

## 教育部九十八學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：水耕梯田生態在國小自然科教學之應用研究

主持人：吳文德 老師

執行單位：臺北市士林區溪山國民小學



### 一、計畫目的

- (一) 實施水耕梯田教學資源調查：了解臺北市外雙溪百年梯田的地理位置、海拔高度、坡度、護堤（田埂）結構與材質、水溫、灌溉水源、梯田中的主要作物與次要作物、是否使用農藥、施肥等經營方式，以及棲息其中的生物。
- (二) 開發水耕梯田教學活動教材：透過調查與探索，蒐集教學圖片、影像與圖片，也根據調查結果規劃設計教學活動，完成臺北市外雙溪百年梯田之教學教材編製。
- (三) 辦理梯田戶外教學活動：帶領學生每月至少進行一次戶外教學進行探索調查，也探索類似環境讓學生比較分析不同棲地形式對生物的影響。
- (四) 辦理梯田資源與教學教師研習營：預計辦理二場次，包括室內課程與戶外課程。以水耕梯田教學資源為主題，辦理教師研習推廣活動，提供創意教學構想與主題供教師教學參考。
- (五) 水耕梯田教學資源網建置：製作臺北市外雙溪百年梯田探索教學網頁，架構完整之教學資源網站。包括水耕梯田的地理環境、作物與農作方式、生物資源、梯田構築結構與歷史、至少 500 張教學圖片與影片資料檔案、教學活動設計以及教學背景資源整理等。
- (六) 編擬研究成果報告或教材：將本研究之教學資源調查結果，開發之教材與教學活動設計、拍攝之梯田教學用圖片與影片素材等，集結彙整為成果報告或教材供教師課堂教學與戶外教學參考。

### 二、研究方法

- (一) 研究方法內容：

1. 認識梯田環境：指導學生收集研閱梯田的相關文獻與資料，進一步帶領學生探究認識臺北市外雙溪梯田的外在環境。
2. 探究梯田的農作物：探究臺北市外雙溪梯田的構築的歷史，實地探索梯田中栽培的農作物種類，也透過訪問了解過去和現在有無不同？農民（地主）未來的規劃和走向調查等。
3. 水水梯田中的動物世界：引領學生探究棲息梯田中的水棲昆蟲、兩棲生物等動物世界，了解水梯田世界中的動物族群世界。
4. 水水梯田中的野生植物：探究觀察水水梯田世界中農民栽植的具有經濟價值以及其他水生植物或一般植物。
5. 人類與梯田－資源的利用與保護：學生探究先民如何就地利用石材在山坡地上構築梯田、栽植作物。了解人類活動與自然生態環境產生的交互作用、資源利用與保護。

## （二）研究與教學工具

1. 探索器材設備：捕蟲網、相關動植物圖鑑、水質酸鹼檢測儀、淺色（白色）觀察盤、鑷子、溫度計、尺（或游標尺）。
2. 觀察器材裝備：觀察箱與觀察盒、小標本瓶（觀察瓶）、放大鏡。
3. 參考資料：梯田相關書籍、水田相關書籍、動植物圖鑑、生物相關介紹影片。
4. 其它觀察耗材：燈光放大鏡、地質鎚。
5. 紀錄工具器材：攝、錄影機、數位相機與相關儲存設備、紙筆。

## （三）探索教學與研究時間

1. 教學與調查活動：98年8月1日起至99年7月31日止
  - (1) 室內課程教學：週五下、星期例假日進行。
  - (2) 戶外探索調查：週五下午、星期例假日進行。
2. 教師研習活動：九十八年十月至九十九年六月
  - (1) 教師室內研習活動：利用教師週三下午，或例假日時間辦理。
  - (2) 戶外觀察實作研習：週三下午、星期例假日進行。

## （四）研究預定進度表（略，詳見計畫內容）

### 三、研究成果

#### (一) 成果一覽表

項目	工作內容	計畫具體成果內容
一	完成水耕梯田教學資源調查	完成水耕梯田的地理位置、海拔高度、坡度、護堤結構與材質、水溫、灌溉水源、主次要作物、農藥使用、施肥等經營方式、棲息生物調查的基礎教學資源調查。
二	開發水耕梯田教學活動教材	完成進行教學圖片、影像與圖片蒐集，設計教學活動以及完成臺北市外雙溪百年梯田之教學教材編製。
三	辦理梯田戶外教學教學活動	帶領學生每月至少進行一次戶外教學進行探索調查，也探索類似環境讓學生比較分析不同棲地對生物的影響。
四	辦理梯田資源與教學教師研習營	以水耕梯田教學資源為主題，辦理教師研習推廣活動，提供創意教學構想與主題供教師教學參考。臺北市東湖國小教師研習、臺北市第七群組教師研習（雨農國小）新竹縣芎林鄉碧潭國小教師研習、新竹縣寶山鄉新城國小教師研習、臺北市 98 學年度國中小候用校長儲訓班專長分享、臺北市溪山國小教師研習。
五	水耕梯田教學資源網建置	製作完成臺北市外雙溪百年梯田探索教學網頁，架構完整之教學資源網站。請參閱附件一光碟。
六	完成研究成果報告	將教學資源調查結果、開發之教材與教學活動設計，集結彙整為成果報告或教材供教師課堂教學與戶外教學參考。如附件一成果手冊。

#### (二) 完成水耕梯田教學活動前後測試卷，本試卷分

1. 科學知識概念 (17 題)
2. 科學方法 (10 題)

3. 科學態度 (10 題)，以及
4. 開放性題 (6 題) 四大部分，共 43 題，以作為參與探索教學學生，探索前後成就評量量化與質性分析。
5. 水耕梯田探索課程學生學習成就測驗問卷結果

測驗題目	學校別	前測	後測	進步	備註
第 I 部分	山區	53.98%	66.09%	12.11%	
	市區	41.18%	62.39%	21.22%	
第 II 部分	山區	59.41%	72.94%	13.53%	
	市區	47.78%	63.21%	15.44%	
第 III 部分	山區	52.94%	64.71%	11.76%	
	市區	44.44%	67.50%	23.06%	
總平均	山區	55.44%	67.91%	12.47%	
	市區	44.47%	64.37%	19.90%	

### (三) 水耕梯田教學資源

1. 臺北市外雙溪百年梯田的地理位置：梯田位於青巒溪（基隆河支流雙溪之支流）匯入外雙溪附近，崙尾山南麓、外雙溪和青巒溪的右岸，衛星位址 N25.1126°、E121.5609°。
2. 海拔高度：分布約在海拔約 80~120 公尺之間。
3. 坡度：梯田的位置構築在坡度約 35% 的崙尾山南麓山坡上。
4. 護堤（田埂）結構與材質：梯田構築是先民就地取材火山熔岩形成的安山岩所築成，上面再覆以泥土植草，結構非常堅固且安全，並且不會漏水，水土保持相當良好。
5. 水溫：水源源頭水溫約介於 17~25°C 之間。
6. 灌溉水源：灌溉水源是崙尾山山麓湧出的山泉水，既不是附近外雙溪的溪水也不是青巒溪的溪水。
7. 梯田中的主要作物與次要作物：臺北市外雙溪百年梯田主要種植大面積的西洋菜為主，輔以筴白筍、空心菜、水芋，以及摘種一小部份的海芋、紫色鳶尾等觀賞花植物。均為水耕型作物。水稻

並未種植於本區域。

8. 農藥使用與施肥情形：根據訪問耕種農民以及實際觀察探索得知西洋菜無須施肥，主要病蟲害則為臺灣紋白蝶，施藥情形嚴重，平均一個月約施藥 2 次。
- 9 棲息生物：臺北市外雙溪百年梯田中的常見的野生動物如下一  
魚類：大肚魚、泥鰍、蝦虎…  
蜻蛉：杜松蜻蛉、善變蜻蛉、紫紅蜻蛉、青紋細蟴、鼎脈蜻蛉、褐翼勾蜓、無霸勾蜓、紹德蜻蛉…  
蛙類：共德氏赤蛙、黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙、拉都希氏赤蛙  
貝類：臺灣類扁蝸、臺灣椎實螺、石田螺、川蝸、扁蝸牛、非洲大蝸牛  
鳥類：大冠鷺、黃頭鷺、白頭翁…  
兩爬類：臭青公、青蛇、赤尾鮎、黃口攀蜥…  
其他：拉氏清溪蟹、卡氏麻蟻、臺灣紋白蝶、黃胸黑翅螢、卡氏麻蟻…

#### 四、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

##### （一）討論：

1. 學生學習方面：本教學活動深受學生喜歡並且熱於探究、學習。另外，就學習成果的前後測結果，也顯示學生學習後，在態度、技能與情意上均有明顯的進步，無論是生態與科學的學科概念、科學方法的具備與科學態度的提升均有提升。
2. 教師專業方面：教師經由本課程之實施，深入了解社區環境資源，發展學校本位課程。教師不斷省思、開發教材與問卷，並加上資訊科技融入教學活動，以數位相機結合 GPS 衛星定位儀，利用 GoogleEarth 5.0 結合 MapSource 電子地圖發展教材。
3. 學校課程方面：水水百年梯田裡的生態教學活動的發展成為學校本位課程，學校教師配合自然科課程時間、綜合活動或彈性課程時間、主題研究課程或社團活動，甚至以學校的特色活動課程時間進

行教學活動，開發社區環境教育教材資源，達到校本課程發展。

4. 學習資源方面：外雙溪梯田可說是臺北市內特殊的產業與景觀資源，已有超過百年的歷史。探索包括梯田的坡度、面積、構築材料與耕作物，甚至維持此處水域梯田源源不斷的水源從何而來？好吃的水耕型態的西洋菜會不會有病蟲害？有沒有農藥問題？都是很有趣的課題！

(二) 建議：

1. 創意教學吸引學生學習興趣：依本課程的實施過程與結果發現，教學活動應結合學生的生活經驗，教師掌握學生學習目標與課程綱要，透過探索活動的動手操作學習，吸引學生的學習興趣，讓學生獲得帶得走的基本能力與學力。
2. 發展評量試題評鑑學習效果：為評估學生學習成效，課程設計應充分掌握教學目標，發展適當的教學評量模式。以本課程為例，為了解學生學習成效，特別結合課程內容與環境條件，發展出包括知識、技能與情意三個項度的前後測試題，教學前後分別施以測驗以了解學生學習成效，掌握有效的教學。
3. 提昇教師資訊融入教學能力：教師教學不侷限在講授與教室的框架中，教師不斷的自我進修，善用網路資源與資訊平台為利器，例如善用 GoogleEarth、Youtube、GPS、電子地圖，運用在社區環境資源與鄉土教學探索活動等，更能提升學生學習興趣與學習成效。
4. 網路平台分享呈現教學成果：善用資訊平台與空間進行教學活動，例如部落格、網頁、網路相簿、影音庫等，展現學生學習成效。也讓學生家長了解學生的學習歷程，更加支持學校、教師的教學活動。

(三) 感謝教育部繼續辦理本計畫專案，提供教師繼續推動科學教育與科教專案的執行，更感謝各位教授們在專案報告之費心指導！



附錄：水水梯田世界的生物圖版

附錄：圖版一



		
水水梯田中的川蜷	梯田中常見的石田螺	體長不到 1 公分的臺灣類扁蜷
		
交配中的小椎實螺	扁蝸牛的数量不少	田埂上的非洲大蝸牛
		
夜間活動的皺足蝸牛	夜間出來活動的雙線蛙蟾	黑眶蟾蜍
		
褐樹蛙	拉都希氏赤蛙	黃口攀蜥
		
拉氏青溪蟹	棕高腳蛛	大腹鬼蛛
		
黑腹狼蛛	褐翼勾蜓	白粉細蟥

裝

訂

線

附錄；圖版二

		
大水黽	黃胸黑翅螢	黑擬蛺蝶
		
白粉細蟪	斑翅蝸蛉	毒蛾幼蟲
		
姬大星椿象	紅后負蝗	卡氏麻蝶
		
疣蝗	蜻蜓水蠶	臺灣紋白蝶
		
小寬肩鬚椿	馬陸	西洋菜
		
西洋菜	空心菜	海芋

裝

訂

線