

# 教育部 108 年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

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

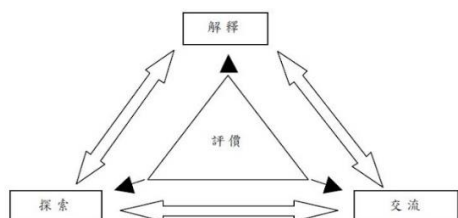
探究教學法(Inquiry Instructional Strategy)強調要以學生為主體，給予他們充分發表、討論與操作的機會，使其透過類似科學家做研究的經驗，體會與學習到科學知識、科學態度與科學技能(Wiki, 2014)。在西元十九世紀之前，大多數的教育學者將科學視為知識體系，並將科學直接灌輸給學生。直到西元十九世紀初杜威認為科學不應只是灌輸給學生大量的知識，卻忽略了學生思考的方法與態度，所以教育工作者應加強學生問題解決的過程與方法之學習。

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、目前研究成果：

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。

### 肆、目前完成進度：

1. 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。

作品名稱

摘要 (300 字以內含標點符號)

壹、研究動機

貳、研究目的

參、研究設備及器材

肆、研究過程或方法

伍、研究結果

陸、討論

柒、結論

捌、參考資料及其他

**108設備志工及科教專案**

研究過程：因為大甲的風很大，所以我想說可以放幾個寶特瓶風車，還有鋁線做的風車，如果沒風，又可以像一個小燈籠，既美觀又環保，省錢又省事。

小小斜川溪的源頭是從鐵砧山一路灌溉農田才流到大甲國中，被老師發現終年水流不止，想利用小小斜川溪打造一個生態池。

我們觀察了學校的小水流，這個水流會流到農田灌溉，然後我們發現這個水流會整天一直流，這個水流是斜的，斜面大約有1.5公尺，所以導致原本很急的水流，因為這個斜面就再增加這個水流的流速，所以我們把這水流稱為「小小斜川溪」。我們想把小小斜川溪增加一點特別的東西，所以我們把「風力發電」「水力發電」「太陽能發電」融入小小斜川溪。

先觀察學校的小溪流，發現它24小時都不斷的流水，斜面大約1.5公尺，導致水流很急，我們便把它稱為小小斜川溪，運用水流不止的優勢，我們才用水力發電 風力發電 太陽能發電，來運用這條小溪流。

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

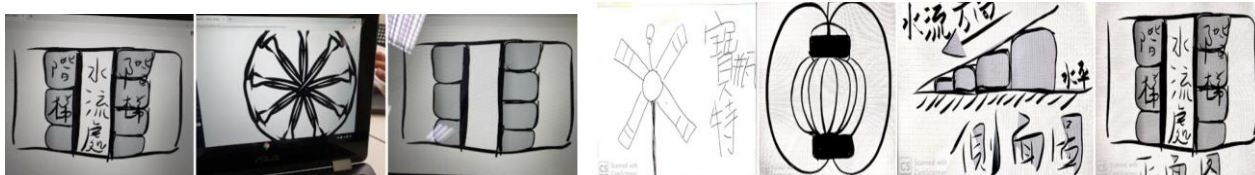


#### ←模型環境裁切與組合。



#### ←模型基底完成。

6. 以 sketchpad 線上繪圖軟體執行模擬圖形的繪製。





## 伍、 預定完成進度

月份	8	9	10	11	12
工作內容					
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(含遭遇之困難與解決方法)

1. 探詢校內老師模型的製作方法時，校內老師給了不少建議，但離施做還有一段距離。材料的選擇及模型大小與要考慮的細節，會需要一段時間思考。



如果用木板，儘量一公分厚度內，可用線鋸機切，感覺木板應該面積不小，廢料比較是不規則的小料，如果有經費直接請林小姐切好更快，但木頭應該不易完全防水，就要看學生黏或釘的技術了。如果需要協助教學生使用線鋸機，再請學生找我，我會和他們約時間教會他們使用。若用壓克力，可雷切，但黏膠可能要問一下俊祺，他黏過，因為我覺得壓克力薄，可能不易黏。

下午 12:18

已讀  
下午 12:46

除了木板當模型材料，你還有別的材料想法嗎？



壓克力，或智高積木看有沒有可能拼出來。

下午 12:46

2. 科教專案學生來源是二年級，可以施做科教專案的時間較為零碎，只有午休，因此也要克服材料硬化的問題。

## 柒、 參考資料

略