الوحدة 3

التّيّار الكهربائيّ

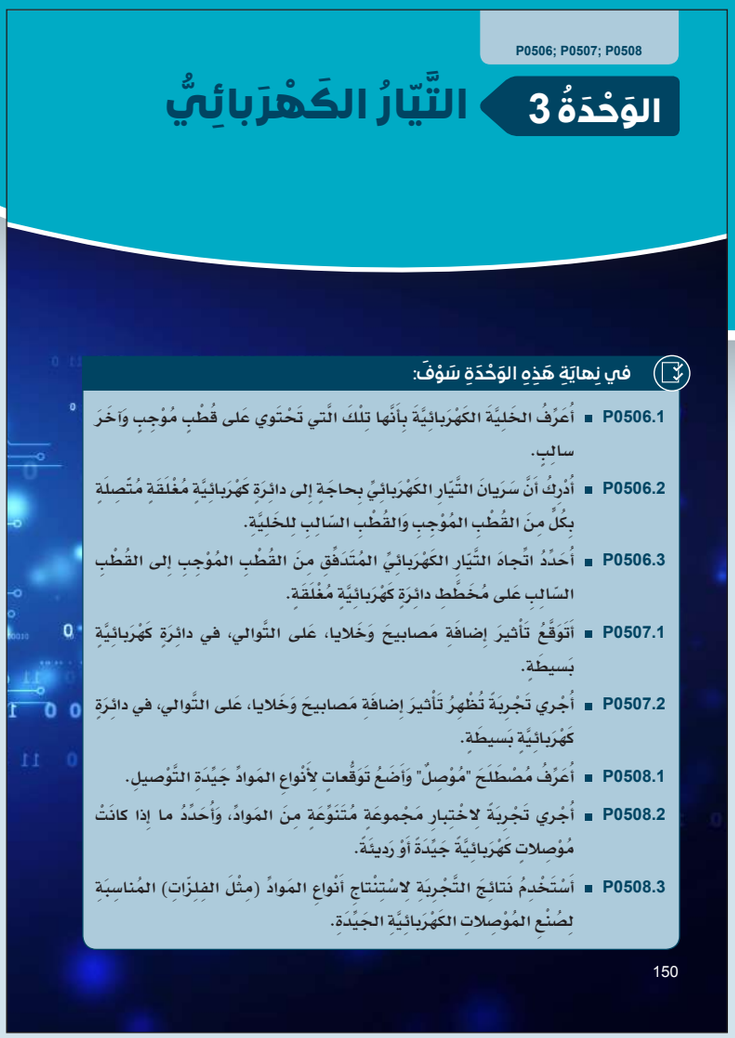
مقدّمة الوحدة

تمثّل هذه الوحدة «التّيّار الكهربائيّ» جزءًا من فرع الفيزياء في منهج المستوى الخامس. تعالج هذه الوحدة مجموعة من الموضوعات المتمثّلة في الأفكار الآتية:

- للخلايا الكهربائية قطب موجب وآخر سالب.
- اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة.
- العوامل المؤثّرة على شدّة إضاءة المصباح الكهربائيّ.
- تُعَدّ بعض الموادّ مُوصلات جيّدة للكهرباء، ويُعدّ بعضها الآخر عوازل جيّدة للكهرباء.

وإلى جانب المعرفة العلميّة، تتوافر، أيضًا، فرص لتطوير الجوانب الآتية من المنهج العلميّ:

- الملاحظة والتّجريب
- التّواصل وتقديم تقرير
- التّحليل والاستنتاج
- التّصنيف
- التّخطيط والتّقييم



خلفيّة معرفيّة عن الوحدة

- تعتمد هذه الوحدة على ما تعلّمه الطّالب في المستوى الثّاني، فقد تعلّم أنّ الكهرباء يُمكن استخدامها لإنتاج الحركة والضّوء، والصّوت والحرارة. كما أنّ هذه الوحدة مبنيّة على الوحدة السّابقة من المستوى الخامس والّتي تعلّم فيها الطّالب ربط الدّوائر الكهربائيّة البسيطة باستخدامات الحياة اليوميّة، وإنشاء دوائر كهربائيّة باستخدام مجموعة أكبر من المكوّنات الكهربائيّة، وتحديد الرّموز المُوحّدة للمكوّنات الكهربائيّة واستخدامها لرسم مخطّطات الدّوائر الكهربائيّة.

- يستقصي الطّالب في هذه الوحدة اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة، وكيف يؤثّر عدد الخلايا أو المصابيح في شدّة إضاءة المصابيح.
- يتابع الطّالب في المستوى السّابع وصف مولّدات الكهرباء السّاكنة وتأثيراتها.

المفاهيم الخاطئة الشّائعة

- قد يعتقد الطّالب أنّ التّيّار الكهربائيّ يُستهلك بواسطة المكوّنات الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة. يُمكن نفي ذلك من خلال تشجيع الطّالب على استخدام الأميتر لقياس شدّة التّيّار الكهربائيّ قبل المصباح وبعده.
- قد يعتقد الطّالب أنّ الفلزّات هي وحدها مُوصلة للكهرباء. يُمكن نفي ذلك من خلال عرض يبيّن أنّ قلمًا من الجرافيت، والّذي لا يُعدّ من الفلزّات، يُوصل التّيّار الكهربائيّ.

نظرة عامّة إلى الوحدة

الدرس	عدد الحصص	المعيار	الكفايات	مهارات الاستقصاء العلميّ	إستراتيجيّات التعليم المُقترحة	الاتّجاهات /القيم
3.1	2	P0506	البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد حلّ المشكلات الكفاية العدديّة	الملاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج التّواصل وتقديم تقرير التّصنيف	المناقشة فكّر–زاوج–شارك الأنشطة العمليّة إستراتيجيّة KWL (ما أعرفه، ما أريد أن أعرفه، ما تعلّمته) بناء النّماذج دراسة الحالة طرح الأسئلة	
3.2	2	P0507	البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد الكفاية العدديّة	المُلاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج تقديم تقرير التّوقّع والتّقييم التّصنيف	فكّر–زاوج–شارك الاستقصاء الأنشطة العمليّة طرح الأسئلة لاحظ–فكّر–اكتب	تطوير الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النّزاهة والموضوعيّة والدّقّة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.
3.3	2	P0508	البحث والاستقصاء التّفكير الإبداعيّ والنّاقد حلّ المشكلات التّواصل	المُلاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج التّواصل وتقديم تقرير التّخطيط والتّقييم التّصنيف	فكّر–زاوج–شارك نموذج فراير الأنشطة العمليّة طرح الأسئلة لاحظ–فكّر–اكتب	تطوير الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النّزاهة والموضوعيّة والدّقّة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.
3.4	4	P0506, P0507, P0508	التّواصل التّفكير الإبداعيّ والنّاقد البحث والاستقصاء التّعاون والمشاركة حلّ المشكلات الكفاية اللّغويّة	المُلاحظة والتّجريب التّحليل والاستنتاج التّواصل وتقديم تقرير	المشاريع العصف الذّهني التّعلّم باللّعب التّعلّم مع الأقران المناقشة طرح الأسئلة	تطوير الاتّجاهات ذات الصّلة بالعلوم مثل النّزاهة والموضوعيّة والدّقّة والضّبط والاستقصاء والمبادرة والابتكار.

ملخّص لما يحتاج إليه كلّ نشاط

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.1	كيف يسري التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟	أهداف الدّرس: - يحدّد أنّ للخليّة الكهربائيّة قطبًا موجبًا وقطبًا سالبًا. - يعرّف التّيّار الكهربائيّ. - يحدّد الأقطاب الموجبة والسّالبة لخليّة كهربائيّة أو بطّاريّة ويظهر اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ.				
		أهداف الحصّة الأولى: - يحدّد أنّ للخليّة الكهربائيّة قُطبًا موجبًا وقُطبًا سالبًا. - يُعرّف التّيّار الكهربائيّ.				
		نشاط افتتاحيّ	ما المُميّزات الّتي تملكها الخليّة الكهربائيّة؟	يُحدّد أوجه الشّبه والاختلاف بين الخلايا الكهربائيّة	5 دقائق	– كتاب الطّالب
		1	كيف نقيس شدّة التّيّار الكهربائيّ؟	يقيس شدّة التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة	15 دقيقة	– ثلاث خلايا كهربائيّة ذات جهد كهربائيّ مُختلف – أسلاك توصيل – مصباح كهربائيّ – جهاز أميتر
		2	كيف تُؤثّر وضعيّة الخلايا الكهربائيّة في شدّة التّيّار الكهربائيّ؟	يستقصي كيف يؤثّر موقع الخليّة في التّيّار الكهربائيّ	20 دقيقة	– أربع خلايا كهربائيّة – أسلاك توصيل – مصباح كهربائيّ – جهاز أميتر – موارد تعليميّة 1 – بطاقة تمرين KWL
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تمّ تعلُّمه من الدّرس	5 دقائق	– كتاب الطّالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.1	كيف يسري التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟	هدف الحصّة الثّانية: يُحدّد الأقطاب الموجبة والسّالبة لخليّة كهربائيّة ويُظهر اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف يُمكن لأربع خلايا كهربائيّة عدم إعطاء تيّار كهربائيّ؟	يراجع ما تمّ تعلّمه ويدمج الطّالب في هذه الحصّة	5 دقائق	– موارد تعليميّة 1 – بطاقة تمرين KWL – كتاب الطّالب
		3	كيف يسري التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟	يبني نموذجًا لتوضيح حركة التّيّار الكهربائيّ واتّجاهه	20 دقيقة	– ورق كرتون – مناديل ورقيّة – أقلام تلوين – شريط مصوّر (لفقرة "أعد التّعلّم")
		4	في أيّ اتّجاه يسري التّيّار الكهربائيّ؟	يحدّد اتّجاه التّيّار الكهربائيّ في مخطّطات الدّائرة الكهربائيّة	10 دقائق	– كتاب الطّالب
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	– كتاب الطّالب
3.2	ماذا يحدث عندما أضيف مصابيح أو خلايا كهربائيّة على التّوالي إلى دائرة كهربائيّة؟	أهداف الدّرس: - يتوقّع تأثير إضافة المصابيح الكهربائيّة والخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة المغلقة نفسها. - يبني دوائر كهربائيّة متّصلة على التّوالي ليختبر توقّعاته. - يحدّد باستخدام المُخطّطات الدّوائر الكهربائيّة التي ستكون إضاءة المصابيح فيها هي الأكثر شدّة.				
		أهداف الحصّة الأولى: - يتوقّع تأثير إضافة المصابيح الكهربائيّة والخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة المغلقة نفسها. - يبني دوائر كهربائيّة متّصلة على التّوالي ليختبر توقّعاته.				
		نشاط افتتاحيّ	ما التّغيّرات الّتي يُمكن أن تزيد من شدّة إضاءة المصباح؟	يقيّم العوامل المتوقّعة الّتي ستؤثّر في شدّة إضاءة المصباح	5 دقائق	– كتاب الطّالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.2	ماذا يحدث عندما أضيف مصابيح أو خلايا كهربائيّة على التّوالي إلى دائرة كهربائيّة؟	1	استقصاء: ما العوامل الّتي تؤثّر في شدّة إضاءة المصباح الكهربائيّ؟	يستقصي كيف يؤثّر عدد الخلايا الكهربائيّة وعدد المصابيح الكهربائيّة في شدّة الإضاءة.	20 دقيقة	– موارد تعليميّة 2 – خطّة الاستقصاء الجزءان الأوّل والثّاني – ثلاث خلايا كهربائيّة – ثلاثة مصابيح كهربائيّة مع قاعدتها – أسلاك توصيل
		2	كيف يُمكن أن تكون شدّة إضاءة المصابيح في مُختلف الدّوائر الكهربائيّة مُتماثلة؟	يبني دوائر كهربائيّة مُختلفة بمصابيح لها شدّة الإضاءة نفسها	15 دقيقة	– ثلاث خلايا كهربائيّة – ثلاثة مصابيح كهربائيّة – أسلاك توصيل
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	5 دقائق	– كتاب الطّالب
		هدف الحصّة الثّانية: يحدّد باستخدام المخطّطات الدّوائر الكهربائيّة الّتي ستكون إضاءة المصابيح فيها هي الأكثر شدّة.				
		نشاط افتتاحيّ	كيف يُمكننا جعل شدّة المصابيح أكبر؟	يستعين الطّالب بما تعلّمه في الحصّة السّابقة حول تعديل مخطّط الدّائرة الكهربائيّة ليوضح كيفيّة زيادة شدّة إضاءة المصابيح	5 دقائق	– كتاب الطّالب
		3	في أيّ دائرة كهربائيّة تكون شدّة إضاءة المصباح الأكبر؟	يحدّد الدّائرة الكهربائيّة الّتي ستكون فيها شدّة إضاءة المصباح الأكبر	25 دقيقة	– موارد تعليميّة 3 – بطاقة تمرين – مقصّ
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	15 دقيقة	– كتاب الطّالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.3	ما الموادّ الّتي تُعدّ موصلات كهربائيّة جيّدة أو رديئة؟	أهداف الدّرس: - يعرّف الموصل الكهربائيّ. - يختبر الموادّ ليحدّد إن كانت موصلة كهربائيّة جيّدة. - يعطي أمثلة على الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة.				
		أهداف الحصّة الأولى: - يُعرّف الموصل الكهربائيّ. - يختبر الموادّ ليُحدّد إن كانت موصلة كهربائيّة جيّدة.				
		نشاط افتتاحيّ	ما الموادّ المُستخدمة في صنع الخلايا الكهربائيّة وأسلاك التّوصيل والقوابس؟	يستعرض الموادّ المُستخدمة في صُنع الخلايا الكهربائيّة وأسلاك التّوصيل والقوابس	5 دقائق	- كتاب الطّالب
		1	هل يُمكن للتّيّار الكهربائيّ أن يسري عبر ملعقة معدنيّة؟	يخطّط استقصاءً لمعرفة إن كانت الكهرباء ستسري خلال ملعقة معدنيّة	15 دقيقة	- كتاب الطّالب
		2	ما الموادّ الّتي تُعدّ مُوصلة كهربائيّة؟	يستقصي الموادّ الّتي تُعدّ موصلة كهربائيّة	20 دقيقة	- مصباح كهربائيّ - خليّة كهربائيّة - أسلاك توصيل - ملاقط التّمساح - مجموعة من الموادّ لاختبارها (حديد، بلاستيك، نحاس، ورق، ألمنيوم، مطّاط) - شريط مصوّر (فقرة "أعد التّعلّم")
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	5 دقائق	- كتاب الطّالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.3	ما الموادّ الّتي تُعدّ موصلات كهربائيّة جيّدة أو رديئة؟	هدف الحصّة الثّانية: يعطي أمثلة على الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا أعرف بالفعل عن الموصلات والعوازل؟	يتذكّر ما تعلّمه حول استخدام الأجهزة الكهربائيّة بأمان ويستنتج ما إذا كانت المياه توصل الكهرباء.	5 دقائق	
		3	هل تُعدّ بعض الموصلات الكهربائيّة أفضل من غيرها؟	يحدّد الموادّ الّتي تُعدّ مُوصلات كهربائيّة أفضل من غيرها	15 دقيقة	– كتاب الطّالب
		4	ما خصائص الموادّ الموصلة والموادّ العازلة للكهرباء؟	يعرّف المُوصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة، ويعطي أمثلة عليها	15 دقيقة	– موارد تعليميّة 4 – بطاقة تمرين
		نشاط ختاميّ	أتحقّق ممّا تعلّمت	يراجع ما تعلّمه من الدّرس	10 دقائق	– كتاب الطّالب

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.4	ماذا أعرف عن التّيّار الكهربائيّ؟	الحصّتان الأولى والثّانية: مشروع الوحدة: كيف يمكنني أن أبني لعبة التّقييم باستخدام الدّوائر الكهربائيّة؟				
		نشاط افتتاحيّ	مقدّمة المشروع: ماذا ينبغي أن أتذكّر عن الدائرة الكهربائيّة؟	تقديم المشروع	5 دقائق	– كتاب الطّالب – السّبّورة
		نشاط أساسيّ	كيف يمكنني أن أبني لعبة التّقييم باستخدام الدّوائر الكهربائيّة؟	يعرض المُعلّم كيفيّة بناء اللّعبة يبدأ الطّالب بالتّخطيط للعبته من خلال تخطيط 4 أسئلة والإجابة عنها وكتابتها في الأماكن المناسبة على البطاقة	75 دقيقة	– لُفافة الألمنيوم – شريط لاصق – ورقة كرتون – أقلام تلوين وأقلام رصاص – مشابك ورقيّة كبيرة الحجم – خليّة كهربائيّة – مصباح كهربائيّ
		نشاط ختاميّ	مراجعة المشروع	يتحقّق من بطاقاته	5 دقائق	
		نشاط متابعة	تقييم المشروع	يستخدم سلّم التّقدير اللّفظيّ للمشروع ليقيّم عمله	5 دقائق	– إرشادات المشروع – سلّم التّقدير اللفظيّ للمشروع

الدرس	عنوان الدرس وأهدافه	النشاط	عنوان النشاط	وصف النشاط	الوقت المطلوب	الأدوات
3.4	ماذا أعرف عن التّيّار الكهربائيّ؟	الحصّتان الثّالثة والرّابعة: المراجعة: تقييم المعرفة والفهم حول التّيّار الكهربائيّ				
		نشاط افتتاحيّ	ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟	يستعرض الطّالب ما تعلَّمه من الوحدة	15 دقيقة	– كتاب الطّالب
		1	ماذا تعرف عن التّيّار الكهربائيّ؟	يجيب عن الأسئلة لعرض المعرفة والفهم حول التّيّار الكهربائيّ	75 دقيقة	– أسئلة المراجعة في كتاب الطّالب.

الدّرس 3.1 كيف يسري التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟

90

P0506.1 يعرّف الخليّة الكهربائيّة بأنّها تلك الّتي تحتوي على قُطب موجب وآخر سالب.

P0506.2 يدرك أنّ سريان التّيّار الكهربائيّ بحاجة إلى دائرة كهربائيّة مُغلقة مُتّصلة بكلّ من القُطب الموجب والقُطب السّالب للخليّة.

P0506.3 يحدّد اتّجاه التّيّار الكهربائيّ المُتدفّق من القطب الموجب إلى القُطب السّالب على مخطّط دائرة كهربائيّة مُغلقة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يُحدّد أنّ للخليّة الكهربائيّة قُطبًا موجبًا وقُطبًا سالبًا.
- يُعرّف التّيّار الكهربائيّ.
- يُحدّد الأقطاب الموجبة والسّالبة لخليّة كهربائيّة أو بطارية ويُظهر اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ.

أهداف الحصّة الأولى:

- يحدّد أنّ للخليّة الكهربائيّة قُطبًا موجبًا وقُطبًا سالبًا.
- يُعرّف التّيّار الكهربائيّ.

هدف الحصّة الثّانية

- يحدّد الأقطاب الموجبة والسّالبة لخليّة كهربائيّة ويُظهر اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 1:** (لكلّ مجموعة): ثلاث خلايا كهربائيّة ذات جهد كهربائيّ مُختلف، أسلاك توصيل، مصباح كهربائيّ، جهاز أميتر
* **النّشاط 2:** (لكلّ مجموعة): أربع خلايا كهربائيّة، أسلاك توصيل، مصباح كهربائيّ، جهاز أميتر، موارد تعليميّة 1 – بطاقة تمرين KWL

الحصّة الثّانية:

* نشاط افتتاحيّ: بطاقة تمرين KWL (مُنجزة جُزئيًّا)
* النّشاط 3: ورق كرتون، مناديل ورقيّة، أقلام تلوين، موارد تعليميّة – بطاقة تمرين KWL (مُنجزة جُزئيًّا) شريط مصوّر (لفقرة "أعد التّعلّم")

أشياء تعلّمتها:

اسأل الطّالب عن الطّرائق الّتي نستخدم بها الكهرباء.

1 ما المكوّن الكهربائيّ الّذي يُزوّد الدّائرة الكهربائيّة بالطّاقة؟

2 ما استخدامات المكوّنات الكهربائيّة؟

3 ماذا يُمكن أن نستخدم لتمثيل المكوّنات الكهربائيّة في رسم المخطّطات؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **ينبغي أن تكون الدّوائر الكهربائيّة مُغلقة وفيها خليّة كهربائيّة أو بطّارية كمصدر للطّاقة الكهربائيّة.**
- **يُمكن توصيل المكوّنات الكهربائيّة في الدّوائر الكهربائيّة لإنتاج الضّوء والصّوت والحركة والحرارة وتشغيل الدّائرة الكهربائيّة وإيقاف تشغيلها.**
- **لكلّ مكوّن كهربائيّ رمز يُستخدم لتمثيله عند رسم مخطّط الدّائرة الكهربائيّة.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** وضّح للطّالب رموز المكوّنات الكهربائيّة واطلب إليه تحديد كلّ منها.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** ناقش مع الطّالب الاستخدامات المختلفة للكهرباء والمكوّن الكهربائيّ الّذي يزوّد الدّائرة الكهربائيّة بالطّاقة.

مفردات أتعلّمها:

- **تيّار كهربائيّ** — **Electric current** — هو سريان الشّحنات الكهربائيّة عبر الأسلاك والمكوّنات الكهربائيّة في دائرة كهربائيّة مُغلقة.
- **قُطبا الخليّة الكهربائيّة** — **Electrical cell poles** — طرفا الخليّة الكهربائيّة اللّذان يتّصلان بأسلاك التّوصيل في الدّائرة الكهربائيّة.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- تزوّد الخلايا الكهربائيّة الدّائرة الكهربائيّة بالطّاقة الكهربائيّة. بعض الخلايا الكهربائيّة تزوّدنا بطاقة كهربائيّة أكبر من غيرها.
- تُزوّد خليّة كهربائيّة 3 V ضعفي الطّاقة الكهربائيّة الّتي تُزوّدها خليّة 1.5 V. ويُمكن لخليّتي 1.5 V تمّ توصيلهما على التّوالي أن تُزوّدا 3 V معًا.
- تملك الخليّة الكهربائيّة قُطبًا موجبًا وآخر سالبًا.
- يسري التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة المُغلقة من القُطب الموجب إلى القُطب السّالب، في ما يعرف بالاتّجاه الاصطلاحيّ للتّيّار الكهربائيّ.
- يتمّ قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ بوحدة الأمبير باستخدام جهاز الأميتر.
- يبقى التّيّار الكهربائيّ هو نفسه في دائرة التّوالي. ويكون قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ قبل المصباح هو نفسه بعد المصباح.
- ينقسم التّيّار الكهربائيّ في دائرة التّوازي عند أفرع المسارات المختلفة أو عند الحلقات.
- إضافة مصابيح على التّوالي يُنقص من شدّة إضاءة المصباح، ذلك لأنّ الجهد الكهربائيّ للخليّة سيتجزّأ بين المصابيح، لذلك يتلقّى كلّ منها طاقة أقلّ.
- لن تُغيّر إضافة مصابيح على التّوازي من شدّة إضاءة المصباح على الرّغم من انقسام التّيّار بين الأفرع، ويتلقّى كلّ مصباح الجهد نفسه من الخليّة الكهربائيّة.
- تَزيدُ إضافة الخلايا الكهربائيّة من شدّة إضاءة المصابيح الموصلة على التّوالي وعلى التّوازي.

P0506.1; P0506.2; P0506.3

الدَّرْسُ 3.1 كَيْفَ يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ؟

أشْياءُ تَعَلَّمْتُها:
- يَنْبَغي أَنْ تَكونَ الدَّوائِرُ الكَهْرَبائِيَّةُ مُغْلَقَةً وَفيها خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ أَوْ بَطّارِيَّةٌ كَمَصْدَرٍ لِلطّاقَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.
- يُمْكِنُ تَوْصيلُ المُكَوِّناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ في الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ لِإِنْتاجِ الضَّوْءِ وَالصَّوْتِ وَالحَرَكَةِ وَالحَرارَةِ وَتَشْغيلِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَإِيقافُ تَشْغيلِها.
- لِكُلِّ مُكَوِّنٍ كَهْرَبائِيٍّ رَمْزٌ يُسْتَخْدَمُ لِتَمْثيلِهِ عِنْدَ رَسْمِ مُخَطَّطِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أُحَدِّدَ أَنَّ لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ قُطْبًا مُوجِبًا وَقُطْبًا سالِبًا.
- أُعَرِّفَ التَّيّارَ الكَهْرَبائِيَّ.
- أُحَدِّدَ الأَقْطابَ المُوجِبَةَ وَالسّالِبَةَ لِخَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ أَوْ بَطّارِيَّةٍ وَأُظْهِرَ اتِّجاهَ سَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ.

نَشاطٌ اِفْتِتاحِيٌّ
- أُلاحِظُ الشَّكْلَ 3.1 الَّذي يُظْهِرُ خَلايا كَهْرَبائِيَّةً.

الشَّكْلُ 3.1

- أُناقِشُ مَعَ زَميلي أَوْجُهَ الشَّبَهِ وَالاخْتِلافِ بَيْنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ.
- ما نِقاطُ التَّوْصيلِ المَوْجودَةُ عَلى كُلِّ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ؟
- أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي في الصَّفِّ.

152

الحصّة الأولى

- يحدّد أنّ للخليّة الكهربائيّة قُطبًا موجبًا وقُطبًا سالبًا.
- يُعرّف التّيّار الكهربائيّ.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

المناقشة

ما المميّزات الّتي تملكها الخليّة الكهربائيّة؟

1. من أجل **دمج** الطّالب في الموضوع، اطلب إليه أن ينظر إلى صور الخلايا الكهربائيّة المُختلفة.
2. يناقش الطّالب ضمن مجموعات ثنائيّة أوجه الشّبه والاختلاف بين الخلايا الكهربائيّة.
3. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: ما نقاط التّوصيل الظّاهرة على كلّ خليّة كهربائيّة؟ (الإجابة: هما المنطقتان الطّرفيّتان للخليّة الكهربائيّة المحدّد عليها بإشارة الموجب أو السّالب، الموجب له نهاية معدنيّة بارزة والسّالب نهايته المعدنيّة مسطّحة).
4. اطلب إلى الطّالب مشاركة أفكاره مع زُملائه.

يستكشف Explore

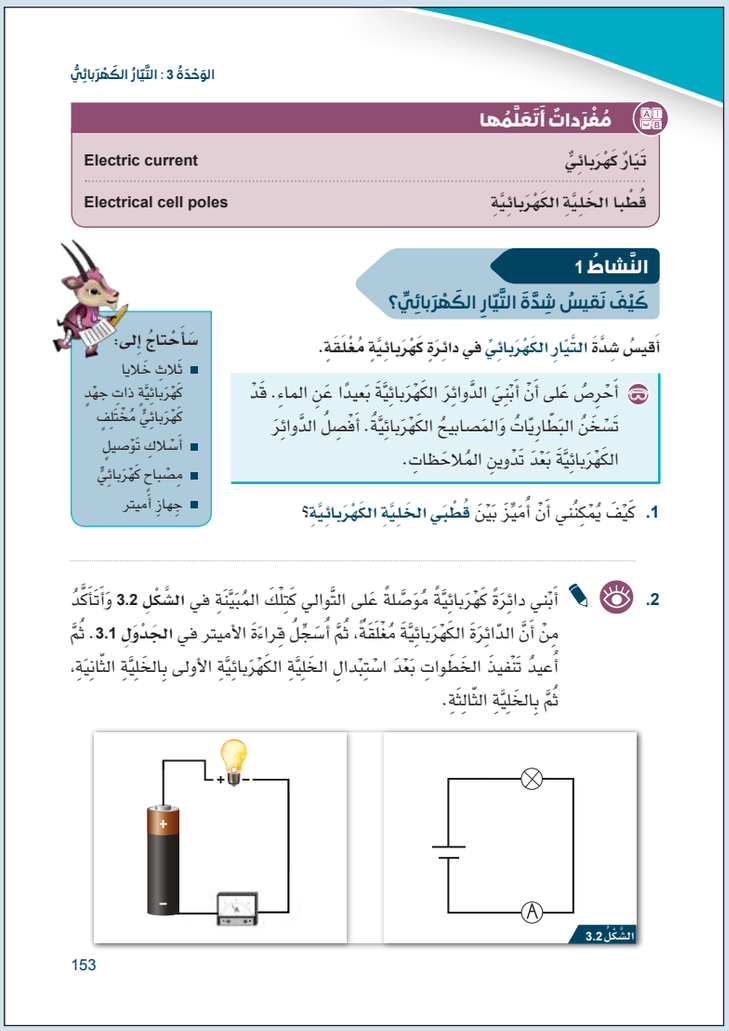
النّشاط 1
الأنشطة العمليّة

15

كيف نقيس شدّة التّيّار الكهربائيّ؟

يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء. ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّالب بفصل البطّاريّة بعد تدوين المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصباح من أن يصبح ساخنًا. ذكّر الطّالب بعدم لمس المصابيح عندما تكون مُضاءة.

1. أخبر الطّالب بأنّه سيقوم **باستكشاف** كيفيّة قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة. اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال في الخطوة الأولى من النّشاط.
2. اطلب إلى الطّالب اختيار الأدوات الّتي يحتاج إليها لبناء الدّائرة المُوضّحة في **الشّكل 3.2**. يجب أن يبدأ باستخدام الخليّة الكهربائيّة ذات الجهد الكهربائيّ الأقلّ واستبدالها بخليّة كهربائيّة بجهد أكبر في كلّ مرة.
3. اطلب إلى الطّالب استخدام الأدوات لبناء الدّائرة المُوضّحة وتسجيل قراءة جهاز الأميتر في الجدول.
4. ادعُ الطّالب إلى إكمال السّؤال 2.
5. اطلب إلى الطّالب استبدال الخليّة الكهربائيّة الأولى بخليّة كهربائيّة ثانية لها جهد كهربائيّ أكبر، وتسجيل قراءة جهاز الأميتر في الجدول.
6. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: «ماذا حدث لقراءة جهاز الأميتر عندما استُبدلت الخليّة الكهربائيّة ذات الجهد الكهربائيّ الأقلّ بالخليّة ذات الجهد الأعلى؟» (الإجابة: ازدادت قراءة جهاز الأميتر).
7. اطلب إلى الطّالب استبدال الخليّة الكهربائيّة الثّانية بخليّة كهربائيّة ثالثة ذات جهد كهربائيّ أعلى، وتسجيل قراءة جهاز الأميتر في الجدول.
8. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: «ماذا حدث لقراءة جهاز الأميتر عندما استُبدلت الخليّة الكهربائيّة الثّانية بالثّالثة؟» (الإجابة: ازدادت قراءة جهاز الأميتر).
9. ادعُ الطّالب إلى مُناقشة ما تعرضه نتائجه واقتراح أسباب تلك النّتائج.
10. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 1 من قسم «أتحقّق ممّا تعلّمت» في الصّفحة 160.



الوَحْدَةُ 3 : التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

مُفْرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ	Electric current
قُطْبا الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ	Electrical cell poles

النَّشاطُ 1

كَيْفَ نَقيسُ شِدَّةَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ؟

سَأَحْتاجُ إِلى:
- ثَلاثِ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ ذاتِ جَهْدٍ كَهْرَبائِيٍّ مُخْتَلِفٍ
- أَسْلاكِ تَوْصيلٍ
- مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ
- جِهازِ أَميتر

أَقيسُ شِدَّةَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ في دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ مُغْلَقَةٍ.

أَحْرِصُ عَلى أَنْ أَبْنِيَ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعيدًا عَنِ الماءِ. قَدْ تَسْخُنُ البَطّارِيّاتُ وَالمَصابيحُ الكَهْرَبائِيَّةُ. أَفْصِلُ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعْدَ تَدْوينِ المُلاحَظاتِ.

1. كَيْفَ يُمْكِنُني أَنْ أُمَيِّزَ بَيْنَ **قُطْبَيِ الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ**؟

2. أَبْني دائِرَةً كَهْرَبائِيَّةً مُوَصَّلةً عَلى التَّوالي كَتِلْكَ المُبَيَّنَةِ في **الشَّكْلِ 3.2** وَأَتَأَكَّدُ مِنْ أَنَّ الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ مُغْلَقَةٌ. ثُمَّ أُسَجِّلُ قِراءَةَ الأميتر في **الجَدْوَلِ 3.1**. ثُمَّ أُعيدُ تَنْفيذَ الخَطَواتِ بَعْدَ اسْتِبْدالِ الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الأولى بِالخَلِيَّةِ الثّانِيَةِ، ثُمَّ بِالخَلِيَّةِ الثّالِثَةِ.

الشَّكْلُ 3.2

153

3. أَسْتَبْدِلُ الخَلِيَّةَ الأولى بِالثّانِيَةِ ثُمَّ بِالثّالِثَةِ وَأُدَوِّنُ قِراءَةَ الأَميتر في الجَدْوَلِ أَدْناهُ في كُلِّ مَرَّةٍ.

الخَلِيَّةُ الكَهْرَبائِيَّةُ	قِراءَةُ الأَميتر (A)
1	
2	
3	

الجدول 3.1

4. أُناقِشُ البَياناتِ مَعَ زَميلي وَأُشارِكُ أَفْكاري مَعَ بَقِيَّةِ زُمَلائي في الصَّفِّ.

- لِمُعْظَمِ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ طَرَفٌ مَعْدَنِيٌّ بارِزٌ يَرْمُزُ إِلَيْهِ "+" وَطَرَفٌ مَعْدَنِيٌّ مُسَطَّحٌ يَرْمُزُ إِلَيْهِ "-".
- يُسَمّى القُطْبُ ذو الرَّمْزِ (+) القُطْبَ المُوجِبَ، وَيُسَمّى القُطْبُ ذو الرَّمْزِ (−) القُطْبَ السّالِبَ.
- يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ عِنْدَما تَكونُ الدّائِرَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ مُغْلَقَةً.
- يُمْكِنُ قِياسُ شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ بِاسْتِخْدامِ جِهازِ الأَميتر.
- وَحْدَةُ قِياسِ شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ هِيَ الأمبير وَرَمْزُها (A).

154

الإجابات:

1. الطّرف المعدنيّ البارز هو القُطب الموجب، والطّرف المعدنيّ المُسطّح هو القطب السّالب.

التقييم البنائيّ: ج) الأمبير، هو وحدة شدّة التّيّار الكهربائيّ.

- **لمُعظم الخلايا الكهربائيّة طرف معدنيّ بارز يرمز إليه "+" وطرف معدنيّ مُسطّح يرمز إليه "-".**
- **يُسمى القُطب ذو الرّمز (+) القُطب الموجب، ويُسمى القُطب ذو الرّمز (−) القُطب السّالب.**
- **يسري التّيّار الكهربائيّ عندما تكون الدّائرة الكهربائيّة مُغلقة.**
- **يُمكن قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ باستخدام جهاز الأميتر.**
- **وحدة قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ هي الأمبير ورمزها (A).**

أعد التّعلّم

قد يحتاج الطّالب إلى الدّعم عند بناء الدّوائر الكهربائيّة. يعمل الطّالب ضمن مجموعة مع أحد زملائه في الصَّفِّ يكون أداؤه أعلى.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب توقّع قراءة جهاز الأميتر عند استخدام خليّة كهربائيّة رابعة ذات جهد كهربائيّ أعلى ثمّ بناء دائرة كهربائيّة للتّحقّق من توقّعه.

يشرح Explain

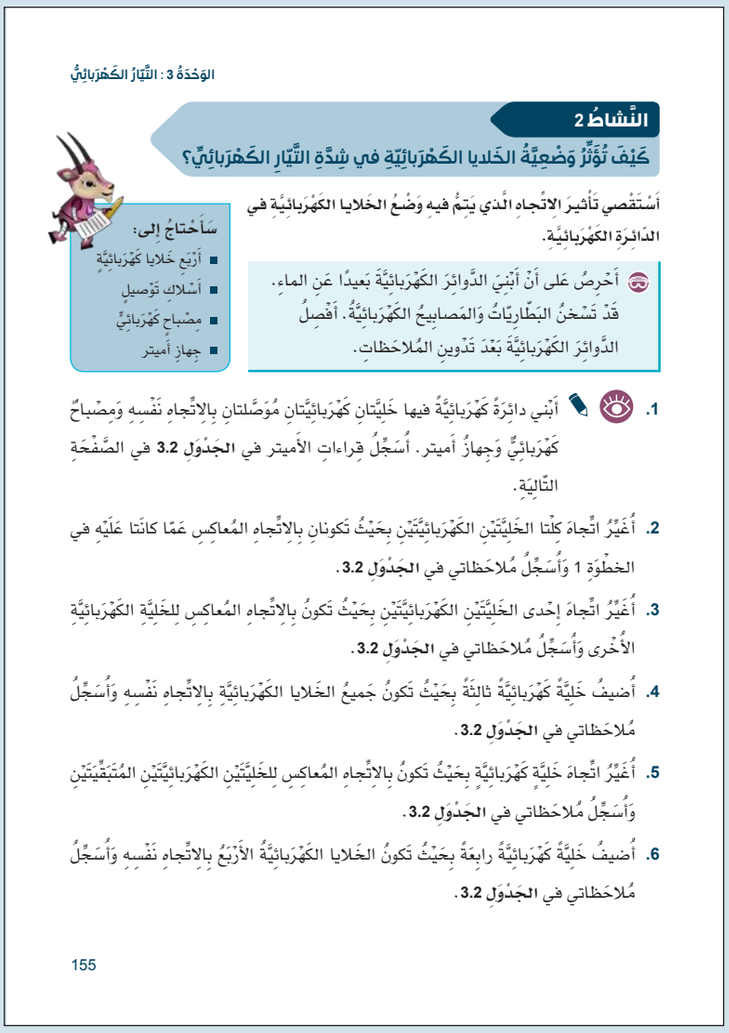
النّشاط 2

الأنشطة العمليّة

كيف تؤثّر وضعيّة الخلايا الكهربائيّة في شدّة التّيّار الكهربائيّ؟

يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء. ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّالب بفصل البطّاريّة بعد إجراء المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصباح من أن يصبح ساخنًا. ذكّر الطّالب بعدم لمس المصابيح عندما تكون مُضاءة.

1. اطلب إلى الطّالب تتبّع الخطوات من 1 إلى 7 في كتاب الطّالب.
2. تجوّل في الصّفّ للتّأكّد من أنّ الدّوائر الكهربائيّة قد بُنيت بشكل صحيح ومن أنّ الطّالب قد سجّل نتائجه.
3. اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية لتمكينه من **شرح** مُلاحظاته:
   - كيف تغيّرت قراءة جهاز الأميتر عندما تمّ وضع الخليتين الكهربائيّتين بالاتّجاه المُعاكس؟ (الإجابة: يجب أن يكون الطّالب قد لاحظ ظهور إشارة سالبة قبل الرّقم، مع بقاء الرّقم نفسه).
   - ماذا كانت قراءة جهاز الأميتر عندما وُضعت إحدى الخليتين الكهربائيّتين باتّجاه مُعاكس للأخرى؟ (الإجابة: قراءة جهاز الأميتر كانت صفر).
   - ماذا حدث لقراءة جهاز الأميتر عندما كانت ثلاث خلايا كهربائيّة موجودة في الدّائرة الكهربائيّة، لكن إحداها باتّجاه مُعاكس للخليّتين الكهربائيّتين المُتبقيّتين؟ (يجب أن يكون الطّالب قد لاحظ بأنّها أعطت القراءة نفسها كما لو أنّ هناك خليّة كهربائيّة واحدة فقط، أي أنّ الخليّة المعاكسة قد ألغت تأثير إحدى الخليّتين في الاتّجاه الآخر).
4. لاحظ مع الطّالب مرور التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة. اطلب إلى الطّالب استخدام هذه المعلومة لاقتراح أسباب للنّتائج الّتي توصّل إليها.
5. اشرح للطّالب أنّ إضافة الخلايا الكهربائيّة المُتماثلة باتّجاهات متعاكسة، بحيث يكون عدد الخلايا في اتّجاه مُعيّن مساويًا لعدد الخلايا في الاتّجاه المعاكس، سيؤدّي إلى سريان التّيّار باتّجاه معاكس، وبالشّدّة نفسها، وهذا ما سيسبّب إلغاء التّيّار.



الوَحْدَةُ 3 : التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

النَّشاطُ 2

كَيْفَ تُؤَثِّرُ وَضْعِيَّةُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ؟

أَسْتَقْصي تَأْثيرَ الاتِّجاهِ الَّذي يَتِمُّ فيهِ وَضْعُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

أَحْرِصُ عَلى أَنْ أَبْنِيَ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعيدًا عَنِ الماءِ. قَدْ تَسْخَنُ البَطّارِيّاتُ وَالمَصابيحُ الكَهْرَبائِيَّةُ. أَفْصِلُ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعْدَ تَدْوينِ المُلاحَظاتِ.

سَأَحْتاجُ إِلى:
- أَرْبَعِ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ
- أَسْلاكِ تَوْصيلٍ
- مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ
- جِهازِ أَميتر

1. أَبْني دائِرَةً كَهْرَبائِيَّةً فيها خَلِيَّتانِ كَهْرَبائِيَّتانِ مُوَصَّلَتانِ بِالاتِّجاهِ نَفْسِهِ وَمِصْباحٌ كَهْرَبائِيٌّ وَجِهازُ أَميتر. أُسَجِّلُ قِراءاتِ الأَميتر في **الجَدْوَلِ 3.2** في الصَّفْحَةِ التّالِيَةِ.
2. أُغَيِّرُ اتِّجاهَ كِلْتا الخَلِيَّتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ بِحَيْثُ تَكونانِ بِالاتِّجاهِ المُعاكِسِ عَمّا كانَتا عَلَيْهِ في الخُطْوَةِ 1 وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.2**.
3. أُغَيِّرُ اتِّجاهَ إِحْدى الخَلِيَّتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ بِحَيْثُ تَكونُ بِالاتِّجاهِ المُعاكِسِ لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الأُخْرى وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.2**.
4. أُضيفُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً ثالِثَةً بِحَيْثُ تَكونُ جَميعُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ بِالاتِّجاهِ نَفْسِهِ وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.2**.
5. أُغَيِّرُ اتِّجاهَ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ بِحَيْثُ تَكونُ بِالاتِّجاهِ المُعاكِسِ لِلخَلِيَّتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ المُتَبَقِّيَتَيْنِ وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.2**.
6. أُضيفُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً رابِعَةً بِحَيْثُ تَكونُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةُ الأَرْبَعُ بِالاتِّجاهِ نَفْسِهِ وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في **الجَدْوَلِ 3.2**.

155

7. أُغَيِّرُ اتِّجاهَ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ بِحَيْثُ تَكونانِ بِالِاتِّجاهِ المُعاكِسِ لِلخَلِيَّتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ المُتَبَقِّيَتَيْنِ وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتي في الجَدْوَلِ أَدْناهُ.

وَضْعِيَّةُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ	قِراءَةُ الأَميتر (A)
الخطْوَةُ 1	
الخطْوَةُ 2	
الخطْوَةُ 3	
الخطْوَةُ 4	
الخطْوَةُ 5	
الخطْوَةُ 6	
الخطْوَةُ 7	

الجدول 3.2

8. أُفَسِّرُ البَياناتِ الَّتي حَصَلْتُ عَلَيْها.

9. أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ بَقِيَّةِ زُمَلائي في الصَّفِّ.

156

6. اطلب إلى الطّالب ملء موارد تعليميّة 1 – بطاقة التّمرين KWL **لتقييم** ما تعلّمه من الحصّة. يسجّل الطّالب ما يعرف عن التّيّار الكهربائيّ وما يريد أن يعرف حوله أيضًا. يمكن للطّالب أن يراجع ما كتبه في الحصّة التّالية. يوجد نسخة من موارد تعليميّة 1 – بطاقة التّمرين KWL في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم.

7. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 4 من قسم «أتحقّق ممّا تعلّمت» في الصّفحة 161.

الإجابات:

- ستكون القراءات في الجدول مُختلفة.

وَضْعِيَّةُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ	قِراءَةُ الأَميتر (A)
الخطْوَةُ 1	1.6
الخطْوَةُ 2	1.6
الخطْوَةُ 3	0.0
الخطْوَةُ 4	2.4
الخطْوَةُ 5	1.6
الخطْوَةُ 6	3.2
الخطْوَةُ 7	0.0

التقييم البنائيّ: لن يسري تيّار كهربائيّ، لأنّ هناك خليّتَين كهربائيّتَين موضوعتَين بشكل مُتعاكس، وبالتّالي فإنّ التّيّار الكهربائيّ الّذي يسري من كلّ خليّة يكون مُعاكسًا للآخر فيُلغيان بعضهما بعضًا.

- يؤثّر اتّجاه وصل الخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة على التّيّار الكهربائيّ.
- تزداد شدّة التّيّار الكهربائيّ عندما يتمّ وضع خليّتين كهربائيّتين بالاتّجاه نفسه وتوصيلهما على التّوالي بحيث يتّصل قطباهما المُختلفان بعضهما ببعض.
- عندما يتمّ وضع خليّتين كهربائيّتين باتّجاهين متعاكسين بحيث يتّصل قُطباهما المُتشابهان بعضهما ببعض فإنّهما يُلغيان تأثير بعضهما بعضًا ولا يسري التّيّار الكهربائيّ.

أعد التّعلّم

قد يحتاج بعض الطّلّاب إلى دعم إضافيّ في بناء الدّوائر الكهربائيّة. يمكن وضع الطّلّاب ضمن مجموعات ثنائيّة مع الطُلّاب الأعلى أداءً أو العمل ضمن مجموعة واحدة وبتوجيه من المعلّم.

عزّز التّعلّم

زوّد الطّالب بخليّتين كهربائيّتين مُختلفتين في الجهد الكهربائيّ ثمّ اطلب إليه استكشاف ما سيحدث عند وضعها على التّوالي بالاتّجاه نفسه ومن ثمّ باتّجاهين مُتعاكسين.

الوَحدَةُ 3: التَّيّارُ الكَهرَبائِيُّ

- يُؤثّرُ اتّجاهُ تَوْصيلِ الخَلايا الكَهْرَبائيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائيَّةِ عَلى التَّيّارِ الكَهْرَبائيِّ.
- تَزدادُ شدَّةُ التَّيّارِ الكَهْرَبائيِّ عِنْدَما يَتمُّ وَضْعُ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ بِالاتِّجاهِ نَفْسِهِ وتَوْصيلُهُما عَلى التَّوالي بِحَيْثُ يَتَّصِلُ قُطْباهُما المُخْتَلِفانِ بَعْضُهُما بِبَعْضٍ.
- عِنْدَما يَتمُّ وَضْعُ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ باتِّجاهَيْنِ مُتَعاكِسَيْنِ بِحَيْثُ يَتَّصِلُ قُطْباهُما المُتَشابِهانِ بَعْضُهُما بِبَعْضٍ فَإِنَّهُما يُلْغِيانِ تَأْثيرَ بَعْضِهِما بَعْضًا وَلا يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ.

التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ

عِنْدَما تكونُ الدّائِرَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ مُغْلَقَةً يَنْتُجُ تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ. التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ سَبَبُهُ سَرَيانُ الشُّحْناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَبْرَ الأَسْلاكِ وَالمُكَوِّناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ. يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ مِنْ أَحَدِ قُطْبَيِ الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ إِلى القُطْبِ الآخَرِ مُرورًا بِمُكَوِّناتِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ في اتِّجاهٍ واحِدٍ. قُطْبا الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ هُما طَرَفاها. يَظْهَرُ قُطْبا الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ في رَمْزِ الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ. الخَطُّ الأَطْوَلُ يُمَثِّلُ القُطْبَ المُوجِبَ لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَيُمَثِّلُ الخَطُّ الأَقْصَرُ قُطْبَها السّالِبَ.

الشَّكْلُ 3.3

خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ وَرَمْزُها في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ

157

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

أتحقّق ممّا تعلّمت

** التطبيق

طرح الأسئلة

التقييم البنائيّ: اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 2 من قسم "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصّفحة 160.

الإجابة: أ) إضافة خلايا كهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة بالاتّجاه نفسه.

النَّشاطُ 3

كَيْفَ يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ؟

سَأَحْتاجُ إلى:
- وَرَق كَرْتون
- مَناديلَ وَرَقِيَّة
- أَقْلامِ تَلْوين

أُعِدُّ نَموذَجًا لأُوْضِحَ مَسارَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ.

1. أُلاحِظُ المُخَطَّطَ الَّذي يُظْهِرُ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ في دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ.

خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ + −

اتِّجاهُ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ

الشَّكْلُ 3.4

مُخَطَّطٌ يُظْهِرُ نَموذَجًا لاتِّجاهِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ في دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ مُغْلَقَةٍ.

2. أَبْني نَموذَجًا ثُلاثِيَّ الأَبْعادِ لِخَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ وَأُحَدِّدُ عَلَيْهِ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ مُسْتَخْدِمًا وَرَقَ كَرْتونٍ وَمَناديلَ وَرَقِيَّةً.

- تُسَبِّبُ حَرَكَةُ الشُّحْناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُغْلَقَةِ إِنْتاجَ تَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ.
- يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ في اتِّجاهٍ واحِدٍ مِنَ القُطْبِ المُوْجِبِ لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ إِلى قُطْبِها السّالِبِ مُرورًا بِمُكَوِّناتِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

158

الحصّة الثّانية

- **يُحدّد الأقطاب الموجبة والسّالبة لخليّة كهربائيّة ويُظهر اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

فكر-زاوج-شارك

كيف يُمكن لأربع خلايا كهربائيّة عدم إعطاء تيّار كهربائيّ؟

1. **ادمج** الطّالب من خلال الطّلب إليه العمل ضمن مجموعات ثنائيّة لمُناقشة كيفيّة ترتيب 4 خلايا كهربائيّة متماثلة الجهد بحيث لا تُعطي تيّارًا كهربائيًّا.

2. ادعُ الطّالب إلى رسم ترتيب الخلايا الكهربائيّة. (الإجابة: يُمكن رسم أربع خلايا كهربائيّة مُتماثلة ضمن أيّ ترتيب، لكن يجب أن تكون اثنتان من الخلايا الكهربائيّة باتّجاه مُعاكس للخليّتين الكهربائيّتين المُتبقّيتين).

3. اطلب إلى الطّالب مُناقشة ما كتبه في الجدول KWL، الّذي أكمله في نهاية النّشاط 2. استخدم ذلك لتتحقّق ممّا تعلّمه الطّالب في النّشاطين 1 و2 قبل الاستمرار في الدّرس.

يشرح Explain

النّشاط 3 20

بناء النّماذج

كيف يسري التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟

1. اطلب إلى الطّالب أن يلاحظ **الشّكل 3.4** في كتاب الطّالب.

2. اطرح على الطّالب السّؤالين الآتيين لتمكينه من شرح كيفيّة تحرّك التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة:
   - ما الاتّجاه الذي يسري فيه التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟ (الإجابة: يسري التّيّار الكهربائيّ من القُطب الموجب للخليّة الكهربائيّة إلى قُطبها السّالب).
   - هل يتمّ استهلاك التّيّار الكهربائيّ عند مروره في المصباح في الدّائرة الكهربائيّة؟ (لا، لا يُستهلك التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة بواسطة المصباح).

3. اطلب إلى الطّالب العمل ضمن مجموعة ثنائيّة ليبني نموذجًا ثلاثيّ الأبعاد يُوضّح اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة

الكهربائيّة. ناقش معه الموادّ المتوافرة لديه واطلب إليه التّفكير في كيفيّة استخدامها لبناء النّموذج، وناقش معه ما تحتويه الأسلاك وكيف يُمكنه عرض ذلك. سيقدّم ذلك فرصة لإزالة المفهوم الخاطئ بأنّ الأسلاك هي أنابيب فارغة. يُمكن توضيح ذلك باستخدام المناديل الورقيّة. اشرح للطّالب أنّ ورق الكرتون التي يتمّ بناءها على شكل أنابيب تُمثّل الأسلاك والمُكوّنات الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة، أمّا المناديل الورقيّة فيُمكن تكويرها على شكل "كُرات" صغيرة لتُوضّح حركة التّيّار الكهربائيّ خلال الأنابيب الكرتونية.

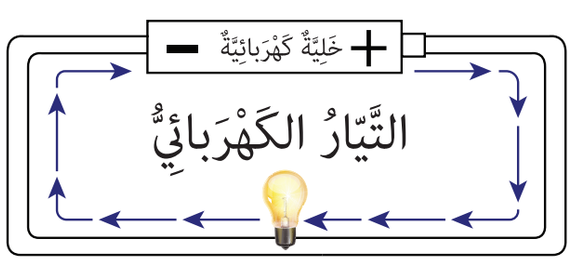
4. اطلب إلى الطّالب أن يشارك أفكاره قبل البدء ببناء النّموذج.

5. اطلب إلى الطّالب إكمال نموذجه.

6. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب رسم مُخطّط بسيط في دفتر العلوم لدائرة كهربائيّة تحتوي على خليّة كهربائيّة موضوعة بشكل مُعاكس للخليّة الكهربائيّة المُبيّنة في مُخطّط **الشّكل 3.4** في الصّفحة 158 من كتاب الطّالب، ثمّ اطلب إليه وضع أسهم لإظهار اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة.

الإجابات:

التقييم البنائيّ:



- **تسبّب حركة الشّحنات الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة المغلقة إنتاج تيّارٍ كهربائيّ**
- **يسري التّيّار الكهربائيّ في اتّجاه واحد من القُطب الموجب للخليّة الكهربائيّة إلى قُطبها السّالب مرورًا بمكوّنات الدّائرة الكهربائيّة.**

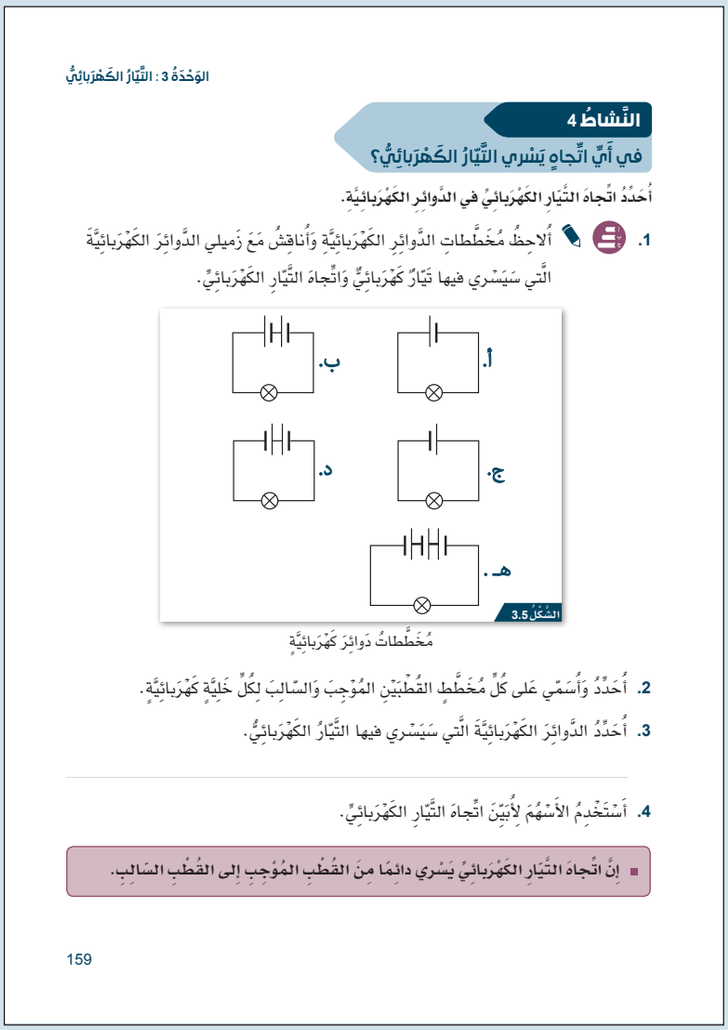
أعد التّعلّم

في حال وجد بعض الطّلّاب صعوبة في تصوّر النّموذج، اطلب إليهم رسم أنبوب على شكل حلقة ثمّ تحديد الاتّجاهات الّتي سيسري فيها الماء داخل الأنبوب (سيسري الماء في اتّجاه واحد)، ثمّ مُقارنة ذلك مع التّيّار الكهربائيّ. أو، عوضًا من ذلك، يشاهد الطّلّاب الشّريط المصوّر.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب اجراء بعض المُلاحظات الإضافيّة حول ما يُمكن أن يُوضّحه النّموذج عن التّيّار الكهربائيّ.

ستتضمّن الإجابات أنّ "الكرات" الورقيّة (الشّحنات) لا يُمكنها النّفاذ خارج الأنبوب، لذلك سيكون التّيّار هو نفسه خلال كامل المسار في الحلقة الواحدة، وأيضًا تسري جميع الشّحنات في الاتّجاه نفسه.



الوَحْدَةُ 3 : التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

النَّشاطُ 4

في أَيِّ اتِّجاهٍ يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ؟

أُحَدِّدُ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ في الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

1. أُلاحِظُ مُخَطَّطاتِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَأُناقِشُ مَعَ زَميلي الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي سَيَسْري فيها تَيّارٌ كَهْرَبائِيٌّ وَاتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ.

الشَّكْلُ 3.5

مُخَطَّطاتُ دَوائِرَ كَهْرَبائِيَّةٍ

2. أُحَدِّدُ وَأُسَمّي عَلى كُلٍّ مُخَطَّطٍ القُطْبَيْنِ المُوْجِبَ وَالسّالِبَ لِكُلِّ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ.
3. أُحَدِّدُ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي سَيَسْري فيها التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ.
4. أَسْتَخْدِمُ الأَسْهُمَ لِأُبَيِّنَ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ.

■ إنَّ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ يَسْري دائِمًا مِنَ القُطْبِ المُوْجِبِ إلى القُطْبِ السّالِبِ.

159

يتوسّع Elaborate

النّشاط 4

10

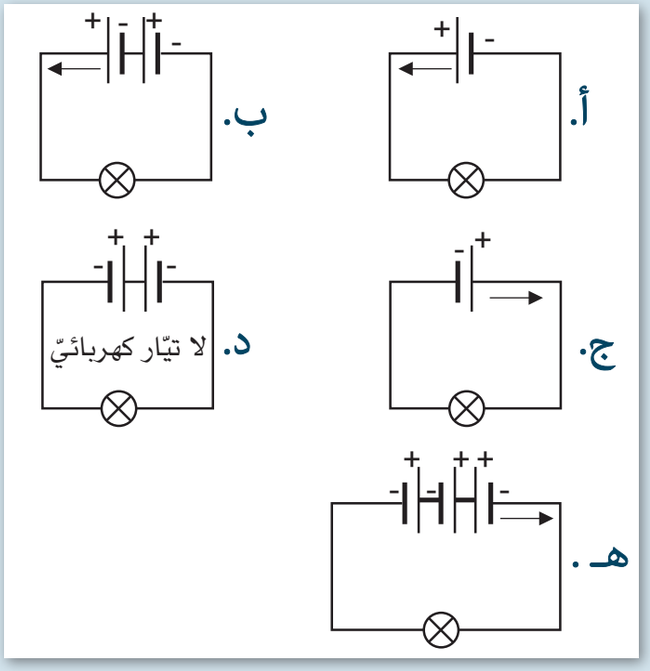
دراسة الحالة

في أيّ اتّجاه يسري التّيّار الكهربائِيّ؟

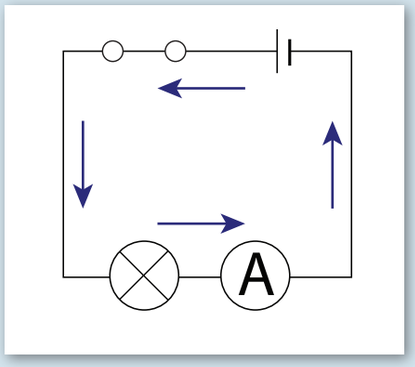
1. شجّع الطّالب على **التّوسّع** في فهمه لاتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ من خلال مُشاهدة المخطّطات ومُناقشة زميله حول الدّائرة الكهربائيّة الّتي سيكون لها تيّار كهربائيّ وما اتّجاه سريانه.
2. اسأل الطّالب أن يكمل الخطوات من 2 إلى 4 من خلال تحديد القُطبين الموجب والسّالب لكلّ خليّة، وتحديد الدّوائر الكهربائيّة الّتي يسري فيها تيّار كهربائيّ واتّجاه ذلك التّيّار.
3. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 5 من قسم «أتحقّق ممّا تعلّمت» في الصّفحة 161.

الإجابات:

■ 4-2



التقييم البنائيّ:



■ **إنّ اتّجاه التّيّار الكهربائيّ يسري دائمًا من القُطب الموجب إلى القُطب السّالب.**

أعد التّعلّم

استخدم في الدّائرة الكهربائيّة خليّتين كهربائيّتين فقط. تأكّد من إدراك الطّالب أنّ الخليّتين المُتماثلتين الموضوعتين في الاتّجاه نفسه تعزّز إحداهما الأخرى ويسري تيّار أكبر في الاتّجاه نفسه، أمّا لو وضعنا الخليّتين نفسهما باتّجاهين مُتعاكسين فإنّ إحداهما ستُلغي الأخرى.

عزّز التّعلّم

يُصمّم الطّالب دوائر كهربائيّة من ثلاث خلايا متماثلة أو أكثر باتّجاهات مختلفة ثمّ يتبادلها مع زملائه لتحديد اتّجاه التّيّار الكهربائيّ.

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

10

طرح الأسئلة

1* المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد وحدة القياس الصّحيحة لشدّة التّيّار الكهربائيّ وذلك باختيار الإجابة الأفضل. ادعم الطّالب بالطّلب إليه التّفكير في كيفيّة قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة. الجهاز الّذي يجب استخدامه لهذا الغرض (جهاز الأميتر)

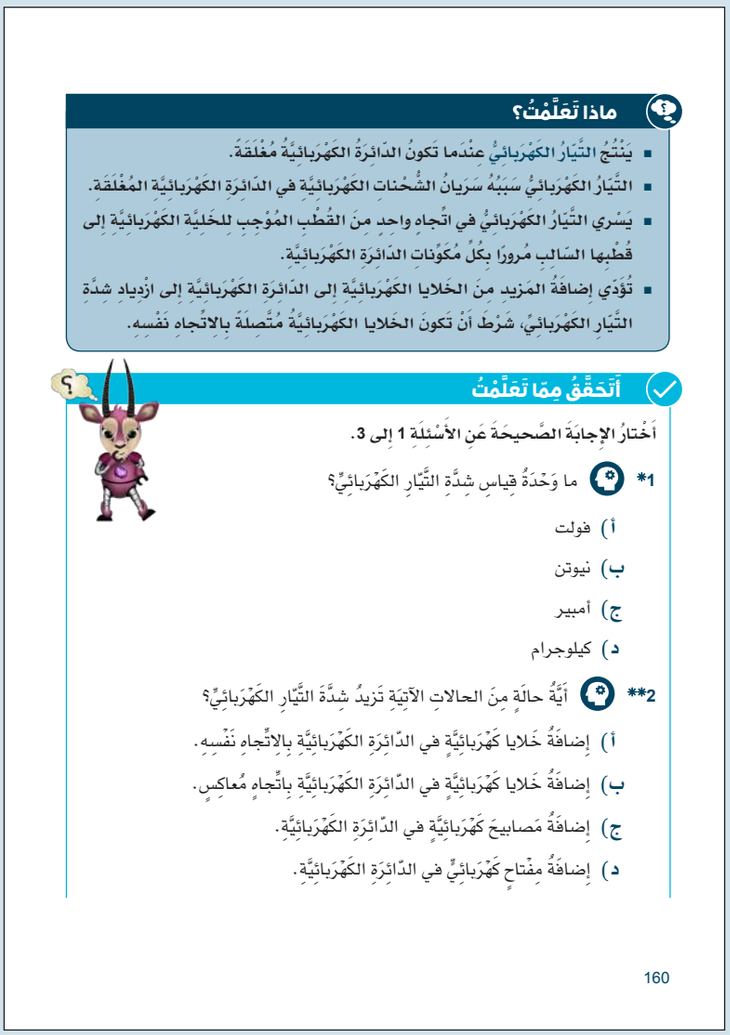
الإجابات:

ج) أميبير

2 ** التطبيق: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد طرائق زيادة شدّة التّيّار الكهربائيّ وذلك باختيار الإجابة المناسبة. ادعم الطّالب بسؤاله عن وظيفة الخليّة الكهربائيّة (تزويد الدّائرة الكهربائيّة بالطّاقة).

الإجابات:

أ) إضافة خلايا كهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة بالاتّجاه نفسه.



ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- يَنْتُجُ التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ عِنْدَما تَكونُ الدّائِرَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ مُغْلَقَةً.
- التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ سَبَبُهُ سَرَيانُ الشُّحُناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُغْلَقَةِ.
- يَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ في اتِّجاهٍ واحِدٍ مِنَ القُطْبِ المُوجِبِ لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ إلى قُطْبِها السّالِبِ مُرورًا بِكُلِّ مُكَوِّناتِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.
- تُؤَدّي إضافَةُ المَزيدِ مِنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ إلى ازْدِيادِ شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ، شَرْطَ أَنْ تَكونَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةُ مُتَّصِلَةً بِالاتِّجاهِ نَفْسِهِ.

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتارُ الإجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ 1 إلى 3.

1* ما وَحْدَةُ قِياسِ شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ؟

أ) فولت

ب) نيوتن

ج) أمبير

د) كيلوجرام

2** أَيَّةُ حالَةٍ مِنَ الحالاتِ الآتِيَةِ تَزيدُ شِدَّةَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ؟

أ) إضافَةُ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ بِالاتِّجاهِ نَفْسِهِ.

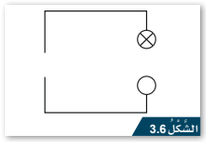
ب) إضافَةُ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ بِاتِّجاهٍ مُعاكِسٍ.

ج) إضافَةُ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

د) إضافَةُ مِفْتاحٍ كَهْرَبائِيٍّ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

160

3 يَحْتَوي مُخَطَّطُ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ في **الشَّكْلِ 3.6** عَلى ثَلاثَةِ أَخْطاء. أَكْمِلُ المُخَطَّطَ بِحَيْثُ يُضيءُ المِصْباحُ الكَهْرَبائِيُّ في هَذِهِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَيُصْبِحُ بِالإِمْكانِ قِياسُ شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ.


الشَّكْلُ 3.6

***4 هَلْ سَيَسْري التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ في **الشَّكْلِ 3.7**؟ أُفَسِّرُ إِجابَتي.

الشَّكْلُ 3.7

5 أَرْسُمُ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ عَلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُبَيَّنَةِ في **الشَّكْلِ 3.8.

الشَّكْلُ 3.8

***6 تَمَّ بِناءُ دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ مُتَّصِلَةٍ عَلى التَّوالي فيها خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ واحِدَةٌ. القِراءَةُ عَلى الأميتر تُساوي **3A**. أَتَوَقَّعُ كَمْ سَتُساوي القِراءَةُ عَلى الأميتر إِذا تَمَّتْ إِضافَةُ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ ثانِيَةٍ مُماثِلَةٍ لِلخَلِيَّةِ الأُولى وفي اتِّجاهِها نَفْسِهِ.

نَشاطٌ مَنْزِلِيٌّ

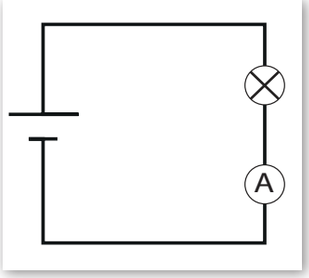
7 أُعِدُّ لَوْحَةَ حائِطٍ لأُبَيِّنَ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ في دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ. يَنْبَغي أَنْ تَتَضَمَّنَ لَوْحَةُ الحائِطِ رَسْمًا يُبَيِّنُ كُلَّ المُكَوِّناتِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الَّتي أَعْدَدْتُها وَأُضيفُ إِلَيْها بِطاقاتِ تَعْريفٍ وَمُخَطَّطًا لِلدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ مُسْتَخْدِمًا رُموزَ مُكَوِّناتِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

161

3 يُكمل الطّالب المخطّط بحيث يُضيء المصباح ويصبح من المُمكن قياس شدّة التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة. اطرح على الطّالب السّؤالين الآتيين: ماذا يجب أن تملكه الدّائرة الكهربائيّة قبل أن يسري التّيّار الكهربائيّ فيها (خليّة كهربائيّة). ما الرّمز المُستخدم للتّعبير عن جهاز الأميتر (دائرة تحتوي على حرف A).

الإجابات:

(يُمثّل الخطّ الطّويل القُطب الموجب ويُمثّل الخطّ القصير القُطب السّالب).



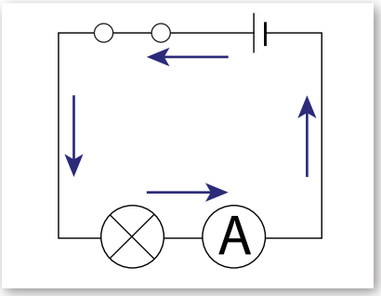
***4** الاستدلال والتّعليل: يُجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS ليحدّد إن كان التّيّار الكهربائيّ سيسري في الدّائرة الكهربائيّة المُبيّنة. ادعم الطّالب من خلال سؤاله عمّا ستحتاج إليه الدّائرة الكهربائيّة حتّى يتمكّن التّيّار الكهربائيّ من التّدفّق فيها (أن تكون الدّائرة الكهربائيّة مُغلقة).

الإجابات:

لن يسري تيّار كهربائيّ، لأنّ هناك خليّتين كهربائيّتين موضوعتين بشكل مُتعاكس، وبالتّالي فإنّ التّيّار الكهربائيّ المُتدفّق من كلّ خليّة يكون مُعاكسًا للآخر فيُلغيان بعضهما بعضًا.

***5** التّطبيق: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS برسم اتّجاه التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة المعروضة. ادعم الطّالب بالطّلب إليه عرض مخطّط لرمز خليّة كهربائيّة، واطرح عليه السّؤال الآتي: ما الّذي يُمثّله كلّ من الخطّين الطّويل والقصير في الرّمز (يُمثّل الخطّ الطّويل القُطب الموجب ويُمثّل الخطّ الرّفيع القُطب السّالب).

الإجابات:



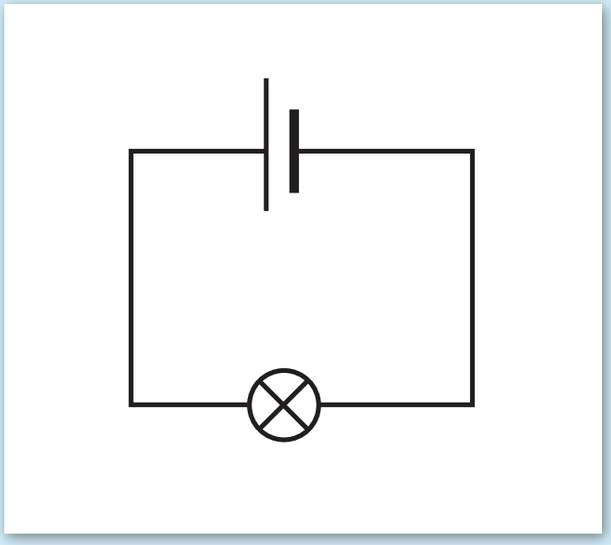
6* الاستدلال والتّعليل: يُجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتوقّع التّيّار الكهربائيّ الّذي سيسري في الدّائرة الكهربائيّة عند إضافة خليّة كهربائيّة. ادعم الطّالب بسؤاله عمّا سيحدث للتّيّار الكهربائيّ عند إضافة خليّة كهربائيّة على التّوالي (سيزداد).

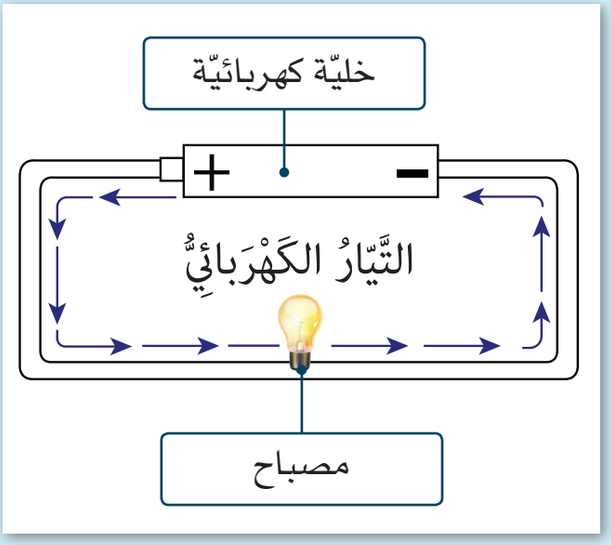
الإجابات:

6 A

نشاط منزليّ

7 يعدّ الطّالب لوحة حائط ليعرض اتّجاه التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة. يجب أن يتضمّن رسمًا يُوضّح جميع المكوّنات الكهربائيّة مع مُسمّياتها ويُظهر رموز المكوّنات في الدّائرة الكهربائيّة.





مخطّط للدّائرة الكهربائيّة

الدّرس 3.2

ماذا يحدث عندما أُضيف مصابيح أو خلايا كهربائيّة على التّوالي إلى دائرة كهربائيّة؟

P0507.1 يتوقّع تأثير إضافة مصابيح وخلايا، على التّوالي، في دائرة كهربائيّة بسيطة.

P0507.2 يجري تجربة تُظهر تأثير إضافة مصابيح وخلايا، على التّوالي، في دائرة كهربائيّة بسيطة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يتوقّع تأثير إضافة المصابيح الكهربائيّة والخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة المغلقة نفسها.
- يبني دوائر كهربائيّة متّصلة على التّوالي ليختبر توقّعاته.
- يُحدّد باستخدام المخطّطات الدّوائر الكهربائيّة الّتي ستكون إضاءة المصابيح فيها هي الأكثر شدّة.

أهداف الحصّة الأولى:

- يتوقّع تأثير إضافة المصابيح الكهربائيّة والخلايا الكهربائيّة في الدائرة الكهربائيّة المغلقة نفسها.
- يبني دوائر كهربائيّة متّصلة على التّوالي ليختبر توقّعاته.

هدف الحصّة الثّانية

- يُحدّد باستخدام المخطّطات الدّوائر الكهربائيّة الّتي ستكون إضاءة المصابيح فيها هي الأكثر شدّة.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 1: (لكلّ مجموعة): موارد تعليميَّة 2 – خطّة الاستقصاء الجزءان الأوّل والثّاني، ثلاث خلايا كهربائيّة، ثلاثة مصابيح كهربائيّة مع قاعدتها، أسلاك توصيل.**
* **النّشاط 2: (لكلّ مجموعة): ثلاث خلايا كهربائيّة، ثلاثة مصابيح كهربائيّة، أسلاك توصيل.**

الحصّة الثّانية:

* **النّشاط 3: موارد تعليميّة 3 – بطاقة تمرين، مقصّ.**

أشياء تعلّمتها:

اسأل الطّالب عن الدّوائر الكهربائيّة.

1 ما مسبّب التّيّار الكهربائيّ؟

2 ماذا يعني طرفا الخليّة الكهربائيّة؟

3 كيف يجب ترتيب المكوّنات الكهربائيّة إذا أردنا أن يسري تيّار كهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النّحو الآتي:

- **التّيّار الكهربائيّ سببه سريان الشّحنات الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة المُغلقة.**
- **للخليّة الكهربائيّة قُطب موجب وقُطب سالب.**
- **ينبغي أن تكون الدّائرة الكهربائيّة مُغلقة ومُتّصلة بالقطبين الموجب والسّالب للخليّة الكهربائيّة أو للبطّاريّة كي يسري فيها التّيّار الكهربائيّ.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** افسح للطّالب المجال ليتأمّل الدّوائر الكهربائيّة المُختلفة ويحدّد اتّجاه تدفّق التّيّار الكهربائيّ.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** اطلب إلى الطّالب تحديد قُطبي الخليّة الكهربائيّة الموجب والسّالب.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- زيادة عدد الخلايا الكهربائيّة على التّوالي سيزيد من شدّة إضاءة المصابيح في الدّائرة الكهربائيّة في حال لم يتمّ إضافة مصابيح أخرى إليها. يحدث ذلك بسبب تزويد الدّائرة الكهربائيّة بطاقة كهربائيّة إضافيّة وبالتّالي إلى كلّ مصباح.
- زيادة عدد المصابيح على التّوالي في الدّائرة الكهربائيّة يُنقص من شدّة إضاءة المصابيح. يحدث ذلك لأنّ الطّاقة الكهربائيّة الّتي تزوّدها الخليّة الكهربائيّة أو البطّاريّة سيتمّ تشاركها بين المصابيح.
- زيادة عدد الخلايا الكهربائيّة على التّوازي قبل توصيلها في الدّائرة الكهربائيّة مع مصباح، لن يؤثّر في شدّة إضاءة المصباح، لكنّه سيزيد من كميّة الطّاقة الكهربائيّة المتوافرة وبالتّالي يُضيء المصباح لفترة زمنيّة أطول قبل أن تُستهلك الطّاقة من الخلايا الكهربائيّة.
- زيادة عدد المصابيح على التّوازي قبل توصيلها في دائرة كهربائيّة تحتوي على خليّة كهربائيّة واحدة، سيؤدّي إلى إضاءة جميع المصابيح بالشّدّة نفسها كما لو أنّ كلّ مصباح موصل على التّوالي مع الخليّة الكهربائيّة نفسها. لكنّ الطاقة الكهربائيّة الكُلّيّة توفرها خليّة كهربائيّة واحدة، لذلك تُضيء المصابيح لفترة زمنيّة قصيرة قبل أن تُستهلك الطّاقة الكهربائيّة من الخليّة الكهربائيّة.

الحصّة الأولى

- يتوقّع تأثير إضافة المصابيح الكهربائيّة والخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة المغلقة نفسها.
- يبني دوائر كهربائيّة متّصلة على التّوالي ليختبر توقّعاته.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

فكّر - زاوج - شارك

ما التّغيّرات الّتي يُمكن أن تزيد من شدّة إضاءة المصباح؟

1. **ادمج** الطّالب من خلال قراءة التّوقّعات حول كيفيّة زيادة شدّة إضاءة المصباح المبيّن في **الشّكل 3.9**.
2. تأكّد من فهم الطّالب أنّ التّوقّع هو ما يعتقد شخص ما أنّه سيحدث نظريًّا قبل اختباره عمليًّا.
3. اطلب إلى الطّالب مناقشة التّوقّعات مع زُملائه والتّوصّل إلى استنتاج حول التّوقّع الصّحيح بحسب رأيه.
4. ادعُ الطّالب إلى مُشاركة أفكاره مع زملائه في الصّفّ. ليس المهمّ في هذه المرحلة أن يعرض الطّالب أفكارًا صحيحة. شجّع الطّالب على أن يشرح السّبب الّذي جعله يتوصّل إلى استنتاجه.

P0507.1; P0507.2

الدّرْس 3.2

ماذا يَحْدُثُ عِنْدَما أُضيفُ مَصابيحَ أَوْ خَلايا كَهْرَبائِيَّةً عَلى التَّوالي إِلى دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ؟

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:

- التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ سَبَبُهُ سَرَيانُ الشُّحناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُغْلَقَةِ.
- لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ قُطْبٌ مُوجِبٌ وَقُطْبٌ سالِبٌ.
- يَنْبَغي أَنْ تَكونَ الدّائِرَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ مُغْلَقَةً وَمُتَّصِلَةً بِالقُطْبَيْنِ المُوجِبِ وَالسّالِبِ لِلخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ أَوْ لِلبَطّارِيَّةِ كَيْ يَسْرِيَ فيها التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ.

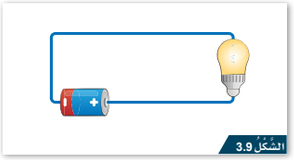
☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:

- أَتَوَقَّعَ تَأْثيرَ إِضافَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَالخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُغْلَقَةِ نَفْسِها.
- أَبْنِيَ دَوائِرَ كَهْرَبائِيَّةً مُتَّصِلَةً عَلى التَّوالي لِأَخْتَبِرَ تَوَقُّعاتي.
- أُحَدِّدَ بِاسْتِخْدامِ المُخَطَّطاتِ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي سَتَكونُ إِضاءَةُ المَصابيحِ فيها هِيَ الأَكْثَرَ شِدَّةً.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

- أُلاحِظُ التَّوَقُّعاتِ حَوْلَ كَيْفِيَّةِ زِيادَةِ شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ المُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ 3.9.



الشَّكْلُ 3.9

162

الوَحْدَةُ 3 : التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

1. أَعْتَقِدُ أَنَّ إضافَةَ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ سَتَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ.
2. أَعْتَقِدُ أَنَّ اسْتِخْدامَ أَسْلاكِ تَوْصيلٍ أَقْصَرَ سَيَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ.
3. أَعْتَقِدُ أَنَّ إضافَةَ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ سَتَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ.
4. أَعْتَقِدُ أَنَّ اسْتِخْدامَ مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ أَكْبَرَ حَجْمًا سَيَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ.

- أُناقِشُ مَعَ زَميلي كُلَّ تَوَقُّعٍ مِنَ التَّوَقُّعاتِ المُبَيَّنَةِ.
- أُحَدِّدُ التَّوَقُّعَ الصَّحيحَ وَأُشارِكُ اخْتِياري مَعَ بَقِيَّةِ زُمَلائي في الصَّفِّ.

النَّشاطُ 1

اسْتِقْصاءٌ: ما العَوامِلُ الَّتي تُؤَثِّرُ في شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ؟

أَسْتَقْصي تَأْثيرَ عَدَدِ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ وَالمَصابيحِ في شِدَّةِ الإضاءَةِ.

أَحْرِصُ عَلى أَنْ أَبْنِيَ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعيدًا عَنِ الماءِ. قَدْ تَسْخَنُ البَطّارِيّاتُ وَالمَصابيحُ الكَهْرَبائِيَّةُ. أَفْصِلُ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعْدَ تَدْوينِ المُلاحَظاتِ.

سَأَحْتاجُ إلى:
- ثَلاثِ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ
- ثَلاثِ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ مَعَ قاعِدَتِها
- أَسْلاكِ تَوْصيلٍ
- مَواردَ تَعْليمِيَّةٍ 2 – خَطَّةُ الاسْتِقْصاءِ الجُزْءانِ الأَوَّلُ وَالثّاني

163

يستكشف Explore

يشرح Explain

النّشاط 1

20

الاستقصاء

استقصاء: ما العوامل الّتي تؤثّر في شدّة إضاءة المصباح الكهربائيّ؟

يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء. ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّالب بفصل البطّاريّة بعد إجراء المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصباح من أن يصبح ساخنًا. ذكّر الطّالب بعدم لمس المصابيح عندما تكون مُضاءة.

1. اطلب إلى الطّالب اختيار الأدوات الّتي يحتاج إليها لبناء المخطّط الّذي يعرضه **الشّكل 3.10**.
2. اشرح للطّالب بأنّه سيقوم **باستكشاف** كيف ستؤثّر إضافة الخلايا الكهربائيّة في شدّة إضاءة المصباح.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة السّؤال الأساسيّ في خطّة الاستقصاء. (الإجابة: ما أثر زيادة عدد المصابيح على شدّة إضاءتها؟)
4. ذكّر الطّالب بماهيّة التّوقّع، ثمّ اطلب إليه كتابة توقّع استقصائه في خطّة الاستقصاء. يجب أن يملأ الطّالب الأقسام المتبقّية من خطّة الاستقصاء لعرض الأدوات الّتي يحتاج إليها وكيفيّة استخدامها. توجد نسخة من خطّة الاستقصاء في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم.
5. اطلب إلى الطّالب بناء الدّائرة الكهربائيّة ومُلاحظة شدّة إضاءة المصباح فيها.
6. يضيف الطّالب خليّة أخرى على التّوالي في الدّائرة الكهربائيّة ويكمل الجملة في خطّة الاستقصاء ليوضح كيف تتغيّر شدّة إضاءة المصباح. اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:
   - ماذا يحدث لشدّة إضاءة المصباح عند إضافة المزيد من الخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة؟ (الإجابة: تزداد شدّة إضاءة المصباح).
   - بحسب رأيك، لماذا تزداد شدّة إضاءة المصباح عند إضافة الخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة؟ (الإجابة: تزوّد الخلايا الكهربائيّة الدائرة بالطّاقة الكهربائيّة، وبالتّالي زيادة عددها سيزيد من كمّيّة الطّاقة الّتي يُزوّد بها المصباح).

7. اطلب إلى الطّالب إضافة خليّة كهربائيّة أخرى على التّوالي وملاحظة تغيّرات شدّة إضاءة المصباح. اطلب إليه إكمال الجملة الاستنتاجيّة في خطّة الاستقصاء.
8. يُكرّر الطّالب الخطوات لكن مع زيادة عدد المصابيح بدلًا من عدد الخلايا الكهربائيّة.
9. اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية لتمكينه من **شرح** تأثيرات شدّة إضاءة المصباح:
   - ماذا يحدث لشدّة إضاءة المصابيح عند إضافة المزيد من المصابيح في الدّائرة الكهربائيّة؟ (الإجابة: تتناقص شدّة إضاءة المصابيح مع زيادة عددها).
   - بحسب رأيك، لماذا تتناقص شدّة إضاءة المصابيح كلّما قمنا بزيادة عددها؟ (الإجابة: لأنّ الطّاقة الّتي تزوّدها الخليّة الكهربائيّة يتمّ مُشاركتها بين المصابيح وبالتّالي يحصل كلّ مصباح على طاقة أقلّ).
10. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب إكمال السّؤال الأوّل من قسم أتحقّق ممّا تعلّمت في الصّفحة 169.

الإجابات:

التقييم البنائيّ: ب) تقليل عدد المصابيح الكهربائيّة

الجُزْءُ الأَوَّلُ: إضافَةُ الخَلايا الكَهْرَبائيَّة

1. أَبْني دائِرَةَ التَّوالي الكَهْرَبائِيَّةَ المُبَيَّنَةَ في المُخَطَّطِ في **الشَّكْلِ 3.10** وَأُلاحِظُ شِدَّةَ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.

الشَّكْلُ 3.10

2. أُحَدِّدُ سُؤالَ الاِسْتِقْصاءِ وَأُسَجِّلُهُ في نَموذَجِ خُطَّةِ الاِسْتِقْصاءِ الجُزْءِ الأَوَّلِ.
3. أُناقِشُ مَعَ زَميلي تَوَقُّعي حَوْلَ كَيْفِيَّةِ تَغَيُّرِ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ عِنْدَ إضافَةِ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ ثانِيَةٍ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ. أُسَجِّلُ تَوَقُّعي في نَموذَجِ الخُطَّةِ.
4. أُضيفُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً ثانِيَةً وَأُكْمِلُ الجُمْلَةَ في نَموذَجِ الخُطَّةِ لأُبَيِّنَ ما حَدَثَ لِشِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.
5. أَرْسُمُ مُخَطَّطًا لِدائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ في نَموذَجِ الخُطَّةِ تَحْتَوي خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ وَمِصْباحًا كَهْرَبائِيًّا.
6. أُضيفُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً ثالِثَةً وَأُكْمِلُ الجُمْلَةَ في نَموذَجِ الخُطَّةِ لأُبَيِّنَ ما حَدَثَ لِشِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.

الجُزْءُ الثّاني: إضافَةُ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّة

7. أَفْصِلُ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ بِحَيْثُ تَبْقى خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ واحِدَةٌ مُتَّصِلَةً في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.
8. أُحَدِّدُ سُؤالَ الاِسْتِقْصاءِ وَأُسَجِّلُهُ في نَموذَجِ خُطَّةِ الاِسْتِقْصاءِ الجُزْءِ الثّاني.
9. أُناقِشُ مَعَ زَميلي تَوَقُّعي حَوْلَ كَيْفِيَّةِ تَغَيُّرِ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ عِنْدَ إضافَةِ مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ ثانٍ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

164

10. أُضيفُ مِصْباحًا كَهْرَبائِيًّا ثانِيًا عَلى التَّوالي وَأُكْمِلُ الجُمْلَةَ في نَموذَجِ الخُطَّةِ الثّاني لأُبَيِّنَ ما حَدَثَ لِشِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.
11. أُناقِشُ مَعَ زَميلي تَوَقُّعي حَوْلَ كَيْفِيَّةِ تَغَيُّرِ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ عِنْدَ إضافَةِ مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ ثالِثٍ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ. أُدَوِّنُ تَوَقُّعي في نَموذَجِ الخُطَّةِ الثّاني.
12. أُضيفُ مِصْباحًا كَهْرَبائِيًّا ثالِثًا وَأَخْتَبِرُ تَوَقُّعي.
13. أَرْسُمُ مُخَطَّطَ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الأَخيرَةِ الَّتي اخْتَبَرْتُها في نَموذَجِ الخُطَّةِ الثّاني.
14. أَقومُ بِعَصْفٍ ذِهْنِيٍّ حَوْلَ النَّتائِجِ الَّتي تَوَصَّلْتُ إلَيْها.
15. أُكْمِلُ الجُمْلَةَ في كُلٍّ مِنْ نَموذَجَيْ الخُطَّةِ لأَكْتُبَ اسْتِنْتاجًا لِكُلٍّ مِنَ الاسْتِقْصاءَيْنِ.

- إنَّ إضافَةَ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي يَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.
- إنَّ إضافَةَ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي يُقَلِّلُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

الطّاقَةُ في الدّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ

كُلُّ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ تُزَوِّدُ الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ بِالطّاقَةِ. كُلَّما ازْدادَ عَدَدُ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ ازْدادَتِ الطّاقَةُ السّارِيَةُ فيها، لِذا تَزْدادُ شِدَّةُ إضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.

إذا أُضيفَتْ مَصابيحُ كَهْرَبائِيَّةٌ إلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ سَتَقِلُّ شِدَّةُ الإضاءَةِ لأَنَّ الطّاقَةَ سَتَتَوَزَّعُ بَيْنَ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

- **إنّ إضافة خلايا كهربائيّة إلى الدّائرة الكهربائيّة على التّوالي يزيد من شدّة إضاءة المصباح الكهربائيّ.**
- **إنّ إضافة مصابيح كهربائيّة إلى الدّائرة الكهربائيّة على التّوالي يقلّل من شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة.**

أعد التّعلّم

قد يُكمل بعض الطّلّاب الاستقصاء فقط بمقارنة خليّة كهربائيّة أو اثنتين ومصباح واحد أو اثنين.

عزّز التّعلّم

اشرح للطّلّاب أنّ بعض المصابيح تحتاج إلى أكثر من خليّة كهربائيّة على التّوالي. اطلب إليهم اقتراح الفائدة من ذلك، وطريقة لاستقصاء ذلك.

يشرح Explain

النّشاط 2

15

الأنشطة العمليّة

كيف يُمكن أن تكون شدّة إضاءة المصابيح في مُختلف الدّوائر الكهربائيّة مُتماثلة؟

يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء. ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّالب بفصل البطّاريّة بعد إجراء المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصباح من أن يصبح ساخنًا. ذكّر الطّالب بعدم لمس المصابيح عندما تكون مُضاءة.

1. ادعُ الطّالب إلى التّفكير في كيفيّة بناء دائرتين كهربائيّتين على التّوالي مُختلفتين بحيث تكون شدّة الإضاءة نفسها للمصابيح باستخدام الأدوات المتوافرة.
2. يناقش الطّالب أفكاره مع زميله.
3. يرسم الطّالب مخطّطًا لدائرتين كهربائيّتين في المساحة المُخصّصة لذلك.
4. اطلب إلى الطّالب شرح توقّعاته.
5. أخبر الطّالب أنّ عليه بناء الدّوائر الكهربائيّة الّتي رسمها واختبار توقّعاته.
6. يُقارن الطّالب دوائره الكهربائيّة مع زميله.
7. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب إكمال السّؤال 2 من قسم أتحقّق ممّا تعلّمت صفحة 169.

النَّشاطُ 2

كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ شِدَّةُ إِضاءَةِ المَصابيحِ في مُخْتَلِفِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ مُتَماثِلَةً؟

سَأَحْتاجُ إِلى:
- ثَلاثِ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ
- ثَلاثِ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ
- أَسْلاكِ تَوْصيلٍ

أَتَوَقَّعُ وَأَبْني دائِرَتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ بِحَيْثُ تَكونُ شِدَّةُ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ فيهِما مُتَماثِلَةً.

أَحْرِصُ عَلى أَنْ أَبْنِيَ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعيدًا عَنِ الماءِ. قَدْ تَسْخَنُ البَطّارِيّاتُ وَالمَصابيحُ الكَهْرَبائِيَّةُ. أَفْصِلُ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعْدَ تَدْوينِ المُلاحَظاتِ.

1. أُفَكِّرُ في كَيْفِيَّةِ بِناءِ دائِرَتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مُتَّصِلَتَيْنِ عَلى التَّوالي مُسْتَخْدِمًا فَقَطْ ثَلاثَ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ وَثَلاثَةَ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ.
2. أَرْسُمُ مُخَطَّطَي الدّائِرَتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ المُخْتَلِفَتَيْنِ اللَّتَيْنِ أَتَوَقَّعُ أَنْ تَكونَ فيهِما شِدَّةُ إِضاءَةِ المَصابيحِ مُتَماثِلَةً.

مُخَطَّطُ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ 1

مُخَطَّطُ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ 2

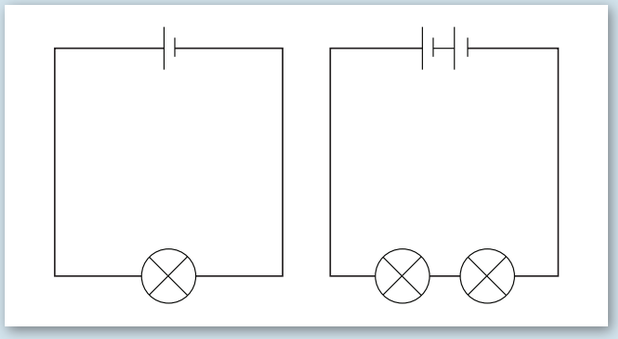
3. أُفَسِّرُ تَوَقُّعي.

4. أَبْني الدّائِرَتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ وَأَخْتَبِرُ تَوَقُّعي.
5. أُقارِنُ وَأُناقِشُ مَعَ زَميلي الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي بَنَيْناها وَالنَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلْنا إِلَيْها.

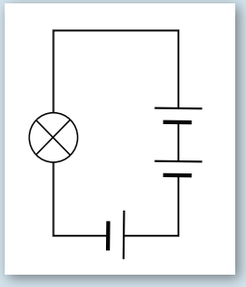
166

الإجابات:

هناك العديد من الإجابات المحتملة، مثال على ذلك:



التقييم البنائيّ: د



- يُمكن المُحافظة على شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة عبر إضافة عدد المصابيح والخلايا الكهربائيّة في الوقت عينه وَالعَدَد نَفْسِه.

أعد التّعلّم

قد يحتاج بعض الطّلّاب إلى دعم لاختبار الدّوائر الكهربائيّة ومعالجة أخطائها.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب أن يرسم دائرتين كهربائيّتين مُختلفتين تكون شدّة إضاءة المصابيح فيهما نفسها.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

أتحقّق ممّا تعلّمت

* المعرفة

طرح الأسئلة

يجيب الطّالب عن السّؤال 3 من نمط TIMSS في قسم أتحقّق ممّا تعلّمت في الصّفحة 170 لتحديد عدد المصابيح الّتي يحتاج إلى إضافتها إلى الدّائرة الكهربائيّة (أ) لتُصبح شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة متماثلة لشدّتها في الدّائرة الكهربائيّة (ب).

الإجابات:

مصباح واحد

الحصّة الثّانية

- يُحدّد، باستخدام المخطّطات، الدّوائر الكهربائيّة الّتي ستكون إضاءة المصابيح فيها هي الأكثر شدّة.

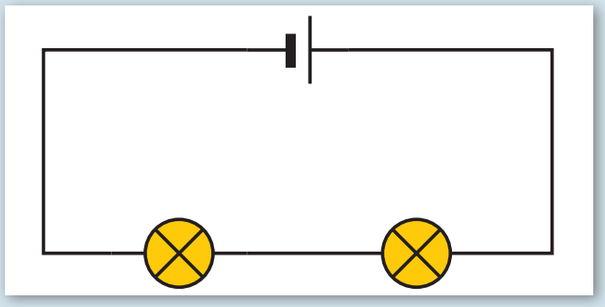
يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

لاحظ- فكر – اكتب

كيف يُمكننا جعل شدّة المصابيح أكبر؟

1. **ادمج** الطّالب من خلال عرض مخطّط الدّائرة الكهربائيّة الآتية.



2. اطلب إلى الطّالب رسم الدّائرة الكهربائيّة الّتي تكون مصابيحها ذات شدّة كهربائيّة أكبر من الشّدّة الّتي تُعطيها المصابيح في هذه الدّائرة، وذلك من خلال تغيير عدد الخلايا الكهربائيّة أو عدد المصابيح.

الإجابات:

ستختلف الإجابات، لكن يجب أن تشتمل على دائرة كهربائيّة يكون فيها عدد الخلايا أكثر أو عدد المصابيح أقلّ.

يتوسّع Elaborate

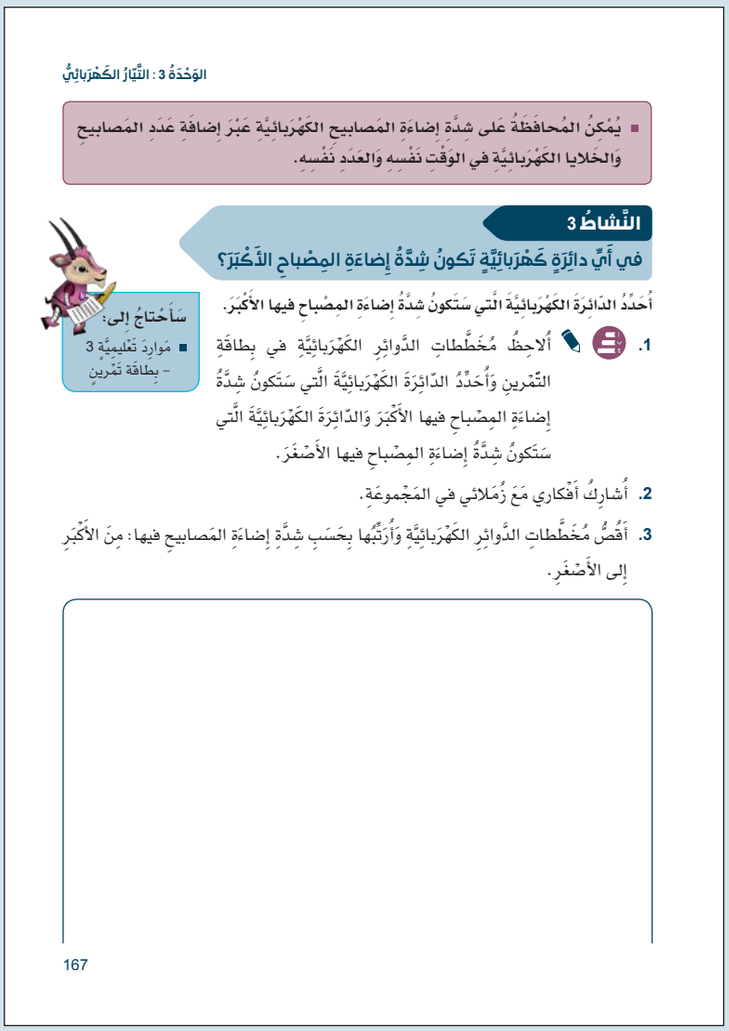
النّشاط 3

25

لاحظ- فكر – اكتب

في أيّ دائرة كهربائيّة تكون شدّة إضاءة المصباح الأكبر؟

1. اطلب إلى الطّالب قصّ الدّوائر الكهربائيّة في بطاقة التّمرين. يوجد نسخة من الموارد التّعليميّة 2 – بطاقة تمرين في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم.
2. شجّع الطّالب على **التّوسّع** في ما تعلّمه من خلال التّفكير في الدّائرة الّتي ستكون المصابيح فيها ذات شدّة الإضاءة الأكبر والدّائرة الكهربائيّة الّتي ستكون المصابيح فيها ذات شدّة الإضاءة الأقلّ. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي:
   - ما الذّي يُمكنك القيام به لزيادة شدّة إضاءة المصابيح؟ (الإجابة: زيادة عدد الخلايا الكهربائيّة أو إنقاص عدد المصابيح).
3. اطلب إلى الطّالب أن يرتّب مخطّطات الدّوائر الكهربائيّة بحسب شدّة اضاءة المصابيح من الأكبر إلى الأصغر. ومُناقشة أفكاره مع زُملائه.
4. يناقش الطّالب اختياره قبل لصق الدّوائر وفق التّرتيب الصّحيح. التّرتيب بحسب شدّة الإضاءة من الأكبر إضاءة إلى الأقلّ إضاءة هو: (ه، ب، أ، ج، د، و)



الوَحْدَةُ 3: التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

- يُمْكِنُ المُحافَظَةُ عَلى شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَبْرَ إضافَةِ عَدَدِ المَصابيحِ وَالخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في الوَقْتِ نَفْسِهِ وَالعَدَدِ نَفْسِهِ.

النَّشاطُ 3

في أَيِّ دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ تَكونُ شِدَّةُ إضاءَةِ المِصْباحِ الذَّكْبَرَ؟

أُحَدِّدُ الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي سَتَكونُ شِدَّةُ إضاءَةِ المِصْباحِ فيها الأَكْبَرَ.

سَأَحْتاجُ إلى:
- مَوارِدَ تَعْليمِيَّة 3 – بِطاقَة تَمْرين

1. أُلاحِظُ مُخَطَّطاتِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ في بِطاقَةِ التَّمْرينِ وَأُحَدِّدُ الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي سَتَكونُ شِدَّةُ إضاءَةِ المِصْباحِ فيها الأَكْبَرَ وَالدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي سَتَكونُ شِدَّةُ إضاءَةِ المِصْباحِ فيها الأَصْغَرَ.
2. أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زُمَلائي في المَجْموعَةِ.
3. أَقُصُّ مُخَطَّطاتِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَأُرَتِّبُها بِحَسَبِ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ فيها: مِنَ الأَكْبَرِ إلى الأَصْغَرِ.

167

5. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب رسم الدّائرة الكهربائيّة لبلوغ الحالة الآتية: يتضمّن نظام إضاءة 6 مصابيح و3 خلايا كهربائيّة؛ يرغب طالب في إنقاص شدّة إضاءة المصابيح لكن من دون تغيير عددها. ارسم المخطّط المناسب لهذه الحالة.

الإجابات:

3. التّرتيب الصحيح للمخطّطات بحسب شدّة الإضاءة (من الأكبر إلى الأصغر) هو: ه، ب، أ، ج، د، و.

التقييم البنائيّ: يجب أن يرسم الطّالب دائرة كهربائيّة على التّوالي مكوّنة من 6 مصابيح وخليّة كهربائيّة واحدة أو اثنتين.

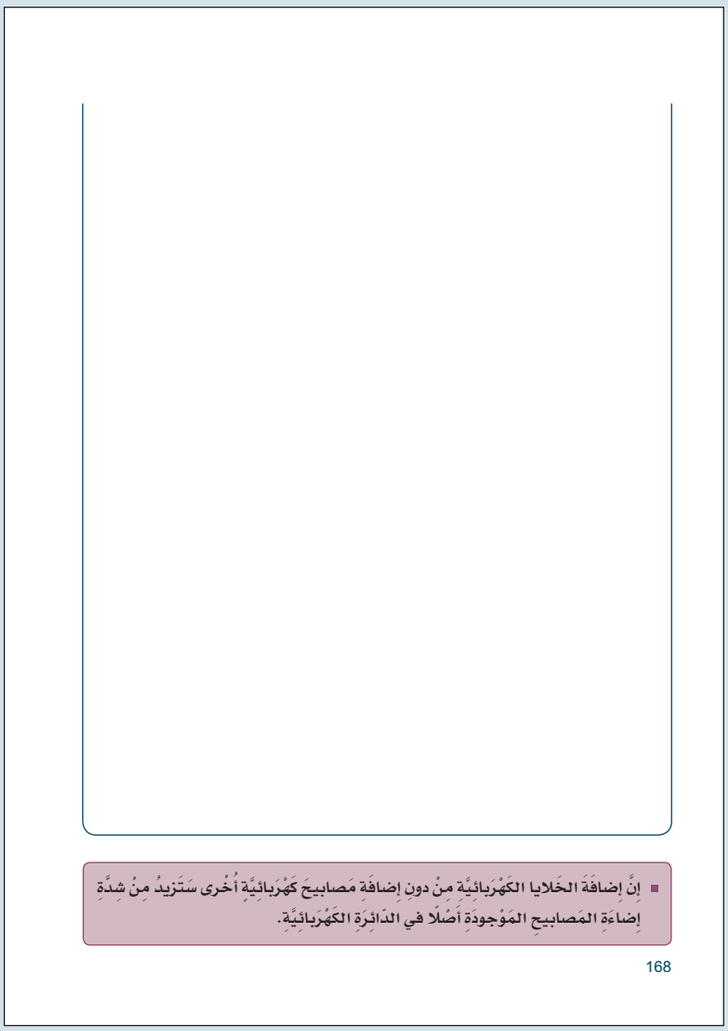
- إنّ إضافة الخلايا الكهربائيّة من دون إضافة مصابيح كهربائيّة أخرى ستزيد من شدّة إضاءة المصابيح الموجودة أصلًا في الدّائرة الكهربائيّة.

أعد التّعلّم

قد يُحدّد بعض الطّلّاب المصابيح الأكثر شدّة والمصابيح الأقلّ شدّة فقط، وقد يحتاجون إلى المساعدة لتحديد المصابيح ذات شدّة الإضاءة المتوسّطة. يمكن تقديم الدّعم لهم من خلال تعلّم الأقران.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب تصميم دائرتين كهربائيّتين لإضافتهما إلى بطاقة التّمرين. يُمكن أن يعطيها بعد ذلك لأحد زملائه من أجل أن يضيفها إلى بطاقة التّمرين في موقعها المناسب.



يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

15

طرح الأسئلة

1* المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد العوامل الّتي ستزيد من شدّة إضاءة المصباح من خلال اختياره الإجابة المناسبة. ادعم الطّالب بالطّلب إليه العودة إلى الاستقصاء الّذي أنجزه، والتّفكير في ما حدث لشدّة إضاءة المصباح عندما أُضيفت المزيد من الخلايا الكهربائيّة إلى الدّائرة الكهربائيّة (ازدادت)، وفي ما حدث لشدّة إضاءة المصابيح عندما أضيف المزيد منها (تناقصت شدّة إضاءتها)

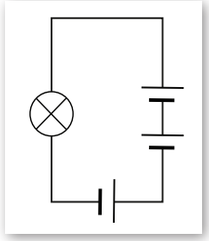
الإجابات:

ب) تقليل عدد المصابيح الكهربائيّة

2* المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد الدّائرة الكهربائيّة الّتي تكون فيها شدّة إضاءة المصابيح أكبر من خلال اختيار الإجابة المناسبة. ادعم الطّالب من خلال سؤاله عمّا يحدث للتّيّار الكهربائيّ إذا وُضعت الخلايا باتّجاهات متعاكسة (سيلغي أحدها الآخر).

الإجابات:

د



ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- إنَّ إضافَةَ المَزيدِ مِنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي سَتَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ المَوْجودَةِ في هَذِهِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.
- إنَّ إضافَةَ المَزيدِ مِنَ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي في الحَلْقَةِ نَفْسِها سَتُقَلِّلُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ المَوْجودَةِ في هَذِهِ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ لِأَنَّ الطّاقَةَ سَتَتَوَزَّعُ فيما بَيْنَها.

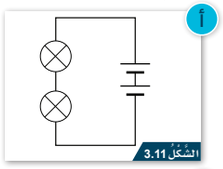
أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

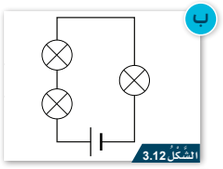
أَخْتارُ الإجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ 1 إلى 3.

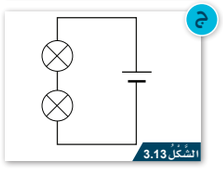
1* أَيُّ عامِلٍ مِنَ العَوامِلِ الآتِيَةِ سَيَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ؟

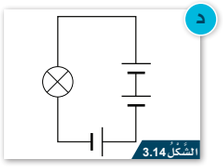
أ) زِيادَةُ عَدَدِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ
ب) تَقْليلُ عَدَدِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ
ج) إضافَةُ جِهازِ الأَميتر
د) تَقْليلُ عَدَدِ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ

2* أَيَّةُ حالَةٍ مِنَ الحالاتِ الآتِيَةِ تَزيدُ شِدَّةَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ؟

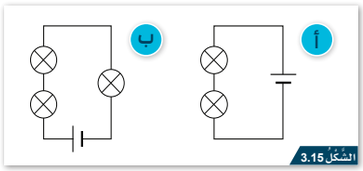
أ

الشَّكْلُ 3.11

ب

الشَّكْلُ 3.12

ج

الشَّكْلُ 3.13

د

الشَّكْلُ 3.14

*3 أُلاحِظُ الشَّكْلَ 3.15. كَمْ مِصْباحًا كَهْرَبائِيًّا يَنْبَغي لي إِضافَتُهُ إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ (أ) لِتُصْبِحَ شِدَّةُ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ فيها مُماثِلَةً لِشِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ (ب) عَلى أَنْ تَكونَ جَميعُ المَصابيحِ مُتَماثِلَةً؟



الشَّكْلُ 3.15

*4 أَصِفُ تَأْثيرَ إِضافَةِ المَزيدِ مِنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ. أُفَسِّرُ إِجابَتي.

*5 أَصِفُ تَأْثيرَ إِضافَةِ المَزيدِ مِنَ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ. أُفَسِّرُ إِجابَتي.

6 تَتَكَوَّنُ إِحْدى الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ مِنْ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ وَمِصْباحَيْنِ كَهْرَبائِيَّيْنِ. أُعَدِّدُ طَريقَتَيْنِ يُمْكِنُ مِنْ خِلالِهِما زِيادَةُ شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحَيْنِ الكَهْرَبائِيَّيْنِ.

170

***3** المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد عدد المصابيح اللّازم إضافتها إلى الدّائرة الكهربائيّة (أ) لتُصبح شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة فيها مماثلة لشدّة إضاءة المصابيح في الدّائرة الكهربائيّة (ب). ادعم الطّالب بسؤاله لماذا تكون شدّة إضاءة المصابيح أكبر في الدّائرة الكهربائيّة (ب) (لأنّ لها العدد نفسه من الخلايا الموجودة في الدّائرة الكهربائيّة (أ) لكن بعدد أقلّ من المصابيح).

الإجابات:

أضيف مصباحًا واحدًا.

***4** المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد ووصف وشرح تأثير إضافة خلايا كهربائيّة في دائرة التّوالي في شدّة إضاءة المصابيح. ادعم الطّالب عبر سؤاله عن المكوّن الكهربائيّ الّذي يزوّد المصابيح بالطّاقة (الخليّة الكهربائيّة).

الإجابات:

ستزيد إضافة الخلايا الكهربائيّة من شدّة إضاءة المصابيح بما أنّها المسؤولة عن تزويد الطّاقة الكهربائيّة للدّائرة الكهربائيّة. وفي حال أُضيف المزيد من الخلايا الكهربائيّة، ستحصل المصابيح على طاقة أكبر وبالتّالي ستُضيء بشدّة أكبر.

***5** المعرفة: يجيب الطّالب على سؤال من نمط TIMSS لوصف وشرح تأثير إضافة مصابيح في دائرة التّوالي في شدّة إضاءة المصابيح. ادعم الطّالب بالطّلب إليه التّفكير في الاستقصاء الّذي نفّذه حول العوامل المؤثّرة في شدّة إضاءة المصابيح.

الإجابات:

ستُنقص إضافة المزيد من المصابيح من شدّة إضاءتها لأنّها تتشارك الطّاقة الّتي تقوم الخليّة الكهربائيّة بتقديمها للدّائرة الكهربائيّة. وإذا أُضيف المزيد من المصابيح إلى الدّائرة الكهربائيّة، سيحصل كلّ منها على طاقة أقلّ.

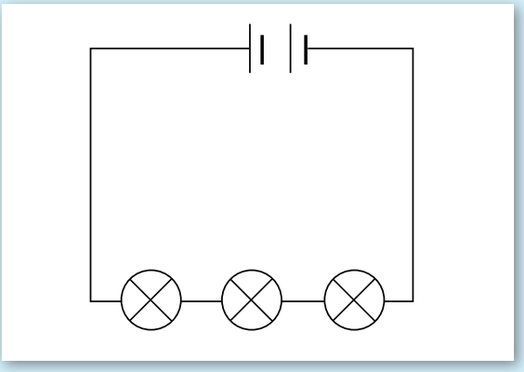
6 يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لوصف كيفيّة زيادة شدّة إضاءة المصابيح في دائرة كهربائيّة تتضمّن خليّتين كهربائيّتين ومصباحين.

الإجابات:

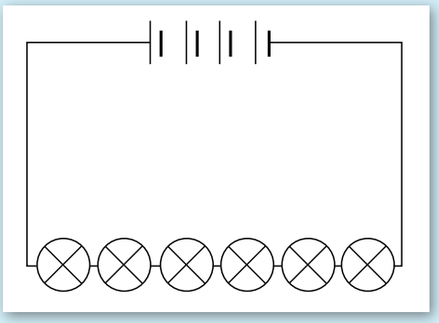
إزالة أحد المصابيح أو زيادة عدد الخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة.

نشاط منزليّ

7 أ) يرسم الطّالب دائرة كهربائيّة تحتوي على خليّتين كهربائيّتين و3 مصابيح كهربائِيّة.



ب) يرسم الطّالب دائرة كهربائيّة مكوّنة من 4 خلايا كهربائيّة و6 مصابيح كهربائيّة لكن بشدّة الإضاءة نفسها الّتي تُعطيها الدّائرة الكهربائيّة في الفرع أ.



ج) يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء والتّأكّد من أنّ اليدين جافّتان عند التّعامل مع الدّوائر الكهربائيّة.

يقوم الطّالب بتشغيل الدّائرة ويلاحظ ما يأتي:
إذا كانت المصابيح تضيء فإن الدّائرة تعمل.
إذا كانت المصابيح لا تضيء فإنّ الدّائرة لا تعمل.

ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّالب بفصل الخلايا الكهربائيّة بعد إجراء المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصابيح من أن تصبح ساخنة.

نَشاطٌ مَنْزِلِيٌّ

7 بَنى طالبٌ دائِرَةً كَهْرَبائِيَّةً تَتَضَمَّنُ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ وَثَلاثَةَ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ.

أ) أَرْسُمُ مُخَطَّطَ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

ب) أَرادَ الطّالِبُ أَنْ يَسْتَخْدِمَ سِتَّةَ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ وَلَكِنَّهُ أَرادَ أَيْضًا أَنْ يُحافِظَ عَلى شِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ كَما في فَرْعِ السُّؤالِ (أ). أَرْسُمُ مُخَطَّطَ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الَّتي يَحْتاجُ الطّالِبُ إِلى أَنْ يَبْنِيَها.

ج) أَكْتُبُ طَريقَةً مُخْتَصَرَةً يَنْبَغي لِلطّالِبِ اتِّباعُها كَيْ يَخْتَبِرَ إِنْ كانَتْ هَذِهِ الدّائِرَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ تَعْمَلُ عَلى النَّحْوِ المَطْلوبِ.

171

الدّرس 3.3 ما الموادّ الّتي تُعدّ موصلات كهربائيّة جيّدة أو رديئة؟

P0508.1 يعرّف مُصطلح «مُوصل» ويضع توقّعات لأنواع الموادّ جيّدة التّوصيل.

P0508.2 يجري تجربة لاختبار مجموعة متنوّعة من الموادّ، ويحدّد ما إذا كانت مُوصلات كهربائيّة جيّدة أو رديئة.

P0508.2 يستخدم نتائج التّجربة لاستنتاج أنواع الموادّ (مثل الفلزّات) المناسبة لصُنع المُوصلات الكهربائيّة الجيّدة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في حصّتين (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

في نهاية هذا الدّرس سوف يستطيع الطّالب أن:

- يُعرّف الموصل الكهربائيّ.
- يختبر الموادّ ليُحدّد إن كانت موصلة كهربائيّة جيّدة.
- يعطي أمثلة على الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة.

أهداف الحصّة الأولى:

- يُعرّف الموصل الكهربائيّ.
- يختبر الموادّ ليُحدّد إن كانت موصلة كهربائيّة جيّدة.

هدف الحصّة الثّانية:

- يعطي أمثلة على الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة.

الأدوات والموارد؛ * =أساسيّ، # = اختياريّ:

الحصّة الأولى:

* **النّشاط 2: مصباح كهربائيّ، خليّة كهربائيّة، أسلاك توصيل، ملاقط التّمساح، مجموعة من الموادّ لاختبارها(حديد، خشب، بلاستيك، نحاس، ورق، ألمنيوم، مطّاط)، شريط مصوّر (لفقرة "عزّز التّعلّم")**

الحصّة الثّانية:

* **النّشاط 4: موارد تعليميّة 4 – بطاقة تمرين**

أشياء تعلّمتها:

اطرح على الطّالب السّؤالين الآتيين:

1 ما تأثير إضافة المزيد من الخلايا الكهربائيّة في شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة؟

2 ما تأثير إضافة المزيد من المصابيح الكهربائيّة في شدّة إضاءتها في الدّائرة الكهربائيّة؟

ينبغي أن تكون إجابة الطّالب على النحو الآتي:

- **إنّ إضافة المزيد من الخلايا الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة على التّوالي ستزيد من شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة.**
- **إنّ إضافة المزيد من المصابيح الكهربائيّة في الدّائرة الكهربائيّة على التّوالي ستقلّل من شدّة إضاءة المصابيح الكهربائيّة.**

☐ أعرفها جيّدًا ☐ أريد أن أتدرَّب عليها ☐ أريد أن أتعلَّمها من جديد

مراجعة:

- **في حال معرفة الطّالب الجيّدة هذا المفهوم:** تابع إنجاز ما تبقّى من الدّرس.
- **في حال حاجة الطّالب إلى التّدرّب على هذا المفهوم:** اطلب إلى الطّالب رسم دائرتين كهربائيّتين تحتويان على عدد مُختلف من المصابيح والخلايا الكهربائيّة، لكن لمصابيحهما شدّة الإضاءة نفسها.
- **في حال حاجة الطّالب إلى تعلّم هذا المفهوم من جديد:** جهّز ثلاث دوائر كهربائيّة في كلّ منها خليّة كهربائيّة، ومصباح واحد، ومصباحان، و3 مصابيح. واطلب إلى الطّالب مقارنة شدّة إضاءة المصابيح في كلّ منها. **وم من جديد:** اطلب إلى الطّالب تحديد قُطبي الخليّة الكهربائيّة الموجب والسّالب.

مفردات أتعلّمها:

■ **مُوصل كهربائيّ**	**Electrical conductor**	مادّة تسمح بسريان التّيّار الكهربائيّ من خلالها مثل الفلزّ كالنّحاس أو الفضّة.
■ **عازل كهربائيّ**	**Electrical insulator**	مادّة لا تسمح بسريان التّيّار الكهربائيّ من خلالها كالبلاستيك.

خلفيّة معرفيّة عن الموضوع

- المُوصلات الكهربائيّة موادّ تسمح بسريان التّيّار الكهربائيّ من خلالها.
- تُصنع مُعظم المُوصلات الكهربائيّة من الفلزّات، ومع ذلك يُعدّ الجرافييت والماء موصلَين للكهرباء. (لذلك يجب أخذ الحيطة من خلال إبقاء الدّوائر الكهربائيّة بعيدة عن الماء والتّأكّد من أنّ اليدين جافّتان عند التّعامل مع الدّوائر الكهربائيّة).
- تسمح بعض الموصلات للكهرباء بالحركة خلالها بشكل أسهل من غيرها من الموادّ. ونقول إنّها تملك مقاومة مُنخفضة، وتُعدّ المقاومة كمّيّة لا يتم قياسها في هذا المستوى، وهي مفهوم يُمكن أن يجده بعض الطّلّاب مُفيدًا في فهم التّيّار الكهربائيّ وتأثيرات المُوصلات والعوازل الكهربائيّة. يُمكن أن يُساعد تشبيه التّيّار الكهربائيّ بتيّار الماء في النّهر، بحيث تُمثّل الأسلاك الكهربائيّة الأنابيب وتُمثّل المكوّنات أجهزة تؤدّي مقاومة للتّيّار الكهربائيّ، حيث يتمّ تضييق "الأنبوب" أو يستخدم الماء في تشغيل الجهاز (مثل عجلة المياه).
- تُسمّى الموادّ الّتي لا تُوصل الكهرباء العوازل. لا تمنع الموادّ تدفّق التّيّار الكهربائيّ بشكل تامّ، لكنّها تُعيق حركة الإلكترونات (أو الجُسيمات المشحونة الأخرى) لدرجة يسري فيها التّيّار الكهربائيّ في المسار الأقلّ مقاومة. فالنّحاس مثلًا يُعدّ موصلًا كهربائيًّا جيّدًا في الأسلاك، ويُحيط به غلاف بلاستيكيّ يعدّ عازلًا جيدًا، فيسري كلّ التّيّار الكهربائيّ عبر النّحاس فقط.

الحصّة الأولى

- يُعرّف الموصل الكهربائيّ.
- يختبر الموادّ ليُحدّد إن كانت موصلة كهربائيّة جيّدة.

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 5

فكّر - زاوج - شارك

ما الموادّ المُستخدمة في صنع الخلايا الكهربائيّة وأسلاك التّوصيل والقوابس؟

1. **ادمج** الطّالب من خلال الطّلب إليه ملاحظة صور القوابس والخلايا الكهربائيّة والأسلاك، ومناقشة المادّة المصنوع منها كلّ جسم مع أحد زملائه. (تُستخدم الفلزّات لصنع الأجزاء الموصلة للكهرباء في الخلايا الكهربائيّة والأسلاك والقوابس. أمّا غلاف القوابس والأسلاك فيُصنَع من البلاستيك، ويكون غلاف الخلايا الكهربائيّة مصنوعًا عادةً من مادّة فلزّيّة. تتضمّن محتويات الخلايا الكهربائيّة موادّ كيميائيّة مثل القلويّات).
2. يُفكّر الطّالب ويناقش مع زملائه حول سبب صناعة هذه الأجسام من تلك الموادّ.

P0508.1; P0508.2; P0508.3

الدّرْس 3.3 **ما المَوادُّ الَّتي تُعَدُّ مُوْصِلاتٍ كَهْرَبائِيَّةً جَيِّدَةً أَوْ رَديئَةً؟**

أشياءُ تَعَلَّمْتُها:
- إنَّ إضافَةَ المَزيدِ مِنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي سَتَزيدُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ.
- إنَّ إضافَةَ المَزيدِ مِنَ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي سَتُقَلِّلُ مِنْ شِدَّةِ إضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

☐ أَعْرِفُها جَيِّدًا ☐ أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها ☐ أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

في نِهايَةِ هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ أَسْتَطيعُ أَنْ:
- أُعَرِّفَ المُوْصِلَ الكَهْرَبائِيَّ.
- أَخْتَبِرَ المَوادَّ لأُحَدِّدَ إنْ كانَتْ مُوْصِلَةً كَهْرَبائِيَّةً جَيِّدَةً.
- أُعْطِيَ أَمْثِلَةً عَلى المُوْصِلاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَالعَوازِلِ الكَهْرَبائِيَّةِ.

نَشاطٌ افْتِتاحِيٌّ

- أُلاحِظُ الصُّوَرَ وَأُناقِشُ مَعَ زَميلي ماهِيَّةَ الأَشْياءِ وَالمَوادِّ المُسْتَخْدَمَةِ في صُنْعِها.

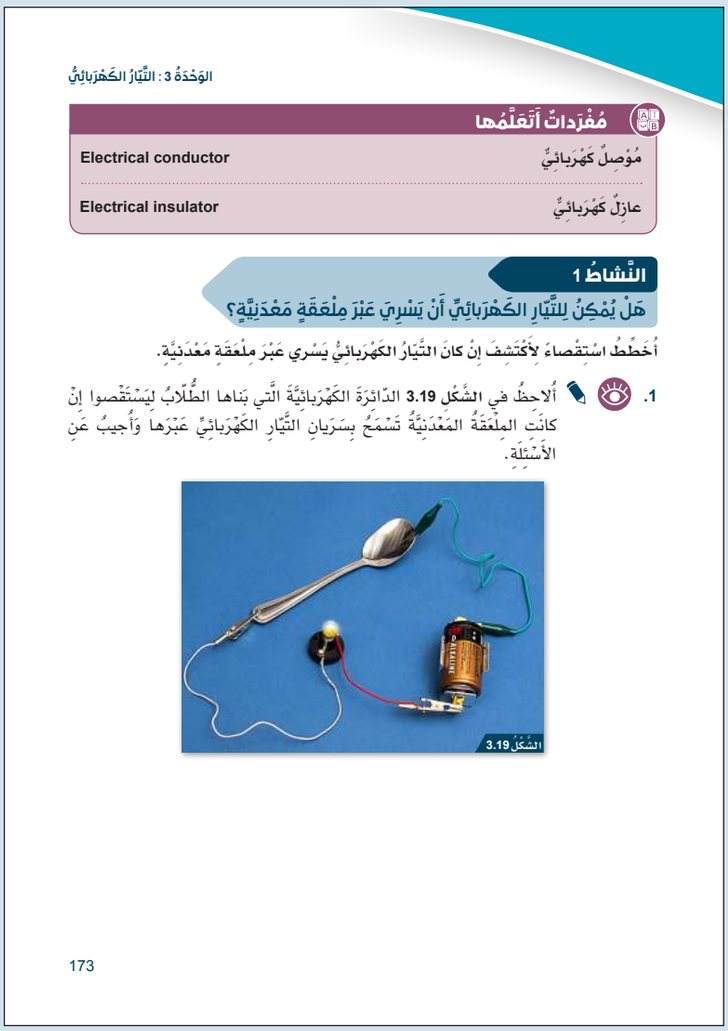
الشَّكْلُ 3.16

الشَّكْلُ 3.17

الشَّكْلُ 3.18

- ما المَوادُّ المُسْتَخْدَمَةُ في صُنْعِ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ وَأَسْلاكِ التَّوْصيلِ وَالمَقابِسِ؟
- في رَأْيِي، لِماذا تُصْنَعُ مِنْ هَذِهِ المَوادِّ؟
- أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ زَميلي.

172



الوَحْدَةُ 3 : التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

مُفْرَداتٌ أَتَعَلَّمُها

مُوصِلٌ كَهْرَبائِيٌّ	Electrical conductor
عازِلٌ كَهْرَبائِيٌّ	Electrical insulator

النَّشاطُ 1

هَلْ يُمْكِنُ لِلتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ أَنْ يَسْرِيَ عَبْرَ مِلْعَقَةٍ مَعْدَنِيَّةٍ؟

أَخَطِّطُ اسْتِقْصاءً لِأَكْتَشِفَ إِنْ كانَ التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ يَسْري عَبْرَ مِلْعَقَةٍ مَعْدَنِيَّةٍ.

1. أُلاحِظُ في الشَّكْل **3.19** الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ الَّتي بَناها الطُّلّابُ لِيَسْتَقْصوا إِنْ كانَتِ المِلْعَقَةُ المَعْدَنِيَّةُ تَسْمَحُ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ عَبْرَها وَأُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ.

الشَّكْل 3.19

173

يستكشف Explore

النّشاط 1

15

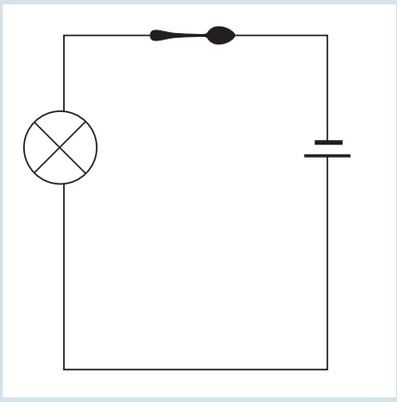
لاحظ- فكر – اكتب

هل يمكن للتّيّار الكهربائيّ أن يسري عبر ملعقة معدنيّة؟

1. أخبر الطّالب أنّه سيقوم **باستكشاف** إن كانت الملعقة موصلة للكهرباء. اطلب إليه النّظر إلى صورة الدّائرة الكهربائيّة المُستخدمة لاختبار إن كانت الملعقة موصلة للكهرباء في الصّفحة 173 من كتاب الطّالب.
2. يرسم الطّالب الدّائرة الكهربائيّة باستخدام الرّموز.
3. اطلب إلى الطّالب كتابة إجراءات السّلامة الّتي يجب أن يتّبعها عند إجراء التّجربة.
4. اسأل الطّالب أن يدوّن نتائج التّجربة في الجدول، بحيث يتضمّن عناوين مناسبة. يجب عليه النّظر إلى الصّورة مرّة أخرى لمُلاحظة النّتيجة.
5. يُكمل الطّالب الجملة لكتابة الاستنتاج الصّحيح حول التّجربة.
6. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: «كيف يُمكن توسيع نطاق هذا الاستقصاء لنكتشف إن كان التّيّار الكهربائيّ يسري عبر ملاعق مصنوعة من موادّ مختلفة». ينبغي له مناقشة أفكاره مع زملائه قبل كتابتها.
7. **التقييم البنائيّ**: يجيب الطّالب عن السّؤال 5 من قسم "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصّفحة 179 لوصف كيفيّة اختبار مادّة إن كانت موصلة أم عازلة.

الإجابات:

2.



3. ستتعدّد الإجابات لكن يجب أن تتضمّن الآتي:

- تجهيز الدّائرة الكهربائيّة بعيدًا عن الماء.
- ستُصبح المصابيح ساخنة إن تمّ ترك الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل، لذلك يجب فصل الملعقة بعد تنفيذ المُلاحظات لمنع المصابيح من أن تُصبح ساخنة كثيرًا.
- ستُصبح المصابيح ساخنة لذلك يجب عدم لمسها.

4.

الجسم	هل يُضيء المصباح؟
الملعقة المعدنيّة	نعم

5. تسمح الملعقة المعدنيّة بسريان التّيّار الكهربائيّ عبرها.

6. ستتعدّد الإجابات لكن يجب أن تتضمّن الآتي:

استخدام الدّائرة الكهربائيّة نفسها.

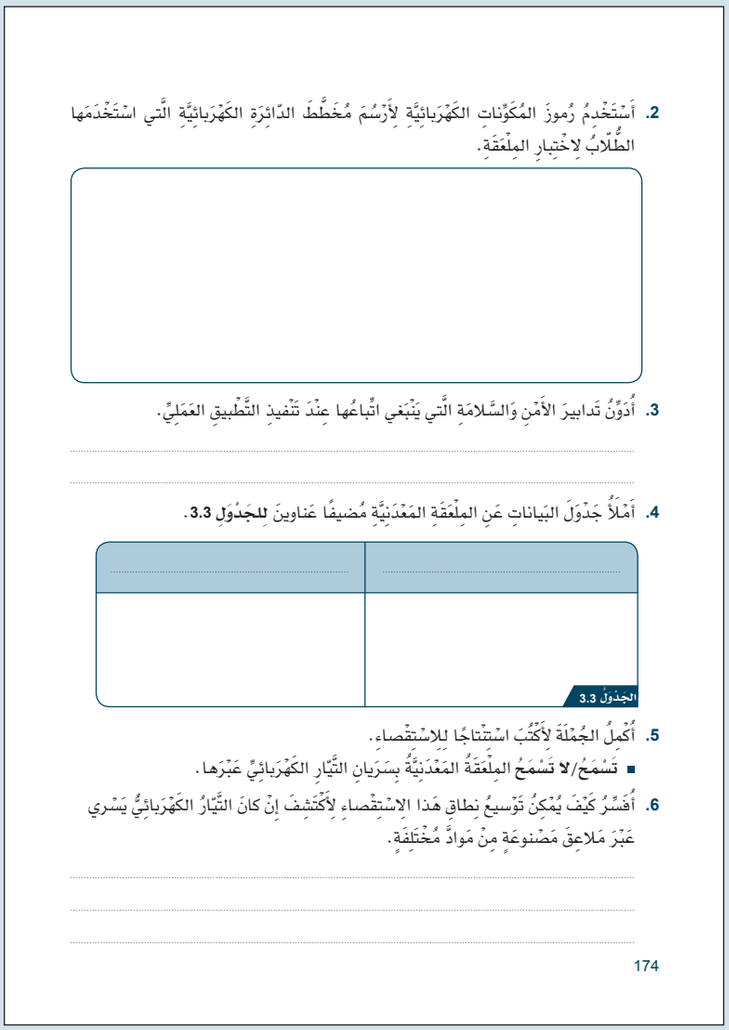
استبدال الملعقة بموادّ أخرى لتُصبح الدّائرة الكهربائيّة مُغلقة.

تسجيل ما إذا كان المصباح قد أضاء عند إغلاق الدّائرة الكهربائيّة.

إذا أضاء المصباح فإنّ ذلك يُوضّح أنّ الكهرباء يُمكن أن تسري خلال المادّة.

التقييم البنائيّ: يجب أن تتضمّن فكرة وضع كلّ مادّة في دائرة كهربائيّة مُغلقة تحتوي على خليّة كهربائيّة ومصباح. إذا أضاء المصباح تكون المادّة موصلة، وتكون المادّة عازلة في حال عدم إضاءة المصباح.

- **يُمكن اختبار الموادّ لاكتشاف إن كان التّيّار الكهربائيّ يسري عبرها وذلك من خلال توصيلها في دائرة كهربائيّة مغلقة تتضمّن خليّة كهربائيّة ومصباحًا كهربائيًّا ومُلاحظة ما إذا كان المصباح سيضيء.**



2. أَسْتَخْدِمُ رُموزَ المُكَوِّناتِ الكَهْرَبائِيَّةِ لِأَرْسُمَ مُخَطَّطَ الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الَّتي اسْتَخْدَمَها الطُّلّابُ لِاخْتِبارِ المِلْعَقَةِ.

3. أُدَوِّنُ تَدابيرَ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ الَّتي يَنْبَغي اتِّباعُها عِنْدَ تَنْفيذِ التَّطْبيقِ العَمَلِيِّ.

4. أَمْلَأُ جَدْوَلَ البَياناتِ عَنِ المِلْعَقَةِ المَعْدَنِيَّةِ مُضيفًا عَناوينَ **لِلجَدْوَلِ 3.3**.

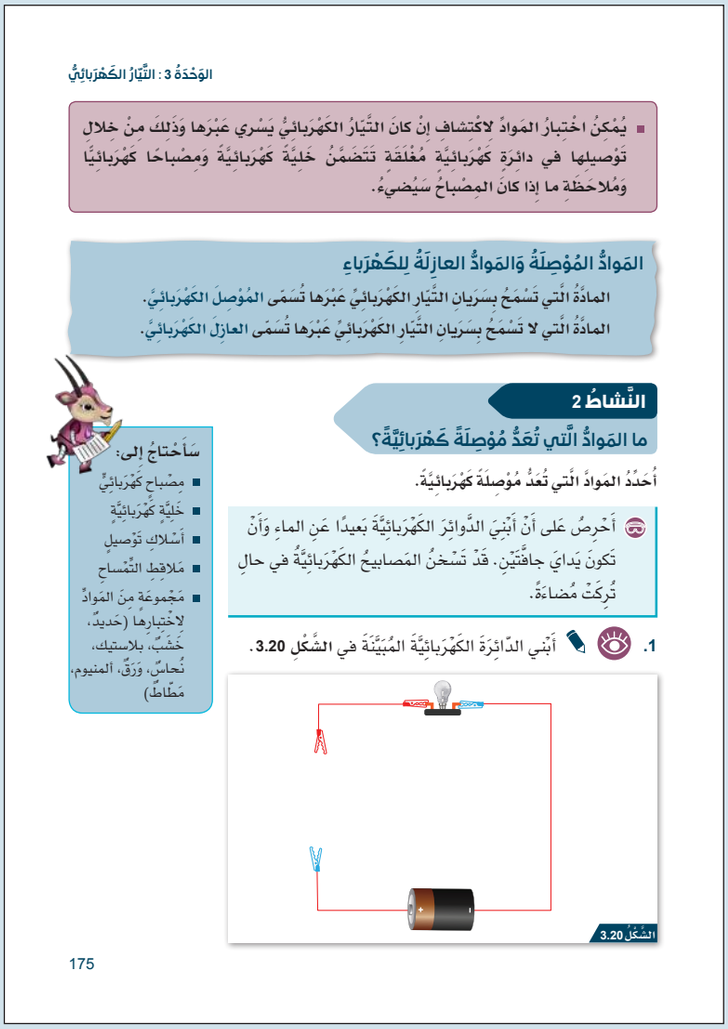
الجدول 3.3

5. أُكْمِلُ الجُمْلَةَ لِأَكْتُبَ اسْتِنْتاجًا لِلاسْتِقْصاءِ.

- تَسْمَحُ/لا تَسْمَحُ المِلْعَقَةُ المَعْدَنِيَّةُ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ عَبْرَها.

6. أُفَسِّرُ كَيْفَ يُمْكِنُ تَوْسيعُ نِطاقِ هَذا الاسْتِقْصاءِ لِأَكْتَشِفَ إِنْ كانَ التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ يَسْري عَبْرَ مَلاعِقَ مَصْنوعَةٍ مِنْ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ.

174



الوَحْدَةُ 3 : التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

يُمْكِنُ اخْتِبارُ المَوادِّ لاكْتِشافِ إنْ كانَ التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ يَسْري عَبْرَها وَذَلِكَ مِنْ خِلالِ تَوْصيلِها في دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ مُغْلَقَةٍ تَتَضَمَّنُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً وَمِصْباحًا كَهْرَبائِيًّا وَمُلاحَظَةِ ما إذا كانَ المِصْباحُ سَيُضيءُ.

المَوادُّ المُوْصِلَةُ وَالمَوادُّ العازِلَةُ لِلكَهْرَباءِ

المادَّةُ الَّتي تَسْمَحُ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ عَبْرَها تُسَمّى المُوْصِلَ الكَهْرَبائِيَّ.

المادَّةُ الَّتي لا تَسْمَحُ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ عَبْرَها تُسَمّى العازِلَ الكَهْرَبائِيَّ.

النَّشاطُ 2

ما المَوادُّ الَّتي تُعَدُّ مُوْصِلَةً كَهْرَبائِيَّةً؟

سَأَحْتاجُ إلى:
- مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ
- خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ
- أَسْلاكِ تَوْصيلٍ
- مَلاقِطِ التَّمْساحِ
- مَجْموعَةٍ مِنَ المَوادِّ لاخْتِبارِها (حَديدٍ، خَشَبٍ، بلاستيك، نُحاسٍ، وَرَقٍ، ألمنيوم، مَطّاطٍ)

أُحَدِّدُ المَوادَّ الَّتي تُعَدُّ مُوْصِلَةً كَهْرَبائِيَّةً.

أَحْرِصُ عَلى أَنْ أَبْنِيَ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ بَعيدًا عَنِ الماءِ وَأَنْ تَكونَ يَدايَ جافَّتَيْنِ. قَدْ تَسْخَنُ المَصابيحُ الكَهْرَبائِيَّةُ في حالِ تُرِكَتْ مُضاءَةً.

1. أَبْنِي الدّائِرَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ المُبَيَّنَةَ في الشَّكْلِ 3.20.

الشَّكْلُ 3.20

175

أعد التّعلّم

قد يقوم بعض الطّلّاب بتنفيذ الخطوات من 1 إلى 5 بشكل مُستقلّ. وضّح الخطوة 6 قبل الطّلب إليهم كتابتها.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب اقتراح طريقة أكثر دقّة ليحدّد إن كانت المادّة موصلة أم عازلة للكهرباء. (الإجابة: أخذ قراءة من جهاز الأميتر بدلًا من استخدام المصابيح).

يستكشف Explore

النّشاط 2

20

الأنشطة العمليّة

ما الموادّ الّتي تُعدّ موصلة كهربائيّة؟

يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء. ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّالب بفصل البطّاريّة بعد إجراء المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصباح من أن يصبح ساخنًا. ذكّر الطّالب بعدم لمس المصابيح عندما تكون مُضاءة.

1. أخبر الطّالب أنّه سيجري تجربة **لاستكشاف** استخدام مجموعة من الموادّ لتحديد ما إذا كانت الموادّ موصلة أم عازلة.
2. اطلب إلى الطّالب تجهيز الدّائرة الموضّحة في **الشّكل 3.20**.
3. اطلب إلى الطّالب توصيل المادّة الأولى لاختبارها ثمّ تسجيل اسم المادّة في الجدول وإن كان المصباح قد أضاء أم لا. اطرح على الطّالب الأسئلة الآتية:
   - هل الملعقة المعدنيّة في النّشاط 1 موصل كهربائيّ؟ (الإجابة: نعم).
   - كيف تعلم أنّ الملعقة تُوصل الكهرباء؟ (الإجابة: سيُضيء المصباح عندما يتمّ توصيل الملعقة في دائرة كهربائيّة مُغلقة).

4. اطلب إلى الطّالب أن يحدّد إن كانت ملاحظاته تُثبت أنّ المادّة هي موصلة كهربائيًّا أم عازلة كهربائيًّا، ثمّ يسجّل إجابته في الجدول.

5. اطلب إلى الطّالب أن يستكمل هذا باستخدام الموادّ المختلفة المتوافرة.

6. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب تسجيل اسم موصلين كهربائيّين وعازلين كهربائيّين.

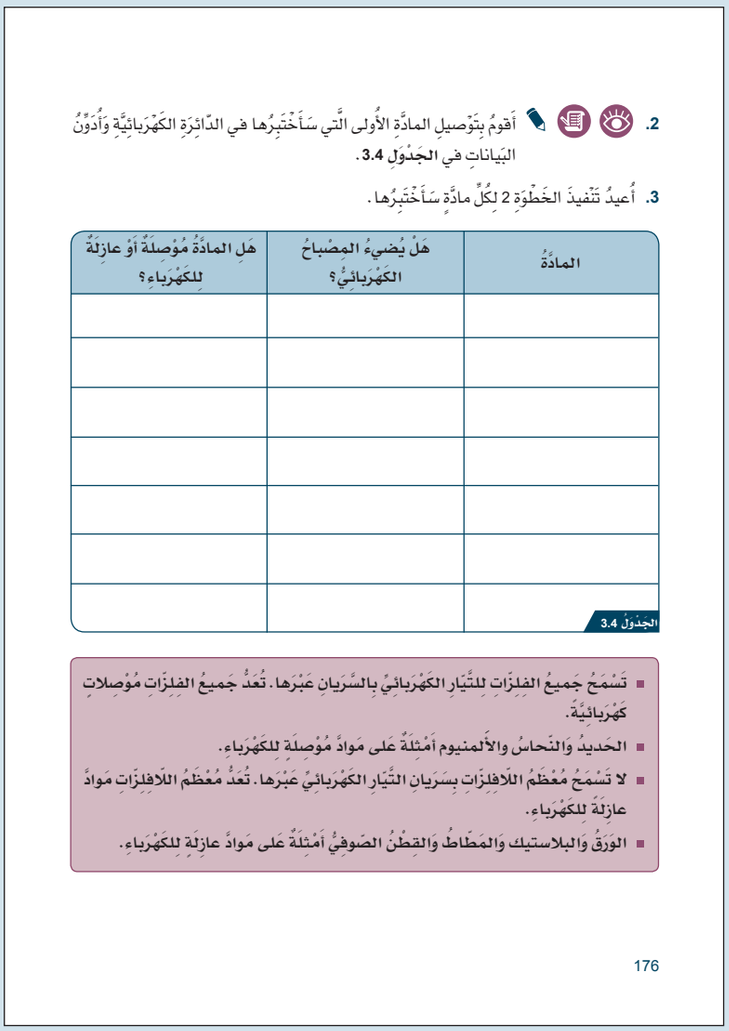
الإجابات:

3.

المادّة	هل يُضيء المصباح الكهربائي؟	هل المادّة موصلة أم عازلة للكهرباء؟
الحديد	نعم	موصل كهربائيّ
الخشب	لا	عازل كهربائيّ
البلاستيك	لا	عازل كهربائيّ
النحاس	نعم	موصل كهربائيّ
الورق	لا	عازل كهربائيّ
الألمنيوم	نعم	موصل كهربائيّ
المطّاط	لا	عازل كهربائيّ

التقييم البنائيّ: أيّ مادّتين موصلتين للكهرباء ممّا يأتي: الحديد، النّحاس، الألمنيوم.

أيّ مادّتين عازلتين للكهرباء ممّا يأتي: الخشب، البلاستيك، الورق، المطّاط.



2. أَقومُ بِتَوْصيلِ المادَّةِ الأُولى الَّتي سَأَخْتَبِرُها في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَأُدَوِّنُ البَياناتِ في **الجَدْوَلِ 3.4**.

3. أُعيدُ تَنْفيذَ الخَطْوَةِ 2 لِكُلِّ مادَّةٍ سَأَخْتَبِرُها.

المادَّةُ	هَلْ يُضيءُ المِصْباحُ الكَهْرَبائِيُّ؟	هَلِ المادَّةُ مُوْصِلَةٌ أَوْ عازِلَةٌ لِلكَهْرَباءِ؟

الجَدْوَل 3.4

- تَسْمَحُ جَميعُ الفِلِزّاتِ لِلتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ بِالسَّرَيانِ عَبْرَها. تُعَدُّ جَميعُ الفِلِزّاتِ مُوْصِلاتٍ كَهْرَبائِيَّةً.
- الحَديدُ وَالنُّحاسُ والأَلْمنيوم أَمْثِلَةٌ عَلى مَوادَّ مُوْصِلَةٍ لِلكَهْرَباءِ.
- لا تَسْمَحُ مُعْظَمُ اللّافِلِزّاتِ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ عَبْرَها. تُعَدُّ مُعْظَمُ اللّافِلِزّاتِ مَوادَّ عازِلَةً لِلكَهْرَباءِ.
- الوَرَقُ وَالبلاستيك وَالمَطّاطُ وَالقُطْنُ الصّوفِيُّ أَمْثِلَةٌ عَلى مَوادَّ عازِلَةٍ لِلكَهْرَباءِ.

176

- **تسمح جميع الفلزّات للتّيّار الكهربائيّ بالسّريان عبرها. تُعدّ جميع الفلزّات موصلات كهربائيّة.**
- **الحديد والنّحاس والألمنيوم أمثلة على موادّ موصلة للكهرباء.**
- **لا تسمح مُعظم اللّافلزّات بسريان التّيّار الكهربائيّ عبرها. تُعدّ مُعظم اللّافلزّات موادّ عازلة للكهرباء.**
- **الورق والبلاستيك والمطّاط والقُطن الصّوفيّ أمثلة على موادّ عازلة للكهرباء.**

أعد التّعلّم

لخّص ووضّح التّجربة من النّشاط 1 لتحدّد إن كانت الملعقة المعدنية موصلًا كهربائيًّا.

يُمْكِنُ لِبَعْضِ اللّافِلِزّاتِ أَنْ تُوصِلَ الكَهْرَباءَ.

مِنَ المُهِمِّ التَّأَكُّدُ مِنْ عَدَمِ وُجودِ الماءِ عِنْدَما نَبْني الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ لِأَنَّ الماءَ أَيْضًا يَسْمَحُ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ مِنْ خِلالِهِ.

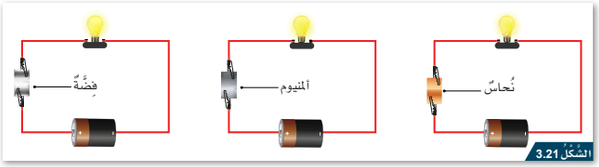
لِهَذا السَّبَبِ لا يَنْبَغي أَنْ نَلْمِسَ المَقابِسَ أَوِ الأَجْهِزَةَ الكَهْرَبائِيَّةَ بِأَيْدٍ مُبَلَّلَةٍ.

تَسْمَحُ بَعْضُ أَنْواعِ الكَرْبونِ بِسَرَيانِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ مِنْ خِلالِها، بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الكَرْبونَ مِنَ اللّافِلِزّاتِ.

النَّشاطُ 3

هَلْ تُعَدُّ بَعْضُ المُوْصِلاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ أَفْضَلَ مِنْ غَيْرِها؟

أَخْتَبِرُ قُدْرَةَ التَّوْصيلِ لِبَعْضِ الفِلِزّاتِ في الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ.



الشَّكْلُ 3.21

1. أُناقِشُ مَعَ زَميلي المِصْباحَ الكَهْرَبائِيَّ الأَشَدَّ إِضاءَةً وَسَبَبَ ذَلِكَ.
2. أُناقِشُ مَعَ زَميلي أَسْبابَ اسْتِخْدامِ النُّحاسِ في صُنْعِ أَسْلاكِ التَّوْصيلِ عِوَضًا مِنَ البلاستيك.
3. أُناقِشُ مَعَ زَميلي أَسْبابَ اسْتِخْدامِ النُّحاسِ في صُنْعِ أَسْلاكِ التَّوْصيلِ عِوَضًا مِنَ الفِضَّةِ.
4. أُشارِكُ أَفْكاري مَعَ بَقِيَّةِ زُمَلائي في الصَّفِّ.

- تُعَدُّ بَعْضُ الفِلِزّاتِ مُوْصِلَةً كَهْرَبائِيَّةً أَفْضَلَ مِنْ غَيْرِها.
- يُسْتَخْدَمُ النُّحاسُ في صُنْعِ أَسْلاكِ التَّوْصيلِ لِأَنَّهُ مُوْصِلٌ جَيِّدٌ لِلكَهْرَباءِ. تُعَدُّ الفِضَّةُ مُوْصِلًا كَهْرَبائِيًّا أَفْضَلَ مِنَ النُّحاسِ وَلَكِنْ كُلْفَتُهُ باهِظَةٌ جِدًّا لِيَتِمَّ اسْتِخْدامُهُ في صُنْعِ أَسْلاكِ التَّوْصيلِ.

عزّز التّعلّم

شجّع الطّالب على اختبار مجموعة أكبر من الموادّ الّتي قد تتضمّن مادّة الكربون اللّافلزّيّة على شكل جرافيت. يُمكن أن يشاهد الطّالب الشّريط المصوّر عن اختبار مادّة الجرافيت.

يقيّم Evaluate

تقييم ختاميّ للحصّة

5

أتحقّق ممّا تعلّمت

* المعرفة

طرح الأسئلة

يجيب الطّالب عن السّؤال 1 من نمط TIMSS من قسم أتحقّق ممّا تعلّمت لتحديد الموادّ الّتي تُعدّ موصلة كهربائيّة من خلال اختيار الإجابة المناسبة.

الإجابات:

ج) فضّة

الحصّة الثّانية

- **يعطي أمثلة على الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة.**

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ

5

فكر-زاوج-شارك

ماذا أعرف بالفعل عن الموصلات والعوازل؟

1. اطلب إلى الطّالب تذكّر ما تعلّمه في المستويين 1 و 2 عن إرشادات السّلامة المُتعلّقة باستخدام الأدوات الكهربائيّة. اطرح على الطّالب السّؤال الآتي: لماذا يجب أن يكون الجهاز الكهربائيّ والقابس وكابل التّوصيل والأيدي جافةً عند استخدام الجهاز (الإجابة تجنّبًا لخطر الصّعقة الكهربائيّة).
2. اطلب إلى الطّالب أن يُحدّد مع زميله إن كان الماء يُعدّ موصلًا أو عازلًا كهربائيًّا بحسب ما سبق (الإجابة موصل كهربائيّ).

3. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زميله إن كان الماء يعد من الفلزّات (الإجابة: ليس من الفلزات)

4. اطلب إلى الطّالب المُشاركة مع زميله في مجموعات أكبر لمُناقشة أفكارهما حول ما إذا كانت جميع الموادّ اللّافلزّيّة هي موصلة كهربائيًّا أم عازلة كهربائيًّا. يجب أن يصف الطّالب طريقة آمنة ليختار إن كانت بعض الموادّ اللّافلزيّة الأخرى (كالجرافييت مثلًا) موصلة كهربائيًّا أو عازلة كهربائيًّا.

5. اطلب إلى الطّالب مُشاركة أفكاره الرّئيسة مع زملائه في الصّفّ.

- يشرح Explain
- يتوسّع Elaborate

النّشاط 3

15

فكر-زاوج-شارك

هل تُعدّ بعض الموصلات الكهربائيّة أفضل من غيرها؟

1. اطلب إلى الطّالب أن يلاحظ صور الدّوائر الكهربائيّة في **الشّكل 3.21**.
2. اطلب إلى الطّالب أن يناقش مع زميله المصابيح الّتي لها شدّة إضاءة أكبر. شجّعه على **شرح** سبب ذلك.
3. اطلب إلى الطّالب أن يشارك أفكاره مع زملائه.
4. يناقش الطّالب سبب استخدام النّحاس في الأسلاك الكهربائيّة بدلًا من البلاستيك.
5. اطلب إلى الطّالب أن يشارك أفكاره مع زملائه.
6. اطلب إلى الطّالب **التّوسّع** من خلال مناقشة سبب استخدام النّحاس في الأسلاك الكهربائيّة بدلًا من الفضة.
7. **التقييم البنائيّ**: اطلب إلى الطّالب ان يجيب عن السؤال التالي: اكتب ثلاث موادّ فلزّيّة بالتّرتيب بدءًا من أفضلها من حيث توصيل الكهرباء إلى أسوأها، واشرح كيفيّة التّحديد.

الإجابات:

- الدّائرة الكهربائيّة المُستخدمة فيها الفضّة تُعطي شدّة إضاءة أكبر للمصباح، ذلك لأنّ الفضّة موصل كهربائيّ أفضل من النحاس.
- يُستخدم النّحاس كموصل كهربائيّ جيّد ذلك أنّ شدّة إضاءة المصباح تكون أكبر عند استخدام النّحاس مقارنة بشدّة إضاءته عند استخدام الألمنيوم.
- يمكن أن تكون الاقتراحات لعدم استخدام الفضّة مرتبطة بكلفته الباهظة أو نُدرته. (يجب أن يُلاحظ الطّالب أنّ الفضّة تنتج إضاءة للمصباح أكبر وبالتّالي يجب أن يكون الموصل الأفضل).

التقييم البنائيّ:

الفضّة

النّحاس

الألمنيوم

كلّما كان الموصل أفضل كانت شدّة إضاءة المصباح أكبر.

- **تعدّ بعض الفلزّات موصلة كهربائيّة أفضل من غيرها.**
- **يُستخدم النّحاس في صنع أسلاك التّوصيل لأنّه موصل جيّد للكهرباء. تُعدّ الفضة موصلًا كهربائيًّا أفضل من النّحاس ولكنّ كلفته باهظة جدًّا ليتم استخدامه في صنع أسلاك التّوصيل.**

النّشاط 4

ما خَصائِصُ المَوادِّ المُوْصِلَةِ وَالمَوادِّ العازِلَةِ لِلكَهْرَباءِ؟

أَعْرِفُ وَأُحَدِّدُ خَصائِصَ المَوادِّ المُوْصِلَةِ وَالمَوادِّ العازِلَةِ للكَهْرَباء.

1. أُكْمِلُ المُخَطَّطاتِ الذِّهْنِيَّةَ في بِطاقَةِ التَّمْرين.

سَأَحْتاجُ إلى:
- مَوارِدَ تَعْليميَّة 4 – بِطاقَةِ تَمْرين

- المُوْصِلاتُ الكَهْرَبائِيَّةُ مَوادُّ تَسْمَحُ بِمُرورِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ مِنْ خِلالِها.
- العَوازِلُ الكَهْرَبائِيَّةُ مَوادُّ لا تَسْمَحُ بِمُرورِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ مِنْ خِلالِها.
- تَشْمَلُ الأَمْثِلَةُ عَلى المُوْصِلاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ الفِلِزّاتِ مِثْلَ الحَديدِ وَالنُّحاس.
- تَشْمَلُ الأَمْثِلَةُ عَلى العَوازِلِ الكَهْرَبائِيَّةِ مُعْظَمَ اللّافِلِزّاتِ وَالمَوادَّ مِثْلَ الوَرَقِ وَالبلاستيك وَالمَطّاط.

ماذا تَعَلَّمْتُ؟

- تَسْمَحُ المُوْصِلاتُ الكَهْرَبائِيَّةُ الجَيِّدَةُ للتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ بِالسَّرَيانِ بِسُهولَةٍ مِنْ خِلالِها.
- يُمْكِنُ اخْتِبارُ المَوادِّ لِتَحْديدِ ما إذا كانَتْ مُوْصِلَةً كَهْرَبائِيَّةً جَيِّدَةً بِاسْتِخْدامِ دائِرَةٍ تَوالي كَهْرَبائِيَّةٍ بَسيطَةٍ تَتَضَمَّنُ مِصْباحًا كَهْرَبائِيًّا.
- جَميعُ الفِلِزّاتِ مُوْصِلَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ جَيِّدَةٌ.
- مُعْظَمُ اللّافِلِزّاتِ مُوْصِلاتٌ كَهْرَبائِيَّةٌ رَديئَةٌ، لِذا تُدْعى العَوازِلَ الكَهْرَبائِيَّةَ.
- الماءُ مُوْصِلٌ لِلكَهْرَباء.

أَتَحَقَّقُ مِمّا تَعَلَّمْتُ

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ عَنِ الأَسْئِلَةِ 1 إلى 3.

*1 أَيُّ مادَّةٍ مِنَ المَوادِّ الآتِيَةِ مُوْصِلَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ جَيِّدَةٌ؟

أ) بلاستيك ب) مَطّاطٌ
ج) فِضَّةٌ د) وَرَقٌ

178

أعد التّعلّم

ذكّر الطّالب بالموادّ الّتي تُصنَع منها القوابس والأسلاك الكهربائيّة وسبب ذلك.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب إجراء بحث عن موصليّة نوعين آخرين من الفلزّات يكونان من اختياره.

يتوسّع Elaborate

النّشاط 4

15

نموذج فراير

ما خصائص الموادّ الموصلة والموادّ العازلة للكهرباء؟

1. اطلب إلى الطّالب استخدام جميع المعلومات الّتي تعلّمها خلال الحصص السّابقة لإكمال المخطّطات في موارد تعليميّة 4 – بطاقة تمرين، **والتوسّع** في معرفته حول الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة. توجد نسخة من موارد تعليميّة 4 – بطاقة تمرين في الصّفحات الأخيرة من دليل المعلّم.
2. **التقييم البنائيّ:** اطلب إلى الطّالب الإجابة عن السّؤال 6 من قسم "أتحقّق ممّا تعلّمت" في الصّفحة 179.

الإجابات:

التقييم البنائيّ: يرتدي عامل الكهرباء القفّازات، وتكون مصنوعة من المطّاط الّذي يُعدّ عازلًا كهربائيًّا وبالتّالي سيحميه من الصّعقة الكهربائيّة.

- **الموصلات الكهربائيّة موادّ تسمح بمرور التّيّار الكهربائيّ من خلالها.**
- **العوازل الكهربائيّة موادّ لا تسمح بمرور التّيّار الكهربائيّ من خلالها.**
- **تشمل الأمثلة على الموصلات الكهربائيّة الفلزّات مثل الحديد والنّحاس.**
- **تشمل الأمثلة على العوازل الكهربائيّة مُعظم اللّافلزّات والموادّ مثل الورق والبلاستيك والمطّاط.**

أعد التّعلّم

يُمكن أن تُزوّد الطّالب الأقلّ قدرة بالمفردات الرّئيسة لترتيبها في المكان الصّحيح في المخطّطات التّنظيميّة.

عزّز التّعلّم

اطلب إلى الطّالب الاجابة عن سلسلة من الأسئلة بالاستناد إلى تطبيق المعرفة الوارد في هذا الدّرس. الأسئلة على النحو الآتي:

1. لماذا يجب ألّا تحتوي القوابس الكهربائيّة على غلاف فِلِزّيّ؟ (لأنّ الفِلِزّ يوصل الكهرباء وبالتّالي فإنّ لمس القابس قد يسبّب لك صدمة كهربائيّة).
2. لماذا لا ينبغي لك مطلقًا أن تقطع سلكًا كهربائيًّا في دائرة كهربائيّة؟ (لأنّ المقصّات أو السّكاكين مصنوعة من الفلز وستوصل الكهرباء عند ملامستها السلك فِلِزّيّ، ممّا قد يؤدّي إلى صدمة كهربائيّة).
3. يقول أحد الطلّاب أنّ جميع الأجهزة الكهربائيّة يجب أن تحتوي على بعض الفِلِزّات. هل هو محقّ؟ اشرح إجابتك. (صحيح، لأنّ جميع الأجهزة الكهربائيّة تحتاج إلى بعض الموصلات حتّى يسري التيّار الكهربائيّ خلالها).

*2 أَيُّ مادَّةٍ مِنَ المَوادِّ الآتِيَةِ عازِلَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ جَيِّدَةٌ؟

أ) الماءُ ب) المَطّاطُ

ج) الفِضَّةُ د) الكَرْبون

*3 أَيٌّ مِنَ الفِلِزّاتِ الآتِيَةِ الأَكْثَرُ اسْتِخْدامًا في صُنْعِ أَسْلاكِ التَّوْصيلِ؟

أ) الفِضَّةُ ب) الأَلمنيوم

ج) النُّحاسُ د) الذَّهَبُ

**4 لِماذا مِنَ المُهِمِّ أَنْ تَكونَ يَدايَ جافَّتَيْنِ عِنْدَ اسْتِخْدامِ الأَدَواتِ الكَهْرَبائِيَّةِ؟

**5 أَصِفُ كَيْفَ يُمْكِنُني أَنْ أَخْتَبِرَ المادَّةَ لِأَكْتَشِفَ إِنْ كانَتْ مُوْصِلَةً أَوْ عازِلَةً كَهْرَبائِيَّةً.

***6 أُلاحِظُ صورَةَ عامِلِ الكَهْرَباءِ. ما الَّذي يَرْتَديهِ في يَدَيْهِ؟ بِحَسَبِ رَأْيي، ما المادَّةُ المُسْتَخْدَمَةُ في صُنْعِهِ؟ أُفَسِّرُ إِجابَتي.

الشَّكْلُ 3.22

نَشاطٌ مَنْزِليٌّ

7 أُعِدُّ مَطْوِيَّةً عَنِ المَوادِّ المُوْصِلَةِ وَالمَوادِّ العازِلَةِ لِلكَهْرَباءِ. أَذْكُرُ مِثالَيْنِ عَلى مادَّتَيْنِ عازِلَتَيْنِ لِلكَهْرَباءِ وَاسْتِخْدامِهِما. أَذْكُرُ مِثالَيْنِ عَلى مادَّتَيْنِ مُوْصِلَتَيْنِ لِلكَهْرَباءِ وَاسْتِخْدامِهِما.

يقيّم Evaluate

أتحقّق ممّا تعلّمت

15

طرح الأسئلة

1* المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد المادّة الأفضل موصليّة للكهرباء (الّتي توصل الكهرباء بشكل أفضل) من خلال اختيار الإجابة الأفضل. ادعم الطّالب من خلال طرح السّؤال الآتي: ما تعريف الموصل الكهربائيّ؟ (مادّة تسمح للتّيّار الكهربائيّ بالسّريان من خلالها).

الإجابات:

ج) فضة

2* المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤالٍ من نمط TIMSS لتحديد المادّة الأفضل عزلًا للكهرباء من خلال اختيار الإجابة الأفضل. ادعم الطّالب من خلال طرح السّؤال الآتي: ما تعريف العازل الكهربائيّ؟ (مادّة لا تسمح للتّيّار الكهربائيّ بالسّريان من خلالها).

الإجابات:

ب) المطّاط

3* المعرفة: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لتحديد الفلزّ الأكثر استخدامًا في صُنع الأسلاك الكهربائيّة من خلال اختيار الإجابة الأفضل. ادعم الطالب بالطلب إليه إعطاء أمثلة على الموصلات الكهربائيّة (النّحاس، الفضّة، الحديد، الألمنيوم)

الإجابات:

ج) النّحاس

4** التطبيق: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS ليشرح سبب أهمّيّة أن تكون اليدان جافّتين عند التّعامل مع الأدوات الكهربائيّة. ادعم الطّالب بالطّلب إليه إعطاء اسم مادّة لافلزّية يُمكن أن تكون موصلة للكهرباء (الماء).

الإجابات:

يجب أن تتضمن فكرة أنّ الماء موصل للكهرباء وبالتّالي يُمكن أن يُسبّب صعقة كهربائيّة.

5** التطبيق: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لوصف كيفيّة اختبار مادّة ليكتشف إن كانت موصلة كهربائيًّا أم عازلة كهربائيًّا. ادعم الطّالب بالطّلب إليه تذكّر كيف تمّ اختبار الملعقة لاكتشاف إن كانت موصلة أم عازلة.

(يتمّ وضعها في الدّائرة الكهربائيّة مع خليّة كهربائيّة ومُلاحظة إضاءة المصباح).

الإجابات:

يجب أن تتضمّن فكرة وضع كلّ مادّة في دائرة كهربائيّة مُغلقة تحتوي على خليّة كهربائيّة ومصباح. إذا أضاء المصباح تكون المادّة موصلة، وتكون المادّة عازلة في حال عدم إضاءة المصباح.

6* الاستدلال والتّعليل: يجيب الطّالب عن سؤال من نمط TIMSS لذكر ما يرتديه عامل الكهرباء في يديه، وممّا هو مصنوع، مع تحديد السّبب. ادعم الطّالب من خلال طرح السّؤال الآتي: هل المطّاط موصل أم عازل كهربائيّ؟ (عازل كهربائيّ).

الإجابات:

يرتدي عامل الكهرباء القفّازات، وتكون مصنوعة من المطّاط الّذي يُعدّ عازلًا كهربائيًّا وبالتّالي سيحميه من الصّعقة الكهربائيّة.

نشاط منزليّ

7 يُعطي الطّالب مثالين على موصلات كهربائيّة وعوازل كهربائيّة واستخداماتها. ستتعدّد الإجابات وقد تتضمن الآتي:

النّحاس: الأسلاك الكهربائيّة

الفضّة: المجوهرات

البلاستيك: عزل الأسلاك والمقابس

المطّاط: القفّازات والأحذية

الدّرس 3.4 ماذا أعرف عن التّيّار الكهربائيّ؟

180

P0506.1 يعرّف الخليّة الكهربائيّة بأنّها تلك الّتي تحتوي على قُطب موجب وآخر سالب.

P0506.2 يدرك أنّ سريان التّيّار الكهربائيّ بحاجة إلى دائرة كهربائيّة مُغلقة مُتصلة بكلّ من القُطب الموجب والقُطب السّالب للخليّة.

P0506.3 يحدّد اتّجاه التّيّار الكهربائيّ المُتدفّق من القطب الموجب إلى القُطب السّالب على مُخطّط دائرة كهربائيّة مُغلقة.

P0507.1 يتوقّع تأثير إضافة مصابيح وخلايا، على التّوالي، في دائرة كهربائيّة بسيطة.

P0507.2 يجري تجربة تُظهر تأثير إضافة مصابيح وخلايا، على التّوالي، في دائرة كهربائيّة بسيطة.

P0508.1 يعرّف مُصطلح «مُوصل» ويضع توقّعات لأنواع الموادّ جيّدة التّوصيل.

P0508.2 يجري تجربة لاختبار مجموعة متنوّعة من الموادّ، ويحدّد ما إذا كانت مُوصلات كهربائيّة جيّدة أو رديئة.

P0508.3 يستخدم نتائج التّجربة لاستنتاج أنواع الموادّ (مثل الفلزّات) المناسبة لصُنع المُوصلات الكهربائيّة الجيّدة.

سيتمّ إنجاز الدّرس في أربع حصص (مدّة كلّ حصّة 45 دقيقة)

مشروع الوحدة: كيف يمكنني أن أبني لعبة التّقييم باستخدام الدّوائر الكهربائيّة؟

الحصّتان الأولى والثّانية (90)

في هذا المشروع سوف

يقوم الطّالب في هذا المشروع بتصميم وصنع لعبة التّقييم باستخدام الدّوائر الكهربائيّة، ثمّ شرح سبب استخدامه أدوات مُحدّدة.

الموارد

- لُفافة ألمنيوم
- شريط لاصق
- ورقة كرتون
- أقلام تلوين وأقلام رصاص
- مشابك ورقيّة كبيرة الحجم
- خليّة كهربائيّة
- مصباح كهربائيّ

المكان

- غرفة الصّفّ

يجب تجهيز الدّوائر الكهربائيّة بعيدًا عن الماء. ستصبح المصابيح ساخنة إذا تُركت الدّائرة الكهربائيّة في وضع التّشغيل. ذكّر الطّلاب بفصل البطّاريّة بعد إجراء المُلاحظات لأنّ ذلك سيمنع المصباح من أن يصبح ساخنًا. ذكّر الطّالب بعدم لمس المصابيح عندما تكون مُضاءة.

الحصّة الأولى

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ (5)

مقدّمة المشروع: ماذا ينبغي أن أتذكّر عن الدّائرة الكهربائيّة؟

العصف الذّهني

1. **ادمج** الطّالب في مشروعه من خلال نشاط عصف ذهنيّ: يذكر الطّالب ما تعلّمه عن الكهرباء في هذه الوحدة.

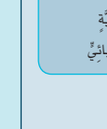
مَشْروعُ الوَحْدَةِ: كَيْفَ يُمْكِنُني أَنْ أَبْنِيَ لُعْبَةَ التَّقْييمِ بِاسْتِخْدامِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ؟

في هَذا المَشْروعِ سَوْفَ:

- أَبْني لُعْبَةَ التَّقْييمِ بِاسْتِخْدامِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ.
- أُفَسِّرُ سَبَبَ اخْتِياري اسْتِخْدامَ أَدَواتٍ مُحَدَّدَةٍ.

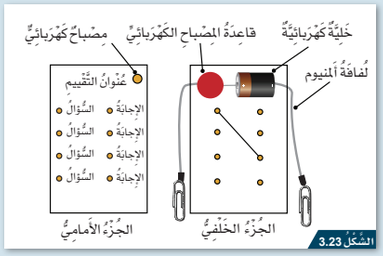
قَدْ تَسْخَنُ المَصابيحُ الكَهْرَبائِيَّةُ في حالِ تُرِكَتْ مُضاءَةً.

أُصَمِّمُ لُعْبَةَ التَّقْييمِ وَأَبْنيها بِاسْتِخْدامِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ.



سَأَحْتاجُ إِلى:

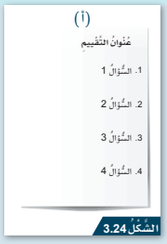
- لُفافَةِ أَلمنيوم
- شَريطٍ لاصِقٍ
- وَرَقَةِ كَرْتون
- أَقْلامِ تَلْوينٍ وَأَقْلامِ رَصاصٍ
- مَشابِكَ وَرَقِيَّةٍ كَبيرَةِ الحَجْمِ
- خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ
- مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ



الشَّكْلُ 3.23

1. أُدَوِّنُ أَرْبَعَةَ أَسْئِلَةٍ مَعَ إِجاباتِها عَنْ مَوْضوعِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ.
2. أَنْسَخُ الأَسْئِلَةَ الأَرْبَعَةَ الَّتي دَوَّنْتُها عَلى جُزْءِ وَرَقَةِ الكَرْتونِ المُسَمّى (أ) كَما هُوَ مُبَيَّنٌ في الشَّكْلِ **3.24** وَأَضَعُ عُنْوانًا لِلتَّقْييمِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.24**).

(أ)



الشَّكْلُ 3.24

3. أَنْسَخُ الإِجاباتِ بِتَرْتيبٍ عَشْوائِيٍّ عَلى جُزْءِ وَرَقَةِ الكَرْتونِ المُسَمّى (ب) (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.25**).

(ب)

الشَّكْلُ 3.25

4. أَخْرِمُ وَرَقَةَ الكَرْتونِ بِحَيْثُ أَصْنَعُ ثَقْبًا بِجانِبِ كُلِّ سُؤالٍ وَإِجابَةٍ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.26**).

الشَّكْلُ 3.26

يشرح Explain

يتوسّع Elaborate

نشاط أساسيّ (75)

كيف يمكنني أن أبني لعبة التّقييم باستخدام الدّوائر الكهربائيّة؟

التعلّم باللّعب - المشاريع - التعلّم مع الأقران

1. يذكّر المعلّم الطّالب بالتّحقّق ممّا يفعله باستخدام سلّم التقدير اللفظيّ في أثناء عمله، للتّأكّد من أنّه يحقّق جميع المعايير.
2. اطلب إلى الطّالب البدء بتصميم لعبته من خلال كتابة أربعة أسئلة والإجابات عنها حول موضوع التّيّار الكهربائيّ.
3. ينسخ الطّالب الأسئلة على جُزء ورقة الكرتون كما هو مُبيّن في **الشّكل 3.24** ويضع عنوانًا للتّقييم.
4. يكتب الطّالب إجابات عن الأسئلة على ورقة الكرتون بترتيب عشوائيّ. يعرض **الشّكل 3.25** أحد الأمثلة على ذلك.
5. اطلب إلى الطّالب إحداث ثقوب بجانب كلّ سؤال وإجابة كما في **الشّكل 3.26**.
6. اطلب إلى الطّالب إعداد سلك توصيل عبر طيّ رقاقة الألمنيوم ولفّها كما في **الشّكل 3.27**.
7. يستخدم الطّالب سلك توصيل السّؤال الأوّل في ورقة الكرتون مع إجابتها الصّحيحة. يجب أن يمرّ السّلك خلف الورقة كما في **الشّكل 3.28**.

5. أُعِدُّ سِلْكَ تَوْصيلٍ عَبْرَ طَيِّ وَلَفِّ رُقاقَةِ أَلمنيوم (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.27**).

الشَّكْلُ 3.27

6. أَقومُ بِتَوْصيلِ السُّؤالِ الأَوَّلِ بِإِجابَتِهِ الصَّحيحَةِ عَلى الجُزْءِ الخَلْفِيِّ مِنْ وَرَقَةِ الكَرْتونِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.28**). أُمَرِّرُ لُفافَةَ الألمنيوم عَبْرَ الثَّقْبِ وَأَقومُ بِتَسْوِيَتِها عَلى شَكْلِ زِرٍّ بِجانِبِ كُلٍّ مِنَ السُّؤالِ وَالإِجابَةِ عَلى الجُزْءِ الأَماميِّ مِنْ وَرَقَةِ الكَرْتونِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.29**).

الشَّكْلُ 3.28

الشَّكْلُ 3.29

7. أُغَلِّفُ رُقاقَةَ الألمنيوم بِالشَّريطِ اللّاصِقِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.30**) وَأُعيدُ تَنْفيذَ الخطْوَتَيْنِ 5 وَ6 بِحَيْثُ أَقومُ بِتَوْصيلِ كُلِّ سُؤالٍ بِإِجابَتِهِ المُناسِبَةِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.31**).

الشَّكْلُ 3.31

الشَّكْلُ 3.30

8. أَخْرِمُ وَرَقَةَ الكَرْتونِ في الجُزْءِ العُلْوِيِّ كَما هُوَ مُبَيَّنٌ في الشَّكْلِ وَأَضَعُ المِصْباحَ الكَهْرَبائِيَّ في الثَّقْبِ الَّذي صَنَعْتُهُ بِحَيْثُ يَكونُ المِصْباحُ عَلى الجُزْءِ الأَماميِّ مِنْ وَرَقَةِ الكَرْتونِ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.32**).

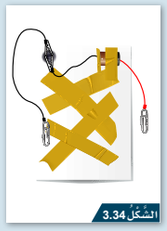
الشَّكْلُ 3.32

8. يمرّر الطّالب لُفافة الألمنيوم عبر الثّقب ويسوّيها على شكل زرّ بجانب كلّ من السّؤال وإجابته على الجزء الأماميّ من ورقة الكرتون كما في **الشّكل 3.29**.
9. اطلب إلى الطّالب تغليف رُقاقة الألمنيوم بشريط لاصق كما في **الشّكل 3.30**.
10. يُكرّر الطّالب الخطوات إلى أن يتمّ توصيل جميع الأسئلة مع إجاباتها الصّحيحة.
11. اطلب إلى الطّالب إحداث ثقب في ورقة الكرتون فوق الإجابات ووضع مصباح فيه.
12. يستخدم الطّالب الشّريط اللّاصق لتثبيت الخليّة الكهربائيّة خلف الورقة.
13. يقوم الطّالب بتوصيل المصابيح الكهربائيّة والخلية الكهربائيّة وأسلاك التّوصيل المتّصلة بطرف كلّ منها مشبك ورقيّ.
14. اطلب إلى الطّالب اختبار نموذج التّقييم ليتأكّد من أنّه يعمل، وذلك بلمس الزّرّ الموجود بجانب السّؤال باستخدام أحد المشبكين، ولمس الزّرّ الموجود بجانب الإجابة الصّحيحة بالمشبك الورقيّ الثّاني في الوقت نفسه.
15. اطلب إلى الطّالب كتابة شرح حول سبب إضاءة المصباح عندما يتمّ اختيار سؤال وإجابته الصّحيحة، وسبب عدم إضاءته عند اختيار السّؤال والإجابة الخاطئة.

9. أَسْتَخْدِمُ الشَّريطَ اللّاصِقَ لِأُثَبِّتَ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.33**).

الشَّكْلُ 3.33

10. أَقومُ بِتَوْصيلِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ وَالخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَأَسْلاكِ التَّوْصيلِ المُتَّصِلِ بِطَرَفِ كُلٍّ مِنْها مِشْبَكٌ وَرَقِيٌّ (أُلاحِظُ **الشَّكْلَ 3.34**).



الشَّكْلُ 3.34

11. أَخْتَبِرُ التَّقْييمَ لِأَتَأَكَّدَ مِنْ أَنَّهُ يَعْمَلُ، وَذَلِكَ عَبْرَ لَمْسِ الزِّرِّ المَوْجودِ بِجانِبِ السُّؤالِ بِاسْتِخْدامِ أَحَدِ المِشْبَكَيْنِ وَلَمْسِ الزِّرِّ المَوْجودِ بِجانِبِ الإِجابَةِ الصَّحيحَةِ بِالمِشْبَكِ الوَرَقِيِّ الثّاني كَيْ أُضيءَ المِصْباحَ الكَهْرَبائِيَّ. أُعيدُ تَجْرِبَةَ ذَلِكَ عَبْرَ لَمْسِ السُّؤالِ وَالإِجابَةِ الخاطِئَةِ بِحَيْثُ يَبْقى المِصْباحُ الكَهْرَبائِيُّ غَيْرَ مُضاءٍ.
12. أَتَبادَلُ الدَّوائِرَ الكَهْرَبائِيَّةَ مَعَ زَميلي وَأُجْري الِاخْتِبارَ الَّذي أَعَدَّهُ.
13. أَكْتُبُ تَقْريرًا أُفَسِّرُ فيهِ سَبَبَ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ عِنْدَما أَخْتارُ السُّؤالَ وَإِجابَتَهُ الصَّحيحَةَ وَسَبَبَ عَدَمِ إِضاءَتِهِ عِنْدَما أَخْتارُ السُّؤالَ وَإِجابَةً خاطِئَةً.

أُقَيِّمُ عَمَلي عَنْ طَريقِ اخْتِيارِ الدَّرَجَةِ المُناسِبَةِ الَّتي تَصِفُ مُسْتَوى تَحْقيقِ مَشْروعي لِكُلِّ مِعْيارٍ مِنَ المَعاييرِ المَطْلوبَةِ فيهِ.

المعايير	جيّدٌ نوعًا ما (1)	جيّدٌ (2)	جيّدٌ جدًّا (3)	مُمْتازٌ (4)	العلاماتُ
أُظْهِرُ أَهْدافَ المَشْروعِ: – أَبْني لُعْبَةَ التَّقْييمِ بِاسْتِخْدامِ دَوائِرَ كَهْرَبائِيَّةٍ. – أُفَسِّرُ سَبَبَ اخْتِيارِهِ اسْتِخْدامَ أَدَواتٍ مُعَيَّنَةٍ.	– تَمَّ بِناءُ لُعْبَةِ التَّقْييمِ بِكِتابَةِ أَسْئِلَةٍ بَسيطَةٍ وَإِجاباتٍ مُخْتَصَرَةٍ وَغَيْرِ دَقيقَةٍ – التَّفْسيرُ مُكْتَمِلٌ بِشَكْلٍ جُزْئِيٍّ وَلَكِنَّهُ غَيْرُ دَقيقٍ	– تَمَّ بِناءُ لُعْبَةِ التَّقْييمِ بِاسْتِخْدامِ أَسْئِلَةٍ وَإِجاباتٍ مُخْتَصَرَةٍ عَلى الأَغْلَبِ – التَّفْسيرُ مُكْتَمِلٌ وَلَكِنَّهُ غَيْرُ دَقيقٍ	– تَمَّ بِناءُ لُعْبَةِ التَّقْييمِ بِاسْتِخْدامِ بَعْضِ الأَسْئِلَةِ وَالإِجاباتِ المُعَقَّدَةِ – التَّفْسيرُ مُكْتَمِلٌ بِشَكْلٍ جُزْئِيٍّ وَدَقيقٌ	– تَمَّ بِناءُ لُعْبَةِ التَّقْييمِ بِاسْتِخْدامِ أَسْئِلَةٍ مُعَقَّدَةٍ وَإِجاباتٍ صَحيحَةٍ – التَّفْسيرُ مُكْتَمِلٌ وَدَقيقٌ	
أَرْبِطُ بَيْنَ الأَدَواتِ وَتَوْصيلِ وَعَزْلِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ	تَمَّ تَفْسيرُ اسْتِخْدامِ بَعْضِ الأَدَواتِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ وَرَبْطُ ثانَوِيٍّ بِالتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ وَالتَّوْصيلِ وَالعَزْلِ	تَمَّ تَفْسيرُ اسْتِخْدامِ بَعْضِ الأَدَواتِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ وَبَعْضُ الرَّبْطِ بِالتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ وَالتَّوْصيلِ وَالعَزْلِ	تَمَّ تَفْسيرُ اسْتِخْدامِ جَميعِ الأَدَواتِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ وَبَعْضُ الرَّبْطِ بِالتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ وَالتَّوْصيلِ وَالعَزْلِ	تَمَّ تَفْسيرُ اسْتِخْدامِ جَميعِ الأَدَواتِ بِشَكْلٍ صَحيحٍ وَرَبْطُ واضِحٌ بِالتَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ وَالتَّوْصيلِ وَالعَزْلِ	
أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ الآتِيَةِ: التَّحْليلُ وَالاسْتِنْتاجُ (بِناءُ لَوْحَةِ دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ) التَّواصُلُ وَتَقْديمُ تَقْريرٍ (كِتابَةُ تَفْسيرٍ)	أُظْهِرُ إِدْراكًا لِإِحْدى مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ مِنْ دونِ اسْتِخْدامِها بِطَريقَةٍ مُناسِبَةٍ	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمَهارَةٍ أَوْ مَهارَتَيْنِ مِنْ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِمُعْظَمِ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ المَطْلوبَةِ	أُظْهِرُ اسْتِخْدامًا لِجَميعِ مَهاراتِ الاسْتِقْصاءِ العِلْميِّ المَطْلوبَةِ	
أَعْرِضُ بِشَكْلٍ واضِحٍ وَمُوجَزٍ بِحَيْثُ يَسْهُلُ فَهْمُ المَعْلوماتِ.	– الأَسْئِلَةُ وَالإِجاباتُ وَالشَّرْحُ غَيْرُ مُعَدَّةٍ بِشَكْلٍ مُناسِبٍ – الخَطُّ غَيْرُ مُناسِبٍ – النَّموذَجُ مُرَتَّبٌ وَنَظيفٌ	– الأَسْئِلَةُ وَالإِجاباتُ وَالشَّرْحُ غَيْرُ مُعَدَّةٍ بِشَكْلٍ مُناسِبٍ – الخَطُّ مُناسِبٌ – النَّموذَجُ مُرَتَّبٌ وَنَظيفٌ	– الأَسْئِلَةُ وَالإِجاباتُ وَالشَّرْحُ تَمَّ إِعْدادُهُما بِشَكْلٍ مُنَظَّمٍ وَمُناسِبٍ إِلى حَدٍّ ما – الخَطُّ مُناسِبٌ – النَّموذَجُ مُرَتَّبٌ وَنَظيفٌ	– الأَسْئِلَةُ وَالإِجاباتُ وَالشَّرْحُ تَمَّ إِعْدادُهُما بِشَكْلٍ مُنَظَّمٍ وَمُناسِبٍ – الخَطُّ مُناسِبٌ – النَّموذَجُ مُرَتَّبٌ وَنَظيفٌ	
أُظْهِرُ تَفْكيرًا مُبْتَكِرًا أَوْ إِبْداعِيًّا.	دَليلٌ بَسيطٌ عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ مَحْدودٍ	دَليلٌ عَلى بَعْضِ تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ مَحْدودٍ	دَليلٌ مُتَوَسِّطٌ عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ	دَليلٌ قَوِيٌّ عَلى تَفْكيرٍ مُبْتَكِرٍ أَوْ إِبْداعِيٍّ	
عَمِلْتُ ضِمْنَ مَجْموعَةٍ	(أُضيفُ عَلامَةً)				
سَلَّمْتُ المَشْروعَ في الوَقْتِ المُحَدَّدِ	(أُضيفُ عَلامَةً)				
	المَجْموعُ				/22
المُلاحَظاتُ					

يقيّم Evaluate

نشاط ختاميّ 5

مراجعة المشروع

التعلّم باللّعب

1. اطلب إلى الطّالب أن يتبادل مع زملائه أوراق التّقييم والإجابة عن الأسئلة.
2. اطلب إلى الطّالب تلخيص معلومات حول الأسئلة الّتي لم يُجب عنها بشكل صحيح.

يقيّم Evaluate

نشاط متابعة 5

تقييم المشروع

المناقشة

1. اطلب إلى الطّالب تقييم مشروعه باستخدام سلّم التّقدير اللّفظيّ المتوافر في كتاب الطّالب والوارد أدناه.
2. اطلب إلى الطّالب العمل ضمن مجموعة ثنائيّة لتقييم مشاريع زملائه. أشرف على المناقشات وقدّم التّوجيه أو التّعديلات على العلامات الموضوعة على النّحو المطلوب.
3. ناقش الملاحظات مع طلّاب الصّفّ حول كيفيّة تحسين عملهم في المشروع وكيف يمكنهم تطبيق التّحسينات في المشاريع المقبلة.

هذا ما تعلّمْتُهُ

- للخليّة الكهربائيّة قُطبٌ مُوجبٌ وقُطبٌ سالبٌ.
- ينْبغي أنْ يكونَ كلٌّ منْ قُطبَيْ الخليّة الكهربائيّة المُوجبِ والسّالبِ مُتّصلًا بطرَفِ دائرةٍ كهربائيّة كيْ يسْري التّيّارُ الكهربائيُّ فيها.
- التّيّارُ الكهربائيُّ سببُهُ سريانُ الشُّحناتِ الكهربائيّة عبْرَ الأسْلاكِ والمُكوّناتِ الكهربائيّة في دائرةٍ كهربائيّة مُغْلقة.
- يسْري التّيّارُ الكهربائيُّ منَ القُطبِ المُوجبِ للخليّة الكهربائيّة أو البطّاريّة مُرورًا بمُكوّناتِ الدّائرةِ الكهربائيّة ويصلُ إلى قُطبِها السّالبِ.
- إضافةُ المزيدِ منَ المصابيحِ الكهربائيّة إلى الدّائرةِ الكهربائيّة المُتّصلةِ على التّوالي تُقلّلُ منْ شدّةِ إضاءةِ المصابيحِ الكهربائيّة.
- إضافةُ المزيدِ منَ الخلايا الكهربائيّة إلى الدّائرةِ الكهربائيّة المُتّصلةِ على التّوالي تزيدُ منْ شدّةِ إضاءةِ المصابيحِ الكهربائيّة.
- المُوصلُ الكهربائيُّ يسْمحُ بسريانِ التّيّارِ الكهربائيِّ بسُهولةٍ منْ خلالِه.
- الفلزّاتُ منَ الأمْثلةِ على المُوصلاتِ الكهربائيّة الجيّدة.
- العازلُ الكهربائيُّ لا يسْمحُ بسريانِ التّيّارِ الكهربائيِّ بسُهولةٍ منْ خلالِه.
- المطّاطُ والبلاستيكُ منَ الأمْثلةِ على موادَّ عازلةٍ جيّدةٍ للكهرباء.

أخْتارُ الإجابةَ الصّحيحةَ عنِ الأسْئلةِ 1 إلى 4.

1* أيُّ خليّةٍ كهربائيّةٍ تمّتْ تسْميةُ أقْطابِها على نحْوٍ صحيح؟

أ) الشّكل 3.35

ب) الشّكل 3.36

ج) الشّكل 3.37

د) الشّكل 3.38

186

ماذا أعرف عن التّيّار الكهربائيّ؟

طرح الأسئلة

الحصّتان الثّالثة والرّابعة 90

يدمج Engage

نشاط افتتاحيّ 15

العصف الذّهنيّ

ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟

1. اشرح للطّالب أنّه سيراجع ما تعلّمه في الوحدة.
2. اطلب إلى الطّالب كتابة ما يتذكّره من الوحدة.
3. اطلب إلى الطّالب مشاركة أفكاره. من المتوقّع أن يذكر الطّالب الأفكار الآتية:
   - معرفة أنّ الخليّة تحتوي على قُطبين موجب وسالب.
   - تحديد القطبين الموجب والسّالب لخليّة كهربائيّة.
   - وصف اتّجاه التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة.
   - وصف تأثير إضافة المصابيح والخلايا إلى الدّائرة الكهربائيّة.
   - شرح مصطلح الموصل الكهربائيّ.
   - إعطاء أمثلة على الموصلات الكهربائيّة.
   - شرح مُصطلح العازل الكهربائيّ.
   - إعطاء أمثلة على العوازل الكهربائيّة.

يقيّم Evaluate

النّشاط 1 * المعرفة 4

1. يُحدّد الطّالب في هذا النّشاط الخليّة الكهربائيّة الّتي تحمل المُسمّيات الصّحيحة.
2. ذكّر الطّالب بأنّ الخلايا الكهربائيّة تحتوي على قُطبين مُختلفين.
3. يختار الطّالب الخليّة الكهربائيّة الّتي تحمل التّسميات الصّحيحة.

الإجابات:

ب)

أعد التّعلّم

يراجع الطّالب النّشاط الافتتاحيّ في الدّرس 1.3

عزّز التّعلّم

يرسم الطّالب مُخطّطًا لتوضيح كيفيّة توصيل 3 خلايا كهربائيّة مع بعضها.

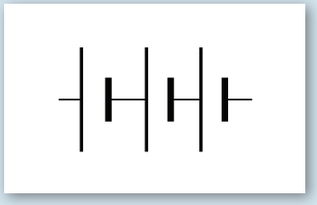
يقيّم Evaluate

النّشاط 2 * المعرفة 6

1. يُحدّد الطّالب في هذا النّشاط مجموعة الخلايا الكهربائيّة الّتي ستجعل المصباح الكهربائيّ أكثر شدّة.
2. ذكّر الطّالب باتّجاه التّيّار الكهربائيّ وبأنّ الاتّجاه سيكون مُعاكسًا ويُلغي بعضه إذا أُضيفت الخلايا الكهربائيّة باتّجاهات مُختلفة.
3. يختار الطّالب إجابته.

الإجابات:

ج)



أعد التّعلّم

يراجع الطّالب النّشاط 2 من الدّرس 1.3.

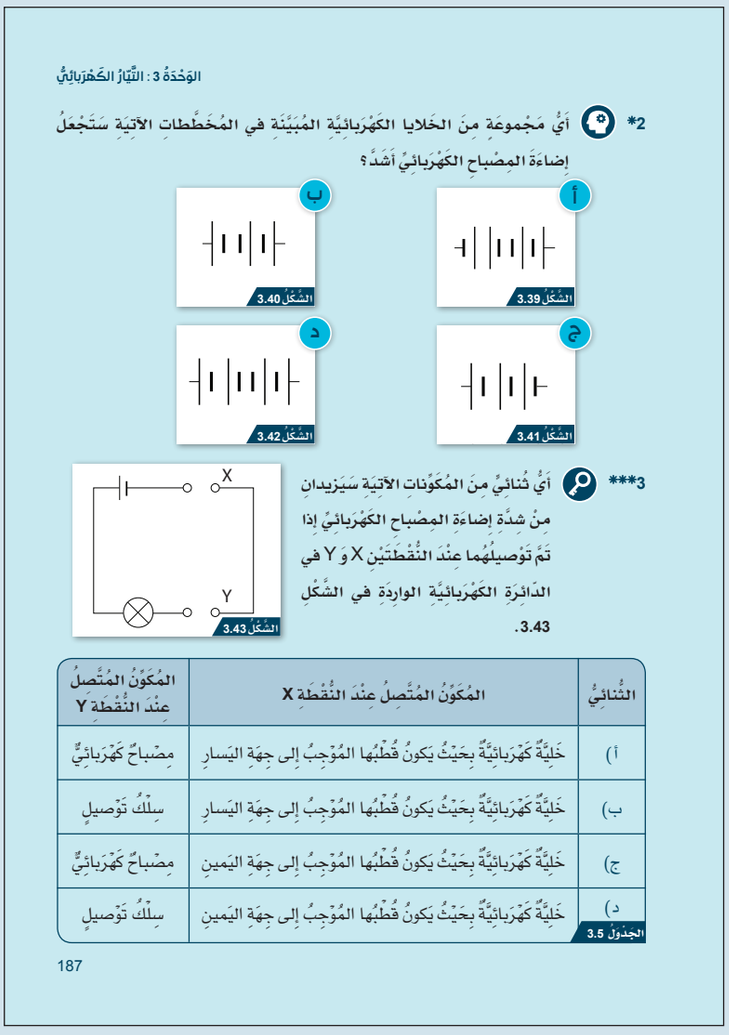
عزّز التّعلّم

يرسم الطّالب دائرتين كهربائيّتين مُختلفتين تكون فيهما شدّة إضاءة للمصابيح نفسها ومكوّنة من 6 مصابيح و3 خلايا كهربائيّة.

يقيّم Evaluate

النّشاط 3 *** الاستدلال والتّعليل 5

1. يُحدّد الطّالب في هذا النّشاط المُكوّنات الكهربائيّة الّتي يجب إضافتها لزيادة شدّة إضاءة المصباح.



الوَحْدَةُ 3: التَّيّارُ الكَهْرَبائِيُّ

*2 أَيُّ مَجموعةٍ مِنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ المُبَيَّنَةِ في المُخَطَّطاتِ الآتِيَةِ سَتَجْعَلُ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَشَدَّ؟

أ الشَّكْلُ 3.39

ب الشَّكْلُ 3.40

ج الشَّكْلُ 3.41

د الشَّكْلُ 3.42

***3 أَيُّ ثُنائِيٍّ مِنَ المُكَوِّناتِ الآتِيَةِ سَيَزيدانِ مِنْ شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ إِذا تَمَّ تَوْصيلُهُما عِنْدَ النُّقْطَتَيْنِ X وَ Y في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ الواردَةِ في الشَّكْلِ 3.43.

الشَّكْلُ 3.43

الثُّنائِيُّ	المُكَوِّنُ المُتَّصِلُ عِنْدَ النُّقْطَةِ X	المُكَوِّنُ المُتَّصِلُ عِنْدَ النُّقْطَةِ Y
أ)	خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ بِحَيْثُ يَكونُ قُطْبُها المُوْجِبُ إِلى جِهَةِ اليَسارِ	مِصْباحٌ كَهْرَبائِيٌّ
ب)	خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ بِحَيْثُ يَكونُ قُطْبُها المُوْجِبُ إِلى جِهَةِ اليَسارِ	سِلْكُ تَوْصيلٍ
ج)	خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ بِحَيْثُ يَكونُ قُطْبُها المُوْجِبُ إِلى جِهَةِ اليَمينِ	مِصْباحٌ كَهْرَبائِيٌّ
د)	خَلِيَّةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ بِحَيْثُ يَكونُ قُطْبُها المُوْجِبُ إِلى جِهَةِ اليَمينِ	سِلْكُ تَوْصيلٍ

الجَدْوَلُ 3.5

187

2. يختار الطّالب إجابته.

الإجابات:

ب

أعد التّعلّم

ذكّر الطّالب بأنّ إضافة الخلايا الكهربائيّة إلى الدّائرة الكهربائيّة يزيد من شدّة إضاءة المصابيح، مع التّأكيد على أن توضع الخلايا في الاتّجاه نفسه.

عزّز التّعلّم

يُسمّي الطّالب المكوّنات الكهربائيّة الّتي سيضيفها لجعل شدّة إضاءة المصباح أقلّ.

4* أيٌّ مِمّا يَأْتي لَيْسَ مُوْصِلًا كَهْرَبائِيًّا؟

أ) مَطّاطٌ ب) نُحاسٌ

ج) ماءٌ د) حَديدٌ

5 أَعْرِفُ المُوْصِلَ الكَهْرَبائِيَّ.

6 ما نَوْعُ المادَّةِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ مُعْظَمِ المُوْصِلاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ الجَيِّدَةِ؟

7* ماذا تُسَمّى المادَّةُ غَيْرُ المُوْصِلَةِ لِلكَهْرَباءِ؟

8*** تَتَضَمَّنُ دائِرَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ خَلِيَّتَيْنِ كَهْرَبائِيَّتَيْنِ وَمِصْباحَيْنِ كَهْرَبائِيَّيْنِ.

أ) أَذْكُرُ ما قَدْ يَحْدُثُ لِشِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحَيْنِ الكَهْرَبائِيَّيْنِ إِذا تَمَّ فَصْلُ إِحْدى الخَلِيَّتَيْنِ الكَهْرَبائِيَّتَيْنِ.

ب) أُفَسِّرُ إِجابَتي.

9** أ) ما المادَّتانِ المُسْتَخْدَمَتانِ في صُنْعِ أَسْلاكِ التَّوْصيلِ المُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ 3.44.

الشَّكْل 3.44

ب) أُفَسِّرُ سَبَبَ اسْتِخْدامِ هاتَيْنِ المادَّتَيْن.

188

يقيّم Evaluate

النّشاط 4 * المعرفة

5

1. يُحدّد الطّالب في هذا النّشاط المادّة الّتي لا تُعدّ موصلًا جيّدًا للكهرباء.
2. يراجع الطّالب أمثلة على الموصلات وإرشادات السّلامة المتعلّقة بالدّوائر الكهربائيّة وبوجوب إبعاد الماء عنها.
3. يختار الطّالب الإجابة الصّحيحة.

الإجابات:

أ) مطّاط

أعد التّعلّم

لخّص للطّالب النّشاط 2 من الدّرس 3.3 واطلب إليه مراجعة نتائجه من التّجربة قبل محاولة الإجابة عن السّؤال مرّة أخرى.

عزّز التّعلّم

يذكر الطّالب الموادّ الّتي لا تُوصل الكهرباء ويعطي 3 أمثلة عليها.

يقيّم Evaluate

النّشاط 5

10

1. يشرح الطّالب في هذا النّشاط معنى مُصطلح موصل كهربائيّ.
2. لخّص للطّالب التّجربة في النّشاط 2 من الدّرس 3.2 والّتي اختبر فيها الموادّ لمعرفة إن كانت موُصلات كهربائيّة جيّدة.
3. يجيب الطّالب عن السّؤال.

الإجابات:

الموصل الكهربائيّ مادّة تسمح بسريان التّيّار الكهربائيّ من خلالها.

أعد التّعلّم

لخّص للطّالب النّشاط 3 من الدّرس 3.3 واطلب إليه مراجعة نتائجه قبل محاولة الإجابة عن السّؤال مرّة أخرى.

عزّز التّعلّم

يُعطي الطّالب 3 أمثلة على موصلات كهربائيّة جيّدة.

يقيّم Evaluate

النّشاط 6

4

1 يُحدّد الطّالب في هذا النّشاط المادّة الّتي تُصنع منها مُعظم الموصلات الكهربائيّة الجيّدة.

2 يكتب الطّالب إجابته.

الإجابات:

تُصنع مُعظم الموصلات الجيّدة من الفلزّات كالنّحاس والألمنيوم والفضّة مثلًا.

أعد التّعلّم

لخّص للطّالب أسماء موصلات كهربائيّة جيّدة واسمح له تحديدها على أنّها فلزّات.

عزّز التّعلّم

يُجري الطّالب بحثًا عن موادّ لافلزّيّة موصلة للكهرباء.

يقيّم Evaluate

النّشاط 7 * المعرفة

4

1. يُعطي الطّالب في هذا النّشاط المفردة المُستخدمة لوصِف الموادّ الّتي لا توصل الكهرباء.
2. يكتب الطّالب إجاباته.

الإجابات:

عازلة للكهرباء.

أعد التّعلّم

لخّص للطّالب مُصطلح العوازل الكهربائيّة وأعطِ أمثلة على استخدامها.

عزّز التّعلّم

يُسمّي الطّالب نوعين من الموادّ العازلة كهربائيًّا.

يقيّم Evaluate

النّشاط 8 *** الاستدلال والتّعليل

5

1. يصِف الطّالب في هذا النّشاط ما سيحدث لشدّة إضاءة المصباح في الدّائرة الكهربائيّة عند فصل الخليّة الكهربائيّة ويشرح إجابته.
2. يجيب الطّالب عن السّؤال.

الإجابات:

أ) ستتناقص شدّة إضاءة المصباحين.

ب) إزالة إحدى الخليّتين الكهربائيّتين ستؤثّر في المصباح من خلال حصوله على طاقة أقلّ.

أعد التّعلّم

راجع النّشاط 1 من الدّرس 3.1 ولخّص تأثير إضافة الخلايا إلى الدّائرة الكهربائيّة في شدّة إضاءة المصباح.

عزّز التّعلّم

يذكر الطّالب طريقة أخرى لتقليل شدّة إضاءة المصباح في الدّائرة الكهربائيّة.

يقيّم Evaluate

النّشاط 9 ** التطبيق 5

1. يذكر الطّالب في هذا النّشاط الموادّ الّتي تُستخدم في صُنع الأسلاك الكهربائيّة ويشرح إجابته.
2. يجيب الطّالب عن السّؤال.

الإجابات:

أ) يُستخدم النّحاس في صنع الأسلاك الكهربائيّة، ويُستخدم البلاستيك في صناعة طبقة عازلة لتغليف أسلاك النحاس.

ب) ذلك لأنّ النّحاس مُوصل جيّد للكهرباء، والبلاستيك عازل جيّد للكهرباء.

أعد التّعلّم

اخبر الطّالب أنّه في حال صُعق شخص ما بالكهرباء فإنّه من المهمّ جدًّا عدم لمسه خلال ذلك حتّى لا يصعق هو أيضًا. اطلب إليه اقتراح ما يُمكنه استخدامه لفصل الجهاز الكهربائيّ عن الشّخص المصعوق.

عزّز التّعلّم

راجع إرشادات السّلامة المتعلّقة بالدّوائر الكهربائيّة وإبعاد الماء عنها قبل محاولة الإجابة عن السّؤال مرّة أخرى.

يقيّم Evaluate

النّشاط 10 ** التطبيق 5

1. يشرح الطّالب في هذا النّشاط لمَ يجب إبقاء الأسلاك الكهربائيّة بعيدة عن الماء.
2. ذكّر الطّالب بإرشادات السّلامة المتعلّقة بالدّوائر الكهربائيّة وإبعاد الماء عنها.
3. يجيب الطّالب عن السّؤال.

الإجابات:

يُعدّ الماء موصلًا كهربائيًّا وبالتّالي يُمكن أن يسبّب صعقة كهربائيّة.

أعد التّعلّم

يقترح الطّالب سببًا آخر لاستخدام البلاستيك كعازل كهربائيّ للأسلاك.

عزّز التّعلّم

لخّص للطّالب الموصلات الكهربائيّة والعوازل الكهربائيّة.

يقيّم Evaluate

النّشاط 11 ** التطبيق

6

1. يصِف الطّالب في هذا النّشاط كيف يُمكنه استخدام الدّائرة الكهربائيّة المُبيّنة في **الشّكل 3.45** ليستكشف إن كانت المادّة موصلة للكهرباء.
2. ذكّر الطّالب بالسّؤال الّذي أجاب عنه في النّشاط 1 من الدّرس 3.3 حول كيفيّة استخدام الدّوائر الكهربائيّة ليستكشف إن كانت الملعقة موصلًا كهربائيًّا جيّدًا.
3. يكتب الطّالب إجابته.

الإجابات:

تُوضع المادّة المُراد اختبارها في استبدال المنطقة المقطوعة في الدائرة الكهربائية لإغلاق الدّائرة الكهربائيّة. فإذا أضاء المصباح تكون المادّة موصلة كهربائيًّا، أمّا إذا لم يُضئ المصباح تكون المادّة عازلة كهربائيًّا.

أعد التّعلّم

راجع النّشاطين 1 و2 من الدّرس 3.3 قبل محاول الإجابة عن السّؤال مرّة أخرى.

عزّز التّعلّم

يقترح الطّالب طريقة لتحديد المادّة الّتي تُعدّ موصلًا جيّدًا للكهرباء.

يقيّم Evaluate

النّشاط 12 * المعرفة

6

1. يصف الطّالب في هذا النّشاط اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة.
2. ذكّر الطّالب بالنّموذج ثلاثيّ الأبعاد الّذي صمّمه وقام ببنائه.
3. يجيب الطّالب عن السّؤال.

الإجابات:

سيكون اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ في الدّائرة الكهربائيّة من القُطب الموجب إلى القُطب السّالب.

أعد التّعلّم

راجع النّشاطين 3 و4 من الدّرس 3.1 قبل محاولة الإجابة عن السّؤال مرّة أخرى.

عزّز التّعلّم

يشرح الطّالب كيف يؤثّر اتّجاه سريان التّيّار الكهربائيّ عندما يتمّ وضع الخلايا الكهربائيّة باتّجاهات متعاكسة.

يقيّم Evaluate

النّشاط 13 ***
الاستدلال والتّعليل

10

1. يقترح الطّالب في هذا النّشاط سبب إعطاء الدّائرة الكهربائيّة الّتي تُستخدم فيها أسلاك الفضّة شدّة إضاءة للمصباح أكبر من الدّائرة الّتي تُستخدم فيها أسلاك النّحاس، ويشرح إجابته.
2. ذكّر الطّالب بأنّ المصباح يُضيء عندما يتمّ وضع موصل في الدّائرة الكهربائيّة، أمّا عند وضع عازل فيها فإنّ المصباح لا يُضيء.
3. يجيب الطّالب عن السّؤال.

الإجابات:

أ) يعدّ الفضّة موصلًا كهربائيًّا أفضل من النّحاس، لأنّه يسمح بسريان التّيّار الكهربائيّ من خلاله بشكل أسهل.

ب) لا يستخدم الفضّة في صُنع الأسلاك الكهربائيّة لأنّ تكلفته باهظة جدًّا أكثر من النّحاس.

أعد التّعلّم

راجع النّشاط 3 من الدّرس 3.3 قبل محاولة الإجابة عن السّؤال مرّة أخرى.

عزّز التّعلّم

لا يُعدّ الماء فلزًّا إلّا أنّه موصل للكهرباء. اطلب إلى الطّالب إجراء بحث عن مادّة أخرى موصلة للكهرباء لكنّها ليست من الفلزّات.

ماذا أَسْتَطيعُ أَنْ أَفْعَلَ؟

أَسْتَعينُ بِمِفْتاحِ الجَدْوَلِ لِأَخْتارَ الوَضيحي الَّذي يُعَبِّرُ عَنْ مَدى اكْتِسابي مَفاهيمَ هَذِهِ الوَحْدَةِ أَوْ مَهاراتِها.

أَعْرِفُها جَيِّدًا	أُريدُ أَنْ أَتَدَرَّبَ عَلَيْها	أُريدُ أَنْ أَتَعَلَّمَها مِنْ جَديدٍ

أَضَعُ عَلامَةَ صَح (✓) في الجَدْوَلِ لِأُظْهِرَ ما أَسْتَطيعُ أَنْ أَفْعَلَ.

الدَّرْسُ	أَسْتَطيعُ أَنْ			
3.1	أُحَدِّدَ قُطْبَيِ الخَلِيَّةِ الكَهْرَبائِيَّةِ المُوْجِبَ وَالسّالِبَ.			
	أُعَرِّفَ التَّيّارَ الكَهْرَبائِيَّ.			
	أُحَدِّدَ اتِّجاهَ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ في الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.			

الدَّرْسُ	أَسْتَطيعُ أَنْ			
3.2	أَتَوَقَّعَ تَأْثيرَ إِضافَةِ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ وَخَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.			
3.3	أُعَرِّفَ المُوْصِلَ الكَهْرَبائِيَّ.			
	أُعَرِّفَ العازِلَ الكَهْرَبائِيَّ.			
	أُعْطِيَ أَمْثِلَةً عَلى المُوْصِلاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ الجَيِّدَةِ.			
	أُعْطِيَ أَمْثِلَةً عَلى العَوازِلِ الكَهْرَبائِيَّةِ الجَيِّدَةِ.			

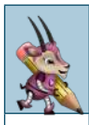
المفتاح الوضيحي في الجدول

يضع الطّالب إشارة واحدة على كلّ صفّ من صفوف الجدول للتّعبير عن مدى تمكّنه من المحتوى التعلّميّ الّذي تشير إليه كلّ من العبارات الواردة في الجدول.

أعرفها جيّدًا	أريد أن أتدرّب عليها	أريد أن أتعلّمها من جديد

أَضَعُ عَلامَةَ صَح (✓) في الجَدْوَلِ لأُظْهِرَ ما اسْتَطَعْتُ أَنْ أَفْعَلَ.

اسْتَطَعْتُ أَنْ	مَهاراتُ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ			
أَبْنِيَ دَوائِرَ كَهْرَبائِيَّةً فيها أَعْدادٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الخَلايا الكَهْرَبائِيَّةِ وَالمَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَأُحَلِّلَ تَأْثيرَ ذَلِكَ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ.	التَّحْليلُ وَالاسْتِنْتاجُ			
أَرْسُمَ مُخَطَّطاتِ الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ لأُبَيِّنَ تَأْثيرَ تَغْييرِ المُكَوِّناتِ في الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ.	التَّواصُلُ وَتَقْديمُ تَقْريرٍ			
أَخْتَبِرَ المَوادَّ لأُحَدِّدَ المُوصِلاتِ الكَهْرَبائِيَّةَ.	المُلاحَظَةُ وَالتَّجْريبُ			

اسْتَطَعْتُ أَنْ	مَهاراتُ الاسْتِقْصاءِ العِلْمِيِّ			
أُصَنِّفَ المَوادَّ كَمُوصِلَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ وَعازِلَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ.	التَّصْنيفُ			
أَتَوَقَّعَ تَأْثيرَ إِضافَةِ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ وَخَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ.	التَّخْطيطُ وَالتَّقْييمُ			

يقيّم Evaluate

النّشاط الختاميّ 5

اطلب إلى الطّالب في نهاية الدّرس وضع علامة صح في جدول «ماذا أستطيع أن أفعل؟» وذلك في المربّعات الخاصّة بعبارات كلّ درس، وأعد الشّرح عند الحاجة.

الموارد التّعليميّة للوحدة الثالثة

موارد تعليميّة 1 - بطاقة تمرين استراتيجية KWL

الوحدة الثالثة - الدّرس 3.1 - النّشاط 2: كَيْفَ تُؤَثِّرُ وَضْعِيَّةُ الخَلايا الكَهْرَبائِيّةِ في شِدَّةِ التَّيّارِ الكَهْرَبائِيِّ؟

ماذا أعرف	ماذا أريد أن أعرف	ماذا تعلّمت

موارد تعليميّة 2 - خطّة الاستقصاء - الجزء الأوّل:

الوحدة الثالثة - الدّرس 3.2 - النّشاط 1: اسْتِقْصاءٌ: ما العَوامِلُ الَّتي تُؤَثِّرُ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ؟

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتَوَقَّعُ أَنْ يَحْدُثَ لِشِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ عِنْدَما أُضيفُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً ثانِيَةً إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَلِماذا؟)

الأَدَواتُ (قائِمَةُ الأَدَواتِ الَّتي أَحْتاجُ إِلَيْها):

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ (قائِمَةٌ بِالمَخاطِرِ المُحْتَمَلَةِ وَبِما سَأَقومُ بِهِ لِتَفادي التَّعَرُّضِ لَها):

.....

.....

.....

.....

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ (الخَطَواتُ المُفَصَّلَةُ الَّتي سَأَتبَعُها لِإِجْراءِ الاِسْتِقْصاءِ - أُدَوِّنُها تِبْعًا لِخَطَواتِ النَّشاطِ في كِتابِ الطّالِبِ):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

رَسْمٌ تَخْطيطِيٌّ: (لِإِظْهارِ كَيْفِيَّةِ اسْتِعْمالِ الأَدَواتِ)

البَياناتُ: (أَرْسُمُ دائِرَةً حَوْلَ العِبارَةِ الصَّحيحَةِ الَّتي تَصِفُ البَياناتِ الَّتي جَمَعْتُها)

- إِنَّ إِضافَةَ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ ثانِيَةٍ عَلى التَّوالي **جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَكْثَرَ شِدَّةً/ جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَقَلَّ شِدَّةً/ لَمْ تُؤَثِّرْ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.**
- إِنَّ إِضافَةَ خَلِيَّةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ ثالِثَةٍ عَلى التَّوالي **جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَكْثَرَ شِدَّةً/ جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَقَلَّ شِدَّةً/ لَمْ تُؤَثِّرْ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.**

الاِسْتِنْتاجُ: (أُكْمِلُ الجُمَلَ لِأُدَوِّنَ اسْتِنْتاجًا لِلِاسْتِقْصاءِ الَّذي أَجْرَيْتُهُ)

إِنَّ إِضافَةَ خَلايا كَهْرَبائِيَّةٍ إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ عَلى التَّوالي .....

مِنْ شِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ لِأَنَّ .....

.....

موارد تعليميّة 2 - خطّة الاستقصاء - الجزء الثاني:

الوحدة الثالثة - الدّرس 3.2 - النّشاط 1: اسْتِقْصاءٌ: ما العَوامِلُ الَّتي تُؤَثِّرُ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ؟

السُّؤالُ الأَساسيُّ: (ماذا أُريدُ أَنْ أَسْتَكْشِفَ؟)

التَّوَقُّعُ: (ماذا أَتَوَقَّعُ أَنْ يَحْدُثَ لِشِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ عِنْدَما أُضيفُ خَلِيَّةً كَهْرَبائِيَّةً ثانِيَةً إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَلِماذا؟)

الأَدَواتُ (قائِمَةُ الأَدَواتِ الَّتي أَحْتاجُ إِلَيْها):

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

إِجْراءاتُ الأَمْنِ وَالسَّلامَةِ (قائِمَةٌ بِالمَخاطِرِ المُحْتَمَلَةِ وَبِما سَأَقومُ بِهِ لِتَفادي التَّعَرُّضِ لَها):

.....

.....

.....

.....

خَطَواتُ الاِسْتِقْصاءِ (الخَطَواتُ المُفَصَّلَةُ الَّتي سَأَتبَعُها لِإِجْراءِ الاِسْتِقْصاءِ - أُدَوِّنُها تِبْعًا لِخَطَواتِ النَّشاطِ في كِتابِ الطّالِبِ):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

رَسْمٌ تَخْطيطِيٌّ: (لِإِظْهارِ كَيْفِيَّةِ اسْتِعْمالِ الأَدَواتِ)

البَياناتُ: (أَرْسُمُ دائِرَةً حَوْلَ العِبارَةِ الصَّحيحَةِ الَّتي تَصِفُ البَياناتِ الَّتي جَمَعْتُها)

- **إِنَّ إِضافَةَ مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ ثانٍ عَلى التَّوالي جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَكْثَرَ شِدَّةً/ جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَقَلَّ شِدَّةً/ لَمْ تُؤَثِّرْ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.**
- **إِنَّ إِضافَةَ مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ ثالِثٍ عَلى التَّوالي جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَكْثَرَ شِدَّةً/ جَعَلَتْ إِضاءَةَ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ أَقَلَّ شِدَّةً/ لَمْ تُؤَثِّرْ في شِدَّةِ إِضاءَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ.**

الاِسْتِنْتاجُ: (أُكْمِلُ الجُمَلَ لِأُدَوِّنَ اسْتِنْتاجًا لِلِاسْتِقْصاءِ الَّذي أَجْرَيْتُهُ)

إِنَّ إِضافَةَ مَصابيحَ كَهْرَبائِيَّةٍ عَلى التَّوالي إِلى الدّائِرَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ .....

مِنْ شِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ لِأَنَّ .....

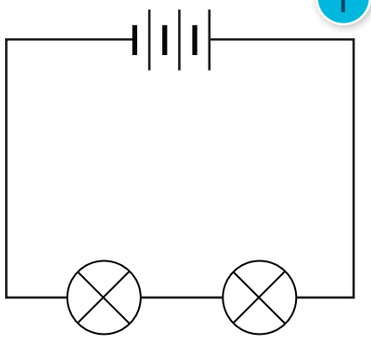
.....

موارد تعليميّة 3 - بطاقة تمرين

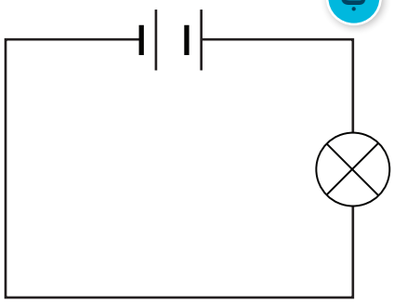
الوحدة الثالثة - الدّرس 2 - النّشاط 3 - في أَيِّ دائِرَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ تَكونُ شِدَّةُ إِضاءَةِ المِصْباحِ الأَكْبَرَ؟

أَقُصُّ مُخَطَّطات الدَّوائِرِ الكَهْرَبائِيَّةِ وَأُرَتِّبُها بِحَسَبِ شِدَّةِ إِضاءَةِ المَصابيحِ فيها: مِنَ الأَكْبَرِ إِلى الأَصْغَرِ.

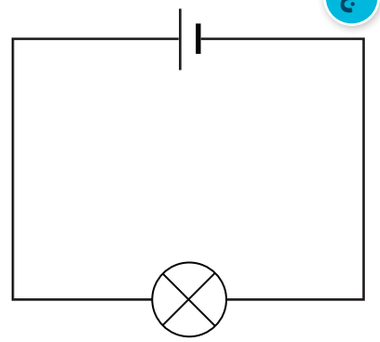
أ



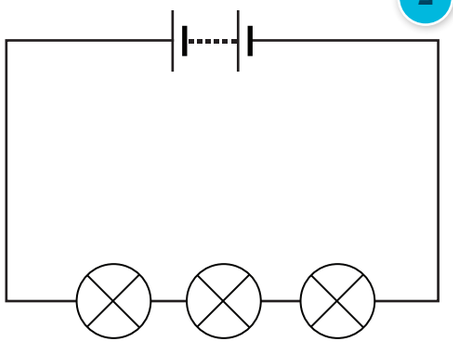
ب



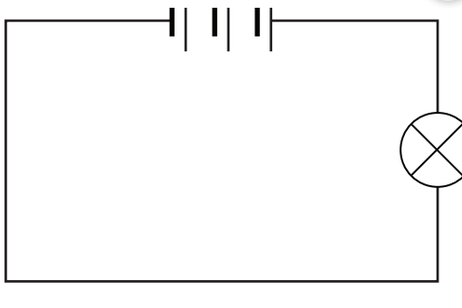
ج



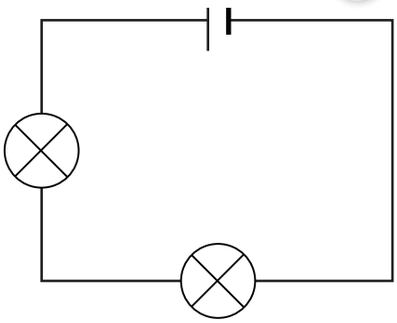
د



هـ

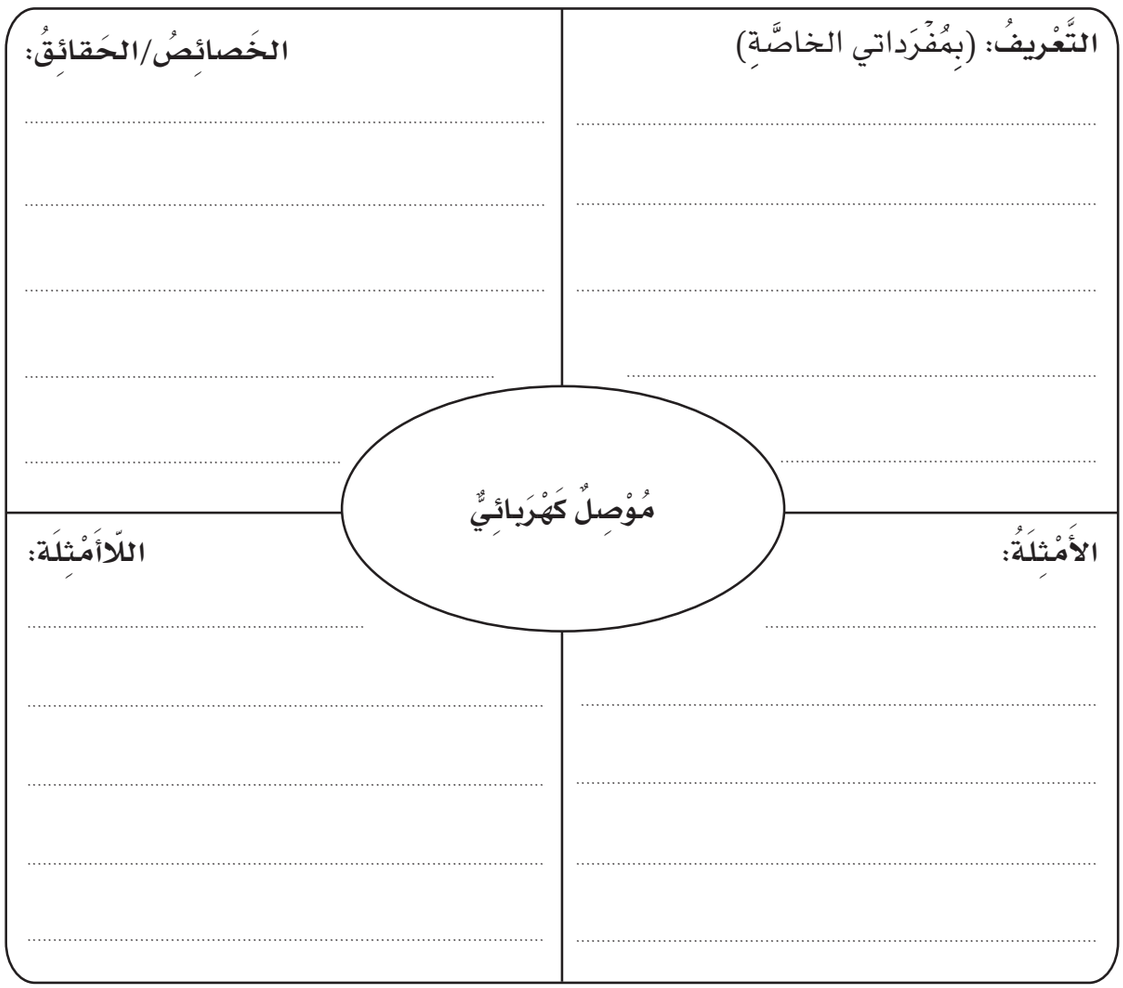


و



موارد تعليميّة 4 - بطاقة تمرين

الوحدة الثالثة - الدّرس 3 - النّشاط 4 - ما خَصائِصُ المَوادِّ المُوْصِلَةِ وَالمَوادِّ العازِلَةِ لِلكَهْرَباءِ؟



موارد تعليميّة 4 - بطاقة تمرين

الوحدة الثالثة - الدّرس 3 - النّشاط 4 - ما خَصائِصُ المَوادِّ المُوْصِلَةِ وَالمَوادِّ العازِلَةِ لِلكَهْرَباءِ؟