

救世軍田家炳學校
四年級 上學期 常識科
STEAM 活動 小船載重
課程大綱

學習主題： 水的探究

所需課節： 6 節

學習重點：

科學(S)：

- 影響浮力的因素(物件的密度、物件的形狀)
- 影響船隻載重量的因素
- 科學探究過程：假設、估計、測試、分析、總結

科技(T)：

- 利用互聯網進行資料搜集

工程(E)：

- 按照設計圖動手製作泥膠船
- 工程設計流程：想法、設計、製作、測試、評估

藝術(A)：

- 從不同角度(俯視/側視)繪畫設計圖
- 利用泥膠製作美觀的小船

數學(M)：

- 認識排水量
- 計算泥膠船的載重量

課程大綱：

節數	內容簡介	材料
<p>第一節</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 課前預備：請同學於此課帶一件可放在水中的物件 ■ 引入：曹沖稱象的故事 <ol style="list-style-type: none"> 1. 講述曹操希望量度大象的重量，聰明的曹沖表示他有方法 2. 曹沖請作為隨從的同學們把象放進水中，詢問同學這方法是否可行，邀請同學分享和解釋他們的想法 3. 歸納同學的意見，表示有些物件放在水中會浮起，而有些則不然，現在讓同學測試不同物件在水中的浮力 ■ 科學探究一：測試不同物件的浮力 <ol style="list-style-type: none"> 1. 派發實驗物件，請每組量度物件的重量，並紀錄在工作紙上 2. 請每組先討論和估計如果將物件放在水中，它會浮在水面還是沉於水中 3. 然後把實驗物件逐一放在水中，觀察它們的浮沉情況，把結果紀錄在工作紙上 4. 請同學分析物件的重量和物件浮沉的關係，邀請同學表達意見，帶出重量並非影響物件浮力的因素之一 5. 講解物件的浮沉取決於物件的密度，即物質組織的疏密程度，當物件密度比水低，物件就會浮起，反之亦然 6. 於簡報繼續曹沖的故事，表示曹沖的意思是想要把大象放在船中，但要選擇合適的船隻 7. 請同學於課後搜尋不同船隻的圖片，並上載至 padlet 	<p>簡報</p> <p>工作紙</p> <p>水盆</p> <p>電子磅</p> <p>padlet</p> <p><u>實驗物件：</u></p> <p>乒乓球</p> <p>硬幣</p> <p>木塊</p> <p>泥膠</p> <p>其他物件(同學於課前預備)</p>
<p>第二節</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 觀察現實中的船隻，探討船隻會浮起的原因 <ol style="list-style-type: none"> 1. 分享 padlet 中同學所搜尋的船隻圖片，請同學觀察及討論船隻的相似之處，邀請同學分享討論結果（例如：用木/鋼鐵造成、形狀大多呈碗狀） 2. 總結同學的發言，指出現代的船隻大多用鋼鐵製作，並重溫上一節金屬在水中會沉下的實驗結果，帶出問題：鋼鐵製作的船會浮起的主張原因是甚麼？ 	<p>簡報</p> <p>工作紙</p> <p>水盆</p> <p>泥膠(每組 1 條)</p>

節數	內容簡介	材料
	<p>3. 邀請同學分享他們的猜想，並帶出科學家需要利用實驗驗證假設的重要性。</p> <p>■ 科學探究二：物件的形狀對物件浮力的影響</p> <p>1. 每組派發一條泥膠，請每組嘗試按工作紙的要求，把泥膠捏成不同形狀（圓球狀、扁平狀、碗狀），然後放進水中，觀察它的浮沉情況，並紀錄在工作紙上</p> <p>2. 邀請同學分析結果，歸納得出維持其他因素不變的情況下，即使物件本身密度較大沉於水中，只要把物件的形狀改變，令中空的部分充滿空氣，整體密度就會下降，泥膠就可以浮起來</p> <p>3. 再請同學嘗試利用實驗結果，分析船隻能浮起的原因，鞏固知識點</p>	
<p>第三節</p>	<p>■ 工程設計流程：設計一艘能載重的泥膠小船</p> <p>1. 先重溫上兩節的探究結果，表示今節課堂會限制同學使用 2 條泥膠製作小船，並會於下節利用砝碼測試小船的載重量，同時展示會用於測試的砝碼</p> <p>2. 每組同學再分成兩小組，各自思考其他影響船隻能載多重的因素，並設計一艘能載到最重東西的泥膠小船，及在工作紙上畫出設計圖</p> <p>3. 設計圖需要畫出俯視（從上方觀察）及側視（從側面觀察）兩個角度的外觀，並需思考船隻的長、闊和高。</p> <p>4. 提示同學於設計船隻大小時可考慮船隻能否承載砝碼，及材料是否足夠製作他們所設計的大小</p> <p>5. 如時間許可，亦可請同學留意現實船隻的形狀，有些船隻呈瘦長形(如龍舟)，有些則較寬大(如貨船)，引導同學得出船隻的用途(速度/載物)形狀會有所不同(瘦長/寬大)</p> <p>6. 老師會巡視每組並給予適切指導及協助</p> <p>■ 工程設計流程：按設計圖製作小船</p> <p>1. 每組派發 4 條泥膠及輔助工具，每小組須按設計圖上列明的形狀及長度，各自使用 2 條泥膠製作小船</p>	<p>簡報</p> <p>工作紙</p> <p>砝碼</p> <p>泥膠（每組 4 條）</p> <p>輔助工具</p>

節數	內容簡介	材料
	<ol style="list-style-type: none"> 2. 如果同學所設計的小船過大，未有足夠泥膠製作，老師可讓同學稍為縮小船隻，但須盡量維持小船的大小和形狀和設計圖一致 3. 老師會巡視每組並給予適切指導及協助 	
<p>第四節</p>	<p>■ 工程設計流程：測試小船的載重量（組內比拼）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先講解測試流程及注意事項： <ol style="list-style-type: none"> i. 把小船放在水中測試載重量，把砝碼(不限重量)逐一放在小船中。 ii. 如果小船仍然浮起，可繼續放下一個砝碼； iii. 如果小船沉下，表示測試完結 iv. 不計算最後所放的砝碼，其餘砝碼的總重量則代表小船的載重量 v. 請同學在整個測試過程中都要注意秩序，應避免倒瀉或撞倒水盆，萬一倒瀉水需要即時暫停測試並先清理水 2. 請同學把小船放在水中測試浮力，同組互相比拼誰的船能載較多的砝碼，並請同學於工作紙紀錄實驗結果 3. 如有時間，可讓同學重覆測試，得出較準確的數據 4. 老師會巡視每組並給予適切指導及協助，如有需要可提示學生可思考擺放砝碼的先後次序及位置 5. 當所有組別完成後，先請各組倒水、清理檯面及歸還物資 <p>■ 工程設計流程：發現問題及改良</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請各組回想測試過程、觀察兩隻小船的設計和比較兩者的載重量，討論為甚麼某設計的載重量更高，及於測試期間有甚麼其他發現 2. 邀請同學分享討論結果，老師歸納各組意見，表示測試中除了小船的形狀會直接影響小船載重量外，擺放砝碼的位置、次序等都會影響測試結果 3. 再請各組就著剛才的發現，討論如何改良小船的設計，令小船的載重量提升 	<p>簡報 工作紙 砝碼 泥膠小船(已製作) 水盆</p>
<p>第五節</p>	<p>■ 工程設計流程：按改良方向再設計及製作最終小船</p>	<p>簡報 工作紙 水盆</p>

節數	內容簡介	材料
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請各組就著上一節的測試結果和討論的改良方案，合作設計一艘用 4 條泥膠製作的小船，並請同學將最終設計及方法紀錄在工作紙上。 2. 設計圖需要畫出俯視（從上方觀察）及側視（從側面觀察）兩個角度的外觀，並需思考船隻的長、闊和高。 3. 老師會巡視並就每組的測試結果給予適切指導及協助 4. 於現階段同學可嘗試製作不同的泥膠船及作不同載重測試 5. 課節結束時，各組需要完成最終測試的小船 	泥膠 砝碼
第六節	<ul style="list-style-type: none"> ■ 工程設計流程：載重量大挑戰 <ol style="list-style-type: none"> 1. 請每組按最終設計完成泥膠小船 2. 各組輪流作最終測試，測試前各組需向同學簡單講解他們小船的特點及估計可承載多重的砝碼 3. 測試後請同學紀錄結果，並比較各組的載重量，找出優勝組別 ■ 分析及總結 <ol style="list-style-type: none"> 1. 請同學觀察各組的設計及測試過程，分析為甚麼某組的小船載重量能較高，邀請同學分享討論結果 2. 再請各組比較第一次測試和最終測試的結果，分析並討論進步/退步的成因，並思考在設計或策略上可以再改進的地方，把討論結果紀錄在工作紙上 	簡報 工作紙 水盆 泥膠 砝碼