

ما العلاقة بين التلاجات وأواني القلي؟

في أواخر ثلاثينيات القرن الماضي، جُرب العلماء غلياً جديداً كافوا ياملون أن يكون مبرداً مناسباً للتلاجات؛ حيث قاموا بملء حلة أسطوانيات معدنية بهذا الغاز، وحفظوها في الجليد الجاف. وبعد فتحها فوجئوا باختفاء الغاز وأن الأسطوانيات قد طليعت من الداخل بمسحوق أبيض صلب وزلق.

لقد خضع الغاز لتغيرات كيميائية؛ فقد تكسرت الروابط الكيميائية في جزيئاته وتشكلت روابط جديدة، فحولت مادة الغاز إلى مادة أخرى مختلفة تماماً. والأكثر غرابة أن المادة البيضاء المتكيفة كانت أكثر مادة زلقة تم الحصول عليها حتى ذلك الوقت. وبعد سنوات من اكتشاف هذه المادة، حصل ميلد فرغسي على بعضها ليضعها على أدوات الصيد لمنع تشابك الخيوط، ولأحفظت زوجته ما يفعلها، فاقترحت عليه وضع المادة على سطح المشالة لمنع التصاق الطعام، ففعل.

وكان هذا بداية ظهور أواني الطبخ غير اللاصقة.



مشاريع الوحدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه.

من المشاريع المقترحة:

- التاريخ: ابحث في إسهامات العلماء في تطوير الطاقة ومصادرها.
- التقنية: صمم لوحة جدارية تبين حالات المادة وترتيب الجسيمات في كل حالة، واستفد من معلومات اللوحة في التعليم والمراجعة.
- النماذج: استفد مما تعلمته في الوحدة لعمل نموذج يحوّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

استكشاف الشمس : ابحث في تركيب أقرب النجوم إلينا، وتعرّف مقدار الطاقة التي ينتجها، وإمكان الاستفادة منها. في الاستعمالات اليومية.

حالات المادة

الفكرة العامة

جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية في حركة دائمة.

الدرس الأول

المادة

الفكرة الرئيسية : تعتمد حالة المادة على حركة جسيماتها وعلى التجاذب بينها.

الدرس الثاني

الحرارة وتحولات المادة

الفكرة الرئيسية : عندما تتغير حالة المادة تتغير طاقتها الحرارية.

الدرس الثالث

سلوك الموائع

الفكرة الرئيسية : تؤثر جسيمات الموائع - سواء كانت سوائل أو غازات - بقوة في كل ما تلمسه.

سبحان الله !

يستمتع هذا القرد الثلجي النادر الآسيوي (مكاك) بحمام دافئ في يوم شديد البرودة؛ ولقد تكيف هذا القرد سلوكيا للحصول على الدفء في المناطق الباردة. إذ تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأعلى حرارة إلى الجسم الأقل حرارة، وستدرس في هذا الفصل الحرارة والحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

دفتري العلوم

فسّر. لماذا يغطي الثلج اليابسة، بينما لم يتحول ماء البحيرة إلى جليد؟

تساقط الثلوج وتغطي اليابسة ومع ذلك لا يتحول ماء البحيرة إلى جليد، لأن درجة حرارة الجو باردة، ويعود السبب إلى أن درجة الحرارة لم تصل إلى الدرجة التي يتجمد فيها الماء.

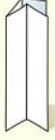
نشاطات تمهيدية

حالات المادة وتغيراتها اعمل المطوية التالية لتساعدك على تعلم التغيرات التي تحدث للماء.

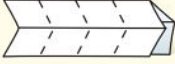
المطويات

منظمات الأفكار

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق طولياً من منتصفها مرتين ثم افتحها.



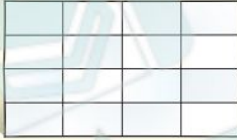
الخطوة ٢ اطو الورقة عرضياً من منتصفها مرتين.



الخطوة ٣ افتح الورقة ووسم خطوطاً على أماكن المي.



الخطوة ٤ اكتب على السطر العلوي وعلى العمود الأول ما يلي:



اقرأ واكتب بعد قراءتك لهذا الفصل، عرّف حالات المادة واكتبها في مطويتك (عمود تعريف الحالة)، واكتب ما يحدث لكل حالة عند اكتساب الحرارة أو فقدانها من المادة.

تجربة استدلالية

تجربة مع سائل متجمد

كثير من المواد يتغير شكلها بتغير درجة حرارتها. هل فكرت كيف يستطيع الناس التزلج فوق البحيرات في الشتاء مع أنهم يسبحون في البحيرات نفسها في



أتهياً للقراءة

مراقبة التعلم

١ **أتعلم** مراقبة التعلم أو تعرف نقاط الضعف والقوة لديك استراتيجية مهمة تساعدك على تحسين القراءة؛ فعندما تقرأ نصاً راقب نفسك وتفكر؛ لتأكد أن ما تقرأه ذو معنى لك. ويمكنك اكتشاف أساليب مختلفة في المراقبة قد تستخدم في أوقات مختلفة؛ اعتماداً على الهدف من القراءة.

٢ **أدرب** اقرأ الفقرة التالية، وأجب عن الأسئلة التي تليها. ناقش إجابتك مع غيرك من الطلاب؛ لتتعرف كيف يراقبون قراءتهم.

تكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، ومنها الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وهذه الجسيمات تتحرك باستمرار، وتحدد حركة جسيمات المادة وقوة التجاذب بينها حالتها.

- ماذا تبقى لديك من أسئلة بعد القراءة؟
- هل فهمت كل الكلمات الموجودة في النص؟
- هل تتوقف عادةً عن القراءة؟ هل مستوى القراءة مناسب لك؟

٣ **أطبق** اختر إحدى الفقرات التي يصعب فهمها، وناقشها مع زميلك لتحسن مستوى فهمك.



إرشاد

راقب قراءتك من حيث البطء أو السرعة اعتيادًا على فهمك للنص.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

• اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

٤- فالطاقة الحرارية تعتمد على كل من حجم المادة ودرجة الحرارة فكمية كبيرة من المادة سيكون لها طاقة حرارية أكثر من الكمية القليلة عند درجة الحرارة نفسها.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
م	١. تهتز جسيمات المواد الصلبة في أماكنها.	م
م	٢. يستطيع عنكبوت الماء المشي على سطح الماء بسبب القوى غير المتوازنة التي تؤثر في جزيئات الماء على السطح.	م
م	٣. جزيئات الغاز متباعد بعضها عن بعض، ويتخللها فراغات.	م
غ	٤. لكأس الماء الساخن الكبيرة الكمية نفسها من الطاقة الحرارية الموجودة في كأس أصغر مملوء بالماء عند درجة الحرارة نفسها.	غ
م	٥. الغليان والتبخير السطحي نوعان من التبخر.	م
م	٦. تزداد درجة حرارة المادة في أثناء غليانها.	م
م	٧. يرتبط الضغط - إلى حد ما - بالمساحة التي تتوزع عليها القوة.	م
م	٨. يؤثر الهواء الجوي عند مستوى سطح البحر بضغط مقداره ١٠١٣٠٠ نيوتن/م ^٢ .	م
م	٩. يطفو الجسم فوق المائع الذي كثافته أكبر من كثافة الجسم نفسه.	م



المادة

ما المادة؟

تأمل جمال الطبيعة في الشكل ١ تجد ماءً وشمساً وثلجاً، وكلٌ منها مادة. **فالمادة** Matter هي كل ما يشغل حيزاً وله كتلة. ولا يشترط في المادة أن تكون مرئية؛ فالهواء نفسه مادة.

حالات المادة تتكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، ومنها الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وهذه الجسيمات تتحرك باستمرار. وتحدد حركة جسيمات المادة وقوة التجاذب بينها حالة المادة.

ما الذي يحدد حالة المادة؟

هنا مقدار حركة جسيماتها وقوة التجاذب فيما بينها

رابعة تعرف بالبلازما، تحدث عند درجات الحرارة العالية جداً، وتوجد هذه الحالة في النجوم وفي الصواعق وفي أضواء النيون. وعلى الرغم من أن البلازما حالة شائعة في الكون إلا أنها ليست شائعة على الأرض. لذا سيركز هذا الفصل على الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تدرك أن المادة تتألف من جسيمات تتحرك باستمرار.
- تربط حالات المادة الثلاث بترتيب الجسيمات في كل منها.

الأهمية

تصنف المادة حسب تقارب ذراتها وترابطها.

مراجعة المفردات

الذرة: جسيم صغير يُعد وحدة البناء لأغلب أنواع المادة.

المفردات الجديدة

- المادة
- اللزوجة
- المادة الصلبة
- التوتر السطحي
- السائل
- الغاز

الشكل ١ يظهر هذا المنظر حالات المادة الأربع جميعها. حدد المادة الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما في هذه الصورة.

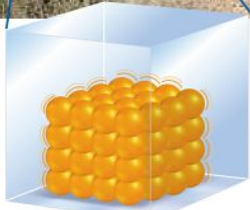
المادة الصلبة : الجليد
المادة السائلة : الماء
المادة الغازية : الهواء
البلازما : في الشمس





المواد الصلبة

ما الذي يجعل المادة صلبة؟ فكر في بعض المواد أو الأجسام الصلبة المألوفة لديك، ومنها الكرسي ومكعبات الثلج وغيرها. ما الخصائص التي تشترك فيها؟ إن **المادة الصلبة Solid** مادة محددة الشكل والحجم. فعندما ترفع حجراً عن الأرض وتضعه في وعاء لا يتغير شكل الحجر ولا حجمه؛ فالمادة الصلبة لا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه؛ لأن جسيماتها مترابطة معاً، كما في الشكل ٢.



المادة الصلبة

حركة الجسيمات جسيمات المواد تتحرك. هل يعني هذا أن جسيمات المادة الصلبة تتحرك أيضاً؟ رغم أنك لا تستطيع رؤية الجسيمات إلا أن جسيمات المادة الصلبة تهتز في أماكنها، ولكنها ليس لديها طاقة كافية لتبتعد عن أماكنها.

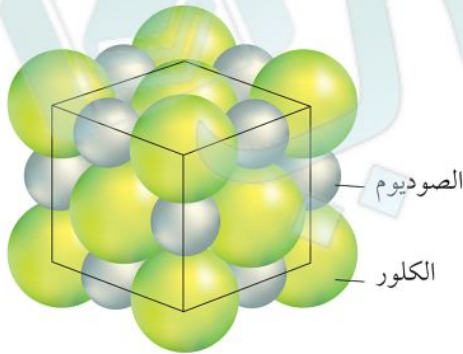
حركة اهتزازية

كيف تتحرك جسيمات المادة الصلبة؟

ماذا قرأت؟

الشكل ٢ تهتز جسيمات المادة الصلبة في أماكنها محافظة على شكل وحجم ثابتين للجسم.

المواد البلورية تترتب جسيمات بعض المواد الصلبة في تنظيم معين ثلاثي الأبعاد، يتكرر في المادة، ويطلق عليه بلورة. شاهد في الشكل ٣ الترتيب البلوري لكلوريد الصوديوم (ملح الطعام)؛ حيث تترتب الجسيمات في البلورة على هيئة مكعب. كما أن هناك الترتيب البلوري الهرمي للماس الذي يتكون بكامله من ذرات الكربون. والأمثلة على المواد البلورية كثيرة، ومنها السكر والرمل والثلج.



الشكل ٣ تترتب جسيمات كلوريد الصوديوم NaCl بانتظام في بلوراتها.



هذا الشكل المكبر يوضح الشكل المكعب لبلورات كلوريد الصوديوم



المواد الصلبة غير البلورية - بعض المواد الصلبة - وبخاصة التي تتكون من جسيمات كبيرة الحجم - لا تترتب جسيماتها في صورة نمط متكرر كالمواد البلورية؛ بل وجد أنها تأخذ ترتيبًا عشوائيًا. وقد سميت المواد غير البلورية. ومن هذه المواد المطاط والبلاستيك والزجاج.

❏ **ماذا قرأت؟** فيم تختلف المواد البلورية عن غير البلورية؟

السوائل

المادة في الحالة الصباح، ومنها

هو قاس كالمواد

حجم ثابت وشكل

الإناء الذي يوضع فيه. وبغض النظر عن شكل الإناء يبقى حجم السائل هو نفسه

لا يتغير. فإذا صببت ٥٠ مل عصيرًا من علبة كرتونية في إبريق فسوف يحتوي

الإبريق على ٥٠ مل من هذا العصير. وإذا صببت العصير من الإبريق في كأس

فسيغير شكل العصير من جديد، لكن حجمه سيظل ثابتًا دون تغيير.

حرية الحركة إن السبب في سهولة تغيير شكل السائل هو أن جسيماته تتحرك

بحرية أكبر من حركتها في المواد الصلبة، كما في الشكل ٤، مما يتيح له أشكالاً

مختلفة. ولجسيمات السائل طاقة كافية لتغير موقعها ضمن السائل، إلا أن هذه

الطاقة غير كافية لجعلها تنفصل تمامًا عن بقية الجزيئات.



الماء العذب: بدأت الحضارات باستقرار الناس حول مصادر الماء العذب؛ ومنها الأنهار التي وفرت لهم وحيواناتهم ماءً للشرب، كما وفرت لهم طرقًا للتنقل، واستفادوا منها في الري أيضًا. ومع الوقت كبرت هذه المجتمعات، وأصبحت نواة لمجتمعات متطورة وصناعية.

تشكل البلورات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

الشكل ٤ تبقى جسيمات السائل متماسكة معًا على الرغم من حرية حركة بعضها فوق بعض.



السائل

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

البلازما

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر
شبكة الإنترنت

للحصول على معلومات عن
حالات المادة.

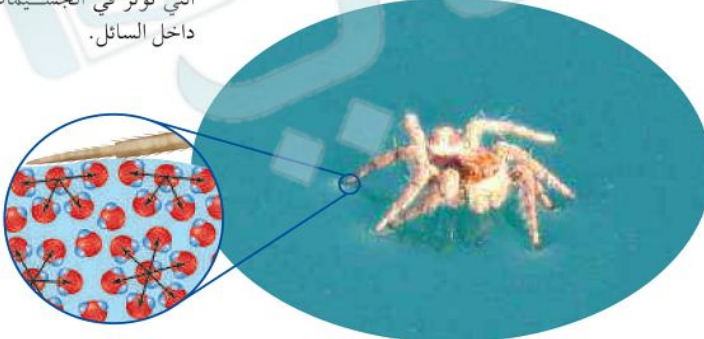
نشاط اكتب قائمة بأربعة
أمور تختلف فيها البلازما عن
كل من حالات المادة الثلاث
الأخرى

اللزوجة كيف تنساب السوائل المختلفة؟ تنساب بعض السوائل بسهولة أكثر من غيرها؛ فالماء ينساب أسرع من العسل مثلاً. وتسمى الخاصية التي تعبر عن مقاومة السائل للجريان أو الانسياب **اللزوجة** Viscosity. فلزوجة العسل كبيرة في حين أن لزوجة الماء أقل. وكلما زادت لزوجة السائل قلت سرعة جريانه. وتنشأ اللزوجة عن قوى التماسك بين جسيمات السائل. وتزداد لزوجة كثير من السوائل بانخفاض درجة حرارتها.

التوتر السطحي يمكنك - بشيء من الحرص - أن تجعل إبرة تطفو على سطح الماء؛ لأن قوى التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعضاً، وتقاوم التباعد. تشاهد في الشكل ٥ كيف أن جسيمات السائل أسفل السطح تنجذب في جميع الاتجاهات، أما جسيمات السطح فلا تؤثر فيها قوى من أعلى لعدم وجود جسيمات السائل فوقها؛ لذا يكون اتجاه قوى الشد على جسيمات السطح إلى داخل السائل وإلى الجوانب على امتداد السطح.

- ١ - تتواجد البلازما في درجات الحرارة العالية جداً كالشمس والنجوم أو حالات التبريد بالتفريغ كما في مصابيح النيون
- ٢ - حالات البلازما تستجيب بقوة للمجال الكهرومغناطيسي
- ٣ - في حالة البلازما تكون المادة الصلبة موصلة للكهرباء عكس الحالة الغازية
- ٤ - في حالة البلازما تكون جزيئات المادة متأينة على عكس الحالة الغازية التي تكون فيها الجسيمات متعادلة

بقوى تختلف عن القوى
التي تؤثر في الجسيمات
داخل السائل.



هذه الأسهم توضح قوى الشد
المؤثرة في جسيمات السائل.

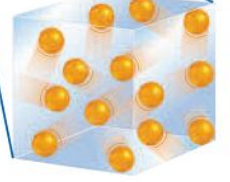


يسمح التوتر السطحي لهذا العنكبوت
أن يستقر على سطح الماء وكأن على الماء
غشاء رقيقاً.

تكونت قطرات ماء على سطح الورقة
بسبب التوتر السطحي.

الغازات

إن أغلب الغازات لا تُرى بالعين، بخلاف المواد الصلبة والسائلة. والهواء الذي نتنفسه ولا تراه هو خليط من الغازات. ومن الغازات أيضًا الهيليوم المستعمل في ملء بعض البالونات، وكذلك غاز الوسائد الهوائية المستعملة في السيارات، والموضح في الشكل ٦.



الشكل ٦ تتحرك جسيمات الغاز في جميع الاتجاهات بسرعة عالية. ويتنشر الغاز بسرعة ليلاً حيز الوسادة.

الغاز Gas. مادة ليس لها شكل ثابت محدد، وليس لها حجم ثابت أيضًا، كما أن جسيماته متباعدة أكثر من جسيمات المواد الصلبة أو السائلة، وتتحرك بسرعة كبيرة في جميع الاتجاهات، وتنتشر متباعدة بعضها عن بعض.

عندما تصب كمية من السائل في إناء يستقر السائل في قعر الإناء. أما إذا وضعت الكمية نفسها من غاز ما في الإناء نفسه وكان مغلقًا، فسيملاً الغاز الإناء كله؛ لأنه ينتشر فورًا. فجسيمات الغاز يتباعد بعضها عن بعض. وللغاز -في المقابل- قابلية للانضغاط والتمدد؛ فبنقص حجم الوعاء الذي يحوي غازًا تقترب جزيئاته بعضها من بعض، ويقل حجمه.

البخار مادة توجد في الحالة الغازية ولكنها تكون في الحالة السائلة أو الصلبة في درجة حرارة الغرفة، فالماء مثلاً في درجة حرارة الغرفة يكون في الحالة السائلة، وعندما يتحول إلى الحالة الغازية يسمى بخارًا.

مراجعة ١ الدرس

اختبر نفسك

١. اذكر خاصيتي المادة اللتين تحدّدان حالتها.
٢. صف حركة الجسيمات في كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية.
٣. سمّ الخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والصلبة، والخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والغازية.
٤. استنتج وضع عالم ٢٥ مل من مادة صفراء في وعاء سعته ٥٠ مل، فملأت الوعاء كله بسرعة. هل هذه المادة صلبة أم سائلة أم غازية؟
٥. التفكير الناقد. إذا كان لجسيمات السائل A قوة تماسك أكبر مما لجسيمات السائل B، وكان السائلان في درجة حرارة واحدة، فأيهما لزوجه أكثر؟ فسر ذلك.

تطبيق المهارات

٦. خرائط المفاهيم ارسم شكل فن على دفتر العلوم، واستعن به على تدوين خصائص المادة في حالاتها المختلفة.

الخلاصة

ما المادة ؟

- المادة كل ما له كتلة، ويشغل حيزًا في الفضاء. والصلابة والسيولة والغازية هي الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

المواد الصلبة

- للمواد الصلبة حجم وشكل ثابتان.
- تترتب جسيمات المواد الصلبة البلورية بشكل منتظم، بينما لا تترتب جزيئات المواد الصلبة غير البلورية بشكل منتظم.

السوائل

- للسوائل حجم ثابت وشكل متغير.
- اللزوجة مقياس لسهولة جريان السائل.

الغازات

- ليس للغاز حجم أو شكل ثابتان.
- البخار حالة غازية لمادة تكون في درجات الحرارة العادية سائلة أو صلبة.

الإجابات في الصفحة التالية

١. اذكر خاصيتي المادة اللتين تحددان حالتها موقع **مادتي**

يحدد حالة المادة حركة جسيمات المادة و قوة التجاذب بينهما

٢. صف حركة الجسيمات في كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية.

- المادة الصلبة تهتز بها الجزيئات ولا تبتعد عن موضعها لأنها لا تمتلك الطاقة الكافية.

- المادة السائلة تتحرك بسهولة أكبر من المادة الصلبة و لديها طاقة كافية لتغير موضعها ضمن السائل و لكن ليس لديها طاقة كافية لتنفصل عن الجزيئات.

- المادة الغازية تتحرك بسرعة كبيرة أكبر من الجوامد و السوائل و تنتشر في جميع الاتجاهات متباعدة عن بعضها البعض.

٣. سمّ الخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والصلبة، والخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والغازية.

الحالة السائلة والصلبة لهما نفس الحجم ، فلهما حجم محدد و ثابت لا يتغير.
الحالة السائلة والغازية ليس لهما شكل محدد فتأخذ شكل الإناء الموضوع فيه.

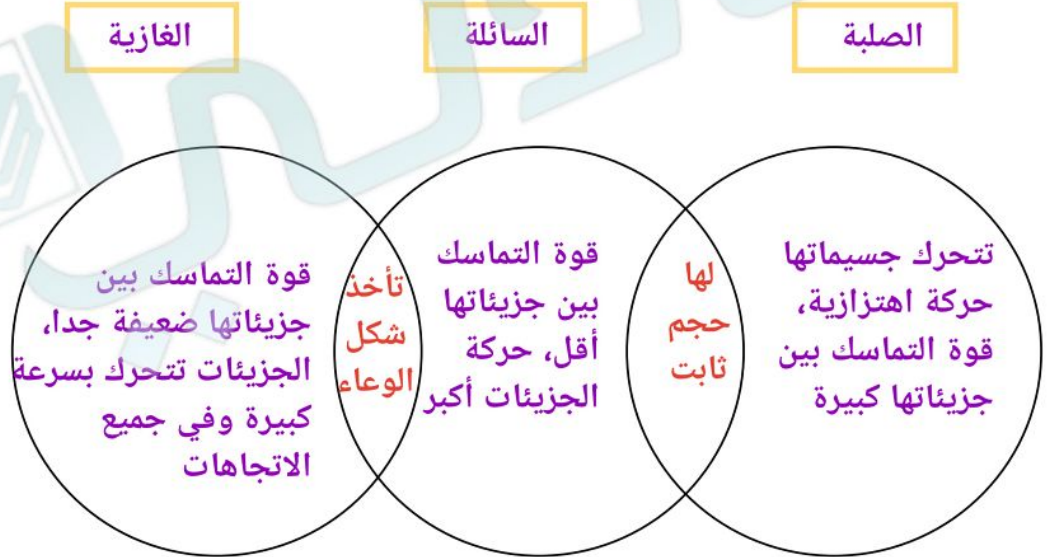
٤. استنتج. وضع عالم ٢٥ مل من مادة صفراء في وعاء سعته ٥٠ مل، فملأت الوعاء كله بسرعة. هل هذه المادة صلبة أم سائلة أم غازية؟

غازية، لان جسيمات الغاز تأخذ شكل وحجم الذي توضع فيه.

٥. التفكير الناقد. إذا كان لجسيمات السائل A قوة تماسك أكبر مما لجسيمات السائل B، وكان السائلان في درجة حرارة واحدة، فأيهما لزوجته أكثر؟ فسر ذلك.

السائل A، فكلما كانت قوة التماسك بين جزيئاته أكبر كانت اللزوجة أكبر.

٦. خرائط المفاهيم ارسم شكل ثن على دفتر العلوم، واستعن به على تدوين خصائص المادة في حالاتها المختلفة.





الحرارة وتحولات المادة

الطاقة الحرارية والحرارة

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تعرّف كلاً من الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة.
- تقارن بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة.
- تربط تغير الطاقة الحرارية بتغير حالة المادة.
- تستكشف تغيرات الطاقة ودرجة الحرارة عن طريق الرسم البياني.

الأهمية

تتغير حالة المادة بالتسخين والتبريد.

مراجعة المفردات

الطاقة: المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث تغيير.

المفردات الجديدة

- الطاقة الحرارية
- درجة الحرارة
- الحرارة
- الانصهار

الشكل ٧ العين الحارة في جبال العبادل والتي تبعد عن جازان ٥٠ كم. استنتج لماذا يشعر الإنسان بالراحة في الماء الساخن حتى لو كان الطقس بارداً؟

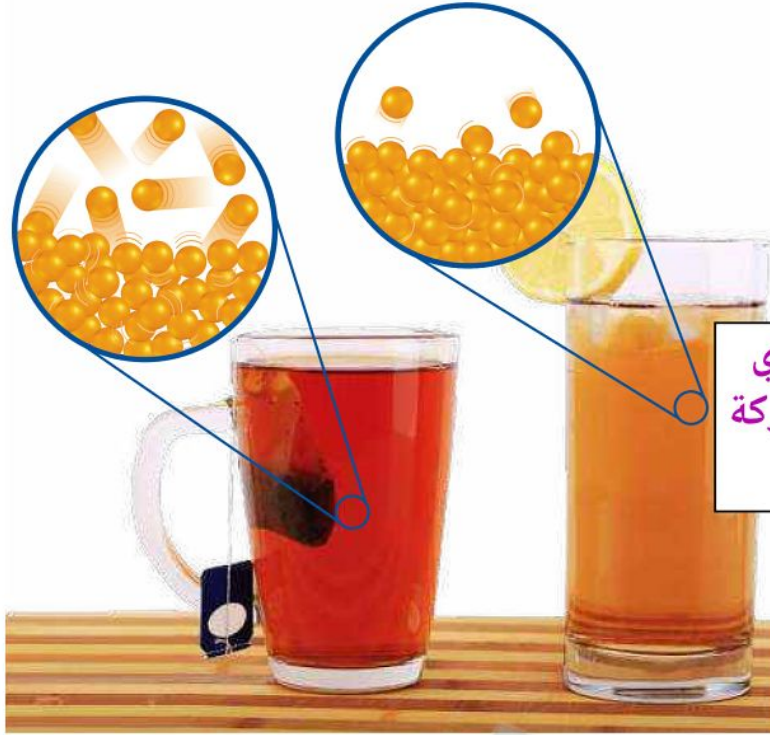
عندما تضع قطعة من الثلج في كأس وتتركها قليلاً فإنها تأخذ في الانصهار تدريجياً حتى تتحول إلى ماء، أي أنها تتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. ما الذي يجعل المادة تتحول من حالة إلى أخرى؟ للإجابة عن هذا السؤال تحتاج إلى التفكير في الجسيمات التي تتكوّن منها المادة.

الطاقة تُعرّف الطاقة بأنها المقدرة على إنجاز الشغل أو إحداث تغيير ولقد درست فيما سبق أنواعاً مختلفة من الطاقة، منها طاقة الحركة، كما في طاقة حركة الجسيمات المكونة للمادة. وتعتمد حركة الجسيمات في حالة المادة على طاقتها الحركية. وكلما كانت طاقتها الحركية أكبر كانت سرعتها أكبر، وزادت المسافات بينها. أما الجسيمات التي لها طاقة حركية قليلة فإنها تتحرك أبطأ، وتبقى متقاربة بعضها إلى بعض.

وللجسيمات طاقة وضع (أو طاقة كامنة) بالإضافة إلى طاقتها الحركية. ويطلق على مجموع طاقة الوضع والطاقة الحركية لجميع جسيمات الجسم **الطاقة الحرارية** Thermal Energy للجسم. وتعتمد الطاقة الحرارية على عدد الجسيمات في المادة ومقدار طاقتها. وإذا تغير عدد الجسيمات أو كمية الطاقة في كل جزيء تغيرت الطاقة الحرارية في العينة. لذا عند وجود عيتين متشابهتين تماماً في الحجم تحتوي العينة الأسخن (التي درجة حرارتها أعلى) على طاقة حرارية أكبر. لذا توصف الطاقة الحرارية بأنها خاصية كمية؛ لأنها تختلف باختلاف العينة من المادة نفسها. وفي الشكل ٧ نجد أن الطاقة الحرارية لجسيمات الماء الساخن في ينبوع أكبر من طاقة الجسيمات المحيطة بها.



لأن الطاقة الحرارية لجسيمات الماء الساخن في ينبوع أكثر من طاقة الجسيمات المحيطة بها.



الشكل ٨ جسيمات الشاي الساخن تتحرك أسرع من جسيمات الشاي المثلج، ودرجة حرارة الشاي الساخن أعلى من درجة حرارة الشاي المثلج. حدد في أي السائلين تكون طاقة حركة الجزيئات أكبر؟

طاقة حركة جزيئات الشاي الساخن أكبر من طاقة حركة جزيئات الشاي المثلج.

درجة الحرارة ليس لجسيمات المادة جميعها المقدار نفسه من الطاقة الحركية؛ فبعضها طاقته الحركية أكبر من البعض الآخر. و**درجة حرارة** Temperature الجسم هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة له. ويحسب المتوسط لعدد من القيم بقسمة مجموعها على عددها. مثال: يكون متوسط الأعداد ٢، ٤، ٨، ١٠ هو $6 = \frac{2+4+8+10}{4}$. لذا تختلف درجة الحرارة عن الطاقة الحرارية؛ فالطاقة الحرارية هي مجموع الطاقات للجسيمات، في حين أن درجة الحرارة هي متوسط الطاقات. وفي الشكل ٨ نقول إن الشاي المثلج أبرد من الشاي الساخن، ويمكن صياغة ذلك بطريقة أخرى؛ فنقول إن درجة حرارة الشاي المثلج أقل من درجة حرارة الشاي الساخن، كما يمكنك القول إن متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الشاي المثلج أقل من متوسطها للشاي الساخن.

الحرارة تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة، وتُسمى الطاقة الحرارية التي تنتقل من مادة درجة حرارتها أعلى إلى مادة درجة حرارتها أقل **حرارة** Heat. لذا عندما يُسخن جسم يكتسب طاقة حرارية، وتتحرك جسيماته بسرعة أكبر، وتزداد درجة حرارته. وعندما يُبرّد يفقد جزءاً من طاقته الحرارية، مما يبطئ من حركة جزيئاته، فتتخفض درجة حرارته.



كيف ترتبط الحرارة بدرجة الحرارة؟

عندما يسخن جسم يكتسب طاقة حرارية وتتحرك جسيماته بسرعة أكبر وتزداد درجة حرارته.



أشكال الطاقة الحرارية أحد أشكال الطاقة العديدة. ومن أشكالها أيضاً الطاقة الكيميائية للمركّبات، والطاقة الكهربائية المستعملة في الأجهزة الكهربائية، والطاقة الكهرومغناطيسية للضوء، والطاقة النووية المخزنة في أنوية الذرات. اكتب قائمة بأشكال توضّح من خلالها استعمال أشكال مختلفة من الطاقة.

التغيرات بين الحالات الصلبة والسائلة

يمكن للمادة أن تتغير من حالة إلى أخرى عند اكتسابها طاقة حرارية أو فقدانها. ويعرف هذا التغير بتغير الحالة. ويظهر الرسم في الشكل ١٠ تغيرات درجة الحرارة مع الزيادة التدريجية للطاقة الحرارية لإناء جليد.

الانصهار يكتسب الجليد طاقة حرارية، وترتفع درجة حرارته، كما في الشكل ٩، وعند نقطة معينة تتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع، مع أن الجليد ما زال يكتسب الطاقة الحرارية، ويبدأ في التغير، فيتحول إلى الماء السائل.

يسمى التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة **الانصهار** Melting. وتسمى درجة الحرارة التي يتم عندها تحول المادة من صلبة إلى سائلة درجة الانصهار. ودرجة انصهار الجليد صفر°س.

لا تنصهر المركبات غير البلورية ومنها المطاط والزجاج بالطريقة نفسها التي تنصهر بها المركبات البلورية؛ لأنها ليس لها تركيب بلوري ليتحطم. كما أن هذه المركبات تصبح أكثر ليونة عند تسخينها، كما يظهر في الشكل ٩.

الشكل ٩ يبدأ الزجاج في الليونة تدريجيًا عند تسخينه بدلاً من انصهاره وتحوله إلى سائل. ويستخدم صانعو الزجاجات هذه الميزة في تشكيل الزجاج.



حالات المادة

الشكل ١٠

التبخير: عندما تصل درجة حرارة الماء إلى ١٠٠°س - وهي درجة غليانه - تتحرك جزيئاته بسرعة كبيرة تكفي لانفصالها وتغلبها على قوة تماسكها التي تجعلها في الحالة السائلة، فتبخر ويصير السائل غازاً. وتثبت درجة الحرارة في أثناء الغليان حتى يتبخر السائل كله.

يوجد الماء - شأنه شأن الكثير من المواد - في حالات ثلاث محددة، هي الصلبة والسائلة والغازية. ويتحول الماء عند درجات حرارة محددة من حالة إلى أخرى. يوضح الشكل التغيرات التي تحدث عند تسخين الماء وتبريده.

التجمد: عند تجمد الماء يفقد طاقة حرارية متحولاً من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة في صورة جليد. وكما هو الحال في حالة الانصهار، تثبت درجة الحرارة في أثناء التجمد حتى يتحول السائل إلى صلب.

الانصهار: عندما ينصهر الجليد تثبت درجة حرارته حتى يتحول الجليد كله إلى ماء سائل. ومع استمرار تسخين الماء السائل تزداد سرعة اهتزاز جزيئاته، وترتفع درجة حرارته.



العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

درجة التجمد

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول التجمد.

نشاط اعمل قائمة بعدد من المواد ودرجات تجمد كل منها، وبين كيف تؤثر درجة تجمد المادة في سبل الاستفادة منها.

- ١ - درجة تجمد الماء صفر درجة مئوية
 - ٢ - درجة تجمد الزئبق هي ٣٨,٨٧ تحت الصفر
 - ٣ - درجة تجمد الذهب ١,٠٦٣ درجة مئوية
 - ٤ - درجة تجمد جلايكول الإيثيلين - ١٣ درجة مئوية تحت الصفر
 - ٥ - يستفاد من درجة تجمد كثير من المواد في أغراض عديدة منها جلايكول الإيثيلين.
- جلايكول الإيثيلين هو أحد السوائل الذي عادة ما يستخدم كمادة مضادة للتجمد في محركات السيارات وعند خلط كميات متساوية من جلايكول الإيثيلين والماء فإن نقطة التجمد الخاصة بهذا الخليط هي - ٤٠ درجة مئوية تحت الصفر وهي أقل بكثير من نقطة التجمد الخاصة بكل سائل من هذين السائلين النقيين على حدة.

تطبيق العلوم

كيف يتقن الجليد حبات البرتقال؟



يراقب مزارعو البرتقال في مناطق شمال وطننا انخفاض درجات الحرارة في الربيع واقتربها من التجمد؛ حيث يؤدي انخفاضها دون الصفر°س إلى تجمد السائل (وهو الماء) في خلايا البرتقال وتمدده، مما يسبب تلف الخلايا، ويجعل حبات البرتقال طرية، والمحصول عديم الجدوى تجاريًا. ولتجنب ذلك، يرش المزارعون البرتقال بالماء قبيل وصول درجة الحرارة إلى الصفر°س. كيف تحمي عملية رش الماء البرتقال؟

تحديد المشكلة

ارجع إلى الشكل ١٠، وشرح ماذا يحدث للماء عند درجة صفر°س؟

حل المشكلة

١. ما التغيرات التي تحدث لحالة الماء ولطاقته عند تجمده؟

٢. كيف يحفظ الجليد المتكوّن على قشرة البرتقال الثمار من التلف؟

تحويل حالة الماء السائل إلى جليد صلب وفقدان الطاقة (طارد للحرارة) عند تجمده.



عند درجة حرارة صفر درجة مئوية يتشكل طبقة من الجليد على البرتقال وتغطيها فتعزلها عن تأثير الهواء البارد كما أن الطاقة المنطلقة أثناء تكون الجليد يكتسبها البرتقال

التغيرات بين الحالات السائلة والغازية

تلاحظ بعد هطول المطر تكوّن تجمعات من الماء على سطح الأرض، ثم لا تلبث أن تختفي بعد أيام. أين يذهب الماء؟ لقد تحوّل الماء إلى بخار، أي ماء في الحالة الغازية. وتتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية - وبالعكس - عن طريق عمليتي التبخر والتكثف.

التبخر ترتفع درجة حرارة الماء عند تسخينه حتى تصل إلى ١٠٠°س، وعندها يبدأ الماء السائل في التحول إلى غاز. ويُسمى التحول من الحالة السائلة إلى الغازية **التبخر** Vaporization. وهناك نوعان من التبخر؛ في النوع الأول يحدث التبخر من أجزاء السائل كله؛ إذ تتولد الفقاعات وتصعد إلى السطح، كما في الشكل ١١، ويُسمى هذا الغليان، كما تثبت درجة حرارة السائل خلال غليانه حتى يتحول السائل كله إلى بخار. ويطلق على درجة الحرارة هذه درجة الغليان. وفي أثناء الغليان تكتسب جسيمات السائل الطاقة الحرارية، فتزداد سرعتها، وعندما يكتسب الجسيم الطاقة الكافية يفلت

تجربة

ملاحظة التبخر

الخطوات

١. ضع قطرة واحدة من الكحول الطبي بالقطارة على ظاهرك يدك.

٢. صف ما يحدث لديك وما تشعر به بعد دقيقتين.

٣. اغسل يديك.

التحليل

١. ما التغيرات التي لاحظتها على

مظهر الكحول الطبي؟

٢. ما الإحساس الذي شعرت به خلال الدقيقتين؟ وكيف تفسر ذلك؟

٣. استنتج كيف يؤدي التعرّق إلى

تبريد الجسم؟

يشعر الجسم بالبرودة بسبب تبخر العرق الصادر منه ويحتاج التبخر إلى حرارة يحصل عليها من الجسم ليتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية فيبرد الجسم.

بردت اليد في المكان الذي وضع عليه الكحول، لأن الكحول امتص حرارة الجلد في أثناء تبخره وبعد ذلك ارتفعت درجة حرارة اليد ثانية.

الطاقة الحركية للجزيئات فإن الجزيئات السريعة الحركة تتغلب على قوة التجاذب بينها، وتتمكن من الإفلات من سطح الماء بسبب زيادة طاقتها الحركية.

موقع الجزيئات تحتاج الجزيئات إلى عوامل أخرى إضافة إلى السرعة الزائدة لتفلت من الحالة السائلة؛ إذ يجب أن تكون هذه الجزيئات قريبة من سطح السائل، وتتحرك في الاتجاه الصحيح، متجنبين التصادم مع غيرها في أثناء خروجها. وبتبخر الجزيئات الأسرع من سطح السائل تبقى الجزيئات الأبطأ والأبرد. فالتبخر يبرّد السائل والحيث المحيط به. هل يمكنك تفسير الشعور بالبرودة عند تبخر العرق من الجسم؟

الشكل ١١ يتحول السائل عند الغليان إلى

غاز، وتتصاعد الفقاعات إلى

سطح السائل.

حدد الكلمة التي تصف

تحول السائل إلى غاز.

التبخر يصف تحول السائل إلى غاز



الشكل ١٢ تكونت قطرات ماء على السطح الخارجي للكأس عندما فقد بخار الماء في الهواء كمية كافية من الطاقة ليعود إلى الحالة السائلة، وتسمى هذه العملية التكثف.



العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

التكثف

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على المزيد من المعلومات حول تأثير التكثف في الطقس .
نشاط ابحث كيف يتأثر التكثف بدرجة الحرارة وكمية الماء في الهواء؟

التكثف عندما تُصَبَّ ماءً باردًا في يوم دافئ في كأس وتتركه مدة معينة تتكون قطرات من الماء على سطح الكأس في الخارج، كما في الشكل ١٢. ما الذي حدث؟

عند انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون نقطة الندى فإن بخار الماء يتكثف وتحدث ظاهرة التكاثف بسبب عدم مقدرة الهواء على حمل بخار الماء العالق به.

وللتكثف مظاهر عديدة منها الصقيع والندى والضباب والسحاب والبرد وكل منها يتوقف على كمية بخار الماء الموجودة بالفعل في الهواء

حالات المادة

ارجع إلى دراسة التجارب العملية

تجربة عملية

الانخفاض، كما في الشكل ١٠.

ماذا قرأت؟ ما تغيرات الطاقة التي تحدث أثناء التكثف؟

يطلق الغاز الطاقة الحرارية خلال التكاثف، وتترتب جزيئاته لتصبح أكثر انتظاماً وتقارباً.

غيوم. وعندما تتجمع القطرات وتكبر على نحو كافٍ تسقط في صورة مطر.

التغيرات بين الحالات الصلبة والغازية

يمكن أن تتحول بعض المواد من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة، ويُسمى هذا التسامي. وهو يحدث نتيجة اكتساب جسيمات سطح المادة الصلبة طاقة كافية لتصبح غازاً. فالجليد الجاف (ثاني أكسيد الكربون الصلب) من المواد التي لها خاصية التسامي. ويستعمل في حفظ بعض المواد باردة وجافة. لا يتغير الجليد الجاف في درجة حرارة الغرفة والضغط الجوي العادي إلى الحالة السائلة، بل يتحول مباشرة إلى الحالة الغازية؛ حيث يمتص الطاقة من بخار الماء الموجود في الهواء، يتحول ثاني أكسيد الكربون إلى غاز، بينما يبرد بخار الماء ويتكثف مشكلاً الضباب الذي تراه في الشكل ١٣.



اختبر نفسك

١. قارن بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة.
٢. فسر كيف يسبب تغير الطاقة الحرارية للمادة تغيراً في حالتها؟ وأعط مثالين على ذلك.
٣. اكتب ثلاثة تغيرات للحالة تمتص خلالها المادة الطاقة.
٤. صف نوعي التبخر.
٥. اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها سبب شعورك بقشعريرة عند خروجك سريعاً من حمام دافئ.
٦. التفكير الناقد لماذا تبقى درجة حرارة مادة ثابتة حتى في أثناء امتصاصها طاقة حرارية؟

تطبيق الرياضيات

٧. إنشاء الرسوم البيانية واستخدامها
استخدم البيانات التي جمعتها من التجربة الاستهلاكية لإنشاء رسم بياني يوضح تغير درجة الحرارة مع الزمن. عند أي درجة حرارة يثبت مستوى المنحنى؟ وماذا يحدث للسائل خلال هذه الفترة؟

الإجابات في الصفحة التالية

الخلاصة

الطاقة الحرارية والتسخين

- تعتمد الطاقة الحرارية على كمية المادة والطاقة الحركية لجسيماتها.
- الحرارة هي انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأسخن إلى الجسم الأبرد.

التغير بين الحالة الصلبة والحالة السائلة

- تبقى حرارة المادة ثابتة خلال تحولات المادة من حالة إلى أخرى
- الانصهار: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.
- التجمد: تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

التغير بين الحالة السائلة والحالة الغازية

- التبخر: تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
- التكثف: تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية

- التسامي: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.



١. قارن بين الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة موقع مادتني

الطاقة الحرارية: هي مجموع طاقة الوضع والطاقة الحركية لجميع جسيمات الجسم.
درجة الحرارة: هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة له.

٢. فسر كيف يسبب تغير الطاقة الحرارية للمادة تغيراً في حالتها؟ وأعط مثالين على ذلك.

تتغير طاقة حركة الجسيمات بتغير طاقتها الحرارية، فإذا زادت الطاقة الحركية تغلبت الجسيمات على قوى التماسك التي تربط بينها وإذا نقصت تصبح معرضة أكثر لقوى التماسك.

- المثال الأول: عند غليان الماء يتصاعد البخار بسبب اكتساب جسيماته طاقة حرارية والتي بدورها زادت من طاقة حركة الجسيمات فتتغلب على قوى التماسك بينها ويتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
- المثال الثاني: عند تجمد الماء تفقد الجسيمات طاقة حرارية بالتالي تقل طاقة حركة الجسيمات فتزداد قوى التماسك بينها ويتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

٣. اكتب ثلاثة تغيرات للحالة تمتص خلالها المادة الطاقة.

١- الانصهار.

٢- التبخر.

٣- التسامي.

٤. صف نوعي التبخر.

- النوع الأول الغليان حيث يحدث التبخر من أجزاء السائل كله، إذ تتولد الفقائيع وتصعد إلى السطح، كما تثبت درجة حرارة السائل خلال غليانه حتى يتحول السائل كله إلى بخار، وفي أثناء الغليان تكتسب جسيمات السائل الطاقة الحرارية، فتزداد سرعتها، وعندما يكتسب الجسيم الطاقة الكافية يفلت من السائل.

- النوع الثاني من التبخر فيحدث باستمرار على سطح السائل دون الحاجة إلى وصول السائل إلى درجة الغليان، وتختلف جزيئات السائل في طاقتها الحركية، مما يجعلها تتحرك بسرعات مختلفة، وعلى الرغم من ثبات درجة الحرارة فإن الجزيئات السريعة الحركة تتغلب على قوة التجاذب بينها، وتتمكن من الإفلات من سطح الماء بسبب زيادة طاقتها الحركية.

٥. اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها سبب شعورك بقشعريرة عند خروجك سريعاً من حمام دافئ.

لأن الماء الموجود على الجلد يمتص الحرارة من الجسم ويتبخر.

٦. التفكير الناقد لماذا تبقى درجة حرارة مادة ثابتة حتى في أثناء امتصاصها طاقة حرارية؟

تبقى درجة الحرارة ثابتة لأن الطاقة الممتصة تستخدم لتحطيم قوى التجاذب أثناء التحول.

٧. إنشاء الرسوم البيانية واستخدامها
استخدم البيانات التي جمعتها من التجربة
الاستهلاكية لإنشاء رسم بياني يوضح تغير
درجة الحرارة مع الزمن. عند أي درجة
حرارة يثبت مستوى المنحنى؟ وماذا
يحدث للسائل خلال هذه الفترة؟

تختلف الإجابات، ولكن يجب أن تكون درجة
الحرارة قريبة من $79,5$ س، حيث يحدث
للسائل خلال هذه الفترة (يتجمد).



سلوك الموائع

في هذا الدرس

الأهداف

- تعرّف الضغط والعوامل المؤثرة عليه.
- تفسّر طفو بعض الأجسام وانغمار بعضها الآخر.
- تصف انتقال الضغط عبر الموائع.

الأهمية

يمكنك الضغط من إخراج معجون الأسنان من الأنبوب ، وتساعدك قوة الدفع على الطفو فوق الماء .

مراجعة المفردات

القوة: سحب أو دفع .
الموائع: مواد تتدفق وليس لها شكل محدد.

المفردات الجديدة

- الضغط
- قوة الطفو
- مبدأ أرخميدس
- الكثافة
- مبدأ باسكال

الشكل ١٤ لولا ضغط الهواء المحصور داخل هذه الكرة لانكمشت.

الضغط

لعلك نفخت يوماً بالوناً أو كرة حتى انتفخت تماماً! إن هذا الانتفاخ ناتج عن حركة جسيمات الهواء داخل الكرة، كما في الشكل ١٤. هذه الجسيمات تتحرك، فيتصادم بعضها مع بعض ومع الجدران الداخلية للكرة. وكلما اصطدم جسيم مع الجدار الداخلي للكرة أثر فيه بقوة دفع نحو الخارج. والقوة تكون دفعاً أو سحباً، كما درست من قبل. ومجموع القوى التي تؤثر بها الجسيمات في جدار الكرة تنشئ ضغط الهواء.

والضغط Pressure يساوي القوة المؤثرة في سطح مقسومة على المساحة الكلية التي تؤثر فيها.

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$$

وعند قياس القوة بوحدة النيوتن والمساحة بالمتري المربع (م^٢)، تكون وحدة قياس الضغط نيوتن لكل متر مربع (نيوتن/م^٢)، وتُسمى هذه الوحدة باسكال Pascal. وعند مناقشة الضغط الجوي نتعامل مع وحدة الكيلو باسكال التي تساوي ١٠٠٠ باسكال.



القوة = ٥٣٠ نيوتن
المساحة = ٣٣٥ سم^٢
الضغط = ١,٦ نيوتن / سم^٢

القوة = ٥٣٠ نيوتن
المساحة = ٣٧ سم^٢
الضغط = ١٤ نيوتن / سم^٢



الشكل ١٥ الضغط الذي يسببه وزن هذا الولد على رؤوس أصابع قدميه أكبر من الضغط الذي يسببه على كامل قدميه .
فسر لماذا يكون الضغط أكبر في الحالة الأولى؟

لأن في الحالة الأولى الولد يقف على مساحة أقل فيزداد الضغط حيث أنه كلما قلت المساحة كلما ازداد الضغط والعكس صحيح.

القوة والمساحة نلاحظ من المعادلة السابقة أن الضغط يعتمد على مقدار القوة والمساحة التي تؤثر فيها هذه القوة. فزيادة القوة المؤثرة في مساحة معينة يزداد الضغط وينقص بتقصانها، إذاً علاقة الضغط بالقوة علاقة طردية في حين أنه عند تغير المساحة التي تؤثر فيها القوة نفسها يقل الضغط بزيادة المساحة ويزداد بتقصانها، إذاً علاقة الضغط بالمساحة علاقة عكسية. كما في الشكل ١٥.

ماذا قرأت؟ ما العوامل التي يعتمد عليها الضغط؟ **القوة والمساحة.**

الضغط الجوي يضغط الهواء الجوي علينا بقوة كبيرة، وبالرغم من ذلك فنحن لا نحس به ولا نراه. ويعرف ضغط الهواء بالضغط الجوي؛ لأن الهواء يشكل غلافًا جويًا يحيط بالأرض. وقيمة الضغط الجوي هي ١٠١,٣ كيلو باسكال عند مستوى سطح البحر، وهذا يعني أن الهواء الجوي يؤثر بقوة مقدارها ١٠١٣٠٠ نيوتن على كل متر مربع، وهذا يساوي وزن شاحنة كبيرة. ويساعدك الضغط الجوي على الشرب باستخدام ماصة العصير؛ فعندما تمتص العصير بالماصة فإنك تسحب الهواء الذي فيها، فيؤدي الضغط الجوي المؤثر في سطح الشراب إلى دفعه إلى أسفل، مما يجعله يرتفع في الماصة إلى أعلى، كما في الشكل ١٦. هل يمكنك استخدام الماصة للشرب بالطريقة نفسها من علب مغلقة بإحكام ولا يصلها الهواء الجوي؟ لا؛ لأن الهواء الجوي في هذه الحالة لن يدفع سطح الشراب إلى أسفل.

الشكل ١٦ الضغط الجوي المؤثر في سطح العصير يدفع العصير إلى أعلى عبر الماصة.





الشكل ١٧ يؤثر الضغط الجوي بقوة في جميع سطوح جسم هذا الولد.
فسر لماذا لا يشعر الولد بهذا الضغط؟

لأن ضغط السوائل في جسم الولد يوازن الضغط الجوي الواقع عليه فلا يتحطم جسمه.

الشكل ١٨ يتمدد البالون بزيادة الارتفاع عن سطح البحر؛ لأن الضغط الجوي المؤثر في البالون من الخارج يقل، فيصبح لجسيمات الهواء داخله حرية أكبر في الانتشار.

توازن الضغط إذا كان للهواء هذه القوة الكبيرة فلماذا لا نشعر بها؟ السبب هو أن الضغط الناتج عن السوائل داخل الجسم يعادل الضغط الجوي الواقع عليه. انظر إلى اللاعب في الشكل ١٧. إن السوائل داخل جسمه تضغط إلى الخارج، بمقدار كافٍ للتوازن مع الضغط الجوي المؤثر فيه، فيتوازن الضغط، ولا يتحطم جسمه. وهذا من بديع خلق الله تعالى الذي أحسن كل شيء خلقه. قال الله تعالى: ﴿سَرَّيْهِمْ أَنَّا إِنَّمَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَقٌّ يَنبَغِي لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ﴾ فصلت ٥٣.

تغيرات الضغط الجوي يتغير الضغط الجوي بتغير الارتفاع عن مستوى سطح البحر؛ فكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر قل الضغط الجوي؛ بسبب وجود عدد أقل من جسيمات الهواء؛ فكلما قل عدد الجسيمات في حجم ما قل عدد التصادمات، لذا يقل الضغط. وقد استخدم هذه الفكرة الفيزيائي الفرنسي باسكال عندما استعمل بالوناً منفوخاً جزئياً بالهواء ومربوطاً بإحكام، وصعد به إلى قمة جبل كما في الشكل ١٨، فأخذ حجم البالون في الازدياد، رغم أن كمية الهواء في البالون لم تتغير. وقد فسر باسكال ذلك بأن الضغط الجوي الذي يؤثر في البالون من الخارج تناقص عندما ارتفعنا عن سطح البحر، فأصبحت الجسيمات داخل البالون قادرة على الانتشار أكثر، وأخذت حجماً أكبر.

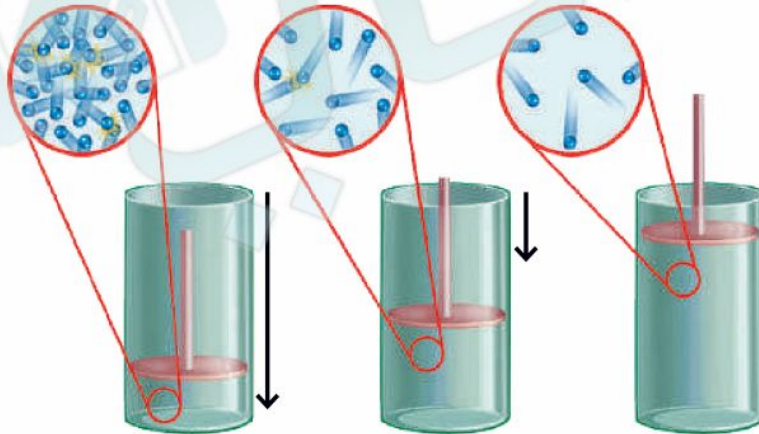


الانتقال في الهواء لماذا تشعر بإنسداد في أذنيك عندما تصعد جبلاً عاليًا أو تكون مسافرًا في طائرة؟ لأن الضغط الجوي يقل، ويصبح ضغط الهواء داخل أذنيك أكبر من الضغط خارجهما، مما يؤدي إلى حجز بعض الهواء داخل أذنيك ثم يتحرر فتسمع صوت خروجه كالفرقة. وقد روعي تغيرات الضغط الجوي عند السفر في الجو؛ فالطائرات مهيأة للمحافظة على الضغط داخلها، فلا يتغير الضغط بصورة مفاجئة خلال الرحلات.

التغير في ضغط الغاز

كما يتغير الضغط الجوي بتغير الظروف فإن ضغط الهواء أو أي غاز محصور يتغير أيضًا. فضغط الهواء المحصور داخل إناء مغلق يتغير بتغير كل من حجم الإناء، ودرجة حرارته.

الضغط والحجم عندما تضغط بيدك على جزء من البالون مملوء بالهواء ينتفخ الجزء الآخر من البالون أكثر؛ لأنك دفعت عدد الجسيمات داخلها لتشغل حيزًا أصغر، إذا علاقة الضغط بالحجم علاقة عكسية. مما يعني زيادة عدد تصادماتها بالجدران الداخلية، منتجة ضغطًا أكبر عليها. بشرط بقاء درجة الحرارة ثابتة. لاحظ هذا التغير في حركة الجسيمات في الشكل ١٩. ماذا يحدث إذا زاد حجم الغاز؟ إن زيادة حجم الإناء (أي الغاز المحصور) دون تغيير درجة الحرارة يقلل من تصادمات الجسيمات بالجدران الداخلية، فيقل الضغط الذي تنتجه.



الشكل ١٩ بنقصان حجم الغاز المحصور يزداد الضغط. يقل الحيز الذي تشغله جسيمات الغاز بحركة المكبس إلى أسفل فيزداد عدد تصادماتها، لذا يزداد الضغط.





الضغط ودرجة الحرارة يثبت حجم الغاز المحصور يتغير ضغطه بتغير درجة حرارته؛ إذ تؤدي الزيادة في درجة حرارة الغاز إلى زيادة الطاقة الحركية لجسيماته، فتزداد سرعتها، ويزيد عدد التصادمات، فيزداد الضغط، إذا علاقة الضغط بدرجة الحرارة علاقة طردية. أي أنه بزيادة درجة حرارة غاز محصور يزداد ضغطه عند ثبات حجمه كما في الشكل ٢٠.

لماذا ينكمش أو ينكسر إناء محكم الإغلاق به هواء بعد تجميده؟

عندما تنخفض درجة الحرارة داخل الإناء يقل الضغط داخله عن الضغط خارجه ، ومن ثم يضغط الهواء الخارجي جوانب الإناء نحو الداخل مما يؤدي إلى انكماشه أو انكساره.

الشكل ٢٠ يزداد ضغط الغاز المحصور عند تسخين الإناء مع بقاء الحجم ثابتاً. توقع ماذا يحدث لو استمر تسخين الإناء تسخيناً شديداً؟

لو استمر تسخين الإناء تزداد درجة حرارة الغاز داخل الإناء فيزداد ضغطه فينفجر الإناء

الشكل ٢١ الضغط الذي يدفع جسمًا مغموراً إلى أعلى هو ضغط أكبر من ذلك الذي يدفعه إلى أسفل، والفرق بين الضغطين يولد قوة الطفو.

عمق أكبر في الماء زاد ضغط الماء عليك، إذ يزداد ضغط الماء كلما زاد العمق. وعليه يكون الضغط الذي يدفع السطح السفلي للجسم إلى أعلى أكبر من الضغط الذي يؤثر في السطح العلوي إلى أسفل؛ لأن السطح السفلي يكون على عمق أكبر من السطح العلوي للجسم. ينتج عن فرق الضغط قوة تؤثر إلى أعلى في الجسم المغمور في مائع، كما في الشكل ٢١، تسمى **قوة الطفو** Buoyant Force. يطفو الجسم إذا تساوت قوة الطفو مع وزن الجسم، وينغمر إذا كانت قوة الطفو أقل من وزنه.



يؤثر الوزن إلى أسفل وتؤثر قوة الطفو إلى أعلى، وفي حالة تساوي القوتين يطفو الجسم



مبدأ أرخميدس ما الذي يحدد قوة الطفو؟ نصّ مبدأ أرخميدس Archimedes' Principle على أن قوة الطفو المؤثرة في جسم داخل مائع تساوي وزن المائع الذي يزيحه هذا الجسم. فإذا وضعت جسمًا في إناء مملوء إلى حافته بالماء، كما في الشكل ٢٢، فسوف ينسكب بعضه، فإذا وزنت هذا الماء المنسكب (المزاح) فستحصل على مقدار قوة الطفو المؤثرة في الجسم.



الشكل ٢٢ عندما سقطت الكرة في الإناء الأكبر المملوء بالماء أزاحت بعضه، وقد تم جمع الماء المزاح في الإناء الأصغر.
تواصل ماذا تعلم عن وزن الماء المزاح وحجمه؟

الكثافة يساعدك فهم الكثافة على توقع طفو الجسم أو انغماره. والكثافة Density مقدار كتلة الجسم مقسومًا على حجمه.

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

كثافة الجسم أكبر من كثافة المائع فإن الجسم ينغمر. أما إذا كانت كثافة الجسم من كثافة الجسم فإن الجسم يطفو. فإذا تساوت الكثافتان بقي الجسم مستواه في المائع، فلا ينغمر ولا يطفو.

الماء المزاح هو قوة الدفع المؤثرة على الكرة داخل الإناء، كما أن حجم الماء المزاح يساوي حجم الكرة.

تطبيق الرياضيات

حساب الكثافة أعطيت عينة من مادة صلبة كتلتها ١٠,٠ جم، وحجمها ٤,٦٠ سم^٣، هل تطفو في الماء الذي كثافته ١,٠٠ جم/سم^٣؟

الحل

١ المعطيات:

- الكتلة = ١٠,٠ جم
- الحجم = ٤,٦٠ سم^٣
- كثافة الماء = ١,٠٠ جم/سم^٣

٢ المطلوب:

٣ طريقة الحل:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{١٠,٠ \text{ جم}}{٤,٦٠ \text{ سم}^٣} = ٢,١٧ \text{ جم/سم}^٣$$

- كثافة العينة أكبر من كثافة الماء. لذا تنغمر العينة.

- أوجد كتلة العينة بضرب الكثافة في الحجم.

٤ التحقق من الحل:

مسائل تدريبية

١. عينة من الزئبق كتلتها ١٠٢ جم وحجمها ٧,٤٠ سم^٣. هل تطفو فوق الماء؟
٢. أسطوانة مصممة من الألومنيوم كتلتها ١٣,٥ جم وحجمها ٥,٠ سم^٣. هل تطفو فوق الماء؟

الإجابات في الصفحة التالية

١. عينة من الزئبق كتلتها ١٠٢ جم وحجمها ٧,٤٠ سم^٣. هل تطفو فوق الماء؟

المعطيات:

كتلة الزئبق = ١٠٢ جم.

حجم الزئبق = ٧,٤٠ سم^٣

كثافة الماء = ١ جم / سم^٣.

المطلوب:

هل هذه الهيئة تطفو فوق الماء؟

طريقة الحل:

بحساب كثافة الزئبق ثم مقارنتها بكثافة الماء.

كثافة الزئبق = كتلة الزئبق ÷ حجم الزئبق = ١٠٢ جم ÷ ٧,٤٠ سم^٣ = ١٣,٨٧ جم / سم^٣.

كثافة الماء = ١ جم / سم^٣.

لا، لأن كثافة الزئبق أعلى من كثافة الماء.

٢. أسطوانة مصممة من الألمنيوم كتلتها ١٣,٥ جم وحجمها ٥,٠ سم^٣. هل تطفو فوق الماء؟

المعطيات:

كتلة الأسطوانة = ١٣,٥ جم.

الحجم = ٥,٠ سم^٣.

المطلوب:

هل الأسطوانة تطفو فوق الماء؟

طريقة الحل:

بمقارنة كثافة الأسطوانة بكثافة الماء

الكثافة = الكتلة ÷ الحجم = ١٣,٥ جم ÷ ٥,٠ سم^٣ = ٢,٧ جم / سم^٣.

كثافة الماء = ١ جم / سم^٣.

لا، لأن كثافة الألمنيوم أكبر من كثافة الماء.

الشكل ٢٣ يساعد هذا المكبس على رفع السيارة اعتماداً على مبدأ باسكال، وكذلك كرسي طبيب الأسنان.



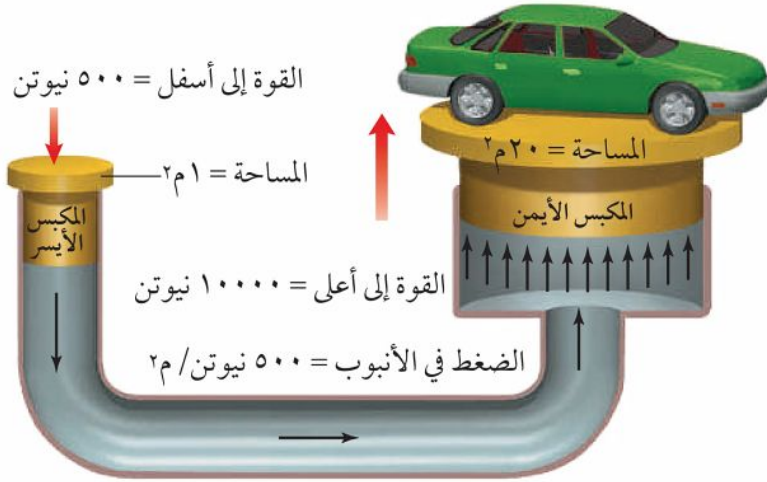
مبدأ باسكال

ماذا يحدث عندما تغطى علبة بلاستيكية مملوءة بالماء مغلقة بإحكام؟ يتوزع الضغط الإضافي بالتساوي على الماء الموجود في العلبة؛ بسبب عدم وجود منفذ للماء. ويوضح مبدأ باسكال Pascal's Principle أن الزيادة في الضغط على سائل محصور، والنتيجة عن قوة خارجية، تنتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.

الأنظمة الهيدروليكية تعمل مكابس السوائل (الهيدروليكية) طبقاً لمبدأ باسكال، ومنها رافعة السيارات وكرسي طبيب الأسنان، كما في الشكل ٢٣. ويوضح الشكل ٢٤ صفحة ٩٠ مكبس السوائل؛ حيث إن القوة المؤثرة في المكبس الأيسر تولد ضغطاً إضافياً على السائل المحصور، فينتقل هذا الضغط الإضافي إلى المكبس الأيمن. ولأن الضغط يساوي القوة المؤثرة مقسومة على المساحة التي تؤثر فيها القوة، فإن هذا الضغط يولد قوة كبيرة بحسب العلاقة:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} \quad \text{أو} \quad \text{القوة} = \text{الضغط} \times \text{المساحة}$$





الشكل ٢٤: زيادة مساحة مقطع المكبس الأيمن تزداد القوة المؤثرة فيه. ويبين الشكل أن القوة الصغيرة المؤثرة في المكبس الصغير تنتج قوة كبيرة عند المكبس الكبير، فتكون القوة كافية لرفع السيارة.

إذا كانت مساحتا المكسبين متساويتين فإن القوتين تكونان متساويتين أيضاً. أما إذا كانت مساحة مقطع المكبس الأيمن كبيرة نسبياً مقارنة بمساحة مقطع المكبس الأيسر فإنه تتولد قوة أكبر على المكبس الأكبر مساحة، أي الأيمن. وتساعدنا مكابس السوائل على رفع أجسام ثقيلة باستخدام قوى صغيرة نسبياً.

مضخات القوة إذا كان هناك وعاء مثقوبٌ يحتوي على مائع داخله فإن هذا المائع يندفع خارجاً من الفتحة أو الثقب عند وقوع ضغط عليه، وهذا ما يعرف بمضخة القوة. ومن تطبيقاتها علبة معجون الأسنان وعلب الخردل وبعض علب معجون الطماطم.

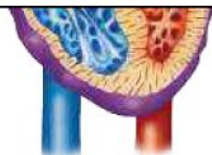
الربط مع علم الأحياء للقلب مضخة قوة، إحداها تدفع الدم من القلب إلى الرئتين ليحصل على الأكسجين، والأخرى تدفع الدم الغني بالأكسجين من القلب إلى باقي أعضاء الجسم، كما في الشكل ٢٥.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

ضغط الدم
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على المزيد من المعلومات عن ضغط الدم. حدّد ما يعنيه هذا التعبير، ولماذا يشكل ارتفاع ضغط الدم خطورة على الصحة؟
نشاط اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح سبب خطورة ارتفاع ضغط الدم.

ارتفاع ضغط الدم أو ضغط الدم المرتفع هو حالة يكون فيها الضغط داخل الشرايين مرتفعاً جداً وهو واحد من أكبر الأخطار التي تهدد الصحة العامة في الدول المتقدمة في العالم وذلك بسبب أنه شائع جداً وأيضاً لأنه إذا لم يعالج يؤدي إلى عدد من المضاعفات المهلكة وتشمل النوبات القلبية والسكتات المخية

الشكل ٢٥: القلب مسؤول عن حركة الدم في الجسم. تعمل مضخة القوة معاً على تحريك الدم من الرئتين واليهما وإلى بقية أنحاء الجسم.



الدرس ٣

يقبل الضغط الجوي بزيادة الارتفاع

الخلاصة

عند التأثير بقوة في مانع محصور تتوزع زيادة الضغط على جميع أجزاء السائل بالتساوي (الزيادة في الضغط على سائل محصور والنتيجة عن قوة خارجية تنتقل إلى جميع أجزاء السائل).

إن قوة الدفع المؤثرة في الجسم تساوي وزنه.

• يعتمد طفو أو انغمار جسم في مائع على كثافته

بعد سحب الهواء من العلبة يكون الضغط الجوي المؤثر فيها من الخارج أكبر كثيرا من الضغط داخلها ، لذلك تنهشم.

اختبر نفسك

١. صف ما يحدث للضغط عند زيادة القوة المؤثرة في مساحة معينة. **يزداد الضغط**
٢. صف كيف يتغير الضغط الجوي بتغير الارتفاع.
٣. اكتب عن مبدأ باسكال بأسلوبك الخاص.
٤. استنتج جسم يطفو على سطح ماء. ماذا تستنتج عن قوة الطفو المؤثرة في هذا الجسم؟
٥. التفكير الناقد بعد سحب الهواء من علبة معدنية فارغة وإغلاقها بإحكام لوحظ أن العلبة تنهشت تمامًا. لماذا؟

تطبيق الرياضيات

٦. معادلات بسيطة ما الضغط الذي ينشأ عن تأثير قوة ٥,٠ نيوتن في مساحة مقدارها ٢م^٢، وكيف يتغير الضغط إذا ازدادت القوة إلى ١٠,٠ نيوتن؟ وماذا يحدث إذا تغيرت المساحة لتصبح ١م^٢؟

- عندما تكون القوة = ٥,٠ نيوتن، والمساحة = ٢م^٢.
يكون الضغط = القوة / المساحة = ٥,٠ / ٢,٠ = ٢,٥ باسكال.
- عندما تكون القوة = ١٠,٠ نيوتن، والمساحة = ٢م^٢.
يكون الضغط = ١٠,٠ نيوتن / ٢م^٢ = ٥ باسكال.
- أي إذا زادت القوة بمقدار الضعف يزيد الضغط بمقدار الضعف.
- وعندما تكون القوة = ٥,٠ نيوتن، والمساحة = ١م^٢.
فإن الضغط = ٥,٠ / ١,٠ = ٥ باسكال.
- أي إذا قلت المساحة بمقدار النصف يزيد الضغط بمقدار الضعف.





سفينة بضائع

صمم سفينتك

سؤال من واقع الحياة

من المدهش مشاهدة سفينة في حجم بناية كبيرة تبحر بسهولة على سطح الماء، حاملة الأوزان الكبيرة من البضائع والركاب بالإضافة إلى وزنها الضخم. كيف يمكن تحديد حجم السفينة التي تستطيع الطفو بكتلتها التي تحملها؟

تكوين فرضية

فكر في مبدأ أرخميدس، وكيف يرتبط مع قوة الطفو. وكون فرضية توضح كيف أن حجم الماء الذي تزيحه السفينة يرتبط مع كتلة الحمولة التي تحملها السفينة.

اختبار الفرضية كلما زادت كتلة حمولة السفينة كلما كانت تزيح حجم ماء أكبر.

اعمل خطة

١. أحضر مجموعة من الكرات الزجاجية، أو مواد أخرى من معلمك. ستمثل هذه حمولة سفينتك. وفكر في نوع السفينة التي ستصممها، آخذاً بعين الاعتبار أنواع المواد المستعملة. وقرر كيف ستقوم مجموعتك باختبار فرضيتك.

الأهداف

■ تصمم تجربة تستخدم فيها مبدأ أرخميدس لتحديد حجم السفينة اللازم لحمل مقدار معين من البضاعة، على أن تطفو على مستوى سطح الماء.

المواد والأدوات

- ميزان
- كوبان بلاستيكيان
- مخبر مدرج
- مسطرة مترية
- مقص
- كرات زجاجية
- مغسلة
- حوض أو دلو

إجراءات السلامة



استخدام الطرائق العلمية

٢. **اكتب** قائمة بالخطوات التي ستتبعها في اختبار فرضيتك، موضحاً كيف ستقيس كتلة سفيتك وكتلة الحمولة. احسب حجم الماء المزاح لتبقى السفينة طافية مع حمولتها، ثم قس حجم الماء المزاح وكتلته. ووضح كيف ستصمم سفيتك لتطفو على سطح الماء، ثم اصنع سفيتك.

٣. **اعمل** جدولاً في دفتر العلوم لجمع البيانات. وفكر في البيانات التي ستجمعها.



تنفيذ الخطة

١. اعرض على معلمك الخطة للموافقة عليها قبل الشروع في تنفيذها.
٢. نفذ تجربتك كما في الخطة، وتأكد من اتباع تعليمات السلامة.
٣. سجل ملاحظاتك، وأكمل جدول البيانات في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. **اكتب** حساباتك، على أن تظهر كيف حسبت حجم الماء المزاح الضروري لجعل السفينة تطفو وهي محملة.

ستظهر الحسابات العالقة بين كتلة القارب مع الحمولة وحجم الماء المزاح

٢. هل طفت سفيتك ام غرقت؟ إذا طفت سفيتك فهل لاحظت ان جزءاً منها مغمور تحت

سوف أخفف من الأحمال الموجودة عليها لكي ينقص كتلة السفينة والحمولة معا فتقل الكثافة فتطفو على الماء ، أما إذا طفت السفينة أحسب وزن الماء الذي يمكن أن تزيحه السفينة عندما ينغمر جزء صغير منها ، ومنها أحدد كتلة السفينة والأحمال معا فيمكن حساب الكتل التي يجب إضافتها

١. إذا غرقت سفيتك فكيف تغير تجربتك لكي تجعلها تطفو؟ وما التغيرات التي ستجربها إذا طفت سفيتك بحيث ينغمر جزء بسيط جداً منها؟

٢. كيف تؤثر كثافة حمولة السفينة في حجم حمولة السفينة؟ وما علاقة ذلك بكثافة الماء؟

تستطيع السفينة حمل كتلة محددة من البضائع بأمان ، لذا يمكن لها أن تحمل كمية أقل من البضائع ذات كثافة الماء أكبر من ١ جرام / مل فسيكون الحجم الذي تستطيع السفينة حمله أقل أما إذا كانت كثافة الماء أقل فسوف تستطيع السفينة حمل حجم أكبر

جدولاً أو ملخصاً يبين كيف ساعدت الحسابات على نجاح صنع السفينة؟



بعض الاكتشافات العظيمة
لم تكن مقصودة

اكتشافات مفاجئة



وبعد سنوات قليلة، رأى أحد رجال الأعمال إمكانية تحويل هذه المادة إلى لعبة، فأقام مصنعاً لبيع المزيج في صورة لعبة في المتاجر عام ١٩٤٩م سميت العجينة العجيبة. وتخزن هذه المادة في وعاء بلاستيكي على شكل بيضة. ويتم الآن صناعة المزيج بألوان مختلفة، والغالب أن كل طفل قد استخدم هذه اللعبة في وقت من الأوقات.

ويمكن استخدام هذه المادة على أنها أكثر من مجرد لعبة للأطفال؛ إذ يمكن استخدامها مادة لتنظيف لوحة الحاسوب بسبب خصائصها اللزجة وإزالة البقع والوبر من الملابس. وقد يستخدمها الناس لعمل الرسوم المضحكة والهزلية. ويستخدمها الرياضيون في تقوية قدرتهم على السيطرة، مستفيدين من خاصية تمددها. ويستخدمها رواد الفضاء في أدوات ربط عربات الفضاء عندما تنعدم الجاذبية. وهكذا فإن استخداماتها كثيرة جداً.

في أثناء الحرب العالمية الثانية كانت الموارد الطبيعية نادرة وكان هناك حاجة ملحة لهذه الموارد. طلبت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية من أحد المهندسين البحث في إمكانية إنتاج بديل قليل التكلفة عن المطاط الاصطناعي. وفي أثناء البحث والنظر في الحلول الممكنة، قام المهندس بسكب حمض البوريك في زيت السليكون. وقد كانت نتيجة خلط المادتين مزيجاً هلامياً لزجاً.

وبسبب التركيب الجزيئي للمزيج، كان للمادة الهلامية القدرة على الارتداد والتمدد في جميع الاتجاهات. وقد اكتشف المهندس أيضاً قدرة المزيج الهلامي على التكسر إلى أجزاء صغيرة عند تعريضه لضغط عالٍ؛ حيث يسلك سلوك المادة الصلبة، ويتفتت إلى أجزاء. وعلى الرغم من أن هذا التركيب يبدو مسلياً ويظهر تنوعاً في الخصائص إلا أن حكومة الولايات المتحدة قررت أن هذا المزيج لا يصلح بديلاً جيداً عن المطاط الاصطناعي.

بحث اعمل في مجموعة لتفحص عينة من العجينة العجيبة المصنوعة من مزيج حمض البوريك وزيت السليكون. قم بعمل عصف ذهني حول الاستخدامات العملية وغير العملية لهذه المادة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.



مراجعة الأفكار الرئيسة

المادة الدرس الأول

١. تتكون المواد جميعها من جسيمات صغيرة تتحرك باستمرار.
٢. في الحالة الصلبة تعمل قوى التجاذب بين جسيمات المادة على إبقائها في أماكنها تهتز فقط.
٣. جسيمات السائل لها حجم ثابت، وهي حرة الحركة داخل السائل.
٤. يفقد الجسم طاقة حرارية عندما يتغير من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة أو من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

الدرس الثالث سلوك الموائع

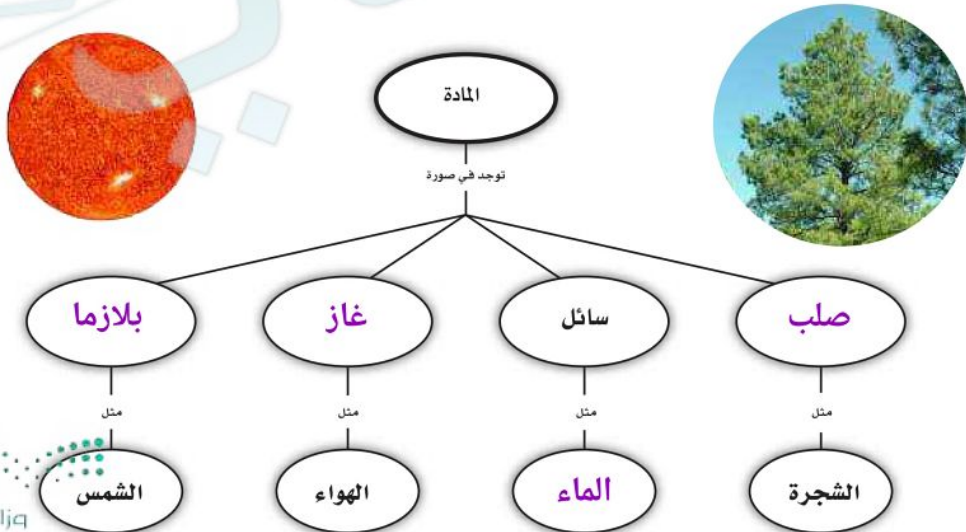
١. يحسب الضغط بقسمة القوة على المساحة.
٢. تؤثر الموائع بقوة طفو إلى أعلى في الأجسام المغمورة فيها.
٣. يطفو الجسم في المائع إذا كانت كثافة المائع أكبر من كثافته.
٤. ينص مبدأ باسكال على أن الضغط الإضافي المؤثر في سائل ينتقل بالتساوي إلى جميع أجزاء السائل.

الدرس الثاني الحرارة وتحولات المادة

١. الطاقة الحرارية هي مجموع طاقات الجسيمات في عينة من المادة. ودرجة الحرارة هي متوسط الطاقة الحركية لجسيمات العينة.
٢. يكتسب الجسم طاقة حرارية عندما يتغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، أو من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الخريطة المفاهيمية التالية المتعلقة بالمادة وأكملها:





استخدام المفردات

املا كل فراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. من خصائص... **الغاز**... أنه ليس له شكل أو حجم ثابت.
٢. **السائل**... له شكل متغير، لكن حجمه ثابت في أي إناء يوضع فيه.
٣. انتقال الطاقة الحرارية من جسم إلى آخر يسمى... **التسخين**.
٤. تُعرف **درجة الحرارة** بأنها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة.
٥. تتحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة خلال عملية... **التكاثف**.
٦. يتحول السائل إلى غاز خلال عملية تُسمى... **التبخّر**.
٧. تحسب... **الكثافة**... بقسمة الكتلة على الحجم.
٨. يحسب... **الضغط**... بقسمة القوة على المساحة.
٩. يُوضّح مبدأ **باسكال** ما يحدث عند التأثير بقوة في مائع محصور.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١٠. أي مما يلي مادة صلبة متبلورة؟
أ. الزجاج
ب. **السكر**
ج. المطاط
د. البلاستيك
١١. أي مما يلي يصف المادة الصلبة؟
أ. لها شكل وحجم ثابتان.
ب. لها شكل ثابت وحجم متغير.
ج. يتغير شكلها بحسب شكل الوعاء الذي توجد فيه.
د. لها خاصية الجريان.

١٢. ما الخاصية التي تفسر طفو إبرة فوق سطح الماء؟

- أ. اللزوجة
- ب. درجة الحرارة
- ج. **التوتر السطحي**
- د. التركيب البلوري

١٣. ماذا يحدث لجسم عند زيادة طاقته الحركية؟

- أ. يزداد تمسكه بالأجسام القريبة.
- ب. تزداد كتلته.
- ج. تتحرك جسيماته أبطأ.
- د. **تتحرك جسيماته أسرع.**

١٤. أي العمليات التالية تفقد جسيمات المادة طاقة خلالها؟

- أ. الانصهار
- ب. **التجمد**
- ج. التسامي
- د. الغليان

١٥. يُكوّن بخار الماء في الهواء الغيوم في أثناء:

- أ. الانصهار
- ب. **التكثف**
- ج. التسامي
- د. التبخر

١٦. أي مما يلي يُعد وحدة لقياس الضغط؟

- أ. نيوتن
- ب. كجم
- ج. جم / سم^٣
- د. **نيوتن / م^٢**

١٧. أيّ التغيرات التالية ينتج عنه زيادة ضغط غاز محصور في بالون؟

- أ. انخفاض درجة الحرارة
- ب. **نقصان الحجم**
- ج. زيادة الحجم
- د. زيادة الارتفاع

١٨. أي الحالات التالية يطفو فيها الجسم على سطح سائل؟

- أ. قوة الطفو أكبر من وزن الجسم
- ب. قوة الطفو أقل من وزن الجسم
- ج. **قوة الطفو تساوي وزن الجسم**
- د. قوة الطفو تساوي صفراً



أنشطة تقويم الأداء

٢٦. قصة مصورة اكتب قصة مصورة توضح أحداثها تحول الجليد إلى بخار، على أن تحوي خمس فقرات على الأقل.

تطبيق الرياضيات

استعن بالرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٧.



٢٧. وضح كيف يتغير الرسم البياني بتسخين حجم أكبر من الماء؟ وكيف يبقى دون تغيير؟

استعمل الجدول التالي للإجابة عن السؤال ٢٨.

ضغط الماء			
العمق (م)	الضغط (ضغط جوي)	العمق (م)	الضغط (ضغط جوي)
٠	١,٠	١٠٠	١١,٠
٢٥	٣,٥	١٢٥	١٣,٥
٥٠	٦,٠	١٥٠	١٦,٠
٧٥	٨,٥	١٧٥	١٨,٥

٢٨. مثل بيانيًا المعلومات الواردة في الجدول أعلاه، واستعن بالرسم لتوضح كيف يتغير ضغط الماء بتغير العمق؟ ملحوظة: الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر هو ١٠١,٣ كيلو باسكال، ويُسمى (١ ضغط جوي).

١٩. قوة الطفو المؤثرة في جسم تساوي:

- أ. حجم الجسم
ب. وزن المائع المزاح
ج. وزن الجسم
د. حجم المائع
- استخدم الصورة التالية في الإجابة عن السؤال ٢٠.



٢٠. تبين الصورة أعلاه الماء المزاح الموجود في الإناء الصغير عندما وضعت الكرة في الوعاء الكبير. ما المبدأ الذي يظهره ذلك؟

- أ. مبدأ باسكال
ب. مبدأ التوتر السطحي
ج. مبدأ أرخميدس
د. مبدأ اللزوجة

التفكير الناقد

٢١. فسر لماذا يسبب بخار الماء حروقًا أكثر خطورة مما يسببه الماء عند درجة الغليان؟

٢٢. فسر لماذا تصبح مرآة الحمام ضبابية خلال الاستحمام بالماء الساخن؟

٢٣. كوّن تعريفات إجرائية اكتب تعريفات إجرائية لكل من الصلب، والسائل، والغاز، توضح خصائص كل منها، وأوجه الاختلاف بينها.

٢٤. احسب قطعة ذهبية مصممة حجمها ١١٠ سم^٣ وكتلتها ١٨٠٠ جرام. علمًا بأن كثافة الذهب ١٩,٣ جم/سم^٣، هل القطعة من الذهب الخالص؟

٢٥. استنتج لماذا تفرق بعض البالونات عندما تُترك مدة طويلة في مكان مشمس؟

الإجابات في الصفحة التالية



٢١. فسر لماذا يسبب بخار الماء حروقاً أكثر خطورة مما يسببه

الماء عند درجة الغليان؟

لأن البخار يحوي طاقة حرارية أكثر من الماء الذي يغلي.

٢٢. فسر لماذا تصبح مرآة الحمام ضبابية خلال الاستحمام

بالماء الساخن؟

لأن جزيئات الماء الساخن في الحمام تتبخر بسبب الحرارة ثم تتكاثف على المرآة الباردة.

٢٣. كوّن تعريفات إجرائية اكتب تعريفات إجرائية لكل من

الصلب، والسائل، والغاز، توضح خصائص كل منها، وأوجه الاختلاف بينها.

المادة الصلبة: المادة الصلبة لها حجم وشكل ثابت، تهتز الجسيمات في موضعها، جزيئاتها مترابطة جداً، قد تكون بلورية أو غير بلورية مثل قطعة الخشب والثلج. المادة السائلة: لها حجم محدد وشكل غير ثابت، تتحرك بحرية ولكن لا تنفصل، لها خاصية اللزوجة والتوتر السطحي مثل الماء وعصير البرتقال المادة الغازية: ليس لها حجم ولا شكل ثابت، تتحرك بحرية و تنتشر في جميع الاتجاهات، لها قابلية للإنضغاط والتمدد مثل الهواء.

٢٤. احسب قطعة ذهبية مصممة حجمها ١١٠ سم^٣ وكتلتها

١٨٠٠ جرام. علماً بأن كثافة الذهب ١٩,٣ جم / سم^٣،

هل القطعة من الذهب الخالص؟

إن كثافة الذهب تساوي ١٨٠٠ جرام / ١١٠ سم^٣ = ١٦,٤ جرام / سم^٣، وهي أقل من كثافة الذهب الخالص الذي يساوي ١٩,٣ جرام / سم^٣. مما يعني أن هذه القطعة ليست من الذهب الخالص.

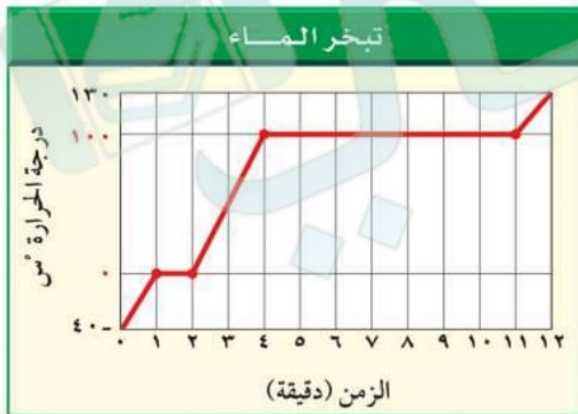
٢٥. استنتج لماذا تفرقع بعض البالونات عندما تُترك مدة طويلة في مكان مشمس؟

لأن عند تعرض البالون للشمس يسخن الهواء داخل البالون ويزداد ضغط الغاز داخله وبالتالي تفرقع.

٢٦. قصة مصوّرة اكتب قصة مصورة توضح أحداثها تحول الجليد إلى بخار، على أن تحوي خمس فقرات على الأقل.

يكتسب الجليد طاقة حرارية فينصهر و يتحول لسائل عن طريق عملية الإنصهار حركة الجسيمات في السائل أكثر حرية من حركتها في الجليد يكتسب السائل طاقة حرارية و يتحول لبخار ماء عن طريق عملية التبخر حركة الجسيمات في البخار أكثر حرية من حركتها في الماء السائل درجة حرارة التي ينصهر عندها الماء تسمى درجة حرارة الإنصهار درجة الحرارة التي يتبخر عندها الماء تسمى درجة حرارة التبخر

استعن بالرسم البياني التالي للإجابة عن السؤال ٢٧.

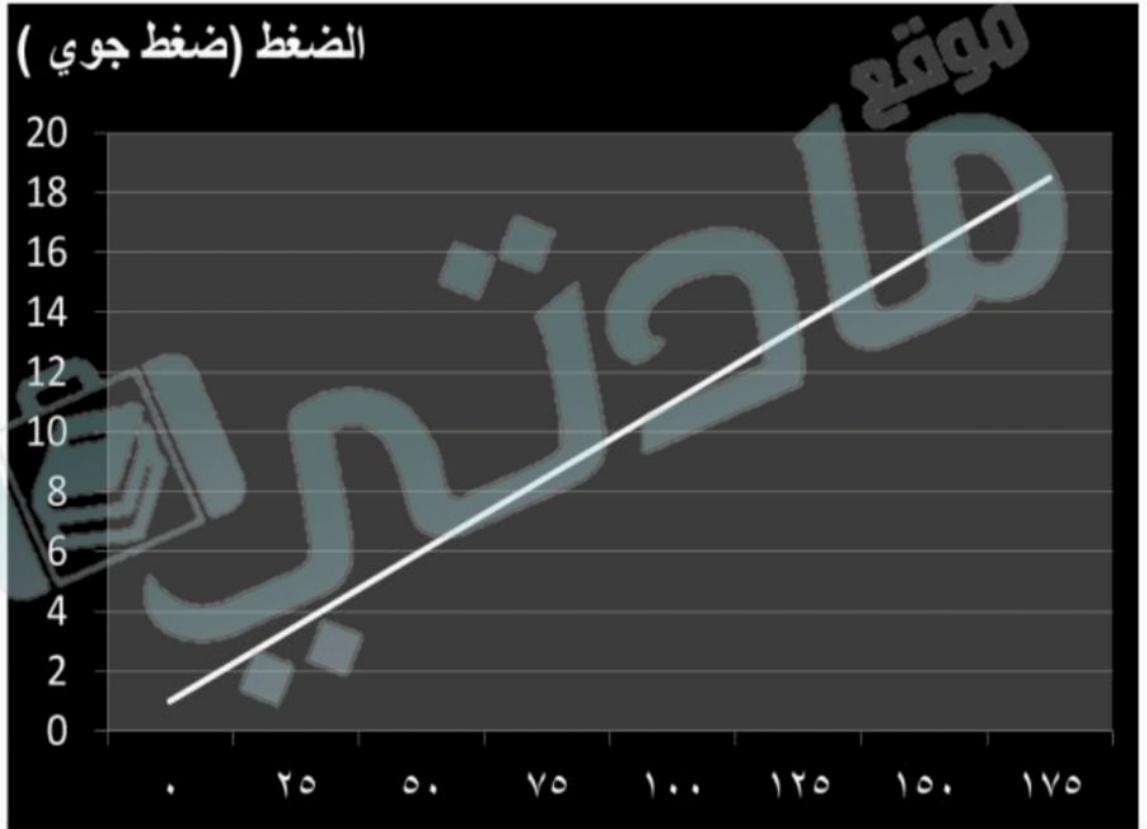


٢٧. وضح كيف يتغير الرسم البياني بتسخين حجم أكبر من الماء؟ وكيف يبقى دون تغيير؟

ستبقى كل من درجتي الانصهار والغليان هي نفسها لكن سيكون ازدياد درجة الحرارة أبطأ والزمن الذي يتطلبه الانصهار والغليان سيزداد وبذلك يكون ميل المنحنى أقل خلال ازدياد درجة الحرارة.

ضغط الماء			
العمق (م)	الضغط (ضغط جوي)	العمق (م)	الضغط (ضغط جوي)
٠	١,٠	١٠٠	١١,٠
٢٥	٣,٥	١٢٥	١٣,٥
٥٠	٦,٠	١٥٠	١٦,٠
٧٥	٨,٥	١٧٥	١٨,٥

٢٨. مثل بيانيًا المعلومات الواردة في الجدول أعلاه، واستعن بالرسم لتوضح كيف يتغير ضغط الماء بتغير العمق؟ ملحوظة: الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر هو ١,٠٣ كيلو باسكال، ويُسمى (١ ضغط جوي).



بزيادة العمق في الماء يزداد ضغط الماء.

الطاقة وتحولاتها

الفكرة العامة

يصاحب التغيرات التي تطرأ على المادة أو الأجسام انتقال في الطاقة.

الدرس الأول

ما الطاقة؟

الفكرة الرئيسية: للطاقة أشكال مختلفة.

الدرس الثاني

تحولات الطاقة

الفكرة الرئيسية: تتحول الطاقة من شكل إلى آخر دون أن تُستحدث أو تفنى.

البخار

هل فكرت في مصدر الطاقة الكهربائية التي تستعملها كل يوم؟ قد تكون هذه الطاقة ناتجة عن حرق الغاز الطبيعي أو الفحم الحجري في محطات توليد الطاقة الكهربائية، كما ترى في الصورة؛ إذ يتم تحويل الطاقة التي في الفحم إلى حرارة، ثم إلى طاقة كهربائية. وعندما يُبرّد الماء الذي سخن عن طريق حرق الفحم يتصاعد بخاره من أبراج التبريد المخروطية التي تظهر في الصورة.

دفت العلوم اخت ثلاثة أحمدة تعما بالكهرباء، هه ضح وظيفه كاهل

١- الغسالة تقوم بغسل الملابس والمكواة تنتج الطاقة الحرارية اللازمة

للملابس.

٢- مجفف الشعر ينتج حرارة ويدفع الهواء.

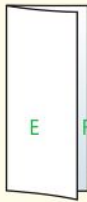
٣- جهاز التلفاز ينتج صوتا وصورة.

نشاطات تمهيدية

المطويات

الطاقة اعمل المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تريد أن تعرفه، وما تعلمته عن الطاقة.

اطو ورقة عمودياً من جانب إلى آخر، على أن تكون حافة الجزء الأمامي أقصر ١ سم تقريباً من الجزء الخلفي.



واطوها لتحصل على ثلاث



الخطوة ٣ افتح كل جزء من الأجزاء الثلاثة الأمامية وقصه واكتب عليه ما يلي:



٤. أعد الخطوتين أسئلة أنت تعرفه قبل أن تقرأ هذا الفصل، اكتب ما تعرفه، وما توقع ما قد يتعلمه من أنشأ الطاقة ومصادرها وتحولاتها، كلا واختبر توقعك، تحت الجزء المخصص له. وبعد قراءة الفصل صحح ما كتبته، وأضف إليه أسئلة أخرى تحت جزء "ما تعلمته".

تأثر حركة الكرة والمسافة التي تقطعها بارتفاع المسار.

تجربة استدلالية

الكرة الزجاجية والطاقة

ما الفرق بين الكرة الزجاجية المتحركة والساكنة؟ يمكن للكرة المتحركة أن تضرب شيئاً فتحدث تغييراً. كيف اكتسبت الكرة هذه الطاقة (المقدرة



على إحداث التغيير

١. اعمل مسطرة

الكرة على الطاولة

مسطرتين متعامدتين

تفصل بينهما

تكفي لتدحرج

٢. ارفع أحد طرفي

على كتاب

الارتفاع.

٣. اترك الكرة تتدحرج

وقس المسافة التي

نقطة اصطدامها

واحسب متوسط

٤. أعد الخطوتين أسئلة أنت تعرفه قبل أن تقرأ هذا الفصل، اكتب ما تعرفه، وما توقع ما قد يتعلمه من أنشأ الطاقة ومصادرها وتحولاتها، كلا واختبر توقعك، تحت الجزء المخصص له. وبعد قراءة الفصل صحح ما كتبته، وأضف إليه أسئلة أخرى تحت جزء "ما تعلمته".

٥. التفكير الناقد

تأثر حركة الكرة والمسافة التي تقطعها بارتفاع المسار.

أتهياً للقراءة

تسجیل الملاحظات

١ أنعم تتحقق أفضل طريقة لتذكر المعلومات من خلال كتابتها أو كتابة الملاحظات الجيدة حولها، مما يفيد في الدراسة والبحث. لذا يجدر مراعاة ما يلي عند كتابة هذه الملاحظات :

- التعبير عن المعلومة بلغة القارئ الخاصة.
- إعادة صياغة الأفكار بصورة موجزة وقابلة للتذكر.
- التركيز على الأفكار الرئيسة والتفاصيل الداعمة والأكثر أهمية.

٢ أترب استخدم جدولاً يساعدك على تنظيم المعلومات بطريقة واضحة. اكتب الأفكار الرئيسة في العمود الأيمن، ثم اكتب ثلاثة تفاصيل داعمة على الأقل لكل منها في العمود الأيسر، ثم اقرأ محتوى الدرس تحت العنوان الرئيس (الطاقة تغير شكلها) من الدرس ٢ في هذا الفصل، ودون ملاحظاتك مستخدماً جدولاً على النحو التالي :

الفكرة الرئيسة	التفاصيل الداعمة
١	
٢	
٣	
٤	
٥	
١	
٢	
٣	
٤	
٥	

٣ أطبق بعد قراءة هذا الفصل، كوّن جدولاً يتضمن الأفكار الرئيسة، وكتب مقابل كل منها اثنتين على الأقل من التفاصيل الداعمة.



إرشاد

اقرأ أولاً فقرة أو فقرتين،
ودون الملاحظات بعد قراءتك. إذا
كنت تكتب ملاحظاتك في أثناء
القراءة فمن المرجح أن تسجل الكثير
منها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

• اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

١ - غ ، قد يكون للأجسام طاقة وضع ولا تعتمد هذه الطاقة على حركتها.

٧ - غ ، لأن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث لذا فإن المجموع الكلي للطاقة لا يتغير عند اشتغال الشمعة

٨ - غ ، لا تفنى الطاقة ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
غ	١. للأجسام طاقة في حالة حركتها فقط.	م
م	٢. تعتمد الطاقة الحركية فقط على كتلة الجسم وسرعته.	م
م	٣. تعتمد الطاقة الحرارية لجسم ما على درجة حرارته.	م
م	٤. تتغير طاقة الكرة من شكل إلى آخر في أثناء قذفها إلى أعلى.	م
م	٥. الطاقة الكيميائية طاقة مخزونة في الروابط الكيميائية بين الذرات.	م
م	٦. تغير المخلوقات الحية الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.	م
غ	٧. تزداد كمية الطاقة الكلية عند حرق الشمعة.	غ
غ	٨. تفنى الطاقة وتستحدث عند تحولها من شكل إلى آخر.	م
م	٩. تتحول الطاقة الكيميائية في العضلات إلى طاقة حركية.	م



ما الطاقة؟

طبيعة الطاقة

ما الذي يخطر ببالك عندما تسمع كلمة الطاقة؟ هل هو الركض، أم الوثب، أم حركة السيارة، أم ماذا؟ وكيف تعرف الطاقة؟ تمكّن الطاقة الجسم من القيام بالأعمال وتغيير الأشياء. **الطاقة Energy** هي القدرة على إحداث تغيير. فيم تشترك الأشياء في الصور الموجودة في الشكل ١؟

انظر إلى الأشياء حولك ولاحظ التغيرات التي تحدث، سوف تجد شخصاً يمشي، وأشعة الشمس تنفذ من الشباك وتسخن مقعدك، وأغصان أشجار تحركها الرياح. فما التغيرات التي تحدث؟

نقل الطاقة للأجسام من حولنا طاقة، مع أننا قد لا نلاحظ ذلك. وإنما ننتمي إلى وجود هذه الطاقة عندما يحدث تغيير في الأجسام. ويحدث التغيير عادة عندما تنتقل الطاقة من جسم إلى آخر. فأنت تسمع صوت الخطوات لأن الطاقة انتقلت من وقع الأقدام على الأرض إلى أذنك، وتتحرك أوراق الأشجار عندما تنتقل إليها الطاقة من الرياح، ويسخن المقعد أكثر عندما تنتقل إليه الطاقة من أشعة الشمس. وفي الحقيقة، فإن الأجسام جميعها لها طاقة.

فيم هذا الدرس

الأهداف

- توضيح معنى الطاقة.
- تمييز بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع.
- تعرف الأشكال المختلفة للطاقة.

الأهمية

– الطاقة تصاحب التغير في المادة.

مراجعة المفردات

الكتلة: مقدار ما في الجسم من مادة.

المفردات الجديدة

- الطاقة
- الطاقة الكيميائية
- الطاقة الحركية
- طاقة الإشعاع
- طاقة الوضع
- الطاقة الكهربائية
- الطاقة النووية



الشكل ١ الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.

وضّح كيف يحدث كل من هذه الأجسام تغييراً؟

الطعام بعد الجسم بالطاقة، الشمعة عند احتراقها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية، السيارة عند احتراق البنزين تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية.

طاقة الحركة

الشكل ٢ تعتمد الطاقة الحركية لجسم على كتلته وسرعته.



للأجسام المتحركة المقدرة على إحداث تغييرات في أجسام أخرى، كما تلاحظ في الشكل ٢؛ إذ تندرج كرة البولينج لتضرب بعض القوارير الخشبية، فهل يتطلب ذلك طاقة؟ لقد حدث تغير عند سقوط القوارير، وهذا ناتج عن كرة البولينج المتحركة التي لها طاقة تسببت في سقوط القوارير. فللكرة المتحركة طاقة تسمى الطاقة الحركية. **والطاقة الحركية Kinetic Energy** هي طاقة لدى الجسم بسبب حركته. لذا فالجسم الساكن ليس له طاقة حركية.

أ لهذه الكرة طاقة حركية؛ لأنها تندرج على المسار.

ب للكرة طاقة حركية أكبر؛ لأن سرعتها أكبر.

ج لهذه الكرة طاقة حركية أقل؛ لأن كتلتها أقل.

الطاقة الحركية والسرعة ماذا يحدث عند درجة الكرة أسرع؟ وما الذي يحدث للقوارير الخشبية؟ من الممكن أن تضرب الكرة عدداً أكبر من القوارير، أو تقذف بعضها إلى مسافة أبعد؛ فالكرة التي تتحرك أسرع تحدث تغييراً أكبر من تلك التي تتحرك أبطأ. فلاعب البولينج المحترف يضرب الكرة بسرعة كبيرة، كما تلاحظ في الشكل ٢ب، فتسبب ضربته قذف القوارير أسرع وإلى مسافة أبعد، وهذا دليل على أن للكرة طاقة حركية أكبر؛ فالطاقة الحركية لأي جسم تزداد بازدياد سرعته.

✓ **ماذا قرأت؟** كيف تعتمد الطاقة الحركية على السرعة؟

تزداد الطاقة الحركية بزيادة السرعة

من كرة البولينج كما في الشكل ٢ج، وبالسرعته نفسها فماذا ستفعل الكرة بالقوارير؟ على الأغلب إنها لن تستطيع إسقاط أي قارورة، وقد يسقط بعضها. هل هذا يعني أن للكرة الطائرة طاقة حركية أقل من كرة البولينج التي تتحرك بالسرعة نفسها؟ إن كتلة الكرة الطائرة أقل كثيراً من كتلة كرة البولينج، لذا فالطاقة الحركية لكرة البولينج أكبر من الطاقة الحركية للكرة الطائرة؛ فالطاقة الحركية للجسم المتحرك تعتمد أيضاً على كتلته، وتزداد بازديادها.



طاقة الوضع

هل يمكن لجسم غير متحرك أن يكون له طاقة؟ إذا أمسكت بكرة على ارتفاع معين من سطح الأرض فلن يكون لها طاقة حركية لأنها ساكنة، فإذا تركتها دون دفعها فإنها تسقط في اتجاه الأرض مكتسبة طاقة حركية. من أين جاءت هذه الطاقة؟

للكرة المرفوعة نوع من الطاقة يُسمى طاقة الوضع. **وطاقة الوضع** Potential Energy طاقة مختزنة (كامنة) في الجسم بسبب موضعه. والموضع هنا هو ارتفاع الكرة عن سطح الأرض. وعندما تسقط الكرة تتحول طاقة وضعها إلى طاقة حركية. وتكون طاقة وضع أي جسم أكبر كلما كان ارتفاعه عن الأرض أكبر. وتعتمد طاقة الوضع أيضًا على كتلة الجسم؛ فكلما كانت كتلة الجسم أكبر كانت طاقة وضعه أكبر. أي الأجسام في الشكل ٣ له طاقة وضع أكبر؟



الشكل ٣ تعتمد طاقة وضع الجسم على كتلته وارتفاعه عن سطح الأرض.

حدد أي الإناءين له طاقة وضع أكبر: الأحمر أم الأزرق؟ لماذا؟

الإناء الأزرق لأنه أكثر ارتفاعاً من الإناء الأحمر و تزداد طاقة الوضع بزيادة الارتفاع عن سطح الأرض

الجسم الذي يقع عند أكبر ارتفاع وله أكبر كتلة له وأكبر طاقة وضع.

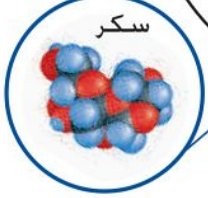
للطاقة أشكال متعددة؛ فكل من الطعام وأشعة الشمس له شكل من أشكال الطاقة يختلف عن الطاقة الحركية التي للرياح. فالسخونة التي تشعر بها عند التعرض لأشعة الشمس نوع من الطاقة يختلف تمامًا عن الطاقة الحركية وطاقة الوضع.

الطاقة الحرارية يشعر الإنسان بالسخونة عند التعرض لأشعة الشمس، نتيجة حصوله على طاقة حرارية. وجميع الأجسام لها طاقة حرارية تزداد بازدياد درجة الحرارة. فلكوب الكاكاو الساخن في الشكل ٤ طاقة حرارية أكبر من كوب الماء البارد، الذي له بدوره طاقة حرارية أكبر من قطعة الثلج التي لها الكتلة نفسها. وينتج جسمك طاقة حرارية بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدث فيه باستمرار. من أين تأتي هذه الطاقة؟ إنها تأتي من التفاعلات الكيميائية الناتجة عن نوع آخر من الطاقة يسمى الطاقة الكيميائية.

الشكل ٤ كلما ازدادت سخونة الجسم ازدادت طاقته الحرارية؛ فكوب الكاكاو الساخن له طاقة حرارية أكبر من كوب الماء البارد، وهذا بدوره له طاقة أكبر من قطعة الجليد التي لها الكتلة نفسها.



الشكل ٥ المركبات الكيميائية المعقدة الموجودة في الطعام تخزن الطاقة الكيميائية، وخلال الأنشطة المختلفة تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية وحرارية.



الطاقة الكيميائية إذا تناولت وجبة فكأنك تزود جسمك بمصدر من مصادر الطاقة. إن الطعام يحوي طاقة كيميائية يستخدمها الجسم ليزود نفسه بالطاقة، وتمكنك من القيام بالأنشطة المختلفة. وكما في الشكل ٥، يحتوي الطعام على المركبات الكيميائية، ومنها السكر الذي يتم تحطيمه في الجسم. **والطاقة الكيميائية Chemical Energy** طاقة مخزونة في الروابط الكيميائية بين الذرات، وعندما يتم تحطيم المركبات الكيميائية وتشكيل مركبات جديدة تنطلق بعض الطاقة. إن طاقة لهب الشمعة ناتجة عن الطاقة الكيميائية المخزونة في الشمع؛ فعندما يحترق الشمع تتحول الطاقة الكيميائية فيه إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية.

متى يتم إطلاق الطاقة الكيميائية؟

عندما تتفكك المواد الكيميائية وتتشكل مواد كيميائية جديدة

٣٠٠٠٠٠ كم/ث تقريباً. وعندما يسقط الضوء على سطح ما، فقد يمتص أو ينعكس أو ينعكس. وعندما يمتص الجسم الضوء يصبح أسخن؛ لأنه امتص الطاقة من الضوء، وتحولت إلى طاقة حرارية. وتسمى هذه الطاقة التي يحملها الضوء **طاقة الإشعاع Radiant Energy**.

يظهر الشكل ٦ ملفاً من السلك ينتج الطاقة الإشعاعية عند تسخينه. ويتطلب تسخين الفلز نوعاً آخر من الطاقة، هو الطاقة الكهربائية.

الطاقة الكهربائية الإضاءة من الاستعمالات الشائعة للطاقة الكهربائية. انظر حولك تر الأجهزة المختلفة التي تعمل بالكهرباء؛ حيث يسري فيها التيار الكهربائي عند وصلها بالمقبس الكهربائي أو بالخلايا الكهربائية (البطاريات). **والطاقة الكهربائية Electrical Energy** طاقة يحملها التيار الكهربائي.

الشكل ٦ تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية بمرور التيار في السلك الفلزي. وبازدياد سخونة السلك يبدأ في إطلاق الطاقة الإشعاعية.





الشكل ٧ تُستخدم محطات الطاقة النووية للحصول على الطاقة المفيدة من أنوية بعض الذرات مثل اليورانيوم.

وتولد محطات الطاقة الكهربائية الضخمة -التي تعمل بالوقود غالبًا- كميات هائلة من الطاقة كل يوم. ويتم في بعض البلدان إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال محطات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة النووية.

الطاقة النووية تستخدم المحطات النووية الطاقة المخزنة في أنوية الذرات لتوليد الطاقة الكهربائية؛ فلكل نواة ذرة **طاقة نووية** Nuclear Energy يمكن تحويل بعضها إلى أنواع أخرى من الطاقة، ومنها الطاقة الكهربائية. ويحتاج إنتاج الطاقة الكهربائية إلى معدات معقدة، انظر

لأن للسيارتين عند السرعة العالية طاقة حركية كبيرة فينتج عنها تحطم أكبر عند تصادم السيارتين.

مراجعة

الخلاصة

طبيعة الطاقة

- الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.

تتحول الطاقة الكيميائية عند حرق الخشب إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية.

أمثلة الطاقة

للزهرة ذات الكتلة الكبرى طاقة وضع أكبر.

- الطاقة الكيميائية طاقة مخزنة في روابط المركبات

لكرة التنس كتلة أقل لذا يجب أن تتحرك بسرعة أكبر، أما عندما تتحرك الكرتان بسرعتين متساويتين فيكون لكرة القدم طاقة حركية أكبر بسبب كتلتها الأكبر.

تطبيق المهارات

٦. تواصل اكتب في دفتر العلوم طرائق مختلفة لاستعمال كلمة طاقة. وأيها أقرب إلى التعريف الوارد في هذا الدرس؟

١. فسر لماذا يسبب تصادم سيارتين مسرعتين أضرارًا أكثر من تصادم سيارتين بطيئتين؟
٢. صف تحولات الطاقة التي تحدث عند حرق قطعة من الخشب.
٣. حدد شكل الطاقة الذي يتحول إلى طاقة حرارية في جسمك. **طاقة كيميائية**
٤. وضح كيف يمكن لزهريتين موضوعتين إحداهما إلى جانب الأخرى على رف أن يكون لإحداهما طاقة وضع أكبر من الأخرى؟
٥. التفكير الناقد كرة قدم وكرة تنس تتحركان بحيث يكون لهما الطاقة الحركية نفسها. أيهما تتحرك بسرعة أكبر؟ وإذا تحركت الكرتان بالسرعة نفسها فأيهما له طاقة حركية أكبر؟



تستخدم كلمة طاقة عند الركض أو الوثب وتطلق على الطعام وعند عمل الأشخاص بجد نقول أن لديهم طاقة عندما يبدع شخص في مجال ما يقال عنده طاقة إبداعية أقربها للتعريف الوارد في الدرس هو الركض والوثب والغذاء.



تحولات الطاقة

فيم هذا الدرس

الأهداف

- **تطبيق** قانون حفظ الطاقة على تحولات الطاقة.
- **توضيح** كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.
- **تصف** كيف تولد الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية.

الأهمية

يتطلب تشغيل السيارات وتسخين الأفران وعمل المواتف تحول الطاقة من شكل إلى آخر.

مراجعة المفردات

التحول: تغيير البنية أو التركيب أو الشكل أو الطبيعة.

المفردات الجديدة

- قانون حفظ الطاقة
- المولد الكهربائي
- التوربين

الشكل ٨ مكنت تحولات الطاقة هذا الولد من صعود التل بدراجته.

اذكر جميع أشكال الطاقة التي تظهر في الصورة.

تغير أشكال الطاقة

للطاقة أشكال مختلفة، منها الطاقة الكهربائية والحرارية والكيميائية. وتتحول الطاقة باستمرار من شكل إلى آخر. ويمكنك تعرف هذه التحولات عندما تلاحظ التغيرات المختلفة التي تحدث للأجسام في البيئة من حولك. ومن ذلك حرائق الغابات التي تحدث نتيجة اشتعال النار فيها بسبب الصواعق مثلاً. ما تحولات الطاقة التي تسبب هذه التغيرات؟

تتبع تحولات الطاقة عندما يصعد شخص بدراجته الهوائية تلاً، كما في الشكل ٨، تحول عضلات رجله الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية، وتتحول الطاقة الحركية الناتجة في عضلات رجله إلى طاقة حركية في الدراجة الهوائية عندما يدير البدالين. وتتحول بعض هذه الطاقة أيضاً إلى طاقة وضع بصعوده إلى أعلى، وتتحول بعضها إلى طاقة حرارية، فيصبح جسمه ساخناً بسبب انطلاق الطاقة الكيميائية، وتسخن الأجزاء المتحركة في الدراجة أيضاً بسبب الاحتكاك. ويصاحب تحولات الطاقة في الغالب تولد طاقة حرارية، مثلما يحدث عند ممارسة التمارين الرياضية، أو عند تشغيل السيارة وتحريكها، أو عندما تنمو المخلوقات، وحتى عند انفجار النجوم.



الطاقة الحركية للدراجة والولد معا
وطاقة الوضع للدراجة والولد معا
بسبب ارتفاع التل والطاقة الكيميائية
في عضلات الولد، الطاقة الحرارية
الناتجة أثناء تحرك الشخص

قانون حفظ الطاقة

ينص **قانون حفظ الطاقة** Law of Conservation of Energy على أن الطاقة لا تُستحدث ولا تفنى إلا بقدره الله تعالى، ولكن تتحول من شكل إلى آخر. فعندما يتوقف قائد الدراجة على قمة تل ليستريح، تكون الطاقة كلها -التي كانت لديه أصلاً- محفوظة ولكنها قد تحولت إلى أشكال متعددة من الطاقة؛ فبعض الطاقة موجود في صورة طاقة وضع سيستفيد منها في أثناء النزول. وبعض الطاقة تحوّل إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك في الدراجة. وبعضها تحوّل إلى طاقة حرارية في جسم قائد الدراجة وجعلته يشعر بالسخونة. تنتقل الطاقة الحرارية من جسم راكب الدراجة ومن دراجته خلال حركته واستراحته إلى الهواء الجوي المحيط به، ولا يضيع شيء منها. يعد قانون حفظ الطاقة من أهم القوانين الطبيعية التي قدرها الخالق سبحانه وتعالى في الكون، فأحكم به حركة مكوناته والظواهر التي تحدث فيه، وكفل بها لمخلوقاته العيش. وكلما اكتشف الإنسان من أسرار هذا الكون اتضح له ما فيه من تنظيم دقيق معجز شاهد على عظمة الحق تبارك وتعالى وبديع صنعته

الطاقة لا يمكن أن تفنى لكنها تتحول إلى أشكال متعددة

هل يمكن أن تفنى الطاقة؟ ولماذا؟ **ماذا قرأت؟**

يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحولات الطاقة في نظام معين. فمثلاً فدف كرة في الهواء إلى أعلى ثم التقاطها يُعد نظاماً بسيطاً. وكما ترى في الشكل ٩، فعندما تنطلق الكرة من يدك تكون معظم طاقتها حركية، ومع ارتفاعها تقل سرعتها فتتناقص طاقتها الحركية، لكن طاقتها الكلية لا تتغير (مع افتراض إهمال مقاومة الهواء). إن النقص في الطاقة الحركية للكرة في أي لحظة يساوي الزيادة في طاقة وضعها في أثناء صعودها، وبذلك يبقى مجموع طاقة الكرة ثابتاً. إن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر، وتتغير من شكل إلى آخر، لكنها تبقى محفوظة دائماً.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

تحولات الطاقة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول تحولات الطاقة التي تحدث خلال العديد من الأنشطة والعمليات.

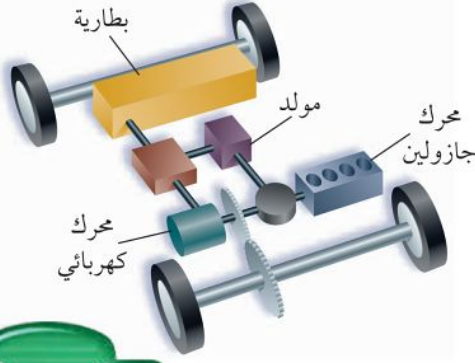
نشاط اختر نشاطاً ما وصمم مخططاً يبين كيف تتغير أشكال الطاقة خلاله؟

الشكل ٩ تتحول الطاقة بين طاقة حركية وطاقة وضع خلال ارتفاع الكرة وسقوطها.

عَبِّن في أي وضع يكون للكرة أكبر طاقة حركية؟ وفي أي وضع يكون لها أكبر طاقة كامنة؟

للكرة أكبر طاقة حركية هي عند انطلاقها من اليد ولحظة عودتها إليها ومجموع الطاقة الكلية للكرة ثابت.





الشكل ١٠ تستعمل السيارات المهجنة (Hybrid) المحرك الكهربائي ومحرك الجازولين، مما زاد من فاعلية تحويلات الطاقة.



تجربة

تحليل تحويلات الطاقة

الخطوات

١. ضع قطعة من الطين على الأرض سمكها ٥ سم، مراعيًا أن تجعل سطحها العلوي أملس مستويًا.
٢. ارفع كرة زجاجية مسافة ١,٥ م فوق الطين، وارتكها تسقط، ثم قس المسافة التي غاصتها الكرة في الطين.
٣. كرر الخطوة السابقة مستخدمًا كرة فولاذية، وكرة بلاستيكية.

التحليل

١. قارن بين المسافات التي غاصتها الكرات، لتحديد أيها كانت طاقتها الحركية أكبر عندما سقطت على الطين.
٢. وضح كيف تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركية خلال النشاط؟

للكرات كلها طاقة وضع ، بسبب رفعها إلى موقع يعلو قطعة الطين وتتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية في أثناء سقوط كل كرة

الطاقة تغيّر شكلها

تحدث تحويلات الطاقة دائمًا في كل ما حولك؛ فالكثير من الآلات أدوات لتحويل الطاقة من شكل إلى آخر. فمحرك السيارة يحول طاقة الوقود الكيميائية إلى طاقة حركية، فضلًا عن أن جزءًا من الطاقة الكيميائية يتحول إلى طاقة حرارية تؤدي إلى سخونة المحرك. وكلما كانت الطاقة الحركية الناتجة عن الطاقة الكيميائية للمحرك أكبر كانت كفاءة المحرك أكبر. وهناك أنواع جديدة من السيارات، كالتي تشاهدها في الشكل ١٠، تستخدم محركًا كهربائيًا مع محرك الجازولين. وهذه السيارات ذات كفاءة أعلى؛ لأن المسافة التي تقطعها وهي تستهلك كمية من الوقود أكبر من تلك التي تقطعها السيارة ذات المحرك العادي بالكمية نفسها.

تحويلات الطاقة الكيميائية
لكرة ذات الكتلة الأكبر طاقة حركية أكبر ويحتمل أن تكون الكرة الفولاذية.

الربط مع علم الأحياء

في الشكل ١١ صفحة التفاعلات الكيميائية التي تُمنح من هذه التغيرات تنقبض العضلة، فيتحرك جزء من الجسم.

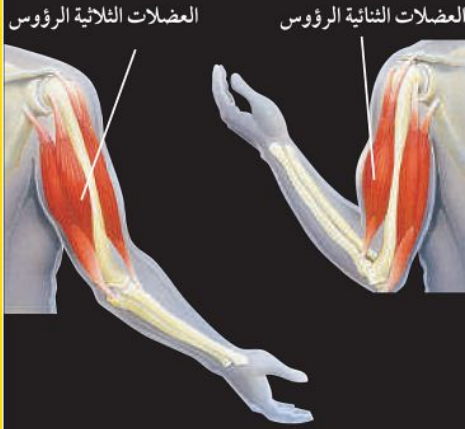
تحتوي المواد الموجودة في المخلوقات الحية- والتي يطلق عليها الكتلة الحيوية- على طاقة كيميائية. وعندما تموت هذه المخلوقات تتحطم المركبات الكيميائية في الكتل الحيوية. وتساعد البكتيريا والفطريات والمخلوقات على تحويل هذه المركبات إلى مركبات كيميائية أبسط، يمكن للحياة الأخرى الاستفادة منها. وينجم عن هذه التغيرات إطلاق طاقة فعلى سبيل المثال، تحتوي كومة من السماد على أجزاء نباتية، منها قش وأوراق الشجر، وعندما تتحلل كومة السماد هذه تتحول الطاقة الكيميائية إلى حرارة، فترتفع درجة حرارة الكومة لتصل إلى ٦٠°س.

تحويلات الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية

الشكل ١١

العضلات الهيكلية تجعل التجديف وقذف الكرة وكذلك أبسط الأعمال الجسدية ممكنة؛ فالعضلات تنقبض وتنسبط من خلال تفاعلات تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية على المستوى الخلوي.

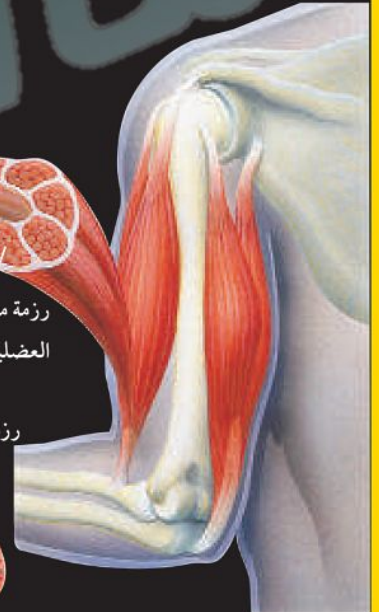
▶ تزودك تحولات الطاقة التي تحدث في عضلاتك بالطاقة لتحرك.



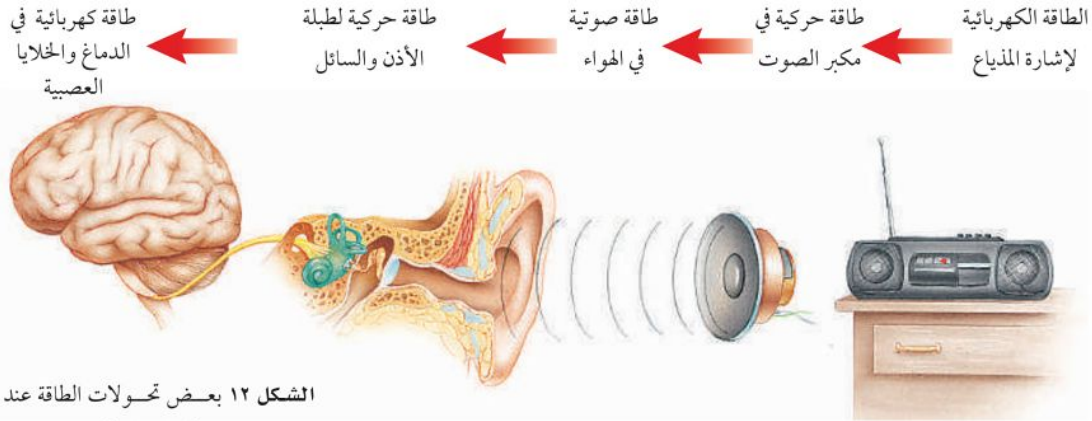
▶ ينتظم الكثير من العضلات الهيكلية في أزواج يعمل بعضها معاكساً لبعض؛ فعندما تنبسط عضلاتك تنقبض العضلات الثنائية الرأس، بينما تنبسط العضلات الثلاثية الرأس. وعندما تمد ذراعك تنقبض العضلات الثلاثية الرأس وتنسبط العضلات الثنائية الرأس.



▶ الإشارات القادمة عبر اللييف العصبي تعمل على بدء تفاعلات كيميائية في اللييف العضلي، وهذه التفاعلات تجعل الجزيئات في اللييف العضلي تحصل على الطاقة لتحرك. وتسمى حركة الكثير من اللييفات العضلية بعضها مع بعض انقباض العضلة.



تتكون العضلات الهيكلية من الألياف أو رزم الخلايا العضلية. كل ليف يتركب من الكثير من رزم اللييفات العضلية.



الشكل ١٢ بعض تحويلات الطاقة عند الاستماع إلى المذياع.



ضبط درجة حرارة الجسم
تتكيف معظم المخلوقات الحية لضبط كمية الطاقة الحرارية في أجسامها. بعض المخلوقات الحية التي تعيش في المناطق الباردة تكسو أجسامها طبقة سميكة من الفرو وتمنع فقدان الطاقة الحرارية. كما أنّ بعض المخلوقات الحية التي تعيش في البيئات الصحراوية لها جلد يحافظ على طاقتها الحرارية. ابحث في بعض تكيفات المخلوقات الحية التي تضبط من خلالها الطاقة الحرارية لأجسامها.

تحويلات الطاقة الكهربائية الطاقة الكهربائية ضرورية لنا؛ فنحن نستعملها كل يوم؛ فعندما تضيء غرفتك أو تشغل المذياع أو التلفاز فأنت تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة. ويظهر الشكل ١٢ تحويلات الطاقة الكهربائية التي تحدث عند تشغيل المذياع؛ فمكبر الصوت في المذياع يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى موجات صوتية تحدث بدورها طاقة حركية تنتقل إلى أذنك. وتسبب طاقة الموجات الصوتية، تحريك بعض الأجزاء في أذنك، ثم تتحول إلى طاقة كيميائية وطاقة كهربائية في الخلايا العصبية التي ترسل الطاقة إلى الدماغ. فأين تذهب الطاقة بعد أن يقوم الدماغ بترجمتها وتفسيرها باعتبارها أصواتاً؟ إنها تتحول إلى طاقة حرارية.

تحويلات الطاقة الحرارية تتحول أشكال مختلفة من الطاقة إلى طاقة حرارية. فالاحتراق يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية. ومع سريان التيار الكهربائي في الأسلاك تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية أيضاً. وتستخدم الطاقة الحرارية في تدفئة المنازل، والمحافظة على درجة حرارة الجسم. وكذلك تستعمل الطاقة الحرارية في تسخين الماء. وعندما يسخن الماء إلى درجة الغليان يتحول إلى بخار يمكن أن يستعمل في إنتاج الطاقة الحركية في المحركات البخارية التي تسير القطارات. وتتحول الطاقة الحرارية أيضاً إلى طاقة إشعاعية؛ فعند تسخين

تلجأ بعض الحيوانات إلى البيئات الباردة عند الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة في فصل الشتاء تدفن بعض الحيوانات نفسها في الطين وتتوقف عن التغذية فيقل نشاطها مثل : الضفدع ، تلجأ الحيوانات إلى السكون والاختباء في جحور رطبة عند نقص كمية الأمطار والمياه.

الطاقة الحرارية

كيفية انتقال الطاقة الحرارية تنتقل الطاقة الحرارية من مكان إلى آخر. ففي الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى الملعقة وإلى الهواء المحيط به؛ لأنهما أبرد (أي أقل في درجة الحرارة). فالطاقة الحرارية تنتقل فقط من شيء درجة حرارته أعلى إلى شيء درجة حرارته أقل.

توليد الطاقة الكهربائية

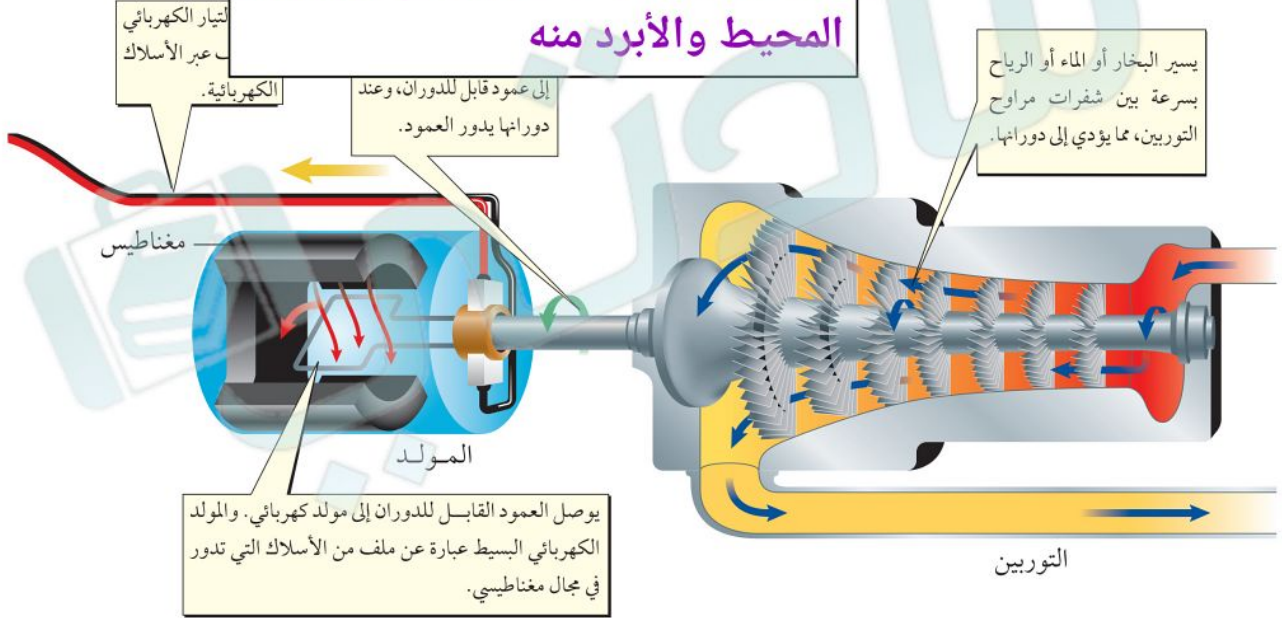
تُستعمل كمية هائلة من الطاقة الكهربائية يوميًا، وهذه الكمية أكبر كثيرًا من أن يتم تخزينها في البطاريات. فالطاقة الكهربائية المتاحة للاستعمال من أي مقبس يتم توليدها باستمرار في محطات الطاقة؛ حيث تعمل جميع المحطات بالمبدأ نفسه من خلال المولدات، والمولد الكهربائي Generator جهاز يحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي. انظر الشكل ١٤.



الشكل ١٣ تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى ما هو أبرد مما يحيط به.

وضّح ماذا يحدث للكاكاو الساخن عندما يفقد الطاقة الحرارية؟

تنتقل الطاقة الحرارية من الكاكاو الساخن إلى الملعقة ومن ثم إلى الهواء المحيط والأبرد منه



الشكل ١٤ تستخدم محطات توليد الطاقة المولدات لإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي محطات الوقود الأحفوري يحرق الوقود الأحفوري ليعمل على غلي الماء لإنتاج البخار الذي يحرك تروس التوربينات.

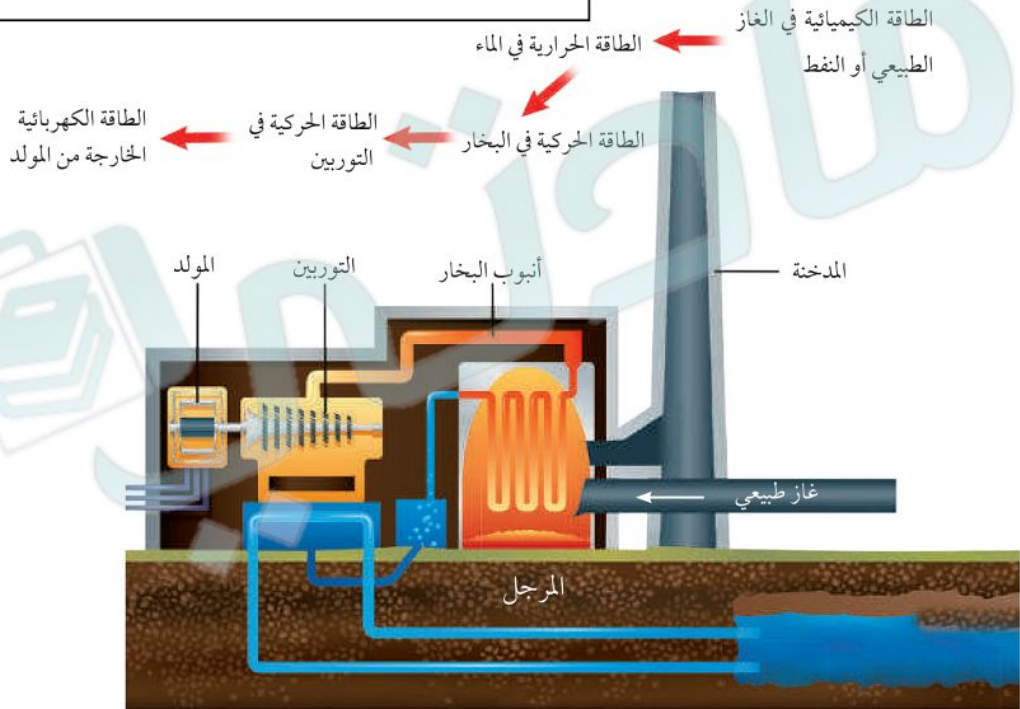


ويتكون المولد الكهربائي البسيط من ملف من الأسلاك يدور داخل مجال مغناطيسي قوي، وينتج عن دورانه تيار كهربائي. أما التوربين Turbine الذي يتكون من مجموعة من شفرات المراوح فيستخدم في تحريك الملف وإنتاج طاقة كهربائية.

وتُستخدم عدة طرق لتحريك التوربينات في منشآت توليد الطاقة الكهربائية. ففي المنشآت التي تستعمل الوقود الأحفوري - سواء الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي - يتم حرق الوقود لجعل الماء يغلي في المراجل ويتحول إلى بخار يعمل على تحريك شفرات التوربين، التي تدير بدورها المحرك التوربيني. ويتم نقل الدوران إلى المولد الذي يُنتج الطاقة الكهربائية، ثم يُبرَّد البخار، فيتحول إلى ماء، ثم يعود إلى الأنابيب في المرحل، انظر الشكل ١٥. ويمكن استخدام مصادر طاقة أخرى لتحريك التوربينات؛ منها: الماء الجاري، والرياح، والطاقة النووية.

جهاز يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية في وجود مجال مغناطيسي

ما وظيفة المولد الكهربائي؟



الشكل ١٥ محطة توليد الطاقة تحول الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة كهربائية. اكتب قائمة ببعض مصادر الطاقة الأخرى التي تستعمل في محطات الطاقة.

النفط ، اليورانيوم ، طاقة المياه الساقطة ، الحرارة الجوفية للأرض ، الفحم الحجري

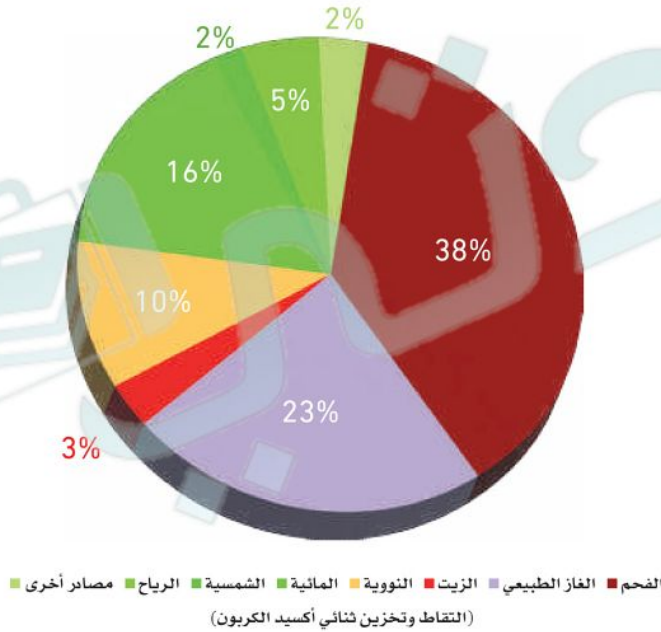
منشآت الطاقة في أغلب الدول يتم توليد معظم الطاقة الكهربائية بالمولدات التي تعمل بالوقود الأحفوري (وأهمها الفحم والغاز الطبيعي)، كما تستعمل طاقة الرياح والطاقة المائية (المياه الجارية والساقطة) في توليد الطاقة الكهربائية بنسبة أقل. وفي محطات التوليد التي تستخدم طاقة المياه وطاقة الرياح يتم تحويل الطاقة الحركية مباشرة إلى طاقة كهربائية دون الحاجة إلى توليد بخار الماء لإدارة التوربينات. ويوضح الشكل ١٦ النسب المئوية لأنواع الطاقة المختلفة المستعملة في توليد الكهرباء في دول العالم.

تولّد الطاقة الكهربائية في المحطات التي تعمل بحرق النفط أو في محطات الطاقة النووية من خلال سلسلة تحولات للطاقة.

الطاقة	الطاقة	الطاقة	الطاقة	الطاقة
الكيميائية	← الحرارية	← الحركية	← الحركية	الكهربائية
للنفط	للماء	للبخار	للتوربين	الخارجة من المولد

الشكل ١٦ مصادر الطاقة الكهربائية في بلدان العالم في عام ٢٠١٨. اذكر اسم مصادر الطاقة التي تنتج الكهرباء في بلادنا.

الوقود الأحفوري ، المياه ، الطاقة الشمسية



اختبر نفسك

١. صف تغير طاقتي الحركة والوضع لكرة سلة عند رميها نحو السلة.
٢. وضح ما إذا كان جسمك يكتسب أو يفقد طاقة حرارية إذا كانت درجة حرارته 37°C س ودرجة الحرارة حوله 25°C س.
٣. صف عملية يتم فيها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية. **عملية حرق الخشب**
٤. التفكير الناقد مصباح ضوئي يحول ١٠% من الطاقة الكهربائية التي يستعملها إلى طاقة إشعاعية. كَوّن فرضية حول الشكل الآخر للطاقة الناتجة.

تطبيق الرياضيات

٥. استخدام النسبة في الشكل ١٦. كم مرة تساوي كمية الطاقة الكهربائية الناتجة عن منشآت حرق الفحم ما ينتج عن محطات الطاقة النووية؟

للكرة طاقة حركية لحظة انطلاقها من اليد وتتحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع مع ارتفاع الكرة وتعود طاقة الوضع لتتحول إلى طاقة حركة في أثناء هبوط الكرة.

درجة حرارة الجسم أعلى من درجة حرارة الوسط المحيط، لذا تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى الوسط المحيط.

تتحول النسبة الباقية (٩٠ %) إلى طاقة حرارية وضوئية.

- يستخدم البخار في محطات الطاقة التي تعمل على إدارة التوربينات والتي تحرك المولدات الكهربائية.

$$3,4 = (13,4\%) \div (40,8\%) \text{ مرة.}$$



الطاقة تنير حياتك

سؤال من واقع الحياة

على مدار السنين المئة الماضية ازداد مقدار الطاقة المستخدمة في كل مكان بشكل



محطة توليد الكهرباء في الجبيل

مذهل. واليوم تجد الكثير من مصادر الطاقة المتاحة، ومنها الفحم والنفط والغاز الطبيعي والطاقة النووية والطاقة الكهرومائية والرياح والطاقة الشمسية.

بعض هذه المصادر تُستهلك ولا تتجدد، وبعضها لا ينضب، أو يتجدد بالمعدل الذي يتم به استهلاكه، لذلك فهي مصادر

متجددة. فكر في أنواع الطاقة التي تستعملها كل يوم في بيتك وفي مدرستك. في هذا الاستقصاء، ستبحث كيف تنتج الطاقة؟ وأين يتم ذلك؟ وكيف يتم توصيلها إليك؟ وستستقصي أيضاً الطرائق البديلة لإنتاج الطاقة، وما إذا كانت هذه المصادر متجددة أو غير متجددة. ما مصادر الطاقة التي تستخدمها كل يوم؟

الأهداف

- **تلاحظ** كيف يتم إنتاج الطاقة التي تستخدمها؟ وكيف تصلك؟
- **تستقصي** المصادر البديلة للطاقة التي تستخدمها.
- **تضع** خطة لكيفية استخدام هذه المصادر البديلة للطاقة.

مصدر البيانات

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

للمزيد من المعلومات حول مصادر الطاقة.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

معلومات عن الطاقة المحلية

نوع الطاقة	الطاقة الشمسية
أين يتم إنتاج الطاقة؟	فوق الأسطح في الخلايا الشمسية
كيف يتم إنتاج الطاقة؟	عن طريق تحويل الطاقة الشمسية إلى حرارة
كيف يتم توصيل الطاقة إليك؟	عن طريق الخلايا الشمسية
هل مصدر الطاقة متجدد أم غير متجدد؟	متجدد
ما نوع مصدر الطاقة الذي يمكنك استخدامه ليكون مصدراً بديلاً للطاقة؟	احتراق الوقود الاحفوري



من أهداف الرؤية: زيادة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة.

استخدام الطرائق العلمية

تصميم الخطة

١. فكر في الأنشطة اليومية التي تقوم بها والأشياء التي تستخدمها، ومنها مشاهدة التلفاز، أو الاستماع إلى المذياع، أو ركوب السيارة، أو تشغيل مكيف الهواء. اختر نشاطاً أو تطبيقاً يتم فيه استخدام الطاقة؟
٢. حدّد نوع الطاقة المستخدمة.
٣. استقص كيفية إنتاج هذه الطاقة وكيفية إيصالها إليك.
٤. حدد ما إذا كان مصدر الطاقة هذا متجدداً أم غير متجدد.
٥. إذا كان مصدر الطاقة غير متجدد فصف كيف يمكن إيجاد بدائل بمصادر متجددة؟

تنفيذ الخطة

١. اعرض الخطة على معلمك للموافقة عليها قبل البدء في
٢. نظم ما تجده في جدول بيانات مشابه للجدول السابق.

تحليل البيانات

١. صف عملية إنتاج الطاقة ونقلها، في مصدر الطاقة الذي
٢. ما مقدار الطاقة الذي يتم إنتاجه من المصدر الذي استقص
٣. هل مصدر الطاقة الذي استقصته متجدد أم غير متجدد؟

الاستنتاج والتطبيق

١. صف كيف يمكن تقليل استهلاك الطاقة من مصدر الطاقة الذي استقصيته إن كان غير متجدد؟
٢. نظم ما مصادر الطاقة البديلة لتوفير احتياجاتك اليومية من الطاقة؟ جهز خطة لاستخدام مصادر الطاقة البديلة.

استخدام الألواح الشمسية، إعادة تدوير زيوت الطبخ
إنتاج الديزل وهو وقود مصنوع من مواد نباتية وحيوانية.



محطة سدير لتحويل الكهرباء

عملية إنتاج الجازولين، التي تتضمن
استخراج النفط الخام من الآبار ثم عملية
تكريره، ليتحول إلى منتجات تخرج من
المضخات في محطات الوقود.

استخدامات الجازولين يشكل جزءاً صغيراً من
مصادر الطاقة اليومية التي يعتمدون عليها.

الجازولين غير متجدد، لأنه من نواتج الوقود الأحفوري.

الشمس ، الرياح ، المياه ،
الوقود الأحفوري.

البيانات كلها، وحاول الوصول إلى استنتاجات.



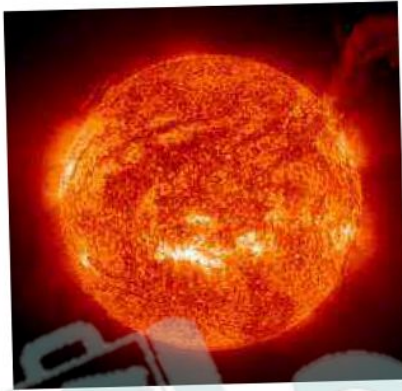
قياسية في العلوم

أرقام

طاقة الاحتراق

هل تعلم ...

... أن الطاقة الناتجة عن إعصار بحري متوسط تزيد على مجموع الطاقة الناتجة عن محطات توليد الطاقة في العالم ٢٠٠ مرة تقريباً. وتنطلق هذه الطاقة غالباً على شكل حرارة عندما تتكون قطرات المطر.



... وأن الطاقة التي تحصل عليها الأرض من الشمس كل $\frac{1}{3}$ ساعة تكفي لسد احتياجات العالم من الطاقة مدة عام كامل. وأن الموارد المتجددة والمستدامة - ومنها الشمس - تشكل ١٨ % فقط من الطاقة المستخدمة في العالم.

... وأن السرعات الحرارية في تفاحة متوسطة الحجم تعطيك طاقة تكفي للمشي مدة ١٥ دقيقة، أو السباحة مدة ١٠ دقائق، أو الهرولة مدة ٩ دقائق.

إذا كان المشي مدة ١٥ دقيقة يحتاج إلى ٨٠

تطبيق الرياضيات

سعرًا من الطاقة المخزنة في الطعام، فكم سعرًا من الطاقة يستهلك شخص ما حتى يسير مدة ساعة واحدة؟



اكتب عن

ما الموقع المناسب لوضع مُجمعات شمسية في الـ ولماذا؟ لمزيد من المعلومات حول استخدام الطاقة الإلكترونية.

بما أن الساعة = ٦٠ دقيقة، عدد الفترات الزمنية = $٦٠ \div ١٥ = ٤$ فترات كم سعرًا من الطاقة المستهلكة = ٨٠ سعرًا $\times ٤ = ٣٢٠$ سعرًا.



مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الثاني تحولات الطاقة

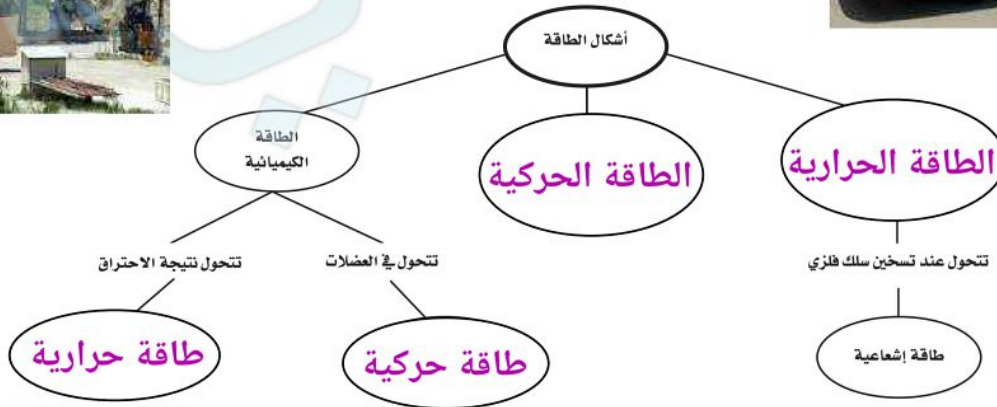
١. تتحول الطاقة من شكل إلى آخر، كما يمكن نقلها من مكان إلى آخر، ويصاحب ذلك عادة تولد طاقة حرارية.
٢. ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، وهو من القوانين الطبيعية التي أودعها الله في الكون.
٣. تُحول منشآت الطاقة الكهربائية الطاقة من مصدرها إلى طاقة كهربائية؛ حيث يدير البخار توربينًا ليدير التوربين مولدًا كهربائيًا.

الدرس الأول ما الطاقة؟

١. الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.
٢. للجسم المتحرك طاقة حركية تعتمد على كتلته وسرعته.
٣. طاقة الوضع طاقة يكتسبها الجسم بسبب موقعه، وتعتمد على كتلته وارتفاعه.
٤. يحمل الضوء الطاقة الإشعاعية، ويحمل التيار الكهربائي الطاقة الكهربائية، وتحتوي نواة الذرة على طاقة نووية.

تصور الأفكار الرئيسية

أعد رسم الخريطة المفاهيمية، ثم أكملها مستعملًا المصطلحات التالية: طاقة حرارية، طاقة الوضع، طاقة إشعاعية، طاقة حركية





استخدام المفردات

وضح العلاقة بين المصطلحات في كل مما يلي:

١. الطاقة الكهربائية - الطاقة النووية
٢. التوربين - المولد الكهربائي
٣. الخلية الكهروضوئية - طاقة الإشعاع - الطاقة الكهربائية
٤. طاقة الوضع - الطاقة الحركية
٥. الطاقة الحركية - الطاقة الكهربائية - المولد الكهربائي
٦. الطاقة الحرارية - الطاقة الإشعاعية
٧. قانون حفظ الطاقة - تحولات الطاقة

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٨. ما نوع طاقة كتاب مستقر على سطح طاولة؟
أ. حركية. ب. إشعاعية. ج. وضع. د. كهربائية.
٩. يمكن وصف الطاقة الضوئية بأنها طاقة:
أ. كهربائية. ب. نووية. ج. حركية. د. إشعاعية.
١٠. ما تحولات الطاقة التي تحدث في العضلات؟
أ. حركية ← وضع.
ب. حركية ← كهربائية.
ج. حرارية ← إشعاعية.
د. كيميائية ← حركية.
١١. ما تحولات الطاقة التي تحدث في المولدات الكهربائية؟
أ. من حرارية إلى إشعاعية.

ب. من إشعاعية إلى كهربائية.

ج. من حركية إلى كهربائية.

د. من كهربائية إلى حرارية.

١٢. ما شكل الطاقة التي في الطعام؟

أ. كيميائية. ب. وضع. ج. إشعاعية.

د. كهربائية.

١٣. أكثر مصادر الطاقة استخداماً في توليد الطاقة الكهربائية

في العالم:

أ. الفحم الحجري.

ب. الغاز الطبيعي.

ج. الطاقة النووية.

د. النفط.

١٤. طاقة الكرة المتحركة هي

أ. طاقة وضع. ب. طاقة كيميائية. ج. طاقة حركية. د. طاقة كهربائية.

١٥. تعتمد الطاقة الحركية على:

أ. سرعة الجسم وكتلته.

ب. سرعة الجسم وموضعه.

ج. كتلة الجسم وارتفاعه.

د. ارتفاع الجسم وسرعته.

١٦. طاقة الوضع المخزنة في كرة تكون بسبب:

أ. حركتها. ب. موضعها. ج. التفاعلات الكيميائية فيها. د. حجمها.





تطبيق الرياضيات

٢٤. حساب عدد منشآت الطاقة تم تصميم نوع من محطات الطاقة يزود ١٠٠٠٠ منزل بالطاقة. ما عدد المنشآت من هذا النوع التي تلزم لتزويد ٣٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة؟

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٥ و ٢٦.

مصادر الطاقة المستخدمة في إحدى البلدان	
مصدر الطاقة	النسبة المئوية للطاقة المستخدمة
الفحم الحجري	٢٣%
النفط	٣٩%
الغاز الطبيعي	٢٣%
الطاقة النووية	٨%
الطاقة الكهرومائية	٤%
أخرى	٣%

٢٥. استخدام النسب المئوية اعتماداً على المعلومات الموجودة في الجدول، ما النسبة المئوية للطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري؟

٢٦. حساب التناسب كم ضعفاً تبلغ طاقة الوقود الأحفوري المستخدم بالنسبة إلى الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى؟

التفكير الناقد

١٧. وضح كيف تبين حركة الأرجوحة التحولات بين طاقة الوضع والطاقة الحركية؟

١٨. وضح ما يحدث للطاقة الحركية للوح تزلج يتحرك على سطح مستو، تتباطأ سرعته حتى يتوقف.

١٩. اذكر تحولات الطاقة خلال تحميص الخبز في المحمصة الكهربائية.

٢٠. وضح الاختلاف بين قانون حفظ الطاقة وبين المحافظة على الطاقة وترشيدها.

٢١. ضع فرضية حول كيفية حصول المركبة الفضائية التي تسافر عبر النظام الشمسي على الطاقة اللازمة لتشغيلها. اعمل بحثاً للتحقق من صحة فرضيتك.

٢٢. ارسم تحولات الطاقة التي تحدث عندما تملس قطعة خشب بورق الصنفرة حتى تصبح ساخنة.

أنشطة تقويم الأداء

٢٣. عرض تقديمي هناك الكثير من أشكال الطاقة الأخرى التي لم تدرسها في هذا الفصل، ومنها الطاقة الحيوية، وطاقة الأمواج، وخلايا وقود الهيدروجين. ابحث في أحد الأشكال، وقم بإعداد عرض من عدة شرائح بالمعلومات التي تجدها. واستعن بالمبادئ التي تعلمتها في هذا الفصل لتشرح لزملائك كيف يمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها.

الاجابات في الصفحة التالية

الإجابات في الصفحة التالية



١. الطاقة الكهربائية - الطاقة النووية

تستخدم الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربائية.

٢. التوربين - المولد الكهربائي

يستخدم التوربين في المولد الكهربائي لتحويل طاقة التوربين الحركية إلى طاقة كهربائية.

٣. الخلية الكهروضوئية - طاقة الإشعاع - الطاقة الكهربائية

تحول الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية من الشمس مباشرة إلى طاقة كهربائية.

٤. طاقة الوضع - الطاقة الحركية

كلما تزداد طاقة الوضع تقل طاقة الحركة عند ثبوت الطاقة الميكانيكية.

٥. الطاقة الحركية - الطاقة الكهربائية - المولد الكهربائي

يحول المولد الكهربائي الطاقة الحركية إلى الطاقة الكهربائية.

٦. الطاقة الحرارية - الطاقة الإشعاعية

تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة إشعاعية عند تسخين ملف فلزي بشدة.

٧. قانون حفظ الطاقة - تحولات الطاقة

يستفاد من قانون حفظ الطاقة في تحديد تحولات الطاقة في نظام معين.

١٧. وضح كيف تبين حركة الأرجوحة التحويلات بين موقع مادتي

طاقة الوضع والطاقة الحركية؟

عندما تدفع الأرجوحة إلى الخلف تزداد طاقة وضعها وعند تحريرها تتحول طاقة الوضع فيها إلى طاقة حركية مع نزولها إلى أسفل وعند صعودها من الجهة الثانية تتحول الطاقة الحركية إلى طاقة وضع من جديد وهكذا...

١٨. وضح ما يحدث للطاقة الحركية للوح تزلج يتحرك

على سطح مستو، تتباطأ سرعته حتى يتوقف.

يبدأ اللوح من نقطة البداية ويكون لديه طاقة حركية وبسبب مقاومة السطح للوح تقل الطاقة الحركية حتى يقف اللوح وتتحول إلى طاقة وضع.

١٩. اذكر تحولات الطاقة خلال تحميل الخبز في

المحمصة الكهربائية.

تتحول الطاقة الكهربائية في محمصة الخبز إلى طاقة حرارية في حين تتحول الطاقة الحرارية في شرائح الخبز إلى طاقة كيميائية مما يجعله محمصاً.

٢٠. وضح الاختلاف بين قانون حفظ الطاقة وبين

المحافظة على الطاقة وترشيدها.

ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث والحفاظ على الطاقة يعني التقليل من استخدامها مما يطيل فترة بقائها وذلك بخفض الطلب على مصادر الطاقة غير المتجددة.

٢١. ضع فرضية حول كيفية حصول المركبة الفضائية

التي تسافر عبر النظام الشمسي على الطاقة اللازمة

لتشغيلها. اعمل بحثاً للتحقق من صحة فرضيتك.

تستخدم المركبة الفضائية الخلايا الشمسية أثناء رحلتها فتحصل على الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل المركبة.

٢٢. ارسم تحولات الطاقة التي تحدث عندما تملس قطعة خشب بورق الصنفرة حتى تصبح ساخنة.

الطاقة الكيميائية في العضلات — الطاقة الحركية في ورق الصنفرة — الطاقة الحرارية في الخشب

٢٣. عرض تقديمي هناك الكثير من أشكال الطاقة الأخرى التي لم تدرسها في هذا الفصل، ومنها الطاقة الحيوية، وطاقة الأمواج، وخلايا وقود الهيدروجين. ابحث في أحد الأشكال، وقم بإعداد عرض من عدة شرائح بالمعلومات التي تجدها. واستعن بالمبادئ التي تعلمتها في هذا الفصل لتشرح لزملائك كيف يمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها.

طاقة الأمواج هي الطاقة التي تنتج من تلاطم أمواج البحار والمحيطات ويستفاد من هذه الطاقة في توليد الكهرباء، وقد طورت وسيلة لاستخدام الطاقة التي تستخرج من حركة الأمواج لتوليد مياه بحر عالية الضغط ويتم ضخها إلى الشاطئ لتشغيل توربين وتحلية المياه المالحة.

٢٤. حساب عدد منشآت الطاقة تم تصميم نوع من محطات الطاقة يزود ١٠٠٠٠ منزل بالطاقة. ما عدد المنشآت من هذا النوع التي تلزم لتزويد ٣٠٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة؟

عدد المنشآت = $300000 / 1000 = 300$ منشأة.

٢٥. استخدام النسب المئوية اعتماداً على المعلومة **مادتي** موقع

الموجودة في الجدول، ما النسبة المئوية للطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري؟

الوقود الأحفوري = الفحم الحجري + النفط + الغاز الطبيعي
النسبة المئوية للطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري =
 $23\% + 39\% + 23\% = 85\%$

٢٦. **حساب التناسب** كم ضعفاً تبلغ طاقة الوقود الأحفوري المستخدمة بالنسبة إلى الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى؟

نسبة الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى = نسبة استخدام الطاقة المائية + نسبة استخدام الطاقة الكهرومائية + نسبة استخدام المصادر الأخرى = $8\% + 4\% + 3\% = 15\%$
التناسب = $85\% : 15\% = 5,7 : 1$
أي أن طاقة الوقود الأحفوري المستخدم تبلغ تقريباً ٦ أضعاف الطاقة المستخدمة من المصادر الأخرى.

٤. العملية التي يبرد فيها الغاز ليتحول إلى سائل تسمى:

أ. التكثف

ب. التسامي

ج. الغليان

د. التجمد

٥. أي مما يلي مادة صلبة غير بلورية؟

أ. الماس

ب. السكر

ج. الزجاج

د. الرمل

٦. أي العمليات التالية تمتص خلالها جسيمات المادة الطاقة؟

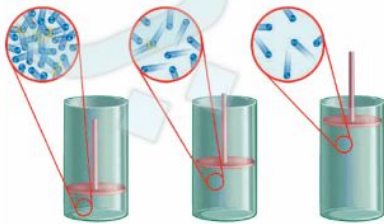
أ. التجمد والغليان

ب. التكثف والانصهار

ج. الانصهار والتبخر

د. التسامي والتجمد

٧. في الشكل أدناه، إذا تحرك المكبس إلى أسفل فإنه:



أ. يقل حجم الغاز ويزداد ضغطه

ب. يقل كل من حجم الغاز وضغطه

ج. تقل التصادمات بين جسيمات الغاز

د. تنخفض درجة حرارة الغاز

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. ما حالة المادة التي تكون الجسيمات فيها متلاصقة، وتهتز

في أماكنها دون أن يبتعد بعضها عن بعض؟

أ. الصلبة

ب. السائلة

ج. الغازية

د. البلازما

استخدم الصورة أدناه في الإجابة عن السؤالين ٢ و ٣.



٢. حجم الماء المزاح:

أ. يساوي حجم الكرة

ب. أكبر من حجم الكرة

ج. أقل من حجم الكرة

د. يساوي ضعف حجم الكرة

٣. قوة الدفع المؤثرة في الكرة تساوي:

أ. كثافة الماء المزاح

ب. حجم الماء المزاح

ج. وزن الكرة

د. وزن الماء المزاح



١١. يضرب لاعب كرة فتطير عاليًا. عند سقوط الكرة من أقصى ارتفاع لها تتحول:
أ. طاقة حركتها إلى طاقة وضع
ب. طاقة وضعها إلى طاقة حركة
ج. طاقتها الحرارية إلى طاقة وضع
د. طاقتها الحرارية إلى طاقة حركة

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

١٢. نفخ بالون بالهواء وربط بإحكام. ما الذي يحدث للبالون إذا غمر في ماء ساخن أو وضع بالقرب من مدفأة؟ فسر إجابتك.
١٣. ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟
١٤. تستطيع بعض الحشرات أن تمشي على سطح ماء البركة أو البحيرة. فسر ذلك.
١٥. قارن بين وزن جسم طاف في سائل وقوة دفع السائل عليه، من حيث المقدار والاتجاه؟
١٦. ما كتلة جسم كثافته ٢٣، ٠ جم/سم^٣، وحجمه ٥٢ سم^٣؟

الإجابات في الصفحة التالية

٨. تزداد طاقة حركة الجسم المتحرك إذا:

أ. قلت كتلته

ب. زادت سرعته

ج. زاد ارتفاعه عن سطح الأرض

د. زادت درجة حرارته

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال ٩.



٩. يوضح الرسم البياني أعلاه مصادر الطاقة الكهربائية في العالم

في عام ٢٠١١م. فإذا كان مجموع كميات الطاقة الكهربائية

المنتجة في العالم يساوي 10×2027 كيلو واط. ساعة؛

فما كمية الطاقة الناتجة عن الطاقة النووية؟

أ. $10 \times 414,32$ كيلو واط. ساعة

ب. $10 \times 247,29$ كيلو واط. ساعة

ج. $10 \times 627,31$ كيلو واط. ساعة

د. $10 \times 120,53$ كيلو واط. ساعة

١٠. اعتيادًا على قانون حفظ الطاقة، أي من العبارات التالية

صحيحة فيما يتعلق بتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية؟

أ. يتغير مجموع كميتي الطاقة الحرارية والكيميائية

ب. تتغير كمية الطاقة الكيميائية فقط

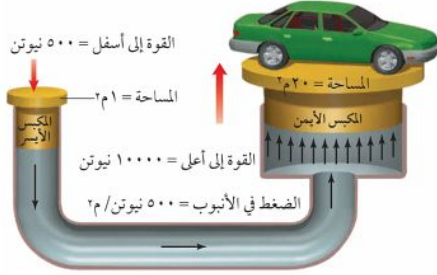
ج. تتغير كمية الطاقة الحرارية فقط

د. لا يتغير مجموع كميتي الطاقة الحرارية والكيميائية



الجزء الثالث: أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٢ و ٢٣.



٢٢. ما المبدأ العلمي الذي يقوم عليه عمل هذا الجهاز؟
وضح ذلك.

٢٣. وضح ما يحدث إذا زادت مساحة المكبس الأيمن إلى ٤٠ م² للنظام الهيدروليكي.

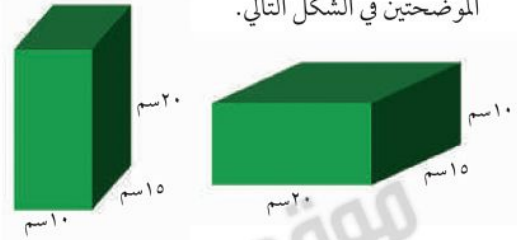
٢٤. من الملاحظ أن إطارات السيارات تتفطخ في الجو البارد. فسر ذلك.

٢٥. قارن بين حركة ومدى تقارب جسيمات المادة في حالاتها الثلاث الصلبة والسائلة والغازية.

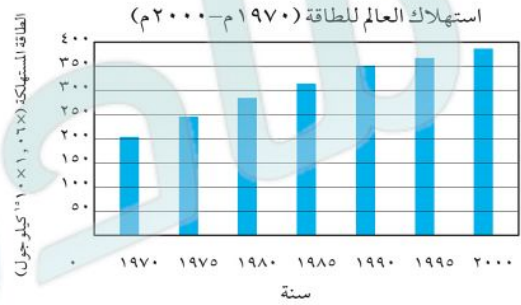
٢٦. لماذا يكون ماء البحيرة أبرد من الرمل على الشاطئ في يوم مشمس؟

٢٧. عندما تسقط كرة تنس فإنها تضرب الأرضية وترتد إلى أعلى، لكنها لا تصل إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت منه. وكل ارتداد لاحق للكرة يكون أقل ارتفاعاً من سابقه. كما تلاحظ أن الكرة ستكون أسخن قليلاً. وضح كيف ينطبق قانون حفظ الطاقة على هذه الحالة؟

١٧. متوازي مستطيلات من الخشب أبعاده (٢٠ سم، ١٥ سم، ١٠ سم) يزن ٢٠ نيوتن. احسب مقدار الضغط الذي يؤثر به في سطح الأرض في كلتا الحالتين الموضحتين في الشكل التالي.



استخدم الشكل البياني أدناه في الإجابة عن السؤالين ١٨ و ١٩.



١٨. كم مرة زاد الاستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٠م؟

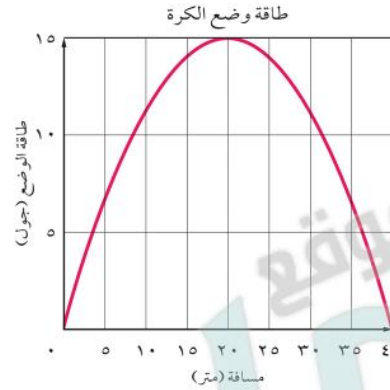
١٩. في أي خمس سنوات كانت الزيادة في استهلاك الطاقة العالمي أكبر ما يمكن؟

٢٠. من غير الممكن صنع آلة تنتج طاقة أكثر مما تستهلكها. لماذا؟

٢١. قذفت كرة رأسياً إلى أعلى فوصلت إلى أقصى ارتفاع لها، ثم عادت إلى نقطة انطلاقها. قارن بين طاقة حركة الكرة لحظة قذفها وطاقة حركتها لحظة عودتها إلى نقطة انطلاقها.



استخدم الرسم البياني أدناه في الإجابة عن الأسئلة ٢٨-٣٠.
يمثل الرسم البياني التغير في طاقة وضع كرة وفقاً للمسافة التي تبثها عن المضرب في إحدى الألعاب الرياضية.



٢٨. عند أي مسافة تكون طاقة حركة الكرة أكبر ما يمكن؟
٢٩. عند أي مسافة تكون الكرة في أقصى ارتفاع وصلت إليه؟
٣٠. ما الفرق بين طاقة حركة الكرة وهي على بعد ٢٠ م عن المضرب عن طاقتها الحركية لحظة إرسالها؟

الإجابات في الصفحة التالية

أَتَدْرَبُ



من خلال الإجابة على الأسئلة: حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.



أنا طالبٌ مُعَدٌّ للحياة، ومُنافِسٌ عالمياً



١٢. نفخ بالون بالهواء وربط بإحكام. ما الذي يحدث للبالون إذا غمر في ماء ساخن أو وضع بالقرب من مدفأة؟ فسر إجابتك.

سوف ينفجر البالون، لأن الغاز سيتمدد في البالون وتزداد درجة حرارته فتزداد طاقة حركته وتزداد التصادمات بين جسيمات الغاز فيزداد ضغط الغاز داخل البالون.

١٣. ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

الحرارة: هي انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الأعلى طاقة إلى الجسم الأقل طاقة. درجة الحرارة: هي متوسط الطاقة الحركية للجسيمات المكونة لجسم ما.

١٤. تستطيع بعض الحشرات أن تمشي على سطح ماء البركة أو البحيرة. فسر ذلك.

بسبب خاصية التوتر السطحي، لأن قوة التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعضاً وتقاوم التباعد وهو ما يجعل سطح السائل مشدوداً مثل الغشاء مما يمنح بعض الحشرات القدرة على الحركة على سطحه.

١٥. قارن بين وزن جسم طاف في سائل وقوة دفع السائل عليه، من حيث المقدار والاتجاه؟

قوة دفع السائل مساوية لوزن الجسم في الهواء، قوة الدفع تدفعه لأعلى و وزن الجسم يدفعه لأسفل، فهما متساويان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه.

١٦. ما كتلة جسم كثافته ٢٣, ٠ جم/سم^٣، وحجمه ٥٢ سم^٣؟

المعطيات:

الكثافة = ٢٣, ٠ جم/سم^٣

الحجم = ٥٢ سم^٣

المطلوب : الكتلة = ؟

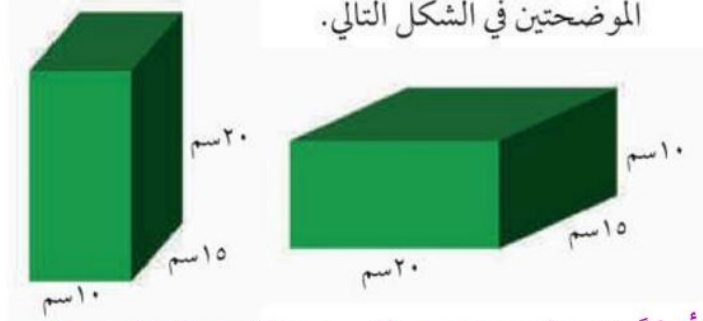
طريقة الحل :

باستخدام قانون الكثافة : الكثافة = الكتلة/الحجم

الكتلة = الكثافة x الحجم

كتلة الجسم = ٢٣, ٠ جم/سم^٣ x ٥٢ سم^٣ = ١١,٩٦ جم.

١٧. متوازي مستطيلات من الخشب أبعاده (٢٠سم، ١٥سم، ١٠سم) يزن ٢٠ نيوتن. احسب مقدار الضغط الذي يؤثر به في سطح الأرض في كلتا الحالتين الموضحتين في الشكل التالي.



أولاً: نحول من سم إلى م بالقسمة على ١٠٠ في الحالة الأولى:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \frac{(0,15 \times 0,20)}{20} = 0,0015 \text{ نيوتن/م}^2$$

في الحالة الثانية:

$$\text{الضغط} = \frac{(0,1 \times 0,15)}{20} = 0,00075 \text{ نيوتن/م}^2$$

١٨. كم مرة زاد الاستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٠م؟

مرة واحدة تقريباً، أي ضعف واحد فقط.

١٩. في أي خمس سنوات كانت الزيادة في استهلاك الطاقة العالمي أكبر ما يمكن؟

بين عامي ١٩٧٠ و ١٩٧٥.

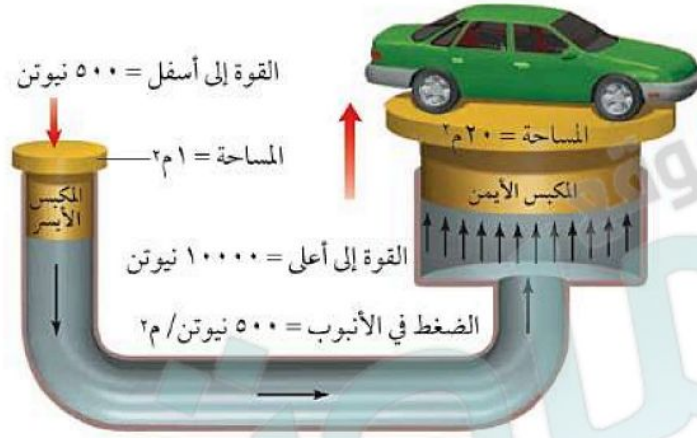
٢٠. من غير الممكن صنع آلة تنتج طاقة أكثر مما تستهلكها. لماذا؟

بتطبيق قانون حفظ الطاقة لا يمكن صنع مثل هذه الآلة لأن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر.

٢١. قذفت كرة رأسياً إلى أعلى فوصلت إلى أقصى ارتفاع

لها، ثم عادت إلى نقطة انطلاقها. قارن بين طاقة حركة الكرة لحظة قذفها وطاقة حركتها لحظة عودتها إلى نقطة انطلاقها.

تكون الطاقة الحركية متساوية بين نقطة انطلاقها ونقطة عودتها. استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٢ و ٢٣ .



٢٢. ما المبدأ العلمي الذي يقوم عليه عمل هذا الجهاز؟
وضح ذلك.

المبدأ العلمي هو مبدأ باسكال ويستخدم في رفع السيارة حيث ينص على أنه إذا أثرت قوة خارجية على سائل محصور فإن الضغط الناشئ عن هذه القوة ينتقل إلى جميع أجزاء السائل بالتساوي.

٢٣. وضح ما يحدث إذا زادت مساحة المكبس الأيمن إلى $٢٤٠ \text{ م}^٢$ للنظام الهيدروليكي.

ستتضاعف القوة، وذلك لأن الضغط ثابت $٥٠٠ \text{ نيوتن/م}^٢$ حيث أن القوة = الضغط $\times$ المساحة
القوة = $٥٠٠ \text{ نيوتن/م}^٢ \times ٢٤٠ = ٢٠٠٠٠ \text{ نيوتن}$.
إذا تصبح القوة اللازمة للتأثير في المكبس الأيسر ٢٠٠٠٠ نيوتن .

٢٤. من الملاحظ ان إطارات السيارات تتفلطح في الجو البارد. فسر ذلك.

عندما تقل درجة الحرارة تقل حركة الغازات داخل الإطار وتقل التصادمات، ويقل الضغط على جدار الإطار فيبدو كأنه مفلطح.

٢٥. قارن بين حركة ومدى تقارب جسيمات المادة في حالاتها الثلاث الصلبة والسائلة والغازية.

المادة الصلبة: جسيماتها متقاربة وتهتز في مكانها.

المادة السائلة: جسيماتها حرة الحركة أكثر من المادة الصلبة ولها طاقة تجعلها تتحرك في مكانها بحرية أكثر.

المادة الغازية: جسيماتها متباعدة أكثر من جسيمات المادة الصلبة والسائلة وتتحرك بحرية أكثر.

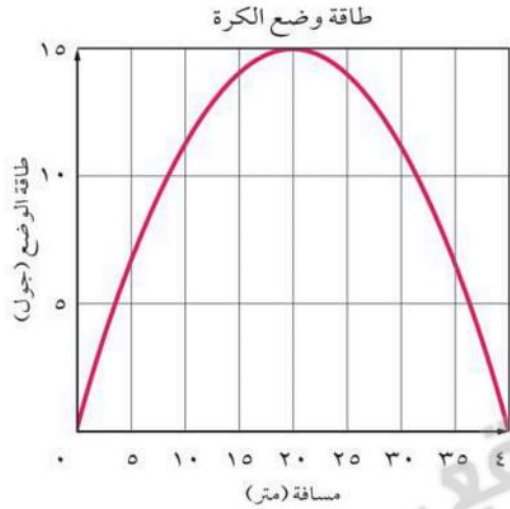
٢٦. لماذا يكون ماء البحيرة أبرد من الرمل على الشاطئ في يوم مشمس؟

الحرارة النوعية للماء أكبر من حرارة الرمل فهي تحتاج إلى كمية أكبر من الحرارة لكي تصبح درجة حرارتها مشابهة لدرجة حرارة الرمل لذلك فإن الماء يسخن أبطأ من الرمل.

٢٧. عندما تسقط كرة تنس فإنها تضرب الأرضية وترتد إلى أعلى، لكنها لا تصل إلى الارتفاع نفسه الذي سقطت منه. وكل ارتداد لاحق للكرة يكون أقل ارتفاعاً من سابقه. كما تلاحظ أن الكرة ستكون أسخن قليلاً. وضح كيف ينطبق قانون حفظ الطاقة على هذه الحالة؟

في كل مرة تصطدم فيها الكرة بالأرض تتحول بعض طاقتها الحركية إلى طاقة حرارية، وهكذا يقل ارتفاعها في كل مرة وفي النهاية لا تستحدث الطاقة ولا تفنى ولكنها تتحول من شكل إلى آخر وهكذا فإن قانون حفظ الطاقة ينطبق على هذه الحالة.

استخدم الرسم البياني أدناه في الإجابة عن الأسئلة ٢٨-٣٠. يمثل الرسم البياني التغير في طاقة وضع كرة وفقاً للمسافة التي تبثعدها عن المضرب في إحدى الألعاب الرياضية.



٢٨. عند أي مسافة تكون طاقة حركة الكرة أكبر ما يمكن؟

تكون طاقة الحركة للكرة أكبر ما يمكن عندما تكون طاقة الوضع لها أقل ما يمكن عند المسافتين صفر و ٤٠ م.

٢٩. عند أي مسافة تكون الكرة في أقصى ارتفاع وصلت إليه؟

وصلت الكرة إلى أقصى ارتفاع عندما كانت طاقة الوضع لها أكبر ما يمكن عند المسافة ٢٠ متراً.

٣٠. ما الفرق بين طاقة حركة الكرة وهي على بعد ٢٠ م عن

المضرب عن طاقتها الحركية لحظة إرسالها؟

عندما تتحرك الكرة من مسافة (صفر) متر إلى (٢٠) متراً يكون الانخفاض في طاقة حركتها مساوياً للارتفاع في طاقة وضعها ولأن طاقة وضعها تزداد بمقدار ١٥ جول فإن طاقة حركتها تقل بمقدار ١٥ جول.

مصادر تعليمية للطلاب

- الطرائق العلمية ١٢٧
- السلامة في مختبرات العلوم ١٣٦
- رموز السلامة في المختبر ١٣٨
- مهارات العروض الصفية ١٣٩
- مسرد المصطلحات ١٤٠



الطرائق العلمية



الشكل ١ يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قيّمة.

تقويم مصادر المعلومات ليست جميع المصادر معتمدة، وعليك دائماً تقويم هذه المصادر واعتماد المصادر الموثوقة. فالمواقع الحكومية مثلاً أكثر مصداقية إذا أردت البحث عن بيوت أكثر ترشيحاً في استهلاك الطاقة. وتذكر دائماً أن البحث يتغير، فاسترشد دائماً بالمصادر الحديثة. فمصادر ترشيح استهلاك الطاقة عام ١٩٨٥ م مثلاً لا تعكس المستجدات الحديثة في هذا المجال لهذا العام.

يستخدم بعض العلماء بيانات لم يقوموا بجمعها بأنفسهم. لذا يجب أن تقوّم بعناية، وأن تسأل كيف تم الحصول عليها؟ وهل تم تنفيذ الاستقصاء العلمي بشكل ملائم، أم تم نقل النتائج نفسها؟ وهل يمكنك أن تحصل على النتائج نفسها من هذه البيانات؟ وتأكد من أن ما لديك من معلومات وبيانات إنها هو من مصادر موثوقة وصحيحة حتى تطمئن إلى استخدامها.

يستخدم العلماء منهجاً منتظماً لحل المشكلات، يسمى الطريقة العلمية. وعلى الرغم من تنوع الطرائق العلمية إلا أنها تتضمن غالباً مجموعة محددة من الخطوات، تتميز بممارسة المهارات العلمية في أثناء تنفيذها.

تحديد السؤال

الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي أو في التجارب العلمية هي تحديد السؤال أو المشكلة المطلوب حلها. فمثلاً، يمكن أن تسأل: أيّ المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

جمع المعلومات وتنظيمها

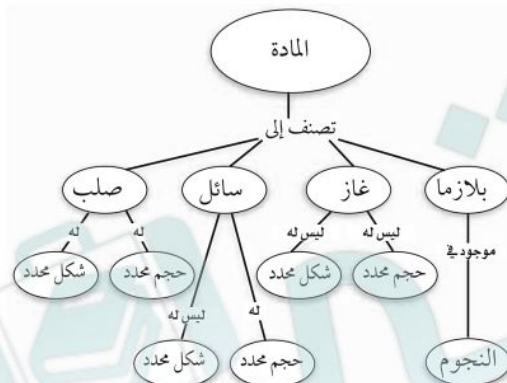
بعد تحديد سؤالك، تبدأ في جمع المعلومات وتنظيمها. وهناك طرائق متعددة لجمع المعلومات، منها البحث في المكتبة، ومقابلة أشخاص لديهم معرفة واسعة في موضوع السؤال، وإجراء اختبارات وتجارب في المختبر أو في الميدان. والعمل الميداني هو استقصاءات ورصد لمشاهدات خارج المختبر.

البحث عن المعلومات قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، ثم ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، كما يفعل الطالب في الشكل ١. ومن هذه المصادر الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائماً قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.



شبكة المفاهيم نوع من خرائط المفاهيم يظهر العلاقة بين المفاهيم، وكيف ترتبط في شبكة كما في الشكل ٣. في هذه الشبكة تكتب الكلمات في الشكل البيضي، بينما يكتب الوصف على الخطوط التي تصل بين الأشكال البيضية.

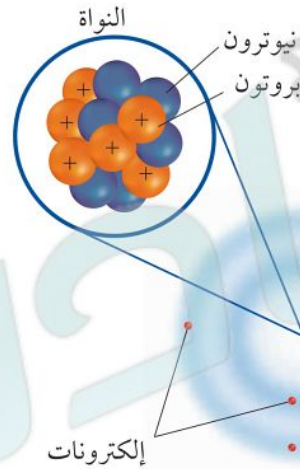
عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلاً على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العام إلى الخاص، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطاً بينها، واكتب وصفاً للعلاقة التي تربط بينها.



الشكل ٣ تظهر شبكة المفاهيم العلاقة بين المفاهيم أو الأشياء.

سلسلة الأحداث هي أحد أشكال خرائط المفاهيم، وتسمى أحياناً المخططات الانسيابية، وهي خريطة مفاهيمية تصف تسلسل الأحداث أو الخطوات أو مراحل الدورات. فعند تكوين سلسلة أحداث، ابدأ بالحدث المحفز، ثم الحدث التالي حتى تصل إلى الناتج الأخير، كما في الشكل ٤.

تفسير الرسوم العلمية عندما تبحث في موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً ورسوماً بيانية وصوراً تساعدك على فهم ما تقرأه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذرة الموضحة في الشكل ٢. تساعد الرسوم البيانية على تذكر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة على المفاهيم الصعبة، وتوفير معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث عنه. ومعظم الرسوم لها عناوين تدل عليها.

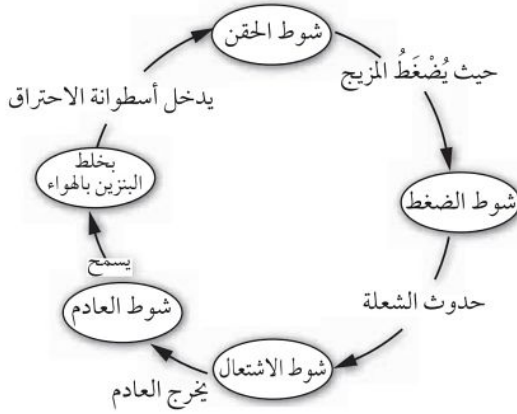


الشكل ٢ يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و٦ نيوترونات، و٦ إلكترونات.

خريطة المفاهيم من طرائق تنظيم البيانات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد خريطة المفاهيم على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحاً أكثر، وتساعدك على فهم وتذكر ما تعلمته. وخريطة المفاهيم مفيدة جداً في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلم أكثر سهولة.



في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.



الشكل ٥ تظهر خريطة الدورة الأحداث التي تحدث في آلة الاحتراق الداخلي.

الخريطة العنكبوتية (الشبكية)

هي نوع من خرائط المفاهيم التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسية؛ فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بالفكرة الرئيسية، ولكنها غير مترابطة معاً. ويظهر الشكل ٦ أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.



الشكل ٦ الخريطة العنكبوتية تساعد على وضع قائمة بالأفكار المرتبطة بالفكرة الرئيسية.

الحادث المحفّز



الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

خريطة الدورات

تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في الشكل ٥. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضاً الحدث المحفّز، ثم الحدث الثاني في الترتيب، حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث المحفّز. ويمكن كتابة كلمات بين الأحداث تصف ما يحدث بين كل حدث، والذي يليه في الدورة. يختلف عدد الأحداث

عمل النماذج هو من الطرائق التي تساعدك على فهم الأجزاء في تركيب معين، وفهم العمليات، أو لتظهر الأشياء أصغر أو أكبر، ومثال ذلك نموذج الذرة المصنوع من كرة بلاستيكية تمثل النواة، وأسلاك تمثل مدارات الإلكترونات؛ حيث يساعدك هذا على تصور كيف ترتبط مكونات الذرة معًا. وبعض النماذج الأخرى تصمم بالحاسوب.

تكوين فرضية

الفرضية تفسير محتمل مبني على معارف ومشاهدات سابقة. يمكنك مثلاً وضع فرضية حول أفضل أنواع بنزين السيارات. وحتى تكون الفرضية صادقة يجب أن تكون قابلة للاختبار.

التوقع هو افتراض مسبق مبني على المشاهدات والتجارب السابقة والمنطق العلمي. يقوم الناس يومياً بافتراض توقعات لاتخاذ قرارات. ويختبر العلماء التوقعات بتنفيذ استقصاءات. وبناءً على مشاهداتك وخبرتك الحياتية يمكنك أن تتوقع أن البنزين ٩٥ أكثر كفاءة من البنزين ٩١، وهذا التوقع يمكن اختباره.

تصميم التجربة يحتاج العلماء إلى اتخاذ العديد من القرارات قبل بدء أي استقصاء علمي. ومنها: كيف يمكن تنفيذ الاستقصاء؟ وما الخطوات التي يجب اتباعها؟ وكيف سيتم تسجيل البيانات؟ وكيف سيحجب الاستقصاء عن السؤال الرئيس؟ ومن المهم أيضاً تحديد شروط السلامة **الواجب اتباعها**.

مخطط فن تستطيع استخدام مخطط فن لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء والأحداث؛ حيث يمكنك مشاهدة الخواص العامة المشتركة؛ والخواص المختلفة لكل من الجرافيت والماس، كما في الشكل ٧.

ولعمل مخطط فن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في شكل بيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.



الشكل ٧ يقارن مخطط فن بين مادتين مكوّنتين من الكربون.

استخدام الجداول تستخدم الجداول في تنظيم المعلومات وجعلها سهلة الفهم. وتتضمن الجداول أعمدة وكلمات أو كليهما.

ولعمل الجدول اكتب البنود التي تود مقارنتها في العمود الأول، والخواص في الصف الأول.

ويجب أن يعكس عنوان الجدول محتواه بوضوح.

الجدول ١ - تجميع نفايات قابلة للتدوير في أسبوع

اليوم	ورق (كجم)	ألومنيوم (كجم)	زجاج (كجم)
الاثنين	٥,٠	٤,٠	١٢,٠
الأربعاء	٤,٠	١,٠	١٠,٠
الجمعة	٢,٥	٢,٠	١٠,٠

اختبار الفرضية

وفي العديد من التجارب تستخدم التجارب الضابطة للمقارنة بين النتائج التجريبية ونتائج التجارب الضابطة. فلتصميم تجربة ضابطة مثلاً يمكن استخدام سيارتين في الوقت نفسه، بحيث تمثل التجربة الضابطة السيارة التي تستخدم الجازولين (٩١) مدة أربعة أسابيع.

جمع البيانات

سواء أكنت تقوم بتنفيذ استقصاء علمي أو تجربة بسيطة تعتمد على الملاحظة فإنك ستقوم بجمع البيانات اللازمة، انظر الشكل ٩. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام أو وصف، وينظمونها في طريقة محددة.

الملاحظة يلاحظ العلماء الأشياء والأحداث ويسجلون ما يشاهدونه، ويستخدمون الكلمات لوصف المشاهدات، وتُعرف هذه البيانات بالتنوع أو الوصفية. أما إذا استخدم العلماء الأرقام والكلمات، فتُسمى هذه البيانات الكمية. فعند وصف الذهب بأنه أصفر وثقيل مثلاً فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل مثلاً كتلته هي ٣٠ جم، وكثافته ١٩,٣ جم/سم^٣.



الشكل ٩ جمع البيانات طريقة مباشرة لجمع المعلومات:

بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها مستخدماً الاستقصاء، وعمل مشاهدات وجمع بيانات أو معلومات قد تدعم فرضيتك هذه أو تنفيها. والعلماء يجمعون بيانات مختلفة، على شكل أرقام وأوصاف ينظمونها.

اتباع الخطوات لكي تعرف أي المواد تستخدم، وبأي ترتيب، عليك أن تتبع خطوات محددة. ويظهر الشكل ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار فرضيتك حول البنزين.

الخطوات

١. استخدم الجازولين ٩١ مدة أسبوعين
٢. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين التي استخدمتها.
٣. استخدم الجازولين (٩٥) مدة أسبوعين آخرين.
٤. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين (٩٥) التي استخدمتها

الشكل ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار الفرضية.

تحديد العوامل الثابتة والعوامل المتغيرة

والتعامل معها من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، ما عدا العامل الذي تريد اختباره، ويُسمى العامل المستقل، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، ففي تجربة الجازولين مثلاً كان العامل المستقل هو نوع الجازولين، أما العامل التابع فهو كفاءة الجازولين.

عينة لإجراء البحث أن تكون ممثلة للشيء أو الجماعة؛ حيث تساعدك الملاحظات الدقيقة التي تسجلها، والمتغيرات التي تستخدمها في العينة على اكتشاف معلومات واشتقاق استنتاجات تنطبق على أفراد مجتمع الدراسة كافة. والعينة التي تم اختيارها بشكل غير مناسب قد لا تمثل الكل، فإذا أردت مثلاً قياس كمية سقوط المطر المتساقط فمن المؤكد أن تحت الشجرة مثلاً ليس مكاناً مناسباً لأخذ العينة.

القياس أنت تستخدم القياسات يومياً، وكذلك يستخدمها العلماء عند جمع البيانات، وعند أخذ القياسات يجب أن تعرف جيداً كيف تستخدم أداة القياس.

الطول لقياس الطول -وهو المسافة بين نقطتين- يستخدم العلماء الأمتار. تقاس المسافات القصيرة بالمليمترات والملمترات، وبوحدات قياس أقل من ذلك. يستخدم المتر لقياس الأطوال، وعند قياس طول جسم توضع حافة المسطرة (سم) عند نهاية الجسم كما في الشكل ١١. وتُقاس المسافة بالوحدات الكبيرة (سم)، وكذلك بالوحدات الأصغر الملمتر (مم). طول الجسم في الشكل ١١ هو ٥,٤ سم.



الشكل ١١ هذه المسطرة لها أجزاء مكونة من سنتيمترات ومليمترات.



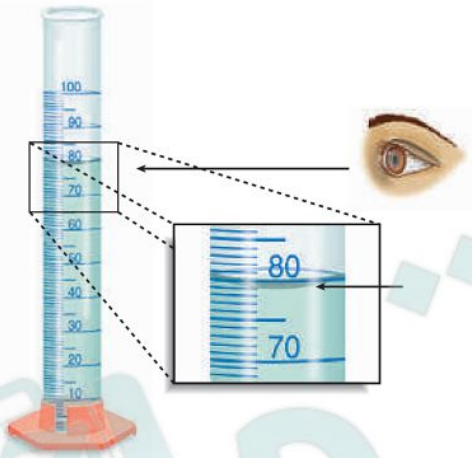
الشكل ١٠ سجل البيانات بطريقة منظمة وواضحة ليسهل فهمها.

عندما تسجل مشاهدات يجب عليك أولاً تفحص الشيء أو الحدث كاملاً، ثم النظر بدقة إلى التفاصيل. ومن المهم أن تسجل مشاهداتك بدقة وبشكل تام ومباشرة حتى لا تنسى أي تفاصيل. لا تسجل أي ملاحظات على ورق جانبي، بل سجلها على دفتر الملاحظات، الشكل ١٠. وعند تسجيل مشاهداتك، اكتبها بطريقة منظمة وواضحة لتسهيل قراءتها لاحقاً. وفي كل مرحلة من التجربة سجل مشاهداتك وعنوانها حتى لا تضطر إلى وضع عنوان لها في المستقبل. وعندما تستخدمها صمم جداولك مسبقاً، وعنوانها لتكون جاهزة عند استخدامها. وتجنب التحيز إلى رأيك الشخصي عند جمع البيانات.

التقدير يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جداً عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيراً جداً، ويصعب قياسه بدقة.

العينة قد يستخدم العلماء العينة أو جزءاً من العدد الكلي بوصفه نوعاً من التقدير. وعليك عند اختيار

الشكل ١٣ مدرج من قاعدته إلى أعلى بالملمترات، وقد تستخدم في المختبر مخبراً مدرجاً قياس ١٠ مل أو ١٠٠ مل. وعند قياس حجم السائل، لاحظ السطح الهلالي للسائل، وانظر إلى مستوى سطح السائل. يقيس المخبر المدرج في الشكل ١٣ حجم السائل وهو ٧٩ مل أو ٧٩ سم^٣.



الشكل ١٣ يقيس المخبر المدرج حجم السائل.

درجة الحرارة يقيس العلماء درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة الترمومتر. درجة حرارة تجمد الماء النقي هي صفر°س، ودرجة غليانه ١٠٠°س عند ضغط جوي يساوي واحداً. ووحدة قياس درجة الحرارة هي السيليزية، كما يمكن قياس درجة الحرارة باستخدام مقياس الفهرنهايت ومقياس كلفن.



الكتلة وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام، والملليجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع، كما في الشكل ١٢. وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. لمعرفة كتلة جسم نضعه على كفة الميزان. ثم تحسب مجموع الأوزان على الأذرع الثلاثة. وبدلاً من وضع الأجسام في كفة الميزان، توضع في أوعية كتلتها معروفة ويتم وزن الجسم والوعاء معاً، لمعرفة كتلة الجسم يتم طرح كتلة الوعاء من كتلة الجسم والوعاء معاً.



الشكل ١٢ يستخدم الميزان الثلاثي الأذرع لقياس كتلة جسم.

حجم السائل لقياس حجم السوائل تُستخدم وحدة اللتر. يستخدم العلماء وحدات أصغر تُسمى المللتر. والمللتر يعادل حجم مكعب أبعاده ١ سم من كل جهة، ولذا فإن المللتر يعادل ستمتراً مكعباً (سم^٣ = سم × سم × سم). ويطلق عليه مصطلح (مل).

يمكنك استخدام كأس زجاجية ومخبر مدرج لقياس حجم سائل. المخبر المدرج الموضح في

تحليل البيانات التي جمعوها، وكل أسلوب يناسب نمطاً معيناً محدداً.

تفسير البيانات تعني كلمة (تفسير) توضيح معنى شيء ما. عند تحليل بيانات تجربة، حاول أن تجد ما تظهره البيانات، وحدد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لمعرفة ما إذا كان التغير في العامل المستقل له أثر أو ليس له أثر. ابحث عن العوامل المستقلة في كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.



الشكل ١٤ يستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة الأجسام. ومعظم مقاييس الحرارة في المختبرات عبارة عن أنبوب زجاجي في نهايته مستودع يحتوي على سائل مثل الكحول الملون. ويرتفع السائل في الأنبوب أو ينخفض كلما تغيرت درجة الحرارة. ولقراءة درجة الحرارة حرك المقياس الحراري بشكل دائري حتى تتمكن من مشاهدة السائل الملون، ثم ضع المقياس الحراري بشكل عمودي داخل الإناء بدون أن يلامس قاعه وأقرأ درجة الحرارة عند نهاية السائل.

التصنيف وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناءً على صفات عامة يُسمى التصنيف. وعندما تقوم بالتصنيف لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي ستصنفها، ثم اختر صفة واحدة مشتركة بين بعض أفراد المجموعة، وليس بين أفراد المجموعة كلها. وضع الأفراد الذين لهم الصفة نفسها في مجموعة جزئية، وتكرار العملية مع أفراد المجموعة الجزئية تصنف الأفراد في مجموعات جزئية أصغر فأصغر.

المقارنة يمكن تحليل المشاهدات والملاحظات بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين جسمين أو حدثين، وعندما تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما فإنك تقارن بينهما.

تحديد السبب والنتيجة السبب هو المبرر لوقوع الحدث أو الحالة، والنتيجة هي الحدث أو الحالة. يصعب أن نجزم عند ترافق حدثين معاً بأن أحدهما مسبب للآخر. وعلى العلماء أن يصمموا تجربة مضبوطة لتحديد السبب والنتيجة.

تكوين تعريفات إجرائية يحدد التعريف الإجرائي جسماً ما عن طريق وظيفته، وكيف يعمل أو يسلك. وقد يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي. فمثلاً، يمكن تعريف المسطرة بأنها أداة لقياس أطوال الأجسام، ويمكن استخدامها كأداة معيارية.

تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج مشاهداتك وملاحظاتك واستقصائك، عليك أن تنظر إلى نمط البيانات، وعليك أن تستخدم التفكير الناقد لتحديد ماذا تعني هذه البيانات. يستخدم العلماء أساليب متعددة عند

الاستنتاج

عندما يحلل العلماء البيانات التي قاموا بجمعها يدؤون بعملية استخلاص النتائج منها. وتُصاغ هذه الاستنتاجات في كلمات شبيهة بالفرضية التي شكلتها سابقاً. وقد تؤيد هذه الاستنتاجات الفرضية أو تقود إلى فرضية جديدة.

التواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل العلماء. وإن الاكتشافات التي لا تسجل لا تسهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عند العلماء. والتواصل بين العلماء أمر مهم لتحسين الاستقصاء العلمي، وهو يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراستهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات، كما في الشكل ١٥.

الاستنتاج يقوم العلماء غالباً بعمل استدالات من ملاحظاتهم، والاستدلال محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد السبب، والاستنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنه خلاصة منطقية تحتاج إلى مزيد من الاستقصاء. فقد تستنتج مثلاً أن النار تسبب الدخان. **التطبيق** عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات لتحديد مدى دعمها للفرضية، فإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظات كانت غير كاملة ومجتزأة. وعادة لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائماً مع التوقعات الأولية.



الشكل ١٥ يتواصل الطالب بنتائج أبحاثه مع زملائه.

السلامة في مختبرات العلوم

٥. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ العلك، أو تستخدم أدوات الزينة. ولا تستخدم زجاجيات المختبر في الأكل أو الشرب، وأبعد يديك دائماً عن فمك ووجهك.
٦. اعرف طريقة الاستخدام الصحيحة لكل من مرش الماء، ومغسل العينين، وبطانية الحريق ومنبه الحريق وطفاية الحريق وموقع كل منها.

قواعد السلامة العامة

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستخدام أدوات المختبر.
 ٢. ادرس طريقة العمل واسأل معلمك عن أي استفسار، وتأكد من فهمك لشروط السلامة المذكورة في بداية الصفحة.
 ٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.
 ٤. تعلم واتبع الطريقة السليمة الآمنة لاستخدام أدواتك، واسأل معلمك إذا كنت غير متأكد.
١. استخدم أدوات السلامة المتوافرة ومنها النظارات الواقية ومعطف المختبر والقفازين في أثناء تنفيذ الاستقصاء.
 ٢. لا تستخدم رذاذ الشعر، أو أي مستحضرات أخرى للشعر قابلة للاشتعال، واربطي شعرك إذا كان طويلاً، واربطي ملابسك الفضفاضة.
 ٣. لا تلبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة في المختبر.
 ٤. لا تذوق أي مادة أو تسحب السوائل بالأنابيب الماصة بفمك.
 ٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر؛ فالمزاح والتصرف غير المنضبط يؤدي إلى حوادث وإصابات.

العمل في المختبر

١. احصل على جميع أدوات ومواد التجربة، واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.
٢. ابق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.
٣. أبعد فوهة الأنبوب بعيداً عنك وعن زملائك دائماً عندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.



٥. اغسل يديك بالماء والصابون جيداً قبل خلع النظارة الواقية.

حالات الطوارئ

١. أخبر معلمك عند حدوث أي حريق، أو صدمة كهربائية، أو كسر أدوات زجاجية، أو حدوث إصابات حتى لو كانت بسيطة، واتبع تعليماته.

٢. إذا اشتعلت النار في ملابسك فتوقف عن الحركة، وانزل على الأرض وتدحرج. وإذا كان ممكناً فأخذ النار باستخدام بطانية الحريق، أو اذهب إلى مرش السلامة، ولا تركض.

٣. إذا حدث حريق فأغلق مصادر الغاز وغادر الغرفة مسرعاً وفقاً للإجراءات المتبعة.

٤. ينظف معلمك غالباً المواد المنسكبة، فلا تحاول تنظيفها بنفسك إلا إذا طلب إليك وأعطاك تعليمات بذلك.

٥. إذا سقط شيء من مادة كيميائية على جلدك أو عينيك، فأخبر معلمك مباشرة، واستخدم غسول العيون أو اشطف جلدك أو عينيك بكميات كبيرة من الماء.

٦. يجب استخدام طفاية الحريق من قبل معلمك فقط ما لم تكن الحالة طارئة جداً وأعطيت الأمر للقيام بذلك.

٧. إذا أصيب أحد بجرح أو أصبح مريضاً، فإن المختصين في الطب أو رجال الإسعافات الأولية المؤهلين هم من يقدمون المساعدة والإسعافات الأولية.

٤. إذا طُلبَ إليك شم رائحة مادة في علبة فاحمل العلبة بعيداً عنك قليلاً، ثم ادفع بخار المادة بكفك في اتجاه أنفك.



٥. لا تستبدل بأي مادة مذكورة في التجربة مادة أخرى إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

٦. لا تأخذ أي مادة كيميائية إلى خارج المختبر.

٧. ابق بعيداً عن مناطق التخزين إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك وتحت إشرافه.

تنظيف المختبر

١. أطفئ المصابيح المشتعلة، وأغلق صنابير الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.

٢. نظّف القطع والأدوات جميعها، وأعد المواد إلى مكانها المناسب.

٣. تخلّص من المواد الكيميائية والمواد التي تم استخدامها في التجربة وفق إرشادات معلمك، وضع قطع الزجاج المكسرة والمواد الصلبة في وعاء النفايات المخصص لذلك، ولا ترم شيئاً منها في المغسلة.

٤. نظّف منطقة عملك.



رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
 التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والخلوفاات حية.	لا تتخلص من هذه المواد في المصفاة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
 ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضرراً للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، ارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، وغسل يديك جيداً.
 درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المعدنية، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأسيتون، الكبريت الساخن، كرات العث (العثاين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فوراً.
 الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سواكل مشككة، تماس كهربائي، أسلاك معزلة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فوراً.
 المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الفشاء المخاطي للفتاة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الاواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقي للغير وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتلتفها.	المبيضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، القواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، واليس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
 المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو شمت.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، البود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيداً بعد الانتهاء من العمل، واذبح إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكبروسين، الأسيتون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم معطفة الحريق إن وجدت.
 اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.		اربط الشعر إلى الخلف (لطلابات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم معطفة الحريق إن وجدت.
 سلامة العين	يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.			
 وقاية الملابس	يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقاً للملابس.			
 سلامة الحيوانات	يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة المخلوقات الحية.			
 نشاط إشعاعي	يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.			
 غسل اليدين	اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.			

العروض الصفية باستخدام الحاسوب Computer Presentations

هناك العديد من برامج الحاسوب التفاعلية المختلفة التي تستطيع استعمالها لدعم عرضك الصفي. وكثير من الحواسيب فيها محركات أقراص تستطيع تشغيل الأقراص المدمجة (CD) وأقراص الأفلام الرقمية (DVD). وهناك طريقة أخرى تستخدم فيها الحاسوب لمساعدتك في عرضك الصفي، وهي عمل عرض الشرائح باستخدام برامج معينة تسمح بحركات مميزة تضاف لما تقدمه.

تعلم المهارة Learn the skill

بالإضافة إلى عمل العروض الصفية التقليدية باستعمال الحاسوب فإنك تحتاج إلى عدة أدوات، منها أدوات الصور التقليدية وبرامج الرسوم، وكذلك برامج تصميم الحركات الفنية، وأيضاً برامج التأليف والكتابة التي يجمع بعضها مع بعض لعمل متكامل. ومن المهم أن تعرف كيف تعمل هذه الأدوات، وطرائق استعمالها.

- في الغالب، يكون نقل الألوان والصور أفضل من نقل الكلمات وحدها. لذلك استعمل الطريقة المثلى لنقل تصميمك.
- كرر العرض الصفي أكثر من مرة.
- كرر العرض الصفي باستعمال الأدوات المتاحة لك.

- انتبه إلى الحضور، واستمر في انتباهك؛ لأن الهدف من استعمال الحاسوب ليس مجرد تقديم العرض، وإنما لتساعد الحضور على فهم النقاط والأفكار التي يتضمنها عرضك الصفي.

مهارات العروض الصفية Presentation skills

تطوير العروض الصفية المتعددة الوسائط

Develop Multimedia Presentations

معظم العروض الصفية تكون متحركة إذا احتوت على أشكال وصور وأفلام أو تسجيلات صوتية. تشمل العروض الصفية المتعددة الوسائط استعمال الصوتيات، وأجهزة العرض فوق الرأسية، والتلفاز، والحواسيب، وغيرها.

تعلم المهارة Learn the skill

حدد النقاط الرئيسة في عرضك التقديمي الصفي، وأنواع الوسائط التي تفضل استعمالها لتوضيح هذه النقاط. ■ تأكد من معرفتك باستعمال الأدوات التي ستعمل عليها.

- حضر العرض التقديمي الصفي باستعمال الأدوات والأجهزة عدة مرات.
- استفد من مساعدة مشرف المختبر لتشغيل أو توصيل الإضاءة لك، وكن حريصاً على عمل عرضك التقديمي بمشاركته.
- إذا كان ممكناً فافحص الأجهزة حتى تتأكد من عملها بشكل جيد.



التوتر السطحي: قوى غير متوازنة تؤثر في جزيئات سطح السائل.

التوربين: مجموعة من الشفرات التي يدور بها البخار لتدير المولد في محطة طاقة.

الثابت: عامل يبقى على حاله دون تغيير خلال جميع مراحل التجربة.

حرارة: الطاقة الحرارية التي تنتقل من مادة درجة حرارتها أعلى إلى مادة درجة حرارتها أقل.

الحمض: مادة تطلق أيونات الهيدروجين H^+ ، وتنتج أيونات الهيدرونيوم عند ذوبانها في الماء.

الخاصية الفيزيائية: خاصية للمادة يمكن ملاحظتها بحواسنا، دون تغير أو محاولة تغيير تركيب المادة.

الخلية الكهروضوئية: أداة تحول طاقة الإشعاع مباشرة إلى طاقة كهربائية.

درجة الحرارة: متوسط الطاقة الحركية لجزيئات المادة.

الذائبية: كمية المادة التي يمكن إذابتها في ١٠٠ جرام من المذيب عند درجة حرارة معينة.

الراسب: مادة صلبة تخرج من المحلول بسبب تفاعل كيميائي.

الرقم الهيدروجيني: مقياس لحمضية أو قاعدية المحلول، وتدرج قيمه من صفر إلى ١٤، بحيث تكون المحاليل ذات الرقم الهيدروجيني ٧ متعادلة والأقل من ٧ حمضية والأكثر من ٧ قلوية.

الانزلاق: يتحقق عندما يكون العدد النسبي للجزيئات في منطقة مساوياً لذلك العدد في منطقة أخرى.

الاستنتاج: النتيجة المستخلصة من الملاحظة.

الانصهار: تغير حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

أيون الهيدرونيوم: أيون تشكّل من اتحاد أيون هيدروجين وجزيء ماء.

التبخّر: عملية يتحول فيها السائل إلى غاز.

التجمد: تغير حالة المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.

التركيز: كمية المذاب بالنسبة إلى كمية المذيب في المحلول.

التسامي: عملية تتحول فيها المادة الصلبة إلى غاز مباشرة.

التسخين: انتقال الطاقة الحرارية من جسم درجة حرارته أعلى إلى جسم درجة حرارته أقل.

التعادل: تفاعل حمض وقاعدة، وينتج عنه ملح وماء.

التغير الفيزيائي: تغير يحدث لشكل مادة دون تغير تركيبها.

التقنية: استعمال المعارف العلمية المكتسبة من خلال التفكير العلمي وحل المشكلات لتصنيع منتجات جديدة أو أدوات.

التكثف: عملية يتحول فيها الغاز إلى سائل.

الفرضية: تخمين علمي عن كيفية ارتباط المتغيرات بعضها مع بعض.

القاعدة: مواد تستقبل أيونات الهيدروجين H^+ ، وتكون أيونات الهيدروكسيد عند ذوبانها في الماء.

قانون حفظ الطاقة: ينص على أن الطاقة يمكن أن يتغير شكلها، لكنها لا تفنى ولا تستحدث إلا بقدرة الله تعالى.

قانون حفظ الكتلة: ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث إلا بقدرة الله تعالى. ونتيجة لذلك فإن كتلة المواد قبل حدوث تغير فيزيائي أو كيميائي تكون مساوية لكتل المواد الناتجة بعد التغير.

قوة الطفو: قوة تؤثر إلى أعلى في الجسم الموجود في مائع.

القوة الكهرومائية: استخدام الماء مصدرًا للطاقة؛ من أجل توليد الكهرباء.

الكاشف: مركب يتغير لونه باختلاف قيم الرقم الهيدروجيني pH عندما يتفاعل مع محاليل حمضية أو قاعدية.

الكثافة: كتلة الجسم مقسومة على حجمه.

اللزوجة: ممانعة المائع للجريان.

المادة: كل شيء يشغل حيزًا من الفراغ وله كتلة.

المادة الصلبة: مادة لها شكل وحجم محددان، والروابط بين جزيئاتها كبيرة، وتتحرك جزيئاتها بالاهتزاز.

المادة النقية: المادة التي لها نفس الخصائص والتركيب، ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بواسطة العمليات الفيزيائية.

مبدأ أرخميدس: قوة الدفع المؤثرة في الجسم

السائل: مادة حجمها ثابت لكن شكلها غير ثابت، تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه، ويمكن أن تتدفق من مكان إلى آخر.

الضابط: معيار يستعمل في التجربة من أجل المقارنة.

الضغط: القوة المؤثرة في سطح ما مقسومة على مساحة هذا السطح.

الطاقة: المقدرة على إنجاز شغل أو إحداث تغيير.

طاقة الإشعاع: الطاقة التي يحملها الضوء.

الطاقة الحرارية: مجموع طاقة الوضع والطاقة الحركية لجميع جسيمات الجسم.

الطاقة الحركية: طاقة جسم بسبب حركته.

الطاقة الكهربائية: طاقة يحملها التيار الكهربائي.

الطاقة الكيميائية: طاقة مخزنة في الروابط الكيميائية.

الطاقة المتجددة: طاقة يتم التعويض عنها باستمرار.

الطاقة النووية: طاقة أنوية الذرات. وهي طاقة ناتجة عن انقسام بلايين أنوية ذرات اليورانيوم بتفاعلات الانشطار النووي.

طاقة الوضع: طاقة مخزنة في جسم نتيجة موضعه.

الطرائق العلمية: الإجراءات التدريجية والخطوات المنظمة لحل مشكلة علمية.

العلم: أسلوب دقيق لفهم العالم من حولنا.

الغاز: مادة ليس لها شكل أو حجم محددان؛ وتتحرك جزيئاتها بسرعة عالية في جميع الاتجاهات.

الملاحظة: معلومات يتم الحصول عليها باستعمال الحواس.

المولّد الكهربائي: الأداة التي تحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

النفط: مورد طبيعي غير متجدد، تكوّن من بقايا مخلوقات بحرية حية دقيقة طمرت منذ ملايين السنين في قشرة الأرض.

الوقود الأحفوري: مصدر من مصادر الطاقة تشكّل في القشرة الأرضية منذ ملايين السنين، ويشمل الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي.

تساوي وزن المائع المزاح من قبله.

مبدأ باسكال: ينص على أنه عند التأثير بقوة في مائع محصور، تنتقل الزيادة في الضغط إلى أجزاء المائع كلها بالتساوي.

المتغير التابع: المتغير أو الناتج الذي يُقاس في التجربة.

المتغير المستقل: العامل الوحيد الذي يغيّره المجرّب في التجربة.

المخلوط المتجانس (المحلول): مخلوط يحوي على مادتين أو أكثر خلطت بانتظام على المستوى الجزيئي دون أن يرتبط بعضها ببعض.

المحلول المائي: المحلول الذي يكون فيه الماء مذيبًا.

المحلول المشبع: المحلول الذي يحوي الكمية الكلية من المذاب التي يمكنه إذابتها في ظروف معينة.

المخلوط غير المتجانس: المخلوط الذي لا تمتزج فيه المواد بشكل منتظم.

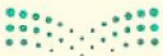
المخلوط المتجانس: المخلوط الذي تمتزج فيه المواد تمامًا.

المذاب: المادة التي تذوب في مادة أخرى، وتبدو كأنها اختفت.

المذيب: المادة التي تذيب المذاب.

المصادر غير المتجددة: مصادر طبيعية، تنفذ أسرع من تجدها، ومنها البترول والمعادن والفلزات.

المصادر المتجددة: أي مورد طبيعي يعاد تدويره أو يتجدّد باستمرار.



موقع
مادتي



رؤية VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

