

# 第一章 緒論

一個被數個食人族追殺圍捕的土著獵人，隨手摘了一片姑婆芋的葉子與幾根荊棘，幾乎在同一時間，以俐落的手法迅速在荊棘上塗上有毒植物的汁液，並將葉片捲成管狀做成吹箭，然後轉守為攻躲在暗處伺機給敵人適時的一箭...。這雖然只是電影「阿波卡獵逃」的電影情節中的一幕，但是情節中的這位土著所展現出來的是對於自己所處生活環境的認識。不但了解生活周遭的自然環境並能善加利用，甚至透過族人中、耆老間口語相傳下，隨著時間的累積發展出富含他們自己族群文化特色的「科學」—神經毒劑。

從上述的電影情節中，看見了原住民族群為了生存而適應環境、為了生計而創造工具。而這些蘊含在原住民文化中的科學，隨著九年一貫與課程統整等教育鬆綁的政策下，多元文化與民族意識逐漸的抬頭，因此國內外許多關心原住民教育的研究隨之興起。

然而，許多的研究亦指出，原住民中小學學生在科學學業成就方面與平地學校的學生有著顯著性的差異（李建興、簡茂發，1992；林天生、蔡中涵，1992；曹琇玲，2002；陳枝烈，1997；謝佩均，2001；顏國樑，2004）。究其原因多半是文化性質的差異對原住民學生造成學習困難而產生（傅麗玉，1999）。

因此，對於原住民教育應該從其民族文化在主流文化的衝擊與排擠之下，如何增進原住民籍學生在科學學習的成效，並據此為原住民科學教育提出合適的教學活動是本研究所關注的。

本章將分就問題背景與研究動機、研究目的與問題、研究限制與範圍、名詞釋義等部分加以說明。

## 第一節 問題背景與研究動機

進入研究所就讀之前，研究者曾在苗栗縣泰安鄉的一個偏遠的山區小學擔任代課老師，該校雖然人數不多但原住民學童的比例佔大多數，而原住民籍的教師也將近五成。

一年的時間相處下來，研究者發覺原住民學生特別的天真可愛、喜愛運動與肢體活動，而該校的棒球校隊更是全縣的常勝軍，研究者常常在放學的時候跟著小朋友們一起參加棒球練習；跟著一起學習原住民的傳統藤編課程，也一起學著使用織布機織布。透過原住民傳統文化的實際參與，著實讓研究者對於原住民文化有著更深一層的了解。在教學上，研究者雖然尚無法自行編製出原住民的傳統藤製魚簍，但也曾經依照傳統魚簍的設計原理教導學生利用寶特瓶製作簡易的魚簍，並到學校旁的小溪去實際體驗利用自己製作的魚簍捉蝦，隔天去回收魚簍時，居然還真的有補到魚蝦，所有的學生都興奮不已，那一個個純真的笑臉，那天午後的烈日是我印象中最溫暖的太陽；也希望會是學生們求學歷程中，最有趣的一天。

記得一位原住民籍的同事曾經說過：「如果學生對學校裡所教授書本上的知識，不感任何興趣無法引起共鳴的話，倒不如教他們有興趣的生活經驗知識與技能，起碼還不至於教過就忘。」研究者雖然也很贊成這種做法，但是研究者卻不覺得這些從生活經驗中所獲得的技能，就只是適應生活的一個技能而已。就以藤編與織布而言，堅固耐用是最基本的訴求，這或許只需要手指靈巧；但是一個好的作品除了耐用性之外，變化複雜的樣式花紋更是不可或缺的，然而這就不單只是靠靈巧的手指而已，更是需要清晰的頭腦思路去構思的。

以設計魚簍為例，或許早期原住民的祖先，便是因為發覺徒手比較不容易捕捉到魚蝦，而進行思考什麼樣的方式可以更容易的捕捉到魚蝦、使用什麼樣的材質可以增加捉到的數量，經過不斷的嘗試、改良，進而設計以藤條編製出讓魚蝦可以進去卻不能出來的魚簍。

在原住民傳統文化中的生活技藝與日常用品，無論是藤編、織布、竹槍、藍染、醃漬等，在在都是以往原住民所賴以為生的物品與器具，不僅僅只是觸手可及的日常生活用品，更是結合原住民先民智慧與生活經驗相互作用下寶貴的文化遺產。

然而，在以往原住民教育的相關研究之中，這些的生活技藝與日常用品，卻往往被視為生活經驗的累積，而忽視其對該族群而言所代表的文化意義。隨著多元文化與族群意識的抬頭，許多學者紛紛投入於原住民科學教育的研究之中；也逐漸發現在這些原住民族群中，世代傳承的傳統文化，不僅僅只是生活的方式，其中更是包含著許許多多的科學知識（劉淑惠、謝迺岳、廖彥婷與涂博維，2007）。

對於原住民科學教育的研究則慢慢地轉向探討原住民特有的傳統文化中的科學原理，而不在只是一昧探討原住民與主流文化之間的差異。傅麗玉（1999）提出應以世界觀的觀點重新檢視對原住民學生的科學教育，並確立了原住民學生在學習科學概念時，會依據其所處環境所孕育而生的世界觀中特有之預設，建構學校所教授的科學知識。並依據世界觀的理論架構提出原住民的科學教育不應隨著主流文化的科學起舞，而是強調原住民的傳統生活世界便已具有科學，且根據這些科學原理設計科學課程供原住民學生進行科學學習（傅麗玉，2003；2004）。

除此之外，對原住民科學課程的設計，也有學者強調以地方本位的教育（place-based education；PBE）來消彌學生必須跨文化的進行知識的學習，將科學知識統整於原住民學生的生活與文化之中（Dubiel, Hasiotis, & Semken, 1997; Lee, 2008; Yen, 2008）。Riggs（2005）以認知、心理學與地理學三個因素來建立一個新的學習空間進行地理環境的學習。結合原住民族群長年來，面對著大自然的挑戰與競爭；他們總是懷抱著與自然共存的態度，而非主宰自然的征服者角度，並衍生出對地理或自然生態上獨特的知識。若能在課程中融入這些原住民族群獨特的傳統知識，學生在科學學習的表現上可以學得更好（李泳泰，2007）。

因此，課程設計者在進行科學課程的編制時，應該以更敏感小心的去看待、

查覺這類原住民傳統文化之中的科學知識；而對於從事科學教育工作的教師而言，尤其是原住民地區的學校，亦應在學校教育的課程中，思考如何結合地區或部落中的傳統特色文化，讓學生可以藉此有效的建構科學知識，這些都是值得科學教育研究者投以關注的。

所以本研究旨在依據設計導向課程之設計原理，進行編製的動手探究活動，透過製作原住民生活中常見的器物，讓原住民學生沈浸於動手操作的歷程之中學習；並探討在透過設計活動後，對於族群認同和科學態度等情意面向、力學概念的認知面向與科學過程的技能面向進行探討的情形。

## 第二節 研究的重要性

本研究的重要性可從生活經驗與課程設計兩方面進行討論，在科學教育方面，可協助教師在教學上以原住民生活經驗中的傳統文化，融入於教學的設計情境之中；在課程活動設計方面，讓學生藉由親自操作的設計活動，引導學生去體驗設計過程中，所蘊含的科學概念，進而促進科學學習。

回顧以往國內有關原住民教育的相關研究，研究者發現以往研究之中大多著重於教育政策、母語教學、鄉土教育等教育議題之上（全中鯤，2000；李建興、簡茂發，1992；李瑛，2000；黃美金，1998；劉從義，2003），大多過分強調於原住民族群普遍存在的優勢表現，如歌唱、舞蹈、運動等肢體的表現。而忽略原住民文化與主流文化的課程內容之間的斷層與差異（傅麗玉，1999）。近年來，隨著九年一貫課程改革的開放，與多元文化意識的興起，在教科書中已然增列不少原住民文化中的相關篇幅，然而卻主要仍著重於國語文、社會與史地等社會人文學科（呂枝益，1999），忽略了在自然科學的課程設計中將原住民族群的生活經驗融入其中（傅麗玉，2003b）。因此，本研究從原住民生活經驗中的藤編文化著手結合相符合之力學概念，藉以縮短其自身文化與科學課程之間的斷層。

此外，在課程活動的設計上，研究者回顧國外科學教育的相關研究，亦發現使用設計導向課程以引導學生學習科學並培養現實世界問題解決能力，早已行之

有年 (Aamodt & Plaza, 1994; Meredith, Peter, Bernard, & Gertrude, 1997; Vattam & Kolodner, 2006)。反觀國內無論是教育相關的研究論文，研究者以「設計」一詞於全國碩博士論文查詢系統進行搜尋，發現共有 203173 篇。其中系統所呈現的 1000 篇論文中，自然科學類論文有 91 篇，佔 9.1%；教育學類論文 39 篇，佔 3.9%。相較於類別中最多的工程學類的論文 531 篇，佔 53.1%，明顯為少數。顯示國內在科學教育場域中，探討設計導向做為教學活動或課程之研究仍為少數。因此，本研究以設計導向的科學課程來進行教學，其能有效促進學生的科學學習與培養問題解決的能力。

故本研究之課程設計以及研究成果可供具有相類似教學情境之學校或教師作為教學上的參考。

### 第三節 研究目的與問題

從上述之研究背景與重要性，大致勾勒出本研究的問題與目的，在此將具體說明。近年來，關於原住民科學學習的研究漸漸地廣受重視，無論是課程活動的設計、或是教學法的選擇，都強調著應從原住民傳統的日常生活與文化出發。設計導向的科學課程是未來國內科學教學的趨勢之一 (Aamodt & Plaza, 1994; Vattam & Kolodner, 2006)，透過一系列設計活動的安排，幫助學生建構科學知識與真實世界問題解決能力。有鑒於此，本研究以八年級的原住民學生為研究對象，對於族群認同、科學態度等情意面向進行探討。研究選取原住民傳統文化中的籐編及其中包含的力學概念，融入於設計導向的課程活動中，這也是因為籐編的技能與力學概念較具生活經驗，故易於討論。本研究之目的與問題分列如下：

#### 一、 研究目的

本研究旨在依據設計導向科學學習原理 (Design-based Science Learning ; DBSL)，編製動手探究的活動，透過籐編製作活動讓原住民學生學習力學的科學概念；並探討在透過設計活動後，學生在情意、認知與技能等面向的進步情形。

## 二、 研究問題

依據上述的研究目的，本研究以偏遠地區的原住民學校之八年級學生為研究對象，施以研究編製「設計活動」的課程活動前後，透過教學活動介入後，針對學生的情意、認知與技能三個面向提出下列的問題：

- (一) 課程前後學生對其族群認同的改變情形？
- (二) 課程前後學生對科學的態度之改變情形？
- (三) 課程前後學生對力學概念理解之改變情形？
- (四) 課程前後學生在過程技能的改變情形？

## 第四節 研究限制與範圍

### 一、研究範圍

本研究之研究對象係針對新竹縣某原住民地區八年級學生進行施測，該班人數為 28 人，其中男生 13 人、女生 15 人，所有學生均為原住民泰雅族籍。而研究進行之教學活動主要依 David Fortus 所主張的設計導向的科學學習 (DBSL；Design-based Science Learning) 所進行課程活動的編制與設計；選用 DBSL 的動手設計活動 (以下簡稱為設計活動) 目的在於提供學生透過設計的過程，實際體會原住民日常生活裡藤編製作中所應用的科學原理。此外，本研究所欲探討之概念範圍為「力學」中的張力、合力與力平衡概念等三個科學概念。

### 二、研究限制

本研究之研究對象所就讀學校為新竹縣某原住民地區八年級學生。可能與其他地區或類型學校有所差異，尚需對其他對象學校進行進一步的驗證。因此，研究所得之結果不宜過度推論。

本研究之研究對象中所指稱的原住民籍學生多為泰雅族籍的學童，可能與其他族籍之原住民學生有所差異，尚需對其他對象學生進行進一步的驗證。因此，研究所得知結果不宜過度推論。

本研究之研究對象由於班級人數的限制，故研究所得之結果與詮釋，不宜過度類化為大規模班級之研究依據。

## 第五節 名詞釋義

### 一、原住民 (Indigene)

學術上所稱之臺灣原住民乃為居住在臺灣的南島語系族群，是指漢人移居臺灣前最早抵達台灣定居的族群；依據行政院原住民委員會所認定之原住民族群有泰雅、賽夏、布農族、鄒、魯凱、排灣、卑南、阿美、達悟、邵、噶瑪蘭、太魯閣和撒奇萊雅族等 13 族，本研究所指稱的原住民係泛指泰雅族群。

### 二、族群認同 (Ethnic Identity)

本研究對族群認同的定義，係採取 Phinney (1992) 對族群認同所作之定義，即指個人對其本身的族群團體，在主觀上有歸屬的感覺，並自覺不同於社會其他群體，而對由此族群身分所產生想法、知覺、感覺和行為產生認同感。

### 三、原住民的科學 (Indigenous Science)

在本研究中，所指稱之原住民的科學係指鑲嵌於原住民傳統文化或生活日常用品中的科學原理或知識。例如：原住民傳統所使用的竹槍中所應用之槓桿原理或苦花魚醃製過程中的氧化反應...等 (傅麗玉, 2003a; 2004c)。

### 四、設計導向的科學學習 (Design-based Science Learning; DBSL)

係是指安排一個設計成品的真實情境活動，讓學生透過完成設計成品的過程，建構科學知識與問題解決能力的教學法 (Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx, & Mamlok-Naaman, 2004)。本研究中所指稱的設計導向的科學課程係指透過藤編器皿的設計，讓學生建構科學知識與培養問題解決的能力。

### 五、對科學的態度 (Attitudes toward Science)

Newcomb 對態度的界定為「個人透過生活經驗，對事物或情境所產生的心理

準備及行動傾向」(Newcomb, 1956)；而本研究中所指稱的對科學的態度即是指個體在與各項科學相關之人、事、物交互作用時，所形成對這些與科學有關的傾向、感覺、評價、認定與外在行動的表現。

## 六、科學過程技能 (Science-A Process Approach)

由美國科學促進會 (AAAS; American Association for the Advancement of Science) 所提出。將科學課程中的探究與發現 (Exploring and Discovering) 過程加以解析之後，共標示出：觀察、應用時空關係、分類、應用數字、測量、傳達、預測、推理、控制變因、解釋資料、形成假說、下操作型定義、實驗操作等十三項技能稱之為科學過程技能；而在本研究所欲探討的科學過程技能為控制變因、測量、下操作型定義等三項技能。