

摘 要

本研究是以行動研究的方式，試圖從原住民文化的角度，經由研究者實施生物多樣性的課程教學，探討太魯閣族學童的科學學習。研究者針對花蓮縣某一偏遠原住民小學高年級學生進行研究，在教學前後以半開放式問卷進行施測，探討教學前後學生生物多樣性概念的改變，並深入探討太魯閣族文化對學生學習科學的影響。同時以省思札記、書面文件、現場觀察、錄音、訪談、記錄等方式蒐集教學歷程相關資料進行分析。

研究發現，太魯閣族學童對生態多樣性的認識不足；而在生物多樣性概念教學歷程中，以太魯閣族狩獵、農耕文化等傳統世界觀融入課程設計與教學，可增強學童學習「生物多樣性」的學習興趣，且有助於學童科學概念的學習。另一方面，教師亦可藉此提昇自我專業知能；並對國小生物多樣性的教學課程設計提出順序上的建議。

Abstract

Action research is the main approach in the thesis to probe into the science learning of Taruku children. The teaching of biodiversity is the main focus in the research. It is found the integration of aboriginal culture into science class helps to improve children's cognitive learning of science. Researcher is conducted on sixth graders at a remote primary school in the east of Taiwan. Partially close-ended questionnaires are distributed to the children to investigate their change on the concepts of biodiversity before and after the course. The influence of Taruku culture on their science learning is also discussed. Reflective journal of the researcher, observation field note, audio and video tape are also used to do the analysis.

Findings from this study indicated that before the course, Taruku children lack of conception of ecosystem diversity. The course integrated with traditional world view, hunting, farming culture, can strengthen the interesting of learning biodiversity. On the other hand, the researcher increase her professional knowledge from this course and some suggestion of sequence in the design of biodiversity courses for primary school students is included.

第一章 緒論

第一節 研究背景與重要性

地球的每一吋大地對我們的人民而言，都是很神聖的，每一根燦爛的松針，每一片海灘，黑森林中的薄霧，每一片草地，每一隻嗡嗡作響的昆蟲，所有的這些生物，一枝草一點露，在我們人民的記憶及經驗中都是聖潔的。

(Chief Seattle 西雅圖酋長)

一、研究背景

我們是大地的一部份，而大地也是我們的一部份。芳香撲鼻的花朵是我們的姊妹，鹿兒、馬群和熊鷹都是我們的兄弟。巖峻的山峰、芳馨草原上的露水、小馬暖暖的體溫、以及我們人類，都是一家人。

(Chief Seattle 西雅圖酋長)

在這篇短文中，我們看見了美國原住民對大地早已有了生物多樣性的先知見解，對待萬物充滿情感，持平等的態度看待每一物，與大自然融為一體。無獨有偶，沈明仁（1998）引述太魯閣族「小人的故事」神話指出：

祖先 Gaya 遺傳給獵人的袋子，莫忘了覆蓋袋中的生靈。因為袋中的生靈，是自然、是祖靈、是人類生息的依存的命脈。

顯示我們的原住民文化也存在著大自然天人合一的態度。在許多文獻當中，我們很少看見原住民文化與大自然之間如何互動、如何相處的相關研究，對於原住民的科學學習研究更是鳳毛麟角。

我國國小的科學教育順應潮流的轉變，從人主宰萬物的人本思想漸漸轉向與自然共生共榮的思維，中間經過了不少的重大改革，其中最為重要的是民國八十二年課程標準的修訂。民國八十二年教育部根據民國六十四年的課程標準進行改革，頒布八二年版的國民小學課程標準。然在其中，我們沒有看見原住民科學教

育的痕跡，科學教育產生於強勢主流文化，忽略了弱勢族群文化中原來既有的科學觀。

直至八十七年推行九年一貫課程教育，其強調「課程設計應以學生為主體，以生活經驗為重心」的理念，意即原住民的科學教育課程發展應該以原住民中小學生的生活經驗為中心（傅麗玉，2003）。原住民科學教育的重要性才慢慢地被察覺。

原住民學童在學習成就上的低落，我們常歸因於社會階層、語言系統不同、文化價值觀念、家庭與社會學習環境等方面的差異，殊不知學校教育體制內的課程設計確實忽略原住民學童既有的文化背景，原住民學生的生活經驗在中、小學課程設計中經常被忽略，尤其是自然科學類的課程。潛在於自然科學教科書中的族群生活經驗的失衡問題一直未被注意，又社會大眾對於原住民一直存有「原住民對於概念推理能力顯著低下」或「原住民缺乏抽象概念」等的刻板，以為原住民與科學沒有關係，以致原住民中小學生科學教育長久以來一再地被忽略（傅麗玉，2003）。

在原住民教育現場，即便是存有種種客觀不利因素，我們仍應秉著教育的立場肩負起這樣的重任，在面臨多元文化發展下的原住民族群，不該讓原住民學童因文化的差異，讓他們的受教權受到學習輕視，結合原住民文化的科學課程教學，可以讓我們的原住民學童看見原屬於他們的科學，在面對未來的生活環境，也能同時保有祖先的智慧，擁有屬於自己族群文化的科學世界觀。在這樣的世界觀下，期待學童能善待地球所有有生命、無生命的萬物，營造安全、和樂、永續的生存空間。

二、本研究的重要性

現今國內教育知識系統是漢民族強勢文化下的產物，這樣的強勢文化教育對原住民族群的教育來說是不公平的，在這樣不公平的情形下，可以想見原住民學

童學習成就及意願低落。教育部自民國八十七年公佈九年一貫課程暫行綱要，明定生命教育為綜合領域課程之教學單元，在自然與生活科技領域也條例出直接或間接的「基本能力指標」。生命教育在國中小學教育課程中，開始了它的新的里程。張振成（2001）認為「從生物學觀點切入，生命概念是一套完整的知識體系。」又指出「生物學是廣泛的探究生命的特性—如何形成、如何行使功能、居住情形等，總合而形成生命的概念。」（丁澤民等編譯，1993）。因此，研究者希望能從「生物多樣性」的課程教學中，探討太魯閣族學童在「生物」的概念發展，並理解其固有文化中「生物」的課題。

就學童自我增能而論，藉由對生物多樣性的學習，連結學童的觀察力及對生命的認知，學童組織既有的經驗以擴展其認知架構。

就未來生活的趨勢而言，人類未來的生活環境將日趨惡化，這是我們未能體認到生物多樣性的重要價值，粗暴對待環境所形成的惡果。趙榮台（1999）指出：學校是強化生物多樣性大眾意識的重鎮。中、小學特別重要，因為中、小學是感性、認知和觀念形成的階段，同時中、小學的人數遠比大學生的人數多。因此，本研究欲奠定學生生物多樣性的概念，期有助於增強學童對生物多樣性保育的重視，以提高與環境和諧共處的能力，並讓人類的生活得以永續經營。

最近 10 年生物科技發展快速，人們注意到遺傳資源的價值。在工業國家，智慧產權保障生物科技研發的權益，專利權的範圍涵蓋許多活體生物。這種產權制度鼓勵生物科技研發的原創性，卻忽略了源自大自然的原料，也沒有考慮到原住民和農夫在維持、開發遺傳多樣性方面的貢獻（趙榮台，1999）。原住民自古以來在生物多樣性的保育中，扮演者守護者的角色，但是，現今自然資源的開發中，原住民所應獲得的保障未被重視，而原住民面對環境的智慧也日漸消失。

又「處在急速科技化的台灣社會，原住民科學教育關係著原住民族群在社會中謀生的競爭力，未達到『適應現代生活，並維護傳統文化』的原住民教育目標，瞭解原住民科學教育是迫切需要的。」（傅麗玉，1999a）因此，我們不能再忽視原住民學習科學的權利，為讓原住民學童找到民族的自信，便要從文化的恢復

著手，而文化與科學結合的教學能讓學童建構更有自信的世界觀，以面對瞬息萬變的世界。

西方國家研究原住民科學教育已蔚為潮流，最近十年，我國在原住民泰雅族科學教育的研究上，專研原住民科學教育的傅麗玉教授及林麗羨（1996）泰雅族學童「遺傳概念」之研究、鍾孟蓉（2002）當泰雅族學童「遇到」科學家---探討不同族群背景學童之科學家意象外，皆指出學童的科學學習、思考偏向以及對科學家意象的反應及對科學家的想法等，皆蘊含著文化精神。其中或有論述泰雅族學童的「遺傳概念」，但範圍仍僅限於生物多樣性四個內涵之一：遺傳多樣性。又皆未論及太魯閣族學童的在生物多樣性概念方面的研究，故可見本研究在太魯閣原住民科學教育上的重要性。

第二節 研究目的與待答問題

基於上述研究動機與重要性，本研究目的期在尊重多元文化發展的概念下，探討原住民文化與科學之間的關係，試圖了解太魯閣族學童對「生物多樣性」的原有想法，太魯閣族文化對太魯閣族學童在「生物多樣性」概念學習過程的影響，並就原住民傳統文化中探尋生物多樣性的概念，建構出一套適合太魯閣族學童的生物多樣性教學方式。

並依此一目的，探究下列問題：

- 一、太魯閣族學童對「生物多樣性」的原有想法為何？
- 二、太魯閣族文化對太魯閣族學童在「生物多樣性」概念的學習過程中，有何影響？
- 三、以生物多樣性中物種、生態系、遺傳基因多樣性等三個層面的概念教學歷程為何？

第三節 名詞解釋

一、生物多樣性

生物多樣性由最基本的遺傳多樣性衍生出物種的多樣性。物種經由群聚與非生物環境棲地與地景層級形成一個複雜的生存空間，又衍生出生態系多樣性。人類與賴以生存的生態環境發展出豐富的互動行為及思維，形成多元的人文風貌，因此生物多樣性也包含了人文多樣性。所以，生物多樣性蘊含了遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性及人文多樣性四個階層。

各種不同的生態系彼此相連交疊，居住在這些生態系裡動植物居民，就有機會接觸到不同種類甚至基因組合的動植物，找到更適合居住繁殖的地方，同時促進物種演化，讓物種越來越豐富，也越不容易滅亡（賴明鑑，2001）。

二、生物多樣性教學

期望透過「傳統世界觀教學」的教學活動，讓學童獲得「生物多樣性」相關的認知概念外，能進一步在「生物多樣性」的保育行為上有另一番思考。

本研究在生物多樣性的教學層次上以「物種多樣性」(species diversity)、「遺傳基因多樣性」(genetic diversity)與「生態系多樣性」(ecosystem diversity)為教學重點及研究著眼點。

三、傳統世界觀教學

傅麗玉（2004）提出以泰雅族原住民傳統文化與生活經驗為主的素材，進行科學學習活動，以傳統文化及生活經驗融入科學教學模式。意即教師取材自原住民學生生活世界中，與自然科學課程相關之社會文化與地理環境中的自然現象，

如：童玩或是生活中常見的自然變化。本研究針對太魯閣傳統文化中的狩獵文化及農耕文化進行研究。

世界各地的原住民族群背後都有久遠的文化發展背景，在這樣的文化背景下，漸漸形成特有的世界觀。傳統世界觀教學經由長輩的口述與經驗傳承，呈現在傳統世界觀所形成的文化符號與主觀投射系統，並具體地詮釋社會與地理環境中的自然現象。

四、太魯閣族

本研究所言之太魯閣族係於九十三年一月十五日正式獲得正名，成為台灣第十二個原住民族，其人口數約二萬人，溯其淵源為泰雅族中之賽德克亞族族群而來。因其風俗、習慣、語言、宗教、文化等等與西部及北部泰雅族略有不同，故花蓮境內（分布於秀林鄉、吉安鄉、萬榮鄉、卓溪鄉）的賽德克族群太魯閣人，遂正名為太魯閣族。本文中所引用時間為九十三年一月十五日前的文獻，仍依原著以泰雅族來書寫。

第二章 文獻探討

科學發展至今，人類文明的開發，對環境造成莫大的衝擊，大地自然界的生物物種隨著歲月的流逝加速消失，因此，生物多樣性的教學，刻不容緩，應從小紮根。研究者嘗試從太魯閣族原始的農耕、狩獵文化與生物多樣性的概念相結合，進行此一教學行動研究。本章的文獻探討分成五節，以太魯閣族文化、信仰為研究背景，進而探討太魯閣學童在文化因素下，所形成的科學世界觀及生物概念。第一節太魯閣族及其文化和信仰，從太魯閣族文化的發展，了解太魯閣族學童的科學世界觀，藉由了解學童民族的背景，在尊重多元文化價值下，以對等的態度研究原住民學童的科學世界觀；第二節科學世界觀，就西方科學的世界觀理論中，了解近代科學哲學的發展，並闡述科學與文化的關係，藉此了解太魯閣族學童的世界觀與西方世界觀異同之處；第三節太魯閣族學童生物概念相關的研究，從原住民生物概念的文獻中，探討研究對象的文化與其生物概念形成的關係。第四節為生物多樣性的意義，研究者將針對綜合國內外生物多樣性教育的內涵、保育及生物多樣性與原住民文化之間的關係做一番討論；第五節為我國現行國小科學課程教材中的生物概念。綜合整理出我國國小科學課程教材中生物概念的發展，及現行國小六年級在生物多樣性概念上應具備的基本能力，並可做為研究者課程設計的依據。

第一節 太魯閣族及其文化和信仰

本節將針對太魯閣族群的發生淵源、傳統文化及信仰和狩獵、農耕文化做一闡述。

一、太魯閣族概述

依據沈明仁（1998）、達西烏拉彎·畢馬（2001）指出，泰雅原住民分為泰雅族和賽德克亞族（Sodeq，意即「人」），而賽德克亞族又分有太魯閣（德魯固）群、道澤群、塔其塔亞群。太魯閣族在九十三年一月十五日正名之前，皆以泰雅族賽德克人稱呼，故若以此溯其祖先來源，有三個神話可以傳頌泰雅原住民之發祥，太魯閣族隸屬泰雅賽德克人（Sodeq），有關賽德克人祖先的起源，相傳賽德克人是從神奇的老樹樹根誕生的，此樹根長在中央山脈的白石山上。又傳說：古時候，在中央山脈博諾澎（Bunobon）的地方，有一棵半石半木的大樹。有一天樹的半木部分（木質部分）變為神，產生了男、女二神，此二神生下數個子女，其子女又生子女，如此繁衍，這就是後來的賽德克人。由此可以知道，賽德克人（現稱太魯閣族人）是從老樹根所誕生，認為自己源自大自然界。

泰雅族人以狩獵、燒墾遊耕為主要生計方式，因此隨著人口的增加、族系的繁衍、新獵場的探求及新耕地的尋覓等因素，促使泰雅族人東遷和北移。

賽德克亞族清代文獻叫「績紗族」，發源於霧社東方的靜觀部落，部分族人留居原地，為西賽德克群；部分族人東遷，即為東賽德克，往花蓮及宜蘭開闢新天地。賽德克亞族（Sodeq），因為以太魯閣群的人數最多，所以多以「太魯閣族」自稱。泰雅賽德克亞族人口以花蓮縣秀林鄉最多，其餘主要分布在南投縣仁愛鄉、花蓮縣秀林鄉、萬榮鄉、卓溪鄉；也有少部分居住於花蓮縣鳳林鎮、新竹縣尖石鄉、桃園縣復興鄉、宜蘭縣南澳鄉及大同鄉。

賽德克亞族文化和泰雅族相近，但語言詞彙僅約有五分之一相同，兩族之間的對話，可以溝通理解的不到二分之一，在歷史淵源上，兩者互為世仇，雙方自

古以來也不認為對方是同類。因此，近年來，賽德克亞族獨立的呼聲高漲，終於在九十三年一月十五日宣布正名為台灣原住民第十二支族群——太魯閣族。

二、太魯閣族的文化和信仰

本研究所指的太魯閣族文化，因缺乏文字的紀錄，自古以來，文化即以口耳相傳的方式傳承。因此，本研究所陳述的太魯閣族文化一部分取自文獻，一部分則取自耆老的口述。太魯閣族的文化由 Sodeq、Uttux、Gaya 三者交互影響形成，茲分述如下：

1.Sodeq

Sodeq〔賽德克〕直譯正是〔人類〕或〔真正的人〕的意思。

太魯閣族人對於人類與族群的起源傳說，認為人類是由草叢、芒種之中誕生，隨著和風的引誘散發到土地上，結合成一個生命的火種，繼續與大地的芒草之種一起生存，並活出另類生命，加上蛇（鬼神的化身）吹奏生命的協奏曲，才孕育出今天的人類（沈明仁，1998）。

人（Sodeq）是彩虹橋（hakau uttux）上的建構者，彩虹橋是人死後通往祖先必經之路。因此，泰雅族群中的賽德克族群（Sodeq）的名稱皆為「人」和「族」的結合，例如太魯閣人為 Sodeq taroko、土魯古人為 Sodeq tuluku、道澤人為 Sodeq doda、德克達亞人為 Sodeq dokodaya，賽德克族群（Sodeq）認為自己是人而有別於泰雅族（Taiyal）。（沈明仁，1998）

2.Uttux

「泰雅族敬重神靈及祖先，相信神自遠古以來就存在於天地之間，是一種無形無聲的偉大力量。」（達西烏拉彎·畢馬，2001）。

Uttux 在原住民的世界裡，是對於鬼神的存在，皆以無上的敬畏之心保持彼此之間和諧的關係，他們泛稱所有的超自然存在為 Uttux，沒有生靈、鬼魂、祖

靈、神祇之區別，更沒有個別或特別的神名（沈明仁，1998）。關於超自然事物之宗教信仰中心——「Uttux」，太魯閣人對祖靈（Uttux）的崇拜，正如同今天對西方宗教虔誠的信仰。

太魯閣族群的社會部落，都存有宗教信仰。由於生活於叢山峻嶺之中達數千年之久，他們認為日常生活耕種的穀物是否豐收，狩獵是否滿盈，已非人力所能控制，因此對這樣的期待，化為對存在於天地之間的祖靈崇拜（沈明仁，1998；達西烏拉彎·畢馬，2001）。

3.Gaya

正如同其他古南島民族一樣，太魯閣族沒有文字，從古至今太魯閣族對於文化的傳承皆透過 Gaya（泰雅族稱 Gaga）來維繫文化命脈的傳遞。

「Gaya」就是祖先的遺訓，是生活與生命歷程中的慣例、規則或禮節祭儀、祭式的方式、禁忌，是泰雅族人一切道德生活與精神文化內涵的準則，也是泰雅族人生活與生命的核心（沈明仁，1998）。舉凡太魯閣族人生活中之紋面圖騰文化、狩獵獵場文化、出草獵首文化、攻守同盟集團意識、農事生活祭祀儀式、生命禮俗文化等皆受到 Gaya 的規範。

沈明仁（1998）在陳述太魯閣族「人與大自然」神話中的「洪水的故事」指出：在洪水的歷程中由於人類面對大自然是非常無助的，當然就希望借助祖靈的幫助，才能離開這種不安的狀態；因此泰雅（賽德克）族人都會將走過的路，融入他們的生活經驗之中；並以他們族群內形成的 Gaya 的規定，來詮釋他們生活的信仰觀，並且世代代相傳下去。

太魯閣族祖先一直以來崇敬祖靈及祖先，相信神自古以來就存在於天地之間，是一種無形無聲的偉大力量。他們流徙移耕、逐獵山林，以簡單的生產力和經濟過生活，加上台灣四面環海，與世隔絕的生態環境，使原住民對自然有一種依賴感和親切感，從而使原始宗教觀念與祭祀活動蓬勃滋生與發展（達西烏拉彎·畢馬，2001）。

太魯閣族人將「Sodeq」、「Uttux」、「Gaya」三者間的關係，連鎖成大自然生命體系的網路系統，此系統組織的精神內涵，又往往影響其生命禮儀之興替，與生活規範之維繫。

近代基督教、天主教等宗教信仰的傳入，一神論進入了太魯閣族的社會，使得多神論的祖靈信仰、泛靈崇拜與宗法制度受到衝擊、瓦解。

三、太魯閣族的狩獵、農墾文化

對居住在高山地區的太魯閣族而言，狩獵、農墾一直是傳統的生活方式之一，除了具有特別的社會意義之外，還包含了族群的榮譽與尊嚴，更是太魯閣族人尚武精神的象徵。

太魯閣族人的狩獵文化，除了可提供生存的基本需求外，尚有「穩定社會分工」、「確立部落中地位」、帶來經濟收益（在過去傳統是以物易物，交換生活必需品）以及文化傳承等意義。因此，狩獵並不單純只是獵捕動物的行為，還包含（1）人與人之間的關係：如「團體圍獵」的狩獵方式，牽涉到成員間的分工合作；狩獵時須遵守獵區的劃分範圍以及捕獲獵物後之共享制度等。（2）人與自然間的關係：太魯閣族人狩獵有其固定之季節等。（3）人與神（超自然）的關係：如狩獵的禁忌及占卜，均規範著太魯閣族人的狩獵活動（梁秀芸，1995）。因此太魯閣族人的狩獵活動蘊含著相當豐富的人文內涵。

隨著時空的轉變，原住民土地權屬，因林地國有的轉移與社會、經濟結構的改變，現在太魯閣族群的狩獵狀況已不同於過往，獵人的地位也比以前差；過去狩獵之前的祭典，也因外來宗教的傳入，轉變為向上帝禱告，並祈求平安及有好收穫。傳統禁忌已經沒有了約束力，獵人打獵前不再占卜，以決定是否前往狩獵。狩獵的季節由秋冬兩季轉變為四季皆有狩獵活動。傳統的獵區制度已不復存在，而至於獵物分享制度，雖仍保有分享給親友外，則多了買賣的經濟行為。（陳仲麟、洪巧玲，2001）。

泰雅族傳統農耕方式常被稱做“刀耕火種法”，此法是指泰雅族人到了新耕地，會以放火燒去原來的植被，利用灰燼做肥，從事耕作。但是耕地使用一段時間後，因未能施肥，地利銳減，常遇作物歉收現象，只好採輪換土地以做救濟，俗稱“墾殖輪耕法”（廖守臣，1998）。耕地在耕作三、四年後，因缺乏地利，轉向開墾新地，舊地就種植赤楊木，暫時放置不用，等待地利自然恢復，以備他日之用。（里慕伊·阿紀、瑁瑁·馬邵和文魯彬，2002）

太魯閣族的狩獵文化，隨著社會、時代的變遷，瓦解的不僅是傳統禁忌（GAYA），對於狩獵、農耕文化中，人與自然相處的智慧因缺乏文字的紀錄，加上受到文明科技的影響以及動植物棲地的破壞，逐日消失。

第二節 科學世界觀

一、世界觀

「世界觀」一辭源自文化人類學，學者專家對「世界觀」的看法各提出不同的解釋，傅麗玉（1999b）指出：「世界觀是個體和其所在的社會文化與生活環境的互動下，對周遭的事物及自然現象的詮釋、見解與反應所形成的一套心智架構。」辭海解釋道：「對於此世界所懷抱之意見也。與人生觀相對舉，有時亦兼括宇宙論及人生觀而言。在哲學上派別甚繁，解釋亦至不一律：認識論方面有實在論、觀念論、唯象論、不可知論；本體論方面有一元論、二元論、多元論、平行論、目的論、機械論；價值論方面有樂觀說、厭世說、改善說等。」（熊鈍生，1980）世界觀是一個人對整個世界的根本看法，世界觀建立於一個人對自然、人生、社會和精神的、科學的、系統的、豐富的認識基礎上，它包括自然觀、社會觀、人生觀、價值觀。世界觀不僅僅是認識問題，而且還包括堅定的信念和積極的行動（郭卜樂，2002）。

外國學者對世界觀的研究與詮釋也各有自己不同的看法，傅麗玉（1999b）整理了國外學者對世界觀的詮釋如下表 2-1。

表 2-1 外國學者對世界觀的研究與詮釋（傅麗玉，1999b）

學者	對世界觀的研究與詮釋
Kearney	「世界觀」為由人類與其環境之間的互動所形成的一套看實有（reality）的方式，包括個體用以決定其大部分行為及決策、符號創造及倫理的相關意象（image）與假設（assumption）。世界觀必須建立在真實的世界，由感官知覺提供心智與實有（reality）之間的接觸；知覺所得的訊息轉換成意象（image）與假設（assumption），形成個體世界觀的根源（Kearney,1984）。
Cobern	「世界觀」是在個體潛意識中逐漸形成的心智，其形成是整體性的，與文化有很大的關聯；「世界觀」預設人的思維、情感、行動及反映的傾向（Cobern, 1989b）

Proper	人類在自覺或不自覺中對於事物的真實性所持的信仰以及如何學到與其所持信仰有關的事物（Ogunniyi et al., 1995）「世界觀」是透過許多不同的因素形成，包括家庭、媒體，人際關係以及制度的運作方式（Proper et al., 1988）。
Takeuchi	對於宇宙中人與自然所設定的整體性的，有系統的形而上的假設。世界觀是構成一個理性系統的預設（presupposition），該預設提供一用以理性地了解所在世界中的現象所需架構。因此，世界觀是理性的基本組成（fundamentals），理性是由世界觀的先驗的假設（transcendent hypotheses）組成（Ogawa, 1995）。
Polanyi	世界觀的轉換是一漸進的過程，不是將原有世界觀立即拋棄而代之以另一種世界觀。而是個體再接觸到一個不同世界觀時能從中尋求到比其原先持有的世界觀更富有意義的看法，更能滿足個體追求意義的需求，世界觀的轉換才開始產生，個體才逐漸接受新的世界觀（Polanyi, 1975）

綜觀以上所言，研究者認為「世界觀」是我們面對未知的自然世界所形成的個人主觀意識，而這個意識的運作受到社會文化與生活環境的影響，每個人對生活週遭的事物以及自然現象的解釋因個人認知思維的不同而不盡相同。故，個體世界觀的形成，受到個體自身及自身所處的自然、人文環境因素交互影響著。

Kawagley 等人（1998）指出美國阿拉斯加西南部的原住民 Yupiaq 文化在科學知識及認識論的主體上不同於西方科學，並針對原住民文化、知識及認識論的潛在價值，能更有效地說明美國在科學教育改革創舉的可取之處。張耀宗（1998）就「知識社會學」（sociology of knowledge）的觀點，指出：不同文化背景的人們，更會造成認識世界的差異，從漢民族與台灣原住民族間的比較，可顯現此事實。

這個差異不代表漢民族的世界觀較為優越，雖然漢民族的世界觀是汲取於西方的知識論來成就自己的世界觀。但是我們從科學發展史可以領悟到：隨著科學的日新月異，科學知識不斷在修正，原被認為確信不移的科學理論，隨時都有被

駁斥的可能，於是科學所代表的「絕對真理」觀，逐漸被「相對真理」所取代（張耀宗，1998）。

從以上的論述我們可以知道，各個民族之間的世界觀是沒有高低優劣之分的，昔日為人們所忽略的原住民世界觀，在未來科學的演進中，也許更趨近真理。

Kearney (1984) 提出「邏輯-結構式世界觀模型」(logico-structural world view model) (圖 2-1) 指出世界觀的結構有七個普遍性 (universal)：自我 (Self)、非我 (Other)、關係 (Relationship)、分類 (Classification)、因果關係 (Causality)、空間 (Space) 和時間 (Time)，世界觀即為這七個普遍性的整合。

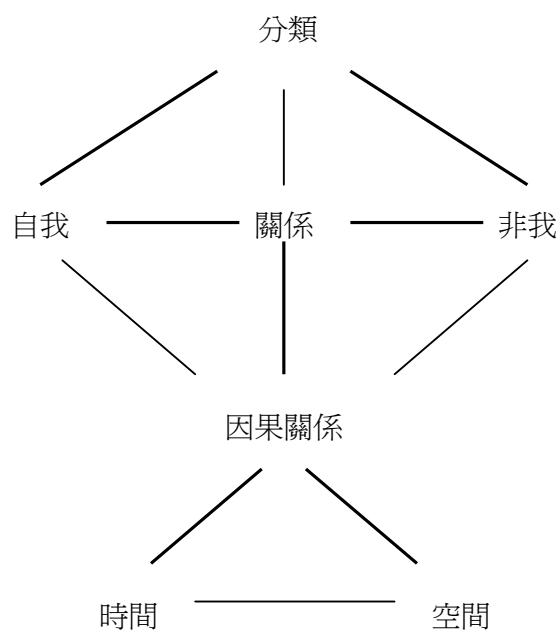


圖 2-1、Kearney 的邏輯-結構式世界觀模型中七個普遍性之整合

Kearney (1984) 提出「邏輯-結構式世界觀模型」(logico-structural world view model) (圖 2-1) 指出世界觀結構的七個普遍性相同地存在於每一個人的世界觀中，不會因為個體或是文化群體的不同而有所差異。因此，太魯閣學童的世界觀亦可化約成此七個普遍性、即彼此之間的關係來進行深究。

「自我」與「非我」之間微妙的關係，正如 Kearney 所說，自我就像是生物，而非我就像是環境，生物依循環境所傳遞的訊息，做出適當的行為反應。

就太魯閣族人而言，「自我」指的是人類、個人主體，「非我」則包含著大自然、祖靈（Uttux）以及禁忌、規範（Gaya）。他們（自我）透過自然的現象（非我），做為行事為人的依據，並將人類、gaya（非我）以及 Uttux（非我）三者間的關係，連鎖成大自然生命體系的網路系統（沈明仁，1998）。

2. 第二級普遍性：「關係」、「分類」、「因果關係」

「關係」是指自我與非我之間的互動所產生的相互關係。人類會依循環境的刺激產生個體的五官經驗及心靈感受來建立個體與環境之間的認知及關係，而這種關係與自我和非我都有著直接的關連。

這樣的關係混合著自我、社會環境、自然環境及信仰。

「分類」是人類與生俱來的能力。人類藉由對外在的刺激，先進行分類來建構自己對世界的認知。分類概念普遍存在於所有的民族（people），例如替物體命名，或是將這些物體概念性地歸結到更大的群體（grouping）當中。不同的民族對於自然會衍生出不同的分類準則（李江德，2002）。分類的對象來自非我的社會環境、自然環境及信仰。

「因果關係」是「自我」與「非我」之間動態的關係而衍生「因果關係」，個體對「因果關係」的認知，則依個體對「空間」與「時間」的認知而定（傅麗玉，1999a）。中國自古以來對月蝕存在著錯誤的概念，認為月蝕是天狗吃掉了月亮，只要聚眾敲鑼打鼓，天狗就會把月亮吐出來，因循當時的時間是「夜晚」，空間是「月蝕」天象的因果關係，人們就解釋「月蝕」的現象為「天狗吞月」。

在太魯閣族裡，狩獵同樣有著時間、空間因果關係上的禁忌。例如：獵具不得為婦女觸摸，否則獵不到獸物、、、等等。皆是因循著時間和空間的因果關係，累積下來的經驗。

3. 第三級普遍性：「時間」、「空間」

對於「時間」，不同文化社會對時間的知覺差異很大，主要包含過去傾向、現在傾向及未來傾向。有些文化社會的時間知覺甚至大異於現代科學中的時間知覺（傅麗玉，1999a）。

鍾孟蓉（2002）引述吳燕和（1963）的研究指出：南澳泰雅族人（現改稱太魯閣人）將一日，分成很多區段：半夜（sasan）、破曉（smiax）、日出（metuwaki）、晨（msrkias waki）、中午（tska waki）、下午（takuei waki）、落日（miju waki）、、、、等，泰雅族人對於時間的計算有著自己的一套方法。

「空間」和「時間」的劃分及定義，一樣會依照不同的種族或是居住的城鄉差別而有所差異。居住在鄉野的人對於空間的概念處於「絕對空間觀」，例如：東方、西方的概念；居住在都市的人對於空間的概念為「相對空間觀」，以一個基準物的相對位置來估算彼此之間相對的位置。

二、科學的世界觀

科學的世界觀來自於人類生活世界觀的轉換，那科學的世界觀又是什麼呢？美國科學促進會（American Association for the Advancement of Science）在 2061 計畫“Science for All Americans”的研究報告中，對於科學世界觀提出了下列四個分項，（引自中國科學技術協會，2001，頁 4~5）：

1. 世界是可被認知的

科學假定宇宙間的眾多事物都以恆定的規律發生和發展，通過認真的、系統的研究都是可以認知的。科學家們相信，運用智慧和借助擴展感官功能的儀器可以發現宇宙間各種特性的規律

2. 科學理念是會變化的

研究科學的過程也是一個發覺和獲得知識的過程。這個過程要依靠仔細地觀察現象，從觀察中創立各種理論。知識變化是不可避免的，因為，新的觀察發現可以

對流行的理論提出挑戰。無論一種理論對一組現象的解釋的多麼完美，但可能還有其他理論同樣適用，甚至更好，或適用範圍更廣泛。在科學界，不管理論新舊，總是不斷地進行驗證、修改、有時還會拋棄。

3. 科學知識的持久性

雖然科學家反對能獲得絕對真理的概念，並認為其中不確定性是事物本身的一部分，但絕大部分知識都具有持久性。當一個有影響的概念力求保存下來，變的更加精確而為更多人所接受時，修正概念，而不是徹底地否定概念是科學的準則。

4. 科學不能為所有問題提供完整答案

是間有許多事物不能用科學方法檢驗。例如，信仰就其本性是不能證明或否定的。

從以上資料，我們可以看到西方科學的嚴謹，但許多原住民的科學世界是西方科學家們所無法解釋，亦即世界上仍有許多事物是科學方法無法證明的。對於超自然現象、善與惡的分辨等，科學家無法用理論或實驗驗證這些現象及議題，因此科學所能闡述的仍有其限制，對於無法解釋的自然現象，保留了一些彈性空間。

傅麗玉（1999a）指出：「面對相同的自然現象，科學理論的建立亦源自個體在其所處的社會文化與生活環境中已養成的直覺與想像，而不只是因既有理論、實驗數據或抽象的數學推導。因此，科學的世界觀是一種根源於個體所處的社會文化中的世界觀。」又 Kawagley 等人（1998）也指出：美國阿拉斯加 Yupiaq 原住民看這個世界是由土地、空氣、火、水及靈魂所構成的。而靈魂在西方科學中以找不到了，靈魂結合了 Yupiaq 原住民的世界觀。Yupiaq 原住民所談論的靈魂，與前面文獻中所探討的太魯閣族中傳統文化信仰的三要素：Sodeq（人）、Uttux（祖靈、神靈、靈魂）、Gaya（禁忌、規範），皆可找到敬畏靈魂的共通點，亦即對未知、不可解釋的靈魂影響著原住民族群的世界觀。

三、科學與文化

蔡慧敏（2001）引述 McNeely（1995）的觀點，指出在人類歷史上，各地方的人類社會總是在面對有限的資源及生活挑戰中，運用智慧而得以延續發展。許多延續至今的傳統社會，所展現出的文化，常是該社會如何永續與自然共存的知識、技術與智慧的累積。

傅麗玉（2004）也引述 Polanyi（1975）的觀點，指出科學是人類文化的一部分，科學世界觀是一種根源於個體所處的社會文化中的世界觀，經由對週遭世界（外在物質環境、社會文化行為及文化系統之間交互的動態關係）的「想像」（imagination）所形成，是經由科學理論對個體的世界觀所造成的「想像的效應」（imaginative effect）而形成，不只是直接將科學知識加諸於個體所造成。面對自然現象，個體因其所處的社會文化與生活環境所養成的世界觀，進行詮釋並建立理論。傅麗玉（1999a）指出「科學活動本身是人類文化活動的一部分，科學的活動是社會文化活動的一部分，個體的科學世界觀是一種根源於個體所處的社會文化中的世界觀。」Fleer（1999）則認為原住民隱藏在文化下的科學世界觀，有別於西方科學。

「世界觀」是透過個體的潛意識運作所逐漸形成的，它的形成是整體性的，與文化有著很大的關係（Cobern, 1989）。

傅麗玉（1999a）引述 Kearney（1984）的觀點，指出當外在影響進入個體所在的社會與地理環境，個體以新的方式知覺環境，對環境產生新的知覺（perception），並修正其原有的世界觀，進而形成新的世界觀。生活社會與地理、生活環境之間的交互作用，形成了文化，而個體在這樣的文化中，認識、詮釋自然界中的現象，於是形成個體的世界觀。而此世界觀並非一成不變，它會隨著個體所意識的知覺的改變而改變。傅麗玉教授並根據 Kearney 之世界觀動態發展出科學的世界觀動態模型（圖 2-3），說明了科學世界觀的形成與轉換，並提供了一個整體性的解釋。

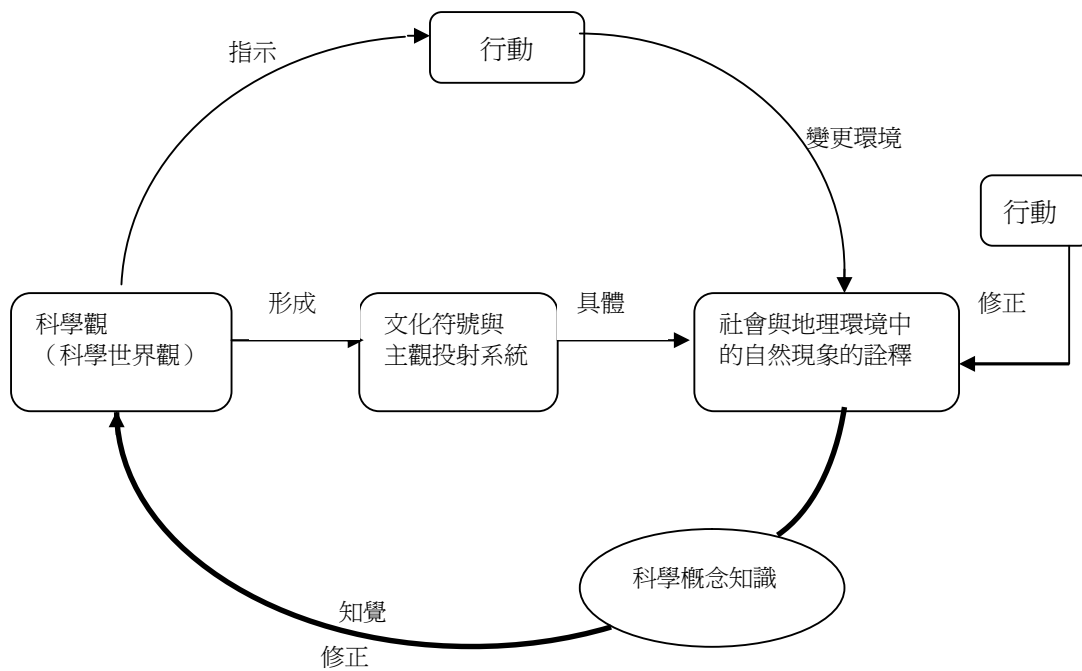


圖 2-3、Kearney (1984) 之世界觀動態發展出科學的世界觀動態模型
(傅麗玉, 1999a)

Kawagley 等人 (1998) 指出美國阿拉斯加 Yupiaq 原住民的科學知識並未從日常生活觀點中抽離，也未被細分成不同領域的科學。而 Yupiaq 原住民的世界觀起因於人與環境相互依存的覺知。反觀我國的太魯閣族原住民，其科學知識亦源自於對生存環境間互動所產生的，這樣的科學知識也未若西方文化將科學從知識領域分離出來，甚至細分科學為更多元的範疇。

綜合各家觀點，研究者認為個體自我與非自我受到外在因素（自然時間、自然空間、自然時空）彼此之間的關係產生交互作用，形成個體的科學世界觀，見圖 2-4。社會是由很多個體所組成，每一個體在社會中扮演著不同的角色，雖然扮演的角色不同，但對社會造成的影響力多少有之。亦即「非我」中，社會的組成、家庭背景的塑造、民族性的形成、宗教信仰的產生皆來自「自我」的個人因素形成豐富、多元的面向。「自我」的形成又受到個人生理狀況、智力發展

、生活態度、價值觀等因素直接產出。在人的一生發展過程中，「自我」非一塵不變，它會隨著「非我」外在的因素，做內在心裡及外在行為的調整。因此「自我」與「非我」之間形成了微妙且複雜的交互作用的關係，而人類認知行為產生文化，文化也影響人類的認知和行為，其交互關係的複雜就同「自我」與「非我」的關係。而科學是由科學家組成的科學社群所產生，科學知識雖源於人類探索自然的活動，但經由人類的觀察、解釋，所以也是人類行為的產物，從以上的論述中，我們不難發現科學與文化間密切的關係。

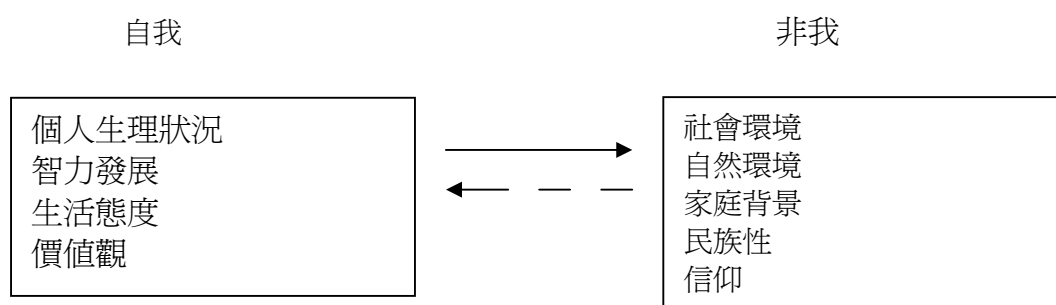


圖 2-4、自我與非我之間之關係

四、以世界觀為基礎的教學模式與理論依據

傅麗玉 (1999a, 1999b, 2001, 2004) 根據 Kearney (1984) 的世界觀轉換模式，結合了 Kearny 的知覺環 (Perceptual Cycle)、世界觀動態模型 (圖 2-3) 與學習環 (Learning Cycle) 發展出一套以世界觀為基礎的學習模式 WOLF (World-view Oriented Learning Framework)，如圖 2-5 (傅麗玉，1999b)。

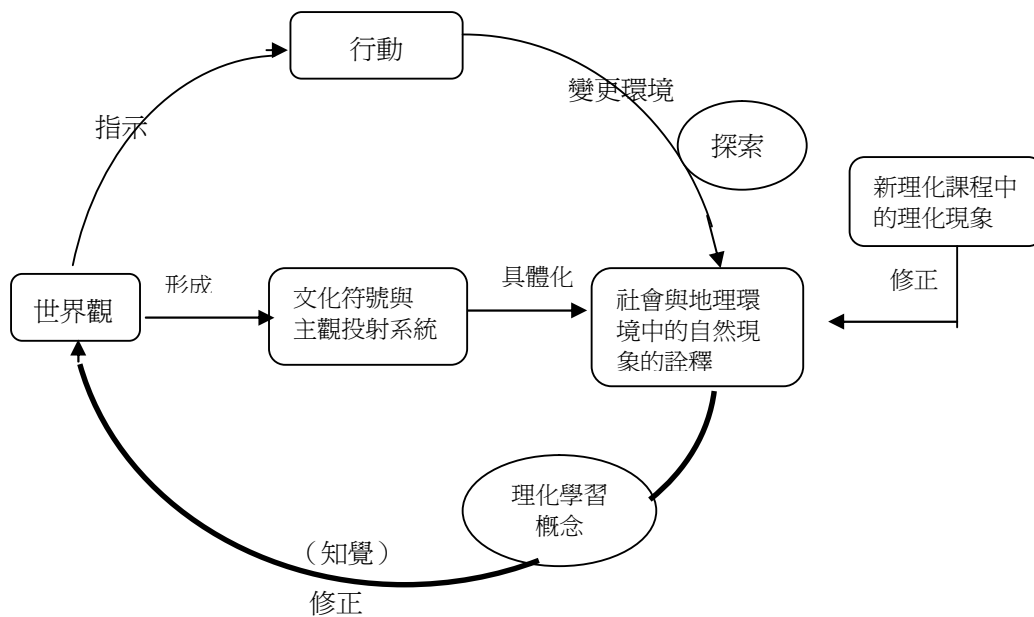


圖 2-5.世界觀導向之學習模式(WOLF)(傅麗玉,1999b)

並以泰雅族國中生為研究對象，施以泰雅族原住民傳統文化與生活經驗為主的素材，以傳統文化及生活經驗融入科學教學模式，設計出一套包含 25 個單元的科學學習活動。透過該研究顯示學生學習該套科學學習活動，經由文化與科學間的結合，讓學生將科學與生活經驗連結，容易習得科學知識，具有學習成效。

根據（圖 2-5）以世界觀導向的學習模式中，學生面對他本身的社會與地理相關的科學現象時，學生會逐步的修正他原來既有的詮釋而獲得新的科學概念，並以新的科學概念修正其知覺，最後形成新的世界觀。

傅麗玉（2004）依據 WOLF 學習模式架構提出下列的基本教學方法步驟：

1、傳承傳統世界觀：

教師取材原住民學生生活世界中，與自然科學課程相關之社會文化與地理環境中的自然現象，如童玩或生活中常見的自然變化，邀請老人家到課堂說故事或示範操作，做經驗傳承。

2、表達自我世界觀：

讓學生說出自己對於老人家的故事或操作的事物提出自己的疑問，與老人家進行對話，更進一步瞭解自己與老人家的想法。

3、探索世界觀：

讓學生操作或製作老人家所示範的傳統文物或器具，讓學生以既有的世界觀進行探索，提供學生表現自己既有的詮釋相關自然現象的方法。

4、形成新世界觀：

教師提供科學課程的相關科學現象與理論的實驗給學生，逐漸導入科學課程中的科學概念，讓學生知覺到既有的詮釋方法發生困難，因而想要修正原先的解釋方法。引導學生知覺不同的世界觀、修正既有的知覺方式，學到相關的科學概念，形成新的世界觀。

5、聯結泰雅族的世界觀與科學世界觀：

當學生逐漸學到相關的科學概念後，應用新的概念解釋老人家所講的故事或示範的傳統文物所呈現的自然現象，逐漸在泰雅族的生活世界與科學世界建立關聯。

本研究依據 Kearney (1984) 之世界觀動態發展出科學的世界觀動態模型，將「科學概念知識」轉換為「生物學習概念」，並將「行動」轉換為「自然與生活科技課程中的生物課程」，如圖 2-6。並參酌 WOLF 學習模式架構的基本教學方法步驟及內涵，就太魯閣族狩獵、農耕文化進行學童生物多樣性的課程設計，進行教學研究。

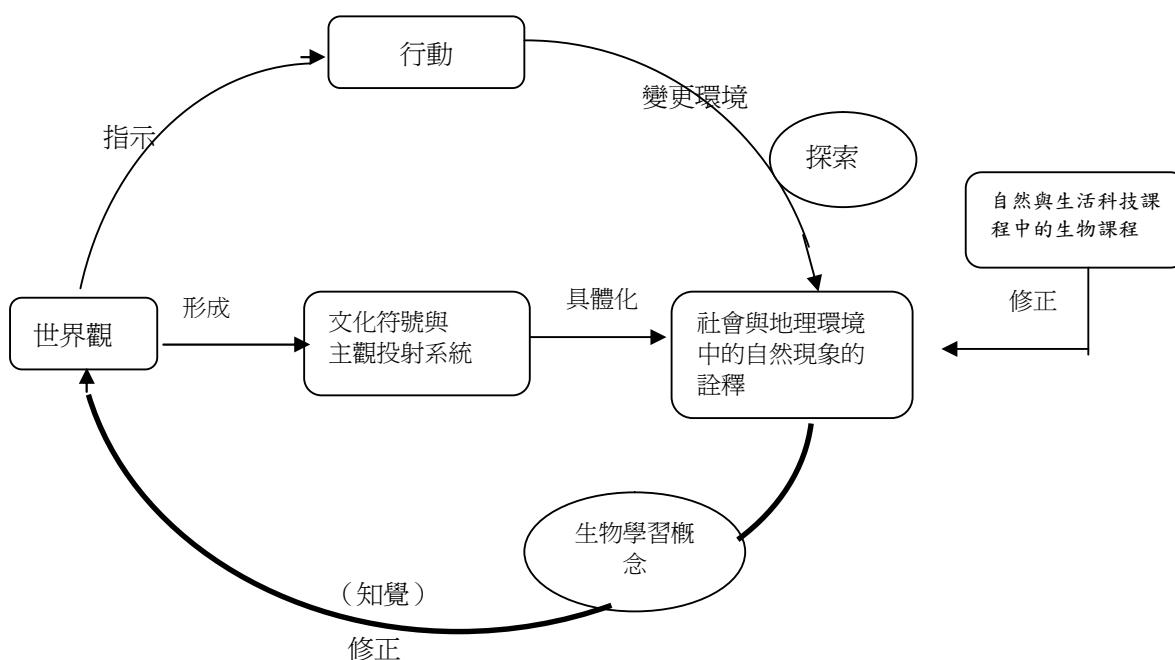


圖 2-6.本研究世界觀導向之學習模式 (WOLF)

第三節 太魯閣族學童的生命概念

一、太魯閣族學童的生命概念

中西方專家學者對於兒童生命概念的研究中，有關兒童對自然生命的概念，Wilson (2002) 提出以下的看法：

心理學家在研究兒童心智發展時，找出了親生命性的關鍵學習時期。一般而言六歲以下的孩童通常很自我中心，只關心自己，以跋扈的態度面對動物和大自然。他們通常也最不在乎自然界以及其中的動物，只除了幾種熟悉的動物之外。六到九歲的小孩，開始初次對野生生物感到興趣，同時也開始了解動物可能感受到的痛苦。九到十二歲的孩子，對於自然界的知識與興趣突然大增，然後從十三到十七歲，他們終於準備培養對動物福祉以及生物保育的道德情感。

(Wilson 著、楊玉齡譯，2002)

從中可以了解兒童年幼時的心智發展是以人為本，對自然生物沒有生命關懷的情感。但是隨著年齡的增長、認知的發展，中年級開始學習探索自然世界生命的奧妙，到了高年級時則對自然科學產生了極大的興趣。

Piaget 認為兒童泛靈論的發展隨著結構的改變而有階段的存在：在第一階段（約四至六歲），兒童普遍以為有用、完整、而能活動的東西具有生命；第二階段（約六至七歲），將能移動者視為生物；第三個階段（約八歲至十歲），能自發運動者才有生命；第四階段（約十一歲起），生命現象僅限於動、植物（劉錫麒，1977）。

原住民的生存環境早與大自然為伍，並建立與大自然的生命共同體情感，生活之中亦已投入了自然科學基礎教育的孕育與研究、啟蒙（戴錦秀，1997）。劉錫麒（1977）發現，原住民兒童雖然生長在這樣的環境裡，在生物概念的表現上仍有不足，並指出生命概念的發展在各年齡組都因社會文化背景之不同而有差異，泰雅族兒童在這方面的發展要緩慢的多。進行泰雅族兒童與平地兒童比較發現生命概念的發展顯然較為遲緩，造成這種現象的可能原因，略述於下：(1) 泰雅

族文化有加強兒童泛靈思想傾向的可能；(2) 泰雅族的語言妨礙兒童對題目的瞭解而對於類似的研究。就學習語言的差距問題，陳世輝（1996）也指出：原住民學童的迷思概念大多源自語言與認知因素的影響。

原住民的教育政策、山地國小的教學、原住民兒童的家庭、族群文化背景與原住民兒童本身的特性，構成了原住民兒童的學習經驗世界，在此經驗世界中所有的社會脈絡因素是相互影響、環環相扣，並影響兒童對於個人學習角色的認知以及學習成就（紀惠英、劉錫麒，民 2000）。就今天原住民社會部落的分布，雖各自獨立，然因交通便利及資訊媒體的發展迅速，原住民與漢民族之間的互動相當頻繁，加上西方宗教傳入，原住民的生活文化已漸漸產生變化，原住民兒童的認知發展也受到社會生活環境的變遷因素影響。

二、兒童科學概念的改變

兒童的科學概念在進入學校正規教育之前，個體即具有認知，而認知的產生與兒童的年齡發展、社會生活環境等因素有關係。這些科學概念的產生，有些來自兒童個人對自然直接知覺認知形成，有些來自成人社會的解釋，因此容易形成科學上的迷失概念。而教育的工作，是在找出這些迷失概念，修正後重新建立新的概念。但現今在多元文化的思潮下，我們找出原住民文化上的科學概念，希望透過了解這些科學概念後，面對原住民學童在學習新的科學概念時，能賦予新的科學意義及思維。

兒童科學概念的改變過程之所以會遇到困難，其科學概念學習困難的原因有下列四點：1.受到個人經驗的影響、2.概念本身是抽象的、3.概念本身是複雜的、4.概念本身是微觀的。因此不同年齡、不同文化的孩童或成人在科學概念的學習上常易持有與科學家不同的另有想法（邱美虹，2000）。概念學習的困難除了概念本身的原因之外，尚有：(1) 學生的認知階段未達形式操作期，(2) 具有不

適合的前置概念，(3) 對語彙的不瞭解及 (4) 來自教師與教科書的誤導 (陳世輝，1996)。兒童科學概念的不易獲得由此可知，泰雅族學童在接受科學概念時，語彙的運用及文化環境的因素，是概念獲得最大的障礙，而此文化環境因素，現在成為推動原住民科學教育最為有用的助力，即將文化融於課程中，使泰雅族學童能順利地將其文化特色遷移到學習上 (譚光鼎、郭玉婷，2002)，因為唯有基於原住民原有的自然科學世界觀，才能讓原住民學童學到與他們貼近的科學。

但是要建立學童新的科學概念不是不可能的，兒童透過學習可以改變其原有的科學概念，甚至可以豐富其知識結構。Vosniadou (1994) 認為概念改變應從豐富 (enrichment) 和修正 (revision) 兩個角度來探討：所謂豐富是指孩童面對所學的與已知的概念架構一致時，那麼學習並不難發生，只是使其知識更加豐富；而所謂修正則是當學童所欲學習的與其原有的架構 (framework) 不一致或受限於特定理論 (specific theory) 時，那麼概念改變便不容易發生 (引自邱美虹，2000)。

傅麗玉 (2004) 引述 Polanyi (1975) 的觀點，指出人類在面對自然現象，個體因其所處的社會文化與生活環境所養成的世界觀，進行詮釋並建立理論，不只是因既有理論、實驗數據或抽象的數學推導。世界觀的轉換是一漸進的過程，不是以另一種世界觀取代原有的世界觀，而是個體在接觸到一個不同世界觀或環境變化時，能從中尋求到比其原先持有的世界觀更豐富有意義的看法，更能滿足個體追求意義的需求，世界觀的轉換才開始產生，個體才逐漸接受新的世界觀。

本研究藉由 WOLF 模式架構基本教學的步驟進行教學，期能在傳承傳統世界觀的立足點上，幫助學童表達自我的世界觀、探索世界觀進而形成新的世界觀，建立太魯閣族生活世界觀與西方科學世界觀的聯結。

第四節 生物多樣性的意義

趙榮台（1999）指出：全球生物多樣性策略建議發展一些鄉土教材，直接把生物多樣性和學生周遭的環境結合起來。

因此，本研究奠基於太魯閣族原住民傳統狩獵及農耕文化，進行生物多樣性的教學研究。本節將就生物多樣性的內涵、生物多樣性的保育、生物多樣性與原住民文化三點進行相關研究的探討。

一、生物多樣性的內涵

演化生物學家 Wilson, E. O. (1988) 將 biological diversity 合併為 biodiversity (生物多樣性)，並定義其為：「包涵所有層次（從屬於同物種的基因變體，到不同物種、屬、科及更高的分類層次）的生物類型，也包括各類型的生態系（是由某特定棲境內之生物群落，及其棲息的物理環境所組成）。」

生物多樣性是維持地球環境及人類持續發展所必需的認知。近年來由於生物多樣性的迅速消失，全球各國遂於公元 1992 年 6 月 15 日在里約熱內盧提出《生物多樣性公約》(CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY) 其中第二條用語指出：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。

「“生物多樣性”的概念是生物學界於二十世紀末發起的新思潮。1986 年，在美國舉辦的“生物多樣性國家論壇”首度使用了“biodiversity”一字。1992 年，地球高峰會通過“生物多樣性公約”，籲請世界各國參與此一以追求人類永續發展為訴求的聖戰。在短短的十多年間，生物多樣性的概念已跨出生物學的領域，而滲透到社會、經濟、政治等各學門中，與“永續發展”一辭同時躋身二十一世紀熱門

辭彙榜。」(吳海音, 2001)。就生物多樣性產生的過程, 不難看出生物多樣性源自人類對地球自然環境所產生的危機意識, 而這股熱潮因為地球環境漸趨惡化而燃燒。

「生物樣多樣性一詞也用來描述和我們生存息息相關的棲息地、生態系及其所有的生命、及人類文化的延續, 這其間所涵蓋的範疇皆是我們這個地球上生物多樣性的一部份。」(陳楊文、金振寧、曾詩琴和洪侃, 2003)。我們人類身處在地球中, 對於生物多樣性的認知及所應扮演的角色實不能置身事外。

因為生物本身具有一切可能性, 供養生物生存的每種生態系就都有其存在價值, 例如溼地生態系具有淨化水質並將廢棄物化為養料的功能, 但只要溼地的面積變小, 這個生態系的功能就可能被削弱或甚至無法維持淨化功能。森林生態系中, 植物種類一旦有所轉變, 就可能導致土石流和河道淤積(賴明鑑, 2001)。這些非生物的外在環境條件, 正是生物物種賴以生存的基石, 一旦基石破壞了, 架構在上面的生態網路也隨之瓦解, 這也正意味著, 生物棲地的消失, 是造成生物多樣性消失的極大因素。

在生物多樣性中, 生物物種扮演的角色又為何? 吳海音(2001)指出: 同棲一處的物種彼此間有著直接或間接的交互作用, 組合而成群聚, 受制於環境, 但又會作用於環境, 因而表現出生態系的功能。換句話說, 生物多樣性除了與物種歧異度一樣, 取決於空間尺度外, 其複雜度更具有層級性, 由最基本的遺傳多樣性, 漸次衍生出物種多樣性, 群聚、棲地與地景層級的多樣性, 乃至於生態系多樣性。

一個生態系有一個生態系所能發揮的功能, 而不同的生態系之間, 同樣具有緊密的連結, 就像珊瑚礁、紅樹林和海草森林這些不同的生態系相互串聯合作, 各種不同的生態系彼此相連交疊, 居住在這些生態系裡動植物居民, 就有機會接觸到不同種類甚至基因組合的動植物, 找到更適合居住繁殖的地方, 同時促進物種演化, 讓物種越來越豐富, 也越不容易滅亡(賴明鑑, 2001)。

地球豐富的生命源自多樣的生態環境，生態環境的多樣源自生物物種之間多元的基因演化。因此，生物多樣性其蘊含的意義不僅限於生物物種及遺傳基因的多樣性，尚包含在生物與非生物交互影響作用下形成的多樣生態系及生活在其中的人類活動亦形成了生物多樣性的四個內涵之一——文化的多樣性。在生物多樣性的概念發展中，除了前述的四個內涵複雜的交互作用外，還涉及保育及資源永續的概念，如圖 2-6。

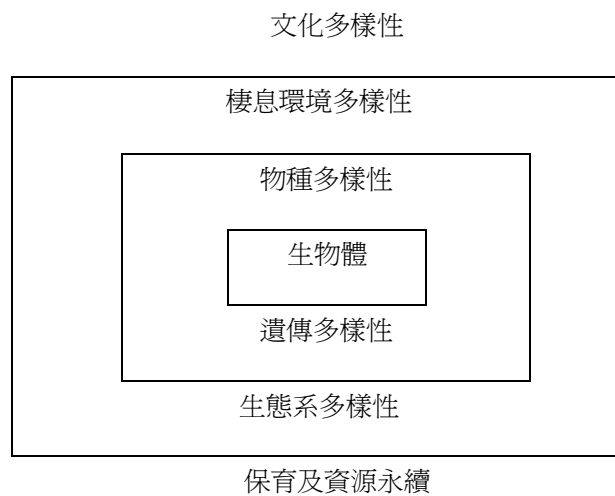


圖 2-7 生物多樣性概念之發展

二、生物多樣性的保育

林曜松（1999）指出，若要推動生物多樣性保育工作，在觀念及行動上均應該有所調整。目前，許多國人的保育觀念還停留在傳統的物種保育上，並以保育瀕危物種為主，將許多人力、物力放在保育一些稀少、瀕危之「明星物種」上；然而，近年來全世界的生物多樣性保育不但保育野生物種，同時更強調整個生態系及基因多樣性之保育。因此，若要推動生物多樣性的保育工作，在觀念及行動上都應有所調整如（表 2-2）。

表 2-2、傳統物種保育與生物多樣性保育之區別（林曜松，1999）

	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(時間、空間、內涵的擴大)
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(例如從事農、林、漁、牧相關人士，並強調非生物專長人士，如法規、經濟、外交等方面)
生物技術	未強調	利用生物技術開發新藥物、食物、防汙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(人和其他消費者可永續利用)
國際性	多在國家和區域的層次	國際合作頻繁、分享知識與經驗，具軟性約束
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

傳統生物保育主要在拯救即將絕跡的個別物種，未將其他物種、基因與生態系視為一個生命共同體，如此，仍無法挽救種滅絕的危機。

在進行生物多樣性的保育工作之前，我們必須先了解到生物多樣性對人類的貢獻及所面臨到的危機。趙榮台（1999）認為我們要保育生物多樣性，持久使用生物性的先決條件是認識生物多樣性的價值。

林曜松、趙榮台（1998）認為生物多樣性是人類賴以生存的環境基礎，他對人類的貢獻可以從三方面來看：

- (一) 維持生物體系的基础：生物物种与非生物环境之间的互动，提供了人类赖以生存的生命维系系统，其功能有：保护土壤、促进能源循环、稳定水文、调节气候以及维持生态系统的演化过程。
- (二) 健康和经济：生物多样性提供人类食物、医药、生物科技等维系健康需求与工业原料、经济资源。
- (三) 启智与育乐：生物多样性在人类科学发展、教育、美学、社会文化、休闲娱乐、心灵创意等各方面扮演著重要的角色。因此，生物多样性为人类生存与福祉的基础。

生物多样性是人类赖以生存的基本元素，不仅提供人类食物、医疗与工业原料等直接维持人类生理运作的价值，间接透过保护土壤、促进能源循环、稳定水文、调节气候以及维持生态系统的演化过程，维持人类生命系统。也提供了人类娱乐、美学、科学、教育、社会文化、精神与历史等充实人类心灵涵养的价值。

明白生物多样性对人类的贡献、价值之后，为永续经营人类赖以生存的地球，就要瞭解生物多样性消失的因素。

林曜松、赵荣台（1998）提出生物多样性消失的原因包括下列六点：

- (一) 棲息地喪失、切割和劣化：地球人口急遽的增加，相对需要消耗大量资源，因此生态系面积面临急遽缩小。
- (二) 资源的过度利用：动物物种过度滥捕，生态棲地因过度开发而让许多动植物的基因流失。
- (三) 土壤、水和大气的污染：人类科技文明、工业发展产生的污染，破坏生态系统。
- (四) 全球气候变化：人类的种种活动导致大气温室效应，致使许多生物物种的适应演化跟不上预期的气候变化，生态系的结构和功能可能发生更激烈的改变。

(五) 工業化的農業和林業：現代化育種的程序及提高生產力的作業方式，使得農、林場上的生物多樣性迅速減少。

(六) 引進外來種：引進外來種生物導致本土生物物種的滅絕，這種破壞發生在島嶼的環境非常普遍。

隨著人類社會的發展、人口增加、經濟成長造成人類對物質資源的需求也相對的增加，在這樣一個貪婪的惡性循環下，人類的活動逐漸地侵蝕著地球維生系統的功能。開發中國家的人民為求生存過度開發自然資源，如熱帶雨林的消失。以開發國家挾著強勢的經濟能力為滿足奢侈的生活，消耗地球的資源，這些都是造成生物多樣性消失的因素。因此，在全球國際間生物多樣性的保育工作，藉由生物多樣性公約的制定提出許多因應的條款讓簽署的締約國共同遵守。

而各國也仍須對自己國內的生物多樣性進行保育工作。賈福相（1998）認為：保育要做的事情有三件，就是（一）法律：即立法與執行；（二）研究；（三）教育。賈福相提出的論點與生物多樣性公約明定的保育措施契合，也正是目前國內即當執行的保育作為。其中教育，是最為根本的基石，不論是社會教育或是學校教育，透過教育的力量提升國人、學生對生物多樣性的認識，繼而負起保育的認知與使命。在生物多樣性的教學研究中，劉威男（2004）指出：教學試驗的介入能夠使學童的生物多樣性保育態度有顯著的提升。經實驗研究結果顯示學童最喜愛的教學單元是以調查、觀察、操作等互動式所呈現的教學活動。因此，生物多樣性的教學在國小階段即能予以推行。

三、生物多樣性與原住民文化

在人類歷史上，全球各地的人類社會總是在面對有限的資源及生活挑戰中，運用智慧而得以延續發展。許多延續至今的傳統社會，所展現出的文化，常是該社會如何永續與自然共存的知識、技術與智慧的累積（McNeely, 1995）。而對於這些地方傳統社會展現的文化多樣性之尊重與瞭解，則是協助我們瞭解當地生物

多樣性演變歷史或生物資源利用的活字典，也是向當地社會學習如何永續保存生物的多樣性及相互倚賴生存的生活典範（蔡慧敏，1999）。

陳楊文、金振寧、曾詩琴和洪侃等（2003）也指出，多元的人類文化也是生物多樣性重要的一部份，所有的人類都屬於同一物種（Homo sapiens），但在其中卻各自發展出幾千種不同的文化。有證據顯示大自然影響不同民族的發展和影響動、植物演化是一樣的重要，文化表現常受到環境狀況深刻的影響，例如：撒哈拉沙漠的遊牧民族 Tuareg 為求生存而演化出最好的方法，以取得稀少或分布不均勻分散的自然資源。史前的夏威夷人發展出一種耕作方式來保護森林與水域，他們在山谷溼度所能到達的上限種植 ti 與 kukui 樹的作物，在氾濫沖積的低窪地種植芋頭。

絕大多數的原住民都直接仰賴土地以及土地上的各種資源作為生存的唯一依據。但是除此之外，土地也更是提供原住民生命意義、歷史、傳說、宗教、祭儀等部落文化、族群認同與凝聚力的來源。離開了土地及土地之上的樹木、作物、花草、溪流、山岳等這些孕育原住民文化的自然環境泉源，原住民便失去了與大自然界連結為一體的憑據，而原住民也就不再繼續成為原住民了。西雅圖酋長語重心長的告白便是全球原住民與自然環境之關係的最好寫照。（摘自紀駿傑，2001）

在美國印地安民族「原住民以他們的生活方式保存了完整的生態體系與維持生物多樣性之外，由於他們長期與大自然互動，他們對於當地的生態環境有著豐富的知識。」（紀駿傑，2001）。回觀我們的原住民，一樣有著相似的生活背景，一樣長期與大自然互動，同樣具有豐富的生態知識。黃長興（1996）：「昔日許多獵區管制與獵物運用的習俗蘊含生態保育與永續利用的觀念，並主導了族人歷代以來的社會生活規範。」

Spence（1999）指出近一、二十年來，不論是在美國國內或國際保育界（包括台灣），不斷地將黃石公園塑造成「未經人類干預」而且必須持續「排除人類影響」的說法與想像，卻是忽視當地原住民（主要是 Crow，Shoshone 與 Bannock 族群）千百年來在該地持續活動的事實。當代的考古與人類學研究便顯示，現今「國家公園」內的一種黑曜石是原住民用來製造石刀與其它工具的材料，他們在

「公園」內打獵，也前往使用具有靈性療效的溫泉，有些群體並留下供奉物品。再者，他們定期性的燃燒部分土地與樹木，除了方便他們自己的行進路徑與狩獵採集之外，也豐富了當地的多樣生態（紀駿傑，2001）。

又，原住民在過去由於人口稀少、生活方式簡單，且大都仰賴當地自然資源維生，他們與周遭環境多能保持較和諧的關係，不致於大肆破壞當地生態。然而，隨著全球資本主義的廣化和深化，他們舊有的生活方式甚至族群的生存都飽受威脅（當然，也有不少原住民社群逐步地擁抱市場經濟或受其影響，因而也改變他們與自然環境的關係）（紀駿傑，2001）。可見，原住民生活在自然界中，雖不知生物多樣性為何物，然對大自然依賴、敬畏之心，使他們建立了與自然和平共處的關係及文化。

台灣原住民也有著相同的視野，他們自視為宇宙萬物的一員，大自然母親的子孫。自然界客觀存在的一切事物和現象，從浩渺蒼穹的日月星辰、霹靂閃電，到遼闊大地的山川湖海、飛禽走獸、草木蟲魚，雖然與人類外貌形體殊異，但卻與人類一樣，充滿生命和感情（達西烏拉彎·畢馬，2001）。

泰雅族傳統農耕方式常被稱做“刀耕火種法”，此法是指泰雅族人到了新耕地，會以放火燒去原來的植被，利用灰燼做肥，從事耕作。但是耕地使用一段時間後，因未能施肥，地利銳減，常遇作物歉收現象，只好採輪換土地以做救濟，俗稱“墾殖輪耕法”（廖守臣，1998）。耕地在耕作三、四年後，就遷往別處開墾新地，舊地就種植赤楊木，暫時放置不用，等待地利自然恢復，以備他日之用（里慕伊·阿紀、瑁瑁·馬邵和文魯彬，2002）。對於用過的土地，太魯閣人並不會就此棄置，會種植赤楊一類的植物讓土地重新開始新的生命。可見，泰雅族原住民在高山峻嶺嚴酷的環境中，尋求生存空間，在外來文化干預之前，和大自然和平共處著，他們面對大自然有著他們的生態智慧。

人類的文化因應人的生活而形成，在文化與生活經驗中，人類在偶然的機遇與不斷的嘗試，建立起與科學認知有相關的生活智慧，這些智慧有助於解決生活上的問題，讓生活更加便利。太魯閣原住民的科學認知亦循著相同的法則，在

耕地的利用上，採用輪耕並種植赤楊木，讓耕地修養生息，這樣對待土地的態度即可看出科學與文化彼此間的實質關係。

Kawagley 等（1998）指出，許多生態學家已經忽視第五項要素「靈魂」，因為缺乏注意第五項要素「靈魂」，造成在生態系統中忽略科學與文化之間的交互作用。時至今日，大家開始體認到生物多樣性維護的重要性，同時必須認識到生物多樣性的維護需要兼顧原住民文化、生計與生態知識的保護、延續及應用（紀駿傑，2001）。

在聯合國「生物多樣性公約」中，於「序言」部分提到：「（締約國）認識到許多體現傳統生活方式的原住民和地方社區的生物資源有著密切和傳統的依存關係，應公平分享從利用與保護生物資源及持續利用其組成部分有關的傳統知識、創新和實踐而產生的惠益。」

同時，在其第十條「生物多樣性組成部分的永續利用」條文中也指出：「（每一締約國應儘可能並酌情）保護並鼓勵那些按照傳統文化慣例而且符合保護或永續利用要求的生物資源的習慣使用方式。」

而在第八條「就地保護」中亦強調：「參照國家立法，尊重、保存和維持那些原住民與地方社區中，依照傳統生活方式並且與生物多樣性的保護和持久使用相關的知識、創新與做法，並促進其廣泛應用，由此等知識、創新和做法的擁有者認可和參與其事並鼓勵公平地分享因利用此等知識、創新和做法而獲得的惠益。」

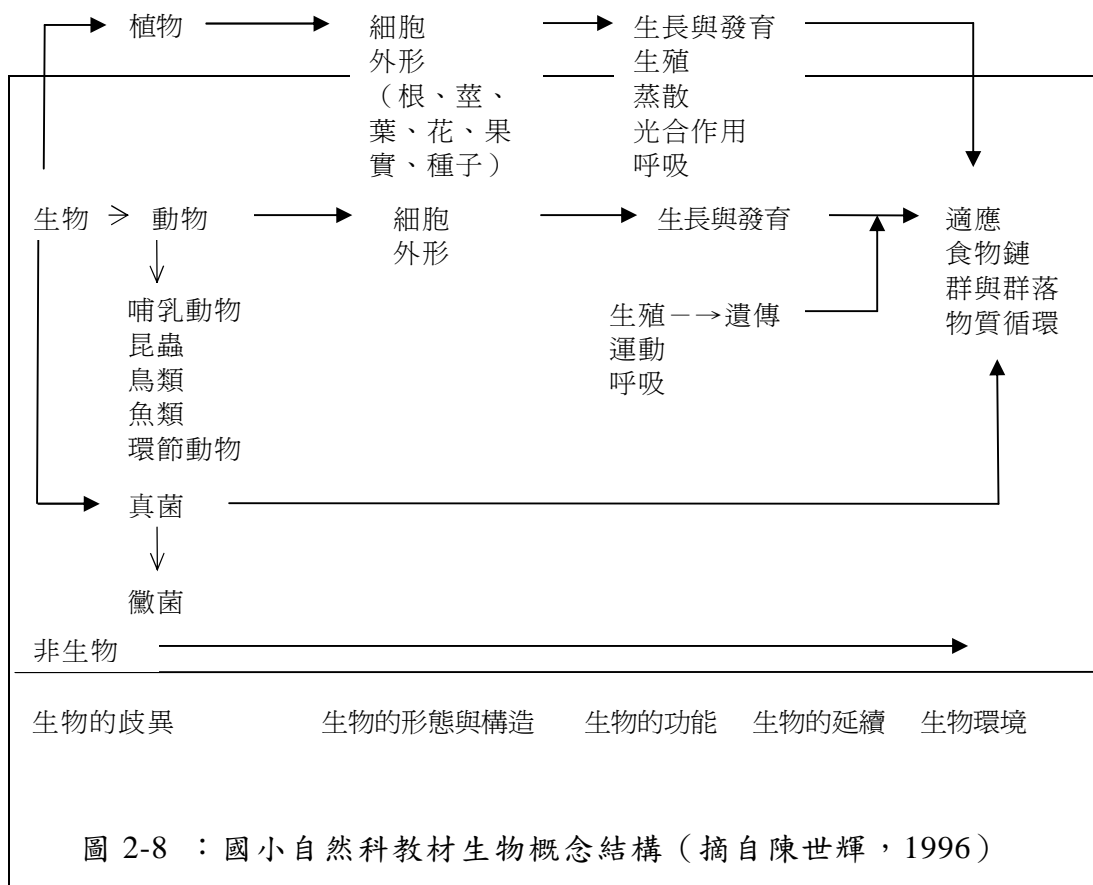
就生物多樣性保育的歷史角度而言，對於原住民族群扮演破壞生態的獵人角色是一項誤解，現今許多原住民傳統的生活方式和地方社區同生物資源有著密切和傳統的依存關係。

第五節 我國現行國小科學課程教材中的生物概念

一、八二年版國小自然課程標準

我國國小的科學教育順應潮流的轉變，從人主宰萬物的人本思想漸漸轉向與自然共生共榮的思維，中間經過了不少的重大改革，其中最為重要的是民國八十二年課程標準的修訂。民國八十二年教育部根據民國六十四年的課程標準做了一番改革，頒布八二年版的國民小學課程標準。

課程標準中的自然課程在生物教材上計有 26 個單元，172 個概念（陳世輝、林秀瓊，1993）。生物教材概念內容可劃歸為下列五個領域：生物的歧異、生物的型態與構造、生物的功能、生物的延續及生物與環境等（見圖 2-7）。



二、現行九年一貫自然與生活科技領域課程

截至目前頒布的九年一貫課程綱要，其中又歷經了八十五學年度的教科書開放民間自行依據課程標準編印出版，現在國小教科書版本已是百家爭鳴的狀況。

九年一貫課程綱要中自然課程有別於八二年版，八二年版著重在科學知識的獲得，九年一貫課程著重在科學能力的培養。教學內容將資訊科技也涵蓋進來，因此在課程命名上也做了改變，從以往的自然科學更改為現在的自然與生活科技領域，內涵包括：物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技。

自然與生活科技學習領域之能力指標，經分析後發現其中涉及科學本質、科學態度、思考智能等隸屬於方法與態度的落實，須賴教師在教學歷程中逐步引導學生達成，融入貫穿學生各學習階段的學習活動中，難以言明學過某主題教材後，就已達成該能力指標（李坤崇，2002）。

自然與生活科技學習領域依「自然界的組成與特性」、「自然界的作用」、「演化與延續」、「生活與環境」、「永續發展」五項課題，每項課題細分幾個主題逐一分析。「自然界的組成與特性」分成地球的環境、地球上的生物、及物質的組成與特性三個主題，「自然界的作用」分成改變與平衡、交互作用、構造與功能三個主題，「演化與延續」分成生命的延續、地球的歷史兩個主題，「生活與環境」分成生活科技、環境保護兩個主題，「永續發展」分成生態保育、科學與人文、創造與文明三個主題（李坤崇，2002）。就整體而言，九年一貫自然與生活科技領域之課程內容較以往的傳統課程來得多元而且豐富，但在小學生物學習部分，刪除了生態系中認識族群、群落、食物鍊、食物網及食物塔的學習活動，在認識遺傳上，也少了進一步探討人體遺傳特徵的活動，這是值得探討的。

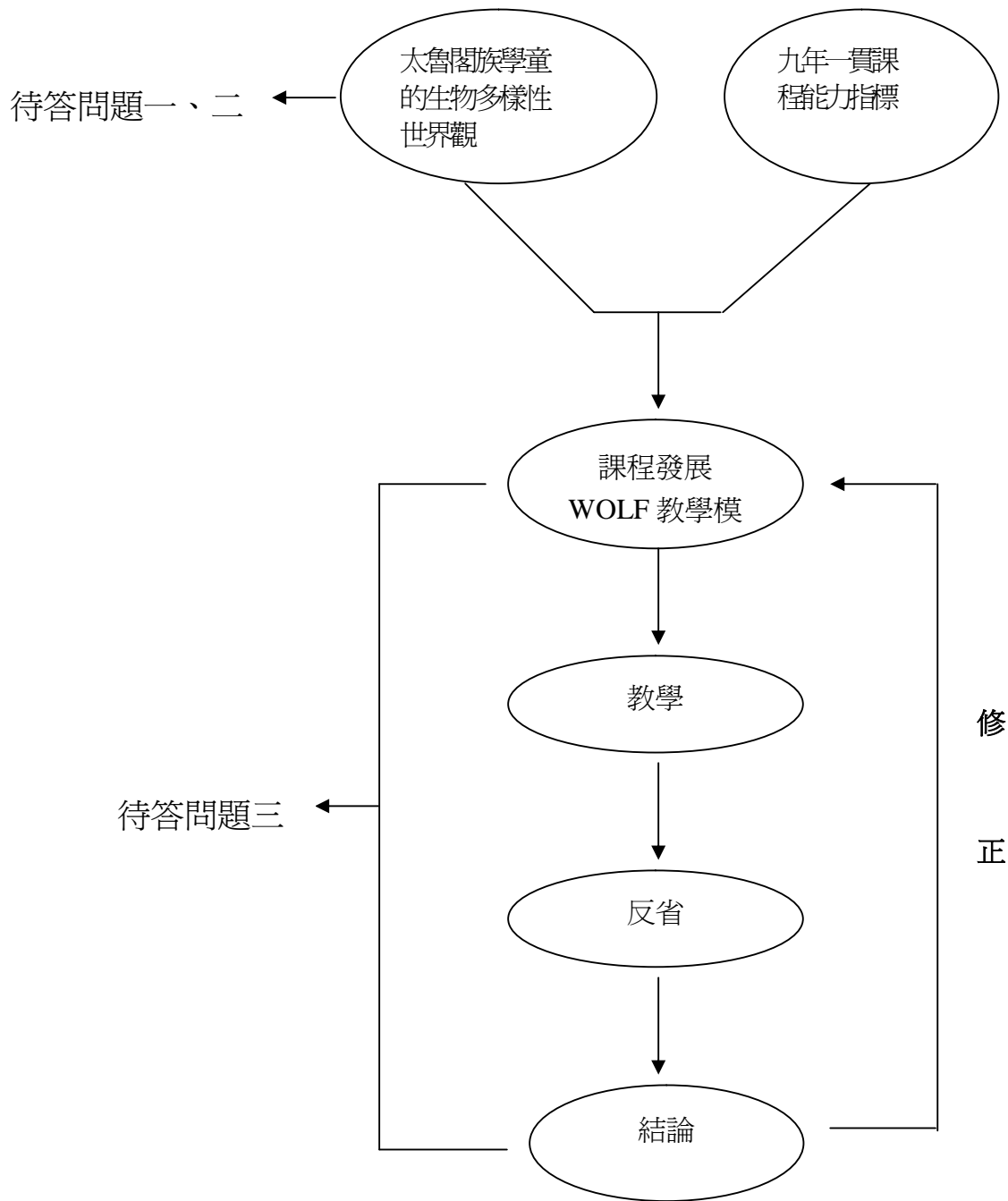
第三章 研究方法

如第一、二章所述，近年來在科學教育研究上，原屬於原住民文化背景下的科學日漸被重視，為提升原住民學童在科學上的學習興趣及成就，原住民科學教育的方法逐漸成為被探討的對象。

針對文化與科學之間的關係，若僅用預先設定的類別做量化分析，僅能就原住民學童科學概念的發展進行相關研究，無法針對學童原有的想法及如何獲得科學知識進行教深入的了解。本研究採質性研究，除了試圖探討學童原有想法及如何獲得科學知識外，研究者對於自己的教學歷程提出自省，以尋求有利於學童科學學習的教材及教法。Walters（林鶯譯，1999）認為：教育必須以學生的需求為導向。也許老師為學生準備了一套很棒的教學內容，但是學生如果還沒有準備好要接受，他的當務之急應該是協助學生明白並接受他的教材，不然就換一種教學內容，教導學生可以接受的內容。因此，研究者期望自己能在教學改進的過程中，除能解決教學上的疑惑，並能接近真實的教學情境。

本章首節圖示研究架構；第二節說明研究者的立場與角色；第三節介紹研究情境與對象，包括學校、學生、教室場景、導師和課程；第四節說明資料收集的方式與種類；第五節說明資料分析的策略。

第一節 研究架構



第二節 研究者的立場與角色

研究者即教學者，以參與者的立場從事教學行動研究，為避免影響研究的信、效度，對於研究者本身將進行較多的反省紀錄。

研究者出生自漢人家庭，父親是戰後隨國軍撤退來台的外省人，母親則是道地的客家人，身為芋頭番薯的我，即在多元文化的生活環境下成長。研究者認為人的一生成為求學習而來，因此求學資歷尚稱豐富：研究者畢業於東吳大學中文系，因與教育較相關，隨即，以師資班的背景取得教師資格任教國小，至今任教年資達十二年。任教後的第二年自覺對教育染墨甚少，隨即進修花師初教系充實自我對教育學科上的認知。後因參與社會團體的活動，對鄉土自然及科學產生濃厚的興趣，又在科展的教學上屢有新獲，且於近年開始參與縣國教輔導團事務，屢屢北上國家教育研究院籌備處參加自活科技領域相關課程進修研習，並在自然課程的設計成績屢有新獲，自此挾著人文素養的背景，涉入科學領域的研究。

回想研究者自接受基礎教育以來，不論是學習環境或是生活環境都能接觸到原住民，對他們的認識總覺得他們樂天、善良、喜歡飲酒為樂。當然，對於他們在社會上謀職不易、自信心不足、對文化認同的迷失、、、等，亦能以同理心了解到他們的苦悶。研究者在原住民學校任教十年餘，自認有義務為當地學童的教育盡一份心力，面對太魯閣族文化自許以尊重該文化的立場，進行教學行動研究。進行研究之前，也靜心回顧自己在這十年來，對太魯閣族文化的認識，除了解到族群文化中 Gaya 的消失，對於他們對外宗教文化信仰的虔誠感到訝異，因為現今原住民族群喚起民族意識高漲，舉凡歌舞、編織、射獵等傳統技藝無不在振興發展中，唯獨維繫人文信仰情感的文化仍被強勢的外來宗教屏除在外。雖說如此，原住民社區也因為西方的宗教信仰在社區裡形成了凝聚的力量，研究者認為這是另外一種 Gaya 規範的模式。

研究者對於科學知識與科學現象的理解因不同於原住民小學生，而且相關研究顯示科學教師與原住民學生的生活經驗有相當的落差，教師與學童之間文化背景的隔閡足以造成原住民兒童科學概念不清（熊同鑫，1999）。傅麗玉（2001）也指出原住民學校的教師與原住民中小學的世界觀也有這相當大的落差，原住民學校教師對於學校所在地的部落文化與生活經驗，未必隨著部落教學年資的增長而有更深的瞭解。針對這樣的情形經研究者靜心反省，自覺在原住民學校授教十年來用心了解該原住民的生活，不論是當地原住民學童或是社區家長皆有較多的互動，而此互動能讓研究者能以同理心看待他們的生活世界。但這與他們身處在自己的文化中相比，當然不夠。但相信經由此研究將可深入了解太魯閣族文化的脈絡，為彌補此一缺失，研究者將隨時針對研究提出反省並做成紀錄。

研究者除了進行研究工作外，期能克盡人師，在自然科學的教學上能帶給學生更多的學習興趣及啟發，吸引原住民學童熱愛科學學習。

第三節 研究情境與對象

一、學校

研究學校地處於中央山脈下的偏遠地區的一所小型學校，全校七班（一班資源班），每年級一班，每班人數約二十幾個。學校位於原住民社區的中間點，附近是稀稀落落的幾家商店接著是緊鄰的住家。校地廣闊，放眼望去一片綠意，環境清幽，學生活動空間寬敞。

二、學生

本研究的對象為花蓮縣境內偏遠地區的某一所山地小學五、六年級學生，兩班學生人數分別為二十四人及二十三人，共計四十七人。兩班學生個性趨於活潑、勇於表達。在學習課業的表現上，六年級學童表現的較為積極，五年級學童的表現平平。兩班共有五人語文閱讀能力很弱、有些障礙，轉介至資源班接受個別化輔導教學，由於本研究之評量採多元評量，因此將不會受限於紙筆測驗的評量結果。

兩班學生的家庭背景中，有十九人的父親進行狩獵行為，有二十五人的家族成員進行狩獵行為。學童對於族群文化的認知很少，在宗教信仰上的認知，知道佛教、基督教、天主教，然對於族人傳統宗教信仰一無所知。

兩班學童的家庭結構，大部分呈現出隔代教養及單親家庭，這樣的比率佔兩班總人數的五分之三。在家庭經濟結構上，低收入戶及受展望會補助的也不少。許多學童是缺乏妥善的家庭教育的。然其中亦有少數注重學童教育者，家庭會提供校外補習學習課程的，約佔十分之一，因此，學童最大的教育功能來自學校。

三、教室場景

研究者教學時，和平常一樣採小組合作學習模式，未加特殊安排，小組分組共五組，每組約五人。小組成員的安排，以成績由高至低採 S 型安排，意在能使各組學童學習的能力得到常態分配。小組長由各組自行決定，不強制由成績最高者擔任。並由學童自願，採抽籤的方式，產生自然小老師一名，協助教師處理授課及作業收集之相關事宜。

四、耆老教師

本研究商請退休教師 G 老師參與教學活動，該教師以三十幾年的服務年資退休，退休至今超過五年。G 老師是當地原住民，除了有豐富的教學經驗外，對於族裡文化的了解豐富，是學校進行鄉土教學最有力的社區合作夥伴。

G 老師在當地社區地位德高望重，擔任鄉內調解委員會委員，調解鄉裡的大小糾紛。G 老師不只盡心教育社區的學童獲得尊重外，對自己子女的教育成就也是當地社區的楷模。

G 老師的為人正直、待人和藹可親，富有愛心、耐心，他沒有族人嗜酒的陋習，也不喜歡族人喝酒，他喜歡在吞雲吐霧中悠遊，是相當閒情逸致的長者。

G 老師於本研究進行中，進行二節的授課活動，講授有關太魯閣族狩獵、農耕文化的課程。

五、高年級導師

本研究的研究對象為高年級學童，其中一位導師 L 老師（匿名）有十年之教學經驗，甫於前年調到該校擔任導師，帶班經驗及於原住民學校的教學年資皆未滿二年。因剛接任班導師職務，對學生富有教學熱忱，班級風氣活潑但有秩序。另一位則為 Z 老師，甫於去年退役回校任教，於實習期間擔任一年的導師職務，對學生富有愛心及耐心，班級風氣活潑。

兩位教師對自己導師的身分都有一份認同及責任感，隨時能檢視、修正自己的班級經營。兩位導師常於學童放學後自行設計學童活動學習單，活化學童上課知識的學習，亦常在放學後留下學生進行補救教學，對學童的基本能力養成用心有加。

六、課程

從學生學習歷程的角度思考，課程模式與課程綱要並非直接影響學生的學習，反而是教材直接影響學生學習的歷程，因為教學的內容主要是由教材的內容所引導，且學生與教材互動的時間遠多於課程模式或課程綱要（傅麗玉，2003）。話雖如此，然沒有課程的設計，教材內容也無法實施，課程的設計還是必要的。陳伯璋（1998）歸納出原住民課程改革模式有二，包括「以主流課程為主的附加模式」與「均衡主流與弱勢族群觀點的轉型模式」。為見原住民文化與科學學習活動之間的關係，本研究將視情況嘗試結合「以主流課程為主的附加模式」及「均衡主流與弱勢族群觀點的轉型模式」進行教學行動研究。

本研究課程的設計（見附錄十）參酌（傅麗玉，2004）WOLF 模式架構基本教學方法，從太魯閣族狩獵、農耕文化進行學童生物多樣性的教學：

- （一）傳承傳統世界觀：為讓學生了解到生物多樣性的重要，首先邀請社區耆老到課堂講授傳統狩獵、農耕的故事及禁忌並示範操作獵捕獸物的器械，做經驗傳承。
- （二）表達自我世界觀：讓學生說出自己對於耆老所說的故事或操作的事物提出自己的疑問，與耆老進行對話，更進一步瞭解自己與耆老的想法。並於課堂中發表個人對傳統狩獵、農耕所產生的概念改變。
- （三）探索世界觀：讓學生操作狩獵器具，提供學生以既有的世界觀進行探索，學生自己詮釋既有的相關自然現象。

(四) 形成新世界觀：教師提供科學課程的相關科學現象與理論（生產者、消費者、分解者、食物鏈、食物網及生態系）給學生，逐漸導入科學課程中的科學概念，讓學生知覺到既有的詮釋方法發生困難，因而想要修正原先的解釋方法。引導學生知覺不同的世界觀、修正既有的知覺方式，以學到相關的科學概念，形成新的世界觀。

(五) 聯結太魯閣族的世界觀與科學世界觀：當學生逐漸學到相關的科學概念後，應用新的概念解釋老人家所講的故事或示範的傳統文物所呈現的自然現象，逐漸在太魯閣族的生活世界與科學世界建立關聯。

實施課程時間自九十四年二月至三月計六週，每週三節課，進行國小五、六年級生物多樣性課程。所進行的教學課程選用南一書局出版之第六冊、八冊自然與生活科技領域教科書為主，學習單元包括：第八冊（六年級）第四單元、永續家園。第六冊（五年級）之第三單元、動物的生活，進行課程設計。

第四節 資料收集

研究者對研究班級進行六週的教學及觀察，收集到的資料以研究者的教學省思札記為主，教室中的對話、課後晤談及學習單為輔（包括教師的講授、學生之間問題討論，以及教師和學生間的對話）。

收集方式與種類包括教師講解和學生分組討論的錄音與錄影、世界觀問卷調查、生態多樣性概念的問卷調查、部分學生的課後訪談、就學生學習後的日常行為與導師訪談以及其他學習單、討論單的資料收集。資料收集之焦點則著重在前述的研究目的上。

一、質性資料

（一）教學日誌

研究者將透過撰寫研究日誌的方式，紀錄多方資料，並隨時記下自己的靈感和偶發事件，反省每天的研究結果，對原始資料做解釋性的評論。如此，可以對研究者的身分及使用的方法進行反思，增加對自我的了解（陳向明，2002）。

因此，研究者將著重教學日誌的紀錄、反省。教學日誌的紀錄以教學當日及與教學相關的時間進行，紀錄期程自九十四年二月至三月，紀錄重點以回答研究問題為方向，反省紀錄研究者教學過程的適當性及面對研究遭遇困難心境及解決的心路歷程。

所以，教學日誌將是最主要的研究資料來源。

（二）訪談資料

針對學童獨立性的問題採取個別的訪談，以確立學生學習的反應。對於需要收集普遍性的概念釐清及適用性則採取團體訪談。個別及集體訪談並行，可擷長補短，能獲得較具深度和廣度的研究內容。

訪談時機是就課後當次教學討論內容的確認，進一步探究學生的想法。進行訪談的同時予以錄音，事後轉錄。有時不定期針對學生的活動單進行訪談，釐清

疑點並確認想法，以了解學生之想法是否改變，進行訪談的同時予以錄音，事後轉錄。訪談期程自九十四年二月至四月。

研究結果與學生及參與教學的耆老討論及檢核。

(三) 現場錄音與錄影

現場錄音、錄影是本研究輔助資料來源，錄音時機為教學課堂中，方便研究者掌握教學流程、學生討論狀況，能幫助研究者回想教學情境並得以省思教學上的失誤。錄音、錄影計十八節。

錄影機架設位置以能綜觀全場為原則，錄音則擺在相對位置，以期能收全場之效。

(四) 文件資料

針對學生之背景資料、活動學習單、測驗卷、測驗成績等書面資料，以及研究者的教學日誌、省思雜記等。

二、量化資料

(一) 生物多樣性問卷

本研究所採用之生物多樣性問卷，係參酌中華民國自然生態保育協會編譯之「野生新視界—生物多樣性基礎篇：學生手冊」，該問卷設計及實施對象為國中學生，有些題目內容及陳述對太魯閣族學童較為陌生，顧及太魯閣族國小學童閱讀、理解能力及特殊的文化背景，故稍作修改，例如：刪去「藍鰭鮪魚與保時捷 911 有何共通之處？」、「美國漁業暨野生動物管理局官員，以及美國出入境海關官員在加州洛杉磯曾經查獲一個什麼樣的案例？」、「左列的項目，目前已經或正值被發展成為人類的藥用物品。請將右側的藥用名稱填寫在適當的空格內。」、「下列哪些是真實的動物物種？」、「地球上有些很奇特的動物居住在令人意想不到的地方，下列哪些是可能的住所？」、「有一小小族群的白鯨住在加拿大的聖勞倫

斯河，下列哪一項是威脅牠們生存的主要因素？」，增加題 1、2、16、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30 等，目的在針對學生對於本土相關生物多樣性的實例、議題以及其重要性的了解程度，採內容效度（詳見附錄二）。

問卷內容分為幾個向度，分別如下表 4-1：

表 3-1. 生物多樣性問卷內容向度分類表

問 卷 內 容 向 度	問 題 題 號
「生物」概念的認識	問題一 下列哪些是「生物」？
生物物種之間的關係	問題 3、在一百公尺賽跑中，哪種動物跑的最快？ 問題 7、紅尾伯勞（Brown Shrike）是每年秋天從北方的中國大陸、西伯利亞等地飛到台灣過冬的一種候鳥，下列哪些敘述是對的？ 問題 9、下列哪些有關駱駝的敘述是對的？ 問題 10、要是沒有真菌存在，下面哪些事情就做不到？ 問題 11、如果你要開派對慶祝地球的生物多樣性，準備發放邀請函給每一物種，你將要發出多少份邀請函？ 問題 12、下列哪些有關駝鳥的敘述是對的 問題 14、如果世上沒有蜜蜂，下列哪些物品人類無法得到？ 問題 23、下列哪一個可以成為蛇的天敵？ 問題 26、棲息地是指可以提供動、植物生存的自然環境，請問鯨魚的棲息地是哪裡？
對生態系的了解	問題 15、下列哪些是描述生態系功能的最佳例子？ 問題 17、下列哪些地區的環境太過惡劣，以致地球生物無法生存？ 問題 18、在一個潮濕的環境，可能出現下列哪些生物？ 問題 19、下列對生物棲息地點的描述，何者是對的？ 問題 29、你聽過下列哪些生態系的名稱？
對生物多樣性的了解	問題 6、下列哪一項最能解釋生物多樣性？ 問題 8、下列哪些因素嚴重威脅到生物多樣性？ 問題 13、生物多樣性包含了下列哪些？ 問題 22、下列何者是生物多樣性的組成成分？ 問題 25、什麼是「瀕臨絕種的動植物」？ 問題 30、生物多樣性的重要性有哪些？
對生物物種的認識	問題 4、下列哪一些科技發明的靈感是來自生物的啟發？

	<p>問題 20、對於太魯閣族群狩獵的行為，下列何者敘述是對的？</p> <p>問題 21、對於太魯閣族群燒耕屯墾的農作方式，下列何者敘述是對的？</p> <p>問題 24、生物多樣性對人類有什麼貢獻？</p> <p>問題 27、為什麼有些野生動物會面臨滅絕的問題？</p> <p>問題 28、下列哪些行為可以做到「保護野生動植物」？</p>
生物多樣性的貢獻及保育	<p>問題 2、動、植物的生長需要環境中的哪些自然資源？</p> <p>問題 5、如果地球上物種的數目用體積大小來代表的話，下面哪個圖例最能代表昆蟲與哺乳動物的比例？</p> <p>問題 16、下列哪些可以顯示出動物和植物的關係？</p>

(二) 世界觀問卷

本研究所採用的世界觀問卷，係依據傅麗玉(1999b)編修自 Ogunniyi 等人(1995)所發展的世界觀問卷。Ogunniyi 等人(1995)及傅麗玉「強調該測驗工具之選項並不具數量化的意義。」因此，本研究使用的問卷之選項亦不具數量化意義。

問卷內容截取五個與受試學童文化背景相當且在閱讀上較容易理解的故事，每個故事有五個相關的敘述。答題者從三個選項：「同意、不同意、無意見」，擇一作答。問卷中的二十五項敘述屬四類敘述：巫術與神秘主義（第 1-4、2-1、3-1、4-2、5-4 項）(magic & mysticism)；玄學、超自然心理學、偽科學（第 2-2、2-4、3-2、3-4 項）(metaphysics, parapsychology, and pseudoscience)；靈魂論（第 1-1、1-3、4-3、5-1、5-3 項）(spiritism)；理性主義與科學（第 1-2、2-3、2-5、3-3、3-5、4-1、4-3、5-2 項）(rationalism and science)。(詳見表 4-9)

表 3-2.問卷中的二十五項敘述分類

問卷類別	題項	內 容
巫術與神秘主義	1-4	這是一個神秘事件，無法解釋。
	2-1	民俗療法比現代醫學的醫療方法好。
	3-1	巫術治療法比醫生的醫療方法好。

	4-2	動物與大自然的關係更親密。
	5-4	這件事是個無法解釋的神秘事件。
玄學、超自然心理學、偽科學	2-2	民俗療法正好符合女孩的病因及症狀。
	2-4	民俗療法不只是處理直接或間接可見的事物，也處理不可見的事物。
	3-2	巫術治療正好符合那個女孩的病因及症狀。
	3-4	巫術治療可以治療一切的疾病，尤其是無法解釋也無法檢查出病因的疾病。
靈魂論	1-1	那些失蹤的人和動物，被抓到另一個世界。
	1-3	潭中有惡靈和魔鬼抓走了那些人和動物。
	4-3	動物的心靈能預知大災難來臨。
	5-1	那些失蹤的飛機和船隻是被俘擄到另一個世界。
	5-3	海中的神靈和魔鬼俘擄了那些飛機和船隻。
理性主義與科學	1-2	那些失蹤的人和動物，被潭水裡面的巨獸吃掉了。
	2-3	現代醫學無法如民俗療法一樣確認惡靈的活動或影響力。
	2-5	沒有合理的理由可以解釋民俗療法所使用的非理性的方法。
	3-3	醫生根本不相信惡靈會讓人生病。
	3-5	巫術治療需要被驗證我才相信。
	4-1	動物的感覺器官（例如鼻、耳、眼）比人的感覺器官敏銳。
	5-2	海盜襲擊所導致。

傅麗玉（1999b）參考 Ogunniyi 等人（1995）的說明：「『巫術與神秘主義』是指一種來自於另一世界的控制力量，相信一些僅能由心靈直覺而無法解釋的神秘事物。『玄學』是指相信可以用思考的方式探索超物理現象；『超自然心理學』及『偽科學』是指看似科學概念但是含有錯誤的概念。『靈魂論』指相信來自另一世界的神靈魔或死者的靈魂會存在，而且會對人有所作用。『理性主義與科學

』相信人的知識是由感覺及理智所形成，通常牽涉到機械論（mechanism）、經驗論（empiricism）、客體主義（objectivism）等。」

第五節 資料分析策略

本研究採用高淑清（2002）主題分析流程圖，如圖 3-1

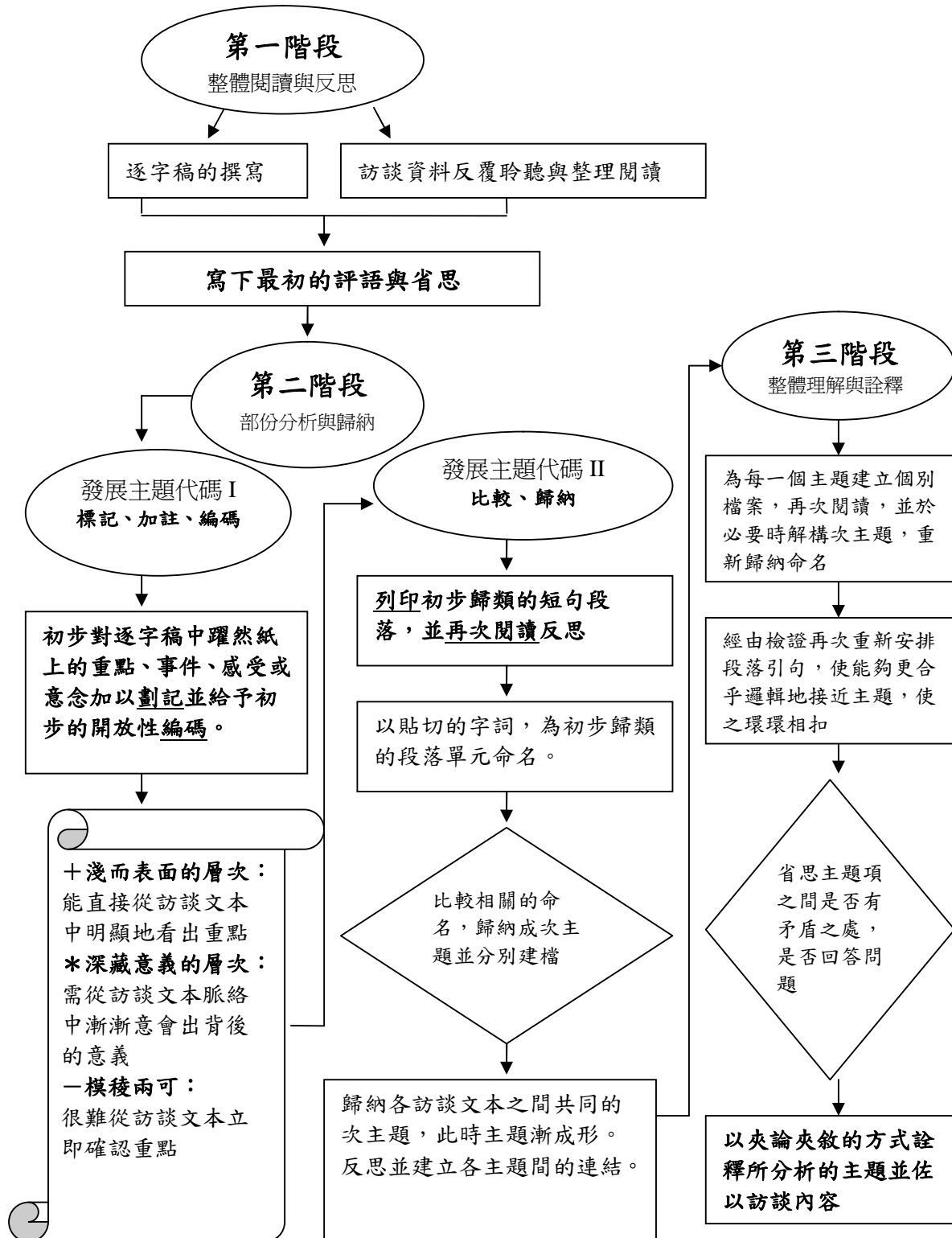


圖 3-1 料分析流程

資料分析的過程當中，彙整了文獻、訪談紀錄、問卷、及研究者的教學日誌、省思雜記。在資料的分析上，採多元方式，做到三角校正（triangulation），以求研究之信效度。

Feldman（1994）以協同行動研究的方式以物理研究團隊進行對行動研究之信度、效度探究如以下說明：

一、信度

Feldman（2003）認為行動研究之信度可從四面著手：

（一）說明兩難抉擇觀點。

研究者能完整陳述教室實務中所面臨之兩難情況，並說明教師之抉擇觀點。

（二）在教室現場驗證研究結果。

研究者能具體呈現教學歷程，驗證研究結果。

（三）倫理的論證：研究過程與教育過程相符。

研究者能清楚說明研究過程一定能對學童有所助益，與教育過程相符的。

（四）研究歷程與教室實務一致，不必花費額外時間。

因教師即研究者為行動研究之基本理念，因此以切合教室實務之研究過程及方法才能真實解決教室實務上之困境，因此不必花費額外時間進行研究才能達成信度。

二、增進信度的做法

本研究依據上述增進信度之方式，有以下之做法以達信度：

（一）詳細研究歷程說明兩難困境

由教師不斷省思、行動改善教室實務之情況，並輔以現場錄影及教師觀察資料呈現教師所面對之兩難情況，並能真實深刻詳述教師之抉擇觀點，及改善教學實務之緣由。

（二）以多元資料進行資料分析以驗證研究結果增加信度。

由學生訪談、教師省思日誌及現場錄影等多元資料驗證結果。

(三) 研究歷程與教學實務相符

藉由逐節教師省思日誌及課程教學進度及學童學習成效，說明研究過程與以往教育過程相符。

(四) 以教學錄影方式呈現教學實況，真實呈現教學研究歷程，無耗費額外時間之情況。

三、效度

Feldman (2003) 認為，行動研究使教師增加研究者的色，檢視其效度必須從三個面向呈現，分述於下：

(一) 運用良好的觀察技巧提供證據，說明行動過程。

(二) 所運用的良好的觀察技巧能提供不論需要與否的證據。

(三) 運用的良好的觀察技巧能從多元觀點檢視問題。

四、增進效度的做法

本研究效度可藉由以下方式增進：

(一) 運用多元的觀察角度驗證行動過程

利用教師日誌、觀察紀錄及現場錄影驗證行動研究過程。

(二) 收集教師、學童、耆老多元資料

利用教師省思日誌、觀察紀錄、學童訪談、現場錄影及其他相關資料，完整展現教室現場實務演變歷程。

(三) 運用三角校正檢視研究問題

利用教師觀察紀錄及全程錄影，由耆老、研究者，檢視研究歷程提供多元觀點檢視教學現場問題。研究結果亦與學生及參與教學的耆老討論及檢核。

本研究以長期教師省思日誌描述當時教室實務中之兩難抉擇觀點，並藉由一連串行動研究驗證研究結果，透過現場教師觀察及現場錄影提供證據，說明行動過程，並輔以學生訪談，用以多元角度收集資料，以增進本研究之信、效度。

第四章 研究結果與討論

本章就研究實施紀錄，以及訪談、討論及文件蒐集所得之資料，加以整理分析，透過與相關文獻的探討提出綜合討論。並針對本研究所提出之三個研究問題分為五節呈現，從太魯閣族學童原有的生物多樣性概念、課程實施歷程、太魯閣族學童的世界觀、太魯閣族學童的生物多樣性概念改變、研究歷程回顧及評估等方面，分別探討研究者在任課教學中實施生物多樣性教學的結果，並進行討論。

第一節 太魯閣族學童原有的生物多樣性概念

本研究為了解學童原有生物多樣性概念，分別以生物多樣性問卷調查教學前學童的生物多樣性之概念，以及在教學訪談、討論中了解學童的相關原有概念。

一、問卷統計方法

逐題綜合計算 2 組各題敘述之各項選勾次數百分比，選勾之總人次占 2 組對同一項敘述之總答案人次的百分比。例如：問題一、下列哪些是「生物」？該題共七項勾選敘述：植物、微生物、土壤、水、空氣、動物、陽光。計算 2 組太魯閣族，五年級樣本群計 23 個樣本的回答、六年級樣本群計 24 個樣本的回答，綜合 2 組樣本群共計 47 個樣本的回答。若勾選其中一選項「植物」之高年級樣本群作答人次是 36，則百分比是.77，因為 $36/47=.77$ 。

二、問卷實施的過程

針對五、六年級四十七位學童進行問卷施測，每一學童針對問卷題目進行勾選回答。作答前研究者帶領學生快速地瀏覽過試卷，並針對學生可能不甚熟悉的問題及學生的提問進行適切地說明。

實施過程中，學生所提出的問題如下：

1. 就名詞解釋方面：

五、六年級學生皆反應出對「微生物」、「真菌」、「生物多樣性」等詞意之不解。除此之外，五年級又對「候鳥」、「聲納」、「物種歧異度」等名詞反應出不解，對於第五題「昆蟲與哺乳動物的圖例」，五年級較多學童不了解圖例與題目的關係。

針對學童的提問，研究者就「微生物」、「真菌」具體實例進行說明，對「生物多樣性」此一名詞則不予解釋。對於「候鳥」的解釋則提出黑面琵鷺的例子說明名稱之由來。對於「聲納」則提出儀器的運用原理及用途的說明。「物種歧異度」在經過解釋後，學童仍反應無法理解，透過學童生活環境中的農作「玉米」及狩物「山豬」的舉例後，學童較能接受。顯示泰雅族學童在接受科學概念時，語彙的運用及文化環境的因素，是概念獲得最大的障礙，而此文化環境因素，現在成為推動原住民科學教育最為有用的助力，即將文化融於課程中，使泰雅族學童能順利地將其文化特色遷移到學習上（譚光鼎、郭玉婷，2002）。由學生對問卷內容的反應可以看出太魯閣族學童在國語文的理解能力、接受度上呈現障礙，對經過舉例說明後，學童也多能建立新的概念。

2. 就作答方式方面：

學童對於多重選項的複選作答方式稍有不習慣，仍有二位同學以單一選項作答。但經過解釋後，亦能重新完成答題。

三、問卷施測結果

實施前測的結果如下：

(一) 教學前對「生物」概念的認識

表 4-1. 教學前對「生物」概念的認識作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
1. 下列哪些是「生物」？	動物	.79
	植物	.77
	微生物	.77
	空氣	.11
	土壤	.06
	陽光	.06
	水	.04

在表 4-2 中可以發現，進行生物多樣性教學前，有將近 80% 的學童知道生物包含了動物和植物，對於微生物雖然有高達 77% 的學童勾選，但是學童對於「微生物」的了解其實很少，在下面的訪談中可以得到證明：

T：生物包括哪些？

S：動物。

T：動物。還有呢？

S：植物。

T：還有呢？

S：嗯、沒有了。

T：那你為什麼在問卷中勾選「微生物」？

S5-02：因為它的字裡面有「生物」兩個字。

S5-07：對呀！

T：那你知道「微生物」是什麼嗎？

S5-24：不知道。

S5-02：很少的生物。

S5-07：很小的生物。

T：可不可以舉個例子說明？

S：(無聲)

(訪 940304-5)

針對「生物」一詞進行定義時，學童的反應如下：

T：什麼是生物？

S：有生命的。

T：那什麼是有生命的？

S：會動的。

S：會呼吸。

S：會長大。

S：會成長。

(課討 940304-6)

從上面對話中，反應學童對「生命」的了解，首先以「會動的」來解釋生命現象。但經過研究者提出：汽車會動，請問是不是生物？植物不會動，可是牠有沒有生命？等衝突性的問題之後，學童接受「會動的」一詞不是好的解釋。經過討論學童能以維持生命的機能及具有生長力來描述生物的特性。

有關生命概念的研究皆以 Piaget 的泛靈論為基礎，Piaget (1929) 認為兒童泛靈論的發展隨著結構的改變而有四個階段的存在，第一階段（約四至六歲），兒童普遍以為有用、完整、而能活動的東西具有生命；第二階段（約六至七歲），將能運動、移動者視為生物；第三個階段（約八歲至十歲），能自發運動者才有生命；第四階段（約十一歲起），生命現象僅限於動、植物。王文科 (1983) 認為，依據皮亞傑的見解，兒童泛靈論各階段的起迄年齡不是絕對的，但是位階的次序是不變的。這樣的情況除了在表 4-2 呈現外，也在上面的對話中產生相應的結果。

(二) 教學前學童對物種的認識

表 4-2. 教學前學童對物種的認識作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
3. 那一種動物跑的最快？	花豹。	1.00
7. 紅尾伯勞 (Brown Shrike) 是每年秋天從北方的中國大陸、西伯利亞等地飛到台灣過冬的一種候鳥，下列哪些敘述是對的？	牠們利用星辰來導引飛行途徑。	.77
	其實牠們不需遷移。	.28
	要是牠們利用汽油代替體脂肪的話，一公升汽油可以讓牠們飛行上百公里遠。	.19

	牠們常在途中的速食店停留。	.09
9. 下列哪些有關駱駝的敘述是對的？	在駝峰儲存水分。	.64
	在較冷的天氣裡，可以超過2個月不喝水。	.55
	牠們在開拓橫跨亞洲與非洲的貿易上，扮演重要的角色。	.40
	牠們可以提供人們肉、奶、煮飯的燃料（如乾燥的糞便）、毛和皮革。	.36
10. 要是沒有真菌存在，下面哪些事情就做不到？	住在一個沒有動植物屍體的地方。	.55
	吃到可口的麵包。	.51
	吃到可口的草菇。	.51
	吃到可口的臭豆腐。	.36
11. 如果你要開派對慶祝地球的生物多樣性，準備發放邀請函給每一物種，你將要發出多少份邀請函？	超過1百50萬份	.62
	約3,000份	.21
	150份	.11
	652,983份	.06
12. 下列哪些有關駝鳥的敘述是對的？	把頭藏在砂裡。	.74
	跑的比獅子或鬣狗快。	.51
	沒有人在看的時候，牠們會飛。	.11
	肉很好吃，有些人用來代替漢堡的牛肉	.02
14. 如果世上沒有蜜蜂，下列哪些物品人類無法得到？	蜂蜜	.77
	小黃瓜	.13
	葡萄	.11
	橘子	.06
23. 下列哪一個可以成為蛇的天敵？	人	.49
	大冠鷲	.47
	青蛙	.17
	蛇皮腰帶	.13
26. 棲息地是指可以提供動、植物生存的自然環境，請問鯨魚的棲息地是哪裡？	海洋	.94
	水族館	.49
	池塘	.04
	動物園	.04

對於「物種」的認識，學童雖表示沒有聽過「物種」一詞，但卻能從字面大概了解其意，亦即學童雖未聽過「物種」一詞，但卻有「物種」的概念了：

T：小朋友什麼叫「物種」？

S：一種動物。

S：動物的種類。

T：有聽過「物種」兩個字嗎？

S：沒有。

T：物種不是只有動物，還有植物。什麼叫族群？

S：一種物種生活在一起 (課討 940311-5)

對於「族群」的解釋學童也多能說出其意義：

T：今天要先講族群。什麼是族群有沒有小朋友要說說看？

S6-09：就是有一個頭目在領導一個村莊這樣啊。

S6-05：很多動物聚集在一起，就是族群。

T：很多動物，你這個很多動物是怎麼樣的動物？

S：同類的動物、同類的動物聚集在一起。

S6-20：多奈跟多奈，估脈（熊）跟估脈（熊）啊！

S：勾又（蛇）跟勾又（蛇）。 (課討 940303-6)

從上面的討論中，可以看出學生的回答開始受到傳統文化世界觀教學的影響，學童會就自己的文化及語言來解釋問題。

在解釋「群落」的對話當中，學生以「住在」、「聚集」來陳述動物物種之間關係的單純化，較難思考到居住地方的族群之間微妙而且複雜的關係。

T：什麼是「群落」？

S：不同的種類住在一起。

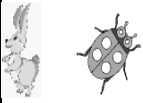

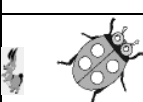
S：不同的動物聚集在一起。 (課討 940311-5)

從表 4-3 中，可以發現學童對於生物物種的認知以特有的外形特徵或是能與生物外形做合理解釋的較多，例如：駱駝在駝峰儲存水分、鴛鴦把頭藏在砂裡、

牠們利用星辰來導引飛行途徑、蜜蜂讓人類得到蜂蜜。對於與生活經驗較少接觸的問體選項採取較為保守的作答態度。

(三) 教學前學童對物種之間關係的了解

表 4-3. 教學前學童對物種之間關係的了解作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
2. 動、植物的生長需要環境中的哪些自然資源？	空氣	.89
	陽光	.91
	火	.02
	水	.70
	礦產	.02
	土壤	.81
	動、植物之間彼此互相需要	.47
5. 如果地球上物種的數目用體積大小來代表的話，下面哪個圖例最能代表昆蟲與哺乳動物的比例？		.15
		.81
		.04
16. 下列哪些可以顯示出動物和植物的關係？	植物和動物之間沒有關係。	.02
	植物提供動物新鮮的空氣及食物。	.77
	動物提供植物肥料及傳播種子。	.79
	植物提供人類當食物不需要太多面積。	.15
	動物提供給人類當食物，需要較多的面積來飼養。	.40

針對地球上，哺乳動物與昆蟲物種之間的數量比較，從表 4-4 中，可以發現有.81 的學童認為哺乳動物比昆蟲多，僅有.04 的學童認為哺乳動物比昆蟲少。透過訪談，學童表示：

T：可以告訴老師你為什麼認為哺乳類動物比昆蟲多？

S6-18：因為比較常看到哺乳類動物。

S6-24：對呀，很少看到昆蟲。 (訪 940218-6)

T：可以告訴老師你為什麼認為哺乳類動物比昆蟲多？

S5-24：常看得到哺乳動物。

S5-07：哺乳動物的圖本來就比較大。 (訪 940304-5)

由以上對話可以知道，學童會用生活經驗來解釋未知的問題，而這樣的生活經驗是較為粗糙，為經過仔細觀察的。學童也會直接經由題目的圖示進行回答問題，對於題目的意涵未進行理解後再行作答。

在動物與植物的關係的作答中，幾乎都同意動物與植物之間的關係密切，而且也多能了解到彼此之間互利的方式。但對於動、植物生長所需要的空間概念，卻相當少。以下是在動物與植物之間的關係教學討論中，學生所做的對話：

T：植物在森林裡的功用是什麼？

S：給動物食物。

T：提供動物食物。還有呢？

S：棲息地。

T：植物對我們的水有沒有關係？

S6-22：植物的根下面會有水。

S6-10：水土保持的作用。 (課討 940304-6)

T：那動物和植物有什麼關係呀？

S：動物要吃草。

T：動物要吃草，那是什麼關係？

S：食物的關係啲？

T：對！誰是誰的食物？

S：草是動物的食物。

T：什麼是動物的食物？

S：植物是動物要吃的食物。

S：植物提供動物居住地。

T：那動物會幫植物什麼忙？

S5-06：動物會提供植物養分。

S5-20：動物會傳播種子。

T：怎麼傳播？動物怎麼樣傳播種子？

S5-07：吃果實吐種子。

S5-20：果實的種子太硬了沒辦法消化就大出來。

S5-03：植物飛到動物的毛裡面啊，動物的毛會掉下來。

S5-04：有的種子會黏在動物的身上，動物跑來跑去，就掉下去。

(課討 940307-5)

從以上對話中，可以看出學童對於植物在生物多樣性中所扮演的角色，一開始就有較深入的了解，認為植物提供動物食物的來源、提供動物的棲息地、涵養水源以及具有水土保持的作用。對於動物傳播種子的方式，能進行較深入的陳述。對草食性、雜食性動物的食物來源，植物的認知則多傾向以「草」概括回答，這與陳世輝（1996）指出原住民兒童生物之概念中，對於生物之範圍在植物的項目上，大都以「樹」、「花」、「草」、「植物」為表徵，概念範圍甚窄，與研究者在研究過程中的發現不謀而合。

(四) 教學前學童對生態系的了解

表 4-4. 教學前學童對生態系的了解作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
15. 下列哪些是描述生態系功能的最佳例子？	瓢蟲捕食蚜蟲，來保護人們家裡的花園	.64
	為人們花園進行鬆土的公司行號。	.30
	可濾淨污染水的溼地。	.38
	可調控地球氣候的海洋。	.40
17. 下列哪些地區的環境太過惡劣，以致地球生物無法生存？	沸騰的硫磺溫泉，其溫度通常是攝氏 100 度。	.55
	深海地熱火山口，其溫度通常高達攝氏 350 度。	.77
	南北極的冰層。	.25
	乾燥高溫的沙漠。	.30
18. 在一個潮濕的環境，可能出現下列哪些生物？	仙人掌	.09
	雞母蟲	.45
	蕨類	.74
	駝鳥	.06

19. 下列對生物棲息地點的描述，何者是對的？	不同的生物有不同的生存空間。	.74
	獅子是在生長在高山峻嶺的生物。	.21
	青蛙是兩棲動物，所以生活在潮濕的環境。	.64
	駱駝也可以在南、北極生存。	.04
29. 你聽過下列哪些生態系的名稱？	淡水生態系	.28
	河口生態系	.17
	海洋生態系	.85
	沙漠生態系	.32
	草原生態系	.47
	森林生態系	.81

由表 4-5 可以看出，太魯閣族學童對生態系的了解，在動、植物棲地的認識表現較好。至於生物生存的環境，仍有多數的學童表示超過攝氏 100 度以上的高溫環境，生物無法生存。

學童對於棲息地是指可以提供動、植物生存的自然環境的概念仍侷限於「居住地」。不論是五年級或是六年級學童對棲息地的定義範圍不是太狹隘就是太廣泛，大多以動物睡覺、休息的地方來定義，例如：五色鳥、飛鼠、松鼠的棲息地在樹上；熊的棲息地在山洞；穿山甲、蛇、田鼠的棲息地在地下洞穴；青蛙、野兔、竹雞、山羊的棲息地在陸地等（見圖 4-1、圖 4-2）。

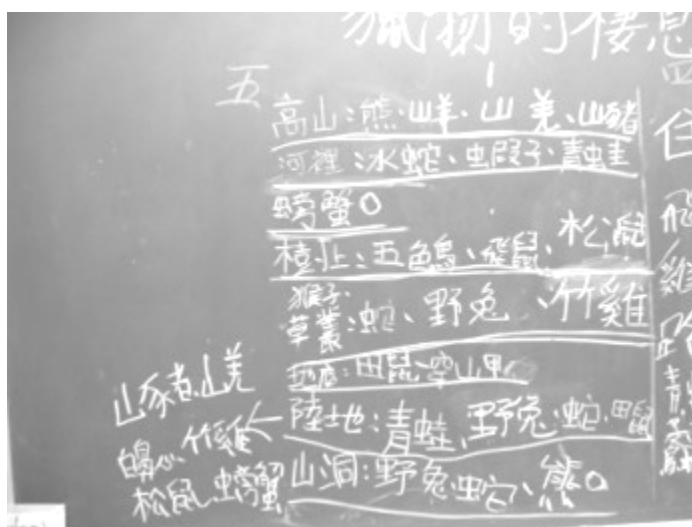


圖 4-1、獵物的棲息地小組討論發表之一

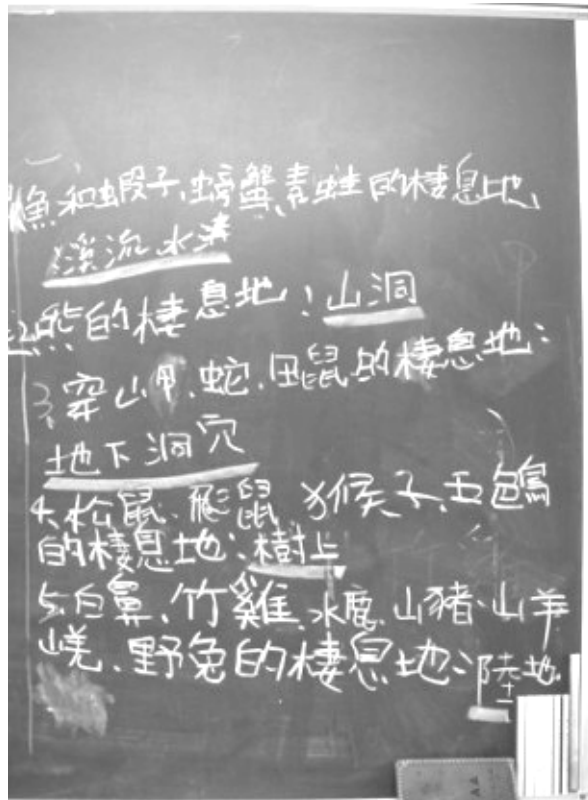


圖 4-2、獵物的棲息地小組討論發表之二

從以下以非洲沙漠區裡的動物為例的對話中，可以知道學童對於非本土動物的認知也非常少：

T：在非洲沙漠區裡，可以看到哪些野生動物？

S：長頸鹿、斑馬。

S：獅子。

S：老虎。

T：老虎？非洲沙漠的野生動物嗎？

S：是呀！

S：不是！

T：到底是不是？

S：是呀！

S：不是！

T：答案，不是。

T：那老虎是哪裡的野生動物？

S：（無語）

（課討 940317-6）

從以上對話發現，學童會將老虎棲息的生態環境錯置，甚至不了解老虎的棲息地在哪裡。

(五) 教學前學童對生物多樣性的了解

表 4-5. 教學前學童對生物多樣性的了解作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
6. 下列哪一項最能解釋生物多樣性？	瀕臨滅絕的物種	.25
	太陽系中不同的星球	.06
	地球上各式各樣的生命	.58
	著名生物學家的傳記	.11
8. 下列哪一個因素嚴重威脅到生物多樣性？	鯊魚	.02
	棲息地的消失	.25
	遊客	.21
	污染源	.52
13. 生物多樣性包含了下列哪些？	你的眼睛顏色。	.25
	你住家附近土壤中的生物。	.83
	南極地區生物。	.60
	你的同學。	.26
22. 下列何者是生物多樣性的組成成分？	物種歧異度	.43
	遺傳基因	.19
	生態系	.51
	文化	.45
25. 什麼是「瀕臨絕種的動植物」？	很老的動植物	.02
	很小的動植物	.05
	數量很少的動植物	.91
	快死的動植物	.02
30. 生物多樣性的重要性有哪些？	多樣的生物及環境，能提供人類食物及醫療資源。	.66
	生物種類的多樣性對環境變動的適應能力提高。	.47
	生態系中生活著生物種類越多，食物網越複雜，生態系就越穩定。	.28
	環境多樣性才能提供各式各樣的生物棲息，形成各種不同的生態系。	.77

從上表 4-6 發現，至少有 42% 的學童不知道「生物多樣性」的意義，但是卻有高達 91% 的學童知道「瀕臨絕種」的意思。75% 的學生會將人類與生物做一區隔，不認為自己是生物多樣性的一部分，並有二分之一的學生認為嚴重威脅生物多樣性的因素是污染源。

(六) 教學前童對生物多樣性貢獻及保育問題的想法：

表 4-6. 教學前童對生物多樣性貢獻及保育問題的看法作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
4. 下列哪些科技發明的靈感是來自生物的啟發？	飛機	.57
	聲吶	.45
	熱水氣	.15
	發電報	.15
	潛水艇浮沉原理	.57
20. 對於太魯閣族群狩獵的行為，下列何者敘述是對的？	太魯閣族人的狩獵，有季節上的限制。	.26
	太魯閣族人傳統狩獵是為了賺錢。	.13
	為了延續狩獵文化，有限制的開放是可以的。	.40
	現在人們食物來源豐富，因此狩獵行為應該盡量避免	.34
	過度獵捕獸物容易產生物種瀕臨絕跡。	.66
21. 對於太魯閣族群燒耕屯墾的農作方式，下列何者敘述是對的？	燒耕屯墾的農作方式能讓土地休養生息	.49
	燒耕屯墾的方式容易造成土石流危機。	.30
	燒耕屯墾後，種植赤楊木有利固土，達到水土保持的效果。	.53
	燒耕屯墾的農作方式，土地養分來自焚燒後的灰燼。	.38
24. 生物多樣性對人類有什麼貢獻？	提供人類休憩及美的欣賞	.60
	提供人類科學與教育的價值	.49
	提供人類經濟價值	.15
	提供人類飲食、醫療的資源	.57
27. 為什麼有些野生動物會面臨滅絕的問題？	食物不夠	.36
	動物間互相競爭捕食	.36
	被人類大量捕殺	.85

	環境被污染	.68
	棲息地被破壞	.57
28. 下列哪些行為可以做到「保護野生動植物」？	設置國家公園	.59
	成立野生動物保護區	.89
	不吃檳榔	.17
	不濫墾、濫伐	.51
	立法保護	.55
	不濫捕、獵殺動物	.81

從表 4-7 發現，在教學討論前，學童具備了生物多樣性的保育概念，亦具有保護瀕臨絕種動物的概念，多數學童並認為野生動物之所以瀕臨滅絕是人類造成的。但是對於保育類動物的數量及種類，所知不多：

T：現在還有沒有熊？

S：有。

T：現在可不可以獵捕熊？

S：不行。

T：為什麼不行？

S：保育動物。

S：因為牠是保育類的動物。

T：為什麼熊被列為保育類動物？

S：因為越來越少了。

S：怕沒有，絕種了。

T：動物消失了以後不會再有了，這叫什麼？。

S：絕種。

T：你覺得台灣的什麼動物快要絕種了？

S：熊。

T：還有呢？

S：【生無語】

（課討 940304-6）

從上面對話發現，列入保育類的動物，除台灣黑熊之外，學童即無法再說出其他的物種，顯示此類的教學及媒體傳播的宣傳對學童的影響很小。

對動植物的保育，學童對直接的保育措施，例如：設置國家公園、成立野生動物保護區、立法保護、不濫墾、濫伐、不濫捕、獵殺動物等都採高度肯定的

態度。對於會間接造成動植物棲地破壞的「吃檳榔」行為，卻未能意識到其對野生動植物的傷害。

(七) 教學前童對遺傳多樣性的原有想法：

生物多樣性問卷調查中，未針對遺傳多樣性方面的認知進行調查，然研究者在五年級課程中，進行動物的繁殖活動時，進行遺傳概念的教學活動，以下是針對遺傳概念的課堂討論對話：

T：小朋友，遺傳是什麼？

S：爸爸傳給小孩子的。

T：媽媽不會嗎？

S：也會。

T：我們說爸爸媽媽是親代，小孩是子代。那親代遺傳給子代的有哪些？

S5-06：雙眼皮。

S：臉形。

S5-20：個性。

S：習慣。

S：聲音。

S5-03：樣子。

T：那什麼是遺傳多樣性？

S：(無語)

(課討 940304-5)

從以上對話中，學童對於遺傳的概念，多限於人類的角度思考，對於子代與親代之間遺傳特徵的認識，認為除了性狀遺傳之外，還認為後天改變性狀也是可以遺傳的。對於遺傳所形成生物多樣性面貌的結果，學童無法針對討論進行概念連結。

第二節 課程實施歷程

本研究的課程設計參酌 WOLF 的模式架構，並以陳伯璋（1995）「以主流課程為主的附加模式」與「均衡主流與弱勢族群觀點的轉型模式」，從太魯閣族狩獵、農耕文化進行學童生物多樣性的教學（見附錄十）。依據（傅麗玉，2004）WOLF 模式架構基本教學方法、步驟，進行太魯閣族生物多樣性單元學習活動課程設計。本節將從課程設計理念、教學活動內容、實施中不斷修正的過程來說明探討研究者於課堂中進行生物多樣性教學的實施過程與內容。分別就「教學活動的設計」、「教學實施歷程的困難與解決」、「行動探究的省思」等三個部份，真實呈現各教學方法的情境脈絡。

一、教學活動的設計

本單元之研發方法與歷程如下圖：

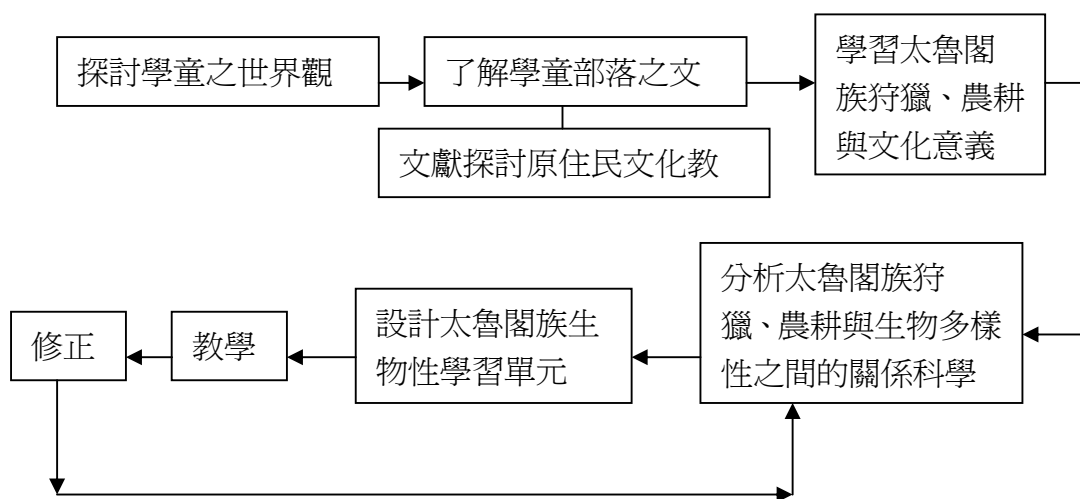


圖 4-3、生物多樣性單元學習活動之研發方法與歷程

本單元所呈現太魯閣族傳統狩獵、農耕的方式與生物多樣性之間的關係及科學概念。由部落耆老 G 先生提供相關狩獵及農耕傳統教學，筆者根據世界觀理論發展學習模式，設計學習單元，並以九年一貫課程之「自然與生活科技」領域課程綱要訂定能力指標。

以 WOLF 為架構的生物多樣性單元學習活動：「原住民在過去由於人口稀少、生活方式簡單，且大都仰賴當地自然資源維生，他們與周遭環境多能保持較和諧的關係，不致於大肆破壞當地生態」（紀駿傑，2001）。而太魯閣族的狩獵文化在生物多樣性中所扮演的角色，除了展現其原有的文化多樣性之外，透過適當的狩獵活動，讓植物物種與動物物種之間的關係達到平衡的狀態，而其農耕活動，燒耕屯墾經由小區塊的燒墾得到地利，並以輪耕的方式進行農作，不論是狩獵抑或是農作皆可達到自給自足，不會過分予取予求，對環境的利用大致呈現與自然平衡發展的狀態，因此，「原住民是目前全球生物最多樣地的守護者；由於他們的存在，維繫自然生態體系的動植物基因庫的保存才有可能，否則這些地方將更容易與輕易的被『開發』的怪手摧殘。」（紀駿傑，2001）

在參閱眾多文獻與教學資源後，原構思課程教學設計期程為五週，每週三節課，共計十五節課的課程。而本研究所採行的教學內容是以主流課程為主的附加模式進行教學，亦即以現行九年一貫課程為主，附加太魯閣族狩獵、農耕文化於教學情境中進行教學。在考量到教學進度允許下，決定將課程實施節數拉長為六週，每週三節，共計十八節進行本研究的課程教學。又，研究實施對象原設定在六年級，但在拿到新版教科書後，發現在五年級施行教學研究更為恰當。因此，決定將五年級也納入研究對象，開始進行高年級兩班的教學行動研究課程規劃。

表 4-7.本研究中的教學活動次序

次序	活動名稱	年級	活動時間	活 動 內 容	節數
一	問卷調查（一）	五年級	94/02/14	世界觀問卷調查（前測）	一節
		六年級	94/02/17		
二	問卷調查（二）	五年級	94/02/21	生物多樣性問卷調查（前測）	一節
		六年級	94/02/18		

三	傳承傳統世界觀	五年級	94/02/24	1.耆老述說狩獵的活動。 2.耆老述說動物的故事。 3.耆老述說農耕的活動。	二節
		六年級	94/02/24		
四	表達自我世界觀	五年級	94/02/25 94/03/1	1.共同討論對狩獵、農耕的看法 2.上台發表自己對狩獵、及農耕的看法。	三節
		六年級	94/02/25 94/03/03		
五	探索世界觀	五年級	94/03/04	1.獵具之認識與操作 2.討論發表	二節
		六年級	94/03/04		
六	形成新世界觀	五年級	94/03/07 94/03/08 94/03/11 94/03/14	1.觀察人類運動行為與其他動物的構造和運動方式 2.觀看錄影帶及利用圖卡了解動物的生殖型態 3.生物二分法練習（五年級） 4.探討「自然環境的改變」、「自然資源的利用」的（六年級）	四節
		六年級	94/03/08 94/03/11		
七	聯結太魯閣族世界觀與科學世界觀	五年級	94/03/16 94/03/18	1.討論太魯閣族狩獵中獵物的生態環境。 2.探討獵物物種與植物物種間複雜的關係。 3.探討獵物的生態環境型態與動物演化間的關係。 4.探討能源的開發和利用（六年級）	三節
		六年級	94/03/16 94/03/17		
八	問卷調查（一）	五年級	94/03/28	世界觀問卷調查（後測）	一節
		六年級	94/03/28		
九	問卷調查（二）	五年級	94/03/28	生物多樣性問卷調查（後測）	一節
		六年級	94/03/30		

以下將以活動次序呈現教學實施歷程的困難與解決的原貌，每一項教學活動大致包含構思策略、行動與修正、學習活動等部分，省思檢討部分將置於第五節討論。

二、教學實施歷程的困難與解決

本研究之教學修正依據學童的自然學習日記反應及學習單習寫狀況，隨時進行教學之紀錄及修正。以下就教學活動次序提出實施歷程中所遇到的困難及解決之道。

(一)、問卷調查的實施

1. 構思策略

開學第一天通常都會出現無法正常上課的窘境，不論是學校行事或班級常規也無法正常運轉，科任老師的課，通常要到第二天才能正常進行教學。加上如教師省思紀錄的：

因為五、六年級的教師手冊教學指引尚未收到，因此一直無法完成較具體的課程設計，只能就傳老師世界觀的模式大略進行教學課程設計。（教省 9402014）

心急也沒用，況且邀請耆老講授太魯閣族文化的事還沒得到解決。所以，就決定放慢腳步，做了以下的決定：

今天五年級的自然課有兩節，第一節先就本學期學生的學習日記做一裝訂，請五年級同學一起完成自己的「自然學習日記」，並對書寫方式做一說明，同時也一併將六年級的部分予以完成，第二節進行五年級世界觀問卷的填答。（教省 9402014）

2. 行動與修正

雖然上學期六年級已經進行世界觀的問卷調查，對於世界觀問卷中的第六題，學生的反應看不懂題目的意思，顯示艱深難懂，經過一翻思索，認為此題與學童的推理能力較有關係，與文化上的認知關係較少，所以這學期刪去此題偏向抽象且需要圖解的故事 2：

山谷中只有一條火車軌道，有一群人在山上看到一列藍色火車(B)，從山谷的東面開往山谷底。過一會兒，他們看到一列紅色火車(R)，從山谷的西面山谷底開出來，接著這紅色火車又反方向開往谷底。同時，原來的藍色火車又從山谷開出來，出現在山谷的東面。

就這樣兩輛火車在一條軌道上，紅色的火車在西面開上去又開下來，藍色的火車在東面開上去又開下來。在旁邊看火車的人，並沒有聽到火車煞車、相撞、相扣或交換車廂的聲音。對此事件，你的看法如何？

今天上六年級的一節自然課，因為上學期已經進行世界觀的問卷，這學期，針對世界觀的問卷，又再重做一遍。原來有六題，刪去了一題較為抽象概念且與文化關係較不那麼密切的故事 2。（教省 940217）

五年級的學童是第一次填答，在作答時間的比較上，兩班的填答時間都進行的很快，六年級並沒有因為曾經填答過而較快，兩班在進行問卷時，對問卷皆未提出任何問題。

3. 學習活動

六年級在重新填答的過程中，學童對之前的填答完全沒有印象：

今天對六年級做這樣第二次的問卷，原本以為同學對題目會有些印象，而影響到填答，沒想到同學過了一個寒假竟然都忘了，這可能也是因為在第一次施做時，皆未有任何的討論有關吧！
(教省 940217)

這情形顯示，問卷的作答並不會影響到他的信效度。對問卷的填答上，不會受到前一次施測的影響。

五、六年級學童作答的時間都很快，這出乎我的意料之外，進行問卷統計的同時，為了瞭解學童對問卷中名詞概念的理解，提出了幾個問題，例如：「巫術」、「歇斯底里」，請學童解釋。但結果顯示：

學童對他們文化中所謂的巫術的問題及故事，無法描述也無反應。甚至問他們有沒有聽過「uttux」，也都表示沒聽過，這些東西好像已經消失在他們的生活中，對於醫學術語「歇斯底里」更是未有聽聞。
(教省 940214)

對此現象，透過討論、舉例說明其意，在解釋過程中，注意到避免對學生產生價值判斷的說明。

(二)、傳承傳統世界觀

1. 構思策略

對於本研究進行相關的原住民學生生活世界中的社會文化與地理環境中的自然現象，邀請耆老以說故事的方式，進行經驗的傳承。邀請耆老講授太魯閣族狩獵、農耕文化是件不容易的事，因為瞭解太魯閣族文化又能口述的耆老，日漸凋零，能做這樣文化傳承的人已經很少了，對於到校傳承教學授課意願也

是一個較難解決的問題。原計畫擬請有狩獵經驗的退休教師 C 老師來授課，考量到 C 老師有親身經歷，能將太魯閣族的狩獵文化做真實而且生動有趣的呈現，除了具有說服力之外，在曾任過教師的背景下，對於授課技巧上較易拿捏，也容易引起學童學習的動機及興趣。但是，C 老師行蹤不定實在難找，不利於課程的進行。於是轉向學生家族中尋找，經調查有許多家族成員皆有狩獵經驗，而且經驗豐富，家中也多尚留有太魯閣族的獵具，但是幾經多方邀請，不是時間無法配合，即是礙於個性木訥、內向，未免造成家長的困擾於是作罷。

今天又被拒絕了，對於太魯閣族文化課程師資的尋找，總覺得「計畫永遠比不上變化」。
(教省 940213)

在焦頭爛額之際，突然想到，退休教師 G 老師也是太魯閣族人，退休後還常為我們的學生講述太魯閣族的故事。而且家就在學校對面，在登門拜訪後，G 老師欣然答應我的邀請。

G 老師真是好人，竟一口就答應了我的拜託，在談話過程中，出乎我意料之外的，還告訴我許多我未曾聽過的太魯閣文化，這是我意想不到的。
(教省 940216)

授課前一天再次登門拜訪 G 老師，送上我的課程計畫，讓 G 老師瞭解一下課程進行的內容，避免 G 老師在講述太魯閣族有關狩獵、農耕文化時偏離主題，並進一步與張老師約定到校授課日期。

2. 行動與修正

原計畫中安排耆老到學校為學生進行傳承傳統世界觀教學活動，講授太魯閣族的傳統文化，然因為 G 老師行動不方便，因此，為表示對他的尊敬及感謝，因此決定帶學生到他家上課。為達到最大的效益，將兩班的課程以調課方式處理，讓兩班同時聆聽耆老述說太魯閣族的傳統文化。在傳承傳統世界觀教學活動中，G 老師不改教師專業本色，說唱俱佳，頗能吸引學童的目光：

今天傳承傳統世界觀教學進行的順利，雖然途中有下一點小雨，但卻沒有打斷教學。因為，G 老師懂得抓住學生的心，動作表生動，話語幽默，課堂中學童的笑聲不斷，學童的學習日記反應，對今天的教學都意猶未盡。（教省 940224）

耆老訴說太魯閣族傳統狩獵及農耕故事後，在傳承傳統世界觀教學活動中，主要學習概念設計安排學生學習課程相關的太魯閣族母語，礙於研究者是漢人，所以委請鄉土語文課程授課 D 教師協助。在母語資料收集上，大致而言，動物名稱都沒問題，然對於一些植物名稱的用語就較為困難，比方說：羅氏鹽膚木、赤楊木等（見附錄四）。這些植物的專有名詞，在太魯閣族裡是較少紀錄的。

3. 學習活動

(1) 太魯閣族的狩獵、農耕活動

對於居住在高山地區，生活資源匱乏的太魯閣族而言，狩獵、農墾一直是傳統的生活方式之一。

狩獵的季節約略都在十一月至隔年四月，以前沒有月曆、曆制可以區分季節，就以樹的生長狀況來分辨季節，樹葉枯轉黃時，表示秋天到了，開始釀製小米酒，可以準備狩獵活動。因為，季節入秋後，天氣變冷，高山動物不耐寒冷，因溫度變化往山下遷徙，此時正式進入狩獵期；落葉時，表示冬天到了，狩獵活動正是時；植物發嫩芽時，表示春天到了，因為獵物的食物（嫩芽）豐沛，狩獵活動達到顛峰期。四月過後，狩獵活動大概就較少了，因為，此時氣候進入梅雨季及颱風季節，山內的溪水容易洪水爆漲、土石易鬆滑。所以，太魯閣族的狩獵季節基本上是受限於自然界氣候的變化。（耆老 940216）

狩獵的動物什麼都有，大小通吃，連有孕的動物也都抓，並沒有限制。當時狩獵的物種很多，不限定是哪一種或哪一些物種，穿山甲啦、山羌、水鹿、
、都抓，但是白鷺鷥、貓頭鷹、烏鴉等是不獵捕的。捕到狗熊（台灣黑熊）

則被族人視為英雄，受人尊敬，雖然太魯閣族沒有阿美族人的頭目這樣的領導人物，但是，英雄說的話大家都會聽。打獵前晚，如果做好夢，就表示可以出發打獵，但是，在出門前跌倒，則取消打獵的活動，再睡一晚，看夢境如何再決定出發。如果做好夢，沿路都沒有什麼狀況，那麼就可以順利進行狩獵了。在打獵的途中，如果出現「西西里」這種鳥在你前面，有人說：如果這種鳥沿路上出現在獵人的左邊，那麼表示不吉利，獵人需要回家；如果這種鳥沿路上出現在獵人的右邊，那麼表示吉利，獵人可以愉快的勇往直前。但是我聽我的父親及一些老一輩的說：在打獵的途中，如果出現「西西里」這種鳥在你前面，不管是在右邊或是在左邊都是沒有關係的，只要牠沒有出現左右交錯飛行情形，而是直線前進那麼就是好兆頭。如果一旦發生在獵人前，西西里鳥左右交錯飛行的情況，那麼，獵人必須折返回家，不該再前進。(耆老 940216)

至於農耕，則以「燒耕屯田」的方式，先將農地上的植被砍除，然後放火燒，讓灰燼變成土地的養料，不另外施放任何肥料，一直到地利用盡，就再換一塊土地耕種，耕種過的土地，則放任它自然恢復，耕種的作物多為小米、地瓜與芋頭，玉米是後來才有的農作。住在山上的房子也不是像現在這個樣子，多是就地取材，用枯木、茅草蓋成，樹屋多被當成儲藏室不住人，為的是避免食物潮濕、發霉。(耆老 940216)

(2) 根據以上耆老的口述內容後，提出了下列問題讓學生思考：

- ①根據耆老的說法，太魯閣族傳統的食物為何？如何取得？
- ②關於狩獵，太魯閣族有哪些禁忌？
- ③太魯閣族的狩獵活動如何進行？為什麼？
- ④關於農耕，太魯閣族有哪些禁忌？
- ⑤太魯閣族的農耕活動如何進行？為什麼？

經過耆老傳統世界觀教學後發現，耆老在講授原住民文化時，針對太魯閣族的農耕活動以衣著製作過程的敘述較多，食物耕種敘述的非常少，農耕禁忌部份也未提及，這是此階段教學較為不足的地方。(轉錄逐字稿詳見附錄十)

(三)、表達自我世界觀

1. 構思策略

首先請學童先就學習單一~一（見附錄五）之第一題及第二題完成自己的看法寫作，然後上台發表自己的看法，進行第六題小組討論，最後再完成學習單一~一之第三題。第四、五題則請學生回家完成。

2. 行動與修正

平時學習單讓學童習寫完後，僅針對多數的問題提出討論，較少讓學童上台發表，但為了讓學童分享彼此之間的想法，並加深學習印象，於是讓學生逐一上台發表。

五年級學童上台發表一開始都不知道要講什麼，就連剛寫過的學習單內容都忘了。只好讓學童拿著學習單上台發表，結果學生都照著學習單念，沒有一個人例外。

（教省 940301）

今天六年級學童發表的內容比較多元，發表的內容與學習目標較為符合。

（教省 940303）

3. 學習活動

(1) 共同討論對太魯閣族狩獵及農耕的看法：

當耆老說完故事，教學進入 WOLF 架構中的「個人世界觀的表達」步驟。教師引導學生針對學習單互相討論耆老所說的故事，上台發表自己的看法：1. 對耆老講述太魯閣族狩獵及農耕故事的上課方式有什麼看法？2. 聽過耆老所說和自己本來的看法有什麼不一樣？3. 聽過其他同學發表過自己對太魯閣族狩獵及農耕的看法後，說出自己和他們的看法有哪些不同？4. 太魯閣族的狩獵禁忌、狩獵期的限制，對於現在部落的生活地理環境有什麼樣的影響？

(2) 讓學生思考並進行討論的問題如下：

①聽過耆老述說狩獵的故事後，你對狩獵的感覺如何？

②族人通常在什麼時候進行狩獵活動？

③狩獵活動的自然環境為何？

④族人如何開闢農作的土地？

⑤介紹家人農耕的方法？

⑥農耕活動的自然環境為何？

針對以上的問題，在教師省思日記（940303）裡記載：

在課堂進行討論時發現，學童對於狩獵文化較感興趣且學習成就較佳，所知道的野生動物也較多，而對於農耕文化較缺乏探索的學習態度，對傳統農作也較缺乏概念。
（教省 940303）

對於「狩獵活動及農耕活動的自然環境」的問題，無法進行描述，需要透過教師引導才能將人類活動與自然環境之間的關係進行連結。

（四）、探索世界觀

1. 構思策略

學童完成個人發表之後，讓同學示範獵具的操作，並針對主要學習概念進行綜合討論，綜合討論的進行以教師問答方式引導學生討論發表。此階段的學習，仍在架構學童對傳統族人世界觀的認識。

2. 行動與修正

在五年級進行同學示範獵具的操作、農具的展示時，由提供獵具的學童當小老師，操作示範獵具的使用。原設定僅需十五分鐘，但因學生的反應熱烈並考量在無教學進度的壓力下，於是開放一節課讓同學體驗、操作。在六年級進行認識獵具的操作、農具的展示時，因為課程內容進度不同，則改由老師操作，隨後進行課堂討論，但在下課時間開放學童操作：

五年級學生今天帶來了三種獵具（陷阱）、及短柄鋤頭，三種獵具當中一種是剛絲做的簡單圈套，一種是較為複雜用木條做的陷阱，第三種則是夾子。學童示範操

作的很清楚，而且很有耐心的教導其他同學，甚至握著同學的手操作陷阱，這堂課每個學生玩過都很開心。（教省 940304）

六年級小朋友利用下課時間摸索著陷阱，去玩的男生居多數，為避免意外發生，下課時，我不敢離開，仍在自然教室教導他們陷阱的使用。（教省 940304）

3. 學習活動

(1) 觀察、操作獵具、農具

教師請同學提供展示的獵具及農具放置於講桌上，並請學生操作示範獵具（陷阱），對於獵具材料的來源、放置地點及所獵捕的物種提出討論。太魯閣族的獵具繁多不勝枚舉，學習活動中僅就三種進行學習討論。圈套的材質有傳統的木材、麻繩及改良過的鋼絲，在進行放置時會利用週遭植物加以掩飾，獵人根據經驗判斷獸徑決定放置的地點。

T：圈套套在獵物的哪裡？

S：腳啊、腳。

S：手。

T：手？哪一種動物有手？

S：猴子。

S：脖子。

T：脖子的話它是掛哪裡？

S：掛在樹上。

T：如果是腳呢？

S：放在地上。

T：這種陷阱越掙扎會怎麼樣？

S：越緊。

T：那夾子放哪裡？

S：地上。

T：哪裡的地上？

S：獵物的痕跡。

T：怎麼找動物的痕跡。

S：大便。

S：腳印。

(940304-5)

對於太魯閣族農具中的鋤頭則與平地的鋤頭互相比較，並討論造成兩者之間差異的因素。太魯閣族的農耕地位在高山的斜坡上，因應地形的變化在農具的製作上也較平原地區所使用的不同。高山區因土石夾雜碎石多，因此在鐵鈎的塑形上以水滴形尖頭為主，在木柄則以短柄適合山坡面施力。

T：太魯閣族農作物的工具有哪些？

S：鋤頭。

T：你們的鋤頭鋤頭是方的還是尖的？

S：尖尖的。

S：方的。

S：兩個都有。

T：好，尖的用在哪裡？

S：挖硬的。

S：挖泥土。

S：挖石頭。

S：挖很硬的土。

T：就是比較多石頭的地方。好那方頭呢？

S：鬆土的。

T：你們的鋤頭是長的，還是短的？

S：長短都有。

T：不對，你們的鋤頭大部分都是短柄的。想想看什麼地形用短的鋤頭？

S：高山。

S：斜坡。

(940304-6)

(2) 讓學生思考並進行討論的問題如下：

①狩獵獵具與獵物物種之間有什麼關係？

②狩獵活動為什麼要有季節上的限制？

③狩獵的獵物中，以什麼動物居多？

④狩獵的獵物中，什麼動物的捕獲量越來越少？甚至消失？

⑤獵物與地理環境之間有什麼關係？

- ⑥太魯閣族人的農耕是否有季節限制？
- ⑦季節與農作物之間有什麼關係？
- ⑧太魯閣族人如何去經營農耕地？

(五)、形成新世界觀

1. 構思策略

認識了太魯閣族的狩獵及農耕文化活動之後，隨著進行與生物多樣性相關的課題：物種的多樣性、遺傳的多樣性及生態多樣性。在教科書教學單元的差異下，教學活動也略有不同，不同之處在於：五年級進行「動物二分法」的教學，六年級則進行「自然環境的改變」、「自然資源的利用」的探討。在觀察人類運動行為與其他動物的構造和運動方式、觀看錄影帶及利用圖卡瞭解動物的生殖型態等學習活動則一樣。

熊召弟（1995）指出：「『族群與群落』的概念在『生態平衡』知識架構佔有主要的基礎地位。」雖然族群、群落、食物鏈、食物網、食物塔及消費者、生產者、分解者等生態系教學在現今的九年一貫課程中被刪除，但就以往八十二年版新課程教學的經驗，學童對於食物鏈、食物網的學習興趣很高，因此在課程中，為了讓學童學習到較為基礎的生態系概念，所以，將上述的都列入課程教學內容。

在進行族群、群落、生態系之前，先請學童就自己上課所學或私下了解的概念，完成「動物生活」的學習單。（見附錄六）

在課程的擬定上，原計畫完成的是五年級的課程教學計畫，六年級的課程則是搭五年級的便車而略做變化，因此在課程設計上需要再修正。（教省 940308）

在進行學習單一~二討論時，五年級學生對於「天敵」一詞較為陌生，希望在完成學習單一~二的習寫之後，進行食物鏈及食物網教學時，能順利一點。

（教省 940311）

2. 行動與修正

這個階段的課程，逐漸將生物多樣性三個層面的概念放進教學。首先，讓學童就太魯閣族的獵物進行「棲地分類」的小組討論、發表，讓學童了解到除了讓學童認識到狩獵物種之外，也能了解到動物與環境互動互依的關係。在五年級的活動過程中學童將動物的「巢穴」當成「棲地」，因此在六年級進行同樣活動時，先討論「棲地」的定義後，才進行小組討論發表的學習活動。

五年級在進行「棲地」討論、發表時，因為，一開始沒有將「棲地」的意思和同學討論，因此，學生討論除來的棲地多以動物的巢穴為多，例如：山洞、樹上、水裡、、、等。（教省 940307）

經過「棲地」的討論後，六年級學生對動物棲地的分類，仍有少數是屬於動物的巢穴，但大體上表現的比五年級來的豐富，例如：灌木叢、溪流、草叢、樹林等。（教省 940308）

五年級在進行動物二分法時，一開始沒有使用教科書附錄的動物圖卡，為了讓學童容易從生活經驗中學習，所以採用的圖卡以太魯閣族狩獵文化中的動物為主，而習作附錄的圖卡則當做練習用。

六年級生物的二分法已經學過了，在學生針對課程進度提出下面質疑：

今天上課學生問我：前面所上的內容跟「永續家園」單元有什麼關係？我想他們是急了吧，加上我上課一向不照本宣科，讓他們產生了困惑！於是針對教科書逐頁的說明課程進行的內容，學童才放心接受。（教省 940311）

因此，提前就教科書中環境變遷的四個圖片進行「自然環境的改變」與「自然資源的利用」的活動探討。

紀錄日期：94年3月11日 星期【五】 上課地點：自然教室

今天學到了什麼？

今天老師終於教課本的內容了，老師先上了一個「永讀家園」，老師問我們為什麼會發生土石流，是因為人類亂砍和亂墾，使植物無法固土和水土保持，老師也講了可再生資源和不可再生資源，像再生資源有動物、植物、空氣和水等……不可再生資源有煤、石油、寶石等……以前我們的台灣被稱為福爾摩沙，我想是因為有很多野生植物和動物，還有新鮮的空氣吧！今天真的學到了好多知識。

圖 4-4、S6-10 在自然日記裡的紀錄

從圖 4-4、S6-10 在自然日記裡也反映出對教科書學習的渴望。學生能對自己所該學習的課程提出要求，這是一個很好的現象。幸好有學生們的叮嚀，否則研究者可能就會漏掉這些課程內容。

進行物種演化課程時，遺傳是較為複雜的概念，學生以家族成員的遺傳特色調查活動進行學習：

今天談到了物種遺傳也是形成生物多樣性的因素之一，為了讓學生能對遺傳更進一步的認識，於是製作了一張學習單，讓同學回去調查自己與家人之間的遺傳特徵來自父系家族還是母系家族。學童對此活動產生很高的學習興趣，頻頻問同學自己耳垂的特徵為何？或豎起大拇指瞧。（教省 9403014）

待學童對遺傳有初步概念後，進而舉出動物物種，例如：「豬」就有「山豬」、「黑肉豬」、「肉豬」、「疣豬」、等、等、等不同演化的豬種；植物物種，例如：「玉米」就有「紫玉米」、「白玉米」、「甜玉米」、等、等、等不同基因遺傳的物種。進行更深入的遺傳多樣性課程。

進行食物鏈、食物網教學時，皆取一個太魯閣族的動物為首，接著將該動物「吃什麼」和「被什麼吃」的食物能量流動紛紛找出來。根據以往的教學經驗，學童容易將「 \rightarrow 」表示能量流動的方向搞混，比方說：蛇被大冠鷲吃，蛇是大冠鷲的食物能量來源之一，因此正確的能量轉換流程是：蛇 \rightarrow 大冠鷲；但學童

多數還是寫成「大冠鷺—>蛇」，學童的解讀是「大冠鷺吃蛇」，「—>」變成了「吃」的代表符號。為了避免這樣的問題，教學活動，改以「蛇跑進了大冠鷺的肚子裡」的方式，引導學生分辨「—>」所代表的意義，雖然還是有學童將箭頭化錯，但是大體而言，結果效果還不錯。

3. 學習活動

(1) 認識動物的生活

就動物的棲地、巢穴、覓食、天敵、運動方式及繁殖等討論、發表，讓學童瞭解到動物的生活方式不同是經由對環境的適應而演化而來的。生物在演化的過程中，形成了生物多樣性的風貌。

觀看錄影帶瞭解動物的生殖型態，看圖分類並說明胎生、卵生、卵胎生動物的生殖方式。了解動物各有不同的求偶方式，但是目的均在於配對以便產生子代。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，以了解遺傳的概念。

(2) 生物二分法

五年級用動物特徵做為分類標準作多級分類表，探討動物分類表的功能和意義：(1) 可由分類表查知動物的特徵。(2) 可由分類表查詢動物彼此之間的相似性與相異性。

藉由「猜猜我是誰」的遊戲（閉鎖式問答法）列出動物有許多各自屬性上特徵，以了解物種多樣性的概念。

同時，六年級利用圖卡進行「自然環境的改變」、「自然資源的利用」的探討以及認識生態系教學，以了解生態系多樣性的概念。環境影響生物求生的本能，物種產生演化，以適應生存。

(3) 食物的循環

一個地區中的動物和植物，形成一個食與被食的連鎖食性關係，稱為「食物鏈」。例如：草被蚱蜢吃，蚱蜢又被青蛙吃。自然界中，有些生物的食物有很

多種，而某一種生物也可能被很多種生物當成食物。把各種生物之間的食物鏈關係連結起來，便會形成網狀關係，就叫做「食物網」。

(4) 認識生態系

趙榮台 (2005):「生態系中生產者、消費者、分解者，有能量的流動、養分的循環，生態系是個概念，沒有一定的疆界和規模，撒哈拉沙漠是一個生態系，一條溪流也可以是一個生態系。」

生態系是由「生物」及其生存的「非生物環境」兩者所組成，兩者之間藉由生產者和消費者的聯繫而緊密的結合在一起。在地球上因為各地的緯度、地形、水文環境皆不同的情況下，形成各個區域的氣候和土壤的條件也不一致，而生物在生存的區域內都能適應其所處在的環境，所以在地球上發展出各種不同的生態系。

地球上的生態系繁多，約略分為：海洋生態系、河口生態系、沼澤生態系、湖泊生態系、溪流生態系、森林生態系、島嶼生態系、沙漠生態系、草原生態系以及凍原生態系。

(5) 讓學生思考並進行討論的問題如下：

- ①人類與環境互動互依關係，應建立怎樣環境態度與環境倫理？
- ②生物多樣性的意義為何？
- ③什麼是食物鏈、食物網、生態系？
- ④什麼是生態系中生產者、消費者、分解者？
- ⑤生態系多樣性是什麼？
- ⑥台灣目前有哪些已絕種及瀕臨絕種的哺乳類動物？
- ⑦動物的生殖方式有哪幾種？
- ⑧什麼是遺傳多樣性？
- ⑨動物之間的特徵都一樣嗎？
- ⑩面對動物瀕臨絕種的問題，我們應該怎麼做？

(六)、聯結太魯閣族世界觀與科學世界觀

1. 構思策略

教學進入了最後一個階段，以「食物塔」的架構引導學生進行主要的學習概念：(1) 太魯閣族文化中的動、植物生態，(2) 獵物物種與植物物種間複雜的關係，(3) 獵物的生態環境型態與動物演化間的關係。並以「食物塔」學習單檢視學童對生態系的認識。

2. 行動與修正

透過「食物塔」學習單的習寫，五年級學童作答的內容皆以上課舉的例子來填答，這似乎反映了，學童對生態系的認識不足。於是決定改以多媒體補救教學，利用播放影片的方式讓學童認識地球上多元的生態系。為了解學生觀看影片的學習效果，在學習單上略作了修正，將問題四、你覺得為什麼野生動物會面臨絕種的問題？（見附錄八）修正為：這個生態系中除了這些生物外，影響生物生存的非生物的因素有哪些？（見附錄九）六年級為配合教學單元「永續的家園」則進行探討能源的開發和利用，探討的範圍較為廣泛，已進入到生物多樣性的保育教學。

3. 學習活動

(1) 了解太魯閣族文化中的動、植物生態。

太魯閣族人的生活的環境在生態系中，屬於高山森林生態系。因應這樣的地形、氣候的關係，食物的來源多以狩獵森林動物為主，農作上也以旱作的小米、甘藷以及芋頭為主。有別於生活在平地地區的阿美族人，動物以海洋、溪流中的魚類為食，農作則進行水稻耕種。

現今太魯閣族部落裡的野生動物因為人們的過度捕獵，迫使動物逐漸將棲息地往深山遷徙。而山地的農作物，卻因為接觸漢人文化的關係，在農作物種上也漸趨多元。

(2) 了解獵物物種與植物物種間複雜的關係。

植物是在生態系中所扮演的角色是生產者，生物因植物而得以成長茁壯。植物提供給動物的不僅是飲食來源，更提供動物棲身之所，而動物對植物的貢獻在於幫助植物延續後代的傳遞，甚至提供某些種子成長所需要的養分。

(3) 了解獵物的生態環境與物種演化間的關係。

物種的演化與生態環境有著密切的關係。我們知道沙漠地區裡的仙人掌，旗碩大的莖，為了能儲存水分而膨大，刺針狀的葉，是因應乾燥氣候避免水分散失，而演化來的。有水生植物的沉水型植物的葉，呈線狀，主要是為了適應強勁的水流所演化出來的。太魯閣部落高山上的長鬃山羊，為適應陡峭的高山地形，練就了一身飛簷走壁功夫，以利覓食山壁上的野草，並能躲開黑熊等猛獸的獵食。山豬的獠牙，讓牠能在貧瘠的山地啃食樹皮，及植物的根。諸此等等，都顯示出生物的演化與他所處的生態環境有著密切的關係。

(4) 人、生物與非生物的三角關係

我們都知道動物和植物提供了人們食物的來源，而地球上的能源和礦物也供應了人們日常生活的食、衣、住、行、育、樂所需。

自然資源並不是取之不盡、用之不竭的。自然資源可以分為兩類：一類是在人類合理的使用下，可以自然成長或循環利用的，如：陽光、水、空氣、土地、動物、植物等；另一類是在人類使用後會愈來愈少，要經過千萬年才可能再自然生成，如：石油、煤、天然氣、礦物等。

但是生物中的動、植物，若在人類不知節制下任意破壞，那麼，雖說生物物種都有其為求生存發展出適應環境的演化能力，然物種演化的時間遠不及我們人類破壞的速度。這樣的後果將如同不可再生的資源，如石油、煤、天然氣、礦物等一樣，一旦用罄，就再也沒有了。

(5) 讓學生思考並進行討論的問題如下：

①比較以前與現在太魯閣族的狩獵活動在生態保育上的意義。

②以前太魯閣族人「燒耕屯田」在生態保育上的意義如何？

③太魯閣族人狩獵活動範圍的生態系為何種類型？

④太魯閣族人的狩獵活動應該被禁止嗎？

(七)、問卷調查

1. 構思策略

在融入傳統文化世界觀教學之後，學童的世界觀是否受到影響而改變？生物多樣性概念是否也同樣受到影響也有所改變？因此，在教學後除了進行一般的評量診斷之外，對學生再施以教學後世界觀問卷調查及生物多樣性問卷調查，用以分析學同學習的改變。

2. 行動與修正

問卷的施測內容沒有更改，此次的作答距離上次作答的時間相隔四十天左右，學童對於作答題目略有印象，卻忘了自己曾填答的內容：

今天進行教學後世界觀問卷的施測，五、六年級有些學童反應出似曾相識的感覺。此時，我提醒沒有標準答案，請同學要真實作答。 (教省 940328)

第三節 太魯閣族學童的世界觀

為了解太魯閣族文化傳統世界觀教學對學童在學習生物多樣性課程上的影響，分別於教學前後針對學童進行世界觀問卷調查。經由世界觀問前後測、教學訪談、課堂討論及教師省札等資料，探討學童的傳統文化世界觀傾向的改變。

一、問卷統計方法

計算 2 組四類敘述之各相關敘述，各組受測樣本中，表示同意之總人次占各組對同一類敘述之總答案人次的百分比，表示不同意總人次百分比，及表示無意見的總人次百分比。例如：巫術與神秘主義這一類的敘述為第 1-4、2-1、3-1、4-2、5-4 項敘述共五項敘述。計算 2 組太魯閣族高年級樣本群，五年級樣本群共計 23 個樣本的回答、六年級樣本群共計 24 個樣本的回答，在五年級這 5 個敘述總作答人次是 115，即 $23 \times 5 = 115$ ，若五年級年級共有 57 個同意的作答，那麼可以說受試樣本群（五年級）對巫術和神秘主義世界觀有 50% 是同意的，因為 $57/115=50$ ；又若六年級年級共有 63 個同意的作答，那麼可以說受試樣本群（六年級）對巫術和神秘主義世界觀有 53% 是同意的，因為 $63/120=53$ 。

二、教學前傳統文化對學童世界觀的影響

本研究問卷來源自傅麗玉教授所編撰者，問卷於教學前進行施測，施測結果各樣本群（太魯閣族五、六年級學童）對世界觀傾向反應百分比（如表 4-10），兩個樣本群共同的世界觀傾向以「巫術與神秘主義」為最高皆超過 50%，其次依序是「理性主義與科學」、「玄學、超自然心理學及偽科學」、「靈魂學」，「靈魂論」世界觀傾向二個樣本群均低於 25%。二個樣本群之間的並無太大的差異，唯六年級各項傾向的同意者皆高過五年級。在「玄學、超自然心理學及偽科學」與「理性主義與科學」兩項互為對立的世界觀預設之同意百分比在兩個樣本

群內各自呈現均分的狀態，顯示學童具有互為矛盾的世界觀存在。羅健霖（2002）指出：「泰雅男童雖保有部分的泛靈信仰，也有弱化的跡象。相信祖靈對人仍有影響，但對祖靈虔敬的態度已不如成人和以往。」二個樣本群在「靈魂論」一項的世界觀預設之同意百分比偏低，顯示泰雅族學童雖保有部分的泛靈信仰，但的確有弱化的跡象，在問卷施測的過程中，學生都沒有提出任何問題，反到引起研究者的好奇，於是提出了幾個問題：

在問卷統計的過程中，我提出了幾個名詞問學生他們的了解為何，例如：故事 2 中提到「民俗療法」的是什麼意思？多數小朋友都回答「針灸」，但對於族人的「巫術治療」卻未聽過。之後又提出「急性歇斯底里症」是什麼意思？學童們沒有一個可以回答，大家都說不知道。學童對他們文化中所謂的巫術的問題及故事，無法描述也無反應。（教省 940214）

在六年級進行問卷調查時，我也同樣的提出了與五年級相同的疑問，結果如下：

六年級對「民俗療法」的理解較五年級來的豐富，有學童指出：拔罐、刀療等，有聽說過「巫術治療」，但對於「巫術治療」的意思內涵卻無法說出來，對此傳統信仰文化的認知，約略僅停滯於知道「巫術治療」的名詞，對詞所含有的文化意義認知上，所知幾希。（教省 940217）

從以上省思紀錄顯示，太魯閣族文化在學童的心中，截至目前為止尚未看到影響的痕跡。學童對其文化中的祖靈、巫術等皆鮮有聽聞及接觸，也顯示在這樣的情形下，學童受自傳統文化世界觀的影響很小。

三、太魯閣族學童世界觀傾向教學前後的改變

1. 太魯閣族高年級學童的世界觀預設（presupposition）傾向靈魂學

學童對於世界觀預設傾向靈魂學中的「另一個世界」的存在，教學前有 70% 不同意，教學後有 72% 不同意，可見多數學童對於「另一個世界」的存在是不表

贊同的。對於「惡靈和魔鬼」的存在，教學前有 60%不同意，教學後有 67%不同意，可見多數學童也對於「惡靈和魔鬼」的存在是不表贊同的。對於動物的心靈能預知大災難來臨，教學前有 32%同意、47%不同意，教學後有 61%同意、24%不同意，教學後多數學童對於動物有預知大災難來臨的能力表示贊同。

2. 太魯閣族高年級學童的世界觀預設傾向巫術與神秘主義

學童對於神秘的事件，教學前有 51%認為無法解釋，教學後有 57%認為無法解釋。認為民俗療法比現代醫學的醫療方法好，教學前有 38%同意，教學後有 41%同意。認為巫術治療法比醫生的醫療方法好的，教學前有 34%同意，教學後有 43%同意。認為動物與大自然的關係更親密，教學前有 87%同意，教學後有 83%同意。學童對於可見的事實但卻又不能完全證實的事件，仍採取猶豫的態度，大致而言，學童仍認為醫生的醫療方法比巫術、民俗療法來的安全。

3. 太魯閣族高年級學童的世界觀預設傾向玄學、超自然心理學及偽科學

認為民俗療法正好符合女孩的病因及症狀，教學前有 40%同意，教學後有 43%同意。學童認為民俗療法不只是處理直接或間接可見的事物，也處理不可見的事物，教學前有 47%同意，教學後有 47.8%同意。認為巫術治療正好符合那個女孩的病因及症狀者，教學前有 34%同意，教學後有 52%同意，但卻也有相同的百分比認為巫術治療可以治療一切的疾病，尤其是無法解釋也無法檢查出病因的疾病。

4. 太魯閣族高年級學童的世界觀預設傾向理性主義與科學

對於未知的危險環境，那些失蹤的人和動物，被潭水裡面的巨獸吃掉了，教學前有 11%同意，教學後有 25%同意。現代醫學無法如民俗療法一樣確認惡靈的活動或影響力，教學前有 32%同意，教學後有 40%同意。沒有合理的理由可以解釋民俗療法所使用的非理性的方法，教學前有 38%同意，教學後有 40%同

意。醫生根本不相信惡靈會讓人生病，教學前有 34% 同意，教學後有 51% 同意。巫術治療需要被驗證我才相信，教學前有 55% 同意，教學後有 53% 同意。在動物經常比人類更先感覺到環境的改變中，動物的感覺器官（例如鼻、耳、眼）比人的感覺器官敏銳，教學前有 87% 同意，教學後有 93% 同意。能直覺地察覺很小很小的空氣變化或地球的變化，教學前有 23% 同意，教學後有 23% 同意。認為船隻在大西洋百慕達三角洲失蹤是海盜襲擊所導致，教學前有 23% 同意，教學後有 23% 同意。從以上的問卷結果中，可以發現學童對於科學理性的世界觀傾向略有成長。

表 4-8. 教學前、後學童對世界觀預設傾向反應百分比

世界觀預設傾向	樣本群	教學前後	同意百分比	不同意百分比	無意見百分比
巫術與神秘主義	五年級	教學前	50	31	19
	五年級	教學後	61	21	18
	六年級	教學前	53	29	17
	六年級	教學後	52	26	22
玄學、超自然心理學及偽科學	五年級	教學前	38	37	25
	五年級	教學後	45	33	22
	六年級	教學前	40	36	22
	六年級	教學後	47	26	27
靈魂學	五年級	教學前	17	70	13
	五年級	教學後	21	61	18
	六年級	教學前	22	63	14
	六年級	教學後	34	52	14
理性主義與科學	五年級	教學前	39	39	22
	五年級	教學後	38	41	21
	六年級	教學前	41	36	23
	六年級	教學後	55	22	23

依據表 4-10 顯示，太魯閣族學童對世界觀預設傾向反應百分比，五、六年級略有不同，五年級的學童在世界觀傾向仍以「巫術與神秘主義」為最高，而六

年級世界觀傾向則以「理性主義與科學」為最高。六年級在教學後世界觀傾向在「巫術與神秘主義」減少 1%，其餘皆有增加，以「理性主義與科學」的世界觀傾向增加最多達 14%。五年級在教學後世界觀傾向在「理性主義與科學」減少 1%，其餘皆有增加，以「巫術與神秘主義」的世界觀傾向增加最多達 9%。二個樣本群在世界觀傾向的百分比上的增、減正好相反。這個與他們學習的課程單元內容有關，雖然二個樣本群上課內容以太魯閣族文化（狩獵、農耕）、遺傳、物種個體、族群、群集、生態系統為主，然五年級學童學習單元為動物的生活，在認識動物的學習上有較多的知識情意學習。進行太魯族文化學習時，並與同學在課堂中曾就太魯閣族中的「巫師」在部落中所扮演角色的經驗分享有關係。五年級同學做了以下的分享：

T：幫忙治病的，那你以前有聽說過巫師嗎？

S：沒有。

T：以前都沒有聽說過嗎？

S：沒有。

T：以前曾經聽說過的舉手，來，S5-10，很棒！

T：S5-10 說說看你從誰的身上聽過巫師的。

S5-10：我聽阿嬤說的，就是常常有鬼用她，然後就她的媽媽就去找巫師。因為她有去找醫師，那個說這個很難解決掉，結果她去找巫師，然後我阿嬤的身體就變的很好。然後，我阿嬤現在很好，可是她的病不會再有，可是他信基督教，可是現在他已經改為基督教了，他不要再信佛教那些的。

T：他巫術還在信嗎？

S5-10：不信。

T：她不是用巫術治療好她的疾病嗎？

S5-10：【點頭】（教討 940301）

六年級的同學則做了以下的分享：

T：有沒有聽過巫師？

S：有。

T：有喔，有聽過的舉手？不是從我這邊聽到的，是從社區、部落長輩那邊聽到的請舉手。來，S6-09 說說看！

S6-09：我表弟呀，車禍啊，被車撞啊，然後他就叫巫師來給他驅魔啊。

T：那你覺得這樣有沒有用？

S6-09：有吧！因為後來他就好了呀！

（教討 940303）

六年級學童雖然做了以上的經驗分享，然因為進行的學習單元為永續家園，學習課程中有較多的科學思辯及討論，因此，在教學後世界觀傾向呈現出「理性主義與科學」略高。

四、小結

太魯閣族學童在進行認識傳統世界觀教學之前，因為時代的變遷、社會結構的改變、加以傳播媒體的發達及部落傳統文化的消失，太魯閣族學童世界觀受到文化的影響甚微，幾乎沒有。然經過認識傳統世界觀教學之後，透過其老講述太魯閣族傳統狩獵、農耕和族人日常生活文化的故事，以及獵具的操作等，學童在往後的學習反應，都看得到文化對其學習產生影響。這樣的現象正符合 Kearney（1984）提出：「世界觀」為由人類與其環境之間的互動所形成的一套看實有（reality）的方式。世界觀必須建立在真實的世界，由感官知覺提供心智與實有（reality）之間的接觸；知覺所得的訊息轉換成意象（image）與假設（assumption），形成個體世界觀的根源。也符合 Polanyi（1975）提出：世界觀的轉換是一漸進的過程，不是將原有世界觀立即拋棄而代之以另一種世界觀。而是個體再接觸到一個不同世界觀時能從中尋求到比其原先持有的世界觀更富有意義的看法，更能滿足個體追求意義的需求，世界觀的轉換才開始產生，個體才逐漸接受新的世界觀。面對自己族群文化的親切感覺，讓學童在接受到訊息時，不論是心靈感受抑或是實有的操作體驗，一旦滿足了學童對追求好奇的需求，漸漸的充實、改變學童的世界觀。

第四節 太魯閣族學童的生物多樣性概念改變

一、族群文化中生物多樣性概念的改變

在「生物多樣性」的概念化過程中，學生受到太魯閣文化的影響可分為太魯閣族的狩獵文化和農耕文化二個部分，在教學訪談中發現，太魯閣族學童對於自我族群文化的認識、了解相當少，而學童對狩獵文化的認知及學習興趣皆比農耕文化來的高。茲將此二個部分學童所表現的概念，分述於後：

1. 太魯閣族狩獵文化

從課堂上由耆老述說中，了解到傳統的太魯閣族狩獵文化，而這些文化在學童原來的認知結構產生衝突，其中衝突最多者是在狩獵季節上的認知轉變。高山生物物種受限於氣候變遷及食物的來源，因此在季節變換時同時產生遷徙行為。太魯閣族學童在現實生活環境中，受到長輩一年四季都上山打獵的影響，又夏天暑假期間，常聽到社區獵捕獸物的消息，學童對於狩獵活動進行時間的知覺多認為是在夏季進行或是一年四季皆可進行。黃長興(1998)也提到：每年六月至八月是台灣熾熱、颱風頻繁的季節，高山氣候常因此風雲驟變而多淫雨成災，山路獵徑也常因此寸步難行，致使無法搬運獵物下山。而且在溼熱蒸鬱的氣候下登山狩獵，獵人容易遭受瘴癘之禍，所以太魯閣族人夏季禁獵，實為自然生態的天然效應。

S5-02：我以為打獵最好的季節是夏天，但是，聽了張爺爺一說，原來最好的打獵季節是冬天。(課討 940301-5)

S6-25：我本來以為打獵是在夏天，G 爺爺卻說是在冬天。

S6-02：我以為什麼動物都可以獵捕，結果我聽了張爺爺說有些動物不能獵捕，我就知道。

S6-24：我本來以為獵動物是在夏天，結果是在冬天。

S6-03：在狩獵的時候最好是冬天、秋天、春天的時候，才可以去打動物。

S6-23：我還以為是夏天打獵，結果是秋、冬、春三個季節。

S6-16：我以為是夏天打獵，結果是冬天打獵，還有秋天，還有冬天。

S6-12：原來以為狩獵是一年四季都可以獵的，要春、秋、冬才可以進行狩獵。

從以上可以看出，狩獵季節的限制與學童原來的認知結構產生衝突。除此之外在狩獵活動的參與者禁忌上，學童做了以下的發言：

S5-20：我以為女生也可以狩獵。

S6-21：本來認為女生本來應該去打獵？

S6-21：女生應該也要去打獵。

S6-19：因為那個女生沒有技巧，怕會被那個，另外力氣很小沒有男生大。

S6-01：因為獵物很重啊！然後扛、拿不回來！ (課討 940225)

在太魯閣族傳統的狩獵文中，女性是禁止從事狩獵活動的，也禁止女性觸碰獵具。現在太魯閣族的狩獵活動，已有女性的參與，女性參與狩獵活動是一項禁忌的傳統已消失。

在狩獵活動中，對於獵物種類的限制，學童在課堂討論中做出了以下的概念澄清：

S6-20：我以為什麼動物都能吃，結果有三種動物不能吃。(課討 940225-6)

太魯閣族在狩獵活動中，針對貓頭鷹、烏鴉和白鷺鷥等三種鳥禽不予獵捕。深究其因者老解釋：貓頭鷹及烏鴉在傳統信仰上，具有訊息傳遞使者的地位。貓頭鷹的叫聲傳遞著家中未出生嬰兒的性別，而烏鴉在空中盤旋鳴叫則象徵部落即將有人過世。至於白鷺鷥，則是基於體型瘦長，沒有捕獵價值。

在獵捕的獸物中，山豬、水鹿、山羌及長鬃山羊是太魯閣族人肉食的來源，但若狩獵到兇猛的黑熊則象徵著勇士的最高榮譽。

S6-11：本來以為打到熊沒什麼了不起的。

S6-08：我覺得以前和現在不一樣，抓到兇猛的動物村子裡的人都會稱他是英雄，現在抓到動物都沒有什麼英雄了！ (課討 940225)

黃長興(1998)指出：太魯閣族人為了訓練族人膽識及增強戰技，則以凶暴的台灣黑熊為主要獵捕對象，近年來改為獵捕兇猛的野豬以稱雄山林。由此

可知，太魯閣族人獵捕黑熊是一件及不容易的事，因此對於能予捕獵的獵人予以「英雄」般崇高的敬意及榮譽。

對於狩獵工具的認識，學童得到了以下的學習：

S6-13：本來我的看法是以前的人在狩獵都是只有用槍和陷阱。聽 G 爺爺講了之後，就知道人們在狩獵時也有在用弓箭。

S6-09：ㄟ——不是弓箭而已呀，還有山刀。 (課討 940225)

針對以上太魯閣族狩獵的工具，黃長興（1999）指出：「從古老的各種石器獵具到現代的刀槍網繩，數百年來均曾扮演相當重要的角色。古老獵具看似原始，其實其設計規格、技術運用卻非常精緻和科學，先祖流傳下來的狩獵方式和獵具，迄今仍在沿襲使用者甚多，亦有稍加改進者。」現今學童學習到的，除了陷阱、弓箭、山刀和矛之外，槍是近代日本人入侵之後才使用的。

學童經由傳統世界觀教學之後，對於族人的傳統文化世界產生極大興趣，開始印證、詢問家中長輩有關族人狩獵、農耕的事，因此對於太魯閣族狩獵活動的現況，又知道了一些：

S5-03：我爸爸說現在的獵物在越遠的地方獵物越多。

S5-01：大人他們會互相約去打獵。 (課討 940225-5)

S6-22：我對 G 爺爺說狩獵活動沒有不相同的看法，因為和我爸爸說的都一樣。

S6-18：G 爺爺跟我外婆說的一模一樣。

S6-22：我爸爸說女生不能碰獵具呀，他說如果碰的話，他到時候在外面沒有獵物。 (課討 940303-6)

太魯閣族傳統的狩獵方式，由於有許多的規定及限制，如狩獵的禁忌、占卜、季節的限定，使得過去太魯閣群人的獵捕行為，不會造成野生動物族群數量的下降及影響生態。在狩獵動機方面，由過去的食用祭典等因素，轉變為為了經濟收入及保護農作物而狩獵（梁秀芸 1996）。在原住民傳統的狩獵文化中，狩獵僅是單純賴以維生的活動，「獵人捕獵之獵物，非供買賣，而是平均分配給親朋家族各戶，分享其獵場上的成果，以維繫家族的和諧與團結。」（黃長興，1999）在整個生態體系而為處於消費者的階層，在整個狩獵活動上，有獵區劃分的

限制，狩獵行為與生態保持平衡的關係。他們知道狩獵需要有限制，才能永遠有獵物可以狩獵，也就是他們已具有了對生態永續經營的概念。但是，並不是每位獵人具有生態永續經營的概念，太魯閣族人的狩獵活動因為種種因素已經瓦解，狩獵活動裡已不復見傳統的勇士精神，卻多了賺取金錢利益的經濟行為。對於經濟貿易行為的介入，從以下的對話中，學童從家長口中已經知道這是造成獵物減少因素之一。

S6-09：ㄟ，就是那個啊，冬天的時候，冬天打獵呀，一次不能打太多，這樣。

T：一次不能打太多，為什麼一次不能打太多？

S6-09：怕到時候獵物都沒有這樣子。

T：喔，這是誰告訴你的？

S6-09：爸爸啊！（課討 940303-6）

T：小朋友想想，現在的獵物多不多？

S：現在的獵物變少了。

T：為什麼？

S5-01：因為我們一直把獵物殺掉。

T：為什麼現在一直獵捕動物？

S：因為現在可以賣錢。

T：賣錢？

S：把獵物賣給人家賺錢

T：所以獵物有經濟上的價值。（課討 940307-5）

狩獵是長時間的活動，需要在山上過夜，捕獲的獵物就需要立即解剖處理，太魯閣族人用柴火烤架烘烤，這是最精緻的「烤乾處理」法，獵物直至血汁烤乾、肉面呈褐紅色為止。經過這種方法處理的野肉，保存可以維持一個月（黃長興 1999）。在原住民保存食物的方法裡面，他們用煙燻、火烤來保存獵物，以避免在山區為期數日的活動，讓食物腐敗。從這裡也展現了原住民的蘊含科學概念的生活智慧。而這樣的方式，學童在經過耆老授課後，得到了以下的結果：

T：在山上這麼久，肉不是都壞掉了嗎？

S6-19：在山上的時候，要把肉烤乾。

T：肉要烤乾，肉為什麼要烤乾？

S6-19：因為怕會長那個蛆，而且這樣也可以放的比較久。

S6-01：這樣獵物也比較輕。 (課討 940303-6)

太魯閣族學童比一般學童在對生物的認知上多了一些管道，經由長輩的狩獵經驗，讓學童比一般小孩了解到生物特有的生態。這可以從下面的對話中得知：

S6-09：我爸爸說打獵要在晚上打這樣。

S6-05：那是打鳥啦！

S6-20：打飛鼠也是。

T：為什麼？

S6-09：因為晚上牠們都在休息比較容易打。

S6-20：打飛鼠的時候用燈照，牠們的眼睛會亮亮的，比較容易打。

S6-16：我爸爸說打獵的時候要下雨才能擺陷阱。

T：為什麼？

S6-16：因為這樣陷阱才不會有味道。 (課討 940303-6)

T：常常獵補到的動物什麼動物最多？

S：飛鼠。

S5-13：山豬。

S5-03：山羌。 (課討 940307-5)

對於動物的一些社會性行為，太魯閣族學童得利於其文化背景的關係，能在日常生活中，從親人的口中得知動物的行為及其所含的意義。這從下面的對話中可以得知：

S6-11：我爸爸有一次去抓猴子啊，有一隻很大的猴子啊，他在樹上面嘛！後我爸爸一直看，「你不要瞪我！」那猴子就一直叫一直叫。

T：小朋友，那猴子一直叫一直叫那表示什麼？

S：求偶。

T：求偶。還有呢？

S：求救。

S6-19：我爸爸說，如果你要去山上的時候，如果看到猴子嘛，你的衣服要穿綠色的。

T：為什麼？

S6-19：因為山上很多草啊。

T：喔——小朋友這叫什麼？

S：保護色、偽裝。

(課討 940303-6)

2. 太魯閣族農耕文化

在太魯閣族文化中，一個家庭生活的經營及維持，有其一套分工準則，即男主外（狩獵）、女主內（農耕）。

S6-06：我以為男生和女生可以種田，聽過 G 爺爺講的故事，原來都是女生在種。

S6-01：我本來以為男生也要種田農耕。

(課討 940225-6)

S6-19：我覺得像 G 爺爺這樣講以前男生要狩獵，女生一定要跟著媽媽種菜，我覺得、我覺得張爺爺講的很清楚。因為，張爺爺跟我奶奶講的都一樣。

(課討 940303-6)

泰雅族人傳統農耕方式常被稱做“刀耕火種法”，泰雅族人到了新耕地，會以放火燒去原來的植被，利用灰燼做肥，從事耕作。但是耕地使用一段時間後，因未能施肥，地利銳減，常遇作物歉收的現象，只好採輪換土地以做救濟，俗稱“墾殖輪耕法”（廖守臣，1998）。太魯閣族人傳統農耕方式也是一樣，採用燒耕屯墾的方式進行農耕。以下是太魯閣族學童對族人傳統農耕方式的了解：

T：在聽過 G 爺爺所說的太魯閣傳統農耕文化後，和你原來想的有什麼不同？

S6-08：本來我的看法是，我不知道他們怎麼種菜，聽了 G 爺爺說過之後，我知道，我就知道他們以前是怎麼種菜的。

S6-10：以前的人還懂得一塊地耕種完了，換另一塊地，讓另一塊地恢復養分，是我昨天才知道的。

S6-05：為什麼一塊地變成兩塊地？

S6-10：因為他們不是第一次耕種，要先第一塊地嘛！然後，他們那一塊地就會先放著去找另外一塊地耕種，讓第一塊地恢復養分啊。

T：對！就是讓它怎麼樣恢復養分？

S6-01：把樹的雜草啊砍掉啊放在那裡當肥料！

S6-09：還有他們養的雞啊！雞大便拿去那個田裡面放啊！

S6-01：G 爺爺說那是現在，不是以前。

T：那你知道怎樣耕種嗎？

S6-09：種玉米嘛，他們都會種兩顆啊，長出來有芽嘛，長出玉米呀，到時候，那兩顆要把其中一顆拔掉這樣。

T：哦，種玉米的時候會灑兩顆種子，有時候會灑三顆種子，為什麼？

S6-09：怕有的玉米長不出來呀！

T：還有沒有人要說說看是怎樣耕種的？

S6-13：我阿嬤說就是菜不要被石頭壓到，然後洞也不要挖太深。

(課討 940225-6)

從以上的對話，可以知道太魯閣族人農作時，農耕土地貧瘠、土石夾雜，面對這樣一個貧瘠的土地，卻也衍生出他們克服土地限制的農耕智慧。

T：在聽過 G 爺爺所說的太魯閣傳統農耕文化後，和你原來想的有什麼不同？

S6-12：原來以前的衣服是用苧麻做的不是用毛線做的。(課討 940225-6)

從以上對話可以瞭解，在原住民狩獵文化中，人類一切生活所需包含衣著皆來自自然。而生物多樣性帶給人類的價值不單僅是人類賴以生存的基礎，尚且包含了健康與經濟的資源。這可以從下面學生的對話中證明：

T：你有沒有你阿公、爸爸那裡聽過和 G 爺爺不一樣的有關狩獵的事情？

S5-24：我爸爸說：以前打獵都沒有路，然後都是草，會割人。

T：割傷以後怎麼處理？

S5-24：都是用草藥。

T：所以植物是提供人類醫藥的來源之一。(訪 940225-5)

二、實施教學後生物多樣性概念的改變

(一) 物種多樣性

在教學後生物多樣性問卷調查結果顯示學童對「生物」的定義理解有大幅提升，有高達 1.00 百分比的學童認為植物、動物是生物，.98 的學童認為微生物是生物。在對物種的認識以及物種之間關係的了解也都有成長。

趙榮台（1999b）認為在課堂上，國中、小老師可以解釋所有「活體」，其中包含了肉眼看不見的生物，都是生物多樣性的組成份子。因此，在進行物種多樣性微生物的教學時，以食物塔中分解者的角色，來說明微生物的存在及在生態系中的地位。以下是就微生物概念所做的教學討論紀錄：

T：大冠鷲自然死亡以後，誰吃牠？

S：蛆。

T：還有呢？

S：菌。

T：對，很好，說到了，比方說黴菌、細菌，這些微生物會分解大冠鷲。

T：你有沒有發現到你的麵包會發霉，那個霉就是

S：菌。

T：很好，菌呢也是一種有生命的生物，牠也會成長繁殖，因為牠的形體非常非常小，有時候還需要用顯微鏡才能看得到，所以叫「微生物」。

T：你有沒有吃過臭豆腐？

S：有。

T：臭豆腐怎麼來的？

S：發酵。

T：那個發酵是什麼意思？就是利用一些菌類把它做一些處理。

S6-05：東西發酵了，我們可以吃嗎？

T：麵包饅頭是經過發酵的，包子土司也經過發酵，那你有沒有吃？

S：有。

T：所以囉，在食物塔裡面誰又很重要了？

S：分解者。

T：分解者在每一層都需要它。植物需要分解者，當它倒塌腐爛了以後，分解者就會將牠進行分解形成土地新的養分。因此，從生產者植物一直到大冠鷲，都會有誰在工作？

S：分解者。

T：分解者是指什麼？

S：微生物。

T：那微生物是什麼？

S：細菌啊、霉。

T：那什麼環境最容易長霉？

S：濕濕的環境。

S：潮濕的環境。

(課討 940316-6)

學童對微生物的概念是透過教師引導建立產生，對於微生物——霉的現象，在學童日常生活經驗中常見，較容易得到學習遷移，產生新的知識連結。

黃長興（1999）指出：「在太魯閣族獵區裡的溪谷、岩崖、斜坡和山頂會因氣候和植物生態的變化，獵物生態相當多樣。」在進行認識物種的教學學習活動時，以太魯閣族狩獵、農耕活動中的鄉土生物（獵物）來進行認識物種。以下是教學學習活動的對話：

T：你們太魯閣族狩獵動物的種類有多少？

S：很多種。

S6-03：水鹿、飛鼠、猴子、山羌。

S6-16：田鼠、山鼠。

S6-05：果子狸。

T：果子狸就是什麼？

S：白鼻心。

S6-23：山豬。

S6-06：山羊、熊、魚。

S：松鼠。

S6-01：竹雞。

S6-05：鸚鵡鳥、山羊。

S6-09：老鷹、穿山甲。

S6-12：野兔、五色鳥。

S6-20：螃蟹、蝦、麻雀、蛇。

T：好來，算算看有幾種？

S：二十三種。

T：你們的農作物有哪些？

S：小米、玉米、芋頭、地瓜。

T：你們的獵物及農作就呈現出物種的多樣性。

(課討 940304-6)

從以上對話可以看出，太魯閣族學童對動物物種的認識遠比植物來的多。而六年級的學童舉出二十三種獵物物種，五年級僅舉出十八種獵物物種。

以下就教學後生物多樣性問卷調查，說明學童在實施教學後物種多樣性概念的改變。

1. 對物種的認識方面：

表 4-9. 教學後對「物種的認識」作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
3.那一種動物跑的最快？	花豹。	1.00
7.紅尾伯勞(Brown Shrike)是每年秋天從北方的中國大陸、西伯利亞等地飛到台灣過冬的一種候鳥，下列哪些敘述是對的？	牠們利用星辰來導引飛行途徑。	.90
	其實牠們不需遷移。	.00
	要是牠們利用汽油代替體脂肪的話，一公升汽油可以讓牠們飛行上百公里遠。	.31
	牠們常在途中的速食店停留。	.00
9.下列哪些有關駱駝的敘述是對的？	在駝峰儲存水分。	.26
	在較冷的天氣裡，可以超過2個月不喝水。	.79
	牠們在開拓橫跨亞洲與非洲的貿易上，扮演重要的角色。	.64
	牠們可以提供人們肉、奶、煮飯的燃料(如乾燥的糞便)、毛和皮革。	.60
10.要是沒有真菌存在，下面哪些事情就做不到？	住在一個沒有動植物屍體的地方。	.81
	吃到可口的麵包。	.76
	吃到可口的草菇。	.69
	吃到可口的臭豆腐。	.81
11.如果你要開派對慶祝地球的生物多樣性，準備發放邀請函給每一物種，你將要發出多少份邀請函？	超過1百50萬份	.95
	約3,000份	.00
	150份	.00
	652,983份	.05



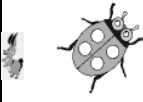
12.下列哪些有關駝鳥的敘述是對的？	把頭藏在砂裡。	.48
	跑的比獅子或鬣狗快。	.90
	沒有人在看的時候，牠們會飛。	.00
	肉很好吃，有些人用來代替漢堡的牛肉	.17
14.如果世上沒有蜜蜂，下列哪些物品人類無法得到？	蜂蜜	.93
	小黃瓜	.50
	葡萄	.36
	橘子	.43
23.下列哪一個可以成為蛇的天敵？	人	.81
	大冠鷲	.95
	青蛙	.00
	蛇皮腰帶	.00
26. 棲息地是指可以提供動、植物生存的自然環境，請問鯨魚的棲息地是哪裡？	海洋	1.00
	水族館	.00
	池塘	.00
	動物園	.00

教學後，學童對物種的認知有大幅的提升，從表 4-11 可以發現學童在問敵的作答上呈現較為開放的勾選態度。針對課堂上學過討論過的學童得到較大的進步，例如：真菌、鯨魚棲地、天敵等。

2. 對物種之間關係的了解：

表 4-10. 教學後對「物種之間關係的了解」作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
2. 動、植物的生長需要環境中的哪些自然資源？	空氣	1.00
	陽光	1.00
	火	.00
	水	.98
	礦產	.02
	土壤	.93
	動、植物之間彼此互相需要	.98

5. 如果地球上物種的數目用體積大小來代表的话，下面哪個圖例最能代表昆蟲與哺乳動物的比例？		.05
		.21
		.74
16. 下列哪些可以顯示出動物和植物的關係？	植物和動物之間沒有關係。	.00
	植物提供動物新鮮的空氣及食物。	.93
	動物提供植物肥料及傳播種子。	.93
	植物提供人類當食物不需要太多面積。	.31
	動物提供給人類當食物，需要較多的面積來飼養。	.55

經過教學後，從表表 4-12 學童對於昆蟲與哺乳動物比例的概念認知得到很大的改善，對於動植物之間彼此的關係及動植物的生長所需要的自然資源，學童得到更確認的理解。

(二) 遺傳多樣性

研究者進行遺傳概念研究時，僅就遺傳的表徵進行教學，首先就動物的行為分有先天行為及後天學習行為，開始讓學童了解，天生行為來自遺傳，例如：呼吸、心跳等。

T：動物的什麼行為是與生俱來的、不用學習就會的？

S6-01：呼吸。

S6-20：心跳。

S6-09：看東西。

T：「看」是與生俱來的能力，但「看東西」這種觀察需要學習。

S6-06：聽的聲音。

T：「聽」也是與生俱來的能力，但「聽的聲音」這種觀察也需要學習。

T：好，今天發一張學習單，小朋友你知不知道，自己跟爸爸媽媽哪裡最像？這個是有遺傳的喔。你會不會捲舌頭？回去問看看你爸爸媽媽會不會捲舌頭。看大拇指，大拇指有沒有彎曲？回去問看看你爸爸媽媽大拇指有沒有彎曲。

(課討 940311-6)

從以下的對話中，研究者試圖讓學童建立：同一物種卻可因遺傳基因的不同在外形特徵上也會產生不同、多元的面貌的概念。

T：那動物有沒有遺傳？

S：有。

T：像我們說猴子好了，猴子就只有一種嗎？

S：沒有，有很多種。

T：譬如說還有哪些？

S：台灣獼猴、黑猩猩。

T：黑猩猩也是靈長類動物，和猴子不一樣。我們稱的猴子又分有獼猴、金絲猴、迷你猴、長的像狐狸的狐猴。這都是因為在遺傳基因上有了一些不同，致使猴子的物種本身也分有很多種。
(課討 940311-6)

T：是不是只有人才有遺傳？

S：不是，動物也有。

T：植物也有喔。老師說過，人類很早以前是從什麼動物演化而來的？

S：猴子。

T：是由猿猴演化而來的，這個演化跟遺傳基因有關係。為什麼可以看到這麼多種的動、植物也是跟遺傳基因有著密切關係。
(課討 940314-5)

經由以上的對話，可以發現學童對遺傳的認識很少，遺傳概念的建立是經由老師引導建立。

(三) 生態系多樣性

透過食物鏈、食物網架構的學習，讓學童了解生態系中生物間存在著「食與被食」的關係。



圖 4-5 食物鏈板書

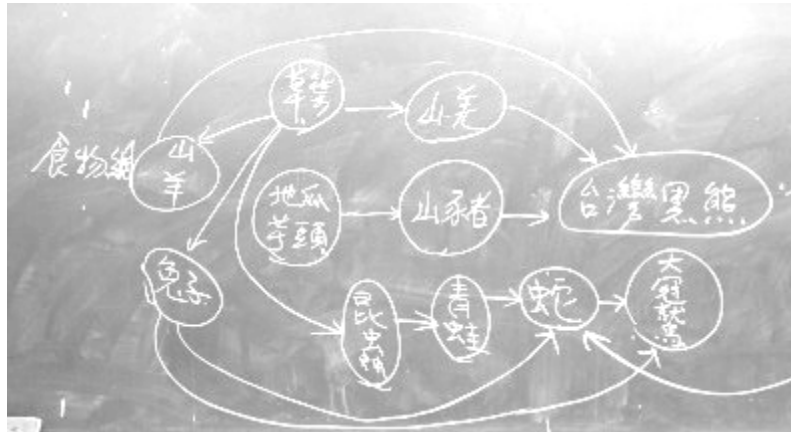


圖 4-6.食物網板書

經由多元媒體影片教學之後，學童對「生態系」有更完整的認識。以下是進行多媒體教學後學童上課討論的對話：

T：生態系包含哪些？

S：生產者、消費者、分解者。

T：這裡面又多了一個「非生命環境」，生命的包括「生產者」、「消費者」、「分解者」，那非生命是什麼？

S：水。

S：空氣。

S：海洋。

T：請問你海洋是不是水？

S：算。

T：還有呢？

S：土地、太陽。

T：所以是水、空氣、土壤和陽光。

(課討 940318-5)

以下就教學後生物多樣性問卷調查，說明學童在實施教學後對生態系概念的改變。

表 4-11. 教學後對學童對生態系的了解作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
15. 下列哪些是描述生態系功能的最佳例子？	瓢蟲捕食蚜蟲，來保護人們家裡的花園。	.74
	為人們花園進行鬆土的公司行號。	.04
	可濾淨污染水的溼地。	.67
	可調控地球氣候的海洋。	.74

17. 下列哪些地區的環境太過惡劣，以致地球生物無法生存？	沸騰的硫磺溫泉，其溫度通常是攝氏100度。	.50
	深海地熱火山口，其溫度通常高達攝氏350度。	.86
	南北極的冰層。	.33
	乾燥高溫的沙漠。	.07
18. 在一個潮濕的環境，可能出現下列哪些生物？	仙人掌	.00
	雞母蟲	.81
	蕨類	.90
	駝鳥	.00
19. 下列對生物棲息地點的描述，何者是對的？	不同的生物有不同的生存空間。	.93
	獅子是在生長在高山峻嶺的生物。	.07
	青蛙是兩棲動物，所以生活在潮濕的環境。	.81
	駱駝也可以在南、北極生存。	.00
29. 你聽過下列哪些生態系的名稱？	淡水生態系	.23
	河口生態系	.60
	海洋生態系	1.00
	沙漠生態系	.98
	草原生態系	.98
	森林生態系	.98

在教學後生物多樣性的問卷調查中，學童在問題 17 對生態系了解的作答結果顯示，學童對於生物適應環境的生命強度的想法並未有因教學而改變，仍認為生物在地球的生存空間是相當有限的。透過多元媒體影片的教學活動之後，學童認識海洋生態系、沙漠生態系、草原生態系和森林生態系的生態概況。

(四) 生物多樣性

學童透過「食物塔」了解物種之間的消長關係，並進而從中了解到多樣的物種環境是維持生態平衡的要素之一。

T：在這食物塔我們可以看出，動物會不會這麼快就滅絕？

S：不會。

T：爲什麼？

S：因爲一個動物的食物不是只吃一種，吃很多種。

T：可是如果我們人類讓物種變少了，越上層的生物牠生存的機會就怎樣？

S：越來越小。

T：所以我們要保存物種的多樣性。就像青蛙消失了，蛇還可以吃什麼？

S：老鼠、小鳥。

T：可是，如果老鼠、小鳥因爲棲息地的破壞而消失，蛇會不會減少？

S：會。

T：那大冠鷲的食物又減少了，如果大冠鷲的其他食物來源又被人類破壞了，那大冠鷲就容易滅絕了。所以物種之間的覓食關係有沒有可以替代的？

S：有。

(課討 940316-6)



圖 4-7.食物塔板書

學童在教學後生物多樣性的問卷調查中，對生物多樣性相關了解的作答結果如下：

1. 對生物多樣性的了解

表 4-12. 教學後對「生物多樣性的了解」作答統計表

問卷問題	問題選項	勾選百分比
6.下列哪一項最能解釋生物多樣性？	瀕臨滅絕的物種	.07
	太陽系中不同的星球	.00
	地球上各式各樣的生命	.93
	著名生物學家的傳記	.00

8.下列哪一個因素嚴重威脅到生物多樣性？	鯊魚	.02
	棲息地的消失	.91
	遊客	.00
	污染源	.07
13.生物多樣性包含了下列哪些？	你的眼睛顏色。	.90
	你住家附近土壤中的生物。	.81
	南極地區生物。	.86
	你的同學。	.67
22.下列何者是生物多樣性的組成成分？	物種歧異度	.38
	遺傳基因	.79
	生態系	.76
	文化	.38
25. 什麼是「瀕臨絕種的動植物」？	很老的動植物	.00
	很小的動植物	.07
	數量很少的動植物	.91
	快死的動植物	.02
30. 生物多樣性的重要性有哪些？	多樣的生物及環境，能提供人類食物及醫療資源。	1.00
	生物種類的多樣性對環境變動的適應能力提高。	.40
	生態系中生活著生物種類越多，食物網越複雜，生態系就越穩定。	.71
	環境多樣性才能提供各式各樣的生物棲息，形成各種不同的生態系。	.90

經過教學後，學童多已知生物多樣性的定義，對於嚴重威脅到生物多樣性的因素也從污染源的選擇改為棲息地的消失。從表 4-14 題 13 可知，學童能將人類因遺傳多樣性的因素，造成個體不同的外形也視為是生物多樣性的一部份。從題 22 可知學童對於物種歧異度、文化是生物多樣性的組成之一的認知表現不佳。透過食物網的討論及實作，在題 30 中學童對生態系中生活著生物種類越多，食物網越複雜，生態系就越穩定的概念表現有很大的進步。

2. 學童對生物多樣性貢獻及保育問題的看法：

表 4-13. 教學後對「生物多樣性貢獻及保育問題的看法」作答統計表

4. 下列哪些科技發明的靈感是來自生物的啟發？	飛機	.93
	聲吶	.71
	熱水氣	.26
	發電報	.26
	潛水艇浮沉原理	.83
20. 對於太魯閣族群狩獵的行為，下列何者敘述是對的？	太魯閣族人的狩獵，有季節上的限制。	.98
	太魯閣族人傳統狩獵是為了賺錢。	.07
	為了延續狩獵文化，有限制的開放是可以的。	.60
	現在人們食物來源豐富，因此狩獵行為應該盡量避免	.71
	過度獵捕獸物容易產生物種瀕臨絕跡。	.86
21. 對於太魯閣族群燒耕屯墾的農作方式，下列何者敘述是對的？	燒耕屯墾的農作方式能讓土地休養生息	.88
	燒耕屯墾的方式容易造成土石流危機。	.21
	燒耕屯墾後，種植赤楊木有利固土，達到水土保持的效果。	.76
	燒耕屯墾的農作方式，土地養分來自焚燒後的灰燼。	.81
24. 生物多樣性對人類有什麼貢獻？	提供人類休憩及美的欣賞	.95
	提供人類科學與教育的價值	.71
	提供人類經濟價值	.76
	提供人類飲食、醫療的資源	.88
27. 為什麼有些野生動物會面臨滅絕的問題？	食物不夠	.43
	動物間互相競爭捕食	.33
	被人類大量捕殺	.93
	環境被污染	.86
	棲息地被破壞	.95
28. 下列哪些行為可以做到「保護野生動物植物」？	設置國家公園	.86
	成立野生動物保護區	.98
	不吃檳榔	.45
	不濫墾、濫伐	.95
	立法保護	.79
	不濫捕、獵殺動物	.98

在經過發表討論後，學童對「棲息地」的定義較為廣泛。對動物生存的空間也有較多的認識。以下是學童針對動物生存空間——「棲息地」的訪談及討論：

T：什麼是「棲息地」？

S6-05：動物的領域範圍。

S6-09：動物的地盤。

T：動物的地盤，在這個地盤牠在做什麼？

S：覓食。

S：居住啊。

T：就只是這樣嗎？

S：繁殖，生小孩。

S：動物生存活動的空間。 (課討 940303)

T：為什麼在秋天、冬天、春天打獵？

S6-15：因為天氣轉涼了，為了吃食物，動物要往山下遷。 (訪 940304)

S6-22：動物為什麼下山，因為為了找食物還有不讓自己凍僵。

S5-01：因冬天山上高山那邊都下雪，所以動物在那邊找不到食物，所以它們下山找東西吃。 (訪 940307)

T：大型哺乳類動物在冬天為求生存往山下走，這個叫動物的遷徙。還有什麼動物會遷徙？

S5-24：黑面琵鷺。

T：牠是從哪裡來的？

S：美國。

S：北方。

T：牠從北方來，那牠來台灣做什麼？

S：找東西吃。

T：到了春天牠又回北方去了，為什麼？

S：因為那邊沒有雪了，這邊很熱。

T：我們說動物的遷徙是爲了什麼？

S：維持體溫。

T：對，爲了維持體溫，遷徙到溫暖的地方。還有呢，第二個是爲了什麼？

S：尋找食物。

T：動物在整個的遷徙過程中，從原生地的生態環境一直到遷移的地點，在整個遷移得路徑、範圍都可說是其廣意的棲習地。 (課討 940307)

林耀松（1999）認為若要推動生物多樣性保育工作，在觀念及行動上都應有所調整，並指出生物多樣性的保育重視生態系、物種、基因多樣性與文化多樣性。強調全面、整體與永續性（時間、空間、內涵的擴大）。太魯閣族學童多數認為現今獵物的減少與族人的捕獵行為有很大的關係。因為以往族人的捕獵行為只為了求取溫飽，獵人在大自然生態中扮演著消費者的角色，獵人的獵捕行為就像是非洲草原上的獅子，已融入在整個自然界中，為自然生態系中的一份子，與動物之間的互動維持著平衡的狀態。然現今狩獵行為，不若以往的單純，伴隨獵物衍生的經濟利益，讓太魯閣族人漠視了族群的狩獵文化，進而肆無忌憚的捕殺，唯有在夏天的時候，因為天候的因素，才稍讓狩獵行為得以緩和下來。但在上過「動物的生活」單元，學童認識所謂的「棲地」之後，學童認為有限制的獵補行為是可以被接受的，保護動物生存的空間，比狩獵行為的限制來的重要。學童能從傳統的生物保育主要在拯救即將滅絕的個別物種的概念，延伸到生物多樣性保育中強調全面、整體與永續性，亦即對生物生存空間、時間、內涵的擴大，棲地的保護維持即是其精意所在。

第五節 研究歷程回顧及評估

一、研究歷程回顧

行動研究本身即為一個不斷循環檢討改進、省思的教學研究歷程，因此研究者在進行生物多樣性教學時，雖說事前已擬好相關研究及課程計畫與策略，但在實際的教學過程中及教學後，常發現與原先預想的略有差距與不足，也不斷有問題與衝突產生。因此，為了使教學活順利進行並達成目標、使成效更好，常必須持續針對教學活動的設計進行修正與評估。

行動研究的過程是辛苦的，研究的意念無時無刻不懸掛在心上，有時無名的壓力會讓自己驚心，我想這是做研究的人都會遭遇到的。有時遇到問題時，除了求助指導教授外，常將問題懸放在心上，研究的工作似乎已融入生活的一部分。身為在職研究的身分，常覺得蠟燭兩頭燒，顧彼失此，而無法專心研究。而研究過程不是都是苦的，有時常會有天外飛來一筆、意想不到的思慮啟發，當意念一起時，就要趕快做紀錄，因為任何一點思緒都有可能是研究資料的來源，這是甘的。而在閱讀了這麼多的文獻後，不僅充實了自己的知識，也造福了學生，這是甘的。透過課程的學習，學童對族人文化的認識更多了一些，使他們太魯閣族的文化甚至是其中的科學觀得以傳承，這也是甘的。所以，研究之路，一路走來，甘苦交陳、點滴在心頭。

在研究所上課時，教授們常叮嚀：做研究不外乎是學做人，尤其是行動研究。現今回想起這一句話真是，醍醐灌頂啊！進行研究工作不是一個人的事，尤其要從事教育現場的研究，需要許多人的協助，舉凡耆老的邀請、原住民祖語的教學請託、導是調課的配合、等，都需要他人的幫助，這時就是表現個人為人處事的時候了。

二、省思與成長

從醞釀構思到生物多樣性教學實施，斷斷續續的進行了一段時間，當中有許多的因素影響到研究的進行，致使研究進度落後。然，期間腦海中不時出現研究

相關問題的思索：要找哪位耆老來講述太魯閣傳統狩獵、農耕文化？六年級的課程如何融入生物多樣性的教學？學童生態系多樣性學的不好，如何補救？資料收集好了，怎麼撰寫第四章、第五章？資料怎麼編碼？怎麼呈現？等等諸多問題一一出現在整個研究過程。

在教學之外的行政工作加上縣輔導團的深耕工作與生活中瑣碎的雜務都形成了研究路上的負擔與干擾。而這也是許多在職教師進修同樣會面對的問題。然在這整個研究過程中，我確實有收穫與成長。

1. 在行動研究方面的成長

一直以來，大家都覺得行動研究是一件苦差事，因為要一邊教學、一邊研究還要一邊做省思紀錄。這對已經有好長一段時間沒有提筆寫日記的我而言真是一件比吃藥還要苦的差事。

還好在進行「試探性研究」時，指導教授一再叮嚀要寫省思日記，練習紀錄哪些，這才慢慢地稍有了寫日記的習慣，進行教學當天一定紀錄當天的省思。平時一想到有關研究問題的事，舉凡是一點點、一句、兩句也好，也會寫下來。這才能夠累積足夠的研究資料。

在行動研究的過程中，不是單靠自己的省思，解決問題即可，還需要閱讀相關的文獻資料，以解決自己在專業知識上的不足，因此在對太魯閣族文化的了解及生物多樣性的專業知識學習皆有所成長。

在研究過程中需要錄音、錄影，攝影器材的使用及單槍投影機的架設經由本研究而習得。將錄影燒錄成光碟，這樣的資訊技能也同樣透過本研究的進行才學會。所以，行動研究對於一位研究者而言也是一種知識、技能、情意（為人處世）的學習。

2. 在教學方法上的成長

在整個行動研究過程中，研究者針對每個教學活動進行反省及修正，以協助學童達到活動學習目標。在與學生課堂對話中發現，教學者的晤談技巧有待加強

，為了急於達到教學活動目標，研究者有時會忽略了奈心探究學生想法，以致於上課時和訪談中學生常出現封閉式問答的情形，這是研究者日後進行問思教學活動時應當予以改善的。

又經由本研究，對於自然與生活科技領域的教材教法也成長了許多。對於教學前的教學準備工作深刻的體會到它的重要，因為在進行傳統世界觀教學時，由於經驗不足加上思慮不周，研究者未考慮到戶外教學，聲音擴散的快，且教學環境中雜音多，許多學生皆反應，聲音太小，而影響到學習。若事前準備麥克風，聲音宏亮且清楚的情況下，學生較能集中精神，參與教學活動的效果也會更好。

有時提供學生表演的舞台，藉由同儕互學的機制，有時學生的學習表現會出人意表。學童在進行獵具操作時，上台解說的自信以及同學學習的興趣，都在在顯示學童的學習，不是只能靠老師講述而已，他們對自己熟悉的事物也能說的頭頭是道，並能帶動同學學習的氣氛。

多媒體輔助教學一直是政府、專家學者所倡導的教學方式之一，透過媒體視訊的學習，可以開闊學生的視野，除了吸引學生的學習注意之外，上能補充教師上課的不足。以下是學生進行多媒體教學之後在學習日記上的反應：

S5-14：希望老師可以在給我們看多一點的影片，因為我想認識大自然更多的事情。

S5-10：希望可以再看一些或是聽一些關於生態系的影片或故事。

S5-02：老師，還有其他的影片可以給我們看嗎？（940318-5 自然日記）

S6-11：希望老師能每一個禮拜給我們看些生態或原住民的影片。

（940318-6 自然日記）

上課教學活動中，研究者透過學童的學習日記了解教學過失，並求改善。以下是學生在學習日記對研究者的反應：

S6-22：希望老師說話能夠再慢一點就好了。（940304-6 自然日記）

S6-10：希望老師能像今天一樣教這麼多，不過講慢一點。（940316-6 自然日記）

S5-10：老師的課有點好玩，而且課又講的非常豐富，可是呢，講話的速度太快了，所以講中等、慢一點就好了。（940314-5 自然日記）

研究者是一個急性子的人，在教學中不知不覺講起課來，說話的速度就快了起來。所以，說話有時就像機關槍一樣，忘了控制。學生是很好的一面鏡子，會提醒研究者上課說話放慢速度。

3. 對生物多樣性概念的精進

在進行論文計畫審查時，感謝楊教授的叮嚀生物多樣性相關研究的參考文獻不足，讓我得以在寒假期間進行相關專業知識的蒐集及吸收。

雖然，在做進行研究之前已積極參加過不少的生物多樣性研習營，但在讀過更多的相關文獻後，發現生物多樣性不像自己想的那樣簡單，生物多樣性不單只是物種、遺傳基因、生態系多樣性而已，尚包含了人類文化的多樣性，對於生物多樣性對人類的貢獻及其保育的重要性，甚至是「生物多樣性公約」的詮釋，都有一翻新的斬獲。讓自己在生物多樣性授課過程中，多少產生了信心。

4. 為人處事態度的轉變

研究者一向自恃很高，自己能解決的事就不會去麻煩他人，在學校習慣獨自完成學校所交付的任務。但是研究是一項需要與人溝通、與人協調的事。從邀請耆老授課、與班導師進行調課協調，在在都考驗著研究者的EQ，有時為了達到目的，需要放低姿勢，這是在所難免的。一個研究的成功其實是集眾人的智慧所成，絕非一人之利得以成就，因此，透過研究能讓自己更能體會與人相處之道，尤其是在學校這樣單純的環境中習慣的人，經由研究社區文化與課程之間的關係，讓自己能夠更了解社會的人情世故。研究者骨子裡的拗脾氣，也經由本研究而見圓融。

5. 師生之間的互動

在研究過程中，研究者的教學情緒有時會跟隨著學童的學習反應而起伏，對於學童表現不佳時，因求好心切而影響到上課氣氛，下面的教師省思紀錄了這樣的心情：

連著幾次下來，整體看來，六年級在自然日記上的表現都比五年級差，望著他們草率紀錄的內容，心中就燃起怒火。今天終於對六年級開罵了，並將五年級學生的自然日記展示給他們學習，希望他們能真的認真紀錄上課所學到的、所體驗到的內容。
(教省 940316)

在教學與學習的師生互動中，學童常給研究者加油打氣，這也是研究者在教學現場不斷成長、前進的動力來源：

S6-12：老師你不要生氣，要不然會老的快啲！

S6-10：今天為什麼講那麼多？是因為要讓我們的心得寫的更多嗎？嗯、、、我的心得一定會寫粉多的，老師早上被你一罵之後，我會更努力的，但是我寫的字不會很多，呵呵~

S6-22：老師你今天這樣一罵，讓我領悟很多，我以後一定會比現在認真的，希望老師不要再生氣了，我想他們應該也會和我一樣，非常希望老師能天天開心，不要常常生氣，要不然會變老喔！
(940316-6 自然日記)

從以上學生的自然日記可知，學童經由自然日記的紀錄，透過這樣的溝通管道，研究者與學生之間的情感更貼近。

學童會在下課時，對課程內容提出一些疑問，例如：

S5-10：老師，為什麼現在的動物快沒了？就因為我們族群的勇士冬天或春天去打獵嗎？

T：嗯，其實，如果你們族人是因為文化、和活下去的需要而去打獵的話，對整個獵物的數量及種類來講，是沒有影響的。

S5-10：那為什麼動物越來越少？

T：我們人類對動物生存棲地的破壞是最大的殺手，這個問題在後面的課程我們會進行討論。

S5-10：喔，不是我們的勇士造成的喔。

T：對。
(課討 940303)

學童甚至會好奇，研究者以什麼樣的眼光來看他們的文化，從以下對話中可以看到這樣的情形：

S6-10：老師，你覺得我們的祖先很聰明嗎？

T：嗯，很聰明呀！

S6-10：爲什麼？

T：因爲他們有很多生態智慧是現在的人想不出來的。

S6-13：老師，那你覺得打獵很殘忍嗎？

T：不會呀！平地人不是也殺雞殺鴨嗎？（課討 940304）

三、學童對課程設計的反應

學童對於傳承傳統世界觀教學到耆老家受課的安排反應很好，甚至有學童意猶未盡，希望能繼續進行如此的課程。

S5-04：問題一、我覺得老師排課程排的很好，會利用出太陽的時候去訪問。而且張爺爺也非常有精神的跟我們說太魯閣族的故事。

S5-20：這樣的上課方式很好，然後我覺得很輕鬆，也讓我知道太魯閣有這麼多文化。

S5-06：張爺爺的說法方式很好而且上課時，他所講的內容豐富又很長。

S5-18：張爺爺的上課方式很好，故事好長好長，講了兩個小時好快喔！

S5-13：這樣的方式很好，不但能了解太魯閣族狩獵及農耕的故事，讓我們知道以前的人是多麼會的農耕、多麼會的狩獵，還有做房子，而且很勤快。

S5-07：很好。可以讓我們知道祖先他們努力的生活的情形和狀況，也可以知道我們先人的狩獵及農耕文化。（課討 940301-5）

S6-25：就是這樣上課的方式很不錯，因爲可以到外面透透氣，聽聽張爺爺說故事，也一邊上太魯閣族文化的課，這樣也可以知道原住民的文化，我覺得這樣上課很不錯。

S6-22：我對張爺爺上課的方式，我覺得張爺爺這個人很棒，他會說出有趣的故事，還有我們問出來的問題，他也解釋的很清楚、很仔細！

S6-22：下一次有這樣的活動的話，希望不要在外面，希望在學校辦，因爲，坐在地上屁股很酸。

S6-19：下一次能夠再來聽他說太魯閣族的狩獵文化。（課討 940225-6）

對於多媒體教學介入課程中，學童也表示高度的學習興趣，並能從中得到良好的學習效果。亦下是學童對於多媒體影片教學的反應：

S5-14：希望老師可以再給我們看多一點的影片，因為我想要認識大自然更多的事。

S5-10：希望可以再看一些或是聽一些關於生態系的影片或故事。

S5-02：老師，還有其他的影片可以給我們看嗎？（自然日記 940318-5）

S6-11：希望老師能每一個禮拜給我們看些生態或原住民的影片。

（自然日記 940318-6）

四、課程對學生的影響

1. 自我文化的認同

本研究的進行，發現學童的學習不僅限於對族群文化中自然的了解，尚能多元的學習到文化習俗、族群歷史，甚至是兩性教育。

S5-02：第一個問題我覺得太魯閣族、太魯閣族有很多、很多規定的事情，例如男生和女生一定要紋面。

S5-13：本來我的看法是，太魯閣不用練習就可以動手做房子、狩獵及農耕，聽了張爺爺說，原來都是要跟父母練習才會做，而且會織布的女生才能紋臉，會狩獵的男生也才可以紋臉。（教討 940301-5）

從以上學童的討論，可以知道紋面是男、女成年的象徵。然在太魯閣紋面的文化習俗，紋面不僅是成年的象徵，也牽涉到『靈魂論』，他們因為相信死者靈魂的存在，因此以紋面的方式得以在人死後受到祖先的接迎，到達祖先的天堂。

在太魯閣祖群的社會觀念上是屬於父系社會，男性擁有父權的威嚴。在下面的對話可以知道，在家庭生活教育下，學生對兩性的看法。

S5-03：我本來以為太魯閣是靠男生的努力才可以養家人，原來，是靠大家的的力量團結起來的。

S5-14：打獵和狩獵都是男生做，可是有些打獵者，一到山上就有些獵者都帶著傷下山，我覺得男生好辛苦喔。

S5-04：之前沒有聽過太魯閣故事的時候，我以為以前男生去打獵，女生可以隨便開門讓別人進來，但是聽過張爺爺說的話，原來以前男生去打獵，女生不能隨便亂開門，讓陌生人進來。

S5-10：狩獵是勇士做的，那農耕、做家事是女生做，所以男生不用做家事和耕田喔！
(教討 940301-5)

針對族人禁忌的由來，從下面的對話可知一二：

T：小朋友，你覺得那些禁忌怎麼來的？

S：長老啊！長老！

S6-22：他們彼此之間互相討論，就把答案找出來的。

S6-10：長老跟自己之前打獵過的經驗中找出來的。自己打獵過的經驗，然後再討論說要怎麼做比較好。
(教討 940225-6)

從上面對話可知，有些學童認為禁忌是由領導人，自行訂定的。也有學童了解到這是一種經驗法則，而這經驗法則是透過經驗的累積及討論產生。就像西方科學產生，也是由科學家們在其能實驗複製的情況下得以證明並取得共識而產生，是一樣的道理。

透過傳統文化世界觀的教學，學童除了解屬於自己的文化，並能認同自己的族群文化，以下是學童對自己族群文化的看法：

S6-24：希望 G 爺爺能再講多一點原住民的歷史。
(940307 自然日記)

S5-9：動物跟大自然非常親近，可以知道動物和植物的關係，以前的祖先這麼聰明。

S5-16：我們的祖先這麼聰明，沒有肥料，竟然知道要用燒耕的方式給土地養分。
(940307 自然日記)

S6-05：能幫助我們了解狩獵的方法。

S6-09：我以後沒有工作的時候可以去上山打獵。

S6-05：打到獵物會有、會有那個很多錢。
(課討 940225-6)

2. 提高學童學習的興趣：

研究者認為，當學童對學習產生喜好，那麼學習成效也將會增強。從以下的對話中，我們可以看到學童對傳統文化課程學習的喜好程度：

S6-12：我覺得聽過張爺爺說的話，心理已經有了對狩獵及農耕的興趣，讓我們開開心心的度過這兩節課。

S6-10：我對於張爺爺上課方式的想法，我覺得很有趣，因為，平常都是在教室上課，每天都看相同的地方，我都看暈了，所以，昨天在外面上課，讓我覺得很輕鬆而且有新鮮感，而且張爺爺講故事時還會搭配動作，真好玩！（課討 940303-6）

S5-05：我覺得這次去張爺爺家很好，因為可以學到狩獵及農耕的故事，我覺得對這樣的上課方式很好又很充實。

S5-12：我對這個上課方式覺得很好，因為會讓我更了解我們太魯閣族狩獵及農耕的故事。（課討 940301-5）

在形成新世界觀（生物多樣性課程）的學習上，學童從下面的自然日記（圖 4-8）裡反應出他們的喜好程度：

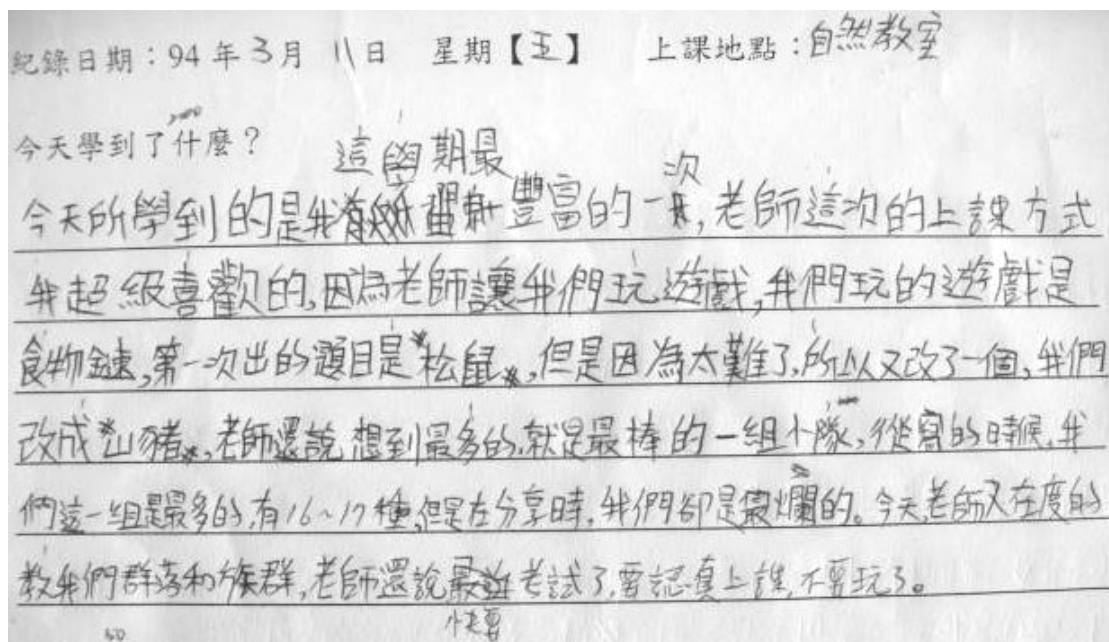


圖 4-8、S6-22 在自然日記裡的紀錄

實際，從他們第一次段考的成績表現及教學後生物多樣性問卷調查的結果，發現學童對學習產生喜好，促成學習成效增強。

又從以下學童的發問，可以看出學童對其傳統文化產生好奇：

S6-20：以前的人用什麼做衣服？（940304 自然日記）

S6-14：以前祖先們住的地方是用什麼蓋的？（940305 自然日記）

S6-12：原住民的地是怎麼來的？（940304 自然日記）

S6-18：爲什麼以前沒有祭典？

(940225 自然日記)

經由傳統世界觀耆老講授傳統文化的課程之後，學童開始思索、好奇族人在生活及文化上的問題。

3. 對學童未來可能的影響

任何一項學習活動，不論好壞都會影響學生的學習意識，這種影響有的即刻可見，有的卻會潛藏在學童的意識裡，影響著他的思維。因此，本研究教學活動對學童未來會產生什麼影響，沒有人可以預測，但是從學生的對話中可以看出他們對狩獵的價值觀。以下是他們上課的對話：

T：你覺得將來你可能會去當一個獵人的請舉手。

S5-03：有可能喔！

T：對呀！有可能！有可能的，不一定一定啦！有可能的。好（四人），放下。

(課討 940301-5)

S6-11：就是有客人到我們家，就可以跟他聽。

S6-02：可以告訴我們以後的小孩子呀！

S6-05：能幫助我們了解狩獵的方法。

S6-09：我以後沒有工作的時候可以去上山打獵。

S6-05：打到獵物會有、會有那個很多錢。

S6-01：沒有工作的時候，沒有工作的時候啊，可以去解說啊！

T：你覺得當解說員賺錢比較好，還是打獵比較好？

T：你覺得當解說員比較好的舉手？當解說員賺錢比較好的舉手。來，一、二、三不能舉了！二、四、六、八、十、十八。好！你覺得打獵賺錢比較好的舉手，二、四、六。當解說員賺錢爲什麼比較好？

S：比較不會辛苦。

S6-20：去解說的時候，一個地方可以收很多錢。

S6-10：上山、上山打獵啊，如果遇到兇猛的獵物啊！可、可能還會傷害。

(課討 940225-6)

從上面的對話中，令人訝異的是學童提出以生態旅遊解說活動的謀生方式取代狩獵的謀生行爲。這對現今開放狩獵，爲讓文化呈現多樣性，因應原住民族群的狩獵活動是被接受的，而生態旅遊雖說會帶來當地的經濟繁榮，相對的也產生

遊客破壞、污染生態，甚至因應遊客量的增加需要興建遊憩設施，這些遊憩設施的興建導致生物棲息地的縮減，這樣的問題日益嚴重，不可不重視。

第五章 結論與建議

根據文獻探討與教學行動研究的結果，本研究秉持的信念是：自然科學教育的實施要與學童的生活經驗做結合，亦即面對不同的族群，尊重其不同的文化背景，架構出適合其生活背景的科學學習課程，以幫助學童建立合適的世界觀。本研究以花蓮縣某國小高年級的學生進行行動研究，經過對於學童之族群文化背景的了解與對課程的分析，訂定以 WOLF 為架構的生物多樣性單元學習活動，在教學活動結束後，以教學師生討論和訪談的方式，探究學生在生物多樣性認知上的提升，研究者反省與思考教學的成果，提出研究過程中所遭遇的困難和解決方法，並對生物多樣性教學做進一步的建議。

第一節 研究結論

主張一：太魯閣族學童在「生物多樣性」的原有想法中，對生態多樣性的認識不足。

生物多樣性是近年來新興的一門生物科學，學童對於生物多樣性缺乏整體的認知，在現行國小教科書中也未提及「生物多樣性」一名詞，但在九年一貫課程綱要中，列舉了國小各階段符合生物多樣性內涵學習的能力指標。

研究結果顯示，教學前高年級學童對於生態系相關概念的認識不足，對於單一動物的生態環境無法進行概略描述。

對於物種多樣性對環境變動的適應能力提高及生態系中生活著生物種類越多，食物網越複雜，生態系就越穩定的概念表現較差，對於地球生物無法生存的惡劣環境地區了解的也很少，對於生態系的功能所知不多。

經過教學研究後發現，雖然學童對於生態多樣性的認識不足，但在進行生態系中的食物鏈、食物網、食物塔等遊戲教學時，表現極高的學習興趣，對於生態系中物種之間吃與被吃的概念學習及動物之間互為消長關係的了解，都有大幅

的提升。因此，研究者認為生態系之食物鏈、食物網、食物塔等基本概念的教學可在小學階段實施。

主張二：以太魯閣族狩獵、農耕文化融入課程設計可增強學童學習「生物多樣性」的學習興趣。

藉由太魯閣族狩獵、農耕文化之傳統世界觀教學的研究結果顯示，學童對於族人文化的學習感到興趣，並能肯定族人的文化，甚至引以為傲。對於融入狩獵、農耕文化的生物多樣性學習成效明顯增加。亦即透過對太魯閣族狩獵、農耕文化中物種的認識，學童對物種多樣性、生態系多樣性的學習有較好的表現。

經過傳統世界觀的教學後，學童在日常生活中開始對其傳統狩獵、農耕文化產生興趣，並能詢問家人。融入傳統世界觀的教學活動設計，除了讓學童容易學習科學之外，尚能促進學童與家長建立良好的親子關係，並能傳承太魯閣族人的文化。

透過對族人狩獵、農耕文化之了解，學童在生物多樣性的學習上，表現出較高的好奇心及學習興趣。

主張三：在以生物多樣性中物種多樣性、生態系多樣性、遺傳基因多樣性等三個層面的概念教學歷程中，發現融入傳統世界觀教學的課程設計，有助於學童科學概念的學習。

台灣原住民的生活世界充滿豐富的自然知識與生活智慧，在當今多元文化的科學教育潮流中，值得科學教育工作者深入探索研發教材。從科學教育的觀點，源自於生活世界的自然知識與生活智慧是個體從生活世界進入科學世界的橋樑（傅麗玉，2004）。

然泰雅族學童在接受科學概念時，語彙的運用及文化環境的因素，是概念獲得最大的障礙，而此文化環境因素，現在成為推動原住民科學教育最為有用的助力，即將文化融於課程中，使泰雅族學童能順利地將其文化特色遷移到學習上（

譚光鼎、郭玉婷，2002)。從研究中顯示，太魯閣族學童在教學前對於自我族群文化的認識、了解相當少，在學習傳統世界觀之後，學童會用族語來回答問題，審視整個教學過程，學童對於自己族群文化學習的意願相當高而且成效良好。

又陳世輝（1996）指出：「原住民學童雖然與自然接觸頻繁，然而其生物概念的發展並未能跟上教材進度，顯然教學或課程設計有調整的必要。」因此，透過傅麗玉教授之 WOLF 模式進行太魯閣族相關文化知教學學習活動課程設計，除了可以營造良好的學習情境，對於問題的討論亦可得到適切的類化遷移。

黃秀裕（2003）指出：「以學生為主的「生活化的學習模式」，可提升學生的學習興趣。」就現今本研究對象所處的太魯閣族部落仍有不少成人從事狩獵及農耕行為，成人的狩獵行為存在於學童的生活經驗中。因此，在進行生物多樣性教學時，學童會就其生活經驗與學習活動之間的科學概念進行連結，形成新的科學概念。

主張四：教師自我專業增能並運用多元教學活動有助於學童學習科學

進行原住民科學教學活動除了參酌傅麗玉（2004）WOLF 模式架構的基本教學方法，有助於落實科學與生活的結合，讓學童在生活經驗中學習科學之外，教師專業的增能，針對學生需求與實際問題，設計多元的教材，更是提升原住民科學教育的利器。

將學童生活經驗及傳統文化背景融入教學，有利學童學習自然科學，然於教學活動進行前，教師宜就學童的生活經驗及傳統文化背景先進行了解，才能在課程進行中運用適切的語彙引導學童學習。陳世輝（1996）指出：非原住民教師在教學語言及表達形式上，會影響原住民兒童學習成效，甚至造成科學概念的誤解，因此熟悉原住民語言與文化，應該是擔任原住民國小教師的基本要求。又譚光鼎和郭玉婷（2002）也指出：「教師應該具備多元文化的觀念，深諳泰雅族學生所屬的族群文化，及其文化影響而產生的學習型態。」研究者經過本研究後發現

，熟悉原住民語言與文化對原住民科學教學確實有助益，在原住民文化教學上，教師應該透過各種資源管道得到學習或教學支援；在原住民語言上的隔閡，教師應該增進自己的科學認知素養及對話技巧來解決此一問題。因為，有效的對話，是化解彼此認知差距的藥石。

在專業態度上，教師教學前宜做充分準備，善用教學日誌以掌控教學成效及進度。在多元的教學活動中，進行學生學習日記雖於批改耗時費力，然卻能增進學童科學寫作能力，亦能透過學習日記了解學生學習的狀況，有助教師檢核教學是否達到教學目標。實作活動的設計除了能讓學童實際獲得技能、加深認知學習之外，還能提高學童的學習興趣。譚光鼎和郭玉婷（2002）指出：教師宜採用泰雅族學生感興趣的「經驗式課程」，讓學生多由實作進行學習，以提升學習動機和學習效果。且教師授課時為吸引學生的注意力，講述的時間不宜過長，並應多給與泰雅族學生討論與統整的時間。因此，結合實作教學、討論教學等多元活動有利於太魯閣族學童科學的學習。

生物多樣性的教學規劃與實施，需要教師專業判斷，教學需與相關生物教學、環境教學單元進行結合，並需善用社會資源設計多元的學習活動，活絡並增強學童學習。

主張五：國小生物多樣性的教學課程設計，宜再考慮其次第順序。

本研究生物多樣性的世界觀教學模式雖然僅進行一個循環教學，但在整個教學過程中發現，學童在學習生物多樣性課程時，經由學童熟悉的物種進行討論物種的多樣性並建立概念，繼而建立本土生態系的認識之後，擴展至其他生態系多樣性的學習，這樣的教學流程既方便老師教學，也有利於學童對生物多樣性概念逐層的建立。在遺傳多樣性的課程設計，從人體的遺傳特徵了解遺傳的概略定義，進而透過動、植物物種圖片進行生物分類，讓學童從中辨別同物種間的差異，

以了解遺傳所產生的生物多樣性，這樣的過程也有利學童學習遺傳多樣性概念的建立。

而生物多樣性中生態系多樣性的課程設計，先就物種建立族群、群落的概念後進而進行食物鏈、食物網、食物塔的生態概念教學，這樣的教學程序，在八十二年部編版時即如此設計，現今教學仍體認到這樣的設計最恰當，而生態系相關基本概念的教學在小學是可以實施的。

第二節 建議

身處於真實的教學情境中，不論是課程內容的進行、課程進度的掌握或學生學習的成效都是教師在教學當中必然會遇到的問題。在進行生物多樣性教學融入學習課程的這段時間，我發現：學生快樂學習、樂於參與，就是成功的教學，這需要幾個條件的配合，僅由研究結果的討論提出以下的建議：

一、生物多樣性課程設計方面

(一) 課程安排

- 1.生物多樣性教學融入適切的教學單元有助於學生學習，如果勉強融入相關性較少的單元，會形成教學進度壓力，需要審慎考量。
- 2.建議學校可考慮在彈性時間安排生物多樣性題材的相關課程，亦或將生物多樣性教學融入鄉土教學，以增進學童生物多樣性知識並改善其態度，進而使學童能採取有效的策略，以永續維持生物多樣性。

(二) 教材設計

- 1.太魯閣族獵物的保存方法及小米發酵可以延伸到「防腐、防鏽」的教學課程設計、研究。
- 2.獵具、農具的使用可以延伸到「認識力」的教學課程設計、研究。
- 3.植物的染色、漂白可以延伸到「酸與鹼」的教學課程設計、研究。
- 4.認識貓頭鷹、飛鼠等生物可以延伸到「生物主題研究」的教學課程設計、研究。
- 5.針對生物多樣性的調查與監測等科學技能的培養與認知的建立，進行研究。
- 6.針對生物多樣性融入國小教學單元之教學課程設計進行研究。

二、未來相關研究方面

傅麗玉教授針對泰雅族的生活經驗為基礎設計二十多個適合國中學生科學學習模式的教學活動課程設計。研究者在課程教學中，也發現太魯閣族群的生活經驗在國小階段，也有許多具有延續性、可開發的的科學素材。

茲分述如下：

- (一) 教育政策對國小施行生物多樣性教學的影響。
- (二) 九年一貫課程能力指標對國小學童學習生物多樣性的適切性。

目前針對生物多樣性教學的研究不多，還有很多需要大家共同努力的空間。

參考書目：

中文部分

- 丁澤民等譯 (1993) (S. Cecie, T. Ralph)：生物學。台北：藝軒出版社。
- 中國科學技術學會譯 (2001) (AAAS. 1990)：面向全體美國人的科學。北京：科學普及出版社。
- 林鶯譯 (1999) (Walters, J. D. 著)：生命教育。台北市：張老師文化。
- 李坤崇 (2002)：國民中小學新舊課程銜接理念。台北：教育部。
- 李江德 (2002)：布農族高中生世界觀非我普遍性之研究：自然的概念化。國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文 (未出版)。
- 沈明仁 (1998)：崇信祖靈的民族：賽德克人。台北：海翁出版社。
- 里慕伊·阿紀、瑁瑁·馬邵和文魯彬 (2002)：彩虹橋的審判。台北：新自然主義。
- 吳海音 (2001) 生物多樣性概念在保育規畫上的落實 — 以保護區的選取為例。2001 年 9 月 13 日取自 http://bc.zo.ntu.edu.tw/conf_200109/01.htm
- 林曜松 (1999)：生物多樣性保育之省思。環境教育季刊，38，1-6。
- 林曜松、趙榮台 (1998)：維護生物多樣性與促進資源永續利用。生物多樣性前瞻研討會論文集 (頁 14)。
- 林麗羨 (1996)：泰雅學童「遺傳概念」之研究。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文。(未出版)
- 邱美虹 (2000)：概念改變研究的省思與啟示。科學教育學刊，8 (1)，1-34。
- 西雅圖酋長、孟祥森 (1998)：西雅圖的天空：印地安酋長的心靈宣言。台北：雙月書屋出版公司。
- 紀惠英和劉錫麒 (2000)：泰雅族兒童的學習世界。花蓮師院學報，10，65-100
- 紀駿傑 (1998)：生物多樣性與文化多樣性：從全球原住民談起。動物園雜誌，7，18-24。

- 紀駿傑 (2001)：生物多樣性保育與原住民文化延續：邁向合作模式。**生物多樣性保育策略研討會論文集** (頁 106)。台北市，國立台灣大學生物多樣性研究中心。
- 高淑清 (2002)：教育研究(二)質性教育研究。載於楊國賜主編**新世紀的教育學概論-科技整合導向** (頁 517-576)。台北：學富。
- 教育部 (2003)：國民中小學九年一貫課程綱要。臺北：教育部。
- 梁秀芸 (1996)：太魯閣族群之狩獵文化與現況—以花蓮縣秀林鄉為例。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。
- 陳文典 (2002)：自然與生活科技學習領域課程綱要閱讀。台北：康軒文教事業出版公司。
- 陳世輝 (1996)：原住民兒童對國小自然科教材「生物」概念理解之分析。**花蓮師院學報**，6，217-240。
- 陳世輝、林秀瓊 (1993)：國小自然科生物教材之概念分析 (未出版)。
- 陳向明 (2002)：社會科學質的研究。台北：五南圖書出版公司。
- 陳仲麟和洪巧玲 (2001)：淺論國家公園法禁獵規定與原住民狩獵文化相衝突之憲法問題。益思科技法律事務所。
- 陳伯璋 (1998)：原住民課程發展模式及其應用。**課程與教學**，4，1-14。
- 陳楊文、金振寧、曾詩琴和洪侃 (2003)：野生新視界：生物多樣性基礎篇：教師手冊。台北：中華民國自然生態保育協會。
- 陳楊文、金振寧、曾詩琴和洪侃 (2003)：野生新視界：生物多樣性基礎篇：學生手冊。台北：中華民國自然生態保育協會。
- 張耀宗 (1998)：文化差異下的原住民教育。**台灣教育**，12，21-24。
- 張振成 (2001)：生命教育的本質與實施。**教育資訊與研究**，39，49-52。
- 郭卜樂 (2002)：今日心理。2004年4月6日取自 <http://www.cptoday.net>
- 黃長興 (1998)：太魯閣族的狩獵文化 (上)。**山海文化雙月刊**，19，124-134
- 黃長興 (1999)：太魯閣族的狩獵文化 (下)。**山海文化雙月刊**，20，112-126

- 黃秀裕 (2003):「生活化的學習模式」特徵之探討。國立臺灣師範大學物理研究所碩士論文 (未出版)。
- 傅麗玉 (1999a):從世界觀探討台灣原住民中小學科學教育。**科學教育學刊**, 7, 71-90。
- 傅麗玉 (1999b):新竹縣國民中小學自然科學教師及非自然科學教師之世界觀。**科學教育學刊**, 7, 177-198。
- 傅麗玉 (2003):誰的生活經驗?九年一貫課程「自然與生活科技」領域,原住民生活經驗教材探討。**原住民教育季刊**, 31, 5-26。
- 傅麗玉 (2004):原住民生活世界的科學——電土燈篇。**原住民教育季刊**, 33, 78-115。
- 傅君 (1997):台灣原住民「生態智慧」與野生動物保育。**山海文化雙月刊**, 17, 42-51。
- 賈福相 (1998):生物多樣性教育。**生物多樣性前瞻研討會論文集** (頁 131)。
- 楊文倉 (1994):生活世界與科學教育。**科學教育**, 02, 2-16。
- 楊玉齡 (2002):**生物圈的未來**。台北市:天下遠見出版社。
- 達西烏拉彎·畢馬 (田哲益) (2001):**台灣的原住民——泰雅族**。台北市:臺原出版社。
- 廖守臣 (1998):**泰雅族的社會組織**。私立慈濟醫學院暨人文社會學院。
- 趙榮台 (1999):《生物多樣性公約》及其教育原則。**環境教育季刊**, 38, 17-27。
- 趙榮台 (2005):**生物多樣性**。2005年2月16日 取自
<http://life.fhl.net/Science/life/many.htm>
- 劉炯煬 (1993):台灣原住民文化在環境教育之應用。**原住民教育季刊**, 31, 71-92。
- 劉錫麒 (1977):花蓮泰雅族兒童的泛靈論。**花蓮師專學報**, 9, 124-117。
- 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**。臺中師範學院環境教育研究所。(未出版)
- 熊同鑫 (1999):行動、反思與成長:一位自然科教師的自我教學研究。**科學教育學刊**, 7 (1), 17-34。

- 熊召弟 (1995): 以概念角度談學童的生物觀。國民教育, 35, 8-12。
- 熊召弟 (1995): 學童的生物觀。臺北市: 心理出版社。
- 熊鈍生 (1980): 辭海。台北市: 台灣中華書局。
- 蔡慧敏 (1999): 人類活動對島嶼生物多樣性之影響。環境教育, 03, 51-65。
- 蔡慧敏 (2001): 國家公園推動生物多樣性教育的角色與問題探討。生物多樣性保育策略研討會論文集。台北市, 國立台灣大學生物多樣性研究中心。
- 賴明鑑 (2001): 何為生物多樣性----與我們的生活有什麼關係? 2004年5月6日取自 <http://bc.zo.ntu.edu.tw/article/016.htm>。
- 鍾孟蓉 (2001): 當泰雅族學童「遇到」科學家---探討不同族群背景學童之科學家意象。國立臺灣師範大學碩士論文 (未出版)。
- 戴錦秀 (1997): 淺談當前原住民國小鄉土自然科學之啟蒙與發展。科學教育, 6, 55-63。
- 羅健霖 (2002)。泰雅族男童的世界觀: 兼論其教育意義。國立花蓮師範學院多元文化研究所碩士論文 (未出版)。
- 譚光鼎和郭玉婷 (2002): 泰雅族青少年學習式態之探討。教育研究資訊, 06, 149-165。

外文部份

- Coburn, W. W. (1991). *World view theory and science education research*, NARST MONOGRAPH, No.3. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching.
- Fleer, M. (1999). Children's alternative view: Alternative to what? *International Journal of Science Education*, 21(2), 119-135.
- Feldman, A. (1994). Erzberger's dilemma: Validity in action researcher and science teachers' need to know. *Science Education*, 78(1), 83-101.
- Feldman, A. (2003). Validity and quality in self-study. *Educational Researcher*, 32(3), 26-28.
- Kearney, M. (1984). *World view*. Novato CA: Chandler & Sharp Publishers, Inc.
- Kawagley, A. O., Norris-Tull, D., & Norris-Tull, R. A. (1998). The indigenous worldview of Yupiaq culture: Its scientific nature and relevance to the practice and teaching of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 133-144.
- McNeely, J. A. (1995). *The interaction between biological diversity and cultural diversity*. Paper presented to "International Conference on Indigenous Peoples, Environment and Development", Zurich, 15-18 May 1995.
- Ogawa, M. (1995). Science education in a multisience perspective. *Science Education*, 79(5), 583-593.
- Ogunniyi, M. B. (1995). Nature of worldview presuppositions among science teachers in Botswana, Indonesia, Japan, Nigeria, and the Philippines. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(8), 817-831.
- Piaget, J. (1929). *The child's conception of the world*. New York: Harcourt, Brace.
- Polanyi, M. (1975). *Meaning*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- Proper, H., Wideen M. F., & Ivany, G. (1988). World view projected by science teacher: A study of classroom dialogue. *Science Education*. 72(5), 547-560.

- Spence, M. D. (1999). *Dispossessing the wilderness: Indian removal and the making of the national parks*. Oxford: Oxford University Press.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change [special issue]. *Learning and Instruction, 4*, 45-69.
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. Washington, D. C.: National Academy of Science Press.

附錄：

【附錄一】

茲將九年一貫課程綱要「自然與生活科技領域」國小有關生物部分之能力指標如下：

十大基本能力	學習階段	能力指標	備註
了解自我與發展潛能		內涵： 藉由對自然與生活科技領域的學習，認知自我的生理、陶冶自我的性情、了解自我的特性，不斷在生活中做自我調適，而能健康的成長。	
欣賞、表現與創新		內涵： 藉由對於自然與生活科技領域的探討與了解，由於探索前的預測，在實驗時獲得證實或有新的發現，則將引發心智的成長，其本身即是一種喜樂。由蟲魚鳥獸的生活、風雨雷電的變化和滄海桑田的演變中，欣賞萬物之美、生命之美。而自然現象的變化，有一定的規律和法則，這些因果關係的必然性若加以妥善的順應，就可能有了創新。藉此得以欣賞科學之美、科技之妙。「美」是需要教育的，能由教材及教學中啟發這份感受，就能欣賞自然現象的演變，也感受到對因果之必然性的一份尊敬。	
	第一階段（一、二年級）	1a 察覺小動物、小花小草的可愛。 1b 樂於把心中所想的圖樣描繪出來，動手摺疊出來。	
	第二階段（三、四年級）	2a 能欣賞生活中動植物、石頭、雲…等所各具的特性。 2b 能由觀察、探討問題、動手做實驗中，獲得樂趣。 2c 察覺巧妙的運用工具與方法，可使問題變得容易解決。	
	第三階段（五、六年級）	3a 能欣賞生命成長、物質變化等自然現象的奧妙。 3b 能欣賞科學與科技探索的歷程與樂趣。 3c 察覺許多工具和產品都是科學與科技原理巧妙的應用。	

尊重、關懷與 團隊合作	內涵： 藉由養殖、栽種、觀察岩石、河川等活動，親近自然，了解自然，逐漸養成愛惜生命、珍惜資源與保護環境的情操。必須在教學活動時，提醒學生不亂摘花草樹木，不殘害動物等，即使是在做實驗時，也要顧及到降低對生物的傷害。在團隊合作學習時，應教導學生如何分工合作、認真負責，提醒學生學習是一種個人成長的形式，而不是為了比較能力的高低。		
	第一階段（一、二年級）	1a 能因友善和喜愛，關懷別人感受。 1b 能參與團體活動，分擔責任，分享榮耀。	
	第二階段（三、四年級）	2a 能經由了解而喜愛生物及關心環境，不隨意傷害生物、破壞環境。 2b 能與人合作，一起工作遊戲。	
	第三階段（五、六年級）	3a 能愛惜生命、並珍惜資源、善用資源。 3b 能以合作學習的方式探究自然科學與生活科技。	

科學素養	學習階段	項目	能力指標	備註
1.過程技能	第一階段（一、二年級）	觀察	1-1-1-1 運用五官觀察物體的特徵(如顏色、敲擊聲、氣味、輕重...)	
	第二階段（三、四年級）		1-2-1-1 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性	
	第一階段（一、二年級）	比較與分類	1-1-2-1 依特徵或屬性，將事物歸類(如大小、明暗...) 1-1-2-2 比較圖樣或實物，辨識相異處，說出共同處(如兩棵樹雖大小不同，但同屬一種)	
	第二階段（三、四年級）		1-2-2-4 知道依目的(或屬性)不同，可做不同的分類	
2.科學與技術認知	第一階段（一、二年級）	認識常見的動物、植物	2-1-2-1 選定某一(或某一類)植物和動物，做持續性的觀察、並學習登錄其間發生的大事件。察覺植物會成長，察覺不同植物各具特徵，可資辨認。注意到植物生長需要土地、陽光及水分等良好的環境。察覺動物如何覓食、吃什麼、做什麼活動，成長時身體形態的改變等	

	第二階段(三、四年級)	認識動物、植物生長	2-2-2-1 實地種植一種植物，飼養一種小動物，並彼此交換經驗。藉此栽種知道植物各有其特殊的構造，學習安排日照、提供水分、溶製肥料、選擇土壤等種植的技術	
	第三階段(五、六年級)	認識植物、動物的生態	2-3-2-1 察覺植物根、莖、葉、花、果、種子各具功能。照光、溫度、溼度、土壤影響植物的生活，不同棲息地適應下來的植物也各不相同。發現植物繁殖的方法有許多種 2-3-2-4 藉著對動物及植物的認識，自訂一些標準將動物、植物分類	
3.科學本質	第一階段(一、二年級)		3-1-0-1 能依照自己所觀察到的現象說出來	
	第三階段(五、六年級)		3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題	

次主題	學習階段	項目	能力指標	備註
120 生命的共同性	第一階段(一、二年級)	生物生活	1a.察覺生物生長需要水、空氣、陽光、養分。 1b.察覺日常生活需要水和空氣。	
	第二階段(三、四年級)	生物生長	2a.察覺生物成長的變化歷程。	
	第三階段(五、六年級)	生物生殖	3a.知道生物靠生殖延續後代。	
121 生命的多樣性	第一階段(一、二年級)	常見動物和植物	1a.認識當地常見的動物及植物。	
	第二階段(三、四年級)		2a.認識常見的動物和植物(例如：常見的蔬果)，並知道植物由根、莖、葉、花、果實、種子組成，知道動物外型可分為頭、軀幹、四肢。	
	第三階段(五、六年級)	生物的分類	3a.自訂基準將常見的生物加以分類；察覺週遭環境有許多微小生物(例如：觀察食物發霉)。	

221 生物對環境刺激的反應與動物行為	第一階段(一、二年級)	人對環境變化的反應	1a.察覺人對外界溫度變化會有反應(例如低溫會顫抖、高溫會流汗)。	
	第二階段(三、四年級)	無	無	
	第三階段(五、六年級)	刺激與反應	3a.知道環境的變化對動物和植物的影響(例如光、濕度等)。	
動物行為的觀察		3b.知道動物有覓食、生殖、訊息傳遞以及社會性的行為。		
230 植物的構造與功能	第一階段(一、二年級)	無	無	
	第二階段(三、四年級)	植物的構造	2a.知道植物有根、莖、葉、花、果實、種子，水生植物具有特殊構造。	
		植物的生長歷程	2b.觀察植物成長的過程。	
	第三階段(五、六年級)	植物器官的功能	3a.了解植物根、莖、葉、花、果實、種子的功能，並知道植物亦可由種子或根莖葉繁殖。同時能分辨有的植物會開花，有的不開花(例如蕨類)。	
231 動物的構造與功能	第一階段(一、二年級)	動物的生長歷程	1a.知道動物的成長，需要水、食物和空氣。	
	第二階段(三、四年級)	動物的外部構造與運動	2a.描述陸生及水生動物形態及其運動方式，並知道水生動物具有適合水中生活的特殊構造。	
		動物的生長歷程	2b.經由飼養小動物，知道動物由出生、成長到死亡是動物的一生，並察覺人要攝取不同種類食物以維持生命。	
	第三階段(五、六年級)	動物的外部構造與運動	3a.比較不同動物構造的異同。	
		動物的運動	3b.描述常見動物的構造和其運動方式是有關的，並知道人體的運動是需要骨骼和肌肉共同作用才能完成。	

510 生物和環境	第一階段(一、二年級)	無	無	
	第二階段(三、四年級)	生物生長所需的條件	2a.知道生物的生存需要水、空氣、土壤、陽光、養分等。	
	第三階段(五、六年級)	生存的環境	3a.知道生物生存需要水、陽光、空氣、食物等資源，以及不同的環境有不同的生物生存。	
		生物與環境的關係。	3b.生物的分佈及其習性，會受水、陽光、空氣、養分的影響。	
511 人類與自然界的關係	第三階段(五、六年級)	人類活動和環境	3a.知道人類活動會改變環境，這種改變可能破壞自然環境，並了解森林面積的減少對大氣、土地等的影響。	
		人和其他生物的關係	3b.知道人類活動會影響其他生物。	
512 資源的保育與利用	第一階段(一、二年級)	資源有限	1a.能知道一些日常生活中可回收或再利用的資源(例如紙張、鋁罐、塑膠、保麗龍)。	
	第二階段(三、四年級)		2a.能知道地球只有一個。	
	第三階段(五、六年級)	自然資源	3a.認識各種自然資源(例如土、岩石、石油、煤、淡水、空氣、陽光、各種動植物)、其用途及資源之有限性，進而了解「地球村」的理念。	
		資源有限	3b.認識台灣瀕臨絕種生物。 3c.體認自然景觀、水土等自然資源一旦破壞，極難恢復。	
522 科學倫理	第一階段(一、二年級)	無	無	
	第二階段(三、四年級)	科學活動的倫理	2a.知道觀察要切實、仔細，所得的資料才可信。 2b.要依據可信的資料當論據，提出看法、解釋現象。	
	第三階段(五、六年級)	科學活動的倫理	3a.知道利用不可信的資料，獲得的推論不具意義，所以研究要誠實。 3b.體會科學的研究應尊重生命與環境。	

【附錄二】

太魯閣學童之「生物多樣性」概念問卷調查：

問卷說明：

各位小朋友，針對下列的問題就自己所了解的進行回答，有些題目不僅只有一個答案，所以盡可能寫出你理解的答案，並將你的答案以勾選方式作答。

1. 下列哪些是「生物」？

- 植物
- 微生物
- 土壤
- 水
- 空氣
- 動物
- 陽光

2. 動、植物的生長需要環境中的哪些自然資源？

- 空氣
- 陽光
- 火
- 水
- 礦產
- 土壤
- 動、植物之間彼此互相需要

3. 在一百公尺賽跑中，哪種動物跑的最快？

- 花豹
- 山豬
- 台灣黑熊
- 家貓

4. 下列哪些科技發明的靈感是來自生物的啟發？

- 飛機
- 聲吶
- 熱水氣
- 發電報
- 潛水艇浮沉原理

5. 如果地球上物種的數目用體積大小來代表的話，下面哪個圖例最能代表昆蟲與哺乳動物的比例？



6. 下列哪一頁最具生物多樣性？



湖



絕於



物多樣性？

- 太陽系中不同的星球
 - 地球上各式各樣的生命
 - 著名生物學家的傳記
7. 紅尾伯勞 (Brown Shrike) 是每年秋天從北方的中國大陸、西伯利亞等地飛到台灣過冬的一種候鳥，下列哪些敘述是對的？
- 牠們利用星辰來導引飛行途徑。
 - 牠們常在途中的速食店停留。
 - 其實牠們不需遷移。
 - 要是牠們利用汽油代替體脂肪的話，一公升汽油可以讓牠們飛行上百公里遠。
8. 下列哪一個因素嚴重威脅到生物多樣性？
- 鯊魚
 - 棲息地的消失
 - 遊客
 - 污染源
9. 下列哪些有關駱駝的敘述是對的？
- 在駝峰儲存水分。
 - 在較冷的天氣裡，可以超過 2 個月不喝水。
 - 牠們在開拓橫跨亞洲與非洲的貿易上，扮演重要的角色。
 - 牠們可以提供人們肉、奶、煮飯的燃料（如乾燥的糞便）、毛和皮革。
10. 要是沒有真菌存在，下面哪些事情就做不到？
- 吃到可口的麵包
 - 住在一個沒有動植物屍體的地方。
 - 吃到可口的臭豆腐。
 - 吃到可口的草菇。
11. 如果你要開派對慶祝地球的生物多樣性，準備發放邀請函給每一物種，你將要發出多少份邀請函？
- 150 份
 - 約 3,000 份
 - 652,983 份
 - 超過 1 百 50 萬份
12. 下列哪些有關駝鳥的敘述是對的？
- 把頭藏在砂裡。
 - 肉很好吃，有些人用來代替漢堡的牛肉。
 - 沒有人在看的時候，牠們會飛。
 - 跑的比獅子或鬣狗快。
13. 生物多樣性包含了下列哪些？
- 你的眼睛顏色。

- 你住家附近土壤中的生物。
 - 南極地區生物。
 - 你的同學。
14. 如果世上沒有蜜蜂，下列哪些物品人類無法得到？
- 小黃瓜
 - 蜂蜜
 - 葡萄
 - 橘子
15. 下列哪些是描述生態系功能的最佳例子？
- 瓢蟲捕食蚜蟲，來保護人們家裡的花園。
 - 為人們花園進行鬆土的公司行號。
 - 可濾淨污染水的溼地。
 - 可調控地球氣候的海洋。
16. 下列哪些可以顯示出動物和植物的關係？
- 植物和動物之間沒有關係。
 - 植物提供動物新鮮的空氣及食物。
 - 動物提供植物肥料及傳播種子。
 - 植物提供人類當食物不需要太多面積。
 - 動物提供給人類當食物，需要較多的面積來飼養。
17. 下列哪些地區的環境太過惡劣，以致地球生物無法生存？
- 沸騰的硫磺溫泉，其溫度通常是攝氏 100 度。
 - 深海地熱火山口，其溫度通常高達攝氏 350 度。
 - 南北極的冰層。
 - 乾燥高溫的沙漠。
18. 在一個潮濕的環境，可能出現下列哪些生物？
- 仙人掌
 - 雞母蟲
 - 蕨類
 - 駝鳥
19. 下列對生物棲息地點的描述，何者是對的？
- 不同的生物有不同的生存空間。
 - 獅子是在生長在高山峻嶺的生物。
 - 青蛙是兩棲動物，所以生活在潮濕的環境。
 - 駱駝也可以在南、北極生存。
20. 對於太魯閣族群狩獵的行為，下列何者敘述是對的？
- 太魯閣族人的狩獵，有季節上的限制。
 - 太魯閣族人傳統狩獵是為了賺錢。
 - 為了延續狩獵文化，有限制的開放是可以的。

- 現在人們食物來源豐富，因此狩獵行為應該盡量避免。
- 過度獵捕獸物容易產生物種瀕臨絕跡。
21. 對於太魯閣族群燒耕屯墾的農作方式，下列何者敘述是對的？
- 燒耕屯墾的農作方式能讓土地休養生息。
- 燒耕屯墾的方式容易造成土石流危機。
- 燒耕屯墾後，種植赤楊木有利固土，達到水土保持的效果。
- 燒耕屯墾的農作方式，土地養分來自焚燒後的灰燼。
22. 下列何者是生物多樣性的組成成分？
- 物種歧異度
- 遺傳基因
- 生態系
- 文化
23. 下列哪一個可以成為蛇的天敵？
- 大冠鷲
- 人
- 蛇皮腰帶
- 青蛙
24. 生物多樣性對人類有什麼貢獻？
- 提供人類休憩及美的欣賞
- 提供人類科學與教育的價值
- 提供人類經濟價值
- 提供人類飲食、醫療的資源
25. 什麼是「瀕臨絕種的動植物」？
- 很老的動植物
- 很小的動植物
- 數量很少的動植物
- 快死的動植物
26. 棲息地是指可以提供動、植物生存的自然環境，請問鯨魚的棲息地是哪裡？
- 水族館
- 池塘
- 海洋
- 動物園
27. 為什麼有些野生動物會面臨滅絕的問題？
- 食物不夠
- 動物間互相競爭捕食
- 被人類大量捕殺
- 環境被污染
- 棲息地被破壞

28. 下列哪些行為可以做到「保護野生動植物」？

- 設置國家公園
- 成立野生動物保護區
- 不吃檳榔
- 不濫墾、濫伐
- 立法保護
- 不濫捕、獵殺動物

29. 你聽過下列哪些生態系的名稱？

- 淡水生態系
- 河口生態系
- 海洋生態系
- 沙漠生態系
- 草原生態系
- 森林生態系

30. 生物多樣性的重要性有哪些？

- 多樣的生物及環境，能提供人類食物及醫療資源。
- 生物種類的多樣性對環境變動的適應能力提高。
- 生態系中生活著生物種類越多，食物網越複雜，生態系就越穩定。
- 環境多樣性才能提供各式各樣的生物棲息，形成各種不同的生態系。

【附錄三】 世界觀問卷

問卷說明：

各位小朋友，請您仔細閱讀每一項敘述，並在點選每題您覺得最符合您看法的答案。本問卷的敘述沒有一定的「正確答案」，因此請依照你自己的看法選擇就可以了。謝謝！

1. 若你「同意」該項敘述，請點選「同意」
2. 若你「不同意」該項敘述，請點選「不同意」
3. 若你「沒意見」該項敘述，請點選「沒意見」
4. 若你有其他想法，請將意見寫在其他的空格內

故事 1 在一座山中的捷徑小路上，有一座竹木橋，橋下有一個深潭，這裡曾傳說這麼一個故事。以前有人和動物經過這裡，只要一走過橋，人和動物就不見了，沒有留下骨頭也無任何痕跡，於是族人派勇士和獵狗去看看。勇士們讓獵狗走前面，但是獵狗卻不見了，族人再派更多勇士去看看，但是這些被派去看的勇士也一樣不見了。大家覺得很恐怖，於是再也不敢去那個地方。對於這種事你的看法如何？

1. 那些失蹤的人和動物，被抓到另一個世界。
同意 不同意 沒意見 其他：
2. 那些失蹤的人和動物，被潭水裡面的巨獸吃掉了。
同意 不同意 沒意見 其他：
3. 潭中有惡靈和魔鬼抓走了那些人和動物。
同意 不同意 沒意見 其他：
4. 這是一個神祕事件，無法解釋。
同意 不同意 沒意見 其他：
5. 以上四種說法均可接受。
同意 不同意 沒意見 其他：

故事 2 現代醫學不考慮惡靈對人類可能造成的影響力。有一些現代醫學無法醫治的病，民俗療法卻可以將它治好。有一個女孩經醫生診斷為患急性歇斯底里症。需長期接受治療。然而，她卻在接受民俗療法二星期內痊癒。你對這件事的看法如何？

1. 民俗療法比現代醫學的醫療方法好。
同意 不同意 沒意見 其他：
2. 民俗療法正好符合女孩的病因及症狀。
同意 不同意 沒意見 其他：
3. 現代醫學無法如民俗療法一樣確認惡靈的活動或影響力。

同意不同意沒意見其他：

4. 民俗療法不只是處理直接或間接可見的事物，也處理不可見的事物。

同意不同意沒意見其他：

5. 沒有合理的理由可以解釋民俗療法所使用的非理性的方法。

同意不同意沒意見其他：

故事 3 現代醫學不考慮惡靈對人類可能造成的影響力。有一些現代醫學無法醫治的病，民間的治療方法卻可能將它治好，例如泰雅族的 Hamawud（巫術治療）。有一個女孩經醫生診斷後，發現她患了一種嚴重的精神病，醫生認為這個女孩需要長期接受治療。然而，她卻在接受巫術治療後兩星期內病就好了。你對這件事的看法如何？

1. 巫術治療法比醫生的醫療方法好。

同意不同意沒意見其他：

2. 巫術治療正好符合那個女孩的病因及症狀。

同意不同意沒意見其他：

3. 醫生根本不相信惡靈會讓人生病。

同意不同意沒意見其他：

4. 巫術治療可以治療一切的疾病，尤其是無法解釋也無法檢查出病因的疾病。

同意不同意沒意見其他：

5. 巫術治療需要被驗證我才相信。

同意不同意沒意見其他：

故事 4 動物經常比人類更先感覺到環境的改變。例如，在大風雨或災害來臨前，Yabie（飛鼠）會提早尋求安全的地方。這種現象顯示：

1. 動物的感覺器官（例如鼻、耳、眼）比人的感覺器官敏銳。

同意不同意沒意見其他：

2. 動物與大自然的關係更親密。

同意不同意沒意見其他：

3. 動物的心靈能預知大災難來臨。

同意不同意沒意見其他：

4. 能直覺地察覺很小很小的空氣變化或地球的變化。

同意不同意沒意見其他：

5. 以上說法均可接受。

同意不同意沒意見其他：

故事 5 著名的大西洋百慕達三角洲已被描述為飛機與船隻的危險地帶。許多的飛機和船隻在此地帶失蹤，而不留殘骸也無任何跡痕。對這種事你的看法如何？

1. 那些失蹤的飛機和船隻是被俘擄到另一個世界。

同意 不同意 沒意見 其他：

2. 海盜襲擊所導致。

同意 不同意 沒意見 其他：

3. 海中的神靈和魔鬼俘擄了那些飛機和船隻。

同意 不同意 沒意見 其他：

4. 這件事是個無法解釋的神秘事件。

同意 不同意 沒意見 其他：

5. 以上四種說法均可接受。

同意 不同意 沒意見 其他：

太魯閣族狩獵文化獵物族語：

狩獵【madug】、陷阱【qlubung】、獵物【samat】、
背簍（男）【rawa】、夾子【wana】、山羌【pada】、飛鼠【rapit】、山
豬【buyag】、白鼻心【rqbux】、台灣獼猴【rungay】、
山羊（長鬃山羊）【mirit】、兔子【usagi】、竹雞【tkurix】、
穿山甲【arung】、貓頭鷹【purung】、大冠鷲【qjiraw】、
田鼠【qurit】、深山竹雞【ramang】、台灣黑熊【kumay】、
蛇【quyu】、箭【buji】、茅【sberangan】、水鹿【rqenux】、
松鼠【belihut】、

太魯閣族農耕作物族語：

燃燒【sqamaq】、灰燼【qbulit】、土地【dehgal】、小米【masu】、
地瓜【bunga】、芋頭【sari】、豆子【bailuh】、樹【qhuni】、
草藥【sapuh-spriq】、背簍（女）【bunguy】、播種【psipa】、
玉米【sqemu】、鋤頭【parih】、番刀【pucing】、

我所理解的太魯閣族狩獵及農耕文化

各位小朋友，昨天聽過張爺爺訴說太魯閣族的狩獵、農耕文化後，今天我們要一起來討論一些問題，並上台與他人分享自己的想法。

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

問題一：對於張爺爺訴說太魯閣族狩獵及農耕的故事，我對這樣的上課方式有什麼看法？

問題二：聽過張爺爺說過太魯閣族狩獵及農耕的事情之後，我對狩獵活動及農耕的看法和我本來的看法有什麼不一樣？

問題三：聽過其他同學發表過自己對太魯閣族狩獵及農耕的看法後，我發現我的看法和他們有一些不同，不同的地方是：

問題四：太魯閣族的狩獵禁忌有哪些？

問題五：太魯閣族的狩獵期大概在什麼時候？為什麼？

問題六：我覺得太魯閣族的狩獵禁忌、狩獵期的限制，對於現在部落的生活地理環境有什麼樣的影響？

認識遺傳

各位小朋友，今天就太魯閣族的獵物總類如此之多，每一個動物物種外貌都如此相似，其實仔細觀察還是可以分辨出牠們的差異。現在就先對自己家人的遺傳特徵做一個調查吧！

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

遺傳調查表：

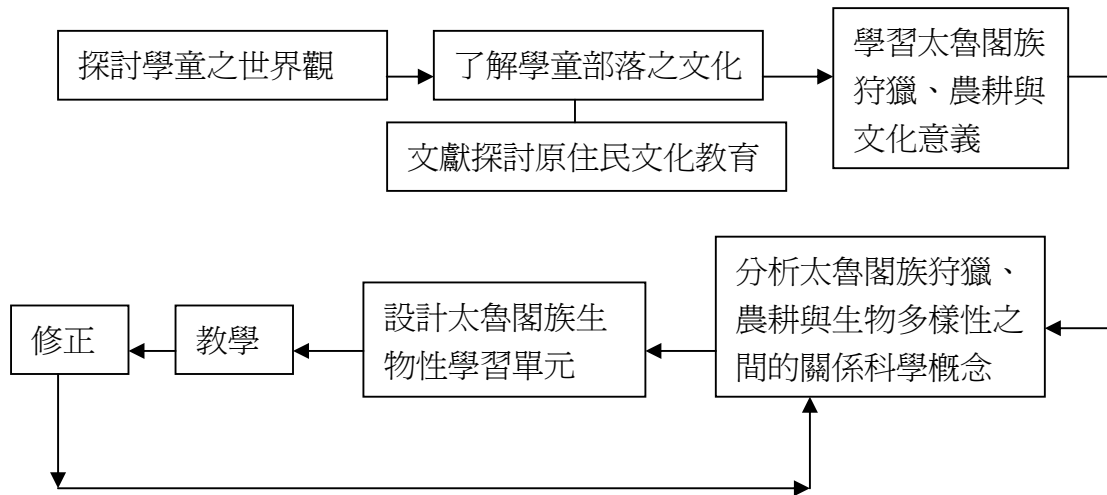
遺傳特徵		親人			
		父親	母親	自己	兄弟姊妹 【選一個人即可】
耳垂	耳垂分離				
	耳垂緊連				
捲舌	能捲舌				
	不能捲舌				
姆子	豎直				
	彎曲				
頭髮	自然捲				
	直髮				
眼瞼	雙眼皮				
	單眼皮				

經過這個活動，你發現了沒？原來每一個人是如此的不同吧！遺傳可是促成生物物種多樣性的要素之一喔！

附錄十：太魯閣族生物多樣性單元學習活動之課程設計

壹、本單元之研發方法與歷程

如下圖：



本單元所呈現太魯閣族傳統狩獵、農耕的方式與生物多樣性之間的關係及科學概念。由部落耆老陳先生提供相關狩獵及農耕傳統教學，筆者根據世界觀理論發展學習模式，設計學習單元，並以九年一貫課程之「自然與生活科技」領域課程綱要訂定能力指標。

貳、教學年級：五、六年級

參、授課節數：各十八節

肆、以 WOLF 為架構的生物多樣性單元學習活動

「原住民在過去由於人口稀少、生活方式簡單，且大都仰賴當地自然資源維生，他們與周遭環境多能保持較和諧的關係，不致於大肆破壞當地生態」（紀駿傑，2001）。而太魯閣族的狩獵文化在生物多樣性中所扮演的角色，除了展現其原有的文化多樣性之外，透過適當的狩獵活動，讓植物物種與動物物種之間的關係達到平衡的狀態，而其農耕活動，燒耕屯墾經由小區塊的燒墾得到地利，並以輪耕的方式進行農作，不論是狩獵抑或是農作皆達到自給自足，不會過分予取予求，對環境的利用大致呈現與自然平衡發展的的狀態，因此，「原住民是目前全球生物最多樣地的守護者；由於他們的存在，維繫自然生態體系的動植物基因庫的保存才有可能，否則這些地方將更容易與輕易的被『開發』的怪手摧殘。」（紀駿傑，2001）

一、 傳承傳統世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1) 狩獵、陷阱、獵物、山羌、飛鼠、台灣獼猴、山羊(長鬃山羊)、山豬、、台灣黑熊、白鼻心、竹雞、深山竹雞、小米、地瓜、芋頭、豆子的太魯閣語。
- (2) 狩獵在太魯閣族的禁忌與文化所代表的意義。
- (3) 農耕在太魯閣族的禁忌與文化所代表的意義。

2. 學習活動目標

- (1) 能說出狩獵、陷阱、獵物、山羌、飛鼠、台灣獼猴、山羊(長鬃山羊)、山豬、、台灣黑熊、白鼻心、竹雞、深山竹雞、背箕(男)、箭、茅、燒山、灰燼、小米、地瓜、芋頭、豆子、赤楊、羅氏鹽膚木、背箕(女)、播種等的太魯閣語。
- (2) 能說出狩獵在太魯閣族的禁忌與文化所代表的意義。
- (3) 能說出農耕在太魯閣族的禁忌與文化所代表的意義。
- (4) 動物與太魯閣族人在生活上的關係。
- (5) 植物與太魯閣族人在生活上的關係。

3. 分段能力指標

- 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。
- 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。
- 4-3-2-1 認識農業時代的科技
- 6-3-1-1 對他人的資訊或報告提出合理的求證和質疑。

(二) 學習活動

1. 耆老述說狩獵的活動。
2. 耆老述說動物的故事。
3. 耆老述說農耕的活動。
4. 師生共同思考與討論問題
 - (1) 根據其老的說法，太魯閣族傳統的食物為何？如何取得？
 - (2) 關於狩獵，太魯閣族有哪些禁忌？
 - (3) 太魯閣族的狩獵活動如何進行？為什麼？
 - (4) 關於農耕，太魯閣族有哪些禁忌？
 - (5) 太魯閣族的農耕活動如何進行？為什麼？

二、 表達自我世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1) 和耆老討論傳統太魯閣族狩獵、農耕的看法。
- (2) 與他人分享自己對狩獵、農耕的看法。
- (3) 辨別自己的看法與他人的看法之間的差異。
- (4) 對他人的看法提出相關問題。

2. 學習活動目標

- (1) 和耆老討論傳統太魯閣族狩獵、農耕的看法。
- (2) 能表達並與他人分享自己對狩獵、農耕的看法。
- (3) 能辨別自己的看法與他人的看法之間的差異。
- (4) 能進一步詮釋狩獵、農耕活動與部落生活環境的關係。

3. 分段能力指標

- 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。
- 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。
- 3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題。
- 5-3-1-1 能依據自己所理解的知識，做最佳抉擇。
- 6-3-1-1 對他人的資訊或報告提出合理的求證和質疑。

(二) 學習活動

1. 共同討論對狩獵、農耕的看法

當耆老說完故事，教學進入 WOLF 架構的「個人世界觀的表達」步驟。由教師引導學生互相討論老人家所說的故事，上台發表自己對狩獵、及農耕的看法。

2. 師生共同思考與討論問題

- (1) 聽過耆老述說狩獵的故事後，你對狩獵的感覺如何？
- (2) 族人通常在什麼時候進行狩獵活動？
- (3) 狩獵活動的自然環境為何？
- (4) 族人如何開闢農作的土地？
- (5) 介紹家人農耕的方法？
- (6) 農耕活動的自然環境為何？

三、 探索世界觀

(一) 主要學習概念，學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念：

- (1) 狩獵器具的取得、製作
- (2) 狩獵的季節與動物【種類及數量】
- (3) 農耕的作物
- (4) 農耕肥料的來源
- (5) 獵物與地理環境的關係

(6) 農作物與地理環境的關係

2. 學習活動目標

- (1) 能觀察並說出耆老所示範的獵具與動物物種之間的關係。
- (2) 能說出狩獵的季節及所獵獲的動物。
- (3) 能說出族人農耕的過程。
- (4) 能說出獵物與地理環境的關係。
- (5) 能說出農作物與地理環境的關係。

3. 分段能力指標

- 1-3-3-2 由主變數與應變數，找出相關關係。
- 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。
- 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。
- 2-3-2-1 察覺植物根、莖、葉、花、果、種子各具功能。照光、溫度、溼度、土壤影響植物的生活，不同棲息地適應下來的植物也各不相同，發現植物繁殖的方法有許多種。
- 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法。

(二) 學習活動

1. 小組討論：學生就耆老所說有關太魯閣族人狩獵及農耕的故事，以小組的方式討論回答學習單所提出的問題。
2. 師生共同思考與討論問題
 - (1) 狩獵獵具與獵物物種之間有什麼關係？
 - (2) 狩獵活動為什麼要有季節上的限制？
 - (3) 狩獵的獵物中，以什麼動物居多？
 - (4) 狩獵的獵物中，什麼動物的捕獲量越來越少？甚至消失？
 - (5) 所獵獸物與地理環境之間有什麼關係？
 - (6) 太魯閣族人的農耕是否有季節限制？
 - (7) 季節與農作物之間有什麼關係？
 - (8) 太魯閣族人如何去經營農耕地？
 - (9) 農作物與地理環境的關係為何？

四、 形成新世界觀

(一) 主要學習概念，學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1) 了解人與環境互動互依關係，建立積極的環境態度與環境倫理。
- (2) 各種動物以運動能力去進行覓食、避敵、築巢、棲息、求偶、生殖等活動，呈現出生物多樣性的風貌。
- (3) 由動物覓求偶、生殖的行為引出，物種、族群、群落及物種

多樣性等概念。

- (4) 由動物覓食行為引出，動物物種與植物物種之間複雜的關係、及生態系中生產者、消費者、分解者及生態系多樣性等概念。
- (5) 由動物避敵行為引出，動物食物鏈、食物網、生態系間的關係。
- (6) 由動物棲地適應引出，搜集並探究臺灣各地動物的棲地適應、社會行為、體溫與生存適應以及瀕臨絕種動物等問題，學習尊重環境中的各類生物。
- (7) 認識動物的生殖方式，並由卵受精發育為子代的概念，分析子代與親代之相似性與相異性，並闡述生物多樣性中遺傳多樣性的概念。
- (8) 環境影響生物求生的本能，物種產生演化，以適應生存。
- (9) 了解生物多樣性中動物瀕臨絕種的問題，學習尊重環境中的各類生物。

2. 學習活動目標

- (1) 能了解人與環境互動互依關係，建立積極的環境態度與環境倫理。
- (2) 能從各種動物以運動能力去進行覓食、避敵、築巢、棲息、求偶、生殖等活動中，了解到出生物多樣性的風貌。
- (3) 能由動物覓求偶、生殖的行為，了解物種、族群、群落及物種多樣性等概念。
- (4) 能由動物覓食行為，了解動物物種與植物物種之間複雜的關係、及生態系中生產者、消費者、分解者及生態系多樣性等概念。
- (5) 能動物避敵行為，了解動物的食物鏈、食物網、生態系間的關係。
- (6) 能由動物棲地適應，了解搜集並探究臺灣各地動物的棲地適應、社會行為、體溫與生存適應以及瀕臨絕種動物等問題，學習尊重環境中的各類生物。
- (7) 能認識動物的生殖方式，並由卵受精發育為子代的概念，分析子代與親代之相似性與相異性，並了解生物多樣性中遺傳多樣性的概念。
- (8) 能了解環境影響生物求生的本能，物種產生演化，以適應生存。
- (9) 能了解生物多樣性中動物瀕臨絕種的問題，學習尊重環境中的各類生物。

3. 分段能力指標

- 1-3-3-2 由主變數與應變數，找出相關關係。
- 1-3-4-2 辨識出資料的特徵及通則性並做詮釋
- 1-3-4-3 由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係
- 1-3-5-1 將資料用合適的圖表來表達。
- 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣
- 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應
- 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，自訂一些標準將動物、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。
- 5-3-1-3 相信現象的變化有其原因，要獲得什麼結果，需營造什麼變因
- 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法
- 7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活中
- 5-3-1-3 相信現象的變化有其原因，要獲得什麼結果，需營造什麼變因。

(二) 學習活動

1. 觀察人類運動行為與其他動物的構造和運動方式，發現其運動的機械原理相似。
2. 觀看錄影帶及利用圖卡了解動物的生殖型態，並分工蒐集其他動物的生殖方式。
 - (1) 了解動物各有不同的求偶方式，但是目的均在於配對以便產生子代。
 - (2) 看圖分類並說明胎生、卵生、卵胎生動物的生殖方式。
 - (3) 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，以了解遺傳的概念。
3. 生物二分法：
 - (1) 用動物特徵做為分類標準作多級分類表。
 - (2) 研討此種分類表的功能和意義：
 - * 可由分類表查知動物的特徵。
 - * 可由分類表查詢動物彼此之間的相似性與相異性。
4. 藉由「猜猜我是誰」的遊戲（閉鎖式問答法）列出動物有許多各自

屬性上特徵，以了解物種多樣性的概念。

5. 利用圖卡進行認識生態系教學，以了解生態系多樣性的概念。
6. 師生共同思考與討論問題：
 - (1) 人類與環境互動互依關係，應建立怎樣環境態度與環境倫理？
 - (2) 生物多樣性的意義為何？
 - (3) 什麼是食物鏈、食物網、生態系？
 - (4) 什麼是生態系中生產者、消費者、分解者？
 - (5) 生態系多樣性是什麼？
 - (6) 台灣目前有哪些已絕種及瀕臨絕種的哺乳類動物？
 - (7) 動物的生殖方式有哪幾種？
 - (8) 什麼是遺傳多樣性？
 - (9) 動物之間的特徵都一樣嗎？
 - (10) 物種為什麼會產生演化？
 - (11) 面對動物瀕臨絕種的問題，我們應該怎麼做？

五、 聯結太魯閣族世界觀與科學世界觀

(一) 主要學習概念，學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念
 - (1) 太魯閣族狩獵中的獵物生態。
 - (2) 獵物物種與植物物種間複雜的關係。
 - (3) 獵物的生態環境型態與動物演化間的關係。
 - (4) 生物多樣性中，物種多樣性、遺傳多樣性與生態多樣性三者之間的關係。
2. 學習活動目標
 - (1) 能說出狩獵物種的種類及名稱。
 - (2) 能說出物種為適應生存而產生的演化，是形成生物多樣性的因素。
 - (3) 能說出太魯閣族人「燒耕屯田」在生態保育上的意義。
 - (4) 能以一狩獵物種為例，畫出其食物鏈、食物網。
 - (5) 能說出生態系在生物多樣性上的意義。
 - (6) 能了解太魯閣族人狩獵活動範圍的生態系為何種類型？
3. 分段能力指標
 - 1-3-3-2 由主變數與應變數，找出相關關係。
 - 1-3-5-1 將資料用合適的圖表來表達。
 - 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。
 - 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。
 - 3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」

時，常可發現出新問題。

4-3-2-3 認識資訊時代的科技

5-3-1-1 能依據自己所理解的知識，做最佳抉擇。

5-3-1-3 相信現象的變化有其原因，要獲得什麼結果，需營造什麼變因。

6-3-2-1 察覺不同的辦法，常也能做出相同的結果。

(二) 學習活動

1. 了解太魯閣族狩獵中獵物的生態環境。
2. 了解獵物物種與植物物種間複雜的關係。
3. 了解獵物的生態環境型態與動物演化間的關係。
4. 師生共同思考與討論問題
 - (1) 比較以前與現在太魯閣族的狩獵活動在生態保育上的意義。
 - (2) 以前太魯閣族人「燒耕屯田」在生態保育上的意義如何？
 - (3) 太魯閣族人狩獵活動範圍的生態系為何種類型？
 - (4) 太魯閣族人的狩獵活動應該被禁止嗎？

附錄十一：〈耆老傳統世界觀教學現場轉錄實例〉

時間：940224 地點：耆老家庭院

T：今天 G 老師、G 爺爺要為我們說你門太魯閣族的狩獵文化和那個農耕文化，小朋友你們有沒有聽說過你們自己狩獵的東西、

S：有-----

T：故事和一些聽說過的傳說，有沒有？

T：沒有、有（有者少，沒有者多）

T：沒有ㄟ又，那有沒有聽過你們狩獵的禁忌和文化？

S：有。

T：有！有人聽過對不對？可是不是很多，那我們今天呢，我們的 G 爺爺是我們西林一塊非常重要的寶貝，那今天呢小朋友我大家都一快來挖寶，那就請你注意聽喔，G 爺爺會為我們說很多很多有關於你們自己族人裡面很多的文化傳統，希望你們聽過呢，以後記起來喔，以後你們的孩子也要靠你們告訴他，好不好？

S：（無聲）

T：那，待會 G 爺爺再講的過程中你有什麼問題，也都可以提出來，那我們現在讓掌聲歡迎 G 爺爺。

S：（拍手鼓掌）

T：（面對 G 老師）謝謝！

G：在我還沒有講以前，我先講一個神話故事給你們聽好嗎？

S：好-----（拉長音）

G：在神話裡面喔，我們這個原住民啊、ㄟ太魯閣，以前太魯閣ㄟ又，就是說，ㄟ----，種的東西或者是狩獵，因為狩獵打獵的時候ㄟ，一定要有動物啊，是不是？

S：嗯！（是）【聲小】

G：打獵你沒有動物，你去打什麼？對不對！當時，打獵要看時間，哦，什麼時候去打獵你知道嗎？什麼時候要去打獵？

S：晚上、早上【聲大不整齊】

G：嘎？

S：晚上、早上、凌晨、下午

G：每天都去嗎？

S：不是【一致回答】

G：夏天還是冬天？

S：夏天、冬天【夏天回答者多】

G：冬天！

S：嗯【小生吵雜回應】

G：秋天一直到第二年的春天，秋冬春這個三季，為什麼這個時候去打獵ㄟ？
 懂嗎？為什麼這個時候要去打獵？

S：【學生吵雜回答】

G：為什麼？

S：要睡覺。要冬眠。

G：啊？

S：要冬眠。

G：那裡動物會睡覺啊？冬眠？

S：哈哈【大笑】

G：只有蛇、還有什麼？

S：熊---

G：蝸牛，這都是冬眠的動物，哇。他在洞裡面睡覺牠不會出來，那麼冬天為什麼要去打獵ㄟ？第一個，因為山上會積雪，下雪，很冷，是不是？！這些動物呢，牠必須要下山，不會在那個很高的山，因為下雪了，找不到東西吃啊，牠們會下山。這個時候呢，就是最好打獵的時候，所以呢，秋天，「秋天」山地話叫什麼？

S：【無反應】

G：不知道ㄟ又？春、夏、秋、冬會不會說？四個。春是什麼？

S：senabow！

G：senabow！對！厲害——senabow！「春」ㄟ又。夏

S：debuhan

G：ㄟㄚ？

S：debuhan

S：debagan

G：對——debagan

G：對，厲害嘛你們！debagan！啊，冬？

S：nisan

G：nisan！夏？xx

S：xx

G：春夏秋 debuhan，秋是 debuhan，冬 nisan，啊，這個時候ㄟ，他們就開始去打獵了。當時，獵的東西呢，很難會打到，所以ㄟ，神啊就告訴哪個山豬 hoya 哇，山豬呀要經過，告訴牠們冬天的時候ㄟ，晚上啊，會有一個神的山豬，你們不要殺死我的同伴！你拔我的三根毛，有沒有？山豬不是有毛嗎？這是神話ㄟㄚ、？你拔三根毛，拔下來放在你家裡的篩子有沒有！塞子知道嗎？那個 deluhan 有沒有？塞子呀！放在三根毛，放在那邊蓋住，晚上喔，第二天起來你打開一看，都是山豬肉，都變成了山豬肉。所以那個時候原住民就，德魯固就因為有這山豬肉啦，越來越懶的去打獵啦，很懶去打獵啦，後來女巫好幾天那個神的山豬啊沒有下來，晚上沒有下來，好幾天沒

有下來啊。就沒有肉吃了，是不是？這個時候又開始出去打獵啦！那個神啊，告訴他們，為什麼要殺死我的同伴？以後你們會找不到我個同伴啦，找不到 hoya 喔，所以ㄋㄟ那個時候 hoya 是最先要吃的東西，後來ㄋㄟ，噯！在山上裡面看到了好多好多的動物。有什麼？defeno 鹿，

S：labee

G：labee、還有 mili，mili 知道嗎？山羊ㄋㄟ，還有 bagy 羌，

S：山羌

G：羌知道嗎？比較小一點ㄋㄟ，還有很多很多的小動物，比如說：你們說是白鼻心喔，bedobu，

S：bedobu

G：bedobu，知道嗎？白鼻心喔。白鼻心叫做果子狸，牠專門吃水果的，吃那個香蕉啦、木瓜這些東西，後來這些也把牠打，當作獵物，這時候，他ㄋㄟ，男孩子都要去打獵了，這個媽媽啦女孩子耕作耕耘，主要吃的東西是什麼？

S：【無反應】

G：小米，mashue，知道嗎？小米ㄋㄟ，小米，你看過沒有？

S：有。

G：有ㄋㄟ，你吃過沒有？

S：吃過。

G：吃過了ㄋㄟ，沒有穀子喔，沒有好像（就像）米沒有，山上沒有米，山上不能種，種了以後會死掉。所以ㄋㄟ，mashue 最好，再其次就是玉米，玉米ㄋㄟ，還有什麼—地瓜 bongine、還有芋頭 dolee，dolee 知道嗎？、這些都要種，這個是誰要種啊？都是女孩子，媽媽啦，或者是，你看，像你們這麼大啦，一定要跟媽媽一起工作。後來，這個神告訴她們，每天啊，叫那個女生，女孩子，你拿一粒一粒一粒、一粒的小米有沒有，一粒而已喔，小小一粒喔，放在鍋子裡面弄好了，蓋起來，你就煮啊，等到成熟的時候，煮熟啦，打開一看滿滿的都是小米飯，這不是很好嗎？就只有一粒就有這麼多，全家都吃飽啦。喔！他們很高興，因為每天都要煮這個一粒呀，這個媽媽啊或者是這個女孩子呀，他就開始有一個叫做什麼，人有一個惰性，惰性是什麼？懶惰！啊，很懶惰，為什麼我每天早上我拿一粒米呀，一粒小小米呀，煮！這麼麻煩呀！假如我煮多一點，我可以、明天我不要煮啦，後天也不要煮啦，都有米可以吃啦，小米飯可以吃啦，地瓜也有東西可以吃啦，為什麼要一粒一粒那麼麻煩哪？結果那個媽媽呢就怎麼樣呀，一下子煮揸好的小米啊，放下去在鍋子裡面就煮，還是一樣一個鍋子，也不會增加，懂我的意思嗎？懂ㄋㄟ？你一粒米放下去也是滿滿的一鍋，煮了那麼多，好多個，也是一樣那麼多，後來那個神啊，就開始罵了，啊！你這個婦女呀！太懶惰了，沒有用！以後你們一定要很先苦的工作！你不工作的話，你就沒東西吃！所以ㄋㄟ他們每年都要很辛苦的工作，啊，婦女呀。男生ㄋㄟ，幾乎都是去打獵

、狩獵為主，啊，這是狩獵的開始，還有耕作農作物的開始，還有女孩子我現在、現在講的打獵的情形。

那我們的淵源是我們是從哪裡來的？啊，我想簡單的報告一下，我們是從現在的南投縣的仁愛鄉，現在還在啊，仁愛鄉，南投的仁愛鄉。這個很古老的人啊，因為是打獵為生啊，就從那個仁愛鄉越過「嘎利亞」一直追那個獵物哇，追山鹿啦，追山豬啦，一直追、追、追，追到越過中央山脈，到哪裡？到現在的天祥。現在天祥知道嗎？

S：知道。

G：花蓮太魯閣那個地方，啊——天祥那一帶，到了天祥那一帶呀，很多人就到現在天祥再過去有叫做洛韶，洛韶知道嗎？洛韶ㄟㄩ，有一個地方的名字叫洛韶，那麼爺爺的家是在洛韶，祖宗是從洛韶那邊定居，後來ㄟㄩ打獵的老人家一看，唉，還有幾個平原啊，平平的，欸，這個可以種植很多東西，又有很多的山，又有很多的動物，啊，回家就把自己一家人啊帶過來，從中央山脈到這個天祥那一帶、洛韶那一帶，有的在新白楊，新白楊知道嗎？

S：知道。(幾位回答)

G：那個地方，有的人還在地下，村莊，有的到龍澗，龍澗是哪裡？

S：【無聲，沒人回答】

G：現在的龍澗是在哪裡？在銅門！銅門再進去呀有一個龍澗發電廠，有沒有？有一個叫龍澗發電廠，在銅門裡面，喔，那個時候，他們是從山上遷下來的時候剛好是日本時代、日據時代，啊，日據時代ㄟㄩ，啊，不像我們社區啊，幾鄰幾號幾鄰幾號，沒有喔！以前是在那個山頂、山上有一戶不是兩戶而已，兩個家、人家在那邊，有的還要越過山，有一家、兩家而已，啊！種的農作物ㄟㄩ，也是剛才爺爺講的那些以外ㄟㄩ，還種植一些麻、那個麻是做什麼的？做麻，我們現在做麻繩子有沒有？做繩子用的呀！那個麻很、就是，古時候，古老人家就是織布用的，知道嗎？織布喔，ㄟ剛開始呀，綁好了以後用在那個麻，裡面的麻，捲尾呀，留下來，然後就用把它綁起來，綁在手裡面，接成一直線，連成一條線了以後ㄟㄩ，然後紡紗變成一大堆的，然後拿來ㄟㄩ，紡它，你們沒看過嗎？老人家，你們沒有看過老人家在那個——織那個——，要弄那個織布的時候，他、他們現在是用毛線啦，毛線那個有沒有？有沒有？這樣札來札去，衣服差不多這麼厚啦，一條線，開始就織布，這是女孩子的工作，種很多的麻，一些農作物、農產品就是我剛才講的那幾個，然後，爸爸還有自己的孩子，以前沒有學校啊，沒有像我們現在到學校讀書，沒有讀書的，這個男孩子呢，一定要會狩獵，一定要會打獵喔！你不會打獵的話ㄟㄩ，這個男孩子不會打獵，永遠娶不到老婆啊，啊！人家不要你呀，啊女孩子不喜歡你呀！一定要會打獵，並且射的箭很準，這是男孩子一定要、一定要學習的。女孩子一定要織布，你假如不會織布的話，男孩子也不回喜歡你，不要你。一直到老啊，變那個，都不會嫁給人家，人家也不要你，所以ㄟㄩ女孩子呀，一定跟媽媽學——什麼呀？織布。還要看你

呀，有的人很聰明啊，會有花紋，那個布啊染色，染成很多的顏色，有藍色的，有黑色的，有紅色的，還有一一那個一一白色的，只有這幾種顏色，然後人家人家繪畫的很漂亮，啊，然後那個排色排的很漂亮，所以ㄋㄟ那個，我們現在的毯子，有沒有？我們織布用的那個毯子啊有很多線是不是？很多不一樣是不是？有的紅、黃、白，紅黃白，紅黃白這樣子啊，ㄟ，有的織的很漂亮啊，哦，這個是女孩子一定要學習的，到了成年，嘎，男孩子要畫臉啦，畫面，就是什麼去了？叫做一一【想】

S：紋面。【很多學生回答】

G：紋面！是不是？紋面ㄟ又，男孩子是只有兩個部分，哪裡和哪裡？

S：上、下

G：上、下，額上跟額下，這是男孩子。女孩子ㄋㄟ？

S：前面、旁邊（一人回答）

G：額上一個，還有從這邊的左邊的耳朵一直經過嘴巴這裡到右邊的耳朵這裡。這是女孩子。啊，女孩子為什麼要這樣子？【手勢：由下嘴唇畫過】為什麼不這樣來ㄋㄟ【手勢：由上嘴唇畫過】？

S：哈哈【學生們開心大笑】

G：這樣不是很好看嗎？你看，以前很有益處ㄋㄟ，假如說你是這樣來的話【手勢：由下嘴唇畫過】，你是常常帶著微笑，這樣是不是微笑？

S：嗯！

G：這樣ㄋㄟ？【手勢：由上嘴唇畫過】

S：生氣，哭。

G：不是生氣就是在哭！是不是？不好看！你看很有學問ㄋㄟ，以前老人家很有學問ㄋㄟ。它是這樣來的【手勢：由下嘴唇畫過】。雖然是你在很生氣，遠遠的看起來好像你在微笑。啊，這樣的畫好了以後，你才可以結婚。啊！人家才要你，你沒有畫，你沒有畫黥面，沒有畫出來呀，人家也不會要你，啊，這是一哦一一這個做父母的要嫁出去，嫁出去的一個、一個畫，一個的關係ㄟㄚㄟ。這個為什麼要畫？你應該要知道啦！那麼狩獵的時間大部分都在第十月開始，就開始做陷阱，就開始到山上去先觀察，山上裡面的有沒有野獸，那你們怎麼知道有沒有野獸？好有誰知道？

S：腳印、足跡

G：ㄟㄚㄟ？

S：看有沒有腳印

G：對一一，他回去整個山都要去看，哪一個地方腳印那麼多，腳印，他老人家一看腳印就知道是什麼什麼、動物？知道嗎？他一定是尖尖的，或者一定是這樣，山羌知道嗎？小小的。假如是大大一點的話就是山羊。假如是很重的話要兩個人那是豬的囉！山豬喔！那麼這些要去觀察一下，觀察一下然後就開始回到家裡呀，開始弄那個陷阱的圈套，圈套有沒有？那要用什麼？不是繩子喔？用鋼絲，鋼絲知道嗎？喔，這個用木頭啊插上去，然後木頭就彎下來

，彎下來然後這邊弄一個陷阱，山羊啦！山豬囉！跑那邊去後，一踏那個陷阱，然後那個木頭就會怎樣？就會站起來了是不是？站起來的話弓入，它就剛好套住牠的腳，手，還有腳、腿部，那麼會掙扎，掙扎越掙扎那個鋼索越緊，跑不掉囉！這個是一種用腳套的，還有一種是用脖子套的，用脖子有沒有？這個它經過的地方，做一個大圓形的套起來，這個是活的厂又，這個羊不知道啊！山羊、山豬也不知道呀！牠們是亂衝的，亂撞以後套在它的脖子上，套在脖子以後牠們也不像我們人，我們會拿嘛！動物會不會拿？

S：不會。

G：不會，偏偏往前衝，很用力的往前衝，那、那個繩子呀！那個鐵絲呀！越拉越緊會不會？喔，就在那邊翻來翻去、翻來翻去，這是主要的獵物，他要怎麼辦呀！在山上很遠的地方，要走呀，有的是要走路啊，三天四天甚至一個禮拜才到那個獵區，要從那邊回來的話呢，又那麼遠！那麼你狩獵的東西會怎麼樣？

S：【無聲】

G：會，會臭掉的。會臭掉呀！唉，我們老人家也很會喔。現在所獵取的動物山羊、羌，什麼山豬啊，剖開來以後，燒很多的火，那怎麼辦？

S：烤

G：把那個肉怎麼樣？放在那個火的上面，是不是？對不對？給牠做什麼？給牠乾是不是？你吃過沒有？

S：吃過。

G：乾的山羊有沒有？乾的山豬？有沒有？乾的羌？有沒有？那個燻乾的厂又，用火去烤乾，乾了以後又輕又不會臭掉。假如說從山上回來的話，這個，家裡的婦女呀，他媽媽或者是入女孩子在家裡喔，哇！看到很大的蒼蠅，蒼蠅有沒有，他會先來報喜呀！會先來報告，飛到你家裡，飛！飛！飛到你家裡呀！哇！那麼大的蒼蠅！喔，飛來飛去飛在我們的菜上面呀！哇！我先生回來呀！一定是，有看到蒼蠅的話一定是很多很多的收穫，知道沒有，一定是打到很多的，一定帶了很多的肉！嗯！他們有這樣的預感，有蒼蠅來才知道，假如沒有那麼大的蒼蠅過來的話，那可能沒有、沒有、沒有，打不到，或者沒有夾到動物，牠們也很知道嘎，那麼痞們剛才我就講過了厂丫，還有一種，就是你弄那個陷阱的時候，假如夾到了山羊，或者夾到了山羌，最厲害、最會偷吃山羌、山羊，被套出來的東西的，是什麼東西呢？

S：熊

G：很兇猛的一個動物，gumay，gumay 知道嗎？

S：知道

G：gumay 是什麼？

S：熊

G：熊——是不是，這個熊很、很兇喔！那個狗都會怕，啊！那個狗啊，一聞到是這邊有狗熊啦又，那個狗啊，那個狗毛都會站起來，這邊的毛啊【比手臂

上的手毛】都會站幾來，怕、怕的，牠、牠不要過去，牠有聞到味道了呀，牠不能過去，所以，那個動物，最兇猛的一個動物，那狗熊啊——狗熊，所以ㄋㄟ牠們嘍！奇怪！我的狗本來過去了，又回來了，結果整個毛都站起來！牠們跑到我的後面去了，噯！一定是狗熊來了！在這個附近呀，上去看，ㄋㄟ！那個山羊呀！把他剝開來，裡面的肉被那狗熊吃掉了，剩下皮而已，這個時候ㄋㄟ，這個人啊，噯，父母、父親呀，打獵的人啊，一看！哇！這邊危險，回家！要回家！真的會的人的話呢，假如沒有吃完，這個山羊，被釣出來的山羊呀沒有吃完，他們會在]牠的下面放兩個或者三的鐵夾子，有沒有？這樣打開來【手勢做出打開夾子的陷阱】「ㄍㄩ、！」【手勢做出夾子陷阱夾住獵物的動作】這樣子有沒有？鐵夾子有沒有？

S：【點頭】

G：有ㄉ又。還有那個鋼絲的夾子，放在牠旁邊，因為狗熊沒有吃完啊！等下又會來吃！你知道，所以，放那個鐵夾子在下面！牠們回家，然後找什麼？找他的親戚，他不帶別人喔！你知道嗎？別人不能去喔！只有帶一些我的親戚，我的哥哥或者姊姊，哥哥或者弟弟，這樣子，女孩子不去的啦！喔！然後ㄋㄟ！帶著獵具，以前古時候的獵具是 bilia，弓箭是不是？bulie！bulie 知道嗎？啊！還有 paniax，paniax 是那個弓，paniax 還有 bulie，還有什麼？

S：刀、番刀

G：還有刀，還有 buliax，那個 buliax 以前是，不是像現在的槍，那個叫管打槍，把火藥啊先裝在那個洞裡面，然後塞、塞火藥放在那個裡面，底下有一個洞，底下那個洞ㄋㄟ底下火藥會跑出一點來，哦，然後放子彈，在塞一個子，那個子彈放裡面，那只能夠打一次而已呀！ㄎ一尤、！一下打過去啦！又開始裝！不像現在有子彈了，以前沒有、沒有子彈，現在快了，現在科學發達人人用子彈，打過去了，彈殼一拿起來再裝一個彈殼，又可以打了。那個很慢ㄋㄟ，塞——，然後放、放那個小小的放下去，ㄎ一尤、！打過去，打不到，又再來裝【做出裝子彈的動作】

S：笑

G：喔！很慢ㄎㄩ、！對不對？哦——很慢。好，就帶了很、就帶了自己的親戚或者是叔叔、伯父，這一、這一家人呀！都要帶獵狗去、去圍捕，那個叫圍捕，知道嗎？把那個狗熊啊，把他圍起來！ㄉㄩ！啊！這狗熊很厲害呀！爪子很厲害呀！抓到人有打獵的人，為什麼有的胸腔喔！胸腔有沒有，把它撕裂，人啊！把它撕裂以後ㄋㄟ，就、就怎麼樣啊？內臟啊！什麼東西都露出來。但是它不吃人，啊——，那個，狗熊就會就會散，牠最怕人又不怕人，到後來就知道，反正這個爸爸、或者是你的哥哥、或者是你的叔叔、或者是你的伯父，誰先打到這個狗熊啊，誰先打中的，誰先打中的喔！沒有打中的不算喔！一槍或者一箭剛剛好射到它的要害，當場就哇！倒下去了！大家都看到，ㄎ、！是你打的！你打的，我也不會搶功啊，搶功知道嗎？「我——，不是他！是我！」不會！他一定是說打的人先開始講，喔！開始叫！

「我打到了！」圍捕的人啊全部過來，他就變成了我們一個社區裡的英雄人物。英雄喔！英雄知道嗎？

S：知道。

G：大家都非常尊敬他！所有的人啊，在那邊的人都要聽他的話！啊，他講什麼大家都要聽他的話。並且呢會給他一種記號，一種做成的一個叫做 dolux，一個三、菱形的一個紀念做好的，綁起來，反正你看到有這個、掛這個的男生啊！他是英雄的，尤其是女孩子要特別注意啊，你不能過他的前面，這是禮貌喔！啊，你們小朋友要注意ㄟㄚ，可不可以隨便經過我這裡？

S：【無回答】

G：可不可以？

S：不可以【小聲】

G：可不可以？【追問】

S：不行。

G：耶——這是，我們也很注重禮貌喔！尤其是女孩子，或者比我小的男生也好、女生也好，不能經過老人家的前面，你要過去一定要經過後面過去，這是一個最大的禮貌，假如你要從前面過，糟糕了，我會踢你呀！ㄅㄨㄛ！把你踢過去喔，你倒下去不管你呀，但是你能反抗我嗎？不行！你假如能夠反抗的話，很多人會打你呀！老人家在前面你怎麼能過？沒有禮貌哦這樣！尤其是女生更不能過，過人家的前面，要沒有禮貌，這是一種禮貌，爺爺很注重禮貌ㄟㄚ，我們原住民呀太魯閣不是不懂禮貌，啊，這是最忌諱的不能通過他前面，啊，這是第一個哦。這個女孩子大部分都是在家裡務農哦，有我剛才講過的ㄟㄚ，還有紋面的，我也講過了，喔，少年跟少女成年的時候，哦，除了上這個射箭織布，女孩子要織布、男孩子射箭的這個訓練、這個課程，打了很準了以後，常常就跟著爸爸上山，女孩子ㄟㄚ常常跟著媽媽怎麼樣織布，怎樣紡紗，怎樣漂白。我們現在用什麼漂白你知道嗎？古時候人用什麼漂白呢？你知道嗎？

S：不知道。

G：你不知道ㄟㄚ。現在是有一個漂白粉，有沒有？本來是麻剛出來的時候，那個顏色是黃色的，一定要漂白，弄成白線，本來是黃線啊，你結果漂白的時候就會白色的，很白！喔——假如，那麼用什麼漂白你知道嗎？

S：【搖頭】

G：不知道ㄟㄚ，以前沒有藥呀！哪裡有要啊——，好，告訴你，用什麼？火灰！火灰知道嗎？燒過以後那個火，燒過了以後剩下的灰，木炭不行喔，木炭是會變黑囉，那麼灰把那個紡紗完的那個線啊，用火灰煮，用煮的喔！煮了大概是一天，如果好了後用清水再洗乾淨，洗乾淨以後然後拿來曬，很白很白！那個線啊就變的很白，假如你要加入家顏色很多樹上的，很多樹葉子呀，他們知道，現在我們這邊看不到了啊，樹葉拿來煮，跟那線一起煮要變綠

色就綠色，啊，還有那種葉子啊紅色的，就是那個什麼，現在我們，我也搞不知道了厂丫，就山上有一個叫做好像是山藥一樣，山藥知道嗎？

S：知道。

G：不是山藥喔，它的那個莖啊有刺的，它下面好像地瓜一樣，底下的，那個一打開來看是紅色的，裡面都是紅紅、很紅很紅！那個拿來切，然後那個布一起，哦，那個線啊一起煮，煮了以後拿來曬，很紅很紅！紅色的，綠色就很綠色的，黑色的怎麼做？知道嗎？

S：木炭。

G：用什麼？

S：木炭。

G：木炭喔——，說嘛木炭也可以，他們是用那個松樹，松樹知道嗎？松樹啊！松樹哦，山上有很多松樹，然後那個切開來，松樹有沒有很多煙？很容易燒那個，一點上去因為有那個松脂，啊！松脂油喔，一點上去勺勺儿——【模聲詞】喔——那個起火用的，喔，然後用那個東西一煮，放在鍋子裡面，去用那個松脂，去煮一大堆的火放在那邊，那松脂啊很多油煙，那個煙會沾到哪裡呀，鍋子的底下！鍋子的底下有沒有？喔——，假如說哦，鍋子的底下變成一層黑黑的，然後用刀啦，或者是湯匙啊，刮！刮一下，刮一下是不是黑色的，因為煙用出來是黑色的呀，然後拿來跟那個線一起煮，煮成黑色的線，哦！沒有多種顏色，其他的什麼黃色呀，以前我們、我們太魯閣的衣服呀，沒有幾種顏色，一個是綠色的，一個是黑色的，一個是紅色的，只有三種，還有白色的，三種啊！紅色、黑色、白色；紅色、黑色、白色。啊，一條一條線，我們的顏色不用的那麼多，嗯——也很漂亮，啊，做的很漂亮啊厂丫，這個是織布的事。那麼，嗯——【看研究者給的課程設計】最忌諱的東西、最忌諱的事情，我要去父、爸爸或者兄弟要去守獵啦！嗯！女孩子喔，最忌諱的要注意啦！古時候有這個、有這個事情啊！就是說，我要去狩獵了，她一定要先殺雞，雞知道嗎？殺了雞以後，把那個陷阱用的圈套啊！用那個雞的血灑在哪裡？那個圈套用的那個鋼絲那邊有沒有，鐵絲那個有沒有？那個、那個。在外面去講幾句話，講的話內容你知道嗎？哦，就是招魂啦！啊！希望哦我這個、這套陷阱啊，能夠一抓到野獸的話呢，千萬不能給牠跑掉，一定要捉好、捉住好，這是他們的第二個禱告是這樣子的，還有明天要去打獵啦，會轉告他的太太，也就是媽媽或者是姊姊，我在打獵時間，不准不認識的人進到你家裡，不可以！啊，為什麼不能進到家裡呢？怕你發生事情，啊——或者是別人來強暴你。

S：【笑】

G：因為我不在呀！爸爸媽媽，哦，不，爸爸不在呀！不准外面的人不認識的人進到你家裡來，假如有人進到我的家呢，我可能會在山上跌傷，或者受傷或者會懸崖掉下來受傷，那麼這樣打不到東西，那麼他、他先生回來的話，一定要問什麼人進到我們家裡，，所以這個是媽媽的很痛苦啊！你說沒有

嗎？有！一定有！我為什麼會跌倒？我為什麼會受傷？一定有這樣，你、你一定要承認。沒有，就根本沒有呀，沒人進來呀，啊，他可能是一種運氣不好，啊！怪誰？怪他太太和家裡的女孩子，啊，假如女孩子成年啦，男孩子年啦，第一個牠們怎麼樣成婚？怎麼樣去結婚？他們怎麼樣會，現在很好啦！我看，喔——，嗨！我愛你呀！

S：【笑】

G：喔，女孩子說：嘻嘻嘻嘻愛我，嘻嘻嘻。【裝出害羞狀】

S：哈哈

G：開始就談、談戀愛了，是不是？以前不是喔，這個男孩子看了，好漂亮喔！這個小姐好漂亮！又很會織布喔！會直接告訴他爸爸，我喜歡那個女孩子。啊，女孩子肯不肯不管她喔，想不想、喜不喜歡也不管她，到傍晚的時候，怎麼樣啊，帶幾個年輕人啊有沒有，把那個女的扛起來，扛到我家裡來哦，扛到家裡來幹什麼？放在一間房子裡面，

S：哈哈哈哈哈、

G：呵呵呵，那不是，那是什麼啊？好像是搶人家的女孩子，是不是！是不是這樣子！把那個女孩子搶過來放在自己的房間裡面，釘起來，不給你吃東西！也不給你喝水！那女孩子ㄟ，很痛苦呀在裡面啊，對不對？會不會很痛苦？

S：【無反應】

G：ㄟ，很痛苦是不是？又不給我吃飯，我肚子又餓，又不給我喝水。直到那個女孩子呢，好啦！我答應啦！我願意嫁給他啦！我答應啦！才開門！才給她吃飯，然後選定一個好日子去成婚，這是一種用搶的方法。第、第二種是父母親的同意，哦，假如說我張家跟你李家，ㄟ你有女孩子喔？我有男孩子耶！哦，這個她看到你家裡還可以過的去啲，那你家裡也野蠻不錯的，現在講的是門當戶對一樣的又，大家都父母商量好，商良好，商量方法喔，很奇怪喔！我們這個有一些老人家會到女方家裡去啦！怎麼樣提親怎麼講啊，他說，啊他們一面在喝酒、一面吃飯的時候！唉呀！ㄟ——，假如說他的名字叫「login」，login——，啊！login——，diyan suyingwa a suwa！你的小雞好漂亮、好可愛喔！

S：哈啊【學生不好意思的笑出聲】

G：喔！你那個會聽不懂嗎，家裡沒有養雞呀！【音提高】

S：【又是笑聲】

G：哪裡有養雞？雞代表什麼？

S：【笑的好大聲】

G：小雞代表什麼？

S：【繼續笑的好大聲】

G：噯？代表什麼？女孩子！知道嗎？那個女孩子呀，你的小姐啦！他用不是用直接啊，哦，你的小姐好漂亮喔！不是這樣喔！啊，你養的小雞很漂亮喔，

我很想帶回去養ㄋㄟ。他是用雞來、來——稱呼那個女、女朋友、女孩子啊！ㄋㄟ——那麼老人家就馬上知道啊！啊！你看中我的女孩子呀！你說小雞、小雞就是我的女孩子，用、用、好像是用比喻的方式，來去講，不直接講喔，不直接講，他的父母也同意，可以啊！我給你呀！你帶回去好好養啊，啊，最重要的約——約，好像說訂一個盟約啊，假如說我們是親家了，對不對？親家知道嗎？我的女兒嫁到你家裡去，我們兩個就親家了。一個他會告訴他的小姐啦，嫁給那個人，ㄋㄟ，這個少年的時候，第一個你不准回家，回娘家，不可以喔！你還包了一大包的東西偷偷的回家，喔！那你的先生會生氣哦，對不對？哦！那不能回家喔！回家的話，那個女兒的爸爸啊會很生氣！會給你辦、給你趕走，他會講好，會告訴女婿喔，所以我就告訴我的女婿，你好好的待她。啊，你要好好去養她，養她，男孩子專門就是養女孩子的，就是給她吃東西、吃飽不要給她餓肚子，好好的把家裡弄得有條有理這樣。喔，這個是父母同意，啊，變成親家。啊，第一個是用搶的，第二個是做父母的這個——聘請啊，然後再給她們成婚，啊——，這個很少，就是這兩種方式很少說男、男青年和女青年啊，兩個人去談戀愛呀！那還有一個事情，你成年啦！我青年啦！我也變成少女啦！你是少男哪我少女呀！晚上可以一起睡覺，晚上啊，就一大群一對一對的，不是只有你們兩個ㄋㄟ，我要帶我的女朋友到你家裡睡覺，他也帶他的女朋友在你家睡覺，啊，他一起一個大床鋪那邊啊，男的、女生，男的、女生，男的、女生一起睡，但是很忌，所以我們一天，什麼，強暴啦，

S：嘻、嘻、嘻，哈啊——

G：不可以！不行喔！一起睡可以，但是我不能超過、把你要回來啦！或強暴你啦，這個絕對不可以！一但發生這個事情的話呢，你這個男的倒楣喔，喔，你把所有的財產都要賠，賠給誰？女方、女方。反正，你在家裡，什麼東西，你養的什麼豬啦！牛啦！雞啦！全部給你搬走！那個男生的家裡變的一無所有啦！沒有啦！在不然的話，馬上娶回去，不管你喜不喜歡，馬上娶回去，啊！這是我們原住民的，也是文化啦！啊——，還有家裡的人父母年紀大啦，會不會常常會生病？感冒啦！生病啦！不像現在，喔、我們到醫院裡面去呀，啊，你咳嗽，以前是咳嗽的、咳的很厲害呀，又V、ㄎ又、ㄎ又、，YV【做嘔吐狀】黃黃的。

S：【笑】

G：呵呵——，不好看是不是？我們自己還會，吱！很噁心，是不是？喔！但是，我們的文化一定要在他的睡覺的地方，做一個，現在叫做痰盂是不是？【G看這我，我點點頭】吐痰用的那個，我們不是放水，我們不是放消毒，用什麼？火灰堆滿，那個痰盂裡面啊，就是用火灰，他是說，火灰呢一種會消毒、第一個會消毒，第二個那個細菌呢不會傳染給別人，ㄋㄟ——，有沒有根據我不知道啦！Y！我看有道理喔，因為是什麼火灰是什麼性啊？鹼性是不是？是不是鹼性啊？鹼性會消毒啊！鹼性會消毒啊，你看那那個肥皂，都很多

都是放鹼性的呀！沒有放鹼性的話，就不能洗乾淨呀，衣服，也會消毒，弓
飛，你看雖然是老一輩的人啊，他還有一種學問啊！他用火灰在生病的人的
旁邊，放一個火灰罈子啊，一咳嗽這個，咳到那裡面去，蓋起來。一個消毒
，一方面也不會傳染給孩子，啊，這個是飛、這個很扼要能講的。好，其他
大概是我沒有想到的地方，小朋友有沒有問題？我們簡單講，現在，我們很
輕鬆的講一下，有沒有問題？

T：好—，小朋友你現在就可以對剛才張爺爺啊，他講到那個狩獵文化，還有那
些農耕啊，還有一些什麼小朋友男女結婚戀愛的事啊，都可以提出來，沒有
關係，你想要知道更多的都可以提出來。

S：【竊竊私語】

T：或是平常你有聽到爸爸媽媽講的什麼，跟張爺爺講的好像不大一樣弓飛，你
也可以提出來，因為張爺爺知道的真的很多，他從他爸爸那邊知道的很多喔
，所以，小朋友，張爺爺真的是一個很、很——，現在最棒的太魯閣族文化
的活字典，小朋友你要趕快挖寶，好，有問題趕快提出來。

S：【方亞勝舉手】

T：好！亞勝。要大聲一點喔！

S 亞勝：為什麼、、、

G：我耳朵比較重喔！你說你說。

T：大聲一點。

S 亞勝：為什麼女生都在家裡？

G：什麼東西在家裡？

S：哈哈哈哈哈——。

T：不要笑，不要這樣笑人家。

G：不是，什麼，ㄈㄩ？

T：要幫忙他說。

S：為什麼女生在家裡？

G：女生在家裡是不是？女孩子在家裡是不是？她因為做農啊，哦！在家裡的事
情都是由女孩子整理，到外面去打獵都是男孩子，把家裡弄得很乾淨，被子
摺的好好的都是女生的責任，洗衣服啦什麼東西都是她們在家裡，不去打獵
的，女孩子不去打獵的，懂了嗎？還有沒有？還有，ㄈㄩ，你說？

S6-5：為什麼那個如果男生強暴了那個女生就要把財產還有全部的東西給她？

G：假如男孩子怎麼樣？抱著女孩子。

S6-5：為什麼要把財產還有所有的東西給她？

G：賠償啊！你不能夠亂來的，睡覺可以一起睡覺，但是不能夠亂來。亂來知道
嗎？我的意思。把那個女孩子給她強暴啦，這樣子叫做亂來。不可以，你這
個亂來的話呢，那個女孩子會哭，哭哭啼啼的告訴她爸爸媽媽，哦，那你知
道這個男生啊！不守軌道！哦，沒有規則、不規矩、亂來！然後就帶了她兄
弟姊妹呀，兄弟呀親戚朋友到男方家裡去，把所有的東西都搜括一空，帶回

家，假如說你要，馬上結婚，可以，懂我的意思嗎？你不願意又把她害到她
啦，你又不願意娶她，這個要、要賠償，這個要把東西、把它收回去。好！
來——，黑衣服的。

S6-9：ㄟㄛ—，她們怎麼知道怎麼生小孩？

G：ㄉㄩㄛ？

S6-9：她們怎知道生小孩？

G：知道生小孩？

S6-9：她們怎麼知道？

G：喔！怎麼樣生孩子，是不是？不是說，怎麼知道有生孩子啦！怎麼樣生孩子
對不對？結婚以後，我們都知道嘛！

S：哈哈。

G：姐婚以後的男女呀，ㄟ，經常在一起的話，ㄟㄛ，女生就會肚子大啦！對不
對？哦！肚子大了，這個是自然的現象，喔，那個女孩子就會懷孕啦！懷孕
的話ㄛㄟ，就會生孩子。哦——

S6-10：太魯閣族人有沒有什麼重大的祭典？

G：太魯閣有什麼？

S6-10：重大的祭典，

G：喔，重大的事情。

S：慶典、祭典。

G：喔，

T：祭典啦。有沒有重大的祭典？

G：哦：

T：祭祀典禮。

G：ㄟ，第一，喔，祭祀喔，我們很少著個什麼祭祀，但是以會獵人家的頭，你
們聽過吧？有沒有聽過？

S：聽過。

G：不是說隨便，我們太魯閣不是隨便去獵人頭喔，他們已經有這個有冤仇或者
搶我的獵場，獵場知道嗎？

S：知道。

G：這一區、這座山是我的獵場喔，我打獵的地方喔，別人不可以到我的獵場那
邊去打獵喔！你打的話就會生什麼？——會打架！哦，一打起來的話呢，甚
至要人頭喔！哦，把人頭帶過去，這個人就是搶我的地盤，喔，所以這個頭
把它砍下來，然後呢，帶回家，以後沒有人會到我的獵場去囉，然後來慶祝
，啊，把那個人頭啊放在桌子上面，然後喝酒，喝酒啊，還要給他喝ㄛㄟ，
那個頭啊，還要給他去喝酒ㄛㄟ，後來ㄛㄟ那爛掉，會不會臭掉了？久而久
之，會臭掉對不對？久了以後，那個人頭放哪裡？放在後面的屋簷下，一個
一個掛起來。

S：呷兮【反映出噁心表情】

G：啊，誰拿的人頭多，那就是我們的英雄人物喔，也是英雄人物喔，呵！【微笑】還有沒有？嘎？

S：【舉手者多】

G：誰先？

T：ㄟ沒問過的先好了！

G：嘎？女生先來。

S6-22：為什麼不能抓貓頭鷹？

G：喔，對呀，啊——，貓頭鷹啊——，貓頭鷹為什麼，牠呢好像是很大，是不是？你看過沒有？貓頭鷹！

S：有喔。

G：晚上會叫喔。

S：會、對。

G：晚上會是貓頭鷹喔，晚上才去，牠是抓什麼的？老鼠、昆蟲，牠是吃這個喔！貓頭鷹啊，牠也不害人，但是拿來把牠、打到牠的話ㄟ，你烤的時候，肉一點點好不好，肉一點點，啊，不要吃了這個太小了！那、那你要吃的話，家裡不夠吃啊！就不獵啦！但是，貓頭鷹會告訴家裡的人，假如我的媳婦，我的媳婦知道嗎？懷孕了，懷孕知道嗎？懷孕ㄟ又，有一種貓頭鷹ㄟ，晚上就會ㄟ，「ㄟㄟㄟ、ㄟㄟㄟ」隔一段時間「ㄟㄟㄟ」，這樣叫ㄟ又，這樣叫的話ㄟ，哎呀，那個老婦女呀，她媽媽啦，或者別人的老人家，哎呀，恭喜你喔！恭喜你，你會生男孩子，看不到啊！哪裡！不像現在科技用電子的、用電可以掃描，是男孩子、女孩子對不對，以前是用貓頭鷹的聲音，「ㄟㄟㄟ、ㄟㄟㄟ」這樣叫一定是男生，「ㄟㄟㄟ、ㄟㄟㄟ」有一種貓頭鷹，比較小一點的，牠就是不會「ㄟㄟㄟ」不會這樣，「ㄟㄟㄟ、ㄟㄟㄟ」這樣，喔，你的、你的孩子是女的，不是男的，所以ㄟ，因為，太小不能獵取牠啊，牠又不會害到我們家裡的人，又會抓老鼠，對我們人有幫助，所以ㄟ，不獵牠、不打牠，不能打的是哪些？貓頭鷹以外，白鷺鷥也不能，還有一個叫烏鴉。烏鴉知道嗎？「ㄟㄟㄟ、ㄟㄟㄟ、ㄟㄟㄟ」那黑黑的。

S：會害人！

G：牠不是害人，牠是專門吃那個腐爛的東西，那個死掉的蛇啊，牠會拿去，遷到山上去吃。很髒，我們知道很髒，所以不能吃牠，那個也沒有怎麼說，也沒有味道啦！

也不像鳥的味道，所以牠們不打，不獵牠。啊，這個三種不能獵牠！ㄟㄟㄟ？

S6-05：為什麼那個白鷺鷥不能獵？

G：白鷺鷥我跟你講喔

G：跟油桶，牠那個爪子一抓啊，咬我的哈母那個鐵啊，一個洞一個洞的！那個飯啊，一撒出來好像是人腦，腦漿啊！

S：呷兮。

G：把它咬破了，就跑掉了，那個人就爬起來呀，怎樣？喔，你要告訴我，他說，不是啦，當我被抓的時候，牠說你們都跑走啦。牠跟我，熊啊，wubye 跟我講你們都跑走啦！它最把我咬了，是在跟我講話，咬我的哈母啦！沒有咬我的頭啦！後來他們很那個呀！很不好意思呀！沒有合作嘛！對不對？他們不合作，都很怕他啊！很怕 wubye，啊—就是這樣！wubye 不吃人肉，很兇喔，很厲害！

S：鹽巴怎麼來的？

G：厂丫ㄚ？

S：鹽巴怎麼來的？

G：鹽巴喔，因為怎麼樣厂丫，這個我們以前老人家，我以前小的時候啊，在洛韶有沒有。我們要從山上下來，下到哪裡？到海邊。海邊知道嗎？海邊有很多木頭，小木頭小木頭，然後帶一個什麼東西呢？鍋子！然後，鍋子ㄋㄟ，用海、海的水呀，放在鍋子裡面，然後去煮，用煮的喔，煮的滾開、滾開，我問你滾、水滾了以後，那個水分會怎麼樣？

S：蒸發。【一、二位回答】

G：會怎麼樣？

S：蒸發、蒸發。

G：會蒸發嘛！對不對？那留下來的的是什麼？

S：鹽巴。

G：鹽。就是那個海水的鹽，然後用湯匙刮起來，慢慢的海水呀，一點點而已喔！一定要有一個禮拜或者兩個禮拜在海邊，弄到那個海水。把鹽巴帶回去以後，帶到山上去。哇！很寶貴喔，鹽巴，現在，不像現在可以買，哪裡買都可以，商店舖裡面就可以買，以前不行買，沒有地方可以買呀，就把那個鹽巴呢帶到山上去！我們煮湯放一點點，然後，有一點鹽味啦，有一點鹹鹹的，好了不能放很多喔，放很多，很貴，鹽巴是這樣來的，可以嗎？

S：你們是怎樣製造小米酒？

G：怎麼樣啊，我沒聽清楚？

S：怎樣製造小米酒？

G：小米酒。

S：小米酒。

G：酒喔！小米酒喔！這個問題問的很好！小米呀有兩種：一種是吃飯用的，一種是糯米，黏黏的，好像年糕一樣，做年糕是用那個糯米的小米，就是用這個糯米ㄋㄟ來泡水，現在有沒有吃過竹筒飯？

S：有。

G：你把那個米先來，先泡水是不是？先泡到水裡面，等它軟了以後ㄋㄟ，就一個一個倒在那個竹筒裡面對不對？然後去壓著，把那個米泡著，小米泡了以後ㄋㄟ，然後就放在蒸籠裡面，蒸籠知道嗎？

S：知道。

G：我們不像他們蒸籠，一個、一個、一個的，裡面是用木頭有沒有？木頭挖洞！裡面有一個洞，把那個米放在那邊，然後放到鍋子上面去燒啊，燒出來了以後，看到冒煙了，蓋起來！煮，煮熟了以後ㄟ，啊，那個來——，女孩子啊，來踏，用腳踏，下面放那個香蕉葉，把那個糯米倒在那邊，然後放香蕉葉，然後用腳踏，踏的緊緊的，踏的緊緊的以後ㄟ，這個因為我知道ㄚ，緊緊的以後ㄟ放在外面，不能、不能碰到下雨喔，不能碰到雨喔！要放在外面，給，晾乾！晾乾了以後ㄟ，它會不會發霉？會不會發霉？那個飯丟那邊，放久了以後會不會發霉？

S：會！

G：會ㄚ又，一樣！發霉了以後ㄟ，發霉的那個綠色的越多越好，可以做酒，那是酵母喔！知道嗎？那發霉的那個好像毛一樣的，有沒有？你看過沒有？

S：【搖頭】

G：【微笑著說】沒有看過ㄚ又，好，那個狗的大便，大在那個地方，稍微去，多久以後，ㄟ，一個禮拜、兩個禮拜再去看一下，那個狗啊，ㄟ生很多毛，好像毛一樣，發霉了，有沒有看過？

S：【又搖頭】

G：也沒有看過。好！發霉那個霉就是酵母！發酵，然後再、再煮一個糯米，新的，然後就「搗！」把那個黏乾、踏過的那個，這個糯米、小米呀！拿來跟它放在一起，然後就放在一個甕裡面，把它塞在裡面，然後用那個冷開水，煮過的喔，不是，不能熱的喔！冷的，然後冷開水放進去，差不多，差不多八分滿，也不能太滿，然後就蓋起來！哦，到了三個禮拜、四個禮拜之後，哇，那個米酒發酵了，水倒出來，變成水啦！那個就是酒！那就是小米酒哦。爺爺以前啊，我沒有東西吃啊，以前，爸爸啊！他用鐵絲把它鎖緊，那個鎖的很緊喔，還有記號，我回來以前不能開啲，我們小時候因為肚子餓把它打開來，把它打開來以後，哇！那個小米呀，通通漂在上面，我們用手一捏，吃那個小米呀！好甜好香又好吃！不要以為是好吃好香好甜ㄟㄟ！等一下你會醉啦！

S：呵呵呵【笑】

G：哦——，結果爺爺也吃了不少，我幾個兄弟都吃了，我睡在這裡，他睡在那邊。不知道，我媽媽回來以後，你這幾個幹什麼的，在喝酒啦！喝酒啦你們！被媽媽打的很痛喔！用竹子打人、打屁股喔，爸爸回來了怎麼辦？他一定是會罵我，罵你媽媽！不會罵你們小孩子！他就很怕，那很好吃！呵呵！但是好吃ㄚ又，後面有苦頭跑出來啦，會醉，一醉下去很痛苦，小孩子嘛！不知道嘛！很痛苦！好！還有沒有？

T：還有沒有小朋友要問什麼問題？對於農耕方面的有沒有？耕田啊，有沒有想知道怎麼耕田的啊？

T：來，S6-09。

T: S6-09 你要、你有問題嗎？你有沒有問題？

S6-09: 他們怎麼知道怎麼種菜？

G: 種菜喔，他們會、他們知道，他們會留菜種，自己的，種過的菜種有沒有，會開花嘛！開花以後會結種子，種子把它包起來，明年的到春天的時候，就再灑那個菜，我們主要的菜有哪些啊！白菜還有芥菜，很大的那個菜啊，還有黃瓜、絲瓜、瓠瓜，這都是我們的菜，哦！很會種ㄋㄟ，還有沒有？

S6-05: 你以前有發生戰爭嗎？

G: 戰爭喔？

S6-05: 嗯！

G: 戰爭，戰爭是沒有啦！那個是日、那個是光復以後，喔，不是，日劇時代，發生戰爭，跟日本人，因為日本人很壞呀！

【S6-16 舉手】

G: 等一下ㄈㄩㄝ、！因為日本人把我們、我們太魯閣壓迫的很厲害！壓迫！壓迫知道嗎？

G: 知道。叫我們做苦工不給錢，日本人就是這樣子，喔，去砍那個大樹，弄成一個絞台，然後從山上背下來。喔，人家很辛辛苦苦的背下來，你起碼多少也給、給一點錢啊，他不給喔，日本人，還要打、還要打我們太魯閣啊，ㄈㄩㄝ，太魯閣就很氣呀，後來那個招集全村的人啊，這個日本人、日本人我們叫他「入奈」。

S: 入奈，呵呵呵。

G: 猴子呀！

S: 猴子。

G: 我們稱他叫做猴子。日本人啊，為什麼這樣講你知道嗎？日本人不會、不會像美國人一樣人高馬大的，日本人矮矮的，真正的日本人矮矮的，滿臉都是鬍子，

S: 呵呵【笑】

G: 所以像老人家、老一輩的都叫他「入奈」，像「入奈」一樣的都是毛啊！啊！所以，哇！那個村裡面的人，這樣不行，把我們壓迫的那麼、那麼兇喔！我們要團結起來，就在那個天祥那一帶，打日本啊，打了，我們反抗啊！喔，你不給我們工資嘛！大家都，那時候日本人呢，有一個、一個叫做，ㄋㄟ，總督府裡面的一個好像是，假如我們現在的話叫做將軍ㄋㄟㄟ、！將軍知道嗎？這邊【比肩膀】穿有那個黃色的ㄈㄩㄝ、，很多星星的大人物哇，長長的長筒鞋啊！皮鞋呀！這個是他們的領導人，這個非殺不可，ㄈㄩㄝ、，大家都講好了，哦，是誰你知道嗎？他不告訴人家，他的名字叫做「哇嘎嘎那」這個人，後來、後來他跑掉啦，那個「哇嘎嘎那」怎麼樣啊，跑到暗地，剛好日本人騎著馬啊，將、將領啊！騎著馬經過天祥那一帶，「哇嘎嘎那」那個射箭很、很準的！很準！【比射箭手勢】這樣。這個暗暗的，他又不知道人從那個草叢裡面箭出來呀，暗箭難防是不是？他不知道啊！啊！剛好打到胸部

，「哇呀！」這樣倒下去，死掉啦！這個誰打的？那個人跑掉了！早就跑掉了！

S：呵呵呵【笑聲】

G：那日本人很生氣！一定是德魯固！德魯固會、不能留著！要全、全部都要殺掉，男女老少都要殺，趕盡怎麼樣？趕盡殺絕是不是？是不是，通通都、通通都要殺掉啊！那你說會不會緊張？

S：會。

G：會不會緊張？

S：會。

G：好！那你日本人，你有槍。我們是用箭，我們在暗地裡，就看不到我在哪裡，後來叫很多的、所有的村莊的人哪，跑去在那個重要的路，要上去的那一條路啊，插了很多那個、好像那個木頭啊！把他弄好，上面放很多的石頭。然後用繩子把它扣住後面的，那個石頭一大堆呀！啊，下面又是很陡啊，那個只有一條路上來呀！這個時候弓，哇！日本人啊，一個部隊過來。呀殺殺啊—，從下面過來，他們這個石頭踩下去以後，第二層還有一個，第三層還有上面。哇！小心喔，他們已經上來囉！哇—哇—他們拿著槍—一尤、殺、殺、殺—，一尤、一尤、一尤、一尤。那個頭目啊！領導人啊，讓他整個上來，不要藏在下面還有的話找不到了，喔，那個一個對的軍人啊！全部跑上來了！快到了，一尤、！把繩子切掉！一切掉，塌下來了，那個石頭什麼，會不會滾下去？

S：會。

G：那個—那個時候日本人啊，那個一個一個部隊呀！他那個部隊通通被石頭壓，打死啦！後來弓，那個日本人啊！又、又叫那個台北總督府，現在我們總統府啊！總督府，以前叫做總督府，日本人叫做總督府，派支援，啊，說德魯固很厲害，又過來一大批，還是一樣被石頭給他壓死，啊，被石頭砸到了，壓死啊。後來呀，那個日本人啊，人數越來越多，啊！用槍砲、用砲，我們哪有砲，德魯固沒有砲喔，就上來、上來跟你們奮戰了，我們德魯固就奮戰啦！跑很遠的地方去，打不到？打不到人，所以弓，從那時候開始啊，日本人非常痛恨我們德魯固，看到一個就殺一個，我們哪敢下山，我們都不敢啊，那時候是大戰啊，戰事啊，後來這個霧社事件也是一個，霧社事件有沒有？你們知道一尤、，莫那奴道有沒有？莫那奴道他也是殺一個日本將領啊，後來引起日本趕盡殺絕啊，後來引起霧社事件，結果莫那奴道打死了以後跑到哪裡去？莫那奴道跑到山上去，找不到屍體，聽說人家都跑到深山的懸崖裡面啊，躲起來，自己餓死啦，這是我們戰爭的兩件事情。據我所知道的，其他的有沒有，我不知道了。還有沒有呢？

T：最後一個好了！S6-16。

G：好，來。

S6-16：為什麼以前他們種東西呀，沒有肥料，他們怎麼樣拿肥料？

G：拿什麼？

S6-16：肥料！

G：肥料！以前沒有肥料！

S：那樹就不會長啦！

G：不是，現在土地有沒有，以前不像現在，這個是你的地，這個是你的，你反正是哪一塊地你都可以種，先讓它長草，長草知道嗎？長很多草以後呢，砍！砍掉以後呢，插下去，然後砍掉的那個草啊，會不會爛掉？

S：會腐爛

G：會腐爛啊，就是肥料，那個就是肥料。哦，有的是用燒，好，還有沒有。

T：好，同學還有沒有問題要請教我們張爺爺的？

S：沒有。

T：因為時間的關係，我們很謝謝張爺爺告訴我們這麼多有關你們太魯閣族人的故事，我們給張爺爺一個愛的鼓勵好不好？

S：好。

T：預備、起！

S：啪啪啪啪、、、、，謝謝張爺爺。