الفكرة التي يخرج بها الطفل

الخلية الشمسية تحوّل الضوء إلى كهرباء. كلما قلّ الضوء قلّت الكهرباء: ينخفض الجهد ويخفت المصباح. وتعطي الخلية أكثر ما يمكن حين تواجه الشمس مباشرة ولا يقع عليها أي ظل.

تجربتان: **من الضوء إلى الكهرباء** ثم **الاتجاه والظل**. الطفل يعمل وأنت ترافقه: «ماذا تلاحظ؟».

1 · التجهيز
15 دقيقة، في الظل

التعرف على الفولتمتر وساق المصباح الطويلة، وتركيب الدارة.

2 · القياسات
40 دقيقة، شمس وظل وبيت

أربعة أماكن، ثم أربعة اتجاهات، ثم التغطية والشريط الرفيع.

3 · الختام
15 دقيقة

«كاشف الشمس»، إكمال الجدولين، ثم الأسئلة.

شرط التجربة: شمس مباشرة بين 10:30 و15:00 في يوم صافٍ. نقيس الجهد **والمصباح موصول**: حين يسحب المصباح كهرباء ينخفض الجهد بوضوح كلما قلّ الضوء، أما دون مصباح فيبقى الرقم شبه ثابت.

من الحقيبة
لوح شمسي (6 فولت) · مصباح LED أحمر · مقاومة 220 أوم · فولتمتر صغير بمشبكين · أسلاك بمشابك · ورقة التجربة والدفتر

من البيت
كرتون (للتغطية وللمنقلة) · مقص · قلم · غرفة مظلمة أو خزانة

الأجوبة المرجعية

1. ماذا حدث في الظل؟	انخفض الجهد قليلا وخفت المصباح كثيرا، وفي الغرفة المظلمة قد تنطفئ شاشة الفولتمتر. ضوء أقل = كهرباء أقل.
2. لماذا والمصباح موصول؟	دون مصباح يعطي اللوح جهدا شبه ثابت حتى في ضوء ضعيف. حين يسحب المصباح كهرباء يظهر الفرق بوضوح. إن سأل: «الجهد دفع، والمصباح يكشف كم يستطيع اللوح أن يعطي».
3. أي اتجاه أفضل؟	حين يواجه اللوح الشمس مباشرة. كلما مال قلّت الكهرباء، وموازيا للأشعة يكاد المصباح ينطفئ.
4. لماذا يُطفئ شريط رفيع المصباح؟	خلايا اللوح موصولة على التوالي مثل حلقات سلسلة: إذا أُظلمت خلية واحدة ضعفت السلسلة كلها. ولهذا لا نترك أي ظل على الألواح.
5. الفكرة الكبرى	ضوء أكثر = كهرباء أكثر. نوجّه اللوح نحو الشمس ونبعده عن كل ظل.

السلامة: لا ينظر إلى الشمس. الساق الطويلة للمصباح (+)، والمقاومة دائما في الدارة. مشبك الفولتمتر الأحمر على (+) والأسود على (−). لا كهرباء المنزل.

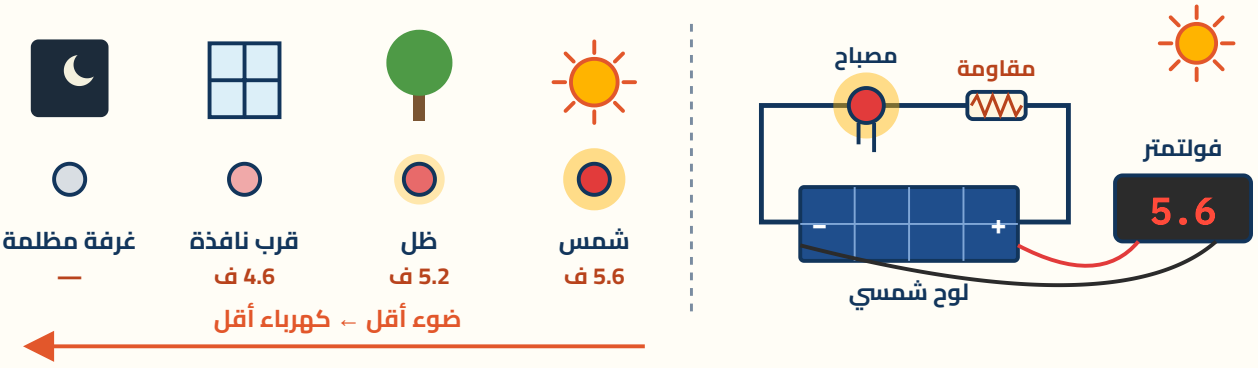
بطاقة التجربة 1

ضيّاد الشمس · الوحدة 5: الخلية تصطاد الضوء

مهمتك: حوّل الضوء إلى كهرباء وقِسها!

لوح ومصباح وفولتمتر. ماذا يحدث للكهرباء حين يقلّ الضوء؟

مخطط التجربة · الأرقام مثال تقريبي



أجرّب: خمس خطوات

اللمعان: 0 مطفأ · 1 خافت · 2 متوسط · 3 ساطع

1. ركّب الدارة في الظل: اللوح ← المقاومة ← المصباح، وساق المصباح الطويلة نحو (+). ☐
2. اشبك الفولتمتر على طرفي اللوح: الأحمر على (+) والأسود على (−). اترك المصباح موصولا. ☐
3. ضع اللوح في الشمس المباشرة مواجها لها. اكتب الجهد ولمعان المصباح. ☐
4. كرّر في الظل، ثم داخل البيت قرب نافذة، ثم في غرفة مظلمة. إن انطفأت شاشة الفولتمتر فاكتب «منطفئة». ☐
5. رتّب الأماكن الأربعة من الأكثر كهرباء إلى الأقل. ماذا يحدث للجهد وللمصباح معا؟ ☐

هل تعلم؟

الفولتمتر يقيس «قوة الدفع» (الجهد) بالفولت، والمصباح يكشف كم كهرباء يستطيع اللوح أن يعطي. نحتاجهما معا لنفهم ما يحدث.

الخطوة التالية: اتجاه اللوح وظلّه (البطاقة 2).

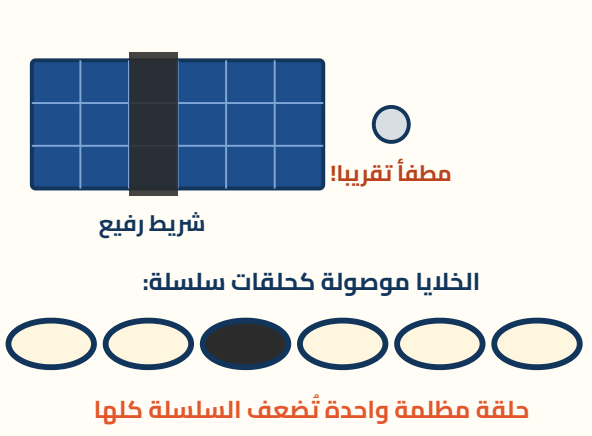
بطاقة التجربة 2

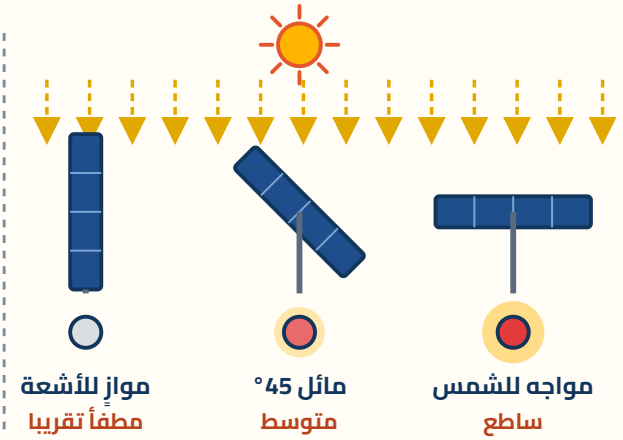
صيّاد الشمس · الوحدة 5: الخلية تصطاد الضوء

مهمتك: ابحث عن أفضل وضع للوح!

هل يهمّ اتجاه اللوح؟ وماذا يفعل ظلّ صغير؟

الاتجاه والظل · ما ستلاحظه تقريبا





أ. الاتجاه

1. قصّ من الكرتون منقلة عليها 0° و45° و90°. ☐
2. وجّه اللوح نحو الشمس مباشرة، ثم أمله 45°، ثم اجعله موازيا للأشعة، ثم أدره عكس الشمس. ☐
3. في كل وضع: اكتب الجهد واللمعان. ☐

ب. الظل

1. غطِّ ربع اللوح بالكرتون، ثم نصفه، ثم ثلاثة أرباعه. ☐
2. غطِّ شريطا رفيعا على طول خلية واحدة فقط. ماذا حدث للمصباح؟ ☐
3. اكتب كل قياس في دفترك. ☐

اصنع «كاشف الشمس»

اللوح والمصباح معا. أدِر اللوح ببطء وأمِله حتى يصبح المصباح أسطع ما يمكن، وانظر إلى الفولتمتر: هذا أفضل اتجاه في هذه الساعة!

أكتشف: اكتب بكلماتك

1. أي اتجاه أعطى أكثر كهرباء؟ ولماذا تظن ذلك؟

2. لماذا أطفأ الشريط الرفيع المصباح تقريبا؟

3. لو ركّبتَ لوحا على سطح بيتكم، كيف توجّهه وأين تضعه؟

الاسم: _____ التاريخ: _____

أ. من الضوء إلى الكهرباء

المكان	الجهد (فولت)	اللمعان 0-3
شمس مباشرة		
ظل		
داخل البيت قرب نافذة		
غرفة مظلمة		

الترتيب من الأكثر كهرباء: ..... ← ..... ← ..... ← .....

ب. الاتجاه والظل

الوضع	الجهد (فولت)	اللمعان 0-3
مواجه للشمس		
مائل 45°		
موازٍ للأشعة		
عكس الشمس		
ربع اللوح مغطى		
نصف اللوح مغطى		
ثلاثة أرباع مغطاة		
شريط رفيع على خلية واحدة		

استنتاجي: الفكرة الكبرى

كلما قلّ _____ قلّ _____ وخفت _____

أفضل اتجاه للوح هو _____ لأن _____

لا نترك ظلا على اللوح لأن _____

أتأمل: كيف عملت؟

- ☐ جعلتُ الاختبار عادلا (غيّرت شيئا واحدا كل مرة)
- ☐ دوّنت قياساتي بدقة
- ☐ شرحتُ ما وجدته لشخص آخر