

محور الدرس



يركز هذا الدرس على الاستخدامات المختلفة للسدود ، وكيف تم تصميمها . يعمل الطلاب في فرق لتطوير نظام لحجز المياه في حوض . يجب على النظام أن يحجز الماء تماما خلفه ، ويكون لديه كذلك وسيلة لتدفق المياه مع التحكم في هذا التدفق .

خلاصة الدرس

يستكشف نشاط "تصميم سد" وظيفة وهندسة السدود ، وكيف يكون لها استخدامات كثيرة ، وتحل الكثير من المشاكل في العالم . يعمل الطلاب في فرق لتصميم هيكل السد الخاص بهم في حوض ماء الفصل الدراسي ، بحيث يكون لهذا السد القدرة على تدفق المياه مع التحكم في هذا التدفق ، كما يمكن استخدامها في الري . كما يقوم الطلاب بعرض خططهم على الفصل ، وتنفيذ واختبار السدود الخاصة بهم ، والتعبير عن هذه التجربة .

الفئة العمرية

. 18 – 8

الأهداف

- ◆ التعرف على السدود .
- ◆ التعرف على التصميم الهندسي وإعادة التصميم .
- ◆ التعرف على كيف يمكن للهندسة أن تساعد في حل المشكلات المجتمعية .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي ، وحل المشكلات .

النتائج المتوقعة للمتعلم

كنتيجة لهذا النشاط ، ينبغي أن يقوم الطلاب بتطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- ◆ السدود .
- ◆ التصميم الهيكلي والهندسة .
- ◆ التصميم الهندسي .
- ◆ العمل الجماعي .

أنشطة الدرس

يقوم الطلاب باستكشاف الاستخدامات المتعددة للسدود ، وكيف تحل المشكلات . كما يتعرفون على أنواع مختلفة من السدود ، والأخذ في الاعتبار الخيارات المادية ، كما يقومون ببناء سد في حوض الماء بأحد الفصول ، واختباره ، وتبادل الخبرات الخاصة بهم مع الفصل .

المصادر / المواد

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

مواقع إلكترونية

- ◆ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ◆ Building Big - All About Dams
(www.pbs.org/wgbh/buildingbig/dam)
- ◆ GeoGuide: Dams (geoknow.net/pages/dams.html)
- ◆ Hydroelectric Power
(www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=hydropower_home-basics)
- ◆ Tennessee Valley Authority (www.tva.gov/Energy/Our-Power-System/Hydroelectric)

قائمة بالقراءات

- ◆ Dams (Library of Congress Visual Sourcebooks) (ISBN: 978-0393731392)
- ◆ Hoover Dam: An American Adventure (ISBN: 978-0806122830)
- ◆ Hydroelectric Power: Power from Moving Water (ISBN: 978-0778729341)

نشاط كتابة اختياري

- ◆ كتابة مقال أو فقرة حول كيف يمكن لبناء السدود أن يؤثر على البيئة . ما الاعتبارات الأخلاقية التي يجب على فريق الهندسة أخذها في الاعتبار عند بناء السد أو أي بناء آخر له تأثير على البيئة .

نشاط إضافي اختياري

- ◆ ينبغي على الطلاب الأكبر سناً أو الأكثر تقدماً أن يقوموا باستكشاف كيف يتم توليد الطاقة الكهرومائية ، ويضعوا في اعتبارهم الكيفية التي يمكن بها توليد الطاقة من تدفق المياه في السدود الموجودة في فصلهم الدراسي .



◆ الهدف من الدرس

يستكشف نشاط "تصميم سد" وظيفة وهندسة السدود ، وكيف يكون لها استخدامات كثيرة ، وتحل الكثير من المشاكل في العالم . يعمل الطلاب في فرق لتصميم هيكل السد الخاص بهم في حوض ماء الفصل الدراسي ، بحيث يكون لهذا السد القدرة على تدفق المياه مع التحكم في هذا التدفق ، كما يمكن استخدامها في الري . كما يقوم الطلاب بعرض خططهم على الفصل ، وتنفيذ واختبار السدود الخاصة بهم ، والتعبير عن هذه التجربة .



◆ أهداف الدرس

- ◆ التعرف على السدود .
- ◆ التعرف على التصميم الهندسي وإعادة التصميم .
- ◆ التعرف على كيف يمكن للهندسة أن تساعد في حل المشكلات المجتمعية .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي ، وحل المشكلات

◆ المواد

- ◆ أوراق مصادر الطلاب .
- ◆ أوراق عمل الطلاب .
- ◆ مواد الفصل الدراسي : ماء ، كوب معياري .
- ◆ مواد فريق الطالب : حوض ماء ، أو وعاء بلاستيكي طويل للزراعة ، وحصى أو رمال (لقاع "نهر") ، وورق مقوى ، وأنابيب بلاستيكية ، وشريط ، وورق معدني ، وغطاف بلاستيكي ، وكؤوس ، وقش ، ومشابك ورق ، وأوتاد خشبية ، وكرات قطن ، وأغطية بلاستيكية ، ودبابيس ملابس ، وأسلاك ، وسلسلة ، وستارة ، ونسيج ، وزنبرك ، وغيرها من المواد المتاحة بسهولة .

◆ الخطوات

1. اعرض على الطلاب ورقة مرجع الطالب . يمكن قراءتها في الفصل أو يمكن قراءتها كواجب منزلي في الليلة السابقة للتدريب .
2. لتقديم الدرس ، ناقش كيف يقوم المهندسون بحل المشكلات ، وكيف يمكن لسد أن يكون مصدرا للطاقة ، وفي نفس الوقت يقوم بتوجيه المياه إلى المناطق الأكثر احتياجا . وتحدث عن كيفية تأثير إعادة توجيهه أو حجز الماء خلف السد على البيئة في المنطقة المحلية . يجب مناقشة الاعتبارات الأخلاقية التي يجب أن يضعها المهندسون في الاعتبار قبل بناء أي هيكل .
3. إذا كان ذلك ممكنا ، اطلب من الطلاب استكشاف القوى والمواد ، والأحمال ، وأشكال المعامل في المباني الكبيرة على موقع (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab/) حيث يوجد به كل شيء عن السدود ، واجعلهم يضعون في اعتبارهم أن يتعلموا قبل وضع تصميم السد الخاص بهم .
4. وسوف تأخذ الفرق في اعتبارها التحدي الخاص بهم ، ويقومون بعمل رسم تخطيطي للسد الذي خططوا له .
5. تقوم فرق الطلاب بعد ذلك ببناء السدود الخاصة بهم داخل حوض الماء -- قاعدة الحوض الصغير سيكون بها طبقة من الحصى أو الحجارة الصغيرة التي لا يجب إزالتها . قد تطلب فرق الطلاب بعض المواد أو الأجزاء الإضافية لاستخدامها في السطح أثناء عملية البناء .
6. تقوم فرق الطلاب باختبار السدود تحت إشراف المعلم ، ويجب أن تحجز خلفها 5 لترات من الماء . يجب أن تسمح السدود أيضا بالتدفق المتحكم به لبعض من الماء . يجب أن تكون الفرق قادرة على إظهار السماح للماء بالتدفق ، ثم التوقف ، ثم التدفق مرة أخرى .
7. يقوم الطلاب باستكمال ورقة الملاحظات وتبادل الخبرات الخاصة بهم مع الفصل .

◆ الوقت اللازم

محاضرتان أو ثلاث (45 دقيقة للمحاضرة الواحدة) .



السدود



يمكن تشكيل السدود عن طريق الناس ، أو أسباب طبيعية ، أو عن طريق الحيوانات مثل القنادس . إن السدود تخدم أغراضا كثيرة يتضمن ذلك تخزين المياه لاستخدامها لاحقا لأغراض الشرب أو الري ، أو تحويل المياه من مكان إلى آخر ، من تدفق السيل إلى النهر مثلا ، أو احتجاز المياه لاحتواء الرواسب أو أي مواد أخرى غير مرغوب فيها . وأحيانا تستخدم السدود للحفاظ على مياه في الداخل ، وأحيانا أخرى للحفاظ على المياه خارجا ! ويقوم بعض الناس ببناء السدود الجافة في حالات الطوارئ لحفظ المياه خارج الأدوار السفلية أثناء عاصفة ممطرة شديدة أو الفيضانات .

أحيانا عندما يتم إنشاء سد جديد ، لا بد من ترحيل الناس الذين يعيشون في المنطقة المحيطة به . الملايين من الناس تم تشريدهم لأفساح الطريق لبناء السدود في مختلف أنحاء العالم . ولكن بالتأكيد ، قد استفاد العديد من الناس من الماء النظيف ، والمحاصيل التي صار لديها ما يكفي من المياه للنمو ، والطاقة المولدة من محطات توليد الطاقة الكهرومائية .

وتشتمل بعض السدود على "سلالم السمك" وبذلك تستطيع الأسماك التي تهاجر أن تستمر في الحصول على وجهتها . لقد شيدت هذه السلالم لمساعدة الأسماك في الصعود خلال التيار إلى أعلى السد أو الحاجز الطبيعي حتى تتمكن من الوصول إلى أرض خصبة . يمكنك أن ترى مثلا لذلك إلى اليسار .

هناك سدود أخرى تقوم بتغذية المياه من خلال تدفق متحكم به إلى محطات توليد الطاقة الكهرومائية . بمعنى بسيط ، الطريقة التي يعمل بها هي أن السد هذا تم بناؤه على نهر -- عادة يكون السد منحدرًا من أعلى بحيث تفيض مياه السد مستخدمة الجاذبية لدعم تدفق المياه . وسوف يكون في الأسفل منطقة استيعاب المياه التي تؤدي إلى المروحة التوربينية . المروحة تتحرك عندما تضربها قوة من المياه المتدفقة وعمود من التوربين يرتفع داخل المولد ، والذي بدوره ينتج الطاقة التي يتم توصيلها بعد ذلك إلى المنازل والشركات عبر خط الطاقة . الرسم التوضيحي إلى اليسار يساعد على إظهار هذا النظام والتي وضعتها سلطة وادي تينيسي . يمكنك قراءة المزيد حول الطاقة الكهرومائية على موقع الإنترنت التالي : (www.tva.gov/Energy/Our-Power-System/Hydroelectric) .



ورقة عمل الطالب : تطبيق التكنولوجيا في حل المشكلات

◆ العمل الجماعي والتخطيط الهندسي

أنت جزء من فريق من المهندسين الذين تم إعطاؤهم التحدي المتمثل في بناء نظام لسد يمكنه حفظ 5 لترات من الماء في حوض المياه بالفصل الدراسي . سيكون لديك الكثير من المواد اللازمة للاستخدام مثل: الورق المقوى ، والأنابيب البلاستيكية ، والشريط اللاصق ، والورق المعدني ، وغلاف بلاستيكي ، وأكواب ، وقش ، ومشابك الورق ، وأوتاد خشبية ، وكرات القطن ، والأغطية البلاستيكية ، ودبابيس الملابس ، وأسلاك ، وسلسلة ، وستارة ، وقماش ، و زنبرك ، وغيرها من المواد المتاحة بسهولة .

لديك قاعدة من الحصى في قاع الحوض الذي يحاكي القاع الصخري أو الرملي في باطن النهر . ستحتاج ليس فقط إلى وقف المياه ، ولكن إلى تطوير النظام بحيث يمكنك جعل المياه تفيض قليلا في وقت محدد وبطريقة محكمة . ستحتاج إلى وقف المياه ، وتدع القليل منها يخرج من خلاله ، ثم توقفها مرة أخرى .

◆ مرحلة البحث

إذا كان الوصول إلى الإنترنت متاحا ، استكشف القوى والمواد ، والأحمال ، وأشكال المعامل في المباني الكبيرة على موقع (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab/) حيث يوجد به كل شيء عن السدود ، واجعلهم يضعون في اعتبارهم أن يتعلموا قبل وضع تصميم السد الخاص بهم .

◆ مرحلة التخطيط والتصميم

فكر في الطرق المختلفة التي يمكنك بها استخدام المواد المقدمة لوقف تدفق المياه . أيضا ، ضع في اعتبارك ما الآلية التي قد تبتكرها بحيث تسمح لقليل من الماء أن يأتي من خلال السد عندما ترغب في ذلك . على قطعة منفصلة من الورق ، ارسم رسما تخطيطيا للسد الخاص بك . في المربع أدناه اكتب قائمة بالأجزاء التي تعتقد أنك قد تحتاج إليها . كما يمكنك التعديل في هذا لاحقا ، وأيضا قم بإضافة المزيد من المواد أثناء عملية البناء .

المواد اللازمة :



◆ مرحلة البناء

قم ببناء السد في حوض المياه الخاص بك أو حوض الزهور البلاستيكي . يمكنك اختباره مع قليل من الماء قبل أن يتم السكب الكامل للـ 5 لترات من قبل معلمك . قم بإجراء أي من التعديلات التي تريد خلال عملية البناء ، بما في ذلك طلب مواد إضافية قد تحتاج إليها . يمكنك أيضا تبادل المواد مع الفرق الأخرى إذا كان لديهم المزيد من المواد التي تحتاج إليها .

◆ اختبار الفصل الدراسي

سوف يقوم معلمك باختبار كل من السدود التي تم إنشاؤها في فصلك . وسوف ينظرون ليروا ما إذا كان أي من المياه تتسرب من خلال السد ، وأيضا إذا كنت قادرا على إيقاف ، و تشغيل ، ووقف التدفق . احرص على مشاهدة ما يتم اختباره من السدود التي قدمتها الفرق الأخرى حتى تتمكن من تقييم تصميماتهم ، وانظر ما الطرق التي عملت بشكل أفضل . استكمل المخطط أدناه موضحا النتائج الخاصة بك ، 30 نقطة هو أعلى الدرجات .

درجات تصميم السد

- هل حفظ السد الخاص بك المياه خلفه ؟
- 10 نقاط : نعم . . . لم تتسرب المياه .
- 5 نقاط : بعض المياه تسربت لكنها أقل من لتر .
- 0 نقاط : لم يحفظ السد المياه .
- هل كنت قادرا على السماح للمياه بالتدفق ثم بعد ذلك إيقاف التدفق مرة أخرى ؟
- 10 نقاط : نعم .
- 0 نقاط : لا .
- هل كان فريق العمل الخاص بك متعاوننا في هذا المشروع مع جميع المشاركين في التخطيط والبناء ؟
- 10 نقاط : نعم .
- 0 نقاط : لا .

مجموع الدرجات : _____



◆ التقييم

أجب عن أسئلة التقييم أدناه :

1. كيف كان التشابه بين تصميمك الأصلي للسد والسد الفعلي الذي بنيته ؟
2. إذا كنت قد وجدت نفسك في حاجة إلى إجراء تغييرات خلال مرحلة البناء ، صف لماذا قرر الفريق الخاص بك عمل المراجعات ؟
3. إذا كان لديك فرصة للقيام بهذا المشروع مرة أخرى ، ما الذي يمكن لفريقك القيام به بشكل مختلف ؟
4. هل تعتقد أنه يمكن أن تحقق الهدف من هذا الدرس باستخدام أجزاء أو قطع من المواد أقل مما استخدمت بالفعل ؟
5. هل تعتقد أن هذا النشاط كان أكثر مكافأة للقيام به كفريق واحد ، أو هل كنت تفضل العمل وحده في ذلك ؟ لماذا ؟
6. لو كان يمكنك استخدام مادة واحدة إضافية (الشريط اللاصق ، أو الغراء ، أو العصي الخشبية ، أو الورق المعدني -- كأمثلة) أيها كنت ستختار ولماذا ؟
7. هل يمكنك أن تفكر في أي آثار سلبية محتملة من سد جديد على النظام البيئي للمنطقة ؟



للمعلم : اتباع معايير أطر المناهج

ملاحظة: تتبع كافة خطط الدرس معايير التعليم الأمريكية للعلوم ، و التي تم وضعها من قبل المجلس القومي للبحوث ، و أقرتها المعايير الخاصة بالجمعية العالمية لتعليم التكنولوجيا المختصة بمحو الأمية التكنولوجية ، أو المجلس القومي لمعلمي مبادئ و معايير 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 و المواد .

◆ سكون وحركة الأشياء .

محتوى المعيار E: علوم وتكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ قدرات التصميم التكنولوجي .

◆ مفاهيم عن العلوم و التكنولوجيا .

◆ القدرة على التمييز بين الأشياء الطبيعية والمصنوعة بواسطة البشر .

محتوى المعيار F: العلوم من الوجة الشخصية و الاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ العلوم و التكنولوجيا في مواجهة التحديات المحلية .

محتوى المعيار G: التاريخ و طبيعة العلوم

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ العلوم 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 :

◆ القوى والحركة .

◆ انتقال الطاقة .

محتوى المعيار E: علوم وتكنولوجيا

كنتيجة للنشاط في الصفوف 5 - 8 على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ قدرات التصميم التكنولوجي .

◆ مفاهيم عن العلوم و التكنولوجيا .

محتوى المعيار F: العلوم من الوجة الشخصية و الاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ السكان والموارد و البيئة .

◆ المخاطر والفوائد .

◆ العلوم و التكنولوجيا في المجتمع .

محتوى المعيار G: التاريخ و طبيعة العلوم

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ العلوم كمسعى إنساني .



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 :

◆ القوى والحركة .

◆ تفاعلات المادة والطاقة .

محتوى المعيار E: العلوم والتكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ قدرات التصميم التكنولوجي .

محتوى المعيار (F): العلوم من الواجهة الشخصية والاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ الصحة الشخصية والاجتماعية .

◆ موارد الطبيعة .

◆ جودة البيئة .

◆ المخاطر الطبيعية والتي يسببها الإنسان .

◆ العلوم والتكنولوجيا في مواجهة التحديات المحلية والقومية والعالمية .

المعايير الخاصة بمحو الأمية التكنولوجية- كافة الأعمار

طبيعة التكنولوجيا

◆ المعيار 1: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بخواص و مجال التكنولوجيا .

◆ المعيار 3: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بالعلاقات بين التكنولوجيات والعلاقات بين التكنولوجيات والفروع الدراسية

◆ الأخرى .

التكنولوجيا والمجتمع

◆ المعيار 4: يطور الطلاب مفهوم تأثير التكنولوجيا الثقافي والاجتماعي والاقتصادي والسياسي .

◆ المعيار 5 : يطور الطلاب مفهوم تأثير التكنولوجيا على البيئة .

التصميم

◆ المعيار 9: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بالتصميم الهندسي .

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

عالم التصميمات

◆ معيار 16 : يطور الطلاب المفاهيم الخاصة والقدرة على اختيار واستخدام الطاقة وتكنولوجيات الطاقة .

◆ المعيار 20: يطور الطلاب المفاهيم الخاصة والقدرة على اختيار واستخدام تقنيات البناء .