

# 教育部107年度中小學科學教育計畫專案

## 成果報告

計畫編號： 065

計畫名稱：【科學繪圖】~為國小學生打開走進自然科學的一道門

主 持 人： 楊勛凱

執行單位： 嘉義市精忠國民小學

### 壹、計畫目的及內容：

一、計畫動機:精忠國小位於嘉義市東區的邊緣，是迷你小學校，屬偏鄉眷村小學，學區內新移民、單親、低收、隔代教養等目標學童比例逾5成，學童少有機會接觸多元的資訊刺激，導致學生家庭社經背景的差異表現會反應在學習成就表現上。本研究希望引入資源，彌補其因家庭功能不彰造成的不足與缺憾，將有助於提升學生基本學力，同時給予學生願意自主學習科學素養，向上提升自然領域成就感的積極動力。

【科學繪圖】是科學研究的方法之一，超越文字與語言的限制，讓有塗鴉童心的國小學生，透過自然觀察與資料收集，將生物特徵與特性以繪圖方式呈現；加上文字解說，輔助知識的傳播。讓學生學習嚴謹的態度，培養觀察力，並能磨練耐心，鍛鍊毅力，還能親近大自然，於無形中增加自然科學的知識，了解科學教育不只是知識的背誦與累積，而是觀察、描繪大自然的真善美。

【科學繪圖】非常適合國小階段學生學習，它是結合自然、藝術、語文及生活科技等跨領域統整課程。

二、計畫目的:(一)以行動研究模式修正「科學繪圖」課程。

(二)辦理學生作品成果展。

(三)分析學生課程前後觀察力、思考力、表達力、繪畫技巧、恆毅力及對科學興趣的提升程度。

三、計畫內容:藉由【科學繪圖】課程，讓學生了解「自然觀察」的重要性，希望學生喜歡上手繪大自然，開啟學生對科學的好奇心與熱忱，打開一道走進自然科學的門，啟發孩子對自然科學的興趣。但是，目前國內有關科學繪圖教學的課程仍十分有限，也不夠重視，教學研究論文在國內也相當少，因此本計畫自編課程，希望從國小階段開啟學童科學繪圖之門。

自編【科學繪圖課程】共9單元，如『貳、研究方法及步驟』所示，教材設計完成，已在106學年度執行一年，根據學生學習情況適時調整，培養學生科學繪圖的能力。

### 貳、研究方法及步驟：

單元	主題	課程內容
1	認識科學繪圖	科學繪圖發展史

		科繪的故事(影片)
		手繪科學繪圖的優點介紹
		介紹科學繪圖作品與網站
		活動 1: 觀察力練習+牛刀小試(觀察辣椒、香菇、豌豆、秋葵等)
2	生物的背景知識	介紹生物的演化、生物分類系統、生物的命名、生物的多樣性
		活動 2: 拼湊大自然(植物拼貼畫)
		微觀世界(1)行動顯微鏡 (2)USB 電子式光學顯微鏡觀察
		活動 3: 生物細胞標本製作與細胞構造繪圖練習
3	發現生活中的科學繪圖	理想、完美的科學繪圖具備的特性、發現生活中科學繪圖的蹤跡
4	自然觀察與資料蒐集的重點	參考資料來源的搜尋方法介紹
		實例經驗分享: 桃花心木
		花的構造介紹
		活動 4: 洋桔梗花的解剖與構造繪圖
5	如何畫出生動的科學繪圖	物體如何被看見、光的特性、繪圖與光源
		活動 5: 實物鉛筆繪圖練習
		點畫法介紹
		繪圖步驟與技巧的介紹
		葉子的觀察
		活動 6: 點畫練習(檢體: 葉子)
		色鉛筆與水彩技法的介紹與練習
		簡易調色盤製作與介紹
		顏色變變變
		活動 7: 葉子卡片水彩畫練習~與點畫(活動 6)同一片葉子
6	科博館科學繪圖競賽作品欣賞與分享	介紹如何畫出生動的科學繪圖
		科博館科學繪圖競賽作品介紹
		學習單 5: 科博館網站選作品, 學生整理作者創作動機、資料蒐集項目與給予評語。
		分享與報告
7	科學繪圖實作練習	手繪科學繪圖明信片-校園植物版
		活動 8: 學校校園植物介紹與植物解說記錄練習(8 格小書)
		介紹 pages 與 Dropbox 雲端上傳資料
		明信片格式設計與排版(pages)
		活動 9: 明信片-繪圖+解說
		活動 10: 年曆製作 DIY
		活動 12-1: 標本採集與製作(一)-乾燥
		活動 12-2: 標本採集與製作(二)-固定



學 年 度 : 第 二 年	單元 9：參加科博館科學繪圖競賽活動												
	資料蒐集及分析： 學生每個練習題材的自然科學相關 知識整理進度之記錄												
	資料蒐集及分析： 學生課程繪圖進度之指導與修正												
	問卷施測(課程後期)												
	撰寫報告												

顏色區塊的說明如下：

(一) **藍色區塊**: 第一年上學期完成的進度

第一年上學期主要工作重點是幫學生建立正確的學習態度、建構更完整的生物背景知識、了解自然觀察與資料蒐集的方式。

(二) **灰色區塊**: 第一年下學期完成的進度

第一年下學期科主要工作重點是介紹繪圖技巧，包括：點畫法與水彩畫法，認識校園生態，藉由實作練習讓學生提升繪圖能力與觀察力，觀看不同年份精彩得獎作品，分析文字解說與繪圖編排的版面，藉由觀摩科繪競賽作品了解作者的創作歷程，建立正確的自然觀察方式與資料蒐集重點，提升解說能力。

(三) **黃色區塊**: 第二年預計完成的進度

第二年科學繪圖課程主要工作重點是加強對學生個別指導，幫學生建立正確的學習態度、建構更完整的生物背景知識、了解自然觀察與資料蒐，提升學生查詢與整合資料的能力，以充裕的時間完成一件更完善的主題作品集。

另外，第二年計畫裡，新生將進行修正版的自編科學繪圖課程，新增學生實作的活動，加深學生的自然觀察經驗與設計學習單呈現學生的學習表現。

## 二、具體成果及效益

(一) 完成科學繪圖活動如下表：

	活動名稱	活動設計目的
活動 1	觀察力練習+牛刀小試(觀察食材)	觀察材料隨手捨得，把家裡廚房當實驗室，訓練觀察力，親子同樂。
活動 2	拼湊大自然(植物拼貼)	收集家裡庭院或附近公園校園裡的葉子果實花種子進行植物拼貼畫，展現創意，藉此親近大自然，認識周遭的生態。
活動 3	生物細胞標本製作與細胞構造繪圖練習	引導學生進入微觀的世界，嘗試細胞結構的繪圖，啟發好奇心。
活動 4	洋桔梗花的解剖與構造繪圖	練習解剖的技巧，觀察花的細部構造，訓練觀察力。
活動 5	實物鉛筆繪圖練習	藉由光影的變化觀察明暗，練習素描立體表現技法。
活動 6	點畫練習(檢體：葉子)	教導點畫技巧。藉由代針筆畫出的黑點，由疏密呈現明暗。

活動 7	水彩畫練習(檢體:葉子)~與點畫(活動 6)同一片葉子	教導水彩畫技巧。
活動 8	活動 8:植物解說記錄練習(32K 資料紙卡)	由老師解說校園生態，學生練習隨身筆記的紀錄與整理。
活動 9	活動 9:明信片-繪圖+解說練習	練習明信片大小的作品，容易完成，加上科學解說的文字，可以寄出，與人分享畫作與科學知識，增加成就感。

(二)辦理學生作品成果展。

## 伍、預定完成進度

一、**新生進行的課程**：根據計畫第一年執行的課程與學生的反應而修正的自編科學繪圖課程(修正版)

二、**舊生進行的課程**：在第二年計畫裡，舊生繼續接下來的課程，從單元 7-3 開始進行，需要花比較多的時間在繪圖上，教師會加強對學生個別指導，提升學生查詢與整合資料的能力，以充裕的時間完成更完善的主題作品。

(一)完成科學繪圖活動如下表：

活動 10	活動 10:年曆製作 DIY	將明信片作品集結成下一年度的年曆，可以陪伴一整年，也可送給至親好友，感受到手繪明信片的溫暖筆觸。
活動 12-1	標本採集與製作(一)-乾燥	學習植物標本正確的採集與製作方法。
活動 12-2	標本採集與製作(二)-固定	學習乾燥的植物標本正確固定與保存方法。
活動 13	活動 13:作品展示-乾燥標本與手繪科學繪圖作品(作品解說表黏貼+裱褙)	練習完整植株的科學繪圖，與學習正確性的科學解說，獨立完成中型的作品，建立信心，提高繪圖能力。

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

生態解說：精忠的孩子以往較少有機會接觸自然觀察與紀錄課程，所以必須以從零開始的方式，引導學生在自然情境中知道要去看什麼？注意什麼？以及紀錄什麼？以本學年校園自然觀察的經驗舉例來說，我們需要建立孩子的自然五感體驗有下列五項：視覺體驗、味覺體驗、觸覺體驗、嗅覺體驗、聽覺體驗。未來，我們將持續在這部分加強，而這也將有助於孩子在科學繪圖課程進行時，能從被觀察物上擷取更多的訊息。

孩子的表現：建議第二年可以採用心智圖的整理模式，引導孩子對所學的課程內容有更結構式的彙整，讓自然觀察與科學繪圖的學習內容統整成是一完整情境式的脈絡學習。

## 柒、參考資料

陳俊宏(2017)。以科學繪畫來培養觀察力。科學 on line 高瞻自然科學教學資源平台。網址：<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=75036>。

許秋容、譚美芳和楊美珠(2013)。科學繪圖的教學。科學月刊，522： 440-445。網址：[https://goo.gl/Kt6tYqcontent\\_copy](https://goo.gl/Kt6tYqcontent_copy)。

許心馨(2017)。博物館教育活動評量：以國立自然科學博物館科學繪圖研習及競賽為例。網址：<http://hdl.handle.net/11296/vnkxty>。

王瑞香(譯)(2015)。小獵犬號航海記。台北：馬可波羅文化。

張蕙芬(2009)。自然老師沒教的事。台北：天下文化。

劉美安(譯)(2015)。超簡單！自然野趣拿筆就能畫。新北：野人文化。

Elaine R. S. Hodges(2003)。The Guild Handbook of Scientific Illustration。USA：Wiley。

國科會「臺灣科普傳播事業催生計畫－媒體製作」補助慈濟大愛電視台《發現》科普節目(2011)。

科學繪圖的故事。網址：<https://www.youtube.com/watch?v=S1Lw8FfJCU>。

人文講堂(2015)。

用畫筆典藏大自然。網址：<https://www.youtube.com/watch?v=M0veE6hqUgY>。

國立自然科學博物館-自然學友之家-科學繪圖研習。網址：<http://www.nmns.edu.tw/>。