

教育部 108 年度中小學科學教育計畫專案

書面成果報告

計畫編號：089

計畫名稱：“轉撰賺”～轉出能源、撰出知識、賺到希望

主持人：楊麗親

執行單位：臺中市立大甲國民中學

壹、計畫目的及內容：

(一) 研究計畫的背景

大甲位於偏遠的海線地區，風常常很大，有雨時，來的也不小。因此能源的利用是一個必要性且很有前瞻性的學習點。前一陣子下雨時水潑得走廊濕滑、風大導致教室前門不好出入，因此為了讓學生在一個舒適的安全環境下學習，做了一些擋風遮雨的建設，讓下雨跟颶風這兩件事影

響力降低。但風大雨大真得不利學習嗎？

(二) 目前現況：

1. 最新發現-後操場有一個水源充足、強而有力的灌溉溝渠，幾乎全年無休的嘩啦啦，清脆的流水聲讓能源種子老師的我有一番不同的思考。如果能透過這個環境導入能源的學習，那麼學生在認識能源的同時，也能構思能源利用的可行性、構圖並做出實品來。大甲這不虞匱乏的風力、及終年嘩啦啦的急水，就有機會發展一番水利結合風力能的小小景觀建設了。

2. 學校難題-能源的學習需要有課程的置入、老師的付出與經費的投入，三者缺一不可。而學校開辦這一類課程最短缺的就是經費了，如果有足夠的經費就可以讓學生動手實作模型，然後進一步利用地形設計出真正可使用



的能源建設。故筆者申請此計畫，為求有經費可以讓能源學習變成是可行的身邊事。

(三)計畫目的:

1. 讓學生了解能源的科學觀念與實作。
2. 藉由能源議題訓練學生的構圖能力、製作模型與解決問題的能力。

貳、研究方法及步驟:

(一)、研究方法:探索式教學

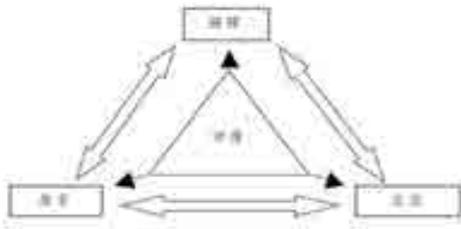
探究教學法(Inquiry Instructional Strategy)強調要以學生為主體，給予他們充分發表、討論與操作的機會，使其透過類似科學家做研究的經驗，體會與學習到科學知識、科學態度與科學技能(Wiki, 2014)。在西元十九世紀之前，大多數的教育學者將科學視為知識體系，並將科學直接灌輸給學生。直到西元十九世紀初杜威認為科學不應只是灌輸給學生大量的知識，卻忽略了學生思考的方法與態度，所以教育工作者應加強學生問題解決的過程與方法之學習。

在探究式教學的實施上，探究教學的過程沒有絕對固定的方式，應隨著各科教材結構的不同，而各有其不同的思考、探究方法。教師應在教學的過程中，營造一個自然、安適、愉快的環境，先引導學生思考問題，再經由層層詰問，並鼓勵兒童深入思考，以期能激起兒童內在的興趣，獲得有意義的知識。探究式教學的目的在於引導學生發現及解決問題，是以學生的探究活動為中心，從開放的學習情境中，教師引導學生發現問題、分析問題，並擬定可行的解決方案，獲得結論並驗證之，經由問題解決的過程，讓學生從中學得解決問題的技能(張靜儀，1995；張清濱，2000；劉宏文，2001)。因此探究式教學是以發現問題為起點，再以此問題進行探究，並讓學生經由實際參與，在探究的過程中學得解決問題的技巧(楊建民，2009)。

雖然探究式教學法在促進學童對培養批判性思考上有極大的助益，但有些教師沒有自信能勝任探究式教學，甚至認為無法回答學童在探究過程中所提到的問題。探究式教學法常需花費較多時間，因而造成教學進度上的延遲，使得大部分教師在授課時仍採講述式教學法而捨棄探究式教學法。

探究教學法的特徵為學生主動研究自然事物與現象，並藉探索自然的過程。獲得科學知識，有效地形成認識自然基礎的科學概念。培養探究未知自然的積極態度。

探究式教學法的優點有四:(一)提升學生的學習興趣、(二)引導學生主動建構知識、(三)培



養學生的問題解決能力、(四)促進和他人溝通的技能。經由探究活動而學得的知識是「科學概念」而不是文字知識。探究式學習法遵循 CIM 的循環模式。

(二)、研究步驟:

本研究是以探究教學法，其方式是教導學生參與之過程，經思考以獲得知識。採實驗式探討-在實驗過程中學習。探究教學模式採過程探究模式，主要研究步驟有 1. 觀察現象； 2. 提出假設； 3. 設立控制變因； 4. 驗證操作； 5. 推廣。

研究步驟	教師作為	學生作為
1. 觀察現象	先帶學生到後操場的溝渠了解環境並解析問題。	學生必須熟悉環境並知道問題。
2. 提出假設	解析能源的面相並讓學生知道大甲的能源可利用之處。教學生提出假設。(擬依照能源可施作面相分成三組-風力、水力、太陽能)	學生在了解能源面向與大甲能源可利用之處後，針對問題，提出假設。
3. 設立控制變因	解析控制變因，教導學生設立控制變因。	知曉控制變因的意義，各組設立控制變因。
4. 驗證操作	在了解變因後，開始教學生撰寫計畫、構圖與製作模型。	在了解變因後，開始嘗試撰寫計畫、構圖與製作模型。
5. 推廣	在構圖、製作模型之後，帶學生到現場放大比例施做可行能源小建設。	在構圖、製作模型之後，到現場放大比例施做可行能源小建設。

(三)、研究對象:

因國中理化課程一向有進度壓力，而且研究時間長達一年，因此研究對象擬以研究者所教的班級(一般生或資優班學生)為主，時間暫定一週一節，施行一學年共約四十節課。

參、研究成果:

- 108 學年度上學期

1. 招募二年級學生，並發展能源三大面向(風力能、太陽能及水力能)的課程，讓學生透過了解能源的多面向，進而思索如何使用這大自然的能源及探索可行的實施方案並付諸實行。
2. 帶學生觀察現象時，能讓學生清楚了解可用的大甲能源。並了解生活所在地的能源環境優劣及可發展性。
3. 教導學生提出假設要切合實際並且是可行的。並對可行的能源進行構圖並完成能源施作模型。

● 108 學年度下學期

1. 在能源施作模型之後，開始現場施作(放大版的能源施作)。
2. 微型風力發電機組裝並研究風力發電該有的週邊設備並採買組裝。
3. LED 燈條找尋適合的地方貼並尋找適合的太陽能電源。
4. 水力發電參觀鄰校得獎作品，並讓學生發想與改裝。
5. 室外太陽能發電設備裝在適合的地方(有太陽、有學生有助益)。
6. 將所有施作的能源設備推廣到老師群(至少 50 人)、學生班級(至少 20 班)手做風力發電、DIY 太陽能車、DIY 風力獸、水力 DIY，以教具與實作、講座的方式推廣到班級學生。
7. 師生形成對環境的共識，以宣言捍衛環境。

肆、完成進度：

(一)、上學期

1. 上學期一開學，先募集有興趣的學生並由科教專案主持人陳述科教專案的施行內容並進行相關的教育訓練與參觀中火及實施相關能源課程。接著帶到能源施作現場了解大甲國中獨特的能源-風力、水力與太陽能並開始探索、動腦相關的能源工程。



2. 學生已知現場狀況及科教專案的目的之後，便開始進行資料探尋。透過大量的資料搜尋，型塑能源施作的想法與可行性評估。並組成討論的線上平台，以期有想法時便將思路上傳，讓

大家能理解對方的進度。



老師則開始找尋進行模具製作的材料及探詢模具製作的專業人士及模型製作方法。



3. 當學生搜尋資料到一定量之後，希望學生有條理地按照科展的寫作方式整理出脈絡來，並開始將資料整理成文字表現出來。

<p>作品名稱</p> <p>摘要 (300 字以內含標點符號)</p> <p>壹、研究動機</p> <p>貳、研究目的</p> <p>參、研究設備及器材</p> <p>肆、研究過程或方法</p> <p>伍、研究結果</p> <p>陸、討論</p> <p>柒、結論</p> <p>捌、參考資料及其他</p>	
---	--

4. 上學期預計先完成模型並將學生想做的能源設施縮小架上去，下學期才實地到場地施作能源措施。以下是以保麗龍做環境基底，再鋪上石頭土。



→ 模型材料收集



→模型環境裁切與組合。



→模型基底完成。

6. 以 sketchpad 線上繪圖軟體執行模擬圖形的繪製。



(二)、下學期

1. 實際施作與社團推廣：



2. 學生練習到五金行找材料



3. 到班級推廣水力發電



4. 水力發電現場測試與生態瓶製作



5. 體驗太陽能源之美(日偏食)



6. 社團盆栽製作美化環境、教師能源研習



7. 全校學生能源研習



8. 水力發電之智高製作



9. 風力發電 DIY



10. 太陽能鍋爆玉米花



11. 太陽能追蹤器研習



12. 微型風力發電組裝



13. 臨校水力發電得獎機組參考



14. 微型風力發電測試



281 環境權	若綠色標	275 環境權	466 環境權	舉手做環保，環境變得更好
282 環境權	296 環境權	326 環境權	467 環境權	每個人應做到每次看到垃圾時應主動行動
283 環境權	297 環境權	327 環境權	468 環境權	隨地撿垃圾，保護你我他
284 環境權	298 環境權	310 環境權	469 環境權	人類不是唯一的生命，大家的環境，向來守護
285 環境權	299 環境權	311 環境權	470 環境權	環境整潔不可少，保護世界無限好。
286 環境權	300 環境權	312 環境權	471 環境權	愛護乾淨的環境，是每個人的責任。
287 環境權	301 環境權	313 環境權	472 環境權	環境整潔不可少，保護世界無限好。
288 環境權	302 環境權	314 環境權	473 環境權	我們要保護好我們國家，不可以任意破壞
289 環境權	303 環境權	315 環境權	474 環境權	丟垃圾讓環境骯髒，撿垃圾讓世界美好
290 環境權	304 環境權	316 環境權	475 環境權	北極熊在哭泣，哭泣的悲淚，終將反噬人類
291 環境權	305 環境權	317 環境權	476 環境權	人人圖便利，環保都忘記，從生活著手，垃圾不落地。
292 環境權	306 環境權	318 環境權	477 環境權	不亂丟垃圾。
293 環境權	307 環境權	319 環境權	478 環境權	任何人應該為自己造成的自然環境上的傷害進行負責。
294 環境權	308 環境權	320 環境權	479 環境權	拒絕亂丟垃圾燒稻草不要排放廢水
295 環境權		321 環境權	480 環境權	在路上不要亂丟垃圾，人人有責。



伍、完成進度甘特圖

月份 工作內容	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
計畫核定	*											
1. 觀察現象	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2. 提出假設	*	*	*	*	*							
3. 設立控制變因				*	*	*	*					
4. 驗證操作					*	*	*	*				
5. 推廣							*	*	*	*	*	
討論與修正		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
撰寫結果報告											*	*

陸、討論與建議

1. 下學期實際施作與推廣，讓學校老師與學生知道能源的可利用性，散播能源種子在學生心中，讓他們知道，所有的能源有好也有美，有危機也有轉機，如何善用他，是一門人生學問。
2. 學生普遍清楚能源的生活性與在地性、科普性。
3. 師生形成對環境的共識，以宣言捍衛環境。

柒、參考資料

略