

教育部 109 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱： (11) 太陽能不能—能源教育實踐活動

主持人： 郭瑞芬

電子信箱： rita@wfps.tp.edu.tw

執行單位： 臺北市文山區萬福國民小學

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

環境科學教育推廣活動

科學課程教材、教法及評量之研究發展

科學資賦優異學生教育研究及輔導

鄉土性科學教材之研發及推廣

學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：無

4. 辦理活動或研習會對象：五、六年級學生

5. 參加活動或研習會人數：約 160 人

6. 參加執行計畫人數：8 人

7. 辦理/執行成效：

本計畫是以能源教育為主題，結合原有課本單元主題，設計適合高年級階段學生的能源課程，希望學生透過課程學習，能夠了解能源教育並達成生活實踐。透過計畫執行所達成之成效如下：

- (1) 學生在學習課程後，能更了解能源教育與節能減碳的方式，並能在生活中實踐。
- (2) 經由科展能源主題計畫探究，將課程內容延伸至主題性研究並與同學分享所學。
- (3) 透過太陽能車與太陽能風扇課程，讓學生進行實作進而培養對能源科學的興趣。
- (4) 藉由多元評量方式讓一般生與低成就生或特殊生，都能增進學習意願與成就感。
- (5) 根據上課心得回饋，本專案能源教育課程貼近生活情境，有效提升學生的知能。

二、計畫目的

本研究的主要目的，旨在延續推動本校之能源教育，發展及推廣能源教育素養

的校本課程，培養學生能源素養能力，並建立自信心，增強高年級學生學習能源教育興趣。本計畫具體目標為：

- (一) 以課程教材為出發，太陽能教材為教具，設計與開發適合高年級學生的能源教材課程，並建置完整教學教材。透過課程活動教學，充實學生能源知能，增進學生能源永續利用概念和主動探索能力。
- (二) 以科普概念為出發，能源實作為實踐，透過多元的課程進行方式，讓學生能更廣泛的學習能源知識。經由科展活動與科學能源玩具製作，增進學生創意發想，提升學生的能源科學教育學習動機。
- (三) 以日常題材為出發，節約能源為目標，透過生活電器電費計算等活動，提供學生正確能源認知與價值觀，使學生知道節電的重要性並增進日常生活中的實踐能力。

三、研究方法

- (一) 質性研究：教師團隊進行主題課程六年級「綠能與節能」、五年級「太陽能與生活」課程研發討論，編寫製作教學文件、簡報、學習單，進行課程日誌撰寫。
- (二) 質性研究：學生進行科展討論與歷程研究、研究日誌撰寫與分享報告。採多元化課程進行方式，運用多元評量方式，評估學生學習成效。
- (三) 量化研究：實施主題課程教學，課程教學完成後，進行學生問卷調查與分析，檢討並評估教學成效。

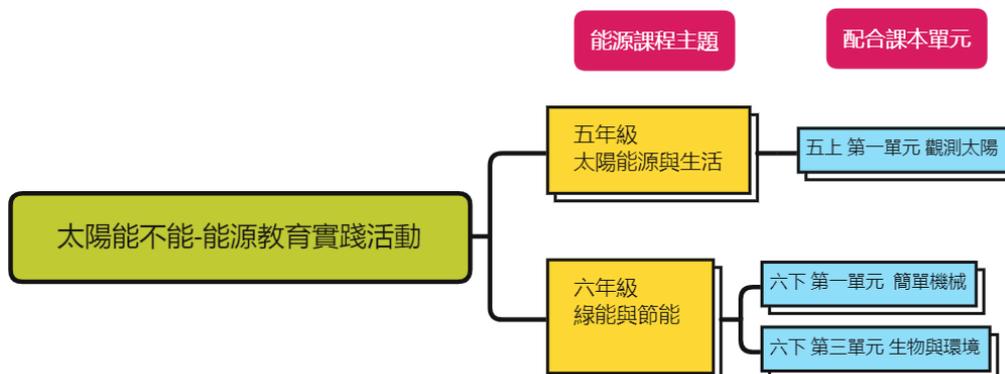
四、研究成果

- (一) 發展能源教育主題課程
 1. 本計畫希冀讓學生體驗能源教育，以提升科學素養、實踐生活中的節能減碳等目標，皆達到預定的目標。教師團隊討論課程主軸，並進行教學文件、簡報、學習單製作，建置完成五、六年級能源教育課程，提供之後教學者教學使用。
 2. 五年級的主題課程「太陽能與生活」，課程設計主軸放在學生能理解太陽能源的原理以及了解能源發電效益，並透過搜尋各國的太陽能發展達到加深課程概念，並透過手作環保太陽能風扇，體驗太陽能源的實際操作並增加學習興趣。教師提供能源主題方向參考，讓學生進行進階性研究。自然科展能源主題研究增進學生的思考、主題探索和歸納能力。
 3. 六年級的主題課程「綠能與節能」，課程設計主軸在於了解各種綠色能源的種類與內涵，將課程知識進一步應用於生活中，落實減能減碳、節約能源的實際作為。體驗太陽能車的活動，是以六年級單元概念和能源教育進行觀念建立連結，讓學生學習太陽能動力概念，體驗組裝機械玩具，提升學生對於能源科學學習興趣。

計畫名稱：太陽能不能-能源教育實踐活動		
學習主題	課程名稱	教學活動
五年級 太陽能源與生活	1.太陽能源與生活	1-1 生活中的太陽能 1-2 太陽能發電原理 1-3 能源教室之體驗
	2.綠色能源和各國太陽能	2-1 臺灣的綠色能源 2-2 臺灣太陽能發展 2-3 各國太陽能分享
	3.生活太陽能 環保太陽能風扇	3-1 太陽能風扇設計 3-2 製作太陽能風扇 3-3 體驗太陽能風扇
	4.科展活動	4-1 未來城市 建築西曬改善方案
六年級 綠能與節能	5.能源與綠色能源	5-1 能源來點名 5-2 能源對對碰 5-3 綠色的能源
	6.打敗吃電怪獸	6-1 誰是吃電怪獸 6-2 生活節能專家 6-3 生活中碳足跡
	7.生活能源-太陽能車	7-1 製作太陽能車 7-2 跑跑太陽能車
	8.科展活動	8-1 太陽能音樂盒

(二) 主題課程結合原有課本單元，連結學生學習概念

避免本計畫課程僅能定位為學校課程以外的外加式課程，故本計畫所研發之的主題課程，將學習主題連結原本五、六年級課程內容的課程核心概念，使用淺顯易懂的生活化教材，有效激發高年級學生學習興趣與提升學習效果。



(三) 增加多樣化課程進行方式，多元評量增進學生學習成就感

參與課程之主體為學生，課程進行方式除講述外，亦加入實作、討論、個人或小組報告等多元學習方式。考量課程與班級弱勢生與特殊生的學習需求，執行手作課程時，除了共作活動，亦預先培育指導員小老師，從旁協助需要的同學。採彈性多元評量方式，紙筆或線上測驗、實作評量、影片或錄音繳交作業，使低成就學生，也能在實作評量中獲得學習成就感。

(四) 學生課程學習成效分析

本次課程設計，希望學生能夠經由課程的學習，而能增廣課本的知識深度。從學生的回饋心得來看，能了解學生的學習狀況。由上述分析看到，學生對於本課程很感興趣，對於生活的連結性很高。學生對於課程學習不會感到太大的壓力，大多都能和同學共同合作，學習延伸的能源知識概念。

項目	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.我覺得課程所學的知識與生活連結	2%	18%	52%	30%
2.學習過程中，我和小組同學能一起合作	8%	20%	42%	30%
3.我在課堂上有學到新的知識	0%	2%	38%	60%
4.我參與這個課程沒有感到壓力	0%	10%	76%	14%
5.我對此課程的內容及活動感到滿意	0%	8%	62%	30%

(五) 學生學習回饋

從學生質性回饋也能看出，學生對於這樣實作的課程，是很有感觸的，無論是和同學的合作組裝，或是自我設計作品的過程，學生對於課程的參與和投入程度倍增。也看得出在透過實作課程的教學，是能讓學生將課程觀念再次加深印象。

我和小剛一起合作組裝太陽能車，我們組裝完太陽能車的時候我們發現太陽能車有一個地方的零件我們裝錯了，所以我們組裝的太陽能車就不能走動，後來重新拆開再重新組裝，太陽能車就能動了!真開心!我們去聯絡走廊測試我們的太陽能車。太陽能車活動是運用 3-4 的資源開發與永續經營裡的太陽能概念，太陽能車讓我知道綠能源的重要性。

六年級學生 周○勳

我和家涌一組一起組裝太陽能車，太陽能車尤其在輪子的部分特別難組裝。在組裝過程中我們把一個小齒輪的位置裝反，導致車子變成會倒著走，十分好笑。在經過我們的一番努力車子終於成功走動，同學還把車

子拿來相互賽車。老師帶我們去籃球場比誰的車跑得快，最後我們沒有獲得第一名，但沒關係，因為對我來說誰贏並不重要，只要大家玩得開心就好了！

六年級學生 鄭○芳

今天的自然課我們要來組裝一個用太陽能便可以跑動的「太陽能車」。太陽能車的組裝有點困難，所以需要兩、三個人的合作，才能完成，而在組裝的過程中，輪子的軸很難和桿子密合，所幸在大家的努力終於有所成果：太陽能車組裝完成。我們這組帶著既緊張又期待的心情到外面試跑，大家的努力並沒有白費，試跑的結果是成功的，最後到操場比賽時，雖然沒有拿第一名，但至少動起來，這節自然課實在太有趣，希望以後國中還可以有這樣操作性的課程。

六年級學生 楊○楝

剛開始設計太陽能風扇時，想要做出和別人做得不一樣的東西，就因為這樣，又增加了在製作過程的困難度，所以耗了很多時間在製作，最難的就是在瓶子上挖洞，因為很難做出比例，又因為在瓶身打洞，但看到成功就很欣慰。

五年級學生 朱○佑

上自然課時，老師教我們做太陽能風扇，我先準備一個回收的布丁透明塑膠杯和風扇、馬達、太陽能板，利用老師給的泡棉和膠帶把它組合起來。最難的部分是把泡棉裁成和材料一樣的大小，我印象最深刻的是當我經過幾次失敗後，最後完成成品時，心情很興奮，趕快拿去小田園測試，結果測試成功，當風扇在太陽底下轉動起來時，我的心也跟著興奮起來，我終於完成了太陽能風扇。在這一次的實驗中，我學到了要仔細聽老師說明、充分了解製作的原理和過程，才不容易失敗，也讓我學到的太陽能產生電的原理，真是獲益匪淺！

五年級學生 林○竹

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

（一）多元課程能增進學生的學習廣度

教學者發現在實作課程的過程，原本在課程學習較差的低成就學生，在實作課程上的操作能力表現極佳，能協助班上成績很好但手作能力較薄弱的同學，甚至成為老師的小助手；另外，在平板使用查詢資料的課程中，亦是有些學生展現極優秀的搜尋資料能力。透過此主題課程能讓各種程度的學生都能有所參與，能證明課本上的文字要讓學生內化為學生的知識，必須要讓學生自身體驗與實作，才能讓學生體會到其實用性與重要性。

（二）主題性課程的施行調整

第一次進行此課程的規劃、編寫與操作，在實際操作下，發現尚有須調整的課程內容與課堂教學方式。主題課程設計在實際操作後，發現多處

需進行改進修正的內容，必須在學期課程上完後再次調整。本課程將在執行調整後修改，教材資料將提供後續教學者使用參考。

(三) 疫情影響課程操作進行

受疫情影響，原定之課程進度部分採用線上課程方式進行，受線上上課模式侷限，一些小組討論主題改成學生個人回答問題；原本期中報告時，委員建議能夠嘗試施行大手牽小手活動，高年級學生分享能源教育手做成品給中低年級學弟妹，由於疫情影響本學期暫時取消，待下學期施作計畫時再補施行；因本學期最後一個半月皆為線上課程，五年級仍有班級之實作課程尚未完成，待下學期再補完成施作活動。