



العلوم

كتاب الطالب

المستوى الخامس

SCIENCE | GRADE
STUDENT BOOK 5

الفصل الدراسي الثاني
SECOND SEMESTER
2021 - 2020

(الطبعة الثانية)



حضرة صاحب السمو الشيخ تميم بن حمد آل ثاني
أمير دولة قطر

النشيد الوطني

قَسَمًا بِمَنْ رَفَعَ السَّمَاءَ	قَسَمًا بِمَنْ نَشَرَ الضِّيَاءَ
قَطَرٌ سَتَبَقَى حُرَّةٌ	تَسْمُو بِرُوحِ الْأَوْفِيَاءِ
سِيرُوا عَلَى نَهْجِ الْأَلَى	وَعَلَى ضِيَاءِ الْأَنْبِيَاءِ
قَطَرُ بَقْلِي سِيرَةٌ	عِزٌّ وَأَمْجَادُ الْإِبَاءِ
قَطَرُ الرِّجَالِ الْأَوَّلِينَ	حُمَاتُنَا يَوْمَ النَّدَاءِ
وَحَمَائِمُ يَوْمِ السَّلَامِ	جَوَائِحُ يَوْمِ الْفِدَاءِ



المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي

كلية التربية - جامعة قطر

إدارة التوجيه التربوي

خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

الإعداد والإشراف العلمي والتربوي

فريق من الخبراء التربويين

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

مقدمة

الحمدُ لله ربِّ العالمين، والصلاة والسلام على أشرفِ الأنبياء والمرسلين، سيدنا محمدٍ وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد..

تسعى دولة قطر من خلال رؤية 2030، واستنادًا إلى «الإطار العام للمنهج التعليمي الوطني لدولة قطر»، إلى تطوير نظامها التعليمي، وإعداد مناهج وطنية ملتزمة بمعايير الجودة العالمية، بُغية بناء الإنسان وإعداده إعدادًا سليمًا، وتسليحه بالمعرفة والقيم والمهارات والاتجاهات التي تؤهله لمواكبة التطورات العالمية في المجالات كافة، فأصبحت دولة قطر تنافس الدول المتقدمة في مجال التعليم والمجالات الأخرى.

ويُعدُّ الكتاب المدرسي مصدرًا رئيسًا من مصادر المعرفة، وأحد الركائز المهمة في العملية التعليمية. وقد حرصنا على أن تكون الكتب الدراسية مواكبة لما يشهده العالم من تقدم علمي وتكنولوجي؛ حيث تمّ خلالها مراعاة الحداثة مع المحافظة على القيم والتقاليد والضوابط الدينية والاجتماعية والثقافية.

وقد جاء تنظيم كتاب الطالب هذا (العلوم المستوى الخامس) وبناءً محتواه بأسلوب مشوّق، وطريقة تشجّع الطالب على القراءة الواعية والنشطة، وتسهّل عليه بناء أفكاره وتنظيمها، وتعزيز لديه ممارسة العلم كما يمارسه العلماء؛ بإتاحة الفرص المتعددة له كي يمارس الاستقصاء العلمي بمستوياته المختلفة؛ فتبدأ كل وحدة من وحدات الكتاب بالفكرة العامة، التي تقدّم صورةً شاملةً عن محتواه، ثمّ ينفذ الطالب النشاط الاستكشافي الذي يساعده على تكوين نظرة شاملة عن محتوى الوحدة، وهناك أشكال أخرى من النشاطات الاستقصائية التي يمكن تنفيذها في أثناء دراسة المحتوى.

تُقسّم وحدات الكتاب إلى دروسٍ، يتضمّن كلٌّ منها في بدايته فكرةً رئيسةً مرتبطةً بالفكرة العامة للوحدة، ويتضمن الدرس أيضًا أدوات أخرى تساعد على تعزيز فهم المحتوى؛ ومنها ربط المحتوى بواقع الحياة، وبالعلوم الأخرى ذات العلاقة، وتفسير المفردات الجديدة، بالإضافة إلى تضمين الكفايات الرئيسة التي يجب على الطالب أن يتقنها في المرحلة العمرية من خلال الأنشطة الصفية واللاصفية.

ونحن إذ نضع هذا الكتاب بين أيديكم، لنرجو من الله أن يجعله محققًا للأهداف المرجوة منه، لِمَا فيه خيرُ الوطن ورفعته وازدهاره.

ونسأل الله عزَّ وجلَّ للجميع التوفيق والسداد،

الْوَحْدَةُ الثَّلَاثَةُ

الدوائر الكهربائية Electrical Circuits

• الدَّرْسُ الْأَوَّلُ:

8 توصيل الدوائر الكهربائية Construction of Electrical Circuits

• الدَّرْسُ الثَّانِي:

29 العوامل المؤثرة على شدة الإضاءة Factors Affecting the Brightness of the Bulb

• الدَّرْسُ الثَّلَاثُ:

39 المواد الموصلة والمواد العازلة Conductors and Insulators

الْوَحْدَةُ الرَّابِعَةُ

النمو والتغير Growth and Development

• الدَّرْسُ الْأَوَّلُ:

56 دورة حياة الإنسان Human life cycle

الْوَحْدَةُ الْخَامِسَةُ

خصائص الماء Properties of Water

• الدَّرْسُ الْأَوَّلُ:

68 تغيرات حالات الماء States of water changes

• الدَّرْسُ الثَّانِي:

84 الخصائص الفيزيائية للماء Physical properties of water

• الدَّرْسُ الثَّلَاثُ:

93 دورة الماء The Water Cycle

• الدَّرْسُ الرَّابِعُ:

106 المحافظة على الماء Conservation of Water

الْوَحْدَةُ السَّادِسَةُ

الاحتكاك والمقاومة Friction and Resistance

• الدَّرْسُ الْأَوَّلُ:

122 الاحتكاك Friction

• الدَّرْسُ الثَّانِي:

138 مقاومة الماء والهواء Water and Air Resistance

الْوَحْدَةُ الثَّالِثَةُ

الدوائر الكهربائية Electrical Circuits

• الدرس الأول:

توصيل الدوائر الكهربائية
Construction of Electrical Circuits

• الدرس الثاني:

العوامل المؤثرة على شدة الإضاءة
Factors Affecting the Brightness of the Bulb

• الدرس الثالث:

المواد الموصلة والمواد العازلة
Conductors and Insulators

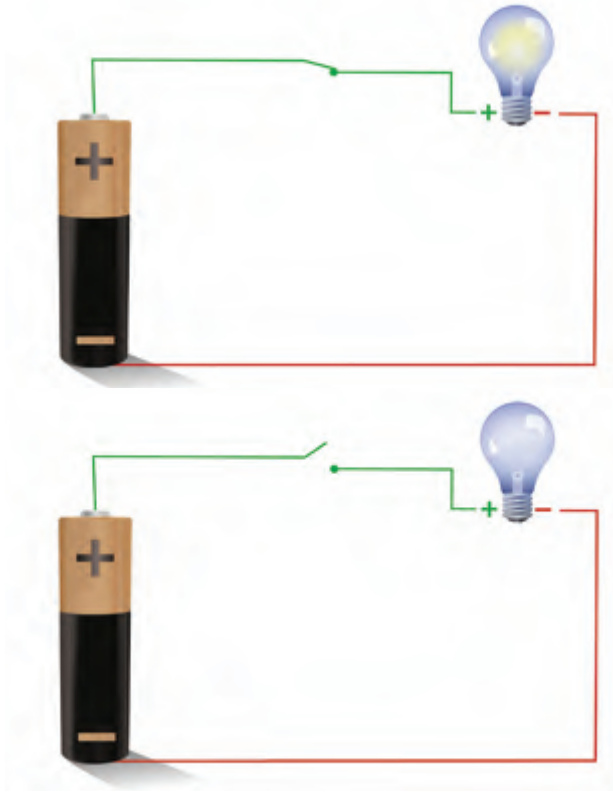
الفكرة العامة:

• ما المقصود بالدائرة الكهربائية؟ وما مكوناتها؟

الدَّرْسُ الأوَّلُ:

توصيل الدوائر الكهربائية

Construction of Electrical Circuits



مُخْرَجَاتُ التَّعَلُّمِ

يُتَوَقَّعُ في نهاية الدَّرْسِ أن يكون الطالبُ قادرًا على أن:

- يصفَ وظيفة كلِّ من المصباح والمفتاح والأسلاك والبطاريات في الدَّائرة الكهربائية، ويربط ذلك مع استخداماتها.
- يبني دوائر كهربائية مختلفة لها وظائف محددة باستخدام تراكيب مناسبة.
- يرسم مخططًا للدائرة الكهربائية باستخدام الرموز العالمية لعناصرها.
- يبني دائرة كهربائية معتمدًا على مخطط محدّد.
- يحدّد أن للخلية الكهربائية طرفًا موجبًا وطرفًا سالبًا.
- يدرك أن الدَّائرة المغلقة يجب أن تكون متصلة بطرفي الخلية الكهربائية الموجب والسالب، حتّى يسري التيار الكهربائي.
- يُمثِّل بمخطط سريان التيار الكهربائي من الطرف الموجب إلى الطرف السالب في دائرة مغلقة.

لماذا يضيء مصباح واحد فقط، ولم يضيء المصباح الآخر في الشكلين أعلاه؟



انظر وتساءل



ما الدائرة الكهربائية؟



الخطوات:

1 **توقع.** كيف يمكن إضاءة المصباح؟

2 **جرب.** صل الخلية الكهربائية مع الأسلاك بالمصباح الكهربائي لتشكيل دائرة مغلقة.

3 **لاحظ.** ماذا حدث للمصباح الكهربائي؟ اكتب ملاحظاتك.

4 **ارسم.** مخططاً للدائرة الكهربائية.



5 **ناقش.** مع زملائك طريقة التوصيل التي استخدمتها لإضاءة المصباح.

6 **استنتج.** ما مكونات الدائرة الكهربائية؟



الهدف



يستنتج مكونات الدائرة الكهربائية البسيطة.

الأمّن والسلامة:

- استخدم النظارات الواقية.
- الحذر عند التعامل مع الأسلاك.



تحتاج إلى

- خلية كهربائية
- مصباح كهربائي مع قاعدته
- أسلاك توصيل.

إذا أردت إضاءة مصباحين معاً؛ صمّم نشاطاً مع مجموعتك تبين فيه الأدوات والخطوات اللازمة لذلك. ثم اعرض نتائج مجموعتك أمام زملائك في الصف.



استكشف أكثر



المفردات

المهارات

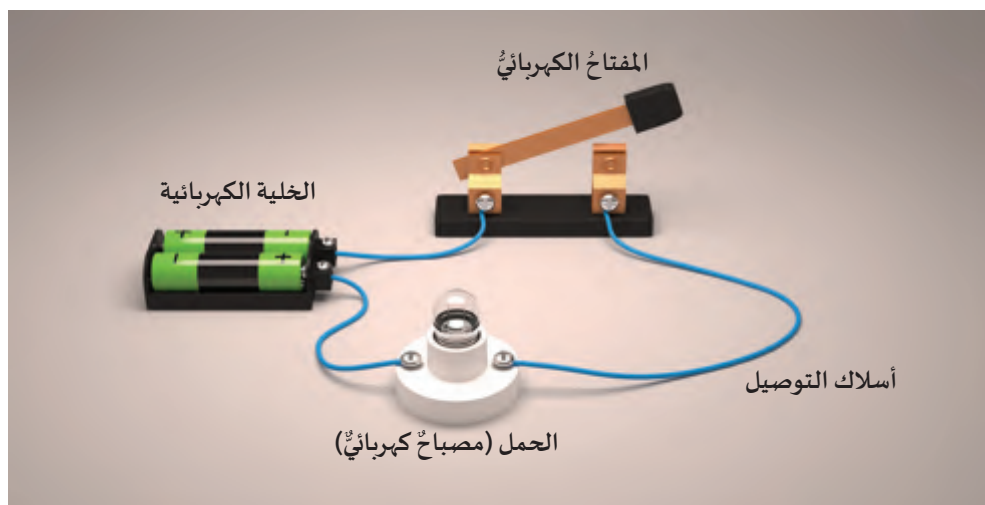
الفكرة الرئيسة

Electrical Circuit	دائرة كهربائية	•	السبب والنتيجة	•	تسمح الدائرة الكهربائية
Electrical Cell	خلية كهربائية	•	التتبع	•	المغلقة بمرور الكهرباء من
Electrical Bulb	مصباح كهربائي	•			خلالها لتشغيل الأجهزة
Electrical Flow	تيار كهربائي	•			الكهربائية المختلفة.
Switch	مفتاح كهربائي	•			

ما المقصود بالدائرة الكهربائية البسيطة؟

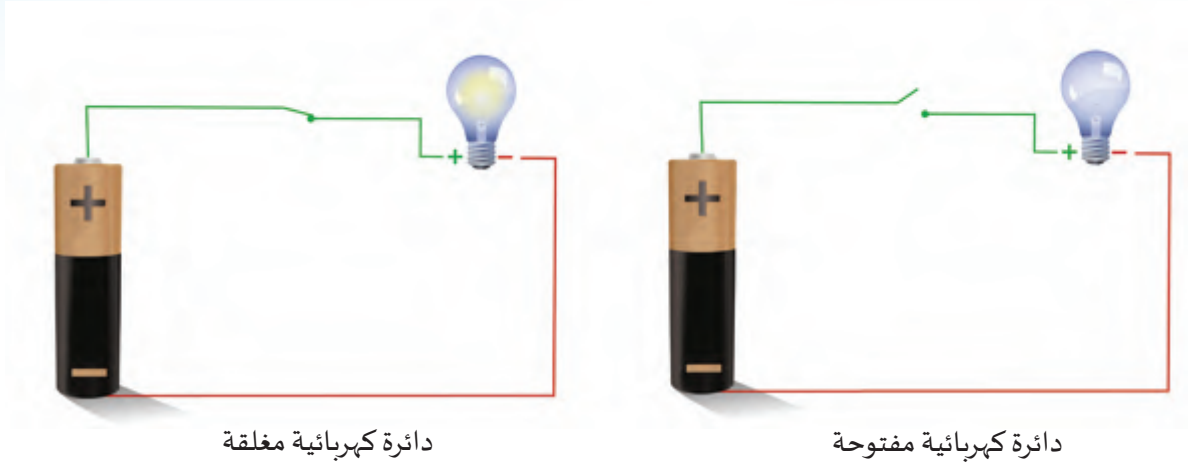
أيما تنظر حولك في المنزل أو في المدرسة سوف تجد أجهزة كهربائية متنوعة، ومعظم الأجهزة الكهربائية يقوم عملها على كثير من الدوائر الكهربائية بداخلها. ولكل دائرة كهربائية وظيفة محددة تؤديها عندما تكون مغلقة ويسري فيها تيار كهربائي. وتعرف الدائرة الكهربائية المغلقة بأنها المسار المغلق الذي يسمح بمرور التيار الكهربائي خلاله.

تتكون الدائرة الكهربائية في أبسط صورها من أربعة عناصر، هي: الخلية وهي مصدر الطاقة الكهربائية للدائرة، والحمل (المصباح الكهربائي) الذي يزودنا بالضوء، وأسلاك التوصيل التي تصل أجزاء الدائرة الكهربائية معاً، والمفتاح الكهربائي الذي يتحكم بفتح الدائرة وإغلاقها.



مكونات الدائرة الكهربائية

للحصول على دائرة كهربائية مغلقة يجب توصيل طرفي المصباح الكهربائي مع قطبي الخلية الكهربائية باستخدام سلكين منفصلين، بحيث يسري تيار كهربائي بشكل صحيح، حينئذ تكون الدائرة الكهربائية مكتملة أو مغلقة. وتُسمى الدائرة الكهربائية التي فيها انفصال بين أجزائها دائرة مفتوحة.



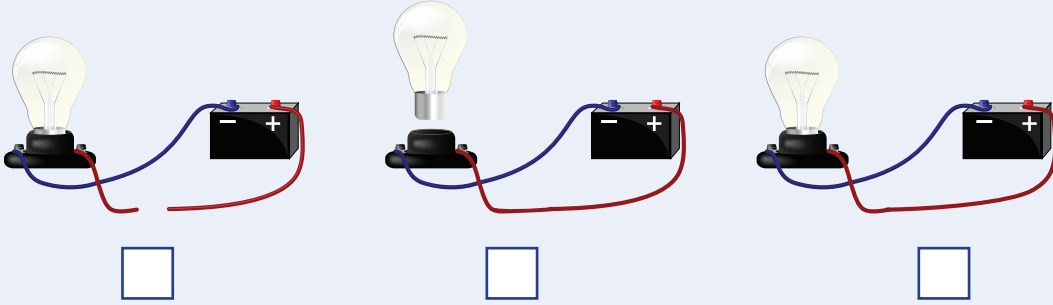
1 - ما المقصود بالدائرة الكهربائية المغلقة؟

2 - حدد أجزاء الدائرة الكهربائية البسيطة، واذكر وظيفة كل جزء، لإكمال الجدول التالي:

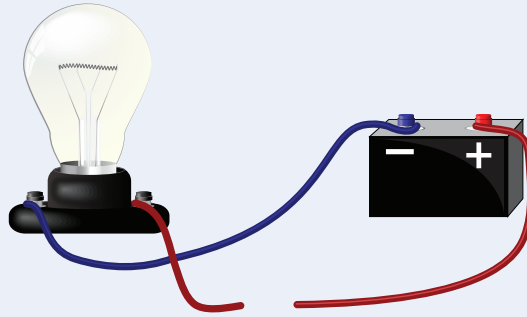
الوظيفة	الجزء



3 - اختر أي المصباح في الشكل سيضيء وفسّر إجابتك.



وصّلت نورة خلية كهربائية مع مصباح باستخدام أسلاك التوصيل كما في الشكل. لكنّها لم تتمكن بذلك من إضاءة المصباح. كيف يمكنك مساعدتها لكي يضيء المصباح؟



تفكير
ناقد

ما أهمية الخلية الكهربائية؟



الخطوات:

1 **لاحظ.** تفحص الخلايا الكهربائية، ثم ارسم كلاً منها.



2 **لاحظ.** ما الإشارة التي تميز كل قطب؟ سجّل ملاحظتك على الشكل الذي رسمته.

3 ركب دائرة كهربائية لإضاءة المصباح، وجرب أن تفصل الخلية الكهربائية من الدائرة الكهربائية. هل يضيء المصباح؟

4 ما دور الخلية الكهربائية في إضاءة المصباح؟



الهدف



يتعرف أهمية الخلية الكهربائية في الدائرة الكهربائية.



- خلايا كهربائية بأحجام مختلفة
- مصباح كهربائي مع قاعدته
- أسلاك توصيل

ما هي مكونات الدائرة الكهربائية؟

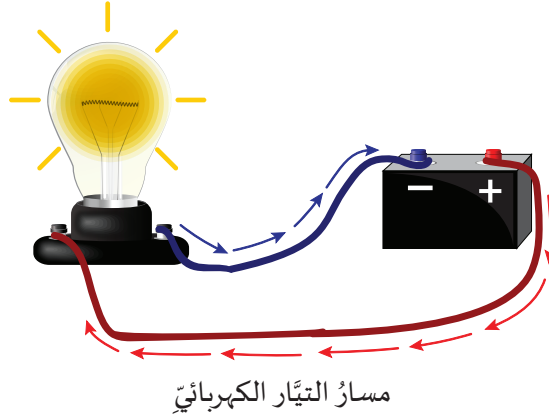
أولاً: الخلية الكهربائية

توجد الخلايا الكهربائية بأشكال وأحجام مختلفة. رغم تعدد أشكال هذه الخلايا وأحجامها، إلا أنها جميعاً لها قطبان، قطب موجب (+) وقطب سالب (-)؛ ولكن ما أهمية هذين القطبين للخلية؟



الخلية الكهربائية

تعد الخلية الكهربائية مصدراً للطاقة الكهربائية؛ إذ أن وجودها يؤثر في الشحنات الكهربائية الموجودة داخل الأسلاك، فيحركها على شكل تيار كهربائي في الدائرة الكهربائية. فما هو التيار الكهربائي؟ إن التيار الكهربائي هو حركة الشحنات الكهربائية في الدائرة الكهربائية من القطب الموجب للخلية عبر الأسلاك إلى قطبها السالب. ومرور التيار الكهربائي في فتيل المصباح يجعله يضيء.



مسار التيار الكهربائي

تقتضي الحاجة أحياناً إضافة المزيد من الخلايا الكهربائية لتشغيل الدائرة الكهربائية بحيث تتصل هذه الخلايا معاً بطريقة معينة، وعندها تسمى مجموعة الخلايا الكهربائية بطارية.

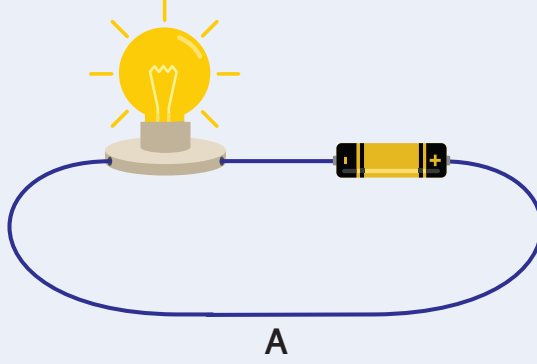
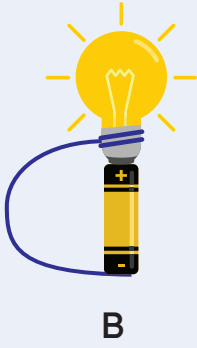


البطارية



اختبر نفسك

1. تتبّع سريان التيار الكهربائي في الدائرتين الكهربائيتين موضحًا ذلك برسم الأسهم.



2. وضح المقصود بالتيار الكهربائي.

.....

1. قد لا يضيء المصباح الكهربائي في دائرة كهربائية مغلقة أحيانًا. فسّر ذلك؟

.....

.....

2. ما أهميّة وجود الإشارتين (+)، (-) على قطبي كل خلية كهربائية؟

.....

.....

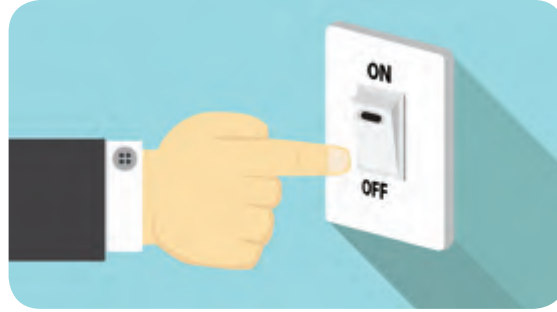


تفكير
ناقد

ثانيًا: المفتاح الكهربائي

يؤدي المفتاح الكهربائي وظيفة مهمة في الدائرة الكهربائية؛ فعن طريقه نتحكم في إغلاق الدائرة الكهربائية أو فتحها، فعند إغلاقها يُسمح بمرور التيار الكهربائي فيها، وعند فتحها يتوقف مرور التيار.

نستخدم المفاتيح الكهربائية في تشغيل الأجهزة الكهربائية التي نستخدمها بشكل يومي، فكل جهاز كهربائي له مفتاح نستطيع إغلاقه وفتحه حسب الحاجة إلى تشغيل هذا الجهاز. فاستخدام المفتاح يحقق التعامل السليم مع الأجهزة الكهربائية.



المفتاح الكهربائي

ما أهمية المفتاح الكهربائي في الدوائر الكهربائية؟

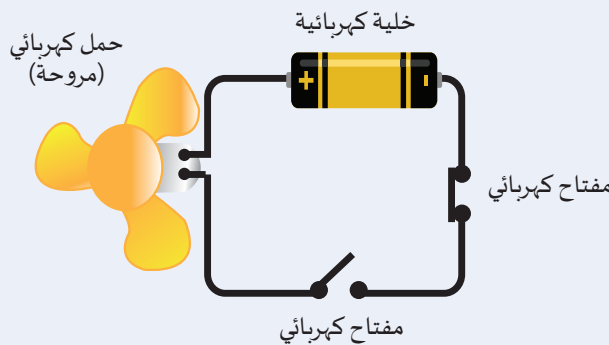


اختبر نفسك

يُبين الشكل مروحة كهربائية صغيرة متصلة مع خلية كهربائية. هل ستعمل المروحة؟ فسر إجابتك.



تفكير
ناقد



ما أهمية وجود مفتاح كهربائي في الدائرة الكهربائية؟



الخطوات:

- 1 صل طرفي سلكي توصيل مع قطبي الخلية الكهربائية.
- 2 صل الطرفين الحرّين للسلكين مع طرفي المصباح الكهربائي. لاحظ إضاءة المصباح.



- 3 قُم بإطفاء المصباح الكهربائي في الدائرة ثم شغله مرّة أخرى.
- 4 ركب دائرة كهربائية ثانية بتوصيل سلك بين قطب الخلية والمصباح، وسلكٍ ثانٍ بين قطب الخلية الثاني وطرف المفتاح، وسلكٍ ثالثٍ بين الطرف الثاني للمفتاح والطرف الثاني للمصباح.



- 5 قُم بإطفاء المصباح في الدائرة الكهربائية الثانية، ثم أعد تشغيله.
- 6 كيف تمكّنت من إطفاء المصباح في كل من الدائرتين؟ أي الدائرتين تشكل خطراً لو تم استخدامها في الأجهزة الكهربائية؟

- 7 ما أهمية وجود المفتاح الكهربائي في الأجهزة الكهربائية؟



نشاط:



الهدف



يتعرف أهمية المفتاح الكهربائي في الدائرة الكهربائية.

تحتاج إلى



- خليّتين كهربائيتين
- مصباحين
- مفتاح كهربائي
- أسلاك توصيل

ثالثًا: الحمل الكهربائي

هو الأداة أو الجهاز الكهربائي المراد تشغيله مثل المصباح الكهربائي، الذي يتكوّن من فُقاعة زجاجيّة تحتوي بداخلها على فتيلة تنجستن، وهي سلكٌ رفيعٌ يتوهجُ عندما يسري التيار الكهربائي عبره فيصدر عنه الضوء. ولتشغيل المصباح يوصّل مع الدّائرة الكهربائيّة عن طريق نقطتي توصيلٍ موجودتين على قاعدته.

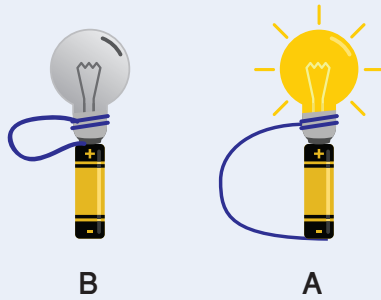


المصباح الكهربائي

فسّر سبب إضاءة المصباح في الدّائرة (A) وعدم إضاءته في الدّائرة (B).

.....

.....



وضّح كيفَ يمكن أن يكون المصباح الكهربائي تالفًا، بينما يبدو شكله الخارجي سليمًا وغير مكسور.

.....

.....



اختبر نفسك



تفكير
ناقد

رابعًا: أسلاك التوصيل

تستخدم الأسلاك في نقل الكهرباء في الدائرة الكهربائية المغلقة من الخلية إلى المصباح الكهربائي مرورًا بالمفتاح. تُصنع الأسلاك الكهربائية غالبًا من النحاس أو من الألمنيوم لأنهما يوصلان التيار الكهربائي بشكلٍ جيّدٍ.



أسلاك التوصيل الكهربائي

لماذا تُصنع الأسلاك الكهربائية غالبًا من النحاس؟

.....

.....

تختلف أحجام أسلاك التوصيل باختلاف الأجهزة الكهربائية. فسّر ذلك.

.....

.....



اختبر نفسك



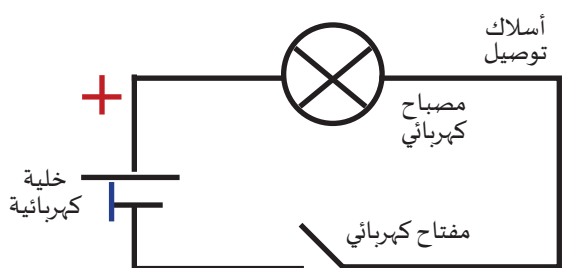
تفكير
ناقد

كيف تُمثّل الدّائرة الكهربائيّة بالرموز؟

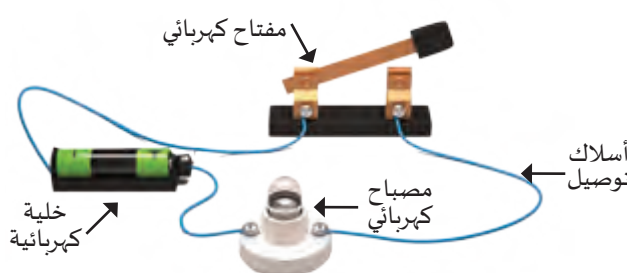
توصفُ الدّائرة الكهربائيّة البسيطة بالكلمات، كما أنّه يمكن التّعبير عنها بالرّسم. عندما نرسمُ مخططاً للدّائرة الكهربائيّة نستخدمُ فيه الرموزَ من أجل تسهيل التّعامل مع الشكل، وخاصّةً عندما تكون الدّوائر الكهربائيّة كبيرةً ومعقّدةً، إذ يُخصّصُ لكلِّ جزءٍ في الدّائرة البسيطة رمزٌ؛ فكل من المصباح والخلية والمفتاح وأسلاك التّوصيل له رموزٌ خاصّة. لاحظ الجدول الآتي:

الجزء	الشكل	الرمز
سلك موصل		
مفتاح كهربائي (مفتوح)		
مفتاح كهربائي (مغلق)		
خلية كهربائية		
مصباح كهربائي		
بطارية		

لاحظ الشكل الآتي الذي يبيّن دائرة كهربائيّة مفتوحة ومُخطّطاً لها.



مخطّط بالرموز لدائرة كهربائيّة مفتوحة

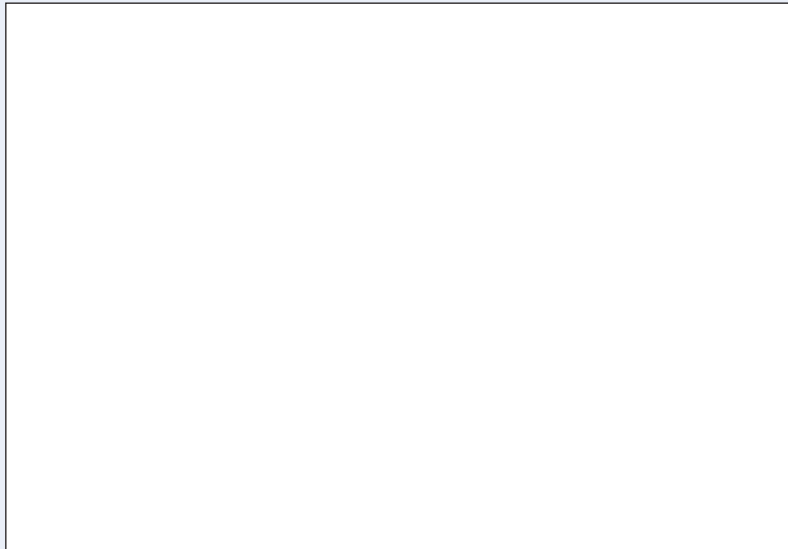
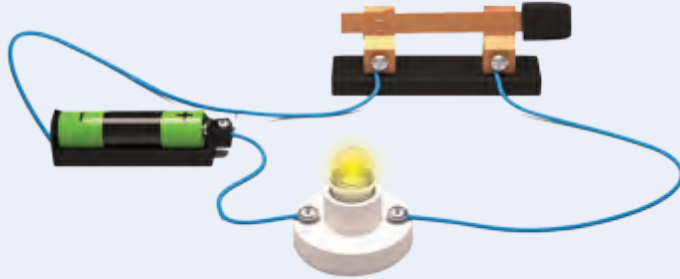


دائرة كهربائيّة مفتوحة

ارسم مخططاً للدائرة الكهربائيّة المغلقة باستخدام رموز أجزاء الدّائرة الكهربائيّة. وبيّن اتجاه التيار برسم أسهم.



اختبر نفسك



تستخدم الرُّموز العالميّة نفسها لتصميم مخطّطات الدّوائر الكهربائيّة في جميع الدول. ما أهميّة ذلك؟



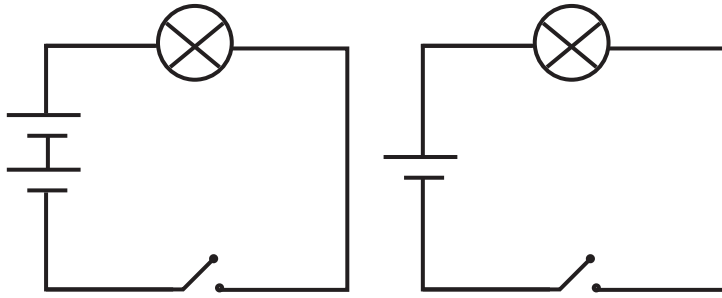
تفكير
ناقد

كيف نستخدم رسوم المخططات لتركيب الدوائر الكهربائية؟



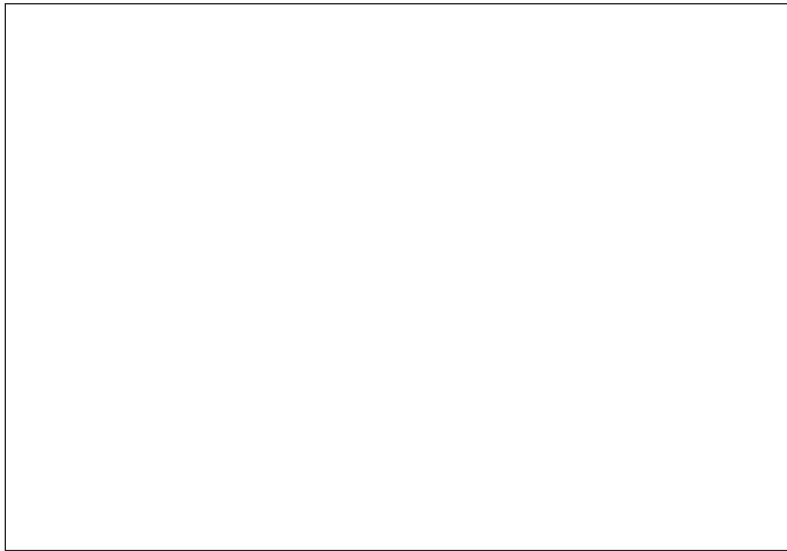
الخطوات:

1 تأمل المخططات التالية والتي تمثل دوائر كهربائية بسيطة.



2 ركب الدائرتين الكهربائيتين بالاستعانة بمخطط كل منهما بالتعاون مع أفراد مجموعتك.

3 بالتعاون مع زميلك قم برسم مخطط لدائرة كهربائية مغلقة، ثم قم بتركيب الدائرة الكهربائية المرسومة.



نشاط:



الهدف



يستخدم رسوم المخططات في تركيب الدوائر الكهربائية.

الأمن والسلامة:



ارتدِ النظارات الواقية.

تحتاج إلى



- مصباح كهربائي
- أسلاك توصيل
- خلية كهربائية
- مفتاح كهربائي

ملخص سبوري

ملخص مصوّر



العلوم والجغرافيا

ارسم على لوحة كرتونية خريطة دولة قطر، وحدّد المدن الرئيسة (الدوحة، الشمال، الوكرة، دخان، الخور) واكتب أسماء المدن في قائمة تحت الخريطة. ثم ركب عند كل مدينة مصباحًا في دائرة كهربائية تحتوي مفتاحًا، ورّتب المفاتيح في قائمة الأسماء، بحيث عند الضّغط على المفتاح المحاذي لاسم المدينة يضيء مصباحها.

- الدّائرة الكهربائيّة هي المسار المغلق الذي يسري فيه تيّار كهربائيّ.

- تتكوّن الدّائرة الكهربائيّة البسيطة من خلية كهربائية ومصباح كهربائيّ وأسلاك توصيل ومفتاح كهربائيّ.



- للخلية الكهربائيّة قطبان موجب وسالب وهي مصدر الطاقة الكهربائيّة.



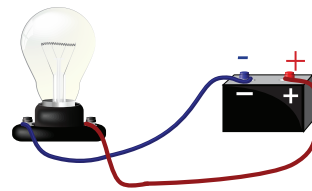
- أسلاك التوصيل تربط أجزاء الدّائرة الكهربائيّة معًا.



- المفتاح الكهربائيّ يتحكّم بفتح الدّائرة وإغلاقها.



- يسري التيار الكهربائيّ عبر الأسلاك والمصباح الكهربائيّ من القطب الموجب للخلية الكهربائيّة إلى قطبها السالب.



- يُعبّر عن مكونات الدائرة الكهربائية برموز لتسهيل التعامل مع مخططات الدوائر الكهربائية.

المطويات



صمّم مطويّة ولخّص فيها ما تعلمته عن الدوائر الكهربائيّة «مفهوم الدائرة الكهربائيّة، وأجزاء الدائرة، ووظيفة كل جزء، وتمثيلها بالرموز».



فكر وتحديث
واكتب

1 الفكرة الرئيسة. كيف تعمل الأجهزة الكهربائية؟

.....

.....

2 المفردات. اكتب المفردة المناسبة لملء الفراغ.

a. يُسمَّى المسار المغلق الذي يَسمحُ بمرور التيار الكهربائيّ خلاله

ب.

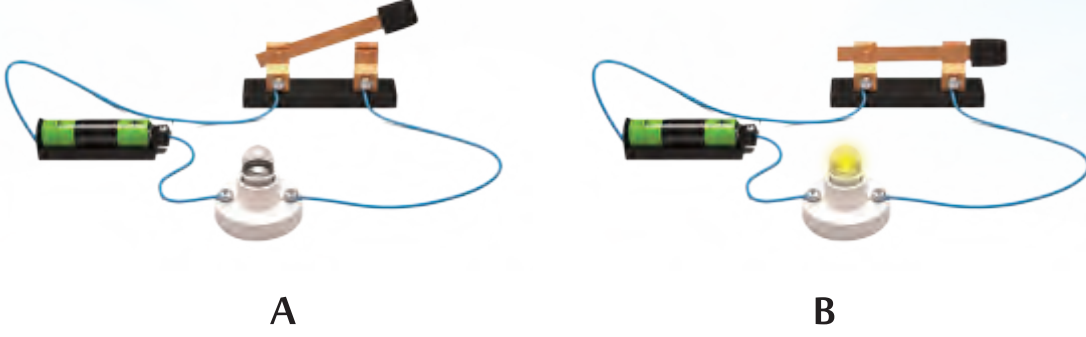
b. حركة الشحنات الكهربائيّة في مسار مغلق تسمى

c. مصدر الطاقة الكهربائيّة في الدّائرة البسيطة يسمى

3 أكمل الجدول التّالي لتبيّن أجزاء الدّائرة الكهربائيّة ورمز كل منها:

الرمز	اسمُ الجزء	الشكل
		
		
		
		

4 لاحظ الدائرتين الآتيتين ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:



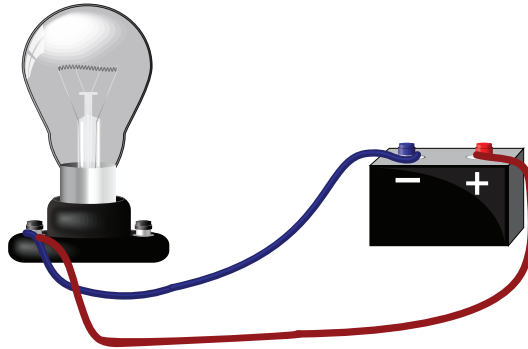
a. حدد أي الدائرتين مغلقة وأيهما مفتوحة.

b. تتبّع بأسهم مسار التيار الكهربائي في الدائرة المغلقة.

5 **تفكير ناقد.** ركب فيصل الدائرة الكهربائية كما في الشكل، واعتقد أنّها



مغلقة، لكنه لاحظ عدم إضاءة المصباح، ساعد فيصل في تفسير عدم إضاءة المصباح، ثم اشرح له الطريقة الصحيحة لإضاءة المصباح.



6 اختر الإجابة الصحيحة:

1 (متى يضيء المصباح في الدائرة الكهربائية البسيطة؟

- a. عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة.
- b. عندما تكون الدائرة الكهربائية مغلقة.
- c. عندما يكون المفتاح في الدائرة الكهربائية مفتوحًا.
- d. عندما لا يسري التيار الكهربائي في الدائرة.

2 (ماذا ينتج عن حركة الشحنات الكهربائية في الدائرة المغلقة؟

- a. تيار كهربائي.
- b. خلية كهربائية.
- c. مفتاح كهربائي.
- d. مصباح كهربائي.

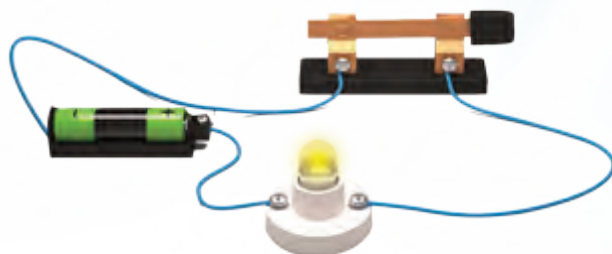
3 (ما الجزء الذي يساعد على توصيل أجزاء الدائرة الكهربائية معًا؟

- a. الأسلاك الكهربائية.
- b. المفتاح الكهربائي.
- c. البطارية الكهربائية.
- d. الخلية الكهربائية.

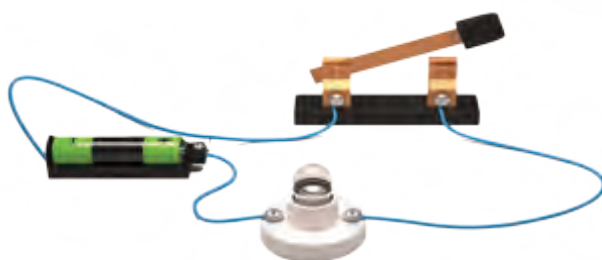
4 (ما الذي يمثله الرمز $(\text{---} | \text{---} | \text{---})$ في مخططات الدوائر الكهربائية؟

- a. المصباح الكهربائي.
- b. المفتاح الكهربائي.
- c. البطارية الكهربائية.
- d. السلك الكهربائي.

7 وضح الفرق بين الشكّلين التّاليّين، ثم ارسّم مخطّطاً لكلّ منهما باستخدام الرموز.



الدائرة (1)



الدائرة (2)

الدائرة (2)	الدائرة (1)

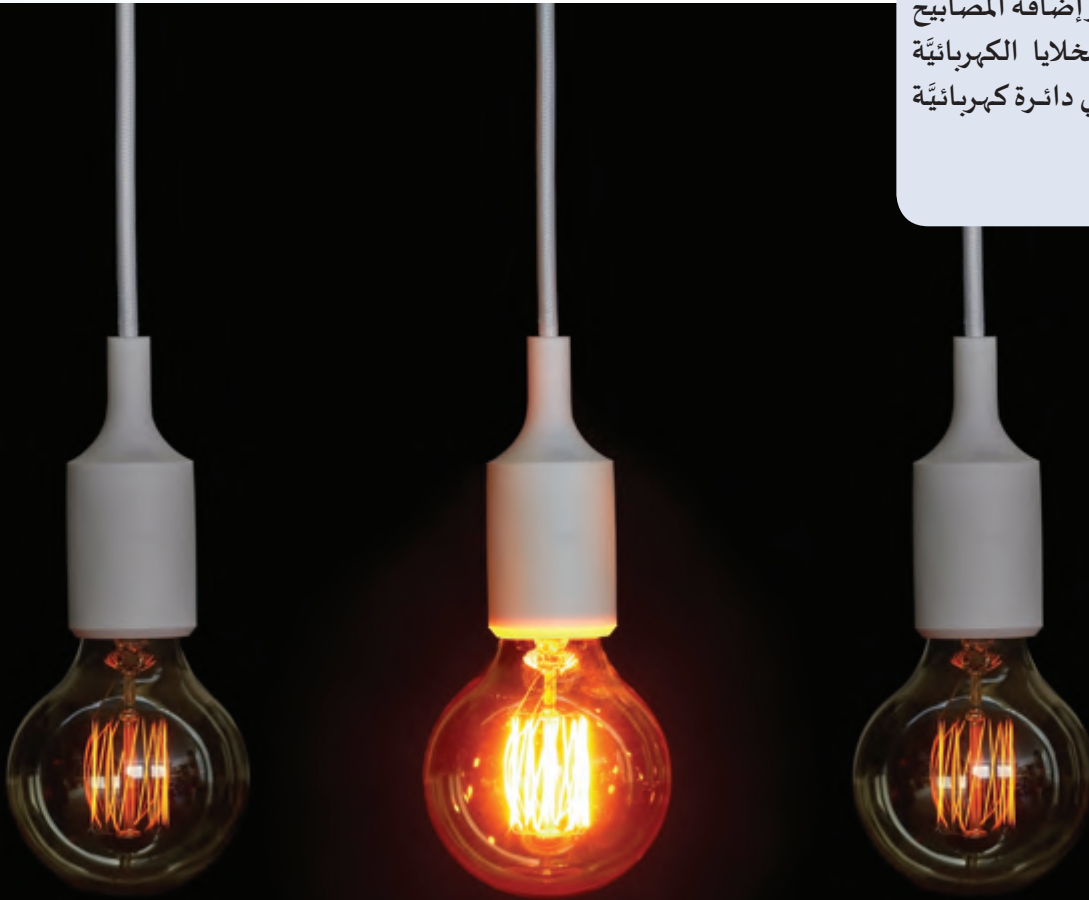
العوامل المؤثرة على شدة إضاءة المصباح Factors Affecting the Brightness of the Bulb

الدَّرْسُ الثَّانِي:

مُخَرَّجَاتُ التَّعَلُّمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نَهَايَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ
الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يَسْتَقْصِي تَأْثِيرَ إِضَافَةِ الْمَصَابِيحِ
الْكَهْرِبَائِيَّةِ وَالْخَلَايَا الْكَهْرِبَائِيَّةِ
عَلَى التَّوَالِي فِي دَائِرَةِ كَهْرِبَائِيَّةٍ
بَسِيطَةٍ.



ما الاختلاف بين إضاءة المصابيح؟



انظر وتساءل

.....

.....

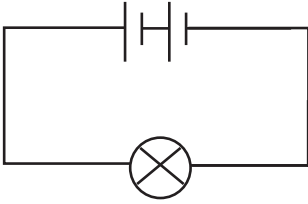
.....



ما العوامل المؤثرة في شدة إضاءة المصباح؟



الخطوات:



1 **توقع.** ماذا يحدث لشدة إضاءة المصباح إذا وُصِّلت في الدائرة خليتان كهربائيتان كما في الرسم المجاور؟ ثم اكتب توقعك.

2 **جرب.** ركب دائرة بسيطة باستخدام أسلاك التوصيل، ومفتاح كهربائي، ومصباح كهربائي، وخليّة كهربائية، ثم لاحظ إضاءة المصباح.

3 **جرب.** إضافة خليّة كهربائية أخرى إلى الدائرة التي ركبها في الخطوة 2، بحيث تصل قطب الخليّة الأولى الموجب مع قطب الخليّة الثانية السالب، لاحظ إضاءة المصباح. ثم اكتب ملاحظتك.

4 **استنتج.** كيف يؤثر عدد الخلايا الكهربائيّة الموصولة على التوالي في الدائرة في شدة إضاءة المصباح الكهربائي؟



نشاط:



الهدف



يستنتج أثر إضافة خلية أخرى إلى الدائرة الكهربائية على التوالي في شدة الإضاءة

الأمّن والسلامة:

احذر عند التعامل مع الأسلاك.



تحتاج إلى

- خليّة كهربائية عدد (2)
- مصباح كهربائي مع قاعدته
- أسلاك توصيل.

توقع. هل تتغير شدة إضاءة المصباح عند استخدام خليّة كهربائية جديدة عن شدة إضاءته عند استخدام خليّة كهربائية قديمة؟ اختبر صحة توقعك بتصميم تجربة عملية.



استكشف أكثر



المُفردات

Brightness

• شدة الإضاءة

المهارات

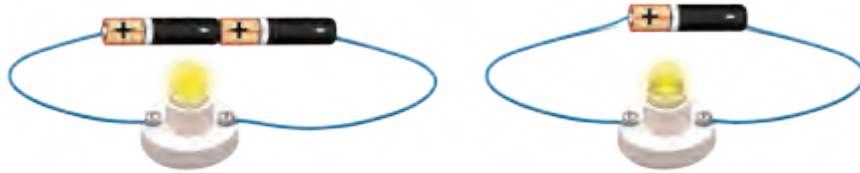
• السبب والنتيجة

الفكرة الرئيسية

تعتمد شدة إضاءة المصباح على عدة عوامل منها عدد الخلايا الكهربائية، وعدد المصابيح الكهربائية الموصولة بالدائرة.

ما العوامل التي تعتمد عليها شدة إضاءة المصباح؟

تعتمد شدة إضاءة المصباح في الدائرة الكهربائية على مقدار التيار الكهربائي الذي يسري فيها. ونستطيع التحكم في مقدار التيار الكهربائي عن طريق تغيير عدد الخلايا الكهربائية في الدائرة الكهربائية، أو تغيير عدد المصابيح المتصلة معاً وطريقة توصيلها. لاحظت في النشاط السابق أن إضاءة المصباح تتغير بتغير عدد الخلايا الكهربائية، إذ أن شدة إضاءة المصباح تزداد عند توصيل خليتين كهربائيتين معاً مقارنةً مع توصيل المصباح ذاته مع خلية كهربائية واحدة.



تغير شدة الإضاءة

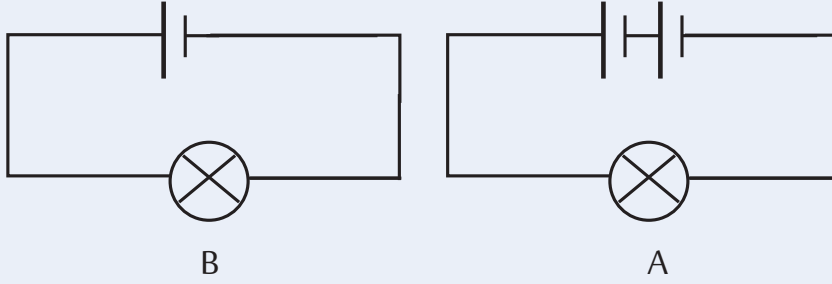
وينبغي الانتباه إلى أن عملية توصيل الخلية الكهربائية بأخرى تتم بوصل القطب الموجب من الخلية الأولى مع القطب السالب من الخلية الثانية، وتُعرف هذه الطريقة بالتوصيل على التوالي. ولأن الخلية الكهربائية هي مصدر الطاقة الكهربائية؛ فإن توصيل خلية أو اثنتين في دائرة كهربائية واحدة يساعد في إضاءة مصباح صغير كالذي استخدمته في النشاط السابق. لكن إن زاد عدد الخلايا أكثر فإن الطاقة الكهربائية التي تزودها الخلايا للمصباح تفوق تحمله وتؤدي إلى تلفه، أي أن هناك حداً أعلى للطاقة الكهربائية التي يستهلكها المصباح.

من العوامل التي تؤثر في إضاءة المصباح أيضاً؛ إضافة مصباح آخر إلى الدائرة الكهربائية المكونة من مصباح وخلية كهربائية؛ إذ يعمل ذلك على تقليل شدة إضاءة المصباحين معاً، ويعود السبب في ذلك إلى نقصان مقدار التيار الكهربائي الذي يسري في الدائرة الكهربائية على المصباحين.



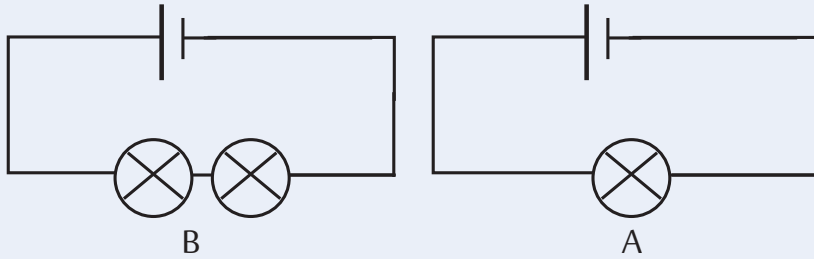
اختبر نفسك

1 - لديك مخطط لدائرتين كهربائيتين تختلفان في عدد الخلايا، في أيٍّ منهما تكون شدة الإضاءة أكبر؟ ولماذا؟



.....
.....

2 - لديك مخطّط لدائرتين كهربائيتين تختلفان في عدد المصابيح، في أيٍّ منهما تكون شدة الإضاءة أقل؟ ولماذا؟



.....
.....

ما الذي سيحدث في دائرة كهربائية تحتوي على خلية كهربائية واحدة ومصباح واحد، إذا أضيف إليها أربعة مصابيح أخرى موصولة على التوالي وخلية كهربائية أخرى؟

.....



تفكير
ناقد

ما أثر إضافة مصباح كهربائي للدائرة الكهربائية في شدة إضاءة المصباح؟



الخطوات:

- 1 صل دائرة كهربائية بسيطة باستخدام أسلاك التوصيل، والمفتاح الكهربائي، والمصباح الكهربائي، وخليّة كهربائية، لاحظ إضاءة المصباح.
- 2 **جَرِّبْ.** أضف مصباحًا كهربائيًا آخر إلى الدائرة التي كوّنَتهَا على التوالي، لاحظ إضاءة المصباحين، سجّل ملاحظَاتك.

.....

.....

- 3 كيف يؤثر عدد المصابيح الموصولة في الدائرة في شدة إضاءة كل منها؟

.....

.....



نشاط:



الهدف



يوضح أثر إضافة مصباح كهربائي للدائرة الكهربائية في شدة الإضاءة

الأمّن والسلامة:



انتبه من أطراف الأسلاك عند توصيلها.

تحتاج إلى



- خليّة كهربائية
- مصباح كهربائي مع قاعدته عدد (2)
- أسلاك توصيل.

ملخص سبوري

مراجعةُ الدَّرْسِ الثاني

ملخصُ مصوَّر



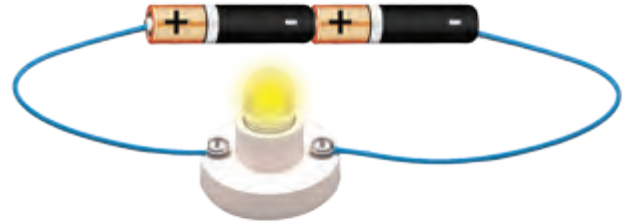
العلومُ والفنُّ

صمِّم إشارةً ضوئيةً واستخدم فيها دائرةً كهربائيةً لإضاءة المصابيح، وعندما تعرض أمام زملائك دلالة اللون الأحمر في الإشارة الضوئية اجعل إضاءته أشدَّ من إضاءة الأخضر، وهكذا.

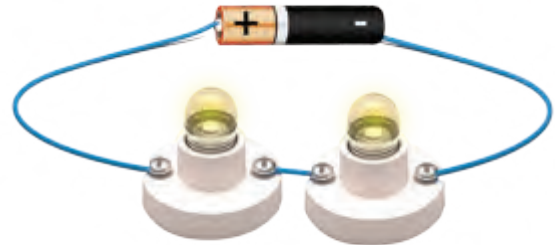
- العواملُ المؤثرة في شدة إضاءة المصباح: عدد الخلايا الكهربائية، وعدد المصابيح في الدائرة الكهربائية.



- التوصيلُ على التوالي: توصيل القطب الموجب لكل خلية مع القطب السالب للخلية التي تليها.



- تزداد شدة إضاءة المصباح عند زيادة عدد الخلايا الكهربائية في الدائرة.



- تقلُّ شدة إضاءة المصباح عند زيادة عدد المصابيح الموصولة معًا على التوالي في الدائرة.



العلومُ والصحة

ابحث في معدلات الإصابة بالسمانة بين الذكور والإناث في دولة قطر، ثم صمِّم لوحةً تبين فيها هذه المعدلات. ركب دائرة كهربائية لإضاءة مصباحين تتحكم في شدة إضاءة كلٍّ منهما بحيث تضع المصباح ذا شدة الإضاءة الأعلى عند النسبة المرتفعة.

المَطَوِيَّات



صمِّم مَطَوِيَّةً ولخِّص ما تعلمته عن العوامل التي تؤثر في شدة إضاءة المصباح.



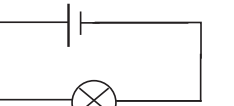
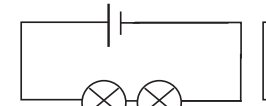
فكر وتحدث
واكتب

1 **الفكرة الرئيسة.** ما العوامل التي تؤثر في شدة إضاءة المصباح؟

.....

.....

2 اكتب (تزداد، أو تقل) للتعبير عن شدة الإضاءة التي تحدث لكل دائرة كهربائية من (1) إلى (2) .

الدائرة	تزداد / تقل شدة الإضاءة
 (1)	 (2)
 (1)	 (2)

3 ارسم دائرة كهربائية باستخدام الرموز فيها مصباح كهربائي وخليّة كهربائية. ثم وضح ماذا يحدث لشدة إضاءة المصباح عند إضافة مصباح ثانٍ ثم مصباح ثالث، ووصلها معًا بشكل صحيح.

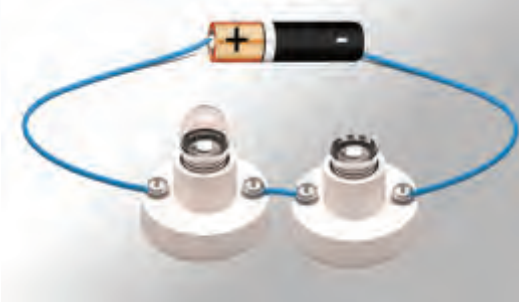
خليّة ومصباح	خليّة ومصباحان	خليّة وثلاثة مصابيح
الرسم	الرسم	الرسم
شدة الإضاءة	شدة الإضاءة	شدة الإضاءة

4 لماذا تزداد شدة إضاءة المصباح عند إضافة خلية كهربائية على التوالي في الدائرة الكهربائية؟

.....

.....

5 عند تلف أحد المصباحين في الدائرة المبينة في الشكل التالي، ما الذي سيحدث لإضاءة المصباح الثاني؟ فسّر إجابتك.



.....

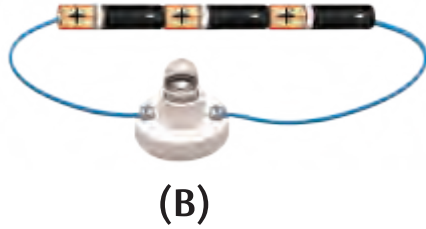
.....

.....

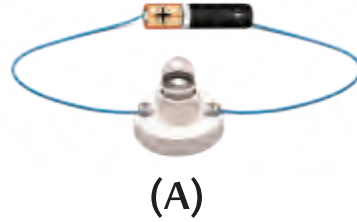
6 تفكير ناقد



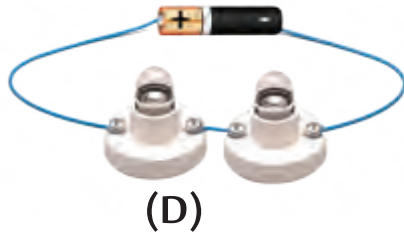
1 - إذا علمت أن المصابيح متماثلة، والخلايا الكهربائية متماثلة فأنت دائرة تكون شدة إضاءة المصباح فيها أكبر ما يمكن عند إضاءتها (المصابيح لا تحترق)؟ فسّر إجابتك.



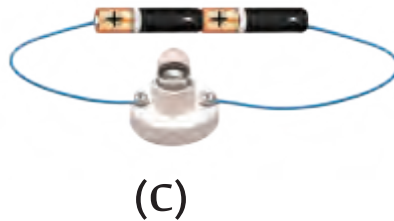
(B)



(A)



(D)



(C)

.....

.....

.....

2 - تتغير شدة إضاءة المصباح اليدوي بعد فترة من الزمن.. فسّر سبب ذلك.

7 اختر الإجابة الصحيحة:

1 - في أي الحالات الآتية تزداد شدة إضاءة المصباح الكهربائي في دائرة كهربائية مغلقة؟

- a. زيادة عدد الخلايا الكهربائيّة الموصولة على التوالي
- b. إنقاص عدد الخلايا الكهربائيّة الموصولة على التوالي
- c. إنقاص عدد البطاريات الكهربائيّة الموصولة على التوالي
- d. زيادة عدد المصابيح الكهربائيّة الموصولة على التوالي

2 - أي مما يلي يؤثر في شدة إضاءة المصباح في الدائرة الكهربائيّة المغلقة؟

- a. عدد المصابيح الكهربائيّة
- b. اتجاه أقطاب الخليّة الكهربائيّة
- c. عدد أسلاك التوصيل
- d. عدد المفاتيح الكهربائيّة

3 - أي الإجراءات التالية يسبب نقصاناً في شدة إضاءة المصباح في دائرة كهربائيّة مغلقة؟

- a. تغيير الخليّة المستخدمة بأخرى جديدة
- b. تغيير المفتاح الكهربائي
- c. إزالة المفتاح من الدائرة الكهربائيّة
- d. إضافة مصباح آخر على التوالي

الدَّرْسُ الثَّالِثُ:

المواد الموصلة والمواد العازلة Conductors and Insulators

مُخْرَجَاتُ التَّعَلُّمِ

يتوقع في نهاية الدَّرْسِ أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يُعرِّف مصطلح موصل ويذكر المواد التي تُعدُّ موصلاتٍ جيدة.
- يستقصي مجموعة متنوعة من المواد لتحديد ما إذا كانت موصلةً جيدةً للكهرباء، أم عازلة.

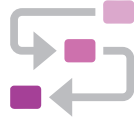
تثبت أسلاك التوصيل على أعمدة الكهرباء بواسطة قطع خزف، ممَّ تُصنع الأسلاك؟ وهل قطع الخزف موصلة للكهرباء؟



انظر وتساءل



هل جميع المواد موصلة للكهرباء؟



الخطوات:

1 **جرب.** صل أحد قطبي الخلية مع طرف المصباح بسلك، وصل الطرف الآخر للمصباح بسلك توصيل آخر، واترك الطرف الآخر للسلك حرًا.

2 **جرب.** صل سلكاً آخر بقطب الخلية الآخر واترك الطرف الآخر للسلك حرًا.

3 **لامس** الطرفين الحرّين للسلكين معًا. ماذا تلاحظ؟

4 **جرب.** افتح الدائرة الكهربائية بإبعاد الطرفين الحرّين للسلكين عن بعضهما.. ماذا تلاحظ؟

5 **جرب.** أغلق الدائرة الكهربائية عن طريق وصل طرفي السلكين الحرّين مع الشريط المطاطي. ماذا تلاحظ؟

6 كرّر الخطوة رقم 5 بوصل الطرفين الحرّين للسلكين بباقي المواد، ثم صنّف أي المواد موصلة للكهرباء وأيها غير موصلة وسجلها في الجدول أدناه.

مواد موصلة للكهرباء	مواد غير موصلة للكهرباء

7 **استنتج.** ما المواد التي توصّل الكهرباء؟

الهدف



يصنّف بعض المواد إلى مواد موصلة ومواد عازلة للكهرباء.

الأمّن والسلامة:

لا تستخدم مصدرًا للكهرباء غير الخلية الكهربائية.

تحتاج إلى

- عود خشبي
- خلية كهربائية
- مصباح كهربائي مع قاعدته
- قطعة بلاستيك
- شريط مطاطي
- قطعة من رقائق الألمنيوم
- أسلاك توصيل
- مسمار حديد

ابحث عن مواد أخرى موصلة للكهرباء وناقشها مع زملائك.



استكشف أكثر



المُفردات

- Conductor
- Insulator

المهارات

- السبب والنتيجة
- التصنيف
- موصل
- عازل

الفكرة الرئيسة

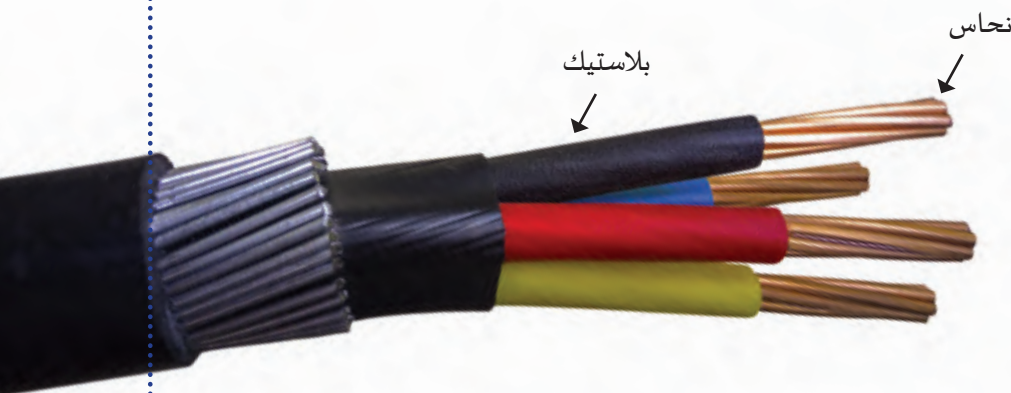
تصنّف المواد من حيث قابليتها لتوصيل الكهرباء إلى مواد موصلة للكهرباء ومواد عازلة للكهرباء.

ما المواد الموصلة وما المواد العازلة للكهرباء؟

تعلمت أن الدائرة الكهربائية المغلقة بأبسط أشكالها تتكوّن من مصباح كهربائي، ومفتاح كهربائي، وخليّة كهربائية، تتصل جميعها معاً عن طريق أسلاك توصيل، وهذه الدائرة يسري فيها تيار كهربائي عبر أسلاكها، فيضيء المصباح الكهربائي. وتُصنع الأسلاك عادة من النحاس، فالنحاس مادة تسمح بمرور التيار الكهربائي خلالها بسهولة. وعموماً تُعرف الموصلات الكهربائية بأنها مواد تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها. ومن الأمثلة الأخرى على المواد الموصلة، الألمنيوم والذهب والحديد.

كما توجد مواد غير موصلة للكهرباء تسمى مواد عازلة. والمادة العازلة للكهرباء هي مادة لا تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها، ومن أمثلتها الخشب والبلاستيك والمطاط؛ فهي جميعها مواد عازلة للكهرباء.

إذا تفحصت أسلاك التوصيل الكهربائية تجد أنها عادةً تكون مصنوعة من النحاس ومغلّفة بطبقة بلاستيكية غير موصلة للكهرباء، ما أهميّة هذه الطبقة العازلة؟

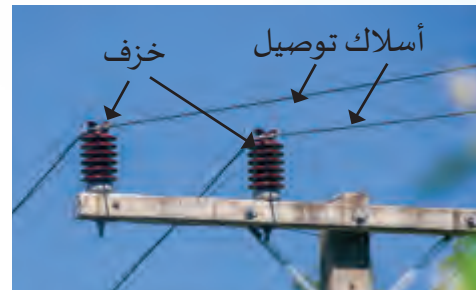


تغليف أسلاك التوصيل بمواد عازلة

للمواد العازلة استخدامات كثيرة، فمثلاً يُعدُّ الخزف عازلاً كهربائياً؛ لذلك فهو يُستخدم في تثبيت أسلاك توصيل الكهرباء على الأعمدة الكهربائية، ويستخدم البلاستيك في تغطية المفاتيح الكهربائية، للحماية من خطر الكهرباء.



مفتاح كهربائي



أعمدة الكهرباء

1. ما المقصود بالموصل الكهربائي؟ والعازل الكهربائي؟



2. صنف المواد الآتية إلى مواد موصلة للكهرباء ومواد عازلة لها.
بلاستيك، حديد، خشب، زجاج، مطاط، نحاس، المنيوم، ذهب.

مواد موصلة للكهرباء	مواد عازلة للكهرباء

لماذا تُصنع الأسلاك من النحاس وتُغلف بطبقة من مادة بلاستيكية؟



تفكير
ناقد

ما مخاطر الكهرباء؟

على الرَّغم من الفوائد الكثيرة التي نحصل عليها من استخدام الكهرباء، إلا أنَّها تُعدُّ خطيرةً، لذلك يجب التعامل معها بحذر، واستخدامها بشكل آمن وصحيح يؤدي إلى إبعاد مخاطرها عن حياتنا. ومن مخاطر الكهرباء التي قد تحدث- لا قدر الله - بسبب سوء الاستخدام، الحرائق التي تنتج عن تشغيل أكثر من جهاز كهربائي باستخدام مقبس واحد، والصدمة الكهربائية التي تسبب سريان التيار الكهربائي في جسم الإنسان، وحسب مقدار التيار الكهربائي تتراوح الإصابة من الشعور بوخزة خفيفة إلى التسبب بوفاة الشخص.

كثيراً ما نقرأ ونسمع عن تحذيرات عدم ملامسة الماء للأجهزة الكهربائية، وتُكتب تحذيرات "لا تلمس الأجهزة الكهربائية ويداك مبلولتان"، فهل الماء موصِّل للكهرباء، أم عازل؟ يُعدُّ الماء موصلاً ضعيفاً عندما يكون مقطراً، أمَّا الماء المضاف إليه الملح فهو موصِّل جيد للكهرباء. وكذلك جسم الإنسان عندما يكون مبللاً بالماء يُصبح موصِّلاً ويُشكل هذا زيادةً في خطورة الإصابة بالصدمة الكهربائية.

ومن أهم الخطوات التي توفِّر لنا السلامة في التعامل مع الكهرباء:

- عدم إدخال أي مادة موصِّلة في فتحات القابس الكهربائي.
- عدم تشغيل أكثر من جهاز كهربائي باستخدام قابس كهربائي واحد.
- إبعاد الأجهزة الكهربائية عن الماء.
- عدم تشغيل أي جهاز كهربائي وأيدينا مبلّلة.
- يتوجَّب فصل الجهاز الكهربائي عن مصدر التيار الكهربائي بعد الانتهاء من استخدامه.



عدم تشغيل أكثر من جهاز كهربائي باستخدام قابس واحد



عدم تشغيل الكهرباء والأيدي مبلّلة

1. لماذا يجب الحذر من لمس مفاتيح الكهرباء والأيدي مبلّلة؟

.....

.....

2. اذكر بعض احتياطات السّلامة عند التعامل مع الكهرباء.

.....

.....

.....

.....

يرتدي العاملون في مجال صيانة التمديدات الكهربائيّة قفّازات مطاطية،
ما أهميّة ذلك؟

.....

.....



تفكير
ناقد

هل الماء موصل للكهرباء؟



الخطوات:

- 1 **جرب.** صل دائرة كهربائية بسيطة، تتكون من خلية كهربائية، ومصباح كهربائي، وأسلاك توصيل.
- 2 **جرب.** صل سلكًا آخر بقطب الخلية الآخر، واترك الطرف الآخر للسلك حرًا.
- 3 **جرب.** اختر دائرتك؛ لامس الطرفين الحُرَّين للسلكين معًا. ماذا تلاحظ؟

- 4 **جرب.** اغمر طرفي السلكين الحُرَّين في كأس الماء المقطر دون أن يتلامسا. ماذا تلاحظ؟

- 5 **جرب.** اغمر طرفي السلكين الحُرَّين في كأس الماء المالح دون أن يتلامسا. ماذا تلاحظ؟

- 6 أي السائلين يُوصل الكهرباء؟ فسر السبب.



نشاط:



الهدف



يوضح متى يصبح الماء موصلًا للكهرباء.

الأمْن والسلامة:



لا تستخدم مصدرًا للكهرباء غير الخلية الكهربائية، ارتدِ النظارات الواقية.

تحتاج إلى



- كأس زجاجية فيها محلول ملحي
- كأس زجاجية فيها ماء مقطر
- خليتين كهربائيتين مع حاملين
- أسلاك توصيل
- مصباح كهربائي مع قاعدته

ملخص سبوري

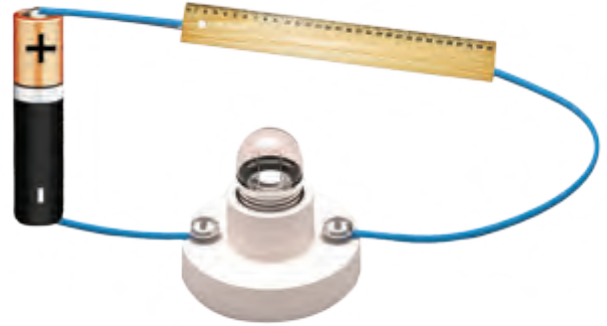
مراجعةُ الدَّرْسِ الثالثِ

ملخصُ مَصَوِّرٍ

- الموادُّ الموصِّلةُ للكهرباء تسمح للتيار الكهربائيّ بالسَّريانِ عَبْرَهَا.



- المواد العازلة للكهرباء لا تسمح للتيار الكهربائيّ بالسَّريانِ عَبْرَهَا.



- من مخاطر الكهرباء الحرائق والصدمة الكهربائيّة.
- يجب التعامل مع الكهرباء بحذر واتخاذ إجراءات السلامة.



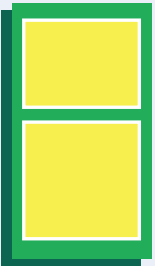
العلومُ والفنُّ

اكتب مَشْهُدًا مَسْرُوحِيًّا يكون أبطاله شخصيات تمثِّل مواد موصلة للكهرباء وأخرى عازلة، يتحاورون حول أي منهما أكثر أهمية من الآخر.



العلومُ والكتابة

اكتب مقالةً تتخيَّل وتصف فيها حياة الناس عند انقطاع التيار الكهربائي.



المَطْوَيات



صمِّم مَطْويَّةً وَلَخِّص ما تعلمته عن المواد الموصلة والمواد العازلة للكهرباء واستخدامات كلٍّ منها.



فكر وتحدث
واكتب

1 **الفكرة الرئيسة.** ما الفرق بين المواد الموصلة والمواد العازلة للكهرباء؟

2 لماذا يُستخدَم النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية؟

3 اذكر أهم مخاطر التعامل الخاطئ مع الكهرباء.

4 **تفكير ناقد**



(a) ما الذي سيحدث لو كانت جميع المواد من حولنا مواد موصلة للكهرباء؟

(b) كيف يحافظ فنيُّ الكهرباء على حياتهم من مخاطر الكهرباء عند قيامهم بأعمال الصيانة؟

5 **اختر الإجابة الصحيحة:**

1 - أيُّ المواد الآتية تُعدُّ عازلة للكهرباء؟

a. الألمنيوم

b. النحاس

c. الفضة

d. الورق

2 - أيُّ المواد الآتية تُصنع منها عادةً الأسلاك الكهربائية؟

a. الذهب

b. النحاس

c. الحديد

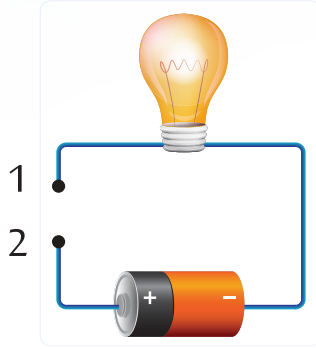
d. الرصاص

تعلمت أن:

- الدَّائِرَةُ الكَهْرَبَائِيَّةُ هي المسار المغلق الذي يسري فيه تيارٌ كهربائيٌّ.
- تتكوَّن الدَّائِرَةُ الكَهْرَبَائِيَّةُ البسيطة من خليةٍ كهربائيةٍ ومصباح كهربائيٍّ وأسلاك توصيل ومفتاح كهربائيٍّ.
- للخلية الكهربائية قطبان موجب وسالب وهي مصدر الطاقة الكهربائية.
- أسلاك التوصيل تربط أجزاء الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ معًا.
- المفتاح الكهربائي يتحكَّم بفتح الدَّائِرَةِ وإغلاقها.
- يسري التيار الكهربائي عبر الأسلاك والمصباح الكهربائي من القطب الموجب للخلية الكهربائية إلى قطبها السالب.
- يُعبَّر عن مكونات الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ برموز لتسهيل التعامل مع مخططات الدوائر الكهربائية.
- العوامل المؤثرة في شدة إضاءة المصباح: عدد الخلايا الكهربائية، وعدد المصابيح في الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.
- التوصيل على التوالي: توصيل القطب الموجب لكل خلية مع القطب السالب للخلية التي تليها.
- تزداد شدة إضاءة المصباح عند زيادة عدد الخلايا الكهربائية في الدَّائِرَةِ.
- تقلُّ شدة إضاءة المصباح عند زيادة عدد المصابيح الموصولة معًا على التوالي في الدَّائِرَةِ.
- الموادُّ الموصَّلة للكهرباء تسمح للتيار الكهربائي بالسريان عبرها. المواد العازلة للكهرباء لا تسمح للتيار الكهربائي بالسريان عبرها. من مخاطر الكهرباء الحرائق والصدمات الكهربائية.
- يجب التعامل مع الكهرباء بحذر واتخاذ إجراءات السلامة.

1 اخترا الإجابة الصحيحة

1 - يشير الرسم التالي إلى مصباح تم توصيله مع خلية كهربائية ضمن دائرة كهربائية. أيُّ من المواد التالية ستسمح بإضاءة المصباح عند توصيلها بالنقطتين 1 و2



a. مسمار حديدي

b. ملعقة بلاستيكية

c. شريط مطاطي

d. عصا خشبية

2 - أي المواد الآتية تُستخدم في تثبيت الأسلاك على أبراج الكهرباء؟

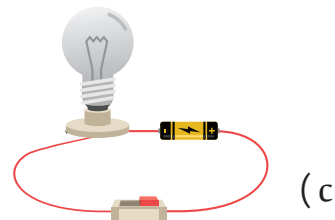
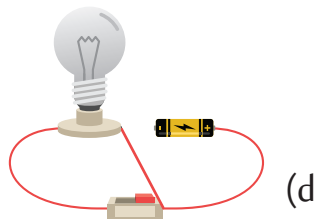
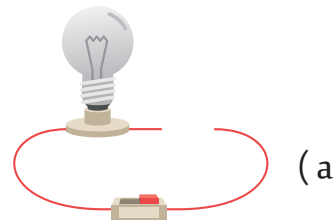
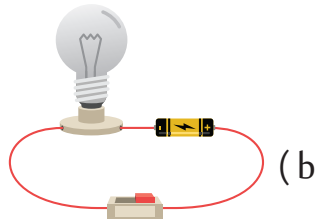
a. الخزف

b. البلاستيك

c. النحاس

d. الخشب

3 - أيُّ الدوائر الكهربائية الآتية يضيء مصباحها؟



أجب عن الأسئلة الآتية:

2 ما أجزاء الدائرة الكهربائية؟

.....
.....

3 كيف نُميّز بين الدائرة الكهربائية المفتوحة والدائرة الكهربائية المغلقة؟

.....

4 أكمل الفراغ بالمفردة المناسبة:

a. مصدر الطاقة الكهربائية في الدائرة الكهربائية ولها قطبان:
موجب وسالب.

b. أداة يمكن عن طريقها التحكم في فتح الدائرة الكهربائية
وإغلاقها.

c. مواد تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها.

d. مواد لا تسمح بمرور التيار الكهربائي عبرها.

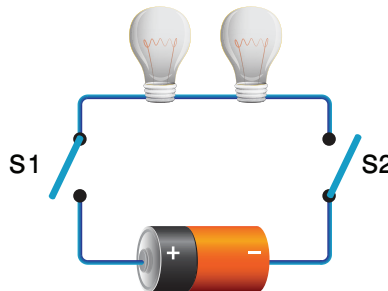
e. مسار مغلق يسري فيه التيار الكهربائي.

5 في الدائرة أدناه مصباحان متماثلان. ما الذي تتوقع حدوثه لإضاءة المصباحين عند:

a. غلق المفتاح S1 مع بقاء S2 مفتوح:

b. غلق المفتاح S2 مع بقاء S1 مفتوح:

c. غلق المفتاحين معاً:

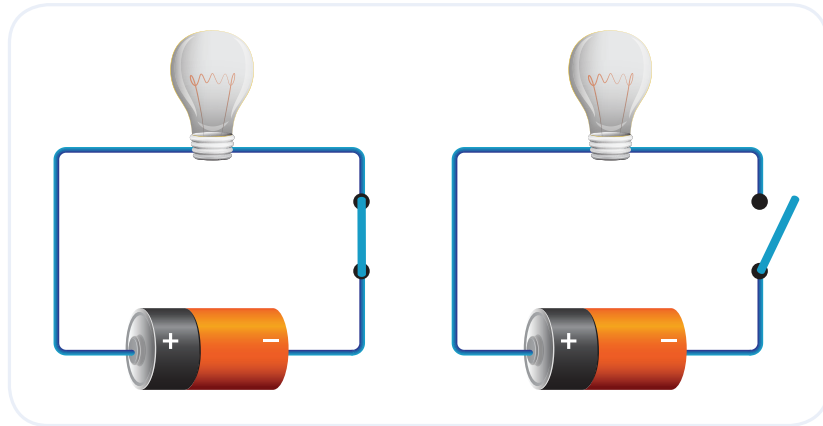


6 ارسم مخططاً لدائرة كهربائية بسيطة مبيّناً مسار التيار الكهربائي فيها.



7 أذكر أجزاء الدائرة الكهربائية.

8 ارسم أسهماً تمثل اتجاه سريان التيار الكهربائي في الدائرة المغلقة ولوّن مصباحها باللون الأصفر.



9 ماذا يحدث إذا أزيلت الخلية الكهربائية من الدائرة الكهربائية التي تعمل بشكل صحيح؟ فسر إجابتك.

10 ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (x) أمام العبارة الخطأ في العبارات التالية، ثم صحّح العبارات الخطأ:

a. تُوصَّلُ المصابيح في الدوائر الكهربائية على التوالي للحصول على شدة إضاءة أكبر. ()

b. المواد جميعها توصَّل الكهرباء. ()

c. تعمل الخلية في الدائرة الكهربائية على تحريك الشحنات الكهربائية. ()

الوحدة الرابعة

النمو والتغير Growth and Development

الدرس الأول

دورة حياة الإنسان
Human life cycle

الفكرة العامة:

ما المراحل التي يمر بها الإنسان خلال حياته؟

الدَّرْسُ الأوَّلُ

دَوْرَة حَيَاة الْإِنْسَان Human Live Cycle

مُخْرَجَاتُ التَّعْلُمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نَهَايَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ
الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يَحْدِدُ الْأَعْمَارَ التَّقْرِيبِيَّةَ الَّتِي
تَبْدَأُ فِيهَا كُلُّ مَرَحَلَةٍ مِنْ مَرَاهِلِ
دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- يَحْدِدُ التَّغْيِيرَاتِ الْجَسَدِيَّةَ الَّتِي
تَحْدُثُ خِلَالِ كُلِّ مَرَحَلَةٍ مِنْ
مَرَاهِلِ دَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.
- يَرَسِّمُ مَخْطَطًا يَوْضَحُ الْمَرَاهِلَ
الْمُخْتَلِفَةَ لِدَوْرَةِ حَيَاةِ الْإِنْسَانِ.



مَا التَّغْيِيرَاتُ الَّتِي تَحْدُثُ لِلْإِنْسَانِ فِي مَرَاهِلِ دَوْرَةِ حَيَاتِهِ
الْمُخْتَلِفَةِ؟



انْظُرْ وَتَسَاءَلْ

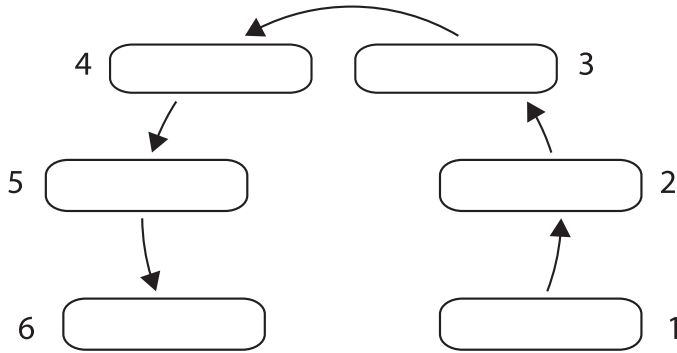


ما مراحل دورة حياة الإنسان؟



الخطوات:

- 1 شاهد الفيديو التعليمي عن مراحل حياة الإنسان.
- 2 بالتعاون مع زملائك إملأ المخطط الآتي بمراحل دورة حياة الإنسان، من خلال مشاهدتك للفيديو التعليمي.



- 3 حدّد المرحلة التي تبدأ فيها دورة حياة الإنسان.

- 4 في أيّ مرحلة يضعف جسم الإنسان، ويصبح لؤن شغره أبيض؟

- 5 أذكر المراحل التي يمرُّ بها الإنسان في دورة حياته.

- 6 قارن نتائجك مع المجموعات الأخرى.



الهدف



يتعرفُ مراحل دورة حياة الإنسان.

تحتاجُ إلى



- مجموعة صورٍ لمراحل دورة حياة الإنسان المختلفة.
- فيديو تعليميًّا عن مراحل دورة حياة الإنسان.

رتّب الصور حسب المراحل العمرية التي يمرُّ بها الإنسان في دورة حياته، وألصقها على ورقٍ مقوّى، واكتب تحت كلّ صورة وصفًا للمرحلة التي تمثلها، واعرض ما توصّلت إليه على زملائك.



استكشف أكثر



المفردات	المهارات	الفكرة الرئيسة
Life cycle	• المقارنة.	يمرُّ الإنسان بمراحل
Embryo	• التتبع.	عدة في أثناء دورة حياته،
Early Childhood	• الطفولة المبكرة	يتخللها تغيرات جسمية
Childhood	• الطفولة	مختلفة.
Adolescence	• المراهقة	
Adulthood	• مرحلة الشباب	
Old age	• الشيخوخة	

• ما مراحل دورة حياة الإنسان؟

دورة الحياة هي سلسلة التغيرات التي تحدث لأفراد أي نوع من الكائنات الحية خلال مرورها بمراحل تطور مختلفة في أثناء مدة حياتها؛ فالإنسان يمرُّ خلال دورة حياته بمراحل نمو متنوعة، ينتقل فيها تدريجيًا من مرحلة إلى أخرى، وتظهر عليه في كل مرحلة مجموعة من التغيرات الجسدية؛ مثل التغير في الطول والكتلة والشكل والحجم، فضلًا عن تغيرات في السلوك والمهارات الحياتية.

قال الله تعالى: ﴿اللَّهُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ ضَعْفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ ضَعْفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ وَهُوَ الْعَلِيمُ الْقَدِيرُ﴾ (54) (سورة الروم)

ويمر الإنسان خلال دورة حياته بعدة مراحل وهي:

- 1 - مرحلة الجنين: هي المرحلة التي تبدأ منذ بداية التكوين في الرحم، وتستمر حتى تسعة أشهر، حيث تنتهي بالولادة. ويحدث للجنين في هذه المرحلة تغيرات عديدة في أثناء نموه داخل الرحم، حيث تتكون الأجهزة المهمة لاستمرار حياته والعيش خارج الرحم.



مرحلة الجنين

2 - مرحلة الطفولة المبكرة: وهي المرحلة التي تبدأ منذ الولادة إلى عُمر سنتين؛ وفيها تكون العظام لينة مرنة، والعضلات ضعيفة. وتتميز باعتماد الطفل على الوالدين؛ حيث يُعبرُ الطفل عن حاجته إلى المساعدة بالبكاء، ويبدأ بتحريك رأسه إلى مصدر الصوت أو الضوء، والابتسام وإصدار أصوات، ثم تبدأ أسنانه اللبنية بالظهور في الشهر السادس تقريبًا، ومن ثم يبدأ بالتقاط الأشياء والجلوس، ثم الحبو والانقلاب ثم المشي، والتلفظ ببعض الكلمات.



يبدأ الطفل في مرحلة الطفولة المبكرة بالتقاط الأشياء

3 - مرحلة الطفولة: وهي المرحلة العمرية التي تبدأ من عُمر سنتين إلى عُمر 12 سنة تقريبًا، وتتميزُ بدايةً هذه المرحلة بقدرة الطفل على نطق بعض الجمل البسيطة، ثم تزداد قدرته تدريجيًا على التكلم والتمييز بين الصواب والخطأ، وفي منتصف هذه المرحلة يكون الطفل قادرًا على تعلُّم القراءة والكتابة؛ لذلك يصبح من حقِّه دخول المدرسة وتنمية هواياته، وتبدأ عملية استبدال الأسنان اللبنية ليحلَّ محلَّها الأسنان الدائمة، كما تنمو العضلات والعظام بشكل أقوى، ويتسارع النُّمو الحركي؛ مثل زيادة نشاط الطفل وممارسة العديد من الألعاب الرياضية.



في مرحلة الطفولة يتعلم الطفل القراءة والكتابة

قارن بين مرحلة الطفولة ومرحلة الطفولة المبكرة من حيث البداية والنهاية وأهم التغيرات الجسدية لكلٍ منهما.



اختبر نفسك

الطفولة	الطفولة المبكرة	المرحلة وجه المقارنة
		البداية والنهاية
		التغيرات الجسدية

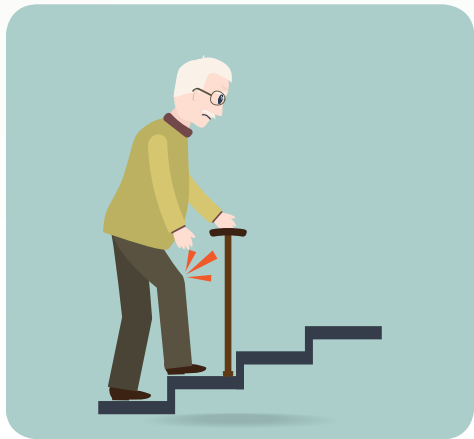
يستمر الحمل تسعة أشهر عند أنثى الإنسان. ما السبب في ذلك؟



تفكير
ناقد

- 4 - مرحلة المراهقة: تبدأ هذه المرحلة من عُمر 12 سنة إلى 20 سنة تقريبًا، وفيها تحدث تغيرات لاستكمال عملية البلوغ؛ وتشمل هذه التغيرات الجوانب العقلية والاجتماعية والجسمية عند كلٍ من الذكور والإناث؛ فمثلاً يُصبح صوت المراهق الذكر خشناً وصوت الأنثى ناعماً، ويبدأ الشعر بالظهور في بعض أجزاء الجسم عند كلٍ منهما؛ حيث يكونا قادرين على القيام بنفسيهما بالكثير من حاجتهما ومتطلباتهما الشخصية، ومواجهة الأحداث والمواقف التي تواجههما في هذه المرحلة.
- 5 - مرحلة الشباب (الرشد): تبدأ هذه المرحلة من عُمر 20 سنة حتى 60 سنة تقريبًا. ويتوقف في هذه المرحلة نمو العضلات والهيكل العظمي؛ مما يؤدي إلى ثبات الطول، ويستقر الإنسان في هذه المرحلة، ويصبح لديه كثير من الخبرات والمعارف والتجارب، ويبدأ بتكوين أسرة، وتتصف بداية هذه المرحلة بأنها ذروة القوة والحيوية والنشاط.

6 - مرحلة الشيخوخة: تبدأ هذه المرحلة بعد سنِّ السِّتِّين؛ حيثُ يضعُفُ جسمُ الإنسانِ بِشَكْلِ عامٍّ؛ فتُصبحُ عظامُه ضعيفةً وهشَّةً، وتفقد العضلاتُ والمفاصلُ مرونتها؛ فيبدأُ طولُ بعضِ الأشخاصِ بالنُّقصانِ، ويُصبحُ لَوْنُ شَعْرِهِ أبيضَ (الشَّيب) وجِلْدُهُ مجعَّدًا، وتضعُفُ حاسَّتا السَّمعِ والبَصَرِ، قال تعالى: ﴿قَالَ رَبِّ إِنِّي وَهَنَ الْعَظْمُ مِنِّي وَاشْتَعَلَ الرَّأْسُ شَيْبًا وَلَمْ أَكُنْ بِدُعَائِكَ رَبِّ شَقِيًّا (4)﴾ (سورة مريم)



في مرحلة الشيخوخة تفقد العضلات والمفاصل مرونتها

قارن بين مرحلة المراهقة ومرحلة الشباب ومرحلة الشيخوخة من حيث البداية والنهاية والتغيرات الجسدية.



المرحلة	المراهقة	الشباب	الشيخوخة
وجه المقارنة			
البداية والنهاية			
التغيرات الجسدية			

لماذا يصعب علينا تحديد عُمر الإنسان بناءً على شكله الظاهري؟

تفكير
ناقد

ما مراحل دورة حياة الإنسان؟

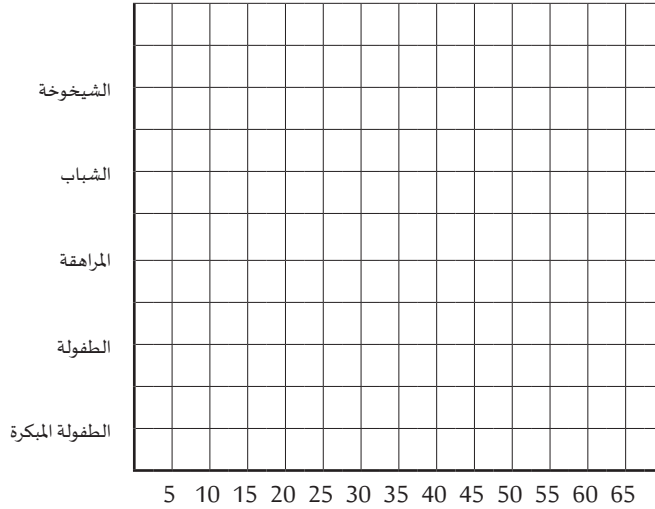


الخطوات:

1 **أدرس.** أنت وزملاؤك في المجموعة الجدول أدناه.

المرحلة	عُمرُ البداية بالسنوات	عُمرُ النهاية بالسنوات
الطفولة المبكرة	0	2
الطفولة	2	12
المراهقة	12	20
الشباب	20	60
الشيخوخة	60	-

2 **أرسم.** مخططًا توضيحيًا للمراحل، وعمر البدء والانتهاج لكل مرحلة.



3 **حدّد** المرحلة التي يقضي فيها الإنسان معظم عُمره.

4 **أيُّ** المراحل أقصر فترةً زمنية؟

5 **إعرض** ما توصّلت إليه على زملائك، وقارنهُ بما توصّلوا إليه.



الهدفُ



يرسّم مخططًا يوضح
مراحل دورة حياة
الإنسان.

ملخص سبوري

تعلمت أن:

يَمُرُّ الإنسانُ في دَوْرَةِ حياته بمراحلٍ عدَّةٍ هي:

- جَنِينٌ داخلَ الرَّحِمِ: وتمتدُّ مُنْذُ التَّكْوُنِ وحتى تسعةِ أَشْهُرٍ.
- مَرَحَلَةُ الطُّفُولَةِ المَبَكِّرَةِ: وتمتدُّ مِنَ الوِلَادَةِ إلى عُمُرِ سَنَتَيْنِ، يحدثُ لِلطِّفْلِ فيها تَغْيِراتٌ مِنْ أَهْمِهَا المَشْيُ.
- مَرَحَلَةُ الطُّفُولَةِ: التي تمتدُّ مِنْ سَنَتَيْنِ إلى 12 سنةً، وَمِنْ أَهْمِ التَّغْيِراتِ فِي هذهِ المَرَحَلَةِ البَدْءُ بِتَبْدِيلِ الأَسْنَانِ اللَّبَنِيَّةِ بِأَسْنَانٍ دائِمةً، وَيُصْبِحُ الطِّفْلُ قَادِرًا عَلَى القِرَاءَةِ والكِتَابَةِ.
- مَرَحَلَةُ المَرَاهِقَةِ: والتي تبدأ مِنْ سِنِّ 12 سنةً تقريبيًا، وتمتدُّ حَتَّى 20 سنةً، وَمِنْ التَّغْيِراتِ التي تحدثُ فيها: نُمُو الشَّعْرِ على بعضِ المَنَاطِقِ عِنْدَ كُلِّ مِنَ الذَّكَرِ والأنْثَى وتَغْيِيرِ الصَّوْتِ.
- مَرَحَلَةُ الشَّبَابِ: تبدأ مِنْ عُمُرِ 20 سنةً وحتى 60 سنةً؛ حيثُ يَصْبِحُ قَادِرًا عَلَى تَكْوِينِ أُسْرَةٍ.
- مَرَحَلَةُ الشَّيْخُوخَةِ: تبدأ بَعْدَ عُمُرِ 60 سنةً؛ حيثُ يَضْعُفُ جِسْمُ الإنسانِ بِشَكْلِ عامٍ، وتَضَعُفُ عِظَامُهُ وَعَضَلَاتُهُ.

أجب عن الأسئلة الآتية:

1 أكمل الجمل الآتية بما يناسبها.

(a) هي المرحلة التي تبدأ منذ الولادة إلى عُمر سنتين، وفيها تكون العظام لينّة مرنة والعضلات ضعيفة.

(b) المرحلة التي يضعف فيها جسم الإنسان بشكل عام، فتصبح عظامه ضعيفة، ويبدأ بالاعتماد على الآخرين.

2 صف التغيرات التي تحدث عند الإنسان في مرحلة المراهقة.

.....

.....

3 فسّر. تتميز مرحلة الطفولة المبكرة باعتماد الطفل على الوالدين.

.....

4 قارن بين مرحلة الشباب ومرحلة الشيخوخة من حيث قوة الجسم.

الشيخوخة	الشباب	المرحلة وجه المقارنة
		قوة الجسم

5 ارسم مخططاً يوضح المراحل المختلفة لدورة حياة الإنسان.

.....

6 اختر الإجابة الصحيحة:

1. ما الفترة الزمنية لمرحلة الشباب بالسنوات؟
 (a) 12 - 20 (b) 18 - 35 (c) 20 - 50 (d) 20 - 60
2. في أي مرحلة تبدأ الأسنان الدائمة بالظهور؟
 (a) الطفولة (b) الطفولة المبكرة (c) المراهقة (d) الشباب.
3. في أي مرحلة يبدأ سن البلوغ؟
 (a) الشباب (b) المراهقة (c) الطفولة المبكرة (d) الطفولة.
4. أي من الآتي من خصائص مرحلة الطفولة المبكرة؟
 (a) بدء ظهور الأسنان اللبنية (b) يصبح قادرًا على العمل
 (c) ظهور الشعر في بعض المناطق (d) يصبح صوت الذكر خشناً.
- 7 لماذا يبدأ طول الإنسان بالتناقص قليلاً في مرحلة الشيخوخة؟

8 أكتب ملامح كل مرحلة من مراحل دورة حياة الإنسان كما في الجدول الآتي:

المرحلة	التغيرات
جنين	
طفولة مبكرة	
طفولة	
مراهقة	
شباب	
شيخوخة	

الوحدة الخامسة

خصائص الماء Properties of Water

• الدرس الأول:

تغيرات حالات الماء
States of water changes

• الدرس الثاني:

الخصائص الفيزيائية للماء
Physical properties of water

• الدرس الثالث:

دورة الماء
The Water Cycle

• الدرس الرابع:

المحافظة على الماء
Conservation of Water

الفكرة العامة:

يُوجد الماء في حالات المادة الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية.
كيف يتغير من حالة إلى أخرى؟

الدَّرْسُ الأولُ

تَغْيِراتُ حَالَاتِ المَآءِ

States of Water Changes

مُخْرَجَاتُ التَّعْلَمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نَهَايَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يَتَعَرَّفَ مَفْهُومَ كُلِّ مِّنَ التَّسْخِينِ وَالتَّبْرِيدِ، التَّجَمُّدِ وَالانصِهَارِ، التَّبَخُّرِ وَالتَّكَاثُفِ.
- يَسْتَقْصِي كَيْفِيَّةَ انصِهَارِ التَّلْجِ نَتِيجَةَ إِكْسَابِهِ الحَرَارَةَ فِي ظُرُوفٍ مُّخْتَلَفَةٍ.
- يَسْتَقْصِي كَيْفِيَّةَ تَبْرِيدِ وَتَجْمِيدِ المَآءِ نَتِيجَةَ فَقْدِهِ الحَرَارَةَ فِي ظُرُوفٍ مُّخْتَلَفَةٍ.
- يَسْتَقْصِي كَيْفِيَّةَ تَحَوُّلِ المَآءِ إِلَى بُخَارٍ، اعْتِمَادًا عَلَى التَّبَخُّرِ أَوِ الغَلْيَانِ وَالتَّكَاثُفِ.

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخِينِ كُلِّ مِّنَ الجَلِيدِ وَالمَآءِ السَّائِلِ؟



النَّظَرُ وَاتِّسَاعُ



كيف يتغير الماء من حالة إلى أخرى؟



الخطوات:

1 **جَرِّبْ.** ضَعْ كَمِيَّةً من الثلج المجروش في أنبوب الاختبار، ثم انقل الأنبوب إلى داخل كأس الماء الساخن.

2 **لاحظ.** ماذا حدث لحالة الثلج المجروش؟

3 **جَرِّبْ.** ضَعْ في كأس كَمِيَّةً من الماء، وسخِّنه، بمُساعدة مُعلمك.

4 **لاحظ.** ماذا حدث لحالة الماء عند تسخينه؟

5 **جَرِّبْ.** ضَعْ ثَلَجًا مجروشًا في طبق زجاجي، وعَرِّضْ أسفل الطبق لبُخار الماء بمُساعدة مُعلمك.

6 **لاحظ.** ماذا حدث لحالة بُخار الماء عند ملامسته للطبق الزجاجي؟

7 ما سبب تغير حالة الماء من الصلب إلى السائل؟ ومن سائل إلى غاز (بُخار)؟

8 ما السبب في تغير حالة بُخار الماء إلى قطرات سائلة عند ملامسته سطحًا باردًا؟



الهدف



يتعرَّف تأثير الحرارة على تحولات الماء من حالة إلى أخرى.

الأمن والسلامة:

كُنْ حذرًا عند استخدام الماء الساخن.

أحتاج إلى:



- أنبوب اختبار.
- كأس. عدد (2).
- طبق زجاجي.
- ثلج مجروش.
- ماء .
- مصدر حرارة.

ماذا يحدث لحالة الماء السائل عند وضعه في مُجمِّدة الثلاجة؟



استكشف أكثر



المفردات	المهارات	الفكرة الرئيسة
Heating	● السبب والنتيجة	يوجد الماء في الطبيعة في
Cooling	● المقارنة	ثلاث حالات هي الصلبة
Freezing	● التسخين	والسائلة والغازية، ويتغير
Melting	● الانصهار	من حالة إلى أخرى إما
Evaporation	● التبخر	بالتسخين أو التبريد.
Condensation	● التكاثف	
Boiling	● الغليان	

• كيف تحدث التغيرات في حالات الماء؟

يوجد الماء في الطبيعة في ثلاث حالات هي الحالة الصلبة والسائلة والغازية، ويتغير من حالة إلى أخرى نتيجة تسخينه أو تبريده. إن التغيرات التي حدثت في النشاط السابق للماء في حالاته الثلاث ما هي إلا نتيجة لكسب الماء حرارة أو فقدانه للحرارة، فعند تسخين الثلج وهو حالة الماء الصلبة تتغير حالته إلى السائلة أي أن الثلج ينصهر، وعند استمرار التسخين يتغير الماء السائل إلى الحالة الغازية (بخار الماء)؛ أي إن الماء يتبخر، وعندما يلامس بخار الماء سطحًا باردًا يعود إلى الحالة السائلة، وعندها يكون بخار الماء تكاثف، وعند وضع الماء السائل في مجمد الثلاجة فإنه يتجمد أي يتغير إلى الحالة الصلبة (الثلج) كما كان. فما دور الحرارة في التغيرات التي تحدث لحالات الماء الثلاث؟

• تغير الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة

يتغير الماء من الحالة الصلبة (الثلج) إلى الحالة السائلة بسبب اكتسابه حرارة نتيجة لتسخينه. والتسخين يعني رفع درجة حرارة المادة فتزداد حركة جزيئاتها؛ فالثلج في الحالة الصلبة تكون جزيئاته مترابطة وقوة الترابط بينها كبيرة، وعند تسخينه تزداد حركة الجزيئات مما يؤدي إلى تباعدها عن بعضها، ويقل تماسكها مما يؤدي إلى تغيرها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، وتسمى هذه العملية الانصهار.

فالانصهار هو تحوُّل المادَّة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة باكتساب حرارة بالتسخين، ومن الأمثلة الأخرى على الانصهار؛ ترك قطعة من الشوكولاتة تحت أشعة الشمس أو في مكان دافئ فتكتسب حرارة، فتتغيَّر إلى الحالة السائلة، وانصهار الشمع الذي يُستخدم في صناعة أقلام التلوين الشمعيَّة عند تعريضه لمصدرٍ حراري.



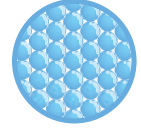
الثلج ينصهر باكتساب الحرارة



سائل

تسخين

صلب



1. ما المقصود بالانصهار؟

2. ماذا يحدث لو وضعت مُكعَّبًا مِنَ الثَّلَج في الغُرفة مُدَّةً مِنَ الزَّمَن؟ وضح إجابتك.

3. أعط أمثلة من حولك على انصهار المواد.

عند وضع قطعة مِنَ الشمع وقِطعةٍ مِنَ الثَّلَج في الغُرفة، أيُّهما سينصهر؟ ولماذا؟



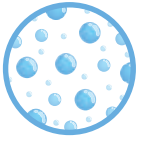
اختبر نفسك



تفكير
ناقد

• تغيّر الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

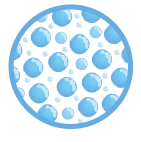
إنّ استمرار تسخين الماء في النشاط السابق أدّى إلى تغيّر الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؛ لأنّ جزيئات الماء السائل تكتسب حرارة بالتسخين فتزداد حركة الجزيئات، وتتباعّد بعضها عن بعض، فتتغيّر إلى الحالة الغازية (بخار الماء)، وتُسمّى هذه العملية التبخّر.



غازية

تسخين

سائل



فالتبخّر هو تحوّل المادّة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية باكتساب الحرارة، ومن الأمثلة على التبخّر، جفاف الملابس المبتلة عند تعرّضها لأشعّة الشمس، حيثُ تسخّن أشعّة الشمس قطرات الماء الموجودة في الملابس، فتزداد حركة جزيئات الماء، وتتباعّد بعضها عن بعض، ويتحوّل الماء إلى بخار ماء ينتشر في الهواء الجوي المحيط بنا. ويحدث تبخر الماء عند جميع درجات الحرارة، ولا يحتاج التبخّر في الماء أن تصل درجة الحرارة إلى درجة الغليان، فالتبخّر يحدث باستمرار لجزيئات الماء الموجودة على سطح السائل دون حدوث الغليان.

كما أن تبخر مياه الأنهار والبحار والمحيطات ومياه الأمطار عند تعرّضها لأشعّة الشمس أمثلة على التبخّر، ولذلك تجف الشوارع بعد توقّف سُقوط الأمطار.

وبعد السباحة تشعر بالبرودة لأنّ قطرات الماء التي على جسمك تتبخّر وتكسب الحرارة من جسمك مما يجعلك تشعر بالبرّد.



جفاف الملابس بالتبخّر



اختبر نفسك

1. ما المقصود بالتَّبَخُّر؟

.....

2. أعطِ أمثلة من حياتك اليومية على تبخُّر الماء.

.....

3. قارن بالرَّسْم بين جزيئات الماء قبل التَّسْخِين وبعده.

4. تجف الملابس المبتلة عند تعريضها لأشعة الشمس. ما تغيرات حالة الماء في قطعة القماش؟

.....

5. ماذا يحدث للماء المالح عند تعريضه للحرارة؟

.....

خرجت من منزلك إلى المدرسة في يوم ماطر، ولاحظت تجمع الماء في ساحة المنزل، وعندما رجعت إلى المنزل وجدت أن الماء المتجمع في الساحة قد اختفى. فسّر ذلك.

.....



تفكير
ناقد

• تغير الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة

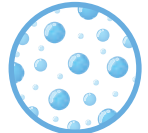
عرفت سابقًا أنه عند تسخين الثلج فإنه يتغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، ومع استمرار تسخين الماء السائل يتغير إلى الحالة الغازية، فكيف تتغير حالات الماء بالتبريد؟ التبريد يعني خفض درجة حرارة المادة، فتقل حركة الجزيئات، واقترب بعضها من بعض. فعند ملامسة بخار الماء سطحًا باردًا فإنه يبرد ويفقد حرارة، فتتباطأ حركة جزيئاته وتقترب من بعضها البعض، وتتجمع على هيئة قطرات من الماء وتسمى هذه العملية التكاثف. التكاثف هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بفقد الحرارة، وهو عكس التبخر، ومن الأمثلة على تكاثف بخار الماء؛ تجمع قطرات الماء على زجاج النافذة أو على أوراق النباتات على الرغم من عدم سقوط المطر، كما أن تشكل الضباب والغيوم من الأمثلة على تكاثف بخار الماء في الهواء الجوي.



سائل

تبريد

غازية



تكاثف بخار الماء على أوراق النباتات

1. ما المقصود بالتكاثف؟



2. ماذا يحدث لحركة جزيئات بخار الماء عندما تلامس سطحًا باردًا؟

3. تتجمّع قطرات الماء على زجاج السيارات في الصباح الباكر على الرغم من عدم سقوط المطر. فسّر ذلك.



تفكير
ناقد

ما مصدر قطرات الماء على عبوة مياهٍ عند إخراجها من مجمّد الثلاجة؟

كيف تتكون قطرات الماء على سطح بارد؟



الخطوات:

1 ألمس الكأس البلاستيكية وهي فارغة، هل هي جافة أم رطبة؟
هل هي باردة أم ساخنة؟ سجل ملاحظاتك

.....

.....

2 جرب. املا الكأس بمكعبات من الثلج، ثم أضف ماء إلى الكأس.
واضف إليه ملون الطعام

3 ألمس الكأس مرة أخرى. هل هي جافة أم رطبة؟ هل الكأس
باردة أم ساخنة؟ سجل ملاحظاتك

.....

.....

4 كيف تكونت قطرات الماء على سطح الكأس الخارجي؟

.....

.....



نشاط

الهدف



يوضح كيف يحدث التكاثف

أحتاج إلى:



- كأس بلاستيكية فارغة.
- مكعبات من الثلج.
- ملون طعام.

• تغير الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة

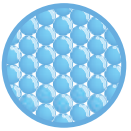
عند إعداد طبقٍ من المثلجات يكونُ في الحالة السائلة، ثم يُصبح في الحالة الصلبة بعد وضعه في مُجمّد الثلاجة، فما السبب؟

عندما يبرد الماء السائل فإن جزيئاته تفقد حرارة، وتتحرك ببطء، فيقترب بعضها من بعض، وعند الاستمرار بالتبريد بوضع الماء السائل في مُجمّد الثلاجة، تنخفض حركة الجزيئات بشكل أكبر وتتقارب من بعضها وتُصبح مترابطة فيتحوّل الماء السائل إلى الحالة الصلبة (الثلج). وتُسمّى هذه العملية التجمّد.

التجمّد يعني تحوّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عندما تفقد الحرارة بالتبريد. وهو عكس الانصهار، ومن الأمثلة على تجمّد المواد، يتجمد الشمع السائل بعد أن تنطفئ الشمعة ويُصبح صلبًا.



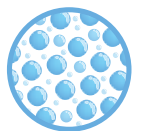
حالة التجمد



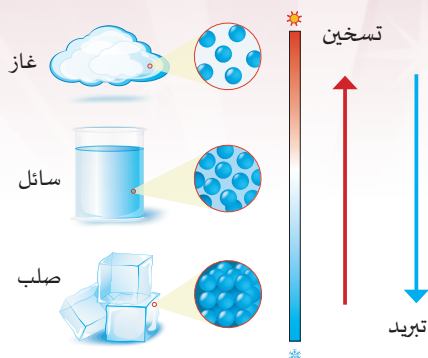
صلب

تبريد

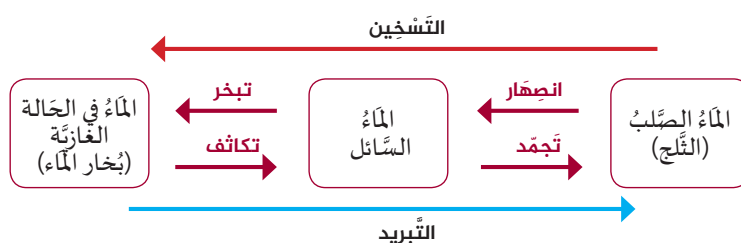
سائل



ولا تُسبب التغيُّرات في حالات الماء بالتسخين أو التبريد تغيُّراً على نوع المادّة ومكوناتها، فالثلج والماء السائل وبُخار الماء جميعها حالات مُختلفة للماء نفسه.



والمخطط الآتي يُلخِّص تغيُّرات حالات الماء بالتسخين أو التبريد.



1. ما المقصود بالتجمّد؟

2. ارسم مخططاً تبين فيه تغيُّرات الماء من حالة إلى أخرى مُوضِّحاً السبب عندما يكتسب أو يفقد الماء الحرارة.

يتجمّد الشَّمع السائل في دَرَجَة حرارة الغرفة، بينما يتجمّد الماء فقط عند وضعه في مُجمّد الثلاجة. فسّر ذلك.



اختبر نفسك



تفكير
ناقد

ملخص سبوري

مراجعة الدَّرسُ الأوَّلُ

ملخصٌ مصوَّرٌ

- يتغيَّر الماء من حالة إلى أخرى بالتسخين أو التبريد.



- الانصهار هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بالتسخين.



- التجمد هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بالتبريد.



- التبخر هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بالتسخين.



- التكاثف هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بالتبريد.



العلوم والفن

أحضِر أربع بطاقات واكتب على وجه كل بطاقة إحدى العمليَّات التي تحدث للماء:

التبخُّر، الانصهار، التكاثف، التجمُّد، واكتب على الوجه الآخر إذا كانت تحدث بالتسخين أو التبريد، وأصق صورًا من حياتنا اليومية على كلٍّ منها. اربطها معًا وعلِّقها في غرفة الصَّف.



العلوم والتكنولوجيا

ابحث في الإنترنت عن آثار انصهار الجليد في القطب المتجمد الشمالي على كوكب الأرض. اكتب تقريرًا بذلك وقم بعرضه على زملائك.

المطوية:



اعمل مطوية تُلخص فيها ما تعلمته عن أثر الحرارة في تغيير حالات الماء بالتسخين أو التبريد، وتأثير ذلك في حركة جزيئات الماء في الحالات الثلاث.



فكر وتحدث
واكتب

1 الفكرة الرئيسة: كيف تؤثر الحرارة في تغيير حالات الماء؟

2 المفردات: اكتب المفردة المناسبة في الفراغ:

- تغير حالة الثلج إلى ماء سائل يُسمى
- تغير حالة بخار الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة يُسمى
- تغير الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة يُسمى
- تغير الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية يُسمى

3 اختر الإجابة الصحيحة:

1. ماذا يسمى تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة؟

- الانصهار.
- التجمد.
- التبخر.
- التكاثف.

2. أي من الآتي يُعدُّ مثالاً على التكاثف؟

- إعداد المثلجات.
- جفاف الملابس المبتلة.
- ترك قطعة من الثلج في الغرفة.
- تجمع قطرات الماء على غطاء إبريق الشاي.

3. أي من العمليات الآتية تحدث بالتسخين؟

- التبخر والتجمد.
- الانصهار والتكاثف.
- الانصهار والتبخر.
- التبخر والتكاثف.

4. أيُّ من العبارات الآتية صحيحة بما يتعلّق بِحُدُوث التَّبَخُّر؟

a. يحتاج إلى حُدُوث غليان للماء.

b. يحدثُ عندَ درجة حرارة مُحدّدة.

c. يحدثُ بعدَ غليانِ الماء فقط.

d. يحدثُ باستمرارٍ وعندَ درجات الحرارة المختلفة.

4 إذا تركتَ كأسًا بها ماء في الغرفة لعدّة أيّام. ماذا يحدث للماء ولماذا؟

5 اكتب سبب الظواهر الآتية باختيار المفردة المناسبة (تبريد، تسخين).

a. تجمع قطرات الماء على مرآة الحمام

b. تجفيف الشعر باستخدام مجفّف الشعر

c. انصهار مكعب الثلج

d. تجمد المثلجات

6 أعطِ مثالًا من مشاهداتك اليومية لكلٍّ من:

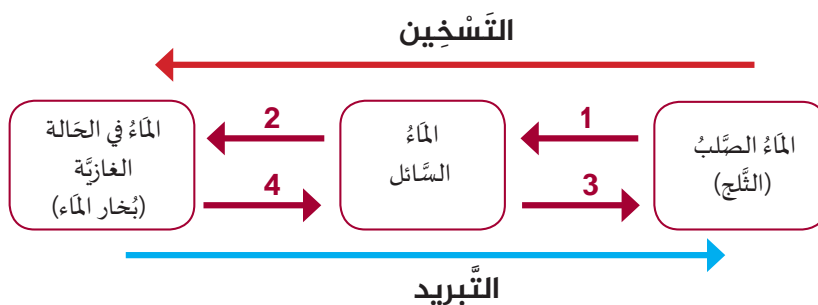
a. الانصهار.....

b. التبخّر.....

c. التجمّد.....

d. التكاثف.....

7 ما العمليّات التي تُشير إليها الأرقام في المخطط الآتي:



.....1234

8 قارن بالرَّسْم بين جزيئات كلِّ من الثَّلج والماء السَّائل عند تَسْخِينِ كلِّ مِنْهُمَا.

9 قارن بين كلِّ مِنَ الانصِهَار، التَّجْمُد، التَّبَخُّر، والتَّكاثُّف من حيث التَّعْرِيف وأُمثلة لكل منها:

العملية	التعريف	أمثلة
الانصِهَار		
التَّجْمُد		
التَّبَخُّر		
التَّكاثُّف		

10 تفكيرٌ ناقِدٌ



a. تغيرات حالات الماء لا تُغيِّر من مُكوّنات الماء. فسر ذلك.

b. لاحظَ سَعْد تَجْمُع قَطَرَاتٍ مِنَ الماء على زُجاج نافذة غُرْفَتِهِ بالرَّغْم من عَدَم سُقُوطِ الأمطار. فتساءل عن مصدر تلك القطرات. كيف تُساعده في الإجابة عن سؤاله؟

الدَّرْسُ الثَّانِي

الخصائص الفيزيائية للماء

Physical Properties of Water

مُخْرَجَاتُ التَّعْلَمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نَهَايَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يدرك أن الماء له خصائص محددة عند درجات الحرارة المختلفة.
- يحدد درجة غليان الماء، ودرجة تجمُّده، ودرجة انصهار التَّلَج بالدرجة المئويَّة (السيليزية) $(^{\circ}\text{C})$.



”وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ“

ما الخصائص التي تميِّز الماء؟



انظر واتساءل

.....

.....

.....



ما درجة غليان الماء؟

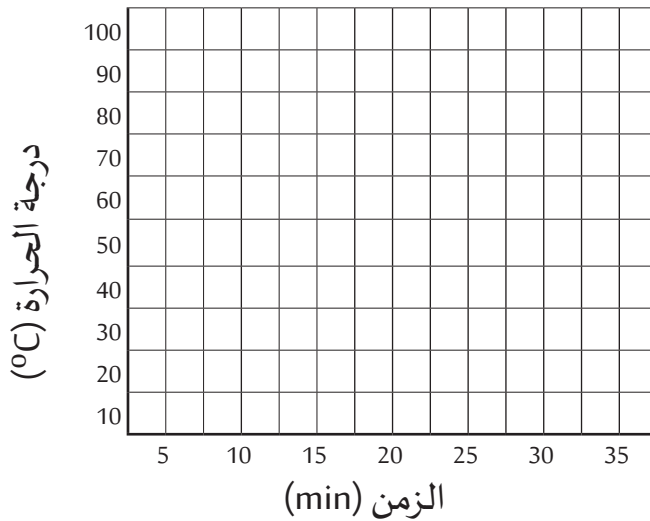


الخطوات:

- 1 **جَرِّب.** ضَع كَمِيَّةً مِنَ الْمَاءِ الْمُقَطَّرِ فِي الدَّوْرَقِ وَبِاسْتِخْدَامِ السَّدَادَةِ ثَبِّتْ بِدَاخِلِهِ مِيزَانَ حَرَارَةِ، وَسَجِّلْ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الْمَاءِ الْمُقَطَّرِ فِي الْجَدْوَلِ أَدْنَاهُ.
- 2 **جَرِّب.** ضَع الدَّوْرَقَ بِمَحْتَوِيَّاتِهِ عَلَى مَصْدَرِ الْحَرَارَةِ، بِمُسَاعَدَةِ مَعْلَمِكَ.
- 3 **لَا حِظ.** التَّغْيُرَاتُ الَّتِي تَطْرَأُ عَلَى حَالَةِ الْمَاءِ، وَسَجِّلْ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الْمَاءِ كُلَّ خَمْسِ دَقَائِقٍ فِي الْجَدْوَلِ أَدْنَاهُ.

الزمن (min)	عند البدء	5	10	15	20	25	30
درجة الحرارة (°C)							

- 4 مَثِّلْ بَيَانِيًّا الْعِلَاقَةَ بَيْنَ الزَّمَنِ وَدَرَجَةِ الْحَرَارَةِ.



- 5 ما درجة الحرارة التي تثبت على الرغم من استمرار التسخين؟

- 6 استنتج. ما درجة غليان الماء؟

الهدف



يستنتج درجة غليان الماء.

الأمن والسلامة:

العمل بإشراف المعلم وكُن حذراً عند التعامل مع الماء الساخن. مع ضرورة ابقاء الفتحة الثانية للسداد مفتوحة.

أحتاج إلى:

- دورق.
- مصدر حرارة.
- ماء مقطر.
- ميزان حرارة.
- سدادة بثقبين.
- شبكة تسخين.



المُفردات

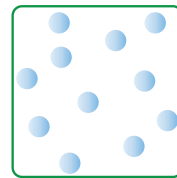
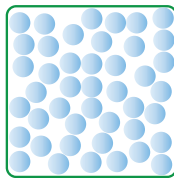
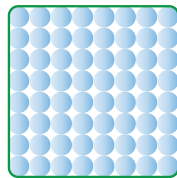
المهارات

الفكرة الرئيسة

Boiling Point	• درجة الغليان	• المقارنة	• للماء خصائص فيزيائية تميزه عن غيره من السوائل ومنها درجة الغليان ودرجة التجمد ودرجة الانصهار.
Melting Point	• درجة الانصهار		
Freezing Point	• درجة التجمد		

• ما الخصائص الفيزيائية للماء؟

تعلمت سابقًا أن الماء هو أساس الحياة، والماء ليس له طعم ولا رائحة ولا لون، وهذه من الخصائص التي تدل على نقاوة الماء وأنه صالح للاستخدام، وقد أودع الله سبحانه وتعالى خصائص في الماء تميزه عن غيره من السوائل ومنها؛ أنه يوجد على الأرض في حالاته الثلاث؛ الثلج (الصلب) والماء (السائل) وبخار الماء (الغاز)، ويتغير من حالة إلى أخرى بالتسخين أو التبريد، مما يعني أن حالة الماء تختلف عند درجات حرارة محددة، فالثلج الصلب ينصهر بالتسخين، وفي أثناء الانصهار تثبت درجة الحرارة على الرغم من استمرار التسخين، حتى ينصهر الثلج كله ويتحول إلى سائل عند هذه الدرجة. كما أن الماء السائل يتجمد بالتبريد ويتحول إلى ثلج صلب عند درجة حرارة محددة. فما هي درجات الحرارة التي تميز الماء؟



حالات الماء الثلاث

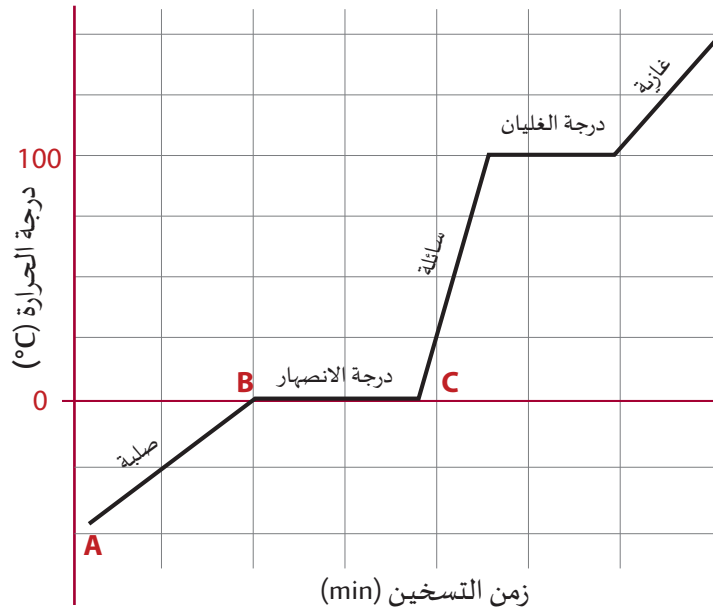
1. درجة الغليان

درجة الغليان هي درجة الحرارة التي تتحوّل فيها جميع جزيئات السائل إلى بخار، وتثبت حتى يتبخر جميع السائل، وهي من الخصائص الفيزيائية التي تُميّز المواد بعضها من بعض، فلكلّ مادة درجة غليان خاصة بها.

عرفت من خلال النّشاط أنّ استمرار تسخين الماء يؤدي إلى غليانه، وعند الغليان فإنّ الحرارة التي يكتسبها الماء تُستغل في تحويله إلى بخار، وتبقى درجة حرارته ثابتة حتى يتبخر جميع الماء، وتُسمّى هذه الدرجة درجة غليان الماء وتساوي 100°C ، وتُعدّ الدرجة السيليزية وحدة قياس لدرجات الحرارة ويُرمز لها $^{\circ}\text{C}$.

2. درجة الانصهار

درجة الانصهار: هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها جزيئات الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة وتثبت على الرغم من استمرار التسخين، وهي من الخصائص الفيزيائية للمادة ولكلّ مادة درجة انصهار خاصة بها وتميّزها عن غيرها من المواد، في الماء تساوي 0°C .



3. درجة التجمّد



يزداد حجم الماء عند تجمده

درجة التجمّد: هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها جزيئات الماء السائل إلى الحالة الصلبة وتثبت على الرغم من استمرار التبريد، ودرجة تجمّد الماء المقطّر تساوي 0°C .

لاحظ أنّ درجة التجمّد تساوي درجة الانصهار، وللماء خاصيّة

تميّزه عن غيره من المواد، فالمواد عندما تتجمّد تتقارب جزيئاتها بعضًا من بعض ويقل حجمها، أمّا الماء فعند تجمّده يزداد حجمه، إذ أن الجزيئات تترتب بشكل هندسي معين، لذا فإنّ الماء المتجمد يشغل حيزًا أكبر من الماء السائل، ولهذا السبب فإن الوعاء الزجاجي المملوء بالماء المتجمّد قد ينكسر إذا كان مُحكم الإغلاق.

1. ما المقصود بكلٍّ من: درجة الغليان، درجة الانصهار، ودرجة التجمّد؟

.....

.....

.....

2. كيف يُمكنك منع انكسار وعاء زجاجي به ماء عند وضعه في مجمّد الثلاجة؟

.....

1. أيهما يحدث أولاً التبخّر أم الغليان؟ فسّر إجابتك.

.....

2. ما حالة الماء عند كلّ من درجة حرارة 5°C ، -5°C ؟ فسّر إجابتك.

.....



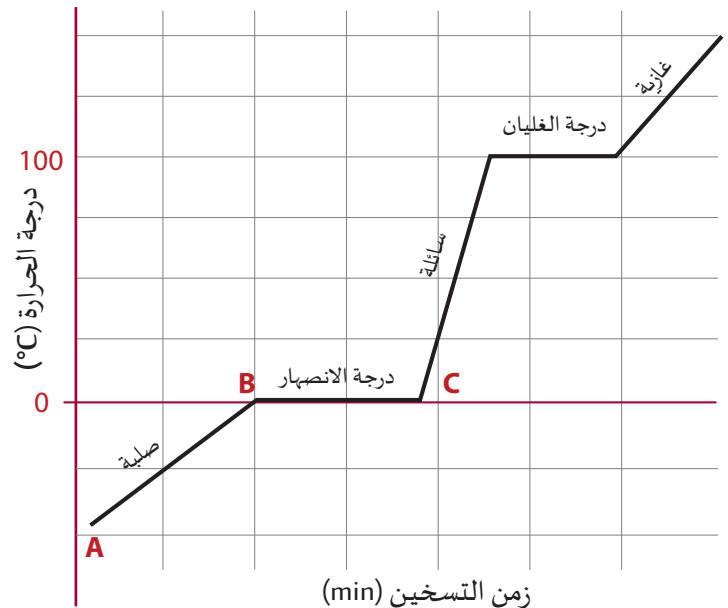
تفكير
ناقد

ملخص سبوري

مراجعة الدَّرسُ الثَّاني

ملخصُ مصوّر

- للماء خصائص فيزيائية تميّزه عن غيره من المواد منها درجة الغليان ودرجة الانصهار ودرجة التجمّد.
- درجة الغليان هي درجة الحرارة التي تتحوّل فيها جميع جزيئات السائل إلى بخار، ودرجة غليان الماء 100°C .
- درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة ودرجة انصهار الماء الصلب (الثلج) 0°C .
- درجة التجمّد هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، ودرجة تجمد الماء تساوي 0°C .



العلوم والرياضيات

حصل أحد الطلبة على البيانات الآتية لأحد السوائل أثناء تسخينه خلال فترة زمنية.

الزمن (min)	2	4	6	8	10	12	14
درجة الحرارة $^{\circ}\text{C}$	25	45	65	85	100	100	100

1. مثل بيانيًا العلاقة بين الزمن ودرجة الحرارة.
2. ما درجة غليان هذا السائل؟

العلوم والتكنولوجيا

ابحث في الإنترنت عن درجات الغليان لسوائل مختلفة مثل مشتقات النفط، واكتب تقريرًا كيف تمت الاستفادة من الاختلاف في درجات الغليان لفصل مكونات النفط عن بعضها في قطر.

المطوية:

قم بعمل مطوية تلخص فيها ما تعلمته عن الخصائص الفيزيائية للماء.



فكر وتحدث
واكتب

1 الفكرة الرئيسة: ما الخصائص الفيزيائية للماء؟

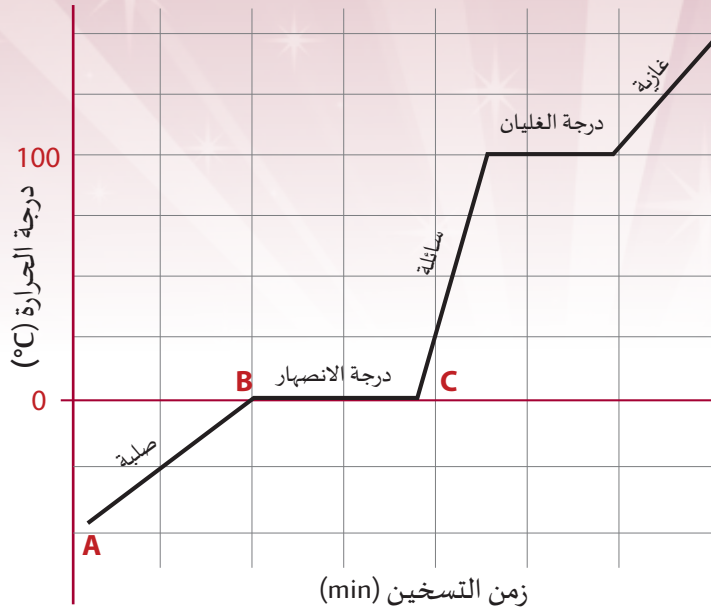
2 المفردات: اكتب المفردة المناسبة في الفراغ:

- درجة الحرارة التي يتحول عندها الماء السائل إلى بخار.....
- درجة الحرارة التي يتحول عندها الثلج إلى ماء سائل.....
- وحدة قياس درجة الحرارة ويُرمز لها بالرمز °C

3 اختر الإجابة الصحيحة:

- أيُّ العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بدرجة تجمُّد الماء؟
 - تساوي درجة انصهار الماء 100°C.
 - تساوي درجة انصهار الماء 0°C.
 - تساوي درجة غليان الماء 100°C.
 - تساوي درجة غليان الماء 0°C.
- ما الخاصية التي يختلف فيها الماء عن غيره من المواد؟
 - ينصهر فيزداد حجمه.
 - ينصهر فيقل حجمه.
 - يتجمد فيزداد حجمه.
 - يتجمد فيقل حجمه.
- ما درجة الحرارة التي يتغيّر عندها جميع جزيئات السائل إلى بخار؟
 - درجة الغليان.
 - درجة التجمُّد.
 - درجة الانصهار.
 - درجة التبخر.

4 أجب عن الأسئلة الآتية من خلال رسم البياني أدناه .



1. ما حالة الماء عند درجة حرارة 20°C ؟

.....

2. ما تحولات الماء في الفترة الزمنية (B إلى C) ؟

.....

3. ما درجة غليان الماء ودرجة تجمُّده وانصهاره ؟

.....

5 تفكيرٌ ناقِدٌ



1. كيف تتغيَّر خصائص الماء بتغيُّر درجات الحرارة ؟

.....

2. لاحظَ أحدُ المزارعينَ تمرُّقَ أوراقِ النَّبَاتَاتِ في الأيَّامِ الباردةِ والتي تصل

درجة حرارة الهواء فيها إلى أقل من درجة تجمُّد الماء. ما سبب ذلك ؟

.....

.....

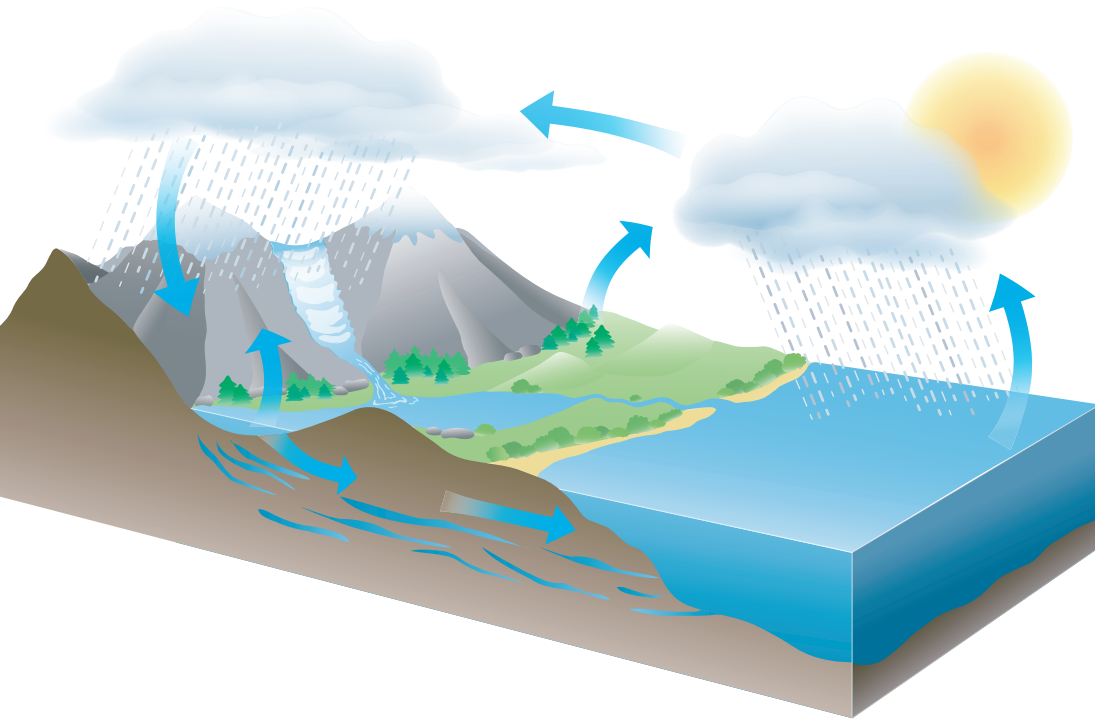
الدَّرْسُ الثَّالِثُ

دورة الماء
Water Cycle

مُخْرَجَاتُ التَّعْلَمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نَهَايَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ
الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يَتَعَرَّفُ الْمَرَاجِلَ الْمُخْتَلِفَةَ لِدَوْرَةِ
الماء، ومكان حدوثها.
- يرسم مُخَطَّطًا لِدَوْرَةِ الماء ويحدد
عليه التَّبَخُّر، التَّكَاثُفَ والهَطُولَ.
- يتعرف مفهوم الهَطُولَ ويُعْطِي
أَمْثِلَةً لِأَنْوَاعِهِ الْمُخْتَلِفَةِ.
- يوضح الحاجة إلى بِنَاء خَزَائِنِ
المِيَاهِ الْعَذْبَةِ فِي دَوْلَةِ قَطْرَ
لِلإِسْتِفَادَةِ مِنْ دَوْرَةِ الْمَاءِ فِي
الطَّبِيعَةِ.
- يَسْتَقْصِي الْعَوَامِلَ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي
مُعْدَلِ التَّبَخُّرِ، وَيُعْطِي أَمْثِلَةً عَلَى
التَّبَخُّرِ فِي الْحَيَاةِ الْيَوْمِيَّةِ.



على الرَّغْمِ مِنْ اسْتِمْرَارِ عَمَلِيَّةِ التَّبَخُّرِ لِلْمَاءِ، إِلَّا أَنَّ مِيَاهَ
الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ لَا تَجْف. فَسِرَّ ذَلِكَ؟



أَنْظِرْ وَأَتَسَاءَلْ



ما مراحل دورة الماء في الطبيعة؟



الخطوات

- 1 شاهد الفيديو التعليمي عن دورة الماء في الطبيعة.
- 2 ارسم مخططاً يوضح دورة الماء في الطبيعة كما شاهدت في الفيديو.



- 3 حدّد على المخطط مراحل دورة الماء في الطبيعة ومكان حدوثها، مستعيناً باللوحة التي يعرضها عليك معلمك.
- 4 ما العمليّتان الأساسيّتان في دورة الماء في الطبيعة؟

.....



الهدف



يتعرّف مراحل دورة الماء في الطبيعة.

أحتاجُ إلى:

- فيديو تعليمي عن دورة الماء في الطبيعة.
- لوحة تمثل دورة الماء في الطبيعة.

ماذا يحدث للماء إذا وضّعته داخل كيسٍ بلاستيكيٍّ مُحكم الإغلاق، وعرضّته للشّمس؟
كوّن فرضيّة واختبر توقعك.



استكشف أكثر



المُفردات

المهارات

الفكرة الرئيسة

Water Cycle

Precipitation

Rate of Evaporation

• دورة الماء

• الهطول

• معدل التبخر

• التتبع

• السبب والنتيجة

دورة الماء في الطبيعة هي

السبب الرئيسي في ثبات

مقدار الماء على سطح الأرض

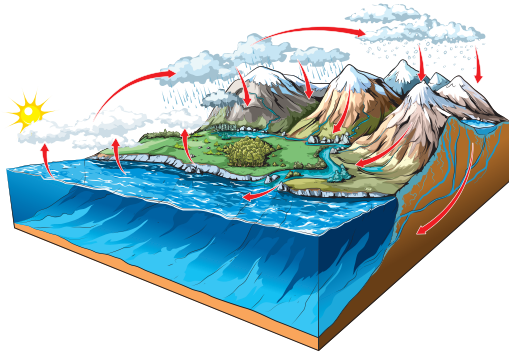
واستمرار الحياة.

• ما دورة الماء في الطبيعة؟

عرفت سابقاً أنّ الماء يتبخر باستمرار وعند جميع درجات الحرارة، فهل تساءلت لماذا لا تجف المياه عن سطح الأرض؟ وكيف تعود المياه إلى سطح الأرض؟

يُشكل الماء 72% من مساحة الكرة الأرضية، ومقدار الماء في الطبيعة ثابت لا يمكن زيادته، وإنما يتحوّل من شكلٍ لآخر من خلال دورة الماء في الطبيعة، فما هي مراحل دورة الماء في الطبيعة؟ وكيف تُساهم في بقاء مقدار الماء ثابتاً على سطح الأرض؟

دورة الماء في الطبيعة هي حركة الماء المستمرة بين سطح الأرض والغلاف الجوي، ووصف لتحوّلات حالات المياه على سطح الأرض، اعتماداً على اكتسابها أو فقدانها للحرارة، حيث يتحوّل الماء خلالها من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (بخار)، ويعود البخار ليتحوّل إلى الحالة السائلة مرّة أخرى، ولذلك تبقى نسبة الماء على سطح الأرض ثابتة. وتعتمد جميع الكائنات الحيّة التي تعيش على الأرض على دورة الماء في الطبيعة. وكما شاهدت في النشاط السابق فإنّ دورة الماء تعتمد على عمليتين أساسيتين هما: التبخر والتكاثف.



دورة الماء في الطبيعة

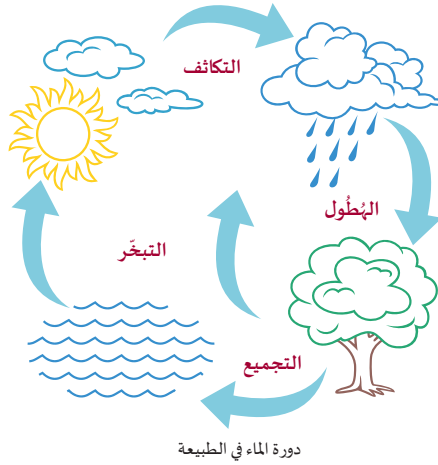
• ما مراحل دورة الماء في الطبيعة؟

1. التَّبَخُّرُ

تعمل أشعة الشمس على رفع درجة حرارة الماء في البحار، والمحيطات، والبحيرات، والأنهار، فيتبخر الماء ويتغير من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ويرتفع إلى الغلاف الجوي، بالإضافة للماء الذي تفقده الأشجار والنباتات من خلال أوراقها على شكل بخار.

2. التَّكَاثُفُ

يتصاعد بخار الماء من البحار والمحيطات إلى طبقات الغلاف الجوي العليا، حيث تكون درجة الحرارة منخفضة، فيتحول من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بفقد الحرارة بالتبريد؛ فيتكاثف على شكل قطرات الماء التي تتجمع مُشَكِّلَةً الغيوم التي تنتقل بدورها من مكان لآخر حسب حركة الرياح والتيارات الهوائية. أو قد تتشكل قطرات الندى عند ملامستها لأسطح باردة قريبة من سطح الأرض مثل أوراق النباتات أو زجاج السيارات، أو تتجمع في طبقات الهواء الملامس لسطح الأرض فتُشَكِّلُ الضباب.



3. الهُطُولُ

هُوَ تَسَاقُطُ قَطَرَاتِ الماء من الغيوم إلى الأرض، ويحدث عندما تُصبح كَمِيَّةُ الماء في الغيوم كبيرةً جداً، وتَفُوقُ قُدْرَةَ الهواءِ على حَمْلِها، وتتنوع أشكالُ الهطول حسب درجة حرارة الهواء، فيمكن أن يكون الهطول على هيئة مطرٍ أو بَرَدٍ أو ثَلَجٍ.

وتُعد الأمطار من أشكال الهطول في مُعظم المناطق في دولة قطر، كما يُمكن تساقط حَبّات من البرَد في بعض المناطق.

4. تجميع الماء

تستمر دورة الماء بعد أن يعود إلى الأرض بأحد أشكال الهطول؛ حيث يتجمّع جزءٌ منه في المناطق المنخفضة من سطح الأرض، أو يتدفّق إلى المسطحات المائية مثل المحيطات والبحار والأنهار، أو يتسرّب إلى باطن الأرض مكونًا المياه الجوفية، والجزء الأكبر من الماء الذي يسقط على شكل مطر يتبخّر لتُعاد دورة الماء من جديد.

• ما جهود دولة قطر في توفير الماء العذب؟

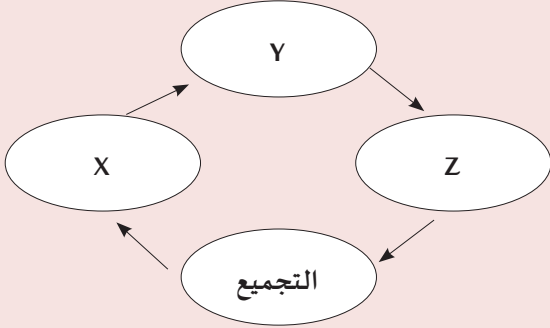
تتصّف دولة قطر بندرة الأمطار وانعدام مصادر الماء العذب فيها، لذلك بادرت المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء بالاستفادة من تجميع مياه الأمطار؛ بتنفيذ مشروع الخزانات الاستراتيجية والذي يُعد العمود الفقري والرّكيزة الأساسية لاستراتيجية الأمن المائي في الدولة. الخزان المائي هو حوض كبير لتخزين كمّيات من مياه الأمطار لاستخدامها في الري وتوليد الطاقة، وتزويد الناس بالمياه اللازمة للاستهلاك، ويمكن أن يكون الحوض طبيعيًا أو صناعيًا. وبدأ تنفيذ المرحلة الأولى للمشروع في عام 2018 ويهدف إلى رفع إنتاجية الماء في قطر وتلبية الطلب المتزايد عليه، والمحافظة على مخزون المياه الجوفية، وتعزيز جهود الدولة في تحقيق الأمن الغذائي الذي يرتبط بتحقيق الأمن المائي ارتباطًا وثيقًا.



مشروع الخزانات الاستراتيجية في قطر

1. يمثل الشَّكل أدناه مخططاً لدورة الماء في الطبيعة، تتبَّع المخطط، واكتب

المراحل التي تدل على الرُّموز X و y و Z



.....X

.....Y

.....Z

2. ماذا يحدث للأمطار التي تهطل على الأرض؟

.....

3. ما الهدف من بناء الخزانات الاستراتيجية في دولة قطر؟

.....

.....

كيف يُمكنك الاستفادة من مياه الأمطار لتوفير احتياجات الماء في منزلك؟

.....



تفكير
ناقد



ما العوامل التي تؤثر في معدل التبخر؟



الخطوات:

1 ضع 10ml من الماء في كل من الطبقين، وضع أحد الطبقين تحت أشعة الشمس المباشرة، والآخر في الظل لمدة 5 دقائق. أيُّ طبقٍ تبخرَ منه الماء أولاً؟

2 استنتج. ما أثر درجة الحرارة في معدل تبخر الماء؟

3 ضع 10ml من الماء في كُلِّ مِنَ الطَّبَقَيْنِ، وشغِّل المروحة أمام أَحَدِ الطَّبَقَيْنِ، وضَع الطَّبَقَ الثَّانِي فِي مَكَانٍ بَعِيدٍ عَنِ هَوَاءِ المَروحة. بعد مُرور 5 دقائق أيُّ الطَّبَقَيْنِ تبخرَ منه الماء أولاً؟

4 استنتج. ما العوامل التي تؤثر معدل تبخر الماء؟



الهدف



يستنتج العوامل التي تؤثر في معدل التبخر.

الأمْن والسلامة:

كُنْ حَذِرًا عند استخدام المروحة.

أحتاجُ إلى:

- طبقين متشابهين.
- ماء.
- مروحة.
- مخبر مدرج.
- أنبوب اختبار.

أيُّهُمَا تتوقَّع أن يتبخر أسرع .. كَمِيَّةٌ مِنَ المَاءِ فِي طَبَقٍ أَمْ فِي أَنْبُوبِ اخْتِبَارٍ؟ اختبر توقعك.. وتوصَّل إلى العَامِلِ المُتَغَيِّرِ الَّذِي يُوَثِّرُ فِي مُعَدَّلِ التَّبَخُّرِ. وسجِّل ما توصَّلتَ إليه، وتبادل نتائجك مع زميلك.



استكشف أكثر

• ما العوامل المؤثرة في مُعدّل التَّبَخُّر؟

عرفت أن التَّبَخُّر هو عملية يتحوّل فيها الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية وتؤثر في هذه العملية عدة عوامل أهمها:

1. الحرارة

العامل الرئيسي في حدوث تبخر الماء هو اكتساب الماء للحرارة، فالتسخين يزيد من حركة جزيئات الماء التي تتحوّل من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، أي يزيد من مُعدّل تبخر الماء، ومن النشاط السابق لاحظت أن كمية الماء المفقودة بالتَّبَخُّر تزداد بزيادة درجة الحرارة. ومن المشاهدات اليومية في حياتنا على تأثير درجة الحرارة في عملية التَّبَخُّر؛ أن الملابس المبتلة تجف في الصيف أسرع من الشتاء، كما تلاحظ أن تبخر الماء من الإناء يكون بشكل أسرع عند رفع درجة حرارة الموقد.

2. سرعة الرياح

أيهما يجف أسرع الملابس المبتلة إذا تعرضت للرياح أم إذا كان الهواء ساكنًا؟ عندما تهب الرياح تحمل معها طبقة البخار القريبة من سطح الماء بعيدًا، وتترك المجال لتصاعد كمية أكبر من البخار، فيزيد معدل التَّبَخُّر بزيادة سرعة الرياح. ولذلك فإن الملابس المبتلة تجف أسرع إذا تعرضت للرياح مما لو تركت في الهواء الساكن.

3. مساحة سطح السائل

لعلك لاحظت يومًا أن درجة حرارة الطعام في طبق فوهته واسعة تنخفض أسرع من الطعام في طبق فوهته ضيقة، إذا وُضِعَا في المكان نفسه، فلماذا؟ يزداد معدل تبخر الماء بزيادة مساحة السطح. ولذلك تصنع بعض أطباق الطعام بفوهة واسعة لتزيد من سرعة تبخر الماء الموجودة في الطعام فيبرد ويسهل تناوله، كما أن جفاف الملابس المبتلة عند فردها يكون أسرع ممّا لو كانت مطوية، لأن مساحة السطح المُعرّض للتبخّر في حالة فرد الملابس أكبر.



اختبر نفسك

1. أذكر العوامل التي تزيد من معدل تبخر الماء.

.....

2. ما العامل الرئيس في حدوث عملية التبخر؟

.....

3. أعط أمثلة من حياتك اليومية للعوامل التي تزيد من معدل التبخر،
ونظمها في الجدول الآتي:

العامل المؤثر في معدل التبخر	أمثلة من الحياة اليومية
الحرارة	
الرياح	
مساحة سطح السائل	

1. هل يمكن أن تجف كمية من الماء إذا كان الهواء ساكنًا؟ فسر إجابتك.

.....

2. هل تجف قطعة من القماش المبتلة إذا وضعت في كيس مغلق؟

.....



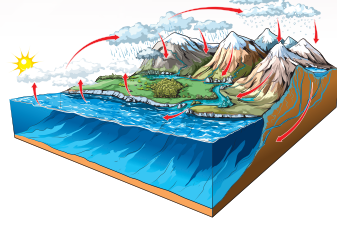
تفكير
ناقد

ملخص سبّوري

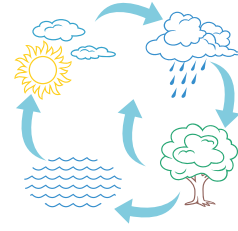
مراجعة الدَّرْسُ الثَّالِثُ

ملخص مصور

- دورة الماء في الطبيعة هي حركة مستمرة للماء بين سطح الأرض والغلاف الجوي.



- دورة الماء في الطبيعة تعتمد على عمليتين أساسيتين هما التَّبَخُّر والتَّكاثُف، وتتم بمراحل هي: التَّبَخُّر والتَّكاثُف والهطول والتجميع.



- تقوم دولة قطر بالاستفادة من دورة الماء في الطبيعة بتنفيذ وتطوير مشروع الخزانات الاستراتيجية.



- يزداد مُعدَّل التَّبَخُّر بزيادة درجة الحرارة ومساحة سطح السائل المعرض للتبخير وسُرعة الرياح.



العلوم والرياضيات

إذا علمت أن مشروع الخزانات الاستراتيجية في دولة قطر بدأ ببناء 15 خزاناً، وكلُّ خزانٍ يتَّسع لـ 100 مليون جالون من المياه، فكم توفر هذه الخزانات من مخزون المياه الاستراتيجي للدولة؟

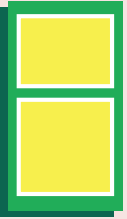


العلوم والتكنولوجيا

ابحث في الإنترنت عن محطات تحلية مياه البحر في قطر. واكتب تقريراً حول خطوات التحلية للحصول على ماء الشرب. واعرضه على زملائك.



المطوية:



اعمل مطوية تلخص فيها ما تعلمته عن دورة الماء في الطبيعة، والعوامل التي تؤثر في معدل التبخر والهطول وأشكاله.



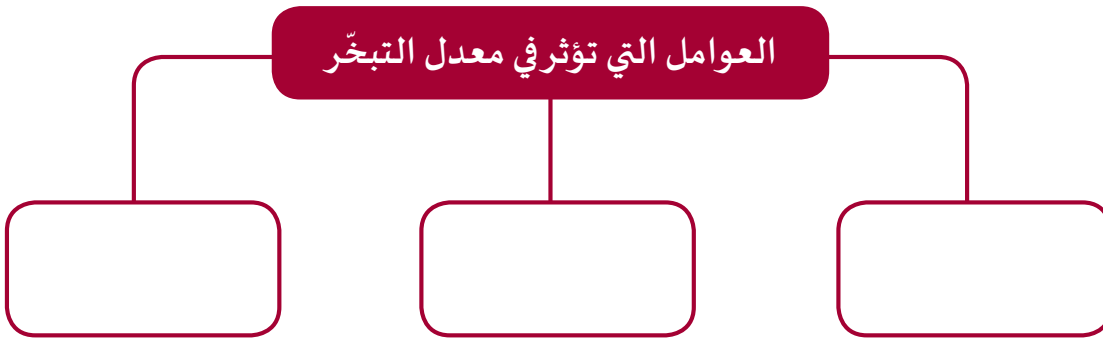
فكر وتحدث
واكتب

1 **الفكرة الرئيسة:** ما دورة الماء في الطبيعة؟

2 **المُفردات:** اكتب المفردة المناسبة في الفراغ:

- a. تساقط قطرات الماء من الغيوم إلى سطح الأرض يسمى.....
- b. حركة الماء المستمرة بين سطح الأرض والغلاف الجوي تسمى.....
- c. العمليتان الأساسيتان في دورة الماء في الطبيعة هما.....و.....

3 أكمل المخطط الآتي:



4 اكتب العامل الذي يؤثر في معدل التبخر أمام كلٍّ من المواقف الحياتية الآتية:

- a. انخفاض درجة حرارة الطعام في طبقٍ له فوهة واسعة.....
- b. جفاف الملابس في مكان جيد التهوية.....
- c. سرعة تبخر الماء في وعاء موضوع على مُوقد.....

5 كيف استفادت دولة قطر من دورة الماء في الطبيعة؟



1. سَكَبْتَ والدَتَكَ دَلْوَ مَاءٍ فِي فِنَاءِ الْمَنْزِلِ، وَبَقِيَتْ كَمِيَّةٌ مِنَ الْمَاءِ فِي قَاعِ الدَّلْوِ، وَبَعْدَ قَلِيلٍ لَاحَظْتَ أَنَّ الْمَاءَ قَدْ جَفَّ مِنْ فِنَاءِ الْمَنْزِلِ، وَلَمْ يَجِفْ مِنْ قَاعِ الدَّلْوِ. فَسِّرْ مَا حَدَثَ.

2. هَلْ مُعْدَلُ تَبَخُّرِ الْمَاءِ السَّاخِنِ أَكْبَرُ أَمْ مِنَ الْمَاءِ الْبَارِدِ؟ لِمَاذَا؟

3. هَلْ جَمِيعُ الْغُيُومِ تُمَطِّرُ؟ فَسِّرْ إِجَابَتَكَ؟

الدَّرْسُ الرَّابِعُ

المحافظة على الماء Conservation of water

مُخْرَجَاتُ التَّعْلَمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نَهَايَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ
الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يدرك أن مصادر الماء محدودة، ويوضح النتائج المترتبة على عدم المحافظة عليه.
- يحدد العمليَّات التي تستهلك الماء بكميات كبيرة، ويصف الإجراءات التي يمكن اتخاذها في المنزل للمحافظة على الماء.
- يناقش مشكلة الدول التي ليس لديها مياه كافية، والمبادرات لمساعدتها.

ما الإجراءات التي تمكِّنك مِنَ المحافظة على الماء؟



انظر واتساءل



كيف نحافظ على الماء؟



الخطوات:

- 1 شاهد الفيديو التعليمي عن طرق المحافظة على الماء.
- 2 من خلال ما شاهدته، نظم في الجدول أدناه سلوكيات صحيحة في استخدام الماء وسلوكيات غير صحيحة في استخدام الماء.

سلوكيات صحيحة في استخدام الماء	سلوكيات غير صحيحة في استخدام الماء

- 3 أي السلوكيات السابقة تقوم بها عند استخدامك للماء في المنزل؟

.....

- 4 كيف نحافظ على الماء؟ ولماذا؟

.....

.....



الهدف



يحدد طرق المحافظة على الماء.



أحتاج إلى:

- فيديو تعليمي عن طرق المحافظة على الماء.

ابحث في الانترنت عن مصادر الماء في الطبيعة.



استكشف أكثر



المُفردات

المهارات

الفكرة الرئيسة

المحافظة على الماء Conservation of Water

- حل المشكلات
- السبب والنتيجة
- مصادر الماء العذب محدودة على سطح الأرض، لذلك يجب المحافظة على الماء.

• ما مصادر الماء في الطبيعة؟

يغطي الماء حوالي 72% من سطح الأرض، وتُعد المحيطات والبحار مصادره الرئيسة حيث إن 97% من الماء على سطح الأرض ماء مالح، ولا يمكن الاستفادة منه بشكل مباشر في الزراعة أو الشرب، أما نسبة 3% فهي مياه عذبة يمكن الاستفادة من مصادرها مباشرة في الزراعة ويجب معالجتها من الجراثيم عند استخدامها للشرب. ويمكن الحصول على الماء العذب من مَصادر متعددة منها:

1. القُطبان المتجمدان الشمالي والجنوبي وبعض المناطق الباردة الأخرى، حيث توجد الثلوج والجليد.

2. المياه الجارية على سطح الأرض مثل الأنهار والشلالات والجداول.

3. المياه الجوفية في باطن الأرض والتي يتم استخراجها عن طريق حفر الآبار.

وعلى الرغم من تعدد مصادر الماء العذب إلا أنها محدودة؛ مقارنةً باستمرار الطلب على الماء بسبب تزايد عدد سُكان العالم، مع بقاء كميّة الماء ثابتة. مما أدى إلى ظهور مُشكلات نقص المياه في العالم والتي يترتب عليها انتشار الأمراض والجفاف، ونقص في الإنتاج الزراعي والصناعي، وانعدام الحياة.

1. لماذا تُعدّ مَصادر الماء العذب مَحدودة؟

.....

2. ما الأسباب التي أدت إلى زيادة الطلب على الماء؟

.....

الاستمرار في الإفراط باستهلاك الماء يؤدي إلى انعدام الحياة.. فسّر ذلك.

.....



اختبر نفسك



تفكير
ناقد

• كيف يُمكن المحافظة على الماء؟

يُعد الماء عصب الحياة؛ فجميع الكائنات الحية تحتاجه، وتعتمد عليه الزراعة التي توفر الغذاء للإنسان والحيوان، ويُستخدم الماء في الكثير من المنتجات والصناعات. ومن أكثر العمليّات استهلاكًا للماء عمليّات التنظيف المنزليّة، والشرب وإعداد الطعام، وري النباتات المنزليّة.



الماء عصب الحياة

وتؤدي بعض السلوكيّات البشريّة إلى هدر الماء وفُقدانه، مثل ترك صنبور المياه مفتوحًا واستخدام الخرطوم في التنظيف أو ريّ المزروعات عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة حيث يزيد من معدل التبخّر وفقد الماء، كما أن تلوث مصادر الماء الجوفيّة أو السطحيّة بسبب الأنشطة البشريّة يسبب مشكلة نقص الماء بالإضافة إلى موت الكائنات البحريّة واختلال النظام البيئي.

تلوث الماء يحدث عندما يختلط الماء بمواد تجعله غير صالح للاستعمال في الزراعة أو الشرب أو الصناعة، وينتج عن تلوث الماء تغير في خصائصه مثل اللون والطعم والرائحة ودرجة الحرارة. ومن أسباب تلوث الماء؛ إلقاء مخلفات المصانع، ومُخلفات المنازل في مَصادر المياه.



تلوث الماء

إن المحافظة على الماء تكون بترشيد استهلاكه ومنع تلوثه، ويتم ذلك بنشر الوعي والتقليل من استهلاك الماء والمحافظة على نظافة مصادره، ومن الإجراءات التي يمكن اتخاذها:

- عدم ترك صنبور الماء مفتوحًا.
- استخدام غسّالة الصُّحون أو غسّالة الملابس عندما تكون مُمتلئة.
- تركيب منظمات المياه أو أجهزة التوفير على صنابير المياه.
- التأكد بشكل دوري من عدم وجود تسرب للمياه.
- سقاية مزروعات الحديقة بكميّات معتدلة من المياه، أو استخدام الري بالتنقيط.
- عدم رمي مخلفات المصانع في مصادر المياه أو بالقرب منها.

الإجراءات التي اتخذتها دولة قطر للمحافظة على الماء

- المحافظة على المخزون الجوي من المياه، وعدم الترخيص بحفر آبار جديدة.
- التركيز في المجال الزراعي على الأنظمة الحديثة في الري، كالري بالتنقيط.
- استغلال مياه الصَّرف الصَّحي المُعالجة في ريّ المُسطحات الخَضراء في الحدائق والشوارع.
- دعم المؤسسة العامة القطريّة للكهرباء والماء لتنفيذ وتطوير مشروع الخزانات الاستراتيجية، كما أطلقت المؤسسة برنامج كفاءة الطاقة «ترشيد» عام 2012.
- إنشاء محطات جديدة لتحلية مياه البحر للحصول على مياهٍ صالحةٍ للشرب، وإعادة صيانة المحطات القائمة لتقديم مستوى أفضل للخدمات.



1. اذكر استخداماتك اليومية للماء، وأيُّ منها هي الأكثر استهلاكًا للماء؟

.....

2. ما الأسباب التي تؤدي إلى تلوث الماء؟

.....

3. اذكر ثلاثة إجراءات اتخذتها دولة قطر لترشيد استهلاك الماء؟

.....

.....

4. اكتب كلمة (أوافق/لا أوافق) أمام كلِّ من السلوكيات الآتية، واذكر

البديل في حال عدم الموافقة:

a. ري مزروعات الحديقة بعد غياب الشمس.

.....

b. غسل السيارة بخرطوم الماء

.....

c. ترك بعض طلاب المدارس صنابير الماء مفتوحة

.....

ما العلاقة بين تلوث الماء ومشكلة نقص المياه؟

.....

.....



تفكير
ناقد

• ما المُشكلاتُ المترتبةُ على نقصِ المياهِ في دُولِ العالمِ؟

تُعاني الكثير من دُولِ العالمِ من عدم تلبيةِ احتياجاتها من المياهِ الصالحةِ للشربِ، وذلك بسببِ النمو السكاني السريع، واعتماد أنشطة الإنسان المختلفة عليها. وتُشير التقارير إلى أن هناك مناطق متضررة من ندرة المياه، مما أدى إلى انتشار الأمراض والجفاف وسوء التغذية التي يُمكن أن تُودي بحياة سكان تلك المناطق.



نقص الماء يؤدي إلى الجفاف

ويسعى المعهد الدولي لإدارة المياه لإيجاد حلول لتعزيز الأمن المائي لهذه الدول، منها، توصيل المياه للمنازل في الدول الفقيرة، استغلال مياه الصرف الصحي حيث يتم معالجتها ثم إعادة استخدامها لأغراض متعددة، مثل توفير مياه الري والأسمدة. أطلقت قطر الخيرية حملةً لحفر آبار الماء في أكثر الدول الأفريقية فقراً بهدف توفير احتياجات مياه الشرب، والمساهمة في تأمين الوقاية من الأمراض المرتبطة بالمياه غير الصالحة للشرب مثل الفشل الكلوي. ويتم اختيار الدول الأكثر فقراً، والتي تُعاني من شحٍّ في مياه الشرب، ومهددة بحدوث جفافٍ ونفوق الثروة الحيوانية مما يتسبب في مجاعات كبيرة تهدد ملايين الأشخاص سنوياً.

ما أهم المبادرات التي تقدمها دولة قطر للدول التي تُعاني من نقص المياه؟

.....

.....

اقترح حلولاً لمشكلة شح المياه في بعض دول العالم.

.....

.....



اختبر نفسك



تفكير
ناقد

ملخص سبوري

مراجعة الدَّرسُ الرابع

ملخصُ مصوّر

- مصادر الماء محدودة، لذلك يجب المحافظة عليها.



- تؤدي بعض السلوكيات إلى هدر الماء وفقدانه.



- المحافظة على الماء تكون بترشيد استهلاكه ومنع تلويثه.



- من مبادرات دولة قطر حفر عدد من الآبار للدول التي تعاني شح في مياه الشرب.



العلومُ والفنُّ

اجمع صورًا تبين طرق ترشيد استهلاك الماء والمحافظة عليه من التلوث، وألصقها على لوحة جدارية وعلقها في مكان ظاهر لزوار مدرستك.



العلومُ والتكنولوجيا:

ابحث في الإنترنت عن المؤسسات في دولة قطر التي تساعد في حلّ مشكلة نقص المياه في العالم، وما المبادرات التي تقدمها لتلبية احتياجات الأفراد من الماء؟



العلومُ والمجتمعُ

اطلب إلى معلمك تنظيم زيارة إلى شركة الكهرباء والماء القطريّة، للاطلاع على كيفة الاستفادّة من دورة الماء في الطبيعة في تنفيذ مشروع الخزانات الاستراتيجية، والاطلاع على برنامج ترشيد الذي تنظمه للمحافظة على الماء.



المطويّة:



اعمل مطويّة تنظم فيها ما تعلمته عن المحافظة على الماء.



فكر وتحدث
واكتب

1 **الفكرة الرئيسة.** لماذا يجب علينا المحافظة على الماء؟

.....

2 **المُفردات.** اكتب المفردة المناسبة في الفراغ:

مصادر الماء العذب محدودة لذلك من الواجب علينا

3 اذكر ثلاث طرق للمحافظة على الماء.

1.

2.

3.

4 ما النتائج المترتبة على نقص الماء في العالم؟

.....

.....

5 عدد اثنين من الإجراءات التي اتخذتها دولة قطر للمحافظة على الماء.

1.

2.

6 تعاني الكثير من دول العالم من مشكلة نقص المياه الصالحة للاستخدام.

كيف تساهم دولة قطر في حل هذه المشكلة؟

.....

.....

7 كيف يُساهم المجتمع الدولي في حل مشكلة نقص المياه في العالم؟

8 تفكير ناقداً



1. ماذا يحدث لو استمر الإنسان في هدر الماء واستنزافه؟

2. لماذا يقتصر استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في ري الحدائق والمساحات الخضراء المنتشرة بدولة قطر؟

تعلمت أن:

- يتغير الماء من حالة إلى أخرى بالتسخين أو التبريد.
- الانصهار هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بالتسخين.
- التجمد هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بالتبريد.
- التبخر هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بالتسخين.
- التكاثف هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بالتبريد.
- للماء خصائص فيزيائية تميزه عن غيره من المواد منها درجة الغليان ودرجة الانصهار ودرجة التجمد.
- درجة الغليان هي درجة الحرارة التي تتحول فيها جميع جزيئات السائل إلى بخار، ودرجة غليان الماء 100°C .
- درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة ودرجة انصهار الماء الصلب (الثلج) 0°C .
- درجة التجمد هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، ودرجة تجمد الماء تساوي 0°C .
- دورة الماء في الطبيعة هي حركة مستمرة للماء بين سطح الأرض والغلاف الجوي.
- دورة الماء في الطبيعة تعتمد على عمليتين أساسيتين هما التبخر والتكاثف، وتتم بمراحل هي: التبخر والتكاثف والهطول والتجميع.
- تقوم دولة قطر بالاستفادة من دورة الماء في الطبيعة بتنفيذ وتطوير مشروع الخزانات الاستراتيجية.
- يزداد معدل التبخر بزيادة درجة الحرارة ومساحة سطح السائل المعرض للتبخر وسرعة الرياح.
- مصادر الماء محدودة، لذلك يجب المحافظة عليها.
- تؤدي بعض السلوكيات إلى هدر الماء وفقدانه.
- المحافظة على الماء تكون بترشيد استهلاكه ومنع تلويثه.
- من مبادرات دولة قطر حفر عدد من الآبار للدول التي تعاني شح في مياه الشرب.

أجب عن الأسئلة الآتية:

1 ما الخصائص الفيزيائية للماء؟ وكيف يُمكن المحافظة عليه؟

2 المفردات: اكتب المفردة المناسبة في الفراغات الآتية:

- a. تحول بُخار الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بالتبريد
- b. درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة وتثبت على الرغم من استمرار التسخين

3 اختر الإجابة الصحيحة:

1. أيُّ العمليّات الآتية يسبب تشكل الغيوم بشكل مباشر؟

- a- التَّكاثُف. b- التَّبَخُّر.
- c- التَّجَمُّد. d- الغليان.

2. متى تزداد كميّة الماء المتبخرة من الملابس المبتلة ؟

- a- عندما تزداد كميّة الماء. b - عندما تزداد درجة الحرارة.
- c- عندما يكون الهواء ساكناً. d- عندما تكون الملابس مطوية.

3. أيُّ التغيرات الآتية يحدث للماء بسبب التسخين؟

- a- التَّجَمُّد. b- الانصهار.
- c- التَّكاثُف. d- الطُّول.

4. أيُّ من الآتي يُعد من طرق المحافظة على الماء؟

a- عدم شرب الماء. b- ري النباتات بالتنقيط.

c- ري النباتات في وقت النهار. d- غسل السيَّارة بخرطوم الماء.

4 ماذا يحدث لحالات الماء عند كلِّ من الآتي؟ ولماذا؟

a. تسخين الثلج المجروش إلى درجة حرارة 100°C .

b. مُلامسة بخار الماء لزجاج النافذة في الصباح الباكر.

c. تجمد قطرات الماء في الغيوم عند درجة حرارة الهواء أقل من 0°C .

d. استمرار فتح صنبور المياه أثناء تنظيف الأسنان.

5 لماذا تُعد مصّادر الماء العذب على سطح الأرض محدودة؟

6 كيف تتجمع مياه الأمطار على الأرض؟

7 أيُّ السلوكيّات الآتية توافق عليه؟ ولماذا؟

a. رمي مخلفات المصانع في الأنهار.

b. وجد أحمد تسريبًا للماء من الصنبور، فأبلغ والده ليصلحه.

8 تفكيرٌ ناقِدٌ



1. أيُّ مرحلةٍ من مراحل دورة الماء في الطبيعة تُعد المرحلة الأساسيَّة؟ لماذا؟

2. من النتائج المترتبة على نقص الماء، انتشار الأمراض. فسّر ذلك.

الوَحدة السادسة

الاحتكاك والمقاومة Friction and Resistance

• الدرس الأول:

الاحتكاك

Friction

• الدرس الثاني:

مقاومة الماء والهواء

Water and Air Resistance



الفكرة العامة:

• لماذا لا تحتاج هذه الزلاجات للعجلات؟

الدّرس الأوّل:

مُخرَجات التعلّم

- يُتوقَّع في نهاية الدّرس أن يكون الطالبُ قادرًا على أن:
- يَصِفَ الاحتكاكَ بأنّه قُوّة مُقاوِمة تُؤثّر في حَرَكَة الأجسام.
 - يَستقصي أثر استخدام مَواد مُختلفة في مِقدار قُوّة الاحتكاك عند حَرَكَة الأجسام.

الاحتكاك Friction

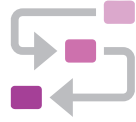
ما الذي يجعلُ الحَقائب تَتَحَرَّكُ مع حَرَكَة الجِزام النّاقِل
في صالّات المَطار؟



انظر وتساءل



هل تختلف قوّة الاحتكاك باختلاف طبيعة سطح الجسم المتحرك؟



الخطوات:

- 1 ثبت المستوى المائل على الطاولة بزاوية ميل مناسبة.
- 2 ضع العربّة عند نقطة البداية في أعلى المستوى المائل، وسجل في الجدول نوع مادة السطح ويمسك زميلك بساعة إيقاف.
- 3 أشر بيدك لزميلك وأفلت العربّة، وهو يقيس زمن وصولها إلى أسفل المستوى المائل. ثم اكتب الزمن في الجدول أدناه.
- 4 غير مادة السطح على المستوى المائل، ثم كرر الخطوة (2) و (3)، واطب النتيجة في الجدول لجميع الأسطح المتوفرة.

نوع السطح المائل	زمن وصول العربّة	ترتيب قوّة الاحتكاك

- 5 ما سبب اختلاف زمن وصول العربّة في كلّ محاولة؟

- 6 اكتب في العمود الأخير من الجدول أرقامًا تمثل ترتيب قوّة الاحتكاك حسب طبيعة السطح من الأقل إلى الأكبر.



الهدف



يستنتج أثر نوع مادة السطح في قوّة الاحتكاك.

الأمن والسلامة:

احذر سقوط الأجسام على قدميك عند تحريكها.

تحتاج إلى

- عربّة ذات عجلات.
- مستوى مائل بأوجه مختلفة الخشونة.
- ساعة إيقاف.





المُفردات

المهارات

الفكرة الرئيسة

Friction Force	• قُوَّة الاحتكاك	• السَّبَبُ والنتيجة	الاحتكاك قُوَّة تنشأ بين
Static Friction	• احتكاكٌ سُكوني		سَطَحين متلامسين وتعمل في
Kinetic Friction	• احتكاكٌ حركي		اتجاه مُعاكس لاتجاه الحركة.

ما القُوَّة؟

عندما ترفع حقيبة كتبك عليك أن تؤثر فيها بقُوَّة نحو الأعلى، وعندما تَرغب بتحريك طاولة على الأرض فإنك تؤثر فيها بقُوَّة دَفْعٍ نحو الأمام. وكذلك الطفل الذي يُشكِّل قطعةً من المعجون، فإنَّه يضغطها بقُوَّة فيغيِّر من شكلها. ما هي القُوَّة؟ وما تأثيرها في الأشياء؟



القُوَّة ترفع الأجسام وتحركها على الأرض



وتُعرف القُوَّة بأنها مؤثِّرٌ خارجيٌّ يُؤثر في الأجسام فيحركها أو يغيِّر شكلها، وتُستخدم لقياس القُوَّة أداة تُسمَّى الميزان النابضي، ووحدة قياسها تُسمَّى نيوتن، ويُرمز لها بالرمز (N).

عندما تبدأ بتحريك الطاولة على الأرض، فإنك تواجه صُعوبة في ذلك، وتسمع صوتاً مُزعجاً. إن سَبَب ذلك قُوَّة الاحتكاك التي تؤثر في الطاولة، هل تتأثر الأجسام جميعها بقُوَّة احتكاك عند محاولة تحريكها؟

الميزان النابضي يقيس القُوَّة.

ما قوة الاحتكاك؟



يحدث الاحتكاك بين الأجسام المتلامسة، ويظهر على شكل قُوَّة يؤثر بها سطح أحد الجسمين في سطح الجسم الآخر الملامس له عند محاولة تحريكه أو عند حركته، ويكون اتجاه هذه القُوَّة معاكسًا لاتجاه الحركة. اذا فالاحتكاك عبارة عن قوة تنشأ بين سطحين متلامسين، وتعمل باتجاه معاكس لاتجاه الحركة.

العوامل التي تؤثر على قوة الاحتكاك بين الأجسام:

وكما لاحظت في النشاط السابق أن مقدار قُوَّة الاحتكاك بين الأجسام يختلف باختلاف طبيعة السطوح المتلامسة؛ فالسطوح الخشنة مثل ورق الصنفرة تُسبب قُوَّة احتكاكٍ كبيرة، والسطوح الناعمة أو الملساء مثل القماش الناعم والخشب المصقول تُسبب قُوَّة احتكاكٍ قليلة. وتتأثر قُوَّة الاحتكاك بعامل آخر غير طبيعة السطح، هو كتلة الجسم المتحرك، فالأجسام ذات الكتل الكبيرة تنشأ عند تحريكها قُوَّة احتكاكٍ كبيرة.



سَطْحٌ ناعم



سَطْحٌ خشن

1. ما قُوَّة الاحتكاك وما اتجاه تأثيرها؟

.....

2. كيف تؤثر طبيعة كل من كتلة الجسم والسطح الذي يتحرك الجسم فوقه في مقدار قُوَّة الاحتكاك؟

.....

أيُّ الحالتين أكثر صعوبة؛ سحب صندوق فوق البلاط أم سحبه فوق السجّاد؟ فسّر إجابتك.

.....



اختبر نفسك



تفكير
ناقد

ما أثركتلة الجسم المتحرك في قوّة الاحتكاك؟



الخطوات:

- 1 ثبت اللوح الخشبي فوق الطاولة ليُصبح مَمَرًا تتحرك عليه الأجسام.
- 2 ثبت مُسمارًا صغيرًا في قطعة الخشب وضَعْها فوق الممر.
- 3 صل الميزان النابضي بالمسمار واسحب قطعة الخشب، ولاحظ قراءة الميزان لحظة تحرك قطعة الخشب، ثم اكتبها في الجدول.
- 4 ضَع كتلة (200g) فوق قطعة الخشب، ثم كرر الخطوة (3) واكتب قراءة الميزان في الجدول.
- 5 ضَع كتلة (400g) فوق قطعة الخشب، ثم كرر الخطوة (3) واكتب قراءة الميزان في الجدول.
- 6 ضَع كتلة (600g) فوق قطعة الخشب، ثم كرر الخطوة (3) واكتب قراءة الميزان في الجدول.

العامل المؤثر (الكتلة)	قراءة الميزان (قوّة الاحتكاك)
قطعة الخشب	
قطعة الخشب + (200g)	
قطعة الخشب + (400g)	
قطعة الخشب + (600g)	

- 7 ما العلاقة بين قوّة الاحتكاك وقوّة الشد التي حرّكت قطعة الخشب؟

- 8 ما أثر زيادة كتلة الجسم في قوّة الاحتكاك؟



الهدف



يصف أثركتلة الجسم المتحرك في قوّة الاحتكاك.

الأمن والسلامة:

احذر سقوط الأجسام على قدميك عند تحريكها.
كُن حذرًا عند تثبيت المسمار في قطعة الخشب.

تحتاج إلى

- قطعة خشبيّة على شكل متوازي مستطيلات.
- ميزان نابضي.
- مجموعة أوزان
- لوح خشبي.
- مسمار.

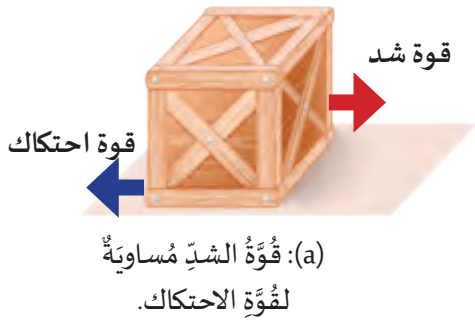


ما أنواع الاحتكاك؟

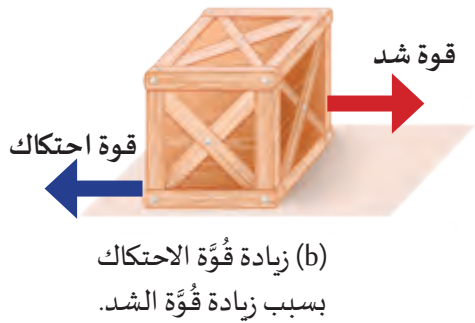
لا تخلو أي حركة من وجود الاحتكاك، فهو يُساعد على الحركة أحياناً، ويكون معيقاً لها أحياناً أخرى. لذلك يُقسّم الاحتكاك إلى نوعين، هما: الاحتكاك السكوني والاحتكاك الحركي.

أولاً: الاحتكاك السكوني

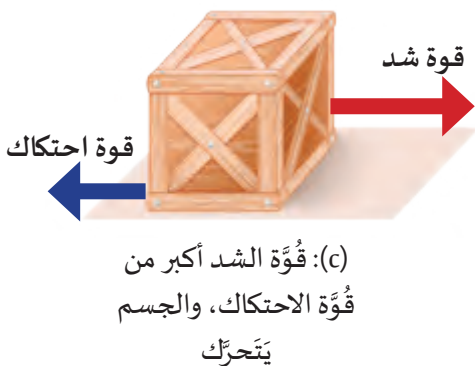
هو قوّة احتكاك تنشأ بين السطحين المتلامسين عندما لا يتحرّك أحدهما بالنسبة إلى الآخر. وتؤثر قوّة الاحتكاك السكوني في الأجسام الساكنة مثل الطاولة والمقعد وغيرهما من الأجسام المستقرة على سطح الأرض عند محاولة تحريكها. فعند محاولة تحريك الأجسام الساكنة بالتأثير فيها بقوّة، تنشأ قوّة احتكاك تمنع هذه الأجسام من الحركة، وتكون مُعاكسة لاتجاه القوّة المؤثرة. أما مقدار قوّة الاحتكاك السكوني فإنه يزداد مع زيادة القوّة المؤثرة حتى يبلغ أكبر قيمة له عندما يُوشك الجسم على الحركة.



لاحظ في الشكل (a) الذي يُبين صندوقاً مستقرّاً على سطح الأرض أنه، عند التأثير فيه بقوّة شد أفقيّة صغيرة نحو اليمين، فإنه لا يتحرّك بسبب نشوء قوّة احتكاك مُساوية للقوّة المؤثرة في المقدار ومعاكسة لها في اتجاهها؛ أي نحو اليسار.



عند زيادة مقدار قوّة الشد، يزداد مقدار قوّة الاحتكاك، فيبقى الصندوق ساكناً، كما في الحالة (b).



لكن عند زيادة قوّة الشد إلى مقدار كبير مع بقاء قوّة الاحتكاك ثابتة، بسبب طبيعة السطحين، كما في الحالة (c)، فإن الصندوق سوف يبدأ الحركة نحو اليمين.

يُشكل الاحتكاك السكوني مُقاومة للحركة عندما نحاول تحريك الأجسام فوق أسطح خَشنة، ونحتاج إلى المزيد من القُوَّة. لكن في بعض الأحيان تكون قُوَّة الاحتكاك السكوني مُفيدة، كما هي الحال عند المشي، إذ تساعدنا على الحركة، وعند إمساكنا الأجسام بأيدينا، وعند تثبيت الأجسام على الأرض.

ما نوع الاحتكاك بين يدك والحبل في لعبة شد الحبل؟



صِف كيف تكون رياضة شد الحبل لو كان ملمسُ الحبل ناعمًا.

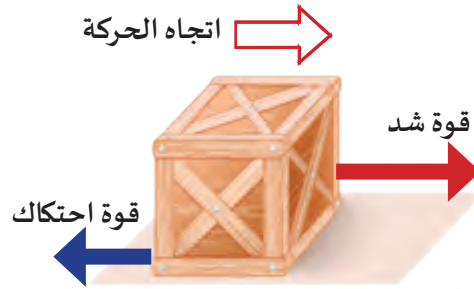


تفكير
ناقد

ثانياً : الاحتكاك الحركي

هو قُوة احتكاك تنشأ بين السطحين المتلامسين عندما يتحرك أحدهما بالنسبة إلى الآخر. وتؤثر قُوة الاحتكاك الحركي في الأجسام المتحركة، وذلك عند حركة جسم فوق سطح ثابت، مثل سحب الكرسي بقُوة أفقية على سطح الأرض، أو حركة جسمين أحدهما بالنسبة إلى الآخر، كأن تفرك راحتي يديك معاً.

في المثال السابق بعد أن يبدأ الصندوق حركته على سطح الأرض نحو اليمين، يتوقف تأثير قُوة الاحتكاك السكوني وتنشأ قُوة احتكاك حركي بين قاعدة الصندوق وسطح الأرض الذي يتحرك فوقه. وتكون قُوة الاحتكاك الحركي أقل من قُوة الاحتكاك السكوني النهائية (العظمى) التي تنشأ عندما يكون الصندوق على وشك الحركة.



ينشأ الاحتكاك الحركي بين السطح الثابت والجسم المتحرك فوقه.

عرّف الاحتكاك الحركي، وبين أثره في حركة الأجسام.



اختبر نفسك

كيف يتوصل السائق إلى أن مكابح سيارته أصبحت بحاجة إلى تغيير؟



تفكير
ناقد

تطبيقات الاحتكاك في الحياة اليومية

للاحتكاك بنوعيه السكوني والحركي تطبيقات كثيرة جداً، بعض هذه التطبيقات مفيد وبعضها الآخر ضار، وفيما يلي بعض هذه التطبيقات:

تطبيقات مفيدة للاحتكاك:

تعرفت أهمية الاحتكاك الحركي في إيقاف الأجسام المتحركة، مثل نظام المكابح في السيارة، حيث تتوقف عن الحركة بتأثير قوة احتكاك حركي تؤثر بين سطحين متلامسين هما سطح المكابح وسطح القرص المعدني المتصل مع إطار السيارة. وعند إشعال عود الثقاب نحرك العود بسرعة ونجعله يلامس سطح صندوق أعواد الثقاب، فتنشأ قوة احتكاك وتولد حرارة تكفي لإشعاله.



إشعال عود الثقاب



مكابح السيارة

وكذلك للاحتكاك السكوني فوائد كثيرة أيضاً، فعندما نسير على الأرض ندفع بأرجلنا للخلف فنتحرك إلى الأمام، ولولا وجود قوة احتكاك سكوني بين الأرض وأسطح الحذاء لانزلقت أقدامنا وعندها لن نتمكن من المشي. وبالمثل فإن الاحتكاك السكوني بين إطارات السيارة والطريق يجعل السيارة تنطلق إلى الأمام عند دوران الإطار، ولولا الاحتكاك السكوني ل بقي الإطار يدور والسيارة في مكانها لا تتحرك. لذلك من المهم جداً أن تكون إطارات السيارة جديدة والنتوءات عليها بارزة، لكي تنشأ قوة احتكاك كافية لتحريك السيارة، وفي حال تآكل هذه النتوءات يجب تبديل الإطار.



الاحتكاك السكوني يساعد على المشي



الاحتكاك السكوني يساعد على حركة السيارة

تطبيقات ضارة للاحتكاك:

يسبب الاحتكاك الحركي ضياع جزء من الطاقة عند دوران الآلات، لذلك تُستخدم مواد التزييت والتشحيم للتقليل منه، وتُستخدم كرات فولاذية مصقولة تفصل بين الأجزاء المتحركة للتقليل من قوّة الاحتكاك أيضًا. أما الاحتكاك السكوني فإنه يعوق تحريك الأجسام الثقيلة عند سحبها أو دفعها فوق سطوح خشنة، كما هو الحال عند تحريك قطع الأثاث على سطح الأرض، لذلك تُركب عجلات صغيرة لبعض قطع الأثاث.



تطبيقات للتقليل من الاحتكاك

1. كيف استفاد الإنسان قديمًا من الاحتكاك الحركي ؟



اختبر نفسك

2. أيهما أفضل لحمل الأثقال استخدام حبل ملمسه ناعم أم خشن؟ وضح السبب.

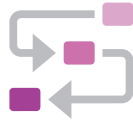


ما الأخطار التي تنتج عن تسرب كمية من الزيت من شاحنة على الطريق؟



تفكير
ناقد

ما أثر استخدام العجلات في التقليل من قُوَّة الاحتكاك؟



الخطوات:

- 1 لف خيطاً حول كل صندوق واربطه.
- 2 ضَع مجموعة كتب في الصندوق (بدون عجلات) وثبت الميزان النابضي في الخيط، ثم اسحب حتى يتحرَّك بسرعة بطيئة.
- 3 لاحظ قراءة الميزان النابضي، واكتبها في الجدول.
- 4 ضع مجموعة الكتب في الصُّندوق ذي العجلات، ثم كرر الخطوة (2) ولاحظ قراءة الميزان واكتبها في الجدول.

رقم	الحالة	قراءة الميزان (قُوَّة الاحتكاك)
1	صندوق بدون عجلات	
2	صندوق ذو عجلات	

5 ما الفائدة من استخدام العجلات؟

.....

.....

.....



الهدفُ



يوضح أهميَّة العجلات في التقليل من قُوَّة الاحتكاك.



- مجموعة من الكتب.
- صندوقان بلاستيكيان أحدهما بعجلات.
- ميزان نابضي وخيط.

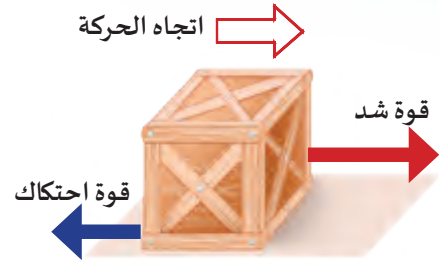


ملخص سبوري

مراجعةُ الدَّرْسِ الأوَّل

ملخصُ مصوَّر

- الاحتكاك قُوَّة تنشأ بين سَطحين متلامسين عند تحريك أحدهما بالنسبة إلى الآخر، ويكون اتجاه قُوَّة الاحتكاك مُعاكسًا لاتجاه القُوَّة المؤثرة.



- تختلف قُوَّة الاحتكاك بين سَطحين باختلاف طبيعتهما إن كانا خشنيين أو ناعمين، وتختلف باختلاف كتلة الجسم المتحرك.

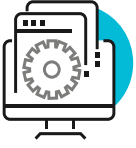


- لقوى الاحتكاك تطبيقات حياتية مفيدة مثل إيقاف السيارة وتطبيقات أخرى ضارة، مثل إعاقة تحريك الأثاث.



العلومُ والمُجتمَعُ

قم بعمل لوحة جدارية توضح فيها فائدة الاحتكاك في السيارة، وأهمية تركيب الإطارات الجديدة لها، وما الذي ينتج عن استخدام إطارات قديمة ملساء، مفسرًا سبب ذلك بطريقة علمية، وارفق صورًا توضح فيها الاختلاف في الشكل بين إطار جديد وآخر قديم.



العلومُ والتكنولوجيا

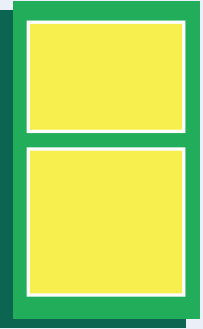
نَظِّم جدولًا تُبين فيه أمثلة على الاحتكاك الحركي والسكوني في الدراجة الهوائية، وبين إن كان مفيدًا أو ضارًا، ثم كيف يتم التغلب على الاحتكاك الضار.



المَطَوِيَّات



صَمِّم مطويةً ولخص ما تعلمته عن الاحتكاك ونوعيه، وكيف يؤثر في الأجسام الساكنة والمتحركة، وتطبيقات كل نوع؛ المفيدة والضارة.





فكر وتحدث
واكتب

1 **الفكرة الرئيسة.** كيف يؤثر الاحتكاك في حركة الأجسام؟

2 **المُفرداتُ.** اكتب الكلمات المناسبة في الفراغات الآتية:

a. عند تحريك سطح فوق آخر تنشأ بين السطحين قُوة احتكاك

b. عند محاولة تحريك جسم فوق سطح خشن تنشأ بينهما قُوة

احتكاك

c. تكون قُوة الاحتكاك إذا كانت السُّطوح خشنة.

d. كلما نقصت كتلة الجسم قُوة الاحتكاك الناتجة عن

حَرَكَته.

3 اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. أيُّ من الآتية تزيد من قُوة الاحتكاك الحركي بين جسم وسطح؟

a. إضافة مادة زيتية بينهما.

b. إنقاص كتلة الجسم المتحرك.

c. زيادة خشونة السطح.

d. تغيير اتجاه حركة الجسم.

2. عند التأثير في صندوق ثابت على سطح خشن بقُوة أفقية نحو اليمين ولم

يَتَحَرَّك الصندوق، فأَيُّ الآتية صحيح؟

a. قُوة الاحتكاك تكون نحو اليسار وتساوي القُوة المؤثرة.

b. قُوة الاحتكاك تكون نحو اليمين وتساوي القُوة المؤثرة.

c. قُوة الاحتكاك تكون نحو اليسار وأقل من القُوة المؤثرة.

d. قُوة الاحتكاك تكون نحو اليمين وأقل من القُوة المؤثرة.

3. أي من الآتي يُعدُّ فائدة من فوائد قُوَّة الاحتكاك السكوني؟

a. إيقاف السيارة باستخدام المكابح.

b. نواجه صعوبة في تحريك قطع الأثاث.

c. إشعال عود ثقاب.

d. نستطيع السير على الأرض

4 ما نوع الاحتكاك في كل حالة من الحالات الآتية؟

a. الاحتكاك بين الحذاء والجليد عند التزلج فوق الجليد

b. الاحتكاك بين المكنسة والسجادة أثناء عملية التنظيف

c. الاحتكاك بين اليد وقارورة الماء عند حملها

d. الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق عند حركة السيارة

5 فسِّر لماذا يُصمم الحذاء الرياضي المُخصَّص لكرة القدم بحيث توجد في أسفله نتوءات

كبيرة وصلبة، بينما الحذاء الرياضي الخاص بالجري يكون أكثر نعومة ولا يحتوي على نتوءات.

6 استخدم حمد ميزانًا نابضيًا لسحب حقيبة على سطح خشن، وأخذ يزيد قُوَّة الشد تدريجيًا، ابتداءً من (1N)، وعندما بلغت القُوَّة (5N) بدأت الحقيبة حَرَكتها، ثم لاحظ أن قُوَّة الشد نقصت فأصبحت (4.6N) في أثناء حَرَكَة الحقيبة. أجب عن الأسئلة الآتية:



a. قُوَّة الاحتكاك السكوني عند بداية الشد

b. قُوَّة الاحتكاك السكوني العظمى

c. قُوَّة الاحتكاك الحركي

7 عندما تضع كأسًا على ورقة فوق الطاولة، كما في الشكل. ثم تَسحب الورقة نحوك ببطء، فإن الورقة والكأس تتحركان نحوك.



a. ما نوع الاحتكاك بين الطاولة والورقة؟

b. ما نوع الاحتكاك بين الورقة والكأس؟

الدَّرْسُ الثَّانِي:

مقاومة الماء والهواء Water and Air Resistance

مُخْرَجَاتُ التَّعَلُّمِ

يُتَوَقَّعُ فِي نِهَائَةِ الدَّرْسِ أَنْ يَكُونَ
الطَّالِبُ قَادِرًا عَلَى أَنْ:

- يَصِفَ تَأْثِيرَ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ فِي
الْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكِ.
- يَصِفَ تَأْثِيرَ مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ فِي
الْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكِ.
- يَسْتَقْصِي تَأْثِيرَ شَكْلِ الْجِسْمِ
الْمُتَحَرِّكِ فِي الْمَاءِ فِي مَقْدَارِ
مُقَاوَمَةِ الْمَاءِ لِحَرَكَتِهِ.
- يَمِيزُ أَهْمِيَّةَ تَصْمِيمِ شَكْلِ
الطَّائِرَةِ فِي تَقْلِيلِ مُقَاوَمَةِ الْهَوَاءِ
لِحَرَكَتِهَا وَيُنَاقِشُ ذَلِكَ.
- يَقَارِنُ تَصْمِيمَ بَعْضِ الْأَجْسَامِ
مِنْ صَنْعِ الْإِنْسَانِ مَعَ أَشْكَالِ
الْكَائِنَاتِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ فِي الْهَوَاءِ
وَالْمَاءِ.

لماذا تصمم الطائرة بشكل انسيابي يُشبه شكل الطائر؟



انظر وتساءل

.....

.....

.....



هل تختلف مُقاومة الماء للجسم المُتحرّك باختلاف شكله؟



الخطوات:

- 1 خذ ثلاث قطع من المعجون متساوية في الكتلة.
- 2 شكّل واحدةً منها على شكل كرة، والثانية أسطوانة والثالثة قرص رقيق مُسطح.
- 3 املاً الحوض بالماء.
- 4 امسك الكرة بيدك ثم اسقطها بالحوض، وليبدأ زميلك بتشغيل ساعة الإيقاف من لحظة سقوط الكرة حتى وصولها إلى أسفل الحوض. ثم اكتب الزمن في الجدول.
- 5 كرر الخطوة (4) مع الأشكال الأخرى. واطب الزمن في الجدول.

الشكل	زمن السقوط	الترتيب في المُقاومة
الكروي		
الأسطواني		
الدائري		

- 6 ما سبب الاختلاف في زمن وصول قطع المعجون إلى أسفل الإناء؟

- 7 رتب تصاعدياً قوى المقاومة التي واجهتها قطع المعجون بأرقام (1-3)، ثم اكتبها في العمود الثالث من الجدول.

- 8 استنتج ما اثر شكل الجسم على مقاومة الماء له.



الهدف



يستنتج أثر شكل الجسم في قُوّة مقاومة الماء.

الأمن والسلامة:

ارتد القفازين واغسل يديك بعد الانتهاء من العمل.



- معجون لا يذوب بالماء.
- حوض كبير شفاف.
- ماء.
- ساعة إيقاف.





المفردات	المهارات	الفكرة الرئيسية
Air Resistance • مقاومة الهواء Water Resistance • مقاومة الماء	• الاستنتاج	يؤثر الهواء في الأجسام المتحركة فيه بقوة احتكاك تُسمى مقاومة الهواء، ويؤثر الماء في الأجسام المتحركة فيه بقوة احتكاك تُسمى مقاومة الماء.

كيف يؤثر الهواء والماء في حركة الأجسام؟

يعتقد البعض أن قوة الاحتكاك تنشأ بين الأجسام الصلبة فقط، لكنها في الواقع تحدث بين الجسم الصلب والهواء أو الماء، فعندما تسير باتجاه معاكس لاتجاه الرياح تشعر بمقاومة الهواء لحركتك، وعندما تحمل جسمًا كبيرًا وخفيف الوزن مثل لوح من الكرتون أو الفلين وتسير به في الهواء ستجد صعوبة كبيرة في ذلك، وكذلك الحال عندما تسير في بركة سباحة أو في البحر، فإنك ستواجه مقاومة أيضًا، وجميع الأجسام التي تتحرك في الماء تتعرض لهذه المقاومة، وهي أكبر بكثير من مقاومة الهواء للأجسام.

وتُعرف مقاومة الهواء بأنها قوة احتكاك يؤثر بها الهواء في الأجسام المتحركة فيه، وهذه القوة تنشأ في حال حركة الجسم في الهواء سواء كانت هناك رياح، أم كان الهواء ساكنًا. وتُعرف مقاومة الماء بأنها قوة احتكاك يؤثر بها الماء في الأجسام المتحركة فيه، فالقوارب والسفن والكائنات المائية جميعها تعاني من مقاومة الماء لحركتها، كما يحتاج الشخص المجدف لبذل قوة كبيرة للتغلب على مقاومة الماء لتحريك القارب.

عند عودة المكوك الفضائي من رحلته، فإنه يهبط بسرعة أكبر من سرعة الطائرة ولا تكفي المكابح لإيقافه، كما تفعل الطائرة، لذلك يطلق المكوك مظلة ويسحبها خلفه لكي تزيد من مقاومة الهواء وتساعد في عملية توقف المكوك.



التجديف للتغلب على مقاومة الماء



مقاومة الهواء للمظلة تساعد المكوك الفضائي على التوقف.

ما العوامل التي تؤثر في مُقاومة الهواء والماء؟

تتأثر كل من مُقاومة الهواء ومُقاومة الماء لحركة الأجسام بعاملين هما؛ سرعة الجسم وشكله.

1 - سرعة الجسم.

تزداد مُقاومة الهواء والماء للجسم المُتحرّك بزيادة سرعة الجسم، فعندما تفتح نافذة السيارة وهي تسير بسرعة قليلة، فإنك لا تعاني من مُقاومة الهواء ويمكنك تحمّل ذلك. أما إذا جربت فتح نافذة السيارة وهي تسير بسرعة كبيرة، ستجد أن مُقاومة الهواء كبيرة جدًّا، لدرجة لا يمكنك تحملها. وكذلك بالنسبة للأجسام التي تتحرك في الماء ببطء تكون مُقاومة الماء لها قليلة، وكلما زادت سرعة الجسم المُتحرّك زادت مُقاومة الماء له. لذلك تكون القوارب السريعة مجهزة بهياكل تجعلها تتحمّل المُقاومة الكبيرة من الماء، بينما تكون القوارب الخشبيّة القديمة أقل متانة لأنها تواجه مُقاومة أقل. فكلما زادت سرعة الجسم المُتحرّك في الماء زادت مُقاومة الماء له.



مُقاومة الماء للقارب السريع كبيرة لأن سرعته عالية.



مُقاومة الماء للقارب الخشبي قليلة لأن سرعته منخفضة.

2 - شكل الجسم.

تزداد مُقاومة الهواء والماء للجسم المُتحرّك إذا كان شكله مُسطّحًا ومساحة جهته المواجهة للهواء والماء كبيرة، أما الأجسام الكروية والأجسام غير المُسطّحة فإن مُقاومة الهواء والماء لحركتها تكون قليلة، فلو أحضرت ورقتين متماثلتين ولهما الكتلة نفسها، وشكلت إحداهما بحيث تكون شكلًا شبه كروي، وأبقيت الأخرى على حالها، ثم أسقطتهما معًا، لوجدت أن

الشكل الكروي يصل الأرض أولاً، ما يعني أن مُقاومة الهواء كانت له أقل من مُقاومة الهواء للورقة الأخرى.



يؤثر شكل الجسم في مُقاومة الهواء لحركته.

وكذلك الأجسام التي تتحرك في الماء، كلما كان الجسم انسيابياً وقلت مساحة الجهة المواجهة للماء من الجسم قلت مُقاومة الماء لحركته، لذلك وهب الله المخلوقات البحرية أشكالاً انسيابية لتسهيل حركتها في الماء.



الشكل الانسيابي للأسماك والدلافين يُقلل من مُقاومة الماء لحركتها.

كيف تصمم أشكال الطائرات والسفن؟

1 - أشكال الطائرات.

حيث إن مُقاومة الهواء للأجسام المتحركة تزداد بزيادة سرعة الجسم ومساحة الجهة المواجهة له، فإن الطائرات تُعاني من مُقاومة الهواء أكثر من غيرها، لذلك يحرص المهندسون

على تقليل تلك المُقاوَمَة بابتكار تصاميم مُناسبة لذلك، فنظروا إلى الطيور التي وهبها الله أشكالاً انسيابية، والشكل الانسيابي يكون دقيقاً من الأمام والخلف وعريضاً من الوسط، ثم صمّموا الطائرات بأشكال تشبهها.

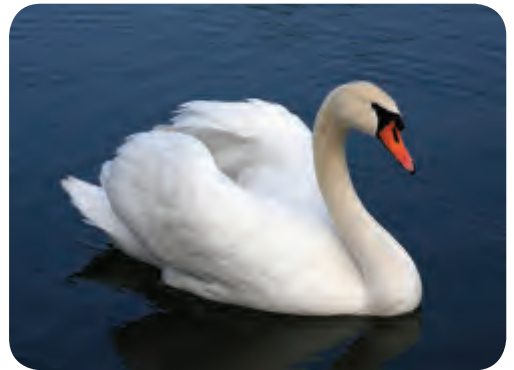


الشكل الانسيابي

وتختلف أشكال الطائرات باختلاف سرعتها، إذ تُصمم الطائرات التي تسير بسرعة أكبر من سرعة الصوت بحيث تكون مقدمتها مدببة، لتقليل مقاومة الهواء.

2 - أشكال السفن.

وبالطريقة نفسها صمم المهندسون السفن بأشكال انسيابية تشبه أشكال الأسماك والطيور المائية، وذلك للتقليل من مُقاوَمَة الماء لها عند حَرَكتها فيه.



الشكل الانسيابي



اختبر نفسك

1. وضح المقصود بكل من: مُقاومة الهواء ومُقاومة الماء للأجسام المتحركة فيهما.

2. صف كيف يكون شكل الجسم انسيابيًا، ثم بين أثر ذلك في حركته داخل الهواء أو الماء.

3. أيهما يواجه مُقاومة أكبر من الماء لحركته، قارب السباق أم قارب الصيد الخشبي؟ ولماذا؟

1. عند سير السيارة بسرعة عالية تحتاج للتأثير بقوة أكبر من المحرك وتستهلك المزيد من الوقود. فسّر ذلك.

2. فسّر لماذا تُصنع مقدمة الطائرة المقاتلة على شكل رأس مدبب، في حين لا تكون مقدمة طائرة الركاب كذلك؟



تفكير
ناقد

كيف تختلف نماذج الطائرات بتأثيرها بمُقاومة الهواء؟



الخطوات

1 مستعينًا بالأشكال الآتية، فكّر بطرق مختلفة لتصميم عدة نماذج من الطائرات الورقية.



2 لَوّن كل نموذج بألوان مختلفة وميّزه برقم، ثم جرّب تحليقه بنجاح.

3 حدّد مكانًا واحدًا لإطلاق الطائرات ثم اقدفها في الجو، ولاحظ طريقة تحليقها.

4 كرر رمي النموذج الواحد ثلاث مرات، وكرر ذلك مع باقي النماذج وقس المسافة المقطوعة في كل محاولة باستخدام الشريط المتري وسجلها في الجدول أدناه.

رقم النموذج	المسافة 1	المسافة 2	المسافة 3
النموذج الأول			
النموذج الثاني			
النموذج الثالث			

5 **قارن** بين النماذج الثلاثة من حيث الشكل والمواصفات.

6 ما العلاقة بين المسافة المقطوعة ومُقاومة الهواء لكل نموذج؟

7 **استنتج**. ما سبب تحقيق النموذج الأفضل لأكبر مسافة مقطوعة.



نشاط:



الهدف



يستنتج تأثير شكل الجسم في مُقاومة الهواء لحركته.

الأمن والسلامة:

احذر عند استخدام المقص.

تَحْتَاجُ إِلَى

- ورق أبيض.
- مقص.
- لاصق.
- ألوان.
- شريط متري



استكشف أكثر

اجمع صور طائرات مختلفة وقارن أشكالها معًا، ثم حدّد أفضل النماذج المناسبة للسرعات الكبيرة.

ملخص سبوري

مراجعةُ الدَّرْسِ الثاني

ملخصُ مصوَّر

- يؤثر الهواء في الأجسام المتحركة فيه بقوة احتكاك تُسمى مُقاومة الهواء تعتمد على سرعة الجسم وشكله ومساحة الجهة المواجهة للهواء من الجسم.



- يؤثر الماء في الأجسام المتحركة فيه بقوة احتكاك تُسمى مُقاومة الماء تعتمد على سرعة الجسم وشكله ومساحة الجهة المواجهة للماء من الجسم.



- اعتمد الإنسان على معرفته بأشكال الطيور والأسماك عند تصميم الطائرات والسفن من أجل الحصول على أشكال تقلل من مُقاومة الهواء والماء لحركتها.



العلومُ والفنُّ

صَمَّم لوحة كرتونيَّة كبيرة وألصق عليها مجموعة من صُور الطائرات المختلفة القديمة والحديثة، واكتب عند كل طائرة بطاقة بيانات صغيرة تتضمن بلد المنشأ وتاريخ الصُّنع والسرعة القصوى لها، بحيث تكون مرتبة من الأقل إلى الأكبر في مُقاومة الهواء لحركتها.. ثم اعرض اللوحة في الصف أو في أحد ممرات المدرسة.



العلومُ والتكنولوجيا

صَمَّم قاربًا من الكرتون والمواد اللاصقة، بحيث يكون شكله انسيابيًا لتقليل مُقاومة الماء لحركته، وجهّز فيه مكانًا لمحرك كهربائي صغير وبطاريَّة، ثم ثبت في المحرك مروحة بلاستيكيَّة صغيرة لتوفر قُوَّة الدفع للقارب، ثم لاحظ حركته داخل الماء وتأثير مُقاومة الماء فيه.



المَطويات



صَمَّم مطويَّة وكتب فيها تعريف مُقاومة الهواء ومُقاومة الماء والعوامل المؤثرة في كل منهما. واكتب أسماء كائنات حيَّة وأشياء من صنع الإنسان لها أشكال تساعد في تقليل المُقاومة التي تواجهها.



فكر وتحدث
واكتب

1 **الفكرة الرئيسة.** ما المقصود بكل من مُقاومة الهواء ومُقاومة الماء للأجسام المتحركة؟

2 **المُفردات.** اكتب الكلمات المناسبة في الفراغات الآتية:

- a. تعرف مُقاومة الهواء بأنها قوّة يؤثر بها الهواء في الأجسام المتحركة فيه.
- b. تزداد مُقاومة الهواء للجسم المتحرك كلما زادت الجسم.
- c. تكون مُقاومة الماء للجسم ذي الشكل أقل من مُقاومة للأجسام الأخرى.
- d. قارب السباق يتعرض لمقدار من مُقاومة الماء من القارب الخشبي، لأن سرعته أكبر.

3 اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1. متى تزداد مُقاومة الهواء للكرة الساقطة نحو الأرض؟

- a. عند زيادة سرعة الكرة.
- b. عند نقصان سرعة الكرة.
- c. عند نقصان مساحة جهة الكرة المواجهة للهواء.
- d. عند نقصان حجم الكرة.

2. أي الصفات التالية تعبر عن الشكل الإنسيابي؟

- a. عريض من الأمام والخلف ودقيق من الوسط.
- b. عريض من الأمام والوسط ودقيق من الخلف.
- c. دقيق من الأمام والخلف وعريض من الوسط.
- d. دقيق من الأمام وعريض من الخلف والوسط.

3. عند إسقاط ورقة مُسَطَّحة وورقة مكورة معًا من الارتفاع نفسه. لماذا تصل الورقة المكورة إلى الأرض أولاً؟

a. مُقاوَمَة الهواء لها أكبر بسبب شكلها.

b. مُقاوَمَة الهواء لها أكبر بسبب سُرعَتها.

c. مُقاوَمَة الهواء لها أقل بسبب سُرعَتها.

d. مُقاوَمَة الهواء لها أقل بسبب شكلها.

4 فسر الحالات والمواقف الآتية:

a. سُرعة هبوط المظلي بعد فتح المظلة أقل من سرعة هبوطه في حالة القفز الحر

b. يختلف شكل مقدمة الطائرة الحربيّة عن مقدمة طائرة الركاب.

c. يضم السَّبّاح يديه معًا عند القفز من فوق المنصة إلى حوض السَّبّاحة.

d. تواجه صعوبة في السير داخل الماء أكثر من سيرك على الرصيف.

5 ما القُوّة التي تجعل كلاً من الطائرة والمكوك الفضائي بعد عمليّة هبوطهما على المدرج يتوقفان قبل نهاية المدرج؟

6 عندما تسير حافلة كبيرة وسيارة صغيرة بالسرعة نفسها. بيّن أيهما تواجه مُقاوَمَة هواء أكبر من الأخرى؟ فسر إجابتك.

7 لاحظ القوارب الآتية، وقارن بين أشكالها، ثم أذكر أيها مخصص للسرعة الكبيرة، فسّر إجابتك.



(c)



(b)



(a)

تعلمت أن:

- الاحتكاك قُوّة تنشأ بين سَطحين متلامسين عند تحريك أحدهما بالنسبة إلى الآخر، ويكون اتجاه قُوّة الاحتكاك مُعاكسًا لاتجاه القُوّة المؤثرة.
- تختلف قُوّة الاحتكاك بين سَطحين باختلاف طبيعتهما إن كانا خشنين أو ناعمين، وتختلف باختلاف كتلة الجسم المُتحرّك.
- لقوى الاحتكاك تطبيقات حياتيّة مفيدة مثل إيقاف السيارة وتطبيقات أخرى ضارة، مثل إعاقة تحريك الأثاث.
- يؤثر الهواء في الأجسام المُتحرّكة فيه بقُوّة احتكاك تُسمى مُقاومة الهواء تعتمد على سرعة الجسم وشكله ومساحة الجهة المواجهة للهواء من الجسم.
- يؤثر الماء في الأجسام المُتحرّكة فيه بقُوّة احتكاك تسمى مُقاومة الماء تعتمد على سرعة الجسم وشكله ومساحة الجهة المواجهة للماء من الجسم.
- اعتمدَ الإنسان على معرفته بأشكال الطيور والأسماك عند تصميم الطائرات والسُفن من أجل الحصول على أشكال تقلل من مُقاومة الهواء والماء لحَرَكتها.

أجب عن الأسئلة الآتية:

1 أكمل الفراغ بالمفردة المناسبة:

- للاحتكاك نوعان احتكاك واحتكاك
- قُوَّة الاحتكاك تنشأ بين عندما يَتَحَرَّك أحدهما بالنسبة إلى الآخر.
- لا يمكن السير بسهولة على الأرضيات المبللة بالماء لأن قُوَّة تكون قليلة.
- تجد صعوبة كبيرة في نقل لوح كبير من الفلين بسبب مساحته المواجهة للهواء.
- مُقاوَمَةُ الماء هي قُوَّة يؤثر بها الماء في الأجسام المتحركة فيه.
- عند زيادة سرعة السيارة، فإن الهواء لها تزداد.
- مساحة المظلة المواجهة للهواء كبيرة مما يجعل لحركة المظلي كبيرة.

2 ضع إشارة (✓) للعبارة الصحيحة وإشارة (×) للعبارة غير صحيحة ثم صحح الخطأ.

- قُوَّة الاحتكاك الحركي بين أقدامنا والأرض تساعدنا على المشي. ()
- قُوَّة الاحتكاك السكوني بين عجلات السيارة والطريق تساعد السيارة على الانطلاق. ()
- قُوَّة الاحتكاك الحركي تساعد على إيقاف السيارة. ()
- تصمم مقدمة قارب السِّباق بشكل مدبب للتقليل من مُقاوَمَةُ الماء لحركته. ()
- كلما زادت سُرعة الطائرة قلت مُقاوَمَةُ الهواء لها. ()
- قُوَّة الاحتكاك السكوني العظمى تكون أكبر من قُوَّة الاحتكاك الحركي. ()

3 مَيِّز بين قُوَّة الاحتكاك السُّكوني والاحتكاك الحَرَكِي في الحالات الآتية بكتابة كلمة «سكوني» أو «حَرَكِي» في الجدول.

نوع الاحتكاك	الحالة	
	الاحتكاك بين الصندوق وسطح الأرض في أثناء حَرَكَة الصندوق.	a
	الاحتكاك بين إطار السيارة والأرض الرملية وهو يدور والسيارة لا تتحرك.	b
	الاحتكاك بين أقدامنا والأرض ونحن نسير.	c
	الاحتكاك بين المكابح والقرص المعدني لإطار السيارة وهي تسير.	d
	الاحتكاك بين الكتاب والطاولة وأنت تحَرِّك الطاولة على الأرض.	e

4 تفكيرٌ ناقِد.



a. يحتاج بعض الناس عند سفرهم لحمل المزيد من الأمتعة فوق السيارة، لاحظ الشكل ثم ميز أي الطريقتين أفضل موضحًا السبب.



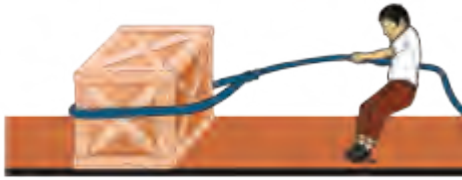
(b)



(a)



b. يوضح الشكل باطن قدم الدب القطبي، إذ تحتوي على وسادة سميكة مغطاة بنتوءات لحمية خشنة ويحيط بها فرو خشن. وضح كيف يساعد ذلك الدب على السير في البيئة التي يعيش فيها.



c. يبين الشكل رجلًا يسحب صندوقًا ثقيلًا على الأرض.
1. حدد نوع قُوَّة الاحتكاك بين الصندوق والأرض، وهل هي مفيدة أم ضارة؟

2. حدد نوع قُوَّة الاحتكاك بين أقدام الرجل والأرض وهل هي مفيدة أم ضارة؟

5 اختر الإجابة الصحيحة:

1. عندما يؤثر شخص بقُوَّة مقدارها (50N) في صندوق على سطح الأرض ولا يتمكن من تحريكه، كم سيكون مقدار قُوَّة الاحتكاك السكوني العظمى؟

a. (25N)

b. (35N)

c. (40N)

d. (65N)

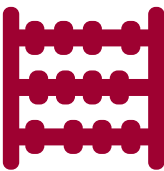
2. تنشأ قُوَّة احتكاك حَرَكِي بين سَطْحَيْن يَتَحَرَّك أحدهما بالنسبة إلى الآخر. متى تزداد هذه القُوَّة؟

- a. عند زيادة خشونة أحد السَّطْحَيْن
 - b. عند وضع مادة زيتية بين السَّطْحَيْن.
 - c. عند زيادة نعومة أحد السَّطْحَيْن.
 - d. وضع عجلات بين السَّطْحَيْن.
3. أي من الحالات الآتية يكون فيها الاحتكاك سكونيًا ومفيدًا؟

- a. عند استعمال المكابح لإيقاف السيارة.
- b. عند المشي على الطريق.
- c. عند سحب صندوق فوق السجادة
- d. الاحتكاك داخل مُحَرِّك السيارة.

4. أي الأجسام التالية يتعرض لمُقاومة الماء بشكل أكبر من الأجسام الأخرى؟

- a. قارب صغير يسير بسرعة بطيئة.
- b. قارب صغير يسير بسرعة عالية.
- c. سفينة كبيرة تسير بسرعة بطيئة.
- d. سفينة كبيرة تسير بسرعة عالية.

Competency Key مفتاح الكفايات		
	Creative and Critical Thinking (CT)	التفكير الإبداعي والناقد
	Literacy (L)	الكفاية اللغوية
	Numeracy (N)	الكفاية العددية
	Communication (C)	التواصل
	Cooperation and Participation (CP)	التعاون والمشاركة
	Inquiry and Research (IR)	الاستقصاء والبحث
	Problem Solving (PS)	حل المشكلات