الفكرة التي يخرج بها الطفل

للشمس مسار ثابت كل يوم، وحرارتها تبلغ ذروتها حين تعلو في السماء قرب الظهيرة. فنضع أجهزتنا ونعمل في ذلك الوقت.

تجربتان معا في يوم واحد: **نرسم مسار الشمس بظلّ عصا**، و**نقيس في كل عودة حرارتها**. الطفل يعمل وحده وأنت ترافقه: «ماذا تلاحظ؟».

1 · التجهيز

30 دقيقة، قبل الظهيرة بساعتين

الورقة والعصا ودائرة القاعدة، وأول نقطة وأول قياس.

2 · عودات الرصد

5 دقائق لكل عودة

كل 30 إلى 60 دقيقة، وكل 15 دقيقة قرب الظهر: الظل ثم الحرارة.

3 · الختام

30 دقيقة

توصيل النقاط، رسم المنحنى، كتابة الفكرة الكبرى.

الظهيرة الشمسية هي لحظة أقصر ظل، وتقع في المغرب تقريبا بين 12:30 و13:45 بالتوقيت الرسمي حسب المدينة والفصل. ابدؤوا قبلها بساعتين وتابعوا بعدها بساعتين.

من الحقيبة

عصا وصلصال · ورقة A3 · ورق أسود · ميزان حرارة

من البيت

شريط لاصق · مسطرة · بوصلة · ساعة · أقلام ملونة

الأجوبة المرجعية

1. طول الظل	يقصر حتى الظهيرة الشمسية ثم يطول. يُقبل «الأقصر عند الظهر».
2. اتجاه الظل	صباحا نحو الغرب، ظهرا نحو الشمال، عصرا نحو الشرق. والشمس دائما في الجهة المقابلة.
3. مسار الشمس	تشرق من الشرق، وتعلو نحو الجنوب، وتغرب في الغرب (تقريبا، وتتغير قليلا مع الفصول).
4. متى الطاقة أقوى؟	الحرارة ترتفع صباحا وتبلغ الذروة حول الظهيرة أو بعدها بقليل، ثم تنخفض. وكلما قصر الظل ارتفعت الحرارة.
5. الفكرة الكبرى	الشمس العالية أشدّ أشعة، فنشغّل أجهزتنا الحرارية والضوئية في ساعات الذروة ونوجّهها نحو الجنوب.
6. لماذا يتحرك الظل؟	لأن الأرض تدور فتبدو الشمس متحركة. إن قال «الشمس تتحرك» فاقبله واسأل: «وما الذي يجعلها تبدو كذلك؟».

يوم غائم أو شتاء؟

الحرارة تنخفض في الغيم، وهذا درس بحد ذاته. للمسار وحده استعمل مصباح مكتب يُحرَّك حول العصا (لا يلمسه الطفل).

السلامة

لا نظر إلى الشمس ولا عبر عدسة أو مرآة. قبعة وماء، وراشد قريب، وبعيدا عن حافة السطح.

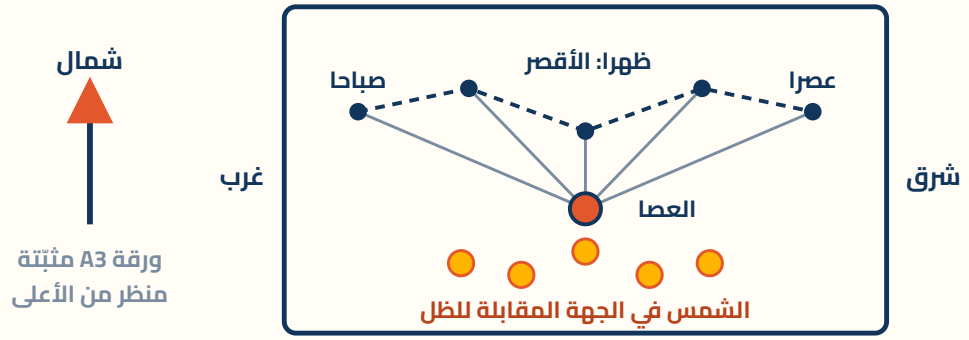
بطاقة التجربة 1

صيّاد الشمس · الوحدة 1: من أين تأتي الطاقة؟

مهمتك: ارسم مسار الشمس دون أن تنظر إليها!

ظلّ العصا يخبرك أين الشمس. نرسم الظل مرة بعد مرة، ثم نعرف طريقها في السماء.

مخطط التجربة



أجرّب: ست خطوات

انظر إلى الظل، لا إلى الشمس!

1. اختر مكانا مشمسا مسطحا، وثبّت الورقة الكبيرة بالشريط اللاصق. **لا تحرّكها بعد الآن!** ☐
2. ثبّت العصا عمودية في وسط الورقة بالصلصال، وارسم دائرة حول قاعدتها. ☐
3. ضع نقطة عند طرف الظل واكتب الساعة بجانبها، ثم قِس طول الظل وسجّله في الدفتر. ☐
4. عُد كل 30 إلى 60 دقيقة (وكل 15 دقيقة قرب الظهر) وكرّر الخطوة 3. ست نقاط على الأقل. ☐
5. صِل النقاط بخط، ثم ارسم شمسا صغيرة في **الجهة المقابلة** لكل نقطة عبر القاعدة. هذا مسار الشمس! ☐
6. توقّع الجهات (شرق غرب شمال جنوب) واكتبها، ثم تحقق ببوصلة وصحّح. ☐

الخطوة التالية: مع كل عودة، اقرأ أيضا حرارة الشمس (البطاقة 2) لتعرف متى تكون أقوى.

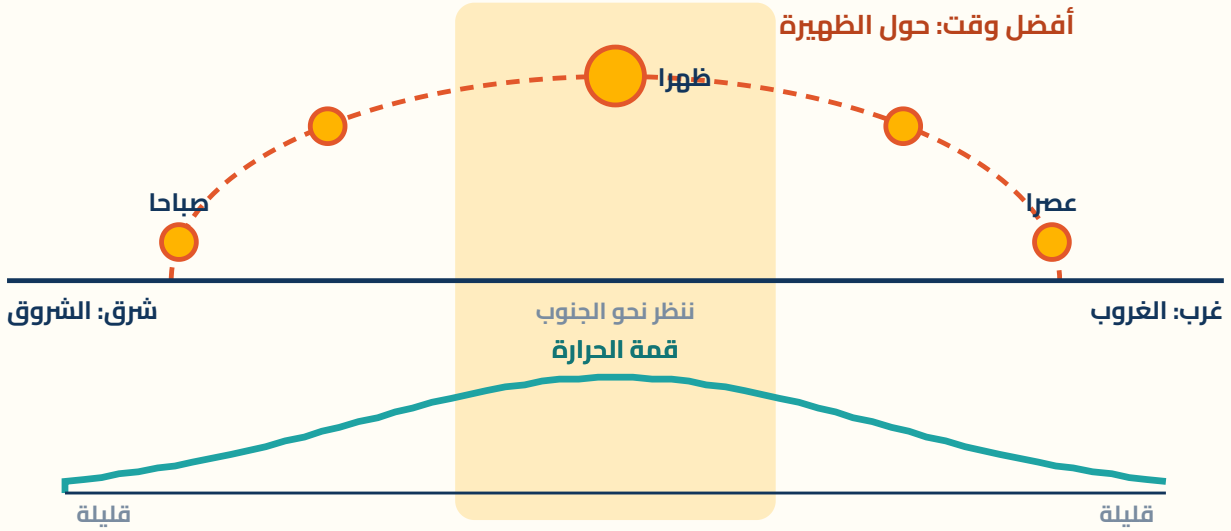
بطاقة التجربة 2

صيّاد الشمس · الوحدة 1: من أين تأتي الطاقة؟

مهمتك: اعرف متى تكون طاقة الشمس في ذروتها!

مع كل عودة لرصد الظل، نقيس الحرارة، ثم نرسم النتيجة.

هكذا ستبدو نتيجتك تقريبا: الشمس تعلو فتقوى الطاقة

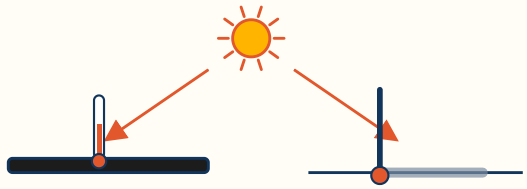


أقيس في كل عودة (دقيقتان)

1. **الحرارة:** ضع الميزان على ورق أسود في الشمس، واقرأه بعد دقيقتين بالضبط، في المكان نفسه كل مرة. ☐

2. **قارن:** انظر إلى طول الظل الذي سجّلته في العودة نفسها. هل يقصر الظل كلما ارتفعت الحرارة؟ ☐

3. انقل الميزان إلى الظل ليبرد حتى العودة التالية، واكتب القراءة في دفترك. ☐



أكتشف: اكتب بكلماتك

1. متى كانت الحرارة أعلى؟ وكم كان طول الظل حينها؟

2. ما علاقة ذلك بمكان الشمس وطول الظل؟

3. لو أردت تسخين ماء بالشمس، فمتى تبدأ؟ ولماذا؟

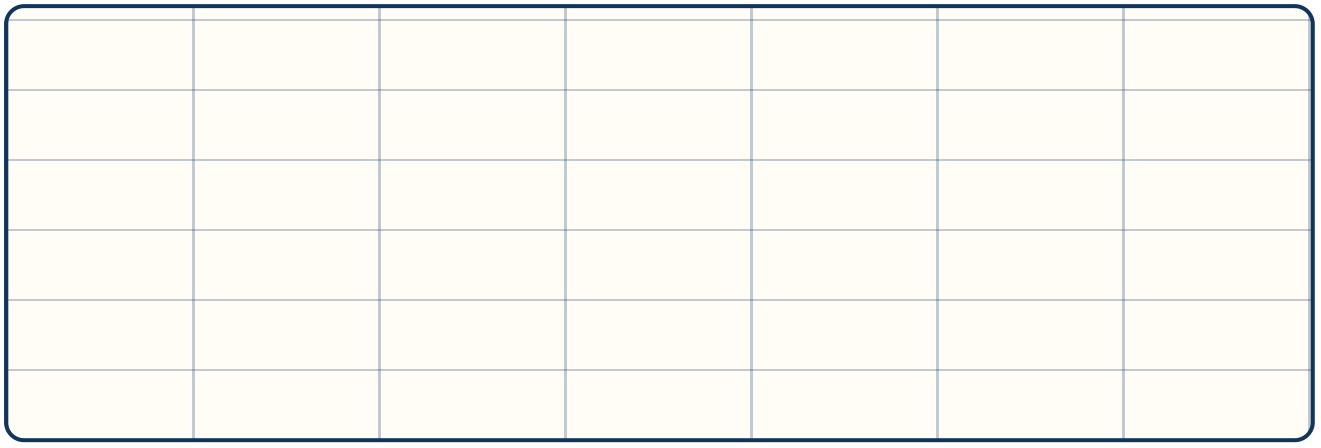
الاسم: _____ التاريخ: _____

جدول القياس

الساعة	اتجاه الظل	طول الظل (سم)	الحرارة (°م)	ملاحظة (غيم؟ ريح؟)

أرسم: الحرارة وطول الظل عبر النهار (نقطة لكل عودة، ثم صِل النقاط)

أعلى



أدنى

● الحرارة: لوّنها بالأحمر ● طول الظل: لوّنه بالأزرق

من اليمين: الصباح الباكر ← إلى اليسار: العصر

استنتاجي: الفكرة الكبرى

الشمس تشرق من _____ وتعلو نحو _____ وتغرب في _____

كانت الحرارة في أقصاها بين الساعة _____ و _____ لأن _____

إذن أضع جهازي الشمسي نحو _____ وأشغّله بين _____

أتأمل: كيف عملت؟

- [ ] تابعت الرصد حتى النهاية
- [ ] دوّنت قياساتي بدقة
- [ ] شرحتُ ما وجدته لشخص آخر