الفكرة التي يخرج بها الطفل

فرن الشمس يجمع أربعة أشياء: يعكس الضوء نحو الداخل (ألمنيوم)، ويمتصه (أسود)، ويحبس الحرارة (غطاء وعزل)، ويُوجَّه نحو الشمس في ساعات الذروة. فنطبخ ببطء حين تكون الشمس أقوى.

تجربتان: **فرن من كرتون وألمنيوم** ثم **اختبار العزل**. الطفل يعمل وأنت ترافقه: «ماذا تلاحظ؟».

1 · البناء
40 دقيقة، في الظل

وضع كوب اللاصق في الظل، وبناء الفرن من الكرتون والألمنيوم.

2 · الطبخ والرصد
60 دقيقة، في الشمس

قراءة كل 10 دقائق (سبع قراءات)، وتدوير الفرن نحو الشمس عند كل قراءة.

3 · الختام
20 دقيقة

تسجيل أعلى حرارة، ثم الأسئلة. ويُترك الفرن يبرد قبل لمسه.

شرط التجربة: الشمس المباشرة شرط التجربة: بين 11:30 و14:30 في يوم صافٍ. في الصيف قد يبلغ الفرن 90 درجة أو أكثر، وفي الشتاء غالبا 60 إلى 70 فقط. ولهذا نبدأ بالشوكولاتة (تلين عند نحو 35 إلى 40 درجة).

من الحقيبة
ميزان حرارة · كوب اللاصق الحراري · ورق أسود · ورق ألمنيوم · كيس شفاف · ورقة التجربة والدفتر

من البيت
علبتا كرتون (علبتا أحذية) · كرتون إضافي · شريط لاصق قوي · علبة معدنية صغيرة · شوكولاتة · قفاز مطبخ أو قماش سميك · مقص (للراشد) · ساعة

الأجوبة المرجعية

1. كم بلغ الفرن؟	من 60 إلى 70 درجة في الشتاء، ومن 80 إلى أكثر من 100 في الصيف، بحسب الشمس والعزل. أعلى بكثير من حرارة الظل خارجه.
2. ماذا حدث للشوكولاتة؟	تلين أو تذوب عند نحو 35 إلى 40 درجة، فتذوب عادة في الأيام الصافية حتى شتاءً. وإن لم تذب فاسأله: «ما الذي يمكن أن نحسّنه؟».
3. لماذا الداخل أسخن؟	الألمنيوم يعكس الضوء نحو الداخل، والأسود يمتصه، والغطاء الشفاف يمنع الهواء الدافئ من الهرب. إن قال «يحبس الحرارة» فاقبله واسأل: «كيف تعرف؟».
4. كيف تحسّن فرنك؟	يُقبل كل اقتراح معقول: جناح عاكس أكبر، عزل بالجرائد، غطاء أحكم. ثم اسأله: «كيف تختبره؟».
5. هل ينفع العزل؟	الشوكولاتة في الفرن المعزول تلين أولا عادة: العزل يحبس الحرارة.
6. الفكرة الكبرى	عكس + امتصاص + حبس + توجيه نحو الشمس وقت الذروة = فرن يطبخ.

السلامة: الفرن قد يبلغ 90 درجة: لا يُفتح ولا يُلمس إلا بقفاز أو قماش سميك وبمرافقة راشد. لا يُنظر إلى انعكاس الألمنيوم. الكيس الشفاف لا يلمس سطحا ساخنا. قبعة وماء.

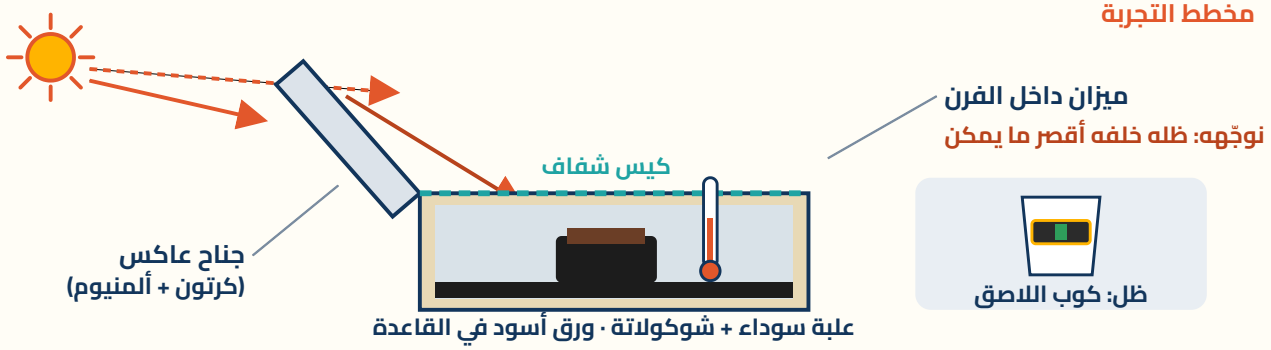
بطاقة التجربة 1

صيّاد الشمس · الوحدة 4: فرن الشمس

مهمتك: اطبخ بالشمس في فرن من الكرتون!

كم درجة يبلغ فرن صنعته بيديك؟ وهل تذوب الشوكولاتة؟

مخطط التجربة



أجرّب: خمس خطوات

التوجيه بالظل: الفرن موجَّه جيدا حين يكون ظله خلفه أقصر ما يمكن. يُعاد التوجيه عند كل قراءة لأن الشمس تتحرك.

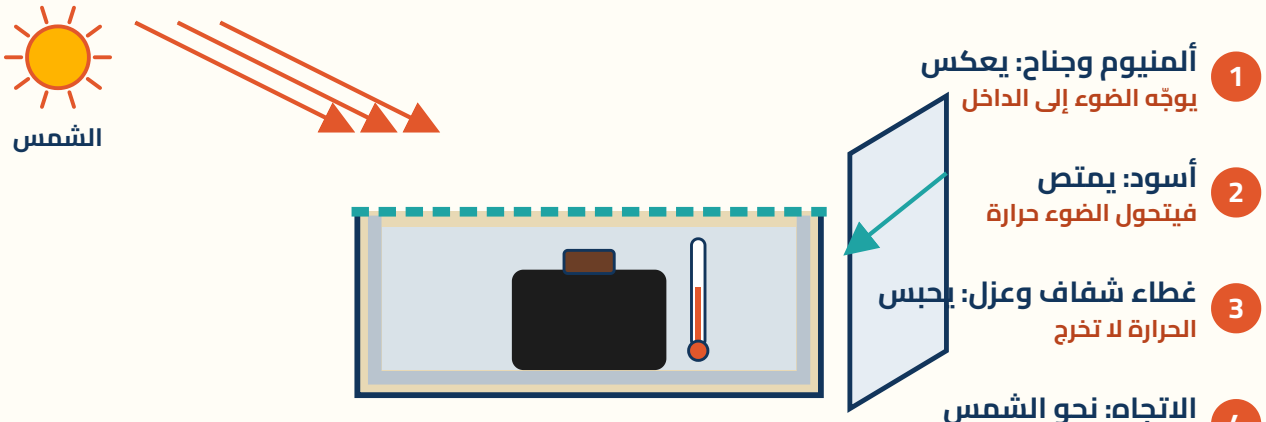
1. ضع كوب اللاصق فارغا في الظل قرب الفرن: سيقيس حرارة الهواء خارج الفرن. ☐
2. بطّن العلبة من الداخل بورق الألمنيوم، وضع في قاعدتها ورقا أسود، وألصق على حافتها جناحا من كرتون مغطى بالألمنيوم. ☐
3. ضع في الوسط علبة معدنية سوداء فيها قطعة شوكولاتة، وغطِّ فتحة العلبة بكيس شفاف مشدود دون أن يلمس الشوكولاتة. ☐
4. وجّه الفرن نحو الشمس (ظله خلفه أقصر ما يمكن). الميزان داخله، وكوب اللاصق خارجه في الظل. اقرأ كل 10 دقائق حتى الدقيقة 60، وأعد التوجيه عند كل قراءة. ☐
5. اكتب أعلى حرارة بلغها الفرن، وماذا حدث للشوكولاتة. بقفاز أو قماش سميك فقط، افتح الفرن بعد أن يبرد قليلا. ☐

الخطوة التالية: أحسّن فرني (البطاقة 2).

مهمتك: اجعل فرنك أسخن!

فرنان متماثلان، أحدهما معزول بالجرائد. في أيّهما تلين الشوكولاتة أولا؟

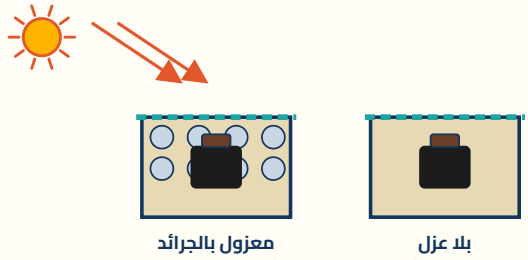
وصفة الفرن: اعكس · امتص · احبس · وجّه



1. **ألمنيوم وجناح: يعكس**
   يوجّه الضوء إلى الداخل
2. **أسود: يمتص**
   فيتحول الضوء حرارة
3. **غطاء شفاف وعزل: يحبس**
   الحرارة لا تخرج
4. **الاتجاه: نحو الشمس**
   تُعيد التوجيه كل 10 د

اختبار العزل بالشوكولاتة

1. ضع أحد الفرنين داخل علبة أكبر، واملأ الفراغ بالجرائد المكوّرة. اترك الثاني بلا عزل. ☐
2. ضع في كل فرن قطعة شوكولاتة متماثلة، وغطِّ الاثنين بكيس شفاف، ووجّههما نحو الشمس معا. ☐
3. انظر كل 5 دقائق: متى تلين كل قطعة؟ وفي النهاية قِس كل فرن بالميزان. **لا تقرّب الجرائد من الغطاء.** ☐



أي شوكولاتة تلين أولا؟

أكتشف: اكتب بكلماتك

1. في أي فرن لانت الشوكولاتة أولا؟ وبعد كم دقيقة؟

2. كيف يساعد العزل الفرن؟

3. متى تضع فرنك في الشمس وإلى أين توجّهه؟ ولماذا؟

الاسم: _____ التاريخ: _____

أ. جدول القياس

الدقيقة	داخل الفرن	خارجه (الظل)
0		
10		
20		
30		
40		
50		
60		

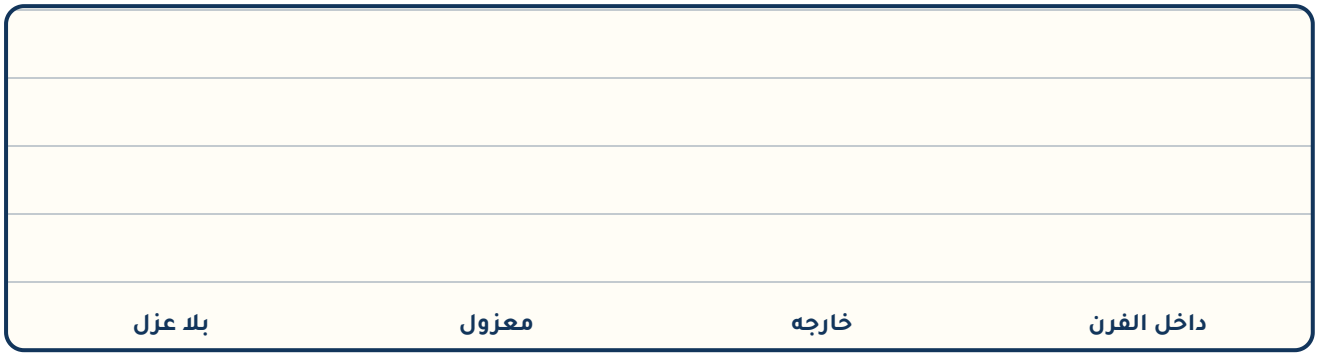
أعلى حرارة ..... °م · ووقت بلوغها ..... دقيقة · الشوكولاتة: .....

ب. العزل بالشوكولاتة

ماذا أقيس؟	معزول	بلا عزل
تلين (د)		
تذوب (د)		
الميزان °		
الأسرع؟		

الأسرع ذوبانا: ..... بفارق ..... دقيقة

أرسم: أعمدة النتائج (لوّن عمودا بقدر الارتفاع أو السرعة)



استنتاجي: الفكرة الكبرى

الألمنيوم _____ والأسود _____ والغطاء _____

العزل جعل الفرن _____ لأن _____

أوجّه فرني نحو _____ وأطبخ بين _____ و _____

أتأمل: كيف عملت؟

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