تحقيق التنقية

مقدمة من TryEngineering
www.tryengineering.org

محور الدرس

يركز هذا الدرس على كيف أن أنظمة التنقية حلت الكثير من المشاكل في جميع أنحاء العالم مثل تحسين مياه الشرب . أثناء هذا الدرس ، يعمل الطلاب في فرق لتصميم وبناء نظام تنقية لإزالة الأوساخ من المياه . يقوم الطلاب باختيار المواد اللازمة من العناصر اليومية لبناء المرشح الخاص بهم ، واختبار النظام الناتج ، وتقييم فاعلية المرشحات الخاصة بهم والخاصة بتلك الفرق الأخرى ، وعرض نتائجهم على الفصل .

ملخص الدرس

يستكشف درس "تحقيق التنقية" كيف طورت الهندسة وسائل مختلفة لإزالة الشوائب من الماء . يعمل الطلاب في فرق من "المهندسين" لتصميم وبناء "نظام تنقية" خاص بهم يتم إنشاؤه من عناصر الحياة اليومية . من خلال العمل مع المياه "المعكرة" ، سيقوم الطلاب بوضع تصميم ، ومن ثم بناء واختبار نظام لإزالة معظم الشوائب من الماء قدر الإمكان . يشاهد الطلاب الاختبارات الخاصة بهم وتلك الاختبارات الخاصة بالفرق الأخرى ، ثم يقومون بتقييم نتائجهم ، وعرض النتائج على الفصل . والمجموعة صاحبة المياه "المصفاة" الأكثر نقاء سوف يعتبر أنها طورت أفضل نظام للتنقية .

الفئة العمرية

8 – 18 .

الأهداف

- التعرف على التصميم الهندسي .
- التعرف على التخطيط و البناء .
- التعرف على العمل الجماعي و العمل في مجموعات .

النتائج المتوقعة للمتعلم

يطور الطلاب المفاهيم الآتية كنتيجة لممارسة هذا النشاط :

- التصميم الهندسي .
- حل المشكلات .
- العمل الجماعي .

أنشطة الدرس

يتعلم الطلاب كيف أن أنظمة الترشيح هي عبارة عن أنواع كثيرة لأغراض كثيرة . يعمل الطلاب في فرق لتصميم وبناء نظام تنقية يتم إنشاؤه من عناصر الحياة اليومية ، بحيث يمكنها إزالة معظم "التراب" أو الرواسب من المياه . ثم بعد ذلك يقومون باختبار مرشحاتهم وتلك المرشحات الخاصة بالفرق الأخرى ، وتحديد تصميم المرشح الذي كان أكثر فاعلية في الفصل ، وتقييم النتائج الخاصة بهم وكذلك الخاصة بالطلاب الآخرين ، ثم عرض نتائجهم على الفصل .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

المصادر / المواد

- ملفات مصادرللمعلم (مرفقة) .
- ورقة مصادر للطالب (مرفقة) .
- ورقة عمل الطالب (مرفقة) .

اتباع أطر المناهج

انظر ملحق اتباع أطر المناهج .

مواقع إلكترونية

- TryEngineering (www.tryengineering.org)
- U.S. Environmental Protection Agency - Groundwater and Drinking Water (www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water)
- Pacific Institute - The Worlds Water (www.worldwater.org)

قائمة بالقراءات

- Liquid Filtration (ISBN: 1408626241)
- Water Reuse (ISBN: 0071459278)

نشاط كتابة اختياري

- قم بكتابة مقال أو فقرة عن نوع من أنظمة الترشيح الخاصة بالمخيمين التي قد يحتاجون إلى توظيفها إذا نفدت منهم المياه وأصبحوا في حاجة إلى الحصول على مياه الشرب من تيار من مياه نقاؤها غير معروف .

تحقيق التنقية
"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

للمعلم :
اتباع معايير أطر المناهج

ا 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 A: فهم العلوم من خلال التحقيق
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- القدرات الضرورية لعمل تحقيق علمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- خواص الأجسام والمواد .

محتوى المعيار (E): علوم وتكنولوجيا
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- قدرات التصميم التكنولوجي .

محتوى المعيار (F): العلوم من الوجهة الشخصية والاجتماعية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- أنواع الموارد .
- دور العلوم والتكنولوجيا بالتحديات المحلية .

محتوى المعيار (G): التاريخ وطبيعة العلوم
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- العلم كمسعى إنساني .

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

محتوى المعيار A: فهم العلوم من خلال التحقيق
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- القدرات الضرورية لعمل تحقيق علمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- الخصائص وتغيراتها في المواد .

محتوى المعيار (E): علوم و تكنولوجيا
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- قدرات التصميم التكنولوجي.
- مفاهيم عن العلوم و التكنولوجيا.

محتوى المعيار (F): العلوم من الوجهة الشخصية و الاجتماعية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- السكان والموارد والبيئة .
- العلوم و التكنولوجيا في المجتمع .

محتوى المعيار (G): التاريخ وطبيعة العلوم
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- العلم كمسعى إنساني .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.
IEEE

للمعلم :
اتباع معايير أطر المناهج (تابع)

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

محتوى المعيار A: فهم العلوم من خلال التحقيق
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- القدرات الضرورية لعمل تحقيق علمي.

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- بناء المواد و خصائصها .
- القوى والحركة .

محتوى المعيار E: العلوم والتكنولوجيا
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- قدرات التصميم التكنولوجي .
- مفاهيم عن العلوم والتكنولوجيا .

محتوى المعيار (F): العلوم من الوجهة الشخصية و الاجتماعية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- الصحة الشخصية والاجتماعية .
- الموارد الطبيعية .
- دور العلوم و التكنولوجيا بالتحديات المحلية ، و القومية ، و العالمية.

محتوى المعيار (G): التاريخ وطبيعة العلوم
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- العلم كمسعى إنساني .

المعايير الخاصة بمحو الأمية التكنولوجية- كافة الأعمار
طبيعة التكنولوجيا
- المعيار 1: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بخواص و مجال التكنولوجيا .

التكنولوجيا و المجتمع
- المعيار 6: يطور الطلاب مفهوم دور المجتمع في تطوير و استخدام التكنولوجيا .
- المعيار 7: يطور الطلاب مفهوم تأثير التكنولوجيا عبر التاريخ .

التصميم
- المعيار 9: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بالتصميم الهندسي .
- المعيار 10: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بدور حل الأزمات و البحث و التطوير و الاختراع و الابتكار و استخدام التجربة في حل المشكلات.

القدرات المطلوبة لعالم التكنولوجيا
- المعيار 11: يطور الطلاب قدراتهم على تطبيق عملية التصميم .
- المعيار 13: يطور الطلاب قدراتهم على تقييم أثر المنتجات و الأنظمة .

© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

للمعلم :
مصادر المعلم (تابع)

1. تقوم فرق الطلاب ببناء نظام الترشيح الخاص بهم . ربما يقررون أن هناك حاجة إلى مواد إضافية لإكمال هذه الخطوة . إذا كان الأمر كذلك ، فإنهم يحتاجون إلى الإشارة إلى المواد الجديدة أو كمية من المواد في ورقة عمل التصميم الخاصة بهم .
2. وبعد ذلك ستقوم الفرق باختبار نظام الترشيح الخاص بهم باستخدام المياه "المعكرة" المقدمة من قبل المعلم . كما سيقوم الطلاب بتقييم نقاء المياه "المصفاة" استنادا إلى جدول "درجة الصفاء" أدناه ، وهي تخصيص رقم لعمل كل فريق .

واضح تماما (كما قد يبدو في مياه الشرب)	تبقى حوالي ربع التراب	تبقى ما يقرب من نصف التراب	تبقى ما يقرب من ثلاثة ارباع التراب	معكرة تماما (كما تبدو مياه المصدر الأصلي)
0	1	2	3	4

3. عندئذ تقوم الفرق باستكمال ورقة عمل التقييم / الملاحظات ، وعرض نتائجهم على الفصل .

الوقت اللازم

محاضرتان أو ثلاث (45 دقيقة للمحاضرة الواحدة)

◆ **نصائح**

- كن حريصا على التأكيد على أن المياه "المصفاة" – مهما كانت صافية – لا تصلح للشرب .
- للطلاب الأصغر سنا ، لا توفر الفحم كخيار الترشيح .
- اقترح على فرق الطلاب أن طبقات المرشحات – أو ربما الكثير من مراحل الترشيح – قد يؤدي إلى نظام الترشيح الأكثر فاعلية .
- قد تحتاج إلى مواد إضافية فرق التي سيطلب من المعلمين ، أو قد يكون تشجيعهم على تبادل مواد البناء مع الفرق الأخرى .

◆ **أفكار إضافية**

- ضع في الاعتبار وضع ميزانية للمشروع ، وتعيين تكلفة كل مادة ، والتي تتطلب فرقا من أجل "شراء" المواد من المعلم لإنشاء نظام الترشيح الخاص بهم .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

مصادر الطالب :
ما المقصود بالتنقية ؟

هناك طرق عديدة ومختلفة من التنقية ، ولكل منها هدف هو فصل المواد . أنظمة التنقية تعتبر هامة لتوفير المياه الصالحة للشرب ، ويتم فصل المواد لأغراض كثيرة مثل البحوث أو جمع عينات نقية من عنصر ما . أبسط طريقة لـ "التنقية" هي بتمرير خليط ، أو محلول ، من المواد الصلبة والسوائل (مثل الماء والتراب أو الطين) من خلال النظام أو المادة المسامية بحيث يتم حجز المواد الصلبة في حين يسمح للسوائل بالمرور . إن عملية تنظيف الذهب هي مثال على المرشح ، حيث يبني المنقبون الأحواض مع ثقوب في الأسفل ، أو بتزويدها بمصفاة على مجاري الأنهار التي يعتقد أنها تحتوي على شذرات الذهب . المواد كبيرة جدا بحيث لا يمكنها المرور خلال المصفاة وبذلك يكون من السهل الاستكشاف لمعرفة ما إذا كان قد تم جمع الذهب .

ويستخدم الترشيح في مرافق معالجة النفايات حيث تسمح تصفية الخزانات بعملية الفصل . إن مفهوم الترشيح موجود في كل مكان من حولنا ، في خدمات المجتمع وعناصر الحياة اليومية في المنزل . مثال على ذلك هو مرشح القهوة المستخدمة في صناعة القهوة . مرشح القهوة يمنع القهوة من الوصول إلى الفنجان ، ولكن يسمح لأصغر الجزيئات من المواد أو القهوة بالمرور، مما يؤدى إلى فنجان من القهوة من دون وجود مسحوق القهوة . هناك العديد من الأنواع المختلفة من المرشحات المستخدمة في صنع القهوة ، صنع بعضها من الورق ، وبعضها من الورق المعاد تدويره ، وبعضها من المعادن المطلية بالذهب . في كل حالة منها ، سوف يحدد حجم الفتحات – حتى المجهرية – كم من الجزيئات سوف يجعلها تمر من خلاله .

◆ **كيف يمكن للجاذبية أن تساعد**

تتدفق السوائل عادة من خلال المرشح عن طريق الجاذبية . هذا هو الأسلوب الأبسط ، ويمكن رؤية ذلك من خلال مرشح القهوة كمثال . الماء عادة ينزل في المرشح ، ومن ثم يقطر في وعاء (فنجان قهوة أو وعاء) نتيجة الجاذبية. في المصانع الكيماوية ، تستخدم أيضا الجاذبية للفصل ، وهي وسيلة اقتصادية لأنها لا تتطلب طاقة إضافية . أحيانا يتم إضافة الضغط لتسريع عملية الترشيح... ولكن إذا تم إضافة الكثير من الضغط على النظام ، فقد يسد ذلك المرشح أو حتى يجعله يتمزق أو ينكسر .

◆ **مراحل ومواد التنقية**

ويمكن استخدام العديد من المواد لصنع مرشح ... كل هذا يتوقف على أنواع السوائل أو المواد الصلبة ، أو الغازات التي تحتاج إلى أن تكون منفصلة . و بعض المرشحات تشتمل على بعض الورق ، والرمل ، والقماش ، والفحم ، والصخور . في كثير من الأحيان يتم استخدام المرشحات متعددة المراحل ... حيث السائل – على سبيل المثال – قد يمر من خلال سلسلة من المرشحات المختلفة . في هذه الحالة ، سوف تكون مهمة المرشح الأول إزالة الجزيئات الكبيرة ، في حين أن المرشح الثاني ، والثالث ، أو الرابع سيزيل جسيمات أو رواسب أصغر وأصغر . تظهر الصورة إلى اليسار نظام الترشيح الخام الذي قد يكون مصنوعا من عصي باستخدام ثلاث مراحل مختلفة من الترشيح ... ولكن هناك العديد من الأفكار للأنظمة وينبغي على المهندسين تطوير أنظمة جديدة مبنية على التحديات التي يواجهونها !

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

ورقة عمل الطالب :
صمم نظام التنقية الخاص بك

أنت جزء من فريق من المهندسين الذين تم إعطاؤهم التحدي المتمثل في تطوير نظام الترشيح للقضاء على الكثير من الأوساخ والطين قدر الإمكان من عينة المياه التي تم تقديمها لك . إذا كان النظام الخاص بك يعمل ، فسوف تنهي الأمر ومعك المياه التي تبدو نقية تماما . كيف يمكنك إنجاز هذه المهمة فذلك يعود إلى الفريق الخاص بك ! الفريق مع المياه الناتجة الأكثر صفاء (استنادا إلى الفحص البصري) سيكون هو الفريق الذي وضع أفضل مرشح في الفصل .

◆ **مرحلة التخطيط**

اجتمعوا كفريق واحد وقوموا بمناقشة المشكلة التي تحتاج إلى حل . سوف تحتاجون إلى تحديد المواد من العديد من العناصر اليومية المتوفرة والتي سوف تطلبونها من معلمكم . وكفريق واحد ، عليكم أن تأتوا بأفضل تصميم لديكم والقيام برسمه في المربع أدناه . كن متأكدا من أن تبين المواد التي تتوقع استخدامها ، بما في ذلك الكمية التي سوف تطلبها من معلمك . قم بعرض التصميم الخاص بك على الفصل . قد تختار مراجعة خطة فريقك بعد تلقي التعليقات من الفصل .

التصميم :

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

ورقة عمل الطالب (تابع) :

المواد المطلوبة (ضع في قائمة كل العناصر المطلوبة والكمية التي تتوقع استخدامها) :

◆ **مرحلة البناء**

ابن نظام الترشيح الخاص بك . أثناء عملية البناء قد تقرر أنك تحتاج مواد إضافية أو أن التصميم الخاص بك بحاجة إلى التغيير . هذا شيء لا بأس به ، عليك فقط أن تصنع رسما تخطيطيا جديدا وأن تنقح قائمة المواد الخاصة بك . قد تحتاج إلى تبادل العناصر مع فرق أخرى ، أو طلب مواد إضافية من معلمك .

◆ **مرحلة الاختبار**

وسوف يقدم لك كوبان من الماء "المعكر" من قبل معلمك . سوف يكون عليك اختبار المرشح في حوض الفصل وجمع المياه "المنقاة" لتقييمها في وقت لاحق . احرص على مشاهدة اختبارات الفرق الأخرى ، ومراقبة كيفية تصميم المرشحات ، بما في ذلك المواد التي حددتها الفرق الأخرى .

◆ **مرحلة التقييم**

أنت وفصلك ستكونون مسؤولين عن تعيين "درجة من الوضوح" في كل عينة من المياه التي تمت تصفيتها . استخدم الرسم البياني التالي لتحديد نتائج عمل كل فريق .

واضح تماما (كما قد يبدو في مياه الشرب)	تبقى حوالي ربع التراب	تبقى ما يقرب من نصف التراب	تبقى ما يقرب من ثلاثة ارباع التراب	معكرة تماما (كما تبدو مياه المصدر الأصلي)
0	1	2	3	4

عندئذ ، قوموا بتقييم نتائج فريقكم ، واستكملوا ورقة عمل التقييم ، ثم قوموا بعرض النتائج الخاصة بكم على الفصل .

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.

ورقة عمل الطالب (تابع) :
نموذج تقييم الطالب

1. هل نجحت في ابتكار نظام الترشيح الذي مرت منه مياه المصدر ؟ ما "درجة النقاء" التي قمت بتحقيقها ؟

2. ما جوانب التصميم الخاص بك التي تعتقد أنها عملت أفضل ؟ لماذا ؟

3. ما جانب التصميم الخاص بك الذي كنت ستقوم بتعديله إذا تم منحك مزيدا من الوقت ؟ لماذا ؟

4. ما التصميم الذي كان فريدا من نوعه في نظام الترشيح في فصلك ، والذي حقق أفضل النتائج في هذا التحدي ؟ كيف عمل أفضل من نظام الترشيح الخاص بكم - إذا كان فعل - وماذا يمكن أن تفعله بشكل مختلف في تصميمك إذا كنت قد نظرت إلى هذا التصميم قبل وضع التصميم الخاص بك ؟

5. هل قررت مراجعة التصميم الأصلي الخاص بك ، بينما كنت في مرحلة البناء ؟ لماذا ؟ كيف ؟

6. هل تعتقد أن المهندسين ينبغي عليهم أن يقوموا بتكييف خططهم الأصلية خلال بناء الأنظمة أو المنتجات ؟ لماذا يجب عليهم ذلك ؟

7. هل تعتقد أن المرشح الخاص بك كان قادرا على تحمل المياه الجارية من خلاله لمدة ساعة ؟ لماذا ؟

8. هل كنت تعتقد أنك ستكون قادرا على إتمام هذا المشروع أسهل إذا كنت تعمل وحدك ؟ اشرح...

9. إذا كان يمكنك أن تستخدم مادة أو مواد أخرى لم تقدم لك ، فماذا كنت ستطلب ؟ لماذا تعتقد أن هذه المواد كانت ربما ستساعدك في هذا التحدي ؟

"TryEngineering" من كجزء (IEEE) بواسطة الـ تطوير تم
© 2018 IEEE – All rights reserved.
Use of this material signifies your agreement to the IEEE Terms and Conditions.