

# 教育部 105 年中小學科學教育計畫專案 活動成果

計畫編號：109

計畫名稱：國小布農族原住民學童文化回應科學探究教學之研究



承辦學校：南投縣信義鄉地利國民小學

日期：中華民國 106 年 08 月

## 壹、計畫目的及內容：

多元文化教育相當重視弱勢學生的學習，期望透過教育能使弱勢學生與優勢學生一樣，有獲得成功的機會。研究指出弱勢學生的學習低落，原因是學校的主流文化與學生的母文化產生斷層所致，而這些差異時常表現在學習型態、語言使用與行為規範等，所以，教師應該瞭解學生行為所顯示的文化意涵，避免用主流文化標準來判斷學生學習行為，並以學生熟悉的母文化為中介，以母文化而產生的學習模式為鷹架，建立文化協調的學習情境，實施適性教學，意即文化回應教學，母文化不只是課程一部分，也是連結或解釋主流文化的工具。如果學生的母文化與學校的主流文化有差異，而教師又未能敏覺文化差異的問題，便容易誤解或低估學生的行為表現或學習能力，造成弱勢族群學生學習挫折與適應困難（李亦園、歐用生，1992；譚光鼎，1997；Gay, 2000；Nieto, 1996；Ogbu, 1991）。所以，為了因應文化差異，許多學者提出文化回應教學（culturally responsive teaching），主張學生的母文化應被視為學習橋樑，而不是學習障礙，學校教育應適度反映學生的母文化，使學生的學習經驗更具脈絡意義（Gay, 2000；Ladson-Billings, 1994；Wlodkowski & Ginsberg, 1995）。

多元族群學生擁有豐富多元的文化底蘊背景，以選定的族群學生的文化脈絡為藍圖，在文化回應教學（以學習者為中心的理論），透過通則設計（universal design）理念，發展具有族群文化內涵的科學素材並應用於科學推廣活動或研習營隊之中，提供學生從文化脈絡中，覺察科學的生活化與應用性，提升學生學習科學的動機與興趣，培養學生從自身文化脈絡，探究科學的能力與素養。文化回應教學之實施有二個必要條件：首先，是課程必須呈現族群與文化多樣性，讓弱勢族群與優勢族群共同享有獲取高階知識的權利與機會；其次，則是教與學的文化一致性，教師的教學型態必須配合學生的學習型態。本計畫的研究目的主要在發展及實施以原住民文化回應的科學探究活動，提昇學童在活動中的學習興趣及族群認同，同時，促進教師在科學課程的研發及教學專業能力。

## 貳、研究方法及步驟：

本研究針對布農族學童的科學探究教學採用國內學者賴慶三（2009）融合 White & Gunstone（1992）的 POE 教學策略和王美芬、熊召弟（1997）的 STS 教學模式，提出的 iPod（邀請—預測—實作—討論）教學模式，如圖 1 所示：

POE 教學策略是自然科學教學領域常用的策略與方法，分別代表預測(prediction)，觀察(bservation)，解釋(explanation)，POE 教學策略在科學探究過程中，學生在教師事先設計與實際生活有關的情境問題中，進行科學預測以及支持預測的理由，接下來是進行科學探究操作及觀察，當學生發現觀察到的現象與其預測不一致時，則再進行解釋、探索，逐步發展出對科學的認識與瞭解。王美芬、熊召弟（2000）提出 STS 教學模式，STS 教學步驟包含四個階段，包括：邀請(invite)；探索、發現、創造(explore,discover,create)；提出解釋和解決(propose explanations and solution)；和採取行動(take action)。

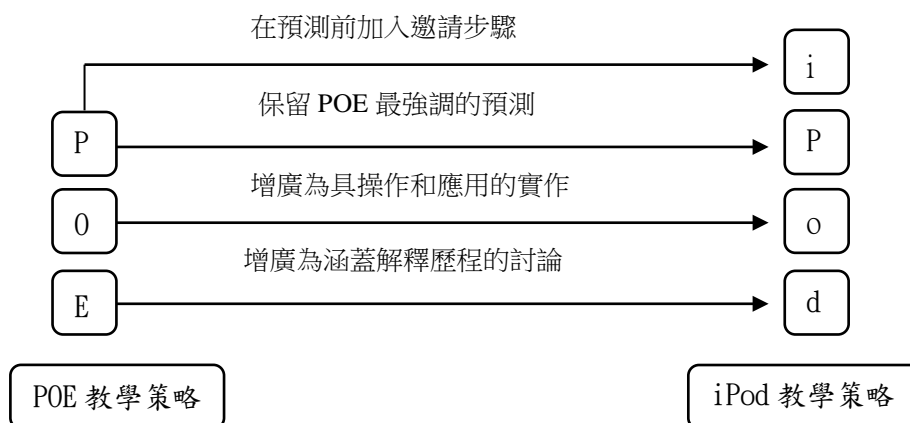


圖 1: 以 POE 教學策略為基礎的 iPod 教學模式

教學步驟流程，分成三個主要項目，包括：

- (一) 準備活動階段：教學的重點為進行邀請 invitation，透過具有挑戰或矛盾的科學現象或事物、驚奇實驗展示和待解決問題情境、可以是故事、歷史事件、舊經驗引導等等，目的是引起學生的質疑或提出問題，激發學生的興趣。
- (二) 發展活動階段：教學的重點包括進行預測 Prediction 和實作 operation，鼓勵學生多發表意見形成假設的過程，給學生表達不同看法的機會（進行小組討論），並進行預測，接著透過實驗、示範實驗或者其它探究實作活動進行，以驗證提出的假設或預測是否成立？引導學生積極運用過程技能中的各項能力（觀察、測量、傳達……）探討問題，表現科學態度（好奇、積極……），再用心智活動去重組問題，並和同學相互討論，進行科學實驗探究活動。

(三) 綜合活動階段：教學的重點為進行討論 discussion，鼓勵學生利用自己的知識和看法，來回答及解釋問題，將學習活動探討結果進行發表討論，解釋資料並提出結論，進而統整出科學概念，並將所發展出來的概念，應用到新情境或新問題。學生對科學事物與現象主動積極的探究，在探究科學的過程將能發展科學概念知識，同時培養探究科學的積極態度，並精熟探究科學所需的科學實驗過程技能能力。

本研究從初步的計畫規劃到執行行動、觀察與檢討，並釐清過程中所面臨的問題與困難，具體找出解決方法，修正計畫在繼續執行、觀察與檢討，深入探討原住民族孩童學習的問題核心，希冀找出具體可行的教學改進之道。

本研究中研究者預定以四個階段發展文化回應探究教學教學模組。第一階段統整文化回應科學探究教學模組設計的準備工作，首先尋求合作教師組成研究團隊，其組成成員必須對此模組的意義與功能有進一步的瞭解。第二階段設計教學模組，包括決定模組主題，建立主題教學面向，確定教學目標、決定教學策略、撰寫單元活動及決定評量方法。第三階段進行主題教學模組第一次試教，在試教過程中收集資料，瞭解試教問題並提出解決策略。在進行修正為第二次試教版。最後階段進行第二次試教，並在過程中探討學生的學習成效。

本研究融入布農族學童、文化回應與科學探究教學的概念，目的以原住民族文化回應的科學探究活動，提昇學童在活動中的學習興趣及族群認同，同時，促進教師在科學課程的研發及教學專業能力，並提供校本課程發展的依據。其研究架構如下(圖 2)：

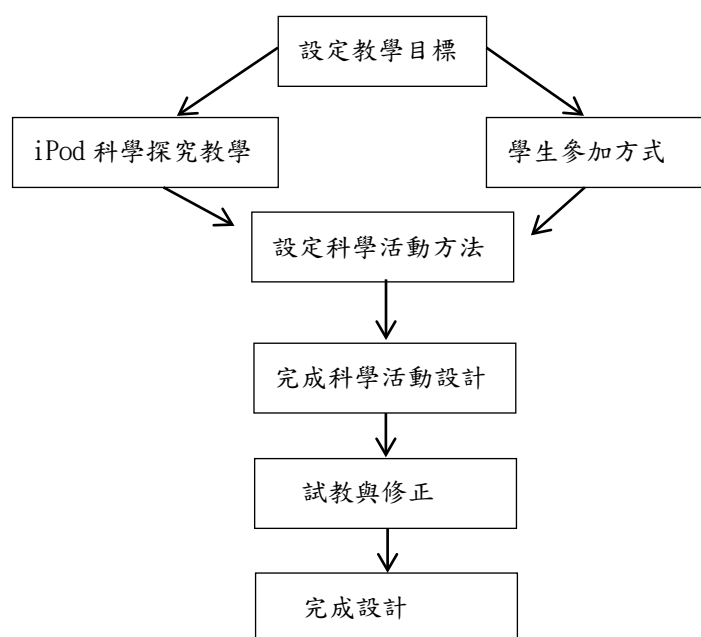


圖 2：研究架構

本研究的教學活動設計是依據科學探究教學教學模式。本研究共使用周末假日、寒假及暑假的時間，預計實施一年的課程，應用於科學推廣活動或研習營隊。本計畫團隊發展及實施科學探究學習活動，以原住民文化為本。科學探究學習活動「呈現問題、動腦策劃、動手做及成果發表分享」等教學流程。因此本研究的課程設計乃以 iPod 科學探究教學為架構，引導原住民學生在自身文化經驗與真實生活情境中，從文化老師的親自傳授、教師的陪伴學習與引導，培育原住民與其他學生的多元文化觀，並建構出有意義的科學概念。

本次教學團隊共設計 2 個單元主題，分別是「小米的一生」與「小米的身體」，教學活動設計採用「iPod」教學模式，因此每個教學活動除了課堂內的教學外，亦搭配相關的體驗或操作活動，整理如下表：

各單元主題	小米的一生	小米的身體
融入年級	六年級	五年級
融入領域	自然與生活科技	自然與生活科技
教學設計者	田菀如	賴品仔
體驗活動	開墾祭 播種祭 小米麻糬製作 小米酒製作	自製顯微鏡

## 參、目前研究成果：

計畫編號：109	
計畫名稱：國小布農族原住民學童文化回應科學探究教學之研究	
主持人：賴品仔	協同研究人員：游雪雲
執行機構：南投縣信義鄉地利國民小學	
執行期限：105.08.01~106.07.31	核定經費：10 萬
計畫主題：文化回應、探究教學、原住民學生的科學學習、教師合作學習	
活動對象：國小學生、教師	
活動辦理方式：動手做活動、科學營隊、文化探訪	
活動規劃與實施狀況：	
辦理文化科學營隊活動，共 <u>3</u> 場，共 <u>15</u> 天，學員共 <u>84</u> 人次	
辦理動手玩學習數學活動，共 <u>7</u> 場，共 <u>7</u> 天，學員共 <u>102</u> 人次	
辦理文化探訪耆老活動，共 <u>4</u> 場，共 <u>4</u> 天，學員共 <u>12</u> 人次	
總場次共 <u>14</u> 場，總天數共 <u>26</u> 天，總參加學員總人數共 <u>198</u> 人次	
課程設計：	
小米的一生(3節)—田苑如，六年級	
小米的身體(3節)—賴品仔，五年級	
主持人及團隊之投入及表現：主持人參與程度：100%；計畫團隊參與程度：100%	
出席國際學術會議：2016 第 32 屆科學教育國際研討會, 國立彰化師範大學主辦	
日期：105/12/08-105/12/10	

## 肆、進度表

日期	進度
105 年 8 月	暑假科學營隊實施科學課程、進行第一學期課程的研發
105 年 9 月	田野調查信義鄉達瑪巒部落、文獻探討、課程設計
105 年 10 月	田野調查信義鄉達瑪巒部落、文獻探討、課程設計
105 年 11 月	課程設計、晤談學生，多元文化觀與科學概念前測
105 年 12 月	課程一實施、資料蒐集，後測、整理
106 年 1 月	課程一實施、資料蒐集，後測、整理第一學期研究成果、省思
106 年 2 月	寒假科學營隊實施科學課程、進行第二學期課程的研發
106 年 3 月	田野調查信義鄉達瑪巒部落、文獻探討、課程設計
106 年 4 月	課程二實施、資料蒐集，後測、整理
106 年 5 月	課程設計、晤談學生，多元文化觀與科學概念後測
106 年 6 月	整理結果、書寫期末報告
106 年 7 月	整理結果、書寫期末報告、結案

## 伍、討論與建議

透過課程觀察到，學童對於文化介紹時，經常顯露出無精打采、興趣缺缺，但是操作、實作活動卻又顯得神采奕奕。對於文化課程再次設計時，將思考如何活潑式教學。反觀，參與的老師對於文畫課程多顯得十分有興趣，會於文化的內涵與進一步資訊都相當好奇，由此可推，將耆老的文化介紹內容，透過老師的課程編寫，設計成讓學生有興趣，甚至躍躍欲試的課程，更能引發學生的學習欲望。

在一開始的文化科學營中，小米的製品最讓學生經驗與著迷，嘴吃著自己做的麻糬，一邊玩一邊吃，聞著微醺的酒釀，一邊滴咕著「酒有什麼好喝的？飲料比較好喝」，完全忘記早上文化課認識小米時的無趣，學生對於小米在布農族傳統社會的重要性顯得興趣缺缺，透過老師的課程設計，學生在一連串的課程活動中，驚呼連連，原來是這樣，結合 3C 科計讓課程更有趣，也甚少發現昏昏欲睡之狀況。

當高年級在上文化課學課程時，中年級的孩子時不時的在旁徘徊，頻頻詢問這是上什麼課？好像很好玩？我可以玩嗎？看來動手做的活動很有吸引力，透過操作學習文化中的科學，非常生動有趣，讓中年級的孩子們也蠢蠢欲動，建議明年科教活動能向下延伸到中年級。

未來不是靠記憶，靠背誦的，而是要靠匯整分析的能力。現在資料都可在 Google 上找得到，要擺脫記憶與背誦的學習方式，把更多精力與大腦放在能將大量資料快速匯整及分析的能力，進一步做出判斷與決策，這才是因應未來世界的能力，在實施過 iPod 教學模式後，對學生做了訪談，用以瞭解學生的綜整能力是否有進步，以下為學生訪談紀錄的節錄。

一開始老師叫我們用掃描的到網站找資料，但是網站太多，不知道要從哪裡找起，老師就先指導我們到奇摩知識家找資料，再慢慢的整理資料，在老師一步一步的教導中，我們慢慢的了解如何找資料和整理資料了。（米同學）

網路上的資料很多，老師叫我們到 Youtube 找國語的語詞解釋影片，剛開始我們找的資料都很亂，有的同學找到的影片都很奇怪，讓大家都搞不清楚，但是到後來，找到的影片都比較能和語詞的解釋相符合，大家都看得很快樂。（全同學）

在網路上 Google 資料很簡單，第一次大家在寫學習單的時候，都很難寫，好像這個資料也是，那個資料也是，不好整理，寫起來會很多，老師告訴我們，要以任務主題來找資料，其實我們都不太懂，所以寫得很不好。到第二次寫學習單的時候，就比較知道怎麼整理資料，我們這一組的也比較不會吵架。（幸同學）

分析以上的訪談紀錄，發現學生對於匯整及分析資料的能力是比較缺乏的，但經過練習，學生對於綜整能力的提昇，已有初步的進步，這對於偏鄉剛啟動科教計畫的學校而言，是一個非常不錯的開始。

小米與布農族的關聯，一切就從傳說故事——「射日」說起，布農記事畫曆紀載著布農族是根據月亮的變化安排小米栽種與打獵時節，根據畫曆推算小米在春天播種栽

種，而小米本身「在台灣以春、秋兩作均可種植，但春作產量較秋作為佳」（引自行政院農業委員會網站）與布農族的文化相呼應。

觀察小米生長時，老師與孩子從小米發芽後開始觀察紀錄，有一天耆老剛好從小米田經過，看到我們正趴在田邊拍照，順口問了一下，「怎麼一直幫雜草拍照？」瞬間，我們面面相覷，原來出師不利我們觀察錯棵了，耆老當場教我們如何分辨小米與雜草，這是最直接的教學，也讓學生知道不認識字的阿嬤原來比老師厲害。回到教室我們重新認識禾科植物的小米，學生的興致提高許多。

原住民的祭典上，小米酒是最不可缺的，從小米的栽種到採收和釀製，過程並不容易，小米酒取得如此不易，布農祖先對小米酒是很珍惜飲用的，非祭典是不能端出來的，現在族人的飲酒觀是悖離祖先的信念，讓孩子理解祖先的飲酒觀。

課程完成後做文化認同的問卷，發現身為布農族是血統，認識布農族是教學，對自己的傳統文化認識與理解，也成了學校傳承文化教學依還很重要的因素，孩子知道文化課不是枯燥乏味的，是生活的、科學的、智慧的呈現。

題號	題目	前測	後測
一	我知道小米是傳統原住民的主要食物。	4.3	4.5
二	我瞭解小米的種植過程，並能辨認小米幼株。	2.2	3.8
三	我知道布農族小米相關的歲時祭儀。	2.3	4.2
四	我能瞭解小米可以製作哪些食物。	3.4	4.4
五	如果有機會，我會招待我的朋友享用小米相關食物。	4.4	4.5
六	我將來會參加部落舉辦有關小米的各項活動。	3.8	4.1
七	課程結束後，我能更尊重自己的部落文化。	3.5	4.1
八	我願意介紹原住民小米文化給更多人知道。	4.0	4.5
九	課程結束後，我會想更深入瞭解各種布農族文化。	3.8	4.1
十	我覺得小米文化應該繼續在部落保留並推廣。	3.2	3.8
平均得分		3.49	4.2

在還沒開始將文化與科學結合時，老師上課總是教得很用力，學生卻怎麼都無法進入學習的境界，老師挫折、學生放棄，自從在上科學裡找出文化的課程時，老師發現學生看待學習的眼光不一樣了，原來自己的老祖先早就知道這麼多的祕密，對自己的族群生出肯定，因為肯定，所以學習時信心提高了一些，提高了這一些就很值得老師欣慰與肯定，孩子會發出「我再試試看」的言語與行動，課堂上學習跟不上進度的學生還是有，但願意試著花點時間在學習的孩子，日漸增長，這不就是老師希望的。而老師也因為學生的改變，調整了教學的方針，對於布農文化課，透過訪問耆老與資料搜尋，漸進融入布農文化在課堂裡，或多或少。教與學是互相影響的，老師的一點改變，學生的一些肯定，讓教學這部大車輪多了潤滑，我們做得不見得成熟，不過，這中間的變化是老師心中最大的收穫。

## 陸、 成果照片







## 柒、參考資料

王美芬、熊召弟(1997)：國民小學自然科教材教法。台北：心理出版社。

賴慶三（2009）。國小科學實驗與教學策略。台北，五南。

White, R., & Gunstone, R. (1992). Probing Understanding. London, England: Falmer Press.