

教育部九十五年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：迎風之旅—八里地區風力發電潛能初探

主持人：八里國小 許茹菁

執行單位：台北縣八里國民小學

一、計畫目的：

八里鄉位於臺北盆地之西北端，其主要位在淡水河出海口之西側，南隔觀音山，西北濱臨臺灣海峽，鉗制臺北盆地淡水河之出口，地理形勢非常優越，背山面海，是早期臺灣重要的河港之一。綜觀八里鄉之地形，地形富變化，面對河流、盆地與海洋，靠山傍水。因此，在八里地區與當地人最為貼近的是「風」，來自四季的季風，來自地形所形成的區域風，如水一般滲入了八里人的血液之中，或許因為它太過貼進八里人，因此當我們在規劃八里的未來時，卻忽略了它可能可以帶領八里走向更多的可能性。

最近這幾年八里地區致力於觀光產業的發展，十三行博物館、八里左岸、觀音山、挖仔尾紅藪林生態園區，成為目前八里地區觀光產業推動的重點，因此，人文的八里、生態的八里、休閒遊憩的八里，是目前八里在觀光上的發展趨向；然而，假若我們能將浸入八里人生活的「風」帶入，或許八里鄉在發展上應會朝向更具「國際觀」、「能動性」與「再生性」。而這樣的目標必須著眼於八里最具發展潛力、源源不絕的能源——「風力」。因此本研究將以一個八里地區風力調查初探的性質，引導八里國小的小朋友們以科學研究的方法，深入了解八里風力的現狀與潛能，並希冀透過一系列的研究調查的結果，提供給八里鄉在未來規劃的另一個藍圖。

二、執行單位對計畫支持（援）情形與參與計畫人員：

姓名	職稱	負責事項
謝朝宗	校長	行政支援
巴蕾	教務主任	行政支援、分組指導教師
宋挺美	自然科教師	分組指導教師
陳柏任	自然科教師	分組指導教師
郭秀翎	自然科教師	分組指導教師

三、研究方法：

- (1) 實地參訪：因本研究與風力發電相關聯，而八里目前並沒有風力發電的機制，故安排小朋友一開始先了解臺灣風力發電的現況與限制。
- (2) 資料蒐集：訓練小朋友上網、圖書館搜尋資料，以及如何從資料中有效整理出所需的資料。
- (3) 專題分組報告：根據每一次上課的主題，小朋友在上完專題研討之後，需完成一份完整的報告。
- (4) 風力發電小型實驗：利用小朋友所製作出來的小型發電機及風扇模組來測試八里地區風力狀況。

四、目前完成程度：

- (1) 臺灣風力發電現況的了解：
 1. 石門風力電廠參觀：我們實地參觀石門風力發電場，它目前隸屬於台灣電力公司第一核能發電廠，石門風力發電場於1995年正式啟用，目前共有六架風力發電機，全部由丹麥購買，風力發電機所產生的電力僅提供石門鄉使用。我們於本次參訪發現：
 - ※ 風力發電機成本高昂，每一架風力機需花費二千多萬，須十二年才能回本。
 - ※ 臺灣因氣候的關係，風力發電機只有在冬季時，迎東北季風才能有效的發電，但夏天最需用電時卻反而因無風無法供應充足的電量。

※ 目前風力機只能供電，不能儲電。

※ 六架風力機在每架每天都是滿額輸出 660 千瓦，才能提供石門鄉的用電量。

※ 風力發電機需在風力 4m/s 以上才能發電，若風速在十級風左右即關機。

(2) 台灣核能發電的了解：對於為何政府為何要提倡再生能源（高成本）

發電廠的設立，卻不致力於低成本、高發電量的核能作為主要電力來源，讓小朋友感到非常的疑惑。因此我們實地走一趟核能發電展示館，讓小朋友了解核能發電的影響。這一趟我們整理出以下的結論：

※ 核能發電只要一顆如小藥錠的精鍊鈾就能產生極高的電能，而且它非常的穩定，也不易造成空氣污染。

※ 核反應爐需要大量的海水降溫，因此核能電廠需抽取及排放大量的海水，小朋友回程時發現沿海的海水都非常的髒，因此大家猜測可能是核能發電所造成的污染問題。

※ 核能發電會產生很多放射性的廢料需要掩埋場，而這些廢料可能會讓掩埋地區遭受生態浩劫。

※ 處理廢料的工人雖有完備的穿戴配備，但還是容易被放射線感染，小朋友聽了都覺得很害怕。

※ 結論：核能發電雖然對我們來講很方便，可是它會造成環境的污染，對於整個地球的生態而言，這種發電方式並非最好的選擇。

- (3) 風力發電風車模型建立：由於目前是由四年級小朋友執行計畫，因此，進度稍嫌落後，目前小朋友從製作風扇開始進行，已經可以進展到較精準的完成風扇模型，小型風力發電機也正著手製作、研發當中。

五、預期成果：

- (1) 本研究計畫預期完成之工作項目如下：

1. 風力發電形成的原理與成效分析。
2. 臺灣風力發電廠整體環境調查與分析。
3. 八里地區五景點風力測驗結果分析。
4. 八里地區五景點整體環境分析。
5. 風車結構與風能關係之探討。
6. 八里是否有風力發電之潛能整體分析。

- (2) 本研究計畫具體成果及效益如下：

1. 目前根據台電公司的規劃未來的十年內將著手完成二百架風力發電機，假若此計劃能提供一個完整的實驗數據給台電公司作為參考，期許能為八里地區爭取到風力發電的新機制。
2. 提供八里鄉在未來規劃觀光、環保、生態、能源開發產業上一個新的思考點—風力發電潛能的開發。
3. 帶領八里國小學生長期接受科學的訓練與實際操作，學生們能在過程中體悟科學研究的嚴謹與樂趣。
4. 鄉土的科學，科學的鄉土，透過不同區域性的風力發電場的探訪，讓

學生們了解科學是如何地與鄉土特色做結合，蘊育人文情懷的本土文化。

六、檢討省思：

- (1) 在「嘗試錯誤」中學習成長：本計畫原先預定由五年級學生執行，因主持人轉換年段帶班，因此最後由四年級小朋友執行。因四年級關於風力的概念僅限於風的形成、空氣的性質，因此小朋友在一剛開始的時候對於風與電的關係並不是很容易理解。因此，在學習過程中，例如風車模組的建立，我們一開始先請小朋友設計風車圖，再請小朋友依風車圖來製作風車，結果是：風車幾乎都不會動。當然遇到挫折就必須著手解決，因此小朋友第二次、第三次逐步地完成一架會動的風車，這樣在不斷嘗試錯誤中學習是很漫長的摸索，但我們很明顯的看得出小朋友們的進步。
- (2) 八里地區同樣面臨夏季無風的窘境：本計畫一開始預定由夏季開始執行，但在夏天即使是靠海的八里地區，小朋友所做出來的風車幾乎都不太動，更別說測量風力了。因此本計畫將風力發電模組重心放在冬季來臨時，以期完成八里風力發電的測試。
- (3) 小朋友對研究主題的統合能力需再加強：因小朋友才剛升四年級，因此對於資料的篩選能力還未能完全確定，加上對於「報告」的撰寫尚處於摸索學習的階段，因此截至目前為止，報告的形式皆由老師先將該週學習主題以學習單方式請小朋友撰寫，小朋友透過撰寫學習單，

引導他們一個完整的研究主題，需包含哪些重點。

- (4) 動手做・動身行學習鄉土文化樂趣多：因為這個計畫本身包含了很多必須動身去實地觀察，且實際動手操作的課程，雖然佔用了小朋友們星期三、五下午的休習時間，但大家似乎非常熱衷的投入，而且學習的意願大大的提高很多，而且透過到處走走的机会，讓他們對台灣與八里這塊土地有更深刻的了解。