

教育部 100 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

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。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一)校外單位：

1. 宜蘭縣政府教育處：國教輔導團國小自然領域輔導員協助課程設計、計畫執行及建議。
2. 尊親科學教育基金會：長年給予學校科學教育推展協助。

(二)校內組織：

1. 教務處：排課上及活動代課安排。
2. 學務處：協助團隊推展科學教育活動，配合計畫執行安排校內團體活動時間。
3. 總務處：全力支援本計劃執行，並負責本校科學教育推展。

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~蚬仔等，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(2).1 送鮎魚回家 (3).1 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).1 送鮎魚回家：每年中秋節鮎魚會逆流進入龍潭湖，以此為教學實境培養學生及民眾對於龍潭湖資源的認識與了解，並建立對龍潭湖的成長記憶。

(3).1 生態蜆現：早期龍潭湖四周都有「蜆」，如今已經不見其蹤跡，藉由蜆的復育與教學活動，讓學生與鄉民了解生態保育的重要性。

(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

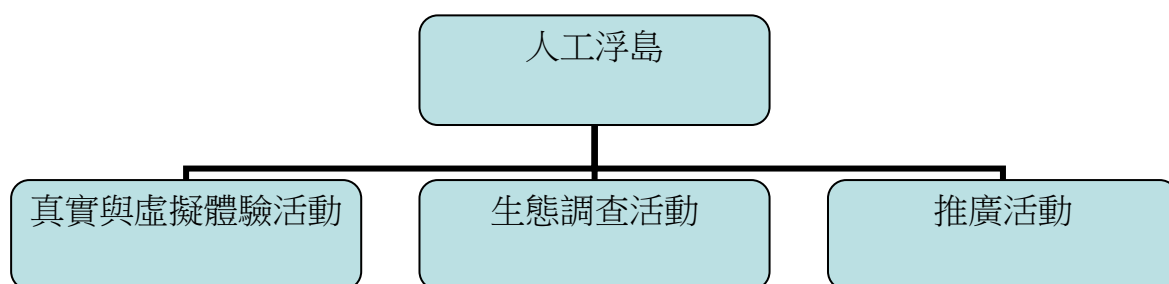
此階段藉由專家學者意見，修正原型模組成為實驗模組。「珍愛水源」教學模組藉著反覆的檢討及修正，調整教學活動設計內容，學習手冊、學習單及教學資源編輯呈現完整教材，以利相關教師參考使用，於此階段完成「**實驗模組**」。

(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）

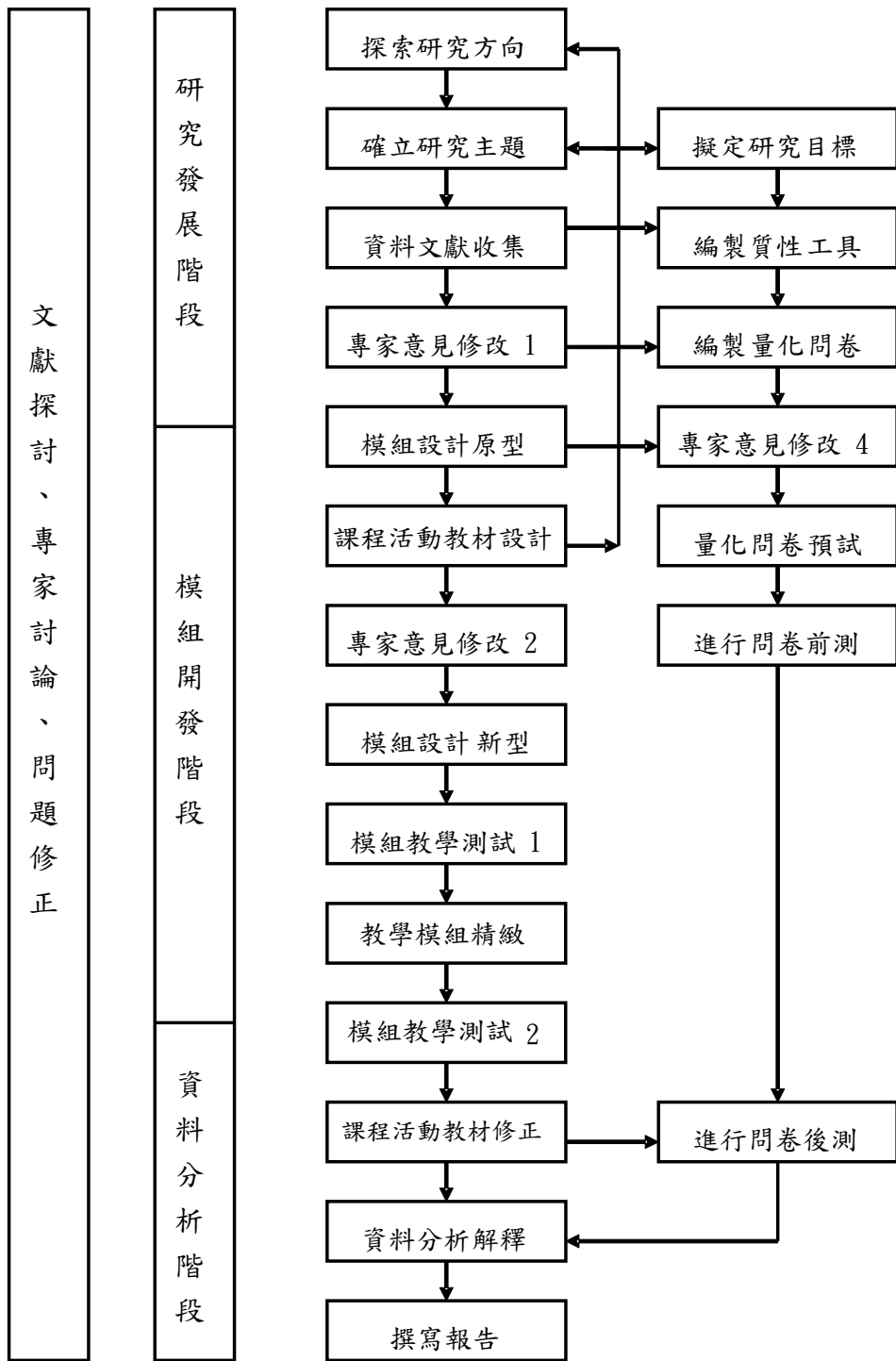


圖1 研究流程

四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

| 年/月 項目 | 100 /8 | 100 /9 | 100 /10 | 100 /11 | 100 /12 | 101 /1 | 101 /2 | 101 /3 | 101 /4 | 101 /5 | 101 /6 | 101 /7 | 完成百分比 |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 蒐集文獻 | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | 100% |
| 人工浮島製作 | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | 10% |
| 水質探究 | ● | | ● | | ● | | ● | | ● | | ● | | 60% |
| 工作坊會議 | | ● | | | ● | | | ● | | | | | 50% |
| 教學開發 | | | | ● | ● | | ● | ● | | | | | 40% |
| 探索課程開發 | | | ● | | ● | | ● | | ● | | | | 30% |
| 撰寫研究成果 | | | | | | | | | | | ● | ● | 0% |

五、預期成果

1. 模擬如何增加湖中生物棲息場所，提供雁鴨、水鳥、魚類及兩棲類等多樣生物安全、隱密之生活空間。
2. 探究藉浮島植物之新陳代謝吸收水中礦物元素，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. 提升領域教師在水資源教育的專業知能，提升教學品質。
5. 彌補縣內水資源教育資源不足、提升領域教師水資源教育探究活動執行知能，提升教學品質。

六、檢討

- (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。