

彰化縣 108 學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選

作品說明書（封面）

作品編號：（由承辦單位編列）

組別：

| | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 國小組 | <input type="checkbox"/> 數學類 |
| <input type="checkbox"/> 國中組 | <input type="checkbox"/> 自然與生活科技類 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> 人文社會類 |

作品名稱：科學繪圖的「藝」想世界-校園植物創作

◎封面切勿出現校名、作者、校長及指導者姓名，違者不予收件。

彰化縣 108 學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選

作品說明書

科學繪圖的「藝」想世界-校園植物創作

第一階段 研究訓練階段

一、近二年學校獨立研究課程之規劃

本校資優生入班後，於中年級階段提供先備研究技能的訓練，包括：資料蒐集、研究方法介紹、做筆記、圖書館和網際網路的運用。並規劃各領域的充實課程、安排專題講座和校外教學，提供學生探索機會，引導其找出感興趣的研究領域。學生升上高年級階段後，藉由五年級專題研究和六年級獨立研究的課程安排，學生可以小組或個人的方式針對實際問題進行探究，每位學生至少可有兩次完整地參與研究歷程的學習經驗。以下說明高年級獨立研究課程規劃：

| 年級別 | 課程內容 | 備註 |
|-----|--|---|
| 五年級 | <ol style="list-style-type: none">1. 參考各領域研究競賽優秀作品，討論研究報告應具備的向度。2. 依各研究作品的研究架構、研究方法的使使用、資料圖表的傳達、實驗設計、問卷編擬等進行討論或嘗試調整、修改。3. 學生依興趣選擇研究領域，並自成小組依主題廣泛蒐集資料，進行研究主題的深究學習。4. 依學生研究主題需求，規劃研究方法論的深究課程。5. 小組執行專題研究，並撰寫研究報告。6. 辦理專題研究發表會。7. 尋找六年級獨立研究主題及搜尋相關資料，於「獨立研究審查研討會」進行報告 | <p>◎視研究需要，規劃專題講座校外教學。</p> <p>◎視學生研究成果的完整性，參加研究相關競賽活動。</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| | 並由教師給予回饋。 | |
| 六年級 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 暑假期間，學生須進行前導研究或文獻整理，並由教師給予回饋。 2. 確認研究目的、研究範圍與研究架構。 3. 進行研究計畫之擬定。 4. 依研究計畫進行蒐集資料、研究問題調查、實驗紀錄等研究工作。 5. 編輯書面研究報告。 6. 辦理獨立研究發表會：編輯簡報和手冊、口頭發表技巧訓練。 | <p>◎視研究需要，規劃專題講座和專家諮詢。</p> <p>◎視學生研究成果的完整性，參加研究相關競賽活動。</p> <p>◎學生須定期撰寫研究日誌。</p> |

二、學校如何提供該生獨立研究訓練

(一) 提供相關研究歷程的訓練，引導學生在小組中合作學習，依據主題性質學習各項歷程，例如資料蒐集、文獻摘錄及歸納、研究方法訓練、實驗設計與紀錄、分析與討論結果或繪製圖表、敘寫研究報告、分享研究成果之歷程。

(二) 鼓勵該生依據自主興趣參加相關競賽，以本研究主題為例，即為指導教師鼓勵該生在暑假去參加研習，並以研習的實作參加該單位主辦之競賽，進而依此為基礎持續深入，完成本次獨立研究。

(三) 分享科學相關實用網站和值得學習、參考的研究報告，讓學生了解一份完整報告應有的格式及敘寫方式。

(四) 檢核學生各研究階段中的進度，並適時給予協助。

(五) 提供本主題相關之專家，給予學生研究過程中的指導與看法。

科學繪圖的「藝」想世界-校園植物創作

第二階段 獨立研究階段

摘要

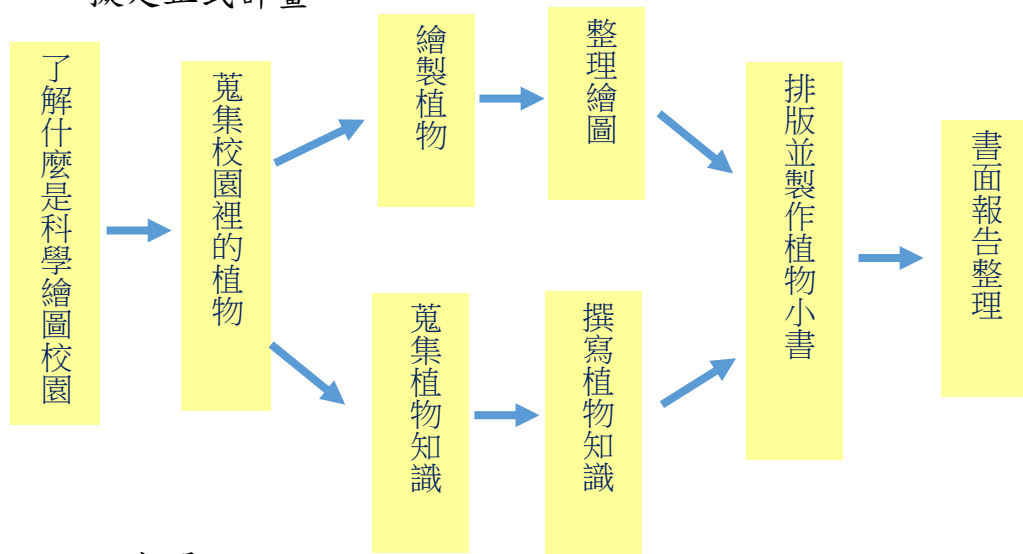
本研究目的主要是讓大家藉由我所創作的科學繪圖作品，認識校園中常見的植物，並以校園藏寶圖的遊戲方式尋找出這些植物，進一步從我的作品中仔細觀察植物的特徵，並了解它們。期望大家能從我的創作中，欣賞並認識科學繪圖求真的手法，一起學習去觀察身邊的人事物。

壹、研究動機

暑假時，我參加科博館舉辦的科學繪圖研習及競賽，這是我第一次參加科學繪圖的研習活動。現場也有請來許多專家來幫大家講解，聽完專家的演講，讓我對於科學繪圖的好奇心和興趣又更加濃厚了！因為我很享受科學繪圖表達動植物的細膩手法，因此我想在這次獨立研究中，透過科學繪圖的方式讓大家更認識校園裡的植物，也期望大家看了我的作品後，能試著畫出身邊不同的花花草草。

貳、擬定正式計畫、研究問題及工作進度表

一、擬定正式計畫



二、研究問題

1. 運用科學繪圖的方式繪製校園裡的植物
2. 創作科學繪圖校園植物小書

三、擬定工作進度表

| 月份 | 工作進度 |
|------|---|
| 7~8月 | 1. 認識科學繪圖 2. 實際繪製科學繪圖「番紅花」並參加科博館2019年科學繪圖比賽 |
| 9月 | 1. 採集榕樹葉、莖 2. 完成榕樹植物草圖 3. 撰寫文獻 |
| 10月 | 1. 採集苦楝、穗花棋盤腳葉、莖、花、果實 2. 完成苦楝、穗花棋盤腳植物草圖 3. 撰寫文獻 |
| 11月 | 1. 採集龍柏、東方紫金牛葉、莖、果實 2. 完成龍柏、東方紫金牛植物草圖 3. 撰寫文獻，並提交報告 |

四、研究材料與設備

| 材料部分 | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 素描本 | 水彩 | 水彩筆 | 留白膠 |
|  |  |  |  |
| 素描鉛筆 | 橡皮擦 | 豬皮擦 | 色鉛筆 |
|  |  |  |  |
| 調色盤 | 隱形膠帶 | 紙膠帶 | 彩色中性筆 |

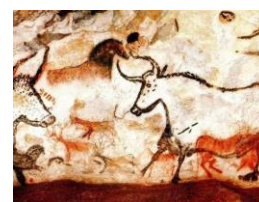
| 設備部分 | | | |
|---|---|--|--|
|  |  | | |
| 手機 | 電腦 | | |

參、彙整相關文獻

一、了解什麼是科學繪圖

(一)科學繪圖的歷史

繪圖反映出繪者心中所重視的題材，並且受到其所處的社會環境所影響。人類最早的繪圖是出現在史前洞穴畫的獸類主題，反映了當時獵捕的生活形式。至於，植物的主題則是直到人類進入了農業社會，農作物的圖像才出現在陶器及壁畫上，反映了當時農作物的經濟價值，以及對不同作物紀錄的重要性，然而這時的繪圖仍是比較象徵性的，並無太多的細節及有系統的描繪。



▲圖 1，人類最早的繪圖是出現在史前洞穴畫的獸類主題

到了 15 世紀文藝復興時期，人們的想法有了巨大的轉變，以科學的眼光重新認識自然萬物，成為文藝復興的基本精神。此時期的藝術家，例如義大利的達文西及德國的杜勒，即對所要繪製的主題進行詳細觀察，並研究以透視法，光影效果及正確的比例，使它們能被忠實地畫出來。



▲圖 2，杜勒的肖像畫



▲圖 3，杜勒在 1515 年創作的木刻犀牛版畫

而在 16 世紀地理大發現後，大量的奇花異草引進歐洲，使貴族及富商的植物園蓬勃發展，也帶動植物學及園藝的進展。這些植物園的建立，使得人們對植物的關注，由草藥的實用目的，轉變為賞心悅目的觀賞目的，植物圖譜的內容即朝向此風格進展。基本上，

此時期的畫面構成，仍是延續草藥插圖的方式，只以植物的整體形態呈現。

直到 17 世紀植物學家才逐漸注意到，植物如同動物是有的性別的差異，而 17 世紀銅版雕刻及蝕刻印刷也逐漸問世，使科學插圖可被更精細地表現。銅版雕刻（engraving）及蝕刻（etching）為凹版印刷（intaglio），銅版雕刻以雕刻刀在銅版上刻劃出凹陷的線條，可以比用木頭製版處理更多的細節；蝕刻為先於版面塗上抗酸的蠟，用蝕刻針穿過蠟達銅版表面，再以酸去侵蝕未受到保護的部份，形成凹槽。印刷時，將油墨塗滿版面，再刮去平面部份的油墨後，然後覆蓋上紙，加壓將留在印紋凹槽的油墨，轉印至紙上。除了可以印出更細的網線，凹槽可深可淺，所含的油墨量不同，可使圖像有濃淡不等的色調層次，凹版印刷的成品，可感覺至墨紋凸出紙面。這也使文字版與圖版有不同的製程，所以插圖會是以圖版（plate）的形式出現在獨立的頁面，而非穿插在文字間的圖（figure）的形式。

18 世紀中旬至 19 世紀中旬，植物分類學知識，繪畫觀念及製版技術發展成熟，以及航海技術發達與植物園興盛的時代背景之下，植物學家與藝術家人才輩出，彼此相輔相成的合作，尤其是以植物園為舞臺，成就了植物科學插圖發展的黃金時期。

而到了現代的今天，科學繪圖的用途不只有研究、探討、辨別，更具有更多特別的用途。在現代人繁忙的社會大家很少有時間能好好的坐下來休息，但科學繪圖卻能讓大家試時的放鬆並仔細品味生活中的花草植物。從原本嚴謹的圖鑑研究草圖到現在為了讓自己更放鬆所畫出的療癒插圖，它讓不同時空的人依照不同的需求發揮出不同的功用，不管是圖鑑還是休閒娛樂它都能讓人們運用自如，這就是它厲害之處。

（二）科學繪圖的精神與重要性

「科學繪圖的本質就是溝通」，它的範圍極廣，不論是圖鑑式的寫實描繪、或常見於科學期刊的點畫，甚至漫畫都可稱為科學繪

圖。

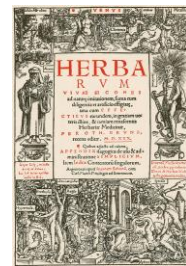
科博館科學教育組副研究員劉德祥解釋：「科學繪圖是指透過圖像為媒介來傳達科學訊息。」在攝影司空見慣的現今社會，科學繪圖依然占了一席之地，原因就在於它不只快速、方便經濟實惠，也因為自然界中有許多現象無法以肉眼觀察、或使用文字敘述時，一張圖像能勝過千萬語言，圖像能進行更有效率的溝通。

(三)科學繪圖的重要著作

許多科學繪圖的著作在植物繪圖界占了極大的地位，不管是東方還是西方這些科學家都撰寫出無人能取代的植物專著。

現存最早的植物專著是在西元一世紀時的希臘醫師迪奧斯克里德斯的《藥物論》。

德國的植物學之父—布朗菲斯（Otto Brunfels, 1488~1534）與藝術家魏迪茲（Hans Weiditz, 1475~1516）於 1530 年所著的《Herbarum vivae eicones》，是第一本可



按照圖片檢索的插圖式植物繪圖書籍，其中魏迪茲是直接由實際植物描繪，強調寫實的風格，對於被蟲咬過或是枯萎的葉子，他也都據實呈現出來。

▲圖 4，布朗菲斯（Otto Brunfels, 1488-1534）與藝術家魏迪茲（Hans Weiditz, 1475-1516）於 1530 年所著的《Herbarum vivae eicones》

福克斯（Leonhart Fuchs, 1501~1566）的《植物史論》（De historia stirpium commentarii insignes）、《新草藥學》（New Kreüterbuch），附有 511 幅插圖；福克斯在此書的序言中提到：「每一幅畫絕對都是按照活生生植物



▲圖 5，福克斯（Leonhart Fuchs, 1501-1566）的《植物史論》（De historia stirpium commentarii insignes）

之特色及形象描繪而成的，此外，我們亦投下大量的精力，務使畫中的每種植物之根、莖、葉、花、種子、果實，都絕無魚目混珠之虞。即令畫家偶爾想藉技巧展現藝術才華，但我們極力避免植物的天然形狀被陰影或其他次要的小細節所掩蓋。」

當時位於德國南部艾西施泰特（Eichstätt）植物園，是杰明根（Johann Konrad von Gemmingen, 1561~1612）主



教的宏偉計畫，搜集世界上的珍稀植物，建造一個再現上帝奇蹟的伊甸園。貝斯勒（Basil Besler,

▲圖 6，1613 年貝斯勒（Basil Besler, 1561~1629）醫生所繪製的《艾西施泰特植物園》

1561~1629）醫生受聘管理這座植物園，並描繪園內的植物，貝斯勒花了 16 年完成這些圖畫，於 1613 年出版《艾西施泰特植物園》（*Hortus Eystettensis*），插圖採用銅版印刷，共 374 個圖版，圖版的植物是依不同的開花時間呈現，因此一個圖版中會有不同類別的植物同時出現，植物經過精心的排列，呈現華麗的裝飾效果。

德國植物學家卡梅拉流士（Rudolph Jacob Camerarius, 1665~1721）出版的《植物的性別》（*De sexu Plantarum*），由實驗證實雄蕊與雌蕊的功能，沒有授粉無法使果實發育，花是植物的生殖構造，這對植物繪圖內容強調的重點有深遠的影響，由希臘草藥學的傳統注重功能的部份，例如對根的描繪，轉移至對花部構造更細節的觀察與紀錄。



▲圖 7，德國植物學家卡梅拉流士（Rudolph Jacob Camerarius, 1665-1721）

在東方，科學繪圖的重要歷史人物則有宋朝蘇頌以及明朝李時珍。宋朝蘇頌等人主要記述藥用植物的《本草圖經》，而到了明朝有李時珍的《本草綱目》，除了藥用植物外還包含無機物與動物，這本書在考察上做了詳盡的功夫，並糾正許多舊書中迷信的說法，分門別類的編排也具事實求證的科學精神，是中國近代最重要的植物繪圖。



▲圖 8，宋朝蘇頌（1020 年—1101 年）記述藥用植物的《本草圖經》

這些人的成果都不斷讓植物的藥物功能、種子傳播方式、用途等，和根、莖、葉、花、種子、果實的形態等等，有了極為詳細的記錄。

肆、資料分析

一、如何繪製校園裡的植物

(一)決定繪圖樹種：

1. 個人想法：我使用實地探查的方式尋找校園裡的植物。
2. 請教專家：請教學校對校園植物熟悉的老師，針對我的研究構想，提供合適的植物建議。

(二)實際採集

決定好校園樹種後，就開始採集與選擇植物。決定好的樹種有：榕樹、苦楝樹、穗花棋盤腳、東方紫金牛以及龍柏。由於我的繪圖作品主體會因為環境存放方式及溫、濕度，影響植物的光澤及色彩，或者受限樹種過於高大而難以採集，所以大致方向是採取實際採集為主，攝影為輔的方式，依據每株植物的特色，以及採集的方便性，整理其採集的相關資訊：

| 樹種 | 榕樹 | 苦楝樹 | 穗花棋盤腳 | 東方紫金牛 | 龍柏 |
|------|------|----------|---------|--------|-------|
| 採集地點 | 篤行館旁 | 學校清水公園側門 | 南郭郡守官舍群 | 定靜樓前花圃 | 學校操場旁 |

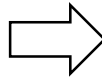
| | | | | | |
|----------|--------------|--------------|----------------|---------------|----|
| 採集 部位 | 葉子、氣生 根 | 葉子、果實 | 花 | 葉子、果實 | 葉子 |
| 攝影 部位 | 整株、樹 根、樹皮 | 整株、樹 根、樹皮 | 整株、花、 樹根、樹皮 | 整株、葉、 莖、果實 | 整株 |

(三)實際繪畫

我在繪製這些植物的原則是先以鉛筆畫好草稿，再觀察植物的色澤，先從淺色畫起，再畫深色部分，若有陰影部分，再補上陰影的色澤，增加立體感。以下我以繪製榕樹為例，紀錄繪圖的過程：



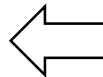
▲圖 9，步驟一，畫出植物的草圖並上留白膠。



▲圖 10，步驟二，上植物的底色



▲圖 12，步驟四，塗上葉脈的顏色



▲圖 11，步驟三，把留白膠撕掉

1. 榕樹：

(1) 葉子部分：

步驟 1：我將採集到的葉子做成標本，使用紙膠帶將它貼到白紙上。



步驟 2：把葉子的標本放在一旁臨摹並使用素描鉛筆畫出草圖。



步驟 3：葉脈的部分，我用水彩筆畫上留白膠，放置一段時間乾燥。留白膠乾燥後，就可以上葉子的顏色，上色完畢後就可以撕下留白膠，最後就可以上葉脈的顏色了。



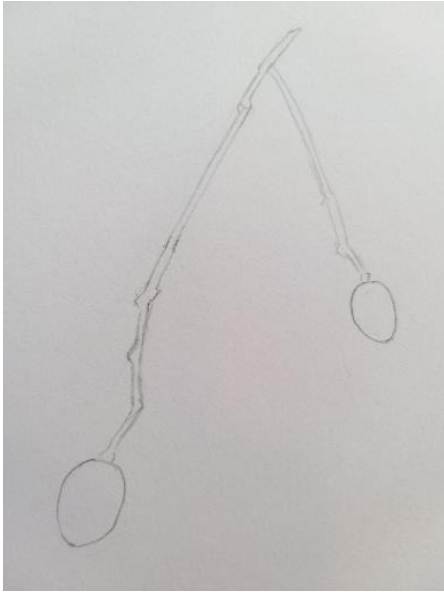
2. 苦楝：

(1) 葉子部分：

| | |
|---|--|
| <p>步驟 1：我將採集到的葉子做成標本，使用紙膠帶將它貼到白紙上。</p> | <p>步驟 2：把葉子的標本放在一旁臨摹並使用素描鉛筆畫出草圖。</p> |
|  |  |
| <p>步驟 3：葉脈的部分，我用水彩筆畫上留白膠，放置一段時間乾燥。</p> | <p>步驟 4：留白膠乾燥後，就可以上葉子的顏色，上色完畢後就可以撕下留白膠，最後就可以上葉脈的顏色了。</p> |
|  |  |

(2) 果實部分：

步驟 1：我將採集到的果實放在一旁臨摹，並使用素描鉛筆畫出草圖。



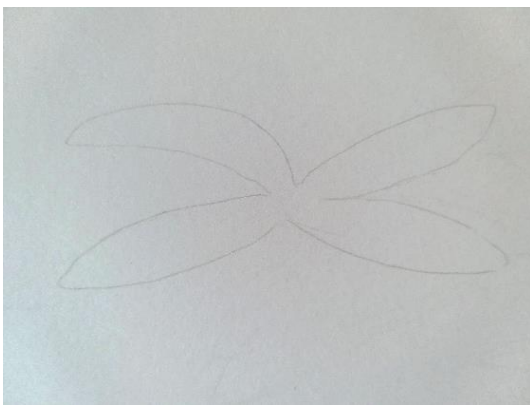
步驟 2：畫出果實的草圖後，就可以上色了。



3. 穗花棋盤腳：

(1) 花朵部分：

步驟 1：我將採集到的花朵拍照下來，並使用素描鉛筆畫出草圖。



步驟 2：花蕊的部分，我用水彩筆畫上留白膠，放置一段時間乾燥。接著就可以上上花朵的顏色以及背景的颜色以突顯花蕊的淡粉色。



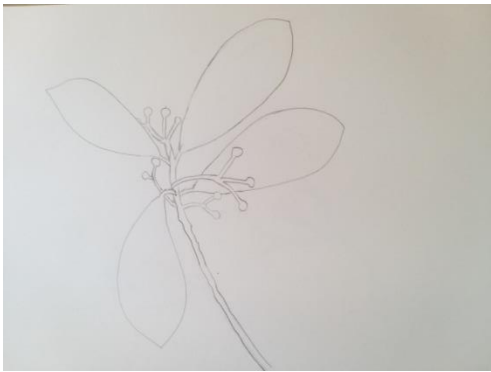
步驟 3：接著，就把留白膠撕掉，並畫上花蕊的淡粉色，等顏料全乾後就完成了。



4. 東方紫金牛：

(1) 葉子和果實部分：

步驟 1：我將採集到的葉子拍照下來，並使用素描鉛筆畫出草圖。

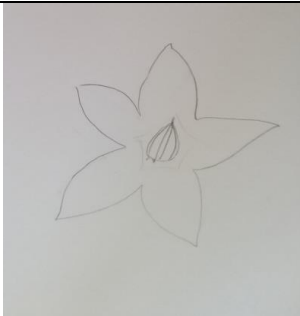


步驟 2：畫出葉子的草圖後，就以上色了。



(2) 花朵部分：

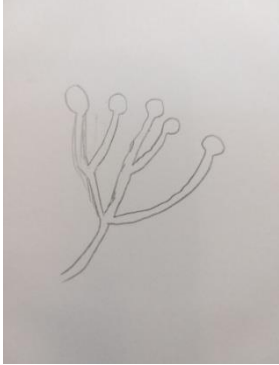

步驟 1：我上網查詢花朵的圖像，並使用素描鉛筆畫出草圖。



步驟 2：畫出葉子的草圖後，就以上色了。





(3)成年果實部分：

| | |
|---|---|
| 步驟 1：我上網查詢果實的圖像，並使用素描鉛筆畫出草圖。 | 步驟 2：畫出葉子的草圖後，就可以上色了。 |
|  |  |

5. 龍柏：由於龍柏葉子在幼株時呈現針葉狀，但是成年後葉子就變成鱗狀葉。由於我採集的葉子是成年葉子，為了讓大家更認識龍柏葉子的變化，所以我決定把幼年的葉子也畫入。

(1)幼年葉子部分：

(2)成年葉子部分：

| | |
|---|--|
| 步驟 1：我上網查詢幼年葉子的圖像，並直接使用水彩出葉子。 | 步驟 1：我將採集到的葉子放在一旁臨摹，並直接使用水彩出葉子，並使用中筆加上紋路。 |
|  |  |

三、利用科學繪圖讓大家認識校園裡的植物

關於如何認識校園裡的植物，我想利用藏寶圖的方式，讓大家進入校園裡尋找植物。等找到植物後，就可以發現植物的基本資料。透過尋找和探察，或許大家能更了解校園裡的植物。因為即使

每一天看見它，還是有可能不了解它。我希望大家能夠更仔細的觀察生活的「小生物」。




伍、研究結果與討論

一、研究結果

(一) 繪圖小書部分：

我以科學繪圖的方繪畫出我選擇的5種植物，並依照繪畫的次序：榕樹、苦楝、穗花棋盤腳、東方紫金牛和龍柏，排版成植物小書。

| 繪製的植物 | 植物的基本資料 |
|---|---|
|  | <p>Kingdom Plantae 植物界 Phylum Tracheophyta 維管束植物門 Class Magnoliopsida 木蘭綱 Order Rosales 薔薇目 Family Moraceae 桑科 Genus <i>Ficus</i> 榕屬 <i>Ficus microcarpa</i> L. f., 1781 榕樹(正榕)</p> |
|  | <p>Kingdom Plantae 植物界 Phylum Tracheophyta 維管束植物門 Class Magnoliopsida 木蘭綱 Order Sapindales 無患子目 Family Meliaceae 楝科 Melia 楝屬 <i>M. azedarach</i> 苦楝</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Plantae 植物界</p> <p>Angiosperm 被子植物</p> <p>Angiosperm 真雙子葉植物</p> <p>Asterids 菊類植物</p> <p>Ericales 杜鵑花目</p> <p>Lecythidaceae 玉蕊科</p> <p><i>Barringtonia</i> 玉蕊屬</p> <p><i>B. racemosa</i> 玉蕊</p> |
|  | <p>Kingdom Plantae 植物界</p> <p>Phylum Tracheophyta 維管束植物門</p> <p>Class Magnoliopsida 木蘭綱</p> <p>Order Ericales 杜鵑花目</p> <p>Family Primulaceae 報春花科</p> <p>Genus <i>Ardisia</i> 紫金牛屬</p> <p><i>A. elliptica</i> 蘭嶼樹杞</p> |
|  | <p>Kingdom Plantae 植物界</p> <p>Phylum Tracheophyta 維管束植物門</p> <p>Class Pinopsida 松綱</p> <p>Order Cupressales 柏目</p> <p>Family Cupressaceae 柏科</p> <p>Genus <i>Juniperus</i> 刺柏屬</p> <p><i>Juniperus chinensis</i> fo. <i>kaizuca</i> 龍柏</p> |

(二) 校園植物部分：

關於讓同學認識學校校園植物的部分，我想以設計遊戲的方式讓大家認識這5種校園植物，因此設計了3張藏寶圖。有2張是學校的平面圖，有1張是南郭郡守的平面圖。當同學循著藏寶圖找到植物時就可以發現植物小卡，植物小卡裡會有我繪製的植物特徵和

該植物的基本資料。

| 平面圖 | 設計說明 |
|---|-----------------------------------|
|  | <p>←學校平面圖 (紅色水滴部分為植物地點)</p> |
|  | <p>←清水公園平面圖 (紅色水滴部分為植物地點)</p> |
|  | <p>←南郭郡守平面圖 (紅色水滴部分為植物地點)</p> |

二、討論

(一)手繪部分

由於每一種植物的構造不同，因此在繪畫時也要注意不同的細節。所以我將在研究時的發現整理成以下文字：

| | 遭遇的困難 | 解決的方法 |
|-------|--|--------------------------------|
| 榕樹 | 我在繪畫榕樹的葉脈時遇到了葉脈太細，無法清楚表達的問題。 | 我詢問美術老師並依照老師的建議使用留白膠，以解決問題。 |
| 苦楝 | 校園裡的樹木太多，找不到苦楝樹。 | 我再次請教了學校老師，才找到苦楝樹。 |
| 穗花棋盤腳 | 花只在晚上開花，所以只放了一個晚上，穗花棋盤腳就縮水了。 | 因此我先將穗花棋盤腳以照相機先拍下來，就可以保留原有的形狀。 |
| 東方紫金牛 | 不太擅長繪畫葉子上的光線，不管嘗試了幾次都沒成功。 | 實際拿東方紫金牛的葉子到光線下觀察並揣摩幾次。 |
| 龍柏 | 葉子太細導致我無法用鉛筆表達，因為一把葉子畫出來實在耗費太多時間，速度也太慢了。 | 直接使用水彩繪畫，運用水彩將葉子一枝一枝的畫出來。 |

陸、評鑑與檢討

一、尋找主題

打從一開始，我就對自己選擇主題這件事感到困惑。因為選擇主題是一件很重要的事，它決定了往後實驗的內容，也決定實驗的成敗。正當我快要想不出來時，老師提議說可以用我暑假參加的科學繪圖研習營的經驗當作我的研究內容。我馬上就欣然答應了，因為我對於繪畫這件事上一直保持著許多的熱忱，不管是花多

久的時間我都樂意繪畫，而且上完研習營後我也對科學繪圖很感興趣，所以我很快就著手我的研究了。

二、文獻

在進行文獻的編排時，我也發現許多困難。有一次我在蒐集文獻的資料時，發現網路上資料英文的譯名我怎麼找也找不到，後來才發現是翻譯的名字不同而發生的誤會。

三、搜集、採集、繪圖

在繪製科學繪圖之前，首要任務就是採集植物。選擇校園裡怎麼樣的植物又成了我的疑問，後來我請教了專家並選擇出5種常見的植物。接著是採集植物，可是植物有高有矮，因此我又再次更換適當的植物。同樣的我採集時也遇到了許多困難。包括有些花的花期較短導致無法持續觀察，因此我用攝影的方式度過了難關。最後就是繪圖的部分了，我認為繪圖是研究中最困難的一部分，因為我不像專家一樣能夠清楚的掌握住繪畫的方法，因此經過了許許多多的練習以及臨摹後我才畫出了令我滿意的圖畫。

四、成果

在這次的研究中，我投入了許多時間研究和繪畫。雖然常常遇到瓶頸，但我真的很享受它。科學繪圖看似是一件枯燥乏味的事，好像只是把植物如實的畫出來而已。或許有時會畫到不耐煩；或許有時會覺得很麻煩。確實，把植物貨真價實的呈現需要許多的耐心，可是這或許就是這個研究的最大核心吧！現今，也有許多人熱愛科學繪圖，而我也是真的接觸它後才發現科學繪圖吸引人的地方。完成繪圖後，我從中學習到了很多，不只是了解科學繪圖的歷史和偉人，更學習到了科學繪圖的核心-細心的觀察身邊的事物。

柒、參考資料

1. 期刊資料：科學月刊-植物科學插圖發展歷史

http://scimonth.blogspot.com/2013/06/blog-post_4.html

2. 書籍資料：植物畫的第一堂課：作者-Christabel King、譯者-杜蘊慧。城邦文化事業股份有限公司

3. 網路資料：科學繪圖啟蒙多元世界-台灣光華雜誌

<https://www.taiwan-panorama.com/Articles/Details?Guid=3aladc94-9a0c-4303-9ffe-0b5e493938dd&CatId=5>

4. 網路資料：科學繪圖概述-科學 Online

<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=74963>

5. 網路資料：細葉榕-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B4%B0%E8%91%89%E6%A6%95>

6. 網路資料：苦楝-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8B%A6%E6%A5%9D>

7. 網路資料：玉蕊-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%89%E8%95%8A>

8. 網路資料：東方紫金牛-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%9C%E6%96%B9%E7%B4%AB%E9%87%91%E7%89%9B>

9. 網路資料：龍柏-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%BE%8D%E6%9F%8F>

10. 網路資料庫：TaiBNET-臺灣物種名錄

<http://taibnet.sinica.edu.tw/AjaxTree/allkingdom.php?>