التقييم النهائي

المدة الزمنية: تعتمد على طريقة تنظيم التقييم

نظرة إجمالية

لقد أنهى التلاميذ سلاسل "الدوائر الكهربية وخطوط سير التيار". وحان الوقت الآن لتقييم مستوى معرفة واستيعاب مفاهيم هذه الوحدة علاوة على مهاراتهم وقدرتهم على التفكير. ويتكون التقييم النهائي من جزأين، تقييم الأداء الذي يسمح لهم بالـ "اكتشف بأنفسهم" بتقديم الشرح الشفهي والأسئلة النهائية.

الأهداف

تقييم مستوى معلومات التلاميذ واستيعاب المفاهيم والقدرة على حل المشكلات.

الأدوات

لكل مرحلة من مراحل العمل:

3 بطاريات

4 لمبات

4 مقابس

3 دعامات للبطاريات

2 مفتاح

17 سلك من النحاس بطول 20 سم

1 مجموعة تضم من 6 إلى 7 أشياء، بعضها جيد التوصيل للكهرباء والبعض الآخر لا

لكل مجموعة من تلميذين:

ورقة تقييم الأداء

لكل تلميذ:

الأسئلة النهائية

ورقة التوقعات

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

التحضيرات التمهيدية

يحدد المعلم إستراتيجية لعمل التقييم. ونشجعه على البدء بتقييم الأداء العملي. فعندما ينتهي كل تلميذين من مرحلة من مراحل العمل، يجب عليهما تفسير النتائج التي توصلا إليها. ويمكن للمعلم تكليف الفصل بالعمل في التقييم التحريري أو في أي عمل آخر في أثناء تحدثكم مع التلميذين. كما يمكنكم التحرك بالتناوب وطرح الأسئلة في أثناء عمل التلميذين وذلك بتغيير المراحل عدة مرات.

يتم إعداد نسخة من ورقة التوقعات والأسئلة النهائية لكل تلميذ وكذلك نسخة من تقييم الأداء لكل تلميذين.

ويحدد المعلم أربعة مراحل للفصل لأداء النشاطات الخاصة بتقييم الأداء على النحو التالي:

المرحلة الأولى: 1 بطارية، 1دعامة بارية، 1مصباح، 1مقبس، 1 مفتاح، 6 أسلاك من النحاس بطول 20سم.

المرحلة الثانية: نسخة من ورقة التوقعات لكل تلميذ، 1 بطارية، 1 دعامة بطارية، 3 أسلاك من النحاس بطول 20سم، 1 مفتاح، 1 مصباح، 1 مقبس.

المرحلة الثالثة: 1 بطارية، 1 دعامة بطارية، 2 مصباح، 2مقبس، 8 أسلاك من النحاس بطول 20سم.

المرحلة الرابعة: 1 مجموعة مكونة من 6 إلى 8 أشياء بعضها جيد التوصيل للكهرباء والبعض الآخر لا.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

توضيح التقييم النهائي

الجزء الأول–تقييم الأداء

تستهدف كل مرحلة أحد مفاهيم الوحدة:

المرحلة الأولى: – خط السير "الكامل"، طريقة العمل وتكوين المفاتيح.

المرحلة الثانية: – خط السير "الكامل"، لموصلات؛ التوقعات والتحقق.

المرحلة الثالثة: – خط السير "الكامل"، التأثير في شدة إضاءة المصابيح الموجودة في التركيبات المتسلسلة مقارنة بالتركيبات المشتقة.

المرحلة الرابعة: – الفرق بين الأشياء جيدة التوصيل والأشياء رديئة التوصيل.

الجزء الثاني– الأسئلة النهائية:

محتوى الأسئلة النهائية هو نفس محتوى أسئلة المقدمة تقريباً. وتتطابق بعض الأسئلة؛ بينما تطرح بعض الأسئلة الأخرى بصورة مختلفة. ولتحديد الموضوع الذي يتناوله كل سؤال، نوضح فيما يلي مقارنة بين كل من الأسئلة:

الأسئلة النهائية/ سؤال رقم	الأسئلة المبدئية / سؤال رقم
1	2
2	4
3	5أ، 5ب
4،5	6،7
6	3أ، 3ب
7	12
8	9
9	6
10	12
11،12	4
13	6
14	10
15	4
16	11

بينما يختبر السؤال 17 مدى إلمام التلميذ بإجراءات التأمين. وتمثل الإجابات أ، ج، هـ خطورة كبيرة.

أما الأسئلة 18 و19 فهي تقيم مدى التفكير الشخصي للتلميذ. ولا تعد الإجابة مهمة بقدر أهمية قياس قدرة التلميذ على التعرف على أسباب صعوبة أحد الأسئلة عن الأخرى.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

سلسلة التقييم

يعرض المعلم سلسلة التقييم على الفصل ويوضح أسلوب التنظيم المختار.

يوضح المعلم بعض التعليمات الواضحة ليتتبعها التلاميذ خلال السلسلة. مع التأكد من معرفتهم للوقت لذي يسمح لهم فيه بالتحدث إليكم وما عليهم القيام به عندما لا يمكنهم الحديث إليكم والانتظار وطريق انتقالهم من مرحلة لأخرى.

يقسم الفصل إلى مجموعات ثنائية. ويتم توزيع ورقة تقييم الأداء والأسئلة النهائية إذا كان لا بد من عمل التلاميذ عليها في أثناء انتظار دورهم للتحدث مع المعلم عن عملهم.

يجب أن يلقي المعلم نظرة على كل الأسئلة في البداية أو أن يوضح لهم ببساطة أنه بإمكانهم طلب المساعدة عندما يجدون سؤالاً لا يعرفون إجابته أو لا يستطيعون قراءته. ولديكم الحرية لإعادة صياغة أي سؤال للتلاميذ أو لتقديم مزيد من التفاصيل ولكن دون التطرق للإجابة.

ملحوظة: أعدت تلك التقييمات لتوضيح مدى تقدم إدراك التلاميذ للمفاهيم وأيضاً مدى معرفتهم وتفكيرهم. وقد تشوش صعوبة القراءة أو الكتابة لدى أحد التلاميذ على توضيح مدى هذا التقدم.

يتناقش المعلم مع كل تلميذين بشأن تقييم الأداء. وسوف تكون المجموعات الزوجية بحاجة إلى بضعة دقائق لشرح عملها. وإذا لزم الأمر، يطرح المعلم بعض الأسئلة التي تدعوهم إلى التفكير دون تقديم الإجابات، وذلك إذا كان هناك لبس ما.

ونقترح أن يمنح المعلم للتلاميذ فرصاً للانتهاء من الاختبار بنجاح، ثم الانتقال بهم إلى مرحلة جديدة.

ولتحديد مدى تقدم التلميذ، نقارن نتائج التقييم النهائي بنتائج التقييم المبدئي.

وإن أمكن، يناقش المعلم هذا التقدم مع الفصل بعد جمع الورق أو خلال الحصة التالية. وبهذه الطريقة، سيصبح الاختبار نفسه سلسلة.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

الاسم: **التاريخ:**

الدوائر الكهربية وخطوط سير التيار

التقييم النهائي – الجزء الأول

تقييم الأداء

من خلال تلك الأنشطة، ستتوفر لكم الفرصة لتوضيح ما فهمتموه عن الدوائر الكهربية.
يمكنكم العمل مع زميل آخر. مع تتبع الترتيب المشار إليه بمعرفة المعلم عند الانتقال من مرحلة لأخرى. مع مراعاة استكمال العمل الخاص بكل مرحلة قبل الانتقال إلى المرحلة التي تليها.

المرحلة الأولى: المفاتيح

1. يتم استخدام الأدوات في هذه الخطوة لتوضيح دائرة كهربية مزودة بمفتاح.
2. اشرحوا للمعلم كيفية عمل المفتاح.
3. بعد أن يتأكد المعلم من تركيباتكم ونتائجكم، يتم فك الدائرة بحيث يمكن لتلميذ آخر استخدام الأدوات.

المرحلة الثانية: توقعات عن الدوائر:

1. انظروا إلى الدوائر الموضحة على ورق التوقعات.
2. على الورقة الخاصة بكم، توقعوا أياً منها يحمل التيار حالياً. مع تفسير رأيكم.
3. والآن يمكنكم استخدام أدوات تلك المرحلة لإثبات إحدى توقعاتكم للمعلم.
4. بعد إثبات توقعكم للمعلم، يتم فك الدائرة بحيث يمكن لأي تلميذ آخر استخدام الأدوات.

المرحلة الثالثة: المصابيح:

1. يتم تركيب دائرة مزودة ببطارية ومصباحين وكل الأسلاك التي تحتاجون إليها. مع مراعاة تركيبها بحيث يضيء المصباحان لأقصى درجة ممكنة.
2. بعد رؤية المعلم للدائرة، يتم فكها بحيث يمكن لأي تلميذ آخر استخدام الأدوات.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

المرحلة الرابعة: الأشياء جيدة التوصيل والأشياء رديئة التوصيل:

1. انظروا إلى الأشياء الموجودة في هذه المرحلة. فبعضها جيد التوصيل والبعض الآخر لا.
2. تقسم تلك الأشياء على مجموع الأشياء جيدة التوصيل ومجموعة الأشياء رديئة التوصيل.
3. وضحوا للمعلم كيف قمتم بتجميع تلك الأشياء، ثم قوموا بخلطها لغيركم من التلاميذ.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

الاسم: التاريخ:

التقييم النهائي

ورق التوقعات

هل سيضيء المصباح؟ دونوا توقعكم أسفل كل تركيب.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

الاسم: التاريخ:

الدوائر الكهربية وخط سير التيار

التقييم النهائي – الجزء الثاني

الأسئلة النهائية:

الجزء (أ):

1. كيف تنتقل الكهرباء من الحائط إلى المصباح؟ ماذا يحدث عندما توجد بها؟

2. فيما يلي رسمان لدوائر كهربية. ضع علامة حول الدائرة التي سيظل المصباح مضيئاً بها حتى وإن قمنا بفك الثانية.

3. افترضوا أن مصباح الجيب الخاص بكم قد توقف.
   أ. في رأيكم ما الذي قد حدث؟
   ب. كيف يمكنكم العثور عليه؟

4. ما هي النقاط المشتركة بين المفاتيح والمنصهرات؟

5. وما الفرق بينها؟

6. في كل الألعاب والأجهزة المزودة ببطارية، عندما تضغطون على زر "توقف" تتوقف اللعب. فما هو أفضل تفسير لوظيفة المفتاح؟
   عندما يكون المفتاح عند وضع التوقف:
   أ. تنحصر الكهرباء فيما بين البطارية والمفتاح
   ب. لا يمر أي تيار في أي مكان
   ج. يمكن للكهرباء أن تمر عبر اللعبة أو الجهاز
   د. يتم تفريغ الكهرباء
   هـ. مكان وجود التيار الكهربي يتوقف على مكان تواجد المفتاح في الجهاز.

7. أنظروا إلى الأشكال الأربعة التالية. كل منها يضم بطارية ومصباحاً ومفتاحاً. أي المصابيح سيضيء عند إغلاق المفتاح؟ ضعوا دائرة حول اختياركم.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

الجزء (ب): صل الإجابة المناسبة من العمود (2) بجملة العمود (1). مع توضيح الحرف الذي يشير إلى تلك الكلمة في عمود "الإجابة". يمكن استخدام الكلمة أكثر من مرة. وإذا كانت هناك أكثر من إجابة صحيحة، ضعوا العديد من الأحرف في الفراغ. وإن لم يكن في العمود (2) ما يناسب العمـــود (1) ضعوا كلمة "لا يوجد".

الإجابة	العمود 1		العمود 2	
	8	اسم يصف المواد مثل.	أ	جهاز
		النحاس والحديد ويسمح	ب	بطارية
		للكهرباء بالمرور فيه بسهولة.	ت	فوتومتر
	9	هذا الجزء من الدائرة الكهربية تسمح لكم	ث	مصباح
		بالسيطرة على مرور	ج	خط سير مغلق
		التيار.	ح	جيد التوصيل
	10	إذا قمتم بتوصيل بطارية ومصباح	خ	تيار
		بهذه الطريقة، لن يضيء	د	دائرة غير كاملة
		المصباح	ذ	دائرة كاملة
	11	إذا كانت المصابيح موصلة بتلك الطريقة	ر	رديء التوصيل
		واحترقت إحداها، سوف تنطفئ	ز	خط سير مفتوح
		جميعها	س	عازل
	12	إذا أضفتم مصباحاً لهذه الأنواع من الدوائر	ش	دائرة مشتقة
		سوف تقل	ص	مطاط
		إضاءة الأخريات	ض	دائرة متسلسلة
	13	يمكنكم استخدامه لمنع التيار	ط	مفتاح
		من المرور	ظ	منصهر

الجزء (ج):

14. في الإطارات التالية، ارسموا أشكال دائرتين كهربيتين: إحداهما مزودة بمصباحين متـــصلين بالتسلـــسل والأخرى مزودة بمصباحين مشتقين.

الدائرة المتسلسلة الدائرة المشتقة

15. اذكروا ماذا سيحدث للمصباح الثاني مع شرح السبب إذا:

أ. احترق أحد مصابيح الدائرة (أ).

ب. احترق أحد مصابيح الدائرة (ب).

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

16- اشرح ما يحدث لإضاءة اللمبة إذا ما أضفنا لمبتين إضافيتين فى كل دائرة مما يلي:

أ- في الدائرة أ، إذا أضفنا لمبتين.

ب- فى الدائرة ب، إذا أضفنا لمبتين.

17- كتلميذ يدرس الكهرباء، نقرر أياً من التجارب الآتية ضارة وأيها ليس ضار. اذكر اختيارك فى العمود الخاص بكل معلومة.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

التجربة	ضارة	غير ضارة
أ- الوقوف إلى جانب شجرة		
ب- نقل بطاريات فى جيب التلميذ		
جـ- إصلاح جهاز راديو على حافة البانيو ونحن فى أثناء الاستحمام		
د- أن نترك لمبة كهربائية مضاءة لمدة 6 ساعات		
هـ- نربط عدة توصيلات معاً عندما لا تكفى توصيلة واحدة لتوصيل مدفأة كهربائية		
و- الطبخ فى فرن كهربائي		

18- ما هو أسهل سؤال فى هذا الاختبار ؟

ما هو سبب السهولة ؟

19- ما هو أصعب سؤال فى هذا الاختبار ؟

ما هو سبب هذه الصعوبة ؟

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

الدوائر الكهربية وخط سير التيار

الخلفية العلمية

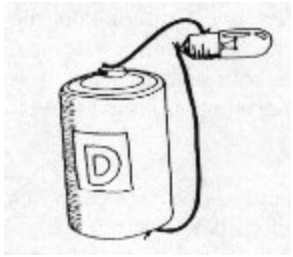
تتم دراسة هذه الوحدة لكي يستكشف التلاميذ التيار الكهربي فى الدوائر البسيطة باستخدام البطاريات واللمبات والأسلاك والمحركات وهذا الجزء أي الخلفية العلمية سوف يعطينا معلومات تزيد عن تلك الموجودة فى الوحدات.

ليس من الضروري دراسة الكهرباء لتدريس هذه الوحدة إلا أنه يجب أن تكون المواد والتجارب مألوفة لدينا. إذا كنا بحاجة لمزيد من المعلومات، فهذا الجزء يشمل وصفاً وجيزاً للكهرباء، والجزء الخاص بالموارد للمعلم يمثل قائمة للأدوات المقترحة لمن يريدون التعمق فى الموضوع.

فى هذه الوحدة، يدرس التلاميذ تأثيرات التيار الكهربي و ما هي الإلكترونات المتحركة وعدد من الحقائق الأساسية حول سلوك الكهرباء الذي يمكن تعلمه فى التجارب مع اللمبات وبطاريات لمبات الجيب.

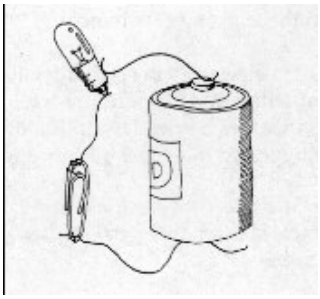
نقوم بتوصيل قطبي بطارية جديدة بسلك من النحاس فيقوم بتسخينها.

والآن نعمل دائرة بواسطة البطارية واللمبة والأسلاك.

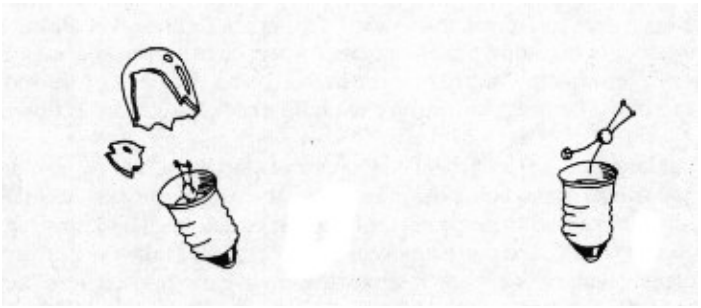


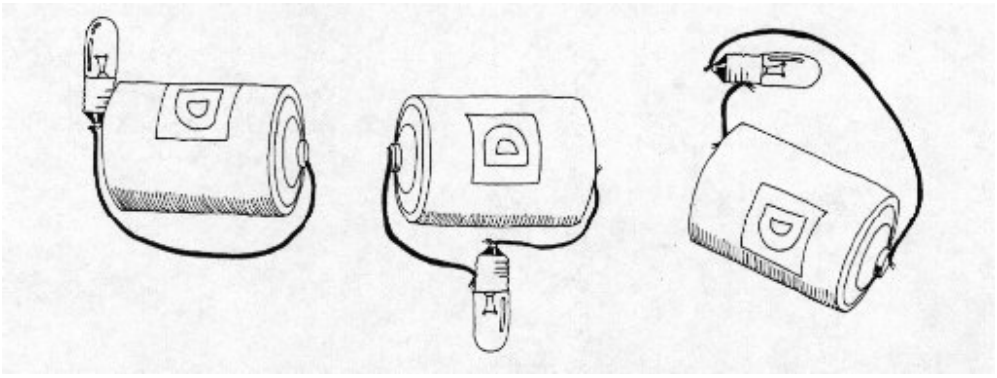
في هذه المرة يسخن سلك الإضاءة فى اللمبة ويلمع ويؤدى التفاعل الكيميائي داخل البطارية لمرور التيار من خلال السلك عندما يكون موصلاً بقطبي البطارية بتكوين دائرة "كاملة " أو " مغلقة " ويؤدى مرور التيار إلى تسخين سلك الإضاءة.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.



بسبب طريقة تكوين اللمبة، يتم تكوين دائرة فقط عندما يتم الاتصال بين جانب وقاع اللمبة فلنجرب هذه التركيبات.





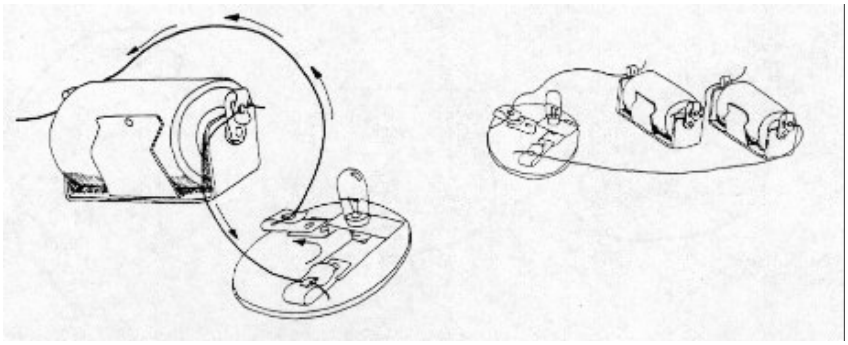
في هذه الحالة تقوم لمبة الجيب بعمل دفعات لإرسال الإلكترونات حول الدائرة إذا كانت الدائرة عبارة عن مجرد قطعة نحاس فقط يمر تيار مكثف وتستهلك البطارية فى وقت قصير. وإذا وضعنا البطارية فى دائرة، يقاوم سلك الإضاءة فى اللمبة ذلك التيار، لكن ليس مثل المعرقل فى ماسورة المياه. تمر كمية أقل من التيار وبذا يمكن للبطارية إضاءة اللمبة مما يستمر لوقت أطول فى الحالتين، عندما يمر التيار يولد حرارة فى اللمبة يقوم السلك بالتسخين مادام يضئ. لقد قمنا قبل ذلك بتلك التجربة مع سلك النحاس.

تتولد الحرارة من خلال إلكترونات التيار التى تقفز ضد ذرات المعدن الموجودة بالفعل عندما تنتشر. و تكون النتيجة مذهلة، على الرغم من أن المعدن صلب إلا أن معظم المساحة الموجودة بين ذراته تكون فارغة والكتروناته يمكنها الحركة بحرية لكن أحياناً ما تقفز حول ذرة ما مما يجعلها ترتجف. ويعرف علماء الفيزياء منذ سنوات أن درجة حرارة أداه ما مرتبطة بعدد الذرات التى تهتز فيها، كلما زاد ذلك العدد كلما كانت درجات الحرارة مرتفعة.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

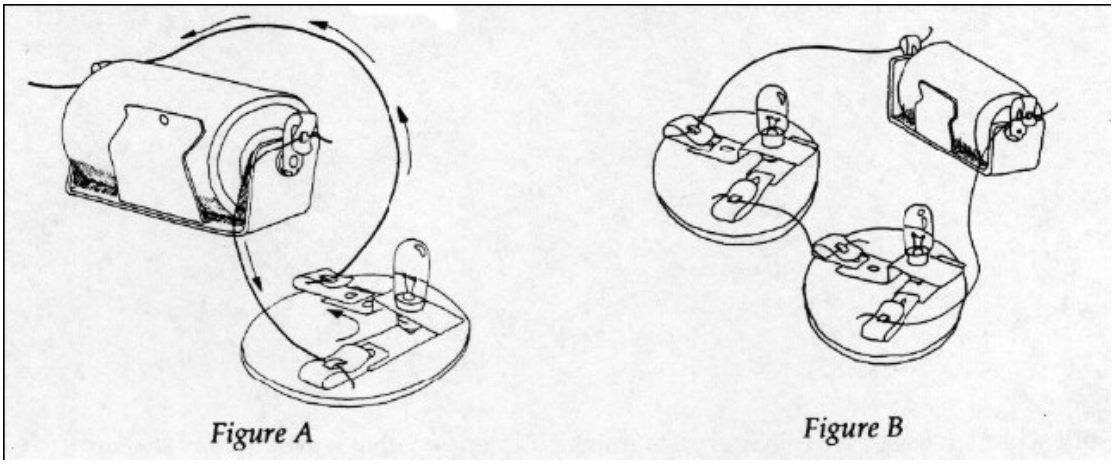
في الوحدة الثانية عشرة يستخدم التلاميذ سلك النيكل كروم للتعمق فى أثر المقاومة. و لا يسمح السلك ذاته – بسبب تركيبه – للإلكترونات بالتحرك بسهولة كما تفعل فى سلك النحاس. لكن التلاميذ يمكنهم أيضاً رؤية أن الأسلاك الرفيعة لها مقاومة عالية أكثر من الأسلاك السميكة والأسلاك الطويلة مقاومتها أعلى من القصيرة وذلك فى سياق مختلف عن سلك الإضاءة فى اللمبات. فلنجرب الوحدة 12، سنلاحظ أن اللمبة مستخدمة كمؤشر لكمية التيار الذي يمر فى الدائرة. كلما لمعت اللمبة كلما زادت كمية التيار الذي يمر بها.

هناك مصطلحات فنية لوصف سلوك الكهرباء الذي درسناه لتونا. إن البطارية تكون بفولت معين، كلما زاد عدد الفولتات، كلما زاد مرور التيار فيها ويتم قياس التيار بالأمبير بالنسبة لدائرة ما (مثال: البطارية – الأسلاك – اللمبات). كلما زاد عدد الفولتات (الدفع) زاد عدد الأمبيرات (التيار). إن اللغة التقنية لا تعلمنا أي شئ، لكن بعد بضع تجارب بالدوائر، يكون هناك لغة مشتركة للمناقشة والفهم. وكما هو موضح فيما بعد، يمكننا تنويع كمية الفولتات فى الدائرة بإضافة البطاريات. واللمبة المضيئة بصورة زائدة هي مؤشر أن هناك عدد امبيرات أكثر (التيار) يمر بسبب عدد الفولتات المتزايد فلنجرب هذه التركيبات لنرى آثارها.



تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

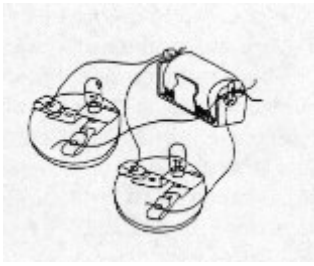
والآن لمعرفة أثر المقاومة، فلنقارن بين الدائرتين.



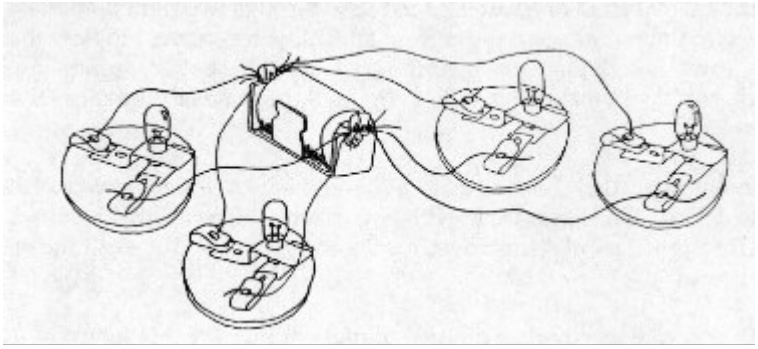
يجب أن يمر نفس التيار من البطارية فى اللمبتين كما فى شكل ب هذان السلكان الرفيعان لهما مقاومة للتيار ويسمحان لكمية أقل من التيار أن تمر، أقل من الشكل أ، حتى إذا كانت الفولتات أو الدفع للبطارية تتشابه. إذا كان لدينا بطارية ثانية، هل نستطيع أن نجعل كل لمبة فى شكل ب تلمع أكثر كما فى الشكل أ، فلنجرب ونرى.

هذه التركيبات تسمي الدوائر المتسلسلة، حيث يتم توصيل اللمبات والبطاريات واحدة تلو الأخرى فى دائرة كاملة. إذا ما تم قطع دائرة متسلسلة بها مصباحان أو ثلاثة أو أي شئ آخر (اشتعال سلك الإضاءة، نزع أحد اللمبات، كون البطارية ميتة...) تنطفئ اللمبات الأخرى كافة في الدائرة).

ها هي وسيلة أخرى لتوصيل دائرة بلمبتين أو أكثر فلنجرب هذا التركيب:

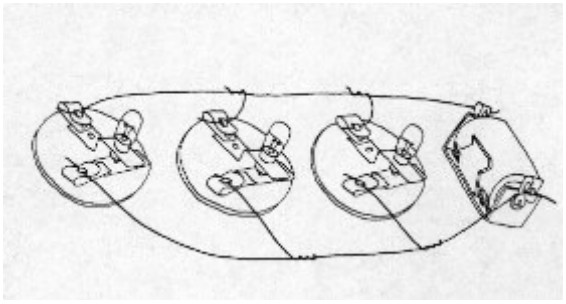


تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.



كل لمبة تضئ بأقصى قوتها، إذا لم تكن اللمبات الأخرى مضيئة. و يتم توصيل الأضواء فى المترل بشرط أن تكون هناك بطارية. يتم تسمية هذا التركيب بالدائرة المشتقة، على العكس من الدائرة المتسلسلة. كل لمبة لها دائرة منفصلة حتى البطارية وكل لمبة تتلقى التيار الذي تحتاج إليه للإضاءة. تولد البطارية كمية أكبر فأكبر من التيار إذا تم توصيل عدد من اللمبات فى دائرة مشتقة. يمكن إضافة عدد أكثر من اللمبات فى الدائرة المتوازية كما يلي:

سيكون هناك تشابك كبـــير في الأسلاك! هناك طريقة أبسط وكهربياً تعد متماثلة إذا ظلت المقاومة ضعيفة:



يمكننا أن نرى أن كل لمبة لها مسارها الخاص للذهاب للبطارية حتى إذا كانت مشتركة فى الأسلاك مع اللمبات الأخرى. وتلك الدائرة تشبه كابلات المترل. عندما تكون المصابيح كافة مضيئة، إذا فالتيار الذي يمر من خلال المادة القابلة للانصهار يمثل الكمية الإجمالية للتيار الذي يمر فى كل المصابيح فى الدوائر المتوازية كافة. كلما زاد عدد اللمبات، كلما زادت قوة التيار فى الأسلاك وكلما زاد التسخين. وللحد من التيار فى الدائرة، فى معظم الأحيان لأسباب أمنية نضع المادة القابلة للانصهار المكونة من سلك رفيع يذوب فى درجات الحرارة المنخفضة. عندما تمر كمية كبيرة من التيار، تذوب المادة القابلة للانصهار وتقطع الدائرة، مع إطفاء اللمبة فلنجرب الوحدة 13 لملاحظة الآثار الموضحة هنا.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

والذرات كمكونات لمادة الأدوات التي تحيط بنا، بها عامة عدد متساوي من البروتونات والإلكترونات، ومن هنا تكون شحنتها الكهربية معدومة. حيث أن الشحنات الموجبة للبروتونات تلغى الشحنات السالبة للإلكترونات. وينتج عن ذلك انعدام القوى الكهربية بين الأدوات. أما داخل الذرة، تؤدى القوى الكهربية بين البروتونات والإلكترونات إلى تماسكها معاً. وفى المادة ذات الحالة الصلبة – مثل قطعة الخشب أو المسمار الحديدي، تؤدى القوى الكهربية بين الذرات إلى تماسكها معاً وتزيد من صلابة المجموع.

ويسمح تركيب بعض المواد للإلكترونات بالتحرك بسهولة. عندما نثير حركات منتظمة للإلكترونات فى الدائرة، نسمى هذه الحركات بالتيار الكهربي ويجب تشكيل قوة لإثارة سريان التيار فى هذه الوحدة، تأتى القوة من البطارية. ينتج عن التفاعل الكيميائي الذي يحدث في البطارية شحنة موجبة فى طرف وشحنة سالبة فى الطرف الآخر. عندما يتم توصيل الطرفين بموصل – أو فى حالة أخرى بسلك - تدفع هذه الشحنات الإلكترونات على طول السلك من الطرف السالب للطرف الموجب ويسرى التيار الكهربي.

والنشاطات في هذه الوحدة ليست ضارة (يحتاج التلاميذ لهذا التأكيد).

إلا أن المدرس والتلاميذ يجب أن يتم تحذيرهم من أخطار الكهرباء فى مواقف أخرى. تظهر قواعد السلامة للمرة الأولى فى الوحدة الثانية، عندما يمسك التلاميذ بالمواد الحقيقية فى أيديهم. ونواصل التذكير بقواعد السلامة على طول الوحدة. المعلومات الآتية خاصة بالمدرس. ويمكن أشراك التلاميذ فيها على حسب مستوى استيعابهم.

عندما تمر كمية من التيار من خلال أي شخص – لاسيما من الذراع إلى الآخر من خلال القلب – فهي تعطى حرارة، ولكنها تسبب الحروق وتوقف الدائرة الكهربية للجسم أي الجهاز العصبي. وهذا التوقف قد يسبب السكتة القلبية، مما ينتج عنه الجروح أو الوفاة.

تكون الصدمات الكهربائية بلا ضرر حتى عشر بطاريات (15 فولت فى المجموع) إلا أنه إذا كانت هناك عوامل أخرى يمكن أن يكون ذلك ضاراً فى بعض الظروف ويجب توخى الحذر. إن التيار الكهربي فى المنزل مضر فهو يساوى مائة وأربعين بطارية أي 220 فولت. وأحد العوامل التى تزيد من الخطر هي الرطوبة فالجلد الجاف أكثر مقاومة من الجلد الرطب والتيار الكهربي الذي يمر من خلال الجسم قد يكون ضار إذا كان نابعاً من 30 بطارية متسلسلة أي 45 فولت.

أما الجلد الرطب فهو أقل مقاومة لذا نحن نوصيكم بأن تخبروا التلاميذ بعدم استخدام أكثر من 10 بطاريات. وبسبب هذه المقاومة الضعيفة للجلد الرطب نجد أن نشرات مجففات الشعر أو الراديو تحتوى على تحذيرات خاصة باستخدامها فى الحمام أو إلى جانب البانيو.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

قد يرغب المدرس فى مناقشة مسألة السلامة مع التلاميذ فى الوحدة الثانية عشرة. وبما أننا درسنا المقاومة، يكون من الممكن الوصول إلى تفسير أكثر اعتدالاً للصدمات الكهربائية لقد رأى الأطفال أن اللمبة تكون أكثر إضاءة عند وجود مقاومة أقل فى الدائرة. وبذا تزيد كمية التيار الذي يمر فيها كما يعرف التلاميذ أيضاً أنه باستخدام أكثر من بطارية متسلسلة قد يكون هناك لمبات أكثر إضاءة لزيادة كمية التيار.

هناك خطر آخر من العمل بالتيار الكهربي. وهو خطر أن يحرق الطفل نفسه عندما يلمس الأدوات والأسلاك التى تم تسخينها. سيتم تسخين السلك الموصول الأطراف ببطارية أو بعدة بطاريات متسلسلة. إذا لم يكن هناك مقاومة على طول الدائرة، كما هو الحال بالنسبة للمبة أو الموتور. لا يعد ذلك خطراً كبيراً في الفصل. يمكننا ببساطة أن نذكر التلاميذ بفك أسلاكهم إذا أصبحت الأدوات ساخنة.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

المفردات

(A)

الأمبير: وحدة قياس شدة التيار الكهربى، عدد مولات الإلكترونات التى تمر فى قطاع من السلك فى كل ثانية.

المشبك: أداة معدنية تستخدم فى ربط الأسلاك.

(B)

القطب: نقطة اتصال البطارية باللمبة لتكوين دائرة كاملة. وللبطارية قطب موجب (+) وقطب سالب (−).

(C)

الشحنة: كمية إجمالية من التيار فى الدائرة.

المسار: الطريق الذي يسلكه التيار.

الدائرة المشتقة: دائرة ذات مسارين أو أكثر حتى البطاريات.

الدائرة المغلقة (الكاملة): الطريق الكامل الذي تسير فيه الكهرباء (المنغلق على نفسه).

الدائرة المفتوحة (الغير كاملة): دائرة بها مسار غير كامل للتيار يمنعه من المرور.

الدائرة المتسلسلة: الدائرة الكهربائية التى تتوالى مكوناتها فى خط. هناك أكثر من " عقدة كهربائية " فى هذا النوع من الدوائر.

الموصل: مادة تسمح بمرور التيار الكهربى بسهولة.

التيار الكهربى: حركة مجموع الإلكترونات الحرة فى موصل.

الدائرة القصيرة: دائرة كهربية مغلقة بها سلك ومصدر للطاقة فقط مثل البطارية، وهى دائرة تحيط بالدائرة الأساسية تقصر نقاط اتصالها بمصدر الطاقة.

(F)

سلك النيكل كروم: سلك مصنوع من خليط النيكل والكروم وهي مادة لها مقاومة عالية لمرور التيار ولذا فهو يقوم بالتسخين عندما يكون متصل بدائرة مغلقة.

سلك الإضاءة: هو موصل كهربي فى لمبة يتمتع بالبريق عند مرور التيار الكهربى من خلاله.

المنصهر: جهاز مستخدم لحماية الدائرة وهو عبارة عن مجموعة رفيعة من الرقائق المعدن فى المنصهر حيث تذوب وتفتح الدائرة إذا ما زادت كمية التيار.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.

(I)

المفتاح : هو جهاز يغلق أو يفتح الدائرة.

العازل: هو مادة مثل الكاوتشوك أو الورق أو البلاستيك غير موصلة للحرارة.

(M)

الموتور الكهربي: هو جهاز يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية.

(N)

مواد غير موصلة: هي مواد لا تسمح للتيار الكهربى بالمرور.

(P)

البطارية: هي جهاز يحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية.

التنبؤ: وتخمين الأفضل، مع الاعتماد على الملاحظات والتجارب التى يتم إجراؤها.

(R)

المقاومة: اعتراض مرور التيار الكهربى.

(V)

الفولت: وحدة قياس الفرق بين مستويين للطاقة فى نقطتين فى المجال الكهربى وتتطلب جهداً لنقل شحنة موجبة من مستوى الطاقة الأدنى إلى مستوى الطاقة الأعلى (" القوة " اللازمة للبطارية لدفع الإلكترونات على طول الدائرة). تنتج البطاريات الضخمة ومعظم بطاريات المترل 1.5 فولت والفولت يأتي من اسم الساندرو فولتا وهو العالم الإيطالي الذي قام باختراع أول بطارية فى عام 1800.

(W)

الوات وهو قياس القوة الكهربية ويتم تحديد القوة الكهربائية التى تنتجها البطارية بواسطة كمية التيار التى تنتقل فى الوحدة الزمنية. وبالنسبة لمعظم الأشخاص يرمز الوات فقط إلى القوة التى تحتاج إليها اللمبة وفى معظم الأحوال كلما كانت تلك القوة مرتفعة كلما زادت إضاءة اللمبة.

تمت الترجمة تحت مسئولية أكاديمية العلوم. تم منح التصريح فقط للمدارس الفرنسية حتى 15 مارس 2001.