

計 畫 名 稱：科學探究活動對國小高年級學生科學過程技能提升之研究
—以水生黃緣螢復育為例

主 持 人： 謹志銘 校長

執 行 單 位：宜蘭縣憲明國小

一、 計畫目的：

科學教育的真正目的為使孩子能對科學有基本的認識，能真正的擁有科學的基本知識與技能，能以科學的觀點看生活，以科學的方法技能解決生活問題。而在九年一貫課程中的「自然與生活科技」學習領域，列出六項能力指標：過程技能、科學認知、科學本質、思考智能、科學態度、科學運用。強調在設計教學活動時，宜依指標所提示的基準於教學中達成。因此，在指導學生參與科學活動中，應強調科學過程技能的培養以啟發學生的科學創造力，才是通往提昇學生科學素養的正確路徑。

本計劃以復育水生黃緣螢實作性的科學探究議題，讓學生參與螢火蟲復育的觀察與紀錄工作，更培訓學生表達、溝通及與人分享的能力，展現完整的科學過程技能。其所要達成的目的有下列五點：

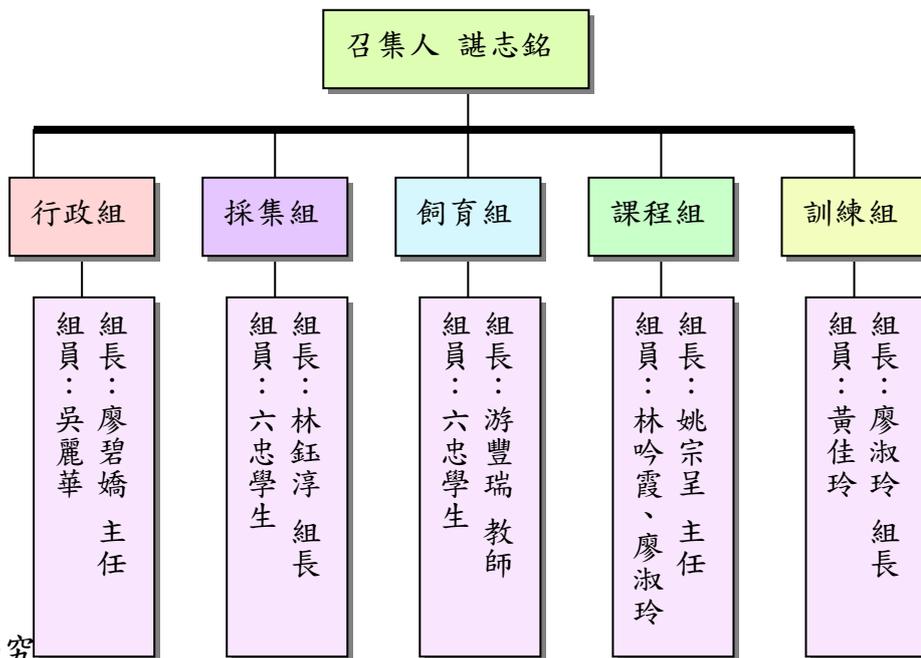
- (一)比較黃緣螢棲地與校園周邊水源其水質的差異性。
- (二)評估在學校生態池進行黃緣螢培育的可行性。
- (三)實際在校園進行水生黃緣螢的培育。
- (四)提升學生的科學過程技能。

二、 參與人員及任務編組：

(一)參與人員

姓 名	服 務 機 關 單 位	職 稱	本 研 究 計 畫 職 稱
姚宗呈	宜蘭縣憲明國民小學	教導主任	協同主持人
廖碧嬌	宜蘭縣憲明國民小學	總務主任	協同主持人
廖淑玲	宜蘭縣憲明國民小學	教學組長	協同研究者
林鈺淳	宜蘭縣憲明國民小學	訓導組長	協同研究者
游豐瑞	宜蘭縣憲明國民小學	教 師	協同研究者
吳麗華	宜蘭縣憲明國民小學	幹 事	協同研究者

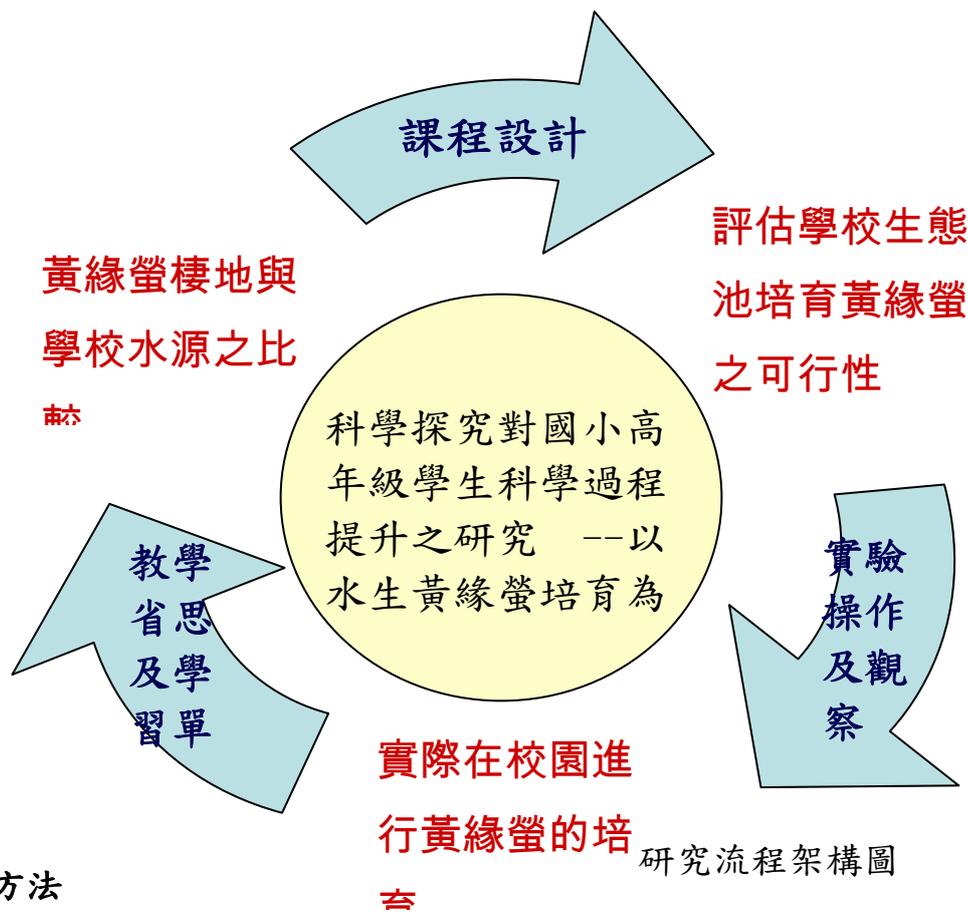
(二)任務編組



三、研究

(一)研究流程：

組織架構圖



(二)研究方法

1. 黃緣螢棲地調查(97.1~97.3)

(1)上網搜尋資料

學生上網搜尋黃緣螢相關資料做為進行黃緣螢棲地實察前的準備。

(2)給予學生背景知識

教師編製教材並進行教學，作為強化學生對「黃緣螢」的瞭解。

(3)黃緣螢棲地實察

由教師帶領學生進行黃緣螢棲地實察。

2.校園生態池整理與規劃(97.3~97.7)

(1)水質酸鹼度調查

調查學校生態池與螢火蟲棲地水質酸鹼度的差異。

(2)水生植物與岸邊植被

調查學校生態池與螢火蟲棲地之水生植物與岸邊植被的異同。

(3)黃緣螢食物來源調查

黃緣螢棲地的水生螺類調查。

3.進行黃緣螢復育(97.8~97.10)

(1)成立黃緣螢復育教室

採購水族箱、空氣馬達、過濾設備…等等黃緣螢幼蟲復育設備，以利黃緣螢復育及觀察。

(2)採集黃緣螢成蟲

帶領學生至黃緣螢棲地捕捉成蟲，準備進行復育，包括：黃緣螢雌雄判斷、觀察交配與產卵、紀錄卵期及變化。

(3)黃緣螢幼蟲養殖

從卵孵化後移至水族箱從一齡幼蟲養殖至五齡幼蟲，其中水質的控制、食物的供應、幼蟲體長的變化紀錄等等。

4.終齡幼蟲野放(97.9~97.11)

(1)黃緣螢棲地營造

將學校生態池營造成為黃緣螢良好的棲地，包含水源清澈無化學污染、無光害、土堤邊坡、食物充足等等。

(2)去除不利因素

將黃緣螢終齡幼蟲野放後至化蛹、羽化過程中，所有不利因素給予去除。

(3)後續追蹤調查

追蹤來年黃緣螢數量是否有所增長，若無，檢討相關因素。

5.資料彙整與研究省思(97.10~97.12)

(1)學生學習檔案及研究心得彙整

將整個研究流程中所有觀察紀錄及研究心得加以彙整。

(2)教師教學檔案與省思

將指導學生進行黃緣螢復育的過程及教學檔案、省思作系統化的整理。

(3)編輯研究成果手冊

將本專案計畫研究過程中所有關於研究的文字記錄及圖片檔案編輯成研究成果手冊。

四、提升學生科學過程技能程度：

項目	編碼	科學過程技能描述	提升量
I 觀察	1-3-1-1	能依規劃的實驗步驟來執行操作	由高年級提升至國中階段
	1-3-1-2	察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵	
	1-3-1-3	辨別本量與改變量之不同	
	1-4-1-1	能由不同的角度或方法做觀察	
II 比較與分類	1-2-2-4	知道依目的或屬性不同，可做不同的分類	由中年級提升至國中階段
	1-3-2-1	實驗前，估量「變量」可能的大小及變化範圍	
	1-3-2-2	由改變量與本量的比例，評估變化程度	
	1-3-2-3	依差異的程度，作第二層次以上的分類	
	1-4-2-1	若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性	
項目	編碼	科學過程技能描述	提升量
III 組織與關連	1-2-3-3	能在試驗時控制變因，做定性的觀察	由中年級提升至國中階段
	1-3-3-1	實驗時，確認相關的變因，做操控運作	
	1-3-3-2	由主變數與應變數，找出相關關係	
	1-3-3-3	由系列的相關活動，綜合說出活動的主要特徵	
	1-4-3-1	統計分析資料，獲得有意義的資訊	
IV 歸納與判斷	1-2-4-2	運用實驗結果去解釋發生的現象或推測可能發生的事	由中年級提升至國中階段
	1-3-4-1	能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法	
	1-3-4-2	辨識出資料的特徵及通則性並做詮釋	
	1-3-4-3	由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係	
	1-4-4-1	藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設	
	1-4-4-2	由實驗的結果，獲得研判的論點	

項目	編碼	科學過程技能描述	提升量
V	1-2-5-3	能由電話、報紙、圖書、網路與媒體獲	由中年級提升至國中階段

傳 達		得資訊	中階段
	1-3-5-1	將資料用合適的圖表來表達	
	1-3-5-2	用適當的方式表述資料	
	1-3-5-3	清楚的傳述科學探究的過程和結果	
	1-3-5-4	願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣	
	1-4-3-1	傾聽別人的報告，並做適當的回應	

五、研究成果：

- (一)精確的分析出黃緣螢棲地與學校周邊水源的差距。
- (二)評估學校原有的生態池不適合進行黃緣螢培育。
- (三)經由上述兩項科學探究的結果，讓學校另外籌建生態園區得以付諸實現。
- (四)目前在學校實際進行黃緣螢培育，已有初步的成效。
- (五)經由學生的學習單、觀察紀錄、實驗結果、簡報分享以及教師隨堂觀察、教學成果及學生同儕互動等等，相互檢核，學生的科學過程技能是有顯著提升的。

六、討論：

- (一)科學探究活動若有完整的課程設計及適時的提供學生指導與協助，便能在探究活動中激發學生的潛能，從目前的能力進展到預期的目標。
- (二)科學展覽是能顯著提升學生科學過程技能的科學探究活動，建議從事自然科學的老師多鼓勵學生在日常生活中尋找題材從事研究，並實際解決生活中所遭遇的問題。
- (三)在此次的專案計畫中，黃緣螢幼蟲的培育遭遇許多難題，往往幼蟲培育到三~四齡時即陸續死亡，探究原因除了要維持水質的潔淨外，食物(卷螺及椎螺)切塊與否，還有水溫的控制等等，都必須再做進一步的研究。
- (四)未來若能將幼蟲培育至終齡，也必須考慮將終齡幼蟲野外在學校生態池後，如何排除不利因素成功的營造出黃緣螢的棲地環境，讓黃緣螢在生態池中繁衍，是我們在後續研究中所要努力的目標。

附錄、活動照片





黃緣螢夜間採集(一)



黃緣螢夜間採集(二)



小組發表與分享(一)



小組發表與分享(二)