

南 華 大 學

建築與景觀學系環境藝術碩士班

碩 士 學 位 論 文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER PROGRAM IN
ENVIRONMENTAL ARTS, DEPARTMENT OF ARCHITECTURE
AND LANDSCAPE DESIGN, NANHUA UNIVERSITY

以校園植物教學活動提升環境覺知之研究

Using this teaching activity about schoolyard plants to enhance the environmental

awareness

研 究 生：蕭琇文

GRADUATE STUDENT : Hsiu Wen Hsiao

指 導 教 授：方芷君 博士

ADVISOR : Chih Chun Fang Ph.D.

中 華 民 國 1 0 5 年 6 月

南 華 大 學

建築與景觀學系環境藝術碩士班

碩 士 學 位 論 文

以校園植物教學活動提升環境覺知之研究

研究生：蕭瑀文

經考試合格特此證明

口試委員：方芷君
陳玉婷
黃俊儒

指導教授：方芷君

系主任(所長)：魏光善

口試日期：中華民國 105 年 5 月 30 日

南華大學建築與景觀學系環境藝術碩士班

104 學年度第 2 學期碩士論文摘要

論文題目：以校園植物教學活動提升環境覺知之研究

研究生：蕭琇文

指導教授：方芷君博士

論文摘要內容：

環境覺知是環境教育課程目標的第一項，可見其重要性。但學生到了國中階段的許多表現卻讓老師感覺到學生對於環境的覺知能力低落，學校許多環境上的改變都在學生漠不關心的情況下進行著。所以本研究嘗試在學生國中階段進行環境覺知的教學活動，期望透過校園植物教學活動，可以增進學生對於環境的覺知能力。

本研究旨在探討藉由校園植物教學活動提升學生的環境覺知，以嘉義縣義竹國中一年級學生為研究對象。

實驗過程約一學期，使用本研究自編的「環境覺知自編問卷」，對受測學生進行前測與後測，另外再輔以「學生學習單」、「學生創作作品」之質性資料加以討論，進而歸納本研究之結論。

本研究之結論如下：

- 一、校園植物教學活動有助於提升本研究之國中學生的環境覺知。
- 二、本研究發展之校園植物教學活動，能讓師生充分運用校園生態空間，並對於校園環境覺知有正向的改變。
- 三、本研究實施之校園植物教學活動，可供日後撰寫環境教育教案之參考。

【關鍵詞】校園植物、環境教育、環境覺知

Title of Thesis : Using this teaching activity about schoolyard plants to enhance the environmental awareness

Department : Master Program in Environmental Arts, Department of Architecture and Landscape Design, Nanhua University

Graduate Date : June 2016 Degree Conferred : M.A.

Name of Student : Hsiu Wen Hsiao Advisor : Chih Chun Fang Ph.D.

Abstract

The environmental awareness is the first issue of the goal of environmental teaching course. Thus, environmental awareness plays a very important role in the course. However, teachers often find out that junior high school students did not have sufficient environmental awareness. For instance, students were indifferent to many environmental changes on campus. Therefore, the author tried to teach the course of environmental awareness by preparing the activity of lecturing schoolyard plants, hoping the students could increase the ability of environmental awareness.

This study, therefore, attempted to enhance the environmental awareness through teaching activity about schoolyard plants. The subjects are from the first year students of Yi-Chiu junior high school in Chia-yi County.

To research, experimental research was used to conduct the study through pretest and posttest with the self-developed “ Questionnaire on the environmental awareness.” Furthermore, these students were taking learning worksheets and student works during the teaching activity almost one semester. These tests and worksheets would be analyzed and discussed, and then this experiment would make conclusions based on those discussions.

The conclusions are as follows:

1. The teaching activity of schoolyard plants is good for improving the environmental awareness of these junior high school students.
2. During the development of teaching activity of schoolyard plants, the teacher and students can be totally benefited of school environmental space and has positive effect to schoolyard environmental awareness.
3. This experiment of the teaching activity of schoolyard plants can be a reference for writing environmental teaching project.

Keyword: schoolyard plants, environmental education, environmental awareness

目 錄

第一章 緒論	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的與研究問題	2
1.2.1 研究目的.....	3
1.2.2 研究問題.....	3
1.3 名詞釋義.....	3
1.4 研究範圍.....	5
第二章 文獻探討	6
2.1 環境教育.....	6
2.1.1 環境教育的定義	6
2.1.2 環境教育的目的	7
2.1.3 九年一貫課程之環境教育	9
2.2 環境覺知及相關研究	15
2.2.1 環境覺知的涵義	15
2.2.2 環境覺知相關研究.....	21
2.3 環境教育課程.....	25
2.3.1 環境課程發展模式與程序	25
2.3.2 環境課程發展目標.....	30
2.3.3 環境教育課程的範圍與順序	33
2.3.4 環境覺知課程模式.....	36
2.4 校園植物探究.....	41
2.4.1 校園定義	41
2.4.2 校園植物涵義	42
2.4.3 九年一貫與校園植物教學的關聯.....	45

第三章 研究方法	49
3.1 研究架構與流程	49
3.1.1 研究架構	49
3.1.2 研究流程	51
3.1.3 研究時程	52
3.2 研究對象與研究場域	53
3.2.1 研究對象	54
3.2.2 研究場域	54
3.3 研究工具	59
3.3.1 環境覺知自編問卷的雙向細目表	59
3.3.2 草擬環境覺知自編問卷	60
3.3.3 專家內容效度	64
3.3.4 正式問卷	66
3.4 教學活動理念與設計	66
3.4.1 教學設計與理念	66
3.4.2 教學活動內容	67
3.4.3 教學實施方式	71
3.5 資料蒐集與分析	72
3.5.1 資料蒐集	72
3.5.2 資料分析	72
3.5.3 三角檢核	73
第四章 結果與討論	75
4.1 「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」之前後測探討	75
4.1.1 「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」資料統計比較分析	76

4.1.2 學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」的改變	83
4.2 「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」之前後測探討	87
4.2.1 「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」資料統計比較分析	87
4.2.2 學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」的改變	93
4.3 「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」之前後測探討	95
4.3.1 「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」資料統計比較分析	95
4.3.2 學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的改變	99
4.4 「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」之前後測探討	102
4.4.1 「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」資料統計比較分析	102
4.4.2 學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的改變	107
4.5 「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」之前後測探討	111
4.5.1 「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」資料統計比較分析	111
4.5.2 學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」的改變	113
4.6 「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」之前後測探討	116
4.6.1 「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」資料統計比較分析	117

4.6.2 學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的改變	121
4.7 「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」之前後測探討	125
4.7.1 「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」資料統計比較分析	125
4.7.2 學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」的改變	127
4.8 「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」之前後測探討	130
4.8.1 「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」資料統計比較分析	131
4.8.2 學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」的改變	136
4.9 「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」之前後測探討	139
4.9.1 「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」資料統計比較分析	139
4.9.2 學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」的改變	145
4.10 綜合討論	150
4.10.1 學生在前後測對校園環境覺知之差異	150
4.10.2 不同的教學活動，對於國中生的環境覺知具有正面的影響	151
4.10.3 評估適合國中的校園植物教學活動	153
第五章 結論與建議	157
5.1 結論	157
5.2 建議	158
參考資料	160

附錄一 165
附錄二 175



表 目 錄

表 2-1-1 環境教育能力指標.....	12
表 2-2-1 環境覺知的定義	17
表 2-2-2 覺知發展.....	18
表 2-2-3 環境覺知相關研究.....	22
表 2-3-1 目標模式、歷程模式、情境模式優缺比較表	25
表 2-3-2 漢格福環境議題課程的教學法	38
表 2-4-1 自然與生活科技領域和植物相關之能力指標	46
表 2-4-2 九年一貫自然與生活科技課程綱要有關植物概念之教材內容要項.....	47
表 3-1-1 研究時程表	53
表 3-2-1 研究樣本概況表	54
表 3-2-2 低成就、中等成就、高成就學生概況表	54
表 3-3-1 國中生環境覺知問卷題號與各構面的題項分配表.....	59
表 3-3-2 環境覺知自編問卷的雙向細目表	60
表 3-3-3 「環境覺知發展過程」題目發展.....	61
表 3-3-4 環境覺知自編問卷題目修正對照表.....	65
表 3-3-5 正式問卷量表各構面題號分配表	66
表 3-4-1 校園植物教學活動單元設計理念	67
表 3-4-2 教學活動說明	68
表 3-4-3 課程實施方式	71
表 3-5-1 資料分析架構表	73
表 4-1-1 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的分析表	77
表 4-1-2 前測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中，受測學生所繪的圖像的總和次數、平均次數、增加的總和次數、增加的平均次數	80

表 4-1-3 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中，每位學生所畫的圖像概況.....	80
表 4-1-4 低成就 16 號學生的前後測概況描述.....	84
表 4-1-5 中等成就 17 號學生的前後測概況描述.....	85
表 4-1-6 高成就 15 號學生的前後測概況描述.....	86
表 4-2-1 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「分類方式」分析表.....	87
表 4-2-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」分析表.....	89
表 4-2-3 低成就 25 號學生的前後測概況描述.....	93
表 4-2-4 中等成就 09 號學生的前後測概況描述.....	94
表 4-2-5 高成就 21 號學生的前後測概況描述.....	95
表 4-3-1 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「葉子數量」、「答對人數」及「答對率」分析表.....	96
表 4-3-2 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「植物名稱」分析表.....	97
表 4-3-3 低成就 24 號學生的前後測概況描述.....	100
表 4-3-4 中等成就 19 號學生的前後測概況描述.....	100
表 4-3-5 高成就 04 號學生的前後測概況描述.....	101
表 4-4-1 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測之分析表.....	103
表 4-4-2 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的前後測中，受測學生所答對的個數總和、增加個數總和、平均個數、平均增加個數.....	104
表 4-4-3 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、	

龍柏位置」的前後測中，所答對的個數統計表	105
表 4-4-4 低成就 14 號學生的前後測概況描述	108
表 4-4-5 中等成就 22 號學生的前後測概況描述	109
表 4-4-6 高成就 01 號學生的前後測概況描述	111
表 4-5-1 受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」前後測之分析表	112
表 4-5-2 受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」的前後測中，所答 對的個數統計表	113
表 4-5-3 低成就 28 號學生的前後測概況描述	114
表 4-5-4 中等成就 12 號學生的前後測概況描述	115
表 4-5-5 高成就 10 號學生的前後測概況描述	116
表 4-6-1 前測「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」中的「原因」分析 表	118
表 4-6-2 前測「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」中，受測學生所答 的「原因」的個數總和、平均個數、增加個數總和、平均增加個數	119
表 4-6-3 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的前後測中， 所答的原因個數統計表	120
表 4-6-4 低成就 25 號學生的前後測概況描述	122
表 4-6-5 中等成就 18 號學生的前後測概況描述	123
表 4-6-6 高成就 21 號學生的前後測概況描述	124
表 4-7-1 受測學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」 前後測之分析表	125
表 4-7-2 前後測「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」 中，受測學生所答「原因是否正確」的分析表	126
表 4-7-3 低成就 23 號學生的前後測概況描述	128

表 4-7-4 中等成就 11 號學生的前後測概況描述.....	129
表 4-7-5 中等成就 26 號學生的前後測概況描述.....	130
表 4-8-1 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的「關係」分析表.....	131
表 4-8-2 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中，受測學生所答的個數總和、平均個數、增加個數總和、增加平均個數.....	133
表 4-8-3 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中，每位學生所答的「關係」分析表.....	133
表 4-8-4 低成就 05 號學生的前後測概況描述.....	137
表 4-8-5 中等成就 20 號學生的前後測概況描述.....	137
表 4-8-6 高成就 13 號學生的前後測概況描述.....	138
表 4-9-1 前後測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「植物名稱」分析表.....	139
表 4-9-2 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「功用或用途」分析表.....	141
表 4-9-3 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中，每位學生所答的「植物名稱」及「功用或用途」.....	142
表 4-9-4 低成就 27 號學生的前後測概況描述.....	145
表 4-9-5 中等成就 02 號學生的前後測概況描述.....	147
表 4-9-6 高成就 03 號學生的前後測概況描述.....	148
表 4-10-1 學生在前後測對校園環境覺知之差異.....	150
表 4-10-2 校園植物教學活動回饋內容表.....	154

圖目錄

圖 2-2-1 情意、認知和心理動力關係圖	17
圖 2-3-1 環境教育課程發展模式圖	27
圖 2-3-2 環境課程發展程序圖	28
圖 2-3-3 環境課程模式圖	34
圖 2-3-4 環境課程設計步驟圖	34
圖 2-3-5 單科性科際整合式環境課程	36
圖 2-3-6 多科性融入式環境課程	37
圖 3-1-1 研究架構圖	50
圖 3-1-2 研究流程圖	52
圖 3-1-3 研究甘梯圖	53
圖 3-2-1 校園環境概況圖	57
圖 4-1-1 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的「圖像」次數長條圖	78
圖 4-1-2 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的「圖像」人數長條圖	79
圖 4-1-3 受測學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」前後測之圖像平均次數折線圖	80
圖 4-1-4 低成就 16 號學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的前後測回答情形	84
圖 4-1-5 中等成就 17 號學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的前後測回答情形	85
圖 4-1-6 高成就 15 號學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的前後測回答情形	86

圖 4-2-1 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「分類方式」次數長條圖	88
圖 4-2-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」次數橫條圖	91
圖 4-2-3 低成就 25 號學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的前後測回答情形.....	93
圖 4-2-4 中等成就 09 號學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的前後測回答情形.....	94
圖 4-2-5 高成就 21 號學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的前後測回答情形.....	95
圖 4-3-1 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「葉子數量平均」及「答對人數」長條表.....	97
圖 4-3-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」次數長條圖	98
圖 4-3-3 低成就 24 號學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的前後測回答情形	100
圖 4-3-4 中等成就 19 號學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的前後測回答情形	100
圖 4-3-5 高成就 04 號學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的前後測回答情形	101
圖 4-4-1 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測之長條圖	103
圖 4-4-2 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測之答對平均數折線圖	104
圖 4-4-3 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、	

龍柏位置」的前後測中，所答對的個數長條圖	106
圖 4-4-4 低成就 14 號學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」中的前後測回答情形	107
圖 4-4-5 中等成就 22 號學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」中的前後測回答情形	109
圖 4-4-6 高成就 01 號學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」中的前後測回答情形	110
圖 4-5-1 受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」前後測之長條圖	112
圖 4-5-2 低成就 28 號學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」中的前後測回答情形	114
圖 4-5-3 中等成就 12 號學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」中的前後測回答情形	115
圖 4-5-4 高成就 10 號學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」中的前後測回答情形	116
圖 4-6-1 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測之長條圖	118
圖 4-6-2 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測之原因平均個數折線圖	119
圖 4-6-3 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的前後測中，所答的原因個數長條圖	121
圖 4-6-4 低成就 25 號學生的前後測問卷	122
圖 4-6-5 中等成就 18 號學生的前後測問卷	123
圖 4-6-6 高成就 21 號學生的前後測問卷	124
圖 4-7-1 受測學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」	

前後測之長條圖	126
圖 4-7-2 前後測「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中，受測學生所答「原因是否正確」的長條圖	127
圖 4-7-3 低成就 23 號學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中的前後測回答情形	128
圖 4-7-4 中等成就 11 號學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中的前後測回答情形.....	129
圖 4-7-5 中等成就 26 號學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中的前後測回答情形.....	130
圖 4-8-1 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的「關係」長條圖	132
圖 4-8-2 受測學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」的關係數量前後測之平均數折線圖.....	133
圖 4-8-3 低成就 05 號學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的前後測回答情形	136
圖 4-8-4 中等成就 20 號學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的前後測回答情形	137
圖 4-8-5 高成就 13 號學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的前後測回答情形	138
圖 4-9-1 前後測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「植物名稱」長條圖	140
圖 4-9-2 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「功用或用途」長條圖	142
圖 4-9-3 低成就 27 號學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的前後測回答情形.....	145

圖 4-9-4 低成就 27 號學生的解說牌設計	146
圖 4-9-5 中等成就 02 號學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的前後測回答情形	147
圖 4-9-6 中等成就 02 號學生的解說牌設計	147
圖 4-9-7 高成就 03 號學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的前後測回答情形	148
圖 4-9-8 高成就 03 號學生的解說牌設計	149
圖 4-10-1 學生最喜歡的教學活動長條圖	156



第一章 緒論

本研究主要是瞭解學生經過校園植物教學活動後，對於校園環境覺知的改變情形，藉此發展並評估適合國中生的校園植物教學活動。本章緒論共分為四節，第一節為研究動機，第二節為研究目的與研究問題，第三節為名詞釋義，第四節為研究範圍，分述如下：

1.1 研究動機

人類依環境而生存，但環境的破壞大部分起因於人類，為了人類生存空間的永續經營，解決日益惡化的環境，就是發展環境教育，如果不即時從教育著手，無疑是「七年之病，求三年之艾」，如果今日不做，明日可能連後悔的機會都沒有。

每天打開各大網站的新聞、評論等頻道，就會發現環境議題層出不窮，如因人為大力開墾山坡地與過度開發利用，終究引發八八風災造成嚴重的土石流，導致了那瑪夏村、小林村滅村，造成上百人被活埋；面對快速發展的泰國，過度使用地下水，造成地成下陷，多數地區將低於海平面，最後引發生嚴重水災；為了經濟原因，大規模種植吸取地下水較多的桉樹和橡膠樹，破壞原有植被，是造成中國西南地區的大旱災的原因等，這樣的報導或許可以提醒人們要有保護環境的意識，但只要事件新聞一過，人們就會開始麻痺而喪失了知覺。而環境覺知是環境教育的主要驅力，所以喚醒人們對環境的覺知與關懷是有其必要性的。

依據教育部(2012)發布「國民中小學九年一貫課程綱要」重大議題中的環境教育中談到環境教育之課程目標，希望教學者能透過各種教學活動引發學生對環境覺知與敏感度，能充實學生環境永續相關的知識，

能讓學生對人與環境的互動有正確的價值觀，並在面對地區或全球性環境議題時，能具備改善或解決環境問題的認知與技能，以建立學習者的環境行動經驗，使之成為一具有環境素養之公民。

教師身負著教育下一代的重任，對於現今的環境問題，又該如何盡一己之力？試想是否可以透過教師適切的教學活動設計，讓學生認識大自然的美好，了解愛護環境的重要性，覺知環境的改變，並關心環境問題，進而付出實際行動保護自然呢？

熊召弟（2001）認為應將過去已有的生態教材園或學校環境步道資料予以課程化，將學校環境、學校的設施，成為學生學習的目標，才不枉費這些教學空間與設施的教育價值。吳文德（2001）也認為利用校園環境進行教育，其實就已經在實施環境教育，營造校園學習棲地之歷程正是利用環境讓學生學習各種知識，這樣的過程讓學生更愛護校園、關懷生命、體驗校園環境，形塑其環境素養，培養其民主態度。校園應該是學生所熟悉的環境，尤其校園中隨處可見的植物，是認識自己生活週遭環境的最佳學習素材，但發現提到校園中的植物，學生幾乎一無所知，顯示出學生對自己每天生活的環境雖經常接觸，但關係卻是疏離、冷漠的。因此本研究想透過校園環境中常見的植物，設計相關教學課程，想讓學生有真正接觸大自然的機會並且用更積極的態度去關心週遭環境、向大自然學習，對日後的環境有多一份正向的關懷和行動。

本研究是欲以校園植物教學活動的實施為研究主題，分析此課程對學生的環境覺知之影響，期望學生能透過對校園植物教學活動，啟發學生對校園環境的覺知，並提供未來研究、教學一個參考。

1.2 研究目的與研究問題

1.2.1 研究目的

本研究乃針對單一學校進行校園植物教學活動，探討國中學生對校園環境覺知的改變，並希望能設計出適合國中的校園植物教學活動，因此研究目的有以下三點：

- (一)透過本研究，比較本校學生在前後測對校園環境覺知之差異。
- (二)瞭解國中學生經不同的教學活動，對於校園環境覺知的改變情形。
- (三)評估本研究中所設計的國中生校園植物教學活動。

1.2.2 研究問題

根據以上的研究目的，本研究擬定三個研究問題，列舉如下：

- (一)透過本研究，學生在前後測對校園環境覺知的差異表現如何？
- (二)經不同的教學活動，學生對於校園環境覺知的改變情形為何？
- (三)評估在本研究中所設計的課程，適合國中生的校園植物教學活動為何？

1.3 名詞釋義

一、校園植物

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（李幸祥，2001）。本研究的校園植物，係指嘉義縣義竹國民中學校園內之校內植物。

二、環境教育

環境教育就是教育工作者關心環境，而將目前發生的環境問題，或將來可能發生的環境問題，納入教育歷程，在有關課程與教學活動中，儘量將環境有關的知能納入課程設計，有效的傳授給下一代，使他們在

日常生活中，能夠關心周遭的環境問題，愛護環境，遇到有環境問題發生時，也能積極參與解決，並有解決環境問題之能力，以應付困難的環境問題（李聰明，1988）。

三、環境覺知

本研究之環境覺知是指環境教育目標之首要目標：環境覺知和敏感度，亦即經由感官覺知能力的訓練(觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋)，培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，以及對自然環境和人為環境美的欣賞與敏感性(教育部，2012)。本研究以「環境覺知」簡要稱之。本研究之環境覺知分為9個步驟：觀察、分類、排序、了解空間的關係、測量和稱量、推論、預測、分析、解說 (Engleson & Yockers, 1994)。

四、環境覺知發展過程之技能

在《國民中小學九年一貫課程綱要》(教育部，2012)和《Aguidetocurriculumplanninginenvironmentaleducation》(Engleson & Yockers, 1994)中，闡述感官覺知能力的訓練內容和發展可以包括以下各項技能，本研究為求取一致性的定義和操作，亦將其視同為環境覺知發展過程之技能：

1. 觀察：使用一個或更多的感官去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵。
2. 分類：根據所觀察得到的相同或相異的特質，將物件、觀念或事物分組。
3. 排序：將物件、事件或狀況，藉由觀察和比較其特性而順序排列。
4. 瞭解空間的關係：藉由如方向、鑄型、形狀、長度、寬度、位置或透視圖等概念，觀察和理解物件之間彼此位置的關係。
5. 測量和稱量：藉由辨認某物件所含標準單位或不規則單位中去找尋形

狀、總量、張力、容積、質量或其它的量。

6. 推論：利用觀察，以便對一些未能直接或立即觀察的事況，導出實驗性的結論。

7. 預測：根據對同一系統的重複觀察可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。

8. 分析：觀察一個系統以及他的建構要素，以便說明其間的關係。

9. 解說：透過對一系統觀察所蒐集的資料和訊息，說明其中的意義。

1.4 研究範圍

一、研究對象

本研究以嘉義縣義竹國中一年級 28 位學生為研究對象。

二、研究內容

本研究以實施校園植物教學活動對國中學生環境覺知之改變作為探究內容。

三、研究方法

本研究採用教學介入前後進行問卷調查，使用質性分析與簡易敘述統計分析的方式進行，以校園植物為主軸進行教學，探討實施校園植物教學活動對受測學生「環境覺知」的影響。

四、研究工具

本研究之問卷以「環境覺知自編問卷」為主，為探討提升國中學生環境覺知之成效，本研究擬以校園植物教學活動為主，編訂活動內容進行教學。

第二章 文獻探討

本章從文獻來探討與本研究相關的重要課題，藉以當作教學設計實施與進行研究的參考依據，第一節為環境教育；第二節為環境覺知；第三節為環境教育課程；第四節為校園植物。

2.1 環境教育

2.1.1 環境教育的定義

一、國際自然資源保育聯盟（International Union for Conservation of Nature and Natural Resources）曾對環境教育作下列定義：

「環境教育是認知價值和澄清概念的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化和其生物、物理環境間相互關係所必須的技能和態度。環境教育也需要應用在有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範。」（楊冠政，1997）。

二、1977年，聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）在蘇俄伯利西（Tbilisi）國際環境教育會中，對環境教育下的定義是：

「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未來的環境問題。」（楊冠政，1997）。

三、我國行政院環境保護署所頒佈之環境教育法中對環境教育的定義：

「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。」（行政院環保署，2010）。

四、美國在1970年實施的環境教育法案(The Environmental Education Act)稱環境教育是：

「環境教育是教育過程，它涉及人與自然以及人造環境的關係，包括人口、汙染、資源分配與枯竭，保育、運輸、技術、城市和鄉村的計畫與整個人類環境的關係。」（李聰明，1988）。

五、李聰明（1988）認為環境教育的定義：

「就是教育工作者關心環境，而將目前發生的環境問題，或將來可能發生的環境問題，納入教育歷程，在有關課程與教學活動中，儘量將環境有關的知能納入課程設計，有效的傳授給下一代，使他們在日常生活中，能夠關心周遭的環境問題，愛護環境，遇到有環境問題發生時，也能積極參與解決，並有解決環境問題之能力，以應付困難的環境問題。」（李聰明，1988）。

綜合以上的論點，可以簡單的說，環境教育是以達到改善環境為目標的教育，它是一個觀念澄清與價值形成的教育過程；亦是透過教育的歷程，讓個人及社會認識、了解環境中的生物、物理與社會文化間的交互作用關係，並獲得正確的環境知識、技能、態度與價值觀，進而能關愛環境，維護自然生態與文化，實際採取行動妥善解決環境問題及議題。

2.1.2 環境教育的目的

一、1972年聯合國在瑞典首都斯德哥爾摩（Stockholm）召開人類環境會議(United Nation Conference on the Human Environment)會中，曾提示環境教育的目的為：

「環境教育的目的，在於培養每個人，使他們對於自己周遭的環境問題，能在自己的可能範圍內，一步一步採取正確的行動，加以管理

(manage) 與控制 (control)」。(彭世騰，2004)。

二、1975 年貝爾格勒憲章(Belgrade Charter)的環境教育目的：

「環境教育的目的，在於培養世界上每個人都能注意到環境及其有關的問題，能夠關心環境，也能有面對環境問題的解決能力，對於未來可能發生的環境問題也能加以防範。」(林淑慧，2007)。

三、1977 年，在伯利亞 (bilisi) 召開的國際環境會議，指出：

「環境教育的目的應包含覺知 (awareness)、知識 (knowledge)、態度 (attitude)、技能 (skills)、及參與 (participation)」。(UNESCO, 1988)。

四、周儒(1993)認為環境教育的目的是：

為了促進人類認識及關切環境及環境相關的問題，使人們具備適當的知識、技能、態度、動機，並且個別的或團體性的共同解決現存的環境問題，和預防新問題發生。

五、汪靜明(2001) 認為環境教育的目的：

引導人們瞭解人在自然與社會環境中的角色和互動關係，增進相關的環境知識、技能與倫理，以期待人們有共識的參與環境保育工作，並保護人類社會的生活環境，進而維護自然環境的生態平衡。

六、教育部 (1994) 課程標準所制定的環境教育的目的，包含下列兩項主要的範疇：

(一)就個人環境教育而言：發展一套讓人類與自然環境之間，能夠相互依存、相互影響的環境教育基本能力課程，致力於改善人類的生活環境，和生活品質的價值觀。

(二)就整體環境教育而言：藉著環境教育去發展一個屬於整體價值的環境倫理體系，在整個體系中，強調環境保護與永續發展的環境典範，其內容包括：認識環境、保護環境、生態平衡、環境污染、和改善

生活品質的觀念。

綜合以上國際與各學者對環境教育目的的論述，歸納如下：希望學生能具備環境覺知與敏感度，具有基本的環境概念知識與環境行動技能，培養正確的環境價值觀與態度，並能主動注意環境問題以及積極的參與環境保護行動。

2.1.3 九年一貫課程之環境教育

依據教育部(2012)發布「國民中小學九年一貫課程綱要」重大議題中的環境教育節錄出基本理念與課程目標如下：

一、基本理念

環境教育成為一個重大議題融入九年一貫課程，充分呼應以下幾個重要意涵：

(一)全球環保的思潮與行動

環境教育的起源與發展，緊扣著國際環保的思潮和行動。1972年的聯合國人類環境會議(UN Conference on the Human Environment, 1972)發表「人類宣言」，促使人類注意環境的問題，啟始了人類與自然環境良性互動的新紀元。接著在1983年成立「世界環境與發展委員會」(World Commission on Environment and Development, WCED)，關切環境保護與經濟發展兩個議題，象徵環保的內涵由對自然環境的關懷，擴充到對人類生存與發展的關懷。這個委員會在1987年發布了「我們共同的未來」(Our Common Future)宣言，呼籲全球對自然環境與弱勢族群的認同與關懷。1992年聯合國召開地球高峰會(Earth Summit)，更通過了舉世矚目的「二十一世紀議程」(Agenda 21)，把永續發展的理念規劃為具體的行動方案，強調對未來世代的關懷與對自然環境資源有限性的認知，及對弱勢族群的扶助。

(二) 含括個人發展、社會正義與環境保護的豐富內涵

九年一貫課程的課程目標包括人與自己，強調個體身心發展；人與社會，強調社會與文化；人與自然，強調自然與環境等三個層面。環境教育的內涵也包含人與自己、社會及自然三個層面。環境教育藉由個人對環境問題所應負責任的覺知，積極正面環境態度的養成，然後主動的參與環境行動，以瞭解並促進自我的發展；環境教育不僅侷限在自然生態保育，人文社會與自然環境的互動也屬於環境教育的範疇，尤其是最近國際所關切的社會正義與環境正義的議題，更將環境教育的目標導向社會層面；至於人與自然的層面，自然環境的資源保育、汙染防治與維護管理更是環境教育根本的關切。

(三) 符合教育改革的理念

環境教育的融入是課程改革的一個重大特色：就教學的內涵而言，環境保護議題是國內外所關注的焦點，學校的課程與教學應作適度的回應，九年一貫課程中保留環境教育融入的空間與彈性，正可以表現此課程的國際觀與現代性；對學生的認知學習而言，環境教育除了具獨特的概念架構，更具跨科際連結的知識體系，擁有一個整體性與豐富性的內涵；對學生的情意學習而言，藉由對環境的關心，關懷社會中的弱勢族群與自然環境中的弱勢物種，進而關懷整個地球環境生態，可成全高尚的人格情操；對學生的行為學習而言，環境教育重視日常生活中具體呈現的現象或問題，經由生活中議題的探討與解決，達成生活能力的落實與實踐；最後對學校與教師而言，環境教育為新興的領域，其內涵概念仍持續發展，需要學校與教師主動關切與合作學習，因而可藉由科際整合與教學自主，提升教育體制內的活力。

本研究的環境教學活動與研究對象生活相關之環境問題和當前重要的環境議題，均配合九年一貫課程環境教育精神及內涵加以設計。

二、課程目標

九年一貫課程強調實踐、體驗與省思。環境教育之課程目標，希望教學者能透過各種教學活動引發學生對環境覺知與敏感度，能充實學生環境永續相關的知識，能讓學生對人與環境的互動有正確的價值觀，並在面對地區或全球性環境議題時，能具備改善或解決環境問題的認知與技能，以建立學習者的環境行動經驗，使之成為一具有環境素養之公民。以下分列五點更具體描述環境教育課程目標，分別為：

(一)環境覺知與敏感度

經由感官覺知能力的訓練(觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋)，培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，以及對自然環境和人為環境美的欣賞與敏感性。

(二)環境概念知識

教導學生瞭解生態學基本概念、環境問題(如：全球暖化、河川污染、核污染、空氣污染、土石流等)及其對人類社會文化的影響(永續發展、生物多樣性)；瞭解日常生活中的環保機會與行動(如：溫室氣體減量、資源節約與再利用、簡樸生活、綠色消費等)。

(三)環境價值觀與態度

藉由環境倫理價值觀的教學與重視，培養學生正面積極的環境態度，使學生能欣賞和感激自然及其運作系統，欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。

(四)環境行動技能

教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、蒐集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法、環境行動分析與採取環境行動的能力。

(五)環境行動經驗

將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養學生

處理生活周遭問題的能力，使學生對學校及社區產生歸屬感與參與感。

依據九年一貫課程綱要環境教育之能力指標，有關六大議題中之環境教育能力指標如表 2-1-1：

表 2-1-1 環境教育能力指標

課程目標	第四學習階段(七到九年級)能力指標
(一)環境覺知與環境敏感度	1-1-1 能運用五官觀察體驗、探究環境中的事物。 1-2-1 覺知環境與個人身心健康的關係。 1-2-2 能藉由感官接觸環境中的動、植物和景觀，欣賞自然之美，並能以多元的方式表達內心感受。 1-2-3 察覺生活周遭人文歷史與生態環境的變遷。 1-2-4 覺知自己的生活方式對環境的影響。 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。 1-4-1 覺知人類生活品質乃繫於資源的永續利用和維持生態平衡。
(二)環境概念知識內涵	2-1-1 認識生活周遭的自然環境與人造環境，以及常見的動物、植物、微生物彼此之間的互動關係。 2-2-1 瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。 2-2-2 認識生活周遭的環境問題形成的原因，並探究可能的改善方法。 2-3-1 瞭解基本的生態原則，以及人類與自然和諧共生的關係。 2-3-2 能比較國內不同區域性環境議題的特徵。 2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並瞭解相關的解決對策。 2-4-1 瞭解環境與經濟發展間的關係。 2-4-2 認識國內的環境法規與政策、國際環境公約、環保組織，以及公民的環境行動。 2-4-3 能比較環境議題中文化間的差異，並能理解環境正義及世代公平的內涵。
(三)環境倫理價值觀	3-1-1 能經由親近生物而懂得愛護與尊重生命，並瞭解生態保育的重要性。

表 2-1-1 環境教育能力指標(續)

課程目標	第四學習階段(七到九年級)能力指標
(三)環境倫理價值觀	<p>3-1-2 能具有好奇心，體認人類在生態中的角色，以及自然環境與人的相互關係。</p> <p>3-2-1 思考生物與非生物在環境中存在的價值。</p> <p>3-2-2 培養對自然環境的熱愛與對戶外活動的興趣，建立個人對自然環境的責任感。</p> <p>3-2-3 尊重不同族群與文化背景對環境的態度及行為。</p> <p>3-3-1 關切人類行為對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活與消費觀念。</p> <p>3-3-2 能主動親近並關懷學校與社區的環境，並透過對於相關環境議題的瞭解，體會環境權的重要。</p> <p>3-4-1 關懷弱勢團體及其生活環境。</p> <p>3-4-2 養成積極探究國內外環境議題的態度。</p> <p>3-4-3 關懷未來世代的生存與永續發展。</p> <p>3-4-4 願意依循環保簡樸與健康的理念於日常生活與消費行為。</p>
(四)環境行動技能	<p>4-1-1 能以語言、文字或圖畫等表達自己對自然體驗或環境保護的想法。</p> <p>4-1-2 能經由家人與師長指導，以文字、圖畫等方式記錄校園與住家環境問題。</p> <p>4-2-1 能操作基本科學技能與運用網路資訊蒐集環境資料。</p> <p>4-2-2 能具體提出改善周遭環境問題的措施。</p> <p>4-2-3 能表達自己對生活環境的意見，並傾聽他人對環境的想法。</p> <p>4-2-4 能辨識與執行符合環境保護概念之綠色消費行為。</p> <p>4-3-1 能藉由各種媒介探究國內外環境問題，並歸納其發生的可能原因。</p> <p>4-3-2 能分析各國之環境保護策略，並與我國之相關做法做比較。</p> <p>4-3-3 能對環境議題相關報導提出評論，並爭取認同與支持。</p>

表 2-1-1 環境教育能力指標(續)

課程目標	第四學習階段(七到九年級)能力指標
(四)環境行動技能	<p>4-3-4 能建立伙伴關係，尋求適切的資源與協助，以設法解決環境問題。</p> <p>4-3-5 能以各種管道向行政機關、民意代表或非政府組織發聲，以表達自己對環境問題的看法。</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、瞭解周遭的環境狀況與變遷。</p> <p>4-4-2 能草擬自己居住社區之環境保護行動計畫。</p> <p>4-4-3 能以調查與統計分析等方式檢討環境問題解決策略之成效。</p> <p>4-4-4 能以客觀中立的態度與他人對環境議題進行辯證，以說服他人或者接受指正。</p> <p>4-4-5 能抵制違反環境保護相關法規之產品。</p> <p>4-4-6 能進行公民行動之遊說與訴願，要求相關單位重視並改善環境問題。</p>
(五)環境行動經驗	<p>5-1-1 具有跟隨家人或師長參與社區環境保護的活動經驗。</p> <p>5-1-2 能做到簡單的校園環保行動，並落實到家庭生活中。</p> <p>5-2-1 具有跟隨家人或師長參與關懷弱勢族群等永續發展相關議題之活動經驗。</p> <p>5-2-2 具有參與調查生活周遭環境問題的經驗。</p> <p>5-3-1 具有參與規劃校園環境調查活動的經驗。</p> <p>5-3-2 執行日常生活中進行對環境友善的行動。</p> <p>5-3-3 主動參與學校社團和社區的環境保護相關活動。</p> <p>5-3-4 具有參與地區性環境議題調查研究的經驗。</p> <p>5-4-1 具有參與國際性環境議題調查研究的經驗。</p> <p>5-4-2 參與舉辦學校或社區的環境保護與永續發展相關活動。</p> <p>5-4-3 能與同儕組成團隊，採民主自治程序，進行環境規劃以解決環境問題。</p> <p>5-4-4 具有提出改善方案、採取行動，進而解決環境問題的經驗。</p>

以上所列環境教育之基本理念與課程目標中，強調實踐、體驗與省

思，希望教學者能透過各種教學活動引發學生對環境覺知與敏感度，能充實學生環境永續相關的知識，能讓學生對人與環境的互動有正確的價值觀，並在面對地區或全球性環境議題時，能具備改善或解決環境問題的認知與技能，以建立學習者的環境行動經驗，使之成為一具有環境素養之公民，因此本研究的教學與課程內容依據此理念與課程目標來設計活動。

2.2 環境覺知及相關研究

2.2.1 環境覺知的涵義

一、覺知的意義

(一)心理學的覺知

在心理學的領域，Klatzky(1984)舉出三種型式的記憶覺知：

1. 「當下」(on-line)覺知：通常被稱做「意識」(consciousness)。Klatzky將其限定在「對於正在處理資訊的覺知」，包含對知覺刺激反應、察覺，記憶、理論和認知的心智活動覺知。
2. 「認識」(epistemic)覺知：是鎖在記憶中的舊有經驗，因為我們可以活化舊記憶，並基於可被活化的相關資料，可以感覺我們知道什麼。
3. 「個人記憶模式」(personalmemorymodel)：人的一般能力之一種，就是我們可以覺知記憶。

(二)地理學的覺知

心理學的「覺知」後來應用於地理學的研究中，稱為「識覺(perception)」，甚至成為主流，主要是探討人們對地理環境的認知與行為的關係(鄭雅璟，2006)，涵蓋了知覺、認知、記憶、概念和態度等。環境識覺是個體對環境的感受、警覺、認識等感性與理性的態度(鍾英

甄，2006)。對於環境覺知方面，由於環境覺知與地理學者的環境識覺相近，故國內外學者有較多之探討，有關「環境覺知(Environmental Awareness)」與「環境識覺(Environmental Perception)」的差異，普遍來說並無太大差異，只能說因為地理學的發展史較環境教育的發展為早，定義上較為完整，是以從事地理研究者多半使用「環境識覺」，而從事環境教育研究者較常使用「環境覺知」(楊敦熙，2002)。

(三)情意教育的覺知

Eiss and Harbeck(1969)在研究情意領域裡的行為目標時，曾發展出一個很有用的學習模式(A Model for Learning)，其中提到覺知(Awareness)，如圖 2-2-1 所示。此學習模式目的在解釋情意(Affective)、認知(Cognitive)和心理動力(Psychomotor，或譯作技能)在學習過程(Learning Process)之間的相互關係。其中在情意的部分，提到了覺知階段(Level of awareness)，圖中三角形關係圖的底邊，分隔了「意識(conscious)」和「潛意識(subconscious)」，「感受(sensory)」是穿過界線的刺激物，此輸入的過程稱為「覺知」，進而引起情意、認知、心理動力等意識內的交互作用，此交互作用的歷程稱為「思考過程(Thinking)」。心理動力的活動有時會輸出成為外在的「明顯行為(Overt Behavior)」被觀察到，有時不會，則回到感受層次(邱宴君，2009；葉叢豪，2013)。

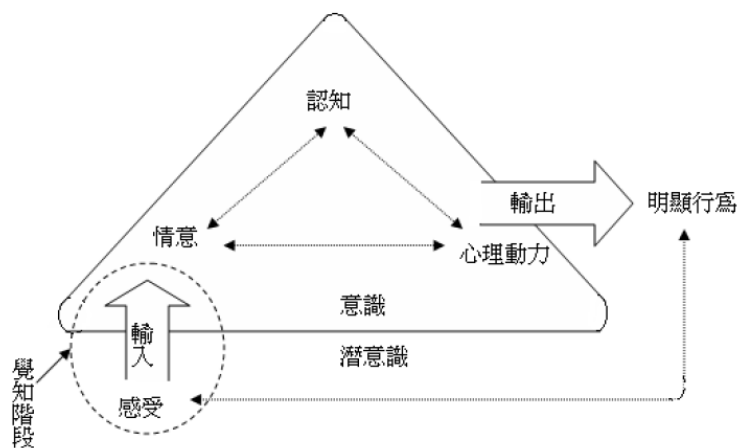


圖 2-2-1 情意、認知和心理動力關係圖

Note. From Behavioral objectives in the affective domain, by Eiss and Harbeck, 1969, Washington: National Science Teachers Association.

綜合上述，心理學的覺知強調情感涉入，並論及記憶的學習；而地理學的覺知，涵蓋較廣，包含認知和態度，討論在空間的學習上的應用；而情意領域的覺知，則探討個體的學習模式，各有不同的看法。環境教育的覺涵義，是從以上三個領域沿革而來，於下段探討。

二、環境覺知的意義

表 2-2-1 環境覺知的定義

研究者 (年代)	環境覺知的定義
貝爾格勒憲章 (1975)	協助個人及社會團體獲得整體環境與其相關問題的認識和敏感度(楊冠政，1995)。
伯利西宣言 (1977)	個人對環境及其關連問題獲得覺知與感受(廖永靜，2000)。
Hungerford, Peyton and Wilke(1980)	使學習者瞭解個人與群體的行為如何影響環境與生活品質，並因此形成了環境議題。
Engleson and Yockers (1994)	具察覺和區別刺激的能力，能夠經歷、修改以及延伸這些知覺；並同時獲得對自然和人為環境美的敏感度。
廖永靜 (2000)	環境覺知包含美的感受和惡的感受，不論是美的環境、或是惡的環境，其產生的感受都能發展環境覺知，進而領悟、形成倫理價值觀，引發責任的行動。

表 2-2-1 環境覺知的定義(續)

研究者 (年代)	環境覺知的定義
曾富林 (2000)	個人接受外在刺激後，產生自覺與自省的過程，有時可能只是一個點的呈現（直覺），有時是不同點、線和面的整合。
施佑霖 (2004)	幫助學生在環境學習的經驗當中，發展其察覺和區別刺激的能力，強調環境覺知結合了思想和體內感覺來產生意義。
教育部 (2012)	經由感官覺知能力的訓練(觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋)，培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，以及對自然環境和人為環境美的欣賞與敏感性。

綜合以上學者的定義和看法，本研究將環境覺知定義為：運用自己的感官親自去觀察、感受、欣賞生活周遭的自然及人文社會的環境、現象與事物的改變，透過關注與發現的過程，對環境事物產生獨特的感受，更進而引發自我省思，產生對環境新的意義。

三、環境覺知發展歷程

根據 Engleson 與 Yockers(1994)的覺知發展過程，將環境覺知分為 9 個步驟：觀察、分類、排序、了解空間的關係、測量和稱量、推論、預測、分析、解說。

表 2-2-2 覺知發展

對刺激的接受與辨識

進行的技能	學習的結果
<p>觀察：</p> <p>使用一個或更多的感官去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 利用他們的視覺，辨別自然或人為事物的顏色。 • 利用他們的觸覺和視覺，辨別自然或人為事物的紋理。 • 利用他們的視覺，指出有特別形狀（如方形）和特別顏色（如紅色）的物件。 • 利用他們的嗅覺，指出有甜味的物品。 • 利用他們的味覺，指出是否有酸甜苦鹹的特質。 • 利用他們的聽覺去分辨不同的聲音（如火車的汽笛或汽車的喇叭聲）。

表 2-2-2 覺知發展(續)

對刺激的接受與辨識

進行的技能	學習的結果
<p>觀察：</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 利用多種感官描述例如葡萄轉綠、小的、圓的、光滑、冰涼和酸甜的特質。
<p>分類：</p> <p>根據所觀察得到的相同或相異的特質，將物件、觀念或事物分組。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 藉由一組物件的一般特性（如全紅或全藍）集合成另一組類，再利用第二種特性（如全部粗糙、紅色，全部光滑、紅色；全部粗糙、藍色，全部光滑、藍色）將這一組類再結合成類。 • 確認一特定物件屬於哪一組類（例如放置橡樹葉和其他樹葉做比較）。 • 從同類的物件中挑選出相同的特質（如鳥類有羽毛，哺乳類有毛髮）。 • 將人類所需要的和所想要的物件組合一起。 • 分辨自然事物和被人類建造事物之間的不同之處。
<p>排序：</p> <p>將物件、事件或狀況，藉由觀察和比較其特性而順序排列。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 比較兩個物件、事件或狀況，並在一些情況下選出優勝者（如較高的樹、較大的聲音、較持久的事件）。 • 辨認太陽的連續位置。 • 放置橡樹果、橡樹苗、小橡樹、大橡樹等照片或是活的樣品，將它們按照適當的順序排列。 • 分辨一天當中發生較早的事件，吃早餐或吃午餐。 • 放置一些小樹枝，按長短排列。
<p>了解空間的關係：</p> <p>藉由如方向、鑄型、形狀、長度、寬度、位置或透視圖等概念，觀察和理解物件之間彼此位置的關係。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 確認物件之間彼此的關係（如散亂或排列、分開或緊靠、上或下）。 • 確認平面的形狀（如方形、三角形、圓形等）和立體的形式（如圓錐體、立方體和球體等）。 • 確認不論自然或人為的類似平面或立體形狀的物體（如滿月接近圓形、針葉樹很像圓錐體、樹幹像圓柱、大部分窗戶像長方形）。 • 確認地圖和地球是真實世界的代表。 • 確認並利用方位基點（東、西、南、北）以配置地點。

表 2-2-2 覺知發展(續)

進行、運用和擴展認知

進行的技能	學習的結果
<p>測量 and 稱量：</p> <p>藉由辨認某物件所含標準單位或不規則單位中去找尋形狀、總量、張力、容積、質量或其他的量。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 確認物件的長度，即人體肢體的長度（如手的指距、步伐和手臂的長度）。 • 丈量都市中廊街之間的距離。 • 利用簡易天平測出和彈珠相等重量的某物質重量。 • 利用刻有標記的棍子定期測量高度，以說明植物生長的速率。 • 利用百分刻度的溫度計，說出液體的溫度。 • 利用雨量計讀出某一段時間的雨量。
<p>推論：</p> <p>利用觀察，以便對一些未能直接或立即觀察的事況，導出實驗性的結論。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 觀察雪地上的足跡或其他動物的蹤跡，建構一個關於動物行為的故事。 • 觀察水在冰冷物體上的凝結以推論水在空氣中的存在。 • 藉由觀察植物加水可使恢復正常，可推論植物缺水會枯萎。 • 藉由觀察動物的型態，可以推論牠們身體各不同部分均各司特別的功能。 • 利用觀察蜘蛛吐絲結網的紀錄，可以推論蜘蛛的行為理由或蜘蛛網的功能。
<p>預測：</p> <p>根據對同一系統的重複觀察可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在校園中指出當下雨時可能形成水坑的地方。 • 提供各主要顏色混合之後的答案。 • 提供一小片普通食物可能的味道（如蘋果、橘子、巧克力餅乾、牛奶等）。 • 觀察太陽的移動情況，可預測太陽每天早晨從東邊升起。 • 如果雲朵在太陽和地球之間游移，即可預測天氣將更產爽。 • 根據對溫度、風向和其他因素的簡單測量，可以做天氣預報。

表 2-2-2 覺知發展(續)

進行、運用和擴展認知

進行的技能	學習的結果
<p>分析：</p> <p>觀察一個系統以及它的建構要素，以便說明其間的關係。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 對某一地區的動、植物利用觀察和（或）已知的資訊，建構出食物鏈或食物網的圖表。 • 對植物的各部分利用觀察和（或）已知的資訊，以解釋生物功能的進行。 • 研究人類社區不同成員的工作，以及他們與整個社區運作的關係和貢獻。
<p>解說：</p> <p>透過一系統觀察所蒐集的資料和訊息，說明其中的意義。</p>	<p>學生們將能夠：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 測量並記錄植物的生長，生長期間所使用的水量，展示所有記錄並藉此說明植物全程的成長狀況。 • 握住在火焰中不同材質的測量竿，觀察各測量竿傳熱的速度，並結論不同的材質影響導熱的能力。 • 觀察緊閉且裝滿水的玻璃瓶，在冰凍並破裂之後，可得到當水結冰時體積會膨脹的結論。 • 分別在六個容器中種植豌豆種子，但只對其中三個容器澆水，可說明豌豆需要水方能發芽。

資料來源：參考(環境教育課程規劃，周儒等譯，2003，臺北市：五南)

從以上敘述可知，覺知是運用感官，從觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析到解說，一系列有系統的發展過程，覺知過程是以類似「科學過程技能」的理念建構而成的（楊冠政，1998）。環境覺知是個人對身處的環境經由感官的直接感受，與環境產生互動的過程中衍生出的認知、情意、欣賞。因此推動環境教育時，位居首要目標的環境覺知應是最基本且是最重要的要素。

2.2.2 環境覺知相關研究

檢索國家圖書館全國博碩士論文資料庫與其他相關資料庫中相關的關鍵字，挑選出研究環境覺知的研究論文，如表 2-2-3。

表 2-2-3 環境覺知相關研究

研究者 年代	研究題目	研究變項	環境覺知研究結果
廖永靜 (2000)	兒童的環境覺知與環境教育	環境覺知、環境教育	田野之旅方案讓孩子有機會覺知人類是複雜生態體系的一部份。
曾富林 (2001)	環境覺知教育之探究—以國小五年級學生為例	環境覺知之內涵、環境覺知活動、環境覺知教育的困境與成長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境覺知之內涵可分為四個層面：存在、外貌、情意和自省（覺）。 2. 教師可透過問答、對談和分享、讓學生長期接觸自然、鼓勵等方式，喚醒學生的環境覺知能力。 3. 教師環境教育專業知識、應變能力及環境教育教學技能有待改善。 4. 肯定實施以學生為本位教學及重視同儕學習對環境覺知教育的重要性。
楊敦熙 (2002)	天然災害發生後國小學生環境覺知、認知與行動之探究	環境覺知、環境認知、環境行動	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受災嚴重區域與受災不嚴重區域學生在環境覺知、認知與行動上並無差異 2. 環境覺知、環境認知與環境行動有正相關。
陳璧瑜 (2003)	國小學生環境覺知學習之探討-以二年級為例	環境覺知與敏感度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 達到九年一貫環境能力指標覺知與敏感度的能力指標 2. 所有活動均達到環境覺知的發現與關注向度 3. 省思與情意向度會受課程設計之教學目標而有所影響角色取替能力發展層級，在較高層級的人數比例上，二年級較一年級多。
施佑霖 (2003)	探索國小學生環境活動經驗、環境感受和環境覺知發展過程之技能—以台北縣市高年級為例	「環境活動經驗」、「環境感受」與「環境覺知發展過程之技能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國小高年級學生缺乏直接參與環境保護或其他活動的經驗 2. 學生對於環境感受可謂理想 3. 環境覺知發展過程之技能以空間項表現最好 4. 學童環境活動經驗、環境感受以及環境覺知發展過程之技能互為顯著正相關。

表 2-2-3 環境覺知相關研究(續)

研究者 年代	研究題目	研究變項	環境覺知研究結果
邱文勝 (2005)	國小實施環境覺知教學初探--以五年級為例	環境覺知	透過問答、對談和分享、讓學生長期接觸自然、鼓勵等方式，可以提升學生的環境覺知能力。
張櫻花 (2006)	圖畫書教學提升幼兒環境覺知之行動研究	環境覺知	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境覺知的發展是透過感官去體驗而產生興趣、專注、關懷、領悟、了解的連續歷程。 2. 覺知是幼兒具備帶著走的能力，能將生活中遭遇到的問題迎刃而解。 3. 提升情意的層面，俾使幼兒獲得內在心靈的附加價值，進一步內化趨向全人的發展。
林幸慧 (2007)	運用體驗自然活動培養國小學童環境覺知之行動研究	環境覺知	<ol style="list-style-type: none"> 1. 活動設計包含「順流學習法」、融入「科學圖畫書」、「感官覺知能力訓練」。 2. 環境覺知的學習成效：學生的表現符合九年一貫課程的環境覺知五大能力指標。
陳向斌 (2007)	融入文化之科學數位遊戲學習對文化認同與環境覺知之研究—以希望之旅為例	環境關注、環境發覺、環境感受、環境省思	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生經「希望之旅」—科學數位遊戲學習後，對環境覺知有顯著提升效果。 2. 分量表中除環境關注無顯著差異外，無論是環境發覺、環境感受或環境省思皆有顯著提升效果。
張立莉 (2007)	環境藝術融入自然體驗對國小學童環境覺知的影響	環境覺知	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用流水學習法所設計的自然體驗課程循序漸進而有層次 2. 實施環境藝術融入自然體驗課程對學童環境覺知有正面影響 3. 學童對自然體驗課程感到滿意度高，困難度低。

表 2-2-3 環境覺知相關研究(續)

研究者 年代	研究題目	研究變項	環境覺知研究結果
黃湘筠 (2010)	環境議題導 向教學促進 學生環境行 動之研究	「環境知 識」、「環境行 動策略」以及 「環境行動 技能」	1. 土石流防災議題教學是具有教學提升 的，尤其是在環境行動技能方面具有教 學成效。 2. 蝴蝶保育議題教學是具有教學成效 的。
邱麗后 (2011)	校園環境地 圖教學之實 施對學童環 境覺知與環 境態度	「環境覺 知」、「環境態 度」	1. 校園環境地圖教學比一般校園環境教 學更能有效提升學生的環境覺知與態 度。 2. 學童對校園環境地圖教學活動持正 向、肯定的看法。
鐘宜穗 (2012)	環境議題教 學對國小五 年級學童環 境知識與態 度影響之研 究-以新北市 新莊區某國 小為例	環境知識、環 境態度	1. 環境議題教學可以有效提升國小五年 級學童的環境知識。 2. 實施環境議題教學與一般教學對學童 在環境態度的影響沒有顯著的差異。 3. 環境知識的理解程度越高，在環境態 度的部分就越正向積極。

改編自陳向斌(2007)；王柔翔(2009)

經由文獻探討得知國內中文文獻部分，發現國內研究的對象多是國小學童，且多以量化研究為主，但在環境教育的相關研究中，環境覺知的探討較深入心理和生理層面，不易短期即可透過觀察得到研究資料；故決定嘗試以國中學生為研究對象，進行環境覺知之研究，並參考文獻訂出九個環境覺知構面：觀察、分類、排序、了解空間的關係、測量和稱量、推論、預測、分析、解說，以設計開放性問卷進行質性研究，藉以評估國中學生進行校園植物教學活動對其環境覺知的影響。

2.3 環境教育課程

2.3.1 環境課程發展模式與程序

課程發展是指課程經由發展的歷程與結果，強調演進、生長的課程觀念。換言之，課程發展是將教育目標轉化為學生學習的課程程式或教學方案，並強調教育理念的發展演進與實際的教育行動，以彰顯課程並非只是純粹思辯的教育理念產物，而是付諸教育行動的歷程與結果（黃光雄、蔡清田，1999）。

課程發展不同於強調方法技術的課程設計。課程發展除了包含目標、內容、活動、方法、資源及媒體、環境、評鑑、時間、人員、權力、程序和參與等各種課程因素之外，尚包括各種課程設計因素之間的交互作用，特別是包含了課程決定的互動和協商。因此，課程發展的重點是強調課程目標、內容、活動、評鑑程序所發展的歷程（黃光雄、蔡清田，1999）。

課程設計模式約有三種，亦即「目標模式」(objectives model)、「歷程模式」(process model)、「情境模式」(situation model)（黃光雄，1996）。此三種模式優缺如表 2-3-1

表 2-3-1 目標模式、歷程模式、情境模式優缺比較表

	優	缺
目標模式	<ol style="list-style-type: none">1. 折衷課程立場2. 合理性的慎思探討架構3. 系統性的課程設計步驟	<ol style="list-style-type: none">1. 淪為技術取向與冷酷無情的教育形式(Eisner, 1994)2. 成為社會控制的機器3. 缺乏反省與批判(黃政傑，1991)
歷程模式	<ol style="list-style-type: none">1. 強調師生在教室情境中教與學的互動歷程2. 能聘請專業的課程設計專家開發品質優良的教材	<ol style="list-style-type: none">1. 只重認知，忽略情意。2. 太過仰賴教師素質，對學生的評量相當主觀(Stenhouse, 1975)。

表 2-3-1 目標模式、歷程模式、情境模式優缺比較表(續)

	優	缺
	3. 合乎學生的認知發展，能吸引學生的學習興趣。 4. 可結合課程推僱與教師專業成長，以促進學校教育革新。	3. 太強調價值的相對性，易激起價值體系對立的問題，不易推展。
情境模式	1. 富有彈性，富有適應力 (Skilbeck, 1984) 2. 適當的選擇文化中重要價值部分(Lawton, 1983)	1. 無法為共同課程的規劃設計提供詳盡的藍圖(王文科, 1988) 2. 易受政治人物或行政人員的特定意識形態宰制

課程設計應該是一項由政府、社會人士、家長、教師與關心教育的學者專家，共同參與的教育工作，而非技術問題。雖然各模式有不同的假設，而且不同模式的設計步驟、原則、要素亦有分歧的理念，正因課程模式如此地多采多姿，而讓從事課程設計者有更多選擇機會，選擇最適當的課程發展模式，並加以應用（黃光雄、蔡清田，1999）。

學校推動環境教育課程應以學生真實的生活空間為教學內容及實施場所。藉由課程引導學生，更鼓勵老師與學生互動以促進學生對於環境整體的瞭解，而不是只扮演一個知識資料的整理與傳達者(周儒, 1993)。在環境教育教學發展過程中，必須根據學習者的不同年齡與心智發展的階段，安排各教學階段不同的學習重點 (Stapp, 1982)。在環境教育課程設計上，年級層次較低的學生，課程安排上需要著重在情意的培養，提供學生較多的環境刺激與培養對環境周遭事務的敏銳感受；而年級層次較大的學生，在課程安排上著重認知與行為方面的學習，所以需要循序漸進地加深他們對於環境事物事實的認知，加強解決環境問題的能力，乃至於對於整個地球大環境生態體系的瞭解（周儒，1993）。

漢格福(H. R. Hungerford)認為環境教育課程的發展應與教學密切配合，方能有效達成目標，其模式如圖 2-3-1 所示（楊冠政，1997；Hungerford, 1986）：

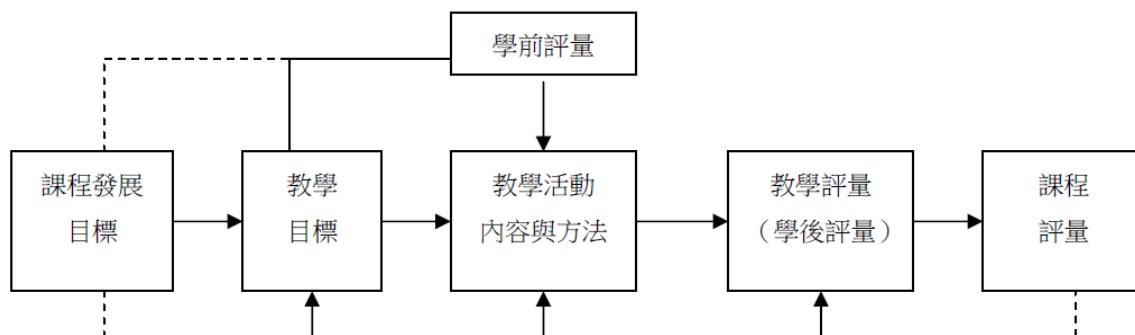


圖 2-3-1 環境教育課程發展模式圖

資料來源：楊冠政（1997）。環境教育。台北：明文書局

環境課程發展模式之主題部分「教學目標→學前評量→教學活動→學後評量」，為學校中使用的基本教學模式。

教學目標衍生自課程目標，因此與課程發展目標緊緊配合，而且構成課程與教學的首要部分。教學目標的選擇必須考量：(1) 採用的課程目標；(2) 課程的範圍與順序；(3) 教學結束期望學生的行為表現；(4) 教學前學生的能力；(5) 教學資源的適當性。

在課程發展過程中，教學目標以行為目標(performance objectives)方式敘寫，具有下列功效：(1) 可顯示出課程內容的邏輯順序；(2) 目標具體，有助於教師之測定學生成就；(3) 學生瞭解學習目標，可增進學習成果；(4) 目標明確，有助於教師、學生、家長、行政人員間之溝通。

學前評量僅使用於程度不明的學生，可測定課程中已達成的行為目標。如果在連續年段的教學過程，已瞭解學生的學習狀況，學前評量可以省略。

教學活動中所使用的教材內容及教學法為整個教學過程的重點。內容與教學法的選擇必須要配合教學目標及課程目標，尤其是要注意實施場域的特性，盡量以能配合所處地區特色為教材內容。

學後評量是針對教學目標，評量學生之學習成就，包含認知的、技能的、情意的成就。評量的結果用於修正教學目標與教學活動，具有回饋之功能。

Hungerford(1986)認為在環境課程發展程序有八個步驟，如圖 2-3-2 所示：

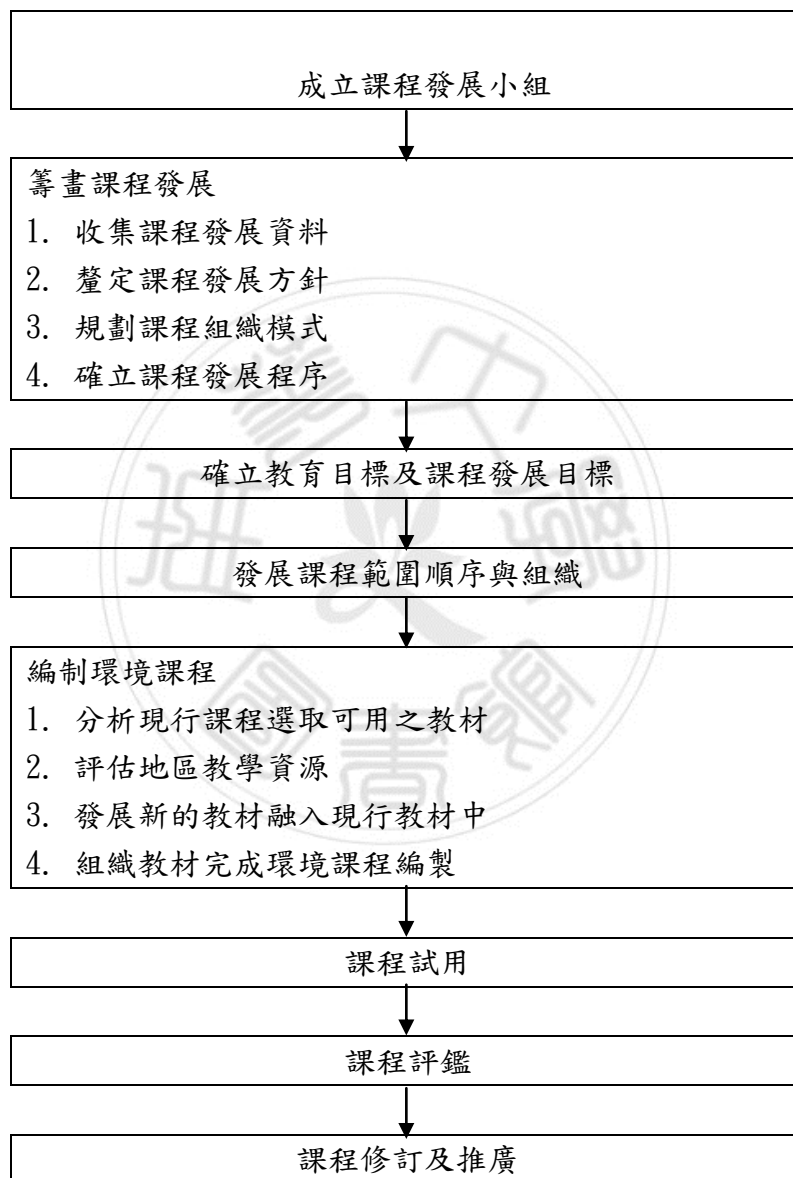


圖 2-3-2 環境課程發展程序圖

資料來源：楊冠政（1997）。環境教育。台北：明文書局

每個步驟包含的工作內容簡述如下：

(一) 成立課程發展小組

其主要工作為選定小組成員、製定工作項目及時間表、收集適當課程資料、發掘課程發展可能遭遇之困難等。小組的成員包括課程專家、教師、行政人員及社區代表。各成員之任務亦可予以分配，例如：教學目標、課程範圍、教材編寫等類工作可由教師及課程專家負責，而課程之推廣由行政人員負責。

(二) 籌畫課程發展架構

為本小組首件工作，包括收集課程資料、釐定課程發展方針，以及規劃課程組織模式，並確立課程發展程序。

(三) 建立教育哲學、教育目標及課程發展目標

各國環境課程均以地球太空船 (Spaceship Earth) 作為環境課程的哲學理念，並以伯利西政府間環境教育會議建議之教育目標及教育目的類別作為發展課程之藍本。Hungerford 所建議之環境課程發展目標，已為國際環境教育計畫所採用。

(四) 發展環境課程之範圍、順序與組織

環境課程內容之範圍與順序涉及有關之科目、使用年級以及教材選擇之基準。

(五) 編製環境課程

1. 分析現行課程選取可採用之材料。
2. 評估地區教學資料。
3. 發展新的且配合環境教學目標的教材。
4. 組織教材完成環境課程編製。

(六) 課程試用

新編課程必須在學校中試用，以探求教材之難易度、教學時間、教育配合等諸項之適宜性。

(七) 課程評鑑

藉針對教學目標之評量結果，診斷課程之內容是否正確？順序是否適宜？學生是否有興趣？教師之教學法是否配合妥當？

(八) 課程修訂

依據課程評鑑結果，修正教材、教學法、教具、教學時間以及課程組成之各要素。

修訂後之課程，若要推廣至學校使用，需考慮行政單位之意見、教師在職訓練問題、教學設備之購置以及其推廣有關之因素。

本研究所設計之課程發展大致採行漢格福(H. R. Hungerford) 的教學模式進行，從教學目標的設定，教學活動內容與方法的規劃，以及學前問卷、學後問卷和反省的進行，均以此課程發展模式為準則。

2.3.2 環境課程發展目標

學校課程應如何編製，方能達成伯利西政府間國際環境教育會議所揭示的環境教育目標及目的，Hungerford 等建議下列環境教育目標 (The Goals for Curriculum Development) 作為發展環境課程之藍本。此目標已為國際環境教育計畫所採用，並作為各國編製環境課程及訓練師資的依據 (楊冠政，1997；Hungerford & Volk, 1984)。

環境課程發展目標包含了四個階層，將知識、技能和態度做階層狀的發展，而不限定使用在某一年段。例如階層Ⅲ的課程發展目標可用於發展小學五年級至初中二年級的課程，同樣的，可用於成人教育的課程。這顯示出環境教育課程必須採螺旋式發展，將知識、技能和態度的課程內容隨學習者的年齡而逐漸增加其深度。

環境課程發展目標的階層Ⅰ著重在生態學概念，提供學生知識，協助學生能做具生態學基礎的決定。階層Ⅱ也著重在知識，提供多方面有

關人類環境行為 (environmental behavior) 的訊息。階層 III 涉及知識技能，著重在環境課題研究與評估。階層 IV 著重在公民參與環境行動所需之過程技能 (process skill) (楊冠政，1997)。

(一) 目標階層 I：生態學基礎

這階段提供學生足夠的生態學知識，使其能對環境問題作具生態考量的決定。生態學基礎階段最少需含下列概念成分：

1. 個體與群體
2. 互動和互依
3. 環境影響因子和限制因子
4. 能量流動與物質
5. 恆定性
6. 消長
7. 人為生態系成員之一
8. 人類活動及其社區之生態意義

(二) 目標階層 II：概念覺知

這階層的目的在發展概念覺知，有關個人和團體行動可能影響生活素質及環境品質間的關係；以及這些行動經由研究、評鑑、價值觀澄清，而導致可以作決定及採取公民行動以解決環境問題。

這階層的課程目標在提供學生獲得下列的次目標概念：

1. 從生態的觀點來看人類文化活動 (宗教的、經濟的、政治的、社會的) 如何影響環境。
2. 從生態的觀點來看個人行為如何影響環境。
3. 注意各種環境問題，以及這些問題的生態與文化涵義。
4. 適於補救各個環境問題的可更替之解決方案，以及這些解決方案所包含的生態的和文化的含義。

5. 對環境問題研究和評估的需要，作為完美決策的先決條件。
6. 不同的人類信念和價值觀在環境問題上所扮演的角色，以及個人價值澄清為環境決策的一部份。
7. 在補救環境問題所需要的負責的公民行動（即說服、消費者主義、法律行動、政治行動及生態管理）。

（三）目標階層Ⅲ：問題研究與評估

這階層提供學生知識和技能，得以研究環境問題和評估可替代的解決方案以解決這些問題，同時與這些問題及解決方案有關的價值澄清。

這階層的目標可以分為甲乙兩類次目標：

甲類次目標：此類目標在培養學生具以下知能

1. 辨認和研究問題以及綜合資料所需要的知識和技能。
2. 分析環境問題以及其生態文化有關的價值觀。
3. 辨認各個環境問題的解決方案，以及與這些解決方案有關的價值觀。
4. 自動評估各個環境問題的解決方案，以及有關價值觀。
5. 辨認各個環境問題和解決方案，和澄清自己的價值位置。
6. 從新資訊的觀點，來評估、澄清和改變自己的價值位置。

乙類次目標：此類目標在提供學生具以下機會

7. 參與環境問題的研究和評估
8. 參與價值判斷過程，使學生本身的價值觀與達成和維持生活素質及環境品質間動態平衡的目標一致。

（四）目標階層Ⅳ：環境行動技能—訓練與應用

這階層的目標在引導學生具有技能對達成和維持生活素質與環境品質間動態平衡採取環境行動，可分為下列甲乙兩類次目標。

甲類次目標：此類目標在培養學生：

1. 具有技能得以有效地工作達成目的，這類工作與學生的價值觀一致，

並採取個人的或團體的行動。

乙類次目標：此類目標提供學生具下列機會：

2. 對特別的環境問題所採取的環境行動策略下決定。
3. 應用環境行動技能於特別問題，即對一個或更多問題採取公民行動。
4. 評估所採取的行動，對達成和維持生活素質和環境品質間動態平衡的影響。

Hungerford (1979) 為評估環境課程發展目標與伯利西政府間環境會議所建議之環境教育目的類別之相關性，分析環境課程目標之每一項，認定均能符合教育目的類別。因此認為此目標與環境教育目的類別在實質上完全一致，可作為環境課程發展之架構。

從上述文獻可知，環境教育課程的設計與目標，不能只著重在知識層面，更應該啟發學生對環境的覺知，讓學生能在生活世界中，藉由環境活動經驗的增加，培養對環境的感受，及養成相對應的環境能力，以塑造正確的價值觀與積極的環境態度，並親身實踐環境行動。

2.3.3 環境教育課程的範圍與順序

(一) 環境課程模式圖

Hungerford 依據環境課程發展目標以及環境課程的特徵，設計環境課程模式圖(圖 2-3-4)。本圖顯示環境課程發展目標所指引的範圍，構成課程範圍(curriculum scope)。這模式的垂直組織(vertical organization)為從小學至大學的課程順序(curriculum sequence)，而水平組織(horizontal organization)為學校中的各個學科(Hungerford, 1986)。

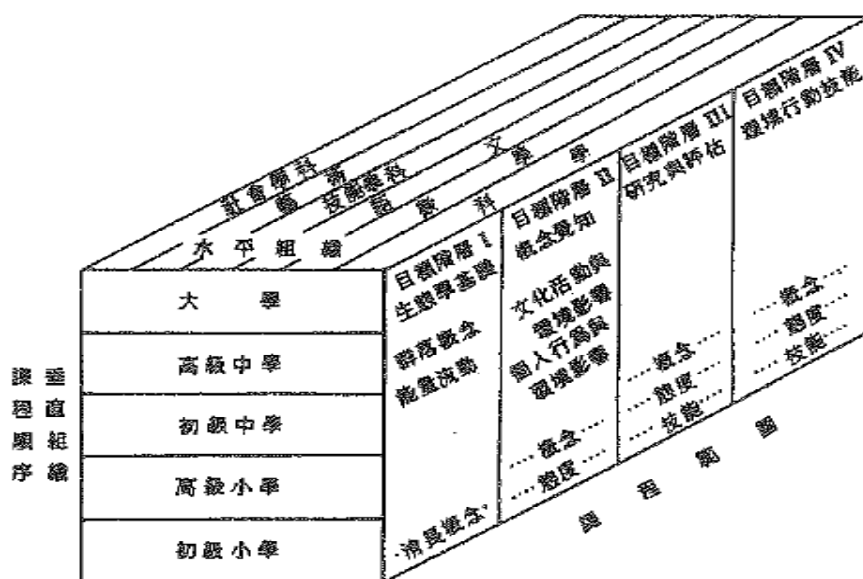


圖 2-3-3 環境課程模式圖
(Hungerford,1986)

這模式圖顯出課程發展目標所指引的課程內容範圍，應在各個年級以及各個學科中表現，也就是說課程內容範圍構成各學科及各年級的教材內容。

如何將這個模式圖應用在環境課程設計？Hungerford 認為可依下列步驟進行：

1. 將課程範圍中的各個目標階層的內涵擴充為教學目標，包含認知的、技能的和態度的目標。
2. 將此教學目標分配在適當的年級中。
3. 將各年級的教學目標分配在各個學科中。

其順序可如下圖 2-3-4：

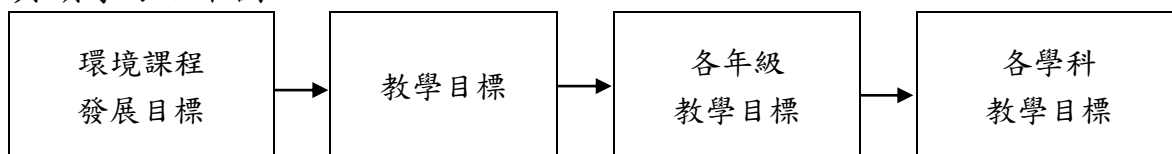


圖 2-3-4 環境課程設計步驟圖

各年級的教學目標必須以行為目標敘寫，現舉例說明如下。

(二)教學行為目標示例

1. 目標階層 I：生態學基礎

行為目標—學生學習本單元後能：

- (1)舉例說明群落中族群的互動作用，如共生或競爭；
- (2)以食物鏈圖解說明群落中的能量流動
- (3)舉例解釋在一個生態系中的消長變化(successional change)。

2. 目標階層 II：概念覺知

行為目標—學生學習本單元後能：

- (1)說明環境的意義；
- (2)具出人類與其環境互動(interaction)的六個例子；
- (3)說出十個環境問題。

3. 目標階層 III：研究與評估

行為目標—學生學習本單元後能：

- (1)寫出一封信請求提供環境問題有關的資訊；
- (2)閱讀兩節有關同一環境問題的新聞，並推論及比較此兩節新聞所持有的價值位置。

4. 目標階層 IV：環境行動技能

行為目標—學生學習本單元後能：

- (1)辨認三種不同說服行動(persuasive action)，並說明如何運用；
- (2)舉例說明環境問題運用說明行動的危險性(楊冠政，1997)。

此課程的範圍與順序提供教師在環境教學課程設計時，更有系統化的進行教學。而本研究採用校園植物做為環境教育的組織教材，將教學目標分配在適當的年級中，且教學目標也以行為目標敘寫以準則。

2.3.4 環境覺知課程模式

一、環境教育課程實施

(一)單科性科技整合是環境課程

所謂單科性科技整合式環境課程就是從各科中，擷取與環境有關之教材，組合成一個完整的課程，其組織模式如下圖 2-3-5：(UNESCO, 1988)

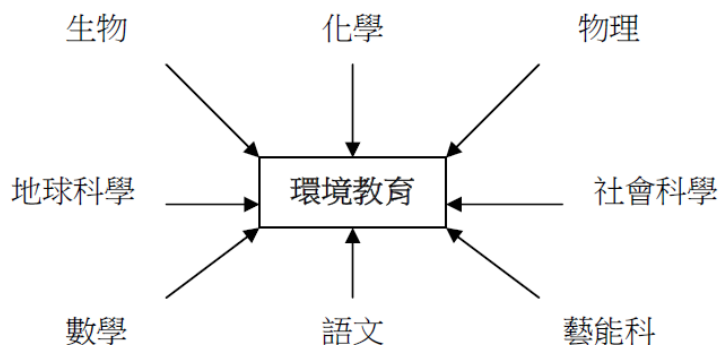


圖 2-3-5 單科性科際整合式環境課程

資料來源：楊冠政（1997）。環境教育。台北：明文書局

由於學校實施環境教育主要目的在探討環境問題，而環境問題涉及範圍甚廣，例如污染物的物理化學性質，污染物對生物的影響，污染物的產生及防治，以及防治污染的法律，顯然地污染問題的教育內容涵蓋物理、化學、生物、工程及法律。因此科技整合的內容較有效達成教學目標(楊冠政，1997)。

(二)多科性科技整合是環境課程

所謂多科性融入式環境課程就是將適當的環境主題或環境成分(包括概念、態度與技能)融入現行各科課程中，其組織模是如下圖 2-3-6：

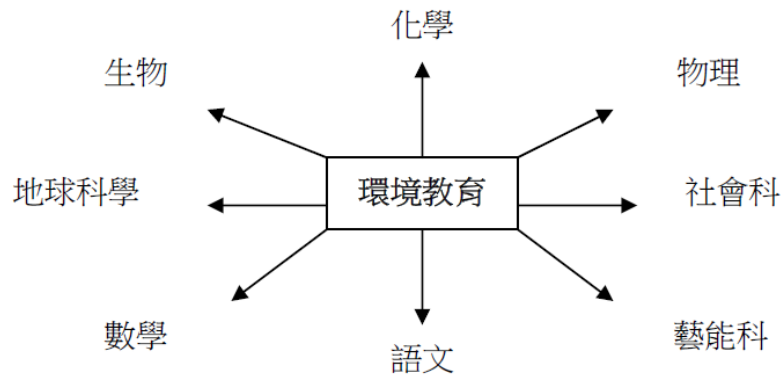


圖 2-3-6 多科性融入式環境課程

資料來源：楊冠政（1997）。環境教育。台北：明文書局

美國威斯康辛州教育廳(Wisconsin Dept. of Public Instruction) 在 1985 年頒佈的環境教育課程規劃指引(A Guide to Curriculum Planning in Environmental Education)中建議八個步驟融入過程 (infusion process) (Engleson, 1985)：

- 步驟 1：選擇適當的環境主題
- 步驟 2：選定教學科目及單元
- 步驟 3：發展環境教學目標
- 步驟 4：編制環境教材內容融入原有教材
- 步驟 5：發展新的教學過程
- 步驟 6：增加新的過程技術
- 步驟 7：增加新的教學資源，以進行新的教學活動
- 步驟 8：收集有關活動及建議新的活動主題

二、漢格福環境課程教學法

教學法的選擇主要依據教材內容與教學目標，課程的組織方式也影響教學策略與方法，為達成教學目標，教學法亦應密切配合，例如概念的、技能的和態度的教學目標，其教學法應有差異。環境教育特別重視價值觀的培養，因此價值澄清的教學策略常被運用(楊冠政，1997)。

漢格福等認為為要達成五階層的環境課程發展目標，必須要審慎的

選擇適當的教學法，並建議與環境課程發展目標配合的教學法。

表 2-3-2 漢格福環境議題課程的教學法

發展目標與教學法	教學資源
目標階層－環境敏感度 1. 戶外教學 2. 校園露營活動 3. 閱讀歷史性或當代書籍 4. 影片觀賞/討論	自然環境、戶外教學中心 自然中心、環境中心、自然保護區校園露營區、國家公園、環境中心 書籍 錄影帶、影片
目標階層－生態學基礎 1. 野外實際 2. 模擬與模型 3. 影片觀賞與討論 4. 閱讀與討論 5. 討論與演講	自然中心、環境中心、野外地區 電算機模擬、圖解 錄影帶、影片 書籍與印刷品 視聽器材
目標階層－概念覺知 1. 野外觀察 2. 模擬 3. 專題研究 4. 腦力激盪 5. 影片觀看、閱讀、演講、討論	地區野外、環境影響地區、問題地區 電算機模擬、圖解 印刷品、書籍、社區資深人士 教師規劃資料 影片、書籍
目標階層－問題研究與評估 1. 次級資料研究 (secondary source investigation) 2. 次級資料收集 (primary data collection) 3. 問題分析 (issue analysis) (角色、位置、信念、價值觀) 4. 價值澄清/道德教育 5. 腦力激盪 6. 行動分析	圖書館 問卷法，意見調查 問題分析法 印刷資料 印刷資料、行動分析基準

表 2-3-2 漢格福環境議題課程的教學法

發展目標與教學法	教學資源
目標階層－環境行動技能 1. 模擬與遊戲 2. 行動研習 3. 社區行動學習	計算機與印刷資料

資料來源：環境教育，楊冠政，2007，台北市。

教學方法的選擇必須重視教學資源是否適宜，通常教學資源成為教學法決定之主要因素，譬如學校缺乏視聽器材，多媒體教學無法進行；若無適當的教材編輯，自學方式難以實現；如果缺乏交通工具，戶外教學難以達成。

由上所可得知環境課程目標包含五個階層，強調生態知識之獲得，並重視覺知人類對生態系所造成的不和諧關係，以及發展研究與解決環境問題的技能。此目標涵蓋教育目標認知的、情意的與技能的三大目標。在目標的導引下，課程認知的、情意的與技能的內容必需依據學生身心發展，採取螺旋式的排列，並且以多科性融入式在各學科中出現。

漢格福的環境課程五階層目標和我國的環境教育議題所訴求有大同小異之功。對每一個目標階層皆提供活動方式及教學資源，教學者可依教學目標與社區特性與資源，加以刪改或結合其他教學模式設計切合需求的方案。

三、聯合國國際環境教育計畫建議之教學方法

(一) 教室內進行之教學：(楊冠政，1889b)

1. 小組討論

此種方式由教師或學生主持，藉學生間的相互影響，可協助及指引學生的思考及加速其觀念的轉變。尤其是爭論性的問題，可藉小組討論澄清某些錯誤的觀念。教師必須把握討論的方法，使討論能獲得具體結果，同時會場不要為一、二人所把持，要讓每位學生都有發言的機會。

2. 班級討論

全班參與討論，可將問題的各個層面完全研討，讓學生瞭解每個人對穩提看法的歧異，藉以引導學生獲得正確的觀念。發言時必須將發言要點逐項寫下，培養學生在公共場合發言之技術。尤其是如何接受他人的意見以修正自己的觀點。通常開始較有困難，教師可指定若干善於言詞的學生發言。每人發言時間必須控制，以免時間不足。

3. 腦力激盪

提出問題，讓學生在極短時間內提出解決方案，此種方法可讓學生練習如何集中思想，思考複雜的環境問題。問題必須強烈有趣，每人都可參與討論。

4. 辯論會

將班級分成兩組，一組支持論題，另一組持反對意見。兩組輪流派出代表上臺發言，每人發言時間以不超過三分鐘為原則。論題必須是現實的爭議性題目，每個人都可以提出他的觀點。

5. 角色扮演

設定某種情況，讓學生扮演各種角色，譬如討論鎮上設置垃圾場的位置，商人、議員、主婦、衛生隊員、鎮長都可自由發言。

6. 模擬遊戲

準備班級學生數的空白卡片，由每位學生在卡片上寫出一種植物或動物名稱。首先請一位學生展示其卡片(寫植物的名稱)，然後問其他學生誰可吃它？再問那一個可以吃它？如此連續可構成食物鏈。

(二) 教室外進行之教學

1. 野外旅行

其目的在蒐集資料，以便在教室中或實驗室中使用；驗證教科書上的原理或法則；利用現場，瞭解環境問題的發生。

野外旅行必須恪守下列規則：

- (1) 避免傷害旅行地區的動物、植物、地形及地景。
- (2) 旅行路線必須明確，不要侵入私人土地。
- (3) 使用最經濟的方法挖掘土地或採集標本。
- (4) 沿途不可拋棄廢物及垃圾。

2. 環境步道

規劃一條小路，沿途具有各種生態及地形，其目的敘述如下：

- (1) 認識自然生態環境。
- (2) 瞭解生態系中各個成員的任務。
- (3) 瞭解自然環境與人造環境的組成。
- (4) 瞭解人對自然環境的破壞及其補救方法。

聯合國國際環境教育建議之教學方法分成教室內進行的教學方法六種及教室外進行的教學方法二種，這八種方式亦是目前國內推動環境教育學校常採取的教學活動設計之應用。

綜合上述文獻可知，環境教育教學方法並沒有一定的做法，環境教育的實施應該透過生活化、多元化的學習方式，而所採取的教學方法；本研究教學活動採用漢格福環境教育課程中之戶外教學、討論、腦力激盪與遊戲，並採用聯合國國際環境教育之教學方法中的小組討論、班級討論、腦力激盪及環境學習步道教學法希冀達到覺知之目標。

2.4 校園植物探究

2.4.1 校園定義

校園係為達成教學目標的教學活動場所。「校園」有採狹義觀點者，即指學校所擁有校地範圍內去除校舍、運動及遊戲場地以外的區域；有

採廣義的觀點者，其含意涵括上述學校物質環境的全部，即學校內的整體範圍（林萬義，1993）。本研究的「校園」係指學校實質環境，含校舍、校園、運動場地及其所有附屬場地，採廣義的校園定義。

2.4.2 校園植物涵義

一、校園植物意義及特性

校園範圍內所種植或生長的植物稱為校園植栽（蘇明洲，2000）。校園不同於一般造園，因校園具有濃厚的教育功能。而校園中的植物能直接提供自然、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。

所謂「植栽」就是以人為的方式來種植植物，人類栽植的目的有二：一種是以植物的收穫為目的之農業生產行為，如農作、園藝、林業；另一種是以植物在人類的環境空間上存在的機能為目的。其存在機能包括有調節氣候環境、淨化空氣、防止噪音、涵養水源、防止災害及造園觀賞與休憩等有形及無形的作用（新田伸三，1985）。「校園植栽」定義引用「植栽」的非生產性意義，因此凡是種植在校園上的非農業目的植物，都可稱之為校園植栽，其主要的目的在以植物為材料創作校園的適意資源(Amenity resource)而構成具有實質意義的校園景觀，故校園植栽基本上與景觀植物、觀賞植物或造園植物材料的範疇都有重疊，唯一特別的是校園植栽具有濃厚的生活教育與生態體驗的「教化」功能，其對學生的影響力，有助人格品性的陶冶，增進學習情趣，其潛移默化的「境教」功能，甚至較之師長們的諄諄教誨要來的有效（顏裕焜，1993）。

蔡耀輝、蔡榮哲(2006)指出學校是學生的重心，教學活動的主角，因此，校園植栽的運用首須顧及教育的效能，再則發揮植物機能，調節教育環境，並使學生安全舒適的在校園內求學。因此其植栽選材運用的

特性與一般植物略有差異。而校園植栽之特性可分為下列三點：

（一）輔助教育

校園植物除要以能達到一般生物教學的目的外，並進而啟蒙學生之環境保育的觀念，以植物美引發學生對環境美學與人格修養、性格之陶冶，故植栽本身應具有優良的保育與生物美感教育方面的特徵，如誘鳥樹、優形樹、變葉植物、花壇、原生樹種、板根樹、開花樹、花語、植栽意象等。

（二）校園環境改善

植栽可以美化生活造成感官與心靈的舒適，並提供環境工程上之防風、防砂、減低噪音、淨化空氣的機能。在學校中增加遮蔭，減少日曬有調節室內教室與室外活動區溫度的功能，創造一個賞心悅目的學習環境。因此校園植栽要有改善物理實質環境的特性，如開花性、遮蔭性、防音、地被性、綠覆率。

（三）安全與衛生

好奇是學習中求知慾的泉源，因此校園植栽應盡量避免具有導致危險之特徵，如有劇毒、有硬刺、有毒刺、有過敏原、有巨果者，以防止誤傷、誤食等中毒事件的發生。並避免種植有惡臭、易生蚊蠅之落果植物，如構樹、蓮霧、琉璉等，以維持校園環境衛生，增進身體健康。但有時基於教學須要，任何植物均需栽種，祇是要種在適當的地方，且要警告學生們何者有劇毒。

綜合上述文獻，校園植物之範疇基本上與景觀植物、觀賞植物或造園造景之植物有所重疊，但因校園環境具有教育之功能，故校園植物之栽植應有別於一般的造園，以應學生從事實際觀察、實地記錄、生態體驗、及習得知識、概念之需要。

二、校園植物功能

植物是地球上重要的自然資源，除了提供其他生物作為食物來源之生產者角色之外，還兼具其他許多包含心理、環境、物理及教育方面的功能，茲說明如下：

邱小芬（2003）指出校園植栽與校園綠地的功能如下：

1. 美學上的功能：植物因具備型態、顏色、氣味等感官刺激元素，因此具有視覺的美、聽覺的美、嗅覺的美、觸覺的美與心靈的意境之美。
2. 環境上的功能：植物在環境上，能淨化空氣、吸收有毒氣體、防阻噪音、可防風、防塵、防砂、防火、並具有水土保持的作用、減少太陽輻射量、調節氣溫、改良通風效能、提供廣袤的樹蔭、維持都市少許生態系統之運作等。
3. 空間景觀上之功能：植物是最常被拿來作為景觀設計的造景元素、空間設計元素，植物的栽植佈置可形成凸性、凹性空間並具有控制及界定動線、引導與空間區隔的功能。
4. 戶外休憩的功能：校園綠地可以提供學生活動與遊憩的空間，提供正當娛樂，成為師生鍛鍊身心的場所，並能陶冶性情，使學生對學校產生認同感、歸屬感。
5. 教育的功能：
 - (1) 就學校正式課程而言，學校最大的功能在於提供學生受教場所，因此校園的整體設計及美化綠化工作，最好能充分發揮其教育功能，例如：設置植物標示牌，讓學生能了解植物的名稱、種類、產地、用途。也可以配合課程設置生態教材園、鄉土教材園、規劃校園步道…等。甚至可以編輯校園步道手冊，以做為教師教學之資源。
 - (2) 就潛在課程而言，校園種植的花、草、樹木、綠地等庭園景觀，能成為視覺刺激的來源之一，能引發兒童的學習動機與學習興趣，培養愛護環境的觀念。學生在校園中，藉由和自然環境的接觸，可能

產生了附加的學習成效，如植物美的概念、設計及欣賞的能力、鄉土的認同及情懷等。

- (3) 生命教育、環境教育的體驗：校園提供了動、植物的棲息地，學生生活在這自然的環境中，不僅能體驗自然界生物的競爭與依存關係，更能感受植物經歷四時的變化，進而體察生命與環境的關係。

蘇明洲、高慧蓮（2002）則指出校園植物具有保持物種、美化校園、促進健康及教育的功能，其中對保持物種的看法則是與將校園環境視為準植物生態教材園的功能看法一致。主要因為校園是一個準封閉環境，有專人管理，且基於教育的目的與課程的需要，校園植物通常經過刻意規畫與種植，因此校園植物相的多樣性豐富、外力破壞因素少，作為物種保存的場所確實是相當合適的選擇，建立校園植物資料庫亦是著眼於校園植物存在之穩定性，變動越少對於資料庫資料之正確性就越高，使用上就越能發揮其功能。

由上述文獻可知，校園植物的功能包羅萬象，在教育上的功能更是多樣化，因此本研究藉由校園植物設計環境教育的課程，來達到校園植物在教育上的功能。

2.4.3 九年一貫與校園植物教學的關聯

一、課程目標

1. 培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。
2. 學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。
3. 培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度。
4. 培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
5. 培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。

6. 察覺和試探人與科技的互動關係。

二、自然與生活科技領域和植物相關之能力指標整理

以下針對九年一貫自然與生活科技領域內的能力指標整理出和本研究中主要與認識植物相關的指標內容列表 2-4-1 如下：

表 2-4-1 自然與生活科技領域和植物相關之能力指標

主題	能力指標	階段
認識常見的動物、植物	2-1-2-1 選定某一(或某一類)植物和動物，做持續性的觀察、並學習登錄其間發生的大事件。察覺植物會成長，察覺不同植物各具特徵，可資辨認。注意到植物生長需要土地、陽光及水分等良好的環境。察覺動物如何覓食、吃什麼、做什麼活動，成長時身體形態的改變等。	國小一、二年級
認識動物、植物生長	2-2-2-1 實地種植一種植物，飼養一種小動物，並彼此交換經驗。藉此栽種知道植物各有其特殊的構造，學習安排日照、提供水分、溶製肥料、選擇土壤等種植的技術。	國小三、四年級
認識植物、動物的生態	2-3-2-1 察覺植物根、莖、葉、花、果、種子各具功能。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。 2-3-2-3 知道動物卵生、胎生、育幼等繁殖行為，發現動物、植物它們的子代與親代之間有相似性，但也有不同。 2-3-2-4 藉著對動物及植物的認識，自訂一些標準把動物、植物分類。	國小五、六年級
認識植物、動物的生理	2-4-2-1 探討植物各部位的生理功能，動物各部位的生理功能，以及各部位如何協調成為一個生命有機體。 2-4-2-2 由植物生理、動物生理以及生殖、遺傳與基因，瞭解生命體的共同性及生物的多樣性。	國中一、二、三年級

表 2-4-2 九年一貫自然與生活科技課程綱要有關植物概念之教材內容要項

課題	主題	次主題	教材內容細目
自然界的組成與特性	13 地球上的生物	131 生命的多樣性	1a. 認識當地常見的動物及植物(例如常見的蔬果)。
			2a. 認識常見的動物和植物，並知道植物由根、莖、葉、花、果實、種子組成，知道動物外型可分為頭、軀幹、四肢。
	14 生物的構造與功能	141 植物的構造與功能	2a. 知道植物有根、莖、葉、花、果實、種子，水生植物具有特殊構造。
			2b. 觀察植物生長的過程。
自然界的相互作用	21 改變與平衡	217 能的形態與轉換	3a. 瞭解植物根、莖、葉、花、果實、種子的功能，並知道植物有不同的繁殖方式。
			4a. 認識葉的構造及功能。
	22 交互作用	221 生物對環境刺激的反應與動物行為	4b. 瞭解植物可以進行光合作用製造養分。
			4c. 瞭解植物體內的輸導組織及功能。
演化與延續	31 生命的延續	310 生殖、遺傳與演化	4d. 認識植物的蒸散作用。
			4f. 瞭解生物體需要養分維持生命，及生物經由呼吸作用分解養分釋出能量，並知道動物可經由攝食得到養分，及植物進行光合作用製造有機養分。
永續發展	51 保育	512 資源的保育與利用	3a. 知道環境的變化對動物和植物的影響(例如光、濕度等)。
			4a. 瞭解植物對環境因子的反應(例如向光性)。
永續發展	52 科學與人文	522 自然之美	3a. 知道動物可以靠卵生、胎生繁殖，植物可以靠種子或根、莖、葉繁殖。
			4a. 知道化石記錄了曾經在地球上生存過的動植物以及當時的環境狀況。
永續發展	51 保育	512 資源的保育與利用	3a. 認識各種自然資源(例如土、岩石、石油、煤、淡水、空氣、陽光、各種動植物)、其用途及資源之有限性。
			2a. 由觀察欣賞生活中動物、植物、石頭、山川的變化。

從上述文獻中，可以發現到在九年一貫課程教的教材中，植物概念

的結構，是隨年級而升高的，學生的學習由具體的分類而漸至抽象的理論，由外表的觀察而至內在的功能的理解，以及其植物與週遭環境間互動的探究，循序漸進。然而教學內容不一定能完全配合每一個教學場域，所以校園植物成了教師能彈性應用的素材，校園植物不但每日所見，且與學生生活環境息息相關，因此本研究自行依據想達成的能力指標來進行課程的設計，更符合當時學生的需求，讓教學活動能多樣化的進行，學生親身的經歷，比教師抽象的解說，更能引起學生概念的建構、內化，成為探究能力的基礎。



第三章 研究方法

為達成本研究藉由校園植物教學活動，比較受測學生對校園環境覺知之差異的目的，本研究以教學介入前後進行問卷調查，針對一個班級進行教學與施測，採用質性資料的蒐集與分析，設計「植物拍攝」、「植物拼貼」、「植物調查」、「植物地圖」及「植物解說」五項校園植物的教學活動。教學活動的實施是針對環境覺知之「觀察」、「分類」、「排序」、「了解空間的關係」、「測量和稱量」、「推論」、「預測」、「分析」及「解說」9個發展過程所需要的技能(Engleson & Yockers, 1994)，透過對校園植物探索以提升學生的環境覺知。以下針對第一節研究架構與流程、第二節研究對象與研究場域、第三節研究工具、第四節教學活動理念與設計、第五節資料蒐集與分析進行說明。

根據)的覺知發展過程，將環境覺知分為9個步驟：觀察、分類、排序、了解空間的關係、測量和稱量、推論、預測、分析、解說。

3.1 研究架構與流程

3.1.1 研究架構

本研究是針對國中一年級學生進行校園植物教學活動以提升學生的環境覺知，先進行文獻蒐集與分析，在擬定研究主題與研究方法，並開始著手課程的設計與問卷的發展，之後進行教學、資料分析。為求資料來源的多元化，以利研究分析，研究資料來源包含質性資料。

透過分別實施「植物拍攝」、「植物拼貼」、「植物調查」、「植物地圖」及「植物解說」的教學活動，分析前後測問卷及學生學習單、學生創作作品，來瞭解實施本課程的優缺點與學生的環境覺知是否有提升。依據

本研究之研究目的與相關文獻探討結果，設計出本研究之研究架構，如圖 3-1-1 所示。

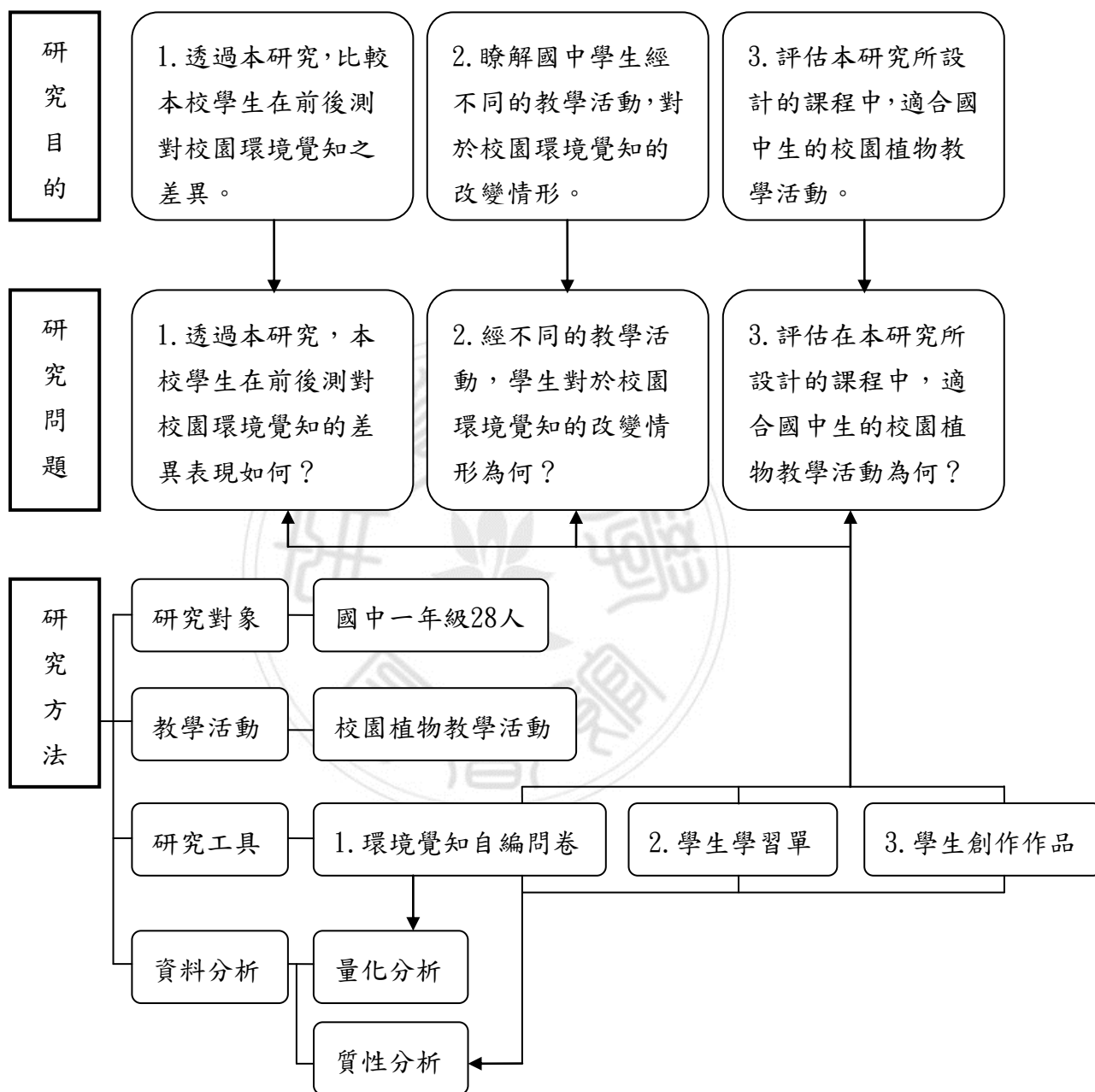


圖 3-1-1 研究架構圖

3.1.2 研究流程

本研究之進程序可分為準備階段、發展階段、活動與調查階段及資料整理分析階段四階段，研究流程如圖 3-1-2 所示，茲分別說明如下：

(一) 準備階段

在準備階段，本研究初期廣泛地蒐集相關文獻資料，經過分析、整理，以形成研究主題。藉由蒐集和研讀文獻資料，對於環境覺知相關研究有進一步地深層瞭解。之後與指導教授討論，經指導和修正，繼而確認研究主題。於確定研究主題與目的後，即根據文獻探討所得，提出本研究之研究方法與架構。

(二) 發展階段

此階段先選定研究對象，之後再進行研究工具之發展，編製調查問卷以達成研究目的；歷經編製初稿、專家諮詢、預試與選題的程序，修正為本研究之正式問卷，以便日後進行教學活動。

(三) 活動與調查階段

選定研究對象後，在課程進行前，先進行問卷調查前測並蒐集相關資料。之後實施校園植物教學活動，課程結束後，進行問卷調查後測，同時蒐集學生教學後關於環境覺知的相關資料，以便進行統計分析。

(四) 資料分析階段

最後，依據問卷調查所蒐集的資料，進行質性資料分析及簡易敘述統計分析，並根據分析結果作成研究結論與建議，完成本研究。

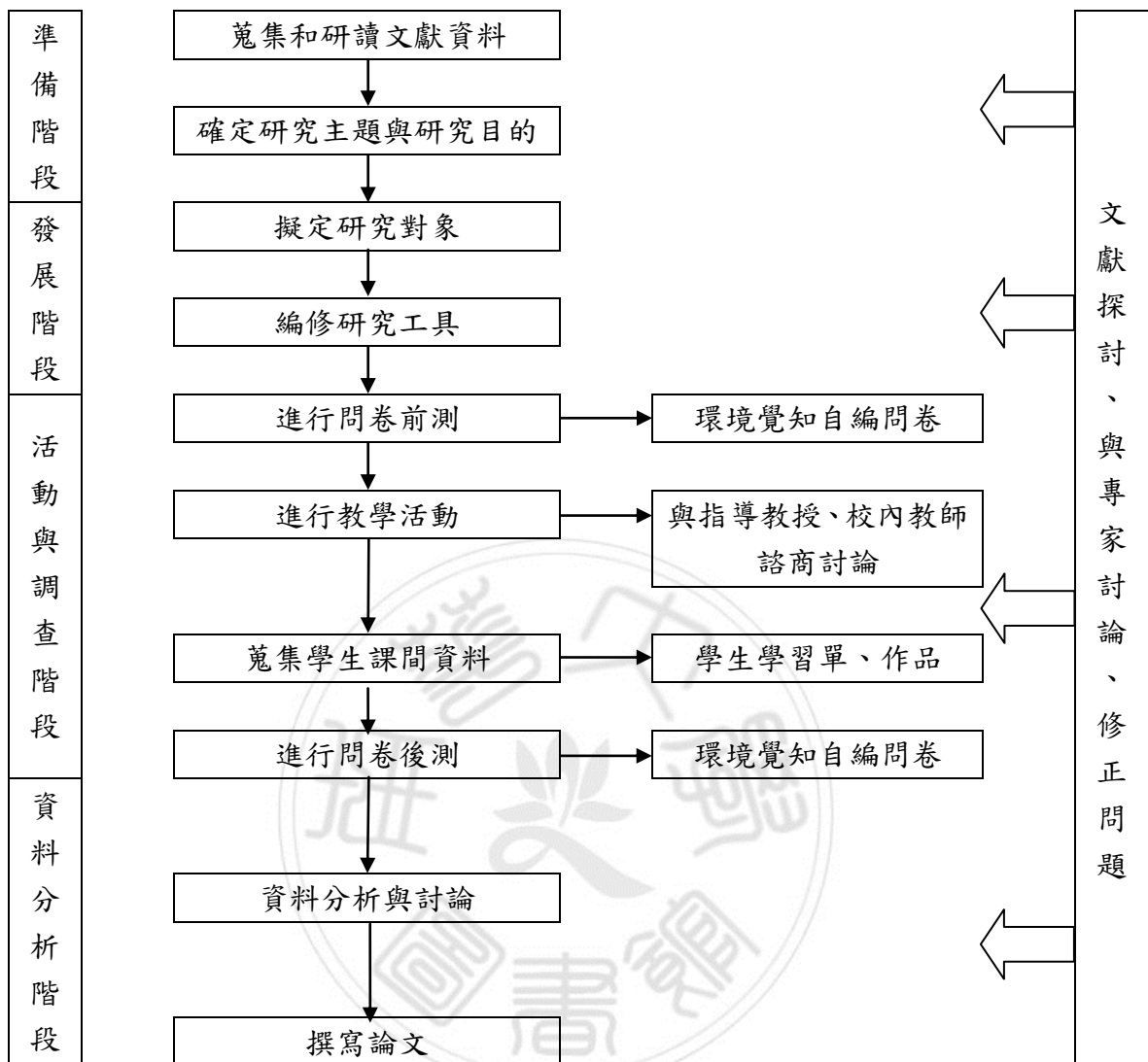


圖 3-1-2 研究流程圖

3.1.3 研究時程

本研究從民國一〇四年五月起至民國一〇五年四月止共計十二個月。大致可分成四個階段，分別為準備階段、發展階段、活動與調查階段與資料分析階段，工作項目及時程對照如表 3-1-1，研究甘梯圖如圖 3-1-3：

表 3-1-1 研究時程表

階段	時間	工作項目
準備階段	自民國 104 年 05 月至 民國 104 年 07 月	包括界定研究問題與目的、蒐集相關文獻與分析。
發展階段	自民國 104 年 08 月至 民國 104 年 11 月	包括擬定研究對象、設計校園植物教學活動及學生學習單、編擬問卷。
活動與調查階段	自民國 104 年 11 月至 民國 105 年 02 月	包括進行教學活動、進行問卷前後測調查、蒐集相關資料。
資料分析階段	自民國 105 年 02 月至 民國 105 年 04 月	整理、分析資料，歸納結論並提出結論與建議。

校園植物課程對國中生環境覺知之影響 研究甘梯圖												
工作項目	日期											
	05 月	06 月	07 月	08 月	09 月	10 月	11 月	12 月	01 月	02 月	03 月	04 月
1. 擬定研究計畫	■	■										
2. 蒐集相關文獻	■	■	■									
3. 編寫教案、學習單				■	■	■	■					
4. 編製預試量表				■	■							
5. 預試及量表分析、 修正完成正式量表						■	■					
6. 選取樣本、量表施測 (前測)							■					
7. 校園植物教學活動實 施							■	■	■	■		
8. 後測										■		
9. 資料整理與分析										■		
10. 撰寫研究報告										■	■	■
11. 印製研究報告												■

圖 3-1-3 研究甘梯圖

3.2 研究對象與研究場域

3.2.1 研究對象

為求研究對象的同質性，避免因生活環境不同造成環境素養差異過大，以及實驗教學的方便性，本研究以嘉義縣義竹鄉義竹國中 28 位學生為研究對象，正式研究樣本分布如表 3-2-1、表 3-2-2 所示。

本校一年級共有六個班級，以 106 班為研究對象，其中男生 14 人，女生 14 人，共 28 人；實施環境教育教學活動，教學教師為該班社團老師，該班學生學習環境知識的條件相同，教學老師亦相同，利用社團課程的方式進行教學活動，並讓學生的授課總節數符合學校行事曆教學，不另行增加授課時數。

在實施環境教育教學活動前，該班學生皆接受前測，以瞭解研究對象的環境覺知狀況。實施環境覺知教學活動後，再對這班學生實施後測，比較學生在環境覺知改變的情形；並針對研究對象在環境教育教學活動之前後在覺知的影響進行分析，以瞭解教學成效。

表 3-2-1 研究樣本概況表

班級	男學生	女學生	合計人數
106	14	14	28

本研究將該班學生依據其自然科學期成績分為低成就、中等成就、高成就，以茲討論。

表 3-2-2 低成就、中等成就、高成就學生概況表

	低成就學生	中等成就學生	高成就學生
學期平均分數	未達 60 分	60-80 分	80-100 分
座號	11、17、09、20、 02、19、07、12、 22、18	05、23、16、27、 24、08、28、14、 25	10、01、26、04、 15、03、06、21、 13

3.2.2 研究場域

本研究旨在發展一套具有學校特色之實用課程，因此針對學校及研

究成員作一簡略的描述：

一、學校簡介

義竹國中創立於民國五十二年，屬於一所偏遠型的學校，校地面積四點六公頃，全校共有十九班，學生五百七十多人，共四十二位教師。教師平均年齡約為三十六歲。

學校校園花木扶疏，綠草如茵，在硬體設備方面，校內有寬敞標準的操場、室內活動中心、蔬菜教學園、圓環花園、視聽教室、溫室栽培區、電腦教室、學生午餐廚房等。學校為一L字型設計，分教學區、行政區、運動休憩區三大部分。本校屬偏遠型學校，社區屬農漁業區，居民以農漁業人口較多。

透過「校園植物環境教育」活動課程的發展與實施，以達到環境覺知提升的目標，冀望經由教師同儕，互相討論與對話的機制，合作設計課程發展教材，經由評鑑、反省、和批判，來促進教師的專業成長，實現課程改革的理想。以下就義竹國中可資運用的校園植物環境資源，說明如下：

- (一) 校園各處：將校園綠地步道兩旁之植物，分別標示名牌，並時而有蝴蝶、蜜蜂、豆娘、蜻蜓等昆蟲在花叢中飛舞活動。
- (二) 蔬菜教學園：利用校園空地，闢建一塊蔬菜栽種區，由師生共同種植蔬菜，可作為體驗學習及植物與昆蟲教學資源。
- (三) 溫室栽培區：栽種各品種蔬果，供學校教師實施教學及學生觀賞之用。

二、校園植物環境簡介：

(一) 建置現況：

學校面積 4.6 公頃，在建校規劃時，已將校園做妥善規劃，將教學區、行政區、運動休憩區做明顯之區隔，校園植物占地約全校三分之一，

生態園裡種植各種溫熱帶植物，花木扶疏，環境清幽，經過多年的規劃，其間孕育了多樣性的生物及各種植物，是一個不可多得的生態園區，也提供教師豐富的教學資源，現將校園植物環境做一簡單介紹：如圖 3-2-1



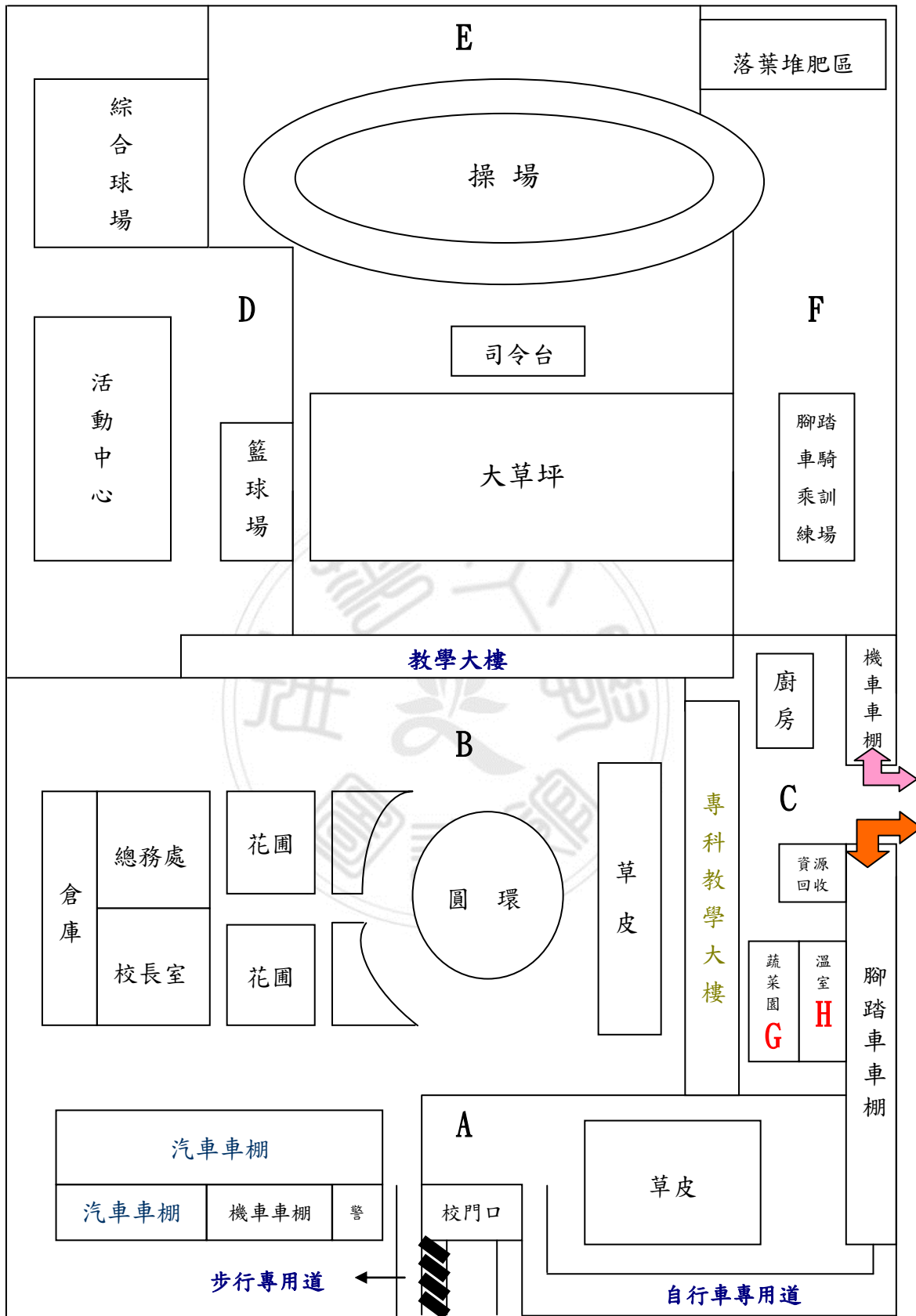


圖 3-2-1 校園環境概況圖

(二) 校園植物環境類別：

1. 校園各處：此區共有 A-F 六個區塊

A 區：目前有大王椰子、羊蹄甲、鳳凰木、木棉、阿勃勒、火焰木、黃金榕。

B 區：夾竹桃、朱槿、羊蹄甲、芒果樹、福木、麵包樹、變葉木、龍柏、木棉、葫蘆竹、鳳凰木、九重葛、樟樹、月橘、雀榕、桃花心木、矮仙丹、黃椰子、玫瑰、無患子、榕樹、馬拉巴栗、黃金風鈴木、大葉欖仁、楓香。

C 區：瓊崖海棠、水黃皮、黃瑾、黑板樹、大葉山欖、桑椹、芭樂、金露花、木棉、阿勃勒、羊蹄甲、火焰木、苦楝、森拔。

D 區：依蘭、台灣欒樹、桃花心木、小葉欖仁、大花紫薇、印度紫檀、牛樟樹、構樹、火焰木、榕樹、土肉桂。

E 區：榕樹、黃金風鈴木、朱蕉、大葉尤加利、馬拉巴栗、茄苳、鳳凰木、印度紫檀、巴西乳香。

F 區：白千層、小實孔雀豆、茄苳樹、木麻黃、楓香、菩提樹、桃花心木、牛樟樹、紅刺林投、小葉欖仁、黑板樹、芒果樹、桑椹、阿勃勒。

2. 蔬菜教學園：本區為 (G) 區塊

G 區：空心菜、茼蒿、高麗菜、白蘿蔔、地瓜葉、洋蔥、草莓、香蕉、百香果。

3. 溫室栽培區：本區為 (H) 區塊

H 區：茼蒿、白蘿蔔、高麗菜。

本區為屬半密閉式之構築，提供教師教學及學生觀察植物生長之地，讓師生共同翻土、播種、一起觀察體驗植物生長過程、亦是平日學生最喜歡到的一塊園地。

3.3 研究工具

本研究以進行校園植物教學活動，藉由自編的問卷，以前測與後測的結果，並輔以學生學習單，了解實施校園植物教學活動對於學生環境覺知提升的改變情形。所使用的工具為環境覺知自編問卷。

3.3.1 環境覺知自編問卷的雙向細目表

本研究使用之境覺知自編問卷，乃根據Engleson and Yockers (1994)的覺知發展過程分為觀察、分類、排序、了解空間的關係、測量和稱量、推論、預測、分析、解說共九個面向，構面、題號和題數如表 3-3-1 所示。

表 3-3-1 國中生環境覺知問卷題號與各構面的題項分配表

量表	構面	問卷題號	題數
國中生環境覺知自編問卷	觀察	1	1
	分類	2	1
	排序	3	1
	了解空間的關係	4	1
	測量和稱量	5	1
	推論	6	1
	預測	7	1
	分析	8	1
	解說	9	1

在問卷的編製或修訂上，應依據研究目的、相關文獻資料與研究架構等方面加以考量（吳銘隆、涂金堂，2006）。本研究所發展之環境覺知自編問卷，是以九年一貫課程綱要重大議題之國中階段應達的環境覺知能力指標為依據，繪出雙向細目表，如表 3-3-2。

表 3-3-2 環境覺知自編問卷的雙向細目表

目標內容	觀察	分類	排序	空間	測量	推論	預測	分析	解說
使用一個或更多的感官去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵。	第 1 題								
根據觀察得到的相同或相異之特質，將物件、觀念或事物分組。		第 2 題							
將物件、事件或狀況，藉由觀察和比較其特性而順序排列。			第 3 題						
藉由如方向、鑄型、形狀、長度、寬度、位置或透視圖等概念，觀察和理解物件之間彼此位置的關係。				第 4 題					
藉由辨認某物件所含標準單位或不規則單位中去找尋形狀、總量、張力、容積、質量或其它的量。					第 5 題				
利用觀察，對一些未能直接或立即觀察的事況，導出實驗性的結論。						第 6 題			
對同一系統的重複觀察是否可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。							第 7 題		
觀察一個系統以及其建構要素，說明之間的關係。								第 8 題	
透過對一系統觀察所蒐集的資料和訊息，說明其中的意義。									第 9 題

3.3.2 草擬環境覺知自編問卷

為了解國中學生環境覺知之實際概況，首先針對國內外環境覺知相關書籍、論文與期刊等進行廣泛蒐集與探討，作為問卷發展之依據。本

研究問卷由本研究自編，其內容參考教育部(2012)、施佑霖(2004)、陳志欣(2002)、王素貞(2003)、陳向斌(2007)、張子超(1995)、王柔翔(2009)、邱麗后(2011)、楊勛凱(2006)等設計之問卷，加以分析整理，再針對本研究目的與欲研究之問題草擬編製而成環境覺知自編問卷。

因國內目前關於環境教育的研究，亦經常提到環境覺知的重要性，是故經參酌九年一貫課程綱要中環境覺知內涵的項目後，蒐集環境覺知相關的問卷題目，歸納出9道可以測量學生對於環境覺知之程度的題目，據此瞭解學生是否能運用五官觀察來探究環境中的事物、藉由身體感官接觸自然環境中的動、植物和景觀，啟發、欣賞自然之美，並能以畫圖勞作和說故事的方式表達對動、植物和景觀的感受與敏感、覺知環境與個人身心健康的關係、覺知自己的生活方式對環境的影響、藉由觀察與體驗自然，並能以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷；配合環境覺知的分段能力指標，可呈現目前國中關於環境覺知的教學內容是否清楚傳達學生此部分概念。主要參考內容分析如表3-3-3：

表 3-3-3 「環境覺知發展過程」題目發展

構面	參考題目	發展題目	題號
觀察	1. 對環境中的動、植物和景觀有所感覺，我能以圖畫、勞作、攝影、寫文章、或是其他方式來表達。(楊勛凱，2006) 2. 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。(教育部，2012)	對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫或寫文字等方式來表達。	1
分類	1. 我能注意到並說明校園內有哪些樹木的葉子會按照四季而變化顏色。(施佑霖，2004) 2. 知道依目的(或屬性)不同，可做不同的分類。(教育部，2012) 3. 當植物突然枯黃時，我會想要瞭解造成植物變化的原因。(王柔翔，2009)	請說明校園內有哪些樹木的葉子會按照四季而變化顏色。	2

表 3-3-3 「環境覺知發展過程」題目發展(續)

構面	參考題目	發展題目	題號
排序	1. 我可以將橡果樹、橡樹苗、小橡樹、大橡樹等照片或是活的樣品，將它們按照適當的順序排列(Engleson and Yockers, 2003)。	請畫出校園中喬木植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。	3
了解空間的關係	1. 我知道班級教室是位於校園中的哪一個位置，並以座標標示繪製在地圖上(施佑霖，2004)。	試著在校園地圖上標出班級位置	4
測量和稱量	1. 我會利用百分刻度的溫度計，並讀出所測量的溫度(施佑霖，2004)。 2. 能運用簡單的科技以及蒐集、運用資訊來探討、瞭解環境及相關的議題(教育部，2012)。	從『水分蒸散』的實驗中，判讀量筒水位高低後，試敘述葉子數量多寡對水份散失的影響。	5
推論	1. 當植物突然枯黃時，我會想要瞭解造成植物變化的原因(王柔翔，2009)。 2. 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法(教育部，2012)。 3. 運用實驗結果去解釋發生的現象或推測可能發生的事(教育部，2012)。 4. 我會說出影響自然環境的問題及原因(彭世騰，2004)。	當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。	6
預測	1. 我從對雨量的測量記錄來了解土石流發生機率(黃湘筠，2010)。	今年缺水的情形嚴重 今年植物開花是否茂盛？為什麼？	7
分析	1. 利用觀察(或)已知的資訊，我可以對某一地區的動、植物建構出食物鏈或食物網的圖表。(例：螞蟻、蜜蜂、花朵…等)(施佑霖，2004)。 2. 認識生活周遭的自然環境與基本的生態原則(教育部，2012)。 3. 我知道校園自然環境和我們生活的關係(彭世騰，2004)。	利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係(心智圖)。	8

表 3-3-3 「環境覺知發展過程」題目發展(續)

構面	參考題目	發展題目	題號
解說	1. 我能觀察校園中植物的生長，並將其記錄後，向其它老師和同學解說其成長過程和重要性(施佑霖，2004)。 2. 將資料用合適的圖表來表達(教育部，2012)。	請簡述校園中的某株植物的功用或用途。	9

問卷題目的建構主要依據 Engleson and Yockers (1994) 《A Guide to Curriculum Planning in Environmental Education》中覺知發展所進行的技能為主，參照九年一貫的各領域之能力指標與其各部分的教學目標內容，綜合目前國民中學各科目之教科書版本，且為考量本研究取樣之各校所選用的版本，主要採用康軒版、翰林版和南一版，發展後並經過教師本身與學生的逐項讀答，篩選出其中較為具體容易理解的項目發展而成。

1. 第 1 題：瞭解學生是不是具有觀察的能力，或是否曾經使用一個或更多的感官去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵。
2. 第 2 題：瞭解學生是否具有分類的能力，可不可以根據觀察得到的相同或相異之特質，將物件、觀念或事物分組。
3. 第 3 題：目的在於瞭解學生是否具有排序的能力，可不可以將物件、事件或狀況，藉由觀察和比較其特性而順序排列。
4. 第 4 題：欲得知學生是否能瞭解空間的關係，能不能藉由如方向、鑄型、形狀、長度、寬度、位置或透視圖等概念，觀察和理解物件之間彼此位置的關係。
5. 第 5 題：瞭解學生是否具有測量和稱量的能力，是不是可藉由辨認某物件所含標準單位或不規則單位中去找尋形狀、總量、張力、容積、質量或其它的量。
6. 第 6 題：瞭解學生能不能推論，即利用觀察，對一些未能直接或立即

觀察的事況，導出實驗性的結論。

7. 第 7 題：預測能力的瞭解，根據對同一系統的重複觀察是否可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。

8. 第 8 題：瞭解學生是否具有分析的能力，可不可以根據觀察一個系統以及其建構要素，說明之間的關係。

9. 第 9 題：第一部份最後，也是需要整體感官配合的解說之能力；便是瞭解學生是否能透過對一系統觀察所蒐集的資料和訊息，說明其中的意義。

3.3.3 專家內容效度

本研究問卷初稿擬定之後，先與指導教授討論並進行修改，而後敦請自然科學、教育界在植物方面學有專長之專家教授與教師就問卷內容文句與題目適切性提供專家意見，以判斷構念及所包含的題項內容是否適切，此種經專家學者審核判斷題項的適切性，作為初步題項篩選及題項詞句語義修飾修改的參考，稱為「專家效度」(吳銘隆、涂金堂，2006)。提供本研究問卷修正意見之學者專家及教師共 5 位，分別為南華大學環境與藝術研究所教授 1 位，彰化師範大學科學教育博士 1 位，交通大學電子物理系所博士 1 位，嘉義縣義竹國中生物教師 2 位。

最後，綜合專家意見修正，完成本研究預試問卷之編製。

試題委請五位專家及教師，根據雙向細目表檢核試卷題目與環境覺知內涵之適切性，以建立內容效度。環境覺知自編問卷題目修正對照表如表 3-3-4 所示。

表 3-3-4 環境覺知自編問卷題目修正對照表

環境覺知各構面內涵	構面	題號	草擬題目	正式題目
使用一個或更多的感官去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵。	觀察	1	對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫或寫文字等方式來表達。	對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達。
根據觀察得到的相同或相異之特質，將物件、觀念或事物分組。	分類	2	請說明校園內有哪些樹木的葉子會按照四季而變化顏色。	校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。
將物件、事件或狀況，藉由觀察和比較其特性而順序排列。	排序	3	請畫出校園中喬木植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。	請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。
藉由如方向、鑄型、形狀、長度、寬度、位置或透視圖等概念，觀察和理解物件之間彼此位置的關係。	空間	4	試著在校園地圖上標出班級位置	試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置。
藉由辨認某物件所含標準單位或不規則單位中去找尋形狀、總量、張力、容積、質量或其它的量。	測量	5	從『水分蒸散』的實驗中，判讀量筒水位高低後，試敘述葉子數量多寡對水份散失的影響。	試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。
利用觀察，對一些未能直接或立即觀察的事況，導出實驗性的結論。	推論	6	當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。	當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。
對同一系統的重複觀察是否可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。	預測	7	今年缺水的情形嚴重今年植物開花是否茂盛？為什麼？	如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？
觀察一個系統以及其建構要素，說明之間的關係。	分析	8	利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係(心智圖)。	利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係(心智圖)。

表 3-3-4 環境覺知自編問卷題目修正對照表(續)

環境覺知各構面內涵	構面	題號	草擬題目	正式題目
透過對一系統觀察所蒐集的資料和訊息，說明其中的意義。	解說	9	請簡述校園中的某株植物的功用或用途。	請簡述校園中的某株植物的功用或用途。

3.3.4 正式問卷

根據草擬問卷，原本 9 題，經修正後編製成正式問卷共 9 題，依專家修改意見與重新編號，各分別以構面呈現如表 3-3-5。

表 3-3-5 正式問卷量表各構面題號分配表

量表	構面	預試問卷題號	總題數	正式問卷題號
國中生環境覺知自編問卷	觀察	1	1	1
	分類	2	1	2
	排序	3	1	3
	了解空間的關係	4	1	9
	測量和稱量	5	1	4
	推論	6	1	5
	預測	7	1	6
	分析	8	1	7
	解說	9	1	8

3.4 教學活動理念與設計

3.4.1 教學設計與理念

本研究的教學設計以校園中常出現的植物為主，透過觀察、探索、體驗等方式，引導學生親近大自然，感受自然的美妙，進而提升學生的環境覺知。詳細教學設計見附錄一，單元設計理念簡述如表 3-3-6：

表 3-4-1 校園植物教學活動單元設計理念

週次	單元名稱	設計理念
第 1-3 週	校園植物拍拍拍	透過校園中實際拍攝的植物照片引起學生動機，帶領學生實際走訪校園，親近自然，並體驗戶外觀察的感覺。
第 4-6 週	校園植物拼貼	藉由植物拼貼創作，學生自己觀察落葉特徵、形狀甚至氣味等，認識植物之美，並愛惜校園中的花草樹木。
第 7-9 週	校園植物大搜查	透過認識植物資料庫的幫助，學生實際到校園中做觀察，提升辨識植物的能力。
第 10-12 週	校園植物地圖	學習製作地圖，透過「校園植物地圖」學習單，加強對校園建築及植物相關位置的認識。
第 13-15 週	校園植物解說牌設計	提升學生統整生活能力的技能，進而體會大自然與人類世界生活之奧秘，愛護自然環境，進而永續自然生態。

3.4.2 教學活動內容

本研究環境教育課程方案設計之理念是根據情境分析以及九年一貫課程綱要重大議題中環境教育目標與能力指標。並且依據班級願景與整體課程目標，以學生為教學主體，考量學生的學習興趣、學習經驗與認知發展，從學生生活周遭開始進行環境教育學習。因此選定以校園環境為主軸，從認識校園植物開始，再探索校園的生態環境，進而探討自然環境中的環境問題以及解決問題的策略與行動，從而發展出適合研究班

級的五個環境教育課程方案。本課程方案共計五個教學活動，安排於彈性課程中實施，教學時間從民國一〇四年十一月二日至民國一〇五年二月二十六日止，共計十五週十五節課。此課程方案單元名稱及內容說明如表 3-4-1：

表 3-4-2 教學活動說明

單元名稱	單元序號	教學目標	環境教育能力指標	活動內容	教學日期
校園植物拍拍拍	一	1. 透過鏡頭發現校園之美，使學生懂得欣賞校園。 2. 瞭解校園植物基本種類。 3. 能喜愛植物，愛護植物。	1-1-1 能運用五官觀察、探究環境中的事物。 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。 4-1-1 能以清楚的言語與文字，適切描述自己的自然體驗與感覺。	一、課前準備： 學生需準備相機。 二、引起動機： 先以自製 ppt 檔展現出校園植物照片引起學生進一步的興趣。 三、發展活動： 1. 校園植物巡禮 2. 找出自己想拍的植物 四、綜合活動： 1. 分享自己所拍到的植物 2. 由全班票選出最佳前 3 名	104 11 02 ~ 104 11 20

表 3-4-2 教學活動說明(續)

單元名稱	單元序號	教學目標	環境教育能力指標	活動內容	教學日期
校園植物拼貼	二	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能用正確方法收集樹葉。 2. 藉由植物拼貼創作，認識植物之美。 3. 體驗各種色彩、圖像、聲音、旋律、姿態、表情動作的美感，並表達出自己的感受。 	<p>5-1-2 能做到簡單的校園環保行動，並落實到家庭生活中。</p> <p>1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。</p> <p>1-2-2 能藉由感官接觸環境中的動、植物和景觀，欣賞自然之美，並能以多元的方式表達內心感受。</p>	<p>一、課前準備：學生動手收集校園落葉、樹枝。</p> <p>二、引起動機：介紹不同的創作方式來表達對環境的感受。</p> <p>三、發展活動：學生動手製作植物拼貼圖。</p> <p>四、綜合活動：分享並解說自己植物拼貼圖</p>	104 11 23 ~ 104 12 11
校園植物大搜查	三	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過認識植物資料庫的幫助，學生實際到校園中做觀察，提升辨識植物的能力。 2. 藉由觀察讓學生產生對植物的情感。 	<p>4-2-1 能操作基本科學技能與運用網路資訊蒐集環境資料。</p> <p>4-3-4 能建立伙伴關係，尋求適切的資源與協助，以設法解決環境問題。</p> <p>5-3-1 具有參與規劃校園環境調查活動的經驗。</p>	<p>一、課前準備：學生先準備相機、文具。</p> <p>二、引起動機：以校園平面地圖說明活動內容。</p> <p>三、發展活動： 1. 將校園分成 5 區。 2. 教師講解各組分區紀錄方式。</p> <p>四、綜合活動： 1. 整理紀錄的校園植物 2. 查閱資料找出各植物的特點</p>	104 12 14 ~ 105 12 31

表 3-4-2 教學活動說明(續)

單元名稱	單元序號	教學目標	環境教育能力指標	活動內容	教學日期
校園植物地圖	四	<ol style="list-style-type: none"> 學習製作地圖，透過“校園植物地圖”學習單，加強對校園建築及植物相關位置的認識。 認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響 	<p>3-2-1 思考生物與非生物在環境中存在的價值。</p> <p>2-2-1 瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。</p>	<p>一、課前準備：學生需準備相關文具。</p> <p>二、引起動機：給予校園植物地圖進行說明，並引導學生如何製作。</p> <p>三、發展活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> 分組調查校園植物位置。 透過討論，個人能繪製校園植物地圖。 <p>四、綜合活動：分享自己的校園植物地圖</p>	<p>105 01 04 ~ 105 01 22</p>
校園植物解說牌設計	五	<ol style="list-style-type: none"> 提升學生統整生活能力的技能，進而體會大自然與人類世界生活之奧秘，愛護自然環境，進而永續自然生態。 	<p>2-1-1 認識生活周遭的自然環境與人造環境，以及常見的動物、植物、微生物彼此之間的互動關係。</p> <p>5-3-2 執行日常生活中進行對環境友善的行動。</p>	<p>一、課前準備：學生須帶設計工具。</p> <p>二、引起動機：教師展示各種植物的解說牌，並說明本次活動重點。</p> <p>三、發展活動：</p> <ol style="list-style-type: none"> 學生蒐集自己想設計的植物解說內容資料。 教師引導學生設計植物解說牌。 <p>四、綜合活動：全班討論及分享自己設計的解說牌。</p>	<p>105 01 25 ~ 105 02 26</p>

3.4.3 教學實施方式

環境教育的教學方法甚多，教師採用時須考慮下列因素：教學方法須依據課程與教材的性質、配合教學目標、配合學生的認知發展、學習心理等（王佩蓮，1995）。學生的認知發展，是從具體的操作體驗到抽象的概念認知，因此本環境教育課程發展，依據學生特質，以具體的操作體驗為起點，採用討論與分享、體驗活動、小組合作學習等多元化的教學方式，重視在自然環境中教學、探索，以提供學生生動有趣的學習課程。茲將各單元的實施方式說明如表 3-3-2：

表 3-4-3 課程實施方式

單元序號	活動名稱	實施方式	構面
一	校園植物拍拍拍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師先以自製 ppt 檔展現出校園植物照片引起學生眼光並介紹植物名稱，由各組同學選取自己喜歡的植物進行探索活動。 2. 校園植物巡禮並引導學生找出自己想拍的植物。 3. 輪流分享自己所拍到的植物並由全班票選出最佳前 3 名。 	觀察
二	校園植物拼貼	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師講解各種拼貼方式。 2. 學生動手拼貼 3. 分享並解說自己植物拼貼圖。 	分類 排序
三	校園植物大搜查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師先以校園平面地圖說明活動內容。 2. 將校園分成 5 區，由教師講解各組分區紀錄方式。 3. 各組整理紀錄的校園植物。 4. 查閱資料找出各植物的特點。 	推論 預測
四	校園植物地圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 給予學生校園植物地圖進行說明，並引導學生如何製作。 2. 將全班分組來調查校園植物位置。 3. 個人繪製校園植物地圖。 4. 學生分享自己的校園植物地圖。 	了解空間 的關係 測量和稱 量

表 3-4-3 課程實施方式(續)

單元 序號	活動名稱	實施方式	構面
五	校園植物解說牌 設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師展示各種植物的解說牌，並說明本次活動重點。 2. 學生蒐集自己想設計的植物解說內容資料。 3. 教師引導學生設計植物解說牌。 4. 全班討論及分享自己設計的解說牌 	分析 解說

3.5 資料蒐集與分析

本節之資料蒐集與分析以資料蒐集、資料分析與三角檢核做以下說明。

3.5.1 資料蒐集

本研究是以校園植物為主軸，藉著進行校園植物教學活動，使學生由親身探索中，了解植物在生活中的意義與價值。依據介入校園植物教學活動，比較受測學生對校園環境覺知之差異的目的，蒐集資料包括開放式問卷、學生學習單、學生創作作品，說明如下：

1. 環境覺知自編問卷：蒐集學生前後測的問卷，如附錄二所示。
2. 學生學習單：在植物探索活動中，學生所寫的學習單，如附錄一所示。
3. 學生創作作品：學生在課堂間所完成的相關作品，如：植物拼貼圖、植物解說牌。

3.5.2 資料分析

本研究的資料分析方法，主要是採用質化分析，同時以量的數據做為輔助，將所蒐集到的資料來進行分析、比對和歸納，以期能夠以較真

實而周嚴的方式發現問題和解釋現象。

為使研究方法能順利實行，因此將本研究之研究目的、研究問題、研究工具與資料分析方法做一整理與對照，如下表所示：

表 3-5-1 資料分析架構表

研究目的	研究問題	研究工具	資料分析方法
1. 透過本研究，比較本校學生在前後測對校園環境覺知之差異。	1. 透過本研究，本校學生在前後測對校園環境覺知的差異表現如何？	1. 環境覺知自編問卷前、後測 2. 學生學習單 3. 學生創作作品	1. 質化分析 2. 平均數 3. 次數統計
2. 瞭解國中學生經不同的教學活動，對於校園環境覺知的改變情形。	2. 經不同的教學活動，學生對於校園環境覺知的改變情形為何？	1. 環境覺知自編問卷前、後測 2. 學生學習單 3. 學生創作作品	1. 質化分析 2. 平均數 3. 次數統計
3. 評估本研究所設計的課程中，適合國中生的校園植物教學活動。	3. 評估在本研究所設計的課程中，適合國中生的校園植物教學活動為何？	1. 環境覺知自編問卷前、後測	質化分析

3.5.3 三角檢核

在質化研究中，三角檢核是常用來增進效度和信度的方式。從教育行動研究中，方法、行動者、理論與資料都應該透過三角交叉檢證的歷程，使研究發揮最高效用（蔡清田，2000）。三角檢核是在研究同一種現象時，結合多方面的探究方法，如要減低或避免本研究的偏見，增進其研究判斷的正確性，就應該要針對同一現象使用不同的方法蒐集不同來源和型態的資料（黃瑞琴，2003）。

因而運用資料來源的三角檢核，運用三種資料蒐集的方式，分別取得問卷調查資料、學生學習單、學生創作作品等研究資料，相互驗證資

料的正確性，並再透過研究教師、資深自然科教師與指導教授的檢證，同時本研究以不斷的反省，檢查個人的偏見並予改進。



第四章 結果與討論

本章依據前述的研究方法，以「國中學生環境覺知自編問卷」做為前測、後測的研究工具，依據研究設計流程，在進行校園植物教學活動前，受測學生先接受前測；在完成校園植物教學活動後，即對受測學生進行後測。將前測與後測所得的資料運用敘述統計分析與討論，並針對學習單及學生作品進行質性分析，藉以探討校園植物教學對國中學生環境覺知提升之成效。獲得之研究結果，以驗證本研究提出之研究問題。

本章之研究結果係依據問卷調查所得資料，進行簡易敘述統計分析之所得。本章共分為十節，第一節是「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」之前後測探討；第二節是「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」之前後測探討；第三節是「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」之前後測探討；第四節是「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」之前後測探討；第五節是「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」之前後測探討；第六節是「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」之前後測探討；第七節是「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」之前後測探討；第八節是「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」之前後測探討；第九節是「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」之前後測探討；第十節是綜合討論，茲將資料統計與分析所得之結果分述如下。

4.1 「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」之前後測探討

4.1.1 「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」資料統計比較分析

環境覺知在第一構面「觀察」的重要概念主要是瞭解學生是不是具有觀察的能力，或是否曾經使用一個或更多的感官去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」之前後測差異

為了解受測學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」前後測情形，茲整理資料如表 4-1-1、圖 4-1-1。在前測問卷中，受測學生畫出的圖像共 16 種，而在後測問卷中，受測學生畫出的圖像共 25 種，比較前後測結果，圖像增加 9 種。

表 4-1-1 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的分析表

編號	圖像	前測		後測	
		人數	次數	人數	次數
1	樹	28	84	28	95
2	小鳥	2	4	5	12
3	鳥蛋	1	2	1	1
4	蘋果	2	9	1	21
5	蝴蝶	1	3	3	7
6	太陽	2	2	7	7
7	草叢	5	42	5	17
8	小草	5	109	6	55
9	花	5	17	5	60
10	葉片	5	164	11	456
11	風的痕跡	1	4	1	3
12	雲	1	4	3	6
13	同學	6	15	6	26
14	建築物	4	7	3	3
15	畫出地點	4	4	2	2
16	年輪	3	7	7	37
17	氣根	0	0	3	3
18	幸運草	0	0	1	4
19	蚯蚓	0	0	1	1
20	蝸牛	0	0	1	1
21	狗	0	0	1	1
22	蜜蜂	0	0	1	1
23	貓	0	0	1	1
24	蟬	0	0	1	8
25	魚	0	0	1	3

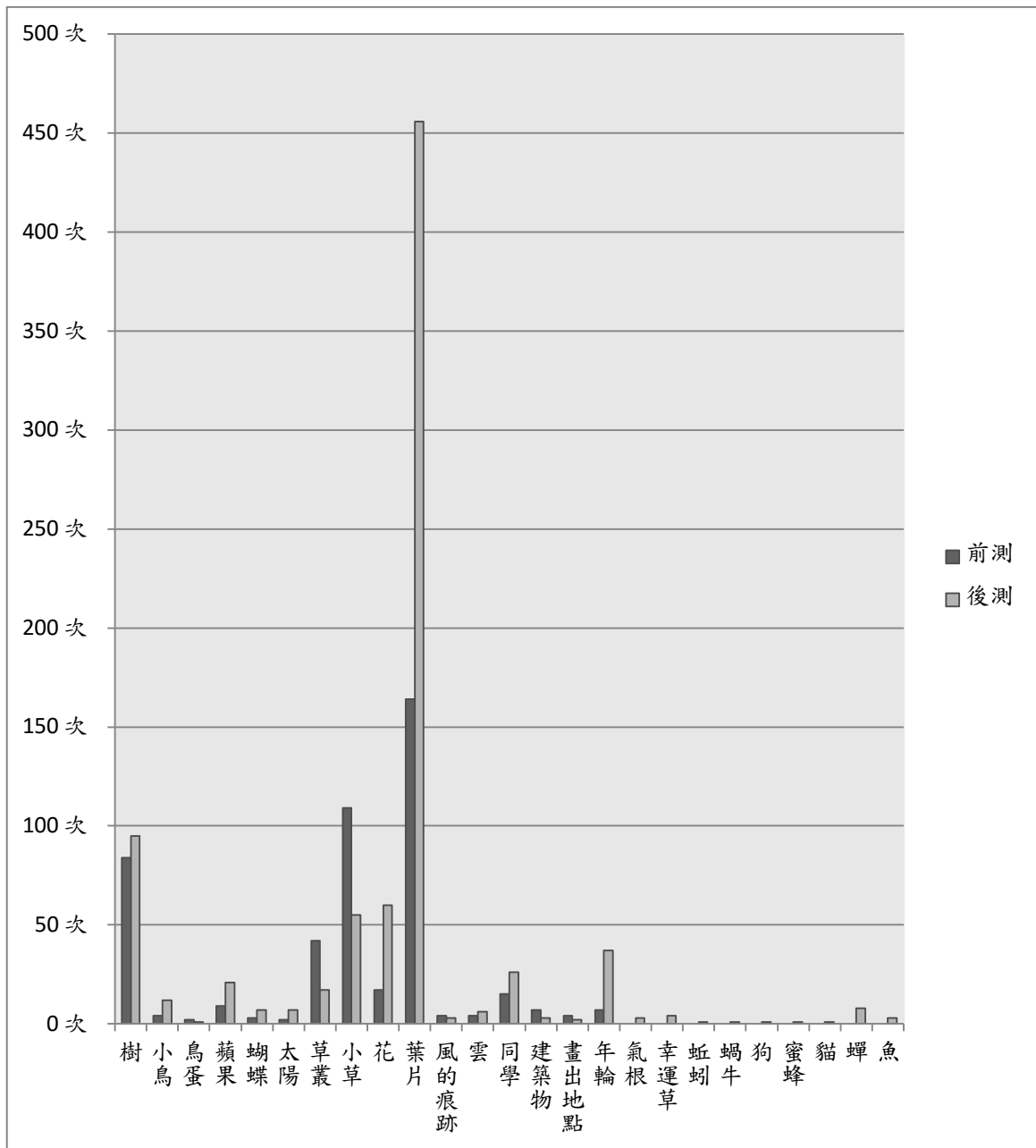


圖 4-1-1 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的「圖像」次數長條圖

由表 4-1-1、圖 4-1-1 得知，受測學生畫出的圖像次數增加量順序：葉片(292) > 花(43) > 年輪(30) > 蘋果(12) > 樹、同學(11) > 小鳥、蟬(8) > 太陽(5) > 蝴蝶、幸運草(4) > 氣根、魚(3) > 雲(2) > 蚯蚓、蝸牛、狗、蜜蜂、貓 (1) > 鳥蛋、風的痕跡(-1) > 畫出地點(-2) > 建築物(-4) > 草叢(-25) > 小草(-54)；而前測問卷中學生所畫出的圖像

次數以「葉片」最多，後測問卷中學生所畫出的圖像次數仍以「葉片」最多。

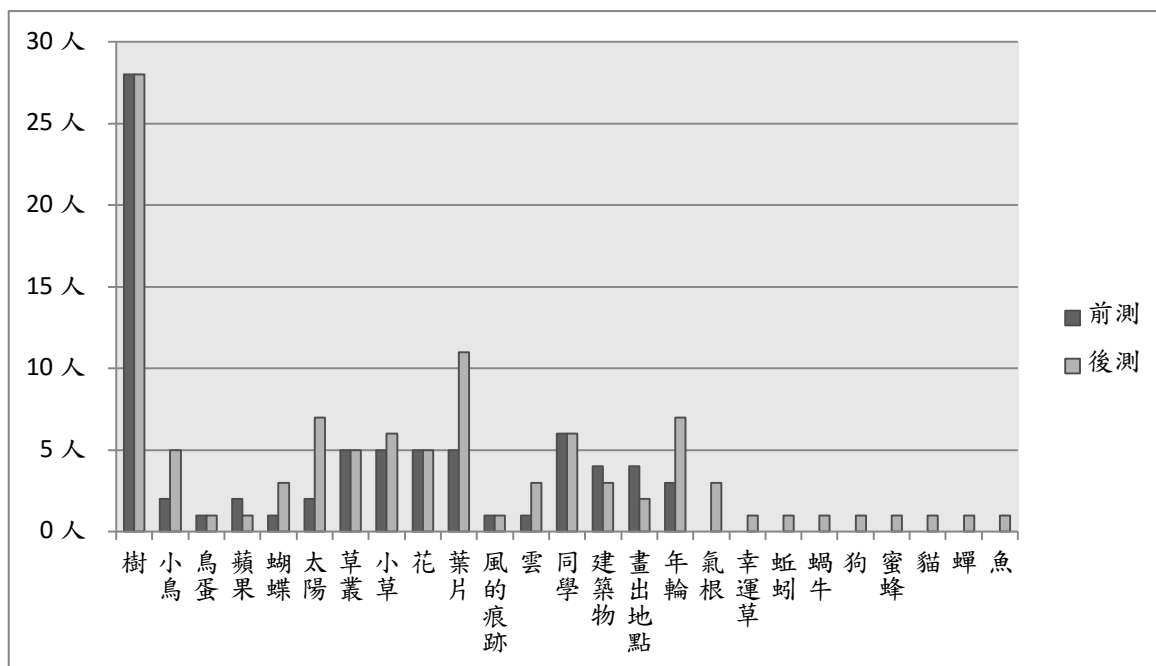


圖 4-1-2 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的「圖像」人數長條圖

由表 4-1-1、圖 4-1-2 得知，在前後問卷中，畫出「圖像」的人數差異順序：葉片(6) > 太陽(5) > 年輪(4) > 小鳥、氣根(3) > 蝴蝶、雲(2) > 小草、幸運草、蚯蚓、蝸牛、狗、蜜蜂、貓、蟬、魚(1) > 樹、鳥蛋、草叢、花、風的痕跡、同學(0) > 蘋果、建築物(-1) > 畫出地點(-2)；而前測問卷中畫出「樹」的學生人數最多，後測問卷中畫出「樹」的學生人數也是最多。

二、「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」受測學生所畫出圖像的總和次數、平均次數、增加的總和次數、增加的平均次數之前後測差異

在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」前後測問卷中，前測圖像的次數總共 477 次，平均 17.04 次，後測圖像的次數總共 832 次，平均 29.68 次，比較前後測結果，圖像的次數總共增加

354 次，平均增加 12.64 次。

表 4-1-2 前測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中，受測學生所繪的圖像的總和次數、平均次數、增加的總和次數、增加的平均次數

	前測圖像的次數	後測圖像的次數	增加的圖像次數
全班總和	477	831	354
全班平均	17.04	29.68	12.64

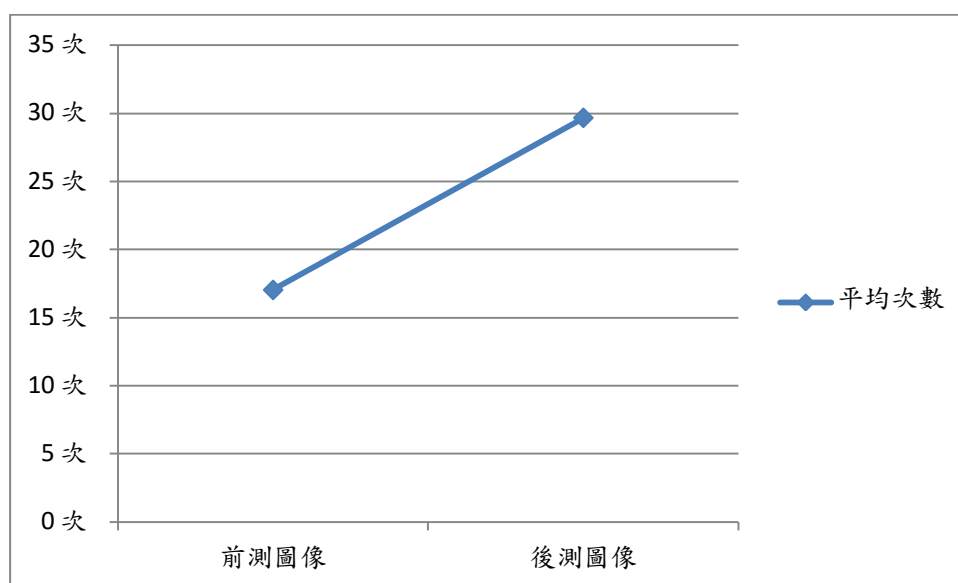


圖 4-1-3 受測學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」前後測之圖像平均次數折線圖

三、「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」每位學生所畫的圖像之前後測差異

為了解受測學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」所畫的圖像之前後測情形，茲整理資料如表 4-1-3。

表 4-1-3 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中，每位學生所畫的圖像概況

座號	前測圖像	後測圖像
1	不知名的樹、草叢、小草、葉片、年輪	不知名的樹、草叢、年輪、太陽

表 4-1-3 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中，每位學生所畫的圖像概況(續)

座號	前測圖像	後測圖像
2	椰子樹、校門口	芒果樹、黑板樹、麵包樹、黃金風鈴木
3	不知名的樹	不知名的樹、麵包樹、阿勃勒、木棉、矮仙丹
4	不知名的樹、教務處前空地	不知名的樹、蟬、年輪、葉片、蝴蝶
5	不知名的樹、同學	不知名的樹、幸運草、貓、小草、葉片
6	不知名的樹、花、專科大樓	不知名的樹、花、草叢、葉片
7	不知名的樹、小草	不知名的樹、校長室前、長頸鹿、圍籬
8	不知名的樹、鳥、葉片、同學	不知名的樹、鳥、葉片、同學、葫蘆竹、圍籬
9	椰子樹、教學大樓、活動中心、車棚、專科大樓、校門口	椰子樹、榕樹、矮仙丹、變葉木、花
10	不知名的樹、牆	不知名的樹
11	不知名的樹、草叢、花、葉片、雲	不知名的樹、花、房子
12	不知名的樹、草叢、單槓、司令台	不知名的樹、落葉堆肥區、草皮
13	不知名的樹	不知名的樹、小草
14	不知名的樹、同學、牆	不知名的樹、牆、年輪、鳥、蝴蝶、太陽、小草、葉片、雲
15	不知名的樹、小草、葉片、年輪	不知名的樹、小草、葉片、年輪、椰子樹、蚯蚓、蝸牛、鳥、草叢、花、紅刺林頭、木棉、鳥蛋
16	不知名的樹、蘋果	不知名的樹、蘋果、葫蘆竹、太陽、盆栽
17	不知名的樹、蘋果、蝴蝶、太陽、小草、花、葉片、風的痕跡、同學	榕樹、蝴蝶、太陽、小草、同學、氣根、狗、蜜蜂、年輪、鳥、雲、魚
18	不知名的樹	不知名的樹、太陽、同學
19	不知名的樹、鳥、鳥蛋、草叢、花	不知名的樹、鳥
20	不知名的樹	芒果樹、麵包樹、花、葉片

表 4-1-3 前後測「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中，每位學生所畫的圖像概況(續)

座號	前測圖像	後測圖像
21	不知名的樹、草叢	黑板樹、福木、月橘、椰子樹、小草、葉片
22	不知名的樹、太陽、同學	不知名的樹、太陽、同學、草叢
23	不知名的樹	不知名的樹、年輪
24	椰子樹	不知名的樹、榕樹、椰子樹、氣根、葉片
25	不知名的樹	不知名的樹、葉片、雲、同學、風的痕跡
26	椰子樹、花、同學	不知名的樹、太陽、同學
27	不知名的樹	榕樹、楓香、氣根、葉片
28	不知名的樹、年輪	不知名的樹、年輪

在前測問卷中，學生所畫出的圖像幾乎沒出現昆蟲及其他動物，只有 3 位學生畫出蝴蝶與鳥；而在後測問卷中，學生所畫出的圖像卻出現了蝴蝶、鳥、蚯蚓、蝸牛、狗、蜜蜂、貓、蟬、魚。

從表 4-1-3 中，比較前後測結果，發現學生所畫的圖象中地點、建築物卻變少；探究其原因，推測可能課程著重校園植物教學，因此後測問卷中，學生所畫的圖象裡地點、建築物變少。

在「校園植物拍拍拍」、「校園植物大搜查」的課程中，在本研究中帶領學生走訪校園，引導學生走訪並察看校園中每一個角落，並鼓勵學生將本身對校園環境每一個角落的認識與感想，發表自己的想法，讓學生重新認識校園環境並對校園環境有新發現或新感觸；因此學生用簡單的圖示將新的發現或新的感觸畫到「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」的後測問卷中。

從上述分析中，學生經由校園植物教學活動後，大多能以更仔細描繪出圖像，這樣的結果呼應了鄭世彬（2005）的研究，他指出經過戶外體驗教學後，學生能更上一層樓用較細膩的方式描述他們所觀察體驗到

的自然生態。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，受測學生使用繪畫的方式去解釋環境中的事件或物體的特性或象徵，提升了環境覺知「觀察」的能力。

4.1.2 學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」的改變

學生在問卷中「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」的改變，共分成以下幾個部分。首先本研究將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」上的差異。

一、低成就 16 號學生的學習概況

16號學生情緒起伏較大，暴躁易怒，容易分心，但對於有興趣的科目表現出積極的態度。



前測	後測
<p data-bbox="279 1417 638 1440">1. 對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達。</p> 	<p data-bbox="885 1429 1228 1451">1. 對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達。</p> 

圖 4-1-4 低成就 16 號學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的前後測回答情形

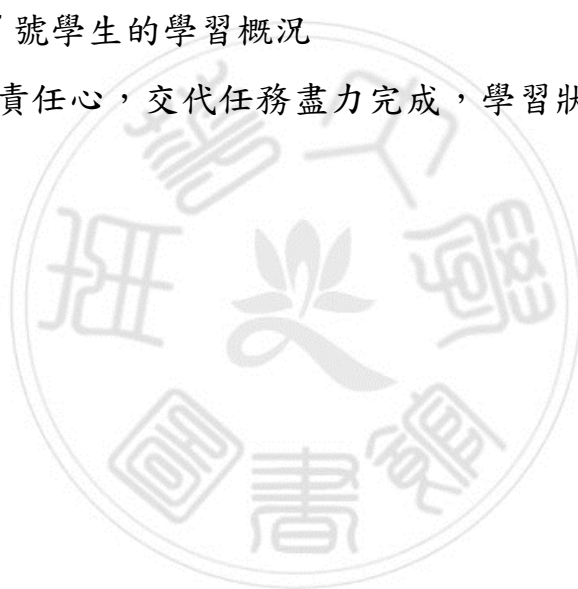
表 4-1-4 低成就 16 號學生的前後測概況描述

前測圖像描述	後測圖像描述
不知名的樹、蘋果	不知名的樹、蘋果、葫蘆竹、太陽、盆栽

從表 4-1-4、圖 4-1-4 中，16 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，圖像的表達稍微豐富一些，而圖像數量也增加，尤其盆栽及葫蘆竹的描繪細緻，表示 16 號學生「觀察」能力提升許多。

二、中等成就 17 號學生的學習概況

17 號學生有責任心，交代任務盡力完成，學習狀況認真努力，但不太敢發表意見。



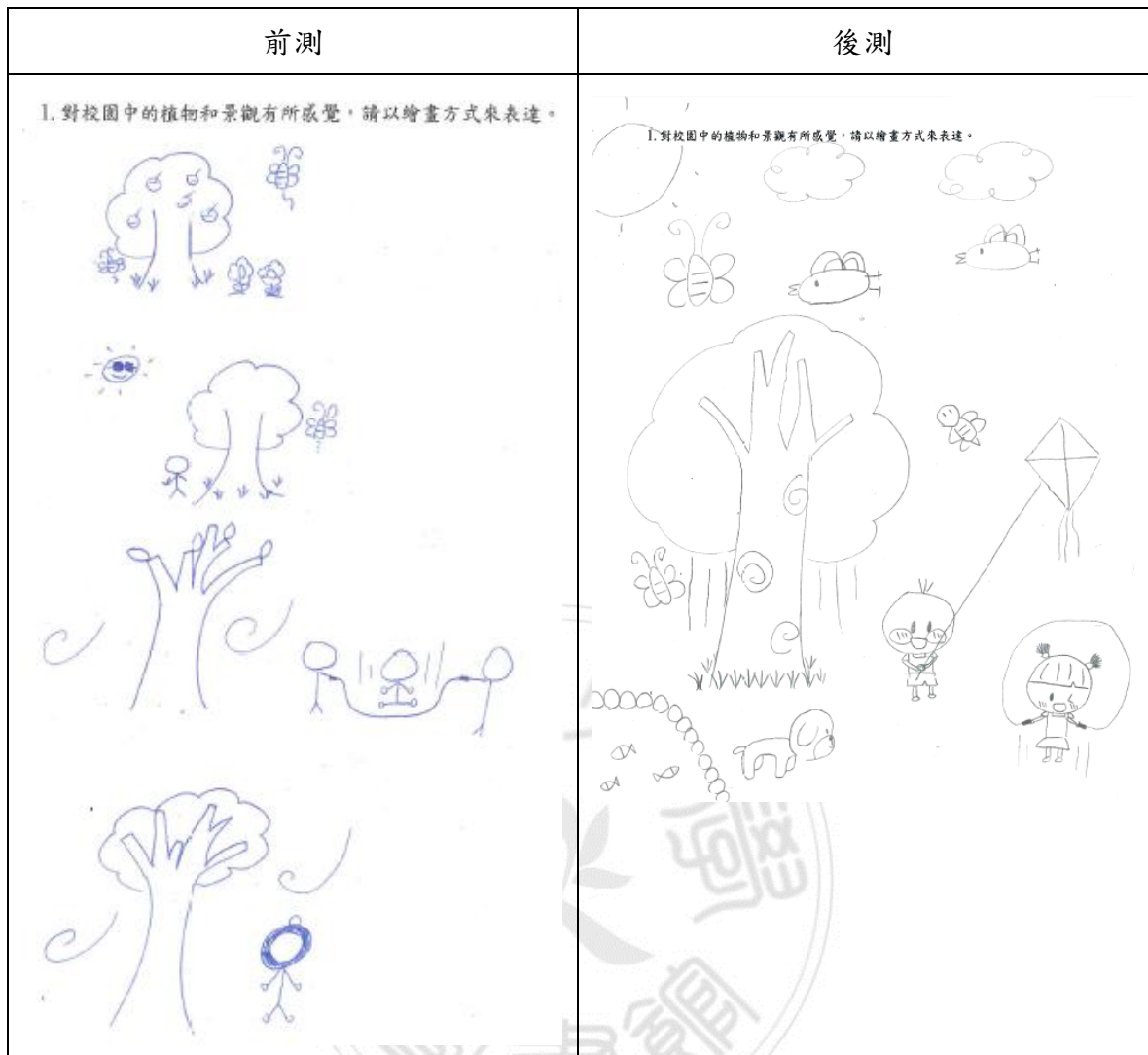


圖 4-1-5 中等成就 17 號學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的前後測回答情形

表 4-1-5 中等成就 17 號學生的前後測概況描述

前測圖像描述	後測圖像描述
不知名的樹、蝴蝶、太陽、小草、同學、花、葉片、風的痕跡、蘋果	榕樹、蝴蝶、太陽、小草、同學、氣根、狗、蜜蜂、年輪、鳥、雲、魚

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到17號學生的學習態度大都表現出積極，活動參與度都很高。而從表4-1-5中可知，前測圖像似乎有個主題「春、夏、秋、冬」，而17號學生所畫的後測圖像種類增多，動物也變多了，推測可能進行「校園植物大搜查」時，17號學生

所觀察到的動物將其畫到後測問卷中，表示17號學生經過一連串的校園植物教學活動後，提升了「觀察」的能力。

三、高成就 15 號學生的學習概況

15號學生個性內向，乖巧有禮貌，平時上課專注度高，自我要求也高。

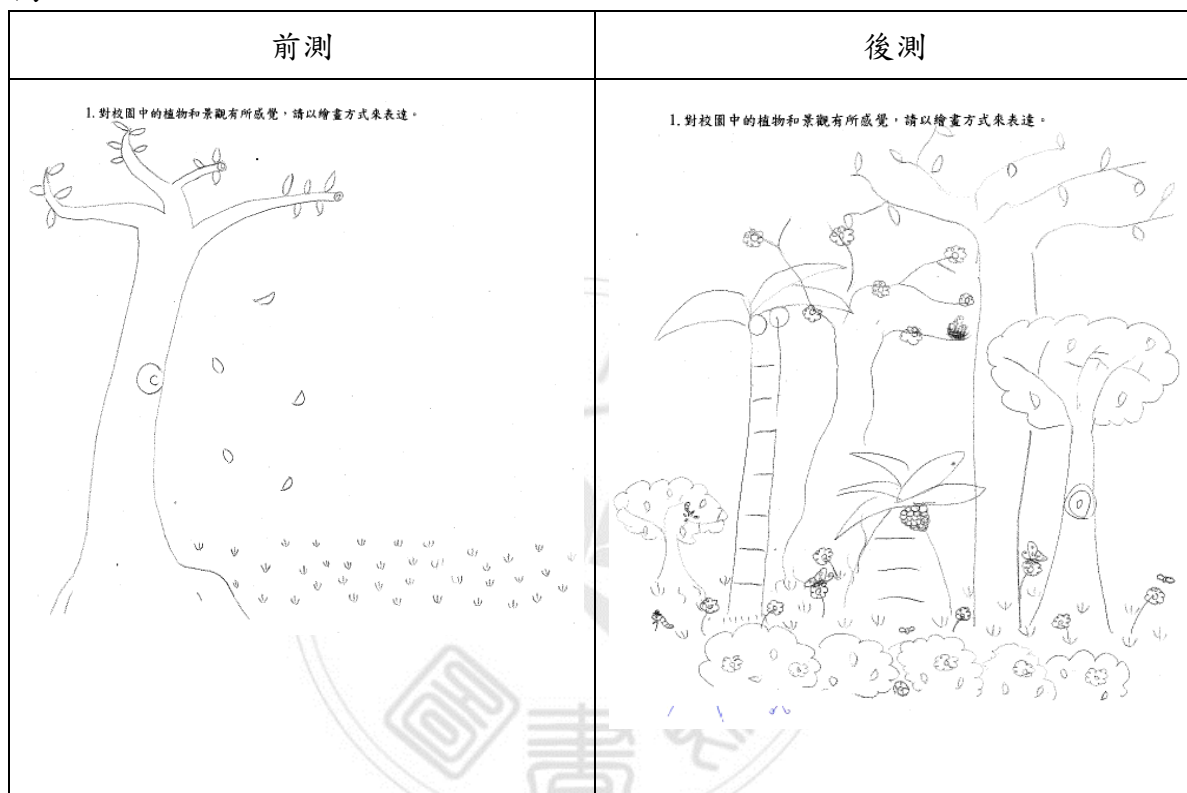


圖 4-1-6 高成就 15 號學生在「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」中的前後測回答情形

表 4-1-6 高成就 15 號學生的前後測概況描述

前測圖像描述	後測圖像描述
不知名的樹、小草、葉片、年輪	不知名的樹、小草、葉片、年輪、椰子樹、蚯蚓、蝸牛、鳥、草叢、花、紅刺林頭、木棉、鳥蛋

從表4-1-6中可知，15號學生所畫的圖象豐富許多，不論圖像種類或圖像數量都大幅提升，表示15號學生經過一連串的校園植物教學活動後，

確實提升了「觀察」的能力。

在實施校園植物教學活動之後，無論低、中、高學習成就的學生在後測問卷中畫出的圖形種類、數量、細緻度都提高了，表示校園植物教學活動確實可以提升了環境覺知「觀察」的能力，與敘述統計比較分析結果相符。

4.2 「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」之前後測探討

4.2.1 「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」資料統計比較分析

環境覺知在第二構面「分類」的重要概念主要是瞭解學生是否具有分類的能力，可不可以根據觀察得到的相同或相異之特質，將物件、觀念或事物分組。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」之前後測差異

為了解受測學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」前後測情形，茲整理資料如表 4-2-1、圖 4-2-1。在前測問卷中，受測學生所分類的方式可歸納為 10 種，而在後測問卷中，受測學生所分類的方式可歸納為 11 種，比較前後測結果，分類方式增加 1 種。

表 4-2-1 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「分類方式」分析表

編號	分類方式	前測次數	後測次數
1	高/矮	5	2
2	喬木/灌木	5	3
3	花/樹/草	2	0
4	葉子大/小	5	11

表 4-2-1 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「分類方式」分析表(續)

編號	分類方式	前測次數	後測次數
5	葉片多/少	1	0
6	粗/細	2	2
7	葉子形狀	1	13
8	草本/木本	1	0
9	有/無氣根	2	2
10	未分類	4	0
11	有/無果實	0	2
12	有毒/無毒	0	4
13	有/無香味	0	1
14	單葉/複葉	0	1
15	科名	0	1

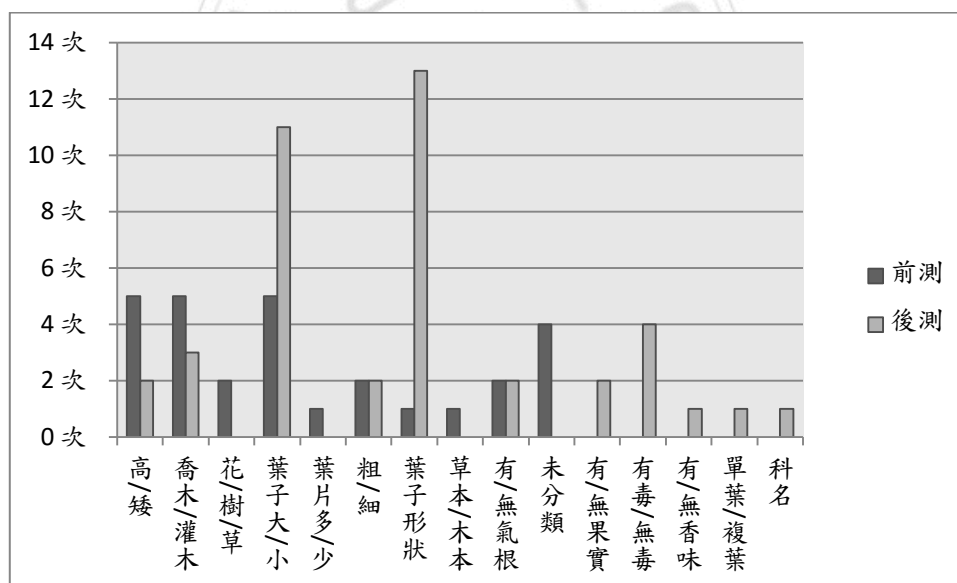


圖 4-2-1 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「分類方式」次數長條圖

由表 4-2-1、圖 4-2-1 得知，受測學生所分類的方式差異變化順序：
 葉子形狀(12) > 葉子大/小(6) > 有毒/無毒(4) > 有/無果實(2) > 有/
 無香味、單葉/複葉、科名(1) > 樹枝粗/細、有/無氣根(0) > 葉片多/

少、草本/木本(-1) > 喬木/灌木、花/樹/草(-2) > 高/矮(-3) > 未分類(-4)；前測問卷中學生所分類的方式以「高/矮」、「喬木/灌木」、「葉子大/小」最多，而後測問卷中學生所分類的方式以「葉子形狀」最多，甚至有一名學生答出用「科別」分類；比較前後測結果，受測學生對於分類的概念較科學一些。

在前測問卷中，尚有 4 名學生不知如何分類的學生，而後測問卷中已無這種情形；表示受測學生經過校園植物教學活動後，對於植物分類的概念已漸漸形成。

在後測問卷中，有 4 名學生將植物分成有毒植物與無毒植物；推測其原因，本研究進行校園植物教學活動，學生對於有毒性的植物(夾竹桃)表現出相當大的興趣，因此造成這樣的分類方式。

二、「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」之前後測差異

在前後測問卷中，前測可答出的植物名稱共 10 種，後測可答出的植物名稱共 32 種，比較前後測結果，可答出的植物名稱增加 22 種。

表 4-2-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」分析表

編號	植物名稱	前測次數	後測次數
1	榕樹	13	15
2	樟樹	1	6
3	楓樹(誤)	2	0
4	七里香	2	2
5	椰子樹	8	3
6	矮仙丹	1	7
7	鳳凰木	1	3
8	木棉	1	1
9	蒲公英	1	0
10	無法說出名稱	17	0
11	水黃皮	0	1

表 4-2-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」分析表(續)

編號	植物名稱	前測次數	後測次數
12	瓊崖海棠	0	1
13	武竹	0	2
14	夾竹桃	0	6
15	大花紫薇	0	1
16	羊蹄甲	0	2
17	福木	0	4
18	黑板樹	0	5
19	麵包樹	0	11
20	木麻黃	0	1
21	變葉木	0	7
22	葫蘆竹	0	5
23	阿勃勒	0	1
24	菩提	0	1
25	朱槿	0	2
26	黃金風鈴木	0	1
27	黃金榕	0	1
28	雀榕	0	1
29	金露花	0	2
30	芒果樹	0	8
31	楓香	0	1
32	尤加利樹	0	3
33	桃花心木	0	2
34	白千層	0	1
35	小實孔雀豆	0	1

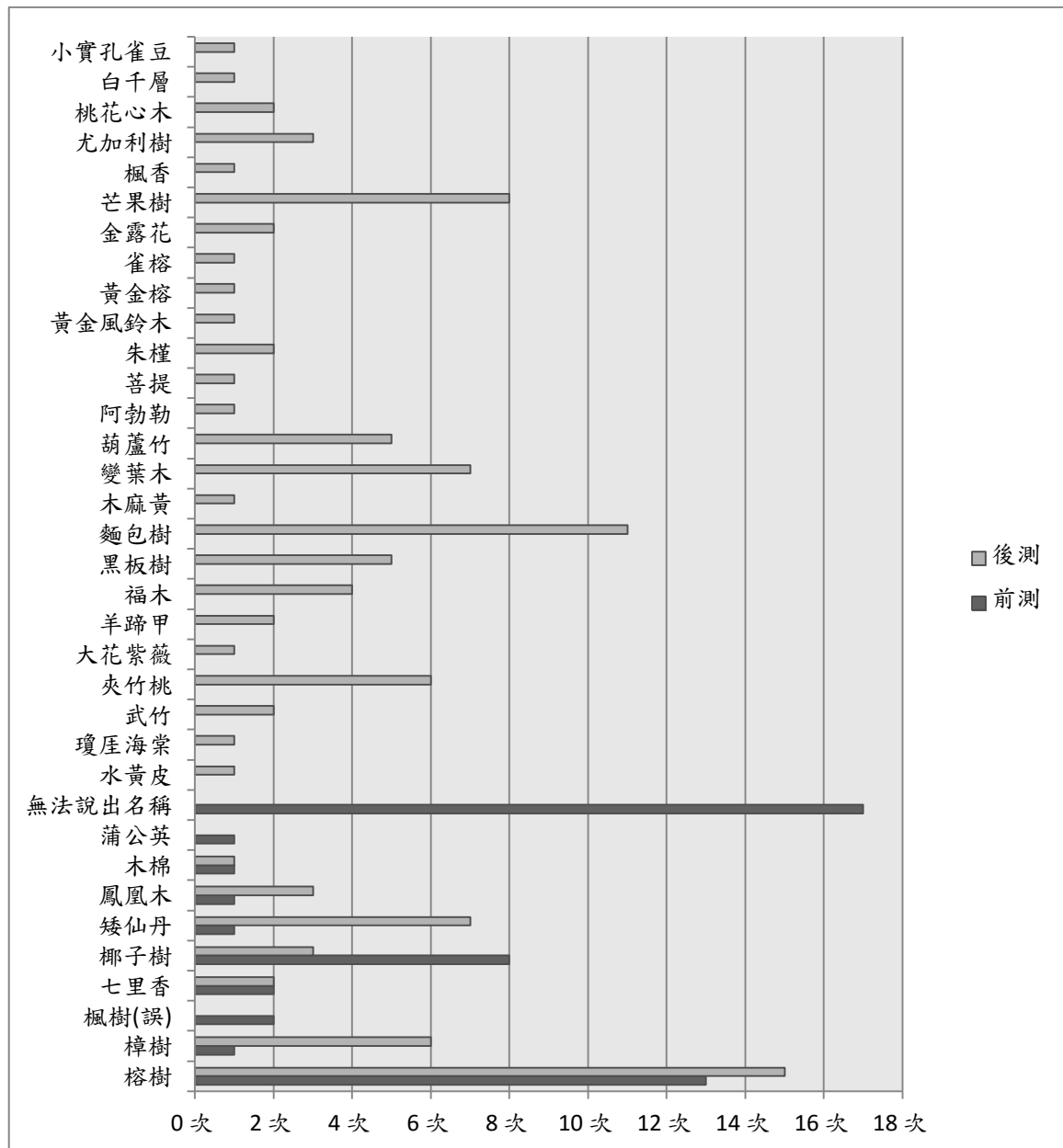


圖 4-2-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」次數橫條圖

由表 4-2-2、圖 4-2-2 得知，寫出的「植物名稱」差異變化的順序：
 麵包樹(11) > 芒果樹(8) > 變葉木(7) > 夾竹桃、矮仙丹(6) > 樟樹、黑板
 樹、葫蘆竹(5) > 福木(4) > 尤加利樹(3) > 榕樹、鳳凰木、武竹、羊蹄甲、
 朱槿、金露花、桃花心木(2) > 水黃皮、瓊厓海棠、大花紫薇、木麻黃、
 阿勃勒、菩提、黃金風鈴木、黃金榕、雀榕、楓香、白千層、小實孔雀

豆(1) > 七里香、木棉(0) > 蒲公英(-1) > 楓樹(-2) > 椰子樹(-5) > 無法說出名稱(-17)。

在前測問卷中，植物名稱以「無法說出名稱」出現次數最多，出現第二多的植物是「榕樹」；而在後測問卷中，植物名稱以「榕樹」出現次數最多，學生所寫出的植物出現了麵包樹、水黃皮、芒果樹、夾竹桃…等，豐富許多；而前測問卷中的植物幾乎沒有在後測問卷中出現，只有樟樹、榕樹、鳳凰木、木棉、七里香、矮仙丹、椰子樹是重複的。推測其原因，可能是實施前測時，學生以既往印象答題，但學生對植物的名稱僅能以先備知識答題；而經過校園植物教學活動後，對植物分類有較多的認知，因此造成前後測植物大部分都不相同。

「校園植物拼貼創作」教學活動對學生的分類技能方面有很大的提升，藉由觀察落葉特徵、形狀甚至氣味來辨識植物的不同，了解到不同植物，樹形與樹皮都不同，並觀察到不同果實與種子各異的型態與功能，學生從課堂中觀察、認識植物之美，並愛惜校園中的花草樹木；因而從「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」的後測問卷中，發現學生能將校園植物的特性、特徵做更進一步的分類。

此研究結果與陳秀婷(2009)、王佳欣(2009)的研究結果相符，陳秀婷以校園植物主題式教學顯示學生較能理解分類的意義及技巧，運用不同物種的特徵當作分類依據，進行有效的分類；而王佳欣認為透過認識校園植物活動，約有九成學生能夠完成校園植物分類的任務，並且至少找出一種適當的分類依據。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，受測學生根據觀察得到植物的相同或相異之特質，將植物做進一步的分類，而提升了環境覺知「分類」的能力。

4.2.2 學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」的改變

學生在問卷中「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」上的差異。

一、低成就 25 號學生的學習概況

25號學生懶惰被動，常需要老師督促，才能完成任務，喜歡在課堂上發表，不喜歡寫作業。

前測	後測
2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。 高於一公尺 榕樹 低於一公尺 雜草	2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。 果實能不能吃 能 麵包樹 芒果 不能 夾竹桃 榕樹

圖 4-2-3 低成就 25 號學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的前後測回答情形

表 4-2-3 低成就 25 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	前測概況描述
分類方式	高/低於 1 公尺	果實能不能吃
植物名稱	榕樹、雜草	榕樹、麵包樹、夾竹桃、芒果

從表 4-2-3、圖 4-2-3 中，25 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，將校園植物分類由「高/低於 1 公尺」轉換為「果實能不能吃」，似乎沒有成長，但從前後測可知 25 號學生的植物分類方式多了一種方式，植物種類也增多了。

二、中等成就 09 號學生的學習概況

09號學生樂觀開朗，喜歡幫助同學，平時上課認真聽講，會主動提出問題討論。

前測	後測
<p>2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。</p>	<p>2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。</p>

圖 4-2-4 中等成就 09 號學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的前後測回答情形

表 4-2-4 中等成就 09 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	前測概況描述
分類方式	葉片多/少	長條/非長條、葉片大/小
植物名稱	榕樹葉、大王椰子樹	榕樹、麵包樹、葫蘆竹

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到09號學生的學習態度一直都不錯，上課配合度都很高。而從表4-2-4、圖4-2-4中可知，09號學生的植物分類樹狀圖已到第2層，表示09號學生經過一連串的校園植物教學活動後，提升了「分類」的能力。

三、高成就 21 號學生的學習概況

21號學生最大的優點就是凡事按部就班，學習態度積極，而課業成績一直維持在不錯的程度。


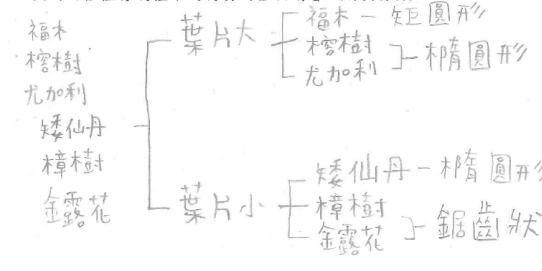
前測	後測
<p>2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。</p> 	<p>2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。</p> 

圖 4-2-5 高成就 21 號學生在「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的前後測回答情形

表 4-2-5 高成就 21 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	前測概況描述
分類方式	未分類	葉片大/小、矩/橢圓形、橢圓形/鋸齒狀
植物名稱	雜草、榕樹葉、椰子樹葉	福木、榕樹、尤加利、矮仙丹、樟樹、金露花

從表4-2-5、圖4-2-5中可知，21號學生的植物分類方式從一開始的「不知如何分類」到能將植物分類樹狀圖畫到第二層，表示21號學生經過一連串的校園植物教學活動後，「分類」的能力大大的提升。

在實施校園植物教學活動之後，在後測問卷中，受測學生將植物分類的方式廣度、深度都提高了，表示校園植物教學活動確實可以提升了「分類」的能力，與敘述性統計比較分析結果相符。

4.3 「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」之前後測探討

4.3.1 「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」資料統計比較分析

環境覺知在第三構面「排序」的重要概念主要目的在於瞭解學生是

否具有排序的能力，可不可以將物件、事件或狀況，藉由觀察和比較其特性而順序排列。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」之前後測差異

為了解受測學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」前後測情形，茲整理資料如表 4-3-1、圖 4-3-1。在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」前後測問卷中，前測葉子數量總共 59 片，後測葉子數量 112 片，比較前後測結果，葉子數量增加 53 片；而在答對人數方面，前測答對人數 7 人，後測答對人 24 人，比較前後測結果，答對人數增加 14 人。

表 4-3-1 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「葉子數量」、「答對人數」及「答對率」分析表

	前測			後測		
	葉子數量	答對人數	答對率	葉子數量	答對人數	答對率
全班總和	59	7	25%	112	24	85.71%
全班平均	2.11			4		

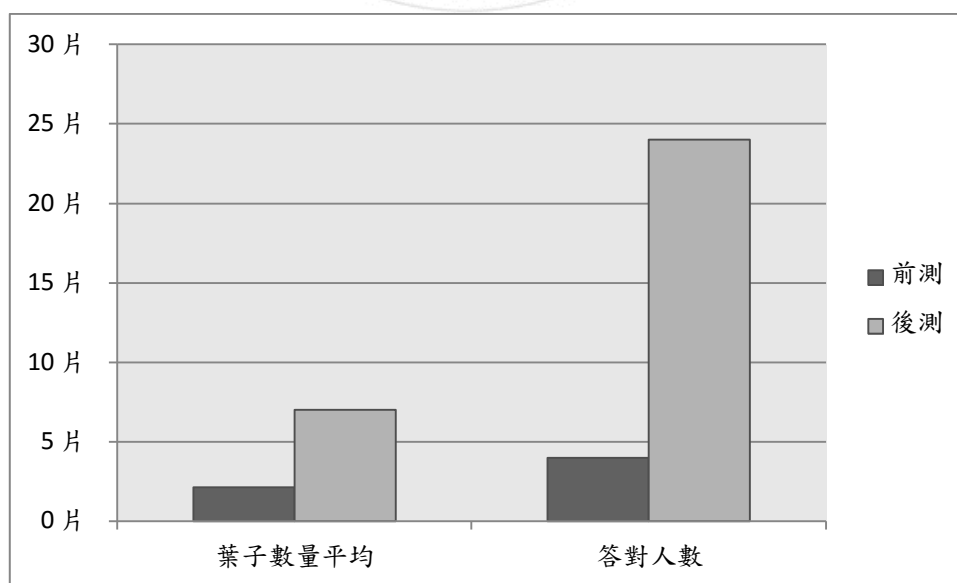


圖 4-3-1 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「葉子數量平均」及「答對人數」長條表

由表 4-5-1、圖 4-5-1 得知，在校園植物教學活動之前，本研究由前測問卷分析得知大部分學生對於植物的名稱並不熟悉，更無法排列順序。但是在經由帶領學生進行校園植物教學活動後，從學生的問卷分析得知，對於葉片大小順序排列已從前測答對率 25%增加到後測 85.71%，表示學生對葉片大小順序排列也有進一步的瞭解。

二、「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的「植物名稱」之前後測差異

在前後測問卷中，前測可答出的植物名稱共 6 種，後測可答出的植物名稱共 23 種，比較前後測結果，可答出的植物名稱增加 17 種。

表 4-3-2 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「植物名稱」分析表

編號	植物名稱	前測次數	後測次數
1	椰子樹	10	7
2	楓樹(誤)	3	0
3	榕樹	18	21
4	菩提	1	0
5	樟樹	2	4
6	無法說出名稱	17	0
7	木麻黃	0	1
8	月橘	0	1
9	黑板樹	0	1
10	武竹	0	1
11	羊蹄甲	0	1
12	幸運草	0	1
13	構樹	0	2
14	阿勃勒	0	2
15	葫蘆竹	0	6
16	朱槿	0	3
17	龍柏	0	1

表 4-3-2 前後測「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的「植物名稱」分析表(續)

編號	植物名稱	前測次數	後測次數
18	夾竹桃	0	2
19	變葉木	0	8
20	福木	0	5
21	尤加利	0	8
22	麵包樹	0	18
23	芒果樹	0	7
24	矮仙丹	0	6
25	鳳凰木	0	3
26	楓香	0	2

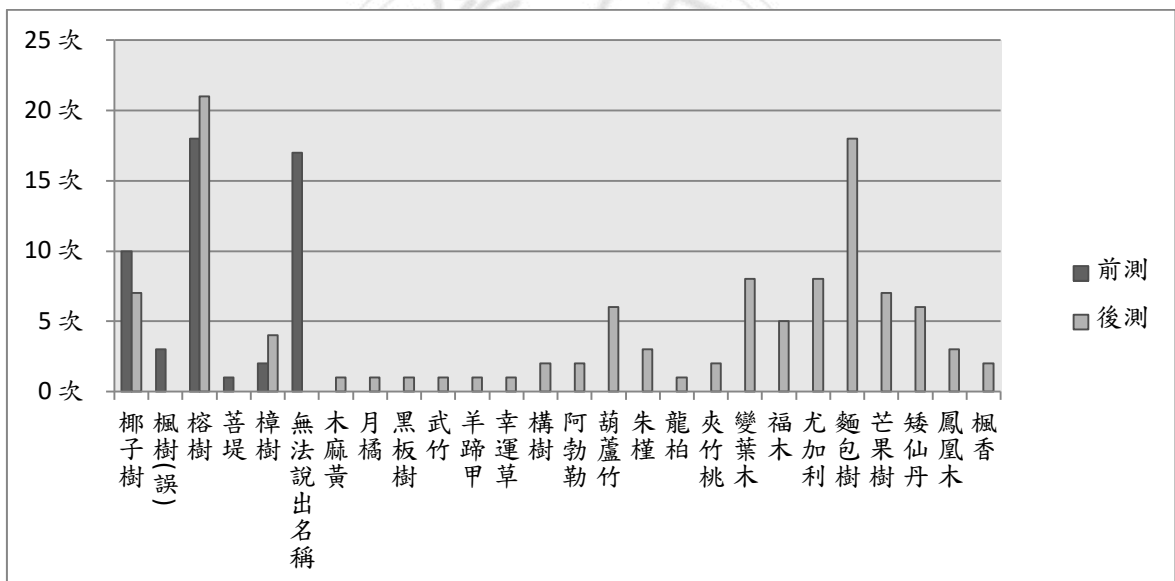


圖 4-3-2 前後測「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」中的「植物名稱」次數長條圖

由表 4-3-2、圖 4-3-2 得知，寫出的「植物名稱」差異變化的順序：麵包樹(18) > 變葉木、尤加利(8) > 芒果樹(7) > 葫蘆竹、矮仙丹(6) > 福木(5) > 榕樹、朱槿、鳳凰木(3) > 樟樹、構樹、阿勃勒、夾竹桃、楓香(2) > 木麻黃、月橘、黑板樹、武竹、羊蹄甲、幸運草、龍柏(1) > 菩提(-1) > 椰子樹(-3) > 無法說出名稱(-17)。

在前測問卷中，植物名稱以「榕樹」出現次數最多，而在後測問卷中，植物名稱也以「榕樹」出現次數最多，但在後測問卷中，學生所寫出的植物出現了麵包樹、水黃皮、芒果樹、夾竹桃…等，豐富許多；而前測問卷中的植物幾乎沒有在後測問卷中出現，只有樟樹、榕樹、椰子樹是重複的。推測上述原因，可能是實施前測時，學生以既往印象答題，但學生對植物葉片大小的印象模糊不清，甚至錯誤；而經過校園植物教學活動「植物拼貼」後，對葉片大小排序有較多的認知，因此造成前後測植物大部分都不相同。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，學生能將校園內的植物葉片，藉由觀察和比較其大小而順序排列，在「排序」的能力獲得明顯的成長與進步。

4.3.2 學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的改變

學生在問卷中「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」上的差異。

一、低成就 24 號學生的學習概況

24號學生活潑愛玩，學習態度被動不積極，作業敷衍塞責，常偷懶不寫作業。



前測	後測
<p>3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。</p> 	<p>3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。</p> 

圖 4-3-3 低成就 24 號學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的前後測回答情形

表 4-3-3 低成就 24 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	後測概況描述
葉片	只畫出椰子樹的葉子	畫出椰子樹、夾竹桃的葉子
大小順序	無法比較大小	椰子樹 > 夾竹桃

從表 4-3-3、圖 4-3-3 中，24 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，從前測的「無法排序」到後測的排列出「椰子樹 > 夾竹桃」，可知 24 的「排序」能力有所提升。

二、中等成就 19 號學生的學習概況

19 號學生乖巧沈靜，常常忘東忘西，偶而迷糊，平時學習態度普通，交代任務會如期完成。



前測	後測
<p>3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。</p> 	<p>3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。</p> 

圖 4-3-4 中等成就 19 號學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的前後測回答情形

表 4-3-4 中等成就 19 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	後測概況描述
葉片	畫出校門口(應為椰子樹)、圖書室後面(應為黑板樹)的葉子	畫出椰子樹、葫蘆竹、榕樹、武竹、月橘的葉子
大小順序	雖然可以比較大小，但無法確認學生瞭解情形	椰子樹 > 葫蘆竹 > 榕樹 > 武竹 > 月橘

在整個校園植物教學活動歷程中，本研究中觀察到19號學生的學習態度積極，上課專注度很高。而從表4-3-4、圖4-3-4中可知，19號學生的植物種類從2種提升到5種，葉片描繪細膩度提高，而植物葉片大小排序狀況也良好，表示19號學生經過一連串的校園植物教學活動後，提升了「排序」的能力。

三、高成就 04 號學生的學習概況

04號學生樂觀大方開朗，學習態度積極但容易分心，喜歡與老師同學討論問題與感受。



前測	後測
<p>3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。</p> 	<p>3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。</p> 

圖 4-3-5 高成就 04 號學生在「請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列」中的前後測回答情形

表 4-3-5 高成就 04 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	後測概況描述
葉片	畫出榕樹、樟樹的葉子	畫出構樹、變葉木、楓香、榕樹的葉子
大小順序	榕樹 > 樟樹	構樹 > 變葉木 > 楓香 > 榕樹

從表4-3-5、圖4-3-5中可知，04號學生所答的植物種類從2種提升到4種，葉片描繪更加細膩，而植物葉片大小排序情形正確，表示04號學生

經過一連串的校園植物教學活動後，可知「排序」的能力有所提升。

在實施校園植物教學活動之後，比較前後測問卷結果，受測學生在「校園中植物的葉片大小的順序排列」的正確性、廣度都提升了，表示校園植物教學活動確實可以提升了「排序」的能力，與敘述性統計比較分析結果相符。

4.4 「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」之前後測探討

4.4.1 「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」資料統計比較分析

環境覺知在第四構面「了解空間的關係」的重要概念主要是欲得知學生是否能瞭解空間的關係，能不能藉由如方向、鑄型、形狀、長度、寬度、位置或透視圖等概念，觀察和理解物件之間彼此位置的關係。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」之前後測差異

為了解受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測情形，茲整理資料如表4-4-1、圖4-4-1。在「在校園地圖上標出夾竹桃位置」前後測問卷中，前測答對人數1人，後測答對人數24人，比較前後測結果，答對人數增加23人；在「在校園地圖上標出麵包樹位置」前後測問卷中，前測答對人數2人，後測答對人數17人，比較前後測結果，答對人數增加15人；在「在校園地圖上標出黃金風鈴木位置」前後測問卷中，前測答對人數0人，後測答對人數11人，

比較前後測結果，答對人數增加11人；在「在校園地圖上標出榕樹位置」前後測問卷中，前測答對人數7人，後測答對人數27人，比較前後測結果，答對人數增加20人；在「在校園地圖上標出龍柏位置」前後測問卷中，前測答對人數0人，後測答對人數12人，比較前後測結果，答對人數增加12人。

表 4-4-1 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測之分析表

編號	植物名稱	前測	後測
		答對學生人數	答對學生人數
1	夾竹桃	1	24
2	麵包樹	2	17
3	黃金風鈴木	0	11
4	榕樹	7	27
5	龍柏	0	12

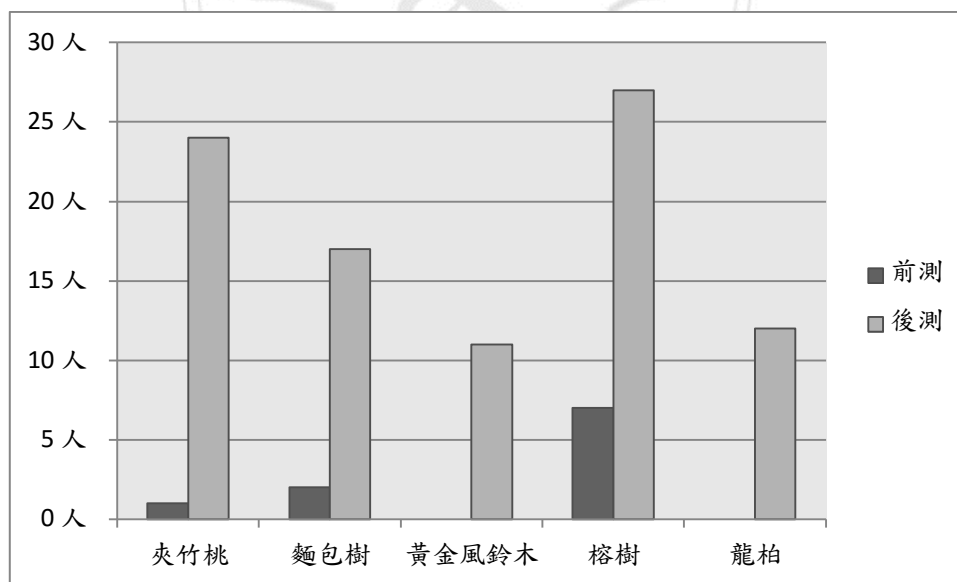


圖 4-4-1 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測之長條圖

由表 4-4-1、圖 4-4-1 得知，答對的學生人數增加量順序：夾竹桃(23)>

榕樹(20)>麵包樹(15)>龍柏(12)>黃金風鈴木(11)；而前測問卷中知道「榕數」正確位置的學生人數最多，後測問卷中知道「榕數」正確位置的學生人數也是最多。

二、「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」每位學生所答對的個數、平均數、增加個數之前後測差異

由表 4-4-2、圖 4-4-2 得知，在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測問卷中，前測答對個數總共 10 個，平均 0.36 個，後測答對個數總共 91 個，平均 3.25 個，比較前後測結果，答對個數總共增加 81 個，平均增加 2.89 個。

表 4-4-2 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的前後測中，受測學生所答對的個數總和、增加個數總和、平均個數、平均增加個數

	前測答對個數	後測答對個數	增加個數
全班總和	10	91	81
全班平均	0.36	3.25	2.89

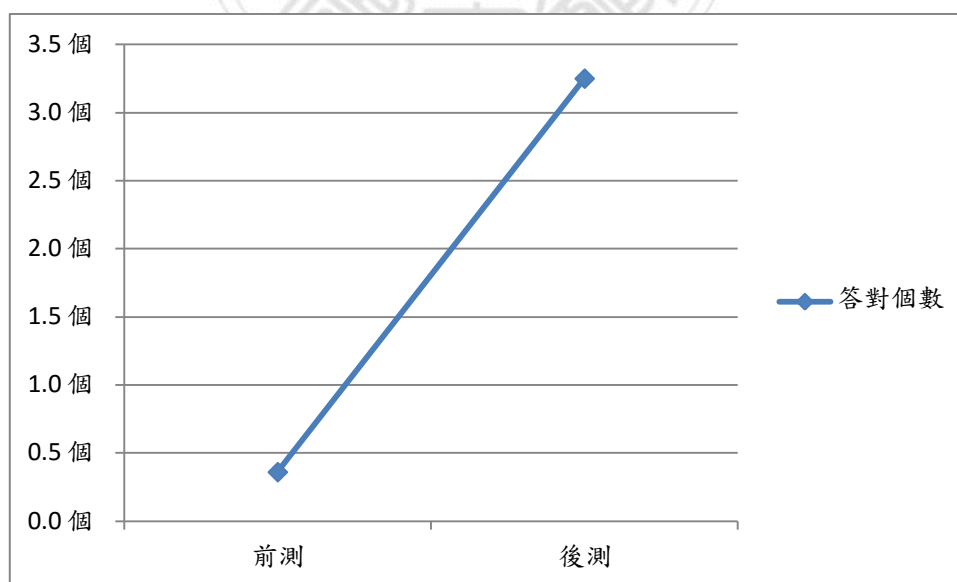


圖 4-4-2 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測之答對平均數折線圖

三、「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」答對個數之前後測差異

由表 4-4-3 得知，在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」前後測問卷中，前測答對 0 個的學生有 20 人，後測答對 0 個的學生有 0 人，比較前後測結果，答對 0 個的學生減少 20 人；前測答對 1 個的學生有 6 人，後測答對 1 個的學生有 0 人，比較前後測結果，答對 1 個的學生減少 6 人；前測答對 2 個的學生有 2 人，後測答對 2 個的學生有 9 人，比較前後測結果，答對 2 個的學生增加 7 人；前測答對 3 個的學生有 0 人，後測答對 3 個的學生有 8 人，比較前後測結果，答對 3 個的學生增加 8 人；前測答對 4 個的學生有 0 人，後測答對 4 個的學生有 6 人，比較前後測結果，答對 4 個的學生增加 6 人；前測答對 5 個的學生有 0 人，後測答對 5 個的學生有 5 人，比較前後測結果，答對 5 個的學生增加 5 人。

表 4-4-3 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的前後測中，所答對的個數統計表

答對個數	學生人數	
	前測	後測
0	20	0
1	6	0
2	2	9
3	0	8
4	0	6
5	0	5

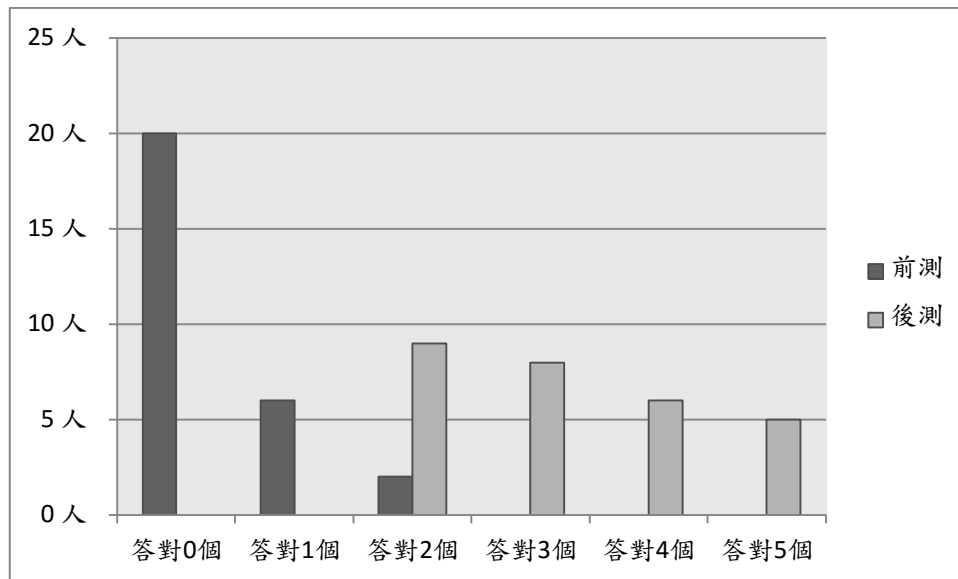


圖 4-4-3 受測學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的前後測中，所答對的個數長條圖

根據表 4-4-3、圖 4-4-3 發現，前測問卷中高達 20 人完全不清楚植物的位置，或許連植物名稱都不清楚，但經過校園植物教學活動後，後測每人至少都知道 1 個植物位置。

「校園植物地圖」的課程內容對於「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」相當有助益，藉由學習製作校園植物地圖，並透過「校園植物地圖」學習單，加強對校園建築及植物相關位置的認識。

此研究發現與謝添達(2004)、邱麗后(2011)的研究結果相似，謝添達利用校園植物主題地圖教學的實施對學生在學習成就表現方面有明顯的進步；而邱麗后認為校園環境地圖教學比一般校園環境教學更能有效提升學生的環境覺知與態度。

綜合以上分析，學生在環境覺知「了解空間的關係」的能力獲得明顯的成長與進步。學生從不太會藉由如方向、位置等概念，到後來能使用這樣的觀念，進而觀察和理解物件之間彼此位置的關係。

4.4.2 學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的改變

學生在問卷中「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」上的差異。

一、低成就 14 號學生的學習概況

14號學生在班上內向害羞，專注力不夠，容易發呆，常需要老師提醒，對於學習的動機不強。



圖 4-4-4 低成就 14 號學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」中的前後測回答情形

表 4-4-4 低成就 14 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
夾竹桃	○	○	前後測位置標示皆正確。
麵包樹	×	×	前測位置標示不正確，而後測位置標示雖不正確，但很接近正確位置。
黃金風鈴木	×	×	前後測位置標示皆相同，卻不是正確位置，且與正確位置相差甚遠。
榕樹	○	○	前後測位置標示雖不同，但標示的位置皆正確。
龍柏	×	×	前後測位置標示皆不同，且位置標示也都不正確

從表 4-4-4 中，14 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，標示植物位置的正確度似乎沒有進展，但 14 號學生在「麵包樹」的位置標示已接近正確位置的狀況，表示 14 號學生仍稍有進步。

二、中等成就 22 號學生的學習概況

22 號學生在班上成績普通，是個活潑的小男孩，平常上課的時候態度積極，只是有時容易活潑過頭，需要老師提醒。



圖 4-4-5 中等成就 22 號學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」中的前後測回答情形

表 4-4-5 中等成就 22 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
夾竹桃	×	○	前測位置標示範圍過大不聚焦，但後測標示位置正確。
麵包樹	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。
黃金風鈴木	×	×	前測位置標示不正確，而後測未標示位置。
榕樹	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。
龍柏	×	×	前後測位置標示皆不同，且位置標示也都不正確。

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到 22 號學生的學習態度大都維持在一個水準之上，活動參與度都很高。而從表 4-4-5 中可

知，22號學生標示植物位置的正確度有所提升，表示22號學生經過一連串的校園植物教學活動後，提升了「了解空間的關係」的能力。

三、高成就 01 號學生的學習概況

01號學生個性內向，平時乖巧聽話，樂於與同學、老師分享感受，是個細心的孩子。



圖 4-4-6 高成就 01 號學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」中的前後測回答情形

表 4-4-6 高成就 01 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
夾竹桃	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。
麵包樹	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。
黃金風鈴木	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。
榕樹	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。
龍柏	×	○	前測位置標示不正確，而後測標示出正確的位置。

從表4-4-6中可知，01號學生標示植物位置的正確度大幅提升，表示01號學生經過一連串的校園植物教學活動後，確實提升了「了解空間的關係」的能力。

在實施校園植物教學活動之後，在後測問卷中，受測學生標示植物位置的正確度大部分都提高了，表示校園植物教學活動確實可以提升了「了解空間的關係」的能力，與敘述性統計比較分析結果相符。

4.5 「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」之前後測探討

4.5.1 「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」資料統計比較分析

環境覺知在第五構面「測量和稱量」的重要概念主要是瞭解學生是否具有測量和稱量的能力，是不是可藉由辨認某物件所含標準單位或不規則單位中去找尋形狀、總量、張力、容積、質量或其它的量。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」之前後測差異

為了解受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」前

後測情形，茲整理資料如表 4-5-1、圖 4-5-1。在「土壤濕度計的使用方式」前後測問卷中，前測答對人數 1 人，後測答對人數 24 人，比較前後測結果，答對人數增加 23 人；在「土壤濕度計的判讀方式」前後測問卷中，前測答對人數 0 人，後測答對人數 19 人，比較前後測結果，答對人數增加 19 人。

表 4-5-1 受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」前後測之分析表

	前測		後測	
	答對人數	答對人數百分比(%)	答對人數	答對人數百分比(%)
使用方式	1	3.57	24	85.71
判讀方式	0	0	19	67.86

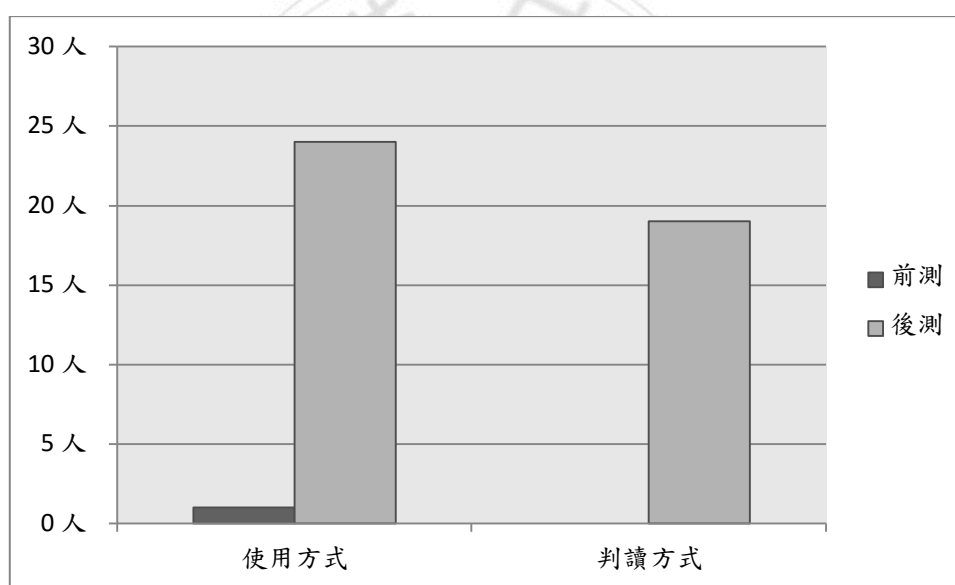


圖 4-5-1 受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」前後測之長條圖

由表 4-5-1、圖 4-5-1 得知，在校園植物教學活動之前，本研究由前測問卷分析得知大部分學生對於土壤濕度計從未接觸過。但是在經由帶領學生進行校園植物教學活動後，本研究從學生的後測問卷分析得知，85.71%的學生對於土壤濕度計的使用方式已有瞭解；67.86%的學生對於土壤濕度計的判讀方式也有瞭解。

二、「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」答對個數之前後測差異

由表 4-5-2 得知，在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」前後測問卷中，前測兩者皆錯的學生有 27 人，後測兩者皆錯的學生有 2 人，比較前後測結果，兩者皆錯的學生減少 25 人；前測只對一個的學生有 1 人，後測只對一個的學生有 18 人，比較前後測結果，只對一個的學生增加 17 人；前測兩者皆對的學生有 0 人，後測兩者皆對的學生有 8 人，比較前後測結果，兩者皆對的學生增加 8 人。

表 4-5-2 受測學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」的前後測中，所答對的個數統計表

	學生人數	
	前測	後測
兩者皆錯	27	2
只對一個	1	18
兩者皆對	0	8

根據表 4-5-2 發現，前測問卷中高達 27 人完全不清楚甚至沒看過土壤溼度計，但經過校園植物教學活動後，後測大部分的同學至少都瞭解土壤溼度計的使用方式或判讀方式。

關於「植物地圖」的課程內容，本研究必須先解說校園各種植物的特性與功用，進而提到溫度、濕度、陽光等對植物的影響，因此對於「土壤濕度計」有稍作說明，因而提升了「土壤濕度計的使用方式及判讀方式」的能力。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，學生在環境覺知「測量和稱量」的能力獲得明顯的成長與進步，學生藉由「土壤溼度計」去判讀土壤所含的溼度，也提升了「測量和稱量」的能力。

4.5.2 學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」的改變

學生在問卷中「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部

分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」上的差異。

一、低成就 28 號學生的學習概況

28號學生在班上不積極，排斥新課程，經常發呆，常需要老師提醒，學習動機弱。

前測	後測
<p>4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。</p> 	<p>4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。</p> 

圖 4-5-2 低成就 28 號學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」中的前後測回答情形

表 4-5-3 低成就 28 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
使用方式	×	×	前測表示沒看過土壤溼度計，後測並無表示。
判讀方式	×	×	前測表示沒看過土壤溼度計，後測表示越接近紅色代表土壤越乾。

從表 4-5-3 中，28 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，雖在後測問卷中，回答「土壤濕度計的判讀方式」並不完全正確，但 28 號學生仍舊可以瞭解到指針越接近紅色表示土壤越乾，表示 28 號學生仍稍有進步。

二、中等成就 12 號學生的學習概況

12號學生是一位瘦瘦的、帶著眼鏡的小女生，坐在教室的最後一排，

個性文靜不多話，上課時總是靜靜的聽，不太會主動舉手發言。

前測	後測
<p>4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。</p> 	<p>4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。</p> 

圖 4-5-3 中等成就 12 號學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」中的前後測回答情形

表 4-5-4 中等成就 12 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
使用方式	×	×	前測表示沒看過土壤溼度計，後測只寫出插下去。
判讀方式	×	×	前測表示沒看過土壤溼度計，後測只寫出看土壤溼度計的數字。

而從表4-4-5中可知，12號學生在「土壤溼度計的使用方式及判讀方式」雖回答並不完整，但快接近於標準答案，表示12號學生經過一連串的校園植物教學活動後，提升了「測量和稱量」的能力。

三、高成就 10 號學生的學習概況

10 號學生個性獨立自主，領導能力強，善於表達自己的想法，交代任務時都能盡速完成。

前測	後測
<p>4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。</p>  <p>沒看過</p>	<p>4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。</p>  <p>插入土中</p> <p>紅色太乾 綠色剛好 藍色太溼</p>

圖 4-5-4 高成就 10 號學生在「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」中的前後測回答情形

表 4-5-5 高成就 10 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
使用方式	×	○	前後測皆表示沒看過土壤溼度計，後測寫出插入土中。
判讀方式	×	○	前測表示沒看過土壤溼度計，後測寫出紅色太乾、綠色剛好、藍色太溼。

從表4-5-1中可知，10號學生在前測問卷表示都不清楚，但經過一連串的校園植物教學活動後，從10號學生的後測問卷中，可知10號學生真正瞭解了土壤溼度計的使用方式及判讀方式，也提升了「測量和稱量」的能力。

在實施校園植物教學活動之後，在後測問卷中，受測學生寫出「土壤溼度計的使用方式及判讀方式」的正確度皆提高了，表示校園植物教學活動確實可以提升了環境覺知「測量和稱量」的能力，與敘述性統計比較分析結果相符。

4.6 「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」之前後測探討

4.6.1 「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」資料統計比較分析

環境覺知在第六構面「推論」的重要概念主要是瞭解學生能不能推論，即利用觀察，對一些未能直接或立即觀察的事況，導出實驗性的結論。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」之前後測差異

為了解受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測情形，茲整理資料如表 4-6-1、圖 4-6-1。在前後測問卷中，前測答「水分多/少」的學生有 23 人，後測答「水分多/少」的學生有 24 人，比較前後測結果，答「水分多/少」的學生增加 1 人；前測答「病蟲害/病毒」的學生有 2 人，後測答「病蟲害/病毒」的學生有 8 人，比較前後測結果，答「病蟲害/病毒」的學生增加 6 人；前測答「土壤養分/酸鹼」的學生有 14 人，後測答「土壤養分/酸鹼」的學生有 21 人，比較前後測結果，答「土壤養分/酸鹼」的學生增加 7 人；前測答「光照多/少」的學生有 5 人，後測答「光照多/少」的學生有 7 人，比較前後測結果，答「光照多/少」的學生增加 2 人；前測答「季節改變(溫度、濕度)」人數 11 人，後測答「季節改變(溫度、濕度)」人數 15 人，比較前後測結果，答「季節改變(溫度、濕度)」的學生增加 4 人；前測答「植物體受傷」的學生有 3 人，後測答「植物體受傷」的學生有 26 人，比較前後測結果，答「植物體受傷」的學生增加 23 人。

表 4-6-1 前測「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」中的「原因」分析表

原因	前測次數	後測次數
水分多/少	23	24
病蟲害/病毒	2	8
土壤養分/酸鹼	14	21
光照多/少	5	7
季節改變(溫度、濕度)	11	15
植物體受傷	3	26
其他	4	4

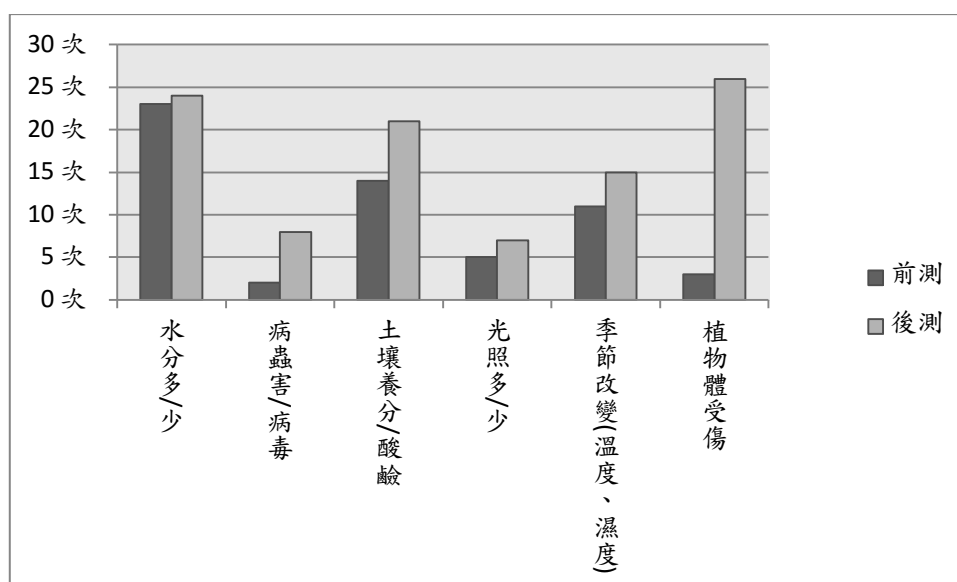


圖 4-6-1 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測之長條圖

由表 4-6-1、圖 4-6-1 得知，答對的學生人數增加量順序：植物體受傷(23) > 土壤養分/酸鹼(7) > 病蟲害/病毒(6) > 季節改變(溫度、濕度)(4) > 光照多/少(2) > 水分多/少(1)；而前測問卷中歸納原因「水分多/少」的學生人數最多，後測問卷中歸納原因「植物體受傷」的學生人數最多。

二、「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」受測學生所答對

的個數總和、平均個數、增加個數總和、增加平均個數之前後測差異

在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測問卷中，前測原因個數總共 62 個，平均 2.21 個，後測原因個數總共 105 個，平均 3.75 個，比較前後測結果，答對個數總共增加 43 個，平均增加 1.5 個。

表 4-6-2 前測「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」中，受測學生所答的「原因」的個數總和、平均個數、增加個數總和、平均增加個數

	前測原因的個數	後測原因的個數	增加的個數
全班總和	62	105	43
全班平均	2.21	3.75	1.5

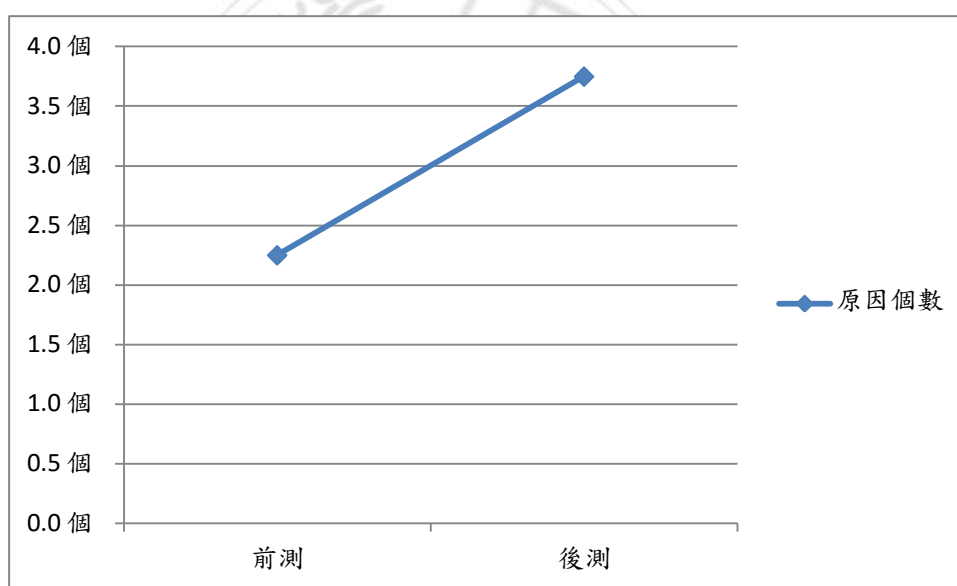


圖 4-6-2 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測之原因平均個數折線圖

三、「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」答對個數之前後測差異

由表 4-6-3、圖 4-6-3 得知，在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測問卷中，前測只答 1 個原因的學生有 8 人，後測只答 1 個原因的學生有 0 人，比較前後測結果，只答 1 個原因的學生減

少 8 人；前測答 2 個原因的學生有 11 人，後測答 2 個原因的學生有 2 人，比較前後測結果，答 2 個原因的學生減少 9 人；前測答 3 個原因的學生有 5 人，後測答 3 個原因的學生有 13 人，比較前後測結果，答 3 個原因的學生增加 8 人；前測答 4 個原因的學生有 2 人，後測答 4 個原因的學生有 6 人，比較前後測結果，答 4 個原因的學生增加 4 人；前測答 5 個原因的學生有 2 人，後測答 5 個原因的學生有 4 人，比較前後測結果，答 5 個原因的學生增加 2 人；前測答 6 個原因的學生有 0 人，後測答 6 個原因的學生有 3 人，比較前後測結果，答 6 個原因的學生增加 3 人。

表 4-6-3 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的前後測中，所答的原因個數統計表

原因個數	學生人數	
	前測	後測
1	8	0
2	11	2
3	5	13
4	2	6
5	2	4
6	0	3

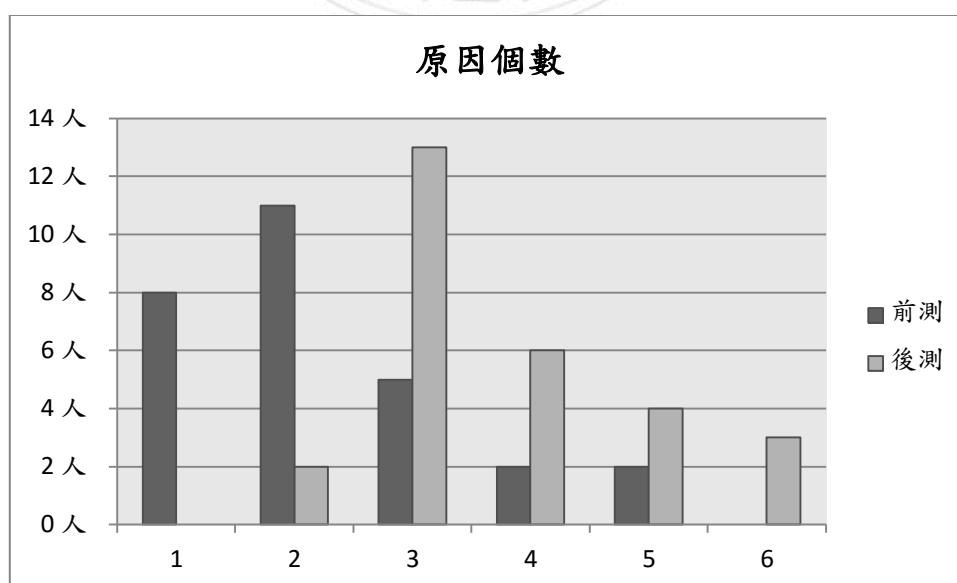


圖 4-6-3 受測學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的前後測中，
所答的原因個數長條圖

根據表 4-6-3 發現，前測問卷中學生已具有先備知識，後測問卷中仍顯示有微幅的成長；表示經過校園植物教學活動後，提升了學生「推論」的能力。

在「校園植物大搜查」的課程中，在本研究中帶領學生走訪校園，引導察看校園植物的生長情形，並鼓勵學生探討植物生長的情況和生長需求，讓學生在活動中潛移默化，加深了對於植物生長變化的印象，進而思考「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」。

本研究結果與邱麗后(2011)認為「走訪校園」教學活動，是喚醒學童環境覺知一項重要教學活動相同。也與王柔翔(2009)認為學校環境教育課程宜增加學生與周遭環境互動的機會培養學生對於周遭環境的覺知能力相符合。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，受測學生利用觀察，對一些未能直接或立即觀察的事況，導出實驗性的結論，提升了環境覺知「推論」的能力。

4.6.2 學生在「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的改變

學生在問卷中「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「試當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」上的差異。

一、低成就 25 號學生的學習概況

25號學生個性被動，愛玩，不喜歡，常需要老師提醒，對於學習的動機不強。克己助人，服從負責，愛管他人行事。

前測	後測
5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。 沒水、沒養分、沒氧氣	5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。 遭到環狀剝皮，缺水和養分。

圖 4-6-4 低成就 25 號學生的前後測問卷

表 4-6-4 低成就 25 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
水分多/少	○	○	前後測都有寫缺水。
病蟲害/病毒	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
土壤養分/酸鹼	○	○	前後測都有寫養分。
光照多/少	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
季節改變(溫度、濕度)	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
植物體受傷	×	○	前測沒有寫出這個原因，但後測卻寫出環狀剝皮，歸納在植物體受傷這一類。

從表 4-6-4、圖 4-6-4 中，25 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，推論植物枯黃的原因多了 1 個原因，表示 25 號學生稍有進步。

二、中等成就 18 號學生的學習概況

18號學生學習態度積極，平時上課的時候態度認真，偶而會發呆，作業繳交正常。

前測	後測
5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。 季節、天氣、缺水、人為造成	5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。 季節、天氣、人為造成、水分、環狀剝皮、根部壞死。

圖 4-6-5 中等成就 18 號學生的前後測問卷

表 4-6-5 中等成就 18 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
水分多/少	○	○	前後測都有寫缺水。
病蟲害/病毒	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
土壤養分/酸鹼	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
光照多/少	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
季節改變(溫度、濕度)	○	○	前後測都有寫季節、天氣。
植物體受傷	×	○	前測沒有寫出這個原因，但後測卻寫出環狀剝皮、根部壞死，歸納在植物體受傷這一類。
其他	○	○	前後測都有寫人為，歸納在其他這一類。

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到18號學生的學習態度積極，活動參與度都很高。而從表4-6-5中可知，18號學生推論造成植物變化的正確原因增加1個，表示18號學生經過一連串的校園植物教學活動後，提升了「推論」的能力。

三、高成就 21 號學生的學習概況

21號學生最大的優點就是凡事按部就班，因此課業成績一直維持在不錯的程度。

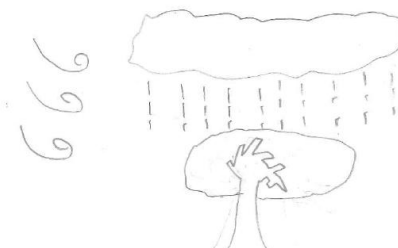
前測	後測
5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。 ① 氣溫變化大 ② 水分不足(旱災)/ 水分過多(水災) ③ 秋天到了，天氣寒冷 植物葉子凋零	5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。 ① 氣溫變化大 ② 風大 ③ 水分過多或過少 ④ 秋天葉片凋零。 ⑤ 遭環狀剝皮 ⑥ 養分不足 ⑦ 蟲害 

圖 4-6-6 高成就 21 號學生的前後測問卷

表 4-6-6 高成就 21 號學生的前後測概況描述

	前測	後測	前後測概況描述
水分多/少	○	○	前後測都有寫水分過多或過少。
病蟲害/病毒	×	○	前測沒有寫出這個原因，但後測卻寫出蟲害，歸納在病蟲害/病毒這一類。
土壤養分/酸鹼	×	○	前測沒有寫出這個原因，但後測卻寫出養分不足，歸納在土壤養分/酸鹼這一類。
光照多/少	×	×	前後測都沒有寫出這個原因。
季節改變(溫度、濕度)	○	○	前測寫出氣溫變化大、秋天天氣寒冷葉子凋零，而後測寫出氣溫變化大、秋天葉片凋零、風大，歸納在土壤養分/酸鹼這一類。
植物體受傷	×	○	前測沒有寫出這個原因，但後測卻寫出環狀剝皮，歸納在植物體受傷這一類。

從表4-6-6中、圖4-6-6可知，經過一連串的校園植物教學活動後，21號學生推論植物枯黃的原因大幅增加；而從後測問卷中又可見到21號學生畫出一些代表這些因素的小插圖，表示21號學生不僅僅提升了「推論」的能力，也提升了「觀察」的能力。

在實施校園植物教學活動之後，學生經過校園植物教學活動後，推論植物枯黃的原因都增加了，表示校園植物教學活動確實可以提升了環

境覺知「推論」的能力，與描述性統計比較分析結果相符。

4.7 「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」之前後測探討

4.7.1 「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」

資料統計比較分析

環境覺知在第七構面「預測」的重要概念主要是預測能力的瞭解，根據對同一系統的重複觀察是否可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」之前後測差異

為了解受測學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」前後測情形，茲整理資料如表 4-7-1、圖 4-7-1。在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」前後測問卷中，前測答茂盛人數 8 人，後測答茂盛人數 17 人，比較前後測結果，答茂盛人數增加 9 人；前測答不茂盛人數 20 人，後測答不茂盛人數 6 人，比較前後測結果，答不茂盛人數減少 14 人；前測答不一定人數 0 人，後測答不一定人數 5 人，比較前後測結果，答不一定人數增加 5 人。

表 4-7-1 受測學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」前後測之分析表

前測			後測		
茂盛	不茂盛	不一定	茂盛	不茂盛	不一定
8	20	0	17	6	5

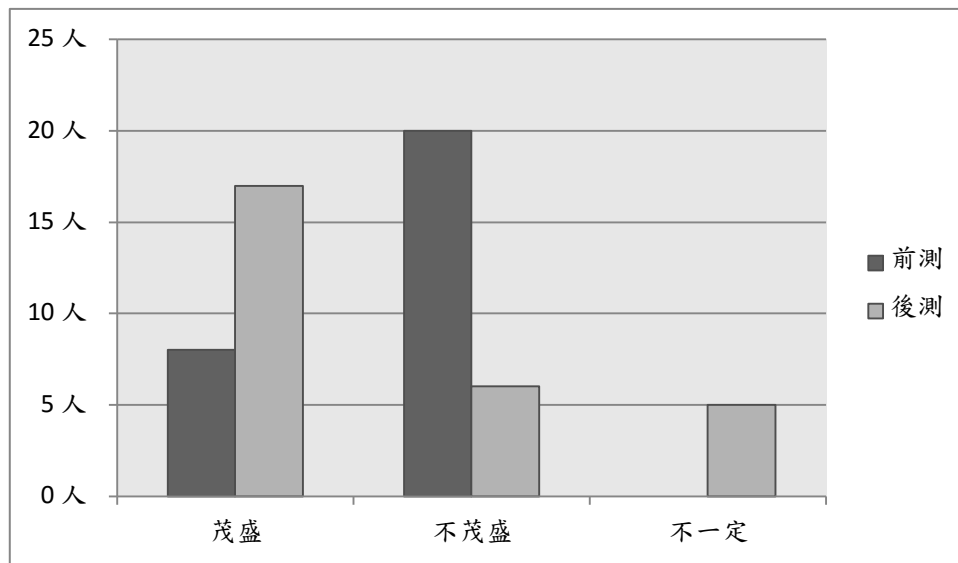


圖 4-7-1 受測學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」前後測之長條圖

由表 4-7-1、圖 4-7-1 得知，前測問卷中，答茂盛的學生，應為去年(2015)與家人出遊賞花的經驗或從新聞報導瞭解植物受到乾旱危機，努力開花散播花粉、傳宗接代是天性；而後測問卷的結果，推測其原因，應為本研究進行校園植物教學活動時，解說校園中的黃金風鈴木及木棉去年盛開的情形與原因。

二、「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」每位學生所答的「是否茂盛」及「原因是否正確」之前後測差異

在前後測問卷中，前測原因正確有 8 人，後測原因正確有 16 人，比較前後測結果，原因正確增加 8 人；前測原因不正確有 20 人，後測原因不正確有 12 人，比較前後測結果，原因不正確減少 8 人。

表 4-7-2 前後測「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中，受測學生所答「原因是否正確」的分析表

前測		後測	
原因正確	原因不正確	原因正確	原因不正確
8	20	16	12

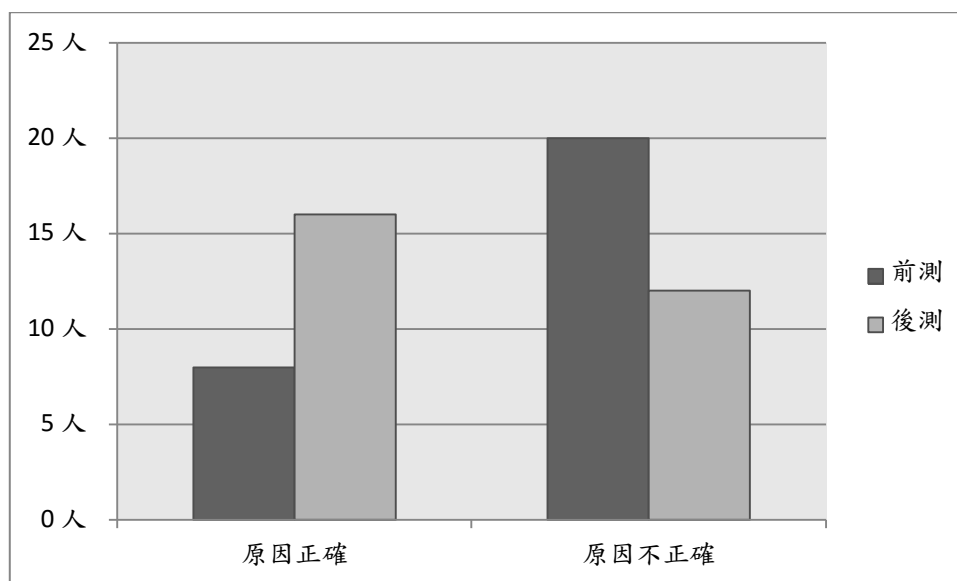


圖 4-7-2 前後測「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中，受測學生所答「原因是否正確」的長條圖

本次「校園植物大搜查」教學活動需要學生以小組的方式進行成果呈現，學生被分配到校園各處去調查植物種類及數量，還必須查詢資料、說明植物生長狀況，並透過小組合作的方式同心協力完成這樣的報告。教師從旁引導學生觀察植物生長狀況，鼓勵學生查詢蒐集每年植物生長情形，試著預測今年的開花狀況。

綜合以上分析，學生在環境覺知「預測」的能力獲得明顯的成長與進步。學生可以根據對同一系統的重複觀察是否可以將大概的結果或預估狀況以簡潔形式說明。

4.7.2 學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」的改變

學生在問卷中「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別

進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」上的差異。

一、低成就 23 號學生的學習概況

23號學生樂觀開朗，喜愛運動，很有運動細胞，平常上課的時候有些散漫、不積極，作業方面也是常常敷衍了事。

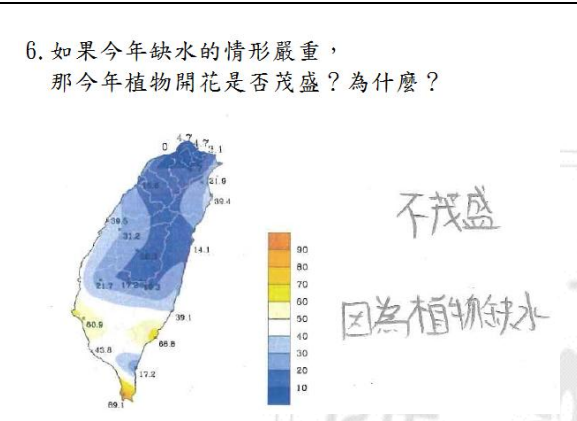
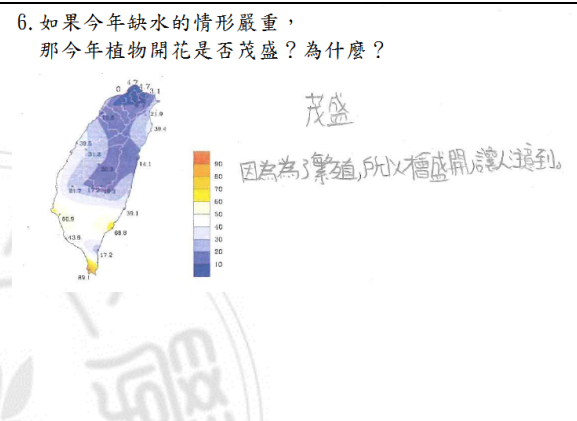
前測	後測
<p>6. 如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？</p>  <p>不茂盛 因為植物缺水</p>	<p>6. 如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？</p>  <p>茂盛 因為為了繁殖，所以才會盛開，讓人注意到</p>

圖 4-7-3 低成就 23 號學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中的前後測回答情形

表 4-7-3 低成就 23 號學生的前後測概況描述

前測概況描述	後測概況描述
不茂盛，因為植物缺水	茂盛，因為為了繁殖，所以才會盛開，讓人注意到

從表 4-7-4、圖 4-7-4 中，23 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，預測的能力已有進展，但 23 號學生在後測問卷中原因的描述提及「因為為了繁殖」，表示 23 號學生在預測上是有根據的。

二、中等成就 11 號學生的學習概況

11號學生個性不拘小節、落落大方、樂觀進取，上課的時候態度認真積極，偶而迷糊。

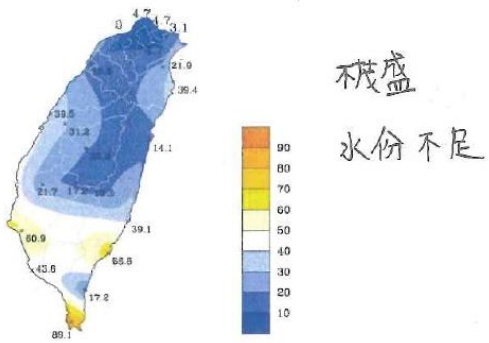
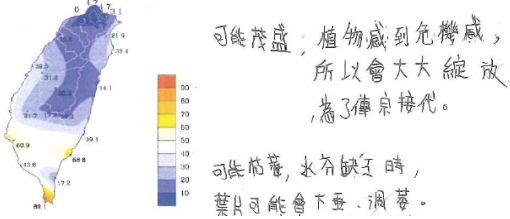
前測	後測
<p>6. 如果今年缺水的情形嚴重， 那今年植物開花是否茂盛？為什麼？</p>  <p>不茂盛 水份不足</p>	<p>6. 如果今年缺水的情形嚴重， 那今年植物開花是否茂盛？為什麼？</p>  <p>可能茂盛：植物感到危機感， 所以會大大綻放， 為了傳宗接代。 可能枯萎，水分缺乏時， 葉片可能會下垂、凋零。</p>

圖 4-7-4 中等成就 11 號學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中的前後測回答情形

表 4-7-4 中等成就 11 號學生的前後測概況描述

前測概況描述	後測概況描述
不茂盛，因為水分不足	可能茂盛，植物感到危機感，所以會大大綻放，為了傳宗接代。 可能枯萎，水分缺乏時，葉片可能下垂、凋零。

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到 11 號學生的學習態度積極努力，活動參與度都很高。而從表 4-7-5、圖 4-7-5 中可知，11 號學生預測缺水時植物是否盛開，正確度及原因都表現得很好，表示 11 號學生經過一連串的校園植物教學活動後，「預測」的能力大大提升。

三、高成就 26 號學生的學習概況

26 號學生是班上的小幫手之一，創造力強，樂於與同學、老師討論問題，條理邏輯明確。

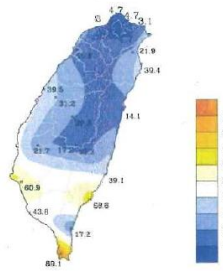
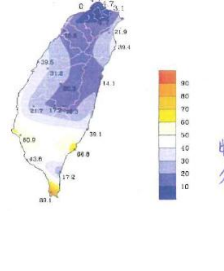
前測	後測
<p>6. 如果今年缺水的情形嚴重， 那今年植物開花是否茂盛？為什麼？</p>  <p>茂盛 在1-6掃區的植物 似乎是水分越少、 花開得越茂盛。</p>	<p>6. 如果今年缺水的情形嚴重， 那今年植物開花是否茂盛？為什麼？</p>  <p>茂盛 缺水的時候，植物會出自本能而 努力開花，努力讓花粉傳播更遠，使 得會宗接代的成功率提高。</p>

圖 4-7-6 中等成就 26 號學生在「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」中的前後測回答情形

表 4-7-5 中等成就 26 號學生的前後測概況描述

前測概況描述	後測概況描述
<p>茂盛，因為在我們班掃區的植物似乎是水分越少，花開得越茂盛。</p>	<p>茂盛，缺水的時候，植物會出自本能而努力開花茂盛，努力讓花粉傳播更遠，使得傳宗接代的成功率提高。</p>

從表4-7-6、圖4-7-6中可知，26號學生描述缺水時植物茂盛與否的原因正確許多，表示26號學生經過一連串的校園植物教學活動後，確實提升了「預測」的能力。

在實施校園植物教學活動之後，學生經過校園植物教學活動後，學生預測「缺水時植物是否盛開」及原因正確度提高許多，表示校園植物教學活動確實可以提升了「預測」的能力，與敘述性統計比較分析結果相符。

4.8 「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」之前後測探討

4.8.1 「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」 資料統計比較分析

環境覺知在第八構面「分析」的重要概念主要是瞭解學生是否具有分析的能力，可不可以根據觀察一個系統以及其建構要素，說明之間的關係。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中之「關係」前後測差異

為了解受測學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」前後測情形，茲整理資料如表 4-8-1、圖 4-8-1。在前後測問卷中，前測可答出的關係共 12 種，後測可答出的關係共 13 種，比較前後測結果，可答出的關係增加 1 種。

表 4-8-1 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的「關係」分析表

編號	關係	前測次數	後測次數
1	食	17	30
2	衣	2	5
3	住	6	14
4	行	1	1
5	育樂	29	30
6	醫療	1	7
7	經濟	2	2
8	文化	0	2
9	學習	2	6
10	生態平衡	37	38
11	美化景觀	12	21
12	宗教祭祀	1	1
13	日常用品	8	18

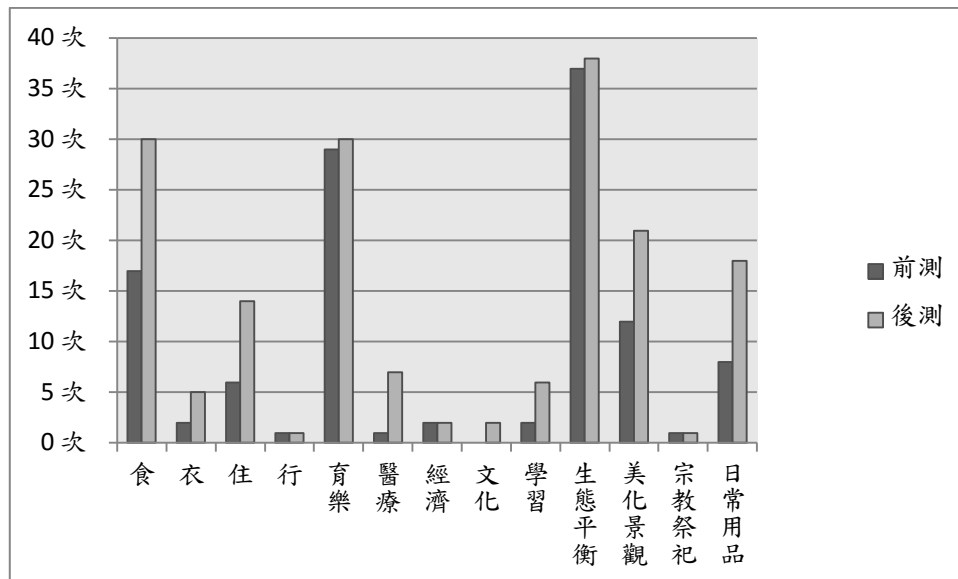


圖 4-8-1 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的「關係」長條圖

由表 4-8-1、圖 4-8-1 得知，可答出的「關係」差異變化的順序：食(13) > 日常用品(10) > 美化景觀(9) > 住(8) > 醫療(6) > 學習(4) > 衣(3) > 文化(2) > 育樂、生態平衡(1) > 行、經濟、宗教祭祀(0)；而前測問卷中關係被歸類到「生態平衡」的學生人數最多，後測問卷中關係被歸類到「生態平衡」的學生人數也是最多。

二、在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中受測學生所答的關係個數總和、平均個數、增加總和個數、增加平均個數之前後測差異

在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」前後測問卷中，前測的關係歸納總共 118 個，平均 4.21 個，後測的關係歸納總共 175 個，平均 6.25 個，比較前後測結果，關係的個數總共增加 57 個，平均增加 2.04 個。

表 4-8-2 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中，受測學生所答的個數總和、平均個數、增加個數總和、增加平均個數

	前測關係的個數	後測關係的個數	增加的個數
全班總和	118	175	57
全班平均	4.21	6.25	2.04

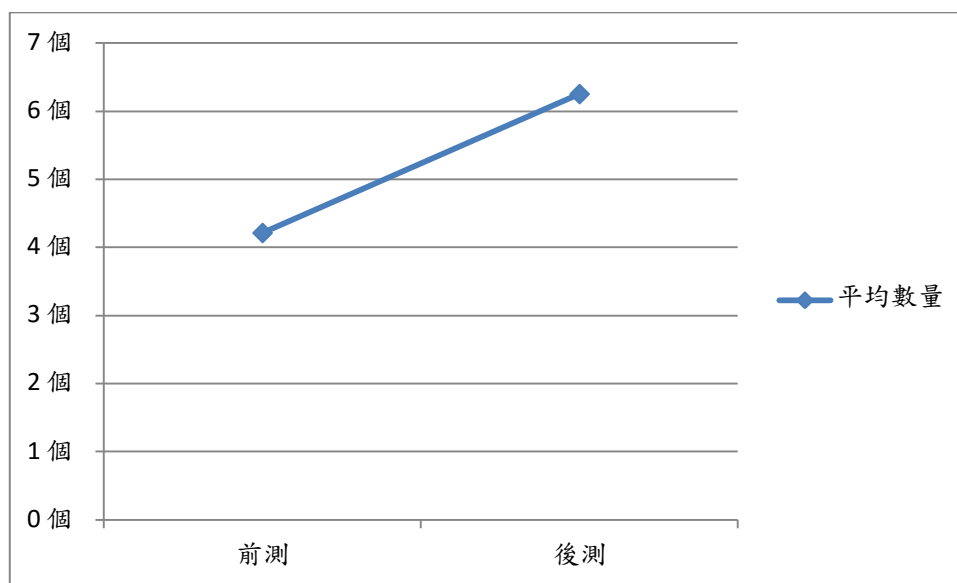


圖 4-8-2 受測學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」的關係數量前後測之平均數折線圖

三、「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」每位學生所畫的心智圖之前後測差異

表 4-8-3 前測「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中，每位學生所答的「關係」分析表

座號	前測	後測
1	水土保持、人與動物的食物、視力保健、光合作用、減少溫室效應、芬多精	水土保持、人與動物的食物、視力保健、溫室效應、輕鬆愉悅
2	視力保健、遮陽擋雨擋風、光合作用	水土保持、視力保健、遮陽擋雨擋風、光合作用
3	人與動物的食物	人與動物的食物、觀賞、美化、有毒/無毒、視力保健、戶外踏青、輕鬆愉悅

表 4-8-3 前測「利利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中，每位學生所答的「關係」分析表(續)

座號	前測	後測
4	觀賞、美化、光合作用、日常用品	觀賞、美化、光合作用、日常用品
5	人與動物的食物、戶外踏青、光合作用、衣服、房子、車木輪、學習、芬多精	水土保持、人與動物的食物、戶外踏青、光合作用、衣服、房子、行、學習
6	人與動物的食物、觀賞、美化、紙、衣服、房子	水土保持、人與動物的食物、觀賞、美化、戶外踏青、輕鬆愉悅
7	人與動物的食物、光合作用、傢俱、筷子	人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用、防蚊液、傢俱、筷子
8	視力保健、觀賞、美化、輕鬆愉悅、使人類有資源、學習	水土保持、人與動物的食物、視力保健、日常用品、輕鬆愉悅、學習
9	人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用、茶葉	水土保持、人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用、輕鬆愉悅
10	遮陽擋雨擋風、光合作用	視力保健、水土保持、人與動物的食物、遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、光合作用、藥品、肥皂、淨化空氣
11	水土保持、淨化空氣、觀賞、美化、光合作用、拜拜	水土保持、遮陽擋雨擋風、淨化空氣、觀賞、美化、建材、祭祀
12	水土保持、視力保健、遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、光合作用、衛生紙、堆肥	水土保持、視力保健、遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、光合作用、堆肥
13	遮陽擋雨擋風、光合作用	水土保持、遮陽擋雨擋風、光合作用、輕鬆愉悅
14	遮陽擋雨擋風、光合作用	視力保健、水土保持、人與動物的食物、視力保健、衛生紙、黑板
15	人與動物的食物、淨化空氣、光合作用	水土保持、人與動物的食物、淨化空氣、觀賞、美化、傢俱、藥品
16	水土保持、人與動物的食物、淨化空氣、光合作用、傢俱	水土保持、人與動物的食物、淨化空氣、傢俱、輕鬆愉悅
17	光合作用、產生乾淨的水	光合作用、傢俱、紙張、輕鬆愉悅
18	遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、桌椅、紙張、保護地球	人與動物的食物、遮陽擋雨擋風、傢俱、精油、保護地球、輕鬆愉悅

表 4-8-3 前測「利利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中，每位學生所答的「關係」分析表(續)

座號	前測	後測
19	人與動物的食物、動物棲息、淨化空氣、觀賞、美化、光合作用、輕鬆愉悅	水土保持、動物棲息、淨化空氣、觀賞、美化、日常用品、輕鬆愉悅
20	人與動物的食物、遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、光合作用	人與動物的食物、遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、傢俱、藥品、洗手乳
21	人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用	人與動物的食物、遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、光合作用、學習
22	遮陽擋雨擋風、光合作用、傢俱	遮陽擋雨擋風、觀賞、美化、光合作用、傢俱、藥品、輕鬆愉悅
23	人與動物的食物、光合作用	水土保持、人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用、動物棲息
24	人與動物的食物、香水、棉被	人與動物的食物、香水
25	人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用、藥品	人與動物的食物、視力保健、觀賞、美化、光合作用、藥品、輕鬆愉悅
26	人與動物的食物、觀賞、美化、光合作用	人與動物的食物、遮陽擋雨擋風、光合作用、維持生態平衡
27	視力保健、光合作用、樟腦丸	觀賞、美化、光合作用、傢俱、動物棲息、輕鬆愉悅
28	水土保持、人與動物的食物、光合作用	水土保持、人與動物的食物、光合作用、香料、輕鬆愉悅

由前測的問卷分析中，發現學生知道植物和我們生活的關係，但內容大都為植物可以行光合作用，讓空氣清新、淨化空氣，或可以食用、美觀、製成日常用品等，少數5個學生提到植物可加強水土保持。而學生對於植物與其他生物的關係，植物對整個大自然環境的影響，這些觀念是較欠缺的。

在「校園植物解說」的課程中，在本研究中引導學生走訪並察看校園中每一株植物，並鼓勵學生分析分析植物與我們生活的關係，提升學生統整生活能力的技能，進而體會大自然與人類世界生活之奧秘，愛護自然環境，進而永續自然生態。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，受測學生能根據觀察植物以及其建構要素，說明植物與我們生活的關係，提升了環境覺知「分析」的能力。

4.8.2 學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」的改變

學生在問卷中「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」上的差異。

一、低成就 05 號學生的學習概況

05號學生不喜歡依賴別人、較獨立自主，數理成績不太好，學習態度普通，作業繳交確實。

前測	後測
<p>7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)</p>	<p>7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)</p>

圖 4-8-3 低成就 05 號學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的前後測回答情形

表 4-8-4 低成就 05 號學生的前後測概況描述

前測概況描述	後測概況描述
分成食、衣、住、行、育、樂、氧氣七類。分別說明並舉例與生活的關係。其中又將食在分 3 類，分別為蔬果類、五股根莖類、油脂類，也說明舉例之間的關係。	分成食、衣、住、行、育、樂、其他七類。分別說明並舉例與生活的關係。其中又將食在分 3 類，分別為蔬果類、五穀根莖類、油脂類，也說明舉例之間的關係，但多了一項動物棲息。

從前測問卷中，看出 05 號學生的先備知識已非常充足，而經過「校園植物解說」的教學活動後，在後測問卷中，05 號學生多了一項動物棲息，表示 05 號學生的「分析」能力有所些許的提升。

二、中等成就 20 號學生的學習概況

20 號學生沉靜乖巧、比較缺乏自信，喜歡幫助同學，平時上課認真聽講，但不太敢發表意見。

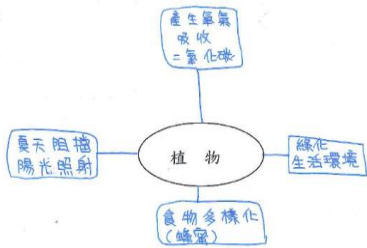
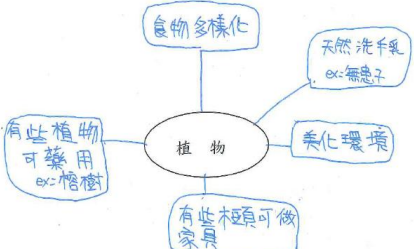
前測	後測
<p>7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)</p> 	<p>7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)</p> 

圖 4-8-4 中等成就 20 號學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的前後測回答情形

表 4-8-5 中等成就 20 號學生的前後測概況描述

前測概況描述	後測概況描述
食物多樣化(蜂蜜)、綠化生活環境、夏天阻擋陽光照射、產生氧氣吸收二氧化碳	食物多樣化、美化環境、天然洗手乳、傢俱、藥用

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到 20 號學生的學習態度積極，上課注意力高。從表 4-8-4、圖 4-8-4 中可知，食物、美化

環境不變，其他都有所改變，分析「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」更具體一些，表示20號學生經過「校園植物解說」的教學活動後，提升了「分析」的能力。

三、高成就 13 號學生的學習概況

13 號學生隨和、脾氣好、人緣好，對學業方面十分用心，上課非常認真聽講，是個善良的孩子。

前測	後測
<p>7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)</p>	<p>7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)</p>

圖 4-8-5 高成就 13 號學生在「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」中的前後測回答情形

表 4-8-6 高成就 13 號學生的前後測概況描述

前測概況描述	後測概況描述
<p>二氧化碳濃度：植物利用二氧化碳製造養分，不過現在植物變少，二氧化碳濃度逐漸升高。</p> <p>溫度：有植物的地方，通常比較涼爽。</p>	<p>二氧化碳濃度：植物利用二氧化碳製造養分，可降低二氧化碳濃度。</p> <p>溫度：植物利用太陽光，自行製造養份，所以有植物在的地方，通常比較涼爽。</p> <p>植物為了吸取水分，跟長特別多，可以固定土壤，避免下雨時造成土石流</p>

13號學生在前測問卷中找出2點關係，分別是「二氧化碳濃度、溫度」皆歸類於「生態平衡」，經過校園植物教學活動後，13在後測問卷中能答3點關係，分別是「二氧化碳濃度、溫度、土石流」也歸類於「生態平衡」；增加了一項土石流，能稍微看出13號學生的「分析」能力有些微的成長。

在實施校園植物教學活動之後，受測學生在後測問卷中所分析的關係，比前測問卷增長的幅度微小，仍可看出校園植物教學活動稍稍的提升了學生在環境覺知「分析」的能力。

4.9 「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」之前後測探討

4.9.1 「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」資料統計比較分析

環境覺知在第九構面「解說」的重要概念主要是需要整體感官配合的解說之能力；便是瞭解學生是否能透過對一系統觀察所蒐集的資料和訊息，說明其中的意義。經過一段時間的校園植物教學活動後，進行資料統計比較分析，以下說明及討論分析所得結果。

一、「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「植物名稱」之前後測差異

為了解受測學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」前後測情形，茲整理資料如表 4-9-1、圖 4-9-1。在前後測問卷中，前測可答出的植物名稱共 6 種，後測可答出的植物名稱共 20 種，比較前後測結果，可答出的植物名稱增加 14 種。

表 4-9-1 前後測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「植物名稱」分析表

編號	植物名稱	前測次數	後測次數
1	榕樹	13	1
2	樟樹	3	2
3	香水樹	1	1
4	桑椹樹	1	1
5	椰子樹	6	0
6	不知樹名(寫出地點)	4	0
7	芒果樹	0	3
8	麵包樹	0	1
9	黃金風鈴木	0	1

表 4-9-1 前後測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「植物名稱」分析表(續)

編號	植物名稱	前測次數	後測次數
10	夾竹桃	0	1
11	矮仙丹	0	1
12	尤加利	0	3
13	肉桂	0	2
14	無患子	0	1
15	台灣欒樹	0	1
16	桃花心木	0	1
17	黃瑾	0	1
18	黑板樹	0	5
19	木棉	0	1
20	相思樹	0	1
21	葫蘆竹	0	1
22	楓香	0	1

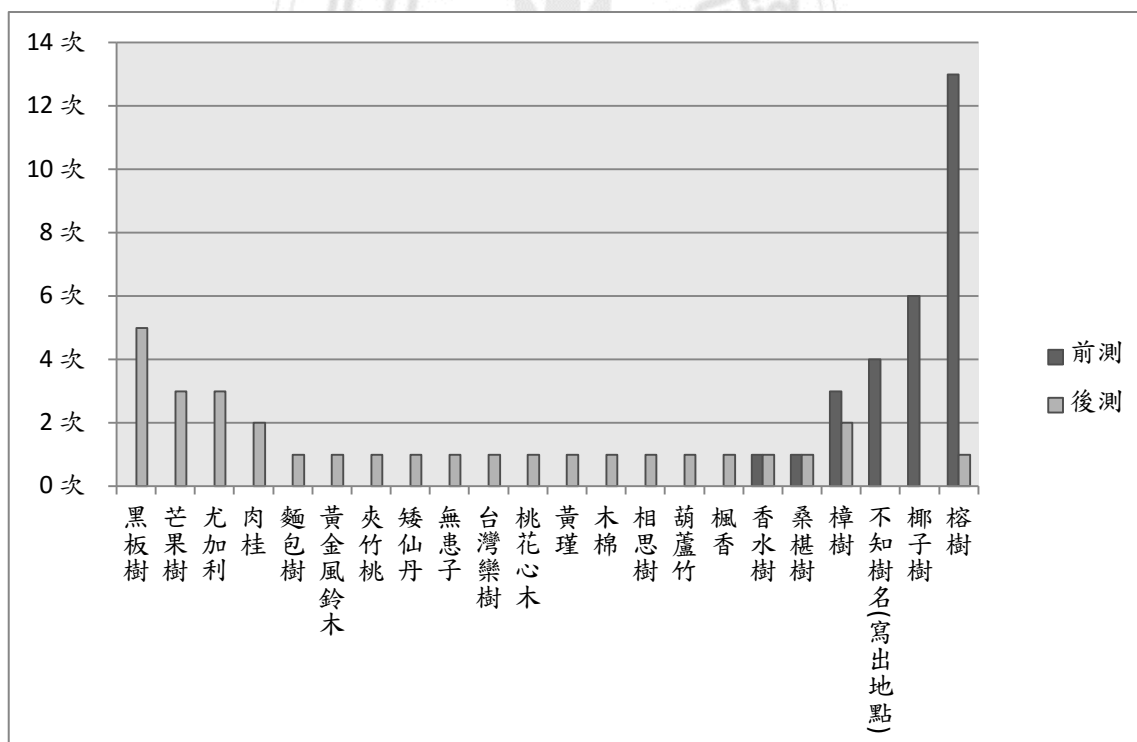


圖 4-9-1 前後測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「植物名稱」長條圖

由表 4-9-1、圖 4-9-1 得知，可答出的「植物名稱」增加量的順序：

黑板樹(5) > 芒果樹、尤加利(3) > 肉桂(2) > 麵包樹、黃金風鈴木、夾竹桃、矮仙丹、無患子、台灣欒樹、桃花心木、黃瑾、木棉、相思樹、葫蘆竹、楓香(1) > 香水樹、桑椹樹(0) > 樟樹(-1) > 不知樹名(寫出地點)(-4) > 椰子樹(-6) > 榕樹(-12)；而前測問卷中答「榕樹」的學生人數最多，後測問卷中答「黑板樹」的學生人數最多。

比較前後結果，前測有 4 位學生不知道植物名稱，但後測已經沒有這樣的現象，因此可推論學生經過校園植物教學活動後對校園植物的認識更近一大步。

二、「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「功用或用途」之前後測差異

在「簡述校園中的某株植物的功用或用途」前後測問卷中，前測所答的功用或用途共 8 種，後測所答的功用或用途共 8 種，比較前後測結果，所答的功用或用途種類無增加。

表 4-9-2 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「功用或用途」分析表

編號	功用或用途	前測次數	後測次數
1	遮陽乘涼	12	0
2	美化觀賞	6	8
3	製造氧氣	7	0
4	行道樹	0	6
5	食用	5	6
6	藥用	0	4
7	擋風雨	4	0
8	黑板	0	4
9	傢俱	0	2
10	香水精油	1	3
11	其他生活用品	3	7
12	提醒人們注意安全	1	0

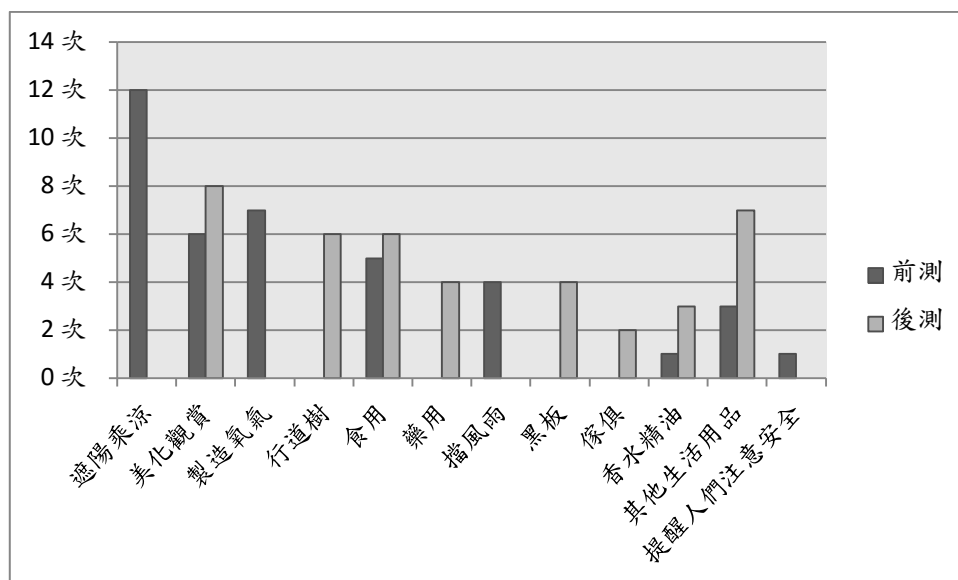


圖 4-9-2 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的「功用或用途」長條圖

由表 4-9-2、圖 4-9-2 得知，可答出的「功用或用途」差異變化的順序：行道樹(6) > 藥用(4)、黑板、其他生活用品(4) > 美化觀賞、傢俱、香水精油(2) > 食用(1) > 提醒人們注意安全(-1) > 擋風雨(-4) > 製造氧氣(-7) > 遮陽乘涼(-12)；而前測問卷中答「遮陽乘涼」的學生人數最多，後測問卷中答「美化觀賞」的學生人數最多。

三、「簡述校園中的某株植物的功用或用途」每位學生所答某株植物的功用或用途之前後測差異

為了解受測學生在「簡述校園中的某株植物的功用或用途」所答某株植物的功用或用途之前後測情形，茲整理資料如表 4-9-3。

表 4-9-3 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中，每位學生所答的「植物名稱」及「功用或用途」

座號	前測		後測	
	植物名稱	功用或用途	植物名稱	功用或用途
1	榕樹	遮陽乘涼	芒果樹	行道樹、食用
2	不知樹名	美化校園	芒果樹	行道樹、藥用、食用

表 4-9-3 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中，每位學生所答的「植物名稱」及「功用或用途」(續)

座號	前測		後測	
	植物名稱	功用或用途	植物名稱	功用或用途
3	有毒植物(不知樹名)	提醒人們注意安全	麵包樹	觀賞用
4	椰子樹	遮陽乘涼、美化觀賞	黃金風鈴木	美化觀賞
5	樟樹	美化觀賞、樟腦	夾竹桃	美化觀賞
6	樟樹	樟腦	矮仙丹	美化觀賞
7	不知樹名	美化觀賞	尤加利	防蚊液
8	榕樹	遮陽乘涼	肉桂	食用
9	榕樹	遮陽乘涼	無患子	天然洗劑
10	椰子樹	遮陽乘涼、美化觀賞、製造氧氣	台灣欒樹	美化觀賞、行道樹
11	椰子樹	食用	桃花心木	傢俱、汽車裝潢
12	椰子樹	食用	黃瑾	藥用
13	榕樹	遮陽乘涼、製造氧氣	尤加利	香水精油
14	榕樹	遮陽乘涼、食用	黑板樹	黑板
15	椰子樹	食用	黑板樹	黑板
16	榕樹	遮陽乘涼、製造氧氣、擋風雨	黑板樹	黑板
17	椰子樹	美化觀賞	木棉	行道樹
18	桑椹樹	食用	桑椹樹、尤加利、相思樹	食用、香水精油
19	樟樹	紙、鉛筆(誤)	葫蘆竹	煙斗
20	榕樹	遮陽乘涼	榕樹	美化觀賞、藥用、傢俱、木屐

表 4-9-3 前測「簡述校園中的某株植物的功用或用途」中，每位學生所答的「植物名稱」及「功用或用途」(續)

座號	前測		後測	
	植物名稱	功用或用途	植物名稱	功用或用途
21	榕樹	遮陽乘涼、製造氧氣	黑板樹	黑板、行道樹
22	榕樹	遮陽乘涼、製造氧氣、擋風雨	楓香	美化觀賞、藥用
23	榕樹	製造氧氣	樟樹	樟腦
24	香水樹	香水精油	香水樹	香水精油
25	榕樹	擋風雨	芒果樹	食用
26	不知樹名	遮陽乘涼	黑板樹	美化觀賞
27	榕樹	行光合作用	樟樹	樟腦丸
28	榕樹	擋風雨	肉桂	食用

「簡述校園中的某株植物的功用或用途」前後測問卷中，前後測所答植物名稱相同共 2 人，前後測所答植物名稱不同共 26 人，推測其原因，前測受測學生對於校園植物只停留在榕樹、椰子樹與樟樹等先備知識，經過校園植物教學活動後，認識許多校園植物，可寫出學生自己比較有感覺的植物。

從受測學生的前測中察覺，學生對校園植物很陌生，講不出植物的樣貌，也說不出植物的名稱、具體功能。而從後測中發現，學生對植物用途的解說較為具體、切合。

在「校園植物解說」的課程中，教師先說明植物解說牌的意義與重要性，引導學生蒐集某株校園植物的資料訊息，並鼓勵學生自行製作植物解說牌，發表自己的作品；因此學生能用簡單的詞語將某株校園植物的功能寫到「簡述校園中的某株植物的功用或用途」的後測問卷中。

綜合以上分析，經過校園植物教學活動後，學生能透過對某株植物觀察所蒐集的資料和訊息，說明它的用途及功能，表示學生在環境覺知

「解說」的能力以有微幅的成長。

4.9.2 學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」的改變

學生在問卷中「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」的改變，共分成以下幾個部分。首先在本研究中將學生分成低、中、高成就三部分，每個部分呈現一位學生的學習概況，分別進行分析與探討，試圖從學生在活動中的資料，來看出進行校園植物教學活動前後，學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」上的差異。

一、低成就 27 號學生的學習概況

27號學生在班上成績不太好，玩心太重，學習態度散漫不積極，作業常有敷衍的狀況。

前測	後測
8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。 植物名稱：榕樹 功用或用途：行光合作用	8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。 植物名稱：樟樹 功用或用途：製成樟腦丸

圖 4-9-3 低成就 27 號學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的前後測回答情形

表 4-9-4 低成就 27 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	後測概況描述	解說牌設計
植物名稱	榕樹	樟樹	木麻黃
功用或用途	光合作用	樟腦丸	防風、耐乾旱



圖 4-9-4 低成就 27 號學生的解說牌設計

從前測問卷中，27 號學生以先備知識回答問題，有些不具體，而經過「校園植物解說」的教學活動後，在後測問卷中，可以知道 27 號學生的回答已切合問題，再從圖 4-9-4 來看，27 號學生能蒐集有關木麻黃的資料，說明它的用途及功能，木麻黃也描繪細膩，因此 27 號學生的「解說」能力有所提升。

二、中等成就 02 號學生的學習概況

02 號學生大方開朗、笑口常開、人緣好，平時上課認真聽講，作業繳交確實，是個有責任心的孩子。

前測	後測
8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。 植物名稱：圓環附近的花草 功用或用途：美化校園	8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。 植物名稱：芒果樹 功用或用途：行道樹、食用、藥用

圖 4-9-5 中等成就 02 號學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的前後測回答情形

表 4-9-5 中等成就 02 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	後測概況描述	解說牌設計
植物名稱	圓環附近的花草	芒果樹	芒果樹
功用或用途	美化校園	行道樹、實用、藥用	行道樹、實用、藥用

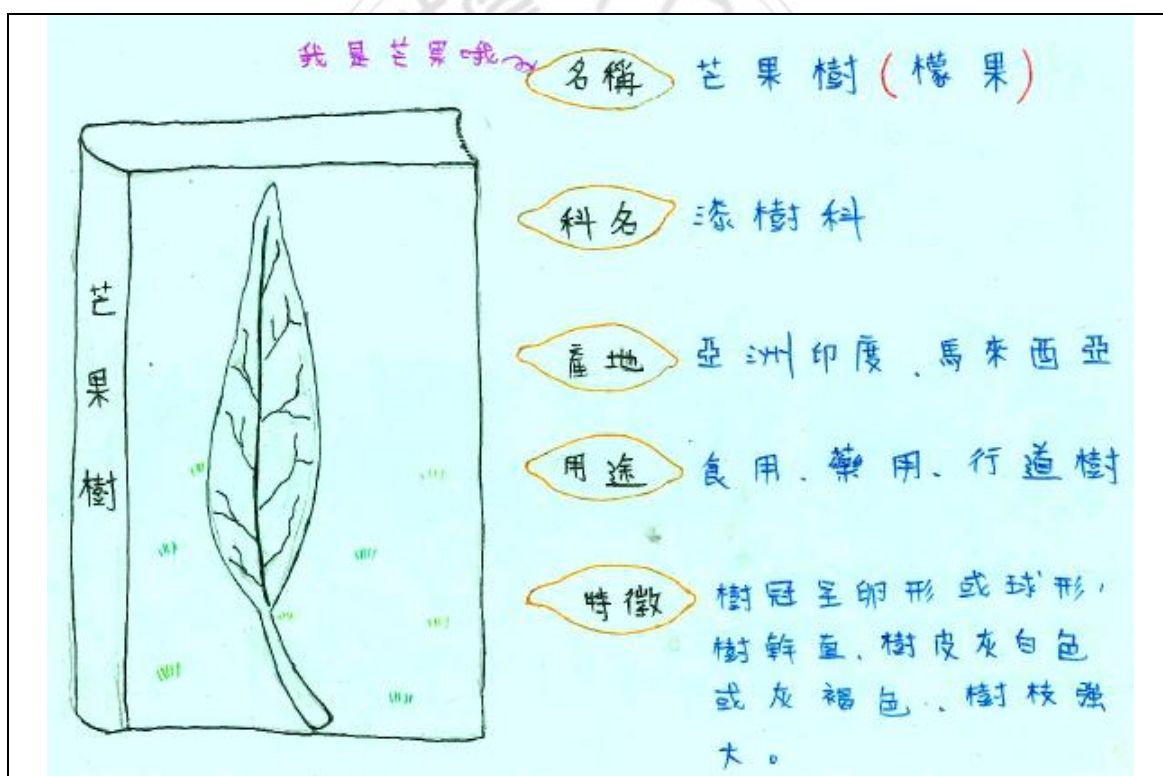


圖 4-9-6 中等成就 02 號學生的解說牌設計

在整個校園植物教學活動歷程中，在本研究中觀察到02號學生的學習態度積極，上課注意力高。從表4-9-4、圖4-9-5中可知，02號學生從一開始不知道植物的名稱到寫出芒果樹的功能用途，而從圖4-9-6也可看

到02號學生對芒果樹資料的蒐集與解說，表示02號學生經過「校園植物解說」的教學活動後，大大的提升了「解說」的能力。

三、高成就 03 號學生的學習概況

03 號學生對自我要求很高，對學業方面十分用心，上課非常認真聽講，作業也很用心。

前測	後測
8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。 植物名稱：有毒植物 功用或用途：提醒我們更加注意安全	8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。 植物名稱：麵包樹 功用或用途：觀賞用

圖 4-9-7 高成就 03 號學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」中的前後測回答情形

表 4-9-6 高成就 03 號學生的前後測概況描述

	前測概況描述	後測概況描述	解說牌設計
植物名稱	有毒植物(不知樹名)	麵包樹	麵包樹
功用或用途	提醒人們注意安全	觀賞用	觀賞、防塵



圖 4-9-8 高成就 03 號學生的解說牌設計

03號學生在前測問卷中答不出的植物名稱，但經過「校園植物解說」的教學活動後，03號學生在後測問卷中能答出植物名稱及功能，再圖 4-9-8 來看，資料蒐集完整，且插圖富有童趣，表示 03 號學生經過校園植物教學活動後，提升了「解說」的能力。

在實施「校園植物解說」的教學活動後，比較前後測問卷結果，受測學生在「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」的答題情形，比較不出有所提升；但若加入受測學生的「解說牌設計」，從質性資料分析，確實能看出學生「解說」能力的提升，表示校園植物教學活動確實可以提升了「解說」的能力。本研究結果與謝添達(2004)相符，謝添達(2004)發現學生在解說活動都能有正向積極的學習態度，並且能夠有不錯的學習表現，達成提升「解說」能力的目標。

4.10 綜合討論

本研究採用自編之國中學生環境覺知自編問卷進行問卷調查，並利用學生學習單及實作作品，進行質性分析研究，探討其差異及相關情形。本節綜合本研究的研究結果，彙整後提出主要結論如下：

4.10.1 學生在前後測對校園環境覺知之差異

根據研究結果，學生在前後測對校園環境覺知之差異如下表 4-10-1 所示：

表 4-10-1 學生在前後測對校園環境覺知之差異

構面	題目	前測分析	後測分析
觀察	對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達	1. 學生畫出的圖像共 16 種，圖像的個數平均 17.04 個。 2. 學生所畫圖像較為粗略。	1. 學生畫出的圖像共 25 種，圖像的個數平均 29.68 個。 2. 學生所畫圖像較為細緻。
分類	校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類	學生所分類的方式以「高/矮」、「喬木/灌木」、「葉子大/小」最多。	學生所分類的方式以「葉子形狀」最多，甚至有一名學生答出用「科別」分類。
排序	請畫出校園中植物的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列	答對人數 7 人，答對率 25%。	答對人數 24 人，答對率 85.71%。
空間	試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置	答對個數平均 0.36 個。	答對個數平均 3.25 個。
測量	試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式	1. 使用方式：答對人數 1 人。 2. 判讀方式：答對人數 0 人。	1. 使用方式：答對人數 24 人。 2. 判讀方式：答對人數 19 人。
推論	當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因	答對正確原因個數平均 2.21 個。	答對正確原因個數平均 3.75 個。
預測	如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？	寫出正確原因有 8 人。	寫出正確原因有 16 人。

表 4-10-1 學生在前後測對校園環境覺知之差異(續)

構面	題目	前測分析	後測分析
分析	利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係	前測的關係歸納總共 118 個，平均 4.21 個。	後測的關係歸納總共 175 個，平均 6.25 個。
解說	請簡述校園中的某株植物的功用或用途	前測所答的功用或用途共 8 種。	後測所答的功用或用途共 8 種。

4.10.2 不同的教學活動，對於國中生的環境覺知具有正面的影響

(一)「植物拍攝」教學對國中生環境覺知有正面的影響

經過「校園植物拍拍拍」的教學活動後，受測學生在後測中的表現優於前測，且差異甚大。

在環境覺知各分項表現中，對「觀察」分項，從「對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達」的後測中，可以看到學生畫出的圖像較為細緻，且學生畫出的圖像種類及數量也比前測來的豐富許多；分析質性資料發現，經過教學活動後，學生在「觀察」的表現上，有明顯的提升「觀察」的深度與廣度，表示實施「校園植物拍拍拍」教學活動確實可以提升了環境覺知「觀察」的能力。

因此，為了提升學生對環境的覺知，採「校園植物拍拍拍」的教學策略，值得在教學現場推廣。

(二)「植物拼貼」教學對國中生環境覺知有正面的影響

實施「校園植物拼貼創作」教學活動後，學生不僅認識了許多校園植物，也學到了「分類」、「排序」的技巧，更發現了觀察的樂趣，引發欣賞自然之美。

針對「校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類」之分析中，發現受測學生可以寫出的分類方式出現了比較多的專業名詞，也出現較多的分類法，表示學生對「植物分類」方式的概念加廣又加深。

經由帶領學生「校園植物拼貼創作」教學活動後，本研究從學生的

問卷分析得知，對於葉片大小順序排列已從前測答對率 25%增加到後測 85.71%，顯示學生對葉片大小順序排列也有進一步的瞭解。

在本研究中一一比較學生每個人的問卷之後，發現大部分學生都有正面成長，也發現到受測學生在後測問卷中將植物葉子的葉形、葉緣、葉序描繪細膩，表示學生不僅僅在「分類」、「排序」能力有所進步，也看出「觀察」的能力有所增進；顯示此教學有助於提升學生的環境覺知「觀察」、「分類」、「排序」能力。

(三)「植物調查」教學對國中生環境覺知有正面的影響

實施「校園植物大搜查」教學活動後，發現從「當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因」前後測問卷中，前測答對的原因平均2.21個，後測答對的原因平均3.75個，比較前後測結果，答對的原因平均增加1.5個；從「如果今年缺水的情形嚴重，那今年植物開花是否茂盛？為什麼？」之前後測問卷中，前測預測的原因正確有8人，後測預測的原因正確有16人，比較前後測結果，預測的原因正確增加8人。

綜合上述問卷分析可知，學生在「校園植物大調查」課程後，對環境覺知「推論」、「預測」都有正向的影響；而在課餘期間，在本研究中發現原本對植物沒有興趣的學生，經由教學活動後產生了對植物的研究興趣，且學生也會利用課餘時間到校園中尋找特殊的植物，除了自己多了解之外也喜歡和同儕分享。顯示利用校園植物進行「校園植物大調查」教學活動能獲得學生的喜愛且容易被學生接受，課程實施後學生在環境覺知「推論」、「預測」上皆有正面的影響。

(四)「植物地圖」教學對國中生環境覺知有正面的影響

經由本研究帶領學生進行「校園植物地圖」教學活動後，學生在「試著在校園地圖上標出夾竹桃、麵包樹、黃金風鈴木、榕樹、龍柏位置」之前後測問卷中，前測答對的植物正確位置個數平均 0.36 個，後測答對

的植物正確位置個數平均 3.25 個，比較前後測結果，平均增加 2.89 個；而從學生的「試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式」之前後測問卷分析得知，85.71%的學生對於土壤濕度計的使用方式已有瞭解；67.86%的學生對於土壤濕度計的判讀方式也有瞭解。

學生在「校園植物地圖」課程實施前只有薄弱的先備知識，對於植物的看法相當粗淺，也有許多迷思；但在實施「校園植物地圖」教學活動之後，從後測問卷中，無論是低、中、高學習成就的學生標示植物位置的正確度大幅提高了，而寫出「土壤溼度計的使用方式及判讀方式」的正確度也提高了，表示「校園植物地圖」的課程確實可以提升了環境覺知「了解空間的關係」、「測量和稱量」的能力。

(五)「植物解說」教學對國中生環境覺知有正面的影響

實施「校園植物解說」教學活動後，發現從「利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係」前後測問卷，將學生所答出的植物與生活的關係歸納可知，前測平均每人可寫出 4.21 個，後測平均每人可寫出 6.25 個，比較前後測結果，平均每人可寫出的關係增加 2.04 個；從「請簡述校園中的某株植物的功用或用途」之前測分析資料中看出，學生對校園植物很陌生，講不出植物的樣貌，也說不出植物的名稱、具體功能，從後測分析資料中，學生解說情形雖有提升但幅度不大，而從課堂學習單的質性資料發現，學生對植物用途的解說較為具體、切合。

綜合上述問卷分析可知，學生在「校園植物解說」課程後，對環境覺知「分析」、「解說」都有正向的影響；但幅度不大，倘若增加授課時間並延長時間，應能大幅提升學生的「解說」能力。

4.10.3 評估適合國中的校園植物教學活動

每個教學活動都具有提升環境覺知不同面向的能力，根據本研究的

研究分析與討論，發現的結果：

(一)實施「校園植物拍拍拍」教學活動可以提升學生環境覺知的「觀察」能力。

(二)實施「校園植物拼貼創作」教學活動主要提升學生環境覺知的「分類」、「排序」能力；從質性資料分析更可發現學生環境覺知的「觀察」能力也被提升了。

(三)實施「校園植物大搜查」教學活動主要提升學生環境覺知的「推論」、「預測」能力；從學生學習單也發現學生環境覺知的「分類」能力也被提升了；而從質性資料分析更可發現學生環境覺知的「觀察」能力也被提升了。

(四)實施「校園植物地圖」教學活動提升學生環境覺知的「了解空間的關係」、「測量和稱量」能力。

(五)實施「校園植物解說」教學活動可以提升學生環境覺知的「分析」、「解說」能力，但幅度不大。

本研究於課程中，除了蒐集學生的學習單、學生創作作品外，並在課程結束後蒐集學生回饋單，以探究校園植物教學活動實施後對學生的影響，作為教學檢討改進之參考。茲將學生對校園植物教學活動回饋內容加以整理分析如表 4-10-2：

表 4-10-2 校園植物教學活動回饋內容表

座號	最喜歡的教學活動	原因
1	校園植物地圖	可以到戶外去，所以很好玩。以前我根本不知道夾竹桃、龍柏等，現在我認識它們了。
2	校園植物拼貼	學到認識很多植物，會去分辨植物的不同特徵。
3	校園植物解說牌	原來植物是那麼重要，以前不會去珍惜植物，現在知道植物的重要，會愛惜植物。
4	校園植物拍拍拍	學會觀察植物，認識許多植物。
5	校園植物大搜查	我覺得多了解植物是好的，增加許多知識。

表 4-10-2 校園植物教學活動回饋內容表(續)

6	校園植物大搜查	一起找答案的感覺很好。
7	校園植物拼貼	以前不認識的樹，現在知道了，例如芒果樹、台灣欒樹、黑板樹、麵包樹、小葉欖仁樹；也會去分辨不同植物的不同地方。
8	校園植物拼貼	以前不曉得落葉的用處，現在知道了。
9	校園植物解說牌	我學到保護大自然，免得地球的環境變得更糟。
10	校園植物大搜查	我們自己找到答案，很開心。
11	校園植物解說牌	更了解植物的功能，認識更多植物。
12	校園植物大搜查	我喜歡小組一起討論。
13	校園植物解說牌	原來學校有有毒植物，好神奇。
14	校園植物地圖	比較知道學校的環境。
15	校園植物大搜查	以前不認識的植物，經過大家分工合作後，認識了那些植物。
16	校園植物拍拍拍	我對於拍照很有興趣。
17	校園植物拼貼	我認識了喬木、灌木形狀與植物的用處。
18	校園植物大搜查	我覺得這堂課程是一個很棒的課程，因為我學到很多知識，而且可以運用在生活中。我認識學校許多植物；並且 google 到一些可以淨化水質的植物，如何將污水變成有用的水。
19	校園植物拼貼	拼貼葉子及樹枝很有趣，從中我發現葉子不同的地方，像變葉木的葉子顏色比較多、福木的葉子很圓等。
20	校園植物大搜查	在教室上課比較無聊，在戶外比較好玩。
21	校園植物解說牌	原來大自然的花、草、樹木的功用這麼多，我們要珍惜它們。
22	校園植物拼貼	知道去分辨葉子的特徵，知道許多樹木的葉子有什麼不同。
23	校園植物地圖	知道學校許多地方的植物，例如大花紫薇；學到了很多植物的名字，也更認識它們。
24	校園植物大搜查	紀錄植物名稱與數量的過程中，我們組一起完成紀錄，很有成就感。
25	校園植物大搜查	學到了很多植物，例如認識桃花心木、白千層等。

表 4-10-2 校園植物教學活動回饋內容表(續)

26	校園植物拍拍拍	以前我都只看看楓香的外表，現在我會仔細觀察，用心去欣賞。
27	校園植物大搜查	以前不認識的植物，現在認識了。
28	校園植物解說牌	經過了這堂課，讓我了解到哪些樹可以作為行道樹，也讓我知道了很多植物的相關知識。

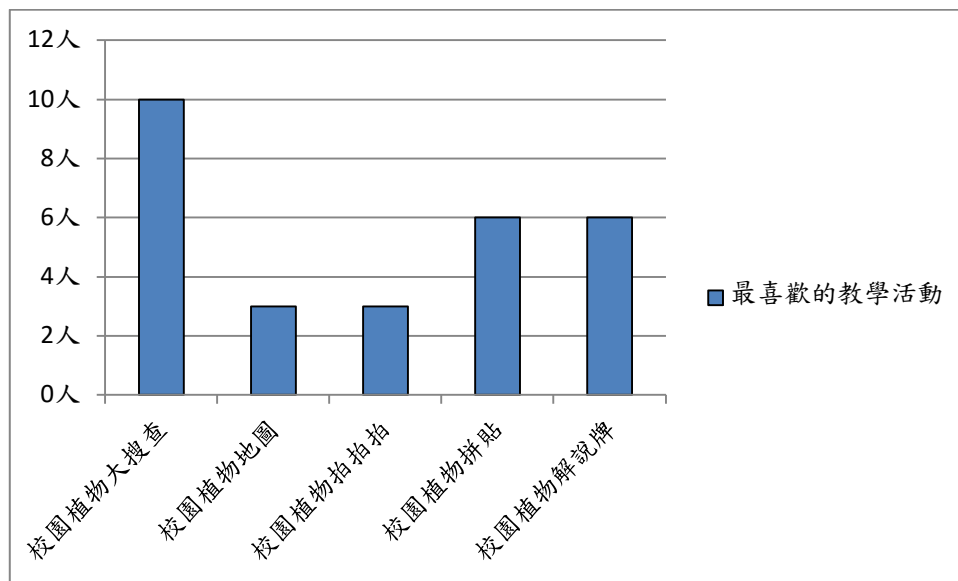


圖 4-10-1 學生最喜歡的教學活動長條圖

從表 4-10-2、圖 4-10-1 中發現在「校園植物大搜查」教學活動中，學生藉由分組合作進行調查，與校園的自然環境接近，反而覺得比教師上課內容生動、有趣，主動蒐集更多相關的校園植物知識，因此有助於提升環境覺知。此課程有提供學生學習興趣及讓學生實際調查的優點，可提供教師日後設計「校園植物」教學的另一個選擇。

第五章 結論與建議

本研究在瞭解學生經過校園植物教學活動後，對於校園環境覺知的改變情形，藉此發展並評估適合國中生的校園植物教學活動。本章將綜合歸納研究結果與發現，做成結論，並據此提出對教學以及未來研究的建議。全章共分為兩節，第一節為結論，第二節為建議。

5.1 結論

從學生前測的問卷中，得知受測學生僅有薄弱的先備知識或經驗，對於植物的看法有許多迷思與不解，許多校園周遭的環境狀況都不清楚，而問卷中學生所畫的圖像線條簡單，文字敘述只能用單詞回答問題，顯示學生環境覺知的能力較弱；而從後測發現學生的問卷及作品較前測更有細膩感與豐富度，且不失真實性與知識性，後測圖像的表現上也反映出學生對於教學活動的認知學習與觀察經驗的連結；但在文字內容的變化性，相對的就顯得較為單調與薄弱，也較缺乏敘述性與串連性，但仍可看到深度與廣度，顯示學生在環境覺知能力上有明顯的進步。

除了在前後測問卷與統計結果以及對學生作品的分析中皆顯示：在經過校園植物教學活動之後，學生在環境覺知中的觀察、分類、排序、了解空間的關係、測量和稱量、推論、預測、分析、解說分項均有所提升，表示學生的覺知能力明顯的提升。

不管是進行「植物拍攝」、「植物拼貼」、「植物調查」、「植物地圖」、「植物解說」教學，在環境覺知自編問卷中，可以得知後測問卷的表現都優於比前測；「植物拍攝」提升了環境覺知「觀察」的能力，「植物拼貼」課程讓學生在環境覺知「分類」、「排序」能力有所進步，「植物調查」教學使得學生在環境覺知「推論」、「預測」有正向的影響，「植

物地圖」活動提升了學生環境覺知「了解空間的關係」、「測量和稱量」的能力，「植物解說」對學生的環境覺知「分析」、「解說」都有正向的影響，顯示這五種不同的校園植物教學活動讓學生們有不少的收穫，也幫助學生有效提升環境覺知的能力。

教學活動與校園植物教材相配合，把豐富的知識、珍貴的材料給學生，以分組活動的方式，讓學生自主性的去學習植物概念，增進學生對植物的認知。因此，學生能有效的學習植物概念，獲得好的學習效果。

本研究發現「校園調查」的教學活動提供學生學習興趣及讓學生實際調查的優點，學生藉由分組合作進行調查，與校園的自然環境接近，反而覺得比教師上課內容生動、有趣，主動蒐集更多相關的校園植物知識，因此更助於提升學生環境覺知的能力。

5.2 建議

學生環境覺知能力的養成不是一蹴可及的，需要透過不同的學習活動與學習環境來培養，這有賴於教師的規畫以及教學環境的支援配合，才能營造一個適合學生的教學活動與良好的教學場所。對於研究過程與結果，提出以下建議：

一、對於教學的建議

本研究發現直接於校園環境中進行教學活動，可以提升學生環境覺知的能力。因此，在未來的環境教育之教學中，建議可以透過實施校園環境的教學活動，不僅讓學生更瞭解自己所處的學習環境，更可以從中培養對校園環境的認識，及從中培養正向的環境覺知。

本研究發現在校園植物教學活動中，只要是讓學生分組合作進行及讓學生實際調查的活動，學生反而更主動蒐集更多相關的校園植物知識，更引發學生學習興趣，可提供教師日後設計「校園植物」教學的建議。

二、對於未來的建議

本研究的研究對象選取為偏遠學區的國中學生，未來做深入研究時，若能針對其他不同類型學區的學生或不同年級的學生，將能瞭解更多學生的環境覺知情形，並更加確認此種教學模式的成效，以作為環境教育實施之參考。

雖然本研究的五種教學活動對於國中生的環境覺知皆具有正面的影響，但經過一段時間後是否還有正面的影響？未來深入研究時，可針對此項目，做比較分析。

本研究使用自編的前後測問卷分析學生環境覺知情形，問卷方式以開放式填答，但仍依賴紙筆，這對文字、圖像表達不佳的學生，無法正確蒐集到他們環境覺知的情形。建議能增加教室觀察記錄，以瞭解學生上課表現情形，例如：用錄影錄音方式記錄學生上課學習狀況、學生口頭回答情形、訪談學生等，亦可避免因為測驗工具或作答方式所產生的評量誤差。

參考資料

一、書籍

1. 王文科 (1988)。課程論。台北市：五南。
2. 王文科、王智弘 (2005)。教育研究法 (九版)。台北市：五南。
3. 行政院環保署 (2010)。環境教育法。台北市：行政院環保署。
4. 吳明隆、涂金堂 (2006) SPSS 與統計應用分析，二版。台北市：五南。
5. 李聰明 (1988)。環境教育。台北市：聯經。
6. 周儒、張子超、黃淑芬譯 (2003)。環境教育課程規劃。台北市：五南。
David C. Engleson, Dennis H. Yockers. A Guide to Curriculum Planning in Environmental Education.
7. 益智工房製作中心譯 (2002)。沼田真，佐島群巳，堀內一男，山下宏文編著，校內環境教育。台北市：國際村文庫書店有限公司。
8. 教育部 (2012)。國民中小學九年一貫課程綱要。台北市：教育部。
9. 教育部 (1994)。國民小學環境教育手冊。台北市：教育部。
10. 黃政傑 (1991)。課程設計。台北市：東華。
11. 黃瑞琴 (2003)。質的教育研究法 (第八版)。台北市：心理。
12. 新田伸三 (1985)。植栽的理論與技術。台北市：詹氏書局。
13. 楊冠政 (1997)。環境教育。台北市：明文書局。
14. 蔡清田、黃光雄 (1999)。課程發展與設計。台北市：五南。
15. 蔡清田 (2000)。教育行動研究。臺北：五南。
16. Eiss, A. F., & Harbeck, M. B. (1969). Behavioral objectives in the affective domain. Washington: National Science Teachers Association. (ERIC ED028101)
17. Eisner, E. W. (1994). The educational imagination: On the design and evaluation of school programs (3rd ed.). New York:

Macmillan College.

18. Engleson, D. C., & Yockers, D. H. (1994). A guide to curriculum planning in environmental education (2nd). Wisconsin: Wisconsin Department of Public Instruction.
19. Klatzky, R. L. (1984). Memory and awareness: An information-processing perspective. New York: W. H. Freeman and Company.
20. Lawton, D. (1983). Curriculum Studies and Educational Planning. London: Hodder and Stoughton.
21. Skilbeck, M. (1984). School-Based Curriculum Development, London: Harper and Row.
22. Stenhouse, L. (1975). An introduction to curriculum research and development. London: Heinemann.
23. UNESCO. (1988). Environmental education: A process for pre-service teacher training Curriculum Development.

二、期刊

1. 汪靜明(2001)。學校環境教育的理念與原理。環境教育季刊。第 43 期。
2. 林萬義 (1993)。校園環境規劃之研究。教師天地，63，7-13。
3. 楊冠政 (1995)。環境教育發展史。教育資料集刊。第 20 期。
4. 楊冠政(1997)。邁向永續發展的環境教育。環境科學技術教育專刊。第 12 期。
5. 楊冠政(2002)。環境倫理—環境教育的終極目標。環境教育學刊。第 1 期。
6. 周儒 (1993)。環境教育的規劃與設計。環境教育季刊。第 16 期。
7. 廖永靜 (2000)。兒童的環境覺知與環境教育 (上部)。環境與管理研

- 究。第一卷第一期。
8. 熊召弟 (2001)。環境教育融入學校課程的理念與實務。國民教育，42 (1)，頁 7-12。
 9. 蔡耀輝、蔡榮哲(2006)。國立虎尾科技大學校園植栽及傢俱設施。國立虎尾科技大學學報。第二十五卷第三期。
 10. 蘇明洲 (2000)。屏東市國民小學校園木本植物多樣性調查與分析。大仁學報。第 19 期。
 11. 蘇明洲、高慧蓮(2002)。屏東市校園栽植的木本植物調查與分析。國家公園學報。第 12 期。
 12. Hungerford, H. R., Peyton, R. B., & Wilke, R. J. (1980). Goals for Curriculum Development in Environmental Education. The Journal of Environmental Education, 11(3), 42-47.

三、學位論文

1. 王柔翔(2009)。融入環境特色之科學數位遊戲學習對學校認同與環境覺知的影響～以「校園植物」為例。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士論文。未出版，台北市。
2. 吳文德 (2001)。營造校園學習棲地進行校園環境教育之行動研究－以台北市溪山國小為例。國立台灣師範大學環境教育研究所碩士論文，未出版，台北。
3. 林幸慧(2007)。運用體驗自然活動培養國小學童環境覺知之行動研究。國立台中教育大學科學應用與推廣學系科學教育研究所碩士論文，未出版，台中市。
4. 林淑慧(2007)。環境議題實驗教學方案對國小五年級學童環境知識、環境態度與環境行為影響之研究。國立臺南大學教育學系課程與教學

- 碩士論文。未出版，台南市。
5. 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。台南師範學院自然科學教育學系碩士論文，未出版，台南市。
 6. 邱文勝(2006)。國小實施環境覺知教學初探—以五年級為例。國立臺北教育大學自然科學教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
 7. 邱宴君(2009)。臺北縣溼地學校教師環境覺知與環境行為之研究。國立臺北教育大學自然科學教育學系教學碩士論文。未出版，台北市。
 8. 邱麗后(2010)。校園環境地圖教學之實施對學童環境覺知與環境態度。國立新竹教育大學進修部數理教育碩士論文，未出版，新竹市
 9. 施佑霖(2004)。探索國小學生環境活動經驗、環境感受和環境覺知發展過程之技能—以台北縣市高年級為例。國立臺灣師範大學環境教育研究碩士論文。未出版，台北市。
 10. 張立莉(2007)。環境藝術融入自然體驗對國小學童環境覺知的影響。國立臺北市立教育大學自然科學系碩士班碩士論文，未出版，臺北市。
 11. 張櫻花(2006)。圖畫書教學提升幼兒環境覺知之行動研究。國立臺北教育大學幼兒教育學系碩士論文，未出版，臺北市。
 12. 陳向斌(2007)。融入文化之科學數位遊戲學習對文化認同與環境覺知之研究—以「希望之旅」為例。國立台北教育大學自然科學研究所碩士論文，未出版，台北市。
 13. 陳志欣(2002)。環境議題教學對國小學童環境認知、態度及行為之影響。國立屏東師範學院數理教育研究碩士論文。未出版，屏東縣。
 14. 陳璧瑜(2003)。國小學生環境覺知學習之探討—以二年級為例。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版。臺北市。
 15. 彭世騰(2004)。校園生態教學模組之行動研究。國立台北師範學院課

- 程與教學研究碩士論文。未出版，台北市。
16. 曾富林 (2000)。環境覺知教育之探究以國小五年級學生為例。國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文，未出版。臺北市。
 17. 黃湘筠(2010)。環境議題導向教學促進學生環境行動之研究。國立臺北教育大學自然科學教育學系學位碩士論文，未出版，臺北市。
 18. 楊敦熙 (2002)。天然災害發生後國小學生環境覺知、認知與行動之探究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文。未出版，嘉義市。
 19. 葉叢豪(2013)。花蓮地區原漢學童之環境覺知與環境責任。國立東華大學課程設計與潛能開發學系科學教育碩士論文。未出版，花蓮市。
 20. 鄭雅璟 (2006)。土石流災害識覺之研究—台中縣大甲溪流域周遭居民為例。國立彰化師範大學地理學系碩士論文。未出版，彰化縣。
 21. 鍾宜穗 (2012)。環境議題教學對國小五年級學童環境知識與環境態度影響之研究—以新北市新莊區某國小為例。台北市立教育大學應用物理暨化學系自然科學教學碩士論文，未出版，台北市。
 22. 鍾英甄 (2006)。高雄都會公園遊客的環境識覺經驗詮釋。高雄師範大學地理學系碩士論文。未出版，高雄市。
 23. 顏裕焜(1993)。國立台灣大學校園植栽景觀之研究。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文，未出版，台北市。

附錄一

附錄一：校園植物教案與學習單

(一) 校園植物拍拍拍

教學主題	校園植物拍拍拍	人 數	28 人		
活動方式	個人學習	時 間	135 分鐘 (約 3 節課)		
教學對象	國中一年級	設計者	蕭琇文		
單元目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過鏡頭發現校園之美，使學生懂得欣賞校園。 2. 學生瞭解校園植物基本種類。 3. 能喜愛植物，愛護植物。 	環境教育能力指標	<ol style="list-style-type: none"> 1-1-1 能運用五官觀察、探究環境中的事物。 1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。 4-1-1 能以清楚的言語與文字，適切描述自己的自然體驗與感覺。 		
教 學 活 動					
能力指標	活 動 過 程	時 間	十大基本能力的連結	評 量 方 式	
1-1-1	<ol style="list-style-type: none"> 一、課前準備 學生需準備相機。 二、引起動機 教師先以自製 ppt 檔展現出校園植物照片引起學生眼光並介紹植物名稱，由各組同學選取自己喜歡的植物進行探索活動。 三、發展活動 1. 校園植物巡禮 2. 找出自己想拍的植物 	45 分鐘		◎ 課堂參與	
1-3-1	<ol style="list-style-type: none"> 四、綜合活動 1. 輪流分享自己所拍到的植物 	45 分鐘	● 了解自我與發展潛能	◎ 課堂參與	
4-1-1	<ol style="list-style-type: none"> 2. 由全班票選出最佳前 3 名 		● 欣賞、表現與創新 ● 表達、溝通與分享	◎ 課堂發表 ◎ 學習單	

學 習 單

📷 請貼上你所拍到的校園植物



植物名稱：_____ 植物特色：_____

拍攝原因：_____ 拍攝地點：_____

拍攝日期：_____ 姓名：_____

(二) 校園植物拼貼

教學主題	校園植物拼貼	人 數	28 人
活動方式	個人設計	時 間	135 分鐘 (約 3 節課)
教學對象	國中一年級	設計者	蕭琇文
單元目標	<ol style="list-style-type: none"> 能用正確方法收集樹葉。 藉由植物拼貼創作，認識植物之美。 體驗各種色彩、圖像、聲音、旋律、姿態、表情動作的美感，並表達出自己的感受。 	環境教育能力指標	<p>5-1-2 能做到簡單的校園環保行動，並落實到家庭生活中。</p> <p>1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。</p> <p>1-2-2 能藉由感官接觸環境中的動、植物和景觀，欣賞自然之美，並能以多元的方式表達內心感受。</p>
教 學 活 動			
能力指標	活 動 過 程	時 間	十大基本能力的連結
5-1-2	一、課前準備 學生動手收集校園落葉、樹枝。	45 分鐘	● 欣賞、表現與創新
1-3-1	二、引起動機 教師介紹不同的創作方式來表達對環境的感受。	45 分鐘	● 欣賞、表現與創新
	三、發展活動 學生動手製作植物拼貼圖。	45 分鐘	● 規劃、組織與實踐
	四、綜合活動 分享並解說自己植物拼貼圖。	45 分鐘	● 表達、溝通與分享
			◎ 課堂參與
			◎ 課堂參與
			◎ 課堂發表 ◎ 學習單

學 習 單

🌀 請將你收集到的樹枝、樹葉拼貼成一幅有趣的畫



作品名稱：_____ 作品特色：_____

作品理念：_____ 姓名：_____

(三) 校園植物大搜查

教學主題	校園植物大搜查	人 數	28 人
活動方式	小組討論	時 間	135 分鐘 (約 3 節課)
教學對象	國中一年級	設計者	蕭琇文
單元目標	<ol style="list-style-type: none"> 透過認識植物資料庫的幫助，學生實際到校園中做觀察，提升辨識植物的能力。 藉由觀察讓學生產生對植物的情感。 	環境教育能力指標	<ol style="list-style-type: none"> 4-2-1 能操作基本科學技能與運用網路資訊蒐集環境資料。 4-3-4 能建立伙伴關係，尋求適切的資源與協助，以設法解決環境問題。 5-3-1 具有參與規劃校園環境調查活動的經驗。
教 學 活 動			
能力指標	活 動 過 程	時 間	十大基本能力的連結
	<p>一、課前準備 學生需準備相機、文具。</p> <p>二、引起動機 教師以校園平面地圖說明活動內容。</p> <p>三、發展活動</p>	90 分鐘	
4-3-4	1. 將校園劃分成 5 個區域。		● 主動探索與研究 ● 規劃、組織與實踐
5-3-1	2. 教師講解各組分區紀錄方式。		◎ 課堂參與 ◎ 學習單
	<p>四、綜合活動</p> <p>1. 各組整理所紀錄的校園植物</p> <p>2. 查閱資料找出各植物的特點</p>	45 分鐘	● 獨立思考與解決問題
4-2-1			◎ 課堂發表 ◎ 學習單

學 習 單

◎ 校園植物總覽

編號	名稱	所在位置	數量
例	大王椰子	校門口	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

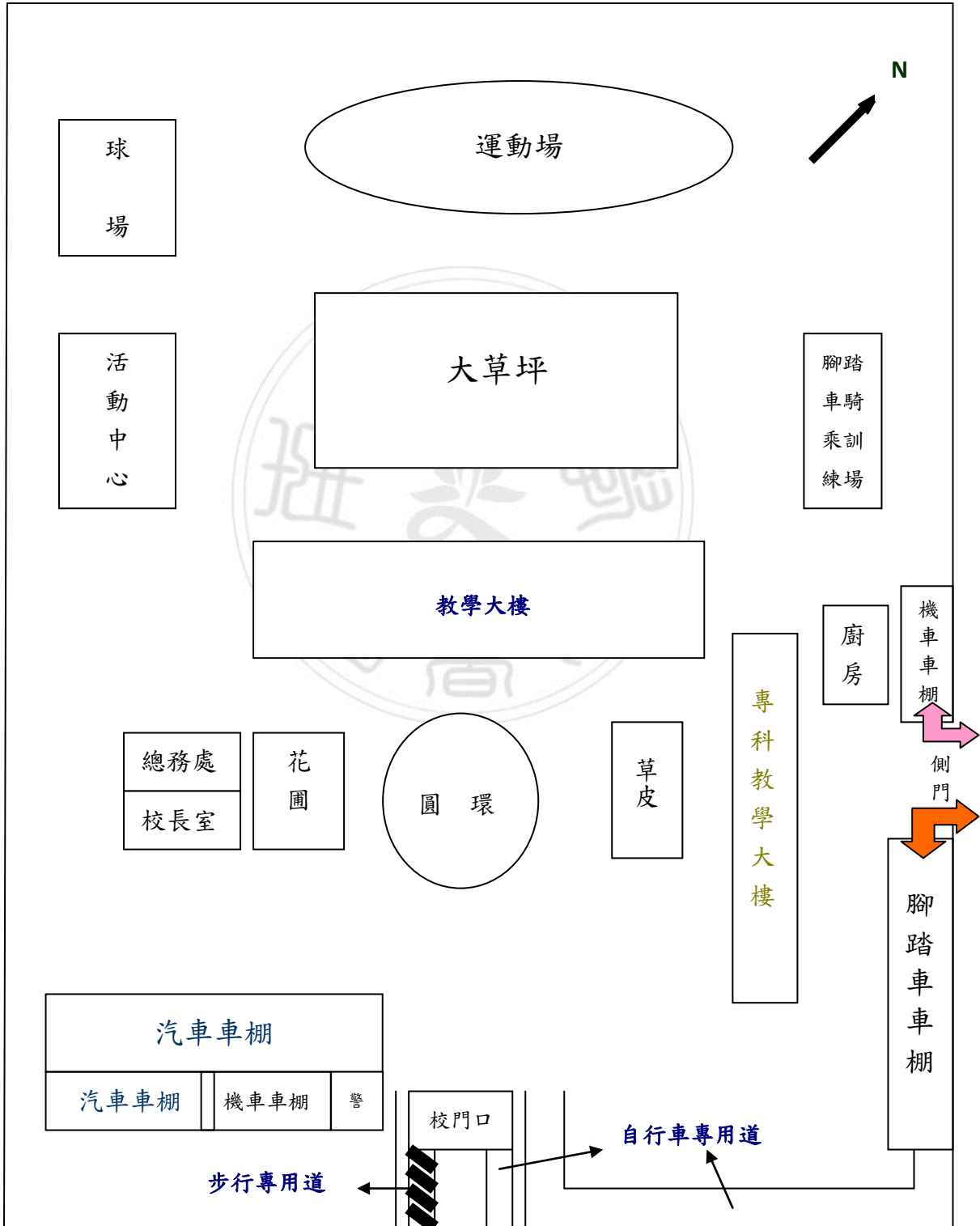
(四) 校園植物地圖

教學主題	校園植物地圖	人 數	28 人
活動方式	小組討論&個人繪製	時 間	135 分鐘 (約 3 節課)
教學對象	國中一年級	設計者	蕭琇文
單元目標	<ol style="list-style-type: none"> 學習製作地圖，透過「校園植物地圖」學習單，加強對校園建築及植物相關位置的認識。 認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響 	環境教育能力指標	<ol style="list-style-type: none"> 3-2-1 思考生物與非生物在環境中存在的價值。 2-2-1 瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。
教 學 活 動			
能力指標	活 動 過 程	時 間	十大基本能力的連結
3-2-1	<p>一、課前準備 學生需準備相關文具。</p> <p>二、引起動機 給予學生校園植物地圖進行說明，並引導學生如何製作。</p>	90 分鐘	<p>● 尊重、關懷與團隊合作</p>
2-2-1	<p>三、發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 將全班分組來調查校園植物位置。 透過討論，個人能繪製校園植物地圖。 <p>四、綜合活動 學生分享自己的校園植物地圖</p>	45 分鐘	<p>● 表達、溝通與分享</p>
			<p>◎ 課堂參與</p> <p>◎ 課堂參與 ◎ 學習單</p> <p>◎ 課堂發表 ◎ 學習單</p>

學 習 單

校 園 植 物 地 圖

姓名： _____




(五) 校園植物解說牌設計

教學主題	校園植物解說牌設計	人 數	28 人
活動方式	個人設計	時 間	135 分鐘 (約 3 節課)
教學對象	國中一年級	設計者	蕭琇文
單元目標	1. 提升學生統整生活能力的技能，進而體會大自然與人類世界生活之奧秘，愛護自然環境，進而永續自然生態。	環境教育能力指標	2-1-1 認識生活周遭的自然環境與人造環境，以及常見的動物、植物、微生物彼此之間的互動關係。 5-3-2 執行日常生活中進行對環境友善的行動。
教 學 活 動			
能力指標	活 動 過 程	時 間	十大基本能力的連結
	一、課前準備 學生須帶設計工具。		
	二、引起動機 教師展示各種植物解說牌，並說明本次活動重點。	25 分鐘	◎ 課堂參與
2-1-1	三、發展活動 1. 學生蒐集自己想設計的植物解說內容資料。 2. 教師引導學生設計植物解說牌。	90 分鐘	● 欣賞、表現與創新 ◎ 課堂參與 ◎ 學習單
5-3-2	四、綜合活動 全班討論及分享自己設計的解說牌	20 分鐘	● 表達、溝通與分享 ◎ 課堂發表 ◎ 解說牌

學 習 單

◎ 校園植物資料庫(例)

植物名稱	大王椰子 Roystonea regia	
科 名	棕 櫚 科	
別 名		
產 地	中美、古巴、牙買加	
用 途	行道樹、景觀植物	
特 徵	樹幹直立，呈灰白色，莖幹無分枝，為高大圓柱狀，中、下方樹幹較粗，表面平滑，可看見環紋。羽狀複葉叢生莖頂，小葉互生在羽葉上呈四列排列，為線形，並且有光澤。穗狀花序，小花不明顯，雌雄同株。果為暗紅至黑紫色，可做景觀植物。	

◎ 請同學蒐集自己想設計的植物解說內容資料

植物名稱	
科 名	
別 名	
產 地	
用 途	
特 徵	

附錄二

附錄二：環境覺知自編問卷

1. 對校園中的植物和景觀有所感覺，請以繪畫方式來表達。



2. 校園內種植有幾種不同特質的植物請嘗試將其分類。

3. 請畫出校園中植物(寫出植物名)的葉片形狀，並按照葉片大小的順序排列。

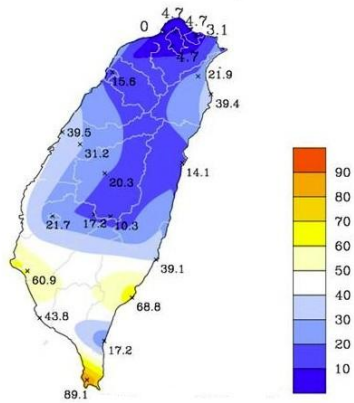
4. 試敘述土壤濕度計的使用方式及判讀方式。



5. 當植物突然枯黃時，請推論造成植物變化的原因。

6. 2015 年缺水的情形嚴重，2015 年植物開花是否茂盛？為什麼？

2015/1/1-2015/1/28



7. 利用日常生活觀察的資訊，試著畫出植物和我們生活的關係。(心智圖)



8. 請簡述校園中的某株植物的功用或用途。

植物名稱：

功用或用途：

9. 試著在校園地圖上標出①夾竹桃②麵包樹③黃金風鈴木④榕樹⑤龍柏位置。

