



### محور الدرس



يركز الدرس على كيف تأثرت زوارق التجديف - التي تم بناؤها يدويا لعدة قرون - بالمواد الهندسية وعمليات التصنيع على مر السنين. سوف تقوم فرق الطلاب بتصميم وبناء إطار الزورق ، كما يقوم الطلاب بتغطية الإطار بالمواد اليومية ، واختبار تصميمهم في الحوض . يجب أن تكون زوارق الطلاب قادرة على الطفو. وكنشاط إضافي ، قد يطلب من الطلاب الأكبر سنا تطوير زورق بحيث يمكن أن يحمل حدا أدنى من الوزن. ثم يقيم الطلاب فعالية الزوارق الخاصة بهم ، وتلك الزوارق الخاصة بالفرق الأخرى ، ثم يعرضون نتائجهم على الفصل.

### ملخص الدرس

يستكشف درس " هل يمكنك الإبحار بالزورق؟" كيف أثرت الهندسة على صناعة الزوارق على مر الزمن ، بما في ذلك تطوير مواد جديدة ودائمة ، وأخف وزنا. يعمل الطلاب في فرق من "المهندسين" لتصميم وبناء الزورق الخاص بهم من المواد اليومية. ثم يقومون باختبار زوارقهم على المياه ، وتقييم نتائجهم ، وعرض نتائجهم على الفصل.

### الفئة العمرية

18 - 8 .

### الأهداف

- ◆ التعرف على هندسة المواد .
- ◆ 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 :
- ◆ الهندسة الإنشائية والتصميم.
- ◆ حل المشكلات.
- ◆ العمل الجماعي.

### أنشطة الدرس

يتعلم الطلاب كيف تم بناء الزوارق مع مرور الوقت ، وكيف جعلت المواد الهندسية الزوارق أقل تكلفة ، وأكثر دواما ، وأخف وزنا. يعمل الطلاب في فرق لتصميم وبناء نموذج زورق من عناصر الحياة اليومية ، ثم اختبار زورقهم ، وتقييم نتائجهم الخاصة ونتائج الطلاب الآخرين ، وعرض نتائجهم على الفصل.

### المصادر / المواد

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

---

## التدقيق مع أطر المناهج

انظر ملحق تنسيق المناهج.

---

## مواقع إلكترونية

- ◆ TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
- ◆ The Canadian Canoe Museum (<http://canoemuseum.ca/>)
- ◆ Wooden Canoe Heritage Association ([www.wcha.org](http://www.wcha.org))

---

## قائمة بالقراءات

- ◆ Building a Strip Canoe (ISBN: 978-1565234833)
- ◆ This Old Canoe: How To Restore Your Wood-Canvas Canoe (ISBN: 978-0994863300)

---

## نشاط اختياري

- ◆ كتابة مقال أو فقرة حول كيفية أن الهندسة قد غيرت سفن الشحن خلال المائة عام الماضية.

---

## أفكار إضافية

ابحث محليا "مسابقات الإبحار الحالية". ويمكنك الاطلاع على القوائم العالمية في [www.concretecanoe.org](http://www.concretecanoe.org).



## هل يمكنك الإبحار بالزورق ؟

للمعلم :

اتباع معايير أطر المناهج

ملاحظة: تتبع كافة خطط الدرس معايير التعليم الأمريكية للعلوم والتي 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 .

◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

محتوى المعيار E: العلوم و التكنولوجيا

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ قدرات التصميم التكنولوجي.

محتوى المعيار (F): العلوم من الواجهة 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 .

◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

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 و الاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ 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 .

◆ تاريخ العلوم



## هل يمكنك الإبحار بالزورق ؟

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 .

◆ مفاهيم خاصة بالتحقيق العلمي .

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 الواجهة الشخصية والاجتماعية

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ الصحة الشخصية والاجتماعية.

◆ دور العلوم والتكنولوجيا بالتحديات المحلية ، و القومية ، و العالمية.

محتوى المعيار G: التاريخ و طبيعة العلوم

كنتيجة للنشاط على كافة الطلاب تطوير المفاهيم الخاصة بـ :

◆ طبيعة المعرفة العلمية .

◆ المنظور التاريخي .

المعايير الخاصة بمحو الأمية التكنولوجية- كافة الأعمار

طبيعة التكنولوجيا

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

التكنولوجيا و المجتمع

◆ المعيار 4: يطور الطلاب مفهوم تأثير التكنولوجيا الثقافي و الاجتماعي و الاقتصادي و السياسي .

◆ المعيار 6: يطور الطلاب مفهوم دور المجتمع في تطوير و استخدام التكنولوجيا .

◆ المعيار 7: يطور الطلاب مفهوم 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 13: يطور الطلاب قدراتهم على تقييم أثر المنتجات و الأنظمة .

عالم التصميمات

◆ المعيار 17: يطور الطلاب المفاهيم الخاصة و القدرة على اختيار و استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

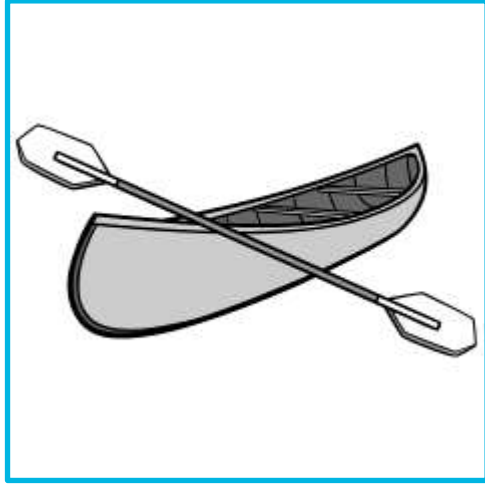
للمعلم :  
مصادر المعلم

### ◆ هدف الدرس

يركز الدرس على كيف تأثرت زوارق التجديف - التي تم بناؤها يدويا لعدة قرون - بالمواد المهندسة وعمليات التصنيع على مر السنين. تقوم فرق الطلاب بتصميم وبناء إطار الزورق ، كما يقوم الطلاب بتغطية الإطار بالمواد اليومية ، واختبار تصميمهم في الحوض . يجب أن تكون زوارق الطلاب قادرة على الطفو. وكنشاط إضافي ، قد يطلب من الطلاب الأكبر سنا تطوير زورق بحيث يمكن أن يحمل حدا أدنى من الوزن. ثم يقيم الطلاب فعالية الزوارق الخاصة بهم ، وتلك الزوارق الخاصة بالفرق الأخرى ، ويقومون بعرض نتائجهم على الفصل.

### ◆ أهداف الدرس

- ◆ التعرف على هندسة المواد .
- ◆ التعرف على التخطيط و البناء .
- ◆ التعرف على العمل الجماعي و العمل في مجموعات .



### ◆ المواد

- ◆ أوراق مصادر الطلاب.
- ◆ أوراق عمل الطلاب.
- ◆ ماء ، وحوض كبير ، كوب معياري للقياس أو أداة لسكب الماء (مجموعة واحدة من المواد لكل مجموعة من الطلاب )
- ◆ عصي ، ملاعق خشبية ، قطع خشبية صغيرة (بالسا) ، سلك مرن ، سلك ملفوف ، خيط ، دبابيس للورق ، رباط مطاطي ، خلال الأسنان ، رقائق الألمنيوم ، لفة بلاستيكية ، شريط ، مسامير خشبية ، أو غيرها من المواد ، صمغ.

### ◆ 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. تقسيم الطلاب إلى مجموعات و إمداد كل مجموعة بمجموعة من المواد.
3. اشرح للطلاب أنه ينبغي عليهم تطوير عمل القوارب من المواد اليومية المتاحة وينبغي أن يكون القارب قادرا على الطفو لمدة ثلاث دقائق بدون أن يغرق لكي ينجح الطالب (ملاحظة : للطلاب الأكبر سنا ، ينبغي أن يحمل القارب حمولة أو وزنا مثل كومة من القطع النقدية.
4. ينبغي أن يكون طول القارب 8 بوصة على الأقل.
5. يجتمع الطلاب ويقومون بتطوير خطط قواربهم ، ويتفقون على المواد التي سوف يحتاجونها ، ثم يقومون بكتابة أو رسم خطتهم ، ثم يعرضونها على الفصل .



## هل يمكنك الإبحار بالزورق ؟

للمعلم :  
مصادر المعلم ( تابع )

6. قد تطلب فرق الطلاب كميات إضافية من أي من المواد المقدمة ، قد تصل إلى مجموعتين من المواد لكل فريق. ويجوز لهم أيضا تبادل مواد غير محدودة مع الفرق الأخرى لتنمية قائمة الأجزاء المثالية.
7. تنفذ مجموعات الطلاب خططها المقبلة. وقد تحتاج إلى إعادة التفكير في تصميمها ، أو طلب مواد أخرى ، أو التبادل مع الفرق الأخرى ، أو البدء من جديد.
8. تقوم الفرق باختبار القوارب في حوض كبير ، ويجب أن يكون القارب قادرا على الطفو لمدة ثلاث دقائق.
9. ثم يكمل الطلاب ورقة عمل التقييم / التفكير ، ثم عرض النتائج على الفصل.

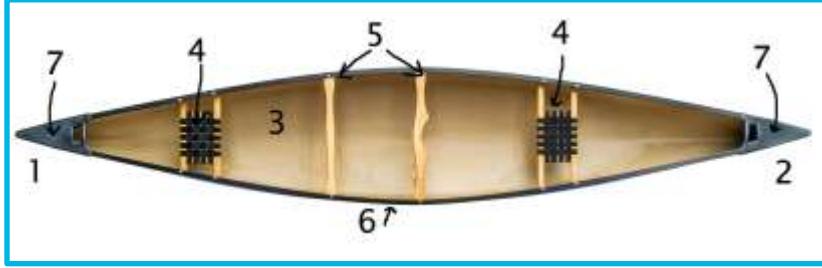
◆ الوقت اللازم  
محاضرتان أو ثلاث ( 45 دقيقة للمحاضرة الواحدة )

◆ إرشادات  
للطلاب الأكبر سنا ، يطلب من الفرق تطوير القارب بحيث يطفو وهو يحمل حمولة مثل كومة من القطع النقدية.



## هل يمكنك الإبحار بالزورق ؟

مصادر الطالب :  
بناء و مواد الزورق



### ◆ أجزاء القارب

1. المقدمة .
2. المؤخرة .
3. هيكل القارب .
4. مقعد ( في بعض القوارب يمكن استبدال المقعد بسرج ) .
5. مقعد المجدف - أفقيا بالقرب من أعلى الهيكل .
6. ( حافة المركب ) الحافة العليا للهيكل .
7. سطح القارب (تكون موجودة أسفل مقصورة التعويم أو هي كتلة الرغوة التي تمنع الزورق من الغرق إذا انقلب أو غرق)

### ◆ مواد الزورق الأولية



وقد صنعت القوارب الأولى من المواد المتاحة و الطبيعية والتي عادة ما تكون محلية . و صنعت القوارب الأولى من الخشب وأحيانا من جزوع الشجر . تصنع

القوارب الخشبية مرارا وتكرارا في "قطاع الخشب" حيث تجرد قطع الخشب لتكوين الإطار. في الأصل يكون الإطار مغطى بلحاء الشجر أو أي مواد طبيعية أخرى. بنى كثير من سكان أمريكا الأصليين القوارب من لحاء الشجر، مربوطا مع جذور الشجر ومحكم الإغلاق . استخدم السكان الأصليون في منطقة الأمازون أشجار الهيمانايا . في أمريكا الشمالية المعتدلة ، تم استخدام شجر الأرز للإطار واللحاء للأجزاء الخارجية. و تم خلط الفحم والدهن لمنع وصول الماء.

لا يزال هذا النوع من الزورق يصنع باليد حتى اليوم ، ويعتبر المفضل بالنسبة إلى البعض. لا يزال هناك البعض من الذين يغطونها باللحاء، والآخرين الذين يستخدمون القماش بدلا من ذلك. ومع ذلك ، فإن مقدار الوقت والحرف المطلوبة لبناء زورق خشبي يمكن أن تجعل من المنتج النهائي مكلفا للغاية. ويمكن اعتبارها أعمالا فنية!

### ◆ الألمنيوم؟

على مر السنين ، قامت العديد من الشركات بتطوير أو دمج مواد جديدة للمساعدة في تحسين قوة التحمل ، ونقصان الوزن ، وتغيير أداء الزورق. وصنعت زوارق الألمنيوم في البداية من قبل شركة جرومان في عام 1944 ، وعندما بدأ يقل الطلب على الطائرات في الحرب العالمية الثانية كانت زوارق الألمنيوم أخف بكثير ، و أكثر متانة ودواما من الزوارق الخشبية. ولكن ، كان للألمنيوم سلبيات أيضا! فزوارق الألمنيوم الغارقة سوف تغطس مالم تملأ بمواد الطفو. ويمكن أن تكون زوارق الألمنيوم صاخبة جدا، وسوف تخيف الحياة البرية ، وحتى إنها تجعل من الصعب التحدث مع الآخرين وإن كان عن قرب.



## هل يمكنك الإبحار بالزورق ؟

مصادر الطالب :  
بناء و مواد الزورق

### ◆ مواد مهندسة



منذ حوالي خمسين عاما بدأ استخدام مواد جديدة في بناء الزورق مثل الألياف الزجاجية ، كيفلر ، وألياف الكربون. والمواد المهندسة الجديدة أخف بكثير من الخشب ، وقوية جدا ، وأسفرت عن زورق كان بناور بسهولة أكثر. وبالإضافة إلى ذلك ، تم تحقيق عمق وعرض مختلفين ، والسماح لقوارب مخصصة في مختلف الوظائف. على سبيل المثال ، يمكن اختيار زورق خفيف الوزن من قبل راكبي القوارب قليلي الخبرة على نطاق أوسع ، كلما كان الزورق أكثر استقرارا كان أقل عرضة للانقلاب. كما تم تطوير إصدارات أكثر تبسيطا لسباق راكبي القوارب الأكثر خبرة. وكانت المواد الجديدة أيضا أكثر مقاومة للطقس ، ويمكن التعامل مع الشتاء القاسي في الخارج. وكذلك كانت هناك عيوب في المواد الجديدة. على سبيل المثال ، يمكن حدوث شروخ في الألياف الزجاجية ولكن... يمكن إصلاح الألياف الزجاجية أيضا! في كثير من الأحيان يمكن جلب معدات إصلاح في رحلات المناطق الوعرة.

وقد استخدمت العديد من المواد وأساليب جديدة لتحسين أداء الزورق ، وتخفيض التكاليف ، وتعزيز السلامة. ولكن بعض الشركات لا تزال توفر كلا من زوارق الخشب وزوارق القماش إلى جانب المواد الجديدة. على سبيل المثال ، مدينة الزوارق القديمة ( المدينة القديمة ، ولاية ماين ، الولايات المتحدة الأمريكية ) قامت بالأعمال التجارية لأكثر من قرن من الزمان ، ولكن أدخلت مؤخرا ابتكارا جديدا في الزوارق المركبة. ووفقا لشركة "كورو" الجديدة يتم المزج بين سمات الأداء من زوارق الصيد الأصلية مع التكنولوجيا الأميركية الفضائية المركبة وسمات التصميم الحديث. ويمكن صدم "كورو"، وبعد ذلك سوف يعود إلى شكله الطبيعي الأصلي. ويمكن أيضا أن تصنع بمدخل حاد جدا ونقاط الخروج التي تجعل من الزورق أسرع في المياه من الأشكال الأخرى. تسمح المواد المهندسة للزورق أن يصل طوله إلى 17.5 مترا ، ويزن فقط 50 رطلا.

### ◆ أشكال مهندسة !

و... لا تقتصر الهندسة على المواد الجديدة! على سبيل المثال، في حين أن العديد من الناس يحبون أخذ حيواناتهم الأليفة في رحلة في الزوارق ، ويعد ركوب أحد قوارب الكاياك الجلدية تحديا صغيرا. لكن المصممون في مدينة الزورق القديمة قدموا مؤخرا ما يسمونه "الصاحب" -- قوارب للركاب بدون تجديف -- مع رجلين أو أربعة.



### أوراق عمل الطالب : صمم قاربك الخاص

أنت جزء من فريق من المهندسين الذين تم إعطاؤهم تحدي تصميم الزورق الخاص بهم من المواد اليومية. سوف يحتاج الزورق الخاص بك إلى أن يكون قادراً على الصمود في وجه الماء مدة ثلاث دقائق ، دون غرق أو انقلاب. لقد تم إعطاؤك مجموعة مختارة من المواد لبناء الزورق الخاص بك. يمكنك تبادل المواد مع فرق أخرى إذا أردت.

#### ◆مرحلة التخطيط

العمل كفريق واحد ومناقشة المشكلة التي تحتاج إلى حلها. ثم تطوير تصميم الزورق الخاص بك. ستحتاج إلى تحديد المواد التي تريد استخدامها ، والخطوات التي سوف تتخذها في عملية التصنيع. ضعوا في اعتباركم أنه سوف يتعرض العديد من أجزاءكم للماء. ارسم التصميم الخاص بك في المربع أدناه ، وتأكد من الإشارة إلى وصف وعدد الأجزاء التي كنت تخطط لاستخدامها. اعرض التصميم الخاص بك على الفصل. كما يمكنك اختيار مراجعة خطة الفريق الخاص بك بعد تلقي الملاحظات من الفصل.

المواد اللازمة:



## هل يمكنك الإبحار بالزورق ؟

### أوراق عمل الطالب:

#### ◆ مرحلة البناء

أنشئ الزورق الخاص بك. أثناء البناء قد تقرر أنك تحتاج إلى مواد إضافية أو أن التصميم الخاص بك يحتاج إلى تغيير. هذا جيد فقط ارسم رسما جديدا وراجع قائمة المواد الخاصة بك.

#### ◆ مرحلة الاختبار

كل فريق سوف يختبر الزورق في حوض الفصل. تأكد من مشاهدة تجارب الفرق الأخرى ومراقبة كيفية عمل التصميمات المختلفة.

#### ◆ مرحلة التقييم

قيم نتائج فريقك ، واستكمل ورقة عمل التقييم ، وقم بعرض النتائج الخاصة بك على الفصل.

استخدم ورقة العمل هذه لتقييم نتائج فريقك :

1. هل نجحت في عمل قارب يستطيع الطفو لمدة ثلاث دقائق؟ إذا لا ، لماذا فشل؟
2. هل قررت مراجعة تصميمك الأصلي أو طلبت مواد إضافية أثناء مرحلة البناء؟ لماذا؟
3. هل تداولت أيا من المواد مع الفرق الأخرى؟ كيف أفادك هذا؟
4. إذا كان قد أمكنك الوصول إلى مواد مختلفة عن تلك المواد التي قدمت لك ، ماذا كان سيطلب فريقك ؟ لماذا ؟
5. هل تعتقد أن المهندسين يجب أن يكيفوا الخطط الأصلية خلال بناء الأنظمة أو المنتجات؟ لماذا قد يفعلون ذلك؟
6. إذا كان عليك أن تفعل كل شيء من جديد ، كيف ستغير تصميم المخطط الخاص بك؟ لماذا؟
7. ما التصميمات أو الأساليب التي جربتها الفرق الأخرى وتعتقد أنها تعمل بشكل جيد؟
8. هل تعتقد أنك كنت ستكون قادرا على إتمام هذا المشروع بشكل أسهل إذا كنت تعمل وحدك؟ اشرح...
9. إذا كنت تصمم قاربا جديدا واسع النطاق ، فما الميزات التي ترغب في تصميمها ؟ وهل يتطلب هذا مواد جديدة؟