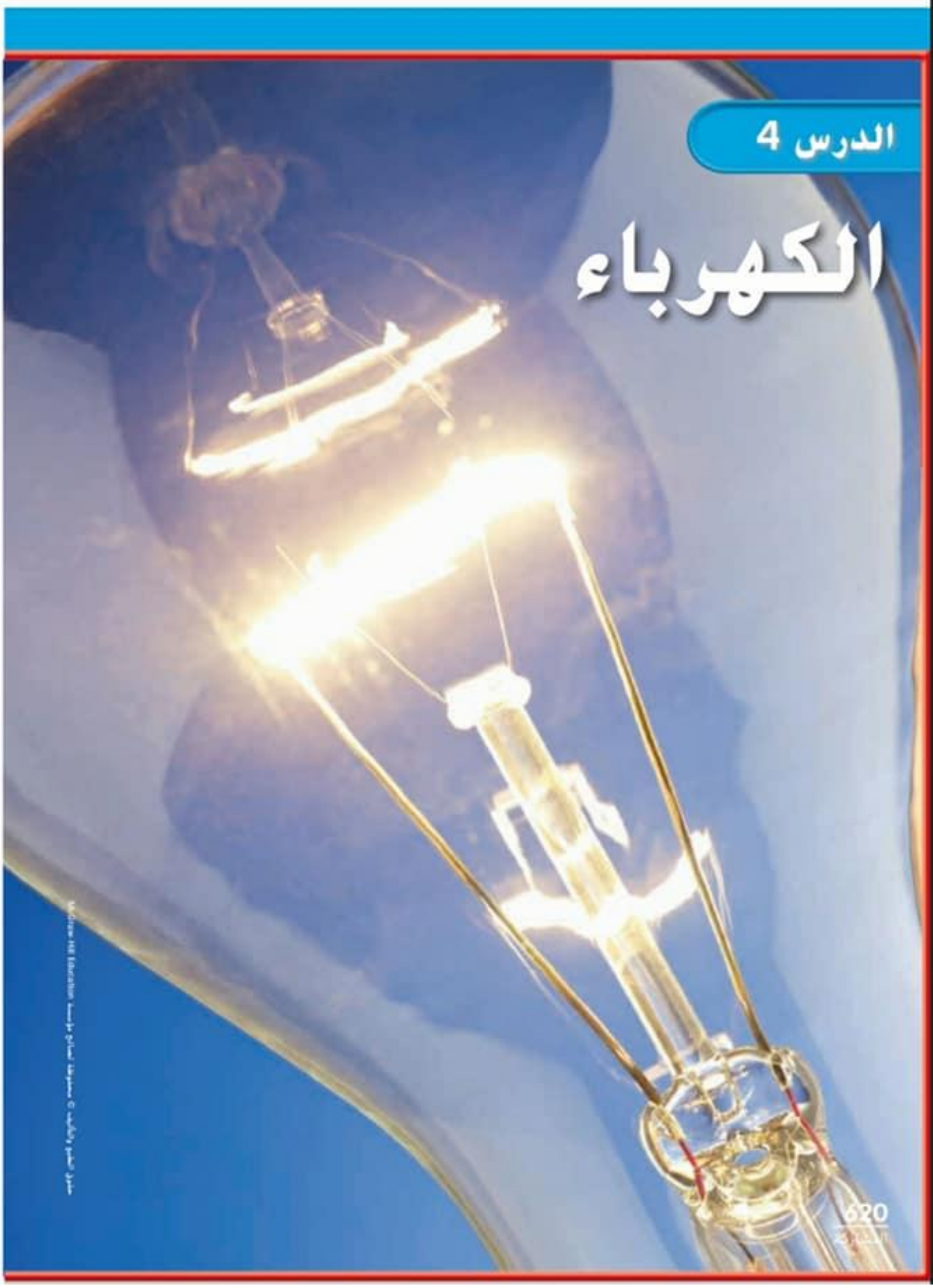

الدرس 4
الكهرباء
620

اقرأ وأجب

ما المقصود بالشحنة الكهربائية؟

هل شاهدت من قبل مباراة كرة قدم تحت أضواء الملعب الساطعة؟ إذا فعلت ذلك، فإنك رأيت إذن عمل الكهرباء. وتحدث الكهرباء في محصلة للشحنات الكهربائية. وهذه الشحنة الكهربائية لا تعد شيئًا يمكنك رؤيته أو شمه أو وزنه. فهي عبارة عن خاصية للمادة، مثل اللون والصلابة.

ضع دائرة حول نوعي الشحنات التي تساعد على إحداث كهرباء.

الشحنة الموجبة والشحنة السالبة

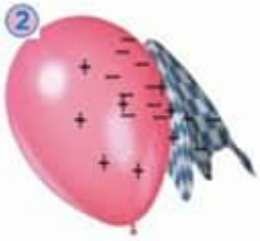
الجزيئات الموجبة والسالبة

أنت تعلم أن المادة تتكون من جزيئات دقيقة تُسمى ذرات. يوجد بداخل الذرات ذاتها جزيئات أدق في الحجم! ويكون لدى بعضها شحنة كهربائية موجبة. في حين يكون للبعض الآخر شحنة كهربائية سالبة. ويمكننا توضيح الشحنة الكهربائية الموجبة بعلامة زائد (+) والشحنة الكهربائية السالبة بعلامة ناقص (−). وتُعد الشحنات الموجبة والسالبة متضادتين.

الشحنة الإجمالية

3 الشحنات السالبة على البالون تجذب الشحنات الموجبة على الحائط. ومن ثم يلتصق البالون بالحائط.

2 عن طريق حك البالون بالصوف، تتراكم شحنات سالبة على البالون.



1 يُعد البالون وقماش الصوف محايدين. حيث يكون عدد الشحنات السالبة في كل منهما مساويًا لعدد الشحنات الموجبة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تفاعل الشحنات

لا يمكنك رؤية الشحنات الكهربائية أو استشعارها بالطريقة التي يمكنك بها رؤية اللون أو الشعور بالصلابة. غير أنه يمكنك ملاحظة كيف تتفاعل الشحنات.

الشحنة الموجبة والشحنة السالبة *تتجاذبان* أو تسحبان بعضهما البعض. أما الشحنات المتشابهة فهي *تتنافر* أو تبعد بعضها البعض. الموجب يتنافر مع الموجب، والسالب يتنافر مع السالب.

تحتوي معظم أشكال المادة على شحنات موجبة بنفس عدد الشحنات السالبة. وبهذا تلغي الشحنات بعضها البعض. وهذا يعني أن المادة تكون *محايدة*، أي لا تتضمن شحنة كهربائية إجمالية.

إضافة الشحنات

عندما يتلامس جسمان، يمكن أن تنتقل الجزيئات المُحمَّلة بالشحنات من أحدهما للجسم الآخر. وتنتقل الشحنات السالبة أسرع من الشحنات الموجبة.

افترض أنك تحك بالونًا بقماش من صوف. فسوف تنتقل الشحنات السالبة من الصوف إلى البالون، ويتبقى بالبالون تراكم من الشحنات السالبة. ويعني *التراكم* أن شيئًا ما لديه نوع من الشحنات بعدد أكبر من النوع الآخر. ويكون لدى الصوف تراكم من الشحنات الموجبة.

الكهرباء الساكنة

يُسمى تراكم الشحنات الكهربائية على جسم ما، **الكهرباء الساكنة**. يؤدي حك الأجسام ببعضها إلى التلامس في أكثر من مكان، وينتج ذلك مزيدًا من الكهرباء الساكنة.

ماذا يحدث إذا حملت بالونًا مُحمَّلاً بالشحنات السالبة بالقرب من حائط؟ سيتنافر مع الشحنات السالبة للحائط، وسيجذب كذلك الشحنات الموجبة في الحائط. ويسبب هذا التجاذب التصاق البالون بالحائط. وبمرور الوقت، تتحرك الشحنات، ثم يصبح البالون محايدًا فيسقط.

4 بمرور الوقت، تتحرك الشحنات، ثم يصبح البالون محايدًا، ولن يعد منجذبًا إلى الحائط، ومن ثم يسقط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين سريع

يستقبل الغطاء البلاستيكي عادةً الشحنات السالبة. ماذا سيحدث إذا قمت بحك بالون بغطاء بلاستيكي؟

سينجذب الغطاء البلاستيكي إلى البالون

الدارات

لتهيئة تيار كهربائي، أنت تحتاج إلى مسار ليحمله. ويُطلق على هذا المسار الذي يتدفق عبره التيار الكهربائي، اسم **الدارة**.

تتكوّن أبسط دارة من ثلاثة أجزاء. مصدر الطاقة، مثل البطارية. *والحمل*، مثل المصباح الكهربائي أو المحرك، الذي يزوده ذلك المصدر بالطاقة. والموصّلات، مثل الأسلاك، التي تحمل الشحنات الكهربائية ما بين مصدر الطاقة والحمل.

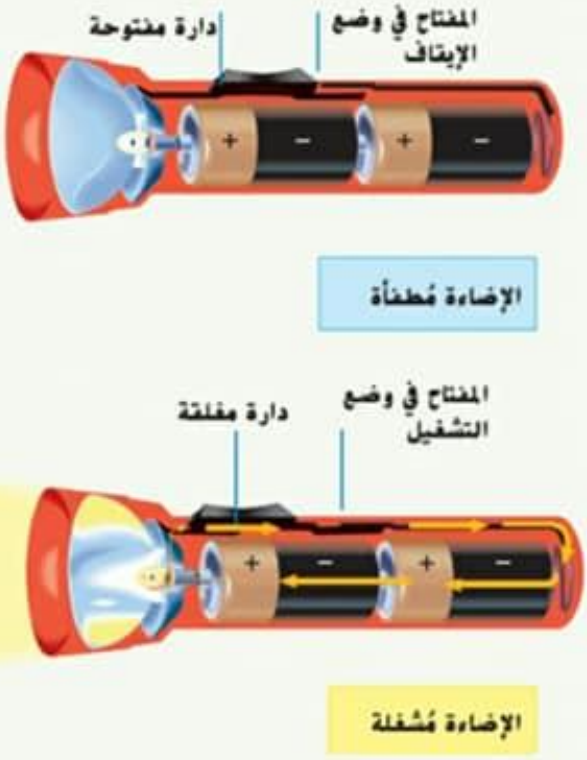
يُسمى تدفق الشحنات الكهربائية عبر الدارة **تيار كهربائي**. وتعمل معظم الأجهزة التي تراها بالتيار الكهربائي.

للاحتفاظ بحركة التيار، لا يمكن أن تحتوي الدارة على أي فجوات أو فراغات. وتُسمى الدارة الكاملة غير المنقطعة *دارة مغلقة*. أما الدارة التي تحتوي على فجوات فهي تُسمى *دارة مفتوحة*. ويكون مسار الدارة المفتوحة غير كامل. وهذا لا يسمح بتدفق التيار عبره.

المفاتيح

تتضمن العديد من الدارات مفتاحًا. ويقوم *المفتاح* بتشغيل التيار الكهربائي وإغلاقه. ويتم التحكم في الأنوار في صفك الدراسي بواسطة مفتاح. فعندما يكون المفتاح في وضع الإغلاق، تكون الدارة مغلقة، ويتدفق التيار خلالها. وهكذا تكون الأنوار مُشغلة. وعندما يكون المفتاح مفتوحًا، تكون الدارة مفتوحة، ولا يتدفق التيار خلالها. وهكذا تكون الأنوار مُطفأة.

الدارة المفتوحة والمغلقة



قراءة رسم

ماذا يحدث للدارة عندما يكون المفتاح في وضع التشغيل؟ ماذا يحدث للإضاءة؟

تكون الدارة مغلقة، أو مكتملة، وتكون الإضاءة مُشغلة.

مفتاح الحل: تتبع مسار الدارة في كل مصباح يدوي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دائرة التوازي

في معظم المنازل، تكون المآخذ الكهربائية متصلة بدارات متوازية، بحيث عندما تغلق أحد الأجهزة الكهربائية في غرفة، تظل الأجهزة الأخرى قيد التشغيل. إذا كانت المآخذ متصلة بواسطة دارة توالي، فسوف تنطفئ كل الكهرباء مرة واحدة!

تمرين سريع

3. دارة تواز مكونة من مصباحين كهربائيين. إذا تم إطفاء أحدهما، فماذا يحدث للمصباح الآخر؟

سيظل المصباح الكهربائي الآخر مضاءً.

قراءة رسم

ما وجه الاختلاف بين دارة التوازي ودارة التوالي؟

مفتاح الحل: توضح الأسهم تدفق التيار الكهربائي.

في دارة التوازي، يكون لدى التيار أكثر من مسار واحد يمكن أن يتدفق عبره؛ أما في دارة التوالي، فلا يوجد سوى مسار واحد. وإذا تمت إزالة جزء واحد، فسوف تواصل دارة التوالي عملها، في حين سيتوقف عمل دارة التوازي.

تجربة سريعة

لمعرفة كيف تعمل دارة التوازي، أجرِ نشاط "تجربة سريعة" الموجود في الجزء الخلفي من الكتاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يقوم جهاز الحماية من التيار الزائد بحماية الأجهزة الكهربائية من الارتفاع الشديد للكهرباء. ◄

كيف يمكنك استخدام الكهرباء بسلامة؟

تؤثر بعض المواد على تدفق الكهرباء. *المقاومة* هي القدرة على اعتراض أو إبطاء التيار الكهربائي. فإذا كان التيار يتدفق عبر مسار له مقاومة ضعيفة، فيمكن أن يحدث قصر *الدارة*.

ويمكن أن تشكل حالات قصر الدارة خطورة. حيث يمكن أن يسخن السلك في الدارة مسببًا حريقًا. ولهذا السبب، يجب عليك عدم لمس الأسلاك الممزقة أو المهترئة أو استخدامها.

المصاهر وقواطع الدارات

المصهر هو عبارة عن أداة تساعد على منع حدوث قصر الدارة. ويتضمن قطعة معدنية رفيعة بداخله. وتمتاز هذه القطعة بمقاومة عالية. فإذا تدفقت كمية كبيرة من التيار عبره، يسخن وينصهر. وبهذا تُفتح الدارة، ويتوقف التيار عن التدفق.

لا يمكن استخدام المصاهر إلا مرة واحدة. ولكن قواطع الدارة يمكن إعادة تعيينها. *وقاطع الدارة* هو عبارة عن مفتاح يحمي الدارات. فعندما يتدفق تيار عالٍ خطير عبره، يُفتح المفتاح، ومن ثم يتوقف التيار عن التدفق.

إذا انكسر المصهر، لا يمكن إعادة استعماله.

تتضمن معظم المنازل قواطع الدارات.

تمرين سريع

4. في المباني الجديدة، يفلب استخدام قواطع الدارات عن المصاهر. لماذا؟

لأن المصاهر لا تُستخدم إلا مرة واحدة. ولكن قاطع التيار يمكن إعادة استخدامه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الكهرباء الساكنة: تراكم الجزيئات المحملة بالشحنات على السطح.

التيار الكهربائي: تدفق الشحنات الكهربائية عبر الدارة.

الدارة الكهربائية: المسار الذي يتدفق على امتداده التيار الكهربائي.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة نصائح مؤسسة McGraw Hill Education

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** المسار الذي يمكن أن يتدفق التيار الكهربائي عبره يُسمى دارة.

2 **استنتاج الخلاصات** قامت شمسة بتوصيل جهاز تدفئة كهربائي بمأخذ الحائط. فتوقف تشغيل جميع الأجهزة في الغرفة. لماذا؟ ماذا ينبغي أن تفعله؟

مفاتيح الحل النصية	الاستنتاجات
في دارة التوالي، يتدفق التيار الكهربائي في نفس الاتجاه على امتداد مسار واحد. ولا تتدفق الشحنات عبر دارة التوالي عند إزالة أحد أجزائها.	تسبب جهاز التدفئة الكهربائي في تحميل دارة التوالي بحمل زائد. ويجب على شمسة أن تجعل أحد البالغين يتحقق من قاطع الدارة أو صندوق المصهر، ثم توصيل جهاز التدفئة في مأخذ مختلف.

3 **التفكير الناقد** إذا أضفت مصابيح كهربائية إلى دارة توالي، يكون للدارة مقاومة أكبر. ماذا يحدث للتيار الكهربائي في الدارة؟

سيتدفق تيار كهربائي أقل عبر الدارة.

4 **التحضير للاختبار** أي مما يلي يحتوي على مسارات منفصلة تصل كل جمل بمصدر الطاقة لديه؟

A قصر الدارة
B قاطع الدارة
C دارة التوالي
D دارة التوازي

السؤال المهم كيف تؤثر الكهرباء على حياتك؟

تزوّد الكهرباء منزلي بالإضاءة لبلاً. ويعمل من خلاله التلفزيون الخاص بي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education