

新台灣之子數學學習之個案研究

楊德清¹ 洪郁雯²

¹國立嘉義大學 數學教育研究所

²雲林縣麥寮國小教師

(投稿日期：民國98年2月4日，修訂日期：98年6月3日，接受日期：98年6月22日)

摘要：本研究旨在探討影響新台灣之子數學學習困難之因素，據以設計教學策略，並探究教學後對學生數學學習之影響。本研究選取南部某校小四班級中兩位新台灣之子為對象，透過課室觀察、個案訪談、學生的文件分析等，獲得研究所需資訊。研究發現新台灣之子數學學習困難之主要因素為：一、家庭提供的支援少，學習呈現消極態度；二、文化背景刺激不足、語文程度不佳，難以瞭解題意；三、缺乏學習自信、少提問，小組討論參與度低。在透過小組合作學習、指派個案擔任重要角色、獎勵提問與錯誤反思、以及培養學生閱讀習慣之教學策略實施後發現，學生在「整數四則運算概念」與「分數概念」有大幅度之提昇。此結果顯示發展適當之教學策略對新台灣之子的數學學習有其必要性。

關鍵詞：小四、分數、教學模式、新台灣之子、整數四則運算

壹、前言

內政部（內政部，2008）統計至96年底止，我國外籍與大陸配偶人數約達39.9萬人，而他們婚生子女的人數也日益增多。隨著本國籍配偶所生子女的出生比率逐年降低，有少子化的現象，這批崛起的新台灣之子，在國內未來就學人口的比例上，將益顯其重要性。楊淑朱、邢清清、翁慧雯、吳盈慧與張玉巍（2004）針對雲林縣外籍女性配偶子女在校狀況之調查研究中發現，這樣的學童學習最常出現被動及容易分心的情形，而且一

般來說，除了有語言能力的問題之外，他們的數理理解力也較弱。在研究者的課堂中，兩位新台灣之子也有這樣的情形，他們平時上課較少發言，且數學理解能力欠佳，屬於學習態度被動，學業成就中下。探究其原因可能歸咎於一般社會輿論認為新台灣之子「素質較差」、「適應不良」、「學習弱勢」等刻板印象，但設身處地想之，這些孩子相較於其他本國籍子女，先天文化刺激已不足，在害怕受歧視的陰影下，才會讓這些孩子的學習缺乏自信而產生許多防衛機制，造成學習效果低落。其實有不少新台灣之子也是屬於優秀的一群，基於教育機會均等（Diversity

in Mathematics Education Center for Learning and Teaching, 2007; Kilpatric, Swafford, & Findell, 2001; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Schoenfeld, 2002) 的原則，我們應該重視其整體的受教權，以提升他們未來的競爭力。

林璣萍(2003)的研究發現新台灣之子在數學學習方面比學習語文方面受干擾的現象更明顯，主要是因為數學除了必須有閱讀題意的能力之外，更牽涉到數學概念的了解和計算能力。因而，導致新台灣之子的數學學習成就有極大的落差。一些文獻指出學生在解題時，其文字題的語意結構與閱讀流暢性深深影響學生作出不同策略的選擇(Blöte, Klein, & Beishuizen, 2000; Romberg & Shafer, 1995)。因此，在面對不同社群的孩子，教師除了對跨文化的認知和態度需做好準備之外，如何能在大班教學的情境下不顧此失彼，同時也能重視這群新台灣之子的受教權，的確是教師往後必修的重要課題。同時研究者有感於身為國小教師，希望藉由學校教育發揮力量，並運用有效的教學模式來改善新台灣之子家庭、文化、個人等因素所衍生出學習上的問題，以激發其學習興趣與潛能。正如同傅木龍(2005)提出在家庭功能不彰、貧富差距日益擴大的社會潮流中，更需要教育工作者以無私奉獻的胸懷，提供弱勢學生多元適切的學習管道，鼓勵學生接納自己、肯定自己，進而發展自己。研究者關注並深入聚焦在新台灣之子的學習過程，並從教學過程中發現，只要多給予他們表現的機會、多一點鼓勵、多一絲關懷，往往能激勵他們有更好的表現。因此，研究者為了提升新台灣之子學習數學的動力，首先探討她(他)們在班級學習情境中，造成他們學習數學困難之可能的背景因素，期能配合四年級數學課程中所進行的「分數的加減」與「整

數四則運算」單元教學，進一步發展適合他們學習的教學模式，以提升她們在班級討論之參與度，增進學習成效並獲得概念的成長，以提供未來教學之參考。基於此，本研究之主要目的為：

- 一、探討兩位新台灣之子數學學習困難之可能因素。
- 二、探究適合新台灣之子學習數學之教學策略融入教學後，兩位新台灣之子在整數運算概念及分數概念表現之改變情形。

貳、文獻探討

一、影響新台灣之子學習之相關因素的探討

一些探討美國國內不同族裔學童間學業表現之關係的研究(Hsia & Peng, 1998; Peng & Wright, 1994)指出，五個變項與兒童之學業成就具正相關性，這五個變項分別是：家庭背景、管教與努力、父母所提供之協助、父母施予之壓力以及學生參與的課外學習和活動等因素。Peng 與 Wright(1994)的研究發現進一步指出造成亞裔美國學生比其他少數族裔學生之學業成就有顯著差異之主要原因有兩點：首先是家庭環境(如父母對孩子有較高之期望)；其次是參與較多之教育活動(如參加校外之學習活動)，因而形成亞裔美國學生較其他少數族裔學生有較好之學業表現。與新移民女性成婚者多半社經地位較低，地處偏僻，因而在教養子女方面之教育資源不足，加上外籍母親不能讀寫中文，無法教導兒童，因此產生發展遲緩比率偏高及學習效果明顯落後的情形(楊艾俐，2003)。

教師對學生的行為或態度，不僅影響學生，也會影響班上同學的看法和態度。吳承

珊(2000)的研究結果發現,教師的管教方式不同,兒童的社會行為表現將有顯著差異。因而教師教學的態度、方法、能力等,都深深影響著學生的學習。在同儕關係方面,李坤崇(1992)指出早年的同儕關係是日後社會適應的重要指標。所以同儕間的學習和互動模式,是影響個體發展的關鍵,也是兒童社會化過程中的一大要素。因此,學生若在團體中擁有良善的同儕關係,與同儕有良好的互動,對其行為、人格與學習上的發展,皆有正向的幫助。

再者,除了家庭與學校之因素會影響學生學習,學生本身的學習態度亦是如此。官淑如(1997)指出「態度」是一種逐步形成與持久的心理反應,他將影響個人對於人、事、物的評價及個人的思想行為。教育部統計處(2005)於外籍配偶子女就讀國小子女學習及生活適應意向調查報告指出:受訪者功課乏人指導佔33.8%、新台灣之子的語文及數學領域較一般生差者佔38.6%、新台灣之子在學習互動表現較一般生為差者佔26.5%。因此本研究希望透過新台灣之子數學學習的家庭、文化背景、個人方面三大部分來進行探討,以瞭解影響其數學學習困難之可能因素。

二、合作學習之相關研究

新台灣之子普遍在課業學習和人際關係方面感受挫折,因為家庭社經背景、文化不利加上語言的不成熟等因素,常使得他們在學習上缺乏自信心。針對新台灣之子在文化教養的問題,本研究嘗試透過合作學習,藉由異質性同儕之間的分工合作,引導全體學生學習接納、理解,並透過學生討論、溝通和分享,建構彼此間尊重差異的文化,促使新台灣之子樂於學習、主動參與學習,以提升其學習動機、興趣、自信心與成就。

近年來,合作學習已被視為主要的教學策略之一,它是一種塑造團隊合作之學習情境的教學方式(黃政傑、林佩璇,1996)。人類是群居動物,在社會上到處充滿與他人合作的需求,而課室即為社會之縮影,因此,培養學生學習與他人合作以解決問題的技巧是需要的。Johnson 與 Johnson(1994)認為合作學習,指的是由團體成員共同分擔責任,合力完成目標,不同於將知識直接教授給學生的傳統式教師講述法,合作學習乃以學生為學習主體,給予學生思考的機會與權利。

美國數學教師學會所出版之「學校數學課程原則與標準」中主張中小學數學教學應強調學生互動、師生互動、以及協調溝通與討論之精神,而透過合作學習融入數學教學即為達成上述目標之最有效方法與策略。

丁惠琪(1999)之研究指出合作學習適合應用於數學教學中;而一些合作學習融入數學教學之相關研究進一步指出(張新仁、許桂英,2004; Slavin, Hurley, & Chamberlain, 2003; Tarim & Akdeniz, 2008; Wiliam, 2007),合作學習對於學生的數學學習成就、學習態度及學習動機皆有所提昇。

三、教學理論基礎

Fraivilling(2001)認為教師在教學過程中應該鼓勵學生勇於表達自己的想法,要求學生能夠解釋、辯證或質疑他們的答案與解題過程,以促使學生能夠進行思考,其教學架構包含引導、支持與擴展三部分,說明如下:

(一)引導兒童問題解決的方法

教學中,教師宜多培養學生討論的風氣,思考如何去解決問題,想想看還有沒有其他的解題策略,而且教師應該等待與耐心的聆聽學生們的想法,不要一開始就強調答

案的對錯，透過小組合作解題，激發他們發表的動力，並且從學生的辯證當中，鼓勵他們將自己的想法更精緻化的表達。

(二)支持兒童的概念理解

在面對新的問題解決時，教師可以複習學生的先備知識，提醒他們相同的情境概念，並一步一步在黑板上用符號表徵，記錄下自己的解題過程，在學生學習過程中若遇到任何困難，鼓勵他們尋求支援，幫助自我獲得概念性的理解。

(三)擴展兒童的數學思考

在學生嘗試解決問題的過程中，教師應考量個別化而給予不同的學習鷹架，在合適的鷹架中以提升與擴展兒童的學習思維，同時鼓勵學生思考有別於之前所想的解題策略，記錄下所有可能的解題策略，從活動中培養學生歸納思考的能力以及對數學的熱愛。

誠如 Wood, Williams 與 McNeal (2006) 的研究中之發現，課室內教師藉由引導學生提出多元的解題策略，並開放他們彼此在解題過程中相互質疑與辯證的環境，不但有助於學生增進提問的技巧、反思的能力、概念的理解之外，更能提升數學思維至更高層次。

此外，Stein, Smith, Henningsen 與 Silver (2000) 提出理想數學教學模式：

1.瞭解孩子的基本能力與先備知識

數學概念具備延續性，因此，數學的學習需要有相當的起點程度與先備能力，才能順利的學習。對於弱勢學生而言，學生有先天上的個別差異，如能力及先備知識的不同，因此，教師教學時不僅要考慮到學習目標，更應瞭解學生的先備能力，才有助於教學的進行 (NCTM, 2000)。

2.鼓勵合作學習

在討論、對話之合作學習中，藉由爭辯

之間澄清學生概念，而默默不語的學生經由老師引導，也能漸漸參與其中，說出一些自己的想法，讓老師即時知道他們的學習困難在哪裡，也就還原學生學習的真相 (Hobson, 2004; NCTM, 2000; Tomasello, 2001)。此亦呼應 Empson (2003) 之研究結果：在教師適時的鼓勵，架構良好的同儕、學生與教師互動下，低成就學生亦能發展其數學能力。

3.重視數學連結

讓數學融入生活，與生活相連結，學生除了可以對老師所要教導的數學概念有一定程度的瞭解之外，也可以瞭解到數學的多樣及豐富的特性，同時亦可以提升孩子的學習意願與動機 (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001; NCTM, 2000)。透過連結所呈現的數學不再只是單調、疏離的數學公式或符號，而可以是一門有趣的學科。

4.循序漸進地引導孩子的學習

數學學習的目的是引導孩子能夠主動地從自己的經驗中，理解並建構數學概念，培養溝通的技巧與解題能力。因此，教師應該更尊重弱勢孩子的想法，不要急於告訴他解法，鼓勵孩子的成就，提升孩子的信心，彰顯孩子的學習所得與成功的經驗，以提高學習興趣 (洪素敏，2004)。

5.提供適合的學習鷹架

弱勢學習者由於先天或後天環境的差異，導致學習的落後，因此，教師於教學的過程中，應隨時提供學生適時的機會與協助，或藉由同儕間的學習活動，以助其拓展自我潛能，發揮數學學習上之最佳表現。

6.補救與輔導並用

適時地針對學生個別差異進行補救教學，是協助弱勢學習者進步的策略之一。同時，引起學生的學習信心、動機與興趣亦是輔助學生進步的原動力，因為當孩子有了成功的經驗之後，她（他）們更能找到學習的

樂趣 (NCTM, 2000)。一些研究 (Rodriguez, 2005; Zeichner, 1996) 亦指出師資培育課程應優先發展培育教師能夠與多元文化教室內孩子互動之模式；此種模式應優先考慮文化與情境這兩個主題。

本研究將依循上述之理論基礎，發展適合不同文化之新台灣之子學習數學之教學策略。

參、研究方法

本研究之主要目的是探討兩位個案新台灣之子數學學習困難之可能因素，並期望藉由進一步的發展適合新台灣之子學習數學之教學策略，以幫助他們提升數學能力。基於上述目的，本研究採個案研究法，透過課室觀察、個案訪談、家庭訪問、學生的文件分析（學習單、測驗卷、施測工具、數學日誌等）、研究日誌等方法蒐集、整理與分析資料。

一、研究對象

本研究是以雲林縣某國小四年級 a 班為研究場域，由於經濟因素未至安親班接受課輔。該班有兩位新台灣之子，分別為小雨與小喬（皆是化名）。

小雨的母親為菲律賓籍，父親以開挖土機或做臨時工賺取微薄收入；媽媽則受雇看理檳榔攤。當小雨平常在家的數學作業求助於母親時，由於母親平日得負責看店且礙於中文語言溝通上的問題，對於數學並不擅長，因而小雨只能自立完成。小雨是一位乖巧、內向的學生，平日會主動幫忙同儕，人際互動方面還算良好；學科部分，語文成績尚可，對數學則較無興趣。小雨上學年度數學總成績之排序第29名（全班共32位同學），因此，在班上學業屬於中後階段。

小喬的母親是印尼籍，小喬的父母親以

養雞為業，由於父親忙於雞舍管理，因而小喬回家數學作業多由姊姊來教導，母親偶爾會指導小喬英文，嫁至台灣因為語言不通，對於小喬的學習狀況也無能為力。小喬在校是一位沉默寡言的女孩，學習被動且缺乏自信心，常一個人獨來獨往，在班級中並沒有特別要好的同學；小喬各科學業成就不理想，小喬上學年度數學總成績之排序第32名，屬於低成就學生。

二、研究工具

本研究之測驗工具包括「整數四則運算」和「分數的加減」兩單元，教學前後採用相同之測驗工具，前後測時間相距約為兩個月。內容分述如下：

(一) 整數運算概念

本研究工具由研究者自行設計，試題的設計乃參酌學生當時所使用版本之整數教材，包含加、減、乘、除四則運算的概念，依據國民中小學九年一貫課程暫行綱要（教育部，2001），由於個案學生所接受教材為九年一貫暫行課程，各階段的能力指標所編製而成。以下為整數運算概念試題的雙向細目表如表1所示：

測驗試題共有13題，採純數字題和文字題混合命題的方式，答題內容除了需要學生寫下答案之外，並依據教學目標要求學生所需具備之能力，請學生詳細的將作法記錄下來，例如加、減、乘、除的直式算則等。只要答案正確即得1分，錯誤得0分，關於學生的解題過程部分，主要是讓研究者得以了解學生是否概念正確或是具有迷思，必要時進一步訪談加以確認，試題總分13分。

本研究選取某校四年級3班共99位學生參與研究工具之團體施測，資料經統計分析，其 Cronbach α 係數為 .7943，代表本工具具有內部一致性。本研究所使用的整數運

算施測工具，以一到四年級學生所學過的整數概念為命題的焦點，同時參酌學生使用的康軒版教科書之教學目標為依據。試題編製完成後，協同數學教育專家與同學年之數學教師共同檢視並進行預試，經過分析與修訂使其具有內容效度。

(二)分數概念

分數概念研究工具採用游政雄與呂玉琴（2002）針對中年級學童所設計之研究工具。包括等分、簡單分數、單位量、等量及等值分數概念等方面的試題，共26題填充問答題，問題情境包括連續量和離散量情境，答案正確即得1分，錯誤得0分，故總分為26分。其試題雙向細目表如表2所示。

本試題之原設計者（游政雄、呂玉琴，2002）經過前後進行五次預測、討論、修正後成為正式試題，並選取台北縣、市、與桃

園縣之小三和小四學生共375參與以班級為單位的團體施測。統計資料之信度分析採Flanagan 折半信度，依題目難易排序後奇偶折半，求出之信度為 .881。效度方面，游政雄與呂玉琴（2002）在編製試題時，乃參酌分數之相關研究、教材分析及實際教學者訪談建議，在編製過程中參考各方意見，故本研究工具乃經專家審查具內容效度。

三、研究設計

本研究歷程分為三個階段：第一階段〈95年2月13日~95年3月19日〉為規劃階段，即探究兩位新台灣之子在家庭、文化背景與個人方面所產生的數學學習困難之因素。第二階段〈95年3月20日~95年5月27日〉為實施階段，依循第一階段的結果，發展與實施新台灣之子數學教學。教學主題為「整數四則

表 1：整數運算概念試題雙向細目表

題型	計算類型				各題型題數
	加法	減法	乘法	除法	
多位數的直式算則	4	8	1	7、12	5
三位數以內加減估算題	3	11			2
兩步驟問題		2、6、9、13（混合題）			4
交換律	10		5		2
各計算類型總題數		13			13

表 2：游政雄與呂玉琴設計之分數概念試題的雙向細目表

概念 題號	情境		各子概念題數
	連續量	離散量	
等分	8、10、17	1、4、18	6
簡單分數	2、16-1、16-2	9	4
單位量	6、7	15、21	4
等量	5、12、16-3、23	3、20	6
等值分數	14、22	11、13、19、24	6
各情境題數	14	12	26

資料來源：〈台灣北部地區國小中年級學童分數概念之研究〉，游政雄與呂玉琴，2002，台北師範學報，15，頁 56。

運算」與「分數的加減」等兩個單元，其中「整數四則運算」之教學內容包括：活動一：加與減來排隊（運用括號解決兩步驟加與減的問題）、活動二：乘與除的故事（運用括號解決兩步驟乘與除的問題）、以及活動三：應用題（運用括號解決兩步驟加減乘除混合的問題）；「分數的加減」之教學內容包括：活動一：分數單位量教學、活動二：分數九宮格遊戲等活動。最後的第三階段〈95年5月28日~95年6月30日〉為綜合整理階段，進一步探究兩位新台灣之子的學習成效。

為解決新台灣之子數學學習問題，本研究參酌合作學習理論、教學理論和模式相關文獻(張新仁、許桂英, 2004; Fraivilling, 2001; Slavin et al., 2003; Stein et al., 2000; Tarim & Akdeniz, 2008; Wiliam, 2007; Wood et al., 2006) 和觀察實務情境，發展與妥善運用適合新台灣之子學習數學之教學策略（其架構如圖1所示），透過合作學習建構學生尊重多元思想與提升新台灣之子之主動學習與信心，並關注新台灣之子的課業，和引導學生錯誤反思的學習歷程，以化解、彌補和提升新台灣之子家庭因素、文化背景與個人因素

所造成的學習落差，激勵提升其學習成長。

研究者首先在數學課室中採用小組合作學習的方式，以提高個案的課室參與度，去除個案學習被動與缺乏信心的個人因素；其次藉由回家作業的習寫，讓個案發現困難問題，並鼓勵個案主動提問，弭補因家庭因素所影響的課業落後問題；最後，在訂正錯誤習題提問的過程中，透過師生或同儕間的對話引導個案發現自我迷思，弭平因文化背景所可能帶來的學習落差，並加以澄清之後再進行下一個概念的學習。以下分別說明數學教學之歷程與相對應欲達成之學習目標，如表3所示：

(一)小組合作學習—提高個案課室參與度

在小組合作學習中，藉由教師佈題（或學生擬題），營造一個開放討論的教學情境。過程中指定個案擔任組長或副組長，賦予權力以協調、分配小組成員的工作，並利用小組討論的機會，鼓勵學生透過多元的表徵來呈現數學概念，在發表解題的過程時，鼓勵個案能代表小組發言，教師對於其發言的表現給予口頭稱讚及小組獎勵，以達成個案自我的肯定及提高上課參與度。

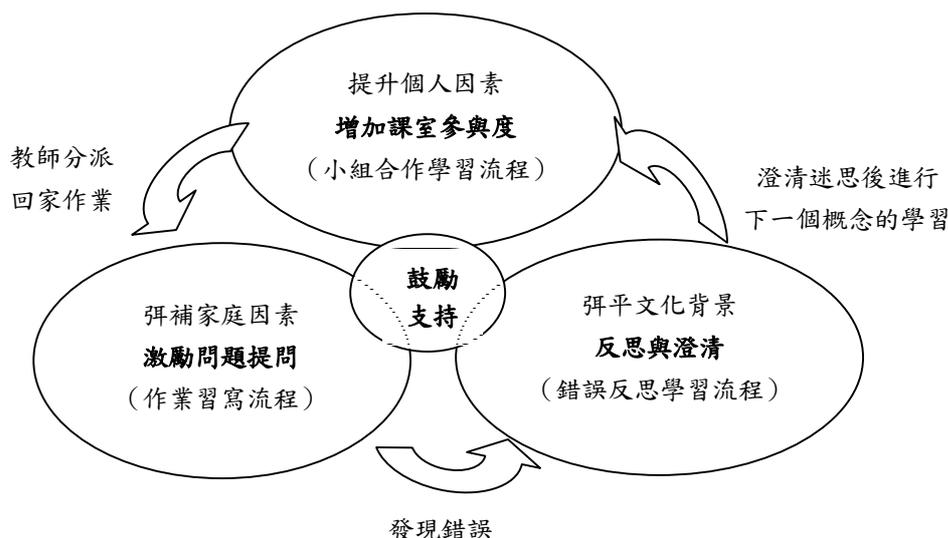


圖 1：新台灣之子數學教學模式架構圖

表 3：新台灣之子教學模式歷程與相對應欲達成之學習目標

新台灣之子教學模式流程	欲達成之學習目標
小組合作學習	1.集中注意力，增加上課參與度 2.激勵學生勇於發言，獲得自我的肯定 3.學生生活經驗的擬題與分享
作業習寫	1.問題提問使學生回家能夠獨立完成數學作業 2.增加數學學習的自信心 3.穩固整數運算與分數概念的基礎知識、技能
錯誤反思學習	1.學生發現學習的困難處，並提出疑問與反思 2.澄清迷思概念，並提升學生訂正數學的效率

(二)作業習寫－遇見問題勇於提問

在作業習寫過程中，教師在分派作業後會給全班學生預讀作業的時間，過程中學生可以針對困難或不清楚的問題提問，教師會給予適當的講解，爾後再讓學生回家習寫。特別鼓勵個案提問，個案若依時完成作業，則教師依完成情形給予獎勵，一方面增加數學學習的自信心及培養獨立完成數學作業的能力，另一方面藉由簡單的數學概念題幫助個案穩固整數運算和分數概念的基礎知識。另外，為了提升新台灣之子解數學文字題的能力，教師於課餘時間不斷鼓勵學生進行閱讀，並定時召開班級讀書會以分享讀書心得。

(三)錯誤反思學習－澄清迷思概念

在錯誤反思學習中，訂正作業時鼓勵個案對於錯誤題目提出疑問，經由教師或同學的指導，讓個案反思正確的解題方式，最後再經由教師的提問，以確定個案的迷思概念獲得澄清，並給予適度獎勵。經由整個錯誤反思學習的過程，鼓勵個案對於困難處勇於提問，以修正其迷思概念並提升作業成功率。

四、資料之蒐集、處理與分析

資料之蒐集方式包括課室觀察錄影、訪談、文件分析以及研究者自身的研究日誌等。資料的處理方式是首先對所有的資料作有系統的編碼與歸納整理，其方式如下表4。

資料之分析包含研究者、協同研究者以及協助教師所組成的研究小組共同詮釋，研究群從多元面向對原案進行分析與詮釋，並持續比較以增加研究結果的可信度，本研究在資料的分析考驗上採用人員暨資料之三角校正。

表 4：訪談轉錄符號系統

符號與編碼	意義
T	研究者
S1/S2	學生小雨/學生小喬
C/C1	班上學生/班上座號第 1 號同學
(950306-訪-S1)	民國 95 年 3 月 6 日訪談學生小雨
(941230-訪-S2-父)	民國 94 年 12 月 30 日訪談學生小喬的父親
(950328-觀-S1)	研究者於民國 95 年 3 月 28 日，課室觀察小雨的學習表現，並於研究日誌所紀錄的心得與省思
(950523-討-分數 1)	民國 94 年 5 月 23 日班級討論的第一節分數課程

肆、結果與討論

一、新台灣之子數學學習困難之可能因素

首先，藉由課室觀察與個案訪談，以探究小雨和小喬在家庭、文化背景與個人方面所產生的數學學習困難之因素：

(一)家庭方面

小雨和小喬之家境並不好，父母都必須

工作，對孩子的教育常力不從心，且由於母親的文化背景因素，無法給與孩子適當的協助，導致個案回家便成為學習孤兒，數學作業經常無法順利完成，甚至養成不交作業的習慣。在缺少關心其學習表現的情況下，個案對數學學習呈現消極的態度，以下分別舉一原案說明：

1. 缺少家庭提供的課業支持，學生數學作業完成度低

(950216-訪-s1) - 小雨的回家功課有多處空白

T：小雨妳昨天的回家功課是不是不會寫？（研究者發現小雨的數學家課有很多空白處）

S1：……

…

T：那回家的時候你有沒有問爸爸媽媽或其他人？

S1：爸爸去工作很晚回來，媽媽看不懂。

T：那其他家人呢？

S1：…沒有。

T：好，沒關係，老師教妳。

由於父親忙於工作無暇指導小雨的數學家課，母親又礙於中文看不懂，也沒辦法教導小雨，致使小雨的數學家課有多處空白沒有完成。

(950220-觀-s1) - 小雨的數學功課未繳交
小雨未繳交家課數學習作，而且上課表現沉靜，遇到數學題目有些難度時，常會有表示放棄不想完成的態度。

從上述之原案可以發現，小雨由於父親忙於賺錢以養家活口，而母親亦由於文化因素，而無法給與適當的協助，導致小雨回家

便成為學習孤兒，所以「小雨數學作業只要一遇到困難就空白，也不願意嘗試解題，因而數學作業常無法順利完成。」

另一位個案小喬之分析：

(950227-訪-s2) - 小喬的回家功課有多處空白不會完成

T：妳為什麼作業沒有完成呢？（研究者批改小喬的數學家課，發現小喬有多處空白未寫）

S2：昨天爸爸和媽媽都去雞舍，沒有人教我功課。

T：妳可以試著請問家裡其他人嗎？

S2：他們都沒有空。

T：好，沒關係，以後妳有不會的可以問老師或同學。

S2：嗯。

小喬的父母親因為雞舍忙碌，時而為了照顧以及孵育小雞，常以「雞舍為家」，所以父親也無暇指導小喬的數學家課；研究者曾經透過電話關切小喬在家的學習情形，根據其家人透露小喬的母親因為外籍的身分特殊，個性內向，不太主動參與各項的學習活動（例如：學校舉辦的外籍配偶識字教育、外籍配偶子女生活教育成長營之類的活動），於是對於孩子的教育，無法提供幫助。

2. 家長對子女課業關注力不足，學生數學學習態度消極

由於小喬九九乘法的運用仍不熟練，以致於二位數乘以一位數的乘法題錯誤百出，於是與小喬的父親懇談，原案如下：

(941230-訪-s2-父) - 研究者與小喬父親懇談有關於小喬的數學學習情形

T：小喬最近在學校學的乘法似乎有些困難，尤其是九九乘法可能還要再

加強。不知道他在家裡的表現怎麼樣？

S2父：小喬在家課業多由姊姊協助，偶爾較難的題目會等我回家才教她，但是有些太久沒接觸也忘記了，平常我們都去雞舍工作，沒辦法還是要顧三餐，所以比較沒有空教她功課，尤其她媽媽是印尼人，看不懂中文，就算數學會，但是中文看不懂也沒辦法教她。我本來是替六輕開水泥車，後來受傷就沒有開了。(目前領有殘障手冊)

T：小喬平常在家和家人的互動情形怎麼樣？

S2父：我在家比較兇，是屬於比較威嚴的角色，孩子們都比較怕我，但是我也不太會打他們，頂多用罵的。

T：對啦，其實小喬她也乖乖的，跟她說說就好了，希望您在家有空也能幫忙指導她的九九乘法。

S2父：會的，我再跟她說，謝謝老師啦。

從小喬父親的言談中可以發現，他們對孩子的教育似乎有些力不從心，即使想要指導小喬的課業，但是礙於自己的知識程度不足，另一方面同時又扮演著父親威嚴的角色，而小喬母親也使不上力，再加上得工作以求三餐溫飽的壓力，所以無法面面俱到顧及孩子的教育，只好讓姊姊來教小喬數學，也養成小喬數學學習被動、害怕提問的消極心態。

此外，小喬的數學功課錯誤率偏高，訪談發現：

(950224-訪-s2) -小喬的數學功課錯誤

率偏高

T：妳昨天的數學功課有沒有人教妳？
(研究者發現小喬數學家課錯誤率高，於是提問原因)

S2：姊姊。

T：爸爸會不會教妳功課？

S2：爸爸都到雞舍抓雞。

T：爸爸平常回到家裡呢？

S2：最近都是叔叔載我回家。(爸爸媽媽有時雞舍要忙到天亮才回家休息)

T：爸爸回家會不會檢查妳的功課？

S2：偶爾會、偶爾不會。

父母由於工作的關係，對小喬的數學學習自然疏於留意，因此小喬平日數學家課多由姊姊指導，因無大人的緊盯及要求，於是數學作業常顯得有些草草完成，錯誤率偏高的情形。

小雨亦有類似之問題，原按分析如下：

(950310-訪-s1) -小雨的聯絡簿家長時常未簽名

T：小雨，妳的聯絡簿又忘了簽名了？
昨天也沒有簽名，為什麼？

S1：爸爸今天要包檳榔，...所以會比較晚、沒有空。(小雨說得不太清楚，聲音很微弱，於是研究者又問了一次)

T：妳說爸爸？

S1：爸爸今天...嗯...昨天晚上工作包那個...檳榔。

T：所以爸爸要幫忙包檳榔，所以很忙才沒有幫妳簽名？

S1：嗯，一個是爸爸要幫人家包的，另外一個是媽媽要包的。

T：妳昨天的數學功課有寫完嗎？

- S1：有一些不會寫。
 T：妳下次如果有不會的題目可以問老師或同學。
 S1：...（有些面無表情）
 T：好，那記得聯絡簿今天回去再把它補簽好。
 S1：點頭。

小雨的父親平日依靠到工地打臨時工維生，所以白天常不在家，偶爾晚上回家還要幫忙小雨母親檳榔攤的工作（政府核定的低收入戶），所以對小雨的數學學習情況並不十分關注，也因此常使學校向家長聯繫的事項，因聯絡簿未簽閱而沒有得到回應；如此日積月累下來，小雨就逐漸養成聯絡簿未簽名也無所謂的習慣，在無人關心其學習表現的情況下，數學學習呈現消極的態度。

(950223-訪-s1) -小雨回家的數學功課完成得很草率

- T：小雨妳昨天的數學功課很急忙寫完喔？（小雨昨天的數學家課寫得有些潦草，於是研究者提問）
 S1：媽媽昨天出去送東西。我還要顧店。（很小聲的說自己幫忙看檳榔攤）
 T：媽媽要出去送東西。妳還要顧店。所以寫得比較潦草？
 S1：嗯（點頭）。
 T：好，下次要改進喔。

小雨放學回家也常幫忙母親工作，於是數學家課不是未完成就是敷衍了事，對於自我的數學表現，要求並不高。

外籍配偶對於孩子的教養時常缺乏家庭方面的資源，由於礙於語言溝通的問題常無法提供他們足夠有關孩子身心發展的知識，

而且還會限制他們交友與外出學習的活動，造成這些外籍配偶對於孩子教養的知識有所侷限。尤其當孩子回家後母親因為不懂中文無法指導其作業，又加上夫家及親人多忙於生計無暇幫忙指導，常因此造成學童一遇到數學學習困難求助無門，導致數學作業時常未完成。

小雨和小喬家境並不是很好，父母都必須工作，甚至有時候自己還要幫忙家務，可能使自己的角色頓時失焦，忽略了現階段「學習」才是自身的要務。除了擔憂他們的家庭提供孩子在學習過程中支援的不足之外，而且父母對其學習的關注力又有所欠缺。因此，導致他們對自我的價值肯定較為負面，即使他們數學學習成功也無法獲得更多掌聲的激勵，因此逐漸產生了消極的態度。

(二)文化背景方面

小雨和小喬在進入小學就讀後，由於母親中文不利的因素，使得她們在語言學習與中文理解等比一般學童還要吃力。再者，小雨和小喬由於文化背景經驗較缺乏，對他們的數學學習產生許多衝擊效應，常發生不瞭解題意而解題失敗，原案如下：

1.文化刺激不足，難以體會與瞭解數學文字題意

(950223-訪-s1) -小雨缺乏生活經驗，無法有效運用符號表徵解題

- T：小雨，妳有沒有在哪裡看過這種標誌？（如圖2）
 S1：搖頭。



圖 2：小雨的數學功課錯誤情形

...

S1: 爸爸很少帶我們出去。

小雨平常很少與家人外出，所以對於高速公路上常見的交通號誌也不熟悉，由於生活經驗不足，對於此數學情境題感覺到陌生，也因而原本會答題的題目又發生錯誤。但是這樣的情形卻能因為老師向小雨解說題意，讓小雨再自行思考如何解題之後而獲得改善，以下再呈現另一個原案：

(950315-訪-s1) -小雨的數學文字題難

體會，向研究者提問

S1: 老師這一題(如圖3，小雨原本不懂題意，於是向研究者提問題目的意思)？

T: 一期付5173元，共付12期才付得完的意思。(研究者向小雨解釋之後小雨了解了，自行返回座位解題)

S1: 老師謝謝。

T: 不客氣。

小雨經過研究者的解釋題意之後，能正

4) 下面是全樂量販店部分電器的價格，看圖用直式算算看。(每題7分，共28分)

			
電風扇	液晶螢幕	高級手機	DVD放影機
2388元	8766元	13936元	62076元

2) 阿燁哥哥買了968元電器，分成12期付款，每期要付5173元，他買了哪一臺電器？

$$\begin{array}{r} 5173 \\ \times 12 \\ \hline 10346 \\ + 5173 \\ \hline 62076 \end{array}$$

3) 世留中心買准了968元電器，

圖3: 小雨的數學成就測驗解題情形

確答題，這也顯示了即使學生面對數學情境題有生活經驗不足的現象發生時，透過教師的解釋題意，仍能協助個案解題。

2. 語文程度不佳，無法理解數學題意

研究者在擔任個案導師期間，經常發現小喬與小雨的語文程度常是數學解題的重要關鍵，如果他們對於數學題意不了解，而且沒有向老師或同學提問，自己胡亂解題，往往容易產生錯誤的答案，原案描述如下：

(950315-訪-s2) -小喬不了解數學題意，造成錯誤解題

T: 小喬，妳知道“來回一趟”是什麼意思嗎？

S2: ...一次

T: 嗯...一趟是指來又去的意思(比出手勢)，就好像妳每天從家裡到學校，放學後又從學校回到家裡，這樣來回各一次的路程才叫“一趟”。這樣瞭解嗎？

S2: 點頭。

T: 所以這幾題妳都錯在同一個地方，妳都把來回一趟當成一次而已，來回一趟應該是幾次才對？

S2: 兩次。

小喬誤解題目中「一趟」就是「一次」的意思，所以造成連續錯誤解題。小喬因為不了解數學文字題意，只依據自己的認知來解題，因而發生錯誤，不過經過研究者解說「一趟」是代表「來回各一次，共是兩次」之後，她已能順利了解題意。

(950301-訪-s2) -小喬不了解數學題意，造成錯誤解題

T: 這一題妳為什麼要這樣算？(如圖4)

S2:因為它說在公路的一邊，每

(4)在公路的一邊，每隔固定的距離設置一個指標，從第3個到第9個指標的距離是8公里790公尺，相鄰2個指標的間距是多少公里多少公尺？

$$\begin{array}{r} 4395 \\ \times 2 \\ \hline 8790 \end{array}$$

$$4395公尺 = 4公里395公尺$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 11 \\ \hline 44 \end{array}$$
 (4公里)359公尺 X

圖 4：小喬的數學學習單錯誤情形

格固定的距離設置一個指標，從第3個到第9個指標的距離是8公里790公尺，相鄰2個指標的間距是多少公里多少公尺。所以我用8790公尺除以2等於4395公尺。

T：2是什麼意思？

S2：2個指標的間距。

T：小喬，它這裡要我們求的「2個指標的間距」的意思是指「2個指標的距離」有多長。所以我們先畫圖算算看，本來從第3個到第9個指標的距離是8公里790公尺，這裡就有幾個間格？（研究者畫出圖來解說）

S2：...6個。

T：對，所以6個間格總共有8公里又790公尺長，妳會不會算出一個間格有多長？妳算算看。

S2：紙筆運算正確算出 $8790 \div 6 = 1465$ 。

T：很好，所以題目說2個指標的間距不是直接除以2，妳要先看看間格總共有幾個，妳可以畫圖試試看，知道嗎？

小喬常常一看到題目，沒有讀清楚題目的意思就斷章取義，如上述原案所呈現，小喬隨意根據題末的問法「2個指標的間距」

就據以解題，所以才會直接將 $8790 \div 2$ ，忽略了第3個到第9個指標之間應該有6個間距才是。小喬常會隨意取文中的某段話來嘗試解題，因而結果常是錯誤百出。因此，增強語文閱讀能力，亦是協助其數學學習的主要途徑之一。

(三)個人方面

1.缺乏學習自信，課堂專注力與討論參與度低

小喬與小雨上課時常心不在焉無法專注，也因為對自己缺乏自信心，所以在解題時，不停核對他人的答案，對自我十分不肯定；在小組討論時，也不會主動發表自己的意見，整體而言參與度極低。以下呈現小雨和小喬課堂上的表現：

小雨之原案分析：

上課遇到不會的數學題目，則一直停留等待老師講解，不會嘗試自我挑戰題，依賴他人的算則，對自我沒有信心，習寫作業常塗塗改改，不能順利完成，而且偶爾抬頭與小組同學說話，專心度不夠，以至於沒有心思思考題目，對於小組討論也不熱衷。(950224-觀-s1)

上課進行「公里」單元，解題時常觀看鄰座同學的寫法，時而停止做其他事情，注意力不能全然集中於解題上，上課不會主動發言，也常分心，小組討論時很少表達自己的想法。(950227-觀-s1)

上課靜靜聽小組的討論，沒有參與班級性的討論，有疑問亦不太敢發問，對於老師佈題的數學題目，想舉手回答（只舉一半，無信心狀）又放下。(950303-觀-s1)

小喬之原案分析：

今天上數學課一直與鄰座的同學談天說笑，影響到同組的小雨，使得小雨也加入聊天的陣容，專注力很不集中。(50220-觀-s2)

進行「公里」單元教學時，小喬上課專注力不夠，而且會抄襲同學的算則，很少主動習寫。在小組討論時，雖然會發言附和同學的意見，但是不會主動上台發表。當老師講解時也不能很專心的聽課，會分心與同學說話。(0224-觀-s2)

從研究者的觀察可以發現：小雨上課時常心不在焉，也因為對自己缺乏自信心，所以常常在解題時，不停核對他人的答案，對自我十分不肯定，主動發言的意願並不高；在小組討論的角色中，是屬於安靜的一角。小喬與小雨一樣，他們的數學學習時常專注力不易集中，對於老師的講解最多也只能被動的聽和寫，屬於沉靜的一群；在小組討論時，偶爾附和同學的想法，並不會主動發表自己的意見，整體而言參與度極低，除非對於自己相當有自信的題目才會舉手（發言仍顯得唯唯諾諾），這點的確是教學者誘發他們學習時值得考量的一點。

2. 面對困難甚少主動提問，難以自主訂正錯誤

學生的個性及學習態度是長時間多方面作用力合成所使然，也可能是長久數學學習成效不佳，數學成就低落以致於學習失去了自信心導致的結果，很多時候小雨與小喬的數學訂正都是自己默默完成，不太敢主動發問自己困難的地方，以下為研究者觀察小喬與小雨的數學學習並紀錄於研究日誌的結果：

「概數」單元的習題有錯誤，小雨並不會主動向老師提問，老師進一步問小雨有沒有困難，小雨低頭思而不語。雖然如此，但是小雨對於能為小組在榮譽板上加格，顯得特別關心。(50314-觀-s1)

上課常低著頭，不太專心聽老師講解，也不願主動向師長或同學提問，回家作業錯誤多，以致於放學前依然未完成訂正，小喬與小雨是班級中完成訂正速度最慢的兩人。(50301-觀-s2)

小喬與小雨的個性均屬於安靜、內向，所以一遇到問題也不太能主動向他人提問，於是完成習題和訂正錯誤的速度通常也是敬陪末座的兩位，於是得依靠研究者主動詢問他們不會的地方，才能一一幫助他們完成訂正，看來要促發他們主動學習數學的自信心，非要投其所好不可，鼓勵與愛的教育是不可或缺的一環。

小喬與小雨對於上課無法保持專心，面對小組討論也發言不多，甚至訂正作業都能三緘其口不願多問，其問題多源自於數學學習的自信心不足夠。

二、「整數四則運算概念」與「分數概念」前、後測表現的差異

本單元將分別報告兩位個案在「整數四則運算概念」與「分數概念」實施適合新台灣之子學習數學之教學策略前、後測之表現及差異情形。本研究之教學策略主要透過小組合作學習中鼓勵小組合作解題、討論與發表，以提高課室參與度；其次從作業習寫中勇於問題提問並透過「做中學」中認真數學作業之習寫，以增強完成作業之信心與勇於接受難題的挑戰；最後從錯誤反思學習中澄

清迷思概念與解題能力等三步驟進行教學。此策略融入課室教學後，透過不斷鼓勵、賦予小雨與小喬自我的價值感，他們的學習表現漸趨於專心，並能主動參與小組活動與討論。以下說明兩位個案在教學前後測之表現差異：

(一)整數四則運算概念：兩位新台灣之子於教學前後之前、後測作答情形如表 5

研究者分析全班學生前測結果，顯示全班平均正確率達81.9%；其中，小雨前測的正確率為76.9%（於全班32人中排名第29），而小喬的正確率只有38.5%（於全班32人中排名第32），顯示兩位個案在整數概念前測的正確率皆低於全班學生的平均正確率。研究者進一步分析個案之前測結果說明如下：

1. 小雨整數四則運算概念前測表現

小雨在三位數的直式算則上，對於除法

的意義理解度不夠，是解題困難的主要因素；在解三位數以內加減估算題時，無法運用估算能力；而且研究者發現題目語意會影響個案解題的表現，由於小雨的語文程度還算中上，所以解題時受影響度不大，在兩步驟問題方面只錯了一題；雖然小雨了解加法具有交換律性質，卻不能同樣理解乘法亦具有此特性，解題時多依賴紙筆算則計算答案。

2. 小喬整數四則運算概念前測表現

小喬同樣的也在三位數的直式算則方面，因為不了解除法的意義而造成解題錯誤；同時在解三位數以內的加減估算題上，因為無法順利推估數值的合理性，造成解題失敗。另一方面，由於文化刺激不足，小喬的中文理解能力略顯薄弱，是數學解題時，十分不利的要素，小喬常常因為不了解題意而胡亂解題，如以上的兩步驟問題以及乘法

表 5：個案學生整數四則運算概念前、後測作答情形對照表

題型		S1		S2	
		答題情形			
		前測	後測	前測	後測
多位數的直式算則	加法 (4)	○	○	○	○
	減法 (8)	○	○	○	○
	乘法 (1)	○	○	○	○
	除法 (7)	×	○	×	○
	除法 (12)	○	○	○	○
以三位內加減估數算題	加法 (3)	×	○	×	○
	減法 (11)	×	×	×	○
兩步驟問題	加減 (2)	○	○	×	○
	乘 (6)	○	○	×	○
	除 (9)	○	○	×	○
	混合 (13)	○	○	×	○
交換律	加法 (10)	○	○	○	○
	乘法 (5)	○	○	×	○
答對題數		10	12	5	13
答對率 (%)		76.9	92.3	38.5	100

註：○代表答案正確，×代表答案錯誤

交換律的問題，表現不理想大多歸因於此。

後測結果顯示小雨的正確率為92.3%（於全班32人中排名第9）；小喬則全部答對，正確率為100%（於全班32人中排名第1）。而全班後測平均正確率為84.6%，顯示兩位個案的後測正確率高於全班學生的平均正確率。研究者進一步分析個案之後測結果說明如下：

3. 小雨整數四則運算概念後測的表現

從上述小雨的後測結果顯示，經過教學後，小雨已能運用除法直式算則，正確解題；唯獨在三位數以內的加減估算題方面，表現仍然不穩定，無法順利運用估算能力進行解題，培養其估算能力是未來教學仍需加強的一部份；另外，小雨的閱讀能力有所精進，所以解題時，可以瞭解題意並進一步列出算式，成功解決兩步驟問題；在交換律的題目表現上，小雨雖然仍沒有體悟到其性質，但是利用傳統紙筆算則，也都能正確解題。

4. 小喬整數四則運算概念後測的表現

小喬在後測結果的表現十分優異，試題全部答題正確。在多位數的直式算則方面，經過教學後，已能運用除法直式算則，順利解題；而且也能運用刪去法，成功解決三位數以內的減法估算題；研究者平時利用課餘時間加強學生的閱讀能力，也起了功效，兩位個案的讀題能力都有進步，尤其是小喬從過去因不瞭解題意而胡亂解題的情形，至今已能掌控題意，正確解決所有兩步驟問題；再者，她也能了解乘法具有交換律之性質，而成功解題。

此結果顯示兩位個案在教學後，進步幅度很大。研究者檢視兩位個案數學表現進步主要歸因於本研究所發展之適合新台灣之子學習數學教學策略奏效，在此教學歷程中，兩位個案在教師的適時引導下，能夠積極參與課室討論、逐漸增進其學習數學之自信

心、能夠依照教師之要求完成作業、並能夠針對錯誤自行反思。

(二) 分數概念：兩位個案於教學前後之前、後測作答情形如表 6

分數概念前測全班之平均正確率為80.8%，小雨的正確率為69.2%（於全班32人中排名第31），而小喬只有61.5%（於全班32人中排名第32）。前測分析顯示：小雨在等分概念試題、小喬在簡單分數概念試題都各自只錯了一題，整體上，小雨與小喬在分數的等分概念以及簡單分數概念上，正確率比較高；其次是在單位量概念以及等量概念方面的表現，錯誤率有些提高；接下來是等值分數概念的表現，小雨答對率大約是一半，而小喬在此概念上表現較弱，試題其中有兩題屬於連續量概念、四題屬於離散量概念，全部錯誤。

後測結果顯示，小雨正確率為88.5%（於全班32人中排名第10）；而小喬的正確率同樣為88.5%（於全班32人中排名第10），全班學生分數測驗作答的平均正確率大約是84.6%。所以兩位個案在後測的正確率均在全班學生的平均正確率之上。分數概念的後測結果，顯示兩位個案的成績都有進步，概念的理解程度也較前測佳，不過，他們共同在等值分數的表現上都顯得較為困難重重，尤其是連續量部分，是未來教學更須加強的目標。

教學前，小雨與小喬成績在全班平均值以下，教學後提升至平均值之上，顯示本教學活動的實施的確對他們的數學學習有所助益。分數概念對兩位個案而言皆是較困難的單元，兩位個案在本活動之實施下穩定成長，研究者認為本活動發揮功效之主要原因，除了如整數單元學習所指出之優勢外，作業書寫認真、能夠進行錯誤反思、以及主動提問扮演了重要之角色。

表 6：個案學生分數概念前、後測作答情形對照表

題型			S1		S2			
			答題情形					
			前測	後測	前測	後測		
等分	連續量	(8)	○	○	○	○		
		(10)	○	○	○	○		
		(17)	○	○	○	○		
	離散量	(1)	○	○	○	○		
		(4)	○	○	○	○		
		(18)	×	○	○	○		
簡單分數	連續量	(2)	○	○	○	○		
		(16-1)	○	○	○	○		
		(16-2)	○	○	×	○		
	離散量	(9)	○	○	○	○		
		單位量	連續量	(6)	○	○	○	○
				(7)	×	○	○	○
	離散量	(15)	○	○	○	○		
		(21)	×	○	×	○		
		等量	連續量	(5)	○	○	○	○
(12)	○			○	○	○		
(16-3)	×			○	×	○		
	離散量	(23)	○	○	○	○		
		(3)	○	○	○	○		
		(20)	×	○	×	○		
等值分數	連續量	(14)	×	×	×	×		
		(22)	×	×	×	×		
		離散量	(11)	○	○	×	×	
(13)	×		×	×	○			
(19)	○		○	×	○			
		(24)	○	○	×	○		
答對題數			18	23	16	23		
答對率 (%)			69.2	88.46	61.5	88.46		

伍、結論與建議

一、結論

本研究之主要目的在探討影響新台灣之子數學學習困難之因素，據以設計適合新台灣之子學習數學之教學策略，以探究教學

後對學生數學學習之影響。研究發現新台灣之子數學學習困難之因素主要有以下三方面：

家庭方面，兩名子女缺少家庭提供的課業支持，學生數學作業完成度低。由於本研究中的兩位外籍配偶子女，家庭社經背景欠佳，而平日他們的父母親多忙於工作以負擔

家計，無法提供子女課業方面適當的協助與支援，個案回家即成為「學習的孤兒」，數學作業一遇到困難則多為空白，完成度低。此外，家長對子女課業關注力不足，學生數學學習的態度顯得消極；Ladd 與 Golter (1988) 指出：對於初入國小的學童而言，父母無法有效提供孩子適當的情感支持和指導，因而影響到孩子的學校學習是學習不良問題最大的可能因素。Alejandro (2000) 指出，如果家長能夠參與孩子的學習過程，將得以提高孩子的學業成就。他認為家庭、學校、社區互相合作，才能為孩子創造一個高度支持的學習環境。所以家長對教育的投入程度對孩子學習影響力而言，是不容忽視的一環。而本研究個案的家長對於學校與家庭的聯繫事項，常顯得漠不關心，甚至孩子在求學的過程中，也缺乏家長相伴的鼓勵與支持；因此，學生數學學習呈現消極的態度。

文化背景方面，除了文化的刺激不足造成學生難以體會與瞭解數學文字題意外，語文的程度不佳也使得學生無法理解數學題意；此發現亦呼應先前之研究報告 (Choi & Hannafin, 1995; Lesh & Lamon, 1992; NCTM, 2000)。正因為如此，所以個案對於數學情境佈題，若非自己生活中所熟悉或見聞過的經驗，常常難以體會與瞭解當中的題意。語文程度不佳，外籍配偶在台灣受限於語言溝通、文字學習不利等問題，導致子女從小接受母親語言的教育刺激不足，間接影響了在學校的學習。

個人方面，學生缺乏學習自信，課堂專注力與討論參與度低且面對困難時甚少主動提問，也難以自主訂正錯誤。Hannula, Maijala 與 Pehkonen (2004) 的研究指出：學生對自我之信心將顯著地影響個體之數學表現。然由於因家庭背景或文化因素較為不利者而成為學習弱勢者是缺乏教育正義的，教育是協

助身處貧瘠的家庭環境或是缺乏文化刺激的新台灣之子跨越弱勢的一大契機，因此，本研究透過教學，期望能夠改善新台灣之子在家庭因素、文化背景與個人因素上所漸漸形成的學習落後，以提升其數學學習與學習潛能。

本研究從整數四則運算及分數概念前後測之表現結果顯示，發現實施適合新台灣之子學習數學之教學後，兩位個案在後測的表現得以將所學知識靈活運用，促進概念方面的成長，因而成績較前測表現進步。在整數四則運算概念1.前測時對除法的意義理解度不夠；後測能了解除法的意義並運用直式正確計算。2.前測對於三位數以內的加減估算題，無法推估數值的合理性；後測在思考推估數值的合理性方面有所進步。3.前測在兩步驟問題方面，常因為不了解題意而產生解題困難；後測已能正確閱讀題意，成功解題。4.前測的解題多依賴紙筆算則，不了解乘法具有交換律之性質；後測對於乘法交換律之性質的掌握度有所提升。

分數概念1.前測的等分概念尚未完備，只具有等分的前置概念；後測小喬對於等分概念的題型，在部分對整體的概念上進步良多。2.前測時對分數的基本定義認知仍不足，只具有簡單分數的概念；後測時的概念有所成長，答題均正確。3.前測對於單位量概念較不穩固；後測答題表現較前測佳。4.前測的等量概念尚未完備；雖然在後測表現也尚未完備，但表現較前測優異。5.前測對等值分數的理解有所迷思；後測的理解度仍顯不足，是未來教學需加強的部分。

本研究之前、後測結果顯示，教學之實施，的確能夠激勵兩位個案主動積極的參與數學學習，所以不論是在「整數四則運算概念」或「分數概念」之後測的表現皆較前測進步，此顯示本研究所發展之適合新台灣

之子學習數學之教學策略的確具有參考之價值與實務之功能。本教學策略能夠發揮功效，主要是因為它能夠因應新台灣之子數學學習困難之成因所發展，且具有下列之特色：

1. 小組合作學習－提高課室參與度：兩位個案由於缺乏學習自信，課堂專注力與討論參與度低，透過賦權與獎勵的措施，兩位個案上課時較能集中注意力也能全神貫注的參與學習。在教師精神上的鼓舞與支持下，可以增強她（他）們發表的自信心，多提供新台灣之子表現的機會為開啟學習契機之不二法門，兩位個案在小組討論的參與度與發言次數提高許多，此結果與 Fraivillig (2001) 的發現相呼應。

2. 作業習寫－遇見問題勇於提問：兩位個案由於缺乏家庭良善的支援與引導，往往未能完成老師指定的課業。但是在教師適時的鼓舞與獎勵下，個案能夠「確實」且「認真」的完成作業。此認真書寫作業的過程，增加了她（他）們學習數學的機會，此結果亦呼應相關之研究發現 (Hiebert & Grouws, 2007; Kilpatrick et al., 2001; Tomroos, 2004)：學習機會是影響學生數學表現之重要因素之一。

3. 錯誤反思學習－澄清迷思概念：教學前發現個案在訂正錯誤時，常只能「直接抄寫正確答案」而沒有自我的反思，如此的學習如同機械化般操作，無法內化成為自己的知識。本研究透過教師不斷引導個案提問自己不了解的問題，同時鼓勵同儕間彼此討論與尋求協助，讓個案對錯誤概念再進行反思，再經由教師的協助，兩位個案皆能進行訂正錯誤，藉此促進概念的理解。

二、建議與限制

以下針對本研究之結果提出相關之建議

如下：

(一) 教師同儕分享新台灣之子的數學學習經驗，提升教學敏銳度

本研究發現個案在錯誤反思學習的歷程中，透過教師良善的引導與鼓勵學生之間的討論可增益彼此的學習成效。然而針對不同個案和教學情境，可能會衍生出不同的教學困境，藉由教師同儕分享教學經驗，可以提供彼此參考教學策略和巧思，且透過教師同儕間의交流和互動，能夠提升教師自我對於新台灣之子學習需求的敏銳度，以及早化解其學習上的危機為轉機，激發其學習潛能。

(二) 針對個案需求，提供新台灣之子補救教學資源

新台灣之子普遍因為家庭功能不彰、文化刺激不足，而衍生出學生學習上的問題，諸如回家課業無法尋求即時的協助等等，使得學生漸漸失去學習信心、動機與能力，促使學校教育對於他們的影響力更多於其他學生，所以教師應該關注新台灣之子的個別需要與學習情形，實施補救教學，並協助與引導其完成家庭課業，亦或能夠規劃新台灣之子之課後輔導資源班，以實現教育之積極性平等。

(三) 本研究之限制

本研究之限制有三點，首先是本研究僅在於了解特定的新台灣之子數學學習困難之成因，並引入適合新台灣之子數學學習之教學策略，故所獲致之研究結果不宜推論至一般學生。其次是由於本研究只選取兩位個案，不具有代表性，研究結果不宜作廣泛之推論。最後由於本研究只選取兩個單元，進行為期兩個月的教學實驗，礙於時間的限制，本研究之教學成效可能有所侷限。由於上述之限制，使本研究未臻完備，建議未來之研究可以邀請更多之新台灣之子參與相關研究，以及延長教學實驗之時間與廣泛之教

學單元，以擴大檢驗其成效。

致 謝

本研究蒙國科會專題研究計畫補助，計畫編號 NSC 96-2522-S-415-001，特致申謝；文中所提論點純屬作者個人之意見，並不代表國科會之立場。作者衷心感謝總編輯暨審查委員對本文所提供之寶貴意見，由於您們的協助，方能使本文能夠以更結構化的方式呈現。

參考文獻

1. 丁惠琪 (1999)。合作學習應用在國小數學教學之探究。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文，未出版，台北市。
2. 內政部 (2008 年 9 月 24 日)。「內政統計通報九十七年第三週」96 年國人結婚之外籍與大陸配偶人數統計【公告】。台北市：內政部。2008 年 9 月 24 日，取自：<http://sowf.moi.gov.tw/stat/week/week9703.doc>。
3. 吳承珊 (2000)。母親與教師的管教方式對幼兒社會行為影響之研究。國立台灣師範大學家政教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
4. 李坤崇 (1992)。國小學生學習適應及其相關因素之後續研究。台南師範學院學報，**25**，83-122。
5. 官淑如 (1997)。綜合高中學生學習態度及其相關因素之研究。國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
6. 林璣萍 (2003)。台灣新興的弱勢學生-外籍新娘子女學校適應現況之研究。國立台東大學教育研究所碩士論文，未出版，台東市。
7. 洪素敏 (2004)。國小五年級學童分數迷思概念補教教學之研究。國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
8. 教育部 (2001)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北市：教育部。
9. 教育部統計處 (2005)。外籍配偶就讀國小子女學習及生活意向調查報告。台北：教育部統計處。
10. 張新仁、許桂英 (2004)。國小數學領域採合作學習之教學成效。教育學刊，**23**，111-136。
11. 傅木龍 (2005)。扶助弱勢族群。教師天地，**137**，34-39。
12. 游政雄、呂玉琴 (2002)。台灣北部地區國小中年級學童分數概念之研究。台北師範學報，**15**，37-68。
13. 黃政傑、林佩璇 (1996)。合作學習。台北市：五南出版社。
14. 楊艾俐 (2003)。台灣變貌—新移民潮。遠見雜誌，**114**，94-102。
15. 楊淑朱、邢清清、翁慧雯、吳盈慧、張玉巍 (2004)。雲林縣外籍女性配偶子女在校狀況之調查研究。載於國立嘉義大學主編，外籍與大陸配偶子女教育輔導學術研討會會議手冊，(pp. 169-178)。嘉義縣：國立嘉義大學。
16. Alejandro, R. (2000). *Influence strategies by an elementary school principal, teacher, and support staff to involve low socio-economic Mexican-American parents in their children's education*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Texas at Austin, Austin, Texas.
17. Blöte, A. W., Klein, A. S., & Beishuizen, M. (2000). Mental computation and conceptual understanding. *Learning and Instruction*, *10*, 221-247.
18. Choi, J., & Hannafin, M. (1995). Situated cognition and learning environments: Roles, struc-

- tures, and implications for design. *Educational Technology Research & Development*, 43(2), 53-69.
19. Diversity in Mathematics Education Center for Learning and Teaching (2007). Culture, race, power, and mathematics education. In F. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 405-434). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
 20. Empson, S. B. (2003). Low-performing students and teaching fractions for understanding: An interactional analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(4), 305-343.
 21. Fraivillig, J. (2001). Strategies for advancing children's mathematical thinking. *Teaching Children Mathematics*, 7(8), 454-459.
 22. Hannula, M. S., Maijala, H., & Pehkonen, E. (2004). Development of understanding and self-confidence in mathematics; grades 5-8. In M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28-th Conference of the International Group for the Psychology of National Research Council, 2001. Dered to be a key Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 17-24). Bergen, Norway: Bergen University College.
 23. Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. Lester (Ed), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
 24. Hobson, P. (2004). *The cradle of thought: Exploring the origins of thinking*. New York: Oxford University Press.
 25. Hsia, J., & Peng, S. S. (1998). Academic achievement and performance (of Asian Americans). In L. C. Lee & N. W. S. Zane (Eds.), *Handbook of Asian American Psychology* (pp. 325-358). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
 26. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone*. Boston: Allyn and Bacon.
 27. Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.) (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
 28. Ladd, G. W., & Golter, B. S. (1988). Parents initiation and Monitoring of childrens peer contacts: Predictive of childrens peer relations in nonschool and school settings? *Developmental Psychology*, 24, 109-117.
 29. Lesh, R., & Lamon, S. J. (Eds.) (1992). *Assessment of authentic performance in school mathematics*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
 30. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *The principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
 31. Peng, S. S., & Wright, D. (1994). Explanation of academic achievement of Asian American students. *The Journal of Educational Research*, 87(6), 346-352.
 32. Rodriguez, A. J. (2005). Teachers' resistance to ideological change: Definitions, theoretical framework, and significance. In A. J. Rodriguez & R. S. Kitchen (Eds.), *Preparing mathematics and science teachers for diverse classrooms* (pp. 1-16). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 33. Romberg, T., & Shafer, M. (1995). *Results of assessment*. Unpublished manuscript, National Center for Research in Mathematical Sciences Education, University of Wisconsin Madison, Madison, Wisconsin.

34. Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics works for all children: Issue of standards, testing, and equity. *Educational Researcher*, 31(1), 13-25.
35. Slavin, R., Hurley, E. A., & Chamberlain, A. (2003). Cooperative Learning and achievement: Theory and research. In W. Reynolds & G. Miller (Eds.) *Handbook of psychology: Vol. 7. educational psychology* (pp. 177-198). New York: John Wiley.
36. Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. New York, NY: Teachers College Press.
37. Tarim, K., & Akdeniz, F. (2008). The effects of cooperative learning on Turkish elementary students' mathematics achievement and attitude towards mathematics using TAI and STAD methods. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 77-91.
38. Tomasello, M. (2001). Bruner on language acquisition. In D. Bakhurst & S. Shanker (Eds.), *Jerome Bruner: Language, culture, self* (pp. 31-49). London: Sage Publications.
39. Tornroos, J. (2004). *Mathematics textbooks, opportunity to learn and achievement*. Paper presented at the meeting of the ICME-10M, Discussion Group 14, Copenhagen, Denmark.
40. Wiliam, D. (2007). Changing classroom practice. *Educational Leadership*, 65(4), 36-42.
41. Wood, T., Williams, G., & McNeal, B. (2006). Children math thinking in different classroom culture. *Journal for Research in Mathematic Education*, 37(3), 222-255.
42. Zeichner, K. (1996). Educating teachers for cultural diversity. In K. Zeichner, S. Melnick, & M. L. Gomez (Eds.), *Currents of reform in pre-service teacher education* (pp. 133-151). New York: Teachers College Press.

The Case Study of Mathematics Learning for the Children of a Foreign Spouse

Der-Ching Yang¹ and Yu-Wen Hung²

¹Graduate Institute of Mathematics Education, National Chiayi University

²Mailiao Elementary School, Yunlin County

Abstract

The purposes of this study were to investigate the possible factors impacting mathematics learning and the effect of an intervention for the children of foreign spouse. Two children of a foreign spouse in one class were selected to participate in this study. Data were collected and analyzed through observations, interviews, and document collection. The results indicated that participants' mathematics learning difficulties included: 1. the family provided little support, student's mathematics learning was viewed with a negative attitude; 2. the cultural background is weak, the language skills are poor; 3. there is a lack of self-confidence in learning mathematics, asking of questions, and participating in small-group discussions. After the teaching intervention, the participants' performance on "four operations on integers" and "the addition and subtraction of fractions" was much improved.

Key words: Children of Foreign Spouse, Four Operations on Integers, Fourth Graders, Fraction, Teaching Model