

以民族文化為本位 進行科學展覽競賽活動的省思

江思海

屏東縣三地門鄉青葉國小教師

摘 要

近年來由於政府對於民族教育的重視，原民小學大多將學校特色發展重點放在民族文化的傳承上，但國民小學課程綱要中所規定的各領域學科與各項競賽卻又缺一不可，尤其是一年一度的科學展覽，對於人力、資源各項條件都缺乏的原民小學教師來說，更被視為額外的負擔。然而換個角度思考，原住民文化中代代相傳的生活智慧，原本就是順應著大自然的規律、人們與自然共處的經驗累積，透過探究老祖宗流傳下來的各種技藝背後的科學原理，除了鼓勵孩子觀察、提問、搜尋資料、討論、實作、檢驗、修正、傳達等科學過程技能之外，也能進一步了解科學技術背後的文化意涵。

關鍵字：原住民生活智慧、國民小學科學展覽、科學探究、動手做

綜看台灣近幾年的教育改革，從九年一貫著重培養帶得走的能力到十二年國教素養導向的教學，可以看出改革的重點在希望學生能重新成為教與學的主體，但在大中華文化以及儒家思想的影響之下，台灣的教育仍然無法擺脫升學主義的箝制，因此如何讓學生在短時間之內得到好成績仍然是學校教學的主要指標。

自九年一貫教育改革之後，國小階段各領域的學習逐漸有了新的氣象，雖然仍無法脫離成績至上的迷思，但是，越來越多的人開始重視學生全人教育以及各種能力的培養。以科學教育為例，國小階段的學習重點應該在培養學生的觀察、歸納、合作、解釋、反思等等各項能力，因此有了越來越多不同的競賽，例如：科學展覽、機器人競賽等等，不再讓學校成績成為唯一指標。從過去到現在，科學展覽一直是各縣市一年一度的重要科學競賽，台灣在國際科學展覽競賽上也屢獲佳績，可見台灣對於科學教育的重視。

原住民一直以來被視為學習科學的弱勢，然而政府近十幾年來投注了龐大的經費和人力協助並鼓勵原住民學校推行民族教育課程，加上許多教育夥伴不辭辛勞的努力，讓一些原住民學校開始在自身文化素材中尋找科學學習的可能性。比者在原民學校服務十幾年，努力在原民文化中尋找學習科學的素材，近幾年以原民文化做為探究主題參加地方縣市科學展覽競賽，過程中發現學生除了對自身文化更了解外，對於科學學習最明顯的改變是自信心以及興趣的提升，以下針對這幾年推動以原住民文化為主題的科學展覽探究活動提出自己個人看法。

國小教學現場推行科學教育所面臨的困境

孩子天生就是個探究的高手，在探索的過程中會不斷的獲取新概念，所以讓孩子主動的進行探索，學習效果會比老師教得好，但是，在教學現場卻常看到老師以講述式教學為主。Dewey 認為以往的科學教學過於偏重在訊息的累積，科學的學習不單單只注重在知識的傳遞、累積，教學過程中也應該著重過程與方法(洪振方，2003)，因此我們可以了解科學學習的目的不再只是讓學生背誦課本裡頭的知識，而需重視整個學習的過程。傳統的講述式教學法是單向的學習歷程，老師在課堂中講了些什麼，學生就背些什麼，這樣的教學方式並不能達到科學教育的目的。十幾年來在學校教授自然科學以及推動各項科學教育活動，發現下列三個影響教學的因素需要改善：

一、考試成績代表學習？

現今台灣中小學科學教育的實施，一般人總是將學習成就與「考試成績」的高低畫上等號，可悲的是受影響的不只是學生，在這樣的氛圍下，連同影響了老師在學校的教學。為了讓學生在升學制度中可以選擇自己所喜歡的學校和科系，如何讓學生在考試中勝出，成了許多老師教學的總目標。所以，在目前的教育現場中，不難發現大多數老師的教學重點以及策略，多以「有效的知識累積」為主。

二、數學為科學之母？

擔任國小教師十幾年，家長最常問跟成績有關的問題就是：「老師，我的孩子數學成績不好，該怎麼辦？」從來沒有家長問過我：「老師，我的孩子自然科學成績不好，該怎麼辦？」所以，我反問家長關不關心孩子的自然科學成績時，家長的回答大多是「還好耶！」、「孩子的自然成績還不錯！」、「只要數學好，自然科學一定也會跟著好！」諸如此類的回答。身為一名數理教育研究所畢業的自然科教師，比者很清楚透過紙筆測驗無法完全檢測出學生科學學習的成果，科學素養需要不同的評量工具才能完整呈現孩子的學習成效。但是家長常將自然科的學習連結到國中階段以後的物理、化學等公式化、計算練習量大的學習內容，反而忽略了抽象自然概念的理解需要建立在國小階段具體的觀察與推理探究上，只是直覺性的認為國小自然「很簡單」，誤以為國中以後的物理、化學之所以考不好是因為數學沒學好。

三、跨領域教學怎麼教？

國小教師的師資是以「包班制」的思維進行培訓的，加上國小階段的學習內容相對來說較簡單，因此在現行的師資培育架構下，師資生都只是粗淺的學「教書」，就普遍被認定為國小老師「每一科都能教」。然而各個領域的教材教法在大學院校中各有不同的系所在進行著追歐趕美的學術研究，尤其是科學教學領域，隨著時代的演進，教學重點和方法日新月異，各種新型態的教學實施計畫從學術端拋到教育主管機關，又一個一個丟到教學現場，美其名辦了許多的研習，但是對教學現場的老師們而言，仍舊是一知半解。單科教學都已經自顧不暇了，更何況是跨領域教學？缺少專業人力支援的偏鄉學校為執行教育主管機關交付的工作，只好安排自然科學給「沒有反抗能力」的代課老師或是菜鳥教師來自由發揮。如此一來，在教師專業度不夠的情形下，學生學習科學的方式很容易會偏離科學教育改革的精神，反而某種程度變成譁眾取寵的工具。

民族教育與科學探究

目前多數的原民小學所教授的內容大部分是「主流社會」或是「現代化」的知識體系。當一個族群遠離了自身學習的環境、方式和脈絡時，要如何期望該族群學生能有好的學習表現！為何原住民會淪落至此呢？起因於國民政府來台後，對原住民實施的國民教育是一種以蠻橫的「國家意志」強施於「台灣原住民族群」之景況，為了能全面性掌控原住民族群居住區域和部落，透過教育制度無形中摧毀了原住民原有的教育文化傳承機制與重要內涵，以「新式」或主流族群的知識作為教育內涵的主體，抹煞了千年來族群代代相傳的智慧與經驗（陳昱升，2012）。

處在一個多元文化的時代，我們需要以多元的觀點來欣賞、尊重各個族群，而不應以單一文化的霸權將強勢族群的文化強加於弱勢的民族身上（陳枝烈，2009），因此近十幾年來興起了一陣原住民民族教育的新思潮。許多人開始反思目前學校的教學方法與教材，是不是適合使用在原住民的學生身上，也有人開始致力於開發原住民本位的教材，例如：屏東縣地磨兒國小。

教育改革已從九年一貫轉變為十二年國教，在課綱中的「核心素養」是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。「核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。所謂「生活即是文化、文化就是生活」，透過民族教育的推動以及文化的傳承，更能夠符合十二年國教的基本精神。但在科學教育的推動中，有人會質疑傳統文化的教授與科學教育有關係嗎？陳枝烈（2009）就指出，過去對於族群文化的了解總有一個迷思，以為這是社會科或語文科所應扮演的角色，尤其是數學與科學似乎與族群文化沒有關聯，近年來有關民族數學與多元文化科學教育的興起，正說明了科學與數學對了解民族文化的重要。

科學源自於人類的生活，是人類生活文化的一部份，因此，不同的族群因其文化脈絡以及生活環境的不同，進而發展各自的一套生活知識（傅麗玉，2004）。台灣原住民的科學主要出現並應用於日常生活中，例如：達悟族出海捕魚時，不藉由羅盤來做方向的定位；排灣族準備住屋的木材時，會盡量挑選在冬季（陳枝烈，2009），這些生活智慧透過代代口耳相傳，使原住民發展出適應周遭環境的

生活方式。可見，原住民傳統文化中富含科學教學現場的教材，只要能取得適合的素材，便能在教學中同時掌握科學概念的建構以及文化傳承兩個面向。

以文化為出發點的科學探究

在教育現場進行教學的教師，除了受限於考試分數的壓力下，教學進度常是老師想要進行創新教學時的一大挑戰。依據探究教學的精神，進行探究教學將會耗費大量的時間和心力，對於老師來說，在既定的教學進度和內容的限制下，很難真實的進行科學探究以及進行實作。

台灣各縣市中小學校，每學年都可報名參加科展，這樣的競賽活動提供一個很好的機會，讓原住民非具有「體育」和「藝文」這兩類專長的孩子，擁有發展的空間。但是，要在正規教育體制中真實的進行探究教學，讓孩子成為科展競賽的主體是不可能的，原因在於制式教育無法提供合適的「時間」和「空間」。因此，真時的進行探究式教學需要老師在課外付出額外的心力，例如：組成科學社團等。

筆者這幾年一直有機會代表學校參加地方縣市政府所舉辦的科展競賽，除了希望學生能徜徉於探究的教學環境下，拓展自己的觀察和探索能力，透過五官的運用，從生活情境當中找尋問題並解決問題外，還賦予了自己一項任務，那就是期望自己能透過科學



【圖 1 參加科學展覽競賽的孩子大多是非體育以及藝文專長的孩子】

將傳統的過去生活連結遙遠的未來想像。就如同許俊才 (2015) 所指，民族教育與文化的主導權若不在原住民族的手上，原住民不僅無法自主的規劃、推動、發展及永續屬於自身的文化，反而身處於一種被支配的從屬關係。

	
第二階段運用資訊設備進行討論	第二階段探究空氣炮
	
第二階段動手製作空氣炮	第二階段動手製作竹槍
	
第二階段運用圖像表徵上台分享自己的想法	第二階段測量水火箭水量與飛行距離的關係
	
第二階段運用討論歸納水火箭水量與飛行距離關係	第二階段測試自己設計的水火箭飛行距離

【圖 2 透過科學展覽競賽真實的進行科學探究教學】

科學的本質在於「進步」，若能透過自身文化找尋科學因子，並將其運用於教學之中，藉此提升學生的學業表現，除了達到文化傳承的使命外，更能提升學生對於自己文化的認同，對自己的文化本質更具信心。懷著這樣的信念，便開始了「民族科學」的自我探索過程。



【圖 3 透過文化素材—石板屋內的科學來做為科學展覽的探究主題】

看見與啟發

筆者身為原住民學校中的原住民教師，這幾年下來的教學經驗，深刻感受到師資培育課程的訓練在各種課程融入民族教育的落差，在政府積極推動民族教育的過程中，如何將各項教育政策重點發展計劃融合在既有的課程與教學模式之下，對於教學行政兩頭燒的原住民學校教師而言，是多大的負擔。有幸在國立屏東大學數理教育研究所進修的過程中，了解到「學習」並不應該被切割成「國語」、「數學」、「英語」、「社會」、「自然」等科目，對孩子而言，在學校學習就是為了成為「大人」的準備，在未來他們要面對的世界裡，並沒有所謂的「國語」、「數學」、「英語」、「社會」、「自然」，而是「問題」和「選擇」。

參加科學展覽競賽是需要花費相當多的心力，將自身文化以及生活背景做為探究主題的來源，更需要其他人的協助，但是，真實的經歷探究的過程後，發現了學生和老師的改變：



【圖 4 實地進行樹豆的挖掘以及外觀的觀察，開發學生觀察的能力】

一、在學生身上的改變

1、蛻變後的觀察之眼和想像的心

孩子天生就是探究的高手，因為制式教育在空間和時間上的限制，造成學生原先擅於觀察以及想像的能力未能得到開發。透過科展帶領孩子進行探究，原先平凡的事物開始引起他們的好奇，在討論的過程當中，出現了许多「為什麼」。為了要找尋答案，孩子發揮各自想像，透過合作學習以及討論建構出一套合理的答案。

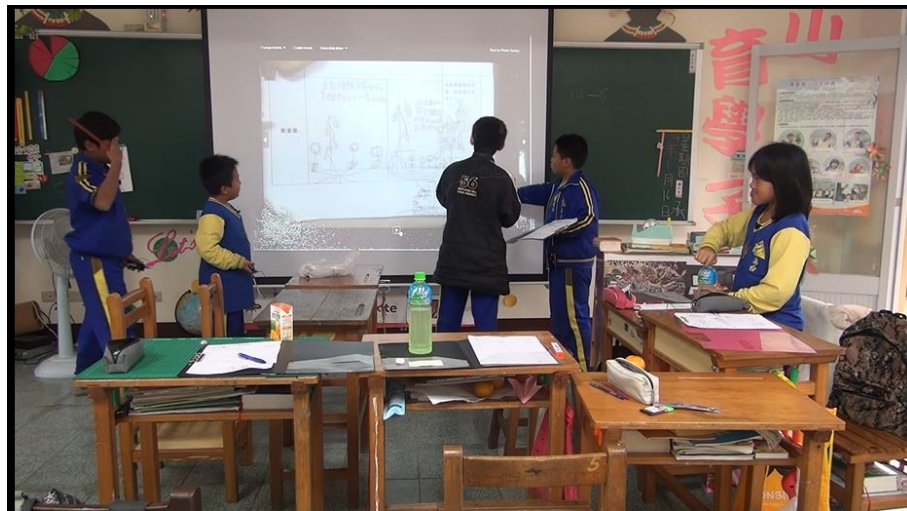
2、口語表達以及組織能力的提升

在制式教育體制中，最能明顯感受到問題是「時間不夠」。為了克服此一問題，也就是說許多老師要能完成教學進度，因此，能給予學生自主學習的時間相當少，在課堂中常見的景象就是老師一整節課口沫橫飛，但是，底下的學生卻是靜悄悄的。依據社會建構理論以及後設認知，可以了解到在課堂中提供學生機會進行「對話」是有其必要性的。在科展活動的進行過程中，孩子可以天馬行空的將自己所觀察到的、所感覺到的述說出來，老師給予絕對的空間，不設立預先答案，同時讓他們擁有

足夠的時間，去組織自己要表達的內容。漸漸的，發現了孩子口語表達以及組織能力的提升。



【圖 5 透過合作學習討論各自想像的可能答案】



【圖 6 學生有充足的機會上台表達自己的想法，並提出自己的疑問】

3、了解為何而學習---學習興趣提升

在教學現場中，最令我難過和無法接受的是學生對我說「課程很無聊」。學習興趣是一把鑰匙，失去了它，將無法帶領孩子進入

該領域的大門。過去曾經進行錯誤的方式，以為「好玩」就能夠讓孩子主動學習，但在科展競賽的準備過程當中，發現將學習的主導權交還孩子，學習的內容和探究的主題都讓孩子決定，老師只要成為輔導者以及協助者即可，再也不用花心思去想孩子喜歡什麼、對什麼感興趣。

	
老師先說明今天的討論主題	SB601 和 SB602 率先上台畫出並說明自己的想法
	
SB407 因為同學分享後也跟著上台想要表達	anSB401 因為同學分享後也跟著上台想要表達
	
SG405 因為同學分享後也跟著上台想要表達	anSG406 因為同學分享後也跟著上台想要表達

【圖 7 讓學習主導權回歸孩子，可提升學習動機，更願意分享想法】

4、凝具自我民族意識---自信心提升

科展活動的一大優勢便是「主題不受限」，因此，有機會提供學生探索自我文化。雖然過去原住民的科學發展僅止於適應環境生存而已，

但是，挖掘古老的智慧並從中了解過去先民是如何解決問題，讓原住民的孩子在文化傳承的過程當中了解了自身的優點，並認同了自己的文化。在現代知識爆炸的衝擊之下，越是了解自己，將越能與其他人互動共存；越是了解自己的文化，越能有自信學習其他的事物。

二、在老師身上的改變

與其他教育夥伴聊到學校一般行政事務的時候，許多人都不喜歡學校每年必須要繳交一件科展的作品，這反映出學校科學教育背景的教師人數太少，也說明了帶領學生進行科展是一件辛苦的差事。但在這過程當中，教師的成長也是顯而易見的，最明顯的就是「提升了課程與現實生活連結運用的能力」。在 108 課綱即將施行的這段期間，我並覺得素養導向的教學以及課程有任何難度，因為，在帶領學生進行科展活動的時候，我已經在做素養導向的教學以及課程設計了。生活中所有一切的事物都能成為課室學習的主題，只要老師兼備課程與現實生活連結運用的能力即可。



【圖 8 帶領科展讓孩子受惠，同時也讓老師成長：從杜威做中學的概念出發】

結語

劉世閔 (2017) 指出，教育需要關懷而非施捨，培力比補助重要，錦上添花的補助只是一時，持續對學生的增能才能長久：原鄉孩子不是做不到，只是缺乏

良好的機會。在台灣，原住民給人的形象往往是很會唱歌、跳舞，然而這份來自上帝的恩典並非是宿命，原住民若是不唱歌、不跳舞，依舊擁有翱翔各領域的學習能力。期待孩子更了解自身文化的脈絡，找尋自己文化的科學因子，透過適合的方式學習，孩子將看見自己文化中「進步」的可能性，最後將有助於自身的學習表現。

參考文獻

洪振方 (2003)。探究式教學的歷史回顧與創造性探究模式之初探。高雄師大學報，15，641-662。

許俊才 (2015)。民族教育與文化-把我的東西還給我、抬頭挺胸做自己。台灣原住民族研究學報 冬季號，5(4)，163-172。

陳枝烈 (2009)。排灣族文化中的科學智慧初探。台灣原住民研究論叢，6，115-156。

陳昱升 (2012)。原住民族群教育在國教體系下的迷失。國教新知，59(1)，34-43。

傅麗玉 (2004)。誰的科學教育？中小學科學教育的多元文化觀點。課程與教學季刊，7 (1)，91-108。

劉世閔 (2017)。科展在原鄉。臺灣教育評論月刊，6(9)，70-77。