

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 تُفنى.

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.

دفتّر العلوم اختر ثلاثة أجهزة تعمل بالكهرباء، ووضح وظيفة كل منها.

- الثلاجة تبرّد وتحفظ الأطعمة والمشروبات .
- المكواة تنتج الطاقة الحرارية اللازمة لكي الملابس .
- التلفاز ينقل لنا الإرسال التلفزيوني بالصوت والصورة .

نشاطات تمهيدية



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 مساراً للكرة على الطاولة بوضع مسطرتين متجاورتين تفصل بينهما مسافة تكفي لتدحرج الكرة.

٢. ارفع أحد طرفي المسار على كتاب وقس الارتفاع.

٣. اترك الكرة تتدحرج فوق المسار إلى أسفل، وقيس المسافة التي تقطعها من نقطة البداية حتى نقطة اصطدامها بالأرض. أعد هذه الخطوة واحسب متوسط القياسين.

٤. أعد الخطوتين ٢ و ٣ بثلاثة ارتفاعات مختلفة. وتوقع ما قد يحدث عند استخدام كرة أثقل، واختبر توقعك، وسجل ملاحظاتك.

٥. التفكير الناقد صف في دفتر العلوم كيف تتأثر حركة الكرة والمسافة التي تقطعها بارتفاع المسار.

زيادة كتلة الكرة مع المحافظة على ارتفاع المسار نفسه لا يزيد من بعد نقطة ارتطام الكرة بالأرض عن حافة الطاولة

لأن البعد يعتمد على السرعة المتجهة للكرة وليس على الكتلة.

لمطويات

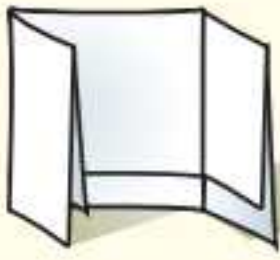
منظمات الأفكار

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

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



الخطوة ٢ لف الورقة طولياً، واطوها لتحصل على ثلاث طيات.



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



أسئلة التعرف قبل أن تقرأ هذا الفصل، اكتب ما تعرفه، وما تريد أن تعرفه عن أنواع الطاقة ومصادرها وتحولاتها، كلاً تحت الجزء المخصص له. وبعد قراءتك الفصل صحح ما كتبته، وأضف إليه أسئلة أخرى تحت جزء "ما تعلمته".

أتهياً للقراءة

تسجيل الملاحظات

١ **أتعلم** 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 **أدرب** 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، ودوّن 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، واكتب 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.

• إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.

• صحح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
غ	١. للأجسام طاقة في حالة حركتها فقط.	غ
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.	غ
م	٩. تتحول الطاقة الكيميائية في العضلات إلى طاقة حركية.	م

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

٧. لأن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث لذا فإن المجموع الكلي للطاقة
لا يتغير عند اشتعال الشمعة

٨. لا تفنى الطاقة ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر



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؟ تمكن الطاقة الجسم من القيام بالأعمال وتغيير الأشياء. **فالتاقة Energy** هي: المقدرة على إنجاز شغل أو 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 ننتبه 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.

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



الشكل ١ الطاقة هي القدرة على إحداث تغيير.

وضّح كيف يحدث كل من هذه الأجسام تغييراً؟

- البيتزا تمد من يأكلها بالطاقة.
- الشمعة تعطي ضوء وحرارة.
- السيارة تتحرك باستخدام الوقود وتنتقل من مكان لآخر.

طاقة الحركة

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 دحرجة 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 .

الطاقة الحركية والكتلة لو دفعت الكرة الطائرة بدلاً من كرة البولينج كما في الشكل ٢ج، وبالسعة 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؟

إذا كان للإناءين الكتلة نفسها فإن الإناء الأعلى له طاقة وضع أكبر؛ لأن الارتفاع يكسبه سرعة أكبر في أثناء السقوط.

أشكال أخرى للطاقة

للطاقة أشكال متعددة؛ فكلٌّ 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.

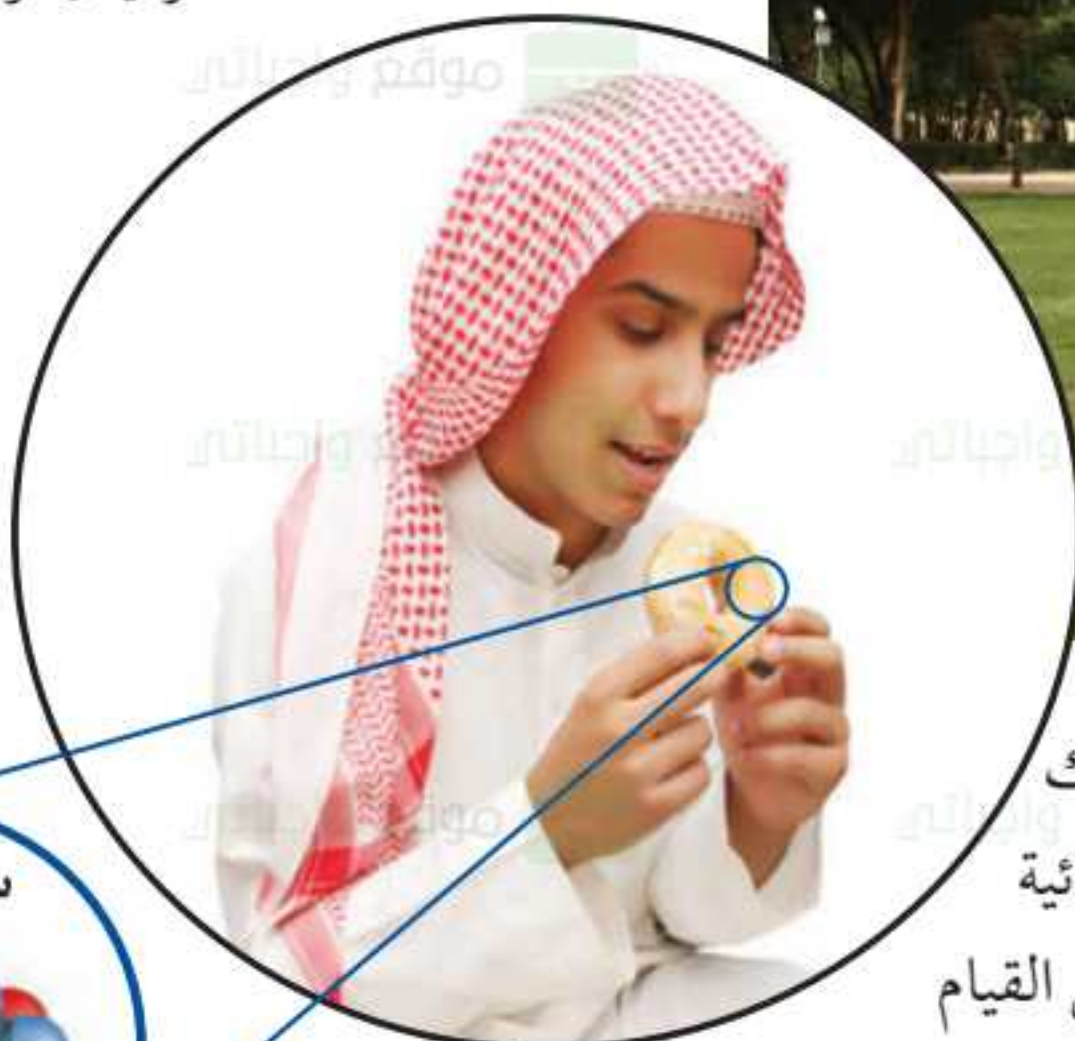
الطاقة الحرارية يشعر الإنسان بالسخونة عند التعرض لأشعة الشمس، نتيجة حصوله على طاقة حرارية. وجميع الأجسام لها طاقة حرارية تزداد بازدياد درجة الحرارة. فلكوب الكاكاو الساخن في الشكل ٤ طاقة حرارية أكبر من كوب الماء البارد، الذي له بدوره طاقة حرارية أكبر من قطعة الثلج التي لها الكتلة نفسها. وينتج جسمك طاقة 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.

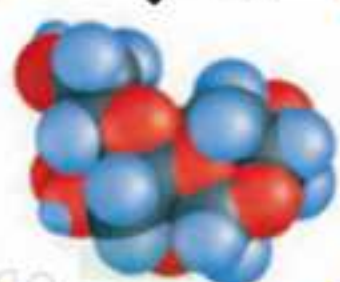


الشكل ٥ المركبات الكيميائية المعقدة

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



سكر



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؟

الشكل ٦ تتحول الطاقة الكهربائية إلى

طاقة حرارية بمرور التيار في السلك الفلزي. وبازدياد سخونة السلك يبدأ في إطلاق الطاقة الإشعاعية.



عندما تتفكك المواد الكيميائية وتتشكل مواد كيميائية جديدة .

الطاقة الضوئية ينتقل ضوء الشمعة في الهواء بسرعة كبيرة جداً تصل إلى ٣٠٠٠٠٠ كم/ث تقريباً. وعندما يسقط الضوء على سطح ما، فقد يمتص أو ينفذ 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 ترَ 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.

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 إطلاق الطاقة النووية إلى عمليات صعبة تتطلب بناء محطات نووية واستخدام معدات معقدة، كما في الشكل ٧.



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

مراجعة ١ الدرس

اختبر نفسك

١. فسر لماذا يسبب تصادم سيارتين مسرعتين أضرارًا أكثر من تصادم سيارتين بطيئتين؟
للسيارتين أثناء السرعة العالية طاقة حركية كبيرة فينجم عنها تحطم وأضرار كبيرة.

٢. صف تحولات الطاقة التي تحدث عند حرق قطعة من الخشب.

**تتحول الطاقة الكيميائية عند حرق الخشب إلى :
طاقة حرارية وطاقة ضوئية (إشعاعية)**

٣. حدد شكل الطاقة الذي يتحول إلى طاقة حرارية في جسمك.

طاقة كيميائية في الغذاء.

٤. وضح كيف يمكن لزهرتين موضوعتين إحداهما إلى جانب الأخرى على رف أن يكون لإحداهما طاقة وضع أكبر من الأخرى؟

عندما تكون أحد المزهرتين ذات كتلة أكبر لذا سيكون لها طاقة وضع أكبر.

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؟

كرة التنس تتحرك بسرعة أكبر لأن كتلتها أقل.

سيكون 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؟

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.

تحويلات الطاقة

في هذا الدرس

الأهداف

- **تطبق** قانون حفظ الطاقة على تحويلات الطاقة.
- **توضح** كيف تتحول الطاقة من شكل إلى آخر.
- **تصف** كيف تُولّد الطاقة في منشآت الطاقة الكهربائية.

الأهمية

يتطلب تشغيل السيارات وتسخين الأفران وعمل الهواتف 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 تحويلات الطاقة هذا الولد من صعود التل بدراجته.

اذكر جميع أشكال الطاقة التي تظهر في الصورة.

للطاقة أشكال مختلفة، منها الطاقة الكهربائية والحرارية والكيميائية. وتتحول الطاقة باستمرار من شكل إلى آخر. ويمكنك تعرّف هذه التحويلات 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 تحويلات الطاقة التي تسبب هذه التغيرات؟

تتبع تحويلات 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 البدّالين. وتتحول بعض هذه الطاقة أيضاً إلى طاقة وضع بصعوده إلى أعلى، ويتحول بعضها إلى طاقة حرارية، فيصبح جسمه ساخناً بسبب انطلاق الطاقة الكيميائية، وتسخن الأجزاء المتحركة في الدراجة أيضاً بسبب الاحتكاك. ويصاحب تحويلات 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 معاً، وطاقة الوضع للدراجة والولد معاً بسبب ارتفاع التل، والطاقة الكيميائية في عضلات الولد.

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 تحول إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك في الدراجة. وبعضها تحول 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 صنعه.

هل يمكن أن تفنى الطاقة؟ ولماذا؟

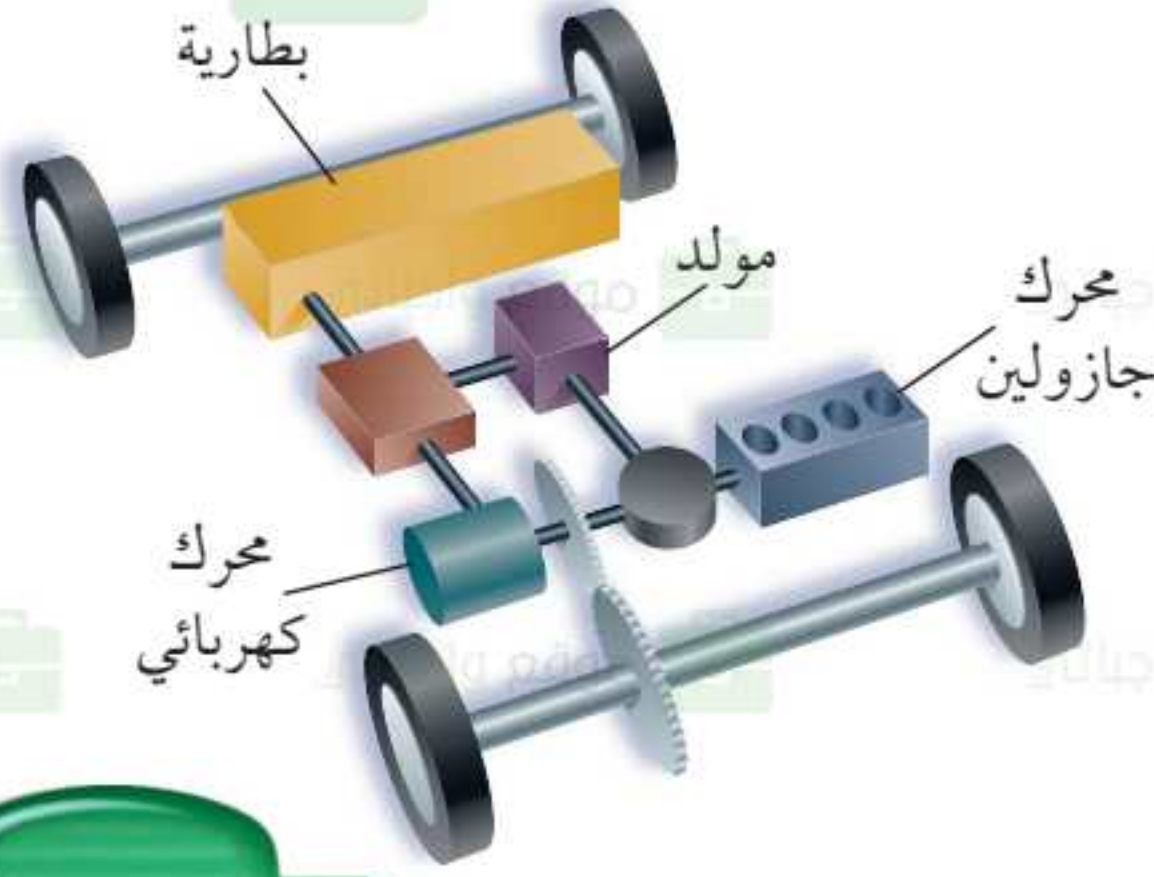
الطاقة لا يمكن أن تفنى ولكنها تتحول إلى أشكال متعددة .

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



الشكل ٩ تحول الطاقة بين طاقة حركية وطاقة وضع خلال ارتفاع الكرة وسقوطها. **عين** في أي وضع يكون للكرة أكبر طاقة حركية؟ وفي أي وضع يكون لها أكبر طاقة كامنة؟

للكرة أكبر طاقة حركية عن انطلاقها من البدء ولحظة العودة إليها، أما مجموع الطاقة الكلية 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، واطرها 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؟



تحويلات الطاقة

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

تحويلات أخرى للطاقة

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 تحول العضلات الطاقة الكيميائية في الجسم إلى طاقة حركية كما



في الشكل ١١ صفحة ١١٠. ويحدث ذلك في خلايا العضلات عن طريق التفاعلات الكيميائية التي تحدث تغيرًا في شكل بعض الجزيئات. وبحدوث الكثير 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 الأخرى على تحويل هذه المركبات إلى مركبات كيميائية أبسط، يمكن للمخلوقات الحية الأخرى الاستفادة منها. وينجم عن هذه التغيرات إطلاق طاقة حرارية. فعلى سبيل المثال، تحتوي كومة من السماد على أجزاء نباتية، منها قطع العشب وأوراق الشجر، وعندما تتحلل كومة السماد هذه تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية، وترتفع درجة حرارة الكومة لتصل إلى ٦٠°س.

تجربة

التحليل

١. قارن بين المسافات التي غاصتها الكرات، لتحديد أيها كانت طاقتها الحركية أكبر عندما سقطت على الطين.

**مسافة الكرة الفولاذية أكبر
لذلك لها طاقة حركية أكبر .**

٢. وضح كيف تحولت طاقة الوضع إلى طاقة حركية خلال النشاط؟

**لكلا الكرات طاقة وضع متساوية بسبب رفعها إلى
مسافة ٥٠ سم**

**وتتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية في أثناء سقوط
كل كرة.**

في المنزل

تحولات الطاقة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

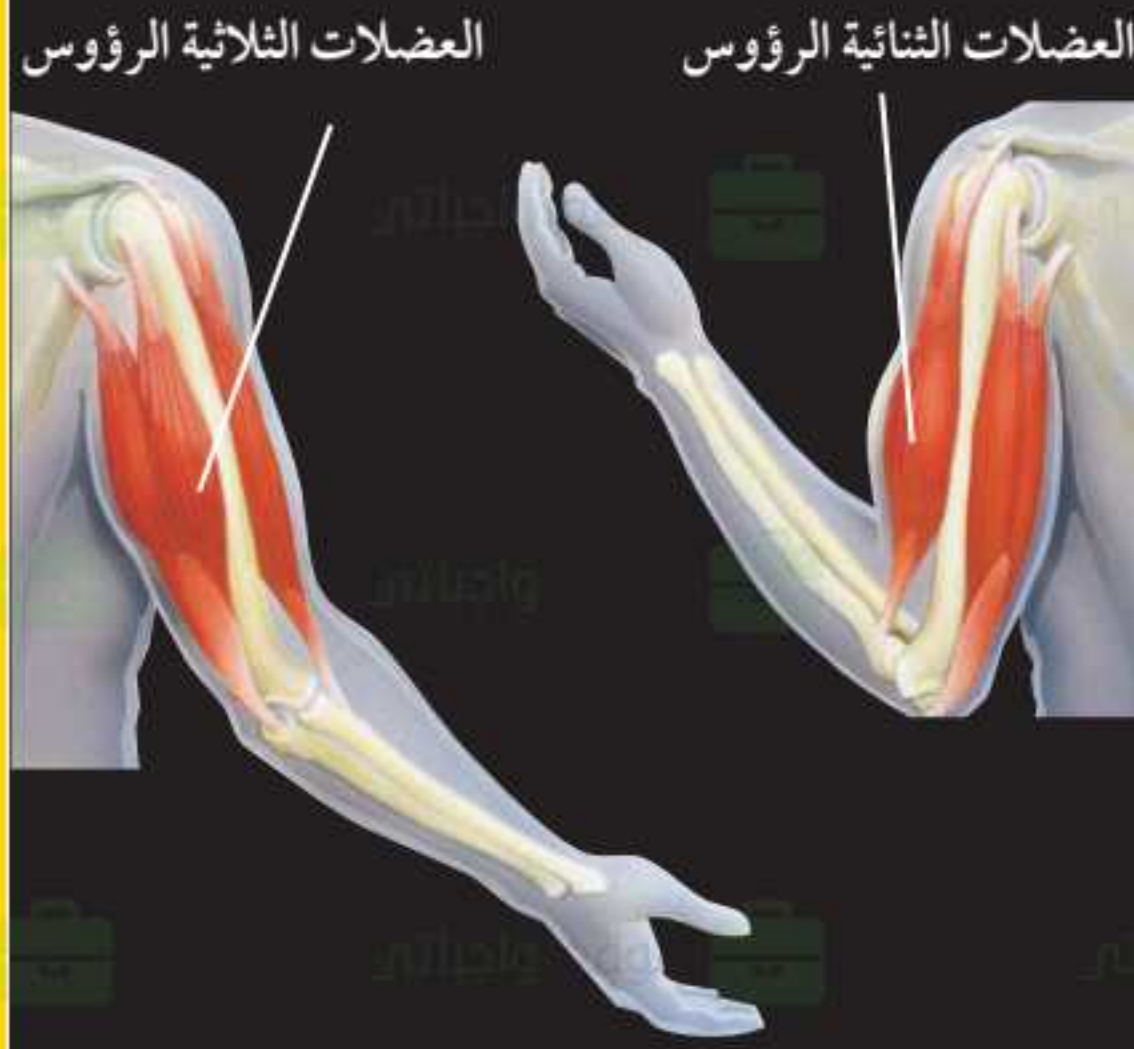
تجربة عملية

تحويلات الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية

الشكل ١١

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

◀ تزودك تحويلات الطاقة التي تحدث في عضلاتك بالطاقة لتحرك.



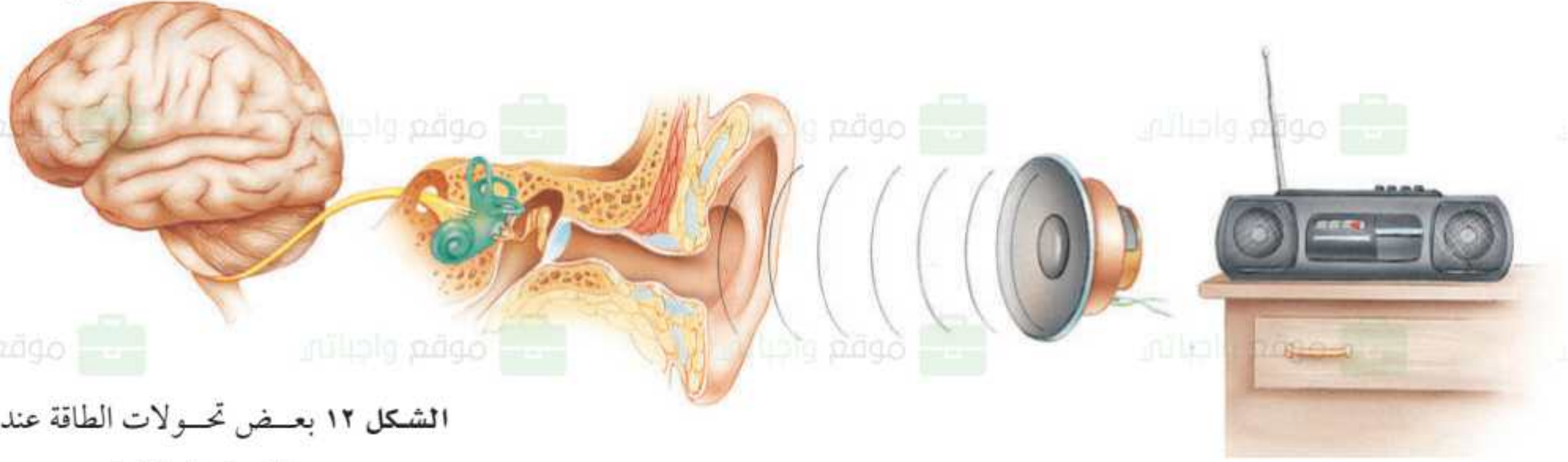
▲ ينتظم الكثير من العضلات الهيكلية في أزواج يعمل بعضها معاكسًا لبعض؛ فعندما تنثني ذراعك تنقبض العضلات الثنائية الرؤوس، بينما تنبسط العضلات الثلاثية الرؤوس. وعندما تمد ذراعك تنقبض العضلات الثلاثية الرؤوس وتنبسط العضلات الثنائية الرؤوس.



▲ الإشارات القادمة عبر اللييف العصبي تعمل على بدء تفاعلات كيميائية في اللييف العضلي، وهذه التفاعلات تجعل الجزيئات في اللييف العضلي تحصل على الطاقة لتحرك. وتسبب 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.

الطاقة الكهربائية لإشارة المذياع ← طاقة حركية في مكبر الصوت ← طاقة صوتية في الهواء ← طاقة حركية لطبلة الأذن والسائل ← طاقة كهربائية في الدماغ والخلايا العصبية



الشكل ١٢ بعض تحويلات الطاقة عند الاستماع إلى المذياع.

الربط مع

علم الأحياء

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 لمنع فقدان الطاقة الحرارية. كما أن 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 سلك فلزي مثلاً إلى درجات حرارة عالية يتوهج ويصدر طاقة إشعاعية.

في الإنسان يفرز الجسم العرق عند ارتفاع درجة الحرارة ليحتفظ بدرجة حرارة الجسم ثابتة. تلجأ بعض الحيوانات إلى البيات الشتوي عند الانخفاض الشديد في درجات الحرارة في فصل الشتاء.

تدفن بعض الحيوانات نفسها في الطين وتتوقف عن التغذية فيقل نشاطها مثل: الضفادع. الإرتفاع الشديد في درجات الحرارة في فصل الصيف.

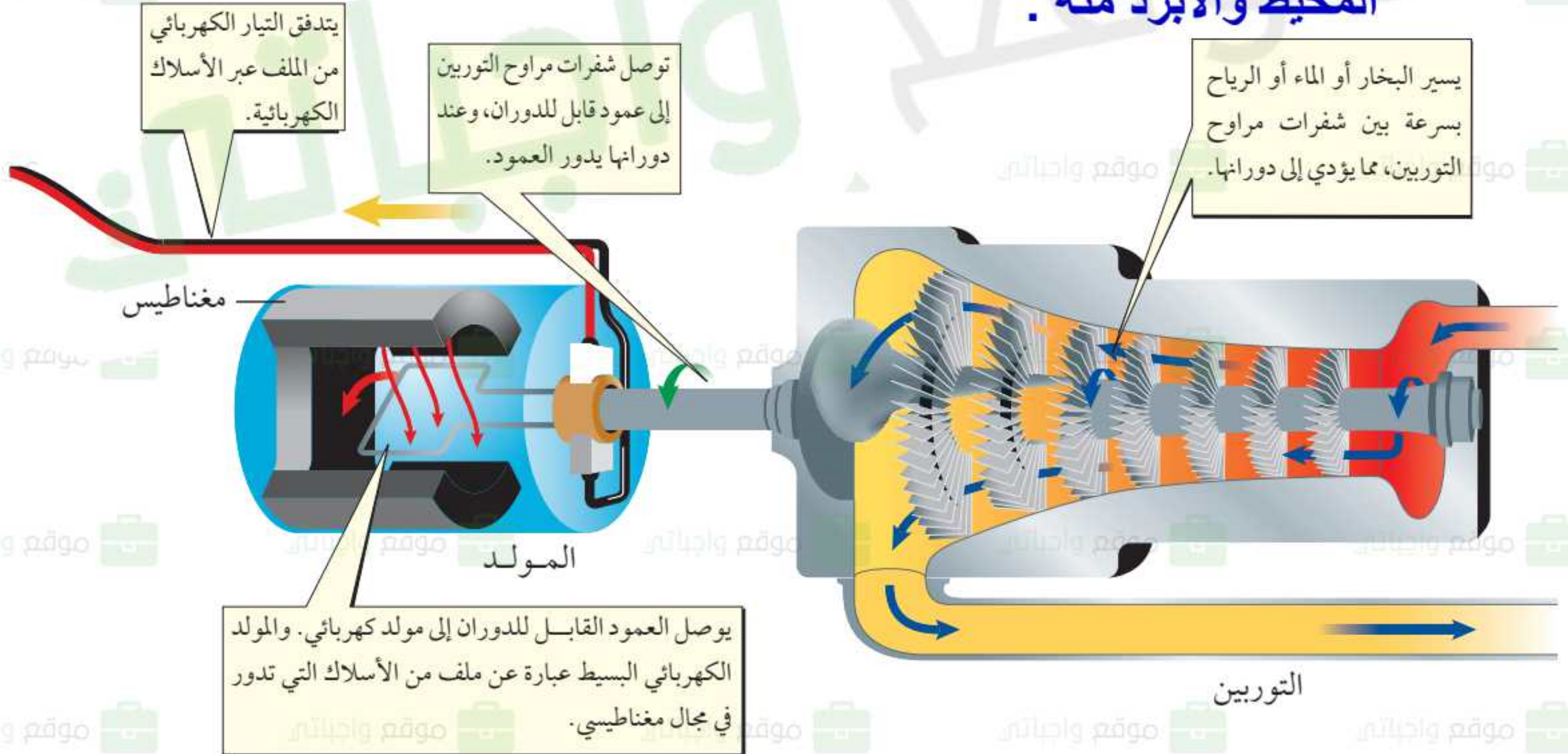
نقص كمية المياه والأمطار، تلجأ الحيوانات إلى السكون والاختباء في جحور رطبة مثل: ١١. اليربوع (حيوان قارض)، القوقع الصحراوي، بعض الحشرات.



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 وإلى الهواء المحيط والأبرد منه .



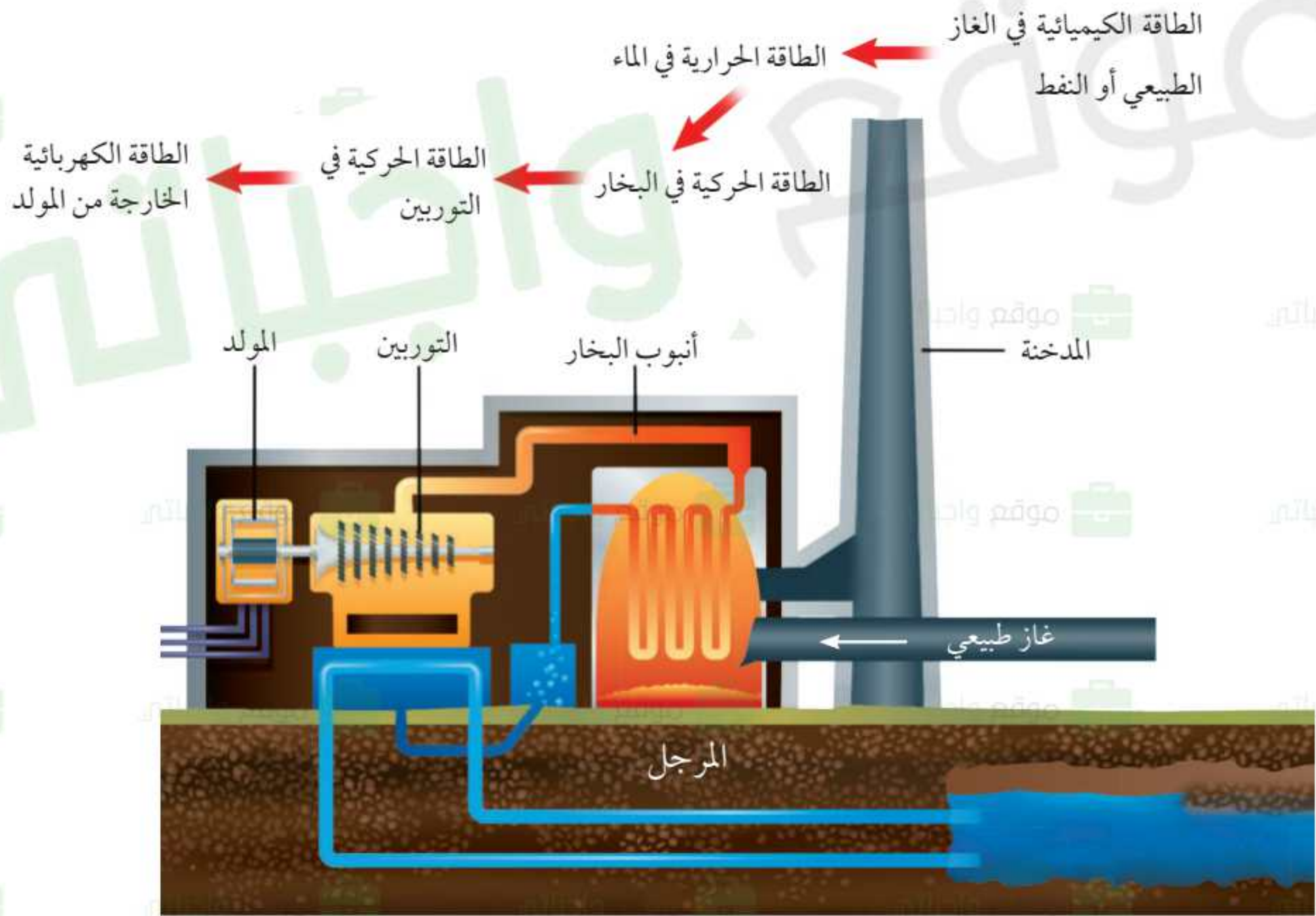
الشكل ١٤ تستخدم محطات توليد الطاقة المولدات لإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي محطات الوقود الأحفوري يحرق الوقود الأحفوري ليعمل على غلي الماء لإنتاج البخار الذي يحرك تروس التوربينات.

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 المَرجل، انظر الشكل ١٥. ويمكن استخدام مصادر طاقة أخرى لتحريك التوربينات؛ منها: الماء الجاري، والرياح، والطاقة النووية.

✓ ماذا قرأت؟ ما وظيفة المولد الكهربائي؟

يحول المولد الطاقة الحركية للتوربين إلى طاقة كهربائية.



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 .

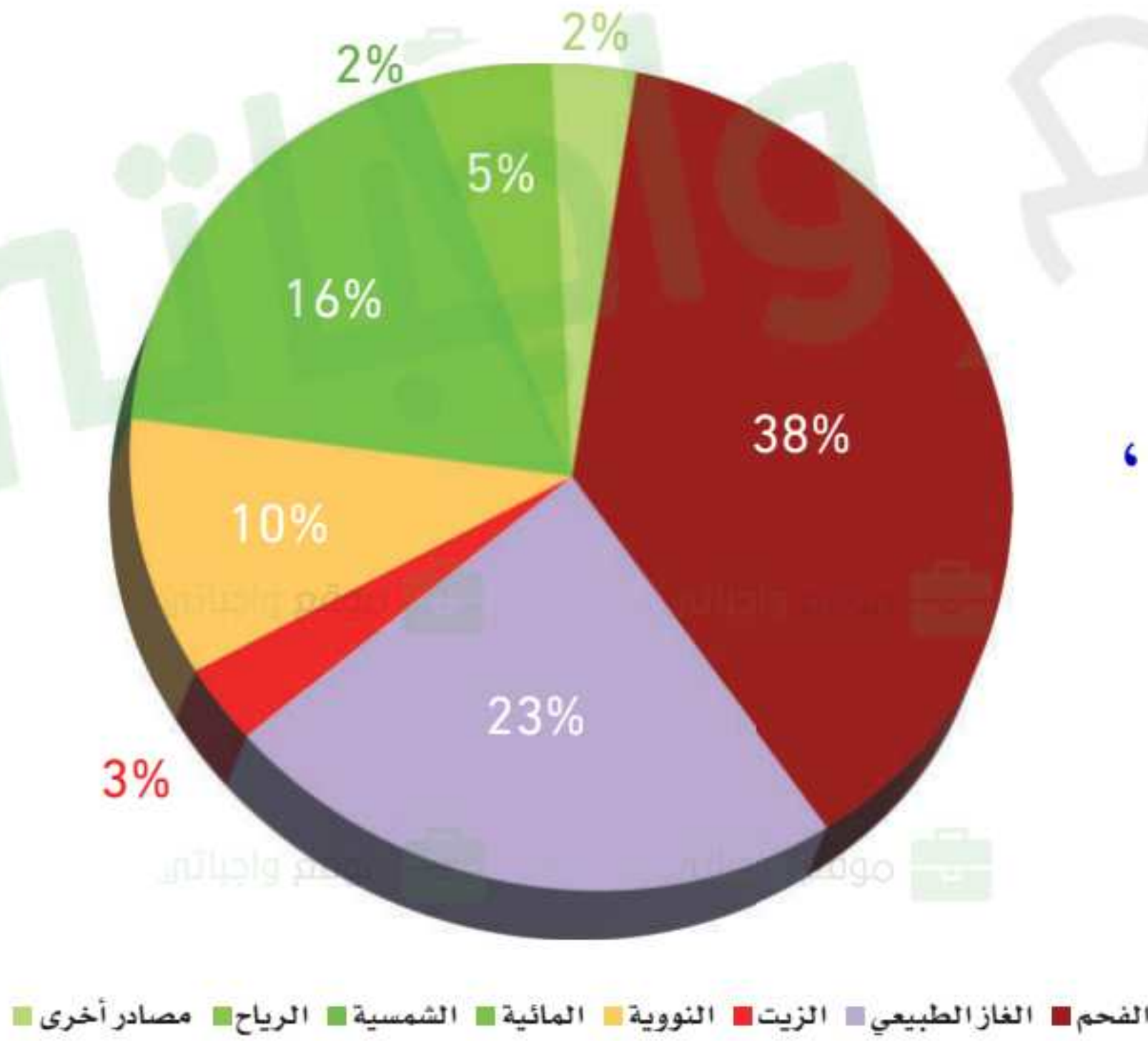
منشآت الطاقة في أغلب الدول يتم توليد معظم الطاقة الكهربائية بالمولدات التي تعمل بالوقود الأحفوري (وأهمها الفحم والغاز الطبيعي)، كما تستعمل طاقة الرياح والطاقة المائية (المياه الجارية والساقطة) في توليد الطاقة الكهربائية بنسبة أقل. وفي محطات التوليد التي تستخدم طاقة المياه وطاقة الرياح يتم تحويل الطاقة 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	الحركية	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.

إجابة محتملة :
الوقود الأحفوري ، والمياه ، والطاقة الشمسية .



المصدر: IEA, World Energy Outlook, 2019 edition (WEO2019)

الخلاصة

تغير أشكال الطاقة

- الحرارة شكل من أشكال الطاقة ينتج خلال تحولات الطاقة.
- ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تستحدث ولا تفتنى، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.
- تبقى الطاقة الكلية ثابتة في أثناء أي تحول للطاقة.
- عند قذف جسم إلى أعلى ثم سقوطه تتحول الطاقة بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع دون أن تتغير الطاقة الكلية.

توليد الطاقة الكهربائية

- يحول المولد الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.
- يُنتج احتراق الوقود الأحفوري طاقة حرارية تستخدم في غلي الماء وإنتاج البخار.
- يستخدم البخار في محطات الطاقة التي تعمل على إدارة التوربينات والتي تحرك المولدات الكهربائية.

اختبر نفسك

١. صف تغير طاقتي الحركة والوضع لكرة سلة عند رميها نحو السلة.

لكرة طاقة حركية لحظة انطلاقها من اليد

**تتحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع مع ارتفاع الكرة
تعود طاقة الوضع لتتحول إلى طاقة حركية أثناء هبوط الكرة**

٢. وضح ما إذا كان جسمك يكتسب أو يفقد طاقة حرارية إذا كانت درجة حرارته 37°C س ودرجة الحرارة حولك 25°C س.

تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى الوسط المحيط الأقل درجة الحرارة

٣. صف عملية يتم فيها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية.

حرق الخشب

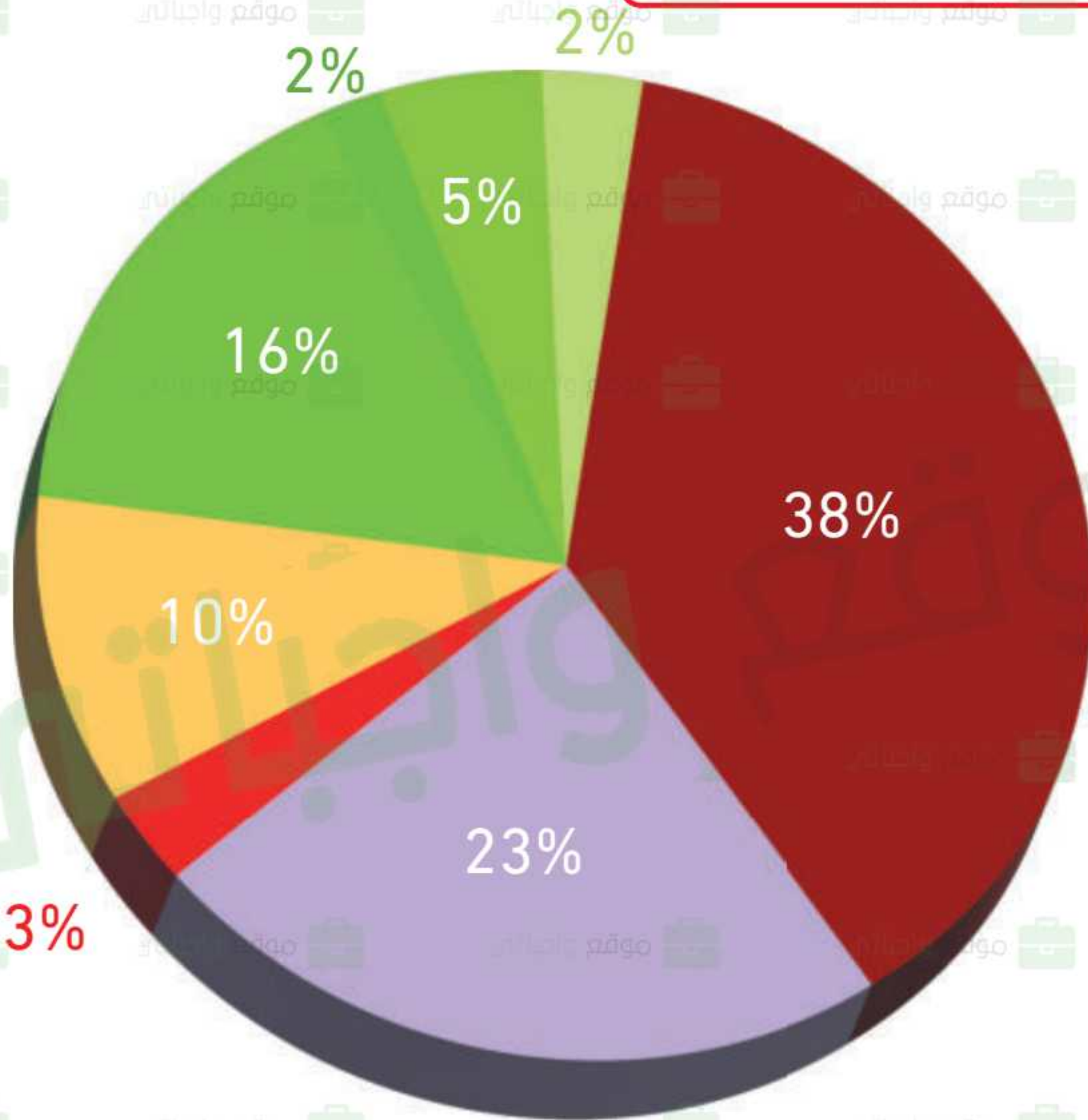
حيث يتحول جزء كبير من الطاقة الكيميائية في الخشب إلى طاقة حرارية

٤. التفكير الناقد مصباح ضوئي يحول ١٠% من الطاقة الكهربائية التي يستعملها إلى طاقة إشعاعية. كَوّن فرضية حول الشكل الآخر للطاقة الناتجة.

تتحول النسبة الباقية (٩٠ %) إلى طاقة حرارية

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؟



الفحم ■ الغاز الطبيعي ■ الزيت ■ النووية ■ المائية ■ الشمسية ■ الرياح ■ مصادر أخرى ■

(س) = نسبة الفحم ÷ نسبة الطاقة النووية

$$س = ٤١,٤ ÷ ١٢,٢$$

$$س = ٣,٣٩ = ٣,٤ مرات$$

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



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

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 الى طاقة حرارية
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 الأحفوري.

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. **حدّد** 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 تنفيذها.
٢. **نظم** ما تجده في جدول بيانات مشابه للجدول السابق.

تحليل البيانات

١. **صف** عملية إنتاج الطاقة ونقلها، في مصدر الطاقة الذي تبحث عنه. كيف نتجت الطاقة؟ وكيف تم نقلها إليك؟

ستتنوع الإجابات.

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

٢. ما مقدار الطاقة الذي يتم إنتاجه من المصدر الذي استقصيته؟

إذا قام الطلاب بتتبع استخدامات الجازولين فسيجدون أنه يشكل جزءاً صغيراً من مصادر الطاقة اليومية التي يعتمدون عليها.

٣. هل مصدر الطاقة الذي استقصيته متجدد أم غير متجدد؟ لماذا؟

الجازولين مثال على مصادر الطاقة غير المتجددة؛ لأنه من نواتج الوقود الأحفوري.

استخدام الطرائق العلمية

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.

احتراق الوقود الأحفوري.

تواصل

بياناتك

قارن بياناتك مع بيانات الآخرين، و**جمع** البيانات كلها، وحاول الوصول إلى استنتاجات.



محطة سدير لتحويل الكهرباء

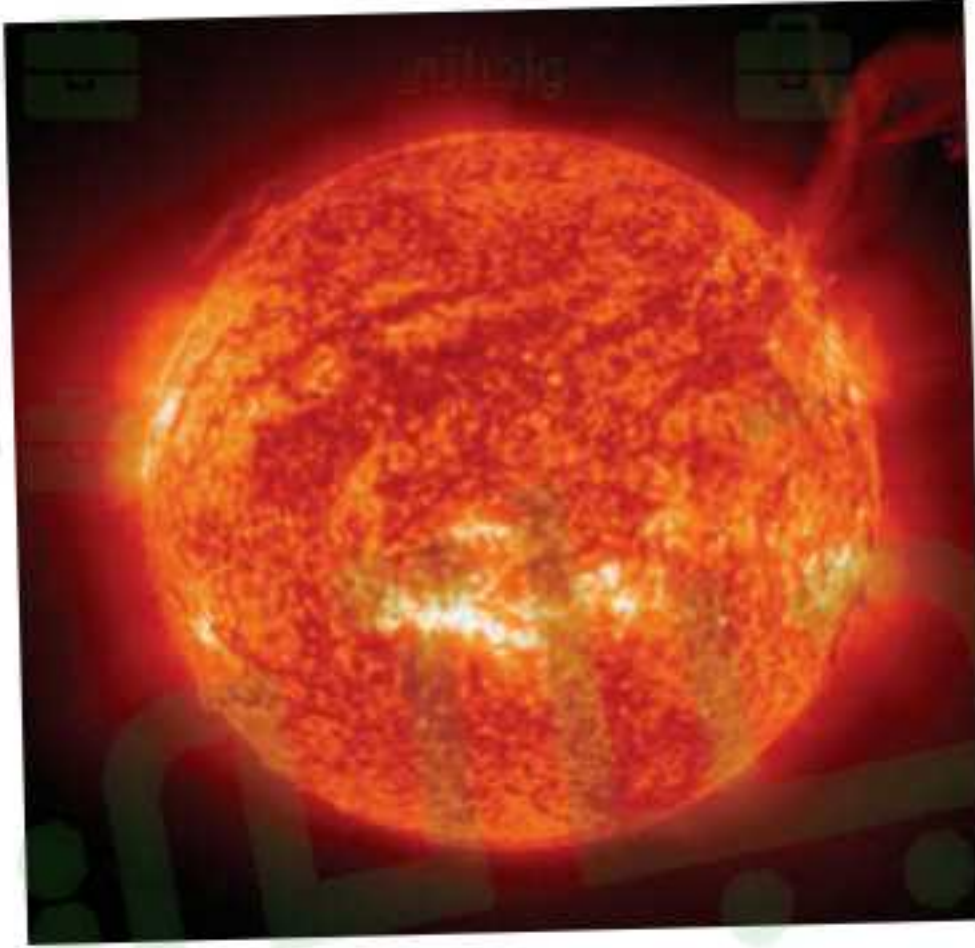
أرقام

قياسية في العلوم

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 $\frac{1}{4}$ ساعة تكفي لسد احتياجات العالم من الطاقة لمدة عام كامل. وأن الموارد المتجددة والمستدامة - ومنها الشمس - تشكل ١٨% فقط من الطاقة المستخدمة في العالم.

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

تطبيق الرياضيات

إذا كان المشي مدة ١٥ دقيقة يحتاج إلى ٨٠ سعراً من الطاقة المخزنة في الطعام، فكم سعراً من الطاقة يستهلك شخص ما حتى يسير مدة ساعة واحدة؟

لحساب كمية الطاقة المستهلكة:

- عدد الفترات الزمنية = $60 \div 15 = 4$ فترات.
- الطاقة المستهلكة = $80 \times 4 = 320$ سعراً.

اكتب عن

ما الموقع المناسب لوضع مُجمعات شمسية في المملكة العربية السعودية؟ ولماذا؟ لمزيد من المعلومات حول استخدام الطاقة الشمسية استعن بالمواقع الإلكترونية.





دليل مراجعة الفصل

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الثاني

تحويلات 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 توربيناً ليدبر التوربين مولداً كهربائياً.

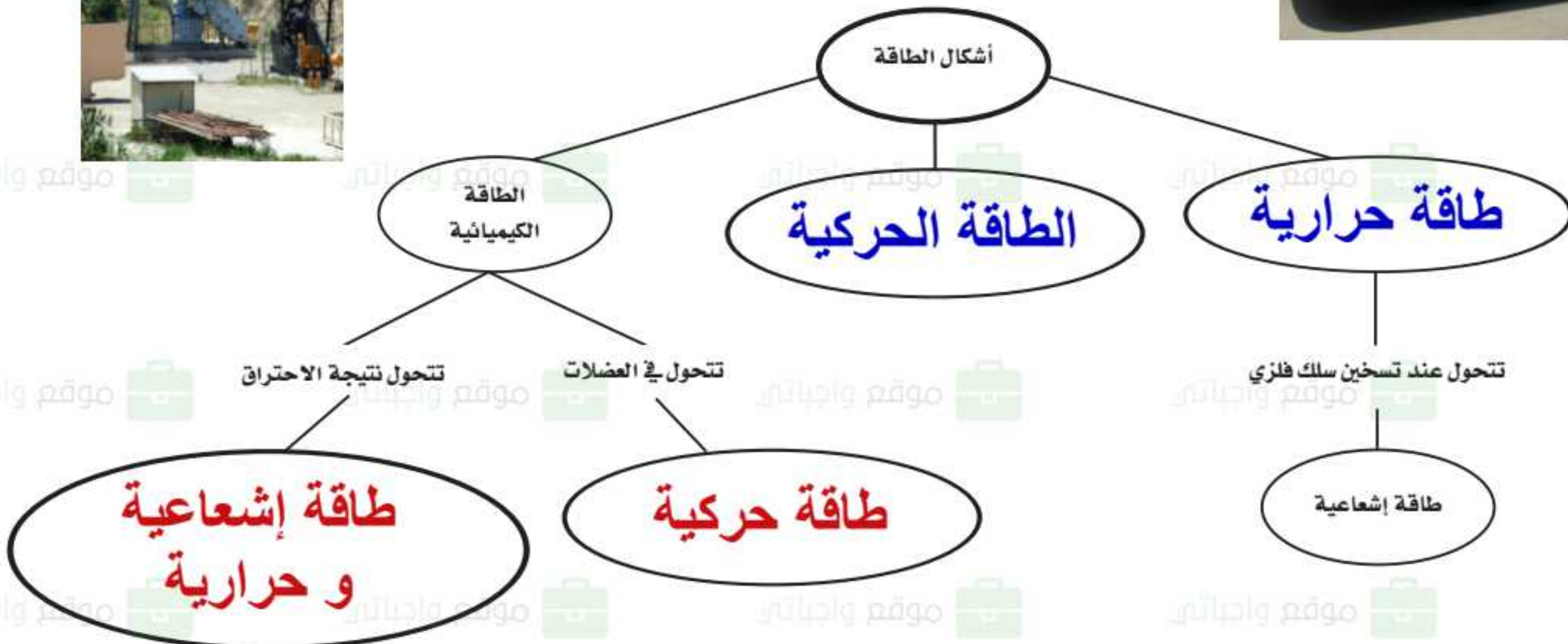
الدرس الأول

ما الطاقة؟

١. الطاقة: هي القدرة على إنجاز شغل أو 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 الرئيسة

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



وضح العلاقة بين المصطلحات في كل مما يلي:

١. الطاقة الكهربائية - الطاقة النووية

تستخدم الطاقة النووية أحياناً في توليد الطاقة الكهربائية.

٢. التوربين - المولد الكهربائي

يساعد التوربين الدوار على جعل المولد الكهربائي يدور لإنتاج الطاقة الكهربائية.

٣. الخلية الكهروضوئية - طاقة الإشعاع - الطاقة

الكهربائية

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

٤. طاقة الوضع - الطاقة الحركية

تتحول طاقة الوضع بفعل الجاذبية إلى طاقة حركية عند سقوط الجسم.

٥. الطاقة الحركية - الطاقة الكهربائية - المولد الكهربائي

تتحول الطاقة الحركية في المولدات الكهربائية إلى طاقة كهربائية.

٦. الطاقة الحرارية - الطاقة الإشعاعية

الطاقة الحرارية والطاقة الإشعاعية من أشكال الطاقة حيث يتحول كل منهما إلى الآخر، ويتحولان إلى أشكال أخرى من الطاقة.

٧. قانون حفظ الطاقة - تحولات الطاقة

ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث لكنها تتحول من شكل إلى آخر.

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 استخدامًا 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.



مراجعة الفصل

التفكير الناقد

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

عندما تدفع الأرجوحة إلى الخلف تزداد طاقة الوضع بها

وعند تحريرها تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية مع نزولها إلى الأسفل

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.

تتحول الطاقة الحركية للوح التزلج إلى طاقة حرارية بفعل الاحتكاك.

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

الطاقة الكهربائية في المحمصة :

- طاقة حرارية (في الخبز)
- طاقة كيميائية (في الخبز) مما يجعله محمصاً
- طاقة حركية (إخراج الخبز)

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

قانون حفظ الطاقة ينص 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.



مراجعة الفصل

٢١. ضع فرضية حول كيفية حصول المركبة الفضائية

التي تسافر عبر النظام الشمسي على الطاقة اللازمة لتشغيلها. اعمل بحثًا للتحقق من صحة فرضيتك.

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

٢٢. ارسم تحويلات الطاقة التي تحدث عندما تملّس

قطعة خشب بورق الصنفرة حتى تصبح ساخنة.

الطاقة الكيميائية في العضلات

الطاقة الحركية في
ورقة الصنفرة

الطاقة الحرارية في الخشب

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 عدّة 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.

تطبيق الرياضيات

٢٤. حساب عدد منشآت الطاقة تم تصميم نوع من محطات الطاقة يزود ١٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة. ما عدد المنشآت من هذا النوع التي تلزم لتزويد ٣٠٠٠٠٠٠ منزل بالطاقة؟

عدد المنشآت = عدد المنازل المطلوبة ÷ عدد المنازل المزودة من المنشأة

$$\text{عدد المنشآت} = 3000000 \div 100000$$

$$\text{عدد المنشآت} = 30 \text{ منشأة}$$

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٥ و ٢٦.

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

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

$$\frac{85\%}{100\%} = 0,85 \text{ ضعيفاً}$$

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

نسبة الطاقة من الوقود الأحفوري = مجموع نسب عناصر الوقود الأحفوري

$$\text{نسبة الطاقة من الوقود الأحفوري} = \text{الفحم} + \text{النفط} + \text{الغاز}$$

$$\text{نسبة الطاقة من الوقود الأحفوري}$$

$$= 23 + 39 + 23 = 85\%$$

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

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؟

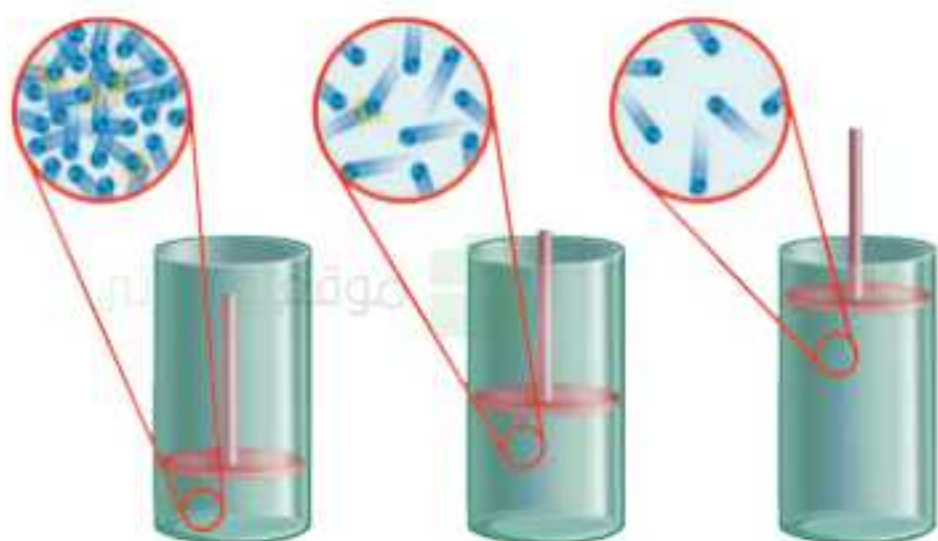
أ. التجمد والغليان

ب. التكثف والانصهار

ج. الانصهار والتبخّر

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

٨. تزداد طاقة حركة الجسم المتحرك إذا:

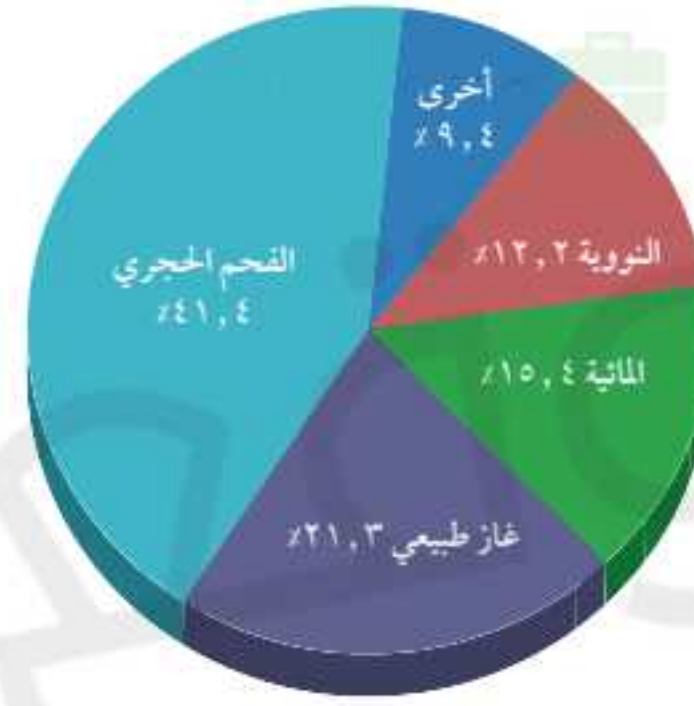
أ. قلت كتلته

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. اعتماداً 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

١١. يضرب لاعب كرة فتيير 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.

يتمدد الغاز في البالون وينفجر لأنه
ازدادت الطاقة الحركية لجسيماته

فازداد تصادماتها وازداد الضغط على
البالون من الداخل.

١٣. ما الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة؟

درجة الحرارة

هي متوسط الطاقة الحركية
لجزيئات الجسم

الحرارة

هي انتقال الطاقة الحرارية
من مادة ذات درجة حرارة
أعلى إلى مادة أخرى



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

بسبب خاصية التوتر السطحي حيث أن قوى التماسك بين
جزيئات السائل تجعل جسيمات السطح تشد بعضها البعض
وتقاوم التباعد مما يجعل سطح السائل مشدوداً كالغشاء
مما يمنح الحشرات القدرة على الحركة على سطحه.



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

قوة الدفع (الطفو) إلى أعلى تساوي قوة الدفع إلى أسفل لوزن الجسم الطافي
وهما متعاكستان في الاتجاه.

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

٥٢ سم^٣؟

١١,٩٦ جراماً.

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 : التحويل من سم إلى م

$$٢٠ \div ١٠٠ = ٠.٢ \text{ م}$$

$$١٥ \div ١٠٠ = ٠.١٥ \text{ م}$$

$$١٠ \div ١٠٠ = ٠.١ \text{ م}$$

في الحالة الأولى:

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

$$\text{الضغط} = \text{القوة} \div (\text{الطول} \times \text{العرض})$$

$$\text{الضغط} = ٢٠ \div (٠.٢٠ \times ٠.١٥)$$

$$\text{الضغط} = ٢٠ \div ٠.٠٣$$

$$\text{الضغط} = ٦٦٦.٦ \text{ نيوتن / م}^٢$$

في الحالة الثانية :

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

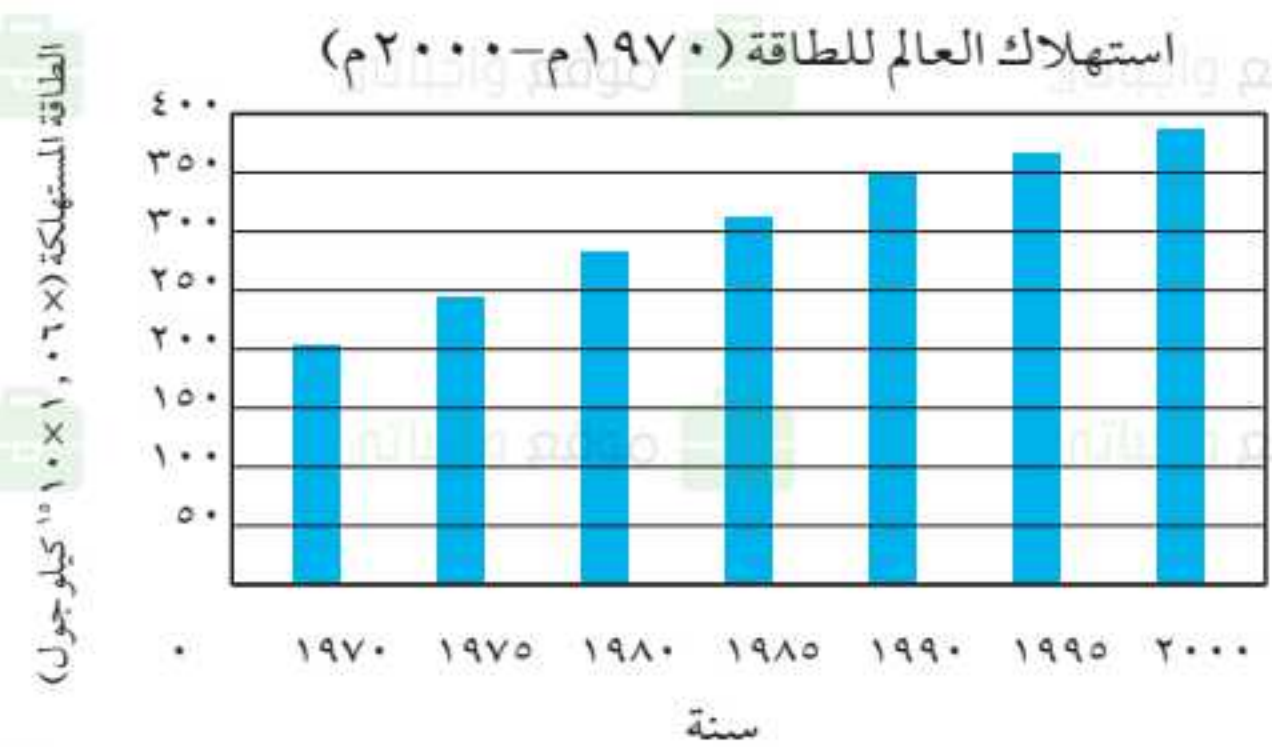
$$\text{الضغط} = \text{القوة} \div (\text{الطول} \times \text{العرض})$$

$$\text{الضغط} = ٢٠ \div (٠.١٠ \times ٠.١٥)$$

$$\text{الضغط} = ٢٠ \div ٠.٠١٥$$

$$\text{الضغط} = ١٣٣٣.٣ \text{ نيوتن / م}^٢$$

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



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

مرتين تقريباً

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

١٩٧٠م - ١٩٧٥م

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

بتطبيق قانون حفظ الطاقة لا يمكن بناء 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.

طاقة الحركة متساوية في النقطتين.

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.

يستخدم مبدأ باسكال في رفع السيارة
وينص هذا المبدأ على أن : عند تعرض مائع محصور لقوة فإن الضغط ينتقل
إلى جميع أجزاء المائع بالتساوي.

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

تصبح القوة اللازمة للتأثير في المكبس الأيسر ٢٥٠ نيوتن
الضغط = القوة ÷ المساحة

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

في الطقس البارد تنخفض درجة حرارة الغاز في الكفريات

تصبح حركة الجسيمات أبطأ ويقل عدد التصادمات

فتقل الطاقة الحركية لها

ويقل الضغط على الجدران الداخلية للإطار

فيبدو كأنه مفلطح بدلاً من أن يكون دائرياً

٢٥. قارن بين حركة ومدى تقارب جسيمات المادة في حالاتها
الثلث 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.

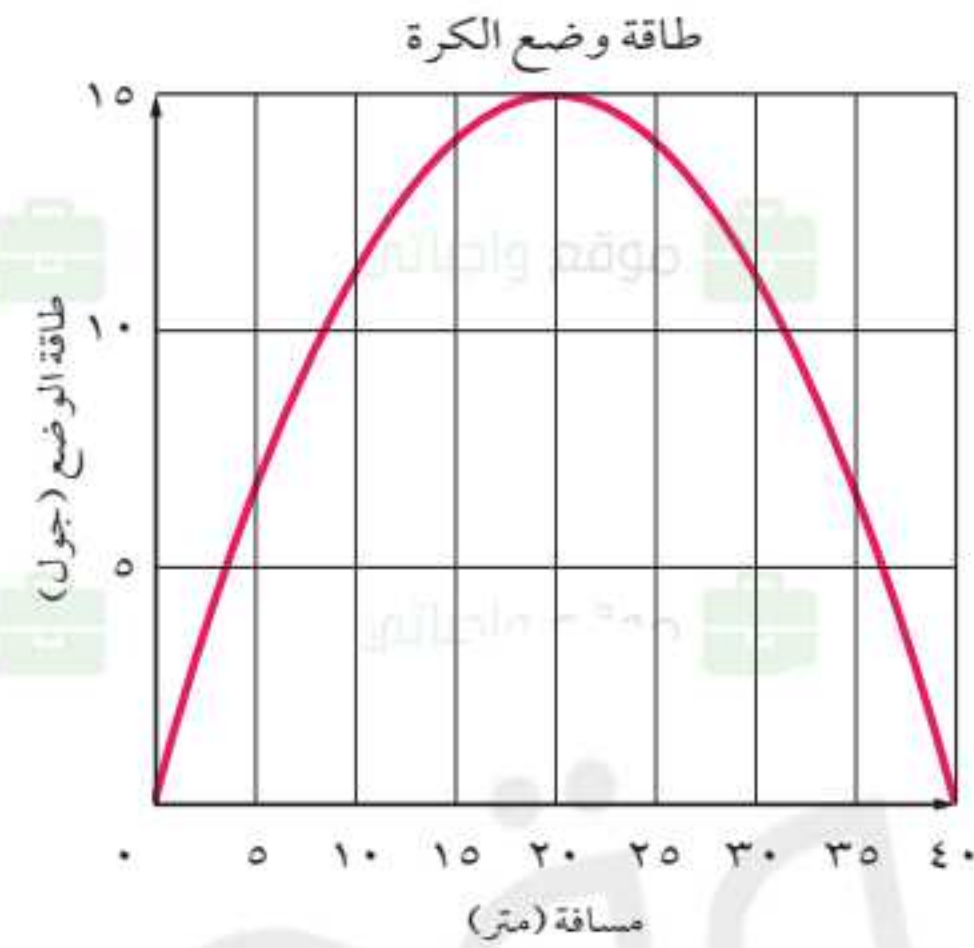
٢٦. لماذا يكون ماء البحيرة أبرد من الرمل على الشاطئ في
يوم مشمس؟

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. وضع
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 تبعتها 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 في أقل ما يمكن عند المسافة (٠ - ٤٠) م

٢٩. عند أي مسافة تكون الكرة في أقصى ارتفاع وصلت

إليه؟

تكون في أقصى ارتفاع

عندما تكون طاقة الوضع في أكبر ما يمكن عند المسافة (٢٠) م

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

المضرب عن طاقتها الحركية لحظة إرسالها؟

الزيادة في طاقة الوضع تساوي الانخفاض في الطاقة الحركية

لذلك تقل الطاقة الحركية بمقدار ١٥ جول

مصادر تعليمية للطالب

- 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 تقوم 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 إنما 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: أي المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

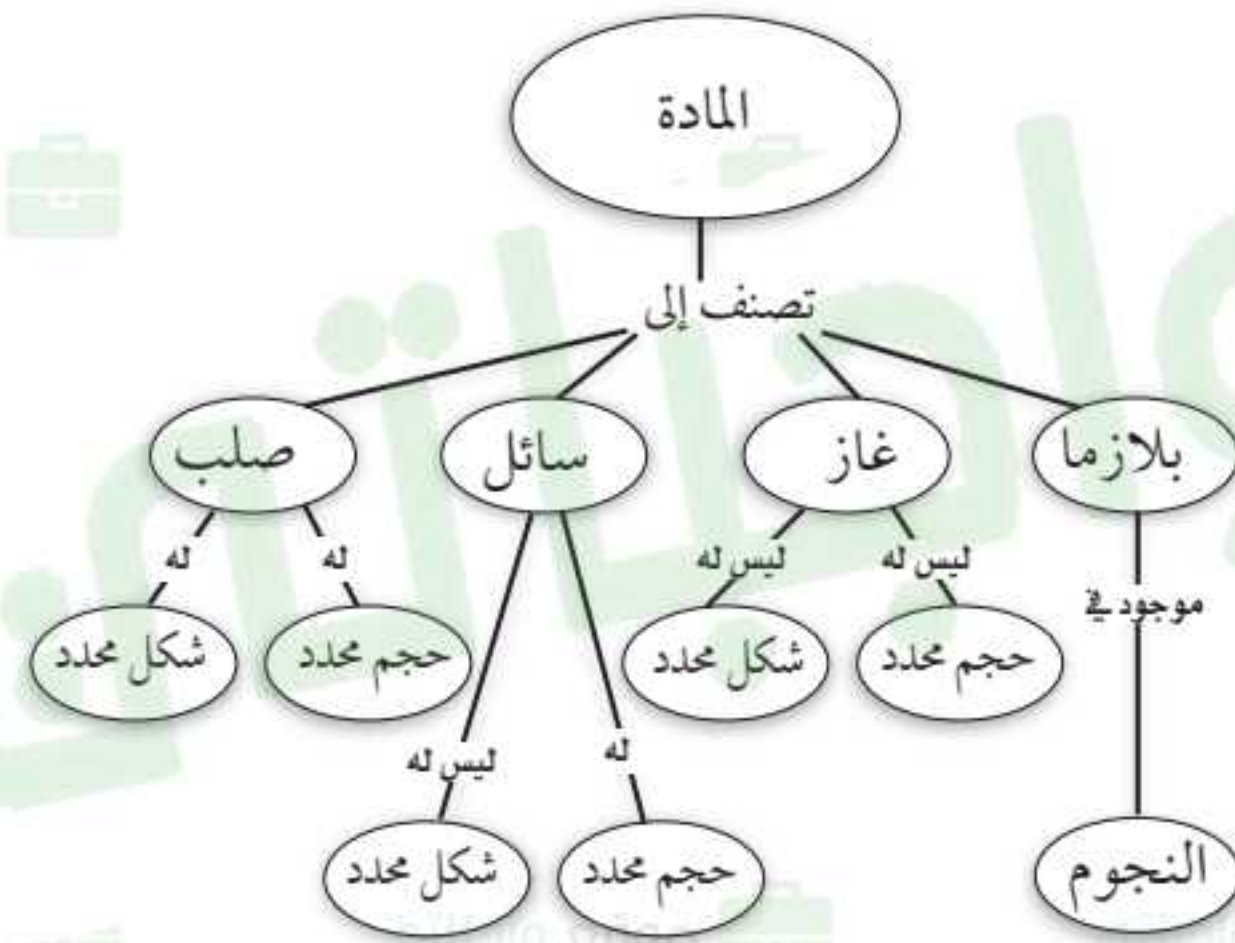
جمع المعلومات وتنظيمها

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.

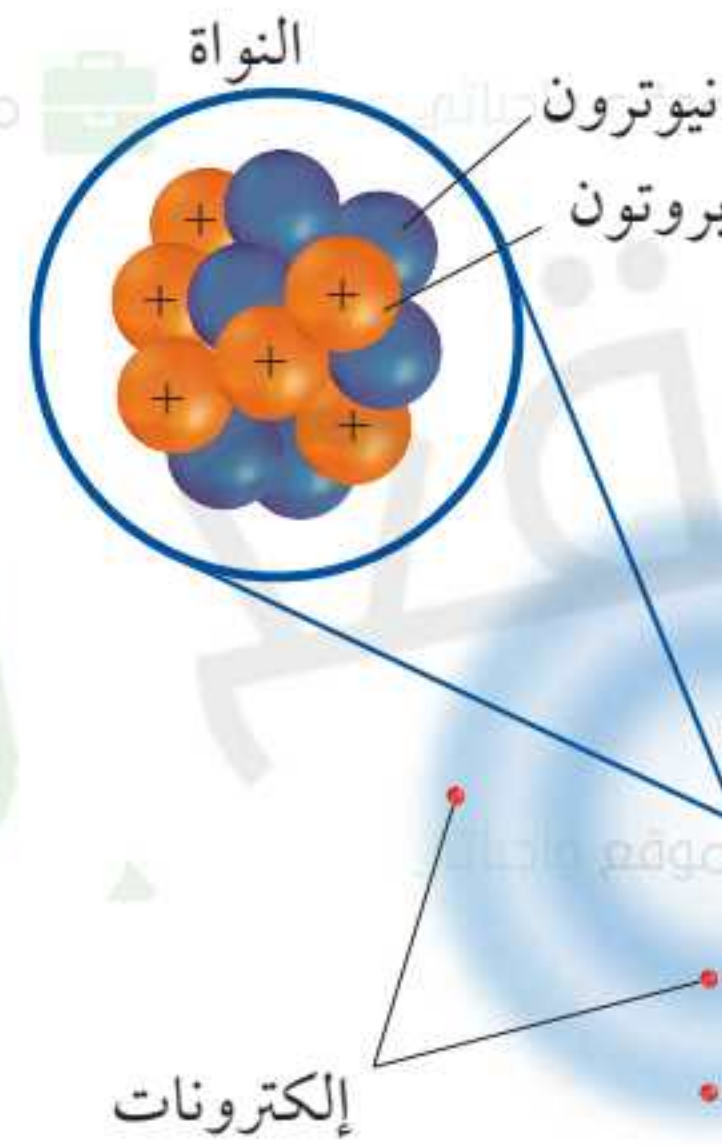
عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلاً على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العام إلى الخاص، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطاً بينها، واكتب وصفاً للعلاقة التي تربط بينها.



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.

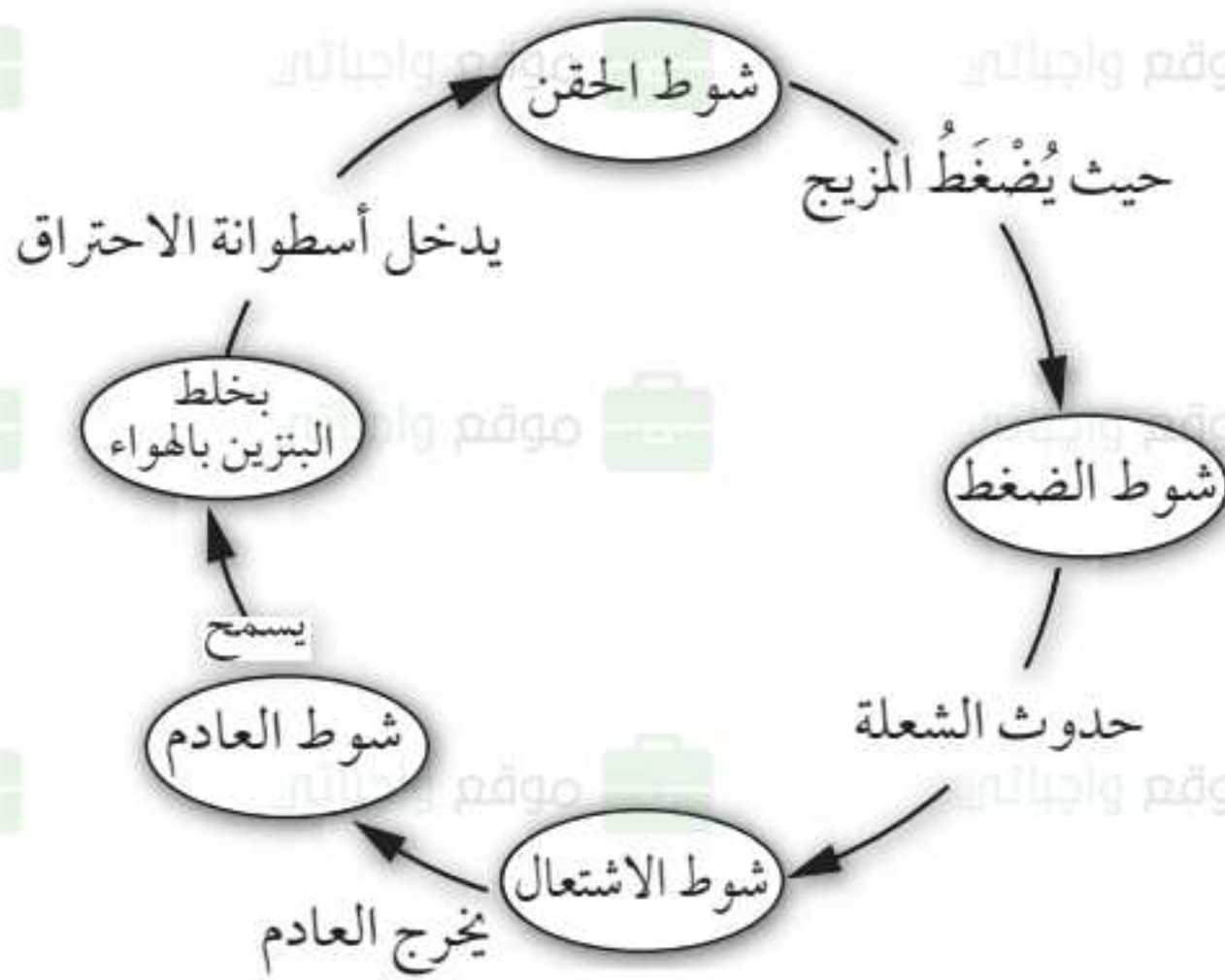
تفسير الرسوم العلمية عندما تبحث في موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً ورسوماً بيانية وصوراً تساعدك على فهم ما تقرأه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذرة الموضحة في الشكل ٢. تساعد الرسوم البيانية على تذكر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة على المفاهيم الصعبة، وتوفير معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث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

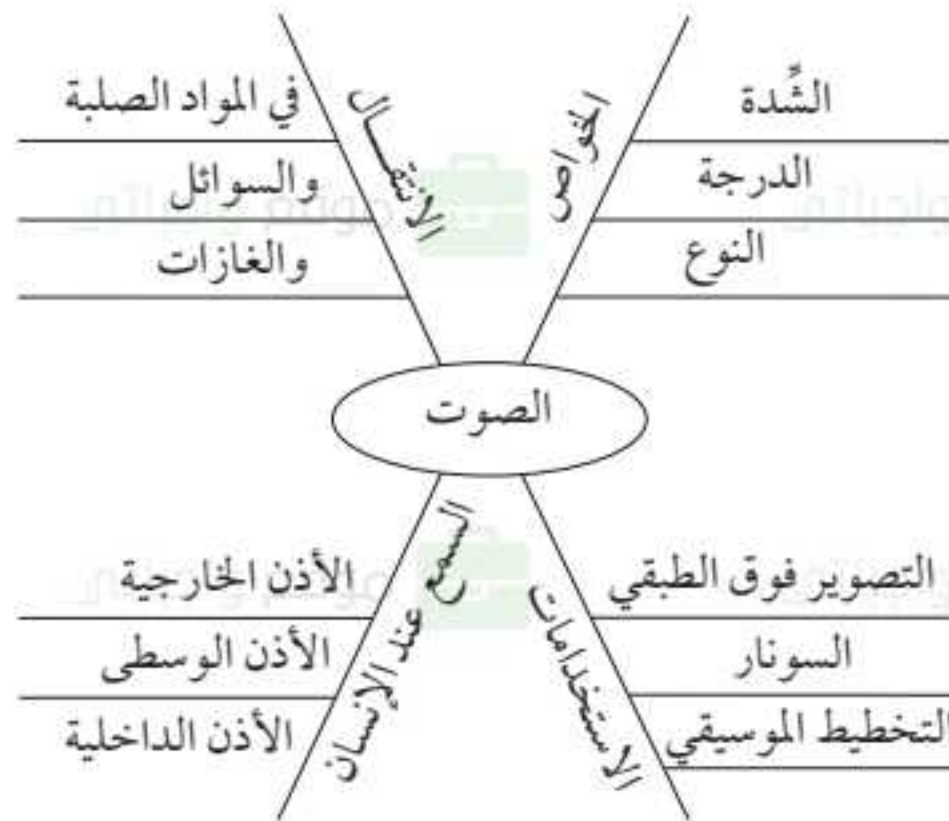
في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.



الشكله 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



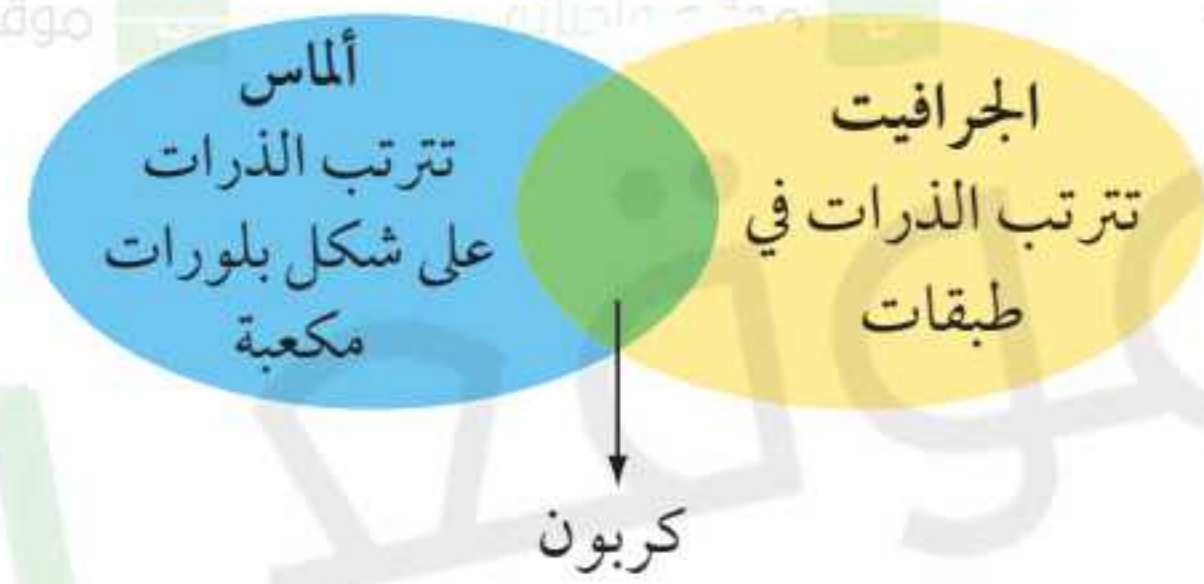
الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

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

مخطط ثن تستطيع استخدام مخطط ثن 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 ثن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في شكل بيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.



الشكل ٧ يقارن مخطط ثن 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

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 يوميًا 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 سيجيب الاستقصاء عن السؤال الرئيس؟ ومن المهم أيضاً تحديد شروط السلامة الواجب اتباعها.

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 بالنوعية 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.

اختبار الفرضية

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

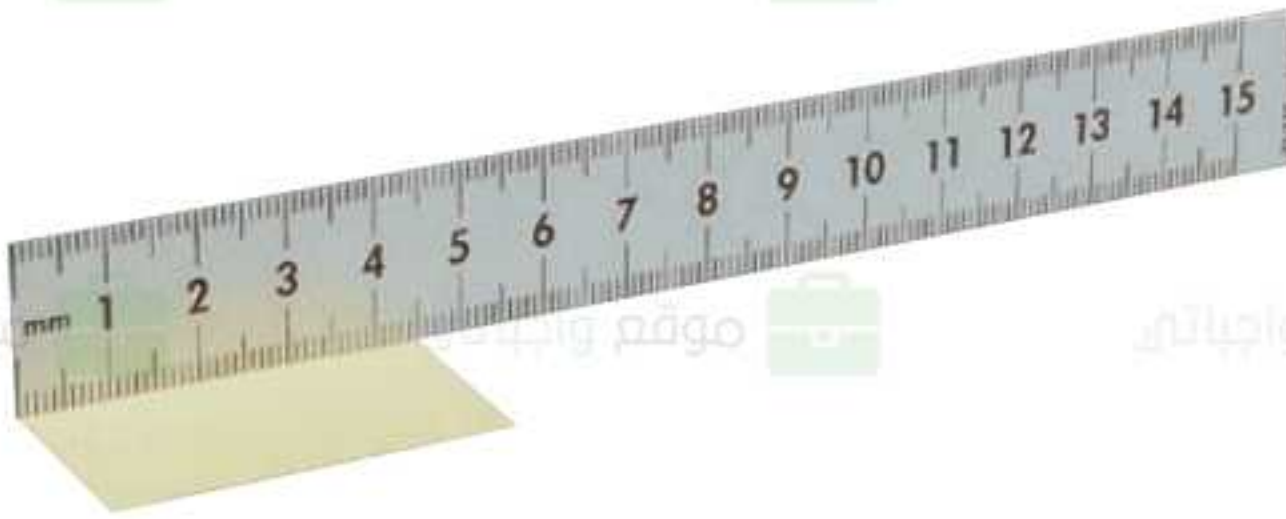
والتعامل معها من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، ما عدا العامل الذي تريد اختباره، ويُسمى العامل المستقل، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، ففي تجربة الجازولين مثلاً كان العامل المستقل هو نوع الجازولين، أما العامل التابع فهو كفاءة الجازولين.

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 بالسنتيمترات 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 وملمترات.



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