

跟著馭風男孩

動手玩風力發電



設計者：李旻玲、蔡佳城

表4

## 新北市111學年度國民中學「閱讀融入課程教學示例徵選」

## 單元教學活動設計教學示例內容架構圖

(範例:本教學示例設計格式可自行修改編輯欄位數，但仍請以類似架構呈現)



表5

新北市111學年度國民中學「閱讀融入課程教學示例徵選」					
教學活動設計表					
單元名稱	跟著馭風男孩——動手玩風力發電	班級	七年一班	人數	20人
教材來源	南一版自學選文、自編教材、繪本、書籍、電影、綠色和平組織、網路資源。	時間	585分鐘/13節		
設計理念	<p>第一培養學生具備科學的頭腦，將科學的精神落實在生活中，以《馭風男孩》來探討運用科學知識來解決生活中的問題，讓學生學習坎寬巴自己動手使用廢棄物來製作風力發電機，以實作的方式在過程中逐步探究並做出能發電的風力發電機，培養動手解決問題的態度。</p> <p>第二在閱讀文章的過程中學習論說文的寫作架構，以及使用心智圖的閱讀技巧來理解文章，而在討論《馭風男孩》這部電影時，學習以六何法摘要重點以及問題解決三步驟來剖析內容，培養閱讀的素養能力。</p> <p>最後藉由《馭風男孩》，討論SDG2消除飢餓和SDG7可負擔的潔淨能源這兩項永續發展目標，從《馭風男孩》中看到其他國家缺乏糧食和能源，來反思生活中是否浪費食物，以及如何實踐節能減碳的生活。我們期待學生具有國際視野，看到其他國家正在發生的事情，來對自己的生活做出更好的改變，並能活在當下、知福惜福。</p>				
學生學習條件分析	<p>1. 學生具備閱讀記敘文的能力，藉由課程讓學生了解論說文的寫作架構，以及運用心智圖、六何法來幫助自己理解文章。並能養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力，開展多元閱讀素養。</p> <p>2. 學生能了解風力發電的原理，藉由實作風力發電機的過程，培養解決問題的態度與能力，並能將生活中的廢棄物化腐朽為神奇，養成資源再利用的習慣。</p> <p>3. 學生具備基本的能源概念，進一步養成節約能源的思維、習慣和態度，並能執行綠色、簡樸與永續的生活行動。</p>				
能力指標	<p>一、學習表現：</p> <p>語文領域——國語文</p>				

	<p>1-IV-1以同理心，聆聽各項發言，並加以記錄、歸納。</p> <p>2-IV-1掌握生活情境，適切表情達意，分享自身經驗。</p> <p>5-IV-2理解各類文本的句子、段落與主要概念，指出寫作的目的與觀點。</p> <p>5-IV-4應用閱讀策略增進學習效能，整合跨領域知識轉化為解決問題的能力。</p> <p>5-IV-5閱讀多元文本，理解議題內涵及其與個人生活、社會結構的關聯性。</p> <p><b>科技領域——生活科技</b></p> <p>設 k-IV-2能了解科技產品的基本原理、發展歷程、與創新關鍵。</p> <p>設 a-IV-3能主動關注人與科技、社會、環境的關係。</p> <p><b>二、學習內容：</b></p> <p><b>語文領域——國語文</b></p> <p>Ad-IV-1篇章的主旨、結構、寓意與分析。</p> <p>Bd-IV-1以事實、理論為論據，達到說服、建構、批判等目的。</p> <p>Bd-III-2論證方式如舉例、正證、反證等。</p> <p>Bd-III-3議論文本的結構。</p> <p><b>科技領域——生活科技</b></p> <p>生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用。</p> <p>生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用。</p> <p>生 S-IV-2 科技對社會與環境的影響。</p>
單元目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解論說文的寫作要素與文章架構。</li> <li>2. 運用心智圖來理解文章。</li> <li>3. 在日常生活中培養科學的頭腦。</li> <li>4. 運用六何法來摘要文章重點。</li> <li>5. 培養解決問題的方法與態度。</li> <li>6. 反思生活中糧食過剩與浪費的問題。</li> <li>7. 了解風力發電的基本原理與對環境的正負面影響。</li> <li>8. 探究並製作出風力發電機。</li> <li>9. 認識生活中的能源與再生能源。</li> <li>10. 認識碳足跡以及落實減碳的生活。</li> </ol>
重大議題	<p><b>環境教育：</b></p> <p>環 J15認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。</p>





<p>環 J16 了解各種替代能源的基本原理與發展趨勢。</p> <p><b>能源教育：</b></p> <p>能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p> <p>能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p> <p><b>閱讀素養教育：</b></p> <p>閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。</p> <p><b>17項永續發展目標：</b></p> <p>SDG2 確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業。</p> <p>SDG7 確保所有的人都可取得負擔得起、可靠、永續及現代的能源。</p>						
教學歷程						
節數	具體目標	教學活動	教學資源	時間	評量	備註
第一節	<p>運用六何法來摘要文章重點。</p> <p>理解各類文本的句子、段落與主要概念，指出寫作的目的與觀點。</p>	<p>準備活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 閱讀〈科學的頭腦〉一文，引導學生以三層次提問對文章題目進行提問，以預測閱讀的內容，掌握閱讀的方向。</li> <li>2. (1). What? 什麼是科學的頭腦? (2). Why? 為什麼要養成科學的頭腦? 其重要性為何? (3). How? 如何養成科學的頭腦? 須具備的條件為何?</li> </ol> <p>發展階段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從第一段找出全文主旨，也就是本文的中心論點——現今世界的人，必須具備科學的頭腦，不論是不是科學家。</li> <li>2. 從第二~六段找出四個分論點：注重事實、了解關係、精密正確、力求透澈。</li> <li>3. 閱讀各分論點的內容，並逐一找出作者在各分論點之下所使用的論據為何，了解作者如何用論據來論證分論點，以及分辨論據是事例還是言例。</li> </ol>	<p>電子白板</p> <p>文本學習單</p>	<p>5</p> <p>30</p>	<p>思考與回答老師提問。</p> <p>找出論點與分論點並畫線。找出論據並標記。</p>	


	<p>在日常生活 中培養科學 的頭腦。</p>	<p>4. 第六段總結全文，說明可在日常生活中養成上述四項條件，再次強調養成科學的頭腦之必要。</p> <p>評量總結：</p> <p>1. 藉由閱讀文章，培養學生科學的精神，</p> <p>(1). 注重事實——查明真相，不可人云亦云。</p> <p>(2). 了解關係——了解因果關係，檢視生活中有那些迷信的行為。</p> <p>(3). 精密正確——不可用大概、差不多來含糊表達，要能使用正確的數據來陳述。</p> <p>(4). 力求透澈——研究學問要能追根究柢，不能半途自畫。</p>		10	<p>能回答老師提問。</p> <p>能檢視生活中的迷信行為。</p>	
第二節	<p>了解論說文的寫作要素與文章架構。</p>	<p>準備活動：</p> <p>1. 說明論說文三要素、議論表述方式，以及〈科學的頭腦〉一文的文章架構。</p> <div data-bbox="399 1202 1008 1919" data-label="Diagram"> <p><b>論說文三要素</b></p> <p><b>論點</b> 作者想表達的觀點或信念，偏向主觀。</p> <p><b>論證</b> 作者如何用論據證明論點。</p> <p><b>論據</b> 作者用來支持觀點的證據，是客觀的事實或理論。如：事例(以事件做例子)、言例(用知名人士的話做例子)</p> <p><b>議論表述方式</b></p> <p><b>論據</b> 用什麼來證明</p> <p><b>論證</b> 如何去證明</p> <p><b>論點</b> 證明什麼</p> </div>	電子白板 文本學習單	10	<p>能專心聽講。</p>	

		<p>文章架構</p> <p>總 開頭 提出論點</p> <p>分 正文 運用論據進行論證</p> <p>總 結尾 做出結論</p>				
	<p>運用心智圖來理解文章。</p> <p>應用閱讀策略增進學習效能，整合跨領域知識轉化為解決問題的能力。</p>	<p>發展階段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運用論說文的文章架構來繪製文章心智圖，學習文轉圖的閱讀策略。</li> <li>2. 簡要說明心智圖的繪製要點。</li> <li>3. 請學生根據文本摘要關鍵字詞，繪製心智圖來呈現文章架構與內容要點。</li> <li>4. 作者在說明最後一項分論點——力求透澈，並未使用論據證明。請學生在繪製心智圖時，舉出一個符合的例子寫上。</li> </ol> <p>評量總結：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 繪製文章心智圖來幫助學生熟悉論說文寫作應具備的要素與文章架構。</li> <li>2. 透過文轉圖的方式，檢視學生是否能掌握文章要點。</li> </ol>		30	<p>依據文本畫出心智圖。</p> <p>舉出適切的論據。</p> <p>能回答老師提問。</p>	
第三節至第五節	<p>培養解決問題的方法與態度。</p> <p>以同理心，聆聽各項發言，並加以記錄、歸納。</p>	<p>準備活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 播放<u>郝廣才</u>分享「<u>馬拉威坎寬巴</u>製作風車發電機」的故事。<u>非洲馬拉威</u>14歲少年——<u>威廉·坎寬巴</u>，家貧失學，他利用天然能源和廢棄材料，拼湊出一台風車發電機，可以點亮燈炮，甚至以風車抽水灌溉，減少饑荒，因此成為全村的英雄。</li> </ol>	電子白板影片	5	能專心觀看。	

	<p>閱讀多元文本，理解議題內涵及其與個人生活、社會結構的關聯性。</p> <p>應用閱讀策略增進學習效能，整合跨領域知識轉化為解決問題的能力。</p>	<div data-bbox="400 152 1011 488">  </div> <p>2. 教師說明<u>坎寬巴</u>透過自學，從書上學習到科學知識，解決生活中的問題，改善了生活的困境。</p> <p>發展階段：</p> <p>1. 教師帶領學生閱讀繪本《<u>馭風逐夢的男孩</u>：威廉·坎寬巴》，讓學生對<u>坎寬巴</u>的故事有基本的了解，引起學習的興趣。</p> <div data-bbox="448 927 711 1296">  </div> <p>2. 教師導讀小說《<u>馭風男孩</u>》，請學生配合上課主題，於課後自行閱讀小說。幫助學生對<u>坎寬巴</u>的故事有更多的理解。</p> <div data-bbox="456 1503 707 1854">  </div> <p>3. 播放電影《<u>馭風男孩</u>》讓學生觀看，看完電影後，進行內容探討。</p>	<p>電子白板 繪本</p> <p>書籍</p> <p>電子白板 影片</p>	<p>10</p> <p>5</p> <p>100</p>	<p>能專心聽講</p> <p>能專心聽講</p> <p>能專心欣賞</p>	
--	--	--	---	-------------------------------	--	--

					
以同理心，聆聽各項發言，並加以記錄、歸納。	<p>評量總結：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在看完電影後，詢問學生同樣的主題<u>風男孩坎寬巴</u>，喜歡小說還是電影的陳述方式？小說中提到哪些電影未呈現的細節？令你印象深刻的？電影和小說內容上不同的地方，電影做了哪些情節上的改編？</li> <li>2. 點明學生分享對電影中印象最深刻的片段是什麼？並說明為什麼？</li> <li>3. 教師說明<u>坎寬巴</u>的家鄉在2001年遇到饑荒，而有糧食危機，電影中出現村民搶糧食的可怕景象，以及<u>坎寬巴</u>的家庭一天只能吃一餐的可憐處境，而飢餓會帶來體重減輕、營養不良、疾病，最後死亡。而我們身處<u>台灣</u>這個國家，是個糧食過剩的地方，例如中午的營養午餐吃不完就倒掉，甚至有些糧食是在源頭就被丟掉了，而世界上有些國家是缺乏糧食，代表著全球糧食不均的問題。所以有些事情不是我們沒看到，就代表他沒發生，從<u>坎寬巴</u>的故事中，要能反思自我是否浪費食物，例如中午吃飯時要能均衡攝取，要吃青菜。</li> </ol>	15	能回答老師提問	能自我反思生活中糧食浪費的問題	

第六節	運用六何法來摘要文章重點。	準備活動： 1. 發下「馭風男孩」學習單，請學生閱讀文章，並運用六何法來摘要文章的要點，並點明學生回答5W1H 的答案，以此掌握文章梗概。告訴學生六何法可運用在閱讀文章、訪問人物、寫作摘要時，可以把握住閱讀重點，讓寫作有內容。	馭風男孩學習單	5	能以六何法摘要文章重點	
	應用閱讀策略增進學習效能，整合跨領域知識轉化為解決問題的能力。	發展階段： 1. 討論《馭風男孩》這部電影的架構，在大標題之下呈現的事件，因天災而帶來飢餓，而 <u>坎寬巴</u> 能從根本來解決問題。 		30	能思考並回答老師提問	
	閱讀多元文本，理解議題內涵及其與個人生活、社會結構的關聯性。	2. 逐一討論學習單上的問題，並點明學生表達意見。問題如下： (1). 從電影中你看到因為缺乏糧食所帶來的影響有哪些呢？ (2). 假如你是 <u>坎寬巴</u> 很熱愛學習，因為沒錢註冊，無法到學校上學，會怎麼做呢？ (3). 爸爸為什麼一開始不答應給 <u>坎寬巴</u> 腳踏車呢？後來爸爸又為什麼態度轉變，願意給 <u>坎寬巴</u> 腳踏車了呢？ (4). 如果你是 <u>坎寬巴</u> 不被爸爸理解，你會怎麼做呢？			能參與討論聆聽同學發言	
	培養解決問題的方法與態度。	評量總結： 1. 完成電影角色分析與心得感想寫作。 2. 以解決問題三步驟來分析電影中 <u>坎寬巴</u> 遇到問題解決的過程，勉勵學生面對問題要能研究問題並採取行動。 3. 播放 <u>坎寬巴</u> TED 論壇演說：相信自己，無論如何都不要放棄。	電子白板影片	10	能完成學習單能專心觀看	


第七節	<p>能主動關注人與科技、社會、環境的關係。</p> <p>了解風力發電的基本原理。</p> <p>日常科技產品的能源與動力應用。</p> <p>日常科技產品的機構與結構應用。</p> <p>培養解決問題的方法與態度。</p>	<p>準備活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電影中故事主角<u>坎寬巴</u>為什麼想要製作風力發電機？</li> <li>2. 在電影中為何有風力發電機就會有水？</li> <li>3. 讓學生效法<u>坎寬巴</u>來製作風力發電機，從動手實作的過程中來培養解決問題的態度與能力。除了從中了解風車發電的原理之外，並在製作過程中探究如何讓自己的風車可以有效能的發電。</li> </ol> <p>發展階段：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師說明發電原理以及風力發電的方式。</li> </ol> <div data-bbox="405 896 1011 1240"> <p><b>發電原理</b></p>  <p>The Generator 3-phase output</p> <p>當電線圈感應到磁場的改變就會轉成感應電流</p> </div> <div data-bbox="405 1254 1011 1599"> <p><b>風力發電方式</b></p>  <p>風→扇葉→發電機</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 詢問學生從電影中看到<u>坎寬巴</u>為了製作出風力發電機，使用了那些材料？以及材料的來源？</li> <li>3. 學習<u>坎寬巴</u>運用科學知識，動手解決問題，因而製作出風力發電機，拯救了整個村莊。所以請學生製作風力發電機，材料不可以用買的，向<u>坎寬巴</u>學習運用</li> </ol>	電子白板 簡報	5	能思考並回答老師提問	
				10	能專心聽講。	能回答老師提問。



	<p>培養解決問題的方法與態度。</p> <p>能了解科技產品的基本原理、發展歷程、與創新關鍵。</p> <p>日常科技產品的機構與結構應用。</p>	<p>身邊的資源來製作，也就是廢物再利用的方式，學生要自行蒐集廢棄物來製作風力發電機。</p> <p>4. 製作規則說明如下：</p> <p>(1). 教師提供學生一人一個 Tt 馬達。</p> <p>(2). 葉片與底座的材料必須是資源再利用</p> <p>(3). 可以使用生科教室裡的廢棄物。</p> <p>(4). 可以自行購買製作時所需的黏著劑。</p> <p>(5). 電線由教師提供。</p> <p>5. 評分方式說明如下：</p> <p>(1). 能發出 0-0.5 伏特的電：60 分，1 伏特：70 分，1.5 伏特：80 分，2 伏特：90 分，2.5 伏特以上：100 分。能發出 5 伏特以上的電，則給予特別獎勵。</p> <p>(2). 風車必須有底座固定住，然後使用空壓機的風在測試時，風車不能被吹倒，否則不能成功發電，如測試時須用手扶住風車，則予以扣 10 分。</p> <p>6. 教師示範焊接電線。教導學生如何使用焊接工具以及使用剝線鉗剪斷電線。</p> <p>7. 教師介紹空壓機，以及示範如何正確使用空壓機。</p> <p>評量總結：</p> <p>1. 學生構思風車的造型以及設想會使用的材料，並畫出設計草圖。</p>	<p>Tt 馬達</p> <p>電線</p> <p>剝線鉗</p> <p>焊接工具</p> <p>空壓機</p>	<p>25</p> <p>5</p>	<p>能專心觀看教師示範各項工具使用。</p> <p>構思風車草圖</p>	
第八節	探究並製作出風力發電機。	<p>準備活動：</p> <p>1. 學生將蒐集來的廢棄材料帶到生科教室，著手開始製作扇葉。教師巡視學生製作扇葉和底座。</p>	<p>刀片</p> <p>剪刀</p> <p>熱熔膠</p>	10	學生製作扇葉	



第八節至第十二節	探究並製作出風力發電機。	發展階段： 1. 學生在製作扇葉時會發現製作完的扇葉在經過空壓機的風測試時卻轉動不了，才知道每片扇葉都是平面的是轉不動的，要去調整每片扇葉的角度。所以在這個步驟，學生要經過不斷測試，以確保風扇能順利轉動，並隨時調整，或是重新製作。	Tt 馬達 刀片 剪刀 熱熔膠 空壓機	80	學生製作扇葉並測試扇葉是否能轉動	
	培養解決問題的方法與態度。	2. 製作底座時，發現只用一個600cc 寶特瓶裡面裝水當底座，其實不太穩固，風吹了就會倒。所以有的學生在寶特瓶外再加裝支架使之穩固，或是瓶子裡改裝彈珠或是小石頭，重量就比裝水重很多。抑或是除了裝水之外，再裝入小石頭，增加寶特瓶的重量。也有的同學想到用磚頭當底座，或是用更大容量的瓶子(5000cc)裝水，是600cc 的8.3倍，非常穩固。也有的同學是用好幾個瓶子裝水相連在一起當底座。		90	學生運用廢棄物製作風車底座。	
	探究並製作出風力發電機。	3. 另外水平軸的風車發電機，當風吹過來時，不是每個風向的風都能使風扇轉動，學生要經過反覆測試了解哪個角度的風吹過來，才能使自己的扇葉轉動。 4. 最後學生要能自己焊接電線在 Tt 馬達的兩端。	空壓機 電線 剝線鉗 焊接工具		學生焊接電線並測試是否能轉動發電	
	探究並製作出風力發電機。	評量總結： 1. 教師說明風力發電機的評分規準。 2. 按照號碼，由學生使用空壓機自行測試自己製作的風力發電機能發出幾伏特的電。教師按照測驗結果予以評分。	空壓機	45	扇葉能轉動並發電	

第十節	<p>認識生活中的能源與再生能源。</p> <p>閱讀多元文本，理解議題內涵及其與個人生活、社會結構的關聯性。</p> <p>應用閱讀策略增進學習效能，整合跨領域知識轉化為解決問題的能力。</p> <p>了解風力發電對環境的正負面影響。</p>	<p>準備活動：</p> <p>1. 學生自行製作出風力發電機的過程中，可以體會到<u>坎寬巴</u>的家鄉能源的缺乏，<u>坎寬巴</u>憑藉書上的知識製作出風力發電機，因為有電所以能抽水灌溉農田，就可以不必仰賴雨水。而我們生活中能源取得容易，有想過能源從哪裡來的嗎？</p> <p>發展活動：</p> <p>1. 教師帶領學生閱讀繪本《我家能源從哪兒來？》，我們天天使用的電器，都需要電才能運作，而我們隨時都有電可以用，生活實在是太便利了！這一切絕非理所當然，運用時要能更珍惜。</p>  <p>2. 教師帶領學生閱讀另一本繪本《能源好朋友》，來了解什麼是再生能源(綠色能源、潔淨能源)？有哪些是再生能源？</p>  <p>3. 而風力發電就是再生能源之一，進一步探討風力發電對環境的正負面影響有哪些？以及你支持風力發電嗎？為什麼？</p>	<p>電子白板 繪本</p> <p>電子白板 簡報</p>	<p>5</p> <p>15</p> <p>5</p>	<p>思考並回答老師提問。</p> <p>能專心聽講。</p> <p>能回答老師提問。</p> <p>能表達自我看法。</p>	
-----	--	---	---------------------------------------	-----------------------------	---	--

<p>科技對社會與環境的影響。</p> <p>掌握生活情境，適切表情達意，分享自身經驗。</p> <p>認識碳足跡以及落實減碳的生活。</p> <p>以同理心，聆聽各項發言，並加以記錄、歸納。</p> <p>實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。</p>	<div data-bbox="408 152 1010 495" data-label="Complex-Block"> <h3>風力發電式</h3>  <div> <p><b>優點</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不需要任何燃料</li> <li>2. 沒有空氣污染</li> <li>3. 建造費用相較火力、水力、核能發電廠低</li> </ol> <p><b>缺點</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 風力大小影響發電量</li> <li>2. 發電量小</li> <li>3. 噪音過大</li> <li>4. 對生態影響</li> <li>5. 需要風很強的地方建造</li> </ol> </div> </div> <div data-bbox="408 521 1010 1003" data-label="List-Group"> <p>4. 了解能源是從何處而來，以及能源是有限的情況下，在生活中要如何節約能源呢？</p> <p>5. 另外使用能源的過程中，會產生大量二氧化碳，對世界會造成很大的傷害？又要如何在生活中落實減碳的生活呢？</p> <p>6. 帶領學生認識什麼碳足跡？以及碳足跡標籤。</p> </div> <div data-bbox="408 1014 1010 1417" data-label="Complex-Block"> <h3>「台灣碳標籤」意涵說明</h3>  <p>數字，代表「碳足跡」，係產品生命週期所消耗物質及能源，換算為二氧化碳排放當量。</p> <p>腳掌，代表健康、環保。</p> <p>藍大自來水的心，減碳「藍」地球，及落實綠色消費，與邁向低碳社會。</p> <p>Carbon Footprint Taiwan EPA</p> </div> <p>評量總結：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 補充實踐方法：〈對抗氣候變遷：生活中可以做到的9個節能減碳方法〉、〈9個從日常生活做起的減塑方法〉。</li> <li>2. 為了永續地球，沒有人可以是局外人，如果能在生活上做出一點改變，將會有不一樣的未來。太過便利的生活，卻讓我們傷害了環境，現在忍受一點不便利的生活，並且養成習慣，回歸一種反璞歸真的生活。</li> </ol>	<p>電子白板 網路資源</p> <p>電子白板 網路資源</p>	<p>10</p> <p>10</p>	<p>能提出節能方法。</p> <p>能說出碳足跡的意涵。</p> <p>反思生活中使用塑膠情形。</p> <p>能提出減塑方案。</p>	
---	---	---	---------------------	---	--

## 科學的頭腦

任鴻雋

1 我們常常聽見有人說，現今的世界是科學的世界。這句話的意思，是說現今的世界不但讓電燈、電話、輪船、火車、無線電、飛機——這些都是科學的發明——把我們的生活情形改變了；就是我們的一言一動，思想行為，也免不了受到科學的支配。換一句話說，做現今世界的人，必須具有科學的頭腦，不管你是科學家不是科學家。

2 怎樣才可以養成科學的頭腦呢？第一要注重事實。平常的人總是以耳為目，人云亦云。有科學頭腦的人便不然，他必定要考查一件事情的實在。如古書說：「燕太子丹朝於秦，秦王留之，與之誓曰：『使日再中，天雨粟，烏白頭，馬生角，乃得歸。』」當此之時，天地祐之，日為再中，天為雨粟，烏頭白，馬角生。」這一類的話，顯非事實，若不加考查，信以為真，便是沒有科學的頭腦。現今社會上還有許多奇怪的傳說，如鬼可以照相，孔子、耶穌可以降乩，甚至義和拳的法術可以使槍炮不能傷身之類，只要拿事實來考查一下，便可以不攻自破。事實是科學的根基，注重事實，便是養成科學的頭腦的第一條件。

3 第二要了解關係。天地間事物，總有一個因果的關係；不明白這個關係，要求無因之果，或是因果錯誤，便是迷信。俗語說：「種瓜得瓜，種豆得豆」，這種因果的關係是很明白的。不過在稍稍複雜的情形之下，我們就往往不容易明白關係的所在。譬如有了疾病，不請醫生而求祐於神道；希望後嗣繁榮，不注意教育而乞靈於風水。殊不知神道與疾病，風水與後嗣的繁榮，都沒有什麼關係的。科學是尋出事物關係的學問，能事事求出一個真正的關係，便是養成科學的頭腦的第二條件。

4 第三要精密正確。平常的人敘述一件事情，最喜歡用「大概」、「差不多」一類的詞語。有科學頭腦的人，則必用一定的數字來代表確實的量度。問你現在是什麼時候，你必須看一看錶，說現在是十二點三十分——如能說秒更好——不能說大概是十二點吧。問你的身長幾何，你必須回答一公尺五十二公分——如能說點幾更好——不能說大概一百五十公分吧。正確是一步不能放鬆的。許多科學的發明，都是從細微的比較中得來。所以精密與正確，也是養成科學頭腦的必要條件。

5 第四是力求透徹。凡做一件事，必須考慮周詳；研究一種學問，必要尋根究底，這就是所謂透徹。淺嘗輒止，或者半途自畫，都是成功的姦賊，更不能算科學的頭腦。

6 以上四點，僅僅是個人日常生活上的幾種習慣，平淡無奇的，沒有什麼大了不起，可是它們卻是養成科學頭腦的必要條件。從來大科學家研究科學，沒有不是依賴它們而成功的。

## 不管什麼年紀的人都可以當英雄——馭風男孩

威廉·坎寬巴住在非洲馬拉威，他住的地區在他十四歲那年，飽受乾旱的肆虐，他的村莊因此走到窮途末路的地步。威廉的梦想是要為村裡帶來電力跟自來水。

威廉向來都對機械裝置很有興趣，為了讀懂科學教科書，他下苦功自學英文，仔細讀完好幾本舊教科書。他下定決心要打造風車。村裡的人都說他是瘋子，但他知道自己勝券在握。他到廢料場裡撿拾破銅爛鐵，漸漸拼湊成可以運轉的風車，雖然進展緩慢，但是按部就班的進行。他不僅成功把電力帶進自己的家，最後也將可以救命的用水引入自己的村莊。

威廉·坎寬巴出生於一九八七年，在馬拉威中部的溫貝村附近成長。威廉的爸爸崔威爾是個農人，就跟馬拉威人以及撒哈拉沙漠以南的很多非洲人一樣。坎寬巴家種植一種叫「maize」的白色甜玉米，他們把這種甜玉米煮成粥，餐餐都吃，這種餐點就叫 nsima（唸成「希瑪」）。為了多賺點錢好買衣服、藥品跟其他重要的物資，他們也種菸草，拿到首都里朗威市販售。因為他們唯一的糧食來自土地，只要天氣出了狀況，或是種籽或肥料的價格有了變動，就會導致嚴重的問題。

二〇〇一年跟二〇〇二年之間就是發生這種情形。嚴重的乾旱毀掉了馬拉威大部分的玉米田，威廉爸爸的田地也無法倖免。才短短幾個月，整個國家的糧食就已經消耗殆盡，人民開始餓肚子，這種恐怖的事件叫做「飢荒」。威廉、他爸媽跟六個姊妹的體重開始往下掉。有一度，他爸爸還因為飢餓過度而暫時失明。在這場飢荒裡，馬拉威有一萬多個居民都喪生了，其中有不少人就來自溫貝村。

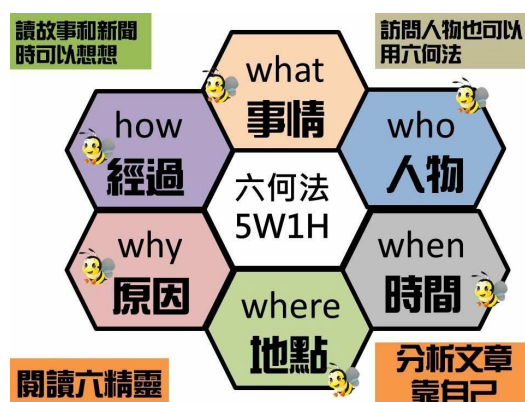
威廉因為付不出學費（馬拉威的中學不像美國是免費的），只好輟學。可是他並沒有只顧著生悶氣，而是開始到美國政府成立的一間圖書館，在那裡發現自己深愛的科學書籍。威廉的英文不大好，書裡的圖片往往讓他看得很著迷。他為了讀懂描述那些圖片的文字，他努力的翻查字典，學習怎麼閱讀英文。其中一張圖是風車。配圖的文字寫說，風車可以用來發電跟汲水。就像馬拉威的大多數人，威廉的爸媽家並沒有電力。如果有水，就可以用來灌溉爸爸的田地，他們就不用再仰賴雨水了。威廉心想，「我要打造一座風車」）。

威廉用來建造風車的零件有牽引機的風扇、避震器、缺了一個輪子的破腳踏車骨架。至於葉片的部分，他先用火把塑膠管烘軟，再把管子壓扁，然後用鋸子雕出想要的形狀。至於發電機，他用的是一種瓶子形狀的迷你裝置，可以藉由在線圈之內轉動磁鐵而發出電力，這就叫「電磁」。起風的時候，葉片就會像腳踏板一樣帶動輪子，進而轉動這種發電器裡的線圈，最後產生電流。從這個發電器延伸出來的電線向下通往威廉的房間，啪答點亮了一盞小

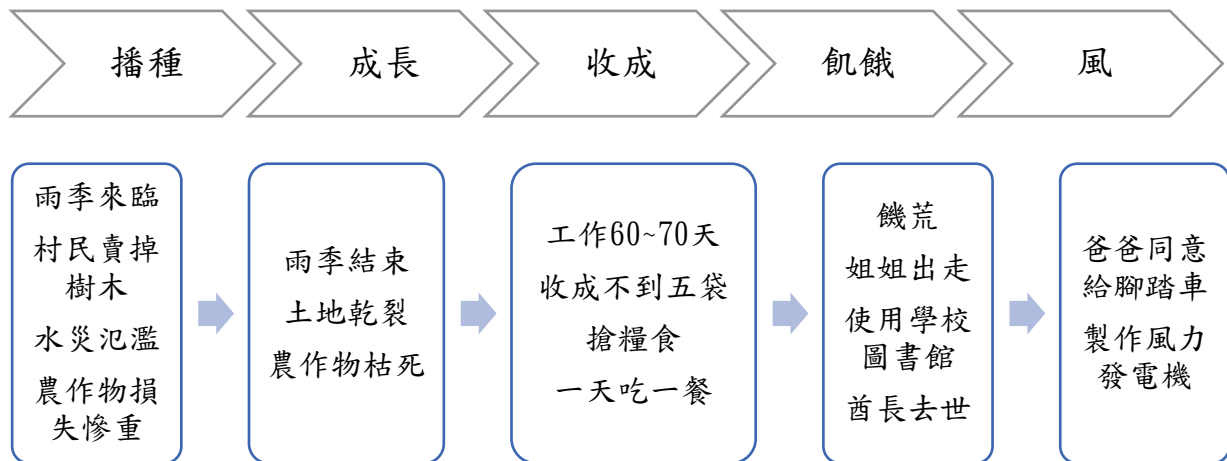
燈。那時他才十四歲。

最後，威廉藉由他的風車來替車子的電池充電，還提供電力給家中的四枚燈泡。可是他對汲水的夢想一直要到七年以後才實現，這時他建造了「綠色機器」(Green Machine)，可以從他家附近的小井裡抽水出來，澆灌媽媽的菜園，讓媽媽一年到頭都能種蔬菜。二〇〇七年，有幾位新聞記者發現威廉的事蹟，邀請他到坦尚尼亞的 TED 大會上演講。在這之前，他從沒搭過飛機，也沒見過網路。他的故事感動了好多人，他們捐款協助他復學，最後還幫忙他裝設了太陽能抽水機，幫忙灌溉他爸爸的田地，讓全家永遠不用再挨餓。威廉目前在美國新罕布夏州漢諾佛市的達特茅斯學院求學，求學的目標是要成為工程師。他計畫在畢業之後回到馬拉威，從事再生能源的開發，提供電力跟自來水給村莊使用。

六何法，又稱 6W 分析法或 5W1H，  
即何人 (Who)、何事 (What)、何時 (When)、  
何地 (Where)、為何 (Why) 及如何 (How)。  
由這六個疑問詞所組成的問句。



## 電影的架構

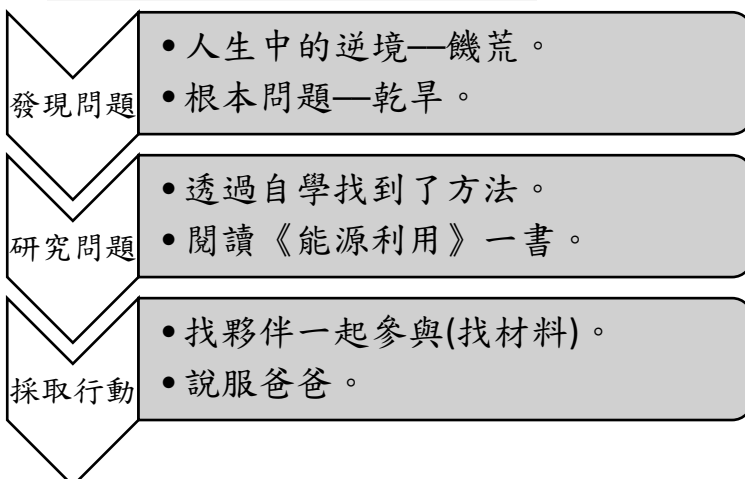


## 問題與討論

1. 從〈馭風男孩〉這部電影中，你看到因為缺乏糧食所帶來的影響有哪些呢？
2. 假如你是坎寬巴很熱愛學習，因為乾旱而沒收成，所以沒錢註冊，無法到學校上學，你會如何看待這件事呢？
3. 爸爸為什麼一開始不答應給坎寬巴腳踏車呢？後來爸爸又為什麼態度轉變，願意給坎寬巴腳踏車了呢？
4. 如果你是坎寬巴不被爸爸理解，你會怎麼做呢？
5. 這部電影的角色有坎寬巴、爸爸、媽媽、姊姊、村民，請你擇一進行角色分析。
6. 看完這部電影的心得感想。

## 解決問題 3 個基本步驟：WHERE→WHY→HOW

- WHERE：到底問題在哪裡？
- WHY：發生這個問題的原因？
- HOW：所以該如何解決問題？





## 9 招減碳生活

1. 利用大眾運輸通勤
2. 使用節能家電
3. 關心氣候與能源政策  
理性投票
4. 拒用塑膠製品
5. 培養少肉多蔬的  
飲食習慣
6. 重複利用降低物慾
7. 學習／傳播氣候新知
8. 轉用電動車
9. 親近再生能源

GREENPEACE 綠色和平

## 9 招.減塑生活

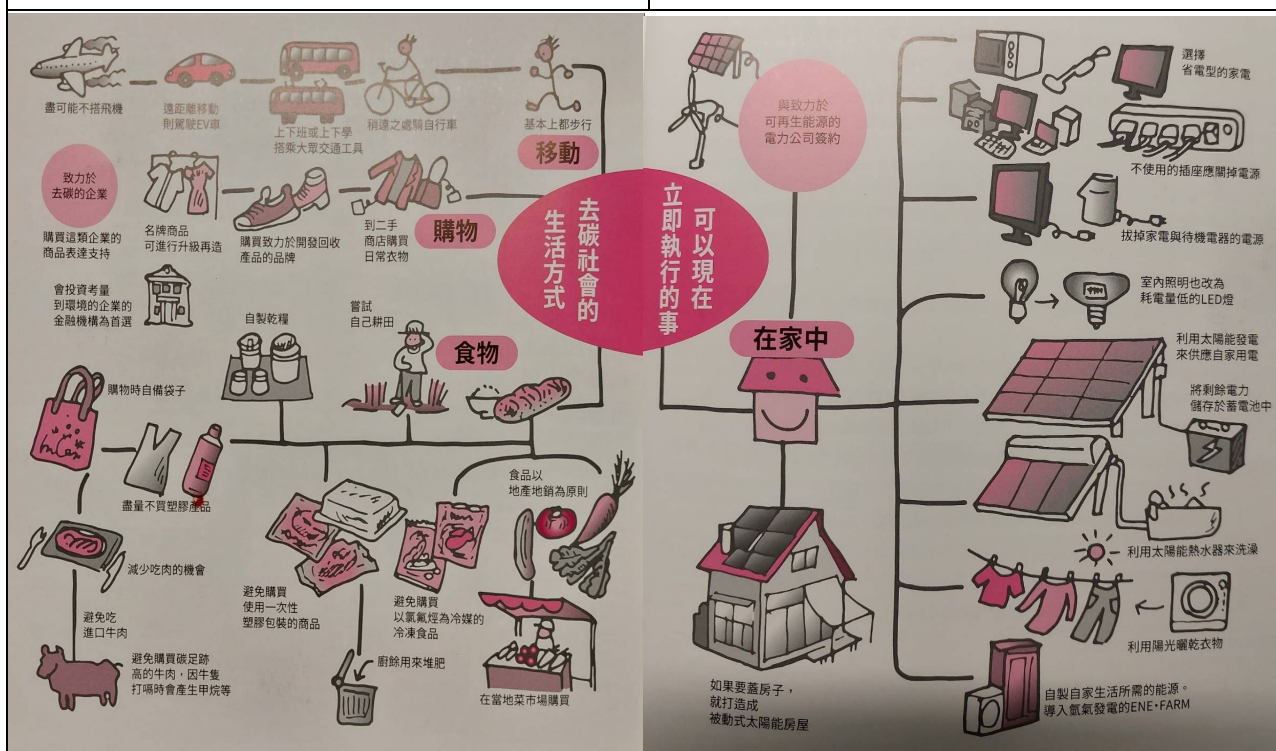
1. 攜帶可重複使用的袋子
2. 攜帶可重複使用的水瓶
3. 攜帶自己的杯子
4. 用可重複使用的容器裝餐點
5. 向一次性的塑膠吸管與餐具說「不」!
6. 別再使用塑膠製的袋子
7. 在店內「慢食」
8. 用玻璃瓶儲存剩下的食材
9. 與您的朋友分享減塑生活妙招

減塑  
多健康

#拒絕一次性用品

#歸綠的生活

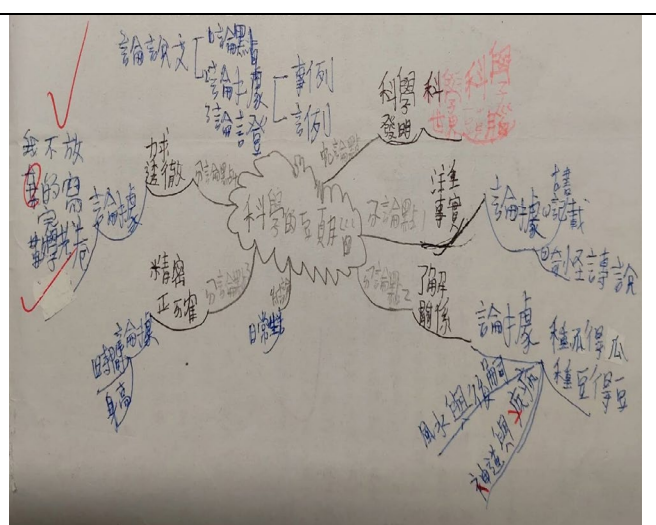
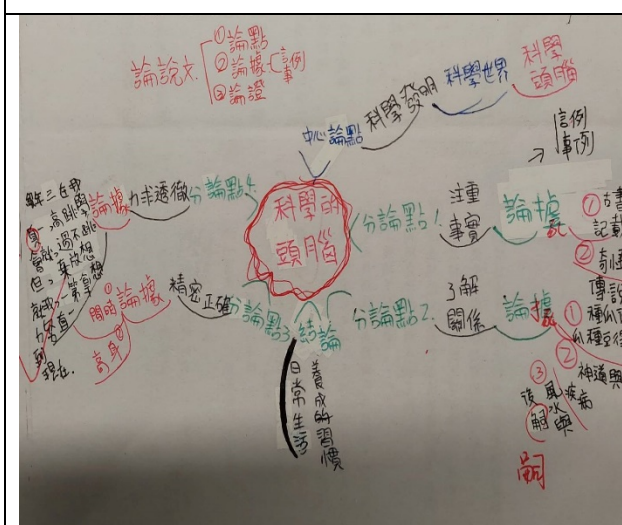
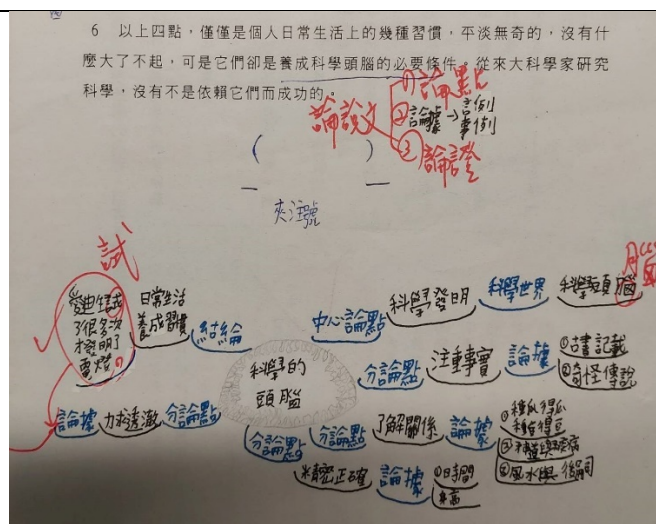
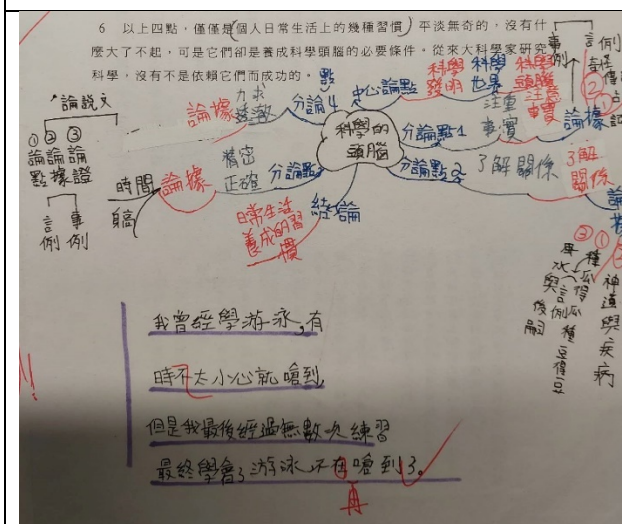
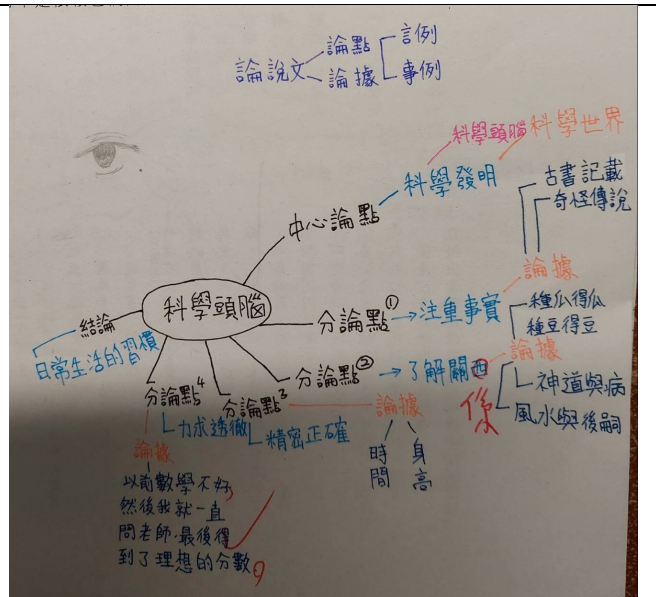
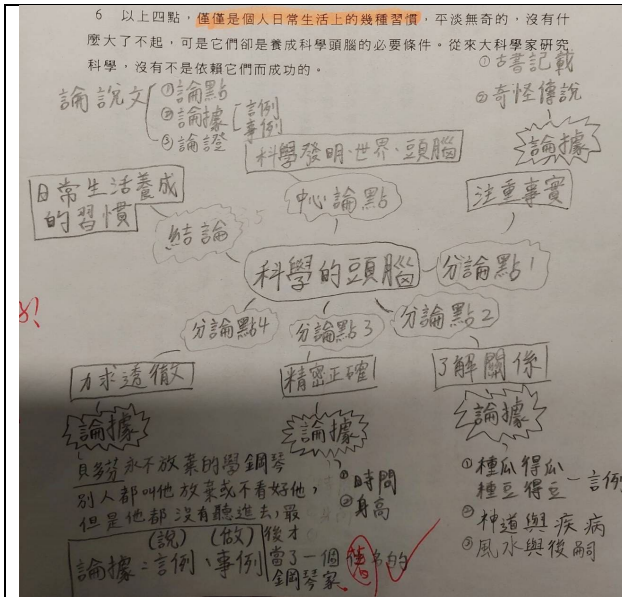
WWW.LESSPLASTIC.CO.UK





# 附件四

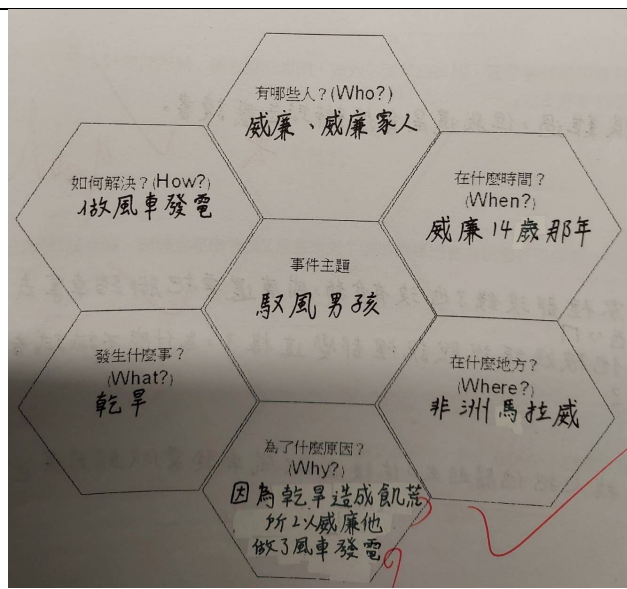
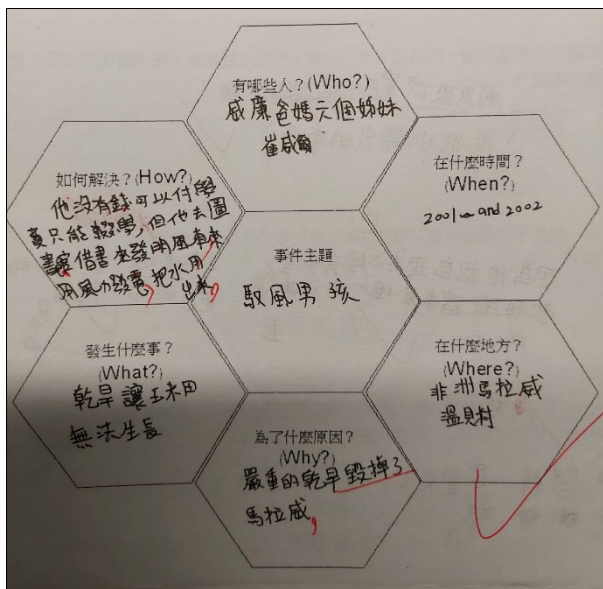
## 〈科學的頭腦〉文本心智圖成果





## 附件五

## 《馭風男孩》學習單學生成果



### 問題與討論

- 從《馭風男孩》這部電影中，你看到因為缺乏糧食所帶來的影響有哪些呢？  
飢荒帶來疾病和死亡。  
從搶奪糧食看清人的丑陋。  
狗死亡，姊姊也出走。
- 假如你是坎寬巴很熱愛學習，因為乾旱而沒收成，所以沒錢註冊，無法到學校上學，你會如何看待這件事呢？  
很難過！但還是要面對現實，想盡辦法求知。
- 爸爸為什麼一開始不答應給坎寬巴腳踏車呢？後來爸爸又為什麼態度轉變，願意給坎寬巴腳踏車了呢？  
爸爸不相信威廉能做出，加上飢荒讓爸爸情緒低落，讓爸爸只想種田有食物，但通過身邊人的勸說與生活的壓力，思前想後決定給威廉機會。
- 如果你是坎寬巴不被爸爸理解，你會怎麼做呢？  
繼續說服，實在不行直接搶。先做再說，用結果來證明。

### 問題與討論

- 從《馭風男孩》這部電影中，你看到因為缺乏糧食所帶來的影響有哪些呢？  
死亡、飢餓、偷、搶  
為了糧食發生衝突。
- 假如你是坎寬巴很熱愛學習，因為乾旱而沒收成，所以沒錢註冊，無法到學校上學，你會如何看待這件事呢？  
去詢問其他老師  
或大人，有上課的學生。
- 爸爸為什麼一開始不答應給坎寬巴腳踏車呢？後來爸爸又為什麼態度轉變，願意給坎寬巴腳踏車了呢？  
(1) 家中腳踏車是唯一的交通工具，不想要改有家中最重要的東西。  
(2) 因為威廉的媽媽和威廉爸爸說我們已經失去一個女兒，想了一個女兒，想了一個女兒，想了一個女兒。
- 如果你是坎寬巴不被爸爸理解，你會怎麼做呢？  
我會和他說做這個的用途在哪，讓他給我一次試的機會。

### 5. 這部電影的角色有坎寬巴、爸爸、媽媽、姊姊、村民，請你擇一進行角色分析。

爸爸：刀子嘴豆腐心，有原則的人，正義。  
一開始菸草商想收購家中的樹，儘管家中快破產了！他依舊為了家園選擇不賣。旱災缺水的時候，爸爸為一家子的生計操勞到身心俱疲，被威廉這麼一個不切實際的想法惹怒了！但經過思考，除了聽天由命，也只有威廉的方式了，所以爸爸最終同意了！  
6. 看完這部電影的心得感想。  
我知道非洲是個落後的國家，但沒想到非洲竟嚴重到開旱災、飢荒，威廉為了家人的生活決定找出解決辦法。威廉靠自學將風車造出，雖然自學之路困難重重，但因為現實的殘酷，也必須將它克服！我很佩服他，畢竟當時的他只不過是個國中生。

### 5. 這部電影的角色有坎寬巴、爸爸、媽媽、姊姊、村民，請你擇一進行角色分析。

媽媽  
我覺得在電影裡媽媽是個很溫柔的人，他去幫威廉說服爸爸。

### 6. 看完這部電影的心得感想。

在這部電影中我看到了威廉的努力以及過人的聰明才智，因為他的堅持、努力，才成就馭風男孩這本書這部電影。我們應該要向威廉學習這種面對事情的態度和精神，感謝威廉的努力不懈，讓這個世界多了一件美好的事！



## 附件六 學生實作風力發電機照片



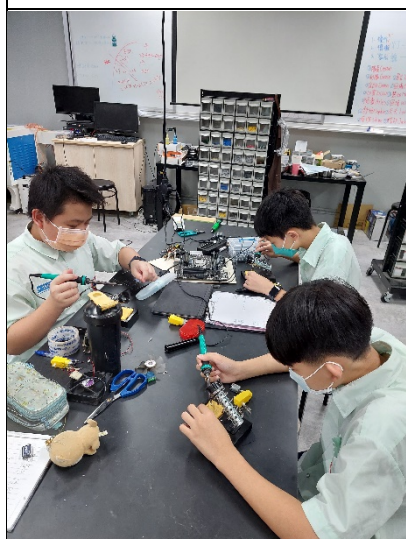
介紹馬達。



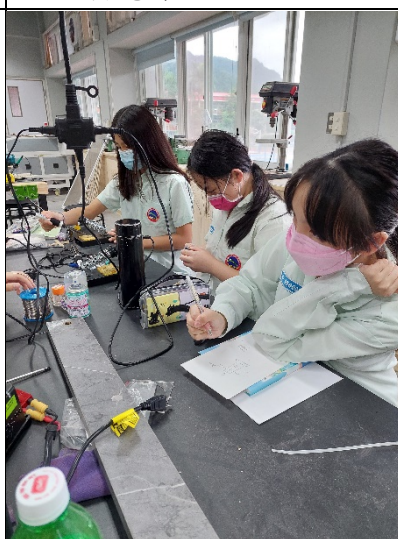
說明發電原理。



使用剝線鉗。



使用焊接工具。



構思風力發電機草圖。



教師示範焊接。



裁切寶特瓶來製作扇葉。



裁切寶特瓶來製作扇葉。



裁切寶特瓶來製作扇葉。





將扇葉中心鑽孔。



黏貼扇葉。



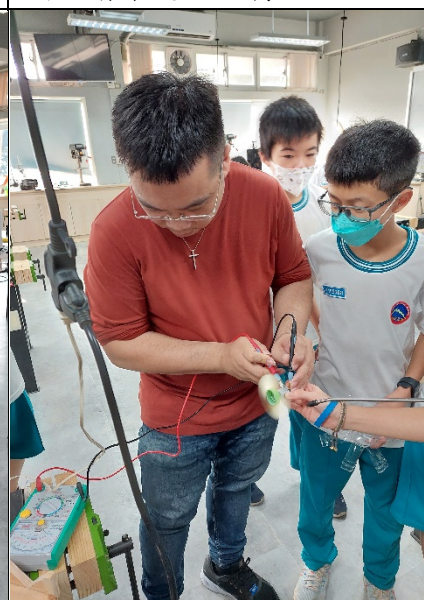
測試扇葉是否能轉動。



測試扇葉是否能轉動。



測試扇葉是否能轉動。



測試能發出幾伏特的電。



測試扇葉是否能轉動。



製作底座。



測試扇葉是否能轉動。





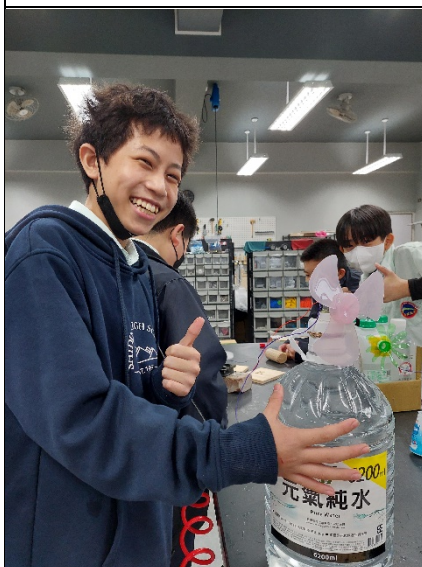
風力發電機完成品。



風力發電機完成品。



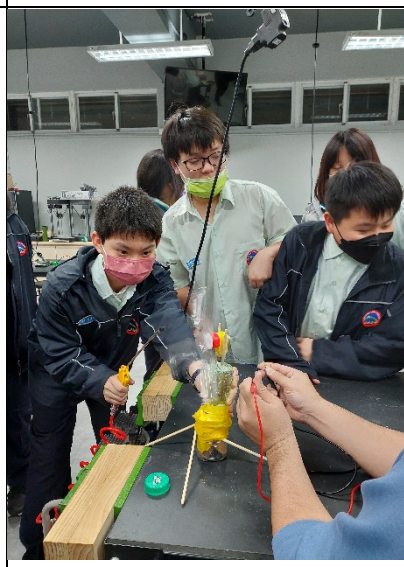
風力發電機完成品。



風力發電機完成品。



測試發電情形。



測試發電情形。



風力發電機完成品。



測試發電情形。



測試發電情形。

## 附件七 參考資料

1. 南一版國中國文第四冊自學選文三〈科學的頭腦〉。
2. InfoVisual 研究所著，童小芳譯：《去碳化社會》，台北市：台灣東販股份有限公司，2022年9月。
3. InfoVisual 研究所著，陳識中譯：《跨越國境的塑膠與環境問題》，台北市：台灣東販股份有限公司，2022年12月。
4. 威廉·坎寬巴、布萊恩·米勒著，伊莉莎白·祖能繪，謝靜雯譯：《馭風逐夢的男孩》，臺北市：維京國際股份有限公司，2018年1月。
5. 坎寬巴·米勒著，吳茵茵譯：《馭風男孩》，台北市：遠見天下文化出版股份有限公司，2019年10月。
6. 克里斯·巴特華斯著，露西雅·嘉吉奧提繪，黃聿君譯：《我家能源從哪兒來？》，臺北市：三民書局股份有限公司，2020年1月。
7. 哈瑞特·羅素著，柯倩華譯：《能源好朋友》，台北市：遠見天下文化出版股份有限公司，2021年8月。
8. <http://mask.giize.com/index.php/article/7.html>(六何法)
9. <https://blog.xuite.net/etsnoopy2007/heart/29260643>(六何法)
10. <https://www.businessweekly.com.tw/careers/indep/6006357>(解決問題3步驟)
11. [https://www.books.com.tw/products/0010775062?loc=P\\_br\\_r0vq68vgz\\_D\\_2aabd0\\_C\\_1](https://www.books.com.tw/products/0010775062?loc=P_br_r0vq68vgz_D_2aabd0_C_1)  
(《馭風逐夢的男孩》書籍介紹)
12. <https://www.netflix.com/tw/title/80200047>(《馭風男孩》電影)
13. <https://www.youtube.com/watch?v=0ozXR6dBJho>  
(坎寬巴 TED 論壇演說：相信自己，無論如何都不要放棄)
14. <https://www.youtube.com/watch?v=FmwhvzG9pS8>  
(風車發電機 馬拉威坎寬巴點亮希望 | 郝廣才在中視 20151120)
15. <https://enews.epa.gov.tw/page/3b3c62c78849f32f/defcd1a8-51b3-42c0-99e5-4451ee59cc79>(碳標籤)
16. <https://www.greenpeace.org/taiwan/>(綠色和平組織——〈對抗氣候變遷：生活中可以做到的9個節能減碳方法〉、〈9個從日常生活做起的減塑方法〉)