

國立台東大學教育研究所
碩士論文

台東在地化生物多樣性教學之研究



研究生：陳雯雯 撰

指導教授：熊同鑫 先生

中華民國九十七年七月

國立台東大學
學位論文考試委員審定書

系所別：教育學系（所）

本班 陳雯雯 君

所提之論文 台東在地化生物多樣性教學之研究

業經本委員會通過合於 ☒ 碩士學位論文 條件
☐ 博士學位論文

論文學位考試委員會：

許君弟

(口試委員會主席)

王如雲

熊同鑫

(指導教授)

論文學位考試日期：97年7月27日

國立台東大學

- 附註：1. 本表一式二份經學位考試委員會簽後，送交系所辦公室及註冊組或進修部存查。
2. 本表為日夜學制通用，請依個人學制分送教務處或進修部辦理。

博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立台東大學 教育研究 所
96 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：臺東縣在地化生物多樣性教學之研究

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予下列單位：

同意	不同意	單 位
☒	☐	國家圖書館
☒	☐	本人畢業學校圖書館

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：_____，請將全文資料延後半年再公開。

公開時程

立即公開	一年後公開	二年後公開	三年後公開
☐	☐	☐	☐

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鉤選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：

熊同鑫

(親筆簽名)

研究生簽名：

連雯雯

(親筆正楷)

學 號：

9400003

(務必填寫)

日 期：中華民國 97 年 7 月 29 日

1. 本授權書 (得自 <http://www.lib.nttu.edu.tw/theses/> 下載) 請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。

2. 依據 91 學年度第一學期一次教務會議決議: 研究生畢業論文「至少需授權學校圖書館數位化，並至遲於三年後上載網路供各界使用及校內瀏覽。」

授權書版本: 2005/06/09

誌謝辭

研究過程中，承蒙熊同鑫教授之悉心指導，不厭其煩的一遍又一遍的修改我的論文，終於能順利完成，謹此致上最誠摯的謝意。在論文口試過程中，感謝熊召弟教授與張如慧教授提供許多寶貴的意見及指點，在此一併致謝。

感謝我的長官李基興校長，一路推著我考上研究所，直到完成學業，給予我精神上莫大之鼓勵。

感謝自然領域輔導團的伙伴，協助我完成課程及量表內容。

最後，謹以此文獻給我摯愛的家人，因為你們讓我無後顧之憂，我才有前進的動力。

謝謝所有幫助過我的人，有你們的協助，本論文才得以完成，謹以此論文完成的喜悅，與所有幫助過我的朋友一起分享。謝謝你們！

陳雯雯 謹致於

台東大學教育研究所

中華民國九十七年七月

台東在地化生物多樣性教學之研究

作者：陳雯雯

國立台東大學教育研究所碩士班

摘 要

生物多樣性的消失起源於人類過度利用生物資源及破壞其棲地，因而造成生物大量滅絕，危及生態的平衡。本研究旨在探討一個生物多樣性課程的介入，對國小五年級學童的生物多樣性知識、態度與行為意向是否會有影響。本研究採準實驗設計，以臺東縣一所國小五年級學童共 42 人為研究之樣本。其中一班學童 21 名為實驗組，實施實驗教學活動；另一班學童 21 名為對照組，接受一般教學。

教學活動前、後，以研究者自編之問卷為評量工具進行評測，並將前測、後測資料進行統計分析，以了解教學成效。

本研究主要發現如下：

- 一、學童對生物多樣性的認知情形不理想。
- 二、學童生物多樣性的態度與行為正向積極。
- 三、學童的生物多樣性認知、態度與行為間呈正相關。
- 四、學童的生物認知訊息的主要來源是教師或學校教科書。
- 五、學童的生物多樣性知識、態度、行為意向得分，在實驗課程介入後有顯著提升。

關鍵詞：在地化、生物多樣性、準實驗設計。



A Study of Fifth Grade Science Teaching of Taitung's Localization Biodiversity.

Chen, Wen-Wen

Abstract

The excessive exploitation of earth resources and the damage of life habitats by human beings have gradually threatened biodiversity. It has been resulting in a great number of creature extinctions and been damaging the balance of ecosystem. In terms of education, students will be able to understand the knowledge and the importance of biodiversity; and further, they will succeed to protect the existences of all lives toward biodiversity conservation.

The purpose of this study was to explore the influences of the implementation of biodiversity courses on fifth graders' knowledge, attitudes, and behavioral intentions of biodiversity. The research is based on quasi-experimental design. The research adopted 42 students from two classes at an elementary school in Taitung as research sample. One class with 21 students was conducted with experimental courses regarding biodiversity, whereas another class with 21 students was conducted with general courses.

In order to understand the effectiveness of the lessons, the researcher conducted each evaluation in terms of the questionnaire before and after the teaching activities. Also, the results of the two evaluations have been analyzed as the statistics.

The main findings of this study were as following:

- 1.The biodiversity knowledge gained by the 5th grader was not satisfied.
- 2.Their attitude and behavior toward biodiversity was positive in general.
- 3.There was a positive correlation between students' biodiversity knowledge, attitude and behavior.
- 4.The sources of biodiversity information of students were mostly got from teachers and school book.
5. With the involvement of experimental courses, the students' biodiversity knowledge, attitudes, and behavior intentions are positive improved.

keyword : Localization , Biodiversity , Quasi-experimental Design



台東在地化生物多樣性教學之研究

目次

第一章 緒論-----	1
第一節 研究動機-----	1
第二節 研究目的及問題-----	2
第三節 研究範圍與限制-----	3
第四節 名詞釋義-----	4
第二章 文獻探討-----	5
第一節 生物多樣性-----	5
第二節 生物多樣性應用於學校教育-----	11
第三節 原住民在生物多樣性中扮演的角色-----	20
第三章 研究方法-----	21
第一節 研究對象及場域-----	21
第二節 研究設計-----	21
第三節 研究流程-----	21
第四節 研究架構-----	23
第五節 研究假設-----	24
第六節 課程設計-----	25
第七節 研究工具-----	28
第四章 結果與討論-----	31
第一節 兩組學童基本背景變項資料分析-----	31
第二節 兩組學童在三個量表之前測反應情形-----	33
第三節 學童在生物多樣性認知、態度、行為意向三量表間的相關性-----	39
第四節 從背景變項探討對學童在三個量表的差異-----	41
第五節 融入課程的介入後對學童的影響-----	44
第六節 融入課程的介入前後兩組學童內在想法與態度的轉變-----	46
第五章 結論與建議-----	55
第一節 結論-----	55
第二節 建議-----	56
參考文獻-----	57
中文文獻-----	57
英文文獻-----	59
附錄-----	61
附錄一 教案-----	61
附錄二 生物多樣性問卷之雙向細目表-----	72

附錄三 本研究之專家效度名單-----	73
附錄四 預試問卷-----	74
附錄五 正式問卷-----	81
附錄六 修正後教案-----	87



表目次

表 2.1 傳統物種保育與生物多樣性保育之區別-----	10
表 2.2 九年一貫課程生物多樣性的內涵-----	13
表 2.3 生物多樣性課程試驗之相關研究-----	14
表 3.1 教學目標及進度-----	27
表 4.1 兩組學童的基本資料（一）-----	31
表 4.2 兩組學童的基本資料（二）-----	31
表 4.3 兩組學童的基本資料（三）-----	32
表 4.4 兩組學童的基本資料（四）-----	32
表 4.5 兩組學童在認知量表各題之前測反應-----	34
表 4.6 兩組學童在態度量表各題之前測反應-----	36
表 4.6 兩組學童在態度量表各題之前測反應-----	38
表 4.8 生物多樣性三量表間的相關性-----	40
表 4.9 實驗組生物多樣性三量表間的相關性-----	40
表 4.10 對照組生物多樣性三量表間的相關性-----	40
表 4.11 變項對學童的生物多樣性認知之獨立樣本 t 檢定-----	41
表 4.12 變項對學童的生物多樣性態度之獨立樣本 t 檢定-----	42
表 4.13 變項對學童的生物多樣性行為之獨立樣本 t 檢定-----	43
表 4.14 兩組學童在生物多樣性認知量表前、後測得分之獨立樣本 t 檢定-----	45
表 4.15 兩組學童在生物多樣性認知量表前、後測之成對樣本 t 檢定-----	45
表 4.16 兩組學童在生物多樣性態度量表前、後測得分之獨立樣本 t 檢定-----	45
表 4.17 兩組學童在生物多樣性態度量表前、後測之成對樣本 t 檢定-----	46
表 4.18 兩組學童在生物多樣性行為量表前、後測得分之獨立樣本 t 檢定-----	46
表 4.19 兩組學童在生物多樣性行為量表前、後測之成對樣本 t 檢定-----	46
表 4.20 開放性問卷計分標準表-----	47
表 4.21 兩組學童在開放性問卷第一題之前、後測反應-----	47
表 4.22 兩組學童在開放性問卷第一題前、後測得分之獨立樣本 t 檢定-----	49
表 4.23 兩組學童在開放性問卷第二題之前、後測反應-----	49
表 4.24 兩組學童在開放性問卷第二題前、後測得分之獨立樣本 t 檢定-----	51
表 4.25 兩組學童在開放性問卷第三題之前、後測反應-----	51
表 4.26 兩組學童在開放性問卷第三題前、後測得分之獨立樣本 t 檢定-----	53



圖目次

圖 3.1 實驗設計圖	21
圖 3.2 研究流程圖	23
圖 3.3 研究架構圖	24



第一章 緒論

早在 1970 年代，生物學家便已經發現生物物種的數量出現急遽減少的現象，而生物的多樣性也正面臨消失的危機。Wilson (1992) 指出因為熱帶雨林的開發，使得物種滅絕的速率約為每年 50,000 種，平均約為每天 140 種，並預測五十年內，人類將滅絕地球上 1/4 的生物種類。因此開始以少數人的力量，積極投入推廣，並向當時的決策者及一般社會大眾傳播其重要性和急迫性，近年來，生物多樣性甚至已經成為全球炙手可熱的議題，也是環境教育中最重要的一環。

由於全球人口總數量急劇的增加，再加上人類對地球資源的過度的使用，生物多樣性的生存空間已經面臨空前的挑戰。在「美國全國 2000 年報告」中指出從公元 1980 年到 2000 年間，地球上所有的物種將有 15% 到 20% 會滅絕；而 IUCN 的植物中心也指出到公元 2050 年物種滅絕數為 66 萬到 186 萬種(郭廷琦, 2002)。所以，落實生物多樣性的保育行動便成為我們目前刻不容緩的工作。

我國自 1980 年後，對生態環境的保護已日漸重視，特別是在 1992 年 6 月在巴西舉行的世界高峰會議中，由 174 國所簽署的「生物多樣性公約」之後，我國為因應國際上生物多樣性保護的趨勢，於 1999 年在行政院轄下成立跨部會「生物多樣性研究推動小組」，由行政院副院長擔任召集人，推動生物多樣性相關研究及工作；行政院農業委員會更訂定 2000 年為我國「生物多樣性年」，已引起國人對生物多樣性的興趣與重視(麥愛堂, 2003)。

第一節 研究動機

Simberloff (1984) 曾推估熱帶雨林的破壞會引發嚴重的物種喪失，他指出當時因為之前百年來對亞馬遜流域雨林的破壞，造成了 704 種鳥類之中有 12% 滅絕，而 92000 種植物中有 15% 滅絕；Wilson & Peter (1988) 也指出就物種多樣性的消失來說，目前地球上大約有 50-100 萬種的生物，都面臨滅絕的命運，且預計下一世紀的滅絕速度，將會是本世紀的兩至三倍，其滅絕速度相當驚人。因此能確認的是在過去幾年，生物多樣性方面的減少，已經被確定為一個全球環境問題 (Gayford, 2000)。所以在 21 世紀對生物多樣性有更大的認識，並且把維護生物多樣性當成是負責任的行為 (Galbraith, 2003)，而教育就成了主要的途徑之一。

研究者目前擔任台東縣某國小自然科教師，在教授生態保育之相關概念時，發現學生對此概念僅止於保育類及瀕絕動物之保護，保育的方式也僅止於不傷害野生動植物，這與現今提倡之生物多樣性保育觀念實有極大的出入；目前傳統的生態保育法正在面臨著重大的衝擊，如何面對生物多樣性時代的來臨，保育的目標必須由純然的保護，擴大為對資源的合理運用與公平分享，以及對生態環境的

永續經營。

台東是台灣的後山，是一個以原住民特色著稱的地方，原住民在生態保育上的角色是「生物多樣性公約」所重視且強調的（劉子銘，2001）。在原住民的傳統文化中，對於萬物的生命以及對自然的理解，有著豐富的生態保育機制和永續利用的邏輯，由於原住民文化對自然資源永續經營具有正面作用，世界各國已逐步接受原住民才是生態環境真正的保育者，並進而將他們納入成為自然資源的管理者和經營者；近年來，保育社區化更已成為當代保育的重要趨勢，以原住民與地方社區作為保育主體的資源保育方案已在國際上受到肯定（台邦·撒沙勒，2006）。許多原住民和地方社區的傳統生活方式與生物資源有著密切的依存關係，因此，生物多樣性工作必需考慮原住民和地方社區（許曉華，2006）。所以，在發展生物多樣性的保育研究與推廣工作的當下，應優先考慮原住民和地方社區先民與自然和諧共處的文化遺產，唯有省思與保持先民生活智慧的資產，生物多樣性的保育與永續使用才能實現。

研究者身為台東國小教師，因而思考著在教學當中，若能融入在地化色彩，將原住民敬天惜地的生態哲學融入學校教育課程，讓學生在學習生態保育的同時，能有機會更貼近自己的土地，進而達到愛惜並保護土地的目的，這樣才能真正的落實生物多樣性保育。

第二節 研究目的及問題

研究者欲以「原住民生態智慧取向之在地化生物多樣性保育概念」為主軸，研發融入自然與生活科技之生物多樣性保育課程，本研究著重在生物多樣性的保育法，有別於過去只消極的著重在瀕臨絕種物種的傳統保育方式，著重在積極的了解保護生物棲息地的重要性，因此欲透過一教學研究，傳達保育的新意，並藉由量表的設計，了解學生在教學前後對生物多樣性認知、態度與行為意向之差異，依據研究結果，將可提供給未來從事生物多樣性融入教學者作為參考。

一、研究目的

- （一）規劃適切的在地化生物多樣性保育概念融入課程，並應用於國小課程中。
- （二）探討國小五年級學童對在地化生物多樣性所具備的知識。
- （三）探討國小五年級學童對在地化生物多樣性所持的態度。
- （四）探討國小五年級學童對在地化生物多樣性所表現的行為意向。
- （五）探討國小五年級學童在地化生物多樣性認知、態度與行為間之關係。
- （六）探討學童在地化生物多樣性認知、態度與行為，在不同的性別及過去經驗間的差異。
- （七）探討實施在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的認知、態度及行為意向上的轉變。

二、研究問題

(一) 如何規劃適切的在地化生物多樣性保育概念融入課程，並應用於國小課程中？

(二) 國小五年級學童對在地化生物多樣性所具備的知識為何？

(三) 國小五年級學童對在地化生物多樣性所持的態度為何？

(四) 國小五年級學童對在地化生物多樣性所表現的行為意向為何？

(五) 國小五年級學童對在地化生物多樣性認知、態度與行為間之關係為何？

(六) 學童在地化生物多樣性認知、態度與行為，在不同的性別及過去經驗間是否具有顯著差異？

1. 學童在地化生物多樣性認知，在不同的性別間是否具有顯著差異？

2. 學童在地化生物多樣性認知，在不同的過去經驗間是否具有顯著差異？

3. 學童在地化生物多樣性態度，在不同的性別間是否具有顯著差異？

4. 學童在地化生物多樣性態度，在不同的過去經驗間是否具有顯著差異？

5. 學童在地化生物多樣性行為，在不同的性別間是否具有顯著差異？

6. 學童在地化生物多樣性行為，在不同的過去經驗間是否具有顯著差異？

(七) 實施在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的認知、態度及行為意向上有何差異？

1. 在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的認知上有何差異？

2. 在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的態度上有何差異？

3. 在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的行為意向上有何差異？

第三節 研究範圍與限制

本研究範圍，因考量現行國小自然與生活科技領域課程綱要（教育部，2003）中，第一階段（一、二年級）僅止於認識常見的動、植物，第二階段（三、四年級）則著重在認識動、植物的生長及照顧，到了第三階段（五、六年級）進入認識動、植物的生態，課程內容才開始融入基因、物種及生態環境多樣性的了解及保護，故將研究對象設定為國小五年級；另外，為達本研究臺東在地化生物多樣性教學研究之目的，故選擇將原住民之生態智慧融入研究中。限於研究對象及研究範圍，本研究結果，在推論上有所限制。

第四節 名詞釋義

一、生物多樣性

在「生物多樣性公約」(1992)中指出，所謂「生物多樣性」是指所有來源的形形色色生物體，這些來源除其他外包括陸地、海洋和其他水生生態系統及其所構成的生態綜合體；這包括物種內部、物種之間和生態系統的多樣性。

本研究中的操作型定義：著重在了解生物的多樣性對生態保育的重要，強調任何一種生物均有其存在的意義與價值，每一種生物均應受到保護，有別於傳統式只注重稀有生物的保育。

二、原住民生態智慧

生態智慧是日常生活的產物，是長期以來不同社群與自然互動的演化結果，這些都是生態價值在地化的重要基礎。

廣義的原住民定義來說，人類與其他生物都是生活在這個地球的原住民，只是生活在這個地球上的人類，憑藉著上天賜予的聰明智慧，開展了近百年來的工業革命與資訊革命，也因而自大的認為人類是萬物之主，是宇宙的中心，在心態上逐漸坐大，卻也因此造成生物圈的大浩劫，無形中啟動了地球第六次的大毀滅，卻毫不自知。狹義的，原住民一詞意指在某個地方長期居住，且土生土長的一群人；或是在現在所謂的主流族群遷入之前，就已經居住在某地的居民，且仍然保有獨特文化傳統的一群人（徐雨村，2006）。原住民世代居住於山林之間，早期大多以農、漁及狩獵業為主要產業或經濟來源。過去，狩獵是原住民重要的習俗、文化傳承的方式以及食物的來源，更具有重要的社會意義。近年來，狩獵雖已不再為其重要的生計，然而其長久以來傳統狩獵知識的累積相當不易，包括對各種山形和氣候變化的區辨，以及不同環境所孕育出各種動、植物，還有各種動物習性、足跡分辨等，這些經驗，都是特有的保育知識，也是守護山林須具備的生態知識與技能。此外，一些狩獵的禁忌與規範，以及其與大自然相依共存的生活方式，對自然資源利用的哲學觀與方法，亦符合近代的保育觀念。

本研究中的操作型定義：本研究採狹義的定義，由原住民與大自然和平共處的文化脈絡，學習原住民的生態智慧，將在地文化融入生態保育的課程，以達到生態保育的目的。

第二章 文獻探討

本章將分節敘述生物多樣性、生物多樣性應用於學校教育與原住民在生物多樣性中扮演的角色。

第一節 生物多樣性

一、何謂生物多樣性

「生物多樣性」(biological diversity)一詞過去有人把「diversity」，這個字翻譯為「龐雜度」或「歧異度」，在 1976 年即已列入美國國家森林經營的法案中，當時的原意是指生物物種的豐富度 (species richness)。1986 年，科學家重新闡釋生物多樣性，即生命的多樣性，包括遺傳、物種與生態系三個層級。Wilson (2002) 指出，所謂的生物多樣性係指所有發生在生物體上的遺傳變異，也可以是生態系之間或構成生態系的物種之間的差異，甚至小至同種生物間因遺傳組成產生的變異。

在學術上，「生物多樣性」(biological diversity)的定義是指不同的生態系由不同的成員所組成，即使同種的成員，成員之間的基因也未必相同；同時，生物多樣性也是生態保育上一個重要的概念，指的是地球上各式各樣的物種、物種和物種間及物種和環境間多樣的關係，它涵蓋了所有從基因、物種、族群、生態系到地理景觀等各種層次的生命形式，生物個體的表現由各式各樣的基因所掌控，各種不同的生物個體互相依賴生存，因而形成了一個複雜的生命之網，而在這個網中，任何一種生物的消失或加入，都會使生命網的結構產生改變，甚至造成整個網的瓦解或消失。換句話來說，所謂的生物多樣性即指涉同種物種自身、物種與物種之間及生態系與生態系之間的歧異度，它包含了陸生、海洋和其他水生生態系等所有生態系中活生物體的變異性，涵蓋了所有從基因、個體、族群、物種、群集、生態系到地景等各種層次的生命型式，這也說明了生物多樣性的內涵廣博而複雜，不過它基本上可以分為遺傳多樣性 (genetic diversity)、物種多樣性 (species diversity) 和生態多樣性 (ecosystem diversity) (林曜松編，1998)。

(一)遺傳 (基因) 多樣性

係指所有生命形式(動物、植物、微生物、原生生物等等)所具有的遺傳內涵或基因構造上的差異，通常可以稱為多型性或基因多樣性。遺傳多樣性可以表現在個體間的差異，也可以是一個族群內的多樣性，也可以是族群間的多樣性；一個物種不同個體間，如果具有較高的變異性或遺傳樣性，他們在環境中就比較夠

生存，對於環境的變動，其適應能力也可能比較強，因而能夠產生更多的後代（陳福旗，2000）。而生物在繁衍後代的同時，即利用基因突變及有性生殖時之基因重組，來增加後代子孫之基因的歧異度（多樣性），利用這種多樣性，來保持後代對於環境的適應力。

（二）物種多樣性

同一種的生物生活在不同的區域，常因為地理位置或是生態體系不同的區隔造成許多不同的族群，族群之間的基因遺傳因為交流的機會降低而具有一定程度的差異，即使在同一族群內個體之間的變異仍然存在。通常物種的多樣性具有二種涵意：物種的豐富度和物種的均勻度；豐富度是指一個群落或環境中物種數目的多寡，在統計物種的數目時，要說明多大的面積，以便比較；均勻度是指一個群落或環境中全部物種個體數目的分配狀態，也就是各物種個體數目分配的均勻程度（楊樹森，2001）。

（三）生態多樣性

泛指在不同生態系統中多變的棲息地及各種生態演替的現象。由生物及其所生存環境所組成。而各種生物也依賴著生態系統以延續其生存與演化，每種生態系在維持物種和基因多樣性是不可或缺的，而生態系更為人類提供水土、養分等重要服務（林曜松編，1998）。以雨林生態系來說，雨林生態系分上、中、下層，各有不同種的生物，濕潤的氣候使的植物種類特多，自然的動物的種類也多，形形色色的生物組成了一自然生態。

生物資源是人類賴以生存的基礎，然而人類對環境的破壞與資源的濫用，已造成世界物種快速滅絕，對人類的福祉以及未來人類的生存，造成嚴重的威脅。傳統的物種保育主要關注於瀕危生物的復育，對其他千百萬種物種、基因以及生態系的維護卻少予以關心，致使整體的保育成效不彰，因而引發世界各國生物多樣性保育概念的興起與運動的蓬勃發展，成為目前最熱門的環境議題之一（林曜松編，1998）。

二、生物多樣性的重要性及價值

印地安人如詩歌般的世界觀，又在此時浮現……

每一朵充滿香味的鮮花都是我們的姊妹……

人類並不擁有大地，人類屬於大地

（朱侃如譯，1995）

我們要保育生物多樣性、持久使用生物多樣性的先決條件是認識生物多樣性的價值。價值觀可以改變一個人的態度，影響他（她）的行為，因此，了解生物多樣性的價值就十分重要了，如果我們認識生物多樣性的價值，我們當然願意保育

生物多樣性。

Collinge (1996) 指出哺乳類、鳥類、兩生類、昆蟲及草本植物在小面積的棲地中，所具有的物種豐富度及異質性愈低，生物滅絕風險愈大。他也提到異質性高的棲地所含的植物種類較豐富，地景變異程度高，微氣候、微棲地類型複雜，生活在其中的生物能獲得的食物豐富，種類多，可利用的空間範圍也多，所以異質性高的棲地較不易發生區域性滅絕的現象。就食物鏈的觀點來看，任何一種生物在生態環境中，均有其存在的意義與價值。因此，非人類中心主義者認為，「人類中心主義」所認定人類優於萬物之觀點，乃是狹隘的物種主義，也是造成今日環境危機的主要原因，「非人類中心主義」所欲論證的基本觀點，即物種或生態系統本身即具有其所謂的內在價值，而不僅只是依附人類的工具價值（吳珮瑛和蘇明達，2006）。

在自然的情況之下，某一生態系中生物的種類越繁多，組成份子越複雜，整個生態系統就不易因為少數幾種物種的變動，而產生重大的改變或影響，所以，生物多樣性可說是穩定自然環境的基礎之一。但是，目前因人類對環境的過度干擾，造成生物快速而大量的滅絕，長久下去，整個地球生態系，將會因為生物多樣性的減少，在物種日趨單一化的情形下，很容易因為單一的環境變遷或個別的自然災難，而引發更大規模的生物滅絕。生長在台灣的生物中，大約有 1/4 是全球任何其他地方所沒有的，而其他 3/4 物種的遺傳特徵也往往是非常獨特的。了解、保護、並永續利用這個島嶼的生物多樣性與保護台灣資源，是大家的基本義務，如果做得到，對未來之福祉、健康、及安全將可能提供重大的貢獻（彭鏡毅譯，2000）。

生物多樣性是人類賴以生存的環境基礎，它對人類的貢獻如下（林曜松編，1998）：

1. 維持生態系的基礎：生物物種與自然環境間之互動，提供了人類賴以維生的生命維持系統，其功能如保護土壤、促進元素循環、穩定水文、調節氣候、以及維持生態系統的演化過程等。

2. 健康與經濟：生物之多樣性為人類提供了食物、醫藥、生物科技與工業原料等健康與經濟資源。

3. 啟智與育樂：在人類歷史上，生物之多樣性也在人類的科學、教育、美學、社會文化、休閒娛樂、心靈創意等各方面扮演著重要的角色。「維護生物多樣性」這個目標也等於是維持人類所賴以生存的生態體系。

三、生物多樣性消失的原因

早在 1970 年代，生物學家已經向決策者和一般大眾發出生物多樣性消失的警訊（趙榮台，1998）。Lovelock (1987) 曾提出人類對地球上其它生命的利用只著重於從肉眼無法觀察的微小生物（如細菌、真菌等）到大型動物（如象與鯨等），

並不包括如今認為亦屬生命的生態系、地景系統，甚至整個地球。Diamond (1988) 亦曾指出干擾、季節變化和環境預期變化等現象均可造成物種的歧異，生物多樣性的增加或減少取決於當時環境的狀況及強度。而 Cohen (1989) 也提到由於人類對環境的破壞與污染物的增加使環境加速惡化，造成品種劣化及某些品種的消失。

Gayford (2000) 認為在生物多樣性方面的減少，在過去 10 年，已經被確定為一個全球環境問題。在更早之前，Erwin (1982) 曾估計地球上的物種的總數多達 3000 萬種，而其中大多數尚未記述的物種生活在熱帶森林中。不過 Simberloff (1984) 隨即推估熱帶雨林的破壞將會引發嚴重的物種喪失，他指出當時因為之前的百年來，由於人類對亞馬遜河流域之熱帶雨林的破壞，即已造成了 704 種鳥類之中有 12% 的物種滅絕，而 92000 種植物中也有 15% 的物種滅絕。就物種多樣性的消失來說，目前地球上大約有 50 至 100 萬種的生物，都面臨滅絕的命運，且預計下一世紀的滅絕速度，將會是本世紀的兩至三倍，其滅絕速度相當驚人 (Wilson & Peter, 1988)。因此熱帶雨林的開發，已使得物種滅絕的速率約為每年 50,000 種，平均約為每天 140 種，若以此推估，預測五十年內人類將滅絕地球上 1/4 的生物種類，所以由於人類的行為，可能已經啟動了有史以來的第六次全球大滅絕災變，這與歷史上過去五次大滅絕災變的成因相當不同，並且是在瞬間(以地質年代為單位)滅絕了極多物種 (Wilson, 1992)。

在三十五億年前，地球上出現了原始的生命形式，在經過漫長的地質年代，逐漸演化形成現今複雜的生命的多樣貌，而在這三十五億年當中，地球上的生命演化總共歷經了五次的大滅絕災變，其中最大的滅絕災變，早在二億五千萬年前的二疊紀晚期就已發生，在這一次的災變當中，海洋生物物種中就有 96% 滅絕了。最近一次的大滅絕災變則是發生在六千五百萬年前白堊紀晚期，這一次的滅絕，造成爬蟲綱中的恐龍類與翼龍類在極短暫的地質年代中滅絕了。所以其實絕大部分的生態系都曾經遭受過一再的摧毀，極多的物種早已經相繼的滅絕了，然而地球上的基因組數與物種的數量，非但沒有因此而貧乏，反而變得更加繁雜與多樣貌。這些自然力量所造成的滅絕，雖然曾經使地球上 90% 以上的物種消失了，但是因其相隔的時間都很長，所以讓許多物種有機會發生突變，再度適應新環境，並演化出更多的新物種 (金恆鑣, 1997)。

現今所有的生物學家都已經意識到，由於人類對自然環境肆意的破壞，已經啟動了地球上有史以來的第六次全球性大滅絕，而這次的滅絕行動不但成因與過去歷史上因自然因素所形成的五次大滅絕不同，其所導致的後果也截然不同，極多物種在瞬間 (以地質年代為單位) 遭到滅絕，這樣的噩運如果繼續持續下去，到了 2050 年，世界上的物種將有 1/4 會消失。

台灣由於地形與氣候的多樣貌，因而孕育了豐富且繁多的生命。生長在台灣的生物中，大約有 1/4 是全球任何其他地方所沒有的，而其他 3/4 物種的遺傳特徵也往往是非常獨特的，因此了解、保護、並永續利用這個島嶼的生物多樣性與

保護台灣資源，是大家的基本義務（Peter，2000）。然而這幾十年來，台灣卻在不間斷的經濟開發過程當中，使得自然生態環境遭受嚴重破壞，導致台灣生物多樣性枯竭。趙榮台（2003a）曾指出農業活動所造成的河川汙染，再加上攔沙壩的興建，影響國寶魚櫻花鉤吻鮭的洄游，導致數量大幅減少；台灣萍蓬草曾是水稻田裡一種普遍的雜草，卻因為農夫過度剷除而淪為瀕絕植物；梅花鹿因鹿皮的高經濟價值，而慘遭追殺，據說台灣北部最後一隻梅花鹿，在1956年被先民日夜追捕射殺死亡，台灣東部最後一隻野生梅花鹿也消失在1969年；桃園幾個化工廠在1980年隨意排放重金屬一鎘，使土壤嚴重污染，地方的稻作遭受污染，稻子吸收鎘，有人吃了鎘米，引發「痛痛病」；南部二仁溪是台灣的主要河川之一，1987年因廢五金區排放工業廢物，爆發綠牡蠣事件；2001年，一艘叫阿瑪斯號的希臘貨輪在墾丁外海觸礁後大量漏油，而污染地方正是墾丁國家公園的龍坑生態保護區；防治外來種福壽螺最有效的藥劑叫三苯醋錫，大量使用之下，不僅殺螺，也毒殺了稻田中的青蛙、螢火蟲、魚、蝦、蟹、貝類，嚴重破壞溪流生態與農業生態系，而三苯醋錫也造成人類指甲脫落、皮膚潰爛、腫瘤、視力減退、失明，甚至致癌。由這些案例，我們可清楚知道台灣的生物多樣性正處於岌岌可危的境地，為了避免這樣的情形持續惡化，我們應該以積極的態度來正視生物多樣性消失的原因，並設法改進，否則我們的子孫將無法生存。

生物多樣性消失的原因，如下（林曜松編，1998）：

1. 棲息地的切割、劣化和喪失：棲地破碎化是威脅生物多樣性的主因，而人為影響導致自然棲地的喪失及殘餘棲地的孤立則是棲地破碎化的主因。台灣地區地小人稠，過去幾十年在龐大人口與開發壓力下，已使台灣未受干擾的生態系面積急劇的縮小。在淡水生態系，水壩破壞大部分河川與溪流棲地。海岸開發則摧毀珊瑚礁和近海的海洋生態系。而森林消失的主要原因是邊緣農業的不斷擴張。

2. 資源過度利用：當大自然有限的資源遇到人類無限的需求下，在豐富的生態資源也會耗盡。台灣的森林、魚類和野生物資源由於過度收穫而面臨絕滅的案例屢見不鮮，過度開發也導致許多基因流失。

3. 土壤、水和大氣污染：污染物會破壞生態系，造成生物多樣性的衰減，例如污染物會沿著食物鏈不斷的產生危害，使一些敏感物種族群減少或絕滅。此外，工業的排放，其重金屬嚴重威脅土壤微生物，而廢氣則導致酸雨，造成全球的森林衰退。

4. 全球氣候變化：人類活動導致大氣層中的溫室氣體濃度增加，可能使大氣溫度在下一世紀上升攝氏1至3度，海平面將抬升1至2公尺。許多物種的再分布可能跟不上預期的氣候變化，生態系的結構和功能可能發生更激烈的改變。

5. 工業化的農業和林業：現代化的育種及生產作業方式，只種植少數對水、肥料和農藥有良好反應的作物品種，造成農場或林場物種的單一化，使得農場或林場上的作物多樣性迅速減少，破壞原本的生態平衡。

6. 引進外來種：外來物種對生態環境的影響，包括有捕食、競爭及排擠、疾

病或寄生蟲的傳染、雜交以及生態系統的改變，而生物多樣性勢必遭受重大衝擊，引進外來種常導致物種的絕滅，在島嶼上尤其普遍。把有害生物和病原體引入農業系統，常會嚴重影響生產率和產量。例如：巴西烏龜即是一種比較強悍的外來種，會危害同地區其他原生物種的生存，使其瀕臨絕種至滅亡。

以上六項便是導致台灣生物多樣性消失的主要原因，這些因素也會交互影響，生物多樣性枯竭也是這些因素相互作用下所產生的結果，因此追根究底，生物多樣性逐漸下降乃起因於人類活動，人類為了拓展自己生活範圍，進而壓迫其他生物的生存空間，才會造成生物多樣性的逐漸枯竭。

四、傳統生態保育所面臨的問題

傳統的生態保育方法僅著重在特定物種的保育，然而卻忽略了生物圈中的各種生物其實都是息息相關的，沒有一種物種能獨自存在，任何物種都具有存在的價值，因此實在很難以世俗的眼光來評斷任一物種的價值。既然每一物種均有其價值，那麼傳統的物種保育便無法滿足此項需求，所以瞭解傳統生態保育法與現今生物多樣性保育之差別，則有其必要。

傳統物種保育與生物多樣性保育兩者之間的區別，如下表（林曜松，1998）：

表 2.1 傳統物種保育與生物多樣性保育之區別

	傳統的物種保育	生物多樣性保育
保育目的與重點	物種及保護區保護為主	保護生態系多樣性、物種多樣性、基因多樣性與文化多樣性。強調全面、整體與永續性
利用方面	限制利用	傳統智慧—永續利用
參與人士	保育行政部門、保育人士	涉及影響、利用、保護、買賣生物多樣性之政府、民間、企業等單位
參與官員位階	中層為主（處、署等）	高階官員參予，各國最高首長簽署生物多樣性公約
生物技術	未強調	利用生物技術開發新藥物、食物、防污染新材料等管制生物技術安全
利益	生態功能維護之有形與無形的利益	長期、持續、利益分享
保護區內之原住民	限制	重視原住民傳統利用資源的智慧，人與環境共存
國際性	多在國家和區域的層	國際合作頻繁、分享知識與經驗，具軟性約束

	次	
受破壞地區	閒置	保育生物、環境工程、遺傳工程指導下恢復或重建自然環境

為因應生物多樣性保育政策之實施，促進生物多樣性保育工作的推展，落實保育生物多樣性之教育工作變得極為重要。如果能將生物多樣性保育的觀念從小紮根，讓社會大眾都能了解「什麼是生物多樣性？」「生物多樣性有什麼重要性？」「保育生物多樣性該怎麼做？」生物多樣性才能永續經營，才能提供給我們的子子孫孫使用。

第二節 生物多樣性應用於學校教育

一、實施生物多樣性教育的意涵

雖然全球已經開始對生物多樣性的保育展開行動，但是關心及研究的成員，仍然侷限在科學家、保育人士及執政者，一般社會大眾對於生物多樣性的保育觀念及方法仍舊毫無頭緒，尤其以台灣地區的民眾來說，生物多樣性的保育僅只於部分保育團體高呼的口號而已，一般民眾可能對於生物多樣性的概念是什麼都不清楚，更遑論將保育工作落實於日常生活中，因此，推廣生物多樣性的保育概念，確有其重要性與急迫性，將生物多樣性這樣的議題融入教育中，尤其是基礎教育，將生物多樣性的概念向下紮根，從小灌輸我們的孩子正確的觀念，淺移默化之下，生物多樣性的未來才能有所展望。

生物多樣性教育在環境教育上，實為非常重要的一環，生物多樣性的提出，最重要的就是要在觀念上打破傳統過於強調單一物種保育的方式和價值觀，強調任何生命都有他存在的價值。Galbraith (2003) 認為在 21 世紀能對生物多樣性有更大的認識，並且把維護生物多樣性當成是負責任的行為是重要的，而教育最主要的意義，在於鼓勵人類能與生態進行更深、更全面性的思考，為了未來生活著想而改變思考模式，並且提出教育對政府及個人各個層面都是重要的。

Gough (1992) 提出八個環境教育的原則—思考全球化、行動地方化、與個人連接、發展價值、發展公民、地方感、時間感、範例操作，並以學校的政策、教與學、和學校的運作三方面作為介入，讓環境教育者思考如何進行、發揮這八個原則，以營造出綠色學校。其中學校需要發展自己的政策；教與學方面包括：個人的以身作則、課程內容、消費及保育教育、教室的民主過程及鼓勵學生採取行動、戶外或野地的經驗、特殊的環境活動或環境日、適當的環境教材資源、個人做環境稽核；學校運作包括：合作的改變朝向垃圾減量、資源回收、綠色採購、有毒物質管理、節約能源、節約用水、交通、多租借而非購買、野生物棲地、募款及奉獻。Barker & Elliott (2000) 也提到教育工作者開始認識到向國小生介

紹生物多樣性和相關問題的重要性和好處。

Randler & Kern (2005) 則指出生物多樣性的學習應該要聚焦於數量少的物類、從國小開始、在戶外進行、以及與教室內教的做連結。

培育學生正確的保育觀念與認知，讓自然保育意識更深植人心，使更多人能發自內心來珍視與愛護這塊寶貴的土地，進而共同營造無污染的環境，以提昇生活品質，積極地為台灣的生態保育工作紮根，推動永續理念的全民教育。

二、九年一貫課程生物多樣性的內涵

九年一貫課程自然與生活科技領域中，在國小階段生物多樣性所蘊藏之相關內容包含如下：

(一) 第一階段（一、二年級）－認識常見的動物、植物

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。

(二) 第二階段（三、四年級）－認識動物、植物生長

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。

2. 知道陸生(或水生)動物外型特徵、運動方式，注意到如何去改善生活環境、調節飲食，來維護牠的健康。

(三) 第三階段（五、六年級）－認識植物、動物的生態

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. 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等動物生態。

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。

4. 藉著對動物及植物的認識，自訂一些標準將動物、植物分類。

表 2.2 九年一貫課程生物多樣性的內涵

課題	主題	次主題	
自然界的組成 與 特性	地球上的生物	120	生命的共同性
		121	生命的多樣性
自然界的作	改變與平衡	213	動物體內的恆定性與調節
	交互作用	221	生物對環境刺激的反應 與動物行為
	構造與功能	230	植物的構造與功能
		231	動物的構造與功能
演化與延續	生命的延續	310	生殖、遺傳與演化
永續發展	生態保育	510	生物和環境
		511	人類與自然界的關係
		512	資源的保育與利用
		521	科學之美

資料來源：教育部（2003）國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域。

研究者發現，在國小階段的自然與生活科技領域中，雖具有生物多樣性的內涵，但大部分的內容僅止於物種的介紹與認識，從保育觀點來看，內容也著眼於瀕臨絕種生物的保育，這樣的課程與生物學家欲將生物多樣性概念廣為傳達與向下紮根的理念並不吻合。

本研究旨在將生物多樣性的保育概念，融入國小自然與生活科技領域課程，補充課程內有關生物多樣性保育概念不足的部份，並融入原住民生態智慧與在地化之概念，提升小學生對生物多樣性的認知、態度與行為意向。所以徹底地了解九年一貫課程自然與生活科技領域中，在國小階段生物多樣性所蘊藏之相關內容，對於研究者在進行課程設計時，實有所幫助。

三、生物多樣性課程試驗相關之研究

研究者蒐集生物多樣性教育國小教學試驗研究案例，並分析其研究目的及研究方法與教學成效，藉以做為本研究之參考。

在這些相關研究中發現，大部分學者採用實驗研究的方法（例如：李淑真，2001；劉雅玲，2003；劉威男，2004；蔡輝毅，2004；王怡今，2005；吳喬雲，

2005；許凱林，2005；陳采綸，2005；程柏璋，2005；傅千芳，2005；蔡孟芬，2005；賴啟文，2005），僅少部分採行動研究（例如：王淑君，2002；陳雅平，2004；黃淑容，2004）或調查研究方式（例如：李孟珊，2005；郭鳳琴，2005；魏郁芬，2007）。

從許多學者的研究中發現，學童對生物多樣性的認知情形並不理想（魏郁芬，2007；黃淑容，2004；李孟珊，2005）；學童對生物多樣性的態度是正向積極的（魏郁芬，2007；李孟珊，2005）；學童的生物多樣性相關知識來源，多來自電視、學校師長、家人、學校課程、書籍或影片（魏郁芬，2007；陳曉萍，2001；李淑真，2001；郭鳳琴，2005）；學童對生物多樣性訊息的認知與態度呈正相關（魏郁芬，2007；李孟珊，2005）。

在背景變相中，常閱讀或觀賞相關書籍影片、參與戶外活動次數較多及曾經飼養過寵物的學童，在相關概念的認知表現較佳（魏郁芬，2007）；而經常閱讀相關書籍的學童，則相關態度的表現較佳（魏郁芬，2007）；性別對學童之生物多樣性概念認知無顯著差異（郭鳳琴，2005）。

生物多樣性實驗課程的介入，能正向提升學童在生物多樣性方面的知識與保育概念（李淑真，2001；王淑君，2002；劉雅玲，2003；陳雅平，2004；劉威男，2004；蔡輝毅，2004；王怡今，2005；吳喬雲，2005；許凱林，2005；陳采綸，2005；程柏璋，2005；傅千芳，2005；蔡孟芬，2005；賴啟文，2005）。

亦有研究發現，利用多媒體、戶外探索、調查、觀察、操作、互動與討論等多樣化的學習方式，能提高學童的興趣，有助於學習（陳雅平，2004；劉威男，2004；吳喬雲，2005；許凱林，2005；傅千芳，2005；蔡孟芬，2005；賴啟文，2005）。

將上述研究整理如下表：

表 2.3 生物多樣性課程試驗之相關研究

研究者	主題	對象	目的	研究法	結論
魏郁芬 (2007)	中部地區國小六年級學童對外來種生物的認知與態度之調查研究	國小六年級學童	瞭解學童認知與態度之現況、不同背景之差異、以及認知與態度間的相關	調查研究	1. 國小學童對不同的外來種生物熟悉度差異甚大；對外來種生物的認知情形不理想。 2. 學童的外來種生物防治態度正向積極。 3. 在背景變項中，每週閱讀或觀

					賞自然生態書籍影片較多、參與戶外活動次數較多及曾經飼養過寵物的學童，在外來種生物的認知表現較佳。 4. 在外來種生物的防治態度方面，則每週閱讀自然生態書籍頻率較多的學童表現較佳。 5. 學童的外來種生物認知與態度間呈正相關。 6. 學童的外來種生物認知訊息的主要來源是電視、學校課程、書籍或影片。
陳雅平 (2004)	「宜蘭綠色博覽會教學方案」中國小六年級學童生物多樣性知識與保育態度之研究	國小六年級學童	探討該課程介入之成效	行動研究法輔以量的佐證	對學童生物多樣性知識與保育態度有提升作用。
黃淑容 (2004)	從太魯閣族文化探討國小生物多樣性概念教學之行動研究	原住民小學高年級學生	探討該課程介入之成效	行動研究法輔以量的佐證	1. 太魯閣族學童對生物多樣性的認識不足。 2. 課程的介入能增強學童學習「生物多樣性」的學習興趣，且有助於學童科學概念的學習。
蔡孟芬	國小四年級生物多	國小四	探討該課	準實驗	對學童生物多樣

(2005)	樣性教學活動設計與教學成效之探討－以基隆紅淡山為例	年級學童	程介入對生物多樣性及生態保育概念是否有影響	研究	性及生態保育概念有提升作用。
許凱琳 (2005)	國小五年級生物多樣性教學活動與學習表現之探討~以景美仙跡岩為例	國小五年級學童	探討該課程介入之成效	準實驗研究	教學後實驗組在概念、學習表現、態度與行為均有提升
陳曉萍 (2001)	國小中高年級學童自然生態保育概念標準化評量之研究	國小中高年級學童	旨在編製國小中高年級自然生態保育概念標準化評量表，以供相關課程教學時的學習診斷，成就評定及教學改進之參考	文獻分析、編製半開放式問卷、配合半結構式晤談	1. 學童未具有之自然生態保育概念「放生是危害野生動物的行為」 2. 學童獲得生態保育概念主要源自學校師長及課外書籍。
李淑真 (2001)	野生動物保育教學對國小四年級學童的知識、態度及行為意向影響之研究	國小四年級學童	探討該課程介入之成效	準實驗研究	1. 電視和閱讀課外書是研究對象最主要的野生動物訊息來源，其次為家人、老師。 2. 四分之一的研究對象曾參與過放生活動；曾與家人在山產店消費過者約佔一成八。 3. 課程介入能顯著提高學童的野

					生動物保育知識、態度與行為
王怡今 (2005)	對國小五年級學童實施生物多樣性教學之成效研究	國小五年級學童	希望提昇學童的認知與態度	準實驗研究	增進學童對生物多樣性的認知
劉威男 (2004)	一個國小五年級生物多樣性保育課程之試驗研究	國小五年級學童	希望提昇學童的認知與態度	準實驗研究	實驗組在生物多樣性認知與態度有顯著提升
蔡輝毅 (2004)	國小五年級生物多樣性課程之試驗研究	國小五年級學童	探討該課程介入之成效	準實驗研究	實驗組在生物多樣性認知、態度與行為有顯著提升
李孟珊 (2005)	台中地區國小高年級學童對生物多樣性的認知與態度之研究	國小高年級學童	瞭解學童認知與態度之現況、不同背景之差異、以及認知與態度間的相關	調查研究	1. 學童的生物多樣性認知情形不理想，不過他們的生物多樣性態度大多積極正向。 2. 學童生物多樣性的認知與態度間呈正相關
劉雅玲 (2003)	「野生動物保育教學」對國小高年級學童之保育行動及相關變項之影響	國小高年級學童	探討該課程介入之成效	準實驗研究	實驗組在教學介入後，其野生動物覺知、保育知識、保育行動等方面均達顯著提升
王淑君 (2002)	以生物多樣性主題融入國小二年級生活領域課程之行動研究	國小二年級學童	建構學生生物多樣性概念	行動研究	自然保育的教育確實可從小建立
吳喬雲 (2005)	臺北市某國小三年級生物多樣性課程主題式教學設計及其學習成效之研究	國小三年級學童	探討該課程介入之成效	單組前、後測實驗設計、輔以質	對學童生物多樣性概念與生態保育態度有正向影響

				的研究	
陳采綸 (2005)	對國小六年級學童實施「海洋生物多樣性」之教學初探研究—以基隆潮境公園為例	國小六年級學童	探討學童知識、態度和行為的影響如何	單組前、後測實驗設計、輔以質的研究	學童在知識、保育態度和保育行為方面均有幫助
傅千芳 (2005)	濕地生態教學對國小四年級學生生態保育概念及態度、行為之研究	國小四年級學童	探討該課程介入之成效	單組前、後測實驗設計、輔以質的研究	該教學對學童生態保育概念及態度、行為有正向影響
郭鳳琴 (2005)	大臺北地區國小六年級學童「生物多樣性」概念調查研究	國小六年級學童	進行不同版本教科書涵蓋生物多樣性概念的教材研究，並調查學童之生物多樣性概念認知現況	文獻探討、專家問卷、教科書內容分析及半結構式晤談	1. 國小高年級學童「生物多樣性」概念知識之來源，依次來自課外書籍、電視節目、報紙、學校師長。 2. 學童之「生物多樣性」問卷結果在「性別」方面無顯著差異
程柏璋 (2005)	外來種生物課程對國小五年級學童生態保育知識、態度及行為影響之研究	國小五年級學童	探討該課程介入之成效	準實驗研究、輔以質的研究	該教學對學童生態保育知識、態度及行為有正向影響
賴啟文 (2005)	水域生物多樣性教學對國小學童生態保育認知、態度及行為意向之影響	國小四年級學童	探討並運用戶外教學策略了解學生生態保育認知、態度及行為意	準實驗研究、輔以質的研究	學生在認知、態度及行為意向均有提升

			向之影響 情形		
--	--	--	------------	--	--

綜合上述研究發現，研究所使用自編或融入式生物多樣性之教材，對學童在認知、態度、行為均有不同程度之影響，且均為正向之提升，所以從上述相關研究得到之結果，大都肯定實驗課程的介入可以有效增加學童生物多樣性相關知識，並顯著提升學童的相關態度及行為意圖，故在小學課程中帶入生物多樣性的相關內容，可以使學童對生物多樣性有更深刻的認知。

除此之外，研究者從上述研究中亦發現，大部分研究的實驗課程內容均屬自編，並非融入實際課程中，所以必須利用彈性時間來實施，以現今主流科目當道，普遍強調立育性時間來進行國語與數學兩科能力的銜接，欲再撥出額外的時間來補強學生生物多樣性的概念實有困難，因此研究者構思如何在有限的時間裡，以融入議題的方式，將生物多樣性納入原有教材當中，除了兼顧學生課內應具備的知能外，還能提升小學生對生物多樣性的概念，又可解決實際彈性時間課程安排的問題。

綜合上述文獻探討，歸納成以下結論

（一）生物多樣性概念的向下紮根，對學童將來在學習生物多樣性知識，或從事相關活動時，有一定的幫助，所以，將生物多樣性的議題融入小學課程中有其必要性。

（二）國小學童「生物多樣性」概念知識之來源，大部分來自課外書籍、電視節目、報紙、師長及家長，由此可知，學校教科書對生物多樣性概念介紹有所不足。

（三）在小學階段進行生物多樣性課程之設計，並進行教學，從上述研究得到之結果，大都肯定實驗課程的介入可以有效增加學童生物多樣性相關知識，並顯著提升學童的相關態度及行為意圖，故在小學課程中帶入生物多樣性的相關內容，可以使學童對生物多樣性有更深刻的認知。

（四）在科學活動中，學童最喜愛的教學活動是具體的體驗活動，在教學當中利用多媒體教學、戶外探索、調查、觀察、操作、適當回饋及小組討論等互動式教學模式，能提高學童的學習興趣及效果。

綜合上述研究發現，研究無論用自編或融入式生物多樣性之教材，對學童在認知、態度、行為均有不同程度之影響，且均為正向之提升。但多數研究的實驗課程內容屬於自編，而非融入實際課程中，所以必須利用彈性時間來實施。以現今主流科目當道，普遍強調利用彈性時間來進行國語與數學兩科能力的銜接，欲再撥出額外的時間來補強學生生物多樣性的概念實有困難，因此研究者構思如何在有限的時間裡，以融入的方式將生物多樣性納入原有教材當中，除了兼顧學生課內應具備的知能外，還能提升小學生對生物多樣性的概念，又可解決實際彈性

時間課程安排的問題。

第三節 原住民在生物多樣性中扮演的角色

生態的保護已從傳統保育演變成今日生物多樣性的保育，但是思想如果還只停留在以人類為中心的觀點，對物種及生態系統來說則非福是禍；然而相較於非原住民對環境肆無忌憚的剝削與破壞，原住民傳統文化累積下與環境和平共處的生態智慧，對生物多樣性保育來說，就顯得格外的重要與寶貴。

原住民的狩獵文化在過去曾遭受到保育人士強大的質疑，認為原住民是野生動物的最大殺手，其實不然，從生態的觀點而言，過去幾個世紀以來，地表上非原住民居住與活動的自然環境大都已經被人類改變與破壞殆盡，而唯有原住民傳統活動領域內的生態體系得以被大體上完整的保留下來（紀駿傑，2006）；從原住民狩獵行為的觀點來說，原住民的狩獵活動受到傳統部落組織階層、宗教信仰、族裡傳說、傳統禁忌及習俗影響甚大，再加上禁獵區的設置，每一狩獵區均被不受獵區包圍，這些禁獵區讓野生動物能有一喘息的機會，況且狩獵並不是傳統部落社會的主要維生方式（盧道杰、吳雯菁，2006）。

在生物多樣性公約第八條第十款中即要求，每一締約國應盡可能並酌情，依照國家立法，尊重、保存和維持土著和地方社區體現傳統生活方式，而與生物多樣性的保護和持久使用相關的知識、創新和做法並促進其廣泛應用；第十條中亦規定，保障及鼓勵那些按照傳統文化慣例而且符合保護或持久使用要求的生物資源習慣使用方式。美國第一屆「全國有色人種環境領袖會議」（First National People of Color Environmental Leadership Summit）在1991年十月草擬了一份「環境正義基本信條」，在第二條及第十一條內容即說，環境正義要求公共政策是基於所有人種的相互尊重與正義而制訂，去除任何形式的歧視與偏見，且環境正義必須認可原住民透過條約、協議、合同、盟約等與美國政府建立的法律及自然關係來保障他們的自主權及自決權（摘自紀駿傑，2006）。

在發展生物多樣性的保育工作的當下，應優先考慮原住民和地方社區先民與自然和諧共處的文化遺產，唯有省思與保持先民生活智慧的資產，尊重在地居民對自然資源的管理及使用權，重視並借助當地利用自然資源的傳統知識，賦予其經濟價值，生物多樣性的保育才能實現，才能達到永續保育目的。

第三章 研究方法

本章將分成研究對象及場域、研究設計、研究流程、研究架構、課程設計與研究工具來說明本研究之研究方法。

第一節 研究對象及場域

本研究以台東縣山山國小五年級甲、乙兩班的學生為研究對象，甲班學生人數為 21 人；乙班學生人數為 21 人。兩個班級目前均由同一位教師擔任自然科教學，在自然科的學期平均成績相差不大，是同質性頗高的兩個班級。研究者隨機採甲班為實驗組，乙班為對照組。兩組學生於實驗過程進行時，皆未告知正在進行實驗教學，以避免霍桑效應之產生。

第二節 研究設計

本研究採用準實驗研究—不等組前後測設計，分為實驗組與控制組。實驗組接受「原住民生態智慧取向之生物多樣性保育概念融入課程」的實驗處理；控制組則接受依照課本及教學指引的教學方式，前後為期四週。實驗處理前一週，對學童施測「生物多樣性認知量表」、「生物多樣性態度量表」及「生物多樣性行為量表」；並於實驗處理後一週，再對學童施以同一份量表，實施後測同時，輔以「生物多樣性開放性問卷」，最後再進行兩組比較。實驗設計如下：

實驗組 01 × 02

對照組 03 04

× 代表實驗教學的介入

01、03 代表實驗組與對照組的前測

02、04 代表實驗組與對照組的後測

圖 3.1 實驗設計圖

第三節 研究流程

本研究之流程研擬如下：

一、確定研究主題

根據研究者之研究背景及動機，確定研究主題。

二、相關文獻探討

蒐集相關文獻，進行分析與探討。

三、撰寫研究計畫

藉由相關文獻探討，確立研究目的，擬定研究計畫。

四、編製問卷、實驗課程設計

依據課程目標編制問卷及設計實驗課程，並進行專家審查。

五、前測

於課程實施前一週，先進行第一次施測，施測內容包含「生物多樣性認知量表」、「生物多樣性態度量表」及「生物多樣性行為量表」。

六、課程實施

將樣本分實驗組與對照組，實驗組接受「原住民生態智慧取向之在地化生物多樣性保育概念融入課程」的實驗處理；控制組則接受依照課本及教學指引的教學方式，前後為期四週。

七、後測

於課程實施後一週，再進行第二次施測，施測內容包含「生物多樣性認知量表」、「生物多樣性態度量表」、「生物多樣性行為量表」及「生物多樣性開放性問卷」。

八、資料整理與分析

根據前、後測之施測結果，進行整理與分析，做出本研究之結論與建議。

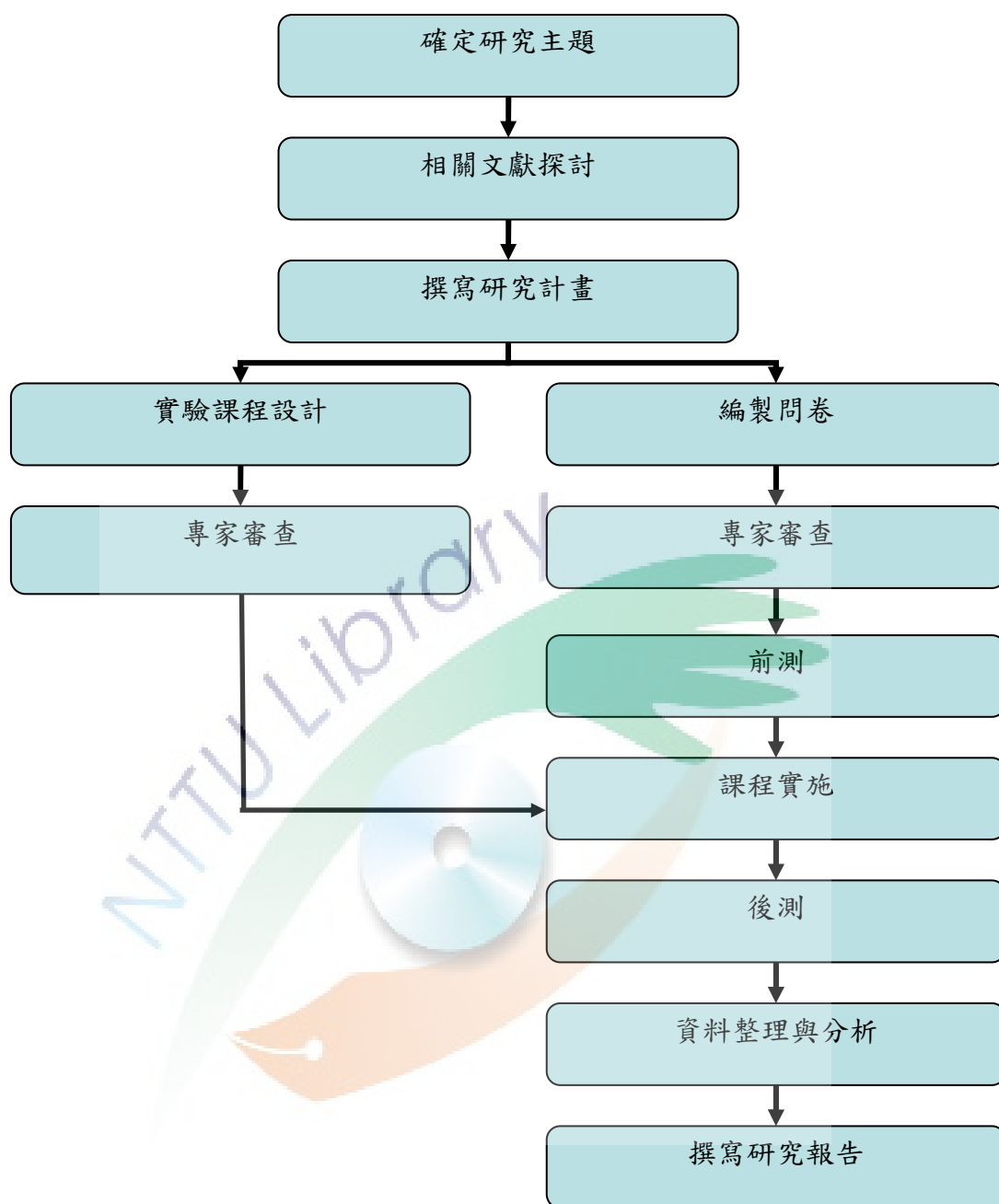


圖 3.2 研究流程圖

第四節 研究架構

本研究以台東縣山山國小五年級兩班的學生為研究對象，研究者設計以原住民生態智慧取向之生物多樣性保育概念融入課程，進行準實驗研究，以了解學生在接受該課程後，於生物多樣性的認知、態度及行為上，是否呈現正向提昇。

本研究之架構如下：

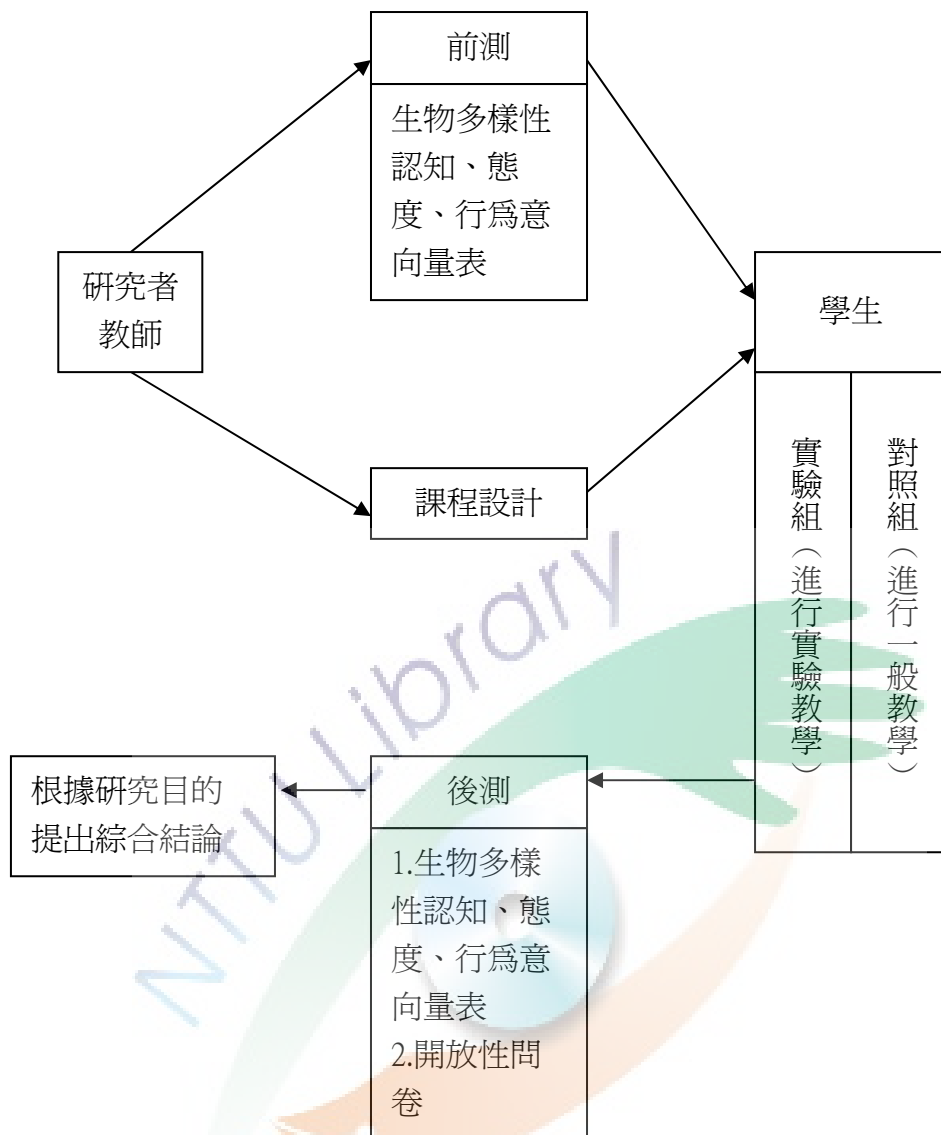


圖 3.3 研究架構圖

第五節 研究假設

根據研究問題，提出研究假設如下：

假設一：1—1 國小五年級學童的在地化生物多樣性認知與在地化生物多樣性態度間無顯著相關。

1—2 國小五年級學童的在地化生物多樣性認知與在地化生物多樣性行為間無顯著相關。

1—3 國小五年級學童的在地化生物多樣性態度與在地化生物多樣性行為間無顯著相關。

假設二：2—1 學童在地化生物多樣性認知，在不同的性別間無顯著差異。

2-2 學童在地化生物多樣性認知，在不同的過去經驗間無顯著差異。

2-3 學童在地化生物多樣性態度，在不同的性別間無顯著差異。

2-4 學童在地化生物多樣性態度，在不同的過去經驗間無顯著差異。

2-5 學童在地化生物多樣性行為，在不同的性別間無顯著差異。

2-6 學童在地化生物多樣性行為，在不同的過去經驗間無顯著差異。

假設三：3-1 在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的認知上無顯著差異。

3-2 在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的態度上無顯著差異。

3-3 在地化生物多樣性保育概念融入課程，在教學前、後，學生在生物多樣性的行為意向上無顯著差異。

第六節 課程設計

本節分成原住民生態智慧取向之課程設計的理念、課程目標、課程內容及進度來說明。

一、原住民生態智慧取向之課程設計的理念

本研究欲從原住民的狩獵文化來探討原住民傳統的生態智慧，在原住民的狩獵活動裡，主要受到傳統部落組織階層、傳統禁忌及禁獵區的設置的影響甚大，茲分述如下：

（一）原住民的傳統部落組織階層

在原住民的部落裡，當獵人得到獵物時，會與族人分享，而非占為己有，將捕到獵物視為一種榮譽的象徵，也是男子取得地位與榮耀的管道，然而對傳統部落社會裡，其實狩獵並不是他們最重要的生產活動，因為狩獵的行為需要花費大量的體力，而且收穫並不穩定，農耕才是最主要的維生方式。

（二）原住民的禁忌

對原住民的狩獵活動來說，他們有許多被人誤認為迷信的禁忌和祭儀，比如：女人禁獵，占卜預示不祥不獵，懷孕的動物不獵，非獵區不獵，非季節不獵等等，但是這些卻成為維護物種永續循環的機制。

（三）禁獵區的設置

在階層式的傳統部落中，原住民的狩獵區是父子相襲的，原住民各族間的獵

區都有傳統的約定，大家會相互遵守，不會隨任意進出他人的獵區，而獵人也會負責維護自己的獵區，不會隨便破壞區內的一草一木，再加上包圍每一獵區的不狩獵區、族人迴避之地與取不到獵物之地不獵等條件，使得部份地域自然成為類似禁獵或保護的地區，提供了野生動物繁殖及生育的環境。

搶救自然環境需要能永續使用的「在地知識」，讓學生認識原住民對傳統資源永續經營的知識，了解原住民如何與大自然和平共處，藉以達成生物多樣性保育教育的目的。

二、課程具體目標

研究者欲以「原住民生態智慧取向之在地化生物多樣性保育概念」為主軸，研發融入自然與生活科技之生物多樣性保育課程，了解學生在教學前後對生物多樣性認知、態度與行為意向之差異。就生物多樣性認知、態度與行為意向課程具體目標分述如下：

（一）認知方面

1. 認識生物多樣性
2. 能明白生物多樣性的重要
3. 能了解生物多樣性消失原因
4. 能了解如何保育生物多樣性
5. 認識台東在地動物
6. 認識與自然環境和平共處的生態法則

（二）態度方面

1. 願意了解生物多樣性的問題
2. 能關心生物多樣性的問題
3. 體認萬物皆有存在價值
4. 願意與他種生物共生共榮
5. 願意負起保育生物多樣性的責任
6. 遇到生物多樣性的問題時，願意採取保育行動

（三）行為方面

1. 能以語言或文字清楚的傳達生物多樣性的重要性及其保育方式
2. 做一個善盡保育生物多樣性的消費者
3. 保護生態環境

4. 不隨意傷害生物的生命
5. 主動參與生態保育活動

三、教學目標及進度

本研究之教學目標及進度如下表所示，並依此設計教案（如附錄一）：

表 3.1 教學目標及進度

實驗組 (原住民生態智慧取向之在地化生物 多樣性保育概念融入課程)	對照組 (課本及教學指引之教學)
活動 1：覓食、避敵與築巢（三節課） 1-1☆介紹台東在地各種動物及特有動物，討論各種動物覓食、避敵、築巢的行為。 1-2☆介紹原住民與大自然和平共處的方式： (1) 達悟族飛魚季。 (2) 從原住民的傳說故事了解原住民與動物的相處之道。 活動 2：棲地適應（三節課） 2-1☆利用台東在地生態環境的照片介紹各種不同的棲地及物種－認識生態多樣性。 2-2☆從台東常見候鳥來探討動物遷移原因。 2-3☆以體溫是否恆定來說明蛇的出沒－蛇具冬眠的習性。 2-4☆從白頭翁與烏頭翁探討外來物種造成的危機。 2-5☆從原住民用魚藤毒魚與一般毒魚方式來探討棲地保護對動物的重要性。 活動 3：求偶與生殖（三節課） 3-1☆指出動物各有不同的求偶方式。	活動 1：覓食、避敵與築巢（三節課） 1-1☆舉例說明各種動物覓食、避敵、築巢的行為。 活動 2：棲地適應（三節課） 2-1☆舉例說明臺灣定期遷移動物的原因。 2-2☆能以體溫是否恆定來說明動物的適應方式。 2-3☆閱讀討論之後，以正確的認識，說明臺灣瀕臨絕種的動物特色及保育方法。 活動 3：求偶與生殖（三節課）

3-2☆體認動物生殖的目的，從原住民的禁忌（女人禁獵，占卜預示不祥不獵，懷孕的動物不獵，非獵區不獵，非季節不獵等等，及原住民放生魚簍的裝置），探討人類與生態平衡法則之間的關聯。 3-3☆能說出卵生是雌雄個體配對，精卵結合，受精卵被母體生出，再孵化發育為小寶寶的生殖方式。 3-4☆能看圖說明胎生動物的生殖方式。 3-5☆指由兩性結合生殖的事實，推論子代和親代有相似性，但是也有相異的情形。 活動 4：動物的分類（二節課） 4-1☆以二分法學習動物的分類。 4-2☆以台東常見動物進行二分法，學習動物的分類—瞭解物種多樣性。 4-3☆以台東在地動物為題，提出動物特徵來尋找動物。	3-1☆指出動物各有不同的求偶方式。 3-2☆探討各種動物其生殖的目的均在於配對以便產生子代。 3-3☆能說出卵生是雌雄個體配對，精卵結合，受精卵被母體生出，再孵化發育為小寶寶的生殖方式。 3-4☆能看圖說明胎生動物的生殖方式。 3-5☆指由兩性結合生殖的事實，推論子代和親代有相似性，但是也有相異的情形。 活動 4：動物的分類（二節課） 4-1☆以二分法學習動物的分類。 4-2☆自訂分類標準，設計二分法的分類表，並加解說。 4-3☆參與猜動物的活動，提出動物特徵來尋找動物。
---	---

第七節 研究工具

一、編製量表

本研究使用的實徵研究量表，係由研究者自編，量表的内容依據課程目標及教學内容來設計。内容分為五大部分，第一部份為基本資料；第二部份為生物多樣性認知量表；第三部份為生物多樣性態度量表；第四部份為生物多樣性行為量表；第五部份為生物多樣性開放性問卷。

為提升量表内容效度，研究者根據研究架構編製雙向細目表（如附錄二），連同量表初稿，送由一位資深自然科教師及三位自然與生活科技領域之輔導員，共四位在地教師（如附錄三），共同審核及修改。

為確定試題的可閱讀性，研究者邀請某國小六位五年級學童逐題試讀，確定學童能了解題意，在題議清楚後，完成預試問卷（如附錄四），以某國小五年級35位學童進行預試，經試題分析、信度分析，修訂後完成正式問卷（如附錄五）。

預試量表評分方式如下：

（一）生物多樣性認知量表

本量表共25題四選一的陳述句，內容包括15題正向題與10題反向題，受試者在本量表上最高可得25分，最低為0分。進行信度分析時，將達對率過低的第1、3、13、14題與達對率過高的第12題刪除，得到Spearman-Brown係數值為0.632，表示量表信度尚可。

（二）生物多樣性態度量表

本量表共 20 題，填答型態採 Likert 五點量表，從「非常同意」到「非常不同意」依序得到 5 至 1 分，其中第 1、3、6、12、13、14、17、18、20 題為反向題，採反向計分。受試者在本量表上最高可得 100 分，最低為 20 分。Cronbach α 值為.771，表示量表信度在可接受範圍內。

（三）生物多樣性行為量表

本量表共 20 題，填答型態採 Likert 五點量表，從「非常同意」到「非常不同意」依序得到 5 至 1 分，其中第 1、2、3、4、5、8、9、15、16、17、18、19、20 題為反向題，採反向計分。受試者在本量表上最高可得 100 分，最低為 20 分。Cronbach α 值為.805，表示量表信度在可接受範圍內。

（四）生物多樣性開放性問卷

本問卷共 3 題，利用開放性之問卷，從學生對問題的文字表達中，了解學生的內在想法與態度。

二、資料處理與分析

根據研究目的，進行資料的統計分析處理。統計方法說明如下：

（一）描述性統計

呈現生物多樣性知識、態度、行為量表之平均值與標準差。

（二）推論性統計

1. 成對樣本 t 檢定—考驗教學方案實施前後，學童在生物多樣性知識、態度、行為前後測得分是否有差異。

2. 獨立樣本 t 檢定—考驗兩組學童前測得分平均數間是否有差異；考驗兩組

學童後測得分平均數間是否有差異。

(三) 開放性問卷部分

為避免量化分析的不足，利用學生文字表達，瞭解學生在教學方案實施前後，內在想法與態度的轉變。



第四章 結果與討論

本章共分五節，第一節比較兩組學生的基本資料，第二節探討學童在生物多樣性知識、態度、行為三個量表間的相關性，第三節分析兩組學童在生物多樣性知識、態度、行為三個量表之前測反應情形，第四節探討融入課程的介入後對兩組學童在生物多樣性知識、態度、行為的影響，第五節分析融入課程的介入前後兩組學童內在想法與態度的轉變。

第一節 兩組學童基本背景變項資料分析

學童的基本資料包括性別及過去經驗兩部份。

一、性別

兩組學童共 42 人；實驗組的男生有 10 人，女生有 11 人，共 21 人；對照組的男生有 11 人，女生有 10 人，共 21 人。

表 4.1 兩組學童的基本資料（一）

項目	選項	實驗組(人)	對照組(人)	全部人數(人)	百分比(%)
性別	男	10	11	21	50.0
	女	11	10	21	40.0

二、過去經驗

過去經驗分三個項目，分述如下：

（一）喜歡接近大自然共 36 人，佔 86.7%；不喜歡接近大自然共 6 人，佔 14.3%。顯見學童大都喜歡接近大自然。

表 4.2 兩組學童的基本資料（二）

項目	選項	實驗組(人)	對照組(人)	人數(人)	百分比(%)
喜歡接近 大自然嗎	喜歡	19	17	36	86.7
	不喜歡	2	4	6	14.3

（二）曾經種植花草樹木、蔬菜或水果共 35 人，佔 81.4%；曾經飼養雞、鴨、鵝、貓、狗、鳥、魚或昆蟲等動物共 34 人，佔 79.1%；曾經做過動物放生或救傷共 15 人，佔 34.9%；曾經餵食流浪動物共 27 人，佔 62.8%。顯見學童大都有照顧動植物的經驗，並有 1/3 以上的學童從事過動物放生或救傷的行為。

表 4.3 兩組學童的基本資料（三）

項目	選項		實驗組 (人)	對照組 (人)	人數 (人)	百分比 (%)
動手 做過 的事	種植花草樹木、蔬 菜或水果	有	18	16	34	81.0
		沒有	3	5	8	19.0
	飼養雞鴨鵝貓狗鳥 魚或昆蟲等動物	有	16	17	33	78.6
		沒有	5	4	9	21.4
	動物放生或救傷	有	9	5	14	33.3
		沒有	12	16	28	66.7
	餵食流浪動物	有	12	14	26	61.9
		沒有	9	7	16	38.1

（三）曾經從何處獲得動植物及生態保育的資訊，從學校教科書的共 28 人，佔 66.7%；從學校教師的共 30 人，佔 71.4%；從同學的共 16 人，佔 38.1%；從家長的共 18 人，佔 42.9%；從報章雜誌的共 13 人，佔 31.0%；從課外讀物的共 24 人，佔 57.1%；從風景區解說員的共 20 人，佔 47.6%；從網際網路的共 22 人，佔 52.4%；從電視電影的共 16 人，佔 38.1%；從聽演講的共 5 人，佔 11.9%；從參加活動的共 11 人，佔 26.2%。最多來自於學校教師，其次是學校教科書，顯見學童獲得相關資訊的主要管道還是學校；而學童較少接觸相關的演講及活動。

表 4.4 兩組學童的基本資料（四）

項目	選項	實驗組 (人)	對照組 (人)	人數 (人)	百分比 (%)	
從何處 獲得動 植物及 生態保 育資訊	學校教科書	有	15	13	28	66.7
		沒有	6	8	14	33.3
	學校教師	有	15	15	30	71.4
		沒有	6	6	12	28.6
	同學	有	6	10	16	38.1
		沒有	15	11	26	61.9
	家長	有	8	10	18	42.9
		沒有	13	11	24	57.1

報章雜誌	有	7	6	13	31.0
	沒有	14	15	29	69.0
課外讀物	有	12	12	24	57.1
	沒有	9	9	18	42.9
風景區解說員	有	8	12	20	47.6
	沒有	13	9	22	52.4
網際網路	有	12	10	22	52.4
	沒有	9	11	20	47.6
電視電影	有	7	9	16	38.1
	沒有	14	12	26	61.9
聽演講	有	1	4	5	11.9
	沒有	20	17	37	88.1
參加活動	有	4	7	11	26.2
	沒有	17	14	31	73.4

第二節 兩組學童在三個量表之前測反應情形

本節就兩組學童在生物多樣性認知、態度、行為意向三個量表的前測結果分別進行以下討論。

一、兩組學童在認知量表各題之前測反應

本量表共 20 個選擇題，每題四個選項，僅有一個是正確答案，由表 4.5 顯示，兩組學童在生物多樣性認知量表各題的平均數在.19 到.79 之間。

學童在第 2 題「山坡地的開發及水庫的建造等行為，對生物多樣性最直接的影響是？」、第 5 題「下列哪一種做法是對待動物的正確做法？」、第 9 題「台東不具有下列哪一種生態系？」、第 20 題「動植物被列入保育或瀕臨絕種的物種的原因是？」答對率較高，顯示大部分的學童都能認識生態系種類，及了解與大自然的相處之道。

學童在第 1 題「以下何者不屬於外來物種？」、第 4 題「關於食物鏈的敘述，下列何者正確？」、第 6 題「造成全球生物多樣性減損的最主要原因」、第 12 題「有關不當的森林大火造成的生態危機，下列敘述何者錯誤？」、第 18 題「物種瀕臨

絕種或絕種的原因是？」、第 19 題「物種產生基因突變，對物種的影響為何？」答對率較低，顯見學童對於生物多樣性減損的真正原因的認識，仍有待釐清。

以獨立樣本 t 檢定來了解實驗組與對照組在各題得分間的差異性，結果發現兩組學童僅在第 7 題，呈現實驗組顯著優於對照組，其他則無。

表 4.5 兩組學童在認知量表各題之前測反應

題目內容	全體人數 42 人			組別	實驗組人數 21 人 對照組人數 21 人			顯著性
	個數	平均數	標準差		個數	平均數	t 值	
01、以下何者不屬於外來物種？	42	.33	.48	實驗組 對照組	21 21	.19 .48	-2.011	.051
02、山坡地的開發及水庫的建造等行為，對生物多樣性最直接的影響是？	42	.79	.42	實驗組 對照組	21 21	.76 .81	-.368	.715
03、假設百步蛇的族群只剩下 10 隻（5 雄 5 雌），而我們要進行人工復育時面臨之最大的困難會是以下何者？	42	.45	.50	實驗組 對照組	21 21	.33 .57	-1.558	.127
04、關於食物鏈的敘述，下列何者正確？	42	.19	.40	實驗組 對照組	21 21	.24 .14	.773	.444
05、下列哪一種做法是對待動物的正確做法？	42	.62	.49	實驗組 對照組	21 21	.62 .62	.000	1.000
06、造成全球生物多樣性減損的最主要原因	42	.31	.47	實驗組 對照組	21 21	.24 .38	-.989	.329
07、如何維護生態平衡？	42	.50	.51	實驗組 對照組	21 21	.67 .33	2.236	.031
08、下列何者不是蛇類的特性？	42	.36	.48	實驗組 對照組	21 21	.29 .43	-.953	.346
09、台東不具有下列哪一種生態系？	42	.64	.48	實驗組 對照組	21 21	.62 .67	-.315	.755
10、有關原住民與百步蛇之間的敘說，何者錯誤？	42	.43	.50	實驗組 對照組	21 21	.33 .52	-1.240	.222
11、有關原住民的生態智慧敘說，何者錯誤？	42	.38	.49	實驗組 對照組	21 21	.24 .52	-1.947	.059

12、有關不當的森林大火造成的生態危機，下列敘述何者錯誤？	42	.31	.47	實驗組	21	.29	-.326	.746
				對照組	21	.33		
13、原住民的狩獵行為以夠吃為原則、不多取，這樣做對生物有何影響？	42	.52	.51	實驗組	21	.48	-.606	.548
				對照組	21	.57		
14、對於子代與親代，下列敘述何者正確？	42	.52	.51	實驗組	21	.57	.606	.548
				對照組	21	.48		
15、下列有關生物多樣性的好處敘述何者錯誤？	42	.48	.51	實驗組	21	.62	1.888	.066
				對照組	21	.33		
16、人類與大自然之間的關係為何？	42	.52	.51	實驗組	21	.52	.000	1.000
				對照組	21	.52		
17、人類的血型不同，主要是何原因？	42	.55	.50	實驗組	21	.43	-1.558	.127
				對照組	21	.67		
18、物種瀕臨絕種或絕種的原因是？	42	.31	.47	實驗組	21	.43	1.685	.100
				對照組	21	.19		
19、物種產生基因突變，對物種的影響為何？	42	.33	.48	實驗組	21	.33	.000	1.000
				對照組	21	.33		
20、動植物被列入保育或瀕臨絕種的物種的原因是？	42	.74	.45	實驗組	21	.76	.343	.733
				對照組	21	.71		
整體平均數			.46					

二、兩組學童在態度量表各題之前測反應

本量表共 20 題，填答型態採 Likert 五點量表，從「非常同意」到「非常不同意」依序得到 5 至 1 分，其中第 1、3、6、12、13、14、17、18、20 題為反向題，已採反向計分。由表 4.6 顯示，兩組學童在生物多樣性態度量表各題的平均數介於 3.19 到 4.50 之間。

學童在第 4 題「維護生態平衡是很重要的」、第 8 題「我想多了解各種動物，以保護牠們」、第 9 題「我會尊重每一種生物的生存權利，不去傷害任何生命」、第 10 題「我認為動植物和人類一樣重要」、第 16 題「任何生物都有它存在的價值」平均數較高，可以看出學童對生態環境的尊重與維護相當關心。

學童在第 3 題「任何一種生物的種類只求精不求多」、第 6 題「以我的能力對生態平衡的維持根本就幫不上忙」、第 17 題「對於人類來說，白種人優於世界其他人種」平均數偏低，顯示學童對於維護生物多樣性的實際態度仍有所偏差，且可看出學童對待不同物種有優劣之分。

以獨立樣本 t 檢定來了解實驗組與對照組在各題得分間的差異性，結果發現兩組學童在各題得分間均無顯著差異。

表 4.6 兩組學童在態度量表各題之前測反應

題目內容	全體人數 42 人				實驗組人數 21 人 對照組人數 21 人			
	填 答 人 數	平 均 數	標 準 差	組 別	填 答 人 數	平 均 數	t 值	顯 著 性
*01、只有瀕臨絕種的動物才需要保護。	42	3.50	1.58	實驗組 對照組	21 21	3.24 3.76	-1.076	.289
02、生物種類越來越少，對人類會有影響。	42	3.86	1.12	實驗組 對照組	21 21	3.81 3.90	-.273	.786
*03、任何一種生物的種類只求精不求多。	42	3.36	1.23	實驗組 對照組	21 21	3.38 3.33	.124	.902
04、維護生態平衡是很重要的。	42	4.48	.94	實驗組 對照組	21 21	4.48 4.48	.000	1.000
05、我會擔心某些物種數量減少或消失。	42	3.98	1.05	實驗組 對照組	21 21	3.90 4.05	-.438	.664
*06、以我的能力對生態平衡的維持根本就幫不上忙。	42	3.48	1.25	實驗組 對照組	21 21	3.48 3.48	.000	1.000
07、我想學習如何維持生物多樣性。	42	4.00	.96	實驗組 對照組	21 21	3.95 4.05	-.317	.753
08、我想多了解各種動物，以保護牠們。	42	4.45	.86	實驗組 對照組	21 21	4.52 4.38	.533	.597
09、我會尊重每一種生物的生 存權利，不去傷害任何生命。	42	4.26	.86	實驗組 對照組	21 21	4.19 4.33	-.535	.595
10、我認為動植物和人類一樣 重要。	42	4.36	.88	實驗組 對照組	21 21	4.24 4.48	-.876	.386
11、原住民對懷孕動物不獵的 態度值得學習。	42	4.00	1.19	實驗組 對照組	21 21	3.95 4.05	-.256	.799
*12、原住民採集蜂蜜拿一半留 一半，不符合經濟效益。	42	3.67	1.34	實驗組 對照組	21 21	3.62 3.71	-.228	.821
*13、為了發展台東經濟，應該 要多開墾荒地，建立工廠及道 路。	42	3.69	1.39	實驗組 對照組	21 21	3.62 3.76	-.330	.555
*14、泰源幽谷的獼猴會破壞農 民的作物，所以不需要愛護。	42	3.88	1.31	實驗組 對照組	21 21	3.86 3.90	-.116	.743

15、我願意學習原住民與環境和平共存的生態智慧。	42	3.67	1.22	實驗組	21	3.57	-.500	.908
				對照組	21	3.76		
16、任何生物都有它存在的價值。	42	4.50	.77	實驗組	21	4.52	.197	.620
				對照組	21	4.48		
*17、對於人類來說，白種人優於世界其他人種。	42	3.19	1.55	實驗組	21	3.24	.197	.845
				對照組	21	3.14		
*18、人類是萬物之首，可依人類的利益決定其他動植物的生存或死亡。	42	3.55	1.43	實驗組	21	3.29	-1.189	.241
				對照組	21	3.81		
19、我願意保護生態環境，免於受到破壞。	42	4.05	1.25	實驗組	21	4.19	.737	.465
				對照組	21	3.90		
*20、地球是人類所有，對人類有害的物種就沒有存在的必要。	42	3.67	1.34	實驗組	21	3.76	.457	.650
				對照組	21	3.57		
整體平均數		3.88						

*為反向計分題

三、兩組學童在行為量表各題之前測反應

本量表共 20 題，填答型態採 Likert 五點量表，從「非常同意」到「非常不同意」依序得到 5 至 1 分，其中第 1、2、3、4、5、8、9、15、16、17、18、19、20 題為反向題，已採反向計分。由表 4.7 顯示，兩組學童在生物多樣性行為意向量表各題的平均數介於 2.79 到 4.36 之間。

學童在第 1 題「蛇類具有攻擊性及毒性，所以遇見時要殺死牠，避免牠傷害別人」、第 4 題「高身鯢魚很珍貴，所以捕捉到時要帶回家飼養」、第 5 題「到野外看到美麗的蝴蝶，我會捕捉牠」、第 6 題「去野外郊遊時，我會將垃圾帶回家」、第 10 題「主動參與生態保育活動」、第 11 題「看到有人做出危害環境的行為時，會向有關單位檢舉」、第 13 題「看到受傷的野生動物會將牠送醫或通知相關單位處理」平均數較高，顯示學童在生態保育上具有較正向的行為意向。

學童在第 3 題「發揮愛心，我會帶香蕉到泰源幽谷飼養野生猿猴」、第 8 題「我會將不要飼養的動物帶到野外去放生」、第 9 題「多多引進外來種，以增加台灣生物的多樣性」、第 14 題「我不會購買或飼養野生動物」、第 18 題「為了保護保育類物種，避免遭受天敵迫害，所以要將其天敵全部隔離」平均數偏低，顯見學童對於生態保育的真正作為上仍有所偏差。

以獨立樣本 t 檢定來了解實驗組與對照組在各題得分間的差異性，結果發現兩組學童在各題得分間均無顯著差異。

表 4.7 兩組學童在行為量表各題之前測反應

題目內容	全體人數 42 人				實驗組人數 22 人 對照組人數 21 人			
	填 答 人 數	平 均 數	標 準 差	組 別	填 答 人 數	平 均 數	t 值	顯 著 性
*01、蛇類具有攻擊性及毒性， 所以遇見時要殺死牠，避免牠傷 害別人。	42	4.14	1.12	實驗組 對照組	21 21	4.00 4.29	-.826	.414
*02、到河川抓蝦捕魚時，不管 大小一律通吃。	42	4.05	1.21	實驗組 對照組	21 21	3.95 4.14	-.506	.616
*03、發揮愛心，我會帶香蕉到 泰源幽谷飼養野生猿猴。	42	2.81	1.45	實驗組 對照組	21 21	2.75 3.05	-1.064	.294
*04、高身鯰魚很珍貴，所以捕 捉到時要帶回家飼養。	42	4.10	1.25	實驗組 對照組	21 21	4.00 4.19	-.491	.626
*05、到野外看到美麗的蝴蝶， 我會捕捉牠。	42	4.19	1.17	實驗組 對照組	21 21	3.91 4.48	-1.608	.116
06、去野外郊遊時，我會將垃圾 帶回家。	42	4.36	1.12	實驗組 對照組	21 21	4.29 4.43	-.408	.685
07、我會勸告親戚朋友不要購買 野生動物製品。	42	3.69	1.39	實驗組 對照組	21 21	3.67 3.71	-.110	.913
*08、我會將不要飼養的動物帶 到野外去放生。	42	3.07	1.49	實驗組 對照組	21 21	3.19 2.95	.514	.610
*09、多多引進外來種，以增加 台灣生物的多樣性。	42	2.98	1.44	實驗組 對照組	21 21	2.95 3.00	-.106	.916
10、主動參與生態保育活動。	42	4.14	0.98	實驗組 對照組	21 21	4.24 4.05	.627	.534
11、看到有人做出危害環境的行 為時，會向有關單位檢舉。	42	4.24	0.98	實驗組 對照組	21 21	4.10 4.38	-.940	.353
12、不到販賣保育類動物的餐廳 用餐。	42	3.90	1.28	實驗組 對照組	21 21	4.14 3.67	1.208	.234
13、看到受傷的野生動物會將牠 送醫或通知相關單位處理。	42	4.29	1.02	實驗組 對照組	21 21	4.38 4.19	.601	.551
14、我不會購買或飼養野生動 物。	42	2.95	1.38	實驗組 對照組	21 21	2.90 3.00	-.221	.826

*15、多開墾，以增加更多的生活空間。	42	3.76	1.53	實驗組	21	3.57	-.805	.426
				對照組	21	3.95		
*16、同一物種，只需保留較優秀的基因，以維持物種的優勢。	42	3.10	1.46	實驗組	21	2.86	-1.057	.297
				對照組	21	3.33		
*17、為了增加人類的耕作面積與方便性，可以將丘陵或高山地形夷為平地。	42	3.40	1.50	實驗組	21	3.14	-1.136	.263
				對照組	21	3.67		
*18、為了保護保育類物種，避免遭受天敵迫害，所以要將其天敵全部隔離。	42	2.79	1.46	實驗組	21	2.67	-.525	.603
				對照組	21	2.90		
*19、強欺弱，強者生存，弱者淘汰，是天經地義的事，故不需特別保護某些物種。	42	3.86	1.34	實驗組	21	3.90	.228	.821
				對照組	21	3.81		
*20、開採砂石，能為人類帶來大筆財富，所以不應被限制。	42	3.64	1.45	實驗組	21	3.52	-.529	.600
				對照組	21	3.76		
整體平均數		3.67						

*為反向計分題

第三節 學童在生物多樣性認知、態度、行為意向三個量表間的相關性

本節探討兩組學童在生物多樣性認知、態度、行為意向三個量表間的相互相關，以 Pearson 積差相關進行分析，從表 4.8、4.9、4.10 中顯示，其三者間的相關性如下：

- 一、兩組學童在生物多樣性認知量表與態度量表的得分間 $r=.662$ ， $p<.01$ ，實驗組為 $r=.574$ ， $p<.01$ ，對照組為 $r=.718$ ， $p<.01$ ，由此可知兩組在生物多樣性認知量表與態度量表的得分間均呈現顯著的正相關。
- 二、兩組學童在生物多樣性認知量表與行為量表的得分間 $r=.579$ ， $p<.01$ ，實驗組為 $r=.636$ ， $p<.01$ ，對照組為 $r=.531$ ， $p<.01$ ，由此可知兩組在生物多樣性認知量表與行為量表的得分間均呈現顯著的正相關。
- 三、兩組學童在生物多樣性態度量表與行為量表的得分間 $r=.870$ ， $p<.01$ ，實驗組為 $r=.877$ ， $p<.01$ ，對照組為 $r=.869$ ， $p<.01$ ，由此可知兩組在生物多樣性態度量表與行為量表的得分間均呈現顯著的正相關。

表 4.8 生物多樣性三量表間的相關性

		認知量表	態度量表	行為量表
認知量表	Pearson 相關	1	.662**	.579**
	顯著性(雙尾)		.000	.000
	個數	42	42	42
態度量表	Pearson 相關	.662**	1	.870**
	顯著性(雙尾)	.000		.000
	個數	42	42	42
行為量表	Pearson 相關	.579**	.870**	1
	顯著性(雙尾)	.000	.000	
	個數	42	42	42

**p<.01

表 4.9 實驗組生物多樣性三量表間的相關性

		認知量表	態度量表	行為量表
認知量表	Pearson 相關	1	.574**	.636**
	顯著性(雙尾)		.000	.000
	個數	21	21	21
態度量表	Pearson 相關	.547**	1	.877**
	顯著性(雙尾)	.000		.000
	個數	21	21	21
行為量表	Pearson 相關	.636**	.877**	1
	顯著性(雙尾)	.000	.000	
	個數	21	21	21

**p<.01

表 4.10 對照組生物多樣性三量表間的相關性

		認知量表	態度量表	行為量表
認知量表	Pearson 相關	1	.718**	.531**

		顯著性(雙尾)	.000	.000
		個數	21	21
態度量表	Pearson 相關	.718**	1	.869**
	顯著性(雙尾)	.000		.000
	個數	21	21	21
行為量表	Pearson 相關	.531**	.869**	1
	顯著性(雙尾)	.000	.000	
	個數	21	21	21

**p<.01

第四節 從背景變項探討對學童在三個量表的差異

一、背景變項對學童在生物多樣性認知的差異

由表 4.11 顯示，發現從課外讀物獲得動植物及生態保育資訊，對學童的生物多樣性認知的影響有顯著差異；其他則無。

表 4.11 變項對學童的生物多樣性認知之獨立樣本 t 檢定

變相項目		個數	平均數	t 值	顯著性		
性別	男	21	9.52	.421	.676		
	女	21	9.05				
喜歡大自然	是	36	9.58	1.315	.196		
	否	6	7.50				
曾經作過相關事情	種植花草樹木、蔬菜或水果	有	34	9.74	1.695	.098	
		沒有	8	7.38			
	飼養雞鴨鵝貓狗鳥魚或昆蟲等動物	有	33	9.85	1.996	.053	
		沒有	9	7.22			
	動物放生或救傷	有	14	11.07	2.383	.022	
		沒有	28	8.39			
	餵食流浪動物	有	26	9.73	1.015	.316	
		沒有	16	8.56			
	從何處獲得動植物及生態保育資訊	學校教科書	有	28	10.11	2.169	.036
			沒有	14	7.64		

學校教師	有	30	9.57	.791	.434
	沒有	12	8.58		
同學	有	16	9.56	.384	.703
	沒有	26	9.12		
家長	有	18	9.67	.585	.562
	沒有	24	9.00		
報章雜誌	有	13	10.62	1.623	.112
	沒有	29	8.69		
課外讀物	有	24	11.13	4.659	.000**
	沒有	18	6.83		
風景區解說員	有	20	10.35	1.869	.069
	沒有	22	8.32		
網際網路	有	22	9.41	.229	.820
	沒有	20	9.15		
電視電影	有	16	9.56	.384	.703
	沒有	26	9.12		
聽演講	有	5	8.20	-.709	.482
	沒有	37	9.43		
參加活動	有	11	9.91	.659	.513
	沒有	31	9.06		

二、背景變項對學童在生物多樣性態度的差異

由表 4.12 顯示，發現從報章雜誌、課外讀物獲得動植物及生態保育資訊，對學童的生物多樣性態度的影響有顯著差異；其他則無。

表 4.12 變項對學童的生物多樣性態度之獨立樣本 t 檢定

變相項目		個數	平均數	t 值	顯著性	
性別	男	21	76.00	-.796	.431	
	女	21	79.14			
喜歡大自然	是	36	78.14	.703	.486	
	否	6	74.17			
曾經作過相關事情	種植花草樹木、蔬菜或水果	有	34	78.88	1.390	.172
		沒有	8	72.00		
	飼養雞鴨鵝貓狗鳥魚或昆蟲等動物	有	33	78.27	.678	.501
		沒有	9	75.00		
	動物放生或救傷	有	14	83.50	2.233	.031
		沒有	28	74.61		

	餵食流浪動物	有	26	80.12	1.686	.100
		沒有	16	73.44		
從何處獲得動植物及生態保育資訊	學校教科書	有	28	80.21	1.966	.056
		沒有	14	72.29		
	學校教師	有	30	79.67	1.725	.092
		沒有	12	72.33		
	同學	有	16	83.38	2.453	.019
		沒有	26	74.00		
	家長	有	18	81.61	1.829	.075
		沒有	24	74.54		
	報章雜誌	有	13	85.23	2.820	.007*
		沒有	29	74.14		
	課外讀物	有	24	83.29	3.897	.000**
		沒有	18	69.94		
	風景區解說員	有	20	81.35	1.889	.066
		沒有	22	74.14		
	網際網路	有	22	79.59	1.079	.287
		沒有	20	75.35		
	電視電影	有	16	80.94	1.357	.183
		沒有	26	75.50		
	聽演講	有	5	81.40	.711	.481
		沒有	37	77.05		
	參加活動	有	11	82.91	1.651	.107
		沒有	31	75.68		

三、背景變項對學童在生物多樣性行為的差異

由表 4.13 顯示，發現曾經從事動物放生或救傷及從學校教師、報章雜誌、課外讀物獲得動植物及生態保育資訊，對學童的生物多樣性行為的影響有顯著差異；其他則無。

表 4.13 變項對學童的生物多樣性行為之獨立樣本 t 檢定

變相項目		個數	平均數	t 值	顯著性
性別	男	21	69.00	-.897	.375
	女	21	72.33		
喜歡大自然	是	36	70.97	.400	.692
	否	6	68.83		

曾經作過相關事情	種植花草樹木、蔬菜或水果	有	34	71.50	1.181	.360
		沒有	8	67.13		
	飼養雞鴨鵝貓狗鳥魚或昆蟲等動物	有	33	70.61	-.062	.951
		沒有	9	70.89		
	動物放生或救傷	有	14	77.79	2.962	.005*
		沒有	28	67.11		
	餵食流浪動物	有	26	71.96	.888	.380
		沒有	16	68.56		
從何處獲得動植物及生態保育資訊	學校教科書	有	28	73.11	1.922	.062
		沒有	14	65.79		
	學校教師	有	30	73.90	3.019	.004*
		沒有	12	62.58		
	同學	有	16	75.19	1.980	.055
		沒有	26	67.88		
	家長	有	18	73.22	1.201	.237
		沒有	24	68.75		
	報章雜誌	有	13	77.69	2.730	.009*
		沒有	29	67.52		
	課外讀物	有	24	74.88	2.839	.007*
		沒有	18	65.06		
	風景區解說員	有	20	73.65	1.561	.126
		沒有	22	67.95		
	網際網路	有	22	72.00	.750	.457
		沒有	20	69.20		
	電視電影	有	16	75.94	2.351	.024
		沒有	26	67.42		
	聽演講	有	5	79.40	1.777	.083
		沒有	37	69.49		
	參加活動	有	11	76.45	1.920	.062
		沒有	31	68.61		

第五節 融入課程的介入後對學童的影響

本節針對生物多樣性融入課程的介入，探討是否能顯著提昇學童在生物多樣性的認知、態度、行為的表現。首先以獨立樣本 t 檢定來檢測兩組學童分別在前測的得分與後測的得分是否達顯著差異，以瞭解學童先備的生物多樣性認知、態

度、行為意向是否一致；再以成對樣本 t 檢定來了解實驗組的後測成績是否顯著高於前測成績，以確定融入課程的介入的效果。

一、融入課程介入對學童的生物多樣性認知的影響

實驗組的前測平均數為 8.95，後測平均數為 10.38；對照組的前測平均數為 9.62，後測平均數為 10.57。以兩組學童的前、後測成績進行獨立樣本 t 檢定，發現兩組學童的前、後測成績並無顯著差異（表 4.14）。

表 4.14 兩組學童在生物多樣性認知量表前、後測得分之獨立樣本 t 檢定

測驗別	組別	平均數	t 值	顯著性
前測	實驗組	8.95	-.591	.558
	對照組	9.62		
後測	實驗組	10.38	-.181	.857
	對照組	10.57		

進一步進行成對樣本 t 檢定，發現實驗組與對照組在前後測成績均無顯著差異，但是實驗組進步的幅度比對照組大。

表 4.15 兩組學童在生物多樣性認知量表前、後測之成對樣本 t 檢定

組別	前測平均數	後測平均數	t 值	顯著性
實驗組	8.95	10.38	-2.044	.054
對照組	9.62	10.57	-1.870	.076

二、融入課程介入對學童的生物多樣性態度的影響

實驗組的前測平均數為 76.81，後測平均數為 83.10；對照組的前測平均數為 78.33，後測平均數為 80.67。以兩組學童的前、後測成績進行獨立樣本 t 檢定，發現兩組學童的前、後測成績並無顯著差異（表 4.16）。

表 4.16 兩組學童在生物多樣性態度量表前、後測得分之獨立樣本 t 檢定

測驗別	組別	平均數	t 值	顯著性
前測	實驗組	76.81	-.383	.703
	對照組	78.33		
後測	實驗組	83.10	.571	.474
	對照組	80.67		

進一步進行成對樣本 t 檢定，發現實驗組在前後測成績有顯著差異，對照組則無。

表 4.17 兩組學童在生物多樣性態度量表前、後測之成對樣本 t 檢定

組別	前測平均數	後測平均數	t 值	顯著性
實驗組	76.81	83.10	-3.190	.005
對照組	78.33	80.67	-1.179	.252

三、融入課程介入對學童的生物多樣性行為的影響

實驗組的前測平均數為 68.29，後測平均數為 80.76；對照組的前測平均數為 72.05，後測平均數為 76.14。以兩組學童的前、後測成績進行獨立樣本 t 檢定，發現兩組學童的前、後測成績並無顯著差異（表 4.18）。

表 4.18 兩組學童在生物多樣性行為量表前、後測得分之獨立樣本 t 檢定

測驗別	組別	平均數	t 值	顯著性
前測	實驗組	69.29	-.741	.463
	對照組	72.05		
後測	實驗組	80.76	1.164	.251
	對照組	76.14		

進一步進行成對樣本 t 檢定，發現實驗組的前、後測成績有顯著差異，對照組則無。

表 4-19 兩組學童在生物多樣性行為量表前、後測之成對樣本 t 檢定

組別	前測平均數	後測平均數	t 值	顯著性
實驗組	69.29	80.76	-4.039	.001
對照組	72.05	76.14	-1.946	.066

第六節 融入課程的介入前後兩組學童內在想法與態度的轉變

由於開放性問卷學生的文字表達方式不一，故研究者根據學生答案進行分類。做法完全符合生態觀點，與萬物和平共處之內涵者，給予 5 分；大部分符合生態觀點之內涵者，給予 4 分；少部分符合生態觀點之內涵者，給予 3 分；做法符合人為觀點，以自然方式進行正向控制者，給予 2 分；做法符合人為觀點，以人為方式進行正向控制者，給予 1 分；其他以人為觀點，進行負向控制、不知如何處理或答非所問者，均給予 0 分。依此設計出一計分標準表（如表 4.20），以方便進行整體性的考量。

表 4.20 開放性問卷計分標準表

內 涵	做 法	計分方式
1. 以生態觀點，與萬物和平共處	1-1 放任生物發展	5
	1-2 禁止開發	
	1-3 設立保護區	4
	1-4 設為保育動物	
	1-5 保持生物原本習性	3
2. 以人為觀點，進行正向控制	2-1 引進天敵防治	2
	2-2 請求協助或加強宣導	
	2-3 不過度開發或規劃開發方式	1
	2-4 驅趕（嚇走）	
	2-5 控制數量	
	2-6 設置圍籬、自我防護	
	2-7 隔離	
	2-8 搬離或放棄	
	2-9 另外餵食	
3. 以人為觀點，進行負向控制	3-1 捕捉	0
	3-2 撲殺	
	3-3 棲地進行大量開發	
	3-4 噴灑農藥	
4. 不知如何處理	4-1 視情況而定	
	4-2 不知道或對生物習性不了解	
5. 答非所問	5-1 答非所問	

一、融入課程介入對學童在開放性問卷第一題表現的影響

針對開放性問卷第一題，將兩組學童於融入課程介入前後回答分類，如表 4.21；並進行獨立樣本 t 檢定，如表 4.22：

表 4.21 兩組學童在開放性問卷第一題之前、後測反應

題別	答案	做法	計分	組別	前測		後測	
					學生代號	人數	學生代號	人數
一	一部份給猴子，一部份賣遊客	1-1	5	實驗組	17、20	2	05、06、08、10、17、20、21	7
				對照組	02、07、09、21	4	02、09、21	3
	放任牠吃	1-1	5	實驗組	08	1	07	1
				對照組	04、13、15、20	4	04、08、13、15、20	5

請遊客勿餵食	1-5	3	實驗組	11、13、14、15、23	5	11	1
			對照組	03*	1	03*、06	2
通知政府請求協助	2-2	2	實驗組		0	12、14	2
			對照組		0		0
將獼猴送至動物園	2-2	2	實驗組		0	13	1
			對照組		0	22	1
另外準備食物餵食猴子	2-9	1	實驗組	01、02、05、12	4		0
			對照組	05、17、19	3	05、07、14、17、19	5
把果園圍起來	2-7	1	實驗組	03、04、21	3	03、15、23	3
			對照組	10、16、18、22	4	10、16、18	3
多種一些水果	1-1	5	實驗組	10、22	2	22	1
			對照組		0		0
嚇走猴子	2-4	1	實驗組	18	1		0
			對照組	08、11	2	11	1
溫室栽培	2-6	1	實驗組		0		0
			對照組	03*	1	03*	1
到別的地方種水果	2-8	1	實驗組		0	16	1
			對照組	01、06	2		0
保護果園和自己	2-6	1	實驗組	16	1		0
			對照組		0		0
水果種少一些	2-5	1	實驗組		0		0
			對照組	14	1		0
請遊客餵食	2-9	1	實驗組		0	01、18	2
			對照組		0		0
設電纜	2-4	1	實驗組		0	04	1
			對照組		0		0
灑農藥	3-4	0	實驗組		0		0
			對照組		0	01	1
控制猴子的食量	2-5	1	實驗組	06	1		0
			對照組		0		0
設置警鈴	2-4	1	實驗組		0	02	1
			對照組		0		0
告訴遊客勿亂採	5-1	0	實驗組	07	1		0
			對照組		0		0

*表示同一學生有兩個答案

表 4.22 兩組學童在開放性問卷第一題前、後測得分之獨立樣本 t 檢定

測驗別	組別	平均數	t 值	顯著性
前測	實驗組	2.38	-.332	.741
	對照組	2.57		
後測	實驗組	2.95	.408	.686
	對照組	2.71		

結果發現，實驗組的前測平均數為 2.38，後測平均數為 2.95；對照組的前測平均數為 2.57，後測平均數為 2.71。以兩組學童的前、後測成績進行獨立樣本 t 檢定，發現兩組學童的前、後測成績雖無顯著差異，但是實驗組學童有較明顯之進步。

二、融入課程介入對學童在開放性問卷第二題表現的影響

針對開放性問卷第二題，將兩組學童於融入課程介入前後回答分類，如表 4.23；並進行獨立樣本 t 檢定，如表 4.24：

表 4.23 兩組學童在開放性問卷第二題之前、後測反應

題別	答案	做法	計分	組別	前測		後測	
					學生代號	人數	學生代號	人數
二	設立保護區	1-3	4	實驗組	01、04、05、08、20、23	5	01、05	2
				對照組		0		0
	不要一直開發	2-3	2	實驗組	03、13、15、21	4	07、10	2
				對照組	08、10、16	3	05*、16	2
	盡量不破壞椰子蟹的棲地，往其他方向開擴	2-3	2	實驗組	17	1	18	1
				對照組		0		0
	不要開發	1-2	5	實驗組	18	1	16、17、20	3
				對照組	13、20	2	20	1
	一半開發，一半留給椰子蟹	2-3	2	實驗組	22	1		0
				對照組	09、19、21	3		0
	請遊客不要吃也不破壞棲地	1-2	5	實驗組		0	11	1
				對照組		0		0
	不破壞棲地	1-2	5	實驗組		0	21*	1
				對照組		0	10	1
	規劃開發地與棲地	2-3	2	實驗組		0		0
				對照組		0	09*	1
	恢復棲地	1-2	5	實驗組		0		0

			對照組		0	13	1
人工復育	2-5	1	實驗組		0		0
			對照組	03	1	18	1
找人看守	2-2	2	實驗組		0	02、15	2
			對照組		0		0
不要大量捕捉	2-5	1	實驗組		0	03	1
			對照組	22	1	09*、14、19、21	4
不要捉	1-4	4	實驗組		0	04、08、21*	3
			對照組	02、17	2	02、05*、17	3
設為保育動物	1-4	4	實驗組		0	23	1
			對照組		0		0
隔離椰子蟹	2-6	1	實驗組		0	12、13、14	3
			對照組		0	06	0
限時間觀賞	2-6	1	實驗組	02、06、12	3	06	1
			對照組		0		0
不要吃牠	1-4	4	實驗組		0	22	1
			對照組	15	1		0
把椰子蟹搬離那裡	2-7	1	實驗組		0		0
			對照組		0	01	1
把牠留下讓許多生物進來	1-1	5	實驗組		0		0
			對照組	04	1	04	1
好好保護	2-6	1	實驗組		0		0
			對照組		0	08、11	1
把人趕走，不讓人去觀光	2-6	1	實驗組		0		0
			對照組	05	1	22	1
另外飼養，供遊客觀賞	2-7	1	實驗組		0		0
			對照組		0	07	1
選擇開發	3-3	0	實驗組	07、10	2		0
			對照組		0	15	1
把椰子蟹捉起來	3-1	0	實驗組		0		0
			對照組	11	1		0
捉椰子蟹繁殖賣給商家	3-1	0	實驗組		0		0
			對照組		0	03	1
告訴大家要好好保護	2-2	2	實驗組	11	1		0
			對照組		0		0
用木頭做道路	2-3	2	實驗組	14	1		0

				對照組		0		0
不知道	4-2	0	實驗組	16		1		0
			對照組	18		1		0
開發前，先進行討論	2-3	2	實驗組			0		0
			對照組	01、06		2		0
告訴大家盡量不要吃	2-5	1	實驗組			0		0
			對照組	07		1		0
先讓椰子蟹繁殖一些再吃	2-5	1	實驗組			0		0
			對照組	14		1		0

*表示同一學生有兩個答案

表 4.24 兩組學童在開放性問卷第二題前、後測得分之獨立樣本 t 檢定

測驗別	組別	總分	t 值	顯著性
前測	實驗組	2.29	.000	1.000
	對照組	2.29		
後測	實驗組	3.02	1.751	.088
	對照組	2.12		

結果發現，實驗組的前測平均數為 2.29，後測平均數為 3.02；對照組的前測平均數為 2.29，後測平均數為 2.12。以兩組學童的前、後測成績進行獨立樣本 t 檢定，發現兩組學童的前、後測成績雖無顯著差異，但是實驗組學童有進步，而對照組學童的成績不進反退。

三、融入課程介入對學童在開放性問卷第三題表現的影響

針對開放性問卷第三題，將兩組學童於融入課程介入前後回答分類，如表 4.25；並進行獨立樣本 t 檢定，如表 4.26：

表 4.25 兩組學童在開放性問卷第三題之前、後測反應

題別	答案	做法	計分	組別	前測		後測	
					學生代號	人數	學生代號	人數
三	放任讓牠們吃	1-1	5	實驗組	10	1		0
				對照組	03、06、15、17、20、21	6	15、17、20	3
	留一點給蝗蟲和麻雀	1-1	5	實驗組		0	21	1
				對照組	07、09	2	09、19	2
	少捕捉麻雀，避免蟲災	2-5	1	實驗組		0	08	1
				對照組	10	1	10	1
	放鴨子吃蟲	2-1	2	實驗組	20*	1	20*	1
				對照組		0		0
	用辣椒水噴	2-1	2	實驗組		0		0

在稻米上			對照組	14	1		0
把稻田圍起來	2-7	1	實驗組	01、04*	2	05*、06	2
			對照組	05*、08、16	3	05*、08、14	3
把麻雀嚇走	2-4	1	實驗組	02、05*、12、21、23	5		0
			對照組	04、13*	1		0
利用稻草人嚇走麻雀	2-4	1	實驗組	03、06*、07、15、18、20*	6	07、15、16、18、20*、23	6
			對照組	02、18*、22	3	02、11、21、22	4
用人工方式捉蝗蟲	3-1	0	實驗組	04*、05*、22	3	05*、22	2
			對照組	13*、18*	2	06	1
做陷阱	3-1	0	實驗組	13	1	03	1
			對照組		0		0
多種一些稻米	1-1	5	實驗組	17	1	17	1
			對照組		0	18*	1
用網子捉麻雀	3-1	0	實驗組		0		0
			對照組	11	1		0
另外餵食麻雀	2-9	1	實驗組		0		0
			對照組	19	1	07	1
定時放麻雀進去吃蝗蟲	2-5	1	實驗組		0	01	1
			對照組		0		0
控制麻雀數量	2-5	1	實驗組		0	14	1
			對照組		0		0
讓麻雀吃蝗蟲，再趕走麻雀	2-5	1	實驗組	11	0	11	1
			對照組		0		0
捕捉麻雀和蝗蟲	3-1	0	實驗組		0	12	1
			對照組		0	13、18*	2
不要種農作物	2-8	1	實驗組		0	13	1
			對照組		0		0
趕快採收稻米	4-2	0	實驗組		0		0
			對照組		0	01	1
趕走麻雀蝗蟲	2-4	1	實驗組		0		0
			對照組		0	04	1
使用殺蟲劑對付蝗蟲	3-4	0	實驗組	06*	1	02、04、10	3
			對照組	01、05*	2	03、05*、16	3

	視情況而定	4-1	0	實驗組	14	1		0
				對照組		0		0
	捕捉麻雀來吃蟲	2-5	1	實驗組	16	1		0
				對照組		0		0
	讓麻雀吃	1-1	5	實驗組	08	1		0
				對照組		0		0

*表示同一學生有兩個答案

表 4.26 兩組學童在開放性問卷第三題前、後測得分之獨立樣本 t 檢定

測驗別	組別	平均數	t 值	顯著性
前測	實驗組	1.38	-1.778	.083
	對照組	2.40		
後測	實驗組	1.10	-1.282	.207
	對照組	1.76		

結果發現，實驗組的前測平均數為 1.38，後測平均數為 1.10；對照組的前測平均數為 2.40，後測平均數為 1.76。以兩組學童的前、後測成績進行獨立樣本 t 檢定，發現兩組學童的前、後測成績並無顯著差異。

而且實驗組與對照組在第三題的回答均出現退步的情況，研究者根據研究結果，針對前後回答反差較大的學童進行訪談，訪談結果如下：

Teacher：在開放性問卷第三題的回答中，老師發現你在前後測的回答不太一樣，因此想問問看你的想法比較傾向哪一個？為什麼？

實驗組 02：（前測：把麻雀嚇走；後測：把麻雀趕走，一個禮拜噴一次農藥）第一次因為題目沒看清楚，所以沒想到蝗蟲的問題，只想到趕走麻雀；第二次發現到了，所以先趕走麻雀後，再用農藥殺蝗蟲；現在比較傾向把牠們趕走就好了，不要殺死牠們。

實驗組 04：（前測：把稻田圍起來，再慢慢捉蝗蟲；後測：把蝗蟲殺死，一直打農藥）那個時候只想到這個方法，現在覺得只要把蝗蟲趕走就好了。

實驗組 10：（前測：就給牠們吃，不要讓動物們死掉；後測：灑農藥）那時只想到這個方法，現在覺得給牠們吃，不要殺死牠們。

對照組 03：（前測：自然就好，共生存；後測：灑一些適量的農藥）傾向後者，因為我認為蝗蟲現象嚴重，所以灑農藥殺蝗蟲，麻雀則使用其他方法驅趕。

對照組 16：（前測：用柵欄圍住稻田；後測：在稻米上噴農藥，不讓麻雀和蝗蟲吃）比較傾向用柵欄，因為噴農藥會對人的身體不好。

在實際訪談過後發現，實驗組的學生比較傾向於趨趕麻雀與蝗蟲，而不要撲殺；對照組的學童則傾向於撲殺蝗蟲，或站在人身安全的立場考量，僅做驅趕。

四、教學省思

由於課本的內容較缺乏在地化，因此研究者在進行實驗組課程之規劃與量表之設計時，便將課程在地化作為本研究之主軸，融入生態觀點，將具有在地特色之生態保育話題融入課程與量表中，為在授課時數侷限之下，討論的內容無法加深加廣，僅能就生態保育的重要性加以強調，卻無法在生態保育的方法上多做著墨，因此導致學童在進行開放性問卷的回答時，頗為苦惱，只能天馬行空的就自己所見所聞所知來作答，無法有通盤性的考量，尤其是在回答開放性問卷第三題，面臨雙重的考驗（麻雀與蝗蟲），更是不知所措。

研究者認為，若能以主題統整的方式，以自然科為主，並於其他課程（如彈性課程或作文課等等）中進行聯絡教學，將更有助於落實生物多樣性生態保育概念之教學。



第五章 結論與建議

根據研究結果，研究者在此提出結論及對未來研究之建議，期望能夠提供未來研究發展與學校教學有興趣之學者專家，做為進一步研究的參考。

第一節 結論

一、大部分的學童都喜歡接近大自然，且多數的學童都有照顧動、植物的經驗，並有超過 1/3 的學童曾有動物放生或救傷的行為。

二、學童「生物多樣性」概念知識之來源，最多來自於學校教師，其次是學校教科書，顯見學童獲得相關資訊的主要管道還是學校，因此學校教師對於生物多樣性相關知識的加強，及學校教科書在相關知識的加深加廣，實有其必要性。

三、由研究中發現，大部分的學童都能認識生態系的種類及了解環境對生物多樣性的影響，但對於生物多樣性減損的真正原因，仍有待釐清，且學童在認知部分平均得分偏低（整體平均數僅 0.46），顯見學童對生物多樣性的認知不足，與學者魏郁芬（2007）、黃淑容（2004）及李孟珊（2005）研究結果相同。

四、由研究中發現，學童對生態環境的尊重與維護相當關心，但對於維護生物多樣性的實際態度仍有所偏差，可看出學童對待不同物種有優劣之分；不過學童在態度部分整體平均得分仍算偏高（整體平均數為 3.88），可見學童在生物多樣性的態度上普遍呈現積極正向，研究結果與學者魏郁芬（2007）及李孟珊（2005）相同。

五、由研究中發現，學童在生態保育上具有較正向的行為意向，但對於生態保育的真正作為上仍有所偏差，與陳曉萍（2001）指出學童未具有之自然生態保育概念「放生是危害野生動物的行為」相呼應；不過學童在行為意向部分整體平均得分仍算偏高（整體平均數為 3.67），可見學童在生物多樣性的行為表現上亦呈現積極正向。

六、學童在生物多樣性的認知與態度表現呈正相關，與學者魏郁芬（2007）及李孟珊（2005）研究結果相同；本研究中亦發現學童在生物多樣性的認知與行為意向亦呈正相關；顯見增進學童的生物多樣性知識，應能使學童之生物多樣性態度及行為意向更為積極正向。

七、在背景變項中，學童的「性別」在其生物多樣性的認知、態度與行為無顯著差異。

八、在背景變項中，學童「是否喜歡大自然」在其生物多樣性的認知、態度與行為無顯著差異。

九、在背景變項中，學童曾經從事過「動物放生或救傷」者，其在生物多樣性的行為表現較佳。

十、在背景變項中，學童曾經從「課外讀物」獲得動植物及生態保育資訊者，

其在生物多樣性的認知表現較佳。

十一、在背景變項中，學童曾經從「報章雜誌」、「課外讀物」獲得動植物及生態保育資訊者，其在生物多樣性的態度表現均較佳。

十二、在背景變項中，學童曾經從「學校教師」、「報章雜誌」、「課外讀物」獲得動植物及生態保育資訊者，其在生物多樣性的行為表現均較佳。

十三、由研究中發現，以獨立樣本 t 檢定來檢測，得知兩組學童前測的得分無顯著差異，故兩組學童在先備的生物多樣性認知、態度、行為意向具有一致性；兩組學童在後測得分雖無顯著差異，但經成對樣本 t 檢定檢測，發現實驗組在生物多樣性認知得分進步的幅度比對照組大，且在生物多樣性態度與行為後測得分則有顯著差異，顯見本課程的融入能有效提昇學童生物多樣性的認知、態度與行為意向。

十四、由研究中發現，以獨立樣本 t 檢定來檢測，得知兩組學童內在想法與態度的轉變雖無顯著差異，但由得分進步幅度的大小與學童回答問題的傾向來看，不難發現實驗組的表現較對照組優，顯見本課程的融入亦能有效提昇學童生物多樣性的內在想法與態度。

第二節 建議

一、由結論得到，學童在生物多樣性的概念知識來源多來自於學校，且學童在生物多樣性的認知與態度、行為表現呈正相關，故研究者建議學校教師能多充實生物多樣性之相關知識，並能將之運用於教學中，以釐清學童生物多樣性知識的迷思概念，且學校教科書亦建議可多加入此一議題之相關內容，有利於強化學生的認知，進而提昇學童具有更正向積極的態度及行為意向。

二、由結論而得，大部分的學童都喜歡接近大自然，故研究者建議教師能將教室內的課程與戶外教學做結合，以提高學生的學習興趣。

三、由結論而得，學童曾接觸相關課外讀物，能提升其在生物多樣性認知、態度、行為意向的表現，建議能多提供相關的課外書籍給學童，並鼓勵多多閱讀。

四、由研究結果發現，本融入課程的介入能有效提昇學童生物多樣性的認知、態度、行為意向與內在想法及態度，且研究者依據自身教學省思，將實驗課程修訂如附錄六，供日後教學者參考，於課程中加入相關之議題。

五、研究者建議，學校教學可採主題統整的方式，以自然科為主，並於其他課程（如彈性課程或作文課等等）中進行聯絡教學，利用時事與學童進行討論，加強學童內在的想法與態度，將更有助於落實生物多樣性生態保育概念之教學。

參考文獻

中文文獻

- 王淑君（2002）。以生物多樣性主題融入國小二年級生活領域課程之行動研究。未出版碩士論文，臺北市立師範學院，臺北。
- 王怡今（2005）。對國小五年級學童實施生物多樣性教學之成效研究。未出版碩士論文，臺中師範學院，臺中。
- 台邦·撒沙勒（2002年，3月1日）。狩獵文化的迷思和真實：一個生態政治的考察（下）。南方電子報。2006年6月5日，取自：<http://iwebs.url.com.tw/main/html/south/419.shtml>。
- 朱侃如（譯）（1995）。Campbell, J. & Moyers, B. 著。神話。台北：立緒。
- 吳珮瑛和蘇明達（2006）。生物多樣性資源價值之哲學觀與總價值之內涵。生物多樣性：社經法規篇，5-23。臺北：教育部九十三年度「生物多樣性教學改進計畫」教材編撰計畫。
- 李淑真（2001）。野生動物保育教學對國小四年級學童的知識、態度及行為意向影響之研究。未出版碩士論文，臺中師範學院，臺中。
- 李孟珊（2005）。台中地區國小高年級學童對生物多樣性的認知與態度之研究。未出版碩士論文，臺中師範學院，臺中。
- 吳喬雲（2005）。臺北市某國小三年級生物多樣性課程主題式教學設計及其學習成效之研究。未出版碩士論文，臺北市立教育大學，臺北。
- 林曜松（主編）（1998）。生物多樣性前瞻研討會論文集。臺北：行政院農委會。
- 林曜松（1998）。生物多樣性保育。社教資料雜誌，245，10-13。
- 周昌弘（2000年，1月4日）。經營永續台灣—建立生物多樣性目標。聯合報民意論壇，2000年1月4日。
- 金恆鑣（譯）（1997）。Wilson, E. O. 著。繽紛的生命導讀—拯救生命多樣性。臺北，天下文化。
- 紀駿傑（2006）。環境正義。生物多樣性：社經法規篇，25-40。臺北：教育部九十三年度「生物多樣性教學改進計畫」教材編撰計畫。
- 徐雨村（2006）。南島民族與原住民。2006年6月5日，取自：http://www.nmp.gov.tw/enews/no4_5.htm。
- 陳治宇（2000）。生物多樣性的重要性及其展望。科技發展政策報導，2000年5月SR8905期。

- 郭廷琦 (2002)。「**方案教學法**」在國中生物多樣性教學上之應用。未出版碩士論文，國立高雄師範大學，高雄。
- 麥愛堂 (2003)。生物多樣性世界與生態保育。**科學發展**，372，46-53。
- 許曉華 (2006)。國內生物多樣性工作推展現況。2006 年 6 月 5 日，取自：
http://www.angrin.tlri.gov.tw/multiplicity/sec_2.htm。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域。臺北：作者。
- 陳雅平 (2004)。「**宜蘭綠色博覽會教學方案**」中國小六年級學童生物多樣性知識與保育態度之研究。未出版碩士論文，國立花蓮師範學院，花蓮。
- 許凱琳 (2005)。**國小五年級生物多樣性教學活動與學習表現之探討~以景美仙跡岩為例**。未出版碩士論文，國立臺北教育大學，臺北。
- 陳采綸 (2005)。**對國小六年級學童實施「海洋生物多樣性」之教學初探研究—以基隆潮境公園為例**。未出版碩士論文，臺北市立教育大學，臺北。
- 傅千芳 (2005)。**濕地生態教學對國小四年級學生生態保育概念及態度、行為之研究**。未出版碩士論文，臺北市立教育大學，臺北。
- 程柏璋 (2005)。**外來種生物課程對國小五年級學童生態保育知識、態度及行為影響之研究**。未出版碩士論文，臺北市立教育大學，臺北。
- 黃淑容 (2004)。**從太魯閣族文化探討國小生物多樣性概念教學之行動研究**。未出版碩士論文，國立花蓮師範學院，花蓮。
- 彭鏡毅 (譯) (2002)。Peter H. Raven 著。生物多樣性願景。**社教資料雜誌**，274，1-3。
- 趙榮台 (2003a)。**生命聚寶盆**。臺北：幼獅文化。
- 趙榮台 (1998)。《生物多樣性公約》的發展。載於林耀松 (主編)，**生物多樣性前瞻研討會** (頁 4-13)。臺北：農委會。
- 趙榮台 (2003)。**生物多樣性與山岳保護**。論文發表於太魯閣國家公園主辦之「2003 國家公園登山研討會」，臺北。
- 劉子銘 (2001)。如何化解原住民與國家公園的緊張關係。**行政院原住民委員會簡訊月刊**，38。
- 蔡孟芬 (2005)。**國小四年級生物多樣性教學活動設計與教學成效之探討—以基隆紅淡山為例**。未出版碩士論文，國立臺北教育大學，臺北。
- 劉威男 (2004)。**一個國小五年級生物多樣性保育課程之試驗研究**。未出版碩士論文，臺中師範學院，臺中。
- 蔡輝毅 (2004)。**國小五年級生物多樣性課程之試驗研究**。未出版碩士論文，臺

中師範學院，臺中。

劉雅玲（2003）。「**野生動物保育教學**」對國小高年級學童之保育行動及相關變項之影響。未出版碩士論文，臺北市立師範學院，臺北。

盧道杰、吳雯菁（2006）。文化多樣性與生物多樣性的互動與對話—原住民族傳統狩獵。**生物多樣性：社經法規篇**，233-246。台北：教育部九十三年度「生物多樣性教學改進計畫」教材編撰計畫。

賴啟文（2005）。水域生物多樣性教學對國小學童生態保育認知、態度及行為意向之影響。未出版碩士論文，臺北市立教育大學，臺北。

魏郁芬（2007）。中部地區國小六年級學童對外來種生物的認知與態度之調查研究。未出版碩士論文，國立臺中教育大學，臺中。

西文文獻

Barker, S. & Elliott, P. (2000). Planning a skills-based resource for biodiversity education. *Journal of Biological Education*, 34, 123-127.

Cohen, J. E. (1989). *Food webs and community structure*. Princeton: Princeton University Press.

Collinge, S. K. (1996). Ecological consequences of habitat fragmentation: Implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning*, 36, 59-77.

Diamond, J. M. (1988). Factors controlling species diversity: Overview and synthesis. *Annals of Missouri Botanical Garden*, 75, 117-129.

Erwin, T. L. (1982). Tropical forests: Their richness in coleoptera and arthropod species. *Coleopt Bulletin*, 36, 74-75.

Galbraith, J. (2003). Connecting with plants: lessons for life. *Curriculum Journal*, 14, 279-286.

Gayford, C. (2000). Biodiversity Education: a teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6, 347-361.

Gough, N. (1992). *Blueprints for Greening schools*. Melbourne: Gould League.

Lovelock, J. E. (1987). *Gaia-A new look at life on earth*. Oxford: Univ. of Oxford Press.

May, R. M. (1988). How many species are there on Earth?. *Science*, 241, 1441-1449.

Osborne, R. J., & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The implications of children's science*. Auckland: Heinemann.

Randler, C., Ilg, A. & Kern, J. (2005). Cognitive and Emotional Evaluation of an

Amphibian Conservation Program for Elementary School Students. *Journal of Environmental Education*, 37, 43-52.

Simberloff, D. S. (1984). Mass extinction and the destruction of most tropical forest. *Zh. Obshch. Biol.*, 45, 767-778.

Wilson, E. O. (1992). *The diversity of life*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.

Wilson, E. O. & Peter, F. M. (Eds.)(1988). *Biodiversity*. Washington, D.C.: National Academy Press.



附錄

附錄一：教案

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 1：覓食、避敵與築巢	時間	三節課
教材來源	實驗組：教師手冊、研究者自編 對照組：教師手冊		
教學目標	實驗組	對照組	
	1-1☆以台東在地各種動物或特有動物為例，討論各種動物覓食、避敵、築巢的行為。 1-2☆介紹原住民與大自然和平共處的方式－ （1）飛魚季 （2）從原住民的傳說故事了解原住民與動物的相處之道。	1-1☆舉例說明各種動物覓食、避敵、築巢的行為。	
教學媒體	PPT		
具體目標	實驗組	對照組	
	一、覓食與避敵（二節課） 1. 認識飛魚與鬼頭刀 ① 飛魚、鬼頭刀、黑鮪魚隨著黑潮洄流而上 ② 三者之間食物鏈關係： 浮游生物→飛魚→鬼頭刀→黑鮪魚 ③ 鬼頭刀如何捕捉飛魚？飛魚又如何閃避鬼頭刀的追捕？ 2. 認識蘭嶼飛魚季 ① 聽故事－飛魚神的邀請 ② 每年國曆 3－9 月上旬為飛魚季，期初期末不同的時間點，其捕魚的方式也有所不同。 ③ 飛魚季最後一天，族人會將當季所捕獲剩下的魚全部煮熟分食，吃不完的會全部丟棄，飛魚季過後就不再吃飛魚，所以不會有過度捕捉的情形。	一、覓食與避敵（二節課） 1. 動物怎麼找東西吃？（自由發表） 2. 蜜蜂呢？要用身體的哪些構造去完成覓食的工作？ ① 採蜜—用眼看，用觸角聞，用翅膀飛去找花，用口器吸蜜。 ② 採粉—用腳取花粉，帶回給同伴吃。 ③ 釀蜜—帶回巢中轉交花粉和花蜜給同伴（用腳、用口器）在巢中做蜂蜜。 3. 蜜蜂釀蜜就是蜂蜜，吃過嗎？ 4. 我們也用花蜜，卻做不出蜂蜜，原來是少了一樣添加物——蜜蜂分泌的酵素！所以我們只好等蜜蜂釀好蜜，再去取來吃。 5. 你知道其他動物怎麼覓食嗎？小組討論提出報告。 （自由發表，但須與運動串接）	

	④待飛魚季過後，才能捕捉珊瑚礁魚類。 ⑤對於飛魚季這些習俗，你有何看法？ 3. 舉例說明其他動物不同的覓食避敵方式。 (自由發表)	5. 看看課本 P. 47 的圖片，誰能說這張圖片上的事？ ①獅子會匍匐前進，靠近時才去追斑馬。 ②牠想吃斑馬，斑馬逃避獅子的追捕。 6. 動物要想躲避敵人，除了逃，還有什麼方法，你能舉例說明嗎？ 7. 蜜蜂遇到敵人會如何防禦？ 8. 椿象呢？ 9. 牛呢？ 10. 狗呢？ 11. 大家再看看課本 P. 47 的圖片、各組討論，待會來解說回去再找資料，看看其他動物的避敵方法，並寫在習作中。 (學生發表)(回去再找相關資料)。
內容差異	實驗組以台東在地動物－飛魚及相關魚類來切入，同時探討覓食與避敵的行為及原住民的習俗；對照組則以課本所列各種動物分別探討。	
具體目標	實驗組	對照組
	二、築巢(一節課) 1. 你曾經看過鳥巢嗎？ (自由發表) 2. 它是誰做的？ (自由發表) 3. 用什麼材料做成的？ (自由發表) 4. 臺東是蛇類的天堂，你知道校園內的蛇類常在哪裡出沒？ (自由發表) 5. 蛇類常出沒的地方表示附近應有其巢穴，你曾看過蛇的巢穴嗎？ (自由發表) 6. 你還曾經看過哪些動物的巢穴？外形如何？是如何構成的？ (自由發表)	二、築巢(一節課) 1. 你看過有人家中屋簷下的燕子窩嗎？ (自由發表) 2. 是誰幫燕子做的鳥窩呢？ 3. 燕子沒有手，牠如何完成築巢的工作？ 4. 用什麼材料做窩？(可以看課本 P. 48 的照片) 5. 你還看過哪些動物會做窩？說說看！ (自由發表。) 6. 我們來看看課本 P. 49 上面的照片，你看過哪一種呢？再說說看，牠們在窩中做什麼？ (自由發表。)

	7. 這些巢穴有什麼功能？ 例如：提供動物遮風避雨的地方、儲存糧食、躲避敵人、繁衍下一代、捕捉獵物（如蜘蛛） 8. 當你看到這些動物的巢穴時，可以去破壞嗎？為什麼？	7. 我們若是看到了動物的家，可以去破壞牠嗎？為什麼？ 8. 有人在家中或校園中的樹上放了一個開放式的鳥屋，常常放些麵包屑或是米粒給小鳥吃，你知道為什麼這樣設計嗎？ 9. 有些動物的巢穴我們須離它遠一點，否則危險，例如…… 10. 大家以白鷺鳥為例，查查看牠們住在什麼樣的地方，為什麼有日夜守望相助的說法？ （學生查詢資料。）
內容差異	實驗組融入台東常見蛇類與本節相關內容合併討論；對照組則否。	



適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 2：棲地適應	時間	三節課
教材來源	教師手冊 研究者自編		
教學目標	實驗組	對照組	
	2-1☆利用台東在地生態環境的照片介紹各種不同的棲地及物種－認識生態多樣性。 2-2☆從紫斑蝶越冬與台東常見候鳥來探討動物遷移原因。 2-3☆以體溫是否恆定來說明蛇的出沒－蛇具冬眠的習性。 2-4☆從白頭翁與烏頭翁探討外來物種造成的危機。 2-5☆從原住民用魚藤毒魚與一般毒魚方式來探討棲地保護對動物的重要性。	2-1☆舉例說明臺灣定期遷移動物的原因。 2-2☆能以體溫是否恆定來說明動物的適應方式。 2-3☆閱讀討論之後，以正確的認識，說明臺灣瀕臨絕種的動物特色及保育方法。	
教學媒體	PPT		
具體目標	實驗組	對照組	
	一、定期遷移的動物(一節課) 1. (教師呈現不同臺東生態景觀的照片)在這些不同的環境中，存在的動物各有哪些？ (圖卡配對遊戲) 2. 臺東常見的鳥類有哪些？ 3. 臺東常見的候鳥有哪些？ ①冬候鳥 ②夏候鳥 4. 臺東常見的過境鳥有哪些？ 5. 不同的生態環境，孕育不同的生命，如果我們將其中一種破壞或污染，可能會造成什麼結果？	一、定期遷移的動物(一節課) 1. 你見過鷺科鳥類嗎？ (自由發表。) 2. 牠們有什麼特性？ (自由發表。) 3. 我們來看課本的資料，你發現些什麼？ 4. 為什麼有的是 9 月到第二年 6 月來臺灣，有的卻是 3 月到 9 月來臺灣？ (小組討論，再發表) ①9 月～6 月來臺灣的是…是由北方來的，來臺灣避寒。 ②3 月～9 月來臺灣的是…是由南方來的，來臺灣避暑。 5. 牠們住在哪兒？大家查過資料的！說說看！	

		6. 在臺灣，也能見到其他的動物會定期遷移嗎？上網去查！選一種寫在習作。（學生聆聽。）
內容差異	實驗組中融入台東生態景觀介紹，探討台東生態的多樣性，並以台東常見鳥類的特性進行討論；對照組則以課本所列鳥類為討論對象。	
具體目標	實驗組	對照組
	二、體溫與棲地適應(一節課) 1. 不遷移的動物如何適應季節氣溫的變化？ 2. 動物依體溫恆定與否分為： ①恆溫動物—哺乳類、鳥類 ②變溫動物—兩棲類、爬蟲類…等 3. 恆、變溫動物的差異： ①應付外界天氣變化的方式不同 恆溫動物靠著毛髮或衣服保溫；變溫動物在天氣太冷時會跑出來曬太陽，天氣太熱時會浸入水中散熱，冬天時會冬眠，不吃不動來過冬。 ②孵卵的方式不同 恆溫動物利用體溫孵卵；變溫動物靠著陽光或腐葉生熱來孵 4. 蛇出現的旺季大概都在什麼季節？為什麼？	二、體溫與棲地適應(一節課) 1. 有些動物並不作定期的長途遷移，但是牠們對外界氣溫變化有另外的適應方法。魚、蛙、蛇、龜等動物，體溫隨外界氣溫升降，我們叫牠變溫動物。鳥和哺乳的動物，體溫固定在一個範圍之內，我們叫牠恆溫動物。 2. 烏龜在天氣太冷時會跑出來曬太陽，太陽太強時，牠又會浸入水中，蛇、蛙等，冬天會去冬眠，不吃不動躲在地洞中過冬。你們知道嗎？ 3. 恆溫動物對外界氣溫變化有什麼對策呢？ 4. 鳥類怎麼孵蛋，你知道嗎？ 5. 牠是恆溫動物還是變溫動物？這件事和孵蛋有關係嗎？ 6. 查查看，魚、蛇、蛙、龜、鱷魚，怎麼孵蛋？有什麼道理那樣孵蛋呢？
內容差異	實驗組融入台東常見蛇類為探討對象；對照組則否。	
具體目標	實驗組	對照組
	三、動物的保育(一節課) 1. 棲地保護與動物保育之間有何關聯？ 2. 部分漁民會利用殺蟲劑來毒魚，對於溪流生態系有何影響？ 3. 原住民利用魚藤捉魚— ①魚藤的特性為何？ ②原住民如何利用魚藤捉魚？	三、瀕臨絕種亟待保育的動物(一節課) 1. 大家看，這是臺灣特有的魚叫做臺灣鱒，或者叫梨山鱒或櫻花鉤吻鮭(展示掛圖)，牠是一種很特別的魚，大家閱讀課本 P.53、54 的資料。有什麼地方看不懂的可以發問，也可以和同學討論。 2. 說說看，為什麼這種魚這麼值得介紹？

	③這樣的行為對溪流有何影響？ ④思考這樣的方式與一般利用殺蟲劑來毒魚有何差異？ 4. 外來種動物對本土動物的威脅：(教師講述) ①烏頭翁的危機 ②福壽螺 ③寺廟辦理的放生活動，對生態產生的浩劫 5. 你還曾經聽過哪些行為或活動曾直接或間接導致棲地破壞？	②在臺灣只有七家灣溪這樣的地方有這種魚，那兒水質清澈，溫度在 16 °C 以下。 ③全世界只有臺灣有這種魚。 ④政府規定要保護牠，因為稀少、珍貴、獨特。 3. 大家講得很好！但是還有一些重要的補充。 ①別的国家也有鮭魚，臺灣市場可以買到國外運來的鮭魚（肉紅紅的）。牠們都是生產時由海游到溪流源頭，生蛋，體外受精。只有臺灣的這種鮭，不能再回到海中了。 ②梨山鱒只能活在七家灣溪這樣的河中，除了水溫適合、水質適合之外，那兒的水生昆蟲像浮游、石蠶等，是這種魚的食物。 ③我們要保護這種魚，也就必須保護牠們生長的那個地方，保護那裡維持原來的樣子，不可加以更變或破壞。否則生存環境變了，牠們就會滅亡。 4. 大家在看看課本 P. 54，這幾個問題，哪些正確？哪些是錯的呢？
內容差異	實驗組以原住民捕捉魚的生態智慧，來探討棲地保護與動物保育之間的關聯性；對照組則僅止於探討瀕絕動物的保育。	

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 3：求偶與生殖	時間	三節課
教材來源	教師手冊 研究者自編		
教學目標	實驗組	對照組	
	3-1☆指出動物各有不同的求偶方式。 3-2☆體認動物生殖目的，從原住民的禁忌（女人禁獵，占卜預示不祥不獵，懷孕的動物不獵，非獵區不獵，非季節不獵等等，及原住民放生魚簍的裝置），探討人類與生態平衡法則之間的關聯。 3-3☆能說出卵生是雌雄個體配對，精卵結合，受精卵被母體生出，再孵化發育為小寶寶的生殖方式。 3-4☆能看圖說明胎生動物的生殖方式。 3-5☆指由兩性結合生殖的事實，推論子代和親代有相似性，但是也有相異的情形。一介紹基因多樣性。	3-1☆指出動物各有不同的求偶方式。 3-2☆探討各種動物其生殖的目的都是為了延續生命。 3-3☆能說出卵生是雌雄個體配對，精卵結合，受精卵被母體生出，再孵化發育為小寶寶的生殖方式。 3-4☆能看圖說明胎生動物的生殖方式。 3-5☆指由兩性結合生殖的事實，推論子代和親代有相似性，但是也有相異的情形。	
教學媒體	PPT		
具體目標	實驗組	對照組	
	一、求偶與生殖(一節課) 1. 多數動物都有求偶的行為，這些動物求偶的方式有哪些？ 雄蛙—鼓起鳴囊鳴叫 孔雀—跳屏舞 螢火蟲—發光 招潮蟹—揮動大螯 2. 這些動物求偶的目的是什麼？ 3. 繁殖下一代，動物才能生生不息，所以捕捉懷孕的動物或吻仔魚，對動物生命的延續有何影響？	一、求偶與生殖(一節課) 1. 春天時池裡的青蛙會做什麼？ 雄蛙會叫，引誘雌蛙來配對。 2. 雄蛙叫的時候，下巴的鳴囊會鼓起來，有的品種鳴囊只有一個在中央，有的有兩個在下顎的左右兩邊。 (學生聆聽。) 3. 多數的動物都有求偶的行為，牠們求偶的方式有哪些呢？ (自由發表。)	

	4. 介紹原住民獵捕動物的禁忌。 女人禁獵、占卜預示不祥不獵、懷孕動物不獵、非獵區不獵、非季節不獵等等 5. 討論這些禁忌與動物生命的延續有何關聯？	4. 我們來說說看：(展示課本 P. 55、56 的圖片) 招潮蟹、螢火蟲、孔雀如何求偶？ 招潮蟹：雄的會舞動大螯，引起雌性注意。 螢火蟲：靠閃光。 孔雀：雄的羽色美麗，又跳開屏舞。 5. 動物求偶的目的是什麼？ 是要和母的配對，生下一代。 6. 我們來看動物求偶的錄影帶。 (學生觀看「動物的生殖」影帶。)
內容差異	實驗組融入原住民禁忌與動物生命延續的關聯性；對照組則否。	
具體目標	實驗組	對照組
	二、卵生與胎生的探討(一節課) 1. 何謂卵生？何謂胎生？ 2. 哪些動物是卵生？哪些動物是胎生？ 3. 介紹卵的構造及功能 胚胎、蛋黃、蛋白、蛋殼、氣室、繫帶 4. 介紹胎生動物在母體內的情形 胚胎、子宮、臍帶 5. 卵生與胎生的差異	二、卵生與胎生的探討(一節課) 1. 何謂卵生？何謂胎生？ 2. 哪些動物是卵生？哪些動物是胎生？ 3. 介紹卵的構造及功能 胚胎、蛋黃、蛋白、蛋殼、氣室、繫帶 4. 介紹胎生動物在母體內的情形 胚胎、子宮、臍帶 5. 卵生與胎生的差異
內容差異	無不同	
具體目標	實驗組	對照組
	三、研討子代與親代的異同(一節課) 1. 我們曾經談過人也是一種胎生的動物，並且每個人都是父母的孩子，那麼父親或母親又是誰的孩子呢？ (1) 父親的父母是祖父、祖母。 (2) 母親的父母是外祖父、外祖母。 2. 我們把這個關係列出表來，出示上述內容的家譜表。 3. 每個人會有像父親或像母親的特徵嗎？討論後，以自己為例，每人至少說一項來，試試看！	三、研討子代與親代的異同(一節課) 1. 我們曾經談過人也是一種胎生的動物，並且每個人都是父母的孩子，那麼父親或母親又是誰的孩子呢？ (1) 父親的父母是祖父、祖母。 (2) 母親的父母是外祖父、外祖母。 2. 我們把這個關係列出表來，出示上述內容的家譜表。 3. 每個人會有像父親或像母親的特徵嗎？討論後，以自己為例，每人至少說一項來，試試看！

	4. 是否有人完全和父親或母親一模一樣？每樣特徵都相同？ 5. 為什麼有的特徵看起來和父母相像有的又會和父母不相像？甚至會有也不像父親，也不像母親的特徵？ 6. 每個人基因的組合都不盡相同，即使都是人類，身上的基因卻很多變，其他動物也是這樣。 7. 基因的多樣性對動物的繁衍有何影響？ (以長頸鹿與短頸鹿為例)	4. 是否有人完全和父親或母親一模一樣？每樣特徵都相同？ 5. 為什麼有的特徵看起來和父母相像有的又會和父母不相像？甚至會有也不像父親，也不像母親的特徵？ 6. 這是我們的社會制度，跟著父親姓，而由生物的生殖來看，每個人都是父親和母親的孩子。父母雙方對孩子的產生和遺傳，貢獻是相等的！ 7. 每位同學都去尋找至少一種卵生，一種胎生的動物資料，做成圖卡，要有圖(可以畫、可以貼、可以由網路下載)和生殖的說明(可仿照課本之舉例 P. 61) (學生各人準備製作動物生殖卡。) 8. 大家製作的動物圖卡呢？ (報告並展示各人的動物圖卡)。
內容差異	實驗組融入基因多樣性的議題；對照組則否。	

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 4：動物的分類	時間	二節課
教材來源	教師手冊 研究者自編		
教學目標	實驗組	對照組	
	4-1☆以二分法學習動物的分類。 4-2☆以台東常見動物進行二分法，學習動物的分類—瞭解物種多樣性。 4-3☆以台東在地動物，提出特徵，進行動物猜謎。	4-1☆以二分法學習動物的分類。 4-2☆自訂分類標準，設計二分法的分類表，並加解說。 4-3☆參與猜動物的活動，提出動物特徵來尋找動物。	
教學媒體	PPT		
具體目標	實驗組	對照組	
	一、依植物分類法來學習動物分類。(一節課) 1. 世上動物很多，要先做分類工作，再來研究，上學期我們學過植物是怎麼分類的呢？ 2. 在課本 P. 62 下方有幾種動物，牠們各有些什麼特徵？若是說不清楚，提示：可以查習作附件三 3. 那麼請看課本 P. 63 的分類表，請加以解釋。 4. 利用台東常見動物進行二分法，學習動物的分類	一、依植物分類法來學習動物分類。(一節課) 1. 世上動物很多，要先做分類工作，再來研究，上學期我們學過植物是怎麼分類的呢？ 2. 在課本 P. 62 下方有幾種動物，牠們各有些什麼特徵？若是說不清楚，提示：可以查習作附件三 3. 那麼請看課本 P. 63 的分類表，請加以解釋。 4. 我們依照這樣的分類表，將這幾種動物的名稱填入表。 5. 從完成的分類表中，你能說出每種動物的特徵嗎？ 6. 再看課本 P. 64，你能仿照前一頁的分類方式將這幾種動物分類嗎？	
內容差異	實驗組以台東常見動物進行二分法；對照組則以課本所列動物進行。		
具體目標	實驗組	對照組	
	由「動物特徵」找出某一動物(一節課) 1. 老師手上信封袋裡有一種台東在地動物動物，大家猜猜看，牠是哪種動物？ 猜謎規則是你們問牠的一些特徵，我答，我只答是、不是，有、沒有，看你們是否能猜到牠是什麼動物。	由「動物特徵」找出某一動物(一節課) 1. 老師手上信封袋裡有一種動物，大家猜猜看，牠是哪種動物？ 猜謎規則是你們問牠的一些特徵，我答，我只答是、不是，有、沒有，看你們是否能猜到牠是什麼動物。	

	2. 答對了！你們為什麼會猜得到？用了些什麼本事？ 我們問它的長相、住的地方、運動方式、吃什麼東西、怎麼生殖…… 3. 你們用了許多動物特徵，老師回答哪些特徵符合，哪些特徵不符合，這樣就將那些動物找出來啦！	2. 答對了！你們為什麼會猜得到？用了些什麼本事？ 我們問它的長相、住的地方、運動方式、吃什麼東西、怎麼生殖…… 3. 你們用了許多動物特徵，老師回答哪些特徵符合，哪些特徵不符合，這樣就將那些動物找出來啦！
內容差異	實驗組以台東在地動物為謎底；對照組則以課本所列動物進行。	



附錄二：生物多樣性問卷之雙向細目表

		研究變相												
	基本 資料	過去 經驗	知識量表				態度量表				行為量表			
			生物多樣性的 重要性	生物多樣性 保育	生物多樣性 內容	人與大 自然	生物多樣性的 重要性	生物多樣性 保育	生物多樣性 內容	人與大 自然	生物多樣性的 重要性	生物多樣性 保育	生物多樣性 內容	人與大 自然
	一 1	一 2 一 3 一 4												
生態 多 樣 性			二 17	二 4 二 8 二 9	二 11 二 12	二 13 二 16 二 21*	三 4	三 6 三 19		三 13 三 15	四 17	四 10 四 11		四 6 四 15 四 20
基因 多 樣 性				二 23 二 24	二 19 二 22				三 17		四 16			
物種 多 樣 性			二 20	二 5 二 7 二 25	二 1 二 2 二 3 二 6 二 10 二 14	二 15 二 18 二 21*	三 7 三 16 三 18	三 1 三 5 三 8	三 3	三 2 三 9 三 10 三 11 三 12 三 14 三 20	四 19	四 2 四 3 四 4 四 5 四 9 四 12 四 18	四 1	四 7 四 8 四 13 四 14
問 卷 題 數	1	3	2	8	10	5	4	5	2	9	3	9	1	7
總 題 數	4		25				20				20			

附錄三：本研究之專家效度名單

國小教師部分	服務單位
周泰鈞	臺東縣臺東市東海國小

自然科輔導員部份	服務單位
楊貽雯	臺東縣延平鄉桃源國小
蘇吉勝	臺東縣卑南鄉大南國小
鄭育昇	臺東縣池上鄉福原國小



附錄四：預試問卷

親愛的小朋友：

你好！為了瞭解對『生物多樣性』的了解有多少，所以請你填寫這份問卷。
這並不是考試，對你的學業成績沒有影響，你可以依照你自己的想法，安心作答。

國立台東大學教育學系碩士班

指導教授 熊同鑫

研究生 陳雯雯

中華民國九十六年十二月

請你看清楚題目後，把你知道的全部寫下來，謝謝你的幫忙。

國小五年級生物多樣性認知、態度與行為量表及開放性問卷

第一部份 基本資料

一、性別：☐男 ☐女

二、你喜歡接近大自然嗎？

☐是 ☐否

三、請問你曾經作過下列的事情嗎？（可複選）

☐種植花草樹木、蔬菜或水果

☐飼養雞、鴨、鵝、貓、狗、鳥、魚或昆蟲等動物

☐動物放生或救傷

☐餵食流浪動物

☐都沒有

四、請問你曾經從何處獲得動植物及生態保育的資訊？（可複選）

☐學校教科書 ☐學校教師 ☐同學 ☐家長 ☐報章雜誌

☐課外讀物 ☐風景區解說員 ☐網際網路 ☐電視電影 ☐聽演講

☐參加活動 ☐其他_____

第二部份 認知量表

題號 題目

01、以下何者不是台東特有物種？

☐珠光鳳蝶

☐蘭嶼角鴉

☐臺灣獼猴

☐蘭嶼守宮

02、以下何者不屬於外來物種？

☐吳郭魚

☐烏頭翁

☐福壽螺

- ☐大肚魚
- 03、以下何者不是臺灣瀕臨絕種動物？
- ☐台灣黑熊
- ☐大冠鷲
- ☐百步蛇
- ☐櫻花鉤吻鮭
- 04、山坡地的開發及水庫的建造等行為，對生物多樣性最直接的影響是？
- ☐生物的棲息地遭到威脅
- ☐生物的活動空間變大
- ☐增加水生生物的生存空間
- ☐生物覓食的空間變大
- 05、假設百步蛇的族群只剩下 10 隻(5 雄 5 雌)，而我們要進行人工復育時面臨之最大的困難會是以下何者？
- ☐經費不足
- ☐棲地難尋
- ☐數量太少，基因種類太少
- ☐復育技術不夠
- 06、關於食物鏈的敘述，下列何者正確？
- ☐食物鏈越上層的動物愈有存在的價值
- ☐螳螂捕蟬黃雀在後可以用來形容食物鍊
- ☐任何一種生物的增加或變少對食物鍊來說沒有影響
- ☐在野外進行放生活動，可豐富食物鏈的組成份子
- 07、下列哪一種做法是對待動物的正確做法？
- ☐瀕臨絕種或保育類的動物很珍貴，才需要保護
- ☐到野外郊遊時，攜帶食物餵養野生動物
- ☐養在水箱的巴西烏龜很可憐，帶牠去溪流放生
- ☐保護動物的棲息地，讓牠們自然繁殖
- 08、造成全球生物多樣性減損的最主要原因
- ☐生物棲息地的破壞
- ☐污染
- ☐過度獵捕
- ☐外來種入侵
- 09、如何維護生態平衡？
- ☐引進外來種，形成有害生物的天敵，可豐富我們的生態
- ☐對於保育類動物最重要的是加強人工復育，再野放回大自然環境
- ☐對於保育類動物最重要的是避免過度開發，維護生物原有棲息地樣貌
- ☐儘量讓物種單純，人為控制數量，以維持食物鏈之平衡

10、下列何者不是蛇類的特性？

- ☐都有毒性
- ☐大部分卵生，少部分是胎生或卵胎生
- ☐大部分的蛇類是老鼠的天敵
- ☐變溫動物，體溫會隨著環境而改變

11、台東不具有下列哪一種生態系？

- ☐草原生態系
- ☐沙漠生態系
- ☐河口生態系
- ☐森林生態系

12、動物成長需要哪些自然資源？

- ☐空氣
- ☐水
- ☐棲息地
- ☐以上皆是

13、有關原住民的敘說，何者錯誤？

- ☐原住民自稱是「山的孩子」、「大地的子民」
- ☐原住民用魚藤毒魚，其主要目的是為了麻醉魚。
- ☐原住民製作的魚簍只抓大魚，小魚會從縫隙游出去繼續長大。
- ☐原住民認為出海捕魚卻空手而回是一件很不吉利的事。

14、蛇是屬於下列哪一類？

- ☐爬蟲類恆溫動物
- ☐爬蟲類變溫動物
- ☐兩棲類
- ☐軟體動物

15、有關原住民與百步蛇之間的敘說，何者錯誤？

- ☐在有些原住民的門板、陶壺、衣飾.....等上，可以看得到百步蛇圖案。
- ☐百步蛇神在大部分原住民的心中地位崇高。
- ☐原住民因鍾愛百步蛇的蛇紋，故常常殺蛇取蛇皮製成衣服。
- ☐百步蛇獨特的攻擊方式，令原住民感到恐懼，也令他們產生敬畏。

16、有關原住民的生態智慧敘說，何者錯誤？

- ☐拿一半留一半，讓萬物生生不息。
- ☐原住民對一草一木一石都心懷尊重與感激。
- ☐原住民依賴土地，土地是他們的父母。
- ☐動物對原住民來說只是食物。

17、有關不當的森林大火造成的生態危機，下列敘述何者錯誤？

- ☐只有依賴森林維生的動物會死亡

- ☐氣候會產生改變
 - ☐土地沙漠化
 - ☐物種減少，無數的動、植物面臨絕種的危機。
- 18、原住民的狩獵行為以夠吃為原則、不多取，這樣做對生物有何影響？
- ☐對野生動物保育造成很大的威脅
 - ☐食物鏈被破壞，生態失去平衡
 - ☐保存物種的繁衍，生生不息
 - ☐物種數量大幅減少
- 19、對於子代與親代，下列敘述何者正確？
- ☐子代的特徵會遺傳自親代，但有可能會產生變異
 - ☐子代的特徵會和親代一模一樣
 - ☐子代間的基因相近，物種較不易滅絕
 - ☐子代產生變異是不好的
- 20、下列有關生物多樣性的好處敘述何者錯誤？
- ☐生物多樣性可以滿足我們的食衣住行育樂
 - ☐生物多樣性對人類的醫療有極大的幫助
 - ☐生物多樣性可以讓物種遠離滅絕的危機
 - ☐以上皆非
- 21、人類與大自然之間的關係為何？
- ☐依萬物對人類的價值高低，決定其地位的高低及存在的必要性。
 - ☐大地是屬於人類的，所以人類擁有使用大地的權利。
 - ☐人類只是大地的一環，大地是屬於萬物的，因此應以共生共榮為考量。
 - ☐人類因具有思想，所以能提供最符合大地的規劃。
- 22、人類的血型不同，主要是何原因？
- ☐遺傳基因不同
 - ☐遺傳產生變異
 - ☐不同生長環境所造成
 - ☐族群不同所造成
- 23、物種瀕臨絕種或絕種的原因是？
- ☐同一物種不同個體間，具有較高的差異，則此物種較容易瀕臨絕種。
 - ☐同一物種不同個體間，具有較低的差異，則此物種較容易瀕臨絕種。
 - ☐同一物種不同個體間，具有較高的差異，對環境的適應力較差。
 - ☐同一物種不同個體間，具有較低的差異，能夠產生更多的後代。
- 24、物種產生基因突變，對物種的影響為何？
- ☐基因突變會造成同一物種不同個體間產生變異，讓物種產生更多差異。
 - ☐基因突變容易造成物種滅亡。
 - ☐基因突變是一種病變，對物種有益無害。

☐基因突變僅對單一個體有影響，對其下一代影響不大。

25、動植物被列入保育或瀕臨絕種的物種的原因是？

☐凡具有特殊用途，對人類有貢獻者。

☐商業價值高，故需要保護。

☐數量稀少，或分布範圍較小，面臨自然或人危破壞，需要受保護者。

☐外形特殊，或顏色艷麗，故需保護者。

第三部份 態度量表

題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
01、只有瀕臨絕種的動物才需要保護。					
02、生物種類越來越少，對人類會有影響。					
03、任何一種生物的種類只求精不求多。					
04、維護生態平衡是很重要的。					
05、我會擔心某些物種數量減少或消失。					
06、以我的能力對生態平衡的維持根本就幫不上忙。					
07、我想學習如何維持生物多樣性。					
08、我想多了解各種動物，以保護牠們。					
09、我會尊重每一種生物的生存權利，不去傷害任何生命。					
10、我認為動植物和人類一樣重要。					
11、原住民對懷孕動物不獵的態度值得學習。					
12、原住民採集蜂蜜拿一半留一半，不符合經濟效益。					
13、為了發展台東經濟，應該要多開墾荒地，建立工廠及道路。					
14、泰源幽谷的獼猴會破壞農民的作物，所以不需要愛護。					
15、我願意學習原住民與環境和平共存的生態智慧。					
16、任何生物都有它存在的價值。					
17、對於人類來說，白種人優於世界其他人種。					
18、人類是萬物之首，可依人類的利益決定其他動植物的生存或死亡。					
19、我願意保護生態環境，免於受到破壞。					
20、地球是人類所有，對人類有害的物種就沒有存在的必要。					

第四部份 行為量表

題 目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
01、蛇類具有攻擊性及毒性，所以遇見時要殺死牠，避免牠傷害別人。					
02、到河川抓蝦捕魚時，不管大小一律通吃。					
03、發揮愛心，我會帶香蕉到泰源幽谷飼養野生猿猴。					
04、高身鯿魚很珍貴，所以捕捉到時要帶回家飼養。					
05、到野外看到美麗的蝴蝶，我會捕捉牠。					
06、去野外郊遊時，我會將垃圾帶回家。					
07、我會勸告親戚朋友不要購買野生動物製品。					
08、我會將不要飼養的動物帶到野外去放生。					
09、多多引進外來種，以增加台灣生物的多樣性。					
10、主動參與生態保育活動。					
11、看到有人做出危害環境的行為時，會向有關單位檢舉。					
12、不到販賣保育類動物的餐廳用餐。					
13、看到受傷的野生動物會將牠送醫或通知相關單位處理。					
14、我不會購買或飼養野生動物。					
15、多開墾，以增加更多的生活空間。					
16、同一物種，只需保留較優秀的基因，以維持物種的優勢。					
17、為了增加人類的耕作面積與方便性，可以將丘陵或高山地形夷為平地。					
18、為了保護保育類物種，避免遭受天敵迫害，所以要將其天敵全部隔離。					
19、強欺弱，強者生存，弱者淘汰，是天經地義的事，故不需特別保護某些物種。					
20、開採砂石，能為人類帶來大筆財富，所以不應被限制。					

第五部份 開放性問卷

01、台東縣東河鄉登仙橋休憩區有大批台灣獼猴出沒，由於台灣獼猴是保育類動

物，再加上模樣可愛，因此吸引了大批遊客餵食，相對也促進當地觀光果園發展，然而當平日遊客較少時，這些獼猴便採摘果園的水果，造成果農損失慘重。

如果你是當地的果農，你會採取怎樣的應變措施呢？

02、在蘭嶼地區，被原住民列為惡靈之地的地方，比較能夠發現椰子蟹，其他地方幾乎難以發現。

綠島地區則因大部分為漢人，無所謂的禁忌，大量椰子蟹被捕捉作為餐桌上的佳餚。

此外由於兩地近年大量開發，棲地已經遭受破壞之際，就算沒有人捕捉，它們也會因為無處生存而導致滅絕的。

對此，你有什麼看法？

03、以前大陸的麻雀很多，吃了不少穀物，農民為了保護稻米，所以開始拼命捉麻雀，最後死了麻雀，卻便宜了蝗蟲，造成一次非常可怕蟲災，農民們的辛苦耕種，因此全部毀於一旦。

如果你是農民，種植稻米時，你會怎麼做？



附錄五：正式問卷

親愛的小朋友：

你好！為了瞭解對『生物多樣性』的了解有多少，所以請你填寫這份問卷。
這並不是考試，對你的學業成績沒有影響，你可以依照你自己的想法，安心作答。

國立台東大學教育學系碩士班

指導教授 熊同鑫

研究生 陳雯雯

中華民國九十七年一月

請你看清楚題目後，把你知道的全部寫下來，謝謝你的幫忙。

國小五年級生物多樣性認知、態度與行為量表及開放性問卷

第一部份 基本資料

一、性別：☐男 ☐女

二、你喜歡接近大自然嗎？

☐是 ☐否

三、請問你曾經作過下列的事情嗎？（可複選）

☐種植花草樹木、蔬菜或水果

☐飼養雞、鴨、鵝、貓、狗、鳥、魚或昆蟲等動物

☐動物放生或救傷

☐餵食流浪動物

☐都沒有

四、請問你曾經從何處獲得動植物及生態保育的資訊？（可複選）

☐學校教科書 ☐學校教師 ☐同學 ☐家長 ☐報章雜誌

☐課外讀物 ☐風景區解說員 ☐網際網路 ☐電視電影 ☐聽演講

☐參加活動 ☐其他_____

第二部份 認知量表

題號 題目

01、以下何者不屬於外來物種？

☐吳郭魚

☐烏頭翁

☐福壽螺

☐大肚魚

02、山坡地的開發及水庫的建造等行為，對生物多樣性最直接的影響是？

☐生物的棲息地遭到威脅

☐生物的活動空間變大

☐增加水生生物的生存空間

☐生物覓食的空間變大

03、假設百步蛇的族群只剩下 10 隻(5 雄 5 雌)，而我們要進行人工復育時面臨之最大的困難會是以下何者？

☐經費不足

☐棲地難尋

☐數量太少，基因種類太少

☐復育技術不夠

04、關於食物鏈的敘述，下列何者正確？

☐食物鏈越上層的動物愈有存在的價值

☐螳螂捕蟬黃雀在後可以用來形容食物鍊

☐任何一種生物的增加或變少對食物鍊來說沒有影響

☐在野外進行放生活動，可豐富食物鏈的組成份子

05、下列哪一種做法是對待動物的正確做法？

☐瀕臨絕種或保育類的動物很珍貴，才需要保護

☐到野外郊遊時，攜帶食物餵養野生動物

☐養在水箱的巴西烏龜很可憐，帶牠去溪流放生

☐保護動物的棲息地，讓牠們自然繁殖

06、造成全球生物多樣性減損的最主要原因

☐生物棲息地的破壞

☐污染

☐過度獵捕

☐外來種入侵

07、如何維護生態平衡？

☐引進外來種，形成有害生物的天敵，可豐富我們的生態

☐對於保育類動物最重要的是加強人工復育，再野放回大自然環境

☐對於保育類動物最重要的是避免過度開發，維護生物原有棲息地樣貌

☐儘量讓物種單純，人為控制數量，以維持食物鏈之平衡

08、下列何者不是蛇類的特性？

☐都有毒性

☐大部分卵生，少部分是胎生或卵胎生

☐大部分的蛇類是老鼠的天敵

☐變溫動物，體溫會隨著環境而改變

09、台東不具有下列哪一種生態系？

☐草原生態系

☐沙漠生態系

☐河口生態系

☐森林生態系

- 10、有關原住民與百步蛇之間的敘說，何者錯誤？
- ☐在有些原住民的門板、陶壺、衣飾.....等上，可以看得到百步蛇圖案。
 - ☐百步蛇神在大部分原住民的心中地位崇高。
 - ☐原住民因鍾愛百步蛇的蛇紋，故常常殺蛇取蛇皮製成衣服。
 - ☐百步蛇獨特的攻擊方式，令原住民感到恐懼，也令他們產生敬畏。
- 11、有關原住民的生態智慧敘說，何者錯誤？
- ☐拿一半留一半，讓萬物生生不息。
 - ☐原住民對一草一木一石都心懷尊重與感激。
 - ☐原住民依賴土地，土地是他們的父母。
 - ☐動物對原住民來說只是食物。
- 12、有關不當的森林大火造成的生態危機，下列敘述何者錯誤？
- ☐只有依賴森林維生的動物會死亡
 - ☐氣候會產生改變
 - ☐土地沙漠化
 - ☐物種減少，無數的動、植物面臨絕種的危機。
- 13、原住民的狩獵行為以夠吃為原則、不多取，這樣做對生物有何影響？
- ☐對野生動物保育造成很大的威脅
 - ☐食物鏈被破壞，生態失去平衡
 - ☐保存物種的繁衍，生生不息
 - ☐物種數量大幅減少
- 14、對於子代與親代，下列敘述何者正確？
- ☐子代的特徵會遺傳自親代，但有可能會產生變異
 - ☐子代的特徵會和親代一模一樣
 - ☐子代間的基因相近，物種較不易滅絕
 - ☐子代產生變異是不好的
- 15、下列有關生物多樣性的好處敘述何者錯誤？
- ☐生物多樣性可以滿足我們的食衣住行育樂
 - ☐生物多樣性對人類的醫療有極大的幫助
 - ☐生物多樣性可以讓物種遠離滅絕的危機
 - ☐以上皆非
- 16、人類與大自然之間的關係為何？
- ☐依萬物對人類的價值高低，決定其地位的高低及存在的必要性。
 - ☐大地是屬於人類的，所以人類擁有使用大地的權利。
 - ☐人類只是大地的一環，大地是屬於萬物的，因此應以共生共榮為考量。
 - ☐人類因具有思想，所以能提供最符合大地的規劃。
- 17、人類的血型不同，主要是何原因？
- ☐遺傳基因不同

- ☐遺傳產生變異
- ☐不同生長環境所造成
- ☐族群不同所造成

18、物種瀕臨絕種或絕種的原因是？

- ☐同一物種不同個體間，具有較高的差異，則此物種較容易瀕臨絕種。
- ☐同一物種不同個體間，具有較低的差異，則此物種較容易瀕臨絕種。
- ☐同一物種不同個體間，具有較高的差異，對環境的適應力較差。
- ☐同一物種不同個體間，具有較低的差異，能夠產生更多的後代。

19、物種產生基因突變，對物種的影響為何？

- ☐基因突變會造成同一物種不同個體間產生變異，讓物種產生更多差異。
- ☐基因突變容易造成物種滅亡。
- ☐基因突變是一種病變，對物種有益無害。
- ☐基因突變僅對單一個體有影響，對其下一代影響不大。

20、動植物被列入保育或瀕臨絕種的物種的原因是？

- ☐凡具有特殊用途，對人類有貢獻者。
- ☐商業價值高，故需要保護。
- ☐數量稀少，或分布範圍較小，面臨自然或人危破壞，需要受保護者。
- ☐外形特殊，或顏色艷麗，故需保護者。

第三部份 態度量表

題 目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
01、只有瀕臨絕種的動物才需要保護。					
02、生物種類越來越少，對人類會有影響。					
03、任何一種生物的種類只求精不求多。					
04、維護生態平衡是很重要的。					
05、我會擔心某些物種數量減少或消失。					
06、以我的能力對生態平衡的維持根本就幫不上忙。					
07、我想學習如何維持生物多樣性。					
08、我想多了解各種動物，以保護牠們。					
09、我會尊重每一種生物的生存權利，不去傷害任何生命。					
10、我認為動植物和人類一樣重要。					
11、原住民對懷孕動物不獵的態度值得學習。					
12、原住民採集蜂蜜拿一半留一半，不符合經濟效益。					

13、為了發展台東經濟，應該要多開墾荒地，建立工廠及道路。					
14、泰源幽谷的獼猴會破壞農民的作物，所以不需要愛護。					
15、我願意學習原住民與環境和平共存的生態智慧。					
16、任何生物都有它存在的價值。					
17、對於人類來說，白種人優於世界其他人種。					
18、人類是萬物之首，可依人類的利益決定其他動植物的生存或死亡。					
19、我願意保護生態環境，免於受到破壞。					
20、地球是人類所有，對人類有害的物種就沒有存在的必要。					

第四部份 行為量表

題 目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
01、蛇類具有攻擊性及毒性，所以遇見時要殺死牠，避免牠傷害別人。					
02、到河川抓蝦捕魚時，不管大小一律通吃。					
03、發揮愛心，我會帶香蕉到泰源幽谷飼養野生猿猴。					
04、高身鯢魚很珍貴，所以捕捉到時要帶回家飼養。					
05、到野外看到美麗的蝴蝶，我會捕捉牠。					
06、去野外郊遊時，我會將垃圾帶回家。					
07、我會勸告親戚朋友不要購買野生動物製品。					
08、我會將不要飼養的動物帶到野外去放生。					
09、多多引進外來種，以增加台灣生物的多樣性。					
10、主動參與生態保育活動。					
11、看到有人做出危害環境的行為時，會向有關單位檢舉。					
12、不到販賣保育類動物的餐廳用餐。					
13、看到受傷的野生動物會將牠送醫或通知相關單位處理。					
14、我不會購買或飼養野生動物。					
15、多開墾，以增加更多的生活空間。					
16、同一物種，只需保留較優秀的基因，以維持物種					

的優勢。					
17、為了增加人類的耕作面積與方便性，可以將丘陵或高山地形夷為平地。					
18、為了保護保育類物種，避免遭受天敵迫害，所以要將其天敵全部隔離。					
19、強欺弱，強者生存，弱者淘汰，是天經地義的事，故不需特別保護某些物種。					
20、開採砂石，能為人類帶來大筆財富，所以不應被限制。					

第五部份 開放性問卷

01、台東縣東河鄉登仙橋休憩區有大批台灣獼猴出沒，由於台灣獼猴是保育類動物，再加上模樣可愛，因此吸引了大批遊客餵食，相對也促進當地觀光果園發展，然而當平日遊客較少時，這些獼猴便採摘果園的水果，造成果農損失慘重。

如果你是當地的果農，你會採取怎樣的應變措施呢？

02、在蘭嶼地區，被原住民列為惡靈之地的地方，比較能夠發現椰子蟹，其他地方幾乎難以發現。

綠島地區則因大部分為漢人，無所謂的禁忌，大量椰子蟹被捕捉作為餐桌上的佳餚。

此外由於兩地近年大量開發，棲地已經遭受破壞之際，就算沒有人捕捉，它們也會因為無處生存而導致滅絕的。

對此，你有什麼看法？

03、以前大陸的麻雀很多，吃了不少穀物，農民為了保護稻米，所以開始拼命捉麻雀，最後死了麻雀，卻便宜了蝗蟲，造成一次非常可怕蟲災，農民們的辛苦耕種，因此全部毀於一旦。

如果你是農民，種植稻米時，你會怎麼做？

附錄六：修訂後教案

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 1：覓食、避敵與築巢	時間	三節課
教材來源	研究者自編		
教學目標	1-1☆以台東在地各種動物或特有動物為例，討論各種動物覓食、避敵、築巢的行為。 1-2☆介紹原住民與大自然和平共處的方式－ (1) 飛魚季 (2) 從原住民的傳說故事了解原住民與動物的相處之道。		
教學媒體	PPT		
教學活動			時間
一、覓食與避敵 (引起動機) 聽故事－飛魚神的邀請 (發展活動) 1. 認識故事的主角－飛魚 ① 飛魚每年隨著黑潮回流而上 ② 飛魚、鬼頭刀、黑鮪魚三者之間食物鏈關係： 浮游生物→飛魚→鬼頭刀→黑鮪魚 ③ 鬼頭刀如何捕捉飛魚？飛魚又如何閃避鬼頭刀的追捕？ ④ 不同的動物有不同的覓食與避敵方式 2. 認識蘭嶼飛魚季 ① 每年國曆 3－9 月上旬為飛魚季，期初期末不同的時間點，其捕魚的方式也有所不同。飛魚季最後一天，族人會將當季所捕獲剩下的魚全部煮熟分食，吃不完的會全部丟棄，飛魚季過後就不再吃飛魚，所以不會有過度捕捉的情形。待飛魚季過後，才能捕捉珊瑚礁魚類。 ④ 雅美族人不在飛魚季外捕捉飛魚，也不在飛魚季時捕捉飛魚以外的魚類，對於這樣的習俗，你有何看法？對生態有何影響？ ⑤ 由時事報導進行討論，現代的捕魚技術對雅美人的生活是否造成影響？對生態有何影響？ ⑥ 以食物鏈來探討，飛魚數量的減少，對其他生物會造成什麼樣的影響？			二節課

蘭嶼恆春飛魚大戰 沒完沒了—中時電子報 更新日期:2007/05/04

捕撈飛魚在蘭嶼達悟人心中，已經衍伸為一種文化。達悟人對飛魚資源的取用相當節制，至今仍維持著不濫捕、不浪費習慣。每年六月中旬，達悟族人舉行過「飛魚終食祭」後，就停止捕撈，讓飛魚也有休生養息的機會。

達悟族捕飛魚 只為填肚皮

但過去幾年來自恆春的漁船，每年到了飛魚季，就大批湧至蘭嶼水域撈捕飛魚，由於蘭嶼人是用傳統拼板舟捕撈飛魚，每天能抓個近百尾就很滿足了；但恆春的漁船非但噸位大，且捕撈工具先進，經常一天下來就有數千斤甚至上萬斤收穫。而據台東新港漁會統計，去年一年東海岸三鄉鎮的飛魚產量只有三千多公斤。

蘭嶼紅頭村民謝振國說，捕飛魚在蘭嶼人的生活是非常重要的環，達悟人捕到飛魚後，頂多製成魚乾供自己享用，從沒想過靠飛魚賺大錢。

但恆春漁民可有另番思考，七十六歲已退休的漁民吳照民說，飛魚屬洄游魚類，今年不撈，一樣會老死，老天賜給的大好資源為何不好好利用？恆春漁民 被罵「滾回台灣」

二、築巢

(引起動機)

老師講述童年的回憶—灌蟋蟀

(發展活動)

1. 你曾經看過哪些動物的巢穴？外形如何？用什麼材料做成的？在什麼地方發現的？

(自由發表)

2. 進行討論，不同的動物巢穴，各有哪些功能？

例如：提供動物遮風避雨的地方、儲存糧食、躲避敵人、繁衍下一代、捕捉獵物（如蜘蛛）

3. 當你看到這些動物的巢穴時，可以去破壞嗎？為什麼？

4. 強調任何動物都有其存在的價值，並非人類的附屬品，供人類任意宰割。

一節課

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 2：棲地適應	時間	三節課
教材來源	研究者自編		
教學目標	2-1☆利用台東在地生態環境的照片介紹各種不同的棲地及物種－認識生態多樣性。 2-2☆從紫斑蝶越冬與台東常見候鳥來探討動物遷移原因。 2-3☆以體溫是否恆定來說明蛇的出沒－蛇具冬眠的習性。 2-4☆從白頭翁與烏頭翁探討外來物種造成的危機。 2-5☆從原住民用魚藤毒魚與一般毒魚方式來探討棲地保護對動物的重要性。		
教學媒體	PPT、圖卡		
教學活動			時間
一、動物的定期遷移與體溫 （引起動機） 觀察在草原飛舞的紫斑蝶，紫斑蝶變多了一探討紫斑蝶遷移的可能原因（氣候或環境的改變） （發展活動） 1. 除了紫斑蝶外，還有哪些動物是會定期遷移的？ 2. 臺東常見的鳥類有哪些？ 3. 這些鳥類的區分： ①冬候鳥 ②夏候鳥 ③過境鳥 ④留鳥 4. 不遷移的動物如何適應季節氣溫的變化？ 5. 動物依體溫恆定與否分為： ①恆溫動物－哺乳類、鳥類 ②變溫動物－兩棲類、爬蟲類…等 6. 恆、變溫動物的差異： ①應付外界天氣變化的方式不同－恆溫動物靠著毛髮或衣服保溫；變溫動物在天氣太冷時會跑出來曬太陽，天氣太熱時會浸入水中散熱，冬天時會冬眠，不吃不動來過冬。 ②孵卵的方式不同－恆溫動物利用體溫孵卵；變溫動物靠著陽光或腐葉生熱來孵 7. 探討我們最害怕的動物－蛇有什麼樣的特性？牠是屬於哪一類的動物？牠出現的旺季大概都在什麼季節？為什麼？			二節課

二、動物的棲地適應與保育(一節課) (引起動機) 圖卡配對遊戲－教師呈現不同臺東生態景觀的照片，在這些不同的環境中，存在的動物各有哪些？ (發展活動) 1. 不同的生態環境，孕育不同的生命，任一生態環境的破壞或污染，可能會造成什麼結果？－探討生態多樣性 2. 棲地保護與動物保育之間有何關聯？ 3. 部分漁民會利用殺蟲劑來毒魚，對於溪流生態系有何影響？ 4. 原住民利用魚藤捉魚－ ①魚藤的特性為何？ ②原住民如何利用魚藤捉魚？ ③這樣的行為對溪流有何影響？ ④思考這樣的方式與一般利用殺蟲劑來毒魚有何差異？ 5. 外來種動物對本土動物的威脅－烏頭翁的危機 6. 你還曾經聽過哪些行為或活動曾直接或間接導致棲地破壞？ ①寺廟辦理的放生活動，對生態產生的浩劫 ②道路開闢造成棲地切割	一節課
---	------------

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 3：求偶與生殖	時間	三節課
教材來源	研究者自編		
教學目標	3-1☆指出動物各有不同的求偶方式。 3-2☆體認動物生殖目的，從原住民的禁忌（女人禁獵，占卜預示不祥不獵，懷孕的動物不獵，非獵區不獵，非季節不獵等等，及原住民放生魚簍的裝置），探討人類與生態平衡法則之間的關聯。 3-3☆能說出卵生是雌雄個體配對，精卵結合，受精卵被母體生出，再孵化發育為小寶寶的生殖方式。 3-4☆能看圖說明胎生動物的生殖方式。 3-5☆指由兩性結合生殖的事實，推論子代和親代有相似性，但是也有相異的情形－介紹基因多樣性。		
教學媒體	PPT		
教學活動			時間
一、求偶與生殖 （發展活動） 1. 天氣變暖了，樹上及草叢間傳來蟲鳴鳥叫聲，池塘邊也傳來青蛙呱呱的叫聲，想想看這些動物發出聲音的目的為何？ 2. 多數動物都有求偶的行為，你知道動物求偶的方式有哪些？ 雄蛙－鼓起鳴囊鳴叫 孔雀－跳屏舞 螢火蟲－發光 招潮蟹－揮動大螯 2. 這些動物求偶的目的是什麼？ 3. 繁殖下一代，動物才能生生不息，所以捕捉懷孕的動物或吻仔魚，對動物生命的延續有何影響？ 4. 介紹原住民獵捕動物的禁忌－女人禁獵、占卜預示不祥不獵、懷孕動物不獵、非獵區不獵、非季節不獵等等 5. 討論這些禁忌與動物生命的延續有何關聯？			一節課

二、卵生與胎生的探討 (發展活動) 1. 何謂卵生？何謂胎生？ 2. 觀察卵的構造及介紹功能 胚胎、蛋黃、蛋白、蛋殼、氣室、繫帶 3. 介紹胎生動物在母體內的情形 胚胎、子宮、臍帶 4. 卵生與胎生的差異 5. 哪些動物是卵生？哪些動物是胎生？	一節課
三、研討子代與親代的異同 (發展活動) 1. 我們曾經談過人也是一種胎生的動物，並且每個人都是父母的孩子，那麼父親或母親又是誰的孩子呢？ (1) 父親的父母是祖父、祖母。 (2) 母親的父母是外祖父、外祖母。 2. 我們把這個關係列出表來，出示上述內容的家譜表。 3. 每個人會有像父親或像母親的特徵嗎？討論後，以自己為例，每人至少說一項來，試試看！ 4. 是否有人完全和父親或母親一模一樣？每樣特徵都相同？ 5. 為什麼有的特徵看起來和父母相像有的又會和父母不相像？甚至會有也不像父親，也不像母親的特徵？ 6. 每個人基因的組合都不盡相同，即使都是人類，身上的基因卻很多變，其他動物也是這樣。 7. 探討基因的多樣性對動物的繁衍的影響—以長頸鹿與短頸鹿為例。	一節課

適用對象	國小	年級	五年級
活動名稱	活動 4：動物的分類	時間	二節課
教材來源	研究者自編		
教學目標	4-1☆以台東在地動物，提出特徵，進行動物猜謎。 4-2☆以二分法學習動物的分類。 4-3☆以台東常見動物進行二分法，學習動物的分類－瞭解物種多樣性。 4-4☆瞭解每一物種均有其存在的價值。		
教學媒體	PPT、圖卡		
教學活動			時間
一、依植物分類法來學習動物分類。 （引起動機） 猜猜我是誰－老師手上信封袋裡有一種台東在地動物動物，大家猜猜看，牠是哪種動物？猜謎規則是你問牠的一些特徵，我只答是、不是，有、沒有，看你是否能猜到牠是什麼動物。 （發展活動） 1. 介紹二分法 2. 利用台東常見動物進行二分法，學習動物的分類 3. 不同的動物，其特徵皆不盡相同，探討某種生物的減少或增加，對其他種生物是否會成影響？ 4. 狀況題：高山蔬菜→野兔→老鷹 農夫為了保護他種植的高山蔬菜，設陷阱撲殺野兔，沒想到野兔死了，老鷹也跟著不見了。 如果你是農夫，你會怎麼做？ 請學生發表各自的意見，進行討論。			二節課