

活動名稱	蒸汽船		
活動對象	七、八、九年級	設計者	莊楊峻偉、王純淳
活動時間	共 2 節，100 分鐘		
教學活動簡介 (含作品圖片或照片)	學生使用鐵鋁罐、吸管、珍珠板等日常用品，做出可以行駛的簡易蒸汽氣噗噗船，透過動手操作與觀察，了解作用力與反作用力的影響；學生可以熟悉不同類型的交通運輸工具與其動力來源。 		
活動目標	1. 能舉例說明不同類型的船舶，所使用的能源也不盡相同。 2. 能分辨再生能源和非再生能源。 3. 能了解水受熱變成水蒸汽時，體積會膨脹。 4. 能了解蒸汽船利用向後排出蒸汽產生反作用力，向前推進。 5. 能利用蒸汽推動的力量，動手製作蒸汽船。 6. 能了解工業革命的歷史背景與瓦特改良蒸汽機。		
學生 先備知識	水的三態變化、物質會熱漲冷縮、牛頓三大運動定律		
課程領域 與相關連結科目	生活科技、理化、科學歷史		
教學 資源	電腦、投影機、水盆、教學簡報		
準備 材料	鋁罐、AB 膠、吸管、膠帶、剪刀、美工刀、滴管、奇異筆、珍珠板(保麗龍)		

教學流程		
活動內容及實施方式	預估時間	教學資源
【引起動機】 1. 欣賞瓦特的故事，分析人事時地物等故事要點。 人-瓦特、事-改良蒸汽機、時間-1763~1776、地點-倫敦。 2. 認識水上交通工具的動力來源。 3. 能源可以分成再生能源和非再生能源，你知道如何分辨嗎？ 4. 老師展示噗噗船，並請學生觀察船的運動狀態。 【動手做】 1. 將鋁罐裁切，凹折製作成汽缸。(此步驟需要特別叮嚀學生美工刀正確的使用方式，並注意學生安全。)	15min	電腦、單槍、蒸汽船、學習單
 2. 使用 AB 膠將吸管與汽缸結合，並注意汽缸不可以漏氣。(此步驟需要叮嚀學生注意 AB 膠的硬化速度，攪拌的時間不宜過久，建議學生兩兩一組會比較順利。)  3. 將珍珠板(保麗龍)裁成自己設計的形狀，並將汽缸與蠟燭固定在船身上。 4. 將汽缸與吸管裝滿水，點燃燭火加熱後，檢驗學生的蒸汽船是否能夠順利移動。	60min	教學檢報、蒸汽船、鐵鋁罐、AB膠、牙籤、尺、筆

【觀察與討論】 1. 如果線圈型鍋爐中沒有先充水，噗噗船會運動嗎？ 2. 為什麼要將汽缸中的水加熱呢？ 3. 加熱後的水形成蒸氣到哪去了？ 4. 是什麼力量使蒸汽船能向前進？ 5. 為什麼噗噗船的運動會前後震動？ 6. 噗噗船出口的吸管，放入水中與不放入水中有差別嗎？ 7. 如果噗噗船無法移動，可能是什麼問題？要如何解決呢？ 8. 火只要持續燃燒，蒸氣船就能永遠動下去嗎？ 【歸納整理】 1. 熱漲冷縮：水加熱變成水蒸氣後，體積會膨脹變大（超過 1000 倍）。 2. 牛頓第三運動定律：噗噗船是利用水受熱變成水蒸氣體積變大，向後排出所產生的反作用力向前移動。 3. 加熱後的蒸氣具有推動物體運動的能力，可作為動力來源。	15 min	學習單
單元學習評量項目： 1. 製作出可以順利移動的蒸氣船 2. 完成蒸汽船學習單、	10min	學習單 教學簡報

可自行增加單元數量

教學回饋與參考資料	
教學成果與回饋	1. 實驗過程中使用火源時，請遠離易燃物。 2. 蒸汽船加熱前要先用滴管往氣缸裡加水，直到水吸管另一端流出為止。 3. 噗噗船的兩個吸管口，一定要沒入水中。 4. 加熱後汽缸溫度高，請勿直接接觸。測試完蒸氣船後，將蠟燭吹熄移開，等待汽缸冷卻後再收好。 5. AB 膠混合後會快速硬化，在製作汽缸時可以兩人互相幫忙，避免 AB 膠沾的到處都是。 6. 鋁罐在裁切的過程中容易受傷，請特別注意學生製作上的安全。

參考資料
(若有請列出)

1. 國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系 科學遊戲實驗室
<http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-018.html>
2. 蒸氣波波船
<https://www.youtube.com/watch?v=zffU7LJ2Jhw>
3. 繁星育成-蒸汽船
<https://www.youtube.com/watch?v=EohPyldbtzM>

附錄:請附上自造作品設計製作的過程照片、學生的作品及探究過程的文書資料及評量工具(如活動單、學習單、作品檢核表…等等)

