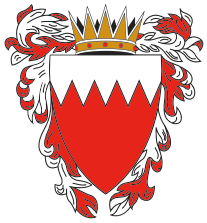
KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education



مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

العلوم

الصف الثاني الإعدادي - الجزء الثاني

دليل المعلم

2030

البحرين

BAHRAIN

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

العلوم

الصف الثاني الإعدادي - الجزء الثاني

دليل المعلم

الطبعة الثانية
١٤٣٥هـ / ٢٠١٤م

العبيكان
Obeikan

Mc Graw Hill Education

العلوم

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة

د. أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
حازم محمد الخطيب
زهير يوسف حداد

التعريب

د. بسام عبدالله صالح
أ.د. عبدالقادر محمد عابد
أ.د. معروف خليل الحاج عبدالله
هيا محمد صمادي
حياة علي البو

التحرير اللغوي

عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عبدالمنعم

المواءمة المحلية لنسخة مملكة البحرين

كلثوم محمد شريف
يوسف عبدالسلام محفوظ

مراجعة نسخة مملكه البحرين

د. محمد سلمان رياحنة

إعداد الصور

د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

Glencoe Science

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

www.obeikaneducation.com

Education

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨م.

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

English Edition Copyright © 2009 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

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

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 والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المفدى

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

يجيء هذا الدليل كأحد المصادر المساندة للمعلم لتحقيق أهداف تدريس العلوم للصف الثاني 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:

أولًا: محتوى الوحدة.

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

ثانيًا: مخطط عام للفصل

تعريف بأهداف كل درس، ومفرداته والأنشطة المتضمنه في كتاب الطالب (النشاط الاستهلالي، التجربة، واستقصاء 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 إهتمامهم 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 على 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 الطلبه للاختبارات الدوليّة. ويتكون الاختبار من ثلاثة أنواع من الأسئلة (اختيار من متعدد، أسئلة الإجابات القصيرة، وأسئلة الإجابات المفتوحة).

سادسًا: مصادر تعليمية للمعلم

يحتوي على معلومات علمية وإثرائية يستفيد منها المعلم أثناء التدريس، وهي موجودة في بنود ثلاثة: تحضير الشرائح المجهرية، وإثراءات علمية: الحواس في الإنسان، وجداول إحصائية لمخزون (احتياطي) المياه العذبة في الدول العربية

ونحن إذ نضع هذا الدليل بين أيديكم، بما فيه من مقترحات وأمثلة لا نتوقع منكم الوقوف عندها فحسب، بل اعتمادها منطلقًا لإبراز قدراتكم الإبداعيه 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

التدريس النشط I

المراجعة المتعددة المستويات والتقويم II

ساعد طلبتك على القراءة والكتابة III

المطويات V

التقويم VI

طرائق تدريس متنوعة VII

استراتيجيات التدريس القائمة على البحث IX

التعلم داخل المختبر X

قائمة المواد والأدوات الأساسية XI

الوحدة ٤ اجهزة جسم الانسان-٢

الفصل ٧ اجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

مخطط الفصل السابع: ١٢أ

خلفية علمية: ١٢جـ

خطة الدرس الأول: الجلد والعضلات ١٦

خطة الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي ٢٥

مراجعة الفصل السابع: ٣٨

الفصل ٨ التنظيم والتكاثر

مخطط الفصل الثامن: ٤٠أ

خلفية علمية: ٤٠جـ

خطة الدرس الأول: جهازا الغدد الصماء والتكاثر ٤٤

خطة الدرس الثاني: مراحل حياة الإنسان ٥٤

مراجعة الفصل الثامن: ٦٧

قائمة المحتويات

الوحدة ٥ موارد البيئة والتلوث

الفصل ٩ النباتات

مخطط الفصل التاسع: ٧٤أ

خلفية علمية: ٧٤جـ

خطة الدرس الأول: النباتات اللابذرية ٧٨

خطة الدرس الثاني: النباتات البذرية ٨٤

مراجعة الفصل التاسع: ٩٦

الفصل ١٠ البيئة والتلوث

مخطط الفصل العاشر: ٩٨أ

خلفية علمية: ٩٨جـ

خطة الدرس الأول: البيئة ١٠٢

خطة الدرس الثاني: التلوث ١١٠

مراجعة الفصل العاشر: ١١٩

الوحدة ٦ الحركة والقوة

الفصل ١١ الحركة والتسارع

مخطط الفصل الحادي عشر: ١٢٦أ

خلفية علمية: ١٢٦جـ

خطة الدرس الأول: الحركة ١٣٠

خطة الدرس الثاني: التسارع ١٣٦

مراجعة الفصل الحادي عشر: ١٤٦

قائمة المحتويات

القوة وقوانين نيوتن

مخطط الفصل الثاني عشر: ١٤٨أ

خلفية علمية: ١٤٨جـ

خطة الدرس الأول: القانون الأول والقانون الثاني لنيوتن في الحركة ١٥٢

خطة الدرس الثاني: القانون الثالث لنيوتن ١٦٢

مراجعة الفصل الثاني عشر: ١٧٢

مصادر تعليمية للمعلم ١٧٧

تحضير الشرائح المجهرية ١٧٨

إثراءات علمية: الحواس في الإنسان ١٨٠

إحصاءات علمية حول الوضع المائي في الدول العربية ١٨٤

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.

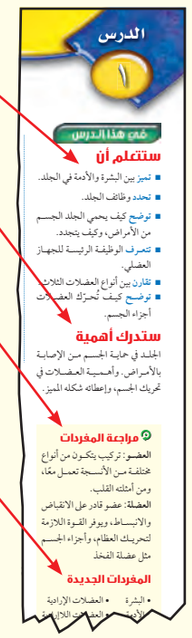
الفكرة الرئيسة
تصف ما يركز عليه كل درس، وتدعم الفكرة العامة.

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.



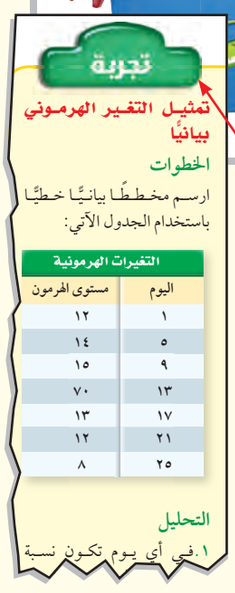
الأهداف: تُعرَض في بداية كل درس لتقديم المفاهيم الرئيسة.

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.



تجربة: تهيئ الطلبة للقيام بطرائق سريعة وسهلة لتوضيح المفاهيم، وتعزيز مهاراتهم.

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 والقدرة على تطبيقها.

مراجعة الدرس

- «الخلاصة» تلخص أهم مفاهيم الدرس.
- «اختبر نفسك» تنمي هذه الأسئلة مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة.

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

- الاختيار 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.

أتهيأ للقراءة

الربط

١ أتعلّم اربط بين ما تقرأه وما تعرفه مسبقًا. وقد يعتمد هذا الربط على الخبرات الشخصية (فيكون الربط بين النص والشخص)، أوعلى ما قرأته سابقًا (فيكون الربط بين النص والنص)، أو على الأحداث في أماكن أخرى من العالم (فيكون الربط بين النص والعالم).

واسأل في أثناء قراءتك، أسئلة ربط على غرار: هل يذكّرك الموضوع بتجربة شخصية؟ وهل قرأت عن الموضوع من قبل؟ وهل تذكرت شخصًا أو حدثًا أو مكانًا ما في جزء آخر من العالمِ؟

٢ أتدرّب اقرأ النص أدناه، ثم اربط النص بمعرفتك الشخصية وخبراتك.

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فإن معظم الأمثلة التي ستذكرها تكون من النباتات المغطاة البذور. فالمغطاة البذور نباتات وعائية تُكوّن أزهارًا، وتتكون بذورها داخل الثمار كالخوخ مثلاً في الشكل ١٣. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد النباتات المغطاة البذور مألوفة أينما ذهبت؛ فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

ما الذي تعرفه مسبقًا عن النباتات الوعائية؟

ما النباتات المغطاة البذور التي شاهدتها في أثناء قدومك إلى المدرسة؟

ما النباتات المغطاة البذور التي تنمو في منطقتك؟

٣ أطبّق! خلال قراءتك هذا الفصل اختر خمس كلمات أو عبارات تمكّنك من ربط المعلومات مع أشياء تعرفها مسبقًا.

٧٦

إرشاد

اربط المعلومات مع الأحداث البارزة، أو الأماكن، أو أشخاص في حياتك، فستتذكر على الأرجح أفضل ربط.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات الواردة 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 غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. النباتات جميعها لها جذور وسيقان وأوراق.	
	٢. الطبقة الشمعية في النبات تقلّل من عملية تبخر الماء.	
	٣. تحتوي بعض النباتات خلايا متخصصة تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق.	
	٤. تنتمي جميع أنواع الأقحوان إلى النوع نفسه.	
	٥. تكيّفت بعض أنواع الحزازيات للنمو في الصحراء.	
	٦. النباتات اللاوعائية أحيانًا هي أول النباتات التي تنمو في البيئات التي تعرضت للدمار.	
	٧. الفحم الحجري ماهو إلا أحافير ناتجة عن النباتات اللابذرية.	
	٨. الأوراق والجذور والسيقان من أجزاء النباتات الوعائية.	
	٩. جميع النباتات الدائمة الخضرة هي من المخروطيات، ومنها الصنوبر والتنوب.	
	١٠. النباتات الزهرية هي أكثر النباتات عددًا على سطح الأرض.	

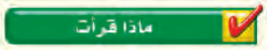
العلوم

عبر المواقع الإلكترونية

٧٧

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 ١٢ عندما يقذف اللاعب كرة السلة فإن عددًا من المفاصل تعمل معًا.
سمّ نشاطات أخرى تسبب حركة أنواع مختلفة من المفاصل.

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 العلمية. وتستعمل بوصفها نشاطًا قبليًّا للقراءة، أو يحتفظ الطلبة بها مسردًا للمصطلحات.

استخدام المصطلحات العلمية

معنى الكلمة اطلب إلى الطلبة البحث عن سبب تسمية إخراج الجنين من رحم الأم جراحيًّا "عملية قيصرية". سميت بهذا الاسم نسبة إلى الامبراطور يوليوس قيصر الذي كان أول من تمت ولادته بهذه الطريقة. ١م 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 على 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.

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

ملخص الأخبار يتاح للطلبة عدة دقائق لتلخيص الأخبار وإعادة قراءتها.

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

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

المطويات

المطويـات عبـارة عـن منظمات تخطيطية تفاعليـة ثلاثية الأبعاد يصنعهـا الطالب من ورقة أو عـدة 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، والتذكـر، وتطبيق المعلومات الجديـدة المقدَّمة في كتب العلوم، وهناك أبحـاث تؤكد أهميتها في تصميم الخرائط المفاهيمية، وإبراز الأفكار الرئيسة وتلخيصها.

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.
- تساعد في مراجعة المفردات الرئيسة.

تلخيص المحتوى للمراجعة

- تكوّن صورة تفاعلية شاملة للفصل.
- توفـر دعمًا لاختبـارات الدرس، واختبـارات الفصل، والاختبارات المقننة.

المطويات
منظم الدراسة

الدعامة والحركة والاستجابة:

اعمـل المطويـة التاليـة لمسـاعدتك على فهـم وظائـف الجلـد، والعضـلات والعظـام،والأعصـاب.

الخطوة ١ اطـو ورقـة طوليًّا بحيث يكـون أحـد طرفيها أقصر من الآخر ١,٢٥ سم تقريبًا.

الخطوة ٢ اطو الورقة عرضيًّا من منتصفها مرتين.

الخطوة ٣ افتـح طيات الورقة، ثم قص الحافة العلوية من الورقة لعمل أربعة أشرطة كما في الشـكل. ضع عنوانًا مناسبًا لكل شريط.

اقرأ واكتب: في أثناء قراءة الفصل، اكتب عن دور كل من: الجلد، والعضلات، والعظام، والأعصـاب في الدعـامـة، والحركة، والاستجابة.

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
obeikaneducation.com
العلـــوم عبر المواقع الإلكترونية

تعلّم العلوم بوساطة المطويات

- طرائق توضيحية شاملة حول كيفية صنع المطويات.
- أفكار إضافية حول كيفية جعل المطويات تتناسـب 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 فصل بفرص للتدريب على مهارات الاختبار.

يتضمن دليل المعلم

أساليب تقويم شاملة:

- الأداء، العمليات، شفوي ، المحتوى.

مصادر المعلم في الغرفة الصفية

تطبيق تقويم الأداء في غرفة 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 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 يستخدم 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.
صفر	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 (فوق المتوسط).
- تعلم تعاوني صممت أنشطة التعلم التعاوني لتناسب مجموعات العمل الصغيرة.
- حل المشكلة توظف أنشطة التعلم عن طريق حل المشكلات وفق حالات من واقع الحياة في التعليم.
- ملف الطالب تستعرض أفضل أعمال الطالب التي تستحق الحفظ.

تحديد المفاهيم غير الصحيحة

تساعدك على تشخيص وتصويب الأخطاء المفاهيمية العلمية الشائعة غير الصحيحة.

خطأ المنشطات غالبًا ما يُنظر إلى الكحول على أنه محفز؛ لأنه يجعل الشخص يشعر في البداية أنه أكثر نشاطًا، ولكن الحقيقة أن الكحول يبطئ من أعمال الجهاز العصبي المركزي.

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.

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

أنواع التلوث اعرض صورًا تمثل أنواع التلوث المختلفة، واطلب إلى الطلبة أن يحددوا المسبب، وتأثير هذا النوع من التلوث. بصري-فضائي

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

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة إجراء مسح للنباتات التي توجد في المنازل ومحال البستنة (المشاتل)، واطلب إليهم رسم أوراق، وأزهار لنبات ذوات الفلقة، وآخر من ذوات الفلقتين، وإحضار هذا الرسم إلى الصف. وذكّرهم بكتابة اسم النبات خلف الصورة، وهل هو من ذوات الفلقة أو الفلقتين؟ ثم دع كل طالب يعرض رسمه على زملائه في الصف. واختبر الطلبة في تحديد نوعه، وتفسير سبب ذلك.

٣٠ بصري-فضائي

تنوع الثقافات

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

تنوع الثقافات

الإبر الصينية يرجع تاريخ الإبر الصينية إلى ٢٥٠٠ سنة. وهو نظام يقوم على غرز الجلد بإبر رفيعة في أماكن محددة. وقد استعملت الإبر الصينية لعلاج العديد من الآلام، والأمراض. اطلب إلى الطلبة، البحث عن الاستعمالات الحديثة للإبر الصينية.

إجابات محتملة: تخدير المريض قبل القيام بالعمليات الجراحية، الإستطباب من الأمراض، التخلص من الألم، تحسين الصحة.

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 لتعديل 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

الربط مع الحياة أخبر الطلبة أنهم سيؤدون دور علماء نبات يستكشفون الغابات المطيرة، وأنهم اكتشفوا نباتًا لم يكن معروفًا. يستخدم السكان المحليون هذه النباتات لعلاج بعض الأمراض. اطلب إليهم تصميم تجربة لفحص خصائص هذه النباتات. وكيف يمكنهم تعرف المادة التي توجد فيها، وكيف تمنع الإصابة بالسرطان أو الأمراض الأخرى؟ وزوّد الطلبة بالمواد إذا كان ذلك ممكنًا، ودعهم يجروا تجارب مشابهة لما اكتشفوه.

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.

- **استخدم 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 العلمي – 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

ستساعدك جداول الأدوات والمواد المستهلكة على التخطيط لتنفيذ دروس العلوم.

المواد والأدوات المستهلكة	
لاصق شفاف	خرز (ألوان مختلفة)
أعواد تنظيف الأذن	أنبوب كرتوني مقوى
خضراوات	ملعقة بلاستيكية
صمغ (لاصق)	صلصال (معجون)
ورق ترشيح	عيدان خشبية
مربى	أقلام تلوين
البوليسترين (الفوم)	أكواب ورقية أو بلاستيكية
ورق رسم بياني	صبغة طعام (أحمر)
خيط رفيع	كربونات الصوديوم
خيوط	سائل تنظيف
أنابيب بلاستيكية (خراطيم)	أكياس قمامة
أشرطة مطاطية	صحيفة أو مجلة
نبات الألوديا	منشفة ورقية
طبشور	أكياس بلاستيكية ذاتية الاغلاق
قطعة صابون	لوح كرتون
مسحوق عصير	سماد زراعي
بالون	ملح
قطعة صوف أو فرو	صابون
ورق كاشف	خل
عينات ماء مختلفة	

المواد والأدوات غير المستهلكة	
كؤوس زجاجية	ميزان رقمي
جهاز عرض فوق الرأس	حوض زجاجي
كتل (وزنات)	وعاء شفاف
ساعة وقف	قطارة
منقلة	صحن
كرات زجاجية	قلم تأشير على الزجاج
كرة قطنية	دبابيس معدنية
كرات بلاستيكية (تنس طاولة)	مخبار مدرج
آلة حاسبة	شريط متري
قطع نقدية معدنية	مسطرة مترية
عدسة مكبرة	سيارة لعبة
جرس كهربائي	مقص
حامل انابيب اختبار	ميزان زنبركي
صور لحيوانات مختلفة	أنابيب اختبار مع سداداتها
نبات حزازي	نبات السرخس
شرائح مجهرية لمقطع رأسي في ورقة لنبات من ذوات الفلقتين	مخروط الصنوبر
شبكة حوض سمك	شريحة مجهرية لبكتيريا مثبتة للنتروجين على جذور نبات الفول
عينات لنباتات محفوظة لابذرية ولاوعائية	
مجسمات	
مجسم جسم الإنسان كاملًا	مجسم للجلد
مجسم للأذن	مجسمات لأجزاء النبات
مجسم للعين	
مجسم للهيكل العظمي	

أجهزة جسم الإنسان- ٢

محتوى الوحدة

الفصل السابع

أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الدرس الأول: الجلد والعضلات

الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

الفصل الثامن

التنظيم والتكاثر

الدرس الأول: جهازا الغدد الصماء والتكاثر

الدرس الثاني: مراحل حياة الإنسان

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

نوبات الصرع وجه الطلبة إلى البحث عبر شبكة الانترنت حول تاريخ مرض الصرع، وكيف كان الناس ينظرون إلى المصاب بالصرع، وكيف كانوا يعالجونه آنذاك. وقم بمقارنة ذلك بالطرق الحديثة لعلاج هذا المرض في وقتنا الحالي.

ما العلاقة بين الروافع وجسم الإنسان؟

١٠

مهارات

المذاكرة

فريق البحث التعاوني تُعد مهام الفريق التعاوني وسيلة لإدماج جميع الطلبة في العملية التعليمية. وزع الطلبة في فرق تعاونية، وحدد لكل عضو من أعضاء الفريق مهمة البحث في أحد أنظمة جسم الإنسان على أن يتضمن البحث وظائف النظام، والأمراض المرتبطة معه؛ ثم اطلب إلى كل منهم العودة إلى مجموعته لتبادل معلوماتهم مع بعضهم بعضًا، وكتابة تقرير مشترك يضم أرائهم وما توصلوا إليه.

ينظر علم الطب إلى الإنسان باعتباره مخلوقًا حيًّا يتكون جسمه من وحدات بناء أساسية هي الخلايا، بينما ينظر علم الهندسة إلى جسم الإنسان وتركيبه على أنه آلة تحوي مضخة، وصمامات وأسلاك وأنابيب، وغيرها، مما نجده في الآلات الميكانيكية، والكهربائية. وأهم ما يجذب المهندسين الميكانيكيين أن الحركة تتم في الجسم من خلال مجموعة من الروافع أو الآلات البسيطة التي يمكن محاكاتها، وتصنيع آلات تشبهها؛ فالفكان، والذراعان، والأقدام - مثلاً - تعمل باعتبارها روافع أو آلات بسيطة، يختلف نوعها باختلاف العضو، وجميعها تتأثر بالنبضات الكهربائية التي يرسلها المخ (غرفة التحكم)، فتتحرك بطرائق معينة لأداء وظائف مختلفة. ومن خلال هذه المحاكاة يتعاون المهندسون والأطباء في تصنيع الأطراف وزراعتها، والمفاصل الاصطناعية؛ لمساعدة من يتعرضون لإصابات على العيش بشكل طبيعي قدر المستطاع.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com أو أي مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه أنت.

ومن المشاريع المقترحة:

- **التاريخ**: ابحث في اسهامات العلماء في العصر الحديث حول علاج أمراض الجهاز العصبي.
- **التقنية**: اكتب نبذة عن أجهزة هندسية حديثة يستعملها العلماء في مجال الطب، وبين دور كل منها.
- **عمل نموذج** : صمم جهازًا للتحكم عن بُعد، أو ريبوتًا وبين آلية عمله.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية نوبات الصرع ابحث في شبكة الانترنت حول مرض الصرع، وبين أسبابه، وكيفية علاجه، وكيف يمكن التعامل مع المريض أثناء نوبة الصرع.

١١

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلبة البحث حول بداية معرفة الإنسان لأمراض الجهاز العصبي، وحول العلماء الأوائل الروّاد في هذا المجال، وما هي أهم اسهاماتهم في مجال علاج أمراض الجهاز العصبي.

التقنية قسّم الطلبة إلى مجموعات، ثم اطلب إليهم القيام بزيارة ميدانية لأقرب مركز طبي أو مستشفى، للتعرف على الأجهزة الطبية الحديثة التي يستخدمها الأطباء لعلاج أمراض الجهاز العصبي. واطلب إليهم كتابة تقرير عن الزيارة وعرضها على طلبة الصف، على أن تكون مدعّمة بالصور.

عمل نموذج قسِّم الطلبة إلى مجموعات صغيرة مكونة من ٥-٦ طلبة، اطلب إلى كل مجموعة البحث عن آلية عمل العظام في الجسم، وربط ذلك بالروافع وأنواعها، تصميم نموذج لكيفية عمل عظام اليد عند رفع جسم ما وتنزيله. ثم عرض النموذج على طلبة الصف.

مصادر إضافية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع الإلكتروني:
www.obeikaneducation.com

ما العلاقة بين الروافع وجسم الإنسان؟

تمثل دراسة جسم الإنسان – من بعض النواحي – قاسما مشتركا بين الهندسة والطب. فالطب هدفه حفظ وتعزيز جسم الإنسان، وذلك بإبدال وظيفة أو عضو بعضو صناعي، عند تلف العضو الطبيعي؛ وذلك باستخدام التقانة. ويستطيع الأطباء الآن استخدام الابتكارات التقنية الحديثة في العمليات الدقيقة؛ حيث أن هناك الآن أجهزة تقوم بوظائف بعض أعضاء الإنسان، كالقلب الصناعي أو الرئة الصناعية أو الكبد الصناعي، بل أن هناك جهاز شائع الاستخدام خلال العمليات هو جهاز التنفس الصناعي، وهو يقوم مقام الأنف، والرئة. بل إن الابتكارات الهندسية هي معدات الطبيب، فالسماعة المستخدمة للكشف من بعض أجهزة الجسم الداخلية، والليزر المستخدم في العمليات الدقيقة وتفتيت حصى الكلي هما من اختراع المهندسين.

وعلى النقيض من ذلك؛ فإن المهندسين من خلال تخصص ما يسمي الهندسة الطبية، ينظرون للإنسان على أنه آلة، أو أداة أو ماكينة من نوع ما. ويحاولون بكافة الطرائق استبدال وظائف الإنسان أو عضو من أعضائه أو محاولة محاكاته، وهذا فتح مجالات أخرى كمجال الذكاء الصناعي، أو الأجهزة الآلية، والإنسان الآلي وغير ذلك.

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العلمية
مقدمة الفصل أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة		تجربة استهلالية : تأثير العضلات في الحركة
الدرس الأول: الجلد والعضلات ص ١٦ – ٢٤ ١- يميز بين البشرة والأدمة في الجلد. ٢- يحدد وظائف الجلد. ٣- يوضح كيف يحمي الجلد الجسم من الأمراض، وكيف يتجدد. ٤- يتعرف الوظيفة الرئيسة للجهاز العضلي. ٥- يقارن بين أنواع العضلات الثلاث. ٦- يوضح كيف تُحرّك العضلات أجزاء الجسم.	البشرة الأدمة الميلانين العضلات الإرادية العضلات اللاإرادية الوتر	نشاط: التنظيم الحراري في الحيوانات / دليل المعلم. عرض سريع: طبقات الجلد / دليل المعلم. تجربة: لماذا تعرق؟ / كتاب الطالب. تجربة عرض: ملاحظة التناسق في عمل أزواج العضلات / دليل المعلم. عرض سريع: أنواع الروافع / دليل المعلم. نشاط: تعريف الرافعة / دليل المعلم. نشاط: الروافع / دليل المعلم. مختبر استقصائي بديل: الاحساس بالحرارة / دليل المعلم. تجربة عملية: عمل العضلات / كراسة الأنشطة العملية. استقصاء من واقع الحياة: حساسية الجلد.
الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي ص ٢٥ – ٣٣ ١- تحدد وظائف الجهاز الهيكلي. ٢- يقارن بين العظام والغضاريف. ٣- يقارن بين المفاصل المتحركة والمفاصل الثابتة. ٤- يصف التركيب الأساسي للخلايا العصبية، وكيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي. ٥- يتعرف المستقبلات الحسية في كل عضو من أعضاء الإحساس. ٦- يقارن بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي. ٧- يوضح كيف يحدث رد الفعل المنعكس. ٨- يوضح تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي.	السمحاق الغضروف المفصل الأربطة الخلية العصبية التشابك العصبي الجهاز العصبي المركزي الجهاز العصبي الطرفي	نشاط: نقص الأملاح المعدنية في العظام (هشاشة العظام) / دليل المعلم. عرض سريع: قوة العظام / دليل المعلم. عمل نموذج: الأربطة والمفاصل / دليل المعلم. نشاط: الاستجابة للمؤثرات / دليل المعلم. عرض سريع: السيال العصبي / دليل المعلم. نشاط: تسلسل السيال العصبي / دليل المعلم. عمل نموذج: الحبل الشوكي / دليل المعلم. تجربة عملية: تركيب العظام / كراسة الأنشطة العملية.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبرالشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: التقويم العمليات دفتر العلوم: تفسير كيف يؤدي جسمك الوظائف اليومية بدون جهاز الدعم	
• الربط مع المعرفة السابقة: الجلد والتحكم في درجة الحرارة • دفتر العلوم: فيتامين (د) • الربط مع اللغة : الارتفاعات العالية والجلد • تنوع الثقافات: الأبر الصينية	• الأداء التقويم: الأداء التقويم التقويم: المحتوى التقويم: الأداء • المحتوى التقويم: المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: أشكال العظام وحجومها • دفتر العلوم : المفاصل الميكانيكية في المنزل • دفتر العلوم : التشابه • الربط مع الكيمياء: النواقل الكيميائية • المهن: اختصاصي في مجال الكيمياء الحيوية • الربط مع المناهج : تاريخ العلم • الربط مع المناهج: الصحة	• الأداء التقويم: الأداء التقويم: الأداء • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص
		الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١

الجلد والعضلات

يمتاز الجلد بمرونته وقوته ونفاذيته الاختيارية. وتبلغ مساحة السطح الخارجي له تقريبًا ٢ , ١م^{٢} في الشخص البالغ ويبلغ سمك البشرة ٣٠-٦٠ خلية فقط. أما الأدمة فتتكون من طبقتين ويتراوح سمكها من ١ إلى ٣ مم. وتتكون الطبقة العلوية من نسيج ضام، وتحتوي على العديد من الأوعية الدموية، والأعصاب. وفيها طيات تنتج عنها حفاف تظهر على سطح الجلد، ومن هذه الطيات تتكون بصمات الأصابع، أما الطبقة السفلية الأدمة فتتكون من نسيج ضام كثيف، وتحتوي على الغدد العرقية، والدهنية، وبصيلات الشعر.

انقباض العضلات

تتضمن عملية انقباض الخلية العضلية وجود مادة كيميائية، تسمى الأستيل كولين التي تفرزها نهايات الخلايا العصبية المحركة. وينتج عن ذلك توليد سيال عصبي على سطح الخلية، والفراغات بين الألياف العضلية؛ مما يسبب تحرر أيونات الكالسيوم، فتسبب انقباض العضلة. وتنتج الطاقة اللازمة لهذه العملية من جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP؛ وتخزن العضلة كمية محددة منه تكفي لعدة انقباضات بسيطة.

الدرس ٢

الجهاز الهيكلي و الجهاز العصبي

الهيكل العظمي في الإنسان

يحتوي جسم الإنسان هيكلًا عظميًّا داخليًّا، يقسم إلى جزأين؛ الهيكل العظمي المحوري، والهيكل العظمي الطرفي. ويتكون الهيكل العظمي الطرفي من الأطراف العلوية (الذراعين)، والأطراف السفلية (الساقين)، والحزام الصدري، والحزام الحوضي. أما الهيكل المحوري فيتكون من الجمجمة، والعمود الفقري، والأضلاع، وعظمة القص.

الخلايا العصبية (العصبونات)

تستجيب مستقبلات متخصصة للمنبهات في أجزاء مختلفة من الجسم. تُنتج المنبهات موجات من شحنات سالبة تنتقل إلى الجهاز العصبي المركزي، عبر الخلايا العصبية الحسية، ويستجيب كل من الدماغ والحبل الشوكي لهذه المنبهات، ويرسلان الاستجابة المناسبة عبر خلايا عصبية موزعة بين أجزاء الجسم المختلفة؛ فتستجيب للمنبه العصبي. وتمتاز الاستجابة بأنها عمل تنسيقي متكامل يساعد الجسم على الحفاظ على اتزانه الداخلي. إن المستقبلات الحسية لكل من السمع، والاتزان، والرؤية، والتذوق متخصصة، حيث يوجد كل نوع منها في مكان محدد فقط أو في زوج من الأماكن داخل الجسم.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلبة؟

قد يفكر الطلبة في أن...

عيني الإنسان تريان بسبب إرسالهما أشعة نحو الجسم الذي ترغب في مشاهدته.

نادرًا ما يفهم الطلبة العلاقة بين الرؤية والضوء. يُنظر إلى الضوء في أغلب الأحيان على أنه مادة تملأ الفراغ، كما في قولنا "إن الغرفة مليئة بالضوء". إن تجارب الطلبة اليومية لا تكشف طبيعة الضوء بوصفها موجات من الطاقة. بل تتباين النماذج التي يضعها الطلبة عن كيفية الإبصار. فبعضهم يعتقد أن العين تصدر مادة أو أشعة ترسلها إلى الأجسام فتتمكن من رؤيتها. وقد يستنتج بعضهم أنه يمكن رؤية الأشياء في الظلام، فإذا فكروا في ذلك فإن للعين مصدرًا خاصًّا للإضاءة، وتجربة رؤية عيون بعض الحيوانات تلمع ليلاً قد تؤكد ذلك. القليل من الطلبة فقط قد جربوا الظلمة التامة، لذا فإنهم واثقون من قدرتهم على الرؤية في الظلام. إنهم يعرفون أن أعينهم "اعتادت عليه" أو تكيفت مع شبه الظلمة؛ مما يسبب رؤية محدودة. وحتى لو تعرض الأطفال إلى ظلمة دامسة فإن الاستنتاجات التي يضعونها تنص على أنهم سوف يرون الأشياء عندما تعتادها العين.

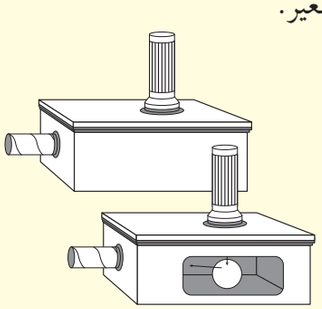
نشاط

بعد تعريف الطلبة بأجزاء العين، ارسم مقطعًا لها في زاوية السبورة، ومقطعًا آخر في الزاوية الأخرى، ثم اطلب إلى الطلبة أن يرسموا كيف تستطيع العين رؤية الأشياء. وعليهم كتابة جميع الأجزاء والشروح التوضيحية على الرسم.

تعزيز الفهم

عرض

المواد والأدوات صندوق أحذية، سكين حاد، أنبوب كرتوني(طوله ٥ سم تقريبًا). لاصق أسود، ضوء، دهان رش أسود، جسم صغير.



التحضيرات

ادهن الصندوق من الداخل باللون الأسود، وضع الجسم الصغير داخله، وغطه، ثم اعمل ثقبًا صغيرًا في السطح العلوي للصندوق. وضع المصباح فوق الفتحة، وثبته بالشريط اللاصق. ثم سدّ حواف الصندوق بإحكام، واعمل ثقبًا في أحد جوانبه، ثم ثبت الأنبوب الكرتوني داخله.

الخطوات

- اطلب إلى الطلبة النظر داخل الصندوق قبل إضاءة المصباح ثم أطلب إليهم وصف ما يشاهدونه. لن يروا شيئًا. ثم اطلب إليهم إضاءة المصباح والنظر إلى الصندوق مرة أخرى. سيلاحظون أن ما بداخل الصندوق يمكن رؤيته.
- ارسم صورة للصندوق والجسم بداخله على السبورة. وبين لهم كيفية دخول الضوء إلى داخل الصندوق وإضاءة الجسم، وانعكاس الضوء من الجسم ليصل إلى العين؛ فيحفز الشبكية ويكون له خيال عليها، فيتمكن الشخص من رؤية الأجسام.

قوم

بعد انتهاء هذا الفصل، انظر "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في دليل الدراسة في نهاية هذا الفصل.

الفصل ٧

مضمون الصورة

البناء تنهار البناية إذا تعرّض هيكلها الداخلي الداعم لها للضرر عدة مرات. يمكن مقارنة الهيكل العظمي والجلد في جسم الإنسان بالهيكل الداخلي، والبنية الأساسية للبناء.

دفتر العلوم

تختلف إجابات الطلبة ولكن قد تشمل استعمال التقنية وتلقي المساعدة.

الفصل ٧

أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

الفكرة العامة

تساعد تراكيب كل من الجلد، والعضلات، والهيكل العظمي، والجهاز العصبي ووظائفها في الحفاظ على بقاء جسمك متوازنًا.

الدرس الأول

الجلد والعضلات

الفكرة الرئيسة: يعمل الجلد على حماية الجسم، واستقبال المؤثرات الحسية، وتصنيع فيتامين د، وتنظيم درجة حرارة الجسم، والتخلص من الفضلات. أما العضلاتُ فتحرك أعضاءَ الجسم الداخلية والخارجية، فتساعدنا على الحركة من مكان إلى آخر.

الدرس الثاني

الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

الفكرة الرئيسة: يَدْعَمُ الهيكل العظمي الجسم ويحمي الأعضاء الداخلية، كما أنَّه مكان لتخزين الأملاح. أما الجهاز العصبي فيستقبل المنبهات الخارجية والداخلية ويستجيب لها.

ما وجه الشبه بين جسمك وبين البناء الخرساني؟

في البناء الخرساني أعمدة وقضبان حديدية تدعم البناء وتحميه، كما أن هناك رخامًا وألواحًا زجاجية تغطي واجهته. أما جسمك فيدعمه الهيكل العظمي، ويغطيه الجلد الذي يحميه، ويجعله يشعر بما حوله. في هذا الفصل، سوف تتعرف أيضًا كيف تتم عملية الإحساس والاستجابة للمؤثرات من حولك.

دفتر العلوم

تخيل - لحظة - جسمك دون جهاز دعم. كيف تؤدي وظائفك اليومية؟ فسّر بما فكرت به.

١٢

الفكرة العامة

الطاقة عندما يقوم الهيكل العظمي، والعضلات بالحركة؛ فإن الطاقة تستهلك. يهضم الجهاز الهضمي الطعام ويحول المواد النشوية فيه إلى جلوكوز، وتستعمل العضلات الطاقة الكيميائية المختزنة في الجلوكوز، وتحولها إلى طاقة ميكانيكية (حركية).

تقديم الفصل اطلب إلى كل طالب لف ورقة بيضاء طوليًا لتشكيل أسطوانة قطرها ٢,٥ سم تقريبًا. وثبتها باللاصق. ثم اطلب إليهم أخذ ورقة ثانية وطيها ثلاث مرات طوليًّا من المنتصف، ووضعها على الطاولة. اطلب إليهم الضغط على الأنبوب، والورقة المطوية وملاحظة أيهما يتحمل ضغطًا أكبر؟ الأنبوب. اربط ذلك بشكل العظام.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

تأثير العضلات في الحركة

تعمل مئات العضلات والعظام معًا لتحريك الجسم بسهولة وفاعلية. إن تفاعل العضلات مع بعضها بعضًا يجعلك قادرًا على التقاط قطعة نقد أو رفع ثقل كتلته ١٠ كجم.

١. اجلس على كرسي بجانب طاولة خالية، ثم ضع راحة يدك تحت حافتها.

٢. اضغط بيدك على الطاولة برفق إلى أعلى.

٣. تحسس بيدك الأخرى العضلات على جانبي الجزء العلوي من ذراعك، كما في الشكل.

٤. ضع راحة يدك بعد ذلك على الطاولة من أعلى، ثم حاول الضغط عليها إلى أسفل، وتحسس عضلات ذراعك العلوية مرة أخرى.

٥. **التفكير الناقد** صف في دفتر العلوم الفرق بين عضلات ذراعك في كلتا الحركتين.

المطويات منظم الدراسة

الدعامة والحركة والاستجابة

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على فهم وظائف الجلد، والعضلات والعظام،والأعصاب.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الآخر ١,٢٥ سم تقريبًا.

الخطوة ٢ اطو الورقة عرضيًا من منتصفها مرتين.

الخطوة ٣ افتح طيات الورقة، ثم قص الحافة العلوية من الورقة لعمل أربعة أشرطة كما في الشكل. ضع عنوانًا مناسبًا لكل شريط.

اقرأ واكتب: في أثناء قراءة الفصل، اكتب عن دور كل من: الجلد، والعضلات، والعظام، والأعصاب في الدعامة، والحركة، والاستجابة.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تجربة استهلالية

الهدف يتوصل دور العضلات في الحركة ٢م تعلم تعاوني حسي حركي

التحضيرات نظف الطاولة من أي مواد قد تنسكب أو تنكسر قبل البدء بهذا النشاط.

المواد والأدوات طاولة، كرسي.

استراتيجية التدريس أخبر الطلبة أنه بعد الإنتهاء من هذا الفصل، سيتعلمون المزيد عن العضلات، والعظام. يمكن تنفيذ هذا النشاط في صورة مجموعات ثنائية.

التفكير الناقد

إجابة محتملة عند الضغط على الجزء السفلي من الطاولة إلى أعلى فإن الجزء العلوي من الذراع يُصاب بالتعب. وعند الضغط على الطاولة إلى أسفل يصاب الجزء الخلفي من الذراع بالتعب.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة استنتاج أين توجد أكبر عضلات جسم الإنسان. توجد أكبر العضلات في الأطراف، والأجزاء الأخرى الكبيرة كالأرداف.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

توصل للاستنتاج

إن عملية الاستنتاج أو القدرة على عمل افتراضات منطقية هي مهارة معقدة تشمل وضع الاستنتاجات؛ اعتمادًا على معلومات قد لا تكون مفهومة ضمنيًّا في النص، ويعود عمل الاستنتاجات إلى الخلفية العلمية، والمعرفة السابقة لدى الطالب. ويكون من الصعب استنتاج ما وراء النص دون وجود معلومات سابقة.

١ أتعلّم

اعرض هذا السيناريو على الطلبة "طلب إليك جارك إحضار البريد له في الأسبوعين القادمين، وشاهدت جارك يجهز سيارته بسلة حمل الأمتعة". اسأل: ماذا يخطط جارك؟ إنه سوف يسافر مدة أسبوعين. ما الذي يدفعك إلى هذا الاستنتاج؟ اقبل الإجابات المنطقية. قل للطلبة إنهم عندما يضعون نتيجة اعتمادًا على التجربة، فإنهم بذلك يصلون إلى استنتاج، إنهم يعتمدون على تجربة مروا بها من قبل.

٢ أتدرّب

ألفت نظر الطلبة إلى أن يقوم كل منهم بأحد الأدوار التالية:

المُيسِّر يقود المجموعة بالكلمة أو الفعل لما يسألون عنه.

المسجِّل يعبئ البيانات في الجدول.

المزوّد بالخلفية العلمية يزود المجموعة بمعلومات إضافية من الشبكة الإلكترونية أو النصوص الأخرى أو من المعلم.

المقدِّم يشارك المجموعات في المعلومات التي توصلت إليها مجموعته.

٣ أطبق

مستخدمًا مبدأ الاستنتاج، ساعد طلبتك على فهم معاني الكلمات والربط فيما بينها. شجعهم على عمل المخططات والاستفادة من المصطلحات التي يفهمونها.

أتهيأ للقراءة

توصل للاستنتاج

١ أتعلّم استنباطك النص يعني أن تصل إلى معلومات أو أفكار لم تذكر فيه صراحة وبصورة مباشرة، وكأنك "تقرأ ما بين السطور" كما يقولون. وأنت في ذلك تبحث عن الدلالات والشواهد، وتعتمد على معلوماتك السابقة. وفي الغالب، لا يقدم المؤلفون جميع المعلومات والتفاصيل في النص، بل يعتمدون على قدرة القارئ على الاستنباط والاستنتاج.

٢ أتدرّب اقرأ النص أدناه وانتبه إلى الكلمات المظللة باللون الأصفر؛ لتصل إلى الاستنتاجات المناسبة. استعن بالجدول على ذلك.

تنتج الفضلات عند تحلُّل المواد الغذائية في الخلايا. هذه الفضلات تصبح سمومًا وبذلك تسبب مشكلة كبيرة إن لم يتَخلّص منها الجسم.

النص	السؤال	الاستنتاجات
تنتج الفضلات	ما الفضلات؟	مواد سائلة أوصلبة أوغازية ضارة بالجسم.
المواد الغذائية	ما المواد الغذائية؟	البروتينات والكربوهيدرات والدهون.
تصبح سمومًا	كيف يمكن أن تؤثر فيك هذه السموم؟	تؤثر في وظائف الخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة.

٣ أطبّق عند قراءة هذا الفصل، تدرب على مهارة الاستنتاج من خلال الربط بين المعلومات وطرح الأسئلة.

١٤

توجيه القراءة وتركيزها

قد تتوصل في بعض الأحيان إلى استنتاجاتك من خلال استخدامك مهارات القراءة الأخرى كطرح الاسئلة والتوقع.

إرشـــاد

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات الواردة 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 غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١. الجلد أكبر أعضاء جسم الإنسان.	
	٢. يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر نتيجة اختلاف الأصباغ الموجودة في جلده.	
	٣. عضلات الذراع تشبه عضلات القلب.	
	٤. تحدث الحركة نتيجة انقباض العضلات وانبساطها.	
	٥. العظام تراكيب صلبة غير حية.	
	٦. تُنتَج خلايا الدم الحمراء في مركز بعض العظام.	
	٧. تنقل الخلايا العصبية الرسائل من الدماغ إلى الجسم فقط.	
	٨. إن الاختلال في الجهة اليسرى من الدماغ يؤثر في الجهة اليسرى من الجسم.	
	٩. تستطيع تعرف معظم أنواع الأطعمة اعتمادًا على حاسة الذوق فقط.	
	١٠. الأعضاء الداخلية لها مُسْتَقْبِلات حسية.	

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

توجيه القراءة وتركيزها

قد يستخدم هذا الدليل مع الطلبة فرادى أو في صورة مجموعات صغيرة. تُظهر إجابات الطلبة المعلومات التي لديهم عن الموضوع.

العبارة	موقعها في الدرس
١ – ٤	١
٥ – ١٠	٢

الإجابات

١ – م

٢ – غ: يحتوي الجلد على صبغة واحدة هي الميلانين. كمية الميلانين الموجودة في الجلد هي التي تحدّد لونه.

٣ – غ: العضلات في الذراع عضلات هيكلية مخططة وتعمل إراديًا، أما القلب فيتكون من عضلات قلبية لا إرادية.

٤ – م

٥ – غ: العظام هي أعضاء حية.

٦ – م

٧ – غ: تستقبل الخلايا العصبية الرسائل وترسلها من الدماغ وإليه.

٨ – غ: إن الضرر الذي يتعرض له الجزء الأيسر من الدماغ يؤثر في الجانب الأيمن من الجسم.

٩ – غ: إن تذوق معظم الطعام يحتاج إلى حاستي الذوق والشم.

١٠ – م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

الجلد والتحكم في درجة الحرارة ذكّر الطلبة كيف أن الأم تلمس جبهة طفلها، إذا شعرت أن حرارته مرتفعة. لأن الجسم يشع الطاقة الحرارية الزائدة ليتخلص منها. إن عملية لمس الجلد طريقة سريعة، لتحديد ما إذا كُنت تعاني من ارتفاع في درجة الحرارة أم لا.

حقيقة طريفة

إن معدل كتلة الجلد عند الشخص البالغ ٢,٧ كجم، وتستبدل الطبقة الخارجية من الجلد كل ٢٧ يومًا.

الدرس ١

الجلد والعضلات

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تميز بين البشرة والأدمة في الجلد.
- تحدد وظائف الجلد.
- توضح كيف يحمي الجلد الجسم من الأمراض، وكيف يتجدد.
- تتعرف الوظيفة الرئيسة للجهاز العضلي.
- تقارن بين أنواع العضلات الثلاث.
- توضح كيف تُحرّك العضلات أجزاء الجسم.

ستدرك أهمية

الجلد في حماية الجسم من الإصابة بالأمراض. وأهمية العضلات في تحريك الجسم، وإعطائه شكله المميز.

مراجعة المفردات

العضو: تركيب يتكون من أنواع مختلفة من الأنسجة تعمل معًا، ومن أمثلته القلب.

العضلة: عضو قادر على الانقباض والانبساط، ويوفر القوة اللازمة لتحريك العظام، وأجزاء الجسم مثل عضلة الفخذ

المفردات الجديدة

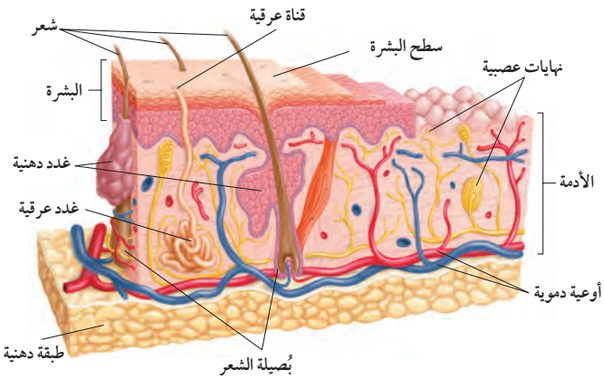
- البشرة
- الأدمة
- الميلانين
- العضلات الإرادية
- العضلات اللاإرادية
- الوتر

غطاء الجسم

يمثل الجلد أكبر أعضاء الجسم ويغطي جميع أجزاءه الخارجية، كما يمكن اعتباره أكبر الأعضاء الحسية؛ إذ من خلاله تستقبلُ معظم المعلومات عن البيئة المحيطة.

تركيب الجلد يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، هي: البشرة والأدمة والطبقة الدهنية، كما في **الشكل ١**. وتتكون كل طبقة من أنواع مختلفة من الخلايا. تُسمى الطبقة الخارجية الرقيقة من الجلد **البشرة**. تتكون الطبقة السطحية منها من خلايا ميتة، تتقشر الآلاف منها في كل مرة تستحم فيها أو تصافح أحدًا أو تحك فيها جلدك. تُنتج قاعدة البشرة خلايا جديدة باستمرار، وتتحرك إلى أعلى لتعويض الخلايا الميتة. أما **الأدمة** فهي طبقة من الخلايا توجد أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على الأوعية الدموية والغدد العَرَقية وتراكيب أخرى. يلي الأدمة من الأسفل طبقة من الخلايا الدهنية تشكل طبقة عازلة للجسم، وتُختزن فيها الدهون الزائدة عن حاجة الجسم.

الشكل ١ بُصيلات الشعر والغدد العرقية والغدد الدهنية أجزاء من العضو الأكبر في الجسم وهو الجلد.



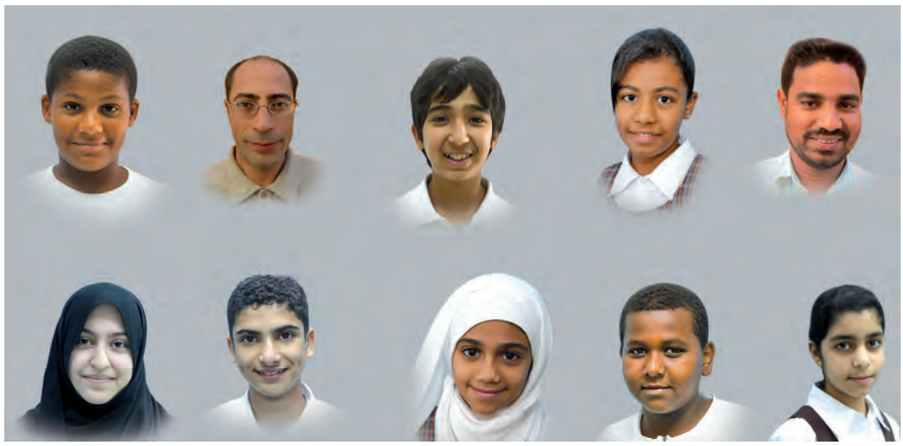
دفتر العلوم

فيتامين (د) اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة في دفتر العلوم توضح أهمية فيتامين (د)، وأعراض نقصه في الجسم، والأمراض الناتجة عن نقصه.

لون الجلد تُنتج خلايا البشرة مادةً كيميائيةً تُسمى **الميلانين**، وهي صبغة تحمي الجلد وتكسبه لونه، حيث يختلف لون الجلد من شخص لآخر، تبعًا لكمية الصبغة التي تفرزها الخلايا، كما في **الشكل ٢**. وعندما يتعرض الإنسان إلى الأشعة فوق البنفسجية، يزداد إنتاج صبغة الميلانين في خلايا البشرة فيصبح الجلد داكن اللون، وكلما كان لون الجلد أفتح كانت قدرته على المقاومة والحماية أقل؛ فهذا الجلد أشد تأثرًا بالحروق، وأكثر عرضة للإصابة بمرض السرطان.

وظائف الجلد للجلد وظائف متعددة تشمل الحماية والإحساس بالمؤثرات المحيطة، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وتخليص الجسم من الفضلات. كما يشكل الجلد الغطاء الحامي الذي يكسو الجسم، ويحميه من خطورة المؤثرات الفيزيائية والكيميائية. لا تستطيع بعض أنواع البكتيريا ومسببات المرض الأخرى اختراق الجلد، ما لم يكن مصابًا بجروح، كما أن بعض الغدد تفرز سوائل في الجلد تستطيع القضاء على البكتيريا. وكذلك يعمل الجلد على تقليل كمية الماء المفقود من الأنسجة؛ كما توجد فيه خلايا عصبية متخصصة تستقبل المعلومات وترسلها إلى الدماغ. وبسبب هذه الخلايا تستطيع الإحساس بنعومة الأشياء من حولك، أو خشونتها، أو سخونة الوعاء أو برودته.

ومن الوظائف الأخرى المهمة للجلد تكوينه لفيتامين (د)، الناتج عن تحول جزيئات شبه دهنية توجد في الأدمة عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية. وفيتامين (د) مهم للصحة؛ حيث يساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم من الأطعمة في القناة الهضمية.



الشكل ٢ يعطي الميلانين الجلد لونه، فكلما زادت كمية الميلانين يكون لون الجلد أغمق. وتوفر الصبغة الحماية من الأذى الناتج من أشعة الشمس الضارة.

الارتفاعات العالية والجلد

تناولت العديد من الكتب موضوعات عن رياضة تسلق الجبال.

ابحث في مركز مصادر التعلم عن بعض هذه الكتب، لمعرفة تأثير ضوء الشمس والظروف الجوية في الجلد، فوق المرتفعات العالية.

واكتب في دفتر العلوم عنوان الكتاب ومؤلفه، ثم لخص تأثير ضوء الشمس والجو في الجلد.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبة التعلم اطلب إلى كل طالب وضع قطعة رطبة من القطن على معصمه، ثم النفخ عليها، سيعمل النفخ على تبخير الماء وتقليل درجة حرارة الجسم. اربط هذه التجربة بتبخر العرق من الجلد في الأيام الحّارة ١٤.

معلومة للمعلم

القشرة تُسمى طبقة الخلايا الميتة من الجلد "القشرة". وقد تكون هذه القشرة ملجأ لبعض أنواع البكتيريا. إن حكّ فروة الرأس يُسرِّع من إنتاج خلايا جديدة تُعوِّض الخلايا المِّيتة.

٢ التدريس

الارتفاعات العالية والجلد ستختلف الإجابات.

نشاط

التنظيم الحراري في الحيوانات اطلب إلى الطلبة البحث عن كيفية تنظيم الحيوانات المختلفة لدرجة حرارة أجسامها. قد يستقصي الطلبة لهاث الكلب، وأذني الفيل المروحيتين، وهروب السحالي الصحراوية إلى الجحور ٣.

عرض سريع

طبقات الجلد

المواد والأدوات شريحة جاهزة لمقطع رأسي في جلد الإنسان، مجهر.

الزمن المقدر ١٠ دقائق.

الخطوات اطلب إلى الطلبة تفحص شريحة الجلد باستعمال المجهر للحصول على فكرة لمظهر الخلايا المكوّنة للطبقات المختلفة من الجلد وسمكها ٣.

مناقشة

الإحساس بالبيئة كيف يستطيع الإنسان استقبال المعلومات المتعلقة بالأحوال البيئية إذا لم يكن له جلد؟

إجابة محتملة: قد يحتاج إلى نسيج آخر أو عضو للإحساس بالظروف البيئية لكي يستطيع العيش والبقاء.

تجربة

الهدف يلاحظ عملية تبخر الماء من الجلد ١٣.

المواد والأدوات كيس بلاستيكي شفاف، لاصق، عدسات مكبّرة.

استراتيجية التدريس استعمل الشريط اللاصق الذي يكون على صورة لفافة، أخبر الطلبة أن استعماله بيد واحدة يسهل عليهم العمل.

إجراءات السلامة نبّه الطلبة إلى عدم شد الشريط اللاصق بقوة على أيديهم، حتى لا يلحقوا ضررًا بالجلد، عند نزعه. واطلب إليهم وضع اللاصق على الكيس لا على الجلد.

التحليل

١- الماء؛ من الجسم بوساطة الجلد.

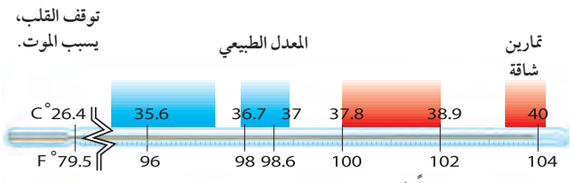
٢- تخليص الجسم من بعض الفضلات، ومساعدته على الاحتفاظ بدرجة حرارة ثابته نتيجة لتبخر الماء.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة توقع كمية العرق التي تتجمع في الكيس في ظروف مختلفة. وكلفهم تصميم تجربة لاختبار ما توقعوه.

ماذا قرأت؟

الإجابة تنظيم درجة حرارة الجسم، وإفراز الفضلات.



الشكل ٣ درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية ٣٧°س تقريباً، إلا أن درجة الحرارة تتغير في أثناء اليوم لتبلغ أعلاها عند الساعة ١١ قبيل الظهر وأدناها عند الساعة ٤ صباحًا. وإذا بلغت درجة حرارة الإنسان ٤٣°س يصاب بنزيف مميت.

تجربة

لماذا تعرق؟

الخطوات

١. تفحّص البشرة والمسامات في جلدك، باستعمال عدسة مكبرة.

٢. ضع يدك في كيس بلاستيكي شفاف، ثم استعمل لاصقًا لربط الكيس حول يدك جيدًا.

تحذير: *لا تلف اللاصق بشدة.*

٣. اقرأ في كتابك مدة ١٠ دقائق، وانظر إلى يدك، ثم انزع الكيس.

٤. صف ما حدث ليدك عندما كانت في الكيس؟

التحليل

١. ما الذي تكوّن داخل الكيس؟ ومن أين جاءت هذه المادة؟

٢. ما النتائج المترتبة عن تكون هذه المادة؟

الطاقة الحرارية والتخلص من الفضلات يستطيع الإنسان المحافظة على درجة حرارة جسمه ثابتة ضمن مدى معين، كما في **الشكل ٣**. للجلد دورٌ مهمٌّ في تنظيم درجة حرارة الجسم، حيث تساعد الأوعية الدموية على زيادة الطاقة الحرارية أو تحافظ عليها. وعندما تتمدد الأوعية الدموية وتتوسع فإن مقدار الدم المتدفق يزداد، مما يؤدي إلى تحرر الطاقة الحرارية، بينما يقل مقدار الطاقة المتحررة عندما تنقبض هذه الأوعية. هل فكرت فيما تشعر عندما تركض مسافة طويلة؟ وهل يحمر وجهك أم يصبح شاحبًا وترتجف؟

تحتوي أدمة الشخص البالغ على ثلاثة ملايين غدة عرقية تقريبًا. فعندما تتسع الأوعية الدموية، تفتح المسامات المؤدية إلى الغدد العرقية فيفرز العرق، ويتبخر، فيفقد الجسم طاقة حرارية ويبرد.

تنتج الفضلات عندما تتحلل المواد الغذائية في الخلايا. وهذه الفضلات تصبح سمومًا، وبذلك تسبب مشكلة كبيرة إذا لم يتخلّص منها الجسم. وبالإضافة إلى المساعدة على تنظيم درجة الحرارة فإن الغدد العرقية تطرح الفضلات -ومنها الماء والأملاح الزائدة- عن الجسم إلى الخارج. إذا نتج الكثير من الماء والأملاح خلال الجو الحار أو خلال ممارسة نشاط رياضي فقد تشعر بالدوران والإغماء.

ماذا قرأت؟ ما وظيفتا الغدد العرقية؟

إصابات الجلد وعلاجها في حياتنا اليومية يمكن أن يتعرض الجلد للإصابة بالكدُوم أو الخدش أو الاحتراق أو الجرح، وفي حالات معينة قد يتعرض لظروف قاسية، منها البرد الشديد والهواء الجاف. لذا تنتج البشرة خلايا جديدة باستمرار للتعويض عن الخلايا التالفة. وعندما يُجرح الجلد فإن المخلوقات الحية المسببة للأمراض تستطيع الدخول إلى جسمك بسرعة؛ مما يسبب الإصابة بالالتهاب.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل، ثم اطلب إليهم تفسير الرسوم، وكتابة فقرة بالمعلومات التي تتضمنها هذه الرسوم. ١٣

لغوي | بصري-فضائي | ملف الطالب

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة البحث عن استعمال الجلد الاصطناعي للمصابين بالحروق. وملاحظة مزايا هذا النوع من الجلد التي تساعد على شفاء المصاب.

الجلد الاصطناعي هو اتحاد من خلايا جلد الإنسان الطبيعية، ومركبات عضوية (مبلمرات) حيوية قابلة للتحلل. ويستعمل حاليًّا في العلاج ضمادة صحية تغطي الجرح إلى أن يتم تكوين جلد جديد. ٣٤

الكدُوم يحدث الكدم عندما تُسحق الأوعية الدموية الصغيرة تحت الجلد المتضرر، وعندها ترشح خلايا الدم الحمراء من الأوعية المتضررة إلى الأنسجة المحيطة، ثم تتحطم، وتحرر مادة كيميائية تسمى الهيموجلوبين الذي بدوره يتحطم إلى مكوّناته الأساسية التي تُسمى الصبغات. تسبب ألوان هذه الصبغات ظهور اللون الأزرق والأحمر والأرجواني في منطقة الإصابة، كما في **الشكل ٤**، وقد يظهر انتفاخ. ومع شفاء الكدوم تتحول المنطقة إلى اللون الأصفر نتيجة زيادة تكسر الصبغات الحمراء وعودة الصبغة إلى مجرى الدم من جديد، ثم يختفي الكدم تمامًا.

ماذا قرأت؟ ما سبب ظهور اللون الأصفر في أثناء شفاء الكدمة؟

الشكل ٤ يحدث الكدم عندما تتحطم الأوعية الدموية الدقيقة تحت الجلد.
استنتج. هل هذا الكدم حديث أم قديم؟

حركة جسم الإنسان

تساعد العضلاتُ الجسمَ على أداء حركاته؛ وذلك من خلال عملية الانقباض والانبساط التي يتم فيها استهلاك الطاقة لتوفير القوة اللازمة للحركة وتنفيذ العمل. تخيل مقدار الطاقة التي تستهلكها أكثر من ٦٠٠ عضلة موجودة في جسمك! فحتى لو بقيت ساكنًا دون حراك؛ فإن بعض العضلات في جسمك لا تتوقف عن الحركة أبدًا، ومنها العضلات المسؤولة عن تنفسك أو عن ضربات قلبك أو عمل جهازك الهضمي.

أنواع العضلات هناك عضلات يمكنك التحكم فيها، ومنها العضلات الموجودة في الأطراف، وكذلك عضلات الوجه المبينة في **الشكل ٥**، حيث يكون بمقدورك تحريكها من عدمه، لذا تسمى **العضلات الإرادية**. أما العضلات التي تتحرك تلقائيًّا ولا تستطيع التحكم في حركتها فتسمى **العضلات اللاإرادية**، وهذه العضلات تعمل كل يوم بل طوال حياتك؛ فبسببها يُضخ الدم في الجسم عبر الأوعية الدموية، ويتحرك الطعام عبر القناة الهضمية.

ماذا قرأت؟ ما أنشطة الجسم الأخرى التي تتحكم فيها العضلات اللاإرادية؟

الشكل ٥ تتحكم العضلات في تعابير الوجه الإرادية. فأنت تحتاج إلى ١٣ عضلة عندما تبتسم، بينما تحتاج إلى ٤٣ عضلة عندما تعبس.

ماذا قرأت؟

الإجابة: تكسر الصبغة في خلايا الدم الحمراء.

مناقشة

آلام العضلات يعاني كل واحد من آلام في العضلات. ناقش الأسباب التي تؤدي إلى ذلك.

ماذا قرأت؟

الإجابة: التنفس.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ الكدم الواضح في الصورة حديث، لأن لونه ما زال أحمر، مما يدل على أن الصبغة في خلايا الدم الحمراء لم تكسّر بعد.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ عضلات ملساء (لاإرادية).

مناقشة

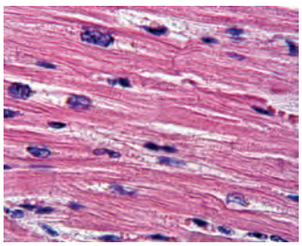
العضلات اللاإرادية ما أهمية وجود بعض العضلات اللاإرادية للحركة؟ لأنه من المستحيل أن يفكر الشخص في كل حركة، ووظيفة يقوم بها جسمه، كالتنفس، وضربات القلب، وحركة المعدة وغيرها.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

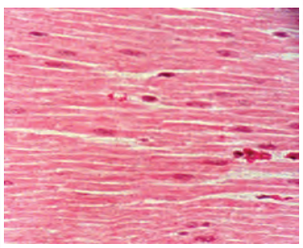
الشكل ٦ اطلب إلى الطلبة دراسة الصور، وفهم كل نوع من أنواع العضلات. ثم اطرح عليهم أسئلة على صورة ألغاز لمعرفة نوع العضلة التي يتناولها السؤال. مثل: أنا لدي خطوط، وأرتبط مع العظام. فمن أكون؟ العضلات الهيكلية. ٢٣

حقيقة طريفة

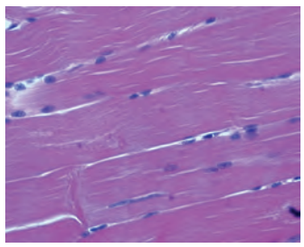
لديك عدد الألياف العضلية نفسه الذي كان لديك عندما ولدت. حيث يزداد طول الألياف العضلية وحجمها، ولا يزداد عددها.



توجد العضلات الملساء في العديد من الأعضاء الداخلية ومنها القناة الهضمية، وتمتاز هذه العضلات بأنها غير مخططة.



توجد العضلات القلبية في القلب فقط، وتمتاز بأنها مخططة عرضيًا.



تحرك العضلات الهيكلية العظام. يظهر النسيج العضلي مخططًا ومتصلاً بالعظام.

الشكل ٦ هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية.
استنتج. ما نوع العضلات المكونة لجدران الأوردة الدموية؟

تصنيف الأنسجة العضلية هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضلية في جسم الإنسان هي: الهيكلية، والملساء، والقلبية لاحظ **الشكل ٦**. وتمتاز العضلات الهيكلية (المخططة) بأنها عضلات إرادية تعمل على تحريك العظام. وتشكّل هذه العضلات الجزء الأكبر من كتلة العضلات في الجسم، وهي تتصل بالعظام بوساطة نسيج رابط يُسمى **الوتر**.

أما النوعان الآخران؛ فأحدهما العضلات القلبية التي لا توجد إلا في القلب، وتمتاز بأنها مخططة، وهي في ذلك تشبه العضلات الهيكلية. وتستطيع العضلات القلبية الانقباض ٧٠ مرة في الدقيقة دون توقف ما دام الإنسان حيًا. أما العضلات الملساء فهي عضلات غير مخططة، وهي عضلات لا إرادية، وتوجد في الأمعاء، والمثانة، والأوعية الدموية، والأعضاء الداخلية الأخرى.

تجربة عرض

الهدف يلاحظ التناسق في عمل أزواج العضلات.

المواد والأدوات لوحة لعضلات الذراع .

الخطوات اطلب إلى الطلبة لمس عضلات الجزء العلوي من الذراع عند تحريك أيديهم إلى أسفل وإلى أعلى. واطلب إليهم تحديد عضلات الذراع العلوية التي تساهم في إحداث هذه الحركة.

النتائج المتوقعة ينبغي أن يلاحظ الطلبة أن انقباض وانبساط العضلات يسهم في إحداث هذه الحركة.

التقويم

أي العضلتين تنقبض عند رفع الذراع إلى أعلى ولمس الكتف؟ العضلة الأمامية. وأي العضلتين تنقبض لإعادة الذراع إلى وضعها؟ العضلة الخلفية. ٢٣

عمل العضلات كيف تحرك العضلات الجسم؟ يتحرك جسمك؛ لأن العضلات الهيكلية تعمل معًا في أزواج. فعندما تنقبض إحدى العضلات تنبسط الأخرى أو تعود إلى طولها الطبيعي، كما في الشكل ٧أ. فمثلًا عندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية تصبح أقصر وتسحب رجلك للأعلى وإلى الخلف. أما عندما تمد رجلك فإن العضلة الخلفية تنبسط وتعود إلى طولها الطبيعي، بينما تنقبض العضلة الأمامية. قارن بين عمل العضلات في رجلك وعمل العضلات في يدك، والأمر نفسه ينطبق على ثني الذراع ومدِّه كما في الشكل ٧ب.

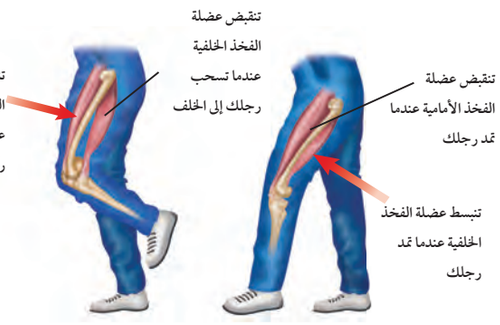
التغير في العضلات يزداد حجم العضلات أو يصغر مع مرور الوقت، اعتمادًا على مدى استخدامها أو تدريبها. وكذلك فإن العضلات التي تمارس تمرينات منتظمة تكون أسرع استجابة للمؤثرات؛ فالعضلات الهيكلية التي تستخدم بكثرة كعضلات اليد اليمنى تصبح أكبر وأقوى. وتعود الزيادة في الحجم أحيانًا إلى الزيادة في عدد الخلايا العضلية، إلا أنه غالبًا ما يكون بسبب زيادة حجم الخلايا العضلية المفردة. فمثلًا يمتلك لاعبو كرة القدم وكرة السلة عضلات أرجل ضخمة وقوية بشكل ملحوظ، على عكس الأشخاص الذين يجلسون لمراقبة التلفاز، وممارسة ألعاب الفيديو والحاسوب باستمرار؛ فعضلاتهم أصغر وأضعف. إن العضلات التي لا يتم تمرينها واستخدامها باستمرار تصبح أصغر وأضعف.

ماذا قرأت؟ كيف يزداد حجم العضلات؟

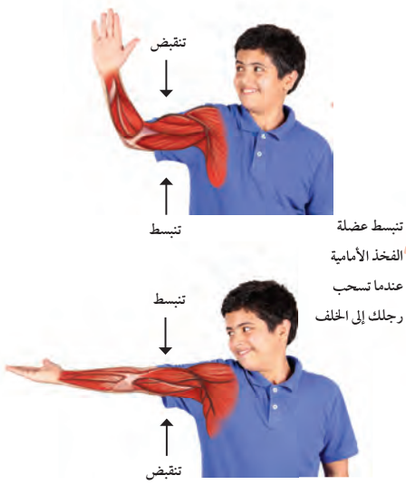
تجربة عملية عمل العضلات
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ٧أ عندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية، تتحرك الساق في اتجاه الفخذ إلى أعلى. أما عندما تنقبض عضلة الفخذ الأمامية؛ فإن الساق تمتد. يحتاج نشاط العضلة إلى طاقة كيميائية، تحصل عليها من الغذاء، وهي تتحول إلى طاقة ميكانيكية وحرارية.

الشكل ٧أ



الشكل ٧ب



ماذا قرأت؟

الإجابة إذا زاد نشاط العضلة تصبح خلايا العضلة كبيرة الحجم.

معلومة للمعلم

الألياف العضلية تحتوي الألياف العضلية من الداخل على خيوط سميكة من بروتين (الميوسين)، وخيوط رفيعة من بروتين (الأكتين). وعندما تنشط العضلة فإن المركب الكيميائي أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) يتحلل، مما يسبب تحرر كميات كبيرة من الطاقة، مسبّبة تداخل خيوط الأكتين، والميوسين بعضها في بعض، فتنقبض العضلة.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف البصر اطلب إلى الطلبة لمس عضلات الفخذ والإحساس بها عندما تنقبض وتنبسط، وتحديد متى تعمل كل من هذه العضلات عند تحريك الرجل إلى الأمام وإلى الخلف، اذكر للطلبة أسماء هذه العضلات أثناء لمسهم لها ٢م.

عرض سريع

أنواع الروافع

المواد والأدوات قطعة من الإسفنج بسمك ٥ سم تقريبًا. (أو أي مادة أخرى تحاكي الضغط على الفرامل في السيارة).

الزمن المقدر ١٠ دقائق.

الخطوات اعرض على الطلبة الأنواع الثلاثة من الروافع عن طريق حركة القدم. ففي النوع الأول اضغط على قطعة الإسفنج بقدمك كما تضغط على فرامل السيارات. وعند عرض النوع الثاني قف على رؤوس أصابع قدميك. وأما في النوع الثالث فقف على كعب قدميك.

العضلات والطاقة تحتاج عضلات الجسم إلى الطاقة لتكون قادرة على الانقباض والانبساط. يحمل الدم الجزيئات الغنية بالطاقة إلى الخلايا العضلية، حيث تتحرر الطاقة الكيميائية المختزنة في هذه الجزيئات، وعندما تنقبض العضلات تتحول الطاقة المتحررة إلى طاقة ميكانيكية (حركية ووضع) وطاقة حرارية كما في **الشكل٨**. تحافظ الطاقة الحرارية الناتجة عن انقباض العضلات على درجة حرارة الجسم ثابتة.

أما عندما تنفد الجزيئات الغنية بالطاقة في العضلات فإن العضلة تتعب، لذا تحتاج إلى الراحة. وخلال فترة الراحة يعود الدم ليزود الخلايا العضلية بمزيد من الجزيئات المختزنة للطاقة.

ماذا قرأت؟ كيف تحصل العضلات على الطاقة اللازمة لانقباضها وانبساطها؟

الشكل ٨ تحتاج العضلات إلى طاقة كيميائية خلال ممارسة الأنشطة. يحصل الجسم على الطاقة الكيميائية من الطعام، ويحولها إلى طاقة ميكانيكية وطاقة حرارية.

الروافع في جسمك

الربط مع الفيزياء

عندما نتحرك يعمل الهيكل العظمي والعضلات معًا فيما يشبه عمل الآلة. فالآلة أداة لإنجاز العمل وتسهيل أدائه، والآلة البسيطة – ومنها المطرقة – تنجز العمل بسهولة خلال حركة واحدة. وتعد المطرقة مثالًا على الرافعة. ويحتوي جسم الإنسان على أنواع الروافع الثلاثة التي يبينها **الشكل ٩**. ما نوع الرافعة في الصورة التي على يمينك من **الشكل ٨**. وتعمل العضلات والعظام والمفاصل في الجسم معًا عمل الرافعة، حيث تمثل العظام العصا، وتمثل المفاصل نقطة الارتكاز، أما انقباض العضلات وانبساطها فيشكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجسم.

ماذا قرأت؟

الإجابة يحمل الدم جزيئات الطعام الغنية بالطاقة إلى الخلايا العضلية فتتحرر الطاقة الكيميائية المختزنة فيها والتي تتحول إلى طاقة حركية وحرارية عند انقباض العضلات.

تنوع الثقافات

الإبر الصينية يرجع تاريخ الإبر الصينية إلى ٢٥٠٠ سنة. وهو نظام يقوم على غرز الجلد بإبر رفيعة في أماكن محددة. وقد استعملت الإبر الصينية لعلاج العديد من الآلام، والأمراض. اطلب إلى الطلبة، البحث عن الاستعمالات الحديثة للإبر الصينية.

إجابات محتملة: تخدير المريض قبل القيام بالعمليات الجراحية، الإستطباب من الأمراض، التخلص من الألم، تحسين الصحة. ٢م

إجابة سؤال النص

رافعة من النوع الثالث

تمثيل الروافع في جسم الإنسان

اطلب إلى الطلبة تمعّن الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اطرح الأسئلة الآتية:

ما نوع الروافع التي يكون فيها اتجاه القوة، عكس اتجاه حركة المقاومة؟

النوع الأول من الروافع.

كيف يعمل ذراع لاعب التنس في الصورة عمل رافعة؟

إذا كانت الكتف هي نقطة الارتكاز، والمقاومة هي الكرة التي سيضربها اللاعب؛ فإن عضلات يد اللاعب هي التي تزوده بالقوة المطلوبة.

نشاط

تعريف الروافع اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات صغيرة، للبحث عن الأنواع الثلاثة من الروافع في الغرفة الصفية أو البناء المدرسي. وإعداد قائمة بذلك، وتضمينها مخططًا توضيحيًّا لأحد هذه الأنواع. ٢م

نشاط

الروافع اطلب إلى الطلبة إجراء تجربة، باستعمال مسطرة، ومكعب خشبي لمعرفة موقع نقطة الارتكاز وحركة الروافع في كل من أنواعها الثلاثة ٢م.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ هناك أمثلة أخرى على الروافع في جسم الإنسان. اطلب إلى الطلبة البحث عن أي أجزاء الأذن التي تعمل عمل الروافع، وكتابة فقرة تصف ما توصلوا إليه ٢م ملف الطالب.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

أنواع العضلات اطلب إلى الطلبة عمل بطاقات بأسماء أعضاء الجسم التي تحتاج إلى حركة العضلات، وكتابة نوع العضلة (هيكلية، ملساء، قلبية) على ظهر البطاقة م٢ بصري-فضائي.

إعادة التدريس

العضلات الإرادية واللاإرادية اذكر أمثلة على العضلات، واطلب إلى الطلبة تحديد ما إذا كانت إرادية أو لا إرادية م٢.

التقويم

المحتوى يبحث العلماء اليوم عن طرائق جديدة لتصنيع الجلد. وهذا الأمر على جانب كبير من الأهمية وخصوصًا للأشخاص الذين يُصابون بحروق بليغة يفقدون خلالها جزءًا كبيرًا من جلدهم. ابحث في هذا الموضوع ثم اعرض النتائج على زملائك م٢.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

غطاء الجسم

- الجلد أكبر أعضاء الجسم.
- يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة لكل منها خلاياها المختلفة.
- يحمي الميلانين الجلد ويكسبه لونه.
- إن الوظيفة الرئيسة للجلد هي الحماية.
- توجد في الجلد خلايا متخصصة تعمل على استقبال المنبهات وإرسالها إلى الدماغ.
- عندما يصاب الجلد بتهتك تستطيع المخلوقات الحية المسببة للمرض الدخول إلى الجسم.
- عندما يتلف الجلد أو يتمزق، تنتج قاعدة البشرة خلايا جديدة، وتعمل الأدمة على إصلاح التلف والتمزق.

حركة جسم الإنسان

- تنقبض العضلات لتتحرك عظام الجسم وأجزاؤه المختلفة.
- تستطيع التحكم في العضلات الإرادية ولكنك لا تستطيع التحكم في العضلات اللاإرادية.
- العضلات الهيكلية عضلات إرادية، والعضلات الملساء لا إرادية تتحكم في حركة الأعضاء الداخلية، أما العضلات القلبية فهي عضلات مخططة ولا إرادية.
- تعمل العضلات معًا، فعندما تنقبض واحدة تنبسط الأخرى.
- تحتاج العضلات إلى الطاقة الكيميائية لتقوم بعملها.

الروافع في جسمك

- تعمل العضلات والعظام والمفاصل معًا عمل الروافع لتحريك جسمك.

اختبر نفسك

١- قارن بين البشرة والأدمة.
٢- قارن بين أنواع الأنسجة العضلية الثلاثة.
٣- حدد الوظائف الرئيسة للجلد.
٤- حدد مظهر النسيج العضلي المكوِّن للقلب، وصفه.
٥- صف الدور الذي يلعبه الجلد في تنظيم درجة حرارة الجسم.
٦- صف وظيفة العضلات.
٧- صف. كيف ترتبط العضلات مع العظام؟
٨- فسر. كيف يساعد الجلد على منع إصابة الجسم بالأمراض؟
٩- فسر. كيف تعمل كل من العضلات والعظام والمفاصل معًا لتحريك الجسم؟
١٠- التفكير الناقد: ماذا يحدث للعضلة التي في أعلى الذراع عندما تقوم بثنيه؟

تطبيق المهارات

١١- حل المعادلة: يبلغ سمك جلد جفن العين ٠,٥ مم، في حين أن سمك الجلد في كعب القدم ٠,٤ سم تقريبًا. ما النسبة بين سمك جلد كعب القدم وسمك جلد جفن العين؟
١٢- الخريطة المفاهيمية: اكتب الأحداث التي يتطلبها ثني الركبة بالتسلسل، باستعمال الخريطة المفاهيمية.

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

مراجعة الدرس ١

١- البشرة: طبقة رقيقة من الجلد تحتوي على الميلانين. الأدمة: أسمك من البشرة، وتقع تحتها مباشرة، وتحتوي على العديد من الأوعية الدموية، والأعصاب، والغدد العرقية.
٢- الهيكلية (إرادية) وتكون مخططة، القلبية (لاإرادية) وتكون مخططة، الملساء (لاإرادية) وغير مخططة.
٣- الحماية، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وإفراز العرق، وتكوين فيتامين د، ويُعد الجلد بمنزلة جهاز حسي.
٤- تكون العضلات القلبية مخططة.
٥- عندما يتعرق الجلد تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى العرق، فيتبخر العرق عن الجلد، ويبرد كل من الجلد، والجسم.
٦- تساعد على الحركة.
٧- أربطة سميكة من الأنسجة تسمى الأوتار تربط العضلات بالعظام.
٨- إذا كان الجلد سليمًا فإنه يمنع الجراثيم من دخول الجسم، كما تفرز الغدد الموجودة فيه سوائل تعمل على تدمير البكتيريا.
٩- تُمثل العظام ذراعا الرافعة، والمفاصل نقطة الارتكاز، أما انقباض العضلات وانبساطها فيشكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجسم.
١٠- تنقبض العضلة الأمامية، بينما تنبسط العضلة الخلفية.
١١- ٨ مرات
١٢- تنقبض عضلات الجانب السفلي للفخذ وينسحب الجزء السفلي للساق نحو الفخذ. وفي الوقت نفسه، تسترخي العضلات في أعلى الفخذ ويزداد طولها.

الدرس ٢

الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد وظائف الجهاز الهيكلي.
- تقارن بين العظام والغضاريف.
- تقارن بين المفاصل المتحركة والمفاصل الثابتة.
- تصف التركيب الأساسي للخلايا العصبية، وكيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي.
- تتعرف المستقبلات الحسية في كل عضو من أعضاء الإحساس.
- تقارن بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.
- توضح كيف يحدث رد الفعل المنعكس.
- توضح تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي.

ستدرك أهمية

حركة كل جزء من أجزاء الجسم، وكيف تكون قادرًا على تحريكه، ودورها في تحريكه، وكيفية تفاعله مع البيئة المحيطة بفعل الجهاز العصبي.

مراجعة المفردات

الهيكل العظمي: مجموعة من العظام توفر الدعامة للجسم.

العمود الفقري: مجموعة من العظام تتصل معًا بوساطة غضاريف مرنة ويحمي النخاع الشوكي.

المفردات الجديدة

- السمحاق
- الغضروف
- المفصل
- الأربطة
- الخلية العصبية
- التشابك العصبي (الشق التشابكي)
- الجهاز العصبي المركزي
- الجهاز العصبي الطرفي
- رد الفعل المنعكس

الجهاز الهيكلي ووظائفه

وظائف الجهاز الهيكلي

تتمثل وظائف الجهاز الهيكلي بخمس وظائف رئيسة هي:

١. يعطي الجسم الشكل والدعامة.
٢. تحمي العظام الأعضاء الداخلية.
٣. تتصل العضلات الرئيسة بالعظام وتساعدها على الحركة.
٤. تتكون خلايا الدم الحمراء في نخاع العديد من العظام.
٥. تخزن فيه كميات كبيرة من مركبات الكالسيوم والفوسفور، وهاتان المادتان تكسبان العظام صلابتها.

تركيب الجهاز الهيكلي

يتكون الجهاز الهيكلي من جميع العظام الموجودة في الجسم وغضاريفها والمفاصل التي تربط بينها، وتشكل جميعها معًا دعامة الجسم الأساسية.

العظام

لم تكن عظامك دائمًا بالصلابة التي هي عليها الآن، فقبل شهور من ولادتك كان هيكلك العظمي يتكون من الغضروف، الذي يتحول تدريجيًّا في أثناء نموك إلى عظام، كما في **الشكل ١٠**. يتكون العظم من خلايا تُسمى الخلايا العظمية تعمل على ترسيب أملاح الكالسيوم والفوسفور في العظم، فتجعل النسيج العظمي أكثر صلابة. وعند ولادتك يصبح هيكلك العظمي مكونًا من أكثر من ٣٠٠ عظم. وفي أثناء النمو يندمج بعضها معًا فيقل عدد العظام ليصبح ٢٠٦ عظامًا فقط، كما في جسمك الآن.

تركيب العظم يتركب العظم من عدد من الأنسجة المختلفة، ويغلّف سطحَ العظم الحي غشاءٌ صلب يُسمى **السمحاق**. وتحمل الأوعية الدموية الموجودة في السمحاق المواد الغذائية إلى داخل العظم، كما تعمل الأعصاب فيه على إصدار إشارات الألم، كما يوجد العظم الكثيف والعظم الإسفنجي تحت السمحاق.

العظمُ الكثيف يكسب العظمَ صلابة؛ لأنه يحتوي على شبكة تترسب عليها أملاح الكالسيوم والفوسفور. أما العظم الإسفنجي فيوجد على أطراف العظم الطويل كما في أعلى الذراع، ويحتوي العظم الإسفنجي على مسامات تجعل العظم أخف وزنًا.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

أشكال العظام وحجومها اعرض على الطلبة رسمًا توضيحيًّا أو نموذجًا للهيكل العظمي للإنسان. ووضح لهم أنه يتكون من عظام تختلف في حجومها وأشكالها. واطلب إليهم ذكر أمثلة على أشكال العظام وحجومها مثل العظام المفلطحة كعظام الجمجمة والأضلاع، والعظام القصيرة كعظام المعصم والكاحل، والعظام الطويلة كعظام الساق والذراع ٢م.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

تحول الغضاريف إلى عظام قد يعتقد الطلبة أن غضاريف الرضّع تتحجر وتتحول إلى عظام. وضّح لهم أن الجزء الليفي من الغضاريف فقط يتكلّس مع الزمن وأنّ الخلايا العظمية تتكون وتحل محل الخلايا الغضروفية.

نشاط

نقص الأملاح المعدنية في العظام (هشاشة العظام)

اطلب إلى الطلبة وضع عظم دجاج نظيف في وعاء يحتوي على الخل الأبيض واتركها عدة أيام. ثم اطلب إليهم رفع هذا العظم وتفحصه، يجب على الطلبة ملاحظة كيف غادرت الأملاح المعدنية الذائبة العظم وتركته مرنًا. اطلب إليهم مقارنة العظم قبل التجربة وبعدها ٢م بصري-فضائي

٢ التدريس

عرض سريع

قوة العظام

المواد والأدوات قطع كرتون ١٠×١٥سم، شريط لاصق، كتب.

الزمن المقدر ١٠ دقائق.

الخطوات استعمل ورق مقوى بأبعاد ١٠×١٥ سم لتكوين متوازي مستطيلات، وأسطوانة مستعملًا الشريط اللاصق في تثبيتها. ثم ضعهما على سطح أفقي، وضع كتابًا بشكل متزن فوق كل منهما. واطلب إلى الطلبة ملاحظة أي التركيبين ينهار أولًا. واربط ما يتوصلون إليه بشكل العظام الطويلة والأسطوانية في جسم الإنسان.

استخدام المصطلحات العلمية

استخدام الكلمة اطلب إلى الطلبة البحث عن المعنى غير العلمي لكلمة هيكل. مثل هيكل البناء، هيكلية الفريق، والمخطط الهيكلي، وعرضه على طلبة الصف. م٢

ماذا قرأت؟

الإجابة نسيج ناعم، سميك، مرن يوجد في نهاية العظام.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠ اطلب إلى الطلبة قراءة البيانات الموجودة على الشكل لتعرف الأنسجة المختلفة التي يتكون منها العظم. م٢

الإجابة السمحاق، العظم الكثيف، العظم الإسفنجي، تجويف العظم، الأوعية الدموية. م٢ بصري-فضائي

طرائق تدريس متنوعة

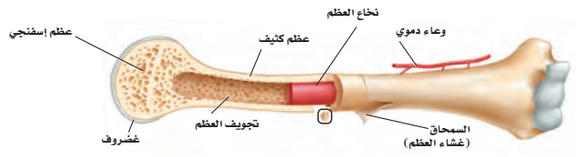
ضعاف البصر اطلب إلى الطلبة تحريك صيوان آذانهم ومقدمة أنوفهم مع الضغط عليهما بأصابعهم بلطف، وملاحظة مدى مرونتهما. وناقشهم في أهمية أن تكون هذه الأجزاء مرنة وقوية. تقلل مرونة هذه الأجزاء من احتمال إصابتها بالكسر. م٢

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

كسور العظام.
زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات حول التقنيات الحديثة لعلاج كسور العظام.
نشاط: اشرح واحدة من هذه التقنيات الحديثة في دفتر العلوم.

تجربة عملية تركيب العظام
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١١ صورة أشعة ملونة للعمود الفقري للإنسان تبين الأقراص الغضروفية بين الفقرات.



الشكل ١٠ يتركب العظم من عدد من الأنسجة المختلفة يتخللها عدد من الأوعية الدموية..

ويوجد في مركز العظم الطويل فتحة كبيرة تُسمى تجويف العظم، ويُملأ التجويف ومسامات العظم الإسفنجي بمادة تسمى نخاع العظم. ويكون جزء من النخاع أصفر اللون، حيث يتكون من الخلايا الدهنية. أما الجزء الآخر منه فيكون أحمر اللون؛ لأنه ينتج خلايا الدم الحمراء بمعدل ٢-٣ ملايين خلية كل ثانية.

الغضروف

تركيب الغضروف توجد طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تغلف أطراف العظام تُسمى **الغضروف** وهو نسيج ضام كثيف يتكون من نوع من الخلايا تسمى الخلايا الغضروفية. ويمتاز الغضروف بمرونته، وعدم احتوائه على أوعية دموية أو أملاح معدنية. ويعد الغضروف جزءًا مهمًّا في تركيب المفاصل؛ حيث يعمل على امتصاص الصدمات، كما أنه يجعل الحركة أسهل؛ وذلك بتقليل الاحتكاك الذي قد ينتج عن حركة العظام.

ماذا قرأت؟ ما الغضروف؟

سهولة الحركة عندما تقوم بحك قطعتي طبشور معًا فإن سطحيهما يتآكلان، ويتغير شكلاهما. وكذلك فإن العظام دون حماية الغضاريف لها سوف تبدأ في التآكل عند المفاصل. وتساعد الغضاريف على تسهيل حركة المفاصل؛ حيث تقلل من الاحتكاك، وتسمح للعظام بالانزلاق بسهولة بعضها فوق بعض. كما في **الشكل ١١**. إن الغضاريف الموجودة بين فقرات العمود الفقري والمساة الأقراص تعمل عمل وسادة تمنع إصابة الحبل الشوكي بالضرر، كما يعمل السائل الذي يأتي من الأوعية الدموية القريبة على تشحيم المفاصل فيسهل حركتها.

المفاصل

ماذا ستفعل اليوم في المدرسة؟ ربما تجلس على المقعد، أو تأكل الطعام، أو تمشي إلى الصف. إن جميع هذه الحركات ممكنة؛ لأن الهيكل العظمي يحتوي على المفاصل. **المفصل** ملتقى عظمتين أو أكثر في الهيكل العظمي. وترتبط العظام معًا في المفصل بوساطة أنسجة سميكة تسمى **الأربطة**، وغالبًا ما يوجد عدد منها لتثبيت العظام في المفصل، كما في مفصل الركبة. تستطيع العضلات تحريك العظام بتحريكها للمفاصل دون احتكاك بوجود الغضروف، وتكون المفاصل، إما ثابتة أو متحركة.

المفاصل الثابتة وتسمح المفاصل الثابتة للعظام بالحركة قليلاً أثناء فترة النمو وتصبح بعدها ثابتة لا تتحرك، ومنها مفاصل عظام الجمجمة والحوض.

المفاصل المتحركة تحتاج جميع الأنشطة التي تقوم بها يوميًّا- ومنها الحركات التي تقوم بها في الصلاة، والرياضات المختلفة، وحتى في أثناء اللعب بألعاب الفيديو- إلى مفاصل متحركة كما في **الشكل ١٢**. وتسمح المفاصل المتحركة للجسم بالقيام بمجموعة كبيرة من الحركات، وهناك أنواع مختلفة من المفاصل المتحركة. النوع الأول هو **المفصل المحوري**، وفيه يدور عظم داخل تجويف في عظم ثابت، فعندما تدير رأسك يكون ذلك مثالًا على الحركة المحورية. أما النوع الثاني فهو **المفصل الكروي** الذي يتكوَّن من عظم نهايته الكروية تلائم التجويف الكأسي في عظم آخر مثل الكتف. ويسمح هذا النوع من المفاصل بمدى حركة واسع، فتكون قادرًا على تحريك رجلك وذراعك في الاتجاهات جميعها.

الشكل ١٢ عندما يقذف اللاعب كرة السلة فإن عددًا من المفاصل تعمل معًا. سمِّ نشاطات أخرى تسبب حركة أنواع مختلفة من المفاصل.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ إجابات محتملة: ضرب كرة السلة، القفز على الحبل.

معلومة للمعلم

مفاصل الجمجمة تُسمى المفاصل في عظام الجمجمة بالدرزات. وعند الرضّع ترتبط عظام الجمجمة بعضها مع بعض بوساطة نسيج ليفي ضام، ولذلك نجد بعض المرونة بين العظام. وتحل العظام لاحقًا مكان هذا النسيج، فتصبح الجمجمة أكثر صلابة، ممّا يساعد على حماية الدماغ.

حقيقة طريفة

عظم الفخذ أطول عظم في الجسم إذ يبلغ طوله ٥٠ سم في شخص طوله ١٨٢ سم. وعظم الركاب الموجود في الأذن الوسطى أصغر عظمة في الجسم، إذ يبلغ طوله ٠,٢٥ سم تقريبًا.

استخدام التشابه

تشحيم الأجزاء المتحركة تحتاج الأجزاء المتحركة من الآلات إلى الحماية من الاحتكاك. وتقلّل عملية التشحيم من تآكل الأجزاء المتحركة، وذلك باستعمال مواد منها الزيت والشحم ، ومواد أخرى، وهناك فراغات بين أجزاء الجسم المتحركة عند مفاصل العظام. وتحتوي هذه الفراغات على سائل يمنع احتكاكها.

أما النوع الثالث فهو الرزي (**المفصلي**). ويسمح هذا النوع من المفاصل بتحريك العظم إلى الأمام والخلف كما في مفصّلة الباب. ومن الأمثلة على هذا النوع الركبة والأصابع، ويكون مدى الحركة فيهما محدودًا مقارنة بالمفصل الكروي.

أما في النوع الرابع، وهو **المفصل الانزلاقي**، فينزلق عظم فوق عظم آخر في أثناء تحركه، وتكون الحركة كذلك إلى الأمام أو الخلف. ومن أمثلة هذا النوع من المفاصل تلك التي في المعصم والكاحل وفقرات العمود الفقري. ويوجد هذا النوع من المفاصل كثيرًا في الجسم، ولولاه ما كنت قادرًا على الكتابة أو المشي.

ماذا قرأت؟ كيف ترتبط العظام مع المفاصل المتحركة؟

مشكلات شائعة للمفاصل إن التهاب المفاصل من أكثر مشكلات المفاصل شيوعًا، وتشترك جميعها بالأعراض نفسها، وهي: الألم، والتصلب، وانتفاخ المفصل.

تطبيق الرياضيات

حجم العظام العظام ليست منتظمة الشكل إلا أن معظمها أسطواني. حيثُ يسمح الشكل الأسطواني للعظام بتحمّل الضغط بدرجة كبيرة. قدّر حجم عظم طوله ٣٦ سم، وقطره ٧ سم.

الحل:

١ المعطيات: عظم بشكل أسطواني طوله ٣٦ سم وقطره ٧ سم.

٢ المطلوب: حساب حجم الأسطوانة

٣ الخطوات: استعمل المعادلة التالية

الحجم = $\pi \times$ (نصف القطر)^{٢} × الارتفاع

نصف القطر = $\frac{١}{٢} \times ٧ = ٣,٥$ سم، الارتفاع = ٣٦ سم، $\pi = ٣,١٤$

الحجم = $٣,١٤ \times (٣,٥\text{سم})^{٢} \times ٣٦$ سم

أيْ أنّ حجم العظم = ١٣٨٤,٧٤ سم^{٣} تقريبًا

٤ التحقق من الحل: اقسم إجابتك على ٣,١٤، ثم اقسم الناتج على $(٣,٥)^{٢}$ يجب أن يكون الرقم الذي تحصل عليه = طول العظم.

تمـــاريـــن

١- أحسب حجم عظم طوله ١٢ سم، وقطره ٢,٤ سم.

٢- إذا كان حجم عظم ٦٢,٨ سم^{٣}، وطوله ٢٠ سم، فما قطره؟

لمراجعة التدريبات
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
obeikaneducation.com

عمل نموذج

الأربطة والمفاصل استعمل أنبوبين من الكرتون وشريطًا مطاطيًّا لتوضيح كيف تجمع الأربطة عظمين معًا مكونة المفصل. م٢ بصري-فضائي

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- ٥٤ سم^{٣} تقريبًا

٢- القطر = ٢ سم

مناقشة

أهمية المفاصل ماذا يحدث لو لم تحتو اليد على المفاصل؟ إجابة محتملة: لا يمكن حمل الأشياء أو رفعها أو لفها.

ماذا قرأت؟

الإجابة بوساطة الأربطة.

دفتر العلوم

المفاصل الميكانيكية في المنزل

اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة في دفتر العلوم تتعلق بالمفاصل الميكانيكية الموجودة في المنزل الشبيهة بمفاصل الجسم. مثل: مفاصل الباب التي تشبه المرفق. والكرسي الدوار الشبيه بالرسغ. والمروحة التي تشبه الجمجمة المرتبطة مع العمود الفقري. م٢ بصري-فضائي

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة كتابة تقرير مختصر عن العظم اللامي في الجزء الداخلي من العنق؛ وهو العظم الوحيد في الجسم الذي لا يرتبط مع عظم آخر. م٢ ملف الطالب

الجهاز العصبي ووظائفه

بعد انتهائك من أداء واجباتك المدرسية جلست هادئًا مسترخيًا على الأريكة لتكمل قراءة روايتك المفضلة. وفجأة سمعت ضجيجًا وأصواتًا غريبةً في المطبخ، فجريت مسرعًا لترى ما حدث، فإذا قطة صغيرة قد دخلت من النافذة المفتوحة، وأوقعت بعض الأواني على الأرض، وأخذت تثير الفوضى. وقد لاحظت في أثناء ذلك أن قلبك كان يدق بسرعة، ولكن بعد دقائق قليلة عاد تنفسك وعادت ضربات قلبك إلى المعدل الطبيعي. ترى، ما الذي حدث؟

وظائف الجهاز العصبي

الاستجابة للمؤثرات ما حدث في المشهد السابق مثال على كيفية استجابة الجسم للمتغيرات التي تقع في البيئة المحيطة. وكل تغير من هذه التغيرات، الداخلية أو الخارجية يتطلب استجابة من الجسم، ويسمى "المنبه". ويتعرض كل إنسان يوميًا لآلاف المنبهات، كما في **الشكل ١٣**. فالأصوات والضوء وروائح الطعام ودرجة حرارة الهواء، جميعها منبهات خارجية. أما المواد الكيميائية، ومنها الهرمونات، فهي مثال على المنبهات الداخلية. ويستطيع الجسم أن يتكيف مع المنبهات المتغيرة بمساعدة الجهاز العصبي.

الاتزان الداخلي يتمثل الاتزان الداخلي، من خلال ثبات العوامل الداخلية في الجسم، على الرغم من المتغيرات المحيطة مثل درجة الحرارة، وغيرها. إن عملية تنظيم معدل التنفس، وانتظام نبضات القلب، وعملية الهضم أمثلة على الاتزان الداخلي، ويعد الجهاز العصبي أحد أجهزة التنظيم المتعددة التي تحفظ الاتزان الداخلي في الجسم.

الشكل ١٣ توجد المنبهات في كل مكان وفي كل وقت حتى في أثناء وجودك مع أفراد عائلتك. اذكر أمثلةً على المنبهات (المحفزات) الموجودة في هذه الصورة، والتي تحفز الجهاز العصبي.

نشاط

الاستجابة للمؤثرات اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بأسماء حركات العضلات التي تعمل لا إراديًا باتباع أسلوب العصف الذهني، على أن تتضمن هذه القائمة حركة الجفن، وضربات القلب. ووضح أن هذه الأفعال تحدث في الجسم استجابةً لمؤثر ما.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٣ الصوت، والصور، والضوء، ورائحة الطعام، القهوة، والشاي، والعطر.

دفتر العلوم

التشابه اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة في دفتر العلوم توضح كيف يتشابه العصب مع السلك الواصل بين المفتاح الكهربائي (المحفز) والمصباح الكهربائي (الاستجابة). إجابة محتملة: يتلقى المفتاح الكهربائي الأمر (المحفز)، ثم ينتقل على طول السلك فيضيء المصباح الكهربائي استجابةً للمحفز. ٢٤ لغوي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣ اطلب إلى الطلبة ملاحظة الصورة، ووضع قائمة بأسماء بعض المنبهات المستخدمة في حياتهم وتبيان آثارها الإيجابية والسلبية. ٢٤ بصري-فضائي لغوي

عرض سريع

السيال العصبي

المواد والأدوات شريط قياس أو أي أداة مترية لقياس مسافة ١٠٠ م.

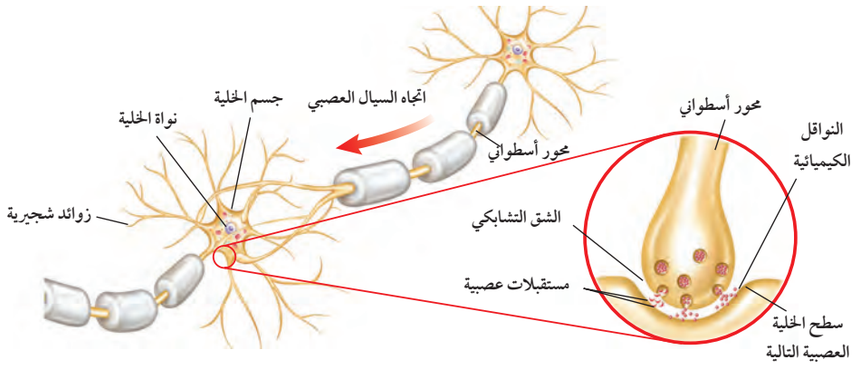
الزمن المقدر خمس دقائق.

الخطوات في حديقة المدرسة، اطلب إلى طالبين الوقوف على أن تكون المسافة بينهما ١٠٠ م، واستخدم ذلك لعرض المسافة التي قد يقطعها السيال العصبي خلال ثانية.

نشاط

تسلسل السيّال العصبي اطلب إلى ثلاثة من الطلبة الوقوف بعضهم إلى جانب بعض؛ على أن تكون أيديهم وأصابعهم ممدودة إلى أسفل. اطلب إلى الطلبة نقل مسطرة من شخص إلى آخر مبتدئًا بأحد الأطراف، على ألا تتلامس أصابع الطلبة. واستعمل ذلك لتوضيح كيفية انتقال السيال العصبي من الخلية الحسية إلى الخلية الموصلة، ثم إلى المحركة. واطلب إليهم تحديد الشجيرات، والنهايات العصبية في كل خلية.

٢م تعلم تعاوني حسي حركي



الشكل ١٤ تتكون الخلية العصبية من جسم الخلية، والزوائد الشجيرية، والمحور الأسطواني. يتحرك السيال العصبي في اتجاه واحد مخترقًا الشق التشابكي من المحور إلى الزوائد الشجيرية أو جسم الخلية العصبية التالية.

تركيب الجهاز العصبي

الخلايا العصبية يتكون الجهاز العصبي من وحدات وظيفية أساسية هي **الخلايا العصبية**. وكما يبين **الشكل ١٤** فإن الخلية العصبية تتركب من جسم الخلية، وفروع تسمى الزوائد الشجيرية، والمحور الأسطواني. وتنقل الخلية العصبية الرسائل عن طريق ما يسمى السيال العصبي. وقد شاءت حكمة الله سبحانه وتعالى أن تقوم الخلايا العصبية في الجسم بنقل السيال العصبي في اتجاه واحد. بداية تستقبل الزوائد الشجيرية السيال من خلية عصبية مجاورة وتنقله إلى جسم الخلية، ثم يتحرك على طول المحور الأسطواني حتى يصل إلى النهايات العصبية فيه. وهناك تسمح النهايات العصبية للسيال بالانتقال إلى العديد من العضلات أو الخلايا العصبية أو الغدد.

وهناك ثلاثة أنواع من الخلايا العصبية هي: الحسية، والمحركة و البينية (الموصلة). تستقبل الخلايا العصبية الحسية المعلومات وترسلها إلى الدماغ أو الحبل الشوكي، حيث تستقبل الخلايا البينية هذه السيالات وتنقلها إلى الخلايا المحركة التي تدفع السيالات من الدماغ والحبل الشوكي إلى العضلات أو الغدد في مواقعها المختلفة في الجسم.

الشق التشابكي هناك شق صغير يفصل بين كل خلية عصبية والخلية التي تليها يسمى **الشق التشابكي**. وعندما يصل السيال العصبي نهاية المحور الأسطواني فإنه يفرز مادة كيميائية ـ كما في **الشكل ١٤** ـ تنتقل على طول الشق التشابكي وتنبه الزوائد الشجيرية للخلية المجاورة، فيتولد فيها سيال عصبي.

النواقل العصبية

(الأستيل كولين) مادة كيميائية تُصنع في الخلية العصبية وتعمل على نقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي إلى الخلية العصبية التالية. وبعد انتقال السيال العصبي يتحطم (الأستيل كولين) بسرعة.

اكتب في دفتر العلوم استنتاجك حول أهمية تحطم (الأستيل كولين) بسرعة.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة تصميم نماذج لخليتين عصبيتين. واطلب إليهم عنونة الأجزاء التالية بشكل واضح، المشبك، المحاور العصبية، التشعبات، جسم الخلية، و النواقل العصبية.

مناقشة

فشل الخلايا العصبية الحسية

ماذا يحدث لو توقفت جميع الخلايا الحسية في الجسم عن العمل؟ سيتوقف الدماغ عن استقبال المنبهات من داخل الجسم وخارجه، مما يؤدي إلى استحالة الحفاظ على اتزانه.

النواقل العصبية يؤدي عدم تحطم الاستيل كولين بسرعة إلى استمرارية انتقال السيالات العصبية خلال التشابك العصبي فيبقى الشخص في حالة تنبه دائم.

المهنة اختصاصي الكيمياء الحيوية (الأستيل كولين) هو أحد المواد الكيميائية التي درسها الكيميائيون. اطلب إلى الطلبة البحث عن المواد التي تدرسها الكيمياء الحيوية، ومجال عمل المختص في الكيمياء الحيوية.

أقسام الجهاز العصبي

يُظهر **الشكل ١٥** أعضاء الجهاز العصبي التي تتجمع في قسمين رئيسين هما: الجهاز العصبي المركزي، والجهاز العصبي الطرفي.

الجهاز العصبي المركزي يتركب **الجهاز العصبي المركزي** من الدماغ والحبل الشوكي، ويُعد الدماغ مركز تنظيم جميع الأنشطة الحيوية في الجسم. ويتكون من بلايين الخلايا العصبية. أما الحبل الشوكي فيتركب من حزمة من الخلايا العصبية، ويبلغ سمكه في الشخص البالغ سمك الإبهام، ويصل طوله إلى ٤٣ سم. وترسل الخلايا العصبية الحسية السيالات العصبية إلى الدماغ أو الحبل الشوكي.

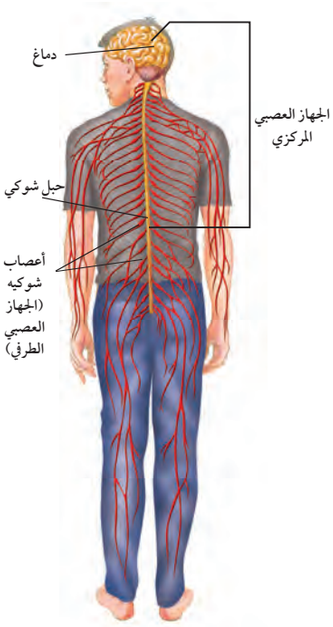
الجهاز العصبي الطرفي الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي جميعها، والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي مع أجزاء الجسم الأخرى، تشكل جزءًا من **الجهاز العصبي الطرفي**. ويتركب الجهاز العصبي الطرفي من ١٢ زوجًا من الأعصاب تتفرع من الدماغ تُسمى الأعصاب الدماغية، و٣١ زوجًا من الأعصاب تتفرع من الحبل الشوكي تُسمى الأعصاب الشوكية. وتتكون الأعصاب الشوكية من حزمة من الخلايا العصبية الحسية وأخرى مُحرِّكة يجمعها نسيج ضام.

الأعصاب الشوكية تنقل السيالات العصبية من جميع أجزاء الجسم إلى الدماغ، ومن الدماغ إلى جميع أجزاء الجسم مرورًا بالحبل الشوكي. ويستطيع عصب شوكي واحد أن ينقل سيالاً عصبيًّا من الدماغ، وآخر إليه في الوقت نفسه. ومِمَّا يجدر ذكره أن بعض الأعصاب تتركب من خلايا عصبية حسية فقط، وبعضها الآخر يتركب من خلايا عصبية مُحرِّكة فقط.

الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي يتكون الجهاز العصبي الطرفي من جزأين رئيسين، هما: الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي. الجهاز الجسمي ينظم الأفعال الإرادية، ويتركب من الأعصاب الدماغية والشوكية التي تتصل بالعضلات الهيكلية. أما الجهاز الذاتي فينظم الأفعال اللاإرادية، ومنها معدل ضربات القلب، والتنفس، والهضم، ووظائف الغدد.

السلامة والجهاز العصبي

إن أي عملية عقلية أو نشاط فيزيائي في الجسم يتطلب تدخلاً من أحد تراكيب الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي. لذا فإن أي إصابة في أي منهما قد تكون خطرًا على تلك العمليات والأنشطة؛ فقد تؤدي ضربة على الدماغ إلى فقدان القدرات الفيزيائية والعقلية بشكل دائم أو مؤقت. فعلى سبيل المثال، قد يسبب التعرض لأي إصابة في الجزء الخلفي من الدماغ فقدان البصر.



الشكل ١٥ يشكل الدماغ والحبل الشوكي (اللون الأصفر) الجهاز العصبي المركزي. أما جميع الأعصاب (اللون الأحمر) فهي جزء من الجهاز العصبي الطرفي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الجهاز العصبي

زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات عن الجهاز العصبي.

نشاط: اعمل مطوية تتناول فيها أهم التطورات الطبية الحديثة في مجال من المجالات.

عمل نموذج

الحبل الشوكي اطلب إلى الطلبة صنع نموذج للعمود الفقري والحبل الشوكي، بإدخال ٣٣ خرزة في خيط رفيع، واستعمل قطعًا دائرية من البوليسترين لتمثيل الغضاريف الموجودة بين الفقرات. دع الطلبة يلاحظوا كيفية حماية الخرزات للخيط الرفيع. تحمي الخرزات (الفقرات) الخيط (الحبل الشوكي)؛ وتُفصل الفقرات بوساطة وسادة من البوليسترين. ٢م

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

المنشطات غالبًا ما يُنظر إلى الكحول على أنه محفز؛ لأنه يجعل الشخص يشعر في البداية أنه أكثر نشاطًا، ولكن الحقيقة أن الكحول يبطئ من أعمال الجهاز العصبي المركزي.

الربط مع المناهج

تاريخ العلم اكتشف العلماء في أواخر القرن الثامن عشر، حيوانات قادرة على إنتاج صدمة كهربائية، ومنها الأنقليس الكهربائي. وأدى هذا الكشف إلى معرفة تأثير الكهرباء في الأعصاب، وانقباض العضلات. اطلب إلى الطلبة البحث عن استقصاءات مماثلة، وعرض ما وجدوه على زملائهم. ٢م

طرائق تدريس متنوعة

اطلب إلى الطلبة مقابلة طبيب أطفال، لتعرف ردود الأفعال الحركية التي يمتلكها الطفل منذ الولادة. قد تتضمن القائمة: رد فعل التقيؤ، حركة جفون العين، تجنب مصدر الألم، الارتعاش نتيجة البرد، الرضاعة، البلع. ٢م

معلومة للمعلم

إصابة الرأس لا تتضمن جراحة الدماغ المغلقة كسر الجمجمة، وقد ينتج عن تلك الجراحة فقدان الوعي وضعف عمل الدماغ. أما في عملية الدماغ المفتوح فيجب أن يكسر عظم الجمجمة، مما يزيد من خطورة الإصابة بالالتهاب بعد الجراحة مباشرة، ويتطلب ذلك تنظيف الجرح وإصلاحه.

مناقشة

الحوادث في المنزل ما أنواع الحوادث المنزلية التي تسبب إصابة الرأس؟
إجابات محتملة: الانزلاق في الحمام، أو السقوط عن السلم. م١

ماذا قرأت؟

الإجابة يسمح بحدوث تفاعلات سريعة لمنبه خطير دون الحاجة إلى التفكير بما يجب فعله.

٣ التقويم

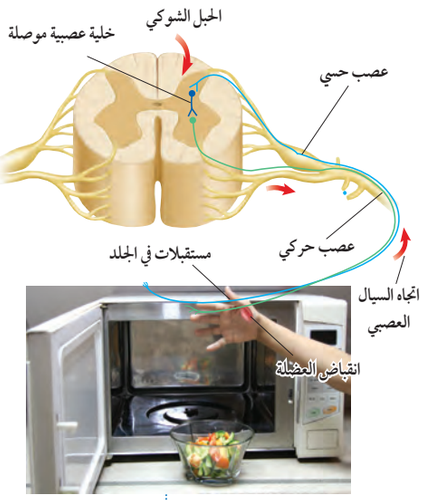
تداخلات يومية

التحقق من الفهم

الغضاريف أحضر عظمة فخذ وجناح دجاجة مطبوخة ثم اطلب إلى الطلبة فحص أطرافها وتعرّف الغضروف. دعهم يشاهدوا السطوح الملساء والطرية التي تساعد على حركتها، وكذلك القوة اللازمة التي توفرها للدعم. م٢

إعادة التدريس

المفاصل اطلب إلى الطلبة إعداد بطاقات بأسماء المفاصل، على أن يكتب اسم المفصل على إحدى جهتي البطاقة، والمثال على الجهة الأخرى.
أجزاء الجهاز العصبي اطلب إلى الطلبة عمل بطاقات بأسماء أجزاء الجهاز العصبي الرئيسة، وكتابة وصف مختصر لكل جزء على ظهر البطاقة. كما يمكن استعمال هذه البطاقات لمراجعة محتوى الفصل. م٢



الشكل ١٦ يتحكم الحبل الشوكي في رد الفعل المنعكس.

يُحاط الحبل الشوكي بعظام الفقرات لتحميه، إلا أنه قد يتعرض للأذى، وتوازي خطورة إصابة الحبل الشوكي خطورة الإصابة في الدماغ، فقد تسبب الشلل؛ أي فقدان العضلات قدرتها على الحركة. وتنتج معظم إصابات الرأس والحبل الشوكي عن حوادث السيارات والدراجات، بالإضافة إلى الإصابات الرياضية. لذا فإن وضع حزام الأمان في أثناء القيادة، وارتداء الملابس الواقية في أثناء اللعب، وركوب الدراجة يعد أمرًا ضروريًّا.

ردّ الفعل المنعكس إنك تجرب رد الفعل المنعكس إذا لمست شيئًا حادًّا أو شديد السخونة أو البرودة، أو عندما تسعل أو تتقيأ. ويُقصد **بردّ الفعل المنعكس** استجابة غير إرادية تلقائية سريعة للمنبه. وبذلك فإنك لا تستطيع التحكم في رد الفعل المنعكس؛ فهو يحدث قبل أن تعرف ما حدث. ويتضمن رد الفعل المنعكس مسارًا عصبيًا بسيطًا، كما في **الشكل ١٦**. ويسمح رد الفعل المنعكس للجسم بالاستجابة دون التفكير بالفعل الذي يجب أن تفعله. وتصدر الأوامر خلاله من الحبل الشوكي دون تدخل الدماغ. ويأتي دور الدماغ بعد انتهاء رد الفعل المنعكس؛ ليساعدك على تقرير ما يجب أن تفعل لإيقاف الألم.

ماذا قرأت؟

ما أهمية ردّ الفعل المنعكس؟

تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي تتسبب العديد من المواد- ومنها الكحول، والكافيين- أضرارًا مباشرة في الجهاز العصبي. فخلايا المعدة والأمعاء الدقيقة تمتص الكحول فينتقل إلى جهاز الدوران، ثم ينتقل عبر الجسم، وعندما يصل إلى الخلايا العصبية يخترق الغشاء الخلوي ويُحدث خللاً في وظائفها. وهكذا فإن تناول الكحول يُبطئ أنشطة الجهاز العصبي، ويضعف التحكم في العضلات والسيطرة عليها، كما يضعف تركيز الذاكرة. كذلك فإن تناول الكحول يسبب تدمير خلايا الدماغ والكبد وإتلافها.

الشكل ١٧ يوجد الكافيين في المشروبات الغازية والقهوة والشوكولاتة، وبعض أنواع الشاي.

المُنبهات تُسمى أي مادة تسرّع نشاطات الجهاز العصبي المركزي منبهًا، فالكافيين مادة منبهة توجد في القهوة، والشاي، وبعض المشروبات الغازية، والعصائر كما في **الشكل ١٧**. وتناول كميات كبيرة من الكافيين قد يسبّب زيادة واضطرابًا في ضربات القلب، وقد يسبب الرعشة، والأرق لدى بعض الأشخاص، كما قد ينبه الكلى لإنتاج كميات أكبر من البول.

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة استنتاج وظيفة السائل الذي يملأ التجويف بين غضروفين. يريح التجويف الغضاريف، ويمنع سطحي الغضروفين من الاحتكاك ببعضهما بعضًا.

الربط مع المناهج

الصحة اطلب إلى الطلبة المهتمين البحث عن الارتجاج الدماغي، وكتابة تقرير حولها يبين كيفية حدوثها، وأعراضها وعلاجها. على أن يتضمن التقرير طرائق الوقاية منها، ومن ذلك وضع حزام الأمان، وارتداء الخوذة الواقية. م٢ لغوي

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

وظائف الجهاز الهيكلي

- تتمثل وظائف الجهاز الهيكلي في خمس وظائف.

تركيب الجهاز الهيكلي

- يشمل الجهاز الهيكلي جميع العظام في الجسم وغضاريفه ومفاصله.
- العظام عضو حي يحتاج إلى المواد الغذائية.
- يمتاز العظم الكثيف بصلابته وقوته، وفي العظم الإسفنجي العديد من الثقوب تجعله أخف وزنًا.
- ترسب الخلايا المكوّنة للعظام أملاح الكالسيوم والفوسفور فتجعل العظام أكثر صلابة.
- تتكوّن العظام السليمة ويُعاد تكوّنها باستمرار.
- تغلف الغضاريفُ أطرافَ العظام.
- تسهل الغضاريفُ حركة المفاصل وعملها.
- المفاصل الثابتة لا تتحرك.
- تشمل المفاصل المتحركة: المحورية، والكروية، والمفصلية، والمنزلقة.

وظائف الجهاز العصبي

- يستجيب الجهاز العصبي للمنبهات للحفاظ على الاتزان الداخلي.

تركيب الجهاز العصبي

- الخلايا العصبية هي الوحدة البنائية الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي.
- ينتقل السيال العصبي من خلية عصبية إلى أخرى عبر الشق التشابكي.

أقسام الجهاز العصبي

- يتحكم الجهاز العصبي الذاتي في الأفعال اللاإرادية كسرعة ضربات القلب.
- يتحكم الجهاز العصبي الجسمي في الأفعال الإرادية.

السلامة والجهاز العصبي

- يحدث رد الفعل المنعكس تلقائيًا بأمر من النخاع الشوكي.
- بعض المواد قد تنبه الجهاز العصبي أو تثبطه.

اختبر نفسك

١- **اذكر** الوظائف الخمس الرئيسة للجهاز الهيكلي في الإنسان.

٢- **أعط** أمثلة على المفاصل الثابتة.

٣- **وضح** أهمية الغضاريف في الجهاز الهيكلي.

٤- **صف** الأربطة ووظيفتها في الجهاز الهيكلي.

٥- **ارسم** أجزاء الخلية العصبية وصف وظيفة كل جزء.

٦- **سمّ** المستقبلات الحسية في العين، والأنف، والأذن.

٧- **قارن** بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.

٨- **حدد** دور اللعاب في عملية التذوق.

٩- **وضح**. ما أهمية وجود مستقبلات حسية للألم والضغط في الأعضاء الداخلية؟

١٠- **التفكير الناقد**: وضح لماذا يحذّر المريض من التعامل مع الآلات أو الأدوات الخطرة عند تناول بعض الأدوية؟

تطبيق المهارات

١١- **عمل الجداول**: اعمل جدولًا تبين فيه تصنيف عظام جسم الإنسان إلى طويلة أو قصيرة أو مسطحة أو غير منتظمة.

١٢- **التمثيل البياني**: ارسم مخططًا بيانيًّا يوضح توزيع العظام في الشخص البالغ: ٢٩ عظمًا في الجمجمة، و٢٦ عظمًا في العمود الفقري، و٢٤ ضلعًا، وأربعة عظام في الكتف، و٦٠ عظمًا في الذراع، واليد، وعظمان في الحوض، و٦٠ عظمًا في الرجل والقدم. (استعمل الرسم البياني الدائري، واحسب النسبة المئوية لكل نوع من العظام).

١٣- **تواصل**. اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها شعورك نحو الأشياء التالية: مكعب ثلج، أفعى، قميص حريري، صخرة ملساء.

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

مراجعة الدرس ٢

١- إعطاء الشكل والدعم، حماية الأعضاء الداخلية، توفير المكان الذي تستند إليها العضلات، إنتاج خلايا الدم، تخزين الأملاح المعدنية.

٢- الجمجمة، والحوض.

٣- تسهيل الحركة بتقليل الإحتكاك، وتمتص الصدمات، كما تعطي الأذن والأنف شكليهما.

٤- أنسجة سميكة تربط العظام معًا في المفصل، فتحافظ بذلك على ثبات العظام في مكانها.

٥- انظر الشكل ١٤.

٦- العين: المخاريط والعصبي، الأذن: الخلايا الشعرية، الأنف: المستقبلات الشمية. (لامتحانات Timss / انظر مرجعيات الطالب في نهاية الدليل)

٧- الجهاز العصبي المركزي - الدماغ والحبل الشوكي. الجهاز العصبي الطرفي- الأعصاب الدماغية والشوكية.

٨- يذيب اللعاب الطعام مما يجعل البراعم الذوقية قادرة على تذوقه. (لامتحانات Timss/ انظر مرجعيات الطالب في نهاية الدليل)

٩- لأن المنبهات الداخلية تحذر الدماغ عند وجود خطأ ما. مما يجعل الجسم يستجيب، ويحمي نفسه، ويحافظ على اتزانه الداخلي.

١٠- لأن هذه الأدوية تحتوي على مركبات تبطّئ عمل الجهاز العصبي المركزي، وتؤثر في الذاكرة، والسيطرة، والتحكم بالعضلات، والتركيز مما قد يشكل خطورة على الشخص الذي يحمل الآلات الثقيلة ويتعامل معها.

تطبيق المهارات

١١- اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات ثنائية ليقارنوا بين جداولهم.

١٢- يجب أن يبين المخطط الدائري النِّسب التقريبية التالية: الجمجمة، ١٤٪، العمود الفقري، ١٣٪، القفص الصدري، ١٢٪، الأكتاف، ٢٪، الذراعان، ٢٩٪، عظام الحوض، ١٪، الأرجل، ٢٩٪

١٣- إجابات محتملة: مكعب ثلج: بارد، أملس، صلب
الأفعى: ملساء كالحرير، ناعمة
قميص حريري: ناعم، أملس
صخرة ملساء: صلبة، ناعمة

استقصاء
من واقع الحياة

حساسية الجلد

سؤال من واقع الحياة

يستجيب الجسم للمس، والضغط، والحرارة، والكثير من المؤثرات الأخرى، وليست جميع أجزاء الجسم حساسة بالدرجة نفسها، فبعض المناطق أكثر حساسية من الأخرى. فالشفاه مثلاً حساسة للحرارة، ممّا يحمي الشخص من حرق فمه ولسانه. والآن فكر في حاسة اللمس، كيف تكون حساسية الجلد للمس في الأجزاء المختلفة منه؟

كوّن فرضية

اعتمادًا على خبرتك السابقة، كون فرضية حول أكثر المناطق حساسية من بين المناطق الخمس التالية من الجسم: أطراف الأصابع، الساعد، منطقة العنق الخلفية، الكف، ظاهر اليد.

ستتعلم أن

- **تلاحظ** مدى اختلاف حاسة اللمس في مناطق مختلفة من الجسم.
- **تصمّم** تجربة لفحص تأثير بعض المتغيرات في مدى حاسة اللمس ومنها مدى قرب نقاط الاتصال.

المواد والأدوات

بطاقة ٦ سم × ١٠ سم

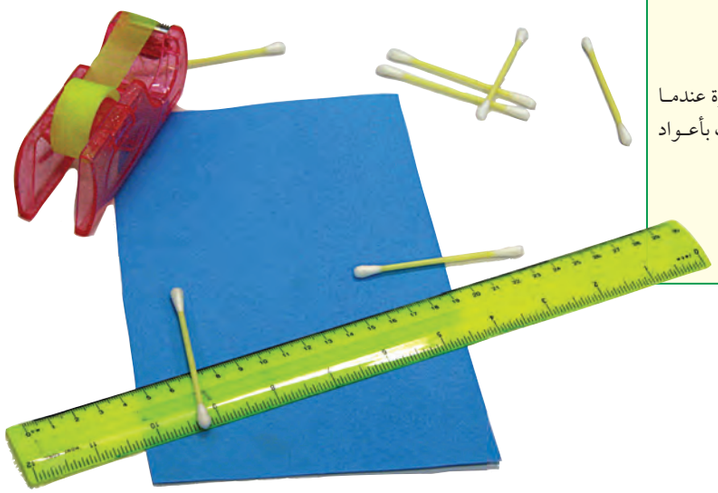
أعواد تنظيف الأذن

شريط لاصق (أو صمغ)

مسطرة قياس

إجراءات السلامة

تحذير لا تضغط بقوة عندما تلمس جلد زملائك بأعواد تنظيف الأذن.



سؤال من واقع الحياة

الهدف يصمّم تجربة لتحديد حساسية الجلد وينفذها. ٢٤ تعلم تعاوني حسي حركي

مهارات العمليات الملاحظة، والاستنتاج، وتكوين الفرضية، وتصميم التجربة، وتحليل البيانات، وتفسيرها، ورسم الجداول واستعمالها، والمقارنة.

الزمن المقدر حصتان.

المواد والأدوات جهز المواد وبطاقات الفحص مسبقًا ليجف الصمغ توفيرًا للوقت.

إجراءات السلامة حذّر الطلبة لئلا يضغطوا بقوة على الجلد عند استعمال أي أداة.

كوّن فرضية

فرضية محتملة أطراف الأصابع أكثر مناطق الجلد إحساسًا.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة

- توقع أي مناطق الجلد أكثر إحساسًا باللمس، ورقّمها بدءًا بـ (٥) للأكثر إحساسًا وحتى (١) للأقل إحساسًا.
- ألصق أربعة أزواج من أعواد تنظيف الأذن على بطاقة بحيث تكون المسافة بينهما كالتالي:

الزوج الأول	١مم
الزوج الثاني	٣مم
الزوج الثالث	٥مم
الزوج الرابع	١٠مم

- وتوضع بشكل متقابل كما هو موضح بالشكل في كتاب الطالب.

مختبر استقصائي بديل

الإحساس بالحرارة قد يتحرى الطلبة أي مناطق الجسم أكثر إحساسًا بالحرارة والبرودة. ويمكن استعمال الماء البارد الذي يحتوي على مكعبات جليد، وماء في درجة حرارة الغرفة وآخر ساخن. ويمكن للطلبة استعمال القطارة لوضع الماء على المناطق المراد اختبارها. ودع الطلبة يستكشفوا أي أسئلة جديدة تخطر ببالهم. ٢٤

تواصل

بياناتك

يستطيع الطلبة استخدام مصادر الشبكة الإلكترونية لجمع بيانات عن الحيوانات، وأعضاء الإحساس المميزة في القدم والأذن والأنف والفم.

استخدام الطرائق العلمية

اختبر فرضيتك

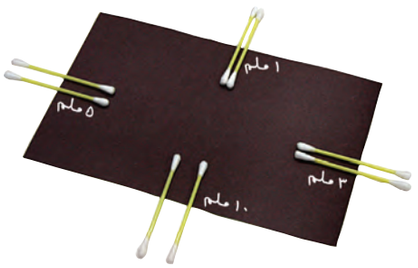
١. اقترح أنت وأفراد مجموعتك نص فرضية واكتبها.
٢. اكتب أنت وزملاؤك في المجموعة قائمة بالخطوات المطلوبة لاختبار الفرضية. صف ما سوف تفعله في كل خطوة، موضحًا الجوانب التالية في أثناء الوصف: كيف تعرف أن الرؤية ليست عاملاً؟ وكيف تستعمل البطاقة في الصورة أدناه لتحديد مدى الحساسية للمس؟ وكيف تحدد ما إذا تم الإحساس من نقطة واحدة أو من نقطتين؟
٣. صمّم جدول بيانات في دفتر العلوم لتدوين ملاحظاتك فيه.
٤. أعد قراءة التجربة كاملة لكي تتحقق من تنفيذ الخطوات بالترتيب الصحيح.
٥. حدد الثوابت والمتغيرات وطريقة التحكم في التجربة.

حلّل بياناتك

١. **حدّد.** أي مناطق الجسم التي تم اختبارها يكون أقدر على التمييز بين منبهين أحدهما قريب إلى الآخر.
٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في المجموعات الأخرى.
٣. رتب أجزاء (مناطق) الجسم التي تم اختبارها بدءًا بأكثرها حساسية إلى أقلها حساسية. وهل اتفقت نتائج الاستقصاء الذي أجريته مع ما توقعته؟ وضح ذلك.

استنتج وطبق

١. **استنتج.** اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، ما الذي استنتجته حول توزيع مستقبلات اللمس في الجلد؟
٢. **توقع.** أي الأجزاء (المناطق) الأخرى في الجسم تكون قليلة الحساسية؟ فسر إجابتك.



تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا يتعلق بالأجزاء الأكثر حساسية للمس في جسم الحيوان، وناقشه مع زملائك.

جدول بيانات الطالب

الإحساس بالنقطتين					
أجزاء الجسم التي تم فحصها	التوقع	١	٣	٥	١٠
أطراف الأصابع	٥	–	+	+	+
باطن الكف	٤	–	–	+	+
ظهر اليد	٣	–	–	–	+
الساعد	١	–	–	–	–
منطقة العنق الخلفية	٢	–	–	–	–

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة تكرار هذه التجربة على الأجزاء السفلية كالأرجل والقدمين لتقويم استيعابهم حول حساسية الجلد.

- بعد أن يغلق زميلك عينيه، المس جلده بحذر مستعملاً البطاقة الملصق عليها زوجان (عودان) تنظيف الأذن بمسافة فاصلة مقدارها ١ مم، فإذا شعر زميلك بنقطتين فسجل (+)، وإذا شعر بنقطة واحدة فسجل (–).
- كرر الخطوة السابقة باستعمال أزواج الأعواد الأخرى الملصقة على البطاقة.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة تغيير ترتيب أزواج أعواد الأذن التي يستعملونها.

النتائج المتوقعة أكثر مناطق الجلد إحساسًا هي: أطراف الأصابع، وباطن الكف. أما الأقل إحساسًا فهي: ظهر اليد، والساعد، ومنطقة العنق الخلفية.

تحليل البيانات

الإجابات

١- أطراف الأصابع وباطن الكف.
٢- يجب أن تكون الإجابات متطابقة.
٣- ستختلف الإجابات.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلبة مقارنة نتائجهم وفرضياتهم وتفسير أي اختلاف يظهر بينهم.

الاستنتاج والتطبيق

١- تكون مستقبلات اللمس قريبة بعضها إلى بعض في أطراف الأصابع أكثر منها في ظهر اليد، والساعد. وتكون مستقبلات اللمس متباعدة في باطن الكف، وفي منطقة العنق الخلفية.
٢- من الإجابات المحتملة: الظهر والأرجل، وهذه أجزاء أقل حساسية من غيرها لأنها قليلًا ما تستخدم مباشرة في جمع البيانات.

خلفية علمية

تستخدم الأطراف الاصطناعية منذ القدم، فقد وجد العلماء بعض أجسام الفراعنة (المومياء) مزودة بأطراف اصطناعية. وقد دأب العلماء على صناعة هذه الأطراف، لتحسين المنظر أو التحسين من أداء بعض الأعضاء أو توفير سبل الراحة عند القيام بعمل ما. وتشمل هذه الأطراف الاصطناعية الأذرع التي تعمل بالبطاريات التي تحث العضلات على تحريكها.

يقوم العلماء بتوصيل الأطراف الاصطناعية بالدماغ خلال مجموعة من الأسلاك الموصولة، بجهاز الحاسوب والخلايا العصبية في عضلات العضو المفقود، ثم يقوم العلماء بتحفيز العضو المطلوب. يقوم العلماء حديثا بتصنيع أطراف خاصة مثل "الساق الرياضية" للرياضيين، الذين فقدوا إحدى سيقانهم ويرغبون في المشاركة في رياضة الجري.

تحليل الأحداث

مصدر الفكرة اطلب إلى الطلبة البحث في الأسباب التي جعلت من الحديث الذي دار بين العالمة جين، والمهندسة التي فقدت أحد أطرافها أن يحقق اكتشاف صناعة الأطراف الاصطناعية. اجابات محتملة: العالمة جين خبيرة في الأطراف الاصطناعية، والمهندسة التي فقدت أحد أطرافها متحفزة لأن تكون لها أصابع متحركة تستفيد منها في حياتها اليومية. وضح للطلبة بأن الاكتشاف حصل لأن العالمة، والمهندسة كانتا تفكران بطريقة علمية، وإبداعية للمشكلة التي تحتاج لحل، وقد وظفتا مواد من البيئة لحل المشكلة. ٢م

اكتشاف شجع طلبتك على التفكير، بطريقة العصف الذهني، لحل المشكلة التي يريدون حلها، ثم العمل على حلها بطريقة ابداعية، بدلا من التفكير بالمشكلة، وحلها في الوقت نفسه. وجه الطلبة إلى التفكير بمشكلة لها علاقة بحياتهم اليومية وأن تكون هامة جدا بالنسبة لهم. ٢م

اكتشافات مفاجئة

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن بالحسبان

هل يمكن الاستفادة من ألعاب الأطفال في الطب؟ يمكن الاستفادة من المفاصل البلاستيكية التي تجعل قدم الدمية أو يدها تتحرك وتنثني في صناعة الأطراف الصناعية للإنسان. قامت العالمة جين باهور من جامعة ديوك الطبية في الولايات المتحدة الأمريكية بجعل الأجزاء البلاستيكية للدمى مثالًا لصناعة أطراف صناعية للناس الذين يعانون من فقدان أرجلهم أو أيديهم أو حتى أصابعهم، وقد قابلت العالمة أحد المرضى قبل بضع سنوات، والتي كانت تدرس الهندسة، وقد فقدت بعض أصابعها، فقامت جين بصناعة أصابع صناعية تبدو كالحقيقية، ولكنها لم تستطع ثنيها، فبدأت بمناقشة هذه المشكلة مع المريضة.

وعندما رجعت المريضة إلى منزلها، أخذت إحدى الدمى إلى الجامعة حيث العالمة جين، حيث عملتا معا لدراسة آلية عمل هذه المفاصل البلاستيكية في الدمية، وتبين لهما أن آلية عملها تشبه إلى حد كبير آلية عمل المفاصل في أصابع الإنسان، فقررت استعمال الأصابع الاصطناعية البلاستيكية لكي يتمكن المرضى من تحريك مفاصل أصابعهم، بصورة تمكنهم حتى من استعمال القلم أو رفع كوب من القهوة أو التحكم في مقود القيادة في السيارة.

اتجهت العالمة جين إلى إحدى الشركات المتخصصة في صناعة الأطراف الاصطناعية، وشاركتهم الاكتشاف العظيم التي توصلت إليه هي ومريضتها.

وما زالت إحدى شركات صناعة الدمى البلاستيكية، تقوم بتزويد العالمة جين بكميات كبيرة من المفاصل الاصطناعية، بدون مقابل لكي تتمكن من صناعة المفاصل الاصطناعية للناس المحتاجين. وتقول جين أنها تلقت قبل فترة صندوقا كبيرا من الدمى البلاستيكة من طفلة من ولاية جيرسي الامريكية لذات الغرض، وتؤكد جين أنها سعيدة جدًا؛ لأن هناك بعض الأطفال في العالم ما زالوا يهتمون بقضايا مثل هذه القضية، تفيد الكثيرين.

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

اكتشاف ابحث عن مشكلة يمكنك حلها، كأن تكون بحاجة إلى مساحة كافية في خزانتك لحفظ كتبك مثلاً؟ استعن بمواد من بيئتك يسهل ايجادها، ثم صمم نموذجًا أو ارسم مخططًا للجهاز الذي ستستعمله لحل مشكلتك.

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الجلد و العضلات

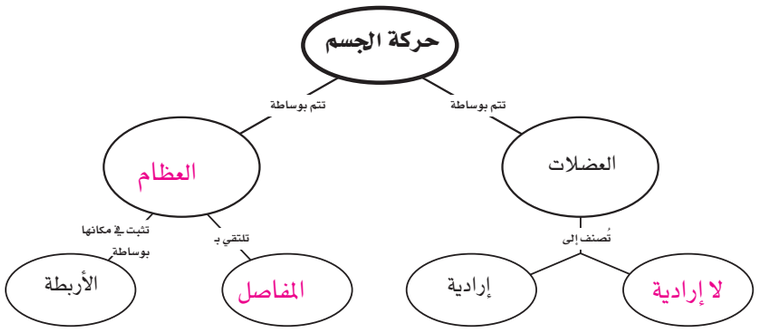
١- تنتج البشرة الميلانين، كما تنتج الخلايا الموجودة في قاعدة البشرة خلايا الجلد الجديدة. وتحتوي الأدمة على خلايا عصبية، وغدد عرقية ودهنية، وأوعية دموية.
٢- يحمي الجلد الجسم، ويقلّل من فقد الماء، وينتج فيتامين د، ويساعد على الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة.
٣- العضلات الهيكلية عضلات إرادية تحرك العظام، أما العضلات الملساء فهي عضلات لاإرادية تتحكم في حركة الأعضاء الداخلية. العضلات القلبية كذلك عضلات لاإرادية توجد في القلب فقط.
٤- العضلات فقط تستطيع الانقباض. فعندما تنقبض واحدة من العضلات الهيكلية تنبسط عضلة أخرى.

الدرس الثاني الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

١- العظام تراكيب حية تحمي الجسم وتدعمه، وتنتج الدم، وتخزن الأملاح، وتوفر نقاط اتصال للعضلات.
٢- قد تكون المفاصل ثابتة أو متحركة.
٣- يستجيب الجهاز العصبي للمؤثرات للحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.
٤- الخلية العصبية هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الجهاز العصبي.
٥- رد الفعل المنعكس استجابة لا إرادية تلقائية.
٦- يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي. أما الجهاز العصبي الطرفي فيتكون من الأعصاب الدماغية، والأعصاب الشوكية.
٧- تؤثر العديد من المواد في الجهاز العصبي.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية المتعلقة بحركة الجسم في دفتر العلوم، ثم أكملها.



دليل مراجعة الفصل ٧

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر كتاب الطالب.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في صفحة ١٢د، وذلك بعد انتهاء الطلبة من دراسة هذا الفصل.

الخطوات وزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، واطلب إلى أحدهم أن ينقر ركبة زميله بلطف. ثم اطلب إليهم كتابة مقدار قوة رد الفعل من خلال قياس ارتفاع القدم. اطلب إليهم تبادل الأدوار وقياس قوة رد الفعل. ستكون أقوى في المرة الثانية. هذا مثال على التفاعل بين العضلات والجهاز العصبي.

النتائج المتوقعة على الطلبة إدراك العلاقة بين أجهزة الجسم، وأن يكونوا قادرين على إعطاء أمثلة على ذلك. ٢م

قوّم

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

ما المصطلح المناسب لكل مما يلي:

١- الطبقة الخارجية من الجلد.

٢- حزمة سميكة من الأنسجة تصل العضلات مع العظام.

٣- عضلات تتحكم أنت في حركتها.

٤- الوحدة البنائية الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي.

٥- شق صغير ينتقل عبره السيال العصبي.

٦- الغطاء الخارجي الصلب للعظم.

٧- حزمة الأنسجة الصلبة التي تربط عظمين أحدهما مع الآخر.

تثبيت المفاهيم

اختر رمز الإجابة الصحيحة:

٨- أين تُنتج خلايا الدم الحمراء؟

أ. العظم الكثيف. ب. الغضروف.

ج. نخاع العظم. د. السمحاق.

٩- ماذا يغلّف أطراف العظم؟

أ. الغضروف. ب. الأوتار.

ج. الأربطة. د. العضلات.

١٠- أين توجد المفاصل غير المتحركة في الإنسان؟

أ. المرفق. ب. الرسغ.

ج. العنق. د. الجمجمة.

١١- أي الفيتامينات التالية تُصنع في الجلد؟

أ. أ. ب. د.

ج. ب. د. ك.

١٢- كيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي؟

أ. اعتمادًا على الخاصية الأسموزية.

ب. عبر الخلايا العصبية البينية.

ج. عبر جسم الخلية العصبية.

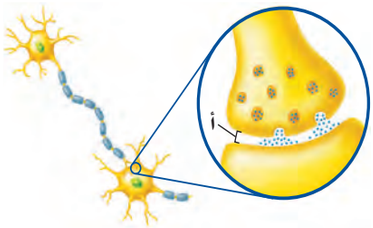
د. بوساطة المواد الكيميائية.

١٣- ماذا تُسمى الخلايا العصبية التي تستقبل المنبه في الجلد والعيون؟

أ. الخلايا البينية. ب. الخلايا المحرِّكة.

ج. الشق التشابكي. د. الخلايا الحسية.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٤.



١٤- ما اسم الجزء المُشار إليه بالرمز أ؟

أ. المحور الأسطواني. ب. الشق التشابكي.

ج. الزوائد الشجيرية. د. النواة.

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

١- البشرة

٢- الأوتار

٣- العضلات الإرادية

٤- الخلية العصبية

٥- الشق التشابكي

٦- السمحاق

٧- الأربطة

تثبيت المفاهيم

٨- ج

٩- أ

١٠- د

١١- ب

١٢- د

١٣- د

١٤- ب

مراجعة الفصل ٧

التفكير الناقد

١٥- **استنتج**. لماذا تكون المفاصل في جمجمة الجنين مرنة، وعند البالغين ملتحمة وغير متحركة؟

١٦- **توقع**. ماذا يحدث إذا لم تكن الغدد العرقية في شخص ما قادرة على إفراز العرق؟

١٧- **قارن** بين وظائف الأربطة والأوتار.

١٨- **كوّن فرضية**. يحتوي الجسم على ثلاثة ملايين غدة عرقية. فهل تتوزع بالتساوي على جميع أجزائه؟

١٩- **استنتج**. إذا استطاع السيال العصبي التحرك داخل الخلية العصبية لم يستطع الانتقال إلى الخلية التالية، فما الذي تستنتجه عن الخلية الأولى؟

٢٠- اكتب قائمة بالعوامل التي قد يدرسها الطبيب قبل اختيار طريقة لترقيع الجلد الذي تعرّض لحرق شديد.

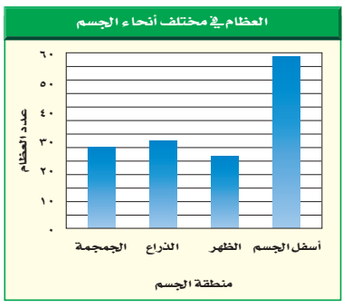
٢١- **وضح**. لماذا لا يستطيع الجلد أحيانًا تصنيع كمية كافية من فيتامين د؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٢- **وضح بالرسم**: في أثناء المشي على شاطئ رملي شعرت فجأة بألم في قدمك، ونظرت، فإذا بك تقف على حافة صدفة مكسورة. ارسم ردّ الفعل الناتج عن هذا الموقف وعنونه.

تطبيق الرياضيات

استخدم المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢٣.



٢٣- **حساب العظام**: إن مجموع عدد العظام في جسم الإنسان ٢٠٦ عظمًا. ما نسبة العظام المكوّنة للعمود الفقري تقريبًا؟

أ. ٢٪ ب. ٥٠٪

ج. ١٢٪ د. ٧٪

مراجعة الفصل ٧

٢٠- خطورة الحرق، وحجمه، والصحة العامة للمريض.

٢١- إذا لم يتعرض لكميات كافية من ضوء الشمس لا تُصنع كمية كافية من ڤيتامين د.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢- يجب أن يُظهر الرسم حركة السيّال العصبي من المستقبلات الحسية إلى الموصلة داخل الحبل الشوكي ثم إلى الخلايا المحركة فالعضلات الموجودة في القدم.

تطبيق الرياضيات

٢٣-ج

التفكير الناقد

١٥- اقبل جميع الإجابات المنطقية، تسهّل المفاصل المتحركة عملية الولادة، وتتيح العظام نمو حجم الرأس والدماغ حتى البلوغ.

١٦- لن يتمكن الشخص من الحفاظ على درجة حرارة جسمه ثابتة، ولن يستطيع التخلص من بعض الفضلات كذلك.

١٧- تحمل الأربطة العظام وتثبتها في المفاصل. وتصل الأوتار العضلات مع العظام.

١٨- إجابة محتملة: لا تتوزع الغدد العرقية بالتساوي على جميع أجزاء الجسم. وللعلم فإن هذه الفرضية صحيحة لأنه من المعروف ظهور العرق في بعض المناطق مثل الوجه والإبط أكثر من غيرهما.

١٩- إنها قد تكون فقيرة من حيث النواقل العصبية الكيميائية التي تتحرر من نهايات المحور.

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العملية
مقدمة الفصل التنظيم والتكاثر		تجربة استهلالية : صنع نموذج للرسائل الكيميائية
الدرس الأول: جهازا الغدد الصماء والتكاثر ص ٤٤ – ٥٣ ١- يتعرف عمل الهرمونات في جسم الانسان. ٢- يحدد الغدد الصماء المختلفة وتأثير هرمونات كل منها. ٣- يصف كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي. ٤- يتعرف وظائف جهاز التكاثر. ٥- يقارن بين كل من تراكيب الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي. ٦- يتعرف مراحل دورة الحيض.	الهرمون الخصية الحيوان المنوي السائل المنوي المبيض الإباضة الرحم المهبل دورة الحيض (الدورة الشهرية) الحيض	نشاط: التغذية الراجعة السلبية./ دليل المعلم عرض سريع: هرمون الكروالفر / دليل المعلم نشاط: شكل الحيوان المنوي / دليل المعلم تجربة: تمثيل التغير الهرموني بيانيًا/ كتاب الطالب
الدرس الثاني: مراحل حياة الإنسان ص ٥٤ – ٦٢ ١- يصف عملية إخصاب البويضة في الإنسان. ٢- يكتب قائمة بالمراحل الرئيسة التي يمر بها الجنين خلال تطوره. ٣- يصف مراحل النمو بعد الولادة.	الحمل المرحلة الجنينية الأولى الكيس الرهلي (الأمنيوني) الجنين	عمل نموذج: نمو البويضة المخصبة / دليل المعلم نشاط استقصائي: تطور الجنين / دليل المعلم تجربة عرض: نسبة الاناث والذكور في مجتمع معين / دليل المعلم تجربة: تمثيل مراحل تطور الجنين بيانيًا/ كتاب الطالب نشاط: قصاصات معبِّرة عن الأجنة / دليل المعلم نشاط: استبانة للأباء/ دليل المعلم عمل نموذج: الخط الزمني / دليل المعلم عرض سريع: مراحل الحياة / دليل المعلم نشاط: استقلالية الحيوان/ دليل المعلم استقصاء من واقع الحياة: التغير في نسبة نمو أجزاء الجسم مختبر استقصائي بديل: قياس التغير في الجسم / دليل المعلم تجربة عملية: نمو الجنين / كراسة الأنشطة العملية

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبرالشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: التقويم العمليات دفتر العلوم: كتابة فقـرة عن كيفية التعامل مع مكالمات الطوارئ في مركز الدفاع المدني، وربط ذلك بالوظائف التي يؤديها جسم الإنسان.	
• الربط مع المعرفة السابقة: المنبهات • دفتر العلوم : مرض السكري • الربط مع المناهج : فنون اللغة • الربط مع المناهج : فنون اللغة • دفتر العلوم : الحمل	• الأداء تطبيق الرياضيات: استخدام النسبة التقويم: العمليات التقويم: الأداء • المحتوى دليل مراجعة الدرس مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة : مراحل الحياة • الربط مع المناهج : الصحة • الربط مع المهن : القابلة القانونية • الربط مع المناهج : الصحة • دفتر العلوم: المناعة • تنوع الثقافات: احتفالات البلوغ • الربط مع الفيزياء: نمو المراهق	• الأداء التقويم: الأداء تجربة عرض: التقويم التقويم: الأداء التقويم : ملف الطالب • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل الاختبار المقنن	٥ حصص الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١ جهازا الغدد الصماء والتكاثر

التنظيم

جميع أعضاء جهاز الغدد الصم عبارة عن غدد تفرز الهرمونات إلى جهاز الدوران. تتحكم الهرمونات في وظائف الجسم المختلفة، ومنها الدفاع، والجوع، والنمو، والتكاثر والنضوج الجنسي، والبلوغ، وفي وظائف الجهاز التناسلي؛ حيث تحفز إنتاج وإفراز الحيوانات المنوية، والسائل المنوي عند الذكور. وتحفز إنتاج البويضات وإفرازها عند الإناث. كما تلعب دورًا مهمًّا في عملية الولادة أثناء المخاض.

يُنتج الفص الأمامي من الغدة النخامية هرمونات تعمل على تحفيز النمو، وإنتاج الحليب، وتنظيم عمل الغدة الدرقية، وتنظيم عمل إفرازات قشرة الغدة الكظرية، كما تحفز إنتاج الحيوانات المنوية والبويضة.

أما الفص الخلفي من الغدة النخامية؛ فيساعد على تنظيم إفراز الماء عبر الكلية، كما يساعد على انقباض العضلات في أثناء المخاض وانقباض الغدد المنتجة للحليب. أما الفص الأوسط فيتحكم في عملية إنتاج صبغة الميلانين التي تعطي الجلد لونه.

الهرمونات

تفرز الهرمونات من قبل الغدد الصماء، وتعمل على نمو الأعضاء الجنسية، والنضج، وتساعد جهاز التكاثر على العمل بالشكل الصحيح، وتعمل الهرمونات على إنتاج وتحرير الحيوانات المنوية عند الذكور، وتعمل كذلك على تحفيز إنتاج البويضات، وتحريرها عند الإناث. وللهرمونات دور أساسي وفاعل في عملية الولادة، في حين يتوقف إفراز هذه الهرمونات عند سن اليأس وانقطاع الحيض.

الدرس ٢ مراحل حياة الإنسان

نمو الجنين

إن عملية الإخصاب هي اندماج للحيوان المنوي مع البويضة. وتحدث عملية الإخصاب خلال حدثين رئيسين، هما: اندماج خلايا البويضة مع الحيوان المنوي، ويتضمن ذلك اندماج النواتين لتتكون خلية جديدة اسمها البويضة المخصبة (الزيجوت). وتنشيط الخلية الجديدة الناتجة لتبدأ في الانقسام والنمو.

عند تخصيب البويضة تنتج طبقة خارجية تحميها. يلي ذلك حدوث انقسام للبويضة المخصبة (الزيجوت) تنتج آلاف الخلايا الصغيرة، تتجمع معًا ككرة من فقاقيع الصابون خلال فترة تتراوح بين عدة أيام إلى أسبوعين تقريبًا. ثم تبدأ كرة الخلايا بالإنقسام إلى ثلاثة أجزاء، هي: الطبقة الخارجية التي تتصل برحم الأم. والكتلة الداخلية التي تتطور إلى جنين. والكيس المليء بالسائل الذي يحيط بالجنين ويحميه. وتبدأ المرحلة الثانية بعد انتهاء المرحلة الأولى، وتستمر حتى الأسبوع الثامن من الإخصاب، وتتضمن عملية تمايز الخلايا إلى أجهزة أولية. وتمثل فترة الأحداث هذه نهاية مرحلة نمو الجنين المبكر، وبداية مرحلة الجنين.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلبة؟

قد يفكر الطلبة في أن...

عملية الإخصاب ونمو الجنين عملية غامضة لا يمكن فهمها.

قد يجد العديد من الطلبة أن مفهوم الإخصاب وتطور الأجنة معقد جدًّا. إن استخدام الرسوم التوضيحية والأنشطة المختلفة تساعد الطلبة على فهم العمليات وتسلسل الأحداث فيها.

عرض

- كوّن كرة كبيرة من الصلصال الملون للتعبير عن البويضة، وعبّر عن الحيوانات المنوية مستعملاً كرات صلصال صغيرة بلون مختلف. يمكن نمذجة عملية الإخصاب من خلال دمج الكرتين معًا في كرة واحدة. وضح للطلبة أن الخلية المخصبة تسمى البويضة المخصبة (الزيجوت). ووضح كذلك أنه لا تستطيع أي من الحيوانات المنوية الأخرى دخول البويضة بعد هذه المرحلة؛ لأن الزيجوت يكوّن حواجز تمنع مرور أي حيوان منوي جديد إلى الخلية. وأكد أن عملية اندماج كل من الحيوان المنوي والبويضة يمثل عملية اندماج المادة الوراثية في كل من الخليتين.
- اعمل بعد ذلك نموذجًا لعملية الانقسام السريع؛ وذلك من خلال تقسيم الكرة إلى كرات أصغر متلاصقة ووضح لهم أن هذه الخلايا تتجمع معًا مثل فقاقيع الصابون. واصل الشرح من خلال رسم الفقاقيع على السبورة، وأخبرهم أن ذلك يحدث خلال أيام قليلة بعد الإخصاب.
- ارسم المراحل الثلاث الرئيسة، والمتخصصة. وعنون الرسم "من عدة أيام إلى أسبوعين" و"من أسبوعين إلى ٨ أسابيع" على التوالي.

تعزيز الفهم

نشاط

بعد المناقشة اطلب إلى الطلبة رسم مخطط لتسلسل الأحداث التي تحدث بدءًا من الإخصاب إلى المراحل المبكرة من نمو الجنين، واطلب إليهم ـ من خلال العمل في مجموعات صغيرة ـ أن يوضحوا للمجموعات الأخرى الرسوم التي قاموا برسمها، والأحداث التي تجري في كل مرحلة.

قوم

بعد الانتهاء من الفصل ارجع إلى المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في دليل الدراسة

الفصل ٨

مضمون الصورة

مكافحة الحرائق يجب أن يبقى موظفو الهاتف في مراكز الدفاع المدني متيقظين ومراقبين لأجهزة الاتصال في غرفة المراقبة؛ حيث تُستقبل مكالمات الطوارئ وتراقب وتنقل المعلومات إلى موظف الطوارئ الذي يصل إلى موقع الحادث. وقد يتصل موظفو الهواتف بمؤسسات طوارئ أخرى لتزويدهم بالمعلومات أو تقديم المساعدة.

دفتر العلوم

ستتنوع إجابات الطلبة ولكنها قد تتضمن ما يلي: يجيب عمال المقاسم على مكالمات الطوارئ، ويقومون بتوجيه فرق الطوارئ إلى الموقع، ويراقبون الوضع، وإذا لزم الأمر أرسلت مساعدات إضافية، ويمكن محاكاة ذلك بما يحدث في جسم الإنسان.

الفصل ٨

التنظيم والتكاثر

الفكرة العامة

يتطلب تكاثر الإنسان ونموه التفاعل بين جميع أجهزة جسمه.

الدرس الأول

جهازا الغدد الصماء والتكاثر

الفكرة الرئيسة تؤثر الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في العديد من وظائف الجسم، ومنها عملية التكاثر.

ويختلف تركيب جهاز التكاثر ووظائفه في الذكور عنه في الإناث.

الدرس الثاني

مراحل حياة الإنسان

الفكرة الرئيسة تحدث تغيرات باستمرار في جسم الإنسان من قبل ولادته وحتى مماته.

أين الحالة الطارئة؟

يحتوي مركز الدفاع المدني على غرفة سيطرة وتحكم مليئة باللوحات، والأزرار، وشاشات المراقبة. إذْ يستطيع الشخص المُستقبِل فيها تلقّي معلومات الطوارئ، وتمريرها، وإدخالها بسرعة باستخدام نظام شاشات المراقبة المعقّد. وبالطريقة نفسها يعمل جهاز الغدد الصماء في الجسم؛ فهو يتحكم في الكثير من ردود فعل وظائف الجسم وينظمها.

دفتر العلوم

اكتب فقرة تصف بها كيف يتم التعامل مع مكالمات الطوارئ في مركز الدفاع المدني.

الفكرة العامة

الاتزان والتغيير والطاقة يحافظ جهاز الغدد الصماء على اتزان وظائف الجسم والاستجابة للتغيرات. يعتمد الأداء الفريد للجهاز التناسلي على الطاقة اللازمة لحدوث انقسام الخلايا وتمايزها.

تقديم الفصل وجّه الطلبة إلى دراسة الشكل ٨. واسألهم: لماذا تكون البويضة أكبر كثيرًا من الحيوان المنوي؟ إجابة محتملة: وظيفة الحيوان المنوي الأساسية هي تزويد البويضة بالمادة الوراثية. كما تحتوي البويضة على المواد اللازمة لدعم بداية الحياة.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

صنع نموذج للرسائل الكيميائية

يتكون جسمك من أجهزة تعمل معًا لتنسيق النشاطات الحيوية وتنظيمها. ويعمل أحد هذه الأجهزة على إصدار رسائل كيميائية ونقلها عبر الدم إلى أنسجة محددة فتستجيب بدورها لذلك. نفذ النشاط الآتي لمشاهدة كيف تنتقل الرسائل الكيميائية.

١. قص ورقة نشاف على صورة حرف Y بطول ١٠سم تقريبًا، ثم ضعها في صحن بلاستيكي أو زجاجي.

٢. رشّ القليل من كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز) على إحدى ذراعي حرف Y، وملح الطعام على الذراع الثانية.

٣. مستعملاً القطارة، ضع ٥-٦ قطرات من الخل في منتصف قاعدة حرف Y.

٤. **التفكير الناقد:** صف في دفتر العلوم كيف تنتقل المادة الكيميائية على طول ورقة النشّاف، والتفاعل الذي يحدث.

المطويات منظم الدراسة

مراحل الحياة اعمل المطوية الآتية لتساعدك على توقع مراحل الحياة.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًّا من منتصفها من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية. ثم اطوها مرة أخرى من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية مرتين، ثم افتح الطيات.

الخطوة ٢ أعد طي الورقة على صورة مروحة ورقية مستعملاً الطيات في المرة الأولى دليلاً، ثم افتح الطيات مرة أخرى.

الخطوة ٣ عنون المطوية كما في الشكل أدناه.

اقرأ واكتب قبل قراءة الفصل، اكتب قائمة بمراحل الحياة التي يمر بها الإنسان. ثم أضف إلى قائمتك ما تعرفه خلال قراءة الفصل.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تجربة استهلالية

الهدف يتعرف عمل جهاز الغدد الصماء في جسم الإنسان. ٢م بصري-فضائي

التحضيرات قص ورقة ترشيح على شكل حرف Y.

المواد والأدوات ورق ترشيح، كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز Baking soda)، ملح، خل، صحن، قطارة.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة مشاهدة الفقاعات التي تتكون عند وضع الخل على صودا الخبز.

التفكير الناقد

يجب أن يلاحظ الطلبة أن الخل يتحرك على طول قاعدة حرف Y ومن ثم إلى الأذرع، ويتفاعل الخل مع صودا الخبز وتتكون الفقاعات.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة إعادة التجربة مستعملين مسحوق الخبز بدلاً من صودا الخبز، والماء بدلاً من الخل، وملاحظة التفاعل.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

أتهيأ للقراءة

الربط

عندما يقوم الطلبة بالربط بين ما يقرؤونه وبين تجربتهم الخاصة، وما قرؤوه سابقًا أو ما يعرفونه عن العالم اليوم، فإنهم سوف يتفهمون ما قرؤوه ويتذكرونه جيدًا.

١ أتعلم

اطلب إلى الطلبة مناقشة معنى كلمة الربط بين كل من: النص والشخص، النص والنص، النص والعالَم.

النص والشخص: معلومات النص التي يمكن ربطها مع تجربة شخصية.

النص والنص: معلومات النص التي يمكن ربطها مع معلومات أخرى تم تعلمها وتعرفها من قبل.

النص والعالَم: المعلومات التي يمكن ربطها مع معلومات أخرى تم تعرفها من أحداث عالمية.

ذكّر الطلبة أن الربط يساعدهم على تذكّر واستيعاب ما قرؤوه.

٢ أتدرب

اطلب إلى الطلبة قراءة الفقرة في هذه الصفحة، واطلب إليهم عمل قائمة سريعة بالروابط مستخدمين عبارات الربط. ووضح لهم أنه كلما كان عدد الروابط أكثر كان من السهل عليهم تذكر ما تعلموه.

أتهيأ للقراءة

الربط

١ **أتعلّم** اربط ما تقرأه مع ما تعرفه مسبقًا. وقد يعتمد هذا الربط على الخبرات الشخصية (فيكون الربط بين النص والشخص)، أو على ما قرأته سابقًا فيكون الربط بين النصّ والنصّ، أو على الأحداث في أماكن أخرى من العالم (فيكون الربط بين النص والعالم).

واسأل في أثناء قراءتك أسئلة ربط، مثل: هل يذكرك الموضوع بتجربة شخصية؟ وهل قرأت عن الموضوع من قبل؟ وهل تذكرت شخصًا أو مكانًا ما في جزء آخر من العالم؟

٢ **أتدرّب** اقرأ النص أدناه وتوصل إلى استنتاجات مناسبة. استعن بالجدول على ذلك.

تبدأ المراهقة عند عمر ١٢-١٣ سنة عادة، وأهم أحداث هذه المرحلة البلوغ الجنسي، وتبدأ هذه المرحلة بالنسبة للإناث في عمر ٩-١٣ عامًا غالبًا، أما بالنسبة للذكور فتبدأ عند عمر ١٣-١٦ عامًا غالبًا. وخلال المراهقة تبدأ الغدة النخامية بإفرز هرمونات تسبب حدوث تغيرات في الجسم؛ إذ تبدأ عملية إنتاج الخلايا الجنسية والهرمونات الجنسية.

النص والشخص
كيف تؤثر الهرمونات في النمو؟
النص والشخص
كم كبرت خلال السنة الماضية؟ وهل بدأت لديك مرحلة النمو المفاجئ؟
النص والشخص
أيّ أصدقائك بدأت لديه مرحلة النمو المفاجئ؟

٣ **أطبّق** خلال قراءتك هذا الفصل، اختر خمس كلمات أو عبارات تمكّنك من الربط مع أشياء تعرفها مسبقًا.

٣ أطبق

اطلب إلى الطلبة قراءة مقالة من مجلة، وأخبرهم أن يتوقفوا بعد قراءة كل فقرة، وأن يكتبوا الربط الذي تتحدث عنه الأفكار الرئيسة للمقالة بعد عمل الروابط.

وعند الانتهاء من القراءة اطلب إليهم العمل في مجموعات ثنائية، وأن يطرحوا الأسئلة بعضهم على بعض؛ ليروا ما إذا كانوا يتذكرون نص الفقرة بعد إجراء الربط.

توجيه القراءة وتركيزها

إرشـــاد

تساعدك المنظمات التخطيطية – ومنها منظم السبب والنتيجة – على تنظيم ما تقرأ؛ ليسهل فهمه وتذكره لاحقًا.

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات الواردة 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 غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١. يمكن أن يؤثر هرمون واحد في أنواع عدة من الأنسجة.	
	٢. تنتقل الرسائل الكيميائية خلال الغدد الصماء وتنسق عملها.	
	٣. ينظم جهاز الغدد الصماء عمل الجهاز التناسلي.	
	٤. تتكون الحيوانات المنوية في غدة البروستات.	
	٥. يحتوي رأس الحيوان المنوي على مادة الوراثة.	
	٦. تتشكّل البويضات في الإناث قبل ولادتها.	
	٧. تصبح الأنثى قادرة على الانجاب عندما تحيض.	
	٨. تحدث عملية الإخصاب في الرحم بين الحيوان المنوي والبويضة.	
	٩. الحبل السري يربط الجنين بأمه.	
	١٠. سن الشباب مرحلة من التطور يتوقف فيها نمو الشخص.	

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استخدام 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
١-٧	١
٨-١٠	٢

الإجابات

١- غ، كل هرمون مختص بأنسجة محددة.

٢- م

٣- م

٤- غ، تتكون الحيوانات المنوية في الخصية.

٥- م

٦- م

٧- م

٨- غ، تحدث عملية الإخصاب في قناة البيض.

٩- م

١٠- م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

المنبهات اطلب إلى الطلبة تذكر كيف تستجيب أجسامهم للمنبهات المختلفة، ومنها لمس أشياء ساخنة، أو كيف يستجيبون للأصوات العالية.

ماذا قرأت؟

الإجابة تسريع أو إبطاء بعض الأنشطة الخلوية، والسيطرة عليها.

الدرس ١

جهازا الغدد الصماء والتكاثر

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تعرف عمل الهرمونات في جسم الإنسان.
- تحدد الغدد الصماء المختلفة وتأثير هرمونات كل منها.
- تصف كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي.
- تعرف وظائف جهاز التكاثر.
- تقارن بين تراكيب كل من الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.
- تعرف مراحل دورة الحيض.

ستدرك أهمية

جهاز الغدد الصماء والمواد الكيميائية التي تفرزها، والتي يسيطر من خلالها على الكثير من أجهزة الجسم، وأهمية جهاز الكاثر في بقاء النسل واستمرارية الحياة

مراجعة المفردات

النسيج: مجموعة من الخلايا التي تعمل معًا للقيام بوظيفة محددة.

الأهداب: تراكيب قصيرة تشبه الشعر، وهي امتداد من الخلية.

المفردات الجديدة

- الهرمون
- الخصية
- السائل المنوي
- المبيض
- الإباضة
- الرحم
- المهبل
- دورة الحيض (الدورة الشهرية)
- الحيض

جهاز الغدد الصماء ووظائفه

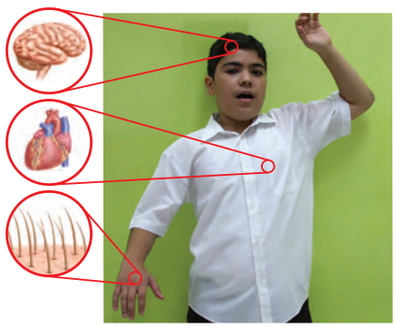
توجد في الجسم أنسجة متخصصة تُدعى الغدد الصماء. هذه الغدد تفرز مواد كيميائية في الدم لأداء وظيفة ما تُسمى **هرمونات**. تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة. بعض الغدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يُسمى قناة، لذا تُسمى الغدد القنوية. لكن الغدد الصماء غدد لا قنوية حيث لا يوجد لها قنوات، كالغدة النخامية، فتفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم الذي يعمل بدوره على نقلها إلى النسيج الهدف. ويوجد النسيج الهدف عادة في أجزاء أخرى من الجسم بعيدًا عن الغدة الصماء التي تفرز الهرمون **والشكل ٣** في صفحتي ٤٦، ٤٧ يبين الغدد الصماء في جسم الإنسان وتأثيرات هرموناتها.

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الهرمونات؟

وظائف جهاز الغدد الصماء

تخيل نفسك تمشي في مدينة ألعاب، وقررت دخول غرفة الأشباح المظلمة، حيث لا يمكنك رؤية أي شيء، وأخذ قلبك يدق، وفجأة قفز وحش أمامك، لا بد أنك ستخاف وتقفز إلى الوراء. لقد استعد جسمك في هذه الحالة الطارئة للدفاع عن نفسه بالابتعاد والقفز إلى الوراء. كما في **الشكل ١**، وهذه إحدى وظائف أجهزة التحكم في الجسم.

فالغدد الصماء تقوم بوظائف عديدة في الجسم، تشمل تنظيم البيئة الداخلية، والتكيف مع حالات الضغط النفسي، وتشجيع النمو، والتطور وتنسيق عمل جهاز الدوران، وجهاز الهضم وعملية امتصاص الطعام.

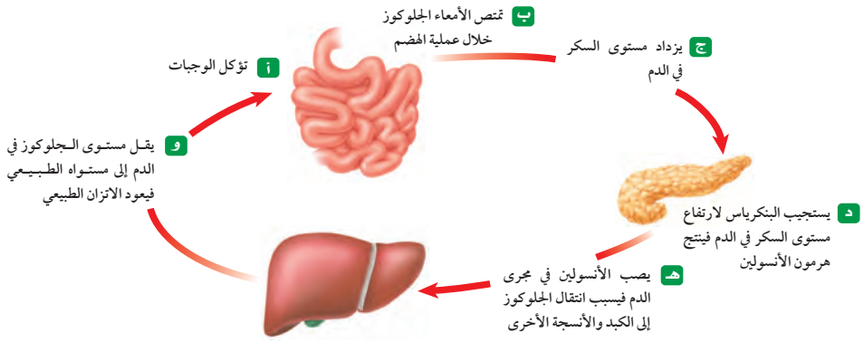


الشكل ١ يمكّن جهاز الغدد الصماء العديد من أجزاء الجسم من الاستجابة مباشرة في حالات الخوف.

دفتر العلوم

مرض السكري اطلب إلى الطلبة البحث عن مرض السكري (أسبابه، وطرق الوقاية منه).

أجهزة التحكم بالرغم من أن جسم الإنسان يتكون من أجهزة متنوعة، لكل منها وظائف محددة؛ إلاَّ أنها بمشيئة الخالق عز وجل تتعاون وتتكامل معًا لتساعد الإنسان على أداء رسالته في الحياة. ويعد جهاز الغدد الصماء، والجهاز العصبي، جهازي التحكم في الجسم؛ إذ يفرز جهاز الغدد الصماء مواد كيميائية عبر الدم، تؤثر في أنسجة محددة تُسمى الأنسجة الهدف؛ فتستجيب الخلايا التي تحمل مستقبلات كيميائية للهرمونات المفرزة وتغير نشاطها. أما الجهاز العصبي فيرسل سيالات عصبية سريعة من الدماغ وإليه، تنقل خلال جميع أنحاء الجسم أو من أعضاء الجسم إلى الحبل الشوكي في حالة رد الفعل المنعكس. لكن استجابة الجسم للمواد الكيميائية لا تكون سريعة كما هو الحال في السيالات العصبية.



نظام التغذية الراجعة السلبي للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في الدم، ترسل الغدد مواد كيميائية تدور في حلقة مغلقة خلالها. هذا النظام يسمى التغذية الراجعة السلبي. ويشبه هذا عمل منظم الحرارة، فعندما تنخفض درجة الحرارة في الغرفة عن المستوى المطلوب يرسل المنظم إشارة إلى المرجل (السخان) ليبدأ العمل. ويبقى كذلك إلى أن يستقبل الإشارة مرة أخرى. ويظهر **الشكل ٢** كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي على تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم.

الشكل ٢ يتم التحكم في العديد من الظروف الداخلية للجسم مثل مستوى الهرمونات، ومستوى السكر في الدم، ودرجة حرارة الجسم بوساطة نظام التغذية الراجعة السلبي.

التدريس

مناقشة

هرمونات النمو المفرط ما النتيجة المحتملة لوجود كميات كبيرة من هرمون النمو في دم الفرد الصغير؟ سينمو الفرد بمعدل سريع ويصبح طوله غير طبيعي. وماذا لو وجدت كمية قليلة جدًّا من هرمون النمو؟ قد يُنتج قصر القامة وحدوث بعض الاضطرابات.

نشاط

التغذية الراجعة السلبية اطلب إلى الطلبة رسم شكل توضيحي يبينون من خلاله دورة التغذية الراجعة السلبية لعملية تنظيم الهرمونات. يمكن توزيع الطلبة في مجموعات من ٥ إلى ٦ طلبة لتنفيذ النشاط. وقد تحتاج كل مجموعة إلى تزويدها بتسلسل أحداث مختلفة. يستطيع كل طالب لعب دور الدماغ أو الهرمون أو الغدة الصماء. ويمكن أن يكون أحد الطلبة الناقل بين الجسم والدماغ. م٢

جهاز الغدد الصماء

اطلب إلى الطلبة ملاحظة الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:

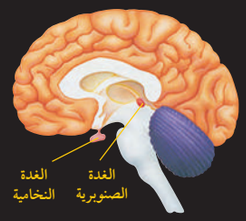
كيف تعمل هرمونات الغدة الدرقية وجارات الدرقية معًا؟

إجابات محتملة: تفرز كل من الغدتين هرمونات تعمل معًا لتنظيم مستوى الكالسيوم في الدم.

ما النتيجة إذا لم تعمل الغدة الزعترية (الثيموسية) بشكل صحيح؟ إجابة محتملة: تنتج الغدة الزعترية هرمونات تحفز إنتاج الخلايا التي تدعم المناعة. ومن دون هذه الخلايا يواجه الجسم صعوبات في مكافحة الأمراض.

جهاز الغدد الصماء

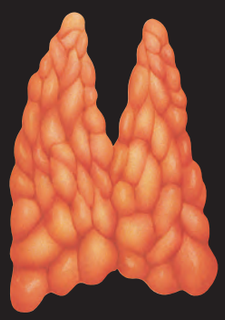
الشكل ٣ يعمل جهاز الغدد الصماء على تنظيم الكثير من وظائف الجسم وتنسيقه ابتداء من النمو إلى التكاثر. ويتكون هذا الجهاز المعقد من عدة أعضاء وغدد مختلفة. ترسل الغدد الصماء رسائل كيميائية تسمى هرمونات، تدور في مجرى الدم، ويظهر تأثيرها فقط في خلايا محددة.



الغدة الصنوبرية: تشبه مخروط الصنوبر الصغير، وتقع داخل الدماغ. وتنتج هرمون ميلاتونين، الذي يعمل عمل الساعة لتنظيم نمط النوم والاستيقاظ لدى الإنسان.

الغدة النخامية: تعد أهم الغدد الصماء في جسم الإنسان على الإطلاق؛ لسيطرتها على معظم النشاطات الحيوية في الجسم، ومنها نشاطات الغدد الصماء الأخرى. وهي بحجم حبة البازلاء وتتصل بمنطقة تحت المهاد، وتنتج هرمونات تؤثر في عدد كبير من أنشطة الجسم، بدءًا من النمو حتى التكاثر.

الغدة الزعترية: توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص. وتحفّز الهرمونات التي تنتجها هذه الغدة عملية تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب.



الخصيتان: هما عضوا التكاثر في الذكور، وتنتج هرمون التستوستيرون، وهو هرمون يتحكم في الصفات الجنسية، كما يؤدي هذا الهرمون دورًا مهمًا في إنتاج الحيوانات المنوية.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة البحث عن الاختلالات التي تصيب جهاز الغدد الصماء، مثل داء جريفز (Graves)، ومرض أديسون، والسكري، والعملقة، والقزامة. اطلب إلى الطلبة عمل قائمة بالأسئلة التي قد يرغبون في طرحها، إذا قابلوا شخصًا مصابًا بأحد هذه الأمراض. م٣

معلومة للمعلم

الاضطرابات النفسية الموسمية إنّ إنتاج الميلاتونين بكميات كبيرة هو السبب الذي افترضه العلماء لمرض الاضطرابات النفسية الموسمية(SAD) وهو نوع من الكآبه يعاني منها بعض الأشخاص في ساعات محددة من النهار خلال أشهر الشتاء. وتتضمن عملية علاج هذا الاضطراب التعرض لضوء اصطناعي ساطع عدة ساعات.

جهاز الغدد الصماء

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٣ اطلب إلى الطلبة تصميم خريطة مفاهيمية تصوّر الغدد الصماء الرئيسة في جسم الإنسان، ووظيفة كل واحدة منها. ٢٤ بصري-فضائي ملف الطالب

عرض سريع

هرمون الكر والفر

المواد والأدوات ساعة تحتوي على عقرب الثواني، جرس ذو صوت عال.

الزمن المقدر ١٠ دقائق.

الخطوات اطلب إلى أحد الطلبة قياس عدد ضربات قلب طالب آخر. ثم اطلب إلى طالب ثالث قرع الجرس العالي بطريقة مفاجئة. ثم اطلب إلى الطالب الأول إعادة قياس عدد ضربات قلب زميله خلال دقيقة واحدة. واطلب إلى الطلبة وصف ما حدث لعدد ضربات قلب زميلهم. يزداد معدل ضربات قلب الطالب؛ لأن الغدة الكظرية تفرز هرمون الأدرينالين في الدم والذي يعمل على تسريع نقل المزيد من الأكسجين إلى العضلات. ٢٤

٤٧

الربط مع المناهج

فنون اللغة جاءت كلمة أدرينالين من كلمتين لاتينيتين هما: ad ومعناها أعلى أو فوق، وrenalis ومعناها كُلية. كيف يفسر ذلك موقع الغدة الكظرية؟ تقع الغدة الكظرية فوق أو أعلى الكُلية.

حقيقة طريفة

تفرز الغدة النخامية هرمون TSH وهو هرمون يحفز إنتاج الثيروكسين من الغدة الدرقية. ينظم هرمون الثيروكسين النمو في الحيوانات البالغة. كما يسرِّع عمليات الأيض في الجسم.

مناقشة

الحمل اطلب إلى الطلبة التفكير في الحيوانات الشائعة التي بدأت حياتها عن طريق اتحاد بويضة، وحيوان منوي. قد تتضمن الأمثلة الكلاب، والقطط، والخيل، والضفادع.

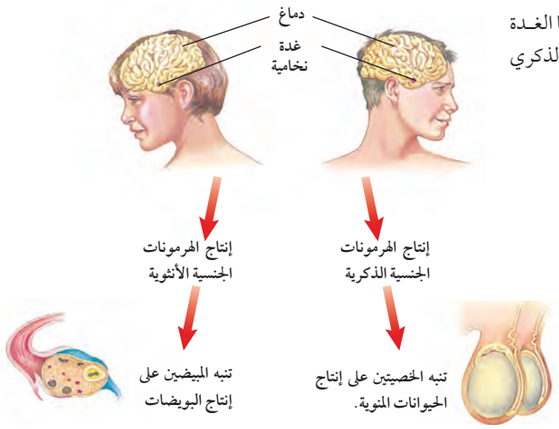
حقيقة طريفة

عملية تكوين الحيوانات المنوية عملية مستمرة، تبدأ عند البلوغ، وتستمر طوال فترة حياة الذكر. أما البويضة في الأنثى فتتكون قبل ولادتها، وتنضج واحدة تلو الأخرى شهريًا عند البلوغ. يحتوي كل مبيض على مليون بويضة أولية تقريبًا.

التكاثر وجهاز الغدد الصماء شرع الله تعالى الزواج بين الرجل والمرأة لبناء العائلة والتكاثر. قال تعالى:

﴿ وَمِنْ ءَايَـٰتِهِۦٓ أَنْ خَلَقَ لَكُم مِّنْ أَنفُسِكُمْ أَزْوَٰجًا لِّتَسْكُنُوٓا۟ إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُم مَّوَدَّةً وَرَحْمَةً ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَـٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١﴾ ﴾ الروم، فالتكاثر عملية مستمرة تحافظ على بقاء الحياة على الأرض واستمرارها. وتتشابه معظم أجهزة الجسم، ومنها الجهاز الهضمي والعصبي في الذكر والأنثى، إلا أن ذلك لا ينطبق على الجهاز التناسلي لديهم. فلكل من الذكور والإناث أعضاء وتراكيب تتناسب مع أدوارهم في التكاثر. وعلى الرغم من اختلاف تركيب الجهاز التناسلي إلا أن التكيف في كليهما يسمح بحدوث سلسلة من العمليات المتكاملة تؤدي إلى ولادة الجنين.

وتؤدي الهرمونات دورًا مهمًّا في تنظيم عمل الجهاز التناسلي، كما يبين **الشكل ٤**. فالهرمونات الجنسية (البروجسترون والإستروجين عند الإناث والتستوستيرون عند الذكور) لها دورها المهم في تطور الصفات الجنسية، ومنها نمو الثدي في الإناث، ونمو شعر الوجه عند الذكور. كما تعمل هرمونات الغدة النخامية على تحفيز إنتاج البويضة عند الإناث والحيوانات المنوية عند الذكور، والتي تنقل بدورها المادة الوراثية من جيل إلى جيل يليه.

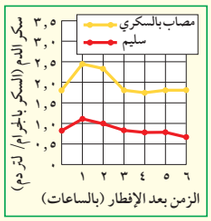


الشكل ٤ تنظم الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية عمل الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

تطبيق الرياضيات

استخدام النسبة

مستوى الجلوكوز ما مقدار الزيادة في مستوى السكر (الجلوكوز) في الدم لدى شخص مريض بالسكر قبل تناول وجبة الإفطار، مقارنة بمستواه عند شخص سليم قبل تناوله وجبة الإفطار.



الحل:

١ المعطيات:
- غير مريض بالسكر في ساعة(٠) = ٠,٨٥ جرام سكر/ لتر من الدم
- مريض بالسكر في ساعة (٠) = ١,٨ جرام سكر/ لتر من الدم

٢ المطلوب: كم يزيد مستوى الجلوكوز لدى الشخص المريض بالسكر عنه لدى الشخص السليم ، قبل تناول وجبة الإفطار.

٣ الخطوات:
- احسب الفرق في مستوى السكر.
١,٨ – ٠,٨٥ = ٠,٩٥ جرام/ لتر
- استعمل المعادلة = $\frac{\text{الفرق بين كمية السكر}}{\text{كمية السكر عند الشخص السليم}} \times ١٠٠٪$
$= \frac{٠,٩٥}{٠,٨٥} \times ١٠٠٪ = ١١٢٪$

قبل الإفطار تكون نسبة السكر لدى الشخص المصاب تساوي تقريبًا ١١٢٪ أعلى من الشخص السليم.

٤ التحقق من الحل: حوّل ١١٢٪ إلى كسر عشري، ثم اضربه في ٠,٨٥ ستحصل على الإجابة ٠,٩٥.

تمـــاريـــن

١. عبّر باستخدام النسبة، ما مقدار الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر مقارنة بشخص سليم بعد مرور ساعة على تناول الإفطار؟
٢. عبر باستخدام النسبة، ما مقدار الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر مقارنة بشخص سليم بعد مرور ٣ ساعات، و٦ ساعات على تناول الإفطار؟

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١ – بعد مرور ساعة:
$\frac{١,٣}{١,١} \times ١٠٠ = ١١٨٪$

٢ – بعد مرور ٣ ساعات:
$\frac{٠,٩٥}{٠,٨٥} \times ١٠٠ = ١١١٪$

بعد مرور ست ساعات:
$\frac{١,١}{٠,٧٠} \times ١٠٠ = ١٥٧٪$

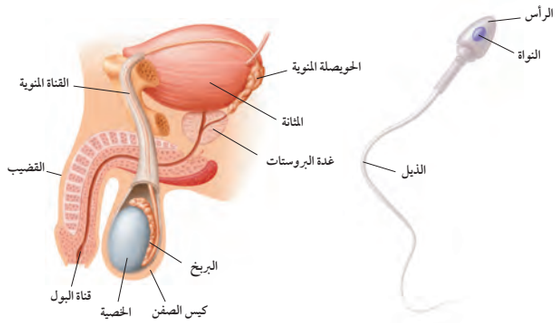
ملاحظة: قد تختلف إجابات الطلبة قليلاً بسبب الفروق في قراءة الأرقام من الرسم البياني. اقبل الإجابات المنطقية.

معلومة للمعلم

إنتاج الهرمونات بالإضافة إلى الغدد الصماء، هناك أعضاء أخرى تنتج الهرمونات. تفرز الخلايا الصماء في المعدة هرمونات تنظم عملية إفراز الإنزيمات الهاضمة في المعدة، كما تفرز الكلية هرمونًا يتحكم في معدل إنتاج خلايا الدم الحمراء. كما ينتج القلب هرمونًا ينظم حجم الدم وضغطه.

طرائق تدريس متنوعة

لغوي اطلب إلى الطلبة صنع بطاقات، بحيث يكتب اسم الغدة على الوجه الأول، واسم الهرمون الذي تنتجه على الوجه الآخر. ويمكن للطلبة اختبار أنفسهم باستعمال هذه البطاقات. م٢



الشكل ٥ صورة جانبية للجهاز التناسلي الذكري.

أجهزة التكاثر

الجهاز التناسلي الذكري يتكون الجهاز التناسلي الذكري من أعضاء داخلية وأخرى خارجية. فالأعضاء الخارجية هي القضيب وكيس الصفن، كما في **الشكل ٥**، ويحتوي كيس الصفن على **خصيتين** تُنتجان عند البلوغ الهرمونَ الذكري التستوستيرون، كما تنتج الأمشاج المذكرة (الحيوانات المنوية).

المشيج المذكر (الحيوان المنوي) المشيج المذكر هو خلية جنسية تتكون من رأس وذيل. يحتوي الرأس على المادة الوراثية التي تكون موجودة داخل النواة، ويساعد الذيل في حركة الحيوان المنوي. ولأن الصفن موجود خارج التجويف الجسمي فإن درجة حرارة الخصيتين تكون أقل من درجة حرارة بقية الجسم، مما يساعد على إنتاج كميات كبيرة من الأمشاج المذكرة.

يساعد العديد من الأعضاء على إنتاج الأمشاج المذكرة ونقلها وتخزينها، فبعد انتهاء عملية إنتاج الأمشاج المذكرة من الخلايا التناسلية في الخصية تنتقل عبر القناة المنوية التي تلتف حول المثانة إلى غدة خلف المثانة تُسمى الحوصلة المنوية تعمل بدورها على توفير سائل للأمشاج المذكرة يزودها بمصدر الطاقة ويساعدها على الحركة. ويُسمى خليط الحيوانات المنوية والسائل معًا **السائل المنوي**. يغادر السائل المنوي الجسم عبر الإحليل وهي القناة نفسها التي تنقل البول إلى خارج الجسم، ومع ذلك فإن السائل المنوي والبول لا يختلطان إذ توجد عضلات خلف المثانة تمنع البول من الخروج في أثناء خروج الحيوانات المنوية من الجسم.

الجهاز التناسلي الأنثوي على عكس أعضاء الجهاز التناسلي الذكري توجد معظم أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي داخل جسم الأنثى. حيث يقع **المبيضان** وهما -عضوا الجهاز التناسلي الأنثوي- في الجزء السفلي من التجويف البطني. وحجم كل من المبيضين مساوٍ لحجم حبة اللوز. ولمعرفة بقية أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي، انظر **الشكل ٦**.

البويضة عندما تولد الأنثى تكون في مبيضيها جميع الأمشاج الأولية التي ستتحول لاحقًا بعد نضجها إلى أمشاج (بويضات). عند البلوغ تبدأ الخلايا الموجودة في

نشاط

شكل الحيوان المنوي اطلب إلى الطلبة رسم مخطط لحيوان منوي مثل الذي في الشكل ٥. ثم اطلب إليهم تخيل حيوانات منوية ذات رأس كبير أو دائري أو ذات ذيل متعرج ورسمها. واطلب إليهم المقارنة بين الأشكال وتحديد أيها قادر على تخصيب البويضة. الحيوان المنوي في **الشكل ٥** هو القادر على تخصيب البويضة حيث يقلل الرأس الانسيابي من الاحتكاك في أثناء حركته في السوائل. كما يدفع الذيل المستقيم الحيوان المنوي ويوجهه فيستطيع الحركة باتجاه الرحم. ٢م

استخدام التشابه

الأوليات السوطية تشبه حركة الذيل في الحيوان المنوي حركة السوط في الأوليات. حيث تساعد الحركة الموجهة على دفع المخلوق الحي إلى الأمام. بصري-فضائي

مناقشة

وظيفة السائل المنوي ما الوظائف الأخرى التي يقوم بها السائل المنوي بالإضافة إلى حمله للحيوانات المنوية؟ توفر المواد الكيميائية في السائل المنوي الطاقة اللازمة لحركة الحيوانات المنوية. وضح لهم أن السائل المنوي وسط قاعدي لذلك فإنه يحمي الحيوانات المنوية من الظروف الحمضية، ومنها تلك التي توجد في الجهاز التكاثري الأنثوي.

الربط مع المناهج

فنون اللغة اطلب إلى الطلبة البحث عن معاني كلمتي sperm وovary، وعلاقة الجذور اللاتينية لهاتين الكلمتين بالمعنى الحقيقي لهما. أصل كلمة sperm باللاتيني هو sperma ومعناها البذرة. أما الكلمة ovary ومعناها المبيض، وأصلها باللاتيني ovum وتعني البيضة. ١م لغوي

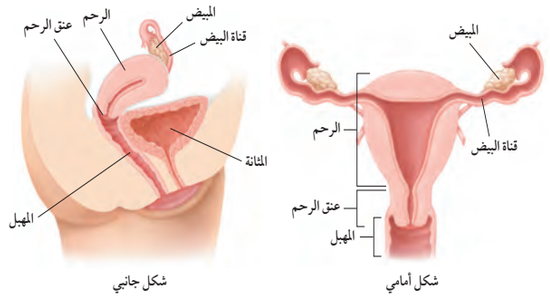
طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم اطلب إلى الطلبة استعمال الورق الشفاف لنسخ تركيب الجهاز التكاثري الذكري، والأنثوي الموضحين في **الشكلين ٥ و٦**. واطلب إليهم كتابة دلالة الأجزاء المختلفة. ١م

المبايض في النمو نتيجة إفراز هرمونات جنسية معينة، وعادة ما تنضج بويضة واحدة كل شهر، وتخرج من المبيض خلال عملية تتحكم فيها الهرمونات، تُسمى **الإباضة**. حيث يقوم المبيضان بإنتاج بويضة واحدة كل شهر بالتناوب بينهما؛ فينتج أحد المبيضين بويضة هذا الشهر، وينتج المبيض الآخر بويضة ثانية في الشهر الذي يليه، وهكذا. وبعد خروج البويضة تنتقل إلى قناة البيض، فإذا خصّبها حيوان منوي، وهذا ما يحدث عادة في القناة فإن تراكيب صغيرة – تشبه الشَّعْر تُسمى الأهداب – تساعد على تحريك البويضة عبر القناة في اتجاه الرحم.

الرحم كيس عضلي كمثري الشكل، يمتاز بجدرانه السميكة، تتطور فيه البويضة المخصبة، ويوجد في نهايته السفلية عنق الرحم الذي يمتاز بكونه ضيقًا ومتصلاً بخارج الجسم بوساطة أنبوب عضلي يُسمى **المهبل**، ويسمى كذلك قناة الولادة؛ وذلك لأن المولود يمر عبره من الرحم إلى خارج جسم الأم خلال عملية الولادة.

ماذا قرأت؟ ما عدد البويضات التي ينتجها أحد المبيضان في الشهر عادةً؟



الشكل ٦ تراكيب الجهاز التناسلي الأنثوي الداخلية.

سؤال: أين تنمو البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي؟

دورة الحيض (الدورة الشهرية)

كيف يتهيأ جسم الأنثى لاحتضان الجنين؟ تُسمى التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي **دورة الحيض (الدورة الشهرية)** حيث يمر الرحم قبل وبعد خروج البويضة من المبيض بتغيرات عدة. تبلغ مدة الدورة الشهرية حوالي ٢٨ يومًا، وقد تتفاوت هذه المدة بين ٢٠ إلى ٤٠ يومًا. تتضمن الدورة الشهرية عملية نضج البويضة، وإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية، وتحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصّبة لأجل الحمل.

أما إذا لم تُخصب البويضة فإن مستوى الهرمونات يقل، مما يؤدي إلى تمزق بطانة الرحم، ومن ثَمَّ يبدأ طور الحيض من جديد.

ماذا قرأت؟ ما دورة الحيض (الدورة الشهرية)؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

أكياس على المبايض

للحصول على معلومات حول الأكياس، زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com

نشاط: اعمل مطوية صغيرة تشرح فيها ما الأكياس، وكيف يمكن علاجها.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الأستروجين يُنتج المبيضان هرمون الأستروجين الذي يتحكم في ظهور الصفات الجنسية الثانوية عند الإناث. ويعتقد العديد من الناس أن الذكور لا ينتجون هذا الهرمون، ولكن في الحقيقة تصنع كميات صغيرة منه في الغدة الكظرية للذكور، وبعض الخلايا الموجودة في الخصية.

ماذا قرأت؟

الإجابة واحدة كل شهر.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٦ اطلب إلى الطلبة تتبع مسار حركة البويضة بعد حدوث عملية الإباضة.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ في المبيضين

ماذا قرأت؟

الإجابة جملة التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي. يتم خلالها نضج البويضة، وإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية، وتحضير الرحم لاستقبال البويضة، والحمل.

دفتر العلوم

الحمل اطلب إلى الطلبة البحث، وكتابة فقرة صغيرة عن فرص حدوث الحمل. يمكن أن يحدث الإخصاب كل شهر خلال يومين إلى ثلاثة أيام من الدورة الشهرية فقط. وعند دخول الحيوانات المنوية الرحم فإنها تكون قادرة على البقاء والوصول إلى قناة البيض خلال مدة ٤٨ ساعة، وحيث أن فترة الإباضة قد تقع خلال ١٠ أيام. لذا فللأنثى فرصة ٢٠٪ لكي تحمل كل شهر.

معلومة للمعلم

الحمل خارج الرحم في حالات نادرة قد لا تدخل البويضة إلى قناة البيض، ولكنها تذهب إلى التجويف البطني وتُخصّب هناك. إن عملية الحمل هذه نادرًا ما تستمر، وإذا حدث ذلك فسيكون الجنين غير قادر على البقاء. لذا تجرى عملية جراحية لإخراج الجنين من البطن.

استخدام المصطلحات العلمية

أصل الكلمة الكلمة الإغريقية التي معناها البيضة هي oion، وهي جذر للعديد من الكلمات التي لها علاقة بالبيض أو بشكل البيضة. اطلب إلى الطلبة البحث عن كلمات ترتبط مع هذا الجذر ومعانيها.

إجابات محتملة:

oocyte– البيضة قبل نضجها.

oology– علم دراسة بيض الطيور.

Oogenesis – تكوين البويضة ونضجها.

٢م لغوي

تجربة

الهدف يحلل البيانات التي توضح التغير في مستوى الهرمونات خلال الدورة الشهرية. ٢م منطقي-رياضي

المواد والأدوات ورق رسم بياني.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة ملاحظة مدى الشكل البياني قبل بدء الرسم.

التحليل

١ – اليوم ١٣

٢ – الإباضة

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة ربط البيانات في هذه التجربة مع مخطط تسلسل الأحداث في **الشكل ٧**.

التقويم

الأداء قوّم الطلبة من خلال فهمهم لنمو الأجنة. اطلب إليهم رسم خطًا زمنيًّا يتعلق بمراحل نمو الجنين.

تجربة

تمثيل التغير الهرموني بيانيًا

الخطوات

ارسم مخططًا بيانيًّا خطيًّا باستخدام الجدول الآتي:

التغيرات الهرمونية

اليوم	مستوى الهرمون
١	١٢
٥	١٤
٩	١٥
١٣	٧٠
١٧	١٣
٢١	١٢
٢٥	٨

التحليل

١. في أي يوم تكون نسبة الهرمون أعلى ما يمكن؟

٢. ما الحدث الذي يتم قريبًا من اليوم الذي يسجل فيه الهرمون أعلى مستوياته؟

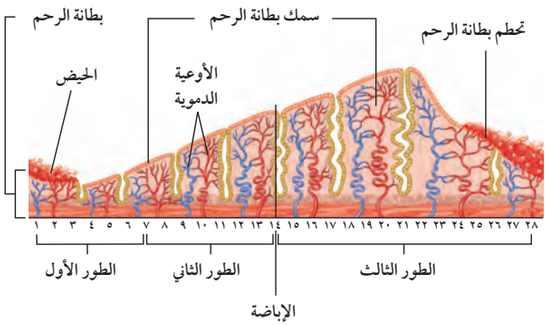
سيطرة الغدد الصمّاء تسيطر الهرمونات على الدورة الشهرية؛ إذ تستجيب الغدة النخامية لرسائل كيميائية ترسلها منطقة تحت المهاد، وذلك بإفراز عدة هرمونات تحفّز بدء عملية إنضاج البويضة في المبيض. كما تحفّز إفراز هرموني الإستروجين والبروجسترون من المبيض. ونتيجة لتفاعل هذه الهرمونات جميعها تنتج التغيرات الطبيعية في الدورة الشهرية.

الطور الأول كما في **الشكل ٧**، يبدأ اليوم الأول من الطور الأول عندما يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا التي سبّبت زيادة سمك بطانة الرحم، ويستمر ذلك عادة من أربعة إلى ستة أيام ويُسمى **الحيض**.

الطور الثاني تسبب الهرمونات زيادة سمك بطانة الرحم في الطور الثاني، كما تسيطر الهرمونات على عملية تطور البويضة في المبيض. تحدث عملية الإباضة في اليوم ١٤ من بدء الدورة الشهرية، ويجب أن تلقح بعد خروجها خلال ٢٤ ساعة وإلا فإنها تبدأ عادة في التحطم. ولأن الحيوانات المنوية تستطيع البقاء في جسم الأنثى حتى ثلاثة أيام، لذا فإن عملية الإخصاب قد تحدث مباشرة بعد الإباضة.

الطور الثالث تؤدي الهرمونات التي أُنتجت بوساطة المبيض إلى استمرار عملية زيادة سمك بطانة الرحم خلال الطور الثالث. فإذا وصلت البويضة المُلقّحة إلى الرحم فإنه يكون جاهزًا لحماية الجنين ودعمه وتغذيته. أما إذا لم تلقح البويضة فإن بطانة الرحم تبدأ بالتمزق مع نقصان مستوى الهرمونات فيؤدي ذلك إلى حدوث الحيض وتعود الدورة من جديد.

سن اليأس تبدأ الدورة الشهرية عند معظم الإناث في سن ٩ إلى ١٣ عامًا، وتستمر حتى سن ٤٥ إلى ٦٠ عامًا، حيث تقل تدريجيًّا مع تناقص إفراز الهرمونات الجنسية من المبيض إلى أن يتوقف إنتاجها نهائيًّا. وعندما تتوقف عملية الإباضة والدورة الشهرية تصل المرأة إلى سن اليأس، وقد تستغرق عدة سنوات للوصول إلى سن اليأس النهائي. ويجدر بالذكر أن وصول المرأة إلى سن اليأس لا يمنعها من القيام بأنشطتها اليومية الاعتيادية.



الشكل ٧ تشكل الأطوار الثلاثة التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي.

وضح. لماذا يزداد سمك بطانة الرحم؟

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ تمر بعض النساء بمرحلة سن اليأس عند توقف الدورة الشهرية، فتظهر عليهن بعض الأعراض المشابهة عند بدء الدورة الشهرية. اطلب إلى الطلبة البحث عن سبب حدوث ذلك. كلاهما ينتج عن التغير في مستوى الهرمونات في الدم. ٢م

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٧ لاستقبال الحمل ودعم الجنين وتغذيته.

معلومة للمعلم

متلازمة ما قبل الحيض قد تشعر المرأة قبل أسبوع من حدوث الحيض بمتلازمة ما قبل الدورة (PMS) التي ترافقها الأعراض التالية: الكآبة، الإعياء، الصداع، الطباع الحادة، العصبية، فقدان التركيز. إن نوعية الطعام والتمارين وبعض الأدوية الأخرى تقلل من الشعور بعدم الارتياح.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

وظائف جهاز الغدد الصماء

- تفرز الغدد الصماء الهرمونات مباشرة في مجرى الدم.
- إن الغدد الصماء والجهاز العصبي هما جهازا التنظيم والسيطرة في الجسم.
- يستخدم جهاز الغدد الصماء الهرمونات لنقل الرسائل إلى الجسم.
- يستخدم جهاز الغدد الصماء نظام التغذية الراجعة السلبي؛ لينظم مستوى الهرمونات في الجسم.
- التكاثر عملية تؤدي إلى استمرار الحياة.
- يحتاج الجهاز التناسلي في الإنسان إلى هرمونات ليقوم بوظائفه.

الجهاز التناسلي الذكري

- تنتج الحيوانات المنوية في الخصية، وتغادر جسم الرجل عبر القضيب.

الجهاز التناسلي الأنثوي

- تنتج البويضات في المبيض وإذا خُصّبت فإنها تتطور في الرحم إلى جنين.

دورة الحيض (الدورة الشهرية)

- تحدث دورة الحيض كل ٢٨ يومًا تقريبًا.
- إذا لم تُخصب البويضة فإن بطانة الرحم تتمزق وتنسلخ خلال عملية تُسمى الحيض.

اختبر نفسك

١- حدّد الوظيفة الرئيسة للجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

٢- وضّح حركة الحيوان المنوي عبر الجهاز التناسلي الذكري.

٣- وضّح وظيفة الهرمونات في الجسم.

٤- قارن بين الأعضاء والتراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي والذكري.

٥- تتبع مراحل الدورة الشهرية باستخدام الرسوم التوضيحية.

٦- التفكير الناقد:

- لماذا تحتاج المرأة إلى كميات أكبر من الحديد في وجباتها الغذائية مقارنة بالرجل؟

- الجلوكوز ضروري خلال عملية التنفس الخلوي، لإنتاج الطاقة داخل الخلايا. كيف يؤثر نقص هرمون الأنسولين في هذه العملية؟

٧- اختر إحدى الغدد الصماء، وصف كيف تعمل.

٨- صف نظام التغذية الراجعة السلبي.

تطبيق المهارات

٩- ترتيب إجراء العمليات: تنضج بويضة واحدة عادة كل شهر خلال الفترة التكاثرية من عمر المرأة، فإذا بدأت الدورة الشهرية عند عمر ١٢ سنة وانتهت عند سن ٥٠، فما عدد البويضات التي تنتج؟

١٠- توقع. لماذا يُعدّ جهاز الدوران آلية جيدة لنقل الهرمونات في الجسم؟

١١- ابحث عن الطرائق الحديثة لمعالجة اختلالات النمو من خلال عمل الغدة النخامية. واكتب فقرة مختصرة عن نتائج بحثك في دفتر العلوم.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

دورة الحيض اطلب إلى الطلبة كتابة تلخيص مبسط للمراحل الثلاث لدورة الحيض. ٢م بصري-فضائي

إعادة التدريس

مسار الهرمون اطلب إلى الطلبة تتبع مسار هرمون محدد إلى أن يصل إلى الخلية المستهدفة. ٢م حسي-حركي

مراجعة الدرس ١

١- السماح بحدوث سلسلة من الأحداث تؤدي إلى حمل الأنثى وولادة طفل.

٢- الخصيتان- القناة المنوية التي تلتف حول المثانة -الحوصلة المنوية- الإحليل (قناة البول)

٣- تنظم الهرمونات بعض الأنشطة الخلوية.

٤- انتاج الخلايا الجنسية: الأنثى- المبايض داخل الجسم؛ الذكر- الخصيتين في كيس الصفن خارج الجسم؛ حركة الخلايا الجنسية: الأنثى-البويضات تتحرر من المبايض فتنتقل إلى الرحم عبر قناة البيض؛ الذكر- تسبح الحيوانات المنوية من الخصيتين ثم من خلال القناة المنوية ثم إلى الإحليل (ضعه في جدول).

٥- تلاحظ باستخدام الشكل ٧ أن الطور الأول: يبدأ تدفق الدم؛ الطور الثاني: يزداد سمك بطانة الرحم، تحدث عملية الإباضة؛ الطور الثالث: استمرار عملية زيادة سمك بطانة الرحم، فإذا وصلت البويضة المُلقّحة الرحم يكون جاهزًا لحماية الجنين ودعمه وتغذيته. أما إذا لم تلقح البويضة، فإن بطانة الرحم تبدأ بالتمزق وظهور الحيض.

٦- لأنه قد يحدث لها نقص مؤقت في كمية الحديد وذلك نتيجة لفقدها الدم خلال الحيض.

- يعمل الأنسولين على حصول الأنسجة على كميات أكبر من الجلوكوز وبدونه لا تستطيع الخلايا القيام بعملية التنفس الخلوي.

٧- مثال: البنكرياس؛ يفرز البنكرياس هرمون الأنسولين لتنظيم مستوى الجلوكوز في الدم. ارجع إلى الشكل ٣ لإجابات أخرى محتملة.

٨- هو نظام يستخدم مستوى الهرمونات في الدم كإشارة للغدة تخبرها متى تفرز الهرمون ومتى تتوقف عن إفرازه.

٩- ٥٠ سنة-١٢ سنة=٣٨ سنة؛

٣٨ سنة×١ بويضة/ شهر× ١٢ شهر/ سنة=٤٥٦ بويضة

١٠- لأن جهاز الدوران يستطيع الوصول إلى كل خلية من خلايا الجسم.

١١- ستختلف الإجابات. إجابات محتملة: استخدام العلاج بالهرمونات لتحفيز النمو عند الأطفال الصغار.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

مراحل الحياة وزّع على الطلبة صورًا لأشخاص من مراحل عمرية مختلفة، مثلاً مرحلة الطفولة المبكرة والطفولة، والمراهقة، والبلوغ، والشيخوخة، ووضح لهم أنّ هذه الصور تمثل مراحل الحياة، ثم اسألهم عن كل مرحلة، واطلب إليهم تعريفها.

الدرس ٢

مراحل حياة الإنسان

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف عملية إخصاب البويضة في الإنسان.
- تكتب قائمة بالمراحل الرئيسة التي يمر بها الجنين خلال تطوره.
- تصف مراحل النمو بعد الولادة.

ستدرك أهمية

عملية الإخصاب في نمو الإنسان وتطوره.

مراجعة المفردات

المواد الغذائية: مواد توجد في الطعام توفر الطاقة والأملاح لنمو الخلايا وتطورها وتعويض التالف منها.

المفردات الجديدة

- الحمل
- المرحلة الجنينية الأولى
- الكيس الرهلي (الأمنيوني)
- الجنين

الإخصاب

كان يُعتقد قبل اختراع المجهر أن البويضة أو الحيوان المنوي عبارة عن إنسان متناهٍ في الصغر ينمو داخل الأنثى. وفي نهاية القرن السادس عشر ومن خلال تجارب أُجريت على البرمائيات أظهرت أن الاتصال بين البويضة والحيوان المنوي ضروري لتطور الحياة. ومع تطور نظرية الخلية في القرن السابع عشر، لاحظ العلماء أن الإنسان يتطور من بويضة يتم إخصابها بوساطة الحيوان المنوي. ويعرف اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة بالإخصاب. ويحدث الإخصاب الموضح في **الشكل ٨** في قناة البيض.

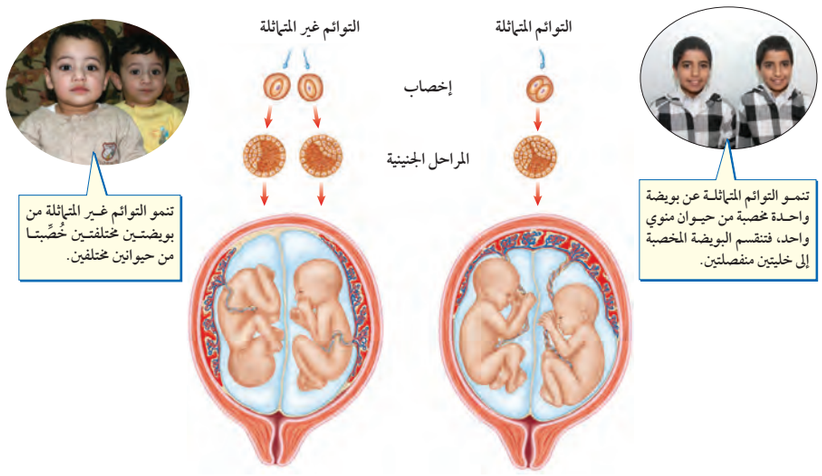
الربط مع الكيمياء

على الرغم من انتقال ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مليون حيوان منوي إلى المهبل في الجهاز التناسلي للأنثى، إلا أنه لا يصل إلى البويضة الموجودة في قناة البيض سوى عدة آلاف منها. عندما تدخل الحيوانات المنوية جسم الأنثى، تعمل الإفرازات الكيميائية في المهبل على حدوث بعض التغيرات في غشاء الحيوان المنوي، فيصبح قادرًا على تلقيح البويضة. يفرز أول حيوان منوي ينجح في الوصول إلى البويضة إنزيمًا من تركيب كيسي الشكل يوجد في رأس الحيوان المنوي، يؤدي إلى تسريع تفاعلات كيميائية تؤثر في الغشاء المحيط بسطح البويضة، مما يسهّل اختراقه له، ودخول رأسه إلى داخل البويضة.

تكوّن البويضة المُخصبة (الزيجوت) تؤدي عملية دخول رأس الحيوان المنوي إلى البويضة، إلى حدوث تغيرات في الشحنات الكهربائية لغشاء البويضة؛ فتمنع دخول المزيد من الحيوانات المنوية إليها. وفي هذه اللحظة تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة، فتنتج خلية جديدة تُسمى البويضة المُخصبة (الزيجوت) والتي تبدأ بسلسلة من الانقسامات الخلوية المتساوية.

الشكل ٨ يفرز الحيوان المنوي إنزيمات تعمل على تمزق الغشاء المحيط بالبويضة فيستطيع اختراقها والاتحاد معها.

الشكل ٩ تختلف طريقة تكوّن التوائم المتماثلة عن طريقة تكوّن التوائم غير المتماثلة



التوائم تنضج أحيانًا بويضتان في المبيض أو المبيضين، فإذا حدث إخصاب لكلٍّ منهما وتطورتا فتولد التوائم غير متماثلة. وقد تكون التوائم غير المتماثلة كما في **الشكل ٩**، ذكرين أو انثيين أو ذكرًا وأنثى؛ لأنهما تكوَّنا من بويضتين مختلفتين خُصِّبت كل منهما على حدة من حيوانين منويين مختلفين.

أما التوائم المتماثلة فتنتج من بويضة مخصّبة واحدة، أيّ من الحيوان المنوي والبويضة نفسيهما، ثم تنقسم وتنفصل، كما في **الشكل ٩**. وفي هذه الحالة يكون للخليتين المادة الوراثية نفسها، لذا ينتج عن تطورهما التوائم المتماثلة. فإما أن يكونا ذكرين أو أنثيين. وأحيانًا تتكون التوائم المتعددة عندما يتم إنتاج ثلاث بويضات أو أكثر في الوقت نفسه، أو عندما تنفصل البويضة المخصّبة إلى ثلاث خلايا أو أكثر وتتطور كل منها على حدة إلى جنين.

النمو الجنيني

بعد حدوث عملية الإخصاب تنتقل البويضة المخصبة خلال قناة البيض إلى الرحم. وفي أثناء ذلك، تنقسم هذه البويضة المخصّبة وتكوّن كرة من الخلايا، وبعد مرور سبعة أيام تقريبًا تلتصق البويضة المخصبة بجدار الرحم الذي يكون قد ازداد سمكه وتهيّأ لاستقبال الجنين كما في **الشكل ١٠**. ويستمر الجنين في النمو والتطور خلال تسعة أشهر إلى أن يولد الطفل. وتُسمى الفترة الواقعة بين إخصاب البويضة حتى حدوث عملية الولادة **بالحمل**.

الربط مع المهن

القابلة القانونية على الرغم من أن غالبية النساء حاليا يفضلن الولادة في المستشفى، إلا أن بعضهن يخترن الولادة في المنزل بدلا من المستشفى؛ إذ تستطيع القابلات القانونيات القيام بهذه العملية. ابحث عن المواد التي تدرسها القابلة والمهارات الضرورية للتأهل لهذه المهنة.

الربط مع المناهج

الصحة اطلب إلى الطلبة البحث عن موضوع الحمل خارج الرحم. ما نسبة حدوث هذه العملية؟ ١ من كل ٢٥٠-٣٠٠ حمل. كيف تعرف الأنثى بوجود مشكلة؟ تشعر الأم بالألم ويحدث نزيف. ما العلاج؟ عادة يكون الحمل غير مرغوب فيه ويتم التخلص منه جراحيًّا إذا كان ذلك ضروريًّا. أما الحمل البطني فيمكن الاستمرار فيه حتى نهايته وتتم عملية توليد الطفل جراحيًّا. ٢٤

قراءة فاعلة

دفتر التوقعات / والتأثير تسمح هذه الاستراتيجية للطلبة بدراسة الأحداث وتوقّع آثارها المحتملة على المدى الطويل. اطلب إليهم تقسيم أوراقهم إلى النصف، وأن يدوّنوا على الجانب الأيسر "ما حدث". ويدوّنوا على الجانب الأيمن، "ما يمكن أو ما ينبغي أن يحدث نتيجة لهذا". ثم اطلب إليهم استخدام هذه الاستراتيجية في الكتابة عن هذا الجانب من مراحل حياة الإنسان.

التدريس

استخدام المصطلحات العلمية

استخدام الكلمات اطلب إلى الطلبة المقارنة بين الاستخدام البيولوجي لكلمة fertilization والاستخدام الزراعي لها. المقصود بكلمة الإخصاب في علم الأحياء اندماج البويضة والحيوان المنوي لتكوين البويضة المخصبة، أما في الزراعة فيقصد بها استخدام السماد أو المواد الكيميائية التي تضاف إلى التربة لتصبح خصبة. ٢٤ لغوي

الربط مع المهن

القابلة القانونية التعليم: درجة علمية في التمريض أو العلوم الصحية، **المهارات**: مهارات مراقبة الطفل والأم في أثناء الحمل، والمخاض، ومتابعة عملية الولادة، وفحص المواليد ورعايتهم، والمحافظة على السجلات الطبية، وكتابة التقارير.

ابحث عن المتطلبات الضرورية لتصبح الفتاة قابلة قانونية في مملكة البحرين.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٩ ما الفرق بين نمو التوائم المتماثلة والتوائم غير المتماثلة؟ تنتج التوائم غير المتماثلة عن بويضتين منفصلتين خصبتا بوساطة حيوانين منويين مختلفين. أما التوائم المتماثلة، فتنتج عندما تخصب بويضة واحدة بحيوان منوي واحد فتنتج بويضة مخصبة واحدة أيضًا ولكنها تنقسم إلى بويضتين تنفصلان ليتكون التوأمان.

عمل نموذج

نمو البويضة المخصبة اطلب إلى الطلبة استعمال كرات البولسترين لنمذجة الخلايا الرباعية، والثمانيّة لتوضيح المراحل الأولى من نمو البويضة المخصبة.

نشاط استقصائي

تطور الجنين

الهدف يتعرف مراحل التطور خلال فترة الحمل.

المواد والأدوات مصادر من المكتبة أو الإنترنت.

الزمن المقدر ٤٠ دقيقة.

استراتيجية التدريس

- وزّع الطلبة في ثلاث مجموعات، واطلب إلى كل مجموعة دراسة مراحل الحمل الثلاث.
- يستطيع الطلبة وصف خصائص الجسم والأعضاء التي تكونت، وطول الجنين ووزنه، وتحديد الحواس التي تطورت.
- يستطيع الطلبة أيضًا وصف معالم تطور الجنين في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل. ٢٥
- يستطيع الطلبة كذلك البحث حول تأثير العقاقير، والأدوية، والتدخين في الأجنة. ثم اطلب إليهم عمل لوحة لمشاركة الطلبة في تأثير ذلك في الصحة. ٢٥ حل مشكلة

ماذا قرأت؟

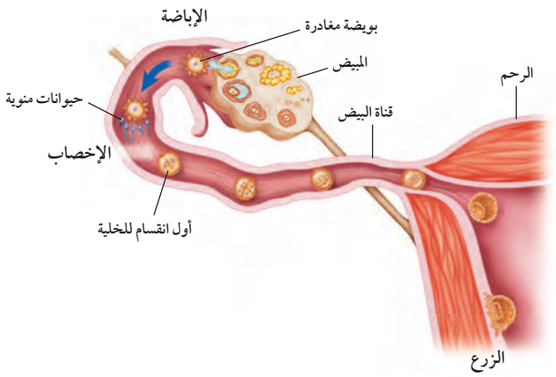
الإجابة أي مادة تتناولها الأم ستُحمل عبر دمها ثم تنتقل إلى الجنين عن طريق الحبل السري فتسبب أضرارًا للجنين.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

فهم عملية الإخصاب قد يعتقد بعض الطلبة أن عملية الإخصاب وتطوير الأجنة لا يمكن فهمها، وأنها معقدة. ارجع إلى استراتيجيات التعلم المرتبطة مع هذا المفهوم الشائع غير الصحيح الواردة في الخلفية العلمية لهذا الفصل.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة البحث عن طرائق التزاوج الغريبة عند الحيوانات، ومنها فرس البحر، والأم الوسيطة عند الضفادع. في كلتا الحالتين تحمل الذكور البيوض المخصبة إلى أن تخرج الصغار. ٢٥



الشكل ١٠ بعد عدة أيام من الانقسامات المتساوية والخلوية السريعة تكون البويضة المخصبة في صورة كرة من الخلايا تلتصق بجدار الرحم وتبدأ في التطور.

تجربة عملية نمو الجنين
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

المراحل الجنينية الأولى ﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا ٱلنُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا ٱلْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا ٱلْمُضْغَةَ عِظَٰمًا فَكَسَوْنَا ٱلْعِظَٰمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَٰهُ خَلْقًا ءَاخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحْسَنُ ٱلْخَٰلِقِينَ ﴿١٤﴾ ﴾ المؤمنون

تعرف المرحلة التي تكون فيها البويضة المُخصّبة متصلة بجدار الرحم **المرحلة الجنينية الأولى**، كما يظهر في **الشكل ١١**. يحصل الجنين على غذائه من سوائل الرحم إلى أن تتكون المشيمة من أنسجة الرحم والجنين. ثم يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السري. وتحدث في المشيمة عملية تبادل المواد بين دم الأم ودم الجنين. ومن الجدير بالذكر أن دم الأم لا يختلط بدم الجنين في أثناء ذلك. حيث تحمل الأوعية الدموية الموجودة داخل الحبل السري المواد الغذائية والأكسجين من دم الأم عبر المشيمة إلى دم الجنين. بالإضافة إلى ذلك فإن بعض المواد الأخرى تنتقل بالطريقة نفسها إلى الجنين ومنها العقاقير والسموم والمخلوقات الحية المرضة. ويتخلص الجنين من الفضلات بالطريقة نفسها حيث تحمل عبر الأوعية الدموية الموجودة في الحبل السري إلى المشيمة ثم تنتشر إلى دم الأم فتطرحها خارجًا.

الشكل ١١ بعد مرور شهرين يصل طول الجنين إلى ٢,٥ سم، وتبدأ بعض خصائصه تتطور.

تتراوح فترة الحمل في الإنسان من ٣٨ إلى ٣٩ أسبوعًا. خلال الأسبوع الثالث يبدأ غشاء رقيق يُسمى **الكيس الرهلي (الأمنيوني)** يتشكل حول الجنين، ويكون مملوءًا بسائل يُسمى السائل الرهلي. والذي يعمل عمل وسادة يتكئ عليها الجنين، كما يخزن المواد الغذائية والفضلات. خلال أول شهرين من الحمل تتشكّل الأعضاء الرئيسة في الجنين، ويبدأ القلب ينبض.

ماذا قرأت؟ لماذا يجب امتناع الأم الحامل عن التدخين وتناول العقاقير الضارة؟

الشكل ١٢ يصل طول الجنين بعد ١٦ أسبوعًا إلى ١٥ سم ووزنه إلى ١٤٠ جرامًا تقريبًا.

صف التغيرات التي تحدث للجنين حتى نهاية الشهر السابع.

المراحل الجنينية المتأخرة (طور الجنين) يطلق اسم الجنين على المراحل الجنينية المتأخرة من الحمل كالمبين في **الشكل ١٢**، فبعد مرور شهرين على الحمل، تكون أعضاء الجسم قد تكوّنت ويطلق على الجنين حينئذ جنين مبكر النمو (علقة)، وفي الشهر الثالث يصل طول الجنين من ٨سم إلى ٩سم تقريبًا. وقد تشعر الأم بحركته، كما يستطيع الجنين مصّ إبهامه. وفي الشهر الرابع يمكن تحديد جنس الجنين من خلال فحص الأشعة فوق الصوتية. ومع نهاية الشهر السابع من الحمل يصل طوله من ٣٠-٣٨ سم. وبعد ذلك يبدأ النسيج الدهني يتراكم تحت الجلد فتقل التجاعيد. ومع حلول الشهر التاسع يستدير رأس الجنين إلى أسفل الرحم تهيُّؤًا للولادة، ويكون طول الجنين عندها ٥٠ سم تقريبًا ويزن من ٢,٥ كجم إلى ٣,٥ كجم تقريبًا.

عملية الولادة

تبدأ عملية الولادة المبينة في **الشكل ١٣** بالمخاض (الطلق) وهي عملية انقباض عضلات الرحم. ومع زيادة قوة الانقباض وعدد مرات تكرار حدوثه يتمزق الكيس الأمنيوني ويخرج السائل منه. وبعد مرور عدة ساعات تسبب الانقباضات اتساع عنق الرحم. ومع زيادة قوة الانقباضات، وتكرارها يندفع الجنين عبر المهبل إلى البيئة الجديدة.

الولادة تخضع الأم في أثناء الولادة للعناية الطبية. ويجري للأم فحص في أثناء عبور الجنين قناة الولادة للتأكد من عدم التفاف الحبل السري حول عنق الجنين أو أي جزء من جسمه. وعندما يخرج رأس الجنين تُزال السوائل من الأنف والفم. وبعد ظهور رأسه وكتفيه تدفع الانقباضات المولود بأكمله خارج جسم الأم. وتخرج خلال ساعة ما بعد الولادة المشيمة بسبب استمرار انقباض عضلات الرحم.

تجربة

تمثيل مراحل تطور الجنين بيانيًا

الخطوات

ارسم بيانيًا النتائج الآتية:

نمو الجنين وتطوره	
الشهر	الطول (سم)
٣	٨
٤	١٥
٥	٢٥
٦	٣٠
٧	٣٥
٨	٤٠
٩	٥١

التحليل

١. خلال أي شهر من الحمل تكون الزيادة في الطول أكبر ما يمكن؟

٢. ما متوسط الزيادة في طول الجنين شهريًا؟

تجربة

الهدف يلاحظ بيانات معدل نمو الأجنة. ١٢ منطقي-رياضي

المواد والأدوات ورق رسم بياني

استراتيجيات التدريس اطلب إلى الطلبة ملاحظة مدى البيانات قبل البدء في الرسم.

التحليل

١- خلال الشهر التاسع.

٢- تقريبًا ٧,٥ سم لكل شهر.

التقويم

الأداء لمزيد من التقويم حول فهم الطلبة لحجم الجنين اطلب إليهم قياس أطوال الأدوات المنزلية التي تتوافق مع أحجام الجنين المختلفة. ثم اعرض هذه الأدوات عليهم.

نشاط

قصاصات معبرة عن الأجنة اطلب إلى الطلبة تحضير قصاصات ورقية تمثل المقياس الحقيقي للجنين من عمر ثلاثة أشهر حتى لحظة الولادة. وذلك حتى يتصوروا نمو الجنين خلال هذه المرحلة. ٢٣

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ طول الجنين من ٣٠ سم إلى ٣٨ سم، ويبدو جلده أقل تجعيدًا لأن النسيج الدهني تكون تحت الجلد.

تجربة عرض

الهدف يحدد نسبة الإناث والذكور المولودة في مجتمع معين.

المواد والأدوات قطع نقدية معدنية.

التحضيرات أحضر ألواحًا من البوليسترين الأبيض لسهولة التقاط القطعة النقدية عند رميها ولمنع صدور صوت مزعج عند سقوطها على لوح البوليسترين .

الخطوات اطلب إلى الطلبة رمي قطعة النقد مئة مرة، وتسجيل ترتيب، وعدد المرات التي تم الحصول فيها على صورة، وكتابة.

النتائج المتوقعة يمكن أن يتكرر الوجه الواحد من قطعة النقد عدة مرات متتالية بنسبة ٥٠٪ تقريبًا، ووضح أن هذا يحدث في بعض العائلات التي تتكون من عدة ذكور أو عدة إناث .

التقويم

استنتج احتمال إنجاب عائلة لطفلة أنثى، إذا علمت أنّ هذه العائلة لديها خمس أولاد من الذكور أو خمسة من الإناث. إن نسبة الحصول على أنثى أو ذكر في الطفل الحادي عشر للعائلة هي ٥٠٪.

ماذا قرأت؟

الإجابة هي عملية جراحية وتتم بإحداث شق عبر جدار بطن الأم، ورحمها لإخراج الجنين منه.

استخدام المصطلحات العلمية

معنى الكلمة اطلب إلى الطلبة البحث عن سبب تسمية إخراج الجنين من رحم الأم جراحيًّا "عملية قيصرية". سميت بهذا الاسم نسبة إلى الامبراطور يوليوس قيصر الذي كان أول من تمت ولادته بهذه الطريقة. ١٢ لغوي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣ اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة تتضمن مراحل عملية ولادة الجنين. يتحرك الجنين عبر قناة الولادة، يتوسع عنق الرحم وعندما تنقبض عضلات الرحم تدفع الجنين عبر قناة الولادة. ٢٣ بصري-فضائي

الربط مع المناهج

الصحة نظّم رحلة إلى مختبر الأشعة للحصول على صور أشعة لعظام جنين أو لطفل صغير، ومقارنتها بصور أشعة لشخص بالغ؛ لتوضيح الفرق في نسبة الغضروف والعظام. وإذا كانت الزيارة غير ممكنة فأحضر صور الأشعة إلى الغرفة الصفية. ٢٣ بصري-فضائي

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

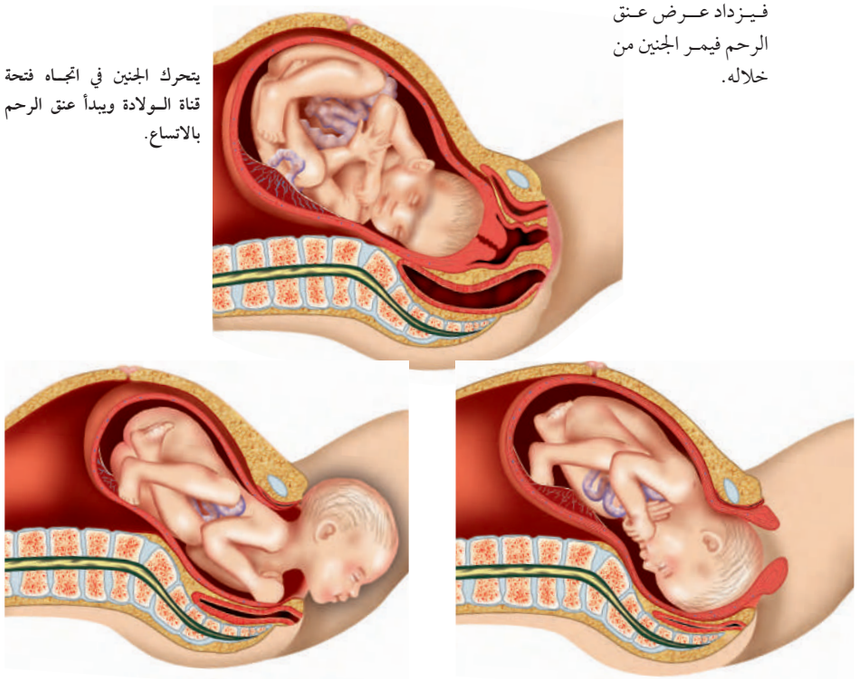
العملية القيصرية
زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات حول الولادة القيصرية.
نشاط: اعمل مخططًا توضح فيه مزايا الولادة القيصرية ومساوئها.

العملية القيصرية يجب أن تجرى عملية الولادة في بعض الأحيان قبل حدوث عملية المخاض (الطلق) أو قبل اكتمال عملية الولادة، وذلك نتيجة صعوبة خروج الجنين من قناة الولادة بسبب صغر حجم حوض الأم أو عدم دوران رأس الطفل إلى الوضع الصحيح. وفي هذه الحالة يلجأ الأطباء إلى ما يسمى بالعملية القيصرية، إذ يتم إحداث شق عبر جدار بطن الأم، ثم جدار الرحم؛ ليستخرج منه الجنين.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالعملية القيصرية؟

بعد الولادة عندما يولد الطفل يكون متصلاً بالحبل السري، فيوضع ملقطان في مكانين مختلفين منه، ثم يُقطع بينهما، ولا يشعر الطفل بأي ألم خلال هذه العملية. إلا أنه قد يبكي نتيجة دخول الهواء إلى الرئتين. ويُسمى مكان أو أثر اتصال الحبل السري بالجسم السرةَ.

الشكل ١٣ تبدأ ولادة الجنين بالطلق فيزداد عرض عنق الرحم فيمر الجنين من خلاله.



يتحرك الجنين في اتجاه فتحة قناة الولادة ويبدأ عنق الرحم بالاتساع.

يتسع عنق الرحم بالكامل.

يدفع الجنين إلى الخارج عبر قناة الولادة.

مراحل الحياة بعد الولادة

يمر الإنسان بعد الولادة بمراحل مختلفة من النمو، اعتمادًا على التغيرات الرئيسة التي تحدث عبر سنوات عمره. فتبدأ مرحلة الطفولة المبكرة التي تمتد إلى ١٨ شهرًا تقريبًا، يليها مرحلة الطفولة التي تبدأ من ١٨ شهرًا إلى سن البلوغ الجنسي، حيث تبدأ مرحلة المراهقة، يلي ذلك مرحلة الشباب التي تبدأ من بداية العشرينيات إلى عمر ٦٠عامًا. أما بعد هذه العمر فيمر الشخص بمرحلة الشيخوخة. ومن الجدير بالذكر أن العلماء لم يتفقوا على المدى العمري لهذه المراحل المختلفة. لذا فقد يوجد اختلافات بين المراجع.

الطفولة المبكرة ما نوع البيئة التي يجب أن يتكيف معها الطفل بعد ولادته؟ تُسمى المراحل التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة بالإجهاد الجنيني، حيث ينتقل الجنين من بيئة مظلمة مائية ذات درجة حرارة ثابتة وهادئة نسبيًّا إلى بيئة جديدة، بالإضافة إلى ما قد يتعرض له إذا تم سحبه خلال قناة الولادة، إلا أن المولود لديه القدرة على التأقلم مع البيئة الجديدة بسرعة. ويحتاج المولود البشري إلى من يرعاه من البالغين، ولا يستطيع البقاء على قيد الحياة وحده، على عكس صغار الحيوانات التي تبدأ المشي بعد ولادتها بساعات، كما في **الشكل ١٤**.

تعتمد صغار الثدييات على نفسها، فصغير الناقة يستطيع المشي بعد عدة ساعات من ولادته.

يعتمد المولود على الآخرين كليًا للحصول على جميع احتياجاته.

الشكل ١٤ يعتمد المولود البشري على الآخرين على عكس صغار الثدييات.

المناقشة

استجابة حديثي الولادة كيف يستجيب حديثو الولادة للأصوات العالية أو الضوء الساطع؟ إجابات محتملة: قد يخاف من الصوت العالي أو الضوء الساطع.

معلومة للمعلم

الرعاية بعد الولادة تستطيع بعض الحيوانات الاعتناء بنفسها بعد الولادة مباشرة؛ فصغار بعض الطيور ومنها البط، وبعض الحيوانات، ومنها الغزلان، والأرانب البرية، والثيران، والعديد من الحشرات، والأسماك، والبرمائيات، والزواحف تستطيع الحركة، والاعتناء بنفسها مباشرة. ومع ذلك فإن العديد من هذه الحيوانات ـ وعلى الرغم من قدرتها على الحركة ـ تعتمد على أمهاتها في الحصول على الطعام.

طرائق تدريس متنوعة

سلوكيات مختلفة اطلب إلى الطلبة إحضار صور لهم بمراحل مختلفة إن أمكن، ووصف النشاطات المفضلة التي كانوا يمارسونها في كل مرحلة من هذه المراحل. ١م

دفتر العلوم

المناعة يحتاج المواليد والأطفال الصغار إلى طعوم معينة لمنع الإصابة بالأمراض. اطلب إلى الطلبة البحث عن الطعوم الموصى بها منذ لحظة الولادة إلى عمر ٦ سنوات. شلل الأطفال، الكبد الوبائي B، الدفتيريا، التيتانوس، السعال الديكي، الجدري، الأنفلونزا B، الحصبة، النكاف، الحصبة الألمانية، ذات الرئة. ٢م

حقيقة طريفة

من أهم مكونات حليب الأم الماء، والبروتين، والدهون، واللاكتوز، والكربوهيدرات، بالإضافة إلى ذلك توجد كميات قليلة من الفيتامينات والإلكتروليت.

نشاط

استبانة للآباء اطلب إلى الطلبة عمل استبانة للآباء الذين لديهم أطفال صغار. حثّهم على طرح أسئلة، منها: ما التغيرات التي تلاحظها خلال المراحل المختلفة من العمر؟ وأي مرحلة تحدث فيها معظم التغيرات؟ ٢م

عمل نموذج

الخط الزمني اطلب إلى الطلبة عمل خط زمني لمراحل النمو من الطفولة المبكرة إلى البلوغ مستخدمين ورقة طويلة، وحدد المعالم الرئيسة، ومنها بدء المشي، والبلوغ، وسن اليأس. ٢م حسي حركي

مناقشة

تعلم الكلام اطلب إلى الطلبة تذكر كيف تعلّموا الكلام. وكيف يمكن لمشكلات السمع أن تسبب مشكلات في النطق؟ يتعلم الأطفال الكلام من خلال سماعهم للآخرين، فإذا كانت هناك مشكلة لديهم في السمع فإنّهم لا يستطيعون سماع أصوات الكلمات لذا لا يستطيعون إصدارها بحيث يفهمها الآخرون.

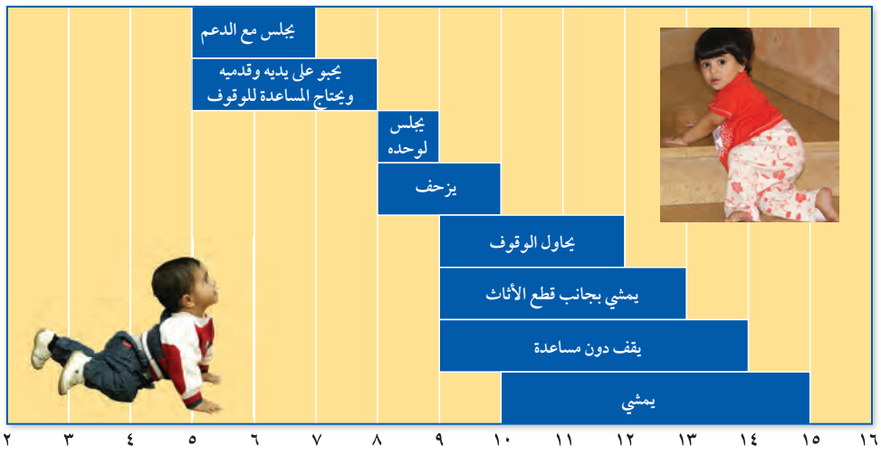
عرض سريع

مراحل الحياة

المواد والأدوات مخططات أو صور لحيوانات وأناس في مراحل مختلفة.

الزمن المقدر ١٥ دقيقة

الخطوات اعرض على الطلبة صورًا لحيوانات وأشخاص؛ ثم اطلب إليهم توضيح أوجه الشبه، والاختلاف بين الحيوان، والإنسان في المرحلة نفسها. ٢م



الشكل ١٥ يُظهر المولود تطورًا سريعًا في الجهاز العضلي والعصبي خلال الـ ١٨ شهرًا الأولى من عمره.

الشكل ١٦ تختلف نسبة نمو الأطفال وتطورهم من طفل لآخر كما هو واضح في صورة أطفال الحضانة أدناه.

يُظهر المولود خلال الـ ١٨ شهرًا الأولى من عمره تطورًا ملحوظًا في التنسيق الطبيعي والتطور العقلي، ويكون نموه سريعًا في هذه الفترة، كما يتضاعف وزنه حتى ثلاث مرات خلال السنة الأولى من عمره فقط. يظهر **الشكل ١٥** تطور الجهازين العضلي والعصبي لدى المواليد، فيكون قادرًا على التفاعل مع البيئة المحيطة به.

الطفولة تأتي هذه المرحلة بعد الطفولة المبكرة، وتستمر إلى سن البلوغ الجنسي أو حتى عمر ١٢ عامًا تقريبًا، ويكون النمو في هذه المرحلة سريعًا ولكن بمعدل أقل من مرحلة الطفولة المبكرة. ويتعلم الطفل التحكم في المثانة وعملية الإخراج في عمر ٢-٣ سنوات، كما يكون الطفل في هذا العمر قادرًا على النطق ببعض الجمل البسيطة. وفي سن الرابعة يستطيع الطفل ارتداء ملابسه وخلعها بمساعدة قليلة من الكبار. أما في سن الخامسة فيستطيع معظم الأطفال قراءة بعض الكلمات البسيطة. ويفقد الطفل بعض صفات الطفولة المظهرية في سن السادسة كما في **الشكل ١٦**. وخلال الفترة العمرية هذه يستمر التطور العقلي والعضلي عند الأطفال، كما تزداد قدرتهم على التكلم، والقراءة، والكتابة، وتفسير بعض الأشياء. ويجدر بالذكر أن هذه الأحداث والتغيرات هي مجرد خطوط عريضة وأن تطور خصائص الأطفال تختلف من طفل إلى آخر.

طرائق تدريس متنوعة

اطلب إلى كل طالب وضع قائمة تتضمن الأنشطة والأعمال التي يمكن أن يقوم بها في مرحلتي الطفولة المبكرة والطفولة، ثم اعرض ما توصلت إليه على زملائك في الصف وناقشهم في ذلك. ٢م

المراهقة تبدأ المراهقة عند عمر ١٢-١٣ سنة عادة، وأهم أحداث هذه المرحلة البلوغ الجنسي، وتبدأ هذه المرحلة بالنسبة للإناث في عمر ٩-١٣ عامًا غالبًا، أما بالنسبة للذكور فتبدأ عند عمر ١٣-١٦ عامًا غالبًا. وخلال المراهقة تبدأ الغدة النخامية بإفراز هرمونات تسبب حدوث تغيرات في الجسم؛ إذ تبدأ عملية إنتاج الخلايا الجنسية والهرمونات الجنسية. ومن خصائص هذه المرحلة كذلك تطور الصفات الجنسية الثانوية حيث يزداد حجم الثديين عند الإناث، ويتكون النسيج الدهني، ويظهر الشعر في مناطق محددة من الجسم. أما بالنسبة للذكور فيصبح الصوت خشنًا، ويزداد نمو العضلات، ويظهر الشعر على الوجه. وتُعد مرحلة المراهقة مرحلة النمو المفاجئ الأخيرة.

الشباب تعد هذه المرحلة آخر مراحل النمو وتبدأ من نهاية سن المراهقة وحتى الشيخوخة، وخلال هذه المرحلة يتوقف نمو العضلات والهيكل العظمي. ويظهر **الشكل ١٧** مقدار التغير في تناسب أجزاء الجسم مع التقدم في العمر.

يُطلق أحيانًا على الفترة العمرية الواقعة بين ٤٥ و٦٠ سنة مرحلة متوسط العمر؛ إذ تبدأ القوة الفيزيائية تتناقص، وتقل فاعلية الجهاز التنفسي وجهاز الدوران، كما تصبح العظام أكثر هشاشة والجلد مجعدًا.

الشكل ١٧ يختلف مقدار تناسب أجزاء الجسم مع نموه.

صف. كيف يختلف مقدار تناسب حجم الرأس مع طول الجسم؟

الربط مع الفيزياء

نمو المراهق لا تنمو جميع أجزاء الجسم بنسبة واحدة خلال فترة المراهقة، إذ تنمو الأرجل أطول من الجزء العلوي من الجسم. ويعود ذلك إلى مركز الجاذبية للجسم أو النقطة التي يحافظ فيها الجسم على توازنه، مما يسبب فقدان المراهق لرشاقته.

وضح في دفتر العلوم كيف يمكن أن يؤثر ذلك في ممارسة المراهقين للرياضة.

تنوع الثقافات

احتفالات البلوغ اطلب إلى الطلبة البحث وكتابة تقرير عن الاحتفالات التي تقوم بها الحضارات الحديثة أو القديمة للإشارة إلى أن الصغار انتقلوا من مرحلة الطفولة إلى مرحلة البلوغ. ٣٤ لغوي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٧ يساوي حجم رأس الطفل ربع طول جسمه تقريبًا. وتقل هذه النسبة تدريجيًّا مع نمو الشخص ووصوله إلى سن البلوغ. حيث يبلغ حجم رأس الشخص البالغ تقريبًا ثُمن طوله.

الربط مع الفيزياء

نمو المراهق من الصعب تنسيق بعض الحركات الضرورية في الأنشطة الرياضية؛ لأن الجسم قد يكون غير متوازن.

معلومة للمعلم

البلوغ يحدث في بداية عملية البلوغ تغيرات كبيرة في نمط النمو. وتحدث هذه التغيرات بسبب عدد من العوامل. وتعدّ الوراثة العامل الرئيس التي تحدد تطور الجسم. قد يؤخر الغذاء غير الصحي، والمرض بدء مرحلة البلوغ. ينزعج البالغون دائمًا من حقيقة أنهم يتطورون قبل أو بعد نظرائهم، وتختفي هذه الاختلافات عادة عند سن ١٧-١٨ سنة.

الشكل ١٨ سافر السيناتور غلين إلى الفضاء مرتين، الأولى عام ١٩٦٢م وكان عمره ٤٠ عامًا. وكان أول مواطن أمريكي يدور حول الأرض. والثانية عام ١٩٩٨م وكان عمره ٧٧ عامًا. لقد غير السيناتور غلين نظرة الناس إلى ما يمكن أن يعمله كبار السن.

الشيخوخة قد يمر الأشخاص الذين تزيد أعمارهم على ٦٠ عامًا بهبوط عام في أجهزة الجسم؛ إذ إن الخلايا المكوِّنة لهذه الأجهزة لا تعمل بالصورة نفسها التي كانت تعمل بها وهو في عمر أصغر. كما تفقد الأنسجة الرابطة مرونتها، مما ينجم عنه فقدان العضلات والمفاصل لمرونتها أيضًا. كما تُصاب العظام بالهشاشة، ويضعف البصر والسمع، كما تقل فاعلية القلب والرئتين. ومما يجدر بالذكر أن التغذية الجيدة وممارسة التمارين يساعد على إطالة عمر سلامة أجهزة الشخص وصحته. فالعديد من كبار السن الأصحاء يستمتعون بحياتهم ويواجهون التحديات، كما في **الشكل ١٨**.

ماذا قرأت؟ ما التغيرات الفيزيائية التي تحدث خلال الشيخوخة؟

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الإخصاب

- الإخصاب عملية اتحاد نواة المشيج المذكر مع نواة المشيج المؤنث.

النمو الجنيني

- تبدأ عملية الحمل منذ لحظة إخصاب البويضة إلى حدوث عملية الولادة.

عملية الولادة

- تبدأ عملية الولادة بالطلق، وهو انقباضات في عضلات الرحم تدفع الجنين إلى خارج جسم الأم.

مراحل الحياة بعد الولادة

- الطفولة المبكرة والطفولة هما مرحلتا النمو الفيزيائي والعقلي.
- يكون الإنسان قادرًا على التكاثر في سن المراهقة. والشباب هو المرحلة الأخيرة من النمو.

اختبر نفسك

١- **صف** ما يحدث عندما تُخصب البويضة.

٢- **وضح** ما يحدث للجنين خلال أول شهرين من الحمل.

٣- **صف** الأحداث الرئيسة التي تحدث خلال مرحلة الولادة.

٤- **سمّ** مرحلة النمو التي تمر بها أنت الآن. وما التغيرات التي حدثت لك، أو التي سوف تحدث خلال هذه المرحلة من التطور؟

٥- **التفكير الناقد:** لماذا يكون من الصعب علينا مقارنة نمو المراهقين؟

تطبيق المهارات

٦- **الجداول الإلكترونية:** استخدم النص الوارد في الكتاب والمصادر المعرفية الأخرى. اعمل جدولاً إلكترونيًا بالحاسوب لمراحل تطور الإنسان من بويضة مخصبة إلى المراحل الجنينية المتأخرة. وسمّ أحد الأعمدة بويضة مخصبة، والثاني المراحل الجنينية الأولى، والثالث المراحل الجنينية المتأخرة.

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

ماذا قرأت؟

الإجابة يفقد النسيج الضام مرونته. وتصبح العظام هشة، وتضعف حاستا السمع والبصر، وتقل فاعلية عمل القلب والرئتين.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

النمو الجنيني اطلب إلى الطلبة تحديد الزمن اللازم لنمو كل من البويضة المخصبة، والجنين المبكر، والجنين على ورقة الرسم البياني. ٢٤ منطقي-رياضي

إعادة التدريس

مراحل الحياة وزّع الطلبة في مجموعات، ثم اطلب إلى كل مجموعة كتابة وصف عن مرحلة محددة من مراحل الحياة على بطاقة، ثم اخلط البطاقات، ثم قسّم طلبة الصف إلى فريقين، واقرأ الوصف ليتعرف الطلبة على المرحلة، والفائز هو الطالب الذي يحصل على إجابات صحيحة أكثر. ٢٤ بصري-فضائي

التقويم

الأداء لمزيد من تقويم فهم الطلبة، اطلب إليهم رسم مخطط زمني لوصف مراحل تطور الأطفال الحديثي الولادة.

مراجعة الدرس ٢

١- تتحد نواة الحيوان المنوي ونواة البويضة معًا فتنتجان البويضة المخصبة، ويتغير جدار البويضة وتبدأ الخلية في الانقسام.

٢- يتطور الكيس الرهلي والمشيمة، وتتشكل الأعضاء الرئيسة، ويبدأ القلب بالنبض.

٣- تشمل الأحداث انقباض جدار الرحم (المخاض)، انكماش الكيس الرهلي وتمزقه، واتساع عنق الرحم للسماح للطفل بالمرور عبره إلى قناة الولادة، ثم ولادة الطفل.

٤- المراهقة، تنتج الهرمونات الجنسية، ونمو الصفات الجنسية الثانوية، مرحلة النمو المفاجئ الأخيرة.

٥- لكل منهم معدل نمو خاص.

٦- تمر البويضة المخصبة (الزيجوت) بالانقسامات الخلوية، مكونةً كرة من الخلايا، وتتصل بجدار الرحم. انظر إلى المعلومات في فقرة "النمو الجنيني" صفحة ٥٥ من هذا الكتاب في عمل جدول بالحاسوب.

التعلم باستخدام الصور والرسوم والجداول

حقائق عن الثدييات اطلب إلى الطلبة مقارنة وزن مولود الإنسان، والحوت بالنسبة للأفراد البالغين. سيجد الطلبة أن صغير الحوت يزن ٠,١ ٥٪ من وزن الحوت البالغ. بينما في الإنسان تتراوح النسبة بين ٤,٥٪، و٥,٥٪ من وزن الإنسان البالغ. إن صغار الإنسان تكون أكبر نسبيًا من صغار الحيتان. اطلب إلى الطلبة إيجاد المولود الأصغر وزنًا في الجدول السابق (الكنغر) والأكبر وزنًا (الإنسان) بالنسبة لوزن الفرد البالغ.

الخلفية العلمية

يمكن تقسيم الثدييات إلى ثلاث مجموعات؛ اعتمادًا على نموها. المشيميات: وهي التي تنمو صغارها داخل رحم الأم، ويولد أبناء المشيميات مكتملي النمو نسبيًّا. أما الكيسيات ـ ومنها الكنغر ـ فتولد صغارها غير مكتملة النمو، وتكمل نموها داخل أكياس، أو في أثناء التصاقها على جسم الأم. أما الثدييات الأولية فتتكاثر بالبيض.

مناقشة

صغار الكنغر لماذا قد تحتاج صغار الكنغر إلى البقاء فترات طويلة في كيس الأم بعد ولادتها؟ إجابة محتملة: تولد صغار الكنغر غير مكتملة النمو ولا تستطيع إكمال عملية النمو خارج الكيس.

نشاط

استقلالية الحيوان عيّن حيوانًا لكل مجموعة من الطلبة للبحث عن العمر الذي يصبح فيه هذا الحيوان مستقلًّا عن والديه ويعتمد على نفسه، واطلب إلى المجموعات مقارنة ما وجدوه على شكل رسم بياني.

تطبيق الرياضيات

الفيل، ٧,٥

ابحث عنها

يستطيع الطلبة استخدام المراجع لاستكشاف فترة العمر لحيوانات مختلفة. وضح للطلبة أن مدة الحياة للإنسان تختلف من بلد إلى آخر. لذا فإن الأرقام التي سيحصل عليها الطلبة ستكون مختلفة.

استقصاء من واقع الحياة

التغير في نسبة نمو أجزاء الجسم

ستتعلم أن

- **تقيس** أطوال بعض أجزاء الجسم لأحد زملائك.
- **تستنتج** كيف تختلف قياسات أجزاء الجسم.

المواد والأدوات

- شريط قياس.
- قلم رصاص.
- ورق رسم بياني.

سؤال من واقع الحياة

اعتقد الإغريق القدامى أن الجسم المثالي ينمو بصورة متوازنة؛ إذ يجب ألا تكون اليدان والرجلان طويلتين جدًّا أو قصيرتين جدًّا. كما يجب ألا يكون الرأس كبيرًا جدًّا أو صغيرًا. أما بالنسبة للعضلات الكبيرة فكانوا يعتقدون أنها غير ضرورية وتشكل عبئًا إضافيًّا على الجسم. ترى، كيف كان ينظر الإغريق إلى أجسام الرضع والأطفال؟ يختلف التناسب بين أجزاء جسم الأطفال والرضع عن التناسب عند البالغين والمراهقين. ولكن كيف يختلف التناسب بين أجزاء جسم الذكر والأنثى؟

الخطوات

١. انقل جدول البيانات إلى دفتر العلوم، ثم اكتب جنس الشخص الذي تقوم بقياس أجزاء جسمه.

٢. قس محيط رأس الشخص، ثمّ دوّنه في الجدول.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يقيس أبعاد بعض أجزاء الجسم البالغ. ٢٣ منطقي-رياضي

مهارات العمليات الحساب، المقارنة، الرسم، الاستنتاج.

الزمن المقدر ٤٠ دقيقة.

الخطوات

المواد البديلة قد يستعمل الطلبة المسطرة المترية بدلاً من الشريط المتري. كما يمكن استعمال الشريط اللاصق بدلاً من قلم الرصاص لوضع علامة على الجدار.

استراتيجية التدريس شجّع الطلبة على قياس الأبعاد مرتين لتحري الدقة.

مختبر استقصائي بديل

قياس التغير في الجسم يستطيع الطلبة ملاحظة العديد من الأشخاص في مراحل عمرية، مختلفة ليقرروا أي أجزاء الجسم يرغبون في قياسها. شجعهم على ملاحظة شريحة واسعة من الأشخاص من عمر الطفولة إلى الشيخوخة، وعن طريق ملاحظاتهم يستطيع الطلبة تصميم تجربة لتتبع التغير في أبعاد أجزاء الجسم المختلفة على فترات مختلفة من عمر الإنسان. يمكن للطلبة ابتكار جدول بيانات لقياساتهم، وتمثيل البيانات باستعمال الرسم الخطي أو الأعمدة. شجعهم على استعمال الحاسوب عند تسجيل البيانات ورسمها. وحث الطلبة على استكشاف واختبار تغيرات أخرى في الجسم، ومنها الوزن.

استخدام الطرائق العلمية

٣. قس طول ذراع الشخص ابتداءً من الكتف إلى نهاية الإصبع الأوسط على أن تكون اليد ممدودة بجانب الجسم. وسجل النتيجة في الجدول.

العمر وقياس بعض أعضاء الجسم

جنس الشخص	محيط الرأس (سم)	طول الذراع (سم)	الطول (سم)

٤. اطلب إلى الشخص خلع حذائه، ثم الوقوف إلى الحائط، وضع علامة بقلم الرصاص لتحديد طوله. قس باستعمال المسطرة المترية أو شريط القياس طول الشخص، ثم دوّنه في الجدول.

٥. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في الصف، ثم جد متوسط محيط الرأس وطول الذراع والطول.

٦. **ارسم** مخططًا بيانيًّا للنتائج في الخطوة ٥، على أن يمثل محور الصادات القياسات الحقيقية، ويمثل محور السينات المتوسطات التي حصلت عليها.

٧. **احسب** متوسط نسبة محيط الرأس إلى طول الجسم، وذلك من خلال تقسيم متوسط محيط الرأس على متوسط طول الجسم. وكرر ما قمت به في البيت بأخذ القياسات لأخت لك في سن قريبة من سنك.

٨. **احسب** متوسط نسبة طول الذراع إلى طول الجسم، وذلك من خلال تقسيم متوسط طول الذراع على متوسط طول الجسم. وكرر ذلك.

حلّل بياناتك

حلل أيهما يكون محيط رأسه أكبر وذراعه أطول في سن المراهقة: الذكر أم الأنثى؟

الاستنتاج والتطبيق

فسر هل يؤكد هذا النشاط المعلومات الواردة في هذا الفصل حول اختلاف معدل نمو الإناث والذكور في سن البلوغ.

تواصل

بياناتك

ارسم جدول البيانات على ورق من الكرتون موضحًا النتائج التي حصلت عليها أنت وزملاؤك. وناقشهم في إمكانية وجود اختلاف في هذه النتائج.

تحليل البيانات

النتائج المتوقعة لأن الإناث البالغة تمر بمراحل النمو أسرع من الذكور فإن أجزاء أجسامهن تكون بأبعاد مختلفة مقارنة بالذكور في المرحلة نفسها.

إجابات الأسئلة ستختلف الإجابات تبعًا للقياسات التي اعتمدها الطلبة.

تحليل الخطأ وزع الطلبة في مجموعات من أربعة أو خمسة طلبة، ثم اطلب إليهم مقارنة النتائج مع المجموعات الأخرى. فإذا لم تتوافق الإجابات، فاطلب إلى كل مجموعة كتابة أسباب ذلك.

الاستنتاج والتطبيق

ستختلف الإجابات ولكن يجب أن تدعم البيانات المعلومات الواردة في الفصل حول الاختلاف في معدلات النمو بين الذكور والإناث.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلبة رسم ما يتخيلونه عن التصور المثالي لمقاسات بعض أجزاء الجسم.

تواصل

بياناتك

شجّع الطلبة على استخدام برنامج إكسل لرسم جداول بياناتهم.

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة الطالب .

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول جهازا الغدد الصماء والتكاثر

١. تفرز الغدد الصماء الهرمونات مباشرة في مجرى الدم، وهي تؤثر في أنسجة محددة من الجسم.
٢. تؤثر التغيرات التي يتعرض لها الجسم على عمل الغدد الصماء؛ إذ تفرز الهرمونات ببطء أو تتوقف عن الإفراز عندما يصل الجسم إلى حالة الاتزان.
٣. الجهاز التناسلي للمخلوقات الحية يتيح المجال لتكوّن مخلوقات حيه جديدة.
٤. تنتج الخلايا التناسلية في الخصيتين الحيوانات المنوية والتي تغادرهما عبر القضيب.
٥. تنتج المبايض في الأنثى البويضات فإذا حدث الإخصاب فإن البويضة تتطور إلى جنين داخل الرحم.
٦. البويضة غير المخصبة والنسيج المبطن لجدار الرحم يتمزقان خلال الحيض.

الدرس الثاني مراحل حياة الإنسان

١. يتحول الزيجوت إلى جنين بعد حدوث عملية الإخصاب. وتنتج التوائم عندما تلقح بويضتان أو ينقسم الزيجوت بعد الإخصاب.
٢. تبدأ عملية الولادة بالمخاض، ويتمزق الكيس الرهلي (الأمنيوني) ثم تدفع الانقباضات بالطفل إلى خارج جسم الأم بعد عدة ساعات عادة.
٣. تبدأ مرحلة الطفولة المبكرة منذ الولادة إلى عمر ١٨ شهرًا، وتمتاز هذه المرحلة بالنمو الجسمي والعقلي السريع، والقدرة العالية على اكتساب المهارات. وتستمر مرحلة الطفولة إلى سن ١٢ عامًا، وتتضمن المزيد من التطورات الفيزيائية والعقلية.
٤. تبدأ المراهقة عندما يصبح الشخص قادرًا على الإنجاب. وتكتمل في مرحلة الشباب عملية نمو الجسم، وتصبح أجهزة الجسم بعدها أقل فعالية، ويحدث الموت في نهاية الحياة.

تصور الأفكار الرئيسة

نمو الإنسان		
مرحلة الحياة	المدى العمري	المظهر الجسمي (الفيزيائي)
الطفولة المبكرة	٠–١٨ شهر	الجلوس، الوقوف، يقول بعض الكلمات
الطفولة	١٨ شهر–١٢ سنة	المشي، التحدث، الكتابة، القراءة
المراهقة	١٢–١٨ سنة	القدرة على الإنجاب، تطور الخصائص الجنسية
البلوغ	١٨ سنة–الوفاة	نهاية النمو العضلي والهيكلي

لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: obeikaneducation.com

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قوّم

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في بداية هذا الفصل صفحة ٤٠د، وذلك بعد انتهاء الطلبة من دراسة هذا الفصل.

نشاط اطلب إلى الطلبة أن يصفوا الأحداث التي تحدث خلال الإخصاب، وذكر اسم الخلية الجديدة. اكتب على السبورة مراحل النمو من اليوم الأول إلى عدة أيام، ومن عدة أيام إلى أسبوعين، ومن أسبوعين إلى ٨ أسابيع، واطلب إلى الطلبة أن يصفوا مراحل كل مرحلة فيها، والتغيرات التي تحدث خلال كل منها.

النتائج المتوقعة يجب أن يعرف الطلبة أنه خلال الإخصاب تندمج نواة حيوان منوي واحد فقط مع محتويات نواة البويضة، وتتكون خلية جديدة تسمى البويضة المخصبة أو الزيجوت. وعليهم رسم مرحلة "فقاقيع الصابون" مرحلة الأجزاء الثلاثة، ومرحلة التمايز ووصفهما.

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

املأ الفراغ بالكلمات المناسبة

١- ..... خليط من الحيوانات المنوية والسائل.

٢- مرحلة التطور التي يمر بها الجنين إلى لحظة ولادته .....

٣- ..... كيس عضلي كمثري الشكل في الأنثى.

٤- يُسمى الجنين خلال أول شهرين من الحمل .....

٥- ..... غشاء يحمي الجنين.

٦- ..... العضو الذي يكوّن البويضة.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

٧- أين تحدث عملية الإخصاب؟

أ. الرحم. ب. قناة البيض.

ج. المهبل. د. المبيض.

٨- ما المادة الكيميائية التي تفرزها الغدد الصماء؟

أ. الإنزيم. ب. الأنسجة الهدف.

ج. اللعاب. د. الهرمون.

٩- أين ينمو الجنين ويتطور؟

أ. قناة البيض. ب. المبيض.

ج. الرحم. د. المهبل.

١٠- ماذا يُسمى اتحاد البويضة والحيوان المنوي؟

أ. الإخصاب. ب. الإباضة.

ج. دورة الحيض. د. البلوغ.

١١- في أي مرحلة يتكوّن الغشاء الرهلي (الأمنيوني)؟

أ. البويضة المخصّبة.

ب. الجنينية المتأخرة.

ج. الجنينية المبكرة.

د. حديث الولادة.

١٢- إحدى الغدد التالية ليست غدة صماء :

أ. اللعابية. ب. الزعترية.

ج. النخامية. د. الصنوبرية.

١٣- أي العبارات التالية غير صحيحة فيما يتعلق بالتوائم المتماثلة؟

أ. ينتجان من بويضة واحدة.

ب. يحتويان على المادة الوراثية نفسها.

ج. قد يختلفان في الجنس.

د. لهما الصفات الشكلية نفسها.

١٤- في أي شهر يمكن معرفة جنس الجنين؟

أ. الثاني. ب. السابع.

ج. الرابع. د. الخامس.

١٥- أيّ من الآتية تحفز إنتاج الحيوانات المنوية؟

أ. الغدة النخامية. ب. الخصيتان

ج. منطقة تحت المهاد. د. الغدة الكظرية.

مراجعة الفصل ٨

استعمال المفردات

١- السائل المنوي

٢- الحمل

٣- الرحم

٤- جنين مبكر النمو

٥- الكيس الرهلي (الأمنيوني)

٦- المبيض

تثبيت المفاهيم

٧- ب

٨- د

٩- ج

١٠- أ

١١- ج

١٢- أ

١٣- ج

١٤- ج

١٥- أ

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

١٦- تسبب هرمونات الغدة الكظرية تسارع ضربات القلب، فيزيد تدفق الدم إلى أعضاء الجسم الرئيسة، فتزداد قوتها.

١٧- الاحتمالات الثلاثة يمكن أن تحدث. ينقسم الزيجوت إلى أربعة أجزاء، مما ينتج عنه التوائم المتماثلة. أربعة حيوانات منوية تلقح أربع بويضات مختلفة تنتج توائم غير متماثلة.

١٨- تساعد هذه الطبقة على عملية انزلاق الجنين عبر قناة الولادة في أثناء عملية الولادة.

١٩- الإباضة: المبيض، الإخصاب: قناة البيض، الانزراع: الرحم.

٢٠- وفقًا لمستوى الهرمون في الدم، يرسل النسيج الهدف رسائل كيميائية إلى الغدة لوقف إفراز الهرمون أو للبدء في إفرازه، وبالطريقة نفسها يعمل الثيرموستات في كثير من الأجهزة المنزلية، فمثلًا يعمل جهاز التكييف أو يتوقف عن العمل، وذلك حسب درجة حرارة المنزل.

٢١- قد يفترض الطلبة أنهما يبقيان متشابهين لأنهما يحتويان على المادة الوراثية نفسها، والبيئة ليس لها تأثير، وللعلم فإن للبيئة تأثيرًا عاليًا نسبيًّا.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢- قد تتضمن المعلومات التي في الرسالة معلومات عن كيف يقلل التدخين من نسبة الأكسجين اللازمة للجنين، تزداد سرعة ضربات القلب، وارتفاع ضغط الدم وإعاقة عمل التفاعلات الكيميائية في الجسم.

تطبيق الرياضيات

٢٣- $\frac{١٨٠-٩٠}{٩٠} \times ١٠٠٪ = ١٠٠٪$

٢٤- ١٤٥ − ٩٠ = ٥٥سم

٢٥- ١٧٥ − ١٤٥ = ٣٠سم

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

١٦- اكتب قائمة بتأثير هرمونات الغدة الكظرية في جسمك عندما تستعد لأحد السباقات.

١٧- وضّح. إذا ولدت امرأة أربعة توائم فهل تكون متماثلة دائمًا، أو غير متماثلة دائمًا أو من النوعين معًا دائمًا؟

١٨- توقع. خلال أشهر الحمل التسعة يحيط بالجنين طبقة بيضاء لزجة تغلّفه. توقع الوظيفة التي تؤديها هذه الطبقة.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال الذي يليه

١٩- حدد أماكن حدوث العمليات الآتية على الشكل أعلاه: الإباضة، الإخصاب، الانزراع.

٢٠- قارن بين جهاز الغدد الصماء في الجسم، ومنظم الحرارة (الثيرموستات).

٢١- كوّن فرضية حول تأثير عيش التوائم المتماثلة معزولة بعضها عن بعض.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢- رسالة: ابحث عن مقالة في جريدة أو مجلة تتحدث عن تأثير التدخين في صحة الجنين وحديثي الولادة. واكتب رسالة إلى المحرر توضح فيها لماذا يسبب تدخين الأم ضررًا بصحة الجنين؟

تطبيق الرياضيات

٢٣- مستوى السكر في الدم: سالم شخص مريض بالسكر مستوى السكر في دمه وهو صائم ١٨٠ ديسيلتر/ ملجم. أما فاطمة فهي غير مريضة بالسكر ومستوى السكر في دمها وهي صائمة ٩٠ ديسيلتر/ ملجم . عبّر بالنسبة المئوية كم يزيد مستوى السكر في دم سالم مقارنة بمستوى السكر عند فاطمة.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٤ و٢٥.

٢٤- مرحلة الطفولة المبكرة: يمثل الشكل طول أحمد منذ الولادة وحتى عمر ١٨ سنة مستعينًا بالخط البياني أعلاه. كم يزيد طول أحمد عندما كان عمره ١٢ سنة على طوله عندما كان عمره ٣ سنوات؟

٢٥- المراهقة: بالرجوع إلى المخطط السابق، ما مقدار الزيادة في طول أحمد بين ١٢ – ١٨ سنة؟

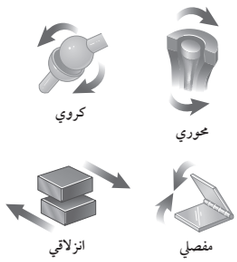
الجزء الأول: أسئلة اختيار من متعدد

١- أي مما يأتي لا تفرزه الغدد العرقية؟

أ. الماء. ب. الملح.

ج. الفضلات. د. الدهون.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢، ٣.



٢- ما نوع المفصل الموجود في المرفق؟

أ. مفصلي. ب. انزلاقي.

ج. كروي. د. محوري.

٣- أي نوع من المفاصل يسمح للأرجل والأذرع بالحركة في الاتجاهات جميعها؟

أ. المفصلي. ب. الانزلاقي.

ج. الكروي. د. المحوري.

٤- يُسمى أي تغير داخلي أو خارجي ينتج عنه استجابة

أ. رد فعل منعكس. ب. منبهًا.

ج. مستقبلاً. د. نبض القلب.

٥- أي الغدد التالية توجد في العنق؟

أ. النخامية. ب. الكظرية.

ج. الدرقية. د. البنكرياس.

٦- تحدث عملية الإخصاب في

أ. المبيض. ب. الرحم.

ج. قناة البيض. د. المهبل.

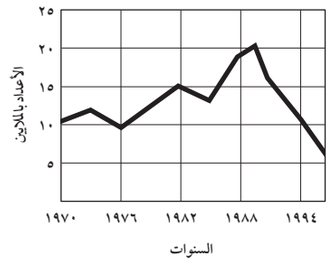
٧- تبدأ البويضة بالنضج في المبيض:

أ. قبل الولادة. ب. عند سن البلوغ.

ج. أثناء الطفولة. د. أثناء الطفولة المبكرة.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٨، ٩ .

معدل مرضى السفلس (الزهري) خلال ١٩٧٠ - ١٩٩٧



٨- في أي عام كانت نسبة مرض السفلس (الزهري) أدنى نسبة؟

أ. ١٩٧٦ م. ب. ١٩٨٢ م.

ج. ١٩٨٨ م. د. ١٩٩٧ م.

الوحدة ٤ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

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

٩- د

١٠- أ

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١١- الغدد الصماء: غدد لا قنوية، تفرز الهرمونات من الغدد الصماء مباشرة في الدم. أما الغدد اللعابية فهي غدد قنوية، حيث تنتقل إفرازاتها بوساطة قنوات خاصة.

١٢- يساعد الهرمون على تنظيم مستوى الكالسيوم في الجسم.

١٣- تساعد الأهداب على انتقال البويضة إلى الرحم خلال قناة البيض.

١٤- يتكون خلال مرحلة نمو الجنين، وهو يعمل كوسادة للجنين ويخزن المواد الغذائية والفضلات.

١٥- ٢,٠٠٠,٠٠٠ × ٣٦٠٠

= ٧,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠ خلية.

١٦- يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، ويعمل على تصنيع فيتامين (د) وتنظيم درجة حرارة الجسم، وتخليصه من الفضلات، ويعمل كغطاء ويحميه من خطورة المواد الكيميائية، ومن دخول البكتيريا، حيث يفرز سوائل تستطيع القضاء عليها.

١٧- العضلات الإرادية يمكن التحكم بها، أما العضلات اللاإرادية فلا يمكن التحكم بها.

١٨- عدد الخلايا العصبية في الدماغ

= ١٠٠ بليون = ٠,١٠ × س

$$س = \frac{١٠٠ \text{ بليون}}{٠,١٠}$$

س = ١٠٠٠ بليون خلية (١ تريليون)

١٩- يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا المسببة لزيادة سمك بطانة الرحم، ويستمر من ٤ - ٦ أيام.

٢٠- في اليوم الرابع عشر.

٢١- عدد الأشخاص المصابين:

$= \frac{١}{٧} \times ٦,٠٠٠,٠٠٠$

= ٨٥٧,١٤٣ مصاب تقريبًا.

٩- في أي فترة كان هناك انخفاض في معدل مرض الزهري؟

أ. ١٩٧٠ - ١٩٧٢ م. ب. ١٩٧٦ - ١٩٨٢ م.

ج. ١٩٨٨ - ١٩٩٠ م. د. ١٩٩٠ - ١٩٩٣ م.

١٠- ماذا يسمى خليط الحيوانات المنوية والسائل؟

أ. السائل المنوي. ب. الأوعية المنوية.

ج. الخصية. د. البربخ.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١١- كيف تختلف الغدد الصماء عن الغدد اللعابية؟

١٢- ما وظيفة الهرمون الذي تفرزه الغدة جارة الدرقية؟

١٣- ما وظيفة الأهداب في قناة البيض؟

١٤- أي المراحل قبل الولادة يتكون فيها الكيس الأمنيوني؟ وما وظيفته؟

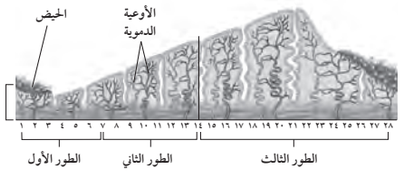
١٥- تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خلية في ثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تنتج خلال ساعة؟

١٦- كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

١٧- ما الفرق بين العضلات الإرادية والعضلات اللاإرادية؟

١٨- يتكون الدماغ من ١٠٠ بليون عصبون تقريبًا، أيْ ما يعادل ١٠٪ من مجموع العصبونات في الجسم. ما عدد العصبونات في جسم الإنسان؟

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٩، ٢٠



١٩- اعتمادًا على الشكل السابق، ماذا يحدث في الطور الأول؟

٢٠- اعتمادًا على الشكل السابق، في أي يوم تبدأ عملية الإباضة؟

٢١- في إحدى الدول التي يبلغ تعداد سكانها ٦ مليون نسمة، وجد أن واحدًا من كل سبعة أشخاص يعانون من مرض التهاب المفاصل. احسب عدد الأشخاص الذين يعانون من هذا المرض.

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٢، ٢٣

عدد وفيات الطرق السريعة في السنة الواحدة		
السنة	الذكور	الاناث
١٩٩٦	٦٥٤	١٠٧
١٩٩٧	٧١٢	٩٩
١٩٩٨	٦٥٨	٩٩
١٩٩٩	٦٥٦	٩٤
٢٠٠٠	٦٠٥	٧٦

٢٢- من خلال الجدول السابق، ما هي نسبة أعداد الوفيات من الإناث في العام ٢٠٠٠ م؟

٢٣- من خلال الجدول السابق، أي الأعوام شهدت حوادث تسببت في أكبر عدد من الوفيات؟ وبم تنصح للتقليل من عدد الحوادث المميتة؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٤- توقع. كيف يمكن أن تؤثر العوامل الآتية في عملية إنتاج الحيوانات المنوية: البيئة ذات درجات الحرارة العالية، ارتفاع درجة حرارة الجسم الناتج عن المرض، إذا وجدت الخصية داخل التجويف البطني، إصابة الخصية. فسر إجابتك.

٢٥- قد تسبب الأمراض المنقولة جنسيًا إصابة الجهاز التناسلي الأنثوي بالالتهابات بما فيها قناة البيض. فقد ينتج عن التهاب قناة البيض ظهور الندوب. ما الذي قد يحدث للبويضة الملقحة إذا دخلت إحدى الندوب؟

٢٦- وضح كيف تعمل الخلايا العظمية على الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.

٢٧- ما الذي قد يحدث لدرجة حرارة الجسم إذا لم تحتو الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

٢٨- صف التغيرات التي تحدث في العضلات لشخص يقوم بأعمال شاقة، وقارن ذلك بعضلات شخص آخر لا يقوم بأي عمل مرهق.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٢٩:

٢٩- يعاني الشخص ذو القدم المتقرحة في الشكل من مرض السكري؛ فيفقد الإحساس بالألم في تلك المنطقة. فسِّر سبب تزايد التقيح في القدم إذا لم تتمكن الخلايا العصبية من العمل بشكل صحيح.

٢٢- ٦٠٥ + ٧٦ = ٦٨١ وفاة

$\frac{٧٦}{٦٨١}$ = ٠,١١ أو ١١٪

٢٣- ١٩٩٧م

الانتباه أثناء السياقة، ومراعاة قواعد السير، وعدم السياقة تحت تأثير العقاقير وبعض المواد المنبهة، عدم استعمال الهاتف النقال أثناء السياقة.

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٤- ستؤدي هذه العوامل إلى التقليل من عدد الحيوانات المنوية، فهي تنتج بشكل أكبر عند درجات الحرارة المنخفضة.

٢٥- لن تتمكن البويضة من الانتقال عبر قناة البيض بسبب النتوءات، ومن الممكن أن تعلق بداخله.

٢٦- في العظام السليمة تنتج في العادة خلايا جديدة، ولكنها عندما تُكسر لسبب ما، فإن مخزونها من الكالسيوم والفوسفور سينتقل عبر مجرى الدم، مما يؤدي إلى استقرار مستواهما في الدم، وهما ضروريان لعمل أجهزة الجسم، وحركة العضلات.

٢٧- بدون وجود العضلات الملساء، لن تتمكن الأوعية الدموية من الاتساع (زيادة قطرها). فعندما تزداد يتدفق الدم بصورة أكبر وتتحرر الطاقة الحرارية، وعندما يبرد جسمك، تضيق الأوعية الدموية مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة.

٢٨- تصبح العضلات الهيكلية للشخص الذي يقوم باعمال شاقة أكبر، وأقوى، فالعضلات التي تقوم بتدريبات منتظمة تحفز بشكل أكبر مما يؤدي إلى زيادة حجمها. أما عضلات الشخص الذي لا يقوم بأعمال شاقة ولا تدريبات رياضية فستصبح أصغر حجمًا وأقل قوة.

٢٩- بسبب فقدان الاحساس والشعور بالألم، وما يتبعه من أهمال، وبخاصة أن الدم لا يمكنه الوصول إلى تلك الأجزاء.

محتوى الوحدة

الفصل التاسع
النباتات

الدرس الأول: النباتات اللابذرية

الدرس الثاني: النباتات البذرية

الفصل العاشر
البيئة والتلوث

الدرس الأول: البيئة

الدرس الثاني: التلوث

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

المواد الكيميائية النباتية والحمية الصحية سيتعرف الطلبة على المواد الكيميائية النباتية، والأطعمة التي تحتويها، وفوائدها في حماية البشر من السرطان وأمراض القلب. اطلب إلى الطلبة المقارنة بين نظام الحمية الذي يتبعونه والحمية المثالية، وسيتخذون قرارات حول أنماطهم الغذائية الموصى بها، وستوجههم قائمة الأسئلة أثناء استقصاء هذا الموضوع إلى النمط الغذائي الصحي.

مهارات المذاكرة

التلخيص تُعد مساعدة الطلبة على تعلّم كيفية التلخيص طريقة لزيادة قدرتهم على الإدراك والفهم واسترجاع معلوماتهم.

اكتب على بطاقة العبارة التالية: "يعتبر ..... نوع من النباتات ....." على أن تكون العبارة الاخيرة متعلقة بالجانب الطبي للنبات. اطلب إليهم إكمال العبارة حول كل نوع من أنواع النباتات الواردة في هذه الوحدة.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني obiekaneducation.com أو أية مواقع أخرى للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه أنت.

ومن المشاريع المقترحة:

- **التاريخ:** مستعينًا بالحاسوب قدم عرضًا يتضمن معلومات عن بعض أنواع النباتات التي تستخدم في المداواة والعلاج عبر الحضارات، وعن الأدوية المستخلصة منها، ومكان نمو هذه النباتات.
- **التقنية:** صمم لعبة تظهر معلومات عن أنواع العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية، على أن تجمع هذه اللعبة في صندوق مصنوع من مواد لا تؤثر في البيئة (صديقة البيئة).
- **عمل نموذج:** صمم نموذجًا لنبات زهري من ذوات الفلقة الواحدة وآخر لنبات من ذوات الفلقتين موضحًا الاختلاف بينهما في عدد البتلات، وتوزيع الحزم الوعائية، وعدد الفلقات مستعينًا بخامات من البيئة المحلية واستعمله في مراجعة الدرس.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية ابحث في الشبكة الإلكترونية عن المواد الكيميائية النباتية، والحمية الصحية. وقارن بين الحمية التي تتبعها ونظام الحمية المقترح الذي يساعد على الحماية من مرض السرطان وأمراض القلب.

٧٣

ما العلاقة بين النباتات وصيدلية الأدوية؟

عرفت الحضارات القديمة منذ عصور ما قبل التاريخ الخصائص العلاجية للنباتات. وقد أتاح التطور الحديث لعلم الكيمياء منذ القرن التاسع عشر فصل المركبات الموجودة في النباتات الطبية والإفادة منها. فالعديد من الأدوية ذات الأصل النباتي مثل: الأسبرين، والتي كانت تحضر منها فقط، أصبحت تحضر صناعيًّا في عصرنا الحاضر.

وما زال الناس في الدول النامية يستخدمون الأدوية ذات الأصل النباتي في العلاج. إذ تُخصِّص العديد من الحكومات الدعم لمسح استخدامات النباتات الموجودة لديها وفهرستها.

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلبة البحث عن الأدوية ذات الأصل النباتي ليكتشفوا مصدرها، وكيف تساعد الناس؟ وكيف استخدمت سابقًا؟ واطلب إليهم أيضًا تصميم عرض تقديمي لنتائج بحثهم، ثم تحديد موقع هذه النباتات على خريطة العالم المعروضة في الصف، فإذا كان هناك تركيز واضح لهذه النباتات في موقع معين فناقش الطلبة فيما يدل عليه ذلك.

التقنية اطلب إلى الطلبة من خلال مجموعات ثنائية تصميم لعبة بوساطة البطاقات توضح أنواع العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية. كأن يلصقوا صورًا لحيوانات، وحشرات مختلفة على بطاقات، ثم يقلبوها على سطح الطاولة ويطلب أحدهم إلى زميله تحديد العلاقة بينهما.

عمل نموذج اطلب إلى الطلبة من خلال مجموعات صغيرة (٤ إلى ٥ طلبة) تصميم نموذج لنباتين أحدهم زهري من ذوات الفلقة الواحدة والآخر من ذوات الفلقتين باستخدام مواد من البيئة المحيطة، وعرضها على طلبة الصف للتعرف على الاختلافات بينهما، من حيث عدد البتلات، توزيع الحزم الوعائية، عدد الفلقات

مصادر إضافية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع الإلكتروني:
www.obeikaneducation.com

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العملية
مقدمة الفصل النباتات		تجربة استهلالية : كيف تستفيد من النباتات؟
الدرس الأول: النباتات اللابذرية ص ٧٨ – ٨٣ ١- يقارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. ٢- يميز خصائص كل من النباتات اللاوعائية اللابذرية، والنباتات الوعائية اللابذرية. ٣- يحدد أهمية بعض النباتات اللاوعائية، والوعائية.	النباتات الوعائية النباتات اللاوعائية أشباه الجذور الأنواع الرائدة	تجربة: قياس كمية الماء الذي تمتصه الحزازيات/ كتاب الطالب عمل نموذج: صندوق الأحذية / دليل المعلم نشاط: مربى للأحياء البرية / دليل المعلم عرض سريع: ذيل الحصان / دليل المعلم
الدرس الثاني: النبات البذرية ص ٨٤ – ٩١ ١- يحدد خصائص النباتات البذرية. ٢- يوضح تركيب كل من الجذر، والساق، والورقة، ووظائفها. ٣- يصف الخصائص الرئيسة وأهمية النباتات المغطاة البذور، والمعراة البذور. ٤- يحدد أوجه الشبه والاختلاف بين النباتات ذوات الفلقة، والنباتات ذوات الفلقتين. ٥- يوضح أهمية النباتات البذرية.	الثغور الخلية الحارسة الخشب اللحاء الكامبيوم المعرّاة البذور المغطاة البذور ذوات الفلقة ذوات الفلقتين	تجربة: ملاحظة انتقال الماء في النبات/ كتاب الطالب عرض سريع: تنمية الجذور / دليل المعلم نشاط: ملصق الجذور والسيقان / دليل المعلم نشاط: المخاريط / دليل المعلم نشاط: ذوات الفلقة وذوات الفلقتين/ دليل المعلم نشاط استقصائي: دراسة دورة حياة نبات مغطى البذور / دليل المعلم مختبر استقصائي بديل: الربط مع الحياة / دليل المعلم نشاط: نظرة عن قرب / دليل المعلم استقصاء من واقع الحياة: النباتات دواء تجربة عملية: تركيب الجذور ووظائفها / كراسة الأنشطة العملية تجربة عملية: أجزاء الثمرة / كراسة الأنشطة العملية

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبرالشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: تقويم العمليات دفتر العلوم: اكتب ثلاث خصائص مشتركة بين النباتات.	
• الربط مع المعرفة السابقة: النباتات اللابذرية • الربط مع المناهج : التاريخ	• الأداء تجربة : التقويم الأداء تطبيق العلوم التقويم: شفوي والمحتوى • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٤ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: البذور الصالحة للأكل • الربط مع المناهج : التاريخ • الربط مع الصحة: النظام الوعائي • المهنة: علماء الدواء • دفتر العلوم: الحبوب المغذية • تنوع الثقافات: أطعمة مختلفة	• الأداء تجربة: التقويم الأداء التقويم: الأداء استقصاء من واقع الحياة: التقويم : ملف الطالب • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
		الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١

النباتات اللابذرية

أصل النباتات وتطورها

تعود النباتات، والطحالب الخضراء إلى أصل مشترك. حيث تتشاركان في صفات عدة مثل الكلوروفيل (أ) و(ب)، والكاروتينويد، والجدار الخلوي الذي يتكون من السيليلوز والنشا بوصفه غذاءً أساسيًّا، وطريقة الانقسام الخلوي.

لبعض النباتات مثل الحزازيات، وحشيشة الكبد، والسرخسيات أبواغ حرة السباحة، وتحتاج إلى الماء خلال عملية إخصابها وهذه خصائص أخرى تتشابه فيها مع الطحالب الخضراء.

تكيفات للعيش على اليابسة

تمتاز الألياف بأنها خلايا طويلة، ورفيعة توجد في النسيج الوعائي لبعض النباتات. وتحتوي على مادة عضوية تُسمى اللجنين وهي التي تجعل الجدار الخلوي صلبًا، وقاسيًا. تزود الألياف نباتات اليابسة بالمزيد من الدعم. ويغزل الناس ألياف بعض النباتات ليصنعوا منها الملابس والأقمشة.

تصنيف النباتات

كان تصنيف النباتات قديمًا ولا زال يعتمد على الخصائص الشكلية لها، مثل عدد الأوراق، وترتيبها، وتركيب الزهرة والثمرة، وإضافة إلى ذلك تستخدم الدراسة الوراثية (الجينية) في الوقت الحاضر لتحدث تغيرات طفيفة في تصنيف بعض النباتات. وعلى كل حال فإن الخصائص المشتقة مثل الأنسجة الوعائية. وتشكّل البذور، وأوجه الشبه تمثل خصائص سهلة يعتمد عليها في عملية التصنيف. كانت النباتات تصنف إلى أقسام. ولكن استبدل بهذا الاسم في المؤتمر الدولي للنباتات المنعقد عام ١٩٩٣م بكلمة شعب. ولعلك تحتاج إلى تقديم هذا المصطلح البديل لطلبتك.

النباتات اللابذرية غير المألوفة

حشيشة الكبد، والحشيشة ذات القرون هما ورقيات لها جاميتات زاحفة، وللحزازيات أشباه أوراق، وأشباه سيقان واضحة. وبما أنها لا تحتوي على أنسجة وعائية فإنها غير متماثلة مع النباتات الوعائية. وتُكوّن بعض أنواع حشيشة الكبد تراكيب تُسمى الأكواب الجوهرية (gemma cup) على سطحها وهي عبارة عن مجموعة من الخلايا تخرج مع مياه الأمطار، وتستطيع هذه الخلايا بدورها النمو وتكوين نباتات جديدة.

وتتضمن النباتات اللابذرية الوعائية السرخسيات الخفيفة، وقدم الذئب، وذيل الحصان، والسرخسيات. وتحتاج الخلايا الجنسية الذكرية المتحركة في كل واحدة من هذه الأقسام إلى الماء لكي تتمكن من السباحة وصولاً إلى البيضة.

الدرس ٢

النباتات البذرية

الأصول

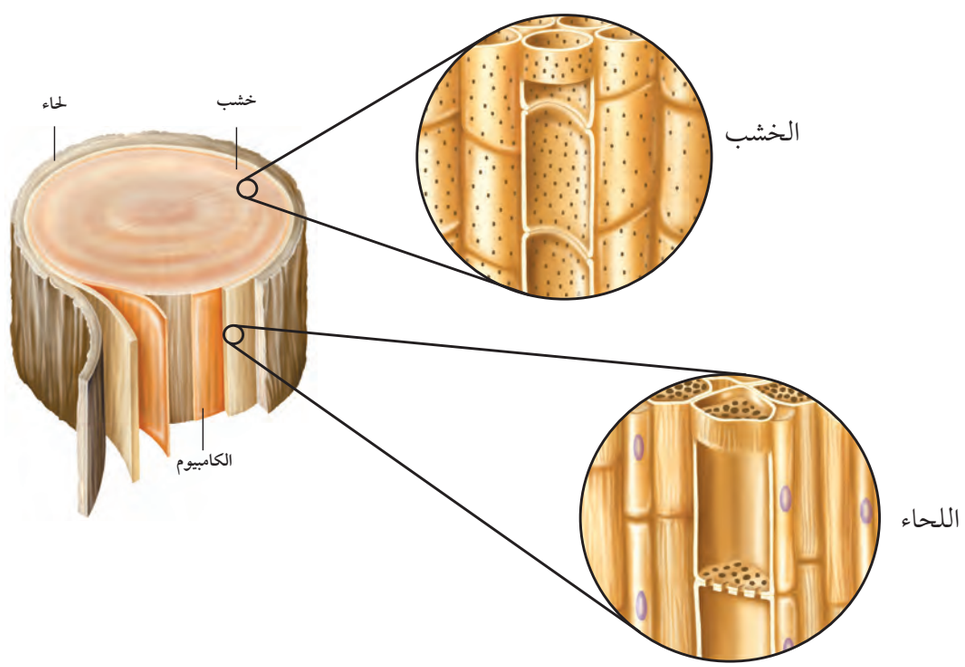
ظهرت النباتات البذرية قبل ٦٥ مليون عام في بداية فترة الكرياتي. وقد سادت هذه النباتات على اليابسة. وتطورت حبوب لقاح تحتوي على خلايا جنسية ذكرية تستطيع الطيران من نبات إلى آخر دون وجود الماء. إن عملية تطور الجنين داخل بذرة تحميها يساعد على بقاء البذور في ظروف قاسية ولفترة طويلة. إن ٢٠٠,٠٠٠ من أصل ٢٦٠,٠٠٠ نوع من النباتات الموجودة الآن نباتات بذرية.

النسيج الوعائي

ظهرت أول النباتات الوعائية في العصر السيلوري أي قبل ٤٣٠مليون عام. وقد احتوت هذه النباتات الوعائية على سيقان تكونت نتيجة لنمو ابتدائي- نمو من قمة النبات. هذه السيقان تحتوي على أسطوانة وعائية تُعد وسطًا ناقلاً كما هو اليوم في النباتات الوعائية الحديثة. وقد وجد النمو الثانوي في المخاريط وبعض النباتات ذوات الفلقتين، ويُعد ذلك تطورًا مبكرًا مهمًّا. وقد نشأ هذا النمو عن الانقسام المتساوي لنسيج الكامبيوم مما يزيد من عرض النبات. ويتكون نسيج الخشب من القصيبات وأوعية ناقلة تحمل الماء والأملاح المذابة. وتوجد هذه القصيبات في جميع النباتات التي تحتوي على النسيج الوعائي. أما الأوعية الناقلة فتوجد فقط في النباتات المغطاة البذور.

ويمتاز كل منهما بأنه طويل، ذو خلايا أنبوبية الشكل ولها جدران سميكة توجد عليها فتحات صغيرة تسمى النُّقر تسمح للماء بالمرور عبر الجدران الخلوية من قصيبة إلى أخرى؛ كما وتفتقر الأوعية إلى النهايات العرضية وتشكّل بذلك أنبوبًا طويلاً خطيًّا يستطيع الماء المرور من خلاله.

ويمتاز نسيج اللحاء، بأنه حي عكس نسيج الخشب، ويتكون معظمه من الأنابيب الغربالية وخلايا الكامبيوم. والأنابيب الغربالية خلايا تحمل نواتج عملية البناء الضوئي عبر النبات، وتمتاز جدرانها الخلوية بأنها أقل سمكًا من الجدران المكوّنة للخشب، ويمتد السيتوبلازم فيها من خلية غربالية إلى أخرى خلال تراكيب خاصة تُسمى الصفائح الغربالية. وحيث إن الخلايا الغربالية الناضجة لا تحتوي على نواة فإن الخلايا المرافقة تساعدها على القيام بالعملية الأيضية.



الفصل ٩

مضمون الصورة

منطقة الغابات تنمو الغابات الاستوائية في المنطقة الاستوائية التي تمتاز بطقس دافئ ورطب. ويمكن تقسيم هذه الغابات إلى أربعة نطاقات، حيث توجد أرضية الغابة المظللة في الأسفل، يليها المنطقة الباردة المعتمة أسفل أوراق أشجار الغابة، ثم القبة التي تتكون من أجزاء الأشجار العلوية المورقة. وفوق كل ذلك تأتي الأجزاء الظاهرة، أي الأشجار الطويلة التي ترتفع فوق القبة.

دفتر العلوم

سوف تختلف إجابات الطلبة. فمعظم الأشجار لها سيقان، وأوراق أو تراكيب تشبه الأوراق، وجذور أو تراكيب تشبه الجذور، والكلوروفيل. وتنتج غذاءها بنفسها خلال عملية البناء الضوئي. جميع النباتات مخلوقات عديدة الخلايا. وجميع الخلايا النباتية محاطة بجدار خلوي.

الفصل ٩

النباتات

الفكرة العامة

خلق الله النباتات متنوعة لكي توفر للإنسان والمخلوقات الحية الأخرى الغذاء والمأوى والأكسجين.

الدرس الأول

النباتات اللابذرية

الفكرة الرئيسة وهب الله عز وجل للنباتات اللابذرية تكيفات لكي تعيش وتنمو في البيئة الرطبة.

الدرس الثاني

النباتات البذرية

الفكرة الرئيسة وهب الله عز وجل للنباتات البذرية تكيفات لكي تعيش وتنمو في بيئات مختلفة.

كيف تتشابه النباتات؟

توجد النباتات في كل مكان على سطح الأرض تقريبًا. وتمتلئ الغابات المطيرة كما هو واضح في الصورة بنباتات خضراء كثيرة الأوراق. عندما تنظر إلى نبات ما، فماذا تتوقع أن ترى؟ هل تمتلك جميع النباتات أوراقًا خضراء؟ وهل تُنتج جميع النباتات أزهارًا أو بذورًا ؟

دفتر العلوم اكتب ثلاث خصائص مشتركة بين النباتات.

٧٤

الفكرة العامة

الثبات والتغير يؤكد هذا الفصل التكيفات التي تسمح للنبات وتساعده على التكيف، والتكاثر في بيئات مختلفة.

تقديم الفصل اعرض على الطلبة نبات السرخسيات والصبار واللبلاب والبتونيا. ثم اسأل: أي هذه النباتات تختلف عن غيرها؟ السرخسيات؛ لأنها نباتات غير زهرية. وقد يقول الطلبة إن الصبار لا ينتمي لهذه المجموعة، لأنه لا يملك أوراقًا. وضح أن الأشواك أوراق، وهذا نوع من التكيف للعيش في البيئة الصحراوية.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

كيف تستفيد من النباتات؟

توجد النباتات في كل مكان كالحدائق والمتنزهات، والأنهار والصخور والمنازل، وحتى في طبق الطعام. فهل تُستخدم النباتات في أشياء أخرى غير الطعام؟

١. من خلال جلسة عصف ذهني مع زملائك في الصف اكتب قائمة بالأشياء التي تستخدمها يوميًّا على أن يكون مصدرها نباتيًّا.

٢. قارن القائمة التي حصلت عليها بقوائم الزملاء الآخرين.

٣. ابحث في المجلات والكتب عن صور للأشياء التي في قائمتك.

٤. استعمل الكرتون المقوى لعرض الصور التي حصلت عليها أنت وزملاؤك في الصف.

٥. **التفكير الناقد:** سجّل في دفتر العلوم الأشياء التي كانت تصنع من النباتات قبل ١٠٠ عام أو أكثر، غير أنها اليوم تصنع من البلاستيك أو الفولاذ أو من مواد أخرى.

المطويات منظم الدراسة

النباتات أعمل المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تعلمته عن النباتات.

الخطوة ١ اطوِ ورقة طوليًّا بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني بـ ١,٢٥ سم تقريبًا.

الخطوة ٢ لف الورقة عرضيًّا واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

الخطوة ٣ افتح الورقة ثم قص الجزء العلوي منها على طول المطوية لعمل ثلاثة أجزاء كما في الشكل.

الخطوة ٤ اكتب عنوانًا لكل جزء كما في الشكل.

أسئلة تعريفية دوّن ما تعرفه عن النباتات في الجزء الأيمن من المطوية قبل قراءة الفصل. ودوّن أيضًا أسئلة عما تود معرفته في الجزء الأوسط، ثم دوّن بعد قراءة الفصل ما تعلمته في الجزء الأيسر.

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تجربة استهلالية

الهدف يتعرف الاستخدامات المختلفة للنباتات.

٢٠ تعلم تعاوني بين ذاتي

التحضيرات وفر كتبًا ومجلات ومصادر أخرى لكي يستطيع الطلبة استخدامها للحصول على الأفكار.

استراتيجية التدريس اعرض على الطلبة مقترحات إضافية حول المواد التي تُصنع من النباتات لمن يحتاج منهم إلى المساعدة.

التفكير الناقد

قد تتضمن الأمثلة مواد البناء، وألياف الملابس، والأصباغ، والورق، والصمغ، والدهانات والحبر.

التقويم

العمليات اعرض على الطلبة صورة لنبات صحراوي ذات أوراق متشحمة (تمتلئ بالماء)، واسأل: كيف يمكن أن تستخدم الحيوانات الصحراوية هذه النباتات؟ يستطيع النبات توفير الماء للحيوانات التي تعيش في البيئة الصحراوية الجافة.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

أتهيأ للقراءة

الربط

عندما يقوم الطلبة بالربط بين ما يقرؤونه وبين تجربتهم الخاصة، وما قرؤوه سابقًا أو ما يعرفونه عن العالم اليوم فإنهم سوف يتفهمون ما قرؤوه ويتذكرونه جيدًا.

١ أتعلّم

اطلب إلى الطلبة مناقشة معنى الربط نص-نص، نص-شخصي، نص-عالم: نص- الشخص: المعلومات الموجودة في النص التي يمكن ربطها مع تجارب شخصية. نص-نص: يمكن ربط المعلومات مع ما تعلمته من النص أو من أي نص آخر قرأته سابقًا. نص-عالم: المعلومات الواردة في النص التي يمكن ربطها مع معلومات أخرى تتعلق بحدث عالمي.

نبه الطلبة إلى أن الروابط التي يعملونها سوف تساعدهم على فهم أفضل وعلى استرجاع المعلومات.

٢ أتدرّب

اطلب إلى الطلبة قراءة الفقرة في هذه الصفحة، واطلب إليهم كتابة قائمة سريعة بالروابط مستخدمين عبارة واحدة على الأقل من عبارات الربط. وأخبرهم أنه كلما زاد عدد الروابط التي ينفذونها فإن ذلك يساعدهم على تذكر المعلومات وفهمها.

٣ أطبّق

اطلب إلى الطلبة قراءة مقالة من مجلة، واطلب إليهم أن يتوقفوا كل فترة ويكتبوا رابطًا يمكنهم استخراجه، وذلك لوضع الأفكار الرئيسة في المقالة.

وعندما ينتهون من ذلك كلفهم العمل في مجموعات ثنائية ليسأل بعضهم بعضًا؛ لقياس مدى تذكرهم وتركيزهم.

أتهيأ للقراءة

الربط

١ **أتعلّم** اربط بين ما تقرأه وما تعرفه مسبقًا. وقد يعتمد هذا الربط على الخبرات الشخصية (فيكون الربط بين النص والشخص)، أو على ما قرأته سابقًا (فيكون الربط بين النص والنص)، أو على الأحداث في أماكن أخرى من العالم (فيكون الربط بين النص والعالم).

واسأل في أثناء قراءتك، أسئلة ربط على غرار: هل يذكّرك الموضوع بتجربة شخصية؟ وهل قرأت عن الموضوع من قبل؟ وهل تذكرت شخصًا أو حدثًا أو مكانًا ما في جزء آخر من العالم؟

٢ **أتدرّب** اقرأ النص أدناه، ثم اربط النص بمعرفتك الشخصية وخبراتك.

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فإن معظم الأمثلة التي ستذكرها تكون من النباتات المغطاة البذور. **فالمغطاة البذور** نباتات وعائية تُكوّن أزهارًا، وتتكون بذورها داخل الثمار كالخوخ مثلاً في **الشكل ١٣**. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد النباتات المغطاة البذور مألوفة أينما ذهبت؛ فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

ما الذي تعرفه مسبقًا عن النباتات الوعائية؟

ما النباتات المغطاة البذور التي شاهدتها في أثناء قدومك إلى المدرسة؟

ما النباتات المغطاة البذور التي تنمو في منطقتك؟

٣ **أطبّق!** خلال قراءتك هذا الفصل اختر خمس كلمات أو عبارات تمكّنك من ربط المعلومات مع أشياء تعرفها مسبقًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات الواردة 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 غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

إرشـــاد

اربط المعلومات مع الأحداث البارزة، أو الأماكن، أو أشخاص في حياتك، فستتذكر على الأرجح أفضل ربط.

قبل القراءة م أو غ	الجملة	بعد القراءة م أو غ
	١. النباتات جميعها لها جذور وسيقان وأوراق.	
	٢. الطبقة الشمعية في النبات تقلّل من عملية تبخر الماء.	
	٣. تحتوي بعض النباتات خلايا متخصصة تنقل الماء من الجذور إلى الأوراق.	
	٤. تنتمي جميع أنواع الأقحوان إلى النوع نفسه.	
	٥. تكيّفت بعض أنواع الحزازيات للنمو في الصحراء.	
	٦. النباتات اللاوعائية أحيانًا هي أول النباتات التي تنمو في البيئات التي تعرضت للدمار.	
	٧. الفحم الحجري ماهو إلا أحافير ناتجة عن النباتات اللابذرية.	
	٨. الأوراق والجذور والسيقان من أجزاء النباتات الوعائية.	
	٩. جميع النباتات الدائمة الخضرة هي من المخروطيات، ومنها الصنوبر والتنوب.	
	١٠. النباتات الزهرية هي أكثر النباتات عددًا على سطح الأرض.	

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١، ٣-٧	١
٢، ٨-١٠	٢

الإجابات

١ – غ: النباتات الوعائية فقط لها جذور وسيقان، وأوراق.

٢ – م

٣ – م

٤ – غ: الأسماء الشائعة قد تُضَلِّل، لذا فالأقحوان قد يكون اسمًا ثنائيًّا لأكثر من نوع نبات.

٥ – م

٦ – م

٧ – غ: الفحم ليس أحفورة.

٨ – م

٩ – غ: دائم الخضرة صفة للنباتات التي تحتفظ ببعض أوراقها طوال العام.

١٠ – م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

النباتات اللابذرية قد يعرف الطلبة بعض النباتات اللابذرية. لذا اذكر بعض الأمثلة التي يعرفها الطلبة كالخنشار الذي يستخدم بوصفه نبات داخلي. ٢م

أجزاء النبات اطلب إلى الطلبة أن يتصوروا نباتًا شائعًا ويقوموا برسمه وكتابة أجزائه الرئيسة. ويتعين على الطلبة أن يعرفوا أن معظم النباتات لها الأجزاء الآتية: الجذور، السيقان، الأوراق، وغالبًا الأزهار والثمار. اعرض بعض النباتات الزهرية الشائعة، مثل البقدونس والخُبازي، واطلب إليهم تحديد الأجزاء عليها. ١م

الدرس ١

النباتات اللابذرية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تقارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- تميز خصائص كل من النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية اللابذرية.
- تحدد أهمية بعض النباتات اللاوعائية والوعائية.

ستدرك أهمية

- خلقِ اللهِ للنباتات وتهيئتها لإنتاج الأكسجين والغذاء الضروريين لبقاء المخلوقات الحية الأخرى.
- النباتات اللابذرية التي تعد من أوائل النباتات التي تنمو في البيئة غير المستقرة، وتساعد على بناء التربة لنمو النباتات الأخرى.

مراجعة المفردات

النوع: مجموعة من الأفراد ذات قرابة، وتشترك في صفات كثيرة، وتتزاوج فيما بينها.

البوغ: خلية تكاثرية في النباتات اللابذرية تنمو لتكون نبات جديد.

المفردات الجديدة

- النباتات الوعائية
- أشباه الجذور
- النباتات اللاوعائية
- الأنواع الرائدة

تصنيف النباتات

تُصنف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسة تُسمى أقسامًا. ويقابل القسم في المملكة النباتية الشعبة في الممالك الأخرى. كما يصنف العلماء النباتات ضمن مجموعتين رئيستين، هما: النباتات الوعائية، والنباتات اللاوعائية. تحتوي **النباتات الوعائية** على تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية والمواد الأخرى داخل النبات. أما **النباتات اللاوعائية** فتفتقر إلى مثل هذه التراكيب، وتستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها.

النباتات اللاوعائية إذا طلب إليك ذكر أجزاء النبات فمن المؤكد أنك ستذكر الجذور والأوراق والأزهار، وقد تتذكر أن النباتات تنمو من البذور. غير أنّ بعض النباتات – وتُسمى النباتات اللاوعائية – لا تنمو من البذور ولا تمتلك كافة الأجزاء التي ذكرتها. ويظهر **الشكل ١** بعض هذه النباتات.

سُمْك النباتات اللاوعائية عادةً لا يتجاوز عددًا قليلاً من الخلايا، ويتراوح طولها بين ٢ إلى ٥ سم. ولهذه النباتات أشباه سيقان وأشباه أوراق خضراء اللون، ولها بدلاً من الجذور الحقيقية جذورًا ليفية تُسمى **أشباه الجذور** تعمل على تثبيت النبات في مكانه. وتنمو معظم النباتات اللاوعائية في مناطق رطبة، وتمتص الماء مباشرة عبر الجدار الخلوي وغشاء الخلية، ولا تمتلك النباتات اللاوعائية أزهارًا أو مخاريط لإنتاج البذور، بل تتكاثر بوساطة الأبواغ. ومن النباتات اللاوعائية الحزازيات، وحشيشة الكبد (نبات طحلبي)، والعشبة ذات القرون.

الحزازيات تُصنف معظم النباتات اللاوعائية إلى حزازيات كما في **الشكل ١**. وتمتاز بوجود أشباه أوراق تنمو بشكل منظم حول أشباه السيقان، وتكون أشباه الجذور فيها مكوّنة من الكثير من الخلايا. وتنمو أحيانًا أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسية الشكل توجد داخلها

الشكل ١ تضم النباتات اللاوعائية اللابذرية الحزازيات، وحشيشة الكبد، والعشبة ذات القرون.

الشكل ٢ تستطيع الحزازيات النمو على طبقة رقيقة من التربة التي تغطي الصخور.

خلايا تكاثرية تُسمى الأبواغ. وتوجد الحزازيات دائمًا على جذوع الأشجار أو الصخور أو الأرض. ورغم أنها تنمو في المناطق الرطبة إلا أن بعضها تكيّف للعيش في الصحراء.

حشائش الكبد كان الناس في القرن التاسع يعتقدون بأن النباتات مفيدة في علاج أمراض الكبد، ولهذا سُميت بهذا الاسم. وتمتاز بأن لاجذور لها، إذ تمتلك عادة أشباه جذور تتكون من خلية واحدة، كما تمتاز بجسمها المسطح الذي يشبه الأوراق، كما في **الشكل ١**.

العشبة ذات القرون قطرها أقل من ٢,٥ سم ولها جسم مسطّح كما في حشيشة الكبد، انظر **الشكل ١**. وعلى عكس بقية النباتات اللاوعائية فإنها تحتوي على بلاستيدة خضراء واحدة فقط في كل خلية من خلاياها. وأخذ هذا النبات اسمه من شكل التراكيب التي تنتج البوغ والذي يشبه قرن الماشية.

الربط مع البيئة

النباتات اللاوعائية والبيئة تُعد حشائش الكبد والحزازيات عمومًا ضرورية للبيئة في العديد من المناطق. ومع أنها تحتاج إلى مناطق رطبة لتنمو وتتكاثر غير أن الكثير منها يستطيع المقاومة طويلًا في فترات الجفاف، كما أنها تمتاز بقدرتها التي هيأها الله لها على النمو في التربة القليلة السمك التي لا تستطيع النباتات الأخرى النمو فيها، كما في **الشكل ٢**.

تُحمل أبواغ حشائش الكبد والحزازيات عمومًا بوساطة الرياح، وتستطيع النمو لتصبح نباتات جديدة إذا توافرت الظروف المناسبة، فالحزازيات من أوائل النباتات التي تنمو في البيئات الجديدة أو غير المستقرة، كحقول اللابا أو أراضي الغابة التي تعرضت للاحتراق. وتُسمى المخلوقات التي تنمو أولًا في البيئات الجديدة أو غير المستقرة **بالأنواع الرائدة**. وبنمو النباتات الرائدة، وموتها تتجمع المواد المتحلّلة. وقد وهب الله عز وجل لها القدرة على تحطيم الصخور بشكل بطيء، مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة. وعندما تتكون كمية كافية من التربة تستطيع مخلوقات حية أخرى الانتقال إلى المنطقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد النباتات الرائدة مهمة في البيئات غير المستقرة؟

تجربة

قياس كمية الماء الذي تمتصه الحزازيات

الخطوات

١. ضع عدة ملاعق صغيرة من نبات حزازي على قطعة من القماش الرقيق ثم اربطها على صورة كرة.
٢. قس كتلة كرة القماش التي تحتوي النبات الحزازي.
٣. ضع ٢٠٠ مل من الماء في وعاء، ثم ضع فيه الكرة.
٤. ارفع الكرة بعد ١٥ دقيقة وجففها من الماء.
٥. قم بقياس كتلة الكرة مرة أخرى، وقس حجم الماء المتبقي في الوعاء.
٦. اغسل يديك بعد لمس الحزازيات.

التحليل

احسب في دفتر العلوم كمية الماء التي امتصتها الحزازيات.

الربط مع المناهج

التاريخ يحتوي الخَثْ على مواد كيميائية تقتل الجراثيم، وقد استخدم خلال الحرب العالمية الأولى كضمادات للجروح. اطلب إلى الطلبة البحث عن الاستخدامات الأخرى للحزازيات في الماضي. إجابات محتملة: كان السكان الأصليون في أمريكا يستخدمونها فوطًا للأطفال بسبب قدرتها العالية على الامتصاص، كما كانت تُتخذ فراشًا وتزرع في الحدائق المنزلية للاحتفاظ بالماء، وللحفاظ على التربة من الانجراف. ٢م

التدريس

تجربة

الهدف يقيس مقدرة الحزازيات على الامتصاص. ٢م منطقي-رياضي

المواد والأدوات نبات حزازي، قماش، ميزان ذو كفتين، مخبار مدرج، كأس زجاجية، ماء.

استراتيجية التدريس

- ذكّر الطلبة أن ١مل من الماء يساوي ١جرام.
- دع الطلبة يتنبؤوا بكمية الماء التي سوف يحملها النبات الحزازي، ثم يختبروا ما توقعوه.

التحليل

سوف يمتص النبات الحزازي ١٠٠جرام تقريبًا (١٠٠مل) من الماء.

التقويم

الأداء يزرع المزارعون جذور النباتات في خليط متساوٍ من الرمل والحزازيات. لذا اطلب إلى الطلبة تصميم تجربة لاختبار هذه الطريقة.

ماذا قرأت؟

الإجابة لأنها تساعد على تكوين التربة وتهيئة ظروف تسمح بنمو النباتات الأخرى.

إجابة سؤال الشكل

الشكل٣ تحتوي السرخسيات على نسيج وعائي ينقل المواد ويوفر الدعم للنبات، أما الحزازيات فلا تحتوي على هذا النسيج.

طرائق تدريس متنوعة

لغوي وفّر لكل طالب قائمة بالمفردات التي يمكن استخدامها لوصف النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية اللابذرية، واطلب إلى الطلبة كتابة فقرات يقارنون من خلالها بين هذه النباتات باستخدام تلك المفردات، مثل: لاوعائية، الحزازيات، أشباه الجذور، رطب، حشيشة الكبد، السرخس، الأوراق، الجذور، ذيل الحصان. ٢٤

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

النباتات الطبية

زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات عن النباتات المستخدمة في علاج الأمراض.

نشاط: اكتب في دفتر العلوم أربعة نباتات طبية واستخداماتها.

النباتات الوعائية اللابذرية تضم النباتات الوعائية اللابذرية كل من السرخسيات، ومجموعة الصنوبر الأرضي، والحزازيات المسمارية، وذيل الحصان. والسرخسيات هي الأكثر توافرًا، وقد ازدهرت النباتات الوعائية اللابذرية قبل ٣٦٠ مليون سنة تقريبًا حيث كانت تلك الفترة تمتاز بالدفء والرطوبة.

تختلف النباتات الوعائية اللابذرية كالسرخسيات عن النباتات اللاوعائية كالحزازيات في احتواء الأولى على أنسجة وعائية، والتي تتكون من خلايا طويلة أنبوبية الشكل تحمل الماء والأملاح المعدنية والغذاء داخل خلايا النبات، فتستطيع النمو طولاً وسُمكًا انظر **الشكل٣**؛ لأن النسيج الوعائي يوزع الماء والمواد الغذائية فيها إلى جميع الخلايا على عكس النباتات اللاوعائية التي تمتص فيها كل خلية الماء مباشرة من البيئة، وتتشابه النباتات الوعائية اللابذرية مع النباتات اللاوعائية في شيء واحد فكلتاهما تتكاثر بالأبواغ.

الشكل ٣ الحزازيات والسرخسيات الواضحة في الصورة أعلاه نباتات لا بذرية.
وضح. لماذا تستطيع السرخسيات النمو طولاً أكثر من الحزازيات؟

معلومة للمعلم

الأسبرين إن المكون الفعال في الأسبرين هو حمض الأستيل ساليسليك الذي يوجد في لحاء الصفصاف. هذه المادة الكيميائية تتعارض مع إنتاج الجسم أشباه هرمونات غدة البروستاتا. وتساعد أشباه الهرمونات هذه على نقل رسائل الألم إلى الدماغ، كما تساعد على رفع درجة حرارة الجسم لمحاربة الالتهاب، لذا فإن تناول الأسبرين يقلل الشعور بالألم، ويحارب الحمى.

تنتج السرخسيات السيفية الأبواغ في تراكيب خاصة توجد على السطح السفلي من الورقة.

تنمو هذه السرخسيات على النباتات وليس في التربة. استنتج. لماذا يُسمى هذا النوع من السرخسيات بقرن الغزال؟

تنمو السرخسيات الشجرية في المناطق الاستوائية.

السرخسيات أكبر مجموعات النباتات الوعائية اللابذرية، وتمتاز بأشكالها المختلفة الموضحة في **الشكل ٤**. ولها سيقان وأوراق وجذور، وهي تتكاثر بالأبواغ التي توجد في تراكيب خاصة على السطح السفلي لأوراقها.

الشكل ٤ للسرخسيات أشكال وحجوم مختلفة.

حزازيات قدم الذئب تصنف الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسارية إلى مجموعة من النباتات تُسمى حزازيات قدم الذئب. ولهذه النباتات الوعائية اللابذرية أوراقًا إبرية الشكل، وتُحمَل الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق. وتعيش الصنوبريات الأرضية، كالموضحة في **الشكل ٥**، في المناطق القطبية ومهددة بالانقراض في بعض المناطق بسبب استخدامها في تصنيع أكاليل الورد وأغراض الزينة الأخرى.

الشكل ٥ يمكن استخدام الأبواغ الجافة لحزازيات قدم الذئب، كمسحوق لإضاءة الفلاش لالتقاط الصور.

ماذا قرأت؟ أين تتكون الأبواغ في حزازيات قدم الذئب؟

النباتات المجنحة (ذيل الحصان) يمتاز نبات ذيل الحصان بتركيب الساق الفريد من نوعه بين جميع النباتات الوعائية؛ فهو مجوّف ومحاط بنسيج وعائي حلقي، ويمتاز باحتوائه على عقد، تنمو في كل عقدة أوراق حول الساق، انظر **الشكل ٦**، إضافة إلى احتوائه على مادة السيليكا الموجودة كذلك في الرمل، لذا فقد استخدمت هذه النباتات على مر العصور في تلميع الأشياء وشحذها وتنظيف أدوات الطبخ.

الشكل ٦ ينمو معظم أنواع ذيل الحصان في المناطق الرطبة ويكون طولها أقل من متر. حدد. أين تتكون الأبواغ في هذه النباتات؟

عمل نموذج

صندوق الأحذية اطلب إلى الطلبة صنع نموذج باستخدام صندوق الأحذية يظهرون فيه كيف كانت الغابات الغنية بالسرخسيات منتشرة قبل ملايين السنين. ٢م حسي-حركي ملف الطالب

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ إن شكل أوراقها يشبه قرن الغزال.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ يوجد في تراكيب تشبه المخروط على قمم بعض السيقان.

نشاط

مَرْبى للأحياء البرية اطلب إلى الطلبة عمل مَرْبى للأحياء البرية، باستخدام وعاء زجاجي أو بلاستيكي، يحتوي على خليط من النباتات اللابذرية كالحزازيات والسرخسيات، وحشيشة الكبد. ويمكن الحصول على النباتات من المحال الزراعية. ثم اطلب إليهم كتابة تقرير يوضح طريقة عمل هذا المربى، واحرص على أن يغسل الطلبة أيديهم بعد حمل النباتات والتربة.

مناقشة

الحزازيات كيف يمكنك التفريق بين الحزازيات الحقيقية وحزازيات قدم الذئب؟ الحزازيات الحقيقية تنتج الأبواغ في كبسولات توجد على حوامل. أما حزازيات قدم الذئب فتنتج الأبواغ في تراكيب خاصة تشبه المخاريط الرفيعة. ٢م

حقيقة طريفة

تُحصد سيقان أشجار السرخسيات وتُباع، لاتخاذها عصيًّا داعمة للنباتات. كما تستخدم الأجزاء الليفية في بعض السرخسيات في حشو الفُرش.

معلومة للمعلم

مواقع السرخسيات توجد السرخسيات في معظم أرجاء العالم، وتوجد عادة في المناطق المظللة ذات الرطوبة العالية. وأمّا في المناطق المدارية فتنمو السرخسيات على جذوع الأشجار والأغصان. ويوجد اليوم ١٢٠٠٠ نوعٍ من السرخسيات تقريبًا.

عرض سريع

ذيل الحصان

المواد والأدوات نبات ذيل الحصان (الاسم اللاتيني Equisetum)

الزمن المقدر خمس دقائق

الخطوات اعرض على الطلبة صورًا لنبات ذيل الحصان أو عينات محفوظة، وبين لهم كيف أن حواف الجدران الخلوية لهذه النباتات مفيدة في عمليات التنظيف وإزالة الشحوم واسمح لهم بلمسها. ٢م

حسي-حركي

تطبيق العلوم

الإجابات

١- البرازيل

٢- يجب أن تتضمن الإجابة بعض الدول المظللة على الخريطة.

٣- قد تنقرض بعض النباتات قبل أن يستطيعوا دراستها.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ حفّز الطلبة على الرجوع إلى مراجع لتاريخ العلوم (تاريخ طبيعي) لمعرفة سبب تسمية بعض أنواع السرخسيات مثل: سرخسيات الشجرة المبكرة، سرخسيات القرن المتعرج، سرخسيات القرفة. تعود هذه الأسماء إلى أشكال أوراقها والروائح التي تفوح منها. ٢م

صعوبات البصر حضر عينات من الحزازيات، وحشيشة الكبد، والسرخسيات كُتب على كلٍّ منها اسمها بخط كبير. وزّود الطلبة بعدسات مكبرة ذات أحجام كبيرة لكي يتفحصوا النبات عن قرب. ٢م

الشكل ٧ يستخدم الخث في بعض الدول وقودًا.

أهمية النباتات اللابذرية

بعد موت الكثير من النباتات اللابذرية في العصور القديمة، غُمرت بالماء والطين ثم تحللت أجسامها. ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى فحم. وفي أيامنا هذه تحدث العملية نفسها ببطء في المستنقعات، فالنباتات في هذه المستنقعات غالبا ما تكون لابذرية كالسرخسيات والحزازيات.

الخث عندما تموت نباتات المستنقعات يقلّل التراب المشبع بالماء من سرعة تحلّلها. ومع مرور الزمن تتعرض بقايا النباتات هذه إلى ضغط شديد، وتتحول إلى مادة تسمى الخث، حيث يُتخذ في المناطق الفقيرة وقودًا لرخص ثمنه كما في **الشكل ٧**. ويعتقد العلماء أن الخث إذا تعرّض لضغط أكبر وطُمر فإنه يتحول إلى فحم.

تطبيق العلوم

ما أهمية الغابات المطيرة؟

استخدمت الحضارات المختلفة عبر التاريخ النباتات لصنع الدواء، ومنها نبات الصفصاف الذي استخدم لعلاج الصداع، وهو يحتوي على مادة الساليسين، المكون الرئيس للأسبرين. وقد عولجت مشكلات القلب كذلك بوساطة نبتة كف الثعلب، وهي المصدر الرئيس للدواء الذي يوصف لمشكلات القلب. فهل تم تعرُّف جميع النباتات الطبية؟

تحديد المشكلة

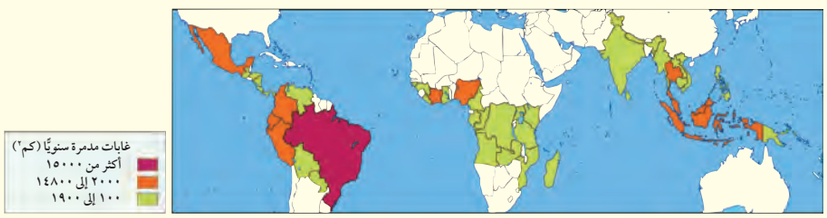
تحتوي الغابات المطيرة الاستوائية على أكبر تنوع من المخلوقات الحية على سطح الأرض. وما زال الكثير من أنواع النباتات غير معروف إلى الآن، وللأسف فقد بدأ تدمير هذه الغابات سريعًا، وتظهر نسبة دمار الغابات المطيرة في الخريطة أدناه. ويتوقع بعض العلماء أن معظم الغابات المطيرة سوف تدمر خلال ٣٠ سنة قادمة.

حل المشكلة

١ ما الدولة التي تشكّل نسبة دمار الغابات المطيرة فيها أكبر ما يمكن؟

٢ أين يستطيع العلماء الذهاب لدراسة النباتات في الغابات المطيرة قبل تدميرها؟

٣ توقع كيف يمكن أن يؤثر تدمير الغابات المطيرة في عملية البحث عن أدوية جديدة من النباتات.



مناقشة

طول النبات إن وجود النسيج الوعائي يسمح للسرخسيات بالنمو أطول من النباتات اللابذرية الأخرى. فلماذا تعد هذه الصفة من الأمور التي تؤدي إلى نجاح نمو السرخسيات مقارنة بالنباتات اللابذرية الأخرى؟ إن النباتات التي تنمو بصورة أطول تستطيع الوصول إلى الضوء. وعليه، فإن معدل حدوث عملية البناء الضوئي يكون أكبر.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٧ اطلب إلى الطلبة تفحص عينات من الخث والفحم، وذكّرهم أن الخث هو المرحلة الأولى من تشكيل الفحم. وكيف أن مظهر الخث يختلف عن مظهر الفحم. وأن لونه أفتح من لون الفحم، وأنه لا يبدو كالصخر كما يبدو الفحم. ٢م

استخدامات النباتات الوعائية اللابذرية كثير من الناس يستخدمون السرخسيات كنباتات منزلية لتزيين منازلهم، كما يقومون بزراعتها في المناطق المظللة من الحدائق المنزلية. ويعتبر الخث مهمًّا في تحسين نوعية التربة. كما تستعمل بعض أنواع الحزازيات والسرخسيات في تصنيع السلال.

على الرغم من عدم استخدام الحزازيات كغذاء، إلا أن بعض أجزاء النباتات الوعائية اللابذرية يمكن أكلها، كأشباه الجذور (الريزومات) والأوراق الصغيرة. كما أن السيقان الجافة في بعض أنواع ذيل الحصان تطحن وتحول إلى طحين. وقد استخدم الإنسان النباتات اللابذرية علاجًا شعبيًّا لمئات السنين، ومن ذلك استخدامه السرخسيات لعلاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

تصنيف النباتات

- تقسم المملكة النباتية إلى مجموعتين رئيستين هما: النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- تنقل الأنسجة الوعائية المواد المغذية والماء في النباتات الوعائية.
- تشمل النباتات اللاوعائية الحزازيات، وحشيشة الكبد، والعشبة ذات القرون، وتتكاثر بالأبواغ.
- تتركب هذه النباتات من طبقة غير سميكة من الخلايا، لا يتجاوز طولها بضعة سنتمترات.
- تنتج أبواغًا بدلاً من البذور.
- تشمل النباتات الوعائية اللابذرية: السرخسيات، وحزازيات قدم الذئب، والنباتات المجنحة (ذيل الحصان)، وتتكاثر بالأبواغ.
- تنمو النباتات الوعائية اللابذرية في الطول، وتعيش فترة طويلة بلا ماء مقارنة بالنباتات اللاوعائية.

أهمية النباتات اللابذرية

- تساعد النباتات اللاوعائية على تكوين تربة جديدة.
- يتكوّن الفحم من ترسبات النباتات اللاوعائية القديمة والتي دفنت في الماء والطين قبل أن تتحلل.

اختبر نفسك

١- قارن بين خصائص النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.

٢- قارن بين خصائص الحزازيات والسرخسيات.

٣- حدد الظروف التي قد تشاهد فيها نمو نباتات رائدة (أولية) كالحزازيات وعشبة الكبد.

٤- لخص وظائف الأنسجة الوعائية.

٥- التفكير الناقد:

- إذا قمت بوضع لوح على العشب وتركته عدة أيام، فماذا تتوقع أن يحدث للعشب الذي تحته؟ ولماذا؟
- قد تولد الكهرباء التي تستخدمها يوميًّا بحرق الفحم. ما العلاقة بين توليد الكهرباء والنباتات الوعائية اللابذرية؟

تطبيق المهارات

٦- كوّن فرضية: عن التكيفات التي قد تحدث لنباتات اليابسة إذا عاشت مغمورة تحت الماء.

٧- استعمال الأجزاء: حوالي ٨ آلاف من حشائش الكبد، و٩ آلاف من الحزازيات معروفة اليوم. ما نسبة حشائش الكبد إلى هذين النوعين من النباتات اللابذرية الوعائية؟

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

مراجعة الدرس ١

١- النباتات اللاوعائية جميعها خلايا حقيقية النوى، لها جدار خلوي، تقوم بعملية البناء الضوئي. أمّا النباتات الوعائية فلها تراكيب أنبوبية الشكل لحمل المواد ونقلها، بينما النباتات اللاوعائية فليس لها هذه التراكيب.

٢- التشابه: تتكاثر بالأبواغ، الاختلاف: للسرخسيات أنسجة وعائية على عكس الحزازيات.

٣- في البيئة المدمرة أو البيئات الجديدة.

٤- ينقل النسيج الوعائي الماء والأملاح المعدنية والغذاء إلى خلايا النبات، مما يسمح للنبات بالنمو بصورة أكبر كما أنه يوفر الدعم للنبات.

٥- قد يموت العشب لأنه يحتاج إلى الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي

- كوّنت النباتات اللابذرية بنوعيها (الوعائية واللاوعائية) الغابات القديمة التي تحللت وتحولت إلى فحم، نستخدمه اليوم كوقود.

٦- إجابات محتملة: تكوّن نباتات اليابسة طبقة سميكة من الكيوتيكل، فيكون نظام لرفع الماء إلى الخلايا التي تحتاج إليها. لها سيقان طويلة لرفع الأوراق فوق الماء.

٧- $\frac{٩}{١٧}$

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

لغوي اطلب إلى الطلبة كتابة فقرة يصفون فيها الفرق بين النباتات اللاوعائية والنباتات الوعائية اللابذرية. لا توجد أوعية ناقلة في النباتات اللاوعائية، وليس لها جذور ولا سيقان ولا أوراق حقيقية وليس لها بذور أو أزهار. وتنمو في مناطق رطبة، وهي صغيرة، تتكاثر بوساطة الأبواغ، ومنها الحزازيات، الحشيشة الكبدية والعشبة ذات القرون. أمّا النباتات الوعائية: فهي نسيج وعائي ذو جذور حقيقية، ولها سيقان وأوراق، وتستطيع العيش في بيئة جافة، وتنمو بصورة أطول، وليس لها بذور ولا أزهار، وتتكاثر بالأبواغ. ومنها السرخسيات وحزازيات قدم الذئب وذيل الحصان.

إعادة التدريس

مطابقة أعط الطلبة صورًا أو رسومًا لنباتات لاوعائية لابذرية على ورقة قياس ١٥ × ٧,٥ سم. واكتب على الجهة المقابلة وصفًا للنبات: اطلب إليهم العمل في مجموعات ثنائية لكي يطابقوا الوصف مع الصورة. ٢م تعلم تعاوني

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة كتابة سؤال إضافي يرد في الدرس لاختبار أنفسهم.

المحتوى فيم تتشابه كل من السرخسيات وحزازيات قدم الذئب، والنباتات المجنحة (ذيل الحصان)؟ جميعها نباتات لابذرية وعائية. ٢م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

البذور الصالحة للأكل دع الطلبة يكتبوا قائمة ببذور النباتات التي يأكلونها من حين إلى آخر. إجابات محتملة: الأنواع المختلفة من الفستق والجوز، جوز الهند وبذور البطيخ وأي بذور أخرى تؤكل مع الثمرة. ٢٠

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ هذه الطبقة هي الأكثر عرضة للشمس.

النباتات البذرية

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد خصائص النباتات البذرية.
- توضح تركيب كل من الجذر، والساق، والورقة، ووظائفها.
- تصف الخصائص الرئيسة للنباتات المغطاة البذور، والمعراة البذور.
- تحدد أوجه الشبه والاختلاف بين النباتات ذوات الفلقة، والنباتات ذوات الفلقتين.
- توضح أهمية النباتات البذرية.

ستدرك أهمية

النباتات البذرية للإنسان كمصدرًا للغذاء، واللباس، والمأوى.

مراجعة المفردات

البذرة: تتكون من جنين النبات والمواد المغذية اللازمة له محاطة بغلاف للحماية.

المفردات الجديدة

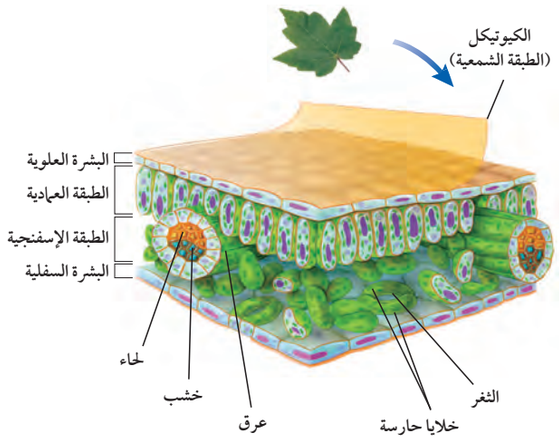
- الثغور
- الخلية الحارسة
- الخشب
- اللحاء
- الكامبيوم
- المعرّاة البذور
- المغطاة البذور
- ذوات الفلقة
- ذوات الفلقتين

خصائص النباتات البذرية

مـا أنواع الأطعمـة التي تناولتها اليوم ومصدرها النبات؟ هـل هي التفاح، البطاطس، الجزر، سندويشات المربى والزبدة؟ هل تعلم أنّ مصدر هذه الأطعمة كلها وغيرها هو النباتات البذرية؟

إن معظـم النباتـات التي تعرفها نباتات بذرية، وتمتاز هـذه النباتات بأن لها أوراقًا وجذورًا وسيقانًا وأنسجة وعائية. كما أنها تنتج البذور التي تحتوي عادة على جنين ومخـزون غذائي يمد الجنين بالطاقة الضرورية لنموه في أثناء دورة حياته. ومعظم النباتـات المعروفـة اليوم نباتات بذرية تُصنّف في مجموعتين رئيسـتين، هما: المعرّاة البذور والمغطاة البذور.

الأوراق لمعظـم النباتـات البذرية أوراق، وهي العضو الرئيـس الذي تحدث فيه معظـم عمليـات تصنيـع الغـذاء (البناء الضوئـي). وللأوراق أشـكال وحجوم مختلفة. ولكي تتعرّف تركيب الورقة ادرس **الشكل ٨**.



الشكل ٨ تركيب الورقة يساعدها على القيام بعملية البناء الضوئي. **وضح.** لماذا تحتوي الطبقة العمادية على بلاستيدات خضراء أكثر مما في الطبقة الإسفنجية؟

وكما لاحظت فإن الورقة تتكون من عدة طبقات من الخلايا، ويتكون السطح العلوي والسفلي فيها من طبقة رقيقة من الخلايا تُسمى البشرة تغطي الورقة وتحميها، ويغلف البشرةَ طبقةٌ شمعية تسمى الكيوتيكل في أوراق بعض النباتات. وتحتوي البشرة على فتحات صغيرة تُسمى **الثغور**، تسمح لثاني أكسيد الكربون والماء والأكسجين بالدخول إلى النبات والخروج منه. ويحيط بكل ثغر **خليتان حارستان** تتحكمان في فتح الثغر وإغلاقه.

ويوجد تحت البشرة العلوية من الورقة الطبقةُ العماديةُ التي تتكون من خلايا طويلة رفيعة متراصة تحتوي عادة على أعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء. ويصنع معظم الغذاء في هذه الطبقة. وتوجد بين الطبقة العمادية والبشرة السفلية الطبقةُ الإسفنجية، وهي طبقة من الخلايا الموزعة عشوائيًا، تفصلُ خلاياها فراغاتٌ هوائيةٌ. كما تحتوي الورقة على عروق تتكون من الأنسجة الوعائية، توجد في الطبقة الإسفنجية.

الساق توجد الساق عادة فوق سطح التربة، وتحمل الفروع والأوراق والتراكيب التكاثرية. وتنتقل المواد بين الأوراق والجذور خلال الأوعية الناقلة الموجودة في الساق. وللساق وظائف أخرى كما في **الشكل ٩**.

وتكون سيقان النباتات عشبية أو خشبية. وتمتاز السيقان العشبية بأنها طرية وخضراء، ومنها نبات النعناع، في حين تكون السيقان الخشبية في الأشجار والشجيرات قاسية وصلبة، ومنها السيقان الخشبية المستعملة في تصنيع الأثاث.

الشكل ٩ لبعض النباتات سيقان ذات وظائف متخصصة.

درنات البطاطس سيقانٌ تنمو تحت الأرض، وتخزن الغذاء للنبات.

تخزن سيقان الصبار الماء، وتستطيع القيام بعملية البناء الضوئي.

بعض السيقان في النباتات تساعدها على التسلق.

تجربة

ملاحظة انتقال الماء في النبات

الخطوات

١. ضع كمية من الماء في وعاء نظيف بعمق ٢ , ١ سم، ثم ضع ٢٥ قطرة من صبغة طعام أحمر.

٢. ضع نهايات جذور بصلة خضراء في الوعاء. ولا تقطع البصلة، ثم اغسل يديك.

٣. في اليوم التالي، تفحص البصلة من الخارج. انزع أوراقها، وتفحصها. **تحذير:** لا تأكل البصلة.

التحليل

في دفتر العلوم، استنتج كيف يرتبط موقع صبغة الطعام داخل نبات البصل بالنسيج الوعائي.

٢ التدريس

تجربة

الهدف يتوصل كيفية انتقال الماء عبر الأوعية الناقلة في النبات.

٢م بصري-فضائي

المواد والأدوات ماء، وعاء شفاف، صبغة طعام حمراء، بصل أخضر، عدسة مكبرة، مسطرة.

استراتيجية التدريس دع الطلبة يتنبؤوا بما يحدث للبصل الأخضر. يمكنهم استخدام سيقان الكرفس بدل البصل الأخضر.

التحليل

تتحرك صبغة الطعام والماء داخل جذور البصل الأخضر ويُدفعان إلى الأعلى عبر الأوعية الناقلة.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة تحديد النسيج الوعائي في نبات الكرفس.

معلومة للمعلم

الأوراق تختلف الأوراق في حجومها وأشكالها. فأوراق عشبة الغطاس لا يتراوح عرضها مليمترات، في حين أن أوراق نخل الرافية يمكن أن يصل طولها إلى ٢٠م وعرضها إلى ٤ , ٢م. وأمّا نبات الإسفندن فله أوراق عريضة ومسطحة، وللمخروطيات أوراق برية، أمّا الصبار فإن أشواكه عبارة عن أوراق تحورت لتقليل فقدان الماء وتساعد على حماية النبات من الحيوانات الجائعة.

عرض سريع

تنمية الجذور

المواد والأدوات بادرة فول أو ذرة عمرها عدة أيام.

الزمن المقدر ٥ دقائق

الخطوات اعرض على الطلبة كيف أن كتلة الجذر تصبح أكبر من بقية النبات بسرعة.

نشاط

ملصق الجذور والسيقان اطلب إلى الطلبة صنع ملصق يوضح الفرق في وظائف الجذور، والسيقان. فمثلاً: بعض جذور الأوركيدا، وسيقان الصبار تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي. ٢م

بصري-فضائي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠ يكون المجموع الجذري كبيرًا حتى يستطيع تثبيت النبات والحصول على كمية كافية من الماء والمواد الغذائية التي تدعم أجزاءه الموجودة فوق الأرض.

ماذا قرأت؟

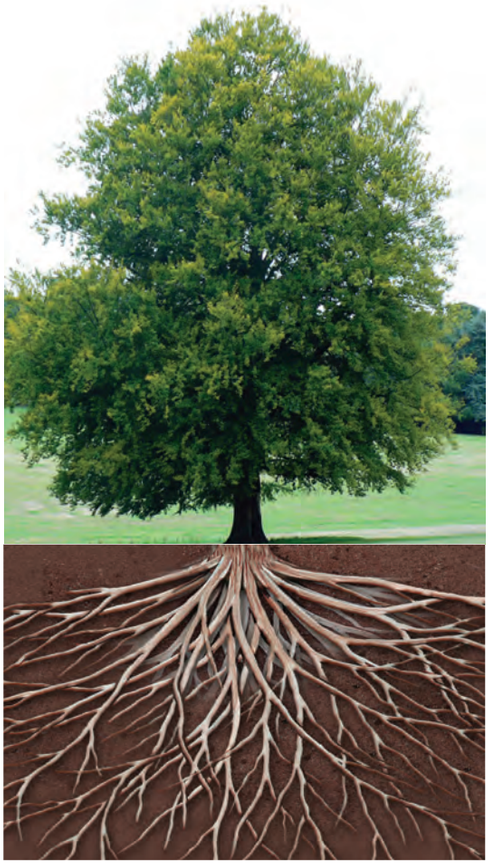
الإجابة تمتص الجذور الماء والمواد الغذائية الموجودة في التربة، وتثبت النبات، وتخزن الماء والغذاء. وبعض النباتات لها جذور تمتص الأكسجين من الهواء.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٠ كيف يمكن أن تشكل زراعة شجرة كبيرة - كما في الشكل - مشكلة إذا زُرعت بجوار أحد المباني؟ يجب على الطلبة أن يستنتجوا أن نظام الجذور الواسع قد يتخلل أساس البناء، والأنابيب التي يتكون منها البناء مسببًا أضرارًا لها. ٢م

الربط مع المناهج

التاريخ يعد ثيوفروتس (٢٨٧ قبل الميلاد) مؤسس علم النبات. وقد ظلت أبحاثه منتشرة مدة ١٨٠٠ عام تقريبًا دون أن يُجرى عليها أيّ تعديل. لذا اطلب إلى الطلبة البحث عن أسماء علماء نبات آخرين واكتشافاتهم وتنظيم ذلك على صورة خط زمني. هذه بعض أسماء العلماء الذين كانت لهم اكتشافات في علم النبات باهين، لينيوس، بيالي، جيسنير، هاليز، ناغيلي، ري. ٢م



الشكل ١٠ قد يكون المجموع الجذري في الشجرة طويلا كطول الشجرة، أو أكبر. استنتج. لماذا يتطلب أن يكون المجموع الجذري في الشجرة كبيرًا لهذه الدرجة؟

الجذور تخيل شجرة طويلة تنمو على قمة تل، فهل تستطيع تحديد أكبر جزء فيها؟ ربما تتوقع الساق أو الفروع. هل توقعت أن تكون الجذور كبيرة كما في **الشكل ١٠**؟ إن المجموع الجذري في معظم النباتات كبير، بل قد يكون أكبر من الساق والأوراق الموجودة فوق سطح الأرض.

تُعد الجذور مهمة للنباتات؛ حيث تمتص الماء والمواد الأخرى الذائبة فيه من التربة. وتحتوي الجذور على الأنسجة الوعائية التي تنقل الماء والأملاح المذابة عبر الساق إلى الأوراق. كما تثبت النباتاتِ وتمنع اقتلاعها بفعل الرياح أو المياه الجارية. كما تدعم الجذورُ أجزاءَ النباتات الأخرى الموجودة فوق سطح التربة، ومنها الساق والفروع والأوراق. وفي بعض الأحيان قد ينمو جزء من الجذور أو كله فوق التربة.

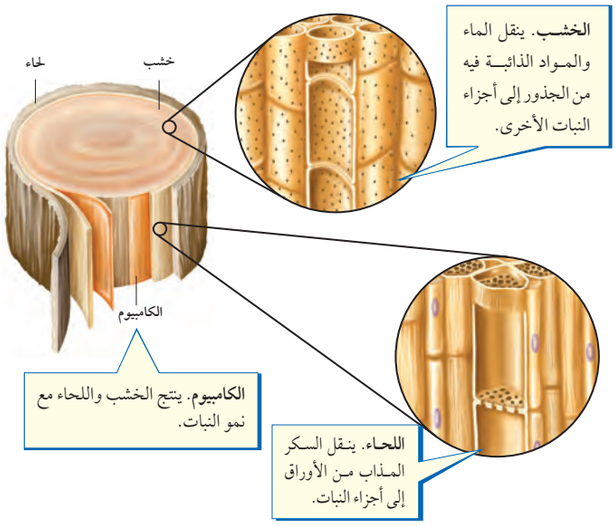
تستطيع الجذور تخزين الطعام في بعض النباتات؛ فعندما تأكل الجزر أو الشمندر فأنت تأكل الطعام المخزن في الجذور. وعندما تستمر النباتات في النمو سنة بعد الأخرى؛ فإنها تستخدم الغذاء المخزن في جذورها لتبدأ النمو في الربيع. أما جذور النباتات التي تنمو في المناطق الجافة، فلها دائمًا جذور قادرة على تخزين الماء.

تستطيع أنسجة الجذور القيام بوظائف، منها امتصاص الأكسجين الذي تحتاج إليه النباتات للقيام بعملية التنفس الخلوي. ولأن الماء لا يحتوي على كميات كبيرة من الأكسجين كما في الهواء فإن النباتات التي تنمو في الماء تكون غير قادرة على امتصاص الأكسجين بكميات كافية، لذا ينمو جزء من جذورها خارج الماء، فتحصل على الأكسجين من الهواء. وهكذا، وسعت رحمة الله تلك النباتات بما وهبها من التراكيب والخصائص المعجزة والمميزة لها.

ماذا قرأت؟ ما وظائف الجذور في النباتات؟

تجربة عملية تركيب الجذور ووظائفها

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية



الشكل ١١ تضم الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية الخشب واللحاء والكامبيوم. حدد. أي هذه الأنسجة ينقل الغذاء في النبات؟

الأنسجة الوعائية تتكون الأنسجة الوعائية في النباتات البذرية من ثلاثة أنواع من الأنسجة.

الخشب وهو نسيج يتكون من خلايا أنبوبية مجوفة مرتبة بعضها فوق بعض لتشكل تركيبًا يُسمى وعاءً. وتنقل هذه الأوعية الماء والمواد الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات المختلفة. ويساعد الجدار الخلوي السميك لخلايا الخشب على توفير الدعم للنبات.

اللحاء نسيج نباتي يتكون كذلك من خلايا أنبوبية مرتبة بعضها فوق بعض لتشكّل تركيبًا يُسمى الأنبوب. وتختلف الأنابيب عن الأوعية في أنها تنقل الغذاء من أماكن تصنيعه في الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى، حيث يتم استهلاكه أو تخزينه.

الكامبيوم نسيج يصنع معظم خلايا الخشب واللحاء باستمرار. وينتج عن نمو الخشب واللحاء زيادة سُمْك السيقان والجذور. انظر **الشكل ١١** الذي يوضح الأنسجة الثلاثة.

النباتات المعرّاة البذور

تشكّل النباتات المعرّاة البذور معظم النباتات المعمّرة. ويُقدر عمر بعض أنواع الصنوبر بـ ٤٩٠٠ سنة تقريبًا، و**المعرّاة البذور** نباتات وعائية تكون بذورها غير محاطة بثمار، لذا سُميت بهذا الاسم. ومن الخصائص المميزة لها عدم قدرتها على تكوين أزهار، والأوراق في معظم أنواعها إبرية الشكل أو حرشفية. وتُسمى الكثير منها بالنباتات الدائمة الخضرة.

النظام الوعائي تحتوي النباتات على نسيج وعائي، ويحتوي جسمك أيضًا على جهاز وعائي. ينقل الجهاز الوعائي في جسمك الأكسجين والغذاء والفضلات عبر الأوعية الدموية. وتتكون الأوعية الدموية من الشرايين والأوردة بدل الخشب واللحاء. اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها الاختلاف بين الشرايين والأوردة.

النظام الوعائي تحمل الشرايين الدم بعيدًا عن القلب، وتحمل الأوردة الدم في اتجاه القلب ما عدا الأوعية التي تصل بين القلب، والرئة. إن جميع الشرايين تحمل الدم الغني بالأكسجين، أما الأوردة فتحمل الدم الفقير بالأكسجين.

المهنة يدرس علماء الدواء الأمراض البشرية وأعراضها. وكذلك يطوّر علماء أمراض النبات طرائق للسيطرة على المشكلة. اطلب إلى الطلبة البحث عن وظائف أخرى لها علاقة بالنباتات ودعهم يشاركوا زملاءهم في ذلك. من المهن المحتملة: البستنة، البيئة، الوراثة، علم الأحراج، وعلم الطعام.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١١ اللحاء

مناقشة

معرّاة البذور هل تُعد شجرة التفاح من النباتات المعرّاة البذور؟ لا؛ لأن لها بذورًا داخل الثمار. وهل يُعدُّ نبات اللوز البحريني التي تتحول أوراقه إلى الأحمر في فصل الخريف – من النباتات المعراة البذور؟ لا؛ لأن بذوره تكون داخل ثماره.

نشاط

المخاريط اطلب إلى الطلبة إحضار مخاريط إلى الصف إذا كان ذلك ممكنًا. واطلب إليهم أيضًا المقارنة بين أنواع المخاريط المختلفة، وإعداد مخطط وكتابة فقرة تصف شكل المخاريط ونوعها. ناقش أوجه الشبه والاختلاف بين المخاريط المختلفة. على الرغم من أن لها جميعًا التركيب الأساسي نفسه إلا أنها تختلف في الحجم، واللون، والشكل. ١٤ بصري-فضائي

حقيقة طريفة

تمتص حشرة المنّ العصارة من النبات، وذلك من خلال اختراق اللحاء بوساطة أجزاء فمها الثاقبة.

معلومة للمعلم

حلقات الأشجار تزودنا نماذج الحلقات في ساق الشجرة بمعلومات عن حياة الشجرة، حيث إن سنوات النمو الجيدة تنتج عنها حلقات عريضة. وينتج النمو البطيء عن السنوات القاسية والجافة كما ينتج عن ذلك أيضًا حلقات رفيعة. فإذا كان هناك فترتان من تساقط الأمطار تتخللهما فترة جفاف فسوف تتكون حلقتان. وتكون الحلقات أعرض في الجانب الذي يتعرض بصورة أكبر لأشعة الشمس.

نبات الصنوبر

نبات السيكاد

نبات الجنكو

نبات العرعر

الشكل ١٢ تعد المخروطيات أكثر النباتات المعراة البذور عددًا وشيوعًا

تُعد المخروطيات أكثر النباتات المعراة البذور شيوعًا وعددًا، انظر **الشكل ١٢**، ومنها الصنوبر والتنوب والشجر الأحمر والعرعر. تنتج جميع المخروطيات نوعين من المخاريط، هي المخاريط الأنثوية والمخاريط الذكرية التي توجد على الشجرة الواحدة. وتعد المخاريط تراكيب التكاثر في المخروطيات. وتنمو البذور في المخاريط الأنثوية لا في المخاريط الذكرية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية المخاريط للنباتات المعرّاة البذور؟

النباتات المغطاة البذور

عندما يُطلب إليك ذكر أسماء بعض النباتات فإن معظم الأمثلة التي ستذكرها تكون من النباتات المغطاة البذور. **فالمغطاة البذور** نباتات وعائية تُكوّن أزهارًا، وتتكون بذورها داخل الثمار كالخوخ مثلا في **الشكل ١٣**. وتنمو الثمرة من جزء أو أجزاء من زهرة أو أكثر. وتُعد المغطاة البذور نباتات مألوفة أينما ذهبت، فهي تنمو في الحدائق العامة والحقول والغابات والصحارى والمياه العذبة والمياه المالحة، بل إن أحد أنواع الأوركيدا ينمو تحت الأرض. وتُكوِّن هذه النباتات قسم النباتات الزهرية الذي يضم أكثر من نصف النباتات المعروفة اليوم.

الأزهار تختلف أزهار المغطاة البذور في حجومها وأشكالها وألوانها، فزهرة الطحلب البطي (نبات مائي) يصل طولها ١,٠ ملم فقط، بينما يبلغ قطر زهرة نبات ينمو في إندونيسيا مترًا تقريبًا ووزنها ٩ كجم. وقد يصعب عليك تحديد أزهار بعض النباتات، كزهرة شجرة الدردار الموضحة أدناه.

الثمار تنمو بعض أجزاء الزهرة إلى ثمرة. وتحتوي الثمرة بداخلها على البذور مثل التفاح. وقد توجد البذور على سطح الثمرة كما في نبات الفراولة. وإذا كنت تعتقد أن جميع الثمار طرية ولذيذة الطعم فإن بعضها لا ينطبق عليه ذلك كثمرة نبات أوركيدا الفانيلا على يمين الشكل حيث تحتوي على بذور، وتكون جافة.

تجربة عملية أجزاء الثمرة

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٣ للنباتات المغطاة البذور أزهار وثمار متنوعة.

تُعد ثمرة أوركيدا الفانيلا مصدرًا لنكهة الفانيلا.

أزهار الدردار ليست كبيرة، وغير ملونة، وثمارها صغيرة وجافة.

تشبه أزهار الخوخ وثمارها مثيلاتها في معظم النباتات الزهرية.

معلومة للمعلم

الفواكه غير الحلوة الثمرة في علم النبات هي أي عضو ينمو من أجزاء الزهرة الأنثوية. لذا فإن الطماطم، والفاصولياء الخضراء، والقرع، والخيار، والفلفل فواكه، حتى ولو كان بعضها غير حلو.

دفتر العلوم

الحبوب المغذيّة اطلب إلى الطلبة البحث عن أحد الحبوب الرئيسة المستخدمة في مملكة البحرين كغذاء، وكتابة تقرير قصير يتضمن وصفًا لشكل النبات وأي أجزاء تؤكل؟ وأين يزرع؟ ويستطيع بعض الطلبة زيارة السوق لتعرف أنواع الأطعمة التي تحتوي على هذه الحبوب. وشجعهم على تضمين تقريرهم صورًا، ومشاركة زملائهم فيما توصلوا إليه من معلومات. قد يبحثون عن الذرة أو القمح أو الأرز أو الشوفان. ٢م **لغوي**

ماذا قرأت؟

الإجابة المخاريط تراكيب التكاثر في النبات. حيث تتطور البذور داخل المخاريط الأنثوية.

تنوع الثقافات

أطعمة مختلفة لكل بلدٍ نباتات معينة تعتمد عليها في تحضير وجباتها. اطلب إلى كل طالب اختيار بلد معين ثم تصميم ملصق يظهر النباتات الرئيسة التي تشكل جزءًا مهمًّا في طعامها. وشجع الطلبة بعد تقديم كل ملصق على مقارنة ذلك بالأطعمة والنباتات الشائعة في مملكة البحرين. ٢م

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات لغوية أحضر إلى الصف أغصانًا مختلفة من أشجار مختلفة مثل التين، النبق (الكنار)، والعنب، والباباي أو صورًا لها. وحدد للطلبة نوع الشجرة التي ينتمي إليها كل غصن من تلك الأغصان، واكتب الأسماء على السبورة. ثم اطلب إليهم توضيح الاختلاف في شكل الأوراق وملمسها. يجب على الطلبة اختيار الغصن أولاً، ثم تدوين اسمه، ووصفه. ١م **حسي-حركي**

البذور تُصنّف النباتات المغطاة البذور في مجموعتين، هما ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين. الفلقة جزء من البذرة يخزن الطعام اللازم لنمو الجنين. وتتكون بذرة **ذوات الفلقة** من فلقة واحدة، في حين تتكون بذرة **ذوات الفلقتين** من فلقتين. ويظهر **الشكل ١٤** أزهار وأوراق وسيقان نباتات ذوات الفلقة وذوات الفلقتين. وتُعد ذوات الفلقة – ومنها الأرز والذرة والشعير – مصدرًا مهمًّا للأطعمة الرئيسة. وإذا أكلت ثمرة موز أو أناناس أو تمر فإنك تأكل ثمار نباتات ذوات فلقة. كما أن الزنبق والأوركيدا من هذه المجموعة من النباتات أيضًا.

تنتج ذوات الفلقتين كذلك بعض الأطعمة المألوفة، ومنها الفستق والفاصولياء والحمص والتفاح والبرتقال. وربما تكون قد استرحْتَ يومًا تحت ظلال إحدى أشجار ذوات الفلقتين. إن معظم الأشجار ذات الظلال – ومنها البلوط واللوزيات والعنب – من ذوات الفلقتين، ولنباتات ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين خصائص مميزة لكل منهاموضحة **بالشكل ١٤** .

الشكل ١٤ عندما تتفحص النباتات ذوات الفلقة والنباتات ذوات الفلقتين تستطيع أن تحدد الخصائص المميزة لكل منهما.

ذوات الفلقة الواحدة

عدد بتلات الزهرة في ذوات الفلقة الواحدة يساوي العدد ثلاثة أو مضاعفاته. أما في ذوات الفلقتين فيكون عددها يساوي أربعة أو خمسة أو مضاعفاتها.

تكون أوراق ذوات الفلقة عادة رفيعة وطويلة على خلاف أوراق ذوات الفلقتين. وتكون الحزم الوعائية فيها ذات عروق متوازية. أما في ذوات الفلقتين فتكون الحزم الوعائية ذات عروق متشابكة

تكون الحزم الوعائية في ذوات الفلقة موزعة في الساق في صورة عشوائية، أما في ذوات الفلقتين فتترتب في صورة حلقية. وهي الحلقات السنوية في السيقان الخشبية.

تتكون البذرة في ذوات الفلقة من فلقة واحدة. أما بذرة ذوات الفلقتين فتتكون من فلقتين.

فلقة واحدة

ذوات الفلقتين

فلقتين

نشاط

ذوات الفلقة وذوات الفلقتين حضِّر محطات عدة في المختبر لعرض خصائص النباتات ذوات الفلقة أو ذوات الفلقتين. واطلب إلى الطلبة التنقل بين هذه المحطات، وكتابة الملاحظات، وإعداد رسم تخطيطي لكل صفة. ثم اطلب إليهم بعد إنهاء النشاط مناقشة كيف تختلف نباتات ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين؟ وكيف تتشابه؟ ٢م ذاتي

خلفية علمية

تُصنف النباتات بالطريقة التقليدية إلى ذوات الفلقة، وذوات الفلقتين تبعًا لعدد الفلقات في البذور. وأمّا في التصنيف الحديث فيستخدم شكل حبوب اللقاح في عملية التصنيف هذه. وإن ٧٥٪ من النباتات الزهرية عبارة عن ذوات فلقتين.

قراءة فعالة

فكّر – قارن – شارك تشجع هذه الاستراتيجية الطلبة على التفكير فرديًا قبل المشاركة في الأفكار أو التفكير في الموضوع. لذا اطلب إليهم الإجابة عن السؤال أولاً؛ ثم تسجيل الأفكار. ودعهم بعد ذلك يتشاركوا في الإجابة. وأخيرًا اطلب إليهم تضمين استراتيجية فكّر–قارن–شارك في موضوع بذور النباتات. ٢م

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة إجراء مسح للنباتات التي توجد في المنازل ومحال البستنة (المشاتل)، واطلب إليهم رسم أوراق، وأزهار لنبات ذوات الفلقة وآخر من ذوات الفلقتين، وإحضار هذا الرسم إلى الصف. وذكّرهم بكتابة اسم النبات خلف الصورة، وهل هو من ذوات الفلقة أو الفلقتين؟ ثم دع كل طالب يعرض رسمه على الصف. واختبر الطلبة في تحديد نوعه، وتفسير سبب ذلك. ٢م بصري-فضائي

مناقشة

زراعة النباتات لماذا تُعد زراعة الحدائق بنباتات معمرة، ونباتات حولية فكرة جيدة؟ يجب على الطلبة استنتاج أنه بالإضافة إلى الرغبة في تنوع الأزهار، فإن زراعة النباتات الحولية تحتاج إلى عمل شاق حيث يجب زراعتها كل عام. إن المزج يتضمن النباتات التي تبقى أعوامًا عدة، والنباتات الأخرى التي يسهل استبدالها.

نشاط استقصائي

دراسة دورة حياة نبات مغطى البذور

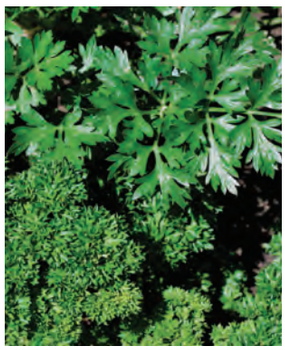
الهدف يستكشف عملية إنتاج الأزهار والبذور في نبات مغطى البذور.

الزمن المقدر جزء من عدة حصص صفية.

استراتيجية التدريس:

- يستطيع الطلبة البحث في محالّ الأزهار عن نباتات تزهر بسرعة، ولا تحتاج إلى مستلزمات معقدة.
- يمكن أن يبدأ الطلبة بنبات صغير مزروع في وعاء صغير ثم العناية به وملاحظة كيف ينمو؟
- دع الطلبة يطرحوا الأسئلة التي تخطر ببالهم.
- شجع الطلبة على تسجيل الملاحظات بصورة منتظمة، تلك التي توضح التغيرات في خصائص النباتات التي زرعوها. ٢٤

نبات البتونيا



نبات البقدونس

شجرة الجوز

الشكل ١٥ تتضمن دورات حياة النباتات المغطاة البذور النباتات الحولية كالبتونية، حيث تكمل دورة حياتها خلال سنة واحدة. وذات الحولين – ومنها البقدونس حيث يعيش حولين؛ فهو لا ينتج أزهارًا أو بذورًا في السنة الأولى. ومعمَّرة كشجرة الجوز التي تنتج الأزهار والبذور سنة بعد سنة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المصادر المتجددة
زر الموقع الإلكتروني
obeikaneducation.com
للحصول على معلومات عن جهود صنّاع الخشب في إعادة زراعة الأشجار.
نشاط: اكتب قائمة – في دفتر العلوم – بأنواع الأشجار التي تزرع وبعض استخداماتها.

دورة حياة النباتات المغطاة البذور تختلف النباتات الزهرية في مظهرها ودورة حياتها حسب نوع النبات كما في **الشكل ١٥**. تنمو بعض نباتات المغطاة البذور من البذرة، حتى تصبح نباتًا ناضجًا في أقل من شهر، بينما تستمر دورات حياة نباتات أخرى طويلًا، وقد تصل إلى قرن. وإذا اكتملت دورة حياة النباتات خلال سنة واحدة فإنها تسمى بالنباتات الحولية، وهي تنمو من البذور كل عام.

أما النباتات ذات الحولين – ومنها البقدونس – فإنها تخزن كميات كبيرة من الطعام تحت الأرض في الجذر أو الساق خلال السنة الأولى لتستخدمه في نموها خلال السنة الثانية. وتنتج هذه النباتات الأزهار والبذور فقط في السنة الثانية من النمو. أما النباتات المغطاة البذور التي تحتاج إلى أكثر من سنتين لتنمو وتنضج فتسمى النباتات المعمَّرة، ومنها النباتات المعمرة العشبية، التي تظهر وكأنها تموت في كل فصل شتاء، ولكنها تنمو وتكوّن أزهارًا كل ربيع. أما النباتات المعمرة الخشبية – ومنها الأشجار المثمرة – فتنتج أزهارًا وثمارًا كل عام لسنوات عديدة.

أهمية النباتات البذرية

هل تتخيل ما سيحدث في يومك الدراسي اذا استيقظت يومًا ولم تجد النباتات البذرية؟ من أهم الأشياء التي ستلاحظها عندئذٍ النقص في الأوراق والكتب؛ لأنها تصنع من نشارة الخشب التي تأتي من الأشجار وهي نباتات بذرية. وهل مقعدك مصنوع أيضًا من الخشب؟ إذًا يجب أن يُصنع من شيء آخر لو لم يكن هناك نباتات بذرية. ولن تتوافر الملابس المصنوعة من القطن؛ لأن القطن من النباتات البذرية. وقد تواجه مشكلة في الحصول على شيء تأكله؛ فالخبز والفواكه والبطاطس كلها من النباتات البذرية. وحتى الحليب واللحم نحصل عليهما من الحيوانات التي تتغذى على النباتات البذرية. ولولا النباتات البذرية لكانت حياتنا مختلفة تمامًا.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ إذا كان الشيء الوحيد الذي تعرفه عن نبات ما أنه يحتوي على ١٢ بتلة، فلماذا لا تستطيع أن تحدد هل النبات ذو فلقة أم ذو فلقتين؟ يكون عدد البتلات في أزهار ذوات الفلقة من مضاعفات ٣ ، أمّا ذوات الفلقتين فيكون عدد البتلات فيها من مضاعفات ٤ و ٥ ؛ لأن ١٢ هي من مضاعفات ٣ و ٤ . لذا فإن هذه الخاصية لا يمكن أن تخبرنا بالإجابة. ٢٤

معلومة للمعلم

أستيراسيا ينتمي نبات الأقحوان والهندباء، وتباع الشمس إلى عائلة تُسمى أستيراسيا. إن ما يظهر كأنه زهرة واحدة هو في الحقيقة عدة أزهار صغيرة تسمى زُهيرات. وهذه العائلة تسمى أيضًا «المركبة».

جدول ١ المنتجات المشتقة من النباتات البذرية

النباتات المعرّاة البذور		النباتات المغطاة البذور	
الخشب، الورق، الصابون، الورنيش، الدهان، الشمع، العطور، الصنوبر، الأدوية		الطعام، السكر، الشوكولاته، القطن، الكتان، المطاط، الزيوت النباتية، العطور، الأدوية، القرفة، النكهات، الخشب، الأصباغ.	

منتجات النباتات البذرية تُعد المخروطيات أكثر النباتات المعرّاة البذور أهمية من الناحية الاقتصادية؛ إذ هي مصدر معظم الخشب المستخدم في عمليات البناء وصناعة الورق. كما تفرز المخروطيات مادة شمعية تُسمى الراتينج تستخدم في تصنيع مواد كيميائية تدخل في صناعة الصابون والدهان ومواد التلميع وبعض الأدوية.

وتعد المغطاة البذور أهم النباتات اقتصاديًّا على الأرض؛ إذ تشكل أساس الوجبات الغذائية لمعظم الحيوانات، وهي أول النباتات التي زرعها الإنسان، حيث تشمل الحبوب كالشعير والقمح، والبقوليات كالحمص والعدس. كما تُعد مصدرًا للعديد من الألياف المستخدمة في صناعة الملابس كألياف القطن والكتان. ويظهر **الجدول١** أمثلة قليلة على منتجات النباتات المغطاة البذور والمعراة البذور.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خصائص النباتات البذرية

- الأوراق هي الأعضاء التي تحدث فيها عملية البناء الضوئي.
- الساق يدعم الأوراق والجذوع، ويحتوي على الأوعية الناقلة.
- الجذور تمتص الماء والمواد المغذية من التربة، وتثبّت النبات.

النباتات المعرّاة البذور

- لا تكوّن المعرّاة البذور أزهارًا، غير أنها تنتج بذورًا غير محاطة بثمرة.

النباتات المغطاة البذور

- تنتج المغطاة البذور أزهارًا تتطور إلى ثمار فيها بذور.

أهمية النباتات البذرية

- تعد المغطاة البذور الوجبات الغذائية الأساسية للإنسان ولمعظم الحيوانات.

اختبر نفسك

١- اكتب أربع خصائص شائعة تشترك فيها جميع النباتات البذرية.

٢- قارن بين خصائص المغطاة البذور والمعرّاة البذور.

٣- صنّف. زهرة تتكوّن من خمس بتلات، هل تنتمي إلى نباتات من ذوات الفلقة أو ذوات الفلقتين؟

٤- وضح. لماذا قد يكون المجموع الجذري أكبر جزء في النبات؟

٥- التفكير الناقد: تمتاز كل من طبقة الكيوتيكل (الطبقة الشمعية)، والبشرة في الورقة بأنها شفافة. ماذا يحدث لو لم تكن كذلك؟

تطبيق المهارات

٦- كوّن فرضية عن المادة أو المواد التي تُصنع في الخلايا العمادية، ولا تصنع في خلايا الخشب.

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

البذور والأبواغ اطلب إلى الطلبة كتابة تعريفات المصطلحات الآتية بلغتهم الخاصة:

الأبواغ تراكيب تكاثرية في النباتات اللابذرية. **النظام الوعائي:** نسيج ينقل الغذاء والماء خلال النبات. **النباتات المغطاة البذور:** تنتج الأزهار وبذورها داخل الثمرة. **النباتات المعراة البذور:** تنتج البذور داخل المخاريط. ٢م جماعي مع الأقران

إعادة التدريس

الخصائص أكّد على أهمية الخصائص التي تميز بين النباتات المعراة البذور، والمغطاة البذور، أو ذوات الفلقة من ذوات الفلقتين. وحضّر بطاقات لخصائص إحدى المجموعات على أن تكتب خاصية واحدة لكل بطاقة. ثم اختبر الطلبة بالإجابة بصورة سريعة عند رفع البطاقة. ٢م

مراجعة الدرس ٢

١- لها جذور، وسيقان، وأوراق، ونسيج وعائي، وتنتج البذور.

٢- المعراة البذور تنتج بذورًا غير محمية بثمار، ولمعظمها أوراق إبرية الشكل ودائمة الخضرة. المغطاة البذور: تنتج الأزهار التي تتحول إلى ثمار تحيط بالبذور.

٣- نبات ذو فلقتين.

٤- يجب أن يمتص الجذر كميات كبيرة من الماء والمواد الغذائية ويثبت النبات.

٥- لو لم تكن الطبقة شفافة لقلت كمية الضوء الواصل إلى البلاستيدات الخضراء، وقلّ معدل البناء الضوئي.

٦- يجب أن يتضمن افتراض الطلبة معلومات تظهر العلاقة بين وجود البلاستيدات الخضراء في الخلايا وإنتاج السكر مثل: الخلايا التي لا توجد بها البلاستيدات الخضراء لا تصنع السكر، الخلايا التي توجد بها البلاستيدات الخضراء تصنع السكر.

التقويم

الأداء قوّم الطلبة من خلال معرفة الجزء الذي يؤكل من النبات. وأعطهم عدة أسماء لنباتات وخضراوات شائعة، ثم اطلب إليهم تصنيفها إلى جذور، وسيقان، وأوراق، وفواكه وأزهار. الجذور مثل: الفجل والجزر، وسيقان البطاطا والزنجبيل، والأوراق: كالسبانخ والخس، والفواكه: كالطماطم والكرفس والأزهار: كالبروكلي والقرنبيط. ٢م

سؤال من واقع الحياة

الهدف يستخدم الإنترنت للبحث عن معلومات عن النباتات وخصائصها لاستعمالها كأدوية. ٢م

مهارات العمليات جمع البيانات، التمييز، البحث، المراجعة، المقارنة، الوصف، التسجيل.

الزمن المقدر من ثلاثة إلى ستة أيام.

كوّن فرضية

التحضيرات

الإنترنت لمراجعة الخطوات التي سوف يتبعها الطلبة زر الموقع الإلكتروني *Obeikaneducation.com*

المصادر غير المواقع الإلكترونية
اجمع كتبًا ومطويات تتحدث عن النباتات التي يمكن استعمالها كدواء.

استقصاء من واقع الحياة

النباتات دواء

ستتعلم أن

- **تحدد** نباتين يمكن استخدامهما لعلاج بعض الأمراض، أو مكمّلًا غذائيًّا للحفاظ على صحة جيدة.
- **تبحث** عن الاستخدامات التاريخية، والثقافية لكلا النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تراجع** مصادر عدة لفهم فعالية كل من النباتين اللذين تم اختيارهما بوصفهما نباتين طبيين.
- **تقارن** نتائج البحث وافتراض الفاعلية الدوائية لكل من النباتين.

مصادر للمعلومات

زر الموقع الإلكتروني

obeikaneducation.com

للحصول على المزيد من المعلومات عن النباتات التي قد تستخدم للحفاظ على الصحة.

ربما قرأت عن استخدام النعناع في علاج المعدة المضطربة، أو تناولت نبات السعد لعلاج الإسهال. ولكن هل تعلم أن الأوائل قاموا باستخلاص دواء السعال من الليمون؟ في هذه التجربة سوف تستكشف بعض النباتات، وتتبع استخداماتها في علاج الأمراض على مرّ العصور.

كون فرضية

١. **أبحث عن** معلومات عن النباتات التي تُتخذ دواءً، ثم حدد نباتين لإجراء الاستقصاء.

٢. **ابحث.** كيف أن هذه النباتات يوصى بها حاليًّا؛ لاتخاذها دواءً أو للحفاظ على الصحة، ثم ابحث كيف كانت تستخدم في العصور السابقة.

٣. **استكشف.** كيف تتخذ الثقافات الأخرى هذه النباتات دواءً؟

مختبر استقصائي بديل

الربط مع الحياة أخبر الطلبة أنهم سيؤدون دور علماء نبات يستكشفون الغابات المطيرة، وأنهم اكتشفوا نباتًا لم يكن معروفًا. يستخدم السكان المحليون هذه النباتات لعلاج بعض الأمراض. اطلب إليهم تصميم تجربة لفحص خصائص هذه النباتات. وكيف يمكنهم تعرف المادة التي توجد فيها، وكيف تمنع الإصابة بالسرطان أو الأمراض الأخرى؟ وزوّد الطلبة بالمواد إذا كان ذلك ممكنًا، ودعهم يجروا تجارب مشابهة لما اكتشفوه.

استخدام الطرائق العلمية

اختبار الفرضية

١. تأكد من موافقة معلمك على النباتات التي اخترتها قبل البدء في البحث.

٢. **سجل** المعلومات التي جمعتها عن كل من النباتين في دفتر العلوم.

حلّل بياناتك

١. **اكتب** مقالة تصف فيها كيف تتخذ الثقافات المختلفة كلا النباتين دواءً.

٢. كيف اتُّخِذ النباتان اللذان اخترتهما دواءً عبر التاريخ؟

٣. **سجّل** جميع الاستخدامات التي اقترحتها المراجع المختلفة لكلا النباتين.

٤. **سجّل** الآثار الجانبية الناتجة عن اتخاذ كل من هذين النباتين علاجًا.

الاستنتاج والتطبيق

١. بعد إجراء البحث، ما الفوائد والتحفظات في رأيك على اتخاذ هذه النباتات بدائل للدواء؟

٢. **صف.** أي معلومات متضاربة حول اتخاذ هذه النباتات دواءً؟

٣. اعتمادًا على تحليلاتك، هل توصي باستخدام كلا النباتين لعلاج الأمراض أو الحفاظ على الصحة؟ ولماذا؟

٤. ماذا تقول لشخص فكّر في استخدام المكملات العشبية؟

تـــواصـــل

بياناتك

ابحث عن هذا الاستقصاء باستخدام الرابط الإلكتروني أدناه، وانشر المعلومات التي حصلت عليها عن هذين النباتين في جدول البيانات الموجود في الموقع. ثم قارن بين النتائج التي حصلت عليها بما حصل عليه بقية الطلبة، وراجع المعلومات حول النباتات الطبية الأخرى.

www.obiekaneducation.com

اختبار الفرضية

استراتيجية التدريس يجب على الطلبة تحديد النباتات بأسمائها العلمية وأسمائها الشائعة. ٢م

تجنب الأخطاء ذكّر الطلبة أنهم قد يجدون معلومات متضاربة في المصادر المختلفة.

تحليل البيانات

سوف تكون الإجابات شخصية وتستند إلى الأبحاث الفردية للطلبة.

الاستنتاج والتطبيق

سوف تكون الإجابات فردية وتستند دائمًا إلى آراء الطلبة وقيمة البحث الذي أجروه.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلبة ابتكار دليل يصف كل نبات من النباتات التي تحروا عنها. على أن يتضمن هذا الدليل صورة للنبات، وفوائده الصحية وملخصًا لمدى فاعليته.

تواصل

بياناتك

اقترح على الطلبة أن يستخدموا بياناتهم ويربطوها بالبيانات الأخرى التي حصل عليها غيرهم والاستعانة بها على وضع الاستنتاج.

المحتوى العلمي

لـم يُتقبل رباط الأحذيـة اللاصق بوصفه اختـراعًـا سـهلًا وسـريع الاسـتـخدام. فقد واجه جورج دي مسـترال صعوبات ماليـة، وخيبة أمـل عند محاولة تسـويقه لهـذا الربـاط عنـد عرضـه علـى مصانع الملابس، والأحذية.

مـن أوائـل الذيـن اسـتخدموا هـذا النـوع مـن الأربطة رواد الفضاء. إذ اسـتخدم في إلصـاق أكيـاس الطعام على جـدار مركبة الفضاء. وتثبيت أحذيتهم بأرضية المركبة. وقـد أخـذ صانعـو الملابـس، والمعدات الرياضيـة يتقبلونـه تدريجيًّـا. وبعـد ذلك لاحظـت مصانع ملابـس الأطفـال مزاياه فاستخدمته في صناعة هذه الملابس.

مناقشة

من الفكرة إلى التصميم بعدما توصل دي مسـترال إلى فكرته استنادًا إلى خصائص الخطاطيف في النباتـات. جرّب تصميم الأربطـة اللاصقـة بعـد ذلـك بسـنوات عـدّة. اطلـب إلـى الطلبـة تفسـير سـبب مرور عدة سـنوات قبـل أن تصبح فكرته حقيقيـة. إجابات محتملـة: على العلماء والمخترعيـن إيجـاد مـادة معينـة لكـي يربطـوا اختراعهـم بهـا، وربمـا لا يكون لديهم متسع من الوقت لكي يكرسوه في مشروعهم، ويجب تدوين أدق التفاصيل والعمل عليها قبل اكتمال المشروع. ٢م

نشاط

نظـرة عـن قـرب اطلـب إلـى الطلبة من خـلال العمـل فـي مجموعـات فحـص عينة صغيرة من الرباط اللاصق بالعدسـة المكبـرة. وزودهم بخطاطيـف النباتات إذا أمكـن ذلـك لكـي يقومـوا بفحصها. واطلـب إليهـم أن يرسـموا أو يصفـوا ما رأوه.

اكتشافات مفاجئة

بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن بالحسبان

فكرة ملهمة أدت إلى اختراع رباط الأحذية اللاصق

ثمار نبات الكوكيل البري الشائكة (wild cocklebur) كانت الملهمة لصناعة رباط الأحذية اللاصق.

يمـضي العلماء دائمًا سـاعات لا تُحـصى في المختبر بحثًا عـن اختراعات مفيدة، فتـأتي الأفكار أحيانًا في أماكن وأوقات غير متوقعة. لذا يبحث العلماء باستمرار عن أشياء تشبع فضولهم.

في أحـد أيام عـام ١٩٤٨م كان المخترع السـويدي جورج دي ميسـترال يتجـول في الحقـول، وعندما عـاد إلى منزله اكتشـف أن ثمار الكوكيل الشائكة عالقة بمعطفه وبنطاله. فدفعـه فضولـه إلى أن يتفحصهـا تحـت المجهـر لمعرفـة ما يجعلها تلتصق بشدة.

لاحظ دي ميسترال أن الثمار مغطاة بالكثير من الخطاطيف الصغيرة، لذا كانت قادرة على الالتصاق بشـعر الحيوانات وفرائهـا فتحملها معهـا إلى أماكن أخرى. وأدت دراسـته هـذه إلى فكـرة اختراع نـوع جديـد من الأربطـة تحل محل الأزرار والسـحابات وأربطـة الأحذيـة المعروفة، وتكون أفضل منها.

وبعـد عدة سـنوات من التجارب اسـتطاع دي ميسـترال اخـتراع ربـاط الأحذية اللاصـق، والمصنوع مـن قطعتين من النايلـون، إحداهما تحمـل آلاف الخطاطيف الصغيرة، والأخـرى مـادة ناعمـة كثيرة الحلقـات. وتسـتخدم هذه الأربطـة اليوم في صناعـة الأحذية ومعدات المستشـفيات وبدلات الفضاء والملابس وحقائب الكتب وغيرها.

لذا إذا خطر ببالك فكرة مثل فكرة الرباط اللاصق فجربها؛ فقد تؤدي إلى ظهور اختراع جديد يغير العالم.

توضح هذه الصورة هذا النوع من الرباط

اكتب قائمة بعشر استعمالات لهذا النوع من الأربطة اليوم. وفكر في ثلاثة استخدامات جديدة لها. ولأنه يمكنك شراء هذه الأربطة فجرب تطبيق بعض الأفكار المفضلة لديك لابتكار شيء جديد.

العلـــوم عبر المواقع الالكترونية
ابحث: ارجع إلى الموقع الإلكتروني
obiekaneducation.com

اكتـب قائمـة شـجع الطلبـة علـى التفكيـر بطريقـة خلّاقـة عنـد كتابـة قائمة الاسـتعمالات. ومن الإجابات المحتملة اليـوم: الملابـس، والأحذيـة، وحقائـب الظهر، والألعاب، والساعات. ومـن الاسـتعمالات المحتملـة الأخرى: فـي الفنـون، والأدوات الموسـيقية أو التصاميم الهندسية.

دليل مراجعة الفصل ٩

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول النباتات اللابذرية

١- تصنف المملكة النباتية إلى مجموعات تسمى أقسامًا.

٢- تتضمن النباتات اللابذرية النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.

٣- معظم النباتات اللابذرية لاوعائية ولا تمتلك أوراقًا وجذورًا وسيقانًا حقيقية. تتكاثر عادةً بالأبواغ.

٤- تحتوي النباتات اللابذرية الوعائية على نسيج وعائي ينقل المواد خلال النبات. وقد تتكاثر هذه المجموعة بالأبواغ.

٥- الكثير من النباتات اللابذرية القديمة مرت بمراحل نتج عنها تشكّل الفحم الحجري.

الدرس الثاني النباتات البذرية

١- وهب الله للنباتات البذرية تكيفات ساعدتها في البقاء في جميع بيئات الأرض تقريبًا.

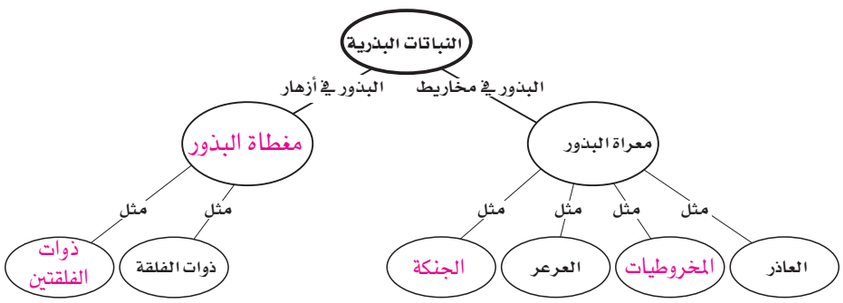
٢- تنتج النباتات البذرية البذور، ولها أنسجة وعائية، وسيقان، وجذور، وأوراق.

٣- تُصنف النباتات البذرية إلى مجموعتين رئيستين، هما: النباتات المعراة البذور، والنباتات مغطاة البذور. تمتاز النباتات معراة البذور بأوراقها الإبرية الشكل والمخاريط، أما النباتات مغطاة البذور فهي نباتات تزهر وتُصنف إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين.

٤- النباتات البذرية هي أكثر النباتات أهمية من حيث القيمة الاقتصادية.

تصور الأفكار الرئيسة

انقل المخطط الآتي إلى دفتر العلوم ثم أكمله.



دليل مراجعة الفصل ٩

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة الطالب .

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

مراجعة ٩ الفصل

استخدام المفردات

١- المخاريط
٢- حزم وعائية حلقية
٣- أشباه الجذور
٤- الخشب
٥- النباتات اللاوعائية
٦- الكيوتيكل
٧- السيليلوز

تثبيت المفاهيم

٨- ج
٩- أ
١٠- ج
١١- ب
١٢- د
١٣- د
١٤- أ
١٥- د
١٦- ج

استخدام المفردات

أكمل الجمل التالية:

١- مثيل الزهـرة في النباتات المغطاة البـذور ..... في النباتات المعراة البذور

٢- مثيل الحزم الوعائية الموزعة عشوائياً في ساق نباتات ذوات الفلقـة الواحدة ..... في سـاق نباتات ذوات الفلقتين.

٣- مثيل الجذور للسرخسيات ..... للحزازيات.

٤- مثيل اللحاء لعملية نقل الغذاء ..... لنقل الماء.

٥- مثيـل النباتـات الوعائية لذيـل الحصـان ..... لحشيشة الكبد.

٦- مثيل السيليلوز للدعامة ..... للحماية.

٧- مثيل الكيوتيكل للشمع ..... للألياف.

تثبيت المفاهـيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

٨- أي مما يلي نباتات وعائية لا بذرية؟
أ. الحزازيات. ب. حشيشة الكبد.
ج. ذيل الحصان. د. الصنوبر.

٩- مـا الفتحـات الصغيرة الموجودة على سـطح الورقة ومحاطة بخلايا حارسة؟
أ. الثغر. ب. الكيوتيكل.
ج. الريزومات. د. البذور.

١٠- أي أجزاء النبات يعمل على تثبيته في التربة؟
أ. الساق. ب. الأوراق.
ج. الجذر. د. الخلايا الحارسة.

١١- يتكوّن معظم اللحاء والخشب الجديد للنباتات في:
أ. الخلايا الحارسة. ب. الكامبيوم.
ج. الثغور. د. الكيوتيكل.

١٢- مـا مجموعة النباتـات التي يبلغ سـمكها بضع خلايا فقط؟
أ. المغطاة البذور. ب. السيكاويات.
ج. السرخسيات. د. الحزازيات.

١٣- جـزء النبات المخروطـي الظاهر فـي الصورة يوجد فقط في النباتات:

أ. اللاوعائية.
ب. اللابذرية.
ج. المغطاة البذور.
د. المعرّاة البذور.

١٤- أي المخلوقـات الحيـة التاليـة لهـا تراكيـب تنقـل بوساطتها الماء والمواد الأخرى؟
أ. النباتات الوعائية. ب. الطلائعيات.
ج. النباتات اللاوعائية. د. البكتيريا.

١٥- أيـن تحدث معظـم مراحل عملية البنـاء الضوئي في الورقة؟
أ. البشرة. ب. الكيوتيكل.
ج. الثغور. د. الطبقة العمادية.

١٦- أي مما يأتي يوجد في السرخسيات؟
أ. المخاريط. ب. الريزومات.
ج. الأبواغ. د. البذور.

مراجعة الفصل ٩

التفكير الناقد

١٧- **توقع**. ما الذي قد يحدث إذا أتلفت مادة الكيوتيكل الشمعية في أحد النباتات التي تعيش على اليابسة؟

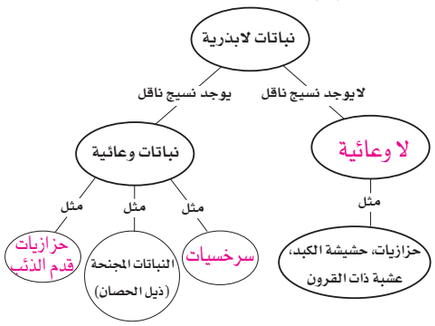
١٨- **استنتج**. بينما كنت تتمشى مع صديقك إذ شاهدت نباتًا لم يشاهده أي منكما من قبل. لهذا النبات أوراق خضراء وأزهار صفراء، فقال صديقك: إنه نبات وعائي. كيف عرف ذلك؟

١٩- **استنتج**. نبات يخزن كميات كبيرة من الماء في أوراقه وساقه وجذوره. ما البيئة التي يعيش فيها هذا النبات؟

٢٠- **وضح**. لماذا توجد الحزازيات عادة في المناطق الرطبة؟

٢١- **السبب والنتيجة**: كيف تسهم الأنواع الرائدة في تغيير البيئة ممّا يمكّن النباتات الأخرى من النمو فيها؟

٢٢- **خريطة مفاهيمية**: انقل المخطط التالي إلى دفتر العلوم ثم أكمله.



٢٣- **التسلسل**: رتّب الأحداث التالية لتظهر كيف يتكون الفحم من النباتات.
نباتات لابذرية، يتشكل الفحم، تتحلل النباتات اللابذرية بعد موتها، يتكون الخث.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤- **عرض**. استعمل مواد نباتية جافة أو صورًا أو رسومًا أو أية مواد أخرى لصنع لوحة جدارية تصف فيها تركيب الجذور، والسيقان، والأوراق، ووظائفها.

تطبيق الرياضيات

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤال ٢٥-٢٧

النبات	عدد الثغور (لكل مم^2) السطح العلوي	السطح السفلي
صنوبر	٥٠	٧١
فول	٤٠	٢٨١
التنوب	٠	٢٢٨
طماطم	١٢	١٣

٢٥- **تبادل الغازات**: كيف تساعدك المعلومات الواردة في الجدول على معرفة مكان حدوث تبادل الغازات في الورقة لكل نوع من هذه النباتات؟

٢٦- **مقارنة سطحي الورقة**: صمم رسمين بيانيين دائريين؛ لتوضيح البيانات الواردة في الجدول.

٢٧- **الخلايا الحارسة**: كم متوسط عدد الخلايا الحارسة الموجودة في السطح السفلي لورقة نبات الفول؟

مراجعة الفصل ٩

أنشطة تقويم الأداء

٢٤- دع الطلبة يعرضوا لوحاتهم في الصف أو في منطقة محددة من المدرسة.

تطبيق الرياضيات

٢٥- إن كمية تبادل الغازات في أوراق الصنوبر والطماطم هي تقريبًا نفسها على السطح العلوي، والسفلي من الورقة. لأن عدد الثغور هو نفسه تقريبًا. بينما يحدث معظم تبادل الغازات في نبات الفول في السطح السفلي من الورقة. إن عملية التبادل كلها في نبات التنوب تحدث في الطبقة السفلية من الورقة.

٢٦- يجب أن يوضح الرسم البياني البيانات الخاصة لكلا السطحين.

٢٧- ٥٦٢ لكل مم^2.

التفكير الناقد

١٧- قد يفقد النبات كميات كبيرة من الماء مما يجعله يذبل أو يموت.

١٨- جميع النباتات الزهرية هي نباتات وعائية.

١٩- ينمو في بيئة جافة أو صحراوية.

٢٠- يجب أن تنمو في مناطق رطبة لأنها ليس لها نسيج وعائي لنقل الماء والمواد الغذائية. وتمتص جميع خلاياها الماء من البيئة.

٢١- تساعد الأنواع الأولية على تحطيم الصخور، وتكوين طبقة رقيقة من التربة التي تحتاج إليها الأشجار.

٢٢- انظر صفحة الطالب.

٢٣- تتحلل النباتات اللابذرية بعد موتها، ثم يتكون الخث ثم يتشكل الفحم.

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العملية
مقدمة الفصل البيئة والتلوث		تجربة استهلالية : الحيز والعلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية.
الدرس الأول: البيئة ص ١٠٢ - ١٠٩ ١- يحدد العوامل اللاحيوية والحيوية في النظام البيئي ٢- يصف المستويات المختلفة للتنظيم الحيوي. ٣- يحدد الخصائص التي تصف الجماعات الحيوية. ٤- يتعرف الأنواع المختلفة من العلاقات التي تحدث بين الجماعات والمجتمعات الحية. ٥- يحدد الموطن والحيز البيئي للأنواع المختلفة في المجتمع الحيوي.	العوامل اللاحيوية العوامل الحيوية الجماعة المجتمع الحيوي النظام البيئي الغلاف الحيوي العامل المحدد التكافل التقايض التعايش التطفل الحيز البيئي	عرض سريع: الحياة في المربى المائي / دليل المعلم. نشاط: الإنسان والبيئة / دليل المعلم. عمل نموذج: توزيع الجماعة / دليل المعلم. نشاط: العوامل المحددة/ دليل المعلم. تجربة: ملاحظة التكافل / كتاب الطالب. استقصاء من واقع الحياة: التوازن الدقيق للأنظمة البيئية. تجربة عملية: النظام البيئي في مدرستك / كراسة الأنشطة العملية.
الدرس الثاني: التلوث ص ١١٠ - ١١٦ ١- يصف أنواع تلوّث الهواء. ٢- يصف كيفية تلوث مصادر (أنواع) الماء المختلفة. ٣- يحدد مصادر تلوث التربة.	الملوثات الضباب الدخاني الاحتباس الحراري ثقب الأوزون النفايات الخطرة	عرض سريع: الروابط الكيميائية / دليل المعلم. نشاط استقصائي : تسرب النفط وتنظيفه / دليل المعلم. نشاط: تلوث الماء بالطحالب / دليل المعلم. عرض سريع: تركيز الملوثات / دليل المعلم.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبرالشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: التقويم: الأداء دفتر العلوم: كتابة قائمة بالأشياء التي تتعامل معها كل يوم	
• الربط مع المعرفة السابقة: المخلوقات الحية • الربط مع المهن: مهندس تلوث الهواء • دفتر العلوم: مسح منطقة • الربط مع المناهج : الفن • الربط مع المناهج : الفن • دفتر العلوم : تفاعل المخلوقات الحية	• الأداء تجربة : التقويم الأداء التقويم: الأداء استقصاء من واقع الحياة: التقويم: ملف الطالب • المحتوى – مراجعة الدرس – دليل مراجعة الفصل – مراجعة الفصل – اختبار مقنن	٦ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: التلوث • الربط مع المناهج : الصحة • الربط مع الصحة: نوعية الهواء، الاحتراق الكامل • تنوع الثقافات: منافع الماء • دفتر العلوم: آبار الماء	• الأداء التقويم: المحتوى التقويم: ملف الطالب • المحتوى – مراجعة الدرس – دليل مراجعة الفصل – مراجعة الفصل – الاختبار المقنن	٥ حصص
		الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١

البيئة

علم البيئة

إن طبيعة العلاقة بين العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية هي التي تحدد نوع المخلوقات الحية التي تعيش في البيئات المختلفة. إن العوامل الحيوية، والعوامل اللاحيوية تعتمد على بعضها بعضًا. تشمل العوامل اللا حيوية الهواء، والحرارة، والرطوبة، والضوء، والتربة. إن أهمية كل عامل من هذه العوامل يختلف من بيئة إلى أخرى ومن وقت لآخر.

العوامل اللاحيوية

تتشكل التربة من خليط الدبال، والمواد العضوية المتحللة، وجزيئات الصخور التي تعرضت للتجوية كالرمل، والطمي والطين، ويعد الطين مكون مهم في التربة لأنه يساعد على الاحتفاظ بالماء، كما يحتوي على مواد مغذية يحتاجها النبات لينمو. إن نوع المعادن الموجودة في الطين تعتمد بشكل رئيس على المناخ أما الدبال فيساويه في الأهمية، لأنه يساعد في فصل جزيئات الطين، والرمل؛ مما يسمح بمرور الماء والهواء إلى التربة. كما أنه يوفر الغذاء للمخلوقات الحية التي تعيش في التربة، وفي الوقت نفسه يعد مواد مغذية للنباتات.

العوامل الحيوية

يدرس علماء البيئة التفاعلات بين المخلوقات الحية في المستويات المختلفة. والتفاعلات فيما بينها وبين أفراد النوع الواحد، كما يقومون بدراسة تأثير العوامل اللاحيوية في التفاعل بين المجموعات.

النظام البيئي

تتفاعل مئات الأنظمة البيئية المختلفة في النظام. إن المخلوق الحي هو فرد يتفاعل مع الأفراد الأخرى من النوع نفسه أو الجماعة التي تعيش في هذه المنطقة. إن كل جماعة تتفاعل مع الجماعات الأخرى التي تعيش في المنطقة نفسها. مُشَكِّلة ما يعرف بالمجتمع الحيوي. إن حجم كل جماعة أو مجتمع حيوي يعتمد على توفر الغذاء والمأوى والمكان.

خصائص الجماعات

من الصعب قياس حجم جماعة ما، إذ يتأثر بكمية الغذاء والمساحة المتوفرة. ولا تستطيع الجماعات النمو الى الأبد. تقيس كثافة الجماعة مدى ازدحامها، وتعبر عن عدد الأفراد بالنسبة للمساحة أو الحجم.

إن الانتشار هو توزع الأفراد ضمن الجماعة. هناك ثلاثة نماذج للانتشار تم ملاحظتها: المتساوي، التكتلي، والعشوائي. يعتمد الانتشار أحيانًا على كيفية ملاحظة ومشاهدة الجماعة. فمثلاً قد تظهر الطيور المائية التي تعيش بالقرب من الشاطئ، وكأنها موزعة بالتساوي، أما إذا دخلت الى الجزيرة؛ فإن الطيور تظهر وكأنها متكتلة.

وتنتج الشمس الطاقة التي تستخدمها المخلوقات الحية المنتجة والمستهلكة. المنتجات هي النباتات الخضراء، والأوليات، والطحالب الخضراء المزرقة التي تصنع غذاءها بنفسها. تشكل المنتجات الخطوة الأولى في السلسلة الغذائية، أما المحللات فهي بعض أنواع البكتيريا، والفطريات، ومخلوقات حية أخرى تحلل المخلوقات بعد موتها أو بقاياها. وتطلق الكربون، والنيتروجين إلى البيئة.

القدرة الاستيعابية

عندما يصل حجم الجماعة الى نقطة معينة لا يمكن معها أن يزداد أكثر، فإنه يصل إلى الحد الأقصى من قدرته الاستيعابية ويقصد بالقدرة الاستيعابية أكبر عدد من أفراد جماعة معينة تستطيع البيئة دعمه وإسناده في ظروف معينة. قد تختلف البيئة مع اختلاف أوقات السنة وفصولها وفقًا لتغير الظروف. في القدرة الاستيعابية يكون عدد المخلوقات الحية التي تُولد أو تُنتج عادة في وقت محدد من الزمن متوازن مع عدد المخلوقات الحية التي تموت خلال الفترة نفسها، عند حدوث ذلك فإن حجم الجماعة يبقى متوازن.

التلوث

ظاهرة الدفيئة

يعد غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر غازات الدفيئة وفرة؛ إذ يُنْتَج بصورة طبيعية خلال عملية التنفس، ويطرح في الجو، كذلك بوصفه أحد فضلات عمليات إنتاج الطاقة. ويحرق الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي والكتلة الحيوية لإنتاج الحرارة، والكهرباء الضروريتين للعمليات الصناعية، وتدفئة المنازل، والطبخ، وهذه الموارد تزيد من كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وهناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو، قد تسبب زيادة درجة حرارة الأرض وهذا مايعرف بالاحتباس الحراري.

ثقب الأوزون

الأوزون جزيء يتكون من ثلاث ذرات أكسجين، يمنع عبور الأشعة فوق البنفسجية، ووصولها إلى سطح الأرض. في عام ١٩٨٥م اكتشف أن هناك ترققًا خطيرًا في طبقة الأوزون حدث فوق القطب الجنوبي، خلال ربيع نصف الكرة الأرضية الشمالي، حيث تناقصت بعض أجزاء طبقة الأوزون بمقدار ٩٥٪، كذلك يحدث ذلك في أقصى الشمال. وهذه النتائج دفعت الدول إلى توقف تصنيع المنتجات والمواد الكيميائية التي تسبب تحطم طبقة الأوزون.

فقدان التربة

إن عملية التعرية عملية طبيعية تحدث منذ تشكلت الأرض؛ وللإنسان قدرة محدودة على التحكم في انجراف التربة الناتج عن الأنهار الجليدية، والأنهار، والمحيطات وسواها. إن عددًا من أنشطة الإنسان وبخاصة الزراعة وتقطيع الأشجار تؤدي إلى زيادة انجراف التربة.

تلوث التربة

إن ٩٠ ٪ تقريبًا من الفضلات الصلبة، يتم التخلص منها بدفنها في الأرض، وخصوصًا في مكابّ النفايات. إن كميات قليلة من الطاقة التي تنتج عن الفضلات الصلبة يتم استغلالها، وما زالت الأبحاث جارية إلى اليوم لرفع كفاءة إعادة استخدام مثل هذه المواد.

ومن الطرائق المستخدمة في ذلك حُجرة الاحتراق المحاطة بأنابيب الماء، إذ يتم حرق أنواع محددة من النفايات فيها، فتُبخر الطاقة الناتجة الماءَ، ثم تُستخدم طاقة البخار في تشغيل المولدات الكهربائية.

الفصل
١٠

مضمون الصورة

التفاعل بين الحيوانات في إقليم السافانا الأفريقية من الشائع أن ترى عددًا من الحيوانات تستغل امكانات التجمعات المائية التي تتكون بعد تساقط الأمطار. في الصورة تظهر مجموعة من الحيوانات من آكلات النبات التي تتفاعل مع بعضها بعضًا أثناء شربها للماء.

دفتر العلوم

قد تتضمن إجابة الطالب: الماء، ضوء الشمس، الهواء، التربة، الحيوانات، والمخلوقات الحية الأخرى.

إجابة سؤال النص

التربة، الماء، ضوء الشمس، والهواء.

الفكرة العامة

الأنظمة البيئية والتفاعلات في دراسة العلاقات بين المخلوقات الحية، والأشياء غير الحية في الجماعات، والمجتمعات، والأنظمة البيئية سوف يكتشف الطلبة كيف ترتبط المكونات الحية، وغير الحية على الأرض.

التمهيد للفصل اطلب إلى الطلبة النظر الى الصورة في مقدمة الفصل، والتفكير في العلاقات التي تظهر. اشرك الصف في نقاش حول العلاقات المختلفة، بين المخلوقات الحية في الصورة، وكذلك مع الأشياء غير الحية المحيطة بها.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

الحيز والعلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية

تخيل نفسك في مصعد مكتظ بالأشخاص. كل واحد من هولاء الأشخاص سيدفع الآخر وربما يضربه، وسترتفع درجة الحرارة، ويصبح صوت الضوضاء أعلى من الاعتيادي.

وكما هو حال الأشخاص في المصعد فإن الحيوانات والنباتات تتفاعل مع بعضها بعضًا في مساحة معينة. كيف يؤثر مقدار الحيز المتاح للمخلوق الحي على تفاعله مع المخلوقات الحية الأخرى؟

١. استعمل متر لقياس طول الغرفة الصفية وعرضها.

٢. جد مساحة غرفتك الصفية (بالمتر المربع) وهي حاصل ضرب طولها بعرضها.

٣. قسم مساحة الغرفة على عدد طلبة صفك. سجل الحيز المتاح لكل طالب في دفتر العلوم.

٤. **التفكير الناقد**: اكتب في دفتر العلوم، ماذا تتوقع أن يحدث إذا تضاعف عدد طلبة صفك.

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

المطويات منظم الدراسة

العوامل الحيوية واللاحيوية اعمل المطوية الآتية لتساعدك على فهم سبب وتأثير العلاقة بين العوامل الحيوية واللاحيوية.

الخطوة ١ اطو ورقة طوليًا الى نصفين من الأعلى إلى الأسفل.

الخطوة ٢ اطو الورقة مرة أخرى من منتصفها.

الخطوة ٣ ابسط طية الورقة الثانية. ثم قص الجزء العلوي من الورقة على طول الطية.

الخطوة ٤ اقلب الورقة طوليًا وعنونها كما هو مبين في الشكل الآتي.

وضح وعنّون قبل قراءتك لهذا الفصل، أعط أمثلة على الأشياء الحيوية والأشياء اللاحيوية من حولك، ثم بعد قراءة الفصل اكتب الأشياء الجديدة التي تعرفت عليها.

تجربة استهلالية

الهدف يحدد العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية في حيز بيئي. ٢٤

حسي-حركي

التحضيرات على كل طالبين العمل معًا.

المواد والأدوات مسطرة مترية.

استراتيجيات التدريس

- يستطيع واحد من الطلبة القياس والآخر يسجل. ويستطيعان التوصل إلى إجابة الأسئلة معًا.

التفكير الناقد

إذا كان عدد جماعة الطلبة هو ٣٠ ومساحة الصف هي ٢٤٠ م^2، إذًا فإن كل طالب لديه مساحة خاصة مقدارها ٨م^2. وإذا تضاعف عدد الطلبة في الصف إلى الضعفين، فإنه سيكون لكل طالب مساحة مقدارها ٤ م^2 فقط.

التقويم

الأداء زوّد الطلبة بمجموع عدد الطلبة، والموظفين العاملين في المدرسة، وكذلك بمساحة المدرسة. واطلب إليهم حساب نصيب الفرد الواحد من المساحة المتاحة.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

تسجيل الملاحظات

إن أخذ الملاحظات وتسجيلها من النص أو عند الاستماع الى المحاضرة هي مهارة مهمة تساعد المتعلم في تنظيم المعلومات. إن الطلبة الذين يسجلون الملاحظات هم أكثر قدرة على تذكر المعلومات التي سجلوها.

١ أتعلَّم

إن من المهم أن يجد الطالب طريقة لتسجيل الملاحظات، والتي تتناسب مع أساليب التعلم، لذا شجع الطلبة لاختبار عدة طرائق لتسجيل الملاحظات. اعرض على الطلبة بعض هذه الطرائق والتي قد يجدها الطالب مناسبة.

٢ أتدرَّب

اعرض على الطلبة طرائق مختلفة من تسجيل الملاحظة ثم اجعلهم يتدربوا عليها. يجب على الطالب الأول قراءة فقرة من هذا الفصل، وعلى الثاني تدوين الملاحظات. سوف ينظر الطلبة الى الملاحظات ويرون إذا ما كان قد تم حذف شيء أو تم نسيانه. ومن ثم يتم عكس الأدوار.

٣ أطبِّق

اطلب إلى الطلبة من خلال العمل في مجموعات البحث عن كتاب له علاقة بهذا الفصل. واطلب اليهم قراءة مقطع من الكتاب وتدوين الملاحظات بالطريقة التي يرونها مناسبة.

اطلب إلى الطلبة المقارنة بين الطرائق التي اختاروها لتدوين الملاحظات والمعلومات التي اختاروا أن يدونوها وطول المعلومات التي قاموا بتدوينها اطلب إلى مجموعات الطلبة مشاركة الآخرين بما توصلوا إليه.

أتهيأ للقراءة

تسجيل الملاحظات

١ أتعلّم تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات بكتابتها، أو كتابة الملاحظات الجيدة حولها. مما يفيد في الدراسة والبحث.لذا يجدر مراعاة ما يلي عند كتابة هذه الملاحظات:

- التعبير عن المعلومات بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز في الأفكار الرئيسة، والأفكار الداعمة والأكثر أهمية.

٢ أتدرب استخدم جدولاً يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة. اكتب الأفكار الرئيسة في العمود الأيمن، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر، ثم اقرأ محتوى الدرس تحت العنوان (الضوء ودرجة الحرارة) من الدرس ١ في هذا الفصل، ودون ملاحظاتك مستخدمًا جدولاً على النحو التالي:

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
	١.
	٢.
	٣.
	٤.
	٥.
	١.
	٢.
	٣.
	٤.
	٥.

٣ أطبّق بعد قراءة هذا الفصل، كون جدولاً يتضمن الأفكار الرئيسة، واكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.

توجيه القراءة وتركيزها

يمكن استخدام 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	١
٧، ٨	٢

الإجابات

١- غ: يوجد أكثر من ٩٥٪ من الماء على سطح الأرض في المحيطات.
٢- غ: تتكون التربة من المعادن، والمغذيات، والماء بنسب متفاوته.
٣- غ: تسمى الجماعة.
٤- م.
٥- م.
٦- م .
٧- م .
٨- غ: غاز ثاني أكسيد الكربون هو المسبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري.

توجيه القراءة وتركيزها

إرشاد

أقرا أولًا فقرة أو فقرتين، ودون الملاحظات بعد قراءتك. إذا كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير منها.

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات الواردة 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 غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١- يغطي الماء ٩٥٪ من سطح الأرض.	
	٢- التربة كلها من النوع نفسه.	
	٣- أنواع المخلوقات الحية التي تعيش مع بعضها بعضًا تسمى المجتمع الحيوي.	
	٤- المخلوق الحي قد يستفيد أو يتضرر أو قد لا يستفيد من العلاقات التكافلية مع المخلوقات الحية الأخرى.	
	٥- العوامل المحددة قد تكون عوامل لا حيوية أو حيوية.	
	٦- الموطن هو المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي في النظام البيئي.	
	٧- تنتج محطات الطاقة النووية مخلفات إشعاعية ضارة بالبيئة.	
	٨- غاز الكلوروفلوروكربون (CFCs) المسبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري.	

العلوم
غير المواقع الإلكترونية

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

المخلوقات الحية اسأل الطلبة عن أسماء بعض الحيوانات من بيئتهم المحيطة. ثم اسألهم كيف تتفاعل هذه المخلوقات الحية في بيئتها.

الدرس ١

البيئة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تحدد العوامل اللاحيوية والحيوية في النظام البيئي.
- تصف المستويات المختلفة للتنظيم الحيوي.
- تحدد الخصائص التي تصف الجماعات الحيوية.
- تتعرف الأنواع المختلفة من العلاقات التي تحدث بين الجماعات والمجتمعات الحية.
- تحدد الموطن، والحيز البيئي للأنواع المختلفة في المجتمع الحيوي.

ستدرك أهمية

تفاعل العوامل اللاحيوية والحيوية لتكوين النظام البيئي. كما أن أفعالك قد تؤثر في صحة النظام البيئي. وأن تفاعل المخلوقات الحية مع بعضها بعضًا يضمن بقاءها واستمراريتها في الحياة.

مراجعة المفردات

المناخ: معدل الظروف الجوية لمنطقة محددة عبر الزمن.

الافتراس: هو اصطياد المخلوقات الحية الأخرى وقتلها للحصول على الغذاء.

المفردات الجديدة

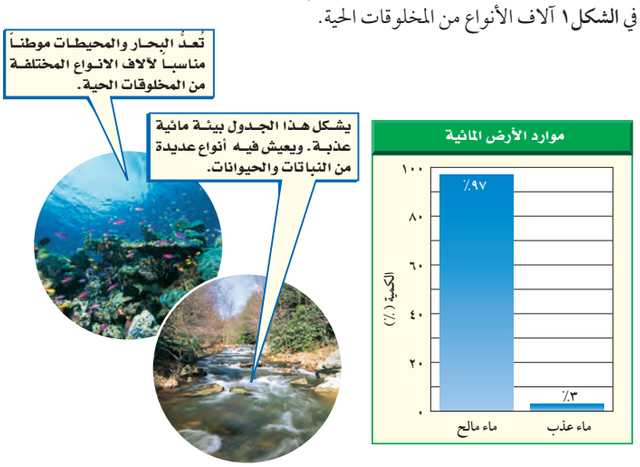
- العوامل اللاحيوية
- العامل المحدد
- العوامل الحيوية
- القدرة الاستيعابية
- الجماعة
- التكافل
- المجتمع الحيوي
- الحيز البيئي
- الغلاف الحيوي

العوامل اللاحيوية في البيئة

تعتمد الطيور، والحشرات، والمخلوقات الحية الأخرى بما فيها الإنسان على بعضها بعضًا للحصول على الغذاء والمأوى. كما أنها تعتمد على **العوامل اللاحيوية** المحيطة وهي مكونات البيئة اللاحيوية كالماء، وضوء الشمس، ودرجة الحرارة، والهواء والتربة. تُعدُّ هذه العوامل – وغيرها من العوامل اللاحيوية– مهمة في تحديد المخلوقات الحية القادرة على العيش في بيئة محددة .

الماء تحتاج المخلوقات الحية جميعها إلى الماء لكي تبقى على قيد الحياة، فأجسام معظمها يتكون من ٥٠٪ – ٩٥٪ من الماء، الذي يعد ضروريًا للسيتوبلازم في الخلايا، والسائل الذي يحيط بالخلايا. تحدث العمليات الحيوية والضرورية لبقاء المخلوق الحي بوجود الماء كالتنفس، والبناء الضوئي، والهضم.

يوجد أكثر من ٩٥٪ من الماء على سطح الأرض في المحيطات، حيث تُعدُّ البيئة المائية المالحة موطنًا للكثير من المخلوقات الحية، وتدعم البيئة المائية العذبة كتلك الموجودة في **الشكل ١** آلاف الأنواع من المخلوقات الحية.



الشكل ١ يشكل الماء المالح ما نسبته ٩٧٪ من مجموع كمية الماء الموجودة على سطح الأرض. كالبحار والمحيطات، أما الماء العذب فيمثل ٣٪ فقط من كمية الماء الموجودة على سطح الأرض.

الشكل ٢ تنمو الازهار على ارضية الغابات خلال فصل الربيع عندما تحصل على كميات كافية من ضوء الشمس.
فسّر. لماذا تصل كميات قليلة من ضوء الشمس إلى أرض الغابات خلال فصل الصيف؟

الضوء ودرجة الحرارة من العوامل اللاحيوية التي تؤثر في البيئة، إذ يعد توافر ضوء الشمس عاملاً مهماً في تحديد أماكن تواجد النباتات الخضراء وغيرها من الأنواع التي تقوم بعملية البناء الضوئي كما في **الشكل ٢**، والتي تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية ضرورية للعمليات اللازمة للحياة؛ لذا تعيش معظم الطحالب الخضراء بالقرب من سطح الماء حيث يصل ضوء الشمس، أما في الغابات الكثيفة حيث تمر كمية قليلة من ضوء الشمس فتنمو نباتات قليلة جداً تقوم بعملية البناء الضوئي.

يمكن أن تحدد درجة حرارة المنطقة أيضا أنواع النباتات والحيوانات التي من الممكن أن تعيش فيها، فبعض المناطق في العالم تكون درجات الحرارة فيها معتدلة على مدار العام، بينما تتغير درجات الحرارة في مناطق أخرى، وتتغير درجات الحرارة في البيئات المائية بشكل كبير. توجد المخلوقات الحية في المناطق القطبية المتجمدة، وفي البيئات المائية الحارة جدًا ، وفي المناطق ذات درجات الحرارة ضمن هذا المعدل.

الهواء يُعدّ الهواء من أهم المواد اللازمة لاستمرار الحياة وامتدادها على وجه الأرض، وهذا مايميزها عن غيرها من الكواكب الأخرى. فالهواء يتكون من خليط من الغازات تضم النيتروجين والأكسجين، وثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء وغازات أخرى.

تعتمد الحيوانات والنباتات في عمومها على الأكسجين في عملية التنفس ولا يمكنها الاستغناء عنه لاستمرار حياتها، وكذلك الحال لبعض المخلوقات الحية الأخرى؛ كما لا يمكن للمواد الاحتراق بمعزل عن الأكسجين.

يُعدّ ثاني أكسيد الكربون المادة الرئيسة لحدوث عملية البناء الضوئي في النباتات، والمخلوقات الحية الأخرى المنتجة وبدونه لا يمكن توفير الغذاء للمخلوقات الحية المستهلكة التي تعيش على الأرض.

٢ التدريس

مناقشة

اختلاف هطول المطر ما الذي سيحدث عند اختلاف معدل هطول الأمطار في منطقة معينة من فصل إلى فصل آخر؟ عندما يكون معدل هطول الأمطار قليل يكون معدل نمو النباتات بسيط، وأعدادها قليلة، ويمكن أن تموت، بينما تنمو نباتات جديدة عندما تهطل الأمطار من جديد.

عرض سريع

الحياة في المربى المائي

المواد والأدوات مربى يحتوي أسماكًا ونباتات مائية.

الزمن المقدر ١٠ دقائق.

الخطوات اعرض المربى المائي على الطلبة، ثم اسأل: ما هي الأشياء غير الحية التي تؤثر على حياة الأسماك؟ نوعية الماء، درجة الحرارة، الضوء، وجود الأكسجين. ما هي الأشياء الحية التي تؤثر في الأسماك؟ النباتات، البكتيريا، الأسماك الأخرى، الحلزون.

مناقشة

مناخ العوامل اللاحيوية ما هي العوامل اللا حيوية ذات العلاقة بالمناخ؟ درجات الحرارة، الرياح، التربة، الضوء، الماء.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ لأن أوراق الأشجار تنمو بأعداد وأحجام كبيرة، وتلقي بظلالها على أرض الغابات.

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ اطلب إلى الطلبة انشاء بيئة أرضية مصغرة داخل وعاء زجاجي تمثل بيئات مختلفة كالصحراء، بيئة معتدلة، غابات مطيرة. يتوجب على الطلبة تسجيل قائمة بالعوامل اللاحيوية، والعوامل الحيوية وكيف تؤثران على البيئة. ٢٠

معلومة للمعلم

العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية تؤثر العوامل الحيوية على العوامل اللاحيوية. فالأشجار الموجودة في الغابات المطيرة تعمل على تثبيت التربة من خلال جذورها، والأوراق المتساقطة من الأشجار تعيد المواد العضوية للتربة، وتعمل الأغصان المتشابكة على توفير الظل على التربة، وتعيد الماء إلى الجو من خلال التبخر والنتح. ولهذا، فالأشجار تؤثر على تركيب التربة ، ودرجة الحرارة، والرطوبة.

نشاط

الإنسان والبيئة اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالأمور التي قام بها الإنسان بتغيير بيئته من خلال التلوث. قد يكتب الطلبة قائمة بالتلوث الحراري من خلال تسخين الماء، والتلوث المائي من خلال إضافة المبيدات، والمخصبات، وقائمة بالتلوث الهوائي من خلال المطر الحمضي، والضباب الدخاني، وثقب الأوزون من خلال استخدام غاز CFCs. اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالمخلوقات الحية التي تأثرت بهذه التغيرات ثم ناقش التغيرات التي تحدث في بيئتها. ٢م

الربط مع المهن

مهندس تلوث الهواء "البيوت الآيلة للسقوط" هو مصطلح يستخدم عندما يعاني ساكنو احدى البنايات مشاكل صحية غير مألوفة، بسبب الظروف البيئية في البناية، كالتهوية غير الجيدة، والملوثات الكيميائية من مصادر داخلية أو خارجية، وملوثات بيولوجية نتيجة لقدم تلك البيوت.

بحث اطلب إلى الطلبة إجراء بحث حول طريقة واحدة يمكن استخدامها من قبل مهندسو التلوث الهوائي لتحسين نوعية الهواء داخل المباني. يمكن للطلبة عرض تقريرهم على زملائهم بالطريقة التي يقوم بها المهندس لإقناع الشركة بتنفيذ فكرته.

مناقشة

التربة السطحية الخصبة لماذا تكون التربة السطحية خصبة؟ لأنها تحتوي على الدبال، الذي يتكون من بقايا متحللة من المخلوقات الحية.

الشكل ٣ يمكن أن يتلوث الهواء من مصادر مختلفة. وتؤثر نوعية الهواء الموجود في منطقة معينة على صحة المخلوقات الحية التي تعيش فيها وبقائها.

الربط مع المهن

مهندس تلوث الهواء

هل تساءلت يوما من يراقب الهواء الذي تتنفسه؟ مهندسو تلوث الهواء هم أناس يقومون بالتأكد من معايير الهواء ويصممون تقنيات جديدة للتقليل من تلوثه، كتطوير أجهزة، وفلاتر وأنظمة تنقية لحل مشكلات عديدة كأعراض تلوث المباني".

أما النيتروجين والذي يشكل النسبة الأعظم من الهواء الجوي فيُعدّ المصدر الطبيعي –بقدرة الله – لتكوين المواد البروتينية في أجسام المخلوقات الحية من خلال دورة طبيعية له، وأما بخار الماء فيُعدّ المصدر الرئيس للمياه العذبة من خلال الدورة الطبيعية له.

مما سبق تتبين أهمية الهواء الجوي ودوره في استمرار الحياة على الأرض –بتقدير من الله سبحانه وتعالى – مما يتوجب المحافظة عليه من التلوث، وهذا ماتهتم به كافة الدول ومنها مملكة البحرين حيث سُنّت بعض القوانين والتشريعات على المصانع وبعض المؤسسات الإنتاجية التي تضمن المحافظة على الهواء الجوي من التلوث.

ماذا قرأت؟ كيف يؤثر التلوث الموجود في الغلاف الجوي على المخلوقات الحية التي تعيش في منطقة ما؟

التربة تختلف التربة بشكل كبير من بيئة إلى أخرى كما في **الشكل ٤**، يمكن تحديد نوع التربة من خلال كمية الرمل و الطمي والطين التي تحتويها. تحتوي الأنواع المختلفة من التربة على أنواع متنوعة من المواد المغذية، والمعادن والرطوبة. تحتاج النباتات لأنواع مختلفة من التربة؛ لأن نوع النباتات في منطقة ما يساعد على تحديد الأنواع الأخرى من المخلوقات الحية والتي يمكن أن تعيش في هذه المنطقة. تؤثر التربة في كل المخلوقات الحية في البيئة.

الشكل ٤ توفر التربة موطنا للعديد من المخلوقات الحية.

العوامل الحيوية في البيئة

لا تستطيع العوامل اللاحيوية توفير جميع احتياجات المخلوق الحي اللازمة لبقائه، لذا فالمخلوقات الحية تعتمد على المخلوقات الحية الأخرى وهي التي تسمى **بالعوامل الحيوية** للحصول على الغذاء، والمأوى والحماية، والتكاثر. كيف تصف العلاقات بين المخلوقات الحية بعضها مع بعض من جهة، ومع العوامل اللاحيوية من جهة أخرى بأنها طريقة منظمة؟

ماذا قرأت؟

الإجابة المخلوقات الحية التي تتحمل تلوث الهواء هي التي تبقى، قد تموت بعض المخلوقات الحية، وقد يهاجر بعضها الآخر إلى منطقة أخرى.

دفتر العلوم

مسح منطقة اطلب إلى الطلبة ملاحظة البيئة الطبيعية في المنطقة التي يعيشون فيها، وتسجيل ملاحظاتهم في جدول في كراسة العلوم، وكتابة العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية الموجودة في منطقتهم، ثم اطلب إليهم تلخيص أهمية العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية المدونة في جداولهم. ٣م لغوي

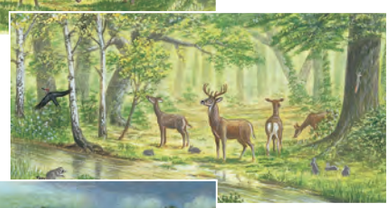
مستويات التنظيم عالم المخلوقات الحية على درجة عالية من التنظيم، فالذرات تترتب في الجزيئات التي تتجمع لتكون الخلايا. وتُكوّن الخلايا الأنسجة، وتشكل الأنسجة، الأعضاء. وتكّون الأعضاء الأجهزة المختلفة للمخلوق الحي. يمكن أن تترتب العوامل الحيوية واللاحيوية في مستويات حيوية كما هو مبين في **الشكل ٥**.

تجربة عملية النظام البيئي في مدرستك
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ٥ مستويات تنظيم المخلوقات الحية.

المخلوق الحي: فرد من الجماعة

الجماعة: جميع أفراد النوع الواحد التي تعيش في المكان والوقت نفسيهما مثل جماعة البشر الذين يعيشون على سطح الأرض في فترة زمنية واحدة، وجماعة الغزلان التي تتنافس على الغذاء، والماء، والتزاوج، والمكان.



المجتمع الحيوي: جماعات من أنواع مختلفة تتفاعل فيما بينها بطريقة ما؛ فجماعة الغزلان وجميع الأنواع الأخرى التي تتفاعل معها تشكل معًا مجتمعًا. تعتمد الجماعة في أي مجتمع على بعضها بعضًا للحصول على الغذاء، والمأوى، وغيرها من الاحتياجات الضرورية.

النظام البيئي: جميع المجتمعات الحيوية والعوامل اللاحيوية في مساحة ما والتي تتفاعل مع بعضها بعضًا؛ ومن الأمثلة على الأنظمة البيئية: الحيد البحري، الغابات، والبحيرات.

المنطقة الحيوية: (الإقليم) منطقة واسعة تحوي نباتات وحيوانات تكيفت مع التربة، والمناخ في هذه المنطقة، وتوجد العديد من الأنظمة البيئية في المناطق الحيوية مثل منطقة التندرا، والغابات المطيرة، والمناطق السهلية.

الغلاف الحيوي: هو جزء من الأرض الذي يدعم الحياة ويتضمن السطح العلوي من القشرة الأرضية، وجميع المسطحات المائية التي تغطي سطح الأرض، والغلاف الجوي القريب من سطح الأرض، وجميع الأنظمة والمناطق الحيوية (الأقاليم) التي تتضمنها.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٥ اطلب إلى مجموعات الطلبة عمل خريطة مفاهيمية تظهر الفروقات بين المخلوقات الحية، الجماعات، المجتمعات، الأنظمة البيئية، والمناطق الحيوية، والغلاف الحيوي. تأكد من أن يُضّمن الطلبة العوامل اللاحيوية ودورها. اطلب إلى الطلبة تحديد الجماعات الحيوية الاخرى. اجابات محتملة شجر البلوط، والأعشاب. ٢م

تعلم تعاوني | جماعي مع الأقران

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

التغير في المناطق البيئية قد يعتقد الطلبة أن موقع المناطق البيئية على الأرض هو ثابت، ولا يدركون أن أي تغير في المناخ قد يغير المنطقة البيئية. لمساعدة الطلبة على فهم أن المناخ، والمناطق البيئية تتغير بمرور الزمن؛ وضح لهم الأدلة التي تشير إلى أن درجة حرارة الأرض ازدادت في القرن الماضي، واطلب إليهم أن يتأملوا، ويفكروا كيف أن زيادة درجة الحرارة عالميًا قد يؤثر في المناخ، والمناطق البيئية.

الربط مع المناهج

الفن اطلب إلى الطلبة تصميم رسم توضيحي، لمستويات التنظيم ضمن الغلاف الحيوي اطلب إليهم كتابة جميع المصطلحات التي لها علاقة على الرسم. ٢م

ملف الطالب | بصري-فضائي | حسي حركي

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات لغوية زود الطلبة الذين بحاجة إلى تعزيز بصور من مجلات أو صحف لعوامل حيوية وعوامل لاحيوية، ثم اطلب إليهم تحديد جميع العوامل الحيوية الموجودة في الصور، وتوضيح سبب اختيارها كعوامل حيوية. ١م

استخدام الكلمات العلمية

معنى الكلمة اكتب الكلمات biosphere و biotic و abiotic على السبورة. ثم اطلب إلى الطلبة البحث عن معنى كلمة "bio": حيوي. Sphere: منطقة و "tic": يرجع إلى. ٢م

لغوي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ الغذاء، الماء، الحيز، التنافس.

عمل نموذج

توزيع الجماعة زوّد مجموعات الطلبة بورقة، وصمغ أو لاصق، وكيس ذاتي الاغلاق يحتوي على مربعات صغيرة من الورق الملوّن. اخبر الطلبة أن الورقة تمثل الموطن، وكل مربع يمثل أفراد الجماعة. اطلب إلى الطلبة لصق المربعات على الورقة، لتمثيل واحدة من أشكال توزيع أفراد الجماعة. اعرض مواطن كل مجموعة من المجموعات واطلب إليهم تبيان كيفية توزيعها. م٣

تعلم تعاوني | حسي حركي | جماعي مع الأقران

نشاط

العوامل المحددة اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بالعوامل المحددة، لنمو جماعة من البشر. قد تتضمن العوامل الطعام، والمكان، والتلوث، والأمراض.

م٣ لغوي | حسي حركي

ماذا قرأت؟

الإجابة أي عوامل حيوية أو لاحيوية تحدد عدد الأفراد في الجماعة، كالماء، والطعام، والمكان، والنباتات، وأنواع الحيوانات.

الشكل ٦ جماعة الظباء وحمار الوحش تعيش في المناطق العشبية في افريقيا.
فسّر. ما العوامل المحددة التي قد تؤثر في جماعات النباتات والحيوانات المبينة أعلاه.

العوامل المحددة جماعة الظباء في **الشكل ٦** لا تستطيع الجماعات الاستمرار في النمو إلى الأبد. جميع الأنظمة الحية تمتلك كميات محددة من الطعام، والماء، والمكان، والمأوى والمصادر الأخرى. **العوامل المحددة** هي عوامل حيوية ولا حيوية تحدد أعداد أفراد الجماعة. قد تؤثر العوامل المحددة كذلك على الجماعات في المجتمعات بطريقة غير مباشرة، فمثلاً قد يقلل الجفاف عدد البذور التي تنتجها النباتات في الغابات وهذا يعني أن الطعام قد يصبح عاملاً محددًا للغزلان التي تأكل النباتات ولجماعة الطيور التي تتغذى على بذور النباتات، وقد يكون الطعام عاملاً محددًا للحيوانات التي تتغذى على الطيور.

تعد المنافسة بين المخلوقات الحية صراعًا للحصول على بعض المصادر اللازمة للبقاء والتكاثر. ويزداد التنافس بين الأفراد على المصادر في البيئة مع زيادة كثافة الجماعة، **الشكل ٧**.

ماذا قرأت؟ اذكر أمثلة على العوامل المحددة.

القدرة الاستيعابية تخيل زيادة أعداد أفراد الجماعة سنة بعد سنة، ففي لحظة معينة يصبح الطعام والمأوى والمصادر الأخرى نادرة بحيث يصبح بعض الأفراد غير قادرين على البقاء أو التكاثر. عندما يحدث ذلك نقول أن البيئة وصلت إلى الحد الاقصى من قدرتها الاستيعابية. ويقصد **بالقدرة الاستيعابية** أكبر عدد من أفراد النوع الواحد الذين تستطيع البيئة دعمهم وتوفير متطلبات بقائهم لمدة طويلة من الزمن. أما إذا زاد عدد أفراد الجماعة فوق القدرة الاستيعابية للبيئة فإن بعض الأفراد يتركون بدون الموارد اللازمة لحياتهم مما يؤدي إلى موتهم، أو إجبارهم على الانتقال إلى مكان آخر.

الشكل ٧ خلال فصل الصيف الجاف يزداد تواجد جماعات الحيوانات حول تجمعات الماء؛ لأن بعض هذه التجمعات تجف، وهذا يزيد التنافس على الماء والمصادر المتوفرة.

معلومة للمعلم

كثافة الجماعة تعد كثافة الجماعة اعتبارًا مهمًا للمهتمين بصيانة الجماعات. إن بعض الحيوانات مثل الدب الضخم يحتاج الى مقدار كبير من الاهتمام ليتم المحافظة على بقائه.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم لتوضيح العوامل المحددة، اطلب إلى الطلبة الوقوف في دائرة. ضع ورقة مربعة زرقاء لكل طالب لتعبر عن الماء، ونصف العدد من المربعات الخضراء لتمثل الغذاء في الوسط. دع الطلبة يمشون الى الوسط ليحصل كل واحد منهم على ورقة خضراء. أخبر الطلبة أن الذين حصلوا على ورقتين يكونون قادرين على البقاء. ما هو العامل المحدد في هذا المثال؟ الغذاء. م١

العلاقات بين المخلوقات الحية

التكافل توجد بين المخلوقات الحية في النظام البيئي علاقات متبادلة ضرورية لبقائها. **التكافل** أي علاقة أو تفاعل بين نوعان مختلفان من المخلوقات الحية أو أكثر، وقد يحدد نوع التفاعل بين المخلوقات الحية طبيعة علاقة التكافل. فالتقايض (تبادل المنفعة) مثلاً، علاقة تكافلية يستفيد فيها نوعان مختلفان من المخلوقات الحية من بعضها بعضًا ويتبادلان المنافع. يوضح **الشكل ٨** مثالاً على علاقة التقايض.

ومن الأمثلة الأخرى على علاقة التكافل، علاقة التعايش حيث يستفيد أحد المخلوقين من الآخر دون أن يتأثر المخلوق الثاني. فمثلاً تستفيد أنواع الديدان المفلطحة عندما تعيش داخل خياشيم سرطان الماء حيث تتغذى على بقايا وفتات طعام السرطان، وفي الوقت نفسه لا يتأثر السرطان بوجود هذه الديدان. التطفل علاقة تكافلية بين نوعين من المخلوقات الحية بحيث يستفيد الأول ويتضرر الثاني، فمثلاً تتطفل بعض أنواع نبات الهدال على النباتات الأخرى، إذ تنمو جذوره داخل أنسجتها ويأخذ المواد الغذائية منها.

ماذا قرأت؟ ما نوع علاقة التكافل الموجود بين الديدان المفلطحة وسرطان الماء؟

الشكل ٨ علاقة التكافل بين الفراشة والزهرة هي مثال على التقايض.
حدد. ما نوع العلاقة في الصورتين الأخريين

تجربة

ملاحظة التكافل

الخطوات

١. اغسل جذور نبات بقولي ونبات آخر غير بقولي بحذر، وتفحصها جيدًا.
٢. استعمل العدسة المكبرة لفحص جذور نبات البقوليات.

التحليل

١. ما الاختلافات التي تلاحظها بين جذور النباتين؟
٢. تتعاون البكتيريا والبقوليات معًا لكي تنمو وتزدهر. مانوع العلاقة التكافلية بينهما؟

تجربة

الهدف يقارن بين جذور البقوليات وغير البقوليات.

المواد والأدوات نبات بقولي، نبات غير بقولي، شريحة جاهزة للبكتيريا المثبتة للنيتروجين، كأس بها ماء، وعدسة مكبرة.

استراتيجيات التعليم يمكن استخدام العدسة المكبرة لدراسة العقد النيتروجينية الموجودة على جذور البقوليات.

التحليل

١) تحتوي البقوليات على عقد بداخلها بكتيريا المثبتة للنيتروجين.
٢) التقايض: تصنع البكتيريا النيتروجين الذي يستطيع النبات امتصاصه بينما يزود النبات البكتيريا بالغذاء.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة القيام ببحث عن العلاقات التكافلية. يجب عليهم تسجيل معلومات عن ذلك في دفتر العلوم.

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة تحتوي على أكبر عدد ممكن من الحيوانات التي بينها علاقة الافتراس. اكتب القائمة على السبورة، ثم اسأل أي من الفرائس يفترسها أكثر من مفترس. ٣٠

ماذا قرأت؟

الإجابة التقايض وفي بعض الأحيان التعايش.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ التطفل في الصورة على يمينك والتعايش في الصورة على يسارك.

استخدام المفردات العلمية

معنى الكلمة ان كلمة تكافل Symbiosis ذات أصل اغريقي معناها "العيش معًا".

استخدام المحاكاة

تذاكر اللعبة استخدم المقارنة بين صديقين، وتذاكر حضور لعبة كرة السلة. الأول عرض عليك شراء بطاقة لك شرط ان تجعله يلعب على دراجتك (تقايض)، والثاني حصل على تذاكر مجانية واراد أن يعطيك اياها (تعايش). أما إذا باعك زميلك تذكرة ووجدت فيما بعد أنه أخذ منك أكثر بكثير من ثمنها وقد تضررت نتجة لذلك فإن ذلك مثال على علاقة (التطفل).

مناقشة

ما الفائدة التي تحصل عليها جماعة تتغذى على أنواع مختلفة من المخلوقات الحية؟ إن التغذية على أكثر من نوع من المخلوقات الحية يضمن مصدر الغذاء للجماعة؛ فإذا نفذ مصدر، فإن هناك مصادر أخرى، يمكن من خلالها تزويد الجماعة بالغذاء.

الافتراس يُعد الافتراس إحدى طرائق الحصول على الغذاء، فالبوم يفترس الفئران كما في **الشكل ٩**، كما يُعد من العوامل الحيوية المحددة لحجم الجماعة المفترسة، وتنظيم حجم الجماعة الحيوية؛ لأن المُفْتَرِس يستطيع صيد الفريسة المريضة أو الكبيرة أو الصغيرة فتبقى الأفراد الأقوى في الجماعة التي تكون قادرة على البقاء والتكاثر. وهذا يحسن صفات أفراد الجماعة التي يتم افتراسها مع تعاقب الأجيال.

المواطن والحيز البيئي: يؤدي كل نوع من أنواع المخلوقات الحية دورًا محدداً في المجتمع، فمثلاً بعضها منتج والآخر مستهلك، ولكل منها مكان محدد يعيش فيه. إن الدور أو العمل الذي يقوم به المخلوق الحي في النظام البيئي يسمى **الحيز البيئي**. ما تأكله الأنواع، وكيف تحصل على غذائها وكيف تتفاعل مع المخلوقات الحية الأخرى هو جزء من الحيز البيئي. أما المكان الذي يعيش فيه المخلوق فيسمى الموطن. فمثلاً موطن دودة الأرض هو التربة. أما سلوك الدودة فيشمل تفكيك التربة وتهويتها وجعلها غنية بالمواد الغذائية هو الحيز البيئي.

الشكل ٩ تستعمل البومة مخالبها وحاسة البصر والسمع لصيد الفأر في الظلام.

الربط مع المناهج

الفن اطلب إلى الطلبة البحث عن الجماعات التي تعيش في المنطقة، والعوامل المحددة لها. ثم اطلب إليهم تمثيل عدد هذه الجماعات، باستخدام الرسوم أو القصاصات أو المعجون أو أي وسيلة أخرى. م٢ ملف الطالب

بصري-فضائي | حسي حركي

دفتر العلوم

تفاعل المخلوقات الحية اطلب إلى الطلبة توضيح العلاقة بين التكافل والتقايض. تتضمن علاقة التكافل مجموعة من العلاقات. التقايض هو أحد أنواع التكافل التي يستفيد فيها النوعين من بعضهما بعضًا. حث الطلبة على البحث عن صور في المجلات أو في المصادر المختلفة توضح التكافل والتعايش. م٢

لغوي | بصري-فضائي

٢ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

العلاقات اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بأسماء الأشياء الموجودة في الصف وفي حديقة المدرسة. قد تتضمن القائمة المخلوقات الحية والأشياء غير الحية. ثم اطلب إليهم تصنيف الأشياء حسب علاقاتها مع بعضها بعضًا، ومع البيئة. لغوي

إعادة التدريس

التكافل اطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بعلاقات التكافل التي يعرفونها وتصنيفها وفق أنواعها، وتحديد المخلوقات الحية في كل منها. ١٩

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة البحث حول نمو جماعة معينة من المخلوقات الحية أو انقراضها، على أن يضعوا عدد الأفراد على المحور السيني للرسم البياني، والسنوات على المحور الصادي، ووصف المنحنى الذي يظهر على الرسم البياني.

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

العوامل اللاحيوية في البيئة

- تعتمد المخلوقات الحية على العوامل اللاحيوية في بيئتها وتتفاعل معها.
- أكثر من ٩٥٪ من الماء على سطح الأرض في المحيطات.
- كمية ضوء الشمس تحدد أماكن نمو النباتات الخضراء.
- تحدد درجات الحرارة نوع المخلوقات الحية التي يمكن أن تعيش في منطقة معينة.
- الهواء ضروري لمعظم المخلوقات الحية، ويمكن للهواء الملوث أن يضر بها.

العوامل الحيوية في البيئة

- تعتمد المخلوقات الحية على غيرها من المخلوقات الحية، في الحصول على الغذاء والمأوى والحماية والتكاثر.
- تُنظم المخلوقات الحية في مستويات.
- العوامل المحددة عوامل حيوية ولاحيوية تحدد عدد أفراد الجماعة.
- القدرة الاستيعابية هي عدد الأفراد التي تستطيع البيئة دعمها وضمان استمرار بقائها.

العلاقات بين المخلوقات الحية

- التفاعل بين نوعين أو أكثر يسمى التكافل.
- التقايض، والتعايش والتطفل أمثلة على العلاقة التكافلية.
- الافتراس من العوامل الحيوية المحددة لجماعات الفرائس.
- يسمى الدور الذي يلعبه المخلوق الحي في النظام البيئي الحيز البيئي.

اختبر نفسك

١- قارن بين العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية.

٢- صف الجماعة والمجتمع الحيوي.

٣- وضح. مفهوم النظام البيئي.

٤- حدد جماعة الطلبة في صفك.

٥- صف. كيف تؤثر العوامل المحددة في الجماعة.

٦- وضح الفرق بين الموطن والحيز البيئي.

٧- صف. اعطِ مثالاً على علاقتين تكافليتين تحدث بين الجماعات في المجتمع الحيوي.

٨- التفكير الناقد:

- وضح كيف تتغير العوامل الحيوية في نظام بيئي تعرض للفيضان.

- يحصل الطفيل على غذائه من مضيفه (العائل)، معظم الطفيليات تضعف ولكن لا تقتل مضيفها. لماذا؟

تطبيق المهارات

٩- تسجيل الملاحظات: يعيش كل شخص في جماعة ضمن مجتمع معين. صف الجماعة التي تنتمي إليها، والمجتمع الذي تعيش فيه.

١٠- استخدم البيانات: اذكر الاسم المناسب الذي يصف المنطقة الحيوية (الإقليم) الذي تعيش فيه.

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

١٠٩

مراجعة ١ الدرس

١- العوامل الحيوية: هي المخلوقات الحية، وتشمل: البكتيريا، والطلائعيات، والفطريات، والنباتات، والحيوانات. أما العوامل اللاحيوية فهي الأشياء غير الحية مثل: التربة، ودرجة الحرارة، الضوء، والماء، والرياح.

٢- الجماعة: جميع المخلوقات الحية من نوع واحد تعيش معًا في المكان والوقت نفسيهما. المجتمع: مجموعة الجماعات التي تعيش في المكان نفسه.

٣- جميع المجتمعات في منطقة ما، والعوامل اللاحيوية التي تؤثر فيها.

٤- يطلب تحديد كل من عدد الطلبة في الصف، ومساحة الغرفة الصفية، وحساب نصيب الطالب الواحد من تلك المساحة الصفية.

٥- إن العوامل مثل: الغذاء، والموطن، والجفاف، والتنافس قد تكون عوامل محددة تسبب صغر أو كبر حجم الجماعة أو تحديد نموها.

٦- الموطن هو المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي. أما الحيّز فهو الطريقة التي يتفاعل فيها المخلوق الحي مع البيئة المحيطة به.

٧- إجابة محتملة: التعايش: يستفيد أحد المخلوقات الحية من آخر دون أن يسبب له الضرر. التقايض: يستفيد كل طرف من الآخر.

٨- المخلوقات الحية التي لا تعيش في الماء قد تموت. أما الحيوانات الأخرى التي تعيش في الماء فقد تبقى أو تنتقل إلى نظام بيئي آخر.

- إذا قتل المتطفل مضيفه، فإنه سوف يموت لأن مصدر غذائه اختفى.

٩- الجماعة: جميع الناس الذين يعيشون في المنطقة نفسها التي يعيش فيها الطالب، أما المجتمع فهو كل المخلوقات الأخرى الموجودة في المنطقة التي يعيش فيها الطالب.

١٠- ستنحصر الاجابات في الأقاليم الصحراوية، الساحلية.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

التلوث سيتعرف معظم الطلبة بعض أشكال التلوث. لذا اطلب إليهم تقديم بعض الأمثلة. على أن يذكروا ما يستطيع الناس فعله لتقليل التلوث الذي يتم ذكره.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٠ يمكن تقليل الضباب الدخاني، وذلك من خلال استخدام وسائل النقل العام، والحافلات التي لا تنتج كميات كبيرة من الملوّثات، وللحد من عدد السيارات المستخدمه في البلد الواحد، ومراعاة استخدام بعض الأدوات أو الأجهزة التي تتعامل مع غازي أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون والمنبعثة من المصانع وغيرها من مصادر الطاقة التي تعتمد على الوقود الأحفوري .

السبب والنتيجة قد يخلط الطلبة أحيانًا بين المشكلات البيئية الشائعة. فمثلاً يعتقدون أن عدم طرح النفايات سوف يساعد على حل مشكلة المطر الحمضي. تأكد في أثناء عرض كل مشكلة أن الطلبة يفهمون السبب والنتيجة لكل واحدة منها، وما الذي يمكن فعله لحل هذه المشكلة.

الدرس ٢

التلوّث

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تصف أنواع تلوّث الهواء.
- تصف كيفية تلوّث مصادر (أنواع) الماء المختلفة.
- تحدد مصادر تلوث التربة.

ستدرك أهمية

حل مشكلة التلوث من خلال فهم مسببات التلوث لكل من الهواء، والماء، والتربة.

مراجعة المفردات

الغلاف الجوي: طبقة الغازات التي تحيط بالأرض.

المفردات الجديدة

- الملوثات
- الاحتباس الحراري
- الضباب الدخاني
- ثقب الأوزون
- الدفيئة
- النفايات الخطرة

تلوّث الهواء

إذا نظرت في يوم مشمس إلى الجو في أي مدينة كبيرة، فمن المؤكد أنك ستشاهد طبقة سوداء من الضباب الدخاني كما في **الشكل ١٠**، إذ تكونت بسبب الملوّثات الناتجة عن حرق الخشب أو الوقود. **فالملوّثات** مواد تلوّث البيئة. وملوّثات الهواء كالسناج، والدخان، والرماد، والغازات كثاني أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت. وفي أي مكان توجد فيه السيارات، والشاحنات، والطائرات، والمصانع، والمنازل، أو محطات توليد الطاقة، يكون الهواء ملوّثًا. وقد ينتج تلوث الهواء كذلك عن انفجار البراكين أو الرياح المحملة بالغبار، والرمال أو احتراق الغابات أو تبخر الدهانات، والمواد الكيميائية الأخرى.

الضباب الدخاني يُعدّ **الضباب الدخاني** شكلًا من أشكال تلوث الهواء، وينشأ عندما يتفاعل ضوء الشمس، مع الملوّثات الناتجة عن احتراق الوقود. وقد ينتج عنه مشكلات صحية، كالتهاب العيون، وصعوبة في التنفس؛ وخصوصًا للأشخاص الذين يعانون من الربو. ويمكن تقليل تشكل الضباب الدخاني في الغلاف الجوي؛ إذا استعمل الناس وسائل النقل العامة بدلاً عن السيارات الخاصة، أو استعملوا السيارات التي تعمل بالكهرباء. يُعدّ الهطل الحمضي سببًا من أسباب تلوث الهواء الجوي، وقد سبق لك أن درست هذا الموضوع وما يحدثه من تأثيرات في البيئة في الجزء الأول من هذا الكتاب.

الشكل ١٠ ظهر مصطلح الضباب الدخاني بداية القرن الثامن عشر؛ ليصف خليط الدخان والضباب الذي يغطي المدن في الدول الصناعية.

استنتج. كيف يمكن التقليل من تشكّل الضباب الدخاني في المدن الكبيرة.

الصوبات (البيوت الزجاجية) تنتقل أشعة الشمس عبر الغلاف الجوي لتصل إلى سطح الأرض؛ فتنعكس بعض هذه الأشعة لتعود إلى الفضاء، أما بقية الأشعة، فتُحبَس بوساطة غازات محددة موجودة في الغلاف الجوي، كما في **الشكل ١١**. ويسمى احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس **بالدفيئة**. ولولاها لكانت درجة الحرارة على سطح الأرض منخفضة جدًّا، ممّا يجعل وجود حياة عليها أمرًا مستحيلًا.

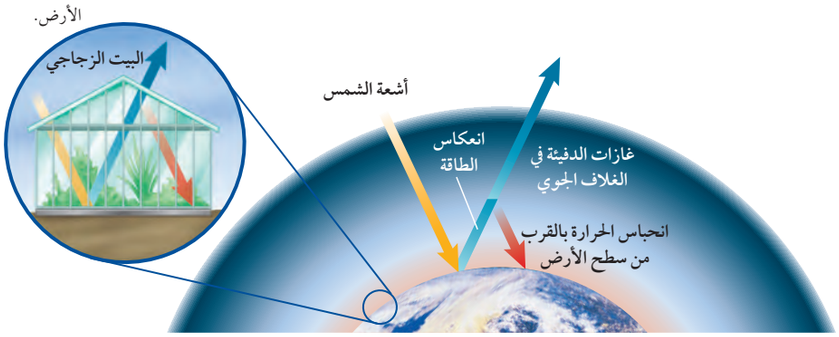
تسمى الغازات التي تحجز الحرارة بغازات الدفيئة. ويعد ثاني أكسيد الكربون CO_2 أهم هذه الغازات إضافة إلى بخار الماء والأوزون وهي من مكونات الغلاف الجوي. كما يعدُّ أيضًا من المخلفات الرئيسة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري. وخلال القرن الماضي حرقت كميات كبيرة من الوقود الأحفوري، أكثر مما حُرق منذ بدء الحياة على الأرض، مما أدى حاليًا إلى زيادة نسبة CO_2 في الغلاف الجوي، وحجز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض، فارتفعت درجة حرارتها، بسبب زيادة تركيز الغازات المسببة للدفيئة، وهو ما يعرف حاليًا **بالاحتباس الحراري**.

تشير المعلومات التي تم جمعها بين عامي ١٨٩٥ إلى ١٩٩٥م حول درجات الحرارة إلى زيادة درجات الحرارة على الأرض بمقدار (١)° س. ولا يستطيع أحد أن يؤكد، ما إذا كان سبب هذا الارتفاع يعود إلى نشاط الإنسان أو أنه جزء من دورة الأرض الحيوية. ما التغيرات التي يسببها الاحتباس الحراري؟ إن تغير نمط تساقط الأمطار قد يغير الأنظمة البيئية، ويؤثر في أنواع المحاصيل التي تستطيع النمو في أجزاء مختلفة من العالم. وقد يزداد عدد العواصف والأعاصير، كما أن الكتل الجليدية القطبية، قد تبدأ في الانصهار، مما يزيد من ارتفاع مستوى سطح البحر، ويُغرق المناطق الساحلية. ولا يقتصر تأثير الاحتباس الحراري على الأنظمة البيئية والمحاصيل فقط، بل قد يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى انتشار الأمراض كالملاريا. ويشعر العديد من الناس، أن إمكانية حدوث الاحتباس الحراري، قد تكون دافعًا قويًا للتقليل من استعمال الوقود الأحفوري.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الموضوع: الاحتباس الحراري
زر الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com
لتحصل على معلومات عن الاحتباس الحراري.
نشاط: اذكر ثلاثة آثار محتملة للاحتباس الحراري. واذكر حقيقتين، إحداهما تؤيد هذه الظاهرة، والأخرى لا تؤيدها.

الشكل ١١ عند دخولك البيت الزجاجي تشعر بتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري؛ وذلك لأن الحرارة تُحتجز بوساطة الزجاج، فتسخّن الهواء في الداخل. وبالطريقة نفسها تحجز غازات الدفيئة الحرارة في الغلاف الجوي بالقرب من سطح الأرض.



التدريس

استخدام التشابه

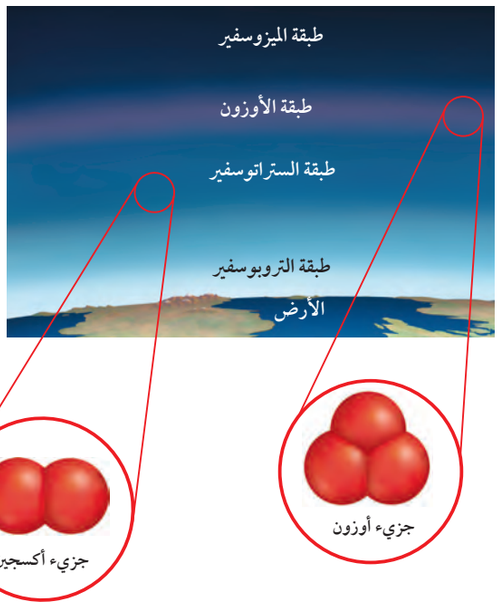
تأثير ظاهرة الدفيئة (الصوبات)
قارن ظاهرة الدفيئة بالجلوس في سيارة نوافذها مغلقة في يوم من أيام الصيف. إن درجة الحرارة داخل السيارة أعلى بكثير منها خارج السيارة.

معلومة للمعلم

ثاني أكسيد الكربون في الجو
ظاهرة الدفيئة (الصوبات) كناية عن الطقس الدافئ، وازدهار الحياة النباتية. يحتوي كوكب الزهرة على طبقة سميكة من CO_2 حتى أن درجة حرارته تشبه حرارة الفرن. ويتوقع بعض العلماء أنه إذا استمر البشر بإضافة CO_2 إلى غلافنا الجوي؛ فسوف ترتفع درجة حرارة الغلاف الجوي. ويعتقد علماء آخرون أنه إذا أنتجنا كميات أكبر من CO_2 فسوف يستخدمه النبات وينمو أسرع.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١١ فيم يشبه الزجاج، في البيت الزجاجي، ما هو موجود في الغلاف الجوي؟ يشبه طبقة ثاني أكسيد الكربون، لأن له المقدرة على امتصاص الحرارة.



الشكل ١٢ تمتص طبقة الأوزون في الغلاف الجوي كمياتٍ كبيرةً من الأشعة فوق البنفسجية؛ فتمنعها من الوصول إلى سطح الأرض. يتكون الأكسجين الذي نتنفسه من ذرتي أكسجين في كل جزيء. بينما يتكون جزيء الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين، وينتج عن تفاعل كيميائي بين ضوء الشمس والأكسجين.

استنتج. ماذا يحدث إذا استمرت عملية استنزاف طبقة الأوزون؟

استنزاف طبقة الأوزون هيأ الله تعالى الأوزون في طبقات الجو العليا لحماية الحياة على الأرض، إذ يوجد على ارتفاع نحو ٢٠ كم فوق سطحها جزء من الغلاف الجوي يُسمى طبقة الأوزون. ويُعد الأوزون شكلاً من الأكسجين كما في **الشكل ١٢**. وتمتص طبقة الأوزون بعضًا من أشعة الشمس الضارة غير المرئية المسماة الأشعة فوق البنفسجية (UV)، التي تعمل على تدمير الخلايا الحية.

يقل في كل عام سمك طبقة الأوزون فوق القطبين خلال موسم الربيع، وتُسمى هذه الظاهرة **بثقب الأوزون**. تنتج هذه المشكلة بفعل غازات ملوّثة أهمها مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)، التي تستعمل في أجهزة التبريد كالثلاجات ومكيفات الهواء. عندما تتسرب CFCs ترتفع ببطء حتى تصل إلى طبقة الأوزون فتتفاعل معها كيميائيًا؛ مما يؤدي إلى تحطم جزيئات الأوزون.

الأشعة فوق البنفسجية تزداد كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض، بسبب استنزاف الأوزون؛ مما يؤدي إلى زيادة عدد المصابين بسرطان الجلد، إضافة إلى الأضرار التي تلحقها بالمخلوقات الحية الأخرى. إن طبقة الأوزون ضرورية لبقاء المخلوقات الحية على سطح الأرض؛ لذا اتفقت حكومات الدول الصناعية على التوقف عن استخدام CFCs.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين الأكسجين الذي نتنفسه، والأوزون؟

تلوّث الهواء في الأماكن المغلقة قد يتلوث الهواء داخل المباني، ورغم أن المباني اليوم أفضل من حيث عزلها بطريقة تحافظ بها على الطاقة، غير أن عملية العزل الجيدة تقلل من تدفق الهواء إلى داخل المباني وخارجها؛ لذا فإن ملوّثات الهواء قد تتراكم داخل المباني. فاحتراق السيجارة مثلاً يطلق جزيئات ضارة وغازات إلى الهواء. وقد يصاب غير المدخنين أيضًا بالمرض، نتيجة ما يسمى التدخين السلبي، إضافة إلى الأمراض الخطيرة التي يتعرض لها المدخنون أنفسهم نتيجة استنشاقهم للغازات الضارة الناتجة عن احتراق السجائر؛ لذا فإن التدخين غير مسموح به في العديد من المباني العامة والخاصة. وكذلك الدهان، والسجاد، والصمغ، وبعض الآلات كالطابعة، وآلة التصوير تطلق غازات خطرة، منها مادة الفورمالدهايد، التي تُعدّ مادة مسرطنة كدخان السجائر.

ماذا قرأت؟

الإجابة يتكون جزيء الأكسجين الذي نتنفسه من ذرتي أكسجين بينما يتكون جزيء الأوزون من ثلاثة ذرات أكسجين. الأوزون في طبقات الجو العليا يساعد على استمرار الحياة على الأرض. أما الأوزون في طبقات الجو السفلية مضر ويكون من ملوثات الهواء، أما الأكسجين في طبقات الجو السفلى فهو ضرورة من ضروريات الحياة.

عرض سريع

الروابط الكيميائية

المواد والأدوات لا توجد.

الزمن المقدر دقيقة واحدة

الخطوات اطلب إلى طالبين أن يمسك كل منهما بيد الآخر لتمثيل جزيء الأكسجين، ثم اطلب إلى ثلاثة آخرين أن يمسك كل منهم بأيدي بعضهم بعضًا لتمثيل جزيء الأوزون (O_3). ١٢ حسي - حركي

إجابة سؤال الشكل

الشكل ١٢ تزداد كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل الأرض، مما قد يؤدي إلى زيادة أعداد المصابين بسرطان الجلد، وقد يسبب الضرر لبقية المخلوقات الحية.

معلومة للمعلم

مركبات CFCs على الرغم من مقاطعة المواد المنتجة لمركبات CFCs فهناك مصدر بديل لهذه المركبات يستخدم في مكيفات الهواء، والثلاجات هو HFCs. وهذه المواد تؤدي إلى استنزاف الأوزون.

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة البحث عن التغيرات شهريًّا، وسنويًّا في طبقة الأوزون، ودع الطلبة يعرضوا مخططًا يظهر النتائج التي حصلوا عليها ومناقشة العوامل البيئية التي قد تفسر حدوث هذه التغيرات. ٢٣

أول أكسيد الكربون يعد أول أكسيد الكربون (CO) غازًا سامًّا ينتج عند احتراق الوقود. وقد يسبب هذا الغاز أمراضًا خطيرة، أو قد يؤدي إلى الموت. لذا يجب أن تُصمّم أفران حرق الوقود بطريقة تمنع انتشاره داخل المباني. ومن خصائص CO أنه غاز لا لون له ولا رائحة، مما يصعب الكشف عنه. ولذا تستخدم اليوم أجهزة إنذار تعمل عند ارتفاع تركيزه في الهواء.

الرادون غاز مشع يتم الحصول عليه من بعض أنواع الصخور والتربة. ليس له رائحة أو لون، ويتسرب إلى الأساسات والطوابق السفلية للمباني. ويتسبب الرادون في الإصابة بسرطان الرئة. وإذا وجد الرادون فإن زيادة عملية تهوية المباني، تقلّل من آثاره المدمرة. وتُصدر أجهزة الكشف عنه صوتًا عندما يكون مستوى وجوده في المبنى عاليًا.

تلوّث الماء

تصل الملوّثات إلى الماء بطرائق عديدة، فقد تنجرف هذه الملوثات إلى المياه من خلال ذوبانها بالأمطار، أو قد يغسل المطر الملوثات الموجودة على الأرض، ويحملها إلى المسطحات المائية كما في **الشكل ١٣**. يصب الماء الملوّث الناتج عن المصانع، ومحطات معالجة المياه أحيانًا في مجاري المياه. كما أن الملوّثات يمكن أن تصل إلى الماء عندما يقوم الناس بإلقاء القمامة أو الفضلات في الأنهار والبحيرات والمحيطات. تسن العديد من دول العالم قوانين تطالب بمعالجة المياه وإزالة الملوّثات قبل وصولها إلى مجاري المياه. وقد اهتمت السُّنة النَّبوية المُطهَّرة بالحفاظ على البيئة ومكوِّناتها. قال رسول الله صلى الله عليه وسلَّم: «ما من مسلم يغرسُ غرسًا أو يزرعُ زرعًا فيأكلُ منه إنسانٌ أو طيرٌ أو بهيمة إلا كانت له صدقة» رواه البخاري ومسلم.

نوعية الهواء: يدخل أول أكسيد الكربون الرئتين خلال عملية التنفس، فيرتبط بخلايا الدم الحمراء ويمنعها من امتصاص الأكسجين.

فسر -في دفتر العلوم- لماذا صُممت السخانات وأدوات الشواء للاستخدام خارج المنازل، ولا يصح استخدامها داخلها؟

تجربة عملية تلوث الماء

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٣ قد يحدث تلوث المياه السطحية بطرائق مختلفة كما هو مبين أدناه.

عندما تتساقط الأمطار على الشوارع ومواقف السيارات فإنها تجرف النفط والشحم إلى التربة والجداول القريبة.

تغسل الأمطار المبيدات الحشرية والأسمدة من التربة الزراعية وتحملها إلى البحيرات أو الجداول أو المحيطات.

تصب الفضلات الصناعية مباشرة في المسطحات المائية.

مناقشة

ملوّثات الهواء داخل المباني لماذا قد يسبب عزل المباني زيادة في مشكلة التلوث بداخلها؟ لأن كمية الهواء التي تدخل إلى المباني وتخرج منها محدودة. ولماذا تكون نسبة الرادون في المباني أعلى في فصل الشتاء؟ لأن النوافذ تبقى مغلقة. ٢م

نوعية الهواء أول أكسيد الكربون له ألفة كبيرة مع الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، لذا فإنه يرتبط بها، ولا يغادرها، مما يجعل خلايا الدم الحمراء غير قادرة على القيام بوظيفتها. لذا، يجب استخدام التجهيزات المعدة للاستعمالات الخارجية خارج المباني؛ وعدم استخدامها بداخلها كموقد الفحم.

الاحتراق الكامل إذا اكتمل الاحتراق فإن النواتج تكوِّن ثاني أكسيد الكربون، والماء فقط. إن الاحتراق الكامل صعب الحدوث، وبخاصة في عمليات الشواء. لذا يجب عدم القيام بعمليات الشواء، وإشعال الفحم داخل المنازل.

الربط مع المناهج

الصحة اطلب إلى الطلبة البحث عن مصادر التلوث داخل المباني. واقترح عليهم دراسة تأثير الأسبست، والفورمالدهايد والرادون، ودخان السجائر، والمواد الأخرى التي تتكون في المنازل. وعرض ما توصلوا إليه على لوحة الإعلانات في الصف ٢م **تعلم تعاوني**

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

الملوثات الطبيعية قد يعتقد بعض الطلبة أن الناس هم الوحيدون المسؤولون عن الملوثات جميعها. وعلى الرغم من ذلك فإن الرادون ملوث طبيعي فهو ينتج عن تحلل اليورانيوم الموجود في التربة.

نشاط استقصائي

تسرب النفط وتنظيفة

الهدف يتوصل كيفية تسرب النفط والطرائق المستخدمة في تنظيفة.

المواد المقترحة زيت طبخ، حوض بلاستيكي شفاف، كرات قطنية، شبكة حوض سمك، رمل، سائل تنظيف، خيط، ملعقة بلاستيكية، ورق تنشيف، كيس قمامة.

الزمن المقدر حصة صفية واحدة.

استراتيجيات التدريس

- اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات وحدد صندوقًا بلاستيكيًّا لكل مجموعة.
- يستطيع الطلبة التنبؤ وملاحظة ما يحدث للزيت عند سكبه في الماء.
- يستطيع الطلبة كتابة طريقة لاستخدام المواد المتوافرة في تنظيف بقعة الزيت.
- بعد جمع البيانات يستطيع الطلبة كتابة الاقتراحات لجعل التجربة أفضل.

تنوع الثقافات

منافع الماء الماء ضروري جدًّا للحياة المدنية، حتى أصبحت جزءًا من الثقافة. وقد وصف الماء، والمناظر المائية في الأغاني، والأشعار، والرسوم. كما حظي الماء بالاهتمام في الإسلام، فقد حث الرسول صلى الله عليه وسلم على ترشيد استهلاكه، والمحافظة عليه. اطلب إلى الطلبة ذكر الأحاديث النبوية المتعلقة بالماء وحفظها.

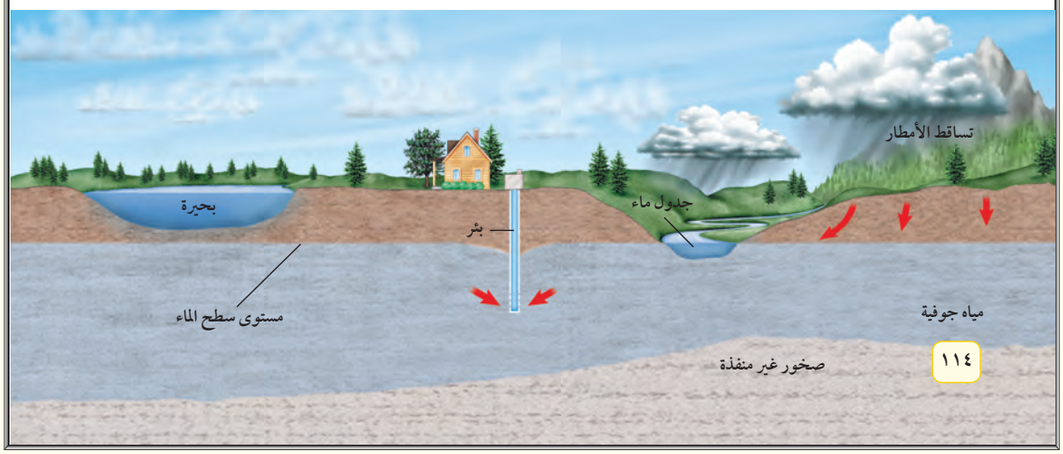
الشكل ١٤ الآلاف من مخلوقات المحيط دُمّرت، ومنها الطيور والأسماك بسبب تسرب النفط نتيجة تحطم إحدى ناقلات النفط.

المياه السطحية بعض ملوّثات الماء سامة للأسماك، والحيوانات البحرية الأخرى، كما أنها قد تضر بالأشخاص الذين يسبحون أو يشربون هذا الماء. فمثلاً، قد تتسرب الأسمدة الكيميائية التي يتم رشها في المزارع إلى البحيرات، والجداول، وقد تضر هذه المواد بالحشرات، والأسماك، والسلاحف، والضفادع التي تعيش في الماء، مما قد يؤدي إلى موت الأسماك، والحيوانات التي تعتمد عليها كمصدر للغذاء. وتتراكم بعض الملوثات وخصوصًا التي تحتوي على الزئبق، وبعض العناصر الثقيلة الأخرى في أنسجة الأسماك التي تقوم بأكلها، فتنتقل هذه العناصر الثقيلة إلى الأشخاص، والطيور، والحيوانات، التي تتناول هذه الأسماك؛ لذا ينصح الأطباء في بعض المناطق بعدم أكل الأسماك التي منشؤها المسطحات المائية الملوثة. وتُعد زيادة أعداد الطحالب من مشكلات تلوث الماء أيضًا؛ إذ تساعد كل من المياه العادمة، والأسمدة عند صبها في المصادر المائية -وهي تحتوي على كميات كبيرة من النيتروجين- على نمو الطحالب وزيادة أعدادها سريعًا، وعندما تموت تقوم أعداد كبيرة من البكتيريا بتحليلها، مما يؤدي إلى استهلاك كميات كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء. وعليه فإن الأسماك والمخلوقات الحية الأخرى، قد تموت بسبب نقص نسبة الأكسجين في الماء.

مياه البحار والمحيطات تصب الأنهار، والجداول في المحيطات حاملة معها الملوّثات، كما أن المياه الملوّثة قد تدخل المحيط من خلال صب مياه المصانع ومياه محطات المعالجة في الشواطئ، وتتسبب عمليات الإبحار أيضًا في تلوث مياه المحيطات. وتُعد مشكلة تسرب النفط من أكثر مشكلات تلوث المحيطات شيوعًا. إذ تتسرب كميات هائلة من النفط إلى المحيطات سنويًّا، يأتي معظمها من السفن التي تستخدم مياه المحيط لغسل خزانات الوقود فيها. كما قد ينتج عن تحطم خزانات نقل النفط كما في **الشكل ١٤**.

المياه الجوفية تؤثر ملوّثات الماء التي تتسرب تحت الأرض في المياه الجوفية، كما في **الشكل ١٥**. والمياه الجوفية مياه تتجمع بين جزيئات التربة، والصخور، وتأتي من تساقط الأمطار، ومن المياه الجارية التي تتسرب في التربة؛ حيث تتسرب ببطء خلال طبقات

الشكل ١٥ تترشح مياه الأمطار المتساقطة خلال الرمل أو التربة إلى أن تصل إلى الخزانات المائية الجوفية، فتتجمع فيها. ثم تذوب الملوّثات في الماء في أثناء حركتها في التربة وتختلط بمياه الآبار.



دفتر العلوم

آبار الماء دع الطلبة يتخيلوا أنهم يعتمدون على بئر ماء بوصفها مصدرًا رئيسًا. وأنهم لاحظوا أن الأسمدة قد تسربت إلى المياه الجوفية المغذية لهذا البئر. اطلب إليهم وصف التغيرات التي تطرأ على طريقة استخدامهم لهذا البئر، وكتابة ذلك في دفاتر العلوم. ٢م ذاتي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٥ اطلب إلى الطلبة دراسة الشكل ١٥. أكد على أهمية المياه الجوفية بوصفها مصدر مياه للبشرية؛ وبعد ذلك أحضر كأسًا نصفها الأعلى مملوء بالرمل أو التراب، ونصفها الأسفل مملوء بالحصى. اسكب قليلاً من الماء على سطح التربة، ليشاهد الطلبة كيف ينتقل الماء إلى قاع الكأس. دعهم يربطوا بين هذا، وحركة المياه الجوفية في الشكل ١٥. ٢م بصري - فضائي

الصخور المسامِّية حتى تصل إلى الخزانات المائية؛ فإذا تلوثت هذه المياه خلال حركتها في التربة أو في الخزانات المائية؛ فإن الخزانات تصبح ملوّثة. وقد ينتج تلوث المياه الجوفية أحيانًا من تسرب المواد الكيميائية المخزنة تحت الأرض. إن تلوث المياه الجوفية أمر خطير، ويستحيل تنظيفها في بعض الأحيان.

تلوّث التربة

قد تتلوّث التربة عندما تتساقط ملوِّثات الهواء على الأرض أو تترك المياه المتسرّبة في التربة الملوّثات خلفها. كما قد تتلوث التربة عندما يدفن الناس القمامة تحت الأرض أو تطمر النفايات في المكاب الخاصة بها.

النفايات الصلبة ماذا يحدث للقمامة التي تطرحها كل أسبوع؟ وماذا يفعل الناس بالثلاجات القديمة والتلفزيونات والألعاب وغيرها؟ إن معظم النفايات الصلبة تطمر في مكابّ النفايات كالمبينة في **الشكل ١٦**. وقد صُمّمت معظم هذه المكابّ لمنع وصول الهواء والماء إليها، مما يؤدي إلى منع تسرب الملوّثات إلى التربة المحيطة. ولكنها أيضًا تبطئ من عملية التحلّل الطبيعية وحتى فضلات الطعام والورق التي تتحلل بسرعة قد لا تتحلل. إن تقليل كمية النفايات التي تنتج يوميًّا قد يقلّل من حاجتنا إلى مكابّ نفايات جديدة.

الشكل ١٦ تلوث التربة من خلال إلقاء بعض النفايات الصلبة كالقمامة والإطارات وسواها.

النفايات الخطرة تُسمى الفضلات التي قد تسبب الضرر لصحة الإنسان أو التسمم للمخلوقات الحية **بالنفايات الخطرة**. وتشمل النفايات الخطرة المواد الكيميائية، ومنها المبيدات الحشرية، والنفط، والمذيبات المستخدمة في الصناعة، كما تشمل الفضلات المشعة الناتجة عن محطات الطاقة النووية، والمستشفيات التي تستخدم المواد المشعة لعلاج الأمراض. ويمكن اعتبار العديد من أغراض المنزل نفايات خطرة كالمبينة في **الشكل ١٧**. فإذا طُمرت هذه المواد في مكاب النفايات فقد تتسرب إلى التربة، والمياه السطحية أو المياه الجوفية. وعادة ما تُفصل النفايات الخطرة عن القمامة، وتُعالج بطرائق تمنع تلوث التربة.

ماذا قرأت؟ ما النفايات الخطرة؟

الشكل ١٧ بقايا الطلاء، والبطاريات، ومواد التنظيف الجافة، والأدوية جميعها نفايات خطرة، لا يجوز رميها مع القمامة العادية، ولا يجب طمرها تحت الأرض أو في البالوعات. وفي العديد من المجتمعات يتم التخلص من هذه الفضلات بطرائق محددة.

نشاط

تلوث الماء بالطحالب اطلب إلى الطلبة الحصول على حوض سمك يحتوي على طحالب. اطلب إليهم إضافة كميات مختلفة من الأسمدة إلى أنابيب اختبار بها ماء. اطلب إلى الطلبة وضع الأنابيب تحت أشعة الشمس مع إضافة الماء إليها كلما تبخرت كمية منه. بعد عدة أيام سيلاحظ الطلبة الزيادة في نمو الطحالب في أنبوب واحد أوأكثر. ثم واصل النشاط لكي يلاحظ الطلبة تأثير تحلل الطحالب في الماء. ٢٤

عرض سريع

تركيز الملوثات

الزمن المقدر دقيقتان

المواد والأدوات وعاء زجاجي، ماء، ملون طعام.

الخطوات ضع ملونات الطعام في وعاء زجاجي مليء بالماء. واطلب إلى الطلبة ملاحظة كيف ينتشر اللون. وضح لهم أن طرح كميات قليلة من الفضلات في البحيرة قد لا يكون سيئًا، ولكنه يزيد من كمية الفضلات الموجودة فيزداد تركيزها. ثم أضف كميات أكبر من الصبغة لتوضيح ذلك لهم. ٢٤

معلومة للمعلم

انجراف التربة يعود التلوث إلى تآكل البيئة. ويتناسب هذا التعريف مع التعرية، وذلك لأن التربة السطحية تفقد، بسبب قلة المخصبات. كما أن تعرية التربة قد تؤدي إلى حدوث التصحر.

طرائق تدريس متنوعة

ضعاف السمع املأ قمعًا بالتراب وضعه في كأس زجاجية، ثم أضف ملعقة صغيرة من صبغة الطعام إلى سطح التربة. ضع قليلاً من الماء في القمع بلطف. يكون الماء الخارج من القمع في البداية نظيفًا، ولكن بعد ذلك يخرج الماء ملونًا، وضح لهم أن التربة قد تعمل عمل مرشحًا لفترة محدودة من الوقت، ولكن الملوثات سوف تأخذ طريقها إلى الماء. ١٩

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

أنواع التلوث اعرض صورًا تمثل أنواع التلوث المختلفة، واطلب إلى الطلبة أن يحددوا المسبب، وتأثير هذا النوع من التلوث. بصري-فضائي

إعادة التدريس

التلوث اطلب إلى الطلبة عمل رسم بياني يلخص سبب وتأثير كل ملوث من ملوثات الهواء والتربة والماء. م٢ اسأل الطلبة أن يعبروا عن آرائهم فيما إذا كان يتعين على شركات المشروبات الغازية، إعادة استعمال القوارير الزجاجية عن طريق غسلها أو تدويرها بصهرها، وصنع قوارير جديدة. م١ لغوي

التقويم

المحتوى اطلب إلى الطلبة كتابة مقالة عن مخاطر التلوث البيئي على المخلوقات الحية وكيفية الحد أو التقليل منها. م٢ ملف الطالب

مراجعة الدرس ٢

الملخص

تلوّث الهواء

- إن المركبات والبراكين واحتراق الغابات، والرياح المحملة بالغبار جميعها تسبب تلوّث الهواء.
- يشكل الضباب الدخاني مشكلة صحية للكثير من الناس لأنه يسبب ضيقًا في التنفس.
- ثاني أكسيد الكربون (CO_2) هو غاز الدفيئة الذي يساعد على تسخين الأرض.
- هيأ الله طبقة الأوزون لحماية الحياة على الأرض.

تلوث الماء

- تتعرض كافة المسطحات المائية بأشكالها المختلفة للتلوث.
- هناك مصادر كثيرة لتلوث الماء.

تلوث التربة

- الملوّثات في التربة تتحلّل أبطأ من تحللها في الهواء.
- هناك ملوثات خطرة ينبغي عزلها والتعامل معها بطرق محددة.

اختبر نفسك

١- اذكر ثلاث طرائق لتلوث الهواء الذي يؤثر في البيئة.

٢- وضّح كيف تؤثر زيادة أعداد الطحالب في المخلوقات الحية الأخرى الموجودة في البحيرة نفسها.

٣- صف مسبّبات استنزاف طبقة الأوزون، وكيف تؤثر فيها.

٤- التفكير الناقد: كيف تؤثر النفايات الخطرة الموجودة في مكاب النفايات في المياه الجوفية؟

تطبيق المهارات

٥- تصميم الجداول واستعمالها: ابحث حول عدد المصانع في مملكة البحرين، ومواقعها، والنفايات التي تنتج عنها. وأثر ذلك في التربة، والمياه في المملكة. ثم ضمّن هذه البيانات في جدول من تصميمك.

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

مراجعة الدرس ٢

١- الضباب الدخاني، المطر الحمضي، ظاهرة الدفيئة، استنزاف الأوزون.

٢- تنمو الطحالب بأعداد كبيرة ثم تموت، وعندما تتحلل فإنها تستهلك الأكسجين مما يصعب على سائر المخلوقات الحية البقاء على قيد الحياة.

٣- غاز الكلوروفلوروكربون (CFCs) الذي يتسرب إلى الهواء، مما يسبب استنزاف الأوزون ويسمح بمرور كميات كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية (UV)، فتسبب سرطان الجلد، وأمراض أخرى.

٤- يمكن أن ترشح النفايات الخطرة في التربة، كما يمكن أن تؤثر في المياه الجوفية، مما يجعل المياه تشكّل خطرًا على الإنسان إذا شربها.

٥- ستختلف إجابات الطلبة. ولكن تأكد من مصادر معلوماتهم، وصحتها.

استقصاء
من واقع الحياة

التوازن الدقيق للأنظمة البيئية

الأنظمة البيئية متوازنة بشكل دقيق،على الرغم من الاختلافات البيئية التي تطرأ عليها مثل الاختلاف الذي تلاحظه على متنزه ما عند زيارته مرة كل عام، ويمكن لاختلافات بسيطة أن تؤثر في هذا التوازن. ستلاحظ في هذه التجربة أثر كمية بسيطة من الأسمدة على النظام البيئي.

سؤال من واقع الحياة

كيف تؤثر الأسمدة المصنعة في أنظمة مستنقع مائي؟

ستتعلم أن

- **تلاحظ** أثر الأسمدة المصنعة على النباتات المائية.
- **تتوقع** أثر الأسمدة المصنعة على النظام البيئي لكل من مستنقع وجدول.

المواد والأدوات

- أوعية زجاجية كبيرة متساوية في الحجم عدد (٤).
- غلاف بلاستيكي شفاف.
- سيقان نباتات مائية (الألوديا).
- أسمدة زراعية.
- أشرطة مطاطية عدد (٤).
- ماء مستنقع.
- ميزان رقمي.
- ملعقة.
- مسطرة مترية.

إجراءات السلامة

الخطوات

١- اعمل في مجموعة، عنون الأوعية الزجاجية كالتالي (أ، ب، ج، د)

٢- **قِسْ** أطوال سيقان ثمانية نباتات مائية متساوية في الطول.

٣- املأ الأوعية الزجاجية بكميات متساوية من ماء المستنقع، وضع ساقين من النباتات المائية في كل وعاء.

٤- أضف ٥ جم من السماد إلى الوعاء (ب)، وأضف ١٠ جم إلى الوعاء (ج)، وأضف ٣٠ جم إلى الوعاء (د)،

واترك الوعاء (أ) بدون إضافة اسمدة.

٥- أحكم غطاء فوهة كل وعاء بالغلاف البلاستيكي الشفاف، واربطه بشريط مطاطي. استعمل قلم الرصاص لعمل ثلاثة ثقوب صغيرة في الغلاف الشفاف.

٦- ضع جميع الأوعية الزجاجية في منطقة جيدة الإضاءة.

٧- **لاحظ** الأوعية الزجاجية بشكل يومي لمدة ثلاثة أسابيع، وسجل ملاحظاتك في دفتر العلوم.

٨- **قِسْ وسجل.** طول كل ساق من سيقان النباتات المائية في دفترك.

استنتج وطبق

١- **اكتب قائمة** بالعوامل الضابطة، والعوامل المتغيرة التي استعملتها في هذه التجربة.

٢- **قارن** بين نمو النباتات المائية في كل وعاء.

٣- **توقع.** ماذا يحدث للوعاء (أ) إذا قمت بإضافة ٥ جم من السماد إليه كل أسبوع.

٤- **استنتج.** ما أثر الأسمدة المصنعة على الأنظمة البيئية لمستنقع وجدول.

تواصل

بياناتك

قارن النتائج التي توصلت إليها مع نتائج زملائك. ابحث حول كيفية تسرب الأسمدة إلى باطن الأرض وتأثيرها في النظام المائي في منطقتك.

الاستنتاج والتطبيق

١- العامل الضابط: الوعاء(أ) (بدون أسمدة) العوامل المتغيرة: كمية الأسمدة المضافة إلى الأوعية (ب)، (ج)، (د).

٢- ستنمو في الوعائين (ب) و(ج) أكثر من الوعاء (أ) ، أما الوعاء (د) فهو يعاني من مرض لزيادة نسبة المواد المغذية التي تسبب موت نبات الألوديا.

٣- إجابة محتملة: الكميات البسيطة من الأسمدة تجعل النبات ينمو بمعدل ثابت.

٤- المواد المغذية الموجودة في الأسمدة، تسبب زيادة نمو الطحالب، والتي تسبب بدورها نقص في كمية الأكسجين الموجود في الماء؛ مما يسبب موت المخلوقات الحية الأخرى التي تعيش في الماء.

سؤال من واقع الحياة

الهدف يستنتج أثر الأسمدة الصناعية على المخلوقات الحية الموجودة في نظام بيئي مائي. ٢٠ حسي حركي

مهارات العمليات الملاحظة، التنبؤ، المقارنة، الاستنتاج.

الزمن المقدر ٤٠ دقيقة، بواقع ٥ دقائق من كل حصة للملاحظة، ولمدة أسبوعين، ٤٠ دقيقة للملاحظات النهائية والمناقشة.

استراتيجيات التدريس

- قد يكون من المفيد إجراء التجربة أوائل الخريف أو أواخر الربيع.
- زود الطلبة بكتب مرجعية حول الحياة المائية خلال مرحلة الملاحظة المجهرية.

حل المشكلات تأكد من أن الطلبة يقومون بقياس مستوى الماء في الأوعية بداية كل حصة، وأنهم يملؤون الأوعية بالماء لتعويض المتبخر منها.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلبة تصميم رسمًا بيانيًا للمخلوقات الحية التي وجدوها في النظام البيئي المائي.

تواصل

بياناتك

صمم جدول بيانات على السبورة لتسجيل أطوال النباتات المائية في كل مجموعة من الأوعية المختلفة، ستكون هذه الطريقة هي الأسرع للمقارنة بين نتائج الطلبة.

دليل مراجعة الفصل ١٠

مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستعمل الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة الطالب .

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

دليل مراجعة الفصل ١٠

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول البيئة

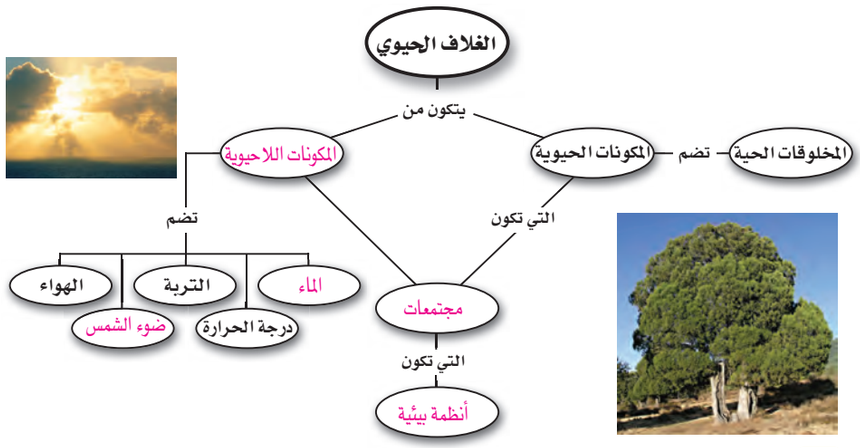
١. الأشياء اللاحيوية في البيئة تسمى العوامل اللاحيوية بينما تُعدّ المخلوقات الحية من العوامل الحيوية.
٢. تضم الأنظمة البيئية العوامل اللاحيوية والعوامل الحيوية.
٣. تسمى المنطقة من الأرض وغلافها الجوي المحيط بها والتي يعيش فيها جميع المخلوقات الحية الغلاف الحيوي.
٤. يسمى العامل الحي أو غير الحي الذي يحد من عدد المخلوقات الحية في الجماعة بالعامل المحدد.
٥. العلاقة الوثيقة بين مخلوقين حيين أو أكثر تسمى علاقة تكافلية.
٦. المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي يسمى الموطن، ودوره في بيئته يسمى الحيز البيئي.

الدرس الثاني التلوث

١. ينتج معظم التلوث الهوائي من المخلفات الناجمة عن احتراق الوقود الأحفوري.
٢. تعمل الصوبات (البيوت الزجاجية) على الدفيئة.
٣. يتلوث الماء عن طريق الأمطار الحمضية، وتسرب النفط، وبطرائق ومخلفات أخرى.
٤. تتلوث التربة بالمخلفات الصلبة والخطرة التي تطمر أو تتسرب خلالها.

تصور الأفكار الرئيسة

اعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية في دفتر العلوم والمتعلقة بالغلاف الحيوي ثم أكملها



مراجعة الفصل ١٠

استخدام المفردات

أملأ الفراغ في العبارات التالية بالكلمات المناسبة:

١- ..... أي شيء حي في البيئة.

٢- المواد التي تلوث البيئة تسمى .....

٣- المكان الذي يعيش فيه المخلوق الحي في النظام البيئي يسمى .....

٤- جزء من الأرض يدعم الحياة .....

٥- العلاقة المتبادلة بين نوعين أو أكثر .....

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

٦- أي من الغازات الآتية يسبب استنزاف طبقة الأوزون؟

أ. ثاني أكسيد الكربون.

ب. كلوروفلوروالكربون CFCs.

ج. الرادون.

د. النيتروجين.

٧- أي من الآتية من العوامل الحيوية؟

أ. الحيوانات. ب. الهواء.

ج. ضوء الشمس. د. التربة.

٨- ما المصطلح الذي يعبر عن جميع الجماعات في منطقة معينة؟

أ. حيز بيئي. ب. الموطن.

ج. المجتمع الحيوي. د. النظام البيئي.

٩- ما عدد ذرات الأكسجين في جزيء غاز الأوزون؟

أ. ذرة واحدة. ب. ذرتان.

ج. ثلاث ذرات. د. أربع ذرات.

١٠- ما العلاقة التكافلية التي ينتج عنها استفادة المخلوق الحي الأول وتضرر المخلوق الثاني؟

أ. التقايض. ب. التعايش.

ج. التطفل. د. المستهلكات.

١١- أي من العبارات الآتية صحيحة في حالة غياب تأثير الصوبات (البيوت الزجاجية)؟

أ. ستكون الأرض أكثر سخونة.

ب. ستكون الأرض أكثر برودة.

ج. لا تتغير درجة حرارة الأرض.

د. ستنصهر القمم الجليدية في المناطق القطبية.

١٢- تعد الشعاب المرجانية والغابات والبرك أمثلة على:

أ. حيز بيئي. ب. مواطن.

ج. جماعات. د. أنظمة بيئية.

١٣- جميع أفراد النوع الواحد التي تعيش في المنطقة والوقت نفسهما تسمى:

أ. المجتمع الحيوي. ب. الجماعة.

ج. الغلاف الحيوي. د. المخلوق الحي.

التفكير الناقد

١٤- فسر. لماذا تنتج الملوثات نفسها عند حرق الخشب، وحرق الوقود الأحفوري؟

١٥- اكتب فقرة تصف فيها الموطن والحيز البيئي الذي تعيش فيه.

١٦- تسجيل الملاحظات. يحتوي حوض سمك على ماء، ومضخة هواء، وضوء، وطحالب، وسمكة ذهبية، وحلازين آكلة للطحالب. ما العوامل اللاحيوية في هذه البيئة؟

مراجعة الفصل ١٠

استخدام المفردات

١- العوامل الحيوية

٢- الملوثات

٣- الموطن

٤- الغلاف الحيوي

٥- التكافل

تثبيت المفاهيم

٦- ب

٧- أ

٨- ج

٩- ج

١٠- ج

١١- ب

١٢- د

١٣- ب

التفكير الناقد

١٤- لأن كل من الوقود الأحفوري والخشب يتكون من مواد عضوية (أي أصل واحد).

١٥- سوف تختلف الإجابات، الموطن هو المكان الذي يعيش فيه الطالب. أما الحيز البيئي فيتضمن الطعام، وطرائق الحصول عليه، والماء، إضافة إلى المكان، والعلاقات مع المخلوقات الحية الأخرى، والنشاطات اليومية.

١٦- الماء، والضوء، ومضخة الهواء.

مراجعة ١٠ الفصل

أنشطة تقويم الأداء

١٧- ستختلف إجابات الطلبة. اقبل جميع الإجابات المنطقية.

١٨- تقبل جميع النماذج المنطقية واعرضها على الطلبة.

١٩- إجابة محتملة: يصبح عدد الغزلان كبير جدًا لذا تستهلك جميع مصادر الغذاء المتوفرة مما يؤدي إلى موت بعض الغزلان جوعًا. دقق الرسم البياني للطلبة.

٢٠- قد تستمر الجماعة بالنزوح لذا قد يصل عددها إلى أقل من ٢٥,٧ بالنسبة للمساحة.

أنشطة تقويم الأداء

١٧- **محاضرة شفوية:** ابحث في مصادر المعلومات المختلفة عن مشكلة ثقب الأوزون: أسبابها وأثرها، ومقترحاتك للحد منها. اعرض ما توصلت إليه على زملائك في الفصل.

١٨- **عمل نموذج.** صمم نموذجًا يوضح عمل البيوت الزجاجية مستعملًا خامات من البيئة المحلية. اعرض النموذج على زملائك في الصف وناقشهم فيما توصلت إليه.

تطبيق الرياضيات

استخدم الجدول التالي في الإجابة عن السؤالين ١٩ و ٢٠.

جماعة الغزلان	
السنة	عدد الغزلان لكل ٤٠٠ هكتار
١٩٠٥	٥,٧
١٩١٥	٣٥,٧
١٩٢٠	١٤٢,٩
١٩٢٥	٨٥,٧
١٩٣٥	٢٥,٧

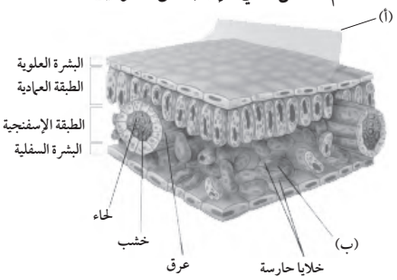
١٩- **جماعة الغزلان:** استعمل المعلومات أعلاه لرسم مخطط بياني يمثل تغير جماعة الغزلان عبر السنوات. ضع عدد الغزلان على المحور الصادي والسنوات على المحور السيني. توقع ما قد حدث وأدى إلى تغير أعداد الجماعة.

٢٠. **نزوح الجماعة:** كيف تتوقع أن تكون أعداد جماعة الغزلان عام ١٩٤٠م إذا استمر نزوحها بالكيفية نفسها؟

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١- أي مما يأتي يُستخدم في عملية البناء الضوئي؟
أ. الدم. ب. الحديد.
ج. الكلوروفيل. د. السليلوز.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢، ٣.



٢- ما دلالة الحرف (أ) في مقطع الورقة العرضي؟
أ. البشرة العلوية.
ب. الكيوتيكل.
ج. الثغر.
د. البشرة السفلية.

٣- ماذا يمر عبر الجزء المشار إليه بالحرف (ب) ؟
أ. الماء فقط.
ب. ثاني أكسيد الكربون والماء فقط.
ج. الأكسجين وثاني أكسيد الكربون فقط.
د. الماء وثاني أكسيد الكربون والأكسجين.

٤- ماذا يقصد بالنسيج الوعائي في النباتات البذرية؟
أ. الخشب واللحاء فقط.
ب. اللحاء فقط.
ج. الخشب فقط.
د. اللحاء والخشب والكامبيوم.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٥ ، ٦.

٥- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (جـ) ؟
أ. تنقل المواد الغذائية خلال النبات.
ب. تنتج طبقات جديدة من الخشب واللحاء.
ج. تنقل الماء من الجذور إلى أجزاء النبات.
د. تمتص الماء من خارج النبات.

٦- ماذا يسمى النسيج الوعائي المشار إليه بالرمز (ب)؟
أ. الخشب. ب. الكامبيوم.
ج. اللحاء. د. السيليلوز.

٧- ما نوع التلوث الناتج عن حرق الوقود، وتفاعله مع أشعة الشمس؟
أ. الأوزون. ب. المطر الحمضي.
ج. الضباب الدخاني. د. الأشعة فوق البنفسجية.

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١- ج
٢- ب
٣- د
٤- د
٥- ب.
٦- أ.
٧- ج

٨- العلاقة المتبادلة بين نوعين مختلفين من المخلوقات الحية تعرف بـ:

أ. التكافل. ب. التقايض.

ج. التعايش. د. التجمع.

٩- دور المخلوق الحي في النظام البيئي يسمى:

أ. الموطن. ب. نظام بيئي.

ج. الحيز البيئي. د. مجتمع.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٠ و١١:

١٠- العلاقة بين جماعة الظباء، وجماعة الحمر الوحشية مثالًا على:

أ. المجتمع الحيوي. ب. الجماعة الحيوية.

ج. النظام البيئي. د. المنطقة الحيوية (الإقليم).

١١- تأكل هاتان الجماعتان النباتات وهي العامل الحيوي الذي يحدد عدد الافراد التي ستعيش في هذه المنطقة، وهذا ما يسمى:

أ. القدرة الاستيعابية. ب. العامل المحدد.

ج. كثافة الجماعة. د. حيز الجماعة.

١٢- يسمى أكبر عدد من أفراد النوع الواحد الذين تستطيع البيئة دعمهم وتوفير متطلبات بقائهم لمدة طويلة:

أ. القدرة الاستيعابية. ب. العامل المحدد.

ج. المجتمع الحيوي. د. المنطقة الحيوية.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن الأسئلة ١٣ - ١٥.

(أ) (ب)

١٣- حدد أي الزهرتين أعلاه من ذوات الفلقة؟ وأيها من ذوات الفلقتين؟ ووضح الفرق بينهما.

١٤- أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات (أ).

١٥- أعط ثلاثة أمثلة على نباتات تمثل النبات (ب).

١٦- كيف تحافظ النباتات التي تعيش على اليابسة على الماء؟

١٧- ما المخروطيات؟ وإلى أي مجموعة من النباتات البذرية تنتمي؟

١٨- لماذا تزداد أعداد الطحالب بصورة مفاجئة في البحيرات والبرك؟

١٩- اعطِ مثالاً على عامل لا حيوي، ووضح كيف تتفاعل المخلوقات الحية معه.

٢٠- ما المقصود بالعامل المحدد؟ اذكر بعض العوامل المحددة اللاحيوية، وفسر كيف تؤثر في المخلوقات الحية.

٢١- ما التكافل؟ سمِّ ثلاثة أنواع منه؟

٨- أ

٩- ج

١٠- أ

١١- ب

١٢- ج

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٣- الزهرة (أ) من ذوات الفلقة: لأن عدد بتلات الأزهار في ذوات الفلقة ٣ ومضاعفاتها وعروق أوراقها طولية. بينما الزهرة (ب) من ذوات الفلقتين، لأن عدد بتلات الأزهار في ذوات الفلقتين ٤ أو ٥ ومضاعفاتها وعروق أوراقها متشابكة.

١٤- أمثلة على الإجابات: الذرة، الأرز، القمح، النخيل، الموز.

١٥- أمثلة على الإجابات: التفاح، الفول، البرتقال، الكستنة (أبو فروة).

١٦- تساعد طبقة الكيوتيكل والثغور - بشكل عام- في تقليل عملية فقدان الماء. ولبعض النباتات طرق أخرى لمنع فقد الماء مثل السيقان السميكة المخزنة للماء مثل نبات الصبار.

١٧- المخروطيات نباتات وعائية معراة البذور، أعضاء التكاثر فيها مخاريط وتنتج نوعين منها المخاريط الذكرية، والمخاريط الأنثوية.

١٨- بسبب وجود الماء الملوث أو وجود الأسمدة.

١٩- الماء، أشعة الشمس، درجة الحرارة، الهواء أو التربة، اقبل جميع الاجابات الصحيحة فيما يتعلق بالتفاعل.

٢٠- العوامل المحددة: هي أي عامل حيوي أو لا حيوي يحدد عدد الأفراد في الجماعة فمثلاً؛ نقصان تساقط الأمطار يقلل عدد النباتات مما يسبب نقصًا في الغذاء الذي تحتاجه الحيوانات.

٢١- التكافل علاقة وثيقة بين مخلوقين حيين أو أكثر ، ومن أمثلتها: التطفل، التعايش، التقايض.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٢ و٢٣

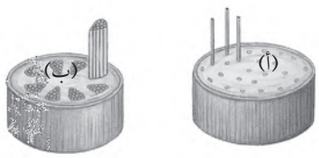
٢٢- ما التنافس؛ وكيف يرتبط بعدد الجماعة؟ استخدم الصورة مثالاً على التنافس لتوضيح البيئة وكيف تؤثر على بقاء المخلوقات الحية واستمرار حياتها؟

٢٣- استخدم الصورة أعلاه لتبين الجماعات الحيوية ومجتمعاتها.

٢٤- كيف تؤثر المفترسات على أعداد الجماعة؟ استخدم العلاقة بين البومة والفأر مثالاً على ذلك.

٢٥- لاحظت أثناء تجولك في الغابة نمو بعض النباتات التي لا يزيد طولها عن ٣ سم، على سيقان بعض الأشجار الطويلة، وليس لهذه النباتات أية أزهار. حدد نوع النباتات التي وجدتها.

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢٦ و٢٧



٢٦- إذا كان لديك مقطع عرضي لنباتين (أ، ب) كما هو موضح في الشكل. ما الذي يمكن أن تعرفه عنهما من خلال ترتيب الحزم الوعائية لكل منهما؟

٢٧- صف البذور في كل منهما؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٨- صمّم رسمًا تصف فيه دورة الحياة لنبات حولي مغطى البذور.

٢٩- ناقش أهمية النباتات في حياتك اليومية، وأعط أمثلة على نباتات ومنتجاتها تستعملها أو تستهلكها بانتظام.

٣٠- قارن بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. وأعط مثالاً على كل نوع.

٣١- صف مجموعة النباتات المعروفة باسم النباتات الوعائية اللابذرية، وكيف تتكاثر هذه النباتات دون بذور؟

٣٢- ما التأثيرات العالمية المحتملة لظاهرة الاحتباس الحراري؟ وماأسبابها؟ ولماذا يؤدي التقليل من استعمال الوقود الأحفوري إلى الحد من هذه الظاهرة؟

٢٢- التنافس كفاح بين المخلوقات الحية للحصول على المصادر التي تحتاجها للبقاء والتكاثر. ويزداد كلما ازداد عدد الأفراد. يتنافس الماعز والحمر الوحشية في هذه الصورة على كمية قليلة من الماء.

٢٣- في هذه الصورة التوضيحية هناك جماعتان، جماعة الظبيان، وجماعة الحمار الوحشي. ويتكون المجتمع الحيوي من كليهما، وأي أنواع أخرى تتفاعل معها.

٢٤- يعمل الافتراس على التقليل من عدد أفراد الفرائس، التي تعتبر عوامل حيوية. فإذا انخفض عددها، سينخفض عدد المفترسات أيضًا. تعتبر البومة من المفترسات، والفأر هو الفريسة، فإذا قل عدد الفئران، فسيقوم البوم، إما بالهجرة لمكان آخر أو أن تموت جوعًا. أما إذا قل عدد البوم، فإن عدد الفئران سيزداد.

٢٥- نباتات لابذرية لاوعائية، حزازيات، عشبة ذات القرون أو حشيشة الكبد.

٢٦- الترتيب العشوائي في النبات (أ) يشير إلى أنها من ذوات الفلقة الواحدة، أما الترتيب الحلقي للحزم الوعائية في النبات (ب) فيشير إلى أنها من ذوات الفلقتين.

٢٧- تتكون البذرة في النبات (أ) من فلقة واحدة في حين تتكون البذرة في النبات (ب) من فلقتين.

الوحدة ٥ اختبار مقنن

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٨- يجب أن يتضمن المخطط البذرة التي تنمو الى نبات ناضج، النبات ينتج أزهار، الأزهار تنتج بذور جديدة. (لامتحانات الـ Timss).

٢٩- سوف تختلف الإجابات، مثال على المواد: الملابس، الطعام، المطاط، الورق، القطن، الدواء، الأخشاب.

٣٠- تحتوي النباتات الوعائية على نسيج الخشب، ونسيج اللحاء اللذان يعملان على نقل المواد الغذائية، والماء والأملاح خلال النباتات، وتحتوي على أوراق للقيام بعملية البناء الضوئي وجذور لتثبيت النبات، ومن أمثلتها: نبات التين، البصل، الذرة. أما النباتات اللاوعائية فلا تحتوي على نسيجي الخشب واللحاء وتحتوي على أشباه أوراق للقيام بعملية البناء الضوئي وأشباه جذور لتثبيت النبات. وتشمل: الحزازيات، وحشيشة الكبد، والحشيشة ذات القرون.

٣١- السرخسيات، ذيل الحصان، والحزازيات الكأسية، تتكاثر بوساطة الأبواغ بدلاً من البذور.

٣٢- كنتيجة للاحتباس الحراري قد يتغير نموذج تساقط الأمطار، مما يسبب الضرر للأنظمة الحيوية وقد تتغير حالات الطقس الأخرى، قد يذوب الجليد عند الأقطاب مما يرفع مستوى الماء في البحار، ويعتقد بعض العلماء أن حرق الوقود الأحفوري يزيد من كمية CO_2 في الغلاف الجوي، مما يحبس معظم أشعة الشمس، والذي يؤدي بدوره إلى زيادة درجة حرارة سطح الأرض عن طريق ظاهر الإحتباس الحراري.

محتوى الوحدة

الفصل الحادي عشر
الحركة والتسارع

الدرس الأول: الحركة

الدرس الثاني: التسارع

الفصل الثاني عشر
القوة وقوانين نيوتن

الدرس الأول: القانون الأول والقانون الثاني لنيوتن في الحركة

الدرس الثاني: القانون الثالث لنيوتن في الحركة

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

لعبة الأفعوانية

يُعد تصميم الأفعوانية تطبيقًا لقوانين الحركة، والجاذبية، والسرعة، والتسارع. اطلب إلى الطلبة استخدام برنامج افتراضي لتصميم الأفعوانية هندسيًّا، وفحصها، وتقويم عملها. ثم كتابة تقرير عن ذلك، وعرضه على طلبة الصف.

ما العلاقة بين التسارع وحركة اللعبة الأفعوانية؟

مهارات

المذاكرة

امتداد المفردات: تساعد استراتيجية مخزون المفردات الطلبة في تعلم كيفية استخدام الكلمات. إبدأ بكتابة مفردات مختلفة تتعلق بموضوع محدد على السبورة، ثم اختر المصطلحات التي تم تقديمها ضمن الوحدة، مثل الطاقة، والقوة، ولتكن محور نقاش صفي، ثم وزّع الطلبة في مجموعات ثنائية، بحيث تقرر كل مجموعة أفضل تعريف للمصطلح، وتستخدمه في جملة مفيدة أو اثنتين.

الأفعوانية نموذج مصغر لسكة حديدية ملتوية، ومرتفعة عن سطح الأرض؛ يركبها الناس للتسلية والترفيه. تعود براءة اختراع الأفعوانية إلى نهاية القرن التاسع عشر، وتنتشر الآن بكثرة في الحدائق، ومدن الترفيه الحديثة. تتكون الأفعوانية من سكة حديدية لها مسار يرتفع، ويهبط، ويتلوى في أنماط ذات تصاميم مختلفة، وغالبًا ما يوجد في الأفعوانية الواحدة أكثر من مرتفع؛ لتسبب ظاهرة الانقلاب (مثل الحلقات الرأسية) التي يدورها تقلب راكبيها رأسًا على عقب فترة وجيزة. وتنزلق على مسار الأفعوانية عربات متتابعة يجلس فيها الركاب من مختلف الأعمار؛ ليستمتعوا طوال رحلتهم أثناء حركتها. وأهم ما يميز حركة العربات في الأفعوانية، وبسبب الإثارة للركاب، هو اختلاف سرعتها؛ سواء من حيث المقدار أو الاتجاه، مما يعني تغير تسارعها باختلاف موقع العربة، واتجاه حركتها في المسار. وفي كل الأحوال تلعب قوانين الحركة دورًا أساسيًا في عمل الأفعوانية وما تحدثه من متعة للمتنزهين

مشاريع الوحدة

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

- **تاريخ:** اكتب ما يقارب خمسة أسطر من تاريخ حياة العالم إسحاق نيوتن وإسهاماته العلمية.
- **تقنية:** افحص بدقة مسنّنات ساعة، واستكشف كيف تعمل الساعات. صمّم مخططًا للنظام الذي يبين الكيفية التي يتحرّك بها عقرب الدقائق.
- **عمل نموذج** صمم نموذجًا يبين تصميمًا لمدينة المستقبل، تكون شوارعها بدون إشارات ضوئية.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية **فيزياء السفينة الدوارة** استقصاء عن التسارع، وقوانين الحركة، والجاذبية، ونموذج سفينة، وإنشاء سفينة دوارة خاصة بك.

١٢٥

ما العلاقة بين التسارع وحركة اللعبة الأفعوانية؟

لا يوجد في الأفعوانية محرك أومصدر كهربائي، ولكنها تعتمد في حركتها على قوتي الجذب، والقصور الذاتي، وتحتاج الأفعوانية لطاقة فقط في بداية الجولة، لكي تستطيع الصعود على أول مرتفع، والغرض من صعودها هو زيادة طاقة الوضع المختزنة، حيث تكون أكبر مايمكن عند قمة المرتفع، وعندما تبدأ بالإنحدار تتحول تدريجياً إلى طاقة حركية، حيث تكون الطاقة الحركية أكبر ما يمكن عند أسفل المنحدر بحيث تعمل على صعود الأفعوانية مرة أخرى إلى المرتفع المجاور. عند نزول الأفعوانية في المرة الأولى نلاحظ أنها تكون متسارعة، وذلك بسبب الجاذبية الأرضية، ولكن عند صعودها في الحالة الثانية؛ فإنها تتباطأ، وذلك بسبب القصور الذاتي، وبسبب تضاد (تعاكس) هاتان القوتان يحدث تباطؤ، ثم تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة وضع، وهكذا نرى أن الأفعوانية هي تحول متتابع من طاقة حركية إلى طاقة وضع (كامنة).

مشاريع الوحدة

التاريخ اطلب إلى الطلبة البحث حول حياة العالم إسحاق نيوتن، واسهاماته في العلوم، واستخدام تلك المعلومات في كتابة فقرة بعنوان " حقائق حول نيوتن" وعرضها على طلبة الصف.

التقنية اطلب إلى الطلبة احضار بندول من ساعات بندولية قديمة، واجعلهم يستكشفون كيفية عمل التروس. ثم اطلب إليهم تصميم مخطط سير عملها، لتوضيح العمليات التي تحدث داخلها في نهاية كل دقيقة، ونهاية كل ساعة، كلما دارت التروس، وتحركت عقارب الدقائق والساعات.

عمل نموذج باستخدام ٢٥ ورقة بيضاء، وساعة وقف، وكرة تنس طاولة، وشريط لاصق طوله ٥ م، ولوحة جدارية.

باستخدام هذه المواد اطلب إلى الطلبة العمل في أزواج لتصميم نموذج مكون من أنابيب، وأحواض، وسلالم، وقمع لملاحظة فترة بقاء الكرة وهي تتدحرج داخل هذه الأشكال. لاحظ أنه كلما كانت الفترة أطول كان ذلك أفضل.

مصادر إضافية لمزيد من المعلومات ارجع إلى الموقع الإلكتروني:
www.obeikaneducation.com

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العملية
مقدمة الفصل الحركة والتسارع		تجربة استهلالية : الحركة على مستويات مائلة مختلفة
الدرس الأول: الحركة ص ١٣٠ – ١٣٥ ١- يميز بين المسافة والإزاحة. ٢- يوضح المقصود بكل من السرعة، والسرعة المتوسطة، والسرعة اللحظية، والسرعة المتجهة. ٣- يحسب كل من السرعة والسرعة المتوسطة ٤- يمثل الحركة بيانيًّا.	السرعة السرعة المتوسطة السرعة اللحظية السرعة المتجهة الإزاحة	نشاط : المشي / دليل المعلم عرض سريع: المسافة والإزاحة / دليل المعلم نشاط : تحويل السرعة / دليل المعلم تجربة: قياس السرعة المتوسطة / كتاب الطالب نشاط : الميل / دليل المعلم تجربة عملية: حركة كرة البولينج / كراسة الأنشطة العملية.
الدرس الثاني: التسارع ص ١٣٦ – ١٤١ ١- يعرّف التسارع. ٢- يتوقع كيفية تأثير التسارع في الحركة. ٣- يحسب تسارع الجسم. ٤- يصف التسارع من خلال منحنى السرعة – الزمن.	التسارع	عرض سريع: الحركة الدورانية / دليل المعلم نشاط: السرعة النهائية / دليل المعلم تجربة : نمذجة التسارع/ كتاب الطالب استقصاء من واقع الحياة: اختبارات الأمان في السيارات مختبر استقصائي بديل: الربط مع الحياة / دليل المعلم نشاط: زاوية قذف متغيرة / دليل المعلم

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبرالشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: التقويم شفهي دفتر العلوم: كيفية تغير الحركة.	
• الربط مع المعرفة السابقة: سباق • تنوع الثقافات: صانعو الخرائط الصينيون • الربط مع العلوم الحياتية : سرعات الحيوانات • الربط مع المناهج : الرياضيات	• الأداء تطبيق الرياضيات: سرعة سبّاح تجربة : التقويم العمليات التقويم: العمليات • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: تسارع السيارة • دفتر العلوم : التسارع إلى المدرسة • الربط مع المناهج : التاريخ	• الأداء تطبيق الرياضيات: تسارع حافلة تجربة: التقويم / العمليات التقويم: ملف الطالب التقويم: المحتوى • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٥ حصص
		الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١ الحركة

تغيير الموقع

المسافة كمية قياسية يمكن قياسها، وتحدد بالمقدار، وليس لها اتجاه (كمية عددية)، كأن نقول مثلا: ٦ كم. أما الإزاحة فهي كمية متجهة لها مقدار، ولها اتجاه. كأن نقول مثلا: ٨ كم جنوباً. ونجد أن عداد المسافات في السيارة يقيس مسافة ولا يقيس إزاحة.

السرعة

يستخدم مصطلح السرعة ككمية قياسية أحيانًا عندما ترتبط بمصطلح المسافة؛ أما عندما ترتبط بمصطلح الإزاحة فإن السرعة تمثل كمية متجهة. وعداد السرعة في السيارة يعطي مقدار السرعة اللحظية وهي مقدار السرعة عند لحظة محددة من الزمن. وعند التخطيط للرحلات والسفر فإن المهم هنا هو السرعة المتوسطة من أجل تحديد الزمن اللازم للرحلة.

التمثيل البياني للحركة

بما أن المسافة هي مقدار ما يقطع الجسم أثناء حركته، فيستحيل أن تكون سالبة، ولا يمكن أن ينحني خط علاقة المسافة مع الزمن إلى أسفل المنحنى البياني. بينما يمكن أن يميل خط العلاقة بين الإزاحة والزمن للأعلى أو الأسفل، لأن الإزاحة قد تكون موجبة أو سالبة. نسبة إلى النقطة المرجعية (الإسناد).

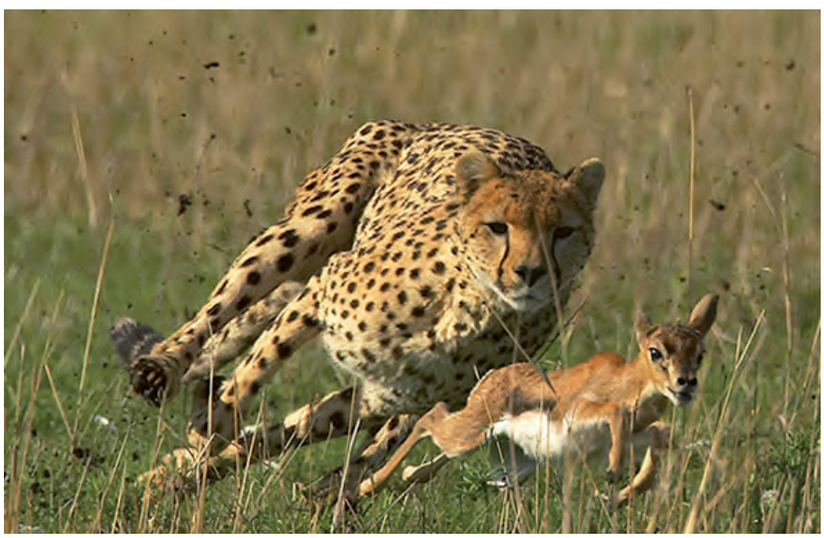
الدرس ٢ التسارع

التسارع والحركة

التسارع هو المعدل الزمني للتغير في سرعة الجسم. فإذا كانت وحدة قياس السرعة (م / ث) ووحدة قياس الزمن (ث) ، فتكون وحدة قياس التسارع هي:

(م / ث / ث) أو (م/ ث × ١/ ث) أو (م / ث^{٢}).

إذا عُرف اتجاه الحركة بأنه موجب، ثم تزايدت سرعة الجسم فإن تسارعه يكون موجباً، أما إذا قلت سرعته؛ فإن تسارعه يكون سالباً. كذلك يحدث التسارع إذا تغير اتجاه الحركة. على سبيل المثال تتسارع الأرض أثناء دورانها حول الشمس، فهي تنتقل بسرعة ثابتة تقريباً، ولكنها تغير اتجاه حركتها باستمرار.



المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اكتشف فيم يفكر الطلبة؟

قد يفكر الطلبة في أن...

المسافة لا تختلف عن الإزاحة، وكذلك لا تختلف السرعة المتجهة عن مقدار السرعة.

إحدى الصعوبات المتعلقة بكل من الإزاحة، والسرعة المتجهة، أنهما كميتان متجهتان. في حين أن الطلبة أكثر تعاملاً، وإدراكاً للكميات القياسية غير المتجهة. لذلك قد يستخدمون الإزاحة، ويقصدون بها المسافة، ويستخدمون كلمة السرعة، ولا يهتمون بالاتجاه.

التوضيح

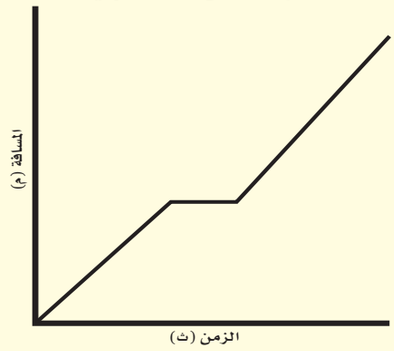
بعد تدريس المفاهيم السابقة بشكل أولي، وتوضيح الفرق بين المسافة والإزاحة من جهة وبين السرعة، والسرعة المتجهة من جهة أخرى، اسأل الطلبة عن العبارة المستخدمة لتقدير بُعد شيء ما عندما يقال: " على مرمى حجر"، هل هذا الوصف ينطبق بشكل أدق، على المسافة أم على الإزاحة؟. وكذلك عندما يقال أن سيارة سرعتها عالية جدًّا فهل ينطبق هذا القول على السرعة المتجهة أم السرعة؟

تعزيز الفهم

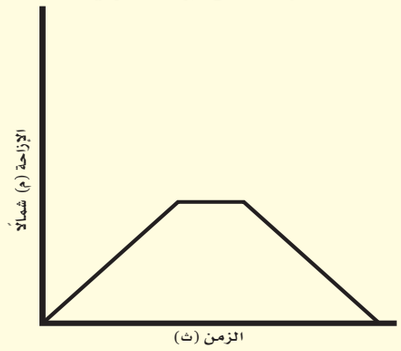
نشاط

- ارسم الشكلين ١، ٢ على السبورة. وضح أن الشكلين يتعلقان بمسير شخص ما أثناء مغادرته منزله.
- اطلب إلى الطلبة صياغة عبارة يصفون بها حركة الشخص. واسألهم كيف يكون السير عند الخط الأفقي في كلا الشكلين.
- اطلب إلى الطلبة أن يلاحظوا اختلاف الشكلين: علاقة المسافة بالزمن، وعلاقة الإزاحة بالزمن؛ عندما يمثلان الحركة نفسها. المسافة تبين مقدار ما مشى الشخص، والإزاحة تبين مقدار ما ابتعد الشخص عن نقطة البداية.
- وصف الحركة من خلال الشكلين يبين أن الشخص مشى بسرعة منتظمة (ثابتة) مبتعداً عن البيت، ثم ارتاح قليلاً، ثم مشى بسرعة منتظمة (ثابتة) مرة أخرى ولكن باتجاه البيت.

الشكل ١ : منحنى المسافة - الزمن



الشكل ٢ : منحنى الإزاحة - الزمن



قوم

بعد انتهاء هذا الفصل، انظر "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في دليل الدراسة في نهاية هذا الفصل.

الفصل ١١

مضمون الصورة

الفهد المرقط يزن الفهد المرقط ما بين ٣٠ إلى ٩٠ كجم، ويعيش في البرية من ١٠ إلى ١٥ سنة، ويختلف عن باقي عائلة القطط، بأنه سباح ماهر ومتسلق جيد للأشجار العالية، حيث يخزن صيده فوق تلك الأشجار، بعيداً عن المفترسات الأخرى.

دفتر العلوم

ستختلف الإجابات، لكنهم يجب أن يوضحوا كيف أنهم اضطروا في بعض الأوقات إلى التقليل من سرعتهم، وخاصة في الممر المحتشد بالطلبة، وسيوضحون كذلك اضطرارهم إلى تغيير اتجاه حركتهم خوفًا من التصادم مع الآخرين، أو لكي يدخلوا غرفة الصف..

الفصل ١١

الحركة والتسارع

الفكرة العامة

توصف حركة الأجسام بالتعبير عن سرعاتها.

الدرس الأول

الحركة

الفكرة الرئيسة: الحركة هي تغير في الموقع.

الدرس الثاني

التسارع

الفكرة الرئيسة: يحدث التسارع عند زيادة أو إبطاء سرعة الجسم أو تغيير اتجاهه.

مرونة الحركة والقفز

قد يكون أمر الفريسة محسومًا لدى هذا الفهد المفترس؛ حيث يجري الفهد بسرعة كبيرة قد تصل إلى ٦٠ كم/ الساعة خلال مسافات قصيرة، ويمكنه القفز إلى أعلى حتى ارتفاع ثلاثة أمتار. ولكي يتمكن الفهد من الانقضاض على فريسته يحتاج أن يغير كلًّا من سرعته واتجاه حركته بشكل مفاجئ وسريع.

دفتر العلوم صف كيف تتغيّر حركتك من لحظة دخولك بوابة المدرسة حتى دخولك غرفة الصف.

١٢٦

الفكرة العامة

أطر ونقاط مرجعية إن وصف الحركة لجسم ما، يعتمد على الإحداثيات المرجعية التي تم اختيارها. وتعتمد سرعة الجسم على تغير موقعه بالنسبة للنقطة المرجعية، خلال وحدة الزمن. والسرعة هي معدل تغير حركة الجسم، ولا بد من اختيار إحداثيات أو أطر مرجعية، لكي يتم وصف تغير اتجاه حركة الجسم بالنسبة لاتجاه الإحداثيات.

تقديم الفصل إسأل الطلبة: كيف يمكنك القول أن الجسم يتحرك؟ إجابة محتملة: سوف يقترب الجسم مني، أو من أي جسم آخر، أو يبتعد عني، أو عن أي جسم آخر. لاحظ أنه لا يمكن وصف حركة الجسم إلا من خلال وجود جسم آخر مرجعي أو إحداثيات تنسب الحركة إليها، وتسمى النقطة المرجعية. ثم اسأل الطلبة كيف نصف حركة جسم لم يتغير بُعده عن النقطة المرجعية، الجواب: لم يتحرك الجسم بالنسبة إلى النقطة المرجعية.

الهدف يصف الحركة في خط مستقيم من خلال كل من تغير الموقع، السرعة، التسارع، والسرعة المتوسطة ٢م

تعلم تعاوني | حسي حركي.

التحضير اطلب إلى الطلبة تقسيم مسار إلى أربعة أجزاء، ثلاثة منها متساوية المسافة (١٠م) باستخدام الشريط المتري وقطعة الطبشور.

المواد والأدوات شريط متري، (٤) ساعات وقف، قطعة طبشور، كرة تنس أرضي.

استراتيجية التدريس استخدم كرة التنس الأرضي لأن الكرات الصغيرة لا تتيح لك فرصة لقياس الزمن بدقة قبل أن تقطع المسافة المحددة.

التفكير الناقد

لا، لأن سرعة الكرة تقل كلما ابتعدنا من نقطة البداية حتى تتوقف في نهاية الأمر أي أنها تتباطأ باستمرار حركتها (يكون تسارعها سالبًا).

التقويم

شفوي اطلب إلى الطلبة بالاعتماد على ملاحظاتهم التنبؤ بالكيفية التي تتحرك عليها الكرة، ووصفها من خلال كل من تغير الموقع، والسرعة، والتسارع، والسرعة المتوسطة.

بالحركة يتغير موقع الكرة، وتتغير سرعتها كلما ابتعدت عن موقعها الأصلي. كذلك يقل تسارعها حتى تتوقف، يمكن حساب سرعتها المتوسطة من خلال تحديد المسافة التي قطعتها قبل التوقف والزمن اللازم لذلك.

المطويات
منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

التلخيص

تُعد معرفة كيفية تلخيص النص مهارة قيِّمة تساعد على الفهم، وعلى معرفة النقاط الرئيسة في النص. ويتطلب التلخيص من الطلبة تحديد الأفكار الرئيسة، والتفاصيل الداعمة لها.

١ أتعلَّم

اطلب إلى الطلبة قراءة المادة تحت عنوان **"السرعة المتجهة"** من كتاب الطالب، ثم اطلب إليهم العمل في مجموعات رباعية، حيث يقوم أحد الطلبة بتقديم ملخص للفقرة؛ ثم يضيف الثاني تفصيلاً يدعم الجملة الأولى. ويضيف الثالث توضيحًا آخر؛ أما الرابع فيضيف أي تعديل يراه ضروريًّا. اطلب إلى الطلبة مراجعة الجملة، والعبارات التفصيلية، ومشاركة المجموعات الأخرى فيها.

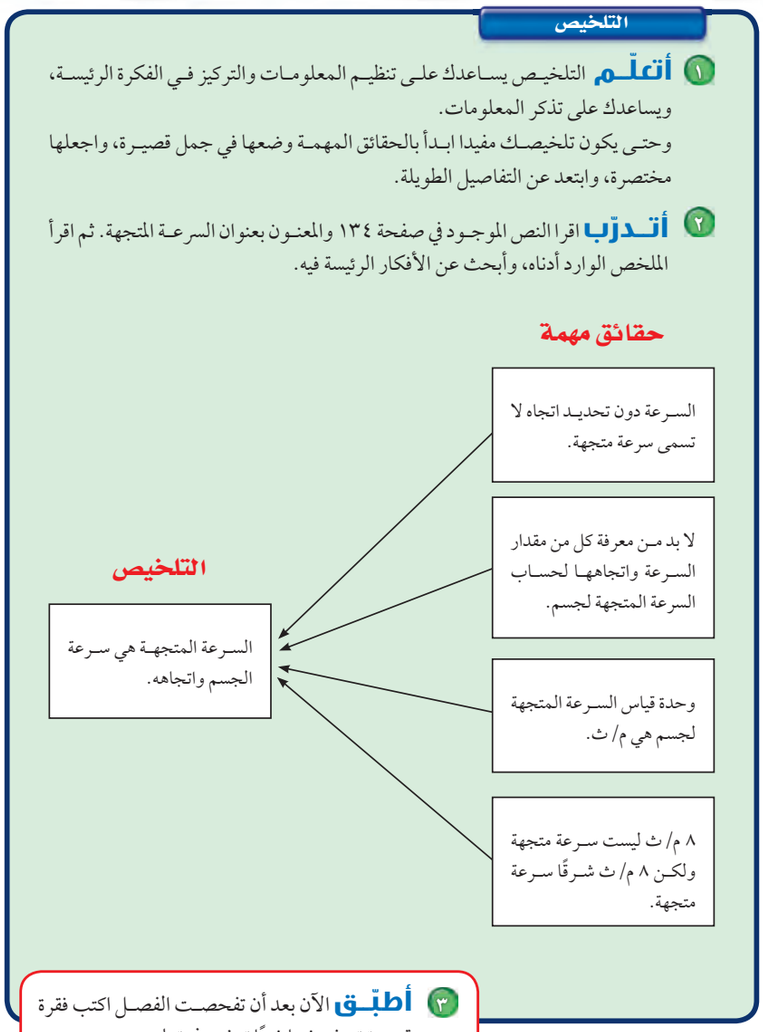
٢ أتدرَّب

شجع الطلبة على تحسين مهاراتهم في تلخيص الفقرات، وذلك من خلال حذف التفاصيل في فقرة معينة؛ في حين يقوم آخرون بإعادة هذه التفاصيل. شجع الطلبة على تلخيص مواضيع أخرى من هذا الفصل.

٣ أطبِّق

وزع على الطلبة نسخًا من مقالة افتتاحية في صحيفة يومية؛ ثم اطلب إليهم تحديد الجملة الرئيسة التي تدل بوضوح على موضوع الافتتاحية. دعهم يكتبوا الفقرة العامة بلغتهم الخاصة؛ ثم يحددوا جمل أخرى تدعم الفكرة الرئيسة. دعهم يعيدوا صياغتها بكلماتهم الخاصة.

أتهيأ للقراءة



توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١ ، ٣ -٦ ، ٩	١
٢ ، ٧	٢

الإجابات

١ - غ. تتضمن الإزاحة الاتجاه وبعد نقطة النهاية عن نقطة البداية.

٢ - م

٣ - م

٤ - م

٥ - غ. تتشابه السرعة اللحظية، والسرعة المتوسطة، عندما يتحرك الجسم بسرعة ثابتة فقط.

٦ - غ. ليس دائمًا، فالسرعة تقاس بوحدة م/ ث.

٧ - غ. ليس بالضرورة أن تزداد سرعته، فقد تتباطأ أو يتغير اتجاه السرعة.

٨ - غ. تتضمن السرعة المتجهة مقدار واتجاه، بينما تتضمن السرعة مقدارا فقط.

إرشاد

تساعدك المنظمات التخطيطية -ومنها منظم السبب والنتيجة- على تنظيم ما تقرأ؛ ليسهل فهمه وتذكره لاحقًا.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات الواردة في الورقة أدناه:

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

٢ بعد القراءة ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيّرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١- المسافة المقطوعة والإزاحة متساويتان دائمًا.	
	٢- عندما يغير الجسم اتجاهه فإنه يتسارع.	
	٣- الخط البياني الأفقي الموازي لمحور السينات في منحنى المسافة – الزمن يعني أن السرعة صفر.	
	٤- عندما يتحرك جسمان بالسرعة نفسها فإن إيقاف الجسم الأكثر كتلة يكون أصعب من إيقاف الجسم الأقل كتلة.	
	٥- السرعة اللحظية لجسم تساوي دائمًا السرعة المتوسطة له.	
	٦- السرعة تقاس دائمًا بوحدة كيلومتر لكل ساعة.	
	٧- إذا تسارع جسم فإن سرعته يجب أن تزداد.	
	٨- السرعة والسرعة المتجهة يعبران عن الشيء نفسه.	

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

سباق اطلب إلى الطلبة وصف السباقات التي قاموا بمشاهدتها، أو المشاركة فيها. كسباقات الجري، والسباحة، وسباقات الخيول والهجن، والدراجات الهوائية وغيرها. ناقشهم ما الذي كان يتم قياسه في كل سباق. ٢٩

نشاط

المشي اطلب إلى الطلبة العمل ضمن مجموعات ثنائية، بحيث يتحرك أحدهما للأمام، بينما يبقى الثاني واقفاً وبعد ذلك يتوقف الطالب الأول، ويمشي الطالب الثاني للأمام. اطلب من كل طالب أن يصف حركته منسوبة إلى الطالب الآخر. ٢٩

الدرس ١

الحركة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تميز بين المسافة، والإزاحة.
- توضح المقصود بكل من السرعة، والسرعة المتوسطة، والسرعة اللحظية، والسرعة المتجهة.
- تحسب كل من السرعة، والسرعة المتوسطة.
- تمثل الحركة بيانيًّا.

ستدرك أهمية

حركات الأجسام التي تشاهدها يوميًّا والتي يمكن وصفها بالطريقة نفسها.

مراجعة المفردات

المتر: وحدة قياس المسافة في النظام العالمي للوحدات، ويرمز له بالرمز م.

المفردات الجديدة

- الإزاحة
- السرعة
- السرعة المتوسطة
- السرعة اللحظية
- السرعة المتجهة

هناك أجسام في الكون في حالة حركة دائمة، ومن ذلك حركة الأرض حول الشمس، وحركة الإلكترونات حول النواة في الذرة، كما أن هناك أمثلة على أجسام تتحرك كحركة أوراق الشجر نتيجة حركة الهواء، واندفاع اللابة من فوهات البراكين، وتنقل النحلة بين زهرة وأخرى لتجمع الرحيق، وتدفق الدم في شرايين الجسم وأوردته. وحتى مدرستك تتحرك مع حركة الأرض في الفضاء. فكيف يُمكن وصف حركة الأجسام المختلفة؟

تغيّر الموقع

لوصف حركة جسم متحرك يجب عليك أولاً أن تتحقق أن هذا الجسم في حالة حركة. ويكون الجسم متحركًا إذا تغيّر موقعه باستمرار حركته. والحركة يمكن أن تكون سريعة كحركة الطائرة، أو ورقة شجر تقذفها الرياح، أو تدفّق الماء من فوهة خرطوم. أو بطيئة مثل حركة السلحفاة. وعندما يتحرك الجسم من موضع إلى آخر نقول إن موقعه تغيّر. إن المتسابقين في **الشكل ١** يَعْدون بأقصى سرعةٍ لهم من خط بداية السباق إلى خط نهايته، فتتغيّر مواقعهم، لذا فهم في حالة حركة.

الشكل ١ هؤلاء المتسابقون في حالة حركة؛ لأن مواقعهم تتغير.

الحركة النسبية لتحديد ما إذا كان موقع شيء ما قد تغير أم لا، فإن الأمر يتطلب تحديد نقطة مرجعية (نقطةإسناد). فالجسم يتغيّر موقعه إذا تحرّك بالنسبة إلى نقطة مرجعية محددة. ولتصور ذلك، افترض أنك في سباق عدو ١٠٠م، وقد بدأتَ السباق من خط البداية، فعندما تصل إلى خط النهاية تكون على بعد ١٠٠ م من خط البداية. في هذه الحالة يكون خط البداية هو النقطة المرجعية، وعندها نقول إن موقعك قد تغيّر مسافة مقدارها ١٠٠م بالنسبة لخط البداية، وإن حركة قد حدثت. انظر **الشكل ٢**، وبين كيف يمكنك أن تقرر ما إذا كانت الطالبة في حالة حركة أم لا؟

ماذا قرأت؟ كيف تعلم أن جسماً ما قد غيّر موقعه؟

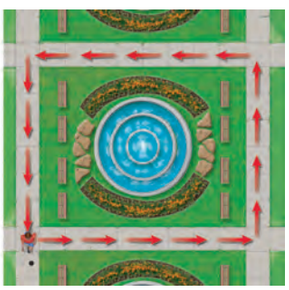
المسافة والإزاحة افترض أن عليك لقاء صديقك في الحديقة بعد خمس دقائق، فهل يُمكنك الوصول إلى مكان اللقاء في الموعد المحدد سيرًا على قدميك، أم أنك تحتاج إلى استخدام دراجتك؟ لكي تتخذ القرار المناسب تحتاج إلى معرفة المسافة التي عليك قطعها حتى تصل إلى الحديقة. هذه المسافة هي طول المسار الذي ستسلكه من بيتك إلى الحديقة.

لتكن المسافة بين بيتك والحديقة ٢٠٠ م، فكيف يمكنك وصف موقعك عندما تصل إلى الحديقة؟ ربما تقول: أنا على بعد ٢٠٠ م من بيتي. ولكن في أي اتجاهٍ سِرْت حتى وصلت إلى الحديقة، في اتجاه الشرق أم الغرب؟ في الواقع، لكي تستطيع تحديد موقعك بدقة تحتاج إلى تحديد البعد بين موقعك والنقطة المرجعية التي بدأت منها، وهي في هذه الحالة البيت، كذلك عليك تحديد اتجاه موقعك الحالي بالنسبة إلى النقطة المرجعية. إذا فعلت ذلك تكون قد حددت ما يُعرف **بالإزاحة**؛ فالإزاحة تتضمن البُعد بين نقطة البداية ونقطة النهاية مع مراعاة اتجاه الحركة. ويبين **الشكل ٣** الفرق بين المسافة والإزاحة.

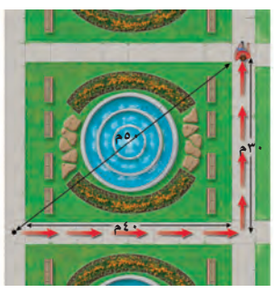
الشكل ٢ تحدث الحركة عندما يتغير موقع جسم ما بالنسبة إلى نقطة إسناد.

فسر. كيف تغير موقع الطالبة؟

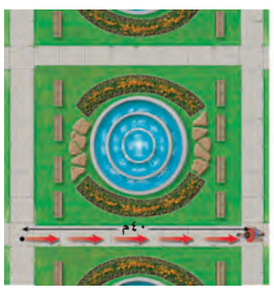
الشكل ٣ المسافة هي طول المسار الذي تسلكه لتنتقل من نقطة البداية إلى نقطة النهاية، في حين أن الإزاحة هي البعد بين نقطة النهاية ونقطة البداية، ويكون اتجاهها من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.



المسافة: ١٤٠م
الإزاحة: صفر



المسافة: ٧٠ م
الإزاحة: ٥٠ م شمال الشرق



المسافة: ٤٠م
الإزاحة: ٤٠م شرقًا

٢ التدريس

ماذا قرأت؟

الإجابة إذا تحرك بالنسبة إلى نقطة مرجعية.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٢ إذا كانت الحقيبة هي النقطة المرجعية ، فإن الطالبة قد تحركت من إحدى جهتي الحقيبة إلى الجهة الأخرى. ٣م

عرض سريع

المسافة والإزاحة

المواد والأدوات كرة

الزمن المقدر ١٥ دقيقة

الخطوات اقذف كرة نحو طالب، ثم غير من قوة القذف مع الحفاظ على ثبات المسافة عن الطالب، بحيث ترمي الكرة بسرعة وعلى خط مستقيم. أو تقفز وترميها عالياً في الهواء، كل ذلك باتجاه الطالب نفسه، لاحظ أن إزاحة الكرة في الحالات كلها بقيت كما هي، لكن طول المسار الكلي (المسافة) يتغير في كل مرة. ٣م بصري فضائي

طرائق تدريس متنوعة

تعلم اللغة ساعد الطلبة بأن يختار كل واحد منهم شريكاً له، يساعده في تعلم المفاهيم الجديدة. شجعهم على أن يوضحوا الأفكار لبعضهم بعضًا لإضافة معانٍ جديدة للشرح الحالي.

قراءة فاعلة

الخريطة المفاهيمية اطلب إلى الطلبة رسم خريطة مفاهيمية، باستخدام التراكيب اللغوية، لهذا الفصل، ثم اطلب إليهم العمل في مجموعات ثنائية، ويتبادلون الأدوار في تفسير هذه الخريطة لبعضهم بعضًا. ملف الطالب

تنوع الثقافات

صانعو الخرائط الصينيون قام جانك هينك المخترع الصيني لجهاز رصد الزلازل (السيزموجراف)، في القرن الثاني للميلاد، بإضافة خطوط متعامدة للخرائط، لتسهيل حساب المسافات عليها. ثم طوّر هذا لاحقاً بإضافة أسماء الأماكن، والخطوط المتعامدة، والمسافات بشكل يضاهي خرائط الحاسوب في أيامنا هذه.

سرعات الحيوانات ستختلف الإجابات، لكنها يجب أن تعبر عن بعض الخصائص، مثل الشكل الانسيابي الذي يساعد على السباحة، والقوائم الطويلة التي تساعد على الركض، واختلاف كتل الأجسام التي تساعد على الطيران.

نشاط

تحويل السرعة نستخدم نحن والعالم أجمع (النظام الدولي للقياس) ومنها وحدة قياس السرعة، والتي تقاس بوحدة: كم/ س أو م/ ث. اطلب إلى الطلبة تحويل ٦٠كم/ س إلى وحدة م/ ث الجواب ١٦,٧م/ ث تقريبًا.

٣٤ منطقي - رياضي

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- سرعته في السباق الأول:

$= \frac{٤٠٠ \text{ م}}{٤٣,٩ \text{ ث}} = ٩,١ \text{ م/ ث}$

سرعته في السباق الثاني:

$= \frac{١٠٠ \text{ م}}{١٠,٤ \text{ ث}} = ٩,٦ \text{ م/ ث}$

إذن، تكون سرعته في السباق الثاني أكبر

٢- متوسط سرعتها $= \frac{١٢٠٠ \text{كم}}{١٢ \text{ س}}$

= ١٠٠ كم/ س

سرعات الحيوانات

تختلف الحيوانات بعضها عن بعض في مقدار السرعة القصوى التي يُمكن أن يتحرك بها كل منها. ما أسرع الحيوانات التي تعرفها؟

ابحث في الخصائص التي تساعد الحيوانات على الركض أو السباحة أو الطيران بسرعات عالية.

السرعة

لوصف حركة جسم ما، عليك معرفة السرعة التي يتحرك بها؛ فالجسم الأسرع هو الجسم الذي يقطع أكبر مسافة في وحدة الزمن (ثانية أو ساعة). **السرعة** هي المسافة التي يقطعها جسم ما في وحدة الزمن. فعلى سبيل المثال الجسم الذي يتحرك بسرعة ٥ م/ ث، يقطع مسافة ٥ أمتار كل ثانية خلال حركته. ويمكن حساب السرعة من المعادلة :

$$\text{السرعة (م/ ث)} = \frac{\text{المسافة (م)}}{\text{الزمن (ث)}}$$

$$ع = \frac{ف}{ز}$$

تقاس السرعة بوحدة المسافة مقسومة على وحدة الزمن. ووحدة قياس السرعة في النظام العالمي هي م/ ث، وتقرأ متر لكل ثانية. ويمكن قياس السرعة بوحدات قياس أخرى، منها كم/ س، وتقرأ كيلومتر لكل ساعة.

تطبيق الرياضيات

سرعة سبّاح احسب سرعة سبّاح يقطع مسافة ١٠٠ م في ٥٦ ثانية.

الحلّ:

١ المعطيات
- المسافة: ف = ١٠٠م
- الزمن: ز = ٥٦ ثانية

٢ المطلوب حساب مقدار السرعة ع = ؟

٣ طريقة الحل عوض بالكميات المعلومة في معادلة السرعة، واحسب السرعة:

$ع = \frac{ف}{ز}$

$= \frac{١٠٠ \text{م}}{٥٦ \text{ ث}}$

= ١,٨م/ ث

٤ التحقّق من الإجابة جد حاصل ضرب الجواب الذي حصلت عليه في الزمن، يجب أن تحصل على المسافة المعطاة في السؤال.

تمارين

١- قطع عداء مسافة ٤٠٠م في سباق خلال ٤٣,٩ ثانية. وفي سباق آخر قطع مسافة ١٠٠م خلال ١٠,٤ ثانية. في أي السباقين كان العدّاء أسرع؟

٢- تقطع حافلة المسافة بين المنامة، ومكة المكرمة، البالغة حوالي ١٢٠٠ كم في زمن مقداره ١٢ ساعة. ما متوسط سرعة الحافلة خلال تلك المسافة؟

لمراجعة التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

اختلافات الكلمة ربما يعتقد بعض الطلبة بأن المسافة، والإزاحة هما الشيء نفسه، وبأن السرعة، والسرعة المتجهة هما الشيء نفسه. ارجع إلى صفحة "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في بداية هذا الفصل، لتوضح للطلبة عدم صحة هذه الفكرة.

معلومة للمعلم

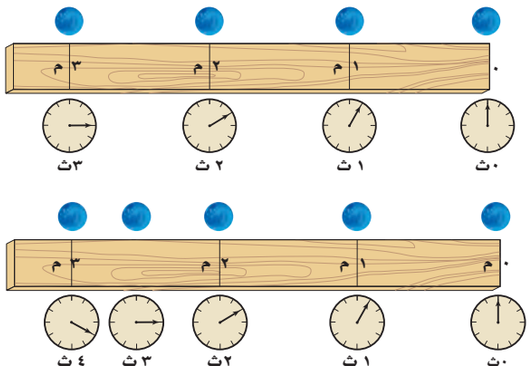
معدل النبض كان الناس يستخدمون معدل النبض لقياس الوقت قبل أن يمتلكوا أدوات خاصة لقياسه. وضبط الموسيقيون إيقاع العزف مع النبض، وقد قام جاليليو بتحليل حركة البندول مستخدمًا نبضات قلبه للتوقيت.

السرعة المتوسطة عندما تتحرك سيارة في مدينة؛ فإن سرعتها تزيد، ثم تتناقص عند الإشارات الضوئية، فكيف تصف سرعة جسم تكون سرعته متغيرة؟ من الطرائق المتبعة لتحديد السرعة المتوسطة للجسم بين نقطة بداية الحركة، ونقطة توقفه. ويمكن استعمال معادلة السرعة السابقة لحساب السرعة المتوسطة. **السرعة المتوسطة** تحسب بقسمة المسافة الكلية التي يقطعها الجسم على الزمن اللازم لقطع المسافة.

ماذا قرأت؟ كيف تحسب السرعة المتوسطة؟

السرعة اللحظية قد يغيّر الجسم المتحرك من سرعته عدة مرات في أثناء حركته زيادة أو نقصانًا. يُطلق على مقدار سرعة الجسم عند لحظة محددة **السرعة اللحظية**. ولفهم الفرق بين السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية، تصور أنك تحركت في اتجاه المكتبة العامة، وأن حركتك استغرقت زمنًا قدره ٠,٥ ساعة لقطع مسافة ٢ كم للوصول إلى المكتبة، فإن مقدار السرعة المتوسطة لحركتك تحسب كما يلي: ع = $\frac{ف}{ز}$ = $\frac{٢ \text{ كم}}{٠,٥ \text{ ساعة}}$ = ٤ كم/ ساعة.

بالطبع أنت لم تكن تتحرك بالسرعة نفسها طوال حركتك نحو المكتبة؛ فقد تقف عند تقاطع طرق، وعندها يكون مقدار سرعتك صفر كم/ ساعة. وقد تركض في جزء من الطريق، وقد تكون سرعتك المتوسطة حينئذٍ ٧كم/ ساعة. وإذا كان بإمكانك أن تُحافظ على سرعة مقدارها ٤ كم/ ساعة طوال المسافة فعندئذٍ نقول إنك تحركت بسرعة ثابتة. والشكل ٤ يبين كلًّا من السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية والسرعة الثابتة.



الشكل ٤ الكرة العليا تتحرك بسرعة ثابتة المقدار؛ فهي تقطع المسافة نفسها في كل ثانية. الكرة السفلى لها سرعة متغيرة؛ فمقدار السرعة اللحظية تزداد في الفترة من الزمن الصفري إلى ١ ثانية، وتقل في الفترة من ٢ ث إلى ٣ ث، وتصبح أقل في الفترة من ٣ ث إلى ٤ ث.

تجربة

قياس السرعة المتوسطة

الخطوات

١- اختر نقطتين في ساحة المدرسة مثلًا، وعلمهما بشريط لاصق.

٢- قس المسافة بين النقطتين.

٣- استعمل ساعة وقف أو مؤقّت زمني يقيس بالثواني لقياس الزمن الذي تحتاج إليه لقطع المسافة بين النقطة الأولى والنقطة الثانية.

٤- قس الزمن الذي تحتاج إليه لقطع المسافة مرّة وأنت تسير ببطء، ومرّة وانت تسير أسرع، ومرة وأنت تسير جزءاً من المسافة ببطء ثم تسرع ثم تبطئ بعد ذلك.

التحليل

١- احسب مقدار السرعة المتوسطة لحركتك في كل حالة من الحالات السابقة.

٢- قدّر الزمن الذي ستحتاج إليه لقطع مسافة ١٠٠م عندما تسير بسرعتك العادية، وعندما تسرع في مسيرك.

تجربة

الهدف يقيس المسافة والزمن محددًا السرعة. ٢٤ حسي حركي

المواد والأدوات مسطرة مترية أو أية أداة لقياس المسافة، وساعة وقف.

استرتيجية التدريس لإعطاء نتائج ذات معنى، تأكد من أن المسافة التي يتحركها الطلبة لا تقل عن ٢٠ متر.

التحليل

١. اختبر صحة الإجابات .

٢. ستختلف الإجابات.

التقويم

العمليات اطرح على الطلبة السؤال التالي: لنفترض بأن جسمًا ما قد تحرك مسافة ٣٥ متر خلال ١٥ ث. اطلب إليهم حساب متوسط سرعة الجسم. ثم اطلب اليهم استخدام الاجابة السابقة في تحديد الزمن الذي يحتاجه هذا الجسم، لقطع مسافة ٢٥٠م بهذه السرعة، وما المسافة التي سيقطعها، لو تحرك لمدة ٢٠ دقيقة بالسرعة نفسها.

السرعة المتوسطة = ٢,٣ م/ ث، وسوف يلزمه ١٠٩ ث تقريبًا لقطع مسافة ٢٥٠م، وسوف يقطع مسافة ٢٧٦٠م خلال ٢٠ دقيقة.

ماذا قرأت؟

الإجابة: المسافة الكلية مقسومة على الزمن اللازم.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٤ بين للطلبة بأن هذا الشكل يوضح الحركة خلال الزمن، وأخبرهم بأنه يمكن التقاط الصور ضمن فترات زمنية متساوية، لتبين الشيء نفسه، فإذا عرفنا الزمن بين كل صورتين متتاليتين، يمكن حساب السرعة المتوسطة بين كل موقعين.

حقيقة طريفة

عندما يبدأ متسلقوا الجبال، تسلق قمة افرست المرتفعة، فإنهم يبدؤون الصعود نحوها من حافتها الشمالية حيث يوجد مخيم دائم للزوار وهواة التسلق، والتي ترتفع بمقدار ٥١٧٠م. وبما أن قمة افرست ترتفع ٨٨٥٠م عن سطح البحر، فإن على المتسلق أن يصعد بإزاحة رأسية مقدارها ٣٦٨٠ م. ولكننا نجد أن المسافة التي يسلكها بدءًا من تلك الحافة هي ٢٠ كم (٢٠٠٠٠ م).

نشاط

الميل أخبر الطلبة بأنه من أجل حساب السرعة من خلال منحنى المسافة الزمن، فإن عليهم إيجاد ميل الخط البياني، وهو مقياس لانحداره، ويحسب من قسمة التغير على المحور الرأسي على التغير على المحور الأفقي. وكما هو واضح في الشكل ٦ يكون ميل الخط (أ) بين الثانيتين ١ و ٢ يساوي:

$$\frac{(٢م - ١م)}{(٢ث - ١ث)} = ١ \text{ م/ث}$$

، اطلب إلى الطلبة إيجاد ميل الخط (ب) للفترة الزمنية نفسها. $\frac{(١م - ٠,٥م)}{(٢ث - ١ث)} = ٠,٥ \text{ م/ث}$ ٣م

منطقي رياضي

إجابة سؤال النص

لأن سرعتها قد تغيرت (أصبحت صفرًا)

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٦ الطالبة (أ) لأن ميل الخط الممثل لحركتها أكبر.

المناقشة

منحنى المسافة - الزمن هل يمكنك استخدام منحنى المسافة -الزمن لتوضيح السرعة المتجهة؟ وضح إجابتك؟ لا ، لأن منحنى علاقة المسافة بالزمن، لا يبين اتجاه الحركة. ٣م

منطقي-رياضي

الشكل ٥ تبين الأسهم اتجاه السرعة المتجهة لشخصين. فبالرغم من أن مقدار سرعتهما هو نفسه؛ إلا أن لكل منهما سرعة متجهة مختلفة عن الآخر؛ لأنهما يتحركان في اتجاهين مختلفين.

السرعة المتجهة تعتمد السرعة المتجهة لحركة جسم على اتجاه حركة الجسم بالإضافة إلى مقدار سرعته. فاتجاه حركة الجسم يجب وصفها مع سرعته. **السرعة المتجهة** لجسم هي مقدار سرعته واتجاه حركته. فعلى سبيل المثال إذا تحركت سيارة بسرعة مقدارها ٨٠ كم / ساعة في اتجاه الغرب فإن السرعة المتجهة لها تساوي ٨٠ كم/ ساعة غربا. ويمكن التعبير عن السرعة المتجهة لجسم بسهم، حيث يشير رأس السهم إلى اتجاه حركة الجسم. في **الشكل** ٥ تم استعمال الأسهم للتعبير عن السرعة المتجهة لحركة شخصين. وتتغير السرعة المتجهة لجسم إذا تغير مقدار سرعته، أو تغير اتجاه حركته، أو تغير كلاهما. فعلى سبيل المثال إذا تحركت سيارة بسرعة مقدارها ٤٠ كم/ س شمالاً، ثم انعطفت يسارًا بالسرعة نفسها فإن مقدار سرعتها ثابت وهو ٤٠كم/ س، في حين أن سرعتها المتجهة تغيّرت من ٤٠كم/ س شمالاً، إلى ٤٠كم/ س غربًا. لماذا يُمكنك القول إن السرعة المتجهة للسيارة تغيّرت إذا توقفت عند التقاطع؟

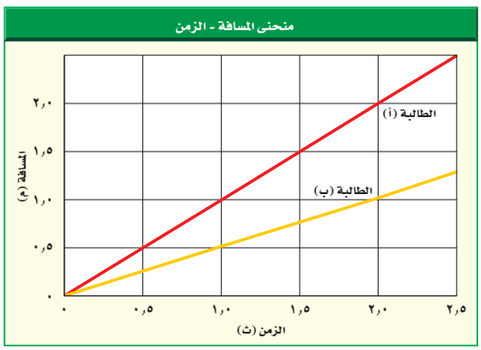
التمثيل البياني للحركة

بإمكانك تمثيل حركة جسم ما بيانياً بمنحنى المسافة-الزمن، حيث إن المحور الأفقي يمثل الزمن بينما يكون المحور الرأسي ممثلا للمسافة. يبين **الشكل** ٦ حركة طالبتين داخل غرفة الصف ممثلا بمنحنى المسافة-الزمن.

تجربة عملية حركة كرة البولنج
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

منحنيات المسافة-الزمن ومقدار السرعة يُمكن استخدام منحنيات المسافة – الزمن للمقارنة بين مقادير سُرعات الأجسام. انظر إلى **الشكل** ٦ من خلال المنحنى تلاحظ أنه بعد مضي ١ ث كانت الطالبة (أ) قد قطعت مسافة ١م، لذا فإن، مقدار سرعتها المتوسطة خلال الثانية الأولى :

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{١ \text{ م}}{١ \text{ ث}} = ١ \text{ م/ث}.$$



الشكل ٦ حركة طالبتين داخل غرفة الصف ممثلة في منحنى المسافة-الزمن.
استخدام المنحنى. لتحديد أي الطالبتين كان متوسط سرعتها أكبر.

الربط مع المناهج

الرياضيات المحور الأفقي على المنحنى البياني يمثل المتغير المستقل، وهو المتغير الذي يكون أي تغير فيه سبباً لتغير عامل آخر. وفي منحنى المسافة-الزمن، يكون المتغير المستقل هو الزمن، بينما تكون المسافة هي المتغير التابع، والذي يمثله المحور الرأسي على المنحنى البياني.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

تحدّ يمكن تمثيل حركة مجموعات من الأجسام باستخدام ورق الرسم البياني، اطلب إلى الطلبة تقسيم الورقة إلى ست مناطق، لتمثيل الفترات الزمنية بين الصفر، و٥ ث، ثم اطلب إليهم تفسير ما يحدث لأربعة أجسام تتحرك بسرعات، واتجاهات مختلفة عند كل فترة من الفترات الزمنية بين صفر-٥ ثواني. ثم اطلب إليهم التنبؤ بما يمكن أن يحدث عند التقاء جسمين. ٣م

بصري فضائي

أما الطالبة (ب) فقد قطعت مسافة ٥ , ٠ م فقط خلال الثانية الأولى، وبذلك يكون مقدار السرعة المتوسطة خلال الثانية الأولى:

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = \frac{٠,٥ \text{ م}}{١ \text{ ث}} = ٠,٥$ م / ث.

من ذلك نستنتج أن الطالبة (أ) كانت أسرع من الطالبة (ب). والآن قارن بين انحدار الخطين في **الشكل ٦**. إن انحدار الخط الذي يمثل حركة الطالبة (أ) أكبر من انحدار الخط الذي يمثل حركة الطالبة (ب). فكلما كان انحدار الخط في منحنى المسافة–الزمن أكبر، كان مقدار السرعة أكبر. أما الخط الأفقي في منحنى المسافة–الزمن فيعني أن الجسم لم يغيّر موقعه، وفي هذه الحالة يكون مقدار متوسط سرعته صفرًا.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

سجل الأرقام القياسية في السرعة

ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com

لتعرف روابط تعرفك سجل الأرقام القياسية في السرعة خلال القرن الماضي.

نشاط ارسم منحنى يبين تزايد الأرقام القياسية في مقدار سرعة الأرض على مر الزمن.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

تغيّر الموقع

- يكون جسم ما في حالة حركة إذا تغيّر موضعه بالنسبة إلى نقطة مرجعية.
- من الممكن وصف حركة جسم باستخدام المفردات: المسافة والسرعة والإزاحة والسرعة المتجهة. لكن الإزاحة والسرعة المتجهة يجب أن تتضمن اتجاهًا لوصفها.

السرعة

- يُحسب مقدار سرعة جسم بقسمة المسافة التي يقطعها على الزمن المستغرق في الحركة.
- الجسم الذي يتحرك بسرعة ثابتة المقدار تكون سرعته المتوسطة مساوية لمقدار سرعته اللحظية.
- السرعة المتجهة لجسم ما هي مقدار سرعته واتجاه حركته.

التمثيل البياني للحركة

يزداد انحدار منحنى المسافة–الزمن الممثل لحركة جسم بزيادة سرعته.

اختبر نفسك

١- **حدد** العاملين اللذين تحتاج إليهما لمعرفة السرعة المتجهة لحركة جسم.

٢- **رسم منحنى واستخدامه.** إذا تحركت إلى الأمام بسرعة ٥ , ١ م/ ث لمدة ٨ ثوانٍ، وصمم صديقك ان يتحرك أسرع منك، فبدأ حركته بسرعة ٠ , ٢ م/ ث لمدة ٤ ثوان، ثم تباطأ فأصبحت سرعته ٠ , ١ م/ ث لمدة ٤ ثوانٍ أخرى. ارسم منحنى المسافة–الزمن لحركتك وحركة صديقك. وبين أيكما قطع مسافة أكبر؟

٣- **التفكير الناقد:** تطير نحلة مسافة ٢٥ م في اتجاه الشمال من الخلية، ثم تطير مسافة ١٠ م في اتجاه الشرق، ثم مسافة ٥ م في اتجاه الغرب، ثم ١٠ م في اتجاه الجنوب. ما موقعها الآن بالنسبة للخلية؟ فسّر إجابتك.

تطبيق المهارات

٤- **احسب** السرعة المتوسطة لطفل يجري مسافة ٥ م نحو الشرق خلال ١٥ ث.

٥- **احسب زمن رحلة** طائرة قطعت مسافة ٦٥٠ كم، بسرعة متوسطة ٣٠٠ كم/ س.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

السرعة المتوسطة اطلب إلى كل طالب أن يرسم منحنى المسافة – الزمن للحركة التالية:

من صفر إلى ٤ث، سار بسرعة ٨ , ٠ م/ ث

من ٤ إلى ٦ث، توقف

من ٦ إلى ١٠ث، ركض بسرعة ٣ , ٢ م/ ث

كم كانت السرعة المتوسطة خلال فترة ١٠ ث كاملة؟ ٣١ , ٠ م/ ث. ٢م

منطقي-رياضي

إعادة التدريس

المسافة والإزاحة اطلب إلى أحد الطلبة التحرك من الباب نحو وسط غرفة الصف، بخط مستقيم، ثم ينعطف ليتحرك بين المقاعد لعدة خطوات، ثم دعه يعيد نفس الحركة ولكن مع التحرك العشوائي بين المقاعد. ما مقدار المسافة في كل مرة؟ وما هي الإزاحة في كلا الحالتين؟ هل كانت السرعة ثابتة أم متغيرة؟ وهل كانت السرعة المتجهة ثابتة أم متغيرة أيضًا؟

٢م منطقي-رياضي

التقويم

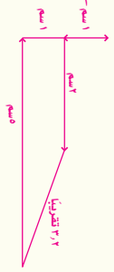
العمليات قدم للطلبة منحنى المسافة – الزمن الذي يعبر عن حركة ثلاثة أشخاص مختلفين، واطلب إليهم مقارنة تلك التحركات، كيف تختلف سرعة كل شخص منهم؛ وكيف تغير موقعه خلال الزمن؟

مراجعة الدرس ١

١- السرعة مقدارًا واتجاهًا.

٢- قم بترجمة السؤال إلى شكل بياني بحيث يدرج المحور الأفقي من صفر إلى ٨ ث، ويدرج المحور الرأسي من صفر إلى ١٢ م، ويكون الرسم خطاً قطريا من (٠،٠) إلى (٨،١٢). وشكل العلاقة لحركة زميلك خط من جزأين، من (٠،٠) إلى (٨،٤) وآخر من (٨،٤) إلى (١٢،٨). وتكون قد تحركت أنت وزميلك المسافة نفسها ١٢ م.

٣- ٨ , ١٥ م شمال الشرق



٤- ٥ م يسارا ÷ ١٥ ث = ٣٣ , ٠ م/ ث شرقًا

٥- ٦٥٠ كم ÷ ٣٠٠ كم/ س = ١٧ , ٢ ساعة تقريبًا.

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

تسارع السيارة احضر للصف إعلانًا لسيارة سريعة كتلك التي تتسارع من صفر إلى ١٢٠ كم/ س خلال ٨٣ ث، ثم اطلب إلى الطلبة وصف التسارع من خلال استخدامهم لهذا المثال، واطلب إليهم تفسير، ماذا يعني لو بلغت سرعة السيارة مقدارًا أكبر من سرعتها خلال ٨٣ ث ؟ يعني تسارعًا أعلى. وماذا يعني لو احتاجت السيارة إلى ١٠٠ ث للوصول إلى سرعة ١٢٠ كم/ س بدلا من ٨٣ ث ؟ يعني تسارعاً أقل. ماذا يقصد الناس عندما يقولون" سيارة لا تتسارع"؟ انها لا تزيد من سرعتها بشكل كبير خلال وحدة زمنية.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الأشكال ٧، ٨، ٩ راجع مع الطلبة التسارع الذي تبينه تلك الأشكال، واسألهم كيف يمكن أن تتسارع السيارة بطرائق أخرى. تتسارع بتغيير اتجاهها.

الدرس ٢

التسارع

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تعرّف التسارع.
- تتوقع كيفية تأثير التسارع في الحركة.
- تحسب تسارع الجسم.
- يصف التسارع من خلال منحنى السرعة – الزمن.

ستدرك أهمية

التسارع في حياتنا فمن ناحية يمكن من خلاله تعيين سرعة الأجسام ومواقعها ووصف حركتها ومن ناحية أخرى تنجذب أجسامنا نحو الأرض وتبقى عليها نتيجة لتسارع الجاذبية الأرضية.

مراجعة المفردات

السرعة: المسافة التي يقطعها جسم ما في وحدة الزمن.

المفردات الجديدة

- التسارع

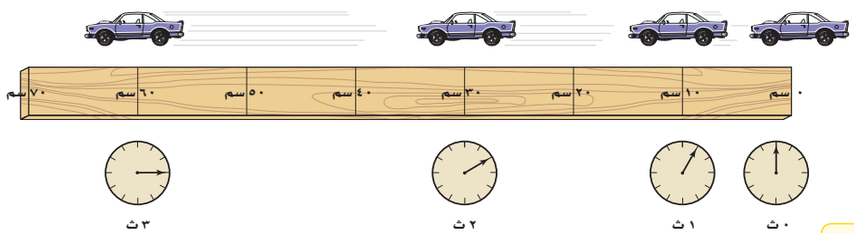
التسارع والحركة

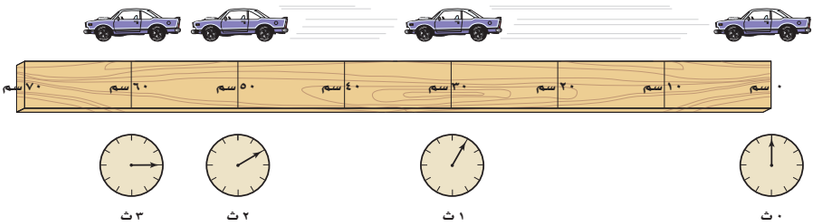
في أثناء مراقبتك انطلاق صاروخ ستلاحظ أنه يتحرك ببطء شديد في الثواني الأولى من انطلاقه، ومع مرور الثواني ستلاحظ أن سرعته تزداد باستمرار ليصل إلى سرعة هائلة. كيف يمكنك وصف التغير في حركة الصاروخ؟ عندما تتغير حركة جسم فإنه يتسارع. ويعرف **التسارع** بأنه التغير في سرعة الجسم المتجهة مقسوما على الزمن الذي حدث فيه هذا التغير.

والتسارع مثل السرعة المتجهة؛ له مقدار واتجاه محدد. فإذا زاد مقدار سرعة الجسم فإنه يتسارع في اتجاه الحركة نفسه، وإذا تناقص مقدار سرعته أصبح التسارع في اتجاه معاكس لاتجاه الحركة. لكن ماذا، إذا كان اتجاه التسارع يصنع زاوية مع اتجاه حركة الجسم؟ في هذه الحالة سيميل اتجاه الحركة في اتجاه تسارع الجسم.

تسريع الأجسام عندما تقود دراجة هوائية فإنها تبدأ الحركة عندما تبدأ تحريك البدال. تبدأ الدراجة حركتها ببطء في البداية، ومع استمرار حركة البدال يزداد مقدار سرعة الدراجة. تذكر هنا أن سرعة الجسم المتجهة هي مقدار سرعته واتجاه حركته. ويحدث التسارع لجسم ما عندما تتغير سرعته المتجهة. ولأن زيادة مقدار سرعة الدراجة يغير من السرعة المتجهة لها؛ فإنها ستتسارع. وعلى سبيل المثال تتسارع السيارة اللعبة في **الشكل ٧** ؛ لأن مقدار سرعتها يزداد، حيث كانت سرعتها ١٠ سم/ ث عند نهاية الثانية الأولى، ثم ٢٠ سم/ ث عند نهاية الثانية الثانية، و ٣٠ سم/ ث عند نهاية الثانية الثالثة. وهنا كان اتجاه تسارع السيارة في اتجاه السرعة المتجهة نفسها أي، في اتجاه يسارك.

الشكل ٧ السيارة المبينة في الشكل تتسارع نحو يسارك؛ لأن مقدار سرعتها يزداد.





تباطؤ الأجسام تخيل الآن أنك تقود دراجتك بسرعة ٤ سم/ ث، ثم استعملت الكوابح، فسيؤدي ذلك إلى تباطؤ سرعة الدراجة. لقد تغيرت السرعة المتجهة لأن سرعة الدراجة تناقصت. وهذا يعني أن التسارع حدث عندما تناقصت سرعة الجسم، كما حدث عندما زادت مقدار سرعته. وفي هذه الحالة يكون تسارع السيارة نحو يمينك أي أن اتجاه التسارع في عكس اتجاه الحركة. **الشكل ٨** يبين السيارة اللعبة وقد تناقصت سرعتها في أثناء حركتها؛ حيث تقطع مسافات متناقصة في كل وحدة زمن. لذلك فإن مقدار سرعتها متناقص. في المثالين السابقين حدث تسارع؛ لأن مقدار السرعة تغير.

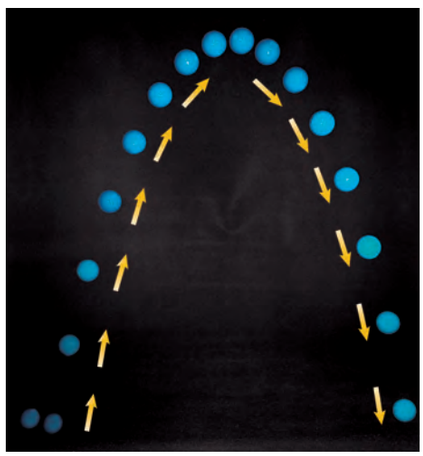
الشكل ٨ تتحرك السيارة في اتجاه يسارك، لكنها تتسارع في اتجاه يمينك؛ فهي تقطع في كل ثانية مسافة أقل من المسافة التي قطعتها في الثانية التي قبلها.
فسر. كيف تغيرت السرعة للسيارة المتجهة؟

تغير الاتجاه كذلك تتغير السرعة المتجهة لجسم إذا تغير اتجاه حركته، وعندها لا يتحرك الجسم في مسار مستقيم، بل في مسار منحن، ويكون في حالة تسارع، وهذا التسارع يصنع زاوية مع اتجاه الحركة، فلا يكون في اتجاه الحركة أو عكسها، كما في الأمثلة السابقة. ومرة أخرى تخيل نفسك تحرك مقود الدراجة، فتنعطف عن مسارها وتنحرف؛ لأن اتجاه الحركة قد تغير، وبذلك تكون الدراجة قد تسارعت أيضا. ويكون التسارع هنا بسبب تغير اتجاه الحركة.

الشكل ٩ يبين مثالًا آخر لجسم متسارع. فقد بدأت الكرة الحركة في اتجاه الأعلى، ولكن اتجاه الحركة تغير وأصبح في اتجاه الأسفل. ولأن اتجاه التسارع نحو الأسفل، لذا فإن مسار حركتها قد تغير وعادت ثانية إلى الأرض. وكلما كان مقدار تسارع الكرة أكبر زاد انحناء مسارها في اتجاه هذا التسارع.

ماذا قرأت؟ اذكر ثلاث طرائق لتغير تسارع جسم ما.

الشكل ٩ تتحرك الكرة أفقيًا ورأسيًا ويبدأ تسارعها بالانخفاض التدريجي حتى تصل إلى أقصى ارتفاع، وعندها تعود ثانية بتسارع متزايد تدريجيًا حتى تصل إلى الأرض.



التدريس

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٨ تتناقص سرعة السيارة، لكن اتجاه حركتها لا يتغير.

عرض سريع

الحركة الدورانية

المواد والأدوات خيط طوله حوالي متر، حلقة.

الزمن المقدر ١٥ دقيقة

الخطوات اربط الحلقة في نهاية الخيط، تُدوِّر بها حول أعلى رأسك.

تحذير تأكد من ربط الحلقة جيداً بالخيط خوفاً من انفلاتها، وتأكد من وجود الحيز الكافي حولك.

ناقش مع الطلبة حركة الحلقة، وحقيقة أن الخيط يشدها نحوه، فيجعلها تتسارع لتحافظ على مسارها الدائري.

م٢ بصري فضائي

ماذا قرأت؟

الإجابة زيادة السرعة ومنها حركة الجسم من السكون، إبطاء السرعة، وتغيير الاتجاه.

دفتر العلوم

التسارع إلى المدرسة اطلب إلى الطلبة أن يلاحظوا كل مرة يتسارعون فيها أثناء الذهاب للمدرسة، ويدونون ملاحظاتهم في دفتر العلوم، مع مراعاة كتابة الفترات التي يتوقفون فيها عن المشي، والفترات التي يبدؤون فيها بالركض أو المشي البطيء. م٢ لغوي

حقيقة طريفة

السرعة التي يحتاجها أي جسم لكي يفلت من مجال جاذبية الأرض، تقارب ١١ كم / ث. وهذه تكافئ تقريبًا ٤٠٠٠٠ كم/ ساعة.

المناقشة

مربع الثانية (ث²) اطلب إلى الطلبة إلقاء نظرة على المعادلة في صفحة كتاب الطالب. لماذا يقاس التسارع بوحدة المتر مقسوماً على ث²؟ تقاس السرعة بوحدة متر لكل ثانية. ولإيجاد التسارع نقسم السرعة على الزمن ووحدته الثانية، لذلك يكون الجواب النهائي بوحدة المسافة مقسومة على وحدة الزمن، مقسوماً مرة أخرى على وحدة الزمن، أي أنها = م/ ث². ٢٤ منطقي-رياضي

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- التسارع = $\frac{(١٧ \text{ م/ ث} - ٧ \text{ م/ ث})}{١٢٠ \text{ ث}}$

= ٠,٠٨٣ م/ ث²

٢- التسارع = $\frac{(٦ \text{ م/ ث} - ٠ \text{ م/ ث})}{٢ \text{ ث}}$

= ٣ م/ ث²

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم زوّد الطلبة الذين يعانون من صعوبة في فهم الرياضيات، بمسائل تدريبية إضافية، وتأكد من استيعاب الطلبة للمبادئ الأساسية اللازمة لحل المسائل.

نشاط

السرعة النهائية اطلب إلى الطلبة حساب السرعة النهائية لراكب دراجة يتسارع بمعدل ٠,٣ م/ ث²، لمدة ١٠ ث ، من سرعة ابتدائية مقدارها ٤ م/ ث. السرعة النهائية = ٧ م/ ث

$$\text{ت م/ ث}^2 = \frac{ع_2 - ع_1}{ز_2 - ز_1}$$

$$٠,٣ = \frac{ع_2 - ٤}{١٠}$$

$$٣ = ع_2 - ٤$$

$$ع_2 = ٤ + ٣ = ٧ \text{ م/ ث}$$

حساب التسارع إذا تحرك جسم في اتجاه واحد، فإن تسارعه يحسب باستخدام المعادلة التالية:

معادلة التسارع

$$\text{التسارع (بوحدة م/ ث}^2) = \frac{\text{السرعة النهائية (بوحدة م/ ث)} - \text{السرعة الابتدائية (بوحدة م/ ث)}}{\text{الزمن (بوحدة ث)}}$$

$$ت = \frac{ع_2 - ع_1}{ز_2 - ز_1}$$

في هذه المعادلة يكون $ز_2 - ز_1$ هو الفترة الزمنية التي حدث خلالها التغير في السرعة، ويقاس التسارع بوحدة (م/ ث²) في النظام العالمي.

تطبيق الرياضيات

تسارع حافلة احسب تسارع حافلة تغيرت سرعتها من ٦م/ ث إلى ١٢م/ ث خلال زمن مقداره ٣ ثوانٍ.

الحلّ:

٥ المعطيات
- السرعة الابتدائية $ع_1$ = ٦م/ ث
- السرعة النهائية $ع_2$ = ١٢م/ ث
- الزمن ز = ٣ ث.

٦ المطلوب: حساب التسارع ت = ؟ م/ ث²

٧ طريقة الحل: عوض في معادلة التسارع بقيم الكميات المعلومة

$$ت = \frac{ع_2 - ع_1}{ز_2 - ز_1} / $$

$$ت = \frac{(١٢ \text{م/ ث} - ٦ \text{م/ ث})}{٣ \text{ ث}}$$

$$ت = \frac{(٦ \text{م/ ث})}{٣ \text{ ث}} = ٢ \text{ م/ ث}^2$$

٨ التحقّق من الإجابة: اضرب مقدار التسارع الذي حسبته في الزمن، وأضِف إلى حاصل الضرب السرعة الابتدائية، وسيكون المجموع مساويًا للسرعة النهائية.

تمارين

١- أوجد تسارع قطار تزايدت سرعته من ٧م/ ث إلى ١٧م/ ث خلال ١٢٠ ثانية.

٢- تسارعت دراجة من السكون حتى أصبحت سرعتها ٦م/ ث خلال ثانيتين. احسب تسارع الدراجة.

لمراجعة التدريبات ارجع إلى الموقع الإلكتروني www.obeikaneducation.com
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

طرائق تدريس متنوعة

تحدّ يمكن مساعدة الطلبة أثناء إجرائهم للحسابات، بتحليل لوحدات القياس. ولعمل ذلك عليك كتابة المسألة الابتدائية، متضمنة وحدات القياس الخاصة بها، بالتغاضي عن وحدة الجواب النهائي المتوقع، وإذا ظهر الجواب بوحدة قياس خاطئة، فإن ذلك يعني أن حل المسألة غير صحيح. اطلب إلى الطلبة تحليل المسألة التالية لإيجاد الزمن اللازم لجسم انتقل في سرعته من ٣ م/ ث، إلى ٨ م/ ث بتسارع مقداره ٢م/ ث².

يجب حذف جميع الوحدات باستثناء وحدة الزمن (ث).

إن التغير في السرعة هو ٥ م/ ث. أعد ترتيب الحدود في معادلة التسارع، لتصبح الزمن = التغير في السرعة ÷ التسارع

بتعويض الوحدات في المعادلة:

الزمن = م/ ث ÷ م/ ث²

= م/ ث × ث²/ م = ث

الزمن = (٥م/ ث) ÷ (٢م/ ث²) = ٢,٥ ث

٣٤ منطقي رياضي

الشكل ١٠ عندما يرغب راكب الدراجة في التوقف فإنه يقلل من سرعتها، وهذا يعني أن تسارعها سالبًا.

التسارع الموجب والتسارع السالب يتسارع الجسم عند زيادة مقدار سرعته، فيكون التسارع هنا في نفس اتجاه حركته، وكذلك فإن الجسم يتسارع عندما تتناقص سرعته، لكن اتجاه التسارع يكون في عكس اتجاه حركته، كما ورد في مثال الدراجة **شكل ١٠**.

كيف يختلف تسارع الجسم بتغير سرعته زيادة أو نقصانا؟ افترض أنك زدت سرعة دراجتك من ٤م/ ث إلى ٦م/ ث خلال ٥ ثوانٍ، فإنه يمكن حساب تسارعها من خلال المعادلة السابقة:

$$\text{ت} = \frac{(\text{ع}_٢ - \text{ع}_١)}{\text{ز}_٢ - \text{ز}_١}$$

$$= \frac{(٦\text{م/ث} - ٤\text{م/ث})}{٥\text{ ث}} = +٠,٤\ \text{م/ث}^٢$$

لاحظ أنه عندما تزيد سرعة جسم كان تسارعه موجبًا؛ لأن سرعته النهائية تكون أكبر من سرعته الابتدائية، وعند طرح مقدار صغير من مقدار كبير تكون النتيجة موجبة، كما في المثال.

أما عندما تناقصت سرعة الدراجة من ٤م/ ث إلى ٢م/ ث خلال ٥ ثوانٍ فإن تسارعها في هذه الحالة يحسب كما يلي:

$$\text{ت} = \frac{(\text{ع}_٢ - \text{ع}_١)}{\text{ز}_٢ - \text{ز}_١}$$

$$= \frac{(٢\text{م/ث} - ٤\text{م/ث})}{٥\text{ ث}} = -٠,٤\ \text{م/ث}^٢$$

لأن سرعة الدراجة النهائية كانت أقل من سرعتها الابتدائية، لذا كان التسارع سالبًا في أثناء التباطؤ.

تجربة

نمذجة التسارع

الخطوات

١- استعمل شريطاً لاصقاً لتحدد مسارًا على أرض الغرفة. ضع علامات على الشريط اللاصق، وحدد المسافات: ١٠سم، ٤٠سم، ٩٠سم، ١٦٠سم، ٢٥٠سم، من بداية الشريط.

٢- صفّق بيديك مرات متتالية منتظمة، بمعنى أن تكون الفترة الزمنية بين كل تصفيقة والتي تليها متساوية. حاول أن تبدأ التصفيق عند بداية الشريط، وأن تكون الثانية عند العلامة الأولى (١٠سم)، والتي تليها عند العلامة الثانية (٤٠سم)، وهكذا حتى تصل إلى العلامة الأخيرة (٢٥٠سم).

التحليل

١- صف ما يحدث لسرعتك وأنت تتحرك عبر المسار. ماذا تتوقع أن تكون سرعتك لو كان المسار أطول.

٢- أعد الخطوة ٢ أعلاه مبتدئًا من نقطة نهاية المسار. هل ما زلت تتسارع؟ فسر إجابتك.

تجربة

الهدف يتوصل مفهوم التسارع المنتظم (الثابت) ٢م حسي حركي

المواد والأدوات مسطرة مترية أو أية أداة قياس، شريط لاصق.

استراتيجيات التعليم بيّن للطلبة بأن الفترة الفعلية للزمن، ليست ذات أهمية، بقدر ما هو مهم ثباتها، كأن تكون كل فترة بمعدل ثانية واحدة، أو ثلاث ثوان، أو أية فترات منتظمة أخرى. ويعد التصفيق ضمن هذه الفترات المحددة أفضل من مراقبة الساعة، والمسار باللحظة نفسها.

اجراءات السلامة اقترح على الطلبة ترك مساحة فارغة عند نقطة النهاية.

التحليل

١- أنا أتسارع، سرعتي تزداد أكثر وأكثر، بعد كل تصفيقة، لأنني أسعى لقطع مسافة أكبر ضمن الفترة الزمنية نفسها.

٢- نعم، لأن سرعتي تتغير. في هذه الحالة إنني أتباطأ.

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة إعادة التجربة باستخدام نبض مستقر - بطيء جداً أو سريع جداً- . كيف أثر هذا على التسارع؟ كلما كان النبض أسرع زاد مقدار التسارع، لأن الفترة الزمنية بين النبضات تقل.

الربط مع المناهج

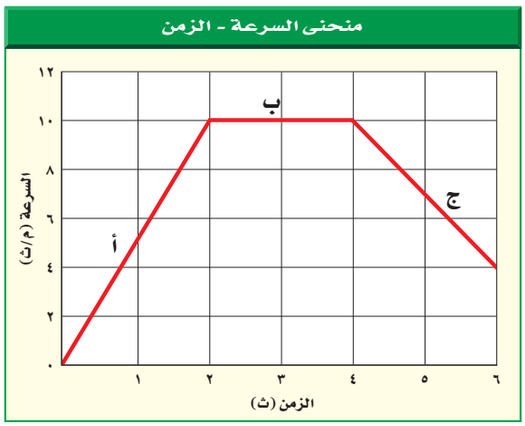
التاريخ لقد شكّلت عملية قياس تسارع الأجسام تحت تأثير جاذبية الأرض قضية منذ القدم وطرح السؤال: هل يعتمد تسارع الجسم على كتلته؟ هل قام الطلبة بالبحث عن محاولات جاليليو ومساهماته في حل مثل هذه المسائل؟ لقد بيّن جاليليو أن الجاذبية تؤثر على جميع الأجسام الساقطة وتكسبها التسارع الثابت نفسه بغض النظر عن كتلها. ٢م لغوي

معلومة للمعلم

السرعة المتجهة السالبة إن حاصل ضرب عدد سالب بآخر موجب ينتج عنه عدد سالب. وحيث أن الزمن موجب دائمًا، فإن ضرب التسارع السالب بالزمن يعطي تغيرًا سالبًا في السرعة المتجهة.

التمثيل البياني للتسارع

يُمكن تمثيل تسارع جسمٍ ما يتحرك في خط مستقيم بمنحنى بياني يمثل العلاقة بين التغير في السرعة بالنسبة للزمن، وفي هذا النوع من المنحنيات يكون المحور الرأسي ممثلًا للسرعة، بينما يكون المحور الأفقي ممثلًا للزمن. انظر إلى **الشكل ١١**، نستنتج من الجزء أ من المنحنى أن سرعة الجسم تتزايد من صفر م/ ث إلى ١٠ م/ ث في زمن مقداره ٢ ثانية. لذا فإن التسارع خلال هذه المرحلة يساوي +٥ م/ ث^{٢} (تسريع). إن الخط البياني في الجزء أ يميل إلى أعلى نحو اليمين. والآن انظر إلى الجزء ج من المنحنى البياني، فخلال الفترة الزمنية من ٤ ث إلى ٦ ث تناقصت سرعة الجسم من ١٠ م/ ث إلى ٤ م/ ث، وبذلك يكون التسارع −٣ م/ ث^{٢} (تباطؤ)، حيث إن الخط البياني في الجزء ج يميل إلى أسفل. أما في الجزء ب من المنحنى ـ حيث الخط البياني أفقي ـ فيكون مقدار التغير في السرعة صفرًا. من هنا فإن الخط الأفقي على المنحنى السرعة – الزمن يمثل تسارعًا مقداره صفرًا، أو أن السرعة ثابتة.



الشكل ١١ يُستخدم منحنى السرعة – الزمن لإيجاد التسارع. عندما يكون الخط البياني صاعدًا يكون الجسم متسارعًا، وعندما يكون الخط البياني نازلاً يكون الجسم متباطئًا.

ماذا قرأت؟ ماذا تستنتج عندما يكون الخط البياني أفقيًا؟

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

منحنى المسافة - الزمن اطلب إلى الطلبة رسم منحنى المسافة – الزمن، لتوضيح سرعة جسم يتحرك بتسارع ثابت مقداره ٨ م/ ث^{٢} بعد بدئه الحركة من السكون ولمدة ١٠ ث. ثم اطلب إليهم استخدام نقاط محددة على المنحنى، لحساب السرعة المتوسطة بعد ٨ ث، والمسافة المقطوعة خلال ٨ ث. السرعة المتوسطة = (السرعة بعد ٨ث – السرعة الابتدائية) ÷ ٢ = (٦٤ م/ ث – ٠ م/ ث) ÷ ٢ = ٦٤ ÷ ٢ = ٣٢ م/ ث. المسافة المقطوعة خلال ٨ ث تساوي ٣٢ م/ ث × ٨ ث = ٢٥٦ م. ٢٤ منطقي-رياضي

إعادة التدريس

تمثيل التسارع بيانيًا مثل بيانيًا على السبورة العلاقة التالية بين الزمن والسرعة: خط مستقيم يميل للأعلى، خط مستقيم أفقي، خط مستقيم يميل ببطء للأسفل، خط مستقيم أفقي مرة أخرى، وأخيراً خط منحني للأسفل. أين يظهر الرسم البياني تسارعاً موجباً؟ الخط المستقيم الذي يميل للأعلى. وأين يظهر تسارعاً سالباً؟ الخط المستقيم الذي يميل للأسفل. وأين يظهر عدم وجود التسارع؟ عند الخط المستقيم الأفقي. وأين يظهر تسارعاً ثابتاً؟ عند كل خط مستقيم. ٢٤ بصري-فضائي

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلبة رسم منحنى السرعة – الزمن، لمسار تحركهم من منازلهم للمدرسة. مع بيان مواضع التسارع والتباطؤ، أو الحركة بسرعة ثابتة، ويقدمون فكرة عن تغيرات السرعة، والتسارع. ملف الطالب

ماذا قرأت؟

الإجابة يكون التسارع صفرًا.

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

التسارع والحركة

- التسارع هو التغير في السرعة مقسومًا على الزمن الذي حدث فيه هذا التغير. والتسارع له اتجاه.
- يحدث تسارع للجسم إذا تزايدت سرعته أو تناقصت أو تغير اتجاه حركته.
- يُحسب التسارع، في الحركة في خط مستقيم، من المعادلة: $ت = \frac{ع_٢ - ع_١}{ز_٢ - ز_١}$
- إذا كانت سرعة الجسم تتزايد فإن تسارعه موجب، وإذا كانت سرعته تتناقص فإن تسارعه سالب (تباطؤ).

التمثيل البياني للتسارع

- في منحنى السرعة-الزمن، يمثل الخط الذي يميل صعودًا إلى أعلى تسارعًا موجبًا، والخط الذي يميل نزولاً إلى أسفل يمثل تسارعًا سالبًا (تباطؤ). أما الخط الأفقي فيمثل تسارعًا يساوي صفرًا أو سرعة ثابتة.

اختبر نفسك

١- **قارن** بين كل من المفاهيم التالية. السرعة، السرعة المتجهة، التسارع.

٢- **استنتج** نوع حركة سيارة إذا تم تمثيل حركتها بمنحنى السرعة-الزمن فكان الخط البياني أفقياً، يليه خط مستقيم يميل نزولاً إلى نهاية المنحنى.

٣- **التفكير الناقد:** إذا كانت دراجتك تتحرك باتجاه أسفل منحدر واستعملت كوابح الدراجة لإيقافها، ففي أي اتجاه يكون تسارعك؟

تطبيق المهارات

٤- **احسب** تسارع عدّاء تتزايد سرعته من صفر م/ ث إلى ٣م/ ث خلال زمن مقداره ١٢ ثانية.

٥- **احسب** سرعة جسم يسقط من السكون بتسارع ٩,٨ م/ ث٢، بعد ثانيتين من بدء حركته.

٦- **استخدم الرسم البياني:** تتغير سرعة عدّاء في أثناء السباق على النحو الآتي: صفر م/ ث عند الزمن صفر ث؛ ٤ م/ ث عند الزمن ٢ث؛ ٧م/ ث عند الزمن ٤ث؛ ١٠م/ ث عند الزمن ٦ث؛ ١٢م/ ث عند الزمن ٨ث؛ ١٠م/ ث عند الزمن ١٠ث. ارسم منحنى السرعة- الزمن لحركة هذا العداء. في أي الفترات الزمنية كان تسارعه موجبًا؟ وفي أي منها كان تسارعه سالبًا؟ وهل هناك فترة يكون تسارعه فيها صفرًا؟

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

مراجعة ٢ الدرس

١- تتضمن السرعة والسرعة المتجهة تغيراً في مواقع الأجسام. بينما يقيس التسارع معدل تغير السرعة المتجهة. للتسارع والسرعة المتجهة اتجاه محدد، بينما ليس لمقدار السرعة اتجاه.

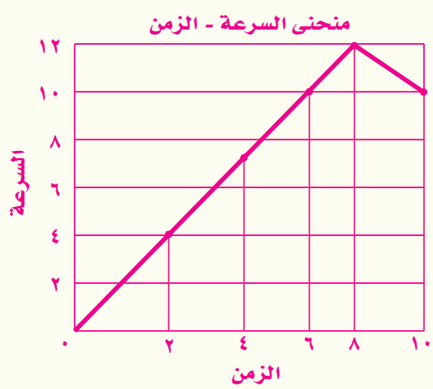
٢- تحركت السيارة بدايةً بسرعة ثابتة (خط أفقي) ثم تناقصت سرعتها (خط مائل للأسفل) ثم توقفت (آخر المنحنى).

٣- عكس اتجاه الحركة، ويكون تسارعها نحو أعلى التل.

٤- التسارع = (٣ م/ ث - ٠ م/ ث) ÷ ١٢ ث
= ٠,٢٥ م/ ث٢

٥- السرعة النهائية =
٠ م/ ث + (٩,٨ م/ ث٢ × ٢ث) = ١٩,٦ م/ ث

٦- تأكد من الرسومات البيانية للطلبة. موجب من صفر إلى ٨ ث، سالب من ٨ إلى ١٠ ث، يجب أن يؤول التسارع إلى الصفر، لفترة زمنية قصيرة، عندما يتغير من موجب إلى سالب، بين اللحظتين، ٨ ث و١٠ ث.



سؤال من واقع الحياة

الهدف تصميم نموذج لسيارة توفر الحماية.

الزمن المقدر ٧٠ دقيقة تقريبًا.

الأدوات البديلة إن قائمة المواد والأدوات المناسبة لتحضير السيارة يتم اختيارها من قبلك، لا تستخدم أدوات حادة أو قابلة للكسر.

إجراءات السلامة حيث إن أجزاء السيارة قابلة للتحطم، فلا بد من وضع النظارات الواقية.

كوّن فرضية

فرضيات محتملة يمكن توصيل البيضة سليمة بوساطة السيارة، التي تتوقف بها بلطف.

اختبار الفرضية

خطوات محتملة يجب أن تتدحرج السيارة بحرية حتى تبلغ سرعتها القصوى، ويجب حماية البيضة من السقوط، بوضع عدة حواجز أمام السيارة للتخفيف من سرعتها تدريجيًا.

استراتيجيات التدريس سيأتي الطلبة بأفكار متنوعه يصعب تنفيذها، وجّه أفكارهم نحو أفكار واضحة مع مراعاة عدم إحباط إبداعاتهم.

طرائق تدريس متنوعة

صعوبات التعلم إن الطلبة الذين لديهم صعوبات في التعلم، قد يُبدعون أحيانًا في بناء الأشياء، أو معالجتها، فقد يأتي أحد الطلبة بالفكرة، و يأتي الآخر بفكرة التصميم.

استقصاء
من واقع الحياة

اختبارات الأمان في السيارات

ستتعلم أن

- **تعمل** سيارة سريعة.
- **تصمم** سيارة آمنة، تكفي لحماية بيضة بلاستيكية من تأثير الوقوف المفاجئ عند تحطم السيارة.

المواد والأدوات

- صينية خفيفة من البولسترين.
- كأس من البولسترين.
- مصاصة عصير.
- دبابيس مختلفة.
- لاصق.
- بيضة بلاستيكية.

إجراءات والسلامة

تحذير: وفر لعينيك الحماية من الأجسام المتطايرة.

سؤال من واقع الحياة

تخيل نفسك مصمم سيارات، كيف يمكنك أن تصنع تصميماً لسيارة جذابة وسريعة وآمنة؟ عندما تصطدم السيارة بجسم آخر فإن للركاب، ممانعة تجبرهم على الاستمرار بالحركة، كيف ستحمي ركاب سيارتك من أثر هذا التصادم؟

كون فرضية

طور فرضية حول كيفية تصميم سيارة يمكنها نقل بيضة بلاستيكية، بسرعة وأمان، عبر مسار خاص، ثم تتحطم نتيجة تصادم في النهاية.

اختبر فرضيتك

ضع خطتك

١- تأكد من اتفاق طلبة مجموعتك معك على صياغة الفرضية.

٢- **ارسم مخططًا** لتصميمك، وجهز قائمة بالأدوات والمواد اللازمة، تأكد من أنه لجعل السيارة تتحرك بسهولة يجب أن تدخل المصاصة الصغيرة في المصاصة الكبيرة

مختبر استقصائي بديل

الربط مع الحياة شارك طلبتك مع طلبة أصغر عمرًا منهم، واطلب إلى طلبتك تقديم عرض توضيحي لأهمية استخدام حزام الأمان، وأهمية وجود الوسادة الهوائية في السيارات، مستعينين بنشاط البيضة والسيارة. م٢

قراءة فاعلة

توظيف الخبرات في هذه الاستراتيجية يعكس الطلبة تعلمهم خلال مشروع أو خبرة ذاتية مروا بها في الحياة اليومية. اطلب إلى الطلبة كتابة مقدمة تعكس ذلك، ثم اطلب من كل طالب تقسيم الورقة إلى ثلاث خانات، يكتب في الأولى: ماذا عملت؟ وفي الثانية ماذا تعلمت؟ وفي الثالثة كيف سأستخدم ذلك؟

استخدام الطرائق العلمية

٣- في أثناء قيام زملائك الآخرين في المجموعة بوضع تفاصيل القائمة، قم أنت باختبار فرضياتك.

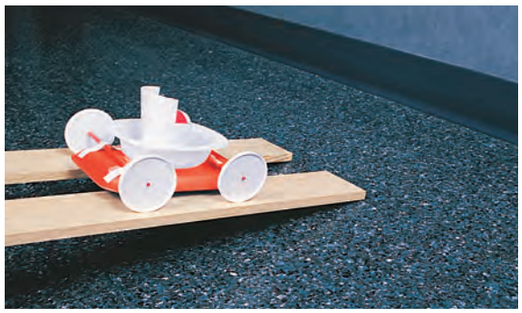
٤- اجمع المواد اللازمة لإنجاز تجربتك.

نفذ خطتك

١- تأكد أن معلمك قد وافق على خطتك، قبل أن تبدأ التنفيذ، وخذ بعين الاعتبار أي اقتراح يضيفه معلمك إلى خطتك.

٢- ابدأ تنفيذ التجربة كما خططت لها.

٣- **سجل** أي ملاحظات تشاهدها في أثناء قيامك بالتجربة، بما في ذلك التحسينات التي تنوي إدخالها على تصميمك.



حلل بياناتك

١- **قارن** تصميمك للسيارة، مع تصاميم طلبة المجموعات الأخرى. ما الذي جعل إحدى السيارات أسرع، والأخرى أبطأ؟

٢- **قارن** عوامل الأمان التي اتبعتها في سيارتك، مع عوامل الأمان في السيارات الأخرى. ما الذي وفر أكبر حماية للبيضة؟ وكيف تتحسن جوانب النقص في تصميمك؟

٣- **توقع.** ما أثر تقليل سرعة سيارتك في سلامة البيضة؟

استنتج وطبق

١- **لخص.** كيف يمكنك عمل أفضل تصميم للسيارة لتوفير الحماية للبيضة؟

٢- **طبق.** لو كنت مصمم سيارات حقًّا، فما الذي تقدمه لتوفير حماية أكبر للركاب من حوادث الوقوف المفاجئ؟

تواصل

بياناتك

اكتب فقرة تصف فيها الطرائق التي تصمم بها سيارة لتحمي ركابها بكفاءة، وضمّن ذلك الرسوم التوضيحية الضرورية.

النتائج المتوقعة السيارات التي حفظت البيضة هي الأكثر نجاحًا، اطلب إلى الطلبة محاولة تحري سبب نجاح بعضها، وفشل البعض الآخر.

تحليل البيانات

إجابات الأسئلة

١- التقليل من الاحتكاك، ومقاومة الهواء يجعل السيارة تسير بسرعة أكبر.

٢- البيضة المحمية بعدة طبقات أثناء الإبطاء التدريجي، تؤدي الدور بشكل أفضل. وهذا يماثل عمل حزام الأمان والوسادة الهوائية في السيارة.

٣- يوفر تخفيض السرعة قدرًا من الحماية للبيضة، حيث تكون البيضة - أثناء تحطم السيارة - على قدر قليل من التسارع.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلبة تسمية العوامل التي عملت على حماية البيضة.

الاستنتاج والتطبيق

١- أفضل تصميم وفّر الحماية للبيضة هو ذلك الذي يحاكي عمل حزام الأمان، والوسادة الهوائية الموجودة في السيارة لحماية البشر.

٢- أضف أدوات ووسائل تعمل على منع قذف الشخص من السيارة حال توقفها المفاجيء.

التقويم

المحتوى قسم الطلبة إلى مجموعات، واطلب إلى كل مجموعة إعداد مقارنة مختصرة بين السيارة التي نقلت البيضة في النشاط السابق وبين السيارة الحقيقية التي تنقل البشر.

تواصل

بياناتك

لتكتمل كتابات الطلبة، عليهم البحث في عملية اختبار صانعي السيارات لإجراءات الأمان في السيارة، وعليهم إحضار صورًا أو لقطات فيديو تبين ذلك إن أمكن.

خلفية علمية

لا تعود هذه الأداة المقذوفة إلى صاحبها في كل الحالات، وهي في حقيقتها ليست إلا عصا مقوّسة تقذف بعيداً. وقد استخدمت هذه الأداة قديماً في الصيد من قبل أناس من ثقافات مختلفة، وكانت تصنع طويلة، وحادة وثقيلة لتسبب الأذى لكل ماهو حي، ولاحقًا أصبحت هذه الأداة شائعة في المجالات الرياضية بأستراليا، ويستخدمها الصيادون كذلك لتقليد الصقور في طيرانها، وخداع الطيور الأخرى، لتقع في الشباك المنصوبة على الأشجار. فيما عدا ذلك لم يكن هناك أي استخدام عملي لهذه الأداة، حيث يصعب رميها بدقة. وإذا ما ضربت جسم ما، فلن يبقى لديها الزخم (الدفع) الكافي لتعود لراميها.

نشاط

زاوية قذف متغيرة اصطحب الطلبة خارج الصف وليتطوع عدد منهم برمي هذه الأداة، أولاً بشكل أفقي، ثم بزوايا مختلفة. ثم اسألهم عن الفرق في المسار كلما تغيرت الزاوية. عند رميها بشكل أفقي تبقى محلقة حتى تتوقف عن الدوران، ثم بعد ذلك تسقط. أما عند رميها بزوايا مختلفة فإنها تسلك مسارًا منحنيًا. وضّح للطلبة أنه عند رميها بزاوية تميل عن الأفق قليلاً، فإن حركة طرفيها وسرعتها للأمام تولّدان قوة تجبرها على الدوران والعودة إلى مصدر رميها. ٢م حسي-حركي

تصميم قد تكون المنافسة بين الطلبة في النشاط السابق على أفضل التقاط لهذه الخشبة المقوسة، وأطول مسار لها، وأكبر انحناء في المسار، وربما يقوم الطلبة بالتسديد على أهداف يختارونها، لكن حذّر الطلبة من خفة وزن هذه القطعة؛ فبالرغم من ذلك فقد تصبح ضربتها قوية عندما ترمى بسرعة، لذلك عليهم وضع النظارات الواقية، والقفازات.

ما يحوم حولك يعود إليك

قصة البومرنج

في أستراليا تجتمع أحيانًا مجموعة من الناس على أرض مستوية مفتوحة، فيتقدم أحدهم خطوة إلى الأمام، وبحركة خاطفة يقذف قطعة خشبية مقوّسة، تنطلق محلّقة في الفضاء، ثم تعود بعد ذلك إلى يد مُطلقها. ثم يتقدم آخر ليقذف هذه القطعة من جديد، ويليه ثالث.. وهكذا تمتد المنافسة طيلة ما بعد الظهر.

هذه المنافسة تتم بإلقاء ما يسمى العصا المعقوفة البومرنج (Boomerangs)، وهي قطعة خشبية منحوتة بدقة، وبسبب شكلها هذا فإنها تعود إلى يد من أطلقها.

يعود هذا التصميم المدهش إلى ١٥٠٠٠ سنة خلت. ويعتقد العلماء أنّ البومرنج قد طُوّرَ عن هراوة صغيرة كانت تستعمل لتدويخ الحيوانات ثم قتلها لأجل الطعام. وكانت الهراوات ذات الأشكال المختلفة تحلّق بطرائق مختلفة، ومع الزمن تطور شكلها حتى أصبحت على الصورة الموجودة اليوم.

وكذلك كانت تستعمل للعب والمتعة. وما زال البومرنج يستعمل إلى اليوم بوصفه رياضة شعبية ممتعة، يتنافس فيها المحترفون مظهرين قوتهم وبراعتهم.

وللبومرنج أشكال متعددة، غير أنها تشترك معًا في صفات عدّة. منها أن البومرنج يُشكل ليُحاكي جناح الطائرة، فأحد أطرافه مستوٍ والآخر محدّب. ومنها أيضًا أن البومرنج مقوّس، وهذا ما يجعله يدور حول نفسه في أثناء تحليقه. هاتان الصفتان تحددان الديناميكا التي تُعطي البومرنج مسار التحليق الفريد الخاص به.

ويبقى البومرنج مصدرًا للإثارة لمئات السنين، منذ بداية استعماله أداة للصيد وإلى اليوم، حيث يستعمل في البطولات العالمية.

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

تصميم يُصنع البومرنج من مواد مختلفة. ابحث لتعرف كيفية صناعة البومرنج. وبعد أن تصنع واحدًا منه ويصنع زميلك آخر تنافسا معًا في قذفهما.

دليل مراجعة الفصل ١١

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الحركة

١- يعتمد موضع جسم ما على نقطة الاستناد المختارة.

٢- يكون الجسم في حالة حركة إذا تغيّر موضعه.

٣- مقدار سرعة جسم يساوي المسافة التي قطعها مقسومة على الزمن: $ع = \frac{ف}{ز}$.

٤- السرعة المتجهة لجسم تتضمن سرعة الجسم واتجاه حركته.

٥- يمكن تمثيل حركة جسم ما بمنحنى المسافة-الزمن.

الدرس الثاني التسارع

١- التسارع هو مقياس لمقدار التغير في متجه سرعة الجسم.

٢- يتسارع الجسم عندما تتزايد سرعته أو تتناقص أو يتغير اتجاه حركته.

٣- عندما يتحرك جسم ما في خط مستقيم يُحسب تسارعه من المعادلة:

$$ت = \frac{(ع_٢ - ع_١)}{ز}$$

٤- يمكن تمثيل تسارع جسم ما بمنحنى السرعة - الزمن.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ **الجدول** التالي في دفترك ثم أكمله

وصف الحركة		
الكمية	التعريف	الاتجاه
المسافة	طول المسار الذي تحرك عليه الجسم	لا يوجد
الإزاحة	مقدار واتجاه التغير في موقع الجسم	نعم
السرعة	معدل التغير في الموقع	لا يوجد
السرعة المتجهة	معدل التغير في موقع الجسم واتجاهه	نعم
التسارع	معدل التغير في السرعة المتجهة	نعم

دليل مراجعة الفصل ١١

مراجعة الأفكار الرئيسة

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

تصور الأفكار الرئيسة

انظر كتاب الطالب.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

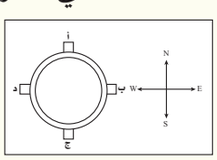
استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في بداية هذا الفصل صفحة ١٢٦ د، وذلك بعد انتهاء الطلبة من دراسة هذا الفصل.

المواد والأدوات منقلة، ورقة، مسطرة، خيط.

الخطوات اطلب إلى كل طالب استعمال المنقلة برسم دائرة كبيرة، ووضع أربع نقاط (أ، ب، ج، د) على محيطها، تفصل كل منها ٩٠ درجة. ثم اطلب إلى كل طالب وضع جسم ما عند النقطة

قوّم

(أ)، وأطلب إليهم تحريك الجسم على محيط الدائرة وإيجاد المسافة التي تحركها، وكذلك الإزاحة من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، وكذلك الأمر عند كل من (ج، د)، وليعلموا أن قمة الورقة تشير لاتجاه الشمال.



النتائج المتوقعة تتضمن الطرائق المتبعة في إيجاد المسافة قياس محيط الدائرة باستخدام خيط أو من خلال تطبيق العلاقة الرياضية.

مراجعة الفصل ١١

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل زوج من المفاهيم التالية:

١- السرعة ـ السرعة المتجهة.

٢- السرعة المتجهة – التسارع.

٣- التسارع الموجب – التسارع السالب.

٤- السرعة المتوسطة ــ السرعة اللحظية

تثبيت المفاهيم

اختر الكلمة أو الجملة المناسبة لكل سؤال.

٥- أي مما يأتي يساوي السرعة؟

أ. التسارع ÷ الزمن.

ب. التغير في السرعة المتجهة÷ الزمن.

ج. المسافة ÷ الزمن.

د. الإزاحة ÷ الزمن.

٦- أي من الأجسام الآتية لا يتسارع؟

أ. طائرة تطير بسرعة ثابتة.

ب. دراجة تخفض سرعتها للوقوف.

ج. طائرة في حالة إقلاع.

د. سيارة تنطلق في بداية سباق.

٧- أي مما يأتي يعبر عن التسارع؟

أ. ٥ م شرقًا. ب. ١٥ م/ ث شرقًا.

ج. ٥٢ م/ ث^{٢} شرقًا. د. ٣٢ ث^{٢} شرقًا.

٨- علام يدل المقدار١٨ سم/ ث شرقًا؟

أ. سرعة. ب. سرعة متجهة.

ج. تسارع. د. كتلة.

٩- ما العبارة الصحيحة عندما تكون السرعة المتجهة والتسارع في الاتجاه نفسه؟

أ. تبقى سرعة الجسم ثابتة.

ب. يتغير اتجاه حركة الجسم.

ج. يزداد مقدار سرعة الجسم.

د. يتباطأ الجسم.

١٠- أي مما يأتي يساوي التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على الزمن؟

أ. السرعة. ب. الإزاحة.

ج. الكتلة. د. التسارع.

١١- إذا سافرت من مدينة إلى أخرى تبعد عنها مسافة ٢٠٠ كم، واستغرقت الرحلة ٢,٥ ساعة، فما متوسط سرعة الحافلة بوحدة (كم/ س)؟

أ. ١٨٠. ب. ١٢,٥.

ج. ٨٠. د. ٥٠٠.

التفكير الناقد

١٢- **فسر.** ركضت مسافة ١٠٠م في زمن مقداره ٢٥ث. ثم ركضت المسافة نفسها في زمن أقل، هل زاد مقدار سرعتك المتوسطة أم قل؟ فسر ذلك.

١٣- **استخدم المنحنى:** يبين المنحنى أعلاه علاقة السرعة – الزمن لحركة سيارة. خلال أي جزء من الرسم يكون تسارع السيارة صفرًا؟

مراجعة الفصل ١١

استعمال المفردات

١- كلاهما يقيس معدل تغير الموقع، لكن السرعة المتجهة تتضمن تحديد الاتجاه.

٢- كلاهما يعبر عن معدل تغير الحركة. وتعبر السرعة المتجهة عن معدل تغير الموقع، بينما يعبر التسارع عن معدل تغير السرعة المتجهة.

٣- يكون التسارع موجبًا، إذا تزايدت سرعة الجسم، بينما يكون التسارع سالبًا، إذا تناقصت سرعته.

٤- كلاهما يقيس معدل تغير الموقع، وتعطي السرعة اللحظية مقدار السرعة عند لحظة محددة من الزمن، أما السرعة المتوسطة فتعطي معدل السرعات اللحظية خلال فترات زمنية كاملة أو مسافة كلية.

تثبيت المفاهيم

٥- ج

٦- أ

٧- ج

٨- ب

٩- ج

١٠- د

١١- ج

التفكير الناقد

١٢- تزداد السرعة المتوسطة؛ فعندما تقسم المسافة نفسها على زمن أقل، فإن السرعة تزداد.

١٣- المقطع الأفقي (ع ف).

استعن بالرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤالين ١٤ ، ١٥ :

١٤ - **قارن:** بالرجوع إلى حركة الجسم الموضح في الرسم البياني، قارن بين تسارع الجسم في الفترة الزمنية (الصفر ثانية إلى ٣ ثوان) والفترة الزمنية (٣ث إلى ٥ ث).

١٥ - **احسب** تسارع الجسم في الفترة الزمنية من صفر وحتى ٣ ث.

١٦ - **احسب** إزاحتك إذا تحركت مسافة ١٠٠ متر شمالًا، و٢٠ مترًا إلى الشرق، و٣٠ مترًا إلى الجنوب، و٥٠ مترًا إلى الغرب، ثم ٧٠ مترًا إلى الجنوب.

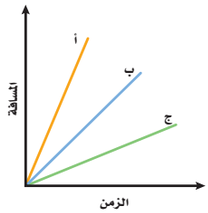
أنشطة تقويم الأداء

١٧ - **اعرض.** صمّم مضمار سباق، وحدد القوانين التي تحدد أنواع الحركة المسموح بها. وضّح كيف تقيس كلًّا من المسافة والزمن؟ ثم احسب مقدار السرعة بدقة، واعرض ما توصلت إليه على زملائك في غرفة الصف.

تطبيق الرياضيات

١٨ - **المسافة المقطوعة:** تحركت سيارة مدة نصف ساعة، بسرعة مقدارها ٤٠ كم/ س. احسب مقدار المسافة التي قطعتها السيارة؟

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤال ١٩ .



١٩ - **السرعة:** من المنحنى البياني، حدد أي الأجسام (أ، ب، ج) يتحرك بسرعة أكبر؟ وأيها بسرعة أقل؟

تطبيق الرياضيات

١٨ - ٤٠ كم/ س×٥, ٠ س=٢٠ كم

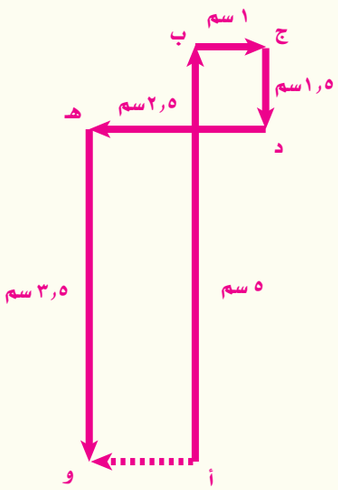
١٩ - يتحرك الجسم (أ) بشكل أسرع؛ بينما يتحرك الجسم (ج) بشكل أبطأ.

١٤ - التسارع بين الصفر، والزمن ٣ ث، يكون أكبر لأن ميل الخط في هذه الفترة أكثر انحدارًا.

١٥ - ت = $\frac{\text{٣م/ ث - ٠م/ ث}}{\text{٣ ث}}$

= ١ م/ ث^{٢}

١٦ - الجواب: الازاحة=٣٠م غربًا



ملاحظة: مقياس الرسم ١ سم يمثل ٢٠م.

أنشطة تقويم الأداء

١٧ - ستختلف تصميمات الطلبة والطرائق المستخدمة لتحديد المسافات، إلا أنها جميعًا ستتضمن أدوات لقياس المسافة، وأخرى لقياس الزمن وستختلف دقة القياس بإختلاف دقة أدوات القياس. اطلع على تصميمات الطلبة ووجههم، ودعهم يعرضوا ما توصلوا إليه على زملائهم في الصف.

الدرس/ الأهداف	المفردات	الأنشطة العملية
مقدمة الفصل القوة وقوانين نيوتن		تجربة استهلالية : القوى والحركة
الدرس الأول: القانون الأول والقانون الثاني لنيوتن في الحركة ص ١٥٢ – ١٦١ ١- يميّز بين القوى المتزنة والقوة المحصّلة. ٢- يذكر نص كل من قانوني نيوتن الأول والثاني في الحركة. ٣- يفسّر كيفية تأثير الاحتكاك في الحركة. ٤- يفسر أهمية تحديد اتجاه القوة. ٥- يميز بين الوزن والكتلة. ٦- يستخدم القانون الثاني لنيوتن لحساب التسارع.	القوة القوة المحصّلة القوى المتزنة القوى غير المتزنة القانون الأول لنيوتن في الحركة قوة الاحتكاك القانون الثاني لنيوتن في الحركة الوزن	نشاط: التزلج على الجليد / دليل المعلم. عرض سريع: الاحتكاك / دليل المعلم تجربة: ملاحظة الاحتكاك / كتاب الطالب نشاط: سيارة لعبة / دليل المعلم. استقصاء من واقع الحياة: نمذجة الحركة في بعدين مختبر استقصائي بديل: الحركة في جميع الاتجاهات / دليل المعلم. تجربة عملية: القانون الثاني لنيوتن / كراسة الأنشطة العملية.
الدرس الثاني: القانون الثالث لنيوتن ص ١٦٢ – ١٦٧ ١- يوضح القانون الثالث لنيوتن في الحركة. ٢- يحدد علاقة القوى المتبادلة بين الأجسام. ٣- يفسر ظاهرة انعدام الوزن.	القانون الثالث لنيوتن في الحركة.	نشاط: الحركة في الرياضة / دليل المعلم. عرض سريع: القوة في الفعل ورد الفعل / دليل المعلم. تجربة: قياس زوجي القوى / كتاب الطالب. تجربة عرض: قانون نيوتن الثالث في الحركة / دليل المعلم. نشاط: الفعل ورد الفعل / دليل المعلم. نشاط: اسقاط بيضة / دليل المعلم. تجربة عملية: الفعل ورد الفعل / كراسة الأنشطة العملية.

الربط مع المجالات الأخرى	التقويم	عدد الحصص
مشاريع الوحدة البحث عبرالشبكة الإلكترونية المطويات	تجربة استهلالية: تقويم شفهي دفتر العلوم: الدفع والسحب	
• الربط مع المعرفة السابقة: القوى المبذولة على كتاب • الربط مع المناهج : الفنون • الربط مع علم الحياة : الميكانيكا الحيوية • الربط مع المناهج : الأدب • الربط مع المناهج : التاريخ • الربط مع التاريخ : نيوتن والجاذبية الأرضية • دفتر العلوم : القوة المؤثرة عليك	• الأداء تجربة: التقويم العمليات التقويم: العمليات • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٦ حصص
• الربط مع المعرفة السابقة: القوى المزدوجة • تنوع الثقافات : كرة السلة. • تنوع الثقافات : الصواريخ الصينية. • العلوم عبر المواقع الإلكترونية: كيف تطير الطيور.	• الأداء التقويم: ملف الطالب التقويم: العمليات التقويم: الأداء • المحتوى مراجعة الدرس دليل مراجعة الفصل مراجعة الفصل اختبار مقنن	٤ حصص
		الحصة (٤٠) دقيقة

خلفية علمية

الدرس ١ القانون الأول لنيوتن و القانون الثاني لنيوتن في الحركة

القوة

تكون القوى عادة إما دفعاً أو سحباً. فعندما يتلامس جسمان، ويؤثر أحدهما على الآخر بقوة، تسمى هذه القوة بالقوة الاحتكاكية، مثل قوة الاحتكاك بين سطحين. وهناك قوى أخرى دون أن تتلامس مثل قوة الجاذبية التي لها تأثيرات واسعة في حياتنا.

قانون نيوتن الأول في الحركة

بالرجوع إلى قانون نيوتن الأول، يمكن القول بأن القوة هي مسبب للحركة أو التسارع. ويبقى الجسم المتحرك متحركاً والساكن ساكنًا، ما لم تؤثر عليه قوى خارجية تغير من حالته تلك، وعندها تكون سرعة الجسم المتحرك، ثابتة مقداراً واتجاهاً. وعندما تؤثر مجموعة من القوى على جسم ما، فإن المجموع الإتجاهي للقوى يسمى القوة المحصلة.

الاحتكاك

الاحتكاك قوة تؤثر بين أي سطحين متلامسين. حيث تؤثر الذرات، والجزيئات على بعضها بعضًا بقوى كهرومغناطيسية، عند نقاط تلامس السطحين. تنشأ القوى الكهرومغناطيسية بين نقاط معينة على السطحين، مما يؤدي إلى التحامهما معاً، وهذا يستوجب التقليل من هذا الالتحام، قبل أن يبدأ أحد السطحين بالانزلاق فوق الآخر. وهذا يعتبر أحد مصادر الاحتكاك.

الجاذبية

تؤثر الجاذبية على الأجسام جميعها، فتجعل كل منها ينجذب نحو الآخر. وبالرجوع إلى قانون الجذب الكوني لنيوتن، فإن قانون قوة التجاذب بين أي جسمين هو:

القوة = ج (ك$_{١}$ × ك$_{٢}$) / ف^{٢}

حيث ج ثابت الجذب الكوني، ك$_{١}$ كتلة الجسم الأول، ك$_{٢}$ كتلة الجسم الثاني، ف البعد بين مركزي الجسمين.

أما بالقرب من سطح الأرض فيمكن التعبير عن معادلة قوة جذب الأرض لأي جسم (وزن الجسم) على الصورة التالية:

القوة (الوزن) = ك × (٩,٨ م / ث^{٢}).

الدرس ٢ قانون نيوتن الثالث

الفعل وردّ الفعل

بالرجوع إلى قانون نيوتن الثالث، نجد أن القوى تؤثر في الأجسام على شكل أزواج متساوية مقدارًا، ومتعاكسة اتجاهًا (فعل وردّ الفعل). فعندما يؤثر جسم على آخر بقوة، فإن الجسم الثاني يؤثر على الأول بقوة أخرى، وتكون بنفس مقدار القوة الأولى، ولكن تعاكسها في الاتجاه. على سبيل المثال، قوة التجاذب بين جسمين تؤثر على كل منهما بالمقدار نفسه، ولكن يكون اتجاه القوة على أحد الجسمين معاكس لاتجاه القوة على الآخر.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

قد يعتقد الطلبة أن .....

الاحتكاك هو العامل الوحيد الذي يعمل ضد الحركة

بسبب الخبرة السابقة للطلبة عن الاحتكاك، فإنهم يعتقدون بهذا الاعتقاد غير الصحيح.

توضيح

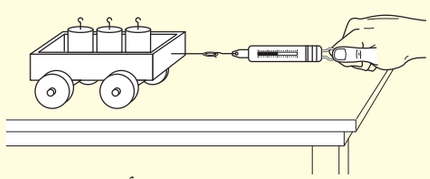
ضع عربة صغيرة أو سيارة لعبة فوق الطاولة، ادفعها دفعة خفيفة، مع إصدار صوت يوحي بثقلها، وصعوبة تحريكها. وعندما تبدأ بالتحرك، اجعل الأمر يبدو وكأنك تبذل جهدًا بسيطًا. ثم اسأل الطلبة إن كان أحدهم قد ساعد في دفع سيارة متعطلة. هل شعروا أن السيارة تحتاج مزيداً من القوة لتبدأ في الحركة، بينما القليل من القوة لتحافظ على حركتها؟

اسأل الطلبة لماذا تلزم قوة أكبر لتحريك سيارة ساكنة مما تحتاج لتحريك سيارة متحركة. امنحهم عدة دقائق للتفكير في السؤال السابق، ثم اطلب إليهم أن يتشاركوا في أفكارهم، كل مع زميله، ثم مع باقي طلبة الصف. وأخيراً لاحظ إن تمكن الصف من الوصول للتفسير الصحيح.

تعزيز الفهم

نشاط

زوّد كل مجموعة بعربة وميزان نابضي مدرّج بوحدات نيوتن، وخمسة أجسام مختلفة الكتل، وخيط. ثم وضح لهم كيف يمكنهم معرفة القوة اللازمة لتحريك العربة كما هو موضح في الشكل التالي:



- سيحتاجون إلى معرفة كتلة العربة أو قياسها، وكذلك كتل الأجسام المضافة.
- اقترح على الطلبة تمثيل بياناتهم على المنحنى البياني على أن تكون الكتلة على المحور السيني، والقوة على المحور الصادي. ثم ناقش معهم الأسئلة التالية بعد إكمالهم النشاط السابق:
- ما العلاقة بين كتلة العربة والقوة القصوى اللازمة لتحريكها؟ كلما ازدادت الكتلة، تزداد القوة اللازمة لتحريكها.
- لماذا يلزم وجود قوة، لاستمرار حركة العربة بسرعة ثابتة؟ للتغلب على الاحتكاك.
- لماذا تكون القوة اللازمة، لابتداء حركة العربة أكبر من تلك التي تلزم للاستمرار في حركتها؟ لأن الاحتكاك بين العربة، وسطح الطاولة يكون أكبر عندما تكون العربة ساكنة.

قوم

بعد انتهاء هذا الفصل، انظر "المفاهيم الشائعة غير الصحيحة" في دليل الدراسة في نهاية هذا الفصل.

مضمون الصورة

العربات الزاحفة عربات آلية ضخمة، تستخدم لنقل المكوك الفضائي من مكان تجميعه إلى منصة الإطلاق، وتبلغ هذه المسافة حوالي ٦ كم، ويلزم ما بين ٥ إلى ٨ ساعات لإتمام هذه الرحلة. كانت هذه الزاحفات عند صناعتها أكبر شاحنة متحركة على اليابسة يتم صنعها، وتحتاج الواحدة منها ١١ سائق لقيادتها، والمحركات الكهربائية فيها تعمل بوساطة كهرباء تولدها محركات ديزل ضخمة تستهلك قرابة ٣٥٠ لتر من الوقود لكل كيلومتر واحد.

دفتر العلوم

إجابات محتملة: سحب زلاجة – شخص يؤثر بقوة للتغلب على الحالة الحركية للزلاجة؛ دفع القارب الراسي نحو الرصيف – التأثير بقوة للتغلب على مقاومة القارب للحركة، سحب طاولة – التأثير على الطاولة بقوة للتغلب على مقاومتها للحركة.

القوة وقوانين نيوتن

الفكرة العامة

تتغير حركة جسم ما باستمرار، إذا كانت القوى المؤثرة فيه غير متزنة.

الدرس الأول

القانون الأول والقانون الثاني لنيوتن في الحركة

الفكرة الرئيسة: إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم تساوي صفرًا؛ فإن الحالة الحركية لهذا الجسم لا تتغير. وتسارع الجسم يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة المؤثرة فيه على كتلته.

الدرس الثاني

القانون الثالث لنيوتن

الفكرة الرئيسة: توجد القوة في الطبيعة على شكل أزواج تتساوى مقدارا، وتتعاكس اتجاهًا.

حركة زاحفة ببطء

تُحرّك هذه العربة الضخمة الزاحفة مكوكَ الفضاء إلى منصة الإقلاع ببطء شديد. وتبلغ كتلة العربة الزاحفة ومكوك الفضاء معًا ٧٧٠٠٠٠٠ كجم. ونحتاج إلى قوة مقدارها ١٠٠٠٠٠٠٠ نيوتن تقريبًا لتحريك العربة الزاحفة بسرعة ١,٥ كم/ س. وهذه القوة ينتجها ١٦ محركًا كهربائيًا في العربة.

دفتر العلوم اذكر ثلاثة أمثلة على عملية دفع جسم ما أو سحبه. وضح كيف يتحرك؟

الفكرة العامة

قوانين الحركة تكمن أهمية قوانين نيوتن في الحركة – خاصة من خلال قانوني نيوتن الثاني والثالث – في إمكانية حساب حركة الأجسام، وسرعتها المتجهة، إذا علمت القوة المؤثرة عليها. فيساعد القانون الثالث بتحديد القوى المتبادلة بين الأجسام، بينما يستخدم القانون الثاني لحساب التسارع، ومن ثم السرعة، والإزاحة.

تقديم الفصل اطلب إلى الطلبة تحديد القوى المؤثرة على المكوك الفضائي وهو على العربة الزاحفة. إجابات محتملة: تؤثر فيه الجاذبية بقوة نحو الأسفل، وتؤثر فيه العربة الزاحفة بقوة نحو الأعلى، وضح للطلبة أنه حتى في حالة توقف المكوك عن الحركة، فإن قوى الدفع، والسحب تبقى تؤثر فيه.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

القوى والحركة

تخيل نفسك ضمن فريق يتزلّج إلى أسفل ممر جليدي. يتأثر المزلاج في هذه الحالة بقوى ناتجة عن: الجليد، وكوابح المزلاج ونظام توجيهه والجاذبية الأرضية. تتنبأ قوانين نيوتن كيف تُسبِّب هذه القوى انعطاف المزلاج، أو تزايد سرعته أو تناقصها. وتخبرنا قوانين نيوتن أيضًا كيف تعمل القوى على تغيير حركة أي جسم:

١- اعمل سطحين مائلين بوساطة مسطرتين خشبيتين متوازيتين ترتكزان عند إحدى نهايتيهما على ثلاثة كتب كما في الشكل، بحيث يكون البعد بينهما حوالي ١ سم (أقل من قطر كرة زجاجية صغيرة).

٢- ضع الكرة الزجاجية في الفراغ بين المسطرتين من جهة الأسفل، ثم انقرها لترتفع إلى أعلى السطح. قس أعلى مسافة تصلها الكرة قبل أن تتدحرج عائدة إلى أسفل.

٣- أعد الخطوة السابقة مستخدمًا كتابين ثم كتابًا واحدًا وأخيرًا على مستوى أفقي دون أي كتاب. يجب أن يؤثر الشخص نفسه بالقوة نفسها في كل مرة.

٤- **التفكير الناقد:** اعمل جدولاً وسجّل فيه المسافات التي تصل إليها الكرة على السطح المائل لكل ميلان جديد للسطح. ماذا تتوقع أن يحدث إذا كان السطح أملس ومستويًا تمامًا؟

المطويات منظم الدراسة

قوانين نيوتن اعمل المطوية التالية لتُساعدك على تنظيم أفكارك حول قوانين نيوتن.

الخطوة ١ اطوِ ورقة من الحافة إلى الحافة وهي في الوضع الرأسي، واجعل الحافة الأمامية أقصر بحوالي ١ سم من الحافة الخلفية، كما في الشكل.

الخطوة ٢ اقلب الورقة واطوها إلى ثلاث طيّات.

الخطوة ٣ قص الطبقة العليا فقط على طول المطوية ليُصبح لديك ثلاثة أجزاء، واكتب عنوانًا لكل جزء.

الخطوة ٤ اكتب على الأجزاء الثلاثة: قانون نيوتن الأول؛ قانون نيوتن الثاني؛ قانون نيوتن الثالث على الترتيب.

اعمل خريطة مفاهيمية في أثناء قراءتك لهذا الفصل. سجل ما تتعلّمه حول كل من قوانين نيوتن الثلاث في خريطتك المفاهيمية.

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

تجربة استهلالية

الهدف يلاحظ أثر ميل السطح على حركة الأجسام. ٢م حسي حركي

التحضيرات تأكد من أن الكتب المستخدمة في رفع السطح المائل متشابهة في السُمك.

استراتيجية التدريس لكي تتأكد من أن السرعة الابتدائية للكرات الزجاجية ثابتة، استعمل شريطاً مرناً على شكل منصة إطلاق، لتحريك الكرات، وأفلت الكرات من الارتفاع نفسه في كل مرة، دون أي شكل من الدفع.

التفكير الناقد

ستبيّن نتائج الطلبة أنه كلّما كان السطح المائل أكثر استقامة أو أقل انحدارًا كانت مسافة الحركة أكبر. وإذا كان السطح مستويًا وعديم الاحتكاك (أملس تمامًا) لاستمرت الكرة بالحركة للأبد.

التقويم

شفهي اعرض على الطلبة صورًا لمسارات تزلج مختلفة، ثم اطلب إليهم تحديد النقاط التي تكون عندها سرعة المتزلج أكبر ما يمكن، ثم اطلب إليهم كتابة فقرة أو اثنتين، يؤيدون فيها اختياراتهم.

المطويات منظم الدراسة

يقوم الطلبة بإعداد المطوية الخاصة بهذا الفصل.

أتهيأ للقراءة

المقارنة والتمييز

تعد طريقة المقارنة والتمييز من طرائق تنظيم الأفكار، والبيانات التي تستخدم في الكتابات الإيضاحية، والتفسيرية. وعندما تتطور قدرة الطالب على الفهم واستخدام المقارنة، فسوف تتحسن قدرته على فهم النص.

١ أتعلَّم

استخدم أسلوب العصف الذهني مع الطلبة، ليتعرفوا معنى الكلمتين: " المقارنة، والتمييز"، ثم ميّز بينهما. اطلب إليهم المقارنة بين السيارة، والصاروخ، ثم اسأل:

فيم تتشابه السيارة مع الصاروخ؟ وفيم يختلفان؟ سجل إجاباتهم في الجدول أدناه:

السيارة	الصاروخ
فيم يتشابهان؟	
فيم يختلفان؟ من حيث:	
الحجم	
نوع المحرك	
كيفية الحركة	

٢ أتدرَّب

التمييز بين الكلمات البارزة يساعد الطلبة على ملاحظة متى يقوم، المؤلف بالتمييز بين شيئين مختلفين، وكلما زادت معرفة الطلبة بهذه الكلمات البارزة، زاد إدراكهم للمعاني التي أرادها المؤلف. مما يساعدهم على التفاعل مع ما يقرؤوه، بالإضافة لتحسين كفاءتهم.

٣ اطبّق

اطلب إلى الطلبة البحث في مجلة أو جريدة عن مقال، يقارن بين أشخاص أو أماكن أو أشياء أو أحداث، أو أفكار ويميزوا بينها. ثم اطلب إليهم أن يضعوا خطًا تحت أي كلمة من الكلمات البارزة، الموجودة في المخطط التنظيمي أعلاه. اطلب إليهم عرض جدولهم التنظيمي على طلبة الصف.

أتهيأ للقراءة

المقارنة والتمييز

١ أتعلّم

يقوم القارئ الجيد بالمقارنة والتمييز بين المعلومات في أثناء قراءته. وهذا يعني النظر إلى أوجه التشابه والاختلاف، مما يساعد على تذكر الأفكار المهمة. ابحث عن المفردات أو الحروف التي تدل على أنَّ النص يشير إلى تشابه أو اختلاف:

كلمات المقارنة والتمييز	
للمشابهة	للاختلاف
كـ	لكن
مثل	ورغم
أيضًا	بخلاف ذلك
مشابه لـ	ومن ناحية أخرى
في الوقت نفسه	مع أن
بطريقة مماثلة	ومن جهة أخرى

٢ أتدرّب

اقرأ النص التالي، ثم لاحظ كيف تم توظيف مفردات المقارنة لوصف وتوضيح الاختلاف بين الوزن والكتلة.

فعندما تقف على الميزان المنزلي فإنك تقيس سحب الجاذبية الأرضية، وهو قوة. أما الكتلة فهي مقدار ما في الجسم من مادة، وتقاس بالكيلوجرام. وكتلة جسم ما ثابتة لا تتغير مع تغير المكان، في حين أن الوزن يتغير عند تغير المكان.

٣ أطبّق

بيِّن أوجه الشبه والاختلاف بين الوزن والكتلة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات الواردة 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 غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

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

قبل القراءة م أوغ	الجملة	بعد القراءة م أوغ
	١- إذا كان جسم ما متحركًا فهذا يعني أن هناك قوى غير متزنة تؤثر فيه.	
	٢- تؤثر الأرض فيك بقوة عندما تقفز إلى أعلى في الهواء.	
	٣- القوة إما سحب أو دفع.	
	٤- لا تؤثر قوة الجاذبية في رواد الفضاء. عندما يكونون في مركبات فضائية تدور حول الأرض.	
	٥- تؤثر الأجسام بقوة بعضها في بعض عند تلامسها فقط.	
	٦- لا يتسارع الجسم المتحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة.	
	٧- تلغي قوتا الفعل ورد الفعل كلاً منهما الأخرى؛ لأنهما متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتجاه.	
	٨- تسحب قوة الجاذبية جميع الأجسام التي لها كتلة.	
	٩- إذا كان جسم ما ساكنًا فهذا لا يعني أنه لا تؤثر فيه قوى.	

توجيه القراءة وتركيزها

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

العبارة	موقعها في الدرس
١، ٣، ٥، ٦، ٨، ٩	١
٢، ٤، ٧	٢

الإجابات:

١- غ. إذا تسارع الجسم، فهذا يعني أن هناك قوى غير متزنة تؤثر عليه.

٢- غ. القوة التي تؤثر بها أنت، تساوي قوة تأثير الأرض عليك.

٣- م

٤- غ. تؤثر الجاذبية على رواد الفضاء، ومركبتهم أثناء دورانهم حول الأرض.

٥- غ. تؤثر بعض القوى كالجاذبية الأرضية على الأجسام دون تلامسهما.

٦- غ. الجسم المتحرك في مسار دائري يتسارع، لأنه يغير اتجاه حركته باستمرار.

٧- غ. لا تلغي قوتا الفعل ورد الفعل بعضهما البعض، لأنهما تؤثران على أجسام مختلفة.

٨- م

٩- م

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

القوى المبذولة على كتاب ادفع كتابًا على سطح طاولة. اطلب إلى أحد الطلبة أن يصف حركة الكتاب، ثم أخبر الطلبة بأنهم سوف يتعلمون في هذا الدرس كيف يصفون حركة الجسم بدلالة القوة المؤثرة فيه، وقانون نيوتن الأول في الحركة.

الدرس ١

القانون الأول والقانون الثاني لنيوتن في الحركة

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- تميّز بين القوى المتزنة والقوة المحصّلة.
- تذكر نص كل من قانوني نيوتن الأول والثاني في الحركة.
- تفسّر كيفية تأثير الاحتكاك في الحركة.
- تفسر أهمية تحديد اتجاه القوة.
- تميز بين الوزن والكتلة.
- تستخدم القانون الثاني لنيوتن لحساب التسارع.

ستدرك أهمية

القوى في تغير الحالة الحركية للأجسام، وارتباط ذلك في حياتنا من نواحي كثيرة.

مراجعة المفردات

السرعة المتجهة: مقدار سرعة حركة جسم واتجاهها.

الكيلو جرام: وحدة الكتلة في النظام الدولي للوحدات ويرمز لها بالرمز كجم.

التسارع: التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على زمن هذا التغيّر.

المفردات الجديدة

- القوة
- القانون الأول لنيوتن في الحركة
- القوة المحصّلة
- القوى المتزنة
- قوة الاحتكاك
- القوى غير المتزنة
- القانون الثاني لنيوتن في الحركة
- الوزن

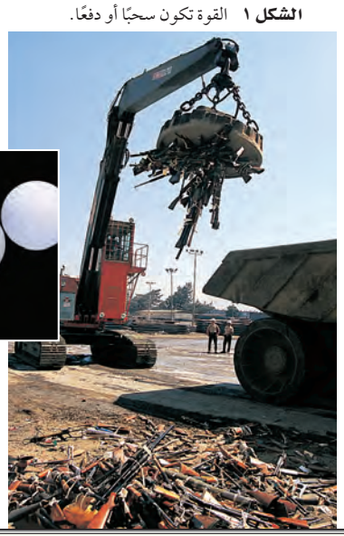
القـوة

إذا وضعت كرة على سطح الأرض فإنها تبقى ساكنة في مكانها ولا تتحرك، إلا إذا ضربتها بقدمك. وكذلك الكتاب الموجود على مكتبك، يبقى ساكنًا ما لم ترفعه بيدك. وإذا تركت الكتاب بعد رفعه فإن قوة الجاذبية الأرضية تسحبه في اتجاه الأسفل. تلاحظ في كل حالة من الحالات السابقة أن حركة الكرة أو الكتاب قد تغيرت بفعل مؤثر سحب أو دفع. أي أن الأجسام تتسارع أو تتباطأ أو تغير اتجاه حركتها فقط عندما يؤثر فيها مؤثر سحب أو دفع.

إن هذا المؤثر الذي يعمل على تغيير الحالة الحركية للأجسام يُطلق عليه اسم **القوة**. والقوة إما دفعٌ أو سحب. ويبين **الشكل ١** أنه عندما تقذف كرة فإنك تؤثر فيها بقوة فتتسارع الكرة حتى تترك يدك. وتعمل القوة كذلك على تغيير اتجاه حركة الكرة؛ فبعد أن تغادر الكرة يدك ينحني مسارها إلى أسفل؛ لتعود ثانية إلى الأرض بتأثير قوة الجاذبية الأرضية التي تسحب الكرة إلى أسفل وتغير اتجاه حركتها. وعندما تصطدم الكرة بالأرض تؤثر فيها الأرض بقوة فتوقفها.

وتؤثر القوى في الأجسام بطرائق مختلفة؛ فمثلًا يُمكن تحريك مشبك ورق بوساطة قوة مغناطيسية، أو سحبه بوساطة قوة الجاذبية الأرضية، أو بوساطة قوة تؤثر فيها أنت عندما تلتقطه. كل هذه أمثلة للقوى التي قد تؤثر في مشبك الورق.

الشكل ١ القوة تكون سحبًا أو دفعًا.



يسحب المغناطيس في الرافعة قطعًا فلزية محطمة (خردة) إلى أعلى.

بعد قذف كرة الجولف تتبع مسارًا منحنيًا في اتجاه الأرض.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

مقاومة التسارع قد يعتقد بعض الطلبة أن الجسم الساكن يقاوم التسارع بسبب الاحتكاك فقط. ارجع إلى المفاهيم الشائعة غير الصحيحة في بداية هذا الفصل.

يُغلق هذا الباب؛ لأن القوة التي تعمل على إغلاقه أكبر من القوة التي تعمل على فتحه.

وهـذا الباب لـن يتحـرك لأن القوتين متسـاويتان مقـدارًا، وتؤثر كل منهما في اتجاه معاكس لاتجاه الأخرى.

الشكل٢ عندما تكون القوى المؤثرة في الجسم متزنة لا يحدث تغيير في الحركة

جمع القوى من الممكن أن تؤثر أكثر من قوة في جسم ما. فعلى سبيل المثال، إذا أمسكت مشبك ورق بيدك بالقرب من مغناطيس، فإن المشبك يتأثر بقوة منك ومن المغناطيس ومن الجاذبية الأرضية. يسمى مجموع القوى المؤثرة في جسم ما **القوة المحصلة**. إن القوة المحصلة هي التي تحدد كيفية تغير حركة جسم عندما تؤثر فيه أكثر من قوة. وعندما تتغير حركة الجسم فإن سرعته المتجهة تتغير أيضا؛ وهذا يعني أن الجسم يتسارع.

والآن كيف تجمع القوى لتعطي القوة المحصلة؟ إذا كانت القوى في اتجاه واحد فإنها تجمع معًا لتكوّن القوة المحصلة. أما إذا أثرت قوتان في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما، ويكون اتجاهها في اتجاه القوة الكبرى.

القوى المتزنة وغير المتزنة من الممكن أن تؤثر قوة في جسم ما، ولا تُسبب تسارعه إذا ألغت قوى أخرى دفع أو سحب القوة الأولى. انظر **الشكل ٢**. إذا كنت تدفع بابًا بقوة، وكان زميلك يدفع الباب نفسه بقوة مماثلة في الاتجاه المعاكس فلن يتحرّك الباب؛ لأن القوتين متعاكستان، وتُلغي إحداهما أثر الأخرى. فإذا أثرت قوتان أو أكثر في جسم وألغت أثر بعضهما بعضًا، ولم تحدث تغييرًا في السرعة المتجهة للجسم؛ فإن هذه القوى تسمى **قوى متزنة**. وفي هذه الحالة تكون القوة المحصلة صفرًا. أما إذا كانت القوة المحصلة لا تساوي صفرًا، تكون القوى **قوًى غير متزنة**. وفي هذه الحالة لا تلغي القوى أثر بعضها بعضًا، وتتغير السرعة المتجهة للجسم.

الربط مع علم الحياة

الميكانيكا الحيوية تؤثر قوى في أجزاء جسمك المختلفة سواء كنت تركض أو تقفز أو كنت جالسًا. والميكانيكا الحيوية هي دراسة الكيفية التي يؤثر فيها الجسم بقوى، وكيفية تأثره بالقوى المؤثرة فيه. ابحث في كيفية الاستفادة من الميكانيكا الحيوية للتقليل من إصابات العمل.
اكتب فقرة حول ما تعلمته في مجلتك العلمية.

التدريس

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٢ بيّن للطلبة الأسهم التي تشير للقوة في الشكل ٢. واطلب إلى أحدهم أن يحدّد القوة التي يمثلها كل سهم.

١٤ ٢٤ بصري فضائي

استخدام المصطلحات العلمية

محصلة القوى

الاستخدام العلمي: يسمّى المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة على الجسم "محصلة القوى". كأن نقول مثلا: محصلة القوى التي تؤثر على الباب في الشكل ٢ على يسارك تساوي المجموع الاتجاهي للقوى التي يؤثر بها كلا الطالبين عليه.

الاستخدام الشائع: تستخدم كلمة " محصلة" في حياتنا اليومية للتدليل على النتيجة النهائية، كأن يقول أن محصلة الربح في بيع تساوي ١٠٠٠ دينار.

الربط مع علم الحياة

الميكانيكا الحيوية يستخدم العلماء الميكانيكا الحيوية في أبحاثهم لدراسة المسائل المتعلقة بالإجهاد المؤلم المتكرر الذي يسبب أعراضاً مؤلمة في المفاصل، وأسفل الظهر.

الربط مع المناهج

الفنون تقوم بعض أعمال الديكور على تعليق قطع من الورق المقوى ذات أشكال هندسية منتظمة، وألوان مختلفة ببعضها بعضًا بوساطة خيوط. بحيث تكون كل قطعة متزنة أفقياً. على كل طالب صناعة مجموعة لها ثلاثة أذرع على الأقل. الأمر المهم الذي يجب مراعاته من قبل الطلبة، هو أن يكون كل ذراع متزناً، علق نتائج أعمال الطلبة في غرفة الصف. ٢٤ حسي حركي

المناقشة

القوى الأساسية يفترض الفيزيائيون أن هناك أربع قوى أساسية في الطبيعة. ما هذه القوى باعتقادك، وأي نوع منها يشمل الاحتكاك؟ القوى هي: قوى الجذب، القوى الكهرومغناطيسية، القوى النووية الضعيفة، و القوية. والاحتكاك أحد أشكال القوى الكهرومغناطيسية.

نشاط

التزلج على الجليد اطلب إلى الطلبة الاستقصاء عن رياضة التزلج على الجليد، وقواعدها، ودور الاحتكاك في أوضاع مختلفة منها مثل، التزلج باستخدام الحذاء ذو الشفرة، وأثناء محاولة الوقوف بعد السقوط على الجليد، وأثناء التزلج بدون حذاء التزلج. تُلعب هذه الرياضة على الجليد، حيث يرتدي كل لاعب حذاءً خاصًّا له شفرة في أسفله ويتزلج على الجليد، وبما أن سطح الجليد أملس فلا يوجد احتكاك بينه وبين الحذاء، فيسير اللاعب بحرية، أما عند سقوطه فسيجد صعوبة في الوقوف، بينما لن يتحرك بحرية إذا حاول التزلج بدون حذاء التزلج. ٢م لغوي

عرض سريع

الاحتكاك

المواد والأدوات كتاب، لوح واسع.

الزمن المقدر خمس دقائق

الخطوات ضع الكتاب على اللوح، قم بإمالة اللوح بشكل بسيط بحيث لا يتحرك الكتاب. وضّح للطلبة بأن الاحتكاك هو الذي يمنع الكتاب من الحركة. قم بإمالة اللوح بشكل أكبر تدريجيًا بحيث يبدأ الكتاب بالحركة، ثم وضّح لهم أن قوة الجاذبية التي تسحب الكتاب للأسفل أصبحت – عند هذا الوضع – أكبر من قوة الاحتكاك التي تقاوم حركة الكتاب.

٢م بصري فضائي

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

جاليليو ونيوتن

لتتعرف روابط تزودك بمعلومات عن حياة كل من العالمين جاليليو، ونيوتن ارجع إلى الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

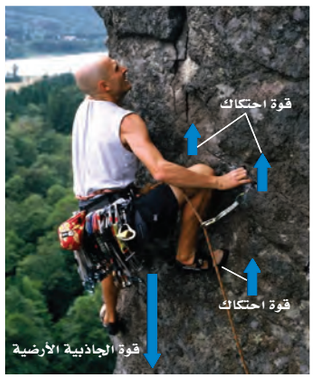
نشاط ارسم خط زمن تضع عليه الأحداث المهمة في حياة العالمين جاليليو أو نيوتن.

القوة والقانون الأول لنيوتن في الحركة لو أنك دفعت كتابًا على سطح طاولة أو على أرض الغرفة فإنه ينزلق، ثم لا يلبث أن يتوقف. وكذلك لو ضربت كرة جولف فإنها تصطدم بالأرض وتتدحرج، ثم لا تلبث أن تتوقف. ويبدو من هذين المثالين أن أي جسم تحرّكه يتوقف بعد فترة. وربما تستنتج من ذلك أنه يلزم أن نؤثر بقوة وبصورة مستمرة في أي جسم نريد أن يستمر في حركته. وفي الواقع إن هذا الاستنتاج غير صحيح.

وقد كان العالم الإيطالي جاليليو جاليلي (١٥٦٤-١٦٤٢م) من أوائل العلماء الذين أدركوا أنه ليس من الضروري أن تؤثر قوة باستمرار في جسم حتى يستمر في حركته.

ولقد أعطت أفكار جاليليو العالم الإنجليزي نيوتن (١٦٤٢-١٧٢٧م) فهمًا أفضل لطبيعة الحركة؛ فقد فسّر نيوتن حركة الأجسام في ثلاثة قوانين، سمّيت باسمه. يصف القانون الأول لنيوتن حركة جسم عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة فيه صفرًا. وينص **القانون الأول لنيوتن** على أنه إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم ساكن تساوي صفرًا فإنه يبقى ساكنًا، وإذا كان الجسم متحركًا فإنه يبقى متحركًا في خط مستقيم بسرعة ثابتة.

الاحتكاك والقانون الأول لنيوتن أدرك جاليليو أيضًا أن حركة جسم ما لا تتغير حتى تؤثر فيه قوة غير متزنة. وأنت ترى يوميًا أجسامًا متحركة تتوقف. فما القوة التي أدت إلى إيقافها؟ إن القوة المسؤولة عن ذلك ـ والتي تجعل جميع الأجسام تقريباً تتوقف عن الحركة ـ هي **قوة الاحتكاك**. وهي قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة، وتقاوم حركتها لبعضها بالنسبة لبعض، كما هو مبين في **الشكل ٣**. وبسبب قوة الاحتكاك، لا ترى جسمًا يتحرك بسرعة متجهة ثابتة، من دون قوة الاحتكاك ستنزلق قدما متسلق الصخور ولما استطاع التسلق.



شكل ٣ عندما يتحرك جسمان متماسّين أحدهما على الآخر، فإن قوة الاحتكاك تمنع حركتهما أو تبطيء حركتهما.

تبطيء قوة الاحتكاك حركة اللاعب المتزلق على الأرض.

معلومة للمعلم

مبادئ الرياضيات أسّس العالم اسحق نيوتن في عام ١٦٨٧، مبادئ الرياضيات التطبيقية، وهي أحد أكثر الأعمال تأثيرًا. حتى أنها طغت على أفكار آرسطو التي سادت لمدة ألفي عام. وسبّب نيوتن، وجاليليو معًا ثورة في الأفكار لفهم العالم من حولنا.

الربط مع المناهج

الأدب كتب الأديب برتولد برخت مسرحية بعنوان "جاليليو جاليلي"، والتي تدور حول اعتقال جاليليو خلال المحاكمة. أدت المسرحية إلى تعقيبات ممتعة حول علاقة العلم بالمناخ السياسي. ربما يستمتع بعض الطلبة في مثل هذه الأعمال. ٢م لغوي

إلا مع وجود قوة محصلة تؤثر فيه باستمرار. كما تؤثر قوة الاحتكاك أيضًا في الأجسام التي تنزلق أو تتحرك خلال مواد، منها الهواء أو الماء.

وعلى الرغم من وجود عدة أشكال لقوة الاحتكاك إلا إنها تشترك جميعًا في أنها تعمل على مقاومة انزلاق جسم يتحرك على سطح جسم آخر. حرّك يدك فوق سطح الطاولة، ستُحس بقوة الاحتكاك. غير اتجاه حركة يدك، ستُلاحظ تغير اتجاه قوة الاحتكاك. إن قوة الاحتكاك تعمل دائمًا على إنقاص سرعة الأجسام المتحركة.

إن فهم الحركة استغرق وقتًا طويلًا؛ وذلك لعدة أسباب، منها: عدم إدراك الناس لسلوك الاحتكاك، وأن الاحتكاك قوة. وقد اعتقدوا أن الحالة الطبيعية للأجسام هي السكون؛ لأن الأجسام المتحركة تتوقف في النهاية، وأنه لاستمرار حركة جسم فإنه يلزم التأثير فيه بقوة سحب أو دفع بشكل مستمر، وعند توقف القوة عن التأثير فإن الجسم يتوقف.

أدرك جاليليو أن الحركة المستمرة حالة طبيعية للأجسام، مثل الحالة السكونية لها، وأن الاحتكاك هو المسؤول عن نقصان سرعة جسم متحرك مسبّبًا توقفه في النهاية، وأنه للمحافظة على استمرار حركة جسم لا بد من التأثير بقوة للتغلب على تأثيرات قوة الاحتكاك. وإذا أمكن إزالة قوة الاحتكاك فإن الجسم المتحرك يبقى متحركًا بسرعة ثابتة، وفي خط مستقيم. يوضح **الشكل ٤** الحركة في حالة عدم وجود الاحتكاك.

ماذا قرأت؟ ما الشيء المشترك بين جميع أشكال قوة الاحتكاك؟

الشكل ٤ ينزلق قرص الهوكي على طبقة من الهواء في لعبة الهوكي الهوائية. لذا يكون الاحتكاك معدومًا. ويتحرك قرص الهوكي بسرعة ثابتة وبخط مستقيم بعد ضربه.

استنتج. كيف تكون حركة قرص الهوكي في غياب طبقة الهواء؟

تجربة

ملاحظة الاحتكاك

طريقة العمل

١- ضع قطعة من الصابون وممحاة ومفتاحًا بعضها إلى جانب بعض على دفترك عند أحد طرفيه.

٢- ارفع ببطء وبمعدل ثابت طرف دفترك، ولاحظ ترتيب انزلاق الأجسام، أيها انزلق أولًا؟ وأيها انزلق ثانيًا؟

التحليل

١- أيّ الأجسام السابقة كان له احتكاك أكبر؟ وأيها كان أقل؟ فسّر إجابتك بناء على ملاحظاتك.

٢- أيّ الأجسام سرعة انزلاقه أكبر؟ وأيها أقل؟ فسّر سبب الاختلاف في السرعات.

٣- كيف يُمكنك زيادة أو إنقاص قوة الاحتكاك بين سطحين؟

تجربة

الهدف يلاحظ اختلاف قوة الاحتكاك بين جسمين مختلفين. ٢٤

حسي حركي

المواد والأدوات قطعة صابون مسطحة، ممحاة مسطحة، مفتاح، دفتر.

استراتيجية التدريس اطلب إلى الطلبة إعادة التجربة عدة مرات. خوفاً من الحصول على نتيجة غير صحيحة، ومخالفة للتوقع.

التحليل

١. للممحاة أكبر احتكاك، لأن انزلاقها كان متأخرًا. بينما كان انزلاق قطعة الصابون سريعًا، فلها أقل احتكاك.

٢. ستنزلق قطعة الصابون بأسرع ما يمكن، مما يعني أن لها أقل احتكاك، بينما تنزلق الممحاة بشكل أبطأ، مما يعني أن لها أكبر احتكاك.

٣. يمكن زيادة قوة الاحتكاك بضغط السطحين على بعضهما، بينما يمكن التقليل من قوة الاحتكاك بوضع مواد التشحيم بين السطحين

التقويم

العمليات اطلب إلى الطلبة توضيح سبب سهولة قيادة الدراجة الهوائية، كلما حافظت على سلسلتها مشحّمة كما ينبغي. يقلل التشحيم من الاحتكاك بين حلقات السلسلة.

طرائق تدريس متنوعة

ذوي الاحتياجات الخاصة إذا كان أحد طلبتك في الصف يستخدم كرسي متحرك، فاطلب إليه أن يوضح نظام المكابح فيه، ومبدأ الاحتكاك الذي تعمل عليه هذه المكابح، ثم اطلب إلى الطلبة توضيح الفرق بين دفع الكرسي المتحرك عند الضغط على المكابح، وبين دفعه دون الضغط على المكابح. ٢٤ حسي حركي

ماذا قرأت؟

الإجابة العديد من أشكال الاحتكاك تؤدي لإبطاء حركة الجسم.

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٤ سوف يتحرك في خط مستقيم، لكنه سيتباطأ ثم يتوقف بسبب الاحتكاك.

المناقشة

الكتلة والتسارع اطلب إلى الطلبة استذكار تعريف الكتلة، والتسارع. كيف يرتبط كل من الكتلة، والتسارع بالقوة المؤثرة على الجسم.

ماذا قرأت؟

الإجابة إذا وقع جسم تحت تأثير مجموعة من القوى فإن القوة المؤثرة تساوي حاصل ضرب:

الكتلة المتحركة (ك) × التسارع (ت) المتسبب عن المحصلة وفي اتجاهها

إجابة سؤال الشكل

الشكل ٥ العربة التي تحتوي كمية أقل من الموادالغذائية، حيث تكون كتلتها أقل.

القانون الثاني لنيوتن في الحركة

القوة والتسارع في أثناء جولتك للتسوق في المراكز التجارية تحتاج إلى بذل قوة حتى تدفع العربة، أو توقفها، أو تغير اتجاهها. أيّهما أسهل: إيقاف عربة ممتلئة أم فارغة، كما هو موضح في **الشكل ٥**؟ يحدث التسارع للجسم في كل لحظة تزداد فيها سرعته أو تقل أو يتغير اتجاه حركته.

يربط القانون الثاني لنيوتن في الحركة بين محصلة القوة المؤثرة في جسم وتسارعه وكتلته. وينص **القانون الثاني لنيوتن** في الحركة على أنه إذا أثرت قوة غير متزنة على جسم فإنها ستكسبه تسارعًا في اتجاهها، يزداد بزيادة القوة المحصلة، ونقصان كتلة الجسم. ويحسب تسارع الجسم باستخدام العلاقة الآتية:

معادلة القانون الثاني لنيوتن

$$\text{التسارع (م/ ث}^2\text{)} = \frac{\text{القوة المحصلة (نيوتن)}}{\text{الكتلة (كجم)}}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ق}_{\text{محصلة}}}{\text{ك}}$$

حيث: ت هي التسارع، ك هي الكتلة، و $\text{ق}_{\text{محصلة}}$ هي القوة المحصلة.

ومن الممكن كتابة المعادلة السابقة على النحو الآتي:

$$\text{ق}_{\text{محصلة}} = \text{ك} \times \text{ت}$$

ماذا قرأت؟ اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

تجربة عملية القانون الثاني لنيوتن
ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ٥ القوة اللازمة لتغيير حركة جسم تعتمد على كتلته.
توقع أيّ العربتين إيقافها أسهل؟

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ اطلب إلى الطلبة اختيار أحد أجزاء السيارة التي تتأثر بالإحتكاك، واطلب إليهم تحديد ما إن كان يؤثر في كفاءة السيارة، وكيف يمكن زيادة أو تقليل الإحتكاك بحيث يعمل على رفع كفاءتها. ٣٤ منطقي رياضي

ضعاف البصر عندما ينفذ الطلبة التجربة، اطلب إليهم وضع الأجسام على حافة الدفتر. ثم اطلب إلى الطالب الواقف رفع حافة الدفتر، بينما يضع الطالب الأول يده أسفل، ليمسك بالأجسام، عند انزلاقها، اطلب إلى الطلبة إعادة التجربة عدة مرات، حتى يتمكنوا من الإحساس بلحظة انزلاق الجسم قبل حدوثها.

وحدات القوة تقاس القوة بوحدة تسمى "نيوتن" . وحيث إن الكتلة تقاس في النظام الدولي للوحدات بـ (كجم)، ووحدة التسارع (م/ ث٢)، لذا فإن ١ نيوتن يساوي ١ كجم.م/ ث٢. ويُعرّف ١ نيوتن بأنه مقدار القوة المحصلة التي إذا أثرت في جسم كتلته ١ كجم أكسبته تسارعًا مقداره ١م/ ث٢.

الجاذبية

تُعدّ قوة الجاذبية الأرضية من أكثر القوى المألوفة لديك. فعندما تنزل تلًا بدراجتك أو بزلاجة، أو تقفز داخل بركة فإن قوة الجاذبية الأرضية تسحبك باستمرار إلى أسفل. وقوة الجاذبية تجعل الأرض تدور حول الشمس، كما تجعل القمر يدور حول الأرض.

ما الجاذبية؟ توجد قوة الجاذبية بين أي جسمين، وهي قوة تجاذب دائمًا وتسحب الأجسام بعضها في اتجاه بعض. وتعتمد قوة الجاذبية على كتلة كل من الجسمين، فتزداد بازدياد كتلتيهما وتنقص بنقصانها. كما تعتمد قوة الجاذبية على البعد بين الجسمين، فكلما زاد البعد ضعفت هذه القوة.

فمثلًا يوجد تجاذب بين جسمك والأرض، وكذلك بين جسمك والشمس. ورغم أن كتلة الشمس أكبر كثيرًا من كتلة الأرض إلّا أنه بسبب بعدها الكبير تكون قوة جذبها لجسمك ضعيفة جدًّا، في حين أن قوة جذب الأرض لجسمك تفوق قوة جذب الشمس له بمقدار ١٦٥٠ ضعفًا.

الوزن ما الذي يقيسه الميزان المنزلي عندما تقف عليه؟ إنه يقيس وزنك. ووزن جسم ما هو مقدار قوة جذب الأرض نحو مركزها. إن وزنك على سطح الأرض يساوي قوة الجذب بينك وبين الأرض، ويحسب الوزن على سطح الأرض باستخدام المعادلة التالية:

و = ك × ٩,٨ م/ ث٢

حيث (و) الوزن بوحدة نيوتن، و(ك) الكتلة بوحدة كجم. أما إذا وقفت على كوكب آخر غير الأرض فإن وزنك سيتغير، كما يبين **الجدول ١**. إن قوة الجذب بين جسمك وكوكب، هي مقدار وزنك على سطح هذا الكوكب.

جدول ١ : وزن شخص كتلته ٦٠ كجم على كواكب مختلفة

المكان	الوزن بوحدة نيوتن (لكتلة ٦٠ كجم)	النسبة المئوية ٪ لوزن الكوكب بالنسبة للأرض
المريخ	٢٢١	٣٧,٦
الأرض	٥٨٨	١٠٠,٠
المشتري	١٣٩٠	٢٣٦,٤

نيوتن والجاذبية

لقد كان العالم إسحاق نيوتن هو مَن بيَّن أن الجاذبية – القوة التي تجعل الأجسام تسقط في اتجاه الأرض– هي القوة التي تجعل القمر يدور حول الأرض، وتجعل الكواكب تدور حول الشمس. وفي عام ١٦٨٧م نشر نيوتن كتابًا يتضمن قانون الجذب العام. يبين هذا القانون كيف نحسب قوة الجذب بين أي جسمين. وباستخدام قانون الجذب العام استطاع الفلكيون توضيح حركات الكواكب في النظام الشمسي، إضافة إلى حركات النجوم البعيدة والمجرّات.

المناقشة

الوزن يقيس الناس أوزانهم في بعض البلدان بوحدة الرطل، وفي أخرى يستخدمون الكيلوجرام وهذا تعبير غير صحيح. ولكن عند استخدام النظام العالمي للوحدات، فأي الوحدتين نستخدم لقياس وزن جسم: الكيلوجرام، أم النيوتن؟ الصحيح هو استخدام وحدة نيوتن، فالوزن هو قوة جذب الأرض للجسم، والقوة تقاس بوحدة نيوتن.

م٢ منطقي رياضي

نيوتن والجاذبية الأرضية لقد قدّم اسحق نيوتن الكثير لخدمة العلم أثناء فترة حياته.

بحث: اطلب إلى الطلبة البحث في أعمال نيوتن، وإعداد تقرير شفوي لعرضه أمام طلبة الصف.

الربط مع المناهج

التاريخ كان جاليليو أول شخص يدرك تأثيرات الجاذبية على الأجسام. اطلب إلى الطلبة تعلم المزيد عن جاليليو، وفهمه للجاذبية الأرضية. اكتشف جاليليو أن معدل سقوط الجسم، لا يعتمد على وزنه أو كثافته، عند إهمال مقاومة الهواء. وكان أول من استخدم الرياضيات في تحليل نتائجه. م٢ لغوي

طرائق تدريس متنوعة

لغوي وضّح للطلبة الفرق بين قياس الكتلة، وقياس الوزن، وأنهم عندما يقفون على الميزان يجب أن يستخدموا وحدة نيوتن، وليس الكيلوجرام، لأنهم لا يقيسون كتلة بل وزناً، إذ يفترض الميزان أن تسارع الجاذبية هو مقدار ثابت، ويساوي ٩,٨ م/ ث٢، والصحيح أن هذا المقدار يتغير بتغير الارتفاع عن سطح الأرض.

شكل ٦ تتسارع الزلاجة عندما يكون اتجاه محصلة القوة المؤثرة فيها في اتجاه سرعتها المتجهة.

الوزن والكتلة الوزن والكتلة كميتان مختلفتان؛ فالوزن قوة تقاس بوحدة نيوتن، فعندما تقف على الميزان المنزلي فإنك تقيس سحب الجاذبية الأرضية، وهو قوة. أما الكتلة فهي مقدار ما في الجسم من مادة، وتقاس بالكيلوجرام. وكتلة جسم ما ثابتة لا تتغير بتغير المكان، في حين أن الوزن يتغير بتغير المكان. فمثلًا كتاب كتلته ١ كجم على سطح الأرض له الكتلة نفسها على سطح المريخ أو في أي مكان آخر. أما وزن الكتاب على الأرض فيختلف عن وزنه على المريخ؛ حيث يؤثر الكوكبان بقوتي جذب مختلفتين في الكتاب نفسه.

استخدام القانون الثاني لنيوتن

يستخدم هذا القانون في حساب تسارع الجسم، عندما تكون كتلته والقوة المؤثرة فيه معلومتين. تذكر أن التسارع يساوي ناتج قسمة التغير في السرعة المتجهة على التغير في الزمن، وبمعرفة تسارع الجسم، يمكن تحديد التغير في سرعته المتجهة.

زيادة السرعة متى يُسبب تأثير قوة غير متزنة في جسم زيادة سرعته؟ عندما تؤثر قوة محصلة في جسم متحرك في اتجاه حركته فإن سرعته تتزايد. فمثلًا يبين **الشكل ٦** أن القوة تؤثر في اتجاه السرعة المتجهة للزلاجة، وهذا ما يجعل الزلاجة تتسارع، ومن ثم تزداد سرعتها المتجهة.

يكون اتجاه القوة المحصلة المؤثرة في كرة ساقطة إلى أسفل، أي في اتجاه السرعة المتجهة للكرة. ولأن اتجاه القوة المحصلة والسرعة المتجهة هو نفسه فإن سرعة الكرة تزداد في أثناء سقوطها.

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

محصلة القوى قد يعتقد الطلبة أن كل قوة تؤثر على جسم تكسبه تسارعًا باتجاه تأثيرها، والصحيح أنه لا بد من جمع القوى (اتجاهيًا) التي تؤثر على جسم واحد، لتحديد محصلتها جميعها، والتي تمثل قوة واحدة تؤثر على الجسم، فتكسبه تسارعًا باتجاه هذه المحصلة. فعلى سبيل المثال إذا قام أحد الطلبة بدفع جسم باتجاه الغرب وقام طالب آخر بدفعه باتجاه الشمال، فإن محصلة القوتين ستكون باتجاه الشمال الغربي. وستجبر الجسم على التحرك بهذا الاتجاه.

المناقشة

المعادلة تصف العلاقة: ق = ك × ت العلاقة بين القوة والتسارع. لكن هل هناك علاقة بين القوة والسرعة المتجهة؟ تسبب القوة تغيرًا في السرعة المتجهة، ويمكن حساب مقدار هذا التغير، إذا علمنا: السرعة قبل تأثير القوة، والسرعة بعد تأثير القوة، والزمن اللازم لإحداث هذا التغير. ٢٩ منطقي رياضي

نقصان السرعة إذا أثرت قوة محصلة في جسم في عكس اتجاه حركته فإن سرعته تتناقص. في **الشكل ٧**، يزداد الاحتكاك بين الزلاجة والثلج، عندما يضع الولد قدمه في الثلج. وتكون القوة المحصلة المؤثرة في الزلاجة ناتجة عن قوتي الوزن والاحتكاك. وعندما تصبح قوة الاحتكاك كبيرة بما يكفي، تصبح القوة المحصلة معاكسة لاتجاه السرعة المتجهة، مما يسبب نقصان سرعة الزلاجة.

حساب التسارع يستخدم القانون الثاني لنيوتن لحساب التسارع. افترض مثلًا أنك تسحب صندوقًا كتلته ١٠ كجم بقوة محصلة مقدارها ٥ نيوتن، فيكون التسارع هو:

$$\text{ت} = \frac{\text{ق}_{\text{محصلة}}}{\text{ك}} = \frac{٥ \text{ نيوتن}}{١٠ \text{ كجم}} = ٠,٥ \text{ م/ث}^٢$$

سيبقى الصندوق متسارعًا بالمقدار نفسه ما دامت القوة المحصلة مؤثرة فيه. ولا يعتمد التسارع على السرعة التي يتحرك بها الصندوق، بل يعتمد على كتلته والقوة المحصلة المؤثرة فيه فقط.

شكل ٧ تتباطأ الزلاجة عندما يكون اتجاه محصلة القوة المؤثرة فيها معاكسًا لاتجاه سرعتها المتجهة.

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ٧ وضّح للطلبة أن محصلة القوى المؤثرة على الزلاجة، ناتجة عن قوتين هما: الجاذبية باتجاه أسفل المنحدر، والاحتكاك بين الزلاجة والجليد، والقوة المؤثرة من أقدام الشخص المتزلج. اسأل الطلبة عن القوى المعيقة لحركة الزلاجة والتي تبطيء من سرعتها، والقوى المساعدة لها، والتي تزيد من سرعتها. تساعد الجاذبية الأرضية على الحركة فتزيد من سرعتها، بينما تعيق القوتان الأخريان حركتها. ٢م

منطقي رياضي

نشاط

سيارة لعبة اطلب إلى الطلبة قياس كتلة السيارة اللعبة، ثم تركها تتدحرج على السطح المائل. اطلب من أحد الطلبة قياس طول السطح المائل الذي قطعته السيارة، ويقوم آخر بقياس الزمن الذي تستغرقه السيارة لقطع تلك المسافة. أضف بعض الكتل إلى السيارة وأعد إجراء النشاط. غيّر من كتلة السيارة ٥ مرات. اطلب إلى الطلبة حساب السرعة المتوسطة لكل محاولة، بقسمة طول المسار على الزمن، ثم اسألهم، هل يعتمد تسارع السيارة على كتلتها؟ لا، لأن متوسط السرعة كانت نفسها في كل مرة. اسأل الطلبة: هل اختلفت القوة المؤثرة على كل سيارة؟ نعم، لأن العلاقة (ق = ك × ت) تبين اعتماد القوة على الكتلة عند ثبات التسارع. ٢م

تعلم تعاوني حسي حركي

تطبيق الرياضيات — حـلّ معادلة بسيطة

تسارع سيارة: أثرت قوة محصلة مقدارها ٤٥٠٠ نيوتن في سيارة كتلتها ١٥٠٠ كجم. احسب تسارع السيارة.

الحل:

١ المعطيات: ق محصلة = ٤٥٠٠ نيوتن
الكتلة (ك) = ١٥٠٠ كجم

٢ المطلوب: حساب التسارع (ت) = ؟ م/ ث^{٢}

٣ الخطوات: عوض المعطيات في المعادلة:

$$ت = \frac{ق_{محصلة}}{(ك)} = \frac{٤٥٠٠ \text{ نيوتن}}{١٥٠٠ \text{ كجم}} = ٣ \text{ م/ ث}^{٢}$$

٤ التحقق من إجابتك: أوجد حاصل ضرب الجواب الذي حصلت عليه في الكتلة ١٥٠٠ كجم. يجب أن يكون حاصل الضرب مساويًا مقدار القوة المعطى في السؤال: ٤٥٠٠ نيوتن.

تـمـاريـن

١- دُفع كتاب كتلته ٢ كجم على سطح طاولة. فإذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في الكتاب تساوي ١ نيوتن، فما تسارعه؟

٢- احسب القوة المحصلة المؤثرة في كرة بيسبول كتلتها ١٥ , ٠ كجم، إذا كانت تتحرك بتسارع ٤٠ م/ ث^{٢}

لمزيد من التمارين
ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

معلومة للمعلم

التسارع الخطي والتسارع الزاوي

يوضّح هذا البند كيفية حساب تسارع جسم يتحرك على خط مستقيم، حيث يسمى هذا بالتسارع الخطي للجسم. أما التسارع الذي يجعل الجسم يغير اتجاهه فيسمى تسارع زاوي. وإذا غير الجسم من مقدار سرعته، واتجاه حركته في آن واحد، فإن تسارعه الكلي هو المجموع الاتجاهي لتسارعه الخطي، وتسارعه الزاوي.

تطبيق الرياضيات

إجابات التمارين

١- $ت = \frac{ق}{ك}$

$= \frac{١,٠ \text{ نيوتن}}{٢,٠ \text{ كجم}}$

$= ٠,٥ \text{ م/ ث}^{٢}$

٢- ق = ك × ت

= ١٥ , ٠ كجم × ٤٠ م/ ث^{٢}

= ٦ نيوتن

دفتر العلوم

القـوة المؤثرة عليك اطلـب إلى الطلبة حسـاب كتل أجسـامهم بوحـدة (كجم)، وتسـجيل ذلك في دفتر العلوم. ثم اطلب إليهم حساب القوة اللازمة لتغيير سرعتهم مـن السـكون حتـى تصـل إلـى سـرعة ١٠ كم/ س خلال زمن مقداره ١٠ ث.

$ت = \frac{ع_{٢} - ع_{١}}{ز}$

$ع_{٢} = ١٠ \text{ كم/ س} = \frac{١٠٠٠٠ \text{ م}}{٣٦٠٠ \text{ ث}} = ٢,٨ \text{ م/ ث}$

$ع_{١} = \text{صفر}$

$ت = \frac{٢,٨ - \text{صفر}}{١٠} = ٠,٢٨ \text{ م/ ث}^{٢}$

ق = ك × ت. لذلـك تكـون القـوة اللازمـة لوحـدة نيوتـن هـي كتلـة الطالـب بالكجـم مضروبة في ٠,٢٨ م/ ث^{٢}

مراجعة ١ الدرس

الخلاصة

القوة

- القوة دفعٌ أو سحب.
- القوة المحصلة المؤثرة في جسم هي مجموع كل القوى المؤثرة فيه.
- من الممكن أن تكون القوى المؤثرة في جسم ما متزنة أو غير متزنة. وإذا كانت القوة متزنة فإن القوة المحصلة تساوي صفرًا.
- إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم ساكن تساوي صفرًا فإن الجسم يبقى ساكنًا. وإذا كان الجسم متحركًا في خط مستقيم فإنه يبقى متحركًا في خط مستقيم بسرعة ثابتة.
- الاحتكاك قوة تقاوم انزلاق سطح بالنسبة لسطح آخر ملامس له.

القانون الثاني لنيوتن في الحركة

- وفقًا للقانون الثاني لنيوتن، تُعطى العلاقة بين القوة المحصلة المؤثرة في جسم وكتلته وتسارعه بالعلاقة:

$$ق_{المحصلة} = ك \times ت$$

الجاذبية

- قوة الجاذبية بين أي جسمين هي قوة تجاذب، وتعتمد على كتلة كل من الجسمين، وعلى المسافة بينهما.

استخدام القانون الثاني لنيوتن

- تزداد سرعة جسم متحرك إذا أثرت فيه قوة محصلة في اتجاه حركته.
- تتناقص سرعة جسم متحرك إذا أثرت فيه قوة محصلة في اتجاه معاكس لاتجاه حركته.

اختبر نفسك

١- **وضح** ما إذا كانت هناك قوة محصلة تؤثر في سيارة تتحرك بسرعة ٢٠كم/ س وتنعطف إلى اليسار.

٢- **ناقش.** لماذا جعل الاحتكاك استكشاف القانون الأول لنيوتن صعبًا؟

٣- **ناقش.** هل يمكن لجسم أن يكون متحركًا، إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة فيه تساوي صفرًا؟

٤- **ارسم شكلاً** يبين القوى المؤثرة في راكب دراجة تتحرك بسرعة ٢٥ كم/ س على طريق أفقية.

٥- **حلّل.** كيف يتغير وزنك باستمرار إذا كنت في مركبة فضائية تتحرك من الأرض في اتجاه القمر؟

٦- **التفكير الناقد:**

- بيِّن ما إذا كانت القوى المؤثرة متزنة أو غير متزنة لكل من الأفعال الآتية:

أ. تدفع صندوقًا حتى يتحرك.

ب. تدفع صندوقًا لكنه لم يتحرك.

جـ. تتوقف عن دفع صندوق فتتباطأ حركته.

- يدفع ثلاثة طلبة صندوقًا. ما الشروط الواجب توافرها لكي تتغير حركة الصندوق؟

تطبيق المهارات والرياضيات

٧- **حساب القوة المحصلة:** ما القوة المحصلة المؤثرة في سيارة كتلتها ١٥٠٠ كجم تتحرك بتسارع ٢م/ ث^{٢}؟

٨- **حساب الكتلة:** تتحرك كرة بتسارع مقداره ١٥٠٠م/ ث^{٢}، فإذا كانت القوة المحصلة المؤثرة فيها تساوي ٣٠٠ نيوتن، فما كتلتها؟

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

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

القوى المؤثرة على جسم وفر مغناطيسًا ومشبك ورق لكل طالب. ثم اطلب منهم تحريك المشبك تحت تأثير قوى مختلفة، لمحاولة الحصول على قوى متزنة، وحالة من عدم الاتزان. اطلب إليهم كتابة قائمة بالقوى المؤثرة على المشبك عند تحريكه. مغناطيسية، مبذولة من قبل شخص، جاذبية، احتكاك. **حسي حركي**

إعادة التدريس

قوى متعددة اطلب إلى الطلبة تحديد القوى المؤثرة على أجسامهم وهم جالسين في سيارة تتسارع. الجاذبية للأسفل، المقعد يدفع للأعلى، مسند الظهر يدفع للامام، الاحتكاك بين الجسم والمقعد يمنع الجسم من الانزلاق على الكرسي. ٢م

منطقي رياضي

التقويم

العمليات اطلب إلى كل طالب رسم خريطة مفاهيمية، توضّح سبب وصول درجة حرارة مكوك الفضاء إلى ٣٠٠٠ °س، عندما يدخل الغلاف الجوي في رحلة العودة. لأنه عندما يدخل في الغلاف الجوي تكون سرعته عالية جدًا (تقريبًا ٢٨٠٠٠ كم / س) فيؤدي الاحتكاك بين الهواء ومقدمة المكوك بهذه السرعة وصوله إلى هذه الدرجة من الحرارة.

مراجعة ١ الدرس

١- نعم، تلزم قوة للحفاظ على السيارة متحركة ولتغيير الاتجاه.

٢- لأن الإحتكاك يسبب توقف الأجسام المتحركة، يبدو السكون وكأنه الحالة الطبيعية للمادة.

٣- نعم، إذا كان الجسم متحرك أصلاً، فسوف يستمر بالحركة بالسرعة نفسها ما لم تؤثر عليه قوة خارجية.

٤- افحص رسومات الطلبة. قوة الجاذبية لأسفل تتزن مع القوة التي تؤثر بها الأرض لأعلى.

٥- سوف تقل قوة جذب الأرض وسيقل وزنك.

٦- أ. غير متزنة لأن الصندوق يبدأ بالحركة.

ب. متزنة لأن الصندوق لا يتحرك.

ج. غير متزنة لأن الصندوق يتباطأ.

- الشروط:

أ. أن يتغير موقع الصندوق

ب. التأثير بقوة مناسبة على الصندوق

جـ. أن تكون محصلة القوة المؤثرة على الصندوق أكبر أو تساوي قوة الإحتكاك.

٧- ق= ك × ت

= ١٥٠٠كجم×٢ م/ ث^{٢}

= ٣٠٠٠ نيوتن

٨- ق= ك × ت

ك= ق/ ت

= ٣٠٠ نيوتن / ١٥٠٠ م/ ث^{٢}

= ٠,٢ كجم

١ التحفيز

الربط مع المعرفة السابقة

القوى المزدوجة اطلب إلى الطلبة وصف القوى التي تؤثر عليهم وهم جالسين على مقاعدهم. قوة الكرسي تدفعهم لأعلى، الجاذبية نحو الأسفل، ثم اسألهم إن كانوا يؤثرون بقوة على مقاعدهم. وضّح أنه من خلال قانون نيوتن الثالث للحركة، فإن القوى جميعها تعمل بشكل مزدوج، وهم سيتعلمون المزيد عن هذه القوى المزدوجة خلال هذا الدرس.

إجابات سؤال الشكل

الشكل ٨ قوة الجاذبية.

الدرس ٢

القانون الثالث لنيوتن

في هذا الدرس

ستتعلم أن

- **توضح** القانون الثالث لنيوتن في الحركة.
- **تحدد** علاقة القوى المتبادلة بين الأجسام.
- **تفسر** ظاهرة انعدام الوزن.

ستدرك أهمية

القانون الثالث لنيوتن في تفسير الحركة، وكيفية طيران الطيور، وحركة الصواريخ أو السكون النسبي للأجسام وسواها.

مراجعة المفردات

القوة: دفع أو سحب.

المفردات الجديدة

- القانون الثالث لنيوتن في الحركة

الفعل ورد الفعل

يفسّر قانونا نيوتن الأول والثاني الكيفية التي تتغيّر بها حركة جسم ما. فإذا كانت القوى المؤثرة في الجسم متزنة، أي أن محصلة القوى المؤثرة فيه تساوي صفرًا، فإنه إن كان ساكنًا يبقى ساكنًا، وإن كان متحركًا يستمرّ في حركته بسرعة متجهة ثابتة. أما إذا كانت القوى غير متزنة فإن الجسم يتسارع في اتجاه القوة المحصّلة. ويستفاد من قانون نيوتن الثاني في حساب تسارع الجسم أو التغيّر في حركته، إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة فيه معروفة.

أما القانون الثالث لنيوتن فيصف لنا شيئًا آخر، يحدث عندما يؤثر جسم بقوة في جسم آخر. افترض أنك تدفع حائطًا بيدك، قد تستغرب إذا علمت أن الحائط يدفعك أيضًا. فطبقًا **للقانون الثالث لنيوتن** في الحركة، تؤثر القوى دائمًا على شكل أزواج متساوية مقدارًا ومتعاكسة اتجاهًا. أو بطريقة أخرى: لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه. فأنت عندما تدفع الحائط بقوة ما فإن الحائط يدفعك بقوة مساوية لقوتك. وبشكل عام، إذا أثر جسم بقوة في جسم آخر فإن الجسم الثاني يؤثر في الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه، كما هو مبين في **الشكل ٨**.

الشكل ٨ تدفع الرافعة السيارة إلى أعلى بالقوة نفسها التي تؤثر بها السيارة في الرافعة.
حدِّد القوة الأخرى التي تؤثر في السيارة.

الشكل ٩ في هذا التصادم تؤثر السيارة الأولى بقوة في السيارة الثانية، وفي الوقت نفسه تؤثر السيارة الثانية بالقوة نفسها في السيارة الأولى، ولكن في اتجاه معاكس.

وضح. هل للسيارتان التسارع نفسه؟

الفعل ورد الفعل قوتان لا تلغي إحداهما الأخرى القوتان اللتان يؤثر بهما جسمان كل منهما في الآخر غالبًا ما نُطلق عليهما اسم: الفعل، ورد الفعل. وكل قوة منهما يمكن اعتبارها قوة فعل، أو قوة رد فعل. وقد يتبادر إلى ذهنك أنه بما أن قوة الفعل مساوية لقوة رد الفعل في المقدار وتعاكسها في الاتجاه فإن أثر إحداهما يُلغي أثر الأخرى، أي أن محصلتهما تساوي صفرًا. في الواقع لا تلغي قوة الفعل وقوة رد الفعل إحداهما أثر الأخرى؛ لأن كلًّا منهما تؤثر في جسم مختلف عن الآخر. ولا يمكن أن تُلغي القوى بعضها بعضًا إلّا إذا كانت تؤثر في جسم واحد.

فعلى سبيل المثال، تخيل أنك تقود سيارة ملاهي كهربائية، وتصادمت مع زميلك الذي يقود سيارة أخرى، كما في **الشكل ٩**. عند التصادم تدفع سيارتك السيارة الأخرى بقوة، وحسب القانون الثالث لنيوتن فإن السيارة الأخرى تدفع سيارتك بقوة مساوية في المقدار، ومعاكسة لها في الاتجاه، مما يؤدي إلى إبطاء سرعة سيارتك، حيث تؤثر إحدى قوتي الفعل ورد الفعل في سيارة زميلك، في حين تؤثر القوة الأخرى في سيارتك.

وكذلك الحال عندما تقفز فإنك تدفع الأرض بقوة إلى أسفل، فتدفعك الأرض إلى أعلى بقوة مساوية لقوتك التي بذلتها. وهذه القوة هي التي تمكنك من القفز في الهواء. ويبين **الشكل ١٠** أمثلة أخرى من شواهد رياضية تُظهر بوضوح استخدام قوانين نيوتن في الحركة.

الربط مع علم الحياة

تطير الطيور في أثناء تحليقها بتقدير الله وفق قانون نيوتن الثالث، فهي تدفع الهواء بجناحيها إلى الخلف وإلى أسفل. ووفقًا للقانون الثالث يدفع الهواءُ الطائرَ إلى الأمام وإلى أعلى. وهذه القوة تُبقي الطائر في الهواء، وتدفعه إلى الأمام.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

كيف تطير الطيور؟

لتتعرف روابط تزودك بمعلومات عن طيران الطيور والحيوانات الأخرى ارجع إلى الموقع الإلكتروني

www.obeikaneducation.com

نشاط ارسم مخططًا يبين القوى المؤثرة في طير في أثناء تحليقه.

تجربة عملية الفعل ورد الفعل

ارجع إلى كراسة الأنشطة العملية

الشكل ١٠ عندما يدفع الطفل الجدار برجليه فإن الجدار يدفع الطفل أيضًا.

التدريس

إجابات سؤال الشكل

الشكل ٩ لا، السيارة ذات الكتلة الأقل تتسارع بشكل أكبر.

معلومة للمعلم

كيف تحلق الطيور يساعدنا قانون نيوتن الثالث على فهم كيفية تحليق الطيور، ولكنه لا يكفي لوحده لفهم ذلك إذ أن هناك عوامل أخرى تساعد على فهم عملية طيرانها كمبدأ برنولي الذي ينص على أن الضغط يقل عندما تزداد السرعة، وتيارات الحمل، ومقاومة الهواء.

طرائق تدريس متنوعة

ذوي الاحتياجات الخاصة اطلب من أحد الطلبة الذين يستخدمون الكرسي المتحرك – إن وجد– وهو ضاغط على المكابح أن يدفع طالب آخر على زلاجة أو كرسي متحرك آخر، من أجل توضيح القانون الثالث لنيوتن. يمكن إعادة المحاولة مرة أخرى –إن امكن– بينما يكون أحد الطالبين متحركاً.

قوانين نيوتن في الأنشطة الرياضية

اطلب من الطلبة تفحص الصور وقراءة التعليقات المرافقة لها، ثم اسأل الأسئلة الآتية:

في رياضة رمي القرص والجُلّة، يرمى القرص مسافة تعادل ضعفي مسافة الجلة، إذا علمت أن الجلة أكبر كتلة من القرص، كيف تفسر اختلاف المسافة معتمداً على قانون نيوتن الثاني؟ حتى ترمى الجُلّة بنفس تسارع القرص فهي تتطلب المزيد من القوة لأن كتلتها أكبر.

كيف يفسّر قانون نيوتن الثالث الاتجاه الذي ينبغي على المجدّف تحريك المجداف فيه حتى يتحرك القارب للأمام؟ يقوم المجدّف بدفع الماء إلى الخلف، بوساطة المجداف. فيؤثر الماء على المجداف بقوة مساوية لها في المقدار ومعاكسة في الاتجاه، فيندفع كل من المجداف، والقارب نحو الأمام.

نشاط

الحركة في الرياضة اطلب إلى الطلبة احضار صور من مجلات تظهر فيها أمثلة على قوانين نيوتن في الحركة المتمثلة في الأنشطة الرياضية، ثم دعهم يقوموا بإلصاق الصور على لوح كرتون، وعرضها على طلبة الصف موضحين فيها القوى المؤثرة في كل منها. ٢م

بصري فضائي

قوانين نيوتن في الأنشطة الرياضية

الشكل ١١

تَظهر قوانين نيوتن في الحركة بوضوح دائمًا في الأنشطة الرياضية، رغم أن ذلك غير واضح للكثير من الناس. فطبقًا للقانون الأول، فإن كل جسم متحرّك يبقى متحركًا في خط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر فيه قوة محصلة، وإذا كان الجسم ساكنًا فإنه يبقى ساكنًا ما لم تؤثر فيه قوة محصلة. وينص القانون الثاني على أنه إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فإنها تكسبه تسارعًا في اتجاهها. وينص القانون الثالث على أن لكل فعل رد فعل مساويًا له في المقدار ومعاكسًا له في الاتجاه.

القانون الثاني لنيوتن ◀
بمجرد أن يضرب المضرب كرة الغولف يؤثر فيها بقوة، فيحركها في اتجاه القوة وهذا مثال على قانون نيوتن الثاني.

القانون الأول لنيوتن ▲
وفقًا للقانون الأول لنيوتن فإن الغطّاس لا يتحرك في خط مستقيم بسرعة ثابتة؛ وذلك بسبب قوة الجاذبية الأرضية.

◀ القانون الثالث لنيوتن
يطبّق القانون الثالث لنيوتن على الأجسام الساكنة والمتحركة على حدٍّ سواء. هنا لاعب جمباز يدفع جهاز المتوازي بقوة إلى أسفل، فيؤثر الجهاز في اللاعب بقوة مساوية لها إلى أعلى.

تنوع الثقافات

كرة السلة اطلب إلى الطلبة القيام بلعبة صغيرة تشبه إلى حد كبير لعبة كرة السلة. ولكنها تتضمن قذف كرة والتقاطها باستعمال سلة صغيرة، مثبتة على عصا كتلك المستخدمة في صيد الفراشات. ثم اطلب إلى الطلبة تعلم المزيد عن هذه اللعبة، ومحاكاتها، ووصف مجرياتها من خلال قوانين نيوتن.

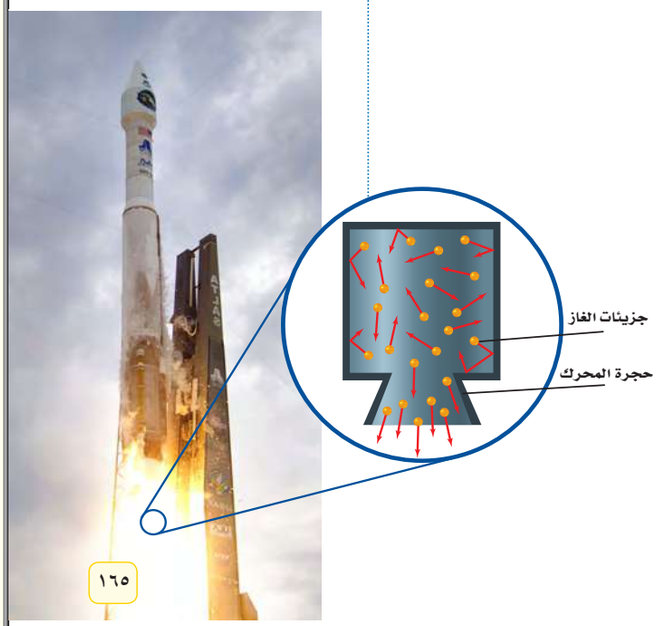
الشكل ١٢ القوة التي تؤثر بها الأرض في قدميك تساوي القوة التي تؤثر بها قدماك في الأرض. وإذا دفعت الأرض إلى الخلف بقوة أكبر فإن الأرض تدفع قدمك إلى الأمام بالقوة نفسها.

حدِّد اتجاه القوة التي تدفعك بها الأرض إذا وقفت عليها وقوفًا تامًّا.

التغير في الحركة يعتمد على الكتلة في بعض الأحيان لا يكون من السهل ملاحظة الفعل ورد الفعل؛ وذلك لأن أحد الجسمين يكون ذا كتلة كبيرة، فيبدو أنه لا يتحرّك عندما يؤثر فيه أحد زوجي القوة. فمثلا، عندما تمشي إلى الأمام فإنك تدفع الأرض إلى الخلف، كما في **الشكل ١٢**، في حين تدفعك الأرض في اللحظة نفسها إلى الأمام بمقدار القوة نفسه. ولأن كتلة الأرض كبيرة جدًّا مقارنة بكتلتك فإن حركتها تكون بشكل لا يمكن ملاحظته.

إطلاق الصواريخ إن عملية إطلاق مكوك الفضاء مثال واضح على القانون الثالث لنيوتن. إن محركات الصاروخ الثلاثة هي التي تولّد القوة التي يُطلق عليها اسم قوة الدفع، وهي التي تعمل على رفع الصاروخ. فعندما يشتعل وقود الصاروخ تنتج غازات ساخنة، فتصطدم جزيئات الغاز في جدران المحرك الداخلية، فتؤثر الجدران فيها بقوة تدفعها إلى أسفل المحرك، كما في **الشكل ١٣**. وبناءً على القانون الثالث لنيوتن فإن الغازات الساخنة تؤثر في المحرك بقوة دفع إلى أعلى. إن قوة الدفع هذه هي التي تعمل على دفع الصاروخ إلى أعلى.

الشكل ١٣ يفسّر قانون نيوتن الثالث حركة الصاروخ. حيث يدفع الصاروخ جزيئات الغاز إلى أسفل، فتدفع جزيئات الغاز الصاروخ إلى أعلى.



إجابات سؤال الشكل

الشكل ١٢ للأعلى.

المناقشة

مكوك الفضاء يُستهلك كامل الوقود في الصاروخين الصلبين الجانبيين للمكوك الفضائي بعد دقيقتين من انطلاقه، ويسقطان على الأرض. مما يجعل وزن المكوك أقل فيزيد من تسارعه. توقع ما يحدث داخل المكوك والذي يجعله يتسارع بسلاسة. يخفض معدل الاحتراق في المحرك. ٣م

منطقي رياضي

التعلم باستخدام الصور والرسوم

الشكل ١٣ راجع مع الطلبة قوى الفعل ورد الفعل بين الصاروخ وجزيئات الغاز. أخبرهم بأن القوة على الصاروخ والتي تسمى قوة الدفع، تساوي كتلة الغاز المنفوثة في الثانية الواحدة، مضروبة بسرعة الغازات. ٣م منطقي رياضي

عرض سريع

القوة في الفعل ورد الفعل

المواد والأدوات بالون.

الزمن اللازم دقيقة واحدة

الخطوات انفخ بالونًا، واجعل فوهته للأسفل، واتركه ما الاتجاه الذي يتحرك به البالون؟ سيتحرك البالون للأعلى باتجاه معاكس لاتجاه اندفاع الهواء من فوهته

تنوع الثقافات

الصواريخ الصينية كان الصينيون هم أول من أطلق الصواريخ. اطلب إلى الطلبة البحث وتعلم المزيد عن ذلك. في عام ١٢٠٠ ملأ الصينيون مقطعاً من أنابيب خشب البامبو بملح البارود، وأشعلوه ليرتفع في السماء، ثم عرفوا كيف يتحكمون بالوزن من أجل التحليق أكثر، ومع المحاولة والتكرار، استطاعوا تصنيع الصاروخ من أكثر من جزء، حيث يسقط أحد الأجزاء بعد فترة وجيزة من انطلاقه. ٣م لغوي

طرائق تدريس متنوعة

تحدٍّ يدفع أحد المتزلجان على الجليد الذي كتلته ٥٠ كجم وتسارعه ١٠ م/ ث^{٢} المتزلج الآخر الذي تسارعه ١٥م/ ث^{٢}. فما كتلة المتزلج الثاني؟

ق$_{١}$=ق$_{٢}$ أو ك$_{١}$ت$_{١}$= ك$_{٢}$ت$_{٢}$

ك$_{٢}$ = ك$_{١}$ت$_{١}$ / ت$_{٢}$

$$\frac{٥٠ \text{ كجم} \times ١٠ \text{ م / ث}^{٢}}{١٥ \text{ م / ث}^{٢}} = ٣٣,٣ \text{ كجم}$$

٣م منطقي رياضي

تجربة

الهدف يستنتج تساوي زوجا قوتين.

٢م | تعلم تعاوني | حسي حركي

المواد والأدوات ميزانين نابضيين.

استراتيجية التدريس تأكد من معايرة الميزانين وتصفيرهما، وتأكد من سحب الميزانين بشكل متعاكس تماماً.

التحليل

١. القراءتان متساويتان دائمًا.

٢. تتساوى القوتان في كل حالة مقداراً، وتتعاكسان اتجاهاً. حسب القانون الثالث لنيوتن.

التقويم

ملف الطالب اطلب إلى الطلبة رسم أشكال توضيحية للميزانين النابضيين، وتمثيل القوى المؤثرة في كل محاولة.

حقيقة طريفة

يصعد المكوك بتسارع يبلغ ٤ أمثال تسارع الجاذبية الأرضية، ويشعر ركابه بما تشعر فيه عند وصول الأفعوانية في مدينة الألعاب إلى أسفل المنحدر.

الشكل ١٤ سواء كنت واقفًا على الأرض أو ساقطًا من أعلى عليها، لا تتغيّر قوة الجاذبية الأرضية المؤثرة فيك، بينما يُمكن أن يتغير وزنك الذي تقيسه بالميزان.

تجربة

قياس زوجي القوة

الخطوات

١- اعمل في مجموعة ثنائية. تحتاج في هذه التجربة إلى ميزانين نابضيين.

٢- ثبت خطافي الميزانين معًا. واطلب إلى زميلك أن يسحب أحدهما، وأنت تسحب الميزان الآخر، وسجل قراءة كل من الميزانين. ثم يسحب كل منكما بقوة أكبر، وسجل القراءتين الجديدتين.

٣- تابعا سحب الميزانين، مع السماح للميزانين بالحركة معًا في اتجاه زميلك. هل تتغير قراءة الميزانين؟

٤- حاول أن تسحب بحيث تكون قراءة ميزانك أقل من قراءة ميزان زميلك.

التحليل

١- ماذا تستنتج من قراءة زوجي القوة في كل حالة؟

٢- اشرح كيف توضح التجربة قانون نيوتن الثالث.

انعدام الوزن

لعلك شاهدت حركة رواد الفضاء أو صورًا لهم، داخل المكوك الفضائي، وهو يدور حول الأرض. نقول إن رواد الفضاء لا وزن لهم، كما لو كانت جاذبية الأرض لا تؤثر فيهم، علمًا بأن قوة جاذبية الأرض المؤثرة في المكوك وهو في مداره تساوي ٩٠ ٪ من قوة جاذبيتها له وهو على سطح الأرض. تُستخدم قوانين نيوتن في تفسير حالة انعدام الوزن لرواد الفضاء، وظهورهم كما لو كانت لا توجد قوى تؤثر فيهم.

قياس الوزن فكر في الطريقة التي تقيس بها وزنك، فعندما تقف على ميزان فإنك تؤثر فيه بقوة إلى أسفل، فيتحرك مؤشر الميزان ليبين وزنك، وفي الوقت نفسه ـ حسب القانون الثالث لنيوتن ـ يؤثر الميزان فيك بقوة إلى أعلى مساوية لوزنك، كما هو موضح في **الشكل ١٤** (أ). وهذه القوة توازن قوة الجاذبية المؤثرة فيك.

السقوط الحر وانعدام الوزن افترض أنك تقف على ميزان موضوع في مصعد كهربائي يسقط سقوطًا حرًّا، كما موضح في **الشكل ١٤** (ب). السقوط الحر لجسم ما يعني أن تكون قوة الجاذبية الأرضية هي القوة الوحيدة المؤثرة في الجسم. ففي داخل مصعد كهربائي يسقط سقوطًا حرًّا تكون أنت والميزان في حال سقوط حر. ولأن القوة الوحيدة المؤثرة فيك هي قوة الجاذبية الأرضية فإن الميزان لن يؤثر فيك بقوة إلى أعلى في هذه الحالة. وحسب القانون الثالث لنيوتن فإنك لن تؤثر في الميزان بقوة إلى أسفل. لذا تصبح قراءة الميزان صفرًا وستبدو بلا وزن. إن انعدام الوزن هو الحالة التي تحدث في السقوط الحر عندما يبدو وزن جسم ما صفرًا.

لأن الأرض تؤثر فيك بقوة سحب إلى أسفل في أثناء السقوط الحر فإنك لن تكون فعليًّا بلا وزن. وعندما لا يوجد شيء يؤثر فيك بقوة إلى أعلى ـ الكرسي الذي تجلس عليه مثلًا ـ فإنك لن تشعر بوزنك.

انعدام الوزن في المدار لفهم كيفية حركة الأجسام داخل مكوك فضاء يتحرك في مداره حول الأرض، تخيّل أنك تحمل في يدك كرة داخل مصعد كهربائي يسقط سقوطًا حرًّا، فإذا تركت الكرة فستلاحظ أنها تبقى في موضعها حيث تركتها؛ وذلك لأنك أنت والمصعد والكرة تتحركون بالسرعة نفسها.

تجربة عرض

الهدف يوضح قانون نيوتن الثالث في الحركة.

المواد والأدوات كرسي مكتب ذات العجلات عدد (٢) متماثلين، شريط لاصق، مسطرة مترية، حبل.

التحضيرات ضع الكرسيين على مسافة ٣م من بعضهما بعضًا، وضع علامة بوساطة الشريط اللاصق تحدد موقعيهما على الأرض.

الخطوات اطلب إلى طالبين متشابهين بالحجم أن يجلس كلٌّ منهما في كرسي، وليسحب كل منهما أحد طرفي الحبل، حتى يتلاقى الكرسيان. ضع علامة ثم قس المسافة التي تحركها كل كرسي.

النتائج المتوقعة سوف يتحرك الكرسيان المسافة نفسها.

التقويم

كيف يمثل ذلك قانون نيوتن الثالث؟

بما أن: $ق_١ = ق_٢$ إذن: $ك_١ ت_١ = ك_٢ ت_٢$

إذا تساوت كتلتا الطالبين وكتلتا الكرسيين، فإن $ت_١ = ت_٢$ وحيث أن الكرسيين بدءا الحركة من السكون فإن $ت = \frac{ع}{ز}$، وبذلك يكون $\frac{ع_١}{ز_١} = \frac{ع_٢}{ز_٢}$ وبما أن الزمن متساوي، لذلك فإن $ع_١ = ع_٢$ إذن $ف_١ = ف_٢$

ولنفترض أنك دفعت الكرة دفعة خفيفة إلى أسفل. ستضاف هذه القوة إلى قوة الجاذبية الأرضية. وحسب القانون الثاني لنيوتن ستكتسب الكرة تسارعًا، ويصبح تسارعها أكبر من تسارعك وتسارع المصعد. وهذا يؤدي إلى أن تتحرك الكرة بسرعة أكبر من سرعتك وسرعة المصعد، وتستمر في حركتها إلى أسفل إلى أن تصطدم بأرضية المصعد.

إن المكوك الفضائي في أثناء حركته في مداره حول الأرض يكون هو وجميع الأجسام التي في داخله في حالة سقوط حر. حيث يسقطون في مسار منحنٍ حول الأرض بدلا من سقوطهم في خطٍّ مستقيم إلى أسفل. ونتيجة لذلك تبدو الأجسام داخل المركبة عديمة الوزن، كما في **الشكل ١٥**. فدفعة خفيفة تحرك الجسم بعيدًا، تمامًا مثلما عملت دفعة خفيفة للكرة التي في المصعد الساقط سقوطًا حرًّا وأدت إلى تحريكها إلى أرضية المصعد.

شكل ١٥ تبدو حبات البرتقال هذه وكأنها تطفو؛ وذلك بسبب سقوطها حول الأرض بالسرعة نفسها التي يسقط بها المكوك ورواد الفضاء، ونتيجة لذلك فهي لا تتحرك بالنسبة لهؤلاء الرواد.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الفعل ورد الفعل

- ينص قانون نيوتن الثالث على أنه إذا أثر جسم بقوة في جسم آخر فإن الجسم الثاني يؤثر في الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه.
- أي قوة من زوجي الفعل ورد الفعل يمكن أن تكون قوة فعل أو قوة رد فعل.
- قوتا الفعل ورد الفعل لا تُلغي إحداهما الأخرى؛ لأنهما تؤثران في جسمين مختلفين.
- عندما تؤثر قوتا الفعل ورد الفعل في جسمين فإن تسارع كل منهما يعتمد على كتلته.

انعدام الوزن

- يكون الجسم في حالة سقوط حر إذا كانت قوة الجاذبية الأرضية هي القوة الوحيدة المؤثرة فيه في أثناء سقوطه.
- تحدث حالة انعدام الوزن في السقوط الحر، عندما يبدو أن وزن الجسم أصبح صفرًا.
- الأجسام التي تتحرك في مدارات حول الأرض يبدو أنها بلا وزن؛ لأنها تسقط سقوطًا حرًا عبر مسار منحنٍ يحيط بالأرض.

اختبر نفسك

١- **وضّح** القوتين اللتين يؤثر بهما لوح التزلج فيك، إذا كانت كتلتك ٦٠ كجم، وكنت تدفع اللوح بقوة تساوي ٦٠ نيوتن.

٢- **فسّر.** لماذا يتحرّك القارب إلى الخلف عندما تقفز منه في اتجاه الرصيف؟

٣- **بيّن** قوتي الفعل ورد الفعل عندما تضرب مطرقةٌ مسمارًا.

٤- **استنتج.** افترض أنك تقف على مزلاج، ويقف طفل كتلته نصف كتلتك على مزلاج آخر، ودفع كل منكما الآخر بقوة. أيّكما يكون تسارعه أكبر؟ وما نسبة تسارع الطفل إلى تسارعك؟

٥- **التفكير الناقد:** افترض أنك تتحرك داخل طائرة في أثناء طيرانها. استخدم قانون نيوتن الثالث لوصف تأثير حركتك في حركة الطائرة

تطبيق المهارات والرياضيات

٦- **حساب التسارع:** يقف شخص على متن زورق، كتلتاهما معًا ١٠٠ كجم. احسب تسارع الزورق إذا أثر هذا الشخص بقوة ٧٠٠ نيوتن في المرساة لإلقائها بعيدًا.

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

نشاط

الفعل ورد الفعل اطلب إلى الطلبة القيام بعدة نشاطات تبين الفعل ورد الفعل، بينما يقوم آخرون بوصف دور قانون نيوتن الثالث في كل نشاط. كأن يتظاهر طالب مثلا بأنه يمارس السباحة، أو التجديف، ثم يقوم طالب آخر بوصف كيفية دفعه للماء، وكيفية دفع الماء له لكي يتحرك للأمام.

٣ التقويم

تداخلات يومية

التحقق من الفهم

مسار القمر الصناعي اطلب إلى كل طالب العمل مع زميله، على رسم مخطط لقمر صناعي أثناء صعوده لمداره حول الأرض، ثم وهو في مداره، ثم عند عودته للأرض.

بصري فضائي

إعادة التدريس

الألعاب الرياضية اطلب إلى الطلبة إحضار صور لألعاب رياضية من المجلات، ولصقها في دفاترهم. ثم اطلب إليهم تحديد كل زوج من القوى كفعل ورد فعل، في كل صورة. ٢٩

بصري فضائي

التقويم

العمليات افترض أن كتلة زورق صغير هي ٤٥ كجم، وكتلة شخص هي ٧٥ كجم. إذا قفز الشخص للخلف من مؤخرة الزورق، فأيهما يكتسب تسارعًا أكبر الشخص أم الزورق؟ وضح إجابتك. الزورق، بما أن القوتين على الشخص والزورق متساويتان، وللزورق كتلة أقل. لذلك فإن تسارعه سيكون أكبر.

مراجعة الدرس ٢

١- رد الفعل المقابل لوزنك = ٥٨٨ نيوتن؛ رد الفعل على القوة المؤثرة = ٦٠ نيوتن.

٢- أنت تدفع القارب، وتسبب حركته للخلف. والقارب يدفعك نحو الأمام، مسبباً حركتك للأمام.

٣- الفعل هو قوة المطرقة المؤثرة على المسمار. قوة رد الفعل يؤثر بها المسمار على المطرقة، مسبباً توقفها عن الحركة.

٤- سيكون للطفل تسارعًا يساوي ضعفي تسارعك أنت.

٥- أنت تدفع الطائرة للخلف، والطائرة تدفعك للأمام. ولأن كتلة الطائرة كبيرة جداً، ستكون قوة دفعك لها صغيرة جدا إلى درجة الإهمال.

٦- ت = $\frac{ق}{ك}$

= $\frac{٧٠٠ \text{ نيوتن}}{١٠٠ \text{ كجم}}$

= ٧ م/ث^{٢}

استقصاء من واقع الحياة

الهدف يوضح كيف يمكن تحريك جسم من نقطة لأخرى، باستخدام قوتين متعامدتين. ٢م حسي حركي

مهارات العمليات الملاحظة، التنبؤ، التواصل، وضع الفرضيات، تصميم التجارب، التمييز، السبب والنتيجة، التحكم بالمتغيرات، معالجة البيانات.

الزمن المقدر ٤٥ دقيقة تقريباً

الأدوات المتاحة يمكن استخدام أية كرة صغيرة، مع أن الكرات الثقيلة مثل كرة الجولف ستكون أفضل.

كون فرضية

فرضيات محتملة يفترض الطلبة أن يقوم شخص بتحريك لوح التزلج في اتجاه معين، بينما يقوم طالبان آخران بالتأثير بقوتي سحب متعامدتين.

استقصاء من واقع الحياة

نمذجة الحركة في بعدين

ستتعلم أن

- **تحرك** المزلاج على الأرض باستخدام قوتين.
- **تقيس** السرعة التي يتحرك بها المزلاج.
- **تحدد** سهولة تغير اتجاه حركتها.

المواد والأدوات

- شريط لاصق.
- ساعة وقف أو ساعة يدوية فيها عقرب ثوان.
- ميزان نابضي (زنبركي) بتدريج نيوتن عدد ٢.
- طبق بلاستيكي.
- كرة جولف أو كرة تنس.
- شريط متري.

إجراءات السلامة

تحذير: لا تأكل أو تشرب أي شيء أثناء تنفيذ التجارب العلمية.

سؤال من واقع الحياة

عندما تحرك فأرة الحاسوب يتحرك المؤشر على شاشة الجهاز. كيف تنقل كرة الفأرة الحركة إلى الجهاز ليتحرك المؤشر في اتجاه حركة الفأرة نفسه؟ تحتكّ الكرة في أثناء حركتها بأسطوانتين أو أكثر داخل الفأرة، حيث تعمل حركات الكرة إلى الأمام وإلى الخلف وإلى أعلى وإلى أسفل على تحريك هاتين الأسطوانتين؛ فتتبع حركة المؤشر على شاشة الحاسوب حركات هاتين الأسطوانتين. هل يمكن لأي جسم أن يتحرك في مسار نتيجة سلسلة من الحركات في بعدين فقط؟

كوّن فرضية

كيف يمكنك جمع القوى لتحريك جسم في مسار مستقيم، أو عبر زوايا؟ ضع كرة الجولف فوق المزلاج (الغطاء البلاستيكي)، ثم كوّن مسارًا على الأرض باستعمال الشريط اللاصق، ثم صمِّم خطة لنقل كرة الجولف عبر هذا المسار باستعمال المزلاج البلاستيكي، دون أن تقع الكرة من فوقه.

اختبر فرضيتك

اعمل الخطة

١- حدد المسار على أرضية الغرفة بحيث يتضمن اتجاهين على الأقل، كأن يكون مرة إلى الأمام، ثم إلى اليمين.

٢- صل الميزانين النابضيين بالمزلاج، بحيث يسحب أحدهما إلى الأمام باستمرار، ويؤثر الآخر بشكل جانبي دائمًا. إذا أردت أن تسحب المزلاج في اتجاه باب غرفة الصف وجب أن يؤثر أحد الميزانين بقوة دائمًا في اتجاه الباب، وقد يلزم أن تكون قراءة الميزان الثاني صفرًا في بعض الأحيان.

٣- كيف تتعامل مع الحركة على طول المسار وعند المنحنيات؟

٤- كيف تقيس السرعة؟

٥- **جرب** باستعمال المزلاج. ما مدى صعوبة سحب المزلاج بسرعة محدّدة للتغلب على الاحتكاك؟ وهل يمكنك زيادة تسارعه خلال فترات زمنية قصيرة؟ هل يمكنك إيقافه فجأة دون سقوط الكرة عن المزلاج، أم أن عليك تقليل السرعة تدريجيًا؟

١٦٨

مختبر استقصائي بديل

الحركة في جميع الاتجاهات يمكن أن تصبح هذه التجربة استكشافية بجعلها مبنية على خبرات الطلبة. شكل مجموعات رباعية من الطلبة، ولتأخذ كل مجموعة شريطًا لاصقًا لتحدد به ممرًا يتجه بجميع الاتجاهات. اربط بين المسار، والزمن لكل مجموعة. تأكد من توقف كل مجموعة عند علامة النهاية المحددة، وليكن الأعضاء الأربعة في كل مجموعة على زوايا قائمة من بعضهم، مع بقائهم باتجاه الحركة نفسها.

٦- **اكتب** خطة لتحريك كرة الجولف، بسحبها إلى الأمام فقط، أو في اتجاه جانبي. تأكد من فهمك للخطة جيدًا.

نفذ خطتك

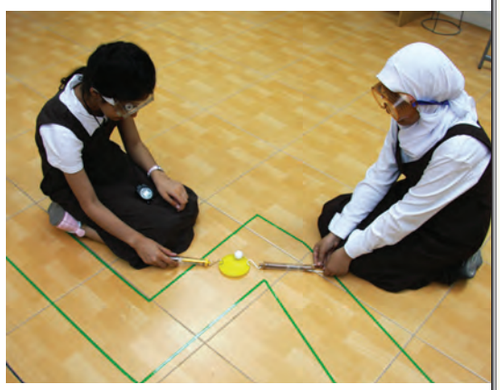
١- تأكد أن معلمك اطلع على خطتك وأقرها.
٢- حرك كرة الجولف على طول المسار الذي حددته.
٣- عدل خطتك كلما لزم الأمر.
٤- **نَظِّم** بياناتك، بحيث يمكنك الرجوع إليها واستخدامها، ودونها في دفترك.
٥- **اختبر** نتائجك باستخدام مسار جديد.

حلل بياناتك

١- ما الفرق بين مساري الحركة؟ وكيف أثر ذلك في مقدار قوتي السحب اللتين استخدمتهما؟
٢- كيف فصلت بين المتغيرات في التجربة ؟ وكيف تحكمت بها؟
٣- هل دعمت نتائجك فرضيتك؟ فسر ذلك.

استنتج وطبق

١- ماذا حدث عندما أثرت بقوتين متعامدتين؟
٢- لو قمت بسحب المزلاج في الاتجاهات الأربعة (الأمام والخلف واليمين واليسار) فهل يمكنك تحريكه في أي مسار على أرضية الغرفة؟ شكل فرضية جديدة لتفسير إجابتك.



تـــواصـــل

بياناتك

قارن النتائج التي حصلت عليها بنتائج زملائك في الصف. وللمزيد من المساعدة ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مرجعيات الطالب بكتاب العلوم للصف الأول الإعدادي - الجزء الأول.

العلـوم
عبر المواقع الإلكترونية
www.osbeikaneducation.com

اختبار الفرضية

استرتيجيات التدريس اقترح على الطلبة أن يحاولوا تحريك الزلاجة بالتأثير عليها بعدة قوى باتجاه واحد، ثم بالتأثير بعدة قوى باتجاهين.

النتائج المتوقعة سيجد الطلبة أن تحريك الزلاجة بقوتين لهما الاتجاه نفسه أسهل بكثير، بينما يتطلب تحريكها قوتين تعملان باتجاهين مختلفين في الوقت نفسه جهدًا أكبر.

تحليل البيانات

الإجابة عن الأسئلة

١- اطلب إلى الطلبة تحديد المسار الأسهل في الحركة من المسارات الأخرى والذي توصلوا إليه مما تعلموه بخبراتهم. سيتوصلون أن المسار الأسهل هو الخط المستقيم الخالي من الزوايا أو المنحنيات.
٢- تغيرات القوى في كل اتجاه. تمكن الموازين النابضية من قياس القوى بشكل منفصل.
٣- تفحص إيضاحات الطلبة.

تحليل الخطأ اطلب إلى الطلبة مناقشة المشاكل التي واجهتهم أثناء تحريك الزلاجة عبر المسارات المحددة.

الاستنتاج والتطبيق

١- يتحرك الجسم قطريًا بين القوتين.
٢- نعم؛ القوى في الاتجاهات الأربعة يمكن أن تجتمع لتحريك الجسم باتجاه واحد، وعلى خط مستقيم.

تـــواصـــل

بياناتك

اطلب إلى الطلبة مناقشة قوانين نيوتن الثلاثة من خلال معالجتها لهذا النشاط. واسألهم عن الاختلاف الذي سيحصل للنشاط، لو أنه تم إجراؤه على أرضية عديمة الاحتكاك مثل الجليد.

التقويم

الأداء اطلب إلى الطلبة فحص فأرة الكمبيوتر، وكيفية تحكمها بالمؤشر على الشاشة. على الأغلب يكون فيها اسطوانة دوارة للحركة الأفقية، وأخرى للرأسية، وثالثة لوضع الاستقرار، يتم جمع البيانات وتركيبها معاً للحركة القطرية.

المحتوى العلمي

صممت الوسائد الهوائية أصلاً كأدوات يتم نفخها في حالة الهبوط الاضطراري للطائرات في الحرب العالمية الثانية. تنفخ الوسادة نتيجة تفاعل كيميائي أثر الصدمة، منتجاً غاز النيتروجين الساخن داخل الوسادة. يحدث هذا خلال جزء من الثانية. وجاء في إحصائيات دولية أن الوسادة الهوائية تسببت في حماية حوالي ٥٣٠٠ إنسان في حوادث السيارات في أحد البلدان خلال ١٤ سنة سبقت العام ٢٠٠٠، صممت الوسادة لتدعم حزام الأمان وليس كبديل له، وفي المقابل تسببت الوسادة الهوائية في ١٥٩ حادث خلال العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٠ ، في ذلك البلد.

المناقشة

إصابات التصادم بالإضافة لحزام الأمان والوسادة الهوائية، ما الإجراءات التي يمكن اتباعها للتقليل من إصابات حوادث الطرق؟ ربما يقترح الطلبة تحسين في تصميم جسم السيارة، مثل الدعامات، واستخدام ملحقات خاصة بالأطفال.

نشاط

إسقاط بيضة يقوم الطلبة بإسقاط بيضة من ارتفاع ٣ سم فوق أرضية صلبة. ثم يعيدوا المحاولة مع زيادة الارتفاع بمقدار ١ سم كل مرة حتى تنكسر قشرة البيضة. ثم يعيدوا التجربة بعد وضع نسيج لين على الأرضية، وزيادة سمك النسيج في كل محاولة. يرسم الطلبة النتائج ويتحققون من أن زيادة سمك المادة اللينة، يزيد من ارتفاع السقوط الآمن. ٢م حسي-حركي

قس اطلب إلى الطلبة استقصاء فوائد حزام الأمان، ورباط الأكتاف ومساوئهما، مثل إصابة الرقبة عندما يندفع الراكب للأمام بفعل زخمه، وانزلاقه تحت الحزام، وكذلك رباط الأكتاف قد يتسبب في إصابة الرئة إذا وضع بشكل خاطئ.

الوسائد الهوائية أكثر أماناً

تساعد الوسائد الهوائية ركاب السيارات من خلال تأمين الحماية لهم وتقليل الإصابات الناجمة عن الحوادث

تعمل الوسائد الهوائية وأحزمة الأمان على حماية ركاب السيارات في أثناء التوقف المفاجئ وكذلك في أثناء وقوع الحوادث.

لقد أنقذت الوسائد الهوائية، بإذن الله، حياة الآلاف من الناس منذ عام ١٩٩٢. إنها تحتوي على ما يشبه حبّات الذرة التي تتحول إلى فشار (نفيش) بحجم يساوي أضعاف حجمها الأصلي. ولكن الحقائب الهوائية ليست كحبات الفشار التي تتمدد وتنتفخ بالحرارة، بل يزداد حجمها بالتصادم. فعند حدوث الصدمة يحدث تفاعل كيميائي يولّد غازًا يتمدد في جزء من الثانية فينفخ الوسادة الهوائية لتُصبح مثل البالون يحمي السائق، وربما تحمي الشخص الجالس في مقعد الراكب الأمامي أيضًا. وتُفرغ الوسادة هواءها بسرعة فلا تحتجز الركاب في السيارة.

نيوتن والحقيبة الهوائية

عندما يسافر شخص في سيارة فإنه يتحرك بالسرعة نفسها التي تتحرك بها السيارة، مهما بلغت سرعتها. وحسب القانون الأول لنيوتن، يكون هذا الشخص في حالة حركة، وسيستمرُّ في حركته ما لم تؤثر فيه قوة مثل حادث تتعرّض له السيارة.

إن الحادث يوقف السيارة، لكنه لا يوقف الراكب في الحال. فيستمر الراكب في حركته إلى الأمام إذا كانت السيارة لا تحوي حقائب هوائية، أو إذا لم يكن واضعًا حزام الأمان، وسيقف عند ارتطامه بأجزاء السيارة من الداخل (مقود السيارة، الزجاج الأمامي، المقاعد الأمامية إذا كان يجلس في المقعد الخلفي)، وستكون سرعة ارتطامه هي سرعة السيارة نفسها قبيل وقوع الحادث أو التوقف المفاجئ. لكن إذا فُتحت الوسائد الهوائية وانتفخت فإنها ستعمل على تخفيف سرعة الراكب أو السائق تدريجيًا، مما يقلّل من القوة المؤثرة فيه، فلا يُصيبه أذى.

يجرى اختبار للسرعة التي تنتفخ عندها الوسادة الهوائية

قس أمسك طبق كرتون على بعد ٢٦ سم أمامك. استعمل مسطرة لقياس المسافة. هذه هي المسافة التي يجب أن تكون بين صدر السائق ومقود السيارة حتى تكون الحقيبة الهوائية آمنة. أخبر الذين يسوقون السيارات من أفراد عائلتك بمسافة الأمان هذه.

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

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول القانون الأول والقانون الثاني لنيوتن في الحركة

١- القوة تكون دفعًا أو سحبًا.

٢- ينص القانون الأول لنيوتن على أن الجسم المتحرك يبقى متحركًا، والجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تؤثر فيه قوة محصلة لا تساوي صفرًا.

٣- الاحتكاك قوة ممانعة تقاوم الحركة بين سطحين متلامسين.

٤- ينص القانون الثاني على أنه إذا أثرت قوة محصلة في جسم فإنه يتسارع في اتجاهها.

٥- يعطى التسارع الناتج عن قوة محصلة بالعلاقة التالية:

$$ت = \frac{ق_{محصلة}}{ك}$$

٦- تعتمد قوة التجاذب بين جسمين على كتلتيهما، والبعد بينهما.

الدرس الثاني القانون الثالث لنيوتن

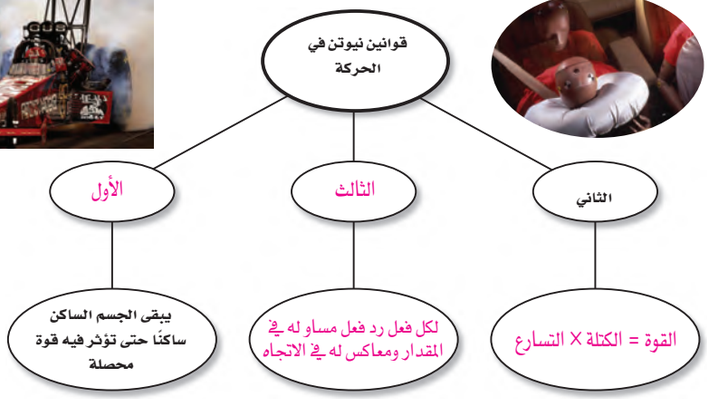
١- اعتمادًا على القانون الثالث لنيوتن، تكون القوتان اللتان يؤثر بهما جسمان أحدهما في الآخر متساويتين مقدارًا ومتعاكستين اتجاهًا.

٢- الفعل ورد الفعل قوتان لا تلغي إحداهما الأخرى؛ لأنهما تؤثران في جسمين مختلفين.

٣- الأجسام في المدارات حول الأرض تبدو بلا وزن؛ لأنها في حالة سقوط حر مستمر.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ وأكمل الخريطة المفاهيمية الآتيةعن قوانين نيوتن في الحركة:



مراجعة الأفكار الرئيسة

يمكن أن يستخدم الطلبة عبارات المراجعة في أثناء مراجعة المفاهيم الرئيسة في هذا الفصل.

تصور الأفكار الرئيسة

انظر صفحة الطالب .

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

زر الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

المفاهيم الشائعة غير الصحيحة

استخدم هذا التقويم لمتابعة المفاهيم الشائعة غير الصحيحة الواردة في بداية هذا الفصل صفحة ١٤٨ د، وذلك بعد انتهاء الطلبة من دراسة هذا الفصل

الخطوات دع الطلبة يتخيلون كرة بولينج وكرة تنس طاولة في الفضاء الخارجي، بعيداً عن أي جسم مادي له كتلة وبمعزل عن أية جاذبية، هل يتطلب تحريك كرة البولينج قوة أكبر من تلك

قوّم

التي تلزم لتحريك كرة التنس؟ ولماذا؟ نعم لأنها تمتلك كتلة أكبر. كيف لنا أن نعرف أن الاحتكاك لن يكون له أي أثر؟ في الفضاء الخارجي، لا يوجد هواء وبالتالي لا يوجد احتكاك.

نتائج متوقعة سيبدأ الطلبة بتمييز أن الكتل الكبيرة تمانع الحركة بصورة أكبر، وبذلك يميل الجسم الأكبر إلى السكون أكثر من غيره.

مراجعة الفصل ١٢

استخدام المفردات

ما الفروق بين المفردات في كل مجموعة من المجموعات الآتية:

١- القوة – الوزن.

٢- القانون الأول لنيوتن في الحركة – القانون الثالث لنيوتن في الحركة.

٣- الاحتكاك – القوة.

٤- القوة المحصلة – القوى المتزنة.

٥- الوزن – انعدام الوزن.

٦- القوى المتزنة – القوى غير المتزنة.

٧- الاحتكاك – الوزن.

٨- القانون الأول لنيوتن في الحركة – القانون الثاني لنيوتن في الحركة.

٩- الاحتكاك – القوى غير المتزنة.

١٠- القوة المحصلة – القانون الثالث لنيوتن.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

١١- ما الذي يعبّر عن كمية المادة في الجسم؟

أ. السرعة. ب. التسارع.

ج. الوزن. د. الكتلة.

١٢- ما الذي يتغيّر عندما تؤثر قوة غير متزنة في جسم؟

أ. الكتلة. ب. عدد الجزيئات.

ج. الحركة. د. الوزن.

١٣- يدفع طالبان صندوقًا من اليسار إلى اليمين، ويدفع طالب واحد قوته تماثل قوة أحد الطالبين من اليمين إلى اليسار، في أي اتجاه سيتحرك الصندوق؟

أ. إلى أعلى. ب. إلى أسفل.

ج. إلى اليسار. د. إلى اليمين.

١٤- أي الوحدات الآتية تساوي نيوتن؟

أ. م/ ث^{٢}. ب. كجم.م/ ث^{٢}.

ج. كجم.م/ ث. د. كجم / م.

١٥- أي مما يأتي دفع أو سحب؟

أ. القوة. ب. التسارع.

ج. الكتلة. د. المسافة.

١٦- في أي اتجاه يتسارع جسم تؤثر فيه قوة؟

أ. في اتجاه يميل بزاوية حادة على اتجاه القوة.

ب. في اتجاه القوة.

ج. في اتجاه يعاكس اتجاه القوة.

د. في اتجاه عمودي على القوة.

١٧- إذا كنت راكبًا دراجة، ففي أي الحالات الآتية تكون القوى المؤثرة في الدراجة متزنة؟

أ. عندما تتسارع الدراجة.

ب. عندما تنعطف بسرعة ثابتة.

ج. عندما تتباطأ الدراجة.

د. عندما تتحرك بسرعة ثابتة.

التفكير الناقد

١٨- **فسر.** لماذا تزداد سرعة مزلاج عند نزوله تل مغطى بالثلج، بالرغم من عدم وجود من يدفعه؟

١٩- **كوّن فرضية.** عادة ما يكون الفعل ورد الفعل غير ملاحظين عندما يكون أحدهما الأرض. وضح لماذا لا تكون القوة المؤثرة في الأرض واضحة؟

٢٠- **استخلص النتائج:** ضرب لاعب القرص في لعبة الهوكي، فانزلق على الجليد بسرعة ثابتة. فهل هناك قوة تجعله يستمرّ في حركته؟ فسّر إجابتك.

٢١- **استنتج.** يصف القانون الثالث لنيوتن القوى بين جسمين متصادمين. استخدم هذا القانون لتفسير القوى المؤثرة عندما تضرب بقدمك كرة قدم.

مراجعة الفصل ١٢

استخدام المفردات

١. القوة: دفع أو سحب؛ الوزن: قوة جذب الأرض للأجسام.

٢. قانون نيوتن الأول: الجسم قاصر بحد ذاته عن الحركة؛ قانون نيوتن الثالث: لكل قوة توجد قوة مساوية لها في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه.

٣. الاحتكاك شكل من أشكال القوة وتقاوم دائمًا الحركة.

٤. القوة المحصلة: المجموع الإتجاهي لكل القوى المؤثرة على جسم؛ القوى المتزنة: محصلة القوى المؤثرة على الجسم تساوي صفرًا.

٥. الوزن: قوة جذب الأرض للجسم؛ انعدام الوزن: محصلة القوى المؤثرة تساوي صفرومنها الوزن (الوزن الظاهري يساوي صفر)

٦. قوى متزنة: الجسم لا يتسارع؛ قوى غير متزنة: الجسم يتسارع.

٧. الاحتكاك: قوة معاكسة للحركة؛ الوزن: قوة جذب الأرض للجسم.

٨. قانون نيوتن الأول: الجسم قاصر بحد ذاتة عن الحركة؛ قانون نيوتن الثاني: ت = $\frac{ق}{ك}$

٩. الاحتكاك: قوة معاكسة للحركة؛ القوى غير المتزنة: تعمل على تسارع الجسم.

١٠. قوة محصلة: المجموع الإتجاهي للقوى؛ قانون نيوتن الثالث: لكل قوة يوجد قوة مساوية لها في المقدار ومعاكسة لها بالإتجاه.

تثبيت المفاهيم

١١. د

١٢. ج

١٣. د

١٤. ب

١٥. أ

١٦. ب

١٧. د

التفكير الناقد

١٨. بسبب تحول طاقة وضع إلى طاقة حركية، وعدم وجود إحتكاك

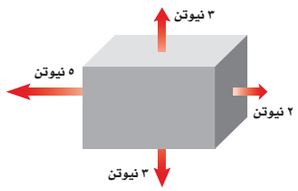
١٩. لأنها كبيرة جدًا مقارنةً بالأجسام والقوى

٢٠. لا، حيث أنه تحرك بسرعة ثابتة، فلا توجد قوة إحتكاك للجليد ويبقى تأثير قوة ضرب اللاعب مستمر.

٢١. عند تلامس القدم مع الكرة، فإنه يسارعها للأمام، وبما أن كتلتها صغيرة، فهي تؤثر على القدم بقوة وتسارعها للخلف، فتعمل على إبطاء حركة القدم للأمام.

٢٢- **السبب والنتيجة.** استخدم القانون الثالث لنيوتن في توضيح كيفية تسارع الصاروخ عند انطلاقه.

استخدم الشكل التالي في الإجابة عن السؤال ٢٢:



٢٣- **فسر الرسومات العلمية:** في الشكل أعلاه، هل القوى المؤثرة في الصندوق متزنة؟ وضح ذلك.

أنشطة تقويم الأداء

٢٤- **عرض شفوي:** ابحث في أحد قوانين نيوتن في الحركة، وحضّر عرضًا شفويًّا. قدّم أمثلة على القانون. قد تحتاج إلى استخدام وسائل معينة بصرية.

٢٥- **الكتابة في العلوم:** صمم تجربة في قوانين نيوتن في الحركة. وثّق تصميمك باستخدام العناوين الآتية: اسم التجربة، أسماء شركائك في التجربة، الفرضيات، المواد المستعملة، إجراءات التجربة، البيانات، النتائج، والخلاصة.

تطبيق الرياضيات

٢٦- **التسارع:** إذا أثرت بقوة محصلة مقدارها ٨ نيوتن في جسم كتلته ٢كجم، فما تسارعه؟

٢٧- **القوة:** إذا دفعت الجدار بقوة تساوي ٥ نيوتن، فما مقدار القوة التي يؤثر بها الجدار في يديك؟

٢٨- **القوة المحصلة:** يتحرك جسم كتلته ٠,٤ كجم بتسارع مقداره ٢ م/ ث٢. احسب القوة المحصلة المؤثرة فيه.

٢٩- **الاحتكاك:** دُفع كتاب كتلته ٢كجم على سطح طاولة بقوة مقدارها ٤ نيوتن. احسب قوة الاحتكاك المؤثرة في الكتاب إذا كان تسارعه ١,٥ م/ ث٢.

٢٢. ينفجر الوقود داخل الصاروخ، فتندفع جزيئات الغاز الناتج نحو الأسفل، فيندفع الصاروخ للأعلى.

٢٣. لا، محصلة القوى تدفع الجسم باتجاه الغرب (يسارك) بقوة تساوي: (٥-٢= ٣ نيوتن).

أنشطة تقويم الأداء

٢٤. تفحّص أعمال الطلبة.

٢٥. تفحّص أعمال الطلبة.

تطبيق الرياضيات

٢٦. $ت = \frac{ق}{ك} = \frac{٨ \text{ نيوتن}}{٢ \text{ كجم}} = ٤ \text{ م/ ث}^٢$

٢٧. ٥ نيوتن

٢٨. ق = ك ت

$= ٠,٤ \text{ كجم} \times ٢ \text{ م/ ث}^٢$

$= ٠,٨ \text{ نيوتن}$

٢٩. ق = ك ت

$= ٢ \text{ كجم} \times ١,٥ \text{ م/ ث}^٢$

$= ٣ \text{ نيوتن}.$

٤ ن - ٣ ن = ١ نيوتن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. ج
٢. ب
٣. أ
٤. أ
٥. د
٦. د
٧. ب
٨. ب
٩. د
١٠. ج

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

دوِّن إجاباتك في ورقة الإجابة التي يزودك معلمك بها.
اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

١- ما الكمية التي تساوي حاصل قسمة المسافة المقطوعة على الزمن المستغرق؟

أ. تسارع. ب. سرعة متجهة.

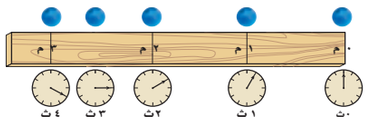
ج. سرعة. د. قصور ذاتي.

٢- ينتشر الصوت بسرعة ٣٣٠ م/ ث. ما الزمن اللازم لسماع صوت رعد بوحدة الثانية إذا قطع مسافة ١٤٨٥م؟

أ. ٤٥. ب. ٤,٥.

ج. ٤٩٠٠. د. ٠,٢٢.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ٣، ٤.



٣- في أي الفترات الزمنية كانت السرعة المتوسطة للكرة أكبر؟

أ. بين صفر و ١ ثانية. ب. بين ١ و ٢ ثانية.

ج. بين ٢ و ٣ ثانية. د. بين ٣ و ٤ ثانية.

٤- ما السرعة المتوسطة للكرة بوحدة (م/ ث)؟

أ. ٠,٧٥. ب. ١.

ج. ١٠. د. ١,٣.

٥- تسارعت سيارة فتغيرت سرعتها من ١٥ م/ ث إلى ٣٠م/ ث خلال ٣,٠ ثوان. ما تسارع السيارة بوحدة (م/ ث٢)؟

أ. ١٠. ب. ٢٥.

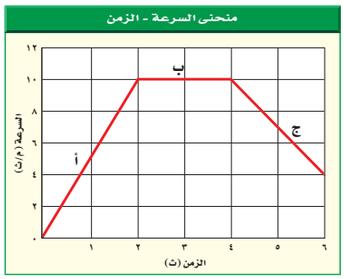
ج. ١٥. د. ٥,٠.

٦- أي مما يأتي يحدث عندما يتسارع جسم؟

أ. تتزايد سرعته. ب. تتناقص سرعته.

ج. يتغير اتجاه حركته. د. جميع ما سبق.

استخدم المنحنى البياني أدناه للإجابة عن الأسئلة من ٧ - ٩.



٧- ما التسارع في الفترة الزمنية من ٠ إلى ٢ ثانية بوحدة (م/ ث٢)؟

أ. ١٠. ب. ٥.

ج. ٠. د. -٥.

٨- في أي فترة زمنية كانت سرعة الجسم منتظمة؟

أ. بين ١ و ٢ ثانية. ب. بين ٢ و ٤ ثوان.

ج. بين ٤ و ٥ ثوان. د. بين ٥ و ٦ ثوان.

٩- ما التسارع في الفترة الزمنية من ٤ إلى ٦ ثوان بوحدة (م/ ث٢)؟

أ. ١٠. ب. ٤.

ج. ٦. د. -٣.

١٠- سقطت تمرة عن نخلة، وتسارعت بمقدار ٩,٨ م/ ث٢، فلامست الأرض بعد ١,٥ ثانية. ما السرعة التي لامست بها التمرة الأرض تقريبًا بوحدة (م/ ث)؟

أ. ٩,٨. ب. ٢٠.

ج. ١٥. د. ٣٠.

١١- أي مما يلي يعد غير صحيح فيما يتعلق بالجاذبية الأرضية؟

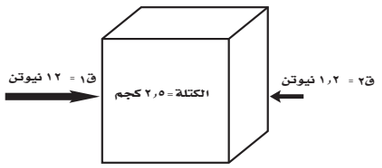
أ. تعتمد على كتلة الجسم.

ب. تعتبر قوة تنافرية.

ج. تعتمد على المسافة بين الأجسام.

د. توجد بين الأجسام.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ١٢



١٢- ما مقدار تسارع الصندوق بوحدة (م/ ث٢)؟

أ. ٢٧. ب. ٣,٤.

جـ. ٤,٨. د. ٤٨,٠.

استخدم الجدول التالي للإجابة عن الأسئلة ١٣ - ١٥:

كتلة بعض الأجسام الشائعة	
الجسم	الكتلة (جم)
كوب	٣٨٠
كتاب	١١٠٠
علبة	٢٤٠
مسطرة	٢٥
مكبس	٦٢٠

١٣- أي من الأجسام السابقة يكتسب أكبر تسارع، إذا قمت بدفعها بالقوة نفسها؟

أ. الكتاب. ب. العلبة.

جـ. المسطرة. د. المكبس.

١٤- أي من الأجسام السابقة يكتسب أقل تسارع، إذا قمت بدفعها بالقوة نفسها؟

أ. العلبة. ب. المكبس.

جـ. المسطرة. د. الكتاب.

١٥- ما وزن الكتاب الذي كتلته ٠,٣٥ كجم بوحدة النيوتن؟

أ. ٠,٠٣٦. ب. ٣,٤.

جـ. ٢٨. د. ٣٤.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

دوِّن إجاباتك في ورقة الإجابة التي يزودك معلمك بها.

١٦- ما سرعة حصان سباق يقطع مسافة ١٥٠٠ متر خلال ١٢٥ ثانية؟

١٧- تحركت سيارة مدة ٥,٥ ساعة بسرعة متوسطة مقدارها ٧٥ كم/ س. ما المسافة التي قطعتها؟

١٨- سجل عداد سرعة سيارة تسير بسرعة ثابتة خلال فترة زمنية محددة. كيف تكون على يقين بأن السيارة لم تتسارع خلال تلك الفترة؟ فسر ذلك.

١٩- تحركت رزان بسيارتها مسافة ٢ كم شمالاً، ثم مسافة ٢ كم شرقًا، ثم مسافة ٢ كم جنوبا، ثم مسافة ٢ كم غربًا. ما المسافة الكلية التي قطعتها؟ وما إزاحتها؟

٢٠- ينزلق مزلاج على الجليد دون تأثير أي قوة ظاهرة. أي قوانين الحركة يفسر مقدرة المزلاج على الاستمرار في الحركة؟

١١. ب

١٢. ب

١٣. ج

١٤. د

١٥. ب

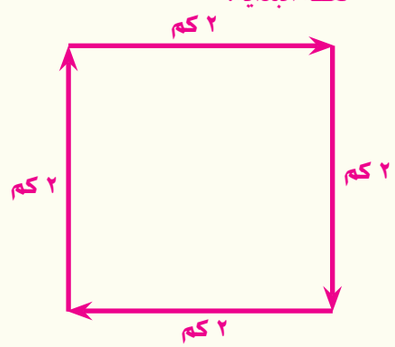
الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٦. ١٢ م/ ث

١٧. ٤١٢,٥ كم

١٨. لا يمكن التيقن من ذلك لأن السيارة قد تكون تحركت في مسار منحنٍ، فتكون بذلك قد غيرت تسارعها على الرغم من ثبات سرعتها اللحظية

١٩. المسافة التي قطعتها هي ٨ كم. وإزاحتها صفر، لأنها رجعت إلى نقطة البداية.



٢٠. القانون الأول لنيوتن في الحركة.

الوحدة ٦ اختبار مقنن

٢١. محصلة القوى وكتلة الجسم.

٢٢. زيادة السرعة، تخفيف السرعة، أو تغيير الاتجاه.

٢٣. تكون القوتان متساويتان في المقدار ولكنهما متعاكستان في الاتجاه.

٢٤. سيختلف التسارع حسب كتلة السيارتين، والسيارة ذات الكتلة الأقل يكون تسارعها أكبر.

٢٥. ٠,٧٨ كجم

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٦. السرعة: ستقل كلما ارتفعت للأعلى، وستزداد أثناء سقوطها.
سرعتها المتجهة: ستتغير طوال الوقت بسبب تغير سرعتها واتجاهها.
التسارع: يكون تسارعها متباطئًا، لهذا تسقط الكرة في الاتجاه الثاني.

٢٧. يكون تسارعها موجبًا عند سقوطها، لأن سرعتها تتزايد، ويكون تسارعها سالبًا عند ارتفاعها للأعلى، لأن سرعتها تتباطأ.

٢٨. كان متوسط سرعتها:
$\frac{١}{٢}$ كم / $\frac{١}{٤}$ ساعة،
أي: ٢ كم/ ساعة.
من غير الممكن معرفة سرعتها اللحظية عند الساعة الثالثة والربع، لأنها من الممكن أن لا تكون قد سارت بسرعة ثابتة، ولكن من الممكن تحديد متوسط سرعتها .

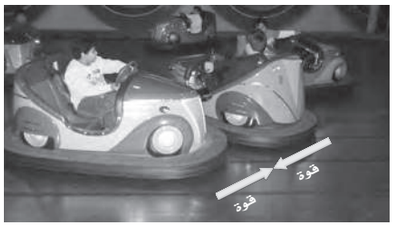
٢٩. لانعدام الجاذبية الأرضية في الفضاء، ولعدم تأثير المركبة على أوزانهم فيتمكنون بذلك من السباحة بداخلها.

٣٠. محصلة القوى المؤثرة على الصخرة تساوي صفرًا، بسبب تساوي وزن الصخرة التي تؤثر به على الأرض للأسفل، مع رد فعل الأرض على الصخرة للأعلى، ويكون بذلك تسارعها صفرًا.

٢١- ما الذي يغير التسارع وفق قانون نيوتن الثاني؟

٢٢. اذكر ثلاث طرائق يمكنك بها الحركة بتسارع، إذا كنت تقود دراجة هوائية؟

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ٢٣ و٢٤.



٢٣. تصطدم سيارتا ملاهي كهربائيتان معًا، ثم تتحركان مبتعدتين إحداهما عن الأخرى. قارن بين القوتين اللتين تؤثر بها كل سيارة في الأخرى.

٢٤. هل للسيارتين التسارع نفسه بعد التصادم؟

٢٥. أُثِّر على جسم بقوة مقدارها ٨ , ٢ نيوتن فأصبح تسارعه ٦ , ٣ م/ ث٢. ما كتلة هذا الجسم؟

الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن الأسئلة ٢٦،٢٧.

٢٦. صف حركة الكرة من حيث سرعتها، وسرعتها المتجهة، وتسارعها.

٢٧. في أي جزء من حركة الكرة كان تسارعها موجبا؟ في أي جزء من حركتها كان تسارعها سالبًا؟ فسر ذلك.

٢٨. غادرت سعاد مدرستها الساعة الثالثة منطلقة في اتجاه منزلها الذي يبعد مسافة $\frac{١}{٢}$ كم عن المدرسة، فوصلت المنزل الساعة الثالثة والربع. احسب سرعتها المتوسطة؟ هل يمكنك تحديد سرعتها اللحظية الساعة الثالثة والربع؟ لماذا؟

٢٩. عندما يدور رواد الفضاء في سفينة الفضاء حول الأرض فإنهم يسبحون داخل السفينة بسبب انعدام الوزن. وضح هذا التأثير.

٣٠. وفقًا لقانون نيوتن الثالث للحركة، تؤثر صخرة على سطح الأرض بقوة في عكس اتجاه القوة التي تؤثر بها الأرض على الصخرة وتساويها في المقدار. فسر سبب عدم تسارع الصخرة إلى الأعلى.

مصادر تعليمية للمعلم

- تحضير الشرائح المجهرية
- إثراءات علمية: الحواس في الإنسان
- إحصاءات علمية: حول الوضع المائي في الدول العربية

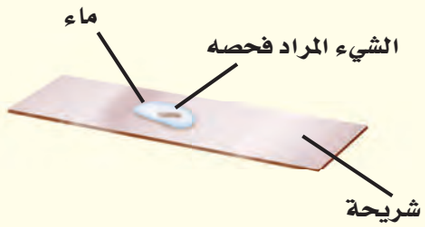
تحضير الشرائح المجهرية

عمل شريحة مبلّلة

كثير من الشـرائح التي تحضرها لمشـاهدتها من خلال المجهر شـرائح مبلّلة، وسُميت مبلّلة؛ لأن الشيء المراد دراسته يحضر أو يركب مع الماء.

اتبع الخطوات التالية لعمل الشريحة المبللة:

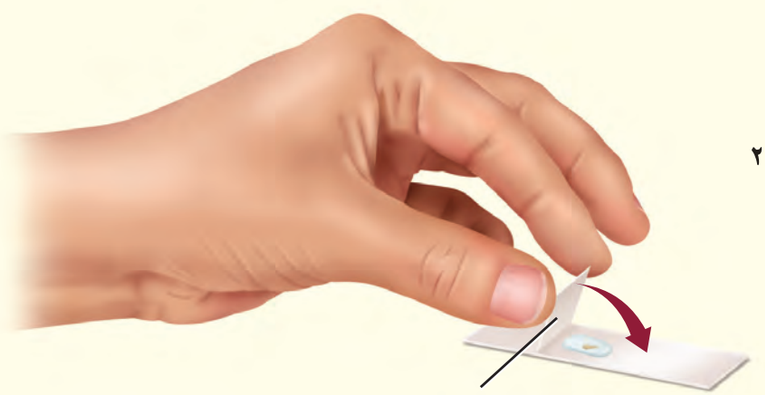
١. احضر شريحة مجهرية نظيفة وغطاءها. وأضف قطرة أو قطرتين من الماء إلى مركز الشريحة المجهرية وضع العينة في نقطة الماء، كما هو مبين في **الشكل ١**.



الشكل ١

٢. أمسـك بأصبعيك الإبهام والسبابة غطاء الشـريحة من طرفيه. دون ملامسة سطحه. وضع غطاء الشريحة مباشرة على طرف نقطة الماء، كما في **الشكل ٢**.

٣. أنزل ببطء غطاء الشـريحة فوق نقطة الماء والعينة، كما هو مبين، وتأكد أن العينة قد انغمرت كاملة في الماء. وإذا لم يحدث ذلك فأزح غطاء الشـريحة، ثم أضف قليلًا من الماء، وأعد غطاء الشريحة مرة أخرى.



الشكل ٢

صبغ الشريحة

تستعمل الصبغات بغرض تلوين العينة للتمييز بين أنواعها المختلفة. فعلى سبيل المثال استعمال صبغة اليود للمواد الكربوهيدراتية يكسب العينة لونًا أزرق- أسود. و تبين الخطوات الآتية طريقة صبغ شريحة مجهرية لعينة ما:

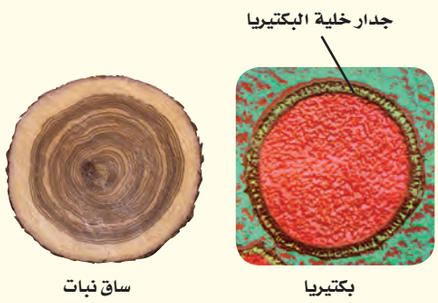
١. حضّر شريحة مبلّلة كما تعلمت سابقًا.
٢. ضع قطرة واحدة من الصبغة باستعمال القطارة على طرف غطاء الشريحة كما في الشكل ٣.
٣. ضع ورقة تجفيف عند طرف غطاء الشريحة المقابل للصبغة. ستسحب ورقة التجفيف الصبغة من تحت غطاء الشريحة، وتصطبغ العينة كما في الشكل ٤.

الشكل ٣

الشكل ٤

عمل مقطع عرضي

عندما يقرر عالم الأحياء دراسة تركيب عينة بيولوجية فإن الطريقة الأساسية للكشف عن العينة هي أخذ مقطع عرضي فيها، لإظهار التركيب الداخلي. ونحصل على المقطع العرضي بعمل قطع بشكل زاوية قائمة على محور العينة. لاحظ **الشكل ٥** الذي يمثل مقطعًا عرضيًّا في ساق نبات، وخلية بكتيرية.



الشكل ٥

٤. احصل على تركيب أسطواني، كقطعة كعك بها مواد ملونة بألوان متباينة. إن محور هذه العينة يمر عبر مركزها إلى أحد الطرفين المقابلين.
٥. لفهم ما سبق ضع قطعة الكعك على طبق من الورق المشمع، وتوقع كيف يكون المقطع العرضي لها.
٦. اعمل المقطع العرضي بزاوية قائمة على المحور، وانظر إلى طرف الجزء المقطوع، منظر قطعة الكعك يمثل المقطع العرضي لهذه العينة.
٧. ابحث عن رسم لمقطع عرضي في كتابك عُمل بطريقة مشابهة لهذه العينة.

إثراءات علمية

الحواس في الإنسان

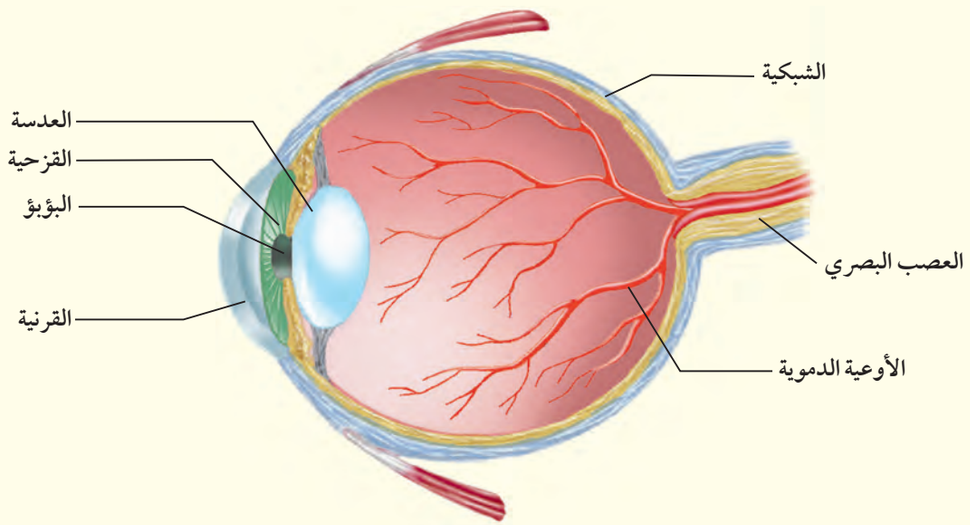
تستقبل الأعضاء الحسية منبهات (مثيرات) كثيرة كل لحظة، ومنها الأشعة الضوئية أو الموجات الصوتية أو درجة الحرارة، أو المواد الكيميائية أو الضغط، وتحوِّلها إلى سيال عصبي ينتقل عبر الجهاز العصبي. وتحتوي الأعضاء الداخلية على أنواع عدة من المستقبلات الحسية التي تستجيب للمس، والضغط، والألم، ودرجة الحرارة، فيتولد فيها سيالات عصبية تنتقل إلى الدماغ أو الحبل الشوكي، فيستجيب الجسم تبعًا للمعلومات الجديدة. وتعمل حواس الجسم معًا لتحافظ على الاتزان الداخلي.

توجد المستقبلات الحسية كذلك في الجلد. فالشفتان حساستان لدرجة الحرارة، وقد تمنعان الشخص من شرب شيء ساخن قد يحرقه. والخلايا الجلدية الحساسة للضغط تحذر الشخص من الخطر، بحيث يتمكن من الحركة بعيدًا عن مصدر الأذى.

الإبصار فكر في الأشياء المختلفة التي يمكنك النظر إليها كل لحظة. إن العين في **الشكل ١** من أعضاء الإحساس. وقد منحها الله سبحانه وتعالى القدرة على التكيف على نحو فريد؛ ليتمكن الإنسان من رؤية شكل الأشياء، والأخيلة والألوان، وليتمكن في الوقت نفسه من رؤية الأشياء الموجودة في المناطق ذات الإضاءة العالية والخافتة؛ إذ يتسع البؤبؤ عندما تكون الإضاءة خافته والعكس صحيح عندما تكون الإضاءة قوية يقل اتساع البؤبؤ.

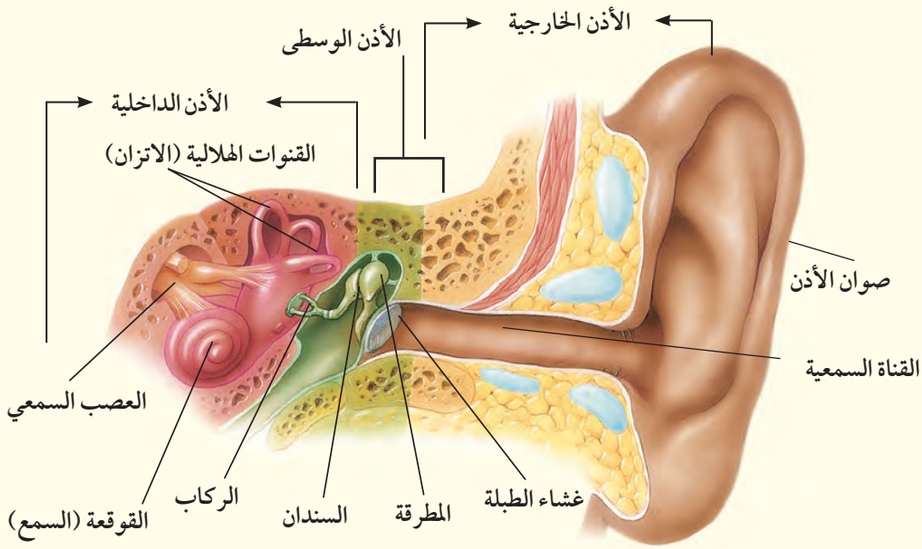
كيف تبصر؟ ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة ما لم يتسبب شيء في انعكاسه أو تغيير مساره. وتحتوي العينان على تراكيب تعمل على انكسار الضوء، منها القرنية والعدسة. وعندما يدخل الضوء إلى العين ينفذ خلال القرنية (جزء شفاف في مقدمة العين) فينكسر. ويستمر في مسيره لينفذ خلال العدسة لينكسر مرة أخرى، فيتجمع على الشبكية (نسيج في مؤخرة العين، يمتاز بحساسيته للطاقة الضوئية) مكونًا صورةً (خيالًا) للجسم المنظور. وتتركب الشبكية من نوعين من الخلايا، هما: المخاريط والعصي وتستجيب المخاريط للضوء اللامع والألوان، أما العصي فتستجيب للضوء الباهت. وتساعدك هذه الخلايا على اكتشاف الشكل والحركة.

الشكل ١ ينفذ الضوء عبر القرنية والعدسة قبل أن يتجمع على الشبكية مكونًا صورة (خيالًا).
سمِّ التراكيب التي تمكنك من رؤية الضوء.



الصور تنبه الطاقة الضوئية خلايا العصي والمخاريط فيتولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب البصري، الذي ينقله إلى منطقة الرؤية في الدماغ. وتكون الصورة المنقولة من الشبكية إلى الدماغ مقلوبة فيفسرها الدماغ بصورتها المعتدلة. ويفسر كذلك الصورة المستقبلة من العينين كلتيهما، ويدمجهما في صورة واحدة مما يُشعرك بالمسافة، ويجعلك قادرًا على تحديد بُعد الجسم أو قُربه إليك.

السمع الموجات الصوتية ضرورية لكي تسمع والدك أو معلمك، أو أصوات عصافير تغرد على الأشجار. ويُعد الصوت في عملية السمع كالضوء في عملية الرؤية. فعندما تهتز الأجسام تتولد عنها الموجات الصوتية، وتستطيع الموجات الصوتية الانتقال عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية. وعندما تمر عبر أجزاء الأذن فإنها عادة تنبه الخلايا العصبية الموجودة داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى منطقة السمع في الدماغ، حيث يتم تفسيرها فتسمع الصوت.



الشكل ٢ تستجيب أذنك للموجات الصوتية كما تستجيب أيضًا لتغير موقع رأسك.

يظهر في **الشكل ٢** أن الأذن تتركب من ثلاثة أجزاء رئيسة: الأذن الخارجية، والأذن الوسطى، والأذن الداخلية. تستقبل الأذن الخارجية الموجات الصوتية وتنتقل عبر القناة السمعية إلى الأذن الوسطى، حيث تسبب الموجات الصوتية اهتزاز غشاء طبلة الأذن، فتنتقل هذه الاهتزازات إلى ثلاثة عظام صغيرة، هي المطرقة، والسندان، والركاب. ويستند الركاب إلى غشاء في فتحة في الأذن الداخلية.

تتركب الأذن الداخلية من القوقعة، والقنوات الهلالية، ويملأ القوقعة التي تشبه صدفة الحلزون سائلٌ. فعندما يهتز الركاب يبدأ السائل داخل القوقعة في الاهتزاز، مما يسبب تحريك الخلايا الشعرية داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب السمعي إلى الدماغ. واعتمادًا على عدد النهايات العصبية التي تم تنبيهها فإنك تسمع أنواعًا مختلفة من الصوت.

تجربة

ملاحظة السيطرة على الاتزان

الخطوات:

١. ثبت شريطين دقيقين من الورق على الجدار على نحو متوازٍ طوليًّا تفصلهما مسافة بين ٣٥-٤٠ سم. وكلف شخصًا الوقوف بينهما مدة ٣ دقائق دون أن يلامس الجدار.

٢. لاحظ كيف يحافظ على الاتزان.

٣. اطلب إلى الشخص إغلاق عينيه، ثم الوقوف بين الشريطين مدة ٣ دقائق.

التحليل

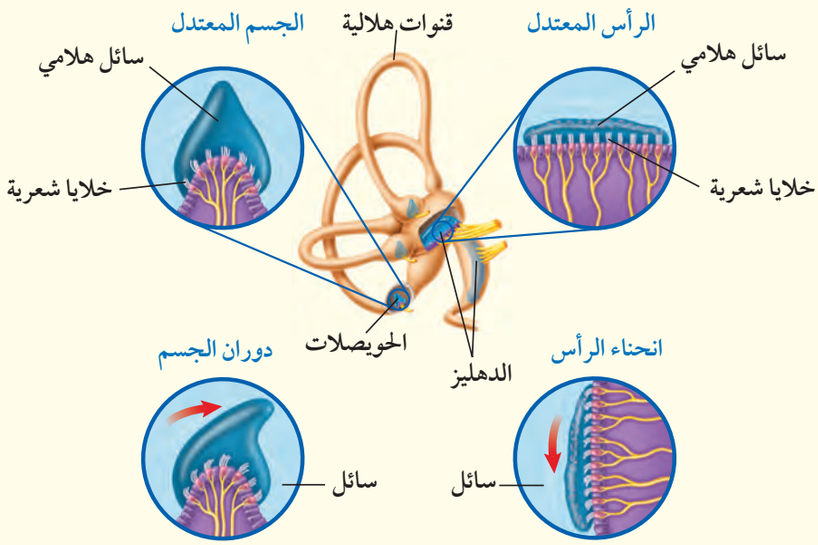
١. متى يكون الحفاظ على الاتزان أصعب؟ ولماذا؟

٢. ما العوامل الأخرى التي قد تسبب فقدان الشخص شعوره بالاتزان؟

التوازن تحتوي الأذن الداخلية على تراكيب، هي الحويصلات التي توجد في قاعدة القنوات الهلالية والدهليز، كما في **الشكل ٣**. تحافظ هذه التراكيب على توازن الشخص، وتحس بحركة الجسم؛ فالحويصلات تستجيب لحركة الجسم الدورانية،أما الدهليز فيستجيب لميلان الرأس. ويحتوي كل من التركيبين على خلايا شعرية دقيقة، وعندما يتحرك الجسم يتحرك السائل الهلامي المحيط بها، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا العصبية الموجودة في قاعدتها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى الدماغ فيفسر حركة الجسم. ثم يصدر الدماغ أوامره إلى العضلات الهيكلية لكي تتعامل مع حركة الجسم، فيقوم الجسم بحركات جديدة تضمن توازنه.

ماذا قرأت؟ ما التراكيب التي تُنتج السيالَ العصبي اللازم لنقل حركات الجسم لحفظ توازنه؟

الشم كيف تستطيع أن تشم رائحة طعامك المفضل؟ تستطيع فعل ذلك لأن؛ جزيئات صغيرة جدًا من الطعام تتحرك في الهواء، فإذا دخلت تجويف الأنف ذابت في المخاط، مما يؤدي إلى تنبيه المستقبلات الشمية، فإذا كان عدد الجزيئات كافيًا تولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب حاملًا إشارة الرائحة إلى الدماغ، حيث يتم تفسير الرائحة. فإذا كنت قد شممت الرائحة نفسها في وقت سابق أمكنك تعرُّف الرائحة وتحديدها. أما إذا لم تتعرف الرائحة فسوف تتذكرها لكي تتمكن من تعرُّفها في المرات القادمة.



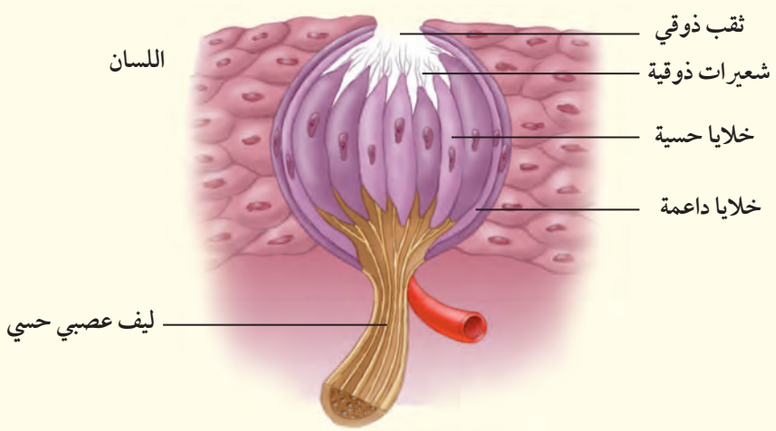
الشكل ٣ تعمل القنوات الهلالية في أذنك الداخلية على تحديد موقع رأسك بالنسبة لمستوى الأرض.
وضح. لماذا ينتج عن دورانك بسرعة شعورك بالدوار وعدم الاتزان؟

التذوق عندما تتناول طعامًا جديدًا بالنسبة إليك فإنك تتذوقه بطرف لسانك، وعندما تجد طعمه جيدًا فإنك تمضغه فتحس أن طعمه صار أفضل. تشكّل البراعم الذوقية الموجودة على اللسان مستقبلات التذوق الرئيسة، وعددها حوالي ١٠,٠٠٠ برعم ذوقي تتوزع على اللسان، فتجعل الشخص قادرًا على التمييز بين الأطعمة المختلفة. وتستجيب معظم البراعم الذوقية لعدد من الأطعمة، إلا أن هناك أماكن محددة في اللسان تعد أكثر إحساسًا بطعام دون غيره. ويحس اللسان بالحلو، والمالح، والحامض، والمر.

تستجيب البراعم الذوقية الموضحة في **الشكل ٤** للمنبهات الكيميائية. ولكي تتذوق شيئًا ما فلا بد أن يكون ذائبًا. ويقوم اللعاب بهذه العملية عندما يغطي الطعام البراعم الذوقية؛ فيتولد سيال عصبي يُرسل من خلاله إشارة إلى الدماغ، حيث يفسره، فيتم تعرف الطعم.

ماذا قرأت؟ **ماذا يجب أن يحدث للطعام قبل أن تكون قادرًا على تذوقه؟**

الشم والذوق تتطلب حاسة الشم تعرف بعض الأطعمة كالشوكولاتة، وعندما يمتزج اللعاب في الفم بها تنتقل الرائحة إلى التجويف الأنفي في مؤخرة الحلق، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا الشميّة فيتم الإحساس بطعم الشوكولاتة ورائحتها. لذا عندما تكون مصابًا بالزكام فإن الطعام يبدو وكأنه لا طعم له؛ لأن جزيئات الطعام لا تستطيع الوصول إلى الخلايا الشمية في تجويف الأنف.



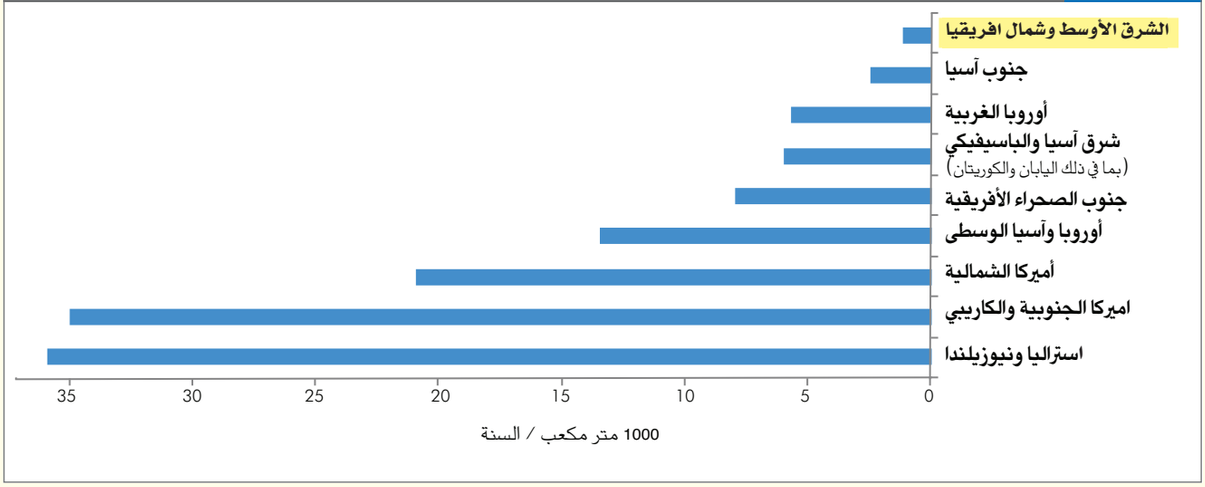
الشكل ٤ تتكون البراعم الذوقية من مجموعة من الخلايا الحسية لها شعيرات ذوقية دقيقة تخرج منها. عندما يدخل الطعام إلى الفم يذوب في اللعاب، وينبه هذا المزيج المستقبلات في الشعيرات الذوقية ويُرسل السيال العصبي إلى الدماغ إشارة للشعور بالطعم.

إحصاءات علمية حول الوضع المائي في الدول العربية

مخزون المياه العذبة في الدول العربية

تمثل مساحة الدول العربية ١٠٪ من مساحة اليابسة، ويمثل سكان الدول العربية ٥ ٪ من مجموع سكان العالم، لكن تحظى هذه الدول فقط بأقل من (٥ , ٠ ٪) في المئة من موارد العالم المائية العذبة المتجددة؛ نظرًا لسيادة المناخ الجاف وشبه الجاف على نحو ٢ , ٨٢ ٪ من مساحتها، الأمر الذي أدى إلى قلة هطول الأمطار وتذبذب كمية ومواعيد هطولها على تلك الدول، إذ يبلغ المتوسط السنوي لهطول الأمطار على الدول العربية ١٦٠ مليمترًا، وتقدر كميتها بنحو ٢٢٢٨ مليار متر مكعب، يضيع ٤ , ٩٠ ٪ منها بالتبخر، ويسيل ٧ , ٧ ٪ منها على سطح الأرض ليغذي الأودية الموسمية والأنهار الدائمة الجريان فيها، ويغذي ٩ , ١ ٪ منها المياه الجوفية. ومن هنا تعاني الدول العربية جميعها نقصًا في المياه، لذا فإن التقرير الإقليمي الخاص بالتنمية في الشرق الأوسط عام ٢٠٠٧ م لقطاع المياه، الصادر عن البنك الدولي يصنّف الدول العربية في المرتبة الأخيرة من حيث توافر المياه العذبة المتجددة للفرد، مقارنةً مع مناطق أخرى في العالم. كما هو مبين في المنطقة المظللة باللون الأصفر في الشكل ١.

الشكل 1 موارد المياه العذبة المتجددة الفعلية للفرد، بحسب المنطقة



المصدر: التقرير الإقليمي للتنمية في الشرق الأوسط ٢٠٠٧ م الصادر عن البنك الدولي.

الجدول 1 توافر المياه واستخدامها في الدول العربية

البلد	التوافر السنوي					الاستخدام السنوي		نسبة الاستخدام بحسب القطاع		
	الموارد المتجددة الطبيعية بليون م³/السنة	مياه نهائية محلاة بليون م³/السنة	اعادة استخدام مياه الصرف بليون م³/السنة	توافر المياه المتجددة للفرد م³ (2006) *	2015 ** (توقعات «أفد») م³	2025 ** (توقعات «أفد») م³	بليون م³	كنسبة من الموارد المائية الاجمالية	المنزلي	الصناعي	الزراعي
الجزائر	11.50	0.07	Neg.	350	297	261	4.59	40	25	15	60
البحرين	0.11	0.14	Neg.	157	125	106	0.25	170	26	3	71
جيبوتي	0.02	0.00	Neg.	367	306	260	0.02	113	88	0	12
مصر	61.90	00.06	5.90	773	641	552	73.10	108	6	8	86
العراق	80.00	0.03	n.a.	2652	1989	1551	42.80	48	3	5	92
الأردن	0.87	0.00	0.07	164	114	98	0.98	104	26	7	68
الكويت	0.11	0.65	0.12	7	5	4	0.76	87	37	2	60
لبنان	3.20	0.00	n.a.	1110	999	919	1.29	40	28	4	68
ليبيا	0.80	0.03	n.a.	99	80	67	3.89	469	9	4	87
المغرب	20.00	0.02	0.07	940	620	558	16.84	84	5	-	95
عمان	1.60	0.12	0.02	550	440	365	1.22	74	9	1	93
قطر	0.05	0.12	n.a.	71	50	40	0.28	n.a.	23	3	74
السعودية	2.50	2.28	0.15	96	77	64	17.00	506	15	1	84
السودان	24.00	0.00	00	1711	1369	1122	19	5	6	5	89
سورية	18.70	0.00	0.26	865	650	550	14.70	78	9	1	87
تونس	3.35	00.0	0.14	450	405	373	2.53	72	12	4	84
الامارات	0.20	0.95	0.14	35	26	20	1.60	180	24	10	67
الضفة الغربية وغزة	0.76	0.00	0.01	215	160	120	0.44	57	51	49	58
اليمن	2.50	0.02	0.03	97	70	50	3.20	126	5	2	93

Neg: حجم زهيد للمياه المستخدمة
n.a.: غير متوافر

* أرقام اجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية (TARWR) للفرد من تقريري التنمية المائية العالمية 2 (2006) و3 (2009)، UNESCO. جداول TARWR مبنية على AQUASTAT FAO. وتم مراجعة موقع Index web-update في 19 تموز (يوليو) 2010. http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/indicators/pdf/table_4.3_Updated.pdf

** توقعات 2015 و2025 طورها "أفد"، على أساس التغيرات الفعلية بين عامي 2000 و2006، ومتوسط المعدل المتوقع للنمو السكاني في كل بلد، وفق بيانات قسم السكان في الأمم المتحدة، وقد نشرت في "التوقعات العالمية للسكان"، تنقيح 2008 http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=2

الأرقام تشير إلى اتجاهات عامة بسبب الطرق والأدوات المختلفة المستعملة لاحتساب المصدر الرئيسي الاجمالي للمياه.

تأخذ التوقعات الجانب الأدنى للنمو السكاني في المنطقة، ولا تأخذ في الحسبان أثر الزيادة في الناتج المحلي الاجمالي والمتغيرات الأخرى التي تدفع الطلب الى الأعلى، ولا عوامل مثل ازدياد الجفاف والتأثيرات الأخرى لتغير المناخ التي تدفع توافر المياه نزولا.

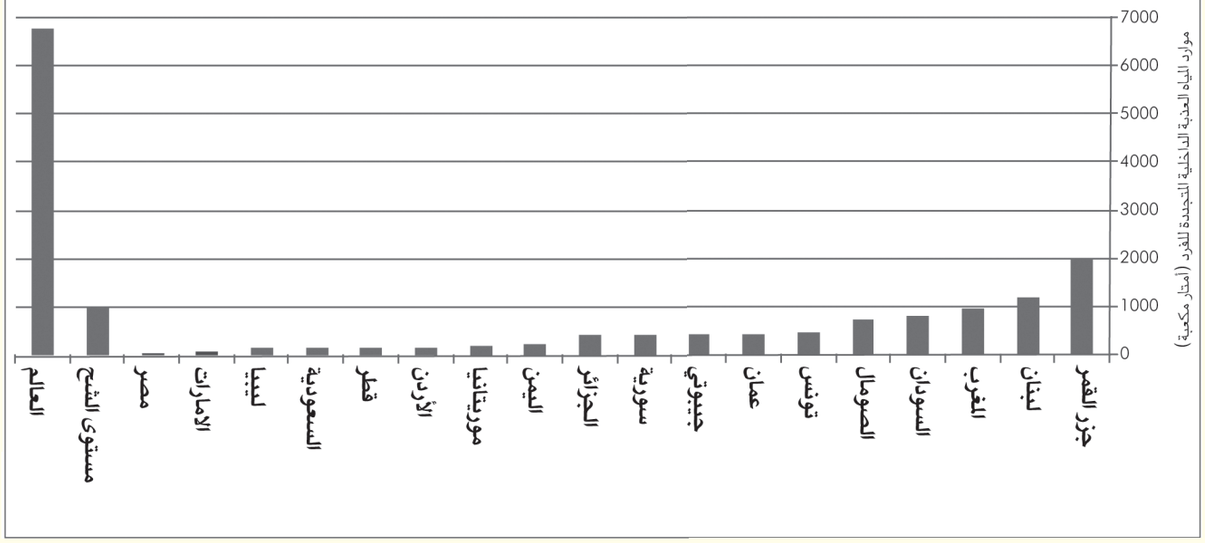
المصدر: تقرير البنك الدولي ٢٠٠٣م.

إحصاءات علمية

يلخص الجدول (١) بيانات توافر المياه في البلدان بحسب المصدر واستخدام المياه بحسب القطاع (المنزلي، الصناعي، الزراعي). وفي بعض الدول كانت النسبة الإجمالية المستخدمة من المياه تفوق الموارد المائية المتجددة المتاحة. وفي الواقع، فإن موارد المياه العذبة المتجددة الداخلية للفرد في معظم الدول العربية هي ـ أصلًا ـ أدنى من مستوى الشحّ المائي، كما هو موضح في الشكل ٢.

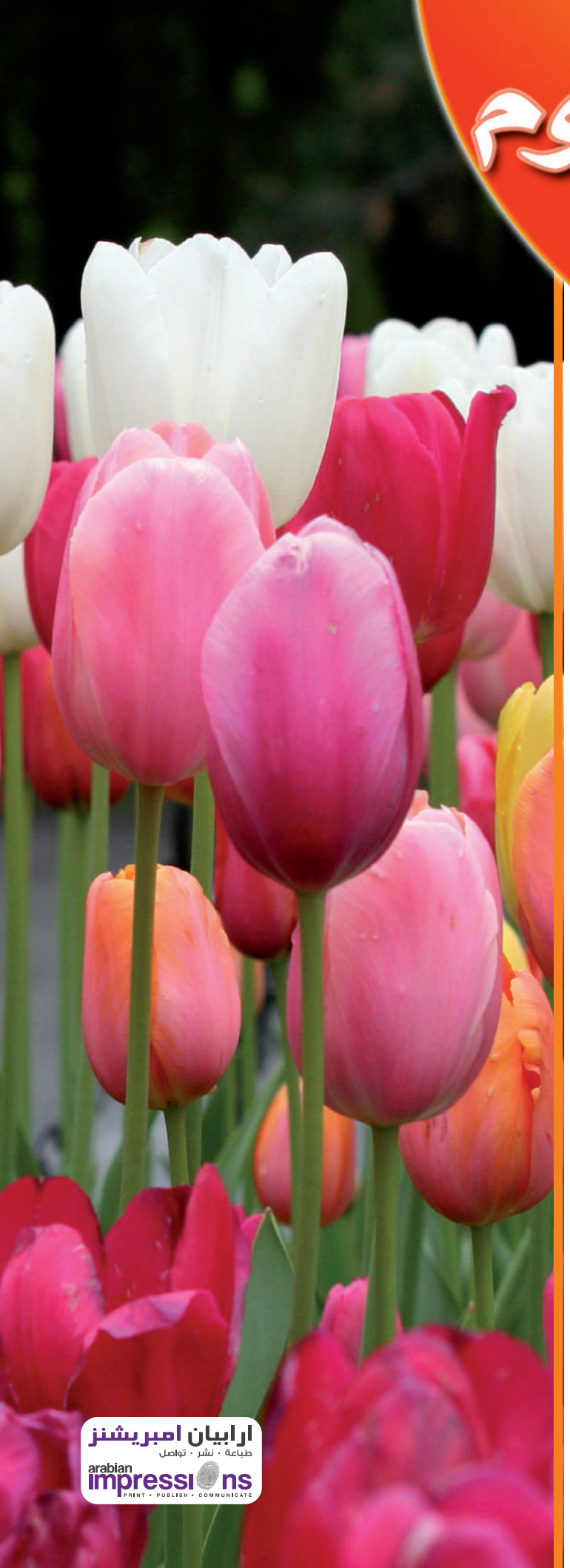
ويحذّر المنتدى العربي للبيئة والتنمية نقلًا عن الوكالة الفرنسية للتنمية "أفد afd" في تقريره لعام ٢٠١٠ من أن العرب سيواجهون، بحلول عام ٢٠١٥، وضعية «ندرة المياه الحادة»، حيث تنخفض الحصة السنوية من المياه للفرد الى أقل من ٥٠٠ متر مكعب. وهذا الرقم يقل أكثر من ١٠ مرات عن المعدل العالمي الذي يتجاوز ٦٠٠٠ متر مكعب للفرد. وتشكل ندرة المياه عائقاً أمام التنمية الاقتصادية وإنتاج الغذاء والصحة البشرية ورفاه الإنسان.

الشكل 2 موارد المياه العذبة الداخلية العربية هي غالباً أدنى من مستويات الشح والمعدل العالمي، 2005



المصدر: تقرير التنمية البشرية العربية الصادر عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ٢٠٠٩م.

وبما أن غالبية الدول في هذه المنطقة لديها موارد مائية متجددة محدودة وسكانها يزدادون سريعًا، فإنّ أوضاع المياه -خصوصًا- ستكون قاسية. وتشير الدراسات إلى أنّ سحب المياه في عدد من الدول العربية ازداد بين عامي ١٩٨٥ و ٢٠٠٠ م بنحو ٥٠ في المئة. وفي الفترة نفسها، ازداد سكان هذه البلدان بنسبة ٤٠ في المئة. ومن المتوقع أن يلاحظ هذا الاتجاه في معظم الدول العربية خلال السنوات المقبلة. كما يتوقع أن تقوى التحديات التي تواجهها هذه البلدان؛ نظرًا لاستمرار النمو الاقتصادي في الازدياد، وارتفاع الطلب على المياه في المراكز المدنية المكتظة.



العلوم

الصف الثاني الإعدادي - الجزء الثاني

المحتويات

الجزء الأول

الفصل ١ طبيعة المادة
الفصل ٢ جهازا الدوران والمناعة
الفصل ٣ أجهزة الهضم والتنفس والإخراج
الفصل ٤ استكشاف الفضاء
الفصل ٥ المادة

الجزء الثاني

الفصل ٦ الموجات والصوت والضوء
الفصل ٧ أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة
الفصل ٨ التنظيم والتكاثر
الفصل ٩ الغلاف الجوي وتلوث الأرض
الفصل ١٠ الحركة والتسارع

ارابيان امبريشنز
طباعة • نشر • تواصل
arabian impressions
PRINT • PUBLISH • COMMUNICATE

التعليم
مستقبل البحرين