



تحدي تصميم الفشار السام

محور الدرس

هذا الدرس يعرف الطلاب على عملية التصميم الهندسي (EDP) ، وأن مهندسي العملية اعتادوا أن يقوموا بحل تحديات التصميم . يعمل الطلاب في فرق ليقوموا بحل التحدي من خلال تصميم كل من المنتج وعملية نقل الفشار "السام" بأمان وإنقاذ المدينة .



ملخص الدرس

يتعرف الطلاب على عملية التصميم الهندسي من خلال عمل تحدي التصميم الهندسي يسمى الفشار السام ، حيث إنها بحاجة إلى تصميم كل من العملية والمنتج من أجل حل هذا التحدي .

الفئة العمرية

8 – 18 .

الأهداف

- ◆ خلال هذا الدرس سوف يقوم الطلاب بـ :
- ◆ تطبيق عملية التصميم الهندسي لحل تحدي التصميم .
- ◆ بناء واختبار وإعادة تصميم نموذج أولي .
- ◆ استخدام العمل الجماعي والتواصل من أجل حل هذا التحدي بنجاح .

النتائج المتوقعة للمتعلم

- ◆ يطور الطلاب المفاهيم الآتية كنتيجة لممارسة هذا النشاط :
- ◆ تطبيق عملية التصميم الهندسي لحل تحدي التصميم .
- ◆ بناء واختبار وإعادة تصميم نموذج أولي .
- ◆ استخدام العمل الجماعي والتواصل من أجل حل هذا التحدي بنجاح .

أنشطة الدرس

تقوم فرق من الطلاب باستخدام عملية التصميم الهندسي في حل تحدي الفشار السام . الدرس ينتهي مع مشاركة جميع الطلاب كل ما تعلموه معا ، ومناقشة الأجوبة عن الأسئلة الكثيرة التي كانت في بداية الدرس .

المصادر / المواد

- ◆ ملفات مصادر المعلم (مرفقة) .
- ◆ ورقة عمل الطالب (مرفقة) .
- ◆ ورقة مصادر الطالب (مرفقة) .

التنسيق مع أطر المناهج

مواقع إلكترونية

- ◆ Greatest Engineering Achievements of the 20th Century:
(www.greatachievements.org)
- ◆ TryEngineering (www.tryengineering.org)

قائمة بالقراءات

- ◆ Engineering the City: How Infrastructure Works (978-1556524196)
- ◆ Waste Management (978-1553193074)

أفكار ملحق اختيارية

- ◆ تقوم فرق الطلاب بتصميم المنتج ومعالجته على الورق فقط ، ثم بعد ذلك تمرير الـ "تقرير" الخاص بهم (اسكتشات وصفا مكتوبا للتصميم والمعالجة) إلى فريق آخر لبنائه واختباره . وسوف يكشف هذا النشاط إذا كان التقرير مكتوبا بشكل واضح .



للمعلم :

اتباع معايير أطر المناهج

ملاحظة : تتبع كافة خطط الدرس معايير التعليم الأمريكية للعلوم والتي تم وضعها من قبل المجلس القومي للبحوث وأقرتها المعايير الخاصة بالجمعية العالمية لتعليم التكنولوجيا المختصة بمحو الأمية التكنولوجية أو المجلس القومي لمعلمي مبادئ ومعايير الرياضيات لمدارس الرياضيات .

◆ معايير التعليم الأمريكية للعلوم للمرحلة الرابعة (أعمار 4 - 9)

محتوى المعيار (E): علوم وتكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- ◆ القدرة على التمييز بين أشياء طبيعية وأشياء مصنوعة من قبل البشر .

◆ معايير التعليم الأمريكية للعلوم للمرحلة الخامسة إلى الثامنة (أعمار 10 - 14)

محتوى المعيار E: العلوم والتكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- ◆ قدرات التصميم التكنولوجي .
- ◆ مفاهيم عن العلوم والتكنولوجيا .

◆ معايير التعليم الأمريكية للعلوم للمرحلة التاسعة إلى الثانية عشرة (أعمار 14 - 18)

محتوى المعيار E: العلوم والتكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- ◆ قدرات التصميم التكنولوجي .
- ◆ مفاهيم عن العلوم والتكنولوجيا .

المعايير الخاصة بمحو الأمية التكنولوجية- كافة الأعمار

التكنولوجيا والمجتمع

- ◆ المعيار 5: يطور الطلاب مفاهيم حول تأثير التكنولوجيا على البيئة .
- ◆ المعيار 7 : يطور الطلاب مفاهيم حول تأثير التكنولوجيا عبر التاريخ .

التصميم

- ◆ المعيار 10: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بدور حل الأزمات والبحث والتطوير والاختراع والابتكار واستخدام التجربة

للمعلم :

مصادر المعلم :

◆ هدف الدرس

إن الهدف من هذا الدرس هو أن تقوم فرق الطلاب باستخدام عملية التصميم الهندسي في حل تحدي الفشار السام . يجب على الطلاب تطوير منتج وعملية نقل الفشار السام إلى موقع آمن وإنقاذ المدينة .

◆ أهداف الدرس

خلال هذا الدرس سوف يقوم الطلاب بـ :

- ◆ تطبيق عملية التصميم الهندسي لحل تحدي التصميم .
- ◆ بناء واختبار وإعادة تصميم نموذج أولي .
- ◆ استخدام العمل الجماعي والتواصل من أجل حل هذا التحدي بنجاح .

◆ المواد

◆ مجموعة كاملة من المواد لكل فريق

- ◆ حقيبتان (العلب البلاستيكية ذات الشفاه تعمل بشكل جيد) ، ينبغي أن يكون الحجم مختلف قليلا عن العلب المستخدمة في المنطقة السامة الفعلية .
- ◆ 100 - 200 قرش في كيس ذي قفل (والذي يمثل الفشار السام) .
- ◆ 6 - 8 قطع من حبل بطول 71 / 2 قدم (حبل الغسيل جيد) .
- ◆ أنبوب إطار دراجة بقطر 18 بوصة .
- ◆ واحدة هولا هوب بقطر 3 بوصة – 4 بوصة (خيارات أخرى : حبل مربوط بشريط لاصق إلى أسفل ، أو دائرة مقطوعة من قماش ورقة الطاولة) .
- ◆ قطعة واحدة كبيرة من ورق الرسم البياني .
- ◆ قلم واحد لوضع علامات .
- ◆ ورقة عمل عملية التصميم الهندسي EDP (لكل طالب) .
- ◆ مجموعة كاملة من المواد للمنطقة السامة الفعلية
- ◆ حقيبتان (العلب البلاستيكية ذات الشفاه جيدة) .
- ◆ حبات الفشار (ملء حوالي 1 / 2 للعبة) .
- ◆ 1 هولا هوب بقطر 3 بوصة – 4 بوصة (خيارات أخرى : حبل مربوط بشريط لاصق إلى أسفل ، أو دائرة مقطوعة من قماش ورقة الطاولة) .

◆ تعديلات مستوى الصف

- ◆ للأعمار 9 سنوات أو الأصغر من ذلك استخدم حلوى الخظمية بدلا من الفشار . كلما كانت المواد المراد نقلها أخف كلما كان التحدي أسهل .
- ◆ للأعمار من 14 سنة فما فوق بدلا من استخدام الهولا هوب استخدم قماش الطاولة الدائري ذو قطر 8 (أو المربوط بشريط لاصق إلى أسفل) . كلما كان القطر أكبر كلما كان التحدي أكثر صعوبة . أيضا بالنسبة إلى الطلاب الأكبر فإن العلب دون شفاه ستكون أكثر تحديا – يمكن لعلب القهوة أن تعمل بشكل جيد .

◆ الوقت اللازم

- ◆ محاضرة واحدة أو اثنتان (45 دقيقة للمحاضرة الواحدة) .
- ◆ يمكن عمل الدرس في فترة حوالي محاضرة واحدة للطلاب الكبار . ومع ذلك ، فإذا كنت لا تريد أن يشعر الطلاب بأنه يتم استعجالهم ، ولضمان نجاح الطلاب (وخاصة للطلاب الأصغر سنا) ، فقم بتقسيمهم إلى فترتين مع إعطاء الطلاب مزيدا من الوقت لتبادل الأفكار واختبارها والاستمرار على التحدي النهائي لفترة المحاضرة المقبلة .

◆ الإجراءات :

1. قسم الصف إلى فرق من 4 طلاب (أو حتى 6 طلاب) .
2. تسليم ورقة العمل الخاصة بالفشار السام .
3. مناقشة عملية التصميم الهندسي EDP (9 - 10 ص) ، والسيناريو ، وتحدي التصميم ، والمعايير ، والقيود ، والمواد .
4. قم بإمداد كل فريق بمواد الاختبار الخاصة بهم . وقم بمناقشة لماذا لم يتمكنوا من "الاختبار" في الموقع السام "الفعلي" ، وشرح لهم أنك كنت قادرا على العثور على بعض الأشياء المماثلة التي يمكن استخدامها لاختبار الجهاز والعملية .
5. اشرح أنه ليس لديهم سوى 60 دقيقة لإنقاذ المدينة . سيكون لديهم 40 دقيقة لتصميم وبناء واختبار وإعادة تصميم الحل الخاص بهم ، وسوف يكون لديهم 10 دقائق لاختيار حل الفصل الأفضل لإنقاذ المدينة . حتى لا يشعر الطلاب بأنه يتم استعجالهم ، فيمكنك أن تأخذ فترتين بحيث تعطي فترة كاملة للتصميم والاختبار وتعطي فترة أخرى لاختيار أفضل تصميم وإنقاذ المدينة .
6. استخدم جهاز توقيت أو ساعة توقيت على الإنترنت (فيها خاصية العد التنازلي) للتأكد من الحفاظ على الوقت .
(www.online-stopwatch.com/full-screen-stopwatch) . امنح الطلاب "مراجعات وقتية" حتى يظنوا في مهمتهم . إذا كانوا يعملون بجد ويطرحون أسئلة ستساعدكم على الوصول إلى الحل بشكل أسرع .
7. قم بتزويد كل فريق بورقة الرسم البياني ليرسموا عليها تصميمهم ويكتبوا (وأيا رسما) عملياتهم النهائية . يجب أن يكون كل فريق على استعداد لشرح تصميمه وعملياته لطلاب الفصل .
8. بعد 40 دقيقة من التصميم والبناء والاختبار والتنقيح ، اجعل كل فريق يقوم بشرح تصميمه وعملياته النهائية مع الفصل باستخدام ورق الرسم البياني كمساعدة . واجعل الفصل يقوم بالتصويت على التصميم الذي يعتقدون أن من شأنه أن ينقذ المدينة . وذكر الطلاب بأن هذا لا يتعلق بهم ، ولكنه يتعلق بإنقاذ المدينة ، واختيار أفضل تصميم ممكن .
9. اجعل الفريق المختار يقوم بتنفيذ عملياته . وذكرهم بمدى أهمية التواصل للنجاح وبأنك تريد أن تسمعهم يتواصلون مع بعضهم البعض . أخبر باقي الفصل أن يقدموا التشجيع والدعم . سيكون الموضوع مسليا إذا شكل باقي الفصل دائرة حول الفريق وهنقوا هتافات للفريق . إذا كانوا يرون شيئا ما يحدث بشكل خاطئ فهم بحاجة إلى المشاركة مع الفريق الذي يحاول إنقاذ المدينة . على سبيل المثال ، احترس يا جون فإن يدك اليسرى على مقربة من الدائرة . وذكر الطلاب أن الفصل بحاجة إلى إنقاذ المدينة لذلك نحن جميعا بحاجة إلى دعم الفريق الذي يقوم بتنفيذ عملياته .
10. بمجرد أن يتم اختيار الفريق الذي نأمل في أن ينقذ المدينة ، يسمح لكل فريق بتنفيذ عملياته . من المهم أن يحصل كل فريق على فرصة للقيام بذلك . حيث إنهم قد عملوا جاهدين على تصميماتهم وهم بحاجة إلى معرفة ما إذا كان بإمكانهم أن ينقذوا المدينة . يجب على الفصل الاستمرار في تقديم التشجيع والدعم لتنفيذ كل فريق .

ملحوظة : فيما يخص نشاط الفشار السام ، قد تحتاج إلى بعض الوقت لمناقشة المواد السامة وأخلاقيات الإلقاء غير المشروع . يمكنك أن تقود مناقشة في الفصل حول آثار إلقاء النفايات السامة ، وبشكل أكثر تحديدا الضرر الناجم عن التلوث الذي سببته لكوكبنا . للمحة عامة عن موضوع النفايات السامة :

(http://environment.nationalgeographic.com/environment/global-warming/toxic-waste-overview.html)



للمعلم : (تابع)

◆ الحلول الممكنة

يوجد العديد من الحلول ، ولكن ها هنا اثنين من الحلول الشائعة الأكثر نجاحا .

◆ رفع العلبة

أنبوب الإطار : إن أنبوب الإطار هو مجرد عصابة أو رباط مطاطي كبير . يدرك معظم الطلاب قيمته ويقومون باستخدامه في تصميماتهم .

معظم الطلاب يدرك قيمتها واستخدامها في تصميمها .

○ **التوتر والشد .** يربط الطلاب حبلين على جانبي أنبوب الإطارات وحالما يلتف حول العلبة يقومون بالسحب .

باستخدام التوتر والشد ، فيمكن للطلاب رفع العلبة مع الفشار السام .

○ **الضغط .** يقوم الطلاب بعمل شكل الرقم 8 مع أنبوب الإطارات ومن ثم طيها حتى يحصلوا على دائرة أصغر من قطر العلبة . ثم يقومون بربط عدد متساو من الحبال حول أنبوب الإطار ويسحبون حيث يكون أنبوب الإطار أكبر من قطر العلبة . حالما يكون أنبوب الإطار حول العلبة ، فيمكن للطلبة أن يتركوه وسوف ينطلق أنبوب الإطار على العلبة باستخدام الضغط .

الحبال فقط . يحاول بعض الطلاب استخدام الحبال فقط ولا يستخدمون أنبوب الإطارات . يمكن أن يكون هذا ناجحا مع العلب ذات الشفاه ، ولكن غالبا ما تفشل بسبب عدم وجود تحكم . سترى أيضا محاولة الطلاب لربط العلبة . حتى لو نجحوا في لف الحبل حول العلبة ؛ فهم لا يستطيعون أن يحنوها ويلفوها بحبل واحد دون أن تعبر أيديهم سطح الدائرة . حاول إعادة توجيههم من خلال طرح الأسئلة التي تؤدي إلى طريق النجاح .

◆ ثني ولف العلبة

يمكن القيام بعملية ثني ولف العلبة بعدد قليل من الطلاب حتى طالبين . مع التوتر والشد أو الضغط ، وبعد أن يتم رفع العلبة

بحبلين على كل جانب من أنبوب الإطارات ، يمكن للشخصين معا أن يثنوا ويلفوا العلبة في انسجام ، عن طريق تحريك حبل واحد




إلى أعلى والحبل الآخر إلى أسفل بحيث تكون أيديهم في النهاية معكوسة . إنهم بحاجة إلى القيام بذلك ببطء شديد وبثبات وإلا فإنها

ستذهب بسرعة كبيرة بحيث يخطئ الفشار العلبة . نموذج آخر لفعل ذلك هو الحصول على 3 حبال ، واستخدام حبلين لرفع

العلبة مع التوتر والشد والحبل الآخر (أو حبلين مربوطين ببعض البعض بالطول) للقيام بهذا اللف والثني . سيفف شخصان

بجانب الاثنین اللذين يرفعان العلبة مع حبالهما عبر الدائرة ، وعلى جانب واحد من العلبة . ثم يمكنهم سحب أسفل العلبة إلى

الأعلى ببطء فتتحني وتنقل الفشار إلى الوعاء الآخر .

<p>إعداد الفشار السام</p>	
<p>حل الشد الأساسي</p>	
<p>حل الضغط الأساسي</p>	



تحدي تصميم الفشار السام

مصادر الطالب :

ما عملية التصميم الهندسي ؟



من أجل فهم عملية التصميم الهندسي فأنت تحتاج أولاً إلى فهم التكنولوجيا والهندسة

إن التكنولوجيا موجودة في كل مكان حولنا . فهي أي المنتج (شيء تم إنشاؤه من قبل شخص) أو العملية (سلسلة من الخطوات التي تحقق نتيجة) التي تم تصميمها من قبل الناس لحل مشكلة ما . معظم الأشياء التي تتصل بها يوميا هي التكنولوجيا . على سبيل المثال : مشبك الورق ، والكوب ، والنظارات ، والدباسة ، والزجاجة ، وقلم الرصاص . . . الخ . ما التكنولوجيا التي تستخدمها كل يوم ؟



الهندسة هي تطبيق العلوم والرياضيات لتصميم أو إعادة تصميم التكنولوجيا لحل المشكلات وتلبية الاحتياجات . حيث يقوم العلماء بدراسة العالم الطبيعي ، يقوم المهندسون بتصميم العالم الذي هو من صنع الإنسان . كما يقوم المهندسون بتصميم كل شيء من أكياس الشطائر وحتى الغواصات ، والإنسان الآلي وحتى الألعاب الدوارة ، وأكياس الهواء حتى القلوب الاصطناعية !



هل يمكنك تسمية المزيد من التكنولوجيا التي صممها المهندسون ؟ تحقق من أعظم إنجازات الهندسة في القرن الـ 20 على : (www.greatachievements.org) ، وانظر كيف جعل المهندسون من العالم مكانا أفضل . إن مهنة الهندسة تعمل جنباً إلى جنب مع عدد كبير من التخصصات . على سبيل المثال : الهندسة الميكانيكية ، والهندسة الكهربائية ، والهندسة المدنية ، والهندسة الطبية الحيوية ، وهندسة النظم ، وهندسة المحيطات ، وهندسة المواد . . . الخ . هل يمكنك تسمية المزيد من التخصصات ؟ لمعرفة المزيد حول الهندسة ومختلف التخصصات قم بزيارة : (www.tryengineering.org) .



عملية التصميم الهندسي

يشارك جميع المهندسين في شيء واحد وهو العملية التي يستخدمونها في حل المشاكل ، فإنها تسمى عملية التصميم الهندسي . إن عملية التصميم الهندسي بالنسبة إلى الهندسة مثل الأسلوب العلمي بالنسبة للعلوم .

عملية التصميم الهندسي



قم بالتعرف على المشكلة
ما المشكلة التي تريد حلها ؟

مشكلة البحث

ماذا تعرف عن هذه المشكلة ؟ حاول إيجاد كل ما يمكنك
إيجاده بخصوص هذه المشكلة . ما المعايير (الشروط التي يجب
أن يستوفيهها التصميم - حجمه الكلي أو وزنه ، الخ) والقيود
(القيود الخاصة بالمواد ، والوقت ، وحجم الفريق ، الخ)
بخصوص هذه المشكلة ؟

قم بتطوير الحلول الممكنة

قم بطرح ما يمكن من الأفكار الخاصة بالحلول

قم باختيار أحسن حل ممكن

أي تصميم من تصميماتك تعتقد أنه أفضل حل ممكن

نموذج الإنشاء الأولي

بإستخدام مواد معينة ، قم ببناء نموذج أولي (نموذج العمل) من

تصميمك الخاص . لا تنس المعايير (الشروط التي يجب أن يستوفيهها التصميم) والقيود (القيود التي يصمم حولها) .

قم باختيار وتقييم الحل

قم باختيار وتقييم تصميمك . هل قمت بالوفاء بالمعايير والشروط .

إعادة التصميم

هل قام تصميمك بحل المشكلة ؟ إذا لم يكن كذلك ، قم بطرح أفكار جديدة للتصميم ، وقم بالبناء والاختبار حتى تصل إلى حل المشكلة
بنجاح .

قم بالاتصال

يجب أن تقوم بالتواصل مع أعضاء فريقك في كل خطوة من العملية . وتحتاج أيضا إلى التواصل مع الآخرين من خارج فريقك
للحصول على تعليقات على التصميم الخاص بك . يجب أن تقوم بالتواصل لفظيا ، وكذلك من خلال الكتابات والرسومات .
إن الاتصالات أساسية في صلب عملية التصميم الهندسي .

ورقة عمل الطالب: تحدي تصميم الفشار السام



◆ السيناريو

لقد لوثت علبة من الفشار شديد السمية دائرة قطرها حوالي 4 أقدام . تمتد المنطقة السامة حتى السقف . سوف تتلوث المدينة بأكملها وتدمر إذا لم يتم نقل الفشار السام إلى علبة آمنة لإزالة التلوث ، ويقدر الوقت الذي يظل الفشار صالحا فيه بـ 60 دقيقة بالضبط قبل أن ينفجر . والأمر متروك لنا لإنقاذ المدينة !

◆ تحدي التصميم

ستجد علبتين بداخل الدائرة . علبة (علبة غير آمنة) مليئة حتى نصفها بالفشار السام . والعلبة الأخرى (الآمنة) متوفرة للتطهير . قم بإيجاد وسيلة لنقل الفشار السامة بأمان من العلبة غير الآمنة إلى العلبة الآمنة ، فقط باستخدام المواد المتوفرة لك .

◆ الشروط

- 1 . لا يجوز لأي شخص عبور سطح الدائرة بأي جزء من جسده .
- 2 . لا يمكن للفشار والعلب عبور سطح الدائرة . يمكن فقط للحبال وأنبوب الإطارات العبور .
- 3 . لا يسمح لأي تسرب ، وإلا سينفجر الفشار .

◆ القيود

- 1 . يمكنك استخدام المواد المقدمة فقط .
- 2 . يجب أن يتم نقل الفشار في غضون 60 دقيقة وإلا ستكون هناك كارثة .

تحدي تصميم الفشار السام

ورقة عمل الطالب : (تابع)

أعضاء الفريق :

◆ مرحلة التخطيط

اجتمعوا كفريق واحد وقوموا بمناقشة المشكلة التي تحتاج إلى حل . ثم قوموا بوضع والاتفاق على عملية محددة من أجل حل هذا التحدي . سوف تحتاجون إلى تحديد المواد التي تريدون استخدامها .

ارسم التصميم الخاص بك أدناه ، وتأكد من الإشارة إلى الوصف وعدد الأجزاء التي تخطط لاستخدامها .



ورقة عمل الطالب : (تابع)

◆ مرحلة البناء

قم باختيار أفضل تصميم للمنتج وأفضل تصميم للعملية . قم ببناء التصميم الخاص بك . قد تقرر أثناء البناء أنك بحاجة إلى مواد إضافية ، أو أن التصميم الخاص بك بحاجة إلى التغيير . لا بأس – هذا على ما يرام – فقط قم بعمل رسم تخطيطي جديد ومراجعة قائمة المواد الخاصة بك .

◆ مرحلة الاختبار

سيقوم كل فريق باختبار تصميمه وعمليته . إذا كان كل من التصميم والعملية الخاصين بك ناجحين ، فقم بإعادة التصميم والاختبار مرة أخرى . واستمر حتى ترضى عن الحل الخاص بك . تأكد من مراقبة الاختبارات الخاصة بالفرق الأخرى ، و قم بمراقبة كيفية عمل التصميمات المختلفة .

ارسم **المنتج النهائي** الخاص بك (تأكد من تسمية الرسم الخاص بك) :

ارسم عمليتك النهائية (تأكد من تسمية الرسم الخاص بك) :



اكتب قائمة بخطوات **عمليتك** (اسرد التفاصيل بقدر استطاعتك)

Blank area for writing the student's work steps.

◆ مرحلة التقييم

قم بتقييم نتائج فريقك ، ثم قم باستكمال ورقة عمل الطالب ، و اعرض النتائج الخاص بك على الفصل .



تحدي تصميم الفشار السام

ورقة عمل الطالب : (تابع)

استخدم ورقة العمل هذه لتقييم نتائج فريقك في درس تحدي تصميم الفشار السام :

1 . هل قام الحل الخاص بك بإنقاذ المدينة ؟

2 . ما الذي سار على ما يرام ؟

3 . ما الذي لم يسر على ما يرام ؟

4 . ما الخطوة المفضلة لديك في عملية التصميم الهندسي ، ولماذا ؟

5 . ما العنصر المفضل لديك في التصميم الخاص بك ، ولماذا ؟

6 . إذا كان لديك الوقت لإعادة التصميم مرة أخرى ، فما التغييرات التي ستجريها ؟