

教育部 108 年度中小學科學教育計畫專案

成果報告

計畫編號：

計畫名稱：科學繪圖課程對於科學學習之影響

主 持 人：黃柏鴻

一、計畫名稱：科學繪圖課程對於科學學習之影響

二、研究計畫之背景及目的：

在科學教育的領域中，我們以往較為著重在技能的培養與概念的理解學習，主要是藉著實驗的操作與課堂上的發表與解說，的確是對於學生思考能力與探究能力有所提升。但是，在觀察能力的培養與對自然科學的興趣上也是科學素養中相當重要的一環，如果以不同於傳統的教學方式應該會有不同的收穫。

我們從科學史中了解到許多近代現代的科學家在記錄其科學研究時，除了以文字與數字記錄，常常是必須自己手繪實驗器材或觀察對象，在這個過程中，科學家除了能夠詳實的記錄，也可對於自己的研究概念更為清晰，以及產生新的想法，回到教學上，若我們能讓學生將生活中自然科學事物繪製下來，除了增加科學的理解外，也能提升學生對於科學興趣與改變科學本質的想法。

科學繪圖近年來漸漸受到重視，我們也了解其重要性，但是在學校課堂中卻鮮少提供此類學習機會，因此我們想要設計一系列的課程，循序漸進，讓學生從較簡單的活動，例如貼貼葉片或拓印，進階到植物介紹牌的製作，最後也能使用平板電腦來進行繪圖，讓學生對於科學繪圖慢慢產生興趣，並掌握基本的科學繪圖技巧，讓科學繪圖成為學生學習的一種工具。

繪圖的對象可以含蓋植物、動物甚至於是山脈、雲朵等其他的自然事物，呈現的方法也可以是素描、水彩畫甚至於是電腦繪圖，使學習的面向與管道更為多元。當然，我們想要探討學生經過了這個課程後，在對應主題的科學概念之學習是否有提升，另外，在面對科學繪圖的課程時，其學習興趣是否有所提升。

綜合上述，我們欲推動一項嘗試性的教學活動，由一群有共同理念的教師指導對於科學繪圖有興趣的學生以及全校學生共同經歷一系列的體驗，其流程為(1)舉辦教師科學繪圖增能研習，藉此提升校內指導教師的專業素養；(2)教學團隊進行課程規劃，由教師群規劃一系列循序漸進的課程；(3)科學繪圖課程招生與開課，由教學團隊針對校內有興趣之學生進行招募，並於規劃之時間進行教學；(4)我們將請科學繪圖課之學生協助增建校園植物牌，裨益全校同學；(5)為了增加全校學生對於科學繪圖的認識，我們在科學繪圖營隊活動後，舉辦了校園植物尋寶趣以及校園植物繪圖比賽，藉此二個活動，讓全校學生皆能親自體驗，實際結合科學繪圖來觀察植物，甚至動手進行校園植物的繪製。

三、研究方法、步驟及預定進度：

(一)教師科學繪圖增能研習：為提升校內教師對於科學繪圖教學的重視，以及科學繪圖教學指導之專業素養，我們特地舉辦二個場次的教師增能研習。

研習名稱	教師科學繪圖增能研習一	教師科學繪圖增能研習二
研習目的	提升校內教師對於科學繪圖教學的重視，以及科學繪圖教學指導之專業素養	
時間	2019/6/5 週三進修 13:30~16:30	2019/10/2 週三進修 13:30~16:30
師資	嘉義市嘉大附小李靜嫻老師	
研習對象	本校科技社群教師	本校全體教師



(二)教學團隊進行課程規劃：由本校生活科技社群教師針對科學繪圖教學，設計一系列的教學活動，顧及學生的先備知識及繪圖能力，對應自然課程單元，尋找可用的教學素材，融入教學中，使學生能利用科學繪圖豐富自然科的學習，列表如下。

上課週次	上課大綱
一	認識科學繪圖，熟悉繪圖工具
二	運用代針筆及水彩製作蔬菜的科學繪畫
三	學習使用平板電腦之繪圖軟體、觀察植物特徵
四	使用平板電腦練習描繪外框及著色
五	確認所要繪製的校園陸生植物，並來且開始進行觀察及繪製
六	完成陸生植物繪製，並為植物圖片加上說明文字
七	確認所要繪製的校園水生植物，並來且開始進行觀察及繪製
八	完成水生植物繪製，並為植物圖片加上說明文字
九	列印及張貼校園植物牌

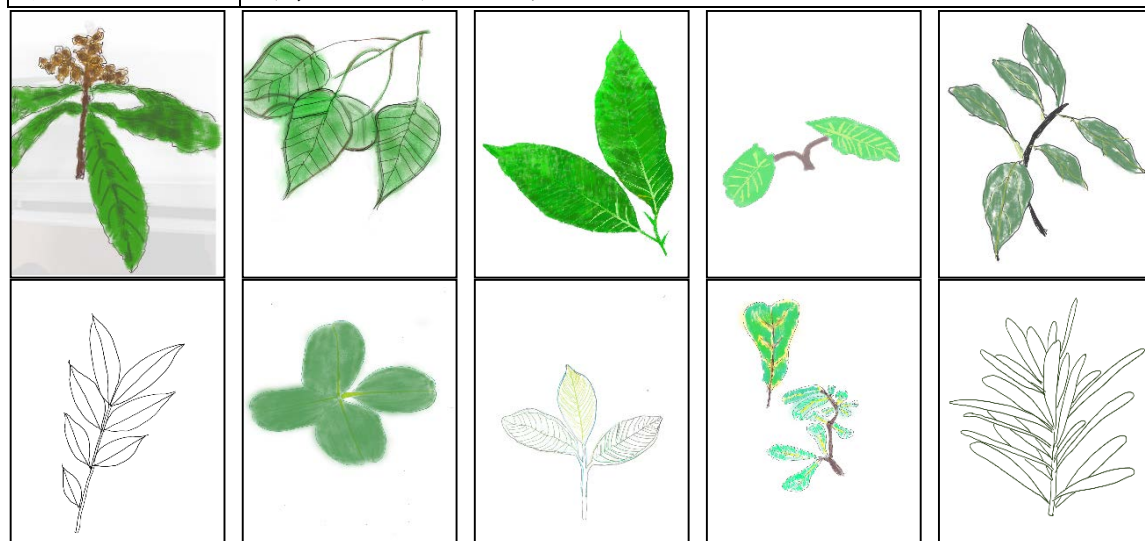
(三) 科學繪圖課程招生與開課：由教學團隊針對校內五、六年級有興趣之學生進行招募，並於規劃之時間進行教學。

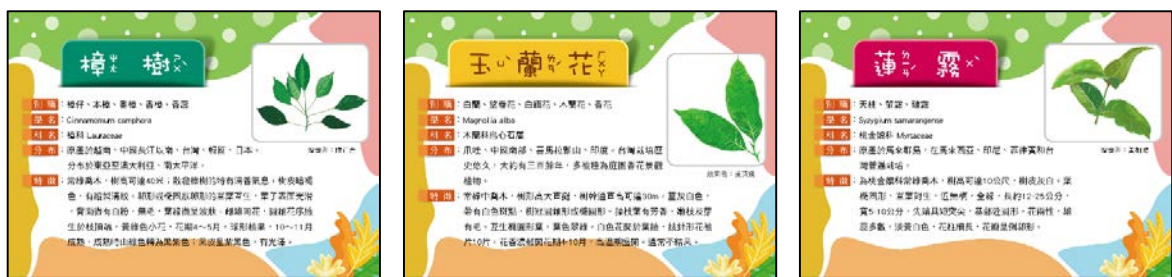
主題種類	以自然課相關之概念進行科學繪圖教學，依難易度循序漸進
地點	本校高年級自然教室為主，並依觀察需求移至其他場域進行教學
上課日期	於 108 年 11 月~109 年 3 月之週六上午，共九週
參加對象	本校五、六年級有興趣之學生，共 14 名
課堂節數	共進行 27 節科學繪圖課程，不包含後續之推廣活動



(四) 校園植物牌增置：為了能在校園內形塑科學繪圖氛圍，我們將請科學繪圖課之學生協助增置校園植物牌，裨益全校同學，學生可使用形色 App 或植物圖鑑來確認校園植物，然後進行植物牌編輯與繪製。

製作日期	108/11/16~108/11/20
繪製主題	確認所要繪製校園植物牌之陸生及水生植物種類
繪製內容	植物牌規格可仿照一般植物圖的內容項目，但需確認資料正確
展出地點	繪製之校園植物的前方





(五) 科學繪圖推廣活動

1. 校園植物尋寶趣

- (1) 教師發給每位同學一張校園植物尋寶趣，共二種版面(如附件一)，學生利用相關課程或課餘時間，參觀校園內科學繪圖之植物牌，了解學習單中的植物，並填入植物的名稱。
- (2) 待完成後，由導師協助確認學生完成學習單後給予蓋章，再由學生填妥個人資料，將摸彩券剪下，於 6/4 前投入教務處之摸彩箱中，並於 6/5 學生朝會公開摸彩。



2. 校園植物繪圖比賽

- (1) 由各班導師協助統計班上欲報名之學生，將人數告知教務處，以領取參賽專用之圖畫紙(如附件二)。
- (2) 針對校園內一種植物之葉、莖或花等部位進行繪圖，可使用彩色筆、蠟筆、水彩或鉛筆等工具，黑白或彩色皆可。
- (3) 評分標準： a. 寫實：50% b. 美感：50%



四、完成之工作項目、具體成果及效益：

項目名稱	具體成果及效益	報名與評估工具
教師科學繪圖增能研習	於 108/6/5 及 108/10/2 進行二次教師科學繪圖增能研習，共 55 位教師參與	教師研習回饋表
科學繪圖課程招生與開課	於 108/10/23 完成招生，並於 109 年 3 月中旬完成 9 次課程	科學繪圖課程表
校園植物牌增置	於 109/5/20 完成校園植物牌增建，共 24 種植物	校園植物牌增建格式
校園植物尋寶趣活動	於 109/5/26~6/4 進行校園植物尋寶趣活動，共 386 位學生參與	校園植物尋寶趣學習單 (A)(B)二版(附件一二)
校園植物繪圖比賽	於 109/5/26~6/1 進行校園植物繪圖比賽，共 108 位學生參賽	校園植物繪圖比賽用紙 (附件三)
比較學生科學觀察力之提升	於 109/4/30 完成施測	植物觀察力學習單 (附件四)
比較學生科學繪圖想法之改變	於 109/5/5 完成施測	科學繪圖想法問卷 (附件五)

五、研究結果

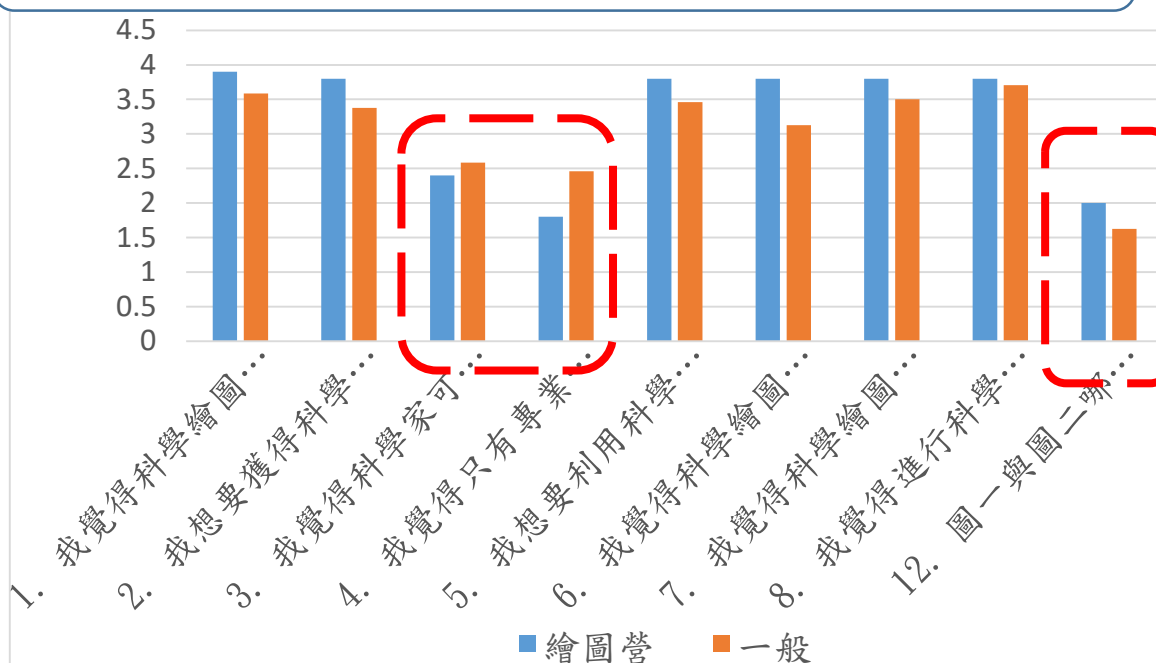
(一)科學觀察力測驗(附件三)：針對參與科學繪圖學生進行前後測。藉此了解學生經歷了一系列的科學繪圖課程後，在觀察力上是否有改變。發現學生對於觀察植物所能提出的特徵之數量有明顯提升。

姓名	呂○○	賴○○	姚○○	王○○	馬○○	林○○	段○○	徐○○	戴○○	姚○○	楊○○	李○○	平均	特徵數量有明顯提升
前測	9	6	4	6	7	8	7	8	2	3	7	7	6.17	
後測	11	9	5	7	9	7	6	8	5	6	9	7	7.42	

(二)科學繪圖想法測驗(附件四)：科學繪圖想法測驗，針對參與科學繪圖學生以及未參加之學生進行施測比較，藉此了解學生經歷了一系列的科學繪圖課程後，對於科學繪圖相關想法是否是否改變。

*經過科學繪圖課程後，學生較能理解科學繪圖與照片之互補關係。

*經過科學繪圖課程後，學生認為科學繪圖較能展現植物特徵。



六、參考文獻

黃俊霖 (2012)：植物科學繪圖的點、線、面。國立自然科學博物館館訊，296，1-6。

許秋容、譚美芳、楊美珠(2013)：科學繪圖的教學，科學月刊 44， 440-445。

附件一 校園植物尋寶趣學習單(A)

校園植物尋寶趣(A) 摸彩券

班級： 姓名： 導師：

名稱	圖片
臺灣欒樹	
紅千層	
緬梔花	
蓮霧	
黃時鐘花	
芒果	

名稱	圖片
橄欖	
小葉欖仁	
矮仙丹	
合果芋	
福木	
枇杷	

附件二 校園植物尋寶趣學習單(B)

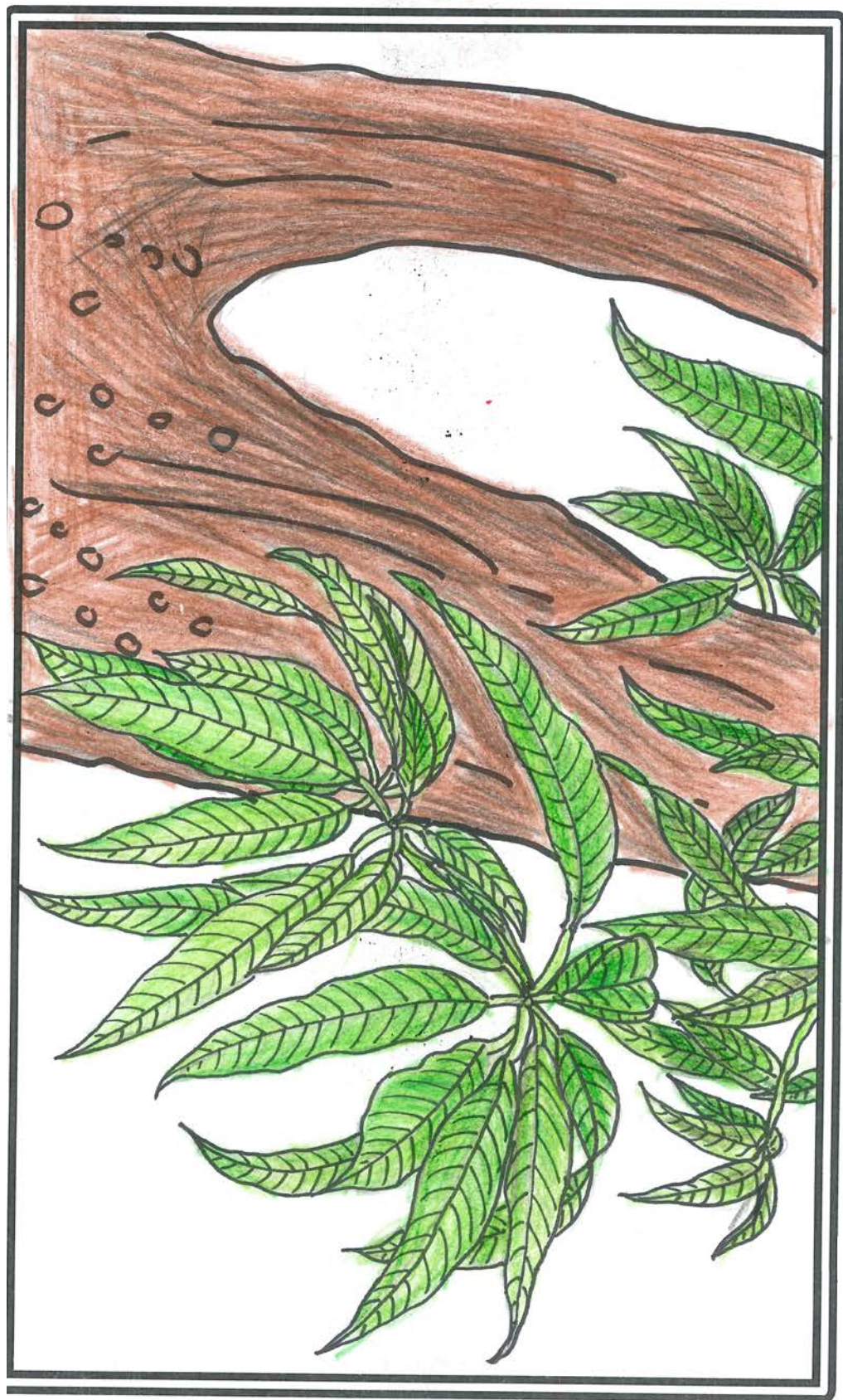
校園植物尋寶趣(B) 摸彩券

班級： 姓名： 導師：

✂

名稱	圖片
白千層	
榕樹	
麵包樹	
樟樹	
南洋杉	
玉蘭花	

圖片	名稱
	月橘
	大葉欖仁
	羅漢松
	菩提樹
	阿勃勒
	桃花心木



太保國小校園植物繪圖比賽
植物名稱：芒果樹

班級：
姓名：

科學觀察力測驗

班級：_____ 姓名：_____

一、請你以條列的方式條列植物的特徵(越詳細越好)

植物一	植物二

二、請你預測一下，這些植物的生長習性，並寫下你的理由。

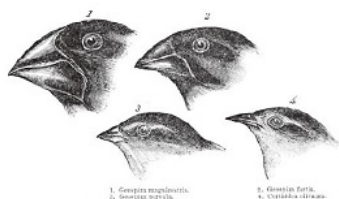
植物一	植物二

三、請你針對植物外觀寫出一項最令你感到特別的部份。

植物一	植物二

科學繪圖想法問卷

科學繪圖意指用人們用手繪的方式，將眼前所看到科學事物描繪下來，做為記錄或傳遞科學訊息的方式，請你針對科學繪圖的想法，回答下列的問題。



班級：_____

姓名：_____

1. 我覺得科學繪圖對科學發展是很重要的。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
2. 我想要獲得科學繪圖的專業能力。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
3. 我覺得科學家可以用照相的方式完全取代科學繪圖。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
4. 我覺得只有專業的科學家才能進行良好科學繪圖。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
5. 我想要利用科學繪圖來幫助學習。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
6. 我覺得科學繪圖有其不可取代的地方。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
7. 我覺得科學繪圖對我學習自然科學是有幫助的。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
8. 我覺得進行科學繪圖是一件有趣的活動。	非常同意 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/>
9. 我知道科學繪圖對我學習自然科學的好處包含了…	_____
10. 我覺得科學繪圖活動中的哪一個事物最吸引我？	_____
11. 我知道科學繪圖對於科學家探究科學有什麼幫助？	_____
12. 圖一與圖二哪一張圖片較能理解植物的特徵？為什麼？	<p>圖一<input type="checkbox"/> 圖二<input type="checkbox"/></p> <p>因為：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>



圖一：照片



圖二：科學繪圖