الفكرة التي يخرج بها الطفل

سخّان الشمس الجيد يفعل أربعة أشياء: يمتص الضوء (الأسود)، ويحبس الحرارة (غطاء شفاف وعزل)، ويعكس مزيدا من الضوء (ألمنيوم وعاكس)، ويُوجَّه نحو الشمس ويُستعمل في ساعات الذروة.

تجربتان: **سخّان من كوب وصندوق** ثم **اختبار العاكس**. الطفل يعمل وأنت ترافقه: «ماذا تلاحظ؟».

1 · التجهيز
25 دقيقة، في الظل

قياس الماء بالميزان، لفّ الكوبين، وبناء الصندوق.

2 · الرصد
40 دقيقة في الشمس

قراءة كل 10 دقائق، ثم تجربة العاكس 30 دقيقة.

3 · الختام
20 دقيقة

حساب الارتفاع، ورسم الأعمدة، وكتابة الفكرة الكبرى.

شرط التجربة: شمس مباشرة بين 11:00 و15:00 في يوم صافٍ، في مكان مسطح لا يصله ظل. يوم غائم؟ أجّلوا، فلا بديل عن الشمس هنا.

من الحقيبة
ميزان حرارة · كوبا اللاصق 1 و2 · ورق أسود · ورق ألمنيوم · ثلاثة أكياس شفافة · ورقة التجربة والدفتر

من البيت
إبريق ماء · علبة كرتون · كأس قياس · شريط لاصق · مقص (للراشد) · ساعة

الأجوبة المرجعية

1. أي كوب سخن أكثر؟	عادة الذي داخل الصندوق المغطى، بفارق عدة درجات إلى أكثر من عشر. يُقبل ما خالف التوقع إن دعمته القراءات.
2. ما الذي بقي ثابتا؟	كمية الماء وحرارته الأولى، الكوبان، الورق الأسود، المكان والشمس، والمدة. يكفي ثلاثة.
3. لماذا سخن المغطّى؟	الضوء يعبر الغطاء فيسخّن الأسود، والغطاء والصندوق يمنعان الحرارة من الهرب.
4. هل ينفع العاكس؟	يرتفع الماء أكثر قليلا عادة. والفرق الصغير نتيجة مقبولة، وقد يعود لزاوية الانعكاس.
5. كيف نحسّن الصندوق؟	يُقبل كل اقتراح معقول: طلاء الداخل بالأسود، غطاء أحكم، عزل. ثم: «كيف تختبره؟».
6. الفكرة الكبرى	امتصاص + حبس + انعكاس + اتجاه نحو الشمس وقت الذروة = سخّان فعّال.

السلامة
قد يبلغ الماء 50 درجة أو أكثر: لا يُشرب، ويُمسك الوعاء بعد أن يبرد. الألمنيوم يعكس الشمس فلا يوجَّه نحو العيون. يقصّ الراشد الكرتون. قبعة وماء.

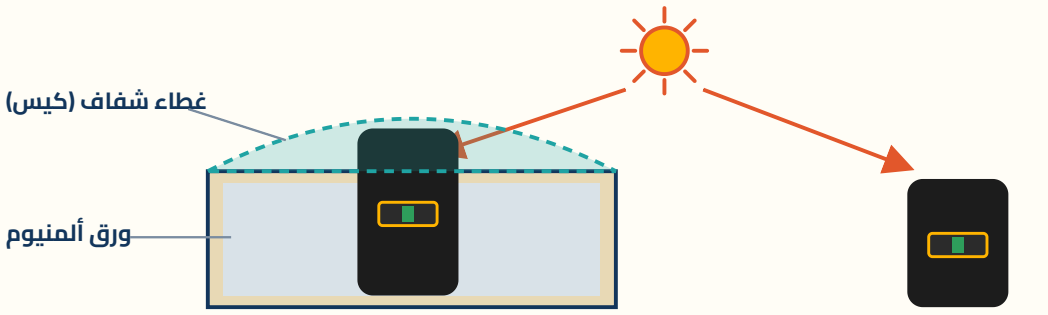
بطاقة التجربة 1

صيّاد الشمس · الوحدة 3: سخّان الماء الشمسي

مهمتك: ابنِ سخّان ماء من الشمس!

صندوق مبطّن بالألمنيوم وغطاء شفاف. هل يسخن الماء داخله أكثر؟

مخطط التجربة



أجرّب: خمس خطوات

الماء قد يسخن: لا يُشرب

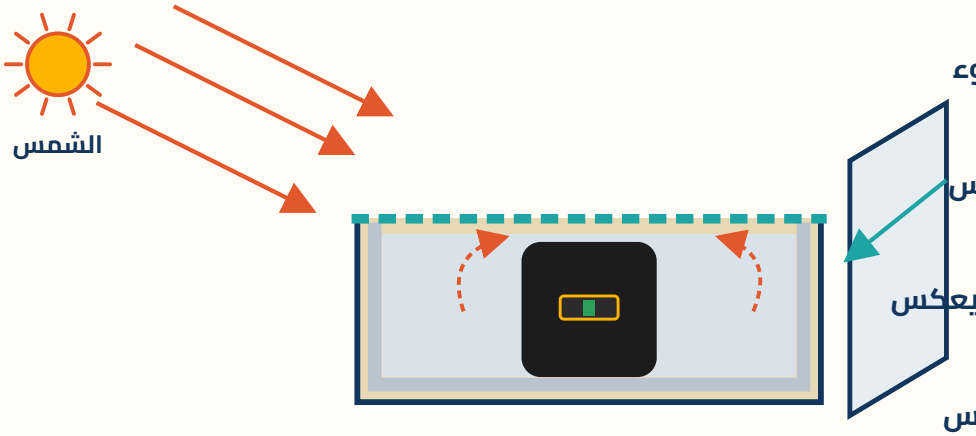
1. املأ إبريقا من ماء الصنبور، وقِس حرارته بالميزان دقيقتين: هذه حرارة البداية. ☐
2. لفّ الكوبين 1 و2 بورق أسود مع نافذة على اللاصق، وصبّ في كل واحد 200 مل من الإبريق. ☐
3. بطّن العلبة من الداخل بورق الألمنيوم، وضع فيها الكوب 1، وغطِّ فتحتها بكيس شفاف. واترك الكوب 2 مكشوفا بجانبها. ☐
4. ضعهما في شمس كاملة، واقرأ الرقم الأخضر على كل لاصق كل 10 دقائق حتى الدقيقة 40. إن اختفى الرقم فقد تجاوز 50: استعمل الميزان. ☐
5. في الدقيقة 40 قِس الكوبين بالميزان، واحسب ارتفاع كل كوب. أيّهما سخّان أفضل؟ ☐

الخطوة التالية: أضف عاكسا وانظر هل يرتفع الماء أكثر (البطاقة 2).

مهمتك: اجعل سخّانك أقوى!

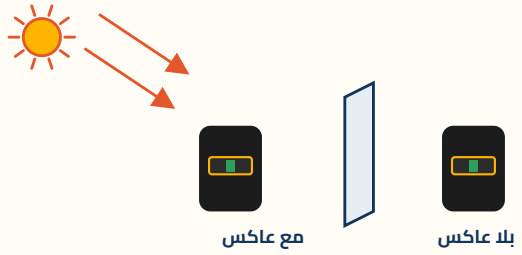
اختبر العاكس، ثم اربط ما رأيته بالأشياء الأربعة التي يفعلها كل سخّان جيد.

وصفة السخّان: امتص · احبس · اعكس · وجّه



1. **أسود: يمتص الضوء**
   فيتحول إلى حرارة
2. **غطاء شفاف: يحبس**
   الحرارة لا تخرج
3. **ألمنيوم وعاكس: يعكس**
   مزيدا من الضوء
4. **الاتجاه: نحو الشمس**
   عند الذروة (انظر الوحدة 1)

اختبار العاكس (30 دقيقة)



200 مل في كل كوب · قراءة كل 10 دقائق

1. الكوبان 1 و2 ملفوفان بالأسود، 200 مل ماء في كل واحد، ونقيس البداية بالميزان. ☐
2. ضع خلف إحداهما عاكسا من كرتون مغطى بالألمنيوم، وضعهما في الشمس بالاتجاه نفسه. ☐
3. اقرأ اللاصقين كل 10 دقائق إلى الدقيقة 30، واحسب الارتفاع. **لا توجّه العاكس نحو العيون.** ☐

أكتشف: اكتب بكلماتك

1. هل ارتفع الماء أكثر مع العاكس؟ وبكم؟

2. ماذا فعل كل جزء: الأسود، الغطاء، الألمنيوم؟

3. متى تضع سخّانك في الشمس، وإلى أين توجّهه؟ ولماذا؟

الاسم: _____ التاريخ: _____

أ. الصندوق (°م)

الدقيقة	1 · صندوق	2 · مكشوفة
0		
10		
20		
30		
40		

الارتفاع: 1 ..... ° · 2 ..... °

ب. العاكس (°م)

الدقيقة	مع عاكس	بلا
0		
10		
20		
30		

الارتفاع: مع ..... ° · بلا ..... °

أرسم: ارتفاع الحرارة (عمود لكل كوب، لوّن بقدر الارتفاع)

أعلى

0

1 صندوق	2 مكشوفة	مع عاكس	بلا عاكس

استنتاجي: الفكرة الكبرى

الأسود _____ والغطاء _____ والألمنيوم _____

الكوب المغطّى سخن أكثر لأن _____

أضع سخّاني نحو _____ وأشغّله بين _____ لأن _____

أتأمل: كيف عملت؟

- [ ] جعلتُ الاختبار عادلا (متغير واحد)
- [ ] دوّنت قياساتي بدقة
- [ ] شرحتُ ما وجدته لشخص آخر