

國立台東大學

生命科學研究所

碩士論文

生態公園融入自然與生活科技之教學探討
—以台東縣立卑南國小為例

研究生：李昆原

指導教授：林家慶 博士

中華民國九十八年八月

博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立臺東大學 生命科學 系(所)
組 98 學年度第 一 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：生態公園融入自然與生活科技之教學探討-以台東縣立卑南國小為例

本人具有著作財產權之論文全文資料，授權予下列單位：

同意	不同意	單 位
☒	☐	國家圖書館
☒	☐	本人畢業學校圖書館
☒	☐	與本人畢業學校圖書館簽訂合作協議之資料庫業者

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。

☒ 同意 ☐ 不同意 本人畢業學校圖書館基於學術傳播之目的，在上述範圍內得再授
權第三人進行資料重製。

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
不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：李昆原 (親筆簽名)

研究生簽名：李昆原 (親筆正楷)

學 號：9300807 (務必填寫)

日 期：中華民國 98 年 8 月 26 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: 2008/05/29

國立台東大學

學位論文考試委員審定書

系所別：生命科學研究所

本班 李昆原 君

所提之論文 生態公園融入自然與生活科技之教學探討
—以台東縣立卑南國小為例

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：

施焜燿

(學位考試委員會主席)

林目富

甘家庆

(指導教授)

論文學位考試日期：98 年 8 月 13 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。

謝 誌

本論文得以順利完成，首先最感謝的當然是我的指導教授林家慶博士，對於我的研究及論文的修改與指導，並在論文口試時提供寶貴的意見，使得論文可以完成，在此特別獻上十二萬分的謝意。另外還要感謝施焜耀博士及林自奮博士擔任我的口試委員，細心的審查我的論文，並且提供許多寶貴的意見，讓我的論文內容可以更佳完整充實。

除此之外，在做研究的過程中，有太多要感謝的人。首先要感謝豐里國小的蘇俊榮老師，除了借我參考書籍外，還介紹卑南文化公園的解說員協助我的研究，在此也特別感謝卑南文化公園的林佳靜小姐，提供關於園區的資源及許多寶貴的意見與建議。接著要感謝提供班級及支援我的上課的卑南國小黃順興老師，以及該校的實習老師李忠儒老師和紅葉國小的替代役林其楓老師，在上課期間協助攝影及照相。除此之外也要感謝豐榮國小的連秀珍老師及黃上育老師，除了提供班級讓我試測，對於試卷也提供許多寶貴的意見，讓我的試卷可以更加完善。

最後要感謝我的家人，有你們的支持與關懷才使得論文得以順利完成，以及所有幫助我、關懷我的人，在此感謝你們。

中文摘要

本研究旨在利用學校附近的公園，探討以順流學習法（flow learning）為教學策略，設計九個活動主題的教學模組，將環境教育議題融入自然與生活科技領域，且利用該校的五年級學生進行教學實驗。資料的蒐集採錄影、學習單、學習日記、教學反省記錄單等，並且透過筆試測驗作前、後測來分析學生的學習成效。本研究所得結果歸納如下：

- 一、透過順流學習法為教學策略的教學模組，能使課程內容更為豐富。而在學習上可使學童感到有趣並且懂得用感官探索自然。
- 二、實驗組學生接受順流學習法模組教學後，動物概念的學習顯著高於控制組學生。
- 三、在課程設計與實際教學過程中，透過教學後不斷的檢討反思，來修正課程設計的內容以及戶外教學的方法，是有助於教師專業成長。

關鍵字：順流學習法、環境教育、教學模組

Abstract

This study is for the purpose of using the school nearby park, discusses take the flow learning method as the teaching strategy, designs nine active subjects the teaching mold train, integrates the nature and the life tech area the environmental education subject, and uses this school the fifth-grade student carries on the teaching experiment. The information is collected from video tapes, learning sheet, leaning diary, teaching reflective recorder sheet, analyze the student' s achievement by the pro-written assessment and post-written assessment. This study obtained result induction is as follows:

1. The class based on the Flow learning approach makes the content of the activities of nature awareness more affluent. Spurs students to feel interested and understand to explore natural scenario by sensory organs when studying..
2. After receiving the teaching module of the Flow Learning, students in the experimental group had a significantly better animal concepts than students in the control group.
3. During the progress of designing curriculums and teaching in practice, revising the content of formal curriculums and the method of outdoor teaching contributes to growth of teachers' profession according to the way reflection after teaching.

Keywords: flow learning, environmental education, teaching module design

目次

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目次.....	III
圖次.....	V
表次.....	VI
第壹章 緒論	1
第一節 研究問題的背景	1
第二節 研究動機與目的	3
第三節 研究問題	4
第四節 名詞解釋	4
第五節 研究範圍與限制	5
第貳章 文獻探討	6
第一節 環境教育	6
第二節 戶外教學相關理論.....	22
第三節 順流學習法的相關文獻.....	28
第參章 研究方法.....	32
第一節 研究設計.....	32
第二節 研究對象.....	33
第三節 研究工具.....	34
第四節 資料處理與分析.....	37
第肆章 結果與討論.....	39
第一節 以『生態公園』為主題之教學模組發展結果.....	39
第二節 課程實施.....	46
第三節 教學成果之研究結果.....	52

第四節 綜合討論.....	59
第伍章 結論與建議.....	65
第一節 結論.....	65
第二節 建議.....	68
參考文獻.....	71
附 錄.....	75
附錄一 卑南文化公園融入自然科課程設計.....	75
附錄二 卑南文化公園教學模組所用動物圖卡.....	84
附錄三 闖關活動地圖.....	86
附錄四 前後測評量測驗題本.....	87
附錄五 卑南文化公園戶外教學手冊.....	94

圖次

圖 2-1-1	環境教育課程設計圖	20
圖 2-1-2	環境課程發展模式	21
圖 2-2-1	戴爾的經驗塔	26
圖 3-1-1	研究架構圖	32
圖 4-1-1	以『生態公園』為主題之教學模組發展歷程圖	40
圖 4-1-2	順流學習法主題統整教學模式	45

表次

表 2-1-1	九年一貫課程總綱第二學習階段環境教育相關之能力指標	8
表 2-1-2	環境教育融入七大學習領域與十大基本能力之對應表	11
表 2-2-1	戶外教學定義之沿革	23
表 2-3-1	國內順流學習法之相關研究	30
表 3-1-1	實驗設計模式	32
表 3-2-1	實驗組與控制組教師行為、學生行為及教學環境之比較表	33
表 3-3-1	順流學習法活動週次表	35
表 3-3-2	專家學者名錄	37
表 4-2-1	戶外教學課程實施	47
表 4-3-1	二組前測值 t 檢定摘要表	53
表 4-3-2	實驗組的前、後側 t 檢定表	53
表 4-3-3	控制組的前、後側 t 檢定表	54
表 4-3-4	實驗組前後測平均數、標準差	54
表 4-3-5	控制組前後測平均數、標準差	54
表 4-3-6	兩班後測平均數檢定	55
表 4-3-7	實驗組受試者男、女生統計表	56
表 4-3-8	實驗組受試者在總分的單因子分析摘要表	56
表 4-3-9	兩組受試者在總分的共變數分析摘要表	56
表 4-3-10	兩組受試者男、女生平均分數表	57
表 4-3-11	兩組受試者原住民人數表	58
表 4-3-12	實驗組受試者在總分的單因子分析摘要表	58
表 4-3-13	兩組受試者在總分的共變數分析摘要表	58
表 4-3-14	兩組受試者原住民與非原住民平均分數表	59

第壹章 緒論

第一節 研究背景與動機

一、前言

民國八十七年九月，教育部公佈「國民教育九年一貫課程總綱綱要」（教育部，民87年），並於九十學年度啟動九年一貫新課程，並在九十三學年度，於國民中小學全面實施新課程。九年一貫課程中有一個非常重要的一環，就是推動學校本位課程。學校本位課程發展，提供教師與學校一個可以展現專業的教學空間，學校可以藉此結合社區資源，透過家長和學生的參與、教師的教育專業、專家指導，以及學校教師團隊的協同合作規劃，設計出具有校本特色的課程。

而「戶外教學」就是學校常使用的教學方式之一。因為以戶外教學為主的教學活動，不但可以結合語文、藝術與人文、自然與生活科技等學習領域，同時也是學校利用社區特色與鄉土環境資源發展學校本位課程的重要依據。

戶外教育中，教師的教學與學生的學習不再侷限於傳統的教室內，戶外的任何場地皆可以進行教學。戶外的自然生態和人為景觀可以作為教學上的資源，除了教學資源的多樣化外，知識是從經歷週遭生活的事物而建構的，有助於課本知識的印證。而學生的學習方式，也脫離過去教室內聽課的方式，學生必須主動的參與觀察、探究和體驗，不僅能提昇學習的效果，也強化了學生學習的興趣和能力（黃朝恩，民83）。

戶外教學的教學場地就是在戶外，任何地方都可作為戶外教學的教學資源（Gabrielsen & Holtzer,1965），以校園來說，一花一木皆是環境教育的題材。然而，學校的校園傳統上只被認為是綠化、美化的地方，其實，校園不應只是花園，應視為學習空間的一部份。

周談輝、洪榮招（民82）針對參加環境教育研習的國小、國中、高中及高職的教師之研究中指出，戶外教學適合生態平衡、公害污染和資源利用等方面的教學，可是在所列的九種教學法中，教師採用戶外活動的比例只有35.7%，排名倒數第二，實施的困擾因素有：(1)沒有適當的時間；(2)難以運用實施；(3)沒有適當的場地。而靳知勤（民83）在「職前與在職國中教師對環境教育課程及教學法之認知與運用」中也發現，在職教師最常用的教學法依序是講述法、討論法

和戶外參觀，三者的運用率皆在五成左右，而校園內的戶外活動僅有 34.9%。

雖然大多數的教師均肯定環境教育的重要性，也肯定戶外教學法的成效，然而其他相關的研究（林文惠，民 82；陳淑齡，民 80；楊志誠，民 82；謝定佑，民 81）卻顯示，教師最常用的教學法依舊是講述法和問答法。

在教育鬆綁的口號以及開放教育或小班教學的理念下，教師獲得更大的自主權，只要是教學上的需要，戶外的自然體驗應該是課程的一部份，在戶外上課，是值得鼓勵的。當然，掌控教學方式和進行的主體仍是教師，只要教師認同戶外教學，就能以學生的學習為中心，帶著學生觀察、探索校園的花草、水池以及校外的公園、小溪，讓學生徜徉於自然，使學習能與生活環境結合起來。在實施環境教育最有效的教學方法，就是在自然環境中教學，也就是戶外教育（楊冠政，民80）。

二、卑南文化公園

（一）地理環境

卑南文化公園座落於台東縣卑南山丘陵下的河階地，是史前時代卑南遺址所在地，佔地十八公頃，緊鄰的月形石柱區也是國家一級古蹟。在氣候方面，年雨量為 1856.1 公厘，每年 5 月至 10 月是濕季，佔全年的 84.3%以上，年均溫為 24.3 度，年溫差在 21.5 至 27.8 度，相對溼度為 75%。（中央氣象局，民 95）

（二）生物總類

卑南文化公園經過多次的生態調查，發現在鳥類方面共計發現 11 目 27 科 53 種，蝴蝶方面共調查有 1 目 3 科 11 種，（野鳥協會，民 94），除此之外，根據民國 89 年卑南文化環境監測報告 8 至 10 月的調查指出，鳥類有 47 種，哺乳類計有 2 科 3 種，魚類 5 種，兩棲爬行類 5 種，蝶類有 14 種，共計 74 種。在民國 91 年的調查報告中指出，鳥種共計發現 13 目 33 科 73 種，兩棲爬行類共 5 目 8 科 18 種，蝴蝶調查總共調查七次，發現四科二十六種，在植物方面，共發現 50 科 94 種。所以就生物的種類來說，可是說是相當豐富。

綜合環境與生物總類而言，卑南文化公園是以保存史前文化為主題的公園，但是它也被規劃成一個具有自然與文化的生態公園。園區具有豐富的生態資源，

可以做為結合學校本位課程的一個生態教材園。(林佳靜，民 92)

有研究指出國內有 75%的小學已經設有生態教材園（教育部，民 90），但是其中只有 25%的學校有生態教材園之教學模組（熊召弟，民 90）。因此沒有生態教材園的學校就可以利用學區附近的生態公園進行教學，透過讓學生親自體驗的教學方式，以提升學生對自然科的學習興趣。

三、尋找合作學校，展開戶外環境教育研究的序幕

台東縣立卑南國小位於卑南鄉。就地理位置而言，本校位置算是郊區，但又緊臨台東市，在生活水準不會與市區的居民有太大的差異。除此之外，就人種而言，本區有三分之一的原住民，又有外省人與台灣人混居其中，其家長的社經地位有高有低，而其職業士、農、工、商，各個職業都有。加上本校各班的學生的學習成就有明顯差異。所以該校可以算是台東代表性的小學之一。

學校每個年級都有兩個班，每班的學生人數都在三十人至三十五之間，加上附近有卑南文化公園，因此選擇本所小學進行「順流學習法」的研究。

在校方的同意下，研究者採合作的方式進入研究現場，與該校教師一名、以及卑南文化公園解說員，共同參與進行以『卑南文化公園融入課程』為主題之教學模組設計，以期在合作發展下，發揮卑南文化公園中生態園區融入教學的教育功能。

第二節 研究目的

九年一貫課程已經全面推行，主要精神是以學生為主體，以其經驗進行教學。因此，國民小學的教育若可以由學生的生活周遭以及經驗做為教學材料，以進行教學，則可以事半功倍。

本研究的主要目的在探討以「卑南文化公園」為主題的順流學習法，融入現有國小五年級自然科課程的歷程與其對教師的專業能力及學生學習之影響。

第三節 研究問題

根據研究目的，提出以下問題：

- 一、以『卑南文化公園融入課程』之順流學習法，其課程為何？
- 二、在『卑南文化公園融入課程』之順流學習法之後，學生的學習成效為何？
- 三、實施『卑南文化公園融入課程』之順流學習法後，不同性別、族別變項的國小兒童是否有學習上的差異？

第四節 名詞解釋

一、順流學習法(flow learning)

『順流學習法（flow learning）』是美國自然教育家約瑟夫·柯內爾（Joseph Cornell）依據其領導戶外教學活動多年的經驗，體會出帶領遊戲與活動有一可依循的程序，此教學程序經過柯內爾（Cornell）多次驗證，得到良好效果。

教學過程具有四個自然、平穩、循序漸進的階段：

1. 喚起熱誠（Awaken Enthusiasm）
2. 集中注意力（Focus Attention）
3. 直接體驗（Direct Experience）
4. 分享啟示（Share Inspiration）

藉由遊戲式的活動引起學習的熱誠，將熱誠引導到一個安靜的焦點上，集中學習者注意力，感官因而敏銳，帶領學習者走入自然界的節奏和世界的律動，最後將所感受到的歡欣、啟示、領悟、鼓舞等情感和同伴分享。順流學習法的主旨就是讓每一個人獲得活生生的，提昇自我的自然經驗（方潔玫，民 83）。

二、融入式課程教學(infusion instruction)

本研究之融入式課程教學，是指將適當的環境教育教學模組課程融於各學習領域的課程設計與教學活動中。強調以生活為中心，並以教學模組的理念來實踐教師教學自主性與學生學習的主體性。

三、教學模組（teaching module design）

教學模組（ Teaching Module Design），又稱模組式教材設計（ Modulating Teaching Materials），亦稱為網頁式教材或超文件教材（張政亮，民89）。在一個主題架構下，分列許多和主題有關的小單元，這些單元對主題而言，都是一些元素而已。當然一個單元可以是一項活動，自己單獨進行；但是它只能呈現出局部的知識、概念、技能或態度，故只是片面的。只有將這些單元串聯起來，才能建構一套完整的知識系統或行為模式。

第五節 研究範圍與限制

本研究以台東縣立卑南國小五年級為研究對象，研究重點為實施卑南文化公園融入自然課之種種面向，針對其五年級自然課本第二單元—動物的生存能力，設計課程，進行試教，並對教學過程進行攝影記錄、觀察，以及省思。雖然本研究依九年一貫課程綱要進行設計教案，但因為是以卑南國小以及卑南文化公園中的生態資源做為課程設計的基礎，因此別區之教學設計必須依當地環境進行設計。因而只能做為類似情境教學之參考，不宜過多的推論。

第貳章 文獻探討

第一節 環境教育

一、環境教育的起源

自第二次世界大戰以後，歐美的工業生產突飛猛進，伴隨工業化而來的環境問題與環境災難也頻頻發生，使世人深感環境危機日益嚴重，而環境問題源自於人類思想行為的偏差，因此除非人人對環境有正確的認識，方能有效解決環境問題。而教育的目的即在改變人之思想行為，因此解決環境危機之道端賴發展環境教育(楊冠政，民87)，於是在1960年代末期興起一個新的學門-----環境教育。

二、環境教育的目的

1975 年在貝爾格勒召開的國際環境教育會議中制定貝爾格勒憲章 (Belgrade charter)，對環境教育的目的與目標作了明確的決議，作為各國推行環境教育的準繩。其中提到環境教育的目的為：使人類認識關切環境及其相關問題，並具備知識、技能、態度、動機與承諾，從個人及團體致力於現今環境問題的解決，預防未來新問題的發生，並詳盡描繪出環境教育的目標，詳述如下(賴雅芬，民86；楊冠政，民87)：

1.覺知 (awareness)：

協助社會群體和個人對整體環境及其相同問題獲得覺知和敏感。

2.知識 (knowledge)：

協助社會群體和個人獲得關於環境及其相關問題的各種經驗和基本瞭解。

3.態度 (attitude)：

協助社會團體和個人獲得關切環境的一套價值觀，並允諾主動參與環境改進和保護。

4.技能 (skills)：

提供社會團體和個人獲得辨認和解決環境問題的技能。

5.參與 (participation)：

協助社會團體和個人，主動參與各階層環境問題解決的工作。

6.評鑑能力（evaluation ability）：

協助個人及社會團體從生態的、政治的、經濟的、社會的、美學的和教育的因子評鑑環境措施與教育計畫。

而教育部再「國民中小學九年一貫課程」，提及的課程目標如下：

1.環境覺知與環境敏感度（perceptual wareness）：

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，與對自然環境與人為環境美的欣賞與敏感性。

2.環境概念知識內涵（knowledge）：

教導學生瞭解生態學基本概念、環境問題（如溫室效應、土石流、河川污染、和空氣污染等）及其對人類社會文化的影響、與瞭解日常生活中的環保機會與行動）資源節約與再利用、簡樸生活、生態設計…）。

3.環境倫理價值觀（environmental ethics）：

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。

4.環境行動技能（environmental action skills）：

教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、收集資料、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。

5.環境行動經驗（environmental action experiences）：

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，使學生對社區產生歸屬感與參與感。

根據上述，環境教育的主要目標，就是希望學生透過課程與教學，使學生能認識環境問題，瞭解並關切生態資源與生活環境的關係，進而成為維護生態平衡及環境品質的實踐者，以達到資源的永續利用，而其最終目標在於使生物能有安全與健康的生活環境。

三、環境教育在教育上的意義

台灣近年來環境的惡化是眾所皆知，每到颱風季節，接踵而來就是土石流、淹水等等的問題，造成這些災難的是天災還是人禍，近年來都被廣泛的討論著。而面對一個環境議題，這些價值觀影響著他們看待環境議題的角度。所謂的議題指的就是針對同一個事件，同時存在著兩種以上的看法。所以，這種不同意見的討論便是議題的特色，顯現的是同一個事件中，存在著各種不同的發展性與答案。探索環境議題，便會接觸到許多多元的價值判斷，接受這樣的多元，在多元中尋找自己的判斷，學生能自主的實踐一個議題探索的歷程，從中獲得經驗與自信，使個人對環境產生內在的有力感（empowerment），提升環境關懷的正向力量。

而環境教育的最終目的教育是在培養負責的環境行為，要如何將這目標轉化為實際的行動，則是教師無可推卸的責任。如果只將教育的重點放在知識的傳授，則所能達到的教育效果恐怕也只會停留在覺知及概念認知的層次。因此課程的設計與內涵則佔有非常重要的角色。

研究者以國小五年級學童為研究對象，依據九年一貫課程總綱環境教育之能力指標，歸納出第二學習階段（即四至五年級）有關環境教育之能力指標如下表 2-1-1：

表2-1-1：九年一貫課程總綱第二學習階段環境教育相關之能力指標（教育部，民89）

十大基本能力	四、五年級能力指標	課程目標
（一）瞭解自我發展潛能：探索人與環境的關係，瞭解個人的環境價值觀及責任，據以發揮個人的潛能。	1-2-2 覺知自己的生活 方式影響環境。 3-2-1 瞭解生活中個人 與環境的相互關係並培養 與自然環境相關的個人興 趣、嗜好與責任。	環境覺知與敏感度 環境價值觀與態度

(二) 欣賞、美感、表現與創新： 能深刻體驗環境，養成對環境的敏感度，進而追求環境的美質。	1-1-2 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。	環境覺知與敏感度
(三) 生涯規劃與終身學習： 對環境議題終身持續的關切、學習與參與。	2-2-1 能瞭解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。	環境概念知識
(四) 表達、溝通與分享： 能溝通、表達與分享環境議題的資訊、觀點與作法。	4-3-1 在面對環境議題時，能傾聽(或閱讀)別人的報告，並且理性地提出質疑。	環境行動技能
(五) 尊重關懷與團隊合作： 以尊重、關懷的態度，共同合作解決環境議題。	5-1-2 能規劃、執行個人和集體的校園環保活動。 3-2-2 能主動親近並關懷學校暨社區所處的環境，進而瞭解環境權的重要。	環境行動經驗 環境價值觀與態度
(六) 文化學習與國際理解： 認識全球環境議題中之多元文化意義。	5-1-1 能隨著父母親或老師參與社區環境保護或關懷弱勢族群生活的活動經驗。 2-2-3 能比較國內不同區域性環境議題的特徵。 3-2-3 瞭解並尊重不同	環境行動經驗 環境概念知識 環境價值觀與態度

	族群文化對環境的態度及行為。	
(七) 規劃、組織與執行：診斷環境議題，規劃策略，採行適宜性行動，及評估成效。	5-2-2 能透過校園環保署長活動，規劃和執行簡單的环境調查活動。 5-2-3 執行綠色消費、環境保護節目及環境關懷行動。	環境行動經驗 環境行動經驗
(八) 主動探索與研究：對環境議題能主動探索與研究。	2-2-2 能持續觀察與紀錄社區的環境問題並探究其原因。 2-2-3 能比較國內不同區域性環境議題的特徵。 4-2-1 能歸納思考不同區域性環境問題的原因與研判可能的解決方式。	環境概念知識 環境概念知識 環境行動技能
(九) 獨立思考與解決問題：能診斷環境議題，評估解決方案，解決問題。	4-2-2 能草擬一份社區環境保護行動計畫。 4-2-3 能分析評估國內區域性環境問題發生原因，並思考解決之道。	環境行動技能 環境行動技能
(十) 運用科技與資訊：善用科技與資訊來解決環境問題。	4-2-4 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。	環境行動技能

除此之外，將環境教育融入各學習領域中，更是當前教育改革的主體--以學生為學習權為主體。由於環境教育採融入各科的方式，必須配合七大學習領域的階段性，發展環境教育的內涵概念及能力指標，以適切的融入各學習領域，達成學習領域與生活議題的充分統整。所以，環境教育原有獨特的概念架構，就必須

以統整、跨科際連結的方式，藉由生活問題的探討與解決，才能達成生活能力的落實與實踐。以下表2-1-2 為九年一貫課程中，環境教育融入七大學習領域與十大基本能力之對應表（教育部，民89）：

表2-1-2 環境教育融入七大學習領域與十大基本能力之對應表（教育部，民89）

(1)了解自我與發展潛能

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
語文 (國語文)	【E-3-4】3-4-1-1 能廣泛閱讀課外讀物及報刊雜誌，並養成比較閱讀的習慣。	【2-2-3】 【2-3-1】 【4-3-1】 【4-1-2】
藝術與人文	1-1-1 嘗試各種媒體，喚起豐富的想像力，以從事視覺、聽覺、動覺的藝術活動，感受創作的喜樂與滿足。	【1-1-2】
綜合活動	1-4-1 體會生命的起源與發展過程，並分享個人的經驗與感受。	【3-1-1】 【3-1-2】

(2)欣賞、表現與創新

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	2-2-2 認識居住城鎮(縣市鄉鎮)的古蹟或考古發掘，並欣賞地方民俗之美。	【3-2-3】 【4-1-2】
	1-3-1 了解不同生活環境差異之處，並能尊重及欣賞其間的不同特色。	【4-2-1】 【4-2-2】 【4-2-3】
	1-4-7 說出對生活空間及周緣環境	

	的感受，願意提出改善建言或方案。 1-4-8 評估地方或區域所實施的環境保育政策與執行成果。	
自然與生活 科技	察覺小動物、小花小草的可愛。 能欣賞生活中、石頭、雲…等所各具的特性。 能欣賞生命成長、物質變化等自然現象的奧妙。 能體認生物之間、人與生活環境之間相互依存、共生共榮的生態法則。	【1-1-1】【1-2-1】 【1-3-1】【2-1-1】 【2-2-1】【4-1-1】
藝術與人文	2-1-6 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。 2-4-5 鑑賞各種自然物、人造物與藝術作品，分析其美感與文化特質。	【1-1-2】【1-3-1】

(3)生涯規劃與終身學習

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
健康與體育	7-3-5 提出個人、社區及組織機構為建造更健康的環境所擬定的行動方案與法規。	【1-2-1】【3-3-2】 【4-1-2】

(4)表達、溝通與分享

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	1-1-2 描述住家與學校附近的環境。 5-2-2 了解認識自我及認識周圍環境的歷程，是出於主動的，也是主觀的，但是經由討論和溝通，可以分享觀點與形成共識。	【2-2-1】【2-2-2】 【4-1-2】
自然與生活科技	1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。	【4-3-2】【4-3-4】
藝術與人文	2-1-6 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。	【1-1-1】【1-1-2】 【1-3-1】【4-1-1】

(5)尊重、關懷與團隊合作

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	6-2-2 舉例說明兒童權、學習權、隱私權及環境權與自己的關係，並知道維護自己的權利。	【3-1-2】【3-2-2】
自然與生活科技	能愛惜生命、並珍惜資源、善用資源。 能以合作學習的方式探究自然科學與生活科技。	【3-1-1】
藝術與人文	2-3-7 認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響。	【1-1-1】【1-1-2】 【1-2-1】【1-3-1】 【2-2-1】【3-2-1】

健康與體育	7-1-5 體認人類是自然環境中的一部分，並主動關心環境，以維護、促進人類的健康。	【3-2-1】【3-3-1】 【3-3-2】
綜合活動	3-2-3 參與社會服務活動，並分享服務心得。 3-3-2 體會參與社會服務的意義。 3-4-2 關懷世人與照顧弱勢團體。	【3-3-2】【5-1-1】

(6)文化學習與國際了解

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	1-2-3 覺察人們對地方與環境的認識與感受具有差異性，並能表達對家鄉的關懷。 1-3-3 了解人們對地方與環境的認識與感受有所不同的原因。 9-3-1 闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。 9-3-4 列舉全球面臨與關心的課題（如環保、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、經貿與科技研究等），並提出問題解決的途徑。 9-4-6 討論國際組織在解決全球性問題上所扮演的角色。 9-4-7 關懷全球環境和人類共同福	【2-1-1】【2-2-3】 【3-2-3】【2-3-2】 【2-3-3】【3-3-3】 【4-3-3】【5-3-2】 【5-3-4】

	祉，並身體力行。	
自然與生活科技	體會科學與科技的學習，會影響我們的生活。 了解科學與科技的應用，會影響人們的生活。	【1-2-2】
藝術與人文	2-1-7 參與社區藝術活動，認識自己生活環境的藝術文化，體會藝術與生活的關係。 2-2-8 經由參與地方性藝文活動，了解自己社區、家鄉內的藝術文化內涵。	【3-3-2】【3-2-2】 【3-2-3】
綜合活動	4-1-3 知道環境保護與自己的關係。 4-2-4 舉例說明保護及改善環境的活動內容。 1-3-6 了解自己與家庭、社區環境的關係，並能說出自己的角色。	【1-1-1】【2-2-1】 【4-1-2】【4-2-2】 【5-2-1】【5-3-1】 【5-3-2】【5-3-3】

(7)規劃、組織與實踐

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
自然與生活科技	6-3-3-1 能規劃、組織探討活動。	【4-3-3】【4-3-4】 【5-3-1】【5-3-2】 【5-3-3】【5-3-4】
藝術與人文	2-2-6 欣賞並分辨自然物、人造物的特質與藝術品之美。	【5-1-2】【1-3-1】

健康與體育	5-3-3 規劃並演練緊急情境的處理與救護的策略和行動。	【5-3-4】 【5-1-2】 【5-3-1】
綜合活動	2-3-3 規劃改善自己的生活所需要的策略與行動。	【4-2-2】 【5-1-2】

(8)運用科技與資訊

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	8-2-2 舉例說明科學和技術的發展，改變了人類生活和自然環境。 8-3-1 探討科學技術的發明對人類價值、信仰和態度的影響。 8-3-2 探討人類的價值、信仰和態度如何影響科學技術的發展方向。 8-4-1 分析科學技術的發明與人類價值、信仰、態度如何交互影響。 8-4-2 分析人類的價值、信仰和態度如何影響科學技術的發展方向。 8-4-3 評估科技的研究和運用，不受專業倫理、道德或法律規範的可能結果。	【2-3-1】 【2-3-2】 【2-3-3】 【3-3-3】

綜合活動	4-4-2 分析人為和自然環境可能發生的危險與危機，擬定並執行保護與改善環境之策略與行動。	【1-2-1】【1-2-2】
	4-3-2 探討環境的改變與破壞可能帶來的危險，討論如何保護或改善環境。	
	4-4-1 覺察人與自然的關係，並能對日常生活中的事物做有系統的觀察與探究，發現及解決問題。	

(9)主動探索與研究

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	2-1-1 了解住家及學校附近環境的變遷。	【2-2-1】【2-2-2】
	9-1-3 舉出重要環境問題(如空氣污染、水污染、廢棄物處理等)，並願意負起維護環境的責任。	
	1-4-4 探討區域的人口問題和人口政策。	
藝術與人文	1-4-2 體察人群間各種情感的特質，設計關懷社會及自然環境的主題，運用適當的媒體與技法，傳達個人或團體情感與價值觀，發展獨特的表現。	【1-3-1】 【1-2-1】

自然與生活 科技	探索一個現象時，能觀察變化的過程、思考其可能的原因。 能運用觀察、測量、蒐集資料、比較異同、歸類與解釋資料等科學技能，做有計畫的探索。	【4-2-4】【4-3-1】 【4-3-2】【4-3-3】 【4-3-4】
健康與體育	2-1-2 了解環境因素如何影響到食物的質與量並探討影響飲食習慣的因素。 7-2-5 調查、分析生活周遭環境問題與人體健康的關係。 7-2-6 參與社區中環保活動或環保計畫，並分享其獲致的成果。 7-3-4 分析人類行為如何改變全球環境，並探討環境改變對人類健康的影響。	【1-2-2】【2-2-1】 【2-2-2】【3-2-2】 【3-3-1】【4-1-2】 【4-2-1】【4-2-2】 【4-2-3】

(10)獨立思考與解決問題

學習領域	各學習領域能力指標	可融入之環境教育能力指標
社會	1-3-9 分析個人特質、文化背景、社會制度以及自然環境等因素對生活空間設計和環境類型的影響。 1-3-10 列舉地方或區域環境變遷所引發的環境破壞，並提出可能的解決方法。 1-4-2 分析自然環境、人文環境及	【1-2-1】【1-2-2】 【2-1-1】【2-3-1】 【2-3-3】【3-1-2】 【3-2-2】【3-3-2】 【3-3-3】【4-2-1】

	其互動如何影響人類的生活型態。 6-4-4 舉例說明各種權利（如兒童權、學習權、隱私權、財產權、生存權、自由權、機會均等權、環境權及公民權等）之間可能發生的衝突。 9-4-5 舉出全球面臨與關心的課題（如環保、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、經貿與科技研究等），分析其因果並建構問題解決方案。 8-4-6 了解環境問題或社會問題的解決，需靠跨領域的專業彼此交流、合作和整合。	【4-3-2】【5-3-2】
自然與生活科技	能批判並評估各種解決問題的方法。	【4-2-1】【4-2-3】
健康與體育	7-3-5 提出個人、社區及組織機構為建造更健康的環境所擬定的行動方案與法規。	【4-2-1】【4-2-2】 【5-1-1】【5-3-1】 【5-3-2】【5-3-3】
綜合活動	4-4-2 分析人為和自然環境可能發生的危險與危機，擬定並執行保護與改善環境之策略與行動。	【5-2-1】【5-3-1】 【5-3-2】

除此之外，教師應本著啟發、誘導、進而讓學生將其轉化為行動，且須著重兒童在環境中學習和獲取經驗的實用性探究模式，並重視認知、情意和技能的培養。國民小學是一切教育之基礎與根本，環境教育若能從小教育起，成效一定會更好，而且是最直接有效的途徑。

四、環境教育的課程發展模式

學校推動環境教育強調以真實的環境為教學內容，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，而非只是扮演一個知識資料的整理與傳達者。

在環境教育計畫教學過程，必須根據學習者的不同年齡與心智發展成熟的不同階段，安排依年級層次而有不同的學習重點，Engleson（1985）認為初小階段的环境教育應著重覺醒和正確態度的培養，高小階段則應強調知識的掌握和正確態度的培養（李子建，民82）。另外如圖2-1-1：

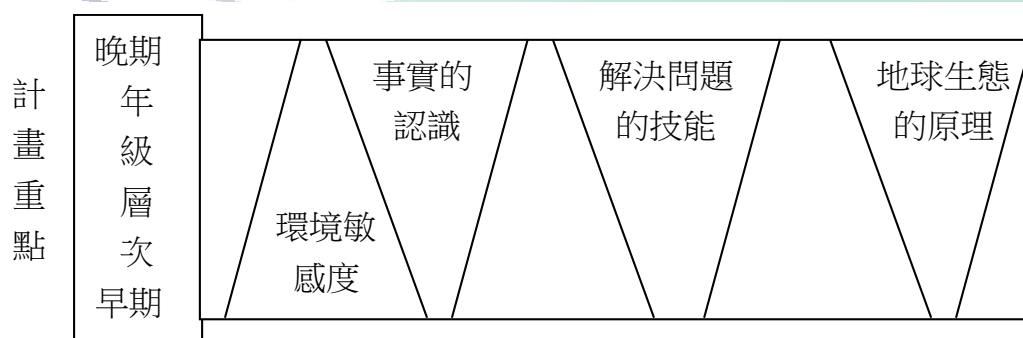


圖2-1-1 環境教育課程設計圖（Stapp,1982；周儒，民82）

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於環境周遭事物的敏銳感受。而對於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以及對於整個地球大環境的生態體系的瞭解。在圖表中雖然說明四個不同環境教育教學重點，但是不是說明四個教學重點是獨立分開的，而是在實際的教學上是需要彼此共存的，只是程度分量的比重不同而已（周儒，民82）。

環境教育與教學必須密切的配合才能有效的達到所要的教學目標，國外學者漢格福（H. R. Hungerford）等建議下列模式圖2-2-2：

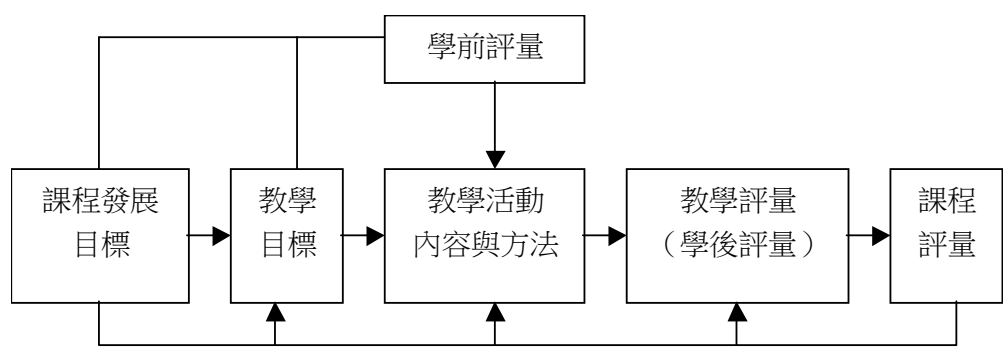


圖 2-1-2 環境課程發展模式

環境課程發展模式之核心部分「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模式。教學目標係衍生自課程目標，因此與課程發展目標緊密結合，而且構成課程與教學的首要部分。教學目標的選擇必須考慮：(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 objective) 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，有助於教師測定學生成就；(3)學生瞭解學習目標，可增進學習效果；(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，尤其是要注意地區的特性，例如在熱帶雨林地區教授生態學概念，應該以雨林為教材內容。

學後評量是針對教學目標 (行為目標)，評量學生之學習成就，包含認知的、情意的與技能的成就。通常在學生完成一個單元後進行評量。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。

環境教育課程的推動也是一種教育改革：(一)教學的內涵，環境保護議題是國內外所關注的焦點，學校教學能作適度回應，可以表現課程的國際觀與現代性；(二)學生的認知學習，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；（三）學生的情意學習，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，進而整個地球環境生態，成全其高尚的人格情操；（四）學生的行為學習，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；（五）學校與教師，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，藉由科際整合與教學自主，提升教育體制內的活力（張子超，民90b）。

第二節 戶外教學相關理論

一、戶外教學的定義

「戶外教學」往昔我們稱之為遠足，但它不應該是一般所謂的郊遊旅行、畢業旅行，而是指：離開教室，走入校園，甚至於社區、大自然裡，社會裡，運用現場，依教學計劃之需要，做出具有目標導向性、系統性、計劃性、程序性的教學活動（李崑山，民89）。

戶外教學旨是讓學生接觸自然環境，運用五官觀察自然，獲得第一手的經驗，覺醒其環境意識，培養其愛護環境與保護環境的意圖，學生在自然環境中能印證學校課程所學習的概念和原理，且能增強學習效果。所以，戶外教學是以落實環境教育為重要的目的，在自然中學習，獲得直接訊息，始能發揮學以致用，落實教育即生活的理念（楊冠政，民87）。

此外，周儒、呂建政（民88）也在「戶外教學」書中提及，就學校教師而言，戶外教學是發生於戶外的教學活動，是應用戶外作為學習場所的實驗室，內容涉及天然資源和生存環境等方面的課程，藉由一連串的直接體驗活動，增強學生對環境和生命的意識，此過程是所有學生、教師和戶外教育人士共同努力、策劃發展出最適宜的教學環境的完善計畫。

綜合以上所述，將國內、外專家學者對戶外教學的定義，整理成表 2-2-1，以增進吾人對戶外教學的了解。

表 2-2-1 戶外教學定義之沿革

學者（提出年代）	對戶外教學的定義
L. B.sharp（1943）	不論任何年級、任何學科的課程，若在戶外獲得最佳學習效果，便在戶外進行教學活動。
George.W Donaldson & L.E. Donaldson（1968）	戶外教育就是在戶外教學、有關戶外的教學以及為戶外而教學（education in ,about and for the outdoor）。
National Education Assciation（1970）	不是單獨科目，而是所有學校科目、知識與技能的綜合。它也不是將學校科目搬到戶外進行教學活動。教師使用環境資源去幫助學生了解各學科、環境和人之間的相互關係，以協助藝術、科學、社會研究或傳播學等學科的教學。
M.H.Rogers（1973）	一種透過戶外直接而有真實生活般，以達到教育目的的方式。
C.N.Fitzpartrick（1973）	一種利用教室外資源的方法，以作為刺激教學和使課程豐富的手段。
C.Lewis（1975）	是擴展課程學習目的，至戶外是一個直接的、簡單的學習方法。它是基於發現學習的原則，並且強調直接使用感官（視、聽、嗅、觸、味）進行觀察和知覺（王佩蓮，民87）。
D.R.,W.M.,&E.L.Hammerman（1997）	在戶外所實施的教育，把戶外當作學習的實驗室使用。
Priest（1986）	戶外的教育是做中學的經驗過程，戶外教育實行的場地主要是在戶外，主要的重點是人際間的關係和自然資源間的關係。

Smith (1987)	戶外教育的內容包含戶外探究、戶外研究、戶外生活體驗。
C.E.Knapp (1990)	進行一種超越傳統教室的限制，利用教室外的資源來達到教育目標的學習活動。
王靜如 (民 80)	戶外教學是以環境為導向的教學，旨在透過戶外環境的接觸，實際增進對環境的認識，體驗人與環境的關係。
王鑫、朱慶昇 (民 84)	戶外教育是指課外的活動，基於發現學習原則，與感官的作用，使學生從直接的、實際的、生活的體驗中學習，並藉這種戶外習得的智能，促進學生認識自我以及其社會環境中的角色，同時有助於對其特定主題的了解。
李崑山 (民 85)	戶外教育是指學生在老師或家長協助引導下，步出教室、踏出校門，在校園、社區、社會、田野、大自然裡，進行有目標性、規劃性、系統性、程序性之學習活動。它是一種始終融入教育意義及結合、統整各科之教學活動。

(Priest 1986；王鑫，民 84；王鑫，民 86；丁冰如，民 86；余宗翰，民 88)

綜觀上述國內外學者們對於戶外教學所提出的定義，戶外教學不是單一的，是有統整性的，強調的重點是讓學生真實的體驗，特別是運用感官操作學習，以能啟發學生繼續探索的心，發展學生組織綜合的能力、立即想像力，並建立雙向溝通。

二、戶外教育的理論基礎

對於戶外環境教育的理論基礎，綜合各家所言，計有Piaget認知發展理論、Bruner發現學習法、Ausubel有意義的學習、Dewey「教育即生活」的主張、Dale的學習經驗塔等理論基礎(王鑫，民84；黃朝恩，民84；李崑山，民85；林秋萍，民86；余宗翰，民89)。分別簡述如下：

(一)Piaget、Bruner、和Ausubel

依Piaget的認知發展論，大多數國小學生正處於具體操作期，其特徵是在推理思考上仍然須透過具體的實物或教具的幫助，來幫助學習。Bruner倡議發現學習法，強調經由發現而學習，並且重視學生獲得知識的過程。而Ausubel強調「有意義的學習」(meaningful learning)，認為教學時，教師必須將新教材的內容與學生已知的經驗進行連結，鼓勵學生運用其既有的先備知識，主動建構新學習概念間的關係，發現並構築新命題的意義，納入其認知結構中，成為自己的知識(余宗翰，民89)。

(二)Dewey 的「經驗教育」

Dewey認為經驗是一個試探的過程，所以教育不是將生長的經驗給予學生，而是提供學生有利於經驗生長的參與機會和學習環境，透過行動獲取寶貴的親知經驗。(黃朝恩，民84)。因此，Dewey主張「從做中學」以及「問題教學法」(王鑫，民84)，亦即從實際的經驗中去獲得解決問題的方法。

(三)Dale 的經驗塔理論

Dale於1946年提出的經驗塔理論，指出六種學習方法依學習效率由高而低依序為：直接的有目標而獲得的體驗(實際參與)→觀察得到的經驗(觀看示範或操作表演)→模型或經設計得到的經驗(展覽、展示與模型)→藉視聽傳播媒介獲得的經驗(電影、電視、錄影帶)→視或聽的教材(圖表、攝影、錄影帶)→符號文字(語言、文字、圖、標誌)。即經由學習者親自去參與體驗而且是有目標性的學習、愈具體的、愈常用到感官的、學習愈主動學習的，其學習效率愈高(林秋萍，民87)。

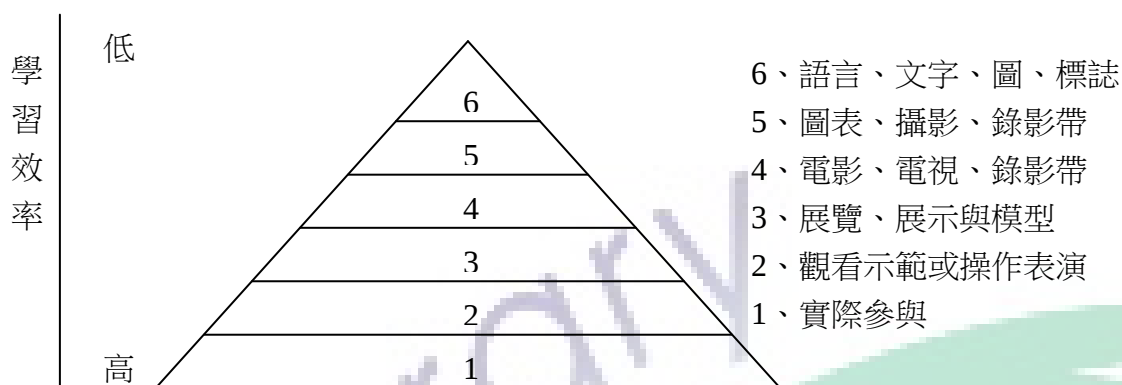


圖 2 - 2 - 1 戴爾的經驗塔---有效學習方式（朱慶昇，民 80）

從以上的幾個理論基礎，可以歸納出戶外教育實施的幾項準則，即：

- (一) 教學應符合學童的認知發展，由具體的學習開始，再進行抽象的學習。
- (二) 以真實事物吸引學童的興趣，強調真實經驗的傳遞。
- (三) 知識不是被動的接受，而是由學童依據其認知經驗，主動的建構而來的。
- (四) 教師的角色在於引導學生去探究，在真實的情境中觀察和體驗、發現和思考。
- (五) 以學童為中心，考量學童特性，儘量營造適合學習的情境，包括物理環境和社會組織環境。

三、戶外教育的教學模式

使學習者體驗、覺知對環境的敏感度，戶外教學與戶外自然體驗的教學活動尤其重要。

Rillo（1985）指出：戶外教育的教學方法包括有觀察、發現學習、探究教學法、省思（reflection）教學、小組教導；戶外教學的類型包括：住宿的（resident）、整日的（day-long）、娛樂休閒的（recreational）、文化與審美的（Cultural/ Aesthetic）等型態；而戶外教育與學校課程間的處理方式則包括：垂直結合、水平結合、單元模組（mdular）等。

- （一）垂直式的結合方式：將一個概括性的主題或基本概念向學生介紹，從幼

稚園階段開始，向上延伸至每一個不同年級，隨著學科內容增加，亦逐漸加強其深度與廣度。

（二）水平式的結合方式：各學科與戶外活動相互結合，先分析各學科的教學目標和基本概念，再進行相關的戶外活動。

（三）單元模組式：單元模組式（module）從各種不同資料中，設計出適合研習的獨立單元或是一整組相關的單元，作為戶外教學之用。

國外學者Lang（1986）曾分析戶外教育課程的課程大致可分為五種模式：

（一）傳統學科教材模式：此一模式著重在透過戶外學習的方式加深、加廣及印證各學科原有的知識及概念。此一模式教師可以採用以融入學科內容概念的教學方式，不需另設單獨戶外教學的學科。

（二）主題／概念模式：將幾個學科的知識技能統合運用在所選定的某個學習主題上，使學生能在主題的學習活動中，激起自主的學習興趣，養成解決問題的能力。

（三）環境／生態研習模式：強調戶外教育的課程重心在提昇環境覺知、認識環境生態原理、瞭解人與環境之間的關係、加強環境保護之信念與行動為主。

（四）野外探險模式：透過野外探險活動的歷程，使參與者能完整深刻的體驗對自我、人已與自然間的關係。

（五）學校露營模式：露營活動向來是最常被使用的戶外教育模式，而露營模式的戶外教育課程可以提昇學習興趣、鍛鍊健康身心、培養戶外休閒活動興趣與技能、體驗團體生活、增進師生關係等功能。

從以上的課程模式來看，說明了戶外教育的多樣性。由於戶外教育並沒有「標準」的模式，且每位教師所秉持的理念不同，因而課程設計上也會有所不同。此外，課程的設計也會因地域性而有採用不同的教學模式。

第三節 順流學習法的相關文獻

一、順流學習法（flow learning）

（一）源起

柯內爾（1979）長期帶領戶外教學活動，熱愛自然並且樂於把心中喜悅與他人共享，渴望找出一個好辦法，把心中的感動傳遞給別人，在帶領戶外教學活動時遭遇到最困難的，莫過於讓那些精力旺盛的孩子收心，引導他們去體驗大自然中種種深刻、微妙、令人喜悅又發人深省的地方。在 20 年的戶外教育教師生涯，柯內爾體會到一般的解說方式是將自己深刻的體驗和感想，以口述的方式和大家分享，但是若想激發濃厚而持久的熱誠，就必須讓學生有自己的體驗不可，因為對大自然的熱情，永遠是以個人體驗為基礎的（柯內爾，1994）。柯內爾從多年的嘗試和失敗經驗中，思索領悟出一套教學原則，這些原則彼此間相互扣連，形成一個很有彈性的系統，以近乎流水般順暢、有目標、有方向的方式，推動種種體驗自然的活動，因此命名為「順流學習法（flow learning）」（方潔玫，民 83）。

（二）精神

順流學習法的精神在於因材施教，因勢利導，以學生原來的程度為起點，先提起他們參與的興趣，再一步步引導他們進行加強敏感度和直接體驗的活動，最後進入煥然一新、滿心喜悅的認知和體會的境界（方潔玫，民 83）。

（三）理念

柯內爾所倡導的「順流學習法（flow learning）」是一個能使學生獲得環境敏感度與美感的教學方法，以啟發參與者覺知自然（Nature Awareness）為目的（張子超，民 90）。包含四個階段：

第一階段：喚起熱誠（Awaken Enthusiasm）

激發學生的興致與靈敏度，也就是教學法中的引起動機，主要以遊戲或肢體活動的方式進行。

第二階段：集中注意力（Focus Attention）

將第一階段所產生的興致導向求知欲的引發，以較靜態的活動達到專心一致與心靈平靜的狀態，集中聽覺、視覺、觸覺、嗅覺等的注意力，來鍛鍊觀察力。

（方潔玫譯 1994）

第三階段：直接體驗（Direct Experience）

主要精神是吸收再吸收，由學生的直接投入、參與、探索，瞭解生態保育的理念，進而產生使命感（方潔玫譯 1994），比如抱抱樹、跟樹說話，運用大自然的靜坐方式，想像自己是樹梢上正在搖動的樹葉、體驗天上飄動的雲朵（涂淑芳，民 90）。

第四階段：分享啟示（Share Inspiration）

主要精神是堅持理想，並且與他人分享自己的感受（方潔玫譯 1994，涂淑芳，民 90）

（五）原則

在戶外教學的實施過程中，根據柯內爾的戶外教學的五個原則，分別是（張子超，民90）：

1. 少教多共賞（Teach less, share more）。
2. 傾聽學員（或遊客）的意見（Be receptive）。
3. 掌握學員（或遊客）的注意力，激起眼、耳、鼻、心等的敏銳感官能力（Focus student's attention without delay）。
4. 先看、先聽、先體驗、後說（Look and experience first, talk later）。
5. 讓喜悅的感覺瀰漫整個體驗的過程（A sense of joy should permeate）。

二、順流學習法的相關研究

在國內，順流學習法雖然說還沒被廣泛的被學者所研究，到目前為主國內的相關研究也才四篇，如表 2-3-1：

表 2-3-1 國內順流學習法之相關研究

研究者（年份）	研究結果
陳春敏（91）	兒童的「自然」概念可以清楚的分為具體概念和抽象概念兩類，但是以具體概念為主。兒童運用五官體驗自然和欣賞自然的時候以眼睛的視覺體驗最多，其次是聽覺、觸覺及嗅覺。經過體驗自然活動的引導後，兒童不但在運用五官體驗自然與欣賞自然的能力進步了，同時對動植物的生態和自然的知識也有所增加。更重要的是，由於兒童在欣賞自然時獲得了許多的情意感受，因而更喜歡親近大自然。
劉碩琦（92）	順流學習法在學習認知上顯著優於一般解說教學
黃運忠（92）	一、以順流學習法設計環境教育課程使環境教育的內容更豐富。 二、學生經由本研究的教學活動學習可獲得學習成效如下： （一）環境覺知與敏感度的成長；（二）環境概念知識的成長； （三）環境倫理價值觀的提昇；（四）環境行動技能的成長；（五）環境行動經驗的參與。
李淑幸（93）	一、以順流學習法的策略設計課程能使自然體驗活動的內容更為豐富：（一）自然體驗課程循序漸進而有層次（二）在學習上可使學童感到有趣並且懂得用感官探索自然。 二、學童利用感官親身接觸方式從事自然體驗活動，使之用心體會各種自然情景：（一）引導學生利用不同的感官體驗自然（二）視覺學習是學生所慣用的學習方式（三）所有感官發揮不同比重的功能而成就自然體驗。 三、自然體驗活動能有效提升國小三年級學童欣賞自然之美的能力，唯對自然之美的鑑賞能力仍嫌不足。 四、在自然體驗課程設計與實際教學過程中，透過「從做中學」的方式以及教學後不斷的檢討反思，來修正課程設計的內容以及戶外教學的方法，是有助於教師專業成長。

雖然正式的研究不多，但是柯內爾所提出的這套方法，已經被許多的正職教師所使用在戶外教育上。



第參章 研究方法

第一節 研究設計

本研究採實驗設計中的不等控制組設計（nonequivalent control），以現有班級作為實驗分組之依據，並施予前測。實驗組接受「卑南文化公園融入課程之教學模組」的教學，控制組則不參與學習。在經過十二節之教學後，兩組再施以後測。下表3-1-1就是本研究之實驗設計模式。

表 3-1-1 實驗設計模式

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	○	○	○
控制組	○		○

二、研究架構

圖3-1-1所示為本研究以組別（實驗組與控制組）與背景變項（性別、族別）為自變項，以學生後測的成績為依變項，經由不同的教學方法，用以探討國小五年級兒童，在第二單元—動物的生存能力的學習，是否有促進的效果。

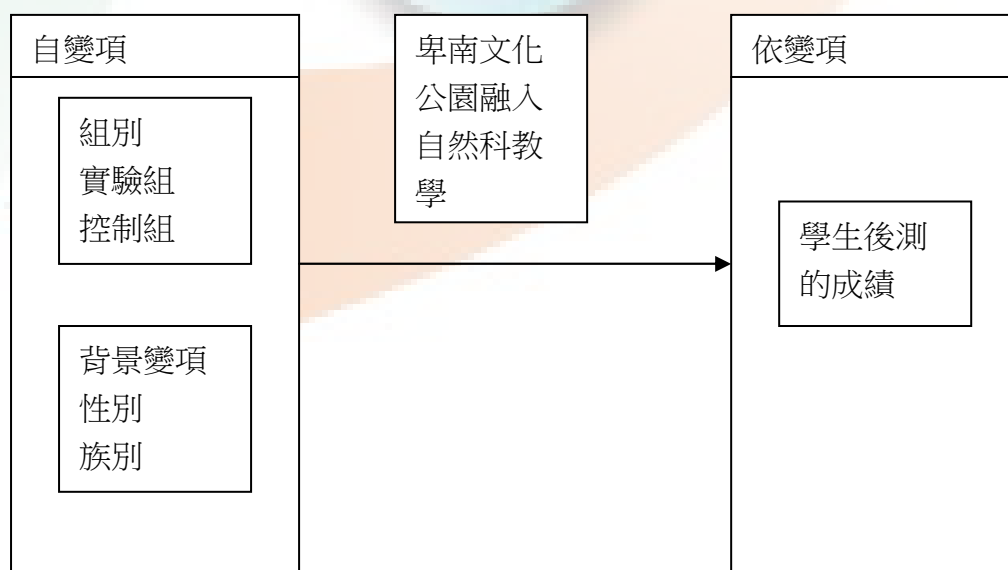


圖 3-1-1 本研究之架構

第二節 研究對象

本研究的受試對象，選自台東縣立卑南國民小學五年級的學生。該校五年級學生共有兩班，一班為實驗組，另一班為控制組。實驗組34人，控制組33人。為了解實驗組與控制組之受試者在實驗進行以前，經由實施前測，以作為控制變項。

在實驗過程中，兩組仍採原班教學如表3-2-1；實驗組學生接受總共十二節的卑南文化公園融入自然課之教學模組（每星期上課三次，每次四十分鐘），控制組則在同一時間，在教室進行原來課程安排之課程進行學習活動，未另做調整。實驗教學結束後，再施以後測，並做實驗組與控制組的分析考驗，做為推論的依據。本研究之實驗教學自民國九十五年三月六日開始至同年三月二十七日止。

表3-2-1 實驗組與控制組教師行為、學生行為及教學環境之比較表

組別	實驗組	控制組
教施行為	1.資料提供者（提供學習素材，如與課程有關的資料，張貼於公佈欄；並提供本校圖書館相關資料書目、網站網址供參閱） 2.協助者（若學生有任何問題，即助其解決） 3.進行三週共12節課之卑南文化公園融入自然課之教學模組之教學。	1.資料提供者（提供學習素材，如與課程有關的資料，張貼於公佈欄；並提供本校圖書館相關資料書目、網站網址供參閱） 2.協助者（若學生有任何問題，即助其解決）
學生行為	1.個別蒐集、閱讀與課程有關之教材。 2.從教師的引導中學習課本中所提之觀念與態度，並與同學互相	1.個別蒐集、閱讀與課程有關之教材。 2.從教師的引導中學習課本中所提之觀念與態度，並與同學

	討論。	互相討論。
教學環境	卑南文化公園為主	卑南國小為主

第三節 研究工具

一、生態公園融入自然與生活科技課程教學模組

本模組教學設計為研究者自編（附錄一），目的在使國小五年級小朋友運用自然與生活科技，接受有關的教學。

（一）設計過程

1. 蒐集資料與設計教學模組

本課程設計主要取材自九年一貫課程總綱所列自然與生活領域之教材內容。並參考各年級不同出版社之自然科學教科書與約瑟夫•柯內爾（Joseph Cornell）所著之「共享自然的喜悅」（方潔玫譯，民83），完成九個單元總共十二節課模組教學之設計（如附錄一）。在設計完成後，商請縣立卑南國民小學兩位學有專精的老師與卑南文化公園解說員針對教學模組設計進行討論，做為修改之參考。接著請三位課程專家教授審查，提出修改意見，作為修正與充實內容的依據。

2. 試教

本教學模組於民國九十五年三月針對國立卑南國民小學五年智班34位小朋友進行試教，試教時由研究者親自擔任教學，並請兩位自然科老師和文化公園解說員從事教學觀察。並於下課後逐節討論，並播放上課之錄影光碟，找出和主題關聯不大之教材予以刪除，以及上課中兒童反應不佳之教學方式加以檢討改進。

（二）教學模組內容

本教學模組包含九個單元，分別根據課程單元目標而編。至於各個單元的名稱與教學活動細節、活動簡介與預定教學時間等，整理如表3-3-1

表3 - 3 - 1 順流學習法活動週次表

週次	順流學習法四階段活動與活動名稱	活動簡介	教學時間
一	階段一---分類學家	讓學生發現人與人之間的不同，進而將同學分類。	30分鐘
	階段二---動物大會師	1.引導同學如何運用相關特徵來分類。 2.運用之前所學的動物分類知識，猜出背後的動物圖卡的名稱。	30分鐘
	階段三---無名動物認親	將各個動物的特徵分成幾個小部份，由每個學生都拿著一個小提示，讓學生自行組成一個完整的動物特徵。	20分鐘
	階段四---啟示分享	讓學生分享今天所學之心得，與所喜愛動物。	40分鐘
二	階段一---烏鴉與大冠鷲	透過遊戲，一邊複習所學，一邊了解大冠鷲的覓食習性。	25分鐘
	階段二---蝙蝠與飛蛾	透過扮演蝙蝠的過程，了解蝙蝠的覓食方式。	20分鐘
	階段三---偽裝步道	利用假動物，讓學生透過觀察了解保護色對於生物的重要性。	35分鐘
	階段四---神秘客	1. 說一個關於動物與其生活環境的故事，讓學生了解動物的生態習性。 2. 讓學生分享今天所學之心得，與所喜愛動物。	40分鐘

三	階段一---微觀世界	引導學生觀察的重點為動物的特徵，以及牠們的社會性行為。	80 分鐘
	階段二---微觀世界		
	階段三---微觀世界		
	階段四---啟示分享	讓學生透過解說、畫圖、文字敘述等方式，分享今天所觀察之心得。	40 分鐘
四	大地尋寶	透過闖關活動，以了解學生對於整個課程的學習成果。	80 分鐘
	階段四—啟示分享	讓學生發表活動之心得感想。	40 分鐘

(三) 實施方式與觀察方法

本教學實驗與試教相同，採班級教學方式由研究者自行擔任教學，並於民國九十五年三月六日開始進行。教學時，有一位專任老師負責全程攝影兼教室觀察，研究者自己擔任教學外，並適時作教學筆記，蒐集教學資料，謄寫教室觀察紀錄，做為分析的依據。

而關於控制組之教學，基於不打擾原班學習的原則，讓此班能減少干擾下進行傳統式的教學，故仍由原來之自然老師自行上課，而對於控制組只做前、後測。

二、施測試卷

本測驗為研究者在林家慶老師所指導下共同編製，適用對象為國小五年級，團體施測。本測驗共有兩部份，第一部份包含是非、選擇、配合，共有95題；第二部份為學生對於本次課程中，所學動物之了解，進而進行分類。在信度方面，以縣立豐榮國民小學34名五年級學童為對象，取兩班做複本信度，其複本信度達顯著水準($r=.806$, $N=34$, $P=.004<.05$)；在效度方面，採內容效度中的專家效度，以現任自然科教師、大學生物系教授共同針對此試卷提供意見。研究者將各專家意見統整後，進行試卷修改，修改後的題目共有95題，才進行施測。下表3-3-2為專家學者之名錄。

表3-3-2 專家學者名錄

專家學者	現職單位
劉炯錫	國立台東大學自然教育系教授
林家慶	國立台東大學自然教育系副教授
黃順興	國立卑南國民小學自然科教師
連秀珍	國立豐榮國民小學自然科教師
黃上育	國立豐榮國民小學自然科教師

第四節 資料處理與分析

本研究係自行開發教學模組再進行教學後，藉由筆試與晤談來探究學生的學習效果。就資料處理而言，主要可分為兩部分：一是量的分析，一是質的分析，現分別敘述如下：

一、量的分析

本研究在各項教學效果上所獲得筆試的資料，主要以SPSS/windows 統計軟體處理，資料的分析共有以下三項：

（一）母體平均數檢定

計算試卷中，針對每位兒童在於前、後測答對之情形進行母體平均數檢定。

（二）信度與效度分析

以複本信度本試捲的信度。

（三）二因子共變數分析

考驗不同性別、不同族別的兒童參與本教學模組教學與否，在學習成就上，是否有顯著的差異；且性別與本模組教學與否之間，是否有交互作用存在。因此，本研究分別以性別、族別、參與融入式教學與否為自變項，前測成績為共變項，後測成績為依變項，進行二因子共變數分析。

二、質的分析

本研究目的旨在發展以『生態公園』為主題之環境教育教學模組設計以及探究學生在教學模組實施後的學習成效。研究者將錄影結果轉成文字稿，以及上課所用之學習手冊，把學生的想法整理成概念項目，再歸類學生的想法。依據本研究問題主要探討的概念，將相似的想法歸類分析，以了解學生在各項反映的人數，並與指導教授及原班自然老師討論歸類觀點，取得一致後，修正原來的分類。進而挖掘兒童內在對於本次課程之想法，了解哪些想法是大多數學生共有的想法並與筆試結果對照，儘可能找出多數學生的迷思概念。

第肆章 研究結果與討論

本研究目的旨在發展以『生態公園』為主題之教學模組設計與探討模組教學對於學生的學習成效。在本章中分為四節分別說明研究的歷程及重要結果。

第一節係以『生態公園』為主題之教學模組發展歷程為主軸，其中歷經了：（一）尋找合作伙伴、（二）教學資源調查、（三）模組綱要擬定等三個步驟，描述研究者與林小姐一起進入研究現場後，透過焦點對話的方式共同運用該生態公園特色發展環境教育教學模組的架構與教學活動內容，以供教學使用。第二節為本次課程實施與評鑑，透過一邊教學，一邊與林小姐及該班自然老師討論，及時進行反思及修正，以得到最有利學生學習的課程。第三節是筆試結果作統計分析；和將學生的學習手冊做資料分析。第四節則是將研究所蒐集之資料做進一步之討論和整理。

第一節 以『生態公園』為主題之教學模組發展結果

實施環境教育最有效的教學方法，就是在自然環境中教學，也就是戶外教育（楊冠政，民80）。由於在學校中以往的校外教學，缺乏有系統性的規劃與具體的教學歷程及教學活動設計，使得戶外環境教育常流於一種遠足或郊遊的遊樂性質，以致於戶外教學的實質效果與意義常是有待商榷的（李崑山，民82）。有鑑於此，在本研究中設計有系統、有規劃的教學活動單、學習單或學習步道，乃是當務之急（李崑山，民84）。

本研究在環境教育教學模組發展歷程中，首要的『合作伙伴尋找』步驟是透過台東野鳥協會介紹卑南文化公園解說員且獲得合作學校與合作教師的同意，並與合作教師透過焦點對話的方式，歷經了『教學資源調查』、『模組綱要擬定』與『教學活動設計』三個步驟一同共同設計以『生態公園』為主題的教學模組，發展有系統、有規劃的單元教學活動，供教學進行。在教學模組發展下，透過模組教學探討學生的學習成效與教師的教學反思，提供教學活動設計的修正與建議，最後完成以『生態公園』為主題之教學模組的精緻化工作。所以，本研究教學模組發展之重要面相以及重要工作任務如圖4-1-1，並將各步驟的研究結果敘述如後。

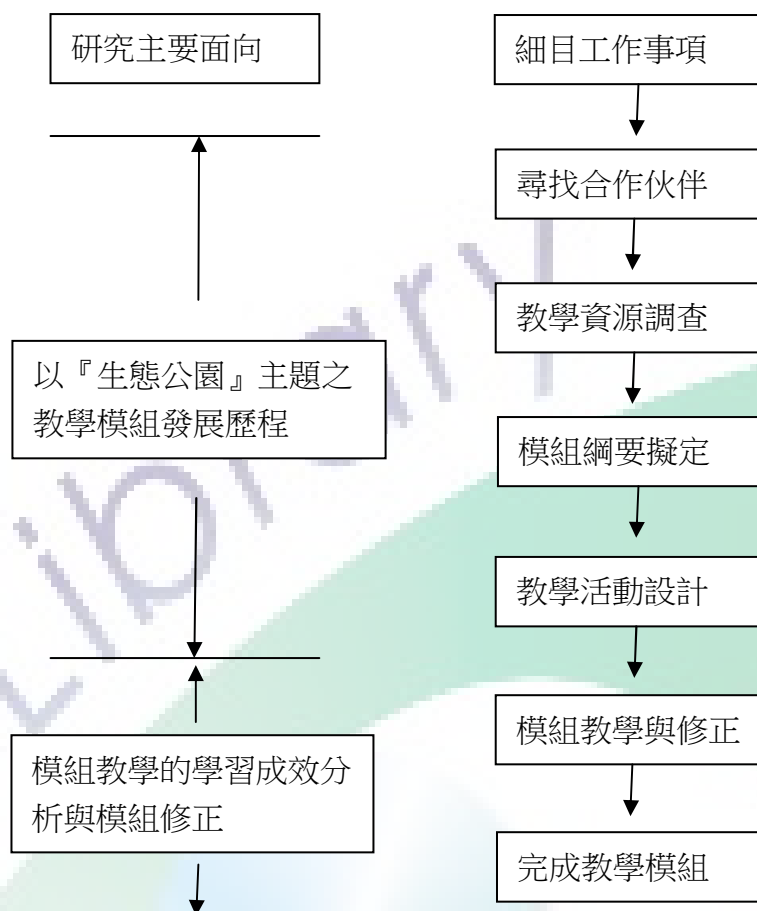


圖4-1-1 以『生態公園』為主題之教學模組發展歷程圖

一、尋找活動合作夥伴

面對九年一貫的課程改革，教學不應仍是單打獨鬥的景象，而是應加強彼此相互支援的團隊合作，也唯有團體合作才能創造出更大的教學空間及績效。所以，以生態公園來發展有系統、有組織的教學模組應由學校教師及具此豐富背景之人士共同合作完成。在尋求合作伙伴時，第一優先考量的一定是對此生態公園有相當熟悉之人，或是長時間於此生態公園進行調查的人員。所以第一個想到就是野鳥協會的朋友，透過野鳥協會中蘇老師的介紹，認識了在此生態公園中當任解說員的林小姐，且他也在此生態公園中舉辦過多次的闖關活動。除此之外，也曾與學校老師多次合作生態教學的經驗。因為林小姐對此生態公園的了解，加上有著生態教育的經驗，所以林小姐為此次合作的最佳夥伴。在研究者的邀請下，

林小姐欣然接受參與發展以『生態公園』為主題之教學模組設計工作。

關於生態公園的規劃，林小姐表示除了當作一個休閒公園外，也是希望能夠提供教師教學之便，讓教師可以在校園外進行戶外教學，學生從環境中可以獲得更多的學習。所以配合九年一貫課程的實施，學校本位課程正好可以提供老師更多的教學揮灑空間，也是促進今日戶外環境教育研究的最有利的教學資源。

由於林小姐的工作向來一直是與環境教育工作有關，且有多次帶學生參與環境教育相關的營隊或是闖關活動的經驗，所以對於此次參與教學模組發展，一提到有關環境教育林小姐的感觸自然相當深刻，所以配合林小姐以往的行政及教學經驗，在推動此教學模組是研究上的一大助益。

由於利用生態教材園環境來進行教學，是一種戶外環境教育的形式，對於教師在校園附近的生態公園進行戶外環境教育教學，林小姐認為可以方便老師教學，讓老師在最短的距離內就進入教學場地，而且熟悉的教學場地對教師教學與學生學習的不易產生教學安全上的心理壓力，並且教師可以自由進出教學環境，考量最適當的教學流程，利用現場的教學資源達到有效的教學目的，所以林小姐非常認同此種環境教育的形式與價值，給予研究者在研究上的肯定。

對於以校園附近生態公園的戶外環境教育的教學方式，林小姐認為對於學生是相當不錯的學習體驗，但是對於老師則是一項考驗，考驗如何安排有系統、有效的教學設計與教學方法。對於在環境中的學習，就好像在一本無字天書中徜徉，每一件事物都是新奇有趣的，學生需要有目的、有計畫的引導與探索，以免教師的教學變成次要了。

在『尋找合作伙伴』方面，由於林小姐的有興趣參與，有了林小姐對於生態公園規劃的瞭解、對於環境教育工作的推廣經驗、對於校園附近生態公園戶外環境教育的認同與獨到的見解，使得整個研究得以展開接下來以『生態公園』為主題之教學模組的發展歷程。

二、教學資源調查

戶外教學重在能啟發學生繼續探索的心，發展學生組織綜合的能力、立即想像力，並建立雙向溝通，是能提供兒童直接體認及使用任何適時、適地、適人並富創意的教法。所以在戶外進行教學活動時應提醒兒童多觀察與記錄、述說感

覺、提出問題與討論（王佩蓮，民87），所以活動單的設計是必要的，提供學生在充分享受和使用擴展的戶外教學空間，發揮學習原則（使用感官進行觀察與知覺），能引導觀察，夠把握重點，進行遊憩活動與學科的結合。

李炎(民82)在「結合鄉土教學資源與創造性實驗教學法從事師範學院生物科學教學之探討」一文中認為鄉土教學資源大致具有「近而便於取得者」、「費用低學生足以負擔者」、「多與同學切身經驗或生活有關者」三項特點為原則。而學校附近的生態公園中的生態教材園究竟有哪些教學資源可以幫助發展環境教育教學模組設計，有助於我們進行校園內戶外環境教育呢？國內學者（李崑山，民84）建議如何進行校園戶外教學之規劃裡提到，首先要先認識與瞭解學校現有的軟硬體設施，其中調查資料部分包括了生態公園的人文、自然、社會與環境問題等等，可依序進行之。林小姐也表示如果要針對環境來設計課程，必須要先對環境有所瞭解，所以研究者在配合九年一貫環境教育內涵的發展下，針對生態公園教學資源的軟硬體設施進行訪談與調查。

（一）軟體設施部分

由於戶外教學、開放教育、鄉土教學、環境教育在國內發展上已有一段時間，所以在坊間充斥著很多相關自然步道、植物步道、動植物圖鑑、戶外教學、環境教育教學等書籍；另外各中小學、教育部、各大專院校的環境教育中心在推展環境教育工作中有一些教學的經驗分享，透過網路資訊的蒐集也可以得到很多教學活動設計，而這些都能成為教學模組發展上的教學參考資源，而且相關環境教育教學模組的發展，在國內外也有一些相關計畫在研究及推廣，所以在獲得軟體的教學資源上，並不是一件難事，只是如何在眾多的參考資料上做一選擇，選擇適合自己學校現有的教學環境來發展的課程設計，通常都需要再經過一番的修改。林小姐在此提供了相當多的經驗及教學檔案，以及對於場地方面的運用，也提供了相當的建議與協助，可以說是省去許多場地調查的時間。

（二）硬體設施部分

硬體施設主要是指公園在規劃學習環境時，所安排的建築設計、空間安排、環境布置擺設等設施。基於方便教學活動的進行與不同的環境教育課程目標需求，研究者與林小姐安排在本研究中硬體設施的教學資源調查上，主要有三個面向：

- 1、適合教學的場域
- 2、生態公園中可以輔助教學的教學資源
- 3、配合培養環境教育內涵的教學實材

在三個調查面向下，林小姐與研究者的調查歷程如下：

1、適合教學場域的調查

生態公園存在有很多類型，其中包括有花圃區、水生植物池、原生植物區、蝴蝶生態園、大草原等。在影響教師運用戶外環境教育教學資源的因素當中，教學場域的安全及活動的空間是最常被考驗的，所以在教學資源的調查中，林小姐認為『首先應該先要了解校園內到底有哪些地點適合教學？應考慮其豐富度，有某些點並非常態性可以經常出現一些物種，但是卻在季節交替時，具有不可期的可觀性；另外場域安全性問題，安全是所有教學上的首要目標，不管是經常式的危險或有偶發性的危險可能時都應加以排除在外；最後是便利性，就是可以提供學生觀察的便利、老師教學的便利都應在考慮之列。』而且研究者認為『活動空間對於學生的學習影響很大，過於狹小的空間讓人學習會有壓迫感，所以如果未來可以進行的場所最好是屬於開放性的空間，就是進出方便，不會因為班級的活動使得所有的學生撞在一起，引起學生的學習反感。』

所以一個合適的教學場域最基本的條件就是必須考慮到教學資源的豐富性、學生的安全性、教學與學習的便利性和學習空間的大小等問題，而在如此考量權衡下將有利於學生未來在生態公園中進行學習。

2、生態教材園中可以輔助教學的教學資源

平常受限於課程進度的壓力，教師通常無法有充分的時間去準備、甚至自製教學輔助教材，所以在生態教材園內進行戶外環境教育時，林小姐表示最好有便利的教學輔助教材，方便老師在環境中教學，也能提供學生自行探索學習。林小姐：『輔助教學的設計，例如動物圖卡、動物解說牌、安全導引牌和教學觀察提示牌。而這些輔助教學教具可以縮減老師教學上的憂慮，並且方便老師進行教學。』（詳如附件二），將這些圖做成大張的圖卡及說明牌，在解說上可以達到事半功倍的效果。

3、配合培養環境教育內涵的教學實材

配合九年一貫課程發展，教育部頒佈環境教育的教育目標有：環境覺知與敏感度、環境概念知識、環境價值觀與態度、環境行動技能與環境行動經驗。針對

各課程目標的教學內涵與欲培養的能力，本研究試圖從生態公園中尋找可配合的教學資源，來達成教育目標。

如果要進行環境教育課程設計，則必須考量環境中有哪些實材可以配合環境教育的課程目標，例如：對於環境中是否有可以啟發學童敏感度的事物、提供環境概念知識的學習、體會萬物價值及意義的機會、存在生態公園中的環境問題等等，如果能清楚生態公園中的教學資源與環境教育課程目標之間的關聯性，可以有助於教學資源的調查與課程設計。

在硬體設施的教學資源調查中，將有助於以『生態公園』為主題之教學模組設計及模組教學進行的結果呈現如下：

- (1) 生態公園具有豐富且多樣的生態環境，可以提供多元的學習環境。例如：水生生態環境有水生植物池和陸地生態環境有蝴蝶生態園、花圃區、原生植物區、大草原等。
- (2) 學習場域皆屬於開放性，方便教學進出。
- (3) 大多生態公園有動物圖卡（詳如附錄二）及動物解說卡來輔助學生學習及教師教學。
- (4) 生態公園裡每一類別都具有豐富且多樣的生態系統，可以培養學生在不同季節時欣賞自然之美、體會生態系統運作；提供學童生態的認識及環境概念知識的學習。
- (5) 生態公園在研究者及合作解說員的規劃下，都有不錯的設計考量，例如：安全性、方便觀察性與以生態為中心的生態工法等，其中生態觀察園的營造是瞭解生態工法的最佳學習場所，所以可以提供人與環境相互關係的環境倫理價值觀學習。

生態公園是一個以人為方式創造動、植物生長棲息與生活的空間，除了可以提供學童具體而實際的學習材料以及『做中學』的學習環境外，也提供教師一個方便、安全和經濟的戶外教學環境。所以，透過林小姐與研究者的生態公園教學資源調查，可以從中瞭解存在環境中的生態知識與環境問題外，也提供未來課程設計的一個思考方向。

三、模組綱要擬定

此設計模組是以「卑南文化公園之旅」為主題，以柯內爾的順流學習法的四個步驟做為核心，配合教學活動的流程，融入九年一貫課程綱要中的自然學習領域，統整在環境教育的範圍內，設計出一主題統整的教學模式（圖4-1-2）。

環境教育由戶外教學的角度切入，設計九個活動，每個主題透過順流學習法四階段的活動來進行主題式的統整教學。

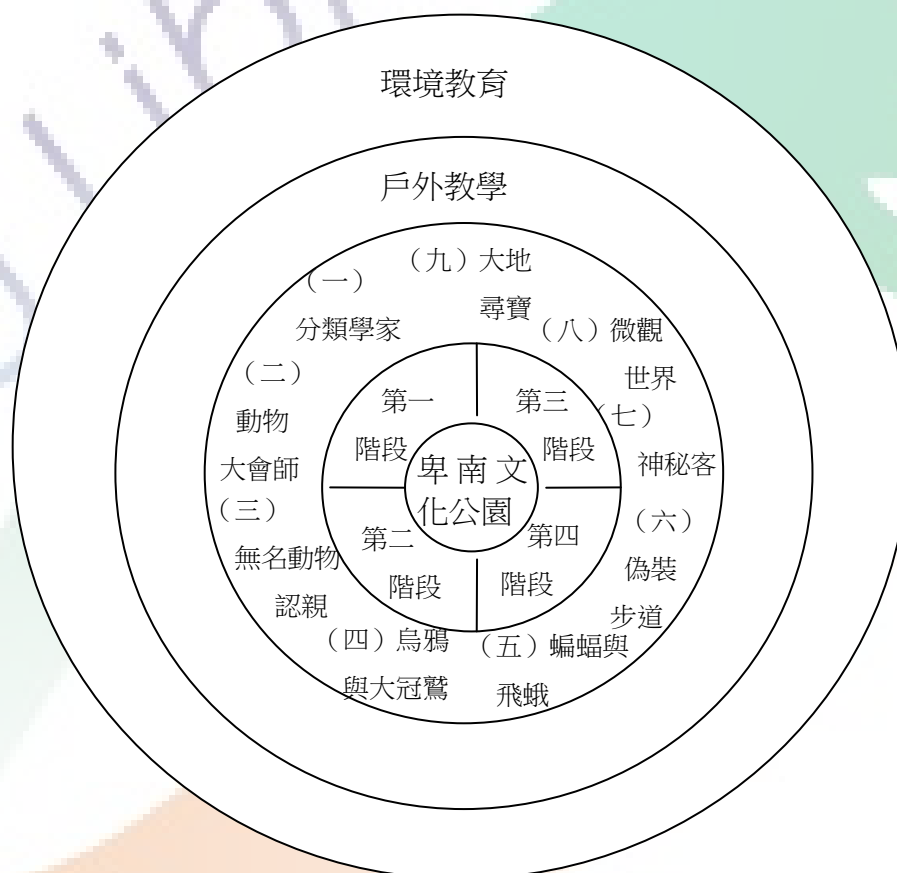


圖4-1-2 順流學習法主題統整教學模式

說明順流學習法的四個階段：

第一階段：喚起熱誠。

主要是引起動機因此設計 5 分鐘的教學時間。

第二階段：集中注意力。

要小朋友專心注意，因為要進入課程主要內容了；5 分鐘的教學時間。

第三階段：直接體驗。

是課程主要的內容，因此設計 20 分鐘的教學時間。

第四階段：分享啟示。

小朋友學習心得的分享，是一節課的收尾，設計10分鐘的教學時間。

模組設計的歷程分別以：設計理念、教材架構、單元目標、能力指標與教學目標、教學準備、教學評量等項目，呈現研究場域的脈絡，以增進對課程設計歷程的了解。（詳見附錄一）

第二節 課程實施

課程實施是將課程付諸行動的過程，旨在縮短理想與現實的差距，或者換言之，旨在改變現實使其導向理想（黃政傑，民86）。本研究共進行兩個班級的教學活動，兩個班級的教學活動都是由同一時間開始進行，一班進行原來正常之教學，一班進行此模組之教學活動。此節以討論模組教學為主的班級，進行模組教學班級的教學活動在從三月五日開始進行，期間包含每週兩堂戶外教學、一堂室內課程，戶外的部分透過「卑南文化公園戶外學習單」進行評量及修正，室內課程的部分進行概念的教學，以及戶外活動之省思。一共進行四週十二堂課。

一、實施時程

教學活動實施的時間與程序，以及教學內容，以表4-2-1的方式說明。教學時間為3月6日至3月27日，因大地尋寶活動時間較長，所以將3月30日的室內課程移動到3月27日，在進行玩闖關活動之後，在卑南文化公園進行整個活動的統整，以及學生經驗分享的部分。

表4-2-1 戶外教學課程實施表

教學日期	教學名稱	教學內容	教學地點
3月6日	1、分類學家 2、動物大會師 3、無名動物認親	1、認識動物分類 2、介紹動物特徵 3、透過遊戲整合動物特徵的學習	卑南文化公園 (大草原)
3月9日	室內課程	動物特徵介紹及觀念統整	自然教室
3月13日	4、烏鴉與大冠鷲 5、蝙蝠與飛蛾 6、偽裝步道	1、認識動物的覓食行為 2、認識動物的運動方式 3、認識動物生存的方式	1、卑南文化公園 (大草原) 2、灌木區
3月16日	室內課程 (7、神秘客)	動物覓食行為、生存方式及運動方式的介紹及觀念統整	自然教室
3月20日	8、微觀世界	螞蟻生活型態的認識	卑南文化公園(灌木區及林道)
3月23日	室內課程 (喂!你是螞蟻嗎)	透過繪本教學，統整螞蟻相關知識	自然教室
3月27日	9、大地尋寶	透過闖關活動進行整個模組教學的知識統整	卑南文化公園 (全區)

二、教學活動

本次模組教學共計九個單元教學活動，分別是『分類學家』、『動物大會師』、『無名動物認親』、『烏鴉與大冠鷲』、『蝙蝠與飛蛾』、『偽裝步道』、『神秘客』、『微觀世界』、和『大地尋寶』，每個教學單元都採用柯內爾的順流學習法四階段式活動進行教學。根據每個單元教學活動依序描述如下：

(一) 教學活動的行前準備

學生的安全性問題，向來是教師抗拒進行戶外教學的因素之一，但是只要課

程設計時的學習環境安全評估與教學前的行前講習，相信可以提供學生一個快樂又安全的戶外學習經驗。

因本次學習活動是第一次將學生帶到戶外進行教學活動，所以在行前講習部分，教師的引導學生注意戶外容易發生的問題及對環境事物的學習態度是有其必要性的。透過行前的耳提面命，相信對於戶外教學活動會較能提高學生的安全及學習效率。

（二）『分類學家』的教學活動

第一個活動進行動物分類的課程，將圖卡發給每位學生，讓學生可以透過二分法進行動物的分層分類，例如：「六隻腳」、「不是六隻腳」；「胎生」、「不是胎生」等等二分法的方式，讓學生了解動物的分類。

第一階段：挑選學生出來做示範，先讓他以同學來做分類，引起學習動機。

第二階段：給每組學生動物圖卡，透過圖片的分析，讓學生先用自己的方式進行分類，在進行小組討論，讓學生可以知道何謂是二分法的分類方式。

第三階段：將圖卡別在學生身上，讓學生假裝是圖卡的動物，進行動物的分類，增加學生對動物分類的認識。

第四階段：學生表達透過圖卡及遊戲的方式，更容易學習分類的方法。整體而言此活動經由四段式的規劃，由引起動機到說出感受，節奏緊湊內容豐富，師生互動良好。

（三）『動物大會師』的教學活動

第二個活動進行動物特徵的進一步認識，透過圖卡的方式介紹每張圖卡動物的特徵，讓學生在有第一個分類的基礎下，進行猜謎活動，進而可以猜出自己背後的圖卡為何者動物。此單元的目的是要讓學生運用所知的動物知識，利用二分法來辨識動物的特徵。

第一階段：由老師講幾個特徵，讓學生猜猜是何種動物，引起學生對動物特徵的學習興趣。

第二階段：介紹每一張動物圖卡上動物的特徵，包含由外觀、顏色、及身體構造等，讓學生了解每種動物的特徵。

第三階段：讓學生將圖卡放在背後，必須透過二分法，以及動物的常識，以便可以猜出背後的動物圖卡為何。

第四階段：學生表示透過遊戲猜謎的方式，可以對動物的特徵有更深刻的印

象，可以提高學習的效果。而在活動中，因為動物圖卡的選擇幾乎都是卑南文化公園會出現的動物，所以學生除了少數比較少見的動物較難猜到外，其餘常見的動物，學生學習的效率都很快。

（四）『無名動物認親』的教學活動

第三個活動是整合前面兩個活動所學的知識，運用前兩個活動所學到的知識，再透過遊戲的方式讓學生的動物知識有個完整的概念。

第一階段：先利用猜謎的方式，將動物特徵給予第一提示、第二提示、第三提示…等的方式，讓學生猜出動物的名稱。以提高學生學習的熱忱。

第二階段：將上一個活動所學到動物特徵，透過動物圖卡解說，將每一個動物由外觀、顏色、身體結構…等進行解說，讓學生可以更深入的了解各種動物的特徵。

第三階段：將各個動物的特徵分成幾個小部份，由每個學生都拿著一個小提示，讓學生自行組成一個完整的動物特徵。

第四階段：學生表示透過有點像拼圖的方式，在學習動物特徵時，可以將許多動物的特徵，更有效的結合。

（五）『烏鴉與大冠鷲』的教學活動

第四個活動的目的是為了讓學生可以了解動物的覓食行為，所以本活動會利用較多的遊戲時間，讓學生可以更有興趣的學習。

第一階段：因為本次的活動與上次的活動已經過一週的時間，所以透過猜謎的方式，一方面複習舊知識，一方面提高學生的注意力。

第二階段：解說烏鴉與大冠鷲的覓食行為，再介紹常見動物的覓食方式，讓學生在遊戲時了解為何答對時是大冠鷲追烏鴉，而不是烏鴉追大冠鷲。

第三階段：將學生分成兩組，一組為大冠鷲，一組為烏鴉，由老師出題，只要答案是對的，大冠鷲那一組的學生就要追烏鴉；答案錯則反之，最後再來清點人數，看哪一方人數多則獲勝。

第四階段：進行遊戲之後，學生表示一開始的時候，因為比較不熟悉遊戲的方式，所以常常發生答案是對的，可以大冠鷲還跑給烏鴉追得趣事。但隨著幾次下來熟悉之後，學生表示這樣學習的方式，比較有趣，也好玩許多。

（六）『蝙蝠與飛蛾』的教學活動

第五個活動目的是透過遊戲的方式讓學生了解蝙蝠的覓食方式，可以算是銜

接上一個活動的過程。在經過上一個活動後，學生已經知道許多動物的覓食方式，這一個活動是讓學生可以親身體驗當蝙蝠的感覺，讓學生可以對蝙蝠的覓食行為有更深刻的印象。

第一階段：因為有上一個活動，所以學生在此可以說是興趣高昂。所以只要提醒一下，遊戲時的注意事項，以及安全的問題就可以了。

第二階段：解說蝙蝠是透過超音波的方式進行運動及覓食，讓學生了解不同的動物有不同的覓食方式。

第三階段：學生先圍成一圈，由一個學生將眼睛蒙起來扮演蝙蝠，學生扮演飛蛾，當蝙蝠發出『乒乓』的聲音，飛蛾要發出『乒乓』的聲音，蝙蝠利用聽覺去抓飛蛾。

第四階段：學生表示透過這樣的活動，真的對蝙蝠的覓食方式印象很深刻，且這些遊戲學生都非常喜歡，常常要求還要再玩一次。

（七）『偽裝步道』的教學活動

本教學活動的地點在灌木區及樹林區，是要用學生可以透過親身體驗的方式，學生透過觀察，動物為了生存，會透過擬態、變色、裝死...等方式。使學生了解動物生存的方式。

第一階段：舉出幾種常見的昆蟲，問小朋友為何每種昆蟲的顏色都不一樣，有的比較鮮豔，有的比較醜，有的又長得很像。透過日常生活中常見的例子，用來引起學生的學習興趣。

第二階段：介紹動物為了生存下來，會透過許多的方式，有擬態、變色、裝死...等，以及介紹保護色對動物的重要性及作用。除此之外，讓學生了解不同的生態區，動物會有不同的生存方式。

第三階段：將十幾種動物放入灌木區及樹林區，將學生分成兩組，一組在灌木區、一組在樹林區，讓學生透過觀察尋找老師放入的小動物，看能找出幾種動物。兩組在進行交換，讓學生發現兩個生態區的差異點。

第四階段：讓學生討論保護色對動物的重要性及作用。學生表示，有些昆蟲的保護色真的很像，幾乎看不出來，會讓人很難發現它的存在。例如：枯葉蝶的翅膀幾乎和枯葉一樣，幾乎認不出來他就是蝴蝶。

（八）『神秘客』的教學活動

本次的活動是為了整合整個動物的所有相關知識，包含特徵、覓食方式、運

動方式及生存方式等，透過說故事的方法，讓學生可以對每種動物有較完整的概念。

第一階段：故事教學在教學現場中是很常使用的一種教學方式，學生也較能將注意力集中，也對於學習較有興趣。

第二階段：利用故事的方式，將每種動物的特徵串成一個故事，讓學生在故事中可以得到提示，整合所有學到的動物知識。

第三階段：說一個關於動物與其生活環境的故事，學生再利用故事所得到的提示，去猜出此神秘客為何種動物。

第四階段：學生表示透過故事的方式，以及猜謎的方式，有助於整合所學到的動物知識。

（九）『微觀世界』的教學活動

本站活動設在林道及灌木區，為了讓每位小朋友勇於表達自己所觀察了解的事物，在沒有安全顧慮的環境中，讓小朋友盡情地去探索、發現，所以在活動前先提醒小朋友注意的相關事項及要觀察的項目為何、觀察重點為何，才不會讓此活動變成只有少數人在觀察的情況。

第一階段：用發問的方式，讓學生先發表對於螞蟻的看法，以及螞蟻有何特殊的行為，讓學生利用日常生活的經驗來學習，會學習的更有效率。

第二階段：介紹螞蟻的生態，以及社會行為，提醒學生觀察的重點為動物的特徵，以及牠們的社會性行為。。

第三階段：學生一邊觀察螞蟻的有哪些行為，並記錄下來。除了螞蟻之外，還觀察到哪些動物，它們有哪些社會行為。

第四階段：學生表示螞蟻有特殊的道路，以及溝通方式，每次都是見面時都會互相碰觸觸角。透過近距離的觀察，學習更多的知識。

（十）『大地尋寶』的教學活動

此活動可以說是整個模組課程的統整活動，將全班分成三組，整個分成八關，透過闖關的方式，除了了解學生的學習效果外，加上以小組團隊為主，訓練小朋友協調合作的能力。

第一階段：將班上學生分成三組，每組有各自的路線及地圖（詳如附件三），因為活動包含整個卑南文化公園，加上沒有老師隨旁幫忙，各組要獨力完成所有闖關活動，所以提醒學生各組組員要互相幫助、合作，以完成所有關卡。

第二階段：將地圖，及行進路線發給每組，介紹及提醒要注意的事項。

第三階段：學生分成五組進行闖關活動，利用每個關卡，整合整個動物觀的概念。

第四階段：在闖關之後，學生表示每一個關卡都很好玩，也真的學到很多的知識，把前面所學的東西都可以串連起來。

第三節 教學成果之研究結果

本研究從縣立卑南國民小學五年級中抽出兩個班級為受試者，並將受試者分為實驗組及控制組。實驗組接受十二節課的卑南文化公園融入自然科課程設計—「動物世界面面觀」模組教學，控制組在同一時間按原定之課程在教室按課表上課。本節主要在探討兒童對模組課程學習與否，對實驗組與控制組成員在筆試前後測的得分上進行描述性與推論性的分析比較。對參與學習活動的同學進行學習興趣，以及透過學習手冊和教學錄影帶加以分析，以了解兒童參與「動物世界面面觀」教學模組學習的情形與學習興趣是否具有關聯。並在資料中，挖掘兒童內在對動物觀念的看法，以釐清測驗上無法檢測的問題，藉以找出兒童對動物觀念的迷思概念。現在分別分析如下：

一、前、後測結果分析

本研究的實驗組與控制組，在筆試上，均施以前測和後測；研究者蒐集實驗組與控制組的得分，進行二因子變異數分析。第一部份前測與後測的進行母體平均數檢定，藉以了解二組之間的差異性及模組教學對動物觀念之影響情形；第二部分各組前、後測驗成績與性別、族籍等單因子變異數及二因子共變數分析，藉以了解性別及族別是否對教學模組是否有關聯性，及其相互作用是否對教學模組有關聯性。顯著水準定為 $P < 0.05$ 。

（一）實驗組與控制組前測t檢定

本實驗的分組是將五年仁班定為控制組，本班計有33人，五年智班為實驗組計有35人，其中一人於前測時缺考，所以取得樣本數為34。由表4-3-1可知：

實驗組及控制組的前測值，經獨立樣本的t檢定，二組的顯著水準 $P = .12 > 0.05$ ，顯示二組前測值沒有顯著差異。

因為受試者皆是同一地區，其成長環境、文化背景都比較雷同，因此每位學童的特質也許較為接近。加上受試對象皆未上過本單元的課程，並且以班級為單位來區分為實驗組與控制組，二組前測值沒有顯著差異($P = .123962 > 0.05$)，所以表示本研究中實驗組在施與實驗教學前與控制組並無成績上的差異。

表 4-3-1 二組前測值 t 檢定摘要表

	組別	平均數	變異數	觀察值個數	標準差	P(T<=t) 雙尾	臨界值： 雙尾
五年仁班	控制組	73.58848	93.71528	33	9.68108	0.123962	1.997138
五年智班	實驗組	77.12118	78.59557	34	8.86541		

(二) 實驗組與控制組前、後測 t 檢定

由表 4-3-2 得知實驗組的前、後測 P 值為極小值，小於 0.05，表示前、後測有顯著的差異，換句話說，這個實驗組的教學是有效的。由表 4-3-3 得知控制組的前、後測 P 值為極小值，小於 0.05，表示前、後測有顯著的差異，換句話說，這個控制組的教學是有效的。有這兩個表得知，這兩種教學都有得到顯著的效果。

表 4-3-2 實驗組的前、後側 t 檢定表

	成對變異數差異			t	自由度	顯著性
	平均數	標準差	平均數的 標準誤			
前測-後測	-10.4334	5.9679	1.0235	-10.194	33	.000

表4-3-3 控制組的前、後側t檢定表

	成對變異數差異			t	自由度	顯著性
	平均數	標準差	平均數的 標準誤			
前測-後測	-12.1053	9.8854	1.7475	-6.927	31	.000

(三) 實驗組與控制組在總分上的母體平均數檢定

由表4-3-4得知實驗組的後測平均成績為87.55，由表4-3-5得知控制組的後測平均分數為84.88，表示透過實驗教學，讓學生的平均分數有所提升，再進一步，利用平均數檢定，由表4-3-6得知兩班的後測檢定P值為極小值，小於0.05，達到顯著效果，表示此實驗教學是有效的。

表4-3-4 實驗組前後測平均數、標準差

	個數	最小值	最大值	平均	標準差
前測	34	54.74	94.74	77.1207	8.8651
後測	34	71.58	100.00	87.5542	6.8438

表4-3-5 控制組前後測平均數、標準差

	個數	最小值	最大值	平均	標準差
前測	33	51.58	91.58	73.5885	9.6811
後測	33	53.68	95.79	84.8804	9.5820

表 4 - 3 - 6 兩班後測平均數檢定

z 檢定：兩個母體平均數差異檢定		
	五年智班	五年仁班
觀察的個數	34	33
z	3.812893	
P(Z<=z) 單尾	6.87E-05	
臨界值：單尾	1.644853	

二、實驗組與控制組總得分的共變數分析

(一) 實驗組與控制組性別與總得分的共變數分析

在這個測驗裡，由表4 - 3 - 7中得知，控制組男生為22人，女生為12人，實驗組男生為23人，女生為11人，男生人數總和為45人，女生人數總和為23人。研究者以性別為自變項，後測成績為依變項。為了了解兩組受試者是否達到顯著水準，進行單因子變異數分析。由表4 - 3 - 8可見性別變項部分後測 $P=0.541$ ，前測 $P=0.834$ ，皆大於0.05，未達顯著水準，發現性別與實驗教學沒有相關性。研究者再以性別與實驗教學為自變項，後測成績為依變項，為了了解兩組受試者是否達到顯著水準，進行二因子共變數分析，由表4 - 3 - 9性別部分， $P=0.996$ ，大於0.05，所以未達顯著水準；且性別與實驗教學的交互作用中 $P=0.281$ ，大於0.05，未達顯著水準，所以性別與實驗教學是沒有交互作用產生。不過實驗教學部分與前測成績的 P 值小於0.05，達到顯著水準。表4- 3-4再做進一步事後比較，發現實驗組平均數87.5542 優於控制組的平均數77.1207。換句話說，這一個實驗教學是有效的；但是性別與實驗教學兩個變項之間並沒有交互作用產生。

表4-3-7 實驗組受試者男、女生統計表

	組別	男生	女生
五年仁班	控制組	22	12
五年智班	實驗組	23	11
總和		45	23

表4-3-8 實驗組受試者在總分的單因子分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
後測成績	組間(性別)	18.211	1	18.211	0.382	0.541
	組內	1527.43	32	47.732		
	總和	1545.641	33			
前測成績	組間(性別)	3.592	1	3.592	0.44	0.834
	組內	2589.89	32	80.934		
	總和	2593.482	33			

表4-3-9 兩組受試者在總分的共變數分析摘要表

依變數: 後測成績

來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測成績	1392.084	1	1392.084	30.344	.000
性別	.001	1	.001	.000	.996
性別 * 組別	54.254	1	54.254	1.183	.281
誤差	2798.444	61	45.876		
總和	498046.537	66			

R 平方 = .994 (調過後的 R 平方 = .994)

研究者由表4-3-8與表4-3-9發現男、女生與評量成績並沒有顯著的差異，但是由表4-3-10得知不管控制組或是實驗組，兩組中後測的平均分數還是高於前測的平均數。除此之外，在實驗組中，男生的後測平均分數為87.0481優於前測平均分數77.3455，而女生的後測平均分數為88.6124優於前測平均分數76.6507，表示這一個實驗教學在男生及女生中都是有效的教學活動。

表 4-3-10 兩組受試者男、女生平均分數表

組別	男生前測平均分數	女生前測平均分數	男生後測平均分數	女生後測平均分數
控制組	73.3333	74.0351	85.311	84.0191
實驗組	77.3455	76.6507	87.0481	88.6124

(二) 實驗組與控制組族別與總得分的共變數分析

這個測驗裡，由表4-3-11中得知，控制組原住民為10人，非原住民為24人，實驗組原住民為8人，非原住民為24人，原住民人數總和為18人，非原住民人數總和為48人，原住民佔總人數的比例為27.27%。研究者以族別為自變項，後測成績為依變項。為了了解兩組受試者是否達到顯著水準，進行單因子變異數分析。由表4-3-12可見性別變項部分後測 $P=0.258$ ，前測 $P=0.166$ ，皆大於0.05，未達顯著水準，發現族別與實驗教學沒有相關性；研究者再以族別與實驗教學為自變項，後測成績為依變項，為了了解兩組受試者是否達到顯著水準，進行二因子共變數分析。由表4-3-13族別部分， $P=0.152$ ，大於0.05，所以未達顯著水準；且性別與實驗教學的交互作用中 $P=0.273$ ，大於0.05，未達顯著水準，所以族別與實驗教學是沒有交互作用產生。不過實驗教學部分與前測成績的 P 值小於0.05，達到顯著水準。表4-3-4再做進一步事後比較，發現實驗組平均數87.5542 優於控制組的平均數77.1207。換句話說，這一個實驗教學是有效的；但是族別與實驗教學兩個變項之間並沒有交互作用產生。

表4 - 3 - 11 兩組受試者原住民人數表

	組別	原住民	非原住民	原住民佔總人數的比例
五年仁班	控制組	10	24	29.41%
五年智班	實驗組	8	24	25%
總和		18	48	27.27%

表 4 - 3 - 12 實驗組受試者在總分的單因子分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
後測成績	組間(族別)	61.399	1	61.399	1.324	0.258
	組內	1384.242	32	46.383		
	總和	1545.641	33			
前測成績	組間(族別)	153.561	1	153.561	2.014	0.166
	組內	2439.921	32	76.248		
	總和	2593.482	33			

表 4 - 3 - 13 兩組受試者在總分的共變數分析摘要表

來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測成績	1373.935	1	1373.935	31.101	.000
族別	92.835	1	92.835	2.101	.152
性別 * 組別	53.955	1	53.955	1.221	.273
誤差	2694.774	61	44.177		
總和	498043.992	66			

R 平方 = .376 (調過後的 R 平方 = .335)

研究者由表 4-3-12 與表 4-3-13 發現是否為原住民與評量成績並沒有顯著的差異，但是由表 4-3-14 得知不管控制組或是實驗組，兩組中非原住民的平均分數還是高於原住民的平均數。除此之外，在實驗組中，原住民的後測平均分數為 85.1316 優於前測平均分數 73.2893，而非原住民的後測平均分數為 88.2996 優於前測平均分數 78.2996，表示這一個實驗教學在原住民及非原住民中都是有效的教學活動。

表 4-3-14 兩組受試者原住民與非原住民平均分數表

組別	原住民前測平均分數	非原住民前測平均分數	原住民後測平均分數	非原住民後測平均分數
控制組	74.3158	73.2723	82.6316	85.8581
實驗組	73.2893	78.2996	85.1316	88.2996

第四節 綜合討論

本研究從規劃開始到實地進行實驗研究，其中包含了兩個重要的階段，其一是課程的規劃設計，其二是實際進行教學與教室觀察。本節擬將實驗過程發現的問題來討論。分別是：以『生態公園』為主題發展教學模組歷程、國小動物教學模組課程設計的檢討、國小動物教學模組課程教學效果的檢討等三項進行討論。

一、以『生態公園』為主題發展教學模組歷程

本研究的教學模組發展歷程，主要依序歷經了（一）尋找合作伙伴、（二）教學資源調查、（三）模組綱要擬定及設計等三個步驟，發展出以『生態公園』為主題之環境教育教學模組設計。在合作伙伴尋找上，透過環境教育推廣計畫之間卷調查（熊召弟，民90）獲得合作學校與合作教師的協助展開研究的序幕；在教學資源調查方面，從軟硬體設備著手調查，尋找配合戶外環境教育的教學資源；在模組綱要擬定方面，以「卑南文化公園」為主題，以柯內爾的順流學習法的四個步驟做為核心，配合教學活動的流程，融入九年一貫課程綱要中的自然學

習領域，統整在環境教育的範圍內，設計出一主題統整的教學模式。在教學活動設計方面，教學活動設計的歷程為：（一）設計理念、（二）教材架構、（三）擬訂單元目標、能力指標與教學目標、（四）教學準備、（五）教學評量等。依此設計步驟本研究發展了九個教學活動為：『分類學家』、『動物大會師』、『無名動物認親』、『烏鴉與大冠鷲』、『蝙蝠與飛蛾』、『偽裝步道』、『神秘客』、『微觀世界』和『大地尋寶』。

根據整個教學模組發展歷程中說明本研究以『生態公園』為主題之教學模組的特色有：（一）以學生為中心、（二）符合學校本位課程發展、（三）利用遊戲教學、（四）基本能力的培養和（五）獨立且彈性的單元教學活動。

二、國小動物教學模組課程設計的檢討

研究者根據實驗教學所蒐集的資料，擬分成課程設計前的規劃與設計後的教學兩部份進行檢討，現在詳述如下：規劃前，研究者除就相關之教學資料詳加閱讀外，並考量卑南文化公園之特性，包括可供教學用的場地及資源，兒童課程背景知識等，以增加學習效果。設計完成之後，為了增加教學設計本身之效度，特別再請專家指導、修正。修正後之教學設計再於民國95年3月起真正在實驗組進行教學。現將課程設計陳列如附錄一。

研究者針對實驗組成員在接受動物模組的表現，借用錄影紀錄兒童上課之情景，供事後觀察與研究，並將每一節的教學情形做筆記，除了供教學改進參考外，同時將此筆資料整理分析，成為自我教學省思的依據。現在將兒童的回饋歸納如下：

（一）在課程安排方面，因為是利用原有自然課的時間進行，且實驗課程是架在原來課程的基礎上，當初擔心會造成的銜接問題。因為規劃得宜，這一現象並未產生。

（二）實驗組上課一開始，班級氣氛感覺不錯，大部分同學在活動進行中均能用心參與。研究者過去雖然沒有上過他們的課，因為事前有先和班上學生進行溝通，因此師生互動、班級常規均令人滿意。此一情形直到實驗結束，均無改變。

（三）第一堂課是動物的分類，我設計的引起動機為讓學生將同學分成男生、女生，不是屬於二分法，所以在往後的活動要進行二分法分類時，常常就發生分類

不是採用此方法分類。例如：許多學生在分胎生動物時，應該分成「胎生」和「非胎生」，而不是分成「胎生」與「卵生」。又一個常見的錯誤是在分昆蟲時應該分為「六隻腳」與「非六隻腳」，而不是分為「六隻腳」與「四隻腳」。因為開始的舉例，所以害他們就搞混了。所以應該修正為「男生」與「不是男生」，才不會讓學生容易搞混，且有助於強調二分法的分法。

（四）進行無名動物認親時，在第一次讓學生玩這個遊戲時，可能因為全班人都在玩，所以常看到學生會想要同學可以偷偷透露答案給他，加上很多人會有投機取巧的心理，所以沒有採用二分法的方式來問問題，例如：他應該問她背後的動物是不是六隻腳，回答的學生只能回答「是」與「不是」，但是有很多同學可能基於熱心，常會將答案直接告訴同學，會回答他「不是，它有四隻腳。」除此之外，可能這是第一次帶到戶外教學，加上學生對於動物的所有特徵並不是特別了解，所以有部分學生不知道要如何發問。

（五）在動物的分類上，有許多的概念還是只能透過圖卡的方式讓學習，因為並不是可以抓一堆動物來讓學生親眼看，再親手分類。所以這個部分孩子只能在概念圖遊戲中學習。還好是用遊戲的方式，學生在學習時會比較專注，且學習效果及印象比較深刻。

（六）在上動物的覓食方式、生存方式、及運動方式這個概念時，因為在「烏鴉與大冠鷲」時，透過問問題及遊戲的方式，學生可以一邊複習舊知識一邊學新知識。還有透過「偽裝步道」，學生在灌木區及樹林區尋找偽裝的動物時，有一、兩個動物，學生找不出來，許多動物的偽裝也讓學生印象深刻，所以小朋友經過這兩堂課收穫真的不少。

（七）在「神秘客」的部分，因為是用故事的方式，學生對於故事教學的興趣本來就高於一般的教學方式，所以學生都很認真的在聽故事。可能故事中，要讓學生猜的動物特徵及生活環境應該注意難易適中，不然很多學生不知道答案，或是容易造成學生混淆的特徵，要盡量避免，以免造成學生概念的混淆而產生迷思概念。

（八）「微觀世界」部分，因為要觀察的螞蟻小朋友很熟，只要談到這一部分，大約所有學生都有基礎的概念，透過觀察讓學生可以更深入的了解螞蟻的社會行為及溝通方式。在這週的室內課還進行了「喂！你是螞蟻嗎」的繪本教學，透過繪本的方式，學生對整個螞蟻世界有更完整的概念。

(九)「大地尋寶」是採分組闖關活動，算是活動區域最廣，時間最長的一個活動，涵蓋的範圍也最大，學生在這個活動要學習互助合作，以完成所有的關卡活動。學生在這個部分，因為沒有老師陪同，可以看到許多有領導能力的學生帶領整組完成關卡，學生的能力也發揮到最佳的能力。

(十)上課時，總是有少許不專心的孩子，但是當我們在進行模組教學時，自然會被吸引，很高興的參與學習活動。雖然這一類型的孩子會干擾別人，但是在大家興趣高亢時，那些不認真學習的人，反而有被忽略的感覺。因為很多課程都結合遊戲的方式進行，所以也慢慢的加入了學習。模組教學也可以成為另類行為改變的工具，真的是想不到啊！

(十一)除了每週兩堂的戶外教學外，還有一堂的室內課，因為除了透過遊戲讓學生加深印象外，還是需要室內課進行迷思的修正及動物概念的加強，所以室內課的還是有存在的必要性。

綜合上述，本研究在動物課程模組的設計時，是煞費苦心、多方考量。進行教學時，又得以興趣來吸引小朋友的注意。注重學習動機的引發，成效自然可期。研究者以為，實施教學時，若有教學設計做後盾，教學自然會得心應手；研究者希望這一項課程的研發，能夠幫助老師，達成提升動物知識的最終目的。

三、國小動物教學模組課程教學效果的檢討

在此分成兩組前、後測檢定及二因子共變數分析來分別討論。

(一) 兩組前、後測檢定

在教學之前針對兩組進行平均數檢定，發現P值都大於0.05，未達顯著水準。顯示兩組的差異性不大，可能因為受試者皆是同一地區，其成長環境、文化背景都比較雷同，因此每位學童的特質也許較為接近。加上受試對象皆未上過本單元的課程，並且以班級為單位來區分為實驗組與控制組，所以對於本實驗教學影響的程度較小。

在學習評量上，透過檢定發現P值都小於0.05，達顯著水準，表示不管實驗教學或是原來的教學，加上由表4-3-4及表4-3-5發現兩組的後測平均分數都高於前測平均分數，顯示教學是有效的。與國內許多學者的研究相同，都過教學活動，會對學生的學習有所提升。

在實驗教學方面，針對兩組進行平均數Z檢定，發現P值小於0.05，達顯著水準，顯示這個實驗教學是有效的，加上由表4-3-4及表4-3-5發現，實驗組的平均分數高於控制組的平均分數，顯示實驗教學是優於一般教學。

（二）二因子共變數分析

以性別而言，在後測結果做二因子共變數分析，如本文表4-3-9的數據顯示，P值大於0.05，未達顯著水準，實驗教學與性別的交互作用並不顯著；換言之實施動物教學模組課程與否在男女性別上並無多大的差異，與陳世輝(民86)等人的研究相同。在上課的表現上，觀察到男女生的學習態度、專注力及能力並沒有多大的差異。這時候進一步檢視實驗組與控制組的平均分數，實驗組的得分男生部分87.0481，控制組的男生是85.311，實驗組的男生優於控制組的男生。實驗組的女生得分是88.6124，控制組女生的得分是84.0191，實驗組女生優於控制組的女生。實驗組平均數總分是87.5542，控制組平均數總分是77.1207。換句話說，在測試上，實驗組優於控制組；也就是說，本研究的實驗教學是有效的。

以族別而言，在後測結果做二因子共變數分析，如本文表4-3-12的數據顯示，P值大於0.05，未達顯著水準，實驗教學與族別的交互作用並不顯著；換言之，實施動物教學模組課程與否在是否為原住民的族別上並無多大的差異。在上課的表現上，因為大都屬於戶外課程，且採用遊戲的方式進行教學，許多的原住民學生在遊戲的表現上並不比其他入差。這時候進一步檢視實驗組與控制組的平均分數，實驗組的得分原住民部分85.1316，控制組的原住民是82.6316，實驗組的原住民優於控制組的原住民。實驗組的非原住民得分是88.2996，控制組非原住民的得分是85.8581，實驗組非原住民優於控制組的非原住民。實驗組平均數總分是87.5542，控制組平均數總分是77.1207。換句話說，在測試上，實驗組優於控制組；也就是說，本研究的實驗教學是有效的。

由以上所述，不管性別或是族別，只要能設計出讓學生感到有興趣的課程，其學習上是沒有太大的差異。對兒童來說，生動活潑的課程是他們最大的企求。蕭次融等(民89)提到科學教育一定要讓小朋友覺得好玩，一旦小朋友覺得好玩，就是好的起點。王美芬(民90)說：「教學設計者必須先為學生設想：這樣的學習過程才會有趣。」以上課是不是有趣來說，大部分的小朋友都認為很有趣，至於有趣在哪裡？像是到戶外學習、可以學到很多東西等等。事實上，在求學

方面，兒童內在的確是有股看不見的潛力，只要引導得宜自然就可化為學習的動力。動物模組的教材，公園裡俯拾即是，根本就可不假外求。以此公園來說，從小到螞蟻，大至五色鳥，平常小朋友進進出出，假日來回不知走過多少回，但是就很難靜下心來觀察一下，鳥叫聲是由哪裡出來的。當上課時做過這些討論和引導，尤其是教學者提出問題，要他們回答時，他們才會把注意焦點集中起來，用心探討這一件事情。加上本單元教學，很多是利用遊戲的方式進行，難怪小朋友會覺得有趣。除此之外，透過實際的親身體驗，發現生命的可貴，進而愛護動物，這些也是小朋友不可缺少的態度。在遊戲中認識動物的各種特徵增進知識，甚至將這些能力帶回家裡，應用於生活中，增強對自然科的學習興趣，及信心。以此看來，此教學模組在五年級階段實施，是很恰當的安排。

第伍章 結論與建議

本研究目的在探討運用順流學習法進行戶外教學主題統整課程設計與實施之實際情形。以國民小學五年級學生為研究對象，先是進行動物模組課程設計與開發，接著隨機選取實驗組和控制組進行教學活動，以了解此一課程模組是否有效及學生在動物概念上的發展情形，及其相關的迷思概念。本章的第一節係根據本研究待答問題與結果分析，說明本研究的結論。第二節則由本研究之發現與研究過程中自省之缺失，提出建議以供未來相關的研究、課程的編制與國小教育同仁教學和發展學校本位課程的參考。

第一節 結論

依據前述之研究成果，本研究獲致下列結論：

一、在課程發展方面：

（一）、順流學習法在國小高年級學生戶外教學活動設計上的應用

1、順流學習法四階段教學方式「喚醒熱忱、集中注意力、直接體驗、分享啟示」，使教學充滿趣味性與多樣化，並且直接引導學生進入體驗，適用於國小高年級與梁翠萍（民 91）的研究是相同的。

2、順流學習法四段式教學活動設計的主要精神在引導學生主動觀察、發現，而且進入體驗，再分享成果，教師在教學時必須保持讓學生先觀察、後說明的原則，使學生有機會主動發現與體驗。

3、教學時間的安排

順流學習法四階段式教學活動設計時間的分配，以分站活動為例「喚醒熱忱、集中注意力」兩項活動所占的時間以不超過四分之一為宜（例如每站 40 分鐘則以 10 分鐘為宜），「直接體驗」為活動的主體，約占二分之一，「分享啟示」為教學回饋部份，使學生獲得更多正確的知識或概念，約占四分之一的時間。

（二）、教師共同參與行動研究的方法

教師參與行動研究成員的意願將決定戶外教學活動的品質，因此成功的組合必須具備下列各因素：

1、小組的成員須由有共同意願及需求的教師組成。

- 2、成員須涵蓋不同專長之教師。
- 3、小組須有較長的規劃及定期互動的時間。
- 4、提供教師成長的機會，達到教學相長的目標（梁翠萍，民 91）。

（三）、模組課程設計

課程設計必須統合學生學習背景，統整各科教學領域，選擇適宜的主題。例如本研究以「卑南文化公園」為主軸，利用順流學習法的四個階段當作核心，本研究課程發展過程為：

1、設計理念

配合學校本位課程選擇適宜的主題，並決定適合學校附近的公園，以此公園為主軸，進而設計整個模組課程。

2、教材架構

將教學模組架構以原有的自然與生活科技的課程為基礎，搭配「卑南文化公園」內的資源來設計教材，讓學生的學習可以銜接以及建築在日常生活的經驗上。

3、訂定單元目標、能力指標與教學目標

先擬訂單元目標及相對應的能力指標，再由相關能力指標中擇定主題活動之教學目標。

4、教學準備

在每次教學之前，必須要有充分的教學準備，在教學中可以達到事半功倍的效果。

5、教學評量

依據教學目標設計評量項目，包含學習單、卑南文化公園上課手冊、及前後測的評量。

（四）、提供以「卑南文化公園」為例之戶外教學活動設計

- 1、以順流學習法四階段之教學活動，設計「卑南文化公園」戶外教學活動。
- 2、課程設計應用與專家討論、課堂觀察、省思等，作為課程修正之依據。
- 3、應用統計分析，來了解學生施測前後之差異，及戶外教學活動後是否能帶給學生較多的省思與體驗，都達到顯著差異的結果。

（五）、培養學生愛護環境、體驗自然、主動學習及反思的能力

- 1、由手冊中發現學生對於去戶外教學非常有興趣，但是在戶外中也教導學生

愛護生物及環境的態度。

2、課程設計內容必須符合學生的背景知識，例如高年級學生動物擬態方面的知識較欠佳，要透過親身體驗的方式，可以提升教學成效。

3、實驗教學與學生的性別、族別，在上課及在後測的成績表現，並沒有很大的差異性，並不會因為男生就比較愛戶外活動，女生就比較愛室內課；或是原住民的學生就愛戶外教學，非原住民的學生就不愛戶外教學。在實驗結果顯示，不管男生、女生；原住民、非原住民，對於戶外教學的接受程度都很高，學習效果也優於一般教學。

4、培養學生主動發現及體驗大自然的能力方面，是以環環相扣的教學活動進行。學生渴望有實際的接觸才能有強烈的感受，直接體驗是無法從解說中獲得傳承。除了透過直接體驗的方式外，還透過遊戲的方式，這樣的教學方式，較能吸引學生參與，且加深學生的印象。

5、以說故事的方式，引導教學活動進行，深受學生喜愛，例如「神秘客」活動以動物的特徵及生存環境為故事背景、「喂!你是螞蟻嗎」的繪本教學，皆能吸引學生，積極參與。

6、由於學生長期習慣於「老師說學生聽」的教學方式，所以部份的學生缺乏信心，無法掌握自己的學習狀況及下一步應如何做，需要老師的協助與引導，協助學生發展監控與回饋的高階思考智能，相對的教師也需要這方面的經驗與專業能力。

二、根據測驗結果及課堂觀察的分析、討論，將主要的發現敘述如下：

(一)經過檢定之後，兩組的教學都達到顯著水準($P < 0.05$)，顯示教學效果是有效的。且在實驗教學的檢測上，達到顯著水準($P < 0.05$)，顯示實驗教學是有效的。

(二)針對不同性別、族別變項的國小兒童動物觀，是否因實施動物模組教學與否而有顯著差異的問題，在得分顯示，實驗教學項目達到顯著水準($P < 0.05$)，實驗組優於控制組。唯在性別部分 P 值大於 0.05，未達顯著水準。性別與實驗教學交互影響部分亦未達顯著水準。且在族別部分 P 值大於 0.05，未達顯著水準。

性別與實驗教學交互影響部分亦未達顯著水準。

(三) 關於國小五年級兒童對於此模組教學的看法：

1、五年級兒童雖然介於具體操作期與形式運思期之間 (Piaget, 1974)，但是在學習方式上仍然喜歡戶外教學活動和動手做的項目。本研究的課程模組設計正好可以符合兒童這個部分的需要。

2、同學們對於模組教學學習，不但沒有排斥，反而對上課中獲得一些知識感到滿足。由於平時在自然課程中沒詳細介紹公園內動物的教材 因此對課程的安排充滿著期待。

3、兒童對於動物模組課程總共十二節課的學習，大部分的學生覺得好玩、有趣的。其理由是：可以到戶外觀察、遊戲很有趣、可以學到很多東西。對於模組課程中的事情，參予的意願也相當的高。

4、對於參與動物模組學習活動的同學來說，大部分認為學習是快樂的且認為這一項學習是有助於增進學習自然的興趣的。除此之外，統計分析也說明此教學模組是有效的。不會讓學生只有玩的成分，卻沒有學習的效果。這是一項令人興奮的訊息，值得未來編擬課程的參考。

5、大部分的同學認為這項學習可以運用到日常生活中，對於兒童的這個想法真的令人鼓舞。現階段九年一貫新課程所強調就是培養小朋友帶著走的能力，在這一項裡，是很清楚，不管同學們以後到公園中或是一般的校園中會特別注意這邊的生態，都是不錯的發展。

第二節 建議

九年一貫教師普遍面臨如何學校本位課程，及自編教材的困擾，如果能以主題式戶外教學活動，以及學校周遭的公園作為自然科教學領域的主軸，由教師共同參與討論設計課程，可以一舉解決目前基礎教育所面臨的兩大問題，戶外教學活動也能因此受到重視，不至流於形式，而順流學習法正式推展戶外教學活動的利器，四段式的教學方式，不但生動有趣，而且能直接引導學生體驗，學會走進大自然的方法，本研究結果針對課程、教師、學生、學校行政人員及未來沿就方向提出下面建議。

一、課程方面

(一) 以主題式戶外教學活動，結合附近的公園，以學科為基礎，並透過教師、專家共同參與討論的方式，共編教材。

(二) 教材宜配合學生年級，分為高、中、低三階段，設計過程中採師生共同參與方式，可增進教材的適切性，以符合學生興趣與需求。

二、教師方面

(一) 自編教材可以提昇教師理論與實務結合的能力及進修的意願。

(二) 教師共同參與可增進彼此溝通協調與資源共享的觀念，以團隊的力量提昇教學的品質與專業的能力。

三、學生方面

(一) 學生在學習過程中的監控與回饋機制，仍須教師協助發展。

(二) 主動發現與努力的成果獲得肯定是學習最大的原動力。

四、學校行政方面

(一) 排定戶外教學活動時間，並列為學校重要活動項目之一，以提高教師意願。

(二) 鼓勵教師設計教學活動及提出研究計畫。

五、未來研究建議

(一) 以實驗組與對照組的方式，進行順流學習法四段式教學活動，針對主動發現與體驗方面做深入的分析與比較。未來相關的研究，可以在樣本上做幾方面的改進：一是擴大研究區域，並顧及城鄉的取樣，使研究更為客觀，並增加其推論性。其次是將研究對象向上延伸含括六年級，將高年級全部納入，這對未來其

在生物科的學習上建立較好的基礎，發揮更大的能量。三是成立教師工作坊，擴大實驗研究的人力，進而提升國小相關之生物科與自然科的教學效能。

（二）為了使本研究的詮釋具有客觀性，研究者對受試班級，進行教學前的前測與教學後的後測，進行差異顯著性的考驗，期從研究結果中發現「模組教學」對學生學習狀況的影響。結果發現，學生不但在學習成效上達到顯著水準，且在認知方面有所增進，幾乎符合研究者每個活定中所設定的活動目標，這真是令研究者與合作教師們興奮之處。

然而，這份前後測的問卷，還是以認知部分的題數明顯較多，這是因為情意的題目較難出題，而且我國學生也習慣於回答「應然」面的答案來應付各種有關道德方面的題目，以獲取高分或認可，而不是回答「實然」面—真正內心的想法。因此，在問卷設計上，為了解學生的學習成效，還是幾乎都偏重於知識的部分。為了讓學生可以盡量表達自己的想法，以真正了解學生的「體驗程度」或「情意表達」，應該設計良好的，且具有較高信效度的問卷，將會對於本研究有更深入的分析。

（三）持續探討順流學習法推廣至不同戶外教學地點及其他類型教學之可行性，並研發出相關的課程。

參考文獻

一、中文部分

- 丁冰如（1998）：國民小學校園內『戶外教學資源區』之規劃與使用研究。
國立師範大學教育學系研究所碩士論文。
- 王文科(1997)：學校需要另一種補充的課程。發展學校本位課程。中華民國課程與教學學會。載於中華民國比較教育學會主編，課程改革的國際比較：中日觀點（頁 67-85）。台北：師大書苑。
- 王克孝等（2003）：卑南文化公園調查報告。
- 王佩蓮（1996）：校園環境步道在開放教育中的實施。台灣教育 548 期，p.12-15。
- 王佩蓮（1992）：兒童環境教育暨戶外活動設計。台北市：市師環教中心。
- 王美芬、熊召弟（1995）：國民小學自然科教材教法。台北市：心理。
- 王家祥等譯（1994）：與孩子分享自然。約瑟夫•柯內爾（Joseph Cornell）台北：張老師。
- 王素蘭（2004）：校園內實施戶外環境教育及其影響因素之研究—以台北市國小為例。臺北市立師範學院環境教育研究所碩士論文。
- 王創顯（2003）：都會公園進行戶外教學活動之研究-以台中都會公園為例。臺中師範學院環境教育研究所碩士論文。
- 王順美（1993）：環境教育教學活動設計— 在環境中教學的教學法。
<http://eeweb.gcc.ntu.edu.tw/action/front04-b.htm>
- 王鑫（1994）：環境保護教育。環境教育季刊，23 期，5-9 頁。
- 王鑫（1995）：戶外教學發展史及思想之研究。台北市：行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 中華民國課程與教學學會主編（2000）：學校本位課程與教學創新。台北市：楊智文化。
- 方偉達（1998）：規劃生態教材園。研習資訊，15（3），27-30。
- 方德隆（2001）。學校本位課程發展的理論基礎。課程與教學季刊，4（2），1-24。
台北：中華民國教材研究發展學會。
- 方潔玫等譯（1994）：共享自然的喜悅。約瑟夫•柯內爾（Joseph Cornell）原著。
台北：張老師。

- 江東佑（2001）：國小學童環境行為之探討－以花蓮地區國小學生為例。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。
- 李宜蓉（2004）：國小教師利用當地生態資源實施戶外環境教育之行動研究。國立花蓮師範學院生態與環境教育研究所碩士論文。
- 李坤崇（1999）：多元化教學評量。台北：心理。
- 李翎兆（2003）：環境教育融入國小藝術與人文課程設計之研究。屏東師範學院視覺藝術教育學系碩士論文。
- 汪靜明（1990）：國內環境教育活動設計架構與特色之探討。環境教育季刊，5 期，58-66 頁。
- 吳永瑞（2002）：國民小學實施環境教育主題統整教學之個案研究。臺中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 台灣史前博物館-卑南文化公園網站：<http://www.nmp.gov.tw/beinan02.html>
- 林水源（2001）：生態教材園實施探討--以蘆洲國小為例。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 林政仁（2001）：生態教材園模組發展及教學實務探究。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 林家慶、陳雅鈴（1995）：小學自然科的理念和實施教學心得。國教之聲，28 期，20-26 頁。
- 林清山、張春興（1989）：教育心理學。台北：東華。
- 周儒、呂建政（1999）：戶外教學。Donald R. Hammerman, William M. Hammerman, Elizabeth L. Hammerman 原作。台北：五南。
- 周儒，黃淑芬譯（1994）：戶外教育的精義。Rillo, Thomas J. 原著。環境教育季刊，20 期，52-63 頁。
- 涂淑芳（2001）：順流學習法。<http://sites.google.com/site/daflow/Home>，「涂大芳體驗自然文化有限公司」（簡稱：涂大芳體驗自然中心）。
- 教育部（1998）：國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。台北：編印者。
- 陳業勇、林益興、楊婷喬（2001）：國小學生的「動物生殖」觀。國立台北師範學院學報，14 期，573-614 頁。
- 梁翠萍（2002）：教師共同參與環境教育之行動研究－以「關渡自然公園」為例。市立師範學院科學教育研究所碩士論文。

- 張子超（2000）。九年一貫課程環境教育融入的內涵與教學。台灣教育，589，12-21。
- 張清鴻（2002）。戶外生態教學～ 以下竹林山昆蟲營為例。市師環教季刊，50期。
- 張頌憫（2001）。台中縣市國小自然科教師動物生殖概念之研究。臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文。
- 黃運忠、盧秀琴（2004）。環境教育融入國小四年級自然與生活科技之研究。環境教育學刊，3期，87-112頁。
- 黃瑞琴（1991）。質的教育研究法。台北：心理。
- 黃漢耀（2000）。學做自然的孩子。國家公園之父謬爾如何觀察自然/約瑟夫•柯內爾（Joseph Cornell）原著。台北：張老師。
- 黃耀慧（2004）。原住民國小學童環境知識,環境態度與環境行為之相關研究。臺中師範學院/環境教育研究所碩士論文。
- 彭文珊，周玉秀（2005）。戶外教學的文獻探討。國民教育，45其，38-44頁。
- 彭文貴（2001）。國小六年級學童對植物生殖概念及其迷思概念之研究。臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文。
- 楊冠政（1998）。環境教育。台北：明文。
- 熊召弟（2002）。環境教育融入學校課程的理念與實務。國民教育，42，7-12。
- 潘才石（2004）。環境教育融入自然與生活科技領域之行動研究-以土壤生態環境教學模組為例。國立屏東科技大學環境工程與科學系碩士論文。
- 盧俊良（2002）。在國小自然科實施 STS 教學之協同行動研究—以宜蘭雙連埤生態議題為例。國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文。
- 賴雅芬（1996）。校園戶外教育。環境教育季刊，30期，76-84頁。
- 蔡居澤（1996）。戶外教育的涵義及其發展之探討。公民訓育學報，5期，283-302頁。
- 蔡清田（2000）。教育行動研究。台北：五南。
- 蔡輝毅（2004）。國小五年級生物多樣性課程之試驗研究。臺中師範學院環境教育研究所碩士論文。
- 劉冠妙（2003）。關渡自然中心國小戶外教學課程方案發展與推動歷程之行動研究。國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文。

羅元駿（2004）：以體驗學習為本之戶外教育活動對個人生活效能的影響與影響因素之研究。國立體育學院體育研究所碩士論文。

二、英文部分

- Cohen, L. & Manion, L. (1989). *Research methods in education*. (3rd). New York: Routledge.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change*. Milton and Philadelphia: Open University Press.
- Ford, P. M. (1981). *Principles and Practices of Outdoor/Environmental Education*. New York: John Wiley & Sons.
- Frazee, B., & Rudnitski, R. A. (1995). *Integrated teaching methods: Theory, classroom applications, and field-based connections*. NY: Delmar Publishers.
- Gabrielsen, M. A. & Holtzer, C. (1965). *The role of outdoor education*. New York: Center for Applied Research in Education.
- Hungerford, H. R. and R. B. Peyton (1976) *Teaching Environmental Education*. Me. J. Weston Walch, Portland.
- Hungerford, H. R., R. B. Peyton, & R. J. Wilke (1980) *Goals for curriculum development in environmental education*. *The Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-47.
- Jocabs, H. (Ed.). (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Sharp, L. B. (1968). What is outdoor education? In D. R. Hammerman & W. M. Hammerman (Eds.), *Outdoor education—A book of readings*. , 1-6 , Minneapolis, Minn: Burgess Publishing Company.

附錄一

卑南文化公園融入自然科課程設計 — 動物世界面面觀

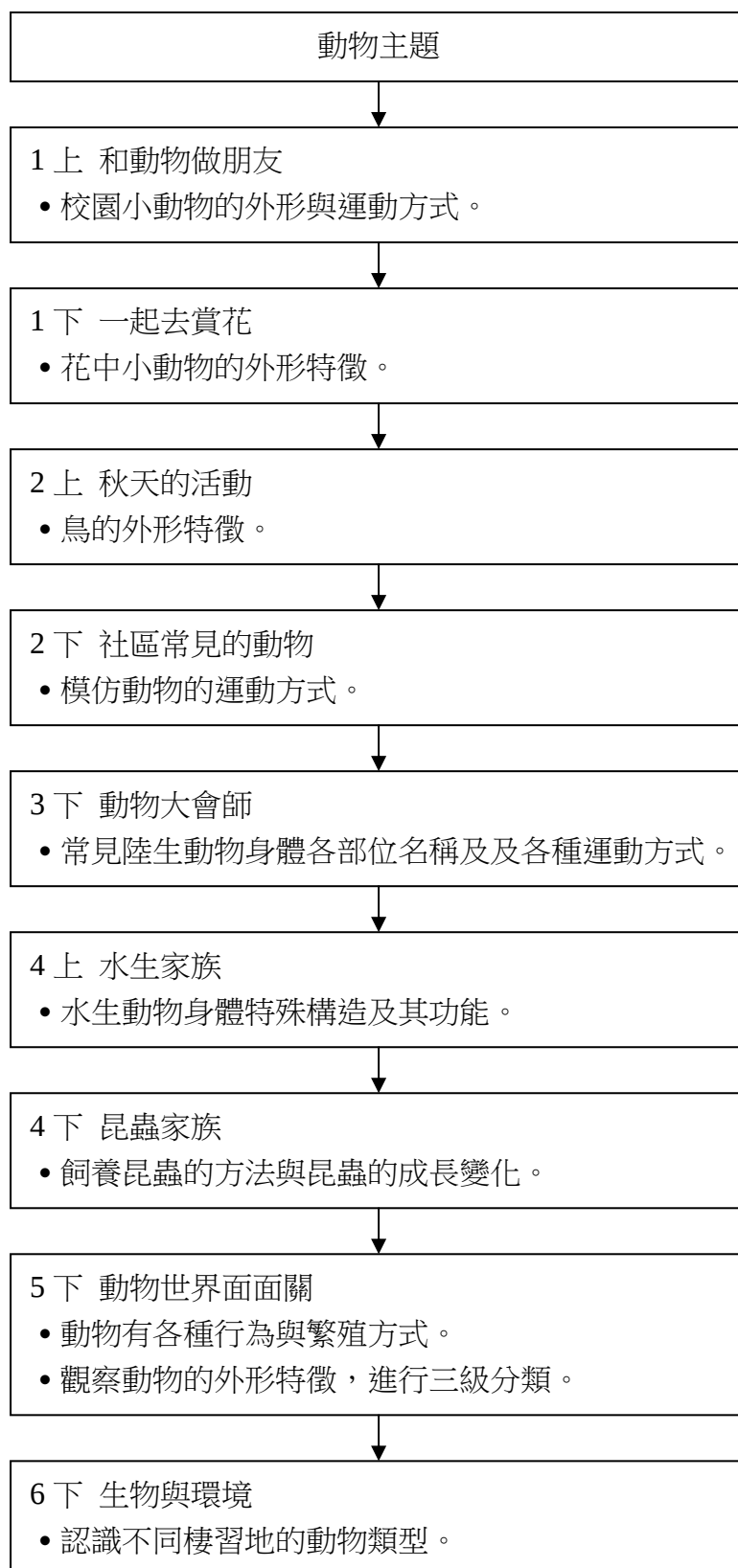
壹、「動物世界面面觀」教學模組，內容說明：

一、設計理念：

在國民小學自然與生活科技領域的教學裡，從一年級開始，學童就已接觸和動物有關的知識概念(表一)。但是很多學生的動物知識都是從書本中所得，除了接觸生活周遭常見的動物，以及學校常見的動物外，很少會在自然中去體驗、觀察。而本課程就是要讓學生在大自然的環境中，透過遊戲、觀察等方式，引導學生去了解一些常見動物的基本知識。包含了動物的運動方式、動物的外型結構、覓食方式、維持體溫的機制、自我保護的方式以及社會性行為，最後在說明動物的繁殖方式及育幼行為。期望學生能從實際的觀察、遊戲中去體會動物的各種行為，能夠對動物產生濃厚的興趣，藉以培養尊重生命的情操。

九年一貫新課程裡，教師教學自主性增強，對於課程的設計與運用，可以不受現有課程框架的影響；而教學者或同年級的教學群也可視兒童學習的需要，可將自編的教學單元編入課程計劃中，是以「卑南文化公園融入自然科課程設計」不但師出有名，更能對學童動物知識概念的學習，發揮最大的影響力。

表一



二、教學對象：國小五年級

三、教學節數：全部教學共12節

四、教材架構：

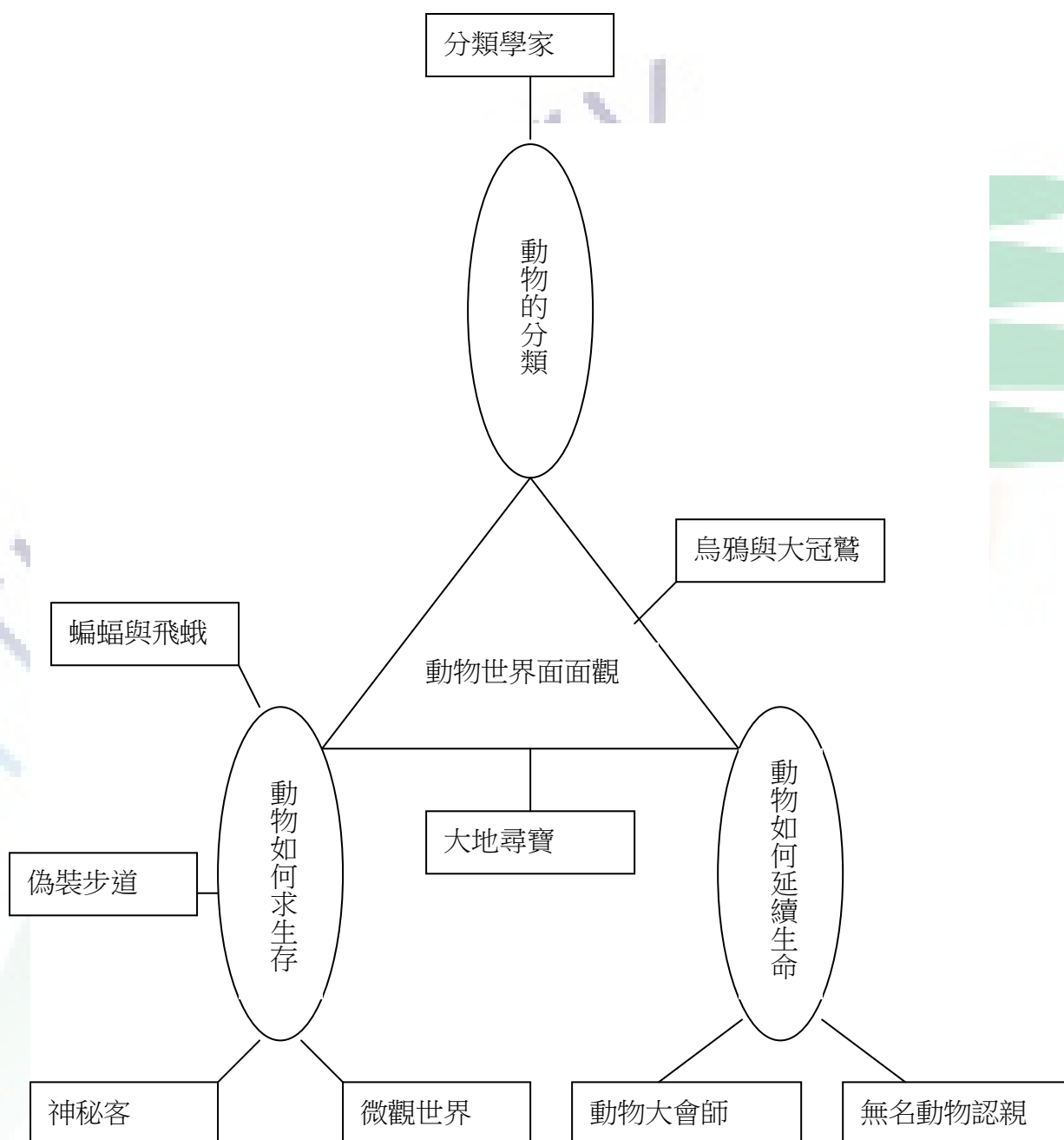
(一) 課程簡介與活動流程

活動名稱	學生活動	教師指導	教學時間
活動一： 分類學家	* 學生試試看如何將同學坐三層的分類，並說明自己分類的依據為何。 * 學生將自己想像為胸前的動物，由同學進行三層分類，並說明分類的依據。	* 讓學生發現人與人之間的不同，進而去將同學分類。 * 介紹學生認識各種動物之間的特徵。 * 發給同學動物圖卡，別胸前。	30分鐘
活動二： 動物大會師	1. 動物分類活動 * 學生事前收集各類動物的相關資料。 * 配合圖卡專心聽老師所解說各種動物的特徵。 2. 猜猜我是誰 * 學生經由發問去猜出自己背後的動物為何。	1. 動物分類活動 * 發給每位同學一張動物圖卡，別在胸前。 * 引導同學如何運用相關特徵來分類。 * 認識動物的特徵---動物的身體構造。 2. 猜猜我是誰 * 重新發給同學新的動物圖卡，別在背上。 * 運用之前所學的動物分類知識，猜出背後的動物圖卡的名稱。	30 分鐘

活動三： 無名動物認親	* 利用自己的提示去和尋找共同特徵的同學，進而完成一個完整的動物特徵。	* 將各個動物的特徵分成幾個小部份，由每個學生都拿著一個小提示，讓學生自行組成一個完整的動物特徵。	20 分鐘
活動四： 烏鴉與大冠鷲	* 同學分成兩組，由老師出題，自行判斷對錯，如果答案是對的話，由大冠鷲去追烏鴉隊，要試著在烏鴉隊跑到底線之前抓到他，抓到就變成大冠鷲的成員。如果答案是錯的，則換烏鴉去追大冠鷲。	* 老師出完題目後，要保持中立，等到每個學生的動物都停下後，再說出正確答案。	20 分鐘
活動五： 蝙蝠與飛蛾	* 由一個學生將眼睛蒙起來扮演蝙蝠，學生扮演飛蛾，當蝙蝠發出乒乓的聲音，飛蛾要發出乒乓的聲音，蝙蝠利用聽覺去抓飛蛾。	* 老師先介紹蝙蝠是如何覓食的。 * 讓學生手牽手圍成一個圓圈。	10 分鐘

活動六： 偽裝步道	* 學生透過觀察尋找老師放入的小動物，看能找出幾種動物。 * 討論保護色對動物的作用。	* 事先將小動物模型放入樹叢間。 * 請同學找找，看能找出幾種動物。 * 引導學生討論保護色對動物的作用。	30 分鐘
活動七： 神秘客	* 說完故事請同學畫出那位神秘客。 * 藉由故事與想像傳達動物的生態習性	* 說一個關於動物與其生活環境的故事。	20 分鐘
活動八： 微觀世界	* 請同學進行動物觀察。 * 讓學生發表觀察的結果。	* 引導學生觀察的重點為動物的特徵，以及牠們的社會性行為。	80 分鐘
活動九： 大地尋寶	* 學生拿著地圖與提示，依著提示去尋找下一個提示。並將所找到的提示帶回。 * 完成後，發表每組所走的路線。	* 設計每個提示，不管學生答對或答錯，都會到達下一個關卡，並完成所有的關卡。 * 檢討每一組所走的路線，並看他們的所帶回的答案是否正確，並進一步的建立正確的觀念。	80 分鐘

(二) 教學主題架構圖：



五、單元目標、能力指標與教學目標：

能力指標	1-3-1-2：察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。		
	1-3-2-3：依差異的程度，作第二層次以上的分類。		
	1-3-3-3：由系列的相關活動，綜合說出活動的主要特徵。		
	1-3-5-4：願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。		
	2-3-2-2：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。		
	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。		
	3-3-0-1：能由科學性的探究活動中，了解科學知識是經過考驗的。		
	5-3-1-2：知道經由細心、切實的探討，獲得的資料才可信。		
	6-3-3-2：體會在執行的環節中，有許多關鍵性的因素需要考量。		
	7-3-0-2：把學習到的科學知識和技能應用於生活中。		
	環 1-3-1：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。		
環 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。			
環 1-1-1：能運用五官觀察來探究環境中的事物。			
活動名稱	活動目標	能力指標	
分類學家	1. 知道選擇適當的基準將動物分類。	1-3-2-3	
動物大會師	2. 了解動物的構造和其運動的關係。	1-3-3-3	
無名動物認親	3. 知道動物如何維持體溫。	1-3-5-4	
	4. 知道動物卵生、胎生、育幼等繁殖行為。	2-3-2-2	
		2-3-2-3	
		2-3-2-4	
烏鴉與大冠鷲	1. 透過遊戲，了解動物如何覓食，以及動物覓食時的行為。	1-3-5-4	
蝙蝠與飛蛾		2-3-2-2	
偽裝步道	2. 知道動物保護自己方式。	環 1-1-1	

神秘客		
微觀世界	1. 觀察動物的運動方式。 2. 知道動物如何從事社會性的行為及傳遞訊息。 3. 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。	1-3-1-2 2-3-2-2 環 1-3-1 環 4-1-1 環 1-1-1
大地尋寶	1. 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。 2. 從遊戲中，透過合作完成整個遊戲過程。	1-3-5-4 5-3-1-2

六、教學準備：

活動名稱	情境佈置與教學準備
分類學家	1. 動物圖卡34張，一人一張。
動物大會師	1. 動物圖卡34張，一人一張。
無名動物認親	1. 動物圖卡10張。 2. 提示小紙條。
烏鴉與大冠鷲	1. 童軍繩3條。 2. 題目兩張。
蝙蝠與飛蛾	1. 頭巾三條。
偽裝步道	1. 動物玩具20個。 2. 帶領學生到要尋找動物的區域。
神秘客	1. 學習單。

微觀世界	1. 放大鏡34個。 2. 帶領學生到要觀察的區域。(以螞蟻為主)
大地尋寶	1. 卑南文化公園地圖。 2. 關卡提示。 3. 必須提早設計關卡與位子。

七、教學評量：

- (一) 檔案評量：彙整與紀錄學習的過程與成果，完成動物的身體檔案，對於學習單的填寫、創意的表現，多給鼓勵並指導學生隨時進行學習反思。
- (二) 學生學習檢核表，針對學習單元的目標、主要概念隨時進行檢視，並初步完成自評與同學互評，再交由老師評閱。

附錄二
動物圖卡



貓



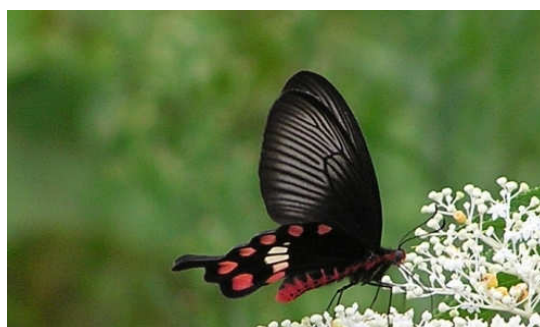
牛



狗



蝙蝠



紅紋粉蝶



椿象



枯葉



大冠



五色



樹



蛇

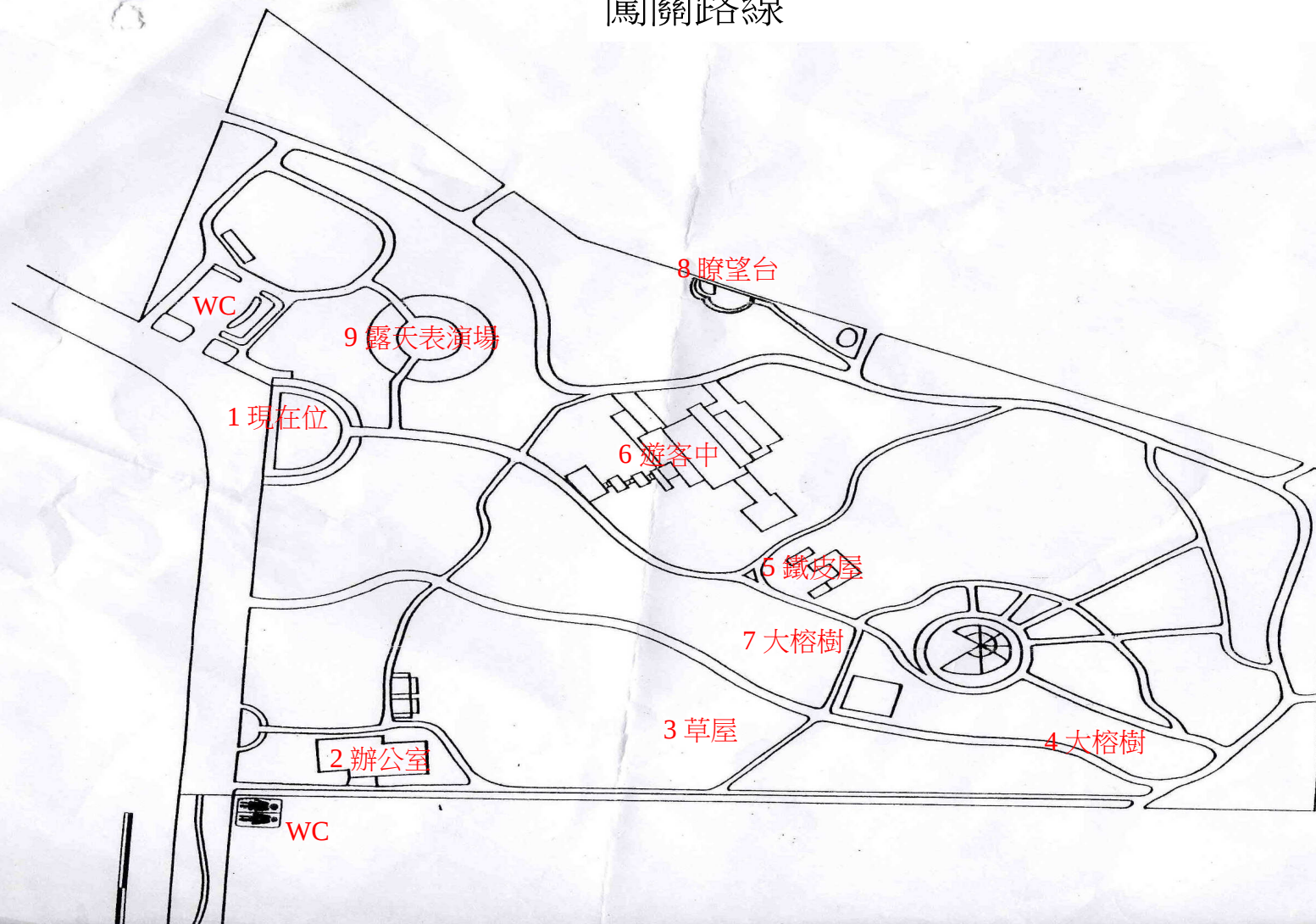


攀木蜥

附錄三

闖關活動地圖

闖關路線



附錄四 「動物世界面面觀」之施測試卷

自然科 考試卷 ____年 ____班 座號：____ 姓名：____

一、是非題：

1. () 很多動物都有腳，因此牠們的運動方式都一樣。
2. () 只要具有翅膀的都是鳥類，都會飛。
3. () 麻雀翅膀上的羽毛可以禦寒。
4. () 蜘蛛會結網，守株待兔的等待獵物上門。
5. () 青蛙會吐出長長的舌頭捕捉蚊子。
6. () 狗會藉由流汗來排熱。
7. () 有些動物的形態和體色和所處的環境很類似，這是一種保護自己的方式。
8. () 椿象鮮豔的體色帶有警告的意味。
9. () 體色鮮豔的蜜蜂是用來警告敵人牠身上有毒。
10. () 蝴蝶的體色很漂亮，可以在草叢中隱匿自己。
11. () 瓢蟲遇到敵人時，會裝死來欺騙敵人。
12. () 有些動物會生活在一起、分工合作，這就是具有社會行為的動物。
13. () 在蟻窩中，兵蟻是負責捍衛家園和作戰的。
14. () 胎生動物是指以小動物的方式從母體產下。
15. () 卵生動物是從蛋裡面孵化出來的。
16. () 鳥類和人類一樣，也具有哺乳行為。
17. () 胎生動物的胚胎營養來源是來自卵。
18. () 胎生動物透過臍帶可以從母體獲得營養。
19. () 胎生動物的子代和親代長得一模一樣。
20. () 胎生動物因為胚胎的養分來源是來自母體，所以和媽媽有許多相同的特徵，而卵生動物和媽媽就不一樣。
21. () 比較動物親代和子代的外形差異，可以發現有些相似，有些不同。
22. () 媽媽剛生下妹妹，整天把妹妹抱在懷中哄著，妹妹餓了就餵奶，這

就是一種育幼行為。

- 23. () 鳥媽媽會抓小蟲來餵食小鳥。
- 24. () 利用合適的分類標準比較容易將動物分類。
- 25. () 蚯蚓沒有翅膀，麻雀有翅膀，所以可以依照「有沒有翅膀」可以將牠們分為兩類。

二、選擇題：

- () 動物在覓食的時候，必須要運用到身體的各部位，下列哪一個不是蜥蜴捕食時所運用到的身體部位？ (1)用嘴巴咬食東西 (2)用眼睛尋找食物 (3)用翅膀飛到有食物的地方 (4)用奔跑追逐獵物。
- () 生活在大自然中的野生動物為了避免受到其他動物的攻擊，都會有保護自己的方法，下列哪一種動物的自我保衛的方法和蝸牛一樣？ (1)蝴蝶 (2)五色鳥 (3)青蛙 (4)烏龜。
- () 下列哪一種動物具有階級的制度？ (1)猴子 (2)貓 (3)蛇 (4)麻雀。
- () 竹節蟲在森林中不容易被發現，是因為下列哪一個原因？ (1)具有警告色 (2)可以隱形 (3)具有保護色 (4)物種本身數量少。
- () 下列哪一種動物會分工合作？ (1)蜘蛛 (2)鴿子 (3)螞蟻 (4)蛇。
- () 下列哪一種動物有社會行為？ (1)狗 (2)蝴蝶 (3)蜜蜂 (4)螳螂。
- () 負責搬運食物的工蟻，外型具有什麼特色？ (1)體型最大 (2)具有翅膀 (3)體型最小 (4)體色鮮豔。
- () 下列哪一種動物的繁殖方式和麻雀不一樣？ (1)蝴蝶 (2)燕子 (3)長頸鹿 (4)螞蟻。
- () 卵生動物的幼體營養最主要來自哪裡？ (1)母乳 (2)卵殼 (3)卵白 (4)卵黃。
- () 如果有兩種動物經過三次分類後還分在同一類，表示牠們至少有幾種共同的特徵？ (1)3種 (2)4種 (3)5種 (4)6種。

三、活用題：

1.下列哪一種動物的行為和維持體溫的恆定有關？請打V。

☐ 青蛙吐舌頭	☐ 狗吐舌頭	☐ 蛇冬眠
		

2.不同種類的動物具有不同的構造，下列這些構造分別具有什麼功能呢？

(1) 壁虎尾巴 •

(2) 鳥的羽毛 •

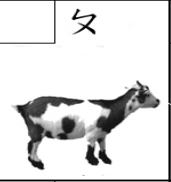
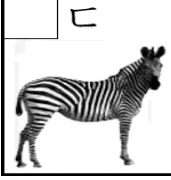
(3) 鴨子的蹼 •

• (ㄅ) 維持體溫

• (ㄆ) 幫助水中活動

• (ㄇ) 分散敵人的注意力

3.下列哪些動物有和烏龜相類似的自我保護作用？請打V。

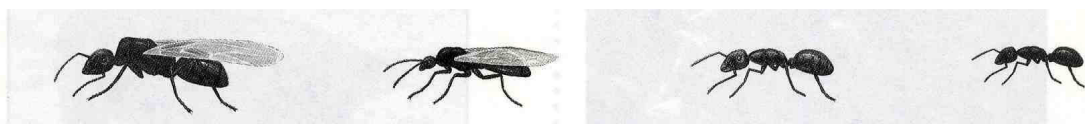
☐ ㄅ	☐ ㄆ	☐ ㄇ
		
☐ ㄋ	☐ ㄏ	☐ ㄌ
		

4.下列哪些動物身上具有肚臍？請打V。

☐ ㄅ 牛 	☐ ㄆ 猴子 	☐ ㄇ 蛇 
☐ ㄋ 大冠鷲 	☐ ㄌ 蝙蝠 	☐ ㄋ 椿象 

5.螞蟻中，有(ㄅ)工蟻、(ㄆ)兵蟻、(ㄇ)雄蟻和(ㄋ)蟻后，牠們分別有什麼特徵？在蟻窩中擔任什麼工作？請回答下列問題。(請填入代號)

(1) 以下四種螞蟻分別是哪一種蟻？



a.() b.() c.() d.()

(2) 數量最少的是哪一種蟻？()

(3) 負責覓食的是哪一種蟻？()

(4) 只負責交配且平均壽命最短的是哪一種蟻？()

(5) 負責產卵的是哪一種蟻？()

(6) 負責照顧和飼餵幼蟻的是哪一種蟻？()

(7) 負責保護蟻巢的是哪一種蟻？()

6.下列哪些動物具有育幼的行為？請打✓。

☐ 貓	☐ 五色鳥	☐ 猴子	☐ 紅紋粉蝶
			

7.各種動物，屬於卵生動物的，請打○；屬於胎生動物的，請打V。

☐ 夕蛾	☐ 夕猴子	☐ 大冠鷲
		
☐ 蛇	☐ 蝙蝠	☐ 椿象
		

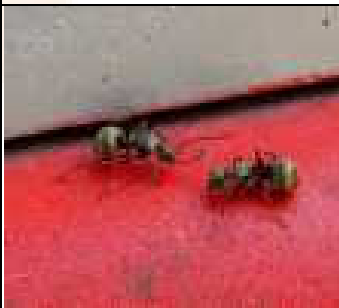
8.連連看，下列動物子代的養分從哪裡來？

- | | | |
|--------|---|------|
| (1)貓 | • | |
| (2)五色鳥 | • | • 母體 |
| (3)老鼠 | • | • 卵 |
| (4)蝸牛 | • | |

9.下列哪一項不是動物為了維持體溫所做的行為敘述？請打√。

- ☐ ㄅ.狗吐舌頭
- ☐ ㄆ.企鵝有厚厚的脂肪
- ☐ ㄇ.蛇會冬眠
- ☐ ㄋ.蜘蛛結網

10.下列哪一種動物會改變體色以防敵人發現牠？請打V。

☐ 枯葉蝶	☐ 蚯蚓	☐ 樹蛙	☐ 螞蟻
			

11.關於肉食性動物的敘述，下列哪一項敘述有誤？請打√。

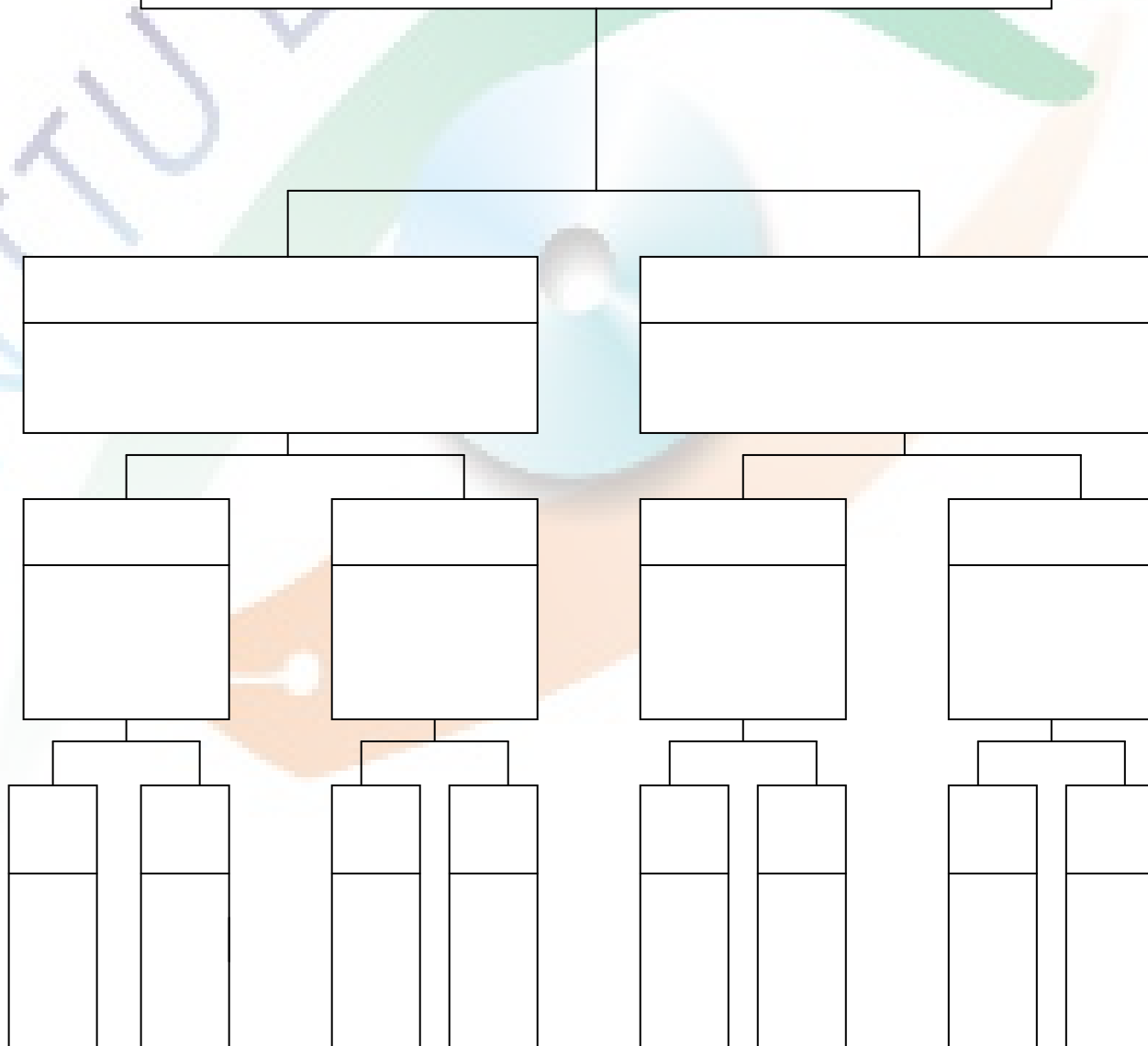
- ☐ ㄅ.具有發達的臼齒。
- ☐ ㄆ.擅於撕裂食物。
- ☐ ㄇ.以動物為食。
- ☐ ㄋ.大冠鷲和狗都是肉食性動物。

12. 連連看，下列動物何者為恆溫動物？何者為變溫動物？

- | | | |
|---------|---|--------|
| (1) 人 | • | |
| (2) 青蛙 | • | • 恆溫動物 |
| (3) 猴子 | • | |
| (4) 大冠鷲 | • | |
| (5) 蜥蜴 | • | • 變溫動物 |
| (6) 牛 | • | |

13. 根據你的觀察，請試著將下列的動物做最適當的分類。

1. 狗、2. 蝴蝶、3. 蜜蜂、4. 椿象、5. 蛇、6. 麻雀、
7. 青蛙、8. 蝸牛、9. 蜘蛛、10. 老鼠、11. 牛、12. 五色鳥

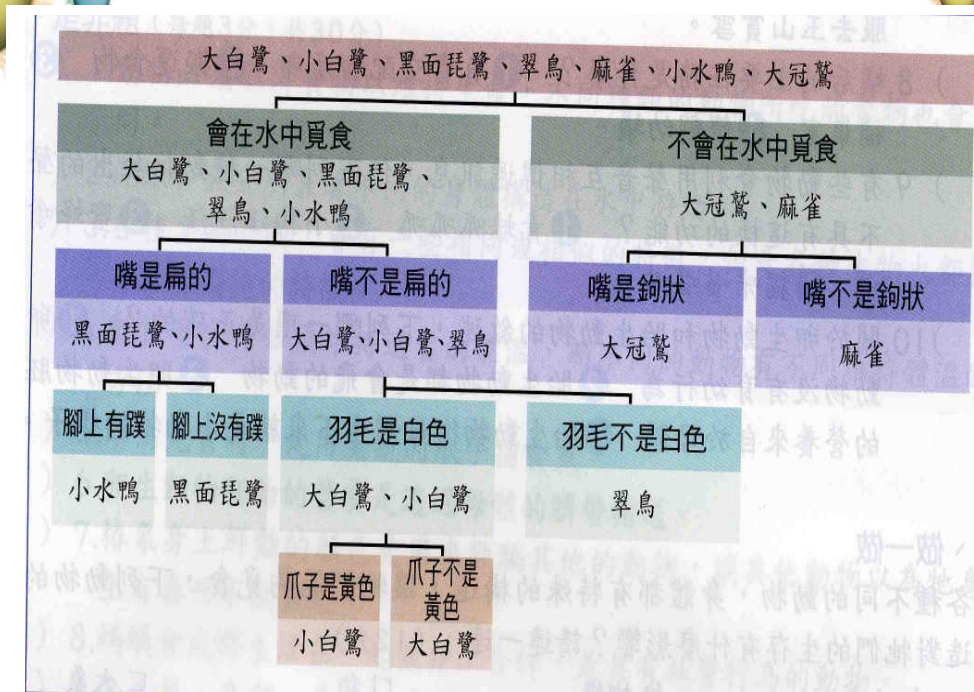


卑南文化公園戶外教學學習單



我是_____年_____班_____號

我的名字是_____

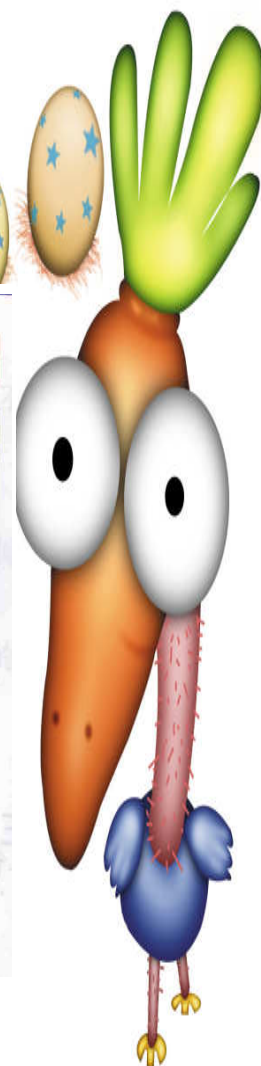


1. 大白鷺、小白鷺和翠鳥有什麼相同的特徵？

2. 大白鷺和小白鷺有什麼相同的特徵？

3. 大冠鷺和麻雀有什麼相同的特徵？

4. 黑琵鷺有什麼特徵？



4 紅紅養了許多小動物，不料，某日動物們居然都逃出籠子了！請你趕快協助紅紅，依據動物的特徵，將代號填入空格中，幫紅紅找到他的小動物吧！（24分）

ㄅ.鵝

ㄆ.麻雀

ㄇ.兔

ㄋ.松鼠

ㄌ.金魚

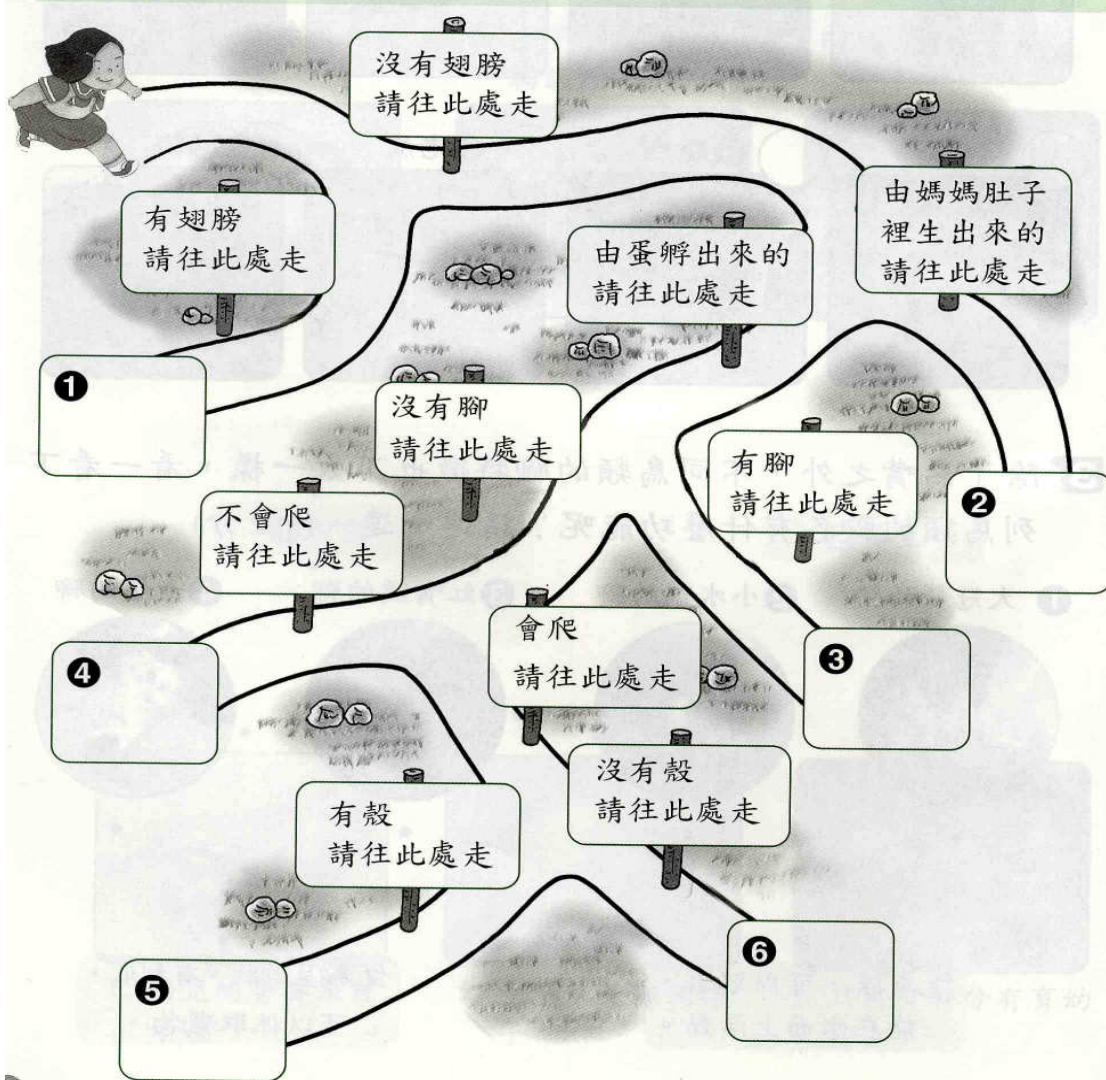
ㄊ.青蛙

ㄋ.蝸牛

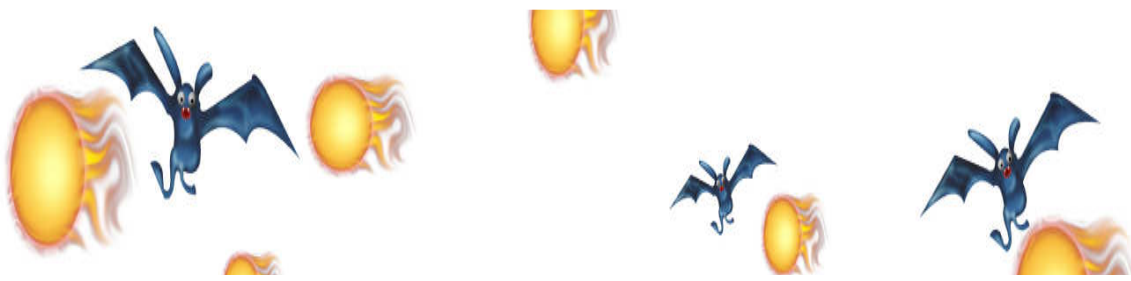
ㄎ.蛇

ㄏ.蝙蝠

ㄍ.狗



No.1



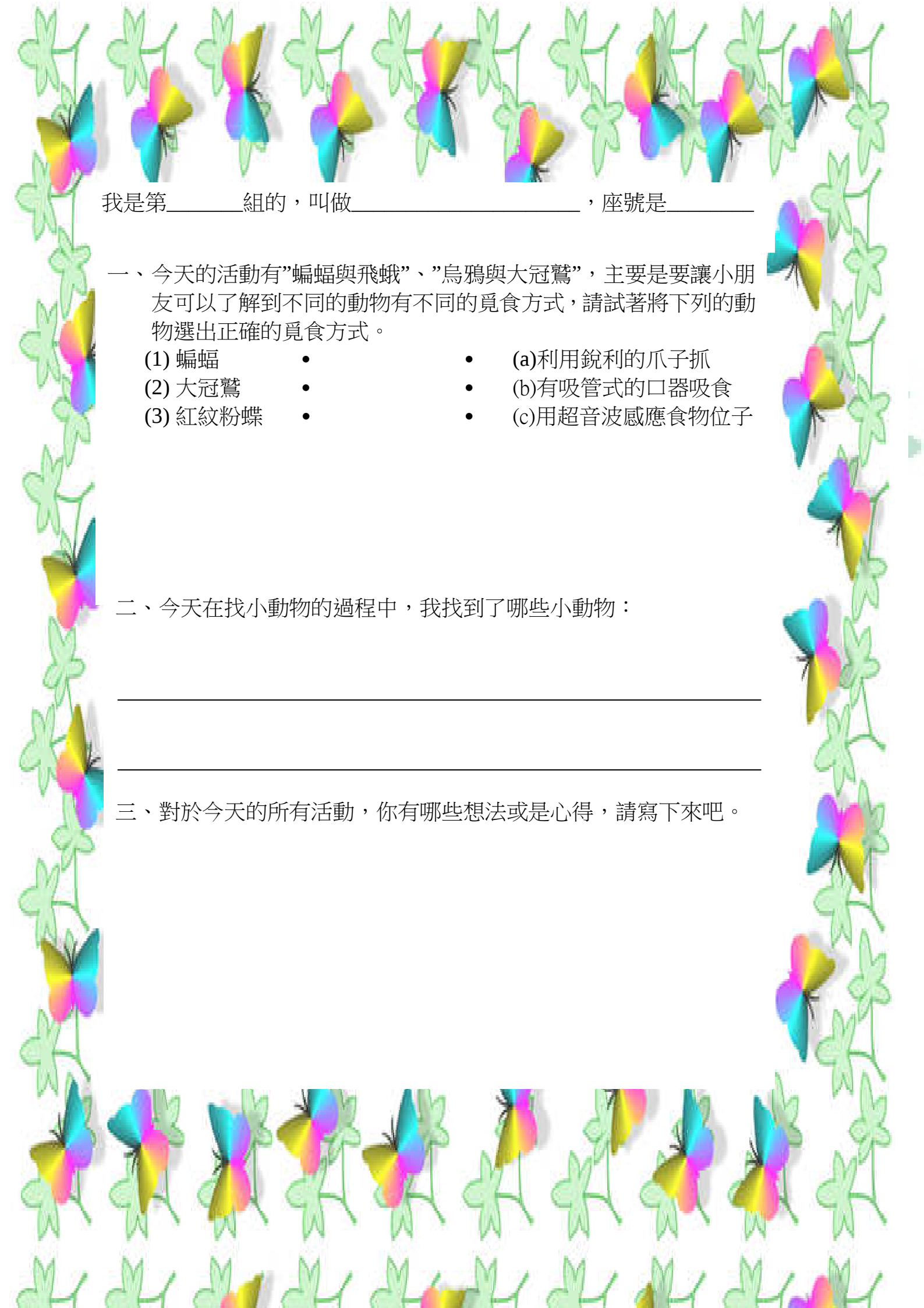
今天在這邊你學到許多動物的常識，你最喜歡那一隻動物，請試著對牠作簡單的介紹。

1. 我喜歡的動物：

2. 牠是哪一類的、變溫或恆溫、胎生或卵生、以及牠的運動方式、和運動的方式，做簡單的介紹：

3. 我對於今天的活動，我的心得：





我是第_____組的，叫做_____，座號是_____

一、今天的活動有”蝙蝠與飛蛾”、”烏鴉與大冠鷲”，主要是要讓小朋友可以了解到不同的動物有不同的覓食方式，請試著將下列的動物選出正確的覓食方式。

- | | | |
|----------|---|-----------------|
| (1) 蝙蝠 | • | • (a)利用銳利的爪子抓 |
| (2) 大冠鷲 | • | • (b)有吸管式的口器吸食 |
| (3) 紅紋粉蝶 | • | • (c)用超音波感應食物位子 |

二、今天在找小動物的過程中，我找到了哪些小動物：

三、對於今天的所有活動，你有哪些想法或是心得，請寫下來吧。

神 秘 客

你現在正置身在卑南文化公園的樹林裡，現在是在溫暖的春天，但是倘佯其中，在這濃密的樹林中，時有微風徐徐吹來，趕走了台東白天特有的高溫。白天在這片樹林中，時而看到鳥兒穿梭其間，及夏蟬陣陣的鳴叫聲，十分熱鬧。

現在我們來好好的觀察其中一位樂手吧！這位樂手體型雖然不大，但是好像造物者在牠們身上惡作劇，為牠們漆上繽紛的色彩，其實在原始闊葉林中，這是最好的迷彩裝配，靜立在森林中，只要牠們不要七嘴八舌，敵人是很難發現其蹤跡的。五色鳥喜歡像詩人般的在森林中鳴唱，聲音像水車轉動的「咕嚕」「咕嚕」聲，雖然不是很好聽，但卻是相當明顯的標誌。

他有著短短厚厚的嘴巴，以果實、漿果為主食，常以榕果實為食，亦食昆蟲。可能是頭太大的關係，讓牠們感覺到太重，所以牠們的飛行距離都不長，牠們喜歡像啄木鳥一樣，會把巢築在枯木上面。春天是觀察牠們的極佳季節，只需循著枯木的蹤跡，便不難找到牠們的住處。找到之後，等待是必要的。但往往，等待無需太久，即可見樹洞中悄悄探出一個五彩繽紛的大頭來。你知道他是什麼動物嗎？

我的答案：





一、請把觀察到螞蟻的那些行為，紀錄下來。

二、除了螞蟻之外，我在卑南文化公園，還觀察到什麼東西？



表現優異表
