

محور الدرس

يركز هذا الدرس على تصميم الألواح الشمسية ، وتطبيقه في الحاسبة القياسية . كما يستكشف كيف أن الألواح الشمسية ، والآلات الحاسبة ، والدوائر البسيطة تعمل كل من باستخدام الطاقة الشمسية على حد سواء .

ملخص الدرس

يستكشف درس " ها قد أتت الشمس " مفهوم كيفية تجميع الطاقة الشمسية بواسطة الألواح الشمسية ، وتكييفها لتوفير الطاقة لمجموعة متنوعة من الآلات ، ابتداء من الآلات الحاسبة إلى المركبات الفضائية . يقوم الطلاب بتفكيك آلة حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية ، واستكشاف الأجزاء المكونة لها . كما يعمل الطلاب في فرق لاقتراح التحسينات على تصميم آلة حاسبة لتحسين الأداء .

الفئة العمرية

. 18 - 8

الأهداف

خلال هذا الدرس سوف يقوم الطلاب بـ :

- ◆ التعرف على قوة الطاقة الشمسية ، و تصميم وتشغيل ألواح الطاقة الشمسية .
- ◆ التعرف على كيفية عمل الآلات الحاسبة ، وكيف يتم تكوين المنتج من العديد من أجزاء المكونات المختلفة .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي وحل المشكلات الهندسية / عملية التصميم .

النتائج المتوقعة للمتعلم

يطور الطلاب المفاهيم الآتية كنتيجة لممارسة هذا النشاط :

- ◆ قوة الطاقة الشمسية ، و تصميم ألواح الطاقة الشمسية .
- ◆ تصميم وتشغيل الآلة الحاسبة .
- ◆ تأثير الهندسة والتكنولوجيا في المجتمع .
- ◆ حل المشكلات الهندسية .
- ◆ العمل الجماعي .

يتعرف الطلاب على كيفية جمع الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية في ألواح الطاقة الشمسية . كما يقومون بدراسة موضوعات تشمل الألواح الشمسية ، والدوائر البسيطة ، والأعمال الداخلية للألة حاسبة بسيطة . يعمل الطلاب في فرق لتفكيك آلة حاسبة ، وتقييم وتصميم وتشغيل الأجزاء المكونة لها ، والتوصية بتغييرات لتحسين وظائفها من خلال إعادة تصميم و / أو اختيار المواد ، ومن ثم عرض ذلك على الفصل .

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)
- ◆ U.S. Department of Energy, Solar Energy Technologies Program (https://www.energy.gov/eere/solar/solar-energy-technologies-office)
- ◆ National Renewable Energy Laboratory (www.nrel.gov)
- ◆ History of Solar Energy (www1.eere.energy.gov/solar/pdfs/solar_timeline.pdf)

قائمة بالقراءات

- ◆ Got Sun? Go Solar by Rex A. Ewing (ISBN: 0965809870)
- ◆ 21st Century Complete Guide to Solar Energy and Photovoltaics CD-Rom by the National Renewable Energy Laboratory (ISBN: 1592482694)

نشاط كتابة اختياري

- ◆ قم بكتابة مقالة أو فقرة تصف فيها كيف تم تصميم الألواح الشمسية داخل منتج يمكنك أن تجده في منزلك أو المدرسة . ثم فسر لماذا كانت الطاقة الشمسية خيارا جيدا لتزويد هذا المنتج بالطاقة .

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 :

◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ خواص الأجسام و المواد .

◆ الضوء والحرارة والكهرباء والمغناطيسية .

محتوى المعيار E: العلوم و التكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ قدرات التصميم التكنولوجي .

◆ مفاهيم عن العلوم و التكنولوجيا .

◆ 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 :

◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ 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 .

◆ 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 :

◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

محتوى المعيار B: العلوم الفيزيائية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ 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 الواجهة الشخصية والاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ دور العلوم والتكنولوجيا في مواجهة التحديات 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 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 .

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 13: يطور الطلاب قدراتهم على تقييم أثر المنتجات و الأنظمة .

عالم التصميمات

- ◆ المعيار 16 : يطور الطلاب المفاهيم والقدرة على اختيار واستخدام الطاقة وتقنيات الطاقة .

للمعلم : مصادر العلم



هدف الدرس

استكشاف الطاقة الشمسية وكيف تعمل لوحات الطاقة الشمسية . يتعلم الطلاب عن التصميم الهندسي بواسطة تفكيك آلة حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية ، ودراسة مكوناتها وكيفية تفاعلها ، وتحديد تحسين التصميم الذي يقدمونه إلى الفصل .

اهداف الدرس

- ◆ التعرف على قوة الطاقة الشمسية ، و تصميم وتشغيل ألواح الطاقة الشمسية
- ◆ التعرف على كيفية عمل الآلات الحاسبة ، وكيف يتم تكوين المنتج من العديد من أجزاء المكونات المختلفة .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي وحل المشكلات الهندسية / عملية التصميم .

المواد

- أوراق مصادر الطالب .
- أوراق عمل الطالب .
- مجموعة واحدة من المواد لكل مجموعة من الطلاب :
 - آلة حاسبة قديمة أو جديدة (الكثير منها تكلفته أقل من 5 دولارات) ، ابحث عن تلك التي تحتوي على مسامير في الخلف لسهولة التفكيك .
 - مجموعة أدوات تصليح زجاج نظارات صغيرة أو مفك المسامير (يجب أن يكون قياس صغير جدا) .
 - شريط لاصق .

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 .
2. قم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات من 3 - 4 طلاب ، وإمداد كل مجموعة من الطلاب بمجموعة واحدة من المواد .
3. اطلب من الطلاب استكمال ورقة عمل الطلاب . كجزء من هذه العملية ، يعمل الطلاب في فرق لتفكيك آلة حاسبة ، وتقييم اجزاء مكوناتها بما في ذلك الألواح الشمسية، وفرق من "المهندسين" لتصميم تحسين جديد للحاسبة. وهم يخططوا ويقدموا أفكارهم إلى الفصل.

الوقت اللازم

- ◆ محاضرة واحدة أو اثنتان (45 دقيقة للمحاضرة الواحدة) .



مصادر الطالب : كيفية عمل الألواح الشمسية

◆ أساسيات لوحة الطاقة الشمسية



تتكون أشعة الشمس من حزم صغيرة جدا تسمى الفوتونات . كل دقيقة يصل إلى العالم من هذه الطاقة ما يكفي لتلبية الطلب العالمي للطاقة بالنسبة إلى العالم بأسره . تحول الألواح الشمسية الطاقة الشمسية إلى كهرباء والتي يمكن استخدامها لتشغيل العديد من المنتجات من الآلات الحاسبة الصغيرة إلى المركبات الفضائية . تعمل بالطاقة الشمسية الآن العديد من الطرق وإشارات المرور على طول الطرق السريعة ، ومن المحتمل أنك قد شاهدت أضواء حديقة أو طريق تعمل بالطاقة الشمسية و يتم تشغيلها تلقائيا ليلا .



يتألف كل لوحة من الألواح الشمسية من خلايا شمسية أو أشباه موصلات التي توصل بسلك إلى دائرة كهربائية . يتم تحويل الضوء الذي يصل إلى أشباه الموصلات إلى الكهرباء التي تتدفق من خلال الدائرة . تعمل الخلايا الشمسية فقط عندما يكون الضوء موجودا . لذا ، عادة ما تتحرك الألواح الشمسية التي على المركبات الفضائية إلى نقطة ما باتجاه الشمس ، بغض النظر عن اتجاه المركبة الفضائية . كلما كان هناك خلايا شمسية أكثر في الألواح الشمسية ، كلما زادت الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها . يتطلب الأمر لوحا صغيرا لتشغيل الآلة الحاسبة ، في حين تتطلب المركبة الفضائية الواح هائلة من أجل الطاقة اللازمة لتشغيلها . ويكون هناك بطاريات موجودة في معظم النظم لتخزين الطاقة لاستخدامها عندما لا تكون الشمس مشرقة .

◆ مكثفات الطاقة الشمسية

تستخدم بعض المركبات الفضائية الطاقة الشمسية لتعزيز مكثفات الضوء المتاح . وتعمل بنفس الطريقة كعدسة مكبرة يمكنها مضاعفة الطاقة من الضوء لتركيز أشعة الضوء على مادة ملتهبة لبدء الاشتعال . تستخدم مكثفات الطاقة الشمسية عدسات فرينسل لاتخاذ مساحة كبيرة من أشعة الشمس ، وذلك لتوجيهها ناحية الألواح الشمسية لزيادة كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الشمس بواسطة مركبة فضائية في مدار ما .

◆ مكونات لوحة الطاقة الشمسية

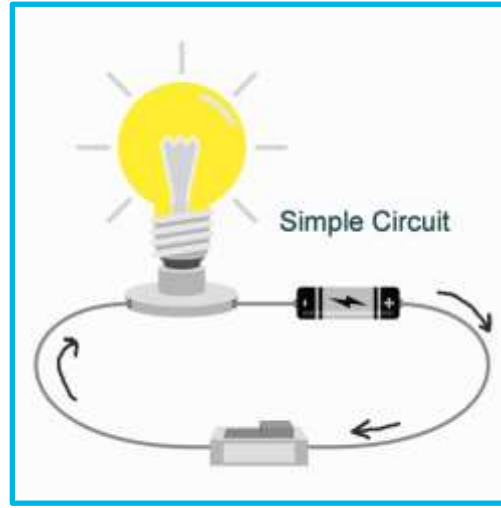
تصنع بعض الخلايا الكهروضوئية المستخدمة في المركبات الفضائية من زرنبيخيد الغاليوم (الغاليوم). يتكون الغاليوم في أسطوانة ، ثم تقطع إلى شرائح في الخلايا . وترتبط الخلايا

الشمسية ببقية شبكة الطاقة . مكثفات الطاقة الشمسية ، المصنوعة من البلاستيك الشفاف ، توضع فوقها لتركيز أشعة الشمس . وهو أكثر شيوعا في النظم التجارية و النظم الأرضية الراسخة ، ورقائق السليكون البلوري ، والتي تنمو في أسطوانات ومقطعة إلى شرائح لعمل الخلايا . وهي أقل كفاءة من خلايا الغاليوم ، ولكن هي أقل بكثير من حيث تكلفة التصنيع .

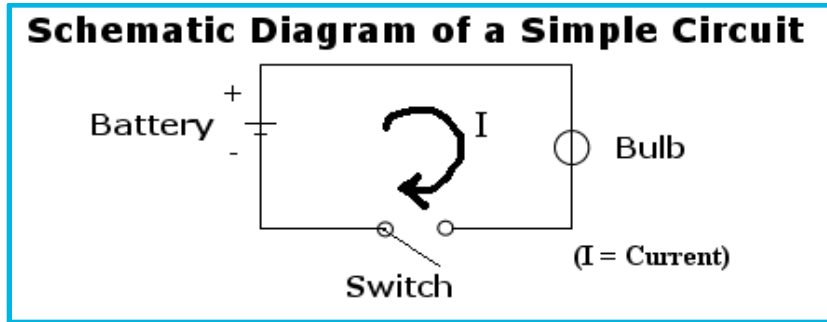
مصادر الطالب : ما الدائرة البسيطة ؟

◆ الدائرة البسيطة

الدائرة البسيطة تتكون من ثلاثة عناصر على الأقل ، وهي التي تكون مطلوبة لإكمال دائرة كهربائية تعمل : مصدر الكهرباء (البطارية) ، والمسار أو الموصل الذي يجري فيه التيار الكهربائي (سلك) ، والمقاومة الكهربائية (مصباح) ، والتي يتطلبها أي جهاز كهربائي للعمل . الرسم التوضيحي أدناه يبين محتوى دائرة بسيطة ، بطارية واحدة ، وسلكين اثنين ، ومصباحا . تدفق الكهرباء من الطرف الموجب (+) للبطارية عن طريق المصباح (مضيئا له) ، والعودة إلى الطرف السالب (-) ، في تدفق مستمر .



◆ الدائرة البسيطة



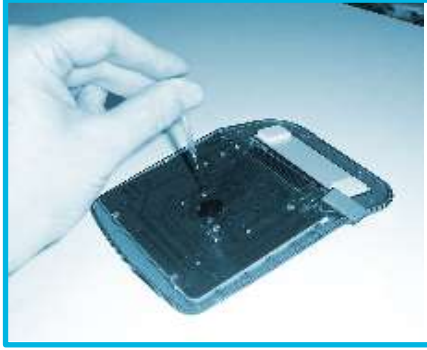


أوراق عمل الطالب :

تفكيك آلة حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية

الخطوة الأولى : كفريق ، قم بمراقبة ما إذا كانت الآلة الحاسبة تعمل عند منع لوحة الطاقة الشمسية تماما . ماذا يحدث إذا قمت بمنع جزئي للوحة الطاقة الشمسية ؟ اكتب ملاحظتك ، وتفسيراتك لما وجدت أدناه .

الخطوة الثانية : اقترح خمسة منتجات أخرى يمكنك التفكير فيها ، بحيث تكون تعمل إما بشكل كلي أو بشكل جزئي بواسطة الألواح الشمسية .



الخطوة الثالثة : كفريق واحد ، قم بتفكيك إما آلة حاسبة جديدة (غير مكلفة) ، أو آلة حاسبة غير صالحة للاستعمال تعمل بالطاقة القديمة ، وذلك باستخدام المواد المتوفرة لديك . تأكد من أنك قمت بإزالة كافة المسامير الصغيرة التي تمسك الجزء الأعلى والأسفل معا ، وغالبا ما تكون مخفية تحت الوسائد أو الشرائط المطاطية . وسوف تحتاج إلى استخدام مفك صغير جدا ، مثل النوع الشائع في مجموعات إصلاح النظارات . وسوف تحتاج إلى فك لوحات الدوائر الإلكترونية من اللوحة الأمامية للآلة الحاسبة أيضا ، ويوجد العديد من المسامير .



ملاحظة الأمان : كن حذرا من لمس الألواح الشمسية وشاشات LCD (الشاشة الكريستالية السائلة) كما أن حواف الزجاج قد تكون حادة .

الخطوة الرابعة : كفريق واحد ، قم بملاحظة لوحة الطاقة الشمسية ، ولاحظ كيف يتم توصيلها إلى أجزاء أخرى من الحاسبة . قم بفحص جميع الأجزاء الأخرى من الآلة الحاسبة ، وقم بمناقشة ما تجد . ثم الإجابة عن الأسئلة التالية .

الأسئلة :

1. كم عدد الأجزاء الفردية التي وجدتها ؟ قم بوصفها .

2. ما الذي فاجأك أكثر حول الأجزاء الداخلية للآلة حاسبة ؟

3. كيف كانت لوحة الطاقة الشمسية المتصلة بلوحة الدائرة ؟



أوراق عمل الطالب : تفديك آلة حاسبة (تابع)



4. إذا كان هناك بطارية احتياطية لهذه الآلة الحاسبة ، كيف كانت ستتصل بلوحة الدوائر الإلكترونية ؟

5. ستظل بعض الآلات الحاسبة تعمل وهم في حالة مفككة ، ما دامت لا تزال متصلة بأسلاك الألواح الشمسية وبطارية لوحة الدوائر . هل الآلة الحاسبة الخاص بك لا تزال تعمل ؟ إذا قمت بإعادة الأسلاك مع شريط لاصق فهل هذه ما تزال تعمل ؟

6. لماذا تعتقد أن هناك ورقة من البلاستيك أو المطاط تفصل لوحة الدوائر الإلكترونية من الأزرار التي تضغط عليها ؟

7. ما نوع المواد برأيك الموجودة تحت ورقة البلاستيك أو المطاط ولوحة الدوائر الإلكترونية ؟ لماذا تعتقد أن المهندسين قد أضافوا هذه الورقة في تصميمهم ؟

8. على افتراض أنك قمت بإعادة الطاقة إلى الآلة الحاسبة الخاصة بك ، إذا قمت بإعادة بناء الآلة الحاسبة الخاصة بك مع جميع الأزرار في الحالات المختلفة ، فهل لا تزال تعمل بشكل صحيح ؟ لماذا نعم و لماذا لا ؟

9. هل هناك أي شيء كنت ستوصي به ، كجزء من فريق الهندسة ، ومن أجل تحسين وظائف الآلة الحاسبة التي قمت بتفكيكها ؟ قم بإرفاق رسم أو رسم تخطيطي للجزء المكون المقترح أو تحسينه ، والإجابة عن الأسئلة التالية :

ما المواد الجديدة التي سوف تحتاجها (إن وجدت)	ما المواد أو الأجزاء التي قمت بإزالتها (إن وجدت)	كيف سيعمل هذا المنتج الجديد على تحسين وظائف الآلة الحاسبة ؟	كيف تعتقد أن التصميم الجديد الخاص بك سيؤثر على تكلفة هذه الآلة الحاسبة ؟ لماذا ؟

5. قم بعرض أفكارك على الفصل .