

教育部113學年度中小學科學教育專案【期末報告大綱】

計畫名稱：神奇的植物繁殖：北濱國小校園科學教育計畫

主持人：林春梅 E-mail: bbpsbonnie@hlc.edu.tw

共同主持人：

執行學校：花蓮縣花蓮市北濱國民小學

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：顯微鏡的使用

4. 辦理活動或研習會對象：高年級學生

5. 參加活動或研習會人數：10人

6. 參加執行計畫人數：25人

7. 辦理/執行成效：

(1)盤點教科書內植物，選擇可以適應本校環境的植物購買盆栽種植，並認識這些植物的繁殖方式。

(2)選擇常見植物進行不同繁殖方法的實驗。

(3)帶領學生進行實驗參加科學展覽。

本計畫旨在透過「神奇的植物繁殖」主題，為本校學生提供實作科學探究機會。面對校地狹小、植物多樣性不足及科學設備不足等限制，透過本計畫成功招募中高年級學生24名學生組成科學探究社團，利用社團與假日時間進行加深加廣實驗。社團成員主要為中年級學生，進行基礎科學實驗；高年級學生利用假日參與社團，並專注於顯微鏡實驗與植物繁殖的觀察。儘管原定百合繁殖參加科展計畫因百合生長緩慢而調整，但透過學生討論課本實驗，將科展主題轉為「冷凍處理對花青素萃取效率之研究—以紅鳳菜為例」，並成功獲得生活與應用科學科(三)佳作。這項成就尤其彰顯了對於程度中等、個性害羞的學生所帶來的顯著成長，他們在過程中學習面對挫折、調整策略，並透過科學研究提升自信和表達能

力。

本計畫透過引導學生認識植物繁殖知識、觀察校園植物、選擇研究對象及設計繁殖實驗等步驟，不僅彌補了校園環境與設備的不足，更利用假日邀請校外專家廖美菊老師指導，有效提升學生科學研究能力與教師專業知能。

計畫執行期間，學生積極投入實驗設計、實驗觀察、分享成果，顯著增進了學生對植物生長的理解，培養其合作與交流能力，同時也為校園環境營造增添了多元植物。

二、計畫目的

北濱國小因校地僅 0.5515 公頃且瀕臨海邊，導致校園植物種類缺乏多樣性。近年校舍重建更使校園植栽顯得貧乏。儘管地處花蓮市區，卻面臨教育資源相對匱乏的困境，難以獲得偏遠地區或非山非市的經費補助，導致科學實驗設備缺乏，限制了師生進行科學探究的機會。

本計畫旨在克服上述限制，透過「神奇的植物繁殖」主題，達成以下目標：

- **加深加廣自然科學知識：** 招募對科學實驗有興趣的學生，在彈性領域時間成立科學探究社團，進行自然課本內相關知識的加深加廣實驗，拓展學生對植物繁殖的理解。中年級學生側重基礎科學實驗操作，高年級學生因選擇其他社團，因此利用假日學習顯微鏡的使用，進行微觀世界的探索。
- **培養科學探究與實作能力：** 引導學生對照教科書、盤點校園植物，並自行選擇、設計、執行植物繁殖實驗，從中學習觀察、記錄、分析與歸納的科學研究方法。特別是透過學習顯微鏡的使用，提升高年級學生微觀觀察。更重要的是，培養學生在遭遇實驗困難時，能夠彈性應變、重新定義問題、並積極尋找解決方案的能力。
- **營造優質自然學習環境：** 透過學生參與校園植物的栽種與繁殖，逐步豐富校園植物多樣性，營造更具生態教育意義的自然學習環境。
- **彌補校內師資專業不足：** 藉由假日邀請花蓮高中退休生物教師入校指導學生進行科學研究，提升本校教師在科學實驗教學方面的專業能力，並提供學生更專業的學習引導。
- **激發學生對科學的興趣與自信：** 透過實際動手操作、發現問題、解決問題的過程，激發學生對科學的好奇心與學習熱情。特別是引導高年級學生將具潛力的研究成果發展為科展作品，培養其更深入的探究精神，並藉由參與競賽的經驗，提升學生的自信心、表達能力及挫折容忍度，尤其對於原本程度中等或個性較為害羞的學生，更是提供了一個展現自我的舞台。

三、研究方法

本推廣計畫以成立科學研究社團為主軸，招收至多 25 名學生，進行隔週共 15 次每次兩節課的社團學習。社團主要招收中年級學生，學習內容以國小學生能簡單操作的實驗為主。部分高年級學生亦參與社團，並在假日辦理兩次每次三小時的學生實作研習，包含顯微鏡實驗與植物觀察，邀請專家入校教學指導，作為高年級學生更深入探究的機會。

研究方法與步驟詳述如下：

1. **引導學生了解植物繁殖的基本知識（113 年 12 月-114 年 1 月）：**計畫初期，提供學生關於植物繁殖的基礎知識，涵蓋不同種類植物的繁殖方式（如種子繁殖、孢子繁殖、營養繁殖等）及繁殖器官的功能。
2. **觀察校園植物不同的繁殖方式（114 年 1 月-114 年 4 月）：**帶領學生實地認識校園植物，鼓勵學生利用手機等工具查找植物名稱，認識植物特徵，並仔細觀察校園內現有植物的繁殖方式。
3. **選擇植物並進行觀察（114 年 2 月-114 年 5 月）：**引導學生上網查找資料，共同選擇他們感興趣且教科書內提及的植物進行研究，例如百合、草莓等。由老師協助購買相關植物材料，供學生進行長期觀察，內容包括植物的生長過程、花朵的開放、果實的形成，並同步查找其相關的繁殖方式。
4. **設計繁殖實驗（114 年 2 月-114 年 5 月）：**與學生共同腦力激盪，設計具科學性的植物繁殖實驗，可以是關於播種、扦插（插枝）、分株或其他營養繁殖方式。**實施實驗並記錄結果（113 年 12 月-114 年 8 月）：**學生依據設計好的實驗步驟，親自動手實施百合實驗，並持續且詳盡地記錄觀察到的結果。鼓勵學生運用多樣化的記錄方式，包括文字敘述、數據圖表、繪圖及照片記錄，以便後續進行分析與成果呈現。高年級學生在假日研習中，透過顯微鏡觀察，認識微觀世界。
5. **分析結果並提出結論（待完成）：**協助學生學習使用如 EXCEL 等工具分析實驗數據，將數據轉換為清晰的圖表，並從分析結果中歸納出結論。結論內容可針對不同繁殖方式的效率進行比較，或探討影響繁殖成功率的關鍵因素等。
6. **分享成果（待完成）：**指導學生將研究成果製作成簡報或海報，在校內進行口頭報告或展示。鼓勵其他學生參與提問與討論，以此作為參與計畫學生的學習成果評量方式。
7. **產出科展作品（114 年 2 月-114 年 4 月）：**針對高年級學生，初期引導他們以植物繁殖為主題進行探究，若遇實驗瓶頸（如百合生長緩慢），則輔導學生進行主題轉向，協助其確立新的研究方向，產出「冷凍處理對花青素萃取效率之研究—以紅鳳菜為例」，獲得國小 B 組。最終目標是引導學生將具潛力的研究成果，進一步精進為科學展覽作品，以科展的形式進行學習成果產出，讓學生有機會分享學習收穫，並思考未來的研究方向。

8. 評量方式：除了平時觀察學生在科學社團中課程中語與同學討論互動外，定期讓學生進行口頭報告，以綜合評量學生的學習成效。

四、研究成果

(一)百合鱗莖繁殖實驗：

1. 百合鱗莖處理實驗：學生對百合鱗莖進行了剪根與不剪根的對照處理。目前正持續觀察兩種處理下鱗莖的重量變化及是否成功生長出小鱗莖的結果，以進行後續數據處理與分析。
2. 百合花苞摘除實驗：學生對百合花苞進行了摘除與未摘除的對照處理。目前已觀察到經過摘除花苞的百合莖部出現珠芽，而未摘除花苞的則無。未來將進一步觀察兩種處理下鱗莖的重量及是否生長出小鱗莖的結果，以探究花苞對鱗莖繁殖的影響。

(二)植物扦插實驗：

1. 成功案例：扦插實驗取得部分成功，紫蘇、薄荷、九層塔及黃梔皆成功存活並長出新葉。
2. 失敗案例：玫瑰、桂花、茶花的扦插實驗則未能成功，學生從中學習到不同植物扦插難易度的差異。

(三)百合扦插特殊觀察：在鐵炮百合的扦插實驗中，去除頂芽的百合莖段長出了小珠芽，但尚未長出根系；而未去除頂芽的百合莖段則直接枯萎。這些觀察結果提供了關於百合營養繁殖的寶貴線索，有待進一步探究。

(四)科展研究成果：由於百合繁殖實驗的生長週期較長，無法配合科展競賽的時程，高年級學生經師長引導，將研究主題轉向「冷凍處理對花青素萃取效率之研究—以紅鳳菜為例」。此項研究成果卓越，最終榮獲生活與應用科學科(三)佳作。這不僅展現了學生靈活應變與跨領域探究的能力，也證明了計畫在培養學生科學研究素養方面的實質成效。

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

(一)討論

本計畫因初次申請，不確定是否能夠核定，因此在學年度計畫中無法直接規劃，僅能以插入方式執行。因屬六班小校社團少，原訂目標高年級學生選擇體育性社團，僅能吸收中年級有興趣的學生參加。

為達成參加科學展覽的目標與讓高年級學生更具有科學研究精神，因此社團採分齡教學。

分齡教學效益：在分齡教學中，中年級進行基礎的植物繁殖實驗，高年級學生進行顯微鏡的教學，並製作科學展覽作品。

(二)遭遇之困難與解決方法：

1. 計畫時程壓縮：

- 困難：計畫核准時間較晚，導致實際執行時程延後且壓縮。
- 解決方法：重新排定時程、提高執行效率、彈性運用社團與假日研習時間。

2. 長期實驗結果不確定性：

- 困難：合繁殖實驗生長緩慢，無法在預期時間內產出結果影響科展進度。
- 解決方法：及時溝通、輔導學生轉向替代主題（紅鳳菜花青素研究）、將觀察過程本身視為學習、檢視實驗條件。

3. 校園資源限制：

- 困難：校園植物多樣性不足及實驗材料取得不易。
- 解決方法：鼓勵學生網路查找資料，教師協助採購植株，逐步營造教材園。

4. 學生探究經驗與設備不足：

- 困難：學生獨立設計實驗能力待加強，及缺乏科學設備（特別是顯微鏡）。
- 解決方法：引導式教學、案例分析、分組討論，在與外聘專家老師共備時，老師發現我們僅有一台顯微鏡，因此老師將他自己添購的顯微鏡贈送給學校。

5. 社團時間限制：

- 困難：平日社團時間有限，難以進行所有長期或複雜實驗。
- 解決方法：實驗拆解、鼓勵家庭觀察、善用假日研習集中深度學習。

（三）未來建議：

- 深化外部合作：持續邀請專家入校指導，擴展合作網絡。
- 豐富課程與教材：根據學生興趣及校園發展，擴展植物種類及科學探究主題（如病蟲害、環境互動）。
- 強化成果展現平台：在學校FB分享實驗結果，擴大成果分享與影響力。
- 推動跨域整合：鼓勵科學研究與語文、藝術、資訊等領域結合。
- 爭取穩定經費：持續向各方申請經費，確保計畫永續運作與設備維護。
- 注重學生個別發展：持續提供差異化指導，特別是對於中等程度、具潛力學生，給予更多成長機會。