

南華大學科技學院資訊管理學系

碩士論文

Department of Information Management

College of Science and Technology

Nanhua University

Master Thesis

運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物之研究

A Study of Learning Local Campus Plants by Using the
Application of Identification Plant

李金航

Chin-Hang Lee

指導教授：吳光閔 博士

Advisor: Kuang-Min Wu, Ph.D.

中華民國 108 年 1 月

January 2019

口試合格證明

南華大學
科技學院資訊管理學系
碩士學位論文

運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物之研究
A Study of Learning Local Campus Plants by Using the
Application of Identification Plant

研究生：李金航

經考試合格特此證明

口試委員：

洪錦連

吳光明

許瓊傑

指導教授：

吳光明

系主任(所長)：

陳信良

口試日期：中華民國 108 年 1 月 5 日

博碩士論文授權書

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 李金航 之碩士畢業論文

中文題目：運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物之研究

英文題目：A Study of Learning Local Campus Plants by Using the
Application of Identification Plant

指導教授：吳光閔 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學 生： 李金航 (請親自簽名)

指導老師： 吳光閔 (請親自簽名)

中 華 民 國 108 年 / 月 / 日

論文指導教授推薦函

南華大學碩士班研究生
論文指導教授推薦函

資訊管理學系碩士班李金航君所提之論文
運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物之研究
A Study of Learning Local Campus Plants by Using
the Application of Identification Plant

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授

吳光陞

108 年 1 月 10 日

謝誌

兩年的進修求學過程，即將隨著研究論文的完成畫下句點，研究的過程，有辛苦、有歡笑，期間所獲得的相關研究方法和知識，相信會帶給自己莫大的助益。過程中更要感謝許多人的鼓勵與協助，謹以此文，致上最深的感謝。

在此更要感謝指導教授吳光閔老師的指導及鼓勵，讓我可以如期地完成論文，尤其是老師的細心帶領和每次會談中不斷的指引研究方向，更激勵了自己一定要完成的決心，幾番熬夜苦修下終於獲得老師的應允順利完成我的論文。

另外，也要感謝資管所的師長們，在修業期間對課業的叮嚀督促與指導，對生活態度的正向鼓勵與引導，讓我的研究過程順利進行，再次感謝師長們的精闢課程及悉心教導，讓我對自身的本職學能有更寬廣的眼界和視野。

最後更感謝家人的陪伴，尤其內人當初的鼓勵，若沒有你們的支持，我就不會跨出第一步，還要感謝研究所的同學們，大家互相提攜、相互打氣，一起度過研究所生活，只能說認識你們真好。

李金航 108 年 1 月

運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物之研究

學生：李金航

指導教授：吳光閔博士

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

本研究目的在探討運用行動學習融入植物辨識 APP 的教學實驗課程，讓學生在了解自然課程中植物的相關概念外，更讓學生透過資訊科技的應用，對在地化校園植物有近一步的認識，增進對校園植物知能。

研究主要利用平板電腦搭配植物辨識軟體，透過課程設計來認識校園植物對學生學習成效的影響。研究樣本為研究者服務學校嘉義縣某國小，任教自然課的五年級三個班，共 60 名學生。全體學生採用行動學習的教學方式，教學實驗活動實施前、後，分別施以學習成效前、後測，輔以滿意度問卷及觀察訪談方式，分析瞭解學生的學習成效和滿意度。

研究結果發現，運用植物辨識 APP 軟體來認識在地化校園植物，能引發學生的學習興趣，也能提高學生的學習成效。研究者在行動學習教學活動中的發現與建議，供有興趣的研究者參考。

關鍵字：校園植物、行動學習、植物辨識

A Study of Learning Local Campus Plants by Using the Application of Identification Plant

Student: Chin-Hang Lee

Advisor: Kuang-Min Wu, Ph.D.

Department of Information Management
Nanhua University
Master Thesis

ABSTRACT

This study is aimed at exploring the experimental curriculum approach incorporating plant identification through the employment of app mobil learning. Aside from learning relative concepts in science class, students can also develop a deeper appreciation for local campus plants with the application of information technology, thus developing further familiarity with campus plants.

This study was conducted with the use of plant identification app on a tablet computer and through integrated curriculum activities to evaluate students' learning effectiveness. The sample subjects are sixty students of three classes in the fifth grade from Happy elementary school in Chiayi County, taught by the author. App mobil learning was introduced among students. Before and after the experimental curriculum approach, pre-test and post-test were made along with questionnaires and interviews to analyze the learning effectiveness and satisfaction of the students.

The result shows that with the use of plant identification app, students' interest is boosted, and so is the learning effectiveness. The discovery and suggestion presented in this thesis are for the reference of those who are interested in this area.

Keywords: campus plants, mobile learning, plant identification



目錄

| | |
|---------------------|-----|
| 博碩士論文授權書 | I |
| 論文指導教授推薦函 | II |
| 謝誌 | III |
| 摘要 | IV |
| ABSTRACT | V |
| 目錄 | VII |
| 表目錄 | X |
| 圖目錄 | XI |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究背景與動機 | 1 |
| 壹、 研究背景 | 1 |
| 貳、 研究動機 | 3 |
| 第二節 研究目的與研究問題 | 5 |
| 壹、 研究目的 | 5 |
| 貳、 研究問題 | 5 |
| 第三節 研究範圍 | 6 |
| 第四節 名詞解釋 | 6 |

| | |
|--------------------------|----|
| 第二章 文獻探討..... | 8 |
| 第一節 在地化課程..... | 8 |
| 第二節 校園植物意義與功能..... | 9 |
| 壹、 校園植物的意義 | 9 |
| 貳、 校園植物之功能 | 10 |
| 第三節 資訊融入教學與行動學習的意義..... | 13 |
| 壹、 資訊融入教學 | 13 |
| 貳、 行動學習的定義與應用之相關研究 | 14 |
| 第三章 研究方法..... | 21 |
| 第一節 研究方法選擇與理由..... | 21 |
| 壹、 行動研究法 | 21 |
| 貳、 田野調查法 | 23 |
| 第二節 研究對象與研究場域..... | 24 |
| 壹、 研究對象 | 24 |
| 貳、 研究場域 | 24 |
| 第三節 研究工具..... | 26 |
| 壹、 植物辨識軟體 | 26 |
| 貳、 硬體設備 | 33 |

| | |
|-------------------------|----|
| 第四節 資料蒐集與分析..... | 34 |
| 第四章 研究結果與討論..... | 38 |
| 第一節 前後測結果分析..... | 38 |
| 壹、 前測結果分析 | 38 |
| 貳、 後測結果分析 | 41 |
| 第二節 學習滿意度問卷分析..... | 56 |
| 第五章 結論與建議..... | 65 |
| 第一節 研究結論..... | 65 |
| 第二節 研究建議..... | 67 |
| 參 考 文 獻..... | 70 |
| 附錄一 認識校園植物趣學習單..... | 76 |
| 附錄二 認識校園植物趣課程教案..... | 78 |
| 附錄三 認識校園植物趣定向越野闖關單..... | 84 |
| 附錄四 學習滿意度調查..... | 85 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表二-1 校園植物與校園綠地的功能..... | 11 |
| 表四-1 認識校園植物趣前測得分統計表..... | 39 |
| 表四-2 校園植物個別填答統計表..... | 40 |
| 表四-3 認識校園植物趣後測得分統計表..... | 41 |
| 表四-4 學生對教學實驗活動的「軟體介面操作」滿意度分析 | 57 |
| 表四-5 學生對教學實驗活動的「植物辨識 APP 軟體教材內容」滿意 度分析..... | 58 |
| 表四-6 學生對教學實驗活動的「學習方式」滿意度分析 | 60 |
| 表四-7 學生對教學實驗活動的「學習成果」滿意度分析 | 61 |
| 表四-8 學生心得問卷答案整理..... | 63 |

圖目錄

| | |
|------------------------------------|----|
| 圖一-1 核心素養的滾動圓輪意象 | 3 |
| 圖三-1 研究流程圖 | 23 |
| 圖三-2 校園平面配置圖 | 25 |
| 圖三-3 植物辨識 APP 安裝情形 | 27 |
| 圖三-4 植物辨識系統操作首頁 | 28 |
| 圖三-5 拍照模式 | 29 |
| 圖三-6 植物辨識模式 | 30 |
| 圖三-7 植物辨識結果 | 31 |
| 圖三-8 植物詳情檢視(1) | 32 |
| 圖三-9 植物詳情檢視(2) | 33 |
| 圖三-10 後測學習單 | 34 |
| 圖三-11 滿意度問卷 | 35 |
| 圖三-12 學習後測驗結果線上統計畫面 | 35 |
| 圖三-13 滿意度問卷線上統計畫面 | 36 |
| 圖三-14 Google 表單匯出 Excel 檔案畫面 | 36 |
| 圖四-1 前測得分分布長條圖 | 39 |
| 圖四-2 後測得分分布長條圖 | 42 |
| 圖四-3 大王椰子後測填答結果 | 43 |

| | |
|-----------------------|----|
| 圖四-4 阿勃勒後測填答結果..... | 44 |
| 圖四-5 台灣欒樹後測填答結果..... | 45 |
| 圖四-6 黑板樹後測填答結果..... | 46 |
| 圖四-7 木麻黃後測填答結果..... | 47 |
| 圖四-8 酒瓶椰子後測填答結果..... | 48 |
| 圖四-9 鬼針草後測填答結果..... | 49 |
| 圖四-10 樟樹後測填答結果..... | 50 |
| 圖四-11 欖仁樹後測填答結果..... | 51 |
| 圖四-12 麵包樹後測填答結果..... | 52 |
| 圖四-13 金露花後測填答結果..... | 52 |
| 圖四-14 九重葛後測填答結果..... | 53 |
| 圖四-15 龍眼樹後測填答結果..... | 54 |
| 圖四-16 無患子樹後測填答結果..... | 55 |
| 圖四-17 布袋蓮後測填答結果..... | 56 |

第一章 緒論

第一章分成：第一節研究背景與動機、第二節研究目的與研究問題、第三節研究範圍、第四節名詞解釋等小節，茲分述如後：

第一節 研究背景與動機

壹、 研究背景

資訊科技的日新月異，數位化已成為現代人的基本生活型態，行動裝置與無線上網的普及，改變了現代人的日常生活行為，更帶動數位工具多元化的應用。其中，行動裝置搭配攝影鏡頭，只要拿起手機「喀擦」一下，馬上就能獲得多元的資訊。正如前教育部曾志朗部長（2007）在「時空行者，我來也！」演講會中提及：在「數位典藏」的機制內，人們利用網路平台，透過龐大數位化的資料庫進行搜尋、分析、比對，就會獲得許多原本不知道的知識。龐大資料進行數位化以後，未來的人只需要動一根手指，就能在 e 平台上做一個「在不同時空中來回穿梭」的行者，就會發現並獲得許多原本不熟悉的知識。而在教育上，為了因應巨變的資訊科技轉變的到來，為了培養具備主動學習、獨立思考及解決問題能力的學生，因此，教育現場的學習活動也逐漸從傳統的講述教學轉變成「資訊融入教學」。

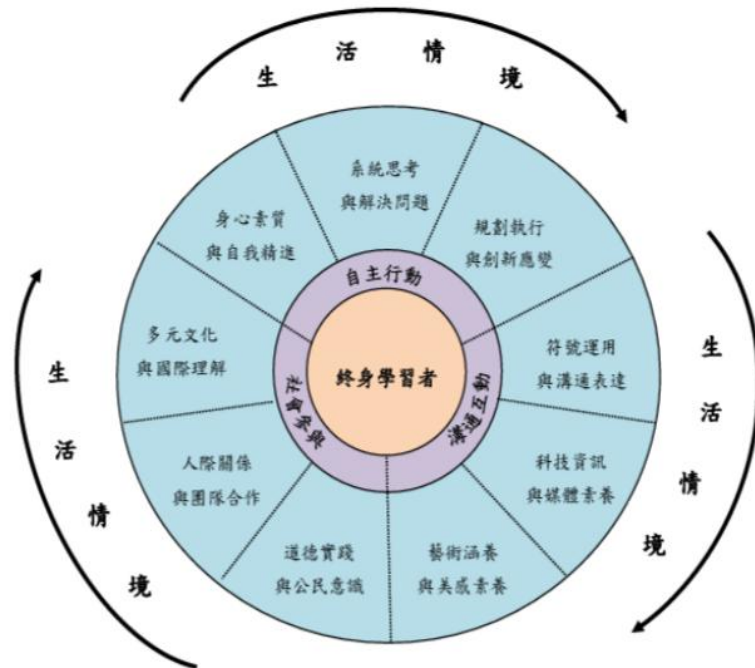
伴隨資訊科技的蓬勃發展，在教育部委託國立成功大學、亞洲大學

所做的「104年學生網路使用情形調查報告」指出，智慧型手機使用率已經慢慢的上升，國外的資料顯示，智慧型手機的使用率從2011年的調查33%上升至2012年的53%，以及約25%的美國成年人擁有自己平板（Broderick, Devine, Langhans, Lemerise, Lier& Harris, 2014）。而國內資料顯示，根據2014年資策會FIND結合Mobile First最新調查數據發現，臺灣12歲(含)以上的民眾，智慧型行動裝置持有人口近半年增加101萬人，其中12歲(含)以上人口達7成、推估全臺行動族群約有1,432萬人，且同時持有智慧型手機及平板的人口約達527萬人（柯慧貞，2015）。

依據教育部（2014）十二年國民基本教育課程綱要基本理念揭示：十二年國民基本教育之課程發展本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，強調學生是自發主動的學習者，學校教育應善誘學生的學習動機與熱情，引導學生妥善開展與自我、與他人、與社會、與自然的各種互動能力，協助學生應用及實踐所學、體驗生命意義，願意致力社會、自然與文化的永續發展，共同謀求彼此的互惠與共好。

為落實十二年國民基本教育課程的理念與目標，茲以「核心素養」做為課程發展之主軸，如圖一-1可以看出，為培養出能適應現在生活及面對未來挑戰，學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活

的結合，重視生活情境的融入，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。



圖一-1 核心素養的滾動圓輪意象

資料來源：教育部（2014）

因此，以生活情境為中心的學習前提下，在學校的生活中，校園環境是學童生活經驗的極佳教材，是學生成長、學習的殿堂，是學生容易親近的自然環境與探索生命議題的場域。讓學生進行自然體驗，與自然環境做朋友，植物是最直接、最容易親近的自然生命（洪瓊君，2001）。

貳、 研究動機

植物是所有地球上生物生存的主要關鍵，植物可以自己製造養分維生，同時提供給動物生存所需的養分。從地球上第一批出現在海洋裏，

能行光合作用的藍綠藻開始，植物歷經漫長的演化，並克服無數的氣候變遷和環境限制，才發展出今日的植物王國(資料引自：發現台灣植物，<http://taiwanplants.ndap.org.tw/index.htm>)。

在以往九年一貫的課程架構中，校園植物網頁及學習步道是最為普遍的學校本位課程。楊曉芬(2016)研究發現，在設計學習步道時，以設置校園植物告示牌居多，但在氣候及人為的因素下，很容易發生遺失或毀損的情況，對學校的維護經費來說，是一筆沉重的負擔。因此，在能降低設置告示牌的經費，又能提供學生或社區民眾在校園植物學習步道中的植物資料，運用 QR Code 的技術是較為理想的做法。利用網頁將植物資料建置，讓想認識學習的學生或民眾能夠不用透過複雜的程序，僅須利用掃描 QR Code 就能連結到該植物的網頁進行學習。

邱小芬(2003)研究中指出，植物解說牌能提供使用者淺顯易懂的解說，可以幫助學生瞭解該植物的特徵，獲得相關知識，提升學習興趣、並培養愛心。陳映汝(2010)將校園植物解說牌結合 QR Code 的運用，對於學生學習時有提昇學習興趣和學習滿意度學生給予極高評價的回饋。然而，顏妙芳(2014)調查中發現，在許多公園或校園均有植物解說牌或 QR Code 的設置，但這些有設置解說牌或 QR Code 的地方，已經破舊或損毀缺乏維護或更新的亦不在少數。

所幸，科技技術日新月異，辨識系統更是廣泛運用於日常生活之中，董昱廷（2015）提到：自 2011 年以來 Itheri Yahiaoui 學者開發出了一套植物辨識的 APP 軟體，但也因為需要龐大的運算效能，以及資料庫的分析比對，因此手機必須仰賴網路交由伺服器執行複雜運算，再將辨識出來的結果傳回手機 APP，今日在智慧型行動裝置的硬體提升之下，裝置的處理效能大大提升下，能夠快速的處理複雜的演算法。因此，為解決學校植物解說牌，因為放置時間一久，造成字跡模糊不清，導致無法讓學童有效、清楚認識的缺憾（謝添達，2003），本研究將探討運用行動載具上可辨識植物的 APP 與自然科教學課程結合，根據在實際活動中所遭遇的問題進行探討，找出解決問題的策略與方法。

第二節 研究目的與研究問題

壹、 研究目的

歸納上述之研究動機，本研究主要的目的如下：

- 一、了解目前學生對校園植物認識的現況。
- 二、了解學生運用植物辨識系統搭配行動學習方式對認識校園植物的成效。
- 三、了解學生對植物辨識系統搭配行動學習方式的滿意度。

貳、 研究問題

基於上述的研究動機與研究目的，本研究的待答問題如下：

- 一、目前國小學童對於校園中校園植物的認識程度有多少？
- 二、如何運用植物辨識系統搭配行動學習方式讓學生有效的認識周遭的校園植物？
- 三、根據課程實施結果，學生的滿意度為何？

第三節 研究範圍

本研究係針對本校五年級學童，搭配自然與生活科技領域五上的教材—植物的奧秘，利用號稱能辨識四千多種植物的植物辨識 APP 軟體，搭配平板電腦進行行動學習。

第四節 名詞解釋

1. 學生：國小五年級學童。
2. 校園植物：依據李幸祥（2001）的觀點，校園植物即為在學校區域內，包含人工種植與在校園中非人工栽種而自然生長的本土化植物。而蘇明洲(2007)所稱的校園植物是指在校園環境中所栽種、生長的植物包含景觀、觀賞或造園植物等，亦可稱作校園植栽。
3. 在地化課程：在地化（Localization）是相對於全球化（Globalization）的概念(Peter Haggett, 2001)。在地化亦稱本土化，是相對於全球化所發展的潮流和趨勢（陳月娥，2014；錢嘉慧，2016）。「在地化」珍視當地本有的文化價值特色，也重視與外界的接軌，藉由了解彼此歷史背景及文化價值上的差異，進而建立對鄉土的歸屬感（顏雅華，2010）。本研究中所提的「在地」意指進行認識校園植物行動學習的所在地—快樂國小

(化名)。

4. 植物辨識 APP 軟體:為某軟件公司於 2017 發表的一套 App 軟體，利用行動載具的相機功能，對花朵或樹葉拍照，就會自動辨識此植物的名稱和介紹，讓使用者都能認識更多的大自然植物。可支援 Android 及 iOS 作業系統。本研究使用的系統為 Android 版本。



第二章 文獻探討

本章分成：第一節在地化課程、第二節校園植物的意義與功能、第三節資訊融入教學與行動學習的意義等小節來探討，茲分述如後：

第一節 在地化課程

隨著科技不斷創新，「全球化」(globalization) 一詞對每個人來說是再熟悉不過的了。黃富順(2003)提到，全球化的腳步正從經濟、文化、社會等各個層面默默的、慢慢的演變，在不知不覺中和我們的生活的逐漸結合。

在這種全球化的趨勢現象之下，有學者提出在地化的概念，認為在地是情境脈絡、社區建構、歷史遺跡、網路的樞紐以及相對全球化的同質性更具有本身的特殊性(Savage、Bagnall、Longhurst, 2005)。因此，在地化是相對全球化而來的趨勢和潮流(張明惠, 2013)，在地化有一種穩定而獨特的文化認同，並與人們日常生活緊密互動，不只包含具體的空間意向，也逐漸內化成為人們的精神歸屬。因此，課程的設計應從學童的生活經驗出發，並透過「做中學」的教育理念，讓學生由近而遠，培養在地化素養。

在地化課程由學生的生活經驗出發，以學生為主體，課程的研發沒有固定的模式及課程內容，可能結合討論、實作的經驗來規劃課程的樣

貌，會比學校本位課程有更多彈性與變化，非強調一校一特色的特色課程、學校本位課程。(李坤融，2014)

第二節 校園植物意義與功能

在地化課程容易提升學童的學習動機及參與度，讓學童認識自己與在地的關係並提高對週遭環境的覺察力(鄧莉莉，2013)。在校園中與學童息息相關的在地化環境資源就是校園植物，植物除了具備觀賞價值外，亦能直接提供自然、生活、生物、鄉土、環境教育等部分的教材，使學生能透過實際的觀察、體驗，學習知識的概念，培養對事物的觀察與思考能力(蕭琇文，2016)。

在認識校園植物方面，國小自然與生活科技領域教師需要便利的教學工具來獲得教學上的相關支援，以解決教學工作的困難，提供學童學習上的需求，有效達到教學的目標，因此，對於教師而言教學工具便顯得相當重要。

壹、校園植物的意義

校園植物為學校區域內，包含人工種植的植物及在校園自生的本土化植物(李坤融，2014；李幸祥，2001)，所指的就是一切種在校園內的植物。植物覆蓋著大地，滋養許多生物，我們倚賴植物獲得食物、建築材料、水土保持、淨化空氣和水源，休閒遊憩、甚至調節氣候，植物有

著極重要的貢獻（歐雅雯，2014）。

人類種植植物的目的有農業生產行為，和以植物在人類環境空間中所存在的機能為目的（新田伸三，1985）。本研究所稱之校園植物，即以植物與人類生活環境所存在的機能目的為出發點，校園中的植物除具有綠美化環境功能外，更具有深遠的教育功能，校園中的植物能直接提供豐富的自然環境教育素材，讓學生透過親身的觀察、體驗，建構知識的概念，培養獨立思考的能力。

就現行教育部在 2003 年頒定的國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域中，有植物的栽種與觀察、認識植物的身體構造（如根、莖、葉、花、果實、種子）、了解植物構造的功能、植物的繁殖、植物的分類與生活的關係等課程內容安排，可見藉由校園植物搭配課程的學習，是一種結合在地化與生活情境的認知學習方式。

貳、校園植物之功能

植物行光合作用，將低能量的無機物合成高能量食物，並產生氧氣，提供地球上所有生物生存發展所需，這是大眾普遍的認知。然而植物在地球生態系中所扮演的角色絕非如此而已，其重要性更非三言兩語所能道盡。在國小階段，學童每天至少有 8 個小時的時間是在校園中活動，校園中的一草一木無論是季節交替的落葉現象，或是開花結果後生命週

期的變換，無形中都和學童生活息息相關，大自然儼然成為一部活教材，值得教導學童觀察與愛護，從認識校園植物中，進而培養學童對環境的人文關懷。

依據賴永福(2006)研究整理出校園植物具有以下幾點特色與功能：

1. 包含所有種在校園中的植物。
2. 具有綠化、美化與教育的功能。
3. 隨時隨地都有可能更動。
4. 可從觀察及認識基本構造開始認識校園中的植物。

校園植物與校園綠地的功能，依據邱小芬（2003）研究整理如下表二-1：

表二-1 校園植物與校園綠地的功能

| 功能 | 說明 |
|---------|--|
| 在美學方面 | 視覺、聽覺、嗅覺、觸覺與心靈意境的美 |
| 在空間設計方面 | 作為景觀設計的造景、空間設計的元素，利用植物來規劃、控制及界定動線，作為引導與空間區隔 |
| 在環境方面 | 能淨化空氣、防風、防塵砂、阻絕噪音、而且具有水土保持、減少太陽輻射量、改良通風效能並調節氣溫、維持少許生態系統之運作 |

表二-1 校園植物與校園綠地的功能(續)

| | |
|---------|---|
| 在戶外休憩方面 | 提供學生活動與戶外遊憩的場所，提供學童娛樂及鍛鍊肢體開發的場所，並具有陶冶性情，使學生對學校產生歸屬感與認同感 |
|---------|---|

| | |
|-------|--|
| 在教育方面 | <ol style="list-style-type: none">1. 正式課程面向：學校提供學童學習場域，校園的整體設計及綠美化工作，例如：植物標示牌(解說牌)的設置、規劃生態教材園及校園學習步道…等，均應充分發揮其教育功能。2. 潛在課程面向：校園種植的花、草、樹木等植栽，能增加學童視覺感官的刺激，引發探索追求的動機與興趣，並在與自然環境的接觸當中，產生潛在的學習成效，如美的概念、鄉土的認同及情感，進而培養愛護環境的素養。3. 在生命教育、環境教育面向：在校園環境中，校園植物形成小型生態系，提供多種小動物、昆蟲的棲息環境，在這情境之中，學童能感受植物在經歷春、夏、秋、冬四時的變化，進而體察生命與環境的關係。 |
|-------|--|

第三節 資訊融入教學與行動學習的意義

在資訊發達的年代，「如何學習」將會比「學會事實」來得更為重要（吳怡靜，2001）。教育部（2014）十二年國民基本教育課程綱要直接揭示以「自發」、「互動」及「共好」為基本理念，強調學生是自發主動的學習者，以帶著走的能力作為核心素養，培養出能適應現在生活及面對未來挑戰的學童。因此在教育的潮流下，培養學生的資訊素養，以及運用資訊科技來解決問題的能力更顯重要。

壹、資訊融入教學

從教育部推行九年一貫課程開始，一直到明年即將上路的十二年國民基本教育課程綱要，都重視「資訊科技融入教學」，希望可以透過運用資訊科技設備、網際網路與多媒體之特性著手設計課程及編排教學活動，讓學生體驗資訊科技的便利，培養利用資訊科技做為生活中用來解決問題的工具。

王世全(2000)認為資訊科技融入教學能培養學生的資訊能力，提供教師設計多元活動與創新教學方式，藉以提高學生主動學習的興趣。

何榮桂（2001）認為資訊科技融入教學是各領域教師進行教學活動時，於適當時機利用資訊科技做為擴展學習與溝通工具來輔助教學，培養學童運用資訊科技的能力，並提高學生學習成效。

戴翠華(2005)認為資訊科技融入教學並非強調教師要有多麼高深的電腦能力，而是將資訊科技當作「媒介」，在教學活動中扮演「輔導工具」的角色。

李曉萍（2010）彙整各專家的定義後，認為依照教學需求，運用資訊科技融入教材設計，在教學活動進行或教學後的複習課程，利用資訊科技工具，達成以學生為中心，領域課程為主體，突破時間與空間的限制的一種教學方式。

江季蓁(2014)運用資訊科技融入「觀測太陽」的教學研究中，發現資訊融入5E學習環教學法，對學童的學習成效有顯著的幫助。

根據以上相關文獻，資訊科技融入教學能有效提高學生學習興趣、培養學生自主學習、使教材資源更多元且豐富、培養學生使用資訊科技的能力，教師適時善用資訊科技來輔助教學，可以提高教學成效。

貳、行動學習的定義與應用之相關研究

一、行動學習的定義

依據 Classroom Aid (2013)在「何謂行動學習（ Mobile Learning ）？」一文中提到「隨時隨地任何事都可學習，充份利用行動載具與行動上網環境，帶來多樣化、適時的學習機會，這個觀念比較接近行動學習的理想；套句廣告詞 “科技始終來自於人

性”，行動學習較廣義的定義應為 — 利用科技服務人性，建立不受時空限制的個人化學習環境。學習不需要綁在電腦前面，更不局限在教室中。」

依據楊曉芬(2016)針對「行動學習的定義」整理的資料，如下：

Quinn (2001)認為行動學習是指透過行動裝置的輔具，如個人數位助理、行動電話等，進行電子化學習活動。

洪珮真(2004)認為行動學習是指利用 PDA 為學習輔具，學生不管在教室內或是戶外，皆能透過無線網路的服務從事學習活動，不受時間和地點的限制，處處都可以成為學習的場域。

宋志揚、程家玲(2005)認為行動學習讓學生可以在任何處所，隨時隨地聚集形成一個虛擬教室。

蘇照雅(2005)則認為行動學習是建立在數位學習的基礎上，透過行動載具與無線網路讓學習者隨時獲取學習內容，可以在任何地點和時間，與教師和同儕進行立即性的互動與溝通。

林峯旭(2006)認為行動學習是在數位學習中，加入了行動的元素，讓學習者可以不受拘束地進行學習。

王育文、羅智耀、藍天雄(2009)的研究認為行動學習是數位化學習和無線技術兩者結合的產物，它帶給學習者隨時、隨地、隨身

學習的全新感受，使學習更具行動性、共用性、高效性、交互性及個性化。

溫嘉榮、鄭國明、郭勝煌(2010)認為行動學習是指教師運用筆電、桌電，經由雲端硬碟的設備與學生的平板電腦或手機，進行教學。

張基成、林建良、顏啟芳(2011)認為行動學習是使用行動載具及無線網路等行動通訊設備，搭配行動學習數位化學習系統，使學習者不受時間、地點的限制，讓學習更具有便利性、立即性及適宜性。

黃國禎(2012)認為行動學習是藉由無線網路、感應技術與行動科技，學生可以在真實世界中學習，並獲得來自數位環境的個人化支援，學習系統更可以記錄學生在真實環境中的學習及互動行為。

張阜民、王秀郎、林意凡、高勝助(2013)認為行動學習是指個人應用行動載具，隨著無線網路技術的成熟與行動載具的普及化，人們可以不受時空的侷限，在任何時間、任何地點，透過智慧型手機及平板電腦來進行無所不在的學習。

綜合以上可知，伴隨科技不斷創新，行動裝置日益普及，學習者可以藉由個人行動載具，包括PDA、筆記型電腦、平板電腦、智

慧型手機等，搭配無線通訊傳輸技術，並結合數位化學習系統或實體教育學習活動，來完成其學習的目的，實現無所不在的學習環境。

二、行動學習應用之相關研究

近年來智慧型手機與平板電腦的普及化，加上性能效率的大幅提升、無線網路環境的全面建置，各種可供應用於教育學習的 APP 應用程式更是如雨後春筍的開發，行動學習普遍應用在教育上，相對於傳統的學習模式，行動學習的有諸多優點，它能提供教學者豐富的資源，讓學習者在適時適地的情況，獲取相關資訊。黃國禎(2014)研究行動學習提出了四個優點：

- (一)資訊的獲得容易與方便分享。
- (二)能融入實際生活情境學習。
- (三)學習不受時間及場地環境限制。
- (四)可以記錄學生的學習歷程。

在臺灣博碩士論文知識加值系統即可搜尋到 375 筆研究論文的資料 (2018.10.24 檢索)，且行動學習應運用的層面廣泛，以下列出行動學習應用在各領域的相關研究成果，如下：

張美華(2017)的研究是應用數位多媒體教材與行動學習規劃

英語課程，發現能有效提升學生的學習動機，並讓學生能主動且積極參與課程，活絡課堂氣氛。

蔡文毓(2017)嘗試將行動學習模式結合擴增實境於藝術欣賞課程，配合開發「清院版清明上河圖」水墨畫學習輔助系統，研究結果發現能顯著提升學生水墨畫課程的學習成效。

郭子瑜(2017)則是將行動學習融入高中生物實驗活動課程，發現對於學生的學習態度及學習成效均有幫助。

詹祐慈(2017)則是將行動學習用於國中童軍課程，研究發現在國中童軍科校園環境探索活動中，利用 QR Code 行動學習能讓學生覺得童軍變得新奇、刺激與科技化，透過小組互動營造學習氛圍，加深學生的學習印象，提高學生學習動機。對於戶外學習活動利用 QR Code 行動學習確實能有效提升童軍科的學習成就，而室內活動則不顯著。

楊子玄(2017)研究發現多重障礙學生在處理期階段，運用行動學習介入教學活動，能有效提高學習成效；但在維持期階段學習則沒有顯著效果。整體而言，運用行動學習介入多重障礙學生學習活動輔助教學之成效仍優於傳統教學方式。

高慧芬(2017)研究指出在戶外教學中，運用分組合作學習並搭

配行動載具進行行動學習，實驗結果發現在團隊學習成效、凝聚力、衝突管理、決策制定、能力信心、成員滿意度均與團隊學習成效具有正相關。

高馨寧(2017)運用行動學習介入音樂科教學，研究結果發現不論立即效果或是保留效果，在教學結束後，學生在「自我調整學習策略」的「動機」、「認知」、「行為」及「環境」各面向，均有顯著效果。

郭福祥(2016)調查在學校經營方面，研究發現導入數位行動學習的學校，其經營效率優於未導入數位行動學習之學校，且觀察到未導入數位行動學習的學校，在經營效率上平均呈現 1% 的退步，而導入數位行動學習的學校則在經營效率上呈現進步成長。

林明怡(2016)研究發現將行動學習概念運用於小學一年級的綜合領域課程中，從生活課程出發，設計出融合語文、社會、藝術與人文學習領域與資訊議題的「創意繪本」課程，結果顯示不但能提高小學一年級學生的學習興趣，更能培養學生在知識統整與學以致用的能力。

綜合以上得知，行動學習目前廣泛應用在教學設計(包含音樂、美術、生物實驗、童軍活動等)、學校經營、創新發展…等方面，

這種學習型態把教與學的空間拓展延伸至傳統教學場域之外，使得學習更具個別化和機動性。因此，行動學習是數位學習的行動化，更是實踐「無所不在學習」的具體表現。



第三章 研究方法

本章主要根據研究目的與待答問題，規劃本研究的設計與實施流程，本章分成：第一節研究方法選擇與理由、第二節研究對象與研究場域、第三節研究工具、第四節資料蒐集與分析等小節，茲分述如後：

第一節 研究方法選擇與理由

本研究的焦點放在探討使用平板電腦搭配植物辨識軟體，進行校園植物行動學習的規劃與歷程，以及行動學習融入該課程教學所遭遇的問題及因應之道，並透過在學習前、後進行測驗以了解學生學習成效是否提升；另外，在進行認識校園植物課程設計規畫前，須將校園中的校園植物事前利用植物辨識系統進行調查與標註，因此本研究用到的方法有行動研究法與田野調查法，分述如下：

壹、行動研究法

陳柏璋(1998)提及行動研究即是將「行動」與「研究」合二為一的研究方法。而蔡清田(2000)認為行動研究是指實際工作者在實際的工作情境當中，根據在實際活動中所遭遇的問題進行探討，找出解決問題的策略與方法，透過付諸行動確實執行，再次反省修正，以達成解決實際問題。

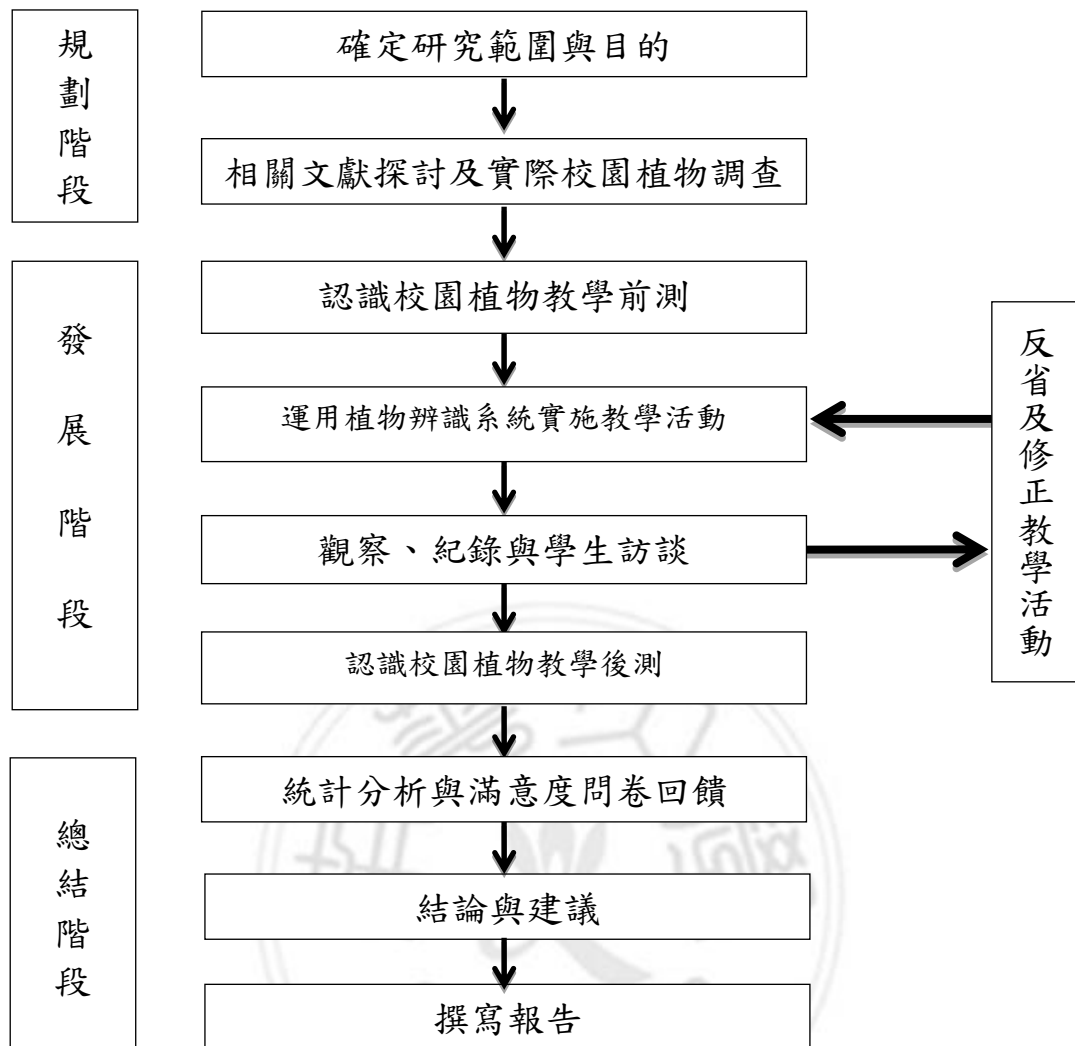
近年來資訊融入教學與行動學習模式廣泛應用於各領域學習活動，不外乎均是借助資訊科技設備來提升學生學習動機，提高學生學習成效，增進教學品質，因此能否讓學生學會使用資訊科技進行學習或尋求問題解答，顯得格外重要。而十二年國民基本教育之課程綱要中的「自發」、「互動」及「共好」理念，強調學生是自發主動的學習者，學校教育應

善誘學生的學習動機與熱情，並培養學生適應現在生活及面對未來挑戰的能力。

因此，本研究採取行動研究的方式，結合研究者本身自然與生活科技領域的教學經驗、資訊融入教學與行動學習的理論基礎，來進行認識校園植物的教學活動，以探討植物辨識 APP 融入認識在地化校園植物中的教學歷程及教學活動中所遇到的問題，以作為教學者修正教學的參考，並透過行動研究的循環歷程以提升研究者本身的教學知能與課程設計規劃的能力。

而整體研究流程圖如圖三-1 所示：





圖三-1 研究流程圖

貳、田野調查法

田野調查 (Field research) 又譯為田野工作或實地考察，為對於描述原始資料蒐集的概括術語，其所應用的領域包括民俗學、考古學、生物學、生態學、環境科學、地質學、地形學、地球物理學、古生物學、人類學、語言學、哲學、建築學、及社會學等自然或社會科學領域。與其他在實驗室准控制狀態下環境的研究相比，田野工作主要於實地進行(王

文科，2012)。田野調查項目可分成採訪記錄、拍攝記錄、翻製記錄、整理消化等，在本研究流程中的規劃階段，需要對學校的校園植物進行拍攝紀錄並利用植物辨識 APP 將該植物辨識後標註，所以本研究除採用行動研究法外搭配田野調查來拍攝紀錄校園植物以提供發展階段中實際教學活動使用。

第二節 研究對象與研究場域

壹、研究對象

本研究所選取的對象為本校五年級學生，三班共有 60 位學生，以兩人一組方式進行行動學習，希望學童藉由小組的運作方式能夠彼此互相幫助，欣賞彼此的優點，並學習與人合作，共同完成老師所指派的學習任務。

貳、研究場域

研究的主要場域為嘉義縣快樂國小，校地總面積約二公頃，學校校地寬廣且綠地居多，多樣化的植物常吸引動物棲息覓食，建構成多樣豐富的自然生態，是實施植物教學最佳教材。本研究以本校校園植物為研究範圍。校園內又依照學校建築區分為前庭、中庭、操場等區域。

本研究之教材設計主要為現有教材(翰林版五上第二單元植物的奧

秘)與自編教材兩種搭配，希望能設計出一個有效且能提高學生主動學習在地化環境的教學活動。在規劃階段，教師先針對學校的校園植物先進行調查，並且搭配學校的平面配置圖(如圖三-2)，挑選出生長在校園環境中，學生經常活動的區域內出現的校園植物共 15 種，依區域分別為：

(1)前庭：九重葛(葉子花)、龍眼樹、樟樹。

(2)中庭：大王椰子(王棕)、金露花(假連翹)、無患子、阿勃勒(臘腸樹)、布袋蓮(鳳眼蓮)。

(3)操場：咸豐草(鬼針草)、酒瓶椰子、木麻黃、台灣欒樹、欖仁樹、黑板樹(糖膠樹)、麵包樹。



圖三-2 校園平面配置圖

資料來源：快樂國小

在發展階段實施教學活動前後實施測驗，並於課程活動實施後對全體學生進行滿意度調查，採取普查的方式，輔以訪談方式，收集相關意見，以提供爾後進行類似教學活動的改進依據。

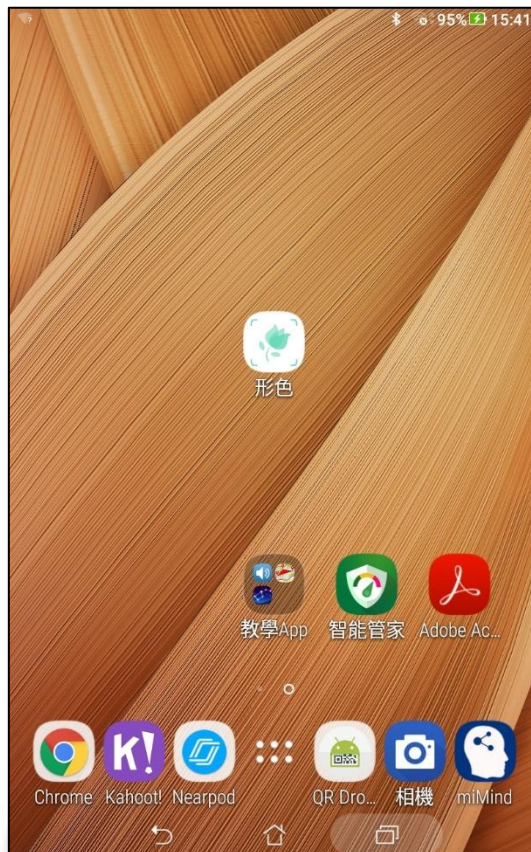
第三節 研究工具

本節針對本研究所使用的軟體套件、硬體設備等工具作介紹：

壹、植物辨識軟體

為某軟件有限公司於 2017 發表的一套 APP 軟體，具有支援辨別 4 千種常見植物的資料庫，利用行動載具的相機功能，對植物拍照，僅需 1 秒就能自動辨識此植物的名稱和介紹，準確率高達九成以上。可支援支援 Android 及 iOS 作業系統。本研究使用的系統為 Android 版本。

圖三-3 為植物辨識 APP 安裝於平板電腦之情況，為方便學生使用，研究將該程式捷徑置放於桌面中央。



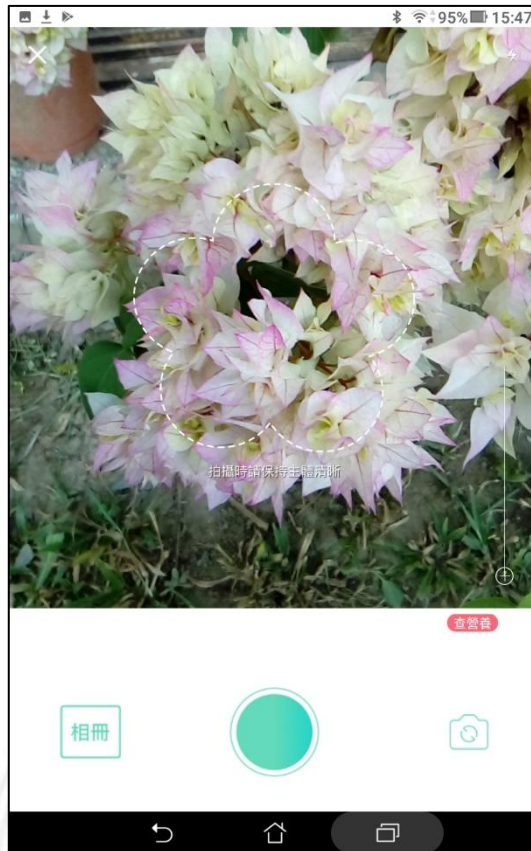
圖三-3 植物辨識 APP 安裝情形

點擊執行植物辨識 APP 軟體後，會進入系統操作畫面，如圖三-4 所示。



圖三-4 植物辨識系統操作首頁

點選操作介面上拍照識花的相機圖示，可以進入如圖三-5 拍照模式。



圖三-5 拍照模式

當學生選定好欲辨識之校園植物進行拍照後，系統便透過無線網路進行辨識作業，並於畫面顯示辨識執行率，如圖三-6。



圖三-6 植物辨識模式

當系統完成辨識比對，伺服器會將結果回傳行動載具，並依據相似度依序排列，相似度最高者會列在第一位，提供使用者再次確認，如圖三-7。



圖三-7 植物辨識結果

使用者點選辨識結果圖示，可進入該校園植物詳情檢視畫面，如圖三-8。



圖三-8 植物詳情檢視(1)

系統提供更多該植物照片可做比對參考，確認無誤後，系統提供詩詞賞花、植物文化、植物價值及植物小百科等內容，讓使用者可以更加認識並學習該植物之相關知識，其中，因系統所預設的植物名稱非國人常用，所以研究者提醒學童使用時，記得檢視植物小百科中的植物別名，其中包含我國常用的植物名稱，如圖三-9。



圖三-9 植物詳情檢視(2)

貳、硬體設備

本研究在進行教學活動中，主要是藉由植物辨識軟體的辨識系統比對功能，幫助學生對認識校園植物的相關研究，挑選設備的主要依據為須具備無線上網及拍照功能，因此運用學校現有的十部 ASUS ZenPad8.0 Z380M 八吋型平板電腦進行教學活動，其平板電腦主要需求功能如下：

1. 無線資料網路
2. 網路攝影機(前置鏡頭：2 百萬畫素；後置鏡頭：5 百萬畫素)
3. GPS 衛星定位

第四節 資料蒐集與分析

本研究利用平板電腦搭配植物辨識 APP（植物辨識軟體）進行校園植物的教學研究，在研究過程中利用前後測、觀察記錄、訪談與滿意度問卷進行資料蒐集。

後測學習單以及滿意度問卷利用 Google 表單來設計，如圖三-10、

圖三-11：



圖三-10 後測學習單

問題 回覆 59

認識校園植物趣學習滿意度調查

各位同學，經由使用形色APP軟體，來學習認識校園植物，是否有帶給你一些不同的啟發。這一份學習滿意度調查表，只是想了解課程實施後的學習成效，提供老師自我檢視與修正，沒有分數的問題，也不會列入成績計算，所以請放心誠實的作答。填答時請依照自己的狀況，從非常同意至非常不同意共五個選項中，勾選你認同的選項。
本表分為五個部份，第一部份為個人背景資料，第二部份為系統介面操作，第三部份為教材課程內容，第四部份為學習方式，第五部份為學習成果方面。

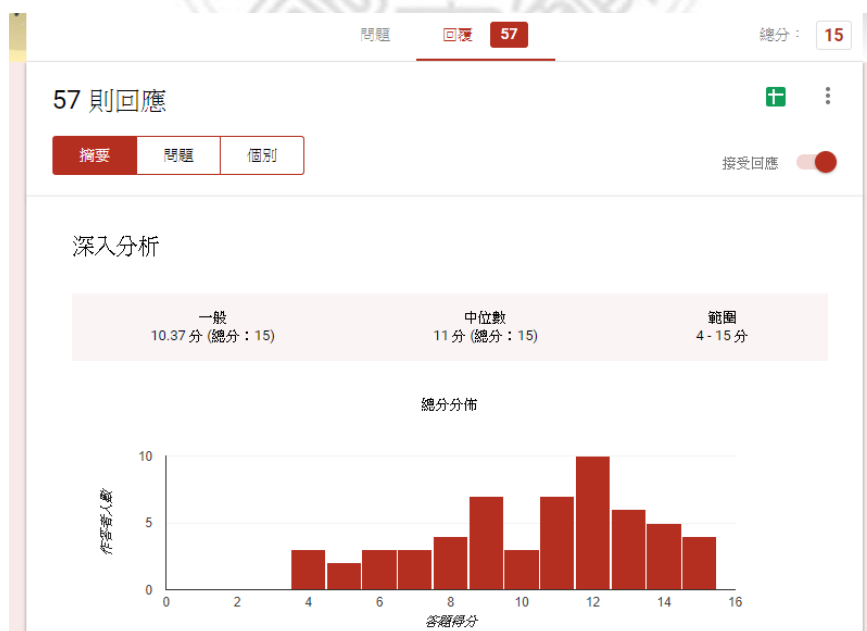
第一部份：【個人背景資料】*

五年甲班 五年乙班 五年丙班

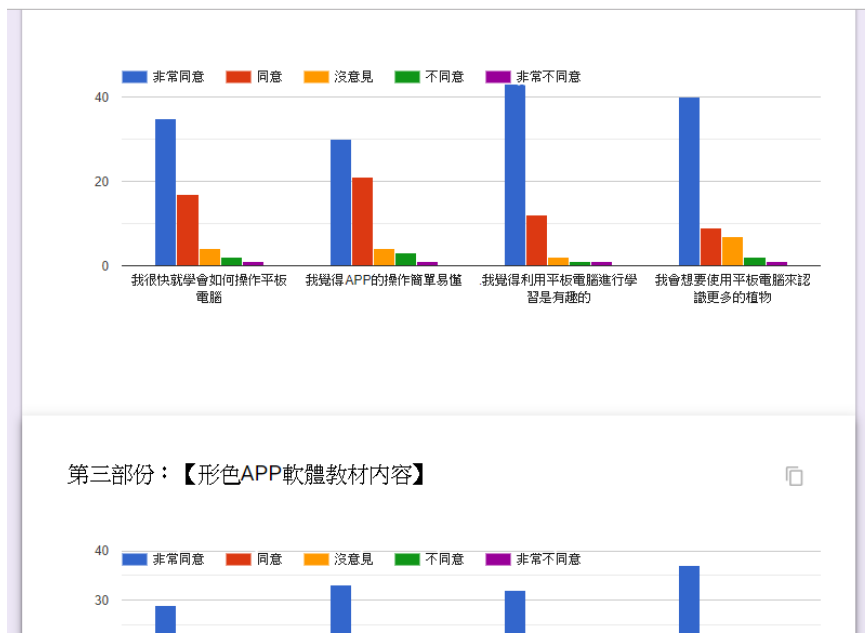
班級

圖三-11 滿意度問卷

學生完成線上學習後測驗和學習滿意度問卷線上填答後，教師可以從系統了解學生測驗的結果，回收學生填答的問卷並統計相關填答狀況，如圖三-12、圖三-13，教師亦可將相關資料匯出成為 Excel 檔案，方便查閱，如圖三-14。



圖三-12 學習後測驗結果線上統計畫面



圖三-13 滿意度問卷線上統計畫面

Figure 3-14 is a screenshot of an Excel spreadsheet titled '認識校園植物學習滿意度調查(回傳).xlsx'. The spreadsheet contains survey data with columns for '時間戳記' (Timestamp), '第一部份：【個人背景】' (Part 1: [Personal Background]), '第二部份：【軟體介面】' (Part 2: [Software Interface]), and '第三部份：【形色APP】' (Part 3: [形色APP]).

| 時間戳記 | 第一部份：【個人背景】 | 第二部份：【軟體介面】 | 第三部份：【形色APP】 |
|---------------------|-------------|-------------|--------------|
| 10/29/2018 11:31:26 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:31:43 | 五年乙班 女 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:32:23 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:32:45 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:32:51 | 五年乙班 女 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:33:34 | 五年乙班 女 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:33:59 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:34:53 | 五年乙班 女 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:35:39 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:36:54 | 五年乙班 女 | 同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:36:35 | 五年乙班 女 | 同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:36:38 | 五年乙班 男 | 同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:36:47 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:37:28 | 五年乙班 女 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:37:39 | 五年乙班 男 | 不同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:37:46 | 五年乙班 男 | 沒意見 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:38:36 | 五年乙班 男 | 同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:39:02 | 五年乙班 女 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:40:23 | 五年乙班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 11:43:04 | 五年乙班 女 | 同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 13:51:04 | 五年甲班 男 | 非常同意 | 非常同意 |
| 10/29/2018 13:52:17 | 五年甲班 男 | 非常同意 | 非常同意 |

圖三-14 Google 表單匯出 Excel 檔案畫面

問卷第二部分：軟硬體介面操作、第三部分：植物辨識 APP 軟體教材內容、第四部份：學習方式及第五部分：學習成果，內容採用李克特

五點量表，區分為「非常同意」、「同意」、「沒意見」、「不同意」「非常不同意」5個選項，每個選項對應「5分」、「4分」、「3分」、「2分」「1分」各一個數值，研究對象填答之後，各題再分別加總平均，平均數設定的數值愈高表示愈滿意。例如，平均數在4或4以上，表示受試者是滿意的，平均數5則表示非常滿意。

本研究將蒐集到的資料整理分析之後，各以統計圖表呈現各項研究結果，並與文獻互相對照討論並且做出結論，及提出建議作為有興趣利用辨識系統來進行認識在地化校園植物行動學習的教育工作者之參考。



第四章 研究結果與討論

本章節分為兩個部分：第一部分為認識校園植物趣課程之前後測結果分析；第二部分為學習滿意度調查分析。兩個部分結果分析如下：

第一節 前後測結果分析

壹、前測結果分析

本研究採用多元評量方式，除了教學活動中的觀察、訪談與課程結束後的學習滿意度問卷外，同時也採用測驗方式，用以評量學生的學習成效。本研究的測驗採取前、後測的方式，受測對象為研究者本身教授自然與生活科技領域的五年級三班全體學生，剔除測驗時請假的學生數據，有效數據共 57 位(本校全體五年級學生共有 60 位)。

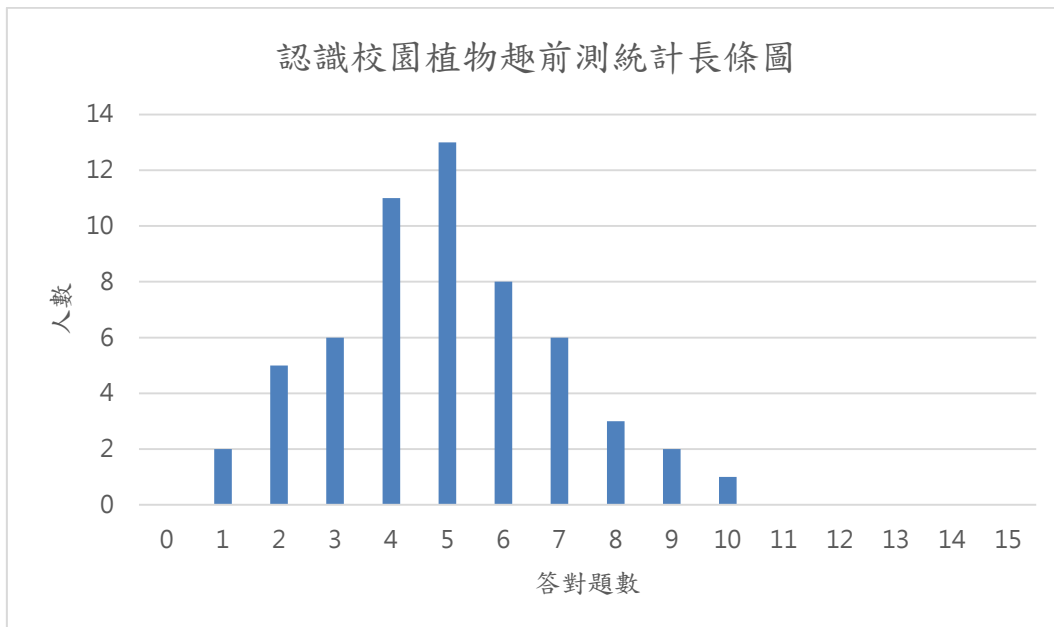
本研究前、後測題數皆為 15 題，但為了避免學生猜題胡亂填答，在答案選項部分額外列出 5 個誘答選項，前測得分及統計分布情況如表四-1、圖四-1 所示。

由表四-1 所示，五年級學生在校園植物認識前測階段方面，答對題數最高 10 題的 1 人，佔總學生數 1.8%；答對題數 9 題的 2 人，佔總學生數 3.5%；答對題數 8 題的 3 人，佔總學生數 5.3%；答對題數 7 題的 6 人，佔總學生數 10.5%；答對題數 6 題的 8 人，佔總學生數 14.0%；答對題數 5 題的 13 人，佔總學生數 22.8%；答對題數 4 題的 11 人，佔總學生數 19.3%；答對題數 3 題的 6 人，佔總學生數 10.5%；答對題數 2 題的 5 人，佔總學生數 8.8%；答對題數 1 題的 2 人，佔總學生數 3.5%；答對題數 0 題的 0 人，佔總學生數 0.0%。

表四-1 認識校園植物趣前測得分統計表

| 認識校園植物趣前測 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 答對題數 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 人數 | 0 | 2 | 5 | 6 | 11 | 13 | 8 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 人數比例 (%) | 0.0 | 3.5 | 8.8 | 10.5 | 19.3 | 22.8 | 14.0 | 10.5 | 5.3 | 3.5 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 累計百分比 (%) | 0.0 | 3.5 | 12.3 | 22.8 | 42.1 | 64.9 | 78.9 | 89.5 | 94.7 | 98.2 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

資料來源：本研究整理



圖四-1 前測得分分布長條圖

在校園植物各別填答結果如下：大王椰子的答對人數 56 人，答對率 98.2%；阿勃勒的答對人數 39 人，答對率 68.4%；台灣欒樹的答對人數 6 人，答對率 10.5%；黑板樹的答對人數 17 人，答對率 29.8%；木麻黃的答對人數 2 人，答對率 3.5%；酒瓶椰子的答對人數 44 人，答對率 77.2%；咸豐草的答對人數 29 人，答對率 50.9%；樟樹的答對人數 2 人，答對率 3.5%；麵包樹的答對人數 27 人，答對率 47.4%；欖仁樹的答對人數 2 人，

答對率 3.5%；金露花的答對人數 2 人，答對率 3.5%；九重葛的答對人數 6 人，答對率 10.5%；龍眼樹的答對人數 12 人，答對率 21.1%；無患子的答對人數 6 人，答對率 10.5%；布袋蓮的答對人數 31 人，答對率 54.4%，整理的結果如下表四-2 所示。

表四-2 校園植物個別填答統計表

| 植物名稱 | 大王椰子 | 阿勃勒 | 台灣欒樹 | 黑板樹 | 木麻黃 | 酒瓶椰子 | 咸豐草 | 樟樹 | 麵包樹 | 欖仁樹 | 金露花 | 九重葛 | 龍眼樹 | 無患子 | 布袋蓮 |
|---------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|
| 答對人數 | 56 | 39 | 6 | 17 | 2 | 44 | 29 | 2 | 27 | 2 | 2 | 6 | 12 | 6 | 31 |
| 答對百分率 % | 98.2 | 68.4 | 10.5 | 29.8 | 3.5 | 77.2 | 50.9 | 3.5 | 47.4 | 3.5 | 3.5 | 10.5 | 21.1 | 10.5 | 54.4 |

資料來源：本研究整理

貳、後測結果分析

本研究在教學活動實施後，再實施後測。利用平板電腦搭配植物辨識 APP（植物辨識軟體）讓學生體驗行動學習的方式，能夠發現學生在認識校園植物並答對的題數有明顯的進步，後測結果如表四-3。

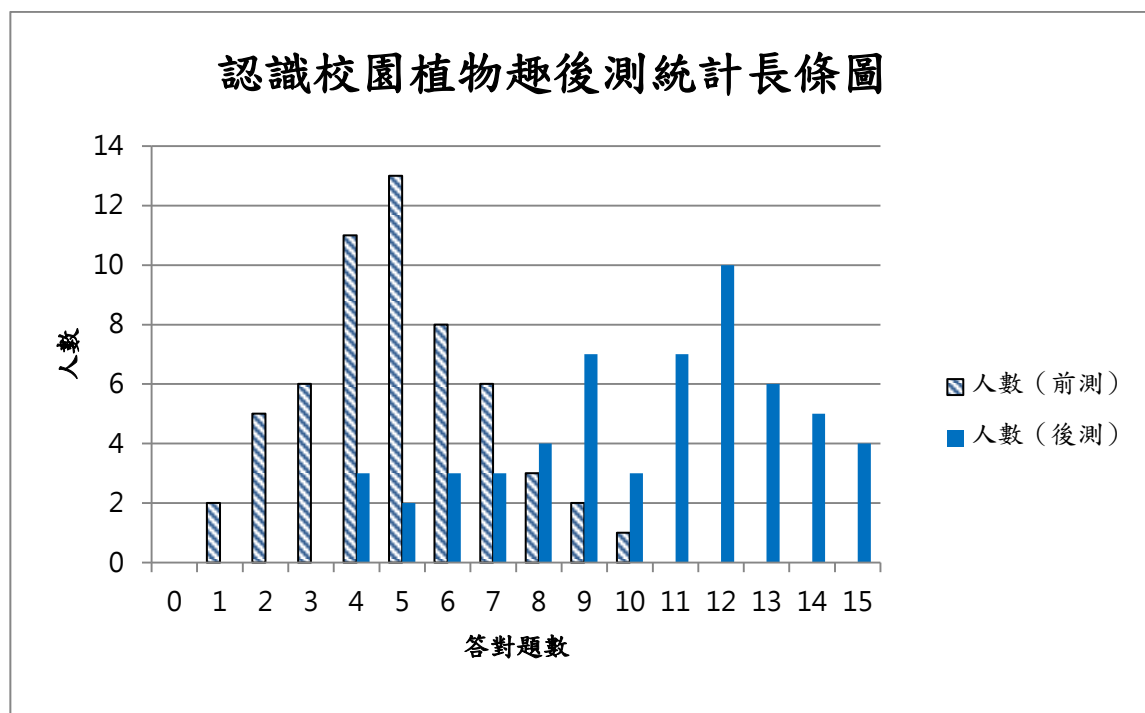
能辨認出校園植物並答對題數 15 題的 4 人，佔總學生數 7.0%；答對題數 14 題的 5 人，佔總學生數 8.8%；答對題數 13 題的 6 人，佔總學生數 10.5%；答對題數 12 題的 10 人，佔總學生數 17.5%；答對題數 11 題的 7 人，佔總學生數 12.3%；答對題數 10 題的 3 人，佔總學生數 5.3%；答對題數 9 題的 7 人，佔總學生數 12.3%；答對題數 8 題的 4 人，佔總學生數 7.0%；答對題數 7 題的 3 人，佔總學生數 5.3%；答對題數 6 題的 3 人，佔總學生數 5.3%；答對題數 5 題的 2 人，佔總學生數 3.5%；答對題數 4 題的 3 人，佔總學生數 5.3%。

表四-3 認識校園植物趣後測得分統計表

| 認識校園植物趣後測 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 答對題數 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 人數 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 7 | 3 | 7 | 10 | 6 | 5 | 4 |
| 人數比例 (%) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 3.5 | 5.3 | 5.3 | 7.0 | 12.3 | 5.3 | 12.3 | 17.5 | 10.5 | 8.8 | 7.0 |
| 累計百分比 (%) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 8.8 | 14.0 | 19.3 | 26.3 | 38.6 | 43.9 | 56.1 | 73.7 | 84.2 | 93.0 | 100.0 |

資料來源：本研究整理

將後測結果統計表資料轉成長條圖發現，學生在整體學習成果上，答對題數增加，更有 4 位學生能正確指出 15 種植物的名稱，而常態分布情形呈現出向右平移的現象，全部學生有明顯進步，如圖四-2。



圖四-2 後測得分分布長條圖

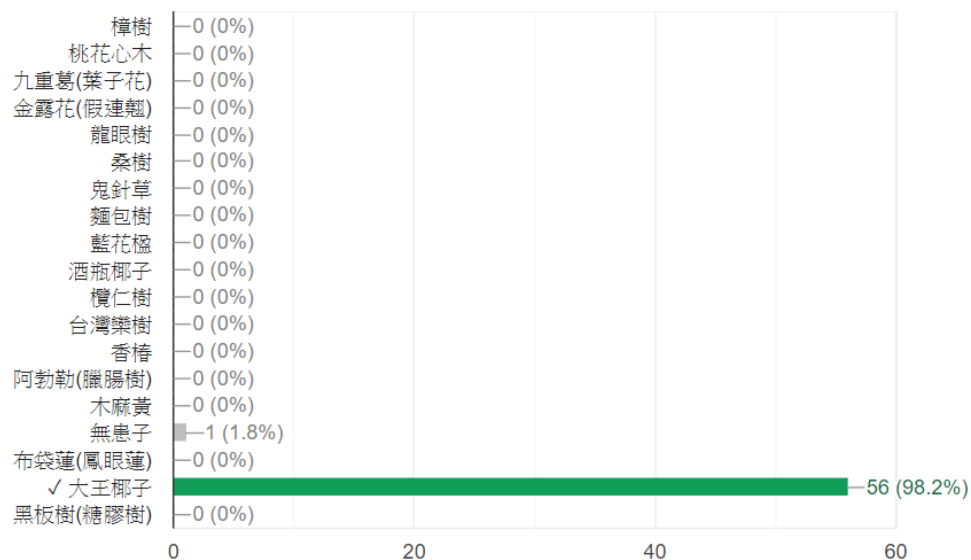
研究者觀察教學活動中學生的狀況發現，由於植物辨識 APP (植物辨識軟體) 並非國人所研發，各地的風土民情不同，名稱的使用上亦有許多不同。因此，在學生進行拍照辨識的活動中，最常遇見系統回傳的名稱是學生所不熟悉植物名，必須提醒學生首先比對照片後，進入檢視詳細的說明頁面，查詢植物別名是否有在地常用的植物名稱。

研究者將本次校園植物中所挑選的 15 種植物當中，整理別名對照表，提供學生參照，並於後測題目的選項當中，將在地常用的植物名稱當成主要選項，教學活動中系統辨識出的植物名稱，則做為參考別名，以括號方式置於該選項後方，供學生閱讀。以下整理出系統中，有別於在地植物名稱的種類：九重葛 (葉子花)、金露花 (假連翹)、阿勃勒 (臘腸樹)、布袋蓮 (鳳眼蓮)、黑板樹 (糖膠樹) 共五種。

利用 Google 表單設計後測，透過系統的統計分析，教師可以快速掌

握學生答題的情況，對於每種校園植物，系統會呈現學生整體填答的結果，讓教師可以找出學生學習的問題，後測中學生針對各種校園植物的回答情形如圖四-3、圖四-4、圖四-5、圖四-6、圖四-7、圖四-8、圖四-9、圖四-10、圖四-11、圖四-12、圖四-13、圖四-14、圖四-15、圖四-16、圖四-17。

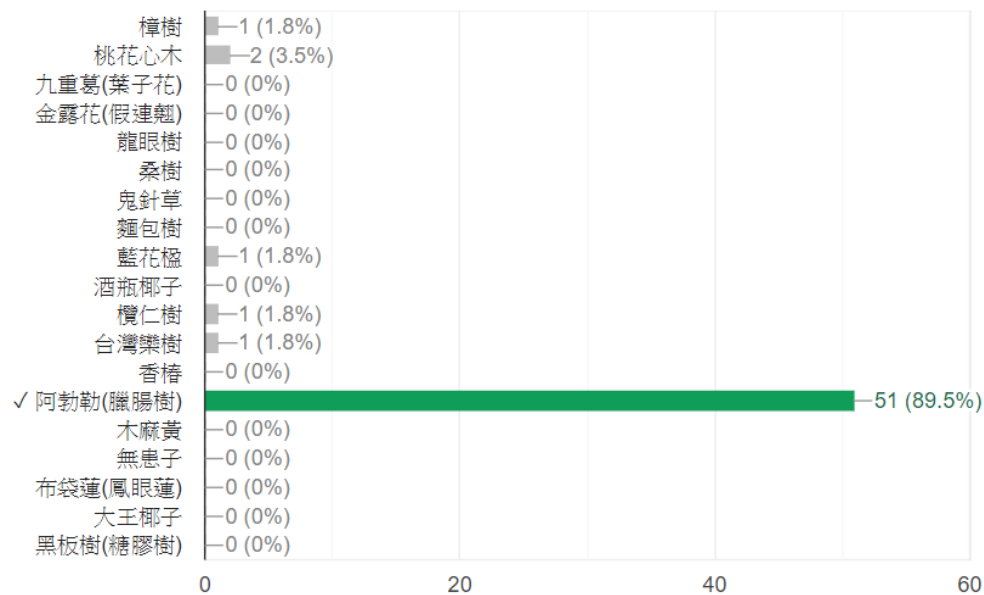
依據圖四-3 大王椰子的後測結果，大王椰子在前後測中，答對率均為 98.2%，學生表示因最為醒目，而且一段時間會有大型落葉掉落，學校導護老師及師長常常會告誡需特別小心留意以避免發生危險，因此在所有校園植物中是最耳熟能詳。針對後測答錯學生進行訪談，該學生表示為失誤點錯，訪談中該名學生能清楚告知學校大王椰子的位置，因此研究者採信該名學生失誤點錯的說法。



圖四-3 大王椰子後測填答結果

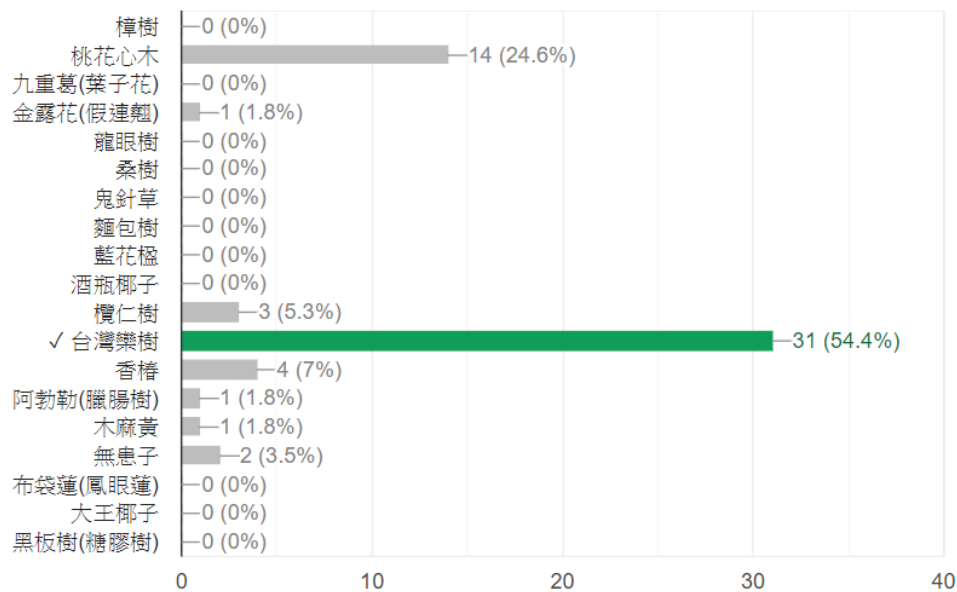
依據圖四-4 阿勃勒後測填答結果發現，阿勃勒(臘腸樹)是學校中庭的主要校園植物，然而教學活動進行時，並非該植物的開花季節，因此前測進行時，學生的答對率為 68.4%，在經過植物辨識軟體教學活動的實

施後，學生發現阿勃勒樹上有垂掛著尚未成熟的綠色果實，在成熟前(深褐色)學生表示很少會去留意，這是在後測時，有 51 位學生能清楚辨認，答對率達 89.5%是很重要的特徵。



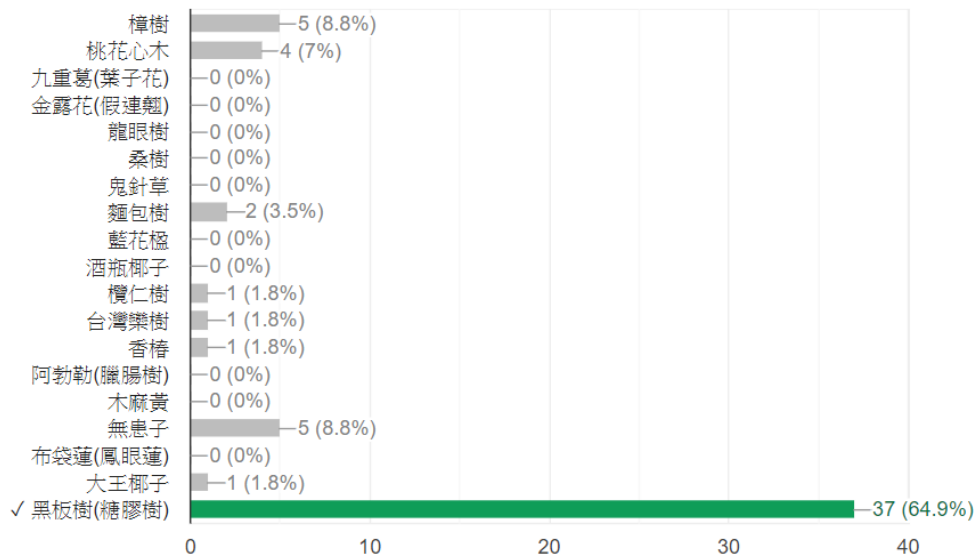
圖四-4 阿勃勒後測填答結果

台灣欒樹在前測時，僅有 6 位學生能夠辨識，在運用平板電腦的行動學習活動中，研究者發現，雖然學生不知道台灣欒樹的樹名，但學生對該校園植物並不陌生，主要是每年的秋冬季，台灣欒樹果實成熟時，會吸引大量的紅姬緣椿象來覓食、活動，密密麻麻的椿象情景是學生在進行活動時，到達樹下時的第一印象，討論聲也是此起彼落。可惜的是，學校全區雖均有建置無線網路並將校園全部涵蓋在內，但是當來到操場時，無線網路的連線品質並不理想，也造成使用植物辨識 APP 進行植物辨識時，平板電腦屏幕時常出現「網路不給力」的訊息，導致學生無法立即獲知台灣欒樹的相關資訊。因此，依據圖四-5 台灣欒樹的後測結果，研究者推測雖學生有鮮明的生活經驗，但無法當下與植物名稱做連結，所以僅有 31 位學生，答對率 54.4%。



圖四-5 台灣欒樹後測填答結果

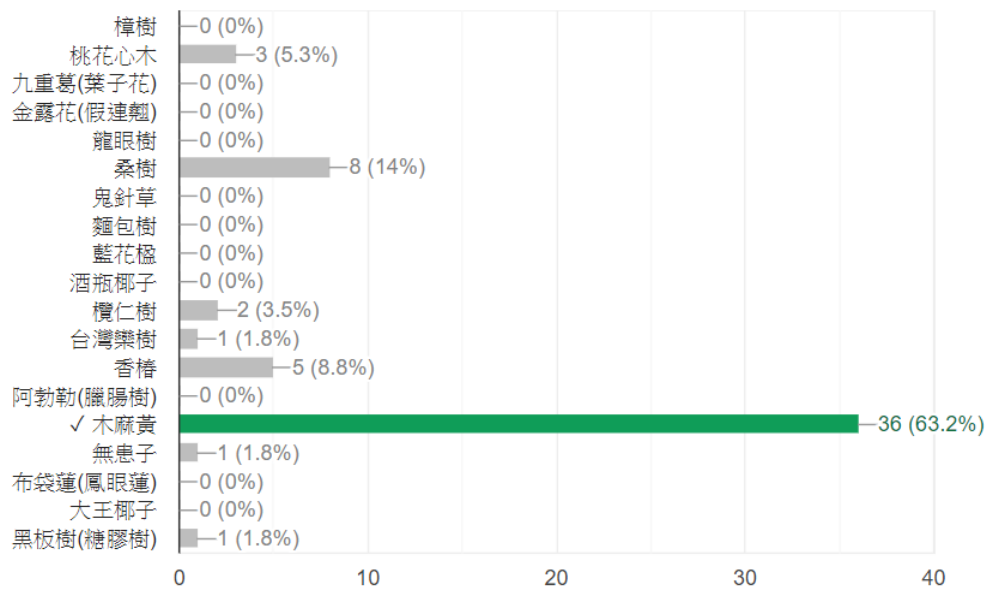
黑板樹位於本校操場直線跑道南側，種植一排大約 20 棵左右，是學生每天進出操場玩耍、或樹下乘涼的必經之處。在前測中，只有 17 位學生知道該樹名稱，經訪談學生表示，在四年級的自然與生活科技領域有認識植物葉序(互生、對生、輪生、簇生)的課程，當老師教授到輪生時，都會以黑板樹作為例子，因此有印象。研究者發現，儘管教材內會有提及黑板樹，但整體答對率卻只占整體學生 29.8%，仍有高達七成以上的學生無法指認。透過此次教學實驗活動，在後測的結果中，答對的學生人數提高到 37 位，有明顯大幅提升，如圖四-6 所示。



圖四-6 黑板樹後測填答結果

木麻黃在前測時，答對人數為 2 人，經過教學實驗活動後，後測答對的人數大幅提高到 36 人，答對比率佔全體學生的 63.2%，如圖四-7 所示。在訪談學生過程，學生表示因木麻黃位處校園最北端圍牆位置，基本上是學校列為具有安全疑慮的區域，因此，平日導護老師及行政人員宣導時，均會提醒學生不要單獨前往該區域，以避免發生危險，導致學生普遍不認識該樹種。

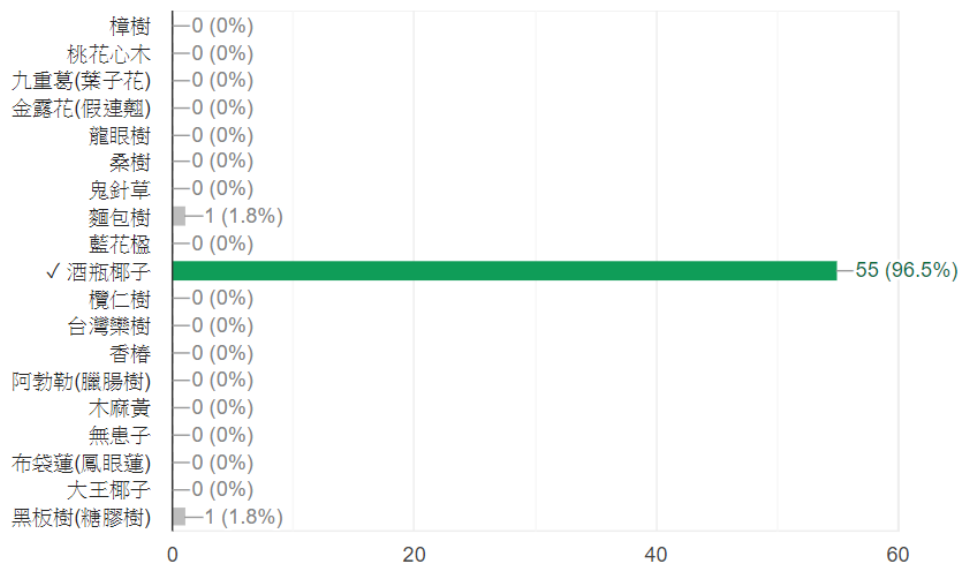
在答對的學生中，表示家人親戚中，有住在鄰近海邊的鄉鎮，放假回去團聚時，經常可以見到相同的植物栽種在路邊當作防風林之用，而長輩偶爾也會提及，因此無形中便記住。



圖四-7 木麻黃後測填答結果

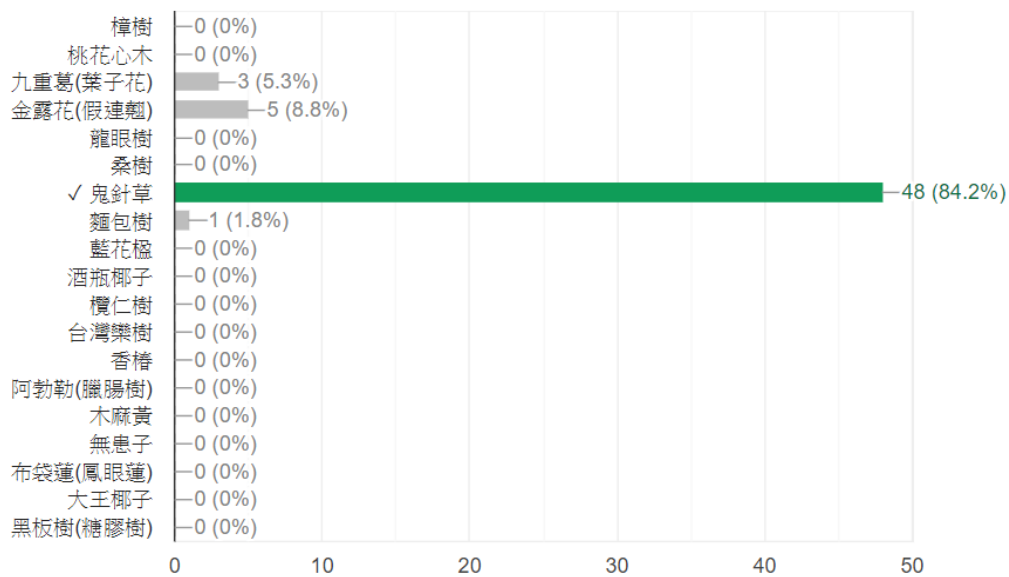
酒瓶椰子是本次挑選的校園植物中，前測時答對人數就有 44 人，答對比率佔全體學生的 77.2%；後測時答對人數更有 55 人，答對比率佔全體學生的 96.5%，如圖四-8 所示。

雖然酒瓶椰子是位於本校操場廚房前的草地上，學生每日中午提營養午餐餐桶時都會經過的地方，但該植物本身沒有特別之處，自然課程中比較不會被拿來舉例說明用；本身也不具危險或位處安全疑慮處所，因此也不會被導護老師提出作為安全宣導，但前、後測驗中，能有如此高的答對率頗讓研究者好奇。經訪談學生後，學生表示因酒瓶椰子的外觀和大王椰子有點類似，但莖幹沒有大王椰子那麼高大，反而是矮矮胖胖的，因此，從植物的名稱來推斷，也不失為一種學習技巧。



圖四-8 酒瓶子椰子後測填答結果

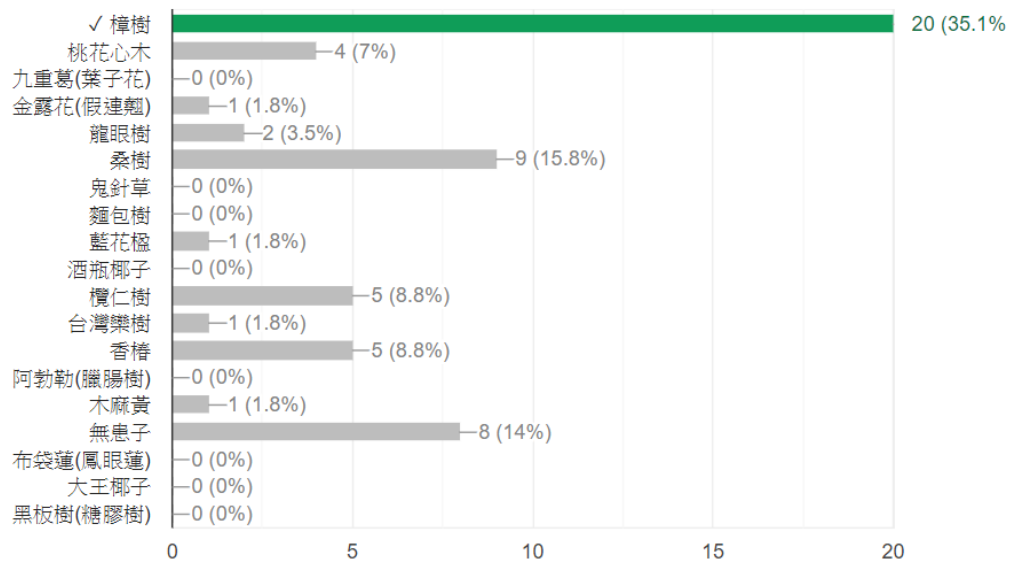
在圖四-9 鬼針草的後測填答結果中，答對人數為 48 人，答對率佔全體人數 84.2%，相較於前測答對人數 29 人，答對率佔全體人數 50.9%，亦有明顯的進步。訪談學生的過程，學生對於鬼針草的生活經驗也非常豐富，尤其閩南語的稱呼「恰查某」更是響叮噠，不論答對或是答錯的學生，都表示曾經有摘過尚未完全成熟的果實，作為飛鏢或暗器與同學互相嬉戲，或者在同學不注意的時候，用來開玩笑的道具，這些都是植物與學生最直接的生活體驗。



圖四-9 鬼針草後測填答結果

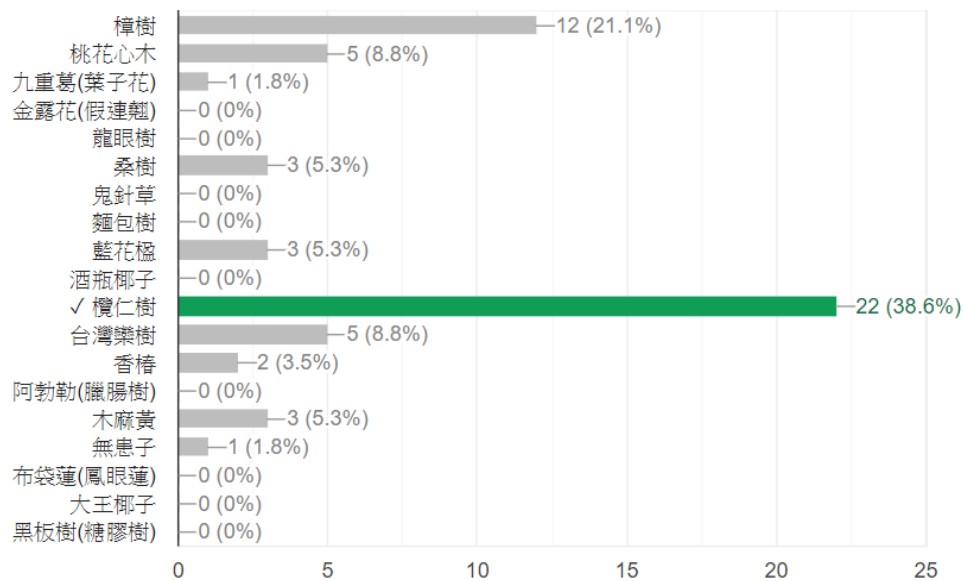
在圖四-10 樟樹的後測填答結果中，答對人數為 20 人，相較於前測答對人數 2 人，答對率雖有明顯上升，但研究者發現學生的填答結果比起其他校園植物，答案異常分散。在訪談學生的過程，學生表示由於學校的樟樹較為高大，使用植物辨識 APP 軟體進行辨識時，當鏡頭朝向空中拍攝，結果常常是一片漆黑，系統經常回傳「這有點難倒我了」的訊息，並且供選擇的植物選項相似度都很低。

部分學生也表示，樟樹並沒有像鬼針草有明顯的白色花瓣，或像麵包樹有較大型葉子的特徵，因此在辨認時會有較高的難度。訪談後，研究者有提醒學生，認識校園植物時，除了利用外型特徵以外，運用植物的氣味還幫助辨識，也是方法之一。



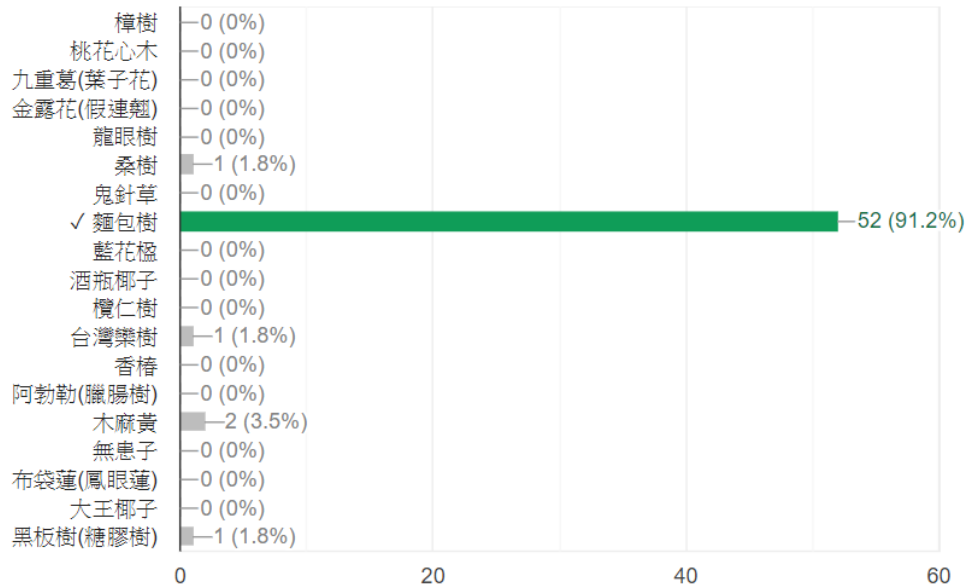
圖四-10 樟樹後測填答結果

在圖四-11 欖仁樹的後測填答結果中，答對人數為 22 人，比起前測答對人數 2 人，答對率幅度上升了 33.3%。研究者發現學生填答結果與樟樹有類似情形，學生回答答錯的答案比起其他校園植物非常分散，顯見學生在認識欖仁樹時仍有很大的落差。在與學生進行訪談中，研究者發現，學生對於簇生的概念較模糊，不像其他對生、互生、輪生的葉序來得好分辨，以致在操作植物辨識 APP 時，無法準確找到符合的植物並進行閱讀認識，這是研究者事後對學生在進行此一部份的概念加強。



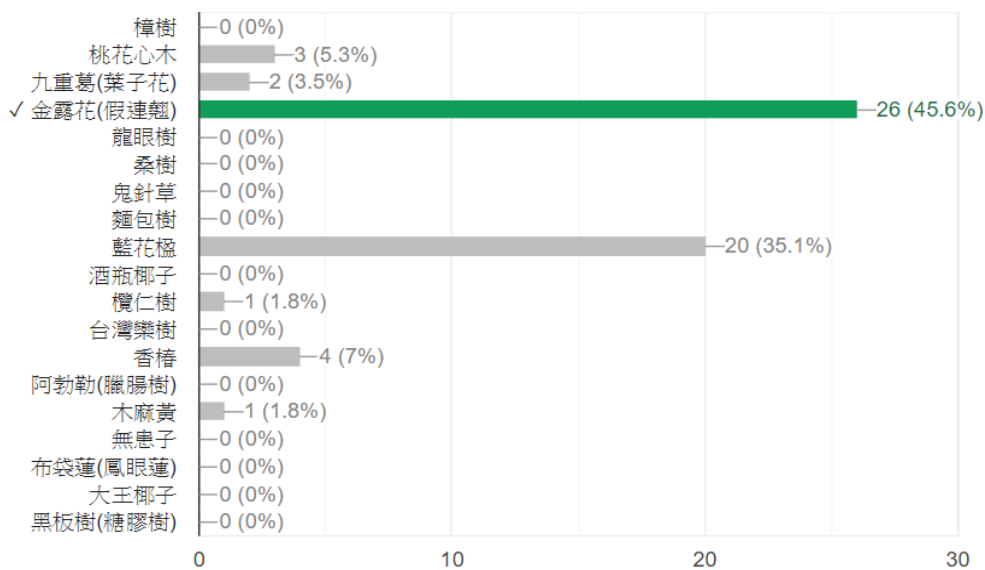
圖四-11 欖仁樹後測填答結果

在圖四-12 麵包樹的後測填答結果中，答對人數為 52 人，答對率佔全體人數 91.2%；前測答對人數 27 人，答對率佔全體人數 47.4%，前、後測的答對人數均有不錯的成績。但研究者在教授自然領域多年的過程中，教材內容其實鮮少提及麵包樹此種植物，這也讓研究者非常好奇。研究者與學生訪談過程中，學生提到因為在麵包樹的下方，有早期學校進行環境教育所製作的植物辨識牌，這是少數還存在校園中的告示牌，因此學生在教學活動過程中，對該植物加深了印象。另外，麵包樹的葉子頗大，學生表示常常會撿拾地上的落葉當作扇子來搨風，撿拾的過程常常就會看到告示牌，無形中也記住了該植物的名稱。



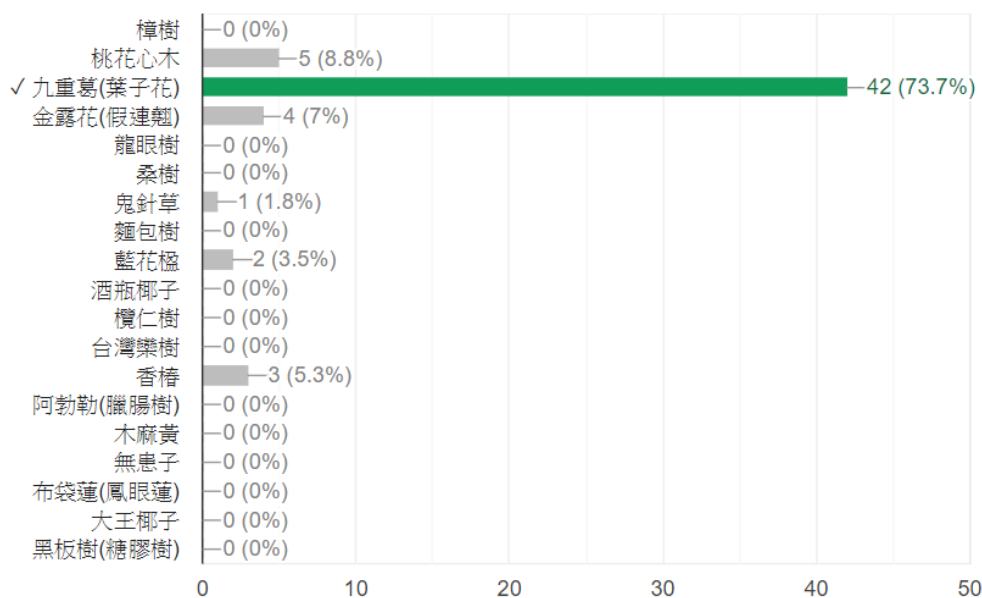
圖四-12 麵包樹後測填答結果

在圖四-13 金露花的後測填答結果中，答對人數為 26 人，答對率佔全體人數 45.6%，相較於前測答對人數 2 人，有明顯的進步。雖然後測答對人數大幅提高，但研究者發現有將近 20 位學生回答了研究者一開始所設計的陷阱—藍花楸。經找了答錯的學生訪談後，學生表示在教學活動的過程中，金露花正好進入開花時節，而金露花的花色正好也是淡藍色，因此造成填答錯誤。



圖四-13 金露花後測填答結果

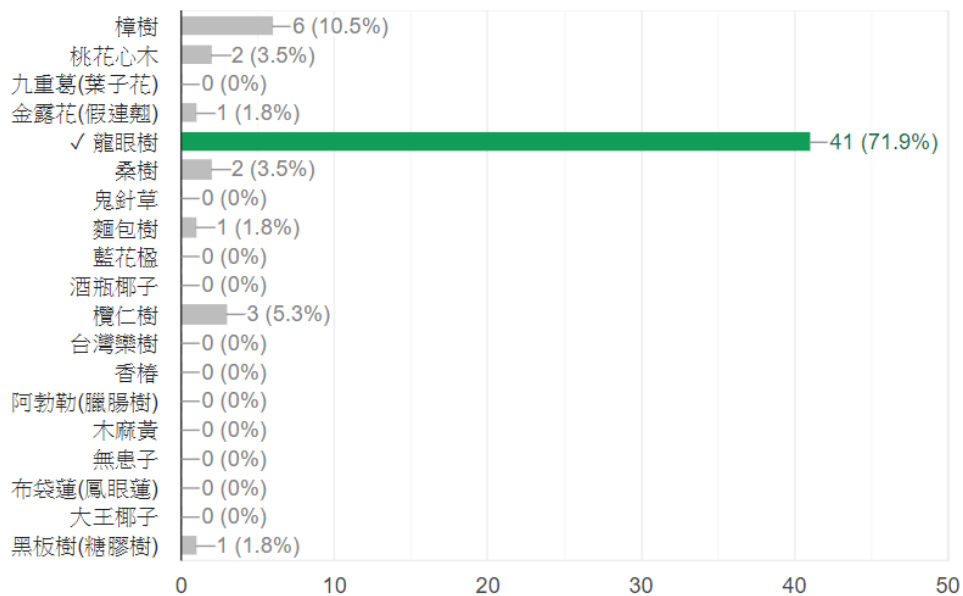
在圖四-14 九重葛的後測填答結果中，答對人數為 42 人，答對率佔全體人數 73.7%，和前測答對人數 6 人比較後，學生答對情況有明顯進步。但學生表示使用植物辨識 APP 植物辨識軟體時，系統回傳的結果名稱為葉子花，這個植物名稱在生活經驗當中是非常陌生的，再者系統出現的植物照片雖然有些相似，但花色不同造成學生出現疑惑，直到進入解說畫面，觀看更多的照片與植物別名出現九重葛，學生才能確認該植物名稱。



圖四-14 九重葛後測填答結果

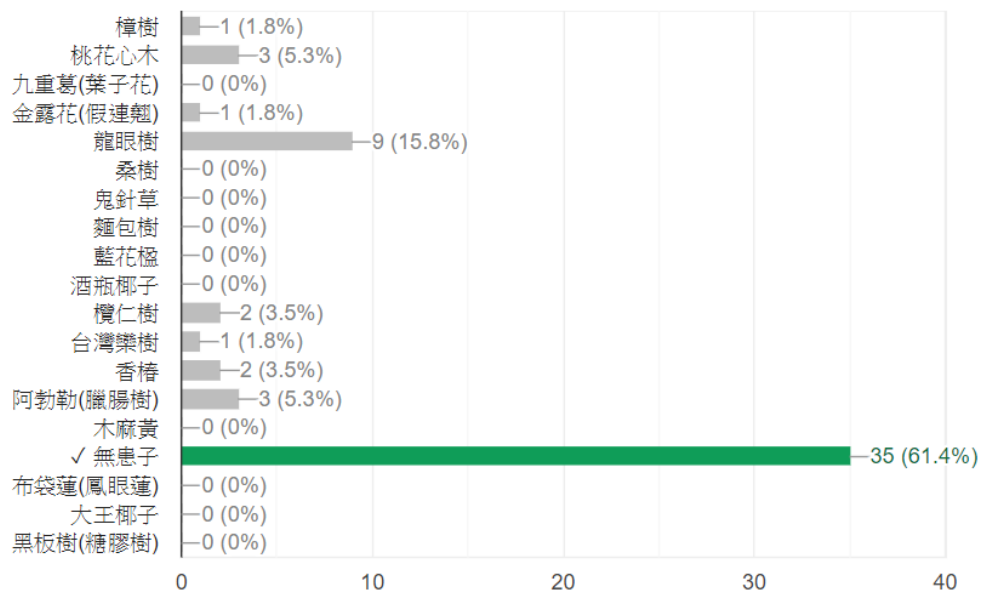
根據圖四-15 龍眼樹的後測填答結果中，答對人數為 41 人，答對率佔全體人數 71.9%。在前測階段，答對人數僅有 12 人，這讓研究者也是大感意外，因為本校所在地鄰近鄉村，家中或路旁多少都能見到類似果樹的栽種，而且學校本身的龍眼樹，每到結實纍纍的季節，總是會有不少學生想盡各種辦法採摘，只為大快朵頤一番。因此，針對測驗的結果

與研究者一開始設想的有些出入。經訪談學生後，學生表示在測驗時，在紙張上、螢幕上觀看，和實際植物還是有一段差距，雖然後測使用電腦可以方大縮小，但還是不容易判斷。



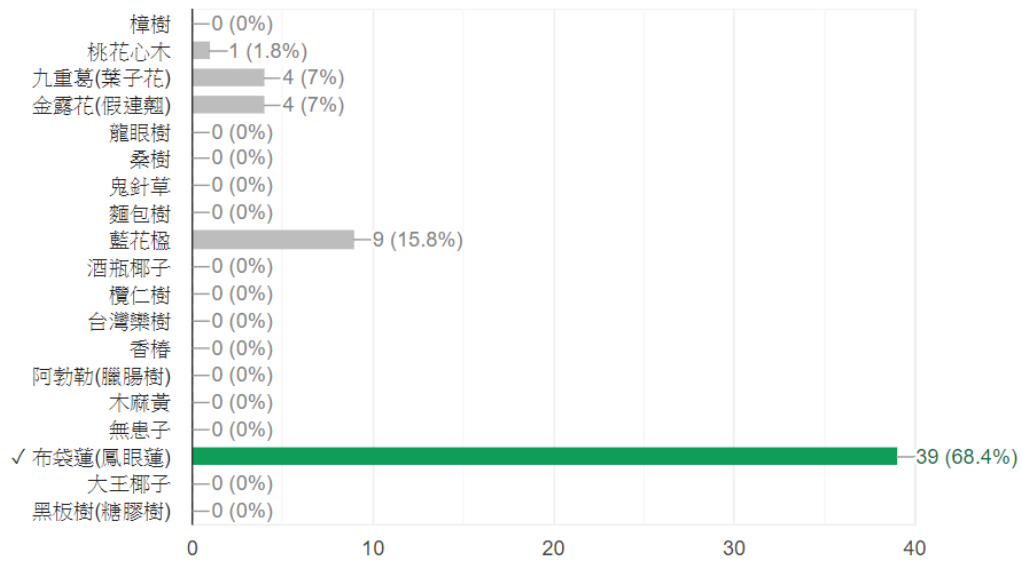
圖四-15 龍眼樹後測填答結果

無患子在近年來，環保意識推波助瀾下，成為各種商品紛紛投入研發的對象。學校有幸剛好有兩棵無患子樹，凡事上到植物相關的課程，研究者一定會跟學生介紹，甚至帶著學生一起到無患子樹下撿拾掉落的果實，讓學生親自體驗古人的智慧—天然洗滌劑。在圖四-16 的後測填答結果發現，答對的人數有 35 人，答對率佔全體人數比率為 61.4%。



圖四-16 無患子樹後測填答結果

布袋蓮在後測的結果，答對的人數有 39 人，答對率佔全體人數比率為 68.4%，如圖四-17 所示。比較在前測階段，答對的人數有 31 人，答對率佔全體人數比率 54.4%，兩者的差別並沒有太大。在訪談學生前，研究者已經發現布袋蓮因為繁殖力非常旺盛，已經占據了本校水生池的池面，甚至影響其他水生植物的生長，因此，本校職工在後測前期，已大量清除水生植物，包含布袋蓮在內。研究者特別保留幾株布袋蓮供學生使用，但因為水生池在清理前過於擁擠，導致布袋蓮的外觀和學生在課堂或教材中所認識的布袋蓮外觀有些落差，也是學生表示後測不盡理想的原因。



圖四-17 布袋蓮後測填答結果

第二節 學習滿意度問卷分析

在滿意度問卷方面，在教學活動實施中，全體學生參與度均達 8 成以上，除當日請假同學 1 位以外，其餘 59 位學生之間卷均列入採用，以作為研究者分析討論之樣本。內容採用李克特五點量表，區分為「非常同意」、「同意」、「沒意見」、「不同意」、「非常不同意」5 個選項，每個選項對應「5 分」、「4 分」、「3 分」、「2 分」、「1 分」各一個數值，在研究對象完成填答之後，各題再分別加總平均，平均數設定的數值愈高表示愈滿意。以下從各部份分別討論如下：

一、軟硬體介面操作方面

在教學實驗課程「認識校園植物趣」實施結束後，學生在軟硬體介面操作滿意度統計表如表四-4 所示，由下表得知，學生對於使用資訊科

技設備並不陌生，並且表示對於學習如何操作平板電腦是件容易的事，平均值達4.407。在APP軟體的操作上，學生也滿意系統操作的簡單易學，即使是第一次接觸的使用者，也能夠很快學會，平均值達4.288。在「我覺得利用平板電腦進行學習是有趣的」的項目中，有43位學生給予非常同意，多數學生也都覺得利用平板電腦來進行學習是有趣的，本題的平均值達4.610。在學習變成有趣之後，學生表示會想主動使用平板電腦，在校園中認識更多的在地化校園植物，本題的滿意度平均值為4.441。

整體而言，學生對於軟硬體操作方面是滿意的，在學生對於使用平板電腦進行學習活動的接受度高，可以提供日後其他學習領域的參考。

表四-4 學生對教學實驗活動的「軟硬體介面操作」滿意度分析

| 題目 | 對應數值 | | | | | 平均值 |
|-----------------------|------|----|----|----|----|-------|
| | 5分 | 4分 | 3分 | 2分 | 1分 | |
| 1. 我很快就學會如何操作平板電腦 | 35 | 17 | 4 | 2 | 1 | 4.407 |
| 2. 我覺得APP的操作簡單易懂 | 30 | 21 | 4 | 3 | 1 | 4.288 |
| 3. 我覺得利用平板電腦進行學習是有趣的 | 43 | 12 | 2 | 1 | 1 | 4.610 |
| 4. 我會想要使用平板電腦來認識更多的植物 | 40 | 9 | 7 | 2 | 1 | 4.441 |

二、植物辨識 APP 軟體教材內容方面

本研究所使用的植物辨識 APP 軟體，在課程實施結束後，學生的滿意度統計表如表四-5 所示，由下表可知，學生對於植物辨識 APP 軟體提供的植物內容介紹表示滿意，統計平均值為 4.271，其中多數學生表示植物詳情中的「植物趣聞」和「趣說花草」最為有趣。

透過資訊科技輔助，學生對於「利用 APP 軟體讓我更容易認識植物」有 33 位學生給予非常同意，表示同意的也有 20 位學生，平均值為 4.441。對於植物辨識 APP 軟體的植物介紹內容，統計後的平均值為 4.339，學生滿意該軟體提供的內容介紹，閱讀上並沒有太多學術性的解說，而是以生活化的面向來讓讀者認識。學生也表示運用 APP 軟體進行學習時，能讓正式課程活動的教材內容更為豐富。

整體結果，學生對於學習內容能夠容易閱讀的植物辨識 APP 軟體是滿意的，能夠讓學生輕鬆閱讀相關內容，才能使學生對該植物有所認識。

表四-5 學生對教學實驗活動的「植物辨識 APP 軟體教材內容」滿意度分析

| 題目 | 對應數值 | | | | | 平均值 |
|-------------------------|------|----|----|----|----|-------|
| | 5分 | 4分 | 3分 | 2分 | 1分 | |
| 1. 我對APP軟體提供的植物內容介紹感到滿意 | 29 | 19 | 10 | 0 | 1 | 4.271 |
| 2. 我覺得利用APP軟體讓我更容易認識植物 | 33 | 20 | 5 | 1 | 0 | 4.441 |

表四-5 學生對教學實驗活動的「植物辨識 APP 軟體教材內容」滿意度分析(續)

| | | | | | | |
|-----------------------|----|----|---|---|---|-------|
| 3. 我覺得APP軟體的內容容易閱讀學習 | 32 | 17 | 8 | 2 | 0 | 4.339 |
| 4. 我覺得使用APP軟體讓教材內容更豐富 | 37 | 15 | 5 | 2 | 0 | 4.475 |

三、學習方式方面

根據表四-6 統計結果發現，在教學實驗課程中，運用行動學習的學習方式，學生對於學習的便利性表示滿意，該題目的平均值為 4.424。而透過行動學習，能提高學生主動學習的興趣，並能幫助學生進行學習活動，其滿意度平均值分別為 4.373 和 4.356。經過教學實驗活動的實施後，對於能認識更多的校園植物，有 36 位學生表示非常同意，表示同意的也有 20 位學生。至於在「我會想在家人的行動裝置上安裝 APP，與家人共同分享」題目上，雖然統計結果平均值 4.000，屬於滿意，但有 3 位學生該題填答時表示非常不同意。經訪談後，其中 2 位學生為隔代教養，平日相處的祖父母對於 3C 資訊產品一竅不通，也沒有使用；另一位則是家人事業繁忙，大部分的時間都是在安親班，家人相處的時間很短，回到家通常就準備就寢，根本無法分享。關於訪談的三位學生，研究者除內心感不捨外，仍鼓勵學生能試著和家人溝通，分享內心感受，也可以嘗試擔任小老師，教導祖父母認識資訊科技產品。

表四-6 學生對教學實驗活動的「學習方式」滿意度分析

| 題目 | 對應數值 | 5分 | 4分 | 3分 | 2分 | 1分 | 平均值 |
|------------------------------|------|----|----|----|----|----|-------|
| 1. 我對行動學習的便利性感到滿意 | | 32 | 21 | 5 | 1 | 0 | 4.424 |
| 2. 我覺得利用行動學習的方式對我有幫助 | | 31 | 20 | 6 | 2 | 0 | 4.356 |
| 3. 我覺得行動學習的方式讓我產生主動學習的興趣 | | 31 | 20 | 7 | 1 | 0 | 4.373 |
| 4. 我覺得行動學習的方式讓我認識更多的校園植物 | | 36 | 17 | 6 | 0 | 0 | 4.508 |
| 5. 我會想在家人的行動裝置上安裝APP，與家人共同分享 | | 27 | 13 | 14 | 2 | 3 | 4.000 |

四、學習成果方面

依據表四-7 學習成果滿意度分析結果，受測學生有 49 位同意行動學習可以提高他們的學習效果，其中有 2 位學生表示不同意，經訪談後，學生表示課程進行期間，同組的另一位組員常常佔用平板電腦較長的時間，再者平板電腦的螢幕較小(8 吋螢幕)，無法清楚閱讀相關內容所故，這部分是爾後想進行相關研究所須特別留意。

另外，有 53 位學生表示，此次的行動學習課程讓他們更認識校園植物，這與後測的施測結果一致。而令研究者感到欣慰的部分，是學生在「課程結束後，我還是會想繼續使用，利用 APP 軟體進行課後學習」的回答中，有 35 位學生表示非常同意，在該题目的統計平均值達到 4.458。

除此，整體學生對於行動學習有 47 位學生表示喜歡，但仍有 4 位表達不同意，主要原因跟小組成員是否有佔用設備較長的時間，使他們的操作的時間縮短而影響情緒。

表四-7 學生對教學實驗活動的「學習成果」滿意度分析

| 題目 | 對應數值 | 5分 | 4分 | 3分 | 2分 | 1分 | 平均值 |
|----------------------------------|------|----|----|----|----|----|-------|
| 1. 行動學習讓我的學習效果提高 | | 31 | 18 | 8 | 1 | 1 | 4.305 |
| 2. 我覺得此次行動學習課程讓我更認識校園植物 | | 31 | 22 | 4 | 2 | 0 | 4.390 |
| 3. 課程結束後，我還是會想繼續使用，利用APP軟體進行課後學習 | | 35 | 16 | 8 | 0 | 0 | 4.458 |
| 4. 整體而言，我喜歡行動學習的方式 | | 36 | 11 | 8 | 3 | 1 | 4.322 |

五、心得問卷方面

教學實驗課程結束後，在滿意度問卷的最後，研究者放入三道心得問卷調查，請全體學生填寫，心得問卷採開放式回答，研究者並不強迫學生必須填寫多少字數，僅鼓勵學生能踴躍表達並給予身為教學的研究者日後修正的建議，表四-8 為心得問卷學生答案總整理。

由心得問卷結果顯示，在資訊科技日益普及的情形下，學生有許多接觸 3C 產品的經驗，因此在操作平板電腦及熟悉 APP 軟體操作上，多數

學生均表示沒有問題。

依據心得問卷學生填答統計整理後，關於行動學習的優點：有 20 位學生認為可以在校園環境中實際尋找、認識植物，是件很棒的事；有 9 位學生回饋行動學習讓上課變有趣、好玩，學得更開心；有 8 位學生認為行動學習搭配植物辨識系統的學習方式，讓學習帶來許多便利，比起傳統翻閱植物圖鑑來得快速，甚至有 6 位學生表示，這樣的學習方式，讓他們學得更快、更有效率；另外有 4 位學生提到，透過這次的課程，讓他們重新探索校園，認識這個已經學習五年的環境。

在本研究行動學習的缺點部分，統計整理後，學生反應網路不穩、甚至斷線、無法重新連線等部分，在整個教學活動中確實困擾著研究者本身。因為當植物辨識 APP 軟體無法即時透過網路從資料庫抓取資料回傳屏幕時，研究者發現在如此的情況出現三次後，學生的學習情緒明顯低落，如果狀況持續出現時，學生的注意力便會開始分散，甚至出現打鬧玩耍的現象，這和 3 位學生提到組員不合作，藉故跑去玩，秩序不佳的狀況吻合。在教學活動中，研究者在學生運用行動學習模式認識校園植物後，結合健體領域設計了校園植物定向越野學習活動，學生必須依據拿到的校園植物定向越野闖關單的提示(附錄四)，搭配附錄三的校園地圖，按照順序找出該校園植物，這對學生在體力上的負荷量不小，因

此有 6 位學生表示很累、體力不足；針對一位學生提到危險的方面，也是關於這部分，因為有時間競賽的緣故，同組的組員會有走捷徑的狀況，完全沒有顧慮到安全的問題，這是研究者爾後設計課程須特別留意的。

總結以上，在行動學習的架構下，運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物，比起傳統的口述式課堂學習可以得到更好的學習成效，且對於學生的學習的興趣和滿意度均有明顯的提高。

表四-8 學生心得問卷答案整理

| 問卷題目 | 學生回饋 |
|---|--|
| 在利用平板電腦搭配植物辨識 APP 的學習過程，你有遇到甚麼困難嗎？需要老師如何改進？ | <ol style="list-style-type: none"> 1. 沒有問題（45 人） 2. 網路不好、不穩，在較遠的地方，常常沒辦法使用（8 人） 3. 植物的名字和上課教的、自己認識的不同（2 人） 4. 自己還是有些不認識（2 人） 5. 其他人要懂得分享（1 人） 6. 在進行校園植物定向越野活動時，需要一直跑來跑去，很累（1 人） |

表四-8 學生心得問卷答案整理(續)

| | |
|--------------------------------------|---|
| <p>你覺得在認識校園植物的活動中，利用行動學習方式有甚麼優點？</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 可以讓我們自己尋找認識校園植物，並且認識它們 (20 人) 2. 可以走出教室，和同學自由團體活動 (2 人) 3. 讓上課更有趣，學得更開心，好玩 (9 人) 4. 可以快速地找到植物名稱，比起傳統的查圖鑑方便許多 (8 人) 5. 可以很快就學習到知識，學習速度快、記得快 (6 人) 6. 可以讓我們探索校園，知道植物的位置，並且實際觀察植物 (4 人) 7. 沒有 (10 人) |
| <p>你覺得在認識校園植物的活動中，利用行動學習方式有甚麼缺點？</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 網路不穩定，甚至無法連線 (4 人) 2. 辨識結果不理想或辨識錯誤 (3 人) 3. 校園植物定向越野活動，要一邊辨識一邊跑，很累或體力不足 (6 人) 4. 沒有 (40 人) 5. 進行活動時，同組組員不配合甚至跑去玩，秩序太差 (3 人) 6. 有點危險 (1 人) 7. 不知道 (1 人) 8. 因為拍攝的角度或一些人為因素，APP 可能會判斷錯誤，所以我覺得使用 APP 的方式有好有壞，但是如果在老師講解的過程搭配使用 APP 效果也不錯 (1 人) |

第五章 結論與建議

本研究的主要目的在了解學校課程內，自然課老師教導學生關於植物的相關知識後，學生對校園植物認識的現況，透過植物辨識系統搭配行動學習方式，經由教學活動、實際走訪校園觀察與操作，進而提升學生的學習動機與學習成效。

第一節 研究結論

本研究設計了相關教學活動，其中包括前、後測學習單，與校園植物定向越野的設計，更利用平板電腦搭配植物辨識 APP 線上即時植物辨識軟體，讓學生在校園中進行認識校園植物的行動學習活動，根據研究結果分述如下：

一、運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物能提升學生學習興趣

在本研究的資料分析結果顯示，運用植物辨識 APP 植物辨識軟體來認識在地化校園植物，能引起學生的學習興趣，不管是在軟體教材內容、學習方式、學習成果以及心得問卷回饋方面，學生都給予很高的滿意度。學生認為行動學習的學習方式，比起傳統講述式的課堂教學較為有趣，走出教室，實際走訪校園，近距離觀察並透過資訊科技工具來認識校園植物，還可以和同學自己掌握、調整學習的次序，而如此便利的學習模

式也希望能擴及其他學習領域。

二、運用植物辨識 APP 認識在地化校園植物能提高學生學習成效

本研究將資訊科技融入教學課程活動當中，利用無線網路植物辨識技術，讓學生能夠即拍即得相關植物名稱及介紹。經由學習前測與後測的結果分析得知，經過行動學習教學實驗課程的實施後，學生從前測答對題數在 7 題以下的 89.5%，到後測答對題數在 8 題以上的 80.7%，可以得知學生的學習成效有明顯提升，進而引起學生主動學習的動機。

三、課前的準備及軟硬體的操作能讓教學者輕易上手

有鑑於國小教學者往往面對許多繁雜的學生事務需要處理，若要再抽空研發教材或學習深硬的程式語言，更是難如登天。因此，本研究使用平板電腦搭配免費使用的植物辨識 APP 軟體進行教學課程，即使學校沒有建製校園植物的網頁，教師也能運用行動學習的方式，進行相關教學活動。另外，Google 表單也是免費的程式，可以讓教師無須學習網頁製作，便能直覺式的製作出擁有選擇題、問答題、核取勾選型式或下拉式選單類型的測驗表單或問卷，尤其填答後，系統會記錄每位填答者的回答情形，並產出統計圖表讓教學者參考。綜合來說，軟硬體設備的學習操作以及線上學習單的設計製作，簡單容易上手，可以免除教師擔心

資訊能力不足而影響嘗試的意願，整體運用上並不會造成老師很大的負擔。

四、植物辨識 APP 讓教學活動延伸到室外

在許多校園中，均可發現植物解說牌的設置，但也有許多都已汙損、殘破、內容模糊不清，甚至有遺失的狀況；或是學校網頁建置校園植物網站，但網頁的維護，往往會因相關人員的調動或退休，造成內容資料老舊或與校園實際植物不同的窘境。近年來辨識系統技術逐漸成熟，加上無線網路覆蓋率高，運用植物辨識 APP 進行行動學習活動，不但可做立即性的拍照識別，也能將教學場域延伸至校園當中，不再只是盯著投影布幕或電腦螢幕，讓學生親自近距離觀察並自主學習，增加自己的知能。

第二節 研究建議

資訊科技的發展一日千里，而知識獲得的管道也不再僅侷限於書本，研究者希望藉由資訊科技融入教學活動中，讓知識的來源更多元。本研究運用植物辨識 APP 的行動學習方式，除了科技能力的具備，還需要教學者本於專業，設計規畫適切的教學活動課程。本研究經分析整理，提出下列幾項建議，提供未來有興趣進行相關教學實驗活動的教師，在設計規畫相關課程上的參考：

一、足夠的行動學習載具，讓教學活動更順暢

研究者一開始的規劃設計除礙於本校行動載具數量有限，也希望借助合作學習的方式，讓程度好的學生帶領學習較慢的同學，但本研究結果發現，有部分學生反應操作時間不長，通常是同組成員霸佔設備或不願分享，另外 8 吋的螢幕過小，也造成同組學生共同閱讀上的困難，嚴重時還會有紛爭產生。行動載具在行動學習中是不可或缺的，因此，研究者建議，在教學活動進行中，教師可清楚規畫合作學習與個別體驗學習的時機，準備充足數量的行動載具，讓每個學生都有足夠且充分的個人學習時光。

二、穩定無死角的無線網路環境，讓學習動機持續維持

如果行動載具是行動學習的皮骨，那無線網路無疑就是行動學習的靈魂。本研究的教學活動歷程中，學生對於使用植物辨識 APP 軟體來進行校園植物的認識，展現非常高的學習興趣，尤其在拍照後，學生無不緊盯螢幕上辨識的執行率，當辨識出該植物名稱時，往往是驚呼連連。但研究者發現，雖本校的無線網路覆蓋率遍及整個校區，但操場上還是有許多連線品質不佳或無法連線的死角，在進行植物辨識 APP 拍照辨識的時候，如果螢幕出現「網路不給力」或辨識執行率停留在 89% 的時候，

可以明顯感受到學生的情緒波動，若狀況持續出現三次後，學生的學習動機便如雪崩是的潰散，開始出現分心、聊天、玩耍的狀況。因此，在進行行動學習之前，務必與資訊網管人員做好橫向聯繫，確保全校區的無線網路通暢，讓教學活動毫無冷場。

三、植物辨識 APP 內容中「詩詞賞花」可與語文領域結合

在本研究中，主要是運用植物辨識 APP 植物辨識系統來進行認識在地化校園植物，重點放在自然課中從認識植物的根、莖、葉等外觀特徵，進而認識該植物並記住其名稱，而研究也發現本次的教學實驗課程確實能有效提高學生的學習成效。過程中，研究者注意到植物的介紹內容中，系統將古詩詞中有提及該植物的作品及出處，規劃「詩詞賞花」的項目讓讀者閱讀欣賞，如果在傳統的語文領域課程教學方式中，能夠編制適當的課程，與植物辨識 APP 系統結合，帶領著學生親自感受古人創作時的情境，一定能讓學生有耳目一新的感受。

參考文獻

一、中文部分

1. 李幸祥(2001)。台灣校園植物。新北市：稻田出版。
2. 李坤融(2014)。在地化環境資源解說系統之建置研究—以國小校園植物資源網站建置過程為例。南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/far367>
3. 邱小芬(2003)。台南市國民小學校園植栽、相關教學設施與綠地面積現況調查。國立臺南大學自然科學教育學系碩士班碩士論文，台南市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/332z6u>
4. 林明怡(2017)。教師結合行動學習與國小低年級統整課程發展之行動研究。醒吾科技大學資訊科技應用系碩士論文，新北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/2ywee9>
5. 柯慧貞(2015)。104年學生網路使用情形調查報告。教育部。
6. 洪瓊君(2001)。你也可以帶孩子和自然玩。台北：張老師文化。
7. 高慧芬(2018)。國小學童戶外行動學習其合作行為與學習績效之研究。國立臺南大學數位學習科技學系碩博士班碩士論文，台南市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/mdub6b>
8. 高馨寧(2017)。行動學習對自我調整學習策略與行動學習科技態度

- 之影響—以高職音樂課為例。東海大學教育研究所在職專班碩士論文，台中市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/2j46a5>
9. 郭子瑜 (2018)。行動學習融入高中生物實驗活動之行動研究。國立屏東大學資訊科學系碩士班碩士論文，屏東縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/6yf6pt>
10. 陳月娥 (2014)。社會學。新北市：千華。
11. 教育部 (2000)。國民中小學九年一貫課程總綱綱要。台北市：教育部。
12. 教育部(2014)。十二年國民基本教育課程綱要。臺北：教育部。
13. 陳映汝 (2010)。導入 QR Code 於行動學習之研究—以校園植物為例。南台科技大學資訊管理系碩士論文，台南市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/9x73s6>
14. 張明惠 (2013)。德國華德福教育之在地化過程—以雲林山峰華德福學校為例。南華大學教育社會學研究所碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/7np44c>
15. 張美華 (2018)。數位多媒體及行動學習應用於偏遠國小英語教學之行動研究。靜宜大學教育研究所碩士論文，台中市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/wmupx3>
16. 郭福祥 (2017)。導入數位行動學習之高中學校經營效率分析。淡江

- 大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文，新北市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/536x2g>
17. 曾志朗(2007)。時空行者，我來也！。科學發展，第 418 期， 52-57 頁。
 18. 黃國楨(2014)。資訊科技如何導入教學-行動學習的導入模式與實施策略。台灣科技大學數位學習與教育研究所。
 19. 黃富順(2003)。全球化與成人教育。成人教育，第 71 期，2-12 頁。
 20. 楊子玄(2018)。行動學習對多重障礙學生學習成效之研究。康寧大學資訊傳播研究所碩士論文，台南市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/3hga84>
 21. 新田伸三(1985)。植栽的理論與設計。台北：五南圖書出版。
 22. 董昱廷(2015)。適用於 iOS 裝置之植物辨識系統-以第一科大校園為例。國立高雄第一科技大學電腦與通訊工程研究所碩士論文，高雄市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/b3qm7z>
 23. 詹祐慈(2018)。運用 QR Code 行動學習於國中校園環境探索活動之研究。中華大學資訊管理學系碩士論文，新竹市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/2342vs>
 24. 楊曉芬(2016)。運用 QR Code 於校園植物行動學習之研究-以桃園市某國小為例。中國科技大學資訊工程系資訊科技應用碩士在職專

- 班碩士論文，台北市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/4synb5>
25. 蔡文毓 (2018)。結合深層思考促進機制之擴增實境行動學習系統對小學生水墨畫課程學習成就及感受之影響。國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士論文，台北市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/n3rz6h>
26. 鄧莉莉 (2013)。國民小學生活課程在地化之研究——以屏東市海豐地區為例。國立屏東教育大學教育學系碩士班碩士論文，屏東縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/a3w768>
27. 歐雅雯 (2014)。國小高年級學童植物觀察能力及鑑別模式之研究。國立中山大學生物科學系研究所碩士論文，高雄市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/yue558>
28. 賴永福 (2006)。國小六年級學生利用校園植物網站與校園植物認知之研究-以台中縣某國小為例。臺中師範學院自然科學教育學系碩士班碩士論文，台中市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/9aguvu>
29. 錢嘉慧 (2016)。以食農教育發展幼兒園在地化課程之行動研究。國立臺北教育大學課程與教學研究所碩士論文，台北市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/45g7t6>
30. 蕭琇文 (2016)。以校園植物教學活動提升環境覺知之研究。南華大

學建築與景觀學系環境藝術碩士班碩士論文，嘉義縣。取自

<https://hdl.handle.net/11296/225h7f>

31. 戴翠華 (2005)。資訊科技融入與社會建構應用於自然與生活科技教學之研究。教育資料與研究雙月刊，64，110-118。
32. 顏妙芳 (2014)。校園植物解說牌的研究與建置—以嘉義市興安國小為例。南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/c76365>
33. 顏雅華 (2010)。社區大學學員修讀在地化課程與其社區意識關係之研究。國立中正大學成人及繼續教育所碩士論文，嘉義縣。取自 <https://hdl.handle.net/11296/tdarsx>
34. 蘇明洲(2007)。屏東市國民小學校園木本植物多樣性調查與分析。屏東教育大學學報，第 26 期，585~614 頁。

二、西文部分

1. Itheri Yahiaoui, Olfa Mzoughi, and Nozha Boujemaa. Leaf shape descriptor for tree species identification. Multimedia and Expo (ICME), 2012 IEEE International Conference on Multimedia and Expo.
2. Mike Savage, Gaynor Bagnall, Brian J Longhurst (2005).

Globalization and Belonging. London: Sage.

3. Peter Haggett (2001). Geography : A Global Synthesis, Pearson Education.

三、網路文獻

1. 發現台灣植物。http://taiwanplants.ndap.org.tw/index.htm
2. 數位學習無國界 (2013)。何謂行動學習(Mobile Learning)? 。
http://chinese.classroom-aid.com/2013/02/mobile-learning.html/



附錄一 認識校園植物趣學習單

班級：五年__班 座號：__ 姓名：_____

各位小朋友，太陽提供地球上所有生物光和熱，而植物行光合作用將太陽能轉換成生物能，提供所有動物生存的基本養分，對於這些默默付出的大自然夥伴，我們認識了多少呢！

請將正確的校園植物名稱，利用代號填入□中：

- | | | | | |
|----------|---------|----------|---------|----------|
| 1. 金露花 | 2. 布袋蓮 | 3. 大王椰子 | 4. 木麻黃 | 5. 咸豐草 |
| 6. 茄苳樹 | 7. 無患子 | 8. 大葉欖仁 | 9. 龍眼樹 | 10. 桑樹 |
| 11. 酒瓶椰子 | 12. 藍花楹 | 13. 台灣欒樹 | 14. 香椿 | 15. 黑板樹 |
| 16. 阿勃勒 | 17. 樟樹 | 18. 麵包樹 | 19. 九重葛 | 20. 桃花心木 |





1. 金露花 2. 布袋蓮 3. 大王椰子 4. 木麻黃 5. 咸豐草
6. 茄苳樹 7. 無患子 8. 大葉欖仁 9. 龍眼樹 10. 桑樹
11. 酒瓶椰子 12. 藍花楹 13. 台灣欒樹 14. 香椿 15. 黑板樹
16. 阿勃勒 17. 樟樹 18. 麵包樹 19. 九重葛 20. 桃花心木

附錄二 認識校園植物趣課程教案

| | | | |
|-------------|---|------|--------|
| 教案名稱 | 認識校園植物趣 | | |
| 適用年級 | 5 年級 | | |
| 教學總時間 | 共 160 分鐘 | | |
| 關鍵字 | 校園;植物 | | |
| 設計理念 | <p>1. 接近大自然一定要到郊外嗎？當然不是。在我們身邊就有許多美好微小的事物值得欣賞，在求學階段，最貼近學生生活的就是校園中的花草樹木，從認識校園植物做起，讓學生從探索中引起對大自然的興趣，進而培養出善待自然環境的素養。</p> <p>2. 藉由欣賞校園植物，認識自然環境外，也期望透過活動設計，引導學生愛惜共同生活的校園環境，進而擴展到社區及社會環境，同時秉持科學的嚴謹態度和實事求是的研究精神、方法，進而培養獨立思考及解決問題的能力。</p> | | |
| 教學活動 | | | |
| 領域名稱 | 自然與生活科技 | 主題名稱 | 認識校園植物 |
| 子題名稱 | 認識校園植物與環境的關係 | | |

| | | | |
|------|---|-----|-----|
| 能力指標 | <p>自 2-3-2-1 察覺植物根、莖、葉、花、果、種子各具功能。</p> <p>照光、溫度、溼度、土壤影響植物的生活，不同棲息地適應下來的植物也各不相同。發現植物繁殖的方法有許多種</p> <p>自 1-4-5-6-4 善用網路資源與人分享資訊</p> <p>資 3-4-7 能利用網際網路、多媒體光碟、影碟等進行資料蒐集，並結合已學過的軟體進行資料整理與分析。</p> <p>資 4-2-3 會網路基本操作（包括 BBS, email, www、ftp）。</p> | | |
| 教學時間 | 共 160 分鐘 | 設計者 | 李金航 |
| 教學目標 | <p>(一) 能了解植物的基本構造及功能</p> <p>(二) 能知道校園中的植物及分布的情形。</p> <p>(三) 能善用工具尋找資料並整理出重點。</p> <p>(四) 能愛護校園的環境。</p> | | |
| 教學步驟 | <p>【活動一】 時間:40 分鐘</p> <p>(一) 準備活動</p> <p>1. 教師先挑選常見的校園植物 15 種並設計前測學習單(附錄一)。</p> <p>(二) 發展活動</p> <p>1. 教師利用前測學習單測驗學生對於校園植物的認識情</p> | | |

形。

2. 準備幾種較具特色校園植物的葉子或果實，讓學生猜猜看這是哪些植物。

3. 教師引導學生觀察植物的重點：「例如葉序、葉形、葉脈、莖…植物有哪些特性？值得我們注意、觀察的呢？」

(三) 統整活動

1. 教師統整植物各部位的特色及功能，並說明植物對地球上所有生物的重要性，並鼓勵學生讓我們一起來認識它們。

【活動二】 時間:40 分鐘

(一) 準備活動

1. 教師事先將校園植物利用植物辨識 APP 進行辨識並定位。

2. 準備 3 盆盆栽供上課操作練習使用。

(二) 發展活動

1. 將全班分成 10 組，每小組準備一台平板電腦。

2. 教師介紹植物辨識 APP 的操作介面及功能。

3. 先利用教師預先準備的盆栽，讓學生體驗平板的使用方

式，並熟悉植物辨識 APP 的操作方式。

4. 教師將學生帶至校園中預定的區域，讓小組學生分散操作，利用植物辨識 APP 的軟體，進行觀察活動，並將觀察的校園植物記錄在平板電腦中。

(三) 統整活動

1. **【發表】** 觀察完畢回到教室，請學生分組上台說明觀察到的內容及遇到的相關問題。

2. **【回饋與統整】**

(1) 教師補充說明學生觀察的內容及解答相關的問題。

(2) 教師向學生說明校園中仍有許多有趣的植物，需要大家一起發現和認識。

【活動三】 時間:80 分鐘

(一) 準備活動

1. 利用學校平面圖，設計認識校園植物定向越野學習活動的學習單(附錄二)。

(二) 發展活動

1. 教師在教室向學生展示認識校園植物定向越野學習活動的學習單(附錄二)，並略加說明學校平面圖的圖例，讓學

生可以更清楚地圖中表示的地點為何。

2. 每張學習單均有相同的 15 種植物的特徵、特性提示，但每組提示的序號並不相同。

3. 學生須依照提示，按順序在校園中找到該種植物，並利用植物辨識 APP 軟體拍照辨識，作為老師認證依據，完成後回到老師所指定之終點處完成學習活動。

(三) 統整活動

1. 【發表】回到教室，透過連線投影機，請學生展示成果，並說明觀察到的內容及遇到的相關問題。

2. 【回饋與統整】老師統一宣布各項提示所代表的植物名稱，及回答學生疑問。

【活動四】 時間:40 分鐘

(一) 準備活動

1. 重新拍攝與前測相同植物但不同角度的相片。
2. 利用 Google 表單設計後測題目。

(二) 發展活動

1. 教師帶學生到電腦教室，每位學生回答教師預先設計好

的 Google 表單後測題目。

(三) 統整活動

(1) 教師請 1~3 位學生發表教學活動進行中的感想。

(2) 教師說明植物對地球環境的重要，並提醒校園中的環境是需要所有師生來共同愛惜與維護。

【課程結束】



附錄三 認識校園植物趣定向越野闖關單

註：研究者共設計10組題目單，每組題目單內的校園植物均相同，不同的是闖關順序，學生需按照順序要求，依序找出校園中的該棵植物，並利用植物辨識APP植物辨識軟體拍照確認。

| 闖關順序 | 植物名稱 | 簡易辨識特徵 | 闖關順序 | 植物名稱 | 簡易辨識特徵 |
|------|----------|---------------------------------------|------|----------|---------------------------------------|
| 1 | 大王椰子 | 莖直無分枝 羽狀複葉 | 1 | 台灣欒樹 | 二回羽狀複葉 台灣特有種，又稱四色花 |
| 2 | 阿勃勒(臘腸樹) | 葉為偶數羽狀複葉 夏季開成半下垂金黃色花 果實呈圓筒狀長條形 | 2 | 酒瓶椰子 | 常綠小喬木，單幹 |
| 3 | 黑板樹(糖膠樹) | 早期用來製作黑板因而得名 | 3 | 金露花(假連翹) | 葉色金黃，葉對生 花朵淡紫色 果實成金黃色，誤食會造成腹痛嘔瀉 |
| 4 | 麵包樹 | 雜葉，互生 果肉可煮食，種子可炒食，味道像麵包 | 4 | 樟樹 | 葉互生，揉搓有樟腦的辛香味 果實球形，成熟時紫黑色 |
| 5 | 龍眼樹 | 葉互生，偶數羽狀複葉 | 5 | 無患子 | 葉互生，偶數羽狀複葉 果皮含有皂素，只要用水搓揉便會產生泡沫 |
| 6 | 咸豐草(鬼針草) | 草本 雜葉，對生 有明顯的白色花瓣 | 6 | 大王椰子 | 莖直無分枝 羽狀複葉 |
| 7 | 布袋蓮(鳳眼蓮) | 水生草本，全株漂浮，葉柄膨大如氣囊狀 可淨化水質 | 7 | 九重葛(葉子花) | 葉互生 花小而不顯著，開花期顯眼的是葉子特化而成的苞片 |
| 8 | 金露花(假連翹) | 葉色金黃，葉對生 花朵淡紫色 果實成金黃色，誤食會造成腹痛嘔瀉 | 8 | 麵包樹 | 雜葉，互生 果肉可煮食，種子可炒食，味道像麵包 |
| 9 | 酒瓶椰子 | 常綠小喬木，單幹 | 9 | 咸豐草(鬼針草) | 草本 雜葉，對生 有明顯的白色花瓣 |
| 10 | 無患子 | 葉互生，偶數羽狀複葉 果皮含有皂素，只要用水搓揉便會產生泡沫 | 10 | 阿勃勒(臘腸樹) | 葉為偶數羽狀複葉 夏季開成半下垂金黃色花 果實呈圓筒狀長條形 |
| 11 | 九重葛(葉子花) | 葉互生 花小而不顯著，開花期顯眼的是葉子特化而成的苞片 | 11 | 欖仁樹 | 葉互生 果實初為綠色後變為黑色 |
| 12 | 台灣欒樹 | 二回羽狀複葉 台灣特有種，又稱四色花 | 12 | 黑板樹(糖膠樹) | 早期用來製作黑板因而得名 |
| 13 | 樟樹 | 葉互生，揉搓有樟腦的辛香味 果實球形，成熟時紫黑色 | 13 | 龍眼樹 | 葉互生，偶數羽狀複葉 |
| 14 | 欖仁樹 | 葉互生 果實初為綠色後變為黑色 | 14 | 布袋蓮(鳳眼蓮) | 水生草本，全株漂浮，葉柄膨大如氣囊狀 可淨化水質 |
| 15 | 木麻黃 | 葉子退化，可作為防風林 | 15 | 木麻黃 | 葉子退化，可作為防風林 |

附錄四 學習滿意度調查

各位同學，經由使用植物辨識APP軟體，來學習認識校園植物，是否有帶給你一些不同的啟發。這一份學習滿意度調查表，只是想了解課程實施後的學習成效，提供老師自我檢視與修正，沒有分數的問題，也不會列入成績計算，所以請放心誠實的作答。填答時請依照自己的狀況，從非常同意至非常不同意共五個選項中，勾選你認同的選項。

本表分為五個部份，第一部份為個人背景資料，第二部份為系統介面操作，第三部份為教材課程內容，第四部份為學習方式，第五部份為學習成果方面。

第一部份：【個人背景資料】

- 1.班級：五年 班
- 2.性別： 男 女
- 3.座號：

第二部份：【軟硬體介面操作】

| | 非常同意 | 同意 | 沒意見 | 不同意 | 非常不同意 |
|----------------------|------|----|-----|-----|-------|
| 1.我很快就學會如何操作平板電腦 | | | | | |
| 2.我覺得APP的操作簡單易懂 | | | | | |
| 3.我覺得利用平板電腦進行學習是有趣的 | | | | | |
| 4.我會想要使用平板電腦來認識更多的植物 | | | | | |

第三部份：【植物辨識APP軟體教材內容】

| | 非常同意 | 同意 | 沒意見 | 不同意 | 非常不同意 |
|------------------------|------|----|-----|-----|-------|
| 1.我對APP軟體提供的植物內容介紹感到滿意 | | | | | |
| 2.我覺得利用APP軟體讓我更容易認識植物 | | | | | |
| 3.我覺得APP軟體的內容容易閱讀學習 | | | | | |
| 4.我覺得使用APP軟體讓教材內容更豐富 | | | | | |

第四部份：【學習方式】

| | 非常 同意 | 同意 | 沒意 見 | 不同 意 | 非常 不同 意 |
|------------------------------|----------|----|---------|---------|---------------|
| 1. 我對行動學習的便利性感到滿意 | | | | | |
| 2. 我覺利用行動學習的方式對我有幫助 | | | | | |
| 3. 我覺得行動學習的方式讓我產生主動學習的興趣 | | | | | |
| 4. 我覺得行動學習的方式讓我認識更多的校園植物 | | | | | |
| 5. 我會想在家人的行動裝置上安裝APP，與家人共同分享 | | | | | |

第五部份：【學習成果】

| | 非常 同意 | 同意 | 沒意 見 | 不同 意 | 非常 不同 意 |
|----------------------------------|----------|----|---------|---------|---------------|
| 1. 行動學習讓我的學習效果提高 | | | | | |
| 2. 我覺得此次行動學習課程讓我更認識校園植物 | | | | | |
| 3. 課程結束後，我還是會想繼續使用，利用APP軟體進行課後學習 | | | | | |
| 4. 整體而言，我喜歡行動學習的方式 | | | | | |

心得問卷

1. 在利用平板電腦搭配植物辨識 APP 的學習過程，你有遇到甚麼困難嗎？需要老師如何改進？
2. 你覺得在認識校園植物的活動中，利用行動學習方式有甚麼優點？
3. 你覺得在認識校園植物的活動中，利用行動學習方式有甚麼缺點？