



مهندس أقفاص الطيور



بناء سقفٍ لبيت طيورٍ يحتفظ برطوبته في الصيف.

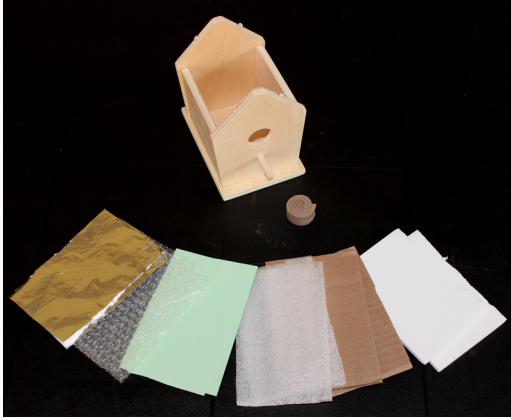
المواد المستخدمة

لكل فريق مكون من
٤-٢ طلاب:

- بيت طيورٍ خشبي بسيط (بفتحة دخول واحدة)
- سداة رغوية لفتحة بيت الطيور
- أفرخ من الألواح الرغوية (مختلفة السمك)
- لوحة ملصقات (مختلفة الألوان)
- مجموعة من مواد البناء الأخرى (رقائق ألومنيوم، ورق مقوى، مجموعة بطاقات لفة من الفقاعات، رغوة عازلة)
- ترمومتر رقمي داخلي/خارجي
- مصباح حراري (١٥٠-٢٥٠ واط)
- ساعة توقيت
- شريط واقٍ
- مقصّ

التعليمات

يقوم الطلاب بتصميم وبناء واختبار سقفٍ موفرٍ للطاقة لبيت طيورٍ يعمل على حفظ بيت الطيور من الارتفاع الشديد للحرارة تحت شمس الصيف الحارة.



الإعداد:

- يجب إزالة السقف من كل بيتٍ للطيور.
- يجب التقطيع المسبق لمواد السقف المتاحة وفقًا للحجم التقريبي المطلوب.

النشاط:

١ نضمّ الطلاب إلى فرق واشرح التحدي لهم.

٢ يعمل المهندسون على الحفاظ على كفاءة الطاقة بالمباني؛ حتى تكون باردة في الصيف ودافئة في الشتاء. وقد تكون الأسقف هي المسؤولة عن فقدان قدرٍ كبيرٍ من الطاقة. اطلب من الطلاب مناقشة أنواع الأسقف التي يرونها وألوانها:

- ما هي الصفات التي تلاحظونها بين أسقف المباني المختلفة (مثل المنازل والصوبات الزجاجية والمكاتب والاستادات الرياضية ونحوها)؟
- ما هي مزايا تصميمات الأسقف المختلفة وعيوبها؟

٣ شجّع الفرق على التحقق من مواد الأسقف المتاحة ومناقشة مدى تأثير المواد المختلفة على تصميم الأسقف. يمكن للفرق اختبار المواد الفردية باستخدام المصباح الحراري في تجارب مدتها ٣ دقائق من خلال الإمساك بمجس الترمومتر أسفل كل مادة مباشرة لمعرفة مدى تأثير درجة الحرارة.

٤ اطلب من كل فريق تصميم سقف باستخدام المواد المتاحة له. ويمكن للفرق تكوين ما يصل إلى ثلاث طبقات ("عائق" هندسي). اطلب منهم أن يبدؤوا برسم تخطيط للتصميم وتحديد المواد التي اختاروها بصورة واضحة وكذلك الشكل المحدد للأسقف الخاصة بهم.



أسئلة إرشادية

ما سبب أهمية رسم التصميم قبل بناء السقف وقبل إجراء التغييرات؟

ما هي الطريقة الأفضل لإنشاء بيوت الطيور من أجل الحصول على بيانات متسقة عند اختبارها؟

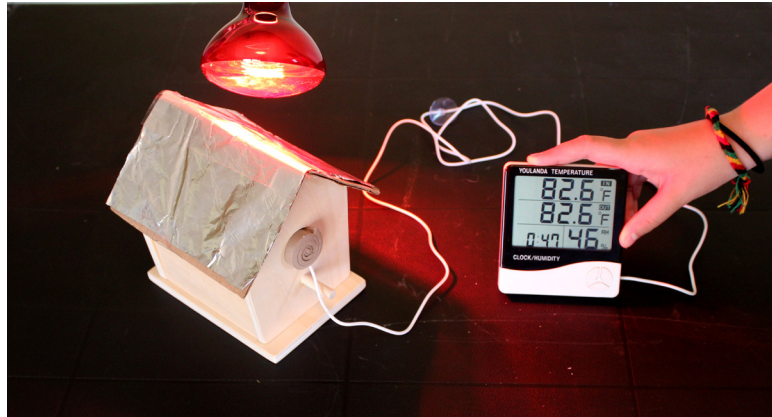
ما هي الخصائص التي تجعل بعض مواد البناء عوازل أفضل من الأخرى؟

ما هي المواد الأخرى التي يمكنكم استخدامها لتحسين تصميمكم؟

٥ وُزِعَ مواد الأسقف ووجه الطلاب لبناء الأسقف الخاصة بهم. يجب تمرير مجس الترمومتر عبر الفتحة وتثبيتته بالشريط اللاصق بالجانب السفلي من السقف. مع مراعاة سدّ الجزء المتبقي من الفتحة باستخدام السدادة الرغوية. يجب على الطلاب تثبيت الأسقف ببيوت الطيور؛ بحيث يكون بيت الطيور مانعًا للهواء قدر الإمكان.

٦ اختبر كل تصميم تحت المصباح الحراري. ضع بيت الطيور تحت المصباح مباشرة على مسافة ١-٦ بوصات منه (ستحتاج إلى تحديد المسافة الأنسب بناءً على إعداد المصباح الحراري الذي لديك). اطلب من الطلاب استخدام ساعة التوقيت وتسجيل درجة الحرارة كل ٣٠ ثانية خلال تجربة مدتها ٣ دقائق؛ علمًا بأن الإشراف على هذا النشاط أمرٌ ضروريٌّ؛ حيث تصير المصابيح ساخنة للغاية. اطلب من الطلاب تسجيل بياناتهم باستخدام جدولٍ مماثلٍ للجدول الموضَّح أدناه. ثم اطلب منهم احتساب الفارق في درجة الحرارة (ΔT) أو التغير في درجة الحرارة من خلال طرح درجة حرارة البدء من درجة الحرارة النهائية التي يحصلون عليها.

٧ إذا كان هناك متسعٌ من الوقت، اطلب من الطلاب إعادة تصميم وإعادة اختبار نماذجهم بالاستعانة بما تعلَّموه من التصميم الأول بغرض تحسين الأسقف الخاصة بهم. ناقش النتائج مع الطلاب وأوضح لهم السبب الذي يجعل الفارق في درجة الحرارة معيارًا جيدًا لمقارنة تصميمات الأسقف.



درجة الحرارة (فهرنهايت)

ΔT	١٨٠ ثانية (النهاية)	١٥٠ ثانية	١٢٠ ثانية	٩٠ ثانية	٦٠ ثانية	٣٠ ثانية	٠ ثانية (البدائية)	
								التصميم ١
								التصميم ٢