



以線上互動方式提昇原住民學生 在數學科學習成效之研究

陳志寧／屏東縣萬安國小教學組長
楊宏鐸／屏東縣美和科技大學資訊管理系講師

摘要

本文在了解使用線上互動式輔助系統對於原住民小學生的學習成效。電腦或網路輔助教學已廣泛被使用。對原住民小學生而言，此種輔助學習仍然是有效益的嗎？由本文中可以了解到，當原住民小學生使用線上輔助學習時，學習的效果會受到學校人力、教師態度以及本身語言基礎能力的影響。另外，由於學習心態的轉移，導致學生將線上輔助學習當成線上遊戲來玩，也影響著學習的成效。因此，我們期待透過本文了解影響網路輔助教學成效之因素，提出分析與探討，做為進一步規劃更有效的線上學習模式的依據。

關鍵字詞：原住民小學生、線上輔助學習、學習成效

一、緒論

（一）研究背景

根據學者（蘇建勳、江沛潔，2000；顏國樑，2004）的調查研究發現，在我國的原住民教育中，程度愈往高的人數愈少。其中原因固然錯綜複雜，但是原住民的非主流文化背景，處於主流文化的教育潮流中卻是很重要的一個原因（蔡文山，2004）。而處於相對弱勢的原住民學生，其學習成效卻是可以經由課業輔導的方式來提升（顏國樑，

2004）。另外，根據研究（吳明隆、林慶信，2004）發現，原住民學童延宕滿足的能力較低，此種能力表現在學習上就是比較不積極、低學習興趣。除了學習興趣之外，在數理方面的學習成效，原住民學童因文化背景的因素，導致以漢人的系統教學時，他們有可能因母語系統的因素使得學習效果降低（洪蘭，2008）。

原住民學童的學習狀況，由學者（李鴻章，2006；何美瑤，2006）的研究可以得知，他們不但受到父母期望的影響，更受到教師期望的影響，甚至於受到父母親的婚姻關係的影響（江玉娟、趙善如，2007）。尤其，屏東縣原住民族群中，排灣族的社會結構不同於其他族群，學童更是受到家族的影響（謝政道，2007）。因此，在此地區執行教育工作的教師們，更應具有對此區域族群生活、文化認同的態度（鍾佩娟、歐嬌慧、葉川榮，2008）。因此，如果教師們以其它地區的教學態度與方法，移植到原住民地區，可能就會產生窒礙難行的情況（鍾佩娟、歐嬌慧、江川榮，2008）。教師應了解原住民學童的問題所在與需求（基蒞·馬撒，2006），方能從根本解決起。

除了上述因素之外，原住民學童在學習上普遍受制於地理環境的影響，地處偏遠、交通不便是最常見的，原住民地區的校長曾指出：山區的小學，唯一能帶領山區小孩走出去的就只有透過網路資訊（洪英雄，



2007)。針對應用電腦輔助教學（或網路輔助教學），早期即有學者（吳鐵雄，1983）研究出，實施電腦輔助教學對於低學習成果的學生具有明顯的效果。張俊彥、董家莒（2000）指出研發以「問題解決」為基礎之電腦輔助教學軟體確實能更有效地增進學生的學習成效。近年來，政府著力於推動縮短數位落差（紀國鐘，2003），對於原住地區學童在學習上即是提供了一種可能性。而由吳聲毅、張傳源（2003）的研究發現，應用網路虛擬教室的功能，教師的角色由傳統的教導者轉為助構者、啟發者，而學習就變成以學生為中心的方式來進行。此種虛擬教室的教學，並且能符合學生個別的差異，達成個別的學習任務。在適當的軟體設計之下，其問題解決步驟中「呈現問題」的過程即可有效地引起學生的學習動機。

本研究對象全校一個年級只有一班共六個班級。參與的人數則為全校學生共75人。執行本學習活動的教師為各班導師共六位，這六位教師中全部必需兼任或兼辦校內各項非教學的工作，全校學生均屬於排灣族群。因此，學生在國語文的學習上，比起平地學生存在著文字認知上的差異性。教學的實務上，研究對象的學生在數學的學習往往必須基於對文字描述的認知可以達到理解的情況，方能對題意、解題等才有進一步的能力。因而，在數學的學習上比起一般平地學校學生更存在差異性。

（二）研究動機

研究者所服務的學校位於屏東縣排灣族部落，學生學習興趣低落、成效有待提昇。因此，找出一種既可以提升學習興趣，又具有學習成效的方法，對於服務於此的教師們而言就成了一個重要的課題。本研究中，我

們期待可以尋找影響網路輔助教學成效之因素，提出分析與探討，做為進一步規劃更有效的線上學習模式的依據

（三）研究問題

綜合上述背景與動機，歸納出本研究的目的：

1. 教師在互動學習上應扮演的角色為何？
2. 是否可以取代傳統的學習？
3. 學習的過程，學生基礎能力與學習態度的景響為何？
4. 小型偏遠學校的教師人力的影響為何？

（四）研究範圍與範圍限制

本研究對象為屏東縣某山區學校，學生全數為排灣族兒童，因學生人數偏少，取樣上與實際研究的時間不夠之情況下，在類推上有其侷限。

二、研究工具與內容

（一）研究工具

拜現今資訊科技發達之便，網路上有許多的相關教學網站可供教師使用。這些網站可以基於某一個學習單元來進行網路上的學習，但是，這種學習網站往往是「單元獨立」的，而無法讓整個學年的學習連貫。在尋求各方資源之後，「財團法人百世教育基金會」的百世數學（2008）願意配合學校的運作，提供線上輔助教學課程給全校學生使用，如圖1。百世數學在使用上限制全校學生必須在校內的電腦上操作，每位學生可獲取一組帳號和密碼，在學生登錄時，遠端的百世數學伺服器則以學生帳號、密碼與學校IP位址為認證資料，因此學生如果離開學校便無法使用此學習系統。



圖1 百世數學教學進度

在實施的過程中，教師事先將整個學期的數學課程內容匯入，線上系統則將整學期的課程內容再細分成180個子項。學生便可以針對此180個子項課程進行學習，因此教師可以透過指定單元學習，掌握住學生的學

習內容，如圖2。學生於登錄學習時，必須先進入子項單元的講解，此時的講解是以動畫、文字與語音共同呈現。在講解完，百世數學系統便會以動畫來示範如何解題。

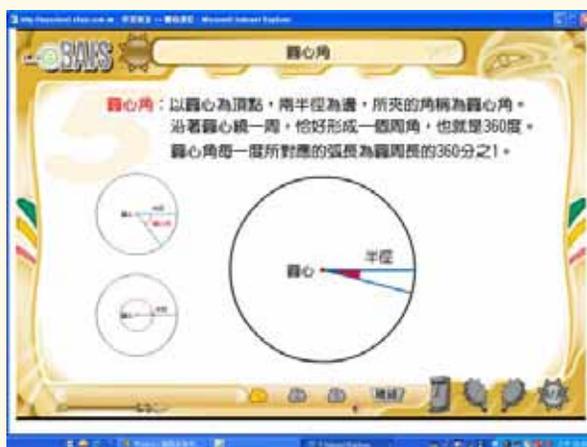


圖2 百世線上教學內容範例

最後，在每個學習之後，會有一個類似習作的小挑戰。此時，學生便進入線上測驗系統，測驗系統則是以圖案與文字呈現，可以讓教師了解學生學習的狀況，如圖3。學

生為了進行計算，必須另外以紙筆進行計算的工作，然後再於電腦题目的答案處點選答案。



如圖3 線上學習學童小挑戰題目

(二) 研究對象與時數

在本研究中第一期程原為配合教育部的規定，實施對象限定為三至六年級學生，第二期程時則擴大為全校一至六年級的學生。目前依照教育部規定，數學課的配當為一至四年級為每週三節課、五和六年級則每週四節課，每節課的時間則為40分鐘。本研究中，每班實施百世數學的節數為除一、二年級因為電腦課程的安排，因此僅實施二節，其餘年級配合電腦網路課程的安排，每週實施三節。各班級的實施時間以一節彈性課程及二節的課業輔導時間，如此一來即可避免佔用學生正式課程的實施節數。在彈性課程中的實施是由校內資訊教師負責，其餘二節則由各班導師進行。學生們必須於每學期開始時，在教師的指導之下取得帳號與密碼，此線上輔助課程僅能在學校的電腦教室實施，學生們並無法於其它地方操作線上課程，例如在家中使用網路是無法進行此線上輔助課程。

各班導師除協助學生取得帳號與密碼外，並且必須將學期中的課程進度於線上安排妥當，使得學生可以在登錄之後即進入個人的課程。而學生可以操作學習的課程內

容，教師可以依據學生的需求分別給予增加或是刪減。如果有特別的需要，教師並且可以額外增加其它年級的課程內容給個別的學生進行個人學習。

三、研究流程

(一) 先傳統授課再線上輔助教學

教師先在課堂中進行傳統方式的教學。當學生學習到適當進度時，則利用安排的時間進行線上學習。而且在每個單元學習之後，會有一個類似習作的小測驗，可以讓教師了解學生學習的狀況。教師以走動教學方式，巡迴觀察學生線上學習的情形。當實施完一個事先安排的進度的線上輔助學習與測驗之後，學生必須再回到教室進行傳統的習作與紙筆的測驗，以了解實際學習的成果。

(二) 傳統紙筆測驗與線上測驗交替

為了解學生學習的狀況，當學生完成一個單元的線上輔助學習之後，必須立即進行線上的測驗，以了解學習的狀況。當學生施作完線上學習與測驗時，必須回到教室再度進行傳統的紙筆測驗。此時，紙筆測驗便可以出現計算以及應用類的題型。如此，學生對於每一單元的學習安排是傳統與線上學習



交替著進行。

四、研究結果與討論

本研究於2008年4至6月實施第一期程，後因故延至2009年2月起迄今，再實施第二

期程。兩個期程實施時的學生數均為75人，而第一期程時部份的學生數目前已進入國中階段，因此不在目前第二期程的實施對象中。目前全校各班實施的人數可以由表1中得知：

表1 各班實施線上學習的人數

年級	一	二	三	四	五	六
人數	13	11	15	13	14	9

在實施進入第二期程時，研究者針對學童的學習狀況、評量結果進行分析，可以發現愛研究學童的學習有以下幾種現象：

(一) 學習成效有待提升

在進行線上學習之前，教師先針對課程內容作提示與文字解釋，讓學生對線上學習

的單元有基本認識之後，先進行紙筆測驗，然後再讓學生進行線上學習的活動。在實施線上輔助學習之後，再給予學生相同元內容的傳統紙筆測驗。研究者分別給予四年級填充題、六年級應用問題，題數則同為五題。結果如表2：

表2 線上學習後的傳統測驗結果

答對題數	0	1	2	3	4	5
四年級	2	4	2	3	2	0
六年級	4	3	1	1	0	0

在兩個年級學生中，線上輔助學習並無預期中的可以提升學生的學習效果，能夠正確完成傳統測驗的人數依然偏低。也就是說，學生即使進行了線上輔助系統，在傳統紙筆測驗的學習表現中並未獲得改善。由表一的六年級學童測驗結果中，更可以發現線上學習並無法有效提升學習的成效。

(二) 線上學習無法完全取代傳統的學習

在線上學習的過程中，如果以過往學習成就為分組的條件，將六年級學生分成低、中、高三組來實驗。以「長條圖的繪製」這個單元為實驗內容，結果發現，在教師未曾

教授過的課程中，三組學生均無法自行以線上學習的方式來學習新的課程。但是在教師以傳統方式教學後，學童卻有55%的比例可以繪製出正確的長條圖。三組學生自行線上學習的結果，他們對於新的課程內容不僅無法理解，最後更是在測驗時出現學習混亂的現象。

對於受測試的學生而言，真正能在學習過程中獲得效果的方式是以傳統的學習為主。只有先以傳統的方式在教室由教師講解課程內容之後，進行簿本習作的練習，在獲得基本的學習效果之後，學生再進行線上輔



助學習。如此方式才能真正讓這群受測試的原住民籍學生獲得良好的學習效果。

（三）教師仍然是教學的主角

教師不管是在傳統教室或是學生在進行線上輔助學習，教師仍應是掌控教學內容與進度的主要角色，這個角色並且是無可被取代的。尤其在教師未教學前，學生對新的課程並沒有能力進行自主學習的情況之下，教師的角色更被凸顯出其重要性。在傳統教室內，教師的重要性不遑多論。而線上輔助教學時，不管是電腦網路的操作、或是學習中的再強化與解釋，更是需要教師的從旁協助。因此，學生是離不開教師而獨立學習的。

除了講解課程與協助學習之外，教師的重要性更在於掌握住學習的進度。使用線上輔助教學時，教師可以觀察學生的學習情況，適時的要求學生重複進行同一單元或是指導學生進入下一個進度，這些學習進程的

推展，都是需要教師教學專業上的判斷。如果放任學生自行操作，則線上輔助教學對於學生而言則可以演變成無意義的另類線上遊戲。

五、討論

經由實施的過程，研究者對實施的教師們進行問卷調查，得到影響實施成效的因素有下列幾項：

（一）學生語文理解能力的影響

在實施的過程中，大部份的問題是出自於學生不了解文字的意思，此時教師的工作就變成解釋文字。就如學者（蔡文山，2004；洪蘭，2008）的研究指出，原住民學童在學習上可能因語文學習認知的能力而影響了其它科目的學習效果。在本研究中學童對於線上教學文字與動畫了解的情形如表3：

表3 學童對文字與動畫教學了解的人數統計

年級	三	四	五	六
全班人數	15	13	14	9
了解人數	9	8	8	6

由表3中可以發現，學生因語言能力而影響學習效果的比例高達六成左右。因此，即使線上輔助教學以生動圖文來解說課程內容，但是一閃而過的教學，學生必須不斷的重複該單元的教學方能達到學習的效果。因此，線上學習固然在聲光的刺激之下可以吸引學生的學習興趣。但是在稍縱即逝的課程講解上，學生表現出來的是容易分心，並且無法掌握學習的重點。在有限的時間內，即使某些單元獲得了精熟的學習。相對的，便是有些單元未能得到同樣的效果。

（二）學習態度轉移的影響

線上輔助教學與學習不同於教室內的傳統教學。在實施線上輔助學習時，學生面對的不再是教師的臉孔，而是生動活潑的動畫影音。甚至於學習之後的線上評量的方式都有可能是以遊戲的方式來呈現。然而線上測驗系統因受限於題目呈現及作答的方式，全部題型均以選擇題為主，學生於選擇完答案之後可以立即知道回答的正確與否，並且可以立即知道正確答案為何？在實施後調查發現，學生面對此種學習，在心態上已經出



現轉移的現象，學生認為學習就像線上遊戲一樣，只是一關接著一關的闖。在不求甚解的心態之下，只要不斷的去嘗試答案，最後終能過關。結果學習的過程本來應該是心智上的學習，卻變成是手眼之間的反應而已，

使得學習的效果大打折扣。

就如同前面所提，學習已經變成闖關的過程。同樣的，學習之後的測驗也就成了另一種闖關的遊戲。

表4 測驗結果的反應人數（第二期程）

年級	二	三	四	五	六
答錯跳過	7	12	2	4	4
嘗試錯誤	0	1	6	5	2
從頭再學	4	2	5	5	3

由表4中可以了解，學童如果某一個題目測驗失敗了，大部份學生都不願從頭再進行一次線上學習。即使學生願意再一次學習，測驗時學生在公佈答案之後便記住答案。即使重做一次測驗，都將失去其意義，因為學生不是因為真正的學會而答對問題，反而是因為他先前已記住答案而獲得通過，就如同一般的線上遊戲一樣。調查發現，對於低成就的學生在測驗之後，反而獲得較高的測驗平均成績，即是因為學生不斷的重複進行反覆的線上測驗的結果。

（三）資訊技術與人力不足

在本研究案例上，資訊技術與人力不足的因素也是另外一個值得探討的方向。本案例上，在實施的班級中，僅有一位教師具有資訊背景的養成教育。因此，其餘教師在實施上如果出現問題時，僅能得到極少數的技術支援。因此，學生在遇到操作上的問題無法解決時，此時線上輔助教學即有可能停擺，直到獲得應有的協助之後才能續繼。在問卷中教師最常有的反應就是自己的資訊能力在學生遇到軟硬體的問題時，即有可能讓整個學習中斷。

另外一個的影響因素是系統常出現當機。本研究中，學生所使用的電腦規格為

WINDOWS XP作業系統、賽揚CPU1.8G、256MB的記憶體，但此記憶體必須分享給顯示卡，因此在進行動畫學習時常常遇到當機的現象。此時為了順利進行學習，教師常常不知所措或是以強迫關機的方式讓電腦重新運作。另外，山區學校的網路資訊設備受限於國家整體的基礎建設的影響，網路連線速度上仍採取2M的ADSL寬頻學術線路，實際情形並無法採用光纖網路。在頻寬不足的情形下，也是造成常常當機的另一個因素。

（四）學校雜務干擾的影響

在本研究案例中，各班級在實施線上輔助教學安排上是以每班每週固定的時間。然而，山區小型學校在一般的運作上並非和平地、市區不同，他們仍和一般學校一樣，必須發展學校本位與特色課程。而相對於平地小學的人數眾多，山區學校學生少，活動多的情況，在運作上即使學校行政安排了表定的時間讓各班級進行線上輔助教學，但是各班實施的情況卻有可能因為校務運作的影響，導致無法實施的情況。最嚴重者，甚至出現整週未實施的情形。

經過實施之後的調查結果，使用人數及時間如表5和表6：



表5 2009年4~6月實施情形

	總時間/登入次數=平均時間	登入人數/使用人數
4月	7633 (分) / 330 (次) = 23 (分/次)	42/75 (56.0%)
5月	4238 (分) / 261 (次) = 16 (分/次)	41/75 (54.7%)
6月	1557 (分) / 99 (次) = 16 (分/次)	40/75 (53.3%)

由表5中發現全校實施的時數嚴重不足，實施的比例甚至不到應有的一半。針對此種情況，由問卷得知在六位導師中表示學校其它事務太多以致干擾的竟然高達五位。這些干擾的因素則可能受校慶運動會的彩

排、對外比賽的練習等因素影響。而由表六中更可以得知，雖然各班有固定安排的時間，但是各班級實施起來，節數仍然是非常嚴重的不足。

表6 2009年2~3月各班實施節數統計

年級	一	二	三	四	五	六
應實施	14	14	21	21	21	21
實際	0	2	0	3	1	2

(五) 教師的態度

教師影響實施的成果因素除了教師資訊能力的尚待提升之外，另一個因素在於教師角色的轉換。在實施線上輔助教學時，教師的角色應由教學者轉換成輔導者。另外，在學習時教師走動管理的另一個目的是可以排除電腦使用上的困難或是學童趁機上網聊天而不是在線上學習。但是經由觀察發現，教師在實施時常常由輔導者變成干擾者。但是針對教師由輔導者變成干擾者，在問卷中教師們卻表示，他們必須花時間在指導程度差的學童。實施線上輔助教學時，學生的學習應該是自主學習，教師應是從旁協助。但是在觀察後發現，教師卻常常將電腦螢幕當成黑板，直接在螢幕前就教起學生，使得學生的自主學習中斷。

六、結論與建議

由研究中發現，學生對於使用線上學習的意願時，全體學生卻都表示願意，其願因經調查分析不外乎是：可以和電腦挑戰、對課業有幫助、某些課程可以容易理解與可以玩電腦。因此，對於這些資源匱乏的學童來說，線上學習仍然是可以吸引他們的，並且可以讓他們對學習保持興趣。

數學令人生畏的主要原因是學童們在文字認知以及理解力不佳的情況之下，造成了學習的落後。而日積月累的情形下，學童漸漸的失去對數學的喜愛。但是「科技來自人性」，在現今網路科技的發達情形下，如果可以尋求良好的輔助教學機制，使得學生保持著學習興趣，那麼在學生不放棄的情形下，教師只要以輔導者的角色切入，讓學生



適時的克服造成他學習困難的障礙，那麼數學就可以是有趣的。「百世數學線上教學科技」對本研究對象的原住民籍學生提供適當的免費教學支援，使得這所偏遠山區的學校學生們可以在良好的學習環境之下進行數學教學活動，並且提升學習成效。

當然，不管科技如何的發達，畢竟它仍然是冷冰冰的機器。人，才是教學過程中最適當的「教具」。因此，不管如何的應用網路資訊科技，教學者的角色仍應扮演好，盡好教師教學的本份。如此之下，人才可能跟冰冷的科技結合，進而創造出教學與學習上最好的效果。

因此經由實施之後的研究與分析，研究者建議，學校應排除其它干擾的事務，讓實施的時間增加，以便增加成效；教師在實施時，更應調整方式，對學習應多加輔助而不是干擾。學校並且應設法增加具備資訊相關能力的教師；另外，教師更應設法提升學生的語文程度，使得線上學習可以有更好的成效。在實施的流程中，研究者建議教師們應該先在課堂中進行傳統教學，確定學童了解應學習的內容後，先進行紙筆測驗。當紙筆測驗完才進行線上輔助學習，最後再一次施行紙筆測驗，以了解學童學習的狀況。

參考文獻

- 何美瑤（2006）。從家庭因素探究原住民父母教育觀及學業成就之研究。學校行政雙月刊，41，199-214。
- 李鴻章（2006）。原住民族群背景、師長教育望與學童自我教育抱負關聯性之研究。台東大學教育學報，17-2，33-58。
- 吳鐵雄（1983）。電腦輔助教學之補救教學效果初探。教育心理學報，16，61-70。
- 洪英雄（2007）。偏遠山區原住民學校，榮獲96年度資訊融入教學典範團隊—高雄縣桃園國小赴日本進行國際教育交流課程分享。台灣教育，646，43-45。
- 紀國鐘（2003）。普及政府服務、縮短數位落差。研考雙月刊，27-1，30-39。
- 洪蘭（2008）。不會背論語不是錯。天上雜誌，389，168。
- 基蓮·馬撒（2006）。原住民家庭孩子的成長經驗。新使者，97，51-53。
- 蔡文山（2004）。從教育機會均等的觀點省思台灣原住民學生的教育現況與展望。教育與社會研究，6，109-144。
- 謝政道（2007）。排灣族傳統社會結構之研究。人文社會科學研究，1-1，123-143。
- 顏國樑（2004）。原住民教育現況、問題及發展趨向。臺灣教育，626，17-24。
- 江玉娟、趙善如（2007）。原住民部落少年生涯成熟與未來生涯抉擇—以屏東縣少年為例。東吳社會工作學報，16，79-122。
- 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。
- 吳聲毅、張傳源（2003）。中小學運用虛擬教室輔助教學之探討。生活科技教育月刊，36-4，3-7。
- 張俊彥、董家苕（2000）。「問題解決」或「無問題解決」？電腦輔助教學成效的比較研究。科學教育學刊，8-4，357-377。
- 蘇建勳、江沛潔（2000）。從官方統計資料檢視臺灣原住民族教育。教育與社會研究，創刊號，



專 論



117-135。

鍾佩娟、歐嬌慧、葉川榮（2008）。原住民地區教師的教育實踐：以雲海國小為例。中等教育，59-1，8-21。

百世數學（2008）。網址：<http://3to1.pai-shih.com.tw/ps/philosophy.asp>。