

教育部九十五年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：板橋市校園植栽（木本植物）調查分析與解說培訓規劃

主持人：何慶樟

執行單位：台北縣板橋市後埔國民小學

一、計畫目的：

九年一貫課程設計是「以學生為主體、以生活經驗為重心，培養現代國民所需的基本能力。校園是學生學習的重要場所，是學生可以充足體驗的園地。當校園環境能以生態化的方向規劃，將有利於學生基本能力的培養。所謂「校園環境生態化」，包含幾個條件：校園環境多樣化、校園生物種類多、校園生物本土化、校園環境充分融入教學規劃、管理自然化。

幾年來，本校除積極規劃校園成為可融入教學的環境外，也培訓「小小解說員」服務全校的師生，除引導認識、喜歡校園植物之外，也發現這個活動能讓學生從環境中學習。有體驗的活動，才能喚醒學生學習的潛在能力，化被動為主動、讓環境的刺激強化統整關聯的能力。

根據這些經驗，相信營造「校園生態化環境」、「建立校園植物解說資源及推廣校園植物解說活動」，將更容易達成以能力指標為導向的九年一貫課程規劃目標。這也是我們提出這一個研究計畫的目的。

二、執行單位對計畫支持（援）情形與參予計畫人員：

- (一) 校長張萬隆先生鼓勵提出本計畫案之申請，所以提供必要之協助，例如另外爭取八萬元經費，補助本計畫案執行。
- (二) 本計畫參予人員工作情形

姓名	職稱	負責工作
曹春茂	教務主任	學校間、本校的行政工作協調
楊茂樹	教師	解說規劃、植物調查
蘇麗卿、呂嵐聲、林哲賢、楊勢年	教師	植物調查、資料分析
鄭妃君、李立心	教師	繪圖

三、研究方法：

- (一) 行文請台北縣板橋市 17 所國小協助開放校園，以利調查校園木本植物(高度 2m 以上)，分別建立各校植物名錄、株樹。並繪製校園植物分布圖。
- (二) 建立校園木本植物解說資料，供師生有系統、科學化地認識植物，另對校園植物提供解說規劃意見。
- (三) 以本校舉辦多年的「小小解說員」訓練經驗，做成解說光碟，以作為推廣示範之用。
- (四) 舉辦研習，培訓板橋市國小 17 所學校之「校園植物解說種子老師」，作為推廣該校訓練「小小解說員」活動的推手。
- (五) 印製植物解說導覽手冊，作為學校推廣植物解說之依據，並配合各校校本課程之發展。

四、目前完成程度：

(一) 已調查台北縣板橋市國小 5 所校園木本植物 (高度 2m 以上) 分別建立各校植物名錄 (格式如下)。並繪製校園植物分布圖。拍攝植物開花、結果...等解說照片。

板橋市各國小校園植栽木本植物 調查分析— 後埔 國小植物名錄

代碼	編號	植物名稱	別名	學名	數量	備註
1	9	筆筒樹	蛇木	<i>Sphaeropteris lepifera</i> (Hook)Tryon	40	

備註：

一、代號說明：

1. 蕨類 2. 裸子植物 3. 被子植物 (木本) 4. 被子植物 (藤本) 5. 被子植物 (單子葉)

二、老樹：100 年以上，直徑 50 cm 以上，予以標記。

三、稀有、特殊植物，予以標記。

四、編號作為繪製校園植物分布圖標示，以方便查閱。

板橋市五所國民小學校園木本植物種數及株數

校名	後埔	實踐	重慶	板橋	埔墘	莒光
種數	56	66	55	50	58	61
喬木總株數	308	247	363	213	301	311

(二) 建立校園木本植物解說資料，供師生有系統、科學化地認識植物，另對校園植物提供解說規劃意見。

甲、建立校園植物特徵解說要點

後埔國小校園植物特徵解說要點

no	植物名稱	顯著特徵	體驗方式	次要特徵	體驗方式	次要特徵	體驗方式
1	筆筒樹	葉痕	橢圓形痕跡規則排列在樹幹上	問號般的幼葉	觀察外形、尋找又小而大葉片長大方式	羽狀複葉	觀察三回羽狀複葉
2	小葉南洋杉	鑿形的葉手摸滑滑軟軟的	學習者自行觸握	側枝條輪狀伸展	學習者遠看主莖明顯、側枝條輪狀伸展	比較樹皮粗滑程度	學習者以手觸摸新舊樹皮說出感覺
2	肯氏南洋杉	鑿形的葉手摸刺刺的	學習者自行觸握	側枝條輪狀伸展	學習者遠看主莖明顯、側枝條輪狀伸展	比較樹皮粗滑程度	學習者以手觸摸新舊樹皮說出感覺
2	蘭嶼羅漢松	葉形	接近線形的葉片，葉尖	花	雄花穗狀	果	圖片展示果托可食用
3	榕	氣生根或支柱根	氣生根尖端的顏色，尋找支柱根	托葉環痕	尋找環痕形成的證據	有乳汁	解說者示範學習者觀察乳汁滴落
3	血桐	托葉	觀察後想一想托葉的功能	葉片	葉片與葉柄盾狀著生	葉片上的腺點	找嫩枝條上的葉片觀察之
3	欖仁	橫向枝條伸展方式	後長的側枝條會延長	紅葉	對天空看葉片顏色的變化	果實	外形及乾燥後可以浮在水上

3	台灣欒樹	花	圓錐狀花序鮮黃色花值得仔細觀察	羽狀複葉	區分複葉與單葉的方法	果	苞片顏色的變化、苞片形狀
3	水柳	枝條柔韌	以手彎曲測試	披針形葉片	繪圖表示線形、長橢圓形、披針形比較之	鋸齒緣	細緻的鋸齒緣相當精緻
3	大葉桉	葉片氣味	揉一片老葉聞之	果實	撿拾果實觀察，像高腳杯	花	非花期以圖片展示，花期則可以看到蓋子般的萼片
3	印度橡膠樹	紅色托葉	觀察後想一想托葉的功能	乳汁	摘取一老葉立可見乳汁滴落	葉尖	準備一瓶水模仿下雨看雨水如何從葉片滴落
3	黑板樹	輪生葉序	觀察枝條上的葉片	樹幹上的葉痕	樹幹上一圈圈葉痕明顯易見	枝條伸展優美	注意枝條分支伸展的數量及方式
3	山櫻花	葉片具腺點	取黃葉觀察葉片基部	嫩葉具羽狀托葉	尋找嫩枝條觀察之	枝條上的皮孔	觀察皮孔生長方向
3	杜鵑	葉片有褐色毛	以放大鏡觀察或以手觸摸之	花朵	觀察花朵上的斑點，想一想它的意義	幼葉展開方式	觀察幼葉展開方式
3	茄冬	三出複葉	與羽狀複葉比較	果實	褐色果實為核果，可以剖開觀察之	葉片病蟲害	葉背可見紅蜘蛛之類的蟲害
3	構樹	枝葉多毛	以手觸摸耳朵聽	托葉	觀察形狀及生長位置	乳汁	摘取老葉觀察乳汁滴落
3	洋紫荊	葉形	外形像不像羊蹄	枝條與葉序	觀察一枝條，可見稍具「之」字形彎曲	花	11月開花，雄蕊3枚，可以和羊蹄甲4月開花，艷紫荊全年開花，雄蕊5枚比較
3	月橘(七里香)	葉片有透明腺點	取葉片對光觀察	葉片氣味	以手揉聞之	花果	花香，果如小檸檬
3	稜果榕	果實	果實有稜因而名為稜果榕	葉片	葉片中肋潔白，可與水桐木區分	托葉	觀察托葉掉落後具有環痕
3	緬梔	肉質莖	手觸摸體驗之	三分叉莖	由下往上觀察莖分支數	花	花瓣中心淡黃色、花瓣螺旋狀
3	馬拉巴栗	掌狀複葉	手掌伸開比較之	葉柄膨大	與其他葉柄觀察比較之	葉柄折斷處	觀察折斷處是否有自我修復而膨大現象
3	流蘇	花	觀察花形	枝條分叉處有樹瘤	引導觀察枝條分叉處	皮孔	觀察皮孔生長方向
4	九重葛	莖有刺	尋找刺在哪裡加以觸摸	像花瓣的苞片	仔細比對苞片和葉片找出相似點	花色及花蕊	引導學習者曾經看過哪些花色；事先取一朵令學習者觀察花蕊
4	使君子	莖上的刺	刺生長在什麼位置？	近對生的葉序	圖片比對對生、互生	筒狀花	在花季觀察花的構造、欣賞花朵

4	蒜香藤	葉子氣味	手摸一摸葉片聞的氣味	鈴鐺狀的花冠	非花期以照片展示，花期則以掉落花瓣觀察之	卷鬚	注意卷鬚纏繞方式、卷鬚一樣粗細嗎？
5	蒲葵	扇子狀的葉	解說者手持摺扇打開學習者比對觀察	絲狀的葉鞘	解說者手持葉鞘解說並觸摸學習者尋找葉鞘	幼葉摺疊方式	解說者輕輕展開幼葉協助學習者觀察
5	黃椰子	莖桿上有環紋	引導觀察老葉，環紋怎麼來？	叢生莖桿	依序觀察老到幼株	冠莖及葉柄的顏色	比較向陽與遮蔭的顏色
5	羅比親王海棗	葉柄上的刺	請問柄上的刺是由什麼退化而來	殘留的葉痕	觀察殘留的葉痕規則排列	花	觀察肉穗花序的構造，苞片、花序、花粉

※本表特徵排序是在解說活動過後，從參與學生問卷統計的結果。

乙、建立解說示例—以榕樹為例

解說項目	解說內容	解說動態參考
與來賓問候、開場白	各位同學大家好：眼前這棵榕樹，與我一同歡迎各位。榕樹先生以他 80 高齡，已經在這裡等候各位將近 45 年。他是我們學校最大、最壯觀的樹。	只有在第一次與來賓見面時使用
引導來賓進入主題：心境體會	現在我們都站在他的樹蔭下，誰來說一下心裡的感覺？	問過問題後，略等 30 秒，目光有自信地掃描全體來賓，鼓勵來賓舉手回答
心境體會	請閉起眼睛，現在你的心情可以放鬆嗎？	如無來賓回答，30 秒過後開始提出來賓容易感受的事實
聽覺感受	你聽到哪些聲音？	務必巧妙安排來賓安靜的情境，時間約 30 秒
皮膚感覺	是否有風吹過你的臉頰？	最好巧遇微風吹拂才說
皮膚感覺	覺得這裡比較涼爽的請舉手（這招夏天很管用）	三個問題內應對來賓沒有發言，則改以表達意見方式互動。
視覺刺激	各位請抬頭看頭頂的枝葉，看得到藍天的請舉手	以其它方式引導觀察
知性解說	陽光似乎不容易照到我們站立的地表，等於這個範圍的空間內陽光可以被充分利用，不至於產生輻射熱，也就是地面是涼的，和馬路上的柏油路比較，自然是涼爽多了。	仰頭望天目的在於暗示本段內容的佈局作導引（老師手拿溫度計展示，容易引導來賓回答）
知性問答	所以在都市多種樹會有什麼好處呢？（答案不只是降溫，還有隔音、淨化空氣、製造氧氣、提供生存在都市的動物食物與棲息環境……）	可逐一引導回答，並在現場尋找證據
情操誘引	你贊成在校園多種樹嗎？遇到隨便砍樹的人，你會怎樣？	給予誘導思考，無需來賓回答，情境引導自會發生效用
知性問答	小朋友，我們站在這裡這麼久，榕樹先生的葉子不知道製造多少的葡萄糖，有誰知道榕樹公公行光合作用要具備哪些條件？	鼓勵來賓舉手回答，最後解說者以動作比手畫腳解說： 榕樹葉子有葉綠素，吸收光線當動力，啟動葉綠素工廠，製造葡萄糖的原料二氧化碳會由葉子氣孔進入，水由根吸收經過莖幹送到葉子，就是這樣葡萄糖被製造，對

		榕樹而言，葡萄糖是榕樹生長的能量與枝葉成長的材料，就像蓋房子要水泥鋼筋磚塊一般；對動物而言，榕樹的根莖葉果實，是食物也是居住的好地方。
知性解說	說到榕樹的「果實」，它叫「隱頭果」，實際上是由花托膨大而成，所以它應該是一個花序的整合體，但是你卻看不到它開花，所以榕樹這一類的植物又叫「無花果」	最好撿地上的果實人手一個，剝開解說，有放大鏡配合更好
知性問答	請問這一類植物昆蟲如何傳粉？	最好有隱頭果解剖圖配合解說
知性解說	像榕樹這一類的「無花果」植物，是靠一種叫做「小寄生蜂」（比果蠅還瘦小的昆蟲）從隱頭果尾端小孔鑽入，進入黑天暗地的空間內，小寄生蜂會鑽來鑽去，幫助傳粉，小寄生蜂也在裡面下蛋，然後死在裡面，等果實成熟，也是小寄生蜂羽化的時節，接著鑽出「果皮」，新的生命開始飛向藍天。	最好有小寄生蜂圖配合解說
情境體會	各位對榕樹有深入的認識之後，時間也差不多了，讓我們用雙手抱抱榕樹的感覺，然後和榕樹公公說再見。	有前述的解說與體驗，來賓已經有先備的知能，因此在抱抱樹，感覺絕對不一樣
感性話別	臨走前你想對榕樹公公說什麼話？	繪圖或留影留言均可

丙、分析植物特徵描述：方便學生看懂植物書籍所描述的植物特徵

項目	描述內容	實例（以大葉桉為例）
一般性：	大小、粗細、常綠或落葉、寄生、腐生、著生、吃蟲。	常綠性
性別：	雌雄同株或異株、單性或雜性。	雌雄同株
草本植物生長期限：	一年生或多年生。	
生活型：	喬木、灌木、藤本、草本	大喬木，高可達 30m
根：	鬚根、軸根。	
莖：	節之有無。	嫩枝圓形綠帶紅色，老枝棕色海綿質
葉：	單葉複葉、互生對生輪生等、葉身特徵、葉鞘、葉舌；葉柄；托葉。	葉革質具柄，互生，長橢圓形，尾狀漸尖，全緣
花序：	包括頂生或腋生。	花序頂生或腋生，傘形排列
花部：	完全花或不完全花、雌蕊雄蕊相關之描述。	花 4—12 朵，萼片與花瓣合生成花蓋，開花時脫去花蓋；雄蕊多數，雌蕊花柱不分裂
果實：	漿果、瘦果、穎果、核果、蓇葖果、蒴果。	蒴果杯形
種子：	子葉數、胚乳、胚。	種子。

開花期：		6~8 月開花
分佈：	生長在哪些地區、國家。	全省公路旁或學校植栽
生育地：	生長的环境。	向陽山坡

(三) 整理、燒錄本校舉辦多年的「小小解說員」訓練經驗，做成解說光碟，以作為推廣示範之用。(如光碟資料)

(四) 預定 10/25、11/1 舉辦板橋區「校園植物解說種子老師培訓」研習，培訓板橋市國小 17 所學校之「校園植物解說種子老師」，目前已經完成行文、公告、報名手續。

五、預期成果：

本計畫擬從以下步驟，來引導教師系統化的建立、運用校園植物相關資料，以備教學需要，並能進一步提升校園研究生物之風氣：

(一) 調查台北縣板橋市國小 17 所校園木本植物，分別建立各校植物名錄、種樹。並繪製校園植物分布圖。

(二) 分析植物種類，提供縣政府農業局補助學校或各校自行種植參考樹種，以便豐富區域性校園植物種類，使校園生物歧異度增加，以期營造生態化的校園，達成「教育最重要的是提供孩童一個學習環境，一個向大自然學習的環境」的目標。(Simmon 1996) 另對珍貴樹種提供保育建議。

(三) 建立校園木本植物解說資料，供師生有系統、科學化地認識植物，另對校園植物提供解說規劃意見。

(四) 以本校舉辦多年的「小小解說員」訓練經驗，做成解說光碟，以作為推廣示範之用。

(五) 舉辦研習，培訓板橋市國小、國中、高中等 29 所學校之「校園植物解說種子老師」，作為推廣該校訓練「小小解說員」活動的推手。

(六) 印製植物解說導覽手冊，作為學校推廣植物解說之依據，並配合各校校本課程之發展。

六、檢 討：

(一) 本計畫應該在執行各校植物調查時，就邀請該校小組老師參與，這樣可以加強該校教師參與校園植物資源建立與解說推廣運用的熱誠，也可以針對植物名牌標示作修正。往後的調查，將連絡該校有興趣教師參與。

(二) 工作小組成員因都身兼行政業務或班級級務，很難找到相同時間共同進行調查工作，所以後來以分組方式進行，每次 2-3 人一組，約 2 週拜訪一個學校，每個學校拜訪 3-5 次；攝影則每三週去一次，17 個學校輪流拜訪。

(三) 本計畫因 95 年 4 月下旬得知通過申請時，學校工作已經預定時程，無法抽出相關時間進行工作，所以進度落後，將在近日密集進行必須之調查工作。繪圖工作因為原參與計畫教師李立心調往它校服務，所以再邀請鄭妃君老師參與繪圖工作。

(四) 教授建議訪問各學校植物種植相關紀錄，因為總務工作負責人變更頻繁，很難調閱證據資料，即使徵詢學校資深老師，獲得資料也是猜測，因此本項資料恐較難以建立。未來將從某單位補助經費種植、因建築因素移植、某人手植...等方式，查證建立相關種植資料。