قم بإنشاء آلة Rube Goldberg الخاصة بك! (المستوى ٣)

الوصف	عرّف المتعلم على مبادئ الهندسة وقيم المرونة والإبداع والاهتمام بالتفاصيل من خلال هذا النشاط العملي.
السؤال التحفيزي	كيف يمكننا إنشاء آلة تساعدنا على القيام بشيء مفيد أو ممتع في منزلنا؟
إجمالي الوقت	٥٠-٨٠ دقيقة في اليوم على مدار ٤ أيام.
المستلزمات	قلم رصاص، أقلام ملونة، ورق/ دفتر، أدوات منزلية لإنشاء الآلة (كرة، سيارة لعبة، ليغو، شريط، قش، ورق لعب، دومينو، خيط، إلخ- أي أدوات موجودة في المنزل).
مخرجات التعلم	1. فهم الحركة والقوة والآلات البسيطة والمركبة. 2. فهم مثال لآلة تعمل باستخدام القوة. 3. تصميم وتنفيذ الآلة.
المعرفة المسبقة	الفهم الأساسي لوحدة القوة والحركة (منهج العلوم للصف السابع).

اليوم الأول

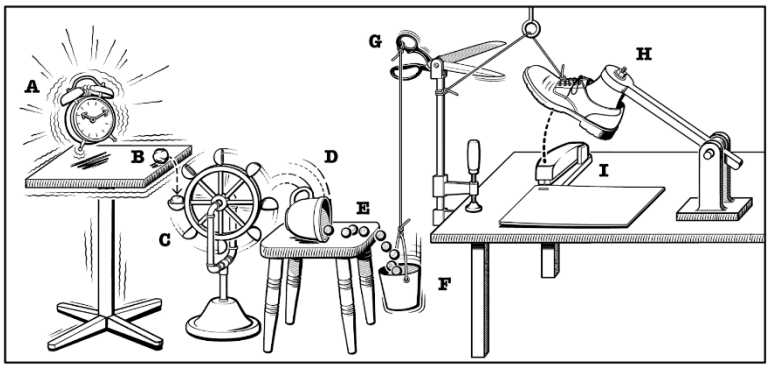
ستتعلم اليوم الشيء الذي يجعل الأشياء تتحرك وتقوم بمشاهدة مقاطع فيديو لآلة Rube Goldberg.

المدة المقترحة	النشاط والوصف
١٠-٢٠ دقيقة	ناقش: • ما هي الآلة؟ ما هي الأنواع المختلفة من الآلات؟ ○ دع المتعلم يفكر ويجيب. ○ الآلة هي شيء مصمم لتسهيل عملنا. أمثلة: هناك آلات بسيطة وآلات أكثر تعقيدًا تسمى آلات مركبة. ○ الآلات البسيطة: هناك 6 أنواع من الآلات البسيطة وهم الروافع ،البكرات، العجلات والمحاور ،البراغي، الإسفين والأسطُح المائلة أو المنحدرة. ○ تتكون الآلات المركبة من جهازين أو أكثر من الآلات البسيطة. • كيف تعتقد أن آلة مثل الدراجة تعمل؟ ○ دع المتعلم يفكر ويجيب. ○ اشرح أن الدراجة تعمل على نقلنا من نقطة إلى أخرى من خلال تطبيق القوة على الدواسات. • ما هي قوانين نيوتن الثلاثة للحركة؟ في أي حالة تكون العجلة قبل أن نحركها؟ ماذا يحدث عندما نطبق القوة ونحركها؟ ○ القصور الذاتي (السكون)، التسارع، لكل فعل ردة الفعل. ○ تكون العجلة غير المحرَكة في حالة السكون. ○ إذا تم تطبيق القوة سوف يتم تسريع حركة العجلة بطريقة تتناسب مع القوة المطبقة.
٥-١٠ دقائق	• شاهد بعض مقاطع الفيديو عن آلات Rube Goldberg على الإنترنت لكي تحفز المتعلم على بناء آلته الخاصة. إذا لم يتوفر لديك الإنترنت يمكن للمتعلم أن ينظر الى إحدى الصور أدناه:

آلة لتأمين العملات المعدنية:

آلة لإطفاء الشمعة:

آلة لتدبيس الورق:



آلة لرش قطعة من القماش:

٥ دقائق	• ناقش: ○ ما هو نوع آلة Rube Goldberg في الفيديو الذي شاهدته أو الصورة التي رأيتها للتو؟ ○ اشرح للمتعلم أن آلة Rube Goldberg هي آلة مركبة مصممة "لحل مشكلة ما" أو تحقيق هدف ما (مثل الضغط على زر)، وتتكون من عدة آلات بسيطة ومركبة متصلة ببعضها البعض. عندما تطبق القوة على المكون الأول من الآلة تبدأ الآلة بالعمل ويتم تفعيل الجزء الأول والذي يتحرك ليطبق القوة على المكون التالي وهكذا حتى يتم ضرب أو تفعيل المكون الأخير للآلة ويتم تحقيق الهدف. يمكنك تقديم هذا الشرح بعد النشاط التالي (مناقشة حول الآلات).
١٥ دقيقة	سَيكتشف المتعلم بعض الآلات في المنزل! اطلب منه أن يقضي بعض الوقت في التجول بالمنزل لجمع ٥ إلى ١٠ آلات ووضعها على طاولة.
30-20 دقيقة	• بعد أن يضع المتعلم جميع الآلات على الطاولة، اطلب منه أن يكتب في دفتر أو ورقة: ○ اسم الآلة ○ لماذا يعتقد أن هذه آلة؟ ○ ما العمل الذي تسهل علينا القيام به؟ ○ كيف تعمل؟ ○ إذا كانت آلة بسيطة أو مركبة؟

اليوم الثاني

اليوم سوف تقوم بتصميم آلة Rube Goldberg الخاصة بك!

المدة المقترحة	النشاط والوصف
دقيقتان	• وضح أن المتعلم سوف يبتكر آلة Rube Goldberg الخاصة به في المنزل! أخبره أن آلة Rube Goldberg يجب أن تستوفي المعايير التالية: ○ يجب أن تتضمن ٣ أنواع على الأقل من الآلات البسيطة: الروافع أو البكرات، العجلات والأسطح المائلة الخ ○ يجب أن تحتوي على ١٠ أجزاء كحد أدنى. ○ يجب أن تفعل شيئاً في النهاية - مثل قرع جرس، الضغط على زر، إلخ.
٢٠-٣٠ دقيقة	• يفكر المتعلم في نوع وغرض الآلة التي يريد صنعها. يمكنه مشاهدة المزيد من مقاطع الفيديو إذا لزم الأمر للحصول على الإلهام. اطلب منه رسم الآلة التي يريد صنعها في دفتر ملاحظاته أو على قطعة من الورق باستخدام قلم رصاص. • مثال: آلة لوضع السكر في الشاي مصنوعة من كرة صغيرة وبعض العصى الخشبية الصغيرة وقطع من السكر على العصى وفي النهاية كوب من الشاي. • مثال: آلة لفقع البالون مصنوعة من كرة صغيرة وسيارة لعبة أو حجر خفيف مع دبوس مرفق في الأعلى ولوح صغير أو أداة مسطحة صغيرة وبالون.
٢٠ دقيقة	• يجمع المتعلم جميع الألعاب أو الأشياء الموجودة في المنزل ويستخدم النموذج أدناه ليكتب ما يعتقد أنه يمكن استخدامه في كل فئة. أمثلة: الكرات، العصي، الورق، المسطرة، الزجاجات، أغطية الزجاجات، ورق اللعب، الأحجار، الشموع، الخيوط، الدبابيس، البالونات، إلخ. يمكنك أيضًا إنشاء بعض الأدوات باستخدام الورق أو المواد الأخرى ذات الليونة في حال عدم توفر بعض الأدوات. يقوم المتعلم بعد ذلك بتقسيم الأدوات بناءً على ما إذا كانت تتدحرج أو تنزلق أو تسحب إلخ. • النموذج:

الأداة	نوع الآلة	نقل الطاقة
مسطرة	سطح منحدر	
كرة	عجلة	البطاقات
ورق لعب	(ليس آلة)	رافعة

اليوم الثالث

اليوم سوف تقوم بتجميع وإنشاء آلة Rube Goldberg الخاصة بك ومن ثم تحسينها بحيث تعمل بشكل مثالي!

المدة المقترحة	النشاط والوصف
١٠-٢٠ دقيقة	• حان الوقت لاختبار تصميمنا! يجمع المتعلم جميع الأدوات ويجهز الآلة ويختبر جزء منها.

	• يمكنك أيضًا إنشاء بعض الأدوات باستخدام الورق أو المواد الأخرى ذات الليونة إذا كانت بعض الأدوات غير متوفرة. • بعد اكتمال التجهيزات اطلب من المتعلم تشغيل الآلة وراقِبا ما يحدث معًا.
١٠-٢٠ دقيقة	• ناقش: ○ برأيك ما الذي نجحت في تحقيقه؟ ○ ما الذي لم تنجح في تحقيقه؟ ○ ما الذي يمكنك تغييره؟ (إذا كانت الآلة تعمل بنجاح اسأل المتعلم إذا كان بإمكانه أن يضيف أجزاء أخرى إلى التصميم أو أن يغيّر الهدف)
٥-١٠ دقائق	• قدم للمتعلم ملاحظاتك عن الآلة واطلب منه تحسين تصميمه وقائمة الأدوات إما لإصلاح الأخطاء أو لتطوير الآلة (عن طريق إضافة جزء أو جزئين إضافيين فقط. لا تُعقّد التصميم). • إذا لم ينجح تصميم المتعلم هذه المرة فوضح له أن ارتكاب الأخطاء هو جزء من عملية تصميم الآلة. اشرح له أن هذا هو الغرض من اختبار الآلة حتى نتمكن من التعلم من أخطائنا وجعل الأمور تعمل بشكل أفضل.
٥-١٠ دقائق	• يقوم المتعلم بتجميع جميع الأدوات اللازمة وإعداد الآلة المعدلة ليتم اختبارها مرة أخرى بعد الانتهاء من تنفيذ التصميم النهائي وسيتم اختبارها أمام أفراد الأسرة الآخرين!
٥ دقائق	• ناقش: ○ ما رأيك في التصميم النهائي الخاص بك؟ ○ برأيك ما الذي نجحت في تحقيقه؟ ○ ما الذي لم تنجح في تحقيقه؟ ○ ما الذي يمكنك تغييره؟
١٠ دقائق	• يقوم المتعلم بإجراء التعديلات اللازمة (إن وجدت) ويقوم بتجهيز الآلة مرة أخرى أمام أفراد الأسرة! يبدأ المتعلم بشرح الغرض من الآلة وأجزائها المختلفة ويقوم أخيرًا بتفعيلها!
٥ دقائق	• يقدم المتعلم الآلة ويشغلها مرة أخرى أمام أفراد الأسرة!

اليوم الرابع

اليوم سوف تقوم بتوثيق عملك وكتابة تقرير نهائي!

المدة المقترحة	النشاط والوصف
٣٠-٦٠ دقيقة	• يستخدم المتعلم ملاحظاته أثناء عملية تصميم وإنشاء الآلة لكتابة تقرير نهائي يحتوي على الأقسام التالية: الغرض من الآلة الآلات البسيطة المستخدمة • مثال: تم استخدام عصا خشبية كسَطح منحدر. قوانين نيوتن الثلاثة للحركة وأين تمت ملاحظتهم :اكتب القوانين وصف المرحلة التي لاحظت فيها كل قانون، على سبيل المثال: قبل أن أُشَغّل الآلة كان المكون الأول لها في حالة من السكون (القانون الأول - القصور الذاتي). ملاحظات حول نقل الطاقة الحركية: على سبيل المثال، بدأت بتشغيل الآلة عن طريق إطلاق البكرة والتي تتكون من خيط موصول بكوب ورقي من جانب واحد وحجر من جانب الآخر. عندما قمت بإطلاق الخيط لاحظت أنه تم نقل الطاقة من الحجر بعد سقوطه على الرافعة والتي

كانت عبارة عن عصا خشبية عليها حِمل في جانب واحد. عندما وقع الحجر على العصا تسبب هذا في طيران الحمل الموجود على الطرف الآخر من العصا إلى الأعلى.
وصف التصميم الأول: طريقة تجهيز الآلة حسب التصميم الأول والنتيجة.
التصميم الثاني أو النهائي: التعديلات على التصميم الأول والنتيجة.
الخلاصة: هل تعتقد أن الطريقة التي صممت بها الآلة كانت ناجحة؟ هل هناك شيء تود أن تغيره؟
يمكن للمتعلم مراجعة كتاب العلوم أو إجراء بحث سريع على الانترنت لقوانين الحركة أو للبحث عن معلومات أخرى مهمة لإكمال التقرير.

معايير التقييم

- إنشاء آلة Rube Goldberg بنجاح تتكون من ٥ أو أكثر من الآلات البسيطة أو المركبة التي تحل مشكلة أو تحقق هدفاً ما.
- تكرار التصميم بناءًا على الملاحظات.
- عرض التصميم النهائي.
- تقديم تقرير عن الخبرة والتجربة.

أنشطة إثرائية إضافية

- هناك دائمًا مجال لتطوير التصميم النهائي بإضافة المزيد من الأدوات إلى الآلة.
- الموضوعات الإضافية التي يمكن تغطيتها في المناقشة والتقرير النهائي:
  - الطاقة الكامنة
  - الطاقة الحركية
  - السرعة
  - السرعة المتجهة
- مثال للأسئلة التي يمكن طرحها: إذا كان لديك مقياس وزن وساعة توقيت ومسطرة، اطلب من المتعلم أن يحسب الطاقة الحركية للكرة عن طريق استخدام المعادلة التالية:

$$KE = \frac{1}{2}(mv2)$$

حيث أن
KE = الطاقة الحركية
m = الكتلة (كيلوغرام)
v = السرعة المتجهة (متر في الثانية)