

教育部 106 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱： 能源科技融入自然與生活科技課程發展學校課程（第二年）

主持人： 陳淑華 E-mail： iamilg@ilc.edu.tw

共同主持人： 吳宏達

執行單位： 宜蘭縣員山國中

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：

4.辦理活動或研習會對象：

5.參加活動或研習會人數：

6.參加執行計畫人數：10 人

7.辦理/執行成效：

本計劃的所有授課老師都是本校現任教師，希望持續第一年計畫繼續再開發其他能源教育教案，並在第二年計畫中將第一年能源教案參加線上初賽，進而參加縣外教案比賽並進行修正，藉由修正第一年的相關活動並精緻化，並由前一年參加過的學習者擔任小隊輔，分別再訓練並再全面實施於學校全年級的能源教案，最後進而投稿至科學相關期刊，所以我們希望透過專案計畫的支持，在第二年的現場教師有第一年的能源教案經驗，因此可以更有效地對話，所以可以增強老師們在校本位課程方面的專業智能，並由這些老師來實際教學，進行教材教法的研發，並在開發新的能源教案，如此良性的循環，讓教師與學生在安排的環境均有所成長。

曾參與第一年計畫的學習者中選擇適當的人擔任進階培訓，分別進行培訓，並於寒假或週六進行主題式的能源營隊課程擔任協助工作，在營隊結束後再挑選更多的學習者於全年級的能源活動擔任小隊輔工作，進而開發新的營

隊題材及辦理的模式。

二、計畫目的

01. 開發以探究及體驗為導向的學校課程：

目前許多縣市的國中設有「學校課程」，也有許多學校、機構，利用寒、暑假辦理各種科學教育活動、科學營隊或科學競賽等。本計劃則希望能研發出（1）適合鄉內學習者的學習背景（2）以課餘（例假日）上課（3）結合「科學探究」及「科學營隊」（4）長期性、延續性的課程。

02、發展科學教育共備團隊：

目前國內並沒有針對「學校本位課程教材教學與設計」師資培育設計的課程，所以師資應該是相當缺乏的或落差相當大。本計劃的所有授課老師都是本校現任教師，希望藉由對能源教育熱忱度高的教師先進行學校能源教案的開發，並參與能源教案比賽進行修正，再進行小規模教學（1~3班），最後進而投稿至科學相關期刊，並全面實施於學校全年級的能源教育，因為我們相信「實作是最好的進修方式」、「優良師資應該在教學現場紮根，才能開花結果」。所以我們希望透過專案計畫的支持，聘請專業的師資來指導這些老師，增強老師們在校本位課程方面的專業智能，並由這些老師來實際教學，發展學校共備團隊。

03、研發科學相關校課程的教材與教法

目前絕大多數「學校課程」的教材，都是以社區為主，或與學校跨領域課程為主，以領域為主的學校本位課程並不多見，本計劃在實施的第一年，利用本校教師參加能源教案投稿，並刊登的教案再進行修正，採用本校科學探究課程的教材改編而成。在教學法上則採取「以學生為主體」的原則，由老師指導學生分組實做，完成主題探究。

04、開發科學營隊的題材及辦理模式。

目前科學營隊活動，或創意活動多偏向科學遊戲、科學競賽等，雖有引導興趣、激發創意的作用。但我們認為學生在學習科學時，最缺乏的是對自然現象、生活情境的觀察與體驗，也缺少同儕互動、團隊生活的經驗。我們希望融入探究式教學的學校本位課程規劃營隊活動能補足這方面的缺失，所以我們將設計以「自然觀察」、「生活體驗」及「團隊生活」為主的營隊活動，開發新的營隊題材及辦理的模式。

05、研發學校課程的學習成果評鑑方法

一個探索式、體驗式的課程，無論在教材、教法及教學目標上，都和現有的制度不同時，當然也就無法、也不該用現有的紙筆測驗來評量學習成果。我們希望研發活潑、多元的評量方法，包含學生上台發表自己作品，甚至說出自己如何突破瓶頸，讓學生有表現的舞台，學生的努力能受到肯定，不論最後是否得獎，都能得到鼓勵、支持學生對科學的熱情。

三、研究方法

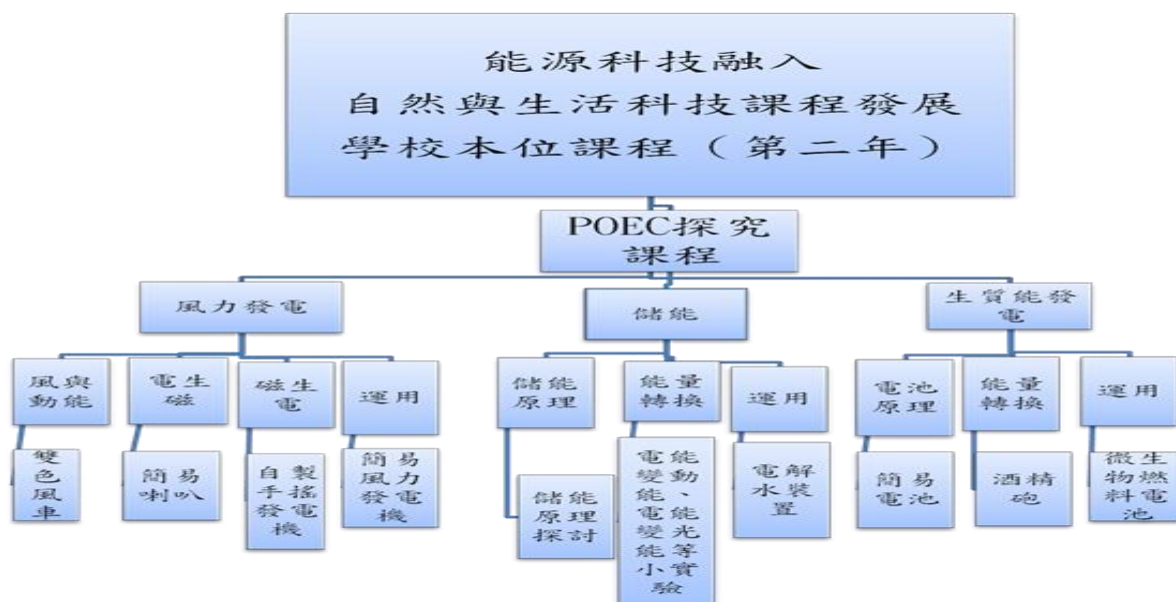
1、研究對象：以所任教之學校—宜蘭縣某郊區國民中學，選取八年級學生作為研究對象。

(1)、學生特性：本校位於宜蘭縣近郊地區，屬於一般鄉鎮的小型學校，目前學區內學生外流嚴重。是以目前學生程度普通，程度落差大。

(2)、學生人數：120 人次。

(3)、教學方式：POEC 教學模式進行教學。

2、教材內容：針對國中生九年一貫自然與生活科技領域課程（100 年審定版），各章節與宜蘭縣能源特色為參考，發展出三個主題十個單元課程。至於單元的設計，筆者將緊扣以學生為中心、以社區為輔、以活動為中心、POEC 教學策略為設計方向。





四、研究成果

就科學教學與學習觀點而言，在於以「科學探究」為學習活動與「問題解決」為學習核心，從中潛移默化中培養其「創造力」。所以，現階段從事於國中小的科學教師的教學應思考的重點則是，如何設計合適的探究學習課程引領學生進行探究活動，並且能夠激發學生在探究活動中思索問題和解決問題能力。依研究的內容我們有以下數點研究成果：

- 01、開發以探究及體驗為導向的學校課程十個單元。
- 02、發展科學教育共備師資，以利提升學習者科學相關能力的競爭力。
- 03、研發科學相關校本課程的教材與教法，建立學校與社區的合作機制。
- 04、開發科學營隊的題材及辦理模式。
- 05、研發學校本位課程的學習成果評鑑方法提供他校參考。

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

（一）優勢

- 1、在學習的過程，實驗組的同學有較多的互動機會，也能提高學習的注意力，大多數學對這種小組共同參與累積智慧的方式上課很喜歡。
- 2、經過這樣的探究實驗，學生樂於參與相關實作競賽，學生參與宜蘭縣能源創意交通工具設計比賽獲得高中組(第二名及佳作)、國中組(第三名及佳作)、國小組(第三名及佳作)。
- 3、郊區國小自然教師師資不足，國中教師與國小合作提昇國小能源相關實作活動能力。
- 4、實驗教學策略實施時，教學者能適時引導，教學者與學習者的互動增加，除了增進師生互動，又可提高學習者參與率。
- 5、國小學習者實驗相關課程提高科學實驗能力與實驗設計能力
- 6、教案設計，融入特定教學法能有效提升學生科學探究能力。
- 7、學習者有較多的生活先備知識可以利用。
- 8、增加彈性課程，與學校本位課程，有更多的時間從事相關活動設計與實施。
- 9、學生樂於參與相關實作競賽，參與宜蘭縣科學展覽競賽並獲得第一名(化學)、第二名(物理)、佳作(應用科學)。
- 10、參與全國創客世界發明展台灣選拔賽獲得銀牌獎共三項。
- 11、因為共備團體的成長，本年暑假由該團隊爭取夏日樂學計畫並獲補助2周教學與實驗器材。
- 12、共備教師能夠在會考結束後設計相關闖關活動。

（二）劣勢

- 1、教室經營較傳統方式不易，若教室經營能力較不佳的教師，建議採偕同教學方式。
- 2、本校屬教室優先區，孩子在學習科學上常與其他相關比賽重疊，讓學生出現兩難的

狀況。

3、實驗活動進行後後續的課程無法有效延續，因實驗活動常需花費大量耗材，尤其如果有競賽活動，往往經費是一大挑戰。

4、實驗教學策略實施時，教師必須事前討論，未經訓練教師較無法掌控學習活動歷程。

5、教育優先區的學習者正統科學概念較缺乏，無法直接從事實驗與探索等教學活動。