ننفُخ ونتنافس: طائرة نفّاثة

الفئة العُمرية

الإعدادية – الصف الثامن والصف التاسع

الثانوية – الصف الحادي عشر

ملخّص الفعاليّة

في هذه الفعالية يعمل الطلاب في مجموعات. وحتى نتمكّن من تجسيد قانون نيوتن "قانون الفعل ورد الفعل"، تبني كل مجموعة طائرة ورقية مع "محرِّك" بالون. الفرقة الفائزة هي الفرقة التي تكون "طائرتُها" الأولى في الوصول إلى خطّ النهاية.

مدّة الفعاليّة

حصة واحدة

هدف الفعاليّة

تجسيد قانون نيوتن الثالث بواسطة بناء طائرة نفاثة.

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

ماتور نفّاث، قانون نيوتن الثالث، الديناميكا الهوائية

مهارات

عرض، إبداع، حلّ مشاكل واتّخاذ قرارات، تعاون، الانعكاس لعملية التعلم، تخطيط تجربة

نمط التعلُّم

مجموعات

نوع الفعالية

فعالية نموذجية لفيلم

رابط للفيديو

"علوم في البيت: بناء طائرة نفاثة بمساعدة بالون": https://bit.ly/2veUkc0

استعدادات للفعاليّة

يتمّ تقسيم الطلاب إلى مجموعات (ثلاثة طلاب على الأقلّ في كلّ مجموعة).

يجب تحضير المُعَدّات التالية مسبقًا لكل مجموعة:

- ورق بحجم A4
- بالون
- خيط متين بطول 3 أمتار (خيط تطريز ثخين أو خيط صنّارة سمك ثخين).
- قشّة شرب (يفضَّل قشّة واسعة تسمح بإدخال الخيط عبرها).
- شريط لاصق أو ورق ثنائي اللصق أو مطاط.

ماذا نفعل؟

- شاهدوا الفيديو "علوم في البيت: "بناء طائرة نفاثة من بالون" في الرابط الآتي: https://bit.ly/2veUkc0
- عليكم بناء "طائرة نفاثة" تشبه تلك التي في الفيديو. لديكم نصف ساعة لتنفيذ المَهمّة. يجب أن تكون الطائرة مبنية بحسب الديناميكا الهوائية حتى تستطيع التقدُّم في الهواء بسرعة. قرِّروا كيف يجب توصيل البالون والقشة بالطائرة، بحيث يمكن تمرير الحبل من خلال القشة، ثم نفخ البالون وإطلاق النظام: كل ذلك حتى تتحرك الطائرة بفضل "القوة النفاثة" على طول الحبل بأحسن طريقة.
- بعد أن تكون كلّ الطائرات جاهزة، تقوم كلّ مجموعة بتمرير الخيط عبر قشة الشرب، ويقوم اثنان من أعضاء المجموعة بالإمساك بطرفي الخيط، كلّ واحد من طرف، ثم يشدّانه.
- يجب التشديد على أن تكون كلّ خيوط المجموعات بنفس الطول، متوازية مع المسطبة ومتوازية فيما بينها.
- يقوم أحد أعضاء كلّ مجموعة بنفخ البالون والإمساك بطرفه بشكل محكَم حتى يمنع الهواء من الخروج من البالون.
- عند إعطاء الإشارة يتم إطلاق البالونات. الفرقة الفائزة هي الفرقة التي تكون "طائرتُها" الأولى في الوصول إلى خطّ النهاية.
- اِشرحوا: لماذا يتقدَّم البالون بسرعة على طول الخيط؟

التلاميذ الملمّون بقانون الفعل وردّ الفعل يمكنهم أن يفسِّروا هذه القضية بأنفسهم.

اِقتراح للتفسير:

حين يكون البالون منفوخًا فإنّ الجوانب المشدودة للبالون تشغّل قوّة على الهواء داخل البالون. وكرد على ذلك، فإنّ الهواء المنبعث داخل البالون على الجانبين يشغل قوًى متساوية في المقدار ومعاكسة في الاِتِّجاه.

حين تكون فتحة البالون مقفلة، يشغّل الهواء قوة على جوانب البالون بشكل متساو في جميع الاتِّجاهات. القوى متوازنة والنظام يظلّ ثابتًا في مكانه.

في حال كانت فوَّهة البالون مفتوحة فإنّه ليست هناك قوّة بإمكانها أن توازن القوّة التي يشغّلها الهواء على البالون في الجهة المقابلة للفوَّهة؛ الهواء يشغل على البالون قوة "إلى الأمام"، ومقابل ذلك يشغّل البالون على الهواء قوّة "إلى الوراء" ويخرج الهواء بسرعة عبر الفوَّهة.

تعمل الطائرات النفّاثة بحَسَب هذا القانون: الغازات تندفع إلى الوراء، وكردّ فعل فإنّها تدفع الطائرة إلى الأمام.

ملاحظة: التفسير يعكس الكيفية فقط، ولكن في الحقيقة فإن القضية مركبة أكثر.