



科学普及教育の視点から見た原住民の十二年国民基本教育
On the 12-Year Compulsory Education for Aboriginal Students in Terms
of Popular Science Education

文・圖—李文旗 (新北市烏來區烏來國中小校長)

從科普教育的觀點 看原住民的十二年國教

無論九年一貫的實施，抑或十二年國教的推動，都希望每個孩子能具備適應未來社會的能力；而開展學生多元智慧，以及培養學生具有科學思辨的能力與素養，以成為一個未來社會公民，更是學校教育希望達成的教育目標之一。

多元智慧實驗方案 教育結合在地文化

烏來國中小位於新北市唯一之原住民鄉——烏來區，係屬原住民重點學校，從幼兒園至國民中學共11個年級中，近85%為原住民學生（以泰雅族為主，含少數排灣族）。根據此前豐富的觀察和研究，由於學生生長於文化殊異的山區，加上各種教育先備要素與社會資源相對缺乏，孩子們需要一套兼具多元與統整的教育規畫。

緣此，本校自2005年起提出「多元智慧實驗方案」，期教師能以多元文化教育的觀點、多元智能與因材施教的教學理念，激發學生們的學習自信心，強調透過優勢潛能的學習途徑來引導弱勢智慧的開展，使學生能肯定自我、認同族群，進行快樂而有意義的學習。

烏來地區自然資源豐富，春櫻、夏溪、秋楓、冬泉，學生從小生活在天然優美的山林中。我們希望他們能從小就對自己優游其間的自然生態有所了解，更能夠將環境保育、珍愛家園的概念深植在心中。另外，泰雅族的許多傳統與自然生態及科學概念有高度相關，如：泰雅族男孩的成年禮是學會狩獵，在前輩傳授的狩獵技巧與工具運用當中，就有許多科學知識。

「化學叭叭走」活動由淡江大學學生設置關卡。





已取得高中職入學資格的九年級學生，在畢業前夕參觀台北市立天文教育館。

我們希望孩子能從科學的觀點，學到祖先的智慧。除了傳承與保存原住民族的傳統文化外，更希望建立孩子的成就感與自信心，讓孩子看到不一樣的世界與未來。透過這樣的學習經驗，激勵他們對以後的生活有希望、有目標，進而尋找更適合自己的生活方式。

十二年國教的推動，希望提升整體國民的基本能力和素養，更進而帶動國家未來的競爭力。新北市的教育一直是走在最前端，教育局對於此項政策的推動與積極做法更是不遺餘力。這幾年持續推動多項具體且前瞻之教育措施，如：科學教育、閱讀深耕計畫、未來教室、學習共同體……等。

本校老師也一直不斷討論，如何在有限的資源下，能同時兼顧上述的傳統文化保存和各

為來國中、小近85%為原住民學生，自2005年起提出「多元智慧實驗方案」，讓學生從科學的觀點，學到祖先的智慧。兼顧傳統文化保存和各種先進教育政策推動，讓原住民學子找到傳統與現代的平衡，且讓原住民族文化展現出現代的價值，是學校一直在努力的目標。



種先進教育政策的推動，讓現代的原住民學子找到傳統與現代的平衡，且讓原住民族文化展現出現代的價值？我一直期許自己和學校同仁，能努力將教學結合在地文化，因為我知道從孩子自己的文化出發並深耕，才能夠為這群孩子帶來希望、帶來自信，這也是學校一直在努力的目標。

泰雅族傳統 在科教獎大放異彩

本校在輔導室劉亞汶主任的帶領下，對於將原住民族文化結合科學教育的推動一直相當積極與努力，同時也都有不錯的成績。首先成立了自然科學社，以原住民族文化為題材進行科學專題研究。

2010年以「不毒魚，要有機」及「金鋼不壞的竹杯」為題，分別榮獲第二屆原住民華碩科教獎銅牌獎及佳作獎。「不毒魚，要有機」探討魚藤毒魚的科學原理，學生從科學實驗中驗證魚藤

烏來國中小連續3年於原住民華碩科教獎獲得佳績，透過魚藤毒魚、竹器防霉、製作狩獵陷阱及追蹤、傳統染織等主題，讓學生在傳承泰雅文化的同時，也學會科學原理與祖先智慧。原住民學生的操作實驗能力很強，科展的訓練可深化學習，結合傳統文化更可建立自信心。



所含的魚藤酮，會與神經傳導物質多巴胺反應而使魚昏厥。因此，傳統泰雅族人會在水流湍急處將魚藤汁液灑下，使魚群昏厥順流而下，婦女在下游緩流處便可順利撈起因中毒而昏厥的魚。至於「金鋼不壞的竹杯」，則試圖找出竹器防霉的最佳方法。

2011年以狩獵文化為題材，發展了「rusa的威力」及「第一次打獵就上手——電子希利克鳥之研發」均榮獲第三屆原住民華碩科教獎佳作獎。「rusa的威力」讓學生從製作狩獵陷阱的過程中，探討狩獵陷阱的力學原理與設置陷阱的最佳化條件。「第一次打獵就上手——電子希利克鳥之研發」則以GPS定位系統結合Google地圖，記錄每門陷阱的位置，分析實際捕獲的物種及數量，期能設計出良好的軟體，為新手獵人狩獵時提供指引。也藉由耆老訪談，了解狩獵時有許多禁忌及gaga，須態度謹慎並遵守紀律才能讓狩獵者順利平安且能取得收穫。

2012年以「lukus na yaki（祖母的衣服）」為研究主題，榮獲第四屆原住民華碩科教獎銀熊獎。內容探討泰雅族傳統以九芎染黑色線及以薯榔染紅色線的過程方法，了解染色過程中的化學變化並找出染色的最佳條件，同時也對兩種染材做防霉及防水的比較。師生們利用假日到苗栗縣的石壁染織工坊，學習泰雅族傳統的染織技藝，希望可以藉由傳統染織技藝的學習來傳承泰雅族文化，也從中探討傳統染織技藝中的科學原理與智慧。

學生操作能力強 藉參賽激發潛能

烏來國中小在3年中共有5件作品參加原住民華碩科教獎，5件作品均獲獎，在2012年更榮獲了原住民族科學榮譽學校團體獎，這是連續3年組隊參加華碩科教獎的學校才能獲得的殊榮。



在科普教室進行資料搜尋課程。



利用科普教室上課的情形。

原住民華碩科教獎，是由清華大學傅麗玉教授等人聯合華碩電腦公司舉辦。原本華碩電腦公司每年就有舉辦贈送原住民學童Eee PC的活動，名為「愛無限、部落上線」；2009年進一步增設第一屆「原住民華碩科教獎」藉由視訊科展的形式，使得參與的孩童能有目標地學習資訊科技，並在科學研究上有好的發揮。本校團隊是自第二屆開始參賽，年年得獎，鼓舞原鄉學生挑戰科學實驗的士氣。

3年來持續投入參與的指導老師認為，原住民學生操作實驗的能力很強，因此，科學學習可以透過科展的訓練更加深化提升，讓學生的學習潛能得以發揮，與傳統文化結合更可建立原住民學生的自信心。

軟硬體升級 藉科普教育提升科學素養

我本身的學習背景是地球科學教育，博士論文的研究是以中學生的科學素養為主軸。研究結果發現，在教學現場的中學教師們，不論在理想上或是實際上的教學目標，均認為在中學階段，其實學生不須學習太多高階的科學能力，而是要能培養正向學習態度和基本的知識；同時認為學生應具備的科學能力，只須達到用來解決日常生活問題的程度即可，不必具備像科學家一樣有理論論證、計算解題的能力。

研究中，教師均認為中學生應達到的地球科學素養，在知識方面應以與地球環境保育有關的議題最為重要；技能部分以能應用所學知識解決日常生活為先；態度部分則是以愛惜生

十二年國教「因材施教、有教無類、適性揚才、多元展能」是國家的教育目標，也符合烏來國中小的教育理念與方向。透過申請平板電腦、設置科普教室、與大學合作開發教學軟體、辦理活動等方式積極推動科普教育，以活潑的教學讓所有學子成為「教室裡的主人」。



命、珍惜資源並欣賞大自然之美為重。

研究結果還顯示，科學專科教室在設備和多媒體教學器材方面普遍不足，且存在城鄉差距情況。因此，個人到任之後，除了希望能維持本校上述優良的傳統，更能使本校科學教育的推動加深加廣，於是在自然科領域老師的討論與對話下，擬定了更積極的科普教育執行策略。

在硬體方面，分為以下兩部分執行：

◎申請平板電腦：學校申請了未來教室和深耕閱讀計畫，獲得教育局配發45台平板電腦，讓老師能運用未來科技，實施行動教學。

◎設置科普教室：本校在偶然的機緣下，經由教育局引薦，獲得企業贊助，將空餘教室建置成1間整合雲端科技、科普閱讀、自然生態、地球科學和學習共同體教學模式的多功能教室。

該科普教室除了放置許多科學教育的書籍供學生閱讀外，也可透過平板電腦的互動螢幕，

以虛擬實境的方式來了解烏來地區泰雅族狩獵的山林區域、學習長者設置陷阱的方法及地方條件。設置這間科普教室，改變了學生傳統的學習模式，以往排排坐在教室裡的景象，轉換成4人圍坐可以互相討論，拉近學生與科技世界的距離，師生一起探索。目前這間多功能科普教室經由媒體報導，已經變成學者、外賓參訪本校必訪的特色教室。

在軟體方面，亦分為兩部分執行；一是結合大學資源，另一是辦理各項科普推廣活動。前者是與師大科學教育中心合作，提供教師教學軟體和



民視節目「科學補給讚」來校拍攝，帶領學生認識科學實驗的各個環節。



2012年以「lukus na yaki (祖母的衣服)」榮獲第四屆原住民華碩科教獎銀熊獎。

APP (應用程式) 的支援；後者則列舉如下：

◎**化學趴趴走**：淡江大學於本校進行「化學趴趴走」活動，將本校布置成大地遊戲場地，帶領著本校國中部七、八、九年級學生在學校內跑關，在學校各角落進行不同的化學實驗，例如水怎麼會變色、洗手乳的製造、火焰控制師及史萊姆的製造等。這些生動活潑的化學實驗，讓學生們紛紛不捨表示：「明年大哥哥、大姊姊們一定還要再來烏來喔！」

◎**科學補給讚**：由民視文化和親子天下贊助，民視電視節目「科學補給讚」來校拍攝節目，帶領學生認識科學實驗的推論方式、實驗變項的設定、實驗過程的嚴謹性，讓學生對於科學學習的過程有更深的了解。

◎**參觀科教館**：本校連續兩年向新北市政府申請補助，帶領經由免試升學管道取得高中職入學資格的九年級學生，利用畢業前夕參觀台北市立科學教育館及台北市立天文教育館。配合本校學生善於動手操作的特性，培養學生在操作各項實驗、接觸各項教育館展品的過程中，加深對於自然學科的學習好感，對於即將進入高中職就讀的烏來學生們，撒下科學學習的種子。

引起動機 培育原鄉科學人才

檢討推動科學教育最大的困難，就在引起動機。過往教室內的科學教育著重於知識的記憶、計算過程的理解，加上國中教學進度壓力等種種原因，普遍導致學生缺乏學習動機，學習成就低落。因此，老師利用原住民學生生活潑好動的天性，舉辦各類動態的、操作的、參與的學習活動，讓學生走出教室來學習，激發學生的學習動機，慢慢培養科學學習的興趣及帶著走的能力，這也是我們一直努力的方向。

十二年國教即將在2014年如期推動，「因材施教、有教無類、適性揚才、多元展能」，不僅是國家的教育目標，也相當符合烏來國中小一直以來的教育理念與方向。雖然未來在免試制度中取消了社區生保障名額，對我們原住民地區孩子的升學管道造成了一些衝擊；但是我們相信，在所有老師的積極努力下、在既有的科普教育推動基礎上，我們會朝向更積極、更活潑的教學方式，讓所有的烏來學子成為「教室裡的主人」，也會為他們的未來找到最適當的出路與方向！◆



李文旗

台北市人，1962年生。國立台灣師範大學地球科學研究所科學教育組博士。2010年擔任新北市立烏來國民中小學校校長迄今。就任期間積極實現「烏來心、泰雅情、國際觀」之學校願景，除保存及傳承原住民族文化不遺餘力外，同時為讓學生能提升國際視野及培養未來世界公民的能力，積極推動國際教育。於2012年獲得新北市推展原住民族教育有功人員獎。