合作學習應用於八年級數學補救教學之初探研究

林晶珮[1]、秦爾聰[2]
南投縣立水里國中[1]、彰化師範大學科學教育研究所[2]
peipei.empress@msa.hinet.net[1]、abechin@cc.ncue.edu.tw[2]

摘　要

本文旨在探討合作學習應用在補救教學上，對學生在學習數學的概念及情意上是否有影響。研究對象是八年級的某個班級，此班級以往數學科的上課方式都是採傳統講述方式，由於學生對於所學習過的二元一次方程式與圖形的數學概念很模糊，所以研究者採用合作學習的方式進行數學課程的補救教學，設計整合性的學習單，讓學生從學習單中整理出小組所發現的結果，希望透過此次的補救教學能讓學生更加了解二元一次方程式與圖形之間的關係。從研究結果中發現，合作學習應用在補救教學上，不僅讓學生釐清之前模糊不清的數學概念，更幫助他們建立有關此單元整體性的概念，除此之外，也提升了學生對數學的學習動機。

關鍵詞：合作學習、補救教學

一、研究背景與目的

在過去的學習經驗中，大多數人都是單打獨鬥，鮮少會跟同儕參與討論學習；而現今的數學課室中似乎也是如此，都是由老師講解如何解題，之後學生透過學習模仿加以精熟練習，課堂中很少有機會讓學生相互討論，更不用說讓學生能發表自己解題的看法，所以對於知識的本體學生並非真正了解，甚至只是短暫的記憶而已。研究者之前並未任教過此班級，因為研究班級的數學老師在寒假期間無法任教，所以寒假時所進行的補救教學是由研究者來擔任，其實這樣的例子在一般中等學校是很常見的，因此，研究者一開始針對研究對象的數學程度做初步的試探，範圍是八年級上學期的課程內容，包括科學記號、二元一次聯立方程式及二元一次方程式及其圖形，從試探的結果中發現，學生對於代數轉化成圖形這一方面特別薄弱，況且二元一次方程式及其圖形這部分是第三次月考的考試範圍，才僅事隔一週的時間，學生對此單元的觀念卻是很模糊，有鑑於他們過去學習數學的經驗都是教師以講述方式來教授，而結果顯示，這樣的教學方式是無法讓知識真正變成學生自己的，若改變學習的方式，變成由學生自己親自去探索數學、動手去做數學、討論數學，透過這些一手的學習經驗將所學的概念吸收消化，也許經過這樣的過程，數學知識才能內化到他們個人的認知基模(schema)裡面。因此，研究者從過去這一年的在研究所所學到的理論，實際應用在自己的教學實務上，希望讓學生用不同的方式重新學習，由他們做學習的主人。

在過去有很多的研究都是採用合作學習(cooperative learning)的方式進行教學，因為

合作學習是一種有結構、有系統的教學策略，適用於不同年級及不同的學科領域（黃正傑、林佩璇，1996），除此之外，更強調組員或是小組之間共同研讀，共同分享小組所努力的成果，這樣的教學方式在一開始的課室教學中，都能提升學生的學習成效。Slavin (1990)指出在合作學習中，由學生來擔任表達者，把所獲得的資料整理成一個脈絡分明的形式，並用口頭的方式表達出來，不但可以使知識精緻化，更能得到較高品質的學習效果。雖然合作學習並不是一個新的教學觀念或是一個新的教學方法，但在研究上卻鮮少應用在補教教學的課室中，既然合作學習的方式可以透過學生分工合作以共同達成學習目標的一種學習方法，且在合作學習的情境之下，學生可以互相交換學習經驗、溝通彼此的想法，在合作的過程中，彼此間存在著互相依賴的學習關係，且學習如何接納不同的意見，以發展人際溝通能力及養成團隊精神（朱敬先，1999；Johnson & Johnson, 1989）。

綜上所述，對於重新再學習的學生來說，以合作學習來取代傳統講述的學習方式，讓學生的學習從被動到主動，從填鴨式的學習方式變成多元化的學習，這樣不但能給學生留有更多的思維空間，更能給學生有動腦、動手、動口的機會，教師不但可以透過學習方式的轉變來了解學生重新再學習之後的學習成效外，也能從中培養學生一些在九年一貫的十大能力中所指出的「表達、溝通與分享」及「尊重、關懷與團隊合作」等基本能力。

二、文獻探討

（一）補救教學

補救教學就是具有補救的功能，大多是使用在未達成教學目標或學習有困難者，幫助他們再學習（陳長春，1992）。而補救教學的對象主要是「低成就學童」，所謂的「低成就學童」是一群學習表現低於學習潛力者，他們成績表現不佳的原因多屬非智力因素，其中缺乏努力和未具良好的讀書習慣、方法以及學習上的技巧（李咏吟，1990）。因此，在寒暑假的補救教學課程中，所要補救的學生大多數都是智力正常，只是實際的學業表現明顯低於應有的能力水準，或是在全班平均分數的水準之下。

在進行補救教學的過程中，最重要的就是教師在實施教學時，應努力激發學生的學習動機，提高學習興趣，以發展健全的學習態度。所以教師首要考慮到的學習原則：由易至難、由簡而繁，從已學會到未學會等，必須做有效的連結與安排，才能建立學生的自我信心與學習動機。補救教學就是想要有效的幫助低成就學生，那就是要採用能提高他們學習動機的教學方式，所以可以使用直接教學、合作式學習、精熟學習及個別化教學等教學策略，其中合作學習模式是在強調透過小組合作學習的方式來精熟學習內容，即使在討論的過程中有錯誤的答案產生，但經澄清後也有助於概念的重建（張新仁，2001）。直接教學與精熟學習主要是著重在運算技能方面的提升，而個別化教學則需視各別差異，設計不同的學習計劃。

由上述可知，補救教學能視對象的多寡及學科能力的不同，而選擇不同的教學策略，教師也能依所選擇的教學策略設計適合補救對象的教材及學習單，補救教學最重要的就是幫助學生將之前沒弄懂的觀念弄清楚，沒學好的觀念重新再補回來，而最終的目的就是希望把每個孩子都能帶上來。因此，在研究者所面臨到的教學情境中，使用合作

學習做為補救教學的教學策略是最為適當。

（二）合作學習

合作學習對教師來說是一種教學的策略，對學生而言是一種活動的歷程，在這合作學習的歷程中，主要利用小組成員之間的分工合作，共同利用資源，互相支援，去進行學習，並一起達成共同的目標，此一目標不但有利於己，也有利於他人（黃正傑、林佩璇，1996）；除此之外，利用小組本位的評核及組與組之間的比賽，製造團隊比賽的社會心理氣氛，以增進學習的成效（林生傳，1992）。合作學習具有八項特質：異質分組、積極的互賴、面對面互動、個別績效、同等的成功機會、人際技巧的學習、團體過程運用及小組酬賞（黃政傑，1996）。由上述可知，在課室中實施合作學習，除了能讓學生的學習有參與感外，更透過課堂上密切的人際互動，培養出團隊精神，學習人際技巧，發揮個人所長，以達成團體目標的一種學習方式。

合作學習實施至今已經許多年，主要可分為：學生小組成就區分法(Student's Teams Achievement Division, [STAD])、拼圖法(Jigsaw)、共同學習法(Learning Together, [LT])、團體探究法(Group Investigation, [GI])、協同合作法(Co-op Co-op)、複合教學法(Complex Instruction, [CI])，其中 LT 是由 David W. Johnson 和 Roger T. Johnson 所發展出的合作學習法，主要是強調積極互賴、面對面助長式互動、個別責任、人際和小團體技巧及團體歷程，而實施的流程可分為四個階段如下（Johnson & Johnson, 1991，引自王金國，2005）：

第一階段：界定明確的教學目標、決定小組人數多寡、分派學生至各組、分派組員角色、安排活動空間、安排所需的材料。

第二階段：解釋作業的內容與方式、解釋成功的標準、建構積極互賴的情境、建構個人責任、建構組間合作、說明教師期望的行為。

第三階段：觀察學生表現、教師介入提供作業上的協助及教師介入教導合作技巧。

第四階段：總結活動、評量學習活動及反省檢討。

由上述可知，若以合作方式來看，LT 是具有團體目標，可以細分項目，分工合作彼此協助，最後再統整完成任務，且在學習的過程中，無論是師生間或是同儕之間都具有頻繁的互動關係。

三、研究方法

本研究採用合作學習中的 LT 來進行補救教學，主要是先根據學生的數學能力將他們分組，由小組合力去共同完成教師所指派的學習單，各小組從學習單中所獲得的結論，整理歸納之後與全班分享，研究者從上述的實際教學過程中蒐集資料，並分析出重要的研究發現。

（一）研究對象

本研究的對象是研究者任教於中部地區某所國中八年級的學生，共計三十四人，對這間學校而言，本班級學生的數學能力是屬於中間程度，但根據導師的描述，本班的學生對於學習數學這門科目就是興趣缺缺，對成績好的同學來說，覺得課堂中的題目太過簡單，所以不怎麼聽課；而對成績不好的同學來說，是因為聽不懂所以常會在數學課時，在底下做自己的事，但是本班學生十分活潑，反應也很快，很樂於分享自己的想法，整

體來說，班級上課的氣氛很融洽，且師生間與同儕間都有良好的互動關係。

（二）研究工具

本研究所使用的工具分成兩部份，第一部份是教學活動：依此單元設計小組合作的學習單，小組針對此學習單進行討論，並達成共識後寫下結論。第二部份是小組成果展現，將小組所得到的結果與全班分享，並針對此結果與全班進行討論，此部分是採取錄音及照相的方式。最後設計小組的互評表及學生的回饋單等，綜合這兩階段的所蒐集到的資料加以分析。

（三）實施程序

本研究的教學活動是在八年級寒假輔導課中實施，每天兩堂數學課，為期一週共計十小時，主要是加強二元一次方程式及其圖形為主。雖然此單元是已上過的課程，但學生卻對它十分的陌生，因此研究者試行有別於傳統教學的方式進行教學，期望對他們的學習有所幫助。在教學的第一堂課時，以口頭問答的方式先試探學生的數學程度，之後與學生詳細說明有關上課進行的方式，再由學生自行分組，共分成六組，每組 5-6 位成員，研究者會依前面的試探結果加以調整，其用意是希望小組成員之間有良好的互動關係。研究進行時的教學策略是以 Johnson and Johnson 所提出實施 LT 的四個階段做為參考，其實施的程序如下：

（1）經異質分組後，詳細說明此次教學活動的流程、小組任務、評分方式及教師的期望等。

（2）小組根據學習單上的內容開始進行討論，並取得共識後紀錄結果內容，在這段期間，教師從旁協助但以不干涉或影響學生的想法為主。

（3）各組上台發表所獲致的結果，教師從旁鼓勵學生提出他們的想法及疑問，引導他們如何進行討論，營造出自由發表與參與討論的課室環境。

（4）在此次的教學活動之後，研究者針對各小組所提過的結論，進行三題觀念上的評量，並且請學生寫下自己的學習感受，及對其他各組的表現進行評分與建議。

在活動的流程中，研究者設計一份學習單，學習單中列舉出數個二元一次方程式，如：$y=x$、$y=x+1$、$y=2x+1$、$y=-2x+1$ 等，讓學生動手將圖形畫出來，從這些畫出的圖形中試著去觀察並比較方程式係數之間的關係，透過小組的討論後共同完成小組的任務，最後將結果與全班分享。

四、研究結果

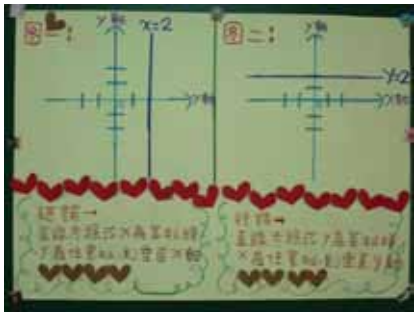
研究者主要是將研究結果分成兩部份來分析，第一部份是針對學生重新學習二元一次方程式及圖形後，對於這個單元的數學知識及概念上的影響為何；第二部份是研究者從此次的教學活動中，所觀察到的課室情形及從學生的互評表和回饋單中，所發現的結果做深入的探討。

（一）學習成效

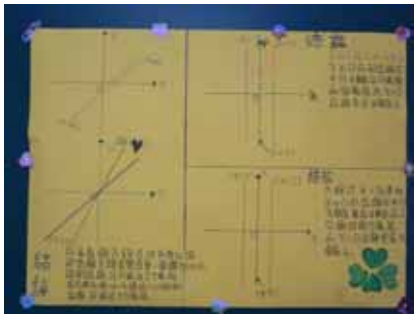
在合作學習的過程中，研究者發現在小組中數學能力較佳的學生，在討論的過程中對於圖形的觀察較為敏銳且統整能力也較強，但卻會羞於站在台上發表，反倒是由一些數學能力中下的學生上台發表，且在講解時台風十分穩健，當其他組提出問題，也能舉出恰當的例子加以說明，由此可知，小組合作是有助於幫成績中下學生的數學概念建立

起來。

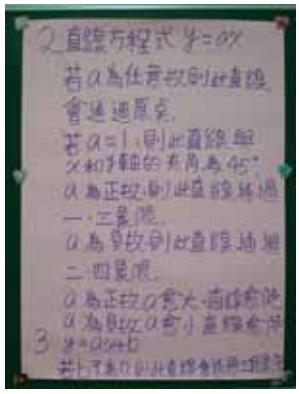
各小組從學習單中討論後的結果，以海報的方式呈現與全班分享，研究者列舉幾組的海報如下：



圖一



圖二



圖三

從小組的討論結果中，很多組都有注意到當二元一次方程式中，若缺少 x 項就會平行 x 軸或垂直 y 軸，缺 y 項就會平行 y 軸或垂直 x 軸，缺常數項時圖形就會通過原點（圖一、圖二），也有小組發現若直線方程式 y＝ax，其中 x 的係數 a 會影響到直線的方向，以及關係到直線是越陡峭還是越平緩（圖三）。另一方面，在全班討論的時候，學生有時會提出很特別的問題，如：會注意到一些小細節的部份，如座標平面上需標明原點、方向及單位長等。其中，從第四組所整理出來的重點內容中（圖四），可以發現結論已經跳脫二元一次方程式與圖形的關係，他們看到的是二元一次聯立方程式與圖形的關係，因為此小組的結論與其他組別的差異性甚大，所以其他組紛紛提出問題：

第三組：為什麼兩個方程式的 x 和 y 的係數比值不同就會相交？

第四組：從 3x＋4y＝5 和 7x＋9y＝10 這兩個方程式中，我們可以透過描點畫出圖形後，從這兩個圖形中就可以發現了，若還是不信的話，就多舉個例子，自己畫畫看就可以知道了；同理，若畫出 3x＋4y＝5 和 6x＋8y＝10 這兩個方程式，就可以得到第三種結果。



圖四

第五組：你們寫的那些名稱是從哪邊來的？

第四組：名稱並不是重點所在，你們應該著重在係數與圖形的關係。

在各小組發表過後，研究者針對小組所討論出的結論，設計了三個觀念上的問題，測試學生在進行補救教學之後，對於這部份的觀念是否真的弄清楚了，其題目及答對的百分比如下表：

題　目	答對人數	答對百分比
1.若(a,ab)在座標平面的第二象限內，則 ax－by＋ab＝0 的圖形不會通過第幾象限？	27	79.4%
2.若 a＞0，b＜0，則 ax－by＝1 的圖形不通過第幾象限？	27	79.4%
3.哪一個方程式的圖形與 x－2y＝8 的圖形沒有交點？ (A) x＋2y＝3　(B) 3x－6y＝7 (C) 2x－y＝8　(D) 2x＋4y＝16	23	67.6%

在這三題中，從第一題和第二題的題目裡面，我們可以很明顯地看出學生對於已給定的方程式，都能判別其圖形不通過第幾象限，表示學生已具有這部份的概念。由於第一題和第二題主要是探討一個二元一次方程式，但在第三題是牽扯到兩個方程式之間的關係，在這題的答對率就有些下降，近三成的學生無法從兩個方程式之間的係數關係判別出兩個圖形之間的交點關係，由此可知，對於第四組在發表所整理出的結果時，只有報告者在黑板上舉例說明，若沒有實際讓其他同學親自動筆畫過，所以學生對這部份的觀念就比較生疏。

（二）學習動機

在教學的過程中，研究者觀察學生的上課情形及小組的互動關係，發現學生很積極、很專注的投入參與討論，遇到瓶頸的時候，會再重新商討（圖五、圖六），除此之外，在各個小組報告時，也都能很專心聆聽各組的講解，並會在報告者報告結束的時候，主動提出自己的看法或疑惑（圖七），這樣在課堂中積極的參與及會主動發表意見，對第一次接觸合作學習的學生而言是很難得，且在八年級的數學課室中，這樣的情形是很少見的。學生小微也在回饋單中提及：「*這樣的上課方式還不錯，可以共同討論問題，因為有時上課對於許多問題都不敢發言，且以前上課時，老師就一直說一直說，自己也不知在聽什麼，只好唸別科比較不會浪費時間，但現在可以在上課的時候跟同學討論，也知道現在數學課是在學習什麼範圍，更比較有參與感，我覺得這是一個很不錯的上課方式。*」由此可見，若課堂上的數學教學能讓學生動手去做數學，讓他們有多一點參與感的話，相信學生都會很樂於去學習數學知識。



圖五



圖六



圖七

研究者深怕學生是第一次接觸不同於傳統式教學的方式，擔心會不習慣這樣的教學方式，或是會對此教學方式產生排斥，所以希望藉由學生的學習回饋單中，去了解學生對於合作學習的接受度及是否能引起他們對學習數學的興趣，並請學生寫出對於此次教學活動的感想，研究者列舉幾位同學的陳述如下：

小倩：*雖然只有一星期的時間，不過數學課真的變有趣、活潑，也容易懂，且在這星期我比之前更了解二元一次方程式與圖形之間的關係。*

阿達：*之前從來沒有這樣上課過，所以這是一次很與眾不同的上課方式，也是一次很棒的經驗，不過上台報告時還滿令人害怕的。*

從上述學生的回饋中發現，雖然學生是第一次接觸這樣的學習方式，會有些生疏或是感到不安的情形，但因為有同儕的協助，就會很容易進入狀況。其實，從研究者以往的教學經驗中，上課期間學生幾乎不會提出問題，一方面是因為害怕，另一方面是怕被取笑，所以一旦教師提供機會讓他們與同儕討論，就很容易解決他們學習上面的問題，因此，大多數的學生都很喜歡這樣的數學課。

研究者也從小組的互評表的意見欄中發現，很多小組都覺得在觀看別的小組報告時，才發覺原來有很多概念是他們在小組討論的時候沒有發現到的，雖然有些小組的結論無法理解，但卻可以從別組那裡得到很寶貴的知識。

五、結論

此次的研究對象是鄉下地方的國中，在這個地方的教學方式都是採用傳統式的教學法，很少有教師採用其他的教學策略，尤其主科更是不敢嘗試新的教學方法，因為有成績上的壓力，因此，當學生是第一次以合作學習的方式上數學課時，既興奮又害怕，所以一開始小組的互動很少，且羞於表達自己的想法，但經過引導之後，學生慢慢漸入佳境，且他們的表現超過我的預期，其原因有二：因為是第一次接觸不一樣的學習方式，所以大部分的學生都會覺得很新鮮、很有趣，因而提升了他們對數學的學習動機；另一方面，合作學習把同儕的功能發揮的淋漓盡致，讓存在他們心中已久的疑惑，能透過同儕的協助而獲得解決。

在此次的補救教學中，合作學習所要扮演的角色，不只是單單讓學生在小組之間進行討論、分享，更需要對全班發表小組所討論出的結果，之後進行全班性的討論，透過對全班發表的過程，不僅讓老師得以更加了解學生在數學概念上的改變，更可以培養學生溝通表達的能力，這些似乎都是無法透過傳統講述式教學及紙筆測驗所能看到的學習成效。由本研究結果顯示，這樣的教學方式對程度中下的學生而言，更能激發他們的潛能，且他們在和同儕討論、溝通與發展的表現上比程度較佳的學生更為突出，所以合作學習應用在補救教學上，不但可以幫助學生修正數學概念，更可以幫助低成就的孩子建立了信心，及提高他們的學習動機，因此，合作學習應用在補救教學上能有效的提升學生的學習成效，並能引起學生的學習動機。

參考文獻

王金國（2005）。共同學習法之教學設計及其在國小國語科之應用。**屏東師院學報，22**，103-130。

朱敬先（1999）。**教育心理學－教學取向**。台北：五南。

李咏吟（1990）。改進國中低成就學生學習技巧之團體輔導模式。**彰化師大輔導學報，13**，53-77。

邱上真（2001）。**學習輔導：學習心理學的應用**。台北：心理。

林生傳（1992）。**新教學理論與策略**。台北：五南。

陳長春（1992）。加強補救教學的意義。**中縣文教，13**，17-18。

黃政傑、林佩璇（1996）。**合作學習**。台北：五南。

黃政傑（1996）。**創思與合作的教學法**。台北：師大書苑。

張新仁（2001）。實施補救教學之課程與教學設計。**高雄師範大學教育學習教育學刊，17**，85-106。

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research.* Edina, MN: Interaction Book Company.

Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theoty, research, and practice.* Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.