

## 原住民國小科學教師之多元文化專業發展

李暉\*

國立東華大學 教育與潛能開發學系

### 摘要

本學習係從地方本位教育的觀點，邀請原住民部落國小教師分別組成專業學習社群，經由參與瞭解原住民地方特色與自然科學的關係，發展地方本位課程以促進學童科學學習；並藉課程發展，培養科學教師多元文化觀點之專業發展。過程採質性取向，資料收集期間歷時八年，參與教師十餘位，但只以其中三位報導。結果發現在原住民族傳統知識的探究上，無論廣度與深度都比預想困難許多；在課程設計與實施上，原住民知識確實在地方本位課程中造成影響；西方科學與原住民知識之整合課程可提高文化認同與學習效果；教師和耆老的協同授課方式有助於教師專業發展。在教師多元文化專業發展與信念改變上，經由參與、溝通進而瞭解，可促進教師信念改變，尤其在尊重多元文化的觀點上，都有明顯的改變；而教師的資深經驗是執行地方本位教學的利基，但也可能會阻礙改變。在推動教師專業發展方面，誠懇的態度、持續不斷的互動，或推動教師在職進修，會是有效的策略。

**關鍵詞：**地方本位、原住民科學、教師改變、專業發展

### 壹、前言

十七、十八世紀以來，西方科學快速進展，科學知識帶動的技術與工程已是當前社會發展最重要的一環。相對的科學知識的發展與研究，以及科學教育是現代政府積極推動的工作，科學受到的重視，前所未有。而科學研究的對象是自然現象，科學是以科學家為主體所形成的科學社群，對於自然現象的解釋。其表徵之結果與過程，往往和非西方國家學生，以自身文化經驗瞭解的結果有所不同。西方現代科學(Western Modern

Science, WMS)只不過是歐洲原住民對自然的看法與詮釋(Aikenhead & Ogawa, 2007)。Russell與Russell (1999)針對澳洲的Anangu原住民進行研究時亦指出，不同的語言、文字有不同的解釋，從第二語言與不同於自己的世界觀學習起，往往造成學習的困擾。對於臺灣的非原住民(漢族)學生而言，已經存在著東西方之間的文化差異，而原住民學童所產生的文化隔閡更深，對他們而言，學習科學不僅是一種「跨文化」的學習，甚至是「雙重跨越文化」的學習。Blatt與Abrams

\*通訊作者：李暉，leehuei@gms.ndhu.edu.tw

(投稿日期：民國105年10月14日，修訂日期：民國105年12月19日，接受日期：民國105年12月30日)

(2008)就曾以「島中之島」(an island within an island)形容臺灣原住民學生的處境。

原住民族中小學學生對學業不感興趣及感到困難的現象，過去研究常以「文化刺激不足」與「文化不利」的說法解釋(甚至教育部《原住民族政策白皮書》亦如此描述)。但這一解釋是從平地族群本身的觀點來看，預設原住民族群本身沒有文化、或是原住民族的文化不足以幫助孩子學習科學。事實上，原住民族文化與平地族群文化在於根本的世界觀不同，並無所謂何者是「不利」的文化或「不足」的文化(傅麗玉，1999a)，而且原住民族學童必須跨越的藩籬包含了族群、地域與家庭文化等多重差異(李雪菱、范德鑫，2013)。

不唯我國，從文化與地方特性改進原住民族科學教育的研究，在世界各先進國家亦為主要探究方向。基於近代科學哲學觀與建構主義的興起，以多元文化的觀點從原住民族的世界觀(worldview)，或原住民知識(Indigenous Knowledge, IK)來探討與設計適合原民學生的教材與教法，是目前相關研究的主要趨勢(Cobern, 1996a; Cobern & Loving, 2001; Snively & Corsiglia, 2001)。而在具體的做法上，行之有年的地方本位教育(Place-Based Education, PBE) (Smith, 2002)則因與上述理念切合，且具體可行故再度受到重視(Yager, 2010)，許多研究(如：Barnhardt, 2005; Dick, 1997; Emekauwa, 2004)並以此發展課程改進原民科學教育。

另一方面，Malone與Barabino (2009)的研究指出，主流社會也有著「原住民推理能力顯著低下」或「原住民缺乏抽象概念」等觀點，認為原住民族學生無法學習牽涉到符號及抽象概念的內涵，因此當原住民族學生在科學學科上學習成效不佳，許多教師會將

之視為理所當然、無需質疑的，因而喪失了許多改變教材教法來幫助學生學習的機會。

基於以往之研究(例如：Bryan & Atwater, 2002; Etchberger & Shaw, 1992)可知，許多教育改革最關鍵之因素在於教師是否改變。Cobern (1996b)亦指出，科學教師教導不同文化的學生時需要一套課程可以讓原住民學生學習西方科學，而這一套課程需植基於認同原住民知識與世界觀。換言之，以漢族為主的教師欲改進其在原住民地區的教學，必先培養相關信念，值此國內原住民科學教育方興未艾之際，從瞭解原住民族生活環境、培養原民學校教師多元文化信念，促進其地方本位課程方面之專業發展，實為具體可行之道。

近年來教師信念之研究已轉向多元文化觀的培養(Bryan & Atwater, 2002)，此一趨勢對原住民科學教育具有重大啟示，瞭解原民地方文化是當地教師無可旁貸的責任，如何安排適當的學習環境與教材，非有相當的文化認識不為功，實非短期調訓所一蹴可及。因此以參與原民活動為始，藉長期觀察與討論分享以促進教師基於多元文化觀點之專業發展實為當務之急。

無可諱言的是，當前原住民的科學教育研究能深入部落瞭解原民文化之研究極少，原因在於費時費力且成果難收立竿見影之效，也因此不易獲得研究補助。但要確實瞭解問題癥結加以改善，長期參與是必經之途。基於上述背景與趨勢，本文資料來自我八年期間在四個部落參與之計畫，參與之活動採質性方法進行，藉地方本位課程之發展與討論，促進原住民重點小學科學教師之多元文化專業發展。探討問題包括：

一、促進教師多元文化專業發展的關鍵因素為何？

## 二、促進原住民地區的科学教師專業發展有何啟示？

### 貳、文獻探討

#### 一、科学的多元文化觀點與原住民知識

長久以來歐洲科學一直都被認為是唯一的「科學」，因為歐洲科學對於觀察與理解大自然確實有著相當傑出的成就與獨到的見解，甚至企圖對大自然加以操控，並藉著其優勢與西方殖民主義勢力的擴展侵略，而成為世界上的主流文化，並強力的植入其他文化之中，甚至消滅其他文化。但是隨著對殖民主義的反省，也越來越多人開始反思這種西方科學至上的現象。

近代科學本質觀對於科學知識的觀點亦有類似的轉變，Kuhn (1970／程樹德、傅大為、王道還、錢永祥譯，1994)所提出的常態科學(normal science)概念即是如此。常態科學就是當代科學家們用以解決科學問題的方法，也是科學家們共同的共識；也就是說科學是社會互動下的產物 (Kuhn／程樹德等譯)，科學知識的發展是多元理論相互競爭的過程，而非單一「真理」的追求及知識累積，全看科學社群如何決定與取捨。所以科學本身就是一種形容人類經驗、創造人類經驗與瞭解人類經驗的方法。

Ogawa (1995)從多元科學(multi-science)的觀點提出對科學的看法，他認為科學並不只有一般的歐洲科學，還應包含有更大的範圍，同時他也替科學下了個簡單的定義：科學是現實的合理理解，但重點是科學必須是由一群人一起建構而成的知識體系，並且都會受到各自文化背景的影響來決定什麼叫做「合理」。因此，從科學多元論的觀點來看

科學，世界上都存在著各種不同的科學知識體系，歐洲科學是其中一種，中國科學是其中一種，世界各地原住民的自然觀點也都是各自獨立的種類。這麼多種類的科學知識體系也會因為個別的文化差異，使得不同民族對大自然都有不同的觀察理解方式，以及迥異的呈現風格，並以各自的方式來尋找各自認為最合理的解釋。這些知識之間雖然存在著非常大的差異，但是亦仍有相同的部分。

原住民族在長期生活中累積了大量的知識，這些知識是透過情緒、謙遜、忍耐、觀察、經驗、社會互動、以及傾聽自然和精神世界的對話與質問所創造的，與個人背景有非常重要的關係(Kawagley, 1995)，其內容非常龐雜，包含著相當廣泛的層面。Battiste與Henderson (2000)認為無法有一個簡單或合理的方式來回答IK到底是什麼，他們更指出在定義IK時遭遇的三個問題。第一，原住民知識是一種遍及許多民族的多元知識，並且無法以歐洲思想的方式進行分類。第二，理解原住民知識的概念和原住民社會一樣，都並不適合於歐洲的文化觀點。第三、編輯原住民知識的行為，可以被看作是侵入與不完整的，畢竟知識對人和地方都是不可分割的。換句話說，IK是個完整的個體，其中內容關係非常密切無法進行區分。

另外，原住民的生活世界裡與大自然有相當長久的接觸與體驗，從中建構出傳統生態知識(Traditional Ecological Knowledge, TEK)。TEK包含了許多原住民族與自然界的互動關係，除了物質上的運用方式之外更加注重道德與精神層面的信念，藉由族人的經驗與互動制定出一套必須遵從的生活法則，藉由一代一代的傳承使得原住民族得以與大自然和諧的長久共存。因此TEK具有高度的地區性與社會性，可視為特定民族與長久居

住地區之間的社會關係，與IK有著密不可分的關係。

隨著對原住民文化的瞭解，西方科學家逐漸察覺到原住民利用IK與TEK能夠有效且永續的運用自然資源，這是WMS目前所欠缺的，而且TEK還能夠提供科學研究生物與生態相當大量的資料(Snively & Corsiglia, 2001)，使得IK與TEK逐漸受到西方科學界的重視，也賦予「科學」(science)一詞不同於早期以歐洲中心思想為主的科學本質觀點。以帝國主義與殖民主義的觀點來說，歐洲科學被視為科學的典範以及擁有普遍性的特質，並且比任何IK或傳統科學更加強大(Loving & De Montellano, 2003)。另一方面，以「科學」、「知識」或「理論」等辭彙來稱呼原住民知識仍是脫離不了歐洲文化觀點的框架(McKinley, 2007)。

## 二、原住民知識與地方本位教育

世界觀會影響學生如何將學習內容轉化為自己內在的既有概念(傅麗玉, 1999a; Cobern, 1991)，但因為現行科學課程幾乎都是由西方國家移植過來，少部分的調整亦皆針對當地多數族群所做，例如臺灣的課程改革中已納入主流的漢民族的科技史，並也採用一些都會區的生活實例來說明科學原理，然而卻鮮少顧及少數族群生活環境與其學習的內化過程，也因此往往造成原住民學習的低落。

PBE名稱的出現迄今僅十餘年，然而它的概念已經由歷來許多教育先進推行了將近100年(Woodhouse & Knapp, 2000)。Chinn (2007)呼籲科學教育應將焦點放置在課程內容須能與學習者的生活經驗與地方知識相呼應，而PBE則可回應上述呼籲。

Chin (2001)說明了PBE的五種專業教育

型式(學科整合、合作學習、以真實世界為基礎的學習、以學生為本位的建構取向教學，以及獨立學習與小組、團體學習的結合)和六種基本特質(運用當地環境、統整所有學習領域、一般性與訓練性的知識、學習思考與問題解決、基本生活技能與人際溝通互動，以及培養對自然及人文環境的認識與欣賞)；Smith (2002)也闡釋了PBE以學生生活經驗為教學基礎、學生主動建構知識、以學生的問題及需求為中心、教師是引導者與學習夥伴、學校與社區環境的融合，等五項元素。整體而言，不外乎與當地環境結合、重視學生生活經驗、多重學科的統整、以學生為本位、以及教師提供引導與支援等五大原則。

從PBE的內涵來看，其各項特質或要素也都符合建構主義取向的教學，也和目前推動的九年一貫課程精神一致。更重要的是，從原住民世界觀或傳統自然知識著手進行教學改進時，恰可提供一個具體可行的原則，依此設計課程，以PBE為架構，加入原民文化與傳統知識，使原民學童在熟悉的環境中習得西方現代科學，同時又可保存傳統文化的結晶。

由上觀之，透過教學與討論可以瞭解不同文化的相似處，Snively與Corsiglia (1998)提出跨文化的科學教育觀點應為：大部分人認同WMS為最佳的科學知識，但不應強迫非西方人學習西方文化。利用IK可以彌補WMS知識的缺口，科學的瞭解可以藉由問題而組織起來，WMS並非唯一的科學，而是幫助學生科學思考且學習真實世界的科學，學生需利用實例去瞭解世界與大自然科學。從建構主義的觀點而言，學生會將之前的經驗帶入教室學習，不同文化背景的學生詮釋科學概念也不相同，因此老師必須探究學生先前的知識，且能欣賞不同的看法。

跨文化科學教師需要一個結合原住民知識與世界觀的課程，結合傳統生態知識 TEK、IK 與 WMS，才能讓原住民學生得到較合適的學習環境(Aikenhead, 2001)。課程若結合 TEK 與 IK 可以面對並解決種族差別，鼓勵學生去調查自己的文化，減少誤解與區別文化差異，由於原住民科學的智慧是在於他們對大自然的尊敬與感謝，因此學習 IK 可以使孩子去認識人與大自然的關係。所以教科書必須提供 IK 與 TEK 有貢獻的例子，且瞭解原住民在現代環境中如何利用傳統科學知識，利用 IK 與 WMS 一起解決各種議題。

### 三、多元文化的教師專業發展

小學生的世界觀形成，除了受其生長環境、家庭文化及媒體之影響，教師也具有很大的影響力。傅麗玉(1999b)的研究發現本土科學教師的世界觀較其他一些國家的科學教師的世界觀更複雜。Proper, Wideen 與 Ivany (1988)的研究發現，教師在教學的過程中，會不自覺地影響學生的世界觀，而且教師傳遞給學生的世界觀往往因科別不同而有不同的偏差現象。在此種偏差下，大部分學生原有的世界觀往往被忽略而不自覺，甚至學生因為原有的世界觀與教師的世界觀抵觸而無法接受所教的觀念，以致學習發生困難。在教師未能察覺學生的世界觀的情況下，會導致科學教材教法所反映的世界觀與學生的世界觀之間的衝突，而阻礙科學的學習。

因此若教師能充分瞭解本身的世界觀與課程的世界觀的異同，則教師更能重視學生既有的世界觀，在教學中更有可能提供學生轉換既有的世界觀的機會。而重視學生世界觀的教學具備的基本條件就是尊重每一學生為一個有獨立思考的個體；在教學中安排適當的教學情境，鼓勵學生主動進行觀

察(observation)、詮釋(interpretation)及解釋(explanation) (Proper et al., 1988)。使學生透過其他人的不同觀察結果及不同的詮釋及解釋方法，自覺自己的世界觀，以及其他不同的世界觀，得到更多轉換世界觀的機會。

教師影響教學至鉅，我們應該幫助教師形成 TEK 與 IK 正確的價值觀，使教師能夠嘗試說明多元文化，並利用譬喻介紹原理加上特殊的介紹，幫助學生瞭解本身文化與 WMS 的相關聯性。Aikenhead (2001)也指出整合西方科學與原住民的科學是將西方科學帶進學童的世界觀，而不是要求學童建立一個西方科學家的世界觀；教學單元要隨著不同文化的脈絡，修改成適合該族群的教材。

Bryan 與 Atwater (2002)對教師信念進行回顧，有別於以往之文獻之處是作者為教師信念研究提出一項多元文化的新觀點。建議在科教研究及師資培育上，有關教師信念之探究應著重於教師在關於學生的特質、學習的外在影響，以及對多元化適當的回應等三方面的信念，檢討這些教師信念對教室實務的影響，以回應師資培育及改進教學等研究，方可因應多元時代的變化。Chinn (2007)亦建議發展一個專業發展的架構，使它能夠將科學教學轉向有意義的、文化的、地方本位的學習。

在國內原住民重點小學科學教師專業發展之現況上，張仁民(2013)發展問卷調查發現，原住民重點小學的科學教師有 81.8% 非自然科系畢業，有 96.1% 的科學教師覺得「原住民文化對自然科教學是很重要的」原住民重點小學的自然課程題材應該多融入原住民文化，而且當課本所提的觀念和原住民文化相衝突時(例如狩獵)會以原住民文化為主。其中有接近八成的教師會採取尊重原住民文化的方式來講述，而原住民籍科學教師又高出

非原住民籍科學教師約一成左右。但是另一方面，原住民籍科學教師有31.4%覺得「在自然科的課程中加入原住民傳統文化的用處不大」，反而高出非原住民籍科學教師約6個百分點。同時近九成的科學教師認為「原住民學生和平地學生在智力上是沒有差異的」，但是過半教師對於學生讀寫能力和理解能力感到非常憂心。顯示基於多元文化觀點促進教師的專業成長確有其必要性。

整體而言，教師專業發展包含許多面向，包括知識的、技能的與社會的(Anderson, 1995)。本計畫在專業發展策略上參考Loucks-Horsley, Stiles, Mundry, Love與Hewson (2010)所提出之教師專業發展架構與策略，結合原住民文化的IK，以及地方本位課程的設計和與實施來建構本計畫之架構，理論依據則植基於晚近建構主義思潮之上。由本人親自參與原住民地區之教學設計與教學活動，深入瞭解地方特性與自然環境之關係，藉著教師之間的互動、支援與討論，藉著實踐地方本位課程，一方面建構地方本位之原住民科學課程發展模式，另一方面探討適當的原住民重點小學科學教師專業發展的機制。

## 參、研究方法

本研究係採質性取向，由我結合原住民重點小學科學教師組成教師專業學習社群，教師經由研習理解文化在科學學習上的角色，設計原住民文化導向的地方本位科學課程，再藉課程的實施不斷反省。研究者長期參與教師活動，收集相關資料，透過主題分析(thematic analysis) (Boyatzis, 1998)詮釋互動脈絡下的意涵。

## 一、參與脈絡

### (一)專題研究計畫

我在原住民地區國小科學教師的專業發展上，參與迄今已十三年，執行以此為題之科技部(及其前身國科會)專題研究計畫歷時六年(2004年，2006～2010年)，皆係以原住民地區國小科學教師的專業發展為主軸，2011年之後雖因理念不同退出計畫，但仍在此領域繼續推動相關工作，本文即係多年來工作成果之匯整。

### (二)教師專業學習社群

在執行科技部專題計畫以及後來繼續參與的專業發展活動中，大致上都是集合數位教師組成專業學習社群，由我決定討論主題，選擇閱讀素材，在本人的解說引導下，體認文化在科學學習中扮演的角色，以及跨文化學習科學之困難。本文中的三位教師都參與在類似的專業學習社群中。教師社群之討論主題，通常由調查在地特徵素材開始(如：在地植物與編織、地方性的天氣觀察與描述、狩獵與傳統生態知識、海洋與在地生活、年齡階級組織與知識傳承、原住民歷史事件……等)，透過實地探查與訪問耆老歸納在地知識，再配合自然領域課程，設計地方本位的教學模組。課程設計不只是將原住民傳統知識融入教材，重點在於引導學生以原住民文化觀點來看待自然現象，理解祖訓之所以然；再從教科書中介紹的知識，體認不同族群如何看待這些現象；部分課程邀請耆老與教師共同教學。

三位教師參與的專業學習社群，依婉老師所在的學校是全校參與，除了定期討論分享之外。研究團隊(包括本人、其他教授和研究

生)也和依婉討論教學設計與問題解決。美玲和阿誠則是該校僅有他們一人參與，專業學習社群是由本人、研究生和參與教師所組成。

### (三)社區學校

總共四個地區和學校，族群包括阿美族、布農族、賽德克族、太魯閣族。原住民重點小學常是小班小校，全校學生人數多在80人以下，小校有的只有30餘人。除少數一、二位是漢人，其餘全是原住民。

## 二、我的立場與角色

我的碩、博士論文都是採質性方法，在理論的觀點上自認是建構主義者，在知識的建構上相信互為主體(intersubjectivity)的社會建構過程。多年的教學生涯中，在研究所開授質性研究超過十年(學期)，對於紮根理論(grounded theory)、話語分析(discourse analysis)和主題分析(thematic analysis)有一定程度之瞭解。

在整個參與過程中，我在不同的場合中扮演著不同的角色。在定期討論會中，由我選擇討論議題(亦有來自參與教師之建議)及推動討論，從文獻的研讀、課程的設計，均提供看法與建議，角色介於指導者與顧問之間，因此在研究整體的推動以及與教師互動上，我的角色是一個完全的參與者(a complete participant) (Bogdan & Biklen, 1982)；此外，在原住民部落參與活動與訪談時，親自參與各項活動，此時亦為完全的參與者；另一方面，在教室觀察期間，完全不參與現場的活動，大多數由國小教師教學而主要以助理進行觀察，我逐一檢視錄影光碟或偶爾不定期的從旁觀察，是一個完全的觀察者(a complete observer) (Bogdan & Biklen)。

## 三、參與者(本文所有參與者皆用化名)

本文之參與者來自四個學校，歷時八年，但並非同時進行，而是八年期間在不同學校與地區之集合。但限於篇幅，僅以三位(四校)參與教師之資料呈現。

### (一)學生

四個學校每校一至二個班級，從三～六年級，每班人數介於5～15人之間。從小即生長於部落，對周遭環境熟悉。

### (二)教師

參與的教師是本文討論的主體，有二位參與教師(分別在不同的兩校)是研究當時正在或曾經在研究所進修的研究生，都是漢人(美玲和阿誠)，美玲已具九年教學經驗，對當地部落與活動祭典有基本認識；阿誠是初任第三年的教師，對原住民文化認識有限；有一個學校是全校教師參與，其中一位教師是當地部落的原住民(伊婉)，有廿五年教學經驗(其中只有十年是在原住民國小)，對自身部落文化與活動雖有一定的瞭解，但因求學階段即離鄉，加上早年推動漢化影響，對於部落文化之深層意義，仍有賴於耆老指導。上述教師在原住民地區教學經驗從3～25年不等，對於部落與原住民文化之瞭解亦有差異。

### (三)耆老或文化工作者

在探查原住民族在地傳統知識時，每個教師和我都會訪談部落中的耆老或文化工作者2～3位，並邀請其中一位與教師共同參與部分教學。

## 四、資料收集

參與活動期間以定期討論(group discussion)、訪談(interview)、參與觀察(participant observation)和收集文件資料(document)等方式，多方面收集資料以歸納結果。

### (一)教師專業學習社群討論會資料

活動進行期間，每2～3週舉行一次討論會。討論之內容包括文獻研讀、問題討論、課程設計、教學實務分享、教學面臨之問題、採取行動之內涵、行動執行問題等。此一部分主要收集參與教師在會中所發表的言論，以及討論會所討論的文獻或相關資料。

### (二)訪談資料

包括正式及非正式訪談，主要從科學本質、多元文化、地方本位教育、科學教學等數方面著手探究參與教師的相關信念，並深入瞭解其教學措施與信念之關係。此一訪談將定期持續進行，長時間探究信念是否改變及如何改變。

### (三)參與觀察之現場紀錄(field notes)

本項資料主要由教師與研究助理每週三節，每學期一個單元，長期進行，並就教室中的實地觀察做成現場紀錄。觀察重點首先放在參與教師原先的教學計畫與其在教室中實際進行教學活動之關聯，以及教師所顧慮的問題，並於事後就教學事件做非正式的訪談。

### (四)文件資料

廣泛收集參與教師上課時個案之教學計畫、省思札記(參考架構見附錄)以及學生背景資料、測驗資料、測驗成績等書面資料。

## 五、資料分析與詮釋

本文主要採主題分析法。

### (一)初步分析

就每一次觀察或訪談所得之資料儘可能立即做初步分析，列出主要事件大綱或摘要，找出研究焦點以探討相關文獻，做為下次收集資料之參考。分析方式如下：首先對整段文稿進行整體性或句子式的主題描述，再針對文稿做選擇性或重點式的主題描述選擇，最後逐行逐句檢視標記並進行反思，寫下註解，摘記文中透露之訊息(Boyatzis, 1998)。例如：每一次的教師訪談後，我會迅速寫下約一頁摘記，重點式的記錄我所感受到的重要訊息以及印象深刻的話語，成為後續分析的文本之一。主題式分析即針對此一文本，寫下標題式的一句話，接著在文本中將能表徵這句話的文句一一摘出，再逐句檢視思考適當的編碼。另一方面，整次訪談可依教師回答分成數段文本，依上述方式找出主題「美玲的刻板印象」及代表句「就覺得他們很，很亂很髒，……就是喝酒」，再逐句編碼(刻板印象)。

### (二)綜合分析

對原始資料進行初步分析後，對於意義理解之詮釋，是依「整體—部分—整體」之循環進行檢核(Boyatzis, 1998)，基於先前之理解(文本的整體閱讀)，發現事件與脈絡視框(整體進入部分)，藉由再次閱讀文本產生新的理解(部分到整體)，分析意義的結構與經驗重建(整體到部分)，再確認共同主題與反思(部分到整體)，如此反覆循環，至呈現一致之結果，確認意義之理解與詮釋。另一方面，在上述分析過程中並以持續比較法(constant comparison

method) (Bogdan & Biklen, 1982) 和三角交叉法 (triangulation) (Cohen & Manion, 1989) 由資料中做歸納性的發展以建構結論。例如：將前述小文本整理分類(例如：過往經驗、刻板印象、衝突事件、新經驗……等建立為「文化信念」類別)，同一類別下會有許多段小文本，整體閱讀這些文本提出整體的概念與詮釋(接觸是產生概念衝突的契機)，再回顧原始資料尋找符合概念的事件。繼續在新資料中查驗此一概念之適用性，並且刻意找尋是否有抵觸此一概念之事例，再綜合數個研究小發現結合為主要發現(例如：教師因溝通而參與、因參與而瞭解、因瞭解而改變)。

## 肆、結果與發現

本學習係將教師多元文化信念的培養、建立專業學習社群、認識在地知識與地方本位教育理念，統整在連續多年的參與活動中。資料分析所獲得的結果呈現如下：首先說明耆老參與地方本位課程所起的作用，繼而闡述教師多元文化信念之轉變情形，教師改變的關鍵，以及學校行政與文化扮演的角色，最後討論資深教師的經驗對與專業發展之影響。

### 一、教師和耆老的協同授課方式有助於教師的專業成長

耆老是在地知識的來源，為了維護傳統知識的原味，並播下傳承的種籽，因此在各參與學校課程發展中都納入了耆老的參與。對於一位漢籍教師要實施部落地方本位課程，光憑個人的能力是無法達成，以美玲老師為例，她認為這樣的課程是需要有一位當地的耆老來擔任協同教學的角色，要找到一個認同且願意一

起共同教學的人並不容易，從內容的設計到實施都有賴夷將老師(耆老)的鼎力相助才得以完成，但過程中也遇到了某些問題，首先是溝通的困難和觀念上的不同：

夷將老師跟漢人的溝通有問題，他的文法，我們講話的方式跟他講話的方式是不太一樣的，我覺得她(美玲老師)算是很有耐性，就是可以慢慢理解夷將老師在講什麼，不過中間我覺得還是多多少少，還是因為那個文化的差異，溝通上是沒有辦法完全瞭解的。(協同教師訪談110601)

今天與夷將老師討論Pa Ceng Ceng (捕魚)的課程進度，自己已經跟這位老師共事八年了，但溝通還是很有問題，除了觀念的溝通有很大的鴻溝外，加上語言上的距離……。他覺得這些課程應使用大量的原住民語，可惜小朋友已經跟原住民的文化離得很遠了……。(美玲省思110501)

即便溝通困難，但美玲老師還是覺得文化融入的課程，一定要有耆老的協助才能順利完成。因此，關於教師要如何對原住民文化有更深的瞭解，仍是她未來再實施課程時的一個困難，但同時她也表示藉由多次教學經驗的累積，得確有助於自己對課程的掌握：「反正這個應該是累積啦！就是第一年做有百分之百的辛苦，第二年做可能就變百分之八十，就累積。然後第二個就是老師，就是我啦！我自己部分的，不管是物品，或者是知識，或者是教法，累積，逐年就會逐年輕鬆」(美玲訪談101224)。

耆老擁有知識，但課程並非全交由耆老教學。畢竟教學本來就是老師的責任，何況耆老並不熟悉課室教學，不只是表達困難，對於教材教法全然不知，這些都需要老師主導整個教學活動：「老師先去瞭解這個部分，就是說你這個教學跟科學有什麼關係，然後再告訴小朋友，就是在教的時候再回頭來告訴小朋友這樣的原理，他可能會比較容易知道，比較能夠記得住，比較能夠明白」(美玲訪談101122)。

即便是身為原住民的伊婉老師也表示，耆老提供傳統知識有助於自身的教學：「我會打電話問我的媽媽，問我的阿姨，我會另外再問啊，因為～就算是我們那邊的，畢竟我們沒有做過織布，所以我們還是要問一下，不清楚地再問，因為這個沒有看過人家這樣教過啊～」(伊婉訪談110505)。

此外，從伊婉老師的學生回應中，也反映了此一方式對教學的幫助：

伊婉：你覺得老師和長老一起上課有比較好嗎？

S8：一起上比較好，阿媽(耆老)懂得比較多，老師比較會解釋。(訪談S8-080602)

S11學生：兩個一起教比較好，老人教印象深刻，老師可以一起學。(訪談S11-080602)

S1：很好啊！因為女生比較會做芋麻，兩個一起比較好，阿媽有經驗，老師比較會講解。(訪談S1-080602)

本計畫中教師結合耆老的協同教學方式可做為未來原住民族科學教學的參考。社區長者豐富的原住民知識充實了教學內涵，且因學生對長者的尊敬更增強學童學習的認

真度，而教師適時適度的解說可以彌補長者的不善表達，對於學生的理解有助益。此與Stephens (2000)於*Handbook of Culturally Responsive Science Curriculum*一書中提出的建議相呼應：社區參與及成立合作團體、多位教師共同協助學生學習、探索與生命、四季及環境相關之基本科學問題、以多元觀點及學科探索問題、從活動和進一步的探究中學習、運用包括文化專家在內的多元知識來源、學生以多元的方式與其他班級及社區溝通想法並呈現成果。

## 二、教師的多元文化的信念

### (一)美玲老師

在原住民地區小學任教十餘年的美玲老師，有過住在部落的生活經驗，但從早期她對原住民的觀點，可以發現她因為對原住民文化的不瞭解而產生許多負面的觀感：「其實我對這個原住民應該是，我的想法可能跟一般人，一般沒有接觸原住民的人是差不多的，就覺得他們很，很亂很髒，然後，就，他們的活動，我是覺得就是喝酒，就是為了喝酒，沒有太去深究他們的背後的意義這樣」(美玲訪談110108)。

加上她和原住民學生的接觸經驗，覺得野蠻、難以管訓，遇見一些沒有規矩還有不負責任的家長，更深化了她對原住民的看法，因此雖然長期在原住民地區任教，但種種的負面印象阻礙了她發現原住民文化上的智慧與亮度。直到研究所時期因為論文的寫作，加上參與了地方本位的研究計畫，迫使她不得不去接觸那原本觀感不佳的原住民文化。這段重要的歷程改變了她對原住民的看法：「後來要寫論文，……才比較瞭解說……這樣的祭典的背後是有他們的意義，還有他們，他們為什麼會來喝酒，為什麼會來，就是像這樣……」(美玲訪談110108)。

也因為這樣的認識與瞭解，除了讓她對於是學生的學習或行為有所諒解之外，對於家長的部分也能體諒：「這些家長其實心裡很矛盾，像小明他媽媽，你看她喝得那麼兇，但她就會告訴他的小孩，就是說你以後長大不要，不要像媽媽一樣這樣喝酒啊！身體不好啊！又讓人家不喜歡。你就可以知道說其實，她(小明媽媽)就不想要，可是她不知道怎麼改變」(美玲訪談101124)。

對原住民文化的瞭解，除了讓她在對原住民的看法上有別於以往之外，對於文化本身所蘊含的豐富內涵，也因為接觸了地方本位教育的概念，加上實際的教學過程，讓她有了全新的體驗，也看見了其中令人讚嘆與佩服的生活智慧和能力：

他們其實很厲害，很能夠用，就是用大自然的一些東西來解決生活上的問題，而且也有很豐富的這些知識，像打獵自己來做火藥，還有，像林投心會氧化他們就知道要泡海水……(美玲訪談101122)

我覺得其實不是只有捕魚，還有譬如說，他們去打獵，就是有關原住民的一些生活，比較能夠瞭解。我最佩服的就是小芬的爸爸，他的腳受傷裂掉，他自己來縫，用線縫，然後還居然好了，還不是一次。(美玲訪談110108)

經過了這一路的學習與成長，她對於原住民文化的信念，從原本的負面傾向，轉為尊重其不同，甚至到認同其豐富的生活知識，並能享受和學生共同學習的快樂：

就是每次(捕魚)課程結束來聽他們(學生)說，然後來跟他們詢問，或者是他們來跟我分享，這個部

分我是覺得愉快的啊！(美玲訪談101122)

我覺得她(美玲老師)是跟學生一起學啦，就是說透過這些研究活動他們是一起學的。她做這個研究她還蠻開心的，她還蠻喜歡做這樣的活動，就是帶孩子親自下去做。(協同教師訪談110601)

除了認同也付諸行動，樂於將這樣的文化帶入教學之中，像當初被她視為雜草的野菜，現在成為她每一屆學生的課外必修課程。誤入歧途的美玲老師，從不知何謂地方本位課程，到參與研究計畫，再到前後執行兩次課程，這期間所經歷的一切，有掙扎、有痛苦、有困惑，但也有不少的收穫，尤其是實施課程之後所帶來的效益，對身為一個原住民地區的漢籍教師而言，她現在常說：「我是原住民！」、「我們原住民……」、「他們(原住民)很樂觀，很直接，而且對死亡那種豁達的態度讓我很震撼，還有，對自然的知識也讓我佩服……，如果我比較貼近他們生活習性的時候，我就會來說我自己是原住民」(個案訪談110530)。

從美玲老師對原住民文化信念的變化歷程(圖1)中，由負面到尊重再到進一步的認同由虛線表示其轉變，意味著這樣的歷程並非直接的轉變，而是必須經過某些過程與事件的觸發，而以美玲老師這一段專業成長的歷程來看，地方本位課程的實施，對她的原住民信念產生很大的影響，第一次的課程實施讓她有機會瞭解原住民的文化內涵並尊重其不同，而第二次的課程實施，除了熟悉原住民捕魚課程相關知識之外，也因為學生的學習回饋，得以更加瞭解原住民的其他生活與文化，發現過去不曾看到的那屬於原住民特有的生活智慧，因此在對於原住民文化的想

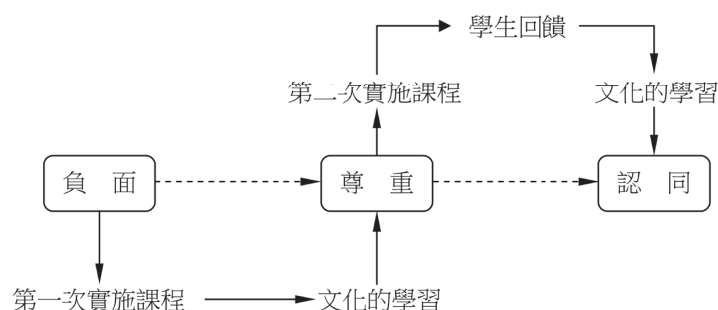


圖1：美玲老師對原住民文化信念之變化歷程

資料來源：作者自行整理。

法上有更正向的轉變，甚至欣賞與認同他們的文化與特質。

## (二)阿誠老師

阿誠老師從小生長在雲嘉農業地區，求學過程中從來沒有接觸過原住民，對於原住民保持著極膚淺的刻板印象：「原住民皮膚一定都是很黑、沒有健康的衛生習慣、他們的頭腦一定不聰明、一定很野蠻、平地人一定無法與原住民溝通……等等」(阿誠省思060322)。

師院數理系畢業後甄試考上任教的原住民重點小學，才開始真正接觸原住民：「我第一次接觸到布農族學生時，深深的被他們純真的笑容給吸引了，開啟我對原住民的認識。在開始與布農族學生閒聊的過程中，學生樂天知命、不做作、爽朗的笑聲讓我發現布農族學生保有一顆純真、真誠的心」(阿誠省思060322)。

他負責三～六年級的自然課程，常帶領原住民學生透過自然課探討大自然的奧秘，也樂於讓學生從大自然中學習造物者的智慧與神祕擔任全校的自然科教師，在三年的教學過程中，他發現不同的單元對布農族學生的學習產生不一樣的效果：

布農族學生長期跟大自然相處，所以對於大自然中具體的動植物認識比較多也比較廣，那在學習大自然的動植物時，有產生很大的學習成效；可是如果遇到的是一些比較抽象的概念，像是熱的傳播、氣象鋒面這些的概念，就需要老師更多的引導或是用更多的譬喻，才能達到比較好的學習效果。(阿誠訪談051211)

在參與文化融入地方本位教學計畫中，更與耆老增加互動與理解，也因此漸漸產生了改變，阿誠在省思札記中做了詳實的記載：

在學校長期與布農族學生的相處，讓我對布農族有一個重新認識之外，在研究中與耆老的訪談更讓我看到一個不同的世界，透過與耆老的對話，讓自己在布農族的觀念、想法與看法上有很大的轉變，也瞭解到布農族並非之前研究者荒謬的認識，布農族或許是皮膚黝黑的族群，但是布農族皮膚的黝黑卻不表示他們不重視個人的健康與衛生習慣，雖然布農族人居住在山上的小房子裡，但是大多數的布農族家中是乾淨、整齊的，而布農族家長

還是會搭配一套漂亮衣服外出辦事，加上山地鄉對於原住民衛生的重視，經常由鄉公所出資請大醫院的醫療團隊定期免費到布農族部落看診，所以布農族在的衛生習慣的重視不亞於平地人。(阿誠省思060505)

甚至因為自己的論文主題，深入的瞭解了布農族的傳統樂器(弓琴和口簧琴)與八部合音，對於原住民文化有了更深的體驗：

透過研究過程中個人對於布農族的樂器有更多的認識，不再認為布農族文化是一種低落的文化，反倒對於布農族能夠將生活中隨手可見的木頭或器具演變成樂器，並且創造出屬於布農族專有的樂器演奏方式感到欽佩，而布農族的八部合音更是顯示出他們團結合作與感情的表現，故布農族人樂天知命的開朗個性孕育出屬於自己族群的文化，透過文化的認識，開始對於布農族有著進一步的認識與瞭解。(阿誠省思060505)

### (三)伊婉老師

伊婉是出身任教學校當地的賽德克族人，早年師專畢業後又取得師範學院學士學位，已擔任國小教師近三十年，但只有參與計畫的近二年才有自然科教學經驗。參與計畫之前對她而言科學就是西方知識，原住民文化和科學是沒有關係的，而經由計畫的參與，使她改變了想法：

我從以前就認為科學知識一定是西方的才叫科學知識，但是我參加這個團隊以後，我才想說這樣的想法不對，其實每個地方都有科學知

識，只是說它的系統是不一樣的，我參加這個以後才會對自己的文化更有信心，以前是認同，但是沒有信心，因為它代表落伍，現在就覺得不會，因為我們畢竟是生活在那個文化，那個環境中。(問：你可以舉個例子嗎？)我覺得它是落伍的，因為所有資訊都告訴我們那是落伍的東西。(問：什麼資訊讓你覺得它是落伍的東西？)因為課本上一直以來都是不提，我們的課本永遠都是說西方的知識才是科學知識，它才是科學的，從來不會提到我們的文化有沒有知識，所以我們一直都覺得我們的知識就是落伍的，那是課本告訴我們的訊息。(伊婉訪談110110)

事實上，由於成長過程中被漢人歧視而產生的些許自卑也存在伊婉身上：

我們國小的時候，漢人和原住民的學生，其實原住民的學生是被人家看扁的，漢人還是覺得他們比較高，問題是我的成績就會壓過他們，所以他們對我很排斥啊，真的就這樣，五、六級的時候，是生活最辛苦的時候。(伊婉訪談101218)

其實我們，其實都很自卑啦，啊問題是(和我同住的)那個學姐，特別自卑(略停)，其實我們都有，只是那個強度不同的感覺。(伊婉訪談101218)

這種心理並非偶然存在於個人，而是具有某普遍性，甚至多年後類似的情形也發生在阿誠老師的學生身上，「膚色黝黑的他們初到外地比賽，未因傲人的球技帶來自信，反而因為遇到許多皮膚白皙的他隊選手而開

始害羞起來」(阿誠省思060211)。這些自卑心理，伴隨著來自漢人的歧視，讓他們自己都存在著原住民只適合唱歌、跳舞、運動這樣的刻板印象：「我們原住民，就沒有什麼特色嘛，唱歌跳舞嘛，(讀師專時)康樂股長一定是我嘛，體育股長，康樂股長，所以我體育不行，最少還會唱唱跳跳這樣子，啊我們學校會有，每年都會有舞蹈比賽啦，那絕對會是我做的，還有合唱團比賽，那我一定是主將啦！」(伊婉訪談101218)。

因此對於學生的科學學習，伊婉老師認為在國小階段學習興趣是比學習結果重要的：「說以後會從事什麼科學的，我倒不是很期望，嘿。因為科學，畢竟在我們的，到國中以後的科學，我都不知道是什麼的啦，有興趣的人大概不多啦。我是希望說，他們至少在國小，進入我的課室，他們是很喜歡自然科，很喜歡自己操作」(伊婉訪談101218)。

而原住民學生在科學學習上：「優勢是，很愛動手做，很喜歡問，這樣子。嗯，困難，困難就是學過以後就不會再，不會再複習了，這樣子」(伊婉訪談101218)。

因為是當地族人，伊婉老師對於將傳統知識融入教學顯得頗有自信：「那我自己的文化啊！我會知道要怎教，我知道裡面要有什麼，自己的文化會比較清楚，因為我還會打電問我的媽媽，問我的阿姨，我會另外再問啊！」(伊婉訪談120505)。

伊婉後來因為個人因素調到同縣另一布農族學校，但仍參與次一階段之計畫，同樣是原住民，但因族群不同，伊婉理解文化有所差異，就不像原來那般有信心：「因為我不熟，因為我(對布農)文化不懂，我只能試教，試教完再還修改，像我之前，因為那是自己的文化，我會知道好像有什麼地方不太一樣」(伊婉訪談120523)。

也因為自身是原住民，面對文化流失，如果從傳統知識認識科學，她是非常贊成的：

其實我覺得原住民的文化已經是沒落了，非常需要學校的老師在課堂上，把它融入在課堂裡面。(伊婉訪談120628)

因為文化是慢慢的在沒落了，所以我採取的策略是，我會讓孩子從體驗這文化開始，他們有看過這樣的東西，但是沒有實際體驗過，所以我會讓他們跟著耆老去做，讓他們去體驗以後再來進行課程。(伊婉訪談120505)

藉著計畫的參與，除了上述對於傳統知識的信心，在教法上，以及教師應具備的知能上，伊婉老師也有了應著重地方知識的主張：

老師很重要，而且如果要教地方本位一定要當地的老師，而且有老師資格，而且有熱誠，才有辦法，不然也就是照本宣科啦～(問：為什麼要當地的老師？)，當地的老師對當地的文化比較清楚，而且不僅清楚，他還會認同，你越教會越認同。(伊婉訪談120628)

但是你要用當地的資源的話，你對當地又不熟悉，其實兩個文化是完全不同的，所以我覺得還是要熟悉當地的文化，也同時熟悉當地的課程內容的老師是很難找的。(伊婉訪談120523)

甚至認為由在地的原住民籍教師來教才是更理想的：「(因為是原住民)學生就會特別的依賴你，會特別依賴你這樣子，……跟你比較沒有什麼距離，應該比較願意跟你講，講話聊天這樣，……他們會很清楚知道，你是漢人還是原住民老師」(伊婉訪談120505)。

整體而言，三位參與教師年資和背景都不相同，漢人背景的美玲和阿誠轉變較大，從原本的刻板印象，變為尊重甚至欽佩原住民的傳統知識，原住民背景的伊婉老師雖不致有刻板印象，但對於自己族群的傳統文化變化的自信十足。

### 三、教師因「溝通」而「參與」，因「參與」而「瞭解」，因「瞭解」而「改變」

上述美玲老師和阿誠老師是因為進入研究所進修，因而參與了文化融入地方本位課程的教學方案，他們和我有著師生關係，固然此一主題亦符合其興趣與工作，但多少必然存在師生間的「不好意思推拒」的成分，在溝通上困難較少。但是伊婉的參與是整個學校與我的研究團隊間的合作，參與的是全校近十位教師(歷程中有部分人員異動)，依婉只是其中最主要的一位。在無任何利害與權力關係下，最初教師們的確顯得意興闌珊，因此第一年的首要任務在於建立互信關係，經過一整個學期六次教師專業學習社群的互動，教師們才逐漸卸下心防，主動參與活動，對於研究群慢慢化生為熟，自第二年起已完全不復見初期的排斥現象。

不只是這個學校，伊婉老師後來調至他校再度參與計畫，也是如同之前的全校性參與，也幾乎是一整年十餘次的成長活動，才能促使教師們產生信賴而主動參與。之後固然因行政要求而出席之情況未完全消失，但參與度已顯著提升。原以為促使教師對在地環境或事件進行探究與報告，可能只是敷衍應卯，可是從每位教師的分享報告中都可看出許多是用心之作，例如許主任帶頭引領的〈介紹賽德克源流分支與文化語言〉，以及游老師〈從多元角度看霧社事件〉。

另一方面，資深自然科教師伊婉在接近退休時，還選擇進入研究所進修是很大的轉變與進展。伊婉之前表現的信心仍然持續，但長期與團隊的互動討論，可以看出她先期呈現出推拖事情的現象應只是正常的防衛心理，多次與研究群討論後已更加主動提供訊息與資源，支持地方本位課程之設計與試教，這也是長期互動建立的互信，引發她求知意願所致。

在四校多年參與期間，每位參與教師對於原住民和原住民學生的看法，幾乎都有很大的改變。在參與計畫的初期，開始逐漸瞭解原住民族的傳統智慧雖異於西方科學，但在處理地域性生活上卻常有獨到之處，此時在尊重多元文化的觀點上，更是如前述的明顯改變。換言之，教師專業發展在策略上，「誠懇」的態度和長期的「溝通」是建立互信的前提，教師願意主動參與才有改變的可能，而改變的原因主要是因為「參與」而增加了「瞭解」。

此外，專業學習社群的討論會在教師信念的改變上亦扮演了重要的角色。定期的討論，使得教師在現場遇到的問題可以藉由彼此經驗交換獲得解決，本人(大學教授)所提供的文獻資料(理論和國外經驗)則扮演帶動思考與論證的角色，在逐次討論的紀錄中可顯示教師的改變是漸近的。參與的教師在第二年屆滿前，其想法多已趨於穩定，後續的實務工作主要只是增強了信心而已。

另一方面，參與教師在多元文化的觀點上幾乎已從陌生、輕視轉變為讚嘆與敬重，但是對於西方科學與原住民智慧在課程中應扮演的角色仍有不同的看法。部分理工背景的教師雖然在口語上呈現的是同意近代科學本質的觀點，但在課程設計與實施中仍堅持西方科學應居於中心地位，承認原住民知識

是有效的，但應為學習西方科學服務。顯示核心信念的改變的確不易。

#### 四、學校行政與文化對於專業發展策略執行上影響甚鉅

從參與學校教師的觀點來看，外來研究團隊所提之「新議題」對他們而言是外加的負擔。雖然週三下午是固定的「進修」時間，但若無研究團隊的「干擾」，就常是自行運用的時間，即便學校安排講習，亦多半只要「出席」即可應付。計畫團隊通常在開學前即與校長和主任議定研習日期(每學期六次，其餘時間學校需自行安排活動)，在行政要求下，教師若無其他「要事」就應該出席。因此即使未必出於本意，但行政由上而下的要求仍可達到相當的出席率，這對初期與教師接觸是有幫助的。雖非出於自願，但仍然建立了可溝通之平臺。

當議題涉及科學本質與文化相關問題，或是教學與學習議題時，資淺(或短期代課)教師因為內容不熟悉而興趣不高，但資深教師則因對自我教學信心十足而亦呈現不必改變的態度。出席只是完成責任，與研究者之互動亦僅止於禮貌上的回應，故雖設有討論議題，但往往是利用機會增加彼此間的認識。教師社群在此時只是交流的平臺，欲藉此「改變」教師尚言之過早。

在時間安排上，每週三下午的進修時段，應是三小時，但許多學校長年「習慣」多半只進行二小時(此一現象並非僅參與學校，而是全國共同現象)，甚至主任和校長都會主動而婉轉的轉達希望不要進行太久，加上原本開始時間的延誤與其他因素，導致每次實際研習時間只有約一小時半。在中後期因逐漸熟識，以及討論主題切中實務，問題具體而實用，較能吸引教師主動要求延長時間。

此外，原住民重點小學常位居偏遠，正式教師往往不足(全校合作的兩校皆是如此)而以代課教師支援。除了地處偏遠，學生學習成就相對較低，教師感到教學困難，因此除了家在鄰近地區的在地教師外，其餘多半視此一工作為暫時性工作，遇有適當機會就會調離或辭職。因根據文獻(如：張仁民，2013)與研究者以往經驗，促進教師信念改變至少需時一年至二年，但現場教師在職時間有許多變數，甚而有未來未必會在原鄉服務而不認為有必要瞭解原住民文化；有心想接觸此一議題者，也因任職時間期滿而即將離職。故代課教師在面對文化融入課程的需求上，絕少認為需在此時進行瞭解，遑論改變。

#### 五、教師的資深經驗是執行文化融入地方本位教學的利基，但也可能會阻礙改變

如同概念改變一樣，教師改變的原始驅動力，來自體認到自己有改變的必要。伊婉正統科班出身，多年的經驗讓她對於教學深具信心(我現在教一年多其實沒有很大的困難，其實你慢慢教，讓他用手操作，影片看一看，其實都會懂)(伊婉訪談120410)，而事實上她的教學理念也有許多地方是符合現代科學探究教學的精神(你要讓他做，其實做錯了也沒有關係)(伊婉訪談101219)(你課少上沒有關係，你絕對要報告，給小朋友報告)(伊婉訪談101219)。也因為她本身是當地原住民，又對教學感到得心應手，使得她對於執行文化融入教材的課程並不感到困難，但對於設計課程卻顯得怯步(我教是可以，但你請我來設計我還要回去翻一些課程設計的東西，那些對我來講都很累)(伊婉訪談120523)，尤其是相關的科學內容(我可以設計，但你要告訴我有那些科學在裡面)(伊婉訪談120523)，以及不熟悉的教法(概念圖是一個我最近才知

道的評量方式，所以一下子要我做我也會有點抗拒) (伊婉訪談120410)，在閒談中，她也直接提到對於設計課程感到疲憊，但對於研究群設計好的課程，她可以順利執行。事實上，伊婉老師雖非自然科系專長，但早年師專的培訓仍有相當自然科學基礎，或許是有「大學教授」參與討論，因此顯得信心較弱或較趨保守。因為從她的教學中看來，一些基本的自然科學運用與講解都算到位。

其他教師相較於伊婉老師在經驗上就有所差異，不同年資的教師在教學理念的討論上亦顯得有所差異。相對於都會區教師，對於新的教學技巧與理念，所知較少。由於皆非自然科教師，對於科學內容與科學本質等議題都感覺新鮮，不易深入建立信念。另一方面，在課程與教學設計的經驗上亦有較多成長空間。

## 伍、結論與討論

### 一、結論

在我過去多年的參與教師專業發展活動中，發現原住民國小科學教師在多元文化的專業發展上首重多元文化信念之培養，而促進參與教師多元文化信念改變的主因，是因為參與而增加了瞭解，類似Bryan (2012)所述之「教師信念可被挑動而改變」。教師專業學習社群的定期討論在教師信念的改變上扮演了重要的角色，不僅使得教師在現場遇到的問題可以藉由經驗交換，以及師培者(大學教授)所提供的文獻資料(理論和國外經驗)進行思考與論證，結果顯示教師的改變是漸近的，是需要時間的。此外，學校行政與文化對於專業發展策略執行上影響甚鉅，而教師的資深經驗是執行文化融入地方本位教學的根基，但也可能會阻礙改變。

Schön (1983)即提出，教師應參與有助於建構他們關於教學和學習的知識的經驗，而不是被動地接受和接受信息，以及修改和反映信念和實踐需要反思和實踐。Korthagon (2004)更進一步指出一個人的改變，涉及由外而內且彼此可能相互影響的許多不同的層次，逐步從最外層的環境、行為、能力、信念、專業認同直到最內層的使命感。這些正是Schön主張反思與實踐的具體表現。本文主張教師參與不同文化的洗禮，在實踐中逐漸改變，Korthagon上述說法提供了最佳的詮釋。

在文化融入地方本位的教學上，教師和耆老的協同授課方式，不僅可以正確傳教導傳統智慧、實現文化傳承意義，且可藉由教師詳實解釋、並陳西方科學觀點，對於原住民學童的科學學習提供有效的幫助。

## 二、對原住民族科學教育的啟示

### (一)原住民地區科學教師的培育

無論如何，原住民重點小學科學教師之現況，原住民籍教師比例雖高於一般學校，但仍是以漢人居多；而且非科學背景者占了大多數(張仁民，2013)。因此如何培養漢籍教師的多元文化觀，確是當前原住民教育重要議題。教育部在2011年頒布的《原住民族教育政策白皮書》中明訂原住民重點學校優先聘任原住民族身分之教師、主任及校長，並指出師資培育過程中較缺乏原住民族文化相關課程，故應加強培育具多元文化教學專業的優秀原住民籍一般師資，並充實教學現場在職教師之原住民或多元文化知能(教育部、行政院原住民族委員會，2014)。這在大方向上是貼切的，但在科學師資上，應該還要再加強師培課程中，科學本質文化觀點的引入，以及鼓勵原住民族在地知識與世界觀之研究。

其實歧視與刻板印象來自主流社會(漢人)，最需要培養多元文化觀點的是漢人，因此不僅是原住民重點學校師資培育應注意多元文化知能，更重要的是應該全面將此一課程結合在所有師資培育課程上。唯有培養出具多元文化觀點的教師，才可能教導出具此觀點的國民。

## (二)我的省思

做為一個原住民族科學教育的工作者，本身也如參與教師一般，是從那樣的觀點逐漸轉變，而至今仍是在參與中學習，當涉入愈深，才發現所知愈淺而愈感惶恐。尤其體認到自己的身分曾是「殖民者」時，無時不提醒自己還保留多少「殖民者」的眼光？而且可怕的是，儘管已察覺這些問題，我瞭解自己雖在轉變中，卻無法完完全全去除這樣

的觀點。意識到自己是「學習者」而非「研究者」，應是從事相關工作的第一步。相關工作最重要的不是在「幫助」原住民學童或教師，而是該如何促進漢人(尤其是教師)的多元文化觀。完稿之時正值國慶大典主持人失言事件，反映多數人多元文化觀點的培養，刻不容緩。

## 誌謝

本文的完成與刊登，作者要感謝科技部(前國科會)專題研究計畫(NSC95-2522-S-259-002-MY3)、(NSC98-2511-S-259-003)、(NSC99-2511-S-259-001)、(NSC101-2511-S-259-004)和(NSC102-2511-S-259-005-MY3)之經費補助、所有參與教師、學生與耆老的合作，以及兩位匿名審查專家的寶貴建議。

## 參考文獻

1. Kuhn, T. S. (1994)。科學革命的結構(*The structure of scientific revolutions* [2nd ed.]；程樹德、傅大為、王道還、錢永祥譯)。臺北市：遠流。(原作出版於1970年)
2. 李雪菱、范德鑫(2013)。文化回應教學的實踐與省思：原住民學童圖文讀寫課程的教與學。*教育研究月刊*，**231**，93-108。
3. 張仁民(2013)。原住民族重點小學科學教師專業發展模式研究。未出版之博士論文，國立東華大學課程設計暨潛能開發學系，花蓮縣。
4. 教育部、行政院原住民族委員會編(2014)。原住民族教育政策白皮書(二版)。臺北市：教育部。
5. 傅麗玉(1999a)。從世界觀探討臺灣原住民中小學科學教育。*科學教育學刊*，**7**(1)，71-90。
6. 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(world view)研究。*科學教育學刊*，**7**(2)，177-198。
7. Aikenhead, G. (2001). Integrating western and aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. *Research in Science Education*, **31**(3), 337-355.
8. Aikenhead, G. S., & Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, **2**(3), 539-620.
9. Anderson, R. D. (1995). *Study of curriculum reform, volume I: Findings and conclusions* (Report No. RR-91-172001). Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement.

- (ERIC Document Reproduction Service No. ED 397 535)
10. Barnhardt, R. (2005). *Creating a place for indigenous knowledge in education: The Alaska native knowledge network*. Retrieved November 11, 2005, from [http://www.ankn.uaf.edu/Curriculum/Articles/RayBarnhardt/PBE\\_ANKN\\_Chapter.html](http://www.ankn.uaf.edu/Curriculum/Articles/RayBarnhardt/PBE_ANKN_Chapter.html)
  11. Battiste, M. A., & Henderson, J. Y. (2000). *Protecting indigenous knowledge and heritage: A global challenge*. Saskatoon, Canada: Purich.
  12. Blatt, E., & Abrams, E. (2008). Exploring traditional ecological knowledge and mainstream education in indigenous children: Part I and II. In E. Abrams (Ed.), *The intersection of the influences of schooling, culture and nature on the motivation of Hawaiian and Taiwanese indigenous children*. Baltimore, MD: Annual International Conference of National Association for Research in Science Teaching.
  13. Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
  14. Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. Thousand Oaks, CA: Sage.
  15. Bryan, L. A. (2012). Research on science teacher beliefs. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 477-495). New York: Springer.
  16. Bryan, L. A., & Atwater, M. M. (2002). Teacher beliefs and cultural models: A challenge for science teacher preparation programs. *Science Education*, 86(6), 821-839.
  17. Chin, J. (2001). *The benefits of place-based education*. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.peecworks.org/PEEC/Benefits\\_of\\_PBE-PEEC\\_2008\\_web.pdf](http://www.peecworks.org/PEEC/Benefits_of_PBE-PEEC_2008_web.pdf)
  18. Chinn, P. W. U. (2007). Decolonizing methodologies and indigenous knowledge: The role of culture, place and personal experience in professional development. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(9), 1247-1268.
  19. Cobern, W. W. (1991). *World view theory and science education research*. New York: National Association for Research in Science Teaching.
  20. Cobern, W. W. (1996a). Constructivism and non-western science education research. *International Journal of Science Education*, 18(3), 295-310.
  21. Cobern, W. W. (1996b). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, 80(5), 579-610.
  22. Cobern, W. W., & Loving, C. C. (2001). Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 50-67.
  23. Cohen, L., & Manion, L. (1989). *Research methods in education* (3rd ed.). New York: Routledge.

24. Dick, A. (1997). *Village science* (Teacher's edition). Fairbanks, AK: Alaska University. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 465 473)
25. Emekauwa, E. (2004). *The star with my name: The Alaska rural systemic initiative and the impact of place-based education on native student achievement*. Washington, DC: Rural School and Community Trust. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 484 828)
26. Etchberger, M. L., & Shaw, K. L. (1992). Teacher change as a progression of transitional images: A chronology of a developing constructivist teacher. *School Science and Mathematics*, 92(8), 411-417.
27. Kawagley, A. O. (1995). *A Yupiaq worldview: A pathway to ecology and spirit*. Prospect Heights, IL: Waveland Press.
28. Korthagon, F. A. J. (2004). In search of the essence of a good teacher: Towards a more holistic approach in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 20(1), 77-97.
29. Loucks-Horsley, S., Stiles, K. E., Mundry, S., Love, N., & Hewson, P. W. (2010). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin.
30. Loving, C. C., & De Montellano, B. R. O. (2003). Good versus bad culturally relevant science: Avoiding the pitfalls. In S. M. Hines (Ed.), *Multicultural science education: Theory, practice, and promise* (pp. 147-166). New York: Peter Lang.
31. Malone, K. R., & Barabino, G. (2009). Narrations of race in STEM research settings: Identity formation and its discontents. *Science Education*, 93(3), 485-510.
32. McKinley, E. (2007). Postcolonialism, indigenous students, and science education. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 199-226). Mahwah, NJ: Erlbaum.
33. Ogawa, M. (1995). Science education in a multiscience perspective. *Science Education*, 79(5), 583-593.
34. Proper, H., Wideen, M. F., & Ivany, G. (1988). World view projected by science teachers: A study of classroom dialogue. *Science Education*, 72(5), 547-560.
35. Russell, D., & Russell, P. (1999). *The importance of science education for indigenous students*. Adelaide, Australia: Australian Science Teachers Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 474 430)
36. Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
37. Smith, G. A. (2002). Place-based education: Learning to be where we are. *Phi Delta Kappan*, 83(8), 584-594.
38. Snively, G., & Corsiglia, J. (1998, April). *Discovering indigenous science: Implications for sci-*

- ence education*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Diego, CA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 419 716)
39. Snively, G., & Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), 6-34.
40. Stephens, S. (2000). *Handbook for culturally responsive science curriculum*. Fairbanks, AK: Alaska Science Consortium.
41. Woodhouse, J. L., & Knapp, C. E. (2000). *Place-based curriculum and instruction: Outdoor and environmental education approaches*. Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 448 012)
42. Yager, R. (2010). *Place-based education: What rural schools need to stimulate real learning*. Retrieved December 31, 2016, from <http://clearingmagazine.org/archives/2059>

## 附錄

### 教師省思札記撰寫指引

第一部分：整體想法(慢慢答，一時想不完可分次回憶)

- 1.我到原住民學校之前對原住民學童學習科學的想法為何？
- 2.我到原住民學校初期對原住民學童學習科學的想法為何？
- 3.我目前對原住民學童學習科學的想法為何？與之前有何不同？
- 4.這些年來我和原住民社區居民(或家長)接觸有何體驗？
- 5.在研究所進修的兩年(或一年)中，對原住民學童學習(或教育)的想法有何改變？

第二部分：

- 1.我的學校和所屬社區在環境或自然科學方面，存在哪些原住民文化中已經有的經驗(知識)？
- 2.我的(原住民)學生在學習自然科學時曾發生哪些困難？

第三部分：課程進行中經常性的撰寫

- 1.我關切的是什麼？想要改進的又是什麼？
- 2.關於上述問題，我打算怎麼做？
- 3.這些想法形成的過程中，曾面臨哪些兩難情況？
- 4.上述情況最後如何抉擇？為什麼如此決定？

第四部分：針對第三部分的延伸(不是每次都要，如果有想到才寫)

- 1.我必須蒐集哪些資料才足以評估出我做的是否有效？
- 2.我做了些什麼(蒐集了哪些資料)？
- 3.資料分析的初步結果顯示些什麼(是否有效)？
- 4.根據初步結果，我該如何擬訂下一階段的行動方案？
- 5.在前述過程中，我學到些什麼？

第五部分：任何關於和自然科教學與(原住民)學生科學學習相關的想法。

# Multi-Cultural Professional Development of Elementary Science Teachers in Indigenous Major Elementary Schools

Huei Lee\*

Department of Education and Human Potentials Development, National Dong Hwa University

## Abstract

Based on the perspective on place-based education, this study invited elementary science teachers in indigenous tribes to form professional learning communities, and develop place-based curriculum to promote students' science learning by comprehending the relationship between indigenous local culture and natural science. In the process of curriculum development, multi-cultural professional development of science teachers was also cultivated. A qualitative approach was adopted to collect data for eight years, and three participants from dozens of teachers are reported. The finding showed that: 1. The width and depth of indigenous traditional knowledge are difficult to investigate; 2. Indigenous knowledge does have an impact on place-based curriculum; 3. Curriculum integrating western science with indigenous knowledge can help students to achieve a better cultural identity as well as promote their science learning; 4. Team teaching of teachers and the elderly can also promote students' science learning. Participating, communicating as well as understanding are effective ways of changing teachers' beliefs, especially from the perspective of respecting different cultures. Teachers' senior teaching experiences are found to be advantageous or disadvantageous to their belief change. For promoting teachers' professional development, sincere attitude, continuous interaction as well as in-service teacher education are effective strategies.

**Key words:** Place-Based, Indigenous Science, Teachers' Change, Professional Development

---

\* Corresponding author: Huei Lee, leehuei@gms.ndhu.edu.tw

