

# 優秀教師選舉

# 2011

林偉才老師、殷潔瑩老師、陳振昌老師、  
李永健老師、屈慶源老師  
(教學組)  
聖文德天主教小學

主辦機構:



香港教育工作者聯會  
Hong Kong Federation of Education Workers

鑽石贊助機構:



香島教育基金

贊助機構:



香港教育圖書公司  
HONG KONG EDUCATIONAL  
PUBLISHING CO.  
<http://www.hkep.com>

et-learning 校園  
A Member of HKET Limited 香港經濟日報



商務印書館(香港)有限公司  
THE COMMERCIAL PRESS (H.K.) LTD.  
<http://www.CommercialPress.com.hk>

MIRA  
MIRA WATCH INTERNATIONAL LTD.  
邁拿鐘表國際有限公司



## 科技教育~水火箭

## 教學案例

時間：45 分鐘/節（共 4 節）

## 一、教學背景與設計

學科	常識	所用教材	校本教材	任課教師	常識科 老師	年級 班級	六年級
課 題	科技教育~水火箭						
本課教材分析	<p>科技教育為本校之校本課程，它透過手腦並用的學習經歷及解決問題的過程，培養學生的創造力；課程的設計著重培養學生的探究精神，及發展學生「學會學習」的能力。</p> <p>本課利用科技教材「學生學習歷程檔案」~《科技手冊》以引導形式，帶領學生進行探究式學習，如搜集資料，為作品描繪設計圖及撰寫設計步驟，並製作水火箭，並為作品進行測試時作記錄及反思。</p> <p>透過多元化的學習經歷，培養學生的自學能力；課程更強調學生的創新能力，增強他們對科學與科技發展所帶來的影響的觸覺；透過更多親身實踐的學習活動，培養學生的好奇心。</p>						
課程目標 要求及解讀	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 學生能學習科學原理，並能應用與日常生活中。</li> <li>2) 學生能認識不同物料的特性，能運用各種物料設計和製作科技作品。</li> <li>3) 學生能認識及運用不同的工具協助製作科技作品。</li> <li>4) 學生能通過測試科技作品進行反思及作出改良。</li> <li>5) 學生能通過合作完成作品，提升團隊協作及溝通能力。</li> <li>6) 學生在製作過程注重環保元素，培養綠色生活的習慣。</li> </ol>						
本課教學目標	<p>知識：認識作用力與反作用力得科學原理如何在「水火箭」中應用能力：能利用水加氣體的組合，成為「水火箭」發射的原動力。</p> <p>情感態度價值觀：培養對科技學習的興趣和不屈不撓的探究精神，並懂得廢物利用。</p>						
學情分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 學生對科技探究活動有濃厚興趣，非常投入學習活動。</li> <li>2) 學生已掌握簡單的科學原理，具有強烈的好奇心進行探究。</li> <li>3) 學生已能操作簡單的工具，參與活動的設計。</li> <li>4) 學生具備環保意識，搜集不同種類的環保物料，從中選出適合的物料進行製作。</li> <li>5) 學生日常習慣分組協助上課，在科技探究活動中能合作愉快。</li> </ol>						
可持續發展 教育滲透點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 良好學習方式的形成 校本科課程以專題習作和科技活動題目為中心，帶領學生進行探究式的學習，培養學生的自學能力和創造力，學生在製作的過程中自主學習，建構個人的知識和學習成果。</li> <li>2) 抗逆力的提升。 在實踐的過程中，學生難免會碰壁，遇上學習瓶頸，甚至使用了錯誤的方法而導致失敗，這提供學生自我發現、解難的機會；通過不斷地改良和測試，學生終能取得成功，既能增加他們的成功感，又可以提升他們的抗逆力，對日後的成長幫助極大。</li> <li>3) 小組協作，取長補短 在課堂上科技製作的過程中，我們安排能力不同的學生同組，在能力較強的組員帶領下共同學習，互補長短，協作學習，發揮各自的潛能。</li> </ol>						

	<p>只要讓能力稍遜的學生找到他們的「亮點」，不但不會令他們成為小組的負擔，對他們的群性發展更有莫大的裨益。</p> <p>4) 環保意識的培養 在學習過程中，學生在每個學習步驟都注重環保意識，例如：利用電子化收集資料，搜集環保物料加以應用，製作過程保持地方清潔，減少使用新物料等，培養節能減排的良好習慣，建立綠色生活的態度。</p>
教學重點	<p>1) 教師的角色是學習的促進者，負責提供切合學習重點的環境和機會。</p> <p>2) 教學策略採取以學生為中心，鼓勵學生能以開放主動的態度去學習，並投入課堂中</p> <p>3) 學生能有機會發揮個人能力，教師需照顧不同能力學生的需要和加以指導</p> <p>4) 引導、鼓勵學生透過不同形式、手腦並用的學習經歷，主動建構知識</p> <p>5) 科技教育是一個思考的過程，老師需找出學生思考甚麼及怎樣思考，並加以指導</p>
教學難點	<p>1) 學生對作用力與反作用力的原理認識欠深入。</p> <p>2) 學生對如何設計火箭的箭體，使能以拋物線飛行存有難度。</p> <p>3) 學生對工具運用的掌握。</p>

## 二、教學過程

課前：指導預習探究		
知識預習	探究問題	預期學習效果
<p>資料搜集~學生需從圖書或互聯網上，搜集有關課題的資料。如：彈性位能，作用力與反作用力、牛頓第三運動定律、拋物線等。</p>	<p>思考題：如何將搜集的資料應用在日後作品的设计及製作上？</p>	<p>學生能在科技手冊上寫出、繪畫及張貼搜集的資料，並說明如何應用在個人設計上。</p>

課上：指導合作探究				
時間	各階段任務與設計意圖	教師活動	學生活動	預期學習效果
第一節	引入：讓學生明白設計的任務	講解中國載人火箭升空的意義，講述設計的任務。	觀看 2003 年第一艘載人太空船"神舟"五號升空片段	學生能明白中國載人太空船升空的意義；他們亦為中國取得得科研成就感到驕傲，投入學習活動。
	資料分享 學生分享搜集的資料，互相學習，推廣分享文化。	安排學生同組分享及個人分享。	學生利用科技手冊內搜集資料互相分享，並對同學的努力加以肯定。	學生能通過學習成果的分享，並建立分享的文化，達至互相學習，促進思考。
	製作材料的認識 分析搜集材料特性，選用合適之材料	安排學生討論所搜集材料，如何應用在作品設計上	組員討論所搜集的環保材料，通過測試及比對，決議出適當的材料，並分工處理物料。	學生能通過討論及測試，找出最合適的材料；他們能分工合作，各盡所能，並確立相同目標。
	作業~製作設計圖為日後製作作準備	指示繪畫流程圖的要點： 作品的名稱 外形、尺寸 比例、物料 填色等	確立適合之材料後，各組運用所選材料繪畫設計圖	學生能運用個人創意，按科技手冊上的指引，繪畫作品設計圖。
第二節	設計圖分享 學生分享個人的設計，互相學習，推廣分享文化。	安排學生同組分享及佳作分享。	學生利用科技手冊內設計圖向組員分享，互相給予意見，並對同學的努力加以肯定。	學生能通過設計意念的分享，思維產生碰撞，促進分享學習，對個人設計積極改良。
	認識工具運用 學生學習小電轉及熱融膠的使用，並了解安全守則。	講解示範工具的運用及其安全守則	學生認識製作中的工具，學習使用方法及安全守則	學生能掌握工具的運用及安全守則，並認識不同材料應使用不同工具。
	火箭製作 學生運用工具製作火箭的各部份	指導學生安全使用工具	學生運用剪刀等進行切割，製作火箭的箭體、箭頭及機翼，認識設計如何影響火箭的飛行路線	學生能掌握運用剪刀及電線膠布，將膠水瓶組合起來，並能注意火箭的重力點設計，配合火箭得發射。
	作業~製作流程圖 學生作製作前的思想準備。	指導學生在科技手冊繪畫及寫出製作過程要點。	繪畫及以文字方式交待製作的過程	學生能因應個人製作意願，利用繪畫及文字方式表達製作的步驟。

時間	各階段任務與設計意圖	教師活動	學生活動	預期學習效果
第三節	製作流程圖分享 組員尋求共識，安排製作程序。	安排學生同組分享並安排分工細則	學生利用科技手冊製作流程圖向組員分享，互相討論達至共識，訂立製作的分工安排。	學生組員間充份合作，達至同一目標，分工安排製作次序。
	分組製作及測試 學生以分組協作形式按計劃進行製作及測試結果；錄影各組測試情況給學生進行反思	指導學生運用工具；巡視並對學生問題作指導。	利用工具配合環保材料進行製作，並進行測試；測試結果記錄在科技手冊；對作品作出改良。 全班一起觀看測試錄影；進行分享及反思。	學生培養運用工具的能力，並在組員協作下製作完成作品並作測試及改良。 推廣分享的文化。
	作業：記錄測試及改良 學生反思製作過程，找出解決問題方法。	展示學生學習難點，對問題的解決作出提示。	在科技手冊記錄學習過程，對測試結果作反思，並提出解決問題的方法。	學生能反思測試的結果；通過組員間討論，提出解決問題的方案；各組通過觀看錄像，亦可為其他組別提供意見。
第四節	作品分享 學生分享作品的设计特點及遇上問題，並提出解決方案	安排學生分享個人經驗。	學生展示及示範全組製作成果，分享製作的經驗；並將測試時遇到問題及解決方案向同學分享	學生能展示完成之水火箭，並向同學介紹設計要點。 學生能總結經驗並向同學分享。
	比賽 學生展示製作成果，通過比賽肯定個人的努力。	安排場地，課室地上劃線。 安排組別輪流比賽，計算得分。	組員一起控制水火箭發射，以求準確地飛往目標，達至最佳效果，並記錄在科技手冊上。	學生能實踐科技製作的成果，對個人努力加以肯定。
	自評及互評 對個人及其他同學的努力，加以反思。	安排學生填寫科技手冊自評。安排組別之間進行互評。	學生自行檢查個人的學習情況；並對其他同學的學習情況作回應。	學生能培養自我批判能力，總結個人經驗。並那個能對其他組同學給予建設性意見。
	作業：思考題 發展高階思維	老師作引導	學生累積學習的經驗，對問題作回應。	學生因應學習經驗，對問題作持續性的探究。

課後：指導應用探究-預習探究		
作業內容	方式與要求	預期學習效果
事前資料搜集	學生需從書本及互聯網中找尋一些與主題有關的資料。	培養學生的運用資訊科技能力、研習能力。
設計過程	學生根據自己的意念繪畫概念圖，展示科學原理及選用物料、用具等；所需材料，以環保材料為主。	培養學生的創造力。
自定學習進程	學生用圖畫及文字記錄製作過程，填寫在學生學習歷程檔案。	培養學生的自我管理能力。
製作及測試過程	學生以小組形式探究及製作，同學需互相協作，通過測試，改良設計的科技作品。	培養學生的解決問題能力及運算能力。
自評及互評	學生需進行反思，對自己的作品作出批判及改良建議。	培養學生的批判性思考能力。

課後：評估方式		
設計循環的過程	重點	方式
辨別需要和問題	以著重整個過程為主，可集中評估學生的語言智能、批判性思考的能力、解決問題的能力等。	可透過教師的觀察、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。
蒐集有關資料	以著重整個過程為主，可集中評估學生的語言智能、空間智能、批判性思考的能力、解決問題的能力和運用資訊科技能力等。	可透過教師的觀察、學生習作、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。
發展及訂定解決問題的方案	以著重整個過程及最後發展的意念為主，可集中評估學生的協作能力、自我管理能力的等。	可透過教師的觀察、學生習作、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的技能和態度的情況。
實踐解決問題的方案	以著重整個過程及最後發展的方案為主，如：須製作模型，可集中評估學生的空間智能和其他有關設計與製造的技巧等。	可透過教師的觀察、學生習作、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。
評鑑解決問題的方案	以著重整個過程為主，可集中評估學生的批判性思考能力、溝通能力等。	可透過教師的觀察、學生互評等了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。

### 三、教學反思

有效的小學科技教育在於為學生發展科技能力、科技理解和科技覺知；而科技教育的學與教應該是有目的、循序漸進及循迴鞏固，並且手(實踐)與腦(解難)並用的。

在課程規劃上，我們為六年級學生設計有趣味性的課題~水火箭，並配合 2003 年中國載人太空船"神舟"五號升空，編訂比賽的目標。在學習的過程中，學生能了解不同環保材料的特性，掌握作用力與反作用力的原理，配合工具的運用，通過分組協作，完成作品，並獲得滿意的效果。

我們認為有效的教學，最重要的是能以「學生為本」的理念中以有效的方法引起學生的學習動機，從而令學生的學習出於「內發」，不是由「外力」所強加於學生。另外，我們相信，作為一個成功的老師，並不是建基於學生考試能獲取多少分數，而是提供環境讓學生去創造和發現知識。

科技教育有別於一般的學習，最明顯的分別在於能在技能學習方面給予學生充份的發揮機會，讓他們真的能靈活運用所學，並且能培養學生的解難能力。此外傳統的教學，以總結往評估作為學習的最終目標，學生所學，往往取決於考核範圍，故此這方式有它的局限性，而科技教育則重視過程，學生在製作過程中不斷反思、檢討、改良，學生在過程中不斷進步，在享受樂趣的同時，亦享受學習。再者，我們相信每個學生也有不同的特質，學習應以學生為本，但有學生可能不善於文字表達，筆試便對他們不利，這未必代表他們技能方面比其他同學差；而善於用文字表達的在筆試上佔優，但亦不能代表他們能運用技能。正如 Desforges, C. (1989) 表示自己物理是全班前三、四名，但他卻不懂接插頭、修理腳踏車鏈。「我對物理界怎樣運作不感興趣。測驗不能反映我們理解物理原理的能力，也不能反映我們在實驗室操作物理義器的能力。」(引自馮施鈺行《評估與測驗》)我們的科技教育，正能在提供機會讓學生發掘知識的同時，也讓他們真的去砌一部車(如汽球車、風力車)，甚至砌一部火箭(水火箭)! 正如皮亞傑 (1973) 「教育的目的不在增加兒童的知識數量，而是在提供機會讓他們去創造和發現知識……教育是營造不同的境況，促進兒童發現知識的架構，而非傳遞特定的架構，通過強記要兒童吸收。」

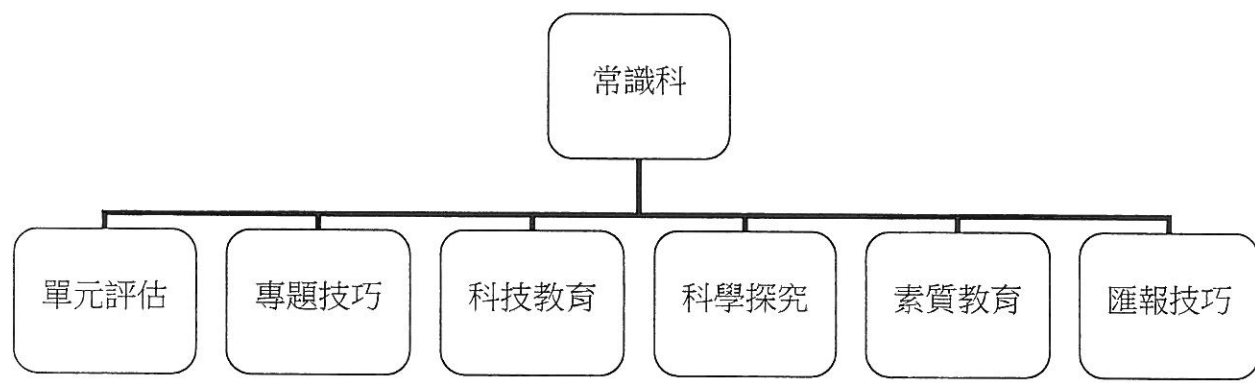
(附件：學習手冊)



# 參考資料:

香港課程發展議會建議，常識科全面推行新課程(小學常識科課程指引，2002)，新課程讓學生有機會結合個人、社會及人文教育、科學教育與科技教育三個學習領域所涉及的能力、知識及價值觀進行學習。它透過手腦並用的學習經歷及解決問題的過程，培養學生的創造力。課程的設計著重培養學生的探究精神，及發展學生「學會學習」的能力。

本校於 2002 年建立常識科拓展組，策劃及推行課程改革，在學與教方面建立具校本特色的常識課程，架構如下：



常識科拓展組員進行課研(集體備課)，規劃出探究式科技教育課程，因應不同年級學生的程度，設計出科技教材「學生學習歷程檔案」，在全校推行。「學生學習歷程檔案」~《科技手冊》以引導形式，帶領學生進行探究式學習，如搜集資料，為作品描繪設計圖及撰寫設計步驟，並製作科技作品，為作品進行測試時記錄及反思等。透過多元化的學習經歷，培養學生的自學能力；課程更強調學生的創新能力，增強他們對科學與科技發展所帶來的影響的觸覺；透過更多親身實踐的學習活動，培養學生的好奇心。

## (一) 教學實踐

### 1.課程內容

#### i. 教學目標

- 1) 學生能學習科學原理，並能應用與日常生活中。
- 2) 學生能認識不同物料的特性，能運用各種物料設計和製作科技作品。
- 3) 學生能認識及運用不同的工具協助製作科技作品。
- 4) 學生能通過測試科技作品進行反思及作出改良。
- 5) 學生能通過合作完成作品，提升團隊協作及溝通能力。

ii. 所涉學習範疇及學習重點

學習範疇	學習重點	
人與環境	知識和理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識生物與環境之間的相互依存</li> <li>● 了解人們如何受自然環境影響及他們如何面對自然環境的限制</li> </ul>
	技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 繪畫簡圖/ 地圖及其他圖像展示某地區的有關資料</li> </ul>
	價值觀和態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 樂於參與環境保育及適當地使用天然資源</li> </ul>
日常生活中的科學與科技	知識和理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 知道科學與科技的發展在日常生活的應用及影響</li> <li>● 知道設計循環的概念及其應用</li> <li>● 了解在科技學習活動中，需考慮功能及美感的要求</li> </ul>
	技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 進行探索和探究，掌握對科學的了解和能力</li> <li>● 以不同形式交流科學研究結果及解決問題的方法</li> <li>● 運用不同的物料設計和製作模型，並測試所製成模型的功能及特性</li> </ul>
日常生活中的科學與科技	價值觀和態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接受建基於證據的決定及推論</li> <li>● 關注應用科學與科技對人類及環境所帶來的好處及壞處</li> <li>● 在日常生活中應用科學與科技時，採取適當的安全措施</li> </ul>
社會與公民	知識和理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 知道香港的早期歷史</li> <li>● 知道影響香港經濟發展的因素</li> </ul>
	技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 掌握探究香港早期歷史及本港時事的能力</li> <li>● 分析一些當前的社會問題，並提出解決方法</li> </ul>
	價值觀和態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 樂意為社群的整體利益作出貢獻</li> <li>● 關注及欣賞參與本地事務的重要性</li> <li>● 了解世界與認識資訊年代</li> </ul>
	知識和理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解資訊年代對個人及社會的影響</li> </ul>
	技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過電腦網絡接觸資訊</li> </ul>

### iii. 學習內容

年級	上學期	下學期
一年級	風范賽車	磁鐵球類機
二年級	亮晶晶的交通工具	不倒翁
三年級	場館接駁纜車	立體電路迷宮
四年級	福娃大變車	氣動賽車
五年級	環保風力車	電子船
六年級	聖火神射手	水火箭

### iv. 學生的學習經歷

1. 學生需從書本及互聯網中找尋一些與主題有關的資料。
2. 學生根據自己的意念繪畫概念圖，展示科學原理及選用物料、用具等。
3. 學生根據概念圖設計科技作品，繪畫設計圖。
4. 學生根據科技作品的設計圖選擇所需材料，以環保材料為主。
5. 學生以小組形式探究及製作，同學需互相協作。
6. 學生測試及改良其設計科技作品。
7. 學生用圖畫及文字記錄製作過程，填寫在學生學習歷程檔案。
8. 學生需進行反思，對自己的作品作出批判及改良建議。
9. 學生對組員進行互評。
10. 學生對主題有關的問題作出思考及回應。
11. 家長對子女作評估，並提供意見。

### v. 評估

在學習的不同階段中，評估的重點及相應評估的方法都會有所不同。在評估技能方面，教師透過觀察學生的參與及最後的製成品作為評鑑的基礎。在評估態度方面，教師運用了學生的學習檔案~科技手冊。學生完成活動後，均須記錄自己的學習歷程檔案，表達其對活動的感想，並與別人分享。

設計循環的過程	重點	方式
辨別需要和問題	以著重整個過程為主，可集中評估學生的語言智能、批判性思考的能力、解決問題的能力等。	可透過教師的觀察、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。
蒐集有關資料	以著重整個過程為主，可集中評估學生的語言智能、空間智能、批判性思考的能力、解決問題的能力和運用資訊科技能力等。	可透過教師的觀察、學生習作、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。
發展及訂定解決問題的方案	以著重整個過程及最後發展的意念為主，可集中評估學生的協作能力、自我管理能力的等。	可透過教師的觀察、學生習作、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的技能和態度的情況。
實踐解決問題的方案	以著重整個過程及最後發展的方案為主，如：須製作模型，可集中評估學生的空間智能和其他有關設計與製造的技巧等。	可透過教師的觀察、學生習作、學生每次活動後的自評和分享等，了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。
評鑑解決問題的方案	以著重整個過程為主，可集中評估學生的批判性思考能力、溝通能力等。	可透過教師的觀察、學生互評等了解學生掌握的知識、技能和態度的情況。

## 2.如何影響學生學習

1) 學生透過不同的科技學習活動，經歷了設計循環的幾個重要階段，發展其多元智能及共同能力。

- \* 學生搜集、選擇和組織有關資料，掌握有關課題的科學理念，並透過反思，把有關科技引入其設計意念。
- \* 學生發展解決問題方案，從而發展批判性思考能力、協作能力、溝通能力、自我管理能力及創造力。
- \* 學生發展解決問題方案，發展空間智能、批判性思考能力、協作能力、溝通能

力、運算能力及創造力。

\* 學生與他人交流解決問題的方案，評鑑解決問題方案的成效，發展批判性思考能力和溝通能力。

- 2) 在每天完成後，學生均需記錄學習經歷，表達他們對活動的感想，並與別人分享學習經驗。反思自己的學習歷程，有助他們改善學習成效。
- 3) 學生運用了社會資源，借助有關團體及機構，例如：科學館、理工大學等的專業知識，從中吸收了豐富的科學知識，有助他們更有效和更有創意地發展解決問題的方案。
- 4) 有很多活動都以分組形式進行，學生需要提出意見、協商找出解決問題的方案。在製作過程中，他們更要分工合作，透過協商、妥協、動手把意念化為實物等，發展他們的協作能力與溝通能力。

### 3.實踐成果

在實踐科技探究學習的過程中，可以看到：

- 教師的角色是學習的促進者，負責提供切合學習重點的環境和機會。
- 教學策略採取以學生為中心，學生能以開放主動的態度去學習，並投入課堂中，創新及有效的教學設計，令課堂管理變得輕易，如：六年級 200 人在禮堂進行大課時，秩序井然。
- 學生能有機會發揮個人能力，教師並能照顧不同能力學生的需要和加以指導。
- 學生能透過不同形式、手腦並用的學習經歷，主動建構知識。
- 學習目標清晰，學生能按照個人設計去進行製作、測試及改良。
- 科技教育的主題大部份配合常識科課程，如水火箭配合「水」的單元。
- 科技教育是一個思考的過程，能找出學生思考甚麼及怎樣思考，並加以指導。
- 科技課能考查學生高層次思維能力，如測試後的反思及改良；考查學生創造力及對概念的理解程度。

### (二) 老師的專業能力

創新的探究式科技教材，能引發學生的學習興趣，對週遭的事物，以科學化的方式進行探究，提升他們的學習動機，從而建立學生對學習的良好態度。與此同時，常識科拓展組組員，在策劃一個新課題時，預先製作科技作品，從中吸取製作經歷及成功與失敗經驗，預視學生的學習難點，以便安排課堂活動時，更能針對教學重點。例如：老師

製作的風力車，扇頁雖然轉動，但是卻不會動，老師亦經歷解難的過程，更能投入教學中去。

常識科拓展組組員在教學上不遺餘力，除日常教學外，組員更分批加入各年級進行課研，對科技教學設計提供意見及作支援，確保教學活動能配合學生需要，教學過程能引發學生思考，培養學生自主學習的研習能力及製作能力，使學生達到最佳的學習效果。組員更為各級科技教學準備材料，令老師能安心進行教學活動。

在推行科技課時，老師採取分組形式，安排能力不同的學生一組，讓同學間通過互相學習、互相幫助，共同進行學習。在施教的過程中，老師能以提問、示範等，引發不同背景及能力學生的學習興趣，如：

- 1) 在製作風力車時，扇頁雖然轉動，但為甚麼不能產生風力呢？

老師會提示學生，請觀察課室的風扇，它的形狀如何？從而引發學生在製作扇頁時，能作出適當的設計。

- 2) 在製作水火箭時，為甚麼要在箭頭內加入部份重物呢？重量加大了，不是飛得近了嗎？

老師在課堂裡示範，先把一張紙搓成一團拋出，量度距離；再利用同一紙張，包裹 2 枝粉筆，然後拋出，距離加大了。經過實驗，使學生明白空氣阻力跟重量的關係。

- 3) 學生能發揮個人創造力，設計出各式各樣的作品，並能因應生本，所有的作品都是同學的心血結晶，老師都會加以肯定。

科技組員更為各級設立科技主題比賽，設置不同的獎項，引發學生的學習興趣。例如水火箭比賽中，設立：最佳射程獎，最佳設計獎，最環保設計獎等，學生能按個人喜好設計，在不同的獎項中加入競逐。正面的增強，使學生能自主、主動地去學習，勇於創新，達到最佳學習效果。

### (三) 專業精神

學校的常識科拓展組員在校長的領導下，致力持續自我改進及持續進修，以充實個人的知識，提升教師的專業素質，在 2001 年，張校長派出 4 位組員參與教統局舉辦之常識科技教育工作坊，由英國牛津大學教授 Peter Sellwood 主講，同時與 Peter 建立聯繫，邀請擔任為該校科技教育顧問。於 2003 年更邀請香港理工大學機械工程學系盧覺強工

程師擔任顧問。

與此同時，拓展組組員更積極參加各類型常識科工作坊，了解教育方法和政策的最新發展，如：參與常識科種籽計劃，殷老師更借調教育局參與科技教育的推廣工作及教科書的審閱等，對推動該校常識科發展起指導作用。

老師積極參加坊間有關的研討會及比賽，從中吸取經驗；如：中學機械人大賽，科技作品展覽會等。

常識科拓展組員更自發組織前往上海考察，了解科技教育在中國的發展情況。組員考察了上海科技館，更深入上海小學進行課程交流，搜購有關之參考材料，使組員在構思科技題材時得到很大啟發。

#### (四) 對教師專業及社區的承擔

學校的常識科拓展組員更承擔了促進教師專業的發展與協作的重任

##### 1) 擔任常識科專業發展學校

由 2005 年起，本校每年都獲教育局的邀請，成為專業發展學校，作為常識科新課程先導者，每年協助帶領其他小學發展校本常識科技教育課程，提高學與教的資素：

2005~06 年度	1. 沙田官立下午小學 2. 聖公會仁立小學 3. 嘉諾撒聖家學校 4. 五邑鄒振猷學校(下午校)
2006~07 年度	1. 沙田官立小學上午及全日制 2. 世界龍岡學校劉德容紀念小學 3. 深信學校 4. 嘉諾撒聖芳濟各學校
2007~08 年度	1. 保良局黃永樹小學 2. 嶺南大學香港同學會直資小學 3. 香海正覺蓮社佛教正覺蓮社學校
2008~09 年度	1. 香海正覺蓮社佛教陳式宏學校 2. 嶺南大學香港同學會直資小學 3. 嘉諾撒培德學校

## 2) 投入專業交流活動

常識科拓展組員經常接受教育團體及教育統籌局的邀請，在研討會中作專業交流，如：「學會薈萃」研討會，優質學校計劃經驗分享會分享科技教育經驗及新任常識科老師研習課程等。

常識科拓展組員更自發組織前往上海考察，了解科技教育在中國的發展情況。組員考察了上海科技館，更深入上海小學進行課程交流，搜購有關之參考材料，使組員在構思科技題材時得到很大啟發。與此同時，常識科技組員更通過「視像中國計劃」，利用遙距教學，教導上海的小學生製作水火箭。此活動的嘗試，打破了地域，文化背景的限制，亦得到上海教育部門的肯定，互相交流教學心得及教學材料，上海學校現正沿用本校出版的「科技手冊」教材，在上海進行試驗教學。本校更於2007年帶領學生往上海交流，舉辦有關環保及科技教育的講座，並舉行科技教育示範課，讓區內學校一起分享，深化科技教育在上海的發展，得到上海教育局的正面評價。

## 3) 發展專業分享文化

常識科拓展組員為教育同工設計科技教育工作坊，推動分享文化及促進科技教育在全港小學的推行。曾參與工作坊之學校有：

1. 聖公會仁立小學
2. 東華三院王余家潔紀念小學
3. 海怡寶血小學
4. 葛量洪觀塘學校
5. 油麻地天主教小學（海泓道）
6. 梨木樹天主教小學

於2005~2007年，常識科拓展組員更與教育統籌局合作，舉辦兩屆「創意科技奧運會」，邀請教統局常識科種籽學校參與，目的與其他學校分享科技教育的經驗及技巧，共同研習科技教材，讓學生及老師共同參與科技製作活動，並通過分項比賽，加深老師及學生對科技教育的認識，加強學校之間的交流及互相觀摩學習，該活動在各方支持下獲得成功。參與學校如下：

2005~06	胡素貞博士紀念學校上午校	九龍禮賢學校
	聖公會仁立小學	啟思小學
	東華三院王余家潔紀念小學	香港道教聯合會石圍角小學上午校
	秀茂坪天主教小學	油麻地天主教小學（海泓道）
	海怡寶血小學	五邑工商總會學校
	嘉諾撒培德學校	香港道教聯合會石圍角小學下午校



	石籬天主教小學	聖愛德華天主教小學
	東莞工商總會張煌偉小學	
2006~07	石籬天主教小學下午校	北角官立下午小學
	孔教學院大成小學	黃埔宣道小學
	香港仔聖伯多祿天主教小學	九龍塘官立小學
	中華基督教會基覺小學	五邑工商總會學校
	中華基督教會基華小學(九龍塘)	聖公會仁立小學
	五邑鄒振猷學校	

常識科拓展組員更肩負對學前兒童的教育推廣，在 2005 年 1 月進行「親子科技同樂日」，邀請本區幼兒園同學，參與製作環保磁力運輸車，並在本校進行比賽，學生除了在家中設計及製作，學習科技製作的原理及技巧外，更促進親子互動，獲得家長的一致好評。

常識科拓展組員利用個人空餘時間，因應學生的程度構思出一系列的課題，設計出記錄學習的歷程檔案 ~「科技手冊」，並在實踐中加以運用及檢討，於 2004 年委託新亞洲出版社印刷發行，將分享的文化進一步加以推廣。

## (五) 學生成就

該校常識科拓展組員時常鼓勵學生參與校外常識科及科技比賽，以增廣見聞，同時更促進學生的個人成長。參與比賽項目及成績如下：

比賽項目	獲取獎項
1) 聯校機械奧運會機械造型設計比賽	冠軍、季軍及全場總冠軍
2) 全國中小學機械奧運會~機械造型設計比賽	亞軍
3) 海洋探索比賽暨聯校機械奧運會	亞軍及殿軍
4) 第七屆「常識百搭」科學專題設計比賽 第八屆「常識百搭」科學專題設計展覽	優異獎 2 項「我最喜愛的作品大獎」2 項 傑出獎及優異獎
5) 環保創意機動模型設計比賽	冠軍
6) 青少年科技創新大賽科技創新成果	科技實踐活動二等獎 科技創新成果三等獎及獎學金 1500 元
7) 第 19 屆全國青少年科技創新大賽 第 20 屆全國青少年科技創新大賽	全國科技實踐活動 ~ 二等獎 全國科技實踐活動 ~ 全國「十佳」

8) 迪士尼「蟋蟀占美尼」環保挑戰獎勵計劃	傑出班際習作獎 2 項及獎學金 8000 元
9) 第八屆「常識百搭」科學專題設計展覽	傑出獎及優異獎
10) 黃大仙區多元智能盃---水火箭設計比賽	最佳外觀設計獎、最準確降落獎 科學智能盃、多元智能盃總冠軍
11) 賽馬會青少年科技創作大賽 2004-2005	科技實踐活動一等獎
12) 2005 年度機械奧運會澳門埠際公開大賽	小學組機械接力比賽(季軍)

## (六) 總結

本校教師自 2002 常識科課改開始，即全情投入，對科技教育的發展更以無畏精神，力闖不同領域，開發有效的教材；學生上課時，無不高興快樂。

拓展組組長林偉才副校長領導常識科拓展組工作，能充分調配學校資源，在行政上為科技課作出適當安排，使學校在推動科技教育能順利進行。同時更推動分享的文化，帶領組員為其他學校設計工作坊及推廣活動，並擴展網絡至上海、北京、佛山南海等，對跨地域的學與教分享作出貢獻。

殷潔瑩主任曾借調教統局常識組，負責推廣科技教育，在推動科技教育方面具豐富經驗。在設計課題及教學活動，殷主任的專業知識及經驗，起指導性作用；她更負責編排及監察常識科的學與教，使學校常識科發展能順利進行，成為帶領專業發展的骨幹。

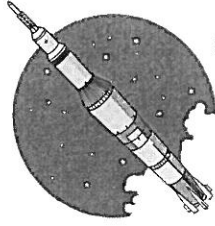
陳振昌、屈慶源及李永健老師都為拓展組組員，他們深得 PETER SELLWOOD 的影響，不斷地發掘科技教育新題材；同時，他們更熱心教學，鼓勵學生參與科技活動及比賽，並帶領學生參與，在他們的耐心指導下，學生無論在比賽或個人成長都收穫甚豐；他們更熱心與同工分享經驗，耐心指導，使各級科技教學都達致優良的教與學，同時亦成為專業發展組成員。

本校現為全港惟一的領導小學發展科技教育的專業發展學校。雖然如此，全校教師仍努力不懈，時有新猶；以環保為背後理念，在校內建立各類學習環境，讓學生透過設計循環，增潤和鞏固科學與科技的知識，並應用於日常生活之中。

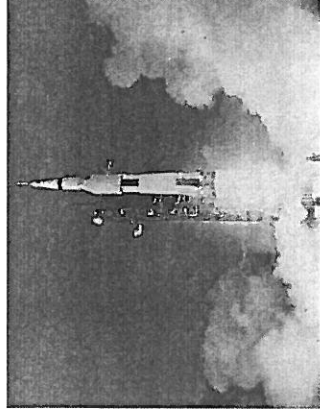
小學

科技教學自學紀錄冊

六年級



學習課題：神舟八號—水動火箭



## 目錄

1. 參考書目及網站	2
2. 水動火箭簡介	3-8
3. 活動(一)：搜集資料	9
4. 活動(二)：製作目的及任務	10
5. 活動(三)：組織概念圖	11
6. 活動(四)：設計小天才	12
7. 製作物料	13
8. 製作過程	14-15
9. 水動火箭測試結果	16
10. 自我檢討及評估	17-18
11. 反思學習	19
12. 科技活動成果	20
13. 思考問題	21

姓名：\_\_\_\_\_ ( ) ( )

班別：六年級( )班

組別：第 ( ) 組

進行日期：2010 年 ( ) 月 ( ) 日

14. 同學互評	22
15. 家長評估	23
16. 能力評估	24
17. 作品評估	25
18. 獎項	26
19. 實用辭彙	27

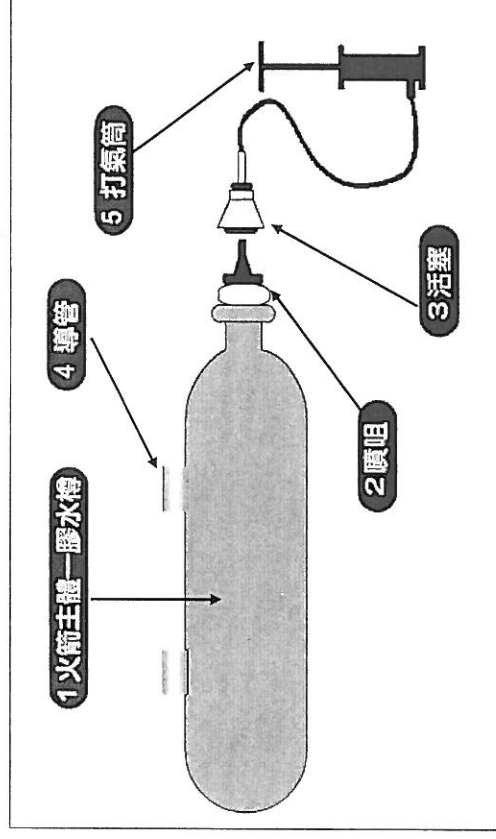
## 參考書目

1. 尼爾·雅得禮 (1993) 《進入科學世界的圖畫書—重力》  
上誼文化實業股份有限公司
2. 蕭次融、羅芳晁、房漢彬、施建輝 (1999) 《動手玩科學》  
遠哲科學教育基金會
3. Amanda Kent & Alan Ward (1983) 《小牛頓實用科學入門—  
物理》牛頓出版公司
4. 《空間》(2002)何鴻燊航天科技人才培訓基金會
5. 《水的科學遊戲》(2002) 牛頓開發教科書股份有限公司

## 相關網站

1. <http://www.sonking.com.tw/>
2. [http://www.hkedcity.net/iworld/feature/view.phtml?iworld\\_id=38&category=&feature\\_id=39](http://www.hkedcity.net/iworld/feature/view.phtml?iworld_id=38&category=&feature_id=39)
3. [http://www.hkedcity.net/iclub\\_files/a/1/40/webpage/features/17/structure.ppt](http://www.hkedcity.net/iclub_files/a/1/40/webpage/features/17/structure.ppt)
4. <http://ed-contest.hkedcity.net/>
5. [http://www.hkedcity.net/iworld/feature/view.phtml?iworld\\_id=40&category=&feature\\_id=161](http://www.hkedcity.net/iworld/feature/view.phtml?iworld_id=40&category=&feature_id=161)

## 水動火箭的基本結構



參考網址：[http://ed-contest.hkedcity.net/02\\_process.html](http://ed-contest.hkedcity.net/02_process.html)

## 水動火箭的基本組合配件

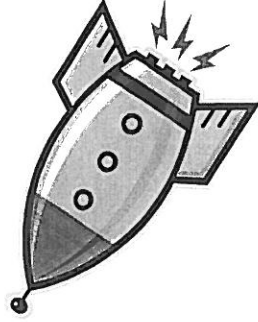
水動火箭的配件	作用
1. 火箭主體—塑膠水樽	~ 儲藏注入的水及打入的空氣，使水樽內部產生壓力，形成發射能量。
2. 噴咀和活塞	~ 防止打入空氣時，空氣漏出樽外。 ~ 在發射時將連接器開啟，使水動火箭發射。
3. 發射台	~ 引領水動火箭沿指定方向而推進
4. 打氣筒	~ 將空氣打入水動火箭 ~ 量度水動火箭內的氣壓

## 水動火箭簡介

在十三世紀中國人發明了火藥，為火箭找到了動力，後來傳到西方，經過科學家不斷改良，變成了今天威力驚人的火箭，七百年後，不用火藥的水火箭，卻成了這一代中國人的科學遊戲。

水動火箭是一項廣受世界各地歡迎的玩意，火箭的動力來源其實並不是來自火藥，而是瓶內高壓的空氣和水。火箭主體是一個塑膠瓶，瓶內先注入一定量的水，再利用氣泵將空氣打進瓶內，令瓶內形成高壓。當拔去活塞後，瓶內的水隨即以高速排出瓶外，形成一股強大動力，使水火箭沖上天空，嘆為觀止。

一些水火箭的愛好者所研製的火箭，發射距離竟可超越千多米。塑膠瓶是由一種可以循環再用的膠料製成而成，物料本身十分堅韌，一般盛載汽水的塑膠瓶都可以承受高壓，尤其適合製作水火箭……



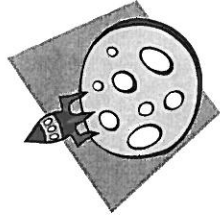
## 製作小貼士

## 水動火箭施放程式與運用原理說明

### 1. 加水~使火箭飛得更快

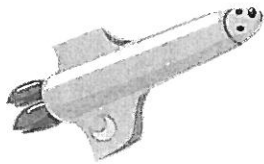
### 水動火箭的飛行原理

水動火箭是以塑膠瓶為材料，利用牛頓第三定律「作用力與反作用力」的原理，以空氣壓力及水作為動力，配合發射升空用的水動火箭發射台，是結合環保、科技、益智的遊戲，也是目前盛行的一項有益身心的活動。



### 水動火箭的樂趣

由於水動火箭向前發射時，會向後噴射大量水珠，甚至拖曳出一道水柱，所以每位負責發射水動火箭的同學必須戴上護眼罩，以保護眼睛。部份同學更會穿上雨衣，以免變成「濕水雞」……

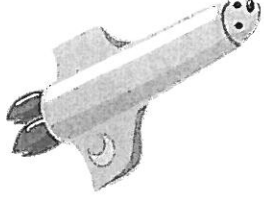
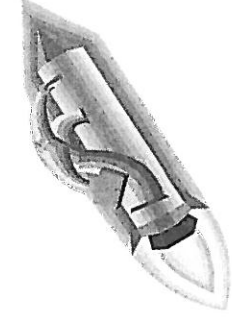


因為塑膠瓶容納的空氣有限，在噴咀打開的瞬間，空氣一下就衝出來了。加入水後，壓縮空氣將水向外推，當水流高速向外衝出時，增加反作用力，也就能推動水動火箭向上升空。

2. 打氣~利用水動火箭內、外空氣壓力的差異，產生作用力。壓力越大，所產生的作用力也越大。

3. 發射~利用作用力與反作用力，使水動火箭前進。

4. 飛行~飛行時，本身的速度可使其繼續飛行，但受地心吸力和空氣阻力的影響，使水動火箭的飛行速度減慢、停止，最後呈拋物線掉落地面。



## 水動火箭~My Friend

成功秘笈~Super

水火箭 可助鋪架空電纜

聖文德書院~環保水動火箭大賽2001冠軍隊伍

12月10日星期二

經驗分享

【明報專訊】為何工程師也會參加水火箭製作班？原來水火箭不只是科學玩意那麼簡單，還具備實際用途。在日本，電力公司的工程人員會利用水火箭來協助鋪設架空電纜，方法是將穿上魚絲的水火箭由一個輸電塔射至另一個，再將魚絲駁上電纜。這可以省回很多人力、時間和金錢，也不需出動直升機，不受地形限制，一舉數得！中電那名工程師就是因為從電視上看到這應用功能，而參加水火箭製作班。

另外，台灣前年曾發生意外，當時數人在洪水中築成血肉長城，苦守數小時，但救援人員無法接近，最終數人仍被洪水沖掉遇難。事後有台灣師生提出，其實可利用水火箭將繩索射至數人上空跌下，或許能救回幾條人命。張耀霖亦認為這是可行的。「可以同時射十支八支，遇險者只要找緊其中一條繩便行。」水火箭雖然欠缺標準，但作為一種後備拯救工具，有何不好？

參考網址：

<http://hk.news.yahoo.com/021209/12/octg.html>

中學組的火箭更加厲害，冠軍隊伍聖文德書院的火箭射程達一百二十二米，羅潤誠同學表示，取勝之道是掌握火箭頭的重量，他又談到探索的過程：「什麼都試過，大樽小樽、大翼小翼、單段分段式火箭……兩個月試飛過最少五十次，總之自己不要放棄，屢敗屢試。」

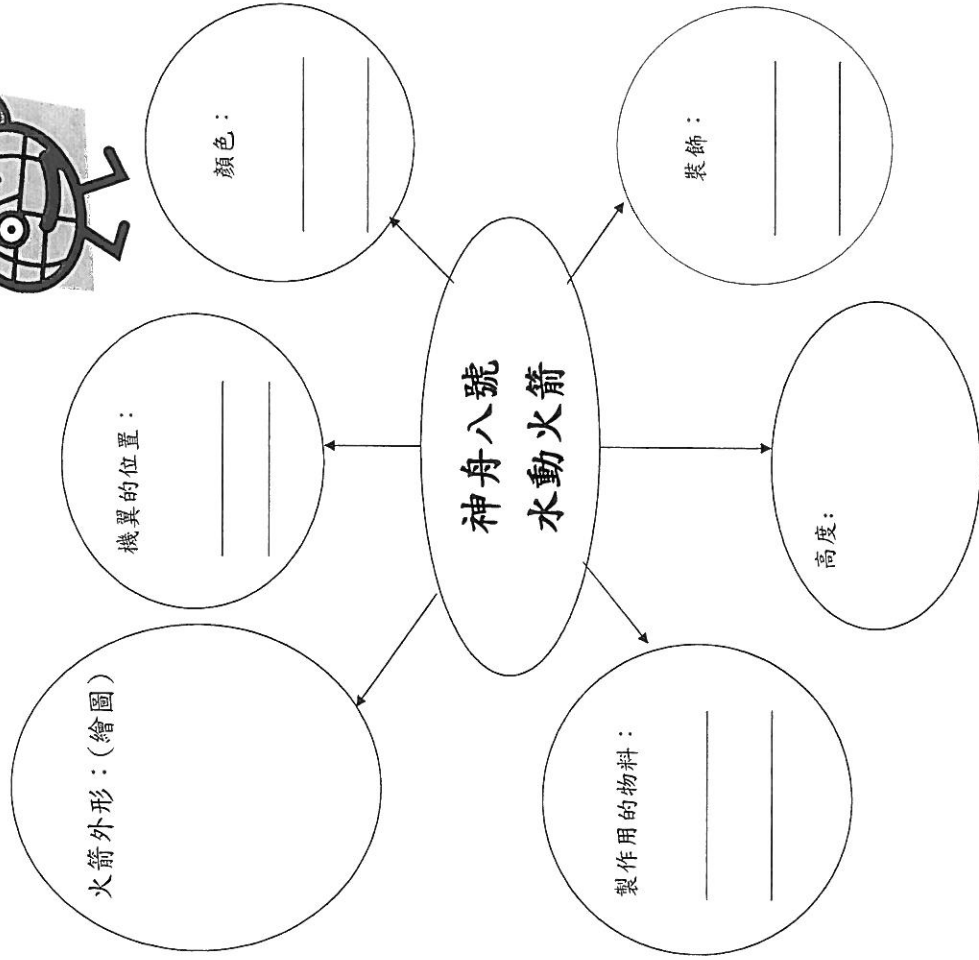






### 活動(三)：組織概念圖

試想想你的神舟八號將會是怎樣的？把在腦海中所構思的寫出來。



### 活動(四)：設計小天才

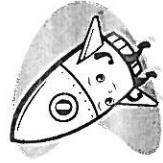
將你構思中的神舟八號圖則畫在下面的空格內：  
(必須包括作品的名稱、外形、尺寸比例、物料及填色)

作品名稱：\_\_\_\_\_

## Materials

Write down the estimated amount of your needed materials below:

Name of materials	Amount	Environmental / Friendly? (✓/✗)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		



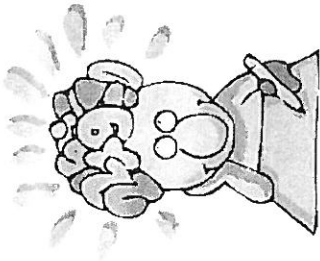
## 製作過程

畫及文字表示

步驟	圖畫	文字
1.		
2.		
3.		
4.		

# 神舟八號—水動火箭測試結果

第1次測試結果：



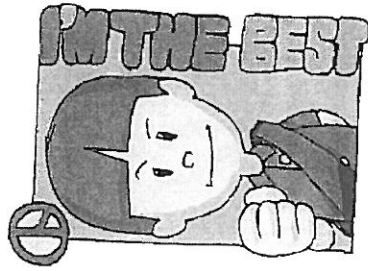
1. 載水量：\_\_\_\_\_毫升
2. 飛行距離：\_\_\_\_\_米
3. 角度：\_\_\_\_\_度
4. 氣壓：\_\_\_\_\_磅

發射效果(請圈出結果)：

很好 / 好 / 一般 / 差 / 很差

經過測試後，你認為要改良的項目：\_\_\_\_\_

第2次測試結果：



1. 載水量：\_\_\_\_\_毫升
2. 飛行距離：\_\_\_\_\_米
3. 角度：\_\_\_\_\_度
4. 氣壓：\_\_\_\_\_磅

發射效果(請圈出結果)：

很好 / 好 / 一般 / 差 / 很差

經過測試後，你認為要改良的項目：\_\_\_\_\_

**\*\*經過測試後，你最成功的測試是第\_\_\_\_\_次**

步驟	圖畫	文字
5.		
6.		
7.		
8.		

## 自我檢討及評估

\*請貼上作品的相片

\*作品的正面

\*與作品的合照

1. 作品名稱：

---

2. 作品最出色的地方：

火箭外形  物料  發射效果  機翼設計

符合環保  尺寸比例  其他：\_\_\_\_\_

3. 製作上的難點

火箭的製作及安裝  工具的運用  搜集物料

機翼的製作  組件之接合  火箭的外形

其他：\_\_\_\_\_：



4. 解決難點的方法：

---

5. 在製作過程中，我感受最深的地方：

---

---

## 反思學習

在製作過程中，把你學會的在  內填上顏色。

(一) 在技術方面：

- ☞ 懂得如何把塑膠瓶改裝成水動火箭的主體
- ☞ 懂得如何把水動火箭的主體和機翼接合在一起
- ☞ 懂得設計水動火箭頂部的形狀以配合飛行

(二) 在物料方面：

- ☞ 懂得選用適當的物料製作水動火箭的主體
- ☞ 懂得選用適當的物料作為水動火箭的機翼
- ☞ 懂得選用適當的電線膠布製作水動火箭

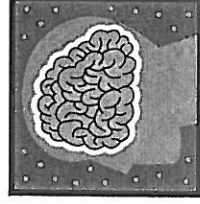


(三) 在知識方面：

- ☞ 認識作用力及反作用力的運作
- ☆ 認識水動火箭內的載水量、氣壓和發射角度會影響發射的效果和距離
- ☆ 認識水動火箭的運作原理可以應用在其他設計上

(四) 在態度方面：

- ☞ 可以與同組同學通力合作及溝通
- ☆ 提升自己對科技學習的興趣
- ☆ 珍惜資源，養成環保的態度



## 科技活動成果

你從活動中學到甚麼新知識?試用腦圖表達。

神舟八號  
水動火箭

## 思考問題

1. 你認為水動火箭內的最佳載水量應是塑膠瓶的幾分之幾？

答：\_\_\_\_\_

2. 你認為水動火箭的最佳發射角度是多少度？

答：\_\_\_\_\_

3. 有哪些外在因素會影響水動火箭的發射距離？

答：\_\_\_\_\_

4. 怎樣的水動火箭外形最適宜在空中滑翔？為甚麼？

答：\_\_\_\_\_



## 同學互評

同學姓名：\_\_\_\_\_ 請把☆填上顏色。

評估項目	評估表現
1. 同學能整理和組織蒐集得來的資料	☆☆☆☆☆
2. 同學懂得利用組織概念圖仔細策劃整個設計	☆☆☆☆☆
3. 同學能在設計中發揮創意	☆☆☆☆☆
4. 同學能積極參與活動	☆☆☆☆☆
5. 同學能盡力完成自己的工作	☆☆☆☆☆
6. 同學能清楚介紹製成品	☆☆☆☆☆

各組分數：(10分為滿分，最低1分，6分合格，可給點數分，如7.8, 9.5等)

第1組	第2組	第3組	第4組	第5組	第6組	第7組	第8組
第9組	第10組	第11組	第12組	第13組	第14組	第15組	第16組

你最喜歡哪一組的設計？為甚麼？

\_\_\_\_\_

# 家長對子女的評估

請家長根據孩子進行科技學習時及之後的表現，在適當的空格內加✓

評估項目	評估表現		
	表現優良	合乎標準	有待改善
學會學習	1. 能善用不同的途徑搜集資料		
	2. 主動及自發性地完成科技自學手冊		
	3. 積極投入研習工作		
學會生活	4. 遇到問題時，能主動尋求解決方法，並與家人商討		
	5. 能適當地安排研習時間		

其他意見：

家長簽署：



老師對學生能力評估

範疇	準則	評估		
		甚強 表現出色	可以 尚算滿意	未能呈現 仍需努力
協作能力	1. 欣賞他人			
	2. 有效地進行小組工作			
	3. 協商能力			
溝通能力	1. 採用恰當溝通方法			
	2. 運用準確及合適的資料表達自己意見			
	3. 有系統地組織內容			
創造力	1. 解決問題的能力			
	2. 創意的態度			
	3. 創意思想及策略			
批判思考能力	1. 對蒐集資料進行探究			
	2. 對蒐集資料作判斷			
	3. 從資料及知識中建立自己的觀點			
運用資訊科技能力	1. 明智地使用資訊科技			
	2. 利用資訊科技去尋找、吸收、分析處理各項資料			
	3. 利用資訊科技養成自學習慣			
運算能力	1. 把學習得來的知識，應用在生活上			
	2. 管理數據			
	3. 處理紀錄物資存量			
解決問題的能力	1. 分析有關資料			
	2. 採取最合適方法解決問題			
	3. 檢討方案成效			
自我管理能力	1. 對工作積極和主動			
	2. 定下適切的、計劃和行動來達成目標			
	3. 懂得管理時間、金錢和其他資源			
研習能力	1. 提升學習效能			
	2. 提升學習態度			
	3. 掌握研習能力			





老師對學生作品的評估：

準則	未能呈現	仍需努力	尚算滿意	表現甚強	表現出色
發射效果					
設計新穎					
符合環保原則					

科技教育評分準則

1. 設計圖 5%

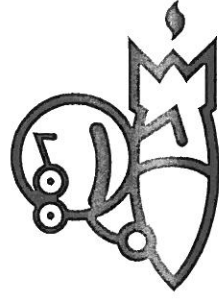
1-2分	3分	4分	5分
只能繪畫出作品部分外型，且整潔欠佳	能繪畫出作品部分外型，但未能從圖中得知物料、比例等資料	能完成作品的設計圖，但尚欠部分資料，仍欠細緻	能準確繪畫作品的外型、比例及所需物料，詳盡和細緻
( )分	( )分	( )分	( )分

1. 製作流程圖 5%

1-2分	3分	4分	5分
只能完成製作流程圖中兩個或以下部分，令人對製作過程模糊不清	只能完成製作流程圖中三個或四個部分，使人對製作過程有初步了解	只能完成製作流程圖中五個或六個部分，使人對製作過程有清晰的了解	能完成製作流程圖中七個或以上部分，表達完整、清晰，令人對製作過程一目了然，準確細緻
( )分	( )分	( )分	( )分

3. 科學活動成果 5%

0-1分	2-3分	4分	5分
未能利用電腦技巧和技能表達出來	只能局部把學會的知識和技能利用電腦技巧表達出來，但沒有把內容作系統的組織，分類欠條理解	能把學會的知識和技能利用電腦技巧表達出來，清晰整潔有條理，使人容易理解	能具體及詳盡地把學會的知識和技能表達出來，可見能切合主題作深入、多角度的反思
( )分	( )分	( )分	( )分



獎項：

最佳射程獎

最佳創意外形獎

最佳環保獎

