



# اختبار الطيران



٢١ فبراير ٢٠١٩

عندما يتعلق الأمر بالطائرات، فإن تقليل الجرّ يعني الحدّ من استهلاك الوقود. صمّم طائرة تنزلق أسفل جبل انزلاقٍ بأعلى سرعة.

## المواد المستخدمة

لكل فصلٍ:

- جبل ناعم للأداء الشاق بطول ٢٠ قدمًا (ليس من القطن الخام أو السيزل أو حبال الصيد المصنوعة من النايلون)
- شريط لاصق أو شفاف
- فرخ ورق غير مطويّ
- ساعة إيقاف أو ساعة أو تطبيق توقيت على الهاتف
- قلم رصاص وورق لتسجيل الأوقات

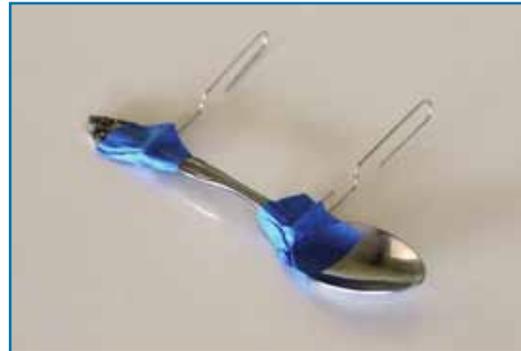
لكل زوجٍ من الطلاب:

- ٢ مشبك ورق كبير
- ملعقة شاي معدنية عادية (ليست ملعقة قياس أو ملعقة حساء)
- ٣-٥ أفرخ من الورق مقاس letter
- شريط لاصق أو شفاف
- مقصّات

## التعليمات

التحضير

- ١ أنشئ جبل انزلاقٍ يتراوح طوله ما بين ١٥ إلى ٢٠ قدمًا. بحيث يتسنى للطائرات الانزلاق أسفلهُ. اجعل أحد طرفيّ الجبل أعلى بمقدار ٢-٣ أقدام عن الطرف الآخر عن طريق ربط الطرف العالي بكرسيّ أو أي جسمٍ صلبٍ آخر واربط الطرف السفلي بجسمٍ ثقيلٍ مثل مقعدٍ أو كومةٍ من الكتب. خُفّق من درجة الشدّ.
- ٢ جهّز الملاعق. التي ستعطي الطائرات الوزن والهيكل. ملاحظة: يجب أن تكون جميع الملاعق بنفس الوزن والشكل من أجل الاختبار المتماثل.
  - لكل ملعقة. اثنِ مشبكين من مشابك الورق على شكل S لاستخدامهما كحاملين.
  - ضع أحد المشبكين بالقرب من طرف الجرفه والآخر بالقرب من المقبض. اربط الطرف الضيق من كل مشبكٍ حول الملعقة والصقه في مكانه. تأكد من أن مشابك الورق موجودة في نفس الموضع في كل ملعقة.
  - على سبيل الاختبار. علّق ملعقة على جبل الانزلاق وتأكد من أنها تتحرك بمعدل ٣ ثوانٍ لكل ١٠ أقدام أو ٥ ثوانٍ لكل ٢٠ قدمًا. حيث يمكنك التعديل حسب الضرورة عن طريق شدّ جبل الانزلاق أو ثني مشابك الورق لتعليقها في الزوايا الصحيحة على الجبل.



## أسئلة إرشادية؟

في رأيكم، ما هو الدور الذي يؤديه الجِرّ في أداء الطائرة؟

هل يتسبب تشكيل طرفي الجناحين على نحو يجعل الطائرة تتحرك لأعلى أو لأسفل في إصراعها؟

ما هو الشكل الذي يؤدي إلى تدفق الهواء لأعلى ولأسفل، بدلاً من الاصطدام بمقدمة الطائرة؟

هل تحتاج طائراتكم إلى دفعة دفعة على الذيل؟ لماذا أو لِمَ لا؟

٣

اسأل الطلاب عن مدى إسهام الطائرات في التغير المناخي. تحتاج الطائرات إلى الكثير من الوقود، ولكن لماذا؟ أحد الأسباب التي يُعزى إليها ذلك هو الجِرّ. ويُقصد به القوة الديناميكية التي تتعارض مع حركة الطائرة عبر الهواء. اشرح عملية الجِرّ عن طريق ربط ورقة مسطحة عمودياً بالملقعة بحيث تكون الورقة متجهة لأسفل حبل الانزلاق. احسب الوقت الذي تستغرقه أثناء انزلاقها أسفل الحبل. تتسبب الجاذبية - وليس الوقود - في تحريك الملقعة، ولكن الهواء يندفع في الاتجاه المعاكس للورقة، وهو ما يسبب حركة الجِرّ فضلاً عن أنه يتسبب في إبطائها.

التعرّف على المواصفات

٤

يتمثل التحدي في إنشاء طائرة ورقية تنزلق لأسفل حبل الانزلاق في أسرع وقت ممكن. كلما قلّ الجِرّ كانت الطائرة أسرع. أبلغ الطلاب بهذه القيود:

- يجب أن يستخدم التصميم ورقة كاملة وأن يحتوي على جناحين وهيكل مثل الطائرة الحقيقية.
- لا يمكن أن يستخدم التصميم أي شيء آخر بجانب الملقعة لجعلها أثقل وزناً.
- لا يمكن ربط أي شيء سوى مشبك الورق في حبل الانزلاق.

الحلول الناجمة عن شحذ الأفكار

٥

قسّم الطلاب إلى أزواج. اطلب منهم البدء في رسم بعض أفكار التصميم. وزّع المواد واطلب من الأزواج وضع واختبار التصميمات المختلفة. والتي يمكنهم تجربتها على حبل الانزلاق. واطلب منهم اختيار أفضل تصميم للحصول على موافقة الفصل عليه.

الاختبار

٦

استخدم الوقت الموقت لاختبار كل تصميم: ويمكن للطلاب إطلاق طائراتهم مرتين واستخدام أفضل توقيت لهم. دوّن كل توقيت على اللوحة. ناقش التصميمات الفائزة وما الذي يجعلها أسرع إذا كان الوقت يسمح بذلك.



التمويل الرئيسي  
Lemelson Foundation

التمويل الإضافي



NCEES  
National Council on Engineering Education



INNOVATIVE  
EDUCATION AWARDS



مشروع DESIGN SQUAD GLOBAL  
من إعداد مؤسسة WGBH Boston.

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

©/TM حقوق الطبع والنشر لعام 2018 محفوظة لصالح مؤسسة WGBH Educational. جميع الحقوق محفوظة.