

教育部 101 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：屯山好「風」情，環保節能科技行

～能源議題融入課程與教學

主持人：許文勇校長

E-mail：hsu920525@gmail.com

共同主持人：張乃文(新北市淡水區興仁國小校長)

執行單位：新北市淡水區屯山國民小學

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：

(1) 能源教育推廣講座

(2) 國小能源教育課程與教學講座

(3) 能源教育課程設計工作坊，團體進行七次，內容包括：(一)課程資料收集、(二)課程設計實務方法、(三)課程設計分享、(四)課程設計發表、(五)課程實踐操作、(六)課程評鑑與省思、(七)成果匯集會議。

(4) 能源教育課程設計工作坊，另包含四次分組討論，其中屯山、中泰為風力組，興仁、育英為太陽能組。

(5) 學生創意展能活動

(6) 成果編輯研討

(7) 教師課程實踐成果發表會

4.辦理活動或研習會對象：

活動或研習名稱	對象
(1) 能源教育推廣講座	屯育中興四校之全體教師
(2) 國小能源教育課程與教學講座	
(3) 能源教育課程設計工作坊	屯山中泰參與計畫之教師
(4) 學生創意展能活動	屯山中泰學生

(5) 成果編輯研討	
(6) 教師課程實踐成果發表會	屯中育興參與計畫之教師

6.參加執行計畫人數：屯山3名、中泰4名，共7名。

7.辦理/執行成效：

- (1) 結合屯山、中泰、育英、興仁四校，及區內淡江大學、聖約翰科技大學，達成大學、小學之資源整合。
- (2) 透過大學、小學的資源整合與四校的能源教育連線，使能源教育的內容與成效得以加深加廣。
- (3) 提升了四校教師之能源教育素養。
- (4) 使能源教育得以在各校生根、成為各校的特色課程。

二、計畫目的

本研究期待透過大學(聖約翰科技大學和淡江大學師資培育中心)的專業教授指導與小學(屯山、興仁、中泰與育英)攜手合作發展能源議題的創新課程，將社區特有能源，如：風力與光電(太陽能)等，運用於教學與活動中，讓學生學習與探究未來生活新趨勢。從計畫的落實中，以策略聯盟方式，提昇現場教師與合作大學師生研究能力、編寫新北市「屯中育興」四校【淡金能源教育連線】創意教案，包含：屯山國小的風力發電課程-「屯山好風情·能源教育行」、中泰國小的風力課程-「風吹風吹—拉風起跑」、興仁國小的太陽能課程-「陽光真燦爛——太陽能課程」及育英國小的太陽能課程-「暫別現實太陽能的困境、走向心靈太陽能的出路」等四套有關能源議題教材，並融入在教學與活動上，進而引導學生在學習歷程與生活實踐，以符應課程探究新興議題的精神與理想，強化節能減碳與開發新能源的知能與行動。

三、研究方法

1. 研究方法

- (1) 資料蒐集：蒐集能源發展、節能減碳、風力及太陽能源發展、能源與生活等相關文獻資料，做為編寫課程與設計教學活動素材。
- (2) 行動研究：藉由團隊運作、研習發展、教材設計工作坊、教學實驗及創意活動、課程發表等歷程，反覆回饋、評鑑及省思檢核，修正課程與教材的可行性。

2. 執行策略

- (1) 透過跨校策略聯盟，形成區域性推動能源教育計畫團隊。
- (2) 鼓勵本校及區內教師共同建構能源議題課程架構，融入學校特色課程。
- (3) 結合產學與課程學者專家，提供教師進修研習，強化課程發展與設計能力。
- (4) 與聖約翰科技大學合作，協同發展能源教育教材及方案，落實教學與活動。
- (5) 辦理跨校性活動及成果發表會，擴展與分享經驗，發揮影響力量。
- (6) 將計畫成果建置網頁，以利資訊融入教學，並提供其他學校參考。
- (7) 進行計畫評鑑與相關回饋，以為修正依據。

3. 執行項目

- (1) 辦理能源議題融入學校課程發展研究策略聯盟及舉辦普及性能源教育講

- 座，以提升教師能源教育之素養與知識
- (2) 辦理編寫能源議題融入課程與教學活動工作坊
- (3) 舉行教學觀摩與實踐與學生展能活動
- (4) 舉行課程設計發表與成果展示會

四、研究成果

(一)、屯山國小部分

1. 暖身活動

- (1) 活動內容：屯山的風體驗
- (2) 教學評估：放風箏時，學生深切感受到風的力量，達到教學目標。

2. 活動一：「屯山之風」(第 1 節)

- (1) 活動內容：了解再生能源的種類及優缺點
- (2) 學生回饋：
 - i. 能說出能源種類，包括：太陽能、風力能、水力能、海洋能、生質能、地熱能、石油、天然氣、煤炭、核能、汽油、瓦斯。(501 林玉美)
 - ii. 能說出各類能源的優缺點：太陽能，缺點，晚上沒太陽就不能用了；核能，缺點，輻射很大而且很危險；水利能，優點，成本低可連續再生無污染；地熱能，優點，地熱蘊藏量很豐富。(502 周柏瑜)
 - iii. 能指出屯山地區適合發展風力發電。(24/39，約 62%)
- (3) 教學評估：達到教學目標「了解再生能源的種類及優缺點」。

3. 教學內容：活動二「神奇之風」(第 2 節)

- (1) 活動內容：透過氣象資料及石門風機的發電紀錄，引導了解屯山地區適合發展風力發電的優勢點
- (2) 學生回饋：
 - i. 認為屯山地區適合設立風力發電機的比例為 24/39，約 62%。
 - ii. 表達在家中設立風力發電機意願的學童比例為 27/39，約 69%。
- (3) 教學評估：達到教學目標「能說出學校及社區環境特色，適合開發風力發電的優勢點」。

4. 活動三「科技之風」(第 3、4、5 節)

- (1) 活動內容：藉由參觀活動啟發學童的綠能學習的興趣
- (2) 學生回饋：
 - i. 操作風力設備，讓我覺得非常有趣，太陽能設備也很有趣，體驗風洞，讓我覺得風力發電機運轉，需要非常強的風力。(502 謝子嫻)
 - ii. 聽完後我想到原來「風」有多麼重要，有很多東西要用到風。(501 洪子苓)
 - iii. 風力發電的風車有許多種類，也有分葉片是水平、垂直。(501 林玉美)
 - iv. 我學到了怎麼操作太陽能發電機和風力發電機，還知道 rpm 和 W/m² 是什麼意思，也知道太陽能板分成 3 種：單晶、多晶和非晶。(502 謝進桂)
 - v. 要坐離教授近一點的位置才有可能拿到禮物。(501 郭家容)
- (3) 教學評估：達到教學目標「藉由參觀聖約翰科技大學相關風力設備，啟發對綠能學習之興趣」。

5. 活動四「創意之風」(第 6、7、8、9 節)

- (1) 活動內容：設計製作「我的風機」，並進行「屯山風神榜」活動。
- (2) 教學評估：達到教學目標「能透過老師指導，設計風力發電機組，並且分享創意及作品」。

6. 活動五「未來之風」(第 10、11 節)

- (1) 活動內容：繪製「未來光電世界」想像畫
- (2) 教學評估：大部分學生均能知道未來世界光電能源發展趨勢，並透過繪畫對環境做出友善的實際行動。

(二)、中泰國小部分

1. 主題一：風吹風吹-風中一蕊花(第 1-3 節)

- (1) 包含三個活動：「寫一張我的幸福契約」、「放風吹，打電報—幸福限時批」、「聽聽…想想…說說…」。
- (2) 活動內容：透過「放風箏」、「打電報」活動，體驗風的力量，並引導歸納「風是一種能量，能夠驅動物體。」

2. 主題二：風能好好玩，拉風超跑乘風行(第 4-6 節)

- (1) 包含三個活動：「創意造型我最拉風」、「拉風超跑製作與競速」、「風能變變變」。
- (2) 活動內容：透過「拉風超跑」跑車競速活動，啟發學童對風能的興趣，並利用網路蒐集風能相關資料。

3. 主題三：風言風語知多少?(第 7-12 節)

- (1) 包含五個活動「風能大小事」、「風言風語知多少?」、「風能高峰會」、「萬事具備，只欠風」、「小記者問能源」。
- (2) 活動內容：透過學生資料蒐集及整理報告，以及參訪聖約翰科技大學的活動，對風能相關知識作更深入的了解與探討。

4. 學生回饋

- (1) 宗仁：我認為將來以風作為發電才好，因為風是取之不盡的，雖然有些不好的地方，但我相信在未來的時間內會變得更好。
- (2) 詩凱：在這個課程中，我們體驗到風的力量能帶動車子，經過老師的教學後，我對風力的知識又有更深一層了解。
- (3) 彩姿：我印象最深刻的是參觀聖約翰科技大學時，實際操作風力發電機，並體驗被颱風吹的感覺，像是小草被吹走的感覺。
- (4) 佳欣：動手作風能車很好玩，大家在做的過程都很認真，每個人的作品看起來都很漂亮，而最吸引我的課程就是放風箏。這個課程讓我學到很多知識。

- (5) 譽凱：我在課程中學到很多風的功能。印象最深刻的是風力發電，雖然風力發電有缺點，但對我們台灣很有幫助。
- (6) 妍如：在課堂上我們看了許多風能的影片，比較起來風力發電是台灣較好的綠色能源，我們應該向丹麥學習，這樣我們的地球才會越來越好。
- (7) 少甫：風能教育很有趣，因為可以讓我知道風是一種能源，不但可以做各種遊戲，而且它有各種事情等我們去發展，而且我覺得風力非常的好玩，所以我很愛風力這種發電的方式。
- (8) 佳昀：在風能教育中我們學到以前的人如何運用風能，我們還做了一台風力車。宸競老師教我們做風力車，仁甫老師教我們風的運用，我們還去參訪聖約翰科技大學，學習關於風的知識，我們學到風不只是自然現象，風還可以發電，我們還了解到風的形成，風力發電的好處和壞處。
- (9) 家誠：在這系列風能教育的課程結束後，我終於知道風能的重要，風能的優點有：發電不會消耗地球資源、發電量足夠……；但是也有少部分的缺點：有低頻噪音等等……總之，要珍惜地球資源，別再讓她受傷了。
- (10) 家齊：這個活動讓我更了解風力，風力的應用如：風力發電、風力車，帆船、、、等，除了我們一起製作風力車，還去戶外進行比賽，也有去大學了解風力的運用，我對一整個活動有百分之百的支持，希望以後都還可以有這樣的活動，我也非常的感謝幫忙舉辦的老師與單位，感謝你們舉辦這些活動，讓我獲益良多。

五、討論及建議

(一)、屯山國小部分

1. 教學省思：活動一

- (1) 引導學生了解能源種類時，宜準備包含圖片的教材，讓學生可以更具體了解各種再生能源的發電方式。
- (2) 原先規劃學生了解了再生能源發電方式後，進一步討論能源耗竭的問題，然後引導討論屯山地區潛在的再生能源種類為何，由於時間的關係沒辦法進行。尚需 40 分鐘方可完整進行課程。

2. 教學省思：活動二

- (1) 活動一「屯山之風」在課堂尾聲要求學童於下次上課準備家中電費單，並且回去觀察周遭環境的風力發電設施，因課程實施時，限於課務安排，於同一天連續兩節課進行活動一及活動二，故學生沒有機會在活動一結束後，去發現生活周遭已存在的風力發電設施。
- (2) 因為授課時間不足，沒有足夠時間引導小朋友討論與發現家中電費單所提供的能源資訊。彙整電費單的數據，可以了解屯山社區概略的用電量，再

加上石門風機的發電數據，便可以概估屯山地區的電力需要多少風機可以提供。讓小朋友對風能有更具體的了解。

3. 教學省思：活動三

- (1) 學生參訪後的收穫非常多，可利用課堂做進一步的討論與介紹。包括實驗數據的意義、風機的形式、太陽能板的光電原理等等。因此宜於參訪後多安排 40 分鐘進行相關的討論與介紹。
- (2) 接下來的活動是風機製作與比賽，若於參訪過程能對風機的構造、原理有更多的了解，將有助於風機製作時問題的解決。

4. 教學省思：活動四

- (1) 學童在風機製作過程中遇到的困難，宜多留 40 分鐘的時間檢討與改進。葉片數量、葉片長度、材質軟硬、角度都是影響風機發電的重要因素，變項很多。如何控制變項一一探討，找出最佳發電效果的葉片設計，值得另闢單元深入探討。
- (2) 教師本身專業不足，無法有效解決風機製作過程的力學問題，導致某些學童缺乏成就感而沒有解決其風機葉片問題的動力。有些學童參考發電效果較佳的風機，使用相同「品牌」的寶特瓶，剪出數量相同、大小相似的葉片以解決風機不能發電的問題。喜的是學生主動解決自己的問題，憂的是稍微缺乏科學探究的精神。

5. 教學省思：活動五

- (1) 宜更細緻帶領學生想像生活，從生活中去發想有那些部份可以用再生能源取代，以免畫出來的圖流於大同小異。

(二)、中泰國小部分

1. 計畫永遠趕不上變化。
2. 協同合作，學習效果更好。
3. 競賽規則須明確公平。
4. 運用網路資源輔助教學，抽象變具體。
5. 學生心得回饋，足感心。
6. 宜採融入式教學，避免排擠原課程教學進度。