

大學唸化學、碩士讀歷史、
拿的是科學教育博士學位，
從事原住民科學教育七年的清
華大學教育學程主任傅麗玉，
一路行來跌破許多人的眼鏡。
她說：「我喜歡接受挑戰，愈
沒把握的事愈想去嘗試。」

撰文●陳千惠 攝影●朱錦權

原住民科學教育的

(傅麗玉提供)



領航人傅麗玉

傅麗玉形容自己是那種上了小學還不知回家要寫功課的「憨囡仔」。家裡說的是閩南話，上了小學一句國語也聽不懂，小一就懵懂混過去，直到小學二年級遇到一個外省老師，找同學幫她翻譯，才開始聽懂老師說的話。

「我對族群的意識是這樣開始：會說台語的小一老師不幫我，反而是不會說台語的小二老師幫我！」她認為「族群不是重點，是那顆對待別人的“心”比較重要，」只要有心相待，族群的文化差異反而是優點。

族群融合與族群尊重

「從教育心理學的觀點來看，認知結構愈複雜，處理事務的能力愈強。」族群的文化差異可增加學習的認知結構，因此我們需要去辨識不同族群的文化差異，傅麗玉認為目前大家談「族群融合」不是最好的方式，因為「族群融合」往往變成「以大吃小」、「少數文化消失」，而是要談「族群尊重」，尊重彼此文化的差異。

尊重族群的文化差異可以衍伸到教育方法的多元化，原住民的科學教育正是她這七、八年來關心和

研究的重點。1997年傅麗玉到清大，當時苗栗泰安國中校長楊傳國邀請清大老師到苗栗跟中小學教師上課，她認為苗栗有許多原住民孩子，應該以原住民的生活做為課程教材，於是答應授課，這個演講開啓了她對原住民科學教育的鑰匙。

傅麗玉花了半年時間準備課程，蒐集原住民生活中的東西，像是竹子槍、醃苦花魚、染布、電石燈等，從中研究與科學反應有關的元素，她謙虛的說演講雖然不算成功，但卻引起這些中小學老師的興趣，因此她將演講內容再整理，跟國科會提出研究計畫，陸續開發出

原住民科學教育的教材，同時也將部份研究結果建置「飛鼠部落」網站 (<http://www.yabit.org.tw/>)，成立飛鼠衛星學院，今年更將與國外連線，從世界觀點去看各國原住民的科學教育。

偏遠地區的學習落差

小學時的「國語經驗」讓傅麗玉感受到族群差異，而畢業後到一個海邊學校教書，更讓家裡經商、從小衣食無虞的她體會到學習環境的差異。師大畢業後她在高雄紅毛港鳳林國中教化學兼任導師，當地學生家大都是捕魚為生，第一次的學生家庭訪問中，她發現居然有學生家裡連寫功課的桌子都沒有，昏暗的燈光下，只能趴在床上寫字。

一年後她到新竹縣橫山國中任教，身為導師的她又在學生家訪中，發現家居內灣山裡的學生家客廳雖然有桌子，但沒有椅子，老師來了，趕快到別處找張椅子來，這些家訪經驗讓她印象深刻，因此雖然教的是化學，但她注意到文化的差異和學習平等的問題。



原住民的「電石燈」牽涉到科學原理，也是傅老師的收藏品之一。朱錦權 / 攝影

從科學到人文的轉變

傅麗玉說，她在師大唸的雖是化學，但大二時發現自己最喜歡的是文學和歷史，書桌架上是史記、昭明文選，化學的書全塞到衣櫃，由於父親不同意她轉系，她除了自修外，也把重心放到社團，她參加一個「快樂兒童中心」的非營利組織，專門講故事給孩子聽，先是到社區圖書館講故事，後來到榮總醫院講故事給病童聽，在醫院看到病童、看到家長焦慮，給她很大的衝

擊，也訓練她講故事的能力。

醫院有個病童得了心臟病，父母雙亡，她常說故事給孩子聽，後來她發現在新竹工業研究院工作的男朋友會偷偷的跑去醫院看那個生病的孩子，「我就確定這是個好人！」當然這個「好人」最後成了傅老師的另一半，並且在她後來的人生生涯中扮演很重要的角色。

愛講科學史的理化老師

傅麗玉在橫山國中以電腦輔助教學的專題指導學生，拿下全國科展化學科第二名，一年多後覺得自己需要更多挑戰，當時科學園區實驗中學高中部需要一位理化老師，她跑去甄試，在許多人不看好的情況下，只有學士學位的她考上了！為了增加學生學習的興趣，她將科學歷史拿來愛講故事，透過科學史教學生原子的觀念，這一教她發現



原住民的藟苦花魚是他們眼中的美味，也是傅老師的教材。傅麗玉 / 提供

飛鼠部落

位於北德拉曼山山下，有200多戶的泰雅原住民，又稱為「水田部落」，分為上水田及下水田，北德拉曼山是飛鼠部落的獵場，北德拉曼是泰雅話「試試看」的意思。現在飛鼠部落已成了著名的民宿區域，也希望未來朝生態導覽的方向經營。



竹口簧琴拉線振動，吹奏時有賴純熟技巧。傅麗玉 / 提供

傅麗玉的先生（左三戴眼鏡者）陪著她上山教孩子玩泰雅族的童玩竹子槍。傅麗玉 / 提供

不但學生愛聽，學習效果也很好，她將過程寫成一篇文章投稿到美國「全國科學教師組織」(National Science Teacher's Association)，1989年獲邀到美國發表。

為了克服用英文發表論文的恐懼，她請一位老外打電話給她，利用電話進行英語會話，再以她每週讀一篇Time雜誌文章做會話內容，出國一行讓她發現：原來科學教育的方法很多，有很多好教材教法值得學習。

公費留考人生大轉折

她對科學史的興趣不但讓課堂更有生命力，也為她開拓另一個學術研究領域。同年在先生建議下參加公費留學考，考上「科學史與科學哲學」項目，這一考上卻讓她面臨重大抉擇，家中男人包括先生、父親、公公都贊成她出國唸書，但婆婆、媽媽、姐妹卻都勸她三思。

「她們問我好多問題：出國三、四年，先生有外遇婚變怎麼

辦？孩子剛上小學，沒有媽媽照顧怎麼辦？買了房子有房貸怎麼辦？回來沒工作怎麼辦？」這麼多問題困擾了一向不怕挑戰的她，直到一個朋友告訴她說：「傅麗玉，我太了解你了，如果你不去，你一定會後悔一輩子，如果你去，頂多後悔一下下。」這番話打中她的心坎，但她還是擔心自己無法讀畢業。

她又問一位英國教師：「我會唸得到學位嗎？」這位英國教師說：「西方老師跟東方老師不一樣，東方老師是考你哪裡不會，西方老師是考你哪裡會，何況西方老師一定把你教到會，你去的目的就是學到會啊。」在先生支持下，她開始準備托福考試，抓住每個她可以利用的時間背英文單字；隔年八月，她放棄一份安穩的教職，揮別先生、女兒出國唸書。

苦樂備嘗的留學生涯

到了位於匹茲堡的Carnegie Mellon大學，傅麗玉開始辛苦的留

學生涯，由於跨科系加上語言的隔閡，每天查單字苦讀的她在短短二個月瘦了一圈，先生出差探望她時都嚇一大跳，但仍然鼓勵她繼續唸完。傅麗玉說，父親從小就教孩子遇到事情「想辦法解決」，因此她沒有打退堂鼓，努力了一學期後，就克服語言的障礙，並且在一年半取得碩士學位。

不久先生帶著女兒到美國維吉尼亞大學唸博士，她也轉到維大繼續攻讀教育博士，一家三口在美國當學生。

為了把研究做好，她還記得有次起床準備上學，卻發現天愈來愈黑，打電話給學妹，才知道她因寫研究報告遲睡，起床時是傍晚，要出門時已是晚上，被學妹笑她「讀到瘋了」！但也因為努力，她順利的在三年後取得博士學位。

1995年她跟先生取得學位返國。返國後，卻面臨在大學裡找不到教職缺的狀況。

再度回國中當理化老師

「當時我堅持一定要在新竹找工作，因為先生已在科學園區找到工作，我覺得全家在一起很重要。」有一天，她看到寶山國中莒光分部招募老師，突然靈機一動：「我為什麼不再去國中當老師呢？」於是第四次參加國中教師甄試，這回她拿的是大學畢業證書，「我怕別人問東問西！」她考上了第四次的教師甄試。

甄試時遇到老同事，老同事很驚訝她來考國中老師，惋惜她好不容易取得博士學位，繞了一圈居然還是回到原點。「我從來都不覺得有博士學位教國中有什麼可惜的！」她的觀念中並沒有孰尊孰卑、誰高誰下的想法。

一年多後清大成立教育學程中心，需要相關專業的老師，先生再度鼓勵她去甄試看看，認為她在清大如能教出一批好老師再分散到各

學校，教育的效果比她一個人的力量來得大，於是她參加清大教師甄試，1997年到清華任教。

獲傑出教學獎感謝師恩

被先生形容是「書蟲」的她，就這樣一步一腳印走過來，克服轉科系的困難、與家人分離的悲傷、語言隔閡的焦慮等，取得博士學位，獲得熱愛的教育工作。2001年她得到清華「傑出教學獎」，高興的跟美國博士班的指導教授Pat Obenauf分享。

傅麗玉說，她過去在國中教了八年書，知道要當好老師，但怎麼做並不是很清楚；從這些國外老師身上看到他們對「教學」的重視，她知道怎麼讓學生有感覺，從她的老師身上，她體會到什麼是教育。

她的老師對課業嚴格，但對學生卻好極，一到學校確立要寫的論文計畫後，教授就會立刻找相關老師組成一個小組，指定學生該讀的



研究原住民科學讓熱情的傅麗玉也交到不少好朋友，這些朋友常會相贈自製的禮物送她。朱錦權 / 攝影

資料，每周固定討論，甚至會找錢給學生出去做研究，所有修課老師都會針對她的研究給予指導。

嚴謹的課業要求之外，Pat老師碰面最常問她的是：「What can I do for you?」對於一個異鄉學生來說，那種被照顧的窩心實在難以言喻，老師也告訴她「對學生一定要好」，因此她也把老師對學生的愛再延續。

人有受教育的自由權

研究原住民科學教育的傅麗玉，有時會被質疑：「你是原住民嗎？原住民跟科學教育有什麼關係？」傅麗玉引用教育學者班克斯（Banks）名言：「多元文化是為自由而教育，每個人都有受教育的自由權。」這句話她引伸為「每個人都有受科學教育的自由權。」原住民同樣有受科學教育的自由權，當他們看不到跟他生活有關的教育內容，是不公平的。



去年五月尖峰之愛音樂會之前，傅老師與「無法忘懷」專輯的演唱者尖石鄉錦屏國小的泰雅族小朋友合照。傅麗玉 / 提供



傅麗玉跟清大人社院院長黃一農帶動「北得拉曼文化之旅」工作人員一起上山支援。傅麗玉 / 提供



教原住民傳統的薯榔染布，也能帶出和酸鹼指示劑變色範圍相關的知識。傅麗玉 / 提供

傅麗玉表示，科學教育雖然談的是科學，但其實文化在裡面扮演很重要的角色。例如學準確值、估計值，我們的課本教的單位是公尺，公尺原是英文的「foot」，原來英國人以腳量長度；但公尺對原住民的小孩很抽象，如果去了解原住民的生活文化，發現他們自有一套測量方式，他們用的單位叫「qva」，就是「手掌長」意思，把手掌打開測量，以頭目的手掌長為標準單位，這也是中國字「尺」的由來。

找尋科學教育元素

為了推廣原住民的科學教育，傅麗玉帶著清大學生親自到尖石、橫山等地去現場教學，她發現效果很好，例如談測量時，她會問學生說「萬一頭目不在家時怎麼辦？」學生就會答說：「可以先量好頭目手掌長度，用繩子打結固定。」也有學生說：「把頭目的手掌長度畫在頭目的家的外牆。」這些答案其

實也就是西方「標準尺」的觀念。

傅麗玉認為科學教育從文化中找到元素，再用現代化科學解讀，不但可以讓原住民學生學到科學，也可以學到原住民文化，對平地的老師來說，多了一種生活化的教材，對平地的學生而言也很新鮮。

事實上經過這幾年的研究和實地現場教學，她發現這套教材不但提高原住民學生在學測的理化成績，也提高他們的自尊心。她曾經帶著平地和原住民孩子一起到山上玩科學活動，平地孩子下山後說：「我不知道原住民有這麼厲害！」孩子們從一開始互相看不順眼，到活動結束後會互留連絡電話。

認識一群山上的朋友

不僅如此，由於她所從事的研究結合了原住民社區的發展，這些教材如染布甚至成為文化產業的內容，水田部落發展出「北得拉曼文化之旅」活動。對此傅老師哈哈笑說：「不錯啊，可以生財！」她再

正色說：「其實研究原住民科學教育，在寫論文發表上壓力不小，但我還是蠻大的受益者，我認識了一群山上的朋友！」

傅麗玉記得小時候，在街上看到一個原住民小孩，大人們怕自己的孩子跟「番仔」有所接觸，急急忙忙把孩子趕回家裡去；但她被那位原住民小孩深深吸引，在腦海中留下深刻、鮮明的印象，她和原住民之間的緣分就此種下。

她的研究中，原住民的傳統文化與科學有緊密的關聯，以泰雅族的童玩竹子槍來說，和虎克定律有關；薯榔染布也能帶出和酸鹼指示劑變色範圍相關的知識；傳統的隨身樂器竹口簧琴，要用線來拉，而這個拉線動作也牽涉物理原理。在傅老師的推廣下，原住民這些珍貴的文化資產，不但漸漸被國人接受，她更想進一步帶向國際舞台。

「這麼棒的東西，一定要讓更多人知道！」她知道這條路還會有更多風景等著大家去發現。 