

教育部 100 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：親身體驗「珍愛水資源」科學探索發展計畫

主持人：葉鴻楨

E-mail：lotsyhj@gmail.com

共同主持人：

執行單位：宜蘭縣羅東鎮羅東國民小學

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). 20111116 鄉鎮聯合進修分享
- (2). 20120315 模擬人工浮島建置
- (3). 20120320-20120630 模擬人工浮島水質檢測
- (4). 20120516 環境教育融入自然與生活科技學習領域教學研習(水質檢測)
- (5). 20120425 水質檢測
- (6). 20120518 水質檢測
- (7). 20120618 水質檢測
- (8). 20120627 教學模組介紹

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1). 20111116 鄉鎮聯合進修分享: 羅東鎮各校教師
- (2). 20120315 模擬人工浮島建置: 學校學生
- (3). 20120320-20120630 模擬人工浮島水質檢測: 學校學生
- (4). 20120516 環境教育融入自然與生活科技學習領域教學研習(水質檢測):
學校教師
- (5). 20120425 水質檢測: 學校學生與教師
- (6). 20120518 水質檢測: 學校學生
- (7). 20120618 水質檢測: 學校學生

(8). 20120627 教學模組介紹:學校教師

5.參加活動或研習會人數：

- (1). 20111116 鄉鎮聯合進修分享:30 人
- (2). 20120315 模擬人工浮島建置:25 人
- (3). 20120320-20120630 模擬人工浮島水質檢測:12 人
- (4). 20120516 環境教育融入自然與生活科技學習領域教學研習(水質檢測):60 人
- (5). 20120425 水質檢測:30 人
- (6). 20120518 水質檢測:12 人
- (7). 20120618 水質檢測:12 人
- (8). 20120627 教學模組介紹:60 人

6.參加執行計畫人數：5 人

7.辦理/執行成效：

- (1). 學生習得有效的水質檢測方式
- (2). 學生習得模擬人工浮島建置及相關之研究方法，得以進一步深入探究水資源之相關議題。
- (3). 經由宣導及研習活動，提升領域及非領域教師在水資源教育的專業知能，提升教學品質。

二、計畫目的

學童與成人在思維方式上有許多不同之處。年紀越小的學童，其認知發展主要是以具體運思為主，簡單來說，就是要看到實物才能開始思考事物。而隨著年紀的增長，形式運思的比例就越來越高，而且有越來越多的事理在抽象思考中形成基模，進而越接近專家領域，基模也變得越來越抽象，甚至直接操弄表徵，基模變得更容易組織、適應與平衡。也因為如此，一般民眾若不常接觸專家領域，即便智力不亞於專家，也常會因為基模的不同，而形成理解上的門檻。「親身體驗」便是希望降低一般民眾對於科學知識理解上的門檻，並藉由親身體驗，讓民眾能夠以較簡單的方式了解科學。

我們的主題設定在水與生態，這是全人類要面對的重要議題，將其『重要性』與『急迫性』讓民眾知道，是有其必要性的。除了讓民眾了解淡水的來源之外，更要讓學生了解淡水的供需狀態、水資源與生態、以及消費與消耗的關

係，讓環境教育向下扎根，每一個人動起來，才有可能拯救地球。

綜合上述，本計畫以探索水資源開始，進而開發水資源探索教學模組，為水資源及生態保育作一系列課程發展及教學研究。爰此，本計畫之目的有

1. 親身體驗真實科學：模擬龍潭湖「人工浮島」，提供學生及社區大眾探究及體驗真實科學。
2. 編製「珍愛水源」探究科學系列課程，提升學生學習科學的興趣。

三、研究方法

本研究旨在開發「珍愛水資源」教學模組，並瞭解開發珍愛水源教學模組過程中，是否帶給研究者模組設計與專業知能的成長？再以模組的實施教學能否提升學生思考智能？所以本研究結合了課程「設計」與課程「研究」兩方面的行動，以達到上述及下列目標：

1. 課程設計方面：

在全球重視水資源開發與應用的同時，教育是培養未來環境教育課程研究人才培育的溫床，也是解決環境問題最主要的途徑。本計畫以宜蘭縣礁溪鄉龍潭湖為水質研究場域，期望以人工浮島的設置，探究人工浮島對優氧化的龍潭湖水，設計一系列探索教學課程，例如水質淨化、生物指標探究、讓固魚回家、龍潭珍寶~蜆仔等，讓學生經由課程的親身體驗，了解水質淨化的重要性，尋求人、動物、生態環境的互相和諧，才是人類人類永續生存的唯一選擇。

2. 課程研究方面：

(1). 『人工浮島』情境教學

針對龍潭湖實施真實情境教學，提供龍潭社區居民與學生體驗真實科學的機會擬提出：(1).1模擬人工浮島(1).2送鮎魚回家 (1).3生態蜆現 等活動計畫。

- (1).1模擬人工浮島：模擬可用之人工浮島，供學生及民眾體驗及了解如何淨化湖泊的方法。並且以此為模型，建構人工浮島的教學實境，作為推廣珍惜水資源的教學雛型。

(2). 「珍愛水源」原型模組開發

研究者依據史克北與勞頓（Skilbeck，1984；Sockett，1976）課程發展與設計的情境模式：情境分析、目標擬定、方案設計、解釋和實施、評估回饋與重新建構，將教學活動整合發展成「珍惜水源」教學模組原型。因此「珍愛水源」教學模組設計，是由研究團隊先備知能，再結合「九年一貫自然與生活科技學習領域能力指標」、「課程發展與設計的情境模式」、「教學模組之設計流程」為設計依據，進行本研究「珍愛水源」教學模組之課程設計，並於此階段完成「**原型模組**」。

(3). 「珍愛水源」實驗模組開發

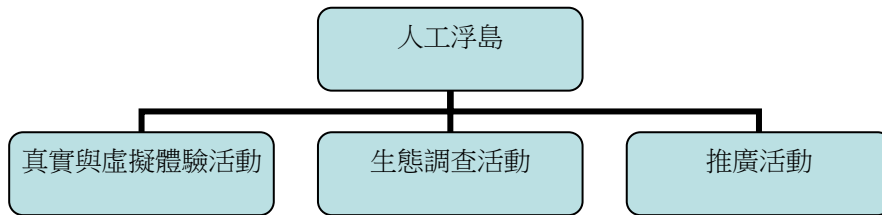
此階段藉由專家學者意見，修正原型模組成為實驗模組。「珍愛水源」教學模組藉著反覆的檢討及修正，調整教學活動設計內容，學習手冊、學習單及教學資源編輯呈現完整教材，以利相關教師參考使用，於此階段完成「**實驗模組**」。

(4). 「珍愛水源」正式模組開發

「珍愛水源」實驗模組開發完成後，仍需實際教學檢測其成效。為了檢驗學生學習效果，本實驗採前實驗研究法，以國小兩個班級學生實施教學實驗。實驗前學生實施對「科學探索課程的興趣」前測，實驗後再實施對「科學探索課程的興趣」後測，依前後測量化資料，分析學生實施「珍惜水源」教學模組教學之成果。為了將模組精緻化，實驗過程中也將學生學習單、教師省思手札、協同教師觀察紀錄等資料彙整，以改善模組再修正的參考，並於此階段完成「**正式模組**」。

3. 研究流程

(1) 情境教學上



透過實境調查及虛擬環境探究，從中增進學生及社區民眾對龍潭湖及人工浮島的功能及認識。

(2) 教學模組開發上

教學模組開發以後，仍須實際教學以瞭解教學成效。教學前以「水資源態度」量表對研究學生施測，教學後再以同樣量表實施後測，比較前後測學生對水資源態度的差異性，再透過資料蒐集（學習單、省思手札、協同教師觀察紀錄）、及量表統計分析，作為教學者專業成長與學生學習成效評估的依據。（如圖 1）

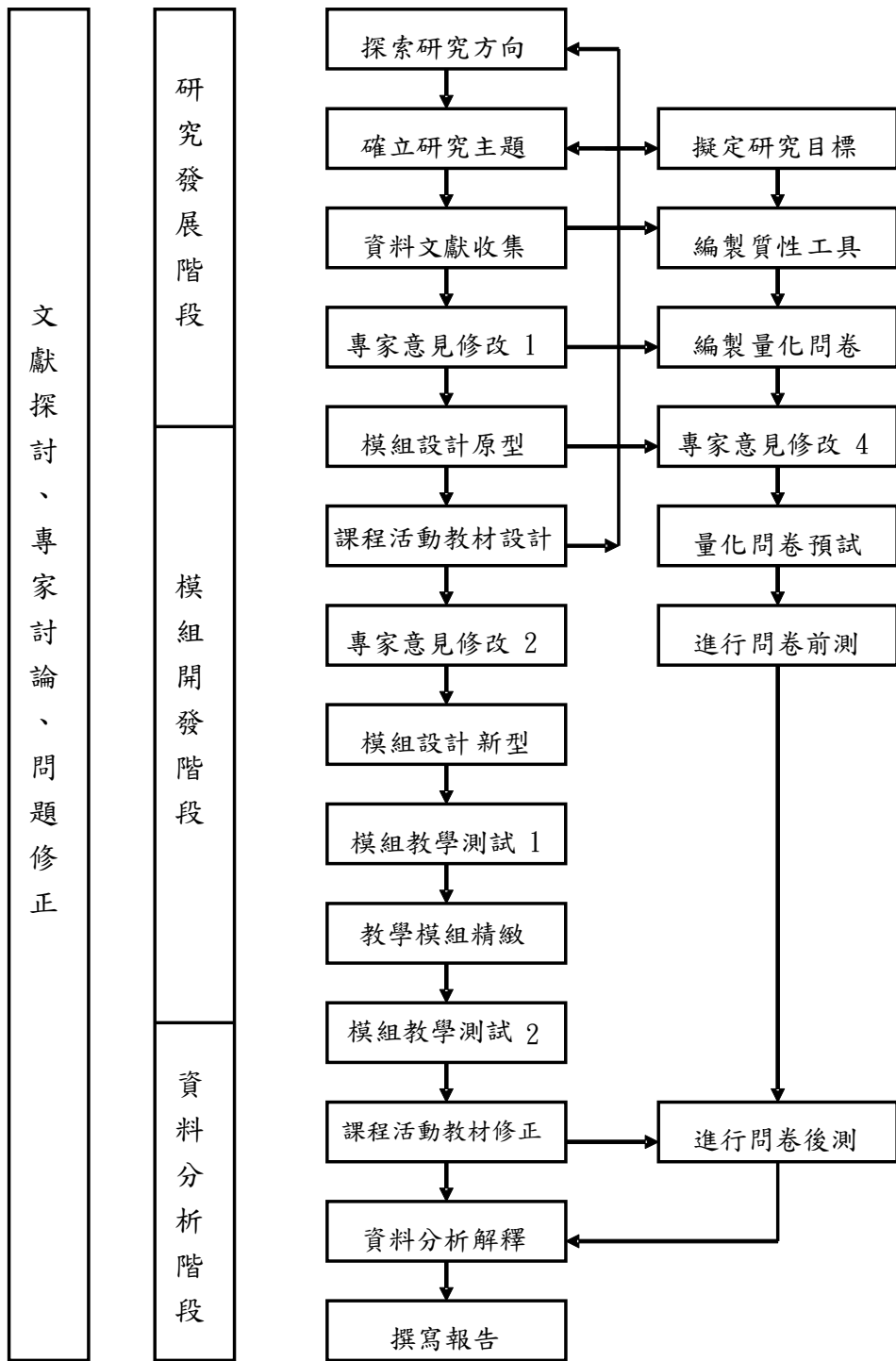


圖1 研究流程

四、研究成果

1. 學生學會如何模擬如何增加湖中生物棲息場所，並習得相關調查記錄研究方法進行探究活動。
2. 經由探究植物與浮島的關係，從中了解植物如何提高水中溶氧量及促進有機質分解，降低水中化學需氧量 COD 含量，淨化水質。
3. 學以致用於豐富湖域自然生態，提昇環境景觀美質。
4. 經由宣導及研習活動，提升領域及非領域教師在水資源教育的專業知能，提升教學品質。

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

- （一）經費問題：款項撥付過晚，不利執行進度。
- （二）執行範圍：單以『龍潭湖』為主題，不利學生對鄉土的熟悉與關愛，為彌補這部分的不足，預計調整為學校校內及鄰近社區相關水資源調查為輔助，藉以提升學生愛鄉愛土之情懷。
- （三）執行項目：原訂(1).2 送鯰魚回家及(1).3 生態蜆現部分，經實際調查發現無法實施因此將其略去，後續再修正並執行。