



إنفاذ الإضاءة الطبيعية



٢١ فبراير ٢٠١٩

ألا توجد نوافذ؟ ليس ثمة مشكلة. صمّم أنبوب إضاءة يمكنه إنفاذ أكبر قدرٍ ممكنٍ من الإضاءة إلى غرفة مظلمة.

المواد المستخدمة

لكل زوجٍ من الطلاب:

- قلم رصاص
- قصاصات ورقية للتصميمات الرسومية
- مجموعة من المواد العاكسة مثل رقائق الألومنيوم ومادة المايلاز والطلاء الأبيض
- ورقة أو ورقتين من ألواح الملصقات أو البطاقات أو مجلدات الملفات
- مقصّات
- مسطرة
- شريط لاصق
- لاختبار أنابيب الإضاءة:
 - ورق مقوى مموج وشريط لاصق لإنشاء "منزل" على شكل صندوق لاختبار أنابيب الإضاءة
 - شريط رسام داكن اللون
 - مرآة
 - تطبيق خاص بالهواتف الذكية بقياس الإضاءة بوحدات اللومن أو مقياس للإضاءة (يتوفر التطبيق على أمازون)
 - مصدر إضاءة ثابت: مصباح مكتبي أو ضوء الشمس

التعليمات

اصنع منزلاً من الورق المقوى مزوّداً بسطحٍ وسقفٍ وثلاثة جدرانٍ فقط؛ علماً بأن هذا المنزل يجب أن يكون على مساحة قدم مربعة وبه فتحة بقطر بوصتين في السطح والسقف. أغلق جميع الشقوق بشريطٍ لاصقٍ معتمٍ. سيقوم الطلاب باختبار أنابيب الإضاءة الخاصة بهم عن طريق إدراجها داخل الفتحات؛ ومن ثمّ يجب أن يكون السقف قويّاً بما يكفي لتحمل لصق العديد من الأنابيب به وإزالتها منه. احرص على بناء المنزل على نحوٍ يسمح من الناحية العملية باختبار مقدار الإضاءة الذي يصل إلى الأرضية الداخلية باستخدام مقياس الإضاءة أو تطبيق قياس اللومن. ومن شأن وضع مئزرٍ من القماش على الجانب المفتوح من المنزل أن يساعد في حجب الإضاءة المحيطة.

تحديد المشكلة

١ اطلب من الطلاب تحديد طرق مختلفة لتوفير الإضاءة داخل أحد المباني بدون نوافذ (مثل المصابيح أو الشموع أو العصي المتوهجة). اطلب منهم سرد قائمة بالمشكلات المتعلقة بمصادر الإضاءة.

٢ أوضح أن العديد من المباني تستخدم أنابيب الإضاءة أو الأنابيب التي تضيء الأجزاء الداخلية بدون استخدام الوقود الأحفوري أو الطاقة. يعمل الجزء العلوي من الأنبوب على تجميع أشعة الشمس على السطح، والتي تنعكس على سطحٍ مائلٍ للمرأة داخل الأنبوب. يحمل الأنبوب الضوء عبر الفجوة الموجودة بين سطح المبنى والسقف؛ حيث ينقل أشعة الشمس إلى داخل الغرفة على النحو الذي يُكّن الأشخاص من استخدام الإضاءة الطبيعية داخل المنزل.

٣ اعرض المرآة للطلاب. واحملها في مسار ضوء الشمس أو بالقرب من مصباح وعاكس الإضاءة على أحد الجدران. أوضح لهم أن أشعة الضوء تنعكس من المرآة. وأن الجزء الداخلي من أنبوب الإضاءة يعمل بنفس الطريقة.



أسئلة إرشادية؟

ما هي المواد التي تسبب انعكاس أكبر قدر ممكن من الإضاءة من أحد طرفي الأنبوب إلى الطرف الآخر؟

ما هي المواد والتصميمات الأخرى التي يمكنكم استخدامها لتحسين مقدار الإضاءة النافذة إلى المنزل؟

إذا كان بإمكانكم إضافة مرآة إلى تصميماتكم، فأين ستضعونها؟ وكيف ستعمل؟

إذا كان بإمكانكم تركيب أنابيب إضاءة مختلفة لالتقاط الضوء في أوقات مختلفة من اليوم، فكيف تصمّمون الأنابيب وأين تضعونها؟

٤ اعرض للطلاب المنزل المصنوع من الورق المقوى ومقياس الإضاءة. قدّم للطلاب التحدي الخاص بهم: بناء أنبوب إضاءة يوّد أكبر قدر من الضوء، بحسب مقياس الإضاءة. عند إدخاله من سطح المنزل المصنوع من الورق المقوى، يجب أن يكون أنبوب الإضاءة الخاص بهم مناسبًا لفتحة السطح وأن يكون طويلًا بما يكفي لسدّ الفجوة المؤدية إلى فتحة السقف الموجود بالأسفل.

شجذ الأفكار والتصميم

٥ قسّم الطلاب إلى أزواج، ووّزّع مستلزمات الرسم عليهم واطلب منهم تخيل تصميمات مختلفة ورسمها. اطلب منهم مراعاة قطر الأنابيب وطولها ومواد البطانة وشكل الأنابيب (أسطوانية أو مخروطية).

أخبر الطلاب أن يختاروا أحد تصميماتهم لتجربته: حيث يمكن لهم إجراء تغييرات على تصميمهم أثناء بناء النموذج الأولي الخاص بهم. ويمكنهم أيضًا اختباره باستخدام مقياس الإضاءة.

الاختبار وإعادة التصميم

٦ اخبر كل تصميم نهائي عن طريق لصقه بالفتحة الموجودة في السطح بحيث لا يتسرب أي ضوء حول حواف الأنبوب. استخدم مصباحًا أو ضوء الشمس ومقياس الإضاءة، ولاحظ عدد وحدات اللومن المنبعثة من كل أنبوب إضاءة.

المشاركة

٧ يشترك الفصل بأكمله في تحديد التصميمات التي تولّد أكبر قدر ممكن من الإضاءة. ما هي جوانب التصميمات التي جعلها فعّالة؟ وما هي التحسينات التي يمكنهم إجراؤها؟



التمويل الرئيسي
The Lemelson Foundation

التمويل الإضافي



التمويل الرئيسي مُقدّم من مؤسسة Lemelson. تمويل المشروع مُقدّم من المؤسسة الهندسية للتحديّة (UEF) والمجلس الوطني للتأهيل في مجال الهندسة والمسح (NCEES) وجائزة UL في مجال الابتكار في التعليم.

مشروع DESIGN SQUAD GLOBAL
من إعداد مؤسسة WGBH Boston

©/TM حقوق الطبع والنشر لعام ٢٠١٨ محفوظة لصالح مؤسسة WGBH Educational. جميع الحقوق محفوظة.