

以地方為基礎之文化融入科學教育課程研究 ——以泰雅族和賽德克族傳統編織文化為例

洪萱芳¹ 姚宗威² 林淑芬¹ 顏瓊芬^{1,*}

¹靜宜大學生態人文學系

²彰化縣私立精誠高級中學

摘要

本研究以地方為基礎的教育理論為課程架構，以賽德克族傳統織布文化為主題，設計原住民編織教學模組，建構以原住民文化為主體之教育模式。從模組設計、發展和實施過程中，瞭解融入在地文化，結合社區資源對於原住民學生在科學學習過程是否有所幫助。研究對象主要為13名國小六年級學童，教學模組共包含16堂課，蒐集資料包含學習成就測驗前後測資料、課程設計討論紀錄、教學影帶、課室觀察資料、學生學習紀錄、學生課後訪談、耆老訪談等。研究結果發現，原住民教師扮演了文化中介者的關鍵角色，教師對於原住民文化和西方科學知識的熟悉和瞭解，透過生活經驗的連結，可充分協助學生跨越文化邊界，也讓學習經驗較為正向。耆老和社區人士參與課程實施，清楚呈現原住民教學和目前學校教學方式有所差異，而原住民學生亦傾向體驗實作方式來學習。學生在學習成效方面，在知識層面，達到符合教學目標的學習成效，但在情意部分，學生雖對自己的原住民文化表現出高度認同和信心，也願意傳承編織文化，但談論到是否會將編織文化放入正式課程，部分學童卻產生猶疑，由此可觀察出學生仍對原住民文化是否能夠呈現於學校課程有所疑慮，這將會是未來進一步研究的重要焦點。

關鍵詞：文化中介者、以地方為基礎的教育、原住民科學教育、編織文化、賽德克族

壹、緒論

原住民教育政策自2000年起，陸續有許多改革方案提出，如2005年提出之「發展原住民族教育五年中程個案計畫(95-99年)」可謂為推動原住民教育之政策主軸。2011年教育部和原住民族委員會(以下簡稱原民會)共

同訂定《原住民族教育政策白皮書》及「發展原住民族教育五年中程個案計畫(100-104年)」¹。近年來原住民教育人才的培育亦成為關注重點，「原住民族教育人才培育四年計畫」與「發展原住民族教育五年中程計畫(105-109年)」²也由教育部和原民會共同發布，主要目標乃希望能夠提升原住民族學生

*通訊作者：顏瓊芬，cfyen@pu.edu.tw

(投稿日期：民國105年10月14日，修訂日期：民國106年6月30日，接受日期：民國106年7月4日)

的學習競爭力(教育部, 2016)。然而, 雖有許多改革方案提出, 且逐漸重視原住民傳統文化, 但多半偏重在母語教學、鄉土教育、或是可以直接展示原住民文化的事物如舞蹈、體育或手工藝等, 有關原住民文化所傳承的知識系統, 並未見整合與呈現在學校課程當中, 如原住民重點學校需配合參加原住民合作比賽、戲劇比賽與朗讀比賽等(黃秀蓉, 2015)。另外, 原住民師資不足、學習成效不佳、原住民知識未能融入課程知識系統等皆是目前原住民教育所遭遇的重大挑戰(賴秦瑩、吳惠如、郭俊巖、王德睦, 2013)。

研究指出, 由於漢族與原住民族的文化差異, 導致原住民進入學校之後, 需在其所屬文化與學校所傳遞的主流價值當中持續進行妥協取捨, 而造成學童適應不良與學習成就低落的現象(吳明隆、林慶信, 2004; 高馨寧、林啟超, 2016; 湯仁燕, 1998; 譚光鼎, 1998; Bourdieu & Passeron, 1990; May, 1999)。許多學者進一步提出, 原住民學習的困難在於文化斷層, 也就是原住民學生的文化經驗和生活經驗在學習歷程中不被重視, 影響了原住民學生連結課程知識的能力, 因而造成學習成就和動機低落的現象(林妙徽、顏瓊芬、李暉, 2008)。許多學者亦進一步提出, 當原住民學生在科學學習的過程當中, 若其先備知識不足或是無法與生活經驗進行連結, 往往導致學習動機低落與科學學習成效不佳的情況(林妙徽等; 張景媛、羅廷瑛, 2009; Lee & Yen, 2012)。為進一步探討原住民學童所面臨在科學學習上低學習成就和動機的問題, 本研究選擇從課程知識面向切入原住民教育議題, 若許多研究挑戰了現今原住民學生在學校所學習的知識系統與其原有之知識系統有文化斷層現象, 且其非主流經驗所發展而來的知識系統因不被重視而導致

原住民學生學習上的挑戰, 則發展一套融合其文化經驗的課程知識將成為改善問題的重要一環。因此本研究希望以原住民族傳統編織文化為主題, 融入環境教育課程, 並採用以地方為基礎的教育(Place-Based Education, PBE)之課程理論為設計架構, 將原住民族知識和現代科學知識整合呈現於課程當中, 進一步探討影響原住民學生學習成就和動機的重要因素, 主要研究問題如下:

- 一、探討融入原住民知識系統之地方本位教育課程設計之影響因素為何?
- 二、以原住民知識系統為本之環境教育課程對學生學習動機、成效與學習經驗的影響為何?
- 三、探討在地社區與原住民部落人員在課程中扮演重要角色對原住民學生的認同與學習經驗影響為何?

貳、文獻探討

一、原住民科學教育之現況與挑戰

原住民族委員會(2015)指出原住民學生在學率分別為國小100%, 國中98.13%, 高級中等教育95.81%和高等教育50.53%。若比較原住民籍與非原住民籍學生就讀各級學校所占原住民籍與非原住民籍各級學校所有學生數, 發現原住民籍學生就讀大專為20.56% (非原住民為27.54%)、碩士為1.13% (非原住民為4.25%)和博士為0.08% (非原住民為0.75%), 比例遠低於非原住民籍, 且大專以上的休學比率亦較一般學生高, 以102學年度第二學期新增的休學率數據來觀察, 原住民分別為大專2.58%; 碩士9.87%; 博士10.35%; 而全體學生則為大專1.53%; 碩士5.53%; 博士9.31%; 原住民學生休學率在大專以上各級教育體制皆高於全體學生。

休學與中輟在教育領域當中一直是許多學者和教育工作者探討是否學校教育提供合適教育給學生的重要指標，過去研究顯示，中輟現象的產生來自低學習投入、低學習成就、負面學習經驗等現象，是一種逐漸形成的現象，而學生在這個過程中因面臨許多學習上的挑戰，當無法解決時，逐漸發展出一種觀點和價值，而此種價值與觀點因負面的學習經驗經常會形成和學校所倡導的主流價值對抗，而最終影響其中輟的決定，而這樣的觀點在許多不同的學生族群研究都得到支持的論據(Appleton, Christenson, & Furlong, 2008; Hung, 2011; Janosz, Archambault, Morizot, & Pagani, 2008; Klem & Connell, 2004)。因此，原住民學生所呈現出來較高休學率、較低在學率與學習成就的現象逐漸成為近年來學者的研究重點。而臺灣目前大多針對數學科與語文科進行研究較多，研究指出，原住民學生在進行科學學習的過程當中，容易因為無法和生活經驗連結，造成學習動機低落的現象，因而導致學習成效不彰(林妙徽等，2008；張景媛、羅廷瑛，2009；郭李宗文、熊同鑫、鄭育萍，2010；Lee & Yen, 2012)。

張景媛與羅廷瑛(2014)提出若能夠提供結合動手做的概念學習活動與連結其生活經驗的活動如兒歌式的科學創意寫作，由於學生對於旋律較為熟悉，可充分提升其學習動機，且進一步比較各種活動所完成的作品，科學創意寫作完成的作品品質亦較佳。此外，研究亦指出一個開放探究且能夠讓學生發現問題，進而解決問題的真實學習情境是非常重要的(顏瓊芬、黃世傑，2003，2014；Ernst, Buddle, & Soluk, 2014)。以原住民學童為例，原住民文化價值對於自然環境是非常重視的，而許多原住民學童的生活經驗當

中，與自然環境關係極為密切，因此當學習情境脫離其生活情境時，經常導致原住民學童感覺到缺乏連結，而形成在不同文化情境中拉扯的現象(de Abreu, Bishop, & Presmeg, 2002; Meaney & Lange, 2013)。

許多研究者指出科學教育就如同同化於西方科學所蘊含的價值，而這套西方科學所蘊含的價值在科學教育學科化的歷程上，使得其所主張的價值和知識系統，凌駕於其他各種知識系統，其中更包含了原住民文化傳承下來的價值和知識系統，使得科學教育成為一種同化教育(Aikenhead, 2001; Cobern & Aikenhead, 1998)。Aikenhead進一步提出，當族群文化所蘊含的知識系統和價值與西方科學的價值知識系統較為相近時，科學學習的思維通常並不會對其學習歷程造成太大困難，真正困難的是當族群文化當中包含世界觀、文化認同、知識系統都有異於西方科學的那套系統，則該族群的學生就會漸漸在學習歷程上產生疏離的現象(林妙徽等，2008；Aikenhead; Sutherland, 1998)。而原住民正是其中一個與發展自西方科學蘊含之價值和知識系統極為相異的族群。

綜合論之，原住民學生在科學學習上，經常面臨與主流族群學習方式不同的價值衝突，而體驗式的學習和生活經驗融入的教學方式在許多研究的支持下，可謂是較能夠滿足原住民學生科學學習歷程需求的教學模式。

二、地方為基礎的理論概念

由於許多研究者對於原住民教育需融入其生活經驗有一定共識，因此本研究將選擇以地方為基礎的教育理論(place-based education theory)作為課程設計的主要架構。PBE近幾十年來被應用在許許多多不同的

教育領域，其中特別以偏鄉教育(Theobald, 1997; Waller & Barrentine, 2015)、原住民教育(Barnhardt, 2014; McKinley, 2016; Tuck, McKenzie, & McCoy, 2014)、多元文化教育(Gruenewald & Smith, 2014)等領域特別常見，而其中主因在於觀察青少年的學習問題時，缺乏生活經驗和地區文化的連結經常導致許多學生對學校無法產生認同，並抗拒學校的主流價值與文化，導致中輟或許多學習問題。PBE非常重視與當地環境做結合，讓學生透過多元的體驗，結合生活經驗，進行環境關懷和省思，並參與社區行動以協助解決社區問題(Smith, 2002)。

許多學者在探討社區、在地文化等議題時，也提出地方感(sense of place)的討論，雖在不同學科領域皆有不同的解讀，如在人類學領域，Low (1992)提出地方依附(place attachment)的概念，主張地方依附是一種人類基於自己個人或所屬族群對於某個過去所依存的地方之瞭解與形成之關係，形成了對該地方一種超過情感與認知經驗，發展出文化價值與信念的一種象徵關係；在環境教育領域，Steele (1981)提出地方感是形容個人對於某個過去依存過的環境有特殊經驗的一種人與環境間的關係。近來許多學者也提出地方是指對於人們有意義的空間，透過個人經驗的建構與累積，逐漸形成對於該空間的認同感(張凱智、宋秉明，2010；Budruk, Thomas, & Tyrrell, 2009)。若綜合統整各方學者的討論，地方感可以被廣泛定義為一種人與環境的關係，而該環境空間是個人所曾經依存且有過生活經驗，有與該空間的人事物有互動關係的地方，而隨著各種經驗的累積與建構形成某種與該空間相連結的文化價值與信念系統，而這個價值系統正強烈影響著個人的各種行為或思維模式，而大多在該環

境中有過生活經驗的人們，也共享著這個文化價值系統，而透過環境的連結，共享的價值與信念，即可稱作為地方感。而從原住民文化非常強調土地對他們的重要性，更可發現原住民知識系統與其地方感的發展更是息息相關的，也因此，本研究希望從參與研究對象的族群與在地文化知識系統為研究基礎點，進一步將在地文化的知識融入到課程設計當中。而這也正與Smith (2002)提出來的五項原則中之第一和第二項極為相似，其提出之PBE五項原則如下：

- (一)利用周遭的現象做為課程發展的基礎；
- (二)強調學生是知識的創造者而不是知識的消費者；
- (三)學生的問題和學生關心的焦點決定學生的學習；
- (四)提出老師主要是陪同學習者和社區資源的中間人，使學習有更多可能性；
- (五)跨越社區和學校的距離，使社區資源能融入學校之中，這些學習的要素是希望學生能對社區有貢獻與服務，讓社區能永續經營。

而本研究主要採用地方本位教育理論為架構的主要原因課程知識的學習應該連結先備知識，而先備知識並不應僅止於課堂內所教授過的概念，還包含學生們生活中所具備的知識能力，因此課程知識的學習應該讓周遭現象所蘊含的知識成為課程知識學習的起點。Smith (2002)所提出的五項原則涵蓋了學習者與教學者的角色、學習歷程需結合社區資源投入的設計與課程內涵需包含生活經驗等關鍵元素。

此外，Knapp (2005)更提出PBE可採取的五種教學方式包括：

- (一)文化學習——文化學習是指以當地文化或歷史的現象為探究主題，讓學生學習去挑戰重全國輕地方所發展出來的知識系統，以地方為主題，培養學生綜合分析能力，並進一步連結課程知識。
- (二)自然學習——自然學習是讓學生實際探索當地環境，瞭解地方問題。學生通常表現出一種對於真實世界的好奇心，透過真實世界的探索，引發學生對於知識學習的動機。例如當地水質的管理、關心河岸地區周遭的環境等。
- (三)問題解決能力——問題解決的能力是希望學生能在真實世界中能思考問題解決的辦法，一同參與社區議題，一同思考解決之道。
- (四)探索當地職業的機會——讓學生熟悉當地的工作性質與工作所運用的資源，可擴展經濟或企業上的知識，更融入當地生活之中。
- (五)決策參與的角色——希望學生能參與當地的會議活動，從過程中學習與人互動，並且對當地環境盡一份力量，成為環境保護的代言人。

本研究主要採用的是Knapp (2005)提出的文化學習、自然學習、問題解決與探索當地職業機會等四種教學方式，透過編織文化的學習，探索與思考賽德克和泰雅族文化當中織布文化所蘊含的核心價值與傳統的部落社會階級形成的方式，瞭解編織從植物的種植到完成衣物成品的歷程與所處環境中為何苧麻成為主要織布來源等文化和自然知識交雜而成的知識，以及隨著社會發展，賽德克與泰雅族織布文化的變化與如何成為部分部落居民謀求生計的主要來源等議題，以體驗學習和生活經驗兩大面向來連結賽德克與泰

雅族紡織文化與自然科學染料知識概念，發展出以編織文化為主題之地方本位環境教育課程。

三、PBE課程發展模式研究

原住民教育近年來雖逐漸受到關注，但研究如何將原住民傳統文化融入課程的相關研究仍然極為稀少。原住民教育應基於多元文化教育理念的展現，強調文化認同、相互尊重的文化權和各種族群的學習權(劉世閔、鄭姿妮，2013)。而文化乃與個體生活的環境息息相關，因此PBE中以人和地方文化為主體的架構，可視為落實多元文化教育和原住民教育的整合架構。

許多研究指出，PBE課程發展模式對於提升學生在科學學習成效與動機極為正面，尤其若社區人員可扮演教師角色，且課程取材自學生之生活環境如民族植物、編織文化等，學生在這樣的課程建構下，不但在學習動機、興趣與成效都可觀察到有正面的成長(吳雅涵，2016；李博智，2008；林麗君，2007；侯麗華，2009；劉遠楨、黃思華，2015)。許多研究也提出，PBE課程模式雖對學生學習有許多助益，但教師在發展PBE課程模組上仍遭遇許多困難，如對文化的瞭解不足，相關學科需跨領域整合的素養不足，教師的文化敏感度等都可能造成原住民PBE課程設計的挑戰(宮莉虹，2004；蘇秋如，2012)。綜合分析上述研究成果，教師不管在課程設計與執行上都扮演了關鍵角色，而教師要能夠發揮其將在地文化融入課程的功能需要一個健全的支持系統，而部落、社區和學校的夥伴關係正式支持此系統的重要基礎。社區人員和部落成員成為教學歷程中的一員，不但可讓學校教育同時扮演傳承部落文化的角色，且教師文化敏感度或文化知識

較為不足的現象，也可透過課程的共同設計和執行來進一步提升(林麗君；侯麗華；許夙岑，2009；劉世閔、鄭姿妮，2013)。

緣此，本研究將連結社區、部落和學校，以學校老師為核心，建構教學網絡，包含部落耆老、社區人士和學校老師，透過各自對於地方文化的知識和瞭解，將地方文化和原住民族群的傳統文化與知識系統融入PBE課程。

四、專題式導向學習法(Project-Based Learning, PBL)

(一)背景

專題式導向學習法主要發展自杜威(Dewey)的體驗學習，經過幾十年來的發展，逐漸成為一個重要的學習法。Coffey (2008)提出，學習是一種社會活動，對於學生先備知識與背景知識的重視，與該知識系統與社區文化的連結往往在學習中扮演重要角色；教師不再應該僅止於思考如何傳授新知識給學生，而是如何培育學生透過任務或真實體驗的學習，進一步學習面對社會挑戰時所需要具備的能力。也因此，PBL隨著教育改革的風潮，逐漸得到許多教育者的關注。

Thomas (2000)認為PBL需要有複雜的任務，隨著具備挑戰性的議題或問題，學生為了達成任務，需要在問題瞭解、方案設計、問題解決、決策與調查歷程中找出答案。進一步而言，學生透過需要完成一個複雜任務的要求，需進行問題或議題瞭解、運用其能力與素養，統整所具備之背景知識與資源，依據問題需要蒐集新知識與探索新資源，歷程當中透過學習、探索、統整、思考來進行決策，以完成任務的要求。而其中任務與挑戰性的問題可以引發學生動機與學習的經常是與真實世界較為相關的議題(Marx, et al.,

1994)。

本研究思考原住民科學教育一直以來所面臨的問題，希望以在地文化帶入科學知識，使得學生在透過在地議題與文化學習的歷程當中，瞭解到如何運用科學知識來解決問題，因此採用了PBL來連結在地文化，並在知識的探索過程當中，也同時探索其長期以來原住民文化所遭遇的外來與在地價值的衝突。

(二)PBL方法設計

近幾十年來，科學教育面臨學生學習成效低落的挑戰，開始有許多學者開始強調探究式教學模式，強調探索與溝通的活動歷程，而其中最重要的一個部分就是要讓學生親自體驗或實驗(謝甫佩、洪振方，2004)。

Siegel, Borasi與Fonzi (1998)提出PBL乃是一種學生經歷感知(problem sensing)、形成問題(problem formation)、尋找線索(search)和解答問題(resolution)四階段循環的一種教學活動，或可稱作是學習活動。而這歷程當中的重要焦點是透過探索的任務，提供學生探索真實世界的體驗與知識，進一步能夠認知到知識可從探索而來，也可透過真實經驗所探索的知識進一步檢視與連結課堂當中所學習的知識。

許多學者皆提出，引導探究式學習需要完整建構PBL的探索情境，尤其是學習歷程的情境設計與自由探索的空間，當探索的歷程缺乏完整設計，導致學生在極為有限的空間當中進行探索時，探索式學習將流於形式，因此如何透過歷程的設計，建構一個能夠允許學生探索與反思的歷程是PBL的重要精神(吳木崑，2009；洪萱芳、顏瓊芬、張妤萍、洪韶君，2016；Wilhelm, Sherrod, & Walters, 2008)。

透過這樣探索知識的歷程，若學生學習到透過知識探索與反思來深化課室學習的內容，檢視與批判原有的知識系統，則學生的思考將更有創造力(Goos, 2004; Polman, 2000; Wilhelm et al, 2008)，這也將達到現今教育改革一再探討的公民素養的培育。因此PBL可被視為是一種以個人為主體，從經驗出發，連結真實世界體驗的學習模式，亦可被視為是一種批判學習的模式之一。

本研究參考過去研究架構，採用專題式學習導向法，讓學習場域結合課室與社區，學生經由課室課程與社區文化課程的雙軌課程進行，瞭解探索知識的策略與方法，讓學生透過探索經驗融合其文化體驗與課室課程所學習到的知識，發展出其觀點與知識系統。透過課程引導，學生將觀察到或是背景知識中未反思過的經驗轉化為知識，綜合以上討論，本研究PBL將結合PBE發展出7階段的專題式導向學習課程。

1. 連結生活經驗和先備知識

學生透過在地文化與背景知識的探索，感知所想要探索問題之現象。本研究之研究場域主要在部落學校，學生皆為原住民背景，對於編織文化並不陌生，雖瞭解並不深入，但多數有接觸編織的經驗，因此在此階段先由賽德克與泰雅文化中的文化意涵，如彩虹的意義？何種人可以上彩虹橋？開始讓學生進入文化背景知識評估的歷程，接著透過在地植物芋麻的瞭解與認識，帶領學生進入可用於編織的植物之認識與瞭解，最後以如何從芋麻到紗線的製作，來讓學生體驗其文化中重要內涵的探索，也在課程當中同時並陳教科書中的科學知識，如傳統器具製作的原理等。而在課程進行當中，教師亦開始引導學生對於傳統原住民生態知識與課本當中探討的科學知識類比與討論，協助學生找

尋所欲探索之現象。

2. 形成探索問題

本階段經過上一階段的文化學習與探索課程後，開始介紹編織與生活的關係，透過上階段問題引導的思考之後，讓學生開始感知問題現象，並找出所欲探索之編織文化與生活的問題，並透過實地觀察和調查，釐清探索問題。由於本研究對象主要為六年級學生，過去使用專題式導向學習的經驗並不多，因此本研究團隊引導學生進入兩個主要方向的探索，其一為編織文化與其生活的關係，其二為植物型態與構造和植物染之間的關係。隨著單元課程的進行，每個單元課程將由教師引導學生遵循兩個主要探索方向，形成探索問題。

3. 發展探索計畫

本研究將主要以觀察與實作和實驗為探索方法，依據探索問題，本計畫之研究者將與協同教師共同討論和發展探索活動所需要之資源、學習活動、產出等元素，以建構一個完善的探索學習情境。由於本課程共包含五個單元，學生將循著每階段2～3個主要探索問題進行探索，探索計畫包含課室內的基礎知識教學與戶外的探索計畫。

4. 引導探索活動

探索活動將由研究者、教師與協同教師共同引導，以探索問題為核心，由學生主導探索調查過程，教師與研究者協助學生記錄所觀察和調查到之知識。例如，在主題二：芋麻與我們的生活，其中在探索問題1：「泰雅族與賽德克族編織文化與我們生活的關係」的探索歷程引導，教師會提供傳統原住民知識，如泰雅族與賽德克族的織布故事、捻麻紗的傳說等等，和現代編織的故事，如傳統與現代衣服的功能等相關故事與資訊，

透過價值澄清式的問題引導，讓學生逐步去探索編織文化與其生活間的關聯，並思考過去對於編織文化的看法與觀點。而在問題2：「苧麻變成線的過程」，則透過課堂當中由耆老擔任主要授課教師的課程，帶領學生進行觀察與實作，包含在地植物苧麻的觀察、剝麻器的製作、捲線器具的觀察與煮線實作等活動，逐步引導學生探索苧麻變成線的過程，與在地植物在編織文化中所扮演的角色。

5. 探索知識討論

本討論課程將連結先備知識、依據探索問題所找尋之在地知識、新概念之課程知識、調查方法等進行交互討論，引導學生進行分組與各組間之討論，以進一步釐清所探索到之知識，並形成新的探索問題。以單元一為例，教師引導學生依據兩個探索問題，透過各種學習單，來進行知識統整與分組討論，透過小組討論與各組間討論的方式，引導學生對於所探索的問題答案線索進行統整和歸納。

6. 提出解決方案或解釋

依據前5階段建構之知識系統，提出對於探索問題的答案或解決方案。以單元一為例，學生在課程完成後，透過各種學習單與課程討論的進行，統整所學知識，提出對於探索問題之答案與方案，並與全班同學分享。

7. 成果分享與評鑑：

依據所提出之答案和解決方案，進行成果分享，由學生自行採用其呈現方式。

綜而論之，藉著主要探索問題，透過不同步驟的知識累積，連結其生活經驗和文化知識，重新檢視其知識系統與價值觀，透過每個主題課程的進行，重複階段1～5的過

程，最後統整出針對問題的解決方案。本研究採用PBL和PBE結合的架構，透過教師的引導，在地文化議題融入課程設計，強化其第一手觀察與探索的知識之重要性，希冀能夠引導學生主動學習和訓練批判現有知識系統的能力，以進一步達到學習成效、動機與自我認同的轉變。

五、原住民族知識和賽德克族織布文化

教師在進行PBE課程的設計時，遇到較大的挑戰往往是對於地方文化與素材的知識和經驗不夠，不知道如何融入課程，而面對原住民學生，由於原住民文化與主流文化的差異，在設計文化融入課程的過程中，更容易遭遇到困難。每個文化都有其知識系統，蘊涵族群發展而來的文化特質和世界觀，Russell與Russell (1999)曾提出在設計原住民科學教育課程，教學者對於原住民族群的生活習慣和世界觀需有所瞭解，將原住民的傳統生態知識融入課程當中，才能夠逐漸形成融合原住民文化觀點的科學知識。因此原住民族知識的瞭解在進行原住民科學教育的歷程當中，乃是重要的起始點。

(一)原住民族知識

原住民族知識近年來受到許多關注，而主要因素與現今社會脈絡極為相關，由於世界各國對於人權議題的重視，非主流族群的權益成為許多社會運動的關注焦點，而原住民族長期處於不利處境的境遇，也使得原住民族爭取族群自主的運動逐漸深化，更進一步的延伸到原住民族知識的保存與重視(張培倫，2009；Russell, 2005)。而原住民族知識的研究更重要的是，當社會以原住民族的視角之解殖民態度與方法投入研究，除了原住民知識體系的重構之外，更重要的是以原住

民為主體的觀點將隨之深化發展，讓原住民知識系統融入原住民主體認同的觀點，這也將使得原住民知識能夠與主流族群的知識相互融合，發展出獨特的知識系統，而當其中蘊含族群平等的價值時，原住民知識將不會是一種獨特的、不一樣的知識系統，而是社會整體知識當中的部分內涵，這也是原住民族知識研究的重點(張培倫；Reyner, 1999)。

進一步從以原住民為主體來思考原住民知識的定義，張培倫參考Dei, Hall與Rosenberg (2000)的定義，重新將原住民知識定義為下列四點。

1. 族群存續原則：追求族群存續發展形成的知識體系。
2. 主體平等原則：鞏固族群認同和權力資源分配的功能。
3. 整體主義原則：以長久以來族群對外在世界的理解方式為基礎，結合為因應生活需求發展累積而來的實用知識。
4. 自主能動原則：具有以自主能動性，即會因歷史發展和時空背景進行調整，具有流動的本質。

對於原住民知識體系而言，上述的四個定義可謂為其核心內涵，亦即各個知識領域皆連結至此核心內涵，彼此貫穿。進而論之，原住民知識體系可包含兩大類型：核心內涵知識與分類知識，而分類知識間並非彼此獨立的知識體系，是由核心內涵相互連結形成的知識系統(張培倫，2009)。

聯合國早於2002年即開始推動「在地與原住民族知識體系」計畫，其針對在地與原住民族知識強調原住民族在與自然環境互動的歷史進程當中，保有許多蘊含原住民文化的複雜知識、技術與展現方式，而此知識系統也包含語言、地方文化連結、宗教和世界

觀(張培倫，2009)。

因此，本研究認為原住民族知識泛指一種發展自原住民文化的知識體系，由於原住民族長期仰賴土地和土地上的資源來生存，因此對於在地土地和環境有其長期認識、瞭解、發展而來的知識，如對動植物的分類系統、氣候水文特性的認識等，而這些經過日常生活對於環境的觀察與經驗累積而來的知識，具備持續發展的特性，也非僅適用於過去生活，應可進一步定義為與傳統經驗有所連結，但與現今生活相關的知識。

(二)賽德克族與泰雅族織布文化

賽德克族與泰雅族在臺灣早期的原住民族群認可規範制度上，由於需要一定族群數量，因此2008年以前賽德克族在官方的族群認可上，是將賽德克族視為泰雅族的一個分支。Ferrell (1969)研究臺灣原住民的文化與語言，發現傳統泰雅族可分為泰雅亞族(Atayal)和賽德克亞(Sedek)兩大語系，進一步分析其生活用語，發現其語言相關性很高，但實際上的語言溝通，兩種語系卻不能夠相通，也因此賽德克族雖在官方族群認可被認為屬於泰雅族的一支，但實際上卻有著自我的族群認同。本研究場域之南投縣仁愛鄉為賽德克族的主要居住區域之一，賽德克族歷經與泰雅族的族群分合，且其中有主要三個族群組成，分別為托魯閣群(Truku)即現今太魯閣族、道澤群(Toda)與德奇塔雅群(Tgidaya)，雖從清代以來即有賽德克族的記載，但官方認知卻是屬於泰雅族的分支，也因此，與泰雅族的許多文化有相似之處，雖語言、風俗習慣、認同等等皆有差異，但在紋面與編織文化上有其相似的地方(林文德，2007)。因本研究對象主要以賽德克和泰雅族為主，因此將本研究之編織文化泛稱賽德克泰雅編織文化。

賽德克是一個以個人為中心的平權社會，個人能力的好壞決定其在部落的社會地位。男性必須要勇敢善獵，女性則必須精於織布。女性的社會地位來自於其織布的表現。最會織布的女性才可以紋面，而得以婚嫁，死後才能夠通過彩虹橋與祖靈相會。由許許多多織布的禁忌和神話故事，可觀察到織布文化對於賽德克族的重要性，以及其所蘊含的核心價值。

織布的流程大致可分為八個階段，從前置作業之種植苧麻、製作刮麻器以取出織布所用之粗纖維、製線、漂白、染色、理經（視顏色與花色決定要使用的線和數量）、和機織。賽德克和泰雅文化認為苧麻種植是女子每年必做的工作，而男子不能夠進入麻園，否則會獵不到獵物，無法盡到部落男性的責任。織布屬於女性的工作，製成的布匹由紅黑白三色組成，男子不得碰觸有關織布的任何器具，因此其所持之槍、矛、獵刀等武器，不可放置於紡織機上，男子接觸紡織機，被認為會被山豬咬傷。傳統原住民社會中，女子從小需參與剝麻搓線的織布工作，織布對於女人而言，是一種重要的工作，賽德克與泰雅女子的社會地位與其織布能力有相當關係，女子必須是精通紡織技能才能紋面，才可論及婚嫁。

織布在生活層面上的應用主要是滿足家庭所有成員禦寒與保護身體的需求。在祭祀上，織布是神聖的祭祀服飾或祭品。賽德克族與泰雅族傳統社會包含血族、狩獵、祭祀、犧牲、勞行五個團體，而織布在這五個社會組織當中，皆有其功能與禁忌，如在狩獵團體中，男子出獵時，家中婦女不得紡線或織布，意謂著狩獵和織布具有同等地位。在勞役團體中，雖男人被視為織布的禁忌，但織布的工作無法一人完成，需種麻、收

成、製造織布機具等，男狩獵、女織布的分工，在織布前的準備工作並無嚴格禁止男子幫忙相關的工作。現在原住民織布已經逐漸轉成觀光或裝飾用飾品，不再是供應日常生活必需品和祭品，而織布也是男女皆可從事的行業，織布的禁忌也不再嚴格執行。從織布文化的發展，可觀察出原住民傳統文化和知識系統隨著外來知識系統的融入和結合，發展出獨特的有異於傳統賽德克族和泰雅族的現代織布文化，但織布文化的核心價值和意涵仍是其文化中極為重要的一部分，具有崇高和特殊的地位。

因此，本研究選擇泰雅和賽德克傳統文化中，認為女性必須要學習的技能之織布為主題，透過傳統知識系統和現代科學知識的呈現，讓學生連結其族群文化，並進一步瞭解從傳統織布文化發展成現代織布文化的演進和發展，瞭解織布背後的科學知識。

綜合上述文獻探討成果，本研究發展出以在地文化與學校部落社區跨領域教學網絡為兩大重要元素之地方本位課程設計架構，以泰雅族和賽德克族的織布文化為課程主題，結合原有科學課程之科學概念如植物染與化學染、可做為染料之植物特性等概念，發展出原住民文化融入之科學課程，而考量原住民文化與原住民學習特質，本研究選擇建構學校部落社區之教學網絡來支援此文化融入科學課程，因此課程主要執行場域包含學校和社區，而教師群則包含部落耆老和學校教師。而由於原住民文化知識與學校系統傳授之知識系統有所差異，本課程設計採用原住民文化知識和現代科學知識並呈的方式，因此所有的課程皆包含從原住民文化知識所傳承的科學概念與學校系統所傳授之科學概念兩種知識的教學。

另外，在課程執行的過程當中，融入原

住民學生學習特質的分析，本研究以體驗學習和從生活經驗和周邊環境之素材連結至課程知識為主要策略，讓學生從生活中的科學學習，延伸至對於課本和學校傳授之科學知識的理解。以在地文化為根基，學校社區部落教學網絡支援課程執行，並強調生活經驗和體驗學習的教學法，本研究團隊發展出下列課程設計架構圖，請參考圖1。

參、研究方法

一、研究對象

研究對象主要為南投縣一所國小六年級的學生，大多為泰雅族和賽德克族人。泰雅族和賽德克族除了語言不同外，其文化、生活習慣經長期交流和通婚非常類似。部落裡人口約1000人左右，四成是未成年人，其餘多數是老人，為一小型原住民聚落學校。研

究對象共13名，男生4名，女生9名，13名學生皆為泰雅和賽德克族，也皆居住在部落。學生大多喜愛活潑生動的教學活動，喜歡戶外探索課程。但因為其中一位男學生在後半段的課程，缺席紀錄較多，且並未參加成就測驗，因此資料蒐集紀錄與分析以完整參與研究的12位學生為主要對象。

從教師的訪談當中，有關學生在原住民文化融入的課程經驗可分為傳統文化課程學習和學習型態來做討論。學校提供原住民傳統編織課程，男生學習編背籃等用品，女生學習織衣服，但並未充分將泰雅與賽德克族的織布文化融入課程，包含種植芋麻、採取芋麻纖維等步驟。另外社團活動中提供傳統歌謠傳唱，但學生學習意願並不高；每週有一節母語課，雖由當地耆老協助教授，但教師表示，學生在耆老的母語或文化課程之學習動機似乎較為低落，而母語課程協助教師

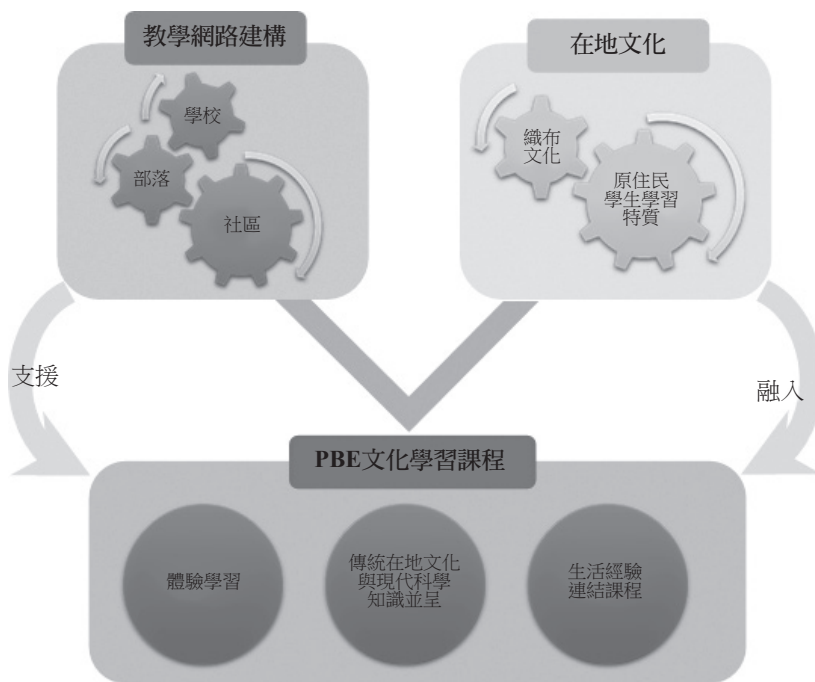


圖1：課程設計架構圖

不會說母語，學生無法取得立即回饋，也使得學生在學習母語過程中覺得較為枯燥，影響學習動機。學生的學習型態主要喜歡動手操作和小組學習等方式，雖學校提供的相關原住民文化課程似乎沒有引發學生興趣，但學生對於探索和認識傳統文化仍舊顯現出充分的興趣。

二、研究團隊成員背景與角色

本研究團隊成員包含兩位大學老師、一位原住民在職老師(主要研究資料蒐集者與課程執行)、六位研究生與一位退休教師負責教案編輯討論與部分研究觀察和兩位研究助理，共計十二位研究人員。兩位大學老師主要工作在協助研究者進行課程發展與研究資料蒐集過程，並給予後續資料蒐集分析之設計與諮詢。每週的研究討論會由大學老師帶領討論，對於課程設計與執行進行討論與回饋，依據回饋意見，研究者據以修改課程與研究資料蒐集方式。原住民在職教師為主要研究資料蒐集者，課程的設計與執行、前後測訪談等皆由研究者進行資料蒐集。研究生與退休教師輪流參與課程進行課程觀察記錄，研究進行前，研究團隊針對所有成員進行研究觀察訓練，使參與研究觀察成員對於觀察重點能夠有所共識，透過不同觀察者，亦可帶入多元觀點的觀察。而研究進行過程，六位研究生輪流參與課程，會扮演助理教師的角色，協助原住民教師進行課程。

研究資料的分析和詮釋主要由兩位大學老師與原住民在職教師與其中一位研究生(現為高中教師)協同進行，透過持續的討論，將所有分析資料進行統整分析和詮釋，並透過討論對於研究資料的詮釋達成共識，進一步撰寫成論文。

主要研究者的背景為非自然科學相關科

系，主要為初等教育學系畢業，受過相當完整的師資培育訓練。本身為泰雅族，母親為賽德克族，對兩者文化皆有基本概念，在研究過程當中扮演的是完全參與者的角色。研究團隊之外，本團隊邀請兩位部落耆老擔任本研究課程的芋麻場授課教師，主要介紹傳統編織文化與芋麻變成編織線的過程。

三、研究流程

本研究採用混合式研究法，研究流程可分為三階段，分別為課程模組發展階段、資料蒐集階段、和資料分析與詮釋階段。

(一)課程模組發展階段

此課程模組發展之前，首先先分析六年級學生各領域課程目標，透過以織布文化為主題，來設計跨科課程，以盡可能完整呈現當地織布文化為目標，並融入現代科學知識。初步課程發展完成後，經過和本研究之研究團隊包含同儕教師和大學教授討論外，並與當地耆老訪談討論，依據綜合建議發展出織布教學模組初版。依據織布教學模組，進一步發展出前後測成就測驗。課程模組共橫跨三個領域，分別為藝術與人文、綜合、和自然生活與科技。

藝術與人文領域，主要介紹原住民織布文化，包含原住民的歷史、織布文化代表的意義、原住民文化中的織布禁忌等，由部落耆老帶領實作課程，將芋麻從植物處理，逐步帶領學生到完成織布成品的過程，主要為單元一「當芋麻變成線」課程。

綜合領域，主要介紹原住民傳統服飾與生活、衣服功用、傳統服飾和現代服飾的功能比較等概念。這部分的課程主要由部落耆老與社區人士和學校教師進行協同教學。主要為單元二「芋麻與我們的生活」中之「衣

服與生活」次主題課程。

自然與生活科技領域，主要將科學概念透過織布文化的介紹來呈現，由學校教師負責主要的教學工作。內容包含纖維植物的認識、苧麻種植、植物染和化學染、不同媒染劑對植物的影響與染布的創新方法等主題，利用織布文化作為核心主題，將現代科學知識透過織布文化素材來呈現，主要涵蓋單元二「苧麻與我們的生活」、單元三「植物染」、單元四「認識媒染劑」、單元五「渲染未來」，三個領域所涵蓋之課程單元請參考圖2。

(二)資料蒐集階段

課程實施以南投縣一所小學六年級學生為研究對象，利用每週四節課，共計進行四週課程。本研究中，研究者透過課程實施，蒐集各項研究資料，分述如下。

1.教學實況影帶：每次上課都進行實況錄影，完整記錄16節課的上課實況，從影帶

中反覆觀察記錄並分析。

2.學習成就測驗：依據教學模組設定學習目標，設計20題前後測題目，從前測中瞭解學生對當地織布文化的瞭解程度，課程實施完畢後，再進行後測，以瞭解學習成效。

3.學生學習紀錄：包含各種學習單，讓學生記錄自己學習內容，學習單包含圖畫與實作評量。

4.課室觀察紀錄：參與者採參與觀察的角色，進入課室觀察學生學習情況與師生互動的情形，並於每堂課後與研究團隊討論課程。

5.學生訪談：課程實施完成後進行個別訪談，從認知、情意、技能等面向問題瞭解學生課後的心得與學習內容，並進一步分析學生對於織布文化的知識系統。

6.教師訪談：由於主要研究者亦擔任課程執行教師角色，教師訪談由大學教師擔任主

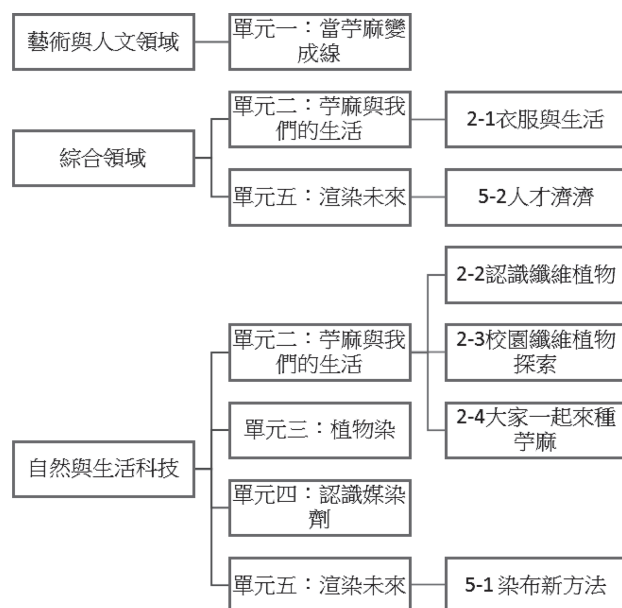


圖2：三領域所涵蓋之課程單元

要訪談者，原住民在職教師在教師訪談當中為被訪談者。每次主題課程結束，會進行教師訪談，討論教師的觀察和教學上的心得，共計五次，每次約為1小時。

本教學模組的發展是以原住民文化為主體，配合相關現代科學知識，教學模組以織布文化為主題，共分為五個次子題課程，分別為單元一「當苧麻變成線」、單元二「苧麻與我們的生活」、單元三「植物染」、單元四「認識媒染劑」、和單元五「渲染未來」。本課程結構圖(圖3)引用自本研究已發表之製作彩虹衣裳教師課本專書(顏瓊芬等，2013)。

本文章依據PBL七階段來說明課程設計架構和採用之策略。

1. 連結生活經驗與先備知識

以單元一為例，本單元的課程主要乃配合專題式導向學習法的第一階段：連結生活經驗和先備知識，因此本單元的主要教學目標有二：(1)讓學生瞭解從實地觀察與實作過程中，瞭解傳統編織的過程與蘊含於其中的在地文化。(2)讓學生瞭解傳統在地知識是很有智慧也符合環保精神。單元一「當苧麻變成線」，主要為割麻、剝麻、剉麻、捻紗、捲紗和煮線實作課程，主要讓學生透過實作參與，瞭解賽德克族和泰雅族傳統編織文化，體驗從苧麻變成線的過程。首先先介紹彩虹在泰雅族和賽德克族的意義為何，慢慢引入何種人過世後可走上彩虹橋至祖靈等待我們的地方，接著進入探索苧麻的生長環境和構造的觀察活動，採用體驗教學策略，帶領學生將傳統織布文化的步驟從割麻、剝麻

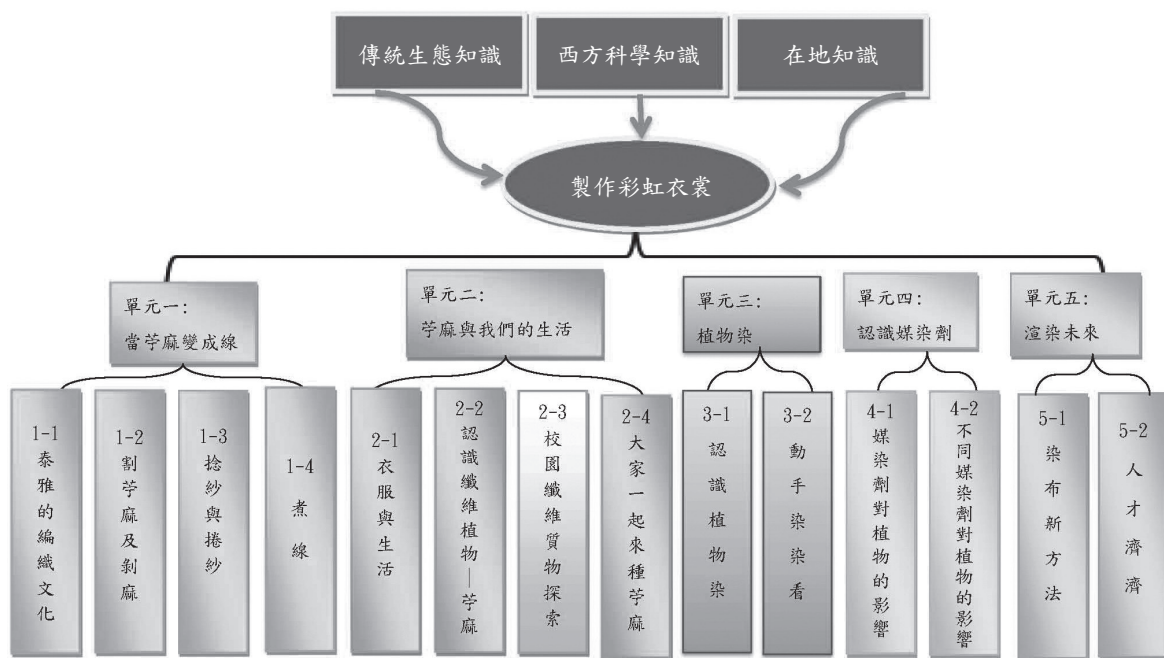


圖3：「製作彩虹衣服」織布教學模組之課程結構圖

資料來源：顏瓊芬、馬士鈴、蘇秋如、黃馨誼、姚宗威、陳勇全、劉志容(2013)。製作彩虹衣裳教師課本。臺中市：白象文化。

到最後的植物染進行實作，並讓學生在過程當中尋找老師所給的一些問題答案。由於本階段主要為啟動學生之生活經驗與先備知識之連結，問題的引導以學生對於編織文化體驗和對於編織文化的觀點為主要方向。

2. 階段二～五：形成探索問題、發展探索計畫、引導探索活動與探索知識討論

為引導專題式導向課程的進行，本研究團隊共同討論出兩個主要探索問題方向，其一為編織文化與我們的生活之關係，其二為植物的型態與構造與植物染間的關係，依據兩個主要探索方向，每個主題發展出各自的探索問題(表1)。從單元二到五，每個單元都包含戶外課程與課室課程，在傳統編織文化

的資訊部分，每個單元依據單元主題，會提供不同的閱讀資料給學生，如單元二提供捻麻紗的傳說，單元三提供原住民各種族群在傳統服飾採用的圖案和顏色，單元四提供傳統媒染劑與傳統植物染方式，單元五提供臺灣原住民工藝師與工藝精品染織作品。每個單元都會承接上個單元的知識，學生在進行問題探索時，會透過複習上一單元的知識，啟動其先備知識，並由教師逐步引導，進入階段二探索問題的形成，透過課程活動的介紹，由學生主動進行探索計畫的設計，如植物染與化學染的探究活動，教師會親自示範植物染與化學染的操作過程，依據學生想探索的焦點問題，包含染色顏色的深淺或是染色植物的效果等設計想要進行的探索計畫。

表1：各單元學習目標與探索問題的對照表

主題單元	學習目標	探索問題
單元一： 當苧麻變成線	1. 學生能夠瞭解從實地觀察與實作過程中，瞭解傳統編織的過程與蘊含於其中的在地文化。 2. 使學生瞭解傳統在地知識是很有智慧也符合環保精神。	1. 泰雅族與賽德克族編織文化與我們生活的關係。 2. 苧麻變成線的過程。
單元二： 苧麻與我們的 生活	1. 學生能夠瞭解泰雅族(賽德克族)傳統織布的文化。 2. 學生能夠知道傳統織布的素材。 3. 學生能夠欣賞原住民(泰雅族、賽德克族)的織布及成品。 4. 認識苧麻的生理與栽培特性。 5. 探索校園中適合編織植物。 6. 能挑選適合的種苧麻方式並親自種植苧麻。	1. 泰雅族與賽德克族傳統服飾花色素材與現代服飾的不同。 2. 布料的原料與做法以及與環境之關係。 3. 在地纖維植物苧麻的種植與功用。
單元三： 植物染	1. 學生能夠瞭解祖先是將布料染色，並將所學利用於日常生活中。 2. 學生能夠認識各族的傳統服飾及其特色。 3. 學生能夠比較化學染劑及天然染料的差異。 4. 學生能夠瞭解不同的植物有不同的染色效果。	1. 原住民傳統服飾的顏色與特色。 2. 植物染與化學染的差別。 3. 泰雅族與賽德克族的染色方式。
單元四： 認識媒染劑	1. 學生能夠瞭解添加媒染劑，會對植物染的效果造成不同的影響。 2. 學生能夠瞭解添加不同的媒染劑，會對植物染的效果造成不同的影響。	1. 日常生活中可用來作為媒染劑的材料。 2. 不同媒染劑對植物染的影響。
單元五： 渲染未來	1. 學生能夠瞭解進行植物染時，不同染材及媒染劑的搭配，會形成不同顏色的染液。 2. 學生能夠學習利用夾染及綁染呈現出不同的染色紋路。 3. 學生能夠認識在原住民編織領域中傑出的人物與其作品。	1. 運用各種媒染劑與染色材料發展染布的新方法。 2. 原住民編織名人與其編織特色。 3. 編織經驗與對編織文化與其日常生活關係的看法。

由於影響染色的變因有許多，教師扮演引導角色，協助學生辨認影響變因，或是實驗步驟的提醒，引導學生透過實驗方式來探索植物染與化學染的差異。接著進入階段五探索知識討論，透過學習單讓學生將實驗歷程記錄下來，並經過統整，對於所探索的問題提出答案與討論。

3.階段六與七：提出解決方案與成果評鑑

依據探索知識討論結果，學生提出對於探索問題的答案或方案，自行選擇其方式來表達所探索的知識。

學生進行完成課程後，每個教學活動皆有配合的學習單，學生完成後，將進行課後訪談，以便更具體瞭解學生對於課程的情意感受和看法。學習單的設計乃依據Anderson, Krathwohl與Bloom (2001)修訂的Bloom認知歷程向度擬定細目表，將學生認知歷程分為記憶、瞭解、應用、分析、評鑑、創作六大面向，學習單的設計則依據這六個面向來分別設計。在學生學習評量的部分，本研究採用了質性與量化資料蒐集方式，各單元的學習單、單元後測學生訪談與成就測驗，統整分析後來針對學生整體表現進行評量。

(三)資料分析與詮釋階段

所有蒐集之資料可分為文件資料、訪談、觀察紀錄、教師反思日誌與問卷分述如下。

- 1.文件資料：主要以學習單為主。
- 2.訪談：包含教師、學生與耆老訪談，依據訪談時間大致可區分為課程設計歷程與課程執行後測訪談兩類。課程設計過程當中進行的耆老訪談，主要針對課程模組設計之原住民知識融入為主。學生與教師訪談則共計各進行5次，在每次單元課程完成

後，會進行一次教師與學生訪談，屬性偏向課程執行評鑑訪談。

- 3.觀察資料：包含課室觀察日誌與課室影帶。課室觀察日誌由研究團隊於每次課程進行中進行觀察記錄，每次課程皆有三或四人進行觀察記錄。每次課程皆進行錄影，課程錄影也轉錄為逐字稿，進行進一步分析。
- 4.教師反思日誌：主要由授課教師進行反思日誌撰寫，內容包含課程執行過程所遇到的挑戰，學生對於課程的接受度與學習成效和動機的評估等內容。
- 5.問卷：包含前後測成就問卷與情意問卷，前者主要針對課程知識進行測驗，後者主要針對學習動機與對於課程模組的滿意度進行調查。

所有資料分為質性與量化資料進行分析，量化資料以問卷為主，量化分析採用敘述統計、Wilcoxon符號等級檢定來進行分析，在學習成效的部分配合質性資料進行分析檢視，以得出研究結論。而其他文件資料、訪談、觀察與教師反思日誌皆作為質性資料進行統整分析，所有錄音錄影資料皆轉譯為逐字稿，所有質性資料經過編碼分析，發展出三個主題，分別為教師認同傾向、耆老知識對課程影響、耆老知識對學生學習影響；而量化資料經整理，發展出對學生學習成效的分析，相互對照分析後，進行資料詮釋和撰寫。

肆、研究結果與討論

一、原住民教師作為文化中介者角色

在PBE課程的架構下，教師需具備對於

兩種文化價值瞭解的能力和素養，對於兩種文化皆能夠接受，也能夠挑戰其價值，但同時也能夠整合調適兩種文化的差異性。本次課程設計乃原住民教師與非原住民教師共同合作設計，讓原住民的傳統知識和現代科學知識在設計過程到實施過程中進行對話。而研究資料也顯示，教師在原住民文化融入課程知識的過程中，會自行整合所蒐集到的知識訊息，發展出其獨特的知識系統，如：

非原住民老師：那個故事(有關織布的故事)你大概知道有哪些嗎？還是你有自己去搜尋泰雅，有關泰雅族的織布故事？

原住民籍老師：我會彙整啦！我自己會整理出一個還不錯的故事。

非原住民老師：喔！是喔！不用先幫你搜尋嗎？

原住民籍老師：可以啊，你叫他搜尋給我參考嘛！織布啊！織布的故事，我看這本書啦，這本書比較可信，因為很多人我都蠻熟的。原住民的傳統織布，原住民有兩個神父，一個巴神父，一個明神父，明神父我媽媽很熟，所以他講的話我比較相信啦！比較會相信他的話！我們這裡喔，還有一個耆老，她說女人一定要學會織布，才會上彩虹橋，如果你上彩虹橋，橋也會塌下來，你就會掉下去，會被大螃蟹咬，或會被大石頭壓。這是她媽從小就跟他說，這個我比較相信，因為我們以前的傳說也是這樣子。(引自03/20教師訪談)

原住民籍老師在整合兩種文化價值的過程當中，會尋找兩種文化價值的共識和規則，如在課程設計的討論中，在舉相關案例

的時候，會因應兩種文化來做連結，老師在兩種文化的連結上扮演了關鍵的角色，如：

非原住民籍老師：芋麻的布料還是要芋麻的植物？

原住民籍老師：蒐集芋麻的布料啦！再加上布的演進！我們那邊都是信教的，講亞當夏娃他們會認同，如果是信佛教的，我就會講佛祖。(引自03/20課程設計討論)

另外，由於原住民文化中對於編織文化流程極為堅持，認為是不太能夠改變的，因此當耆老與教師同時在課堂中進行教學時，可以觀察到兩種教學價值信念的呈現，而原住民籍教師因熟知文化知識，得以扮演關鍵角色，且尊重耆老的堅持，讓兩種教學價值並陳於課室當中，如下所述：

績紗：老師請學生上臺，依自己的方法將曬好的芋麻纖維連接成長纖維；學生剛開始動手，姨嬭馬上搖頭，並教學生該如何製作。

老師常會讓學生，在學習前先說出或做出自己的想法，並讓學生討論後才呈現正確的知識或技能。在自然科教學這是很棒的，先呈現學生的想法，讓學生造成概念衝突，而後修正自己的想法。可惜姨嬭無法洞悉老師的用心，急於糾正並教導。(引自04/11課室觀察日誌)

而在連結兩種文化的同時，老師雖然對於兩種文化都有一定瞭解，但對於其從小就極為熟悉的概念，並無法清楚的瞭解沒有相關經驗的人應從何切入，因此就回到課堂上學習熟悉的方式，觀察與模仿，利用這個教學原則來連結來自不同文化經驗的學習者，如：

非原住民籍老師：進入第二節割麻、剝麻，帶小朋友去做。

非原住民籍老師：我真的看不懂。

原住民籍老師：跟著耆老做捻、捲……，工具我自己準備或想辦法……，我自己很清楚，所以我不知道你們哪裡不會……，我們最傳統的織布方法是用這個啦，不是用高機。高機是後來才引進來的，傳統的是坐在地上，4月中開始上織布課。(引自03/20課程設計討論)

這樣的角色也顯現在原住民知識系統與現代科學知識系統的互動過程當中，如下所述：

原住民籍老師：認識植物染，就是把我們傳統的方式講一遍，再回顧一遍，他們做過了嘛！

非原住民籍老師：做的時候不用解釋？

原住民籍老師：不用解釋，因為這是屬於藝術和人文的領域，只是跟著做，回溯原住民植物染的步驟、方式。

非原住民老師：這有辦法講到原理嗎？

原住民籍老師：不用，我只是要回顧而已……引起動機而已，回顧抽出纖維是什麼顏色，後來經過什麼手續之後，就有顏色了！還有沒有其他方式……就進入化學染，並做比較這樣子。(引自03/20課程設計討論)

此外，由於編織文化在傳統原住民社會是一個很重要的傳統，有其禁忌，如男生不能夠織布，而當原住民文化知識與學校教學產生衝突時，教師對於教學與外在社會價值

和其文化的衝突如何去進行處理，就成為重要的關鍵，如下所述：

非原住民籍教師：那他們(男生)不能學編織喔？

原住民籍教師：可以學啊，我們現在沒什麼忌諱，只是我們在上編織課時，男生是在學編織，女生是在學織布，上自然課是無所謂啦！你把它當作一個課程來上嘛！(引自03/20課程設計討論)

我在設計以編織為主題課程時，有考慮到這個問題，但是織布文化對賽德克族而言是一個非常重要的傳統，雖然在賽德克族傳統的禁忌中，男生是不可以織布，否則無法打到獵物，但是禁忌是因應當時的社會而產生，現今政府規定不能打獵，加上肉類不需要靠打獵就可獲得，又加上男女平權的概念，很多有名的服裝設計師都是男性，原住民文化並不是封閉的文化，現今能流傳的文化也應該是能適應社會才能流傳下來，我也詢問過耆老的意見，對教男生織布並沒有很強烈的拒絕意念，我也親眼目睹原住民編織工作室的負責人，其先生晚上也跟著織布，只見她哈哈大笑，稱讚先生體貼。(引自03/20研究者反省日誌)

透過上述研究資料摘錄，可以觀察出原住民教師透過其對兩種文化的瞭解，運用其知識和價值系統，協助學生來跨越原住民傳統知識和西方科學學習的文化邊界，因此教師對於兩種文化的素養，協助教師扮演教育中文化中介者的重要角色。

在這個課程的討論過程當中，本研究將傳統原住民染布的文化融入主題課程，利用實作課程來引發學生探究動機，瞭解了染布的原理後，另外引入現代科學知識的系統，讓學生可以以其原有的知識系統作為基礎，將現代科學知識建構在原有知識系統之上。而原住民教師對於傳統原住民織布知識和現代科學植物染的知識鋪陳，也採用了原住民學生較容易學習的方式-實作體驗，逐漸帶入染布的演進過程相關知識，而這樣的課程設計更進一步呈現出教師在融入賽德克文化的過程當中所扮演的中介者角色。

這樣的設計架構如同Aikenhead (2000)所提出的，原住民科學教育課程需要肯認原住民學生帶到學校的知識系統是重要的，而尊重和重視的方式則是將課程植基在他們的生活經驗和知識系統上。如此，帶來的重大影響將是原住民學生在學校當中可以尋求到一個合適的位置，而這正是主流族群在和其價值觀相似的學校教育系統下，不需要特別爭取就享有的位置。而要營造這樣的學習環境，從本研究中發現關鍵角色為具備主流與在地文化知識與素養的教師，以及能夠從學生的日常生活體驗融入課程知識的能力。

以單元三「植物染」、單元四「認識媒染劑」為例，此為實作課程，學生從傳統染色方法、學習不同染料和增加染色效果的媒染劑等染色效果，雖採用傳統織布文化的植物染主題，但融合了西方科學知識系統之科學實驗方法，實驗時，需確認相關變因，做操控運作，依據實驗結果，推測現象成因，將實驗結果進行比較分析。從學生的實作評量當中，學生可比較出不同媒染劑與其用量會影響染色效果，而學生也學會使用西方科學所強調的實驗方法來解決問題，如學生學習將染劑用在不同布料，進行比較，

來探討用量與染色效果。學生來回的在原住民科學知識和西方科學知識來回的實驗和整合，融合出一套自我獨特的知識系統，就如Aikenhead (2001)所提到的，西方科學無法取代原住民文化蘊涵的科學知識，但卻能夠豐富其內涵。

二、原住民學生傾向的學習方式

學習方式通常跟知的形式(ways of knowing)極為相關，許多原住民教育研究者提出，學習模式和文化有很大的關連性(Cole & Means, 1981; Hughes & More, 1997; Sternberg, 1988)，且原住民文化通常有其獨特的世界觀和如何詮釋周遭生活環境的知識系統(林妙徽等，2008；傅麗玉，2003；Ascher, 2002; Eglash, 2003)。

本研究發現，耆老教授傳統知識的方法，多為親自示範、觀看學習者實作、個別指導、按部就班監督學習者學習進度、少講述等方式來進行，耆老在談論賽德克族和泰雅族文化中的學習方式可從下列敘述觀察出來：

我們以前學知識是跟著媽媽學，我們只能在旁邊仔細的看，然後再自己練習，我們問媽媽怎麼織，媽媽不會說，只是要我們在旁邊仔細看，再自己練習，如果我們再問，她就當沒聽到，不回答，也不會教我們。(引自03/01耆老訪談)

訪問者：針對自然科來講，都有啦。

原住民籍教師：動手做比較重要，然後再講述，然後再澄清，討論、澄清啦。

訪問者：澄清。

原住民籍教師：就是說澄清你自己的概念，這樣子。要不然還有寫，因為你講過以後寫，有時候，有時候，他有時候回答，也許回答，跟答案是，就是我們需要的答案。可是真正要寫，ㄟ，有時候寫不出來，又寫錯了。所以我覺得，就都要有啦。可是動手做會就比較重要，這樣子。因為你，自然的東西不讓他操作，他永遠也沒有辦法親身體驗，真的體驗說啊這個，而且記不久。

訪問者：你會不會認為原住民的學生在學科學的時候，有沒有特別，嗯，占優勢的時候和地方，或是特別困難的地方。

原住民籍教師：占優勢啲，占優勢，也沒什麼好特別優勢，也不會特別困難，只要肯學大概都可以。那占優勢是，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。(引自07/21教師訪談)

本研究發現，賽德克和泰雅文化對於學習的概念，很強調體驗和實作的部分，而這也可以從這次的研究當中耆老和教師共同教學的合作歷程當中觀察出主流族群文化與原住民文化對於教學和學習的價值互動，由於耆老的教學步驟與一般學校教學方式極為不同，因此在課程設計當中，體驗課程的融入就顯得相當的重要。

劉遠楨與黃思華(2015)所提出原住民學生科學教育課程需將生活經驗和實驗課程相結合，其以橋為例，當課程內容講述到橋的時候，原住民學生能夠想像的是其部落裡的

彩虹拱橋，經過動手操作建造自己設計的橋之後，原住民學生對於橋的概念從抽象逐漸轉變為具體，動手做的實驗步驟扮演影響原住民學習的關鍵。而這也與本研究所探討的原住民學習方式傾向於體驗學習有相似的結論，且進一步而言，當課程知識和教學策略植基於其文化經驗和學習需求時，原住民學生的學習興趣會被充分提升，這亦可從下述資料觀察出來：

老師分到各組上節課所剝下且曬過的纖維，學生驚呼味道像……好奇的摸了又摸。

提出情境：織布的線是長長的，但現在只有短的纖維。

老師提問：如何將短的纖維連成長長的纖維？

試解決問題：每人拿兩條短纖維，想方法如何連成一條線？除了麻以外，還可以用那些植物來做出纖維？

每組挑兩種職務採取其纖維，任用各種部位皆可，看哪一組可以將抽取出來的纖維皆的最長？條件是要一條長長的纖維，不用很堅固，但不可以一直掉。

學生嘗試，會用以前剝取苧麻的方式抽取纖維。用撕的、用刀片切、用折的，學生皆興趣盎然，小心的操作。(引自04/11上課影帶轉錄)

學生很有興趣的也很認真的學習割麻、去苧麻葉、剝麻和剝麻。

S6學生練習剝麻，覺得腰很酸，baili仔細指導，不吝讚美，S13學生練習剝麻，S6(已經做過的學生)很熱心的指導，S5練習剝麻，S6繼續很熱心的指導，S13也很專心的在旁邊複

習。S6教的方法就如同bani教導學生的方法一樣，出手幫忙，其他同學也很熱心幫忙。

等待時間很長，學過的熱心指導，沒做過的同學有的熱心幫忙，有的在旁耐心等待，老師怕等候時間過長，建議學生是否要回教室看剝麻的影片，學生說不要，要繼續在這實作。(引自04/07上課影帶轉錄)

因此，本研究發現學生在耆老知識、體驗課程融入科學學習課程後，學生的學習興趣可觀察到顯著提高，對於所具備的知識系統透過體驗和實驗的過程，學生對於知識的掌握也較具備自信心，而知識系統之內涵也較為豐富。

三、耆老知識的呈現提升原住民學生之族群自信心

耆老知識在課程當中呈現，讓學生在過去很少在正式課程或教科書中看到自己族群的文化經驗，增強了其學習的信心，也使得學生的興趣充分的被引發，如下所述：

研究者：我們剛才講到傳統的，就是過去的自然課跟PBE的課，兩個比較起來，那我現在問的是比較具體一點，就是說，你覺得原住民學生在PBE的課裡面啊，相對於過去的自然課，他學科學會不會更有信心。

原住民籍老師：有啊，有，他不會覺得那個是科學，他覺得那是日常生活，我們就會發生的事情！他不會覺得太高、太難、太深。(引自07/21教師訪談)

此外，學生本來在一開始的時候，覺得學習染色的實驗很困難，透過使用生活環境

中不同植物來進行染色的課程後，學生開始學會用科學實驗的方法來找染料，而不會一開始就放棄，強調科學探究能力與科學實驗素養的培養，如下述研究資料摘錄：

沒有薯榔，無法做傳統染色。(引自4/18上課影帶轉錄)

採用熱染法來染色，學生找不同的植物嘗試著用熱染法來染色，用科學實驗方法來尋找適合染色的材料。(引自4/21上課影帶轉錄)

薯榔是臺灣原生植物，為多年生的攀藤植物。昔日原住民或漁民利用薯榔塊根將棉或麻製布料、漁網進行染色，可以減緩磨損，延長使用時間，也可以加深原來的植物纖維顏色。根據原住民籍老師或相關書籍的說法，薯榔在原住民居住地附近十分常見。但不知道是因為季節因素，或是如同原住民籍老師所稱，因小花蔓澤蘭的入侵，族群規模縮減到很難發現的程度。單就本活動目的而言，無論用什麼方法，只要取得薯榔就可滿足原初課程的目的與理念。但是不知道單就在互助國小或清流部落附近無法找到薯榔這件事，是否值得持續進行探究。目前看起來，議題的規模與難度，適合成為互助國小有興趣的中高年級同學，形成一件科學展覽作品的題目。

另外，因為實施課程模組時間的逼近，原住民籍老師傾向改用其他容易取得及顯色的染材。例如：紅鳳菜、紅色火龍果、甜菜根等。因為原住民籍老師很重視能夠在實際的操作過程中，讓學生看見明顯的變

化。也就是學生能透過實驗結果的比較，學會控制變因與操縱變因在科學實驗中的意義。著重在科學探究技能的培養。(引自04/14課室觀察日誌)

臺灣的原住民教育從過去日本統治時代以來，一直採用的皆是同化教育，而同化教育所扮演的重要角色即學校教育和官版教科書。莊啟文(2012)檢視了自1931年以來包含官版和民間教科書對於原住民的描寫，發現對於原住民文化的介紹篇幅較少，且多半較為片面或模糊不清的敘述。而本研究設計的課程，將原住民傳統知識透過課程設計進行介紹，強調了原住民知識系統的重要性，也協助學生認識自己族群文化當中的科學知識，連帶影響了學生對於科學教育的學習經驗。進一步而言，原住民文化和西方科學知識的文化代溝，透過原住民知識系統在課程中的肯認和融入，協助原住民學生克服了跨越文化代溝的困難，因此可觀察到許多學生在課程的實施過程當中，表現出具備高度興趣的樣子，甚至有些學生趁耆老離開教室，還擔任協助教學的工作，如下：

學生很有興趣也很認真的學習割麻、去苧麻葉、剝麻、和副麻。

S6練習剝麻，覺得腰很酸，baili仔細指導，不吝讚美，S13練習剝麻，S6(已經做過的同學)很熱心的指導，S5練習剝麻，S6繼續很熱心的

指導，S13也很熱心的在旁邊複習。

S6教的方法就如baili指導學生的方法一樣，出手幫忙，其他同學也很熱心幫忙。(引自04/07上課影帶轉錄)

四、學習成效

從前後測成就測驗的成果來觀察，所有學生的後測成績低於前測，有9位成績優於前測，有3位沒有改變。從Wilcoxon符號等級檢定結果看出學生在編織模組的課程實施上，反映出在課程實施後，對於課程內容有較深入的瞭解(表2)，如其中一題：用植物染部和用化學染料染布，何種不會造成環境汙染？前測時，有6位同學回答植物染，另外6位回答不知道，後測時，12位同學均能夠正確選擇植物染為答案。又如題目為用薯榔染出來的布，會是什麼顏色？前測時，有6位選擇咖啡色，後測時，12位有11位選擇正確的答案。另外，在前測時，有2位同學知道有植物可作為染色的材料，且知道是苧麻，但苧麻是製作布料的植物材料，並非染色材料，但經過課程實施後，每位同學皆可寫出1-5種用來染色或作為媒染劑的材料，如洋蔥、桑葢、甜菜根等。依據表3的結果，進一步進行Z檢定，結果顯示後測成績明顯優於前測成績，反映出學生在編織課程模組上的學習，確實有顯著成效，請參考表3。

從前後測測驗結果和開放式簡答題的比較，可發現這12位學生在學習成就的表現

表2：選擇題前後測成績的 Wilcoxon 符號等級檢定

	個數	等級平均數	等級總和
負等級(後測成績 < 前測成績)	0	0.00	0.00
正等級(後測成績 > 前測成績)	9	5.00	45.00
等值結(後測成績 = 前測成績)	3		
總和	12		

表3：利用Wilcoxon 符號等級檢定進行的選擇題前後測成績差異性分析

	後測成績－測成績
Z檢定	-2.739 ^a
漸近顯著性(雙尾)	.006

註：^a以負等級為基礎。

上，可做出在環境知識面向，確實獲得符合教學目標的學習成效。但學生喜歡或認同這樣的教學主題或設計的面向，本研究使用情意面向的問卷來做資料蒐集，發現12位同學當中，只有7位後測成績高於前測，並未達到統計上的顯著性，但這與質性資料所呈現的結果相矛盾，從學生的訪談當中，本研究發現每個學生對於問卷題目的解讀有所差異，請參考下列敘述：

老師：為什麼你在前測時，認為剝麻、割麻很重要，要編入國小課本，在後測時，卻沒意見？

S1：喔！我還沒學的時候，覺得很難，學過了以後覺得很簡單，所以覺得不是很重要。

S6：這好像不是自然課要學的內容！（引自05/02學生訪談）

學生在前測成就測驗的問題中，有四題關於割麻和剝麻的問題，包含喜歡割麻和剝麻、會想要瞭解割麻和剝麻、學習割麻和剝麻相關知識對未來有幫助、和覺得割麻和剝麻很重要，可編入國小課程當中。從學生前測的回應，可以發現有關割麻和剝麻的相關知識，大部分學生並不認為是重要的或是想要學習的重點概念，但經過主題課程之後，大部分學生對於割麻和剝麻有了較不一樣的想法，也肯認學習原住民原有的割麻和剝麻知識的重要性，尤其在認為學習割麻和剝麻對未來有幫助與想要瞭解這兩題的回應，可以觀察到有相當的成長，但在是否應放入國

小課程的回應，雖有成長，但以平均數來觀察，仍然落在不同意的範疇，可參考下圖4：

從學生的回應可以觀察到，對於課程當中融入原住民文化課程，學生在面對這樣的教學模式，透過連結生活經驗，讓學習歷程變得相對容易理解的教學策略，提升了對其原有文化的興趣，也提高認為學習原有文化的重要性之看法，但因為過往的經驗，即原住民知識系統在過去的歷史脈絡當中並非主流之事，學生似乎對於放入正式教科書，也就是將原住民知識定義為所應學習的科學知識產生衝突，因而產生一些懷疑的情緒，這是非常值得進一步探究的部分。若對照情意問卷裏對於學生認同或喜歡這樣的學習主題結果，發現問卷結果12位當中只有7位後測成績高於前測(表4)，而情意問卷前後測得分差異並未達顯著性(表5)。由質性資料和量化數據綜合分析顯示，雖多數學生在觀察紀錄的過程當中表現出喜歡這樣的學習活動設計，但綜合學生觀點的資料，發現學生在認同與喜歡這樣課程放入科學課程有不同看法，這是一個值得深思和深入調查的研究焦點，學生對於科學課程是否有其定義，而在地文化融入的課程教學又是否與其長久以來習慣的定義相左，這將是以原住民學生為主體研究的重要焦點。

學習單裡有一個問題為：寫下你對於原住民編織工藝的未來期望，其中8個人覺得很重要，5個人卻抱持悲觀的想法，例如：

覺得重要的想法：希望傳統編織能

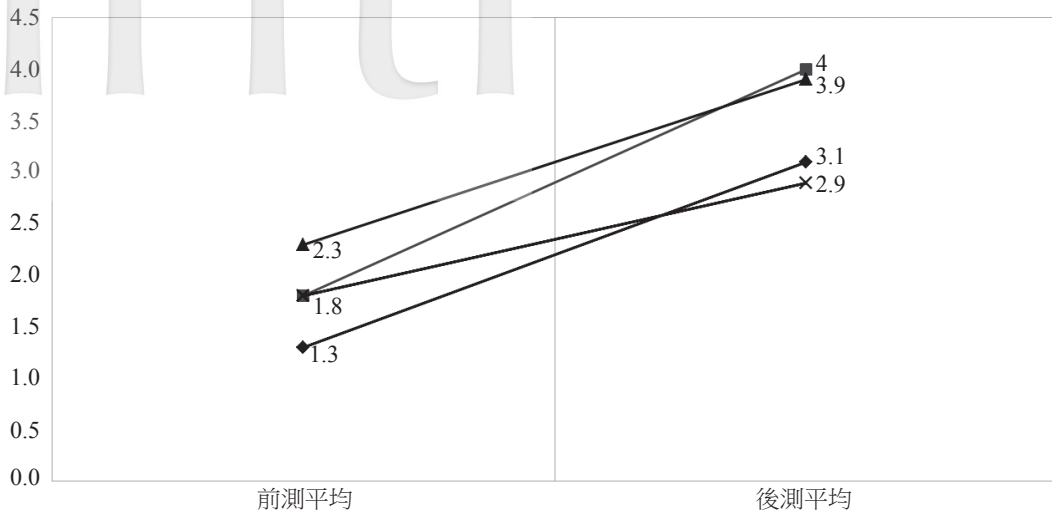


圖4：割麻和剝麻相關問題前後測結果

註：◆ 我喜歡割麻、剝麻。 ■ 我會想要瞭解割麻、剝麻。
 ▲ 我覺得喜歡割麻、剝麻相關知識對我未來有幫助。 × 覺得割麻、剝麻很重要。

表4：情意問卷前後測成績的 Wilcoxon 符號等級檢定

	個數	等級平均數	等級總和
負等級(後測問卷 < 前測問卷)	4	7.13	28.50
正等級(後測問卷 > 前測問卷)	7	5.36	37.50
等值結(後測問卷 = 前測問卷)	1		
總和	12		

表5：情意問卷前後測差異性分析

	後測問卷－前測問卷
Z檢定	-0.401 ^a
漸近顯著性(雙尾)	.688

註：^a以負等級為基礎。

一直下去、希望原住民的傳統藝術能夠一直下去。

覺得悲觀的想法：不知道、未來的事很難說。(引自編織課程學習單回應)

從學生對於課程的回饋來觀察，可觀察到學生對於部落文化的認同是感覺到有衝突的，而長期不被重視的知識系統，透過課程

來呈現和連結時，學生雖過程當中蠻開心參與，學習動機和態度都極為正向，但當談論到傳統文化知識是否應該放入正式課程時，部分學生卻顯現出懷疑，這與長期以來，其非主流的文化知識被壓迫的現象息息相關，提出「這好像不是自然課上的內容」的懷疑，而這發現使得本研究團隊注意到另一個重要的研究焦點，這將是未來需以原住民學

生圍主體進一步探討的問題。

但融入原住民文化的課程，也使得部分學生對於自己部落文化的興趣得到提升，如下述訪談摘錄：

研究者：提到若未來有機會上類似課程時，學生想要進一步學習什麼主題？

S1：我想跟老人學習打獵，我喜歡打獵。

S8：我想學醃魚或醃肉，很好吃。

S10：我想學釀小米酒，因為可以拿去賣。

S13：我想學藥用植物，因為我家很偏僻，有時媽媽會給我吃草藥。(引自05/02學生訪談)

對於教學策略的使用，本研究因採用專題學習法，強調自行體驗和探究，而這與原住民文化中如何學習新知識有類似的價值，因此從不同的資料蒐集來源發現，大多數學生對於操作型的課程都極為喜歡，如下：

S2：剝麻、刮麻很好玩(引自編織教學學習單回應)

S10、S11、S13：我喜歡植物染和抽麻刮麻。(引自05/02學生訪談)

S6：抽取植物纖維。(引自04/11上課影帶轉錄)

S7、S9：我喜歡植物染。(引自05/02學生訪談)

伍、結論與建議

本研究以PBE理論作為課程設計架構，專題導向學習法作為貫穿課程執行的主要脈絡，由於強調體驗、實作和探索之以學生為主之教學活動，與原住民文化中之學習價

值觀相近，再加上課程設計以學生生活之周遭生活環境為取材來源，使得原住民文化和知識從學生的生活經驗連結到課堂學習，因此學生之學習興趣、對於原有原住民文化知識系統的價值認同都有所增長。本研究發現教師對於學生的背景文化與主流文化的素養和知識，可能成為影響建構科學學習與文化學習歷程當中的關鍵因素。Powers (2004)認為PBE可幫助教師專業成長，教師在參與研究的過程當中，其對於如何發展文化融入的課程有較深入的討論，影響對教學角色的思考。而本研究結果也得出類似的結論，本研究採用編織為主題，挑戰了賽德克泰雅文化中的禁忌，研究團隊中原住民籍與非原住民籍成員透過課程設計，讓原住民傳統文化與現代科學知識系統進行持續的對話，使得參與的教師對於文化融入的課程內涵與教學方式得以重新思考。此外，來回對話的過程當中，原住民在職教師在傳統文化知識與所受的師資培育教育訓練的知識系統來回對話歷程中，整合出一套自己獨特的，融合其原住民文化的價值與知識系統，進一步以此系統為基礎引導學生進入學習歷程，在教育現場扮演了關鍵的文化中介者角色，使得學生在面對文化衝突時，透過與教師的互動，能夠得到有意義的回饋。

此外，耆老擔任課程老師亦讓學生直接觀察到透過擁有傳統與現代價值知識互動得到共識的歷程，不將價值與信念用教條式教法來教育學生，而讓學生觀察，自我學習和刺激，影響其對於原住民文化、科學知識的看法，本研究發現耆老的加入，對於學生的學習有極為正面的影響，且對於學習興趣的提升也扮演了重要角色。

從學習成效面向來觀察，本研究發現學生在環境知識的成長是確實的，但符合其

學習需求的教學模式，反而引發學生對於這樣的課程與原住民文化和生活經驗融入的知識是否為「應該學習的自然知識」之疑慮，尤其以學習割麻和剝麻的概念來觀察，在課程進行之前，幾乎全部學生都不認為學習割麻和剝麻是重要的，更不認為應放入國小科學課程，但在實施文化融入課程之後，大部分同學肯定了學習割麻和剝麻的價值與重要性，但似乎在將此概念定義為其原本價值系統中的科學知識，學生仍有所疑慮，本研究團隊認為這與其過去歷史經驗中原住民知識鮮少被認同為主流重要的知識有相當關係，而這是本研究在進行課程研究未曾思考的部分，這極需要進一步研究來探討這個現象。

但整體而言，耆老與原住民文化知識的融入，透過以PBE課程架構為基礎，專題導向學習法為教學法的課程，研究顯示引發學生的學習興趣和動機，也增強了學生在科學學習上的自信心，且強化了其科學實驗素養。但PBE課程設計需要具備多元文化素養的教師，更重要的是願意以文化為學校本位課程的學校團隊、家長與社區人士，因此本研究團隊針對未來的實施方向，提出下列幾項建議：

一、以地方為基礎的課程模式需要連結社區與部落資源。

二、以地方為基礎的課程，需融入各領域課程，讓學生自由的從各領域學習，讓在地族群與文化成為學習的主體之一。

三、以地方為基礎的課程，需要更多在地文化的資源調查來支持教學設計，因此在地知識的調查與建構刻不容緩，是原住民教育的重要一環。

未來研究可以進一步聚焦在原住民學生對於原住民文化融入課程的觀點與看法，透過這類研究，我們可能可以更进一步找到如何協助學生進行兩種文化價值的整合與協調，而充分提升其環境教育知識與素養，並能夠落實到日常生活當中。

誌謝

本研究的完成承蒙科技部補助部分經費(計畫編號NSC 99-2511-S-126 -002；NSC 100-2511-S-126 -002；NSC 101-2511-S-126-002；MOST 105-2511-S-126 -003 -MY3)，並感謝南投縣仁愛鄉賽德克和泰雅族國小、賽德克族部落內許多耆老和部落成員，及研究小組成員的協助，經老師和學生的支持配合，使本研究得以順利完成。本文在投稿過程中，復蒙審稿委員提供寶貴建議，均此誌謝。

參考文獻

1. 吳木崑(2009)。杜威經驗哲學對課程與教學之啟示。臺北市立教育大學學報，40(1)，35-54。
2. 吳明隆、林慶信(2004)。原漢學童學習行為與學業成就之族群，性格因素的比較研究。高雄師大學報，17，37-55。
3. 吳雅涵(2016)。探究原住民學童在PBE課程模組中的學習成效——以「從『心』出發 守護環境」為例。未出版之碩士論文，靜宜大學生態人文學系，臺中市。

4. 李博智(2008)。地方本位課程在國小自然科教學之實踐——以能源單元為例。未出版之碩士論文，國立花蓮教育大學科學教育研究所，花蓮市。
5. 林文德(2007)。霧社事件影響三群族群關係研究。未出版之碩士論文，國立政治大學民族研究所，臺北市。
6. 林妙徽、顏瓊芬、李暉(2008)。原住民科學教育之困境與未來展望。臺灣人文生態研究，10(1)，89-112。
7. 林麗君(2007)。地方本位教育課程設計之探討——以泰雅民族植物為例。未出版之碩士論文，國立花蓮教育大學科學教育研究所，花蓮市。
8. 侯麗華(2009)。地方本位課程發展與實踐：參與建構原住民族科學教學模組。未出版之碩士論文，靜宜大學生態學研究所，臺中縣。
9. 洪萱芳、顏瓊芬、張妤萍、洪韶君(2016)。以偏鄉國小為場域之地方本位環境教育課程省思。科學教育學刊，24(3)，299-331。
10. 原住民族委員會(2015)。103學年度原住民族教育調查統計。新北市：作者。
11. 宮莉虹(2004)。當漢族老師遇到原住民孩子——看兩位幼稚園教師如何將泰雅文化融入單元課程與教學中。未出版之碩士論文，國立新竹師範學院幼兒教育研究所，新竹市。
12. 高馨寧、林啟超(2016)。原住民學生學業成就之不利歸因之探討。臺灣教育評論月刊，5(4)，50-54。
13. 張培倫(2009)。關於原住民族知識研究的一些反思。台灣原住民研究論叢，5，25-53。
14. 張凱智、宋秉明(2010)。民眾參與、地方依附對觀光發展態度關係之研究——以三個不同觀光發展形態社區為例。觀光休閒學報，16(2)，89-115。
15. 張景媛、羅廷瑛(2009)。國小偏遠地區原住民學童數理科學活動設計與實驗教學之成效研究(NSC 96-2515-S-320-001-MY2)。臺北市：行政院國家科學委員會。
16. 張景媛、羅廷瑛(2014)。精進教學有秘方：綜合活動學習領域教案設計與評量的方法。教育研究月刊，247，37-49。
17. 教育部(2016)。發展原住民族教育五年中程個案計畫(105-109年)。查詢日期：2016年10月25日，檢自<https://indigenous.moe.gov.tw/EducationAborigines/Article/Details/3055>
18. 莊啟文(2012，8月)。教科書中的台灣原住民(1931~2012)——一種多元文化教育的觀點。發表於2012南臺教育論壇。高雄市：國立中山大學。
19. 許夙岑(2009)。碧綠縣原住民地區公立幼稚園教師對於地方本位教育之觀點。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學人類發展與家庭學系，臺北市。
20. 郭李宗文、熊同鑫、鄭育萍(2010，5月)。小一原住民數學學習相關因素之教師觀點初探。發表於2010年原住民學生數理科教／學理論與實務學術研討會。臺東市：國立臺東大學（臺東校區）。
21. 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。

22. 湯仁燕(1998)。原住民教育發展的困境與突破。*中等教育*，49(3)，85-94。
23. 黃秀蓉(2015)。淺談原住民教育問題與因應對策。*臺灣教育評論月刊*，4(1)，179-181。
24. 劉世閔、鄭姿妮(2013)。一位魯凱族校長推展原住民民族教育之個案研究。*教育理論與實踐學刊*，28，121-153。
25. 劉遠楨、黃思華(2015)。從小實驗發現原住民學童的學習方式。*科學發展月刊*，510，66-71。
26. 賴素瑩、吳惠如、郭俊巖、王德睦(2013)。臺灣原鄉弱勢教育與教育福利議題之初探：原住民校長的角度。*社會政策與社會工作學刊*，17(2)，213-258。
27. 謝甫佩、洪振方(2004)。國小學生科學探究活動的課程設計及實施成果之個案研究。*師大學報：科學教育類*，49(2)，61-86。
28. 顏瓊芬、馬士鈴、蘇秋如、黃馨誼、姚宗威、陳勇全、劉志容(2013)。製作彩虹衣裳教師課本。臺中市：白象文化。
29. 顏瓊芬、黃世傑(2003)。學生在開放式科學探究過程中互動模式之研究。*科學教育學刊*，11(2)，141-169。
30. 顏瓊芬、黃世傑(2014)。學生在開放式科學探究過程中互動模式之研究。收錄於中華民國科學教育學會(編著)，*科學探究教學：臺灣個案研究論文集(1994-2012)*(頁67-113)。新北市：華藝。
31. 譚光鼎(1998)。原住民教育研究。臺北市：五南圖書。
32. 蘇秋如(2012)。國小教師在課程發展中的專業成長——以原住民學生的PBE模組為例。未出版之碩士論文，靜宜大學生態學系，臺中市。
33. Aikenhead, G. S. (2000). *"Rekindling traditions: Cross-cultural science & technology units" project*. Retrieved May 15, 2016, from <http://www.usask.ca/education/ccstu/>
34. Aikenhead, G. S. (2001). Integrating western and aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. *Research in Science Education*, 31(3), 337-355.
35. Anderson, L. W., Krathwohl, D., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
36. Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369-386.
37. Ascher, M. (2002). *Mathematics elsewhere: An exploration of ideas across cultures*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
38. Barnhardt, R. (2014). Creating a place for indigenous knowledge in education. In D. A. Gruenewald & G. A. Smith (Eds.). (2014). *Place-based education in the global age: Local diversity*. (pp. 113-133) New York: Psychology.

39. Bourdieu, P., & Passeron, J. C. (1990). *Reproduction in education, society and culture* (Vol. 4). London: SAGE.
40. Budruk, M., Thomas, H., & Tyrrell, T. (2009). Urban green spaces: A study of place attachment and environmental attitudes in India. *Society and Natural Resources*, 22(9), 824-839.
41. Cobern, W. W., & Aikenhead, G. S. (1998). Cultural aspects of learning science. In B. J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 39-52). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
42. Coffey, H. (2008). *Project-based learning*. Learn NC. Chapel Hill, NC: University of North Carolina School of Education. Retrieved October 22, 2016, from <http://www.learnnc.org/lp/pages/4753>
43. Cole, M., & Means, B. (1981). *Comparative studies of how people think: An introduction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
44. de Abreu, G., Bishop, A., & Presmeg, N. (2002). Mathematics learners in transition. In G. de Abreu, A. J. Bishop, & N. C. Presmeg (Eds.), *Transitions between contexts of mathematical practices* (Vol. 27, pp.7-21). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
45. Dei, G. J., Hall, B. L., & Rosenberg, D. G. (Eds.). (2000). *Indigenous knowledges in global contexts: Multiple readings of our world*. Toronto, Canada: University of Toronto Press.
46. Eglash, R. (2003). *Culturally situated design tools: Teaching math and computing through culture*. Retrieved October 22, 2016, from <http://csdt.rpi.edu/>
47. Ernst, C. M., Buddle, C. M., & Soluk, L. (2014). The value of introducing natural history field research into undergraduate curricula: A case study. *Bioscience Education*, 1-12.
48. Ferrell R. (1969). *Taiwan aboriginal groups: Problems in cultural and linguistic classification*. Taipei, Taiwan: Institute of Ethnology, Academia Sinica.
49. Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for research in mathematics education*, 35(4), 258-291.
50. Gruenewald, D. A., & Smith, G. A. (Eds.). (2014). *Place-based education in the global age: Local diversity*. New York: Psychology.
51. Hughes, P., & More, A. J. (1997, December). *Aboriginal ways of learning and learning styles*. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education. The University of British Columbia, Vancouver, Canada.
52. Hung, H. F. (2011). *A hermeneutic phenomenology study of schooling experiences of Lumbee Indian students with high incidence disabilities*. Unpublished doctoral dissertation, The University of North Carolina at Greensboro, Greensboro, NC.
53. Janosz, M., Archambault, I., Morizot, J., & Pagani, L. S (2008). School engagement trajectories and their differential predictive relations to dropout. *Journal of Social Issues*, 64(1), 21-40.

54. Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of school health*, 74(7), 262-273.
55. Knapp, C. E. (2005). The "I-Thou" relationship, place-based education, and Aldo Leopold. *Journal of Experiential Education*, 27(3), 277-285.
56. Lee, H., & Yen, C. F. (2012). Indigenous elementary students' science instruction in Taiwan: Indigenous knowledge and western science. *Research in Science Education*, 42(6), 1183-1199.
57. Low, S. M. (1992). Symbolic ties that bind. In I. Altman & S. M. Low (Eds.), *Place attachment* (pp. 165-185). New York: Springer.
58. Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Blunk, M., Crawford, B., Kelley, B., et al. (1994). Enacting project-based science: Experience of four middle grade teachers. *The Elementary School Journal*, 94(5), 517-538.
59. May, S. (1999). Language and education rights for Indigenous peoples. In S. May (Ed.), *Indigenous community-based education* (pp. 42-66). Clevedon, UK: Multilingual Matters.
60. McKinley, E. (2016, August). *Session G: STEM and Indigenous learners*. Paper presented at the 2016 Annual Research Conference for Australian Council for Education Research (ACER). Melbourne, Australia. Retrieved October 22, 2016, from http://research.acer.edu.au/research_conference/RC2016/8august/14/
61. Meaney, T., & Lange, T. (2013). Learners in transition between contexts. In M. A. Ken Clements, A. Bishop, C. Keitel-Kreidt, J. Kilpatrick, & F. K.-S. Leung. (Eds.) *Third international handbook of mathematics education* (pp. 169-201). London: Springer.
62. Polman, J. L. (2000). *Designing project-based science: Connecting learners through guided inquiry*. New York: Teachers College Press.
63. Powers, A. L. (2004). An evaluation of four place-based education programs. *The Journal of Environmental Education*, 35(4), 17-32.
64. Reyner, R. (1999). Indigenous people's knowledge and education: A tool for development? In L. M. Semali, & J. L. Kincheloe (Eds.), *What is indigenous knowledge: Voices from the academy* (pp. 285-304). New York: Falmer.
65. Russell, D., & Russell, P. (1999, July). *The importance of science education for indigenous students*. Paper presented at the 48th Annual Meeting of the Australian Science Teachers Association, Adelaide, South Australia. (ERIC Document Reproduction Service No. ED474 430)
66. Russell, L. (2005). Indigenous knowledge and archives: Accessing hidden history and understandings. *Australian Academic & Research Libraries*, 36(2), 161-171.
67. Siegel, M., Borasi, R., & Fonzi, J. (1998). Supporting students' mathematical inquiries through reading. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 378-413.
68. Smith, G. A. (2002). Place-based education: Learning to be where we are. *Phi Delta Kappan*, 83(8), 584-594.

69. Steele, F. (1981). *The sense of place*. Boston, MA: CBI.
70. Sternberg, R. J. (1988). *The triarchic mind: A new theory of human intelligence*. New York: Viking.
71. Sutherland, I. W. (1998). *Aboriginal students' perception of the nature of science: The influence of culture, language, and gender*. Unpublished doctoral dissertation, University of Nottingham, Nottingham, UK.
72. Theobald, P. (1997). *Teaching the commons: Place, pride and the renewal of the community*. Boulder, CO: Westview.
73. Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk.
74. Tuck, E., McKenzie, M., & McCoy, K. (2014). Land education: Indigenous, post-colonial, and decolonizing perspectives on place and environmental education research. *Environmental Education Research*, 20(1), 1-23.
75. Waller, R., & Barrentine, S. J. (2015). Rural elementary teachers and place-based connections to text during reading instruction. *Journal of Research in Rural Education*, 30(7), 1.
76. Wilhelm, J., Sherrod, S., & Walters, K. (2008). Project-based learning environments: Challenging preservice teachers to act in the moment. *The Journal of Educational Research*, 101(4), 220-233.

An Investigation of Place-Based Culture Integrated into Science Education Curriculum -- An Example of Atayal and Seediq Knitting Culture

Hsuan-Fang Hung¹, Tsung-Wei Yao², Su-Fen Lin¹ and Chiung-Fen Yen^{1,*}

¹Department of Ecological Humanities, Providence University

²Ching Cheng High School

Abstract

This research adopted place-based education as the curriculum framework and used Seediq traditional knitting culture as the main topic to develop indigenous science education modules. The core concept of the module is taking the culture of indigenous students into the consideration of curriculum design. An investigation was conducted to understand whether indigenous culture inclusive curriculum and connecting with the community resources can help students to have better learning effectiveness in science learning. Research participants included 13 sixth graders in an elementary school located in Nantou, and the teaching modules included 16 classes. Data collection included pre- and post-learning achievement outcomes, curriculum design discussion records, class observations, student works, after-class interviews with students, and interviews with elders. Research found that indigenous teachers who were familiar with two cultures played a vital role in assisting students with cultural border crossing from indigenous culture to western science, and helping students to have more positive learning experiences at school. The participation of elders and community members from the tribe clearly presented that traditional indigenous teaching methods differed greatly from what is currently done at school, and students preferred to learn by doing. In the process of integrating indigenous culture into curriculum design, it is critical to take traditional indigenous teaching style into consideration. Therefore, the activities of learning by doing or experiential instruction should be a critical part of the class. Research also found that students have achieved learning goals at the end of the class, and shown a high degree of cultural identity. However, some students reported that they would not like indigenous culture based curriculum integrated into school curriculum. This has led to more questions about how students perceive science curriculum. This will be an important question to research in the future.

Key words: Cultural Broker, Place-Based Education, Indigenous Science Education, Knitting Culture, Seediq

* Corresponding author: Chiung-Fen Yen, cfyen@pu.edu.tw