبات والقوة للنبات.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الخلايا الطويلة شبه الأنبوبية في النباتات؟



الشكل ٨ تحتوي النباتات – كالحيوانات– على خلايا متخصصة.
استنتج ما العملية التي تحدث في خلايا الورقة و لا تحدث في خلايا الجذر؟

٢٤

معلومة للمعلم

رسومات فيزاليوس قام أندرياس فيزاليوس(١٥١٤-١٥٦٤م) برسم تشريحي مفصل لجسم الإنسان. وتعد رسوماته من أدق الرسومات؛ فقد أظهرت أجزاء جسم الإنسان بطريقة لم تعرض سابقًا. وقد ألف فيزاليوس كتابًا حول تشريح جسم الإنسان يحوي رسومات تشريحية تفصيلية.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٨ لماذا تحتوي خلايا الورقة على أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء؟ السبب الأول هو الوراثة. أما السبب الثاني فهو البيئة. حيث يختلف عدد البلاستيدات الخضراء تبعًا لكمية الضوء التي يتعرض لها النبات، ولأن الورقة تقوم بصنع الغذاء في النبات فهي بحاجة إلى البلاستيلات الخضراء التي تقوم بامتصاص الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.

تنظيم الخلية

تخيل كيف يعمل جسمك إذا كانت خلاياه المختلفة المهام موزعة بشكل عشوائي، دون نظام محدد؟هل تستطيع تحريك رجلك إذا كانت الخلايا العضلية مبعثرة هنا وهناك؟ هل تستطيع التفكير إذا كانت خلايا الدماغ غير متصل بعضها ببعض؟

تتجمع الخلايا ذات النوع الواحد في المخلوقات الحية العديدة الخلايا وفق ترتيب دقيق، يساعدها على القيام بوظائفها، وبذلك تحافظ على استمرار بقاء المخلوق الحي.

حل المعادلات في خطوة واحدة

تطبيق الرياضيات

خلايا الدم الحمراء يحتوي الملليتر الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، ويوجد في الإنسان البالغ في المتوسط ٥ , ٥ لترات من الدم . ما عدد خلايا الدم الحمراء في الإنسان البالغ؟

الحل

١ **المعطيات:**
- عدد خلايا الدم الحمراء في ١ مل من الدم = ٥٠٠٠٠٠٠ خلية.
- ١ لتر = ١٠٠٠ مل.
- متوسط حجم الدم في جسم الإنسان البالغ تقريبًا = ٥ , ٥ لترات.

٢ **المطلوب:** ما عدد خلايا الدم الحمراء في جسم الإنسان البالغ تقريبًا؟

٣ **طريقة الحل:** باستخدام المعادلة الآتية:

س = (عدد خلايا الدم الحمراء/ ١مل)(١٠٠٠مل/ ١ لتر)(٥ , ٥ لترات من الدم)

وبتعويض القيم المعطاة فإن:

س = (٥٠٠٠٠٠٠/ ١مل)(١٠٠٠مل/ ١ لتر)(٥ , ٥ لترات من الدم) =

٢٧٥٠٠٠٠٠٠٠

٤ **التأكد من الحل:** يوجد ٢٧ , ٥ بليون خلية دم حمراء في جسم الإنسان البالغ.

اقسم ٢٧٥٠٠٠٠٠٠٠ على ١٠٠٠ مل/ ١ لترات، ثم اقسم الإجابة على ٥ , ٥ لترات وستحصل على ٥٠٠٠٠٠٠ خلية دم حمراء/ ١ مل.

تمارين

إذا علمت أن حجم الدم في جسم الإنسان البالغ ٥,٥ لتر؛ فاحسب:

١. عدد خلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان البالغ، إذا علمت أن الملليتر الواحد من الدم يحتوي على ٧٥٠٠ خلية دم بيضاء.

٢. عدد الصفائح الدموية في جسم الإنسان البالغ، إذا علمت أن الملليتر الواحد من الدم يحتوي على ٢٥٠٠٠٠ صفيحة دموية.

لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

عرض سريع

النبات مقابل الحيوان

المواد والأدوات جهاز عرض الشرائح، شرائح أنسجة نباتية وأخرى حيوانية.

الزمن اللازم ١٠ دقائق

الخطوات استعمل جهاز عرض الشرائح لعرض صور أنسجة حيوانية وأخرى نباتية. وبين للطلبة أن النسيج الواحد يتكون من خلايا متشابهة، كما يظهر من شكل الخلايا في كل نوع من الأنسجة.

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- ٥ , ٥ لترات= ٥٥٠٠ مل.

٥٥٠٠ مل × ٧٥٠٠ =

٤١٢٥٠٠٠٠ خلية دم بيضاء.

٢- ٥٠٠٠٥مل × ٢٥٠٠٠٠ =

١٣٧٥٠٠٠٠٠٠ صفيحة دموية.

مناقشة

خلايا الدم الحمراء ماذا يحدث لجسم الإنسان إذا فقدت خلايا الدم الحمراء قدرتها على حمل الأكسجين؟ سوف يموت الجسم ببطء بسبب نقص الأكسجين.

طرائق تدريس متنوعة

اطلب إلى الطلبة تنفيذ رسم تخطيطي للأنواع المختلفة من خلايا الإنسان أو النبات، وتدوين أسمائها، ثم تقديم عرض توضيحي يتضمن وصف كيف يتناسب شكل كل خلية مع الوظيفة المحددة التي تقوم بها. ٢م

نشاط

الأعضاء وجّه الطلبة إلى ملاحظة الأعضاء الموضحة في الشكل ٩. واطلب إليهم تحديد الجهاز الذي ينتمي إليه كل منها.

طرائق تدريس متنوعة

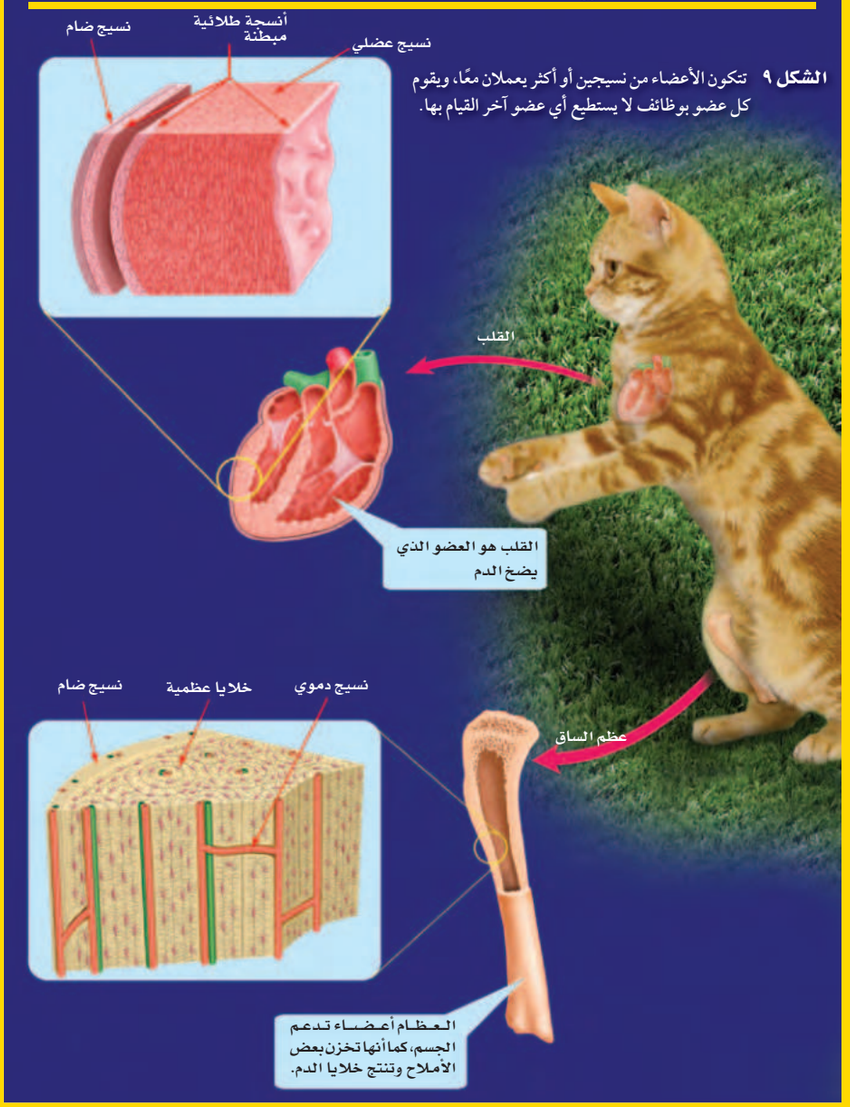
متقدم وجّه الطلبة إلى البحث عن الأجهزة الرئيسة في جسم الإنسان، والأعضاء الرئيسة في كل جهاز. يمكن للطلبة عمل ملصقات توضح ما توصلوا إليه من معلومات. م٣

صعوبات التعلم مستعينًا بالنماذج، وجّه الطلبة الذين لديهم صعوبات في فهم مستويات التنظيم أولاً، لعمل نموذج خلية باستعمال الصلصال. ثم وجّههم لعمل عدة نماذج إضافية للخلية نفسها، ثم اطلب إليهم ترتيبها معًا لعمل نسيج. يمكن دفع الطلبة؛ لتعرُّف مستويات التنظيم الأخرى بطريقة مشابهة.

م١ نمط التعلم حسي حركي

الإثراء العلمي

تصور تنظيم الحياة



الشكل ٩ تتكون الأعضاء من نسيجين أو أكثر يعملان معًا، ويقوم كل عضو بوظائف لا يستطيع أي عضو آخر القيام بها.

٢٦

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

النسيج الدموي يعتقد العديد من الطلبة أن الدم ليس نسيجًا؛ فالفكرة السائدة في أذهان الطلبة أن الأنسجة ذات طبيعة صلبة، مثل النسيج العضلي أو العصبي أو الجلد. وضِّح للطلبة أن الدم نسيج؛ لأنه يتكون من مجموعات من الخلايا المتشابهة التي تؤدي وظائف محددة.

نشاط استقصائي

مستويات التنظيم

الهدف يتعرف مستويات التنظيم في الأجهزة المختلفة.

المواد والأدوات صلصال، أنبوب وصندوق من الورق المقوى ، أسلاك معدنية، لفة خيوط صوفية، ورق، أكياس بلاستيكية، خرز.

الزمن اللازم ٥٠ دقيقة

- وزع الطلبة في مجموعات صغيرة، واطلب إليهم دراسة الأجهزة المختلفة.
- يستطيع الطلبة بناء نماذج من أجهزة الجسم المختلفة، واستعمالها في توضيح كيفية عمل الأعضاء المختلفة معًا في كل جهاز، بحيث يؤدي وظائفه.

الأنسجة والأعضاء تنتظم الخلايا المتشابهة في نسيج، و**النسيج** مجموعة من الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة. يتكون النسيج العظمي من خلايا عظمية، والنسيج العصبي من خلايا عصبية، والنسيج الدموي من أنواع مختلفة من خلايا الدم. وتجتمع الأنسجة المختلفة لتعمل معًا لتكون **عضوًا**، **الشكل ٩**. فالعظم مثلاً عضو مكون من أنسجة دموية وضامة وخلايا عظمية، التي تتآزر معًا لتمكن المعدة من القيام بوظيفة الهضم. ويعد القلب والكليتان عضوين آخرين في جسم الإنسان.

ماذا قرأت؟ ما المصطلح الذي يطلق على «نسيجين أو أكثر يعملان معًا»؟

الأجهزة يطلق على مجموعة الأعضاء التي تتآزر للقيام بوظيفة واحدة اسم **الجهاز**. فالمعدة والفم والأمعاء والكبد تتعاون للقيام بعملية الهضم، وهي تشكل مع أعضاء أخرى الجهاز الهضمي. وهناك أجهزة أخرى كجهاز الدوران والجهاز التنفسي والجهاز العصبي. تتعاون الأجهزة العضوية فيما بينها. ولعل أبسط مثال على ذلك هو طريقة عمل الجهاز العضلي، الذي يتكون من أكثر من ٦٠٠ عضلة ترتبط بالعظام. فعندما تنقبض خلايا النسيج العضلي يؤدي ذلك إلى تحرك العظام التي تشكل جزءًا من جهاز عضوي آخر، هو الجهاز الهيكلي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

مخلوقات وحيدة الخلية.

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

للبحث عن أنواع المخلوقات التي تتكون من خلية واحدة فقط.

نشاط اعمل جدولًا يتضمن صورًا ومعلومات عن خمسة من المخلوقات الوحيدة الخلية.

تجربة عملية اللبنات البنائية للأعضاء

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خلايا متخصصة لوظائف خاصة

- للخلايا النباتية والخلايا الحيوانية أشكال وأحجام مختلفة.
- ترتبط وظيفة الخلية الحيوانية بشكلها وحجمها.
- تتكون أوراق النباتات وسيقانها وجذورها من أنواع مختلفة من الخلايا، يقوم كل نوع منها بوظائف مختلفة.

تنظيم الخلايا

- المخلوقات الحية المتعددة الخلايا نظمت أجسامها في أنسجة وأعضاء وأجهزة.
- يقوم كل جهاز بوظيفة محددة، وتعمل الأجهزة معًا للمحافظة على حياة المخلوق الحي وصحته.

اختبر نفسك

١- صف أنواع الخلايا الثلاثة الرئيسة في جسم الإنسان.

٢- قارن بين الخلية الموجودة في جذور، وسيقان، وأوراق النبات.

٣- وضح الفرق بين الخلية والنسيج، وكذلك بين النسيج والعضو.

٤- التفكير الناقد: لماذا تعمل الخلايا المتخصصة كمجموعة ؟

تطبيق المهارات

٥- الخريطة المفاهيمية: ارسم خريطة مفاهيمية على شكل سلسلة تبين فيها مستويات التنظيم الخلوية من الخلية إلى الجهاز، وأعط أمثلة على مستويات التنظيم.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

حقيقة طريفة

يحتوي جسم الشخص البالغ على ٥ لترات تقريبًا من الدم تتحرك داخل جسمه ثلاث مرات في الدقيقة. أما خلال اليوم فينتقل الدم في الأوعية الدموية مسافة ١٩,٠٠٠ كم!

ماذا قرأت؟

الإجابة عضو.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب الى الطلبة رسم أنواع مختلفة من الخلايا، مثل الخلايا العضلية والعصبية والدهنية، وبيِّن كيف يتلاءم شكل كل منها مع وظيفتها؟ م٢ بصري فضائي

إعادة التدريس

مستويات التنظيم اطلب إلى الطلبة رسم جدول من عمودين. واطلب إليهم أن يكتبوا في العمود الأول مستويات التنظيم في المخلوق الحي بدءًا بالخلية، وفي العمود الثاني مثالاً واقعيًّا على كل مستوى. اطلب إليهم اختيار مخلوق حي لم يناقش بشأنه في الفصل. م٢ منطقي رياضي

مراجعة الدرس ٢

١- الخلايا العظمية: تحاط بمواد صلبة مكونة من الكالسيوم والفوسفور، بها نواة. الخلايا العضلية: طويلة في الغالب وتحتوي على العديد من الألياف القادرة على الانقباض والانبساط، بها نواة. الخلايا العصبية: بها نواة وتمتاز بطولها وكثرة الزوائد العصبية مما يسمح لها باستقبال الرسائل وإرسالها بسرعة.

٢- خلايا الجذر: تشبه القوالب المتراصة ولاتحتوي على بلاستيدات خضراء. خلايا الساق: طويلة تشبه الأنابيب تنقل الماء والمواد الأخرى داخل النبات. خلايا الورقة: تشبه اللبنات وتحتوي على العديد من البلاستيدات الخضراء.

٣- يتكون النسيج من خلايا، أما العضو فيتكون من أنسجة.

٤- لكي تستطيع إنجاز الأنشطة الحيوية للأعضاء.

٥- من الإجابات المحتملة: خلية (خلية عضلية) ← نسيج (عضلة) ← عضو (قلب) ← جهاز (جهاز الدوران).

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة تصميم ملصقات توضح مستويات التنظيم في المخلوقات الحية، على أن تحتوي على رسم لأحد أنواع خلايا جسم الإنسان، ومثال على النسيج (رسم مجموعة من الخلايا نفسها)، ورسم يوضح كيف يدخل هذا النسيج في تركيب العضو، والجهاز الذي ينتمي إليه هذا العضو. ملف الطالب

سؤال

الهدف

يلاحظ إلى أين ينتقل الماء في النباتات، وكم يستغرق امتصاص الماء فيها.

مهارات العمليات

تكوين فرضية، تصميم تجربة، عمل الجداول واستخدامها، الملاحظة والاستنتاج، عزل وضبط المتغيرات.

الزمن اللازم ٤٥ دقيقة

المواد صبغات طعام: حمراء، وزرقاء، وخضراء، وصفراء.

احتياطات السلامة

نبّه الطلبة إلى ضرورة تجنب وضع صبغات الطعام على الملابس، وذكرهم بعدم أكل الطعام في مختبر العلوم.

كون فرضية

فرضيات محتملة

- سيقان النباتات جوفاء وتعمل عمل ماصة شرب العصير.
- يوجد في سيقان النبات ممرات رفيعة لمرور الماء وتدفقه خلالها.

اختبر فرضيتك

خطوات محتملة

ضع ١٠ سم^3 من الماء في كأس زجاجية، ثم أضف عدة قطرات من صبغات الطعام وحرك المزيج، ثم ضع ساق نبات الكرفس في الكأس بحيث تكون الأوراق في الأعلى وخارج الكأس، راقب كم يستغرق نبات الكرفس لامتصاص الماء من وقت. بعد امتصاص الماء كاملاً اقطع ساق نبات الكرفس عرضيًّا (مقاطع عرضية).

عينة من جدول بيانات

الوقت	الملاحظات
بداية النشاط	الكرفس لونه أخضر
خلال النشاط	خيط رفيع أحمر يتحرك على ساق الكرفس
نهاية النشاط	ساق الكرفس حمراء من الداخل

مختبر استقصائي بديل

الأزهار يُمكن للطلبة التوسع في دراسة حركة الماء باستخدام نباتات مزهرة، مثل القرنفل أو زهرة الأقحوان. يتوقع الطلبة النتائج، ويصممون تجربة لاختبار فرضياتهم.

استقصاء من واقع الحياة

انتقال الماء في النباتات

ستتعلم أن

- تصمم استقصاء توضح فيه انتقال الماء في النبات.
- تلاحظ الفترة الزمنية التي يستغرقها الماء لينتقل في النبات.

المواد والأدوات

- ساق نبات الكرفس بأوراقه.
- كؤوس زجاجية نظيفة.
- مقصات
- ملون الطعام الأحمر.
- ماء

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند التعامل مع المواد الحادة مثل المقصات. واحذر من وصول ملون الطعام الأحمر إلى ملابسك.

سؤال

عندما تكون عطشًا، بإمكانك أن تشرب الماء من الكأس، أو من الصنبور. تحصل النباتات على حاجتها من الماء بطرائق أخرى. في معظم النباتات ينتقل الماء من التربة إلى داخل الخلايا عبر الجذور. إلى أين يصل الماء في النبات؟

كون فرضية

بالاعتماد على قراءتك السابقة حول الطريقة التي يؤدي بها النبات وظائفه، اكتب فرضية حول أين يصل الماء في النبات؟

اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها. وحدّد النتائج التي ستؤكدها.

٢. اكتب قائمة بالخطوات التي تستخدمها لفحص فرضيتك بدقة. وصف بدقة ماذا ستعمل في كل خطوة؟ ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

٣. حضر جدولًا للبيانات على الحاسوب أو في دفتر العلوم لتسجل ملاحظاتك.

٤. اقرأ خطوات الاستقصاء وتأكد أنها مرتبة بشكل منطقي.

٥. حدد جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

استخدام الطرائق العلمية

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. سجل نتائج تجربتك، وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم خلال إجراء التجربة.

حلّل بياناتك

١. قارن بين لون ساق نبات الكرفس قبل، التجربة وفي أثنائها، وبعدها.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد على الرسم مكان القطع على ساق نبات الكرفس.

٤. ما ضوابط التجربة؟

٥. ما متغيرات التجربة؟

تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا حول تجربتك، بحيث يشتمل على رسوم توضيحية لخطوات العمل، مستعينًا بالشفافيات وجهاز العرض فوق الرأس أو الحاسوب، اعرض تقريرك على زملائك في الصف.

استنتج وطبّق

١. فسر ما إذا كانت النتائج لهذه التجربة تؤكد فرضيتك.

٢. استنتج لماذا تكون بعض أنسجة النبات حمراء اللون؟

٣. وضح ماذا تعمل لتحسين هذه التجربة؟

٤. توقع هل تمتلك نباتات أخرى أنسجة تساهم في انتقال الماء؟

٢٩

التقويم

العمليات كلف الطلبة تصميم تجربة مشابهة، لتحديد ما إذا كانت النباتات المختلفة تمتص الماء بالطريقة نفسها. اطلب إليهم كتابة فرضياتهم للإجابة عن السؤال. ثم اطلب إليهم التخطيط وتنفيذ التجارب مستعملين الجزر الطازج بدل ساق الكرفس لاختبار فرضياتهم.

تواصل

بياناتك

نظم تقارير يمكن عرضها بوساطة الأجهزة البصرية كجهاز عرض الشرائح أو العروض التقديمية للحاسوب. كلف الطلبة كتابة النقاط الأساسية لعروضهم التقديمية على بطاقات. ولمزيد من المعلومات عن العروض التقديمية ارجع إلى مصادر تعليمية للمعلم في نهاية الدليل.

استراتيجيات التدريس

- كلف الطلبة ربط هذا النشاط بأنواع الخلايا النباتية.
- للحصول على أكبر قدر من الامتصاص، اقطع ساق الكرفس بشكل مائل، وضعها في ماء يحتوي على تركيز عالٍ من صبغات الطعام.

النتائج المتوقعة

تُبين معظم النتائج ظهور خطوط رأسية حمراء أينما انتقل الماء داخل الساق.

حلّل بياناتك

إجابات الأسئلة

١. انظر إلى عينة جدول البيانات.

٢. يجب أن تكون نتائج الطلبة متشابهة.

٣. يجب أن تبين رسومات الطلبة الأنسجة التي تنقل الماء خلال الساق وتحولت إلى اللون الأحمر.

٤. الضوابط هي استخدام النبات نفسه.

٥. المتغيرات هي تركيز صبغات الطعام، والزمن.

تحليل الخطأ

ستختلف الإجابات معتمدة على سلامة أنسجة النبات ومقدار الزمن الذي تُركت فيه داخل الماء الملون.

استنتج وطبّق

١. ستختلف الإجابات: معتمدة على فرضيات الطلبة ونتائجهم.

٢. النسيج المسؤول عن نقل الماء هو الذي تحول إلى اللون الأحمر.

٣. إجابات محتملة: اترك نبات الكرفس في الماء الملون لفترة طويلة لضمان نتائج أفضل.

٤. يجب أن يتوقع الطلبة أن جميع النباتات لها أنسجة لنقل الماء.

أنسجة الأنابيب

خلفية علمية

يطلَق على الأعضاء والأنسجة التي يتم زراعتها اصطلاحاتٌ خاصة تعتمد على المصدر الذي تؤخذ منه الزرعات. ويقصد بالزرعة الذاتية تلك الأنسجة التي تؤخذ من منطقة معينة من جسم المريض لتزرع في منطقة أخرى منه. أما الزرعة المتساوية فهي النسيج أو العضو الذي يؤخذ من أحد توأمين متشابهين ليزرع في جسم الآخر. والنوع الثالث هو الزرعة المغايرة وهي التي تؤخذ من شخص لا تربطه قرابة مع المريض. وأخيرًا الزرعة الغريبة وهي التي تؤخذ من حيوان من نوع معين لتزرع في جسم حيوان من نوع آخر. وكلما كانت درجة القرابة بين مانح الزرعة ومستقبلها كبيرة كان احتمال رفض الزرعة من قبل جهاز المناعة في جسم الشخص المستقبل أقل، وكانت نسبة نجاح الزراعة أعلى. ومن الواضح أن الزرعات الذاتية هي الخيار الأفضل. وتزيد التقنيات الجديدة المستخدمة في هندسة الأنسجة من إمكانية توفير الزرعات الذاتية، ومن ثَم احتمال نجاح الزراعة.

نشاط

قصة من الخيال العلمي اطلب إلى كل طالب كتابة قصة أو مسرحية علمية قصيرة، تدور أحداثها حول فكرة هندسة زراعة الأنسجة. اذكر للطلبة أن بعض الأحداث ـ مثل زراعة القلب ـ كانت في الماضي من الأمور المستحيلة. ٣م

زراعة الأنسجة

التقدم العلمي. الجلد يُنَمَّى في المختبرات

أصيبت فاطمة في أثناء قيامها بتحضير الطعام بحروق من الدرجة الثالثة أتلفت ٨٠٪ من جلدها، فهل تتعافى؟

قبل عشرين عامًا كانت الإجابة الحتمية عن هذا السؤال: «لا». لكن العلم تقدّم كثيرًا خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت فرصتها في النجاة ومتابعة حياتها بشكل طبيعي كبيرة للغاية.

يعتبر الجلد عضوًا مثله كمثل الدماغ والقلب، وهو في الحقيقة أكبر أعضاء الجسم، ويشكل $\frac{1}{12}$ من وزنه. يتكون الجلد من عدة طبقات تحمي الأجزاء الداخلية للجسم من الإصابات والالتهابات والتغير في درجات الحرارة. و يقوم العلماء حاليًّا بزراعة جلد الإنسان كما يُزرع القمح في الحقول. كيف يتم ذلك؟

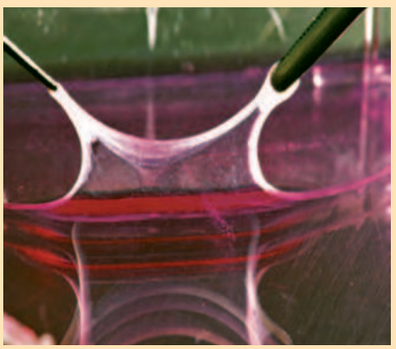
مُهندسو زراعة الأنسجة

يأخذ العلماء (مهندسو الأنسجة) قطعة صغيرة من الجلد غير المتضرر من جسم الشخص المصاب بالحروق (كمية لا تزيد على حجم قطعة نقدية معدنية) ثم تعزل خلايا الجلد، وتخلط بمغذيات خاصة، وتترك لتتضاعف في أطباق خاصة بزراعة الأنسجة.

وباستخدام جلد فاطمة بدلاً من جلد المتبرع (جلد مأخوذ من شخص متبرع أو من حيوان) يتخطى الأطباء ثلاث صعوبات رئيسة. أولها: صعوبة توافر الشخص المانح للجلد. وثانيها: تجنب احتمال رفض جسم فاطمة للجلد الجديد المأخوذ من المتبرع. وآخرها: الندوب التي قد يتركها جلد المتبرع على جسمها.

تجريب الأنسجة

يستخدم العلماء أيضًا الجلد الذي تمت تنميته في المختبر لدراسة تأثير المستحضرات والمواد الكيميائية المختلفة على جلد الإنسان. وبذلك ينتهي عصر استخدام الحيوانات لمثل هذا النوع المؤلم من التجارب. ويحاول مهندسو زراعة الأنسجة تجريب طرائق أخرى لتعويض أجزاء أخرى من جسم الإنسان، مثل الكبد والأذن وصمامات القلب، التي تختلف عن الجلد بكونها غير قادرة على النمو ذاتيًّا.



العلوم عبر المواقع الإلكترونية
ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني:
www.obeikaneducation.com

قائمة تعليمات السلامة

تعرّف تعليمات السلامة التي يجب اتباعها داخل المطبخ، ومخارج الطوارئ في منزلك، ثم اعمل قائمة بها، واعرضها على أفراد أسرتك.

البحث في القضية

الإسعاف الأولي للحروق وجّه الطلبة لبحث الطرائق الملائمة للإسعاف الأولي في حالات الحروق المختلفة. ما أوجه الاختلاف بين حروق الدرجة الأولى، والدرجة الثانية، والدرجة الثالثة؟ وكيف ينبغي أن يعالج كل نوع منها في حالات الطوارئ، وقبل وصول المساعدة الطبية؟ وجّه الطلبة أن يُضمِّنوا ذلك في قائمة السلامة التي يُشركون فيها عائلاتهم.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية: obeikaneducation.com

قائمة تعليمات السلامة

من نصائح السلامة الخاصة بالحرائق وضع الأجهزة الكاشفة للدخان في كل الطوابق السكنية وصيانتها، وتغيير البطاريات في كاشفات الدخان مرتين في السنة، والتأكد أن لكل غرفة من السكن مَخرجين يمكن استعمالهما في حالات الطوارئ؛ والتدريب على كيفية استخدام مخارج الطوارئ في حالة الحريق من قبل جميع أفراد الأسرة .

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

باستخدام الخريطة المفاهيمية انظر صفحة كتاب الطالب.

دليل مراجعة الفصل ٧

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول عالم الخلايا

١- تنص النظرية الخلوية على أن جميع المخلوقات الحية مكونة من خلية واحدة أو أكثر، وأن الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وأن الخلايا تنتج عن خلايا أخرى.

٢- المجهر أداة تكبّر صور الأجسام.

٣- جميع الخلايا محاطة بغشاء، وتحتوي على مادة وراثية وسيتوبلازم. الخلايا النباتية لها جدار خلوي خارج الغشاء الخلوي، وجميع الخلايا، ما عدا البكتيريا، تحتوي على عضيات.

٤- تتحكم النواة في جميع نشاطات الخلية. وتحوي الكروموسومات مادة DNA التي تحدد صفات المخلوق الحي، وَتخْزنُ الفجوات المواد في الخلية.

٥- تحدث عملية التنفس الخلوي في الميتوكندريا، حيث تتحد جزيئات الغذاء مع الأكسجين منتجة الطاقة وثاني اكسيد الكربون وبخار الماء.

٦- تُمتص طاقة الضوء وتُختزن في جزيئات الغذاء خلال عملية البناء الضوئي. تنتج النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتيريا غذاءها بنفسها من مواد أولية بوساطة البناء الضوئي.

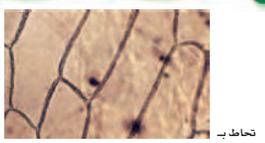
الدرس الثاني وظائف الخلايا

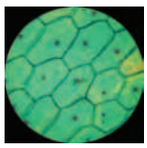
١- تتكون المخلوقات الحية العديدة الخلايا من أنواع مختلفة من الخلايا تقوم بوظائف مختلفة.

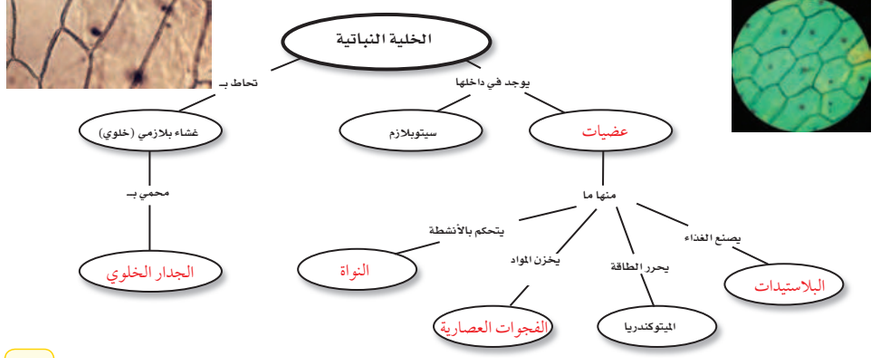
٢- تنتظم خلايا المخلوقات الحية في أنسجة، وأعضاء، وأجهزة؛ لتؤدي وظيفة محددة تبقي المخلوق الحي على قيد الحياة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول أجزاء الخلية النباتية في دفتر العلوم، وأكملها:







استخدام المفردات

١- الميتوكندريا: تحول الطاقة المختزنة داخل الغذاء إلى طاقة تستطيع الخلايا استخدامها. البلاستيدات الخضراء: تمتص الطاقة الضوئية لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى غذاء.

٢- النسيج: مجموعة مكونة من النوع نفسه من الخلايا التي تؤدي العمل نفسه. العضو: مجموعة من نوعين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معًا.

٣- يساعد الغشاء البلازمي على التحكم بالمواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها. أما النواة فعضية تتحكم في أنشطة الخلية.

٤- العضو مجموعة من نسيجين مختلفين أو أكثر من الأنسجة تعمل معًا لأداء وظيفة محددة. أما الجهاز فهو مجموعة من الأعضاء تعمل معًا.

٥- النواة عضية تتحكم في أنشطة الخلية المختلفة، أما العضية فهي جزء من الخلية يقوم بوظيفة حيوية محددة.

٦- السيتوبلازم مادة شبه هلامية توجد في جميع الخلايا. أما النواة فعُضَيَّة توجد في سيتوبلازم معظم الخلايا وتتحكم في أنشطة الخلية.

٧- الفجوة العصارية عضية تخزن الغذاء والماء والأملاح والفضلات، أما الميتوكندريا فهي عضية تحول الطاقة المختزنة في الغذاء إلى الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية.

٨- الجهاز مجموعة من الأعضاء تعمل معًا لأداء وظيفة معينة. أما النسيج فهو مجموعة من الخلايا المتشابهة تعمل معًا لأداء وظيفة معينة.

٩- العضية جزء من الخلية يقوم بأحد أنشطتها الحيوية. أما العضو فهو مجموعة من نوعين أو أكثر من الأنسجة تعمل معًا لأداء وظيفة محددة.

١٠- يوفر الجدار الخلوي الدعم والحماية لبعض أنواع الخلايا، أما الغشاء البلازمي فهو يحيط بكل الخلايا ويساعد على التحكم في المواد الداخلة والخارجة منها.

تثبيت المفاهيم

١١- ب
١٢- ب
١٣- ب
١٤- د
١٥- ج
١٦- أ
١٧- ب
١٨- د
١٩- ب

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

وضح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- الميتوكندريا – البلاستيدة الخضراء
٢- النسيج – العضو
٣- الغشاء البلازمي – النواة
٤- العضو – الجهاز
٥- النواة – العضية
٦- السيتوبلازم – النواة
٧- الفجوة العصارية – الميتوكندريا
٨- الجهاز – النسيج
٩- العضية – العضو
١٠- الجدار الخلوي – الغشاء بلازمي

تثبيت المفاهيم

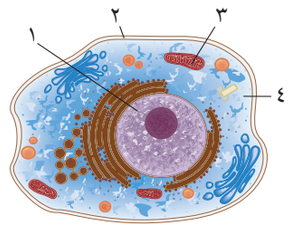
اختر الإجابة الصحيحة في كلٍّ مما يأتي:

١١- أي مما يأتي يتحكم في مرور المواد من الخلية وإليها؟
أ- الميتوكندريا ب- الغشاء البلازمي
ج- الفجوة د- النواة

١٢- أي مما يأتي تجده في النواة؟
أ- الفجوات ب- الكروموسومات
ج- الميتوكندريا د- البلاستيدات الخضراء

١٣- ما المصطلح المناسب الذي يصف المعدة؟
أ- عضية ب- عضو
ج- جهاز د- نسيج

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٤، ١٥:



١٤- أي رقم يدل على السائل الهلامي المحتوي على ماء ومواد كيميائية ؟
أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

١٥- أي الأجزاء يحوّل طاقة الغذاء إلى شكل آخر من أشكال الطاقة يمكن للخلية استخدامه؟
أ- ١ ب- ٢ ج- ٣ د- ٤

١٦- تفيد عملية البناء الضوئي النبات بشكل مباشر في إنتاج:
أ- الغذاء ب- الماء
ج- الأنسجة د- الأعضاء

١٧- ما وظيفة الـ DNA؟
أ- تصنيع الغذاء ب- تحديد الصفات
ج- تحويل الغذاء إلى طاقة د- تخزين المواد

١٨- أي مصطلح يعبر عن أحد أجهزة جسم الإنسان؟
أ- الحماية ب- النمو
ج- البناء الضوئي د- التنفسي

١٩- ما جزء الخلية الذي يوفر لها الدعم والحماية؟
أ- الغشاء البلازمي ب- الجدار الخلوي
ج- الفجوات د- النواة

التفكير الناقد

٢٠- توقع ماذا يحدث للخلية لو كان الغشاء البلازمي صلبًا وغير منفذ للماء؟

٢١- صف ما يحدث للخلية إذا أُزيلت منها الميتوكندريا كلها؟

٢٢- وضح لماذا سُميت الخلية لبنة الحياة؟

٢٣- استنتج أي أنواع الخلايا الحيوانية تكثر فيها الميتوكندريا؟

٢٤- ميز بين البكتيريا والخلية النباتية.

٢٥- قارن بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

٢٦- اعمل جدولًا واستخدمه: انقل الجدول أدناه إلى دفتر العلوم، وحدّد وظيفة الأجزاء الآتية: النواة، الغشاء البلازمي، الميتوكندريا، البلاستيدات الخضراء، الفجوة.

وظائف أجزاء الخلية	
أجزاء الخلية	الوظيفة

٢٧- خريطة مفاهيمية: ارسم الخريطة المفاهيمية للأجزاء الآتية من الأكثر تعقيدًا إلى الأبسط أمعاء دقيقة، خلية عضلية حلقية، إنسان، الجهاز الهضمي.

٢٨- تحديد المتغيرات والضوابط واستعمالها: صف تجربة يمكنك تنفيذها؛ لتحديد إذا كان الماء يستطيع أن ينتقل من الخلية وإليها.

٢٩- السبب والنتيجة: لماذا يعد الشكل العمادي لبعض الخلايا النباتية مهمًّا؟

أنشطة تقويم الأداء

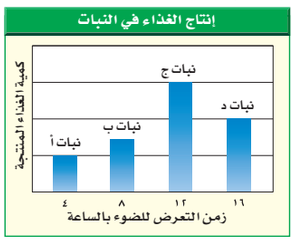
٣٠- عرض مسرحي قم بعرض مسرحية قصيرة بالتعاون مع ثلاثة من زملائك تعرض فيها كيفية عمل الخلية، بحيث تؤدي كل مجموعة دور جزء مختلف من الخلية.

تطبيق الرياضيات

٣١- التكبير: احسب تكبير مجهر، إذا علمت أن قوة العدسة العينية ١٠× والعدسة الشيئية ٤٠×.

٣٢- الفيروسات: استخدم الحاسوب لتمثيل القيم الآتية بيانيًّا: مليون فيروس عند درجة الحرارة ٣٧°س، ٥ , ٠ مليون عند درجة حرارة ٣٧ , ٥°س، ٢٥ , ٠ مليون عند درجة حرارة ٣٨ , ٣°س، ١ , ٠ مليون عند درجة حرارة ٣٨ , ٩°س.

استخدم الرسم البياني التالي في الإجابة عن السؤال ٣٣.



٣٣- إنتاج النبات للغذاء. الضوء ضروري لإنتاج الغذاء في النباتات. مستعينًا بالشكل أعلاه حدد النبات الذي ينتج أكبر كمية من الغذاء. ما عدد الساعات الذي يحتاج إليه هذا النبات من الضوء يوميًّا لإنتاج أكبر كمية من الغذاء؟

مراجعة الفصل ٧

٢٦- انظر الجدول أدناه:

وظائف أجزاء الخلية	
جزء الخلية	الوظيفة
النواة	لمعرفة الإجابات انظر الدرس الأول في هذا الفصل
الغشاء الخلوي	
الميتوكوندريا	
البلاستيدات الخضراء	
الفجوة	

٢٧- يجب أن يظهر في الخريطة المفاهيمية:
الإنسان ← الجهاز الهضمي ← أمعاء دقيقة ← خلايا عضلية حلقية.

٢٨- يجب أن يصف الطلبة تجربة تعرض الخاصية الأسموزية. ويجب الأخذ بعين الاعتبار أن تكون المتغيرات والتجربة الضابطة والعمليات واضحة.

٢٩- تختلف إجابات الطلبة، ولكن يجب أن يلاحظوا أن العديد من النباتات الطويلة تحتاج إلى خلايا قوية وصلبة تدعمها.

أنشطة تقويم الأداء

٣٠- يجب أن يكون النص والعرض المسرحي دقيقًا، ويصف طرائق عمل كل جزء من أجزاء الخلية.

تطبيق الرياضيات

٣١- ١٠ × ٤٠ = ٤٠٠ مرة.

٣٢- تفحص الرسوم البيانية للطلبة. يجب أن تكون متسقة وتمثل فعليًّا البيانات المعطاة.

٣٣- النبات ج، ١٢ ساعة.

التفكير الناقد

٢٠- ستموت الخلية؛ لأنها لا تستطيع الحصول على المواد أو التخلص من الفضلات.

٢١- تموت الخلية؛ وذلك لعدم قدرتها على تحويل الطاقة المختزنة في الغذاء إلى الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية.

٢٢- تحدث جميع الأنشطة الحيوية داخل الخلية في المخلوقات الوحيدة الخلية. وفي المخلوقات العديدة الخلايا تتعاون الخلايا للقيام بالأنشطة الحيوية اللازمة للحياة.

٢٣- في الخلايا التي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة، مثل الخلايا العضلية.

٢٤- تحتوي الخلايا النباتية على عضيات. أما البكتيريا فلا يوجد فيها عضيات.

٢٥- الإجابة المحتملة: تظهر عملية البناء الضوئي وكأنها عكس عملية التنفس الخلوي، حيث إن المواد التي تبدأ بها إحداهما هي المواد نفسها التي تنتج في نهاية العملية الأخرى.
عملية البناء الضوئي:
ثاني أكسيد الكربون + ماء ←(ضوء الشمس) غذاء + أكسجين
عملية التنفس الخلوي:
غذاء + أكسجين ←
ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة.

الفصل ٨ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الجينات والوراثة		تجربة استهلالية : لماذا تتكون البذور؟
الدرس الأول: تكاثر المخلوقات الحية ص ٣٨- ٤٤ ١- يصف كيف تنقسم الخلايا ٢- يحدد أهمية التكاثر للمخلوقات الحية ٣- يقارن بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي ٤- يصف تركيب الـ DNA ووظيفته	DNA الانقسام المتساوي التكاثر اللاجنسي التكاثر الجنسي الخلية الجنسية الانقسام المنصف الإخصاب	عمل نموذج: لـ DNA/ دليل المعلم عرض سريع: الانقسام المتساوي/ دليل المعلم تجربة: مشاهدة التبرعم في الخميرة/ كتاب الطالب تجربة عرض: مشاهدة عملية الانقسام المنصف / متك الزهرة في دليل المعلم تجربة عملية: مطابقة الكروموسومات/ كراسة الأنشطة العملية
الدرس الثاني: الوراثة ص ٤٥- ٥٠ ١- يوضح كيف تتوارث الصفات ٢- يتعرف العلاقة بين كل من الكروموسومات والجينات والـ DNA	الوراثة علم الوراثة الجين الجينات المتقابلة	نشاط استقصائي: الكشف عن عمى الألوان/ دليل المعلم تجربة: عمل نماذج للاحتمالات/ كتاب الطالب تجربة عملية: تحديد الجينات المتقابلة/ كراسة الأنشطة العملية نشاط: نظريات/ دليل المعلم استقصاء من واقع الحياة: الصفات الوراثية، أنت فريد/ كتاب الطالب مختبر استقصائي بديل: الصفات الوراثية/ دليل المعلم

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• تجربة استهلالية: تقويم الأداء • دفتر العلوم: صفات الخيول	
• الربط مع المعرفة السابقة: تركيب الخلية • الربط مع المناهج: الرياضيات • الربط مع الصحة: التدخين	• تقويم الأداء التقويم: الأداء دفتر العلوم: النمو • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: التكاثر الجنسي • تنوع الثقافات: علم وراثة الجماعة • تطبيق الرياضيات: الجينات المتقابلة في الخلايا الجنسية	• تقويم الأداء التقويم: الأداء تطبيق الرياضيات: حل تمارين التقويم: الأداء التقويم: الأداء • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص الحصة ٤٠ دقيقة

الفصل ٨ الجينات والوراثة

خلفية علمية

الدرس ١ تكاثر المخلوقات الحية

التكاثر اللاجنسي

تتكاثر بعض النباتات –ومنها الموز والفراولة – تكاثرًا لا جنسيًّا في عملية تعرَف بالتكاثر الخضري. ومن مزايا هذا النوع أن الأجيال الناتجة تشبه النبات الأم تمامًا. كما أن هذا النوع من التكاثر يتم بسرعة، فتنمو الأجيال الجديدة من الموز من خلال شتلات (فسائل) تؤخذ من النبات الأم. أما في نبات التوت الأرضي فينشأ النبات الجديد من أفرع متخصصة(أغصان تصبح جذورًا لدى ملامستها الأرض) تسمى الريزومات.

٢ الوراثة

الصفات السائدة والمتنحية

اكتشف مندل من خلال تجاربه الوراثية على نبات البازلاء أن الصفات التي شاهدها مضمنة في نوعين من الجينات: السائدة، والمتنحية. فعند تلقيح نبات بازلاء ذي أزهار أرجوانية نقية (تحتوي على جينين للون الأرجواني) مع نبات بازلاء أزهاره بيضاء نقية (تحتوي على جينين للون الأبيض) تكون جميع أزهار الجيل الثاني أرجوانية اللون. وقد أسَّس هذا لفكرة أن جينات اللون الأرجواني هي جينات سائدة، بمعنى أنها تُخفي أثر الجينات المتنحية. وفي الغالب تنتج الجينات المتنحية بروتينات غير وظيفية، وليس لها أثر في صفات المخلوق الحي. وهي في حالة تجربة مندل لم تنتج أية أصباغ. عندما قام مندل بتلقيح نباتات أزهارها بيضاء نقية اللون مع نباتات أزهارها بيضاء نقية اللون جاءت جميع أزهار النباتات الناتجة بلون أبيض.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

تعرف ما يفكر فيه الطلبة

يمكن أن يفكر الطلبة أن ...

جميع عمليات الوراثة هي نتيجة لمزج صفات الآباء، بعكس الوراثة المبنية على السيادة التامة.

يصعب على العديد من الطلبة استيعاب مفهوم كل من الجينات السائدة والجينات المتنحية، ويظنون أن الصفات التي يتوقع ظهورها في الأبناء هي صفات وسطية تنتج عن مزج صفات الآباء.

مناقشة

اشرح مفهومي الجينات السائدة والجينات المتنحية: ارسم نباتا يحمل أزهارًا أرجوانية، وآخر يحمل أزهارًا بيضاء باستعمال الطباشير الملونة (أو أقلام ملونة للكتابة على السبورة البيضاء). ابدأ بنباتات نقية للصفتين، وبيِّن أن النبات الذي يحمل أزهارًا أرجوانية لديه جينان للون الأرجواني وأن النبات الذي يحمل أزهارًا بيضاء لديه جينان للون الأبيض. يمكن تمثيل الجينات في الحالتين على التوالي باستخدام الرموز PP و pp. ما الجينات التي سوف تحملها نباتات الجيل الثاني Pp ما لون أزهار الجيل الجديد؟ يمكن أن يقترح بعض الطلبة اللون الأرجواني الفاتح. بيّن أنه على الرغم من أن الأبناء يحملون جينات كل من اللونين الأرجواني والأبيض فإن جين لون الأزهار الأرجواني يغطي أو يطغى على جين لون الأزهار البيضاء. لذا يسمى جين لون الأزهار الأرجواني بالجين السائد، وجين لون الأزهار البيضاء بالجين المتنحي.

تعزيز الفهم

نشاط

باستخدام صفة لون الأزهار في نبات البازلاء، اختر التركيب الجيني لنباتين أبوين لاستخدامهما في لعبة تزاوج. فمثلاً، يمكن أن يكون أحد الأبوين حاملاً صفة لون الأزهار الأرجواني بشكل نقي PP والآخر هجين يحمل جينًا من كل لون Pp.اكتب التركيب الجيني لكل من الأبوين على السبورة (PP و Pp).

صمم لعبة تعليمية تتكون من مجموعتين من البطاقات. تمثل المجموعة الأولى جينات لون الأزهار الخاصة بالأب الأول، والثانية تمثل جينات لون الأزهار عند الأب الثاني. ونظرا لأن الأبناء يحصلون على جين واحد فقط من كل أب، فكل بطاقة في كل مجموعة يجب أن تحمل إما الرمز P أو الرمز p، اللذين يمثلان جين لون الأزهار الأرجواني وجين اللون الأبيض.

- اطلب إلى كل طالب أن يسحب بطاقة. ووزّعهم إلى مجموعات من اثنين، ثم تجول في غرفة الصف، واطلب إلى كل زوجين منهم وصف الجينات التي بحوزتهم، ولون الأزهار المتوقع تكونها.
- تابع النشاط بإعادة ترتيب الطلبة في أزواج جديدة.

مضمون الصورة

الخيول البرية للتكاثر الجنسي فائدة كبيرة للمخلوقات الحية، إذ ينتج عنه تنوع الصفات بين أفراد النوع الواحد، والأنواع التي تمتاز أفرادها بتنوع صفاته الوراثية لها قدرة على تحمل ظروف البيئة المتغيرة، مما يضمن بقاءها واستمرار أنواعها، كما في الخيول البرية الأصيلة.

دفتر العلوم

قد تختلف إجابات الطلبة، ولكن قد تتضمن الحجم، ولون الشعر، ولون العين، وطول الأطراف وغيرها من الصفات.

الفكرة العامة

الثبات والتغير تعمر الأرض ملايين الأنواع من المخلوقات الحية التي تُظهر فروقات (اختلافات) شكلية وسلوكية، وجميع هذه المخلوقات عليها أن تتكاثر حتى تحافظ على بقاء أنواعها واستمرارها في الحياة على الأرض.

الهدف يتعرف مفهوم الاختلاف الجيني، من خلال تفسير التباين في صفات بذور البرتقال.

التحضير نصف برتقالة لكل طالب. والتأكد من وجود بذور عليها. إذا وجدت حبة برتقال بدون بذور فيمكن استخدامها لإظهار الفرق بين الكائنات الحية التي تتكاثر جنسيًّا (بالبذور) وتلك التي تتكاثر بدونها.

المواد والأدوات برتقال، مساطر.

استراتيجية التدريس فسر وجود سببين رئيسين لاختلاف البذور. السبب الأول: الظروف البيئية. والثاني الوراثة. فانتقال الصفات الوراثية من الأبوين أدى إلى وجود فروق ملحوظة في البذور، ظهر خلال الملاحظات والقياسات.

التفكير الناقد

سيختلف عدد البذور وطولها. تنشأ معظم الاختلافات في بذور الفاكهة نفسها بسبب الفروق الجينية.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة تشكيل مجموعات عمل للبحث عن نباتات أخرى، وملاحظة الاختلاف في بذورها. مثل الاختلاف بين بذور البازلاء والفول من حيث الشكل والحجم واللون. أو الاختلاف بين بذور الخروع وأي نوع آخر من البذور.

المطويات
منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

تحديد الفكرة الرئيسة

يعد تحديد الفكرة الرئيسة والتفاصيل الداعمة لها مهارة أساسية لفهم قراءتك؛ فبتحديد التفاصيل الداعمة يصبح الطلبة أكثر قدرة على تذكر المعلومات المفتاحية عن محتوى الدرس.

١ أتعلم

اقرأ جهريًّا الفقرة التالية "هناك العديد من التشابهات والاختلافات في أشكال أقاربك". اطلب إلى بعض الطلبة إيجاد التفاصيل الداعمة لهذه العبارة. أخبر الطلبة أن هذه التفاصيل قد تجيب عن أسئلة مثل: لماذا، متى، كيف.

٢ أتدرب

اقرأ جهريًّا الفقرة من الوحدة. ثم اطلب إلى الطلبة إغلاق كتبهم، واطلب إلى بعضهم تلخيص الفكرة العامة لما قرأته، وكذلك التفاصيل الداعمة بكلماتهم الخاصة. زوِّدهم بإجابات محتملة أو ممكنة.

إجابات محتملة للأسئلة:

١. لون العيون، لون البشرة، لون الشعر.

٢. الطول، القصر، الوزن، لون العيون، لون الجلد.

٣. تنتقل من خلال عملية إخصاب البويضة بالحيوان المنوي، حيث يحمل كل منهما صفات محددة، تجتمع معًا لتنتقل إلى الأبناء.

٣ أطبق

أحضر للصف تشكيلة من الأخبار والآراء المنشورة في الصحف والمجلات الإخبارية، وزِّع الطلبة في مجموعات صغيرة، ولتقم كل مجموعة بتحليل مادة إخبارية للعثور على الفكرة الرئيسة فيها، والتفاصيل الداعمة لها. ثم اطلب إلى الطلبة مناقشة هذه الطريقة .

أتهيأ للقراءة

تحديد الفكرة الرئيسة

١ أتعلّم يساعدك طرح الأسئلة على فهم ما تقرؤه، ولا بد أن تفكر في أثناء قراءتك الأسئلة التي تود الحصول على إجابات عنها. قد تجد إجابات بعضها أحيانًا في فقرة مختلفة عن التي تقرؤها، أو في فصل آخر. وعليك أن تتعلم طرح أسئلة مناسبة، مثل: من.....؟ وماذا.....؟ وأين.....؟ ولماذا.....؟ وكيف.....؟

٢ أتدرب اقرأ هذه الفقرة ثم حاول أن تطرح أسئلة تود الإجابة عنها.

عندما تذهب إلى لقاء عائلي، أو تستعرض صورة لأسرة، ستلاحظ وجود عدد من التشابهات والاختلافات في أشكال أقاربك. فربما كانت عيون أمك تشبه عيون جدتك، أو كان أحد أعمامك أطول بكثير من أخيه القصير جداً .....

وهذه بعض الأسئلة التي قد تطرحها حول الفقرة أعلاه:

- ما التشابهات التي قد توجد بين الأفراد؟
- ما الاختلافات التي قد توجد بين الأفراد؟
- كيف تنتقل هذه الصفات بين أفراد العائلة؟

٣ أطبّق ابحث في أثناء قراءتك هذا الفصل عن إجابات للعناوين التي جاءت في صورة أسئلة.

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلبة بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلبة المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
٥، ٧-٨	١
١-٤، ٦	٢

الإجابات

١. غ. يختلف البشر في الكثير من الصفات.

٢. غ. تنتقل من الأبوين.

٣. م.

٤. غ؛ شكل من أشكال التكاثر اللاجنسي.

٥. م.

٦. م.

٧. م.

٨. م.

إرشاد

اختبر نفسك، اطرح أسئلة، ثم اقرأ لتجد إجابات عن أسئلتك.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الوحدة باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الوحدة أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الوحدة ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١- يعدُّ نمو البراعم في نبات البطاطس شكل من أشكال التكاثر الجنسي.	
	٢- ينتج عن الانقسام المتساوي خليتان متشابهتان.	
	٣- جميع صفات البشر متشابهة.	
	٤- تنتقل الصفات الوراثية في الإنسان من الأب فقط.	
	٥- صفة الطول من الصفات التي تتأثر بالعوامل الوراثية والبيئية.	
	٦- لون العينين من الصفات الوراثية التي تتحكم فيها الجينات فقط.	
	٧- قد تكون الجينات سائدة أو متنحية.	
	٨- يتكون الجين من أجزاء من DNA.	

٣٧

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

تركيب الخلية راجع تركيب كل من الخلايا الحيوانية والخلايا النباتية ووظائفهما. وجّه الطلبة؛ ليتذكروا موقع النواة في كل من هذه الخلايا ووظائفها.

الدرس ١

تكاثر المخلوقات الحية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد أهمية التكاثر للمخلوقات الحية.
- تصف كيف تنقسم الخلايا.
- تصف تركيب الـ DNA ووظيفته.
- تقارن بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

ستدرك أهمية

أن ترث جميع المخلوقات الحية – ومنها الإنسان – خصائص من آبائها.

مراجعة المفردات

الكروموسوم: تركيب في نواة الخلية يحتوي على مادة وراثية.(DNA)

المفردات الجديدة

- DNA
- الانقسام المتساوي
- التكاثر اللا جنسي
- الانقسام المنصّف
- الإخصاب
- التكاثر الجنسي
- الأمشاج (الخلايا الجنسية)

التكاثر

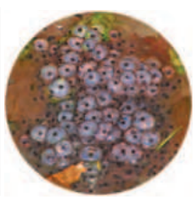
لو دققت النظر في إحدى البرك القريبة من عين عذاري في فصل الربيع فربما تلاحظ وجود العديد من الضفادع وأبي ذنيبة. تتكاثر الضفادع بوضع مئات البيوض ضمن كتلة لزجة، حيث تفقس، فتخرج منها صغار أبي ذنيبة، وتستمر في النمو إلى أن تصبح ضفادع بالغة كما في **الشكل ١**. في حين أن بعض المخلوقات الحية الأخرى– ومنها أنثى الإنسان– تضع صغيرًا واحدًا غالبًا.

كيف تنجب الضفادع وبقية المخلوقات الحية صغارًا تشبهها؟

أهمية التكاثر تنجب المخلوقات الحية صغارها. والتكاثر صفة مهمة وهبها الله لجميع المخلوقات الحية، ولولاها لما استطاعت الأنواع المختلفة البقاء. وخلال التكاثر تنتقل المادة الوراثية الموجودة في الكروموسومات بداخل نواة الخلايا من الآباء إلى الأبناء. وتتكون هذه المادة من مادة كيميائية تُسمى الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين، أو اختصارًا DNA الذي يتحكم في صفات النسل، وجميع الوظائف التي تقوم بها الخلايا المكونة لأجسامها، وذلك من خلال التحكم في البروتينات التي تنتجها كل خلية. وبالرغم من اختلاف وتنوع طرائق تكاثر المخلوقات الحية إلا أنها تتشابه في أنها تعمل على نقل المعلومات الوراثية من جيل لآخر.

الشكل ١ عندما تتكاثر الضفادع تحافظ على استمرار بقائها.

تتكاثر الضفادع بوضع إناثها البيوض وإخصابه .



يفقس البيض ويخرج صغار تُسمى أبا ذنيبة.

ينمو أبو ذنيبة ويتحول إلى ضفدع مكتمل النمو.

الربط مع الكيمياء

شفرة الحياة من المؤكد أنك شاهدت أو سمعت عن أفلام الخيال العلمي التي تتحدث عن استيلاد حيوانات ما قبل التاريخ باستخدام الـDNA. فممّ يتكون الـDNA؟ وكيف يعمل؟

يوجد الـDNA في جميع الخلايا ضمن تراكيب تسمى الكروموسومات. وهو يحمل جميع المعلومات الوراثية الخاصة بك، مثل: تركيب شعرك، وشكل أذنيك، ونوع فصيلة دمك. حتى أنه يتحكم في كيفية هضمك للطعام الذي تأكله.

ولو استطعنا النظر إلى الـDNA عن قرب فسنلاحظ أن شكله يشبه السلّم الحلزوني، كما يبين **الشكل ٢**. ويُعد هذا التركيب مفتاح عمل الـDNA، حيث يشكّل جانبا السلّم العمود الفقري الذي يدعم الدرجات (القواعد) المسؤولة عن تخزين المعلومات الوراثية.

يتألف شريط الـDNA من ملايين الدرجات، وتتكون كل درجة من زوجين اثنين من المواد الكيميائية تُسمى القواعد. ويوجد في الـDNA أربعة أنواع من القواعد، مرتبة على شكل مجموعات زوجية تتكرر بترتيبات مختلفة. ويكمن سر عمل الـDNA في طريقة ترتيبها، التي تشكل ما يسمى بالشفرة الوراثية. تعطي الشفرة الوراثية الخلية التعليمات المتعلقة بنوع المواد التي ينبغي تكوينها، والطريقة التي تتم بها عملية التكوين، ومتى يجب أن تحدث؟

الانقسام الخلوي

هناك نوعان من الانقسام الخلوي. النوع الأول يطلق عليه اسم الانقسام المتساوي (الميتوزي). والنوع الثاني يسمى الانقسام المنصف (الميوزي). وسوف نتناول النوع الأول بشيء من التفصيل، ثم المقارنة بين النوعين.

الانقسام المتساوي (الميتوزي) يمكن إجمال ما يتم في الانقسام المتساوي خلال مرحلتين أساسيتين هما:

أولاً: يتضاعف الـDNA الموجود داخل النواة. ثم تنقسم النواة نفسها ضمن الخلية إلى نواتين متماثلتين، في كل منها نسخة من الـDNA، وتُسمى هذه العملية بالانقسام المتساوي. **فالانقسام المتساوي** هو العملية التي ينتج عنها تكون نواتين متماثلتين تحمل كل منها المادة الوراثية نفسها كما هو مبين في **الشكل ٣**.

ثانيًا: بعد انتهاء الانقسام المتساوي للنواة تنقسم بقية مكونات الخلية إلى نصفين متساويين، وينتج عن هذا خليتان متشابهتان.

تمر معظم الخلايا في النباتات والحيوانات في أثناء نموها بمرحلة الانقسام المتساوي، وهي عملية تؤدي إلى النمو، وتعويض الخلايا التالفة أو الهرمة.

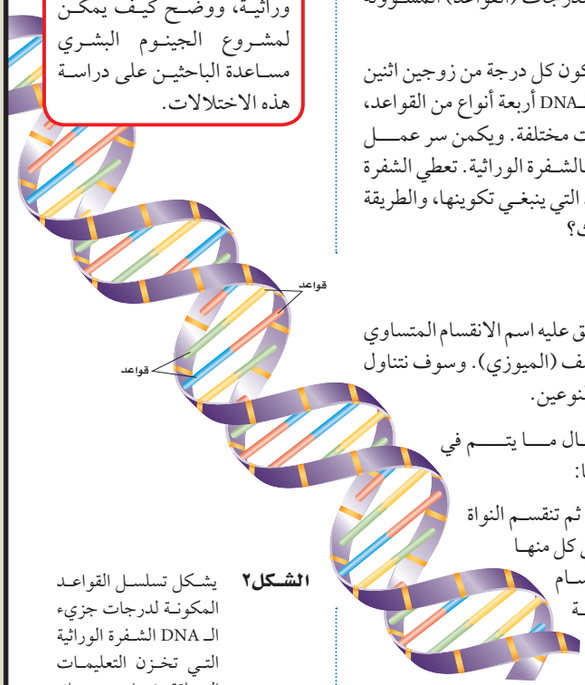
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

مشروع الجينوم البشري

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

واحصل على معلومات حول مشروع الجينوم البشري.

نشاط اذكر ثلاثة اختلالات وراثية، ووضح كيف يمكن لمشروع الجينوم البشري مساعدة الباحثين على دراسة هذه الاختلالات.



الشكل ٢ يشكل تسلسل القواعد المكونة لدرجات جزيء الـ DNA الشفرة الوراثية التي تخزن التعليمات المتعلقة بخصائص جسمك وعملياته كلها.

استنتج. ما عدد أنواع القواعد التي يتكون منها الـ DNA ؟

التدريس

عمل نموذج

اطلب إلى الطلبة عمل نموذج ثلاثي الأبعاد لجزيء الـ DNA باستعمال أعواد الأسنان، وأسلاك مرنة، وحلوى متناسقة الشكل. استعمل السلك لتمثل طرفي سلم الـ DNA، وثبت الحلوى عليه لتمثل القواعد النيتروجينية، وثبت أعواد الأسنان بين قطع الحلوى لتمثيل درجات سلم الـ DNA.

وضح للطلبة أن تسلسل قطع الحلوى يمثل الشفرة الوراثية.

م ٢ نمط التعلم | بصري فضائي | ملف الطالب

إجابة سؤال الشكل

شكل ٢ أربعة.

معلومة للمعلم

الانقسام المتساوي عزز مفهوم الانقسام المتساوي لدى الطلبة، وبيِّن أنه يبدأ بانقسام النواة إلى نواتين متماثلتين. أما الانقسام الكامل للخلية فيحدث في نهاية الانقسام المتساوي. لبعض أنواع الأميبا والفطريات الغروية والعديد من أنواع الفطريات ـ أكثر من نواة في الخلية.

الربط مع المنهاج

الرياضيات يمكن من خلال دراسة DNA تحديد هوية الشخص بدقة أكبر من تحديدها باستعمال فصائل الدم. كلف الطلبة البحث في فصائل الدم، ونسبة عدد الأشخاص الذين يحملون كل فصيلة في وطنك. يمكن الاستعانة بالدراسة التي أجرتها وزارة الصحة بمملكة البحرين عام ٢٠٠١م حول أنواع فصائل الدم ونسبها لعيّنة ممثلة من أفراد الشعب البحريني والتي جاءت في مجموعتين الأولى عددها ٥٦٧٥ من طلبة المدارس تتراوح أعمارهم بين (١٦–٢٠) سنة، والثانية عددها ٧٣٦٢ من البالغين المتبرعين بالدم، وقد خلصت الدراسة إلى أن: فصيلة الدم (O+) هي الأكثر انتشارًا في البحرين وبلغت نسبتها (٤٧٪)، في حين أن فصيلة الدم (AB–) هي الأقل شيوعًا ونسبتها (٠,٢٥٪) والجدول المجاور يبين أنواع فصائل الدم ونسبها المئوية بين أفراد العينة التي أجريت عليها الدراسة*.

م ٢ نمط التعلم | منطقي رياضي

فصيلة الدم	النسبة المئوية (٪)
A+	٢٠,٠٩
A–	١,٣٩
AB+	٤,٣٢
AB–	٠,٢٥
B+	٢٣,١٠
B–	١,٢٥
O+	٤٧,٠١
O–	٢,٥٩

* مجلة البحرين الطبية العدد ٢٣ رقم ٣، سبتمبر ٢٠٠١م (ص ١١٢–ص١١٥)

عرض سريع

الانقسام المتساوي

المواد والأدوات شرائح مجهرية جاهزة لنبات البصل، مجهر عرض.

الزمن اللازم ١٠ دقائق

الخطوات استعرض مراحل الانقسام المتساوي في قمة جذر نبات البصل باستعمال مجهر عرض. تأكد من احتواء الشريحة على خلايا تمر بالمراحل المختلفة من الانقسام المتساوي.

ماذا قرأت؟

الإجابة لكي تنتج نواتان تحتويان على كميات متساوية ومتماثلة من DNA، تتضمن المعلومات الوراثية.

مناقشة

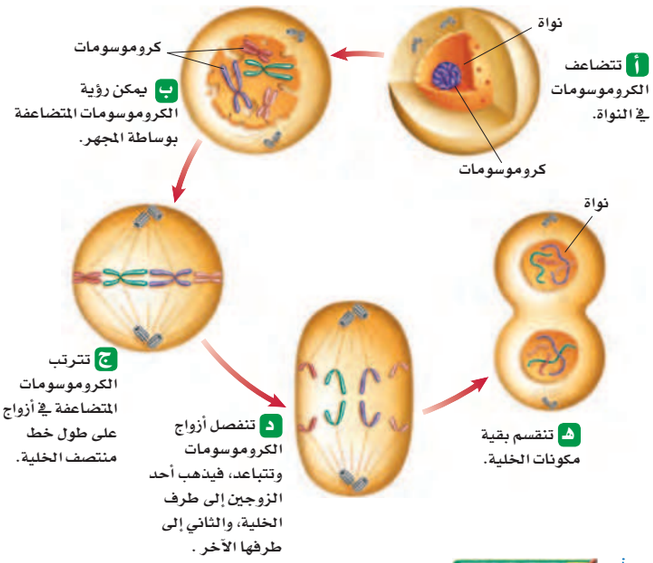
النباتات المتماثلة

النباتات التي تتكاثر بواسطة العُقل تكون مشابهة تماما للنبات الأم. متى يكون هذا النوع من التكاثر مفيداً؟ عندما يكون للنبات صفات مرغوبة جدًّا مثل الفواكة الشديدة الحلاوة.

معلومة للمعلم

الاستعداد أو التحضير للانقسام الخلوي يحدث الانقسام المتساوي في جميع أجزاء الجسم ما عدا الخلايا التناسلية. يتضاعف الـ DNA في الخلية تمهيدًا لحدوث عملية الانقسام المتساوي. وخلال ذلك تحتفظ الخلية بشكلها، ويبدأ شكل الخلية في التغير عندما يبدأ الـ DNA في الالتفاف ليصبح كروموسومات مزدوجة يمكن رؤيتها بالمجهر، وعندها يختفي الغلاف النووي بعد ذلك تنقسم الكروموسومات المتضاعفة، وتتوزع إلى نواتين جديدتين.

الشكل٣ تمر الخلية خلال الانقسام المتساوي بعدة مراحل، ينتج عنها خليتان متماثلتان. استنتج. ما أنواع الخلايا التي تمر بالانقسام المتساوي؟



ماذا قرأت؟ لماذا يتضاعف الـ DNA قبل انقسام النواة، خلال عملية الانقسام المتساوي؟

التكاثر اللاجنسي يُعد نمو البراعم في درنات البطاطس شكلاً من أشكال التكاثر الناتج من الأنقسام المتساوي للخلايا. ويُسمى التكاثر الذي ينتج عنه مخلوق حي جديد انطلاقًا من أحد أجزاء المخلوق الحي الأم **بالتكاثر اللاجنسي**. في هذا النوع من التكاثر يكون مصدر الـDNA في الفرد الجديد مخلوقًا حيًّا واحدًا. فمثلاً الـ DNA في براعم البطاطس الصغيرة هو الـDNA نفسه في بقية أجزاء البطاطس الأم. وكثير من النباتات تتكاثر لاجنسيًّا بالطريقة نفسها عند استخدام جزء من الساق أو الأوراق أو الجذور من نبات الأم وزراعتها. وفي المخلوقات الوحيدة الخلية كالبكتيريا، ينشطر المخلوق إلى نصفين متماثلين، ولكن قبل حدوث ذلك يتضاعف الـ DNA فيها إلى نسختين، تذهب كل منهما إلى أحد المخلوقين الجديدين الناتجين، ويختفي المخلوق الأصلي.

الشكل٤ يحدث الانقسام المتساوي، في التكاثر اللاجنسي، وتعويض أجزاء الجسم.

تتكاثر الهيدرا لا جنسيًا عن طريق التبرعم.

يمكن لذيل الحرباء المقطوع أن يتجدد

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل٣ اطلب إلى الطلبة تتبع مراحل الانقسام المتساوي. بعد دراسة الشكل اطلب إلى الطلبة عَدّ المراحل وكتابتها على السبورة، وذكر تفاصيل كل مرحلة ٢٣.

إجابة سؤال الشكل

الشكل٣ كل أنواع الخلايا تقريبًا ما عدا بعض الخلايا التناسلية المختصة في إنتاج الخلايا الجنسية.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة إعداد بحث عن إنتاج ثمار بدون بذور. يتضمن البحث أنواعًا مختلفة من الثمار التي تنتج بدون بذور وتوضيح طريقة ونوع تكاثرها. يمكن للطلبة عمل جدول يتضمن أنواعًا مختلفة من الثمار وكيف تنمو وتتكاثر نباتاتها ٢٣.

التبرعم والتجدد تتكاثر العديد من النباتات وأنواع الفطريات والقليل من الحيوانات لاجنسيًّا، وتظهر الصورة اليمنى من **الشكل ٤**، التكاثر اللاجنسي في الهيدرا، التي تنتمي إلى مجموعة الجوفمعويات. فخلال تكاثر الهيدرا لاجنسيًّا ينمو فرد جديد صغير على جانب جسمها، يسمى البرعم. وكما تلاحظ في الشكل، فإن شكل البرعم يشبه شكل الهيدرا الأصلية وخصائصها، وعندما يكتمل نمو البرعم ينفصل عن الهيدرا الأم ليعيش مستقلاً.

ويمكن لبعض المخلوقات بوساطة عملية أخرى تُسمى التجدد أن تتجدد الأجزاء المفقودة من جسمها نتيجة تعرضها لإصابة. فيمكن أن تتجدد ذراع نجم البحر المبتورة، ويمكن للسحالي – كالحرباء مثلاً – أن يتكون لها ذيل جديد عوضًا عن ذيلها المفقود كما هو مبين في **الشكل ٤**.

الانقسام المنصّف (الميوزي) تختلف الخلايا الجنسية من حيث تكونها؛ إذ لا يتم إنتاجها بوساطة عملية الانقسام المتساوي، كما في الخلايا الجسمية، بل تتكون بوساطة **الانقسام المنصّف**. ويوضح **الجدول ١** مقارنة بين تكوّن الخلايا الجسمية، وتكوّن الخلايا الجنسية.

تمر خلايا محددة فقط في أعضاء التكاثر، بعملية الانقسام المنصف، فيتضاعف الـ DNA قبل بدء الانقسام، وعندما تبدأ العملية تنقسم النواة مرتين. وفي النهاية تتكون أربع خلايا جنسية، في كل منها نصف العدد الأصلي من الكروموسومات. فمثلاً يحتوي كل من الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا فقط، أيْ كروموسوم واحد من كل زوجين (اثنين) من الكروموسومات التي كانت في الخلية الأم (قبل الانقسام). ولهذا، عندما يندمج الحيوان المنوي والبويضة خلال عملية **الإخصاب** ينتج فرد جديد تحتوي كل خلية فيه على ٤٦ كروموسومًا.

الجدول ١ تكون الخلايا الجسمية والخلايا الجنسية في الإنسان

	الخلايا الجسمية	الخلايا الجنسية
نوع الانقسام	متساوٍ	منصف
تضاعف الـ DNA	نعم	نعم
انقسام النواة	مرة	مرتين
عدد الخلايا الناتجة	٢	٤
عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية	٤٦	٤٦
عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة	٤٦	٢٣

تجربة

مشاهدة التبرعم في الخميرة

الخطوات:

١. ضع قطرة من محلول الخميرة والسكر على شريحة زجاجية، ثم ضع الغطاء عليها.
٢. تفحص الشريحة باستعمال عدسة ذات قوة تكبير صغيرة، ثم عدسة ذات قوة تكبير أكبر.
٣. دوّن ملاحظاتك في دفتر العلوم.
٤. حضّر شريحة بعد ٥ دقائق من المحلول نفسه، وتفحصها بالعدسة ذات قوة التكبير الصغيرة، ثم بعدسة ذات قوة تكبير أكبر.
٥. دوّن ملاحظاتك في دفتر العلوم.

التحليل

١. ماذا شاهدت في الشريحة الأولى؟
٢. ما السبب في اختلاف مشاهدتك في الشريحة الأولى عن مثيلتها في الشريحة الثانية؟

تجربة عرض

الهدف يشاهد عملية الانقسام المنصف في خلايا متك الزهرة.

المواد والأدوات مجهر العرض، شرائح جاهزة لمتك زهرة السوسن تمر خلاياه بالانقسام المنصف.

الخطوات زود الطلبة برسومات لما سوف يشاهدونه. اعرض المراحل المختلفة من الانقسام المنصف باستعمال مجهر العرض.

النتائج المتوقعة سوف يراقب الطلبة مراحل الانقسام المنصف.

التقويم

ما الهدف من الانقسام المنصف؟ إنتاج خلايا جنسية تحتوي على نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأم.

تجربة

مشاهدة التبرعم في الخميرة

الهدف يلاحظ التكاثر اللاجنسي في الخميرة **م ٢** نمط التعلم بصري فضائي.

التحضيرات قبل الحصة مباشرة ذوب ١٠ جرامات من الخميرة الجافة في ٢٥٠ مل من الماء الدافئ الذي أضيفت إليه مسبقًا ملعقة صغيرة من السكر.

المواد والأدوات خميرة جافة، كؤوس زجاجية، ماء دافئ، سكر، مجهر، شرائح مجهرية، أغطية شرائح، قطّارات.

استراتيجية التدريس راجع مع الطلبة كيفية استعمال المجهر.

حل المشكلات يجب أن تكون قطرات محلول الخميرة والسكر صغيرة حتى لا تشكل حملاً زائدًا على الشريحة.

التحليل

١. عددًا قليلاً من الخلايا قد يكون بدأ في التبرعم.
٢. تستعمل الخميرة السكر مصدرًا للغذاء، لذا يجب أن يشاهد الطلبة تبرعم عدد أكبر من الخلايا خلال مشاهدتهم الثانية.

التقويم

الأداء كلف الطلبة البحث عن منتجات تستعمل الخميرة في تحضيرها، وإعداد قائمة بها. اطلب إليهم شرح سبب استعمال الخميرة في كل منها.

دفتر العلوم

النمو : اطلب إلى الطلبة كتابة مقالة في دفتر العلوم حول كيفية نموهم منذ أن كانوا أطفالاً رضّعًا. يجب أن تشير المقالة إلى حكمة الله تعالى في إبداع الانقسام المستمر للخلايا، لتكوين خلايا جديدة **م ٢** نمط التعلم لغوي.

تدخين السجائر أظهرت دراسات حديثة أن التدخين يسبب تناقصًا في معدلات الخصوبة، وتعاني النساء الحوامل المدخنات من مشكلات في الحمل، بما فيها الحمل خارج الرحم والإجهاض.

بحث اطلب إلى الطلبة البحث عن مضار أخرى للتدخين. من المشكلات الصحية الناتجة عن التدخين: الذبحة الصدرية، والسكتة الدماغية، والسرطان. يستطيع الطلبة تصميم نشرة توضح هذه المشكلات، وكيف يسهم التدخين في الإصابة بها؟

ماذا قرأت؟

الإجابة: ينتج فرد جديد يحمل صفات وراثية من DNA لخليتي الأبوين.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٦ اسأل الطلبة عن فرضياتهم حول سبب التشابه في الكروموسومات في كل مجموعة زوجية من كروموسومات جسم الإنسان ما عدا الكروموسومات في المجموعة الـ ٢٣. جميع أزواج الكروموسومات عبارة عن كروموسوم من الأم والآخر من الأب. الزوج رقم ٢٣ يحدد جنس المولود حيث الكروموسومات (XX) ينتج عنها أنثى، والكروموسومات (YX) ينتج عنها ذكر.

حقيقة طريفة

يحتوي رأس الحيوان المنوي على نواة تخصب البويضة، ويحتوي جزؤه الأوسط على ميتوكندريا تمده بالطاقة اللازمة للحركة.

التدخين تتأثر عملية إنتاج الخلايا الجنسية والإخصاب بالتدخين، حيث يقل عدد الحيوانات المنوية الناتجة، ويكون بعضها مشوّهًا وعاجزا عن تلقيح البويضة.

الخلايا الجنسية والتكاثر هل يشبه الطفل البشري أباه أم أمه؟ يحمل الطفل عادة صفات مشتركة من أبويه كليهما. فقد يولد بشعر مشابه لشعر أبيه، وعيون بلون عيني أمه. وسبب ذلك أن الإنسان كغيره من معظم المخلوقات الحية يتكاثر جنسيًا.

في **التكاثر الجنسي** يتكون الفرد الجديد من نوعين من الـ DNA، ينتميان إلى خليتين جنسيتين مختلفتين مصدرهما الأب والأم. **فالأمشاج (الخلايا الجنسية)** في **الشكل ٥** خلايا جنسية ذكرية (حيوانات منوية) وخلايا جنسية أنثوية (بويضات) متخصصة تحمل كل منها الـDNA الخاص بها، الذي يندمج خلال التكاثر الجنسي مع نظيره في الخلية الأخرى. وهكذا يسهم الـDNA لخليتي الأبوين كلتيهما في تحديد الصفات الوراثية للفرد الجديد.

ماذا قرأت؟ ما ناتج عملية التكاثر الجنسي؟

بويضة (لأنثى الإنسان)

الحيوان المنوي (لذكر الإنسان)

الشكل٥ تسهم خلايا متخصصة في أجهزة التكاثر تسمى الخلايا التناسلية في عملية التكاثر الجنسي. وتسمى الخلية الجنسية في الأنثى عادة (البويضة)، وفي الذكر (الحيوان المنوي). وتحتوي كل منهما في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا.

إنتاج الخلايا الجنسية درست سابقًا أن جسمك مكون من أنواع مختلفة من الخلايا، التي ينتج معظمها عن الانقسام المتساوي، فعندما تنقسم خلية جلدك أو عظامك أو غيرها، تَنتج خليتان جديدتان تحتوي كل منهما على DNA مماثل لـ DNA في الخلية الأم.

وكما درست سابقًا، فإن الـDNA يوجد ضمن تراكيب خاصة تُسمى كروموسومات. يوجد في جسم الإنسان ٤٦ كروموسومًا، مرتبة في ٢٣ مجموعة زوجية، وهي مبينة في **الشكل ٦**، يحمل كل كروموسوم في مجموعة زوجية واحدة المعلومات الوراثية للصفات نفسها والتي تختلف عن الصفات التي تحملها مجموعة أخرى. فعلى سبيل المثال إذا كان أحد الكروموسومات في مجموعة زوجية ما يحتوي على معلومات عن صفة لون الشعر فإن الكروموسوم الثاني في المجموعة يحمل معلومات وراثية عن الصفة نفسها.

الشكل٦ الكروموسومات في جسم الإنسان.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل٥ اطلب إلى الطلبة دراسة صور مجهرية لكل من البويضة والحيوانات المنوية.

لماذا حجم البويضة أكبر بكثير من حجم الحيوان المنوي؟ تحتوي البويضة على المادة الغذائية اللازمة لنمو البويضة المخصبة. بيِّن كيف يتناسب شكل الحيوان المنوي مع وظيفته؟ الذيل الطويل للحيوان المنوي يساعده على السباحة (مثل أبي ذنيبة) خلال رحلته للوصول إلى البويضة. ماذا يحدث للبويضة المخصبة إلى أن يتكون الجنين؟ تمر الخلية المخصبة بعدة انقسامات (متساوية) حتى يتكون الجنين ويسمى هذا بالنمو.

معلومة للمعلم

تنوع الصفات للتكاثر الجنسي فائدة كبيرة للمخلوقات الحية؛ إذ ينتج عنه تنوع الصفات بين أفراد الجماعة الواحدة. والجماعة التي يمتاز أفرادها بتنوع صفاتهم الوراثية لها قدرة أكبر على التكيف وتحمل ظروف البيئة المتغيرة.

الشكل٧ تنمو زهرة التفاح فتصير تفاحة تحتوي على بذور إذا أخصبت البويضة في أجزاء التكاثر الأنثوية فيها.

الخلايا الجنسية في النباتات تستطيع النباتات التكاثر جنسيًّا، وتختلف طريقة تكاثرها تبعًا للمجموعة التي تنتمي إليها. وفي جميع الحالات تندمج حبة اللقاح والبويضة معًا لإنتاج خلية جديدة تتحول في النهاية إلى نبات مكتمل النمو.

قد يبدو لنا للوهلة الأولى أن دور الزهرة لا يتعدى تزيين النبات، إلا أن دورها في الحقيقة أهم من ذلك بكثير؛ فهي تضم تراكيب التكاثر التي تنتج أجزاؤها الذكرية حبوب اللقاح (الخلايا الجنسية الذكرية). وتنتج أجزاؤها الأنثوية البويضات. وعندما تندمج نواة البويضة ونواة حبة اللقاح تتكون الخلية الجديدة. تحدث تغييرات سريعة في معظم الأزهار بعد حدوث الإخصاب، حيث تنقسم الخلية المخصبة عدة مرات، وتتكون بذرة تحيط بها وتحميها، وتسقط البتلات وأجزاء الزهرة الأخرى، وتنمو الثمرة التي تحتوي البذور بداخلها كما يظهر في **الشكل** ٧. وإذا ما وقعت إحدى البذور أوجميعها في بيئة صالحة لنموها وتوفرت شروط إنباتها، فإنها تنبت مكونة نباتاً جديداً. تحمل صفات نبات الأم إذا كان التلقيح داخلياً (الزهرة نفسها)، وقد تحمل صفات الأبوين في حالة التقاء نواة بويضة في نبات ما مع نواة حبة اللقاح من نبات آخر، أي في حالة التلقيح الخلطي.

تجربة عملية مطابقة الكروموسومات

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

استخدام المصطلحات العلمية

معنى الكلمة اطلب إلى الطلبة إيجاد معنى مصطلح ثنائي المجموعة الكروموسومية ويعني أن الخلايا تحتوي على زوجين من الكروموسومات والذي يتم تمثيله بـ (٢ن) حيث ن= عدد الكروموسومات في الخلية الجنسية. ويطلق مصطلح أحادي المجموعة الكروموسومية إذا كان عدد الكروموسومات في الخلية الجنسية = ١ن.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم استعمل أسلاكًا مرنة ورفيعة، أو الصلصال، لتصميم نموذج يوضح عمليتي الانقسام المتساوي والانقسام المنصف للطلبة الذين يعانون من مشكلة في فهم كيفية حدوث هذه العمليات.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب إلى الطلبة صنع نموذج من الورق والخيوط لتمثيل عملية الانقسام المتساوي. يمكن ربط مراحل الانقسام باستعمال الخيوط. كما يمكن استعمال الخيوط الملونة في تمثيل الكروموسومات المتضاعفة. يجب أن يرفق الطلبة بالنموذج بطاقات تتضمن وصفًا لما يحدث في كل مرحلة. م٢

بصري حسي حركي

إعادة التدريس

التكاثر اطلب إلى الطلبة عمل جدول للمقارنة بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي. يجب أن يتضمن الجدول نوع الانقسام الخلوي، وعدد الآباء اللازم لحدوثه. م٢

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة عمل رسومات توضيحية لكل من الانقسام المنصف والمتساوي، مع عبارات توضح رسوماتهم. م٢ ملف الطالب.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

التكاثر

- يتضمن التكاثر دائمًا انتقال المعلومات الوراثية.
- يوجد الـDNA في جميع الخلايا ضمن تراكيب تسمى الكروموسومات.
- يوجد في الـDNA أربعة أنواع من القواعد مرتبة على شكل مجموعات زوجية تتكرر بترتيبات مختلفة.

الانقسام الخلوي

- هناك نوعان من الانقسام الخلوي، يسمى الأول الانقسام المتساوي، ويسمى الثاني الانقسام المنصف.
- ينتج عن الانقسام المتساوي في المخلوقات الحية خليتان تحتوي كل منهما على العدد نفسة من الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم .
- التبرعم والتجدد نوعان من التكاثر اللاجنسي الناتج عن الأنقسام المتساوي للخلايا.
- يساهم الـDNA في كل خلية جنسية في تكوين مخلوق حي جديد.
- يحتوي كل من الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا.
- ينتج عن الانقسام المنصف أربع خلايا جنسية تحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم.
- تحتوي الأزهار على تراكيب التكاثر.

اختبر نفسك

١- قارن بين كل من الانقسام المتساوي والانقسام المنصّف.

٢- استنتج. لماذا تُعد عملية التكاثر مهمة؟

٣- وضح. لماذا تكون الأفراد الناتجة عن التكاثر اللاجنسي مماثلة للأفراد التي أنتجتها؟

٤- صف. كيف يتحكم الـDNA في مظهر المخلوق الحي ووظائفه؟

٥- التفكير الناقد: ما الفوائد التي تحصل عليها الأنواع المختلفة من: التكاثر اللاجنسي، والتكاثر الجنسي، وتلك التي تتكاثر جنسيًا ولا جنسيًا؟

تطبيق الرياضيات

٦- احسب. وضعت أنثى ضفدع ٣٥٠ بيضة، أخصبت جميعها، وفقست في الموسم نفسه. افترض أن نصف صغارها ذكور، ونصفهم الآخر إناث، وأن جميع الإناث حافظت على بقائها، وأنتجت كل واحدة منها ٣٥٠ بيضة خلال الموسم الجديد، فما عدد البيض الذي ينتج؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة الدرس ١

١- ينتج عن الانقسام المتساوي نواتان في كل منهما المادة الوراثية نفسها للنواة الأصلية، والعدد نفسه من الكروموسومات. أما الانقسام المنصف فينتج خلايا جنسية في كل منها نصف عدد كروموسومات الخلية الأم.

٢- يسمح التكاثر باستمرار الأنواع من جيل لآخر، والحفاظ على بقاء النوع من الانقراض.

٣- لأن مادة الـDNA في هذه المخلوقات تأتي من أب واحد.

٤- يتحكم الـDNA بالبروتينات التي تنتجها خلايا المخلوق الحي، والتي تتحكم في صفات النسل والوظائف التي تقوم بها.

٥- التكاثر اللاجنسي: تستطيع المخلوقات الاستفادة بسرعة من الموارد البيئية. التكاثر الجنسي: تمتاز الأجيال بتنوع في الصفات، مما يجعلها قادرة على البقاء في الظروف البيئية المتغيرة. أما التي تتكاثر بكلا النوعين فتكسب المخلوق الحي قدرة أكبر على تحمل الظروف البيئية الصعبة.

٦- إذا كان هناك ١٧٥ أنثى، وأنتجت كل منها ٣٥٠ بويضة، وفقست جميعها، إذا سوف ينتج في السنة التالية:

٧- ١٧٥ × ٣٥٠ = ٦١٢٥٠ بيضة.

الدرس ٢

الوراثة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح كيف تتوارث الصفات.
- تتعرف العلاقة بين كل من الكروموسومات، والجينات والـ DNA.

ستدرك أهمية

أن تعرف سبب توافر بعض الصفات الخاصة لديك.

مراجعة المفردات

الصفة السائدة: صفة تطغى على صفة أخرى وتمنع ظهورها.

المفردات الجديدة

- الوراثة
- علم الوراثة
- الجين
- الجينات المتقابلة

كيف تتوارث الصفات ؟

عندما تذهب إلى لقاء عائلي، أو تستعرض صورة لأسرة، كما في الشكل ٨، ستلاحظ وجود عدد من التشابهات والاختلافات في أشكال أقاربك. فربما كانت عيون أمك تشبه عيون جدتك، أو كان أحد أعمامك أطول بكثير من أخيه القصير جدًّا.

هذا التشابه والاختلاف نتيجة لانتقال الصفات من جيل إلى آخر. **فالوراثة** هي انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء. ويمكن اعتبار حل لغز الوراثة من أهم الإنجازات في علم الأحياء.

انظر إلى زملائك في الصف، ما الذي يجعل كلًّا منهم مميزًا من غيره؟ هل هو لون شعره أم عيونه، شكل أنفه أم حاجبيه؟ إن لون العيون والشعر، وشكل الأنف والحاجب والعديد من الصفات الأخرى، – ومنها السمات الداخلية التي لا تستطيع رؤيتها – هي صفات يرثها الشخص عن والديه. وتُعد الصفة ميزة للمخلوق الحي، فكل المخلوقات الحية – وأنت منها – تتكون من مجموعة من الصفات. ويسمى العلم الذي يدرس كيفية انتقال هذه الصفات من الآباء إلى الأبناء **علم الوراثة**.

ماذا قرأت؟ ما الصفات التي يمكن أن تنقلها لأبنائك؟

الجينات جميع الصفات موروثة. فأنت تحصل على نصف عدد الكروموسومات التي تحمل المعلومات الوراثية التي تميز جسمك من أبيك، ونصفها الآخر من أمك. تخزن هذه المعلومات في كروموسومات كل من الحيوان المنوي والبويضة. وبعد اندماجهما تتكوّن خلية، وتنمو، لتصبح أنت.

الشكل٨ يتشارك أفراد العائلة الواحدة في صفات قد تكون واضحة، مثل الشعر المجعد، أو أقل وضوحًا مثل عمى الألوان.

تتحكم الجينات الموجودة على الكروموسومات في الصفات الوراثية، مثل طبيعة الشعر، ولون العيون. أما المميزات الأخرى مثل السلوك فهي مهارات مكتسبة لا تنتقل عن طريق الجينات، ومن ثم لاتورَّث.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

التكاثر الجنسي وجّه الطلبة إلى تنظيم قائمة تتضمن مراحل التكاثر الجنسي، كما وردت في الدرس السابق. ذكّر الطلبة أن الأجيال التي تظهر إثر عملية التكاثر الجنسي تحمل صفات وراثية من كلا الأبوين.

ماذا قرأت؟

الإجابة قد تختلف الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن صفة وراثية. مثل لون الشعر، ونوع الشعر، ولون العينين، وشحمة الأذن اللاصقة وغيرها.

قراءة فاعلة

اكتب- ارسم- ناقش

تساعد هذه الاستراتيجية الطلبة على المشاركة الفاعلة في القراءة، وتقديم محاضرات، وتمثيل المحتوى بطريقة إبداعية. اطلب إلى الطلبة كتابة فكرة حول مفهوم في هذا الفصل وعرض أمثلة مختلفة ثم توضيحه باستخدام الرسم ويتبعه مناقشة مع الطلبة حول الموضوع. اطلب إلى الطلبة استخدام هذه الاستراتيجية حول موضوع الوراثة ٢م

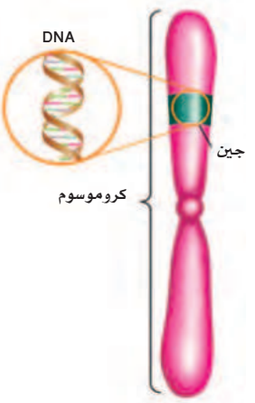
٢ التدريس

مناقشة

وجه الطلبة لإعادة النظر والتمعن في الشكل ٦، صفحة ٤٢، ثم اعمل مراجعة للقواعد الرئيسة بالنسبة للكروموسوم رقم ٢٣، والذي يحدد جنس الأبناء. اطلب الى الطلبة وضع فرضية توضح أي مادة وراثية (DNA) للآباء مسؤولة عن تحديد جنس الجنين؟ الأب هو المسؤول عن تحديد جنس الجنين؛ لأن الأنثى تحمل الطراز الكروموسومي XX ولذلك تنتج بويضات تحمل كروموسوم X فقط. أما الذكر فيحمل الطراز الكروموسومي XY وينتج حيوانات منوية تحمل X و Y .

التعلم باستخدام الصور والرسوم

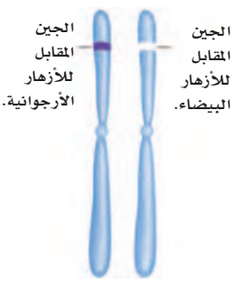
الشكل ١٠ تتوزع الجينات على زوجي الكروموسومات لتعبر فيما بعد عن الطرز الظاهرية (الشكلية) للمخلوق الحي، فإما أن تكون الجينات متشابهة وبهذا تعطي صفة نقية (متماثلة الجينات)، أو قد تكون مختلفة فتكون الصفة غير نقية، وفي الشكل ١٠ تكون صفة نبات البازلاء الأرجواني غير متماثلة الجينات.



الشكل٩ هناك مئات الجينات على الكروموسوم الواحد.

تحتوي جميع الكروموسومات على جينات. والشكل ٩ يبين موقع الجين على الكروموسوم. **الجين** قطعة من الـDNA مسؤولة عن صفة محددة. و في الإنسان آلاف الجينات المرتبة ضمن ٢٣ مجموعة زوجية من الكروموسومات. وهي تتحكم في صفات المخلوق الحي كلها، ومن ذلك الصفات التي لا يمكن رؤيتها، مثل شكل معدتك وحجمها، وفصيلة دمك. كما توفر الجينات جميع المعلومات التي تحتاج إليها من أجل النمو والعيش.

تحديد الصفات رأيت سابقًا أن الكروموسومات في الخلايا الجسمية– ومنها خلايا الجلد والعضلات– تكون مرتبة في مجموعات متماثلة يتألف كل منها من زوجين (كروموسومين)، يحمل كل منها مئات الجينات التي تتحكم في صفات وراثية مختلفة. وتكون جينات الكروموسوم الأول مشابهة للجينات في الكروموسوم الثاني (تمثل الصفة الوراثية نفسها). وتسمى أزواج الجينات هذه **الجينات المتقابلة**. يتحكم كل زوجين من الجينات المتقابلة (جينين) في صفة وراثية واحدة كما هو مبين في **الشكل ١٠**. قد تحمل الجينات المعلومات نفسها عن الصفة الوراثية وقد لا تحمل. فعلى سبيل المثال يمكن أن تكون معلومات صفة لون الأزهار في نبات البازلاء أرجوانية أو بيضاء، فإذا احتوى زوجًا الكروموسوم جينات متقابلة تحمل معلومات غير متماثلة نقول: إن الصفة غير نقية (هجينة). أما عندما تكون معلومات زوجي الجينات متماثلة، فنقول: إنها صفة نقية.



الشكل١٠ يمكن أن يكون لون أزهار البازلاء أبيض أو أرجوانيًا. يُظهر زوجًا الكروموسومات المتشابهة أن كِلا الكروموسومين يحتوي على جين صفة لون الأزهار. نبتة البازلاء التي تحتوي هذا الزوج من الكروموسومات سيكون لون أزهارها أرجوانيًا.

الجينات السائدة والجينات المتنحية تحدد طريقة اجتماع الجينات المتقابلة ما ستكون عليه الصفة في المخلوق الحي. ويعتمد ذلك في نبات البازلاء– وبقية المخلوقات الحية– على ما يسمى السيادة. ويقصد بالسيادة أن يستطيع أحد زوجي الجينات المتقابلة (جين واحد) فرض معلومات الصفة التي يحملها، وطمس تأثير الجين الآخر، الذي يحمل معلومات مختلفة للصفة نفسها. فعلى سبيل المثال، إذا كان نبات البازلاء يحمل كلًا من جين لون الأزهار الأرجوانية، وجين لون الأزهار البيضاء، أو جينيْ لون الأزهار الأرجوانية، فستكون الأزهار في كلتا الحالتين أرجوانية؛ لأن صفة اللون الأرجواني هي السائدة في نبات البازلاء. أما جين لون الأزهار البيضاء– الصفة التي اختفت– فهو جين متنحٍّ. وتظهر الصفة المتنحية فقط عندما يجتمع جينان للون الأزهار

نشاط استقصائي

الكشف عن عمى الألوان

الهدف يصمم تجربة لاختبار الإصابة بعمى الألوان، وتحديد نسبة الإصابة بين الذكور والإناث.

المواد والأدوات ورقة بيضاء أو لوح إعلانات، أقلام تلوين مختلفة: أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر فاتح، أخضر داكن، أزرق.

الزمن اللازم حصة صفية واحدة (أسبوع واحد إذا تم اختبار أشخاص خارج الصف).

استراتيجيات التدريس

- يختار الطلبة نوع عمى الألوان الذي يريدون اختباره. أكثر أنواع عمى الألوان انتشارًا هو عمى الألوان الذي لا يميز بين اللونين الأخضر والأحمر.
- يستطيع الطلبة استعمال الأقلام الملونة لعمل رسومات ذات خلفية حمراء وبرتقالية وصفراء، ورسوم أو أرقام باللونين الأخضر الفاتح والأخضر الغامق.
- يجب إعداد جدول يمكن الطلبة من إدراج البيانات فيه، وحساب النسبة المئوية للذكور وللإناث المصابين بعمى الألوان.
- شجّع الطلبة على طرح أية أسئلة جديدة تخطر ببالهم ٢م.

البيضاء معًا، أيْ تكون الصفة نقية.
وفي الإنسان تتحكم السيادة والتنحي في بعض الصفات، كما في النباتات. فلكي تظهر الصفة المتنحية يجب أن يرث الشخص جينين متماثلين، أحدهما من الأب والآخر من الأم. ولكي تظهر الصفة السائدة يكفي أن يملك الشخص جينًا سائدًا واحدًا أو كليهما؛ فوجود جين واحد لصفة شكل الشعر المنحني (صفة سائدة) يكفي لظهورها في الإنسان، وهو مبين في **الشكل ١١**.

الشكل ١١ صفة الشعر المنحني على شكل مثلث في منتصف الجبهة هو جين سائد في الإنسان.
استنتج. ما عدد الجينات المتقابلة لشكل الشعر المنحني التي قد يمتلكها الشخص في الصورة؟

الصفات والبيئة بالرغم من أن صفات المخلوق الحي مشفّرة على الـDNA، إلا أن البيئة تلعب دورًا مهمًّا في طريقة ظهورها. فربما تعرف شخصًا أصبح لون شعره داكنًا نتيجة تعرضه لأشعة الشمس، أو آخر أصبح لون بشرته أكثر سمرة للسبب نفسه. ورغم أن لون البشرة ولون الشعر صفات وراثية، إلا أن العوامل البيئية أثرت في كيفية ظهورها، فللبيئة قدرة على التأثير في ظهور العديد من الصفات الوراثية في المخلوقات الحية كالبكتيريا والفطريات والنباتات والحيوانات.
وفي بعض الأحيان، يساعد تأثير العوامل البيئية المخلوق الحي على التكيف مع بيئته. فعلى سبيل المثال، يتوقف جلد الثعلب القطبي عن إنتاج الصبغة البُنيّة خلال الشتاء، فيظهر فراؤه بلون أبيض يساعده على التخفي في الثلج، ويعاود إفراز الصبغة في الفصول الدافئة، فيظهر شعره بُنيًّا، ممّا يتناسب مع ألوان بيئة التندرا من حوله.

كيف تنتقل الصفات الوراثية إلى النسل؟

انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء خلال الإخصاب؛ ويمكن استخدام صفة لون الأزهار في نبات البازلاء كمثال. افترض أن نبات بازلاء أرجواني الأزهار هجينًا (يحمل جينيْ لون متقابلين غير متماثلين) لقّح نبات بازلاء أبيض الأزهار، فما لون الأزهار الذي سيظهر في الجيل التالي (النسل)؟
تعتمد الصفة الجديدة التي يرثها الجيل التالي على الجينات المختزنة داخل الخلايا الجنسية للنبات. تذكّر أن الخلايا الجنسية تتكون خلال الانقسام المنصف، وفي أثناء ذلك تتضاعف أزواج الكروموسومات، ثم تنفصل لتتوزع في الخلايا الجنسية الأربع المتكونة. لهذا فإن أزواج الجينات تتوزع، بحيث تضم كل خلية جنسية واحدًا من زوجي الجينات المتقابلة التي تحمل صفة لون الزهرة. ولما كان النبات ذو اللون الأرجواني هجينًا كما في **الشكل ١٢**، فهذا يعني أن نصف خلاياه الجنسية تحتوي على جينات اللون الأرجواني، ونصفها الآخر يحتوي على جينات اللون الأبيض. أما النبات ذو الزهر الأبيض فتكون جميع الجينات المسؤولة عن اللون في خلاياه الجنسية حاملة صفة اللون الأبيض؛ لأنها صفة متنحية نقية.

تجربة

عمل نماذج للاحتمالات

الخطوات

١. ارم عملة معدنية (١٠) مرات وعد كم مرة تظهر كل من الصورة والكتابة؟
٢. دوّن المعلومات في جدول البيانات في دفتر العلوم.
٣. ارم عملة معدنية ٢٠ مرة وعد كم مرة تظهر الصورة؟ وكم مرة تظهر الكتابة؟
٤. دون المعلومات في جدول البيانات في دفتر العلوم.

التحليل

١. ما النتيجة التي توقعت أن تحصل عليها عندما رميت العملة ١٠ مرات، و٢٠ مرة؟
٢. هل كانت النتائج أقرب إلى توقعاتك عندما رميت العملة المعدنية مرات أكثر؟
٣. كيف يشبه رمي العملات المعدنية اتحاد البويضة والحيوان المنوي خلال الإخصاب؟

تجربة

عمل نماذج للاحتمالات

الهدف يستقصي احتمالية وقوع الأحداث م٢ نمط التعلم حسي حركي.

المواد: عملة معدنية.

استراتيجية التدريس فسّر للطلبة مفهوم الحدث بالصدفة أو احتمال وقوع الحدث: للعملة المعدنية وجهان لذلك فإن فرصة ظهور الصورة تساوي فرصة ظهور الكتابة في كل مرة يتم فيها رمي العملة.

التحليل

١. عند رميها ١٠ مرات: ٥ صورة، ٥ كتابة، عند رميها ٢٠ مرة: ١٠ صورة، ١٠ كتابة.
٢. قد تختلف الإجابة، ولكن يجب أن تكون نعم.
٣. كلاهما حدث يخضع للاحتمال.

التقويم

الأداء اختبر معرفة الطلبة باحتمال وقوع الحدث من خلال تكليفهم كتابة مقالة قصيرة حول كيفية تأثير احتمال وقوع الحدث في حياتهم اليومية بشكل عام، أو من خلال إعطاء أمثلة حدثت معهم في الماضي. استخدام أداة تقويم الأداء ملف الطالب.

تنوع الثقافات

علم وراثة الجماعة إذا عاشت مجموعة من الأشخاص في مكان محدد مغلق لفترة زمنية طويلة، وتزوج أفرادها بعضهم من بعض خلال أجيال متعددة فإن نسبة ظهور جينات محددة –بما فيها جينات الأمراض الوراثية– تزداد. ومن الأمثلة على ذلك جين مرض الأنيميا المنجلية، الذي يحمله بعض الناس في إفريقيا ومنطقة حوض البحر المتوسط. إن امتلاك الشخص جينًا واحدًا لصفة الأنيميا المنجلية يكسبه نوعًا من الحصانة ضد مرض الملاريا ، أما إذا امتلك جينين اثنين فسوف يكون مصابًا بمرض الأنيميا المنجلية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ بما أن صفة خط الشعر المنحنى سائدة فإن الشخص ذا خط الشعر المنحني قد يكون حاملاً جينًا واحدًا (صفة هجينة)، أو جينين (صفة نقية) لهذه الصفة.

إجابات سؤال النص

أرجواني وأبيض بنسبة ١ : ١ .

استخدام المحاكاة

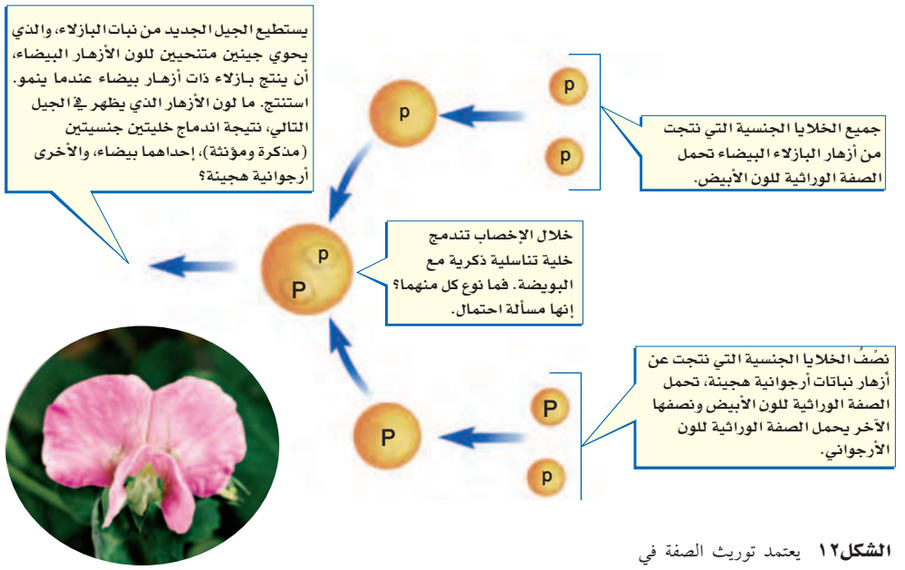
الشفرات وضح للطلبة أن الشفرة الوراثية تشبه الشفرات الأخرى مثل شفرة مورس والباراكود. صف شفرة مورس للطلبة، أو اطلب إليهم البحث عنها في الموسوعة. وضّح لهم أن شفرة مورس تتكون من سلسلة من الشرطات والنقط مرتبة بطريقة محددة، وكذلك القواعد النيتروجينية في شريط الـ DNA تكون مرتبة بطريقة محددة بحيث يكون لها معنى محدد.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

سائد مقابل متنحٍ يعتقد العديد من الطلبة أن الجين السائد لصفة محددة يسبب ظهور هذه الصفة في عدد أكبر من المخلوقات، مقارنة بالصفة المتنحية المقابلة. وضح للطلبة أن ذلك غير صحيح، فمثلاً جين صفة امتلاك أكثر من خمس أصابع في اليد أو القدم سائد، مقارنة بجين عدد الأصابع العادية. ومع ذلك فإن معظم الأشخاص يملكون جيني صفتين متنحيتين (العدد الطبيعي للأصابع)، ولهم خمس أصابع في اليد أو القدم.

تندمج إحدى حبوب اللقاح مع البويضة في أثناء عملية الإخصاب. وتلعب الاحتمالات دوراً مؤكّدًا في عملية نقل الصفات الوراثية. فلدى نبات البازلاء فرص متساوية في أن يحمل جيله التالي جين لون الأزهار الأرجواني، أو جين لون الأزهار الأبيض.



الشكل ١٢ يعتمد توريث الصفة في المخلوق على الجينات المحمولة في الخلايا الجنسية للأبوين. يوضح المخطط كيف أن صفة لون الأزهار تنقل في نبات البازلاء.

تجربة عملية تحديد الجينات المتقابلة
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الاختلافات في المخلوقات الحية لقد عرفت لماذا يملك الطفل صفات من والديه كليهما. إنه يرث الجينات من أبيه وأمه، وبذلك تتحدد صفاته الوراثية. ولكن ما الذي يسبب اختلاف بعض الصفات بين أفراد الأسرة ؟
يتم التحكم في العديد من الصفات الوراثية –مثل الطول والوزن ولون العينين ولون الشعر وغيرها– بوساطة عدة أزواج من الجينات. وهذا يزيد احتمالات ظهور معلومات هذه الصفة الوراثية أو تلك، ومن ثمَّ يتيح ظهور الاختلافات بين أفراد الأسرة الواحدة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وضِّح للطلبة الفرق بين التوائم المتطابقة والتوائم غير المتطابقة، ثم اطلب إليهم البحث عن سبب أهمية التوائم المتطابقة في المقارنة بين تأثير كل من الجينات والبيئة في ظهور الصفات. يستطيع الطلبة كتابة مقالة عن التشابه والاختلاف بين التوائم التي انفصلت بعضها عن بعض بعد الولادة لتعيش في مكانين منفصلين ٣م.

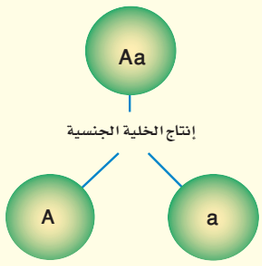
حقيقة طريفة

تظهر معظم البازلاء باللون الأخضر بالرغم من أن جين اللون الأصفر هو الجين السائد على اللون الأخضر فيها.

حساب النسبة

تطبيق الرياضيات

الجينات المتقابلة في الخلايا الجنسية في أثناء عملية تكون الخلايا الجنسية تنفصل الجينات المتقابلة بعضها عن بعض، بحيث تحتوي كل خلية جنسية على أحد الجينات المتقابلة لصفة محددة. افترض أن أحد الوالدين يحمل صفة هجين، فذلك يعني أنه يمتلك جينًا سائدًا (A)، وآخر متنحيًا (a) لهذه الصفة. ما نسبة الخلايا الجنسية التي تحمل جين الصفة السائدة؟



الحل

١ **المعطيات:** هناك احتمالان للجينات التي تحمل الصفة الوراثية في خلايا الأب.

٢ **المطلوب:** ما تريد إيجاده هو نسبة الخلايا الجنسية التي تحمل الجين السائد.

٣ **خطوات الحل:** استخدم المعادلة الآتية:

$$\text{س} = \frac{٪١٠٠}{\text{عدد الجينات المحتملة في خلايا الوالد}}$$

بالتعويض في المعادلة

$$\text{س} = \frac{٪١٠٠}{٢} = ٪٥٠$$

٤ **التأكد من الحل.** اضرب عدد الجينات المحتملة لدى الوالد في نسبة ظهور الجين السائد. يجب أن يكون الجواب ١٠٠٪.

تمـــاريـــن

١- الأذن ذات الشحمة المتصلة في الإنسان صفة متنحية. ما نسبة الخلايا الجنسية الناتجة التي تحمل جين صفة الأذن المتصلة في أب يمتلك أذنين متصلتين؟

٢- افترض أن لدى أحد الأبوين صفة هجينة، والآخر يحمل الجينين السائدين للصفة نفسها، ما النسبة المحتملة لظهور ابن يحمل الصفة المتنحية عندما تتحد الخلايا الجنسية للأبوين؟

لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

معلومة للمعلم

عمى الألوان عمى الألوان صفة متنحية مرتبطة بالجنس، ويوجد جين عمى الألوان على الكروموسوم X وبذلك فإن الذكر (XY) يكون مصابًا بعمى الألوان إذا كانت أمه حاملةً لهذا المرض؛ وذلك لأن الكروموسوم Y لا يحمل هذا الجين. أما الأنثى فتكون مصابة بهذا المرض عندما ترث الجين من كلا والديها.

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- ١٠٠٪ لأن صفة الأذن ذات الشحمة المتصلة صفة متنحية؛ فهي لا تظهر إلا بصورة نقية

٢- ٠٪ لان الصفة المتنحية لا تظهر إلا في حالة اتحاد جينين نقيين للصفة المتنحية.

مناقشة

الحيوانات الأصيلة ناقش الطلبة المؤيدين والمعارضين لفكرة الحيوانات الأصيلة. عليهم الأخذ بعين الاعتبار التنوع الجيني وقدرة الأنواع على التكيف. تُظهر الحيوانات الأصيلة الصفات المتوقعة من التناسل، لكن استمرار التزاوج الداخلي لفترة طويلة قد يظهر صفات غير مرغوبة.

م ٢ نمط التعلم تعلم بالأقران

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الوراثة يعتقد العديد من الطلبة أن جميع الصفات الوراثية هي صفات وسطية تنتج عن المزج لصفات الآباء بعكس الوراثة المندلية المبنية على السيادة التامة. ارجع إلى صفحة "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في بداية هذا الفصل لتوضح للطلبة خطأ هذه الفكرة.

مناقشة

تجارب مندل لم يكن العالم جريجور مندل يعرف شيئًا عن الجينات أو الكروموسومات أو الـ DNA عندما قام بدراسة نبات البازلاء، كما أنه لم يتم الاعتراف باكتشافاته إلا بعد وفاته، حين أدرك العلماء أهميتها. استخدم هذه المعلومات لمناقشة الطلبة في أن اكتشافات العلماء لا تأتي بين ليلة وضحاها، وأنها مبنية على المعلومات التي اكتشفها العلماء الآخرون من قبلهم. وناقشهم أيضًا في أن المعلومات التي تم الحصول عليها في مجال ما يمكن تطبيقها في مجال آخر.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب إلى الطلبة عمل عرض متحرك يوضح كيفية انتقال صفة لون الأزهار عبر أجيال نبات البازلاء. يجب أن يحتوي العرض على رسومات للكروموسومات وأزواج الكروموسومات، توضح عليها الجينات المتقابلة لكل من لوني الأزهار الأبيض والأرجواني. يستطيع الطلبة عرض عملية اتحاد مجموعتين من الخلايا الجنسية لتكوين نبات بازلاء جديد.

م٢ بصري - حسي حركي

إعادة التدريس

نموذج اسمح للطلبة باستعمال خرز ملون لتمثيل عملية توارث صفة وراثية، ثم كلفهم تمثيل عملية الانقسام المنصف باستعمالها.

م١ نمط التعلم حسي حركي

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة البحث في الأمراض الوراثية مثل الألبينو، والأنيميا المنجلية، والتكيّس الليفي، وعرض المعلومات التي توصلوا إليها على شكل ملصق أو تقرير أو عرض وسائط متعددة. ملف الطالب

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

كيف تتوارث الصفات ؟

- علم الوراثة هو دراسة كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.
- تتحكم الجينات في كافة الصفات التي يرثها المخلوق الحي.
- تتحدد معلومات صفة وراثية ما من خلال اجتماع زوجين من الجينات المتقابلة (جينين) التي تحمل هذه الصفة.

كيف تنتقل الصفات الوراثية إلى النسل؟

- تتحدد الصفات الوراثية للأبناء بوساطة الجينات الموجودة في الخلايا الجنسية للآباء.
- هناك العديد من الصفات الوراثية التي يتحكم فيها أكثر من جينين متقابلين.

اختبر نفسك

١- عرّف مصطلح الوراثة.

٢- اذكر. أي الجينات يجب أن توجد لتظهر الصفة المتنحية؟

٣- صف. كيف تترتب الكروموسومات في الخلايا الجسمية للإنسان؟

٤- التفكير الناقد: ماذا يمكن أن يحدث إذا حدث التلقيح بين نباتي بازلاء أرجواني الأزهار؟ ما صفات لون الأزهار التي يحتمل ظهورها في الجيل التالي؟ وضح ذلك.

تطبيق المهارات

٥- ارسم خريطة مفاهيمية تظهر العلاقة بين المصطلحات الآتية: الوراثة، الجينات، الكروموسومات، DNA.

٦- الاتصال. ابحث لتعرف المقصود بالمخلوقات المعدلة وراثيًّا (transgenic organisms)، ثم ابحث عن كتاب أو مقالة حول هذا الموضوع، واكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها ما توصلت إليه.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة الدرس ٢

١- انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

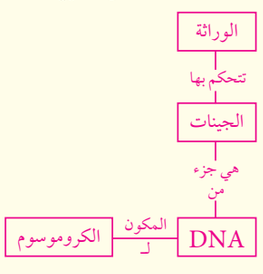
٢- جينان متنحيان (صفة نقية)

٣- عدد كروموسومات الإنسان ٤٦ كروموسومًا مرتبة في ٢٣ مجموعة من الأزواج.

٤- توجد ٣ احتمالات. الاحتمال الأول: عند تزاوج نباتي بازلاء هجينين (أزهارهما أرجوانية) يظهر لون الأزهار الأرجواني في ثلاثة أرباع أفراد الجيل الثاني، ولون الأزهار الأبيض في الربع الباقي. الاحتمال الثاني: عند تزاوج نباتي بازلاء نقيين (أزهارهما أرجوانية) يظهر لون الأزهار الأرجواني في جميع أفراد الجيل الناتج وتكون الصفة نقية. الأحتمال الثالث: عند تزاوج نباتي بازلاء الأول هجين (أزهاره أرجوانية) والثاني نقي (أرجواني) يظهر لون الأزهار الأرجواني في جميع أفراد الجيل الناتج.

٥- يجب أن تُظهر الخريطة أن الجينات تتكون من الـ DNA، وبأنها محمولة على الكروموسومات، وأن علم الوراثة هو دراسة كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.

مثال لخريطة مفاهيمية



٦- المخلوقات المعدلة وراثيًّا هي المخلوقات التي تحتوي على مادة وراثية تم أخذها من أنواع حية أخرى، العديد من النباتات تعدل وراثيًّا لتصبح أكثر مقاومة للأمراض مثل نبات القمح والطماطم.

العلوم والتقنية والمجتمع

الانفصال عند الولادة

ما الذي يحدد شخصيتك: الجينات أم الأشخاص الذين يقومون برعايتك؟

انفصل توأمان بعد الولادة مباشرة، وعادا فالتقيا بعد أكثر من خمس عشرة سنة. وكانت المفاجأة أنهما يعملان في الوظيفة نفسها، ويقودان نوع السيارة نفسه، ويمارسان الهوايات نفسها.

عندما كانت باربارا هيربرت في سن الـ ٤٠ تقريبًا قابلت أختها التوأم دافني، التي لم تشاهدها منذ الطفولة. كبرت الأختان في منزلين مختلفين، والغريب في الأمر هو التطابق الكبير في حياتهما. فبالرغم من عدم اتصالها إلا أنهما تشاركتا في تجارب عدة، منها:

- تركتا المدرسة في سن١٤.
- عملتا في وظائف حكومية.
- قابلتا زوج المستقبل في سن١٦.
- أنجبت كل منهما ولدين وفتاة.
- تُصابان بالغثيان عندما تشاهدان الدم، وعند الوقوف على المرتفعات.
- تشربان القهوة الباردة.

في الجينات

أصبحت باربارا ودافني جزءًا من دراسة علمية في مركز منيسوتا للتوائم. يقوم هذا المركز بأبحاث حول التوائم المتطابقة منذ ولادتها. وتساعد هذه الأبحاث العلماء على الإجابة عن السؤال المهم والصعب: ما العامل الأقوى في تطور الشخصية، أهو الجينات، أم تربية التوائم ورعايتهم؟

تُعد التوائم المتطابقة مثالية لهذه الدراسة؛ نظرا لتطابق جيناتها.

في البداية يتم إجراء اختبارات سيكولوجية (نفسية) للتوائم، تتضمن: اختبار الشخصية، واختبار القدرات العقلية، واختبار الذكاء (IQ). ثم يحلل العلماء خلفية التوائم، ومنها المكان الذي نشأوا فيه، ونوعية الآباء الذين تولوا تربيتهم، والمدارس التي درسوا فيها. يساعد ذلك على معرفة ما إذا كان المؤثر الرئيس في عادات الإنسان وشخصيته هو الجينات، أم التفاعل مع الوسط الاجتماعي.

وحديثًا التقى توءمان بعد ٣٠ عامًا من الفراق المتواصل، فقالا: «إننا نشعر وكأن أحدنا يعرف الآخر طوال حياتنا». ويعود الفضل في هذا لما أودعه الله في الجينات من أسرار تدل على حكمته وبديع صنعه عز وجل.

مقابلة ابحث عن توائم متطابقة في مدرستك أو قريتك، واكتب قائمة تتضمن (١٠) أسئلة، ثم قابل كلًا منهما على انفراد، واكتب إجاباتهم وقارن بينها وشارك زملاءك في النتائج.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني:
www.obeikaneducation.com

خلفية علمية

تنتج التوائم المتطابقة عندما تنقسم البويضة المخصبة إلى قسمين أو أكثر، ويحدث ذلك عادة في اليوم الرابع عشر من حدوث الحمل. ومن بين كل ١٠٠٠ حالة ولادة هناك حوالي ٤ ولادات لتوائم متشابهة. يملك كل من التوأمين المعلومات الوراثية نفسها المختزنة في DNA، ويشتركان في العديد من الصفات الجسمية المظهرية، ومن ذلك فصيلة الدم، ولون الشعر، ولون العيون، وشكل الوجه، وملامحه الرئيسة، لكن التوائم لا تتشابه بالمعنى المطلق؛ فكل توأم فرد مستقل، وله صفاته الخاصة. تقضي التوائم المتطابقة في العادة أغلب أوقاتهم معًا. وهم في العادة أصدقاء حميمون، ولا يحبون ابتعاد أحدهم عن الآخر. وكثير من التوائم المتطابقة -وبخاصة أولئك الذين نشؤوا معاً- لهم لغة تفاهم خاصة بهم. وإضافة إلى ذلك يعاني الكثير من مجموعات التوائم من ضعف في اللغة؛ بسبب اعتمادهم على طرائقهم الخاصة في التواصل معًا. ولدى أحدهم تجاه الآخر روابط قوية نشأت في الأصل عندما كانوا معًا داخل رحم أمهم. وبعد سن ٩ أو ١٠ سنوات يميل كل منهم إلى تشكيل شخصيته المستقلة.

مناقشة

التوائم المتطابقة المنفصلة

كيف يمكنك تفسير وجود صفات متشابهة لدى توأمين متطابقين عاشا منفصلين أحدهما عن الآخر؟ إجابة محتملة: سوف يتحدث الطلبة عن التشابه الوراثي بين هؤلاء، أو يعزون ذلك إلى كيفية تربيتهم وطبيعة مربيهم.

مقابلة اطلب إلى الطلبة مقابلة بعض التوائم من معارفهم، وأن يطلبوا إليهم صورًا التقطت لهم في مرحلة الطفولة وصورًا أخرى حديثة. يجب أن يضمّن الطلبة هذه الصور في ملصقاتهم وعروضهم. وسوف يمكنهم ذلك من مقارنة أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين التوائم عبر الزمن، وكيف أن كل توأم يطور مع مرور الوقت شخصيته المستقلة عن شبيهه.

نشاط

نظريات وزع الطلبة في مجموعتين بناء على تأييدهم للنظرية الوراثية أو نظرية التربية والنشأة. اطلب إلى كل مجموعة إجراء بحث حول نظريتها، وتقديم تفسيرات محتملة لها على شكل ملصق يعلق على لوحة الصف.

اعرض الملصقات، وحفز الطلبة إلى فتح نقاش وحوار حول جوانب الاختلاف بين النظريتين.

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي

سؤال

الهدف

يستقصي الطلبة الصفات الوراثية السائدة والمتنحية.

الزمن اللازم من ٣ إلى ٥ أيام.

المواد استخدم مراجع علمية أخرى؛ لتحديد الصفات الوراثية السائدة والمتنحية.

اعمل خطة

الإعداد

شبكة المعلومات الإلكترونية لتنفيذ إجراءات النشاط على الطلبة زيارة الموقع www.obiekaneducation.com

بدون الإنترنت اجمع كتبًا ومراجع عن الوراثة.

فرضيات محتملة

يمكن أن يقرر الطلبة الاستقصاء عن لون العيون، والتحام شحمة الأذن، ولون الشعر. وقد يفترض الطلبة أن لمعظم زملائهم عيونًا زرقاء، وشحمة أذن ملتحمة، وشعرًا أسود.

استقصاء من واقع الحياة

الصفات الوراثية: أنت فريد

ستتعلم أن

- تحدد الصفات الوراثية.
- تجمع البيانات حول ثلاث صفات وراثية محددة لإنسان.
- تستقصي الجينات السائدة والمتنحية.
- ترسم نتائجك بيانيًّا وتعممها على بقية الطلبة.

مصدر المعلومات

ارجع إلى الموقع الإلكتروني:

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
www.obeikaneducation.com

للحصول على معلومات حول صفات الإنسان الوراثية وعلى البيانات التي تم جمعها من قبل الطلبة الآخرين.

سؤال

ما الذي يجعلك فريدًا؟ إلا إذا كان لديك توأم يشبهك، ولا يوجد لأي شخص تركيبة الجينات التي لديك نفسها. وحتى تتعلم أكثر حول ثلاث صفات وراثية لإنسان، سوف تجمع بيانات عن زملائك. وعندما تقارن بين البيانات التي جمعتها وبيانات زملائك سترى أن أنماط التطور في وتيرة أنواع الصفات تكون موجودة ضمن مجموعة من الناس.

كيف يمكن لثلاث صفات وراثية أن يُعبر عنها بين زملائك؟ الصفات الوراثية يمكن أن تكون سائدة أو متنحية. كوّن فرضية حول تلك الصفة، سائدة أومتنحية، والتي سيُعبَّر عنها عند أكبر عدد من الأشخاص.

اعمل خطة

١. **ابحث** في معلومات عامة حول صفات الإنسان الوراثية.
٢. **ابحث** في المراجع لمعرفة أي الصفات التي درستها سائدة وأيها متنحية؟
٣. **اعمل دراسة مسحية** لطلبة صفك لجمع البيانات حول ثلاث صفات وراثية.

شحمة الأذن ملتحمة

شحمة الأذن غير ملتحمة

٥٢

مختبر استقصائي بديل

الصفات الوراثية لملاحظة الصفات الوراثية زود الطلبة بصفات شخصية أكثر مما هو مذكور في سؤال الاستقصاء، واطلب إليهم أن يزودوا زملاءهم في المدرسة بهذه الصفات الوراثية. كما يمكن للطلبة عمل مسوحات بالتعاون مع طلبة آخرين في المدرسة، وتبادل المعلومات معهم عن الصفات الوراثية، وبإمكان الطلبة الاطلاع على كتب ومواقع إلكترونية توضح الصفات الوراثية السائدة والمتنحية. يستطيع الطلبة عمل جدول بالصفات الوراثية ثم يمثلون بيانيًّا أعداد الأشخاص الذين لهم هذه الصفات والتي تم دراستها. اسمح للطلبة باستكشاف أية أسئلة أخرى تظهر خلال عمل النشاط. ٢٠ حل مشكلة

استخدام الطرائق العلمية

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.
٢. سجِّل بياناتك في جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم، ونظمها.

حلّل بياناتك

١. سجِّل العدد الكلي للأشخاص الذي شملتهم دراستك.
٢. احسب عدد الأشخاص الذين يظهرون كل شكل من أشكال الصفات الوراثية المراد دراستها. ثم سجل كلًّا من هذه الأعداد في دفتر العلوم.
٣. مثل البيانات التي جمعتها بيانيًّا بالأعمدة، بحيث تمثل الأعمدة عدد الطلبة الذين تظهر عليهم الصفات الوراثية التي استقصيتها.
٤. قارن بين البيانات لكل من الصفات الوراثية الثلاث التي استكشفتها.

استنتج وطبّق

١. حدد فكّر في الصفات الوراثية التي استقصيتها. أيّ الصفات كانت أكثر شيوعًا في الأشخاص الذين أجريت عليهم دراستك المسحية؟
٢. استنتج قد تكون نتائجك مختلفة عند إجراء دراسة مسحية لمجموعة أكبر من الاشخاص.
٣. حلل النتائج بناءً على دراستك، أي الصفات الوراثية كانت أقل شيوعًا؟
٤. فسر البيانات في الأشخاص الذين أجريت عليهم دراستك المسحية، هل كانت الغالبية العظمى للجينات السائدة أم للجينات المتنحية؟

تـــواصـــل

بياناتك

ثبت بياناتك في الجدول، قارن بياناتك ببيانات زملائك وارسم مستعينًا بالحاسوب البيانات المجمعة بيانيًّا بالأعمدة.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية
www.obeikaneducation.com

اتبع خطتك

استراتيجيات التدريس

اطلب إلى الطلبة إنشاء ورقة عمل بيانية تساعدهم على تنظيم معلوماتهم.

حلل بياناتك

ستكون الإجابات شخصية ومبنية على الدراسة الخاصة لكل طالب.

استنتج وطبّق

ستكون الإجابات فردية ومبنية على أبحاثهم. انظر إلى عمق الأبحاث المنجزة ونوعيتها.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة استخدام بيانات الرسم البياني بالأعمدة؛ لعمل رسومات بيانية دائرية للصفات الوراثية.

تـــواصـــل

بياناتك

اطلب إلى الطلبة استخدام رسوماتهم البيانية لمناقشة عدد الأشخاص الذي شملتهم الدراسة ونسب كل نوع من الصفات التي درسوها.

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تثبيت الأفكار الرئيسة باستخدام الخريط المفاهيمية

انظر صفحة كتاب الطالب.

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول تكاثر المخلوقات الحية

١- التكاثر عملية مهمة للمخلوقات الحية.

٢- خلال التكاثر تنتقل المعلومات المخزونة في الـ DNA من الآباء إلى الأبناء.

٣- الانقسام المتساوي عملية تنتج خليتين بهما نواتين لهما المادة الوراثية نفسها.

٤- تستطيع بعض المخلوقات الحية أن تتكاثر، جنسيًّا أو لا جنسيًّا.

٥- الـ DNA له شكل يشبه السلّم الحلزوني. ومادة الـ DNA للمخلوق الحيّ تحتوي كل المعلومات التي تحدد شكله ووظيفته.

الدرس الثاني الوراثة

١- الوراثة انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.

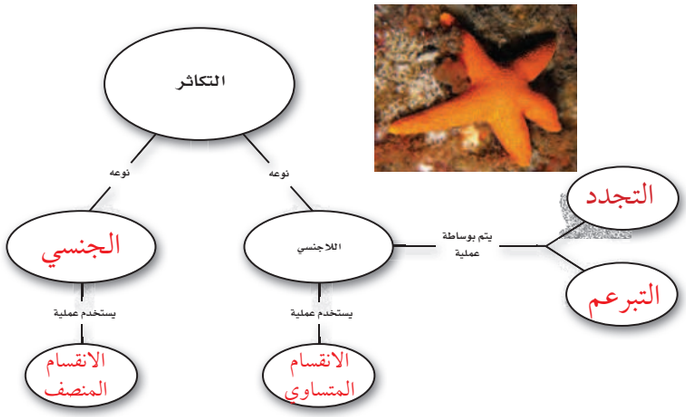
٢- الجينات أجزاء صغيرة من الـDNA محمولة على الكروموسومات. وكل جين مسؤول عن صفة محددة.

٣- توجد الكروموسومات في أزواج، وكل جين على كروموسوم معين يقابله جين يحتوي معلومات عن الصفة نفسها على الكروموسوم الآخر المقابل.

٤- تتحكم الجينات السائدة والجينات المتنحية في صفات المخلوقات الحية.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الخريطة المفاهيمية التالية حول التكاثر في دفتر العلوم، وأكملها:



مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

وضح الفرق بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- الانقسام المنصف – الانقسام المتساوي

٢- التكاثر الجنسي – التكاثر اللاجنسي

٣- الإخصاب– التكاثر الجنسي

٤- الجين–DNA

٥- الانقسام المنصف – التكاثر الجنسي

٦- علم الوراثة– الجين

٧- الخلايا الجنسية – الانقسام المنصف

٨- DNA – الانقسام المتساوي

٩- صفة متنحية – صفة سائدة

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

١٠- أي مما يأتي يُعد تكاثرًا يتطلب خلايا جنسية ذكرية وأنثوية؟

أ- تكاثر لاجنسي ب- تكاثر جنسي

ج- انقسام منصف د- الوراثة

١١- ماذا تُسمى القطعة الصغيرة من الـDNA، التي تحتوي على الشفرة الوراثية لصفة محددة؟

أ- الجين ب- الوراثة

ج- الكروموسوم د- الخلية

١٢- أي مما يأتي يعد الاسم الآخر للسمات المظهرية أو خصائص المخلوق الحي؟

أ- خلية جنسية ب- DNA

ج- صفة وراثية د- جين

١٣- الحيوانات المنوية والبويضات عبارة عن:

أ- صفات وراثية ب- خلايا جنسية

ج- سمات مظهرية د- جينات

١٤- ما نواتج الانقسام المنصف؟

أ- إخصاب ب- خلايا جنسية

ج- تلقيح د- خلايا جسمية

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٥:

١٥- ما صفة لون الأزهار التي تحملها الخلايا الجنسية للنبات في الصورة أعلاه؟

أ- أرجواني ب- أبيض

ج- أرجواني وأبيض د- زهري

١٦- يتم التكاثر في الأبقار:

أ- بالبيض ب- جنسيًّا

ج- لاجنسيًّا د- بالتبرعم

١٧- يتكاثر حيوان الهيدرا بـ:

أ- التجدد ب- التبرعم

ج- التلقيح الداخلي د- الإخصاب

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

١- **الانقسام المنصف**: عملية يتكون منها الخلايا الجنسية التي يحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأم.
الانقسام المتساوي: عملية ينتج عنها خلايا تكون عدد الكروموسومات في كل منها يساوي عددها في الخلية الأم.

٢- **التكاثر الجنسي**: ينتج عنه مخلوق جديد من اندماج خليتين جنسيتين مختلفتين لأبوين (حيوان منوي ، بويضة).
التكاثر اللاجنسي: ينتج مخلوق حي من جزء من المخلوق الحي الأم خلال عملية الانقسام المتساوي مثل التبرعم والتجدد.

٣- **الإخصاب**: اندماج خلية جنسية ذكرية (حيوان منوي) بأخرى أنثوية (بويضة) لإنتاج مخلوق حي جديد.
التكاثر الجنسي: كما ورد في رقم ٢

٤- **الجين**: قطعة من DNA مسؤولة عن صفة وراثية معينة.
DNA: المادة الوراثية الموجودة في الكروموسومات ويتكون من عدد من الجينات.

٥- **الانقسام المنصّف**: كما ورد في رقم ١ .**التكاثر الجنسي**: كما ورد في رقم ٢

٦- **علم الوراثة**: دراسة انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء
الجين: كما ورد في رقم ٤.

٧- **الخلايا الجنسية**: هي الخلايا التي تنتج عن الانقسام المنصّف (الحيوان المنوي، والبويضة)، وتحتوي على نصف عدد كروموسومات الخلايا الأم.
الانقسام المنصّف: كما ورد في رقم ١

٨- **الـ DNA** هو المادة الوراثية الموجودة في الكروموسومات في الخلية.
الانقسام المتساوي: كما ورد في رقم ١

٩- **الصفة المتنحية**: الصفة التي تختفي نتيجة وجود جين الصفة السائدة.
الصفة السائدة: هي الصفة التي تغطي على الصفة المتنحية وتحتاج إلى جين واحد لظهورها.

تثبيت المفاهيم

١٠- ب
١١- أ
١٢- ج
١٣- ب
١٤- ب
١٥- ب
١٦- ب
١٧- ب

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

١٨- تتكون الكروموسومات من DNA والجينات قطع صغيرة على الـ DNA.

١٩- لون العيون الزرقاء صفة متنحية. ومن الممكن أن يحمل كل من الأب والأم (وكلاهما ذو عينين بنيتين) جين اللون الأزرق المتنحي. وهذا يجعل من الممكن ظهور صفة العيون الزرقاء عند الأبناء.

٢٠- يحافظ على عدد الكروموسومات ثابتًا في أفراد النوع الواحد. فالانقسام المنصّف هو العملية التي تنتج عنها الخلايا الجنسية (الجاميتات) التي تضم كل منها نصف عدد الكروموسومات. ولولا الانقسام المنصف لتضاعف عدد الكروموسومات في خلايا كل جيل مقارنة بالجيل الذي سبقه.

٢١- مثال على الخريطة المفاهيمية

٢٢- ينتج عن الانقسام المنصّف خلايا جنسية تندمج خلال حدوث عملية الإخصاب. أما الانقسام المتساوي فتتكون منه جميع الخلايا اللازمة لنمو الجنين.

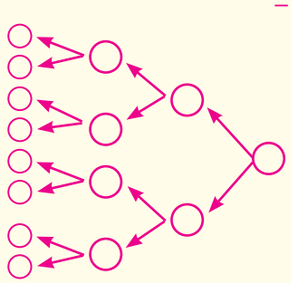
٢٣- تنمو نباتات جديدة من السيقان الزاحفة للنبات الأم، ولأن نباتًا واحدًا يشترك في هذه العملية فإن هذا النوع من التكاثر هو تكاثر لاجنسي. يستطيع هذا النبات أيضا أن يتكاثر جنسيًّا عندما يزهر ويكوّن البذور.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤- ستختلف المخططات. على أن تعكس جميعها مبادئ كل منهما وأهميته، ومجالات الاستخدام.

تطبيق الرياضيات

٢٥-



٢٦- ٥×٤ = ٢٠ خلية جنسية.

٢٧- ٢٥٪.

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

١٨- وضح العلاقة بين الـDNA، والجين، والكروموسوم.

١٩- **الاتصال**. والدان لون عيونهما بني، وُلد لهما طفل أزرق العينين، فسر كيف حدث ذلك؟

٢٠- صف أهمية الانقسام المنصف في التكاثر الجنسي.

٢١- صمم خريطة مفاهيمية تبيّن فيها العلاقة بين كل من المفاهيم والمصطلحات الآتية: الجين، النواة، الكروموسوم، الخلية، DNA.

٢٢- **السبب والنتيجة**: ما دور الانقسام المنصف، والانقسام المتساوي في الإخصاب والنمو الذي يؤدي إلى تكوين مولود جديد؟

استخدم الصورة التالية في الإجابة عن السؤال ٢٣:

٢٣- **استنتج**. لماذا يعد النبات أعلاه مثالاً على التكاثر اللاجنسي؟ كيف يستطيع النبات التكاثر جنسيًّا؟

أنشطة تقويم الأداء

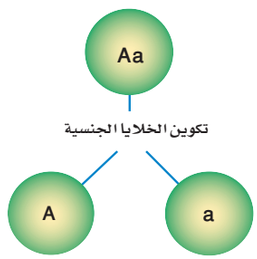
٢٤- **الرسم العلمي**: مستعينًا بخيالك اعمل مخططًا توضيحيًّا للمصطلحين الآتيين: التكاثر اللاجنسي، والوراثة.

تطبيق الرياضيات

٢٥- **الانقسام المتساوي** إذا كانت خلية تمر بالانقسام المتساوي كل ٢٠ دقيقة، فكم خلية ستنتج بعد ساعة واحدة؟

٢٦- **الانقسام المنصف** تمر خمس خلايا تناسلية بالانقسام المنصف، فكم خلية جنسية جديدة ستتكون؟

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ٢٧:



٢٧- **البذور المجعدة** في نبات البازلاء صفة متنحية (a) مقابل صفة البذور الملساء (A). فإذا لُقّح نباتا بازلاء هجينان فما نسبة ظهور نباتات بازلاء مجعدة البذور؟

الجزء الأول | أسئلة اختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:.

١- مجموعة الخلايا المتشابهة التي تقوم بوظيفة محددة تسمى:

أ- العضو ب- الجهاز

ج- العضية د- النسيج

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ٢، ٣:

٢- يمكن مشاهدة هذه العضية في:

أ- دماغك ب- قلبك

ج- ورقة نبات د- عظامك

٣- ما العملية التي تتم في هذه العضية؟

أ- التنفس الخلوي. ب- البناء الضوئي.

ج- خزن الغذاء. د- تكاثر الخلية.

٤- أيّ من الآتية يصف شكل الخلايا النباتية المستخدمة في نقل الماء داخل النبات؟

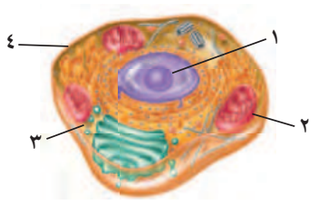
أ- شكل الطوب وتحتوي على البلاستيدات الخضراء.

ب- شكل القوالب ولا يوجد بها بلاستيدات خضراء.

ج- طويلة ولها ألياف تنقبض وترتخي.

د- أنبوبية الشكل وطويلة.

استخدم الصورة الأتية للإجابة عن السؤالين ٥، ٦:



٥- أي رقم يدل على نواة الخلية؟

أ- ١ ب- ٢

ج- ٣ د- ٤

٦- ما الرقم الذي يدل على الجزء الذي يتحكم فيما يدخل إلى الخلية ويخرج منها؟

أ- ١ ب- ٣

ج- ٢ د- ٤

٧- أي مما يأتي يحتوي معلومات عن الصفات؟

أ- الجين ب- الرايبوسوم

ج- البروتين د- الميتوكندريا

٨- توجد الكروموسومات في الخلايا الجسمية على شكل:

أ- أزواج ب- منفرد

ج- ثلاثي د- سداسي

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

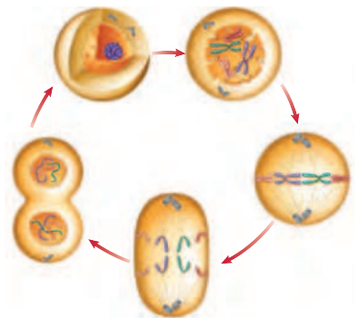
١- د
٢- ج
٣- ب
٤- د
٥- أ
٦- د
٧- أ
٨- أ

٩- ج
١٠- ج

الجزء الثاني: أسئلة الاجابات القصيرة

١١- يتكون السيتوبلازم من سائل تسبح فيه العضيات.
١٢- الغذاء والأكسجين.
١٣- لون الشعر، الطول، الوزن، لون العيون، لون الجلد.
١٤- تُنتج المخلوقات الحية الأبناء من خلال عملية التكاثر، وبدونها لا يستطيع العديد من الأنواع الاستمرار في الحياة، أو الإبقاء على الأنواع.
١٥- ٢٥٪ للسائد.
٢٥٪ للمتنحي
١٦- المجهر الضوئي المركب
١٧- ١٠×١٠ = ١٠٠ ×
١٨- في الانقسام المنصف تنقسم النواة مرتين؛ لتنتج في النهاية أربع خلايا وبنصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم. وهذه الخلايا تندمج بعضها مع بعض خلال الإخصاب؛ لتحوي العدد الكامل والأصلي من الكروموسومات في الخلية.
١٩- أجزاء الزهرة الذكرية تنتج حبوب اللقاح (خلايا جنسية ذكرية)، والأجزاء الزهرية الأنثوية تنتج البويضات (خلايا جنسية أنثوية)

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ٩، ١٠:



٩- العملية الموضحة في الشكل أعلاه تستخدم في جميع الحالات الآتية ما عدا:

أ - التكاثر اللاجنسي　　ب - التجديد
ج - البناء الضوئي　　د - التبرعم

١٠- عدد الكروموسومات في الخلايا الجديدة الناتجة عن هذا النوع من الانقسام يساوي:

أ - نصف عددها في الخلية الأم
ب - ضعفي عددها في الخلية الأم
ج - عددها في الخلية الأم
د - لا توجد بها كروموسومات

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١١- ممَّ يتكون السيتوبلازم؟
١٢- ما الشيئان اللذان تصنعهما النباتات، ويلعبان دورًا مهمًّا في مساعدة رواد الفضاء على البقاء أحياء في أثناء رحلة طويلة إلى المريخ؟
١٣- اذكر بعض الأمثلة على صفات الإنسان التي يسيطر عليها أكثر من زوجين من الجينات؟
١٤- ما أهمية التكاثر بالنسبة لأنواع المخلوقات الحية؟
١٥- بالنسبة للصفات غير النقية (الهجينة)، ما احتمال أن يحمل أفراد الجيل الناتج الجين السائد؟ ما احتمال أن يحمل أفراد الجيل الناتج الجين المتنحي؟

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ١٦، ١٧:

١٦- هذا النوع من المجاهر يستخدم في معظم الصفوف. ما اسمه؟
١٧- استعمل طالب هذا المجهر في فحص شريحة جاهزة لبشرة بصلة، فإذا علمت أن قوة تكبير العدسة العينية لهذ المجهر ١٠×، وقوة تكبير العدسة الشيئية المستعملة أيضًا ١٠×، فكم تكون قوة تكبير المجهر لصورة الخلايا في بشرة البصلة؟
١٨- كيف يحافظ الانقسام المنصف والإخصاب على عدد الكروموسومات في أثناء التكاثر الجنسي؟

١٩- ما أجزاء الزهرة التي تلعب دورًا في التكاثر؟

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٠:

٢٠- ما نوع التكاثر المبين في الشكل؟ قارن بين الـ DNA في الهيدرا الجديدة والهيدرا الأم.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢١- سمّ ثلاث عضيات خلوية، وصف دور كل منها.

٢٢- يحمل الدم الأكسجين إلى الخلايا، وتحتاج عضلات القط إلى الطاقة. فسر لماذا يضخ قلب القط الدم بشكل أسرع عندما يقفز؟

٢٣- قارن بين تركيب السلم وتركيب DNA.

٢٤- ما البنود الثلاثة للنظرية الخلوية؟

٢٥- لون الأزهار في نبات البازلاء إما أرجواني (P)، أو أبيض (p)، فإذا علمت أن اللون الأبيض صفة متنحية واللون الأرجواني صفة سائدة في أزهار هذا النبات، فما التركيب الجيني لنبات البازلاء: هجين، سائد نقي، متنح نقي؟

٢٦- شحمة الأذن غير الملتحمة في الإنسان صفة سائدة وتمثل بالحرف (E)، بينما شحمة الأذن الملتحمة صفة متنحية وتمثل بالحرف (e). فإذا تزوج رجل له صفة شحمة الأذن الملتحمة من امرأة لها صفة شحمة الأذن غير الملتحمة، فهل بإمكانك توقع نوع شحمة الأذن في الأطفال؟ وما النسبة المتوقعة لظهور كل نوع في الجيل الناتج؟

٢٠- التبرعم، يكون الـ DNA في الهيدرا الجديدة مماثلاً لنظيره في الهيدرا الأم.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢١- إجابات مختلفة، ولكن يجب أن يكون وصف كل عضية صحيحًا.

٢٢- لأنه يحتاج إلى كميات أكبر من الطاقة، فيضخ القلب الدم أسرع؛ لينقل الأكسجين اللازم لحرق الغذاء والحصول على الطاقة اللازمة.

٢٣- الـ DNA والسُّلم الملتوي كلاهما متشابهان، لهما جانبان تتصل بهما الدرجات. فدرجات DNA ثنائية ومكونة من جزيئات كيميائية تسمى القواعد. وهناك أربع قواعد نيتروجينية فقط وهي ترتبط بعضها مع بعض بشكل خاص. كما ترتبط درجات السلم بعموديه.

٢٤- أ. تتكون أجسام المخلوقات الحية جميعها من خلية أو أكثر.
ب. الخلية هي اللبنة الأساسية للحياة، وتحدث داخلها معظم الأنشطة الحيوية.
ج. تنشأ جميع الخلايا من خلايا حية مماثلة.

٢٥- في صفة لون الأزهار لنبات البازلاء الهجينة فإنها تحتوي على جينات اللونين الأبيض والأرجواني (Pp)، ولكن يظهر اللون الأرجواني السائد. أما في حالة الصفة السائدة النقية فيكون هناك جينان للون الأرجواني PP وتظهر الأزهار باللون الأرجواني فقط، الصفة المتنحية النقية تحتوي جيني اللون الأبيض (pp) فتظهر الأزهار باللون الأبيض فقط.

٢٦- هناك احتمالان

أ.

الأب	الأم
شحمة أذن ملتحمة	شحمة أذن غير ملتحمة
ee	EE
e e	E E

الأبناء: Ee شحمة أذن غير ملتحمة

النسبة: ١٠٠٪

ب.

الأب	الأم
شحمة أذن ملتحمة	شحمة أذن غير ملتحمة
ee	Ee
e e	E e

الأبناء: Ee شحمة أذن غير ملتحمة، ee شحمة أذن ملتحمة

النسبة: ٥٠٪ ٥٠٪

محتوى الوحدة

الفصل التاسع

الحيوانات اللافقارية

الدرس الأول الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

الدرس الثاني الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد.

الفصل العاشر

الحيوانات الفقارية

الدرس الأول الحبليات: الأسماك والبرمائيات والزواحف.

الدرس الثاني الطيور والثدييات.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

اطلب إلى الطلبة البحث عبر الشبكة الإلكترونية عن دليل يدعم النظرية التي تقول إن أصل الطيور منحدر من الديناصورات المنقرضة. سيقارن الطلبة بين خصائص الطيور ومجموعات أخرى من الحيوانات، وينظمون معرفتهم الجديدة في جدول. ثم يستخدمون هذه المعرفة للإجابة عن السؤال الآتي: هل حقيقةٌ أن الطيور ديناصورات؟

الوحدة ٥

تنوع الحياة

ما العلاقة بين الحيوانات والطائرات؟

مهارات

المذاكرة

المناقشة: تزويد مجموعة من الطلبة بموضوع للمناقشة تساعدهم على التركيز في نهاية الوحدة. كون مجموعات عمل تعاونية من الطلبة؛ لإجراء مزيد من المناقشة المركزة باستخدام قوائم بأسماء حيوانات وخصائصها. سيحدد الطلبة تصنيفًا دقيقًا لكل حيوان، ثم كلف جميع طلبة الصف عمل مجموعات نقاش.

منذ آلاف السنين والناس يحلمون بالطيران. وقد وُضعت رسوم تفصيلية لآلات طيران قبل حوالي ٥٠٠ سنة، تضمن بعضها أجنحة ميكانيكية تتحرك مثل أجنحة الطيور. غير أن قوة عضلات الإنسان لم تكن كافية لتحريك هذه الأجنحة. ويعد أبو القاسم عباس بن فرناس (٨١٠-٨٨٧م) أول من حاول الطيران مستعملًا أجنحة ركبها على جسمه أمام جمع من الناس. وفيما بعد درس المخترعون تصميم وطريقة عمل أجنحة الطيور المحوّمة؛ مثل النسور التي تحلق في الهواء مبسوطة الجناحين. وقد نجحوا في القرن التاسع عشر في تصميم طائرة شراعية ذات أجنحة ثابتة، إلا أنه لم يتوافر آنذاك محرك قوي يمكّنها من الطيران.

وفي عام ١٩٠٠م اكتشف مخترعان سر طيران الطيور المحومة، عن طريق تغيير شكل أجنحتها وتوجيهها. وقام آخرون ببناء طائرة ذات أسلاك تستطيع إحداث تغيير بسيط في شكل الأجنحة وزواياها. والطائرة التي تظهر في الصورة الملتقطة عام ١٩٠٣م هي الطائرة الأولى التي تمكنت من التحليق بنجاح.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه. ومن المشروعات المقترحة ما يأتي:

- التاريخ كتابة بحث حول جهود العلماء في تصنيف الحيوانات.
- التقنية استكشاف مهنة مرتبطة بعلم الأحياء، وتصميم إعلان لشغل هذه المهنة.
- عمل نموذج دراسة حيوان وتصميم كيس تسوق يظهر خصائص الحيوان وموطنه، وصفاته الخاصة.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

استقصاء خصائص الطيور للاطلاع على خصائص الطيور؛ قارن خصائص الطيور بخصائص الطائرات النفاثة.

التاريخ كلف الطلبة البحث في حياة العالِم العربي كمال الدين الدميري وكتابه (حياة الحيوان) في تصنيف أنواع الحيوانات. وبعد ذلك يكتب الطلبة مقابلة خيالية مع كمال الدين الدميري، يعرضون فيها معرفتهم الجديدة التي اكتسبوها.

التقنية وجّه الطلبة إلى اختيار مهنة ذات علاقة بعلم الأحياء، والاطلاع على المعلومات الخاصة بها، تتضمن المعلومات: الدرجات العلمية المطلوبة، والخبرة اللازمة، والأماكن التي يحتمل العمل فيها، والرواتب التي يمكن الحصول عليها. ثم يكتب الطلبة بعد ذلك إعلانًا يطلبون فيه أشخاصًا للتقدم لهذه المهنة.

عمل نموذج حدد لكل طالب حيوانًا مختلفًا يكون موضوعًا لبحثه، ثم اطلب إليه تصميم كيس تسوق مبتكر، يضمنه خصائص الحيوان، من حيث موقعه على شبكة المفترسات والفرائس، والتكاثر، ودورة الحياة، والاسم العلمي، والتصنيف، وموطنه الطبيعي ومكانه. إضافة إلى نشاط تعليمي مسلٍ. كما يمكن وضع وجبة خفيفة لها علاقة بالحيوان داخل الكيس يشارك زملاءه في تناولها.

ما العلاقة بين الحيوانات والطائرات ؟

تعد الأجنحة من التراكيب المعقدة والمتخصصة؛ فهي تمكّن الطيور من الاستفادة من جزء من البيئة غير متاح لمخلوقات حية أخرى. والتركيب التشريحي الخاص لأجسامها يمكنها من تغيير شكل أجنحتها وزاوية ميلها، والطيران بشكل متقن . إن قدرة الطيور على تغيير الاتجاه وعلى التحليق في الهواء تمنحها قدرة مميزة على افتراس حيوانات أخرى، أو الهروب من المفترسات. كما تمكنها من الوصول إلى أماكن آمنة من أجل بناء أعشاشها. وتمتلك حيوانات أخرى أجنحة تختلف في تركيبها عن أجنحة الطيور، ولكنها تحقق لها النتائج نفسها التي تحققها للطيور.

الفصل ٩ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الحيوانات اللافقارية		تجربة استهلالية: كيف تصنف الحيوانات؟
الدرس الأول: الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية ص ٦٦ – ٧١ ١- يحدد خصائص الحيوانات ٢- يميز بين الفقاريات واللافقاريات ٣- يوضح اختلاف التماثل في الحيوانات ٤- يصف تركيب كل من الإسفنجيات والجوفمعويات ٥- يقارن بين الإسفنجيات والجوفمعويات من حيث التكاثر والتغذية ٦- يميز بين الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية	التماثل اللافقاريات الجوفمعويات	عرض سريع: التماثل/ دليل المعلم نشاط: التماثل الشعاعي/ دليل المعلم نشاط: مطابقة/ دليل المعلم تجربة عرض: مشاهدة تركيب الإسفنج/ دليل المعلم نشاط: طول الدودة الشريطية/ دليل المعلم عرض سريع: ديدان الجسم/ دليل المعلم
الدرس الثاني: الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد ص ٧٢ – ٨٠ ١- يحدد خصائص الرخويات ٢- يقارن بين الجهاز الدوري المفتوح والجهاز الدوري المغلق ٣- يصف خصائص الديدان الحلقية ٤- يوضح عمليات هضم الطعام لدى دودة الأرض ٥- يحدد الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات ٦- يوضح العلاقة بين تركيب الهيكل الدعامي الخارجي وبين الوظيفة التي يقوم بها ٧- يحدد خصائص شوكيات الجلد	الرخويات الجهاز الدوري المفتوح الجهاز الدوري المغلق المفصليات الزوائد المفصلية الهيكل الخارجي التحول العنكبيات	نشاط: الحلزونات/ دليل المعلم نشاط: دودة الأرض/ دليل المعلم عرض سريع: تشريح دودة الأرض/ دليل المعلم تطبيق العلوم: كيف تؤثر تقنيات تخصيب التربة في ديدان الأرض/ كتاب الطالب نشاط: الهيكل الخارجي والزوائد المفصلية/ دليل المعلم نشاط استقصائي: دورات حياة الحشرات/ دليل المعلم نشاط: الحشرات/ دليل المعلم عمل نموذج: لأنواع مختلفة من المفصليات/ دليل المعلم نشاط: قصة من الخيال العلمي/ دليل المعلم عرض سريع: مقارنة بين ذوات الأرجل المائة و الأرجل الألف/ دليل المعلم تجربة عملية: تشريح دودة الأرض/ كراسة الأنشطة العملية تجربة عملية: تشريح الجندب/ كراسة الأنشطة العملية استقصاء من واقع الحياة: ديدان تأكل الفضلات/ كتاب الطالب مختبر استقصائي بديل: التفكير الناقد/ العصف الذهني/ دليل المعلم

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• تجربة استهلالية: تقويم الأداء • دفتر العلوم: العمليات (المقارنة)	
• الربط مع المعرفة السابقة: صفات الحيوان • الربط مع المعرفة السابقة: الخلايا • الربط مع الكيمياء: الأشواك	• تقويم الأداء التقويم: الأداء التقويم: شفوي • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: الرخويات • تنوع الثقافات: الرخويات مصدر للغذاء • الربط مع الدراسات الاجتماعية: السموم • الربط مع المناهج: التاريخ • الربط مع المعرفة السابقة: مفصليات شائعة • تنوع الثقافات: السيطرة على الحشرات الضارة	• تقويم الأداء دفتر العلوم: العناكب التقويم: المحتوى التقويم: شفوي • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص
		الحصة: ٤٠ دقيقة

الفصل ٩ الحيوانات اللا فقارية

خلفية علمية

الدرس ١

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

كل شيء عن الحيوانات

يفترض العلماء أن الله تعالى خلق الحيوانات العديدة الخلايا قبل الأوليات الوحيدة الخلية. لم تترك هذه الأوليات بقايا لها في الصخور؛ أي أحافير، مما جعل تتبع أصول المملكة الحيوانية عملية صعبة.

من الخصائص التي تميز شعب المملكة الحيوانية بعضها من بعض نوع التماثل، وتجاويف الجسم، والتجاويف الهضمية، وطريقة تقسيم الجسم إلى قطع أو أجزاء. يعطي نوع تماثل جسم الحيوان في الغالب معلومات عن طبيعة حياة الحيوان في بيئته. فحين يوجد الغذاء والمؤثرات الحسية في بيئة الحيوان في اتجاهات متعددة، تميل الحيوانات ذات التماثل الشعاعي غالبًا إلى الالتصاق والثبات في مكان واحد، أو الحركة ببطء شديد. ومن الخصائص المهمة للحيوانات التي لها تماثل جانبي أن أعضاء الإحساس لديها مجمعة في منطقة الرأس، ومركزة في اتجاه حركة الحيوان.

تتكون أجسام الإسفنجيات واللاسعات (الجوفمعويات) والديدان المفلطحة من كتل من الخلايا، وليس لها تجاويف جسمية تتجمع فيها الأعضاء الداخلية. أما الحيوانات الأخرى، مثل الديدان الأسطوانية، والديدان الحلقية، والمفصليات، وشوكيات الجلد فلها تجاويف جسمية. ولمعظم الحيوانات تجاويف هضمية يتجمع فيها الطعام، حيث تُفرز عليه أنزيمات هاضمة.

يمكن للتجويف الهضمي أن يكون على شكل كيس ذي فتحة واحدة، كما في شقائق النعمان، أو أن يكون أنبوبًا ذا فتحتين، كما في الديدان الحلقية.

تقسيم الجسم إلى أجزاء أو قطع متكررة تحتوي أعضاء متشابهة ـ ميزة رئيسة للشعب الكبرى الثلاث من مملكة الحيوانات: الديدان الحلقية، والمفصليات، والحبليات (الفقاريات).

الإسفنجيات

تعد شعبة الإسفنجيات من أقل الشعب الحيوانية الرئيسة تعقيدًا. فليس لها خلايا عصبية أو أعضاء إحساس، ولا تترتب خلايا أجسامها على شكل أنسجة متخصصة. يؤخذ الغذاء إلى تجويف مركزي في جسم الإسفنج، لكن عملية الهضم لا تتم بداخله، وإنما يمرر الغذاء إلى خلايا متخصصة تقوم بتفكيك الغذاء وهضمه وتوزيعه على أجزاء الجسم.

اللاسعات (الجوفمعويات)

جميع اللاسعات من آكلات اللحوم تحتوي خلاياها اللاسعة على خيط ملتف بداخلها، يتم إطلاقه عندما تلمس الفريسة الجزء المنبه في هذه الخلايا. تحتوي الخيوط في بعض الأنواع على مواد سامة تسبب الشلل للفريسة.

تسمى الطبقة الخارجية من أجسام الحيوانات اللاسعة البشرة الخارجية. وتسمى الطبقة الداخلية منها البشرة الداخلية (الهضمية). وبين هاتين الطبقتين من الأنسجة هناك طبقة من مادة هلامية. تفتقر اللاسعات إلى الأعضاء الحقيقية، وتتبادل الخلايا الأكسجين والفضلات مع بيئتها بوساطة عملية الانتشار.

الديدان المفلطحة

تعدُّ شعبة الديدان المفلطحة أبسط الحيوانات ذات التماثل الجانبي. يمثل الدماغ والحبال العصبية التي تمتد منه على طول أجسامها شكلاً أوليًّا من الجهاز العصبي المركزي. تحتوي الطبقة الوسطى في جسم الديدان المفلطحة على نسيج عضلي يساعدها على الحركة. ولها أجهزة تناسلية وهضمية معقدة نوعًا ما. ومع أن العديد من الديدان المفلطحة طفيلية في معيشتها إلا أن بعضها مثل البلاناريا تعيش حرة في المياه العذبة. ويمكن دراستها في الصف بسهولة.

الديدان الأسطوانية

تعيش بعض أنواع الديدان الأسطوانية متطفلة على الحيوانات أو النباتات. وتحدث أمراضًا كمرض الفيل. وهو مرض يظهر في شكل تضخم كبير في جسم الإنسان، وتسببه الدودة الأسطوانية التي تسد الأوعية اللمفاوية في جسم المصاب.

الرخويات، والديدان الحلقية، والمفصليات، وشوكيات الجلد

الرخويات

تعد الرخويات ثاني أكبر شعبة حيوانية، ويبلغ عدد الأنواع المعروفة منها حتى الآن حوالي ١٠٠,٠٠٠ نوع.

الديدان الحلقية

تضم شعبة الديدان الحلقية حوالي ١٠,٠٠٠ نوع معروف. تقسم هذه الشعبة إلى ثلاث طوائف رئيسة: الديدان القليلة الأشواك (ديدان الأرض)، الديدان العديدة الأشواك (الديدان الأنبوبية البحرية)، والعلق (الهيرودينيات). تقوم ديدان الأرض بتهوية التربة، وهو أمر مفيد جدًّا لها. ويعد وجود المئات أو الآلاف منها في الهكتار الواحد من الأرض الزراعية دليلاً على خصوبة التربة وإنتاجيتها. تعيش ديدان الأرض في طبقات رقيقة من الماء في التربة الرطبة، لكنها تموت غرقا إذا غمرت التربة بالماء.

المفصليات

تعد المفصليات من أكثر الشعب الحيوانية تنوعًا على الأرض. وقد تم اكتشاف أكثر من مليون نوع منها حتى الآن. إن القدرة على الطيران من أهم التكيفات التي وهبها الله تعالى للحشرات من أجل الحصول على غذائها، والتزاوج، والنجاة من المفترسات، والانتشار في مناطق وبيئات جديدة.

شوكيات الجلد

لشوكيات الجلد ـ ومنها نجم البحر وقنفذ البحر ـ عدد من الصفات تجعلها مجموعة مستقلة عن غيرها من اللافقاريات. وهي ذات تماثل شعاعي خماسي. ويعتقد العلماء ـ استنادا إلى مستحثات (أحافير) شوكيات الجلد القديمة ـ أنها كانت في الماضي ذات تماثل جانبي، وأنها أصبحت فيما بعد ذات تماثل شعاعي خماسي؛ لأنه أكثر مواءمة لطبيعة حياتها التي تتسم بالثبات في مكان واحد، أو بالحركة البطيئة. ومن الجدير بالذكر أن يرقات هذه الحيوانات ذات تماثل جانبي.

الفصل ٩

مضمون الصورة

المجتمعات البحرية تُظهر الصورة مجتمعًا حيويًّا من اللافقاريات البحرية يشمل شقائق النعمان والمحار والمرجان.

دفتر العلوم

يجب أن يشير الطلبة إلى أن كلًّا من الإنسان واللافقاريات يقوم بتأدية العمليات الحيوية المختلفة، بينما الإنسان يمتلك عمودًا فقريًّا لا تمتلكه اللافقاريات.

الفكرة العامة

الثبات والتغير تظهر مجموعات الحيوانات ـ ابتداء من اللافقاريات ووصولاً إلى الفقاريات ـ المزيد من التعقيد في بنيتها. وقد خلقت العديد من الحيوانات في المجموعتين بحيث تستطيع التكيف مع البيئة المحيطة بها، في حين أن لبعضها الآخر خصائص تمكنه من التغلب على البيئات الدائمة التغير.

تقديم الفصل وزع الطلبة في مجموعات، ووجّه طلبة كل مجموعة إلى كتابة قائمة بأسماء اللافقاريات التي يعرفونها. ناقش جميع الطلبة في الصف حول القوائم التي تم إعدادها، ثم اعمل بالتشاور معهم قائمة واحدة رئيسة، ودوِّنها على السبورة. ستكون إجابات المجموعات متباينة.

تجربة استهلالية

الهدف يتعرَّف الطلبة الخصائص الرئيسة التي تشترك فيها جميع الحيوانات، وكيف يستخدم العلماء هذه الخصائص في تصنيف الحيوانات إلى مجموعات.

م ١ تعلم تعاوني نمط التعلم بصري فضائي

التحضير مساحة خالية على لوح الإعلانات لتثبيت المغلفات عليها.

المواد والأدوات مغلفات كبيرة (٢٠)، بطاقات كرتونية (١٠سم×١٥سم)، أقلام تلوين، مجلات تحتوي على صور حيوانات.

استراتيجية التدريس اسأل الطلبة عن حيواناتهم المفضلة. سوف يذكرون بالتأكيد القطط أو العصافير أو الأسماك أو أي من الحيوانات الأليفة الأخرى.

التفكير الناقد

الإجابات المحتملة: شكل الجسم والغطاء الخارجي متشابهان. الإجابات المحتملة: التشابه في طريقة الحركة والحصول على الغذاء.

التقويم

الأداء كلف الطلبة عمل بطاقات إضافية لحيواناتهم المفضلة، من مجموعة الحيوانات التي عملوا عليها، وحفظها مع الوثائق. استخدم أداة تقويم الأداء . ملف الطالب

المطويات
منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

المفردات الجديدة

يعدُّ تعلم المفردات الجديدة مهارة فعالة في مجال القراءة وإدراك المحتوى؛ حيث يواجه القراء مهما تنوعت قدراتهم كلمات جديدة تتحدى فهمهم، لكن القراء الذين يتميزون بالفاعلية يطورون مهاراتهم، مما يتيح لهم فهم المفردات الجديدة.

١ أتعلم

راجع مع الطلبة ما تعنيه كل استراتيجية، واطلب إليهم أن يشرحوها، مع ذكر أمثلة حول استخدامهم لها. وأما الاستراتيجيات التي لا يستطيعون أن يقدموا أمثلة حول استخدامهم لها، فقم بتزويدهم بأمثلة من عندك. واسأل الطلبة عما إذا كان لديهم استراتيجيات أخرى حول التعامل مع المفردات الجديدة.

٢ أتدرب

قدم للطلبة الفقرة التالية واطلب إليهم أن يعرفوا الكلمة الواردة بالخط الداكن:

لعلّك تذكر مرة اضطررت فيها للجري حتى لا تتأخر عن موعد مهم؛ قد لا تحصل خلايا عضلاتك على كمية كافية من الأكسجين أثناء جريك على الرغم من تنفسك السريع. عندما لا تحصل الخلايا على الأكسجين الكافي من عملية التنفس تلجأ إلى عملية تسمى **التخمر** لتطلق الطاقة المخزنة في جلوكوز العضلات.

٣ أطبق

شجع الطلبة على تنفيذ بنود النشاط، ومتابعة تكوين مهاراته عن طريق تعلم معاني الكلمات التي تعرفوها، وتتبع الاستراتيجيات التي وظفوها في ذلك. أجر تصويتًا بين طلاب الصف لتعرّف الاستراتيجيات الأكثر استخدامًا. اطلب إلى بعضهم وصف الاستراتيجيات التي استخدموها، وتحديد سبب فاعليتها.

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلّم ماذا تفعل عندما تواجه كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة.

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.

٢. ابحث عن جذر (تصريف) الكلمة، فلعل معناها مفهوم لديك من قبل.

٣. اكتب الكلمة، واطلب المساعدة على إيجاد معناها.

٤. خمن معنى الكلمة.

٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في القاموس.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وتأمّل مصطلح "تصفية الطعام"، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناه.

تعيش معظم الإسفنجيات في البحار، ويعيش القليل منها في المياه العذبة، ويتركّب جسمها من طبقتين من الخلايا. تتغذى الإسفنجيات بوساطة تصفية الطعام من الماء الغني بالمخلوقات المجهرية؛ حيث تقوم خلايا متخصصة ببلع الطعام وهضمه ونقله إلى جميع أجزاء الجسم، ثم تتخلص من الفضلات.

دلالة من سياق النص تتغذى الإسفنجيات بتصفية الطعام من الماء

دلالة من سياق النص يحمل الماء الغذاء والأكسجين إلى أجسام المخلوقات التي تتغذى بالتصفية.

دلالة من سياق النص تحتوي المخلوقات التي تتغذى بتصفية الماء على خلايا متخصصة تقوم ببلع الطعام وهضمه.

٣ أطبّق جهّز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وفي أثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

٦٤

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلبة بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلبة المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١-٤	١
٥-٩	٢

الإجابات

١. م
٢. غ. الإسفنجيات من الحيوانات وليست من النباتات.
٣. م
٤. غ. تصنف الديدان في ثلاث مجموعات هي: الديدان المفلطحة، والديدان الأسطوانية، والديدان الحلقية.
٥. غ. بعض الرخويّات ليس لها أصداف، ومن أمثلة ذلك الأخطبوط والحبّار.
٦. م
٧. م
٨. غ. يوجد لذوات الألف رجل أربعة أزواج من الزوائد المفصلية تمتد من كل عقلة في جسمها.
٩. م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

صفات الحيوان يعرف الطلبة عادة العديد من خصائص الحيوانات، من خلال ملاحظتهم الحيوانات الأليفة. ذكر الطلبة أن الحيوانات غير قادرة على صنع غذائها بنفسها، وأنها مخلوقات عديدة الخلايا.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الحيوانات اللافقارية يعتقد كثير من الطلبة أن اللافقاريات ليست حيوانات. ساعد الطلبة على عمل قائمة بالحيوانات اللافقارية المألوفة وكتابتها على السبورة. أكّد على أن هذه القائمة قد وضعت بناء على أساس عدم وجود عمود فقري فيها، لا على أساس أن لديها خصائص مشتركة أخرى.

الدرس ١

الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **تحدد** خصائص الحيوانات.
- **توضح** اختلاف التماثل في الحيوانات.
- **تميز** بين الفقاريات واللافقاريات.
- **تصف** تركيب كل من الإسفنجيات والجوفمعويات.
- **تقارن** بين الإسفنجيات والجوفمعويات من حيث التكاثر والتغذية.
- **تميز** بين الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.

ستدرك أهمية

أن لجميع الحيوانات خصائص مشتركة، وأن دراسة تركيب الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والأسطوانية يساعد في فهم الأجهزة المعقدة لدى بقية المخلوقات.

مراجعة المفردات

العضية: جسيمات في سيتوبلازم الخلايا حقيقية النوى، تعمل كموقع تخزين، أو تنتج الطاقة، أو تنقل المواد، أو تصنع المواد.

النوع: مجموعة مخلوقات حية لها خصائص متشابهة وتستطيع التكاثر فيما بينها.

المفردات الجديدة

- التماثل
- اللافقاريات
- الجوفمعويات

خصائص الحيوانات وتصنيفها

خصائص الحيوانات إذا سألت عشرة أشخاص عن الخصائص المشتركة بين الحيوانات فربما تحصل على عشر إجابات مختلفة، وقليل من الإجابات المتشابهة. انظر إلى الحيوانات في **الشكل ١**. ما الخصائص المشتركة بينها؟

١. الحيوانات مخلوقات حية عديدة الخلايا، تتكون أجسامها من أنواع مختلفة من الخلايا التي تقوم بوظائف متخصصة كهضم الطعام، والتخلص من الفضلات، والمساعدة على التكاثر، أو تشكل جزءًا من أجهزة عضوية تقوم بهذه الوظائف.

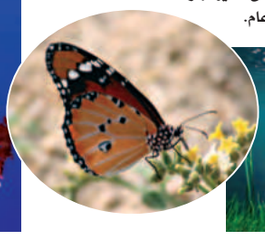
٢. معظم خلايا الحيوانات لها نواة وعضيات. والعديد من العضيات محاطة بغشاء وكذلك النواة. ويسمى هذا النوع من الخلايا حينئذ بالخلايا الحقيقية النوى.

٣. لا تستطيع الحيوانات صنع غذائها بنفسها، فبعضها يتغذى على النباتات ويحصل على طاقته منها، وبعضها الآخر يتغذى على الحيوانات الأخرى، ومنها ما يتغذى على النباتات والحيوانات معًا.

٤. تهضم الحيوانات غذاءها، وتحوّل قطع الطعام الكبيرة إلى مواد أبسط تستطيع الخلايا امتصاصها والإفادة منها.

٥. تتحرك معظم الحيوانات من مكان إلى آخر، للحصول على الغذاء، والمأوى، والتزاوج، والهروب من الحيوانات المفترسة.

يستطيع قنديل البحر العيش في المياه القطبية الباردة، والمياه الدافئة، وقد يصل طول لوامسه إلى ٣٠ مترًا.



يستطيع بعض الفراش أن يهاجر مسافة ٥٠٠٠ كم كل عام.

يعيش منقار البط في أستراليا، وهو من الثدييات.

الشكل ١ تختلف الحيوانات في أشكالها وحجومها.

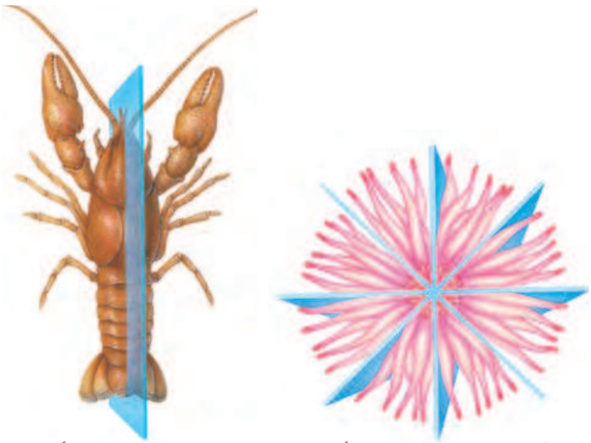
التماثل عند دراستك مجموعات الحيوانات المختلفة سوف تلاحظ تماثلها. **التماثل** هو تنظيم أجزاء الجسم وفق نمط معين، بحيث يمكن تقسيمه إلى أنصاف طولية أو شعاعية متشابهة.

معظم الحيوانات ذات تماثل شعاعي أو جانبي. وعندما تكون أجزاء جسم الحيوان مرتبة دائريًّا حول نقطة مركزية يكون تماثله شعاعيًّا. هل تتخيل نفسك قادرًا على الحصول على الطعام وجمع المعلومات من اتجاهات متعددة في الوقت نفسه؟

الحيوانات المائية التي لها تماثل شعاعي كقنديل البحر وقنفذ البحر وشقائق النعمان البحرية الموضحة في **الشكل ٢**(أ)، تستطيع فِعل ذلك. أما الحيوانات ذات التماثل الجانبي فيكون كل جزء فيها بمثابة انعكاس لصورة الجزء الآخر في مرآة. بحيث إذا رُسم خط على طول منتصف جسمها فسيقسمها إلى نصفين متماثلين. ومن ذلك الجندب (الجراد) وجراد البحر المبين **بالشكل ٢**(ب)، والإنسان أيضًا ذو تماثل ثنائي جانبي. وهناك حيوانات ذات شكل غير منتظم، ولا يمكن تقسيم أجسامها إلى أنصاف متماثلة. لذا نقول إنها عديمة التماثل، ومنها العديد من الإسفنجيات الموضحة في **الشكل ٢**(جـ).

من خلال دراستك للافقاريات، لاحظ العلاقة بين تماثل أجسامها، وطريقة حصولها على الطعام، وقيامها بالوظائف الأخرى.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتماثل ؟



(أ) شقائق النعمان متماثلة شعاعيًا (ب) جراد البحر متماثل جانبيًا (جـ) العديد من الإسفنجيات عديمة التماثل

الشكل ٢ معظم الحيوانات متماثلة شعاعيًّا أوجانبيًّا، والقليل منها عديم التماثل.

التدريس

عرض سريع

التماثل

المواد والأدوات حجارة، وطباشير وأجسام أخرى متوافرة في الصف.

الزمن اللازم ٥ دقائق

الخطوات وجّه الطلبة لمقارنة أجسام ذات تماثل بأخرى ليس لها تماثل.

نشاط

التماثل الشعاعي اعرض على الطلبة مجموعة من صور الحيوانات المتماثلة شعاعيًّا (نجم البحر، شقائق النعمان)، ثم اطلب إليهم تحديد موقع رأس الحيوان. وضح لهم أنه لا يمكن تحديد موقع الرأس في معظم الحيوانات المتماثلة شعاعيًّا. ثم اعرض على الطلبة صور حيوانات متماثلة جانبيًّا كالقطة والفراشة، واطلب إليهم ثانية تحديد موقع رأس الحيوان. وضح لهم أن الرأس في هذه الحيوانات يحتوي على أعضاء الإحساس، وأنه يصعب تحديد موقع الرأس في بعضها كما في دودة الأرض.

م ١ نمط التعلم بصري فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة طريقة تنظيم أجزاء الجسم أو الشيء.

طرائق تدريس متنوعة

اطلب إلى الطلبة كتابة مسميات الحيوانات اللافقارية الجديدة التي يتعرفونها في هذ الفصل، وشجعهم على استعمال مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب أو مفردات الفصل في تعرُّف هذه الحيوانات الجديدة ووصفها. م ١

معلومة للمعلم

تنوع الحيوانات تشكل الحيوانات أكثر من ٧٥٪ من أنواع المخلوقات الحية على الأرض. وتتيح لها قدرتها على الحركة إمكانية الحصول على الغذاء، والدفاع عن نفسها، والتكاثر بطريقة أكثر فاعلية. كما يساعدها ذلك على التكيف مع كل البيئات على سطح الأرض تقريبًا.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ ٪٣

الربط مع المعرفة السابقة

الخلايا ذكِّر الطلبة بتركيب الخلية ووظائفها وتنظيم الأنسجة، من أجل زيادة قدرتهم على فهم الاختلافات في تراكيب أعضاء الجسم.

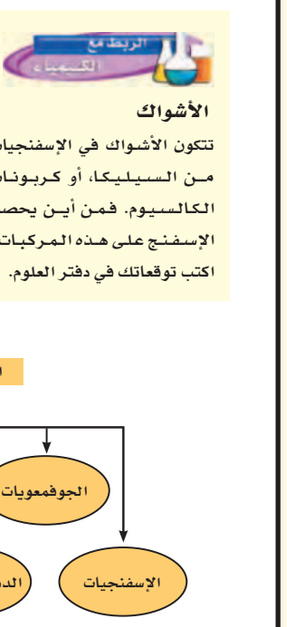
الأشواك يحصل الإسفنج عليها من الماء الذي يحتوي على الكالسيوم والسيليكا.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ ما مجموعات الحيوانات التي تصنف ضمن اللافقاريات؟

الإسفنجيات، الجوفمعويات (اللاسعات)، الديدان المفلطحة، الديدان الأسطوانية، الرخويات، الديدان الحلقية، المفصليات شوكيات الجلد.

م ١ نمط التعلم بصري فضائي

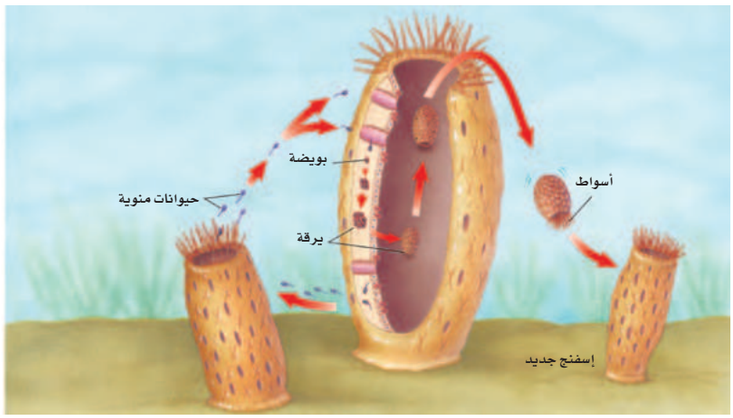


طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلبة لكتابة تقرير عن الحيد المرجاني العظيم على سواحل البحر الأحمر ووضح لهم أن هناك أكثر من ٣٥٠ نوعًا من المرجان تشكل هذا الحيد المرجاني، واطلب إليهم أن يتضمن التقرير أنواع اللافقاريات الأخرى التي تعيش فيه. م ٣ لغوي

تكاثر الإسفنجيات تتكاثر الإسفنجيات جنسيًّا ولاجنسيًّا. يحدث التكاثر اللاجنسي عندما ينمو برعم على جانب جسم الإسفنج الأصلي، ويتطور إلى إسفنج صغير، ثم ينفصل وينتقل ليثبّت نفسه في مكان آخر. ويحدث التكاثر اللاجنسي أيضًا عند انفصال أجزاء من جسم الإسفنج، تستطيع النمو فيما بعد بشكل منفصل، وتكوين إسفنج جديد مطابق للإسفنج الأصلي.

تمتاز معظم الإسفنجيات التي تتكاثر جنسيًّا بأنها خنثى، أي أن الفرد الواحد قادر على تكوين البويضات والحيوانات المنوية، لاحظ **الشكل ٥**.



الشكل٥ يطلق الإسفنج الحيوانات المنوية في الماء فتدخل إلى إسفنج آخر، وتخصب البويضة، فتتكون اليرقة، التي تغادر وتثبت نفسها في مكان جديد، ثم تنمو مكونة إسفنجًا جديدًا.

الجوفمعويات (اللاسعات)

خصائص عامة تمتلك الجوفمعويات كقنديل البحر وشقائق النعمان والهيدرا والمرجان، مجسَّات حول فمها، تطلق خلايا لاسعة تُسمى الحويصلات الخيطية؛ من أجل الإمساك بالفريسة. ويشبه ذلك طريقة عمل الصياد عندما يرمي صنارته لصيد السمك. ولأن جسمها متماثل شعاعيًّا تستطيع الجوفمعويات الحصول على غذائها من جميع الاتجاهات المحيطة بها.

وتمتاز **الجوفمعويات** بأجسامها المجوفة، التي تتكون من أنسجة متخصصة، مؤلفة من طبقتين من الخلايا. تشكل الطبقة الداخلية التجويف الهضمي، حيث يتم هضم الغذاء. وتحصل خلاياها على الأكسجين من الماء المحيط بها، وتطرح فيه غاز ثاني أكسيد الكربون. أما الخلايا العصبية فتعمل معًا مشكّلة شبكة عصبية تشمل الجسم كله.

تكاثر الجوفمعويات تتكاثر الجوفمعويات لاجنسيًّا بوساطة عملية التبرعم، كما هو مبين في **الشكل ٦**، حيث ينمو برعم على جانب جسم الهيدرا، ثم ينفصل لينمو ويكون فردًا جديدًا. كما تتكاثر أيضًا جنسيًّا؛ وذلك بإطلاق البويضات أو الحيوانات المنوية في الماء، حيث تحدث عملية إخصاب خارجي ينتج عنها حيوان جديد.

الشكل٦ تتكاثر الهيدرا لاجنسيًّا بالتبرعم.
قارن بين الحيوان الأم والبرعم من حيث المادة الوراثية.

نشاط

مطابقة ثبت بطاقات بأسماء المجموعات الرئيسة من اللافقاريات على لوحة الإعلانات، ثم ضع صُورًا لكل من الإسفنجيات واللاسعات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية والرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد بشكل عشوائي. فور الانتهاء من دراسة كل مجموعة كلِّف الطلبة تجميع الصور التي تنتمي إليها تحت البطاقة التي تحمل اسمها. م١ نمط التعلم حسي حركي

مناقشة

الحيوانات الثابتة لماذا لا توجد حيوانات ثابتة على اليابسة؟ تحصل الحيوانات الثابتة على غذائها من مكونات الوسط الذي يمر بها، حيث تحصل الحيوانات البحرية على المواد الغذائية من الطعام المتحرك والمعلق في الماء، بينما يصعب تحقيق ذلك على اليابسة. م٢ منطقي رياضي

إجابات سؤال الشكل

الشكل ٦ تكون المادة الوراثية متطابقة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

شكل ٦ استخدم الشكل لمراجعة الطلبة حول الفرق بين التكاثر الجنسي وبين التكاثر اللاجنسي.
م١ نمط التعلم بصري فضائي

تجربة عرض

الهدف مشاهدة تركيب الإسفنج.

المواد والأدوات عينة إسفنج طبيعي أو محفوظ، عدسة مكبرة، مجهر وشرائح مجهرية جاهزة لمقطع عرضي في الإسفنج.

التحضير اغسل عينة الإسفنج بالماء قبل مشاهدتها. استعمال المجهر لمشاهدة الشرائح.

الخطوات كلف الطلبة رسم ما شاهدوه عند استعمال العدسة المكبرة وتحديد المسامّ على الرسم. ثم اطلب إليهم تفحص الشرائح، وملاحظة أنواع الخلايا المكونة للإسفنج، وتسمية التجويف المركزي والأشواك.

النتائج المتوقعة سوف يشاهد الطلبة المسام، وأنواع الخلايا، وتجويف الجسم.

التقويم

صف بنية جسم الإسفنج. تختلف البنية تبعًا لنوع أشواك الإسفنج. ما صفات الإسفنج التي تجعله قادرًا على العيش في الماء؟ المسام ليمر الماء والغذاء من خلالها، والأشواك التي تدعمه.

معلومة للمعلم

قناديل البحر السامة تعرف قناديل البحر كذلك باسم القناديل الأسترالية المربعة (دبور البحر). تتواجد على طول القيعان الرملية للساحل الأسترالي. وهي من أشد حيوانات البحر سُميَّة. فكمية السموم الموجودة في لدغتها تستطيع قتل إنسان خلال خمس دقائق، بحسب عمر الشخص الملدوغ وشدة اللدغة. ما لم يتوافر مضاد لهذا السم فورًا لإنقاذ حياة الملدوغ.

نشاط

طـول الدودة الشريطية قـد يبلغ طول الـدودة الشـريطية التي تتطفل على جسـم الإنسـان ٩ أمتار. كلـف الطلبة قياس حبل طوله ٩ أمتار لتحقيـق تصور واقعي لطول هذه الدودة.

١م نمط التعلم حسي حركي

معلومة للمعلم

الإصابة بالديدان الأسطوانية

يقـدر عـدد المصابيـن بالديـدان الأسـطوانية حاليًـا بـ ١,٤ بليـون شخص تقريبًا.

ماذا قرأت؟

يصاب الإنسان بالدودة الشريطية عند أكله لحمًـا غيـر مطبوخ جيـدًا قد يحتـوي على يرقات الدودة.

عرض سريع

ديدان الجسم

المـواد اللازمـة ذكـر وأنثـى دودة الإسكارس محفوظة في أنابيب.

الزمن اللازم دقيقتان

الخطـوات اعـرض عينـة محفوظـة لذكر وأنثـى دودة الإسـكارس علـى الطلبـة؛ لتعرُّف شكل الجسم الأسطواني وملاحظة الاختلاف بيـن الذكر والأنثـى حيث تبدو الأنثى أكبر حجمًا مع نهاية معقوفة.

يمكن عرض عينة لدودة شريطية محفوظة؛ لتعـرُّف أجـزاء قطـع الجسـم والممصَّات والخطاطيف في رأس الدودة.

الشكل٧ ممصـات وخطاطيـف في رأس الـدودة الشـريطيـة تسـتخدم لتثبيـت نفسـها في جدار أمعاء العائل.

الديدان المفلطحة

خصائص عامة تمتاز الديدان المفلطحة بأجسامها الطويلة المفلطحة. ويتكون جسـمها من ثلاث طبقات من الأنسـجة. وهي متماثلة جانبيًـا. تعيش بعضها حرة كالبلاناريـا التي تمتاز بجهاز هضمـي ذي فتحة واحدة، وبعضها متطفل يعتمد في غذائه على جسم مخلوق آخر يلعب دور العائل.

الـدودة الشريطية نوع مـن الديدان المفلطحة المتطفلة التـي تعيش في أمعاء الإنسـان، لتبقى على قيد الحياة. ونظرًا لافتقارهـا إلى الجهاز الهضمي فإنها تقوم بامتصاص الغذاء المهضوم في الأمعاء. وتثبت نفسـها داخل أمعاء العائل بوساطة ممصات وخطاطيف توجد في رأس الدودة. **الشكل ٧**.

الشكل٨ الـدودة الشـريطية طفيليات معويـة. تثبـت نفسـها داخل أمعـاء العائـل بوسـاطة ممصات وخطاطيـف. دورة حياتها مبينة أعلاه.

تنمو الدودة الشـريطية بتكوين قطع جديدة تظهر في منطقة خلف الرأس، تحتوي كل منها على أعضاء تناسلية أنثوية وذكرية تطلق حيواناتٍ منوية وبويضات داخل القطعة، فيحدث التخصيـب. وعندما تمتلئ القطعة بالبويضات المخصبة تنفصل وتخرج مع غائط الإنسـان؛ لتنتقل إلى عائل متوسط مثل الأبقار، فتتطور داخله ثم تعود إلى الإنسان مرة أخرى كما هو موضح في **الشكل٨**.

ماذا قرأت؟ كيف يُصاب الإنسان بالدودة الشريطية؟

طرائق تدريس متنوعة

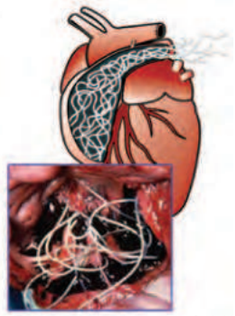
صعوبـات التعلـم وجّـه الطلبـة لاختيـار نـوع حيـوان ورد ذكـره فـي هـذا الفصل. اطلب إليهم عمـل نمـوذج ثـلاثـي الأبعـاد ومفصّـل لهذا الحيـوان. واسـتخدم النمـوذج لشـرح وتوضيـح خصائص الحيوان. ٢م حسي حركي

متقدم وضح للطلبة أن بعض الحيوانات ـ ومنها القطـط والـكلاب ـ تصـاب بالديدان الشـريطية. اطلـب إليهـم اختيار حيـوان، واكتشـاف الطريقة التـي يصاب بها بالديدان، وتقديم عرض شـفوي حول هذا الموضوع. ٣م نمط التعلم لغوي

الديدان الأسطوانية

خصائص عامة تكون أجسام الديدان الأسطوانية على شكل أنبوب بداخل أنبوب، بينهما تجويف مملوء بسائل. يفصل التجويف القناة الهضمية (الأنبوب الداخلي)، عن جدار الجسم (الأنبوب الخارجي). وتعد الديدان الأسطوانية أكثر تعقيدًا من الديدان المفلطحة؛ لأن لها قناة هضمية بفتحتين. يدخل الطعام عبر الفم إلى القناة فيُهضم، ثم تُطرح الفضلات من خلال فتحة الشرج. وتمتاز الديدان الأسطوانية بتنوعها، فمنها المحلِّلات، ومنها المُفترسات، وبعضها يتطفل على الحيوانات أو النباتات، أو الإنسان كدودة الاسكارس.

الدودة القلبية هل سمعت يومًا بالدودة القلبية التي تصيب الكلاب؟ كما في **الشكل ٩**. تنتمي هذه الدودة إلى الديدان الأسطوانية التي تعد من أكثر الحيوانات انتشارًا على الأرض، إذ يمكن أن نجد الملايين منها، في مساحة لا تتعدى مترًا مربعًا واحدًا من التراب.



الشكل ٩ قلب كلب مصاب بالدودة القلبية، التي ينقلها البعوض. تسد الديدان أوعية قلب الكلب أو صماماته وتسبب له الموت.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

خصائص الحيوانات وتصنيفها
- تتركب أجسام الحيوانات من خلايا عديدة ومختلفة.
- معظم الخلايا الحيوانية لها نواة وعضيات.
- الحيوانات لا تنتج غذاءها.
- تهضم الحيوانات طعامها.
- يصنف العلماء الحيوانات في مجموعات صغيرة مترابطة.
- هناك مجموعتان رئيستان للحيوانات وهما الفقاريات واللافقاريات.

الإسفنجيات
- الإسفنجيات حيوانات تبقى ملتصقة في مكان واحد وتتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.

الجوفمعويات (اللاسعات)
- الجوفمعويات أجسامها مجوفة مكونة من طبقتين من الخلايا نظمت في أنسجة.

الديدان المفلطحة
- الديدان المفلطحة تتكون أجسامها من ثلاث طبقات من الأنسجة الطرية المنظمة في أعضاء وأجهزة.

الديدان الأسطوانية
- الديدان الأسطوانية قد تكون محلّلة، أو متطفلة، أو مفترسة للحيوانات والنباتات، وهي أكثر الحيوانات انتشارًا على الأرض.

اختبر نفسك

١- قارن بين الفقاريات واللافقاريات.

٢- صف أنواع التماثل المختلفة، وسمّ حيوانًا متماثلاً جانبيًا.

٣- وضح طريقة حصول الإسفنجيات والجوفمعويات على غذائها.

٤- قارن بين أجسام الديدان المفلطحة، والديدان الأسطوانية.

٥- التفكير الناقد:
- معظم الحيوانات لا تحتوي على عمود فقري. وتسمى هذه الحيوانات باللافقاريات، اذكر بعض الخصائص التي تمتاز بها اللافقاريات عن الفقاريات؟
- بعض أنواع الإسفنجيات والجوفمعويات تتكاثر لاجنسيًا، لماذا يعتبر ذلك مفيدًا لها؟

تطبيق المهارات

٦- خريطة مفاهيمية: استخدم المعلومات الواردة في الدرس لرسم خريطة مفاهيمية تبين الخطوات التي قد يتبعها العلماء في تصنيف حيوان اكتشف حديثًا.

٧- حل معادلة: يستطيع حيوان الإسفنج تحريك ٢٢,٥ لترًا من الماء خلال جسمه في اليوم. احسب كمية الماء التي يضخها من جسمه في دقيقة واحدة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

لماذا تسمى الإسفنجيات بالمتغذيات بالترشيح (بالتصفية)؟ لأنها تقوم بتصفية المواد الغذائية العالقة في الماء الداخل إلى جسمها عبر الثقوب أو المسامات.

لماذا تسمى الجوفمعويات بالحيوانات اللاسعة؟ لوجود مجسات حول فمها تطلق خلايا لاسعة تسمى الحويصلات الخيطية للإمساك بالفريسة.

إعادة التدريس

اطلب إلى الطلبة عمل مقارنة بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي في حيوان الإسفنج مضمنين عملهم رسومات توضيحية مع كتابة البيانات على الرسم

م٢ حسي حركي | لغوي

أنواع التماثل اطلب إلى الطلبة البحث في المجلات عن صور حيوانات مختلفة، والعمل في مجموعات لتحديد نوع التماثل لدى كل منها.

م١ تعلم تعاوني | بصري فضائي

التقويم

- **الأداء** اطلب إلى الطلبة إعداد فئات أو مجموعات إضافية أخرى لتصنيف الحيوانات (بعد التحقق من نوع التماثل، ووجود العمود الفقري). م٣
- **شفوي** يدل وجود إسفنج المياه العذبة على بيئة قليلة التلوث. لماذا؟ يتغذى الإسفنج بوساطة فلترة (تصفية) الماء للحصول على غذائه، فإذا كان الماء ملوثًا فسوف يموت.

م٢ نمط التعلم | طبيعي

مراجعة الدرس ١

١- لا يوجد في اللافقاريات عمود فقري بينما تحتوي الفقاريات عليه.

٢- جانبي، شعاعي وعديمة التماثل. إجابات مختلفة: مثل (الأرنب والنملة).

٣- ترشح الإسفنجيات الغذاء من الماء الذي يمر خلال أجسامها. أما الجوفمعويات (اللاسعات) فتلتقط الفريسة باستخدام اللوامس التي تحتوي على خلايا لاسعة تشل حركتها.

٤- أجسام الديدان المفلطحة منبسطة، ولها فتحة واحدة (الفم). أما الديدان الأسطوانية فأجسامها عبارة عن أنبوب داخل أنبوب، بينهما سائل ولها فتحتان (الفم والشرج).

٥- التفكير الناقد
- تُقبل جميع الإجابات المنطقية.
- تعيش هذه الحيوانات في مكان ثابت في قاع البحر، ومن الصعب أن تكون بالقرب من حيوان آخر من النوع نفسه لتتكاثر جنسيًا. لذا فقد وهب لها الله القدرة على الحفاظ على استمرار نوعها بالتكاثر لاجنسيًا.

٦- يجب أن تُظهر الخريطة المفاهيمية: هل الحيوان فقاري أم لافقاري؟ ثم تحديد نوع التماثل فيه، وأخيرًا مقارنته بالحيوانات الأخرى.

٧- سوف يحرك الإسفنج:

$$\frac{٢٢,٥ \text{ لتر} \times ١ \text{ دقيقة}}{٢٤ \times ٦٠ \text{ دقيقة}}$$

= ٠,٠١٥٦٢٥ لتر من الماء في الدقيقة.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الرخويات معظم الطلبة يعرفون العديد من الرخويات، ومنها المحار، والحبار، والحلزون، والأخطبوط. ناقش الطلبة حول ما تتشابه فيه هذه الحيوانات، أو تختلف.

استخدام المصطلحات العلمية

معاني الكلمات وضح للطلبة أن معنى كلمة العباءة الشيء الذي يغطي الجسم ويحميه، وكلمة الطاحنة تعني الشيء الذي يقوم بتمزيق الطعام. ٢م لغوي

الدرس ٢

الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **تحدد** خصائص الرخويات.
- **تقارن** بين الجهاز الدوري المفتوح والجهاز الدوري المغلق.
- **تصف** خصائص الديدان الحلقية.
- **توضح** عمليات هضم الطعام لدى دودة الأرض.
- **تحدد** الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات .
- **توضح** العلاقة بين تركيب الهيكل الدعامي الخارجي، وبين الوظيفة التي يقوم بها.
- **تحدد** خصائص شوكيات الجلد.

ستدرك أهمية

الأجهزة والتراكيب العضوية المتخصصة في مساعدة الرخويات والديدان الحلقية على العيش في بيئات مختلفة، وأن المفصليات وشوكيات الجلد تظهر تنوعًا كبيرًا.

مراجعة المفردات

العضو: تركيب، مثل القلب، مكون من أنواع مختلفة من الأنسجة التي تعمل معًا.

التجديد: نمو الجسم أو أجزائه ثانية بعد إصابتها بضرر. وهو عملية طبيعية.

المفردات الجديدة

- الرخويات
- المفصليات
- الجهاز الدوري المفتوح
- الجهاز الدوري المغلق
- الزوائد المفصلية
- الهيكل الخارجي
- التحول
- العنكبيات

الرخويات

تخيل أنك تمشي على شاطئ البحر وقت الجزر، وتشاهد الحلزونات ذات الأصداف المخروطية ملتصقة بالصخور، والأخطبوط يمدُّ ذراعه من مخبئه، وبلح البحر بصدفته السوداء والبيضاء ينتشر على مد البصر **انظر الشكل ١٠**.

ما العلاقة التي تجمع بين هذه الحيوانات؟ وما الخصائص المشتركة بينها؟

الشكل ١٠ عند حدوث الجزر تشاهد العديد من الرخويات على امتداد الشاطئ الصخري.

خصائص عامة الحلزون والمحار والرخويات الأخرى يأكلها الإنسان من مناطق عديدة من العالم. **الرخويات** حيوانات لمعظمها أصداف، وقدم عضلية قوية يستخدمها الحيوان في حركته وتثبيت نفسه على الصخور. ويغلّف جسمها غشاء نسيجي رقيق يُسمى العباءة، يفرز المادة المكوّنة للأصداف. ويوجد بين العباءة والجسم الطري تجويف يُسمى تجويف العباءة، يحتوي على الخياشيم في الرخويات المائية. والخياشيم أعضاء يتم بوساطتها تبادل الأكسجين الموجود في الماء مع غاز ثاني أكسيد الكربون في جسم الحيوان. أما الرخويات التي تعيش على اليابسة فتقوم بعملية تبادل الغازات بوساطة رئاتها **الشكل ١١**.

تستخدم السكالوب (محار من ذوات المصراعين) في قياس مدى صحة النظام البيئي؛ وذلك لأنها حساسة لنوعية المياه.

معظم أنواع الحلزونات المائية مهددة بالانقراض بسبب تعرضها للصيد الجائر من قبل الإنسان.

الشكل ١١ العديد من أنواع الرخويات تعدّ مصدرًا غنيًّا بالغذاء بالنسبة للإنسان.
سمٌّ أنواعًا أخرى من الرخويات يتغذى عليها الإنسان غير المحار والحلزون

أجهزة الجسم تمتلك الرخويات جهازًا هضميًّا ذا فتحتين. ولمعظمها عضو خشن يشبه اللسان يدعى الطاحنة. تحتوي الطاحنة على صفين من بروزات تشبه الأسنان تستخدم في طحن الطعام. ولبعض الرخويات **جهاز دوري مفتوح** مثل المحار والحلزون، أي ليس له أوعية ينتقل الدم عبرها. وبدلاً من ذلك يتدفق الدم مباشرة حول الأعضاء، والبعض الآخر له **جهاز دوري مغلق** مثل الأخطبوط والحبار، حيث يمر الدم في أوعية دموية بدلاً من تدفقه حول الأعضاء .

الديدان الحلقية

خصائص عامة عندما تسمع كلمة دودة فإن أول ما يخطر بذهنك هو الشكل المألوف لدودة الأرض. تُصنف دودة الأرض، والعلق- انظر **الشكلين ١٢، ١٣**- والديدان المائية ضمن مجموعة الديدان الحلقية. ويتكون جسمها من أكثر من ١٠٠ قطعة أو حلقة متكررة، تمنحها مرونة كبيرة في الحركة. تحتوي كل حلقة على خلايا عصبية، وأوعية دموية، وجزء من القناة الهضمية. وتمتاز الديدان الحلقية كذلك بوجود تجويف داخلي، يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم الخارجي. وهي تمتلك جهازًا دوريًّا مغلقًا، وجهازًا هضميًّا مكتملاً ذا فتحتين.

الشكل ١٢ دودة الأرض مغطاة بطبقة رقيقة من المخاط الذي يحافظ على رطوبتها، وتساعد الأشواك الصلبة على تحركها في التربة.

الشكل ١٣ يلتصق العلق بالأسماك، والسلاحف، والحلازين والثدييات، ويحصل منها على الدم وسوائل الجسم.

السموم يتكدس السم في جسم المحار في أثناء حدوث المد الأحمر، نتيجة تغذّيه على طحالب تحتوي سمومًا خطرةً على حياة الإنسان. ويؤثر ذلك سلبًا من الناحية التجارية، ويسبب خسارة اقتصادية مهمة. اكتب في دفتر العلوم كيف يمكن تحديد الوقت المناسب لحصاد المحار؟

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

لتعرف المد الأحمر
ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com للحصول على معلومات حول العناصر الجديدة.
نشاط وضح المقصود بالمد الأحمر، وماذا يجب أن نفعل وقت حدوثه؟

قراءة فاعلة

كتابة سريعة اطلب إلى الطلبة عمل قائمة أفكار عن مقال علمي، ومشاركة زملائهم بها. ثم اطلب إليهم كتابة فقرة دون الاهتمام بالإملاء والتنقيط والترقيم وقواعد اللغة. اطلب إليهم استخدام أسلوب الكتابة السريعة في تدوين معلوماتهم وتساؤلاتهم عن الرخويات والديدان الحلقية، ومشاركة زملائهم فيما كتبوه.

تنوع الثقافات

الرخويات مصدر للغذاء تعد الرخويات مصدرًا للغذاء في كثير من المناطق على سطح الأرض، ولكن التلوث في بعض المناطق يسبب لها مشاكل. اطلب إلى الطلبة مناقشة التأثير الثقافي والاجتماعي للتلوث على الرخويات والناس الذين يعتمدون على صيد الرخويات في حياتهم. يمكن أن يؤدي التلوث إلى انخفاض أعداد الرخويات مما يؤثر سلبًا في اقتصاد المناطق التي يعتمد سكانها على صيد الرخويات. ويمكن للتلوث كذلك أن يجعل الرخويات غير صالحة كطعام صحي للإنسان. منطقي رياضي

التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ من الإجابات المحتملة: الحبار والقواقع البطنية القدم.

نشاط

الحلزونات والمحار اجمع بعض الحلزونات والمحار ذوات المصراعين من البيئة المحيطة، أو اشترها من أحد المحلات المتخصصة بذلك، واطلب إلى مجموعات الطلبة ملاحظة كيفية حركتها، ثم قدم لها بعض الخس، واطلب إلى الطلبة ملاحظة طريقة تغذّيها، باستعمال العدسات المكبرة، وفحص أصداف ذوات المصراعين وعدد الحلقات على تلك الأصداف، والتي تبين عدد سنوات نمو الحيوان. ٢٤

السموم تحدد الفحوص المخبرية سُمِّيَّة المحار والحيوانات الصدفية الأخرى وذلك نتيجة لتلوث مياه البحار والمحيطات بتأثير المد الأحمر وما تفرزه الطحالب الحمراء الثنائية الأسواط من السموم وعلاقته بتأثر الحيوانات الصدفية بتلك السموم. وتضع برامج المراقبة والمتابعة البيئية التوقعات حول الأوقات التي يكون الصيد فيها آمنًا.

بحث اطلب إلى الطلبة عمل بحث عن الأثر الاقتصادي الناتج عن تسمم الحيوانات الصدفية.

نشاط

دودة الأرض اطلب إلى الطلبة ملاحظة قطع الجسم، والتماثل الجانبي، والأشواك لدى دودة الأرض. عند التعامل مع دودة أرض حية وجّه الطلبة إلى إبقاء أيديهم رطبة عند حملها وغسل أيديهم بعد الانتهاء من ذلك. ٢م حسي حركي

عرض سريع

تشريح دودة الأرض

المواد والأدوات دودة أرض محفوظة، شفرة حلاقة، دبابيس، حوض تشريح.

الزمن اللازم ١٠ دقائق

الخطوات شرح عينة دودة الأرض المحفوظة، ثم اطلب إلى الطلبة تفحص جهازها الهضمي والإخراجي والدوراني والتناسلي والعصبي. ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية.

ماذا قرأت؟

الإجابة تساعد دودة الأرض على التحرك خلال التربة والتثبت بها.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

شكل ١٤ كم قلبًا لدودة الأرض؟ خمسة قلوب. ما أعضاء الإحساس الظاهرة في الشكل؟ الدماغ والحبل العصبي. ما عدد الأوعية الدموية لدى دودة الأرض؟ اثنان. مم يتكون جهاز الإخراج؟ أنابيب لإخراج الفضلات. ١م بصري فضائي

دودة الأرض ربما شاهدت دودة الأرض كتلك المبينة في **الشكل ١٢**، في أثناء تجولك في حديقة المنزل. لدودة الأرض أكثر من ١٠٠ حلقة، تحتوي كل منها على أشواك تستخدمها الدودة لتثبيت نفسها في التربة. وهي تتحرك بوساطة انقباض مجموعتين من العضلات وانبساطهما، ملتهمة التراب في أثناء اندفاعها في التربة، لتتغذى على المواد العضوية الموجودة فيه.

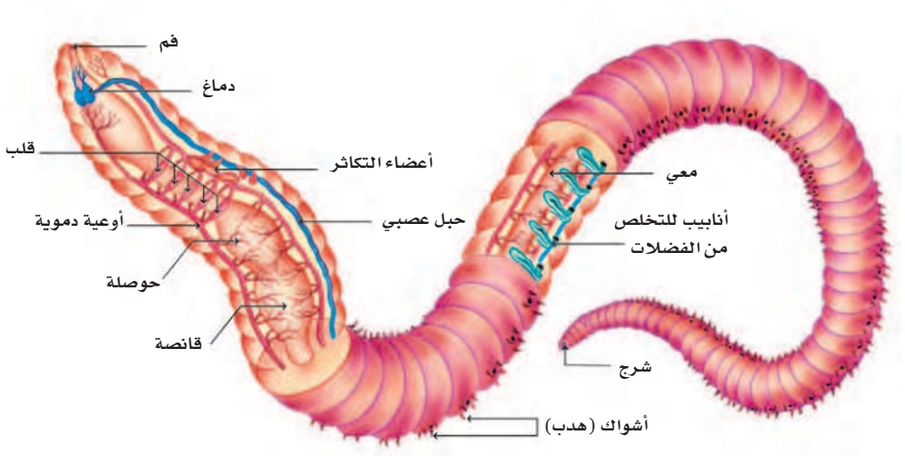
يُخزن التراب في الحوصلة، ثم ينتقل منها إلى عضو عضلي يُسمى القانصة، حيث يُطحن، ثم يُدفع إلى الأمعاء التي تعمل على هضم الطعام ونقله إلى الدم. أما التربة والفضلات الناتجة عن عملية الهضم، فتطرح خارج الجسم عبر فتحة الشرج.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الأشواك؟

تفحّص دودة الأرض الموضحة في **الشكل ١٤**، ولاحظ افتقارها إلى الرئات أو الخياشيم. تحدث عملية تبادل الغازات في دودة الأرض من خلال جلدها المغطى بطبقة رقيقة من المخاط، حيث يتم التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون والحصول على غاز الأكسجين. من المهم ألَّا تحمل دودة الأرض بيدك الجافة؛ لأن إزالة هذا المخاط قد يؤدي إلى موتها خنقًا.

تجربة عملية تشريح دودة الأرض
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٤ لدودة الأرض وغيرها من الديدان الحلقية أجهزة، منها جهاز الدوران، والتكاثر، والإخراج، والجهاز الهضمي، والعضلي.



٧٤

معلومة للمعلم

العلق تطلق كلمة علق على أي دودة حلقية تنتمي إلى صنف هيرودينيا الذي يضم ٣٠٠ نوع تقريبًا، منها العلق الطبي الذي يتغذى أساسًا على دم الثدييات، لكنه يمتص كذلك الدم من البرمائيات والزواحف والأسماك. ويتكون فم العلق من ثلاثة فكوك تحتوي على أسنان حادة، تترك شقًّا على شكل حرف Y في جلد العائل. وبمجرد امتصاص وجبة كافية من الدم ينفصل العلق عن العائل.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة البحث عن أهمية دودة الأرض للمزارعين. تساعد دودة الأرض على تهوية التربة. وزيادة خصوبتها، مما يساعد على نمو النباتات. ٢م لغوي ذاتي

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلبة كتابة مخطط لمجموعات اللافقاريات الواردة في الدرس. وتمييز كل مجموعة ببطاقة يكتب عليها درجة أهميتها للنظام البيئي. ١م بصري فضائي

تطبيق العلوم

كيف تؤثر تقنيات تخصيب التربة في ديدان الأرض؟

تحفر بعض أنواع دود الأرض أنفاقًا تحت سطح التربة تصل إلى عمق ٣٠سم وفي أثناء حفرها الأنفاق تلتهم التربة وما تحتويها من مواد عضوية متمثلة في بقايا الحيوانات والنباتات والمخلوقات الدقيقة، وقد يصل عمق الأنفاق التي يحفرها بعض أنواعها، ومنها المسماة بالزاحف الليلي إلى ٨ , ١ م، مما يساعد على تهوية التربة، وسهولة تغلغل الجذور فيها. ويوفر بيئة مناسبة لحياة بعض المخلوقات الدقيقة وتكاثرها، التي تعمل على تحليل الفضلات التي تنتجها الدودة وتحولها إلى مواد مغذية تعمل على زيادة خصوبة التربة. وتشكّل الديدان كذلك مصدرًا غذائيًّا مهمًّا للطيور والضفادع والثعابين.

تحديد المشكلة

تتجمع كميات كبيرة من المبيدات الحشرية، والفلزات الثقيلة السامة التي تدخل في تركيب الأسمدة الاصطناعية في جسم الدودة في أثناء حفرها الأنفاق والتهامها التربة.

حل المشكلة

١. من تقنيات تخصيب التربة إضافة الحمأة (رواسب محطات تنقية مياه الصرف الصحي)، التي تحتوي غالبًا على فلزات ثقيلة ومواد عضوية ضارة. توقّع كيف يمكن أن يؤثر ذلك في الطيور؟

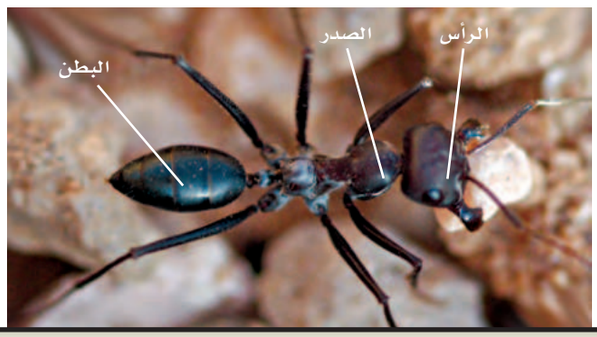
٢. هل يعد استخدام الحَمْأَة سمادًا للتربة خيارًا حكيمًا؟ وضح إجابتك.

المفصليات

خصائص عامة **المفصليات** أكبر مجموعات الحيوانات وأكثرها انتشارًا. اكتُشف منها حتى يومنا هذا أكثر من مليون نوع. وقد سُميت بهذا الاسم لامتلاكها **زوائد مفصلية**، وهي تراكيب تنمو من الجسم ، منها: الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار. والمفصليات لها تماثل جانبي وأجسامها مقسمة إلى حلقات (قطع) أقل عددًا، ولكن أكثر تخصصًا من تلك التي في الديدان الحلقية.

يغطي جسم المفصليات **هيكل خارجي** صلب من مادة الكيتين يدعم الجسم، ويحميه ويقلل من فقده للماء. لا ينمو الهيكل الخارجي بنمو الحيوان فيضيق عليه ويتمزق. لذا، يستبدله وتسمى هذه العملية بالانسلاخ. وتؤثر صلابة الهيكل الخارجي ووزنه سلبيًّا في حركة الحيوان، لكن الزوائد المفصلية تحل جزءًا من مشكلة الحركة.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الهيكل الخارجي؟



الشكل ١٥ يوجد في العالم أكثر من ٨٠٠٠ نوع من النمل الذي يعدّ حشرات مجتمعية (تعيش في مستعمرات).

تطبيق العلوم

الإجابات

١. دودة الأرض جزء من السلسلة الغذائية. وبما أنها تتغذى على الحمأة فإن المواد السامة سوف تخزن في جسمها، ومن ثم تنتقل إلى المفترسات التي تعتمد في غذائها على ديدان الأرض ـ ومنها الطيور ـ التي يمكن أن تتسمم.

٢. قد تكون عملية إضافة الحمأة سمادًا مفيدة؛ إذ توفر الغذاء اللازم لديدان الأرض، بدلاً من الغذاء الذي تم إزالته بفعل حرث الأرض. لكن يجب على الجهات المختصة التأكد من خلو الحمأة من السموم التي قد تتراكم في أجسام ديدان الأرض، ثم تنتقل عبر السلسلة الغذائية إلى الحيوانات التالية. لذا فإن استخدام الحمأة ليس قرارًا حكيمًا دائمًا.

الربط مع المعرفة السابقة

مفصليات شائعة لبعض الطلبة معرفة بالعديد من المفصليات، ومنها الجمبري وجراد البحر. ولدى الجميع معلومات عن الحشرات والعناكب. استخدم معرفتهم بالمفصليات في تحديد صفاتها العامة.

الربط مع المناهج

التاريخ وجّه الطلبة لكتابة تقرير حول استخدامات العلق في الطب خلال الفترة ١٨٠٠ ـ ١٩٠٠م. كان يستخدم لإراقة الدم لعلاج الصداع، كما كان يستخدم في علاج الأمراض العقلية وآلام المفاصل والأمراض الجلدية والسعال الديكي. كما أنه لا يزال يستخدم لإنتاج مضادات التجلط وزيادة تدفق الدم في الأعضاء المزروعة أو المبتورة التي يعاد تثبيتها في الجسم. م ٣ نمط التعلم لغوي

ماذا قرأت؟

الإجابة لحماية الجسم ودعمه وتقليل فقد الماء.

مناقشة

الانسلاخ لماذا تعد مرحلة الانسلاخ فترة خطرة بالنسبة للمفصليات؟

لأنها تكون غير محمية إلى أن ينمو لها هيكل خارجي جديد. م٢ منطقي رياضي

نشاط

الهيكل الخارجي والزوائد المفصلية

زوّد الطلبة بعينات حية أو محفوظة من الحشرات وجراد البحر والعناكب وأي مفصليات أخرى، ثم اطلب إليهم المقارنة بينها، من حيث الهيكل الخارجي والزوائد المفصلية.

م٢ تعلم تعاوني حسي حركي

استخدام المحاكاة

الدرع الواقي قارن بين القيود التي يفرضها وجود الهيكل الخارجي لدى المفصليات، والقيود التي تحد من حركة شخص يلبس درعًا واقيًا. بيّن أوجه التشابه والاختلاف.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٦ اطلب إلى الطلبة رسم خريطة مفاهيمية تبين تتابع مراحل كل من التحول الكامل: البيضة، اليرقة، العذراء، الحشرة البالغة، والتحول غير الكامل: البيضة، الحورية، الحشرة البالغة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل١٦ التحول الكامل: البيضة، اليرقة، العذراء، الحشرة البالغة. التحول غير الكامل: البيضة، الحورية، الحشرة البالغة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

للحصول على معلومات عن الفراش.

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط ما الخصائص المستخدمة لتحديد نوع الفراش؟ اعمل مخططًا لدورة حياة فراشة.

الحشرات إذا طلب إليك أن تسمي بعض الحشرات فربما تذكر النحلة أو الذبابة المنزلية أو الفراشة. بينما تعد الحشرات أكبر مجموعات المفصليات، حيث يبلغ عدد أنواعها المعروفة أكثر من ٧٠٠٠٠٠ نوع. وما زال العلماء يكتشفون أنواعًا جديدة كل عام.

يتكون جسم الحشرة كما هو مبين في **الشكل ١٥**، من ثلاثة أجزاء رئيسة، هي: الرأس والصدر والبطن. يحتوي الرأس على الأعضاء الحسية، التي تشمل العيون وقرون الاستشعار. أما الصدر فتتصل به ست من الأرجل المفصلية، واثنان أو أربعة من الأجنحة. والبطن مقسم إلى أجزاء لا تتصل بها أية أرجل أو أجنحة، وهو يحتوي على الأعضاء التناسلية.

الجهاز الدوري للحشرات جهاز دوري مفتوحٌ، يقتصر دوره على نقل الغذاء والفضلات. أما الأكسجين فلا ينتقل عبر الدم، بل يدخل إلى أنسجة الحشرة من خلال الثغور التنفسية. وهي فتحات منتشرة على جانبي الصدر والبطن، تتصل بأنابيب دقيقة تتفرع داخل الجسم.

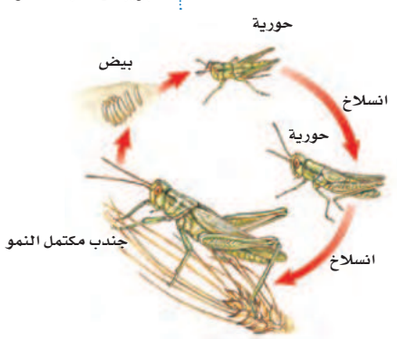
تجربة عملية تشريح الجندب (الجرادة)

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

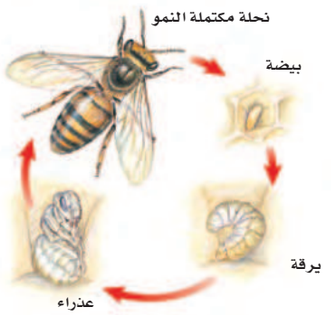
التحول العديد من صغار الحشرات لا تشبه الحشرات البالغة، بسبب تغير شكل جسمها خلال مراحل نموها المختلفة. تُسمى هذه التغيرات **بالتحول**. وهناك نوعان من التحول في الحشرات، هما: التحول الكامل، والتحول غير الكامل المبين في **الشكل ١٦**.

يعدّ الفراش والنمل والنحل أمثلة على الحشرات التي تمر بتحول كامل في أثناء دورة حياتها. ويشمل التحول الكامل أربع مراحل، هي: البيضة، اليرقة، العذراء، فالحشرة البالغة (لاحظ الاختلاف الكبير بين هذه المراحل). بعض الحشرات، ومنها الجنادب (الجراد)، والصراصير، والمن واليعسوب، تمر خلال دورة حياتها بتحول غير كامل، يشمل ثلاث مراحل، هي: البيضة، والحورية والحشرة البالغة. تشبه الحورية أبويها ولكنها أصغر منهما حجمًا، وتنسلخ في أثناء نموها حتى تصير حشرة بالغة.

الشكل١٦ يحدث التحول في الحشرات بطريقتين. اذكر مراحل نوعي التحول في الحشرات.



بعض الحشرات، ومنها الجندب، تمر بتحول غير كامل



النحل وحشرات عديدة أخرى تمر بالمراحل الأربع للتحول الكامل

نشاط استقصائي

دورات حياة الحشرات

الهدف يستكشف دورات الحياة لدى الحشرات.

المواد والأدوات فراشة، خنافس، عينات محفوظة جاهزة لمراحل النمو في حشرات مختلفة، فيلم يظهر دورات الحياة عند الحشرات.

الزمن اللازم ثلاثة أسابيع.

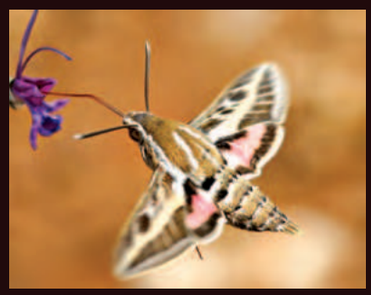
استراتيجيات التدريس

- اطلب إلى الطلبة مشاهدة الفيلم الذي يبين دورات حياة الحشرات، ثم وضع فرضيات تفسر سبب مرورها بمراحل النمو المختلفة.
- اطلب إلى الطلبة مراقبة الخنافس أو الفراش خلال دورة حياتها، وملاحظة مراحل نموها، والتغيرات التي تحدث في كل مرحلة. ثم كلفهم اختبار صحة الفرضيات المتعلقة بمتطلباتها الغذائية، والتغيرات التي تطرأ عليها خلال كل مرحلة في دورة حياتها.
- اسمح للطلبة بطرح أي تساؤلات قد تخطر ببالهم.

الإثراء العلمي

تنوّع المفصليات

المفصليات أكثر المجموعات الحيوانية تنوعًا ونجاحًا على الأرض.

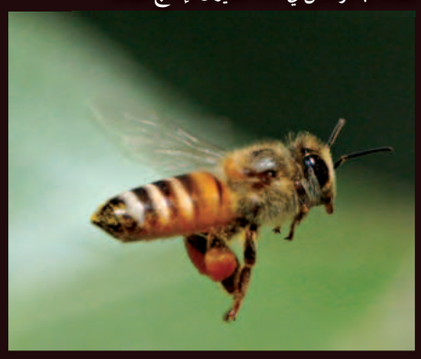


يصل طول امتداد جناحي حشرة العث الطنانة، إلى حوالي ٦سم، وتصدر صوتًا في أثناء طيرانها يشبه صوت طيران الطائر الطنان.

يمكن أن يصل طول الصرصور إلى ٥ سم، وينتشر في المناطق السكنية وفي معظم أنحاء العالم.

الخنفساء الغطاسة حشرة مفترسة تتغذى على اللافقاريات، وتستطيع افتراس الأسماك الصغيرة.

تستطيع النحلة الطنانة الطيران في الجو البارد بسبب وجود غطاء شعري سميك، وقدرتها على جعل عضلاتها ترتعش في أثناء الطيران لإنتاج الطاقة.



٧٧

نشاط

الحشرات بعض الحشرات يمكن أن تكون نافعة للإنسان وبعضها الآخر قد يسبب المرض أو يتلف المحاصيل الزراعية. اطلب إلى الطلبة إعطاء ثلاثة أمثلة عن حشرات نافعة، وثلاثة أخرى عن حشرات ضارة. إجابات محتملة: تؤدي العديد من الحشرات دورًا مهمًّا في تلقيح النباتات المهمة للإنسان مثل التفاح، والعنب، والقطن، والبرتقال. النحل يصنع العسل والإنسان يتغذى عليه. وهناك أنواع من الحشرات التي تساعد في مكافحة حشرات أخرى، وضبط أعداد حشرات أخرى ضارة بالإنسان. حيث تقوم حشرة الخنفساء مثلاً بافتراس حشرات المن التي تؤذي النباتات. ويمكن أن تكون الحشرات ضارة، كتلك التي تؤذي النباتات كالأشجار، وتدمر المحاصيل الزراعية. كما أنها يمكن أن تنقل بعض الأمراض مثل الملاريا، والحمى الصفراء، والتيفوئيد. ويمكن للنحل أن يلسع، وللنمل الأبيض أن يتلف الأشياء المصنوعة من الخشب.

خلفية علمية

تعتبر الحشرات من أكثر مجموعات المفصليات تنوعًا ونجاحًا على الأرض. وقد تعرف العلماء حوالي ٨٥٠٠٠٠ نوع منها. وهم يعتقدون أنه ما زال هناك أنواع كثيرة لم تكتشف بعد. أما الخصائص التي يعزو العلماء إليها نجاح الحشرات فهي صغر حجمها الذي يجعلها قادرة على الوصول إلى الكثير من البيئات والعيش فيها. كما أن قدرة الحشرات على الطيران تمنحها فرصة أكبر للنجاة من المفترسات، وتساعدها على البحث عن غذائها، وغزو بيئات جديدة. ويوفر الهيكل الخارجي الصلب للحشرات أجزاء فمية صلبة، مما يجعلها قادرة على تقطيع الطعام وطحنه، والدفاع عن نفسها ضد المفترسات، ويحميها من الجفاف. كما أن دورات حياتها القصيرة وقدرتها على التكيف تمكنها من استخدام عدة بيئات مختلفة خلال حياتها. يمكن للحشرات أن توجد في جميع البيئات على الأرض، ومنها البيئات القاسية، كتلك الموجودة في القارة المتجمدة الجنوبية، أو في الصحراء الحارة الجافة.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلبة إلى البحث في حركة أجنحة الحشرات، والآليات التي تمكنها من الطيران. يمكن أن يبحث الطلبة في أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين حركة الأجنحة في حشرات سريعة الطيران مثل الدبور، وبين أخرى بطيئة مثل حشرة اليعسوب. اطلب إلى الطلبة عمل ملصقات لتوضيح ما توصلوا إليه. ٢م

عمل نموذج

المفصليات زوّد الطلبة بورق تجليد، وصلصال، وأنابيب كرتونية، ومواد أخرى مناسبة؛ ليقوموا باستعمالها في بناء نماذج من عناكب وذوات الأرجل المائة وذوات الأرجل الألف والقشريات والحشرات.

٢م حسي حركي

دفتر العلوم

العناكب اطلب إلى الطلبة كتابة موضوع عن أحد أنواع العناكب الواردة في الدرس، في دفتر العلوم. يجب أن يتضمن الموضوع خصائص المخلوق الحي، وبيئته، وطريقة معيشته، وأي معلومات أخرى. م٢ لغوي

نشاط

قصة من الخيال العلمي على كل طالب كتابة قصة أو مسرحية علمية قصيرة، تدور أحداثها حول فكرة هندسة زراعة الأنسجة. اذكر للطلبة أن بعض الأحداث ـ ومنها زراعة القلب ـ كانت في الماضي من الأمور المستحيلة.

ماذا قرأت؟

الإجابة بعض العناكب تفرز مواد تشل حركة الفريسة، ثم تقوم بهضمها. وبعضها يمسك الفريسة بشباكه. أما البقية فتصطاد فرائسها بالانقضاض عليها مباشرة.

عرض سريع

مقارنة بين ذوات الأرجل المائة وذوات الأرجل الألف.

المواد اللازمة ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف في أنابيب محكمة الإغلاق، أو محفوظة.

الزمن اللازم دقيقتان

الخطوات اعرض على الطلبة عينة محفوظة من ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف. سيشاهد الطلبة أن ذوات الأرجل المئة لها رجلان اثنتان في كل قطعة من قطع جسمها، بينما لذوات الأرجل الألف أربع أرجل في كل قطعة.

العنكبوت النسّاج

الشكل ١٧ يستخدم العنكبوت النسّاج شبكته للإمساك بفريسته، ثم يلفها بالنسيج ليأكلها لاحقًا. للعنكبوت القفّاز أربع عيون كبيرة في مقدمة رأسه، وأربع عيون صغيرة في أعلى رأسه. يختبئ العنكبوت عادة ليصطاد فريسته. أما العقرب فيختبئ في النهار ويصطاد فرائسه في الليل.

العقرب

العنكبوت القفّاز

حلم

قراد

العنكبيات تنتمي العناكب، والقُراد، والحَلَم، والعقارب إلى مجموعة العنكبيات. وتمتاز العنكبيات بجسمها المكون من قطعتين، هما: رأس صدر، وبطن. ويكون الرأس والصدر مندمجين في قطعة واحدة. وجميع العنكبيات لها ثمانية أزواج (ثمانية) من الأرجل تتصل بمنطقة الرأس صدر.

العنكبوت حيوان مفترس، يستخدم زوجين من الزوائد (زائدتين) الموجودة بالقرب من فمه لحقن فريسته بسُمّ يشلّ حركتها، ثم يفرز مادة عليها، فيهضمها ويحوّلها إلى سائل يشربه. وتغزل بعض العناكب ومنها الموضحة في **الشكل ١٧** شبكة تستخدمها في صيد فرائسها.

ماذا قرأت؟ كيف تمسك العناكب بفريستها؟

ذوات الأرجل المئة وذوات الأرجل الألف الحيوانات الموضحة في **الشكل ١٨**، ذات أجسام رفيعة وطويلة، ومقسمة إلى قطع (عقل)، تحتوي كل قطعة على زوجين (زائدتين) من الزوائد المفصلية في ذوات المئة رجل وتمتاز بأنها مفترسة وتقتل فريستها باستعمال السم، أما ذوات الألف رجل تحتوي كل قطعة على أربعة أزواج (أربع زوائد) وتتغذى على النباتات.

فيم تختلف أيضًا ذوات المئة رجل عن ذوات الألف رجل؟

الشكل ١٨ يمكن لذوات الأرجل المئة أن تمتلك أكثر من مئة عقلة. وعندما تشعر ذوات الأرجل الألف بالخطر تلتف حول نفسها.

ذوات الأرجل المئة

ذوات الأرجل الألف

٧٨

معلومة للمعلم

عناكب خطرة تعد الأرملة السوداء (Black widow) والناسك البني (Brown recluse) من أكثر العناكب سُمِّيَّة. للأرملة السوداء بقعة حمراء تشبه الساعة الرملية على منطقة البطن، وللناسك البني بقعة داكنة على منطقة الرأس – صدر.

إجابة سؤال النص

ذوات الأرجل المائة مفترسات. أما ذوات الأرجل الألف فتتغذى على النباتات.

الربط مع الفيزياء

القشريات فكّر، أيهما أسهل لك: رفع الأجسام الثقيلة على اليابسة أم في الماء؟ تبدو الأجسام في الماء أخف وزنًا، بسبب دفع الماء لها في اتجاه عكس الجاذبية الأرضية. لذا يمكن للحيوانات ذات الهياكل الخارجية الكبيرة أن تتحرك في الماء بشكل أسهل من حركتها على اليابسة. من هذه الحيوانات، مجموعة تُسمى القشريات، تضم أكبر المفصليات حجمًا. لكن القسم الأعظم من القشريات عبارة عن حيوانات بحرية صغيرة، تشكل جزءًا مهمًّا من العوالق الحيوانية الحرة الحركة، التي تعد مصدرًا رئيسًا لغذاء الكثير من الحيوانات البحرية.

ومن القشريات: السرطان، جراد البحر، الجمبري، قمل الخشب. تمتاز القشريات بوجود أربعة من قرون الاستشعار متصلة بالرأس، وزوائد مفصلية عديدة متصلة بمنطقة الرأس – صدر والبطن ولها وظائف مختلفة **الشكل ١٩**.

الشكل ١٩ سرطان البحر.

شوكيات الجلد

خصائص عامة معظم الناس يعرفون نجم البحر، الذي ينتمي إلى مجموعة متنوعة من الحيوانات تُسمى شوكيات الجلد. تمتاز هذه الحيوانات بأنها متماثلة شعاعيًّا، ومنها أيضًا نجم البحر الهش، وقنفذ البحر، وخيار البحر المبين في **الشكل ٢٠**. أفراد هذه المجموعة لها أشواك ذات أطوال مختلفة، تغطيها من الخارج. كما أن لجسمها هيكلاً داخليًّا مكونًا من صفائح شبه عظمية. وجهازها العصبي بسيط، وليس لها رأس أو دماغ. بعض شوكيات الجلد تتغذى بافتراس المخلوقات الحية ومنها المحار، وبعضها يرشح غذاءه من المياه، ومنها ما يتغذى على المواد المتحلّلة. وهي تتحرك بوساطة أقدامها الأنبوبية.

نجم البحر يتميز بجسم مفلطح ذي شكل نجمي خماسي، يتركب من جزء مركزي يمتد منه خمسة أذرع مثلثة الشكل مستدقة الأطراف. ويتميز نجم البحر بالقدرة على تجدد الأجزاء المفقودة أو التالفة من جسمه.

الشكل ٢٠ قد يصل عدد أذرع نجمة الشمس إلى أكثر من ١٢ ذراعًا بدلاً من خمس أذرع، كما في بقية نجوم البحر. قنفذ البحر مغطى بالأشواك من أجل حمايته. ودولاب البحر له أقدام أنبوبية في الجهة السفلية من جسمه.

نجم البحر الخماسي الأذرع

نجمة الشمس

قنفذ البحر

دولاب البحر

حقيقة طريفة

تموّه بعض سرطانات البحر نفسها بتثبيت الرمل وقطع من أعشاب البحر والأصداف على درعها من الخارج. تسمى هذه السرطانات باسم السرطانات ذات الزينة.

طرائق تدريس متنوعة

حالات الإعاقة البصرية وصعوبات التعلم زود الطلبة بعينة مجففة من نجم البحر، ودولاب البحر وعينات أخرى من شوكيات الجلد. يستطيع الطلبة الذين يعانون من ضعف بصري ملاحظة أشكالها وتركيبها عن طريق لمسها.

م ١ نمط التعلم حسي حركي

مناقشة

اسم نجم البحر لماذا يفضل العلماء حاليًّا إطلاق اسم نجم البحر بدلاً من السمكة النجمة؟ الاسم الأول (نجم البحر) أكثر دقة لأنه ليس سمكة.

م ٢ منطقي رياضي

تنوع الثقافات

السيطرة على الحشرات الضارة طور العلماء تقنية جديدة تستعمل العناكب في حماية المحاصيل من الحشرات. فقد اكتشفوا أن استعمال العناكب (التي تلتهم الحشرات الضارة بالمحاصيل) يقلل من استعمال المبيدات الحشرية في حقول القطن بنسبة ٨٠٪ –٩٠٪. اطلب إلى طلبتك مناقشة فوائد استعمال العناكب في السيطرة على جماعات الحشرات في الحقول. استخدام العناكب يقلل من استعمال المبيدات الحشرية الكيميائية.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

لماذا تعتبر أصداف الرخويات نوعًا من التكيف؟ لأنها تزودها بالحماية، والتمويه، وتحفظ الماء بجسمها فتحميها من الجفاف.

لماذا لا توجد حشرات كبيرة بحجم الفيل؟ لو كان حجم الحشرة كبيرًا فإن هيكلها الخارجي سيكون سميكًا جدًّا وثقيلاً حتى يستطيع حمايتها. فلو أصبحت النملة بحجم الفيل فلن تقوى أرجلها على حملها، وسوف تنهار تحت وزن هيكلها الخارجي الثقيل. م٢ منطقي رياضي

إعادة التدريس

مقارنة بين الرخويات والديدان الحلقية اطلب الى الطلبة رسم جدول للمقارنة بين كل من الديدان المفلطحة، والرخويات والديدان الحلقية، من حيث تركيب أجسامها، وطريقة عيشها (حرة أو متطفلة) والبيئة التي تحيا فيها م١ حسي حركي

الانسلاخ وجّه الطلبة؛ ليفسروا سبب مرور المفصليات بعملية الانسلاخ أكثر من مرة خلال حياتها. ولماذا يوجد لشوكيات الجلد عدد قليل من المفترسات؟ لا ينمو الهيكل الخارجي مع نمو المخلوق الحي لذا يجب أن ينسلخ؛ لينمو بدلاً منه هيكل جديد أكبر منه. لأن جلدها القاسي المغطى بالأشواك يجعل من الصعب على الحيوانات الأخرى أكلها. م٢

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الرخويات

- الرخويات لافقاريات ذات أجسام طرية، لها عباءة، وقدم عضلية، وجسمها غالبًا مغطى بالأصداف.

الديدان الحلقية

- حلقات الجسم المتكررة تعطي الديدان الحلقية مرونة.
- للديدان الحلقية تجويف معوي يفصل الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم.

المفصليات

- أكبر مجموعة في الحيوانات وأكثرها تنوعًا.
- العديد من أنواع الحشرات تمر بتحول في أثناء دورة حياتها.

شوكيات الجلد

- تمتاز شوكيات الجلد بكونها ذات تماثل شعاعي.
- لبعض اللافقاريات - ومنها نجم البحر - ميزة تجدد الأجزاء المفقودة أو التالفة من أجسامها.

اختبر نفسك

١- وضح وظيفة الخياشيم.

٢- صف الطريقة التي تحصل دودة الأرض بوساطتها على غذائها، وبيّن آلية هضمه.

٣- حدد نوع الجهاز الدوري في دودة الأرض.

٤- اذكر مزايا وجود هيكل خارجي ومضاره عند مخلوق حي.

٥- وضح. لماذا لا يُعد العنكبوت والقرادة من الحشرات؟

٦- قارن بين ذوات المئة رجل، وذوات الألف رجل.

٧- التفكير الناقد: ماذا يمكن أن يحدث لنجم البحر إذا انقرض المحار؟ وضح إجابتك.

تطبيق المهارات

٨- تواصل. اختر إحدى الرخويات أو الديدان الحلقية، واكتب ما تعرفه عنها في دفتر العلوم، واصفًا مظهرها، وكيف تحصل على الغذاء؟ وأين تعيش؟ وحقائق أخرى عنها مثيرة للاهتمام.

٩- استخدام النسب يبلغ طول البرغوث ٤مم، ويستطيع القفز مسافة ٢٥سم، لو كان طول هذا البرغوث مساويًا لطولك، فما المسافة التي كان يستطيع قفزها مع ضبط كافة المتغيرات الأخرى؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة الدرس ٢

١- تستخدم الخياشيم لتبادل غاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الماء في أثناء عملية التنفس.

٢- تأكل دودة الأرض في أثناء حركتها التربة؛ لتتغذى على المواد العضوية الموجودة فيها، وتتم عملية الهضم بمرورها خلال القانصة فالحوصلة ومنها إلى الأمعاء الدقيقة، وتطرح الفضلات عبر فتحة الشرج.

٣- جهاز دوري مغلق.

٤- المزايا: توفير الحماية والدعم للجسم. المضار، وزنه الكبير لا يصلح للأجسام الضخمة؛ لأنه يحدد نمو اللافقاريات البرية في الحجم.

٥- لأن جسميهما مكونان من قطعتين، ولكل منهما ثمانية أرجل. أما جسم الحشرة فيتكون من ثلاث قطع، ولها ستُّ أرجل.

٦- كلتاهما ذات جسم طويل ورفيع مكون من قطع. ذوات الأرجل المئة لها رجلان في كل قطعة، وتفرز السم لصيد فريستها. أما ذوات الأرجل الألف فلها أربع أرجل في كل قطعة، وتتغذى على النباتات.

٧- يقلل من حاجتها للغذاء، يتناقص عدد جماعات نجم البحر نتيجة لتدمير مصادر غذائها (المحار).

٨- تختلف الإجابات تبعًا لنوع الحيوان.

٩- إجابات مختلفة. مثال: لو كان طولها ١٦٠سم فإنها تستطيع القفز مسافة

$$\frac{\text{٠,٤ سم}}{\text{٢٥ سم}} = \frac{\text{١٦٠ سم}}{\text{ف سم}}$$

$$\text{ف} = \frac{\text{٢٥ سم} \times \text{١٦٠ سم}}{\text{٠,٤ سم}} = \text{١٠٠٠٠ سم} = \text{١٠٠م}$$

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

باستخدام الخريطة المفاهيمية، انظر صفحة كتاب الطالب.

دليل مراجعة الفصل ٩

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: الإسفنجيات والجوفمعويات والديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية

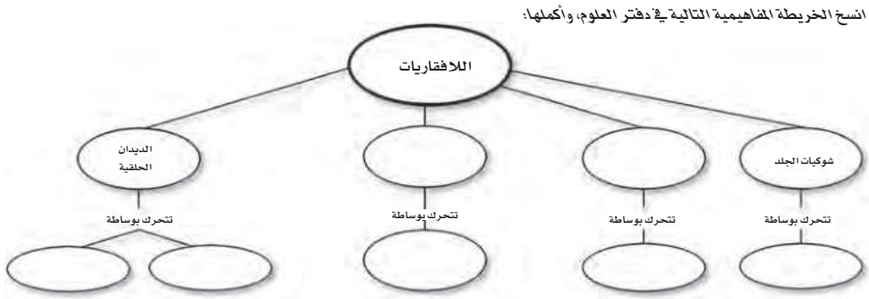
١- الحيوانات مخلوقات عديدة الخلايا عليها أن تحصل على غذائها وتهضمه.
٢- اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري، والفقاريات حيوانات لها عمود فقري.
٣- التماثل طريقة تنتظم فيها أجزاء جسم الحيوان. أنماط التماثل ثلاثة، هي: جانبي، وشعاعي، وعديمة التماثل.
٤- لا توجد أنسجة في الإسفنجيات.
٥- الإسفنج المكتمل النمو يثبت في مكانه، ويحصل على غذائه وعلى الأكسجين من خلال تصفية الماء.
٦- الجوفمعويات ذات تماثل شعاعي، ولها لوامس تحتوي على خلايا لاسعة تستخدمها في الحصول على الغذاء.
٧- الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية ذات تماثل جانبي، وتعيش حرة ومتطفلة.

الدرس الثاني: الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد

١- الرخويات أجسامها طرية، وعادة ما يكون لها صدفة، وجهاز دوري مفتوح.
٢- الديدان الحلقية أجسامها مكونة من حلقات. ويفصل تجويف الجسم الأعضاء الداخلية عن جدار الجسم.
٣- للمفصليات تراكيب تنمو من الجسم تسمى بالزوائد مثل الكلابات والأرجل وقرون الاستشعار، وهيكل خارجي يغطي جسمها ويحميها، ويوفر الدعامة لها.
٤- تمر المفصليات خلال دورة حياتها بتغيرات تسمى بالتحول. وهناك نوعان من التحول، التحول الكامل كما في الفراش والنمل والنحل، والتحول غير الكامل كما في الجندب والصراصير.
٥- شوكيات الجلد لافقاريات متماثلة شعاعيًّا، لها جلد شوكي، وهيكل داخلي مكون من صفائح شبه عظمية. ولها أقدام أنبوبية.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الخريطة المفاهيمية التالية في دفتر العلوم، وأكملها:



التقويم

المحتوى: اطلب إلى الطلبة أن يكتبوا في دفتر العلوم نقاط التشابه والاختلاف بين التحول غير الكامل والتحول الكامل، كلاهما عبارة عن سلسلة من التغيرات. في التحول الكامل يظهر الصغار مختلفين تمامًا عن آبائهم، بعكس التحول غير الكامل. م١ لغوي

سؤال

الهدف

يُحدِّد ما إذا كان وجود ديدان الأرض يؤثر في نوعية التربة، أم لا.

م ٢ | تعلم تعاوني | نمط التعلم | طبيعي

مهارات العمليات

تصميم تجربة، تكوين فرضية، الملاحظة، الاستنتاج، التواصل، يميز السبب والنتيجة، عزل المتغيرات وضبطها، تفسير البيانات.

الزمن اللازم

حصتان دراسيتان (٩٠ دقيقة)، الملاحظة مرتين في الأسبوع مدة ٣ أسابيع.

المواد والأدوات

ديدان أرض، وعاءان بلاستيكيان بعمق ١٠ سم على الأقل في قاعيهما ثقبان، نسبة فضلات الطعام إلى الديدان ١:٢ معتمدًا على وزنها، التأكد من أن جميع فضلات الطعام دقائق مطحونة.

احتياطات السلامة

نبّه الطلبة إلى ضرورة غسل أيديهم بعد ملامسة الديدان أو التربة.

كون فرضية

فرضية محتملة

يجب أن تعكس فرضيات الطلبة أن الديدان ستهضم فضلات الطعام وتنتج تربة خصبة.

اختبر فرضيتك

خطوات محتملة

املأ وعاءين متماثلين بـ ٥,٧ سم تربة مفككة (رخوة) ضع ديدان الأرض في أحد الوعاءين ثم ضع طبقة رقيقة من فضلات الطعام المطحونة على سطح كل من الوعاءين وغطهما بصحيفة ممزقة على شكل شرائح.

حافظ على الصحيفة رطبة وذلك برشها بالماء كلما لزم الأمر، وراقب كل وعاء مدة ثلاثة أسابيع.

مختبر استقصائي بديل

لمزيد من الاستقصاء والتوسع في هذه التجربة، ولتطوير مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة، استخدم أسئلة العصف الذهني التي برزت في التجربة. وأرشدهم لتصميم خطوات للتحقق من أسئلتهم.

استقصاء من واقع الحياة

ديدان تأكل الفضلات

ستتعلم أن

- تصمم تجربة تقارن فيها حالة التربة في بيئتين مختلفتين، واحدة مع ديدان الأرض والأخرى دون ديدان.
- تلاحظ التغير في حالات التربة مدة أسبوعين.

المواد والأدوات

- ديدان الأرض.
- وعاءان بلاستيكيان في كل منهما ثقبان لتصريف الماء.
- تربة .
- صحيفة ممزقة على شكل شرائح.
- قنينة رش.
- فضلات الطعام المطحونة وتشمل قشور الفاكهة والخضراوات، ومسحوق قشر البيض، وأكياس شاي (تجنب بقايا اللحم والدهون).

إجراءات السلامة

تحذير.كن حذرًا عند العمل مع حيوانات حية، واحرص على أن تكون يداك رطبتان عند التعامل مع ديدان الأرض. ولا تلمس وجهك خلال العمل في المختبر، واغسل يديك جيدًا بعد العمل في المختبر.

سؤال

تعرف مريم أن نوعية التربة وطبيعتها يمكن أن تؤثر في نمو النباتات، وهي تحاول أن تقرر العوامل التي قد تحسّن التربة في الحديقة الخلفية لمنزلها. اقترحت عليها إحدى صديقاتها أن ديدان الأرض تحسّن نوعية التربة. كيف يمكن لمريم أن تعرف ما إذا كان لوجود ديدان الأرض أي قيمة في تحسين حالة التربة؟ كيف يمكن لوجود ديدان الأرض أن تغيّر من حالة التربة؟

كون فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية تحسين التربة في وجود ديدان الأرض.

اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١. ضع أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها، وحدّد النتائج التي ستؤكدها.

استخدام الطرائق العلمية

٢. اكتب قائمة بالخطوات التي سوف تستخدمها لفحص الفرضية بدقة، وصف بدقة ماذا تعمل في كل خطوة؟ ثم اكتب أسماء المواد التي ستستعملها.

٣. حضّر جدولاً للبيانات في دفتر العلوم لتسجّل ملاحظاتك.

٤. تأكد أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

٥. حدد جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

نفّذ خطتك

١. تأكد أن معلمك وافق على خطتك قبل أن تبدأ.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. سجل ملاحظاتك وأكمل جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم في أثناء إجراء التجربة.

حلّل بياناتك

١. قارن التغيرات في المجموعتين من عينات التربة.

٢. قارن بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

٣. حدد الضوابط في هذه التجربة.

٤. ما متغيرات تجربتك؟

استنتج وطبّق

١. وضح ما إذا كانت النتائج تؤكد فرضيتك.

٢. صف تأثير الأمطار في التربة والديدان.

تـــواصـــل

بياناتك

اكتب نشرة إعلامية حول كيفية استخدام الديدان في تحسين تربة الحديقة بحيث تشمل رسوماً توضيحية وخطوات العمل.

تـــواصـــل

بياناتك

راجع المعلومات السابقة من حيث الدقة والصحة.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة توضيح العلاقة بين الديدان وخصوبة التربة ، تهضم الديدان المواد العضوية وتوزعها خلال التربة، إضافة إلى حفر الأنفاق فيها، والتي تسمح بدورها للهواء والمطر باختراق التربة إلى أعماق كبيرة.

م ٢ نمط التعلم لغوي

استراتيجيات التدريس

الربط مع المعرفة السابقة معظم الطلبة يعرفون أن الديدان تزيد من جودة التربة.

النتائج المتوقعة

تظهر معظم النتائج أن الديدان تغذت على فضلات الطعام، وأن التربة الناتجة غامقة اللون، وتبدو غنية بالمواد.

حلل بياناتك

إجابات الأسئلة

١. يجب أن يكون هناك كميات قليلة من فضلات الطعام في الوعاء الذي يحوي الديدان ويجب أن تظهر التربة غامقة اللون.

٢. النتائج يجب أن تكون متشابهة بين الطلبة.

٣. الضوابط هي الوعاء المملوء بالتربة، فضلات الطعام، الصحيفة الممزقة على شكل شرائح.

٤. المتغيرات هي وجود الديدان في أحد الأوعية.

تحليل الخطأ

اطلب إلى الطلبة أن يقارن كل منهم بين فرضياته ونتائجه، مع توضيح سبب الاختلافات.

استنتج وطبّق

١. تتحدد الإجابات بحسب فرضيات الطالب.

٢. المطر يضغط التربة، والأمطار الغزيرة قد تُغرق الديدان.

استخدام المفردات

١- في جهاز الدوران المغلق يكون الدم داخل أوعية. أما في جهاز الدوران المفتوح فيتحرك الدم بشكل حر ضمن تجاويف الجسم.

٢- للفقاريات عمود فقري. أما اللافقاريات فليس لها عمود فقري.

٣- كلاهما حيوانان لافقاريان. للمفصليات هيكل خارجي يحميها وللرخويات أصداف.

٤- كلاهما يؤديان وظيفة الحماية. يتكون الهيكل الخارجي من الكيتين، ويغطي جسم المفصليات. أما العباءة فهي نسيج طري رقيق يغطي جسم الرخويات.

٥- المفصليات لها زوائد مفصلية، وهي عبارة عن تراكيب ـ منها الأرجل أو قرون الاستشعار ـ تنمو من الجسم.

٦- العباءة هي نسيج طري رقيق يغطي جسم الرخويات. الرخويات حيوانات لافقارية تمتاز غالبًا بوجود صدفة وعباءة وقدم كبيرة.

٧- الجوفمعويات لافقاريات، أجسامها مجوفة، ولها لوامس وخلايا لاسعة. اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري.

٨- الديدان الحلقية حيوانات لافقارية ذات جسم مكون من قطع تمتاز بجهاز دوران مغلق. الديدان الأسطوانية أقل تعقيدًا من الديدان الحلقية، ويتكون جسمها من أنبوبين بينهما سائل.

٩- اللافقاريات حيوانات ليس لها عمود فقري. الديدان المفلطحة حيوانات لافقارية ذات جسم طويل ومنبسط.

تثبيت المفاهيم

١٠- أ
١١- ب
١٢- ج
١٣- أ
١٤- أ
١٥- ج
١٦- ج
١٧- ب
١٨- ب
١٩- ج

مراجعة الفصل ٩

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين فيما يأتي:

١- الجهاز الدوري المفتوح – الجهاز الدوري المغلق.

٢- الفقاريات – اللافقاريات.

٣- المفصليات – الرخويات.

٤- الهيكل الخارجي – العباءة.

٥- المفصليات – الزوائد المفصلية.

٦- الرخويات – العباءة.

٧- الجوفمعويات – اللافقاريات.

٨- الديدان الحلقية – الديدان الأسطوانية.

٩- اللافقاريات – الديدان المفلطحة.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

١٠- تستعين دودة الأرض في حركتها بـ:
أ- الأشواك ب- الأسواط
ج- الأقدام د- الزوائد المفصلية

١١- الفراشات، والنمل والنحل والخنافس أمثلة على حشرات تمر خلال دورة حياتها بـ:
أ- تحول غير كامل ب- تحول كامل
ج- لا تقوم بأي تحول د- عملية الانسلاخ

١٢- أي ممّا يأتي يعد حيوانًا متطفلاً؟
أ- الإسفنج ب- البلاناريا
ج- الدودة الشريطية د- قنديل البحر

١٣- أي المجموعات الآتية تنسلخ؟
أ- القشريات ب- الديدان الحلقية
ج- شوكيات الجلد د- الديدان المفلطحة

١٤- أي المخلوقات الآتية له جهاز دوري مغلق؟
أ- الأخطبوط ب- الحلزون
ج- المحار د- الإسفنج

١٥- أي المخلوقات الحية الآتية يتكون جسمه من جزءين رئيسين؟
أ- الحشرات ب- الرخويات
ج- العنكبيات د- الديدان

١٦- أيّ من مجموعات اللافقاريات الآتية يظهر فيها التماثل الشعاعي بوضوح؟
أ- الديدان ب- الرخويات
ج- شوكيات الجلد د- المفصليات

استخدم الصورة الآتية للإجابة عن السؤال ١٧

١٧- ما نوع التماثل في الحيوان المبين في الصورة أعلاه؟
أ- عديم التماثل ب- جانبي
ج- شعاعي د- داخلي

١٨- أي الحيوانات الآتية لا ينتمي إلى المجموعة نفسها؟
أ- الحلزون ب- نجم البحر
ج- الأخطبوط د- المحار

١٩- أيّ المصطلحات الآتية يميز التحول الكامل من التحول غير الكامل؟
أ- البيضة ب- الحشرة المكتملة النمو
ج- الحورية د- النمو

التفكير الناقد

٢٠- استنتج ما الصفة التي تجعل من الإسفنج حيوانًا لا نباتًا؟

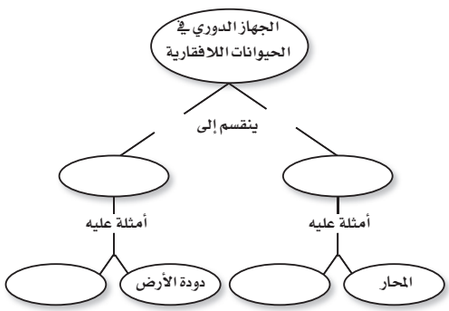
٢١- وضح فائدة وجود أكثر من طريقة للتكاثر عند بعض المخلوقات الحية.

٢٢- وضح الاختلاف بين التبرعم والتجدد.

٢٣- استنتج تمتاز ذوات المئة رجل وذوات الألف رجل بأن جسمها مقسم إلى قطع وحلقات. فلماذا لا تُصنف مع الديدان؟

٢٤- قارن بين تغذية كل من الإسفنجيات واللاسعات.

٢٥- الخريطة المفاهيمية انقل الخريطة المفاهيمية الآتية حول تصنيف الجهاز الدوري في الحيوانات اللافقارية في دفترك، ثم أكملها.

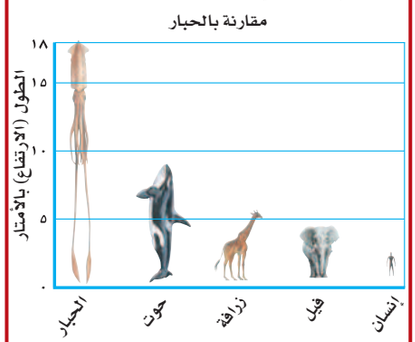


أنشطة تقويم الأداء

٢٦- اكتب في مفكرتك تفاصيل الحياة اليومية لدودة الأرض مثل: كيف تتحرك؟ وكيف تحصل على الغذاء؟ وأين تسكن؟

تطبيق الرياضيات

استخدم الشكل في الإجابة عن السؤال ٢٧



٢٧- **مقارنة مع الحبار** كم مرة تقريبًا يزيد طول (ارتفاع) الحبار العملاق على كل من: الحوت، الزرافة، الفيل، الإنسان؟

٢٨- **تغذية دودة الأرض** إذا كان لديك تفاحة كتلتها ١٤١ جم، ودودة أرض كتلتها ١١ جم، فكم يومًا تحتاج دودة الأرض لتأكل التفاحة؟ مع العلم أن هذه الدودة تستطيع أكل ما يعادل كتلتها كل يوم.

مراجعة الفصل ٩

٢٤- تتغذى الإسفنجيات بوساطة ترشيح (تصفية) الغذاء من الماء المار خلال جسمها. أما الجوفمعويات فتمسك الفريسة بوساطة اللوامس، وتشل حركتها بوساطة الخلايا اللاسعة، ثم تدخلها عبر الفم إلى تجويف الجسم، حيث يتم هضمها.

٢٥- انظر صفحة كتاب الطالب

أنشطة تقويم الأداء

٢٦- يجب أن يتضمن وصف حياة دودة الأرض استخدامها الأشواك في حركتها داخل التربة، وأنها تستخلص غذاءها من التربة التي تبتلعها في أثناء مسيرها.

تطبيق الرياضيات

٢٧- أكبر بمرتين من الحوت تقريبًا.
٤ مرات أكبر من الزرافة تقريبًا
٤,٥ مرة أكبر من الفيل تقريبًا
٨ مرات أكبر من الإنسان تقريبًا.

٢٨- عدد الأيام التي تحتاج إليه الدودة لأكل التفاحة = $\frac{\text{١٤١ جم}}{\text{١١ جم}}$
= ١٢,٨ = ١٣ يومًا تقريبًا.

التفكير الناقد

٢٠- عدم قدرته على صنع غذائه بنفسه.

٢١- تجعله أكثر قدرة على الاستجابة للتغير في الظروف البيئية المحيطة، مما يعني إمكانية أكبر للمحافظة على استمرار النوع.

٢٢- التبرعم من طرائق التكاثر اللاجنسي، ينتج عنه فرد جديد. أما التجدد فهو عملية؛ لتعويض أجزاء الجسم المفقودة.

٢٣- لأن لها زوائد مفصلية (أرجلاً) متصلة بكل قطعة، بينما ليس للديدان زوائد مثلها. لذوات الأرجل المئة زوجان من الزوائد متصلان بكل قطعة، ولذوات الأرجل الألف أربعة أزواج متصلة بكل قطعة. ارجع إلى الشكل ١٨ صفحة ٧٨.

الفصل ١٠ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الحيوانات الفقارية		تجربة استهلالية: حيوانات ذات عمود فقري
الدرس الأول: الحبليات: الأسماك والبرمائيات والزواحف. ص ٩٠- ٩٨ ١- يحدد الخصائص العامة للحبليات ٢- يحدد الخصائص العامة المشتركة للفقاريات ٣- يوضح الفرق بين الحيوانات ذوات الدم البارد والحيوانات ذوات الدم الحار ٤- يسمي خصائص أنواع الأسماك ٥- يصف كيف تكيفت البرمائيات للعيش في الماء وعلى اليابسة ٦- يوضح التغيرات التي تحدث خلال تحول الضفدع ٧- يحدد التكيفات التي تساعد الزواحف في العيش على اليابسة	الحبليات الحيوانات ذوات الدم البارد الحيوانات ذوات الدم الحار الغضروف البيات الشتوي البيات الصيفي البيضة الأمنيونية	عرض سريع: تصنيف الفقاريات / دليل المعلم نشاط: قشور الأسماك / دليل المعلم عرض سريع: الطفو / دليل المعلم عرض سريع: التكيفات التي تطرأ على الضفدع / دليل المعلم نشاط: دورة حياة الضفدع / دليل المعلم نشاط استقصائي: تبادل الغازات / دليل المعلم تجربة عرض: استكشاف طريقة السمع عند الأفاعي / دليل المعلم نشاط: الزواحف القديمة / دليل المعلم تجربة عملية: تشريح السمكة / كراسة الأنشطة العملية
الدرس الثاني: الطيور والثدييات. ص ٩٩ - ١٠٧ ١- يحدد خصائص الطيور ٢- يصف تكيفات الطيور التي تساعدها على الطيران ٣- يوضح وظائف الريش ٤- يحدد الخصائص المشتركة بين جميع الثدييات ٥- يوضح تكيف الثدييات للعيش في بيئات مختلفة على الأرض ٦- يميز بين كل من الثدييات الأولية، والكيسية والمشيمية	الريش الخارجي الزغب آكلات النباتات آكلات اللحوم حيوانات مزدوجة التغذية ثدييات أولية ثدييات كيسية ثدييات مشيمية	نشاط: الأذرع المرفرفة / دليل المعلم تجربة: نموذج لعمل الريش/ كتاب الطالب عمل نموذج: تصميم جناح / دليل المعلم عرض سريع: وظيفة الريش / دليل المعلم نشاط: التكيفات / دليل المعلم تطبيق الرياضيات: التعامل مع النسب/ كتاب الطالب عرض سريع: خصائص الثدييات / دليل المعلم استقصاء من واقع الحياة: مأوى للحيوانات المهددة بالانقراض/ كتاب الطالب

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة: العلوم عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• تجربة استهلالية: تقويم العمليات • دفتر العلوم: شفوي صفات أخرى للفقاريات	
• الربط مع المعرفة السابقة: الفقاريات • تنوع الثقافات: الصيد التجاري • الربط مع الفيزياء:تغير الكتلة • الربط مع المعرفة السابقة: التكيف • الربط مع المناهج: الرياضيات • الربط مع المهن: عالم البرمائيات والزواحف	• تقويم الأداء التقويم: العمليات التقويم: الأداء • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: خصائص • الربط مع المعرفة السابقة: خصائص الثدييات • الربط مع المناهج: فنون اللغة • تنوع الثقافات: الثدييات حول العالم • تنوع الثقافات: قصص عن الحيوانات	• تقويم الأداء دفتر العلوم: مفكرة الطيور التقويم: شفوي التقويم: العمليات التقويم: المحتوى • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
		الحصة: ٤٠ دقيقة

الفصل ١٠ الحيوانات الفقارية

خلفية علمية

الدرس ١

الحبليات: الأسماك والبرمائيات والزواحف

الفقاريات

تشترك الفقاريات جميعها في أن أجسامها تتكون من الأجهزة نفسها. فالأسماك لها قلب من حجرتين، وخياشيم تقوم بتبادل الأكسجين مع ثاني أكسيد الكربون. يفقد الدم المار في الشعيرات الدموية في الخياشيم ضغطه كله تقريبًا؛ مما يقلل بدرجة كبيرة من كفاءة جهاز الدوران ككل وفاعليته. للبرمائيات قلوب مكونة من ثلاث حجرات، منها أذينان يفصلان دورة الدم الرئوية (الصغرى) عن الدورة الجسمية (الكبرى). ومع أن لقلوبها بطينًا واحدًا فقط أثبتت الدراسات كفاءة أدائها (يوجد اختلاط قليل جدًّا بين الدم الغني بالأكسجين والدم الفقير من الأكسجين). للزواحف قلوب بأربع حجرات غير كاملة، فالأذينان منفصل أحدهما عن الآخر، لكن الحاجز الفاصل بين البطينين غير مكتمل. للطيور والثدييات قلوب مكونة من أربع حجرات تفصل تمامًا بين الدم في الدورة الرئوية وبين الدم في الدورة الجسمية.

الأسماك

فقاريات من ذوات الدم البارد (متغيرة درجة الحرارة)، وتصنف بعض الأسماك باعتبارها فقاريات؛ فأجسامها ذات درجات حرارة ثابتة، فسمك التونا الأزرق الزعانف يمكنه المحافظة على درجة حرارة جسمه، بحيث تزيد حوالي ١٤°س على درجة حرارة المياه المحيطة. يتم تدفئة الدم في عضلات السباحة التي تمتد مركزيًّا على طول الجسم، والمعزولة حراريًّا بشكل جيد. تتلامس أوعية الدم التي تحمل الدم البارد نسبيًّا من الخياشيم إلى الجسم، مع أوعية الدم التي تحمل الدم الدافئ من الجسم إلى الخياشيم.

وبسبب تبادل الحرارة يصبح الدم القادم من الخياشيم إلى الجسم دافئًا. وهذا يمكّن السمكة من المحافظة على درجة حرارة الجسم المهمة بالنسبة إليها، وخصوصا في أثناء سباحتها في المياه الباردة.

الأسماك العظمية

يمكن ملاحظة أهمية المثانة الغازية بالنسبة للأسماك من خلال مراقبة أسماك مصابة بمرض المثانة الغازية. وهو مرض يلاحظ في السمك الذهبي ذي الأجسام الكروية الشكل. بعض الأسماك ـ ومنها السمك الذهبي ـ لها قناة خاصة تمكنها من ضبط القدرة على الطفو من خلال التخلص من بعض الهواء الموجود في المثانة الغازية عبر القناة الهضمية. ويعتقد بعض العلماء أن سبب هذا المرض انسداد هذه القناة ببعض الطعام. لا تستطيع الأسماك الذهبية المصابة بهذا المرض السيطرة على عملية العوم (الطفو)، ويمكن أن تبقى قرب السطح أو أن تغوص عميقًا فلا تستطيع الطفو من جديد.

البرمائيات

لأنها تعيش على اليابسة وتتكاثر في الماء تتأثر البرمائيات بشدة بالتغيرات الكيميائية في كل من البيئتين اليابسة والمائية. ويمكن أن تؤثر انجرافات التربة وتلوث الماء بشكل كبير في البرمائيات. ولأن هذه الحيوانات تتنفس بوساطة تبادل الغازات عبر جلدها ـ بالإضافة إلى رئتيها ـ فهي شديدة الحساسية تجاه ملوثات الهواء. وهذه الحساسية المزدوجة التي تتميز بها البرمائيات هي السبب في الانخفاض الكبير في أعدادها في بعض المناطق.

الزواحف

تعيش الزواحف في جميع القارات إلا القارة المتجمدة الجنوبية، كما تعيش في جميع المحيطات ما عدا تلك التي تقع في المناطق القطبية. تستطيع بعض الأفاعي مثل الأصلة العملاقة أن تبتلع غزالاً كاملاً. ولبعض السلاحف البحرية كتلة هائلة قد تصل إلى ١٠٠٠ كيلوجرام. ومع ذلك تستطيع السباحة بسرعة تفوق سرعة ركض الإنسان. السحالي ذات القرون الثلاثة لها عيون متحركة وألسنة يعادل طولها طول جسم السحلية.

الطيور والثدييات

الأركيوبتيركس

في عام ١٨٦١م في مقلع للحجارة الجيرية في بافاريا بألمانيا اكتشفت واحدة من أكثر الأحافير شهرة. وقد دلّ الهيكل العظمي المكتشف أن تلك المستحاثة تعود إلى ديناصور صغير من النوع الذي يمشي على رجلين، ويتغذى على الحشرات. لهذا المخلوق أسنان، وذيل طويل، وأضلاع حرة، وأجنحة لها في أطرافها مخالب مرتبطة بأصابع متحركة. إن كل الصفات المذكورة ـ إلا الأجنحة ـ هي من صفات الديناصورات الصغيرة. وبمزيد من الدراسة والتحليل تم اكتشاف طبعة تمثل الأجنحة والريش على قطعة الحجر الخاصة بالمستحاثة، ولما كان الريش صفة خاصة بالطيور فقط فقد اعتبر العلماء أن الأركيوبتيركس نوع وسط بين الزواحف والطيور.

أجهزة الجسم لدى الثدييات

تتنوع الأجهزة الهضمية في الثدييات تبعًا لنوع الغذاء الذي يأكله كل نوع منها. فلآكلات اللحوم قناة هضمية قصيرة مقارنة بالقناة الهضمية لآكلات الأعشاب؛ لأن هضم اللحوم أسهل من هضم المواد المكونة للنبات. كما تحتاج آكلات الأعشاب إلى قنوات هضم طويلة نسبيًّا لمساعدتها على تحطيم نوع من الكربوهيدرات يسمى السليلوز، وهو موجود في النباتات بكثرة.

مضمون الصورة

الجمل العربي يقتات الجمل العربي بشكل رئيس على النباتات الشوكية والأعشاب الجافة وآجام (قطع) الملح. يبلغ ارتفاع الذكر البالغ مترين ويصل وزنه إلى ٦٠٠كجم، وهو يمضي ما بين ٨-١٢ ساعة يوميًّا في الرعي، ويستطيع الجري بسرعة ١٤,٥كم / ساعة لساعات.

دفتر العلوم

هناك العديد من النقاط المشتركة بين الإنسان والحيوانات. فللحيوانات الفقارية هيكل عظمي داخلي كما للإنسان. وهناك حيوانات ثابتة درجة الحرارة مثل الإنسان. وتشبه الحبليات الإنسان في أن لها حبلاً ظهريًّا وحبلاً عصبيًّا وشقوقًا بلعومية في إحدى مراحل تطورها.

الحيوانات الفقارية

الفكرة العامة

الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات جميعها حيوانات فقارية.

الدرس الأول

الحبليات: الأسماك والبرمائيات والزواحف

الفكرة الرئيسة: للفقاريات هيكل عظمي داخلي، يشتمل على عمود فقري.

تتكاثر البرمائيات والزواحف بالبيض، وهي حيوانات من ذوات الدم البارد.

الدرس الثاني

الطيور والثدييات

الفكرة الرئيسة: الطيور هي الحيوانات الوحيدة التي يغطي أجسامها الريش.

تتكيف الأجهزة العضوية في أجسام الثدييات بحيث تلائم البيئة التي تعيش فيها.

صفات نشترك فيها مع الحيوانات

يحلق النسر في السماء، وتسبح أسماك السلمون في الأنهار، وتزحف الأفعى على الأرض، ويمشي الجمل على الرمال. للوهلة الأولى تبدو هذه الحيوانات مختلفة بعضها عن بعض، لكنها في الواقع تشترك في صفات عامة، إذ تحتوي أجسامها جميعًا على هيكل عظمي، وكذلك جسم الإنسان.

دفتر العلوم

ما الصفات الأخرى التي تشترك فيها هذه الحيوانات مع الإنسان؟

٨٦

الفكرة العامة

الثبات والتغيير مثل بقية المخلوقات وهب الله للأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات قدرة على التكيف تسمح لكل نوع منها بالحفاظ على نوعه والاستقرار في بيئته.

تقديم الفصل خلال مناقشة الطلبة لأهم الفقاريات في البيئة المحلية، اكتب قائمة بأسمائها على السبورة. شارك الطلبة في مقارنة خصائص الأنواع المختلفة من الفقاريات. أعد المناقشة مرة أخرى بعد قراءة الطلبة للفصل. ستختلف إجابات الطلبة.

الهدف يبني نموذجًا لعمود فقري لحيوان ثديي. ٢٩

التحضير شراء حلوى طرية على شكل حلقات، ومعكرونة على شكل عجلات، وأسلاك مرنة.

المواد والأدوات حلوى جيلاتينية طرية على شكل حلقات، معكرونة على شكل حلقات، أسلاك مرنة.

استراتيجية التدريس ضع مواد كل مجموعة في كيس بلاستيكي ذاتي الإغلاق.

التفكير الناقد

يتحرك النموذج بسهولة، ولكنه ينحني بقدر محدد. إجابات الطلبة سوف تتباين. يتكون العمود الفقري من العظام، ومادة أكثر مرونة (الغضروف)، الإجابات تتباين، ولكن يجب أن تتضمن وصفًا جيدًا للنموذج.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة عمل نموذج آخر باستعمال الخرز، بدلاً من الحلوى الطرية. أي النموذجين يتحرك بسهولة أكثر؟ التفسير: في النموذج الأول تزيد الحلوى من مرونة النموذج. ١٩

المطويات
منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل .

تسجيل الملاحظات

من المهارات المهمة التي تساعد المتعلم على تنظيم المعلومات للمراجعة المستقبلية تسجيل الملاحظات في أثناء القراءة أو الاستماع للدرس، فالطالب الذي يسجل ملاحظات يكون أكثر قدرة على تذكر معظم المعلومات.

١ أتعلم

من المهم أن يجد الطالب الطريقة المناسبة لتسجيل الملاحظات التي تناسب تعلّمه وأسلوب دراسته؛ لذا شجع الطلبة على محاولة تجريب طرائق عديدة لتسجيل الملاحظات. وقدم لهم بعض الأمثلة التي قد يرونها مفيدة.

٢ أتدرب

بيِّن للطلبة طرائق متنوعة لتدوين الملاحظات، ثم اطلب إليهم تطبيقها مع زملائهم، بحيث يقوم طالب بقراءة جهرية لفقرة من هذا الفصل، في حين يقوم شريكه بتدوين الملاحظات. ثم على الطلبة النظر في هذه الملاحظات؛ لمعرفة ما إذا كان شيء منها يحتاج إلى حذف، ويمكنهم بعد ذلك تبادل الأدوار فيما بينهم. وهذا لا يعد إثراء للمحتوى فقط، ولكنه أيضًا يمكّن الطلبة من تطبيق مهارة تدوين الملاحظات.

٣ أطبق

على كل مجموعة ثنائية من الطلبة أن تبحث عن كتاب يتعلق بمحتوى هذا الفصل. ثم قراءة درس منه، وتدوين الملاحظات بالطريقة التي تناسبهم. وأن تقارن كل مجموعة بين طرائق تدوينها للملاحظات، وكميتها ونوعها، ثم اطلب إلى المجموعات أن تتبادل الخبرات فيما بينها.

أتهيأ للقراءة

تسجيل الملاحظات

١ أتعلم تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات من خلال كتابتها أو كتابة الملاحظات الجيدة حولها، ممّا يفيد في الدراسة والبحث؛ لذا يجدر مراعاة ما يلي عند كتابة هذه الملاحظات :

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز على الأفكار الرئيسة، والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.

٢ أتدرب استخدم جدولًا يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة.
كون جدولك من عمودين، وعنون العمود الأيمن «الأفكار الرئيسة»، والعمود الأيسر «التفاصيل الداعمة»، ثم اقرأ محتوى الدرس الأول من هذا الفصل الذي يحمل عنوان «الحبليات ومجموعاتها»، ودوّن في العمود الأيمن الأفكار الرئيسة للدرس، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر.

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
	١
	٢
	٣
	٤
	٥
	١
	٢
	٣
	٤
	٥

٣ أطبّق بعد قراءة هذا الفصل، كوِّن جدولًا يتضمن الأفكار الرئيسة، واكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

٨٨

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلبة بشكل فردي أو في صورة مجموعات صغيرة، وستُظهر إجابات الطلبة المعلومات التي يعرفونها عن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١–٤	١
٥–١٠	٢

الإجابات

١. م

٢. غ. تقضي البرمائيات جزءًا من حياتها في الماء.

٣. م

٤. غ. تضع الزواحف بيوضها على اليابس، وتكون لبيوضها قشور صلبة، أما البرمائيات فتضع بيوضها في الماء.

٥. غ. بعض الطيور غير قادرة على الطيران ومن الأمثلة على ذلك طائر الإيمو.

٦. م

٧. م

٨. غ. تختلف أسنان الثدييات بما يتناسب مع نوع غذائها.

٩. م

١٠. غ. الثدييات الأولية –ومنها منقار البط– لا تلد وإنما تتكاثر بوضع البيوض.

إرشاد

اقرأ أولًا فقرة أو فقرتين، ودوّن الملاحظات بعد قراءتك. إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير منها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١– للسمكة عضو يمنعها من الغوص لأعماق أبعد مما ينبغي، كما يحميها من الطفو على سطح الماء.	
	٢– تقضي البرمائيات حياتها في الماء.	
	٣– تخضع البرمائيّات لعملية تحوُّل خلال حياتها.	
	٤– تضع كل من الزواحف والبرمائيّات النوع نفسه من البيوض.	
	٥– تستطيع جميع الطيور أن تطير.	
	٦– تستخدم الطيور ذيلها للتوجيه في أثناء الطيران.	
	٧– يغطّي جسم الطائر نوعان من أنواع الريش.	
	٨– تتماثل أنواع الأسنان لجميع الثدييات.	
	٩– يغطي جسم كل ثديي شعر أو فرو.	
	١٠– تلد جميع الثدييات صغارًا تشبهها.	

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الفقاريات اطلب إلى الطلبة وصف الفقرات. قطع من العظام أو الغضروف تُكوّن العمود الفقري. اطلب إليهم استنتاج ما الفقاريات. حيوانات ذات عمود فقري. اطلب إليهم ذكر أسماء أكبر عدد من الفقاريات التي يعرفونها. إجابات محتملة: الخيول، والإنسان، والقطط والكلاب، والأسماك، والفئران، والطيور.

عرض سريع

تصنيف الفقاريات

المواد والأدوات صور، مجلات

الزمن اللازم ٥ دقائق

الخطوات وجّه الطلبة إلى فحص صور الفقاريات وتنظيمها، اعتمادًا على أوجه التشابه والاختلاف في الصفات المظهرية (شكلها).

الدرس ١

الحبليات: الأسماك والبرمائيات والزواحف

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد الخصائص العامة للحبليات
- تحدد الخصائص العامة المشتركة للفقاريات.
- توضح الفرق بين الحيوانات ذوات الدم البارد والحيوانات ذوات الدم الحار.
- تسمي خصائص أنواع الأسماك.
- تصف كيف تكيفت البرمائيات للعيش في الماء وعلى اليابسة.
- توضح التغيرات التي تحدث خلال تحول الضفدع.
- تحدد التكيفات التي تساعد الزواحف في العيش على اليابسة.

ستدرك أهمية

أن للإنسان والفقاريات هيكل عظمي داخلي يوفر لأجسامها الصلابة، ويحمي أعضاءها الداخلية. وأن البرمائيات تمتاز بحساسيتها تجاه التغيرات البيئية، وهذا يساعدنا على تحديد مشكلاتنا البيئية وتشخيصها.

مراجعة المفردات

اللافقاريات: حيوانات ليس لها عمود فقري.

التحول: تغير كامل في شكل المخلوق الحي (بيضة، يرقة، عذراء، حشرة مكتملة النمو)، أو تغير غير كامل (بيضة، حورية، حيوان مكتمل النمو).

المفردات الجديدة

- الحبليات
- حيوانات ذوات الدم البارد
- حيوانات ذوات الدم الحار
- الغضروف
- البيات الشتوي
- البيات الصيفي
- البيضة الأمنيونية

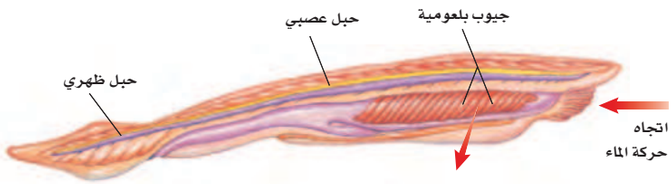
الحبليات

خصائص عامة لو سألت زملاءك عن حيواناتهم الأليفة والمحببة إليهم، فمن المؤكد أن القطط، والأسماك، والطيور، والأغنام ستكون ضمنها. إن معظم الحيوانات المألوفة بالنسبة إلينا هي حيوانات ذات عمود فقري، تنتمي إلى مجموعة أكبر تُسمى **الحبليات**. وهي تمتاز بثلاث خصائص مشتركة، هي: امتلاكها حبلًا ظهريًّا، وحبلًا عصبيًّا، وجيوبًا بلعومية تظهر في مراحل خلال نموها. الحبل الظهري الموضح في **الشكل ١**، هو حبل رفيع مرن، يمتد على طول جسم المخلوق الحي في أثناء نموه. أما الجيوب البلعومية فهي فتحات تصل تجويف الجسم بالبيئة المحيطة، ويمكن ملاحظتها فقط في المراحل المبكرة من نمو المخلوق الحي. وفي معظم الحبليات يتغير أحد طرفي الحبل العصبي ليُكوّن الدماغ.

صنّف العلماء الحبليات إلى ثلاث مجموعات أصغر، وهي: الذيل حبليات، الرأس حبليات، الفقاريات، وسوف نكتفي بدراسة واحدة منها وهي الفقاريات.

الفقاريات صنّف العلماء ٤٢٥٠٠ نوع من الحبليات في مجموعات أصغر، موضّحة في الشكل ٢. تشترك حيوانات كل مجموعة في خصائص معينة تشير إلى أنها تنحدر من أصل واحد. وتُعد الفقاريات – ومنها الإنسان – أكبر مجموعات الحبليات.

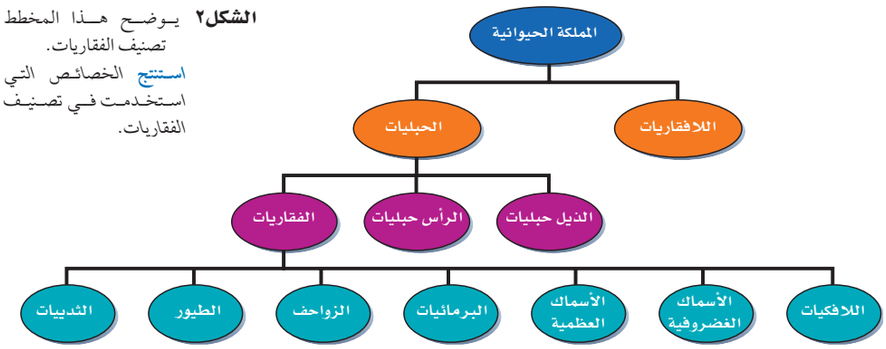
للفقاريات جهاز داخلي عظمي يُسمى الهيكل الداخلي. فالفقرات والجمجمة وبقية عظام الهيكل الداخلي تدعم الأعضاء الداخلية للجسم وتحميها. فعلى سبيل المثال، تحيط الفقرات بالحبل العصبي وتحميه. ومن جهة أخرى تتصل العديد من العضلات بالهيكل العظمي، لتجعل الحركة ممكنة.



الشكل ١ السهيم حيوان من مجموعة الرأس حبليات مرشّح للغذاء، حيث تقوم زوائد الفم بمنع مرور حبيبات الرمل إلى الفم، وأعضاء أخرى تعمل على سحب تيار الماء المحمل بدقائق الغذاء إلى الفم. يمكن أن يصل طوله إلى ٧ سم، ويعيش في المحيط. تحورت الجيوب البلعومية لديه إلى شقوق خيشومية.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة البحث عن كيفية تنظيم كل من الحيوانات ذوات الدم الحار والحيوانات ذوات الدم البارد ـ لدرجة حرارة أجسامها. يستطيع الطلبة كتابة تقرير يصف طرائق تنظيم درجة حرارة الجسم في كل منهما. م٣



الشكل٢ يوضح هذا المخطط تصنيف الفقاريات.
استنتج الخصائص التي استخدمت في تصنيف الفقاريات.

درجة حرارة الجسم: تتغير درجة حرارة معظم الفقاريات مع تغير درجة حرارة البيئة المحيطة بها، وتسمى هذه المجموعة بالحيوانات **ذوات الدم البارد**، ومنها الأسماك.

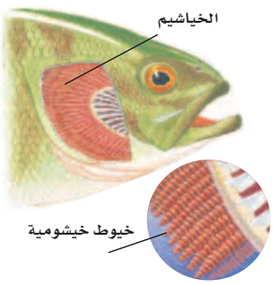
ينتمي الإنسان والعديد من الفقاريات الأخرى إلى المخلوقات **ذوات الدم الحار**، التي تبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة ، لا تتأثر بدرجة حرارة الوسط المحيط بها. درجة حرارة جسمك ٣٧°س تقريبًا، وقد تتغير ضمن مجال ضيق لا يتعدى درجة واحدة، بحسب أوقات النهار. أما إذا تجاوزت الزيادة درجة أو درجتين فذلك دليل على الإصابة بعدوى، أو التعرض الشديد لدرجة حرارة عالية.

ماذا قرأت؟ هل الإنسان من المخلوقات المتغيرة درجة الحرارة أو من المخلوقات الثابتة درجة الحرارة؟

الأسماك

خصائص عامة تُعد الأسماك أكبر مجموعات (طوائف) الفقاريات التي تعيش في الماء، وهي حيوانات من ذوات الدم البارد. وقد تكيفت أجسامها بحيث تستطيع العيش في المياه العذبة، والبرك الدافئة الضحلة، أو في المياه المالحة في أعماق المحيطات.

تمتلك الأسماك تراكيب خيطية لحمية (فتائل) مليئة بالشعيرات الدموية تُسمى الخياشيم والمبين **بالشكل ٣** تحدث فيها عملية تبادل الغازات. فهي تمتص الأكسجين المذاب في الماء بوساطة شعيراتها الدموية، وتطرح فيه ثاني أكسيد الكربون. ولمعظم الأسماك عدة أزواج من الزعانف، منها الزعانف الظهرية والبطنية التي تساعد على اتزان السمكة، وتعمل الزعانف الجانبية على تحريكها، أما الزعنفة الذيلية فتساعدها على الاندفاع في الماء. ولمعظم الأسماك قشور تغطي جلدها، وهي عبارة عن صفائح عظمية مستديرة ورقيقة، يتراكب بعضها فوق بعض بطريقة تشبه قرميد الأسقف.



الشكل٣ يحدث تبادل الغازات في الخيوط الخيشومية.

التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ شكل الجسم وتركيبه، ودرجة حرارة جسمه.

ماذا قرأت؟

الإجابة من ذوات الدم الحار؛ أي ثابتة درجة الحرارة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ لماذا للأسماك كثير من الخيوط الخيشومية؟ لزيادة مساحة السطح الخارجي للخياشيم، مما يعزز عملية تبادل الغازات.

نشاط

قشور الأسماك وجّه الطلبة إلى تفحص قشور الأسماك باستعمال المجهر التشريحي. اطلب إليهم رسم القشور التي شاهدوها. وضح لهم أنه يمكن تحديد عمر بعض أنواع الأسماك من خلال عدد الحلقات على القشور.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي ملف الطالب

تنوع الثقافات

الصيد التجاري يعدّ السمك مصدرًا غذائيًّا مهمًّا للناس في أنحاء العالم. وتلعب عمليات الصيد دورًا مهمًّا في اقتصاد الكثير من الدول. اطلب إلى الطلبة البحث في صناعة صيد السمك، وأن يحددوا على خريطة العالم أكبر الدول المستوردة والمصدرة للأسماك في عام ٢٠٠١م. الدول المستوردة: اليابان، الولايات المتحدة، إسبانيا، فرنسا، إيطاليا. الدول المصدرة: تايلند، الصين، النرويج، كندا. م ٣

تغيير الكتلة إجابات محتملة: بتحريك جسمها بالكامل، باستخدام الزعانف؛ لذا يجب على القرش ـ الذي لا مثانة غازية له ـ الاستمرار في السباحة، وإلا فسوف يغرق. يجب على الطلبة البحث للتوصل إلى هذه الإجابات.

عرض سريع

الطفو

المواد والأدوات ٣ كؤوس بلاستيكية صغيرة، حصى، ملعقة صغيرة من زيت الطبخ، بالون صغير.

الزمن اللازم ٣ دقائق.

الخطوات املأ الكؤوس الثلاث بالماء إلى منتصفها. اطلب إلى الطلبة مراقبتك وأنت تضع كرة زجاجية في الكأس الأولى، وملعقة أكل من الزيت في الكأس الثانية، والبالون المنفوخ قليلاً في الكأس الثالثة. تخزن أسماك القرش كميات كبيرة من الزيت في أجسامها، مما يجعلها قادرة على الطفو. لمعظم الأسماك العظمية مثانة غازية تمكنها من الطفو.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ لأنها تكيفت لتعيش في بيئات متماثلة.

ماذا قرأت؟

الإجابة بسبب وجود المثانة الغازية.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلبة عمل دفتر قلاب للأنواع المختلفة من الأسماك في هذا الدرس (اللافكيات، الأسماك الغضروفية، الأسماك العظمية)، ثم اطلب إليهم كتابة المعلومات المفيدة التي تعلموها عن كل نوع في الدفتر القلاب. يستطيع الطلبة استخدام هذه المعلومات لتصميم خارطة مفاهيمية في دفتر العلوم.

تغيير الكتلة تضخ الغواصة الماء من حجرة خاصة وإليها، مما يساعدها على الغوص أو الطفو. وبطريقة مشابهة تتحرك الغازات من المثانة الغازية في السمكة وإليها، مما يسمح لها بالغوص أو الطفو. كيف تستطيع السمكة الحركة إلى الأعلى وإلى الأسفل دون وجود المثانة الغازية؟ اكتب إجابتك في دفتر العلوم.

أنواع الأسماك يصنّف العلماء الأسماك في ثلاث مجموعات رئيسة، هي: الأسماك العظمية، واللافكيات، والأسماك الغضروفية. وتمتاز الأسماك العظمية بهيكلها المكوّن من العظام، بينما يتكوّن الهيكل الداخلي للأسماك الغضروفية من **الغضروف**، وهو عبارة عن نسيج مرن وقاسٍ يشبه العظام، ولكنه ليس صلبًا ولا هشًّا. ويمكن اعتبار أذنك الخارجية، ومقدمة أنفك مثالين واضحين على الغضاريف.

الأسماك العظمية تشكّل الأسماك العظمية ٩٥٪ تقريبًا من الأسماك، ومنها الشعري والسمكة الذهبية والسلمون. يبين **الشكل ٤** تركيب جسم السمكة العظمية، الذي يمكنها من الانسياب بسهولة عبر الماء، بفضل شكلها الانسيابي وقشورها المغطاة بطبقة من المخاط.

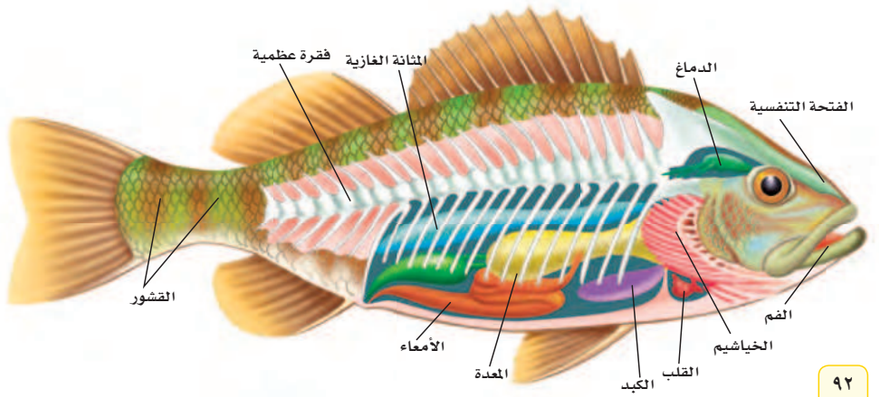
إذا راقبت الأسماك يومًا وهي تسبح فقد تتساءل عن الطريقة التي تغوص السمكة بها أو تطفو. لقد تكيفت الأسماك العظمية للقيام بهذه العملية باستخدام المثانة الغازية. وهي كيس هوائي يتحكم في العمق الذي تسبح فيه السمكة، عبر امتلاء هذا الكيس أو إفراغه من الغازات كالأكسجين في الأسماك التي تعيش في المياه العميقة، والنيتروجين في الأسماك التي تعيش في المياه الضحلة، تنتقل الغازات من المثانة الغازية إلى الدم، والعكس صحيح؛ فعندما تمتلئ المثانة بالغاز ترتفع السمكة إلى الأعلى، وعندما تفرغ تغوص السمكة إلى الأعماق.

تتكاثر معظم الأسماك بالإخصاب الخارجي، الذي يتم خارج جسم الأنثى، حيث تطلق الأنثى في الماء أعدادًا هائلة من البيض، ثم يسبح الذكر مطلقًا حيواناته المنوية فوقها، فيتم الإخصاب.

ماذا قرأت؟ كيف تتمكن الأسماك العظمية من التحكم بوجودها عند الأعماق المختلفة؟

تجربة عملية تشريح سمكة
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ٤ تتفاوت الأنواع العديدة من الأسماك العظمية في أطوالها، فبعضها لا يتجاوز طوله الملليمترات، ومنها ما يصل إلى أمتار قليلة.
استنتج لماذا تتشابه معظم الأسماك العظمية في تركيب أجسامها؟



قراءة فاعلة

اكتب - ارسم - ناقش

هذه الاستراتيجية تشجع الطلبة على القراءة وعمل المحاضرة وفهم المحتوى بطريقة إبداعية. اطلب إلى الطلبة الكتابة عن فكرة ما أو موضوع الدرس، ثم يوضحونها بالرسم، ثم يناقشون استجاباتهم بعضهم مع بعض حول المفاهيم التي درسوها في هذا الفصل ويقدمون أمثلة عديدة.

معلومة للمعلم

الخياشيم معظم الأسماك تتبادل الغازات بوساطة إدخال الماء إلى فمها، ثم مروره إلى خياشيمها. توجد الخياشيم داخل جيوب عضلية في سمك الأنقليس، وهي والتي تدفع الماء خلال فتحات هذه الخياشيم.

يوجد داخل فم الجلكي تراكيب تستخدم لتثبيته على الأسماك الكبيرة.

الشكل ٥ (أ) الجلكي مفترس متخصص. تسبب وجوده في البحيرات العظمى نقصًا ملحوظًا في أعداد بعض أنواع السمك.

اللافكيّات والأسماك الغضروفية تضم مجموعة اللافكيّات عددًا محدودًا من أنواع السمك. وتتميز هذه الأسماك بجسم أنبوبي طويل، غير مغطى بالقشور، وهيكل داخلي غضروفي، وفم دائري عضلي بدون فكوك يحتوي على تراكيب تشبه الأسنان. يمكن اعتبار سمك الجلكي المبين في **الشكل ٥ (أ)** مثالاً نموذجيًا على اللافكيات. يتطفل هذا المفترس المتخصص على الأسماك الضخمة، فيثبت نفسه عليها باستخدام عضلات فمه القوية، والتراكيب الفموية الشبيهة بالأسنان، ويستخدم لسانه الحاد لاختراق جلد السمكة العائل، ويتغذى على دمها.

القرش والشفنينات المبينة في **الشكل ٥ (ب)** من الأسماك الغضروفية، وهيكلها الداخلي مكون من الغضروف، كما في اللافكيات. وقشورها خشنة كورق الصنفرة (ورق الزجاج)، ولها فكوك متحركة. وللعديد من أسماك القرش أسنان حادة تكونت من قشور متحورة. ومن الجدير بالذكر أن معظم الأسماك الغضروفية حيوانات مفترسة.

الشكل ٥ (ب) الشفنينات من الأسماك الغضروفية المفترسة وتمتاز بفكوكها المتحركة.

البرمائيات

خصائص عامة البرمائيات حيوانات تقضي جزءًا من حياتها في الماء، والجزء الآخر على اليابسة. فالضفدع والعلجوم والسلمندر المرقط بالأحمر المبين في **الشكل ٦**، جميعها من البرمائيات. تمتاز البرمائيات بوجود هيكل داخلي مكون من العظام، يعمل على دعم أجسامها في أثناء وجودها على اليابسة. والفرد المكتمل النمو من العلاجم أو الضفادع له أرجل خلفية قوية تساعده على القفز والسباحة.

الشكل ٦ خلق الله البرمائيات بحيث تستطيع التكيف بطرائق مختلفة للعيش على اليابسة وفي الماء. ويقضي السلمندر المرقط بالأحمر معظم حياته على اليابسة.
فسر لماذا يجب أن يعود إلى الماء؟

مناقشة

الفقاريات لماذا عدد الأسماك أكبر من الأعداد في أي مجموعة فقارية أخرى؟
بسبب التنوع الكبير في البيئة المائية: مياه عذبة أو مالحة، عميقة أو ضحلة، دافئة أو باردة.

حقيقة طريفة

من بين ٣٠٠ نوع من أسماك القرش هناك أنواع قليلة تهاجم الإنسان، بعد أن ترصد حركاته في الماء.

الربط مع المعرفة السابقة

التكيف اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالمراحل التي تحتاج الأسماك أن تمر بها لكي تستطيع العيش على اليابسة: الرئات، القدرة على الحركة على اليابسة، القدرة على الحصول على الغذاء وهكذا. وسوف يقودك هذا إلى التحدث عن التغيرات التي طرأت على البرمائيات لكي تستطيع العيش على اليابسة. ١٤

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ لأن البرمائيات تضع بيضها في الماء.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة البحث عن معلومات عن الأسماك التي تكيفت للعيش في أعماق المحيطات والبحار، حيث الضغط مرتفعًا جدًّا، والماء بارد، ولا ضوء، وكمية قليلة من الغذاء. وجِّه الطلبة لعمل لوحة تتضمن صورة لهذه الأنواع من الأسماك موضحة تلك التكيفات. ٣٤ نمط التعلم بصري فضائي

عرض سريع

التكيفات التي تطرأ على الضفدع.

المواد والأدوات حوض خاص لتربية الضفادع يسمح بخروجها إلى اليابسة.

الزمن اللازم ٣ دقائق.

الخطوات ضع ضفدعًا في الحوض المائي، واعرضه على الطلبة. ثم اطلب إليهم مراقبته لتحديد صفاته. ثم ارسم جدولاً على السبورة، واطلب إليهم كتابة الصفات التي تساعد الضفدع على العيش في الماء وعلى اليابسة.

نشاط

دورة حياة الضفدع اطلب إلى الطلبة عمل ملصق يظهر مراحل حياة الضفدع. اطلب إليهم وصف خصائص كل مرحلة.

م٢ نمط التعلم | بصري فضائي

حقيقة طريفة

تستخدم الضفادع أسنانها للإمساك بطعامها، وليس لمضغه. فجميع البرمائيات تبتلع فرائسها كاملة.

ماذا قرأت؟

الإجابة حاستا السمع والبصر؛ فطبلة الأذن تهتز استجابةً للموجات الصوتية والعينان الكبيرتان تساعدانها على الإمساك بالفريسة.

الربط مع المناهج

الرياضيات يخاف الكثير من الناس من الزواحف. اطلب إلى الطلبة كتابة أسئلة عن الزواحف ليتعرَّفوا شعور الناس تجاهها. واطلب إليهم توزيع الاستبانة على زملائهم بالصف والمدرسة، ثم اطلب إليهم تمثيل النتائج التي حصلوا عليها بيانيًّا.

م٢ نمط التعلم | مع الأقران | منطقي رياضي

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لتعرّف البرمائيات

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

نشاط عدّد الأسباب المحتملة لانخفاض أعداد البرمائيات. وضح لماذا يجب على الإنسان تحديد الأسباب التي تؤدي إلى ذلك؟

تكيف البرمائيات البرمائيات حيوانات من ذوات الدم البارد، تتغير حرارة أجسامها تبعًا للبيئة المحيطة بها. ففي المناطق الباردة خلال الشتاء تدفن الضفادع نفسها في الطين أو بين أوراق الشجر، ويقل نشاطها كثيرًا مع انخفاض درجة حرارة أجسامها. وفي الربيع والصيف ترتفع درجة الحرارة، وتعود لتمارس نشاطها. تسمى فترة الخمول في أثناء الطقس البارد **بالبيات الشتوي**. أما البرمائيات التي تعيش في المناطق الحارة الجافة فتختبئ في فصل الصيف في مناطق أكثر رطوبة تحت الأرض، وتدخل في مرحلة من الخمول تعرف باسم **البيات الصيفي**.

وتستخدم البرمائيات المكتملة النمو رئات، بدلاً من الخياشيم لتبادل غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا تكيف مهم للعيش على اليابسة. ولأن القلب فيها يتكون من ثلاث حجرات فإن الدم المحمل بالأكسجين يختلط مع الدم المحمل بثاني أكسيد الكربون، ممّا يجعل كمية الأكسجين المنقولة بوساطة الدم أقل من المقدار المطلوب. وتعوض البرمائيات هذا النقص بالحصول على الأكسجين من خلال جلدها الرطب كمصدر ثان. تستطيع البرمائيات العيش على اليابسة مدة طويلة، لكنها تحتاج أن تُبقي جلدها رطبًا لتبادل الغازات.

وقد تكيفت حاستا السمع والبصر لدى هذه الحيوانات للعيش على اليابسة، فطبلة الأذن فيها تهتز استجابة للموجات الصوتية، وعيناها الكبيرتان تساعدانها على الإمساك بفريستها.

ماذا قرأت؟ ما الحواس التي تكيفت في البرمائيات لتمكنها من العيش على اليابسة؟

يفقس البيض في الماء فتخرج صغار أبي ذنيبة.

يستخدم أبو ذنيبة الخياشيم لتبادل الغازات.

الشكل٧ معظم صغار البرمائيات ومنها صغار الضفادع -لا تشبه أبويها عندما تخرج من البيضة. يمر أبو ذنيبة بسلسلة من التغيرات إلى أن يصبح ضفدعًا بالغًا يعيش على اليابسة.

طرائق تدريس متنوعة

اطلب إلى الطلبة كتابة المصطلحات الجديدة التي تعلموها، ورسم صورة مناسبة إلى جانب كل مصطلح. يمكن على سبيل المثال كتابة كلمة بيات صيفي ورسم صورة لضفدع مختبئ في مكان رطب تحت الأرض في المناطق الحارة الجافة. م٢

توفر بيئة اليابسة أنواعًا مختلفة من الحشرات التي تتغذى عليها البرمائيات المزودة بلسان لزج طويل مثبت من الأمام وسائب من الخلف قادر على الاندفاع بشكل خاطف للإمساك بالحشرات، وسحبها بسرعة إلى داخل الفم.

التحول في البرمائيات تختلف صغار البرمائيات عن صغار الحيوانات الأخرى مثل القطط والأبقار في كونها لا تشبه أبويها. بل تمر خلال دورة حياتها بسلسلة من التغيرات تُسمى التحول كما يبين **الشكل ٧**. تبدأ دورة حياة البرمائيات بالبيض الذي تضعه الإناث في الماء، وتخرج منه بعد مدة صغارٌ تشبه اليرقات تسمى **أباذنية**. ورغم أن معظم البرمائيات البالغة تعيش على اليابسة، إلا أنها تعتمد في بداية حياتها على الماء، فهي لا أرجل لها، وتتنفس بالخياشيم. ومع مرور الوقت، يدخل تركيب أجسام الصغار طورًا آخر بحيث تتناسب مع حاجات الحياة على اليابسة، فتتكون الأرجل والرئات. تعتمد المدة الزمنية للتحول على نوع الحيوان، ودرجة حرارة الماء ووفرة الغذاء. فكلما كان هناك نقص في الغذاء، وانخفاض في درجات الحرارة احتاج اكتمال التحول إلى فترة زمنية أطول.

يحدث الإخصاب في البرمائيات خارج الجسم كما هو الحال في الأسماك. لذا فهي تحتاج إلى الماء لتتكاثر. ورغم أن معظمها يتكاثر في البرك والمستنقعات إلا أن بعضها يستفيد من مصادر الماء الأخرى، فعلى سبيل المثال تضع بعض أنواع ضفادع الغابات الاستوائية بيضها في مياه الأمطار المتجمعة على الأوراق.

تبدأ الأرجل في الظهور ويختفي الذيل بالتدريج.

يستخدم الضفدع البالغ جلده ورئتيه ليتبادل الغازات مع محيطه (يتنفس).

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

إفرازات الضفدع

يعتقد بعض الطلبة أن الضفدع يسبب إصابة الإنسان بالثآليل. لكن هذا غير صحيح. غير أنه يجب غسل اليدين بعد التعامل معه؛ لأنه يفرز مادة تسبب إزعاجًا إذا دخلت الفم أو العينين. كما يوجد على العديد من الزواحف أنواع محددة من البكتيريا التي تسبب الأمراض إذا دخلت فم الإنسان.

مناقشة

بعد سقوط المطر لماذا تظهر الضفادع والعلاجم بشكل مفاجئ بعد سقوط الأمطار؟ لأن الماء يوجد في كل مكان، وبالتالي تصبح عملية تنقلها بحثًا عن الطعام أسهل. كما أن الضفادع والعلاجم تستطيع أن تتنفس عبر جلدها الذي يجب أن يبقى رطبًا لتعيش.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٧ ما التكيفات التي مكنت البرمائيات من العيش في الماء وعلى اليابسة؟ لدى الصغار ذيول وتحتاج إلى الماء للتنفس، أما الأفراد البالغة فلديها أرجل ورئات للتنفس على اليابسة. ٢م

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة البحث عن التكيف الذي مر به أحد البرمائيات. ثم اطلب إليهم عمل ملصق يبين مراحل حياتها المختلفة، والبيئة المناسبة التي يعيش فيها في كل مرحلة. ٣م

معلومة للمعلم

المؤشرات الحيوية تعد البرمائيات بسبب دورة حياتها الفريدة، مؤشرات حيوية مهمة. المؤشرات الحيوية هي الأنواع التي تعكس سلامتُها سلامةَ النظام البيئي الذي تعيش فيه.

علماء البرمائيات والزواحف يبحثون في تشابه تركيب الأجسام، أو في تركيب DNA.

ابحث اطلب إلى الطلبة البحث عن المهن الأخرى التي يمكن أن يعمل بها علماء الأحياء.

نشاط استقصائي

تبادل الغازات

سؤال كيف تعمل الرئات؟

المواد والأدوات قارورة بلاستيكية شفافة، كيس بلاستيكي، مقص، لاصق أنبوبي، ماصّتا عصير، بالونان، قطعة صغيرة من الورق المقوى الرقيق.

الزمن اللازم حصة دراسية واحدة.

استراتيجيات التدريس

- شجّع الطلبة على عمل نموذج يبين كيفية عمل الرئة. اطلب إليهم البحث عن الأفكار واستعمال المواد المتوافرة لعمل ذلك.
- إذا سمح الوقت فاطلب إليهم التفكير في الأسئلة التي تخطر ببالهم حول رئاتهم، والقيام بتصميم تجربة آمنة للإجابة عن هذه الأسئلة.

عَالم البرمائيات والزواحف

يقوم علماء البرمائيات والزواحف بدراسة الزواحف والبرمائيات وتصنيفها وتسميتها. وهم عادة يعملون في المتاحف والجامعات، ويتضمن عملهم عادة رحلات ميدانية لجمع المعلومات ونشرها. ما الطرائق التي يستخدمها علماء التصنيف؛ لتحديد العلاقة بين المخلوقات الحية؟ دوّن إجابتك في دفتر العلوم.

الزواحف

خصائص عامة للزواحف أشكال وأحجام وألوان مختلفة. ومنها: الأفاعي والسحالي والسلاحف والتماسيح. والزواحف فقاريات متغيرة درجة الحرارة، ذات جلد جاف مغطى بالحراشف. ولأنها لا تعتمد على الماء في تكاثرها فقد تكيف معظمها بحيث يعيش طوال حياته على اليابسة.

أنواع الزواحف يختلف تركيب أجسام الزواحف بشكل واضح كما هو مبين في **الشكل ٨**، فالسلاحف تتغذى على الحشرات والديدان والنباتات والأسماك، ولها غطاء صلب تنسحب داخله لتحتمي من الأعداء. أما التماسيح فهي حيوانات مفترسة تعيش في الماء أو بالقرب منه. وتوجد هذه الزواحف الضخمة بكثرة في جنوب الولايات المتحدة وجنوب السودان.

الشكل ٨ تختلف الزواحف في أشكال أجسامها.

تمتلك الأفاعي خاصية شم متطورة في سقف الفم، وليس للأفاعي جفون أو آذان أو أرجل، والأفعى المطاطية، من أفاعي البو. وهي تمتاز بفكين مرنين يمكنانها من ابتلاع فريسة أكبر من رأسها.

تمتلك معظم السحالي جفونًا متحركة وآذانًا خارجية ولمعظمها أرجل وأصابع ذات مخالب، وتستخدم السحالي التمويه لتحتمي من الأعداء. وهي تتغذى على الحشرات، وبعضها على النباتات.

تجربة عرض

الهدف استكشاف طريقة السمع عند الأفاعي.

المواد والأدوات شوكة رنانة، قطعة مطاط قاسية.

التحضيرات يجب ألا تطرق الشوكة الرنانة بأي شيء صلب مثل الخشب أو المعدن. لا تلمس فروع الشوكة الرنانة بعد طرقها بقطعة المطاط القاسية.

الخطوات اطرق الشوكة الرنانة وقربها إلى أذن الطالب، ثم اطرقها مرة أخرى، واضغط ساقها على ذقن أحد الطلبة. تستقبل الأفاعي الاهتزازات من البيئة المحيطة بالطريقة نفسها، حيث يستقبلها الدماغ ويترجمها إلى أصوات.

النتائج المتوقعة سوف يسمع الطلبة الاهتزازات ويشعرون بها.

التقويم

كيف يتم ترجمة الاهتزازات إلى أصوات؟ تنتقل الاهتزازات خلال عظام فك الطالب، ثم إلى جمجمته، ثم إلى السائل في الأذن الداخلية، حيث تصبح هناك سيالاً عصبيًا ينتقل إلى الدماغ، حيث يفسر إلى أصوات. ٢٥

تكيّف الزواحف يعد الجلد السميك الجاف المقاوم للماء من أهم التكيفات التي حدثت للزواحف من أجل العيش على اليابسة. وهو مغطى بالحراشف التي تقلل من فقدان أجسامها للماء، وتساعد على حمايتها من الأذى.

ماذا قرأت؟ اذكر وظيفتين للجلد في الزواحف؟

تمتلك كل الزواحف رئات لتبادل الغازات (التنفس)، فحتى الأفاعي والسلاحف البحرية التي تستطيع البقاء فترات طويلة تحت الماء تحتاج إلى الصعود بين الحين والآخر إلى السطح كي تتنفس. وللزواحف عنق يتيح لرأسها الحركة والرؤية على نطاق واسع. وفيما يتعلق بعملية التكاثر تكيفت الزواحف بنجاح مع الحياة على اليابسة بطريقتين، الأولى تتعلق ببيضها الذي يسمى **البيضة الأمنيونية** المبين في **الشكل ٩**، وهي مغطاة بقشور صلبة تكفل لها حدًا مقبولًا من الحماية، ويسمح بنمو الجنين داخل بيئة رطبة، ويتغذى على المح (صفار البيض) إلى أن تفقس البيضة ويخرج الزاحف الصغير مكتمل النمو.

أما الطريقة الثانية فتتعلق بتكاثرها عن طريق الإخصاب الداخلي، حيث تلقح الحيوانات المنوية البيض داخل جسم الأنثى. لذا فالماء غير ضروري لتكاثرها.

وفي بعض أنواع الأفاعي تحتفظ الإناث بالبيض داخل أجسامها، فتحضنه إلى أن يفقس وتخرج الصغار.

الشكل ٩ تخرج صغار الزواحف من البيضة الأمنيونية.
صف الفائدة من ذلك.

أصبحت السلاحف البحرية مهددة بالانقراض، بسبب التلوث والصيد الجائر، وافتقارها المتزايد إلى مواطن لوضع البيض.

تبني التماسيح أعشاشها بالقرب من المسطحات المائية، وتحمي بيضها إلى أن يفقس.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات زوجية وذلك لرسم مخطط يبين كيف تم تصنيف الفقاريات، ثم اطلب إليهم عمل ثلاث قوائم تتضمن خصائص المجموعات الثلاث من الأسماك.

م٢ منطقي رياضي

استخدم أسلوب العصف الذهني للتوصل مع طلبتك إلى الصفات التي تمكن كلًا من البرمائيات والزواحف من العيش في الماء وعلى اليابسة. نظّم الإجابة في جدول من عمودين.

م٢ منطقي رياضي

إعادة التدريس

الرئات اطلب إلى الطلبة توضيح التشابه بين عمل رئاتهم والمثانة الغازية في الأسماك. م٢

لعبة الزواحف حضر لغزًا يتضمن وصفًا لكل من السحالي، والسلاحف، والتماسيح، والأفاعي، والضفادع، والعلاجم والسلمندرات. دع الطلبة يصنفوا الحيوانات إلى برمائيات أو زواحف.

البرمائيات: الضفادع والعلاجم والسلمندرات.

الزواحف: السحالي والسلاحف والتماسيح والأفاعي.

ماذا قرأت؟

الإجابة

١- تقليل فقدان الماء من الجسم.

٢- الحماية من الإصابات والجروح.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٩ توفر البيضة للصغار بيئة رطبة تحميها.

نشاط

الزواحف القديمة وزّع الطلبة إلى مجموعات لعمل ملصقات عن الزواحف القديمة تتضمن الديناصورات. اقترح أن يحتوي كل ملصق على أحد الزواحف القديمة وقائمة بالتكيفات التي مر بها حتى استطاع البقاء في بيئته. تأكد أن بعض الملصقات تظهر زواحف غير الديناصورات.

م٢ تعلم تعاوني | بصري فضائي | مع الأقران | ملف الطالب

حقيقة طريفة

تستخدم الأفاعي ألسنتها لتتفحص المواد الكيميائية في الهواء، العديد من الأفاعي سامة، والقليل منها مميت للإنسان.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة عمل جدول يقارن فيه خصائص الأنواع الثلاثة من الأسماك. ٢م

الأداء اطلب إلى الطلبة تنفيذ رسم مخطط ثن لخصائص كلٍّ من الأسماك والزواحف والبرمائيات. استخدم أداة تقويم الأداء. ٢م

مراجعة الدرس ١

١- الأسماك العظمية: هيكل داخلي عظمي، مثانة غازية، يتكاثر معظمها بالإخصاب الخارجي. اللافكيات: عديمة القشور، شكلها أنبوبي، لها هيكل داخلي من الغضروف. الأسماك الغضروفية: هيكل داخلي مكون من الغضاريف، قشور خشنة كورق الصنفرة، ذات فكوك متحركة.

٢- تتغير درجة حرارة أجسام الحيوانات ذوات الدم البارد تبعًا للبيئة المحيطة. أما الحيوانات ذوات الدم الحار فدرجة حرارة أجسامها ثابتة تقريبًا.

٣- تحتاج أسماك القرش ـ بسبب حاجتها إلى الحركة الدائمة ـ إلى كميات أكبر من الطعام، مقارنة بسمكة ذات مثانة غازية بمثل حجمها.

٤- يقلل من فقد الماء ويحميها من الإصابة بالجروح.

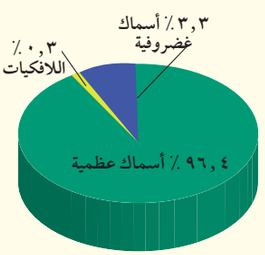
٥- يخرج أبو ذنيبة من البيض، ويستخدم الخياشيم في التنفس، ثم تنمو أرجله، ويَضْمُر ذيله، ويصبح ضفدعًا بالغًا يستخدم الجلد والرئات في عملية تنفسه.

٦- تلقح الحيوانات المنوية عددًا أكبر من البيوض لعدم حاجتها إلى السباحة في الماء من أجل الوصول إليها.

٧- تقضي البرمائيات البيات الشتوي في الاختباء في الوحل أو تحت الأوراق. أما في البيئة الحارة الجافة فإنها تدخل البيات الصيفي بالاختباء في جحور باردة ورطبة تحت الأرض.

٨- • العديد من البيوض لا يتم تلقيحها. كما أن بعض البيض والأسماك الصغيرة يؤكل من قبل المفترسات.
• تبدو للمفترسات أنها أفاعٍ سامة فتبتعد عنها.

٩-



١٠- ستختلف مقالات الطلبة، ولكن يجب أن تتضمن أن البرمائيات تبقى بالقرب من الماء لوضع البيض، وكذلك للمحافظة على رطوبة جلدها الذي تستخدمه في عملية التنفس.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الحبليات
- للحبليات حبل ظهري، وحبل عصبي، وجيوب بلعومية تظهر خلال مراحل نموها.
- الفقاريات حبليات ذات هيكل عظمي داخلي.
- معظم الفقاريات من ذوات الدم البارد، وبعضها، مثل الإنسان والثدييات والطيور من ذوات الدم الحار.

الأسماك
- الأسماك فقاريات من ذوات الدم البارد.
- حوالي ٩٥٪ من الأسماك لها هيكل عظمي.
- سمك القرش والجلكي والشفنينات لها هيكل غضروفي.

البرمائيات
- حيوانات تقضي جزءًا من حياتها في الماء والجزء الآخر على اليابسة.
- بالرغم من وجود هيكل عظمي يوفر للبرمائيات التماسك الضروري للحياة على اليابسة، إلا أنها تحتاج إلى الماء كي تتكاثر (ذات إخصاب خارجي).
- تمر البرمائيات في أثناء نموها بسلسلة من التغيرات تسمى التحول.

الزواحف
- الزواحف مخلوقات من ذوات الدم البارد، ولها جلد جاف وحرشفي.
- لدى الزواحف تكيفان يساعدانها على التكاثر بنجاح على اليابسة هما: الإخصاب الداخلي، والبيض المغطى بقشرة.

اختبر نفسك

١- أذكر أنواع الأسماك الثلاثة. وبين أهم الاختلافات بينها.

٢- قارن بين الحيوانات ذوات الدم البارد. والحيوانات ذوات الدم الحار.

٣- كوّن فرضية. لا يمتلك سمك القرش مثانة غازية، لذا يجب أن يستمر في الحركة وإلاغرق. اكتب فرضية حول الكمية التي يجب أن تأكلها سمكة قرش مقارنة بسمكة عظمية في مثل حجمها.

٤- استنتج. كيف يساعد الجلد السميك الجاف الزواحف على العيش على اليابسة؟

٥- تتبَّع مراحل التحول لدى الضفدع.

٦- استنتج. لماذا يعد الإخصاب الداخلي فعالاً؟

٧- فسّر. كيف تكيفت البرمائيات للعيش في أشهُر البرد الشديد خلال الشتاء، وفي أشهر الحر الجاف خلال الصيف؟

٨- التفكير الناقد:
- تضع الأسماك ملايين البيض وتخصّبها في بحيرة واحدة سنويًّا. فلماذا لا تكتظ البحيرة بالأسماك؟
- بعض الأفاعي غير السامة تشبه في ألوانها الأفاعي السامة. ما الفائدة التي تعود على الأفاعي غير السامة من ذلك؟

تطبيق المهارات

٩- استخدام الرسوم البيانية: ارسم قطاعًا دائريًّا يمثل عدد كل من أنواع الأسماك التالية: اللافكيات (٧٠ نوعًا)، الأسماك الغضروفية (٨٢٠ نوعًا)، الأسماك العظمية (٢٣٥٠٠نوع).

١٠- تواصل. اكتب مقالة توضح فيها لماذا تحتاج البرمائيات للعيش في البيئة المائية أو الرطبة؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الدرس ٢

الطيور والثدييات

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد خصائص الطيور.
- تصف تكيفات الطيور التي تساعدها على الطيران.
- توضح وظائف الريش.
- تحدد الخصائص المشتركة بين جميع الثدييات.
- توضح تكيف الثدييات للعيش في بيئات مختلفة على الأرض.
- تميز بين كل من الثدييات الأولية، والكيسية والمشيمية.

ستدرك أهمية

مراقبة الطيور ودراسة طريقة طيرانها في صناعة الطائرات و تطويرها، وأن لجميع الثدييات تراكيب جسمية متشابهة.

مراجعة المفردات

الزوائد المفصلية: تراكيب مثل المخلب والأرجل المفصلية وقرون الاستشعار تنمو من الجسم.

التماثل: تنظيم أجزاء المخلوق الحي في أنصاف متماثلة.

المفردات الجديدة

- الريش الخارجي
- ثدييات أولية
- الزغب
- ثدييات كيسية
- آكلات النباتات
- ثدييات مشيمية
- آكلات اللحوم
- حيوانات مزدوجة التغذية

الطيور

خصائص عامة تستخدم النعامة أرجلها القوية للركض السريع هربًا من أعدائها، ويلتقط البجع الأسماك بمنقاره، ولا يستطيع البطريق الطيران رغم أنه سباح ماهر، ويحط طائر الطنان وطائر الدوري على الأغصان بكفاءة عالية.

هذه الطيور رغم اختلافها، تجمعها خصائص مشتركة، فجميعها فقاريات، من ذوات الدم الحار، ولكل منها جناحان ورجلان ومنقار. ويستطيع مربو الطيور ومراقبوها تحديد البيئة التي تعيش فيها، والغذاء الذي تأكله، من خلال ملاحظة شكل الأجنحة والأقدام والمناقير.

يغطي الريش أجسام الطيور، وهي صفة مميزة تتفرد بها هذه المخلوقات. وتضع الطيور البيض المغطى بالقشور وترقد عليه لتحفظه دافئًا إلى أن يفقس، وهي -إضافة إلى الأسماك- تعد أكثر الفقاريات عددًا على الأرض. يبين **الشكل ١٠** بعض أنواع الطيور والتكيفات التي طرأت عليها.

التكيف للطيران أجسام معظم الطيور مخلوقة بحيث تمكنها من الطيران بكفاءة وسهولة، فشكلها انسيابي، وهيكلها العظمي خفيف وقوي. كما أن عظامها مجوفة، ذات بنية شبكية داخلية تزيد من قوة العظام، وتجعلها أخف وزنًا من عظام الثدييات. ولأن الطيران يحتاج إلى جسم صلب فإن فقرات الذيل في الطيور مندمجة؛ لتوفر الصلابة والقوة والثبات اللازم في أثناء الطيران. يساعد الذيل على توجيه الطيور خلال طيرانها.

ماذا قرأت؟ بم تمتاز عظام الطائر ؟

يحتاج الطيران إلى كمية كبيرة من الطاقة. لذا، تتغذى الطيور على الحشرات والأسماك واللحوم، ومصادر الغذاء الأخرى الغنية بالطاقة. كما أن لها قلبًا كبيرًا فعالاً، وجهاز تنفس فريد؛ فالرئتان تتصلان بأكياس هوائية توفر مصدرًا ثابتًا من الأكسجين للدم، وتجعل الطيور أخف وزنًا.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

خصائص اطلب إلى الطلبة مقارنة خصائص كل من الزواحف والطيور، من حيث المادة التي تغطي الجلد وطريقة التكاثر. ٢م

حقيقة طريفة

أصغر الطيور في هذا العالم طائر النحل الطنان في كوبا، إذ يبلغ طوله ٥ , ٥ سم من منقاره إلى ذيله.

ماذا قرأت؟

الإجابة تمتاز بهيكل عظمي خفيف وقوي، فالعظام مجوفة ذات بنية شبكية داخلية تزيدها قوة وتجعل الطائر أخف وزنًا مما يجعله يطير بسهولة.

٢ التدريس

نشاط

الأذرع المرفرفة وزع الطلبة في مجموعات ثنائية، بحيث يقوم الطالب الأول بحساب الوقت والعدد، ويقوم الثاني برفع يديه جانبًا والرفرفة بهما إلى الأعلى والأسفل. اطلب إليهم مراقبة عدد المرات التي يستطيع الطالب رفرفة يديه في الدقيقة الواحدة، وكم من الوقت يمر حتى يشعر بالتعب؟ وضح للطلبة أن عضلات صدر الطيور قوية لتساعدها على الطيران، وهي تشبه في ذلك عضلات الأرجل عند الإنسان، والتي تستخدم في المشي.

١م تعلم تعاوني | حسي حركي | مع الأقران

استخدام المحاكاة

الأفران والوقود الطيور والثدييات حيوانات من ذوات الدم الحار، ويمكن تشبيه طريقة حصولها على الطاقة بوساطة عملية التنفس وأكسدة الطعام ـ بعملية حرق الوقود في الفرن. اطلب إلى كل طالب النفخ في يديه وملاحظة دفء الهواء الذي يخرج من رئتيه. ١م

دفتر العلوم

مفكرة الطيور اطلب إلى الطلبة رسم أو التقاط صور للطيور التي تعيش حول المنزل أو المدرسة. اطلب إليهم معرفة اسم كل طائر وكتابة يوميات عنه في دفتر العلوم، تشمل وقت مشاهدته، ومكانها، وأي ملاحظات مثيرة أخرى.

٢م بصري فضائي | لغوي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠ اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالصفات التي يتفرد بها كل نوع من الطيور، بما فيها تلك المذكورة في الشكل. ٢م ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة البحث في طرائق الطيران المختلفة لدى الطيور. هل تختلف طريقة الطيران من طائر لآخر؟ يستطيع الطائر الطنان الحوم والرفرفة في الهواء. أما النسور وبعض الصقور فإنها تحلق باسطة جناحيها فتحملها تيارات الهواء. ويستطيع نقار الخشب الطيران بشكل متموج. اطلب إلى الطلبة رسم جدول يبين اسم كل طائر وطريقة طيرانه. ٣م

معلومة للمعلم

إنتاج قوة الرفع صممت الطائرة بحيث تقدر على استخدام الهواء لتطير كما في الطيور. مقدار قوة الرفع الناتجة تحددها كل من مساحة الأجنحة وشكلها وسرعة الهواء. عند التحليق بسرعات منخفضة تمتد جنيحات معدنية من أجنحة الطائرات لتزيد من قوة الرفع، وبالطريقة نفسها تزيد الطيور قوة رفعها من خلال رفرفة أجنحتها (زيادة سرعة حركة الهواء) ونشر ريش كل من الجناح والذيل.

الشكل ١٠ بعض أنواع الطيور وتكيفاتها.

لا يستطيع طائر النعام (الأمو) الطيران، لكن أرجله القوية تكيفت بحيث يستطيع الركض السريع.

للطيور المفترسة مثل العقاب مخالب حادة وقوية تمكنها من الإمساك بالفريسة.

يستطيع البفين الطيران ويساعده جسمه الانسيابي وأجنحته المستدقة على الطيران، والسباحة داخل الماء.

ينساب القطرس في الهواء

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تصميم الجناح

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

للحصول على معلومات حول تصميم الجناح في أنواع الطائرات المختلفة.

نشاط ارسم تصاميم الأجنحة المختلفة بحيث تفسر الاختلافات بينها.

يُظهر التصوير البطيء أن أجنحة الطيور تتحرك إلى الأعلى والأسفل، وإلى الأمام والخلف في أثناء الطيران.

وقد استعمل مخترعو آلات الطيران الأولى طائرة شراعية كما هو مبين في **الشكل ١١**، تحاكي جسم الطائر كنموذج في تصميم طائراتهم، فكلما مرّ الهواء فوق الجناح وأسفله تنشأ قوة رفع، تسمح للطائر بالبقاء محلقًا في الهواء، وينطبق الأمر نفسه على الطائرة.

الشكل١١ توفر الأجنحة قوة الرفع اللازمة لكل من الطائر والطائرة.

تحصل الطائرة الشراعية على قوة الرفع من أجنحتها، شأنها شأن الطيور.

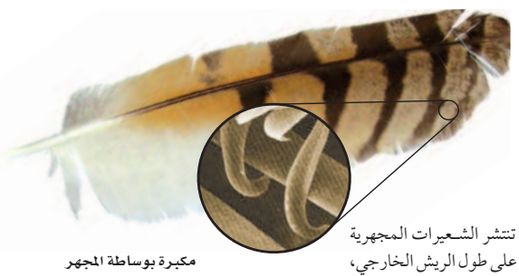
يستطيع النسر التحليق عاليًا فترة زمنية طويلة؛ لأن مساحة أجنحته الكبيرة تزوده بقوة رفع كافية لكي يطير معظم الوقت محومًا، دون أن يضطر لتحريكها.

وظائف الريش الطيور هي الحيوانات الوحيدة التي يغطي الريش جسمها. هناك نوعان من الريش؛ **الريش الخارجي** (**كونتوري**) ، **والزغب**.

يمتاز **الريش الخارجي** المبين في **الشكل ١٢** بأنه قوي وخفيف، يكسب الطائر البالغ شكله الانسيابي ولونه. ويساعده على الحركة في الهواء أو الماء. كما أن الريش الطويل الموجود على الأجنحة (الخوافي والقوادم) والذيل، يساعد على توجيه الطائر، والسيطرة على توازنه. وهناك ألوان وأشكال مختلفة من الريش، تساعدنا على التمييز بين أنواع الطيور المختلفة، وتعمل على جذب الأزواج في أثناء موسم الإخصاب، والتمويه بهدف حماية الطيور من المفترسات.

هل لاحظت أن شعر يدك يقف في يوم بارد؟ يعد هذا السلوك من طرائق الجسم لإبقاء الهواء الدافئ بالقرب من الجلد. وفي الطيور يعمل **الزغب**، وهو الريش الخفيف الناعم الصغير، كطبقة عازلة تحتفظ بالهواء الدافئ بالقرب من جلد الطيور البالغة. كما يغطي الزغب أجسام صغار معظم الطيور.

ماذا قرأت؟ ما الطريقتان اللتان يحمي الريش بهما أجسام الطيور؟



الشكل١٢ تنتشر الشعيرات المجهرية على طول الريش الخارجي، ومهمتها حفظ أجزاء الريشة معًا وجعلها ناعمة.

مكبرة بوساطة المجهر الإلكتروني

تجربة

نموذج لعمل الريش

الخطوات

١. لف قطعة من القطن حول مستودع مقياس درجة حرارة (ثرمومتر) كحولي، ثم ضعه في كيس بلاستيكي، وسجل درجة الحرارة في دفتر العلوم.

٢. ضع ثرمومتر آخر في كيس بلاستيكي، ثم سجل درجة حرارته.

٣. اغمر طرفي الثرمومترين في ماء بارد.

٤. بعد مرور دقيقتين سجل درجة حرارة كل من الثرمومترين.

التحليل

١. أي الثرمومترين كان تغير درجة حرارته أكبر؟

٢. ما نوع الريش الذي مثّله القطن في التجربة ؟

تجربة

نموذج لعمل الريش

الهدف يستكشف وظيفة الزغب (الريش الخفيف الصغير في الطيور).

م٢ نمط التعلم حسي حركي

المواد والأدوات مقياسا درجة حرارة كحوليان (ثرمومتران)، قطن أو بوليستر، كيسان بلاستيكيان، وعاء ماء بارد، دفتر العلوم.

استراتيجية التدريس تأكد أن الطلبة قاموا بتغطية مستودع مقياس درجة الحرارة بالكامل.

التحليل

١. الثرمومتر الذي لم تتم تغطيته بالقطن أو البوليستر.

٢. الزغب.

التقويم

شفوي وجّه الطلبة إلى استنتاج ما إذا كانت كمية الزغب تختلف من طائر إلى آخر تبعًا للبيئة التي يعيش فيها. استخدم أداة تقويم الأداء.

عرض سريع

وظيفة الريش

المواد والأدوات ريش كفافي وريش زغب.

الزمن اللازم دقيقتان

الخطوات اطلب إلى الطلبة تفحص نوعي الريش وملاحظة الفرق بينهما. الريش الخارجي (الكفافي) أكثر قساوة ليساعد على الطيران. أما الزغب فهو ناعم، ويوفر للطائر طبقة عازلة للحرارة، وتحتفظ بالهواء الدافئ بالقرب من جلد الطيور.

عمل نموذج

تصميم جناح اطلب إلى الطلبة صنع طائرات ذات أشكال أجنحة مختلفة باستعمال الورق، ثم اطلب إليهم اختبار الطائرات الورقية ومراقبة أيها تطير أسرع ولمسافة أطول. كيف يؤثر شكل الجناح في عملية طيران الطائرات؟ م٢

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم أحضر ريشًا وأعرضه على الطلبة؛ لتوضيح كيف تقوم الخطاطيف المجهرية بالحفاظ على تماسك الريشة. قم بجذب أجزاء عرق الريشة؛ لمشاهدة أثر الخطاطيف، ثم مرر يدك على طول العرق لترجع الريشة كما كانت. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة يوفر الريش الخارجي التمويه للطائر والحماية، أما الزغب فيوفر العزل الحراري.

الثدييات

خصائص عامة كـم نوعًا مـن أنواع الثدييـات المختلفة تعـرف؟ الخلد، والقط، والخفاش، والدلفين، والخيل والإنسان جميعها ثدييات. منها ما يعيش في الماء، أو في بيئات مختلفة على الأرض، ومنها ما يحفر تحت الأرض أو يطير في السماء.

الثدييـات فقاريات من ذوات الدم الحار، ولإناثها غـدد لبنية تفرز الحليب لتغذية الصغـار. ويكون جلدها عادة مغطى بالشـعر الذي يحميها مـن الحرارة والبرودة، كمـا يحميها من الريـاح والماء. بعـض الثدييات، مثل الدب، يغطي جسـمها فرو سـميك، ولبعضهـا- كما للإنسـان- شـعر كثيف فـي مناطق محددة من الجسـم، وخفيف في مناطق أخرى. ولبعضها - كما للدلفين المبين في **الشكل ١٣** - القليل من الشـعر. وتُعد الأشواك والقرون والصوف أشكالًا مختلفة من الشعر المتحور. ما فائدة الأشواك، في رأيك؟

الغدد اللبنية تخصص الثدييات فترة طويلة من حياتها للاعتناء بصغارها، حتى قبـل ولادتها. وعندما تحمل أنثى الثدييات يزداد حجم الغدد اللبنية؛ وبعد الولادة تنتج وتفرز الحليب اللازم لتغذية الصغير، خلال الأسابيع أو الأشهر الأولى.

الشكل١٣ شعر الثدييات يختلف من نوع إلى آخر.
فسر: مزايا ومساوئ وجود الشعر.

لاتمتلك الدلافين الكثير من الشعر على جسمها، حيث تعمل طبقة سميكة من الدهن تحت جلدها كطبقة عازلة تحميه من البرد.

للنيص فرو بالقرب من الجلد وأشواك إلى الخارج . الأشواك شعر متحور.

الربط مع المعرفة السابقة

خصائص الثدييات معظـم الطلبة على دراية بخصائص الثدييات. اطلب إليهـم كتابـة قائمة بجميـع الخصائص التي يعرفونها. ١٤

إجابة سؤال الشكل

الشـكل١٣ مزايـا: عـزل الجسـم وحمايته، أما المضـار فهو يعيق حركة الثدييات المائية.

إجابة سؤال النص

الإجابة: الحماية.

أسنان مختلفة للثدييات أسنان متخصصة تتناسب مع طبيعة غذائها. فالحيوانات التي تأكل النباتات تسمى **آكلات النباتات**، والحيوانات التي تأكل اللحوم تسمى **آكلات اللحوم**. وتسمى الحيوانات التي تأكل النباتات واللحوم **مزدوجة التغذية**. كما هو مبين في **الشكل ١٤**. يمكن معرفة إذا كان الحيوان آكل لحوم أو آكل نباتات أو كليهما من خلال شكل أسنانه. وهناك ثلاثة أنواع من الأسنان هي القواطع والأنياب والأضراس الأمامية والأضراس الخلفية.

ماذا قرأت؟ ما أوجه الاختلاف بين كل من آكلات النباتات، وآكلات اللحوم، والحيوانات المزدوجة التغذية؟

الشكل ١٤ أسد الجبال من آكلات اللحوم. وله أنياب حادة يستخدمها في تمزيق الفريسة.

الإنسان مزدوج التغذية، فله قواطع لقطع الخضار، وأضراس أمامية حادة بشكل كاف لمضغ اللحم، وأضراس خلفية لطحن الطعام.

آكلة النباتات مثل القندس والأرنب، لها قواطع تقطع النباتات، وأضراس مسطحة لطحنها.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٤ اطلب إلى الطلبة رسم خريطة مفاهيمية يصنفون فيها مجموعات الثدييات إلى: آكلات النباتات، آكلات اللحوم، حيوانات مزدوجة التغذية. يجب أن تحتوي الخريطة المفاهيمية على وصف لأسنان كل مجموعة (التركيب والوظيفة) وإعطاء أمثلة على كل من هذه المجموعات الثديية. م ٢

ماذا قرأت؟

الإجابة تختلف تركيب أسنانها بحسب نوع الغذاء الذي تأكله؛ فآكلات النباتات تعتمد على النباتات فقط فلها قواطع مسطحة لقطع النباتات وأضراس مسطحة لطحنها، وآكلات اللحوم تعتمد على اللحوم فقط ولها أنياب حادة لتمزيق اللحم، أما القوارض فهي مزدوجة التغذية فتأكل اللحوم والنباتات؛ فلها قواطع لقطع الخضار وأضراس حادة لمضغ الطعام وأخرى مسطحة لطحنه.

تنوع الثقافات

الثدييات حول العالم اعرض خارطة العالم، واطلب إلى الطلبة تثبيت رسومات وصور للثدييات عليها توضح أماكن وجودها. يستطيع الطلبة زيارة حديقة الحيوانات في المنطقة، والتقاط صور للثدييات فيها وتثبيتها على الخارطة. م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

الربط مع المناهج

فنون اللغة اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالعبارات التي نستخدمها لإظهار التماثل بين سلوك الثدييات وسلوك الأشخاص. بعض الأمثلة: هادئ كالفأر، مشغول كالقندس (كلب الماء)، أعمى كالخفاش، ماكر كالثعلب، صبور كالجمل. تستطيع كل مجموعة اختيار واحد من هذه العبارات للبحث والتأكد من صحتها. م ٢ نمط التعلم لغوي ملف الطالب

نشاط

التكيفات اطلب إلى الطلبة رسم أحد الثدييات وتحديد الأجزاء على الرسم، مع توضيح أهم التكيفات التي تصنفه بين الثدييات، وتساعده على البقاء حيًّا. يجب أن يتضمن ذلك طريقة تكاثره، نوع الجلد والأسنان التي يملكها، كيف يتحرك؟ كيف تعمل رئتاه وقلبه؟ وغير ذلك.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

عرض سريع

خصائص الثدييات

المواد والأدوات ثدييات أليفة

الزمن اللازم ١٠ دقائق

الخطوات هيئ الصف لإحضار بعض الثدييات مثل: جربوع، أرنب، أو قطة. خطط في البداية لتوفير جميع الأساسيات اللازمة للعناية بها. اطلب إلى الطلبة مراقبة هذه الثدييات وتدوين ملاحظاتهم. م ٢

تطبيق الرياضيات

إجابات المسائل التدريبية:

١- ٧ ساعات = ٧ × ٦٠ = ٤٢٠ دقيقة

٪ زمن البقاء على سطح الماء = ١٠٪ = ١٠ , ٠.

الزمن الذي قضته على السطح = الزمن الكلي × نسبة زمن البقاء على السطح = (٤٢٠) × (١٠ , ٠)

= ٤٢ دقيقة.

٢- الزمن الكلي = ٩ ساعات

٩ × ٦٠ = ٥٤٠ دقيقة

٪ الزمن تحت الماء = ٩٠٪ = ٩ , ٠

زمن البقاء تحت الماء = الزمن الكلي × نسبة زمن البقاء تحت الماء.

زمن البقاء تحت الماء = ٥٤٠ × ٩ , ٠

= ٤٨٦ دقيقة = ٨ ساعات و٦ دقائق.

أجهزة الجسم تعيش الثدييات حياة نشطة، فهي تركض، وتسبح، وتتسلق، وتقفز وتطير، لذا يجب أن تكون أجهزة جسمها قادرة على التفاعل ودعم هذه الأنشطة.

للثدييات رئات متطورة مكونة من ملايين الأكياس المجهرية المسماة بالحويصلات الهوائية، والتي تمتاز بقدرتها على تبادل غاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين خلال عملية التنفس. كما أن لها جهازًا عصبيًّا متخصصًا قادرًا على التعلم والتذكر أكثر من بقية الحيوانات. والدماغ فيها يكون عادة أكبر من أدمغة بقية الحيوانات ذات الحجم نفسه. والإخصاب في الثدييات داخلي، حيث تتحول البويضة المخصبة إلى جنين، داخل عضو في أجسام إناثها يُسمى الرحم.

وتقسم الثدييات تبعًا لمراحل نمو الجنين فيها إلى ثلاثة أنواع رئيسة، هي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والثدييات المشيمية.

التعامل مع النسب

تطبيق الرياضيات

كم من الوقت؟ في دراسة أجريت على فقمة الفيل تبين أنها خلال الأشهر الأربعة التي قضتها في البحر، أمضت ٩٠٪ من وقتها تحت سطح الماء. كم من الوقت، بين الساعة ١٠:٠٠ صباحًا و٣:٠٠ مساءً بقيت الفقمة على سطح الماء؟

الحل

١ **المعطيات:**
- مجموع الساعات من ١٠:٠٠ إلى ٣:٠٠ مساءً هو ٥ ساعات.

١ ساعة = ٦٠ دقيقة، لذا فإن: ٥ ساعات × ٦٠ دقيقة = ٣٠٠ دقيقة.
- نسبة مدة الصعود إلى سطح الماء: ١٠٠٪ - ٩٠٪ = ١٠٪ = ١٠ , ٠

٢ **المطلوب:** حساب الزمن الذي بقيت فيه الفقمة على السطح.

٣ **طريقة الحل:** باستخدام المعادلة الآتية:

وقت بقائها على السطح = (مجموع الوقت) × (نسبة وقت بقائها على السطح).

وبتعويض القيمة المعلومة يصبح وقت بقائها على السطح: (٣٠٠) × (١٠ , ٠) = ٣٠ دقيقة

٤ **التأكد من الحل:** قسّم إجابتك على مجموع الوقت. هل يساوي الناتج ١٠٪؟

تمـــاريـــن

١- في يوم اعتيادي من هذه الأشهر الأربعة ، ما الزمن الذي قضته فقمة الفيل على سطح الماء، من الساعة ١١:٠٠ مساءً وحتى ٦:٠٠ صباحًا؟

٢- في يوم اعتيادي من هذه الأشهر الأربعة ، ما الزمن الذي قضته فقمة الفيل تحت سطح الماء من الساعة ٩:٠٠ صباحًا وحتى ٦:٠٠ مساء؟

لمزيد من الاختبارات القصيرة، ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

١٠٤

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلبة صنع دفتر قلاب لمجموعات الثدييات الثلاث (الثدييات الأولية، الكيسية، الثدييات المشيمية)، ثم اطلب إليهم كتابة المعلومات المثيرة التي عرفوها في أثناء قراءة الدرس في المكان المحدد. يستطيع الطلبة استخدام هذه المعلومات لتصميم خريطة مفاهيمية في دفتر العلوم. م ١

متقدم اطلب إلى الطلبة البحث عن الثدييات الأولية وأماكن انتشارها، والحفريات التي عثرت عليها، ثم اطلب إلى الطلبة كتابة قصة قصيرة مستخدمين المعلومات التي حصلوا عليها عن انتشار الثدييات الأولية داعمين قصصهم بالخرائط والرسومات والصور لتلك الثدييات الأولية التي كانت منتشرة في السابق. م ٣

الشكل ١٥ منقار البط وآكل النمل الشوكي النوعان الوحيدان اللذان ينتميان إلى الثدييات الأولية.

أنواع الثدييات توجد الثدييات في أنواع ثلاثة هي:

الثدييات الأولية ينتمي منقار البط المبين في الشكل ١٥، بالإضافة إلى نوعين من آكل النمل الشوكي، إلى أصغر مجموعة في الثدييات، وهي مجموعة **الثدييات الأولية**. وتختلف هذه المجموعة عن بقية الثدييات في أنها لا تلد صغارها، بل تتكاثر بوضع البيض المغطى بالقشور. وتحتضنه الإناث لمدة عشرة أيام تقريبًا، حتى يفقس. كما تختلف عن باقي الثدييات، في طريقة حصول صغارها على الحليب؛ إذ لا توجد لدى الإناث حلمات أثداء للإرضاع. وبدلا من ذلك، تفرز الغدد اللبنية الحليب فوق جلد الأم أو فروها، وتقوم الصغار بلعقه مباشرة. وتكثر هذه الثدييات في غينيا الجديدة وأستراليا.

الثدييات الكيسية تحمل معظم **الثدييات الكيسية** صغارها في كيس أو جراب. ولما كانت الأجنة لا تبقى في رحمها إلا بضعة أسابيع، فإنها تولد دون شعر، عمياء وغير مكتملة النمو. تزحف الصغار مستخدمة حاسة الشم حتى تصل إلى حلمات الغدد اللبنية فتمسك بها، وتتغذى عليها إلى أن يكتمل نموها. تعيش معظم الثدييات الكيسية مثل الكنغر و الكوالا ووحش تسمانيا في أستراليا. أما الأبوسوم المبين في **الشكل ١٦**، فهو الحيوان الوحيد من هذه المجموعة الذي يعيش في أمريكا.

ماذا قرأت؟ لماذا تمتلك معظم الثدييات الكيسية كيسًا؟

الشكل ١٦ الثدييات الكيسية مثل الأبوسوم تولد قبل اكتمال نموها. فصغير الأبوسوم يتحرك بعد ولادته بحثا عن حلمات الأثداء، الموجودة داخل كيس (جراب) على بطن الأم، ويبقى هناك حتى يكتمل نموه.

مناقشة

فروقات مراحل النمو ما الفوائد التي تمتاز بها صغار الثدييات الكيسية في أثناء نموها مقارنة بصغار الثدييات الأولية؟ تُحمل معظم صغار الثدييات الكيسية داخل كيس في جسم الأم وهذا يوفر لها المزيد من الحماية، بينما تضطر الأم في الثدييات الأولية لترك صغارها وحدها، وتذهب بحثًا عن الطعام، مما يجعل الصغار عرضة للمفترسات.

ماذا قرأت؟

الإجابة تكمل صغار الثدييات الكيسية مراحل نموها داخل هذا الكيس.

معلومة للمعلم

الثدييات الأولية والثدييات الكيسية تشكل الثدييات الأولية والثدييات الكيسية ٥٪ فقط من مجموع الثدييات. تعيش الثدييات الأولية في أستراليا والجزر المجاورة لها ضمن بيئات متنوعة.

تنوع الثقافات

قصص عن الحيوانات اهتم الإنسان في كثير من الثقافات بقدرات الحيوانات على التواصل بعضها مع بعض. وكان ذلك مصدرًا لثقافاتهم وأساطيرهم. قم بالتعاون مع مختصي وسائط التعلم في المدرسة بتجميع قصص عن قدرات الحيوانات على الاتصال، ووجّه الطلبة إلى الاطلاع عليها والتحدث عن القدرات الممتعة والمثيرة منها. م ٢ نمط التعلم لغوي

مناقشة

أهمية الثدييات لماذا تعد الثدييات الحالية مهمة للإنسان؟ نحصل منها على اللحم، والحليب، والجلد، والفراء. كما يمكننا الاحتفاظ بها باعتبارها حيوانات أليفة، أو الاستعانة بها في إنجاز بعض الأعمال. وتستخدم بعض الثدييات لمساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة، ومنها الكلاب التي تساعد المصابين بالعمى. يضاف إلى ذلك دور الثدييات وموقعها الأساس في السلسلة الغذائية. ١م

الشكل١٧ يعتمد جنين المشيميات على الحبل السري في الحصول على الغذاء، والتخلص من الفضلات. والسرة هي المكان الذي يتصل فيه الحبل السري للجنين بجسم أمه.

الثدييات المشيمية تنتمي معظم الثدييات إلى مجموعة **الثدييات المشيمية**، وسُميت بذلك نسبة إلى المشيمة، وهي عضو كيسي، ينشأ عن أنسجة كل من الجنين والرحم. تحدث في المشيمة عمليات تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات بين دم الأم ودم الجنين، دون أن يتم اختلاطهما. يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السري المبين **بالشكل ١٧**. يحمل دم الأم كلًا من الغذاء والأكسجين إلى المشيمة، وينتقل منها إلى الجنين عبر الحبل السري. كما تنتقل الفضلات من دم الجنين عبر الحبل السري إلى المشيمة، ومنها إلى دم الأم.

يعيش اليوم أكثر من ٤٠٠٠ نوع من الثدييات على الأرض. وللثدييات قدرة على العيش في البيئات المختلفة من المناطق الباردة القطبية إلى الصحراوية الحارة. ولكل منها طريقته في التكيف. تؤدي الثدييات كغيرها من المخلوقات الحية دورًا في الحفاظ على التوازن البيئي. فآكلة اللحوم الكبيرة كالذئاب تعتمد في غذائها على عدد من آكلات النباتات كالغزلان والأيائل. وهي بذلك تُحد من الرعي الجائر للغابات والمروج. وتساعد الخفافيش والثدييات الصغيرة الأخرى على تلقيح الأزهار. وينقل بعضها الآخر بذور النباتات التي تلتصق بشعرها، وتساعد على انتشارها ونموها في أماكن متباعدة. وتتعرض الكثير من الثدييات والحيوانات الأخرى، في وقتنا الحالي لخطر الانقراض، بعد تدمير مساحات واسعة من مواطنها البيئية بسبب التلوث، والتزايد المستمر لحاجات الإنسان. فبقر المها، المبين في **الشكل ١٨**. الذي يعيش في الجزيرة العربية مهدّد بالانقراض، بسبب تقلص المساحات التي يمكن أن تكون موطنًا بيئيًا صالحًا لمعيشته.

الشكل ١٨ كانت المها في الماضي، تعيش بأعداد كبيرة في الجزيرة العربية، وبسبب الزحف العمراني والصيد الجائر وفقدان الموطن تناقص عددها ، واقتصر وجودها على مناطق محددة.

التقويم

العمليّات قوم قدرات الطلبة في عمل المقارنات، وذلك عند فحص مناقير وأرجل الطيور الموجودة في البيئة المحلية (المدرسة، المنزل، ساحل البحر) ثم اطلب إليهم عمل نموذج لقدم طائر ووصف نمط حياته. ٢م

المحتوى اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات من ثلاثة طلبة لكتابة قصيدة أو نشيد يوضح الفرق بين مجموعات الثدييات الرئيسة الثلاث. استخدم أداة تقويم الأداء.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات ثنائية لعمل رسم توضيحي يبين التكيفات التي تساعد الطيور على الطيران. بصري فضائي

استخدم مخططًا ثلاثي الأعمدة لإعلان نتائج العصف الذهني الذي أجريته مع طلبة الصف حول خصائص مجموعات الثدييات الثلاث. ٢٤ منطقي رياضي

إعادة التدريس

مواطن الطيور اطلب إلى الطلبة مناقشة كيف يمكن جعل المنطقة القريبة من المدرسة مكانًا مناسبًا لتوطين الطيور. ٢٤

خصائص الحيوانات اطلب الى الطلبة تصنيف الصفات الآتية إلى ثلاث مجموعات : ثدييات، طيور، ثدييات وطيور معًا.

من هذه الصفات: لها أفضل أدمغة، درجة حرارة جسمها ثابتة، عظامها مجوفة، شعر، ريش، بيوضها مغطاة بقشور، تعتني بصغارها، تلد صغارها، عناية الآباء للأبناء تمتد لفترة طويلة. ٢٤

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الطيور

- الطيور فقاريات من دوات الدم الحار، لها جناحان ورجلان، ومنقار وجسمها مغطى بالريش.
- للطيور أجسام مستدقة وهيكل عظمي قوي وخفيف.
- غالبًا ما تكون عظام الطيور مجوفة.
- تزود الأجنحة بحركتها الطيور بقوى دفع إلى الأعلى، تسمى الرفع.
- للطيور ريش خارجي يساعدها على الحركة في الهواء والماء.
- الزغب ريش ناعم، يحبس الهواء القريب من جسم الطيور ويبقيه دافئًا.

الثدييات

- للثدييات غدد لبنية تفرز حليبًا لتغذية صغارها.
- للثدييات أسنان متخصصة، تختلف أشكالها بحسب نوع الأطعمة التي تأكلها.
- تركيب أجهزة الجسم في الثدييات يساعدها على القيام بنشاطات مثل الركض والسباحة والتسلق والقفز والطيران.
- أصغر مجموعة في الثدييات هي الثدييات الأولية التي تضع بيضًا مغطى بالقشور، وتفرز الحليب لإطعام صغارها.
- تولد الثدييات الكيسية قبل أن يكتمل نموها، ومعظمها يحمل صغاره في كيس.
- الثدييات المشيمية أكبر مجموعة في الثدييات.
- يعيش على الأرض اليوم أكثر من ٤٠٠٠ نوع من الثدييات.

اختبر نفسك

١- اذكر الأسباب التي تجعل الطيور تعتني بريشها.

٢- صف. كيف يعمل الهيكل العظمي والجهاز التنفسي والجهاز الدوري مجتمعة لتجعل الطائر قادرًا على الطيران؟

٣- استنتج. لماذا يكون حجم الدماغ في الثدييات أكبر منه في الحيوانات الأخرى ذات الحجم نفسه؟

٤- فسر. لماذا تعد الحيوانات في خطر اليوم؟

٥- ابحث. الثدييات الأولية هي أصغر مجموعات الثدييات. بالرجوع إلى المكتبة والموقع الإلكتروني، وضح أين نشأت؟ وما القارة التي وجدت فيها أحافيرها؟

٦- التفكير الناقد:

- وضح كيف تستطيع الطيور التكاثر في القطب المتجمد الجنوبي، بالرغم من أن درجة الحرارة أقل من صفر؟
- قارن بين تطور الأجنة في الثدييات الكيسية والثدييات المشيمية.

تطبيق المهارات

٧- استعمال الحاسوب: يرفرف جناح الغراب بمعدل ٢٠ مرة كل ١٠ ثوان، وأبو الحناء ٢٣ مرة، والقُرقف ٢٧٠ مرة، والطنان ٧٠٠ مرة. باستخدام برنامج الإكسل، احسب كم مرة يرفرف جناح كل منها إذا طار مدة ٥ دقائق.

٨- حل معادلة: الزرافة أطول الثدييات التي تعيش على اليابسة (يبلغ ارتفاعها ٥,٦ أمتار). قس ارتفاعك بالمتر، ثم احسب كم شخصًا في مثل ارتفاعك يلزم لبلوغ ارتفاع الزرافة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة الدرس ٢

١- يساعدها على الحركة في الهواء أو الماء أو السيطرة على توازن الطائر وجذب الأزواج أثناء موسم الإخصاب والتمويه للحماية من المفترسات.

٢- الهيكل العظمي: عظام مجوفة تجعل وزن الطائر أخف. الجهاز التنفسي: يحتوي على أكياس هوائية؛ لتجعل الطائر أخف وتزوده بكميات أكبر من الأكسجين. جهاز الدوران: قلب كبير نسبيًا وفعال يزود الأعضاء بكميات كافية من الدم.

٣- حتى تستطيع الثدييات التعلم والتذكر أكثر من بقية الحيوانات.

٤- بسبب التدمير المستمر لبيئات الحياة البرية، والصيد الجائر، والتلوث.

٥- إجابات مختلفة: اقبل جميع الإجابات المنطقية.

٦- • الطيور من ذوات الدم الحار درجة حرارة أجسامها ثابتة، وهي تحتضن صغارها.

• تولد صغار الثدييات الكيسية عمياء، عديمة الشعر، غير مكتملة النمو. معظمها يزحف إلى كيس الأم ويكمل نموه هناك. أما صغار الثدييات المشيمية فتبقى في رحم الأم حتى يكتمل نموها نسبيًا.

٧- الغراب $\frac{٢٠}{١٠} \times ٥ \times ٦٠ = ٦٠٠$ مرة

أبو الحناء $\frac{٢٣}{١٠} \times ٥ \times ٦٠ = ٦٩٠$ مرة

القرقف $\frac{٢٧٠}{١٠} \times ٥ \times ٦٠ = ٨١٠٠$ مرة

الطنان $\frac{٧٠٠}{١٠} \times ٥ \times ٦٠ = ٢١٠٠٠$ مرة

٨- إذا كان طول الطالب ١,٥ م تقريبًا يلزم أربعة طلاب؛ ليعادل مجموع أطوالهم طول الزرافة.

سؤال

الهدف

يحدد البيئة الأفضل لحماية الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض. ٢م مهارات العمليات البحث، التصميم وعمل النموذج، التوقع، تحليل البيانات.

الزمن اللازم ٤٥ دقيقة.

عمل نموذج

خطوات محتملة

أخبر الطلبة أنهم سيختارون أحد أنواع الحيوانات المهددة بالانقراض. ما مجموعات الحيوانات الفقارية؟ الأسماك، البرمائيات، الزواحف، والثدييات. اطلب إلى الطلبة تسمية أنواع الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض. إجابات محتملة: النمر، الفيل، الغوريلا، الباندا العملاقة، خروف البحر، التمساح الأمريكي، السلمندر، السلاحف.

استراتيجيات التدريس

لضمان عدم اختيار أكثر من مجموعة لنفس النوع من الحيوانات اعمل قائمة بأنواع الحيوانات على السبورة ، حيث يختار الطلبة منها. شجع بعض المجموعات لاختيار حيوانات غير الثدييات.

استقصاء من واقع الحياة

مأوى للحيوانات المهددة بالانقراض

ستتعلم أن

- تبحث في المواطن الطبيعية والحاجات الأساسية لأحد أنواع الحيوانات الفقارية المهددة بالانقراض.
- تبحث عن محمية حيوانات مناسبة، أو حديقة حيوان، أو بيئة مائية للحيوان المهدد بالانقراض. وتعمل بالتعاون مع زملائك في تصميم محمية أو حديقة حيوان متكاملة كنموذج.

المواد والأدوات

- لوح
- أقلام ملونة
- مواد من البيئة لعمل نموذج مصغر لمحمية أو حديقة حيوان مثل: حوض من الزجاج، أصداف، محار، قواقع، قش، سعف النخيل، جذع شجرة، أوراق نباتات، ألواح خشبية، أسلاك معدنية، نماذج بلاستيكية لحيوانات مختلفة.

أسئلة

المحميات، وحدائق الحيوانات، والأحواض المائية تعتبر أماكن آمنة للحيوانات المهددة بالانقراض. منذ سنوات كانت الحيوانات الأسيرة توضع في أقفاص صغيرة أو وراء زجاج النوافذ، كما تم عرض الحيوانات في المتاحف كأعمال فنية، أما الآن، فقد تم حفظ بعض الحيوانات الأسيرة في مناطق مماثلة لمواطنها الطبيعية، وزودت هذه المناطق ببيئات مناسبة للحيوانات تمكنها من التكاثر، والاعتناء بصغارها، والعيش بصحة فترة طويلة. ما أنواع البيئات المناسبة لتربية الحيوانات في الأسر؟ كيف يمكن إنقاذ الحيوانات المهددة بالانقراض؟

عمل النموذج

١. اختر حيوانًا مهددًا بالانقراض لتجري بحثًا حوله، ابحث في مكان وجوده في الطبيعة. ماذا يأكل ما الحيوان الذي يفترسه؟ هل يظهر سيطرته على مكانه؟ أو يظهر طقوس غزل أو أي نوع من أنواع السلوك الاجتماعي، كيف تكيف هذا الحيوان مع بيئته الطبيعية؟ لماذا يعتبر هذا الحيوان مهددًا بالانقراض؟

٢. صمم نموذجًا خاصًّا بالموطن المقترح للحيوان الذي اخترته حتى يتمكن من العيش بنجاح.

٣. ابحث كيف يمكن للمحمية، أو حديقة الحيوان، أو الأحواض

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلبة مهام جمع الصور وتحديد مكان مجموعة الحيوانات التي اختاروها في بيئاتها الطبيعية. ١م

استخدام الطرائق العلمية

المائية أن توفر الموطن المناسب لهذا الحيوان؟ اتصل بإحدى إدارات حدائق الحيوان أو المحميات أو الأحواض المائية لتحصل على هذه المعلومة.

اختبر النموذج

١. استخدم جميع المعلومات التي جمعتها، وأنشئ نموذجًا موضحًا فيه منطقة الحيوان الذي اخترته.

٢. اكتب قائمة بأسماء النباتات والحيوانات التي قد توجد في المنطقة المعروضة.

حلّل بياناتك

١. حدد ما إذا كانت جميع الحيوانات المهددة بالانقراض والتي تمت دراستها في هذا النشاط يمكن أن توجد في حديقة الحيوان أو المحمية نفسها.

٢. توقع أي الحيوانات يمكن أن تكون مجتمعة معًا في المساحة المعروضة؟

استنتج وطبّق

١. حدد كم تبلغ مساحة حديقة الحيوان أو المحمية التي تريد إنشاءها؟ أي الحيوانات تحتاج إلى موطن كبير؟

٢. استخدم المعلومات المتوافرة لديك من جميع زملائك، ثم صمم حديقة حيوان أو محمية لأغلب الحيوانات المهددة بالانقراض التي درستها.

٣. حلل أي نوع من المشكلات ممكن أن توجد في تصميمك؟

تواصل

بياناتك

قدِّمْ عرضًا شفويًّا عن الحيوانات المهددة بالانقراض والمحميات إلى فئة أخرى من الطلبة مستعينًا بالنموذج الذي أنشأته. استعمل المواد اللازمة من حدائق الحيوان لإكمال عرضك التوضيحي.

التقويم

العمليات زود الطلبة بصور لحيوانات مهددة بالانقراض غير تلك التي اخيرت في النشاط. اطلب إلى الطلبة تحديد البيئة الفُضلى لهذه الحيوانات داخل المحميات. ٢٥

تواصل

بياناتك

يستطيع الطلبة استعمال الإنترنت للبحث عن معلومات إضافية عن حدائق حيوانات محددة لتضمينها في عروضهم التقديمية. ٢٥

العصف الذهني

ناقش الطلبة في كيفية عمل نموذج مصغر. اطلب إليهم الاتفاق على حجم معين يستخدم لجميع النماذج، بحيث تجمع النماذج فيما بعد لتشكيل حديقة للحيوانات. ٢٥

اختبر النموذج

نتائج متوقعة

ينبغي أن تؤدي معظم النتائج إلى البيئة التي تشبه إلى حد كبير البيئة الطبيعية للحيوان.

حلل بياناتك

١- من المحتمل ألا توجد الحيوانات جميعها في المحمية نفسها وذلك بسبب اختلاف البيئات الطبيعية التي تعيش فيها. ومن المحتمل أن توجد كلها في المحمية نفسها، يمكن تصميم مناطق مختلفة من المحمية بحيث تكون مماثلة تمامًا للبيئة المناسبة لعيش هذه الحيوانات.

٢- تعتمد التوقعات على الحيوانات التي تم اختيارها. فالفيلة ووحيد القرن مثلاً يمكن وضعهما معًا، ولكن الحيوانات المفترسة مثل الفهد لا يمكن وضعه مع الطرائد مثل الظباء.

استنتج وطبّق

١- تعتمد الإجابات على أنواع الحيوانات التي تم اختيارها؛ فالحوت الأزرق مثلاً يحتاج إلى حوض مياه مالحة أكبر كثيرًا مما تحتاج إليه السلاحف البحرية.

٢- تختلف التصاميم معتمدة على الحيوانات التي اختارها الطلبة وكذلك الاحتياجات اللازمة لعيشها.

٣- ستختلف الاجابات: من الممكن أن تتضمن عدم وجود برك أو خنادق مائية للحيوانات التي تحتاج إلى الماء، أو حواجز لمنع الحيوانات من الهروب، أو حواجز لوضع الحيوانات المفترسة قريبًا من طرائدها.

خلفية علمية

شـهدت الأرض خـلال تاريخهـا الطويل سـتة أحـداث أدت إلى انقـراض جماعي للمخلوقـات الحيـة. بعضهـا كارثـي أكثر مـن الحـدث الذي وقـع في نهايـة الحقبة الكرياتية، عندما انقرضت الديناصورات.

يبين سـجل الحفريات التي تعود إلى نهاية الحقبـة الكرياتيـة حـدوث تغيـر فجائي فـي الحيـاة النباتيـة اقتصـر علـى النصف الشـمالي من الكرة الأرضيـة. في حين أن النصف الجنوبي من الكرة الأرضية شـهد في الفترة نفسـها تغيـرًا تدريجيًّا في الحياة النباتيـة، كمـا أن هناك دليـلاً على حدوث تناقـص حاد فـي أعـداد العديد مـن أنواع المخلوقـات الحيـة البحريـة قبـل الوقت المفتـرض للكارثـة. وباختصـار لا يتفـق جميع العلماء مع فرضية الفاريز.

مناقشة

البقاء بعد الانقراض الشامل اطلب إلـى الطلبـة أن يضعـوا فرضيـات حـول الأسـباب التي أدت إلى بقـاء بعض أنواع الحيوانات والنباتات على قيد الحياة، بعد الانقـراض الجماعـي الشـامل المفترض للمخلوقـات الحيـة قبل ٦٥ مليون سـنة. إجابـات محتملـة: بعـض الأنـواع لديهـا القدرة على تحمل التغيرات. أنواع أخرى دخلت فـي طور مـن الخمـول بانتظار أن تصبح الظروف ملائمة لعيشها من جديد. ٢٩

حلل الحدث

ما التقنيات العلمية التي كانت قد اكتشفت سـابقًا ومكنـت الفاريـز من الوصـول إلى اكتشـافهم ووضـع فرضيتهـم؟ إجابـات محتملة: لـم يكن بإمكان الفاريز الوصول إلـى مـا توصلـوا إليه لـولا التقنيـات التي استخدمت؛ لتقدير عمر الصخور وتحديد أعمـار المسـتحثات، وكذلـك التقنيـات المسـتخدمة لقياس الكميات الضئيلة من عنصر الإيريديوم في الصخور.

اكتب شـجع الطلبـة على الأخـذ بعيـن الاعتبار العديـد مـن النتائـج الأخـرى التـي سـتنجم عـن اصطـدام نيـزك كبير بـالأرض، وتسـجيل ذلك في دفاترهـم. قد تتضمـن النتائـج: حـدوث الزلازل، أمـواج التسـونامي، الحرائـق، سـقوط الغبـار والصخور من السـماء، تغيرات كبيـرة في درجات الحـرارة. يمكن للطلبة كذلك أن يمحصوا في تأثير ذلـك فـي المجتمـع والسـلوك الإنسـاني، والتأثير العاطفي والنفسي في الناجين. ٢٩

الخيال العلمي

الغبار الكوني والديناصورات

لماذا انقرضت الديناصورات؟

إحدى الفرضيات ألهمـت ظاهـرة تسـاقط النيازك وقطع الكويكبات على سطح الأرض كلًّا من العالمين لويـس، وولتـر ألفاريز إلـى وضع فرضيـة أجابت عن سـؤال طالمـا حيـر العلمـاء: ما الـذي سـبّب انقراض الديناصورات؟

بدأت القصة قبل ٦٥ مليون سنة، عندما انقرض ٦٠٪ من الأنـواع الحية التـي كانت تعيش علـى الأرض، ومنها الديناصورات.

كان ولتر ألفاريـز ووالده يعملان ضمن بعثة جيولوجية فـي إيطاليـا؛ لتحليـل طبقـة مـن الصخـور الرسـوبية. وباسـتخدام تقنيـة تحديـد الأعمـار توصّـلا إلـى أن هـذه الطبقة قد ترسـبت فـي نفس الحقبة التي شـهدت انقـراض الديناصـورات، فافتـرض ألفاريـز الابـن أن هـذه الصخور تحتـوي على مفتاح حـل لغز الانقراض الجمعـي (الانقـراض العظيم). فاقتـرح تحليل عينات مـن الصخـور الرسـوبية، وتقديـر محتواها مـن عنصر الإيريديـوم، وهو عنصر ثقيل، يوجد بنسـب ضئيلة في لـب الأرض. وقد توقع العلماء وجود نسـبة ضئيلة منه فـي العينـات الصخريـة، ولكنهم فوجئـوا بوجود كمية أعلى بكثير مما توقعوا.

وبحسـب اعتقاد ألفاريز، فـإن التركيز العالي من عنصر الإيريديوم يشـير إلى وجـود مواد نيزكيـة ضمن الطبقة الصخريـة الرسـوبية. وعلى هذا الأسـاس بنى فرضيته الآتيـة: قبـل ٦٥ مليـون سـنة اصطـدم نيـزك ضخـم بـالأرض، انبعثت على أثره أطنـان من الغبار والحطام، وكميـات كبيرة مـن الإيريديوم، انتشـرت فـي الغلاف الجوي، وشـكلت غيمة عظيمة حجبت ضوء الشمس، وأدت إلى انخفـاض كبير في درجات الحرارة، فماتت النباتات، وعانت الحيوانات من مجاعة رهيبة أدت إلى «الانقـراض العظيـم». وعندما تلاشـت الغيمـة أخيرا، تسـاقط الإيريديـوم علـى الأرض؛ ليبقـى دليـلاً علـى حدوث المأساة.

نُشـرت فرضيـة ألفاريز عـام ١٩٨٠م، ومـا زالت مثيرة للجـدل. وعلى أية حال، فإن الأبحاث الأخرى دعمت هـذه الفرضيـة، ومـن ذلك اكتشـاف حفرة على شـكل فوهـة كبيرة فـي المكسـيك، يعتقد العلماء أنها نشـأت نتيجة اصطدام نيزك كبير بحجم قمة إفريست بالأرض.

اكتب: تخيـل أن نيزكًا اصطدم بالأرض، وكنت أحد الناجين، اكتـب يوميـات تصف فيهـا الأحـداث التي مـرت بك خلال خمسة أيام متوالية.

لمزيد من المعلومات
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول: الحبليات: الأسماك والبرمائيات والزواحف

١- جميع الحبليات لها حبل عصبي وآخر ظهري، وشقوق خيشومية في مراحل مختلفة من نموها.

٢- الحيوانات ذوات الدم الحار تبقى محافظة على ثبات درجة حرارة أجسامها الداخلية. أما الحيوانات ذوات الدم البارد فتتأثر درجة حرارة أجسامها بالبيئة المحيطة بها.

٣- هناك ثلاث مجموعات رئيسة للأسماك، هي: الأسماك العظمية، واللافكّيات، والأسماك الغضروفية.

٤- البرمائيات فقاريات من ذوات الدم البارد، وتقضي جزءًا من حياتها في الماء، والجزء الآخر على اليابسة. وتمر معظم البرمائيات بمراحل تحوّل خلال فترة حياتها، تشمل يرقات تعيش في الماء، وأفراد مكتملة تعيش على اليابسة.

٥- الزواحف حيوانات من ذوات الدم البارد، تعيش على اليابسة، ولها جلد جاف حرشفي.

الدرس الثاني: الطيور والثدييات

١- الطيور حيوانات من ذوات الدم الحار، ويغطي جسمها الريش، وتضع بيضًا له قشرة قاسية.

٢- الأجنحة والريش والعظام الخفيفة المجوّفة، كلها تكيفات تساعد الطيور على الطيران.

٣- الثدييات حيوانات من ذوات الدم الحار، ولها غدد لبنية، ومعظم الثدييات يغطي جسمها شعر.

٤- للثدييات أسنان متخصصة مناسبة لنوع الطعام الذي تأكله.

٥- هناك ثلاثة أنواع من الثدييات، هي: الثدييات الأولية، والثدييات الكيسية، والثدييات المشيمية. للثدييات الكيسية جراب ينمو فيه الجنين، بينما ينمو جنين الثدييات المشيمية داخل الرحم.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي الخاص بالمقارنة بين خصائص كلّ من الأسماك والبرمائيات والزواحف في دفتر العلوم وأكمله:

خصائص الفقاريات			
الخاصية	الأسماك	البرمائيات	الزواحف
درجة حرارة الجسم	متغيرة		
أعضاء التنفس			
طريقة الحركة		الأرجل	
الإخصاب			داخلي
نوع البيض	بدون قشور		

دليل مراجعة الفصل ١٠

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

باستخدام جدول خصائص الفقاريات، انظر صفحة كتاب الطالب.

استخدام المفردات

١- الريش الخارجي قوي وخفيف الوزن يستخدم في الطيران، الزغب: ناعم يعمل باعتباره طبقة عازلة.

٢- حيوانات ذوات الدم البارد درجة حرارة أجسامها تتغير بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة. أما الحيوانات ذوات الدم الحار فتبقى درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتغير.

٣- البيات الشتوي: فترة الخمول خلال أشهر الشتاء. البيات الصيفي: فترة الخمول في أشهر الصيف.

٤- آكل النباتات: حيوان يأكل النباتات فقط، آكل اللحوم: حيوان يأكل اللحوم فقط.

٥- الثدييات الكيسية: تلد صغارًا غير مكتملة النمو، تنمو داخل أكياس خاصة في جسم الأم. الثدييات الأولية: ثدييات تتكاثر بالبيض.

٦- الأسماك العظمية: أسماك هيكلها الداخلي عظمي، ولها مثانة غازية والتكاثر بالإخصاب الخارجي أما الأسماك الغضروفية فهيكلها الداخلي غضروفي وفكوكها متحركة ومعظمها مفترس وقشورها خشنة.

٧- آكل اللحوم: يأكل اللحوم فقط. حيوان مزدوج التغذية: يأكل النباتات والحيوانات.

٨- تنمو صغار كلتيهما داخل الرحم، إلا أن صغار الثدييات الكيسية تولد قبل اكتمال عملية نموها، وتكمله داخل كيس يوجد في أجسام أمهاتها.

مراجعة الفصل ١٠

استخدام المفردات

قارن بين كل مصطلحين في كل مما يأتي:

١- الريش الخارجي - الريش الزغبي

٢- حيوانات ذوات الدم البارد- حيوانات ذوات الدم الحار

٣- البيات الشتوي- البيات الصيفي

٤- آكل النباتات - آكل اللحوم

٥- الثدييات الكيسية - الثدييات الأولية

٦- الأسماك العظمية - الأسماك الغضروفية

٧- آكل اللحوم - حيوان مزدوج التغذية

٨- الثدييات المشيمية - الثدييات الكيسية

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

٩- أي الحيوانات الآتية له زعانف؟

أ- البرمائيات ب- الزواحف

ج- التماسيح د- الأسماك

١٠- أي الأسماك الآتية لها مثانة غازية؟

أ- القرش ب- الجلكي

ج- السلمون د- الشفنينات

١١- أي الأسماك الآتية يعد مثالاً على الأسماك الغضروفية؟

أ- السردين ب- السلمون

ج- القرش د- الشعري

١٢- أي التكيفات الآتية تساعد الطيور على الطيران؟

أ- عظام خفيفة ب- جسم مستعرض

ج- منقار كبير د- بيض ذو قشرة قاسية

١٣- أي الحيوانات الآتية له جلد بدون حراشف أو قشور؟

أ - الدلفين ب- الثعابين أو (الأفاعي)

ج- السحلية د- السمك

١٤- أي الفقاريات الآتية تتنفس بوساطة الرئات والجلد؟

أ - البرمائيات ب- الأسماك

ج- الزواحف د- السحالي

١٥- أي الثدييات الآتية تضع البيض؟

أ - الأولية ب- المشيمية

ج- الكيسية د- آكلات اللحوم

استعن بالشكل الآتي للإجابة عن السؤال ١٦.

١٦- ما الوظيفة الأساسية للريش المبين في الشكل أعلاه؟

أ- الطيران ب- العزل الحراري

ج- جذب الأزواج د- عدم الابتلال بالماء

١٧- أي الحيوانات الآتية متغيرة درجة الحرارة؟

أ - الزرافة ب- النعامة

ج- الضفدعة د- البطريق

تثبيت المفاهيم

٩- د
١٠- ج
١١- ج
١٢- أ
١٣- أ
١٤- أ
١٥- أ
١٦- ب
١٧- ج

التفكير الناقد

١٨- ناقش السبب في قلة أنواع البرمائيات، مقارنة بأنواع الفقاريات الأخرى.

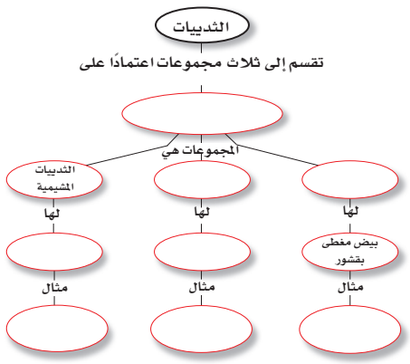
١٩- عدّد أهم التكيفات التي ساعدت الزواحف على العيش والتكاثر على اليابسة، دون أن تضطر للعودة إلى الماء (كما تفعل البرمائيات) كي تتكاثر وتكمل دورة حياتها.

٢٠- استنتج. شاهدت حيوانًا ثديًّا في البرية يأكل أرنبًا بعد أن اصطاده. ما نوع أسنان هذا الحيوان؟ وكيف يستخدمها؟

٢١- قارن بين أسنان آكلات اللحوم وأسنان آكلات النباتات، من حيث تكيفها مع نمط تغذية الحيوان.

٢٢- استنتج. كيف تستطيع بعض الطيور مثل البطريق، الوقوف على الثلج دون أن تفقد حرارتها؟

٢٣- خريطة مفاهيمية: أكمل الخريطة المفاهيمية التي تصف مجموعات الثدييات:



أنشطة تقويم الأداء

٢٤- حدّد المتغيرات وتحكّم فيها: صمّم تجربة توضح فيها تأثير درجة حرارة الماء على تطور بيض الضفادع.

تطبيق الرياضيات

استخدم المعلومات في الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين ٢٥ - ٢٦:

أعداد السلمون

السنة	العدد في قطاع مساحته ١٠٠م^2
١٩٩٦	٤
١٩٩٧	٧
١٩٩٨	٥
١٩٩٩	٣
٢٠٠٠	٤

جدول يبين أعداد سمك السلمون في الأعوام من ١٩٩٦م - ٢٠٠٠م

٢٥- **تغيرات جماعات السلمون** مثّل بوساطة رسم بياني خطّي، المعلومات الواردة في الجدول أعلاه.

٢٦- **كثافة جماعات السلمون** احسب متوسط عدد أسماك السلمون في قطاع مائي مساحته ١٠٠ متر مربع، باستخدام البيانات الواردة في الجدول. ثم حدد السنوات التي كان فيها عدد الأسماك أكبر من المتوسط.

مراجعة الفصل ١٠

أنشطة تقويم الأداء

٢٤- يجب أن تتضمن تصاميم الطلبة العوامل الضابطة ومجموعة درجات الحرارة، والمتغيرات المستقلة مع درجات الحرارة الأعلى والأدنى، والمتغير التابع للجميع سيكون تطور البيض، ساعد الطلبة على ملاحظة تأثير درجة الحرارة في سرعة فقس البيض. واطلب إليهم تمثيل النتائج في مخطط بياني.

تطبيق الرياضيات

٢٥- تفحص الرسم البياني الذي رسمه كل طالب وتأكد من صحته.

٢٦- المتوسط = ٤,٦

١٩٩٨،١٩٩٧ أكبر من المتوسط.

التفكير الناقد

١٨- قد تتضمن الإجابة أن جلدها رطب يمتص الغازات والمواد الكيميائية في البيئة المحيطة ومنها المواد السامة فيؤدي ذلك إلى موتها.

١٩- الإخصاب الداخلي. البيوض الأمنيونية. جلد سميك جاف مقاوم للماء.

٢٠- لديه أنياب طويلة حادة من أجل الإمساك بالحيوان وقتله وتمزيق اللحم، وأضراس قوية حادة لقطع اللحم وطحنه.

٢١- أسنان آكلات اللحوم: قواطع وأنياب حادة لتمزيق اللحوم، وأضراس قوية لطحنه. أما لدى آكلات النباتات فتكون القواطع كبيرة لتقطيع العشب والأنياب صغيرة والأضراس مفلطحة وعريضة لطحنه.

٢٢- وذلك لأنها ثابتة درجة الحرارة وجسمها مغطى بريش الزغب الذي يعزل جسمها عن البيئة ذات الهواء البارد.

٢٣- انظر الخريطة المفاهيمية في صفحة كتاب الطالب.

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

١- أ
٢- ب
٣- ب
٤- ج
٥- د
٦- أ
٧- أ.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

٨- الإسفنج، تكاثر جنسي.
٩- انظر الجدول:

	الحشرات	العنكبيات
أجزاء الجسم	ثلاثة أجزاء: رأس، صدر، بطن.	جزأين: رأس صدر، بطن
الأرجل المفصلية	ست من الأرجل المفصلية	ثمانية من الأرجل المفصلية
أزواج الأجنحة	لها أربعة أجنحة	ليس لها أجنحة

١٠- الثدييات الأولية.

١١- الغذاء ← الفم ← الحوصلة ← القانصة ← الأمعاء ← الشرج
١٢- للأسماك العظمية مثانة غازية تساعدها على السباحة في أعماق مختلفة، فتطفو السمكة وتغوص تبعًا لتفريغ مثانتها الغازية أو امتلائها بالغازات (الأكسجين لدى الأسماك التي تعيش في الأعماق، والنيتروجين لدى الأسماك التي تعيش في المياه الضحلة).
١٣- تتكاثر معظم الأسماك العظمية بالإخصاب الخارجي، بحيث تطلق العديد من البيوض الى الماء، ثم يسبح الذكر فوق البيوض ويطلق الحيوانات المنوية لتخصيب معظم البيوض.
١٤- مع نمو الحيوان يضيق الهيكل الخارجي ويتمزق في عملية تسمى الانسلاخ، ثم يسقط الهيكل الخارجي للحيوان، وتتميز بهذا المفصليات.

الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

١- أيّ مما يأتي ليس من خصائص الحيوانات؟
أ- لها شكل محدد.
ب- عديدة الخلايا.
ج- تحتاج إلى الطاقة.
د- تحتوي خلاياها على نويات وعضيات.

استخدم الصورة الآتية للإجابة عن السؤال ٢:

٢- ما نوع الحيوان اللافقاري المبين في الشكل أعلاه؟
أ- رخويات. ب- مفصليات.
ج- إسفنجيات. د- جوفمعويات.

٣- أيّ مما يأتي ينتمي إلى الحيوانات ذوات الدم الحار؟
أ- البرمائيات. ب- الثدييات.
ج- الزواحف. د- الأسماك.

٤- أي من الآتي يعتبر من الثدييات الأولية؟
أ - الكنغر. ج - منقار البط.
ب - الكوالا. د - الأبوسوم.

استخدم الصورة الآتية في الإجابة عن السؤال ٥:

٥- ما الخاصية التي لا يمتلكها هذا الحيوان؟
أ- قلب مكون من ثلاث حجرات.
ب- هيكل دعامي داخلي من العظام.
ج- يتبادل الغازات بواسطة جلده.
د- يضع بيضًا مغطى بقشور.

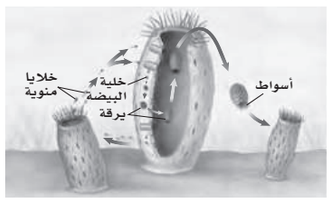
استخدم الصورة الآتية في الإجابة عن السؤالين ٦ ، ٧:

٦- السمكة الموضحة في الشكل مثالًا على الأسماك:
أ - اللافكية. ب - الرئوية.
ج - العظمية. د - الغضروفية.

٧- أي من الآتي ليس من صفاتها؟
أ - جسمها يشبه الأنبوب، طويل، وغير مغطى بالقشور
ب - قشورها خشنة كورق الصنفرة.
ج- لها فم دائري عضلي بدون فك.
د - لها تراكيب حادة شبيهة بالأسنان.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٨:



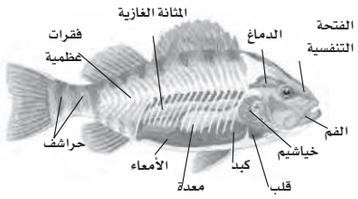
٨- ما الحيوان اللافقاري الذي تظهر طريقة تكاثره في الشكل أعلاه؟ وما نوع التكاثر؟

٩- قارن بين الحشرات والعنكبيات من حيث، أجزاء الجسم، والأرجل المفصلية، وأزواج الأجنحة.

١٠- ما الثدييات التي تتكاثر بالبيض؟

١١- ارسم مخططًا يمثل حركة الغذاء في الجهاز الهضمي لدودة الأرض.

استخدم الرسم الآتي للإجابة عن السؤال ١٢، ١٣:



١٢- لهذا الحيوان طريقة خاصة في السباحة في مستويات مختلفة. وضح ذلك.

١٣- كيف يتكاثر هذا الحيوان؟

١٤- صف عملية الانسلاخ. وما مجموعة اللافقاريات التي تتميز بهذه الخاصية؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

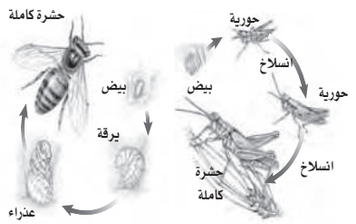
١٥- صف الخصائص الجسمية التي توجد في حيوان الإسفنج فقط.

١٦- ما أهم خصائص الديدان الحلقية؟

١٧- قارن بين غطاء الجسم عند كل من الثدييات والطيور من حيث نوع الغطاء والوظيفة التي يقوم بها.

١٨- قارن بين الجهاز الدوري المفتوح والجهاز الدوري المغلق.

استعمل المخططين الآتيين للإجابة عن السؤالين ١٩، ٢٠:



١٩- أي المخططين يمثل تحولاً كاملاً؟ وأيهما يمثل تحولاً غير كامل؟

٢٠- قارن بين مراحل تحول كل من الحورية واليرقة.

٢١- تمتلك الحيوانات مجموعة كبيرة ومتنوعة من تراكيب الجسم التي تساعدها على التكاثر. قارن بين الأسماك والثدييات من حيث طريقة التكاثر.

٢٢- فيم تختلف الثدييات الأولية عن غيرها من الثدييات؟

٢٣- كيف تحافظ البرمائيات على بقائها في أيام الصيف الحارة؟

١٩- في كتاب الطالب يدل المخطط الأيسر على التحول الكامل. أما المخطط الأيمن فيدل على التحول غير الكامل. هناك أربع مراحل في التحول الكامل، هي: البيضة، واليرقة، والعذراء. فالحشرة. وهناك ثلاث مراحل في التحول غير الكامل، وهي: البيضة، والحورية، فالحشرة.

٢٠- الحورية هي النسخة الصغيرة للآباء، تنمو وتنسلخ حتى تصل إلى الحجم البالغ، بينما تختلف اليرقة اختلافًا كليًّا عن الحشرة البالغة؛ إذ تتحول إلى عذراء ثم إلى الحشرة البالغة.

٢١- تتكاثر معظم الأسماك بالإخصاب الخارجي الذي يتم خارج جسم الأنثى في الماء بأعداد هائلة من البيض، ثم يسبح الذكر مطلقًا حيواناته المنوية فوقها فيتم الإخصاب. بينما تتكاثر الثدييات بالإخصاب الداخلي، حيث تتحول البيضة المخصبة إلى جنين داخل عضو في أجسام إناثها يسمى الرحم، ومعظم الثدييات تلد صغارًا تشبه الأبوين.

٢٢- تختلف الثدييات الأولية عن بقية الثدييات بأنها لا تلد بل تتكاثر بوضع البيض المغطى بالقشور وتحضنه مدة ١٠ أيام تقريبًا حتى يفقس.

٢٣- تكيفت البرمائيات للعيش في المناطق الحارة الجافة وأيضًا في فصل الصيف من خلال البيات الصيفي؛ وهو الاختباء في المناطق الأكثر رطوبة تحت سطح الأرض.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

١٥- يتركب الجسم من طبقتين من الخلايا، وله خلايا متخصصة ببلع الطعام وهضمه ونقله، كما تساعد الخلايا المبطنة للتجويف المركزي على استمرار تدفق الماء خلال الجسم أما الأكسجين فيتدفق عبر مسام الجسم.

١٦- يتكون جسمها من قطع تحتوي كل منها على خلايا عصبية، وأوعية دموية، وجزءًا من القناة الهضمية. ولدى هذه الديدان جهاز دوران مغلق وجهاز هضمي مكتمل. ومن الأمثلة عليها دودة الأرض.

١٧- يغطي الريش جسم الطيور، وهو نوعان: الريش الخارجي الذي يساعدها على الطيران، والزغب الذي يشكل طبقة عازلة. أما الثدييات فتكون مغطاة بالشعر أو بالفراء، وبعضها بدون شعر تقريبًا. يوفر الشعر والفراء الدفء للثدييات، وهو يشبه في ذلك ريش الزغب، وقد تحوّر الشعر عند بعض الثدييات إلى أشواك تحميها من الأعداء.

١٨- في جهاز الدوران المفتوح يمر الدم حول الأعضاء داخل تجويف الجسم. أما في الجهاز الدوري المغلق فتنقل الأوعية الدموية الدم إلى الأعضاء.

محتوى الوحدة

الفصل السابع
الغلاف الجوي

الدرس الأول الغلاف الجوي والطقس

الدرس الثاني الكتل والجبهات الهوائية

الفصل الثامن
استكشاف الفضاء

الدرس الأول الأرض والنظام الشمسي.

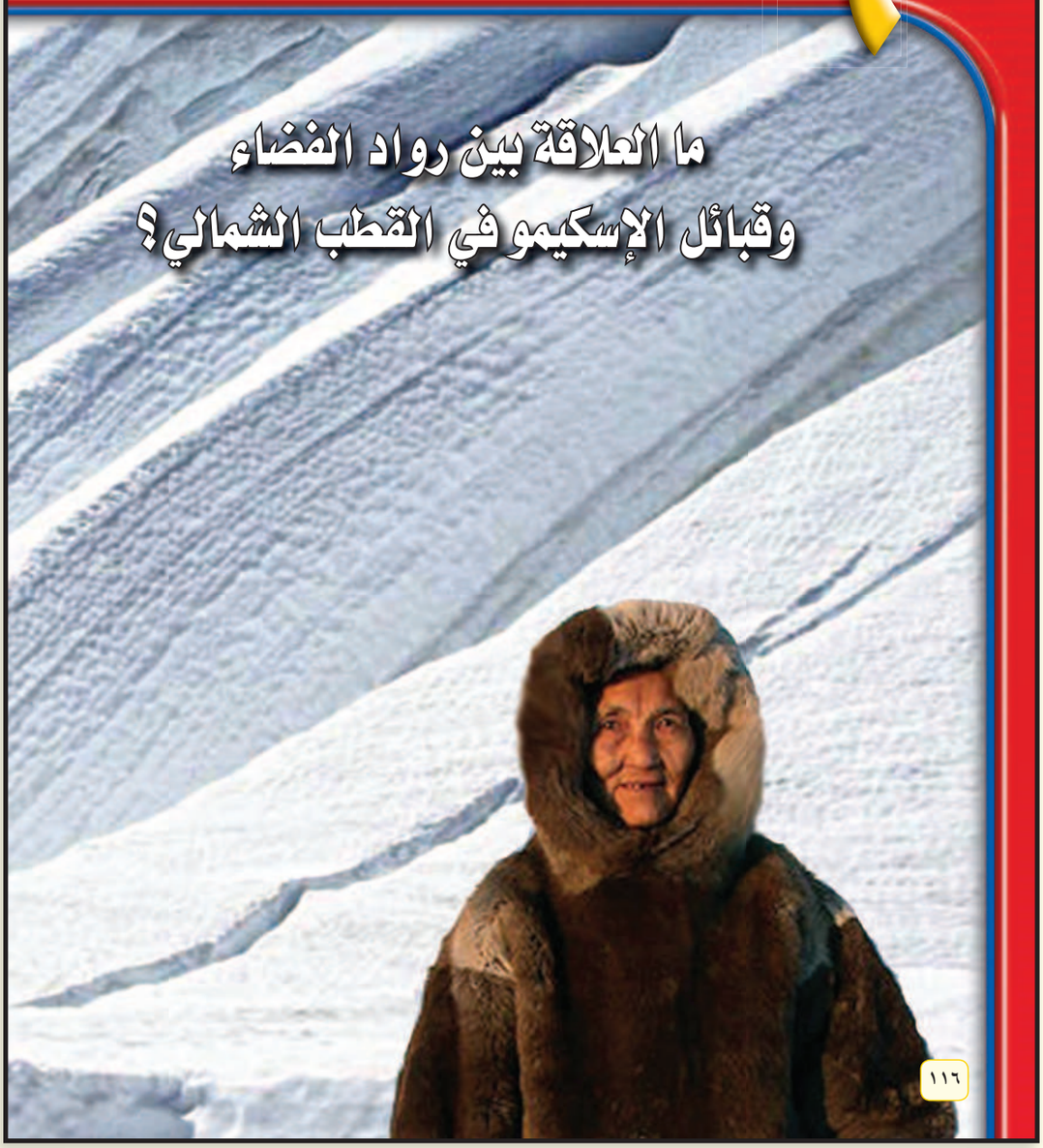
الدرس الثاني الفضاء والنجوم والمجرّات.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

استكشاف الشمس استكشاف خصائص الشمس وكيف تؤثر الطاقة الشمسية في الحياة على الأرض؟ سيجيب الطلبة عن مجموعة من الأسئلة تبين ما تعلموه، ويعدون مخططًا توضيحيًّا يُظهر الخواص الطبيعية لأقرب نجم إلينا.

الوحدة ٦

ما وراء الأرض



مهارات

المذاكرة

فهم العمليات اطلب إلى الطلبة استخدام الرسوم التخطيطية المتتابعة (التي تتضمن صورًا فوتوغرافية أو رسومًا توضيحية) في تمثيل دورة حياة النجوم، ابتداءً من سحابة كبيرة من الغازات والغبار، وانتهاءً بالقزم الأسود. اطلب إلى الطلبة أن يرسموا أو يجدوا صورًا توضح كل خطوة، وعليهم أن يكتبوا وصفًا لكل مرحلة.

يعيش الإنويت Inuite، وهم إحدى قبائل الإسكيمو، في منطقة القطب الشمالي منذ آلاف السنين. وفي مطلع القرن العشرين (١٩٠٠م) أمضى عالم أمريكي متخصص في التاريخ الطبيعي فترة من الزمن معهم في شمال كندا، وراقب طريقة حفظهم للأسماك واللحوم وتجميدها، بوساطة تعريضها للرياح الشمالية الشديدة البرودة. وبعد أشهر، عندما قام هؤلاء الناس بتسخين هذه الأطعمة وطبخها عادت طرية وطازجة إلى درجة أثارت إعجاب العالم الأمريكي، فقرر بعد عودته إلى أمريكا الاستفادة من هذه التقنية البسيطة في حفظ الأطعمة. فقام بعملية التجميد السريع للمواد الغذائية، وبدأ بتسويقها. وبعد ذلك وجد مخترعون آخرون طريقة أخرى لإزالة أغلب الماء من الأغذية المجمدة. وسميت هذه التقنية بالتجميد الجاف، حيث تنتج بوساطتها مواد غذائية خفيفة الوزن لا تتلف عند حفظها في درجة الحرارة العادية للغرفة. المواد الغذائية المحفوظة بهذه الطريقة تستعمل اليوم في جميع أنواع الرحلات، بما فيها رحلات رواد الفضاء.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com أو أية مواقع أخرى مناسبة للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه. من المشروعات المقترحة ما يأتي:

- **التاريخ** تَعرّف التطور الزمني للاختراعات في بعض المجالات كقياس الزمن والاتصالات والطيران، ابتداءً من الساعات المائية التي صنعها العرب إلى اتصالات الراديو، وبدلات الفضاء وغيرها.
- **التقنية** اعمل على تَصميم منظار أو مقراب (تليسكوب) بسيط وصنعه في أثناء دراسة دور التقنية في مساعدة العلماء على استكشاف الفضاء البعيد، واعرضه على زملائك.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

الشمس استكشف الخواص الطبيعية للشمس والطاقة التي تنتجها. ارسم مخططًا توضيحيًّا للشمس، مبينًا عليه الأجزاء المهمة.

١١٧

مشاريع الوحدة

التاريخ من خلال العمل في مجموعات صغيرة، اطلب إلى الطلبة أن يختاروا أحد العقود الخاصة في تاريخ رحلات الفضاء، بدءًا من اكتشاف الصواريخ إلى تطوير الوقود السائل، والاتصال الراديوي، وبدلات رواد الفضاء، وأن يجمعوا المعلومات على مستوى الصف لبناء خط زمني لرحلات الفضاء يشير إلى هذه الاكتشافات والتقدم الهائل في المعرفة والتقنية.

التقنية اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا من خلال العمل في مجموعات ثنائية في تصميم منظار فلكي، وأن يبحثوا في نماذج مختلفة للمناظير الفلكية، من حيث تطور صناعتها، وأجزاؤها، وحجومها، واستعمالاتها، وكيف طورت التقنية قدرتنا على ملاحظة الكون وسبر أغواره؟ واطلب إليهم أن يصمموا (مطوية) حول منظارهم الفلكي، ثم يبنوا نموذجًا باستعمال مواد قابلة للتدوير؛ لتعزيز عرض معلوماتهم الجديدة.

ما العلاقة بين سكان الإسكيمو ورواد الفضاء؟

أول إنسان ارتاد مدار الأرض هو رائد الفضاء السوفيتي يوري جاجارين عام ١٩٦١م. ونظرًا إلى البيئة القاسية في الفضاء فقد طوّر العلماء تقنيات مبتكرة؛ لتزويد رواد الفضاء بحاجتهم من الطعام والماء، تتضمن تجميد الطعام وتجفيفه وضغطه. وقد طورت تقنية إعادة توليد الأكسجين باستخدام الطحالب؛ لتزويد رواد الفضاء بحاجتهم من الأكسجين. واليوم يعكف العلماء على إجراء تجارب نمو المحاصيل الزراعية على متن السفن والمحطات الفضائية، وتسهيل تنقية الماء، وتجديد الهواء، ومعالجة النفايات في الفضاء.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لمزيد من المعلومات والمصادر وسلالم التقويم ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الفصل ١١ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل الغلاف الجوي		تجربة استهلالية: كيف تؤثر درجة الحرارة في جزئيات الغاز؟
الدرس الأول: الغلاف الجوي والطقس. ص ١٢٢ – ١٣٢ ١- يوضح أن للهواء ضغطًا ٢- يتعرف مكونات الغلاف الجوي ٣- يصف كيف تسبب الطاقة دورة الماء في الطبيعة ٤- يقارن بين طرائق انتقال الطاقة ٥- يصف كيف تتشكل الأنواع المختلفة للغيوم، وكيف يحدث الهطول ٦- يوضح كيف تنشأ الرياح	الغلاف الجوي التروبوسفير الستراتوسفير الطقس الضغط الجوي الرطوبة درجة الندى الرطوبة النسبية الهطل دورة الماء	عرض سريع: مقياس الغلاف الجوي الأرضي/ دليل المعلم تجربة: ملاحظة التكثف والتبخر/ كتاب الطالب عرض سريع: الضغط الجوي/ دليل المعلم نشاط: قياس الرطوبة/ دليل المعلم تجربة عرض: اختلاف الطاقة الشمسية باختلاف زوايا السقوط/ دليل المعلم تطبيق الرياضيات: استخدام الجداول/ كتاب الطالب تجربة علمية: قياس الرطوبة النسبية/ كراسة الأنشطة العملية نشاط: دورة الماء/ دليل المعلم استقصاء من واقع الحياة: صمم محطتك الخاصة للأرصاد الجوية/ كتاب الطالب مختبر استقصائي بديل: توقعات على المدى الطويل/ دليل المعلم
الدرس الثاني: الكتل والجبهات الهوائية. ص ١٣٣ – ١٣٧ ١- يوضح طرائق تشكل كل من الكتل الهوائية والجبهات الهوائية ٢- يناقش أسباب الأحوال الجوية القاسية ٣- يوضح كيف تستعمل التقنية لمراقبة الطقس وتوقعه	الكتل الهوائية الجبهة الهوئية	تجربة: تكوين مركز ضغط منخفض/ كتاب الطالب اعمل نموذجًا: الأعاصير القمعية/ دليل المعلم نشاط: حدائق حيوانات مختلفة/ دليل المعلم

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• تجربة استهلالية: تقويم شفوي • دفتر العلوم: كتابة مقالة	
• الربط مع المعرفة السابقة: الحديث عن الطقس • الربط مع الصحة: طبقة الأوزون • الربط مع علم الحياة: مقاييس درجة الحرارة الطبيعية • الربط مع المعرفة السابقة: تغير الطقس • الربط مع المناهج : تاريخ • تنوع الثقافات : أصداف السرطان • الربط مع الدراسات الاجتماعية : الرياح الموسمية	• تقويم الأداء دفتر العلوم: رحلة للذكرى. التقويم: الأداء دفتر العلوم: ارتفاع درجة الحرارة التقويم: شفوي تطبيق الرياضيات: حل معادلة بسيطة • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: الأحوال الجوية القاسية • الربط مع المناهج : جغرافيا • العلوم والتقنية والمجتمع : كيف تستعد حدائق الحيوانات للأعاصير البحرية؟	• تقويم الأداء دفتر العلوم: عاصفة ثلجية التقويم: شفوي التقويم: العمليات التقويم: العمليات • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٤ حصص الحصة ٤٠ دقيقة

الفصل ١١ الغلاف الجوي

خلفية علمية

الدرس ١

الغلاف الجوي والطقس

طبقات الغلاف الجوي

تبدأ عملية تشكُّل الأوزون عندما تصل الأشعة فوق البنفسجية القوية الآتية من الشمس إلى الغلاف الجوي الأرضي؛ وتأخذ في تحطيم الروابط بين الذرات في جزيء الأكسجين O_2. ولما كانت ذرات الأكسجين غير المرتبطة غير مستقرة فإنها تصطدم بقوة مع الأكسجين O_2 منتجة الأوزون O_3. تتداخل المركبات (الغازات) التي تطلق في الغلاف الجوي، وتؤثر في عملية تشكّل الأوزون؛ فقد تتحد ذرة الأكسجين O مع ذرات هذه المركبات، ومنها ذرة الكلور ، أو ذرة الفلور F ، أو ذرة البروم Br، بدلاً من اتحادها مع جزيء الأكسجين O_2.

أما مركبات تحطيم الأوزون فقد تصل إلى الغلاف الجوي من بعض الثلاجات، وأجهزة تكييف الهواء، ومن الرذاذات (البخاخات).

دوران الرياح

تسمى دورات الرياح على جانبي دائرة الاستواء خلايا هالدي، نسبة إلى جورج هالدي الذي قدم نموذجًا عمليًّا لدوران الرياح في عام ١٧٣٥م. وتسمى مناطق دوران الهواء من دائرة عرض ٣٠° إلى دائرة عرض ٥٠° أو ٦٠° في نصفي الكرة الأرضية كليهما خلايا فيريل، نسبة إلى وليام فيريل الذي وصف تفاصيل الدوران في كل خلية في منتصف القرن التاسع عشر. وتسمى الدورات التي يتحرك فيها الهواء عند كل من القطبين (فوق أو أسفل دائرة عرض ٥٠° إلى ٦٠°) الخلايا القطبية.

الرياح السطحية

تكون الرياح السطحية في منطقة الحد الفاصل بين دورات الرياح، على جانبي دائرة الاستواء ضعيفة ودافئة، حيث يصعد الهواء إلى أعلى، ويكون الضغط الجوي منخفضًا. وقد أطلق البحارة على مناطق الرياح الضعيفة اسم دولترم (doldrums)، وهو مشتق من الكلمتين الإنجليزيتين؛ dull بمعنى مُملّ، و tantrum بمعنى مثيرة للغضب، للتعبير عن كونها كئيبة ومثيرة للسخط (لأن حركة السفن الشراعية فيها تكون بطيئة إلى درجة مزعجة). تستخدم كلمة doldrums في أيامنا هذه للتعبيرعن الشعور بمزيج من الحزن والكآبة. ويطلق العلماء على هذه المنطقة اسم النطاق التصادمي الاستوائي؛ لأن الهواء الدافئ يصعد إلى أعلى، ويؤدي إلى حدوث الهطل الذي يقوم بدور مكمل في ازدهار الغابات الاستوائية الماطرة.

الرياح الشرقية والرياح الغربية

هناك منطقة أخرى تقع بين خلايا هالدي وخلايا فيريل ـ عند دائرة عرض ٣٠° في نصفي الكرة الأرضية ـ تمتاز برياح سطحية ضعيفة، ويكون الضغط الجوي فيها مرتفعًا، والهواء يهبط إلى أسفل، مما يجعل تحريك المراكب الشراعية صعبًا جدًّا. لذا أطلق البحارة القدماء على هذه المنطقة اسم دائرة عرض الحصان. يهبط الهواء الجاف في هذه المناطق، ويؤدي دورًا رئيسًا في تكوين الصحارى الكبرى، كالصحارى العربية، وغوبي، وكالاهاري.

الكتل والجبهات الهوائية

الأعاصير القمعية (التورنادو)

طور بروفسور الأرصاد الجوية ثيودور فوجيتا عام ١٩٧١م مقياس قوة الأعاصير القمعية الذي حمل اسمه. يعطي مقياس فوجيتا رتبة لشدة الإعصار القمعي، استنادًا إلى الدمار الذي يحدثه في الأبنية. ويربط العلماء بين الدمار الذي يحدثه الإعصار القمعي وسرعة الرياح لتحديد المقياس بطريقة أدق. ويؤخذ على مقياس فوجيتا أمران: الأول أنه صالح فقط للاستخدام في المناطق التي تحتوي على أبنية من صنع الإنسان. والثاني أن تقدير شدة الإعصار يعتمد على حجم الدمار. وهذا أمر نسبي يختلف من مكان لآخر؛ إذ أن تدمير الأبنية الضعيفة أسهل من الأبنية القوية. ورغم ذلك فإن مقياس فوجيتا لا يزال معتمدًا، وما زال العلماء يستخدمونه في تصنيف شدة الأعاصير القمعية. ودرجة تصنيف الإعصار القمعي الضعيف هي (F0–F1)، ويقتصر تأثير إعصار بهذه الشدة على تدمير المداخن واللافتات. ولا تزيد سرعته على ١١٠ كم/ ساعة. ودرجة تصنيف الإعصار القمعي القوي هي (F2–F3). أمّا درجة تصنيف الإعصار القمعي العنيف فهي (F4–F5)، ويمتاز بسرعة كبيرة جدًّا تزيد على ٤٨٠كم/ ساعة، وطاقته التدميرية هائلة، تستطيع اقتلاع المباني من قواعدها. و تصل نسبة الأعاصير القمعية من صنف (F0–F1) التي تضرب الولايات المتحدة الأمريكية سنويًّا إلى ٧٥٪. أما الأعاصير العنيفة فلا تتجاوز نسبتها ١ ٪ من مجموع الأعاصير القمعية.

الأعاصير البحرية

يعود منشأ كلمة (سايكلون cyclone) – أيْ الإعصار – إلى الكلمة الإغريقية kyklon. وتعني حركة الجسم بصورة مغزلية. الإعصار البحري (السايكلون) عبارة عن نظام لدوران الرياح في منطقة الضغط الجوي المنخفض. ويكون اتجاه الإعصار في نصف الكرة الشمالي في عكس اتجاه عقارب الساعة، وعلى العكس من ذلك تمامًا في نصف الكرة الجنوبي؛ إذ يكون اتجاهه مع اتجاه حركة عقارب الساعة.

توجد الأعاصير فوق المدارية بين حدود الخلايا القطبية وخلايا فيريل في دوائر العرض المتوسطة، وهي المسؤولة – في الغالب – عن تكوين ظروف طقس الشتاء القاسية في هذه المناطق في نصفي الكرة الأرضية كليهما.

تعتمد أسماء الأعاصير المدارية على موقع حدوثها. ففي شمال المحيط الأطلسي وشرق المحيط الهادي تسمى هوريكون hurricanes، وتيفون typhoons في غرب المحيط الهادي. أما في أستراليا فتسمى ويلي ويليز williwillies. وتُقاس شدة الأعاصير البحرية بوساطة مقياس سافير – سيمبسون، وهو مقياس يتألف من خمس فئات؛ تمثل الفئةُ الخامسة الأعاصيرَ البحرية الأقوى. والفئة الأولى تمثل الأعاصير البحرية الأضعف. ولحسن الحظ فإن أعاصير الفئة الخامسة نادرة الحدوث. وتصنف الأعاصير البحرية المدارية الأضعف من الفئة الأولى على أنها عواصف مدارية أو منخفضات مدارية.

مقياس سافير - سيمبسون

الفئة	الضغط (هيكتوباسكال)	سرعة الرياح م/ثانية	سرعة الرياح كم / ساعة	الدمار
١	أكبر من ٩٨٠	٣٣ – ٤٣	١١٩ – ١٥٣	أقل ما يكون
٢	٩٦٥ – ٩٧٩	٤٣ – ٤٩	١٥٤ – ١٧٧	متوسط
٣	٩٤٥ – ٩٦٤	٥٠ – ٥٨	١٧٨ – ٢١٠	قوي
٤	٩٢٠ – ٩٤٤	٥٩ – ٦٩	٢١١ – ٢٥٠	عنيف
٥	أقل من ٩٢٠	٧٠ أو أكثر	٢٥١ أو أكثر	كارثة

الفصل
١١

مضمون الصورة

ضرب الإعصار المداري جونو الساحل الشرقي لسلطنة عمان متسببًا في أمواج بحرية عالية بلغ ارتفاعها ١٢م وعواصف رعدية وأمطار، وقد بلغ شدته ما يعادل الفئة الخامسة القصوى من الأعاصير، وبلغت سرعته ٢٦٠ كم / ساعة.

دفتر العلوم

يجب أن تكتب المقالات ذات الطابع الخيالي وفق أسلوب واقعي.

الفكرة العامة

المقياس والتركيب يتم التأكيد على المقياس والتركيب في أثناء مناقشة تركيب الغلاف الجوي وسمكه ومكوناته.

تغير الطقس يُحدث تفاعل الطاقة الشمسية مع غلاف الأرض تغيرات مستمرة في الطقس.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلبة أن يصفوا ما يشاهدوه في فيلم فيديو عن علماء يقومون بمتابعة إعصار قمعي، ويحلقون بالطائرة داخل إعصار بحري.

اسأل: ١) ما المعلومات التي يبحث عنها العلماء؟ ٢) ما الذي يسبب تكون الأعاصير القمعية والأعاصير البحرية؟ ٣) هل تتوقع حدوث **أعاصير قمعية وأعاصير بحرية بكثرة وأقوى في المستقبل**؟ وضح أن بعض العلماء يبحثون في تأثير ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض – بتأثير الاحتباس الحراري – في تكوُّن الأعاصير القمعية والبحرية.

اطلب إلى الطلبة وضع فرضية للإجابة عن السؤال الثالث أعلاه، واقتراح طرائق لاختبار فرضياتهم. قد يراجع الطلبة الفصل في أثناء كتابتهم للفرضية. ومن الممكن أن ينقحوا فرضيتهم واختبار اقتراحاتهم في أثناء دراستهم الفصل. على كل طالب ـ في نهاية الفصل ـ أن يسلم فرضية معتمدة وبعض الخطط لاختبارها. وجه الطلبة إلى ضرورة إجراء عدة اختبارات قبل أن تصبح الفرضية نظرية.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

كيف تؤثر درجة الحرارة في جزيئات الغاز؟

تؤثر درجة حرارة الهواء في حركة جزيئات الغاز. في هذه التجربة. ستقوم برفع درجة حرارة الهواء ثم خفضها، وملاحظة التغيرات التي تحدث نتيجة حركة جزيئات الهواء.

١. امسح بإصبعك فوهة قنينة بلاستيكية بمزيج من الماء والصابون حتى يتكون غشاء رقيق فوق فتحة القنينة.

٢. ضع القنينة في وعاء مملوء إلى منتصفه بالماء الساخن، ولاحظ ما يحدث لغشاء الصابون.

٣. انقل القنينة برفق إلى وعاء مملوء إلى منتصفه بماء بارد به ثلج، محافظًا على الغشاء الصابوني حتى لا يزول. لاحظ ما يحدث.

٤. **التفكير الناقد** صف مشاهداتك في دفتر العلوم. وفي ضوء هذه المشاهدات استخلص ما الذي أدى إلى تغير الغشاء الصابوني في كل حالة؟

المطويات

منظم الدراسة

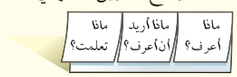
الغلاف الجوي للأرض

اعمل المطوية الآتية لتساعدك على التحقق مما تعرفه حاليًا، وما تريد معرفته، وما تعلمته من خلال هذا الفصل عن الغلاف الجوي للأرض.

الخطوة ١ اطوِ ورقة بشكل طولي مراعيًا أن تكون حافتها الأمامية أقصر من الخلفية، بمقدار ١,٢٥ سم.

الخطوة ٢ اطوِ الورقة على استقامتها إلى ثلاثة أقسام.

الخطوة ٣ افتح الورقة من جهة واحدة، ثم قص الحافة المطوية للجزء العلوي من الورقة لعمل ثلاثة ألسنة، وضع عناوين لها كما في الشكل.



اقرأ واكتب: قبل قراءة الفصل، اكتب ما تعرفه حاليًا، وما تريد معرفته عن الغلاف الجوي تحت الألسنة. وخلال قراءتك الفصل اكتب ما تعلمته عنه.

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الهدف يوضح أثر درجة الحرارة في حركة جزيئات الهواء.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

المواد والأدوات قنينة ذات عنق رفيع، صابون جلي سائل، وعاءان، ماء ساخن، ماء مثلج (مخلوط الماء والثلج).

استراتيجية التدريس وجّه الطلبة لاستعمال كمية قليلة من سائل الجلي؛ إذ يؤدي الغلاف الصابوني الرقيق الغرض بشكل أفضل من الغلاف الصابوني السميك.

مواد بديلة: يمكن استعمال غشاء من بالون مطاطي بدلاً من غشاء الصابون حتى تكون النتيجة أفضل.

التفكير الناقد

يتخذ الغشاء الصابوني شكل فقاعة محدبة في الماء الساخن، وشكل رقاقة مستوية في حالة الماء المثلج؛ ترتفع طاقة الجزيئات الساخنة داخل القنينة، فيزداد تصادمها بالغشاء، وتشكل ضغطًا أكبر عليه. أما الجزيئات الباردة فطاقتها أقل، وتتحرك ببطء مسببة تصادمًا أقل، ومن ثم ضغطًا أقل على الغشاء.

التقويم

شفوي عند تسخين هواء غير محصور يتمدد وتقل كثافته. ماذا يحدث عادة للهواء إذا كان أسخن من الوسط المحيط به؟ يرتفع الهواء الساخن الأقل كثافة إلى أعلى بالنسبة إلى الهواء البارد المحيط به.

المطويات

منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

الاستدلال

تعد مهارة الاستدلال، أو القدرة على التوصل لافتراضات منطقية، مهارة معقدة تتطلب التوصل لاستنتاجات اعتمادًا على معلومات ربما لم تذكر صراحة في النص. ترتبط القدرة على الاستدلال بالخلفية المعرفية للطالب، إذ أنه من الصعب التوصل إلى استدلالات أبعد مما هو مطروح في النص بدون وجود معرفة سابقة.

١ أتعلم

اعرض السيناريو التالي على الطلبة: طلب إليك جارك أن تهتم بطائره الأليف على مدى الأسبوعين القادمين، كما لاحظت أنه يجهز سيارته بسلة حمل الأمتعة. اسأل الطلبة: ماذا يخطط جارك؟ سوف يسافر مدة أسبوعين. ما الذي يدفعك إلى هذا الاستنتاج؟ اقبل الإجابات المنطقية. أخبر طلبتك أنهم عندما يتوصلون إلى استنتاجات في ضوء خبراتهم السابقة، فهم في الواقع يمارسون مهارات الاستدلال. أخبرهم بأن الاستدلال يتضمن الربط بين النص الذي يقرؤونه أو المعلومة التي يشاهدونها وخبراتهم ومعارفهم السابقة.

٢ أتدرب

وزع الطلبة في مجموعات رباعية بحيث يقوم كل منهم بأحد الأدوار التالية:

المنسّق يقود مجموعته أثناء البحث عن المفردات والمصطلحات الواردة في النص والتي أشكل على المجموعة فهمها.

المسجّل يعبيء البيانات في الجدول.

المزود بالخلفية العلمية يزود المجموعة بمعلومات إضافية من مصادر متنوعة مثل الشبكة الإلكترونية، أوالمصادر المطبوعة، أو المعلم.

المقرر يشارك المجموعات الأخرى بما توصلت إليه مجموعته من معلومات.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلبة أن يعملوا مخططات توضح نمط تفكيرهم أثناء قيامهم بالاستدلالات، وشجعهم على توظيف مبدأ الاستدلال في التوصل لتعريفات للمفردات التي لا يعرفونها، والتوصل لإدراك أعمق للمفاهيم والارتباطات بينها.

أتهيأ للقراءة

الاستدلال

١ أتعلّم عندما تقوم بعملية الاستدلال فأنت تتوصَّل إلى نتائج لم تُطرح صراحةً في النص، وهذا يعني أنك تقرأ بين السطور؛ فأنت تفسر الدلالات، وتبني على معرفتك السابقة. يعتمد الكُتّاب على قدرة القرّاء على الاستدلال؛ ولذلك فهم لا يكتبون جميع التفاصيل.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية وتنبَّهْ إلى الكلمات المظللة في أثناء قيامك بعملية الاستدلال، واستعن بجدول توجيه التفكير المرفق في التوصل إلى النتائج.

نتيجة للتوزيع غير المنتظم للحرارة، يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية. ونتيجة لدوران الأرض حول نفسها ينحرف الهواء المتحرك نحو اليمين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ونحو اليسار في نصفها الجنوبي. وتسمى هذه الظاهرة أثر قوة كوريولوس.

النص	السؤال	الاستدلال
يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية	لماذا يتحرك الهواء بهذه الاتجاهات؟	يرتفع الهواء الساخن القليل الكثافة القادم من المناطق الاستوائية ليحل محله هواء بارد عالي الكثافة من المناطق القطبية.
ينحرف الهواء المتحرك نحو اليمين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ونحو اليسار في نصفها الجنوبي.	لماذا ينحرف الهواء في اتجاهات مختلفة في نصفي الكرة الأرضية؟	نتيجة لدوران الأرض حول نفسها ينحرف الهواء

٣ أطبّق تمرّن على مهارة الاستدلال وأنت تقرأ هذا الفصل؛ وذلك عن طريق تكوين الارتباطات بين الأفكار وطرح الأسئلة .

توجيه القراءة وتركيزها

يمكـن اسـتعمال هـذا الدليل الإرشـادي مـع الطلبـة بشـكل فـردي أو فـي صـورة مجموعـات صغيـرة، وسـتُظهر إجابـات الطلبـة المعلومـات التـي يعرفونهـا عـن الموضوع من قبل.

العبارة	موقعها في الدرس
١-٦	١
٧-٨	٢

الإجابات

١- م

٢- غ. يتواجـد أغلـب أوزون الغـلاف الجوي في طبقة الستراتوسفير.

٣- م

٤- غ. إن عمليـة تصاعد الهواء السـاخن وهبـوط الهـواء البـارد هـي عمليـة الحمل.

٥- غ. يقـل ضغـط الهـواء فـي الغـلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع.

٦- غ. تـزداد الرطوبة النسـبية بانخفاض درجـة حرارة الهـواء، وتقـل بارتفاع درجـة حرارة الهواء، عند ثبوت كمية بخار الماء الموجود في الهواء.

٧- م

٨- م

إرشـــاد

يمكـن القيـام بالاسـتدلالات أحيانًا باسـتعمال مهارات قـراءة أخرى، مثل مهارات طرح الأسئلة والتنبؤ.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١- النيتروجين هو الغاز الأكثر توافرًا في الغلاف الجوي للأرض.	
	٢- يوجد أغلب أوزون الغلاف الجوي في طبقة التروبوسفير.	
	٣- توفر الشمس مصدر الطاقة اللازمة لدورة الماء في الطبيعة.	
	٤- عملية تصاعد الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد هي العملية المسماة التوصيل الحراري.	
	٥- يزداد ضغط الهواء في الغلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع.	
	٦- لا تتأثر الرطوبة النسبية بتغير درجة حرارة الهواء.	
	٧- يمكـن للكتلة الهوائية أن تكتسـب خصائص المنطقـة التي توجد فوقها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة إذا استمرت فيها وقتًا كافيًا.	
	٨- يرتفع الهواء ويبرد عندما يتدفق إلى مركز للضغط المنخفض.	

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الحديث عن الطقس يتحدث جميع الناس عن الطقس. دع الطلبة يناقشوا الطقس السائد في منطقتهم. ووضح أنهم في هذا الدرس سيتعلمون المزيد عن مكونات الغلاف الجوي وطبقاته التي تحدث فيها تقلبات الطقس.

٢ التدريس

معلومة للمعلم

الهباء والمناخ عندما ثار بركان بيناتوبو في الفلبين في يونيو ١٩٩١م أطلق في الغلاف الجوي كميات كبيرة من الهباء (الرماد البركاني)، انتشر هذا الهباء بسرعة حول الأرض، مما أدى إلى خفض درجة حرارتها نصف درجة.

الدرس ١

الغلاف الجوي والطقس

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **توضح** أن للهواء ضغطًا.
- **تتعرف** مكوّنات الغلاف الجوي.
- **تتعرف** طبقات الغلاف الجوي.
- **تتعرف** عوامل الطقس ودور كل منها.
- **تحسب** الرطوبة النسبية.
- **توضح** كيف تنشأ الرياح.
- **تصف** كيف تتشكل الأنواع المختلفة للغيوم، وكيف يحدث الهطل.
- **تصف** كيف تسبب الطاقة دورة الماء في الطبيعة.

ستدرك أهمية

حركة الغلاف الجوي بتأثيرها في الطقس وفي حياتنا اليومية.

مراجعة المفردات

الهواء: الخليط الغازي الذي يشكل الغلاف الجوي للأرض.

الغيوم: مناطق في الغلاف الجوي تحتوي قطيرات ماء، أو بلورات جليد، يمكن رؤيتها.

المفردات الجديدة

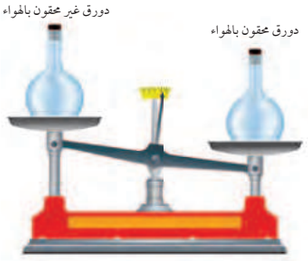
- الغلاف الجوي
- الرطوبة
- التروبوسفير
- درجة الندى
- الستراتوسفير
- الرطوبة النسبية
- الطقس
- الهطل
- الضغط الجوي
- دورة الماء

الغلاف الجوي ومكوناته

تدرك أن الحياة على سطح الأرض غير ممكنة دون وجود الهواء في الغلاف الجوي. **الغلاف الجوي** هو طبقة الغازات المحيطة بالأرض التي تقوم بتزويد الأرض بجميع الغازات اللازمة للحياة، إضافة إلى حماية المخلوقات الحية من التأثير الضار للأشعة، مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وغيرها. وفي الوقت نفسه تقوم بامتصاص الحرارة وتوزيعها.

كان جاليليو جاليلي(١٥٦٤ – ١٦٤٢م) يعتقد أن الهواء أكثر من مجرد فراغ، بعكس الاعتقاد الذي كان سائدا في عصره. ولإثبات ذلك، قام بوزن دورق مغلق بإحكام، ثم حقن فيه كمية إضافية من الهواء، ثم وزنه مرة أخرى. فوجد أن كتلته في الحالة الثانية أكبر منها في الحالة الأولى لاحظ **الشكل ١**. وبناءً عليه، استنتج جاليليو أن للهواء وزنًا، و يحتوي على مادة. أما اليوم فقد أصبح معروفًا أن للهواء خواص أخرى، مثل تخزين الحرارة وإطلاقها، وحمل البخار، وتوليد الضغط بتأثير وزنه أو بتأثير التصادمات مع جدران الأوعية التي تحويه إذا كان الهواء أو الغاز محصورًا. وجميع هذه الخواص تتضافر مع الطاقة الشمسية؛ لتكوّن الطقس اليومي لمنطقة ما على الأرض.

يتأثر الغلاف الجوي بالجاذبية؛ لأنه يتكون من مادة، وله كتلة. وهذا ما يبقي الغلاف الجوي قريبًا من الأرض، ويمنعه من الانفلات. تصعب ملاحظة الغلاف الجوي أو الإحساس به؛ لأنه يولد ضغطًا في جميع الاتجاهات. يُعادل وزن الغلاف الجوي وزن طبقة ماء تغلّف الأرض سُمكها ١٠ أمتار. وقد بات معروفًا أنه خليط من غازات، وماء، ودقائق مجهرية من مواد صلبة وسائلة.



الشكل ١ وزن الدورق المحقون بالهواء أكبر من وزن دورق مثله غير محقون بالهواء.

الغازات يشكل غاز النيتروجين، والأكسجين ٩٩ ٪ من الغلاف الجوي. ونلاحظ من **الشكل ٢** أن غاز النيتروجين (N_2) هو أكثر الغازات وفرة في الغلاف الجوي، ويشكل ٧٨ ٪ منه. ويليه غاز الأكسجين (O_2) الضروري للحياة، ويشكل ٢١ ٪ منه، أما باقي الغلاف فيتكون من غازات مختلفة بنسب ضئيلة جدًّا.

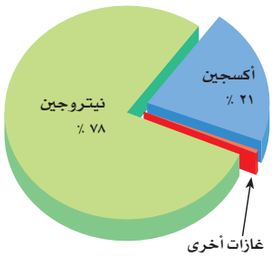
ومن بينها غازات تلعب دورًا مهمًّا في الطقس. فبخار الماء (H_2O) الموجود بنسب تتراوح بين ٠ – ٠,٠٤ ٪ هو المسؤول عن تكوّن الغيوم والأمطار. ويُعد غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الغازَ الثاني من حيث الأهمية، إذ تحتاج إليه النباتات من أجل عملية البناء الضوئي وصنع الغذاء. كما يقوم بامتصاص الحرارة، وبعثها من جديد في اتجاه سطح الأرض. وهذه العملية مهمة جدًّا في المحافظة على دفء كوكب الأرض.

الهباء الجوّي يتكون الهباء الجوي من مواد صلبة، مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح، ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية. يدخل الغبار إلى الغلاف الجوي بوساطة الرياح التي تقوم بحمل دقائق التربة وبعثرتها، أو بفعل البراكين التي تقذف عند ثورانها كميات هائلة من الرماد البركاني في الهواء. وتدخل الأملاح إلى الغلاف الجوي عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات. أما حبوب اللقاح فتدخل الغلاف الجوي مباشرة من النباتات، وتضيف بعض نشاطات الإنسان- مثل حرق الوقود الأحفوري- مواد عالقة أخرى إلى الغلاف الجوي. تعكس بعض دقائق الهباء الجوي- ومنها تلك التي تقذفها البراكين- الطاقة الشمسية، مما يؤثر في الطقس والمناخ الأرضي.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات الغلاف الجوي؟

طبقات الغلاف الجوّي

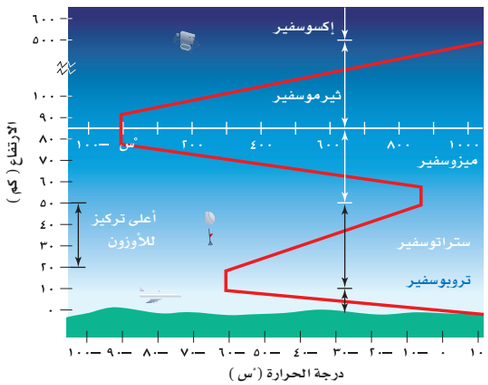
يُقسم الغلاف الجوي إلى طبقات كما هو موضح في **الشكل ٣**. ويعتمد تقسيم هذه الطبقات على تغير درجة الحرارة مع اختلاف الارتفاعات، كما أنَّ لكل طبقة



أرجون ٠,٩٣ ٪ ، و CO_2 ٠,٠٣ ٪، و بخار ماء ٠-٠,٠٤ ٪ ، ومقادير قليلة جدًّا من النيون والهيليوم والميثان والكربتون والزينون والهيدروجين والأوزون.

الشكل٢ تختلف نسب الغازات في الغلاف الجوي قليلًا. فبخار الماء مثلًا تتراوح نسبته من ٠ – ٠,٠٤ ٪.

حدد. ماذا يحدث لنسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء؟



الشكل٣ طبقات الغلاف الجوي، وتغير درجات الحرارة بحسب الارتفاع. مقياس درجة الحرارة باللون الأبيض يوضح درجات الحرارة في طبقة الثيرموسفير والإكسوسفير.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٢ ناقش لماذا تم تمثيل هذه المعلومات بصورة رسم بياني دائري. إنها تظهر بوضوح النسب المئوية ضمن الدائرة، وتبين بالوضوح نفسه وبالتفصيل نسب العديد من البيانات ضمن قطاع صغير جدًّا من الدائرة.

دع الطلبة يعيدون تمثيل البيانات على هيئة رسم بياني عمودي، ثم مناقشة أي الشكلين أسهل للتفسير، وهل سيكون الرسم البياني الخطي مناسبًا للتمثيل؟ الرسم البياني الخطي غير مناسب لتمثيل هذه البيانات.

الشكل ٣ في أي طبقتين تقل درجة الحرارة مع الارتفاع؟ التروبوسفير والميزوسفير.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ تقل.

قراءة فاعلة

الأحداث والتوقعات اطلب إلى الطلبة أن يقسموا الورقة التي بحوزتهم إلى قسمين، بحيث يسجلون في القسم الأيمن ما حدث، وفي القسم الأيسر ما يمكن حدوثه نتيجة لذلك. اطلب إليهم أن يكتبوا توقعاتهم عن تأثير إطلاق المزيد من غاز ثاني أكسيد الكربون والهباء في الغلاف الجوي.

المفاهيم الشائعة
غير الصحيحة

طبيعة دقائق الهواء يجد معظم الطلبة صعوبة في فهم طبيعة دقائق الهواء. لذا، اشرح لهم أن الهواء يتكون من جزيئات دائمة الحركة. وأن هذه الجزيئات موزعة بشكل موحد (منتظم ومتماثل). لكن كثافة الهواء تقل مع ازدياد كل من الارتفاع ودرجة الحرارة.

معلومة للمعلم

غازات الدفيئة رغم أن كمية كل من غازي ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء في الغلاف الجوي قليلة، مقارنة بالنيتروجين والأكسجين إلا أنهما يلعبان دورًا مهمًّا في الطقس والمناخ؛ فكلاهما من الغازات المكونة لظاهرة الدفيئة (الغازات التي تحبس حرارة الأرض).

استخدام المحاكاة

قشرة البيض دع الطلبة يفكروا في الخصائص المشتركة بين الغلاف الجوي وقشرة البيض. يتشابه الاثنان في أن سماكة كل منهما رقيقة جدًّا، ويؤديان دور الطبقة الواقية؛ إذ تساعد قشرة البيض على حفظ مكونات البيضة من الجفاف، كما يساعد وجود المسامّ فيها على إدخال الهواء من خلالها لنمو الجنين. أمَّا غلاف الأرض الجوي فيحمي المخلوقات الحية من الإشعاعات الضارة، ويمتص الحرارة والأشعة الشمسية ويوزعها.

ماذا قرأت؟

الإجابة خليط من غازات، وماء سائل، ودقائق مجهرية صلبة وسائلة.

طبقة الأوزون على الناس ألا يطيلوا بقاءهم في الخارج بين الساعة ١٠,٠٠ صباحًا إلى ٤,٠٠ مساء؛ لأن التعرض للأشعة فوق البنفسجية في هذه الفترة يكون أشد ما يمكن. وإذا اضطر شخص ما إلى الخروج في هذه الفترة فعليه تغطية جلده الحساس بالثياب، وارتداء قبعة، ومن الأفضل استعمال واق شمسي ذي عامل حماية لايقل عن (١٥) وللأشخاص الذين يعانون من حساسية الجلد. ولوقاية العين من ضرر الأشعة فوق البنفسجية – ينبغي ارتداء نظارات طبية خاصة تؤمن حماية بنسبة عالية.

مناقشة

الغلاف الخارجي (الإكسوسفير) لماذا لا يوجد حد واضح بين نهاية الإكسوسفير وبداية الفضاء؟ تكون الذرات ضمن طبقة الإكسوسفير متباعدة، كما تكون متباعدة جدًّا فيما بينها عند الحدود الخارجية لهذه الطبقة، إلى درجة يصعب معها وضع حد فاصل.

عرض سريع

مقياس الغلاف الجوي الأرضي

المواد والأدوات بالون كروي

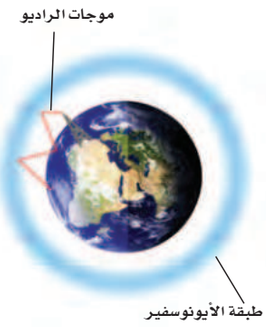
الزمن اللازم ٥ دقائق

الخطوات انفخ بالونًا كرويًّا. وقارن بين سُمك المطاط وسُمك الغلاف الجوي للأرض.

ماذا قرأت؟

الإجابة هي أقرب طبقة في الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، وتضم ثلاثة أرباع مادة الغلاف الجوي.

طبقة الأوزون: يغلف الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير الأرض ويحميها من أشعة الشمس فوق البنفسجية. اكتشف العلماء أن طبقة الأوزون تتعرض للتدمير، مما يسمح لكميات زائدة على الحد الطبيعي من الأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى الأرض. تسبب هذه الإشعاعات سرطانات الجلد، كما تؤثر في البصر. برأيك، ماذا يمكن أن تفعل حتى تقي جلدك وبصرك عندما تكون في الخارج؟



الشكل ٤ تعكس طبقة الأيونوسفير موجات الراديو وتبقيها داخل الغلاف الجوي.

خصائص مميزة. تتضمن الطبقات السفلى التُرُوبوسفير والسِتراتوسفير، بينما تتضمن الطبقات العليا الميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير.

التُرُوبوسفير يطلق اسم **التروبوسفير** على أقرب طبقة إلى سطح الأرض، والتي تمتد لارتفاع ١٠ كم تقريبًا، وتضم ثلاثة أرباع المادة الكلية الموجودة في الغلاف الجوي، تتشكل فيها الغيوم والتغيرات الطقسية. ٥٠ ٪ من الطاقة الشمسية تخترق هذه الطبقة، فتصل إلى سطح الأرض؛ وتتسبب في تسخينه. يسخن الهواء الجوي الملامس لسطح الأرض بالتوصيل، وهذا يعني أنَّ معظم حرارة الغلاف الجوي مصدره سطح الأرض؛ لذا فإنَّ درجة حرارة التروبوسفير تكون غالبًا أعلى عند الطبقة الملامسة لسطح الأرض، وتقل مع الارتفاع بمعدل ٦,٥ °س/ كم تقريبًا.

ماذا قرأت؟ ما أهم خصائص طبقة التروبوسفير؟

السْتراتوسفير تسمى الطبقة التي تقع فوق طبقة التروبوسفير بطبقة **الستراتوسفير**، وتمتد من ارتفاع ١٠كم، إلى ارتفاع ٥٠كم تقريبًا فوق سطح الأرض. وأهم مايميز هذه الطبقة أن معظم الأوزون الجوي يتركز فيها، والذي يمتص أكبر كمية من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس. ونتيجة لذلك تزداد درجة حرارة الستراتوسفير كلما ارتفعنا نحو الأعلى. ولولا وجود هذه الطبقة الغنية بالأوزون لوصلت كميات كبيرة من الأشعة الضارة إلى الأرض، وسببت مشكلات صحية خطيرة للنباتات والحيوانات.

الميزوسفير تقع هذه الطبقة فوق طبقة الستراتوسفير، وتمتد من ارتفاع ٥٠ كم إلى ٨٥ كم تقريبًا فوق سطح الأرض، وتحتوي هذه الطبقة على كمية قليلة من غاز الأوزون؛ لذا لايمكنها امتصاص إلا القليل من الحرارة، ومن ثَمَّ فهي أكثر طبقات الغلاف الجوي برودة.

الثيرموسفير تلي طبقةَ الميزوسفير، وتمتد من ارتفاع ٨٥ كم ـ ٥٠٠ كم تقريبًا فوق سطح الأرض. وترتفع درجة الحرارة في هذه الطبقة بشكل سريع وقد تصل إلى ١٧٠٠° س. وتقوم هذه الطبقة بتصفية أشعة الشمس من الأشعة السينية وأشعة جاما الضارتين. ويسمى جزء من كل من طبقتي الثيرموسفير والميزوسفير، بطبقة الأيونوسفير (الطبقة المتأينة)؛ نظرًا لأنَّ ذراتها تكون مشحونة كهربائيًّا، أي في حالة أيونية،وهذا ناجم عن تفاعل أشعة الشمس مع ذرات بعض المواد.

والشكل ٤ يبين أهمية هذه الطبقة؛ لأنها تعكس موجات الراديو AM وتبقيها داخل الغلاف الجوي؛ مما يسهل عملية الاتصال عبر المسافات الطويلة.

الإكسوسفير تمثل الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي؛ وتحتوي على القليل من الذرات. وتمتد هذه الطبقة من أعلى طبقة الثيرموسفير، إلى أن تتلاشى عند حدود الفضاء الخارجي. ومما يجدر ذكره أنه لا يوجد حدٌّ فاصلٌ واضح بين بداية ونهاية طبقات الغلاف الجوي المختلفة.

دفتر العلوم

رحلة للذكرى اطلب إلى الطلبة أن يتخيلوا أنهم مرشدون في رحلة إلى طبقات الغلاف الجوي المختلفة، تضم مجموعة من السياح. واطلب إليهم كتابة قصة تصف رحلتهم في دفتر العلوم. واقترح عليهم أن يطلقوا العنان لمخيلتهم في الوصف. ولكن تأكد من دقة المعلومات حول طبقات الغلاف الجوي. م ٢ نمط التعلم لغوي ملف الطالب

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الغيوم والأشعة فوق البنفسجية قد يعتقد بعض الطلبة أنه لا حاجة لأن يحموا أنفسهم من الأشعة فوق البنفسجية في الأيام الغائمة! وضح لهم أنه على الرغم من أن الغيوم تمتص بعض الأشعة فوق البنفسجية، إلا أن جزءًا من هذه الأشعة ينفذ من خلال الغيوم، ويصل إلى سطح الأرض.

الطقس وعوامله

يصف **الطقس** الحالة السائدة في الغلاف الجوي. وتتضمن عوامل الطقس كلًّا من درجة الحرارة، والضغط الجوي، ودورة الماء، والرطوبة، والغيوم، والهطل، وسرعة الرياح، واتجاهها. ويسمى الشخص الذي يتابع بيانات الطقس باستمرار لتوقع الحالة الجوية بالراصد الجوي.

درجة الحرارة تعلمت سابقًا أن الشمس تزود دورة الماء بالطاقة. والواقع أنَّ الشمس تكاد تكون مصدرًا لمعظم أشكال الطاقة الموجودة على كوكبنا. وعندما تصل أشعتها إلى الأرض فإن الغازات تمتص الطاقة، فتتحرك جزيئاتها بسرعة أكبر، متباعدة بعضها عن بعض؛ لذا تُعد درجة حرارة الجو مقياسًا لمتوسط سرعة حركة جزيئات الهواء. وتقاس درجة الحرارة بأداة تسمى مقياس درجة الحرارة (الثرمومتر)، وعادة ما يكون تدريجه بالسيليزي (°س) أو الفهرنهايتي (°ف).

نقل الطاقة تقوم جزيئات الهواء المتحركة بسرعة عالية بنقل الطاقة إلى الجزيئات البطيئة الحركة عندما تصطدم بها. وتسمى عملية نقل الطاقة نتيجة الاصطدام (التوصيل). ومن خلال عملية التوصيل تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى الهواء الملامس له وتقل كثافته. فيتحرك الهواء الساخن الملامس للأرض إلى أعلى ما دام أسخن من الهواء المحيط به، ويبرد بالتدريج كلما ارتفع إلى أعلى، إلى أن يصبح أبرد من الهواء المحيط به وتزداد كثافته ، وينزل إلى أسفل. تسمى عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد (الحمل)، وهي الطريقة الرئيسة التي تنتقل بها الحرارة في الغلاف الجوي كما هو موضح في **الشكل ٥**.

الشكل ٥ تقوم طاقة الشمس بتسخين سطح الأرض. تنتقل الطاقة على الأرض من خلال عمليتي التوصيل والحمل.

الربط مع علم الأحياء

مقاييس درجة الحرارة الطبيعية يكون صوت كلٍّ من صرصار الليل وصلصلة أفاعي الجرس أعلى عندما تكون هذه الحيوانات دافئة.

كيف يمكن استخدام هذه الحيوانات مقاييس طبيعية لدرجة الحرارة؟

الربط مع علم الأحياء

مقاييس درجة الحرارة الطبيعية

يمكنك من خلال عدِّ مرات صرصرة صرصور الليل، أو تحديد سرعة صلصلة أفعى مجلجلة عند درجة حرارة معينة ـ تحديد نمط معين للعلاقة بين درجة الحرارة ونشاط بعض المخلوقات الحية. بيّن للطلبة أنه بمراقبة وتسجيل عدد مرات صرصرة صرصور الليل نستطيع الحصول على درجة الحرارة مقدرة بالفهرنهايت كما يلي: نحصي عدد مرات الصرصرة خلال (١٤) ثانية، ثم نضيف إليها الرقم (٤٠). وبالمثل يزداد معدل صلصلة الأفعى المجلجلة بمقدار (٥ , ١ مرة في الثانية) لكل درجة حرارة فهرنهايت.

الربط مع المعرفة السابقة

تغير الطقس دع الطلبة يناقشوا المشاهدات التي لاحظوها عندما يتغيَّر الطقس، ومنها زيادة كمية الغيوم وحجومها، وتغير درجة الحرارة، وتغير سرعة الرياح واتجاهها. وأخبرهم أنهم سيتعرَّفون في هذا الدرس العوامل المختلفة التي تؤثر في الطقس.

دفتر العلوم

ارتفاع درجة الحرارة تخيل أنك جزيء كحول داخل مقياس درجة حرارة كحولي وضع لتوه في ماء ساخن. صف ما يحدث لك. على الطلبة وصف كيف تكتسب جزيئات الكحول الطاقة من وسطها المحيط، وتتحرك بسرعة متباعدة بعضها عن بعض أكثر، مما يؤدي إلى تمدد الكحول.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم دع الطلبة يبحثوا كيف تم اكتشاف طبقات الغلاف الجوي المختلفة. واطلب إليهم أن يقدموا عرضًا شفويًّا لزملائهم في الصف. م ٣ نمط التعلم لغوي

صعوبات تعلم اطلب إلى الطلبة ذوي صعوبات التعلم مشاركة الطلبة الآخرين في عمل رسم توضيحي لطبقات الغلاف الجوي وكتابة اسم كل طبقة ومميزات كل منها على الرسم. م ١

عرض سريع

الضغط الجوي

المواد والأدوات خمسة كتب، ست كرات من الطين، مسطرة مترية.

الزمن اللازم ١٠ دقائق.

الخطوات لتوضيح فكـرة انخفاض ضغط الهواء مع ازدياد الارتفاع اسـتعمل خمسة كتب، وسـت كرات طينية بالحجم نفسـه. ضـع كرة طينية على الطاولـة، وضع فوقها أحد الكتب. ثـم ضع كرة طين أخرى فوق الكتـاب، وضـع عليهـا كتابًـا آخـر. أكمل وضع كرات الطين، ثم الكتب بشكل متتابع حتى تسـتعمل الكتب وكرات الطين كلها. سـتكون كرة الطين السادسـة هي الضابط. قـم بإزالـة الكتـب بحـذر، ثم قس سُـمك كرات الطين. سـوف تكون الكرة السـفلى أكثرها انبسـاطاً والعليا أكثرها سُـمكًا. دع الطلبـة يربطـوا ذلك بضغط الهـواء. يكون الضغط الجوي أعلى ما يمكن بالقرب من سطح الأرض، شبيهًا بالضغط الواقع على الكرة السفلى.

الربط مع الدراسات الاجتماعية

الريـاح الموسميـة بالرغـم مـن الاعتماد على الري بالأسـاليب المختلفـة في الهند إلا أن العديـد من المناطق فيها تعتمد على هطول الأمطار الموسمية ويخطط للزراعة بالتزامن مع بداية الفصل الرطب.

الشكل٦ يستخدم جهاز الأنيمومتر في قياس سرعة الرياح، حيث تزداد سرعة دوران الأكواب بزيادة سرعة الرياح.

الربط مع الدراسات الاجتماعية

الرياح الموسمية تُعرَف الرياح الموسمية بأنها تغير في اتجاه الرياح خلال فصول محددة. وتعد الهند من الدول التي تتأثر بالرياح الموسمية بشكل كبير. ويتشكل خلال شهري يونيو ويوليو ضغط منخفض فوق مناطق اليابسة في الهند. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح رطبة قادمة من المحيط. تسبب هذه الرياح هطل أمطار غزيرة مهمة للزراعة في الهند. وخلال فصل الشتاء تتكون فوق اليابسة مناطق ذات ضغط مرتفع. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح جافة من اليابسة على المحيط.

الربط مع الفيزياء

الضغط الجوي تعلمت سابقًا أن للهواء وزنًا بسبب جـذب الأرض له؛ لذا فإن وزن الهـواء يولّد ضغطًا. ويتناقـص ضغط الهواء كلمـا ارتفعنا في الغلاف الجوي؛ بسـبب تناقص وزن الهـواء الـذي يعلو فوقنا. حيث أنه يعبر عن **الضغـط الجوي** بوزن عمود الهواء من سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي والموثر في وحدة المساحة. وهناك علاقة بين الضغط الجوي ودرجة الحرارة. فعند تسخين الهواء تتحرك جزيئاته بسرعة ويتمدد، فيؤدي ذلك إلى تناقص كثافته، لذلك يصعد إلى أعلى. ويولّد الهواء الأقل كثافة ضغطًا أقل على ما تحته فتصبح المنطقة ذات ضغط منخفض. وفـي المقابل، فـإن الهواء البارد يكـون أكبر كثافة وينزل لأسـفل مولدًا ضغطًا مرتفعًا في المنطقة التي يكون فيها، ويستخدم البارومتر لقياس الضغط الجوي ووحدة قياسه الباسكال (نيوتن/ م٢).

الريـــاح عرفتَ سابقًا أنَّ الضغط الجوي يعتمد على درجة الحرارة. فعندما يتعرض الهواء للتسخين تتسارع حركة جزيئاته، فتتباعد، ويصبح الهواء عندها أقـل كثافة، ويرتفع إلى أعلى، فيؤدي ذلك إلـى تخلخل الهواء وتكوين مناطق ذات ضغـط جـوي منخفـض. أما عندما يبرد الهـواء فإن جزيئاتـه تتحرك ببطء شـديد، ويقتـرب بعضها من بعـض، فتزداد كثافتـه، وينزل إلى الأسـفل مكونًا مناطـق ذات ضغـط جوي مرتفـع، وعندها يتحـرك الهواء مـن مناطق الضغط المرتفـع إلى مناطـق الضغط المنخفض، وتتشـكل الرياح بسـبب التوزيع غير المنتظـم لحـرارة الأرض. وكلما كان الفـرق في الضغط ودرجـة الحرارة بين منطقتين أكبر زادت سـرعة الرياح وقوتها. وتقاس سـرعة الرياح بجهاز يسمى أنيمومتـر، **الشـكل ٦**، حيث تدل سـرعة دوران أكواب الأنيمومتر على سـرعة الرياح التي تقاس بوحدة الكيلومتر/ ساعة أو العقدة.

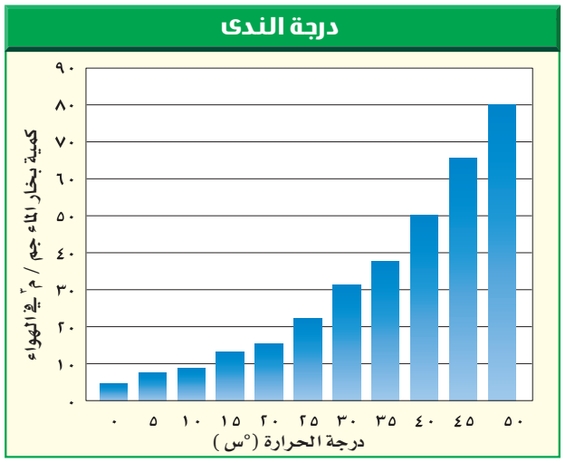
الرطوبة عندما يَسخن الهواء يؤدي إلى تبخر الماء الملامس له مكونًا بخار المـاء. وتُعـرَّف **الرطوبة** بأنهـا كمية بخار المـاء في الغلاف الجـوي. ويوضح **الشـكل ٧** كيف تؤثر درجة الحرارة في مقدار الرطوبة في الهواء. فعندما ترتفع درجة الحرارة يزداد التبخر، ويمكن أن تضاف كميات أكبر من بخار الماء إلى الهـواء. إذ أن كميـة بخار المـاء التي يمكن أن يحملها الهواء السـاخن أكبر من مثيلتها في الهواء البارد.

وعندما تصل كمية بخار الماء إلى الحد الأقصى الذي يستطيع الهواء حمله يصبح الهواء مشبعًا، و بعدها مباشرة تبدأ عملية التكاثف. وتسمى درجة الحرارة التي يصل عندها الهواء إلى حالة الإشباع **درجة الندى**.

وكما تلاحظ من خلال **الشـكل ٧** فإن كمية بخار الماء الذي يوصل الهواء إلى الإشباع تختلف باختلاف درجة الحرارة (درجة الندى) فلا يحدث الندى عند درجة حرارة ٤٠°س، إلاّ إذا زادت كمية بخار الماء عن ٥٠جم/ م٣

طرائق تدريس متنوعة

صعوبـات تعلم لتعلم مفهومـي التوصيل والحمـل بوصفهما طريقتيـن تنتقل بهما الطاقـة فـي الغـلاف الجـوي دع الطلبـة يستعينوا بالشكل ٥ ويستعملوا أصابعهم فـي توضيح كيفية صعود الهواء السـاخن وهبـوط الهواء البارد وعلاقة ذلك بكثافة الهواء، مع التأكيد على عمليتي التوصيل والحمل. م ١ نمط التعلم حسي حركي



الشكل٧ تأثير درجة الحرارة في كمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها.
حدِّد مقدار بخار الماء الذي يستطيع الهواء حمله، إذا كانت درجة حرارته ٣٠°س، و ١٠°س على التوالي.

الرطوبة النسبية عندما تبرد الكتلة الهوائية فإنَّ مقدار بخار الماء الموجود فيها لا يتغير إلا إذا تم تكثيفه. لكن كمية البخار التي يمكن إضافتها له تقل. وتعرّف **الرطوبة النسبية** بأنها كمية بخار الماء الموجودة فعليًّا في الهواء عند درجة حرارة معينة، مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند تلك الدرجة.

ومع انخفاض درجة الحرارة تزداد الرطوبة النسبية للهواء، إذا لم تتغير كمية بخار الماء الموجودة فيه (إذا لم يحصل تكاثف). وعندما يحتوي الهواء على الحد الأقصى الذي يستطيع حمله من بخار الماء عند درجة حرارة محددة، تكون رطوبته النسبية = ١٠٠ ٪.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالرطوبة النسبية؟

تقاس الرطوبة النسبية بجهاز يعرف باسم الهيجرومتر وهو عبارة عن جهاز مكون من ثرمومترين متشابهين إلا أن أحدهما جاف والآخر رطب، إذ يقيس الثرمومتر الجاف درجة حرارة الهواء، أما الثرمومتر الرطب فإنه يسجل درجة حرارة أقل من تلك التي يسجلها الثرمومتر الجاف وذلك لأن مستودعه الزئبقي يكون ملفوفًا بقطعة قماش مبللة بالماء، وبالتالي فإن الماء الذي يتبخر من تلك القطعة يستمد الطاقة اللازمة له من مستودع الزئبق، مما يجعل درجة الحرارة التي يسجلها ذلك الثرمومتر أقل. وكلما كان الهواء جافًا كان معدل تبخر الماء من قطعة القماش أكبر، مما يجعل فرق درجة الحرارة بين الثرمومترين أكبر، أما إذا كان الهواء رطبًا، فإن الفرق بين قراءة الثرمومترين يتناقص حتى إذا وصلت الرطوبة النسبية ١٠٠٪ توقف التبخر من قطعة القماش تمامًا وأصبحت قراءة الثرمومترين متساوية.

تجربة عملية قياس الرطوبة النسبية
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

ماذا قرأت؟

الإجابة كمية بخار الماء الموجودة فعليًّا في الهواء عند درجة حرارة معينة مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند تلك الدرجة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ تقريباً ٣٢ جم/ م٣، تقريبًا ٨ جم/م٣.

التعلم باستعمال الصور والرسوم

الشكل ٧ إذا كانت درجة حرارة الهواء ٥٠°س، وكمية بخار الماء الموجودة في الهواء عند تلك الدرجة تساوي ٤٠ جم/ م٣، فما الرطوبة النسبية؟

الإجابة ٥٠٪.

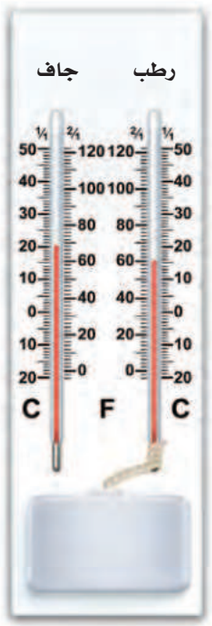
نشاط

دع الطلبة ينفذوا النشاط التالي ضمن مجموعات: ضع مقياسي درجة حرارة على الطاولة، وسجل درجة حرارة كل منهما. بلّل كرة قطنية بالماء، وضعها على مستودع أحدهما بحيث تلفه تمامًا. وضع مروحة على الطاولة بحيث توجه الهواء نحو مستودع مقياسيّ درجة الحرارة. سجل قراءة درجة حرارة كل من المقياسين بعد ٥ دقائق. سيعطي مقياس درجة الحرارة المبلّل درجة حرارة أقل؛ لأن مستودعه سيبرد نتيجة تبخر الماء من القطن. يمكن استخدام هذه العملية؛ لقياس الرطوبة في الهواء. فكلما قلت رطوبة الهواء المحيط يتبخر الماء من القطن بسرعة أكبر، وكلما زادت سرعة التبخر تقل درجة الحرارة الظاهرة على مقياس درجة الحرارة المبلّل.

الجدول ١ جدول الرطوبة النسبية

درجة حرارة الثرمومتر الجاف	الفرق بين درجتي حرارة الثرمومترين الجاف والرطب									
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١٠	٨٨	٧٧	٦٦	٥٥	٤٤	٣٤	٢٤	١٥	٦	
١٢	٨٩	٧٨	٦٨	٥٨	٤٨	٣٩	٢٩	٢١	١٢	
١٤	٩٠	٧٩	٧٠	٦٠	٥١	٤٢	٣٤	٢٦	١٨	١٠
١٦	٩٠	٨١	٧١	٦٣	٥٤	٤٦	٣٨	٣٠	٢٣	١٥
١٨	٩١	٨٢	٧٣	٦٥	٥٧	٤٩	٤١	٣٤	٢٧	٢٠
٢٠	٩١	٨٣	٧٤	٦٦	٥٩	٥١	٤٤	٣٧	٣١	٢٤
٢٢	٩٢	٨٣	٧٦	٦٨	٦١	٥٤	٤٧	٤٠	٣٤	٢٨
٢٤	٩٢	٨٤	٧٧	٦٩	٦٢	٥٦	٤٩	٤٣	٣٧	٣١
٢٦	٩٢	٨٥	٧٨	٧١	٦٤	٥٨	٥١	٤٦	٤٠	٣٤
٢٨	٩٣	٨٥	٧٨	٧٢	٦٥	٥٩	٥٣	٤٨	٤٢	٣٧
٣٠	٩٣	٨٦	٧٩	٧٣	٦٧	٦١	٥٥	٥٠	٤٤	٣٩
٣٢	٩٣	٨٦	٨٠	٧٤	٦٨	٦٢	٥٧	٥١	٤٦	٤١
٣٤	٩٣	٨٧	٨١	٧٥	٦٩	٦٣	٥٨	٥٣	٤٨	٤٣
٣٦	٩٤	٨٧	٨١	٧٥	٧٠	٦٤	٥٩	٥٤	٥٠	٤٥
٣٨	٩٤	٨٨	٨٢	٧٦	٧١	٦٦	٦١	٥٦	٥١	٤٧
٤٠	٩٤	٨٨	٨٢	٧٧	٧٢	٦٧	٦٢	٥٧	٥٣	٤٨

ولمعرفة مقدار الرطوبة النسبية في الجو يستخدم جدول الرطوبة النسبية **الجدول ١**، ويتم ذلك بحساب الفرق بين درجتي حرارة الثرمومترين الجاف والرطب ثم قراءة الرقم الموجود تحت فرق الدرجات والمحاذي للدرجة التي يقرأها الثرمومتر الجاف. ويمثل **الشكل ٨** جهاز الهيجرومتر الذي يستخدم في قياس الرطوبة النسبية للهواء.



الشكل٨ يمثل مقياس الرطوبة النسبية (هيجرومتر)، وهو عبارة عن ثرمومترين أحدهما رطب والآخر جاف مثبتين بشكل متوازٍ على قاعدة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الرطوبة النسبية

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

للبحث عن معلومات حول الرطوبة النسبية ودرجة الندى.

نشاط اعمل بحثًا لتعرف المقصود بكلمة الندى. ما الندى؟ وما علاقته بدرجة الندى؟ وضح لزملائك في الصف ما تعلمته.

الغيوم تعد الغيوم من أفضل الأدلة على الحركة المستمرة للغلاف الجوي الأرضي. وتتكون عندما يرتفع الهواء إلى أعلى، ويبرد إلى درجة الندى، فيصبح مشبعًا، عندها يتكاثف بخار الماء في الهواء على شكل دقائق صغيرة في الغلاف الجوي. وإذا لم تكن درجة الحرارة منخفضة بما فيه الكفاية تتجمع قطرات الماء الصغيرة مكونة الغيوم. أما إذا كانت درجة الحرارة منخفضة جدًا، فإن الغيوم تتكون من بلورات ثلجية صغيرة. وتُصنّف الغيوم عادة اعتمادًا على الارتفاع الذي تبدأ عنده في التشكل. والتصنيف الأكثر شيوعًا هو الذي يقسمها إلى غيوم منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة.

تتكون الغيوم المنخفضة على ارتفاع ٢٠٠٠م أو أقل من سطح الأرض، ومن أمثلتها الضباب الذي نشاهده أيام الشتاء الباردة. أما الغيوم المتوسطة فتتكون على ارتفاعات تتراوح بين ٢٠٠٠ و ٨٠٠٠ م، وقد تسبب أمطارًا خفيفة. أما الغيوم المرتفعة فتتكون من بلورات الثلج بسبب وجودها على ارتفاعات كبيرة. وبعض الغيوم التي تتكون بشكل عمودي على جميع الارتفاعات تسبب أمطارًا غزيرة.

﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ ﴿١٨﴾ ﴾ المؤمنون.

الهطل يحدث الهطل عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة لدرجة لا تستطيع الغيوم حملها. ويكون الهطل عادة على شكل أمطار، أو ثلج، أو بَرَد. ويعتمد نوع الهطل السائد في منطقة ما على درجة حرارة الغلاف الجوي. فينزل المطر مثلاً عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة تجمد الماء. أما إذا كانت درجة حرارة الهواء العلوي أكبر من درجة التجمد ودرجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أقل من درجة حرارة التجمد فإنَّ الناتج ثلج. أما البَرَد، فهو عبارة عن كرات ثلجية صلبة تتكون في الغيوم المرتفعة نتيجة لحدوث تيارات هوائية صاعدة ونازلة.

تجربة

ملاحظة التكثف والتبخر

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجية بماء مثلج وتأكد أن السطح الخارجي للكأس جافٌ.

٢. اترك الكأس مدة ١٠ دقائق ثم لاحظ ما يحدث على السطح الخارجي للكأس الزجاجية.

٣. اسكب ٥٠٠ مل ماء في وعاء معدني قليل العمق.

٤. اترك الوعاء المعدني خارجًا عدة أيام.

٥. استعمل مسطرة لقياس كمية الماء في الوعاء المعدني كل يوم، وسجل بياناتك.

التحليل

١. استنتج لماذا تتكوَّن قطرات الماء على سطح الكأس الخارجي؟

٢. استنتج إلى أين ذهب جزء من الماء الموضوع في الوعاء المعدني؟

تجربة

ملاحظة التكثف والتبخر

الهدف يلاحظ عمليتي التكثف والتبخر.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

المواد والأدوات كأس زجاجية، ماء مثلج، ماء دافئ، وعاء معدني غير عميق، مسطرة.

استراتيجية التدريس

١. وضع الماء المثلج في الكأس الزجاجية ووضع الكأس في جو الغرفة.

٢. وضع الماء الدافئ في الوعاء المعدني ووضعه في مكان مشمس وساخن.

التحليل

١- يتكثف بخار الماء لتكوين قطرات.

٢- يتبخر الماء مرتفعًا في الهواء .

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة رسم جزيئات الماء في الحالتين السائلة والغازية.

مناقشة

الغيوم والطقس: ناقش الطلبة كيف تؤدي الأنواع المختلفة من الغيوم إلى ظروف طقس مختلفة. فترافق الظروف الجوية الجيدة مثلاً الغيوم الرقيقة المرتفعة، وفي الظروف القاسية تكون الغيوم السميكة المنخفضة والمتوسطة الارتفاع.

طرائق تدريس متنوعة

مقياس الهطل دع الطلبة يصمموا نماذج مختلفة لمقياس المطر. ثم اطلب إليهم تنفيذ أحدها واستعماله لقياس المطر.

مناقشة

الصقيع هل يعد الصقيع الذي يتكون على السيارات والعشب نوعًا من الهطول؟ لا. يتكون الصقيع عندما يتجمد بخار الماء مباشرة على الأجسام القريبة من سطح الأرض، وليس مثل قطرات الماء أو بلورات الثلج التي تسقط من الغيوم.

نشاط

لوحة دورة الماء اطلب إلى مجموعات صغيرة من الطلبة العمل معًا في تنفيذ لوحات تمثل دورة الماء في الطبيعة، وأن يضمِّنوا لوحاتهم مظاهر نتجت بفعل الإنسان، إضافة إلى المظاهر الطبيعية، مثل: الجبال والبحيرات والغابات. ثم اطلب إلى كل مجموعة عرض لوحتها على الصف.

ماذا قرأت؟

الإجابة **التبخر** هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

التكثف هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- ع = ف / ز = ٢٠ كم / ٢ ساعة
ع = ١٠ كم / ساعة

٢- ع = ف / ز = ٦٩ كم / ٣ ساعة
ع = ٢٣ كم / ساعة

معلومة للمعلم

التكثف إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من صفر°س بقليل يحدث التكاثف، ويتحول بخار الماء إلى ماء سائل. أما إذا كانت درجة الحرارة أقل من صفر سْ بقليل فإن بخار الماء يتحول إلى بلورات ثلجية أو ماءٍ شديد البرودة. يتكاثف البخار على شكل قطرات ماء سائلة في الغيوم المنخفضة، وبلورات ثلجية في الغيوم المرتفعة، أما في الغيوم المتوسطة الارتفاع فيكون على شكل مزيج من القطرات السائلة والبلورات الثلجية وقطرات الماء الشديدة البرودة.

الجدول ٢ توزع مياه الأرض

المكان	نسبة الماء ٪
البحار والمحيطات	٩٧,٢
الغطاء الجليدي والجليديات	٢,٠٥
المياه الجوفية	٠,٦٢
الأنهار والبحيرات	٠,٠٠٩
الغلاف الجوي	٠,٠٠١
الإجمالي مقربًا	١٠٠,٠٠

دورة الماء تسمى الأرض عادة الكوكب المائي؛ لأن الماء يغطي ٧٠ ٪ تقريبًا من سطحها. ولما كان الماء يوجد في ثلاث حالات فيزيائية : الصلبة والسائلة والغازية، فإنه يمكن أن يُخزن في اليابسة والمحيط والغلاف الجوي. يوضح **الجدول ٢** نسب وجود الماء في حالاته الثلاث: الصلبة (على شكل ثلج أو جليد) في الغطاء الجليدي، والسائلة في المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار، والغازية (على شكل بخار ماء) في الغلاف الجوي الأرضي.

تتحرك مياه الأرض بشكل مستمر بين أغلفة الأرض الأربعة (الصلب، السائل، الغازي، الحيوي) في دورة لا تتوقف تسمى **دورة الماء**. **الشكل ٩** يوضح هذه الحركة المستمرة ومصدر طاقتها الرئيس هو الشمس.

ماذا قرأت؟ كيف يختلف التبخر عن التكثف؟

استخدام الجداول

تطبيق الرياضيات

حساب الرطوبة النسبية إذا كانت قراءة الثرمومتر الجاف والرطب في جهاز الهيجرومتر هي ٢٤ °س، ٢٠°س على الترتيب. مستعينًا بجدول الرطوبة النسبية. أوجد مقدار الرطوبة النسبية في هواء المنطقة.

الحل

١ **المعطيات:**
- قراءة الثرمومتر الجاف = ٢٤ °س
- قراءة الثرمومتر الرطب = ٢٠ °س

٢ **المطلوب:** الرطوبة النسبية في هواء المنطقة

٣ **الخطوات:**
- نحسب الفرق بين درجتي حرارة الثرمومتر الجاف والرطب وهي ٢٤-٢٠ = ٤ °س
- نقرأ الرقم الموجود تحت فروق الدرجات (٤ °س)، والمحاذي لقراءة الثرمومتر الجاف (٢٤ °س)، نجد أن: الرطوبة النسبية = ٦٩٪

مسائل تدريبية

١. إذا كانت قراءة كل من الثرمومتر الجاف والرطب في جهاز الهيجرومتر هي ٣٨ °س، ٣٦ °س على الترتيب. مستعينًا بجدول الرطوبة النسبية. أوجد مقدار الرطوبة النسبية في الهواء المنطقة.

٢. إذا كانت كتلة الهواء في المتر المكعب الواحد في منطقة ما ٥٠ جم عند درجة حرارة ٤٠ °س. ما الرطوبة النسبية لهذا الهواء، عندما تصبح كمية بخار الماء في المتر المكعب الواحد ٤٠ جم.

لمزيد من التمارين،
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

١٣٠

استخدام المحاكاة

حمام بخار (أمطار في غرفة النوم!) يتكون البخار الذي نشاهده بعد الاستحمام بطريقة مشابهة لتشكّل الغيوم. يتبخّر الماء الدافئ، ويخرج من الحمام إلى هواء الغرفة البارد. وبما أن كمية البخار التي يمكن أن توجد في الهواء البارد أقل منها في الهواء الساخن فإن بخار الماء يتكاثف مكونًا قطرات على السطوح الباردة كالسقف والمرآة، ثم يسقط إلى الأرض كالمطر.

طرائق تدريس متنوعة

متقدم دع الطلبة يكتبوا تقريرًا موجزًا عن كيفية تحول ماء البحار المالح إلى ماء عذب بوساطة دورة الماء. ٣م

الشكل ٩ يوضح الرسمُ التخطيطيُّ دورة الماء التي تستمد طاقتها من الشمس. حيث تتحرك المياه باستمرار بين الغطاء المائي واليابسة والغلاف الجوي والحيوي من خلال عمليات التبخر والنتح والتكاثف والهطل.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

تصوّر دورة الماء

اطلب إلى الطلبة أن يتفحصوا الصور في الشكل ٩ ويقرؤوا التعليق، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية:

ما الأشياء التي يمكن أن تحدث لماء المطر بعد سقوطه على سطح الأرض؟ الإجابات المحتملة: يتخلل إلى الأرض، يجري في الجداول والأنهار، تستهلكه النباتات والحيوانات، يجري إلى البحار والبحيرات.

ما المصدر الرئيس لبخار الماء في الغلاف الجوي؟ المحيط؛ لأنه يغطي مساحة كبيرة من سطح الأرض، وفيه يحدث معظم التبخر.

وضح عبارة "الماء الذي تشربه اليوم قد يكون الماء نفسه الذي شربه الديناصور قبل ٧٥ مليون سنة". للماء دورة مستمرة على كوكب الأرض؛ إذ يتم استخدامه مرات متتابعة. كما أنه يمكن أن يوجد بأشكال مختلفة في أزمنة مختلفة.

تنوع الثقافات

أصداف السرطان استعمل السكان الأصليون في جزر شيلوي صدَفة السرطان لمعرفة رطوبة الهواء، حيث يقومون بتعليق الأصداف على جدر أكواخهم. عندما تكون الرطوبة منخفضة يصبح لون الأصداف رماديًّا فاتحًا. ومع زيادة الرطوبة تتكون بقع حمراء على سطحها. وعندما تصبح الرطوبة مرتفعة جدًّا يصبح لون الصدفة أحمر داكنًا. م٢ نمط التعلم بصري فضائي

الربط مع المناهج

تاريخ في أثناء الحرب العالمية الثانية تم إخلاء المجال الجوي الإنجليزي من الضباب باستعمال حارقات البترول. لقد سهّلت هذه العملية هبوط ٢٥٠٠ طائرة في أثناء الضباب، وأنقذت حياة الآلاف من طياري الحلفاء وجنودهم. دع الطلبة يبحثوا كيف تؤثر هذه الحارقات وغيرها من التقنيات الأخرى، مثل "بذار الغيوم" في تعديل حالة الطقس. تقوم الحارقات بتسخين الهواء وبذلك يقل التكاثف. م٢

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

دع الطلبة يصمموا مربى (وعاء زجاجي أو بلاستيكي مغلق تزرع داخله نباتات زينة خضراء) يوضحون فيه دورة الماء.

م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم مع الأقران

إعادة التدريس

مفاهيم دع الطلبة يكتبوا ثلاثة أسئلة عن مفاهيم الدرس، واستخدِمْها في مراجعة الدرس. ١م

اعمل خريطة مفاهيمية

اطلب إلى الطلبة عمل شبكة مفاهيم عنكبوتية تتضمن العوامل المؤثرة في الطقس. م ٢ تعلم تعاوني نمط التعلم بصري فضائي

التقويم

شفوي كيف تتشكَّل الغيوم؟ عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى يبرد ويتكاثف ويتحول إلى قطرات ماء.

مراجعة الدرس ١

١- للهواء وزن، لذا يولّد ضغطًا.

٢- الغبار، الملح، حبوب اللقاح.

٣- التروبوسفير، الستراتوسفير، الميزوسفير، الثيرموسفير، الإكسوسفير.

٤- التبخر، التنح، التكثف، الهطل.

٥- تسخن طاقة أشعة الشمس سطح الأرض، ثم تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى جزيئات الهواء في طبقة التروبوسفير بوساطة التوصيل والحمل الحراري.

٦- عندما يصل الهواء إلى درجة الإشباع يتكاثف ويكوّن قطرات ماء سائلة.

٧- مع زيادة درجة الحرارة تزداد حركة الجزيئات، فيبتعد بعضها عن بعض، ويقل الضغط الجوي. وعندما يبرد الهواء تقترب الجزيئات بعضها من بعض، ويزداد الضغط.

٨- • تنخفض درجة الحرارة في طبقة التروبوسفير مع ازدياد الارتفاع. فإذا كان ارتفاع الجبل عاليًا إلى حدٍ تكون فيه درجة الحرارة منخفضة لدرجة كافية فقد يتراكم الثلج.
• يحدث الهطول عندما تصبح قطرات الماء، أو بلورات الثلج كبيرة بحيث لا يمكن معها أن تبقى عالقة في الغيوم.

٩- عندما تحتوي العلبة المعدنية على هواء فإن الضغط داخلها يساوي الضغط الجوي، فيعادل كل منهما الآخر وعندما يُسحب الهواء منها فإن وزن الهواء الجوي يؤثر بقوة كبيرة على العلبة ويضغط عليها من جميع الاتجاهات ويسبب انضغاطها وانبعاجها.

١٠- لأنه في حال ارتفاع الرطوبة النسبية عن ١٠٠٪ فإن الهواء لا يستطيع استيعاب كمية أكبر من بخار الماء (درجة الندى) فيتحول مباشرة إلى ندى.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الغلاف الجوي ومكوناته

- للهواء ضغط في جميع الاتجاهات.
- يتكون الغلاف الجوي من النيتروجين والأكسجين، وغازات أخرى بنسب ضئيلة، مثل بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون.

طبقات الغلاف الجوي

- الغلاف الجوي مقسم إلى طبقات بناء على اختلاف درجات الحرارة.

الطقس وعوامله

- يصف الطقس حالة الغلاف الجوي السائدة.
- تتضمن عوامل الطقس كلاً من درجة الحرارة، والضغط الجوي، والرياح، والرطوبة، والغيوم، والهطل، ودورة الماء عوامل الطقس.
- تصنف الغيوم بحسب الارتفاع الذي تتكون عنده.
- أنواع الهطل: المطر، والثلج، والبرد.
- يتحرك الهواء بفعل اختلاف الضغط على الأرض مشكلاً الرياح.

اختبر نفسك

١- وضح. لماذا يوجد للهواء ضغط؟

٢- حدد ثلاثة أنواع من المواد الصلبة الموجودة في الغلاف الجوي.

٣- سمّ طبقات الغلاف الجوي الخمس بدءًا من سطح الأرض.

٤- صف أربع عمليات تعد جزءًا من دورة الماء.

٥- وضح. كيف يتم تسخين الأرض؟ وكيف يؤثر ذلك في طبقة التروبوسفير؟

٦- صف ما يحدث عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى ويبرد حتى يصل درجة الندى.

٧- وضح العلاقة بين درجة الحرارة والضغط الجوي.

٨- التفكير الناقد:

- من الممكن أن نجد جبلًا عاليًا مغطى بالثلوج في المنطقة الاستوائية. لماذا؟
- لماذا لا يحدث الهطل من جميع أنواع الغيوم؟

تطبيق المهارات

٩- السبب والنتيجة: فسر سبب انبعاج علبة معدنية مغلقة عند سحب الهواء منها.

١٠- السبب والنتيجة: فسر سبب عدم ارتفاع الرطوبة النسبية عن ١٠٠٪؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الدرس ٢

الكتل والجبهات الهوائية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح طرائق تشكل كل من الكتل الهوائية والجبهات الهوائية وأنواعها.
- تناقش أسباب الأحوال الجوية القاسية.
- توضح كيف تستعمل التقنية لمراقبة الطقس وتوقعه.

ستدرك أهمية

فهمنا لتغيرات الطقس، وكيف يساعدنا على التخطيط لنشاطاتنا اليومية بشكل أفضل.

مراجعة المفردات

العاصفة الرعدية: عواصف تنتج من الغيوم و يحدث فيها برق ورعد.

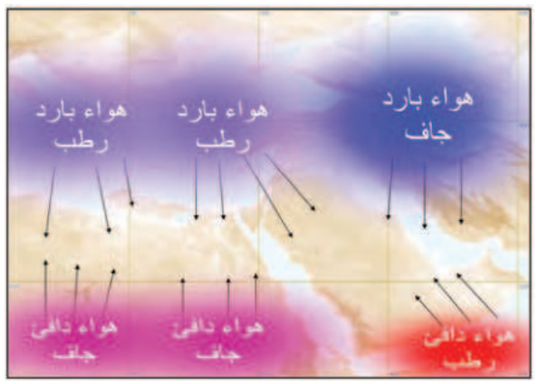
المفردات الجديدة

- الكتل الهوائية
- الجبهة الهوائية

الكتل الهوائية و مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

الكتل الهوائية قد يتغير الطقس بشكل سريع؛ فيكون مشمسًا وهادئًا في الصباح، ثم يتحول إلى عاصف في الليل. يتغير الطقس عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة عما هو سائد إلى المنطقة. وتتكون **الكتل الهوائية** عادة من تجمعات من كتلة الهواء الضخمة فوق مناطق محددة من سطح الأرض.

أنواع الكتل الهوائية تكتسب الكتلةُ الهوائيةُ خصائص المنطقة التي تبقى فوقها عدة أيام. فإذا بقيت كتلة هوائية مثلًا فوق منطقة استوائية فإنها تصبح حارة ورطبة. يوضح **الشكل ١٠** مواقع الكتل الهوائية الرئيسة التي تؤثر في الطقس في منطقة الشرق الأوسط.



مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

نتيجة للتوزيع غير المنتظم للحرارة، انظر **الشكل ١١**، يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.

ونتيجة لدوران الأرض حول نفسها ينحرف الهواء المتحرك نحو اليمين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ونحو اليسار في نصفها الجنوبي. وتسمى هذه الظاهرة أثر قوة كوريولوس.

ماذا قرأت؟ ما أثر قوة كوريولوس؟

الشكل ١٠ تؤثر ست كتل هوائية رئيسة في الشرق الأوسط.
استنتج خصائص الكتلة الهوائية التي تشكلت غرب البحر الأحمر.

١٣٣

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الأحوال الجوية القاسية اطلب إلى الطلبة أن يتذكروا أحداث ظروف طقس قاسية واجهوها، قد تتضمن عواصف رعدية، أو أعاصير بحرية (Hurricanes)، أو أعاصير قمعية (Tornados). وبين لهم أنهم سيدرسون في هذا الدرس الأحوال الجوية القاسية، وكيفية الوقاية منها.

إجابة سؤال الشكل

الشكل (١٠) باردة ورطبة.

٢ التدريس

استخدام المفردات العلمية

منشأ الكلمة في المعركة تطلق كلمة الجبهة على منطقة التحام الجيوش. وفي العلم هي منطقة النشاط. وعند الإنسان تقع الجبهة في مقدمة الرأس. دع الطلبة يقارنوا الجبهة الهوائية بالجبهات الأخرى.

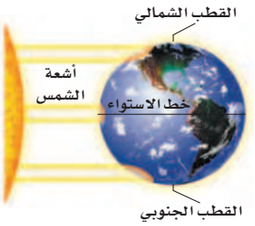
الجبهة الهوائية هي منطقة تداخل بين كتل هوائية متقابلة، تحدث على امتدادها نشاطات وتغيرات كبيرة في الطقس، منها الرياح والهطول.

ماذا قرأت؟

الإجابة تأثير دوران الأرض حول نفسها في اتجاه الرياح المتحركة.

الربط مع المناهج

جغرافيا تتأثر الجزيرة العربية عادة بنوعين من المنخفضات الجوية، الأول منخفض جوي حراري مثل منخفض الهند الموسمي ومنخفض البحر الأحمر، والثاني منخفضات حركية مصحوبة بجبهتين دافئة وباردة، وهذه غالبًا تكون قادمة من ممر البحر الأبيض المتوسط، والجبهة الدافئة تأتي في مقدمة المنخفضات الجوية وتجلب معها الرياح الجنوبية الشرقية ثم الجنوبية ثم الجنوبية الغربية كما تجلب الدفء، فإذا كانت الرطوبة متوافرة ظهرت السحب وقد تجلب الأمطار بإذن الله تعالى. الجبهة الباردة أنشط من الدافئة ويصاحبها هواء نشط وبارد وسحب كثيفة ومطر، وربما عواصف رعدية تثير الغبار الكثيف. م ٢ نمط التعلم بصري فضائي



الشكل ١١ تسقط أشعة الشمس على الأرض بشكل عمودي في المنطقة الاستوائية وتسقط مائلة في المناطق الأخرى فينتج عن ذلك توزيع غير منتظم للحرارة على سطح الأرض.

تجربة

تكوين مركز ضغط منخفض

الخطوات

١. ثبت شمعة صغيرة في وسط صحن.
٢. املأ دورقًا بالماء إلى منتصفه، وصب الماء في الصحن.
٣. أشعل الشمعة، واقلب كأسًا زجاجية طويلة فوق الشمعة في الماء، واجعل بين الصحن والكأس قطعة نقدية صغيرة.
٤. اكتب وصفًا قصيرًا لما يحدث لمستوى الماء داخل الكأس عندما اشتعلت الشمعة.

التحليل

١. استنتج ما حدث للهواء داخل الدورق عندما اشتعلت الشمعة.
٢. استنتج ما حدث للهواء داخل الدورق عندما انطفأت الشمعة، ولماذا ارتفع الماء في الدورق عند انطفائها ؟

ينزل الهواء إلى أسفل في مناطق الضغط المرتفع، وعندما يصل إلى سطح الأرض يعود فينتشر مبتعدًا عن المركز. ويؤدي تأثير كوريولوس إلى دوران الهواء في اتجاه عقارب الساعة في مراكز الضغط المرتفع في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. يبقى الهواء جافًا بالقرب من هذه المراكز؛ لأنه يهبط إلى أسفل باستمرار، ومن ثم لا يحدث فيه أي تكاثف. وتبدأ مراكز الضغط المرتفع عادة من المناطق القطبية الباردة.

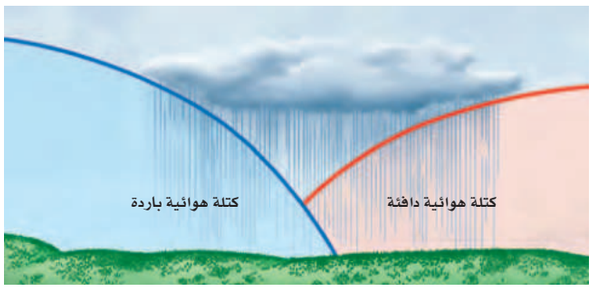
من جهة أخرى، عندما يتحرك الهواء نحو مركز ضغط منخفض يرتفع ويبرد، ويصل إلى درجة الندى، فيتكاثف وتهطل الأمطار. وبسبب تأثير قوة كوريولوس فإن الهواء يدور عكس عقارب الساعة في مراكز الضغط المنخفض في النصف الشمالي من الأرض. وتبدأ مناطق الضغط المنخفض عادة من منطقة خط الاستواء الحارة.

الجبهات الهوائية

عندما تلتقي كتل هوائية مختلفة في درجات حرارتها تتكون عند الحد الفاصل بينها **جبهة هوائية**. لا يختلط الهواء على طول منطقة الجبهة الهوائية، ويعود السبب إلى أن الهواء البارد الأكثر كثافة ينتقل إلى أسفل الهواء الدافئ الأقل كثافة، ويدفعه ليرتفع إلى أعلى، فتتكون الرياح. وهناك أنواع من الجبهات الهوائية، نستعرض أهمها باختصار.

ماذا قرأت؟ ما الجبهة الهوائية؟

الجبهات الثابتة (الرابضة) تتكون الجبهات الثابتة الموضحة في **الشكل ١٢**، عندما تلتقي كتلة هوائية دافئة مع أخرى باردة، دون أن تتقدم إحداهما على الأخرى. ويمكن أن يبقى هذا النوع من الجبهات في المكان نفسه عدة أيام. وفي هذه الحالة، تتشكل الغيوم، وتهطل الأمطار على طول الجبهة، وفي بعض الأحيان يكون الهطل غزيرًا بسبب بطء حركة الجبهة.



الشكل ١٢ يمكن أن تسبب الجبهة الثابتة هطلًا مطريًا مستمرًا ثابت الشدة، يدوم عدة أيام فوق منطقة محددة.

تجربة

تكوين مركز ضغط منخفض

الهدف يعمل الطلبة نموذجاً لمركز ضغط منخفض. م ٢ نمط التعلم حسي حركي

المواد والأدوات شمعة، عيدان ثقاب، صحن، دورق، كأس زجاجية طويلة، ماء، عملة معدنية صغيرة.

استراتيجية التدريس القنينة الطويلة التي تستعمل لحفظ الزيت أو الزيتون، تؤدي الغرض في هذه التجربة. ثبت الشمعة في وسط الصحن.

تحذيرات السلامة نبّه الطلبة إلى ضرورة توخي الحذر حينما يتعاملون مع الشمع.

التحليل

١. تتحرك الجزيئات الساخنة أسرع فيزداد الضغط داخل الكأس، ويُدفع الماء إلى الأسفل، فيتسرب من أسفل الكأس.

٢. يبرد الهواء وتبطؤ حركة جزيئاته، فيصبح الضغط في الكأس أقل من ضغط الهواء في الخارج، يدفع الضغط المرتفع الماء إلى داخل الكأس.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة أن يوضحوا الغرض من العملة المعدنية في التجربة. إنها توفر حيزًا يستطيع الماء من خلاله الدخول إلى الكأس أو الخروج منه.

ماذا قرأت؟

الإجابة الحد الفاصل بين كتل هوائية مختلفة في درجة الحرارة.

تجربة عرض

الهدف يبين أن طاقة الشمس تكون أكثر تركيزًا (إضاءة) عندما تسقط رأسيًا.

المواد مصباح يدوي، ورقة بيضاء، مسطرة مترية ومنقلة.

التحضير اختبر المصباح اليدوي للتأكد من أنه يصدر ضوءًا قويًا.

الخطوات أمسك المصباح على ارتفاع ١٥ سم من الورقة بحيث يصنع معها زاوية ٩٠°، واطلب من الطلبة أن يُعلّموا (يحددوا بالرسم) دائرة الضوء على الورقة. كرّر هذه العملية مسلطًا الضوء بزاوية ٣٠°، بحيث تحافظ على الارتفاع نفسه (١٥ سم).

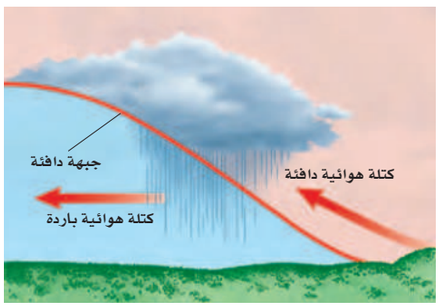
النتائج المتوقعة سيغطي الضوء مساحة أكبر على الورقة عندما يسقط بزاوية ٣٠°.

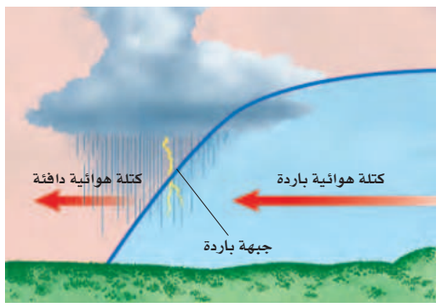
التقويم **أي الزاويتين تعطي منطقة ضوئية أكثر تركيزًا؟** زاويه ٩٠°

لماذا تُعد مناطق دوائر العرض المنخفضة أدفأ من دوائر العرض المرتفعة؟ تسقط أشعة الشمس رأسيًا على هذه المناطق. لذلك تتركز الطاقة عندها أكثر.

الجبهات الباردة عندما تتقدم كتلة هوائية باردة وتندفع إلى أسفل كتلة دافئة تُرغَم الأخيرة على الارتفاع إلى أعلى. ويسمى الحد الفاصل بين الكتلتين جبهة باردة، وهي موضحة **بالشكل ١٣**. ومع ارتفاع الهواء الدافئ فإنه يبرد ويتكاثف وتسقط الأمطار.

الجبهات الدافئة عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة تتكون جبهة دافئة، وهي موضحة **بالشكل ١٣**، وتتجه الكتلة الدافئة الأقل كثافة إلى أعلى منزلقةً فوق الكتلة الباردة. ومع ارتفاع الكتلة الدافئة إلى أعلى فإنها تبرد، ويتكاثف بخار الماء فيها، وتسقط الأمطار. قال الله تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُۥ فِى ٱلسَّمَآءِ كَيْفَ يَشَآءُ وَيَجْعَلُهُۥ كِسَفًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ ۖ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِۦ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِۦٓ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴿٤٨﴾ ﴾ الروم.





الشكل ١٣ تؤدي الجبهات الباردة والدافئة إلى حدوث تغيرات في الطقس.

غالبًا ما يؤدي تكون الجبهة الباردة إلى هطل أمطار غزيرة لفترة قصيرة. وبعد مرور الجبهة تصفو السماء وتقل درجة الحرارة.

يؤدي تكون الجبهة الدافئة عادة إلى هطل أمطار منتظمة، تدوم فترة طويلة فوق منطقة واسعة. وبعد مرور الجبهة تصفو السماء وترتفع درجة الحرارة.

الأحوال الجوية القاسية

تؤدي الأحوال الجوية القاسية إلى حدوث رياح قوية وأمطار غزيرة، مع إمكانية إصابة البشر وتدمير المنشآت. وحتى تعرف كيف يمكنك إعداد نفسك لمواجهة هذه الأحوال يجب أن تتعرفها وتفهمها أولًا.

العواصف الرعدية يتكون البرق نتيجة التدفق السريع (التفريغ الكهربائي للطاقة الكهربائية) بين الغيوم المختلفة الشحنة كالموضحة في **الشكل ١٣**، وقد تكون درجة الحرارة في المناطق التي يحدث فيها البرق أعلى من درجة حرارة سطح الشمس خمس مرات، مما يؤدي الى تسخين الهواء في تلك المنطقة بشكل مفاجئ، فيتمدد الهواء بشكل مفاجئ أيضًا وسريع جدًا ويرتفع للأعلى، مما يؤدي إلى تدفق الطبقات الهوائية المحيطه إلى تلك المنطقة من جميع الجهات.

مناقشة

تقاليد شعبية عن الطقس أخبر الطلبة أن من التقاليد الشعبية عن الطقس عند رؤية هالة حول الشمس أو القمر في أثناء وجود غيوم مرتفعة، فيتوقع أنها سوف تمطر قريبًا. اشرح لماذا يكون هذا الكلام في العادة صحيحًا؟ الغيوم المرتفعة تُرى في الأيام الصافية المشمسة، لكنها تتكون على حواف جبهات دافئة. وعندما ترى غيومًا مرتفعة فإن ذلك يدل على أن الهطل سوف يحدث في القريب حين تعبر الجبهة الهوائية الدافئة.

مناقشة

الجبهات الهوائية: لماذا تتشكل الغيوم وتهطل الأمطار في جميع أنواع الجبهات الهوائية تقريبًا؟ في منطقة الجبهة يندفع الهواء الدافئ إلى أعلى، حيث يبرد ويتكاثف بخار الماء، فتتكون الغيوم. وإذا أصبحت قطرات الماء أو البلورات الثلجية كبيرة يحدث الهطل.

معلومة للمعلم

المنخفضات الاستوائية تُسمى المنخفضات الاستوائية في المحيط الأطلسي الغربي والسواحل الشرقية لأمريكا الوسطى والمكسيك بالأعاصير البحرية، بينما يطلق عليها في مناطق أخرى من العالم اسم المنخفضات الجوية مثل: التايفونات، السايكلونات، والباكيوروس، والويلي ويليز.

حقيقة طريفة

يصل متوسط عدد الأعاصير القمعية في الولايات المتحدة الأمريكية إلى ٨٠٠ إعصار قمعي في السنة. ويقع ثلاثة أرباع الأعاصير التي تحدث على الأرض في الولايات المتحدة.

دفتر العلوم

عاصفة ثلجية في مارس عام ١٨٨٨م، تكوّن مركز ضغط منخفض، وتطوَّر إلى عاصفة ثلجية تساقطت الثلوج خلالها بسُمك يتراوح بين ١٠٢ سم إلى ١٢٧ سم في شمال شرق أمريكا. ووصل ارتفاع الكتل الثلجية في بعض المناطق إلى ١٢ مترًا، وقد أدت هذه العاصفة إلى موت ٤٠٠ شخص. كما حصلت عاصفة ثلجية في عام ١٩٤٩م في بلاد الشام، وكانت مشابهة لهذه وسميت بعام الثلجة. دع الطلبة يتخيلوا أنهم عاشوا هذه العاصفة، واطلب إليهم كتابة قصة قصيرة عن تجربتهم.

م٢ نمط التعلم | لغوي | ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف السمع اطلب إلى الطلبة أن يجمعوا خرائط جوية من الصحف، تغطي عدة أسابيع، ويصوروا مقطع فيديو مدة خمس ثوانٍ لكل خريطة. ثم اطلب إليهم عرض الفيديو كاملاً لكل الخرائط في الصف. سيصبح الطلبة قادرين على ملاحظة الجبهات الهوائية والظواهر الجوية الأخرى التي تشهدها البلاد. م١ نمط التعلم | بصري فضائي

اعمل نموذجًا

الأعاصير القمعية اطلب إلى الطلبة عمل نموذج للأعاصير القمعية بتنفيذ الخطوات الآتية: املأ ثلاثة أرباع قنينة ـ سعتها لتران ـ بالماء، وأضف إليها نقطة من سائل صابون الجلي. ضع قنينة فارغة سعتها لتران أعلى القنينة الأولى، وقم بوصلهما معًا، بحيث تكون فتحة القنينة الفارغة فوق القنينة الأخرى المملوءة بالماء، ثم ثبتهما باستعمال شريط لاصق. اقلب القنينتين بحيث تصبح القنينة التي تحوي الماء في الأعلى، وحرك القنينة العلوية حركة دائرية، ثم دع الطلبة يقارنوا نموذج الإعصار الذي نفذوه بإعصار قمعي حقيقي. م ٢ نمط التعلم حسي حركي

ماذا قرأت؟

الإجابة التمدد السريع للهواء بعد تسخينه بفعل البرق.

مناقشة

الأعاصير البحرية (Hurricanes) **في نصف الكرة الجنوبي** اذكر اتجاه دوران الأعاصير البحرية وحركتها في نصف الكرة الجنوبي. تدور مع عقارب الساعة وتتحرك نحو الشرق عند الاستواء، ثم تعود إلى الجنوب/ الجنوب الشرقي في دوائر العرض المتوسطة.

معلومة للمعلم

تسمية الأعاصير البحرية تقوم منظمة الأرصاد العالمية بتسمية الأعاصير البحرية في المحيط الأطلسي وفق قواعد. فاسم أول إعصار بحري يحدث في الفصل يبدأ بحرف "A"، ويبدأ اسم الإعصار البحري الذي يليه بالحرف التالي في الترتيب الهجائي. وتستخدم أسماء مؤنثة ومذكرة بالتتابع.

طرائق تدريس متنوعة

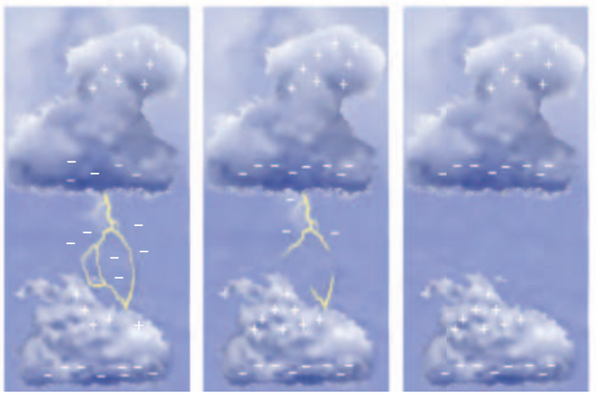
متقدم اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا في نشأة الأعاصير البحرية، ويفسروا كيف تحصل على طاقتها من مياه المحيط الدافئة. تؤدي الحرارة الممتصة الناتجة عن تبخر مياه المحيط الدافئة إلى زيادة سرعة حركة الجزيئات. وعندما يرتفع هذا الهواء إلى أعلى يحدث التكاثف، وتتحول الطاقة الحركية إلى حرارة تزيد من سرعة صعود الهواء والغيوم والرياح. م ٣

مناقشة

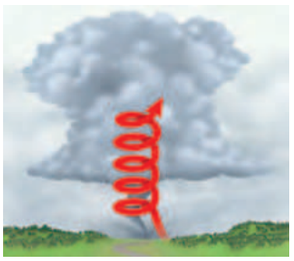
ادعُ راصدًا جويًّا للتحدث إلى الطلبة عن طبيعة عمله وتوقع حالة الطقس وعن ظروف الطقس القاسية والاحتياطات التي ينبغي اتخاذها لمواجهتها. ووجّه الطلبة لتحضير أسئلة للمحاضر. نمط التعلم لغوي

فتتصادم تلك الطبقات بعضها مع بعض منتجةصوتًا مدويًا يطلق عليه اسم الرعد. وقد تتكرر هذه العملية مرارًا نتيجة لتكرار البرق ، وخصوصًا في مناطق الجبهات الباردة. وتلازم العواصف الرعدية عادة رياح عنيفة، ويسقط في أثناء ذلك مطرٌ شديدٌ أو بَرَدٌ كبير الحجم، قد تنشأ عنه أضرار أو مخاطر كبيرة، انظر **الشكل ١٤**.

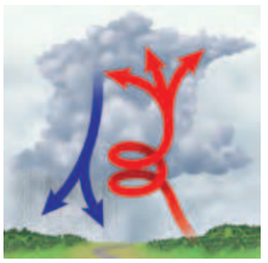
ماذا قرأت؟ ما الذي يسبب تكوّن الرعد؟



الأعاصير القمعية (Tornadoes) تتكون في بعض مناطق الجبهات تيارات هوائية صاعدة تبدأ في الدوران على شكل دوامة مكونةً غيمةً تشبه القمع المبين في **الشكل ١٥**. تتكون الأعاصير القمعية (التورنادو) بقطر لا يزيد على ٢٠٠ م، ولا تتحرك مسافات أكثر من ١٠ كم أو مدة أكثر من ١٥ دقيقة. ومع ذلك فهي تعمل كمكنسة هوائية ضخمة تحمل كل ما في طريقها.



يتكون قمع من الهواء المتحرك ويهبط من قاعدة الغيمة في اتجاه سطح الأرض.



تسبب حركة الرياح خلال الغيوم دوران الهواء بسرعة أكبر وأكبر.

تتكون تيارات صاعدة وتيارات هابطة داخل الغيوم الركامية، حيث يتقابل الهواء الساخن الرطب مع الهواء البارد الجاف.

الشكل ١٤ في أثناء حدوث عاصفة رعدية، يكون أسفل الغيوم ذا شحنة سالبة، فعند اقتراب أسفل غيمة من قمة (أعلى) غيمة أخرى تندفع الشحنات السالبة من الغيمة الأولى إلى الثانية محدثةً شرارة تسمى برقًا.

الشكل ١٥ قد تصل سرعة رياح الأعاصير القمعية إلى ٥٠٠ كم / ساعة، وتتحرك على الأرض بسرعة ١٠٠ كم / ساعة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

رصد الأعاصير

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com للحصول على معلومات عن كيفية رصد الأعاصير وتعقبها من قبل خبراء الأرصاد الجوية.

نشاط ابحث عن التقنية التي تستخدم في رصد الأعاصير والتنبؤ بالمناطق التي قد تصلها. اعمل ملصقًا يتضمن تعليقات توضح كيف يستخدم خبراء الأرصاد الجوية هذه التقنية؟

الأعاصير البحرية (Hurricanes) تختلف الأعاصير البحرية عن الأعاصير القمعية في أنها تستمر لأسابيع، وتسير آلاف الكيلومترات. وقد يصل قطر الأعصار البحري (الهوريكان) إلى ١٠٠٠ كم. تبدأ الأعاصير بالتشكل في مناطق الضغط المنخفض في المحيطات الاستوائية. ونتيجة لتأثير قوة كوريولوس فإن الرياح تأخذ في الدوران عكس عقارب الساعة حول مركز العاصفة، كما هو مبين في **الشكل ١٦**. وعندما تصل هذه الأعاصير البحرية إلى اليابسة تسبب الدمار، وتَضعف قوتها بشكل تدريجي .

الشكل١٦ صورة لإعصار بحري ملتقطة بوساطة الأقمار الاصطناعية.

السلامة والطقس توجد مؤسسات عالمية متخصصة في مراقبة الأعاصير، والظروف الجوية القاسية باستعمال أجهزة الرادار، والأقمار الاصطناعية والحواسيب؛ حيث يتم التنبؤ بموقع الأعاصير، وتحديد الأماكن التي يمكن أن تصل إليها، ومن ثم تحذير الناس من أخطارها المحتملة والقيام ببعض الإجراءات على مستوى المملكة والمجتمع؛ لتلافي الأخطار والخسائر التي قد تنجم عنها.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الكتل الهوائية و مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

- تكتسب الكتل الهوائية خصائص المناطق التي تكونت فيها.
- في نصف الكرة الشمالي تتحرك الرياح حول مركز الضغط المرتفع في اتجاه عقارب الساعة، وفي عكس اتجاه عقارب الساعة حول مركز الضغط المنخفض.

الجبهات الهوائية

- تكون الجبهات الهوائية باردة، أو دافئة، أو ثابتة.

الأحوال الجوية القاسية

- إذا صدر تحذير عن قرب حدوث أحوال جوية قاسية، فاتخذ الإجراءات الضرورية لحماية نفسك.

اختبر نفسك

١- لخص خصائص أنواع الجبهات الهوائية.

٢- فسّر. لماذا تتكون العواصف الرعدية في مناطق الجبهات الباردة؟

٣- فسّر. لماذا تعد التقنية الحديثة مهمة في عمليات الرصد الجوي؟

٤- التفكير الناقد: لماذا تتحرك الرياح عكس اتجاه عقارب الساعة حول مركز الضغط المنخفض في نصف الكرة الشمالي؟

تطبيق المهارات

٥- احسب متوسط سرعة إعصار بحري قطع مسافة ٣٥٠٠ كم في تسعة أيام، ومتوسط سرعة إعصار قمعي قطع مسافة ٨ كم في ١٠ دقائق.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٦ لماذا لا توجد غيوم عادة في مركز الإعصار البحري؟ لأن الهواء البارد الجاف في مركز الإعصار يهبط إلى الأسفل ويمنع تكون الغيوم.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

الأحوال الجوية اعرض صورًا توضح الأنواع المختلفة من الجبهات الهوائية، والأعاصير، واطلب إلى الطلبة تعرُّف نوع الجبهة الهوائية، والإعصار في كل صورة.

نمط التعلم بصري فضائي

إعادة التدريس

مراجعة الطقس استخدم خرائط طقس لمراجعة الجبهات الهوائية، وأنظمة الضغط، والأحوال الجوية القاسية.

١م نمط التعلم بصري فضائي

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة أن يعملوا جدولاً لمقارنة الجبهات الباردة والدافئة والثابتة.

مراجعة الدرس ٢

١- الجبهة الباردة: تؤدي إلى هطل أمطار غزيرة لفترة قصيرة وتصفو السماء وتقل درجة الحرارة بعد مرور الجبهة، أما الجبهة الدافئة فتؤدي إلى هطل أمطار منتظمة لفترة طويلة، وتصفوا السماء وترتفع درجة الحرارة بعد مرور الجبهة، بينما الجبهة الثابتة تسبب هطلاً مطريًا مستمرًا ويدوم عدة أيام.

٢- يرتفع الهواء الرطب الدافئ على طول الجبهات الباردة إلى أعلى، فيتكاثف وتتشكل الغيوم التي تكون بدورها مختلفة الشحنات، مما يؤدي إلى حدوث البرق وارتفاع درجة الحرارة مشكلة عندئذٍ منطقة ضغط منخفض فيندفع الهواء في جميع الإتجاهات مكوّنًا الرعد والعواصف الرعدية.

٣- تساعد التقنية الحديثة المتنبئين الجويين على مراقبة مساحات واسعة من الغلاف الجوي، وجمع البيانات بسرعة، وعمل نماذج مستقبلية لظواهر الطقس.

٤- لأن الرياح في نصف الكرة الشمالي تدور مع عقارب الساعة حول مراكز الضغط المرتفع.

٥- $\frac{٣٥٠٠}{٩}$ = ٣٨٩ كم/يوم تقريبًا

$\frac{٨}{١٠}$ = ٠,٨ كم/ دقيقة.

سؤال

الهدف

يصمم محطة رصد جوية خاصة لجمع البيانات والتنبؤ بالظروف الجوية.

م ٢ نمط التعلم حسي حركي

مهارات العمليات

البناء، تصميم جدول بيانات، المقارنة، التوقع.

الزمن اللازم

حصتان صفيتان (٩٠) دقيقة، (١٠) دقائق لمراقبة الجو يوميًا مدة أسبوعين.

المواد والأدوات

ثرمومتر وبارومتر مثبتين خارج الغرفة الصفية ليستعملها الطلبة في قياساتهم اليومية. ويمكن شراء أنيمومتر للغرفة الصفية؛ ليستعمل في قياس سرعة الرياح.

احتياطات السلامة

نبّه الطلبة إلى ضرورة البقاء داخل المنزل خلال العواصف الكهربائية (البرق).

كون فرضية

فرضيات محتملة

ستعكس فرضيات الطلبة القدرة على التوقع بأنماط الحالة الجوية المستقبلية،وخصوصًا التوقع لفترات طويلة. يتذكر الطلبة كثيرًا من التوقعات الجوية غير الدقيقة التي سمعوها من اختصاصيي الأرصاد الجوية المحليين ولا يتذكرون التوقعات الدقيقة.

اختبر فرضيتك

خطوات ممكنة

صُب ١ سم من الماء في قنينة كبيرة، ثم انقل هذه الكمية إلى قنينة طويلة، ثم ضع إشارة (١ سم) عند مستوى الماء في القنينة الطويلة واستخدم هذا الارتفاع لتدريج القنينة الطويلة.

صمم محطتك الخاصة للأرصاد الجوية

ستتعلم أن

- تستعمل أدوات رصد الحالة الجوية لقياس ضغط الهواء الجوي، وجمع البيانات المتعلقة بالرياح، ودرجة الحرارة، ومقدار الهطل.
- تصمم محطة أرصاد جوية باستعمال أدوات رصد الحالة الجوية.
- تقيم الظروف الجوية الحالية، وتتنبأ بالظروف الجوية المستقبلية باستخدام محطة الأرصاد الجوية الخاصة بك.

المواد والأدوات

- قنينة كبيرة واسعة الفوهة.
- قنينة طويلة ورفيعة.
- قلم ألوان لوضع علامات ثابتة.
- مسطرة
- مسطرة مترية (١م)
- قصاصات ورق ملون
- قصاصات من المناديل الورقية
- دوارة الرياح
- أنيمومتر
- بوصلة
- علبة معدنية
- بارومتر
- ثرمومتر

إجراءات السلامة

سؤال

كثيرًا ما يكون الجو متقلبًا بحيث يصعب التنبؤ به، لكن القدرة على الإعلان المسبق عن التغيرات المناخية الحادة والقاسية كالعواصف الرملية والرعدية، والأعاصير، والفيضانات، قد تنقذ الأرواح والممتلكات. تستخدم محطات الرصد الجوي أدوات مختلفة للمساعدة على التنبؤ بأنماط الحالة الجوية. ومن الأدوات البسيطة التي عادة ما تتوافر في محطات الرصد الجوي مقاييس الحرارة لقياس درجات الحرارة، والبارومترات لتتبع التغيرات في الضغط الجوي، والأنيمومترات لقياس سرعة الرياح، ومقاييس المطر لقياس معدلات الهطل.

كيف يمكنك أن تستعمل أدوات الرصد الجوي في تصميم محطتك الخاصة للرصد الجوي، والمعدة لمراقبة الحالة الجوية والتنبؤ بها.

كون فرضية

بناءً على ما قرأته في كتابك المدرسي، ووفقًا لخبراتك حول الطقس، كون فرضية حول مدى دقة تنبؤاتك حول حالة الطقس المستقبلية باستعمال أدوات الرصد في محطة الرصد الجوي الخاصة بك.

اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١. **اتخذ قرارًا** حول المواد التي ستحتاج إليها لعمل مقياس مطر، فالقنينات ذات الفوهات الواسعة هي الأنسب لجمع المطر، أما القنينات الطويلة الرفيعة هي الأنسب لقياس كمية المطر التي تم تجميعها بالقنينة الواسعة بدقة. قرر كذلك كيف ستقوم بتدريج القنينات لقياس هطل المطر بوحدة المليمتر.

٢. تستطيع أن تستعمل الأنيمومتر لقياس سرعة الرياح، كما يمكن أن تعمل مقياسًا لسرعة الرياح. يمكن أن تسقط أجسام خفيفة الوزن من ارتفاع معلوم، ثم تقيس المسافة التي تتحركها هذه الأجسام بتأثير الرياح باستعمال المسطرة المترية، ولتحديد اتجاه الرياح يمكن استعمال دوارة الرياح أو مروحة ورقية.

١٣٨

مختبر استقصائي بديل

توقعات على المدى الطويل للتوسع في النشاط، يمكن أن يبحث الطلبة في التوقعات الجوية على المدى الطويل لحالة المناخ، مثل دراسة وجود ظاهرتي النينو والنينا، ثم يعمل الطلبة على توقع الحالة الجوية لعدة شهور مُقبلة ويقارنون توقعاتهم مع الأحداث الفعلية.

استخدام الطرائق العلمية

٣. **حدد** المكان المناسب لوضع مقياس درجة الحرارة (الثرمومتر) فيه، وتجنب وضعه تحت أشعة الشمس المباشرة.
٤. **حدد** موضعًا مناسبًا للبارومتر.
٥. قم بإعداد جدول لتسجل البيانات والملاحظات في دفتر العلوم أو على جهاز الكمبيوتر.
٦. **صف** الآلية التي ستستعمل فيها أدوات قياس الحالة الجوية في تقييم حالة الجو الراهنة، والتنبؤ بحالة الجو المستقبلية.

نفّذ خطتك

١. احصل على موافقة معلمك على خططك وجدول البيانات الذي أعددته، قبل الشروع في التنفيذ.
٢. **ثبت** أدوات قياس الحالة الجوية في المواضع التي حددتها.
٣. استعمل أدوات قياس الحالة الجوية في مراقبة حالة الجو على مدى عدة أيام، وكذلك في التنبؤ بحالة الجو المستقبلية.
٤. **سجل** بياناتك حول حالة الجو.

حلّل بياناتك

١. **قارن** بين بيانات الحالة الجوية التي حصلت عليها، وتلك المنشورة في الجريدة.
٢. ما مدى دقة أدوات الرصد الجوي التي استعملتها في قياس حالة الجو الراهنة؟
٣. **حدد** مدى دقة تنبؤاتك بالحالة الجوية المستقبلية.
٤. **قارن** قراءات البارومتر في الأيام التي أمطرت فيها في منطقتك. ماذا تستنتج؟

استنتج وطبّق

١. **حدد** ما إذا كانت النتائج التي حصلت عليها بالتجربة تدعم فرضيتك.
٢. **حدد** الطرائق التي ستطور عبرها أدوات قياس الحالة الجوية التي استعملتها لتحصل على دقة أكبر.
٣. **تنبأ** كيف ستكون توقعاتك الجوية مضبوطة إذا راقبت الجو باستعمال أدواتك مدة عام؟

تـــواصـــل

ببياناتك

اكتب نشرتك الجوية يوميًّا وتبادلها مع زملائك، ثم قارن بينها وبين نشرات زملائك، وناقش الاختلافات.

١٣٩

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة التقاط صور يومية للظروف الجوية واستخدام هذه الصور لعمل ملصقات تبين التغيرات الجوية خلال فترة عملهم، ثم كتابة بيانات الطقس التي تمت تحت كل صورة التقطت. ملف الطالب

تـــواصـــل

ببياناتك

اطلب إلى الطلبة عمل عرض شفوي يوضحون فيه توقعاتهم. يمكن أن يستعملوا الحاسوب لعمل الشرائح وعرضها.

استراتيجيات التدريس

شجع الطلبة على اختيار مقياس بيوفورت (أنيمومتر) للرياح لإرشادهم في بناء مقاييس الرياح الخاصة بهم.

نتائج متوقعة

أغلب الطلبة قادرون على استخدام محطات الرصد الجوية الخاصة بهم للتوقع بأنماط عامة للحالة الجوية خلال (٢٤) ساعة والتوقعات التي يعمل الطلبة بها إلى ما بعد (٢٤) ساعة ستكون دقتها أقل.

حلّل بياناتك

إجابات الاسئلة

١. يُسجل الطلبة هذه البيانات في جداول، ويمكن أن يحسبوا نسبة الخطأ أيضًا.
٢. تشير الأدوات إلى الظروف العامة إلى حد ما.
٣. التنبؤ لفترات زمنية قصيرة، أدق من التنبؤ لفترات زمنية طويلة.
٤. ترتبط القراءات المنخفضة للبارومتر عادة بالمطر.

تحليل الخطأ المعايرة غير الصحيحة في خطوات قياس سرعة الرياح، أو قياس كمية المطر تعتبر من مصادر الخطأ في القياسات.

استنتج وطبّق

١. ستختلف الإجابات.
٢. يركز الطلبة في تحسين وتطوير استراتيجيات استعمال أدواتهم.
٣. تتحسن التوقعات؛ لأن الطلبة اعتادوا استعمال الأدوات، ولأنهم جمعوا كمية كبيرة من البيانات لاستخدامها في التوقعات.

خلفية علمية

في الماضي ـ عند توقع حالات طقس كارثية ـ كان المسؤولون عن حالات الطوارئ والناس عموما يعتمدون على مراقبة سلوك الحيوانات، سواء أكانت منزلية أليفة أو برية؛ فقد منحها الله سبحانه وتعالى القدرة على الإحساس المبكر بقرب قدوم الكوارث الطبيعية. أما اليوم فتُقدّم إدارة الطوارئ في هيئة الأرصاد الجوية نصائح لمساعدة الناس على الاستعداد وتأمين الحاجات الطارئة للحيوانات في أثناء حدوث الكارثة.

مناقشة

حدائق الحيوانات والطقس كيف تتباين أنواع كوارث الطقس المختلفة، التي تؤثر في حدائق الحيوانات من مكان إلى آخر في البلاد؟ إجابة محتملة يمكن أن تتعرض حدائق الحيوان في بعض المناطق لخطر العواصف والأعاصير البحرية، كما تسبب العواصف الرملية والهواء المحمل بالرمال خطرًا جديًّا على الحيوانات التي جاءت من بيئات مختلفة.

نشاط

حدائق حيوانات مختلفة وزع طلبة الصف إلى مجموعات ثنائية، واطلب إليهم أن يضعوا قائمة بحدائق الحيوانات في أجزاء مختلفة من وطنهم مثل محمية العرين بالمملكة، أو في دول أخرى. حدد لكل مجموعة حديقة حيوانات في مواقع مختلفة، واطلب إليهم أن يتواصلوا مع موظفي حديقة الحيوانات بوساطة البريد العادي أو البريد الإلكتروني، وسؤالهم عن خطط الحدائق والاستعدادات في حالة حدوث كوارث الطقس. ثم اطلب إلى كل مجموعة إعداد تقرير حول ما تعلموه.

كيف تستعد حدائق الحيوانات للأعاصير البحرية؟

طيور الفلامينجو في حديقة الحيوانات.

ليس الإنسان هو الوحيد الذي يحتمي من الأعاصير.

حاجة الحيوانات إلى الحماية من الظروف الجوية القاسية

تهدد الظروف الجوية القاسية، كالعواصف، والأعاصير، والزوابع، حياة الكائنات الحية، وتؤدي في كثير من الأحيان إلى نفوق بعض المخلوقات، فالإنسان ليس الوحيد الذي يتضرر من الظروف الجوية القاسية، ويحاول أن يحتمي منها، وقد تعرضت بعض حدائق الحيوانات في العالم لخسائر فادحة إثر مرورها بظروف جوية قاسية، ومن ذلك مقتل ٥ حيوانات ثديية، و٥٠-٧٠ طائرًا في حديقة حيوانات ميامي في الولايات المتحدة إثر تعرضها لإعصار أندرو البحري سنة ١٩٩٢م، وقد نتج عن مثل هذه التجارب المريرة أن وضعت بعض حدائق الحيوانات في العالم خططًا حول الاحتياطات التي يجب اتخاذها مستقبلًا في حالة تعرضها لظروف جوية قاسية.

حماية الحيوان من العاصفة

تبقى الأسود والنمور والدببة والقردة في حظائرها القوية. وتوضع الأفاعي السامة في صناديق خاصة؛ لأنها ستكون مؤذية إذا هربت. وتوضع الحيوانات الصغيرة الأخرى في صناديق مخصصة لكل منها. بينما تُنقل بعض الحيوانات إلى حدائق حيوانات أخرى لن تكون عرضة للظروف الجوية ذاتها إلى أن تنتهي هذه الظروف. أما كلاب البحر فتبقى أسفل الماء لفترة طويلة حتى يعتدل الجو. تؤثر الظروف الجوية القاسية في الحالة النفسية للحيوانات، فبعد مرور إعصار أندرو بقيت بعض الحيوانات منعزلة في أقفاصها، في حين أخذ بعضها الآخر يركض في قفصه دون سبب.

اعمل قائمة: اكتب قائمة بإجراءات الأمن والسلامة التي ينبغي اتخاذها في حالة تعرض منطقتك لظروف جوية قاسية. ما الأشياء والمواد التي ينبغي أن تكون في متناول يدك، لتحافظ على حيوانك الأليف؟ ما طريقة التعامل المناسبة مع حيوانك الأليف في أثناء الظروف الجوية القاسية؟ إذا كنت تعيش في مزرعة فكيف تحمي الحيوانات التي تربيها؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

البحث في القضية

اطلب إلى مجموعات الطلبة أن يعدوا قائمة بالأنواع المختلفة من الحيوانات الأليفة التي يقتنيها الناس عادة. وأن يبحثوا في حاجات كل نوع منها ، ويدوّنوا المعلومات التي خرجوا بها، ثم يجيبوا عن السؤال: "كيف يمكن لمالك هذا النوع من الحيوانات الأليفة أن يستعدّ لمواجهة كوارث الطقس؟".

العلوم عبر المواقع الإلكترونية: obeikaneducation.com

قائمة تعليمات السلامة

اطلب إلى الطلبة عمل قائمة بالإدارات والمؤسسات المحلية التي تهتم بالحيوانات في البلاد مثل حدائق الحيوانات، وجمعيات حماية الحيوانات، وإداراة الثروة الحيوانية، والهيئة العامة لحماية الثروة البحرية والبيئة والحياة الفطرية؛ وذلك للحصول على المعلومات

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الغلاف الجوي والطقس

١- يتكون الغلاف الجوي من غازات وسوائل ومواد صلبة.

٢- توجد طبقة التروبوسفير بالقرب من سطح الأرض، وهي أدفأ طبقات الغلاف الجوي، وتنخفض درجة حرارتها كلما أخذنا في الارتفاع. ويوجد فوقها أربع طبقات أخرى، لكل منها خصائص مختلفة عن الأخرى.

٣- يتحرك الماء بين سطح الأرض والغلاف الجوي خلال دورة الماء في الطبيعة.

٤- الحمل والتوصيل طريقتان تتوزع فيهما الحرارة على الأرض.

٥- يحدث الهطل عندما تصبح كل من قطيرات الماء أو بلورات الثلج ثقيلة بحيث لا يستطيع الهواء حملها.

٦- تنشأ الرياح عن جزيئات الهواء المتحركة من مراكز الضغط المرتفع إلى مراكز الضغط المنخفض.

الدرس الثاني الكتل والجبهات الهوائية

١- تكون كتل الهواء إما جافة أو رطبة، باردة أو حارة، ويعتمد ذلك على مكان تشكلها.

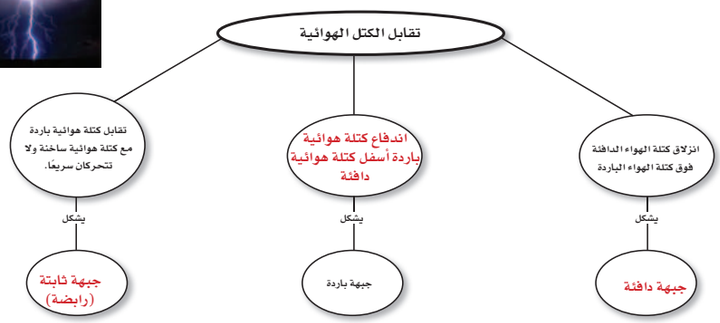
٢- تتكون الجبهات الهوائية عندما تصطدم كتل من الهواء مختلفة في درجات حرارتها لتشكل حدًّا فاصلاً بينها. وهناك ثلاثة أنواع من الجبهات الهوائية، هي: الباردة، والدافئة، والثابتة.

٣- يتشكل الطقس القاسي في مراكز الضغط المنخفض، وتتكون العواصف الرعدية والعواصف القمعية بالقرب من مقدمة الجبهات. وتتكون الأعاصير البحرية من منخفضات جوية فوق المياه بالقرب من خط الاستواء.

٤- معرفة الحالة الجوية وإرشادات دائرة الأرصاد الجوية تساعد في المحافظة على حياتك.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ في دفتر العلوم خريطة المفاهيم الآتية المتعلقة بكتل الهواء والجبهات الهوائية، وأكملها:



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب

العلوم عبر المواقع الإلكترونية
ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

استخدام المفردات

١ – الطقس
٢ – الجبهات الهوائية
٣ – الإعصار القمعي
٤ – الهباء الجوي
٥ – كتلة هوائية

تثبيت المفاهيم

٦ – ج
٧ – ج
٨ – ب
٩ – ب
١٠ – ج
١١ – د
١٢ – ب
١٣ – ب
١٤ – أ
١٥ – د

مراجعة الفصل ١١

استخدام المفردات

املأ الفراغات في الجمل الآتية بالكلمات المناسبة:

١ – يصف ..... الحالة الجوية السائدة في الغلاف الجوي.

٢ – الحدود بين كتل هوائية مختلفة تُسمى .....

٣ – الرياح الشديدة التي تدور بسرعة وتتحرك على اليابسة تسمى .....

٤ – الغبار والأملاح وقطيرات الماء في الغلاف الجوي تُسمى .....

٥ – التجمعات الهوائية الضخمة التي تتشكل فوق منطقة معينة على سطح الأرض تسمى .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

٦ – أي طبقات الغلاف الجوي تحوي الأوزون الذي يحمي المخلوقات الحية من الإشعاعات فوق البنفسجية؟

أ – التروبوسفير ب – الميزوسفير
ج – الستراتوسفير د – الثيرموسفير

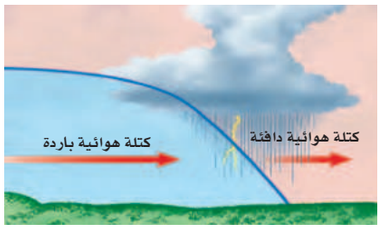
٧ – يستطيع الهواء عند درجة حرارة ٣٠° س حمل ٣٢ جم من بخار الماء لكل متر مكعب من الهواء. ما الرطوبة النسبية لهذا الهواء عندما تكون كمية بخار الماء الموجودة في المتر المكعب الواحد ١٦ جم؟

أ – ١٥ ٪ ب – ٣٠ ٪
ج – ٥٠ ٪ د – ١٠٠ ٪

٨ – طبقة الغلاف الجوي الأبعد، هي:

أ – التروبوسفير ب – الإكسوسفير
ج – الستراتوسفير د – الأيونوسفير

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٩.



٩ – ما نوع الجبهة الهوائية في الشكل؟

أ – دافئة ب – باردة
ج – ثابتة د – عاصفة أو داكنة

١٠ – ما الذي يجعل مركز الضغط المنخفض يدور بعكس عقارب الساعة في منطقة القطب الشمالي؟

أ – الرياح الموسمية ب – الشرقيات
ج – أثر كوريولوس د – الرياح النفاثة.

١١ – ما مقدار الرطوبة النسبية عندما يكون الفرق في درجة الحرارة بين الثرمومتر الجاف والثرمومتر الرطب في جهاز الهيجرومتر صفرًا؟

أ – ٢٥٪ ب – ٥٠٪
ج – ٨٠٪ د – ١٠٠٪

١٢ – يسمى تحول الماء إلى بخار في دورة الماء:

أ – التكثف ب – التبخر
ج – الهطل د – النتح

١٣ – ماذا يحدث عندما تنقل الجزيئاتُ المتصادمةُ الطاقةَ؟

أ – هطل ب – توصيل
ج – إشعاع د – حمل

١٤ – يصنف الضباب على أنه من أنواع الغيوم:

أ – المنخفضة ب – المتوسطة
ج – المرتفعة د – العمودية

١٥- ماذا يسمى تحول بخار الماء إلى سائل في دورة الماء ؟

أ- تبخر ب- تجمد

ج- انصهار د- تكثف

التفكير الناقد

١٦- وضح لماذا تعد الأعاصير البحرية خطيرة على الإنسان؟

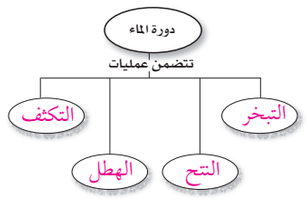
١٧- فسّر لماذا يكون ضغط الهواء على سطح البحر أعلى من الضغط فوق الجبال؟

١٨- قارن بين التكاثف والهطل.

١٩- صف ما يحدث لجزيئات الغاز عند تسخينه.

٢٠- السبب والنتيجة كيف يمكن لغيمة أن تكون مطرًا وبردًا؟

٢١- خريطة مفاهيمية أكمل الخريطة المفاهيمية الآتية حول دورة الماء في الطبيعة:



٢٢- استخدم التفسير العلمي فسر لماذا تشاهد البرق قبل سماع صوت الرعد؟

٢٣- مخطط قن ارسم مخطط قن لتقارن بين الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية.

٢٤- البحث عن معلومات اكتب في دفتر العلوم كيف يتكون المطر المتجمد؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٥- إعداد نشرة ابحث عن ثلاثة أعاصير بحرية، واعمل نشرة حول المعلومات التي جمعتها عنها. ناقش فيها المسار الذي سلكه كل إعصار بحري والآثار التي تركتها.

٢٦. عرض شفوي تخيل أنك تعمل لدى شبكة تلفزيونية. اكتب تحذيرًا للناس من إعصار بحري، ناقش الإجراءات الواجب أن يتخذها الناس للمحافظة على سلامتهم.

٢٧. قصيدة اكتب قصيدة حول دورة الماء في الطبيعة، واعرض قصيدتك مع القصائد التي كتبها طلبة صفك في لوحة الصف.

تطبيق الرياضيات

استخدم المعادلتين الآتيتين للإجابة عن الأسئلة من ٢٨-٣٢:

°س (درجة سيليزية)= $\frac{٥}{٩}$ (°ف - ٣٢)

°ف (درجة فهرنهايتية) = $\frac{٩}{٥}$ °س + ٣٢

٢٨- يوم صيفي حار إذا كانت درجة الحرارة في المنطقة ٩٥° فهرنهايت، فكم درجة سيليزية تعادلها؟

٢٩- صباح شتاء بارد إذا كانت قراءة مقياس درجة الحرارة - ١٠° س، فكم تكون قراءة المقياس الفهرنهايتي؟

٣٠- يوم لطيف إذا كانت درجة الحرارة تساوي ٧٨° ف. فما الدرجة السيليزية التي تعادلها؟

٣١- أدنى درجة حرارة سجلت سجلت أدنى درجة حرارة على الأرض في منطقة فوستك بالقطب المتجمد الجنوبي، في ٢١ من يوليو عام ١٩٨٣م، وكانت تساوي - ٨٩,٤° س، فما الدرجة الفهرنهايتية التي تعادلها؟

٣٢- أعلى درجة حرارة سجلت سجلت أعلى درجة حرارة في منطقة العزيزية بليبيا، في ١٣ سبتمبر عام ١٩٢٢م، وكانت ١٣٦° ف، فما درجة الحرارة السيليزية التي تعادلها؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

التفكير الناقد

١٦- لأنها تنتج رياحًا سريعة، وأعاصير قمعية، وأمطارًا غزيرة، وعواصف شديدة تؤدي إلى الدمار وخسائر فادحة للبشر.

١٧- سمك (ارتفاع) الغلاف الجوي عند مستوى سطح البحر وكذلك الكثافة أكبر منها عند قمة الجبل فيزداد الضغط عند مستوى سطح البحر.

١٨- في أثناء التكاثف يبرد بخار الماء ويتحول إلى سائل. أما الهطول فهو قطرات الماء أو بلورات الثلج التي تسقط إلى الأرض من الغيوم.

١٩- تتحرك بسرعة مبتعدة بعضها عن بعض.

٢٠- يعتمد نوع الهطول على درجة حرارة الغلاف الجوي في منطقة ما فينزل المطر عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة تجمد الماء. أما إذا كانت درجة حرارة الهواء العلوي أكبر من درجة التجمد ودرجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أقل من درجة حرارة التجمد فإن الناتج ثلج أما البرد فيتكون في الغيوم المرتفعة نتيجة لحدوث تيارات هوائية صاعدة ونازلة.

٢١- انظر الإجابة في صفحة كتاب الطالب.

٢٢- البرق والرعد ظاهرتان تحدثان في الوقت نفسه إلا اننا نشاهد البرق أولاً، لأن سرعة الضوء أكبر بكثير من سرعة الصوت.

٢٣- يجب أن يقارن الطلبة بين حجم ومدة الاستمرار، وآلية التكون. أما التشابه فهو التسبب في الكوارث والدمار.

٢٤- يتكون المطر المتجمد عندما تسقط بلورات الثلج خلال طبقة هواء دافئة وتنصهر. ثم تعود فتتجمد ثانية لدى مرورها خلال طبقة هواء باردة قرب سطح الأرض.

تطبيق الرياضيات

٢٨- ٣٥° س

٢٩- ١٤°ف

٣٠- ٢٥,٦° س

٣١- -١٢٨,٩٢°ف

٣٢- ٥٧,٨°س

٢٥- اقترح على الطلبة أن يوضحوا مسارات الأعاصير البحرية على الخريطة التي تتضمن المحيط الأطلسي وخليج المكسيك وأمريكا الشمالية والمحيط الهندي والشواطئ المطلة على بحر العرب.

٢٦- شجع الطلبة على عمل نشرة جوية حقيقية.

أنشطة تقويم الأداء

٢٧- يجب أن يكون اسم قصيدة الطلبة دقيقًا، وتصف بدقة كل مرحلة من مراحل دورة الماء.

الفصل ١٢ مخطط الفصل

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل استكشاف الفضاء		تجربة استهلالية: مشهد فلكي
الدرس الأول: الأرض والنظام الشمسي ص ١٤٨– ١٥٩ ١– يوضح دوران الأرض حول محورها وحول الشمس ٢– يفسر لماذا للأرض فصول سنوية ٣– يفسر الظواهر ذات العلاقة بين الشمس والأرض والقمر ٤– يتعرف الوحدة المستخدمة في قياس المسافات في النظام الشمسي ٥– يقارن بين الكواكب في النظام الشمسي ٦– يوضح أن الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية الذي سخره الله ليوفر ظروفًا تدعم الحياة	دوران الأرض حول محورها المدار دوران الأرض حول الشمس كسوف الشمس خسوف القمر المد والجزر النظام الشمسي الوحدة الفلكية المذنب النيازك	تجربة: عمل نموذج لفصول الأرض/ كتاب الطالب نشاط: أطوار القمر/ دليل المعلم اعمل نموذجًا: بُعد القمر/ دليل المعلم نشاط: المد والجزر/ دليل المعلم تجربة عرض: ملاحظة شكل المدار الإهليليجي/ دليل المعلم نشاط: الكواكب في النظام الشمسي / دليل المعلم عرض سريع: كوكب الماء / دليل المعلم اعمل نموذجًا: التنقيب عن الكويكبات/ دليل المعلم نشاط: أقمار جاليليو/ دليل المعلم تجربة عملية: الأشعة الشمسية ودرجة الحرارة/ كراسة الأنشطة العملية تجربة عملية: نمذجة مدارات الكواكب / كراسة الأنشطة العملية
الدرس الثاني: الفضاء والنجوم والمجرات ص ١٦٠– ١٧٢ ١– يوضح المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي ٢– يحدد الفرق بين المنظار الفلكي العاكس والمنظار الفلكي الكاسر والمنظار الراديوي ٣– يصف بعض المجموعات النجمية ٤– يوضح دورة حياة النجوم ٥– يتعرف بعض أنواع المجرات ٦– يحدد الوحدة المستخدمة لقياس المسافات بين النجوم	الطيف الكهرومغناطيسي المنظار الفلكي الكاسر المنظار الفلكي العاكس المرصد الفضائي المنظار الفلكي الراديوي المجموعات النجمية المجرات السنة الضوئية	مختبر استقصائي: الطيف الكهرومغناطيسي / دليل المعلم عرض سريع: عدسة منظار فلكي / دليل المعلم نشاط: المناظير الفلكية العاكسة/ دليل المعلم تجربة : ملاحظة أثر التلوث الضوئي/ كتاب الطالب تجربة: عمل نموذج للمجموعات النجمية/ كتاب الطالب اعمل نموذجًا: مجرة حلزونية/ دليل المعلم نشاط: تأثير دوبلر/ دليل المعلم مختبر استقصائي: الانكسار/ دليل المعلم نشاط: نمذجة المجرات/ دليل المعلم استقصاء من واقع الحياة: المستعمرة الفضائية/ كتاب الطالب مختبر استقصائي بديل: رحلات الفضاء الطويلة/ دليل المعلم تجربة عملية: ألوان النجوم/ كراسة الأنشطة العملية

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبر الشبكة الإلكترونية المطويات	• تجربة استهلالية: تقويم العمليات • دفتر العلوم: كتابة فقرة توضح فيها رأيك	
• الربط مع المعرفة السابقة: الشمس، الأرض، القمر • الربط مع المناهج: جغرافيا • الربط مع المهن: رائدة الفضاء • تنوع الثقافات: التقويم (الرزنامة) القمري • الربط مع المعرفة السابقة: أخبار الكواكب	• تقويم الأداء التقويم: شفوي دفتر العلوم: مدى المد دفتر العلوم: المركبتان الفضائيتان جاليليوكاسيني • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: الأشعة الكهرومغناطيسية • الربط مع الصحة: الأشعة فوق البنفسجية • الربط مع المعرفة السابقة: المجموعات النجمية • الربط مع الفيزياء: مستقبل النجوم • الربط مع المناهج: الرياضيات • الربط مع المهن: دراسة الفضاء • الربط مع الفيزياء: الانزياح نحو الأحمر	• تقويم الأداء دفتر العلوم: تلسكوب هبل الفلكي التقويم: العمليات دفتر العلوم: المناظير الفلكية التقويم: المحتوى دفتر العلوم: تطور النجوم دفتر العلوم: المسافات في الكون التقويم: المحتوى التقويم: العمليات • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص الحصة ٤٠ دقيقة

الفصل ١٢ استكشاف الفضاء

خلفية علمية

الدرس ١

الأرض والنظام الشمسي

دوران الأرض حول نفسها

تدور الأرض ـ شأنها شأن الكواكب الأخرى في نظامنا الشمسي ـ من الغرب إلى الشرق، حول محورها الافتراضي الذي يمتد بين القطبين الشمالي والجنوبي الجغرافيين. وينتج عن هذا الدوران الحركة اليومية الظاهرية للشمس والنجوم والقمر عبر السماء. وتستغرق الأرض ٢٤ ساعة تقريبًا كي تتم دورة كاملة حول محورها.

دوران الأرض حول الشمس

تدور الأرض حول الشمس دورة واحدة كل ٣٦٥,٢٦ يومًا تقريبًا، ولما كانت السنة الشمسية تحتوي على كسور من اليوم، وجب إضافة يوم – ٢٩ فبراير – إلى السنة الشمسية لكل ٤ سنوات (السنة الكبيسة تتألف من ٣٦٦ يومًا). شكل مدار الأرض حول الشمس إهليلجي، وينطبق هذا على بقية الكواكب. وتزداد سرعة الأرض عند اقترابها من الشمس ، وتقل سرعتها عندما تبتعد عنها.

النظام الشمسي

الكواكب الداخلية يطلق اسم الكواكب الداخلية على كل من: عُطارد، والزُهَرَة، والأرض، والمِرّيخ. وجميعها كواكب صخرية صغيرة الحجم، وذات كثافة مرتفعة نسبيًّا. يحيط بكوكب الزُهَرَة غلاف جوي سميك، وغطاء من الغيوم الكبريتية. أما كوكب المِرّيخ فهو كوكب بارد وجاف، ذو غلاف جوي قليل السُّمك، يتألف معظمه من غاز CO_2. وتكسو سطحه تضاريس خلابة؛ منها قنوات قديمة تشكلت بفعل جريان الماء، وأضخم براكين في نظامنا الشمسي.

الكواكب الخارجية وتسمى الكواكب الشبيهة بالمشتري أو الكواكب "المشترية". وتضم الكواكب البعيدة عن الشمس، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. وهي كواكب عملاقة، ذات غلاف جوي سميك يتألف بشكل أساس من الهيدروجين، وكميات قليلة من الهيليوم والميثان والأمونيا والماء. وتدفع الرياح القوية ـ حول هذه الكواكب ـ الغيوم التي تتألف من بلورات الأمونيا والميثان، ومركبات أخرى.

الدرس ٢

الفضاء والنجوم والمجرات

مناظير فلكية عملاقة

استقبل المقراب (المنظار) العملاق في مرصد بجنوب أوروبا أول صورة لنجم في ٢١ من أبريل عام ١٩٩٨م. ويتألف هذا المقراب من أربعة مناظير فلكية منفردة متشابهة، بقطر ٨,٢ م، وعدد من المقارب الفلكية المتحركة بقطر ١,٨م.

يُعتبر مقراب كيك الثنائي العاكس ـ وهو بقطر ١٠ أمتار ـ منظارًا فلكيًّا عملاقًا آخر. ويوجد في موناي كي بهاواي؛ وتتكون المرآة الرئيسة لكل من منظاريه الفلكيين من ٣٦ قطعة زجاجية سداسية الشكل، كل منها بقطر ١,٨م.

من المناظير الفلكية العملاقة كذلك مقراب مرصد أوربيتال ديبرس في وكالة الفضاء الأمريكية ناسا، وهو يتميّز بمرآته السائلة بقطر ٣م. وهي تتألف من وعاء قليل العمق يضم الزئبق السائل، يتحرك حركة مغزلية منتظمة بمعدل دورة واحدة كل ٦,٠٢٣١٥ ثانية، وتؤدي هذه الحركة المغزلية إلى جعل سائل الزئبق يشكل قطعًا مكافئًا عاكسًا للضوء. وهذا المنظار الفلكي مثبت بشكل يمكنه من رصد سمت السماء فقط. ومهمته الرئيسة تحديد الحطام الصخري الموجود في الفضاء وإحصاؤه، حتى لو كان بأقطار صغيرة تقارب ١ سم.

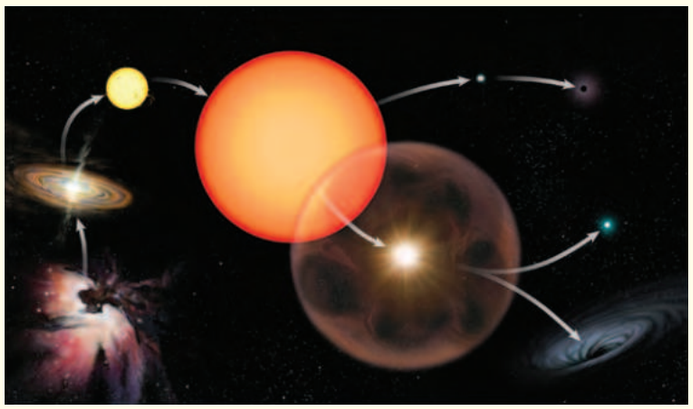
وفي صحراء سوكورو بنيومكسيكو توجد منظومة المناظير العملاقة (VLA)، وهي تتألف من ٢٧ منظارًا فلكيًّا راديويًّا، تعمل معًا باعتبارها منظارًا فلكيًّا عملاقًا واحدًا.

التلوث الضوئي

يستخدم مصطلح التلوث الضوئي للدلالة على توهج السماء الناجم عن أضواء المدينة، مما يؤدي إلى صعوبة رصد النجوم ضعيفة الإضاءة. وقد عمدت بعض المدن الكبيرة في العالم إلى تطبيق أنظمة وتشريعات تهدف إلى تخفيف التلوث الضوئي. ففي مدينة توسون بولاية أريزونا الواقعة على بعد ٨٠ كم من مرصد كيك بيك الوطني حلت مصابيح الصوديوم ذي الضغط المنخفض محل مصابيح الإنارة العادية في الشوارع. وتتميز الأولى بأنها تشع ضوءًا ذا طول موجي يمكن ترشيحه في أثناء عملية الرصد. وفي بعض المدن الأخرى وضعت مظلات على لوحات الإعلانات، وأضواء مواقف السيارات، وأضواء الكشافات، بحيث تضيء الأماكن المطلوبة على الأبنية والأرض دون أن تسبب التلوث الضوئي.

حياة النجوم

لا تتشكل معظم النجوم بشكل منفرد، بل على شكل مجموعات من النجوم تُدعى العناقيد النجمية. وكثيرًا ما تنفصل نجوم العناقيد بعضها عن بعض، فيدور نجمان حول مركز مشترك، وينشأ نظام نجمي ثنائي. وعندما يتمدد أحد النجمين وتقل كثافته خلال عملية تطوره، ويتحول إلى نجم عملاق أو فوق عملاق فإن النجم الآخر الرفيق يجذب جزءًا من كتلة النجم العملاق، لذلك تتغير دورة حياة النجمين كليهما.



المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الكواكب والنجوم قد يعتقد بعض الطلبة أن النجوم والكواكب تبعد المسافة نفسها عن الأرض.

الكوكب	بُعد الكوكب عن الأرض (مليون كم)	الكوكب	بُعد الكوكب عن الأرض (مليون كم)
عطارد	٩٢	زحل	١٢٧٦
الزهرة	٤٢	أورانوس	٢٧٢١
المريخ	٧٨	نبتون	٤٣٤٧
المشتري	٦٢٨		

مناقشة

- اطلب إلى الطلبة أن ينفذوا جلسة عصف ذهني لإعداد قائمة بالأجرام التي يشاهدونها في السماء ليلاً. يمكن أن تتضمن القائمة: النجوم والقمر والكواكب والطائرات والنيازك والشهب والأقمار الاصطناعية.
- ناقش الطلبة في كيفية تحديد أي الأجرام السماوية اصطناعية، وأيها أجرام طبيعية؟ الأجرام الاصطناعية (الطائرات، والأقمار الاصطناعية) هي أجرام خفيفة تتحرك بسرعة كبيرة نسبيًّا عبر السماء. أما الشهب والنيازك فتتوهج بقوة مدّة دقيقة أو دقيقتين، وتتحرك على مسار قصير لا يمتد بعيدًا في السماء. أما باقي الأجرام السماوية فتبدو وكأنها تقوم بحركة بطيئة عبر السماء طوال الليل.
- ثم اسأل الطلبة كيف يستطيعون التمييز بين الكواكب والنجوم في السماء ليلاً. بما أن الكواكب أقرب كثيرًا إلى الأرض من النجوم فإنها لا تومض كالنجوم في الغالب.

تعزيز الفهم

النشاط

ذكّر الطلبة أنه على الرغم من بُعد الكواكب الشاسع عنا إلا أنها أقرب إلينا كثيرًا من النجوم التي نراها في السماء ليلاً. وظّف هذا النشاط لكي يتصور الطلبة المسافات بين الكواكب والشمس في النظام الشمسي، مقارنة بأقرب النجوم إلينا (غير الشمس).

- زوّد كل مجموعة من الطلبة بلفة كبيرة من الورق، أو شريط لاصق، ومسطرة مترية، وقلم تخطيط.
- وجّه الطلبة إلى دراسة البيانات الواردة في الجدول الآتي، واطلب إليهم بناء نموذج النظام الشمسي على لفة الورق التي لديهم، مستخدمين المسافات بين الكواكب والشمس بوحدة المتر، والتي تمثل بدورها المسافات بين تلك الكواكب والشمس بالوحدة الفلكية.

الكوكب	المسافة م	الكوكب	المسافة م
عطارد	٠,٢٠٨	المشتري	٢,٧٩٥
الزهرة	٠,٣٨٨	زحل	٥,١٢٦
الأرض	٠,٥٣٧	أورانوس	١٠,٣١
المريخ	٠,٨١٨	نبتون	١٦,١٦٤

- عندما ينتهي الطلبة من إعداد النموذج زوّدهم بالبيانات الآتية: نجم ألفاسنتوري ١,١٤٥ كم، وسيريوس ٦,٢٩٣ كم، والدينيب ٦,٤٧٦٤٥ كم، ووضح لهم أن هذه المسافات مبنية على المقياس نفسه الذي بُنيت عليه البيانات التي استخدموها في بناء نموذجهم (النظام الشمسي).
- ناقش الطلبة كيف يمكن تمثيل هذه النجوم في نموذج النظام الشمسي، وأكد لهم أن أقربها إلينا يقع خارج نموذج النظام الشمسي على مسافة شاسعة، وأنه رغم ذلك تبدو النجوم في السماء ليلاً وكأنها على بُعد مساوٍ للكواكب، لكنها في الواقع أبعد كثيرًا عن الأرض من كواكب النظام الشمسي.

مضمون الصورة

هذه النقاط المضيئة نجوم وكواكب تَشكَّل بعضها من بقايا انفجار نجم فوق مستعر .

دفتر العلوم

ستختلف استجابات الطلبة.

الفكرة العامة

الطاقة: يستعرف الطلبة في هذا الفصل على الأنواع المختلفة من الأشعة الكهرومغناطيسية التي يستخدمها الفلكيون في استكشاف النظام الشمسي وبقية أجزاء الكون.

تقديم الفصل أضئ مصباحًا (يمثل الشمس) في غرفة مظلمة، واطلب إلى أحد الطلبة (يمثل الأرض) الوقوف في مركز الغرفة بمواجهة المصباح. ثم اطلب إلى ٢٨ طالبًا (يمثلون مدار القمر) الإحاطة بالأرض بحيث يديرون وجوههم نحوها. سوف يدور الطالب (الأرض) ٣٦٠° في عكس اتجاه عقارب الساعة، بينما سيمرر الطالب الذي يمثل طور القمر الجديد (يقف بين الأرض والشمس) كرةً (القمر) إلى الطالب عن يمينه. (يجب أن يستغرق إنجاز الطالب في الوسط دورة كاملة ـ الوقت نفسه الذي يلزم الطالب الآخر لتمرير الكرة إلى زميله). اسأل: كم مضى من الوقت؟ يوم واحد. ثم اسأل: أين يكون موقع القمر في طور التربيع الأول؟ عند الطالب السابع. ثم اسأل: ما عدد الدورات (الأيام) التي ستمر بها الأرض في أثناء ذلك؟ سبع دورات.

ثم اسأل ما عدد الدورات التي ستقوم بها الأرض حول نفسها قبل أن ينهي القمر دورته حولها (ظهور القمر الجديد)؟ ٢٨ دورة.

أعط وقتًا للطلبة لتنفيذ هذا النشاط كاملاً، وشجعهم على إعداد نشاطاتهم الخاصة وتنفيذها.

الهدف يتعرف تأثير الغلاف الجوي في تشويه الصور.

التحضير وفّر لفة كبيرة من ورق البلاستيك الشفاف (النايلون).

المواد والأدوات أعط كل طالب قطعة بلاستيكية طولها ١٥ سم.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة اتباع التعليمات، وتأكد أنهم حافظوا على القطعة البلاستيكية دون تجعيد. ينبغي وضع القطعة البلاستيكية على بعد ٣ سم من عين الطالب أو من نظاراته إذا كان ممن يرتديها.

التفكير الناقد

قد يشعر بعض الطلبة باختلاف يسير في أثناء النظر في طبقة واحدة من القطعة البلاستيكية. شجعهم على أن يقارنوا المنظر بقطعة البلاستيك وبدونها. مع إضافة الطبقة الثانية يصبح الفارق واضحًا، وتؤدي الطبقة الثالثة إلى تشويه أكبر، وهكذا. أشر إلى أن الهواء يبدو صافيًا، لكنه يُحدث تشوهات طفيفة في الضوء. ويشبه تأثير طبقات الغلاف الجوي في الضوء القادم من النجوم ما أحدثته طبقات البلاستيك خلال التجربة.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة معرفة السبب في بناء المراصد الفلكية على الجبال العالية. لأن ضوء النجوم يخترق الغلاف الجوي لمسافة أقل، فتُرى الأجسام بوضوح أكثر، كما أن الارتفاع يجنبها التأثير السلبي لطبقة الضباب الدخاني وغيرها من أسباب التلوث.

المطويات
منظم الدراسة

تتوافر المواد التي يحتاج إليها الطلبة لعمل هذه المطوية في مصادر تعلم الفصل.

أسئلة وإجابات

يتوجب على الطلبة أن يقرأوا قراءة فاعلة ليتمكنوا من إيجاد إجابات للأسئلة التي يطرحونها أثناء القراءة. إذ يتوجب عليهم في البداية أن يعالجوا المعلومات التي يقرأونها ليتمكنوا من صياغة أسئلة حولها. ثم عليهم أن يتمعنوا في قراءتهم بحثًا عن الإجابات لهذه الأسئلة، أو أن يحددوا المصادر التي يمكن أن تزودهم بالإجابة من خارج الكتاب المدرسي. تبني القدرة على تحديد مصادر المعلومات عند الطلبة مهارات التفكير الناقد، كما تبني مهارات البحث. لدى تطوير الطلبة لمهارات القراءة الفاعلة فإنهم يتمكنون من الاستيعاب والفهم.

١ أتعلم

قدم للطلبة نماذج من الأسئلة والإجابات من مادة الفصل من مثل لماذا حدث ذلك؟ أو أين؟.. وذكرهم بأن يصوغوا أسئلتهم باستخدام أدوات الاستفهام من مثل من، ماذا، متى، أين، لماذا، كيف.

٢ أتدرب

اطلب إلى الطلبة أن يجيبوا عن الأسئلة المطروحة في فقرة أتدرب في كتاب الطالب، واطلب إليهم أن يفسروا كيفية حصولهم على الإجابات.

إجابات الأسئلة

س١: تنتج الفصول عن دوران الأرض حول الشمس، وميل محور دورانها، فعندما يكون نصف الكرة الأرضية مائلا باتجاه الشمس (خلال الصيف) يكون النهار أطول، وتسقط أشعة الشمس شبه عمودية على سطحها، فيزداد متوسط درجات الحرارة.

س٢: كلا. يكون الشتاء في نصف الكرة الشمالي خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير، أما في نصف الكرة الجنوبي فيكون الشتاء خلال أشهر يونيو ويوليو وأغسطس.

أسئلة وإجابات

١ أتعلّم تساعدك قدرتك على استخراج الإجابات عن الأسئلة المطروحة في المراجعة، والاستعداد للاختبارات. قد توجد بعض الإجابات في الكتاب المقرر بشكل صريح؛ إلا أن بعضها الآخر قد يتطلب منك البحث في غير الكتاب، فقد تكون هذه الإجابات مبنية على معرفة سابقة لديك أو خبرات مررت بها.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية، وأجب عن الأسئلة التي تليها، ثم ناقش إجاباتك مع زميلك.

ينشأ فصل الصيف عندما يكون جزء من الأرض مائلاً نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية أكبر (شبه عمودية) منها في الشتاء. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أنَّ حرارة الشمس تكون أشد في الصيف منها في الشتاء؛ وذلك لأنَّ أشعتها تكون أكثر ميلاً في هذه الفترة. كما أن ساعات النهار في الصيف أطول منها في الشتاء. ويعد هذان العاملان السببَ في أنَّ الصيف أكثر حرارة من الشتاء. وبعد مرور ستة أشهر يصبح المكان الذي تسكنه مائلاً بعيدًا عن الشمس، وتسقط أشعة الشمس فيه بزاوية أصغر من زاوية السقوط في الصيف، فيسود فصل الشتاء، فيصبح النهار أقصر، والليل أطول.

يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها (أي عموديًّا بالنسبة لأشعتها الساقطة على الأرض).

- ما السبب في تكوُّن الفصول كالصيف والشتاء؟
- هل يتزامن حدوث الشتاء في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، أي هل يكون في الأشهر نفسها؟
- هل يكون الشتاء دافئًا والصيف باردًا عند دوائر العرض الواقعة جنوبي مدار الجدي؟

٣ أطبّق تمعن في أسئلة مراجعة الفصل: أي الأسئلة يمكن إجابتها من المادة المطروحة في الكتاب مباشرة، وأيها تتطلب إجابتها البحث في غير الكتاب؟

٣ أطبق

اطلب إلى الطلبة أن يطبقوا مهارات طرح الأسئلة والبحث عن الإجابات على مصادر متنوعة للمعلومات. قسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة أن تحدد بعض الفقرات من مصادر خارجية، ثم تطرح بعض الأسئلة من الفقرات التي حددتها من قراءاتها الخارجية، وتحاول الإجابة عنها. اطلب إلى المجموعات أن تتشارك مع بقية الصف فيم توصلوا إليه.

س٣: على الطلبة أن يحددوا موقع مدار الجدي على الخريطة. سيجدون أنه يقع في نصف الكرة الجنوبي. في المناطق الواقعة جنوبي مدار الجدي يكون الشتاء قارس البرودة، ومن أمثلة هذه المناطق القارة المتجمدة الجنوبية.

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استعمال هذا الدليل الإرشادي مع الطلبة بشكل فردي.

العبارة	موقعها في الدرس
١-٧	١
٨-١٠	٢

الإجابات

١. غ. ينتج تعاقب الليل والنهار عن دوران الأرض حول نفسها.

٢. م.

٣. غ. يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الأرض والشمس ويحدث خسوف القمر عندما تقع الأرض بين القمر والشمس.

٤. م.

٥. م.

٦. غ. تستخدم الوحدات الفلكية لقياس المسافات في المجموعة الشمسية.

٧. غ. المريخ هو الكوكب الرابع من الشمس ويُطلق عليه اسم الكوكب الأحمر.

٨. م

٩. م

١٠. غ. يستخدم العلماء السنوات الضوئية لقياس المسافات بين المجرات.

إرشـــاد

احتفظ بإجاباتك عن الأسئلة المطروحة بينما تقرأ في الفصل سوف يساعدك ذلك على تذكّر ما قرأته.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١- ينتج تعاقب الليل والنهار عن دوران الأرض حول الشمس.	
	٢- وجه القمر الذي يواجه الأرض هو نفسه دائمًا.	
	٣- يحدث خسوف القمر عندما يقع القمر بين الأرض والشمس.	
	٤- تتعرض أماكن مختلفة من الأرض لحدوث المد والجزر في أثناء دوران الأرض حول نفسها.	
	٥- تتخذ مدارات الكواكب حول الشمس شكلًا إهليليجيًا.	
	٦- تعد وحدة الكيلومتر أنسب الوحدات لقياس المسافات في المجموعة الشمسية.	
	٧- المريخ هو الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية ويطلق عليه اسم الكوكب الأزرق.	
	٨- المجموعات النجمية هي تجمعات من النجوم تتخذ أشكالًا محددة في السماء.	
	٩- يعكس لون النجم درجة حرارته.	
	١٠- يستخدم العلماء الوحدات الفلكية لقياس المسافات بين المجرات.	

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الشمس، الأرض، القمر اطلب إلى الطلبة ممارسة العصف الذهني، واستعادة حقائق يعرفونها عن العلاقة بين كل من الشمس والأرض والقمر.

شجعهم على تضمين معلومات عن حركة الأرض والقمر. واطلب إليهم عمل قائمة تتضمن الأحداث اليومية الناتجة عن دوران الأرض، أو دوران القمر.

ماذا قرأت؟

الإجابة لأن الأرض تدور حول نفسها.

الدرس ١

الأرض والنظام الشمسي

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **توضح** دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس.
- **تفسر** لماذا للأرض فصول سنوية.
- **تفسر** الظواهر ذات العلاقة بين الشمس والأرض والقمر.
- **تتعرف** الوحدة المستخدمة في قياس المسافات في النظام الشمسي.
- **تقارن** بين الكواكب في النظام الشمسي.
- **توضح** أن الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية، الذي سخرّه الله ليوفر ظروفًا تدعم الحياة.

ستدرك أهمية

دراسة النظام الشمسي، وفهم كيفية حدوث الليل والنهار والفصول، حيث سيساعدنا ذلك على تعلّم الكثير عن الأرض.

مراجعة المفردات

المحور: خط وهمي يدور حوله الكوكب أو القمر.

النظام: جزء من الكون له مكونات وعمليات وتفاعلات.

المفردات الجديدة

- دوران الأرض حول محورها
- المدار
- دوران الأرض حول الشمس
- كسوف الشمس
- خسوف القمر
- المد والجزر
- النظام الشمسي
- الوحدة الفلكية
- المذنب
- النيازك

الأرض تتحرك

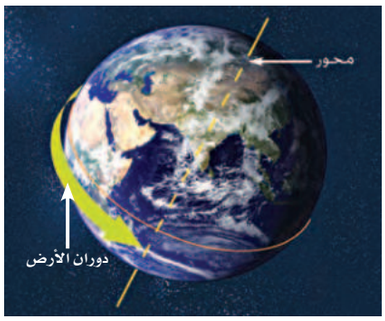
عندما تستيقظ من النوم تلاحظ الشمس في الأفق وقت الشروق، وعند الظهيرة تتوسط السماء، وترسل أشعتها بشكل عمودي تقريبًا. وعند الغروب تغيب وراء الأفق، مما يشعرك أن الشمس تتحرك. والحقيقة أن الأرض هي التي تدور حول الشمس.

دوران الأرض حول محورها تدور الأرض حول خط وهمي يمر بمركزها يُسمى المحور. يوضح **الشكل ١** **دوران الأرض حول محورها**. تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة؛ لذا تظهر لنا الشمس يوميًّا صباحًا بسبب هذه الدورة، ففي أثناء النهار تبدو الشمس وكأنها تتحرك عبر السماء لتغرب في المساء؛ وذلك لأن مكانك على الأرض يدور بعيدًا عن الشمس.

تُسمى حركة الشمس التي تراها في السماء الحركة الظاهرية للشمس. وكذلك تتحرك النجوم والكواكب والقمر أيضًا حركة ظاهرية في السماء. كيف يمكن أن تعرف أن حركة جسم ما هي حركة ظاهرية ناتجة عن دوران الأرض؟

ماذا قرأت؟ لماذا تظهر الشمس لنا وكأنها تتحرك في السماء؟

دوران الأرض حول الشمس تدور الأرض حول نفسها. وفي الوقت نفسه تتحرك حول الشمس في مسار منحن ومنتظم، يُسمى **المدار**. وتُسمى حركة الأرض حول الشمس **دوران الأرض حول الشمس**، كما هو موضح **في الشكل ٢**. والسنة الأرضية هي الزمن الذي تستغرقه الأرض في دورانها حول الشمس.



الشكل ١ يسبب دوران الأرض حول محورها تعاقب الليل والنهار.

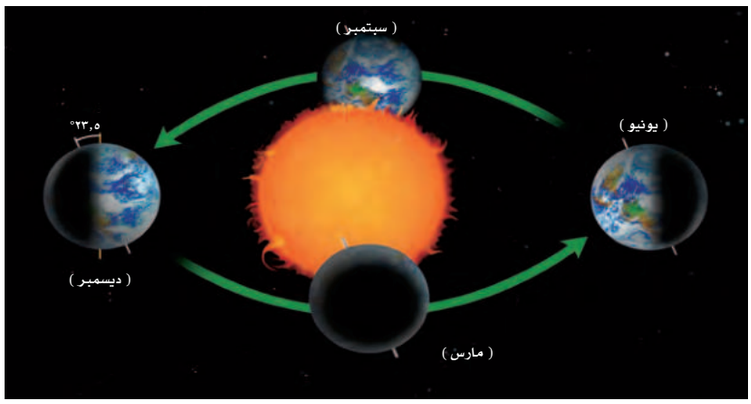
الفصول يرجع سبب تكوُّن الفصول الأربعة إلى ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس. حيث إن محور الأرض ليس عموديًّا، بل مائلاً؛ لذا تنشأ الفصول الأربعة.

انظر **الشكل ٢**. ينشأ فصل الصيف عندما يكون جزء من الأرض مائلًا نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية أكبر (شبه عمودية) منها في الشتاء. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أنَّ حرارة الشمس تكون أشد في الصيف منها في الشتاء؛ وذلك لأنَّ أشعتها تكون أكثر ميلًا في هذه الفترة. كما أن ساعات النهار في الصيف أطول منها في الشتاء. ويعد هذان العاملان السببَ في أنَّ الصيف أكثر حرارة من الشتاء. وبعد مرور ستة أشهر يصبح المكان الذي تسكنه مائلًا بعيدًا عن الشمس، وتسقط أشعة الشمس فيه بزاوية أصغر من زاوية السقوط في الصيف، فيسود فصل الشتاء، فيصبح النهار أقصر، والليل أطول.

يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها (أي عموديًّا بالنسبة لأشعتها الساقطة على الأرض).

تجربة عملية الأشعة الشمسية ودرجة الحرارة
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل٢ تحتاج الأرض إلى سنة أرضية واحدة لتدور حول الشمس وتساوي ٣٦٥,٢٥ يوماً أرضيًّا.
استنتج لماذا تكون فصول السنة منتظمة؟



تجربة

عمل نموذج لفصول الأرض

الخطوات

١. ضع مصباحًا مظللًا على طاولة في وسط غرفة الصف. يمثل المصباحُ الشمسَ. أشعل المصباح وأطفئ أنوار الغرفة.

٢. استخدم نموذج كرة أرضية، وضعه في موقع مناسب أمام المصباح، بحيث تستطيع تمثيل الفصول الأربعة للنصف الشمالي من الكرة الأرضية. لا تنس أن تُميل الكرة الأرضية بحيث يشكل محور الأرض مع الرأسي زاوية مقدارها ٢٣,٥°.

التحليل

في أي فصل تكون أشعة الشمس أشد في النصف الشمالي من الكرة الأرضية؟ وفي أي فصل تكون أشعتُها أقل ما يمكن؟

٢ التدريس

تجربة

الهدف يعمل نموذجًا هندسيًّا يمثل الأوضاع النسبية بين كل من الشمس والأرض في كل فصل من فصول السنة. بصري فضائي

المواد والأدوات مصباح كهربائي مظلل يطلى أو يغطى بمادة أو لون قاتم من جميع الجهات ما عدا منطقة صغيرة تترك من غير غطاء لتسمح بنفاذ الضوء، نموذج كرة أرضية، طاولة صغيرة.

استراتيجية التدريس اختبر الخطوات قبل أن ينفذ الطلبة التجربة. ستتغير المسافة المثلى عن المصباح باختلاف الجهاز.

التحليل

سوف يشع الضوء بقوة خلال الصيف، ويشع أقل خلال الشتاء.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة أن يختبر بعضهم بعضًا عن الأوضاع النسبية لكل من الأرض والشمس خلال فصول السنة في نصف الكرة الشمالي.

معلومة للمعلم

ميل المحور ميل محور دوران الأرض هو الزاوية بين المحور الذي تدور به الأرض حول نفسها والخط العمودي على دائرة البروج (مستوى دوران الأرض حول الشمس). يميل محور دوران الأرض حول نفسها بزاوية ٢٣,٥°.

الربط مع المناهج

جغرافيا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية تكون الشمس عمودية على مدار السرطان (٢٣,٥° شمال دائرة الاستواء) في الانقلاب الصيفي، وفي نصف الكرة الجنوبي تكون الشمس عمودية على مدار الجدي (٢٣,٥° جنوب دائرة الاستواء) في الانقلاب الشتوي. اطلب إلى الطلبة أن يحددوا دوائر العرض تلك على الخريطة.

م ٢ نمط التعلم بصري فضائي

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

البُعد عن الشمس يعتقد العديد من الناس أن الأرض تكون في الصيف أقرب إلى الشمس في نصف الكرة الشمالي. بينما العكس هو الصحيح؛ إذ تكون الأرض في نصفها الشمالي أقرب ما يمكن إلى الشمس في فصل الشتاء؛ أي أن ما يحدد فصول السنة هو ميلان محور دوران الأرض في اتجاه الشمس أو بعيدًا عنها، لا المسافة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ بسبب ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس مرة في السنة.

كانت الدكتورة جيمسون أول امراة أمريكية من أصل إفريقي وصلت الفضاء. وقد حصلت على شهادتها من كلية دارتموث، بالإضافة إلى ذلك فهي نشطة أيضًا في عالم الأعمال، وقد ظهر واحد من أقل إنجازاتها في مسلسل "رحلة النجوم: الجيل القادم".

مناقشة

أهمية الأقمار الاصطناعية ابدأ النقاش عن أهمية الأقمار الاصطناعية، واطلب إلى الطلبة أن يبحثوا في فوائدها وطرائق استخدامها. تعرف الطقس، تحديد الموقع، الاستشعار عن بعد، الاتصال، وأشياء أخرى.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٣ يدور القمر أيضًا حول نفسه وكذلك حول الأرض بنفس المعدل.

حقيقة طريفة

تدور نفايات الفضاء حول الأرض بسرعة تصل إلى ٢٨٠٠٠ كم / ساعة.

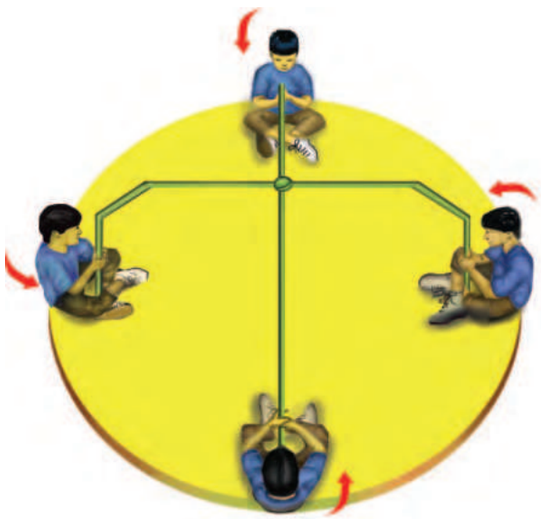
رائدة الفضاء الدكتورة ماي جيمسون متخصصة في المهمات العلمية على متن المكوك الفضائي إنديافور.: وبينما هي في الفضاء درست خلايا العظم والتغذية الحيوية الراجعة. أما على الأرض فتوجهت إلى معهد جيمسون وجلبت تقنيات جديدة لتطوير الدول. إذا أردت أن تصبح رائد فضاء كالدكتورة جيمسون، فأنت تحتاج إلى تمرين عقلك وجسدك.

قمر الأرض

تضاريس القمر اعتقد القدماء لفترة طويلة أن سطح القمر أملس، حتى اكتشف جاليليو جاليلي قبل ٤٠٠ سنة بالنظر إلى القمر من خلال تلسكوبه غير ذلك. شاهد جاليليو على القمر مناطق جبلية وكثيرًا من الفوهات. كما شاهد مناطق منبسطة (سهولاً) قاتمة اللون. تدعى المناطق الجبلية على القمر مرتفعات القمر، وقدّرعمرها بـ ٤,٥ بليون سنة. ويعتقد أنه تشكل العديد من الفوهات على المناطق المرتفعة نتيجة سقوط النيازك على سطح القمر بعد تشكله مباشرة. أما المناطق المنبسطة القاتمة فتُدعى ماريا (بحار القمر). وماريا كلمة لاتينية تعني البحر. وقد تشكلت بحار القمر عندما اندفعت لابة بركانية من باطن القمر، ثم بردت في المناطق المنخفضة من سطحه.

الدوران حول المحور والدوران حول الأرض يحتاج القمر التابع الوحيد للأرض إلى ٢٩,٥ يومًا تقريبًا ليدور حول نفسه وحول الأرض. ونتيجة لذلك، تواجه الأرض دائما الجهة ذاتها (وجهًا واحدًا) من القمر، ويُسمى جانب القمر المواجه للأرض بالجانب

(الوجه) القريب، ويسمى الآخر الجانب (الوجه) البعيد. ويشبه ذلك استعمال لعبة الدوران الموضحة **بالشكل ٣**، حيث تحتاج في هذه اللعبة إلى المدة نفسها حتى تدور حول الدائرة وحول نفسك. لذلك تقابل نفس الجهة منك دائمًا المركز.



الشكل٣ عندما تلعب هذه اللعبة تستغرق المدة الزمنية نفسها لتدور حول نفسك وحول المركز.
وضح كيف يشبه هذا حركة القمر حول نفسه وحول الأرض؟

طرائق تدريس متنوعة

متقدم اطلب إلى الطلبة أن يعملوا لوحة حائط عن فوهات القمر، ويضمنوها معلومات عن اصطدامات النيازك والكويكبات بسطحه في الماضي، وحجوم الفوهات وخصائصها.

م ٢ ملف الطالب

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ استخدم الطريقة التالية لمساعدة الطلبة على فهم كيف يدور القمر حول الأرض: اطلب إلى أحدهم أن يدور حول نموذج الكرة الأرضية، بحيث يكون وجهه نحو الأرض طيلة الوقت. سيكتسب الطالب خبرة في طريقة الدوران خلال أدائه للتجربة.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر

أطوار القمر مع أن القمر يظهر مختلفًا في الأوقات المختلفة من الشهر؛ إلا أنه في حقيقة الأمر لا يتغير. أما الذي يتغير فهو طريقة ظهوره. ويُسمى اختلاف الشكل الذي يظهر عليه القمر بأطوار القمر انظر **الشكل ٤**.

دورة القمر القمر لايضيء بنفسه، والضوء الذي يصل إلينا من القمر هو ضوء الشمس المنعكس على سطحه. تعتمد أطوار (وجوه) القمر التي تراها على مواقع كل من القمر والأرض والشمس. وتتغير هذه المواقع بسبب دوران القمر حول الأرض، ودوران الأرض حول الشمس. يحتاج القمر إلى شهر تقريبًا حتى يمر بجميع أطواره. وفي أثناء ذلك الوقت ترى الجزء المضاء منه فقط. تبدأ الدورة من القمر الوليد (الجديد) بميلاد القمر بعد المحاق، حيث يكون موقع القمر بين الأرض والشمس، ويكون الجزء المضاء منه مواجهًا الشمس، بينما يكون الجزء المعتم مواجهًا الأرض. ومع مرور الوقت تزداد مساحة المنطقة المضاءة منه التي نستطيع رؤيتها من الأرض. تتبع أطوار القمر في **الشكل ٤**، في البداية نرى هلالاً جديدًا، ثم تربيعًا أول، ثم أحدب أول، ثم قمرًا كاملاً، أيْ بدرًا. وفي طور البدر تكون الأرض بين الشمس والقمر، ويحتاج ذلك إلى أسبوعين من طور المحاق. ثم يبدأ القمر بعد ذلك، وخلال الأسبوعين المتبقيين في التناقص، فيتحول إلى أحدب أخير، ثم تربيع أخير، ثم هلال أخير، ثم إلى المحاق.

الشكل ٤ يوضح أطوار القمر.

ماذا قرأت؟ ما دورة القمر؟

كسوف الشمس هل تستطيع رؤية التلفاز إذا وقف أحد بينك وبين الشاشة؟ أحيانًا يصبح القمر كالشخص الذي يقف أمام التلفاز، حيث يقع القمر في هذه الحالة بين الأرض والشمس، ويمنع ضوءها من الوصول إلى الأرض. وتُسمى هذه الظاهرة **كسوفًا** وهي موضحة في **الشكل ٥**. وبما أن حجم القمر صغيرٌ بالنسبة للشمس، فإنه يحجب ضوءها كليًا عن مناطق صغيرة من الأرض (لا يتعدى قطر دائرة الظل القمري ٢٦٩كم). ويسمى الكسوف عندها في تلك المنطقة كسوفًا كليًا.

يستمر الكسوف الكلي عدة دقائق، تعتم السماء خلالها، وتغلق بعض الأزهار تويجاتها، ويمكن رؤية بعض النجوم اللامعة في السماء. كما يمكن رؤية إكليل الشمس الخارجي في أثناء هذا النوع من الكسوف.

تحذير: لا تنظر إلى الشمس في أثناء الكسوف؛ فذلك يضرّ بعينيك. ويمكن أن يؤدي إلى العمى.

استخدام المحاكاة

مقارنة الحجم يقدر العلماء قطر الشمس بـ ١,٣٩١,٩٩٤ كم. أمّا قطر الأرض فيساوي ١٢٧٥٦ كم، وهو أصغر ١٠٩ مرات من الشمس. في حين أن قطر القمر يساوي ٣٤٧٦ كم، وهو يعادل ربع قطر الأرض. لمساعدة الطلبة على تصور هذه الحجوم النسبية أخبرهم أننا لو وضعنا نماذج تمثل الشمس والقمر والأرض في ملعب لكرة القدم، وكان نموذج الأرض بقطر ٩١ سم، فإن قطر نموذج القمر سيكون بحجم كرة القدم، أما نموذج الشمس فسيغطي الملعب كله من المرمى الأول إلى الثاني.

ماذا قرأت؟

الإجابة دورة تغير أطوار القمر والتي تبدأ بهلال جديد، تربيع أول، أحدب أول، بدر، أحدب أخير، تربيع أخير، هلال أخير، وتنتهي بالمحاق.

استخدم مفردات علمية

منشأ الكلمة أحدب هو وصف لطور القمر بين التربيع الأول والبدر، أو بين البدر والتربيع الأخير. اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا عن أصل هذه الكلمة، ووضح لهم لماذا استخدمت لوصف هذه الأطوار؟ تعني كلمة أحدب في العربية الناتئ الظهر، ومنه جاء اسم هذا الطور من أطوار القمر.

م ٢ نمط التعلم | لغوي

نشاط

أطوار القمر اطلب إلى الطلبة أن يراقبوا القمر، ويسجلوا تغير أطواره خلال شهر كامل على شكل رسوم. قبل أن يبدأ الطلبة، وضح لهم أن هناك أوقاتًا قد لا يظهر فيها القمر بسبب الغيوم أو موقع القمر في مداره. لذا ذكّرهم أن القمر في بعض أيام الشهر يظهر فقط خلال النهار، أو في الصباح الباكر.

م ٢ نمط التعلم | بصري فضائي | ملف الطالب

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٤ تتحدد أطوار القمر من خلال المواقع النسبية لكل من الأرض والشمس والقمر. كيف يمكن أن تظهر الأرض بالنسبة لمشاهد على سطح القمر؟ سيكون للأرض أطوار كما للقمر.

وضح الاختلاف بين الهلال الجديد والهلال الأخير. تبدأ الدورة بهلال جديد يبدأ الجزء المضاء منه في الازدياد إلى أن يصل إلى طور البدر، في حين تنتهي الدورة بهلال أخير يبدأ الجزء المضاء منه في التناقص إلى أن يصل إلى طور المحاق.

معلومة للمعلم

المسافة بين الأرض والقمر تتزايد ببطء. وهذا يحدث؛ لأن مجموع الزخم الزاوي (الزخم الزاوي المغزلي + الزخم الزاوي المداري) للنظام المكون من الأرض – القمر، يجب أن يبقى ثابتًا. إلا أن قوى المد والجزر تسبب بطئًا في دوران الأرض بمرور الزمن، وبذلك تفقد جزءًا من زخمها الزاوي المغزلي. ولتعويض ذلك يجب أن يكتسب القمر زخمًا زاويًا مداريًا، ولذلك يتحرك بعيدًا عن الأرض.

اعمل نموذجًا

بُعد القمر يزداد متوسط المسافة بين القمر والأرض بمعدل ٣,٨ سم/ سنة. اطلب إلى الطلبة استعمال كرات بحجم مناسب لعمل نموذج لكل من الأرض والقمر، وملاحظة كيف تؤثر زيادة المسافة بينهما على كسوف الشمس؟ سيصبح القمر تدريجيًّا غير قادرعلى حجب قرص الشمس كله، ولن يحدث كسوف للشمس بعد ذلك.

ماذا قرأت؟

الإجابة يحدث كسوف الشمس عندما يصبح موقع القمر مباشرة بين الأرض والشمس ويمنع ضوءها من الوصول إلى الأرض.

إجابة سؤال الشكل

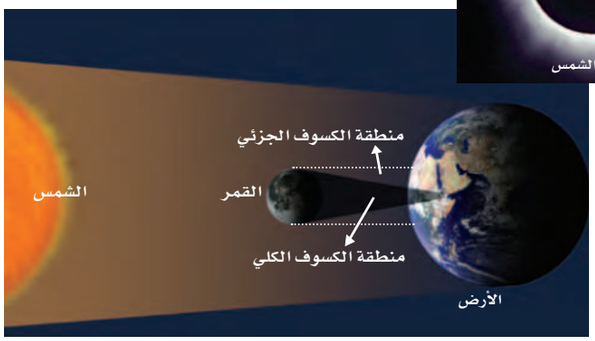
الشكل ٥ قمر جديد

الشكل ٦ يستطيع معظم الناس على الأرض رؤية خسوف القمر عند حدوثه، في حين يتمكن بعضهم فقط من رؤية كسوف الشمس في مناطق جغرافية محددة ؛ لأن ظل القمر يغطي مساحة صغيرة على الأرض (في حالة الكسوف)، وظل الأرض يغطي مساحة كبيرة من القمر (في حالة الخسوف)

معلومة للمعلم

القمر الأحمر يبدو القمر عادة أحمر اللون في أثناء الخسوف؛ وذلك لأن بعض أشعة الشمس تنكسر عند وصولها إلى الغلاف الجوي للأرض وتعود في اتجاه القمر. وتغلب فيها الأشعة الحمراء ذات الطول الموجي الكبير. أما معظم موجات الضوء المرئي القصيرة فتتشتت في الغلاف الجوي.

الشكل٥ يكون القمر في أثناء كسوف الشمس بين الأرض والشمس، ويظهر إكليل الشمس في الكسوف الكلي للشمس.
حدّد ما طور القمر في أثناء كسوف الشمس؟



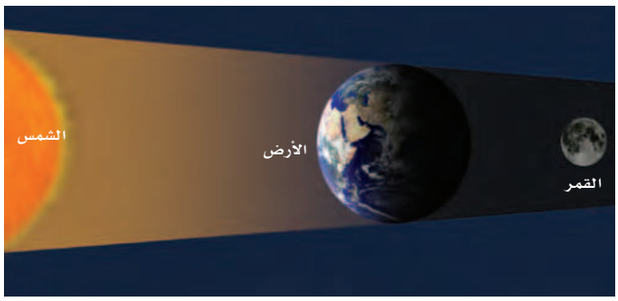
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

كسوف الشمس
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
للبحث عن معلومات حول كسوف أو خسوف حدث منذ وقت قريب.
نشاط حدد متى ستتعرض منطقتك لكسوف أو خسوف قريب؟

خسوف القمر تقع الأرض مباشرة بين الشمس والقمر أحيانًا، فيسقط ظلها على القمر. وعندئذٍ يستطيع جميع الناس الواقعين في منطقة ليل الأرض رؤيةَ خسوف القمر الذي يصبح معتمًا بالكامل. انظر **الشكل ٦**.

لاشك أنَّ الخسوف والكسوف من الظواهر الكونية اللافتة للنظر. ويرشدنا الهدي النبوي إلى كيفية التعامل مع هاتين الظاهرتين باعتبار الشمس والقمر آيتين من آيات الله سبحانه وتعالى، وما يجري عليهما إنما يجري بقدرته وحكمته، ولا دخل للبشر كبيرهم أو صغيرهم في ذلك. فكان من هديه صلى الله عليه وسلم إذا حدث كسوف أو خسوف أن يُهْرَع إلى الصلاة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يسبّب كل من كسوف الشمس وخسوف القمر؟



الشكل٦ في أثناء خسوف القمر تقع الأرض بين الشمس والقمر الذي يكون عادة مائلًا إلى الأحمر.
استنتج لماذا يلاحظ خسوف القمر أكثر من كسوف الشمس؟

١٥٢

تنوع الثقافات

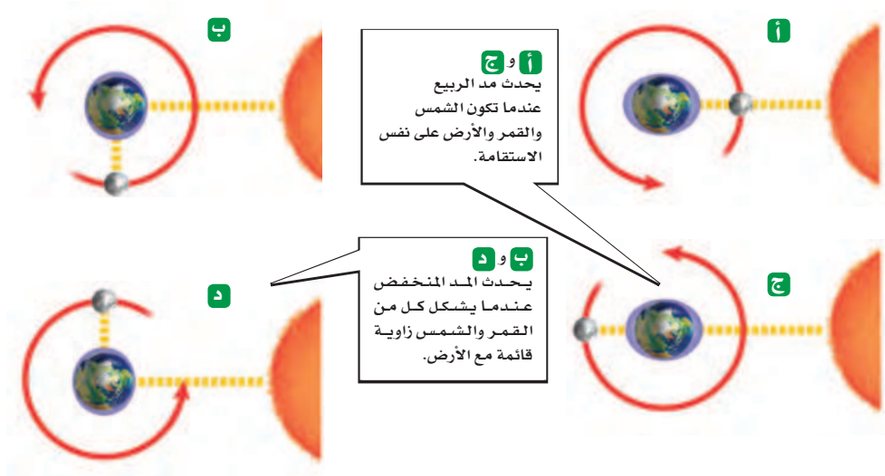
التقويم (الرزنامة) القمري تستعمل بعض الحضارات في الشرق الأوسط وشرق آسيا كبعض الدول العربية والإسلامية التقويم القمري. احصل على تقويم يستعمل التوقيت القمري، واطلب إلى الطلبة أن يقارنوا بداية الشهر بالقمر الجديد. اطلب إلى الطلبة ذكر شكل طور القمر واسمه في أول أيام الشهر القمري. ليس بالضرورة أن توافق هذه الشهورُ الشهورَ الشمسية. سيجد الطلبة أيضًا أن في كل شهر قمري ٢٩ أو ٣٠ يومًا. وبما أن الشهر القمري هو الزمن الممتد من القمر الجديد إلى القمر الجديد التالي، وهو ما يقارب ٢٩,٥ يومًا، فإن السنة القمرية أقصر من السنة الشمسية بـ ١١ يومًا تقريبًا. أو بإضافة سبعة أشهر إلى السنة القمرية كل ١٩ سنة شمسية. ونتيجة لهذا الفرق (١١ يومًا تقريبًا) فإن بعض السنوات الشمسية تحوي ١٢ دورة كاملة للقمر، وجزءًا من دورته الثالثة عشرة ٢٤.

المـد والجَزْر تؤثـر جاذبية القمر في الأرض مسبّبة **المد والجـزر**. حيث يرتفع مستوى الماء في البحر عند المدّ، وتتحرك المياه نحو اليابسـة، ويحدث العكس في أثناء الجزر، فينخفض مستوى الماء في البحر، وتتراجع المياه عن اليابسة.

يحـدث المـد لأن المناطق المواجهة للقمر والقريبة نسبيًّا إليـه تتعرض للجذب بشـكل أكبر مـن المناطق البعيدة نسـبيًّا. ويؤدي الاختلاف في تأثيـر جاذبية القمر علـى المناطق القريبـة والبعيدة إلى حدوث انتفاخات في ميـاه بحار الأرض. يقع أحد هذه الانتفاخات في المناطق المواجهة للقمر، والآخر على الجانب المقابل. أمـا المناطـق التـي لا تواجـه القمـر فتتعـرض إلى حـدوث جـزر في ميـاه البحار والمحيطات. وبسبب دوران الأرض حول نفسها تتغير مواقع المد والجزر بشكل دوري ومستمر.

تأثيـر الشمـس علـى المـد والجزر تؤثر الشـمس بدورهـا في عمليتـي المد والجـزر، لكن تأثيرهـا يعادل نصف تأثير القمر لأنها أبعد كثيرًا. وعندما يقع القمر والشـمس والأرض على خط واحد يبلغ المد ارتفاعه الأقصى، والجزر مستواه الأدنى. ويسمى هذا النوع بمد وجزر الربيع المبين في **الشكل ٧** (أ ، ج). يحدث هذا النوع من المد بسبب اتحاد جاذبية كل من القمر والشـمس وفي اتجاه واحد، وينتـج عـن ذلك قـوى جذب كبيـرة تؤثر فـي الأرض. أمـا عندما يشـكل كل من الشـمس والقمر زاوية قائمـة (٩٠°) مع الأرض فيصبح المـد أقل، والجزر أعلى، وهو ما يُسـمى بالمد المنخفض. إذ تقوم جاذبية الشـمس في هذه الحالة بتقليص أثر جاذبية القمر. انظر **الشكل ٧** (ب ، د).

الشكل٧ يحـدث مـد الربيـع والمـد المنخفـض مرتيـن شـهريًّا بسـبب دوران القمـر حـول الأرض.



نشاط

المـد والجـزر اطلـب إلـى الطلبـة أن يختـاروا منطقـة سـاحلية، ويراقبـوا المـد والجزر فيها شـهرًا. يمكـن الحصول على هـذه المعلومـات مـن الصحـف المحلية وصفحـات الإنترنـت. علـى الطلبـة عمل رسوم بيانية تظهر فترة المد ومداه.

دفتر العلوم

مـدى المـد يكـون مدى المـد كبيـرًا في بعض الأماكن. ففـي الخليج العربي يصل متوسـط الفرق بين المد والجزر من ١,٥ إلى ٢ مترًا وفي خليج فندي في نوفاسكونيا يصل الفرق بين المد والجزر إلى ١٥ مترًا. اطلب إلـى الطلبـة أن يكتبوا عـن آثار هذا الفرق.

الربط مع المعرفة السابقة

أخبار الكواكب اطلب إلى الطلبة أن يتذكروا أحدث الاكتشافات المتعلقة بالكواكب، التي سبق أن ذكرت في الأخبار، ومنها وجود الثلج على المريخ، أو احتمال وجود بحار في أسفل قشرة قمر يوروبا، وهو أحد أقمار المشتري، وعدم اعتبار بلوتو من ضمن كواكب المجموعة الشمسية.

ماذا قرأت؟

الإجابة جاذبية الشمس.

مناقشة

الوحدات الفلكية وضح للطلبة أن وحدات القياس التي تحتاج إليها يجب أن يكون لها أسماء ذات دلالة تتناسب مع استخدامها، وأن تؤدي الغرض الذي وضعت من أجله. كيف تلبي الوحدة الفلكية هذه المطالب؟ إجابة محتملة: للوحدة الفلكية معنى؛ لأنها تستخدم المسافة بين الأرض والشمس مقياسًا، وهي مناسبة لقياس المسافات في النظام الشمسي.

ماذا قرأت؟

الإجابة تستطيع الوحدة الفلكية التعبير عن المسافات الكبيرة في النظام الشمسي باستخدام أرقام صغيرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تقنية الفضاء

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

للبحث عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء.

نشاط اعمل شبكة مفاهيمية توضح فيها لماذا تُعد التقنية ضرورية للعلوم؟

المسافات في النظام الشمسي

هل فكرت في المسافات التي تفصل بين الأرض وبقية الأجرام والكواكب في النظام الشمسي؟ وكيف نقيسها؟

يتكون **النظام الشمسي** الظاهر في **الشكل ٨** من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور في مدارات خاصة حول الشمس بسبب جاذبية الشمس الهائلة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يجمع النظام الشمسي ويمنع تفرق أجزائه؟

قياس المسافات في النظام الشمسي يصعب تصور المسافات في الفضاء، بسبب اتساعه الهائل. إذا طلب إليك قياس طول القلم وطول المسافة بين بيتك والمدرسة، فهل تستعمل وحدة القياس نفسها؟ إن قياس المسافات الطويلة أو البعيدة يحتاج إلى وحدات قياس كبيرة.

تجربة عملية نمذجة مدارات الكواكب

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ٨ تعد الشمس مركز النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور حول الشمس. **قارن** بين حجوم الكواكب المختلفة.

الوحدة الفلكية نستخدم الكيلومترات لقياس المسافات بين المدن. لكننا نحتاج إلى وحدة أكبر لقياس المسافات في الفضاء، مثل **الوحدة الفلكية**. وهي متوسط بعد الأرض عن الشمس، وتعادل ١٥٠ مليون كم. فإذا كان بُعد جرم فضائي عن الشمس يساوي ٣ وحدات فلكية ، فهذا يعني أنه يبعد عنها ٣ أضعاف المسافة التي تفصلها عن الأرض (٣×١٥٠,٠٠٠,٠٠٠كم = ٤٥٠,٠٠٠,٠٠٠كم). وتستخدم الوحدة الفلكية لقياس المسافات ضمن المجموعة الشمسية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية الوحدة الفلكية في قياس المسافات في النظام الشمسي؟

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٨ اطلب إلى الطلبة أن يدرسوا الشكل لكتابة قائمة بالكواكب في النظام الشمسي. سجل آراءهم، واطلب إليهم أن يضيفوا تفاصيل للقائمة كلما تعلموا المزيد عن الكواكب. إجابات محتملة: الكواكب القريبة من الشمس صغيرة، والبعيدة كبيرة. الشمس هي أكبر جِرم في النظام الشمسي.

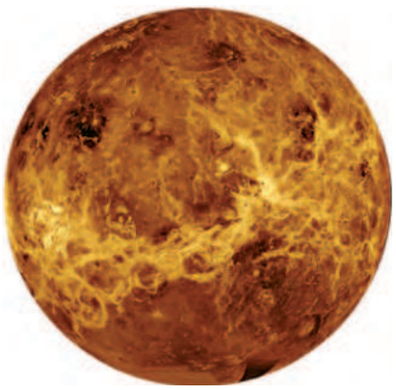
م ٢ | نمط التعلم: بصري فضائي | لغوي

الكواكب الداخلية للنظام الشمسي

تُسمى المجموعة الأولى من الكواكب التي ستمر بها بعد مغادرتك الشمس (الكواكب الداخلية)، وهي كواكب صلبة، تحوي معادن شبيهة بتلك التي في الأرض . ومعظم ما نعرفه عن هذه الكواكب حصلنا عليه من السفن الفضائية.

عطارد أقرب الكواكب إلى الشمس وأصغرها حجمًا. تغطي سطحَه فوهاتٌ تشكلت نتيجة اصطدام النيازك به لاحظ **الشكل ٩**. لا يحتوي كوكب عطارد على غلاف جوي بسبب صغر حجمه، وضعف جاذبيته، مما يؤدي إلى انطلاق غازاته في الفضاء.

وقد أدى قربه من الشمس، وعدم وجود غلاف جوي يحيط به إلى تفاوت كبير في درجة حرارة سطحه أثناء النهار والليل ، حيث تتراوح بين ٤٢٥ °س في النهار إلى ١٧٠ °س في الليل.



أقرب الكواكب إلى الأرض هو الزهرة، وهو مغطى بالغيوم.

كوكب عطارد يشبه القمر؛ فسطحه مغطى بالفوهات.

الشكل ٩ عطارد والزهرة أقرب إلى الشمس من الأرض.

ماذا قرأت؟ لماذا تتفاوت درجة الحرارة على سطح عطارد بشكل كبير بين النهار والليل؟

الزهرة يصعب رؤية سطح الكوكب الثاني وهو الزهرة؛ لأنه محاط دوما بغيوم كثيفة. لاحظ **الشكل ٩** تقوم هذه الغيوم باحتباس طاقة الشمس التي تصل إلى سطح هذا الكوكب، فترتفع حرارة سطحه إلى ٤٧٢ °س.

١٥٥

نشاط

الكواكب في النظام الشمسي في أثناء تعلّم الطلبة عن النظام الشمسي، اطلب إليهم أن يُعدّوا مخططًا على لوحة، يتضمن مقارنة بين كل من كواكب النظام الشمسي والأرض. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة لا يوجد لعطارد غلاف جوي، وهو قريب من الشمس.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم مع تقديمك للدرس الذي يوضح خصائص الكواكب ساعد الطلبة على التوصل إلى سبب وجود فوهات على سطوح بعض الكواكب، واطلب إليهم أن يعملوا نماذج للفوهات، عن طريق رمي بعض الأحجار أو الكرات الرخامية أو الزجاجية فوق سطح رملي غير متماسك، وملاحظة شكل الحفر الناتجة وحجمها، والانتباه إلى حوافها المرتفعة وقممها المركزية. (**تحذير**: على الطلبة ارتداء نظارات واقية).

م١ نمط التعلم حس حركي

تجربة عرض

الهدف يلاحظ شكل المدار الإهليليجي.

المواد والأدوات دبوسان، وخيط، ولوح من الكرتون السميك (أو الفلين)، وقلم تخطيط.

التحضير غَطِّ لوح الكرتون بورقة، وثبت عليه دبوسين بحيث تكون المسافة بينهما ٨ سم تقريبًا.

الخطوات اربط نهايتي الخيط لعمل حلقة، ثم حوّط الدبوسين بالحلقة. وضع رأس القلم داخل حلقة الخيط وشُدّها، ثم حرّك القلم بحيث يبقى الخيط مشدودًا، وبذلك تتمكن من رسم شكل إهليليجي.

النتائج المتوقعة يتعرف الطلبة الشكل الإهليليجي.

التقويم

وضح أن الشكل الإهليليجي نموذج لمدار الكوكب، وأن أحد الدبوسين يمثل موقع الشمس بالنسبة للمدار. ماذا يحدث للشكل الإهليليجي إذا تم تقريب الدبوسين أحدهما إلى الآخر؟ سيقل تفلطح الشكل الإهليليجي ويقترب إلى الشكل الدائري.

عرض سريع

كوكب الماء

المواد والأدوات نموذج الكرة الأرضية.

الزمن اللازم ٥ دقائق.

الخطوات اعرض نموذج الكرة الأرضية، ووجّه الطلبة أن يصفوا خصائص كوكب الأرض. سيلاحظون وفرة الماء على السطح. أخبرهم أن هذه إحدى الخصائص التي جعلت الأرض كوكبًا فريدًا من نوعه في النظام الشمسي.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ بسبب أكاسيد الحديد في صخوره.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١١ مكَّنت المركبة الصغيرة المتحركة (سوجورنير) بعثة (باثفايندر) الفضائية من دراسة منطقة كبيرة من سطح المريخ. قارن بين سطح المريخ وسطح الأرض. سطح المريخ مجدب وجاف، ويبدو سطحه أحمر اللون بسبب أكاسيد الحديد في صخوره. الكثير من مساحة الأرض خضراء مغطاة بالنباتات، وتوجد المياه بوفرة فوق سطحها.

اعمل نموذجًا

التنقيب عن الكويكبات وجّه الطلبة؛ ليعملوا نموذجًا لعملية تنقيب في حزام الكويكبات. يجب أن تُظهر نماذج الطلبة كيف يتم جمع الكويكبات وطريقة معالجتها. يمكن أن يقترح الطلبة فريق عمل من الروبوتات التي تقوم بجمع الكويكبات الصغيرة. ثم تنقلها إلى محطة ضخمة موجودة على كويكب كبير، لمعالجتها.

م ٢ نمط التعلم | حسي حركي

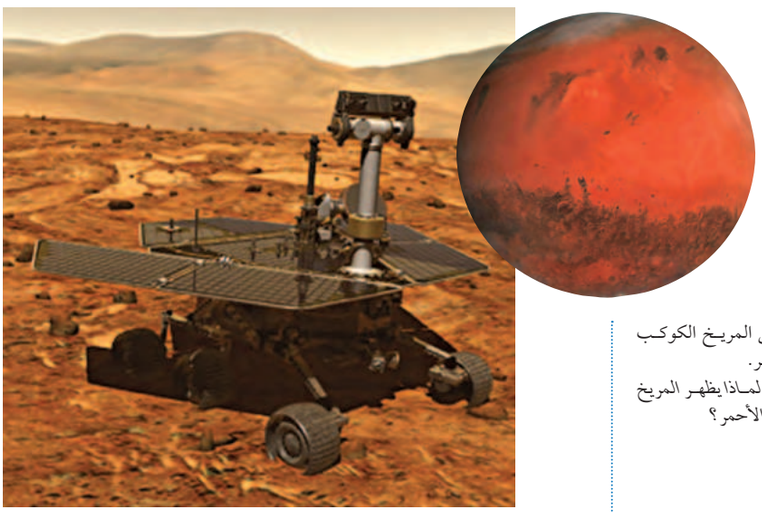
منطقي رياضي | ملف الطالب

الإجابة قطع صخرية مكونة من معادن تشبه تلك التي تدخل في تركيب الكواكب الصخرية والأقمار.

الشكل ١٠ الأرض الكوكب الوحيد الملائم للحياة على سطحه

الأرض الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية. درجات الحرارة على سطحها تسمح بوجود الماء بصورة صلبة وسائلة وغازية. كما تعمل طبقة الأوزون على حمايتها من التأثير الضار للأشعة الشمسية فوق البنفسجية. ومن ثم فإن سبب استمرار الحياة على سطح الأرض هو خلق الله تعالى للغلافين الجوي والمائي انظر **الشكل ١٠**.

المريخ رابع الكواكب في المجموعة الشمسية، وقد تم إنزال رجل آلي إلى المريخ، وما زال هناك حتى اليوم. ولو بقيتَ وقتًا كافيًا على سطح الكوكب فستلاحظ أن المريخ يتميز بفصول مختلفة، ويحوي جليدًا عند قطبيه. وتشير الأدلة إلى أن الكوكب كان يومًا ما يحوي ماءً سائلاً ساهم بتشكيل تضاريس سطحه. كما ستلاحظ أن مصدر اللون الأحمر الذي يميز هذا الكوكب هو الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد انظر **الشكل ١١**. وللمريخ قمران يدوران حوله.



الشكل ١١ يدعى المريخ الكوكب الأحمر.
وضح لماذا يظهر المريخ باللون الأحمر؟

حزام الكويكبات يلي كوكب المريخ. في طريقنا نحو المشترى منطقة تعرف بحزام الكويكبات (تصغير كوكب) ينتشر فيها عدد كبير من الكتل الصخرية التي تختلف في أشكالها وحجومها. والكويكبات (الكتل الصخرية) تسبح في الفضاء وتدور حول الشمس.

ماذا قرأت؟ ما الكويكبات؟

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وضع العديد من الخطط؛ لاستكشاف المريخ في المستقبل. وجّه الطلبة ليبحثوا في استكشاف المريخ في الماضي والحاضر والمستقبل، وعمل خط زمني يبين ما تعلموه م ٢.

قراءة فاعلة

اكتب – ارسم – ناقش تشجع هذه الاستراتيجية الطلبة على المشاركة الفعالة في القراءة والمحاضرات. وجّه الطلبة؛ ليكتبوا عن أحد مكونات النظام الشمسي، ويوضحوا هذه الفكرة، ثم يدعموها بصور إيضاحية أو برسوم، وأن يتشاركوا في نتائج عملهم، ويعرضوا العديد من الأمثلة، ويناقشوا زملاءهم فيما توصلوا إليه.

الكواكب الخارجية للنظام الشمسي

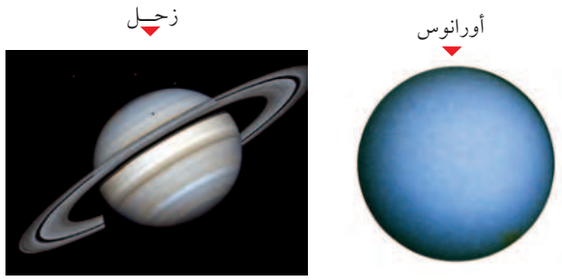
بعد أن تجتاز مركبتك حزام الكويكبات الذي يلي الكواكب الداخلية، ستصل إلى مجموعة الكواكب الخارجية، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون؛ وجميعها كواكب غازية. قد تحوي بعض الكواكب الغازية لبًّا صلبًا، لكن ليس لأي منها سطح صلب. ولكل كوكب غازي مجموعة كبيرة من الأقمار تدور حوله، مثل القمر الذي يدور حول الأرض. وتحيط بهذه الكواكب حلقات من الغبار والثلج.

المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية، وخامسها بعدًا عن الشمس. ويوم المشتري هو الأقصر بين أيام كواكب المجموعة الشمسية، ويساوي ١٠ ساعات أرضية، وهذا يعني أنه يدور حول محوره أسرع من باقي الكواكب. يحوي هذا الكوكب دوّامة حمراء ضخمة بجانب وسطه، هي عبارة عن عاصفة ريحية ضخمة، وهو موضح في **الشكل ١٢**. وللمشتري ٦١ قمرًا.

الشكل١٢ المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية.

زحل يحتوي زحل على عدة حلقات عريضة، يتكون كل منها من مئات الحلقات الأصغر المحتوية على قطع من الثلج والصخور، وهو مبين في **الشكل ١٣**. ويدور حول زحل ٦٣ قمرًا.

أورانوس يمتاز هذا الكوكب بمحور دوران أفقي، فيبدو كأنه مضطجع على جنبه! ويتكون غلافه الجوي من الهيدروجين وكميات قليلة من الهيليوم. ويضفي عليه غاز الميثان لونًا أخضر مائلاً للزرقة. ولكوكب أورانوس حلقات، ويدور حوله ٢٧ قمرًا على أقل تقدير **الشكل ١٣**.



الشكل١٣ كوكبا زحل وأورانوس من الكواكب الغازية الأربعة.

نبتون الكوكب الثامن من حيث البعد عن الشمس. ويتكون غلافه الجوي من الهيدروجين والهيليوم والميثان الذي يعطي الكوكب لونه الأزرق **الشكل ١٤**. ويعد نبتون آخر الكواكب الغازية، وله ١٣ قمرًا.

الشكل١٤ نبتون أبعد الكواكب، ويظهر بلون أزرق لوجود غاز الميثان في غلافه الجوي.

نشاط

أقمار جاليليو وجّه الطلبة ليبحثوا عن أقمار جاليليو الأربعة الخاصة بالمشتري (أيو، يوربا، جانيميد، كاليستو)، ثم اطلب إليهم أن يقارنوا بينها. **إجابة محتملة:** جميعها تدور حول المشتري. أيو نشيط بركانيًّا. يوروبا قد يحوي ماء تحت قشرته الرقيقة. جانيميد له مجال مغناطيسي. كاليستو قد يحوي محيطًا في داخله.

م ٢ نمط التعلم: لغوي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم كان جاليليو أول من شاهد أقمار المشتري الأربعة الأكبر حجمًا (أيو، يوربا، جانيميد، كاليستو) بوساطة منظاره الفلكي على الأرض. أحضر منظارًا فلكيًّا إلى الصف، ودع الطلبة يتعرفوا تركيبه. واطلب إليهم أن يبحثوا في الاكتشافات الفضائية التي أنجزها جاليليو، ويُعدوا تقريرًا عنها. شاهد جاليليو أطوار الزهرة، وفوهات القمر وبحاره.

م ٢ نمط التعلم: لغوي

دفتر العلوم

المركبتان الفضائيتان جاليليو وكاسيني وجّه الطلبة؛ ليبحثوا في اكتشافات المركبة الفضائية جاليليو على كوكب المشتري، وأهداف مهمة المركبة الفضائية كاسيني التي كان من المفترض أن تصل زحل عام ٢٠٠٤م. واطلب إليهم أن يكتبوا تقريرًا عنهما. مهمة مركبة جاليليو الفضائية جمع معلومات عن المشتري وأقماره، أما سفينة كاسيني فمهمتها دراسة الغلاف الجوي لتيتان (أكبر أقمار زحل)، وحلقات زحل وأقماره وغلافه الجوي. م ٢ نمط التعلم: لغوي

معلومة للمعلم

نبتون الكوكب الثامن في نظامنا الشمسي، توقع العلماء وجوده عام ١٨٤٠م من خلال تحليل الشذوذ في مدار أورانوس. وبعد ذلك تم اكتشاف نبتون قريبًا من موقعه المفترض. وقد أدى كل من العالمين جون أدامس، وأوربان ليفيرير دورًا مهمًّا في اكتشاف الكوكب.

أجرام أخرى في النظام الشمسي

المذنبات يدور حول الشمس أجرام كبيرة غير الكواكب تسمى المذنبات. **المُذنّب** جسم كبير مكون من الجليد والصخور، يدور حول الشمس في مدار إهليليجي. ويتراوح قطر المذنب بين ١ – ٥٠ كم. عندما يقترب المذنب من حزام كيوبر القريب من مدار نبتون تحول أشعة الشمس بعض ثلوجه إلى بخار. وتقوم الرياح الشمسية بنفث الغاز والغبار من المذنب، مما يعطيه ذيلاً طويلاً لامعًا، وهو موضح في **الشكل ١٥**.

ماذا قرأت؟ لماذا يوجد للمذنّبات ذيول؟

الشكل ١٥ الرياح الشمسية: تيار من الجزيئات المشحونة التي تتحرك بعيدًا عن الشمس. ويكون ذيل المذنب في الجهة البعيدة عن الشمس؛ لأنه يُدفع بالرياح الشمسية.

الشهب والنيازك بين وقت وآخر يمر في الغلاف الجوي باتجاه الأرض قطع من صخور وفلزات بعضها ينصهر ويتبخر في الغلاف الجوي نتيجة لاصطدامها بالغلاف وارتفاع درجة الحرارة يطلق عليها اسم الشهب؛ بينما لاينصهر بعضها الآخر وتسقط على الأرض، ويطلق عليها اسم **النيازك**. ويقدر عمر بعضها بـ ٤,٥ مليارات سنة، أي ما يعادل عمر النظام الشمسي. تسقط مئات النيازك على الأرض كل عام، وينزل بعضها فوق ثلوج القطب الجنوبي، حيث تقوم طبقات الجليد المتحركة بتجميعها في مناطق محددة. وهناك ثلاثة أنواع من النيازك، هي: النيازك الحديدية، والنيازك الصخرية، والنيازك الصخرية – الحديدية، وهي نادرة جدًّا.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الكواكب في النظام الشمسي قد يعتقد العديد من الطلبة أن الكواكب مرتبة في خط مستقيم مع الشمس. لذا وضح لهم أن الكواكب تدور حول الشمس بسرعات مختلفة. أما الرسوم التي تمثل كواكب النظام الشمسي مرتبة بتسلسل وفق خط مستقيم فهي تهدف إلى توضيح فكرة ترتيبها، والمسافة التي تفصل كلاً منها عن الشمس، ولكنها لا تمثل الواقع الفعلي لمواقعها في الفضاء.

ماذا قرأت؟

الإجابة تظهر ذيول المذنبات عندما تقترب من الشمس، فتتبخر بعض ثلوجها، وتنفث الرياح الشمسية عليها دقائق من البخار والغبار.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم زود الطلبة بمقياس بسيط، هو: الوحدة الفلكية = (١) سم، لكي يستخدموه في بناء نماذج النظام الشمسي. سيتيح هذا المقياس للطلبة أن يبنوا نموذجًا بحجم أقل من متر، دون الحاجة إلى إجراء عمليات رياضية معقدة؛ لأن النسبة هنا هي واحد إلى واحد ١٢.

مناقشة

بلوتو: ما حقيقة بلوتو؟ وهل هو أحد كواكب نظامنا الشمسي؟ بلوتو كوكب قزم يدور حول الشمس ويبعد عنها مسافة كبيرة إلى درجة أنها ترى منه كنجم. كان يعدّ في الماضي أصغر كواكب المجموعة الشمسية (التسعة). ولكن الاتحاد الفلكي الدولي قام بإعادة تعريف مصطلح "كوكب" في ٢٤ أغسطس ٢٠٠٦م، واعتبر بلوتو كوكبًا قزمًا؛ ليصبح عدد كواكب المجموعة الشمسية ثمانية.

المفاهيم الشائعة

غير الصحيحة

الكواكب والنجوم قد يعتقد الطلبة أن الكواكب والنجوم توجد على المسافة نفسها من الأرض. لذا حاول أن تغير هذا المفهوم الشائع غير الصحيح لديهم باستعمال المصابيح على مسافات مختلفة، والرجوع لاستراتيجيات التدريس المتعلقة بهذا الموضوع.

معلومة للمعلم

ذيول المذنبات يزداد طول ذيل المذنب كلما اقترب أكثر من الشمس. ويكون له عادة ذيلان مرئيان، أحدهما مكون من الغبار، والآخر من الأيونات.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

أ- لخص للطلبة الفرق بين دوران الأرض حول نفسها ودورانها حول الشمس. ثم اطلب إلى الطلبة وصف النتائج. دوران الأرض حول نفسها ينتج الليل والنهار (اليوم). بينما دوران الأرض حول الشمس تنتج الفصول الأربعة (السنة) مع الأقران

ب- زود الطلبة بأقلام ملونة، واطلب إليهم رسم كواكب النظام الشمسي، وشجعهم على عمل رسومهم بأكبر قدر من الدقة بصري فضائي

إعادة التدريس

أ-كتاب الكواكب وجّه الطلبة إلى كتابة تقرير عن الكواكب، يضمنونه خصائص كل منها، مثل الحجم، وعدد الأقمار، وسرعة الدوران.

ب-اطلب إلى الطلبة عمل ملصقات حول موضع الأرض بالنسبة للشمس عند الإنقلاب الشتوي ٢١/ ١٢ في نصف الكرة الأرضية الشمالي. م ١ نمط التعلم لغوي

التقويم

أ- العمليات اطلب إلى الطلبة البحث وكتابة فقرة توضح سبب مواجهة الجهة نفسها للقمر باستمرار للناس على الأرض. القمر يدور حول نفسه وحول الأرض مرة كل ٢٧,٣ يوم لهذا يبقى نفس الوجه مقابلاً للأرض.

ب- العمليات تعتزم أمريكا إطلاق (مركبة) فضائية مأهولة إلى المريخ خلال القرن الحادي والعشرين. وجّه الطلبة؛ ليكتبوا بحثًا عن مهمة هذه المركبة، والمعيقات التي قد تواجه وكالة ناسا.

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

الأرض تتحرك
- تحدث الفصول الأربعة بسبب ميلان محور الأرض ودورانها حول الشمس.

قمر الأرض
- يوجد على سطح القمر معالم كثيرة، منها المرتفعات والبحار القمرية.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر
- يعتمد حدوث الأطوار المختلفة للقمر على الموقع النسبي لكل من الشمس والأرض والقمر.
- كسوف الشمس وخسوف والقمر ظاهرتان طبيعتان تنتجان عن وقوع الأرض في ظل القمر، والقمر في ظل الأرض.
- تأثير القمر في المد والجزر أكبر من تأثير الشمس. لبعدها الكبير عن الأرض.

المسافات في النظام الشمسي
- يستخدم العلماء الوحدة الفلكية لقياس المسافات للنظام الشمسي في الفضاء.

الكواكب الداخلية للنظام الشمسي
- الكواكب الداخلية صخرية وصلبة، والأرض هي الكوكب الوحيد الذي يوفر شروط الحياة.

الكواكب الخارجية للنظام الشمسي
- المشتري وزحل وأورانوس ونبتون كواكب غازية عملاقة، ولها نظام حلقات.

أجرام أخرى في النظام الشمسي
- المذنبات أجسام مكونة من جليد وصخور تدور حول الشمس.
- الشهب أجسام صخرية فلزية تنصهر في الغلاف الجوي أثناء سقوطها ولا تصل إلى الأرض.
- النيازك أجسام صخرية فلزية تسقط من الفضاء على الأرض.

اختبر نفسك

١- وضح. ماذا ينتج عن دوران الأرض حول نفسها، وحول الشمس؟

٢- اشرح. لماذا يحدث خسوف القمر عندما يكون بدرًا؟

٣- قارن بين مد الربيع والمد المنخفض.

٤- لماذا تدور الكواكب والأجسام الأخرى في مدارات حول الشمس؟

٥- اكتب أسماء كواكب المجموعة الشمسية بالترتيب مبتدئًا بأقربها إلى الشمس.

٦- استنتج. لماذا يوجد ثاني أكسيد الكربون المتجمد على المريخ لا على الأرض؟

٧- التفكير الناقد:
- كيف تتوقع أن تكون فصول الأرض لو كان محور الأرض يميل بدرجة أكبر من ٢٣,٥°؟
- هل تعتقد أن كواكب أخرى أو أقمارًا سوى الأرض يمكن أن تكون مناسبة للحياة؟ إذا كان الجواب نعم فما هي؟ أي خصائص الكواكب أو الأقمار يمكن أن يدعم الحياة؟

تطبيق المهارات

معلومات بحثية

٨- قارن. اعمل جدولاً تقارن فيه بين الأرض وباقي الكواكب من حيث: الحجم، والتركيب، والبعد عن الشمس، والمظاهر السطحية.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

١٥٩

١- ينتج عن دوران الأرض حول نفسها تعاقب الليل والنهار، أما دورانها حول الشمس فينتج عنه تعاقب الفصول الأربعة.

٢- لأن الأرض تكون بين الشمس والقمر في أثناء طور البدر. وعندما يترتب الثلاثة على خط مستقيم (القمر-الأرض-الشمس) يحدث الخسوف.

٣- يكون المد أعلى ما يمكن والجزر أقل ما يمكن في أثناء مد الربيع. أما في أثناء المد المنخفض فيكون المد أقل ما يمكن والجزر أعلى ما يمكن.

٤- لأن جاذبية الشمس تضع الكواكب في مداراتها.

٥- عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.

٦- درجة الحرارة على الأرض أعلى من درجة الحرارة التي يتم عندها تحول غاز ثاني أكسيد الكربون إلى ثلج على عكس المريخ الذي درجة حرارته منخفضة يتحول معها ثاني أكسيد الكربون إلى جليد.

٧- التفكير الناقد
- سوف تصبح الفوارق بين الفصول أكثر حدة؛ فالصيف أكثر حرارة، والشتاء أكثر برودة.
- الماء أهم المقومات التي تشير إلى وجود الحياة. لذا افترض البعض وجود مخلوقات مجهرية تعيش (أو كانت تعيش في الماضي) على المريخ. وهناك احتمال آخر هو أقمار المشتري التي قد تحوي محيطات تحت سطحها الثلجي.

٨- تأكد أن تكون جداول الطلبة مرتبة ودقيقة.

١٥٩

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الأشعة الكهرومغناطيسية اطرح الأسئلة الآتية، واطلب إلى الطلبة الإجابة عنها برفع الأيدي : هل استعملوا أشعة كهرومغناطيسية؟ وكم شخصًا (طالبًا) منهم تعرّض لأشعة سينية؟ وهل استعملوا الميكروويف؟ وهل استمعوا إلى الراديو؟ وهل شاهدوا شروق الشمس أو شعروا بحرارتها؟ ثم وضح لهم أن كل من رفع يده سبق له أن استخدم الأشعة الكهرومغناطيسية.

الدرس ٢

الفضاء والنجوم والمجرات

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- توضح المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي.
- تحدد الفرق بين المنظار الفلكي العاكس والمنظار الفلكي الكاسر والمنظار الراديوي.
- تصف بعض المجموعات النجمية.
- توضح دورة حياة النجوم.
- تتعرف بعض أنواع المجرات.
- تحدد الوحدة المستخدمة لقياس المسافات بين النجوم.

ستدرك أهمية

استكشاف الفضاء فهو يساعدنا على فهم عالمنا بشكل أفضل، كما يساعدنا على فهم اتساع الكون في تقدير موقع الأرض في الفضاء.

مراجعة المفردات

المنظار الفلكي: أداة يمكنها تقريب الأجسام البعيدة فتظهر مكبرة .

النجم: كتلة كروية ضخمة من غازات تصدر ضوءًا وإشعاعات أخرى. الشمس نجم مثالي.

المفردات الجديدة

- الطيف الكهرومغناطيسي
- المنظار الفلكي الكاسر
- المنظار الفلكي العاكس
- المرصد الفضائي
- المنظار الفلكي الراديوي
- المجموعات النجمية
- المجرات
- السنة الضوئية

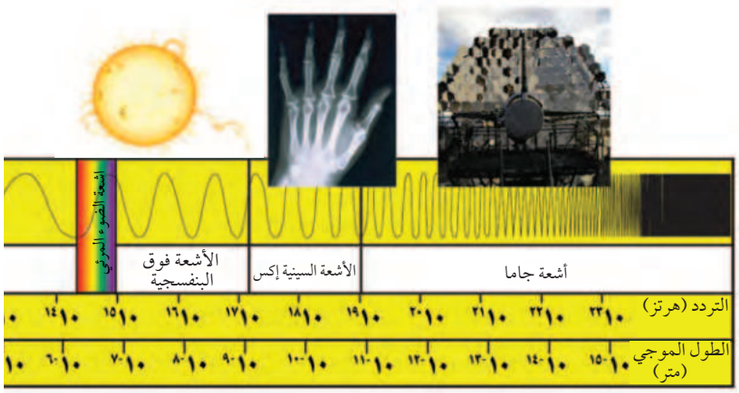
الموجات الكهرومغناطيسية

لقد بدأنا بالفعل عملية اكتشاف نظامنا الشمسي وما بعده. ونحن اليوم نستطيع الرؤية بعيدًا في الفضاء باستعمال مناظير فلكية أرضية (تلسكوبات) متطورة، ومناظير فضائية أكثر تطورًا مثل منظار هبل الفلكي.

لكن لو فكرت مرة في الذهاب إلى منطقة بعيدة في الفضاء فأعد التفكير في مشروعك؛ لأنك حتى لو نجحت في السفر بسرعة الضوء (٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية) فسوف تستغرق رحلتك عدة سنوات حتى تصل إلى أقرب نجم إلى شمسنا!

ضوء قادم من الماضي عندما تنظر إلى نجم فإن ما تراه إنما هو في الواقع الضوء الذي انطلق من هذا النجم قبل عدة سنوات. ومع أن الضوء يسير بسرعة كبيرة جدًّا، فإن المسافات بين الأجرام في الفضاء هائلة الاتساع، إلى درجة أن ضوء بعض النجوم قد يستغرق ملايين السنين حتى يصل إلى الأرض.

يُعد الضوء وأشكال الطاقة الأخرى التي تغادر النجم شكلاً من أشكال الإشعاعات. والإشعاع طاقة تنتقل من مكان إلى آخر عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية، وتُسمى بالأشعة الكهرومغناطيسية بسبب خصائصها الكهربائية والمغناطيسية. تنقل الموجات الكهرومغناطيسية الطاقة عبر كل من الفراغ والمادة. وهي موجودة في كل مكان حولنا. فعندما تقوم بتشغيل الراديو، أو تنظر من خلال المجهر (ميكروسكوب)، أو تلتقط صورة لأحد أعضاء جسمك باستخدام الأشعة السينيه (إكس)، فإنك تستخدم أشكالاً مختلفة من الأشعة الكهرومغناطيسية.



الإشعاع الكهرومغناطيسي لا تستطيع موجات الصوت- التي تُعد شكلاً من أشكال الموجات الميكانيكية- الانتقال عبر الفراغ. فكيف نسمع صوت روّاد الفضاء عندما يكونون في الفضاء؟

عندما يتكلم رواد الفضاء في ميكروفون فإن موجات الصوت تركب بطريقة ما على موجات كهرومغناطيسية تُسمى موجات الراديو، تنتقل هذه الموجات عبر فراغ الفضاء حتى تصل إلى الغلاف الجوي الأرضي. وعند ذلك يتم فصل الموجات الصوتية بوساطة بعض المعدات الإلكترونية ومكبرات الصوت.

تمثل موجات الراديو والضوء المرئي نوعين من الأشعة الكهرومغناطيسية. وتشمل الأنواع الأخرى: أشعة جاما، والأشعة السينية، والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء، والموجات القصيرة. يوضح **الشكل ١٦** هذه الأنواع، مرتبة بحسب طولها الموجي. يسمى هذا الترتيب للأشعة الكهرومغناطيسية **بالطيف الكهرومغناطيسي**. تختلف أنواع الأشعة الكهرومغناطيسية باختلاف ترددها وطول موجاتها، ويُعرَّف التردد بأنه عدد قمم الموجات (الاهتزازات) التي تعبر نقطة معينة خلال وحدة الزمن (الثانية). يوضح **الشكل ١٦** أن التردد لموجة كهرومغناطيسية ما يزداد بنقصان طولها الموجي.

ماذا قرأت؟ ما الموجة الكهرومغناطيسية الأطول موجة؟

الربط مع الصحة

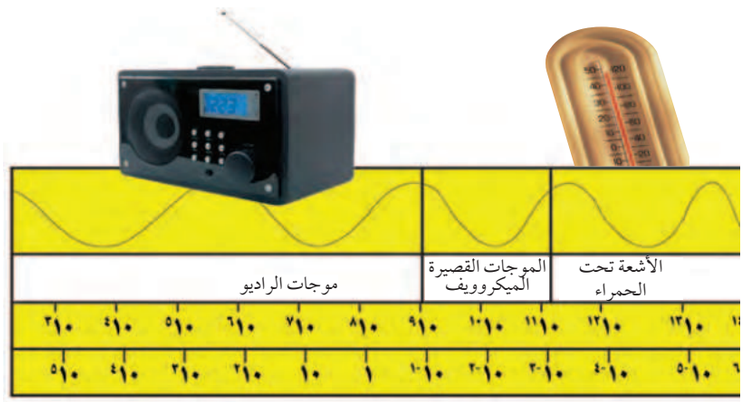
الأشعة فوق البنفسجية

تتضمن العديد من الصحف مؤشرات حول شدة الأشعة فوق البنفسجية، تدعو فيها الناس إلى تقليل تعريض أجسامهم لأشعة الشمس.

قارن بين أطوال الموجة، والتردد، لكل من الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية (في الشكل ١٦).

استنتج ما خصائص الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب تلفًا في أنسجة الجسم؟

الشكل١٦ طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي يتراوح بين أشعة جاما بطول أقل من ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٠١ متر، إلى موجات الراديو التي يصل طولها الموجي إلى أكثر من ١٠٠٠٠٠ متر.
لاحظ كيف يتغير التردد مع نقصان الطول الموجي؟



مختبر استقصائي

الطيف الكهرومغناطيسي

الهدف مساعدة الطلبة على تصوّر الطول الموجي للطيف الكهرومغناطيسي.

المواد والأدوات: مسطرة مترية، طباشير، ورق، لوح.

الزمن اللازم: ٣٠ دقيقة.

استراتيجيات التدريس

- يستطيع الطلبة اكتشاف أبعاد موجات الراديو بالرسم على اللوح. يمكن رسم موجة بطول ١,٠ م (10^{-1} م) وأخرى (١ م).
- يمكن للطلبة أن يستكشفوا الموجات التي تقع ضمن فئة الميكروويف على الورقة باستعمال المسطرة المترية مرجعًا، وبإمكانهم رسم موجة بطول ١ سم (10^{-2} م)، وأخرى بطول ١ مم (10^{-3} م).
- اطلب إلى الطلبة أن يقارنوا بين الموجات، ويلاحظوا الفرق بين أبعادها. يعادل الطول الموجي للموجة ١٠ أضعاف طول الموجة السابقة.
- شجعهم على أن يتصوروا الموجات القصيرة جدًّا أو الطويلة جدًّا التي يتعذر تمثيلها في التجربة.

التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٦ يزداد التردد لموجة ما مع نقصان طولها الموجي.

الربط مع الصحة

الأشعة فوق البنفسجية للأشعة فوق البنفسجية طول موجي أقصر وتردد أعلى، ومن ثم طاقة أكبر من أشعة الضوء الأحمر وبقية ألوان الطيف المرئي. تؤدي هذه الطاقة الإضافية في الأشعة فوق البنفسجية إلى تدمير الأنسجة الحية.

مناقشة

الموجات في الفراغ هل تعتقد أن الموجات الكهرومغناطيسية تستطيع الانتقال في الفراغ؟ اشرح.

نعم؛ فأشعة الشمس عبارة عن موجات كهرومغناطيسية، وهي تنتقل إلى الأرض عبر الفراغ في الفضاء.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى كل طالب أن يبحث في نوع مختلف من الموجات الكهرومغناطيسية ملاحظًا خصائصها، والأجسام الطبيعية أو الاصطناعية التي تبثها، وكيف يستخدمها الناس؟ اطلب إليهم أن يتعاونوا في تنفيذ مجلة حائط ثقافية، تحوي رسومًا تخطيطية وعناوين لتوضيح نتائجهم.

م٢ تعلم تعاوني نمط التعلم مع الأقران

ماذا قرأت؟

الإجابة موجات الراديو.

عرض سريع

عدسة منظار فلكي

المواد والأدوات عدسة محدبة من كلا الجانبين، بُعدها البؤري ١٥ سم، وورقة بيضاء.

الزمن اللازم ١٠ دقائق.

الخطوات أمسك العدسة بيد والورقة باليد الأخرى. أطفئ ضوء الغرفة، وأمسك العدسة بحيث يدخل الضوء القادم من النافذة عبرها قبل أن يسقط على الورقة. حرك العدسة حتى يستطيع الطلبة رؤية صورة مقلوبة للنافذة على الورقة. ما الذي يمكنهم رؤيته من خلالها أيضًا؟

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٧ اطلب إلى الطلبة أن يقارنوا بين نوعي المناظير الفلكية، أيهما صناعته أسهل؟ ولماذا؟ المنظار الفلكي الكاسر أسهل؛ لأن تصميمه أبسط.

نشاط

المناظير الفلكية العاكسة أمسك ملعقة مصقولة، واطلب إلى الطلبة أن يلاحظوا صورهم المقلوبة داخلها. وضح لهم أن هذا يشبه طريقة عمل المرآة المقعرة في المنظار الفلكي العاكس. وقد صنع أول منظار فلكي عاكس على يد إسحاق نيوتن، باستعمال مرآة مصنوعة من النحاس والقصدير.

ماذا قرأت؟

الإجابة لتجنب التداخل (التأثير السلبي) الذي يسببه الغلاف الجوي الأرضي.

وسائل رصد الكون

المناظير الفلكية البصرية

تستعمل المناظير الفلكية البصرية الضوء المرئي لتكوين صور مكبرة للأجسام البعيدة. حيث يتم تجميع الضوء عن طريق مرآة مقعرة أو عدسة محدبة (العدسة الشيئية) لتكون صورة تقع أمام عدسة أخرى تسمى العدسة العينية التي تقوم بدورها بتكوين صورة مكبرة خيالية للصورة الأولى، فتظهر الصورة النهائية للناظر مكبرة جدًا. ويوضح **الشكل ١٧** نوعي المناظير الفلكية البصرية.

المنظار الفلكي الكاسر الذي تقوم فكرته على انكسار الضوء بوساطة عدسات محدبة. يخترق الضوء الآتي من الجسم المراقب العدسة المحدبة الشيئية، وينكسر، ليشكل صورة تقع أمام العدسة العينية.

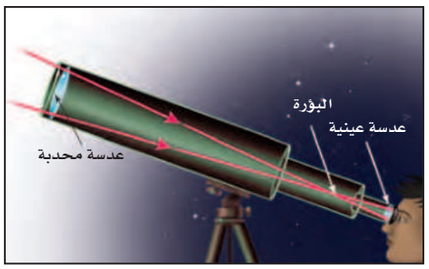
المنظار الفلكي العاكس تقوم فكرته على انعكاس الضوء بوساطة مرايا مقعرة. يدخل الضوء الصادر من الجسم الذي يتم رصده من خلال فتحة في المنظار، ويصطدم بمرآة مقعرة فينعكس، ويكوّن صورة للجسم المرصود. وتستعمل أحيانًا مرآة صغيرة مستوية لعكس الضوء ليقع أمام العدسة العينية، حيث يتم تكبير الصورة أكثر.

استعمال المناظير الفلكية البصرية معظم المناظير الفلكية البصرية المستعملة من قبل المتخصصين توضع في مبنى خاص يُسمى **المرصد الفضائي**. وتحتوي المراصد سقفًا على شكل قبة يمكن أن تُفتح عند مشاهدة الفضاء. لكن بعض المناظير لا توضع في مراصد، مثل منظار هبل الفلكي الفضائي الموجود خارج الغلاف الجوي للأرض. والذي يوفر صورًا أوضح للفضاء؛ لأنه محمول على قمر اصطناعيّ يدور حول الأرض. والمقصود من وراء فكرة الدوران تلك تجنب التأثير السلبي للغلاف الجوي الذي يمتص بعض الطاقة القادمة من الفضاء ويشتتها، مما يسبب تشوشًا في الرؤية.

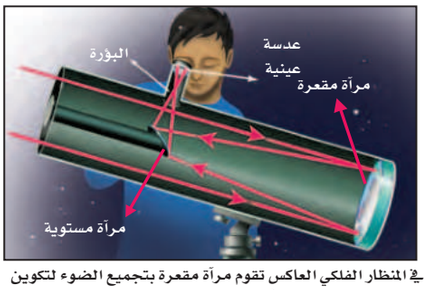
ماذا قرأت؟ لماذا وضع المنظار هبل خارج الغلاف الجوي؟

تليسكوب هبل الفلكي موجود خارج الغلاف الجوي للأرض.

الشكل ١٧ توضح الصورتان كيف يجمّع كل نوع من المناظير الفلكية الضوء ويكوّن صورة.



في المنظار الفلكي الكاسر، تقوم العدسة المحدبة الشيئية بتجميع الضوء لتكوين صورة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة العينية.



في المنظار الفلكي العاكس تقوم مرآة مقعرة بتجميع الضوء لتكوين صورة تقع بين البؤرة الأصلية والمركز البصري للعدسة العينية.

معلومة للمعلم

منظار هبل الفلكي يعمل على عكس الضوء باستعمال مرآة مقعرة (لامة) قطرها ٢٤٠ سم، وموضوع على ارتفاع ٦١٠ كم فوق سطح الأرض. ويتم التحكم به لا سلكيًا باستخدام موجات راديوية تبثها محطة الفضاء الأمريكية ناسا من الأرض. يلتقط منظار هبل صورًا للفضاء ويبثها على شكل موجات راديوية مباشرة للمحطة.

دفتر العلوم

تلسكوب هبل الفلكي اطلب إلى الطلبة البحث وكتابة تقرير حول بعض الاكتشافات التي اكتشفها الفلكيون باستعمال تلسكوب هبل الفلكي.

يجب أن تتضمن الاكتشافات المجرات في أبعد نقطة معلومة من الكون، وتصادم المجرات.

المناظير العاكسة الضخمة منذ بدأ جاليليو النظر إلى النجوم من خلال منظاره عام ١٦٠٠ م طوّر العلماء مناظير فلكية عاكسة بأحجام أكبر فأكبر. منها منظار ذو مرآة قطرها ١٠ م، وهي أكبر مرآة حتى عام ٢٠٠٠ م. أما الآن فيوجد مرصد أوروبي ذو مرآة مكوّنة من أربع قطع، قطر كل منها ٨,٢ م.

المناظير الفلكية الراديوية ترسل النجوم والأجرام الفضائية الأخرى أشعة كهرومغناطيسية، منها موجات في حدود ترددات موجات الراديو الطويلة الموجة. وتستعمل المناظير الفلكية الراديوية الموضحة في الشكل ١٨ في دراسة الموجات الراديوية التي تنتقل عبر الفضاء. ويميز هذه الموجات أنها تعبر الغلاف الجوي دون أن تتأثر، لذلك تستعمل هذه المناظير على مدار ٢٤ ساعة وفي معظم الظروف الجوية. تصل موجات الراديو إلى قرص مقعر يقوم بعكس الموجات نحو لاقط موجود في بؤرة القرص، حيث يوجد مُستقبِل يتلقى الأشعة، ثم تُحوَّل إلى معلومات تساعد العلماء على تحرّي الأجرام، ومَسح الفضاء، والبحث عن دلائل وجود الحياة على كواكب أخرى.

الشكل ١٨ يُستعمل المنظار الفلكي الراديوي لدراسة موجات الراديو المنتقلة عبر الفضاء.

تجربة

ملاحظة أثر التلوث الضوئي

الخطوات

١. احصل على أنبوب من ورق مقوّى كالذي داخل لفة المناشف الورقية.

٢. حدد مجموعة نجمية مسبقًا، وفي ليلة سماؤها صافية، انظر إلى المجموعة النجمية من خلال الأنبوب.

٣. عد النجوم التي شاهدتها دون أن تحرك الأنبوب، وكرر المشاهدة ثلاث مرات.

٤. احسب متوسط عدد النجوم التي شاهدتها من موقعك.

التحليل

١. قارن بين أعداد النجوم التي شاهدتها وأعداد النجوم التي شاهدها زملاؤك.

٢. وضّح السبب والنتيجة في مشاهداتك.

تجربة

ملاحظة أثر التلوث الضوئي

الهدف يقارن عدد النجوم التي يستطيع مشاهدتها من منزله، ويحدد مدى تأثير التلوث الضوئي في إحداث الفرق في مشاهداته. نمط التعلم بصري قضائي

المواد والأدوات أنبوب من الورق المقوى.

استراتيجية التدريس وضح أن التلوث الضوئي هو وهج في السماء سببه أضواء المدينة، وهو يسبّب صعوبة في مشاهدة النجوم الباهتة الضعيفة الإضاءة. وذكّرهم أن يسجّلوا أحوال الضوء في مواقع رصدهم.

التحليل

١. الطلبة الذين يقيمون في مناطق بعيدة عن أضواء الشوارع سيشاهدون عددًا أكبر من النجوم، مقارنة بالطلبة الذين يعيشون في المدن أو قرب الشوارع الرئيسة.

٢. مشاهدة نجوم أكثر في المناطق ذات الخلفية الضوئية الضعيفة.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة أن يشاهدوا المصادر الشائعة للتلوث الضوئي ويسجلوها. إجابات محتملة: ضوء الشوارع، ضوء المنازل، ضوء المباني، ضوء المحلات التجارية.

دفتر العلوم

المناظير الفلكية اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة مختصرة في دفاترهم تجيب عن السؤال: بم يمتاز المنظار الفلكي الراديوي عن البصري؟ يمكن استعمال المناظير الفلكية الراديوية في جميع حالات الطقس، وفي أي وقت من اليوم في الليل أو النهار. كما تستطيع المناظير الفلكية الراديوية رصد الأجسام التي لا يمكن رؤيتها بالمناظير الفلكية البصرية.

م ٢ نمط التعلم منطقي رياضي حسي حركي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم. اطلب إلى الطلبة البحث عن معنى معامل الانكسار وأهميته، وربط ما تعلموه عنه مع عدسات التلسكوب.

معامل الانكسار لمادة يساوي حاصل قسمة جيب زاوية السقوط للضوء من الفراغ على جيب زاوية الانكسار للضوء في الوسط. ويستخدم معامل الانكسار للزجاج عندما يتم تشكيل العدسة الشيئية للتلسكوب. م ٢

حقيقة طريفة

يتألف المنظار الفلكي الراديوي العملاق في نيومكسيكو (VLA) من ٢٧ صحنًا متحركًا، قطر كل منها ٢٥ مترًا. تعمل هذه الصحون معًا كمنظار فلكي واحد، مما يجعل المنظار VLA أكثر المناظير الفلكية الراديوية فاعلية في العالم.

الربط مع المعرفة السابقة

المجموعات النجمية حفّز الطلبة على المشي في الخارج في ليلة صافية لرؤية العديد من النجوم. واسألهم هل سبق لهم أن استطاعوا تمييز بعض الأشكال التي تكوّنها النجوم.

ذكرهم بالمغرفة الكبيرة التي هي جزء من الدب الأكبر.

تجربة

عمل نموذج للمجموعات النجمية

الهدف يستكشف انتشار الضوء.

نمط التعلم: حسي حركي

المواد والأدوات ورقة سوداء، علبة فارغة أسطوانية ، مقصات، مصباح كهربائي، قلم رصاص، شريط لاصق.

استراتيجية التدريس قص نهايات العلب، وأعطها للطلبة.

تحذيرات السلامة: حذّر الطلبة من حمل المقصات بطريقة غير آمنة.

التحليل

١. لا؛ الضوء المنتشر من مصباح السقف أشد من الضوء القادم من وميض النجوم في التجربة.

٢. كما أن ضوء مصباح السقف أشد من وميض النجوم في التجربة، فإن ضوء شمسنا المنتشر في الغلاف الجوي للأرض أشد من وميض النجوم.

التقويم

المحتوى سميت المجموعات النجمية بأسماء حيوانات، أو أجسام، أو أشخاص حقيقيين أو خياليين. وجّه الطلبة؛ ليرسموا صورة على لوحة كرتونية، تعبر عن مجموعتهم النجمية المفضّلة.

تجربة

عمل نموذج للمجموعات النجمية

الخطوات

١. ارسم نقاطًا بيضاء على ورقة مقوّاة سوداء بحيث تمثل شكل إحدى المجموعات النجمية المعروفة، أو ارسم مجموعتك الخاصة بك.

٢. بمساعدة شخص بالغ، قص الطرف المغلق من علبة ورقية مقواة مثل علبة الشوفان؛ للحصول على أسطوانة مفتوحة من النهايتين، بحيث يكون قطرها أكبر من مساحة المجموعة.

٣. ضع الأسطوانة الورقية فوق الورقة، وقم بقص الورقة بمحاذاة الأسطوانة.

٤. **ألصق** الورقة على الأسطوانة مستعملاً ورقًا لاصقًا، ثم اثقب النقاط التي تمثل نجوم المجموعة النجمية.

٥. ضع مصباحًا داخل الأسطوانة من الجهة الثانية، وأطفئ الضوء في الغرفة، وانظر إلى مجموعتك النجمية على السقف.

التحليل

١. أضئ نور الغرفة، هل ما زلت ترى مجموعتك النجمية؟ ولماذا؟

٢. النجوم موجودة دائمًا في السماء حتى في أثناء النهار. بم يمكن أن تشبه ضوء الغرفة؟

النجوم

النجوم لا تستطيع رؤية النجوم في النهار؛ لأن ضوء الشمس يجعل الغلاف الجوي ساطعًا حيث إنها أقرب النجوم إلى الأرض، فتصبح النجوم الأخرى غير مرئية. تبدو لنا النجوم وكأنها تدور في السماء، بسبب دوران الأرض حول نفسها. وتختلف النجوم التي نراها في السماء بتغير فصول السنة، بسبب دوران الأرض حول الشمس.

المجموعات النجمية (الكوكبات) هي مجموعات من النجوم ذات شكل ثابت في السماء، شبّه القدماء أشكالها بأشكال بعض الحيوانات وأشياء ألفوها في حياتهم وسموها بأسمائها ، مثل الدب الأكبر، والدب الأصغر، وذات الكرسي، وهي موضحة في **الشكل ١٩**. ولا يزال الكثير من الأسماء التي وضعها الفلكيون الإغريق والعرب القدماء مستعملة حتى يومنا هذا. عندما تنظر إلى المغرفة الكبرى في مجموعة (الدب الأكبر) بم يوحي إليك شكلها؟

الشكل١٩ ابحث عن المغرفة الكبرى في مجموعة الدب الأكبر.
اشرح لماذا يدعوها الناس بالمغرفة الكبرى؟

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٩ لأنها تبدو على شكل مغرفة كبيرة ولها يد.

ألوان النجوم على الرغم من أن النجوم تبدو متشابهة عند النظر إليها للوهلة الأولى، إلا أنها تظهر بألوان مختلفة. ويعكس لون النجم درجة حرارته، فالنجوم الأقل درجة حرارة هي النجوم الحمراء، وتعد الصفراء متوسطة درجة الحرارة، أما الزرقاء فهي أعلى النجوم درجة حرارة، مثل لهب بنزن المستعمل في المختبر المدرسي، فالجزء الأزرق هو الأعلى درجة حرارة في شعلة اللهب.

ماذا قرأت؟ كيف يعكس لون النجم درجه حرارته؟

كما تختلف النجوم في حجومها أيضًا، ومعظم النجوم في الكون صغيرة. وتعد الشمس نجمًا متوسط الحجم ومتوسط درجة الحرارة (أصفر)، بينما نجم يد الجوزاء أكبر بكثير من الشمس. ولو كان هذا النجم العملاق مكان الشمس لابتلع عطارد والزهرة والأرض والمريخ.

تجربة عملية ألوان النجوم
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

حياة النجوم تبدأ حياة النجوم من سحابة كبيرة من الغازات والغبار تسمى السديم، حيث تؤدي قوة الجاذبية إلى انكماش مادة هذه السحابة. ويؤدي هذا الانكماش إلى رفع درجة الحرارة والضغط، مما يسمح باندماج الذرات في النجم، وعندها يصبح نجمًا حقيقيًّا يشع طاقته الناتجة عن تفاعلات نووية.

وعندما يَستهلك نجم متوسط الحجم، مثل الشمس، الغازاتِ في مركزه، يتمدد ويتحول إلى نجم عملاق أحمر اللون. ويقدر العلماء أن الشمس ستصبح نجمًا عملاقًا أحمر بعد ٥ مليارات سنة، وسوف تتضخم لتصل إلى مدارات عطارد والزهرة، وربما الأرض. كما يقدر العلماء أن الشمس ستبقى في هذه المرحلة ما يقارب مليار سنة، ثم تفقد غلافها الخارجي، فينكمش اللب، ويصبح نجمًا قزمًا أبيض في البداية، ثم يبرد ليصبح قزمًا أسود.

تعتمد دورة حياة النجم على كتلته، فكلما زادت الكتلة قلت الفترة الزمنية لدورة حياته. يوضح **الشكل ٢٠** أثر كتلة النجم في دورة حياته.

ماذا قرأت؟

الإجابة تقل درجات حرارة سطح النجوم كلما اتجهنا من الطرف البنفسجي إلى الطرف الأحمر في الطيف المرئي. (ألوان الطيف: أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي).

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم دع الطلبة ينظروا إلى مجموعة الجوزاء، ووضح لهم أن هذه المجموعة أخذت اسمها من صياد يوناني خرافي. ثم اطلب إليهم أن يرسموا صورة صياد بوساطة رسم خطوط تصل بين نجوم المجموعة، وساعدهم على تحديد هذه النجوم في أطلس النجوم.

م ١ نمط التعلم بصري فضائي

معلومة للمعلم

دورة حياة النجم تعتمد دورة حياة النجم على مقدار كتلته الأولية؛ فالنجوم ذات الكتلة المقاربة لكتلة الشمس لا تصبح نجمًا فوق مستعر، بل تصبح قزمًا أبيض يتحول في النهاية إلى قزم أسود. أما النجوم التي تزيد كتلتها على كتلة الشمس فتمر بمرحلة النجم فوق العملاق، وتنتهي على شكل نجم نيوتروني. أما إذا كانت كتلة النجم كبيرة جدًّا فيصبح ثقبًا أسود.

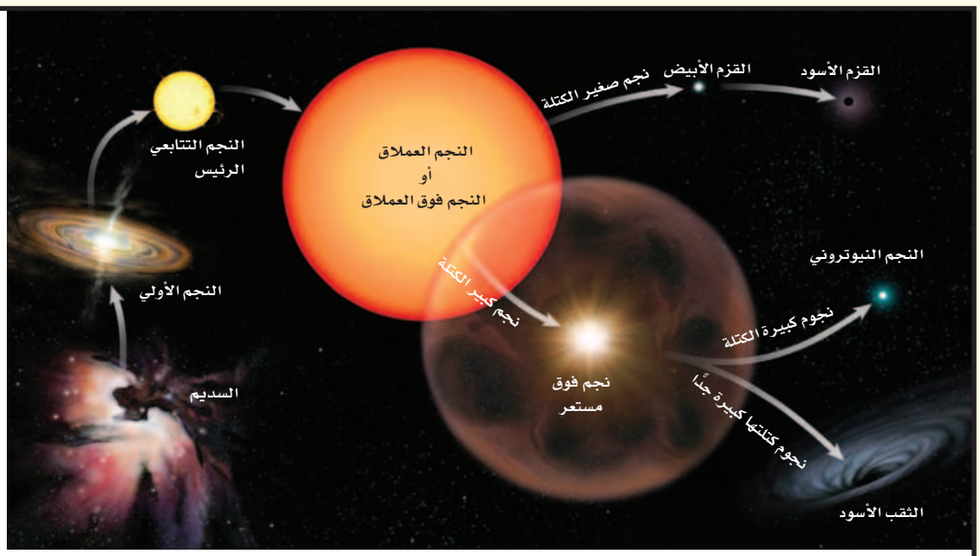
إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٠ سيتشكل قزم أبيض.

الشكل ٢١ إذا كانت كتلة النجم كافية في مرحلة النجم فوق المستعر، فإن له ينكمش ويكون ثقبًا أسود.

الربط مع الفيزياء

مستقبل النجوم توضح الطريقة التي وردت في كتاب الطالب كيف يمكن تقدير عمر النجم من خلال خصائصه وهو في مرحلة التتابع الرئيس. وتسمى النقطة التي ينتقل فيها النجم من تتابع رئيس إلى عملاق أحمر نقطة انتهاء التتابع الرئيس. ولأن العلماء يستطيعون حساب الوقت الذي يحتاج إليه نجم ذو كتلة معينة في أثناء دورة حياته حتى يصل إلى هذه المرحلة، فمن الممكن حساب عمر النجم إذا عُرفت كتلته. يتناسب سطوع النجم في مرحلة التتابع الرئيس تناسبًا طرديًّا (تقريبًا) مع القوة الثالثة لكتلته. لذلك يمكن معرفة كتلة النجم، ومن ثم يمكن تقدير عمره.



الشكل ٢٠ تعتمد الأحداث التي يمر بها النجم في أثناء دورة حياته على كتلته.
صف ماذا يحدث للنجم العملاق عندما ينهار لبه؟

النجوم فوق العملاقة عندما يُستهلك الوقود في مركز نجم كبير فإنه يتمدد، ويصبح نجمًا فوق عملاق. وهو مشابه للنجوم العملاقة غير أنه أكبر بكثير.

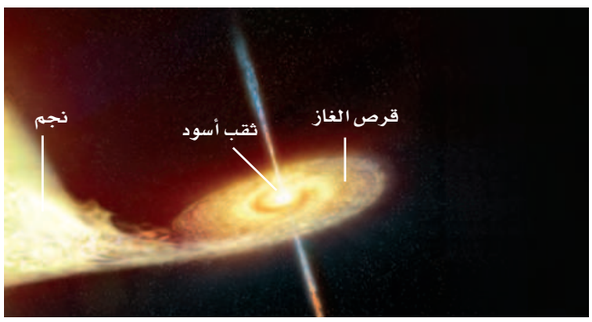
وفي نهاية الأمر ينهار لب النجم فوق العملاق مما يؤدي لانفجار النجم وتكوين نجم فوق مستعر. من آثار انفجار النجم فوق المستعر أنه يبدو ألمع من مجرة بأكملها. أما الغاز والغبار الصادران عن الانفجار فيمكن أن يكونا جزءًا من نجم آخر جديد.

الربط مع الفيزياء

مستقبل النجوم

إذا كانت كتلة اللب في النجم فوق المستعر أقل من ثلاثة أضعاف كتلة الشمس فإنه يتحول إلى نجم نيوتروني، أما إذا كانت أكبر ٣ مرات من كتلة الشمس فإنه ينكمش بشدة مكونًا ثقبًا أسود كالموضح في الشكل ٢١.

الشكل ٢١ للثقب الأسود جاذبية هائلة لا تسمح حتى للضوء بالإفلات منها. ويوضح الرسم كيف يقوم ثقب أسود بابتلاع الغاز من نجم مجاور.
اشرح كيف يتكون الثقب الأسود؟



دفتر العلوم

تطور النجوم وجّه الطلبة ليبحثوا في جميع مراحل حياة نجم مثل الشمس، ويرسموا أشكالاً توضح تلك المراحل في دفاترهم: سديم – نجم أولي – تتابع رئيس – عملاق – قزم أبيض – قزم أسود.

م ٢ نمط التعلم | حسي حركي | بصري فضائي

الربط مع المناهج

الرياضيات شوهد نجم يبعد عنا ١٧٥٠ سنة ضوئية، في حالة نجم فوق مستعر عام ٢٠٠٢م. وجّه الطلبة أن يحسبوا متى مرّ النجم فعليًّا بمرحلة النجم فوق المستعر. ٢٠٠٢ – ١٧٥٠ = ٢٥٢. أيْ أن النجم أصبح فعليًّا نجمًا فوق مستعر في عام ٢٥٢م.

م ٢ نمط التعلم | منطقي رياضي

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلبة ليبينوا العمليات التي تحدث داخل النجم حتى يتحول إلى نجم فوق مستعر. عندما يستهلك نجم ضخم مقدارًا كبيرًا من الهيدروجين ينكمش لبه جزئيًّا، وتؤدي الطاقة الناتجة من الانكماش إلى بدء تفاعلات الاندماج في الطبقات الخارجية منتجةً عناصر أثقل. وفي النهاية يتكون الحديد في اللب. لكن الحديد لا يمكنه أن يحترق في الاندماج النووي، فينكمش اللب مرة أخرى. ينضغط اللب ويتوقف، ثم يعود إلى حجمه السابق، فتنتج موجة صاعقة هائلة تتحرك وتنتشر خارج النجم

م ٣ نمط التعلم | لغوي | بصري فضائي

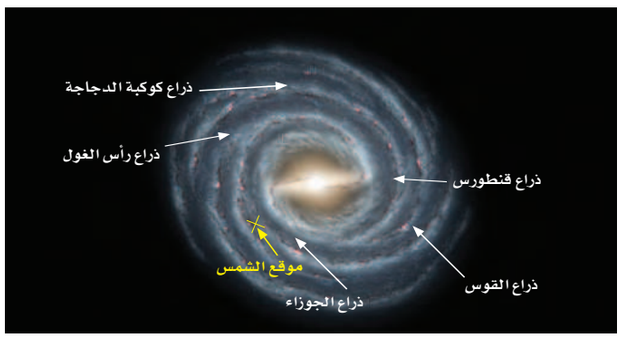
المجرّات

المجرّة تجمُّع من النجوم والكواكب والغازات والغبار يرتبط بعضها ببعض بقوة الجاذبية.

أنواع المجرّات تختلف المجرات في أشكالها وحجومها. وتُصنّف بحسب شكلها إلى إهليليجية، وحلزونية، وغير منتظمة. ومعظم المجرات في الكون من (بيضية الشكل) النوع الإهليليجي (يشبه شكلها كرة القدم الأمريكية). أما المجرات الحلزونية فتحوي مركزًا وأذرعًا حلزونية تخرج منه. ولبعض هذه المجرات مركز أسطواني. انظر الإثراء العلمي.

أما المجرات غير المنتظمة الشكل فلا يمكن تصنيفها تحت أي من النوعين السابقين، وتكون أحجامها صغيرة عادة، وهي شائعة الانتشار في الكون.

مجرّة درب التبّانة يوضح **الشكل ٢٢** مجرة درب التبانة التي نعيش فيها، وهي مجرة حلزونية ضخمة، تحتوي على مئات بلايين النجوم مثل الشمس. تدور جميعها حول مركز المجرة الذي تكمل الشمس دورة كاملة حوله، كل ٢٢٥ مليون سنة.



الشكل٢٢ تقع الشمس على حافة مجرة درب التبانة.

حتى تتصور عظمة الخالق عز وجل، وعظيم قدرته وصنعه لهذا الكون الذي نعيش فيه، فكر في ضآلة حجمك مقارنة بحجم الشمس، ثم فكر في ضآلة نظامنا الشمسي الذي يبدو رغم اتساعه نقطة غبار صغيرة تسبح في مجرة درب التبانة التي تضم ما يزيد على مائة مليار نجم، وأخيراً فكر في مجرتنا العملاقة باعتبارها واحدة من مئات مليارات المجرات في الكون الهائل الاتساع، وتأمل في قوله تعالى:

﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾ ﴾ آل عمران.

دراسة الفضاء يدرس علماء الفضاء الأنظمة الموجودة في الفضاء. والنظام الشمسي واحد من الأنظمة المكوّنة لمجرة درب التبانة. ابحث لتتعرف المؤهلات العلمية، والوصف الوظيفي لعالم الفضاء. اكتب إعلانًا تطلب فيه وظيفة عالم فضاء.

دراسة الفضاء تنصح جمعية الفلكيين الأمريكيين ممن يهتم بوظيفة في مجال الفلك بدراسة العلوم والرياضيات كما لو كان في ثانوية عامة بما في ذلك التفاضل والتكامل. أما طلبة الكليات فعليهم أن يتوجهوا إما نحو الرياضيات أو الفيزياء كما ويعد علم الحاسوب مهمًا أيضًا.

اعمل نموذجًا

مجرة حلزونية وجّه الطلبة للعمل في مجموعات، لتنفيذ نموذج مجرة حلزونية، مثل درب التبانة، أو المرأة المسلسلة (أندروميدا).

نمط التعلم ٢م | مع الأقران | تعلم تعاوني

نشاط

تأثير دوبلر وجّه الطلبة ليناقشوا كيف يختلف صوت صفارة سيارة الإسعاف لدى ابتعادها عنك أو اقترابها منك. تزداد حدة (درجة) صوت الصافرة إذا اقتربت السيارة، وتقل حدته عندما تبتعد عن المراقب. وضّح أن الفلكيين درسوا تغيرات مشابهة في ألوان أضواء المجرات، ثم اطلب إليهم أن يبحثوا ويشرحوا ما تعنيه هذه التغيرات. إجابة محتملة: ينزاح الضوء في اتجاه طرف اللون الأزرق من الطيف إذا كان الجسم يقترب، وإلى طرف اللون الأحمر إذا كان يبتعد. ولأن ضوء المجرات خارج مجرتنا ينزاح نحو الأحمر فقد استنتج العلماء أن هذه المجرات تتحرك مبتعدة عن مجرتنا.

نمط التعلم ٢م | لغوي

مناقشة

التلوث الضوئي يواجه الفلكيون داخل المدن صعوبة في دراسة الأجرام البعيدة الباهتة مثل المجرات. والسبب هو شدة الضوء في المناطق المأهولة. لماذا يعتبر الفلكيون هذا الضوء ملوثًا؟ يمنعهم الضوء الزائد من رؤية السماء بوضوح، كما تحجب الملوثات في النهر قاعه. كيف يمكن حل مشكلة تلوث الضوء؟ إجابات محتملة: يمكن استعمال مظلات الأضواء في الحدائق والشوارع، ويمكن أن يخفف الناس من الإضاءة الخارجية في منازلهم، أو يستعملوا مصابيح خاصة تضيء بلون مختلف، كالأحمر مثلا. ٢م

معلومة للمعلم

توسّع الكون الانزياح نحو الأحمر (تأثير دوبلر) لضوء المجرات القادم من خارج مجرتنا يدل على أنها تتحرك مبتعدة عنا، وهذا دليل مهم يدعم فكرة أن الكون يتمدد (يتوسّع).

الانزياح نحو الأحمر الكون واسع جدًّا، وهو يتمدد باستمرار. اكتشف إدوين هبل أن انزياح الضوء في معظم المجرات نحو اللون الأحمر، يعني أنها تتحرك مبتعدة عن الأرض، مما يؤدي إلى تمدد موجاتها. ويفسر هذا التمدد تأثير دوبلر.

وجّه الطلبة إلى كتابة تقرير يتضمن ما تعلموه عن إدوين هبل، والانزياح نحو الأحمر والأزرق، وتأثير دوبلر.

م٢ نمط التعلم | لغوي | ملف الطالب

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢٣ في الكون أعداد كبيرة جدًّا من المجرات.

ماذا قرأت؟

الإجابة تتحرك معظم المجرات الأخرى مبتعدة عن مجرتنا (درب التبانة).

دفتر العلوم

المسافات في الكون وجّه الطلبة أن يبحثوا في بُعد كلٍّ من: نجم يد الجوزاء، وذنب الدجاجة (الدينيب)، وسحابة ماجلان الكبرى عن الأرض، واطلب إليهم استخدام مقياس مناسب للتعبير عن هذه المسافات (بُعدها عن الأرض)، وكذلك كتابة شروحاتهم في دفاترهم.

يد الجوزاء= ٤٩٠ سنة ضوئية، الذنب = ١٤٠٠ سنة ضوئية، سحابة ماجلان الكبرى = ١٦٩٠٠٠ سنة ضوئية.

م٢ نمط التعلم | منطقي رياضي | حسي حركي

ماذا قرأت؟

الإجابة المسافات بين المجرات شاسعة جدًّا، وهي أكبر بكثير من المسافة داخل النظام الشمسي، لذا نحتاج إلى وحدة قياس أكبر.

الشكل٢٣ توضح الصورة الملتقطة بوساطة تلسكوب هبل أعماق الكون، وتظهر فيها بوضوح مئات المجرات المتجمعة في رقعة صغيرة من السماء.
وضّح دلالات هذه الصورة.

الكون

تحتوي كل مجرة على مليارات النجوم. ويحتوي الكون على قرابة مليار مجرة. أمضى تلسكوب هبل عام ١٩٩٥ م عشرة أيام وهو يرصد بقعة صغيرة في السماء لتكوين الصورة في **الشكل ٢٣** التي يظهر فيها أكثر من ١٥٠٠ مجرة. ويعتقد العلماء أن صورًا مشابهة ستظهر إذا تم تصوير جهات أخرى من السماء.

تمدد الكون يتمدد الكون باستمرار، وتتحرك المجرات مبتعدًا بعضها عن بعض، وتصل سرعة بعضها إلى ٢٠٠٠ كم/ ث. وفي هذا الكون الهائل الاتساع المكون من النجوم المستعرة، والثقوب السوداء، والمجرات، والفضاء الفارغ – يسبح كوكب صغير جدًّا، لايعدو كونه ذرة غبار صغيرة مقارنة بمحيطه الكوني ألا وهو كوكب يُسمى الأرض. ويعيد السؤال القديم الجديد طرح نفسه: هل توجد حياة أخرى في مكان آخر من الكون؟

قال تعالى: ﴿ وَٱلسَّمَآءَ بَنَيْنَٰهَا بِأَيْيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴿٤٧﴾ ﴾ الذاريات.

ماذا قرأت؟ كيف تتحرك المجرات الأخرى بالنسبة إلى مجرتنا؟

الانزياح نحو الأحمر

تنتمي مجرة درب التبانة إلى عنقود مجرّيّ يدعى المجموعة المحلية. وقد وجد العلماء أن المجرات خارج المجموعة المحلية تتحرك مبتعدة عن الأرض. فهل يمكن أن تستنتج ما يحدث لحجم الكون؟ ابحث عن الظاهرة التي تُدعى الانزياح نحو الأحمر، واشرح لطلبة صفك كيف ساعدت هذه الظاهرة على فهم الكون.

سرعة الضوء ينتقل الضوء بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية. أيْ أنه يدور حول محيط الأرض سبع مرات تقريباً كل ثانية. ومعظم المجرات تتحرك مبتعدة عن مجرتنا، لكن ضوءها يتحرك نحو الأرض بالسرعة نفسها.

السنوات الضوئية تعلمت سابقًا أن المسافات بين الكواكب في النظام الشمسي تُقاس بالوحدات الفلكية، لكن المسافات بين المجرات أكبر. لذا، تستخدم من أجل قياسها وحدة قياس أكبر منها هي السنة الضوئية. تُعرّف **السنة الضوئية** بأنها المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة وتساوي ٩,٥ تريليون كم تقريبًا. عندما تنظر إلى مجرة تبعد عنك ملايين السنوات الضوئية، فإن ذلك يعني أن ضوءها الذي تراه في هذه اللحظة قد بدأ رحلته فعليًّا قبل ملايين السنين، أيْ أنك ترى الآن في هذه اللحظة الحالةَ التي كانت عليها المجرة قبل ملايين السنين! أليس هذا غريباً؟! ولكن هذه هي الحقيقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تعد السنة الضوئية أفضل من الوحدة الفلكية في قياس المسافات بين المجرات؟

مختبر استقصائي

الانكسار

الهدف يوضح أن سرعة الضوء تختلف عند انتقاله من مادة إلى أخرى.

المواد والأدوات مصباح يد، منشور زجاجي، ماء، عدسات.

الزمن اللازم حصتان دراسيتان.

استراتيجية التدريس

- سرعة الضوء ثابتة في الفراغ وتساوي ٣٠٠٠٠٠ كم/ ث. لكنها تقل عندما ينتقل الضوء عبر المادة. وظاهرة الانكسار الضوئي دليل يثبت هذه النقطة.
- وجّه الطلبة أن يبرهنوا على أن الضوء ينتقل عبر المواد المختلفة بسرعات مختلفة (قبل البدء اختبر السلامة العامة لخططهم).
- يُحدث الطلبة انكسار الضوء باستعمال المنشور، أو كأس من الزجاج، أو مراقبة انكسار الضوء عند مروره بمنطقة ذات هواء مختلف الكثافة (المنطقة التي تقع فوق الإسفلت الساخن في موقف سيارات).

طرائق تدريس متنوعة

متقدم وجّه الطلبة ليعدّوا بحثًا عن خصائص المجرات بأنواعها المختلفة، ويتعرفوا أيها أقرب إلى مجرة درب التبانة، ويكتبوا تقريرًا مختصرًا حول نتائجهم. ٢م

معلومة للمعلم

درب التبانة مجرة حلزونية كبيرة يبلغ قطرها ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية تقريبًا. تحوي الأذرع نجومًا حديثة تلتف حول نجوم قديمة قرب المركز. وتقع الشمس في منتصف أحد الأذرع. ويعتقد العلماء أن هناك ثقبًا أسود ذا كتلة ضخمة في مركز هذه المجرة.

تصور المجرات

وجّه الطلبة أن يتفحصوا الصور ويقرؤوا التعليقات، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية:

إذا أراد طلبة الصف ترتيب أنفسهم على شكل مجرة حلزونية فكيف يقومون بذلك؟ وأين يقف معظمهم؟ سيقف معظم الطلبة في مركز المجموعة وبعضهم في الأذرع الحلزونية الخارجية.

كيف يعيدون ترتيب أنفسهم لتكوين مجرة غير منتظمة؟ ومجرة إهليلجية؟ في المجرة غير المنتظمة يقف الطلبة بشكل عشوائي بلا تشكيل محدد. أما في الإهليليجية فيتجمع بعضهم مع بعض، ويكوّنوا شكلاً بيضاويًا.

نشاط

نمذجة المجرات اطلب إلى مجموعات صغيرة من الطلبة أن يستعملوا ورقًا أسود، وصمغًا أبيض، ورملاً أو ملحًا لعمل نماذج لأشكال المجرات الأربع. اسأل الطلبة عما تمثله كل حبة رمل في نموذجهم؟ نجمة.

استخدام المحاكاة

الرؤية من الداخل قارن بين رؤية مجرة درب التبانة من الأرض وبين النظر إلى أضواء مدينة كبيرة من أحد أطرافها. فعند النظر إلى المدينة من أحد أطرافها نرى حزامًا مشعًّا من الأضواء، دون أن نستطيع تحديد شكل المدينة. وبالطريقة نفسها لا يمكن رؤية مجرة درب التبانة كاملة من الأرض.

سؤال

الهدف

يُكوِّن فرضيات تبين كيف تؤثر ظروف الكوكب وتركيبه في نوع المستعمرة التي ستقام عليه.

تعلم تعاوني | نمط التعلم | منطقي رياضي

مهارات العمليات

تصميم تجربة، وضع فرضية، الاستنتاج، التصنيف، التواصل المقارنة.

الزمن اللازم

حصة صفية واحدة

المواد والأدوات

مصادر المعرفة المختلفة من كتب ومراجع وشبكة الإنترنت تتضمن معلومات عن كواكب النظام الشمسي، وقصص عن رحلات الفضاء.

كون فرضية

فرضيات محتملة

معظم فرضيات الطلبة ستتحدث عن الحاجة للأكسجين، والماء، والحماية من الحرارة العالية أو البرودة الشديدة، ومصادر الغذاء.

اختبر فرضيتك

خطوات محتملة

اعمل قائمة بجميع الكواكب بميزاتها وظروفها السطحية، ثم حدد الطرائق التي يمكن اتباعها لحماية البشر من العوامل والظروف التي لا تسمح لهم بالعيش. صمم تراكيب ومعدات تسمح للبشر بالعيش على الكوكب، ثم ارسم تصوراتك الداخلية والخارجية للمستعمرة الفضائية، متضمنًا التفسيرات والتسميات والشروحات على الرسم.

استراتيجية التدريس

يقرأ الطلبة عن الصعوبات والمشاكل التي تواجه المشاريع والأبحاث التي يقوم بها العلماء لاستعمار الفضاء وبناء مستعمرة فضائية.

مختبر استقصائي بديل

رحلات الفضاء الطويلة اطلب إلى الطلبة دراسة متطلبات الرحلات الفضائية الطويلة، والبحث عن هذه التحديات ومحاولة التغلب عليها، لكي يستطيعوا إعداد بعثة فضائية مأهولة إلى الفضاء متضمنًا تصميم المركبة الفضائية. حل مشكلة

استقصاء من واقع الحياة

صمم مستعمرتك الخاصة

المستعمرة الفضائية

تصف بعض الأفلام والكتب الخيالية روادَ فضاءٍ من الأرض يعيشون في مستعمراتٍ فضائيةٍ على كواكب أخرى غير الأرض، وبعض هذه الأفلام والكتب تجعل هذه المجتمعات بعيدة المنال. حتى الآن لم يبن الإنسان مستعمرة على أي كوكب آخر، ولكن إذا حدث ذلك فكيف ستبدو؟

ستتعلم أن

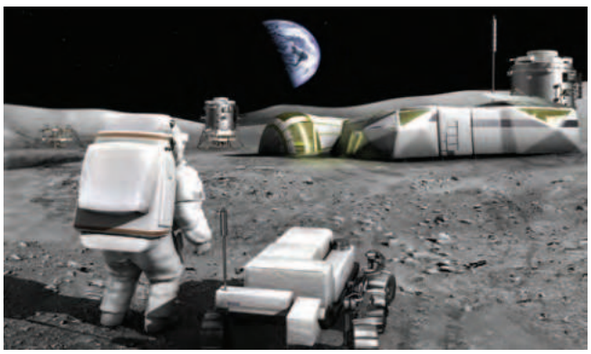
- استنتج. ماذا يمكن أن تشبه مستعمرة الفضاء على كوكب آخر؟
- صنف الظروف على سطح الكواكب.
- ارسم. مستعمرة فضائية خاصة بالكواكب.

المواد والأدوات

- ورق رسم.
- أقلام تخطيط.
- كتب عن الكواكب.

كون فرضية

ابحث عن كوكب، وراجع الظروف على سطح هذا الكوكب. ضع فرضية عن الأشياء التي يجب تواجدها في المستعمرة الفضائية التي تريد تصميمها حتى تسمح للإنسان بالعيش على هذا الكوكب.



اختبر فرضيتك

اعمل خطة

١. اختر كوكبًا وادرس ظروفه السطحية.

٢. صنف الظروف السطحية بالطرائق الآتية :

استخدام الطرائق العلمية

- صلب أو غاز.
- ساخن، بارد، أو دافئ على سطحه.
- غلاف جوي كثيف، رفيع، أو بدون غلاف جوي.
- الإضاءة الشمسية ساطعة أو خافتة.
- ظروف سطحية فريدة من نوعها.

٣. سجل الأشياء التي يحتاج إليها الإنسان للعيش ، فمثلاً يحتاج الإنسان إلى الهواء حتى يتنفس. هل كوكبك الذي اخترته يحتوي الهواء اللازم لتنفس الإنسان؟ أم هل ستوفر مستعمرتك الفضائية الهواء اللازم للتنفس؟

٤. كون جدولاً للكوكب تعرض فيه ظروفه السطحية والمميزات الخاصة بمستعمرتك الفضائية التي تجعل الإنسان قادرًا على العيش على الكوكب .

٥. ناقش قراراتك جملة واحدة حتى تتأكد أنها ذات معنى .

نفذ خطتك .

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل البدء في تنفيذها.

٢. ارسم صورة للمستعمره الفضائية. وارسم صورة أخرى تعرض ما بداخل المستعمرة الفضائية. ضع علامة على كل جزء في المستعمرة الفضائية ووضح كيف يساعد كل جزء على استمرار حياة السكان؟

حلّل بياناتك

١. قارن مستعمرتك الفضائية مع الطلبة الآخرين الذين اختاروا الكوكب نفسه الذي اخترته فيم تتشابه معهم؟ وفيم تختلف عنهم ؟

٢. هل ترغب في تغيير مستعمرتك الفضائية بعد رؤية رسومات الآخرين ؟ إذا كان ذلك، فما التغيرات التي ستعملها ؟ وضّح الأسباب.

استنتج وطبّق

١. صف الشيء الأكثر متعة الذي تعلمته عند دراستك للكواكب.

٢. هل كان اختيارك للكوكب موفقًا لبناء مستعمرتك الفضائية؟

٣. هل يستطيع البشر العيش على كوكبك؟ لِمَ؟ لِمَ لا؟

٤. هل بنيت مستعمرتك في الفضاء باستعمال التقنية الحالية؟ وضح ذلك؟

تـــواصـــل

بياناتك

اعرض رسمك وجدولك على زملائك في الصف. كون فكرةً عن كوكبك الذي جعلته سكنًا مناسبًا في الفضاء

لمزيد من المساعدة ، ارجع الى مصادر المعرفة المختلفة.

١٧١

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات مكونة من طالبين أو ثلاثة لكي؛ يكتبوا رسالة إلى أقاربهم على الأرض واصفين لهم ما يرغبهم في العيش في هذه المستعمرات.

تـــواصـــل

بياناتك

يستطيع الطلبة استعمال برنامج معالج النصوص لإعداد جداولهم ومعلوماتهم التي يحتاجون إلى تقديمها لتوضيح لماذا يعدّ كوكبهم المكان المناسب لبناء المستعمرة الفضائية.

نتائج متوقعة

يجب أن تتضمن رسومات الطلبة ما خططوا له من طرائق إنتاج الأكسجين، الحصول على الماء، إعادة تدوير الفضلات، التزويد بوسائل الحماية من الارتفاع أو الانخفاض الحاد لدرجات الحرارة، إنتاج الغذاء.

حلّل بياناتك

إجابات الأسئلة

١. تعتمد المقارنات على الكوكب الذي اختير لبناء المستعمرة الفضائية، وتتشابه المستعمرات الفضائية في توفير الاحتياجات الأساسية اللازمة لبقاء البشر على قيد الحياة، وقد تختلف في طريقة توفير هذه الاحتياجات.

٢. قد يقرر الطلبة إجراء تغيرات بعد رؤيتهم طرائق أفضل لتوفير الاحتياجات الأساسية للمستعمرة الفضائية

تحليل الخطأ

يختبر الطلبة رسوماتهم؛ لتقييم وجود أي إهمال في أحد الاحتياجات الضرورية اللازمة للبقاء على قيد الحياة أو ما لم يؤخذ بعين الاعتبار.

استنتج وطبّق

١. تعتمد الإجابات على الكوكب الذي تم إختياره، فإذا اختير كوكب المريخ مثلاً فربما يذكر الطلبة احتمال وجود الماء عليه.

٢. اختيار بعض الكواكب قد يكون أفضل من غيرها، فمثلاً الكواكب ذات السطوح الصلبة، والظروف الأقل صعوبة هي الأفضل.

٣. اقبل أي إجابة يبرّرها الطلبة بشكل معقول.

٤. ربما لا؛ لأننا نحتاج إلى معلومات تفصيلية بشكل أكثر، ومعظم الكواكب لها بيئة صعبة جدًّا بالنسبة لحياة البشر.

٣ التقويم

تداخلات يومية

اختبار الفهم

أ- اعرض على الطلبة صوراً للمنظار الفلكي العاكس والكاسر، واطلب إليهم تعرّفهما وتوضيح كيفية تكوُّن الصور في كل منهما. بصري فضائي

ب- وزع الطلبة في مجموعات صغيرة، واطلب إلى كل مجموعة ذكر حقيقة أو معلومة تتعلق بالنجوم وكواكب المجموعة الشمسية، واستمر في ذلك لتحصل على أكبر كمية من المعلومات من الطلبة. مع الأقران

إعادة التدريس

أ- المنظار الفلكي الراديوي: ذكِّر الطلبة بطول موجات الراديو ووضح لهم أن المنظار الفلكي الراديوي كبير جدًّا، واعرض عليهم صوراً لعدد من المناظير الفلكية الراديوية الموجودة في العالم.

ب- أنواع المجرات وزع الطلبة في مجموعات ثنائية واطلب إليهم عمل ثلاث بطاقات مضيئة، بحيث يرسمون على أحد وجهي البطاقة إحدى أنواع المجرات، وعلى الوجه الآخر يكتبون اسم المجرة. ثم دعهم يختبر بعضهم بعضًا مستعملين تلك البطاقات التي أعدوها.

م٢ تعلم تعاوني مع الأقران

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الموجات الكهرومغناطيسية

- الضوء أحد أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي.
- الموجات الكهرومغناطيسية تشمل: موجات الراديو، وموجات الميكروويف، والأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة السينية، وأشعة جاما
- يسير الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم / ث.

وسائل رصد الكون

- تستعمل في المنظار الفلكي الكاسر عدسات تجمع الضوء وتركزه لتشاهده وعدسات أخرى لتشاهد الصور.
- تستعمل في المنظار الفلكي العاكس مرايا تجمع الضوء وتركزه، كما تستعمل العدسات لتشاهد صور الأجسام.
- المرصد الفلكي بناء على شكل قبة يحتوي على مناظير فلكية.
- يوضع المنظار الفلكي هبل في الفضاء الخارجي لتجنب حدوث المشكلات التي يسببها الغلاف الجوي لعملية الرصد.
- يجمع المنظار الفلكي الراديوي موجات الراديو الصادرة عن النجوم وأجرام أخرى ويقيسها.

النجوم

- تتألف المجموعات النجمية من نجوم تشكل أنماطًا معينة لها في السماء.
- تتطور النجوم ويتغير حجمها وخصائصها بمرور الزمن. ويعتمد نوع هذا التطور على كتلة النجم.

المجرات

- مجموعة من النجوم والغازات والغبار تربطها الجاذبية.
- الأرض التي نعيش عليها تقع ضمن مجرة درب التبانة.

الكون

- وفق تقدير العلماء، يحتوي الكون المعروف على ١٠٠ بليون مجرة.
- تقاس الأبعاد الكونية بوحدة السنة الضوئية.

اختبر نفسك

١- اذكر ميزة تتفوق بها المناظير الفلكية الراديوية على المناظير الفلكية البصرية.

٢- وضّح. بما أن اللون الأحمر طول موجته أكبر من الأزرق، فأيهما تردده أكبر؟

٣- اشرح الفرق بين موجات الصوت وموجات الراديو.

٤- لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليلاً؟ ولماذا يقتصر ظهور بعضها على فصول محددة؟

٥- اذكر أسماء بعض المجموعات النجمية وصفاتها.

٦- صف دورة حياة نجم، مثل الشمس.

٧- التفكير الناقد:

- يحتاج الضوء الصادر عن أقرب نجم إلى المجموعة الشمسية للوصول إلى الأرض مدة ٤ سنوات. فإذا وجدت حياة على كوكب يدور حول هذا النجم، ورغبت المخلوقات هناك في إرسال موجة راديو إلى سكان الأرض، فما الزمن الذي يستغرقه وصول هذه الرسالة (الموجة)؟ وما الزمن الذي يحتاج إليه العلماء للردّ على الرسالة؟
- قد تكون بعض النجوم اختفت منذ زمن بعيد، رغم أنك تراها ليلاً في السماء، فسر ذلك.

تطبيق الرياضيات

٨- احسب. ما الزمن الذي تحتاج إليه موجة راديو للوصول إلى القمر، علمًا بأنه يبعد عن الأرض ٣٨٠٠٠٠ كم، وأنَّ سرعة موجات الراديو = ٣×١٠^{٨} م/ ث.

٩- استخدم الأرقام. إذا كان تردد الأشعة السينية (X) هو $١٠^{١٨}$ هرتز، وأشعة جاما $١٠^{٢١}$ هرتز، فاحسب كم مرة يكون فيها تردد أشعة جاما أكبر من أشعة X ؟

١٠- يبعد نجم ٤,٥ سنة ضوئية عن الأرض، فإذا كانت السنة الضوئية ٩,٥ تريليون كم. فكم كيلومترًا يبعد هذا النجم عن الأرض؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

التقويم

العمليات: اطلب إلى الطلبة عمل جدول يصفوا فيه أنواع المناظير التي درسوها في هذا الفصل، وأنواع الأشعة الكهرومغناطيسية التي تستقبلها أو تعمل بها. استخدم بطاقات تقويم الأداء.

الأداء: وجّه الطلبة ليكتبوا مسرحية توضح العلاقات بين النجوم والنظام الشمسي والمجرات والكون وينفذوها.

مراجعة الدرس ٢

١- تستعمل المناظير الفلكية الراديوية الصحون الهوائية اللاقطة لاستقبال موجات الراديو، بينما تستعمل المناظير الفلكية البصرية العدسات أو المرايا لالتقاط الضوء المرئي وتركيزه. يمكن استعمال المنظار الفلكي الراديوي في الليل والنهار، وفي الظروف الجوية الصعبة التي يستحيل معها استعمال المناظير الفلكية البصرية.

٢- الضوء الأزرق تردده أكبر.

٣- موجات الراديو موجات كهرومغناطيسية تستطيع الانتقال عبر الفراغ. بينما موجات الصوت ليست أمواجًا كهرومغناطيسية، وتحتاج إلى وسط مثل الهواء أو الماء وغيرها لكي تنتقل. ولا تنتقل في الفراغ.

٤- تبدو النجوم وكأنها تتحرك عبر السماء في كل ليلة؛ نتيجة دوران الأرض حول محورها. وبسبب دورانها حول الشمس تظهر بعض النجوم في فصول معينة.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الأرض والنظام الشمسي

١- يتكون الليل والنهار نتيجة دوران الأرض حول محورها.

٢- تتكون الفصول الأربعة نتيجة ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس.

٣- الكواكب الداخلية هي عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ .

٤- الكواكب الخارجية هي المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون.

٥- النيازك كتل من صخور وفلزات تسقط على الأرض من الفضاء.

الدرس الثاني الفضاء والنجوم والمجرات

٦- يسمى ترتيب أطوال الموجات الكهرومغناطيسية بالطيف الكهرومغناطيسي.

٧- تُوظف المناظير الفلكية في رصد أجرام الفضاء ومنها المنظار البصري الذي يستخدم الضوء المرئي والمنظار الراديوي الذي يستخدم الموجات الراديوية.

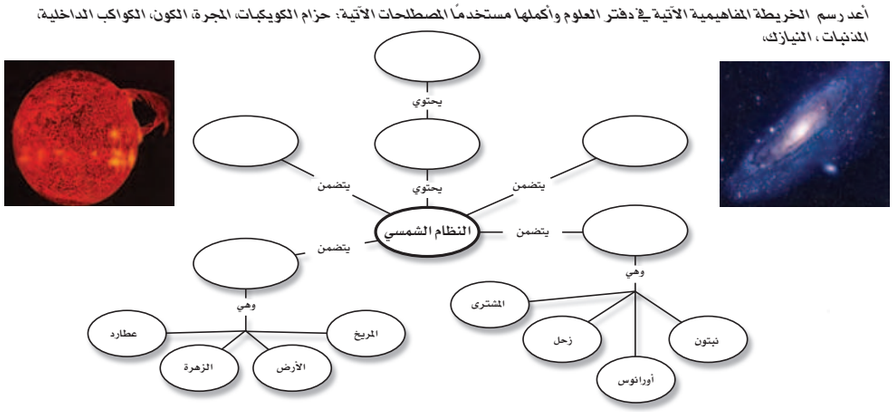
٨- يعكس لون النجم درجة حرارته، وأقل النجوم درجة حرارة هي الحمراء، وأعلاها درجة حرارة هي الزرقاء.

٩- تتغير النجوم خلال دورة حياتها، وتعتمد دورة حياة النجم والتغيرات التي يمر بها على كتلته.

١٠- هناك أربعة أنواع مختلفة من المجرات، هي: الحلزونية، والإهليليجية، والحلزونية الأسطوانية المركز، وغير المنتظمة.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية الآتية في دفتر العلوم وأكملها مستخدمًا المصطلحات الآتية: حزام الكويكبات، المجرة، الكون، الكواكب الداخلية، المذنبات، النيازك.



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن للطلبة استخدام ملخص البيانات في مراجعة المفاهيم الرئيسة التي وردت في الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة كتاب الطالب.

مراجعة الدرس ٢

٥- الدب الأكبر، الدب الأصغر، ذات الكرسي (كاسيوبيا)، سيفيوس. انظر الشكل ١٩ لتقويم وصف الطلبة للمجموعات النجمية.

٦- أول مرحلة في تشكل نجم بحجم الشمس هي السديم، تليها مرحلة نجم التتابع الرئيس، ثم بعد مليارات السنين تأتي مرحلة

- النجم العملاق، الذي يطرد جزءًا من غازاته وينكمش (بعد مليارات أخرى من السنين) متحولا إلى قزم أبيض، ثم يبرد تدريجيًّا ويصبح غامق اللون فيُدعى قزمًا أسود.

٧- التفكير الناقد:
٤ سنوات، ٨سنوات تقريبًا.
عندما تكون النجوم بعيدة جدًّا قد يستغرق الضوء المنبعث منها من عدة سنوات إلى ملايين السنين ليصل إلى الأرض، ولربما اختفت وضوؤها لا يزال يرتحل.

تطبيق الرياضيات

٨- سرعة الضوء هي ٣٠٠٠٠٠ كم/ث، وبتقسيم المسافة (٣٨٠٠٠٠ كم) على السرعة، يكون الجواب ١,٣ ثانية.

٩- هذا سؤال تطبيقي على الأسس. فعندما نقسم $١٠^{٢١}$ على $١٠^{١٨}$ نحصل على $١٠^{٣}$، أيْ (١٠٠٠) مرة.

$٤,٥ \times ٩,٥ = ٤٢,٧٥$ تريليون كم.

استخدام المفردات

١- المنظار الفلكي الكاسر
٢- المدار
٣- الطيف الكهرومغناطيسي
٤- خسوف القمر
٥- محورها
٦- المجرة

تثبيت المفاهيم

٧- د
٨- أ
٩- د
١٠- ب
١١- ب
١٢- أ
١٣- ج
١٤- ج
١٥- أ
١٦- د

مراجعة الفصل ١٢

استخدام المفردات

املأ الفراغ في كل من العبارات التالية بالكلمات المناسبة:

١- ..... تلسكوب يستعمل عدسات تكسر الضوء.

٢- ..... مسار منحني لجسم يدور حول جسم آخر.

٣- في ..... يتم ترتيب الموجات الكهرومغناطيسية بحسب طولها الموجي.

٤- يسمى الحدث الذي ينتج عندما يقع ظل الأرض على القمر ..... .

٥- دوران الأرض حول ..... يسبب تعاقب الليل والنهار.

٦- ..... تجمع كبير من النجوم والغازات والغبار المرتبطة بوساطة الجاذبية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

٧- أي أنواع المناظير الفلكية يستعمل المرايا لتجميع الضوء؟

أ- الراديوي ب- الكهرومغناطيسي

ج- الكاسر د- العاكس

٨- أي أنواع المناظير الفلكية يمكن استعماله ليلاً ونهارًا وفي الظروف السيئة؟

أ- الراديوي ب- الكهرومغناطيسي

ج- الكاسر د- العاكس

٩- أي مما يأتي يعد تابعًا طبيعيًا للأرض؟

أ- سكاي لاب ب- المكوك الفضائي

ج- الشمس د- القمر

استخدم الصورة المجاورة للإجابة عن السؤال ١٠.

١٠- تُعد الأرض كوكبًا فريدًا؛ لأنها:

أ- كروية الشكل ب- تحتوي على بحار ومحيطات

ج- أكبر الكواكب د- تدور في مدار إهليلجي

١١- ما نوع مجرة درب التبانة التي تقع فيها الأرض؟

أ- غير منتظمة ب- حلزونية

ج- حلزونية أسطوانية المركز د- إهليلجية

١٢- ماذا ينتج عن دوران الأرض حول محورها؟

أ- الليل والنهار ب- الصيف والشتاء

ج- أطوار القمر د- الخسوف والكسوف

١٣- ما الوحدة المستخدمة لقياس المسافات بين النجوم والمجرات في الفضاء؟

أ- الكيلومتر ب- الوحدة الفلكية

ج- السنة الضوئية د- المتر

١٤- كم كوكبًا في النظام الشمسي؟

أ- ٦ ب- ٧

ج- ٨ د- ٩

١٥- أي الأجرام السماوية الآتية يقع ظله على الأرض خلال كسوف الشمس؟

أ- القمر ب- النيزك

ج- الشمس د- المذنب

١٦- إذا كانت كتلة نجم كبيرة جدًّا، فبعد أن يصبح نجمًا فوق مستعر، يشكّل:

أ- مجرة ب- قزمًا أسود

ج- قزمًا أبيض د- ثقبًا أسود

التفكير الناقد

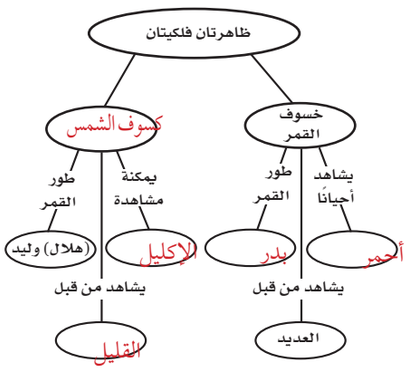
١٧- **قارن** بين مزايا منظار فلكي موجود على القمر ومنظار فلكي مشابه موجود على الأرض.

١٨- **السبب والنتيجة** أي حركات القمر حقيقية؟ وأيها ظاهرية؟ اشرح الحركتين.

١٩- **استخدام الجداول** نظّم جدولاً يبين حجوم كواكب المجموعة الشمسية ومكوّناتها ومعالمها، واعرضه على زملائك. وبيّن كيف تساعدك الجداول على تنظيم المعلومات؟

٢٠- **اعمل نموذجًا** استعمل مواد من بيتك لتوضيح خسوف القمر وكسوف الشمس.

٢١- **خريطة مفاهيمية** انقل الشبكة التالية إلى دفترك وأكملها مستعملًا المصطلحات الآتية: **بدر، سطح أحمر، الإكليل، كسوف الشمس، القليل**



أنشطة تقويم الأداء

٢٢- **اعمل نموذجًا** ثلاثي الأبعاد توضح فيه الأبعاد المناسبة لكل من الأرض والشمس والقمر خلال حدوث المد العالي (مد الربيع) والمد المنخفض. ما أطوار القمر المرتبطة بكل منهما؟

٢٣- **الملصقات** ابحث في مصادر المعلومات المختلفة عن أقمار المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، واعمل ملصقًا يوضح خصائص هذه الأقمار، واعرضه على زملائك في الصف.

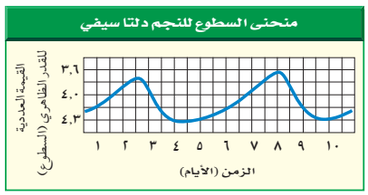
تطبيق الرياضيات

٢٤- **المسافات في النظام الشمسي** يبعد المشتري ٥,٢٠ وحدة فلكية عن الشمس، بينما يبعد نبتون ٣٠,٠٧ وحدة فلكية. كم مرة يبعد نبتون عن الشمس أكثر من المشتري؟

٢٥- **محيط الأرض** يبلغ قطر الأرض عند خط الاستواء حوالي ١٢٧٥٦ كم. باستعمال المعادلة: م = π ق، حيث م = المحيط، π = ٣,١٤، ق = قطر الأرض، احسب محيط الأرض عند خط الاستواء.

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال ٢٦.

٢٦- **استخدام المتغيرات** يختلف سطوع بعض النجوم من وقت إلى آخر. ويظهر الرسم البياني أدناه اختلاف القيمة العددية لسطوع النجم. ما مدة دورة الظهور الأقصى للنجم؟



إرشاد قس المسافة بين قمتين متتاليتين في الرسم البياني.

مراجعة الفصل ١٢

٢٠- يجب أن يُظهر النموذج ترتيب الأجرام الثلاثة في خط مستقيم واحد، فيظهر الكسوف عندما يكون القمر جديدًا، ويظهر الخسوف عندما يكون القمر بدرًا. كما في الشكلين ٦،٥ صفحة ١٥٢ في كتاب الطالب.

٢١- انظر الخريطة المفاهيمية في صفحة كتاب الطالب.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢- يجب أن يظهر نموذج الطلبة الشمس والأرض والقمر على خط واحد أثناء مد الربيع، وفي المد المنخفض تشكل بعضها مع بعض زاوية قائمة. في المد الربيعي: يكون القمر جديدًا أو بدرًا، وفي المد المنخفض يكون القمر تربيعًا أول أو تربيعًا أخيرًا.

٢٣- عند عمل الملصقات يجب أن يأخذ الطلبة بعين الاعتبار خصائص السطح، والغلاف الجوي، والعوامل الداخلية والمدارية.

التفكير الناقد

١٧- الصور المتكونة تكون واضحة أكثر على القمر نظرًا لعدم وجود غلاف جوي للقمر فيستطيع الضوء (أو أي شكل آخر للطاقة) أن يصل إلى سطحه دون حدوث تشويه.

١٨- تغيُّر موقع القمر من يوم إلى يوم شرقًا هي حركة حقيقية بسبب دوران القمر حول الأرض من الغرب إلى الشرق. أما حركة القمر اليومية من الشرق إلى الغرب فهي حركة ظاهرية سببها دوران الأرض حول محورها في الاتجاه المعاكس لحركة القمر المدارية.

١٩- يجب تنظيم الجدول بشكل منطقي وواضح. يمكنك الاستعانة بالجدول الموجود في مرجعيات الطالب بكتاب العلوم للصف الثالث الابتدائي الجزء الثاني.

تطبيق الرياضيات

المسافات في النظام الشمسي

٢٤- $\frac{٣٠,٠٧ \text{ وحدة فلكية}}{٥,٢٠ \text{ وحدة فلكية}} = ٥,٨$ مرة

٢٥- م = π × ق = ٣,١٤ × ١٢٧٥٦ = ٤٠٠٥٣,٨ كم.

٢٦- ٨-٥ = ٢,٥ = ٥ يوم. تقبل الإجابات القريبة من هذه القيمة.

الوحدة ٦
اختبار مقنن

الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

١- ب
٢- ب
٣- ج
٤- د
٥- أ
٦- ب
٧- ب
٨- ج
٩- د
١٠- ب
١١- ج
١٢- أ

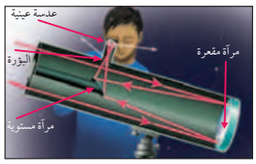
الجزء الثاني أسئلة الاجابات القصيرة

١٣- التبخر والنتح.
١٤- أمطار، وثلج، ومطر متجمد، وبرد. تتشكل قطرات المطر عندما تكون درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أعلى من درجة حرارة تجمد الماء، وعندما تكون درجة حرارة الهواء (أقل من صفرْ س) تتشكل البلورات الثلجية. أما المطر المتجمد فيتكون نتيجة تجمد قطرات المطر في أثناء مرورها بطبقات الهواء الشديدة البرودة القريبة من السطح. ويتكون البرد ضمن الغيوم عندما يتجمد الماء على شكل طبقات تحيط بنواة صغيرة من الثلج، ويزداد حجمها في أثناء صعودها وهبوطها مع الهواء الصاعد والهابط داخل الغيمة.
١٥- تتكون الغيوم عندما يصعد الهواء إلى أعلى ويبرد إلى درجة الندى فيصبح مشبعًا، عندئذ يتكاثف بخار الماء على شكل حبيبات صغيرة من الماء في الغلاف الجوي.
١٦- تعتمد المناظير الفلكية الراديوية في عملها على موجات الراديو، بينما تعمل المناظير البصرية بوساطة الضوء المرئي.
١٧- تبدأ حياة النجوم من غيمة كبيرة من الغازات والغبار والثلج، وعندما تنكمش هذه الغيمة بفعل قوة الجاذبية يبدأ الاندماج النووي في مركز النجم.
١٨- الأرض كثيفة وصخرية، وهي مميزة؛ لأنها تحوي على سطحها ماءً سائلاً يدعم الحياة ويحيط بها غلاف جوي يحميها من تأثير الأشعة الضارة.
١٩- أجسام صخرية أو فلزية مختلفة في مكوناتها. وفي النظام الشمسي، يوجد معظمها في حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري.
٢٠- يتكون النجم النيوتروني من نيوترونات وهو جرم صغير شديد الكثافة. أما الثقب الأسود فيتكون من مادة هائلة الكثافة إلى درجة أنها تستطيع ابتلاع جميع الأجسام المارة بقربها، وحتى الضوء نفسه لا يستطيع الإفلات من جاذبيتها.
٢١- ينتج المد والجزر من التأثير المزدوج لجاذبية الشمس والقمر. ويكون الاختلاف بين منسوبيهما أكبر ما يمكن، عندما تقع كل من الشمس والقمر والأرض على الخط نفسه. أما الفرق الأقل فيوجد عندما يكون الثلاثة على خطين متعامدين.
٢٢- يمتاز بمحور دوران أفقي يميل محور دوران أورانوس أكثر من أي كوكب آخر وهو يقع تقريبًا في مستوى مداره.
٢٣- ٦٠٠٠ - ٢٧٣ = ٥٧٢٧° س.
٢٤- ٢٨٢٧ + ٢٧٣ = ٣١٠٠° ك.

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ١ .



١- أي أنواع التلسكوبات يُشاهَد في الشكل؟
أ- كاسر ب- عاكس
ج- راديوي د- فضائي

٢- أي هذه الغازات هو الأكثر وجودًا في الغلاف الجوي؟
أ- الأكسجين ب- النيتروجين
ج- الهيليوم د- الهيدروجين

٣- أي مما يأتي من مميزات المناظر الفلكية الفضائية؟
أ- تكلفتها قليلة ب- مشاكلها التقنية بسيطة
ج- صورها ذات جودة عالية د- يمكن إصلاحها بسهولة

٤- أي مما يأتي يمثل سرعة الضوء في الفراغ بوحدة كم/ ث؟
أ- ٣٠٠ ب- ٣٠٠٠
ج- ٣٠٠٠٠ د- ٣٠٠٠٠٠

٥- أي الموجات الآتية لها طول موجي أقصر من طول موجة الضوء المرئي؟
أ- فوق البنفسجية ب- تحت الحمراء
ج- الموجات القصيرة د- موجات الراديو

٦- أي طبقات الغلاف الجوي التالية تمتص الأشعة فوق البنفسجية؟
أ- التروبوسفير ب- الستراتوسفير
ج- الميزوسفير د- الثيرموسفير

٧- يحدث المد المرتفع عندما :
أ- يقع القمر والأرض على خط واحد.
ب- تقع الأرض والشمس والقمر على خط واحد.
ج- تقع الشمس والأرض على خط واحد.
د- يشكل كل من الشمس والقمر زاوية قائمة مع الأرض.

٨- المناطق الجبلية الجيدة الإضاءة في القمر تُسمى:
أ- فوهات ب- وديانًا
ج- مرتفعات القمر د- بحار القمر

٩- ماذا يحدث عند اصطدام نيزك بالقمر؟
أ- مرتفعات القمر ب- مسطحات
ج- بحار القمر د- فوهات

١٠- أقرب الكواكب إلى الشمس هو:
أ- المشتري ب- عطارد
ج- زحل د- الأرض

١١- أي مما يأتي يتكون من ثلج وصخور؟
أ- كويكب ب- نيزك
ج- مذنب د- الزهرة

١٢- أي مما يأتي يعني ارتفاع مستوى الماء في البحر وانخفاضه؟
أ- المد والجزر ب- الإهليلجية
ج- الدوران د- وجوه القمر

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٣- ما العملية التي يعود بوساطتها ماء المطر إلى الغلاف الجوي بعد سقوطه إلى الأرض؟

١٤- ما أنواع الهطل الثلاثة؟ وما الفرق بينها؟

١٥- صف كيف تتشكل الغيوم؟

١٦- فيم تختلف التلسكوبات الراديوية عن البصرية؟

١٧- اشرح آلية تكوّن النجوم، واكتبها في خطوات.

١٨- كيف يختلف كوكب الأرض عن كواكب المجموعة الشمسية الأخرى؟

١٩- ما الكويكب؟ أين توجد معظم الكويكبات في النظام الشمسي؟

٢٠- فيم يختلف النجم النيوتروني عن الثقب الأسود؟

٢١- كيف يؤثر كل من الشمس والقمر في المد والجزر على الأرض؟

٢٢- كيف يختلف محور دوران كوكب أورانوس عن الكواكب الأخرى؟

تُقاس درجة حرارة النجوم بوحدة الكلفن (ك). استخدم المعادلات التالية للإجابة عن الأسئلة (٢٣ - ٢٤).

°س = ك - ٢٧٣

ك = °س + ٢٧٣

٢٣- إذا كانت درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ °ك. فكم تساوي بالسيليزية؟

٢٤- إذا كانت درجة حرارة سطح نجم يد الجوزاء ٢٨٢٧ °س فكم تكافئ بوحدة الكلفن؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٥- ما الهباء؟ وكيف يصل كل من الغبار والملح وحبوب اللقاح إلى الغلاف الجوي؟

٢٦- صف كيف يتكون الإعصار القمعي؟

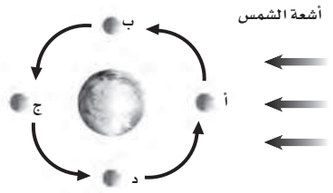
٢٧- هل يمكن أن يحدث الرعد دون البرق؟ وضح ذلك.

٢٨- اذكر أربع تقنيات مرتبطة باستكشاف الفضاء ولها أثر في الحياة اليومية للإنسان.

٢٩- وضّح كيف يمكننا سماع صوت روّاد الفضاء في المركبة الفضائية؟

٣٠- اذكر فوائد استكشاف الفضاء. برأيك، هل تفوق تكلفة استكشاف الفضاء فوائده ؟

استعمل الرسم التالي للإجابة عن السؤالين ٣١ - ٣٢.



٣١- حدّد أطوار القمر في المواقع أ - د .

٣٢- فسّر لماذا تختلف أطوار القمر خلال دورته؟

٣٣- صف شكل مدارات الكواكب حول الشمس.

٣٤- فيم تختلف خصائص الكواكب الداخلية عن الكواكب الخارجية؟

٣٥- اشرح دورة حياة نجم ضخم جدًّا.

٣٦- لماذا نرى جهة واحدة من القمر مواجهة للأرض؟

٣٧- لماذا تبدو النجوم لنا وكأنها تتحرك في السماء؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٥- الهباء الجوي مادة صلبة تتكون من الغبار، والأملاح، وحبوب اللقاح، والقطيرات السائلة مثل الأحماض في الغلاف الجوي. يدخل الغبار إلى الغلاف الجوي عندما تذرو الرياح حبيبات التربة من سطح الأرض، أو عندما تقذف البراكين الغبار البركاني. تدخل الأملاح إلى الغلاف الجوي بوساطة الرياح التي تهب عبر المحيطات. وتدخل حبوب اللقاح الغلاف الجوي بوساطة النباتات.

٢٦- تتكون تيارات صاعدة وهابطة داخل الغيوم الركامية عندما يتقابل هواء ساخن رطب مع هواء بارد جاف، وتسبب الرياح في الغيمة دوران الهواء بحركة مغزلية بسرعة أكبر فأكبر، فيتكون قمع من هواء يتحرك حركة مغزلية من قاعدة الغيمة في اتجاه الأرض. وعندما تصل غيمة القمع إلى سطح الأرض تتحول إلى إعصار قمعي.

٢٧- لا. لأن الرعد يحدث نتيجة التسخين السريع للهواء المحيط بالمنطقة التي يحدث فيها البرق، وتؤدي الحرارة الهائلة الناتجة عن البرق إلى تمدد الهواء المحيط بها، فتسبب الحركة السريعة والمفاجئة للجزيئات تدفق الطبقات الهوائية المحيطة إلى تلك المنطقة واصطدامها بعضها ببعض محدثًا موجات صوتية تُعرف بالرعد.

٢٨- • المركبة الفضائية: وسيلة نقل فضائية تحمل رواد الفضاء والأقمار الاصطناعية والأمتعة من الأرض إلى الفضاء والعكس.

- الأقمار الاصطناعية: التي تدور حول الأرض ومنها ما يجمع المعلومات المتعلقة بالطقس والمناخ، والأقمار التابعة للاتصالات والتي تبثُّ موجات برامج الراديو والتلفاز حول العالم.
- المسبار الفضائي: جهاز ينتقل بعيدًا في النظام الشمسي لجمع المعلومات وإرسالها إلى الأرض.
- محطة فضائية: موقع كبير في الفضاء يضم أجهزة وغرف معيشة وأخرى للعمل والتمارين يوفر لرواد الفضاء متطلبات الحياة والبحث العلمي.

٢٩- يتم تركيب موجات الصوت بطريقة ما على موجات كهرومغناطيسية تسمى موجات الراديو تنتقل عبر الفضاء حتى تصل إلى الغلاف الجوي الأرضي، وعند ذلك يتم فصل الموجات الصوتية بوساطة بعض المعدات الإلكترونية ومكبرات الصوت.

٣٠- الفوائد: تقنيات جديدة، والتقدم العلمي، واحتمال النجاح في بناء مستعمرات فضائية في المستقبل، واستخدام المصادر الطبيعية على الكواكب الأخرى.
التكاليف: استنزاف الأموال، وخطورة رحلات الاستكشاف على حياة الإنسان.

٣١- أ. قمر جديد د. تربيع أخير

٣٢- لاختلاف موقعه بالنسبة للأرض والشمس؛ أثناء دورانه حول الأرض التي تتم خلال ٢٩,٥ يومًا.

٣٣- شكل مدارات الكواكب إهليلجي.

٣٤- الكواكب الداخلية صغيرة صخرية عالية الكثافة، بينما الكواكب الخارجية كبيرة غازية قليلة الكثافة.

٣٥- يبدأ النجم من سديم ثم تتابع رئيس، وبعد أن يستنزف وقود الهيدروجين في اللب يصبح فوق مستعر، وتدريجيًّا يتلاشى الانشطار النووي ويختل توازنه، فينكمش المركز، ويتحول إلى ثقب أسود.

٣٦- لأن القمر يدور حول نفسه وحول الأرض بالسرعة نفسها.

٣٧- بسبب دوران الأرض حول محورها.

مصادر تعليمية للمعلم

- تصنيف المخلوقات الحية
- مهارات العروض الصفية

تنوع الحياة

تصنيف المخلوقات الحية

تصنف المخلوقات الحية إلى ست ممالك، منها اثنتان من عالم البكتيريا، وهما مملكة البكتيريا البدائية، ومملكة البكتيريا الحقيقية. المخلوقات الحية في مملكتي البكتيريا بدون أنوية، وهي تفتقر إلى تراكيب محاطة بغشاء ضمن سيتوبلازم الخلية. أما أفراد الممالك الأربع الأخرى فلها خلايا تحتوي على أنوية وتراكيب في السيتوبلازم، بعضها محاط بأغشية. وهي: مملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، والمملكة النباتية والمملكة الحيوانية.

مملكة البكتيريا البدائية

مخلوقات وحيدة الخلية، بعضها يمتص الغذاء من الوسط المحيط بها. وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي، وبعضها الآخر قادر على التمثيل الغذائي كيميائيًا. والعديد منها يعيش في بيئات ذات ظروف قاسية مثل البرك الملحية والينابيع الحارة، والمستنقعات، وفوهات المياه الساخنة في أعماق البحار.

مملكلة البكتيريا الحقيقية

تتكون أجسامها من خلية واحدة، معظمها يمتص الغذاء من الوسط المحيط بها، وبعضها يقوم بعملية البناء الضوئي، وبعضها الآخر يقوم بعملية التمثيل الغذائي كيميائيًا. والعديد منها متطفل. وشكلها إما كروي أو حلزوني أو عصوي. وبعضها يُشكل مستعمرات.

مملكة الطلائعيات

شعبة الطحالب اليوجلينية: تتكون أجسامها من خلية واحدة، تقوم بعملية البناء الضوئي، أو تحصل على غذائها من محيطها. ولأفرادها سوط واحد. ومنها اليوجلينا.

شعبة الطحالب الذهبية: مخلوقات وحيدة الخلية، تقوم بعملية البناء الضوئي. ولجسمها تركيب غريب مكون من صدفتين من السيليكا. منها الدياتومات.

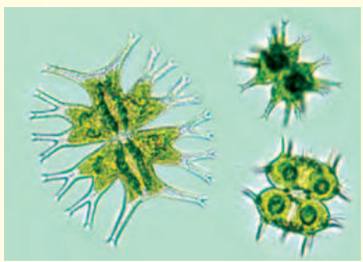
شعبة الطحالب النارية: تتكون من خلية واحدة، تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي أجسامها على صبغة حمراء، ولها سوطان. منها السوطيات الدوّارة.

شعبة الطحالب الخضراء: مخلوقات وحيدة الخلية، أو عديدة الخلايا، أو على شكل مستعمرات. تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي أجسامها على الكلوروفيل. تعيش على اليابسة أو في الماء العذب أو الماء المالح. ومنها السبيروجيرا.

شعبة الطحالب الحمراء: معظمها عديد الخلايا. تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي على أصباغ حمراء . يعيش معظمها في المياه المالحة. ومنها الطحلب الأحمر.

شعبة الطحالب البنية: معظمها عديد الخلايا. تقوم بعملية البناء الضوئي، وتحتوي أصباغًا بنية، وتعيش في المياه المالحة. منها الطحلب البني.

شعبة الفطريات التكافلية (الأشنات)



شعبة الفطريات المائية

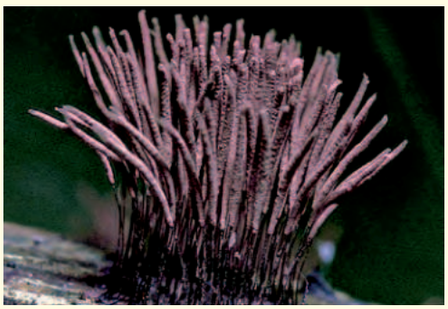
شعبة الجذريات القدم: تتركب أجسامها من خلية واحدة، وتحصل على غذائها من الوسط المحيط بها. وهي طفيليات حرة، تتحرك بوساطة الأقدام الكاذبة. ومنها الأميبا.

شعبة السوطيات: مخلوقات وحيدة الخلية ، تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها، وتعيش حرة أو متطفلة. لها سوط أو أكثر. ومنها التريبانوسوما.

شعبة الهدبيات: مخلوقات وحيدة الخلية، تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها. لها عدد كبير من الأهداب. ومنها البراميسيوم.

شعبة البوغيات: تتكون أجسامها من خلية واحدة. تحصل على غذائها من الوسط المحيط بها. ليس لها وسائل للحركة، تعيش متطفلة على الحيوانات. ومنها بلازموديوم الملاريا.

شعبة الفطريات الغروية: تتكون أجسامها من خلية واحدة، أو من خلايا عديدة، وتمتص غذاءها من محيطها، وتغير شكلها خلال دورة حياتها. ومنها الفطر الغروي.



شعبة الفطريات الغروية

شعبة الفطريات المائية: مخلوقات عديدة الخلايا. تكون متطفلة، أو من المحللات، تعيش في المياه العذبة أو المالحة، ومنها عفن الماء والبياض الزغبي.

مملكة الفطريات

شعبة الفطريات الاقترانية: أجسامها عديدة الخلايا، تمتص غذاءها، تكوّن الأجسام الثمرية أبواغًا. منها عفن الخبز.

شعبة الفطريات الكيسية: تتركب أجسامها من خلية واحدة أو من خلايا عديدة. تمتص غذاءها، وتنتج الأبواغ في أكياس. ومنها خميرة الخبز.

شعبة الفطريات الدعامية: عديدة الخلايا، تمتص غذاءها، وتحمل الأبواغ على حوامل دعامية. منها فطر عش الغراب، وفطر صدأ القمح.

شعبة الفطريات الناقصة: لأفرادها تراكيب تكاثرية غير معروفة، وعندما تكتشف طريقة تكاثر أي منها يُعاد تصنيفها. ومنها البنسيليوم.

شعبة الفطريات التكافلية: تُشكل أفرادها علاقات تكافلية بين الفطريات الكيسية، أو الفطريات الدعامية مع الطحلب الأخضر أو البكتيريا الخضراء المزرقّة. ومنها الأشنات.

المملكة النباتية

قسم الحزازيات: (القائمة والمنبطحة، حشيشة الكبد) نباتات لاوعائية عديدة الخلايا، تتكاثر بواسطة الأبواغ التي تنتج في محافظ، خضراء اللون، تنمو في البيئة اليابسة الرطبة.

شعبة الحزازيات (حشيشة الكبد)

قسم الحزازيات الصولجانية: نباتات وعائية عديدة الخلايا، تنتج أبواغًا في تراكيب مخروطية، تعيش على اليابسة، وتقوم بعملية البناء الضوئي. ومنها حزاز الصولجان.

قسم النباتات المفصلية: نباتات وعائية، ذات سيقان مضلعة ومتصلة، وأوراقها على شكل كيس، تنتج البذور في تراكيب مخروطية، ومنها ذيل الحصان.

قسم السرخسيات: نباتات وعائية، نصل الورقة مجزأ إلى وريقات صغيرة، تنتج الأبواغ في محافظ بوغية، تعيش على اليابسة أو في الماء، ومنها الخنشار.

قسم الجنكيات: أشجارها متساقطة الأوراق، لم يبق منها سوى نوع واحد فقط، أوراقها على شكل مراوح ذات عروق متفرعة. ولها مخاريط لحمية تحتوي على البذور. ومنها الجينكو.

قسم السايكدات: نباتات تشبه النخل. أوراقها كبيرة تشبه الريش، وتنتج البذور في مخاريط. ومنها السايكد.

قسم المخروطيات: نباتات متساقطة الأوراق أو دائمة الخضرة. تكون إما أشجارًا أو شجيرات. أوراقها إبرية أو حرشفية، وتنتج البذور في مخاريط. ومنها الصنوبريات.

قسم الجنتوفايت: شجيرات أو نباتات خشبية معترشة، تُنتج البذور في مخاريط، وتحتوي على أنواع ، منها الجنتوم.

قسم النباتات الزهرية: أكثر النباتات انتشارًا، وهي نباتات زهرية اللون، لها ثمار تحتوي على بذور.

المملكة الحيوانية

شعبة الإسفنجيات: حيوانات تعيش في الماء، وتفتقر إلى أنسجة حقيقية وأعضاء. ليس لها تماثل، وهي ثابتة في مكانها. ومنها الإسفنج.

شعبة اللاسعات (الجوفمعويات): لها تماثل شعاعي، وتجويف هضمي بفتحة واحدة، ولمعظمها لوامس تحتوي على خلايا لاسعة. تعيش في المياه بشكل منفرد أو في مجموعات. ومنها قنديل البحر والمرجان والهيدرا وشقائق نعمان البحر.

شعبة الديدان المفلطحة: ديدان ذات تماثل جانبي، أجسامها مفلطحة، ولجهازها الهضمي فتحة واحدة، تعيش حرة أو متطفلة، ومنها الدودة الشريطية.

شعبة الطحالب الخضراء (ديزميد)

قسم النباتات الزهرية (نبات الطماطم)

شعبة الديدان المفلطحة (دودة مفلطحة)

شعبة الحبليات

شعبة الديدان الأسطوانية: أجسامها أسطوانية ذات تماثل جانبي، ولها جهاز هضمي بفتحتين. تعيش حرة أو متطفلة، ومنها دودة الإسكارس.

شعبة الرخويات: حيوانات أجسامها طرية، لمعظمها صدفة قاسية، وأقدام طرية أو زوائد قدمية طرية، وتغطي عباءة جسمها الطري. تعيش في المياه أو على اليابسة. ومنها المحار والحلزون والأخطبوط.

شعبة الديدان الحلقية: ديدان ذات تماثل جانبي، أجسامها مستديرة ومقسمة إلى حلقات، تعيش في المياه أو على اليابسة، ومنها دودة الأرض والعلق الطبي.

شعبة المفصليات: أكبر المجموعات الحيوانية، لها هيكل خارجي صلب. وأجسامها مقسمة إلى قطع، ولها أزواج من الزوائد المفصلة. تعيش في المياه أو على اليابسة، ومنها الحشرات والعناكب والقشريات.

شعبة شوكيات الجلد: حيوانات تعيش في المياه، لجلدها أشواك، ولها جهاز وعائي مائي ذو أقدام أنبوبية، ذات تماثل جانبي. ومنها نجم البحر، وقنفذ البحر.

شعبة الحبليات: لها هيكل عظمي داخلي وأجهزة جسم متخصصة. لمعظمها زوجان من الزوائد، ولجميعها حبل ظهري، وحبل عصبي، وجيوب بلعومية. ومنها الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.

مصادر تعليمية للمعلم

مهارات العروض الصفية

تطوير العروض الصفية المتعددة الوسائط

معظم العروض الصفية تكون متحركة إذا احتوت على أشكال وصور، وأفلام أو تسجيلات صوتية. تشمل العروض الصفية المتعددة الوسائط استعمال الصوتيات، وأجهزة العرض فوق الرأسية، والتلفاز، والحواسيب، وغيرها.

تعلم المهارة

حدد النقاط الرئيسة في عرضك التقديمي الصفي، وأنواع الوسائط التي تفضل استعمالها لتوضيح هذه النقاط.

- تأكد من معرفتك باستعمال الأدوات التي سوف تعمل عليها.
- حضّر العرض التقديمي الصفي باستعمال الأدوات والأجهزة عدة مرات.
- استفد من مساعدة مشرفك لتشغيل أو توصيل الإضاءة لك، وكن حريصًا على عمل عرضك التقديمي بمشاركته.
- إذا كان ممكنًا فافحص الأجهزة حتى تتأكد من عملها بشكل جيد.

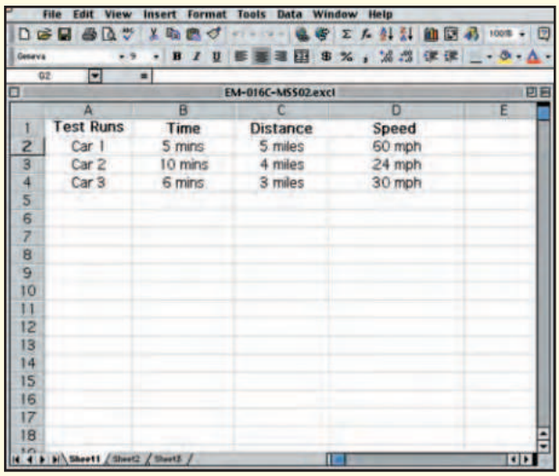
العروض الصفية باستخدام الحاسوب

هناك العديد من برامج الحاسوب التفاعلية المختلفة التي تستطيع استعمالها لدعم عرضك الصفي. وكثير من الحواسيب فيها محركات أقراص تستطيع تشغيل الأقراص المدمجة وأقراص الأفلام الرقمية. وهناك طريقة أخرى تستخدم فيها الحاسوب لمساعدتك في عرضك الصفي، وهي عمل عرض الشرائح باستخدام برامج معينة تسمح بحركات مميزة تضاف لما تقدمه.

تعلم المهارة

بالإضافة إلى عمل العروض الصفية التقديمية باستعمال الحاسوب فإنك تحتاج إلى عدة أدوات، منها أدوات الصور التقليدية وبرامج الرسوم، وكذلك برامج تصميم الحركات الفنية، وأيضًا برامج التأليف والكتابة التي يجمع بعضها مع بعض لعمل متكامل. ومن المهم أن تعرف كيف تعمل هذه الأدوات ، وطرائق استعمالها.

- في الغالب، يكون نقل الألوان والصور أفضل من نقل الكلمات وحدها. لذلك استعمل الطريقة المثلى لنقل تصميمك.
- كرر العرض الصفي أكثر من مرة.
- كرر العرض الصفي باستعمال الأدوات المتاحة لك.
- انتبه للحضور وابق متنبهًا لهم؛ لأن الهدف من استخدام الحاسوب ليس مجرد تقديم العرض، وإنما لتساعد الحضور على فهم النقاط والأفكار التي يتضمنها عرضك الصفي.



الشكل ١

العلوم

الصف الأول الإعدادي - الجزء الثاني

المحتويات

الجزء الأول

الفصل ١ الخلايا لبنات الحياة
الفصل ٢ الحركة والقوى والآلات البسيطة
الفصل ٣ النباتات
الفصل ٤ الصخور والمعادن
الفصل ٥ الذرات والعناصر والمركبات

الجزء الثاني

الفصل ٦ الكهرباء
الفصل ٧ الحيوانات اللافقارية
الفصل ٨ الحيوانات الفقارية
الفصل ٩ القوى المشكلة للأرض
الفصل ١٠ الطاقة

التعليم مستقبل البحرين

مطبعة أوال awalpress