科學教育學刊
2014, 第二十二卷第二期, 135-161
DOI: 10.6173/CJSE.2014.2202.02

Chinese Journal of Science Education
2014, 22(2), 135-161

當數學遇見原民文化——發展原民數學模組之個案研究

姚如芬
國立嘉義大學　數理教育研究所

摘要

本個案研究以「設計原民數學模組」為路徑，帶領六位職前教師進入一個原住民部落為學童設計融入原民文化的數學模組，前後歷時十個月。經由「準備與規劃」、「探尋與理解」、「閱讀與設計」、「評論與修訂」、以及「實踐與反省」五階段的引導，並透過觀察、晤談、問卷與相關文件的蒐集與分析，結果發現：六位職前教師可能由於本身具備的文化底蘊厚度不同，對於「原民數學模組」的設計存有兩種不同的取向；而因為設計取向的差異，所設計出的原民數學模組樣貌亦有所不同。文末研究者從模組實踐前、後所蒐集的資料、以及多元文化教育的五個關照面向來檢視本研究所發展的原民數學模組之適切性，以提供後續製作原住民數學教材的參考依據。

關鍵詞：原民數學模組、原住民學童、數學教學

壹、研究緣起與目的

本研究從「國內原住民數學教材的匱乏」作為起點來論述研究的背景與動機，並藉由其他先進國家的相關經驗，從而指出本研究的主要目標以及擬探討的研究問題。

一、研究緣起

根據九年一貫課程綱要數學學習領域中所載:數學的教與學須能照顧到大多數的學生,所以課室內的數學教學活動應該要讓多數學生能夠參與並融入(教育部，2001)。然而，雖然多數的教師皆同意弱勢學習者(例如原住民學童等)是需要更多的關懷與協助，但他們通常不是數學教育研究領域內受關注的焦點(Baxter, Woodward, Olson, & Robyns, 2002; Cramer, Post, & DelMas, 2002; Empson, 2003)。

事實上，世界許多先進國家多已著手進行從文化與地方特性改進原住民族科學教育的研究。而來自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)來探討與設計適合原住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)；Cobern (1996b)即指出，科學教師教導原住民學生時，需要一套可以讓他們學習西方科學的課程，而這

*通訊作者：姚如芬
(投稿日期：民國101年10月5日，修訂日期：民國102年8月9日，接受日期：民國102年9月5日)

airiti

一套課程必需植基於認同原住民知識與世界觀。

臺灣的原住民族其實有其特殊且異於漢族的文化，而國內原住民兒童在數學學習上的困難，包括學習情緒以及學業成績低落等，已是一個普遍存在的事實(黃志賢，2006；黃志賢、林福來，2008)。就數學教育的改革而言，尊重並了解原住民兒童原有的數學活動經驗與數學知識，以其原有經驗知識為基礎，引導他們從事學校的數學學習，是一個值得努力也應該努力的方向。然而，若從國內各主要版本的小學數學課本進行分析，我國不論是在教材的編寫或是課程的設計上，多是以主流文化為考量，極少論及原住民各族群的文化特色(姚如芬，2011；黃志賢、林福來)；甚且，不論是從國內期刊、國科會補助的專題研究計畫或是國內碩博士論文進行搜尋，2000年以後有關原住民數學教材編寫或設計的相關研究亦為數不多，於是，本研究嘗試探尋「製作原民數學模組」的可行路徑，在此有了值得探究的空間。

而由於晚近對於「文化」的界定，已有學者從「動態」的觀點來描述(林益仁，2010)，將文化視為從過往到現今的延續，因此原住民的文化並非只有過去保留下來的傳統，部落學童現今的生活經驗其實也是原民文化的一環(Sylva, Chinn, & Kinoshita, 2010)。本研究亦是持此觀點，將所欲發展的「原民數學模組」中所涉及的原民文化，包含了過去保留下來的原民傳統以及部落學童現今的生活經驗；因此，本研究中所謂的「**原民數學模組**」係指針對原住民學童所設計、融入了原住民文化與生活經驗的數學教學模組；亦即，透過原住民族獨特的傳統文化與部落學童的生活經驗，將數學與文化以及生活結合，讓學童從中學習數學概念或相關技能；期望藉此能將數學學習的情境蘊含在部落的文化脈絡之中，引導學童發掘原住民文化中所蘊含的數學內涵，然後藉由此套課程同時認識原住民文化與學習相關的數學知識。研究者期待「原民數學模組」的發展與實踐，除了能讓部落學童認識與欣賞其原有的文化傳統外，亦能同時啟動部落學童學習數學的熱情與信心，然後由內而外地讓數學教育的種子在部落萌芽與生根。

二、研究目的

研究者以「設計原民數學模組」為路徑，帶領六位職前教師進入一個原住民部落——珈雅瑪部落，為部落學童設計融入原住民文化的數學教學模組，前後歷時十個月。透過陪伴這群職前教師發展原民數學模組的歷程，研究者嘗試理解：在研究者所佈置的研究情境中，六位職前教師會如何發展原民數學模組？又會發展出怎樣的原民數學模組？而這些原民數學模組的適切性如何？以據此探尋「發展原民數學模組」的可行路徑，提供原住民數學教材的製作參考，進而達到改善部落數學學習情境並提升部落學童數學學習品質的目標。具體而言，本研究有下列三項主要目的：

(一)探究原民數學模組的可能設計取向。

(二)了解與分析不同設計取向的原民數學模組之樣貌。

(三)檢視本研究所發展的原民數學模組之適切性。

貳、文獻探討

由於本研究嘗試探究原民數學模組的發展脈絡，因此，首先透過「多元文化教育」的關照面向來說明本研究的立場與立論基

airiti

礎；接著藉由原住民學童的數學學習困境以及原住民教材發展的相關研究來探尋與思考「原民數學模組」的發展路徑與重要內涵。

一、「多元文化教育」的關照面向

臺灣的原住民文化其實有其特殊，且與漢族文化亦有所區隔；然而我國教材的編寫以及課程的設計卻均是以主流文化為考量主體，極少慮及原住民各族群與漢族的文化差異(黃志賢，2005)，且坊間目前現有的原住民數學教材其實並不多見(姚如芬，2011)，所以本研究所發展的「原民數學模組」乃是想從教學材料以及學習情境兩方面，提供給部落學童另類的數學學習路徑，讓他們在學習數學的路上能有更多的選擇，而不會因為學習環境的窘迫，侷限了部落學童的數學學習生命；所以，「理解與學習：如何帶著職前教師一起為部落學童營造合宜的數學學習環境」乃是本研究的關鍵目標；也因此，在引導職前教師為部落學童發展數學教學模組的過程中，「多元文化教育」的意涵提供給本研究一個至為重要的立場。

而根據J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)的觀點，許多教師對於「多元文化教育」的看法過於狹隘，以為「多元文化教育」的相關議題只存在於社會學科中，特別是數學或科學教師，大多認為多元文化教育與自己的學科教學無關，其實並不然。因此，J. A. Banks與C. A. M. Banks即提出五個有關「多元文化教育」的重要關照面向，如圖1所示，包括：(一)學習內容的整合(content integration)、(二)知識建構歷程(the knowledge construction process)、(三)偏見消除(prejudice reduction)、(四)公平教學(an equity pedagogy)、(五)賦權的學校文化(an empowering school culture)。希望透過此五個面向的描述與闡釋，呼籲教師對於「多元文化教育」能有更寬廣的認識。

所謂「學習內容的整合」，即是鼓勵教師在教學過程中可使用來自不同文化背景或生活經驗的例子或素材來闡釋學科中的關鍵概念或理論；而「知識建構的過程」係指在知識形成的過程中，教師應嘗試引導學生理解與探究學科內容與本身文化背景間的關聯、以及可能會有一些隱含的文化假定、或參考架構、甚至偏見等，對於建構知識可能造成的影響，所以教師應當明瞭自己所教的學科內容與學生的文化背景二者間的關聯性；至於「偏見的消除」則是呼籲教師應透過教學或活動來協助學生對於不同種族或文化的族群能發展正向的態度、或修正偏差的態度；而「公平教學」乃是強調教師在教學過程中應適時針對不同族群學生的學習表現調整教學，以提升他們的學習成效；最後，有關「賦權的學校文化」係指行政人員與教師應被賦予權利，一同來檢視學校中所規劃的各類課程或活動中有關各種族群參與的公平性與適切性，以營造一個正向的學校文化，而使得來自不同族群的孩子都能得到良好的發展(J. A. Banks & C. A. M. Banks)。

因此，呼應J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)對於多元文化教育的觀點，研究者陪伴職前教師為部落學童所發展的原民數學模組，會盡可能以部落學童的文化背景為素材或生活經驗為例子來闡釋數學中的關鍵概念(學習內容的整合)；亦會在教學過程中，嘗試引導學生理解與探究：原民文化中所涉及的數學概念有哪些？而這些數學概念的建構與其原民文化產生了如何的對應？(知識建構的過程)；同時希望能透過教學活動來協助部落學童認識並重視自己的文化——透過與原民部落相關之祭典、節慶、傳統藝術等元素之

airiti

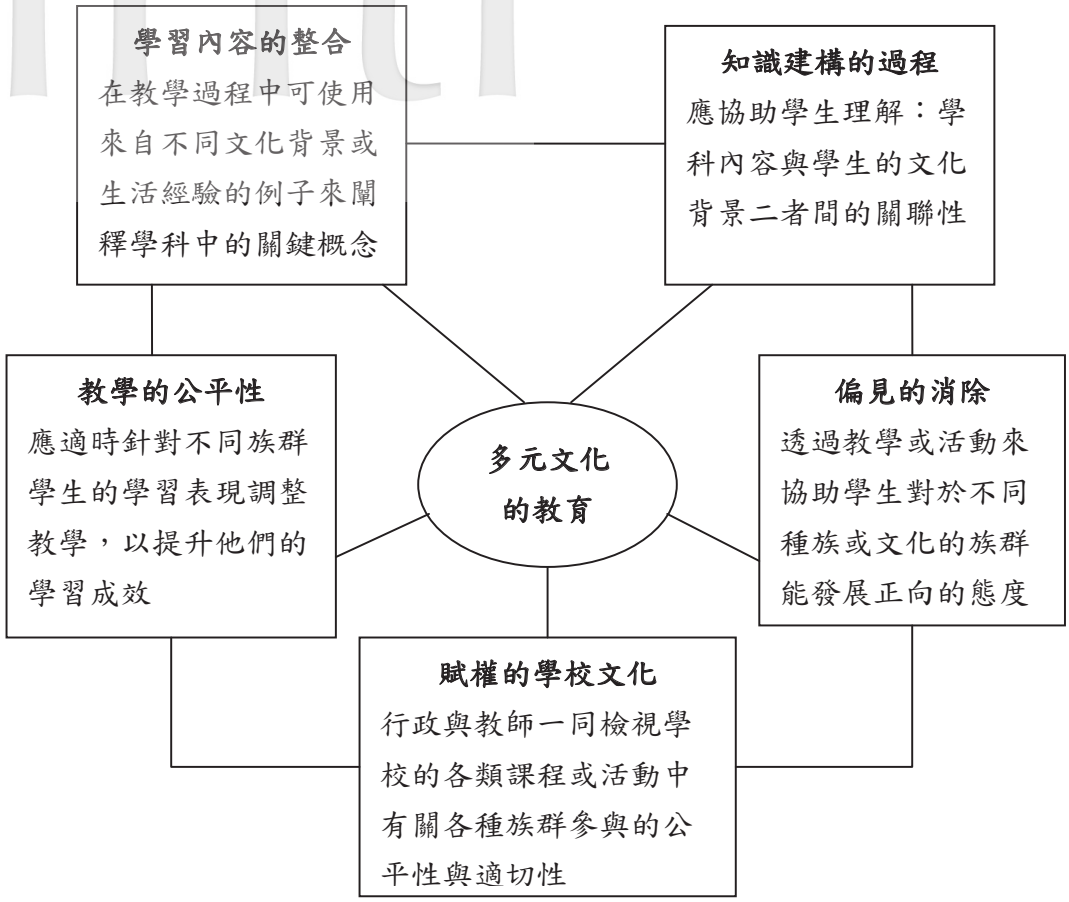

圖1：「多元文化教育」的重要關照面向

資料來源：*Multicultural education: Issues and perspectives* (p. 23), by J. A. Banks & C. A. M. Banks, 2001, New York: John Wiley and Sons.

呈現，將數學與原民生活結合在一起，以使部落學童對其自身的文化能有正向的態度(偏見的消除)；且原民數學模組的成品亦會提供給部落中的個案學校教師使用，並協助部落教師應用此些教材來彈性調整自身的數學教學，以期更符合教學的公平性(公平教學)；而透過原民數學模組於個案學校的實踐歷程，提供行政人員與教師一同來檢視模組的公平性與適切性的機會與權利(賦權的學校文化)。整體而言，期待藉由原民數學模組的發展與實踐，能使本研究的所有參與者——不論是職前教師或是部落教師，對於「多元文化教育」的關照能更完備，而對於「多元文化教育」的理念亦能更加落實。

上述論點闡釋了本研究發展原民數學模組的理念與立場，至於發展原民數學模組的重要內涵與關鍵要素具體而言究係為何？設計者不同的文化底蘊是否會造成差異？原民職前教師與非原民職前教師在設計原民數學模組的取向上是否有所不同？而因為設計取向的不同，所產生的原民數學模組之樣貌是否也因此有所區別？此些問題皆是本研究關注的焦點與擬探尋的方向。過去國內關於此

airiti

些方面的探討尚付闕如，於是給了本研究值得探究的空間，也增加了本研究探究的價值與意義。

二、臺灣原民學童數學學習困境與原民數學教材發展的相關研究

許多研究指出原住民的成績較漢人低落(郭李宗文、鄭偉壕，2009；黃志賢、林福來，2008；楊肅棟，2001)。例如楊肅棟研究臺東縣兩所三到六年級的原住民與漢人學童發現，在數學的成績上，原住民學童比漢人為低，平均差了9分之多。張綠薇(1999)亦指出，原住民學童在國文(與漢人社會文化較密切相關)和數學兩科的學習表現與一般學生差距約在6 - 16分間，以致學習情緒低落。黃德祥(2007)則是根據許多調查研究的結果主張：原住民中小學生的數學學習面臨了一些困境，包括原住民國中、小學生的數學學習基礎教育不佳、數學成就較一般學生落後，容易導致中小學數學教育難以正常教學等。

這些研究顯示出原住民的數學成就的確呈現出較為低落的狀態。然而，由於這些研究大多未控制其他相關因素，因此不能確定其因果關係。張善楠(1997)以路徑分析對臺東縣五年級學生作分析，發現雖原住民學童的國語和數學成績比漢人平均少了20分，但若是控制了文化資本以及社會資本的中介變項，這種差異現象就消失了。

由此可知，原住民學童數學成績低落可能是透過其他方面的影響而造成的。楊肅棟(2001)整理國內關於原住民學習的相關研究，而將影響原住民學業成績低落的原因加以歸類為「文化因素」(包括了教材的編寫大都以漢人為中心、文化衝突等)、「父母社經地位」、「種族歧視的問題」、「教育經費的問題」、「師資的問題」、以及「學生能力的問題」等六類。

紀惠英與劉錫麒(2000)曾對泰雅族學童進行數學概念的研究，透過相關文獻分析和實地的研究，經過二個月的半參與式觀察和五個月的臨床教學，有以下數點發現：1.當前學校教育不論是在的課程、教材、教學、評量等方面，皆與原住民兒童本身的學習特性、傳統文化有著極大差距，這是造成原住兒童數學學習成就低落的重要原因；2.在學習特性上，原住民學童比較喜歡自由、無拘束的學習方式，但一般的學校教學卻傾向嚴格督導學童教學活動，使得原住民學童往往動輒得咎；3.原住民學童在學習方式比較偏好動態的、遊戲方式，但在學校的教育裡卻比較依賴語文為溝通工具，對於原本國語能力就比較差的原住民兒童來說，又多了一層語文理解上的障礙。

黃志賢與林福來(2008)在其利用活動理論分析臺灣泰雅族國中生的數學學習與教學研究中亦發現：從文化的角度來看，泰雅文化的「言說表徵系統」與漢文化的「文字表徵系統」之間的張力，導致泰雅學生不易進行數學表徵的轉換；泰雅學生「整體觀及意義賦予」的思考方式與教材或教學方式所呈現的「部分觀」所形成的張力，不利於泰雅學生理解數學概念；泰雅文化的「開放式對談模式」與數學教室的「封閉式對談模式」所形成的張力，減低了泰雅學生溝通數學知識的機會。從教學實踐來看，從教學／學習系統的張力及活動層次著手，確能讓泰雅學生主動參與數學學習活動。

許多學者也曾指出，數學課程缺乏文化的觀點，在原住民數學學習之中容易造成不連續的斷層(紀惠英，1998；Bishop, 1991)。此乃數學課程轉化的問題——原住民由於來自不同的文化背景，所以在缺乏「文化周延性」的課程、教學之下的原住民數學學習，

airiti

有可能會對教材沒有「親切感」，進一步影響數學學習態度。

綜合上述這些研究結果可以看出：數學教材的編寫若能考量文化的周延性以及原民學童的學習特質，對於原民學童的數學學習應能產生關鍵的正向影響；因此研究者遂以「設計原民數學模組」為路徑，以探究原民數學模組的發展脈絡為主要目標，期待能藉此改善部落學童的數學學習品質，進而豐富他們的數學學習生命。

然而，如何為部落學童設計出合適的數學學習教材？廖偉仁、龔峰淙與熊同鑫(2010)根據他們的研究發現指出：欲發展原住民文化融入數學教材，尋找素材的方向當從原住民的文化、生活經驗當中來取得，同時還須考慮到學生的先備經驗，方能有效的引起學生的學習興趣；而教師亦必須對原住民文化有所了解，才能妥善的將文化與數學概念作結合。

黃志賢(2005)在其「融入原住民文化的數學教學模組織發展與實踐」的研究中，順應原住民學生直觀的學習特質，藉由具體實物教具(黑色與白色壓克力)的操作，希望能引發原民學生直覺的數學感覺，雖然教學活動中較少涉及原民的傳統文化，然而在文末結論之處，亦提出了這樣的呼籲：關於數學課程、教學方法的考量，實應考慮原住民本身文化的差異與生活經驗的不同，同時也有必要了解文化脈絡對教師與學生的數學學習的影響。

就俗民數學的觀點而言，數學知識應重視文化的面向，而為了使數學學習能融入更多不同文化的思考及表達方式，讓兒童能夠真正建構數學知識，有關「數學知識與文化脈絡」、「數學教育與文化」等課題，已成為許多研究者與數學教育家所關心的重點。例如：國外有一些學者致力於研究原始部落的數學活動(D'Ambrosio, 1990; Lancy, 1983; Zaslavsky, 1994)，也有研究者從多元文化的觀點(multicultural perspective)探討如何設計數學課程、編選數學教材、進行數學教學，以及如何培養具備多元文化素養的師資(Graham, 1988)。另有一些數學家，則試圖將日常生活經驗相關聯的數學活動，導入學校的數學教學(Ascher, 1991; Nunes, 1992)，並提出相關的數學教育計畫。

在多元文化並存的今日社會中，原住民兒童的學習需要應受到重視、原住民兒童原有的數學活動經驗與數學知識亦應獲得尊重與理解；而關於數學課程、教學方法等，應如何考量原住民兒童本身文化的差異，如何以其原有經驗知識為基礎，引導他們從事學校的數學學習，實為一個值得探究的課題，亦是本研究關注的焦點所在。因此，本研究所發展的「原民數學模組」中所涉及的原民文化，將會包含過去保留下來的原民傳統以及部落學童現今的生活經驗；而如何透過原住民族獨特的傳統文化與部落學童的生活經驗，讓數學與文化以及生活巧妙地相遇，然後結合，進而轉化成適合部落學童學習的材料，實乃是本研究擬探討的重要課題。

參、研究設計

一、研究類型與研究參與者

本研究屬於**個案研究**。研究者以一個「**數學部落教室之志工團隊**」為一社會單位(social unit；郭生玉，1990)，透過「設計原民數學模組」作為路徑，帶領六位參與志工團隊的職前教師進入一個原住民部落，一起為部落學童設計融入原住民文化的數學教學

airiti

模組，前後歷時十個月。研究者採用觀察、晤談、問卷、省思紀錄等多種方法蒐集資料，嘗試深入、縝密地分析原民數學模組的發展脈絡，同時探尋設計原民數學模組的可行路徑，以提供後續製作原住民數學教材的參考依據。以下介紹本研究中主要的參與者以及研究場域。

(一)數學部落教室之志工團隊

「數學部落教室之志工團隊」主要係由研究者規劃與主導，由專案助理(含專任助理與碩士班研究生各一位)負責協助團隊運作，成立的主要目的是號召對部落服務有熱情、對部落學童數學學習有興趣的大學生參與，透過共同合作、親自為部落學童設計數學教學活動來學習如何教數學。

六位參與本研究的大學生，皆來自研究者任教學校的教育學系中對於數學教學有興趣的學生；六位皆有修習「小學教育學程」，為本校師範學院所認定的「師資生」，且皆有濃厚意願擔任小學教師，故以「**職前教師**」稱之；其中有四位是大四學生，皆是志願加入本志工團隊，且皆已修過「普通數學」與「國小數學教材教法」；其餘二位是大二學生，是經由該班導師主動推薦後加入的，二位皆已修過「普通數學」但尚未修「國小數學教材教法」；六位參與者在本年度親自設計原民數學模組前即已加入本研究的志工團隊一年，主要的工作是跟隨專案助理與研究生進入部落協助部落學童的數學課業輔導、以及協助每學期一次的假日數學營的舉辦，但六位在參與本計畫前皆未有設計數學教材的經驗，更無設計原民數學教材的經驗。茲就六位職前教師的基本背景資料說明及其想如何扮演數學教師角色的自述整理如表1所示。

(二)部落學校與合作教師

本研究合作的T小學(化名)位於珈雅瑪部落：一個以農業為主，群聚有鄒族、布農族

表1：六位職前教師的背景資料

代號	耀	蓮	萱	富	晴	婷
性別	男	女	女	男	女	女
年級	四	四	四	四	二	二
族群身分	非原住民	非原住民	非原住民	非原住民	泰雅族	布農族
公費身分	否	否	否	否	是	是
想如何扮演數學教師角色的自述	我想讓學生對數學產生興趣，然後再慢慢加深加廣，教材方面我也會想說讓學生實際操作，比較具體。	我想要成為讓學生能喜歡數學的老師，我想能利用遊戲、活動等更豐富的教材來讓學生學數學。	我想要扮演一位可以在上課過程中讓學生學到東西，而且在上課時，學生是充滿愉快的心情在上課，期待下一步老師所教的東西。	讓學生免於數學的恐懼，增加成就感，使學生能喜歡數學，享受數學思考的樂趣。	我希望能將數學結合當地小孩的生活或文化，貼近生活也喚醒對自我文化的認同是我覺得很重要的。也希望能透過設計活動或一些方法將數學變有趣！讓學生學得開心。	希望教學時不要太過嚴肅，能盡量用學生身邊的事物來教他們數學的應用。

airiti

與漢族的美麗部落，對外聯繫交通上不是很便利——至最近的平地城市車程約二小時，不過由於珈雅瑪部落致力發展觀光與旅遊，且家家戶戶皆有電視，三年前原民會亦出資為部落架設了寬頻網路，因此部落學童透過電視、網路、觀光客等，與外界交流的機會頗多，對外資訊的取得堪稱便利；T小學是一個小型學校，每個年級皆只有一班，每班人數多為十人以內；級任教師年齡普遍年輕，且均非部落當地的人；由於交通因素，多數教師平日住宿於學校宿舍中，同事間感情融洽。

T小學的校長與志願加入本研究團隊的合作教師皆為男性漢人，且皆非部落本地人，所以平日亦是住宿於學校宿舍中；校長為初任校長，在該校任職第二年；合作教師是個案學校一**年級的級任教師**，教學年資為四年，已在該校任教兩年；而一年級個案班級中有10位學童，其中鄒族學童有1男3女、布農族學童有2男、漢族學童則是有2男2女，皆曾就讀T小學的幼稚園(「20110827—部落」)；「學童個性普遍傾向活潑、好動，喜歡動態的活動、也喜歡聽故事」；而不論是平日個案班級學童間的溝通、或是學童與父母間的溝通，「語言皆以國語為主，只有在與家中長老交談時，才有使用原住民語的機會」(「20110908—部落」)。有五位學童的一年級上學期數學成績達90分以上，其餘五位的數學學習表現則較不理想——「上數學課時需要老師給予較多的引導，也需要較多的練習時間」(「20120207—部落」)。

合作教師在本研究中的主要任務有三：一是定期拍攝數學課室教學影帶給志工團隊分享，好讓團隊了解合作教師的上課型態以及該班學生的學習風格，以利教學設計之進行；二是評論職前教師所設計的原民數學模組，以利教學設計之修訂；三是負責在其數學課室中實踐職前教師所設計的原民數學模組。

二、研究規劃與主要研究流程

本研究自2011年8月開始規劃、然後進入部落進行文化探尋與理解、接著著手設計原民數學模組、並於部落學校實踐原民數學模組、同時蒐集研究資料與撰寫報告，前後共歷時十個月。

基本上，本研究對於引領職前教師設計原民數學模組主要係落實「做中學」的理念——從實作中學習數學教學設計，並建立「合作式伙伴」的關係——包括組內合作、組間分享與回饋；而研究者在其間所扮演的角色主要有三種，包括：團隊運作推手(負責團隊規劃與運作)、問題諮詢者(模組設計有問題時，隨時與以諮商)、以及情感支持者(模組設計過程中的陪伴與鼓勵)。

此外，在模組初步設計完成後，本研究則開始啟動多重多元的評論機制，包括：實踐前有三個評論管道：1.團隊內參與成員的回饋；2.合作教師的評論；以及3.個案學校行政人員與教師的評論；實踐後則有兩個評論管道——1.合作教師實踐後的回應；與2.課室教學現場觀察的回饋。

而由於探尋原民數學模組的發展脈絡乃本研究之主要目的，因此研究的流程係以「原民數學模組的發展與實踐」作為主軸加以呈現，如圖2所示，詳細的步驟與說明則逐項陳述於後。

(一)「準備與規劃」階段(2011年8月)

1.尋找合作學校：與部落學校聯繫，取得部落學校與個案教師合作的意願。



圖2：原民數學模組之發展與實踐流程

2.規劃志工團隊工作要項：根據研究目的，規劃「數學部落教室：志工團隊」一整年的執行內容。

(二)「探尋與理解」階段(2011年9月)

1.探尋與理解部落文化：帶領志工團隊參觀部落及部落小學，進行部落文化探尋，並邀請部落耆老協助導覽，以更深入理解部落歷史沿革與文化脈絡。

2.定期召開志工團隊會議：本年度第一次志工團隊會議於9月中旬召開，進行計劃執行與任務之說明，同時依六位職前教師的個人意願及方便討論時間進行分組——每兩人一組，共分三組(耀與蓮、萱與富、晴與婷)；接著每隔兩週定期召開一次志工團隊會議，由各組針對原住民文化的搜尋、原民數學模組的設計進度與困境進行分享與討論。

(三)「閱讀與設計」階段(2011年10月至2012年1月)

1.搜尋與閱讀文獻：利用網路與圖書資料以及訪問耆老的方式，廣泛搜尋原住民相關文獻(含鄒族與布農族)並進行閱讀；同時針對國小一年級數學教材進行解析，以了解與分析國小一年級數學教材中有哪些單元合適與鄒族／布農族文化相結合，以利教學設計之進行，然後能進一步形成具體的教案。

2.了解合作教師的數學教學情形：請合作教師自拍一年級數學課室教學影帶、每週兩節、燒成光碟後寄回給志工團隊，以增進團隊對於合作教師數學教學情形的了解。

3.設計原民數學模組：各組職前教師於10月開始著手設計原民數學模組，同時針對設計進度與困境，於志工團隊會議中進行分享與討論。

而為了避免職前教師初次設計原民數學模組時不知從何著手，因此研究者依著累積兩年開發原民數學模組的經驗(姚如芬，2011)，將設計過程切割成五項「任務」，以引導職前教師完成原民數學模組的設計。不過研究者只是藉由這五項任務來讓職前教師明白最終需要完成的事項(包括課本、習作與教師手冊)，所以任務雖固定，過程卻是彈性的，亦即，先撰寫詳細教案或是先構思課本內容……，職前教師們在發展模組的過程中可以自行決定，研究者採取的是佈置一個「半結構環境」(semi-structured environment; Sullivan & Mousley, 2001)的立場——因著研究目的而使情境的營造有架構、有方向，但

airiti

行進的過程則是可以彈性調整的。茲將五項任務說明如下：

1.提出構想——於團隊會議中分享模組內容的初略方向，包括想設計的數學單元以及可以融入的原住民文化。

2.製作簡介——簡介內容包括教學對象、設計理念、分年細目、模組架構、與活動摘要等項的介紹。

3.撰寫教案——根據簡介中的活動摘要，撰寫各個活動的詳細教案。

4.製作課本與習作——根據教案內容逐步製作各個活動的教材，並將之以「課本與習作」的形式呈現。

5.完成教師手冊——結合簡介、教案、課本、與習作等各個部份，並加入教學注意事項與參考資料等，完成教師手冊的製作。

(四)「評論與修訂」階段(2012年1月至2012年3月)

1.評論原民數學模組：如前述，本研究針對職前教師設計的原民數學模組初稿所進行的評論共有三個管道，包括：(1)志工團隊內的互評；(2)合作教師的評論；(3)個案學校行政人員(校長／主任)與其餘五位級任教師的評論。

2.修訂原民數學模組：請各組職前教師根據上述三項評論結果，將原民數學模組初稿持續進行修訂，包括：強化原民數學模組中數學與文化的連結(主要來自志工團隊的建議)、使用部落學生熟悉的語詞(例如：將「雜糧區」改成「農特產區」)、教學活動的設計(例如：合作教師建議將圖片做成附件，加入讓學生剪貼的動作)、加註注音、修正錯字以及字體大小等，修訂的同時並撰寫「評論省思紀錄」。

(五)「實踐與反省」階段(2012年4月至2012年5月)

1.實踐原民數學模組：由合作教師於4月開始在部落小學的一年級個案班級實踐原民數學模組，志工團隊則進行現場觀察、紀錄與攝影。

2.省思與修訂原民數學模組：根據原民數學模組實踐結果進行反省，並依據(1)合作教師實踐後的回應、與(2)課室教學現場觀察的回饋再次修訂原民數學模組，使其更臻完備。

三、資料蒐集與分析

由於本研究關注的焦點為：在研究者所佈置的研究情境中，六位職前教師會如何發展以及發展出怎樣的原民數學模組？而這些原民數學模組的適切性如何？因此，研究過程中蒐集資料的管道主要有志工團隊會議觀察與紀錄、小組作業、評論紀錄表、評論省思回饋單、「我看見」問卷、以及部落訪問與觀察紀錄等六項。茲將本研究的資料蒐集管道與資料分析方式一一說明如下：

(一)資料蒐集

1.志工團隊會議觀察與紀錄：配合六位職前教師的修課時間，團隊會議上學期於週三或週五中午進行，下學期則是於週三晚間或週四上午進行，每次約2小時，扣除期中、期末考以及寒假，前後共計二十三次；會議全程錄影並原案轉錄成文字檔，同時每次聚會亦有摘要式的會議紀錄。主要是藉此了解六位職前教師設計原民數學模組的進程與相關想法。資料代號為「日期—會」，如：「20110914—會」。

2.小組作業：每次的志工團隊會議前，三組職前教師皆會上傳當時的模組設計內容給

airiti

研究者，研究者將之依時間順序存檔作為各組的作業，從中了解六位職前教師關於原民數學模組的設計的進展與轉變；配合志工團隊會議加上一次寒假作業，每組各有二十四次作業繳交紀錄。資料代號為「設計小組—作業日期」，如：「耀與蓮—作業20110929」。

3.評論紀錄表共三類如下：(1)志工團隊內的互評紀錄表：於設計初稿送交合作教師前進行，每位志工填寫一份；(2)合作教師的評論紀錄表：於設計初稿完成後，請合作教師針對每份模組進行評論；以及(3)個案學校教師的評論紀錄表：於合作教師評論及小組修訂後，在個案學校進行模組介紹時，請五位級任教師各填寫一份，表中主要係針對每份模組給予等級評比(分優、良、中、可、差五級)、優點紀錄、缺點紀錄與建議三項。資料代號為「填寫人員—評論」，如：「合作教師—評論」。

4.評論省思回饋單：職前教師於收到(1)志工團隊的回饋、(2)合作教師的評論、以及(3)個案學校行政人員與教師的評論後，以「組」為單位填寫；每組有三份；主要是紀錄小組內對於各方評論的意見，包括認同的部分、會進行的修改、不認同的部分及理由的說明等。資料代號為「填寫小組—省—評論來源」，如：「耀與蓮—省—合作教師」、「萱與富—省—志工團隊」。

5.「我看見」問卷：在原民數學模組設計完成後填寫，每人一份，共計六份(資料代號為「填寫者—看見」，如：「耀—看見」)；用以了解職前教師設計原民數學模組的流程、設計過程中的學習與收穫、以及困境與所需的協助、還有感觸與建議等，藉以解析參與成員設計原民數學模組的路徑與觀點。

6.部落訪問與觀察紀錄：包括至部落參觀訪問、以及在部落小學針對原民數學模組設計作品所進行分享與討論(共三天次)、至合作教師之數學課室觀察教學(共四天次)等項目之觀察紀錄以及錄音檔的原案轉錄，總計七個天次，資料代號為「參訪日期—部落」，如：「20120207—部落」。

(二)資料分析

本研究針對研究資料所進行的分析，首先是**以「時間」作為軸線，初步考量「討論」與「書寫」兩個向度**，其中「討論」向度主要是每一次的「志工團隊會議觀察與紀錄」、「書寫」向度主要是每一份的「小組作業」以及「我看見」問卷中的內容；研究者先分別將兩個不同向度裡的資料依時間順序排列成時間軸上的點，然後嘗試從「討論」以及「書寫」這兩個向度來分析與理解：職前教師們在研究者所佈置的半結構環境中，如何發展、以及會發展出怎樣的原民數學模組。

接著**加入「小組類別」作為「變項」**，開始進一步分析：不同組別的職前教師在研究者所佈置的半結構環境中，如何發展、以及發展出怎樣的原民數學模組。

最後再配合「來自各方的評論」、「評論省思紀錄單」、以及「部落訪問與觀察的紀錄」等不同來源的資料，來檢視職前教師所發展的原民數學模組之適切性。

而由於本研究所蒐集的資料多屬質性資料，因此研究者在資料分析初期係採用「分析歸納法」(黃瑞琴，1994)——以發展原民數學模組中所顯現的脈絡作為編碼的類別(包括：設計流程與路徑、模組內涵、各類參與成員的觀點等)來進行資料分析，再逐步歸納職前教師的設計取向、模組樣貌、以及模組

airiti

的適切性等，以形成初步的發現；而為了避免資料蒐集的單一方法、單一來源、與單一觀察者所造成的偏見，研究者採用資料來源的「三角校正」(triangulation; Patton, 1990)做為進一步的資料分析依據，亦即，研究者透過不同來源的資料、並從不同的時間點來檢驗研究發現的一致性，例如：以非原民職前教師尋求文化理解的管道為例(主要有：部落探尋、耆老分享、原民書籍、以及原民相關網站等四類)；除了非原民職前教師在志工團隊會議上的自述與分享外，研究者亦會透過會議時觀察其所借閱的書籍、提供給夥伴的可參考網站、以及其參訪部落後的心得等資料來加以檢驗其尋求文化理解的管道類別。此外，除了採三角校正於本研究中進行資料的分析與研究發現的檢核外，同時亦採取下列二項措施來強化研究的「有效性」(Guba & Lincoln, 1989)：(一)長期的參與(prolonged engagement)：研究者自2011年8月至2012年5月參與研究並投入現場且不斷與成員接觸以蒐集資料，共歷時十個月的時間；(二)持續的觀察(persistent observation)：研究者在研究期間的每次聚會(包括志工團隊會議、與個案學校校長和教師的會晤、合作教師的數學課室教學等)，除進行實地觀察外，全程並輔以錄影及錄音，以利資料之蒐集與分析。

肆、「原民數學模組」的設計取向與樣貌

研究初期，研究者與六位職前教師先共同經歷了實地的部落探訪後，六位職前教師則在研究者所佈置的半結構研究情境中開始著手進行模組設計。經由研究過程中所蒐集到的各項相關資料分析，研究者發現三組職前教師可能由於本身具備的文化底蘊厚度不同，因此對於「原民數學模組」的設計存在有兩種不同的取向；而因著設計取向的差異，職前教師們所設計出的原民數學教學模組樣貌亦有所不同，亦即，「設計取向」與「模組樣貌」二者間產生了連動。茲針對「原民數學模組的設計取向」以及「原民數學模組的樣貌」依序說明如下，以協助讀者理解「設計取向」與「模組樣貌」二者間的對照，並從中解析不同樣貌的模組內其文化與數學的成分與結構。

一、「原民數學模組」的設計取向

參與本研究的六位職前教師中，晴與婷這組兩位職前教師皆具有原住民身分，其中晴為泰雅族、婷為布農族；其餘兩組職前教師－耀與蓮、萱與富，則皆非原住民。從他們每次繳交的小組作業、在志工團隊會議上的設計進度分享、以及模組設計完成時所填寫的「我看見」問卷等資料所進行的分析可以發現，原民職前教師與非原民職前教師在設計原民數學模組所採取的設計取向上是有所區別的：**原民職前教師是先從整體布農文化的脈絡中去思考其中可能涉及的數學概念或面臨的數學問題；而非原民職前教師則是將數學主題的尋求與文化內容的理解同時進行且不斷交叉比對來尋找可能的交集**，分別說明如下：

(一)原民職前教師所採取的設計取向

原民職前教師這一組總是從整體布農文化的脈絡中，去思考其中可能涉及的數學概念或面臨的數學問題；亦即，原民職前教師組係先以「布農文化的脈絡」做為基底，然後嘗試從這些布農文化裡萃取出隱含在其中的數學成分，例如：從介紹「布農族歲時曆」作為起點，引導學童認識歲時曆中的各種圖形及其所代表的涵意(「Bali初體驗」課

airiti

本與習作的活動一「歲時曆大秘寶」)；從布農族狩獵活動的介紹，引導學童認識方位(「Bali初體驗」課本與習作的活動二「小心！山豬就在你身邊」)；以及從「布農族打耳祭」的介紹，引導學童認識長度與遠近(「Bali初體驗」課本與習作的活動三「打耳祭」)；還有從「報戰功」的活動中，帶領學童進行數數(「Bali初體驗」課本與習作的活動四「報戰功」)。整體而言，晴與婷這組嘗試**從布農族的「歲時曆」拉開文化的序幕，然後從歲時曆中找出狩獵的季節，最後再由打耳祭與報戰功來為狩獵行動畫上句點**，此乃研究者所謂「**布農文化的脈絡**」；至於兩人追蹤與探尋布農文化脈絡的管道，除了實地的部落訪查外、同時也伴隨有大量的相關書籍與文獻的閱讀(從當時那兩學期的借書紀錄可以佐證)、以及原民相關網站上資料的搜尋(每週來研究室值班皆要求使用有網路連線的電腦以利資料搜尋)，另外，特別的是來自婷的母親與外婆等族人所提供的布農傳統文化的諮詢，如此豐厚的資源，也致使晴與婷擁有的文化底蘊較兩組非原民職前教師厚實。

至於研究者所主張的「原民職前教師的設計取向」，除了從晴與婷在志工團隊會議上的設計進度分享中可以顯現：自9月14日至11月18日五次的團隊會議中，晴與婷主要都在分享布農文化、較少涉及數學內容(20110914—會、20110930—會、20111012—會、20111102—會、20111118—會)；再從兩人前幾次繳交的作業內容(晴與婷—作業20110929、晴與婷—作業20111011、晴與婷—作業20111101、晴與婷—作業20111117等)來檢視，也幾乎多是在作布農文化的整理與報導。

此外，在模組設計完成時，研究者請晴與婷回顧模組設計流程時所畫下的流程圖(晴—看見、婷—看見)，亦可呼應研究者這樣的主張：在晴與婷所畫的模組設計流程共有五個步驟，包括「從布農族文化切入布農族的特色→將可用的特色挑出構想故事的內容→將故事與數學概念結合→創造角色並將故事，使數學活動更完整→完成其中的數學問題設計」，其中前兩項皆是在談布農文化與特色，婷還補充說：「從一個大面向的文化中，挑出重點」(婷—看見)；直到第三項步驟才有「數學」出現。

(二)非原民職前教師所採取的設計取向

兩組非原民職前教師，耀與蓮、萱與富，所採取的設計取向則是**將數學主題的尋求與文化內容的理解同時進行且不斷交叉比對來尋找可能的交集**。

其中有關非原民職前教師尋求文化理解的管道主要有四，包括：部落探尋、耆老分享、原民書籍、以及原民相關網站；例如，耀與蓮在設計「Pasuya的祭典初體驗」這套模組時，主要是參考相關文獻(包含圖書與原民會等相關網站上所提供的資料)來尋求文化的理解，因為在部落探尋的過程中，老村長雖有提及鄒族相關祭典，但並無逐一詳盡解說，所以他們「以耆老的分享作為文化探尋的線索源頭，但是祭典的細節仍須參考相關文獻」(耀—看見、蓮—看見)；而「如果不同參考資料來源對於祭典細節的描述有些許的出入，則以官方網站(如原民會)或已出版的書籍為主要的參考依據」(20111007—會)。

至於「交叉比對」係指透過一年級數學教材的解析，將其「數學內容」與所蒐集到的「原民文化」來回進行比對，然後思考：如何能讓數學與原民文化巧妙、合理地相

airiti

遇、結合，再轉化為低年級學童願意接近的數學學習環境；而交叉比對的過程主要是發生在組內的討論以及志工團隊會議中的組間分享，例如：耀談到其小組的模組設計流程第一步即是「選擇原住民族群，並且訂定數學主題」，他進一步補充說：「就是事先規劃並分工去找尋文化資料和數學單元，並相互分享回饋」(20111118—會)，蓮亦接著分享：「要去思考(一年級)每個數學單元的內容，並且思考數學如何與文化做結合；然後選定一個數學主題，以數學單元作為軸線，將文化的元素融入數學教學中」(20111118—會)。而萱在其「我看見」問卷中關於設計模組的困境與需求亦有如此的回應：「設計模組就是要將數學與文化一直比對，但是初期我們找到的生活或文化概念，很多無法與嚴謹的數學觀念結合，需要更多相關的素材」(萱—看見)，富在志工團隊會議時也有類似的分享：「我們一直在比對數學和文化，可是開始時總覺得跟(數學)課本內容相關的文化元素沒有很多，需要更多的素材……」(20111118—會)。

而如此兩類不同設計取向採取的結果，自然影響到職前教師們所設計的原民數學模組之樣貌：原民職前教師晴與婷所設計的原民數學模組，其原民文化面向完整而豐富，但是數學概念則相對較於零散而片段，例如：關於歲時曆、打耳祭與報戰功等布農文化背景的陳述非常完整且豐富，但數學內容則是交雜有「幾何」、「數與計算」、以及「統計」等多種概念；而兩組非原民職前教師所設計的文化數學模組，則是數學概念的呈現較完整且具系統性——其中耀與蓮這組係由簡單至複雜、循序漸進地介紹「統計」相關概念；萱與富這組則是由易到難、條理分明地從「上下、遠近」再到「左右」來呈現「空間」概念；但是相對於原民職前教師組，兩組的模組中與原住民文化的連結則較顯薄弱。以下將一一呈現三組職前教師所設計的原民數學模組來闡釋研究者的這項觀點。

二、「原民數學模組」的樣貌及其中的原民文化與數學之解析

六位職前教師分組設計出三套原民數學模組，分別是耀與蓮所設計的「**Pasuya的祭典初體驗**」、萱與富所設計的「**珈雅瑪一遊**」、以及晴與婷所設計的「**Bali初體驗**」，如圖3所示，每套原民數學模組皆包含有「教師手冊」、以及「課本與習作」各一本；茲將三套職前教師設計的原民數學模組之設計理念、內容簡介、以及活動摘要等項分別說明與呈現如下，並從中解析各模組所蘊含的原民文化與數學的成分及結構。



圖3：職前教師所設計的三套原民數學模組封面

airiti

(一)「Pasuya的祭典初體驗」

耀與蓮所設計的「Pasuya的祭典初體驗」這套原民數學模組是想藉由鄒族祭典活動如：小米播種祭(miyapo)與小米收穫祭(homeyaya)來讓學生了解自己部落裡的文化，並從中學習「統計」概念的應用；此套模組共包含三個活動，教學時間為120分鐘。各個活動的名稱、教學大綱、所對照的分年細目、以及所需的教學時間整理如表2所示。

基本上「Pasuya的祭典初體驗」中的三個活動「Pasuya報戶口」、「栗女神的祭品」、以及「小米大豐收」皆是透過鄒族祭典來引導學生認識與討論統計概念在其中的可能應用；雖然模組中的文化成分僅是針對鄒族的小米播種祭、小米收穫祭等祭典做簡要的介紹——述說鄒族祭典文化的篇幅佔課本頁數的十四分之三，然而對於數學內容難度的編排卻是有條有理地循序漸進的，包括：要學生分類的類別數由少至多——從兩類、到三類、到四類以上、且整理分類結果做出表格也是從「有提示」到「完全開放讓學生自行創作」——如圖4中的三道數學例題所示。圖4中最左方的數學例題是請學生統計分類結果，然後依提示記錄於表中(課本第7頁)、圖4中間的數學例題則是請學生自行統計分類結果，然後記錄於表中(課本第10頁)、圖4最右方的數學例題則是請學生自製表格來呈現統計結果(課本第12頁)。由此可以看出耀與蓮所設計的「Pasuya的祭典初體驗」這套原民數學模組中對於數學內容(統計)呈現的結構與順序的考量。蓮在其「我看見」問卷中即有如下的陳述：「模組中的數學問題須有層次地呈現—由簡至繁、由易至難，以利學

表2：「Pasuya的祭典初體驗」活動摘要表

活動名稱	教學大綱	分年細目	時間
Pasuya報戶口	藉由鄒族祭典活動來讓學生了解自己部落裡的文化，並從中學習統計相關概念的應用，包括讓學生做出簡單的分類，並且能記錄出家中人數以及分類出男女人數等。	1-d-01能對生活中的事件或活動做初步的分類與紀錄	40分
栗女神的祭品	藉由鄒族祭典活動來引導學生分出祭品的種類並且加以做出紀錄，同時也能依教師的提示做出簡單的表格。	1-d-01能對生活中的事件或活動做初步的分類與紀錄	40分
小米大豐收	藉由鄒族祭典活動讓學生能做出分類，並進一步做出表格，且能分享怎麼做出表格。	1-d-02能將紀錄以統計表呈現並說明	40分

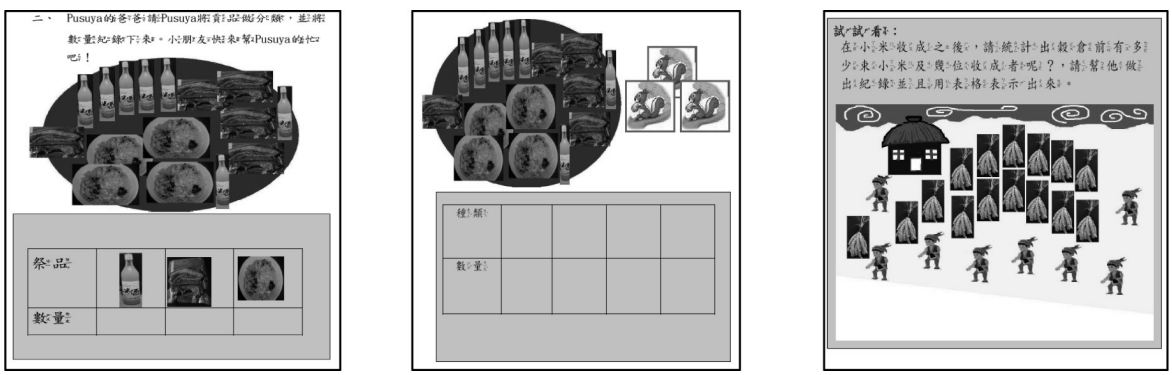

圖4：「Pasuya的祭典初體驗」課本與習作中的三道數學例題

習者學習模組中的數學內容」(蓮—看見)。

不過由於耀與蓮兩位職前教師皆非原住民，因此在蒐集原民文獻以及呈現原民文化於模組中其實是有一定的困難度；就像蓮在初期的志工團隊會議上的分享：「我覺得將原住民的文化融入在教學中很特別，只是到目前為止要設計出一份模組所需要的一些資料、圖片等等都還不是很容易能取得……」(1001012—會)；耀在志工團隊會議中，亦曾提及類似的看法：「我目前遇到的困難是所需要的資料能找到的有限，像是圖片、傳說等，而且我並無法一下子就了解整個的文化背景，所要花比較多的時間去了解。」(1001118—會)；此外，耀也在「我看見」問卷中再次陳述：「文化這部分是我們比較薄弱的，需要去了解他們的傳統文化和生活方式等，而且網路上文獻和實際的部落的文化多少會有差異，……上網搜尋文獻資料固然方便，但是須小心求證，並儘可能詢問部落的人員」(耀—看見)，因此若從耀與蓮所設計的原民數學模組來檢視：不論是在「課本與習作」或是「教師手冊」中所呈現或介紹的原民文化，相較於晴與婷這一組所呈現的原民文化，其篇幅與頁數並不算多，且其關於原民文化的內容介紹，也是傾向較為一般性的簡要描述與說明。

(二)「珈雅瑪一遊」

由於在第一次的志工團隊探尋部落文化過程中，老村長對於珈雅瑪部落中的「Hufu」(涼亭)建築與「分享」理念有極為生動的介紹，讓萱與富留下深刻的印象(20110908—部落)，因此萱與富設計的「珈雅瑪一遊」這套原民數學模組遂以Voyu向朋友小萱、小富介紹珈雅瑪部落揭開序幕，藉由帶領好朋友體會Hufu節與當地景觀，讓學生可以結合生活經驗來學習「空間」的相關概念，並從中了解部落的生活環境；此套模組包含有二個活動，教學時間為80分鐘。各個活動之名稱、教學大綱、所對照的分年細目、以及所需的教學時間整理如表3所示。

雖然「珈雅瑪一遊」中的二個活動「小小茶山通」以及「Hufu分享祭」皆是藉由Voyu向朋友小萱、小富介紹珈雅瑪部落當地景觀來引導學生學習「空間」概念，然而對於數學內容難度的編排亦是有條有理循序漸進的——先介紹學童較易辨識的「遠近」、「上下」、與「前後」的概念，最後再介紹學童較易混淆的「左右」概念。所以他們設計的第一個活動「小小茶山通」是使用自編的故事，以Voyu為主角，再配合珈雅瑪部落的地圖與自製的圖片來引導學童學習「遠近」及「上下」的概念，如圖5所示：自第3頁開始先教「遠近」、於第6頁再引進「上下」的概念。

表3：「珈雅瑪一遊」活動摘要表

活動名稱	教學大綱	分年細目	時間
小小茶山通	從Voyu向朋友小萱、小富介紹珈雅瑪部落與當地景觀開始，讓學生結合生活經驗學習空間概念，並從中了解部落環境。	1-S-05能描述某物在觀察者的前後、左右、上下及兩個物體的遠近位置。	40分
Hufu分享祭	Voyu帶領朋友小景、小富體驗Hufu節，藉此讓學生結合生活經驗學習空間概念，並從中了解原民文化。	1-S-05能描述某物在觀察者的前後、左右、上下及兩個物體的遠近位置。	40分

然後於第二個活動「Hufu分享祭」再接著介紹「前後」的概念(自第9頁起)，最後配合故事情節引入「左右」的概念(自第12頁起)，如圖6所示。富在其「我看見」問卷中即有如下的陳述：「宜考量學生的程度來設計教學內容並妥善安排教學的步驟、思考整個課程的脈絡，讓課程能連貫」(富—看見)。

不過由於萱與富兩位職前教師志工亦皆非原住民，因此其所設計的「珈雅瑪一遊」中多是以珈雅瑪部落為場景(例如：部落休閒農業區導覽圖，見圖7)，主要描述的是部落學童的生活經驗(例如涼亭節)，而非較為傳統的鄒族或布農族原民文化。

(三)「Bali初體驗」

晴與婷設計的「Bali初體驗」這套原民數學模組的設計理念是以一個小男孩Bali作為主角，透過布農族獨特的歲時曆及打耳祭，將其串聯成具趣味性的故事，並從中引出相關的數學概念來引導學童學習數學，包括「平面圖形」、「空間概念」、「數的大小」、以及「統計」等概念；此套模組共包



圖5：「珈雅瑪一遊」課本與習作示例

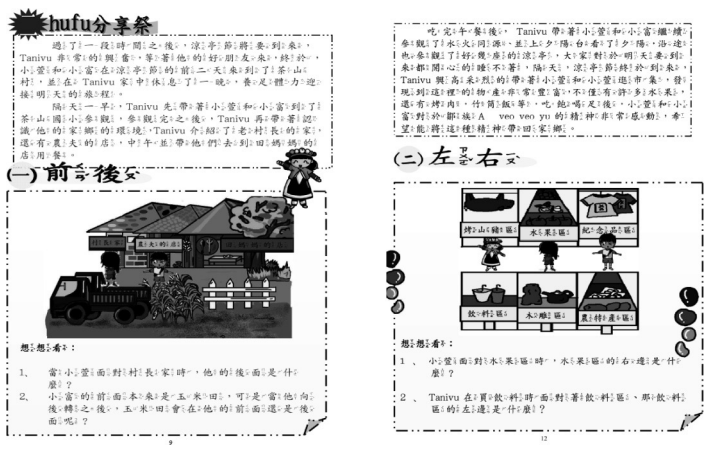

圖6：「珈雅瑪一遊」課本與習作第9頁與第12頁



圖7：「珈雅瑪一遊」課本與習作中的部落休閒農業區導覽圖

含四個活動，教學時間為120分鐘。各個活動之名稱、教學大綱、所對照的分年細目、以及所需的教學時間整理如表4所示。

由於晴與婷這一組設計的「Bali初體驗」是以歲時曆與打耳祭做為模組的介紹主軸，再讓學生從中學習此些文化裡可能涉及的數學概念，其中涉及文化的內容比例佔課本篇幅的十二分之五，亦即課本與習作共24頁，其中有10頁在介紹歲時曆、打耳祭、與報戰功，如圖8，即是報戰功的介紹以及以布農族語來教導如何報戰功；此外，更於教師手冊中增列有關歲時曆、打耳祭、與報戰功的豐富補充、還有報戰功的實錄影片。

然而，由於是從文化內涵來思考其中所蘊含的數學概念，因此並無法有系統、有結構地呈現數學概念，而是採取將數學與文化做「點狀」連結的呈現策略，例如：介紹歲時曆時，從中引導學童認識一些平面的幾何圖形、從獵場中的狩獵活動討論前後左右等空間概念、以及從打耳祭中的射鹿耳活動帶領學童學習分類與紀錄等，其中涉及的數學概念較為繁雜，包括：「平面圖形」、「空間概念」、「數的大小」、以及「統計」等

表4：「Bali初體驗」活動摘要表

活動名稱	教學大綱	分年細目	時間
歲時曆大秘寶	Bali和青梅竹馬Buni想了解布農族一年中會有哪些活動，於是Bali約了大他5歲的哥哥Anu陪同他們到了部落中的活動場看歲時曆，看著歲時曆，Bali和Buni感到很新奇，每個不同時段的節日，竟然是由不同圖形組成的，這讓他們更想知道每個圖形代表著怎樣的節期。	1-s-03能描繪或仿製簡單平面圖形。	20分
小心！山豬就在你身邊	在查看歲時曆的同時，剛好發現打耳祭的日子將近，而且Anu剛好符合能獨自參加打耳祭的年齡，Bali感到非常羨慕，於是央求爺爺也帶他一起參與。而為了準備祭典要用到的獵肉，Bali的爸爸跟著部落的獵人在天還未亮就一起前往他們的獵場。到了獵場，獵人們放輕腳步，循著動物們留下的足跡，在動物可能經過的路徑上，佈下陷阱。	1-s-05能描述某物在觀察者的前後、左右、上下及兩個物體的遠近位置。	40分
打耳祭	獵人們帶著豐碩的獵物回來了，部落的婦女們也開始著手準備祭典，打耳祭即將開始！Bali懷著緊張又興奮的心情，和哥哥Anu進入會場。接著祭典正式開始了，Bali看到哥哥Anu在準備進行成年禮的隊伍中，於是在爺爺的陪同下跟了上去，準備就定位開始拉弓射擊。	1-n-03能運用數表達多少、大小、順序。 1-d-01能對生活中的事件或活動做初步的分類與紀錄。	40分
報戰功	打耳祭結束之後，Bali看到部落中的族人，圍成一圈，準備慶祝祭典的圓滿，這是部落中所有族人共襄盛舉的活動。今天收穫豐碩的獵人們會輪流起來喊出收穫獵物的數量，而其他族人附和他們。	1-n-03同上。 1-d-01同上。	20分

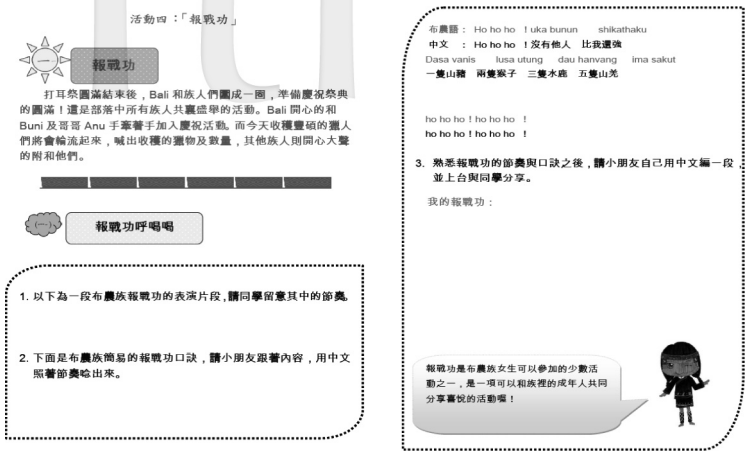

圖8：「Bali初體驗」課本與習作中關於報戰功的介紹與教導

概念，以致於在數學概念的呈現結構上其組織性就顯得相對地薄弱。

不過若從模組中的文化內涵觀之，相較於耀與蓮、萱與富兩組非原民志工的設計作品，晴與婷這一組所設計的模組中對於原民文化的呈現內容則較完整且方式上亦較多元：有報戰功錄音製作、耆老口述文化的影片分享等；且由於在教師手冊中增列有關歲時曆、打耳祭、與報戰功等的諸多補充，所以其教師手冊的頁數幾乎是其他小組的1.5倍——「Pasuya的祭典初體驗」和「珈雅瑪一遊」皆是27頁、「Bali初體驗」則是長達40頁。

伍、「原民數學模組」的檢視與省思

本研究基本上是想藉由師資培育機構與部落小學的攜手合作，透過「原民數學模組」的發展與實踐，為部落學童營造可親的數學學習環境。本節將從「實務」面向與「理論」面向來檢視本研究所發展的三套數學模組：其中「實務」面向乃是從部落裡「使用者」的觀點來理解三套模組的適切性；而「理論」面向係指從「多元文化教育」的五個關照面向(J. A. Banks & C. A. M. Banks, 2001)來檢視與省思本研究所發展的原民數學模組。

一、從「實務」面向檢視原民數學模組

(一)「設計階段」中對於原民數學模組的檢視

研究者在六位職前教師完成初步的模組設計後，先請合作教師針對三套模組內容進行書面評論：依「優、良、中、可、差」五個等級給予等級評比、再針對優點與可改進之處提出建言；接著再帶領職前教師們至部落裡合作的T小學為全校教師進行報告、並請求給予評論：先依「優、良、中、可、差」五個等級給予等級評比、同時對於可修改之處給與即時的回饋；以下依序將合作教師對於三套模組的評論、以及學校教師(除合作教師外)對於三套模組的評論，分別整理、呈現如表5與表6所示，以檢視「設計階段」中本研究所發展的原民數學模組之適切性。

歸納表5中合作教師對於六位職前教師所設計的三套模組肯定之處，主要包括：

airiti

表5：合作教師對於三套模組所給予的評論

模組名稱	「Pasuya的祭典初體驗」	「珈雅瑪一遊」	「Bali初體驗」
等級	良	優	優
優點	1.故事及情境的安排流暢易懂，且由淺入深，難易適中。 2.與學生的文化背景密切結合，很有親切感。	1.內容取材完全是以學生的生活環境結合，教材難易也適中，一想到可以讓上課活動直接搬到現場進行就很興奮：) 2.圖案製作非常精緻，圖文搭配也很棒。	1.超棒的主題教學活動，打破現在最普遍依概念分單元的模式，而是以生活經驗為主軸融入教學概念，是最自然且生動的教材。 2.平常小男生們都失去銳利的眼神了！但聽到打獵、射箭，也許會喚醒冬眠的獵人基因吧！
建議	1.注音有誤，小一學生還是相當依賴注音，請修改「多音字」的注音。 2.可將圖片做成附件，讓學生剪貼。	1.關於「茶山休閒農業區導覽圖」建議只保留“道路”和“景點名稱”讓地圖更單純一些。 2.把13項的“雜糧區”改成“農特產區”，小朋友會更易了解。	1.用標楷加注音會更好：) 2.雖然個人超喜歡這份教材，但還是替女生發聲一下，「♀」有點被忽略了……

表6：學校教師對於三套模組的等級評比

模組名稱	「Pasuya的祭典初體驗」	「珈雅瑪一遊」	「Bali初體驗」
T1評比	良	優	超優
T2評比	中	中	中
T3評比	良	優	優
T4評比	良	良	優
T5評比	良	良	良

註：學校教師除合作教師外共五位參與討論、以T1～T5稱之

「模組取材藉由故事及情境來安排、或是與學生的文化背景密切結合、或是與學生的生活環境結合，皆能使學生產生親切感，有利於學生學習；數學內容難易適中等」。而需要改進之處多為教材編撰上的細節，如注音、圖片、用詞等項。至於表6中T2教師給予「Pasuya的祭典初體驗」的建議是：「課本與習作之連結性可再加強」、給予「珈雅瑪一遊」的意見是「字體稍小、p. 12例二的題意不夠明確(面對哪裡)」、給予「Bali初體驗」的評論則是「數學結構較薄弱」；其餘教師給予三套模組的優點記錄除了多數聚焦在「課程安排循序漸進，單元分隔清楚；活動能和文化結合，增加學習動機；在地文化融入性高；故事聯貫性佳；圖案豐富；美編漂亮」(學校教師－評論)等方面外，針對「Bali初體驗」每位教師都特別提及「文化」的部份，包括：「結合文化」、「文化內容豐富」、「課本文化情境生動活潑」、「原住民語融入很好」、「文化合理性強，融入很自然不牽強」(20120207－部落)等。

若是綜合表5與表6來檢視部落裡的「使用者觀點」可見：不論是合作教師或是其他的學校教師對於六位職前教師所設計的三套模組多數給予極為正向的評價。而職前教師

airiti

在接獲合作教師的評論後進行了第一次的修訂並寫下評論省思；接著從T小學報告返校後，又進行了第二次的修訂、同時亦寫下評論省思，以期能使模組的設計能更臻完善。

(二)「實踐階段」中對於原民數學模組的檢視

經由晤談、觀察、以及合作教師實踐模組後所填寫的「我看見」問卷的分析，研究者將合作教師對於實踐原民數學模組的觀感與回應依「執行原民數學模組過程中的**學習與收穫**」、「執行原民數學模組過程中的**困境與需求**」、「學生在原民數學模組執行過程中的**學習表現與反應**」、以及「給未來設計原民數學模組的伙伴**建議**」等四個面向整理呈現如表7所示。

綜合表7中合作教師實踐模組後的各項觀感，再加上研究者於部落教學現場的觀察與訪談，以下從「教學」、「學習」、以及「模組發展」三方面提出下列三項回應：

1.由於原民數學模組以較另類(不同於數學課本)的學習方式呈現，可以讓教師重新思考整個教學活動的設計，也可帶給學生不一樣的體驗，同時亦有助於增進師生間的互動。

2.部落學童在模組教學時，對於文化的部分非常有興趣，參與度極高，就像故事主角般身處情境中，數學概念的學習於是自然發生，且學習文化的同時也應用數學概念解決問題。

3.學校體系裡免不了家長與考試的壓力，還包括學校行政業務，導致教師無法全心投入教學設計。藉由數學志工團隊來發展原民數學教材再提供給部落教師使用，應可適度減輕部落教師設計教材的負擔，以及提高其採用原民數學教材的意願。

二、從「多元文化教育關照面向」對於原民數學模組的檢視與省思

以下將根據J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)提出的「多元文化教育」關照面向來

表7：合作教師實踐原民數學模組的觀感與回應

項目	合作教師的實踐觀感與回應
實踐過程中的學習與收穫	我的教學跟著廠商的課本走，似乎已經變成習慣，對整個教學活動的安排能力都退化了。這次接觸到原民數學模組，讓我重新思考整個教學活動的設計，給學生不一樣的體驗。學生玩得很開心，參與度也很高，我也好久沒這麼開心了。跟學生的互動中，學生給我的回饋也好多好多，讓我一直充滿活力。
實踐過程中的困境與需求	我相信這樣的教學活動是充滿樂趣，但很惋惜的是，在學校體系裡總免不了家長與考試的壓力，另外也包括一些學校的行政業務，無法全心投入教學活動的安排和設計，因此非常依賴現成的教材。我很喜歡這次與＊教授教學團隊的合作，除了可以減輕老師設計教材上的負擔，又能做出深入當地文化特色的教材，這是一個滿理想的合作模式，也希望能延續這樣的合作經驗。
學生在實踐過程中的學習表現與反應	這次實施的模組，是以原住民文化活動為主軸，延伸出綜合性數學概念。學生在上課時，對於文化的部分非常有興趣，感覺學生身在情境當中，數學概念的學習是自然發生，而不是刻意塑造的。所以學生參與度很高，自己就像故事主角，學習文化，也同時應用數學概念解決問題。
給未來設計原民數學模組的建議	其實我一直很佩服這次教材設計團隊的用心，不僅了解學生的背景知識，又要契合文化活動，再放入數學概念，光這些努力，就不難想像這樣一份教材的產出，有多不容易。我在使用這份教材，非常得心應手，這份教材很適合用在原住民學生身上。我期勉自己也跟各位設計者一樣，用心在這理想的工作上，也相信自己所做的事對孩子影響意義非凡。

airiti

一一檢視並省思本研究所發展的原民數學模組，包括：(一)學習內容整合、(二)知識建構歷程、(三)偏見消除、(四)公平教學、(五)賦權的學校文化等五項。

有關「**學習內容整合**」面向：本研究所發展的三套原民數學模組中，「Pasuya的祭典初體驗」是從鄒族的祭典出發，引導學生應用統計概念解決問題；「珈雅瑪一遊」則是以部落為場景，搭配Hufu節等相關生活經驗，引導學生學習上下、前後、遠近、左右等方位語詞；「Bali初體驗」則是從布農族的「歲時曆」拉開序幕，配合狩獵、打耳祭、與報戰功等活動引導學童認識平面圖形、方位、長度與遠近、以及數數等；因此符合J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)所謂的「鼓勵教師在教學過程中可使用來自不同文化背景或生活經驗的例子或素材來闡釋學科中的關鍵概念或理論」。

有關「**知識建構歷程**」面向：本研究在發展原民數學模組的過程中，不論是原民職前教師從整體布農文化的脈絡中去思考其中可能涉及的數學概念或面臨的數學問題、或是非原民職前教師將數學主題的尋求與文化內容的理解同時進行且不斷交叉比對來尋找可能的交集，在在皆是體現J. A. Banks 與 C. A. M. Banks (2001)所謂的「在知識形成的過程中，嘗試引導學生理解與探究：學科內容與學生的文化背景二者間的關聯性」。

有關「**偏見的消除**」面向：由於本研究所發展的三套原民數學模組，涵蓋有鄒族文化、布農文化、與部落場景，所以皆是意圖從部落學童的傳統文化或是生活經驗出發，帶領學童在學習數學的過程中，亦能同時欣賞與尊重自身文化與漢族或西方文化的不同，因此有符合J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)提出的「教師應透過教學或活動來協助學生對於不同種族或文化的族群能發展正向的態度」。

有關「**公平的教學**」面向：由於本研究的原民數學模組皆是透過部落學童的傳統文化或是生活經驗來進行數學教學設計，再交給合作教師於部落中的數學課室實踐，學習內容與方式有別於學校使用的數學課本，提供給部落學童更多的數學學習路徑，希望能改變過去部落學童對於數學的排斥與畏懼，而根據課室觀察以及合作教師反映：由於學童對於原民文化的熟悉與喜愛，使得他們在數學課室的參與度以及學習興趣大大提升，因此回應了J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)提出的「教師在教學過程中能適時針對不同族群學生的學習表現調整教學，以提升他們的學習成效」

最後，有關「**賦權的學校文化**」面向：由於本研究在完成三套原民數學模組後，隨即邀請部落裡的學校教師以及行政人員(包括校長與教導主任)，一同來檢視此三套原民數學模組的適切性，以使來自鄒族、布農、與漢族的孩子都能得到良好的數學學習環境，因此符合J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)所謂的「透過課程的實踐，提供行政人員與教師檢視模組的公平性與適切性的機會與權利，以營造一個正向的學校文化，而使得來自不同族群的孩子都能得到良好的發展。」

整體觀之，本研究所發展的三套原民數學模組不論是在原住民文化或是部落學童生活經驗的取材上皆符合了所謂的「文化的周延性」(紀惠英，1998；Bishop, 1991)，例如：「Pasuya的祭典初體驗」是透過此套課程所佈置的鄒族祭典文化脈絡(小米播種祭和收穫祭是鄒族的重要祭典)，引導部落學童了解：現今所學統計概念的可能應用性；「珈

airiti

雅瑪一遊」則是藉由部落裡處處可見的Hufu建築以及每年皆會舉辦的Hufu節活動場景來討論空間(左右、上下、前後、遠近等)的相關概念；而「Bali初體驗」亦是從布農族歲時曆上的圖案揭開文化的序幕，引導部落學童認識「平面圖形」、並從報戰功的過程來學習「數的大小」等。

此外，本研究的三套原民數學模組在發展的當下，亦是有考量到「原民學童的學習特質」(黃志賢，2005；廖偉仁等，2010)，亦即，順應參與本研究的一年級部落學童喜歡聽故事以及活潑的特質，三套原民數學模組皆是以故事情境出發，且安排有操作、部落巡禮、點數、歌舞(報戰功)等非講述式的學習活動，來提高部落學童學習數學的興趣、啟動部落學童學習數學的熱情。

陸、結論與建議

研究者帶領六位職前教師進入原住民部落，經歷「準備與規劃」、「探尋與理解」、「閱讀與設計」、「評論與修訂」、及「實踐與反省」等五個階段，順利完成三套原民數學模組的設計，且獲得實踐的合作教師與參與的部落學童的熱情回響；綜合與歸納各項研究發現，並呼應本研究之主要目的，本研究獲致下列三項結論：

一、不論是「從整體原民文化的脈絡中，去思考其中可能涉及的數學概念或面臨的數學問題，然後嘗試從文化裡萃取出隱含在其中的數學成分」，或是「將數學主題的尋求與文化內容的理解同時進行、且不斷交叉比對數學內容與原民文化，以尋找可能的交集，而讓數學與原民文化能巧妙地相遇」都是可行的原民數學教材設計取向。

二、「設計取向」與「模組樣貌」二者間在本研究中產生了連動，亦即，不同設計取向採取的結果，使得職前教師所設計出的原民數學模組樣貌亦有所不同：包括原民文化內涵的完整性與豐富性、以及數學概念呈現的結構性與組織性。

三、不論是從模組實踐前、後的使用者評論觀點、或是從J. A. Banks與C. A. M. Banks (2001)提出的「多元文化教育」的五個「 關照面向」來檢視，本研究所發展的原民數學模組對於提供部落學童合宜的數學學習情境，是具有參考性與應用價值的。

然而，雖然本研究所發展的三套原民數學模組獲得多數部落教師極為正向的肯定，但是，在模組設計的過程中，原民文化的尋求與理解對於非原民設計者而言，實為一個無可避免的考驗與挑戰；因此，針對原民數學模組的發展，本研究建議：可適時提供非原民設計者在設計原民數學模組時的文化支援與諮詢，包括部落實地探尋、邀請耆老分享、以及原民文化參考書籍與相關網站的提供等；然後依著「準備與規劃」、「探尋與理解」、「閱讀與設計」、「評論與修訂」、以及「實踐與反省」等步驟，引導設計者逐步、漸進地完成原民數學模組的製作與實踐。

誌謝

本研究承蒙科技部經費補助（計畫名稱：『部落教室：以部落為本位的原住民族數學學習與師資培育』、計畫編號 NSC 100-2511-S-415-001）、以及「數學部落教室」全體志工團隊的熱情參與及鼎力相助，使研究得以順利完成，特此致謝。

airiti

參考文獻

1. 林益仁(2010)。**以大學——部落夥伴自然／文化教室為基礎之在地生態知識建構**(NSC 98-2511-S-126-003)。臺北市：行政院國家科學委員會。
2. 姚如芬(2011)。**部落教室——以部落為本位的原住民族數學學習與師資培育**(NSC 99-2511-S-415-001)。臺北市：行政院國家科學委員會。
3. 紀惠英(1998)。俗民數學與數學學習——從文化脈絡的觀點看數學學習。**花蓮師院學報**，**8**，69-97。
4. 紀惠英、劉錫麒(2000)。泰雅族兒童的學習世界。**花蓮師院學報**，**10**，65-100。
5. 張善楠(1997)。社區、族群、家庭因素與國小學童學業成就的關係——臺東縣四所國小的比較分析。**臺東師院學報**，**8**，27-52。
6. 張綠薇(1999)。臺灣原住民的困境與教育。收錄於洪泉湖、吳學燕(編著)，**臺灣原住民教育**(頁15-30)。臺北市：師大書苑。
7. 教育部(2001)。**國民中小學九年一貫課程暫行綱要——數學學習領域**。臺北市：作者。
8. 郭生玉(1990)。**心理與教育研究法**。新北市：精華書局。
9. 郭李宗文、鄭偉壕(2009，5月)。**在地化具體化數學活動對原住民小一學童學習成效之影響——量化資料分析之一**。發表於2009年原住民學生數理教育學術研究研討會。臺東市：國立臺東大學。
10. 黃志賢(2005)。**融入原住民文化的數學教學模組之發展與實踐**(NSC 93-2521-S-131-001)。臺北市：行政院國家科學委員會。
11. 黃志賢(2006)。**縮短原住民數學學習落差——活動理論的探討與實踐**(NSC 94-2521-S-131-001)。臺北市：行政院國家科學委員會。
12. 黃志賢、林福來(2008)。利用活動理論分析臺灣泰雅族國中生的數學學習並設計教學活動。**科學教育學刊**，**16**(2)，147-169。
13. 黃瑞琴(1994)。**質的教育研究方法**。臺北市：心理出版社。
14. 黃德祥(2007)。原住民學生數學學習的困境與突破。**2007臺灣原住民族教育新思維專輯論文**(7-1-7-12)。臺北市：行政院原住民族委員會。
15. 楊肅棟(2001)。學校、教師、家長與學生特質對原漢學業成就的影響——以臺東縣國小為例。**臺灣教育社會學研究**，**1**(1)，209-247。
16. 廖偉仁、龔峰淙、熊同鑫(2010，5月)。**原住民文化融入國小低年級數學領域課程之研究**。發表於原住民學生數理科教／學理論實務學術研討會。臺東市：國立臺東大學。
17. Ascher, M. (1991). *Ethnomathematics: A multicultural view of mathematical ideas*. Pacific Grove, CA: Brooks / Cole.

airiti

18. Banks, J. A., & Banks, C. A. M. (2001). *Multicultural education: Issues and perspectives* (4th ed.). New York: John Wiley and Sons.
19. Baxter, J. A., Woodward, J., Olson, D., & Robyns, J. (2002). Blueprint for writing in middle school mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *8*(1), 52-56.
20. Bishop, A. J. (1991). *Mathematics enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht, NL: Kluwer Academic.
21. Cobern, W. W. (1996a). Constructivism and non-western science education research. *International Journal of Science Education*, *18*(3), 295-310.
22. Cobern, W. W. (1996b). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, *80*(5), 579-610.
23. Cobern, W. W., & Loving, C. C. (2001). Defining ”science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, *85*(1), 50-67.
24. Cramer, K. A., Post, T. R., & DelMas, R. C. (2002). Initial fraction learning by fourth-and fifth-grade students: A comparison of the effects of using commercial curricula with the effects of using the rational number project curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, *33*(2), 111-144.
25. D’Ambrosio, G. (1990).The history of mathematics and ethnomathematics: How a native culture intervenes in the process of learning science. *Impact of Science on Society*, *40*(4), 369-378.
26. Empson, S. B. (2003). Low-performing students and teaching fractions for understanding: An interactional analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, *34*(4), 305-343.
27. Graham, B. (1988). Mathematical education and aboriginal children. *Educational Studies in Mathematics*, *19*(2), 119-135.
28. Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
29. Lancy, D. F. (1983). *Cross-cultural studies in cognition and mathematics*. New York: Academic Press.
30. Nunes, T. (1992). Ethnomathematics and everyday cognition. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 557-574). New York: Macmilian.
31. Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
32. Snively, G., & Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: Implications for science education. *Science Education*, *85*(1), 6-34.
33. Sullivan, P., & Mousley, J. (2001). Thinking teaching: Seeing mathematics teachers as active decision makers. In F. L. Lin & T. J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 147-164). New York: Springer.
34. Sylva, T., Chinn, P., & Kinoshita, C. (2010). A culturally relevant agricultural and environmental course for K-12 teachers in Hawaii. *Journal of Natural Resources & Life Sciences Educa-*

tion, *39*(1), 10-14.

35. Zaslavsky, C. (1994). “Africa counts” and ethnomathematics. *For the Learning of Mathematics*, *14*(2), 3-8.

科學教育學刊
2014, 第二十二卷第二期, 135-161
DOI: 10.6173/CJSE.2014.2202.02

Chinese Journal of Science Education
2014, 22(2), 135-161

When Math Meets Indigenous Culture: A Case Study of Developing Mathematics Modules for Indigenous Students

Ru-Fen Yao

Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Chia-Yi University

Abstract

The main purpose of this case study was to investigate the development of indigenous culture-based mathematics modules. Six pre-service teachers participated to design indigenous culture-based mathematics instructional modules for students in a tribal elementary school for ten months. From analysis of observation, interview, questionnaire, and related documents, the results revealed that pre-service teachers had two different approaches of designing mathematics modules. And different design approach produced different indigenous culture-based mathematics modules. These differences might be rooted in the pre-service teachers' understanding about indigenous culture. Finally, according to comments from teachers in the tribe and the five dimension of multi-culture education, the researcher asserted indigenous culture-based mathematics modules developed in this case study were appropriate for the indigenous students.

Key words: Indigenous Culture-Based Mathematics Modules, Indigenous Students, Mathematics Instruction

* Corresponding author: Ru-Fen Yao