

國立中央大學

環境工程研究所
碩士論文

校園植物調查及分類在環境教育上的意義
—以桃園市兩所國中為例

Campus Plant Survey and Classification on
Environmental Education Implication—Take Two
Junior High Schools in Taoyuan City for An
Example

研究生：唐筱嵐

指導教授：李崇德 博士

中華民國 104 年 6 月

國立中央大學碩士班研究生

論文指導教授推薦書

環境工程 研究所 唐筱嵐 研究生所提之論文
校園植物調查及分類在環境教育上的意義—以桃園
市兩所國中為例 係由本人指導撰述，同意提付審
查。

指導教授 李孝堯 (簽章)

104 年 6 月 30 日

國立中央大學碩士班研究生
論文口試委員審定書

環境工程 研究所 唐筱嵐 研究生所提之論
文 校園植物調查及分類在環境教育上的意義——以桃園
市兩所國中為例 經本委員會審議，認定符合碩士資格
標準。

學位考試委員會召集人
委 員

楊啟行
帥英茹
吳銘棟
李崇德

中華民國 104 年 7 月 12 日

中文摘要

校園植物調查及分類可讓學生方便和有效獲得植物知識而達成環境教育目標，是一件有意義的工作。基於前人研究侷限在中、南部，本研究選定北部校園，考量校園植物營造現況，探討台灣原生、特有、外來種的栽植分布現況，並討論栽種植物與環境教育相關程度，以選定植物實際觀察花期和果期是否出現受劇烈天氣影響？最後提出校園植物營造規畫建議。

研究對象選定桃園市兩所國中，現場調查得知大成國中的校園植物共計 86 科 161 屬 193 種，建國國中共計 62 科 114 屬 125 種。原生種植物僅佔大成國中所有植物 9.8 %，建國國中則是 12 %；特有種植物佔比更低，大成國中為 3.1 %，建國國中更低至 0.8 %。

前人研究與本研究發現學校常見喬木，與遮蔭、莊嚴氣息、淨化空氣品質有關；惟中、南部多有栽植的「欖仁樹、大葉桃花心木」，桃園兩校卻無栽種，應與這些植物喜愛高溫有關。喬木種類建國國中較豐富，灌木大成國中較豐富，僅大成國中有營造水生棲地，這顯示校方經營哲學。

「誘蝶植物」具有提供蜜源和蝴蝶幼蟲食草的功能，「誘鳥植物」的果實常見有鳥類佇留，「綠籬植物」則多為萌芽力或分枝力強，耐修剪的灌木；本研究探討的植物「環境教育」內容，主要聚焦於淨化空氣、水質，或抵抗空氣污染，或耐環境變遷，或固砂、固土，或驅蟲等。

近年來天氣變化大，惟所觀察植物在研究期間，並無發現與文獻所提花期與果期有落差。兩校植物與教材配合度分析發現：大成國中配合度最高版本為南一版，約 25 %；建國國中則為康軒版，約 23 %。此外，本研究提出國中生學習校園植物的有效方式。

為延伸本研究成果，本研究建議加強校園植物解說，配置適當人力管理校園植物，適度地營造適合該校地理、環境教育、採用教材內容、當地

氣候及人文的台灣原生種與特有種的植物，並區分喬木與水生植物專區，以恢復校園生態系統平衡。

關鍵字：校園植物、環境教育、原生及特有種、校園植物營造

Abstract

Campus plant survey and classification can provide students an effective way to gain plant knowledge conveniently and reach the goal of environmental education and thus a meaningful work. Considering previous studies were focused on the campus plants located on central and southern parts of Taiwan, this study chose schools located on northern Taiwan for investigation. The objectives aim to understand the distribution of native, endemic, and foreign plants, discuss the relationship between planting and environmental education, observe the influence on flowering and fruiting stages from extreme weather, and propose suggestions on the planning of campus plant build-up.

From the field survey on two junior high schools in Taoyuan City, Da-Cheng Junior High School has a total of 86 families, 161 genera, and 193 species in contrast to a total of 62 families, 114 genera, and 125 species of plants in Jian-Guo Junior High School. The percentages of native species to total are 9.8 % and 12 % in Da-Cheng and Jian-Guo Junior High Schools, respectively; while that of endemic plants are even smaller with 3.1 % and 0.8 % in Da-Cheng and Jian-Guo Junior High Schools, respectively.

Trees are commonly appeared on campus which is related to the need of shadowing, stately appearance, and capability of purifying air quality based on the findings of previous and the present studies. However, this study finds that frequently occurring trees such as *Terminalia catappa* and *Swietenia macrophylla* in central and southern parts of Taiwan are not planted on the campus of the two schools which is probably due to these plants favoring warmer weather. Distinctions between the two observed campuses are more plants in Jian-Guo and a larger number of shrubs and an additional aquatic habitat in Da-Cheng which shows the philosophy of school's management style.

Certain trees have capability to provide a nectar source for bees and attract caterpillars and butterflies while others possess fruits that attract birds to perch on

their branches. On the other hand, shrubs have the merits of readily sprouting, germinating, and bifurcating, as well as suitable for pruning to a desired shape. On the purpose of environmental education, the plants were investigated on their capability of purifying air and water qualities, persisting to air pollution, adapting to environmental change, fixing sand or topsoil, and repelling insect naturally.

Although weather conditions varied greatly in recent days, however, the flowering and fruiting stages of target trees were observed in accordance with that written in the literature. In terms of campus plants that match with published materials, Da-Cheng agrees to Nan-Yi edition best with about 25 % of campus plants appearing in the textbook while Jian-Guo matches with Kang-Xuan edition best with around 23 % of the campus plants listed. In addition, this study proposes an effective way for students of junior high schools to learn campus plants.

To extend the results of this study, suggestions are made to enhance campus plant elaboration and allocate needy personnel to manage campus plants. Moreover, grow native and endemic species that can adapt to school geography, environmental education, the adopted teaching materials, and local weather and culture to reach a balancing ecological system are suggested.

Keywords: Campus plants, Environmental education, Native and endemic species, Campus plant build-up

誌謝

大學就讀理學院生物系，研究所時挑戰工學院的環境工程所，原認為有些相關，入學後才發現幾乎完全是嶄新領域，但也因此學習到不同的思維、面向判斷事物，特別感激教授、同學們的一路照顧與扶持。

首先，特別感激指導教授李崇德老師，自我碩一進入環工所，便不斷耳提面命，指點迷津；更在我碩二那年，雖然接任了所長，課務與所務纏身之餘，卻不忘及時提點關鍵疑問，關心研究與論文進度，適時調整研究方向，讓研究與論文進行皆能按照計畫進行。

接著，感謝有生物專業的林居慶教授在我遭遇生物疑問時，能及時提供建議與分析；另外，特別感謝外審委員李灝銘教授，細心給予初稿改善意見；再者，感謝口試委員李崇德教授、楊致行教授、邱英嘉教授、莊銘棟教授，於口試當天給予許多論文修正建議，本論文才能編修的更加完善。

本研究進行當中，因人力、物力限制，幸有大成國中曾美齡老師、范美嬌老師、何有昕老師、羅昭婷老師、陳鵬宇老師、張庭瑜老師、吳忠訓老師、連顛婷老師、陳建樺老師，建國國中總務主任高文亮老師、陳傳杰老師，提供寶貴資訊與適時協助，才讓研究能順利達成。

撰寫與修改論文期間，感謝林志強、張天民學長、張淑娟學姐提供許多寶貴的修改建議與版面編排方法；感謝曾奎翔、林家麟、張文瑜、應志霖大哥、郭家鋐大哥、劉嘉翰，給予鼓勵與及時協助；研究所求學期間，感謝陳建谷助教、莊惠婷助教、所辦彭盈瑄小姐、全體教授、全班同學、學長姊，給予適時協助與照顧，讓我獲益良多。

最後，感謝一路扶持我的家人、郭昭志老師，不斷鼓勵我、激勵我，讓我即使在修業期間工作上遭遇嚴重事件，終能堅持到最後一刻，完成碩士學業。

目 錄

中文摘要.....	i
Abstract	iii
誌 謝.....	v
目 錄.....	vi
圖目錄.....	viii
表目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究緣起.....	1
1.2 研究目的.....	2
第二章 文獻回顧.....	3
2.1 桃園市氣候（資料來源：桃園市入口網站）.....	3
2.2 校園植物的重要性.....	4
2.3 生物的分類.....	6
2.4 台灣原生種與特有種植物.....	7
2.5 台灣誘鳥、誘蝶、蜜源、綠籬植物的定義與特色.....	10
2.6 生態教材園.....	11
第三章 研究方法.....	14
3.1 調查範圍與時間.....	15
3.2 調查項目.....	15
3.3 調查方法.....	16
3.4 資料建立與分析.....	17
第四章 結果與討論.....	19
4.1 校地面積與綠地分布.....	19

4.2 學校背景與植栽關係.....	21
4.3 學校植栽分析.....	22
4.4 目標植物的變化情形.....	85
4.5 校園植物在教育上的應用.....	100
4.6 校園植物與教材配合分析.....	108
4.7 校園植物與教學現場配合情境.....	118
4.8 校園植物營造建議.....	120
第五章 結論與建議.....	122
5.1 結論.....	122
5.2 建議.....	124
參考文獻.....	125
附錄一 論文口試意見及修正對照表.....	130

圖目錄

圖 2-1	戴爾的經驗塔.....	12
圖 3-1	研究流程.....	14
圖 4-1	大成國中綠地分布示意圖	19
圖 4-2	建國國中綠地分布示意圖	20
圖 4-3	台灣欒樹的變化情形	85
圖 4-4	血桐葉面的變化情形	86
圖 4-5	山蘇的變化情形	87
圖 4-6	厚葉石斑木的變化情形	88
圖 4-7	樟樹的變化情形	89
圖 4-8	鵝掌藤的變化情形	90
圖 4-9	無患子的變化情形	91
圖 4-10	高士佛澤蘭的變化情形	92
圖 4-11	台灣萍蓬草的變化情形.....	93
圖 4-12	龍潭茗菜的變化情形	94
圖 4-13	田蔥的變化情形	95
圖 4-14	窄葉澤瀉的變化情形	96
圖 4-15	華克拉莎的變化情形	97
圖 4-16	燈心草的變化情形	98
圖 4-17	大安水蓼衣的變化情形	99
圖 4-18	絨毛蓼的變化情形	100

表目錄

表 2-1	校園綠化的功能	5
表 4-1	桃園市兩所國中背景與校地、綠地面積分析	21
表 4-2	大成國中陸生植物分類表	23
表 4-3	大成國中水生植物分類表	31
表 4-4	建國國中植物分類表	33
表 4-5	大成國中與建國國中陸生植物產地	40
表 4-6	大成國中與建國國中水生植物產地	56
表 4-7	大成國中與建國國中原生種與特有種植物比例分析	59
表 4-8	大成國中與建國國中原生種與外來種喬木比例分析	61
表 4-9	大成國中與建國國中與其他縣市喬木之原生種與特有種比較	62
表 4-10	校園常見喬木	64
表 4-11	校園常見灌木	66
表 4-12	木本植物分類階層	67
表 4-13	木本植物產地分析	68
表 4-14	本植物種類最多的科	69
表 4-15	植物用途	73
表 4-16	大成國中及建國兩所國中植物用途統計	76
表 4-17	藥用部位與適用疾病	77
表 4-18	原生種植物的教育用途	101
表 4-19	特有種植物的教育用途	104
表 4-20	其他與環境教育相關的植物分析	106
表 4-21	自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表	110
表 4-22	校園植物與教材配合分析	117

第一章 緒論

1.1 研究緣起

校園植物生長在學生上課活動空間，可以讓教師就地取材實施教學，方便學生就近觀察周遭的植物種。此外，校園植物還可隔離校外噪音的干擾，阻擋懸浮微粒淨化空氣，並降低熱輻射傷害，適度地塑造綠、美化校園景觀更可使校園成為舒適的學習環境。

然而，對於學生生活作息及教育功能有如此重大影響的校園植物卻常常被忽視，相關研究指出國內各級學校校園植物的調查多侷限於大專院校(林炎光，1975；楊勝任，1988；楊國禎等，2001；謝宗欣，廖秀玲，1983)；近十五年關於校園植物的研究，僅限於台東縣市、屏東市、南投縣竹山鎮、台中市太平區(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007；林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)，北部縣市的校園植物無論期刊、碩博士論文皆找不到相關資料，本文因此選定北台灣桃園市兩個國中作為研究對象。

探討前人研究中相關的向度之外，再比較桃園與其他縣市常見的木本植物有何異同與其可能因素；此外，前人甚少提及校園中的水生植物，桃園曾譽為千塘之鄉，部分稀有的水生植物僅在桃園的埤塘出現，更顯珍貴，是以本研究特地探討大成國中的水生植物；再者，由於前人雖然分析植物中台灣原生種與外來種在校園植物中所佔的比例，卻沒有詳細觀察其生長變化，故本研究特意定期觀察紀錄大成國中的台灣原生種與特有種。

選擇本論文題目原因有三，其一，身為國中生物教師，課程中有探訪校園植物，盼能帶領學生深入了解；其二，環境教育為現今重要課題，聚焦於淨化空氣、水質或抵抗空氣污染…等，適度營造適合該校地理、交通與環境的植物，迫在眉睫；其三，現今教材著重與鄉土文化結合，許多桃

園特有種以小面積栽植於埤塘公園和學校，冀望學生在生活的土地上，對本地特有植物種有多一層的認識。

有些學校因為經費不足、人力不足，或本身不重視校園植物經營，使校內植物種類貧乏；就原生種、特有種而言，校園植物栽植時，除了美化、實用的價值之外，是否挹注了教育下一代認知本土原生物種與在地特有物種的意涵，也是現今關注話題。

1.2 研究目的

1. 進行教育場所栽種植物的調查與分類，達成學生近身學習植物的環境教育目的。
2. 分析桃園兩校植物產地，探討台灣原生種、特有種的栽植現況。
3. 探析校園常見植物栽植原因，瞭解校園植物用途、教材配合情形，與學校背景、經營因素對校園植物營造的影響。
4. 近年天氣變化大，以選定植物實際觀察花期和果期是否出現和文獻記錄不同的落差？
5. 提出校園植物營造規畫建議，增加學生正面學習助益。

第二章 文獻回顧

植物生長受到氣候及環境影響很大，本研究首先簡要摘錄桃園市氣候狀況，提供研究地點植物背景條件。

2.1 桃園市氣候（資料來源：桃園市入口網站）

2.1.1 氣溫

氣候溫暖，四季有長夏短冬差異。夏季酷熱，冬季溫度則溫暖宜人。各地溫度一年中以五到十月較高，七、八兩月氣溫最高，平均在 27 °C 左右，最低為一至二月，平均溫度在 13 °C 左右。

2.1.2 雨量

每年 10 月至翌年 1 月為枯水期，2 月起為梅雨季，6 至 9 月則為颱風季節，降雨量最高，年降雨量約 1500-2000 公厘。

2.1.3 濕度

一月至六月相對溼度約 82 %，七至十二月約 78 %，年平均相對溼度約 83 %。

2.1.4 日照時數

一至二月，月平均日照時數約 92 小時，隨著溫度上升至七、八月時，月平均日照時數約 190 小時。接下來隨著季節演化而下降，十二月平均日照時數降至約 130 小時。全年總日照時數約 1690 小時。

2.2 校園植物的重要性

2.2.1 環境教育的定義

國際自然資源保育聯盟(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN)對環境教育的定義為：「環境教育是概念認知和價值澄清的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化、和其生物、物理環境相互關係所必須的技能和態度」(IUCN，1970)。

聯合國教科文組織與聯合國環境署(UNEP)於〈伯利西宣言〉對環境教育的定義為：「環境教育是一種教育過程，在這過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和社會文化成分間的交互作用，得到知識、技能和價值觀，並能個別地或集體地解決現在和將來的環境問題。」(UNESCO，1978)。

我國的〈環境教育法〉對環境教育的定義則為：「指運用教育方法，培育國民瞭解與環境之倫理關係，增進國民保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使國民重視環境，採取行動，以達永續發展之公民教育過程。」(行政院環境保護署，2010)。

2.2.2 校園綠化的功能

校園綠化的主要功能包含環境助益、空間區隔、美學營造、遊憩紓壓、教育意涵等，說明如表 2-1。

表 2-1 校園綠化的功能

功能	內容
環境助益	<ol style="list-style-type: none"> 1.水土保持。 2.淨化空氣、水質，吸附有毒與有害的氣體、水中重金屬。 3.調節微氣候，降低校園溫度。 4.防風固沙。 5.降低噪音干擾。 6.與周圍生態聯繫，穩定生態平衡。
空間區隔	<ol style="list-style-type: none"> 1.劃分動線。 2.區隔大小空間。 3.植物景觀與建築的相襯性。
美學營造	<ol style="list-style-type: none"> 1.感官需求的滿足。 2.陶冶心靈。
遊憩紓壓	<ol style="list-style-type: none"> 1.提供社區與學童的活動環境。 2.徜徉大自然，達紓解壓力效果。
教育意涵	<ol style="list-style-type: none"> 1.教材與實體資源的結合，提供直接經驗。 2.激發學生學習興趣及動機。 3.厚植對學校的歸屬感與對當地鄉土的認同感。 4.生命教育的真諦。

2.2.4 生物多樣性的定義與重要性

1. 生物多樣性的定義

由於生活環境差異，生物呈現特徵、種類、食性、習性...等多樣化的發展。分為以下三個層次：

(1) 遺傳多樣性

單一物種個體之間因為突變與有性生殖的過程，而存在遺傳基因的差異，導致性狀呈現多元樣貌。面臨環境變遷時，適應性越佳，不易滅絕。

(2) 物種多樣性

一個棲息區域內，所有生活其中的生物物種的種類總合稱之。物種多樣性越複雜，食物網越穩定，也越容易維持生態平衡。

(3) 生態系多樣性

地球生存環境中，所有能提供生物棲息的環境種類稱之。生態系多樣性越高，越有助於全球生態的穩定發展。

2. 生物多樣性的重要性

如上所述，建立遺傳、物種、生態系多樣性，方有助於生態穩定。但在早年校園綠化時，常以易栽種、生命力強、花形葉形美...等外來強勢物種最為廣植目標。不僅壓縮了原生物種的棲地，改變了生物間的交互關係，甚至取代了本土物種，造成了無法彌補的生態浩劫。

2.3 生物的分類

2.3.1 分類依據

生物學家根據生物的特徵型態、演化、遺傳、習性、生殖方式...等作為分類依據。

2.3.2 分類階層

分類階層由高至低，分為「界、門、綱、目、科、屬、種」；分類階層

越低，生物種類越少，親緣關係越接近。

2.4 台灣原生種與特有種植物

2.4.1 台灣原生種植物

1. 原生種定義

原本已生長、繁殖於當地，未經人為移入，且經長期演化，已高度適應當地環境的物種，稱之。

2. 物種種類

分為闊葉大喬木、闊葉小喬木、針葉木、疏葉型喬木、棕櫚科、灌木、草本、蔓性及懸垂植物。(詳見：永續校園的生態與節能計畫)

2.4.2 台灣特有種植物

1. 特有種定義

某物種因生態、生理或歷史因素等，僅自然繁衍分布於某一局限地域，未在其他地區出現，稱之。(科學 Online 科技部高瞻自然科學教學資源平台 <http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/>)

2. 物種種類

(1) 蕨類植物

包括 Isoetaceae 水韭科、Marattiaceae 觀音座蓮科、Hymenophyllaceae 膜蕨科、Dicksoniaceae 蚌殼蕨科、Dennstaedtiaceae 碗蕨科、Lindsaeaceae 陵齒蕨科、Pteridaceae 鳳尾蕨科、Adiantaceae 鐵線蕨科、Blechnaceae 烏毛蕨科、Aspidiaceae 三叉蕨科、Dryopteridaceae 鱗毛蕨科、Lomariopsidaceae 羅蔓藤蕨科、Thelypteridaceae 金星蕨科、Athyriaceae 蹄蓋蕨科、Aspleniaceae 鐵角蕨科、Polypodiaceae 水龍骨科。

(2) 裸子植物

包括 Amentotaxaceae 穗花杉科、Cephalotaxaceae 粗榧科、Cupressaceae 柏科、Cycadaceae 蘇鐵科、Pinaceae 松科、Podocarpaceae 羅漢松科、Taxodiaceae 杉科。

(3) 被子植物

a. 單子葉植物

包括 Aponogetonaceae 水蘚科、Liliaceae 百合科、Dioscoreaceae 薯蕷科、Smilacaceae 菝契科、Iridaceae 鳶尾科、Juncaceae 燈心草科、Commelinaceae 鴨跖草科、Xyridaceae 蔥草科、Cyperaceae 莎草科、Gramineae 禾本科、Arecaceae 棕櫚科、Araceae 天南星科、Zingiberaceae 薑科、Orchidaceae 蘭科、Triuridaceae 霉草科。

b. 雙子葉植物

包括 Salicaceae 楊柳科、Betulaceae 樺木科、Fagaceae 殼斗科、Ulmaceae 榆科、Moraceae 桑科、Urticaceae 蕁麻科、Proteaceae 山龍眼科、Loranthaceae 桑寄生科、Polygonaceae 蓼科、Caryophyllaceae 石竹科、Chenopodiaceae 藜科、Amaranthaceae 莧科、Magnoliaceae 木蘭科、Schisandraceae 五味子科、Illiciaceae 八角茴香科、Lauraceae 樟科、Ranunculaceae 毛茛科、Berberidaceae 小蘗科、Lardizabalaceae 木通科、Menispermaceae 防己科、Nymphaeaceae 睡蓮科、Piperaceae 胡椒科、Aristolochiaceae 馬兜鈴科、Rafflesiaceae 大花草科、Actinidiaceae 獼猴桃科、Theaceae 茶科、Clusiaceae 金絲桃科、Fumariaceae 紫堇科、Capparidaceae 山柑科、Brassicaceae 十字花科、Hamamelidaceae 金縷梅科、Crassulaceae 景天科、Saxifragaceae

虎耳草科、Pittosporaceae 海桐科、Rosaceae 薔薇科、Fabaceae 豆科、Oxalidaceae 酢醬草科、Geraniaceae 牻牛兒苗科、Euphorbiaceae 大戟科、Daphniphyllaceae 虎皮楠科、Rutaceae 芸香科、Simarubaceae 苦木科、Aceraceae 槭樹科、Sapindaceae 無患子科、Sabiaceae 清風藤科、Balsaminaceae 鳳仙花科、Aquifoliaceae 冬青科、衛矛科、Staphyleaceae 省沽油科、Buxaceae 黃楊科、Rhamnaceae 鼠李科、Elaeocarpaceae 杜英科、Tiliaceae 田麻科、Malvaceae 錦葵科、Sterculiaceae 梧桐科、Thymelaeaceae 瑞香科、Elaeagnaceae 胡頹子科、Violaceae 堇菜科、Passifloraceae 西番蓮科、Begoniaceae 秋海棠科、Cucurbitaceae 瓜科、Myrtaceae 桃金娘科、Melastomataceae 野牡丹科、Onagraceae 柳葉菜科、Trapaceae 菱科、Theligonaceae 纖花草科、Cornaceae 山茱萸科、Araliaceae 五加科、Apiaceae 繖形花科、Pyrolaceae 鹿蹄草科、Ericaceae 杜鵑花科、Myrsinaceae 紫金牛科、Primulaceae 櫻草科、Ebenaceae 柿樹科、Styracaceae 安息香科、Symplocaceae 灰木科、Oleaceae 木犀科、Gentianaceae 龍膽科、Apocynaceae 夾竹桃科、Asclepiadaceae 蘿藦科、Rubiaceae 茜草科、Convolvulaceae 旋花科、Boraginaceae 紫草科、Verbenaceae 馬鞭草科、Lamiaceae 唇形花科、Solanaceae 茄科、Scrophulariaceae 玄參科、Acanthaceae 爵床科、Gesneriaceae 苦苣苔科、Caprifoliaceae 忍冬科、Valerianaceae 敗醬科、Campanulaceae 桔梗科、Asteraceae 菊科。

(詳見資料來源：特有生物研究保育中心網)

2.5 台灣誘鳥、誘蝶、蜜源、綠籬植物的定義與特色

2.5.1 誘鳥植物

1. 定義

果實、種子或花蜜可供為鳥餌的植物。

2. 特色

因為取食植物的鳥喙一般不大，因此能讓鳥類吞食的果實或種子一般也不大；若為啄食，則果肉軟而多汁，種子小而嵌藏於果肉中。

鳥類喜啄食或吞食的果實種類有核果、漿果、梨果、隱花果、聚合果等，同時也啄食蓇葖果、蒴果、穎果、毬果內的種子。

藉鳥類來傳粉的花部構造，則需配合鳥類的視覺色彩特性與喙形。

2.5.2 誘蝶植物

1. 定義

指一群以食物吸引蝴蝶的植物，含蝴蝶幼蟲的食草植物與成蝶的蜜源植物；部分蝶種會吸取某些植物的熟果或腐果汁液、樹幹或殘枝枯葉的滲出液，亦屬之。

2. 特色

- (1) 白天開花。
- (2) 花明顯且顏色能吸引蝶類注意。
- (3) 花蜜量適中。
- (4) 花形利於蝶類口器吸食。
- (5) 花形開展或花序面寬有利蝴蝶停佇活動。

2.5.3 綠籬植物

1. 定義

將植物密植排列當作圍籬。

2. 特色

終年常綠、生長旺盛、耐修剪、萌芽力強的生長習性，與新芽、葉、花、果可供觀賞的功能。

2.6 生態教材園

2.6.1 生態教材園理論基礎

1. 實用主義

杜威(John Dewey,1859-1952)認為傳統教學僅灌輸學生課本上的知識，超出學生既有的生活經驗，淪為背誦的目的，與實際需求脫節；因此，強調「做中學」的教育理念，認為教育需來自實際上的經驗，自然課程的安排應結合實際操作，進而能組織科學的邏輯。

本研究校園中的生態教材園可提供學生在校時，實際體驗與觀察動植物特色與生物間的交互關係，符合實用主義的意涵。

2. 感官唯實論

康美紐斯(John Amos Comenius,1592-1670)認為知識的根本，來自感官經驗，強調教師教育學生採用「直觀教學」，必須重視學生的感官知覺，以實物為主，圖畫為輔，能達到最佳成效。

校園中的生態教材園能讓教師結合實際的動植物教材，讓教科書所傳達的知識更實際、直接地呈現在學生面前，鞏固學生的學習經驗。

3. 自然主義

盧梭(Jean Jacques Rousseau,1712-1778)認為教育必須回歸自然，並且順應自然；自然教育則強調應以實物教學，認為天然的實物遠勝於書本；

順應孩子的自然發展，善用孩子本身對事物的好奇，讓他們主動發現知識，才是真正的學習。

生態教材園已布置在校園中，自然容易激起學生的好奇與接觸，因而主動探索學習或發現知識。

4. 經驗塔理論

戴爾(Edgar Dale)認為學習是始於具體學習，漸漸轉而抽象學習(林智慧，2001)。動手做的經驗最為具體，其次是觀察到的經驗累積，最抽象則是替代的經驗，此學習經驗塔理論如圖 2-1 所示。

生態教材園能提供學生最具體的經驗，作為往後抽象經驗的基礎。

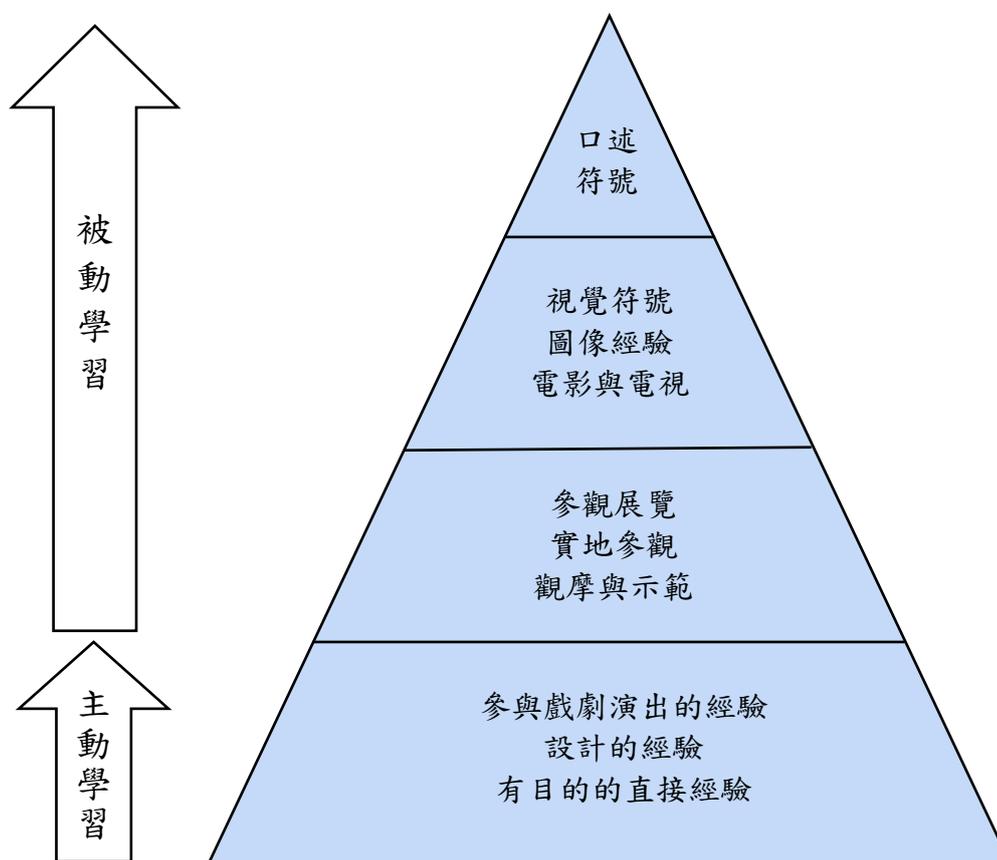


圖 2-1 戴爾的經驗塔

2.6.2 生態教材園的布置

1. 水域生態區

包含生態池與水生植物區，利用既有的池塘、窪地或流動蓄水池，種植挺水、浮水、沉水植物，營造適合魚類、兩生類、螺類、昆蟲共同生活的水生環境。

2. 蜜源植物區

栽植蝶類採花蜜的植物，配合蝶類幼蟲的食草植物，可吸引蝴蝶前來產卵、繁衍後代。

3. 植物觀察園

配合教科書與當地物種或常見物種，種植喬木、灌木、花草等植物，供學生觀賞與學習辨識。

4. 自然步道

結合各種特色植物分區規劃在步道兩旁，輔以植物解說牌或相關文學名作，提升學生生物與文學知識。

第三章 研究方法

本研究以服務的大成國中與鄰近的建國國中進行校園植物調查與分析。研究流程如圖 3-1。

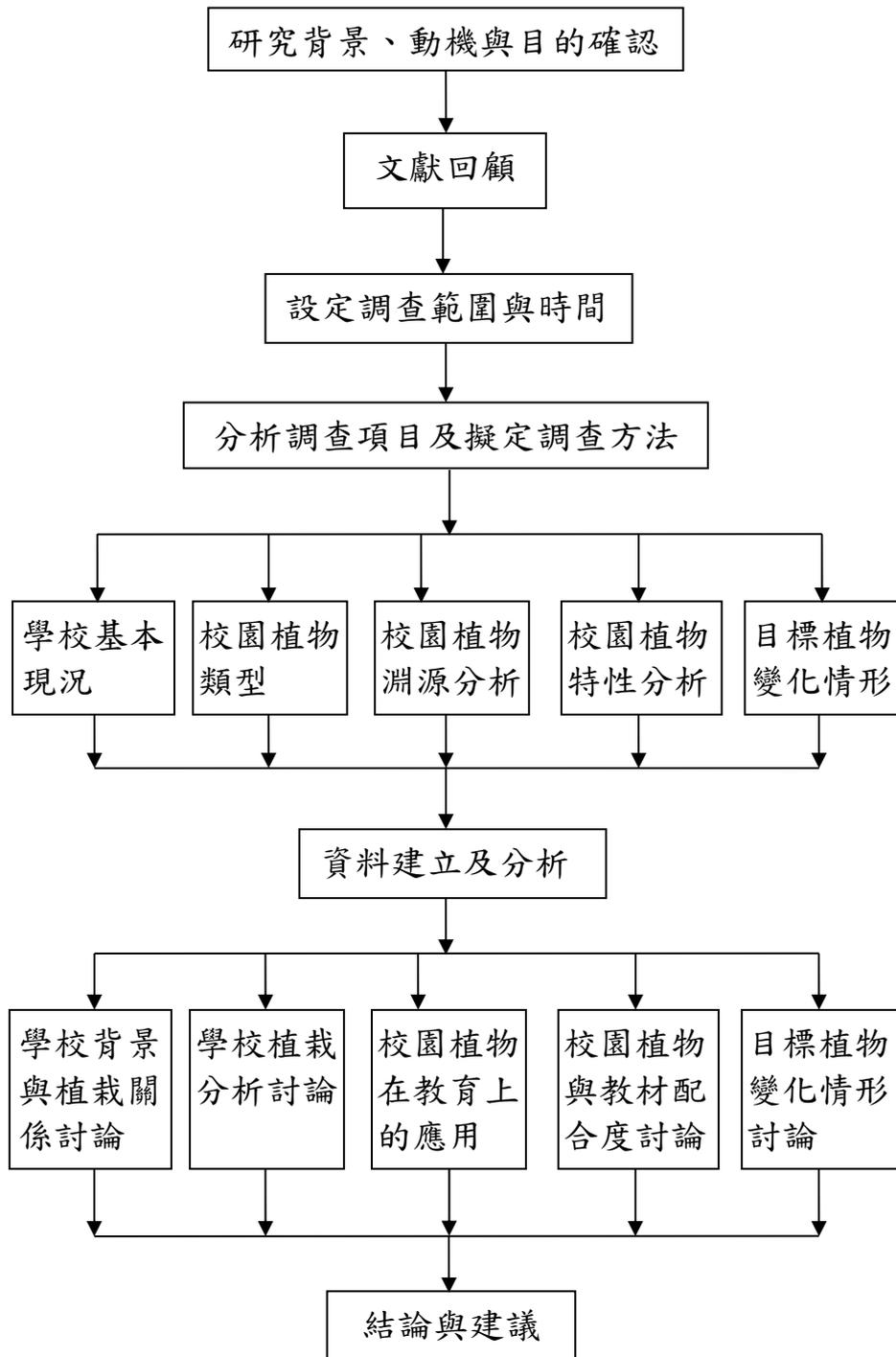


圖 3-1 研究流程

3.1 調查範圍與時間

3.1.1 排除項目

1. 不做校園圍牆外的植物分析。
2. 未探討野生花草與草坪的組成植物。
3. 未探討各辦公室內個別教師所種植的植物。

3.1.2 選擇範圍

1. 校地與綠地
 - (1) 校地面積大小調查。
 - (2) 校園中綠地實際分布情形調查。
2. 選取兩所學校校園圍牆內的全部範圍分析植物組成。

3.1.3 教材分析

以十二年國民教育七年級生物科上學期與下學期課本內容中提及的植物為分析對象，並採用康軒版、南一版、翰林版共三個版本，進行分析。

3.1.4 調查時間

1. 拍攝校園全數植物、調查植物教學設施：2014年9月至2015年1月。
2. 探討植物種類：2014年9月至2015年1月。
3. 追蹤目標植物變化：2015年1月至2015年7月。

3.2 調查項目

3.2.1 學校的基本現況

除了採用邱小芬(2003)研究中的校齡、學校班級數、學生人數、校地面積與師生平均享有的校地面積之外，另外再探討校園中的綠地面積與師生平均享有的綠地面積、綠地的分布、校方對校園植物經營的方式，繪製綠地與校園分布圖，再進行分析、比較。

3.2.2 校園植物類型

區分為喬木、灌木、蔓藤類、多肉植物、草本植物、水生植物及蕨類等 7 種類型。

3.2.4 校園植物的淵源分析

區分為原生種、外來種及特有種 3 類。

3.2.5 校園植物的特性分析

依特性區分為誘鳥植物、誘蝶植物（包括蜜源植物與蝶類幼蟲食草）、藥用植物等 3 類。

3.2.2.6 目標植物的變化情形

選定筆者服務學校的原生種與特有種植物為目標植物，自 104 年 1 月起，每周一日固定觀察記錄當時氣溫與濕度，並實際拍攝目標植物的變化情況。

以書籍所記錄的特徵與花期分析目標植物是否相符，或是否因為今年天氣變化而導致花期提早或延宕。

3.3 調查方法

除了筆者服務學校之外，事先取得鄰近的桃園市建國國中總務處同意後，入校實際測量勘查。

3.3.1 校地面積與綠地面積測量

1. 校地面積

建國國中的校地面積資料取自該校的網頁，大成國中的校地面積則以皮尺實際測量估算。

2. 綠地面積

(1) 先實際勘查校舍與綠地分布後，以 google map 製作學校校舍與綠地分布平面圖。

(2) 實際以皮尺測量估算兩所學校的綠地面積。

3.3.2 校園植物調查

1. 實地以高解析度可細微拍攝的數位相機拍攝兩所國中校園植物照片。
2. 主要參考植物圖鑑，輔以官方網路資料，辨識植物種類。
3. 近似物種難以分辨者，大成國中的部分，尋求栽種教師的協助；建國國中的部分，則請教該校對植物有相當了解的生物教師協助。

3.4 資料建立與分析

3.4.1 綠地面積與分布

1. 依據「生物多樣性指標」評估法，計算「生態綠網」中的「總綠地面積比」。
2. 綠地面積分別統計桃園市兩所學校的所有喬木、灌木與草地，喬木、灌木以其樹冠遮蔭面積做測量，大型喬木如榕樹、樟樹，因觀察樹冠部非想像中呈圓形散開，而較接近橢圓形，故以長方形或正方形做估算；操場的草地僅有建國國中才有，且不如一般學校操場中的草坪為橢圓形，該校草坪呈長方形，而成大國中操場則沒有草坪；灌木若分布於花台，則以花台面積計算。

3.4.2 校園植物分析

1. 依「生物分類」，分析兩所校園植物所屬的科別和屬別。
2. 依「植物功能」，分析植物屬於誘鳥、誘蝶、綠籬、藥用...等植物。
3. 依「原產地」，分析植物屬於台灣原生種、外來種、特有種。
4. 依「學校經營方式」，探討校園植物栽植、管理、生長情形與教學區規劃。
5. 依「地理位置」，分析比較其他縣市前人研究及筆者曾實習的雲林縣國中的校園植物種類。

3.4.3 目標植物分析

1. 以筆者服務學校大成國中校園內的台灣原生種與特有種植物為調查對象。
2. 參考環保署近三年桃園農工測站的氣溫、濕度資料，比較 2015 年天氣變化是否改變目標植物生長期與花期、果期的時間。

第四章 結果與討論

八德區大成國中緊鄰桃園區，地處桃大公路之要衝，鄰近軍營與高速公路交流道；桃園區建國國中位於桃園區與八德區交界處，距新台北市鶯歌區兩公里，鄰近福林公園與陽明運動公園的綠地，接近桃園市火車站，兩所學校校齡、面積、學生人數分析如表 4-2 所示。兩校校齡相近，建國國中校地面積大 41%，學生人數也稍多。

4.1 校地面積與綠地分布

4.1.1 大成國中綠地分布示意圖



圖 4-1 大成國中綠地分布示意圖

4.1.2 建國國中綠地分布示意圖



圖 4-2 建國國中綠地分布示意圖

4.1.3 兩所學校校地與綠地分析

經實地調查、量測，大成國中的校地近梯形，建國國中較不規則，而建國國中雖較靠近桃園市區與火車站，但校地面積較大，校園內的喬木量與綠地面積也較大。

由圖 4-1 及圖 4-2 可清楚看出建國國中的綠地面積確實比較大，且學校正門側面恰好有一座小公園，亦為綠地，因此在建國校園中常見鳥類與蝴蝶圍繞，即所謂的生態綠網，學校與鄰近公園提供了生物遷徙、繁殖的棲地。

經計算，大成國中的綠地占總校地面積僅 11.3 %，遠低於建國國中的綠地占總校地面積的 25.84 %。同時由於綠地面積較大，喬木數量亦較多，草地鋪面最佳可降溫 0.25 °C，濃密的樹蔭可達降溫約 1 °C(陳澄世、巫嘉綺，2011)，因此在建國校園中明顯可感受到比大成國中涼爽，兩校校地與綠地資料如表 4-1 所示。

4.2 學校背景與植栽關係

實際詢問校方人員，得知兩校的校齡、班級數、師生總人數差異不大，但是建國國中校史較久，班級數與師生人數亦較多；經計算，得知大成國中師生平均享有的校地面積為 15.78 平方公尺，僅約建國國中的 3/4；師生平均享有的綠地面積方面，兩校落差更大，建國國中每人約享有 5.44 平方公尺，約是大成國中的三倍，兩校背景與校地、綠地面積分析如表 4-1 所示。

表 4-1 桃園市兩所國中背景與校地、綠地面積分析

	大成國中	建國國中
校齡	約 32 年	40 年
學校班級數	72 班	79 班
學生人數	2,346 人	2460 人
教職員工人數	163 人	185 人
師生總人數	2509 人	2645 人
校地面積	39600 平方公尺	55727 平方公尺
綠地面積	約 4474.295 平方公尺	約 14398 平方公尺
綠地比	11.3 %	25.84 %
師生平均享有的校地面積	15.78 平方公尺	21.07 平方公尺
師生平均享有的綠地面積	1.78 平方公尺	5.44 平方公尺

資料來源：大成國中 <http://163.30.95.1/school/web/index.php>，

建國國中 <http://www.ckjhs.tyc.edu.tw/> (103/11/18 統計)

4.3 學校植栽分析

4.3.1 分類

1. 大成國中校園植物分類

經實地拍攝、調查後，分辨大成國中的植物種類，共計 86 科 161 屬 193 種；依生物分類階層分析，列出各種植物所分屬的科別與屬別，因為校園擁有生態池與水生植物區，故分為陸生植物與水生植物分析，分述如表 4-2 與表 4-3。

表 4-2 大成國中陸生植物分類表

植物種類	屬	科
紫薇	紫薇屬(<i>Lagerstroemia</i>)	千屈菜科(Lytnraceae)
變葉木	變葉木屬(<i>Codiaeum</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
聖誕紅	大戟屬(<i>Euphorbia</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
麒麟花	大戟屬(<i>Euphorbia</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
血桐	血桐屬(<i>Macaranga</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
五蕊油柑	油柑屬(<i>Phyllanthus</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
巴西橡膠	橡膠樹屬(<i>Hevea</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
南天竹	南天竹屬(<i>Nandina</i>)	小蘗科(Berberidaceae)
常春藤	常春藤屬(<i>Hedera</i>)	五加科(Araliaceae)
羽葉福祿桐	福祿桐屬(<i>Polyscias</i>)	五加科(Araliaceae)
斑葉鵝掌藤	鴨腳木屬(<i>Schefflera</i>)	五加科(Araliaceae)
鵝掌藤	鴨腳木屬(<i>Schefflera</i>)	五加科(Araliaceae)
白鶴芋	白鶴芋屬(<i>Spathiphyllum</i>)	天南星科(Araceae)
合果芋	合果芋屬(<i>Syngonium</i>)	天南星科(Araceae)
紫芋	芋屬(<i>Colocasia</i>)	天南星科(Araceae)
姑婆芋	姑婆芋屬(<i>Alocasia</i>)	天南星科(Araceae)
拎樹藤	拎樹藤屬(<i>Epipremnum</i>)	天南星科(Araceae)
黃金葛	長春芋屬(<i>Scindapsus</i>)	天南星科(Araceae)
金錢樹(雪鐵芋、澤米芋)	雪鐵芋屬(<i>Zamioculcas</i>)	天南星科(Araceae)
琴葉蔓綠絨	蔓綠絨屬(<i>Philodendron</i>)	天南星科(Araceae)
窗孔龜背芋	龜背芋屬(<i>Monstera</i>)	天南星科(Araceae)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表 (續表 1)

植物種類	屬	科
黃金寶玉黛粉葉	黛粉葉屬(<i>Dieffenbachia</i>)	天南星科(Araceae)
木麻黃	木麻黃屬(<i>Casuarina</i>)	木麻黃科(Casuarinaceae)
木棉	木棉屬(<i>Bombax</i>)	木棉科(Bombacaceae)
馬拉巴栗	馬拉巴栗屬(<i>Pachira</i>)	木棉科(Bombacaceae)
茉莉花	茉莉花屬(<i>Jasminum</i>)	木犀科(Oleaceae)
金玉蘭	烏心石屬(<i>Michelia</i>)	木蘭科(Magnoliaceae)
含笑花	烏心石屬(<i>Michelia</i>)	木蘭科(Magnoliaceae)
三角柱仙人掌	三角柱屬(<i>Hylocereus</i>)	仙人掌科(Cactaceae)
曇花	曇花屬(<i>Epiphyllum</i>)	仙人掌科(Cactaceae)
天使花	天使花屬(<i>Angelonia</i>)	玄參科(Scrophulariaceae)
夏堇	倒地蜈蚣屬(<i>Torenia</i>)	玄參科(Scrophulariaceae)
雙輪瓜	雙輪瓜屬(<i>Diplocylos</i>)	瓜科(Cucurbitaceae)
亞馬遜百合	亞馬遜百合屬(<i>Eucharis</i>)	石蒜科(Amaryllidaceae)
百合花	百合屬(<i>Lilium</i>)	百合科(Liliaceae)
吊蘭	掛蘭屬(<i>Chlorophytum</i>)	百合科(Liliaceae)
白紋草	掛蘭屬(<i>Chlorophytum</i>)	百合科(Liliaceae)
長春花	長春花屬(<i>Catharathus</i>)	夾竹桃科(Apocynaceae)
軟枝黃蟬	黃蟬屬(<i>Allamanda</i>)	夾竹桃科(Apocynaceae)
杜鵑	杜鵑花屬(<i>Rhododendron</i>)	杜鵑花科(Ericaceae)
鳳凰木	鳳凰木屬(<i>Delonix</i>)	豆科(Leguminosea)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表（續表 2）

植物種類	屬	科
小葉欖仁	欖仁屬(<i>Terminalia</i>)	使君子科(Combretaceae)
繡球花	八仙花屬(<i>hydrangea</i>)	虎耳草科(Saxifragaceae)
大金星蕨	大金星蕨屬 (<i>Macrothelypteris</i>)	金星蕨科 (Thelypteridaceae)
海豚花	<i>Streptocarpella</i> 亞屬	苦苣苔科(Gesneriaceae)
龍柏	圓柏屬(<i>Juniperus</i>)	柏科(Cupressaceae)
圓柏	圓柏屬(<i>Sabina</i>)	柏科(Cupressaceae)
大紅秋海棠	秋海棠屬(<i>Begonia</i>)	秋海棠科(Begoniaceae)
秋海棠	秋海棠屬(<i>Begonia</i>)	秋海棠科(Begoniaceae)
美人蕉	美人蕉屬(<i>Canna</i>)	美人蕉科(Cannaceae 曇華科)
蓮蕉	美人蕉屬(<i>Canna</i>)	美人蕉科(Cannaceae 曇華科)
黃蓮蕉	美人蕉屬(<i>Canna</i>)	美人蕉科(Cannaceae 曇華科)
香蕉	芭蕉屬(<i>Musa</i>)	芭蕉科(Musaceae)
月橘	月橘屬(<i>Murraya</i>)	芸香科(Rutaceae)
金桔	金柑屬(<i>Fortunella</i>)	芸香科(Rutaceae)
香水檸檬	柑橘屬(<i>Citrus</i>)	芸香科(Rutaceae)
黃金串錢柳	白千層屬(<i>Melaleuca</i>)	桃金娘科(Myrtaceae)
香芭樂	番石榴屬(<i>Psidium</i>)	桃金娘科(Myrtaceae)
正榕	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
黃金榕	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表 (續表 3)

植物種類	屬	科
厚葉榕	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
印度橡膠樹	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
桔梗	風鈴草屬(<i>Campanula</i>)	桔梗科(Campanulaceae)
松葉牡丹	馬齒莧屬(<i>Portulaca</i>)	馬齒莧科(Portulacaceae)
假人參	假人參屬(<i>Talinum</i>)	馬齒莧科(Portulacaceae)
金露花	金露花屬(<i>Duranta</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
蕾絲金露花	金露花屬(<i>Duranta</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
長穗木	長穗木屬(<i>Stachytarpheta</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
龍吐珠	海州常山屬(<i>Clerodendrum</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
大青	海州常山屬(<i>Clerodendrum</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
紅萼龍吐珠	海州常山屬(<i>Clerodendrum</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
煙火花	海州常山屬(<i>Clerodendrum</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
馬纓丹	馬纓丹屬(<i>Lantana</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
小葉馬纓丹	馬纓丹屬(<i>Lantana</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
圓葉椒草	椒草屬(<i>Peperomia</i>)	胡椒科(Piperaceae)
口紅花	芒毛苣苔屬(<i>Aeschynanthus</i>)	苦苣苔科(Gesneriaceae)
毛萼口紅花	芒毛苣苔屬(<i>Aeschynanthus</i>)	苦苣苔科(Gesneriaceae)
辣椒	辣椒屬(<i>Capsicum</i>)	茄科(Solanaceae)
瑪瑙珠	茄屬(<i>Solanum</i>)	茄科(Solanaceae)
蘋果茄(紫光茄)	茄屬(<i>Solanum</i>)	茄科(Solanaceae)
矮牽牛	矮牽牛屬(<i>Petunia</i>)	茄科(Solanaceae)
朝天椒	辣椒屬(<i>Capsicum</i>)	茄科(Solanaceae)
左手香	刺蕊草屬(<i>Pogostemon</i>)	唇形花科(Labiatae)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表 (續表 4)

植物種類	屬	科
九層塔	零陵香屬(<i>Ocimum</i>)	唇形花科(Labiatae)
彩葉草	鞘蕊花屬(<i>Coleus</i>)	唇形花科(Lamiaceae)
隨意草	囊萼花屬(<i>Physostegia</i>)	唇形花科(Lamiaceae)
一串紅	鼠尾草屬(<i>Salvia</i>)	唇形科(Labiatae)
野牡丹	野牡丹屬(<i>Melastoma</i>)	野牡丹科 (Melastomataceae)
矮仙丹	仙丹花屬(<i>Ixora</i>)	茜草科(Rubiaceae)
咖啡	咖啡屬(<i>Coffea</i>)	茜草科(Rubiaceae)
繁星花	繁星花屬(<i>Pentas</i>)	茜草科(Rubiaceae)
茶樹	山茶屬(<i>Camellia</i>)	茶科 (Theaceae)
茶花	山茶屬(<i>Camellia</i>)	茶科(Theaceae)
唐印	伽藍菜屬 (<i>Kalanchoe</i>)	景天科(Crassulaceae)
落地生根	落地生根屬(<i>Bryophyllum</i>)	景天科(Crassulaceae)
觀音棕竹	棕竹屬(<i>Rhapis</i>)	棕櫚科(Arecaceae)
羅比親王海棗	海棗屬(<i>Phoenix</i>)	棕櫚科(Arecaceae)
扁葉蒲葵	蒲葵屬(<i>Livistona</i>)	棕櫚科(Arecaceae)
黃椰子	黃椰子屬(<i>Chrysalidocarpus</i>)	棕櫚科(Palmae)
孔雀椰子	孔雀椰子屬(<i>Caryota</i>)	棕櫚科(Palmae)
無患子	無患子屬(<i>Sapindus</i>)	無患子科(Sapindaceae)
台灣欒樹	欒樹屬(<i>Koelreuteria</i>)	無患子科(Sapindaceae)
木瓜	番木瓜屬(<i>Carica</i>)	番木瓜科(Caricaceae)
釋迦	番荔枝屬(<i>Annona</i>)	番荔枝科(Annonaceae)
煮飯花(紫茉莉)	紫茉莉屬(<i>Mirabilis</i>)	紫茉莉科(Nyctaginaceae)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表 (續表 5)

植物種類	屬	科
紫雲藤	非洲凌霄屬(<i>Podranea</i>)	紫葳科(Bignoniaceae)
炮仗花	炮仗花屬(<i>Pyrostegia</i>)	紫葳科(Bignoniaceae)
腎蕨	腎蕨屬(<i>Nephrolepis</i>)	腎蕨科(Nephrolepidaceae)
楊桃	五斂子屬(<i>Averrhoa</i>)	酢漿草科(Oxalidaceae)
紫花酢醬草	酢漿草屬(<i>Oxalis</i>)	酢漿草科(Oxalidaceae)
金英	金英樹屬(<i>Thryallis</i>)	黃耨花科(Malpighiaceae)
紅龍草	蓮子草屬(<i>Alternanthera</i>)	莧科(Amaranthaceae)
垂柳	柳屬(<i>Salix</i>)	楊柳科(Salicaceae)
香椿	香椿屬(<i>Toona</i>)	楝科(Meliaceae)
黃鐘花	洋凌霄屬(<i>Tecoma</i>)	紫葳科(Bignoniaceae)
高士佛澤蘭	澤蘭屬(<i>Eupatorium</i>)	菊科(Asteraceae)
情人菊	木茼蒿屬(<i>Argyranthemum</i>)	菊科(Compositae)
菊花	菊屬(<i>Chrysanthemum</i>)	菊科(Compositae)
瑪格麗特	菊屬(<i>Chrysanthemum</i>)	菊科(Compositae)
藍冠菊 (菲律賓鈕扣藤)	鈕扣花屬(<i>Centratherum</i>)	菊科(Compositae)
孔雀草	萬壽菊屬(<i>Tagetes</i>)	菊科(Compositae)
傅氏鳳尾蕨	鳳尾蕨屬(<i>Pteris</i>)	鳳尾蕨科(Pteridaceac)
鳳梨	鳳梨屬(<i>Ananas</i>)	鳳梨科(Bromeliaceae)
巴西鳶尾	馬蝶花屬(<i>Neomarica</i>)	鳶尾科(Iridaceae)
射干	鳶尾屬(<i>Belamcanda</i>)	鳶尾科(Iridaceae)
藍星花	土丁桂屬(<i>Evolvulus</i>)	旋花科(Convulvaceae)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表 (續表 6)

植物種類	屬	科
芒果	芒果屬(<i>Mangifera</i>)	漆樹科(<i>Anacardiaceae</i>)
酪梨	楨楠屬(<i>Persea</i>)	樟科(<i>Lauraceae</i>)
樟樹	樟屬(<i>Cinnamomum</i>)	樟科(<i>Lauraceae</i>)
紫葵	木槿屬(<i>Hibiscus</i>)	錦葵科(<i>Malvaceae</i>)
朱槿	木槿屬(<i>Hibiscus</i>)	錦葵科(<i>Malvaceae</i> or Mallow family)
蜀葵	蜀葵屬(<i>Althaea</i>)	錦葵科(<i>Malvaceae</i>)
怡心草	白斑跖草屬(<i>Tripogandra</i>)	鴨跖草科(<i>Commelinaceae</i>)
紫背鴨跖草	吊竹草屬(<i>Zebrina</i>)	鴨跖草科(<i>Commelinaceae</i>)
紫錦草	紫錦草屬(<i>Setcreasea</i>)	鴨跖草科(<i>Commelinaceae</i>)
朱蕉	朱蕉屬(<i>Cordyline</i>)	龍舌蘭科(<i>Agavaceae</i>)
虎尾蘭	虎尾蘭屬(<i>Sansevieria</i>)	龍舌蘭科(<i>Agavaceae</i>)
矮性虎尾蘭	虎尾蘭屬(<i>Sansevieria</i>)	龍舌蘭科(<i>Agavaceae</i>)
鑲邊虎尾蘭	虎尾蘭屬(<i>Sansevieria</i>)	龍舌蘭科(<i>Agavaceae</i>)
銀線竹蕉	虎斑木屬(<i>Dracaena</i>)	龍舌蘭科(<i>Agavaceae</i>)
巴西鐵樹 (香龍血樹)	虎斑木屬(<i>Dracaena</i>)	龍舌蘭科(<i>Agavaceae</i>)
頭花蓼	頭花蓼屬(<i>polygonum</i>)	蓼科(<i>Polygonaceae</i>)
大花蘆莉	蘆莉草屬(<i>Ruellia</i>)	爵床科(<i>Acanthaceae</i>)

表 4-2 大成國中陸生植物分類表 (續表 7)

植物種類	屬	科
假立鶴花	山牽牛屬(<i>Thunbergia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
媽紅蔓	媽紅蔓屬(<i>Hypoestes</i>)	爵床科(Acanthaceae)
活力葉(赤道櫻草)	十萬錯屬(<i>Asystasia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
大鄧伯	鄧伯花屬(<i>Thunbergia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
立鶴花	鄧伯花屬(<i>Thunbergia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
翠蘆莉	蘆莉草屬(<i>Ruellia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
矮性翠蘆莉	蘆莉草屬(<i>Ruellia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
嬰兒淚	冷水花屬(<i>Pilea</i>)	蕁麻科(Urticaceae)
錢幣草	天胡荽屬(<i>Hydrocotyle</i>)	繖形花科(Umbelliferae)
野薑花	蝴蝶薑屬(<i>Hedychium</i>)	薑科(Zingiberaceae)
厚葉石斑木	石斑木屬(<i>Rhaphiolepis</i>)	薔薇科(Rosaceae)
草莓	草莓屬(<i>Fragaria</i>)	薔薇科(Rosaceae)
山櫻花	梅屬(<i>Prunus</i>)	薔薇科(Rosaceae)
玫瑰	薔薇屬(<i>Rosa</i>)	薔薇科(Rosaceae)
月季	薔薇屬(<i>Rosa</i>)	薔薇科(Rosaceae)
竹柏	竹柏屬(<i>Nageia</i>)	羅漢松科(Podocarpaceae)
山蘇	鐵角蕨屬(<i>Asplenium</i>)	鐵角蕨科(Aspleniaceae)
香林投	露兜樹屬(<i>Pandanus</i>)	露兜樹科(Pandanaceae)
艷紫荊	羊蹄甲屬(<i>Bauhinia</i>)	蘇木科(Caesalpinaceae)
蝴蝶蘭	蝴蝶蘭屬(<i>Phalaenopsis</i>)	蘭科(Orchidaceae)
毬蘭	毬蘭屬(<i>Hoya</i>)	蘿藦科(Asclepiadaceae)

表 4-3 大成國中水生植物分類表

植物種類	屬	科
圓葉節節菜	水豬母乳屬(<i>Rotala</i>)	千屈菜科(Lythraceae)
粉綠狐尾藻	聚藻屬(<i>Myriophyllum</i>)	小二仙草科 (Haloragaceae)
菖蒲	菖蒲屬(<i>Acorus</i>)	天南星科(Araceae)
田蔥	田蔥屬(<i>Philydrum</i>)	田蔥科(Philydraceae)
筊白筍	菰屬(<i>Zizania</i>)	禾本科(Gramineae)
虎耳草	虎耳草屬(<i>Saxifraga</i>)	虎耳草科(Saxifragaceae)
布袋蓮	布袋蓮屬(<i>Eichhornia</i>)	雨久花科(Pontederiaceae)
風車草	風車草屬(<i>Graptopetalum</i>)	景天科(Grassytaceae)
荸薺	荸薺屬(<i>Eleocharis</i>)	莎草科(Cyperaceae)
華克拉莎	克拉莎屬(<i>Cladium</i>)	莎草科(Cyperaceae)
小紙莎	莎草屬(<i>Cyperus</i>)	莎草科(Cyperaceae)
三儉草	刺子莞屬(<i>Rhynchospora</i>)	莎草科(Cyperaceae)
人厭槐葉蘋	槐葉蘋屬(<i>Salvinia</i>)	槐葉蘋科(Salviniaceae)
光葉水菊	光冠菊屬(<i>Gymnocoronis</i>)	菊科(Asteraceae)
藍睡蓮	睡蓮屬(<i>Nymphae</i>)	睡蓮科(Nymphaeaceae)
日本萍蓬草	萍蓬草屬(<i>Nuphar</i>)	睡蓮科(Nymphaeaceae)
台灣萍蓬草	萍蓬草屬(<i>Nuphar</i>)	睡蓮科(Nymphaeaceae)
龍潭苔菜	苔菜屬(<i>Nymphoides</i>)	睡菜科(Menyanthaceae)
(唐) 鳶尾	鳶尾屬(<i>Iris</i>)	鳶尾科(Iridaceae)
燈心草	燈心草屬(<i>Juncus</i>)	燈心草科(Juncaceae)
印度苔菜	苔菜屬(<i>Nymphoides</i>)	龍膽科(Gentianaceae)

表 4-3 大成國中水生植物分類表（續表）

植物種類	屬	科
大花慈菇	慈菇屬(<i>Sagittaria</i>)	澤瀉科(<i>Alismataceae</i>)
野慈菇	慈菇屬(<i>Sagittaria</i>)	澤瀉科(<i>Alismataceae</i>)
窄葉澤瀉	澤瀉屬(<i>Alisma</i>)	澤瀉科(<i>Alismataceae</i>)
絨毛蓼	蓼屬(<i>Polygonum</i>)	蓼科(<i>Polygonaceae</i>)
荷花	蓮屬(<i>Nelumbo</i>)	蓮科(<i>Nelumbonaceae</i>)
大安水蓼衣	水蓼衣屬(<i>Hydrophila</i>)	爵床科(<i>Acanthaceae</i>)
異葉水蓼衣	水蓼衣屬(<i>Hydrophila</i>)	爵床科(<i>Acanthaceae</i>)
白花天胡荽	天胡荽屬(<i>Hydrocotyle</i>)	繖形科(<i>Umbelliferae</i>)

2. 建國國中校園植物分類

經實地拍攝、調查後，分辨建國國中的植物種類，共計有 62 科 114 屬 125 種；依生物分類階層分析，列出各種植物所分屬的科別與屬別，因為校園水生植物區已荒棄，僅記錄仍存活的荸薺，合列於建國植物分類表中，如表 4-4 所示。

表 4-4 建國國中植物分類表

植物種類	屬	科
小白菜	莖苔屬(<i>Brassica</i>)	十字花科(Cruciferae)
變葉木	變葉木屬(<i>Codiaeum</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
麒麟花	大戟屬(<i>Euphorbia</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
威氏鐵苋	鐵苋屬(<i>Acalypha</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
茄苳	重陽木屬(<i>Bischofia</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
油柑	葉下珠屬(<i>Phyllanthus</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
葉下珠	葉下珠屬(<i>Phyllanthus</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
廣東油桐	油桐屬(<i>Aleurites</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
密花五月茶	五月茶屬(<i>Antidesma</i>)	大戟科(Euphorbiaceae)
紫薇	紫薇屬(<i>Lagerstroemia</i>)	千屈菜科(Lytnraceae)
神秘果	神秘果屬(<i>Synsepalum</i>)	山欖科(Sapotaceae)
山柚	山柚屬(<i>Champereia</i>)	山柚科(Opiliaceae)
魚腥草	蕺菜屬(<i>Houttuynia</i>)	三白草科(Saururaceae)
馬拉巴栗	馬拉巴栗屬(<i>Pachira</i>)	木棉科(Bombacaceae)
木棉	木棉屬(<i>Bombax</i>)	木棉科(Bombacaceae)
含笑花	烏心石屬(<i>Michelia</i>)	木蘭科(Magnoliaceae)
桂花	木犀屬(<i>Osmanthus</i>)	木犀科(Oleaceae)
黛粉葉	黛粉葉屬(<i>Dieffenbachia</i>)	天南星科(Araceae)
姑婆芋	姑婆芋屬(<i>Alocasia</i>)	天南星科(Araceae)
合果芋	合果芋屬(<i>Syngonium</i>)	天南星科(Araceae)
黃金葛	長春芋屬(<i>Scindapsus</i>)	天南星科(Araceae)
粗肋草	粗肋草屬(<i>Aglaonema</i>)	天南星科(Araceae)
福祿桐	福祿桐屬(<i>Polyscias</i>)	五加科(Araliaceae)

表 4-4 建國國中植物分類表 (續表 1)

植物種類	屬	科
斑葉鵝掌藤	鴨腳木屬(<i>Schefflera</i>)	五加科(Araliaceae)
鳳凰竹	蓬萊竹屬(<i>Bambusa</i>)	禾本科(Poaceae)
仙茅	仙茅屬(<i>Curculigo</i>)	仙茅科(Hypoxidaceae)
火龍果	三角柱屬(<i>Hylocereus</i>)	仙人掌科(Cactaceae)
蘆薈	蘆薈屬(<i>Aloe</i>)	百合科(Liliaceae)
孤挺花	孤挺花屬(<i>Hippeastrum</i>)	百合科(Liliaceae)
吊蘭	掛蘭屬(<i>Chlorophytum</i>)	百合科(Liliaceae)
白紋草	掛蘭屬(<i>Chlorophytum</i>)	百合科(Liliaceae)
韭菜	蔥屬(<i>Allium</i>)	百合科(Liliaceae)
鳳凰木	鳳凰木屬(<i>Delonix</i>)	豆科(Leguminosea)
含羞草	含羞草屬(<i>Mimosa</i>)	豆科(Leguminosea)
杜鵑	杜鵑花屬(<i>Rhododendron</i>)	杜鵑花科(Ericaceae)
雞蛋花	緬梔屬(<i>Plumeria</i>)	夾竹桃科(Apocynaceae)
黑板樹	黑板樹屬(<i>Alstoni</i>)	夾竹桃科(Apocynaceae)
方莖金絲桃	金絲桃屬(<i>Hypericum</i>)	金絲桃科(Guttiferae)
小葉欖仁	欖仁屬(<i>Terminalia</i>)	使君子科(Combretaceae)
龍柏	圓柏屬(<i>Juniperus</i>)	柏科(Cupressaceae)
美人蕉	美人蕉屬(<i>Canna</i>)	美人蕉科(Cannaceae 曇華科)
大紅秋海棠	秋海棠屬(<i>Begonia</i>)	秋海棠科(Begoniaceae)
香蕉	芭蕉屬(<i>Musa</i>)	芭蕉科(Musaceae)
馬纓丹	馬纓丹屬(<i>Lantana</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)

表 4-4 建國國中植物分類表 (續表 2)

植物種類	屬	科
金露花	金露花屬(<i>Duranta</i>)	馬鞭草科(Verbenaceae)
松葉牡丹	馬齒莧屬(<i>Portulaca</i>)	馬齒莧科(Portulacaceae)
白千層	白千層屬(<i>Melaleuca</i>)	桃金娘科(Myrtaceae)
芭樂	番石榴屬(<i>Psidium</i>)	桃金娘科(Myrtaceae)
樹葡萄	嘉寶果屬(<i>Myrciana</i>)	桃金娘科(Myrtaceae)
蓮霧	赤楠屬(<i>Syzygium</i>)	桃金娘科(Myrtaceae)
波羅蜜	波羅蜜屬(<i>Artocarpus</i>)	桑科(Moraceae)
構樹	構樹屬(<i>Broussonetia</i>)	桑科(Moraceae)
黃金榕	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
正榕	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
菩提	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
印度橡膠	榕屬(<i>Ficus</i>)	桑科(Moraceae)
小葉桑	桑屬(<i>Morus</i>)	桑科(Moraceae)
葡萄柚	柑橘屬(<i>Citrus</i>)	芸香科(Rutaceae)
白柚	柑橘屬(<i>Citrus</i>)	芸香科(Rutaceae)
檸檬	柑橘屬(<i>Citrus</i>)	芸香科(Rutaceae)
柳丁	柑橘屬(<i>Citrus</i>)	芸香科(Rutaceae)
金桔	金柑屬(<i>Fortunella</i>)	芸香科(Rutaceae)
芸香	芸香屬(<i>Ruta</i>)	芸香科(Rutaceae)
辣椒	辣椒屬(<i>Capsicum</i>)	茄科(Solanaceae)
蕃茄	番茄屬(<i>Lycopersicon</i>)	茄科(Solanaceae)
鼠尾草	鼠尾草屬(<i>Salvia</i>)	唇形科(Lamiaceae)
九層塔	零陵香屬(<i>Ocimum</i>)	唇形花科(Labiatae)

表 4-4 建國國中植物分類表 (續表 3)

植物種類	屬	科
迷迭香	迷迭香屬(<i>Rosmarinus</i>)	唇形花科(Lamiaceae)
彩葉草	鞘蕊花屬(<i>Coleus</i>)	唇形花科(Lamiaceae)
珊瑚珠	珊瑚珠屬(<i>Rivina</i>)	商陸科(Phytolaccaceae)
木瓜	番木瓜屬(<i>Carica</i>)	番木瓜科(Caricaceae)
釋迦	番荔枝屬(<i>Annona</i>)	番荔枝科(Annonaceae)
青剛櫟	桐屬(<i>Cyclobalanopsis</i>)	殼斗科(Fagaceae)
長壽花	燈籠草屬(<i>Kalanchoe</i>)	景天科(Crassulaceae)
落地生根	落地生根屬(<i>Bryophyllum</i>)	景天科(Crassulaceae)
六月雪	六月雪屬(<i>Serissa</i>)	茜草科(Rubiaceae)
梔子花	黃梔子屬(<i>Gardenia</i>)	茜草科(Rubiaceae)
矮黃仙丹	仙丹花屬(<i>Ixora</i>)	茜草科(Rubiaceae)
矮仙丹	仙丹花屬(<i>Ixora</i>)	茜草科(Rubiaceae)
腎蕨	腎蕨屬(<i>Nephrolepis</i>)	腎蕨科(Nephrolepidaceae)
酢醬草	酢醬草屬(<i>Oxalis</i>)	酢醬草科(Oxalidaceae)
大王椰子	大王椰子屬(<i>Roystonea</i>)	棕櫚科(Palmae)
羅比親王海棗	海棗屬(<i>Phoenix</i>)	棕櫚科(Arecaceae)
黃椰子	黃椰子屬(<i>Chrysalidocarpus</i>)	棕櫚科(Palmae)
可可椰子	可可椰子屬(<i>Cocos</i>)	棕櫚科(Palmae)
孔雀椰子	孔雀椰子屬(<i>Caryota</i>)	棕櫚科(Palmae)
棍棒椰子	酒瓶椰子屬(<i>Hyophorbe</i>)	棕櫚科(Palmae)
樹蘭	樹蘭屬(<i>Aglaia</i>)	楝科(Meliaceae)
香椿	香椿屬(<i>Toona</i>)	楝科(Meliaceae)
荸薺	荸薺屬(<i>Eleocharis</i>)	莎草科(Cyperaceae)

表 4-4 建國國中植物分類表 (續表 4)

植物種類	屬	科
朴樹	朴屬(<i>Celtis</i>)	榆科(Ulmaceae)
山黃麻	山黃麻屬(<i>Trema</i>)	榆科(Ulmaceae)
蟛蜞菊	蟛蜞菊屬(<i>Wedelia</i>)	菊科(Compositae)
菊	菊屬(<i>Chrysanthemum</i>)	菊科(Compositae)
昭和草	昭和草屬(<i>Crassocephalum</i>)	菊科(Compositae)
紅鳳菜	三七草屬(<i>Gynura</i>)	菊科(Compositae)
芳香萬壽菊	萬壽菊屬(<i>Tagetes</i>)	菊科(Compositae)
九重葛	九重葛屬(<i>Bougainvillea</i>)	紫茉莉科(Nyctaginaceae)
巴西鳶尾	馬蝶花屬(<i>Neomarica</i>)	鳶尾科(Iridaceae)
芒果	芒果屬(<i>Mangifera</i>)	漆樹科(Anacardiaceae)
樟樹	樟屬(<i>Cinnamomum</i>)	樟科(Lauraceae)
瓊麻	龍舌蘭屬(<i>Agave</i>)	龍舌蘭科(Agavaceae)
五彩千年木	虎斑木屬(<i>Dracaena</i>)	龍舌蘭科(Agavaceae)
巴西鐵樹	虎斑木屬(<i>Dracaena</i>)	龍舌蘭科(Agavaceae)
虎尾蘭	虎尾蘭屬(<i>Sansevieria</i>)	龍舌蘭科(Agavaceae)
朱蕉	朱蕉屬(<i>Cordyline</i>)	龍舌蘭科(Agavaceae)
朱槿	木槿屬(<i>Hibiscus</i>)	錦葵科(Malvaceae or Mallow family)
紫背萬年青	蚌蘭屬(<i>Rhoeo</i>)	鴨跖草科(Commelinaceae)
紫背鴨跖草	吊竹草屬(<i>Zebrina</i>)	鴨跖草科(Commelinaceae)
立鶴花	鄧伯花屬(<i>Thunbergia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
翠蘆莉	蘆莉草屬(<i>Ruellia</i>)	爵床科(Acanthaceae)
白鶴靈芝	仙鶴花屬(<i>Rhinacanthus</i>)	爵床科(Acanthaceae)

表 4-4 建國國中植物分類表 (續表 5)

植物種類	屬	科
筆筒樹	杪羅屬(<i>Cyathea</i>)	杪羅科(<i>Cyatheaceae</i>)
月桃	月桃屬(<i>Alpinia</i>)	薑科(<i>Zingiberaceae</i>)
枇杷	枇杷屬(<i>Eriobotrya</i>)	薔薇科(<i>Rosaceae</i>)
梅樹	梅屬(<i>Prunus</i>)	薔薇科(<i>Rosaceae</i>)
山櫻花	梅屬(<i>Prunus</i>)	薔薇科(<i>Rosaceae</i>)
玫瑰	薔薇屬(<i>Rosa</i>)	薔薇科(<i>Rosaceae</i>)
蘭嶼羅漢松	羅漢松屬(<i>Podocarpus</i>)	羅漢松科(<i>Podocarpaceae</i>)
福木	福木屬(<i>Garcinia</i>)	藤黃科(<i>Clusiaceae</i>)
山蘇	鐵角蕨屬(<i>Asplenium</i>)	鐵角蕨科(<i>Aspleniaceae</i>)
阿勃勒	決明屬(<i>Cassia</i>)	蘇木科(<i>Caesalpiniaceae</i>)
艷紫荊	羊蹄甲屬(<i>Bauhinia</i>)	蘇木科(<i>Caesalpiniaceae</i>)
蘇鐵	蘇鐵屬(<i>Cycas</i>)	蘇鐵科(<i>Cycadaceae</i>)
蝴蝶蘭	蝴蝶蘭屬(<i>Phalaenopsis</i>)	蘭科(<i>Orchidaceae</i>)

4.3.2 兩校校園植物產地分析

以往學校栽植校園植物常以容易生長、成長快速或花形、葉形美觀的植物作為選擇首要考量，此考量結果，導致校園中充斥著外來種，原生種卻寥寥無幾。

估計外來種的種數約和台灣原生種種數同為四千種 (行政院農業委員會水土保持局，2011)。由於許多外來種的生態地位與台灣部分原生種的生態地位相當，且沒有天敵抑制，可能取代台灣原生種，而佔據優勢地位。雖然並非所有外來種都會成功拓展繁殖地域，但成功入侵的外來植物種，因為其高繁殖力與散布力，卻會在新地點迅速擴展生活空間。

特有種因具有自己特殊的生存方式，因此在其生存的生態系扮演著關鍵物種的角色，一旦受到威脅，將導致生態系的不穩定。本討論綜合大成國中與建國國中的植物種類，依其原產地，重複的植物則不贅述，整理成陸生植物與水生植物，分述如下：

1. 大成國中與建國國中陸生植物

桃園市兩所國中的陸生植物種類共計有原生種 23 種，其中特有種僅有 2 種，外來種則高達 212 種，兩校皆有栽植的植物共計 54 種，其中 5 種為原生種，如表 4-5 所示。

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
鳳凰木			V	大成、建國
夏堇			V	大成
玫瑰			V	大成、建國
天使花			V	大成
金露花			V	大成、建國
錢幣草			V	大成
菊花			V	大成、建國
炮仗花			V	大成
翠蘆莉			V	大成、建國
繡球花			V	大成
煮飯花(紫茉莉)			V	大成
繁星花			V	大成
藍星花			V	大成
金桔			V	大成、建國
木瓜			V	大成、建國
朝天椒			V	大成
黃金寶玉黛粉葉			V	大成
金玉蘭			V	大成
馬纓丹			V	大成、建國
彩葉草			V	大成、建國
吊蘭			V	大成、建國
左手香			V	大成
龍吐珠			V	大成

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 1）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
九層塔			V	大成、建國
瑪格麗特			V	大成
大鄧伯			V	大成
含笑花			V	大成、建國
蕾絲金露花			V	大成
黃椰子			V	大成、建國
台灣欒樹	V	V		大成
朱蕉			V	大成、建國
瑪瑙珠			V	大成
南天竹			V	大成
朱槿			V	大成、建國
紫薇			V	大成、建國
聖誕紅			V	大成
常春藤			V	大成
斑葉鵝掌藤			V	大成、建國
隨意草			V	大成
小葉馬纓丹			V	大成
馬拉巴栗			V	大成、建國
紫錦草			V	大成
立鶴花			V	大成、建國
蝴蝶蘭			V	大成、建國
木麻黃			V	大成
酪梨			V	大成

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 2）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
香蕉			V	大成、建國
楊桃			V	大成
山櫻花			V	大成、建國
扁葉蒲葵			V	大成
正榕	V			大成、建國
小葉欖仁			V	大成、建國
血桐	V			大成
黃金葛			V	大成、建國
大金星蕨			V	大成
傅氏鳳尾蕨			V	大成
銀線竹蕉			V	大成
觀音棕竹			V	大成
三角柱仙人掌			V	大成
唐印			V	大成
山蘇	V			大成、建國
頭花蓼			V	大成
巴西鐵樹(香龍血樹)			V	大成、建國
黃鐘花			V	大成
海豚花			V	大成
合果芋			V	大成、建國
美人蕉			V	大成、建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 3）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
大青			V	大成
大紅秋海棠			V	大成、建國
長春花			V	大成
虎尾蘭			V	大成、建國
艷紫荊			V	大成、建國
厚葉石斑木	V			大成
金英			V	大成
雙輪瓜			V	大成
琴葉蔓綠絨			V	大成
樟樹	V			大成、建國
大花蘆莉			V	大成
蘋果茄(紫光茄)			V	大成
金錢樹 (雪鐵芋、澤米芋)			V	大成
曇花			V	大成
圓葉椒草			V	大成
矮仙丹			V	大成、建國
窗孔龜背芋			V	大成
黃金串錢柳			V	大成
杜鵑			V	大成、建國
矮性虎尾蘭			V	大成
黃金榕			V	大成、建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 4）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
釋迦			V	大成、建國
垂柳			V	大成
芒果			V	大成、建國
巴西橡膠			V	大成
矮性翠蘆莉			V	大成
龍柏			V	大成、建國
巴西鳶尾			V	大成、建國
茶花	亦有			大成
軟枝黃蟬			V	大成
亞馬遜百合			V	大成
毬蘭			V	大成
白紋草			V	大成、建國
桔梗			V	大成
茶樹			V	大成
厚葉榕			V	大成
野薑花			V	大成
咖啡			V	大成
紫花酢醬草			V	大成
鑲邊虎尾蘭			V	大成
印度橡膠樹			V	大成、建國
竹柏			V	大成
茉莉花			V	大成
紫背鴨跖草			V	大成、建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 5）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
月橘			V	大成
圓柏			V	大成
羅比親王海棗			V	大成、建國
鵝掌藤	V			大成
孔雀椰子			V	大成、建國
變葉木			V	大成、建國
白鶴芋			V	大成
腎蕨			V	大成、建國
羽葉福祿桐			V	大成
姑婆芋	V			大成、建國
鳳梨			V	大成
蜀葵			V	大成
辣椒			V	大成、建國
草莓			V	大成
五蕊油柑			V	大成
松葉牡丹			V	大成、建國
嫣紅蔓			V	大成
秋海棠			V	大成、建國
藍冠菊(菲律賓鈕扣藤)			V	大成
活力葉(赤道櫻草)			V	大成
落地生根			V	大成、建國
香芭樂			V	大成

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 6）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
無患子	V			大成
紫芋			V	大成
月季			V	大成
高士佛澤蘭	V			大成
假人參			V	大成
香椿			V	大成、建國
香林投			V	大成
香水檸檬			V	大成
麒麟花			V	大成、建國
情人菊			V	大成
紫雲藤			V	大成
一串紅			V	大成
百合花			V	大成
假立鶴花			V	大成
紅萼龍吐珠			V	大成
蓮蕉			V	大成
黃蓮蕉			V	大成
射干			V	大成
紫葵			V	大成
口紅花			V	大成
毛萼口紅花			V	大成
怡心草			V	大成
木棉			V	大成、建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 7）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
拎樹藤	V			大成
長穗木			V	大成
嬰兒淚			V	大成
矮牽牛			V	大成
煙火花			V	大成
紅龍草			V	大成
孔雀草			V	大成
野牡丹			V	大成
白千層			V	建國
蘇鐵			V	建國
六月雪			V	建國
菩提			V	建國
桂花			V	建國
昭和草			V	建國
黛粉葉			V	建國
大王椰子			V	建國
紫背萬年青			V	建國
韭菜			V	建國
小白菜			V	建國
構樹	V			建國
小葉桑	V			建國
蕃茄			V	建國
仙茅			V	建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 8）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
白柚			V	建國
樹蘭			V	建國
廣東油桐			V	建國
五彩千年木			V	建國
棍棒椰子			V	建國
福祿桐			V	建國
珊瑚珠			V	建國
枇杷			V	建國
梔子花			V	建國
矮黃仙丹			V	建國
黑板樹			V	建國
九重葛			V	建國
蘭嶼羅漢松	V			建國
澎湖菊	V			建國
福木			V	建國
孤挺花			V	建國
威氏鐵莧			V	建國
油柑			V	建國
葉下珠	V			建國
長壽花			V	建國
酢醬草	V			建國
粗肋草			V	建國
方莖金絲桃	V	V		建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 9）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
鼠尾草			V	建國
茄苳	V			建國
朴樹	V			建國
白鶴靈芝			V	建國
可可椰子			V	建國
含羞草			V	建國
魚腥草			V	建國
芳香萬壽菊			V	建國
迷迭香			V	建國
芸香			V	建國
芭樂			V	建國
葡萄柚			V	建國
鳳凰竹			V	建國
幸運竹			V	建國
筆筒樹			V	建國
檸檬			V	建國
柳丁			V	建國
蘆薈			V	建國
山柚			V	建國
紅鳳菜			V	建國
青剛櫟			V	建國
月桃			V	建國
蓮霧			V	建國

表 4-5 大成國中與建國國中陸生植物產地（續表 10）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
火龍果			V	建國
山黃麻	V			建國
瓊麻			V	建國
波羅蜜			V	建國
樹葡萄			V	建國
神秘果			V	建國
阿勃勒			V	建國
雞蛋花			V	建國
密花五月茶	V			建國
梅樹			V	建國
合計	23 種	2 種	212 種	

而校園植物的選用，應秉持以下原則：(蔡厚男，2009)

為維護在地自然基因庫，維持健康生態系，應以適合當地的原生種為綠化首選；達成節能儲碳的環境效益，應選擇光合作用旺盛、生長力強、綠蔭效果佳的喬木，空曠處更應依以上二點做妥善綠化。植栽配置應配合分區目的，選用引導、造景、綠蔭、緩衝、教育...等植栽；為降低維護管理人力、資源，應採用耐旱、耐風、低維護管理...等特色的植物種類。

經整理分析，桃園市兩所學校皆有栽種的外來種而言，選擇栽種的原因分述如下：

- (1) 觀賞用：或為觀花，或為觀葉，或為樹型優美；包括鳳凰木、菊花、彩葉草、黃椰子、朱蕉、紫薇、蝴蝶蘭、立鶴花、黃金葛、巴西鐵樹、合果芋、美人蕉、大紅秋海棠、虎尾蘭、艷紫荊、矮

仙丹、杜鵑、巴西鳶尾、白紋草、印度橡膠樹、紫背鴨跖草、羅比親王海棗、孔雀椰子、變葉木、松葉牡丹、秋海棠、落地生根、麒麟花、木棉。

- (2) 食用：或為食果，或用於料理調味；包括金桔、木瓜、九層塔、香蕉、釋迦、芒果、辣椒、香椿。
- (3) 誘蝶植物：或為花期長，或為蜜源充足，為蝴蝶或蜜蜂的蜜源植物或蝴蝶幼蟲食草，包括翠蘆荊、含笑花。
- (4) 喜好潮濕環境：北部氣候較中南部潮濕，適合栽植包括斑葉鵝掌藤、蝴蝶蘭、黃金葛、黃金榕、白紋草、落地生根、腎蕨。
- (5) 喜好高溫環境：現今北部夏季氣溫亦偏高，包括斑葉鵝掌藤、黃金榕、白紋草、松葉牡丹。
- (6) 喜好溫暖環境：全台平地皆屬溫暖環境，包括蝴蝶蘭、大紅秋海棠、矮仙丹。
- (7) 生性強健：包括馬纓丹、斑葉鵝掌藤、巴西鐵樹、虎尾蘭、矮仙丹、白紋草。
- (8) 萌芽力強，耐修剪：包括金露花、朱槿、黃金榕。
- (9) 綠籬植物：包括金露花、朱槿、立鶴花、虎尾蘭、矮仙丹、黃金榕、麒麟花。
- (10) 日照充足生長佳：校園中部分區域長年日照充足，適合栽種擁有此特性的植物，包括金露花、馬纓丹、蝴蝶蘭、矮仙丹、變葉木。
- (11) 耐陰：校園中部分區域長年較陰暗，適合栽種擁有此特性的植物，包括馬拉巴栗、黃金葛、大紅秋海棠、虎尾蘭、腎蕨。
- (12) 對日照強弱適應力強：包括斑葉鵝掌藤、巴西鳶尾。
- (13) 抗空氣污染力強：特別在市區的學校，周圍交通複雜，適合栽種包括黃金榕、虎尾蘭。

- (14)淨化空氣能力強：吊蘭。
- (15)綠蔭植物：小葉欖仁，全台廣植。
- (16)抗病蟲害：包括巴西鐵樹、黃金榕。
- (17)耐旱：包括斑葉鵝掌藤、白紋草、松葉牡丹、麒麟花。
- (18)耐風：特別在冬季東北季風來襲時，仍能生長良好，如黃金榕。
- (19)作為行道樹：包括黃金榕、芒果、木棉、鳳凰木。
- (20)耐寒耐熱：巴西鐵樹。
- (21)栽種容易：包括矮仙丹、巴西鳶尾。
- (22)生長迅速：香椿。
- (23)自生能力強：包括腎蕨、落地生根。

關於兩所學校所栽植陸生的原生種與特有種植物特徵，分述如下：(陳文彬，2015；呂福原等，1997；呂福原等，1998；呂福原等，1999；呂福原等，2000；呂福原等，2001)

- (1) **血桐**：枝條折斷處，樹液氧化後，會變成紅色，似流血，故稱之。葉鈍形，基部圓，先端尖，掌狀脈八至十二枚。
- (2) **山蘇**：又稱「鳥巢蕨」，基部常堆積其他植物的葉片，狀似鳥巢，故稱之。屬於蕨類，簇生葉為闊披針形，全緣略呈波浪形；線狀的孢子囊堆分布在中肋和葉緣間。
- (3) **厚葉石斑木**：灰白色的幼枝光滑，老枝則有裂痕。倒卵形的葉片厚，先端鋸齒緣，幼葉具紅褐色或白色絨毛，上表面具褐色斑點，背面具石斑魚般的紋路，故名。白色花五瓣，成熟核果為紫黑色。
- (4) **樟樹**：幼株樹皮光滑，成株的樹皮則具縱向條狀深溝裂痕，植株有濃厚樟腦氣味。葉緣微呈波浪狀，漿果球形，成熟呈紫黑色，直徑約七公分。

- (5) **鵝掌藤**：掌狀複葉呈長橢圓形，全緣革質，側脈五至六對，球形漿果成熟時呈黃紅色。日照足夠時，葉呈亮綠色，反之則呈暗綠色。
- (6) **無患子**：偶數羽狀複葉，小葉片披針形或鐮刀形，兩面光滑，側脈十一至十三對。橘黃色橢圓核果直徑約 1.5 公分，內含一顆黑色堅硬球形種子，果皮可用來洗衣服或頭髮。
- (7) **高士佛澤蘭**：三角狀卵形的葉，葉緣鋸齒狀，比田代氏澤蘭的葉厚，花期長且蜜源充足。
- (8) **蘭嶼羅漢松**：樹枝短而開展，葉線狀披針形，葉尖圓形，革質光滑，中肋明顯隆起，橢圓形的種子成熟時呈暗藍色。因早年棲地被破壞數量銳減，目前屬於「瀕臨絕滅」植物。
- (9) **蟛蜞菊**：是青草茶的重要原料。葉緣具疏粗齒，稀疏披短糙毛；黃色舌狀花，頂端有二至三深裂。
- (10) **葉下珠**：葉長橢圓形，兩排鱗葉著生於小枝旁。小圓球狀的果實長在葉片下枝條，故名。
- (11) **酢醬草**：倒心形的三出複葉，黃色腋生花，全年皆可見其開花。晚上小葉下垂，稱「睡眠運動」。
- (12) **茄苳**：又稱「重陽木」。老幹常有瘤狀突起，紅褐色樹皮，層狀剝落，小枝光滑。三出複葉，鈍鋸齒緣，新葉紅色。球形漿果，直徑約一公分，成熟時褐色，內含三至四顆種子。
- (13) **朴樹**：葉的側脈三至五對，葉脈下表面明顯隆起。花無花瓣，四枚萼片，雄蕊四枚，雌蕊的子房光滑，核果紅褐色。
- (14) **山黃麻**：老樹幹的樹皮具有顆粒鱗片狀的突起，葉側脈四至六對，腋生花，雄花具淡綠色披毛五枚萼片，不具花瓣，雄蕊五枚，花藥兩室；雌花具淡綠色五枚萼片，不具花瓣，子房光滑卵形，

柱頭披白色柔毛二叉。卵形光滑核果，直徑約三公分，成熟時呈黑褐色。

- (15)構樹：葉基部鈍或心形，葉尖銳尖，葉緣鋸齒狀，常三至五裂，短柔毛下表面。
- (16)正榕：具白色乳汁，地面常見交錯縱橫的樹根，氣生根垂降至地表時會長成支持根。葉革質，兩面光滑。
- (17)小葉桑：葉闊卵形，葉尖銳尖，葉形具二至五深裂，上表面粗糙，下表面披軟毛近平滑。花雌雄異株，無花瓣，雌蕊子房卵圓形。瘦果組成的聚生果，成熟時紅色轉呈紫黑色。
- (18)密花五月茶：全株光滑，葉披針形或倒披針形橢圓，側脈五至七對。核果橢圓形，約六公分，成熟時紅色轉為黑色。
- (19)姑婆芋：肉質地上莖，葉闊卵形，葉基部箭形心狀，側脈九至十二對。果實為漿果，成熟時鮮紅色。根莖有毒，不可食用。
- (20)拎樹藤：莖節上生根，常見攀附樹幹。葉基部羽狀裂，裂片呈鐮刀形或窄披針形。橘紅色漿果呈橢圓形，直徑約五公分。

於本研究中桃園市兩所學校校園中陸生的原生種植物而言，常綠闊葉林中，樟樹適合生長於潮濕的北部，山蘇則常片利共生於喬木上，姑婆芋喜陰濕環境，常分布於林下，亦是良好的庭園造景植栽，正榕、血桐耐旱，不論乾季、雨季，皆能生長良好；夏雨型氣候的主要林型為半落葉林，如屬全台分布的無患子、朴樹、山黃麻，全台平地皆可生長的構樹，北部仍能適應的山櫻花；台灣冬季盛行東北季風，因此北部特有厚葉石斑木，以耐冬季強風吹襲；茄苳喜陰濕環境，恰適於北部氣候，且壽命長、樹型優美；鵝掌藤葉型翠綠可愛，又耐陰；高士佛澤蘭花期長，蜜源充足，是多種蝴蝶與蜜蜂的蜜源植物與幼蟲食草；拎樹藤屬於野生植物，低海拔的樹幹上易見其自生；葉下珠、酢醬草屬於野生植物，

台灣全境皆易見；小葉桑在台灣中低海拔皆可生長；蘭嶼羅漢松原產於蘭嶼，但現人工繁殖供觀賞多；蟛蜞菊廣布於熱帶與亞熱帶，台灣各地常見群生；茄苳多分布於潮濕處，且壽命長；朴樹堅韌抗風，亦是良好的綠蔭樹；山黃麻生長快速；密花五月茶產於台灣中北部。

本研究中桃園市兩所學校校園中同時為原生種與特有種的陸生植物而言，方莖金絲桃主要生長於台灣低海拔山地，為學校教師特意栽種；台灣欒樹全台皆有分布，且強健耐旱，抗風防污染。

2. 大成國中與建國國中水生植物

桃園市兩所國中的水生植物種類共計有原生種 8 種，其中特有種有 4 種，外來種則有 22 種，如表 4-6 所示。

水生植物僅大成國中有生態池，雖然兩所學校皆有水生植物區，但建國國中的水生植物區已荒棄，僅剩荸薺存活；大成國中因前幾年特地請有田中博士之稱的吳聲昱先生親自到校設計生態池，同時定期照料生態池與水生植物區，使水生植蓬勃發展。但吳先生未到校時，校園人力清理雜草時，卻因無法分辨雜草與水生植物，而分別二度剷除了大安水蓑衣與絨毛蓼。

由於一般人多對陸生植物有粗略認識，水生植物卻不甚了解，因此，水生植物的管理，更需要專人設法維護。而探討了前人文獻，亦發現高中職以下各級學校校園中水生植物區或生態池並不常見，各校多重視陸生植物的經營，卻忽略了水生植物，可能與校方安全性的考量有關。但水生植物亦是生態系重要的一環，大眾常見台灣淡水生態系許多水生植物，卻不清楚其名稱、特徵或用途。若能在安全的前提之下，適度建立水生植物專區，將能提升大眾的水生植物常識，為校園注入一股靜謐的力量，同時為穩定生態系盡一份心力。

表 4-6 大成國中與建國國中水生植物產地

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
白花天胡荽			V	大成
三儉草			V	大成
光葉水菊			V	大成
(唐) 鳶尾			V	大成
荷花			V	大成
大安水蓼衣	V	V		大成
日本萍蓬草			V	大成
風車草			V	大成
菖蒲			V	大成
台灣萍蓬草	V	V		大成
布袋蓮			V	大成
藍睡蓮			V	大成
小紙莎			V	大成
絨毛蓼	V			大成
印度荖菜			V	大成
龍潭荖菜	V	V		大成
圓葉節節菜			V	大成
虎耳草			V	大成
田蔥	V			大成
窄葉澤瀉	V			大成
筴白筍			V	大成
粉綠狐尾藻			V	大成

表 4-6 大成國中與建國國中水生植物產地（續表）

植物種類	台灣原生種	特有種	外來種	栽植學校
原生芋			V	大成
大花慈菇			V	大成
野慈菇			V	大成
異葉水蓼衣			V	大成
華克拉莎	V	V		大成
燈心草	V			大成
荸薺			V	大成、建國
人厭槐葉蘋			V	大成
總計	8 種	4 種	22 種	

經整理分析，桃園市兩所學校皆有栽種的外來種而言，僅有荸薺，荸薺喜溫濕，生命力強，即使建國國中的水生植物區已荒棄，仍能一枝獨秀。

關於兩所學校所栽植水生的原生種與特有種植物特徵，分述如下：

（李松柏，2007；林春吉，2009）

- (1) **大安水蓼衣**：莖四方形，長橢圓形的葉對生且大，上下表面皆密布細毛，秋冬開紫紅色的腋生花，葉、萼片、苞片皆生密毛。
- (2) **台灣萍蓬草**：近圓形的浮水葉下表面有短毛，波浪緣的沉水葉小且薄，浮水葉比沉水葉多。花的構造由外而內分別為，花瓣狀的萼片五枚，雄蕊狀的黃色線形花瓣十枚，黃色雄蕊約三十枚，紅色的柱頭在花柱頂端平展成盤狀，果實壺形
- (3) **絨毛蓼**：全株披柔毛。葉披針形，兩面披密毛。白色花，近圓形的黑色瘦果，兩面呈凸透鏡狀。
- (4) **龍潭茗菜**：葉卵形至卵圓形，上表面具有紫斑塊，葉基部深裂成

心形。白色花冠的裂片上表面與邊緣密生白毛，基部黃色，共四至五裂。

(5) 田蔥：葉劍形，基部鞘狀；穗狀花序具白色棉毛，黃色花。

(6) 窄葉澤瀉：多年生挺水植物，葉基部叢生，狹橢圓形或長條狀，先端尖，基部楔形。花從基部抽出，可高達一公尺，花瓣白色三枚，近圓形。

(7) 華克拉莎：植株高大，桿呈圓柱形，線狀葉，聚繖花序以五個以上間隔分開的型態分布在花序頂端。

(8) 燈心草：桿直立簇生，葉鱗片狀或鞘狀，帶棕色，花線狀披針形。

本研究中桃園市大成國中的水生原生種植物，為水生專家吳聲昱先生多年戮力於復育台灣稀有水生植物，而刻意栽植。分述目的如下：絨毛蓼植於生態池中，屬於台灣稀有植物，保育等級為易危物種(VU)，具有除臭功能；田蔥同時是世界保育種及台灣稀有水生植物，目前保育等級為近危物種(NT)，更顯珍貴；窄葉澤瀉屬於台灣瀕危種，保育等級為易危物種(VU)；燈心草植於生態池與水生植物區，具有水質淨化的能力，特別是磷的吸收與移除。

本研究中桃園市大成國中同時是原生種與特有種的水生植物，亦為水生專家吳聲昱先生多年戮力於復育台灣稀有水生植物，而特意栽植。分述目的如下：大安水蓼衣屬於台灣稀有植物，保育等級為受脅瀕危(EN)等級，但強勢、耐污染，植於生態池中，即使在變動環境仍相當穩定，且可使水中顆粒明顯沉降，此外，莖木質化，可耐暴雨與大水沖刷，現今族群數量漸漸壯大；台灣萍蓬草屬於台灣瀕臨滅絕水生植物，保育等級為受脅極危物種(CR)，是蛙類和水棲昆蟲的產卵區，亦是水棲昆蟲生活的腹地，具有淨化水質的功效；龍潭苔菜屬於台灣嚴重瀕臨滅絕植物，野外已絕滅(EW)；華克拉莎屬於台灣瀕危植物，保

育等級為受脅瀕危(EN)。

3. 兩所國中原生種與特有種分析

台灣的原生種植物約有四千多種，但兩所學校的原生種植物皆僅占 10 % 左右，理論上原生植物經長期演化，屬於已高度適應當地環境，容易栽植，且能保有當地珍貴的基因資源。

依據「台灣植物誌」紀錄的維管束植物 4029 種中，台灣特有種約 1063 種，約佔 25 %，但兩所學校特有種比例皆遠低於此比例，此結果與前人研究相同(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007;林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)，更近乎此比例的 10 %，台灣特有種植物僅存在台灣，若生存比例越來越低，將來可能直接消失。

熱帶與亞熱帶為物種最豐富，是產生氧氣、淨化空氣最重要的一環。台灣恰好位於熱帶與亞熱帶區域，加以多元化地形，孕育豐富的原生物種與特有物種。因地制宜調整適合當地微氣候、環境永續綠化的健康策略更顯重要。(江哲銘，2009)

但兩所學校對於校園植物缺乏通盤規劃，因此師生平均享有植物種類並不多。是以，兩所學校應請專家或對植物有研究的老師規畫如何增加台灣原生種與特有種的植物種類，選擇適合當地生長的物種栽植，以穩定當地植物基因庫，兩所國中原生種與特來種植物比例分析如表 4-7 所示。

表 4-7 大成國中與建國國中原生種與特有種植物比例分析

	大成國中	建國國中
原生種佔所有植物比例(%)	19/193=9.8 %	15/125=12 %
特有種佔所有植物比例(%)	6/193=3.1 %	1/125=0.8 %
師生平均享有植物種類	193/2509=0.077 種	125/2645=0.047 種

4.3.3 類型

台灣各種植栽單位面積的 40 年 CO₂ 固定量 Gi 而言，闊葉大喬木為 900 kg/m²，闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木為 600 kg/m²，棕櫚類喬木為 400 kg/m²，灌木(2 株以上/ m²)為 300 kg/m²，多年生蔓藤為 100 kg/m²，草花花圃、水生植物、草坪僅 20 kg/m² (行政院農業委員會水土保持局，2011)；可見喬木的固碳量遠高於灌木與草花植物，學校在校地許可之下，應適度栽種喬木，以提升校園空氣品質淨化的能力。

1. 喬木

大成國中與建國國中的喬木合計共有 59 種，分述如下：

大成國中與建國國中皆有栽種的喬木種類共有 18 種，分別為鳳凰木、木瓜、黃椰子、紫薇、馬拉巴栗、山櫻花、正榕、小葉欖仁、艷紫荊、樟樹、釋迦、芒果、龍柏、印度橡膠、羅比親王海棗、孔雀椰子、香椿、木棉。

僅有大成國中栽種的喬木種類共有 13 種，分別為台灣欒樹、木麻黃、酪梨、楊桃、扁葉蒲葵、血桐、金錢樹、黃金串錢柳、垂柳、巴西橡膠、竹柏、圓柏、無患子。

僅有建國國中栽種的喬木種類共有 27 種，分別為白千層、菩提、大王椰子、構樹、白柚、樹蘭、廣東油桐、五彩千年木、棍棒椰子、枇杷、黑板樹、福木、茄苳、朴樹、可可椰子、葡萄柚、檸檬、山柚、青剛櫟、蓮霧、山黃麻、波羅蜜、樹葡萄、阿勃勒、雞蛋花、小葉桑、梅樹。

以喬木栽植密度而言，兩所學校差異不大；以師生平均享有喬木種類比較，建國國中稍多，兩所學校原生種與外來種喬木栽植密度、比例與師生平均享有喬木種類分析如表 4-8 所示。

表 4-8 大成國中與建國國中原生種與外來種喬木比例分析

	大成國中	建國國中
喬木栽植密度(種/公頃)	31/3.96=7.83	45/5.5727=8.08
原生種喬木種數佔所有喬木種數 比例(%)	4/31=12.9 %	4/45=8.9 %
師生平均享有喬木種類	31/2509=1.25 種	45/2645=1.7 種

經查閱前人的研究資料後(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007；林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)，桃園市兩所國中的喬木種類遠低於其他縣市，如表 4-9 所示，可能與學校座落的地區有關，台東市、屏東市非高度開發之城市，而台南市研究時，並未升格為六都，當時開發情況較不如大都市，因此受到人為破壞情況較輕微；桃園市選定的兩所國中皆鄰近桃園市區與交通樞紐—桃園火車站，大成國中更位於交流道附近，越靠近人口稠密與高度開發的地區，越多綠地被移作他用，校園面積越小，能栽植的喬木也越少，可能間接影響喬木種類多寡，是以兩所學校與其他縣市喬木之原生種與特有種相比，原生種亦明顯偏低。

表 4-9 大成國中與建國國中與其他縣市喬木之原生種與特有種比較

	喬木種類(種)	原生種種類(種)	特有種種類(種)
大成國中	31	4	1
建國國中	45	4	0
台東市國小	149	72	20
屏東市國小	124	36	5
屏東市國中	74	20	2
屏東市高中職	109	22	3
台南市國小	121	31	3

資料來源：台東市國民小學校園植物多樣性調查研究，林秀芳

再整理前人研究資料(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007;林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)，如表 4-10 所示，以種植學校數計，可分析資料當中，五份縣市校園植物研究皆發現校園最常栽植的喬木為「樟樹」和「榕樹」，兩者都很容易在園藝店買到苗木，容易照顧，對空氣污染抵抗力強，且樹冠枝葉茂密，是綠蔭優良樹種，榕樹亦具有防風、耐旱、耐火、耐潮功能，此外，樟樹能阻隔噪音，交通複雜區域，不失為首選樹種。

本研究實地入桃園市校園調查，發現研究中的兩所學校的確也栽植了樟樹與榕樹，榕樹皆是大量栽種於操場周圍，操場每年皆須舉辦運動會，遮蔭樹種選定十分重要，此外，建國國中校地較大，校舍較多，校舍周圍及校舍建築物之間亦有榕樹座落其中，師生穿越其間，即使沒有人工遮蔽物，仍能感受到綠蔭帶來的舒適感；樟樹則在建國國中大量栽種，該校地處桃園區、八德區、龜山區樞紐地帶，是重要的交通交會點，樟樹在大成國中則僅栽植一棵幼苗。

再者，「龍柏」有四份縣市校園植物研究中提及為種植學校最多的前十名，龍柏則予人高聳、雄偉的形象，常作為學校門面；最多學校種植的縣市校園植物研究中，分別有三份提到了「欖仁樹」、「黑板樹」、「大葉桃花心木」，三種樹種皆有樹形高大優美，可做遮蔭植物或行道樹的功能，其中黑板樹耐熱、耐濕、抗污染、少受病蟲害、不易落葉的特性，使之常見於台灣各地。

本研究發現桃園市兩所學校確實也栽種了龍柏，建國國中作為學校門面，大成國中則分布於距離正門最近的兩棟校舍之間，是學生、外賓最常經過的地帶，行經該處，確實明顯感受莊嚴肅靜的氛圍，予校園崇高、文藝的氣息；黑板樹僅有建國國中栽植，該校作為類似行道樹功能，同樣功能在大成國中則栽植巴西橡膠樹。

欖仁樹與大葉桃花心木兩校皆無種植，欖仁樹指大葉欖仁，原產地在熱帶海岸，為海濱植物，原生於台灣恆春半島，為墾丁國家公園的優勢物種，由文獻(呂福原等，2000；認識植物，<http://kplant.biodiv.tw/index.htm>)中可知，皆分布於地處熱帶的南台灣，而本研究則是選定地處亞熱帶的北台灣；但小葉欖仁依文獻(呂福原等，2000；認識植物，<http://kplant.biodiv.tw/index.htm>)顯示，全台廣泛栽植，本研究中的兩所學校皆有栽植，筆者曾於雲林縣的學校實習時調查過校園植物，的確也有栽種小葉欖仁。

大葉桃花心木喜高溫、耐旱，且需肥沃的砂質土壤，才能有較佳生長。從前人文獻可知，主要分布於南台灣，本研究北台灣的天氣較低溫、易下雨且兩校的土壤皆非砂質土，條件較不利於大葉桃花心木生存。

表 4-10 校園常見喬木

常見 喬木	台東縣 國小	台東市國 小(原生種)	屏東市 國中	屏東市 國小	屏東市 高中職
1	樟樹	正榕	黑板樹	黑板樹	榕樹
2	欖仁樹	樟樹	龍柏	榕樹	龍柏
3	榕樹	欖仁樹	樟樹	欖仁樹	大王椰子
4	馬拉巴栗	茄苳	麵包樹	龍柏	樟樹
5	小葉欖仁	構樹	榕樹	樟樹	可可椰子
6	龍柏	台灣欒樹	大葉桃花心 木	大葉桃花心 木	大葉桃花心 木
7	黃椰子	血桐	白雞油	福木	芒果
8	茄苳	白雞油	印度橡膠	印度橡膠	黑板樹
9	黃金榕	楓香	鳳凰木	艷紫荊	福木
10	台東蘇鐵	苦楝	大王椰子	可可椰子	小葉南洋杉

2. 灌木

大成國中與建國國中的灌木合計共有 66 種，分述如下：

大成國中與建國國中皆有栽種的灌木種類共有 16 種，分別為玫瑰、黃金榕、金露花、金桔、馬纓丹、含笑花、朱蕉、朱槿、斑葉鵝掌藤、立鶴花、香蕉、巴西鐵樹、矮仙丹、杜鵑、變葉木、麒麟花。

僅有大成國中栽種的灌木種類共有 33 種，分別為炮仗花、繡球花、蕾絲金露花、瑪瑙珠、南天竹、聖誕紅、常春藤、小葉馬纓丹、銀線竹蕉、觀音棕竹、黃鐘花、大青、厚葉石斑木、金英、蘋果茄、茶花、軟枝黃蟬、茶樹、厚葉榕、咖啡、茉莉花、月橘、鵝掌藤、羽葉福祿桐、香芭樂、月季、高士佛澤蘭、香林投、香水檸檬、假立鶴花、長穗木、煙火花、野牡

丹。

僅有建國國中栽種的灌木種類共有 18 種，分別為蘇鐵、六月雪、桂花、福祿桐、珊瑚珠、梔子花、矮黃仙丹、九重葛、蘭嶼羅漢松、油柑、方莖金絲桃、迷迭香、芭樂、鳳凰竹、柳丁、火龍果、神秘果、密花五月茶。

整理前人研究資料(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007；林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)分析，以種植學校多寡排列校園常見灌木，合列於表 4-11，發現「矮仙丹」、「變葉木」、「月橘」、「九重葛」、「桂花」普遍種植於各校校園中，本研究中兩所學校皆有栽種矮仙丹和變葉木，兩種灌木皆是常見的綠籬植物，同時具有觀賞價值，矮仙丹更是良好的誘蝶植物，變葉木則是栽植容易；月橘僅有大成國中栽植，芸香科的月橘不僅可作綠籬，更是良好的誘蝶植物；九重葛、桂花則僅有建國國中栽種，兩者皆在良好的誘蝶植物，九重葛亦可作綠籬，桂花花期長，飄著淡淡清香，是常見的庭園植物。

接著，前人校園植物研究(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007；林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)中，有四份資料顯示「黃金榕」、「金露花」和「朱蕉」為多校種植的常見灌木。黃金榕雖為外來種，但萌芽力強，喜愛溫暖多濕環境，甚少病蟲害，既耐風又耐潮，對空氣污染抵抗力強，本研究兩所學校亦皆有種植，黃金榕與原生種榕樹最大差別在於，初夏新萌芽的嫩葉呈現金黃色，黃金榕常被修剪成各種造型，增添欣賞的樂趣，同時也常見修剪成整齊綠籬，屬於桑科榕屬植物，更是誘鳥常見樹種。金露花有觀賞價值，意指花如金色露珠，花如其名，且為誘蝶植物，耐修剪、分枝力強的特性，使其成為常見的綠籬植物；

朱蕉的葉形優美，顏色多變，且栽植簡單，是常見的觀葉植物，被廣泛栽種。本研究桃園市兩所學校亦皆有栽種。

表 4-11 校園常見灌木

常見 灌木	台東市國 中、高中職	台東縣 國小	台東市 國小	屏東市 國中	屏東市 國小	屏東市 高中職
1	變葉木	矮仙丹	矮仙丹	黃金榕	矮仙丹	矮仙丹
2	矮仙丹	變葉木	金露花	矮仙丹	黃金榕	桂花
3	金露花	月橘	桂花	月橘	變葉木	黃金榕
4	蘇鐵	九重葛	黃金榕	九重葛	月橘	變葉木
5	桂花	金露花	變葉木	桂花	朱蕉	月橘
6	紅仙丹	小葉桑	月橘	變葉木	金露花	九重葛
7	九重葛	桂花	九重葛		桂花	大王仙丹
8	月橘	馬纓丹	春不老		虎斑木	朱蕉
9	朱蕉		朱蕉		九重葛	
10	春不老		巴西鐵樹		大王仙丹	

桃園市兩所國中的校園木本植物種類約為 80 種，與前人南投縣竹山鎮中學的文獻平均值比較，種類、科別、屬別多略為豐富，約是台中縣太平市文獻中平均值的兩倍多；若整理前人整個縣市特定學校的統計值，可知木本植物的種類、科別、屬別，最多樣化的是台東市國小，接著是屏東市國小與台中縣太平市，屏東市國中略少，如表 4-12 所示。

就喬木種類而言，屏東市國小遠多於屏東市國中和台東市國小；建國國中喬木種類約高出大城國中 50 %，可能與校方經營管理方式有關，據建國國中總務主任表示：校方對校園植物的管理方式是，定期幾年外包廠商做總整理。可能因廠商會做全盤規劃，使喬木種類較多元發展。

就灌木與藤本植物種類而言，大成國中種類遠豐富於建國國中與屏東市國中合計值，甚至逼近於屏東市國小與台東市國小的合計數值，可能與大成國中除了喬木以外，校園內主要由三位對園藝有興趣的老師分區域照顧，三人會互相參酌他人種植的灌木種類，再選擇其他種類栽種有關，並且灌木較容易從園藝店或家中移植過來。

表 4-12 木本植物分類階層

	科	屬	種	喬木(種)	灌木與藤本(種)
台中縣太平市 (合計)	58	133	174 33.5(平均)	148	24(僅灌木)
南投縣竹山鎮中學 (平均)	35	59	70		
屏東市國中(合計)	45		113	74	39
屏東市國小(合計)	60		184	124	60(僅灌木)
台東市國小 (合計)	121		342	52	69
大成國中	46	66	80	31	53
建國國中	42	67	78	45	33

表 4-13 為木本植物產地分析，整理前人的研究，計算台灣特有種與原生種比例，皆是以整個縣市特定學校範圍統計後分析的結果。其中台中市太平區公立學校、南投縣竹山鎮中學、南投縣竹山鎮國小、台東市國小原生種比例皆接近 30%，屏東市國中偏低，約只有 18%。

表 4-13 木本植物產地分析

	台灣特有種(%)	原生種(%)
台中市太平區公立學校	6.9 %	31 %
南投縣竹山鎮中學	21 種(19.4 %)	66 種(33.43 %)
南投縣竹山鎮國小	21 種(8.6 %)	78 種(31.96 %)
屏東市國中	2 種(1.76 %)	20 種(17.7 %)
台東市國小	26 種(7.6 %)	117 種(34.2 %)
大成國中	1 種(3.125 %)	4 種(12.6 %)
建國國中	0 種(0 %)	4 種(8.7 %)

以校園木本植物種類最多的科別來討論，發現前人研究(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007；林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)中的台中市太平區公立學校、南投縣竹山鎮國小、南投縣鹿谷鄉學校與本研究的桃園市大成國中、建國國中，四份研究中最多的科別前四名內，「棕櫚科」和「大戟科」皆名列其中，如表 4-14 所示。

表 4-14 本植物種類最多的科

木本植物種類最多的科	第一	第二	第三	第四
台中市太平區公立學校	豆科 18 種	棕櫚科 13 種	桑科 12 種	大戟科 10 種
南投縣竹山鎮國小	豆科 20 種	棕櫚科 13 種	桑科 13 種	大戟科 13 種
南投縣鹿谷鄉學校	桑科	豆科	大戟科	棕櫚科
大成國中	馬鞭草科 7 種	大戟科 5 種	棕櫚科 5 種	五加科、薔薇科各 4 種
建國國中	桑科 7 種	大戟科 7 種	棕櫚科 6 種	芸香科 5 種

根據行政院農委會的台北植物園網(<http://tpbg.tfri.gov.tw/>)提及，棕櫚科植物分布於熱帶與亞熱帶，喜好高溫多雨的環境，耐鹽、耐旱又抗風，根系雖然不廣，卻深植地面下，鬚根強韌、纖維粗，故不易被颱風侵襲。台灣恰位於熱帶與亞熱帶之間，棕櫚科植物喜多雨卻又耐旱，海島型氣候的台灣每年皆有颱風侵襲，棕櫚科特殊的生存方式能抵抗風害，也因此廣布於台灣全島。

大戟科植物依木質化程度，包含了喬木、灌木、草本植物，屬於喬木的包括茄苳和廣東油桐、油柑...，茄苳屬於台灣原生樹種，且壽命長；而廣東油桐春觀桐花，夏觀葉，秋葉轉黃，冬落葉，四季呈現不同樣貌可做觀賞植物，且生長迅速；油柑則樹形優美，兼具防風固土能力，是綠化與水土保持的優良樹種。

大戟科屬於灌木的包括變葉木、聖誕紅、威氏鐵莧，變葉木品種多變，不僅是優良觀葉植物，也常作為綠籬，栽植容易；聖誕紅與威氏鐵莧葉色鮮艷，常作為庭園樹，供觀賞用。屬於草本植物的原生種血桐，常做遮蔭樹、庭園樹，更是優良的誘鳥樹種。

接著，前人文獻(蘇明洲，2000；蘇明洲，2001；蘇明洲和高慧蓮，2005；劉淑芬和楊智凱，2007；林秀芳，2007；楊智凱等，2008；莊瓊昌，2008；劉淑芬和楊智凱，2009；楊智凱等，2009)中發現台中市太平區公立學校、南投縣竹山鎮國小、南投縣鹿谷鄉學校，「桑科」植物亦是木本植物種類最多的科之一，本研究實地調查也發現建國國中廣植桑科植物，桑科多為木本植物，如常見的榕樹、桑樹、巴西橡膠樹，榕樹與桑樹果實常誘使鳥類取食，是良好的誘鳥植物，榕樹常作為綠蔭樹種，巴西橡膠常作為行道樹。

4.3.4 特性與用途

1. 誘蝶、誘鳥、綠籬

校園內栽植誘蝶、誘鳥植物，可吸引昆蟲、鳥類停佇，提高校園生物的多樣性；當校園內的生物種類越多，食物網越複雜，生態系越穩定。

綠籬植物可在校園空間中軟化建築結構，適當區隔空間(臺灣省政府教育廳，1985)，植物用途如表 4-15 所示。

(1) 誘蝶植物：(行政院農業委員會水土保持局，2011)

包含蝴蝶幼蟲的食草植物與成蝶的蜜源植物，經分析發現桃園市兩所學校誘蝶植物共計 31 種。台灣常見的蝴蝶蜜源植物共有 70 科 300 多種，主要有菊科、忍冬科、馬鞭草科、芸香科、茜草科、薔薇科、蓼科、葡萄科、大戟科、蘇木科等 10 科。

澤蘭屬的植物如高士佛澤蘭，能吸引大量斑蝶，是良好的蜜源植物；菊科的花小，但頭狀花序面平廣，有利於蝴蝶停佇，主要吸引粉蝶、小灰蝶、蛺蝶；馬鞭草科的馬纓丹、長穗木與原生種的大青誘蝶力也很好，主要吸引鳳蝶、弄蝶、小灰蝶、粉蝶；芸香科非柑橘類的月橘，主要吸引蛺蝶、鳳蝶、小灰蝶、斑蝶；茜草科的仙丹花、繁星花、六月雪、梔子花是常見的蜜源植物，能誘引小灰蝶、斑蝶、蛺蝶、弄蝶、鳳蝶、粉蝶；大戟科的植物如聖誕紅、血桐主要吸引小灰蝶、蛺蝶、蛇目蝶。

蝶類幼蟲食草植物共有 75 科 500 種以上，主要有禾本科、殼斗科、蝶形花科、芸香科、榆科、爵床科、蘿藦科、大戟科、蘇木科、樟科、山柑科等 12 科。

殼斗科的青剛櫟可吸引小灰蝶、蛺蝶，芸香科柑橘類是鳳蝶幼蝶良好的食草，如檸檬、柚子與柳橙可吸引鳳蝶、弄蝶、小灰蝶，榆科的臺灣朴樹、山黃麻可吸引蛺蝶、小灰蝶、長鬚蝶，爵床科的翠蘆莉可吸引弄蝶、粉蝶、蛺蝶、小灰蝶，大戟科的血桐可吸引小灰蝶、蛺蝶，蘇木科的阿勃勒可吸引粉蝶、小灰蝶、蛺蝶，樟科的樟樹可吸引鳳蝶、弄蝶、蛺蝶，薔薇科的山櫻花可吸引小灰蝶、蛺蝶、弄蝶。

(2) 誘鳥植物：(行政院農業委員會水土保持局，2011)

至少有 47 科 112 種，主要有榆科、桑科、木蘭科、樟科、茶科、海桐科、薔薇科、大戟科、棟科、漆樹科、五加科、忍冬科等 12 科。

榆科的朴樹、山黃麻之核果，吸引綠繡眼、白環鸚嘴鶉、紅嘴黑鶉等啄食花或果；桑科的構樹、榕樹、小葉桑的隱花果或聚合瘦果，吸引綠繡眼、白頭翁、白環鸚嘴鶉、紅嘴黑鶉、五色鳥、

赤腹鶇、禿頭鴉、麻雀、臺灣藍鵲、黃眉柳鶯等取食樹上果實，珠頸斑鳩則啄食落果；樟科的樟樹核果可吸引白頭翁、珠頸斑鳩、紅嘴黑鶇、五色鳥、綠繡眼、赤腹山雀、斑點鶇、赤腹鶇食果；薔薇科的山櫻花、厚葉石斑木之核果，會吸引白頭翁、冠羽畫眉、五色鳥、繡眼畫眉、綠繡眼、白環鸚嘴鶇、麻雀、赤腹鶇等食花或果。

大戟科的茄苳漿果、血桐蒴果，果實成熟時，如紅嘴黑鶇、綠繡眼、麻雀、白頭翁、綠鳩、白環鸚嘴鶇、冠羽畫眉等會來啄食果實或種子；楝科的樹蘭漿果成熟時，常有白頭翁取食；漆樹科的芒果之核果，可吸引麻雀、綠繡眼、白頭翁、烏頭翁、紅嘴黑鶇、冠羽畫眉、珠頸斑鳩、五色鳥；五加科的鵝掌藤之核果，為冠羽畫眉、繡眼畫眉、綠繡眼、白頭翁、白環鸚嘴鶇、紅嘴黑鶇、白腹鶇等食果。

(3) 綠籬植物：(行政院農業委員會水土保持局，2011)

具有空間區隔、軟化建築、構成圖案、引導動線、消噪減光的功能。分為株高在 45cm 以下的低矮綠籬，株高在 90~120cm 左右的中型綠籬，株高在 150cm 以上的高型綠籬，利用既有圍牆、欄杆等人工設施，讓生長快速的藤蔓植物攀爬的藤蔓綠籬。

低矮綠籬如矮仙丹花、六月雪、黃金露花，多作花壇、草地緣栽，或列植成線條圖案；中型綠籬如杜鵑、月橘、立鶴花，用於引導動線與阻隔空間；高型綠籬如垂榕、羅漢松、福木，作圍牆使用，阻斷視界及防止外人踰越。樹冠緻密，枝葉粗硬堅韌，或具棘刺；藤蔓綠籬如炮仗花、九重葛，具有阻隔性良好，與花繁葉茂的高觀賞性。

表 4-15 植物用途

植物名稱	誘蝶植物	誘鳥植物	常見綠籬植物	栽植學校
瑪格麗特	V			大成
高士佛澤蘭	V			大成
孔雀草	V			大成
澎湖菊	V			建國
馬纓丹	V			大成、建國
蕾絲金露花	V			大成
小葉馬纓丹	V			大成
大青	V			大成
長穗木	V			大成
金桔	V			大成、建國
月橘	V		V	大成
白柚	V			建國
檸檬	V			建國
柳丁	V			建國
繁星花	V			大成
聖誕紅	V			大成
阿勃勒	V			建國
射干	V			大成
野牡丹	V			建國
桂花	V			建國
木瓜		V		大成、建國
金玉蘭		V		大成
斑葉鵝掌藤		V		大成、建國

表 4-15 植物用途 (續表 1)

植物名稱	誘蝶植物	誘鳥植物	常見綠籬植物	栽植學校
酪梨		V		大成
楊桃		V		大成
山櫻花	V	V		大成、建國
正榕		V		大成、建國
血桐	V	V		大成
艷紫荊		V		大成、建國
厚葉石斑木	V	V	V	大成
樟樹		V		大成、建國
黃金榕		V	V	大成、建國
芒果		V		大成、建國
厚葉榕		V	V	大成
鵝掌藤		V	V	大成
草莓		V		大成
無患子		V		大成
木棉		V		大成、建國
朴樹	V	V		建國
菩提		V		建國
構樹		V		建國
小葉桑		V		建國
枇杷		V		建國
茄苳		V		建國
樹蘭		V		建國
大王椰子		V		建國
珊瑚珠		V		建國
蘭嶼羅漢松		V		建國
芭樂		V		建國

表 4-15 植物用途 (續表 2)

植物名稱	誘蝶植物	誘鳥植物	常見綠籬植物	栽植學校
山柚		V		建國
青剛櫟		V		建國
樹葡萄		V		建國
神秘果		V		建國
筆筒樹		V		建國
矮仙丹	V		V	大成、建國
矮黃仙丹	V		V	建國
六月雪	V		V	建國
金露花	V		V	大成、建國
杜鵑			V	大成、建國
月橘			V	大成
立鶴花			V	大成、建國
蘭嶼羅漢松			V	建國
福木			V	建國
炮仗花			V	大成
九重葛	V		V	建國
圓柏			V	大成
南天竹			V	大成
朱槿	V		V	大成、建國
麒麟花			V	大成、建國
變葉木			V	大成、建國
觀音棕竹			V	大成
梔子花	V		V	建國
密花五月茶			V	建國

表 4-15 植物用途 (續表 3)

植物名稱	誘蝶植物	誘鳥植物	常見綠籬植物	栽植學校
翠蘆荊	V			大成、建國
光冠水菊	V			大成
合計	32 種	34 種	24 種	

桃園市大成及建國兩所國中植物用途統計如表 4-16 所示。

表 4-16 大成國中及建國兩所國中植物用途統計

	誘蝶植物	誘鳥植物	常見綠籬植物
大成國中	21 種	18 種	15 種
建國國中	18 種	25 種	15 種

2. 藥用

保留植物種源基因庫的多樣性備受重視的主因之一，即是為了人類的醫療資源。自遠古以來，不論東方西方先民，皆有使用草藥治病的紀錄，祖先的智慧一脈相傳延續；十九世紀末以前，科技較不發達，藥材多是直接取用植物，現今則可用純化方式，降低原始植物材料中其他成分造成的副作用。台灣因特殊的地域隔離，具有許多特有的植物種類，也因此擁有更豐富的植物種類，包括了許多稀有的藥草。即使現代醫學發達，仍有部分疾病尚未研發出治症良藥，若能保留植物種類多樣化的生物基因庫，將能為未來研究提供更多可能，讓許多不治之症的治療露出曙光。因此，特別整理出本研究當中兩校存在的藥用植物及其用途，如表 4-17 所示。

表 4-17 藥用部位與適用疾病

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
鳳凰木	根、樹皮	眩暈	大成、建國
夏堇	全草	下痢	大成
玫瑰	花	行氣、活血	大成、建國
金露花	莖、葉、花、 果	瘧疾、癰腫、跌打損傷	大成、建國
菊花	葉、花	眩暈、風熱感冒、明目	大成、建國
炮仗花	莖、葉、花	咳嗽	大成
紫茉莉	塊根、葉、花、 果實	肺癆咳嗽、癰癤、胃潰瘍	大成
金桔	根、葉、果實、 種子、果皮	胃痛、疝氣	大成、建國
木瓜	根、葉、花、 果實	骨折、通乳、蜈蚣咬傷	大成、建國
朝天椒	根、葉、果實、 種子	嘔吐、疥癬、風濕	大成
金玉蘭	根、果實	風濕、胃痛、消化不良	大成
彩葉草	全草	疥瘡、肝炎	大成、建國
吊蘭	全草	氣管炎、痔瘡、燙火傷	大成、建國
龍吐珠	全草	跌打損傷、慢性中耳炎	大成
九層塔	根、莖、種子	婦科病、胃痙攣、跌打損傷...等	大成、建國
大鄧伯	根、莖、葉、 花、種子	風濕痛、跌打損傷	大成
含笑花	花	鼻炎、跌打損傷、月經不調	大成、建國

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 1)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
台灣欒樹	根、根皮	風熱咳嗽、尿道炎、痢疾	大成
朱蕉	葉	癆傷吐血、紫斑病、肺結核...等	大成、建國
南天竹	根、莖、葉、 果實	咳嗽氣喘、清熱解毒、消化不良、風濕	大成
紫薇	根、葉、花	牙痛、痢疾、濕疹、癰瘡	大成、建國
紫錦草	全草	肝炎、解毒、燙傷	大成
酪梨	葉、果實、種子	利尿、通經、痢疾、胃病	大成
香蕉	根、莖、果實	便秘、清熱解毒	大成、建國
楊桃	根、花、果實	風熱咳嗽、瘧疾、疥癬...等	大成
山櫻花	果	鎮咳祛痰	大成、建國
正榕	樹皮、氣根	消腫、止痛、殺蟲、伸筋活血	大成、建國
血桐	根、幹、樹皮、 綠葉、穗	痢疾、解熱、止渴、催吐劑、皮膚炎	大成
傅氏鳳尾蕨	葉	燒、燙傷、外傷出血	大成
觀音棕竹	根、葉鞘纖維 炭	鎮痛止血、流鼻血	大成
山蘇	全草	清熱解毒	大成、建國
頭花蓼	全草	解毒、散瘀、膀胱炎、尿布疹	大成
美人蕉	塊莖、花	清熱解毒、月經不調、黃疸...等	大成、建國
大青	根、葉	頭痛、感冒、菌痢、口瘡	大成

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 2)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
長春花	全草，主要是莖和根	痢疾、癌症、扁桃腺炎、霍亂...等	大成
虎尾蘭	葉	咳嗽、毒蛇咬傷、跌打損傷...等	大成、建國
雙輪瓜	塊莖(有毒)、全草	瘡癤、淋症	大成
樟樹	根、葉	去風散寒、止癢止痛、疥癬	大成、建國
曇花	花、全草	止咳化痰、便秘、失眠	大成
仙丹花	根、花	活血散瘀、行氣止痛、月經不調	大成、建國
杜鵑	花	活血、調經、祛風寒	大成、建國
垂柳	根皮、葉	清熱解毒、尿道炎	大成
芒果	果實	行氣、消食、益胃氣	大成、建國
龍柏	樹皮	祛風散寒、活血解毒、風濕關節炎	大成、建國
茶花	花籽、枝葉	吐血、腹瀉、便血	大成
毬蘭	全株曬乾	補血氣、益乳汁、清熱解毒	大成
桔梗	根部	咳嗽、支氣管炎、感冒...等	大成
茶樹	嫩葉	化痰、消食、解毒、抗癌...等	大成
厚葉榕	枝葉、果	活血祛瘀、脫肛、痔瘡	大成
野薑花	根莖	消腫、風濕關節痛、咳嗽...等	大成
咖啡	種子	健胃、興奮劑	大成
紫花酢醬草	全草	咽喉痛、腎炎、痔瘡、跌打損傷...等	大成

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 3)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
茉莉花	根、葉、花	止痛、失眠、腹脹腹瀉...等	大成
紫背鴨跖草	全草、葉	瘀血、肺炎、外傷腫痛...等	大成、建國
月橘	葉	疥癬、皮膚搔癢、跌打腫痛	大成
圓柏	枝葉、葉	祛風寒、活血消腫、皮膚病...等	大成
變葉木	根、葉	散瘀消腫、清熱理肺、潰瘍...等	大成、建國
腎蕨	塊莖	瘰癧、瘡癤、癰腫	大成、建國
蜀葵	全株、全草	清熱解毒、消腫止血	大成
辣椒	果	健胃、祛風、凍瘡、風濕痛	大成、建國
草莓	果	助消化、便秘、痔瘡	大成
五蕊油柑	汁液	平肝清熱、利尿解毒	大成
松葉牡丹	全草	咽喉腫痛、外傷出血、濕瘡	大成、建國
活力葉 (赤道櫻草)	莖、葉	肝炎、泌尿系統感染、蜂窩組織 炎	大成
落地生根	葉	清熱消腫、消炎止血、刀傷、皮 膚病	大成、建國
月季	花	氣滯血瘀、痛經、胸脅脹痛	大成
假人參	根、莖	利尿、解熱、散腫、糖尿病	大成
香椿	樹皮、根	降血糖血脂、消炎解毒...等	大成、建國
香林投	葉	解毒、利尿、消瘀	大成
香水檸檬	果	抗壞血病	大成

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 4)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
一串紅	全草	清熱、涼血、消腫	大成
百合花	花、鱗狀莖	清火、潤肺、安神	大成
紅萼龍吐珠	全草	慢性中耳炎、清熱解毒、跌打損傷	大成
蓮蕉	塊莖、花	清熱解毒、黃疸、痢疾...等	大成
黃蓮蕉	根莖、花	祛瘀止血、利尿解毒、痔瘡...等	大成
射干	根、莖	氣管炎、腳氣病、扁桃腺炎...等	大成
怡心草	花籽、枝葉	吐血、腹瀉、便血	大成
木棉	樹皮	清熱、痢疾、血崩、瘡毒	大成、建國
長穗木	葉	風濕、喉炎、感冒退燒、水腫	大成
孔雀草	花、根	咳嗽、痢疾	大成
野牡丹	根、莖	風濕、肺癰、通經通乳...等	大成
白千層	葉汁	風濕、霍亂、咽喉炎	建國
六月雪	根、莖、葉	急慢性肝炎、白帶、風濕、腰痛	建國
菩提	花、葉	肌肉痠痛、神經衰弱、慢性失眠	建國
萬年青	根莖、葉(有小毒)	強心利尿、清熱解毒、白喉	建國
昭和草	根、莖、葉、花	清血、降壓、潤肺、清痰	建國
紫背萬年青	花、葉	肺熱咳嗽、百日咳、痢疾、便血	建國
韭菜	根、鱗莖、種子	行氣、散瘀、消渴、痢疾	建國

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 5)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
小白菜	全株	肺熱咳嗽、便秘、丹毒、漆瘡	建國
構樹	葉、果實、根皮	夢遺、眼花、咳血、水腫，葉治風濕、疝氣、皮膚病，根皮可做利尿劑	建國
蕃茄	果	抗氧化、消除自由基、心血管疾病	建國
白柚	果肉	便秘、降血壓、消炎活性	建國
枇杷	根、葉、花、果、種仁	咳嗽	建國
梔子花	根、果實	黃疸、牙痛、淋病、血尿、胃和食道炎	建國
九重葛	藤莖、花	肝炎、肝疾、月經不調	建國
福木	根	腸炎、痢疾	建國
威氏鐵莧	葉	紫癍、牙齦出血、咳嗽、血小板過低	建國
油柑	根、樹皮、葉	腹瀉、梅毒、痔瘡、皮膚濕疹	建國
葉下珠	全株	黃疸、急性結膜炎、結石	建國
酢醬草	全草	腫痛、牙痛、咽喉痛、尿道炎	建國
方莖金絲桃	果	清熱解毒、祛風濕、消腫	建國
鼠尾草	汁液	婦女經痛、扁桃腺炎...等	建國
茄苳	葉、根、皮	肺炎、風濕性關節炎、哮喘...等	建國
朴樹	樹皮、葉	蕁麻疹、腰痛	建國

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 6)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
白鶴靈芝	枝、葉	喘咳、肝病、肺結核...等	建國
可可椰子	果液	清涼退火	建國
含羞草	全草、根	風濕、肝炎、帶狀泡疹...等	建國
魚腥草	枝葉	慢性氣管炎、鎮痛、止血	建國
芸香	葉	眼部疲勞、痠痛、痙攣	建國
芭樂	果實	糖尿病	建國
葡萄柚	果肉(影響藥物代謝)	偏頭痛、利尿、膽結石	建國
筆筒樹	莖、芽	驅蟻蟲、血崩便血、皮膚藥...等	建國
檸檬	果實	調節血壓、抗抑鬱、深靜脈栓塞	建國
柳丁	果肉、果皮曬乾	便秘、化痰止渴	建國
蘆薈	葉片	清肝熱、便秘、痔、膽結石	建國
紅鳳菜	枝葉	抗發炎、降血壓	建國
青剛櫟	果實	高血壓、風濕性關節炎、乳少	建國
月桃	種子	心腹冷痛、胸腹脹滿、嘔吐腹瀉	建國
蓮霧	果實	痔瘡出血、腸炎痢疾、糖尿病	建國
山黃麻	根、葉	消腫、尿血、化瘀生新...等	建國
瓊麻	根及根莖	肺癆、便血、痢疾、痔瘡	建國
波羅蜜	果肉、汁液	益胃生津、各種炎症、水腫	建國
阿勃勒	種子(有毒)	輕瀉	建國
雞蛋花	花、莖皮	清熱解毒、止咳、利濕	建國
荷花	花	化膿性骨髓炎、結膜炎...等	大成

表 4-17 藥用部位與適用疾病 (續表 7)

植物名稱	藥用部位	適用疾病	栽植學校
大安水蓼 衣	全草	咽喉炎、乳腺炎、百日咳...等	大成
日本萍蓬 草	根莖	助脾厚腸、體虛衰弱、消化不良	大成
風車草	全草	尿路感染、痢疾、毒蛇咬傷...等	大成
菖蒲	葉	噤口下痢、神昏癲癩、健忘耳聾	大成
布袋蓮	全草	清熱解毒、泌尿系統病變	大成
藍睡蓮	根、莖	腎炎、消暑、解酒、定驚	大成
圓葉節節 菜	全草	內外傷出血、疥癬、淋病、痛經	大成
虎耳草	葉	百日咳、中耳炎、耳及、肝病	大成
田蔥	全草	搽癬	大成
窄葉澤瀉	全草	皮膚皰疹、蛇咬傷...等	大成
筴白筍	莖	骨骼疏鬆、滋肺、整腸胃	大成
野慈菇	根塊	行血活血、淋病、咳嗽痰血	大成
燈心草	莖髓、全草	淋病、濕熱黃疸、口舌生瘡...等	大成
葶薺	根莖	消渴、黃疸、熱淋、目赤、贅疣	大成、建國
小葉桑	根、莖	淋病、瘧疾、解熱利尿	建國
梅樹	果實	止痢、生津、止咳、驅蟲	建國

4.4 目標植物的變化情形

以下為觀察期間目標植物的變化情形。圖 4-3 為觀察六個月的台灣欒樹的變化情形，文獻提及花期為 9~10 月，觀察期間還未開花，1 月之蒴果為乾枯褐色，成熟果實為紅色氣囊狀的蒴果，與文獻相符，可能因為台灣欒樹是台灣北部特有種，既強健耐旱又抗風。

4.4.1 台灣欒樹

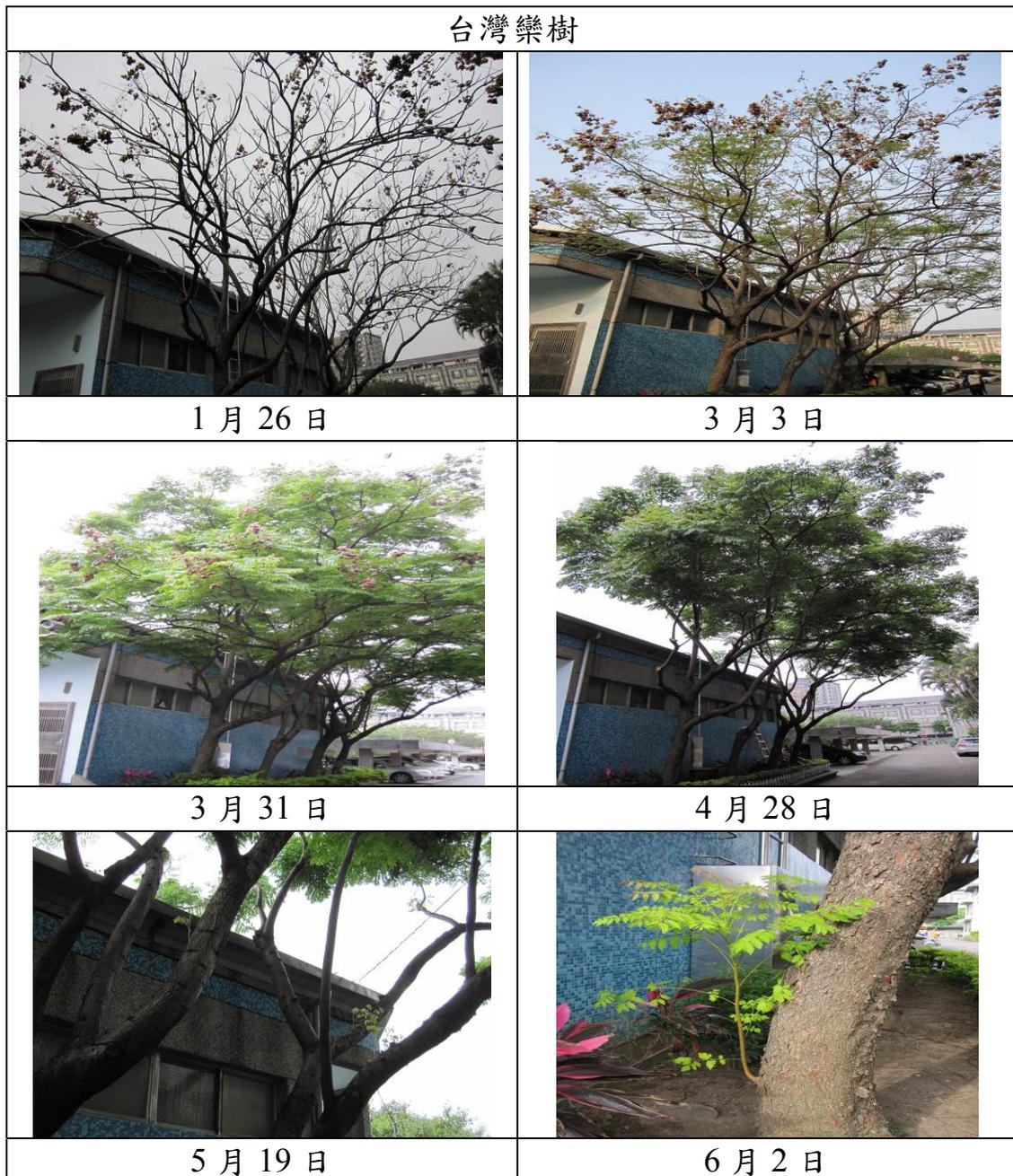


圖 4-3 台灣欒樹的變化情形

4.4.2 血桐

圖 4-4 為一至四月血桐葉面變化觀察照片，文獻提及花期為 12 月至翌年 5 月，果期從 4~7 月，觀察期間未開花與結果。4 月 14 日觀察時，發現已被拔除，呈現乾枯狀態。在未被拔除之前，血桐生長良好，與文獻相符，可能因其為台灣原生種，生性耐旱，且不論乾季、雨季，皆能生長良好。

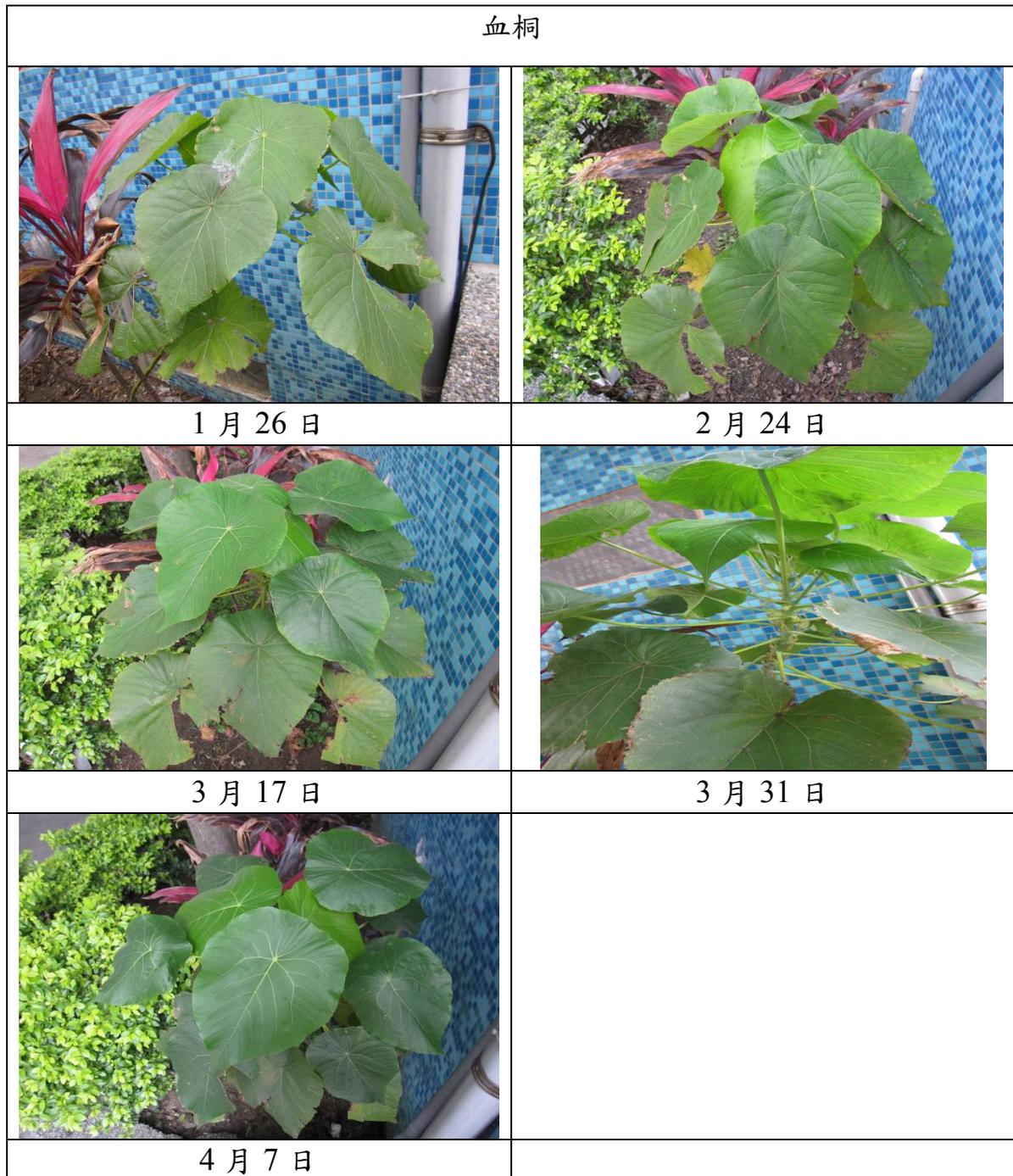


圖 4-4 血桐葉面的變化情形

4.4.3 山蘇

山蘇是常見植物，圖 4-5 為觀察山蘇六個月的生長情形，文獻提及葉 3~5 月萌芽，實際觀察發現 3 月 24 日葉開始萌芽，直至 6 月 16 日蕨葉背面仍未有孢子囊群，與文獻相符，應與其在夏季高溫期生長快速，栽種位置無強光直射，且有遮陰，符合其喜好環境有關。



圖 4-5 山蘇的變化情形

4.4.4 厚葉石斑木

厚葉石斑木僅分布於北台灣，圖 4-6 為觀察厚葉石斑木六個月的生長情形，文獻提及花期 2~4 月，果期為 8 月，觀察發現 2 月開花，3 月底即凋謝，直至 6 月 16 日尚未結果，與文獻相符，應與其為北台灣特有種，耐冬季強風吹襲有關，因此寒冷、強風皆能適應。

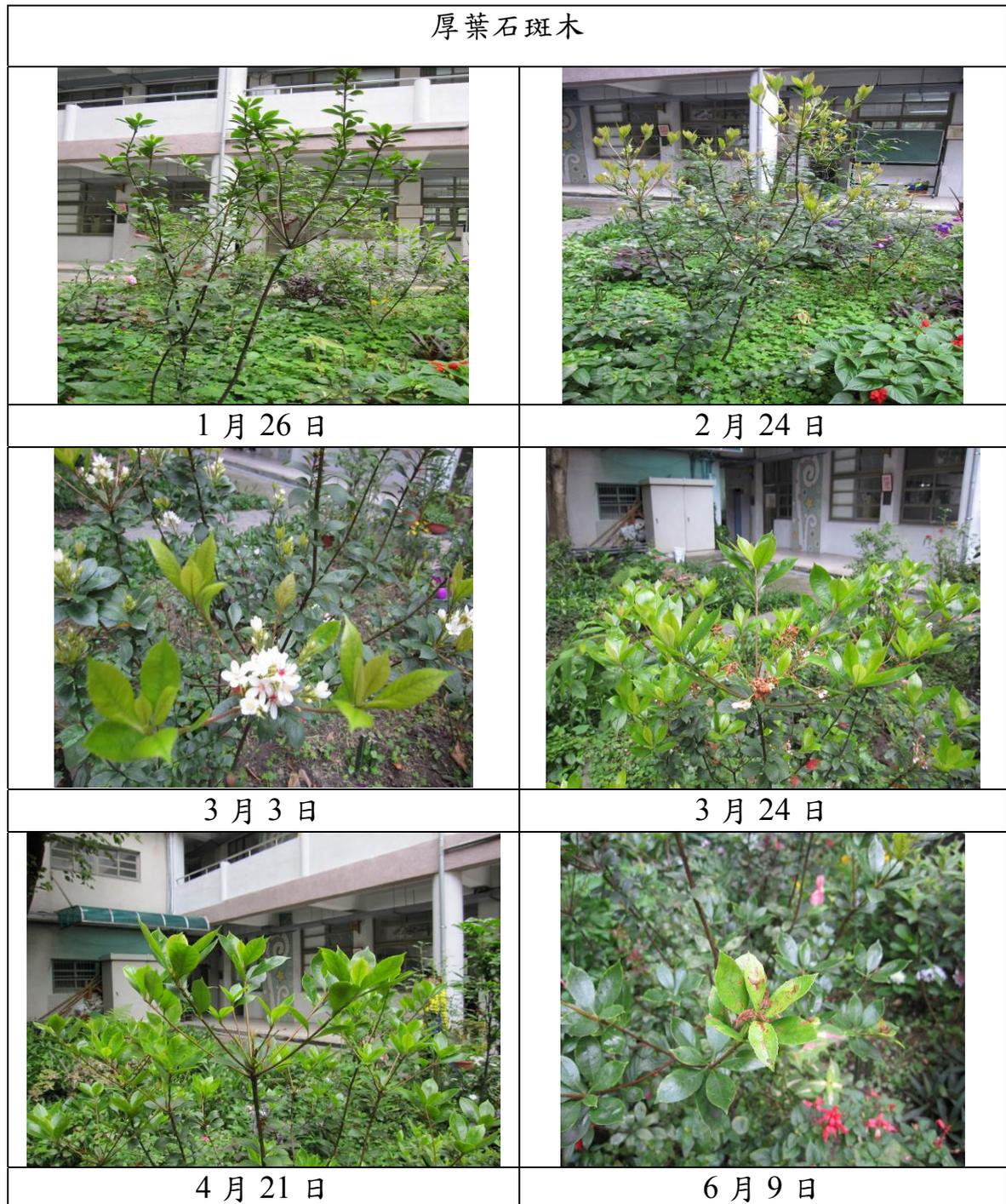


圖 4-6 厚葉石斑木的變化情形

4.4.5 樟樹

圖 4-7 為觀察半年的樟樹變化情形，文獻提及花期 2~4 月，4~5 月葉萌芽，觀察發現 3 月葉開始局部萌芽，4~5 月大量萌芽；但因為幼株，因此還未開花與結果，樹皮光滑且呈紅褐色。再者，樟樹防風，適合生長於潮濕的北部。5 月 19 日起，樟樹染上樟樹炭疽病，葉面出現斑點。

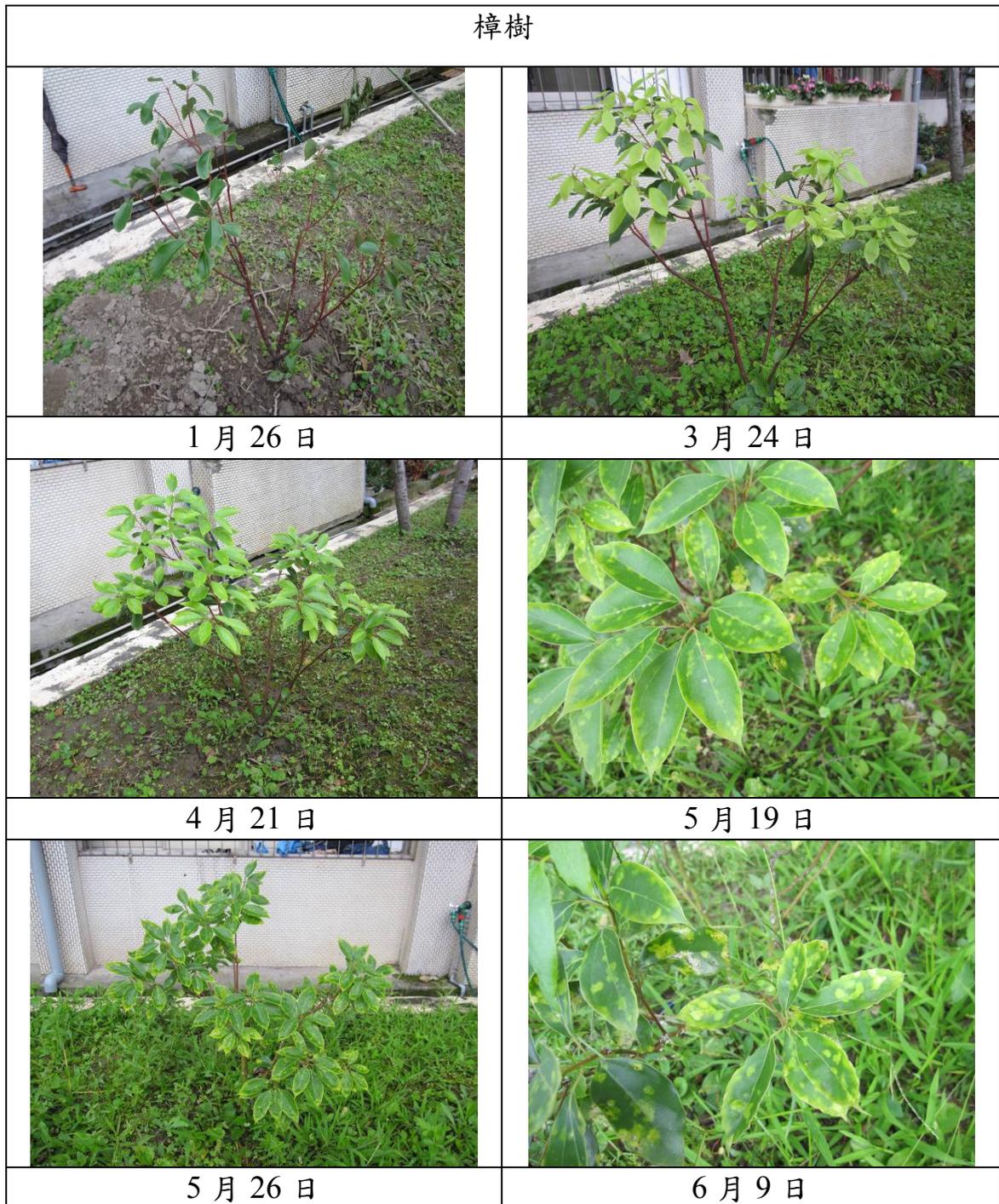


圖 4-7 樟樹的變化情形

4.4.6 鵝掌藤

圖 4-8 為觀察六個月的鵝掌藤的變化情形，觀察期間還未開花，但確實發現日照充足處，葉片呈現亮綠色，反之，日照不足，則呈現深綠色。文獻中提及花期為夏至秋季，但本研究觀察期間，主要在冬季至夏季，須更長時間觀察，方能察覺其變化。



圖 4-8 鵝掌藤的變化情形

4.4.7 無患子

圖 4-9 為觀察半年的無患子的變化情形，植株亦為幼株，觀察期間尚未開花結果。文獻中提及花期為 6~8 月，果期 8~11 月。但本研究目前觀察至 6 月，須更長時間觀察，方能察覺其變化。其中 3 月 10 日為校方修剪樹木，將綠葉剪除。

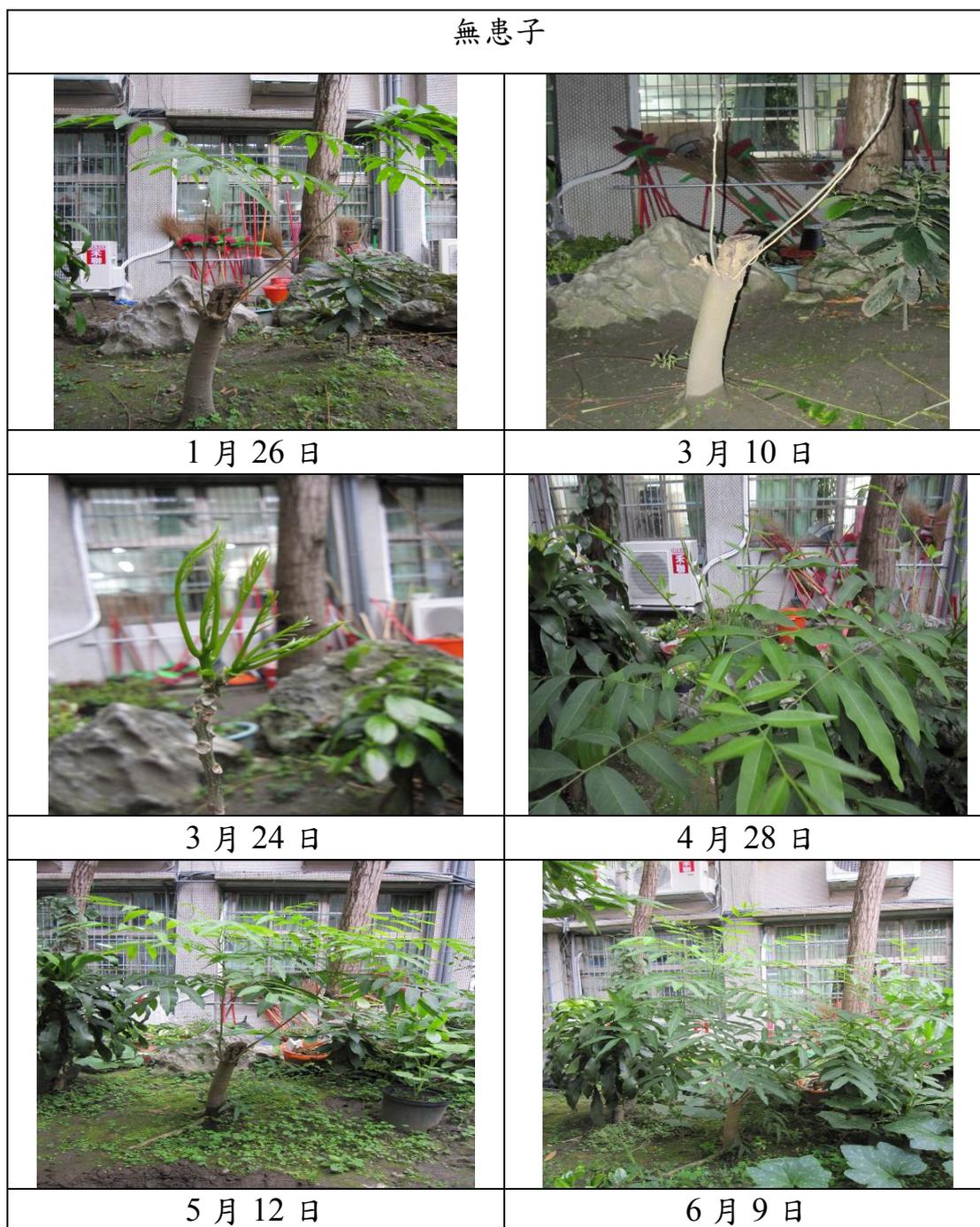


圖 4-9 無患子的變化情形

4.4.8 高士佛澤蘭

高士佛澤蘭原生於恆春，四季皆可扦插繁殖，圖 4-10 為觀察六個月高士佛澤蘭的變化情形，觀察期間還未開花結果，文獻提及花期為 8~10 月，9~11 月為果實成熟期。但本研究目前觀察至 6 月，需更長時間觀察變化。

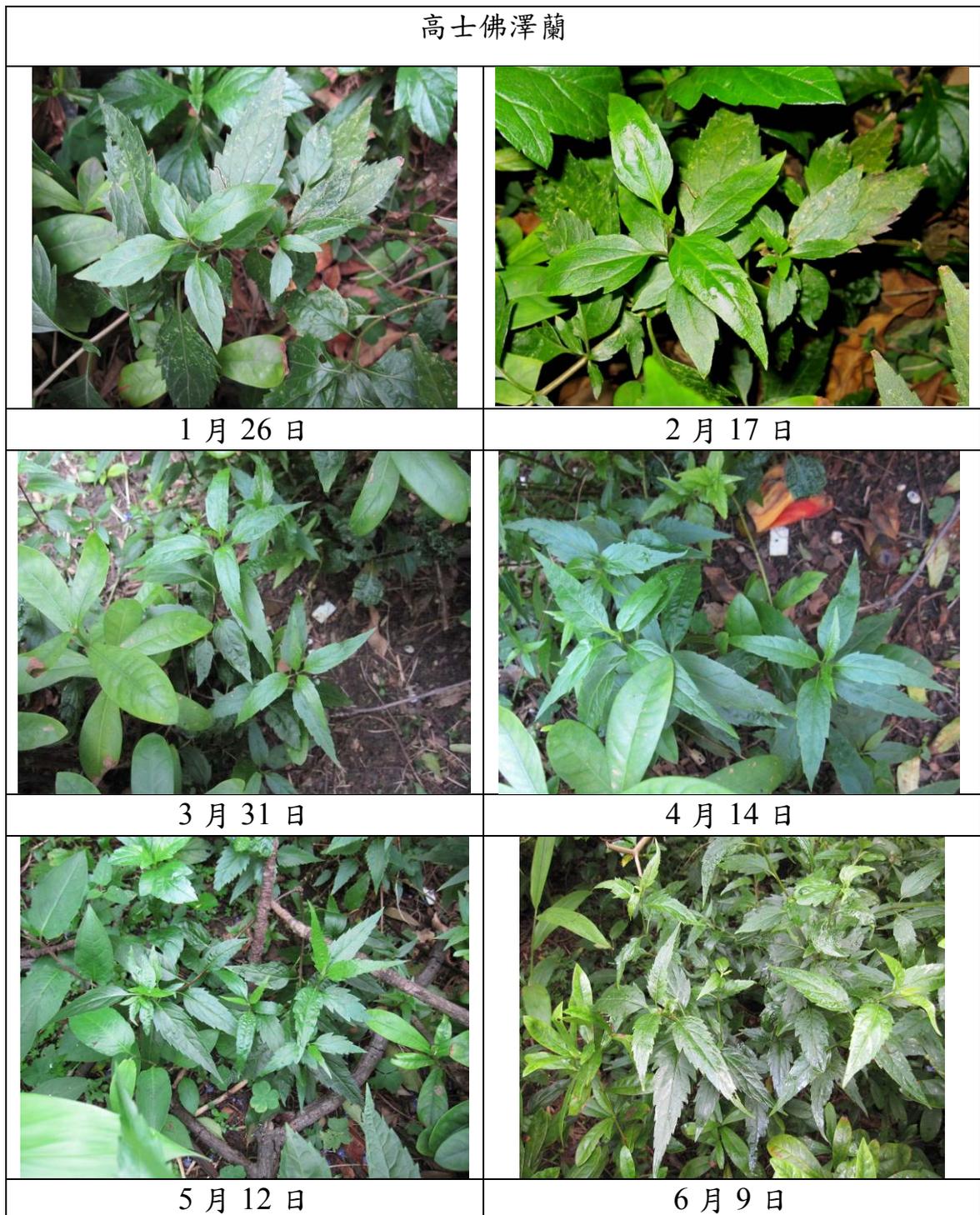


圖 4-10 高士佛澤蘭的變化情形

4.4.9 台灣萍蓬草

圖 4-11 為觀察半年的台灣萍蓬草的變化情形，文獻提及全年皆是花期，觀察發現自 3 月至 6 月皆有開花情況，與文獻相符，應與台灣萍蓬草地下莖強韌，在弱鹼或弱酸環境皆可生長良好，於台灣北部適合野外生長，並且耐寒有關。(台灣濕地保護聯盟，2001)

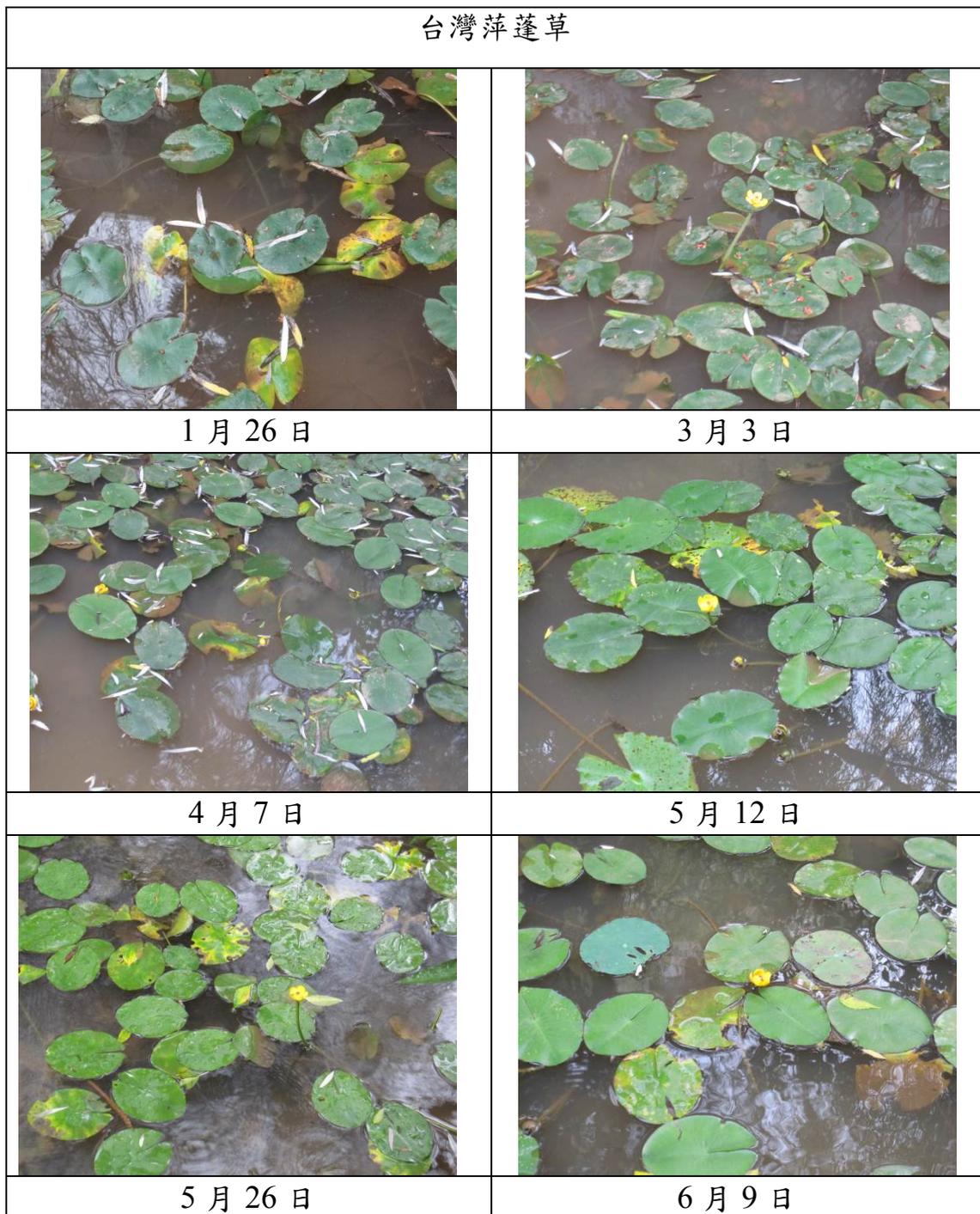


圖 4-11 台灣萍蓬草的變化情形

4.4.10 龍潭荇菜

圖 4-12 為觀察半年龍潭荇菜的變化情形，文獻提及花期全年且只開花不結果，觀察發現 3 月起陸續開花至 6 月，與文獻相符，屬嚴重瀕臨絕滅的它，野外族群幾乎絕滅主因是人為干擾，破壞原有生態(林春吉，2009)，但本校栽植環境為水生專家刻意打造符合台灣原生水生植物的生長環境。

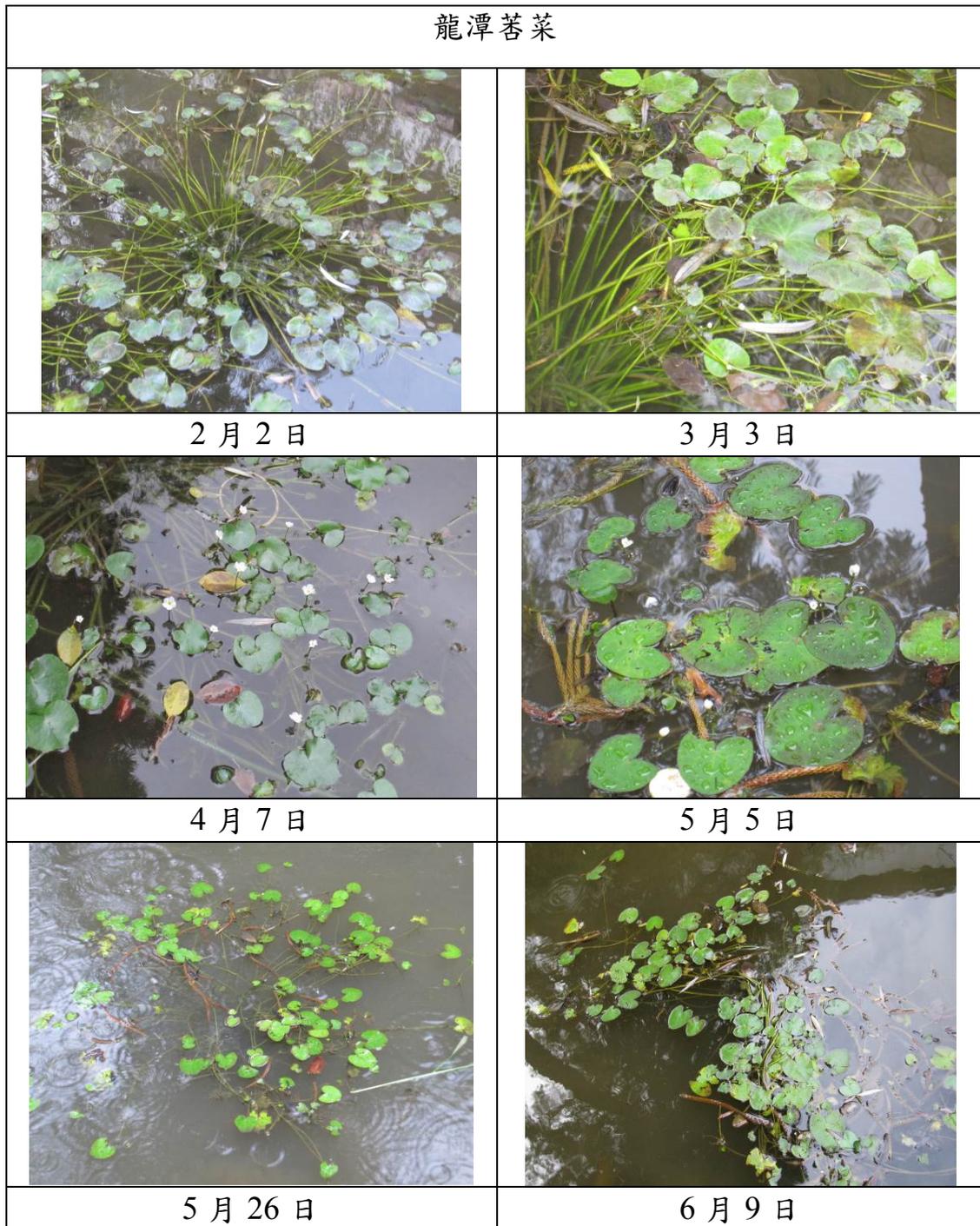


圖 4-12 龍潭荇菜的變化情形

4.4.11 田蔥

田蔥科台灣僅有 1 屬 1 種，即田蔥。圖 4-13 為觀察六個月的田蔥的變化情形，觀察期間還未開花結果，文獻提及花期 6~8 月，果期 12~1 月。但本研究目前觀察至 6 月，長時間觀察或能發現變化。

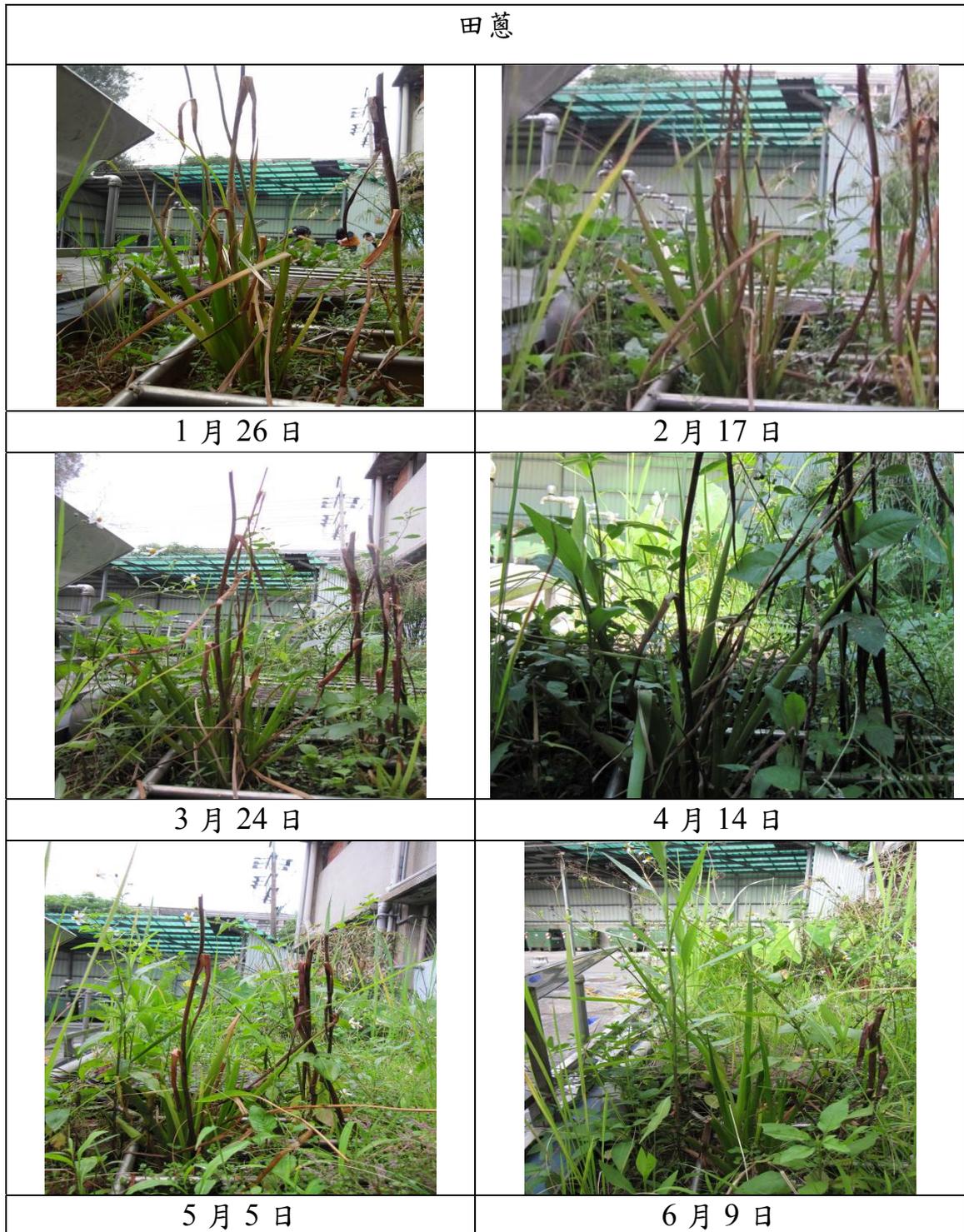


圖 4-13 田蔥的變化情形

4.4.12 窄葉澤瀉

圖 4-14 為觀察六個月的窄葉澤瀉的變化情形，文獻提及花期全年，果期於夏季。實際觀察發現 1 月開花，至 5 月底花依舊綻放，6 月 9 日出現瘦果。與文獻相符，應與其喜淺水環境，且對栽培環境適應力強有關。

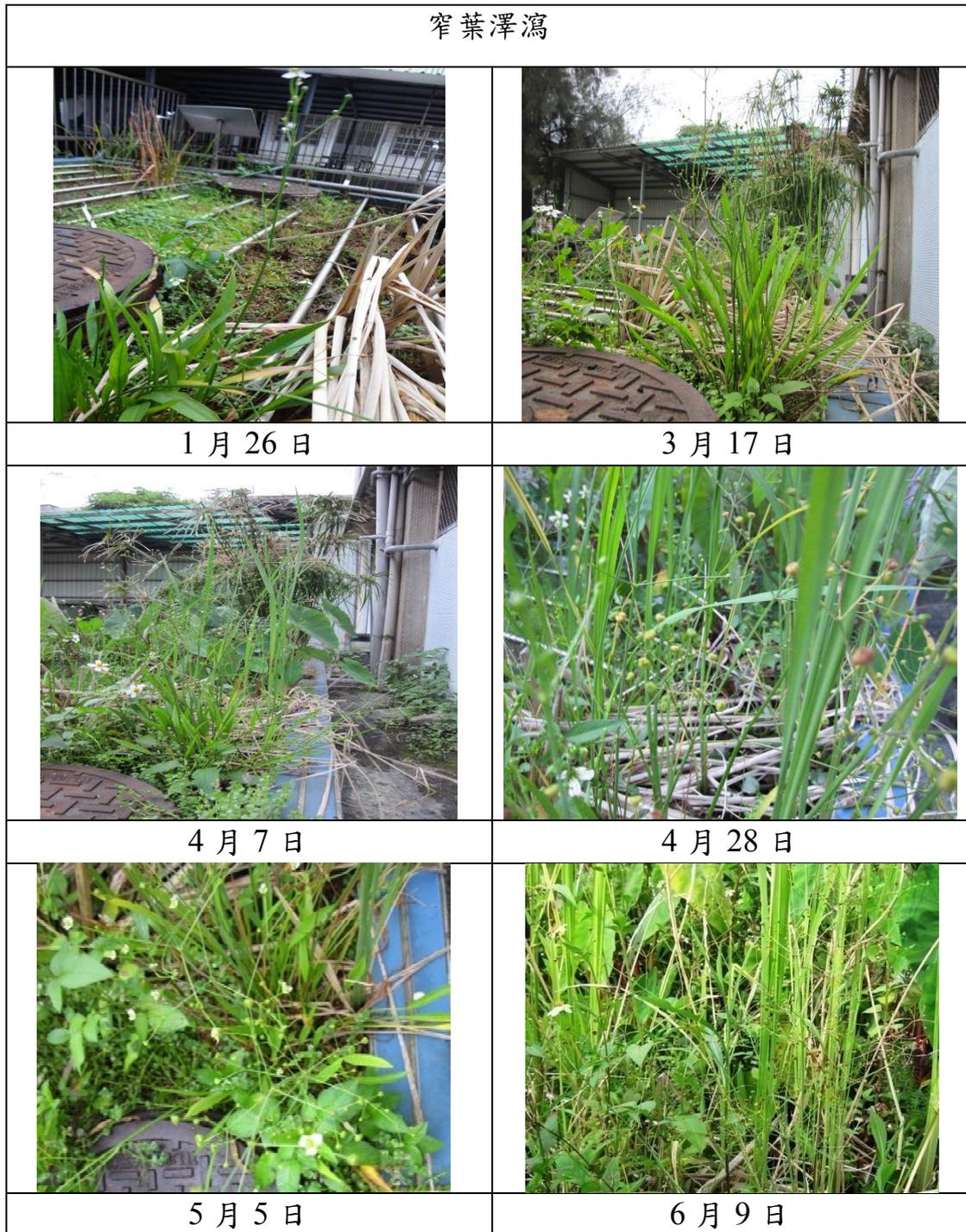


圖 4-14 窄葉澤瀉的變化情形

4.4.13 華克拉莎

圖 4-15 為觀察半年的華克拉莎的變化情形，文獻提及花期 5~7 月，觀察發現 5 月 12 日開始開花，直至 6 皆有花穗，聚繖花序確實以五個以上間隔分開分布於花序頂端，與文獻相符，屬瀕危的原因為生育地遭受破壞，但本校栽植環境為水生專家刻意營造適合其生長的环境。

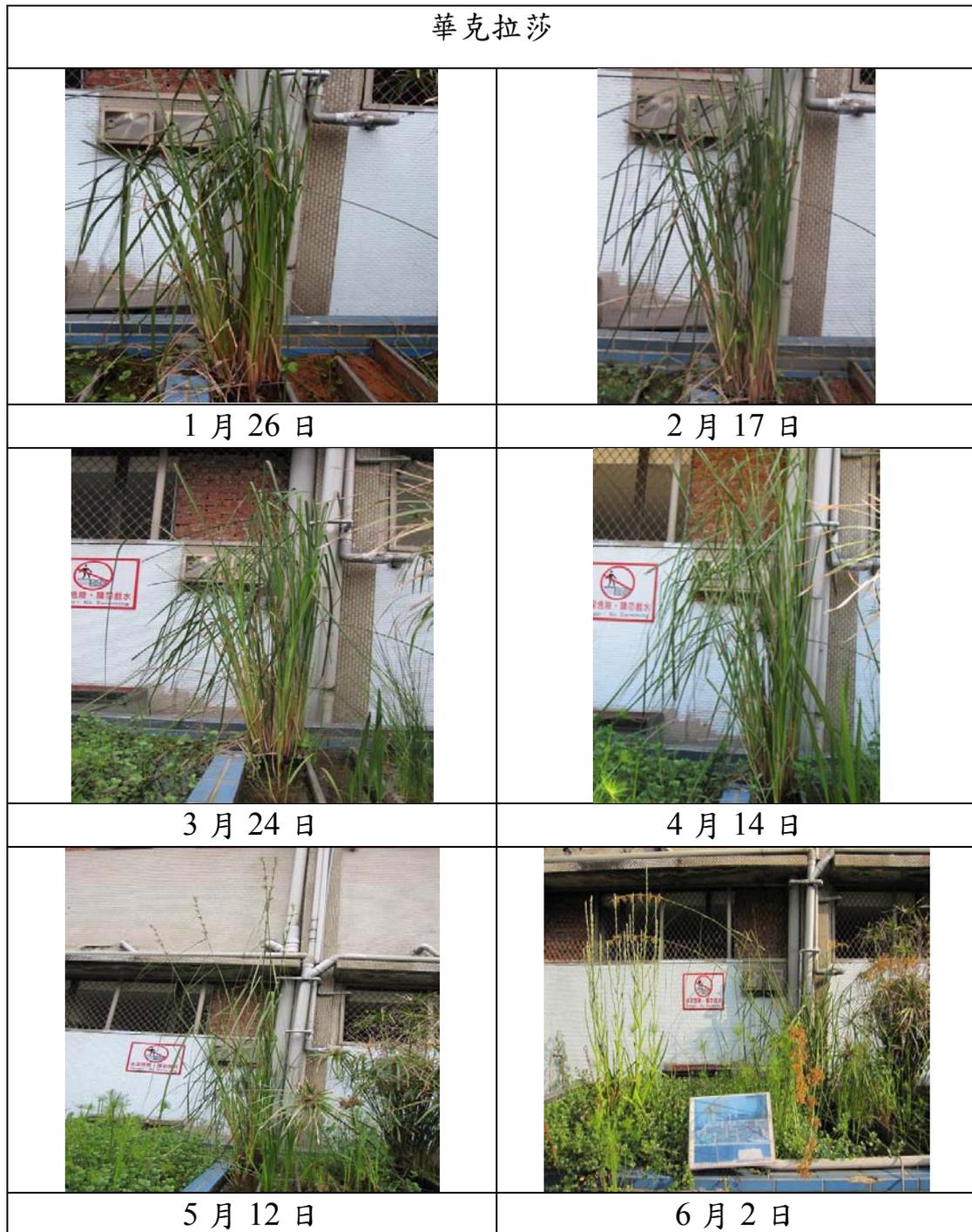


圖 4-15 華克拉莎的變化情形

4.4.14 燈心草

燈心草上至三千公尺以上的高山，下至平地丘陵都可見，為常見的沼澤植物；燈心草科植物外觀與莎草和禾草相似，但分類上卻與百合科相近(林春吉，2009)。圖 4-16 為觀察六個月的燈心草的變化情形，觀察發現至 6 月 23 日還未開花，文獻提及花期 6~9 月，果期 7~8 月，但本研究目前觀察至 6 月，須更長時間觀察，方能察覺其變化。

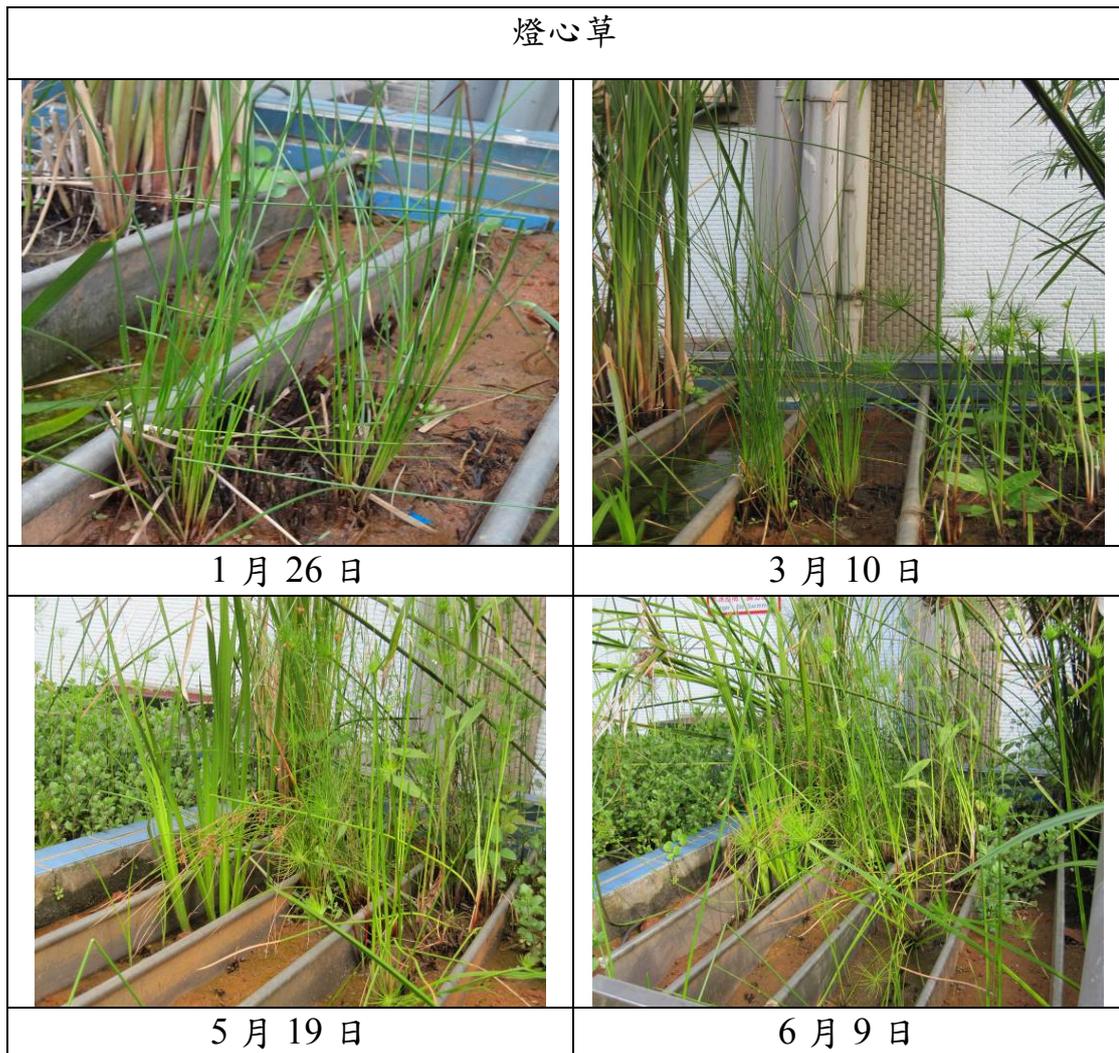


圖 4-16 燈心草的變化情形

4.4.15 大安水蓼衣

圖 4-17 為觀察六個月的大安水蓼衣的變化情形，觀察發現年初開始生長至 6 月 23 日，還未開花，文獻提及花期 9~3 月，但本研究目前觀察至 6 月，更長時間觀察或能察覺其花聚生於葉腋的特殊生長位置。



圖 4-17 大安水蓼衣的變化情形

4.4.16 絨毛蓼

圖 4-18 為觀察六個月的絨毛蓼的變化情形，觀察期間於寒假時，校方修剪植物，2 月 17 日時發現被剷除。文獻提及花期 10~4 月，但觀察期間被剷除，無從得知變化。

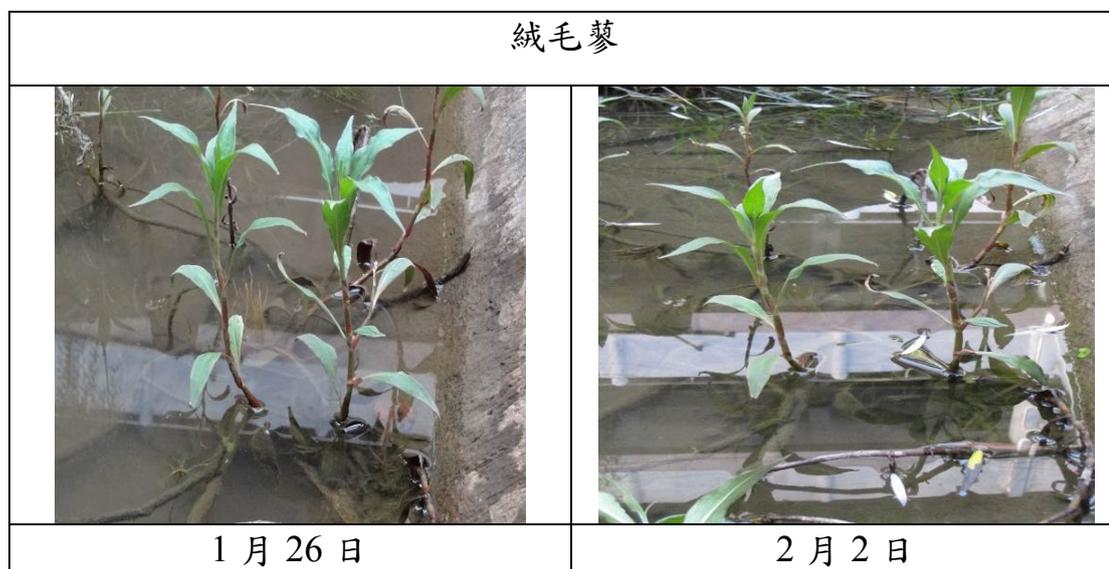


圖 4-18 絨毛蓼的變化情形

觀察過程中，「芙蓉」、「絨毛蓼」前後被剷除，校園植物中台灣原生種的比例已偏低，但因校園中對植物了解的人並不多，對水生植物了解的人更是稀少，總務處整理植物時並不清楚其重要性，也不清楚是野生種雜草還是栽種物種，實屬可惜。若校方能對全校植物做有系統規劃，清楚標示名稱，並做好維護，原生植物在校園中才能平穩的生長。

4.5 校園植物在教育上的應用

4.5.1 原生種在教學上的應用

原生種植物在教學上，可用於認識名稱由來、植物分類、在環境上的應用、保育等級，如表 4-18 所示。這些原生種的分布情況，不是全台皆有獲廣泛分布於台灣中低海拔，就是北部特有物種，或常見於亞熱帶與熱帶；生長環境而言，不是喜歡潮濕，就是乾、濕都能適應良好；多生性強健，

有的則為常見野生種。

表 4-18 原生種植物的教育用途

植物名稱	教育用途	栽種學校
正榕	屬於被子植物的雙子葉植物，常綠喬木。耐旱，不論乾季、雨季，皆能生長良好。	大成、建國
血桐	枝條折斷處，樹液氧化後，會變成紅色，似流血，故稱之。耐旱，不論乾季、雨季，皆能生長良好。	大成
山蘇	又稱「鳥巢蕨」，基部常堆積其他植物的葉片，狀似鳥巢，故稱之。屬於蕨類，常片利共生於喬木上。	大成、建國
厚葉石斑木	屬於被子植物的雙子葉植物。台灣冬季盛行東北季風，北部特有厚葉石斑木，可耐冬季強風吹襲。	大成
樟樹	屬於被子植物的雙子葉植物，落葉大喬木。防風，適合生長於潮濕的北部。	大成、建國
鵝掌藤	屬於被子植物的雙子葉植物，藤本植物。葉型翠綠可愛，又耐陰。	大成
無患子	屬被子植物的雙子葉植物，落葉喬木。是夏雨型氣候的主要林型半落葉林，全台皆有分布。	大成
高士佛澤蘭	屬於被子植物，花期長，蜜源充足，是多種蝴蝶與蜜蜂的蜜源植物與幼蟲食草。	大成
蘭嶼羅漢松	屬於被子植物，目前屬於「瀕臨絕滅」植物。原產於蘭嶼，但現人工繁殖供觀賞多。	建國

表 4-18 原生種植物的教育用途 (續表 1)

植物名稱	教育用途	栽種學校
蟛蜞菊	屬於被子植物的多年生草本植物，是青草茶的重要原料。廣布於熱帶與亞熱帶，台灣各地常見群生。	建國
葉下珠	屬於被子植物的一年生草本植物。屬於野生植物，台灣全境皆易見。	建國
酢醬草	屬於被子植物的雙子葉草本植物。屬於野生植物，台灣全境皆易見。	建國
茄苳	又稱「重陽木」，屬於被子植物的雙子葉植物，半落葉大喬木。多分布於潮濕處，且壽命長。	建國
朴樹	屬於被子植物的雙子葉植物，落葉喬木。堅韌抗風，是良好的抗風和綠蔭樹種。堅韌抗風，亦是良好的綠蔭樹。	建國
山黃麻	屬於被子植物的雙子葉植物，落葉大喬木。生長快速，是水土保持的速生樹種。	建國
絨毛蓼	多年生挺水或濕生植物，屬於台灣稀有植物，保育等級為易危物種(VU)，具有除臭功能。	大成
田蔥	分布在新竹以北，潮濕地生長的多年生植物。同時是世界保育種及台灣稀有水生植物，目前保育等級為近危物種(NT)。	大成
窄葉澤瀉	台灣僅在桃園與台北三芝有紀錄，主要生長在水溝邊或稻田。屬於台灣瀕危種，保育等級為易危物種(VU)。	大成

表 4-18 原生種植物的教育用途 (續表 2)

植物名稱	教育用途	栽種學校
燈心草	多年生濕生或挺水植物，具有水質淨化的能力，特別是磷的吸收與移除。	大成
構樹	屬於被子植物的雙子葉植物，落葉喬木。	建國
小葉桑	屬於被子植物的雙子葉植物，落葉小喬木或灌木。在台灣中低海拔皆可生長。	建國
密花五月茶	屬於被子植物的雙子葉植物，小灌木。產於台灣中北部。	建國
姑婆芋	屬於被子植物的單子葉植物，多年生常綠草本。喜陰濕環境，常分布於林下，亦是良好的庭園造景植栽。	大成、建國
拎樹藤	屬於被子植物的單子葉植物，多年生常綠藤本。是野生植物，低海拔的樹幹上易見其自生。	大成

4.5.2 特有種在教學上的應用

特有種植物在教學上，可用於認識名稱由來、植物分類、在環境上的應用、保育等級，如表 4-19 所示。這些特有種植物具有侷限生長於某地的特性，例如龍潭茗菜野生族群只生長在桃園龍潭的水塘。

表 4-19 特有種植物的教育用途

植物名稱	教育用途	栽種學校
台灣欒樹	<p>台灣中、北部特有，屬於被子植物的雙子葉植物，落葉大喬木。強健耐旱，抗風防污染。全台皆有分布。</p> <p>據說魯凱族先民曾以台灣欒樹的開花結果判斷節氣轉換依據，先民曾以黃花瓣製成黃色染料。</p>	大成
方莖金絲桃	<p>分布於台灣海拔四百至九百公尺的石灰岩區，主要生長於台灣低海拔山地。</p>	建國
大安水蓼衣	<p>目前只知分布在彰化和台中沿海的田間與潮濕地，多年生濕生植物。屬於台灣稀有植物，保育等級為受脅瀕危(EN)。強勢、耐污染，即使在變動環境仍相當穩定，且可使水中顆粒明顯沉降；莖木質化，可耐暴雨與大水沖刷。</p>	大成
台灣萍蓬草	<p>主要分布在新竹與桃園的池塘，多年生浮葉植物。屬於台灣瀕臨滅絕水生植物，保育等級為受脅極危物種(CR)，是蛙類和水棲昆蟲的產卵區，亦是水棲昆蟲生活的腹地，具有淨化水質的功效。</p>	大成
龍潭荇菜	<p>僅知分布在桃園龍潭的水塘，多年生浮葉植物。屬於台灣嚴重瀕臨滅絕植物，野外已絕滅(EW)。</p>	大成
華克拉莎	<p>又稱「克拉莎」，屬多年生濕生的單子葉植物。屬於台灣瀕危植物，保育等級為受脅瀕危(EN)。</p>	大成

4.5.3 水生植物在教學上的應用

經詢問大成國中總務處，得知生態池的水源來自雨水；根據水生專家吳聲昱先生親自到校，介紹大成國中水生生態池物種營造的內容如下：

1. 白花天葫荑：與蛙類生態營造有關，並且具有含泥保水功能。
2. 三儉草：有天然的護堤效果。
3. 光葉水菊：屬於斑蝶科的蜜源植物。
4. (唐)鳶尾：有吸附氮(N)、磷(P)、鉀(K)的作用。
5. 荷花：生長需大量氮(N)、磷(P)、鉀(K)，故屬於除肥植物。
6. 大安水蓼衣：是孔雀蛺蝶幼蟲的食草，並且能抑制藻類繁殖。
7. 日本萍蓬草：又稱「秋蓮」，可吸附水中有機物與腐植質。
8. 風車草：是蝗蟲食草、護堤植物，亦可做編織材料。
9. 菖蒲：護堤植物，具有除臭功能。
10. 台灣萍蓬草：是蛙類和水棲昆蟲的產卵區，亦是水棲昆蟲生活的腹地，主要由水蠅和金花蟲傳遞花粉；具有除去水中有機物，淨化水質的功效；可做婦科藥用植物。
11. 布袋蓮：可監測水中是否存在砷，亦可淨化水中汞、鎘、鉛等重金屬；根系可淨化水質，除去水中有機物。
12. 睡蓮：屬於「子母蓮」，花房內具有植物性的胎盤素，可作為藥用；此外，還可去除水中有機物。
13. 小紙莎：屬於護堤植物。
14. 絨毛蓼：具有除臭功能。
15. 印度荖菜：花具有絨毛。
16. 龍潭荖菜：花中有龍骨狀，白天開花，可抑制藻類繁殖。俗稱「野蓮菜」的，指的則是龍骨瓣荖菜。

4.5.4 其他與環境教育有關的植物

除了 4.5.1 原生種與 4.5.2 特有種的植物之外，其他與環境教育有關的植物，或具有淨化空氣、水質或抗空氣污染的能力，或耐寒、耐旱、耐陰、耐熱、耐風、耐鹽，或固砂、固土，或驅蟲，而驅蟲植物多為香草植物。其教育用途敘述如表 4-20。環境教育為現今重要課題，應適度營造適合該校地理、交通環境的植物。

表 4-20 其他與環境教育相關的植物分析

植物名稱	環境教育用途	栽種學校
吊蘭	淨化空氣能力強	大成、建國
虎尾蘭	淨化空氣，抗空氣污染力強，耐陰	大成、建國
黃金榕	淨化空氣，抗空氣污染力強，喜好潮濕、高溫環境，抗病蟲害，耐風	大成、建國
木麻黃	耐乾旱、海岸防風及攔砂	大成
羽葉福祿桐	耐旱，避冬	大成
落地生根	耐旱，喜好潮濕環境	大成、建國
斑葉鵝掌藤	耐旱、喜好潮濕高溫環境，對日照強弱適應力強	大成、建國
白紋草	耐旱，喜好潮濕、高溫環境	大成、建國
松葉牡丹	耐旱，喜好高溫環境	大成、建國
麒麟花	耐旱	大成、建國
孔雀草	莖葉受傷時，會釋放特殊氣味，根亦具分泌物，可驅除土壤線蟲。	大成

表 4-20 其他與環境教育相關的植物分析（續表 1）

植物名稱	教育用途	栽種學校
布袋蓮	可監測水中是否存在砷，快速吸收水中的氮，淨化水中汞、鎘、鉛等重金屬；藻類與細菌附生於根系，能減低水中的生化需氧量（BOD），根系上纖毛可吸附水中懸浮物，並促其沉降。	大成
五彩千年木	耐旱、耐陰、耐強光	建國
油柑	根系發達，枝葉繁茂，具有防風固土的功效。	建國
芳香萬壽菊	驅蟲，如紅蜘蛛、粉蝨	建國
芸香	驅蟲，如介殼蟲	建國
蘆薈	耐鹽耐旱，抗強風，耐寒耐陰	建國
黃金串錢柳	抗鹽鹼、耐強風、耐水淹、固沙	大成
人厭槐葉蘋	水體優養化生態殺手	大成
蝴蝶蘭	喜好潮濕、溫暖環境，日照充足生長佳	大成、建國
黃金葛	喜好潮濕環境，耐陰	大成、建國
腎蕨	喜好潮濕環境，耐陰	大成、建國
大紅秋海棠	喜好溫暖環境，耐陰	大成、建國
矮仙丹	喜好溫暖環境，日照充足生長佳	大成、建國
金露花	日照充足生長佳	大成、建國
馬纓丹	日照充足生長佳	大成、建國
變葉木	日照充足生長佳	大成、建國
馬拉巴栗	耐陰	大成、建國
巴西鳶尾	對日照強弱適應力強	大成、建國
巴西鐵樹	抗病蟲害，耐寒耐熱	大成、建國
左手香	驅蟲	大成

表 4-20 其他與環境教育相關的植物分析（續表 2）

植物名稱	教育用途	栽種學校
光冠水菊	繁殖力、侵略性極強，可能覆蓋阻塞河道	大成
睡蓮	需肥量高，可消耗水中有機物	大成
粉綠狐尾藻	適應優養化、日照充足、高溫的環境	大成
風車草	提供微生物生長聚集的環境，淨化水質	大成
圓葉節節菜	人工溼地營建水質的指標生物，葉色受水濁度變化：日照強、水中濁度低，葉子轉紅；日照不足，水中濁度高，或植株生長密集地，葉轉綠；水的濁度更高，葉子轉黑。	大成
野慈菇	能吸收化學農藥，穩定水中 pH 值。	大成
菖蒲	耐陰，污泥、暴雨皆可生存，生命力強	大成
原生芋	除氮和磷，耐厭氧環境，抑制水中藻類過度繁殖	大成

4.6 校園植物與教材配合分析

4.6.1 國民中學自然科教材的植物分析

1. 南一版

橘子樹、柳樹、紫背鴨跖草、睡蓮、芒果、榕樹、日日春、鬼針草、天竺葵、繁星花、向日葵、空心菜、小麥、櫻花、芹菜、葡萄、絲瓜、菜豆、酢醬草、捕蠅草、毛氈苔、含羞草、菊花、台灣欒樹、洋蔥、甘藷、馬鈴薯、草莓、落地生根、石蓮、蝴蝶蘭、蒲公英、椰子、咸豐草、桃花、西瓜、洋桔梗、百合、劍蘭、豌豆、木瓜、銀杏、筆筒樹、蘇鐵、蘚苔、樹蕨、圓柏、朱槿、地錢、土馬騮、鐵線蕨、山蘇、台灣水韭、松樹、台灣杉、龍柏、紅檜、玉米、孤挺花、水仙、杜鵑、七星山穀精草、菟絲子、水稻、相思樹、樟樹、楓樹、橡樹、仙人掌、慈菇、蘆葦、水筆仔、五梨

跂、海茄苳、小花蔓澤蘭、大花咸豐草、馬纓丹、布袋蓮、白水木、台灣野百合。

2. 康軒版

仙人掌、鴨跖草、水蘊草、向日葵、玉米、榕樹、水稻、紅杉、柳杉、木棉、蘿蔔、芹菜、葡萄、含羞草、酢漿草、捕蠅草、鳳仙、荷花、菊花、聖誕紅、梅花、水仙、鬱金香、番薯、馬鈴薯、草莓、落地生根、石蓮、蘭花、黃金葛、木槿、花生、朱槿、百合、杜鵑、番茄、豌豆、木瓜、銀杏、琉球松、台灣二葉松、台灣水韭、人參、蘇鐵、土馬駝、地錢、水苔、腎蕨、鳥巢蕨、鐵線蕨、筆筒樹、紅檜、菩提、竹子、水丁香、油桐、紫錦草、台灣百合、櫻花、蔥、台灣油點草、台灣檫樹、台灣水青岡、咸豐草、田菁、菟絲子、水筆仔、蘆葦、紫花酢漿草、香蒲、青剛櫟、雀榕、榔榆、刺槐、棕櫚、銀合歡、銀膠菊、台灣一葉蘭。

3. 翰林版

豬籠草、仙人掌、水筆仔、蘆薈、洋蔥、石蓮、向日葵、朝天椒、水稻、玉米、大理花、櫻桃蘿蔔、芹菜、小黃瓜、含羞草、酢漿草、捕蠅草、毛氈苔、甘薯、非洲堇、草莓、馬鈴薯、石蓮、落地生根、蘭花、金線蓮、百合、絲瓜、蒲公英、鬼針草、朱槿、康乃馨、豌豆、番茄、銀杏、野生芥藍、臺東蘇鐵、土馬駝、地錢、筆筒樹、鳥巢蕨(山蘇)、伏石蕨、腎蕨、紅檜、鴨跖草、孤挺花、櫻花、油桐花、艷紫荊、射干、稜果榕、龍舌蘭、鐵杉、台灣萍蓬草、蘆葦、鹹草、小花蔓澤蘭、布袋蓮、台灣油杉、南湖柳葉菜。

附註：康軒版與翰林版中的「蘭花」為「蝴蝶蘭」。

表 4-21 為國民中學主要自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合的統計表，由表中可知這些教材內植物那個學校有，以便分析兩校植物和教材配合度。

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
橘子樹	V				
柳樹	V				
紫背鴨跖草	V			V	V
睡蓮	V				
芒果	V			V	V
榕樹	V	V		V	V
日日春	V				
鬼針草	V		V		
天竺葵	V				
繁星花	V			V	
向日葵	V	V	V		
空心菜	V				
小麥	V				
櫻花	V	V	V		
芹菜	V	V	V		
葡萄	V	V			
絲瓜	V		V		
菜豆	V				
酢醬草	V	V	V		V
捕蠅草	V	V	V		
毛氈苔	V				
含羞草	V	V	V		V

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表(續表 1)

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
菊花	V	V		V	V
台灣欒樹	V			V	
洋蔥	V		V		
甘藷(番薯)	V	V	V		
馬鈴薯	V	V	V		
草莓	V	V	V	V	
落地生根	V	V	V	V	V
石蓮	V	V	V		
蝴蝶蘭	V	V	V	V	V
蒲公英	V		V		
椰子	V				
咸豐草	V	V			
桃花	V				
西瓜	V				
洋桔梗	V				
百合	V	V	V	V	
劍蘭	V				
豌豆	V	V	V		
木瓜	V	V		V	V
銀杏	V	V	V		
筆筒樹	V	V	V		V
蘇鐵	V	V			V

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表(續表 2)

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
蘚苔	V				
樹蕨	V				
圓柏	V			V	
朱槿	V	V	V	V	V
地錢	V	V	V		
土馬騮	V	V	V		
鐵線蕨	V	V			
山蘇(鳥巢蕨)	V	V	V	V	V
台灣水韭	V	V			
松樹	V				
台灣杉	V				
龍柏	V			V	V
紅檜	V	V	V		
玉米	V	V	V		
孤挺花	V		V		V
水仙	V	V			
杜鵑	V	V		V	V
七星山穀精草	V				
菟絲子	V	V			
水稻	V	V	V		
相思樹	V				
樟樹	V			V	V

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表(續表 3)

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
楓樹	V				
橡樹	V				
仙人掌	V	V	V		
慈菇	V			V	
蘆葦	V	V	V		
水筆仔	V	V	V		
五梨跤	V				
海茄苳	V				
小花蔓澤蘭	V		V		
大花咸豐草	V				
馬纓丹	V			V	V
布袋蓮	V		V	V	
白水木	V				
台灣野百合	V				
鴨跖草		V	V		
水蘊草		V			
紅杉		V			
柳杉		V			
木棉		V		V	V
蘿蔔		V			
鳳仙		V			
荷花		V		V	

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表(續表 4)

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
聖誕紅		V		V	
梅花		V			V
鬱金香		V			
黃金葛		V		V	V
木槿		V			
花生		V			
番茄		V	V		V
琉球松		V			
台灣二葉松		V			
人參		V			
水苔		V			
腎蕨		V	V	V	V
菩提		V			V
竹子		V			
水丁香		V			
油桐		V	V		
紫錦草		V		V	
台灣百合		V			
蔥		V			
台灣油點草		V			
台灣檫樹		V			
台灣水青岡		V			

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表(續表 5)

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
田菁		V			
紫花酢漿草		V		V	
香蒲		V			
青剛櫟		V			V
雀榕		V			
榔榆		V			
刺槐		V			
棕櫚		V			
銀合歡		V			
銀膠菊		V			
台灣一葉蘭		V			
豬籠草			V		
蘆薈			V		V
朝天椒			V	V	
大理花			V		
櫻桃蘿蔔			V		
小黃瓜			V		
非洲堇			V		
金線蓮			V		
康乃馨			V		
野生芥藍			V		
台東蘇鐵			V		

表 4-21 自然科教材內植物與桃園市兩所國中校園植物配合表(續表 6)

植物種類	自然教科書版本			分布學校	
	南一	康軒	翰林	大成	建國
伏石蕨			V		
艷紫荊			V	V	V
射干			V	V	
稜果榕			V		
龍舌蘭			V		
鐵杉			V		
台灣萍蓬草			V	V	
鹹草			V		
台灣油杉			V		
南湖柳葉菜			V		
總計	81 種	78 種	59 種		

4.6.2 桃園市兩所國中校園植物和教材配合度分析

表 4-22 為大成國中與建國國中校園植物與教材配合的分析表，表中顯示，大成國中教材配合度最高版本為南一版，約有 25 %；建國國中教材配合度最高版本為康軒版，約為 23 %。

表 4- 22 校園植物與教材配合分析

	南一版	康軒版	翰林版	配合度最高的 版本
大成國中	20/80=25 %	17/78=21.8 %	12/59=20.3 %	南一版
建國國中	18/80=22.6 %	18/78=23.1 %	11/59=18.6 %	康軒版

實地探訪兩校校園，得知兩校都有零星生物老師栽種部分配合教材的植物於校園中；翰林版教材和兩校配合度都較低，可能與兩校生物科主要選擇南一版與康軒版有關。此外，植物解說牌方面，建國國中部分植物有介紹植物名稱、學名、科別、產地、用途、形態特徵，此做法能協助學生增添相關知識，與教材內容連結，但大成國中則僅有部分植物標出植物名稱，此部分有待加強。

前述結果略高於台東縣國小校園植物配合教材的比例(莊瓊昌，2008)，與台東市國小校園植物配合教材的比例大致相當(林秀芳，2007)。但校園是學生學習與生活的空間，除了學校能多做教材配合選擇種植的植物種類外，建議也可由校內生物教師與對園藝有興趣的老師共同規劃，研擬適合該校校園的植物，期能使學生在校園生活中，得到潛移默化的生活學習經驗。

4.7 校園植物與教學現場配合情境

在十二年國民教育中，七年級生物科關於校園植物應用情境可如下實施：首先，上學期的第一章提及「認識校園植物」，教師可帶學生實際探訪校園，筆者曾帶學生一面觀察植物特徵，一面解說該植物，先敘說名稱原由，接著提及相關逸事，例如文學或歷史上小故事、時事，再介紹型態，因實際深入探訪，能引起大多數學生學習興趣，經筆者觀察，課後之課餘時間，部分學生會再次主動觀察校園植物，並與同儕討論，甚至查找更詳細的相關資料，互相分享，有疑問時，也會詢問相關教師，使校園植物不再只是擺設，可達到潛移默化與推廣教育的效果。只是若校園未豎立植物解說牌，解說將會較吃力，學生不易吸收，容易重複詢問，是以，筆者第一次進行活動時，設計簡易講義，敘寫植物特徵與實際拍攝校園植物照片附於文字敘述旁，讓學生能更快清楚解說中的植物。

接著，下學期的第一章提及「開花植物的有性生殖」，提及花的構造包括花瓣、萼片、雄蕊、雌蕊，及授粉媒介差異而分為蟲媒花、鳥媒花、水媒花、風媒花，花的型態各異，學生可實地觀察植物的生殖構造差異。

緊接著，下學期第四章的「植物界」，提及維管束植物包括蕨類與種子植物，種子植物包含裸子植物與被子植物。蕨類植物喜愛生長於陰暗潮濕處，北部氣候較為潮濕，本研究中兩校皆有種植教科書中提及的腎蕨、山蘇，建國國中更有一片綠地分布了一般常見於台灣山區の筆筒樹，是難得校園植物能與蕨類介紹結合的教學資源，中南部學校較少見山蘇附於喬木上片利共生，也難見筆筒樹於校園中；裸子植物方面，建國國中入門口植有蘇鐵，教學區又植有蘭嶼羅漢松，皆是師生的動線，生活經驗為鷹架，結合教學經驗，將使學生對在地植物有更深一層的認識；被子植物又稱開花植物，分為單子葉植物與雙子葉植物，且為第三章提及地質時代中，現今「新生代」的優勢物種，經由介紹單子葉與雙子葉植物的葉脈、花瓣差

異，學生可在校園中分辨種類，筆者目前僅引導學生教科書中所提與常見植物分布於校園中的地點，學生便蜂擁而至，教師若能引導學生校園中配合教材的植物在校園何處，建立生態地圖，定更能提升學生對學習的興趣，抑或是設計尋寶小遊戲，找尋校園特定植物，亦能提升主動學習興趣。

接下來，下學期第五章的「生物的交互關係」，提及生物之間的關係包括競爭、互利共生、片利共生、寄生。競爭方面，舉例而言，筆者引導學生觀察榕樹，第一個現象是為何枝葉茂密的榕樹下不容易有其他植物生長？第二個現象是校園常見的白頭翁、綠繡眼常見於榕樹上爭奪榕果；互利共生方面，榕果小蜂可協助榕樹傳粉，榕果則提供榕果小蜂養分來源；片利共生方面，筆者帶領學生抬頭觀察喬木，學生即可發現其樹幹上常有蝴蝶蘭或山蘇附著其上，即是為了獲取陽光；寄生方面，筆者引導學生結合過去生活經驗，是否看過絲狀黃色的菟絲子覆蓋於其他植物上，經過一段時間，被覆蓋的植物的生長情況如何？即使教師尚未引導學生相關知識，但校園是學生活動園地，常令學生能主動發現動植物、植物之間微妙的交互關係。

最後，下學期第五章的「生態系」，提及生態系是由生物與環境共同組成，不同環境因素，例如陽光、溫度、雨量、風、土壤...，造就不同的生物組成；生態系又分為陸域生態系與水域生態系，兩者中的植物皆可從校園中實際觀察。

除了配合傳統教科書教學應用之外，可進一步由教師以資訊科技規劃並營造主動的遊戲合作學習環境(collaborative game-based learning environment)，提升學生的學習態度、動機、成果與自我效能感(Sung and Hwang, 2013)；此外，數位學習也已從網路化與電腦化的數位學習(e-learning)提升為可結合手機、平板電腦、iPod...等現今多元科技產品，建立真實學習情境的的行動學習(m-learning)，且學習不再受時空限制，更能實現非教學

者中心，而是學習者中心的主動持續性學習。是以，情境感知的悠然學習(context-aware ubiquitous learning)即是 m-learning 的應用，整合了教學內容、設備與情境，營造了個人化、適性化的學習情境，使學生能隨時隨處於情境中主動學習，研究發現可明顯刺激學習動機，提高學習效果，並降低教學負擔(Shih, et al., 2011)。

4.8 校園植物營造建議

「環境教育」方面：首先，應考量適合該校的地理環境與交通狀況，並配合教材內容的植物；接著，應健全校園中的植物解說介紹，最基本的做法例如樹立植物解說牌，至少包含中文俗名、生物學名、科別、形態特徵，此外，可進一步營造蜜源植物區、藥用植物區、生態廊道、水生植物區…，以豐富相關知識。除此之外，資訊發達的現今，建議應建構校園植物資料於校方網站上，教師也可結合資訊媒材，例如手機、平板…，進行情境感知的悠然學習，提升學生的學習態度、動機。(Han-Yu Sung & Gwo-Jen Hwang, 2013; Ju-Ling Shih et al., 2011)

「樹種選擇」方面：首先，由於台灣原生種與當地特有種已在該地自然繁衍與長期演化，適合在當地生長，同時也已是當地生態系的食物網中重要的一環，因此，建議栽種適合當地氣候、人文的台灣原生種與特有種，以恢復原本的生態平衡，也可建立師生、社區人士對該地植物的鄉土認同感與歸屬感的功效；再者，喬木固碳量較高，淨化空氣能力強，建議在校地許可下，適度栽種喬木；最後，水域生態與陸域生態在生態地位上，同等重要，因此，建議在安全考量下，適度營造水態池或水生植物專區。

「經營管理」方面：為避免校園栽種植物，甚至珍貴稀有植物被誤認為雜草清除，學校應以老師或職員分工管理的制度，配置適當照顧校園植物的人力，管理人應具備分辨雜草與校園植物的基本能力。

綜合而言，校園植物應增加原生種與當地特有種的種類與數量，再輔以較少的具有特定功能的外來種植物，結合社區與學校資源，初步規畫後，商請專家協助調整規劃。若是北部市區學校，建議大型喬木可栽種適合北部氣候的原生種植物，例如：正榕、樟樹、無患子、台灣欒樹、山櫻花、朴樹、茄苳、山黃麻…，除了為原生種植物外，有些為水土保持的速生樹種，或有淨化空氣、耐旱的能力，或具有綠蔭、觀賞效益；灌木建議可栽種原生種的高士佛澤蘭、鵝掌藤、厚葉石斑木、密花五月茶…，除了為良好的蜜源植物，或具有耐陰、抗冬季強風的能力；在人力、校地、財力、安全許可的前提下，建議可依本研究大成國中生態池的成功經驗，請水生專家協助營造適合台灣原生種與珍貴特有種植物的生活環境。

樹種與生態系建立後，接著建立全校的植物解說牌，若有種植珍貴稀有植物，可再詳細介紹其保育等級與生態功能，例如：台灣萍蓬草的保育等級為 Critically endangered，簡稱 CR，意為其在短時間內，野外面臨滅絕的高度危險受威脅物種，且為蛙類和水棲昆蟲的產卵區與生活腹地。進一步規劃全校的蜜源植物區、生態廊道…，並建構校園植物資料於校方網站，設置永續校園交流網站，與其他學校相互汲取成功經驗，為生態穩定永續盡一份心力，並鼓勵教師結合資訊媒材，規劃情境感知的悠然學習，提升學生的學習動機與主動學習能力。

第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究基於前人校園植物研究零星且分布於台灣中、南部，因而探討台灣北部校園植物，選定桃園市大成和建國兩個國中進行植物調查及分類以彌補前人研究的不足。考量現今校園植物規畫已轉為重視原生種營造的生態平衡，本研究探討了台灣原生種與特有種的栽植現況。營造校園植物環境應考量維持動、植物和諧，所以，本研究也分析誘蝶、誘鳥植物以及較罕見的水生植物，最後，本研究探討與環境教育相關的植物以豐富環境教育內涵。各種研究成果彙整如下：

1. 大成國中的校園植物共計 86 科 161 屬 193 種，建國國中的校園植物共計 62 科 114 屬 125 種。
2. 以校園內最引人注目的喬木來說，本研究與前人研究一致，發現「樟樹、榕樹、龍柏、小葉欖仁」為學校普遍種植的喬木，這與其遮蔭功能、莊嚴氣息相關；惟台灣中南部多有栽植的「欖仁樹、大葉桃花心木」，在桃園市兩所學校卻都無栽種，應該與這兩種植物較喜愛高溫有關。
3. 校園灌木以「矮仙丹、變葉木、黃金榕、金露花、朱蕉」，為學校普遍種植的灌木，主要與庭園造景、觀賞用途及可作綠籬有關。
4. 以植物產地分析，本研究與前人研究都發現：台灣校園原生種與特有種植物比例偏低。原生種植物僅佔大成國中所有植物 9.8%，建國國中則是 12%；特有種植物佔比更低，大成國中為 3.1%，建國國中更低至 0.8%。
5. 就校園植物的用途而言，「誘蝶植物」的做為蜜源和蝴蝶食草，「誘鳥植物」的果實是校園常見吸引鳥類佇留的因素，「綠籬植物」多為具有萌芽力或分枝力強，耐修剪的灌木，「環境教育」則聚焦於能淨化空氣、水質的功能，或能抵抗空氣污染，或耐環境變遷，或固砂、固土，或驅蟲等面向。

6. 從校方經營校園植物策略來看，建國國中的喬木種類較多元，應與校地較大且定期請外包廠商整體規劃有關；大成國中的灌木種類較多樣，應與校方劃定區塊請三位老師自行管理，灌木較易自園藝店或家中移植有關。至於水生植物部分，大成國中因曾請專業人員規劃生態池，設計者就生態平衡考量與特有種植物復育方向，設計出良好的水生棲地，因而使原本廢棄池塘重現生機。
7. 近年天氣變化大，特別是今年忽冷忽熱，曾有一段時間旱象持續，緊接著梅雨季或鋒面來襲，但目標植物在研究期間經實際觀察後發現，與文獻中提及的花期與果期並沒有落差。
8. 針對大成和建國兩個國中校園植物和三個植物教材配合度分析，發現：大成國中教材配合度最高版本為南一版，約 25 %；建國國中教材配合度最高版本為康軒版，約 23 %。對於十二年國民教育中，七年級生物科關於校園植物應用情境，本研究提出可實施方式。

5.2 建議

1. 環境教育：建議健全校園中的植物解說介紹，適度營造適合該校地理、交通環境、教材內容的植物。
2. 樹種選擇：首先，建議栽種適合當地氣候、人文的台灣原生種與特有種，以達到原本的生態平衡，同時建立師生、社區人士對該地植物的鄉土認同感與歸屬感；再者，喬木固碳量較高，淨化空氣能力強，建議在校地許可下，適度栽種喬木；在安全考量下，適度建立水態池或水生植物專區。
3. 經營管理：配置適當照顧校園植物的人力，管理人應具備分辨雜草與校園植物的基本能力。
4. 研究對象：由於本研究人力、物力、資源、時間限制，僅研究服務學校與鄰近學校，未來若做相關研究，建議可擴展至整個縣市的各級學校，並與其他縣市比較，另外，延長觀察時間，將能得出更完整的差異分析。
5. 研究變項：建議未來做相關研究可考慮以市區與偏遠地區、海邊與山上、大校與小校…地理環境差異較大的學校作為調查分析對象。

參考文獻

- # Shih J.L., Chu H.C., Hwang G.J., Kinshuk, “An Investigation of Attitudes of Students and Teachers About Participating in a Context-aware Ubiquitous Learning Activity”, British Journal of Educational Technology, Volume 42, Issue 3, pp. 373-394, May 2011.
- # Sunga H. Y. and Hwangb G. J.,” A Collaborative Came-Based Learning Approach to Improving Students' Learning Performance in Science Courses”, Computers & Education, Volume 63, pp. 43-51, April 2013.
- # 內政部。台灣行政區域圖，2015年5月1日，取自 <http://taiwanarmap.moi.gov.tw/moi/run.htm>。
- # 王銘琪，草本觀賞植物，初版，渡假，臺北市，1992。
- # 何明錦，綠建築評估手冊-基本型，2015版，內政部建築研究所，2015。
- # 呂秋菊，花材植物，初版，渡假，臺北市，1992。
- # 林秀芳，「台東市國民小學校園植物多樣性調查研究」，國立屏東科技大學，碩士論文，2007。
- # 林炎光，1975，台中師範專科學校校園植物調查研究。台中師專學報 5，1-21。
- # 林春吉，臺灣水生與濕地植物生態大圖鑑，初版，天下遠見，臺北市，2009。
- # 林憲德，永續校園的生態與節能計畫，初版一刷，詹氏書局，臺北市，2004。
- # 徐國士，臺灣校園常見植物，臺灣省政府教育廳，臺中縣霧峰鄉，1981。
- # 桃園市政府入口網，取自 <http://www.tycg.gov.tw/ch/home.jsp?id=58&parentpath=0,6>
- # 特有生物研究保育中心，http://tesri.tesri.gov.tw/show_index.php
- # 張憲忠，藥草，初版，渡假，臺北市，1992。

- ✚ 莊瓊昌，「台東縣國民小學校園植物現況分析」，國立屏東科技大學，碩士論文，2008。
- ✚ 都市計畫法臺灣省施行細則，2014，中部辦公室。
- ✚ 陳章波（2004）。臺灣生物多樣性資料庫資源之調查及更新。行政院國家科學委員會專題型研究計畫成果報告(NSC92-3114-B-001-003)。臺北市：中央研究院動物研究所。
- ✚ 陳運造，野生觀賞植物，初版，彩圖，渡假，臺北市，1992。
- ✚ 智慧綠建築資訊網，<http://smartgreen.abri.gov.tw/welcome.php>
- ✚ 游以德等編著，台灣原生植物，淑馨，臺北市，1990。
- ✚ 楊國禎、蘇姿鳳、洪千玉、陳欣一，2001，蓋夏綠色精靈第二輯：靜宜大學的草本植物。台中：靜宜大學。
- ✚ 楊勝任，1988，國立屏東農專內埔校區行道樹生活周遭及植物種類調查，屏東農專學報，29，58-76。
- ✚ 楊智凱等，2009，國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林研究報告，23(2)，頁 147-161。
- ✚ 楊嘉棟、林子超，2008，台灣南部地區低等植物多樣性調查。行政院農業委員會委託專案研究計畫(農科-11.2.2-生-W3)。台北：行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- ✚ 葉慶龍，2006。北大武山區植物多樣性調查(II)。行政院農業委員會委託專案研究計畫(農科-11.5.1-務-e1)。屏東：屏東科技大學森林系。
- ✚ 農村社區常用植栽應用手冊，2011，行政院農業委員會水土保持局。
- ✚ 蔡福貴，木本觀賞植物，初版，渡假，臺北市，民國 75 年。
- ✚ 鄭元春，有毒植物，渡假，臺北市，1991。
- ✚ 鄭元春，特用植物，渡假，臺北市，1991。
- ✚ 應紹舜，觀賞樹木，羅盤，臺北市，1981。

- ✚ 謝宗欣，廖秀玲，1983，台南師專校園植物之調查與檢索，台南師專學報，5，1-29。
- ✚ 余淑蓮，豐年第 59 卷第 17 期半月刊，財團法人豐年社，2009。
- ✚ 蘇宏仁、陳京材（2000）。新竹地區國小校園生物多樣性之調查研究。新竹縣教育研究集刊，10，1-26。
- ✚ 蘇明洲，屏東市國民中學校園木本植物多樣性調查與分析，林業研究季刊 23 卷 2 期，2001，頁 47-61。
- ✚ 林春吉，台灣水生與溼地植物生態大圖鑑(上)，天下遠見，2009。
- ✚ 林春吉，台灣水生與溼地植物生態大圖鑑(中)，天下遠見，2009。
- ✚ 林春吉，台灣水生與溼地植物生態大圖鑑(下)，天下遠見，2009。
- ✚ 陳文彬，看見台灣原生植物，書林出版有限公司，2015。
- ✚ 張碧員、張蕙芬，台灣野花 365 天春夏篇，大樹文化，1997。
- ✚ 熊泰坤，校園綠化美化，臺灣省政府教育廳，1985。
- ✚ 蘇明洲，「屏東市國民小學校園木本植物多樣性調查與分析」，大仁技術學院，大仁學報第十九期，2000。
- ✚ 蘇明洲和高慧蓮，「屏東市國民中學校園內草本植物調查與分析」，台大實驗林研究報告，2005。
- ✚ 蘇明洲，屏東市高中職校園木本植物調查與分析，台大實驗林報告，2001。
- ✚ 蘇明洲，屏東市國民中學校園木本植物多樣性調查與分析，林業研究季刊，2001。
- ✚ 楊智凱等，南投縣竹山鎮中學校園木本植物多樣性調查與分析，台大實驗林研究報告，2009。
- ✚ 楊智凱、王亞男、黃憶汝、陳陽發，南投縣竹山鎮國民小學校園木本植物多樣性調查分析，台大實驗林研究報告，2008。

- ✚ 劉淑芬和楊智凱，台中縣太平市校園木本植物調查分析，台大實驗林研究報告，2007。
- ✚ 劉淑芬和楊智凱，台中市太平區校園草本植物調查與分析，台大實驗林研究報告，2009。
- ✚ 楊智凱、王亞男、黃憶汝、邱岳瑩、陳陽發、劉威廷，南投縣鹿谷鄉校園木本植栽現況調查及分析，台大實驗林報告，2012。
- ✚ 李素慧，「台東市國民中學、高中職校園植物教學及多樣性調查」，國立屏東科技大學，碩士論文，2008。
- ✚ 蘇慧貞，永續校園營造指南，教育部，2009。
- ✚ 呂福原、歐辰雄、呂金誠，台灣樹木解說第壹冊，行政院農委會，1997。
- ✚ 呂福原、歐辰雄、呂金誠，台灣樹木解說第貳冊，行政院農委會，1998。
- ✚ 呂福原、歐辰雄、呂金誠，台灣樹木解說第參冊，行政院農委會，1999。
- ✚ 呂福原、歐辰雄、呂金誠，台灣樹木解說第肆冊，行政院農委會，2000。
- ✚ 呂福原、歐辰雄、呂金誠，台灣樹木解說第伍冊，行政院農委會，2001。
- ✚ 台灣野生植物資料庫，<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/index.aspx>
- ✚ 陳澄世、巫嘉綺，台南市公園綠地植栽與鋪面型態之溫熱環境－紅外線測溫熱像分析，環境與生態學報，2011。
- ✚ 行政院環境保護署水質淨化現地處理網站，
<http://wqp.epa.gov.tw/ecological/Default.aspx>
- ✚ 行政院農委會台北植物園網，<http://tpbg.tfri.gov.tw/>
- ✚ 農業知識入口網，<http://kmweb.coa.gov.tw/mp.asp?mp=1>
- ✚ 李松柏，台灣水生植物圖鑑，晨星出版有限公司，2007。
- ✚ 尤丁玫、吳美玲、吳家鶴、何建樂、何鎮揚等 14 人，國中自然與生活科技 1(上)(下)，康軒文教事業股份有限公司，2015。
- ✚ 朱芳琳、凌惠玲、劉誠宗等 5 人，國中自然與生活科技 1(上)(下)，翰林出版事業股份有限公司，2015。

- ✚ 吳宜玲、林聰慧、周三為、許偉傑、郭家玲等 10 人，國中自然與生活科技 1(上)(下)，南一書局企業股份有限公司，2015。
- ✚ 台灣濕地，6 月號第 25 期，台灣濕地保護聯盟，2001。
- ✚ 科學 Online 科技部高瞻自然科學教學資源平台，
<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/>
- ✚ 永續發展教育網，<http://www.csee.org.tw/efsd/web/index.htm>
- ✚ 環境教育法，2010，行政院環境保護署。
- ✚ 唐立正、陳怡樺，校園常見植物病害，教育部防治外來入侵種及植物病蟲害電子報第十一期，臺北市立教育大學，2009。
- ✚ TaiBNET 台灣物種名錄，<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php?>
- ✚ 認識植物，<http://kplant.biodiv.tw/index.htm>
- ✚ 台灣魚類資料庫，<http://fishdb.sinica.edu.tw/mobi/home.php>

附錄一 論文口試意見及修正對照表

審查委員	修正建議	修正情形
楊委員 致行	一、論文中植物分類表的排列應依種、屬、科。	已依據委員建議修改於 p.23~p.38「表 4-3~表 4-4」。
	二、台灣校園的植物最缺乏標示與網站建構，如何建議學校做此方面努力？	已依據委員建議修改於 p.120「4.8 校園植物營造建議」。
	三、如何加強學校原生種與特有種植物的栽種？如何強調校園植物配合教材增加？	前者已依據委員建議修改於 p.120「4.8 校園植物營造建議」；後者論文原已陳述於 p.117「4.6.2 桃園市兩所國中校園植物和教材配合度分析」。
莊委員 銘棟	一、國內中、小學未做本論文方面的研究，若要做此規劃，學校要花多少經費與需要多少綠地，是否自己可給這方面的分享。	經費方面，可能需依照校方財源狀況而定；在綠地方面，學校用地的固定基準，依台灣各種植栽單位面積的 40 年 CO ₂ 固定量 Gi 為 500 kg/m ² ，但此綠地計算標準須先扣除校園中不可作為綠地的建築物面積，本研究因人力、物力與時間限制，無法一一測量、計算兩校的所有建築物面積總和，所以未列入論文中。
	二、提及原生種比例偏低，但未指出強調的意圖。	論文原已陳述於 p.59「4.3.2 兩校校園植物產地分析」；依據委員建議，再次強調於 p.120「4.8 校園植物營造建議」。
	三、藥用植物的文獻來自何處。	論文原已陳述於 p.126、p.128「參考文獻」；已依據委員提醒修改部分新增於 p.129「參考文獻」。
	四、教材中三個版本在兩校的比例在摘要、結論中直接列出，方便出版者依論文來加強。	礙於摘要、結論精簡，僅列出兩校分別與何種版本配合度最高與其配合比例。

審查委員	修正建議	修正情形
邱委員 英嘉	一、摘要應融入緣起與目的，摘要中用途應刪除，摘要應配合目的與成果撰寫。	已依據委員建議修改於 p.i~p.iii「摘要」中，摘要中的用途為本研究的目的之一，故未刪除。
	二、合併 p.22「表 4- 23 桃園市兩所國中校地與綠地資料」與 p.23「表 4- 24 桃園市兩所國中背景與校地、綠地面積分析」，並加入統計的時間。	已依據委員建議修改於 p.21「4.2 學校背景與植栽關係」。
	三、將植物分類的定義加於第二章。	已依據委員建議新增於 p.6~p.7「2.3 生物的分類」。
	四、觀察目標植物的文獻資料中花期、果其內容需再說明。	已依據委員建議新增修改於 p.85~p.98「4.4 目標植物的變化情形」。
	五、「第 4.5.4 節其他與環境教育有關的植物」中，反而把環境教育窄化了。	環境教育涵蓋層面確實很廣，本研究已經儘可能列舉其他與環境教育有關的植物，確實無法完全列舉。
	六、是否有國外參考文獻	已依據委員建議新增於 p.119~p.121「4.7 校園植物與教學現場配合情境、4.8 校園植物營造建議」。
李委員 崇德	進行論文研究總是希望不是一個結束，而是希望能延伸論文議題的價值，如果給予一個學校讓妳經營，配合環境教育，妳將如何建議進行校園營造？建議增加一小節探討。	已經依據委員建議新增於 p.121「4.8 校園植物營造建議」。