



الهدف من الدرس

يركز هذا الدرس على استخدام مقاييس الوزن والمساحة من قبل مهندسي التصنيع . يتم تكليف فرق من الطلاب بالتحدي المتمثل في وضع نظام لملا البرطمانات بوزن أو عدد معين من المنتجات مثل البلي أو الدبابيس الورقية .



ملخص الدرس

يستكشف درس مسألة توازن كيفية استخدام موازين ومقاييس المهندسين عند تصميم عملية التصنيع لضمان أن المنتجات النهائية موحدة في الوزن أو العدد . يستكشف الطلاب أنواعا مختلفة من المقاييس ، ويقومون بمواجهة التحدي لتصميم وبناء نظام لتقديم عدد أو وزن موحد من البلي أو من الدبابيس الورقية في مجموعة من أربع علب أو برطمانات . ثم يقومون بعد ذلك باختبار الأنظمة الخاصة بهم وتقييم نظم فرق الطلاب الآخرين .

الفئة العمرية

11 – 18 .

الأهداف

- ◆ التعرف على هندسة التصنيع .
- ◆ التعرف على نظم التصنيع .
- ◆ التعرف على اتساق الوزن والتعبئة .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي والعمل في مجموعات .

النتائج المتوقعة للمتعلم

يطور الطلاب المفاهيم الآتية كنتيجة لممارسة هذا النشاط :

- ◆ هندسة التصنيع .
- ◆ حل المشكلات .
- ◆ العمل الجماعي .

أنشطة الدرس

يتعلم الطلاب كيف قام مهندسو التصنيع بتطوير نظم لإنشاء منتجات متناسقة . كما يعملون في فريق لإنشاء نظام من شأنه أن يقدم وزنا أو عددا ثابتا من البلي أو الدبابيس الورقية في مجموعة من البرطمانات . تقوم الفرق بوضع خطة نظامهم ، وتنفيذ النظام ، وتقييم النتائج الخاصة بهم وتلك النتائج الخاصة بالطلاب الآخرين ، ثم تقوم بعرضها على الفصل .

المصادر / المواد

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

◆ TryEngineering (www.tryengineering.org)

◆ Manufacturing Engineering and Technology (ISBN: 0131489658)

◆ Scales and Balances (ISBN: 0747802270)

◆ قم بكتابة مقال أو فقرة عن الآثار المترتبة على عمليات التشغيل الآلي على المجتمع .



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 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 .
- ◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ:

- ◆ القوى والحركة .

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 الوجة الشخصية والاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- ◆ العلوم والتكنولوجيا في المجتمع .

◆ 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 .
- ◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ:

- ◆ القوى والحركة .

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 الوجة الشخصية والاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

- ◆ دور العلوم والتكنولوجيا بالتحديات المحلية ، والقومية ، والعالمية .

للمعلم :
اتباع معايير أطر المناهج (تابع)

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 .

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 12: يطور الطلاب قدراتهم على استخدام وصيانة المنتجات التكنولوجية والنظم .
- ◆ المعيار 13: يطور الطلاب قدراتهم على تقييم أثر المنتجات و الأنظمة .

عالم التصميمات

- ◆ المعيار 19 : يطور الطلاب المفاهيم الخاصة و القدرة على اختيار و استخدام تقنيات التصنيع .



للمعلم : مصادر المعلم

◆ هدف الدرس :

استكشاف هندسة التصنيع وتصميم نظم التصنيع من خلال بناء نظام لتوفير وزن أو عدد متساوي من البلي أو الدبابيس الورقية في مجموعة من أربع علب أو برطمانات. يعمل الطلاب في فرق لتصميم النظام ، وبناء النظام ، واختبار النظام ، ومن ثم تقييم التجربة الخاصة بهم وتقديم تقرير إلى الفصل .

◆ أهداف الدرس :

- ◆ التعرف على هندسة التصنيع .
- ◆ التعرف على نظم التصنيع .
- ◆ التعرف على اتساق الوزن والتعبئة .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي والعمل في مجموعات .

◆ المواد

- ◆ أوراق مصادر الطلاب .
- ◆ أوراق عمل الطلاب .
- ◆ ميزان (لفحص عمل الطالب) .
- ◆ عبوات من البلي ، أو الدبابيس الورقية ، أو غيرها من العناصر ذات الحجم والشكل الثابت .

◆ مجموعة واحدة من المواد لكل مجموعة من الطلاب :

- أوتاد خشبية ، وطاسات من البلاستيك أو أكواب من الورق ، وأسلاك ، وشريط ، وسلسلة ، وأربعة برطمانات تعليب أو علب صغيرة فارغة .

◆ الخطوات

1. اعرض على الطلاب ورقة مرجع الطالب . يمكن قراءتها في الفصل أو يمكن قراءتها كواجب منزلي في الليلة السابقة للتدريب . لكي تجعل الطلاب يتعودون على عملية التصنيع ، ربما يرغبون في زيارة بعض المواقع الموصى بها ليروا كيف يتم تصنيع الحلوى .
2. قم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات تتكون من 2 - 3 من الطلاب وإمداد كل مجموعة بمجموعة واحدة من المواد .
3. وضح أن الطلاب الآن "مهندسون" ، وأنه تم إعطاؤهم مهمة تصميم نظام لـ "تصنيع" أربع عبوات (علب أو برطمانات) لمنتج (البلي أو الدبابيس الورقية) له وزن محدد أو عدد متساو . الفكرة هي أن نظامهم سينتج عبوات في غاية التناسق . على سبيل المثال إلى اليسار يوجد نسخة بسيطة للغاية ... قد يرغب الطلاب في تطوير سلالم أو سيور ناقلة ، أو آليات نقل ، أو أي أساليب أخرى لتعبئة الحلوى حتى آخر عبوة .





4. يقوم الطلاب بالاجتماع ووضع خطة لنظام التصنيع الخاص بهم . وسوف يقومون برسم هذه الخطة ، ومن ثم عرضها على الفصل لتلقي ملاحظاتهم عليها .
5. تقوم مجموعات الطلاب ببناء النظام الخاص بهم . وقد يرغبون في تعديل صياغة التصميم في مرحلة التصنيع ، ولكن ينبغي عليهم أن يسجلوا ملاحظاتهم عن التغييرات التي يحتاجون إليها .
6. كل مجموعة من الطلاب تقوم بتقييم النتائج ، واستكمال ورقة عمل التقييم / الملاحظات ، ويعرضون النتائج التي توصلوا إليها على الفصل .

◆ نصائح

- في الحال ستكون كل الفرق لديها نظام عمل ، دع الطلاب يقومون بمشاهدة عمل كل من الطلاب الآخرين .
- يجب على المدرس مراقبة عملية تعبئة وتغليف واحدة من العبوات ، ويقوم أيضا بوزن جميع البرطمانات للتأكد من أنها قريبة من هدف الوزن أو العدد . سيكون هناك بعض الاختلافات ، ولكن الفارق ينبغي ألا يكون أكثر من واحد أو اثنين من البلي ، مع افتراض أن الوزن هو نفسه بالنسبة لكل منها .
- دع الطلاب يتخلون التصميمات الخاصة بهم ، ولكنهم قد يحتاجون إلى اقتراحات لإقامة الميزان . استخدام معيار الوزن أو كوب ورقي مليئ بالفعال بالوزن المطلوب من المنتج هو طريقة بسيطة لحل المشكلة .
- عليك أن تقرر ماذا سيكون هدف الوزن / العدد لكل فريق ، استنادا الى العنصر (البلي ، أو المشبك) الذي حددته ومدى سعة الأكواب الورقية أو غيرها من المواد المستخدمة .

الوقت اللازم

ثلاث محاضرات أو أربع (45 دقيقة للمحاضرة الواحدة) .

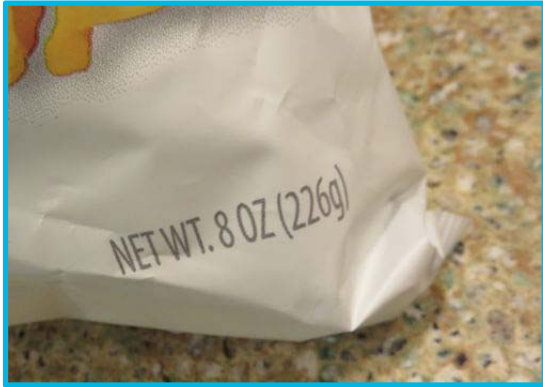
◆ الموازين لها استخدامات عديدة



تستخدم الموازين في كثير من التطبيقات ، بخلاف تحديد وزن الشخص ، فهي جزء لا يتجزأ من كثير من النظم ، حيث إن وزن المنتجات أو المكونات يؤثر على تكاليف المنتجات أو الخدمات . على سبيل المثال ، النظم البريدية في جميع أنحاء العالم تبني تكلفة التسليم على وزن هذا الطرد أو الرسالة التي يجري نقلها . محلات البقالة وأسواق الفاكهة تستخدم الموازين لتحديد ما المطلوب لشحن الفواكه والخضار والمكسرات والحبوب والتوابل . في هذه الأمثلة ، قد يكون الوزن قليلا بطريقة أو بأخرى دون أن يسبب أي صعوبة . فقد تحصل على واحدة أو اثنتين من الجوز ، أو قبضة قليلة من التوابل الحارة ، بدون تأثير واضح .

◆ هندسة التصنيع

بالنسبة إلى مهندسي التصنيع – لا سيما في صناعة الأدوية – فمن الأهمية بمكان للأوزان أو المنتجات أو المكونات أن توزن بدقة قبل التعبئة والتغليف . يجب أن تتأكد شركات الأدوية من أن وزن الجرعة مضبوط تماما ، فالاقتراب من الوزن الصحيح ليس جيدا بما فيه الكفاية ! السلامة هي أهم الاعتبارات في تصنيع الأدوية !



يشارك مهندسو التصنيع في عملية التصنيع من التخطيط إلى تعبئة وتغليف المنتج النهائي . إنهم يعملون مع أدوات مثل الإنسان الآلي ، وأجهزة التحكم الرقمية والقابلة للبرمجة ، ونظام رؤية التجميع المتناسق ، والتغليف ، ووسائل الشحن . إنهم يقومون بفحص طريقة وتدفق التصنيع ، ويبحثون عن طرق لتبسيط الإنتاج ، وتحسين التغليف ، وخفض التكاليف . أحد أهم التدابير التي يركزون عليها هي الوزن . إنهم في بعض الأحيان يستخدمون الكاميرات لحساب عدد من المنتجات التي تدخل في عبوة ما ، مثل عدد من الملفات في صندوق ، لكنهم كثيرا جدا ما يستخدمون الموازين للتأكد من العدد المطلوب من الحلوى والحبوب ، أو حتى من المسامير التي سوف يتم تسليمها في علبة . هناك العديد من المواقع التي تظهر عمل نظم التصنيع . قم بزيارة بعض هذه المواقع لمعرفة كيفية عمل الأنظمة المختلفة ! على سبيل المثال حلوى حبوب جبلي ببلي الهلامية يتم صبها في قادوس خلال عملية التصنيع الخاصة بهم . القادوس يقوم بتلقيها في نظام الميزان الذي يزن ويوزع العدد الدقيق لحلوى الهلام إلى أنواع مختلفة من التعبئة والتغليف بما في ذلك الأكياس ، والعلب ، والبرطمانات .



ورقة عمل الطالب : أنت المهندس !

أنت ضمن فريق من المهندسين الذين تم إعطاؤهم التحدي المتمثل في التصميم وبناء نظام التصنيع لتعبئة وزن أو عدد متساوي من البلي أو عناصر أخرى إلى مجموعة من أربع علب أو برطمانات .

◆ مرحلة الإعداد والبحث

1. قم باستعراض ورقة مراجع الطالب . إذا كان ذلك ممكنا قم بزيارة بعض مواقع التصنيع الافتراضية .

◆ التخطيط كفريق

2. لقد تم تقديم بعض المواد إلى الفريق الخاص بك من قبل المعلم بما في ذلك الأوتاد الخشبية ، ومسامير بلاستيكية ، وأكواب ورقية ، وأسلاك ، وشريط ، وسلسلة ، وأربعة برطمانات للتعليب ، أو علب صغيرة فارغة . لديك أيضا كمية كبيرة من "المنتج" الذي قد يكون البلي ، أو الدبابيس الورقية ، أو عناصر أخرى اختارها معلمك . مهمتك هي تصميم نظام التصنيع الذي من شأنه أن يزن كمية معينة من المنتجات ونقلها إلى أربع علب أو برطمانات . أنت في حاجة إلى التأكد من أن الوزن أو العدد يحقق الهدف ، وأنها متساوية بين هذه العلب الأربعة .
3. ابدأ العمل بالاجتماع مع فريقك والاتفاق على تصميم النظام . كن مبدعا واستمتع بهذه العملية !
4. قم بتقدير عدد الفروق التي تتوقع أنها ستنتج بين البرطمانات / العلب الأربعة باستخدام نظام التصنيع . ما الفرق المسموح به أو المتوقع في الوزن أو العدد بين هذه العلب الأربعة ؟
5. قم بكتابة أو رسم الخطة الخاصة بك في المربع أدناه (أو على ورقة منفصلة) .



◆ مرحلة البناء

6. قم ببناء نظام التصنيع الخاص بك .
7. ألق نظرة على الأنظمة التي تم إنشاؤها بواسطة فرق الفصل الأخرى .
8. قم بتشغيل النظام الخاص بك و"تعليب" أربعة منتجات . معلمك سوف يزن كل علبه لفريقك بحيث يمكنك أن ترى كيف يعمل النظام بشكل جيد .
9. قم بتقييم نتائج الفريق الخاص بك ، ثم استكمال ورقة العمل / التقييم ، واعدرض النتائج الخاصة بك على الفصل .

◆ استخدام ورقة العمل هذه لتقييم نتائج الفريق الخاص بك في درس مسألة توازن :

1. هل نجحت في إنشاء نظام التصنيع ؟ إذا لم يكن كذلك ، فلماذا فشلت ؟
2. هل كان يجب عليك إجراء تغييرات على التصميم المكتوب الخاص بك عندما كنت في الواقع تبني النظام ؟ إذا كان الأمر كذلك ، أي جزء من النظام تطلب معظم التغييرات في مرحلة البناء ؟
3. هل تعتقد أن المهندسين العاملين ينبغي عليهم تكيف خططهم الأصلية أثناء عملية التصنيع ؟ لماذا قد يفعلون ذلك ؟
4. كيف كان الاختلاف بين الوزن أو العدد الفعلي لـ "العبوات" الأربع ؟ كيف يمكن لهذه النتيجة أن تقارن بتقدير ما قبل الإنتاج الخاص بك ؟

5. أي جزء من هذه العملية لم تستمتع به أكثر؟ لماذا؟

6. ما الفكرة التي شاهدت تنفيذها في عمل فريق آخر ووجدت أنها أكثر ابتكاراً؟ لماذا؟

7. هل وجدت أن هناك العديد من التصميمات في فصلك التي حققت هدف المشروع؟ ما الذي يوحي به ذلك عن هذه المخططات الهندسية؟

8. هل وجدت أن العمل كفريق واحد قد جعل هذا المشروع أكثر نجاحاً؟ إذا لم يكن كذلك، لماذا لا؟ إذا كان الأمر كذلك، اشرح.

9. في بيئة التصنيع الحقيقية، هل تعتقد أن تصميم "العبوة" – العلبة، أو البرطمان، أو الكيس – قد تم تطويرها قبل، أو بعد، أو في نفس الوقت الذي تم فيه تطوير المنتج؟ ما الذي كان أكثر منطقياً بالنسبة إليك؟ لماذا؟