

# 太陽能車 DIY 多媒體教材設計

蔡曉雯

高雄市立大同國民小學教師  
高雄師範大學課程與教學所碩士生

## 一、前言

目前全球資源逐漸減少，石油價格不斷攀升，能源枯竭問題必然發生。以台灣的自然氣候條件而言，四季皆有陽光，而且太陽光充足，照射時間也很長，普及太陽能發電是可期待的。目前市面上已經有許多太陽光能發電的產品，例如：計算機、手錶……等。因太陽光發電不會產生噪音或製造空氣污染，取之不盡，用之不竭，是乾淨的再生能源之一，除了能達到環保永續更能達到節省電費的實用功能。

太陽能車（英語：Solar vehicle）是一種利用太陽能電池發電做為動力的一種車輛。太陽光電發電主要是利用太陽能電池吸收光能，再將其光能轉換成電能，太陽光是一種潔淨能源、再生能源，具發展潛力。夏季更是陽光最強的時候，也是民生用電量最高的時期，若能善用太陽能發電，必定能紓解用電尖峰需求，達到永續節能的效益。

目前太陽能車並未大量生產於市面，大多只用在競賽部分，太陽光電的開發持續提升中，如何增強其蓄電力以及穩定性，皆是需思考的部分，若能順利克服，未來太陽能車在路上行駛是指日可待的。透過讓學生製作太陽能車的活動，從自製太陽能車結合能源的概念以及環保的議題，引發學生對太陽能源的興趣及了解能量的來源和運用，並建立節約能源及永續發展能源的正確觀念，愛護環境，保護地球正是當務之急。

## 二、創作背景與動機

因筆者目前撰寫及實施本校校本課程-能源教育，所以開始積極了解相關的能源議題探討及報導，深感能源教育的重要性，從以下的文獻中，都可以清楚能源深深影響著環境，我們要怎麼讓下一代們，注重它、愛護它，正是我在思考的問題。

經濟部（2016）能源報導中，臺灣在 2015 年的發電量中，台電火力發電量占比 78.4%，其中燃煤就占了 35.7%，高居首位！煤炭價格穩定低廉，在發電與燃料方面都占據重要地位，但火力發電產生大量污染，不可不防，在再生能源占比仍低的情況下，降低煤的污染便極為重要。

根據張家寶（2013）的研究，表示近年來各種產業活動所造成的二氧化碳高排放量，已使臭氧層破洞，造成嚴重溫室效應，面對全球暖化及能源需求逐年成長趨勢之挑戰，京都議定書的減量排碳及發展低碳能源的議題在國際間備受討論，推展再生能源生活圈亦成為各國推動宜居環境的目標與願景。

根據張宥勝（2011）的研究，我國能源供應結構屬於高度碳排放性質，國際減碳趨勢於近年來迅速崛起，乘著此浪潮我國政府陸續提出相關配套法規如：永續能源政策綱領、國家節能減碳總計畫等巨大政策，更將 2010 年訂為節能減碳年，可預見未來我國將會有更多再生能源與環境政策產生，相關配套措施推動勢必日益增加。

台灣位處亞熱帶，太陽能資源豐富，也因此帶給大家一個深切期望：太陽能未來可以替代大部份能源需求，就像美國科學家預計在美國西部建造一座太陽能發電廠，到了 2050 年可望替代美國 69% 的電力、35% 的能源！然而，在台灣這一期望必須長期苦心經營才可能達成。科學人雜誌（2008）

目前全球正面臨能源危機的問題，台灣也是如此，各國開始極力倡導能源教育，宣導節約能源的同時，更要從最根本的教育做起，不能只是喊喊口號，而是要循序漸進的讓學生對能源有感覺。擁有充沛太陽光的台灣，如何利用純淨的再生能源，開發太陽能發電？技術面上的精進、知能上的提升、態度上的認同，都需要一步一步累積及突破，更應該讓學童從小開始認識能源的重要性，始知了解如何善用能源，運用能源並且與環境共生，朝著永續經營的方向前進。

### 三、創作理念

能源教育並非被納入正式課程中，大多都是以融合的方式進行教學，能源議題重要嗎？他充斥在每個人的生活中，與我們息息相關。目前學生對於生活中的環境變化與能源缺乏的問題，是否了解？了解多少？電從哪裡來？能源是什麼？能源對人類到底有什麼用處？我們目前面臨什麼狀況？又該怎麼去面對、處理、改善…等，諸如此類的問題，應該被了解，更需要深入探討進而潛移默化的培養有環保意識的學童。

但是，對於國小學童來說這些問題似乎很抽象，推動能源教育除了知識部分的了解外，動手操作更能增加趣味性，搭配有趣實作的活動，從做中學去探討能源相關的議題，這不僅能提高學生的參與度，更能達到學生主動學習，進而感受到能源就在我的生活中，探究能源的奧妙，重視我國缺少能源的狀態，並且有所實際行動，為環境付出一份心力，達到教育的最終的目的。

#### 四、文獻探討

黃光雄、蔡清田（1999）強調學習經驗要能有助於社會態度的發展，而態度的改變更來自學生觀點的改變，因此，節約能源的態度與技能更必須有效提升，才能落實能源教育的目標。本創作是採用此 PBL 精神與多元智能中的肢體-動覺智慧來進行設計。雖然有些人認為 PBL 是一種教學的方法，但 PBL 的理念及精神更是值得學習。林怡伶（2015）PBL 指的是「問題／任務導向學習」（Problem/Project-based learning, PBL），它是以現實世界為基礎，並且以學生為中心的學習方式。PBL 將學習與重大的任務或問題掛鉤，使學習者投入於問題中；PBL 會設計真實性的任務，強調把學習設置到複雜的、有意義的問題情景中，通過學習者的自主探究和合作來解決問題，從而學習潛藏在問題背後的科學知識，養成解決問題的技能 and 自主學習的能力。

Barrows（1996）首提出 PBL 需以真實情境的案例問題激發學生學習，並作為發展學生問題解決能力的工具。過程中，學生透過自我導向學習（self-directed learning）以及小組合作學習來獲得新知識、新技能，而老師是學生學習的引導者或促進者。Edens（2000）認為 PBL 是一種建構主義的教學模式，可幫助學生學會思考以及解決問題，此方法廣泛應用於醫學教育，藉由真實且複雜的問題，幫助學生獲得學科知識以及問題解決的能力。

陳立軒（2007）多元智慧論（Theory of Multiple Intelligence）是指美國哈佛大學的教育教授豪爾·迦納博士（Dr. Howard Gardner）的在 1983 年出版了《智力架構》（Frames of mind）一書，提出多元智慧論，認為有八種智慧是人類用來學習、解決問題，以及創造的工具。他認為每個人都擁有獨特的一套智力組合體系，包含語文、數理邏輯、空間、肢體動覺、音樂、人際、內省、自然。而本創作及以此智能中的肢體動覺去設計，希望能啟發學生這部分的智能。

因此，本創作希望利用教學媒體與能源教育課程，讓學生 DIY 太陽能車，學會簡易組裝太陽能車，從而了解何謂太陽能及其原理（了解太陽能轉換電能的動力原理），更探討太陽能的優缺點，進而讓學生去反思每種能源都有其優缺點，更明白我國能源耗損現況，提出更多節能減碳的好方法，並落實在生活當中，這是當務之急，需要從小教育。

#### 五、軟硬體說明

（一）利用腳架固定手機並拍下片段影片。

(二) 使用蘋果手機 iPhone8

(三) 採用 Movie Maker 進行影片的製作及剪輯(將片段的影片合起來)。

## 六、設計與開發流程

以下是教學影片畫面步驟擷取：

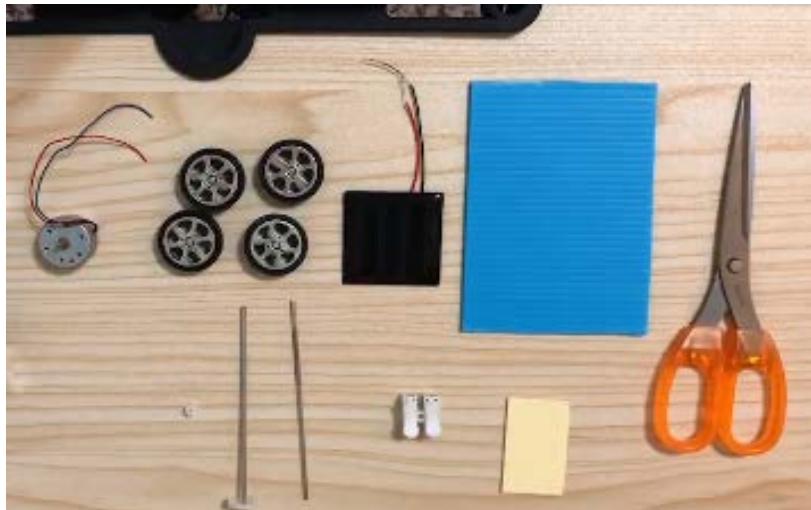


圖 1：準備材料

(剪刀、PP 瓦楞板、泡棉膠、太陽能板、輪胎、馬達、轉動軸、大小齒輪。)



圖 2：剪下車子外型(長 12cm 寬 8cm)亦可設計自己喜歡的形狀

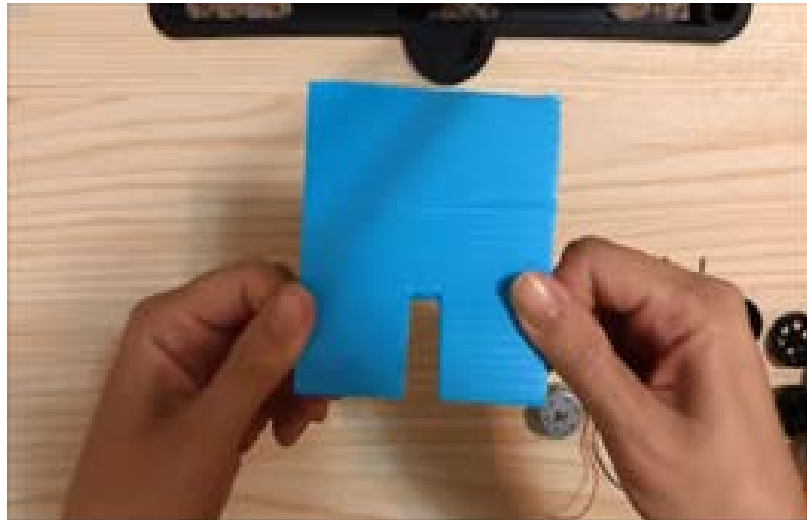


圖 3：剪下位於瓦楞板下方中間的缺口(長 3cm 寬 1cm)

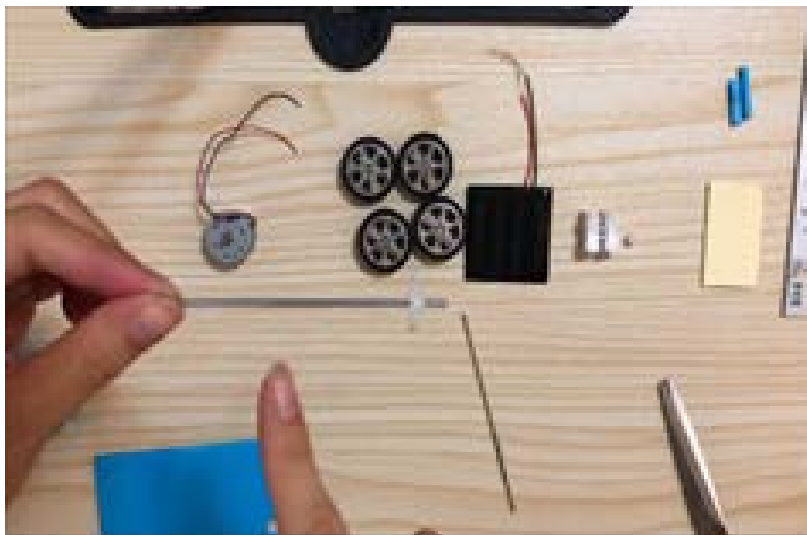


圖 4：裝上大齒輪



圖 5：轉動軸穿入瓦楞板內部空隙





圖 6：於轉動軸兩側裝上輪胎

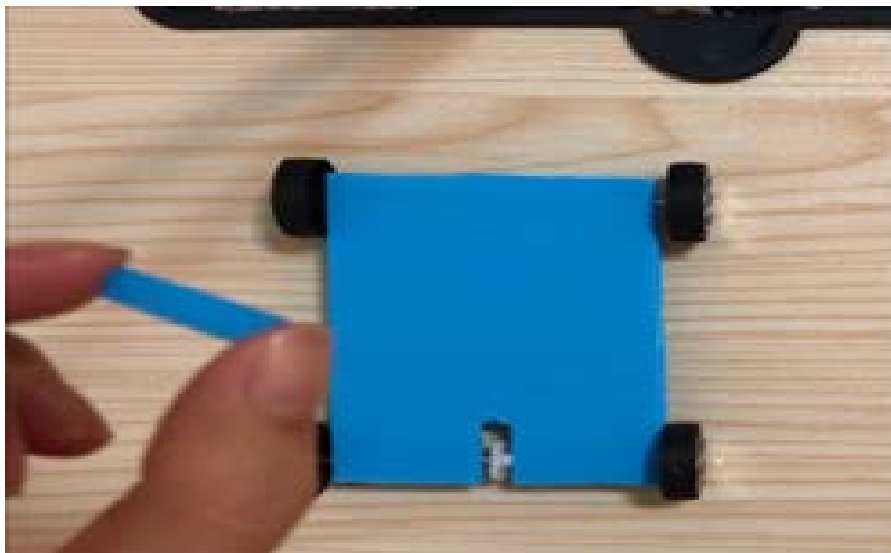


圖 7：剪下六個小長方形(長 2cm 寬 0.5cm)



圖 8：小長方形(4 到 6 個)黏在瓦楞板下方中間的缺口旁



圖 9：馬達裝上小齒輪



圖 10：.將馬達黏於小長方形堆頂部，並將小齒輪與大齒輪緊密接合



圖 11：將馬達與太陽能板的電線夾入連接器中(同色線相接)

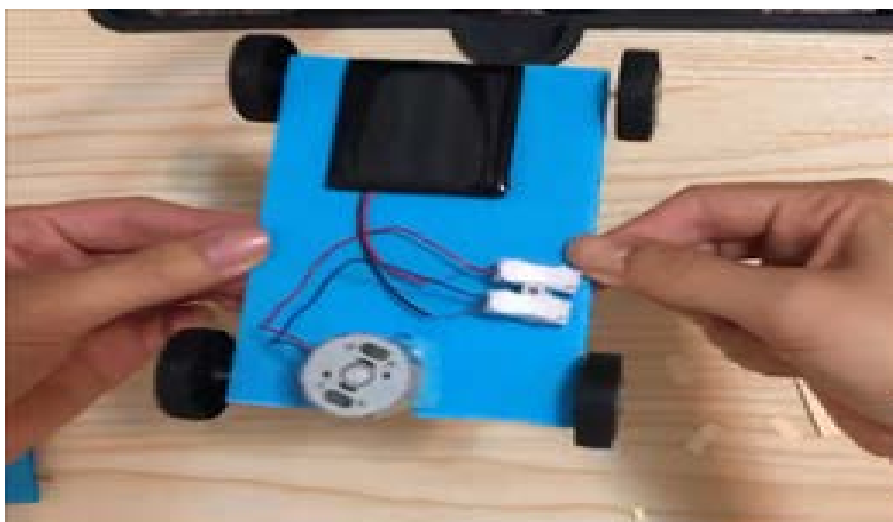


圖 12：固定太陽能板及連接器

製作太陽能車注意事項如下：

- (一) 裝大齒輪時，可以使用工具(鐵尺)按壓，讓大齒輪可以卡進去轉動軸裡。使用手指或手掌按壓很容易受傷。
- (二) 裝輪胎時，建議在桌面上施力按壓，可使用工具(鐵尺)，讓輪胎可順利卡緊轉動軸，以免輪胎鬆脫。
- (三) 馬達套上的小齒輪要跟大齒輪卡在一起，才能順利帶動輪胎轉動。
- (四) 在黏太陽能板時，建議讓太陽能板稍微的傾斜，可在太陽能板底部多黏一塊泡棉膠，這樣陽光照射時，才會更加順利讓太陽能車轉動。
- (五) 需要選擇大太陽的時間進行測試，陰天時或光線較微弱時，太陽能車轉動的效果不佳。

## 七、教學實施融入與結論

### (一)教學實施融入

搭配校本課程-能源教育以四年級旭日東昇主題融入，上課前先把完成品展示給學生看，然後撥放一次完整版影片，讓學生有個大概的概念，接著分解動作，撥放到一的步驟就暫停，一邊講解該注意的地方，讓學生能立即操作，教師從旁協助。



## （二）結論

本創作採用 PBL 建構主義教學精神，幫助學生學會思考以及解決問題，並透過多元智能中的肢體-動覺智慧來進行設計。學生透過自我導向學習以及小組合作學習來獲得新知識、新技能。本創作希望利用教學媒體與能源教育課程結合，讓學生 DIY 太陽能車，除了學會簡易組裝太陽能車，更了解何謂太陽能及其原理，並深入探討太陽能的優缺點，反思台灣目前能源短缺的現況，並建立節約能源及永續發展能源的正確觀念。

運用多媒體教材讓學生更加輕易了解如何動手做太陽能車，取代傳統式的教師在台上說明及分解製作步驟，提高效率，也促進教師與學生的互動，增加教學的流暢性及趣味性，教師更能掌握學生的學習狀況，能立即給予協助，善用多媒體教學，教學輕鬆又歡樂。

## 參考文獻

- 林怡伶（2015年，12月）。想培養出未來的人才，不能不認識PBL學習法。未來Family。取自：<https://gfamily.cwgv.com.tw/content/index/1973>
- 張宥勝（2011）。行政區域再生能源政策推動效益分析-以澎湖低碳島規劃太陽能應用導入為例(未出版的碩士論文)。國立清華大學工業工程與工程管理學系，新竹市。
- 張家寶（2013）。探討太陽能設施光電轉換效益分析 -以澎湖低碳島為例(未出版的碩士論文)。國立高雄師範大學物理學系，高雄市。
- 陳立軒（2007）。多元智能理論與實踐。網路社會學通訊期刊。取自：<http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/67/67-33.htm>
- 黃光雄、蔡清田（1999）。課程設計：理論與實際。台北市：五南。
- 黃秉鈞(2008，2月)。灣如何利用太陽能發電。科學人雜誌。第72期2月號。
- 經濟部能源局（2016）。燃煤發電也可以減碳！淨煤與CCS技術。取自：<https://energymagazine.tier.org.tw/Cont.aspx?CatID=&ContID=2796>
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: jtepd 25 PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究 A brief overview. *New Directions*

*for Teaching and Learning*, 68, 3-12. doi:10.1002/tl.37219966804

- Edens, K. M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning. *College Teaching*, 48(2), 55-60. doi:10.1080/87567550009595813

