مقدمة من TryEngineering
www.tryengineering.org

محور الدرس

يركز هذا الدرس على الهندسة التي وراء المصاعد . كما تقوم فرق الطلاب باستكشاف مبادئ ومتطلبات الصعود العمودي ، ثم يقومون بتصميم وبناء مصعد يعمل على خدمة مرآب سيارة لعبة باستخدام العجلات ، والبكرات ، والخيط ، والكرتون المقوى ، وغيرها من المواد .

ملخص الدرس

يستكشف درس "الصعود والهبوط الهندسي" المبادئ الهندسية الكامنة وراء عمل المصاعد . تستكشف فرق الطلاب تاريخ المصاعد ، وتصميمها ، وتطوير قدراتها باستخدام العجلات ، والبكرات ، و الخيط ، والكرتون المقوى ، وغيرها من المواد . تقوم فرق الطلاب أولا بتصميم مصعد لمرآب سيارة لعبة على الورق ، ثم تنفيذ هذه الخطة ، وتقييم الإستراتيجيات المستخدمة لجميع الفرق الطلابية .

الفئة العمرية

11 – 18 .

الأهداف

- التعرف على التصميم الهندسي .
- التعرف على عمليات تشغيل المصاعد .
- التعرف على العمل الجماعي و العمل في مجموعات .

النتائج المتوقعة للمتعلم

يطور الطلاب المفاهيم الآتية كنتيجة لممارسة هذا النشاط :

- الهندسة الميكانيكية والتصميم .
- حل المشكلات .
- العمل الجماعي .

أنشطة الدرس

يتعلم الطلاب كيف تلبي المصاعد الاحتياجات البشرية ، واستكشاف كيفية عملها ، ومن ثم العمل في فرق لتطوير تصميم للمصعد الخاص بهم لخدمة مرآب لسيارة لعبة . تقوم تلك الفرق بوضع خطة للنظام الخاص بهم ، وذلك باستخدام المواد المقدمة ، ورسم تصميمهم ، وبنائه ، واستكشاف الأخطاء عند الحاجة ، ثم القيام بتقييم عملهم وأعمال الطلاب الآخرين ، ومن ثم عرض ملاحظاتهم على الفصل .

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

المصادر/المواد

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

التنسيق مع أطر المناهج

انظر ملحق تنسيق المناهج .

مواقع إلكترونية

- TryEngineering (www.tryengineering.org)
- Otis Worldwide (www.otisworldwide.com)
- The Elevator Museum (www.theelevatormuseum.org)
- "Looking Forward, Backwards, and Sideways: A Patent History of Elevators" (https://ip.com/blog/looking-forward-backwards-sideways-patent-history-elevators/)
- Mechanical Advantage (https://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical_advantage)

قائمة بالقراءات

- Up, Down, Across: Elevators, Escalators, and Moving Sidewalks (ISBN: 1858942136)
- Vertical Transportation 3E (ISBN: 0471162914)

نشاط كتابة اختياري

- كان اختراع المصاعد له تأثير كبير على الهندسة المدنية والتخطيط الحضري . قم بكتابة مقالة أو فقرة حول كيف كنت تعتقد أن اختراع المصعد أثر في أفق البلدة أو المدينة التي تعيش فيها .

"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

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 ومعايير الرياضيات لمدارس الرياضيات .

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

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- القوى والحركة. .
- انتقال الطاقة .

محتوى المعيار E: العلوم و التكنولوجيا
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 الوجهة الشخصية والاجتماعية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- العلوم والتكنولوجيا في المجتمع .

محتوى المعيارG: تاريخ و طبيعة العلوم
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ:
- تاريخ العلوم .

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

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية
كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :
- القوى والحركة. .
- تفاعلات المادة والطاقة .

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

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

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

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

للمعلم :

اتباع معايير أطر المناهج

المعايير الخاصة بمحو الأمية التكنولوجية - كافة الأعمار

طبيعة التكنولوجيا

- المعيار 1: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بخواص ومجالات التكنولوجيا .
- المعيار 2: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بمبادئ التكنولوجيا الأساسية .
- المعيار 3: يطور الطلاب مفاهيم خاصة بالعلاقات بين التكنولوجيات والعلاقات بين التكنولوجيا والفروع الدراسية الأخرى .

التكنولوجيا والمجتمع

- المعيار 4: يطور الطلاب مفاهيم تأثير التكنولوجيا على الثقافة والمجتمع والاقتصاد والسياسة .
- المعيار 5:يطور الطلاب مفاهيم حول تأثير التكنولوجيا على البيئة .
- المعيار 6: يطور الطلاب مفهوم دور المجتمع في تطوير واستخدام التكنولوجيا .
- المعيار 7: يطور الطلاب مفاهيم حول تأثير التكنولوجيا عبر التاريخ .

التصميم

- المعيار 8 : يطور الطلاب مفاهيم خاصة بسمات 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 .

عالم التصميمات

- المعيار 18 : يطور الطلاب المفاهيم والقدرة على اختيار واستخدام تقنيات النقل .

"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 :
مصادر المعلم

◆ **هدف الدرس**

يستكشف درس هندسة المصاعد المبادئ الهندسية الكامنة وراء عمل المصاعد . تستكشف فرق الطلاب تاريخ المصاعد ، وتصميمها ، وتطوير قدراتها باستخدام العجلات ، والبكرات ، والخيط ، والكرتون المقوى ، وغيرها من المواد . تقوم فرق الطلاب أولا بتصميم مصعد خاص بمرآب سيارة لعبة على الورق ، ثم تنفيذ هذه الخطة ، وتقييم الإستراتيجيات المستخدمة لجميع الفرق الطلابية .

◆ **أهداف الدرس**

- التعرف على التصميم الهندسي .
- التعرف على عمليات تشغيل المصاعد .
- التعرف على العمل الجماعي و العمل في مجموعات .

◆ **المواد**

- أوراق مصادر الطلاب .
- أوراق عمل الطلاب .
- مجموعة واحدة من المواد لكل مجموعة من الطلاب :

غراء ، وخيط ، ودبابيس ورقية ، و ورق ، وأقلام رصاص ، والورق المقوى ، وأنابيب ورق مقوى (مثل منشفة ورقية أو لفافات ورق التواليت) ، وأقلام ، وبكرات أو بكرات سلك (3) ، وحبل رفيع ، وخيط أوخيط صيد الأسماك ، وصندوق من الورق المقوى لتكون بمثابة غرفة المصعد (صندوق أحذية أو كرتونة لبن كبيرة) ، سيارة لعبة صغيرة .

◆ **الخطوات**

1. اعرض على الطلاب أوراق مراجع الطالب . ويمكن قراءة هذه الأوراق في الفصل أو على النحو المنصوص عليه في مواد القراءة المنزلية في ليلة سابقة للتدريب . قم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات تتكون من 2 – 3 من الطلاب وإمداد كل مجموعة بمجموعة واحدة من المواد .

2. اشرح للطلاب أنهم الآن فريق "الهندسة" الذي يجب أن يطور مصعدا يدويا لنقل وتوصيل سيارة لعبة إلى مرآب من ثلاثة طوابق . (قد ترغب في أن تشترط وزنا معينا لكل حمولة ، أو تحديد وزن مساوى لكل سيارة). يجب أن تكون المصاعد قادرة على الوقوف بأمان في كل طابق ورفع سيارة لعبة بوزن محدد .

3. يعقد الطلاب اجتماعا لوضع خطة لنظام المصاعد الخاصة بهم . ويتم الاتفاق على المواد التي سوف يحتاجون إليها (غير تلك المواد التي قدمت إليهم) ثم يقومون بكتابة أو رسم هذه الخطة ، ومن ثم عرض خطتهم على الفصل .

4. بعد ذلك تقوم فرق الطلاب بتنفيذ خططهم . وقد يحتاجون أيضا إلى إعادة التفكير في هذه الخطة أو إضافة بعض المواد أوالبدء من جديد .
5. كل مجموعة من الطلاب تقوم بتقييم النتائج ، وإكمال ورقة عمل التقييم / الملاحظات ، ثم يقومون بعرض النتائج التي توصلوا إليها على الفصل .

◆ **إرشادات**

لتسريع عملية البناء ، قد ترغب أولا في إنشاء"مرآب"من ثلاثة مستويات ، ثم ببساطة يكون لكل فريق الحق في تحريك مصعدهم إلى المرآب للاختبار . وهذا سوف يزيل حاجة كل فريق إلى عمل مرآب خاص بهم . يمكن أن يكون المرآب عبارة عن ثلاثة صناديق أحذية موضوعة فوق بعضها البعض ، أو بعض الهياكل الأخرى البسيطة . أيضا ، إذا كان الطلاب قد استخدموا الغراء في أي جزء من نظام المصاعد الخاصة بهم ، فإنه قد يتطلب التجفيف أثناء فترة الليل .

◆ **الوقت اللازم**

محاضرتان أو أربع (45 دقيقة للمحاضرة الواحدة) .

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

مصادر الطالب
تاريخ المصاعد

◆ تاريخ المصاعد

المصعد أو الرافعة هو جهاز نقل يستخدم لنقل البضائع أو الأشخاص عموديا . وكانت أول إشارة إلى المصعد موجودة في أعمال المهندس المعماري الروماني فيتروفيوس ، الذي أفاد بأن أرشميدس بنى أول مصعد أو رافعة – على الأرجح – في سنة 236 قبل الميلاد . وفي بعض المصادر الأدبية في فترة تاريخية لاحقة ذكرت المصاعد على أنها مركبات تسحب باليد أو عن طريق الحيوانات بحبل من الكتان . في عام 1853 ، قدم إليشا أوتيس مصعد الأمان ، والذى حال دون سقوط الكابينة إذا انقطع الحبل . تصميم الأمان لأوتيس يشبه إلى حد ما بعض الأنواع التي لا تزال تستخدم اليوم . تستخدم مصاعد الأمان آلية خاصة لتأمين وغلق كابينة المصعد في حالة فشل رفع الحبال . وقد جعل أوتيس السكن في ناطحات السحاب ممكنا من خلال توفير ميكانيكية النقل الآمن إلى الطوابق العليا .

◆ أوتيس وغيرها من الشركات المصنعة

في 23 مارس 1857 تم تركيب أول مصعد لأوتيس في 488 برودواي في مدينة نيويورك . وقد سبق بناء أول بئر للمصعد قبل أول مصعد بأربع سنوات . بدأ بناء بيتر كوبر لمبنى اتحاد كوبر في نيويورك في عام 1853 . و تم تضمين بئرالمصعد في تصميم اتحاد كوبر ، وذلك لأن كوبركان واثقا تماما من أنه سيتم اختراع مصعد آمن للركاب قريبا ، و رأى كوبر أن يكون بئر المصعد مستديرا لأنه أحس أن هذا هو التصميم الأكثر كفاءة . بعد ذلك قامت أوتيس بتصميم مصعد خاص للمدرسة . اليوم شركة مصاعد أوتيس – هي الآن إحدى الشركات التابعة لشركة التكنولوجية المتحدة – هي أكبر منتج في العالم لأنظمة نقل المصاعد ، تليها شندلر ، وشركة تايسن كروب ، وكون ، وفوجي تك .ووفقا لشركة التكنولوجية المتحدة ، تحمل مصاعد أوتيس ما يعادل عدد سكان العالم كل تسعة أيام . وفيما يلي رسم إليشا أوتيس لبراءة اختراع مصعد 15 /1/1861 .

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

مصادر الطالب:
تاريخ المصاعد (تابع)

◆ أنواع المصاعد

بشكل عام ، هناك ثلاث وسائل لتحريك المصعد :

1. مصاعد الجر : هي عبارة عن آلات الجر الموجهة التي تتحرك عن طريق المحركات الكهربائية ذات التيار المتردد أو الدائم . تستخدم الآلات الموجهة تروسا دائرية للسيطرة على حركة عربات المصعد ميكانيكيا بواسطة "لف" حبال الرفع الفولاذية فوق بكرة مسننة و التي تعلق على علبة التروس مدفوعة بمحرك عالي السرعة . يتم تركيب الفرامل بين المحرك والبكرة المسننة أو (علبة التروس) لجعل المصعد يقف ثابتا في الدور . وقد صممت الأخاديد خصيصا لمنع الكابلات من الانزلاق . "آلات الجر" هي التي تم إمدادها بالحبال بواسطة مقبض الأخاديد في البكرات ، وبالتالي سميت بهذا الاسم . وحسب عمر الحبال والأخاديد وآلات الجر ، يتم فقدان بعض آلات الجر ، ويجب الاستعاضة عن الحبال ، والبكرات المسننة عن طريق إصلاحها أو استبدالها .

2. المصاعد الهيدروليكية : وكان أول تطوير للمصاعد الهيدروليكية التقليدية تم بواسطة مصاعد دوفر (الآن مصاعد تيسين) وهي مناسبة جدا بالنسبة إلى المباني منخفضة الارتفاع والمتوسطة (2 - 10 طوابق) و يتم استخدام مكبس الطاقة الهيدروليكي لدفع المصعد صعودا إلى الأعلى . في بعض الأحيان ، يتكون المكبس الهيدروليكي (الغطاس) من أنابيب مركزية صغيرة ، مما يسمح للأنبوب الضحل لاحتواء هذه الآلية في الأدوار الأدنى . على جهة أخرى ، يتطلب المكبس حفرة أعمق في أرض القاع ، وعادة مع الغلاف البلاستيكي (المعروف أيضا باسم الغواص) للحماية .

3. المصعد المتسلق : هو مصعد ذاتي الصعود بقوة دفع خاصة به. ويمكن أن يتم الدفع بواسطة محرك كهربائي أو محرك الاحتراق الداخلي . وتستخدم تلك المصاعد في تسلق الصواري أو الأبراج ، من أجل جعل الوصول إلى أجزاء من هذه المنشآت يتم بسهولة ، مثل مصابيح سلامة الطيران لصيانتها .

◆ هل تعلم؟

يعتبر المصعد الذي في قاعة المدينة الجديدة في هانوفر بألمانيا هو تقنية نادرة وفريدة من نوعها في أوروبا ؛ حيث إن المصعد يبدأ الصعود بشكل مستقيم ثم تتغير الزاوية 15 درجة لتتبع محيط قبة القاعة .

وغالبا ما يسمى مصعد الشحن الصغير بالنادل الصامت ، وكثيرا ما يستخدم لنقل الأشياء الصغيرة مثل الصحون في مطبخ مكون من طابقين أو الكتب في مكتبة متعددة الأرفف . المصاعد الصغيرة – وخاصة الأنواع الأقدم منها – ربما أيضا كان يتم تشغيلها باستخدام بكرة مشدودة ، وكانت توجد بكثرة في العصر الفيكتوري في المنازل والمكاتب والمنشآت الأخرى عندما كانت هذه الأجهزة في ذروتها.

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

أوراق عمل الطالب. ابن مصعدك

أنت ضمن فريق من المهندسين الذين تم إعطاؤهم التحدي المتمثل في بناء نظام مصعد صغير لتوصيل السيارات إلى مرآب سيارة لعبة من ثلاثة طوابق . يجب أن يكون المصعد الخاص بك قادرا على التوقف بأمان في كل طابق ، ورفع سيارة لعبة بوزن محدد .

◆ مرحلة البحث / الاعداد

1. مراجعة أوراق الطلاب المختلفة .

◆ التخطيط كفريق

1. لقد تم تقديم بعض "مواد البناء" إلى فريقك من قبل معلمك . لديك الغراء ، والخيط ، والدبابيس الورقية ، والورق ، وأقلام الرصاص ، والورق المقوى ، وأنابيب الورق المقوى (مثل منشفة ورقية أو لفافات ورق التواليت) ، وأقلام ، وبكرات أو بكرات خيط (3) ، وحبل رفيع ، خيط أوخيط صيد الأسماك ، وصندوق من الورق المقوى ليكون بمثابة غرفة المصعد (صندوق أحذية أو كرتونة لبن كبيرة) ، سيارة لعبة صغيرة أو غيرها من المواد .
2. ابدأ الاجتماع مع فريقك وقوموا بوضع خطة لبناء المصعد الخاص بكم . والتفكير في كيف سيتم دمج البكرات ووضع المواد الأخرى في غرفة المصعد التي يمكن أن تكون علبة حليب صغيرة أو صندوق مكرونة ، أو غيرها من علب البقالة .

3. قم بكتابة أو رسم الخطة الخاصة بك في المربع أدناه ، بما في ذلك التخطيط للمواد التي سوف تطلبونها لاستكمال البناء . قم بعرض هذا التصميم على الفصل ، واشرح سبب اختيارك للمواد . يمكنك أن تختار مراجعة خطة فريقك بعد تلقي الملاحظات من الفصل .

المواد المطلوبة :

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

أوراق عمل الطالب : التقييم

- **مرحلة البناء**

5 . ابن مصعدك !

6. قم بتقييم نتائج فريقك بالمقارنة مع نتائج الفرق الأخرى ، واستكمال ورقة عمل التقييم ، وعرض النتائج الخاصة بك على الفصل .

- استخدام ورقة العمل هذه لتقييم نتائج فريقك في درس الصعود والهبوط الهندسي :

1. هل نجحت في عمل مصعد يمكنه أن يوصل السيارات إلى مرآب سيارة لعبة من ثلاث طوابق ؟ إذا لم يكن كذلك ، فلماذا فشلت ؟

2. هل كانت هناك حاجة لطلب مواد إضافية أو مختلفة أثناء بناء المصعد الخاص بك ؟ إذا كان الأمر كذلك ، فماذا حدث بين التصميم (الرسم) وعملية البناء الفعلية التي غيرت احتياجك إلى المواد الخاصة بك ؟

3. هل تعتقد أن المهندسين يجب أن يكيفوا خططهم الأصلية خلال عملية التصنيع ؟ لماذا قد يفعلون ذلك ؟

4. إذا كان عليك أن تفعل كل شيء من جديد ، كيف ستغير تصميم المخطط الخاص بك ؟ لماذا ؟

5. ما التصميمات أو الأساليب التي جربتها الفرق الأخرى وتعتقد أنها تعمل بشكل جيد ؟

6. هل وجدت أن هناك العديد من التصميمات في صفك قد حققت هدف المشروع ؟ بم يوحي إليك هذا عن المخططات الهندسية ؟

7. هل وجدت أن هناك ميزة للعمل كفريق في هذا المشروع ؟ اشرح .....

8. هل تعتقد بأن توقعات الراكبين أثرت على تصميم المصاعد ؟ على سبيل المثال ، كيف تم تعديل التصميم لاستيعاب الركاب المعوقين ؟

9. ما اعتبارات الأمان التي تعتقد أن المهندسين يجب عليهم أن يدمجوها في تصميمات جديدة للمصعد ؟ على سبيل المثال ، العديد من المصاعد لديها هواتف للحالات الطارئة . ماذا أيضا يمكنك أن تحدد ؟

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