

教育部110學年度中小學科學教育專案【期末報告大綱】

計畫名稱：開發學校永續課程（以海洋能為例第三年）

主持人：陳淑華

E-mail：iamilg@tmail.ilc.edu.tw

共同主持人：吳宏達

執行學校：宜蘭縣立員山國中

一、計畫執行摘要

1.是否為延續性計畫？（請擇一勾選） 是 否

2.執行重點項目（請擇一勾選）：

- 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：暑期科學營

4.辦理活動或研習會對象：一般民眾

5.參加活動或研習會人數：宜蘭縣綠色博覽會、「戶外教育與海洋教育的教學理念與實務」研討會

6.參加執行計畫人數：師4名生30人+生16人

7.辦理/執行成效：

本年度主要辦理方式以推廣前兩年開發之海洋能教學模組為主，利用辦理學生主題營隊學習的方式，讓學習者能夠具有海洋能教學模組相關基本知識，再利用相關知識至宜蘭縣內國中小推廣海洋能相關知識，並協助轄區國小學生參與海洋能相關活動，同時讓學生經由海洋能創意實作活動，設計海洋能相關競賽模組，參與全國風能與海洋能創意實作競賽及全國節能科技實作競賽，而這三年參與全國風能與海洋能實作競賽皆有不錯的成績表現，國中或高中組接能夠奪冠，另外在全國潔能科技競賽也能有前三名的成績，而在推廣課程方面，除宜蘭縣市外，更遠到高雄芭楠花原住民實驗學校推廣，例外更獲得全國潔能科技標竿學校銀質獎等，而參與學生在相關知識學習成效與高於未參與營隊的學生，可見設計之課程較傳統課本有一定的學習成效，能源相關素養也相同。

二、計畫目的

1、開發以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。本研究希望能研發出

- (1) 適合鄉內學習者的學習背景
- (2) 以課餘（例假日）上課或彈性課程
- (3) 結合「科學探究」
- (4) 長期性、延續性的課程。

2、研發海洋能課程的教材與教法

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，以領域為主的課程並不多見，尤其以海洋能自然學科更少，我們希望融入探究式教學的學校課程規劃，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。

3、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，讓學生的成就有表現的舞台，學生的努力能受到肯定，鼓勵、支持學生對科學的熱情。

三、研究方法

(一)研究問題

依以上三點目的，筆者以位於宜蘭縣郊區的一所小型學校進行的研究教學，希望經由不斷操作且修改來讓學校本位課程能夠深化與更加完整，因此延伸研究問題如下：

- (一) 如何開發「海洋能」永續課程？
- (二) 「海洋能」永續課程的實施成效為何？
 - 1、「海洋能」永續課程是否能提昇學生對環境議題的關注度？
 - 2、「海洋能」永續課程是否能提昇學生的自然相關概念？
- (三) 研究者在「海洋能」永續課程開發及其實施過程中之專業成長情形為何？

1、研究架構

在研究歷程中，研究者首先進行「海洋能」永續課程的開發；其次，則利用自編之環境議題問卷、海洋能相關概念測驗與自然相關概念測驗來檢測該永續課程的實施成效；並透過省思手札、教師觀察記錄、學習單等質性資料，作為本計劃永續課程精

緻化的參考依據，提高其可行性與價值性。首先決定以「海洋能」為主題，並以提升學生之環境議題關注度、海洋能相關概念與自然相關概念為目標，使之對環境與人有正確的認識，並對其相關概念進行分析，接著蒐集大量圖片、影片及資訊進行融合、轉化成教學活動，最後利用分析量化（學生在教學實驗前、後，分別接受「環境議題問卷」及「海洋能相關概念測驗與自然相關概念測驗」的施測）和質性（學習單、教師觀察記錄及省思手札）的各種資料來檢測其成效。

2、研究對象

(1)學生特性：以宜蘭縣某郊區國民中學，屬於一般鄉鎮的小型學校，目前學區內學生外流嚴重，選取八年級學生作為研究對象。

(2)學生人數：60人次。

(3)教學方式：探究學習模式進行教學。

3、研究教材內容：針對國中生九年一貫自然與生活科技領域課程（108年審定版），各章節與海洋能特色為參考，發展出三個主題課程，包含波浪能、流能、潮汐能等。

4、評量工具：

評量的方式很多，除了紙筆測驗、還有小組討論、訪談等許多方式。本研究藉由「環境議題問卷」、「海洋能相關概念測驗與自然相關概念測驗問卷」、學習單等資料來評量學生學習之成效。評量的方式很多，除了紙筆測驗、還有小組討論、訪談等許多方式。其中「能源素養問卷」修正余奕勇100年「海洋能」教學模組開發及其實施成效之研究。

四、研究成果

(一)開發以海洋能體驗為導向的學校課程三個主題，分別為波浪能、流能、潮汐能。

(二)開發以海洋能體驗為導向的學校課程十四個單元，分別為洋流(洋流成因、洋流與生活與海底火山爆發實驗)、電與磁(人力發電機實驗、能量轉換實驗、自製喇叭、手搖發電機、簡易自製小型發電機)、波浪能(風的成因、波浪成因、給天神的一封信)、潮汐能(潮汐成因、動能與位能轉換與翻滾吧!阿信)。

(三)培育科學教育共備團隊，以利提升教師科學相關競爭力。

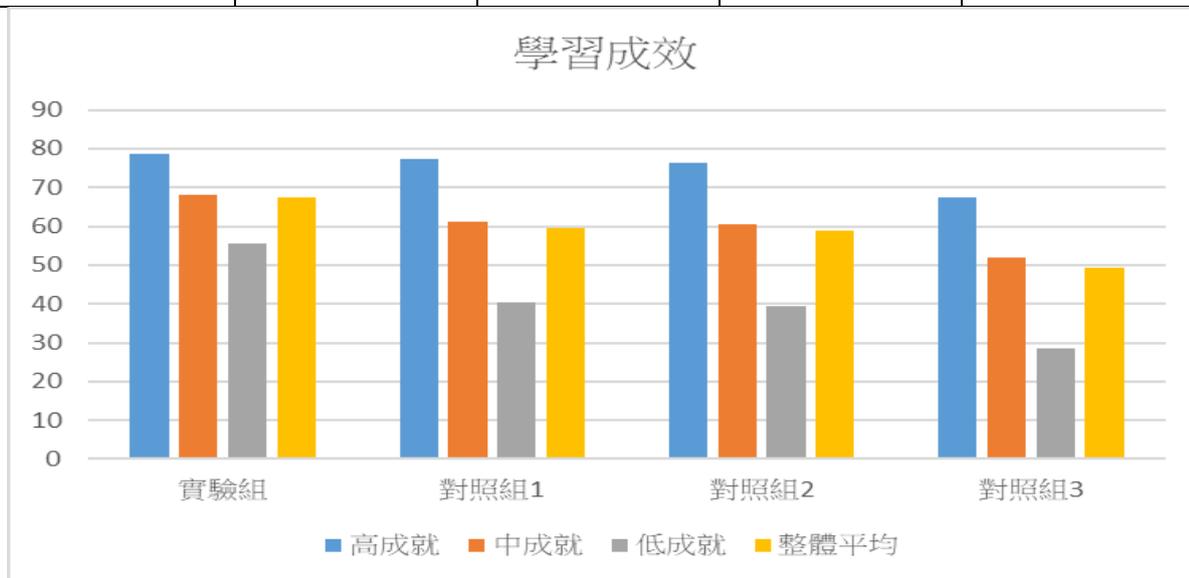
(四)開發科學營隊的題材及辦理模式。

(五)提昇學生對環境議題的關注度。

(六)提昇學生自然相關概念。(洋流、電與磁、動能與位能)

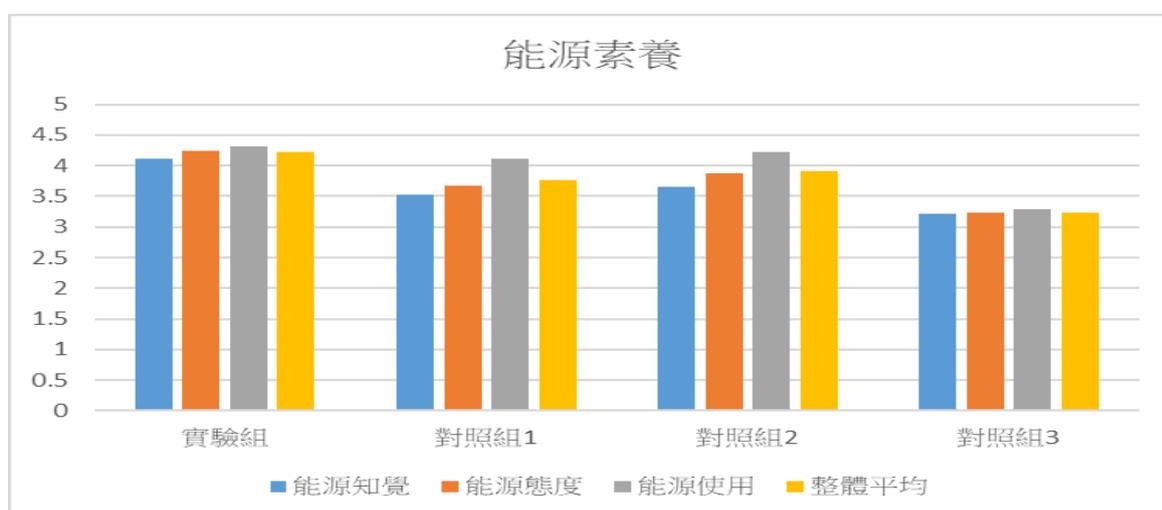
| | | | | |
|--|-----|------|------|------|
| | 實驗組 | 對照組1 | 對照組2 | 對照組3 |
|--|-----|------|------|------|

| | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 高成就 | 78.6 | 77.4 | 76.5 | 67.5 |
| 中成就 | 68.2 | 61.2 | 60.4 | 52.1 |
| 低成就 | 55.6 | 40.3 | 39.3 | 28.4 |
| 整體平均 | 67.47 | 59.63 | 58.73 | 49.33 |



(七) 在能源素養相關問卷

| | 實驗組 | 對照組1 | 對照組2 | 對照組3 |
|------|------|------|------|------|
| 能源知覺 | 4.12 | 3.52 | 3.65 | 3.21 |
| 能源態度 | 4.25 | 3.68 | 3.88 | 3.24 |
| 能源使用 | 4.32 | 4.12 | 4.22 | 3.28 |
| 整體平均 | 4.23 | 3.77 | 3.92 | 3.24 |



(八) 學生參與海洋能相關競賽成績

第一年：全國風能與海洋能實作競賽：國中組亞軍、殿軍與佳作，高中組雙冠軍

第二年：全國風能與海洋能實作競賽：國中組冠軍、殿軍與佳作，高中組亞軍及殿軍

全國潔能科技實作競賽：國中組殿軍

第三年：：全國風能與海洋能實作競賽：國中組入圍3組，高中組入圍1組

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

- 1、增加彈性課程與學校課程，有更多的時間從事相關活動設計與實施。
- 2、因為共備團體的成長，本年暑假由該團隊再度爭取夏日樂學計畫，並積極再爭取自然科學實驗計畫。
- 3、研究學生屬近郊的學習者，其實際操作屬於優勢智慧，因此本計畫設計較多動手操作實驗，讓學習者利用觀察與動手操作增加學習經驗協助學習。
- 4、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。
- 5、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。