

國立政治大學應用數學系

數學教學碩士在職專班

碩士學位論文

合作學習融入數學教學對偏遠地區七年級
學生學習成效之研究

A study on learning performance of remote area seventh graders
based on cooperative learning in mathematics teaching

碩專班學生：許清惟 撰

指導教授：姜志銘 博士

中華民國 103 年 6 月 30 日

誌謝

經過三年兼顧學業和工作的生活，如今能夠完成論文畢業，心中盡是感恩。

感謝姜志銘老師的悉心指導，讓我能夠突破瓶頸，完成論文。印象中最深刻的是第一次上姜老師的課時，在一整天的課程下來姜老師絲毫不倦怠，自始至終很熱情的傳授我們應有的知識，令人如沐春風。

感謝姜志銘老師在忙碌的研究工作之餘，認真給予我論文上的指導。特別是當論文遇到瓶頸時，老師總是用心聆聽我的想法，並且分析予以中肯的意見。由於一邊工作，一邊要兼顧學業，常常因為工作繁忙而忽略了論文的寫作進度，老師也會適時地表達關心之意，隨時掌握學生的論文的進度，同時考量學生的狀況，讓學生能夠如預期的時間畢業。

感謝陳重弘老師在口考時所提的意見，總是一針見血直達問題中心；感謝宋傳欽老師指出論文中格式的問題，讓我的論文形式可以更加完美，並且能在內容上更貼切的表達出主題。

能夠順利完成此本論文，除了感謝師長的教導外，也感謝同事、朋友、家人的鼓勵。感謝我的戰友：運昌，時時的督促和關心，才能如期完成論文；感謝政大的同學，尤其是漢權、亨峰與青昊，一同求學分享人生，是我求學階段最難忘的回憶之一；感謝我在城中的同事：有你們的支援才能讓我無後顧之憂；感謝我的高中死黨：哲緯與德仁，在我有需要時，義無反顧伸出援手；感謝我最親愛的家人，尤其是我妹妹與女友，耐心的傾聽及全心全意的支持，才能讓我承受住論文寫作時的壓力。

求學的路上，因為有師長、同事、朋友和家長的陪伴和鼓勵，方能完成碩士學業，謹將這份成果與榮耀與眾人分享。

許清惟 2014年7月

目錄

摘要.....	i
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的與待答問題.....	4
第三節 名詞釋義.....	5
第四節 研究範圍與限制.....	7
第五節 論文架構.....	8
第二章 文獻探討.....	9
第一節 合作學習的意義.....	9
第二節 合作學習的理論基礎.....	15
第三節 合作學習的相關文獻探討.....	20
第三章 研究方法.....	30
第一節 研究架構.....	30
第二節 研究假設.....	31
第三節 研究設計.....	32
第四節 研究工具.....	36
第五節 研究流程.....	44
第六節 資料蒐集與分析.....	48
第四章 統計分析之結果與討論.....	51
第一節 基本統計資料.....	51
第二節 數學學習成就之分析.....	53
第三節 數學學習態度之分析.....	56
第四節 數學學習保留之分析.....	59
第五節 實驗教學回饋單彙整結果.....	62
第五章 結論與建議.....	67
第一節 結論.....	67
第二節 建議.....	69
參考文獻.....	71
英文部分.....	71
中文部分.....	73
附錄.....	77

摘要

本研究主要目的是探討合作學習融入數學教學對於偏遠地區學校國一學生在學習國中數學第一冊的學習成效。以屏東縣一所偏遠地區學校國一學生兩班共55人為研究樣本，其中一班為實驗組，實施「合作學習融入數學教學」；另一班為對照組，實施傳統講述法，來探討學生接受不同的教學方法之後，在數學學習成就、態度及保留三方面的差異性。實驗結果，可得以下之結論：

- 一、在衡量數學學習成就指標上，實驗組與對照組之間有顯著差異且實驗組優於對照組。
- 二、在衡量數學學習態度指標上，實驗組與對照組之間有顯著差異且實驗組優於對照組。
- 三、在衡量數學學習保留指標上，實驗組與對照組之間有顯著差異且實驗組優於對照組。

最後本文再對上述統計檢定推論提出建議，以供教師實務上教學及後續相關研究之參考。

關鍵詞：合作學習融入數學教學、偏遠地區、學習成效

Abstract

The main purpose of this study is to apply “cooperative learning in mathematics” in remote area to explore its effects of learning performance by seventh graders. Two classes, which have a total of 55 students, were sampled from a junior high school in a remote area of Pingtung County. One class students were assigned as the experimental group and the other students as the control group. The first class was taught using “cooperative learning in mathematics”, while the second one was taught using traditional method.

In order to find if there are differences on learning achievements, learning attitudes, and learning retention of mathematics between two teaching methods, statistical tests were conducted. The following conclusions are reached :

1. Based on mathematics learning achievement indicator, there is a significant difference between two teaching methods. The effect by the experimental group is significantly better than that by the control group.
2. Based on mathematics learning attitude indicator, there is a significant difference between two teaching methods. The effect by the experimental group is significantly better than that by the control group.
3. Based on mathematics learning retention indicator, there is a significant difference between two teaching methods. The effect by the experimental group is significantly better than that by the control group.

Finally, suggestions for practical teaching are provided and future possible researches are also discussed.

Keyword(s) : Cooperative learning in mathematics, Remote area, Learning performance

第一章 緒論

本章共分成四節，分別闡述研究動機、研究目的與待答問題、名詞釋義、研究範圍與限制。

第一節 研究動機

台灣過去的教育總是考試領導教學，因此過去數十年來國中的數學教學是以講述式教學法為主，也就是『老師講、學生聽』的關係。在這樣的教學關係之下，學生是被動或是被迫地接受老師傳達的訊息，再加上升學問題的推波助瀾使得教師必須很快速地教完一個章節之後不停的小考，為的就是讓學生「精熟」考試的題型，於是師生之間缺乏溝通、思考、表達、談論，取而代之的是刻板、形式化、反覆練習等方式來學習數學，久而久之學生便失去了興趣。

教育部於民國99年8月28-29日召開第八次全國教育會議，在「新世紀、新公民、新承諾」的政策視野中，於十大中心議題，特別規劃中心議題肆「升學制度與12年國民基本教育」進行討論。於是，教育部訂定「十二年國民基本教育實施計畫」，做為準備實施的依據，並規劃於民國103年8月1日起全面實施。

其總體目標如下：

1. 提升國民基本知能，培養現代公民素養。
2. 強化國民基本能力，以厚植國家經濟競爭力。
3. 促進教育機會均等，以實現社會公平與正義。
4. 充實高級中等學校資源，均衡區域與城鄉教育發展。
5. 落實中學生性向探索與生涯輔導，引導多元適性升學或就業。
6. 有效舒緩過度升學壓力，引導國中正常教學與五育均衡發展。
7. 強化國中學生學習成就評量機制，以確保國中學生基本素質。[教育部(2011)]

在103年8月1日即將上路的「十二年國民基本教育」總體目標中，可以窺見紓緩升學壓力是其宗旨之一。因此，未來教師的角色不應汲汲營營讓多少學生考上明

星高中，而應是協助學生「如何學習」，以學生為主體讓學生能夠建構自己的知識。

過去已有的文獻中，以學習者在學習過程中所扮演的角色來看，建構主義是近代較受數學及科學教育學界所注重的理論[Appleton (1993)；Yager (1991)]，張靜馨(1995)依據建構主義的基本原理將其分成傳統建構主義(Traditional Constructivism)、個人建構主義(Personal Constructivism)和社會建構主義(Social Constructivism)，其三個基本原理為：

1. 知識是認知個體在建構，不是被動的接受或吸收。
2. 認知功能在適應，是用來組織經驗的世界，不是用來發現本體的現實。
3. 知識是個人與別人經由磋商與和解的社會建構。

依據建構主義對知識學習的看法，教師不是課堂的主角而是扮演企劃者的角色，須營造讓學生能「主動」學習的情境，將學習的責任授權給學生，培養學生主動參與，使其產生有意義的學習。

因此，在社會建構的教學環境中，合作學習被認為是一個好的教學策略[張世忠(1998)；紀安珍(2005)]。透過小組合作學習的模式，讓小組成員共同參與討論、合作解決問題。在合作學習的團體運作裡，教師只為學生提供協調與諮詢，小組成員成為彼此資訊提供及分享的對象。

從合作學習與知識學習的關係來看，合作學習強調的是學習者必須與社會情境進行互動、溝通、表達，也就是說學習表現是學生與社會情境互動之下的產物。根據Vygotsky所提出的近側發展區（ZPD；zone of proximal development）概念是假定學習者需要他人的幫助和社會互動，搭建鷹架之後，才能到達潛能的最高層次。在合作學習中，學生主動學習，經由有能力的同儕在組間帶領，使程度較弱的學生獲得能力上的改進，同時也說明了在合作學習的小組中，成員能力必須具異質性。

Slavin認為，將習得資訊對他人作解說，是精緻化的好方法 [鍾鳳香(2005)]；將

學得的資訊對他人作解說時，因為解說者必須針對要表達的資訊作整理、詮釋，所以進行解說的同時，促進解說者本身認知精緻化，也進一步促進合作學習的成效[黃政傑，林佩璇(1996)；Jacob (1999)]。因此，認知精緻化理論解釋了能力佳的組員在別人提供協助時，本身所受到的幫助。

研究者本身執教於偏遠地區學校，甄曉嵐(2007)指出即使近年來國民教育的平均就學率幾乎已達98%，但由於地理環境上的差異及社會環境的急遽變遷，仍未能完全解決城鄉既有教育發展失衡的問題，部分地處偏遠、地理環境特殊、交通不便、文化刺激較少、數位落差較大、教師流動率高等條件不利的國民中小學，仍無法獲得有效解決其特殊問題所需的資源，使得其教育水準與一般地區學校出現落差現象，形成所謂「國民教育的暗角」。

而偏遠地區學校除了學校客觀環境條件不佳外，學生以來自弱勢家庭居多、家長社經地位不高、文化刺激少、數位落差大都影響到學生整體學習與升學機會，因此，研究者想了解合作學習之STAD模式(STAD：Student Team Achievement Division)融入數學教學的方式在偏遠地區學校能否適用，以提高學生學習數學的興趣與競爭力。

綜合以上所述，本研究希望探討偏遠地區學校國一學生於國中數學第一冊在分別實施「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」兩種不同的教學方法之後，在數學學習成效上的表現，同時也想了解實施「合作學習融入數學教學」之後的學生對「合作學習融入數學教學」的看法與態度。

第二節 研究目的與待答問題

一、研究目的

本研究主要是想了解偏遠地區學校國一學生在學習國中數學第一冊時，若分別實施「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」兩種教學方法之後，在數學學習成就、數學學習態度、數學學習保留三方面的影響，茲將研究目的的列述如下：

- (一)探討教學方法在學生的數學學習成就上之影響。
- (二)探討教學方法在學生的數學學習態度上之影響。
- (三)探討教學方法在學生的數學學習保留上之影響。
- (四)探討實驗組學生在實驗教學之後，對數學課程實施合作學習的看法與態度。

二、待答問題

根據前述研究目的，本研究的待答問題臚列如下：

- (一)「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」對學生的數學學習成就是否有顯著差異？
- (二)「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」對學生的數學學習態度是否有顯著差異？
- (三)「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」對學生的數學學習保留是否有顯著差異？
- (四)探討實驗組學生在實驗教學後，對數學課程實施合作學習的看法與態度。

第三節 名詞釋義

本節將本研究所用到的重要名詞逐一加以界定。

一、合作學習 (Cooperative Learning)

合作學習是將全班分成數個異質性的小組，透過不同能力小組成員之間的合作，一起為個人績效和團體成果而努力，相對於個別學習和競爭學習，目的在於提供一個共同合作的學習環境，進而達成認知、情感與技能等目標。

由於合作學習的模式有很多，本研究所採取的是「學生小組成就區分法 (STAD : Student Team Achievement Division)」。

二、傳統講述法融入數學教學

在本研究中，「傳統講述法融入數學教學」，簡稱傳統數學科教學，是指教師以講述教學法為主體，輔以問答或討論教學法之混合教學法，在教學歷程中，教師居於主導的地位。教師教完一個章節或概念時便進行隨堂測驗或單元小考，教師訂正答案與講解。

三、合作學習融入數學教學

在本研究中，「合作學習融入數學教學」指的是採用「學生小組成就區分法 (STAD : Student Team Achievement Division)」的合作學習模式融入於數學科的教學之中，簡稱「實驗教學」，其實施基本流程如下：全班授課→分組學習→團體歷程和測驗→評個人進步分數→小組得分→表揚。

四、國中數學第一冊

在本研究中，國中數學第一冊係指翰林出版事業有限公司依據教育部(2008)公布的「國民中小學九年一貫課程綱要」中「數學學習領域能力指標」所出版之國民中學數學第一冊，內容有「第一章 整數與數線」、「第二章 分數的運算」、「第三章 一元一次方程式」。

五、數學學習成就

在本研究中，數學學習成就為受試學生在數學能力上之展現，並以數學學習成就測驗上的得分來衡量。其中，以國一新生入學數學測驗得分作為數學學習成就前測，而以受試學生在實驗學校內國一上學期所舉行之三次段考之得分平均數，做為數學學習成就後測之得分。

六、數學學習態度

在本研究中，數學學習態度係指個人對於學習數學的內容與活動所抱持的信念、想法、正向或反向的情緒及評價，或表示贊成或反對的行為取向。本研究以受試學生在林星秀(2001)編製的「數學學習態度量表」得分做為其個人在數學學習態度上的指標，得分越高，表示學生在數學的學習態度上越具有正向積極的態度。

七、數學學習保留

在本研究中，數學學習保留係指教學歷程結束後，經過一段時間仍保有的學習內容記憶保留量，並以受試學生經過實驗教學一學期後一個月(寒假)，在第二學期期初進行複習測驗，做為其個人在數學學習保留上的指標，分數越高，表示學生在數學的學習保留程度越高，即學生越能保持學習成效。試題由研究者以第一學期三次段考試題綜合加以改編，但不涉及數據資料的改變。

八、偏遠地區學校

教育部(2013)在推動教育優先區計畫的指標中，界定偏遠交通不便學校係指經地方政府核定有案特偏、偏遠地區學校，且符合下列條件之一者：

- (一)學校所在地區，無公共交通工具到達者。
- (二)學校距離公共交通工具站牌，達五公里以上者。
- (三)學區內之社區距離學校5公里以上，且無公共交通工具可抵達學校者。
- (四)公共交通工具到學校所在地區每天少於4班次者。

而本研究的偏遠地區學校乃依據教育部所公布102學年度偏遠地區國中名錄，以

確實反映該年教育部所核定偏遠地區國中之情況。

第四節 研究範圍與限制

本研究採準實驗研究法中之不等組前後測設計，在實驗過程中雖力求嚴謹，但仍有研究上的限制，列述如下。若要引用本研究，需特別注意本研究限制。

一、研究範圍

本研究之研究範圍為偏遠地區國中之一年級學生。

二、取樣方法

本研究雖然以方便抽樣選取屏東縣偏遠地區一所國中一年級同一位教師所教授的兩個班級(由實驗學校公開編班)，分成實驗組與對照組共55名學生為研究樣本，但這些研究樣本應可代表一般偏遠地區國中一年級之學生。

三、取樣時間

本研究實驗期間配合實驗學校之校務正常運作，設定為一〇二學年度第一學期，以整學期的時間進行實驗教學。

四、課程範圍

本研究是以翰林出版事業有限公司依據教育部(2008)公布的「國民中小學九年一貫課程綱要」中「數學學習領域能力指標」所出版之國民中學數學第一冊，內容有「第一章 整數與數線」、「第二章 分數的運算」、「第三章 一元一次方程式」，其他課程範圍不在本研究之內。

五、學習成效衡量

本研究之數學學習成效盡量做到兼顧主客觀因素，採用數學學習成就、數學學習態度與數學學習保留三項指標，但畢竟無法評量到學習成效所有的內容與環節，若要能兼顧所有面向，則必須有更嚴謹的學習成效衡量。

第五節 論文架構

本研究的撰寫架構簡述如下：第一章是緒論、第二章是文獻探討、第三章為研究方法、第四章為統計分析之結果與討論、第五章為結論與建議。



第二章 文獻探討

本章將就本研究所使用到的相關理論進行文獻的蒐集與參考，第一節為合作學習的意義，第二節為合作學習的理論基礎，第三節為合作學習的相關文獻探討。

第一節 合作學習的意義

本節分成四個部分來討論合作學習，分別為：一、合作學習的涵義。二、合作學習的基本要素。三、合作學習小組與一般學習小組的差異。四、合作學習的類型。

一、合作學習的涵義

合作學習的內涵具複雜性與多面性，因此以下列舉國內外一些學者對合作學習的看法，以得到一個概括性的描述。

Johnson, Johnson, Holubec, and Roy (1984)認為合作學習不只是坐在一起而已，而且要能夠互相討論、協助與分享。Slavin (1985)提出合作學習是一種有系統、有結構的教學方法，在合作學習中，教師將不同能力、性別、種族、背景的學生以4~6人分配到同一組內學習，小組共同分享經驗，共同接受獎勵與肯定，這種學習方式可用在大部分的學科與年級。

Sharan and Shachar (1988)則認為合作學習是學習任務的再設計，鼓勵學生在小組內分工與合作，使其結合教室內的學習活動和社會互動的層面，讓學生分享學習的喜悅。

黃政傑和林佩璇(1996)認為合作學習教學法是把不同特質的學生分成同一組，其關係是互相幫助且積極主動的，彼此合作與分享學習來達成小組的目標，每個成員都必須為小組作出貢獻。

林傳生(1999)則進一步界定合作學習可在常態班級實施，將學生分成若干勢均力敵，異質性的小組，學習的成功是需同組內成員通力合作，同舟共濟，且同時評量個別的成績及小組團體的成績，為完成作業，為爭取團體分數，程度高者自然會幫助程度低者學習，程度低者因此蒙受益處，程度高者也因而增進信心，獲得

大家尊崇，因教學相長可以學得更多，更深刻。

洪佩雲(2005)提出合作學習是一種有系統，有結構的教學策略，這種教學策略是將異質性學生組成學習小團體，並且針對學習單元進行分組合作。在合作學習的團體中，每位學生必須對他的小組負責，大家彼此依賴，運用合作技巧來互相協調，以達成共同的小組目標與成就。在合作學習過程中，教師的角色是扮演協助者而不是主導者，學生才是活動的主導者。

黃政傑和吳俊憲(2006)則認為合作學習提供一起討論、澄清想法、探究、思考、推理及解決問題的效果，而教師則扮演主動的角色，在小組間巡視並適時的給予協助與鼓勵，適時的提供良好的問題，引發小組成員思考。

綜合上述的各學者的想法，合作學習是一種適合常態班級且有系統、結構的教學策略，利用異質分組，讓不同特質的學生透過小組的互動合作，來達成個人與團體的學習目標，提升學習成效，同時從中學會社會互動技能。此時教師扮演學習的協助者與引導者，為小組合作學習提供面對面學習的歷程，建構正向且互賴的學習條件。

二、合作學習的基本要素

Johnson and Johnson (1994)認為一個小組必須含有下列幾個要素，才能稱得上是合作學習。

(一)異質分組(heterogeneous group)

依學生的學習能力、性別、種族及社經背景等將學生分配到不同的小組，透過異質的組成讓學生彼此互相學習，並認識多樣的觀點。

(二)積極互賴(positive interdependence)

積極互賴是指學生能知覺到自己與小組同學是浮沉與共、休戚相關，自己的成功有賴於整個小組獲得成功，因此小組內每一個成員都應該共同努力，以完成任務。

(三)面對面的助長式互動 (face-to-face promotion)

組內學生需彼此面對面的互動與協助，透過這樣的安排，不但有助於彼此的了解，對於學習亦有正面的影響。

(四)評鑑個人學習績效(individual accountability)

小組的成功是界定在組內每一個人的成功，而非只以某一個成員的成功來代表小組，亦即每個人對於小組表現都有責任。

(五)人際技巧/社會技巧(social skill)

除了學業任務外，小組中每個人要運用人際/社交技巧等，包括彼此信任、溝通、相互接納與扶持等，強化小組互賴程度。

(六)團體歷程(group progressing)

合作學習是一種團體合作的歷程，每個小組成員要使用社會技巧，並貢獻己力，一起達成小組的目標。

綜合上述可知，合作學習是一種異質性的分組，強調團體成員之間的積極互賴，除了重視個人績效的重要性之外，也重視整體小組的表現成果。

三、合作學習小組與一般學習小組的差異

了解合作學習的涵義與其所具備的基本要素之後，那合作學習小組與一般學習小組的差異在哪？Johnson and Johnson (1994)，舉出合作學習與一般學習小組有七項不同，如表2—1所示。

表2-1 合作學習小組和一般學習小組的比較

合作學習小組	一般學習小組
1. 積極的相互依賴。	1. 消極的相互依賴。
2. 分擔責任。	2. 自行負責。
3. 同時具備個人和團體績效責任。	3. 只有個人績效責任。
4. 異質性小組。	4. 同質性小組。
5. 社交能力為教學目標之一。	5. 忽視社交能力。
6. 教師觀察與介入。	6. 教師忽視小組運作。
7. 小組檢討績效。	7. 沒有小組檢討。

【資料來源：引自 Johnson and Johnson (1994)】

由上表可知，合作學習小組強調小組成員同時必須為自己和他人的學習負責，並注意小組整體的成就，藉由彼此互相幫助與支持促使成員彼此成功，是一種真正的合作。而教師對於學習小組，是扮演參與式觀察者與協助者角色，適時介入給予指導，使小組成員培養溝通合作的社會技巧，從中建立正向的互動關係，並藉由重視個人與團體績效讓小組成員建立互賴感，利用團體歷程反省來檢討改進小組合作缺失。

四、合作學習的類型

合作學習的種類與實施方式至今已發展出很多類型，國內學者大致將其區分成六大類，見許桂英(2004)、岳斯平(2002)：

(一) 學生小組學習法(Student Team Learning)：

由美國約翰霍普金斯大學(JohnHopkins University)所研究發展出來。學生小組學習法的方式有四類：

1. 學生小組成就區分法(Student Team Achievement Division; STAD)，把成就高低不同的學生分在同一組，每組人數4~6人，由於是異質性分組，

因此每一位小組成員都必須盡力，並且能無私的幫助其他小組成員。學生小組成就區分法程序概念為：全班授課→分組學習→小考→個人進步分數→團體表揚。

2. 小組遊戲比賽法(Team-Games-Tournament：TGT)，為Devries and Keith於1978年所原創，小組遊戲比賽法和學生小組成就區分法相似，都有全班授課與分組學習，但以「每週競賽」取代小考，學生和他組程度相仿的學生比賽課業遊戲表現其學習成就，為小組贏得分數。所以不論高、中、低學生都有相同的成功機會，每次比賽後都會依表現調整其組員，學生不會固定在同一組別上，保持每一組的實力相當，讓學生更有學習動機。
3. 小組加速教學法（Team Assisted Individualization；TAI），小組加速教學法結合合作學習和個別化教學兩種方式，其方式為依據安置測驗的安排以自己的速度學習，組員各自學習不同的單元，彼此以答案單來檢驗學習成果並互相協助，但最後的單元測驗不能彼此幫助。小組加速教學法也同時兼顧個別責任及相同的成功機會。但其與STAD、TGT的不同就是注意個別化。
4. 合作統整閱讀寫作法(Cooperative Integrated Reading and Composition；CIRC)，合作統整閱讀法主要是應於國小高年級或國中階段的語文課程，學生分配到不同閱讀程度所組成的小組從事各種認知活動，如朗讀、寫心得、做結論、練習拼字等，大部份CIRC學生依循老師指導（教閱讀理解）、小組練習、小組內評量、全班進行小考。CIRC也採用小組獎勵並兼顧相同成功機會及個別責任。小組獎勵是根據全組成員在所有閱讀寫活動的平均表現，而學生在適合自己程度的材料上努力所有相同的成功機會。

（二）拼圖法(Jigsaw)：

拼圖法是由Aronson (1978)及其同事所發展出來的。小組每位成員學會某一部分，然後組內互相指導，學會全部教材。拼圖法第二代修正Aronson的拼圖技巧，

在異質分組中將學習材料分給各小組，各學習小組的成員分別由不同的專家小組熟習部份教材內容，再回原小組將其學習部份教導其他組員。強調分工合作與個人享有個別努力的成果。

(三) 共同學習法(Learning Together ; LT) :

小組成員有共同的學習目標，並且發展相互溝通的技巧，在討論的過程中每一位小組成員必須經過4個階段：1. 全組成員專注於所需研討的題材上並發表意見。2. 聆聽，在成員發表時專心聆聽，結束後須有一點時間吸收發表內容3. 回應每一位發表者必須節錄前一位所說的話為發表的開始。4. 每位成員對任務都有貢獻，非某一人獨立完成，是全組同心協力完成。

(四) 協同合作法(Co-op Co-op) :

由美國Kagan (1985)所提出的合作學習法，著重彈性的合作學習技巧。合作計畫是由小組成員自行蒐集資料，整合出一份報告，而其中如進度安排、工作內容分配等皆由小組自行決定。

(五) 團體探究法 (Group Investigation) :

是由以色列台拉維夫大學 (University of Tel-Aviv) Sharan等人(1990)所提出的合作學習法，學生在小組中使用合作探究、小組討論及合作計畫。小組從研讀的單元擬定主題，再把其分成任務執行活動，為小組報告或展示成果做準備。實施步驟為：1. 確認主題及編製學習小組，2. 計畫學習任務，3. 執行任務研究 4. 準備最後報告，5. 呈現報告，6. 評鑑。

(六) 複合式教學法 (Complex Instruction) :

由美國史丹福大學Cohen (1986)所提出的合作學習法，強調發現導向的學習。

因此，合作學習方法因應各學科內容、年級而發展出如此多的型式，教師可針對班級特質、學科與個人專長來選用適合的模式，才能發揮最佳的教學成效。

第二節 合作學習的理論基礎

合作學習的發展主要奠基於社會學及心理學的基礎上，本節分成四個部分來作說明，分別為：一、接觸論。二、動機理論。三、認知理論。四、社會互賴理論。

一、接觸論

Slavin (1995)在『合作學習與團體內關係』的研究報告中指出，將來自不同種族背景的學習者，採異質分組方式，實施合作學習，是增進成員間彼此良性互動的有效策略。

因此，教育應增加學生與不同種族、文化背景、性別、社經地位學生之間的接觸，因為社會互動能增進不同團體間的和諧[黃政傑、林佩璇(1996)]。所以，合作學習採異質分組的方式能為學生增加互動合作的機會，接觸來自於同儕各種不同的觀點，經過各種互助行為達成學習目標，同時增進友誼，改善教室氣氛。

二、動機理論

學習動機，是學生學習的原動力，而學習表現的成敗，受到學習動機的影響；同樣的，學習動機也受到學習結果的影響。

張春興(1996)認為學習動機是指：「引起學生學習活動，維持已引起的學習活動，並促使該學習活動趨向教師所設定教學目標的內在歷程。」。

學習動機若以行為的動力來區分，可分成「外在學習動機」與「內在學習動機」。「外在學習動機」指的是外來的讚美、獎勵或懲罰；內在動機則是對新事物了解的內在動力[李宜玫(2007)]。

Slavin (1983)認為合作學習因為團體獎勵作用，誘發學生在組內互相鼓勵，產生目標導向行為，有助於提高學生的學習表現。以下就以外在獎勵及內在成就歸因兩方面來說明[洪佩雲(2005)]。

(一)外在獎勵

合作學習所建構的目標是，唯有小組達成目標，個人才算達成目標的學習條件。

要使小組內每個人均能達成學習目標，則小組內成員就必須盡可能的互相幫助，根據團體表現的獎勵，會營造出一種人際間互相激勵的機制，使小組成員為學習任務努力，彼此激勵並付出社會性增強(如讚賞、鼓勵)，此種小組獎勵足以誘發學生在小組成員間產生鼓勵，進而產生目標導向行為。

(二)內在成就歸因

合作學習的社會情境是每一個成員有一個共同的工作目標，在執行任務的歷程中引發成員有福同享、有難同當、榮辱與共的心理。而合作學習的內在動機強調成員為小組奉獻與努力，小組成敗的經驗會影響個人對自我的評價。

綜合以上所述，合作學習的團體成員對學習內容的討論、質疑、辯證，能有效提高學習的內在動機；而小組達成目標所獲得的酬賞，則是小組成員達成目標的外在動機。

三、認知理論

Piaget是個人建構主義的代表[謝文芳(2007)]。Piaget稱個人得認知結構為基模。個人傾向讓基模保持平衡。在人們遇到新事物時，基模就會產生失衡的狀態，這時，人們透過與外界的互動，產生同化或調適，改變或調整基模以維持平衡；在同化與調適的過程中，認知結構便隨之發展[陳秀蘭(2007)；謝文芳(2007)]。

在各種合作的過程中，參與者在互相討論時會產生認知衝突，而這些衝突可經由團體的思考互動來加以解決或修正[郭香妙(2002)]。而合作學習提供了學習者與他人互動的機會，透過小組成員間討論、質疑、辯證、說明等活動使小組成員有機會進行認知結構的同化與調適，進一步尋求認知平衡而促進認知發展。

Vygotsky在認知發展論提到「近側發展區」的概念。他將人們獨立解決問題的能力稱為「實際發展水準」，經過與成人或同儕合作之後之後解決問題的能力稱為「潛在發展水準」，而在「實際發展水準」與「潛在發展水準」之間的差距則稱為「近側發展區」[張新仁(2003)]。因此，以Vygotsky的觀點，同儕間的合作因為年紀相仿近側發展區也相似，所以其表現也較其他情形為佳。合作學習提供學生

社會性的互動情境可增強「近側發展區」的發展，透過與他人的互動及合作中，高階的心理功能才能產生[范聖佳(2002)]。

Slavin認為，將習得資訊對他人作解說，是精緻化的好方法[鍾鳳香(2005)]；將學得的資訊對他人作解說時，因為解說者必須針對要表達的資訊作整理、詮釋，所以進行解說的同時，促進解說者本身認知精緻化，也進一步促進合作學習的成效[黃政傑、林佩璇(1996)；Jacob (1999)]。而合作學習中，學生輪流擔任表達與傾聽者，前者的任務是把資料整理成一個條理分明的摘要並用口頭表達出來，後者任務是指出可能的錯誤或遺漏，在這樣的學習過程中，故認知精緻化並且得到較高品質的學習效果。因此在合作學習中應安排適當的情境讓學生能相互對談，使學生在學習的過程達成「做中學、談中懂、寫中通」多元互的能力[張靜譽(1996)]。

四、社會互賴理論

Lewin依據其場地論，進一步研究小團中運作歷程，即「團體動力論」，發現在團體中，任一成員或附屬團體均會對小團體中其他成員或附屬團體造成影響。團體成員之間，牽一髮而動全身，存在著互相依賴的關係[黃政傑、林佩璇(1996)]。

Deutsch (1949)從目標結構建立合作與競爭的理論，界定了合作、競爭及個人的三種目標結構 [Slavin (1990)]。

- (一) 合作的目標結構：個人努力的目標取向，可協助他人獲得目標。
- (二) 競爭的目標結構：個人努力的目標取向，會妨礙他人獲得目標。
- (三) 個人的目標結構：個人努力的目標取向，與他人獲得目標無關。

Johnson and Johnson (1994)更進一步將將這三類目標結構作了比較，如表2—2所示。

表2-2 合作、競爭、個別學習三者間之比較

	合作	競爭	個別
學習目標	目標是重要的。	目標對學生而言並非最重要，他們最關心輸贏。	目標和個人是一樣重要的，每個人期望最後能達到自己的目標。
教學活動	適用於任何教學工作，愈複雜愈抽象的工作愈需要合作。	著重於技巧的練習、知識的記憶和複習。	簡單的技巧或知識的獲得。
師生互動	教師督導並參與學習小組從中教導合作技巧。	教師是協助、回饋、增強和支持的主要來源。教師提出問題、澄清規則，是爭議的協調者，正確答案的判斷者。	教師是協助、回饋、增強和支持的主要來源。
學生互動	鼓勵學生互動、互相幫助與分享，是一種積極互賴關係。	依同質性組成小組，以維公平競爭，是一種消極性互賴。	學生間沒有互動。
學生與教材間關係	依課程目標安排教材。	為小組或個人安排教材。	教材的安排及教學純粹為個人而做。
學習的空間安排	小團體。	學生在小組內學習。	有自己的作業空間。
評鑑	標準參照，學生的學習與既定的標準比較，決定其成績。	常模參照，學生的學習結果相互比較，決定其成績。	標準參照。

【資料來源：引自黃政傑和林佩璇，1996】

Johnson and Johnson (1994)拓展Deutsch的理論成為『社會互賴理論』。在社會互賴的條件下，所組成的動態團體，依目標結構影響成員間的互賴，而成員間的互賴影響了最後結果。積極互賴(合作)造成助長式互動，成員間互相幫助、鼓勵、有效溝通等方式，以促進小組目標的達成。消極互賴(競爭)產生對抗性互動，成員彼此不鼓勵成就上的努力，而且會互相阻礙。缺乏互賴(個人)是指成員間彼此沒有互動，成員彼此獨立工作而不受干擾[黃政傑、林佩璇(1996)]。

因此，在合作學習中，除了個人績效責任的展現外同時須顧及團體學習目標的達成。而學生為達成團體學習目標，不只需要自己努力，還要幫助團體中其他人；在這樣的酬賞結構下形成了合作學習中，學習過程合作的目標結構。



第三節 合作學習的相關文獻探討

有關於合作學習學教學，已有許多研究者提出討論，以下針對合作學習融入數學教學之相關研究加以探討，如表2-3。

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
蔡佩紋 (2000)	高雄市某國民小學三年級兩班共61名學生	學生小組成就區分法與傳統教學法在國小三年級數學科之差異研究	<ol style="list-style-type: none"> 1、接受學生小組成就區分法的學生在經過實驗教學後，其數學學習成就優於接受傳統教學法的學生。 2、接受學生小組成就區分法的學生在經過實驗教學後，其問題解決能力優於接受傳統教學法的學生。 3、接受學生小組成就區分法的學生在經過實驗教學後，其數學學習動機優於接受傳統教學法的學生。 4、接受學生小組成就區分法的學生在經過實驗教學後，其數學學習興趣優於接受傳統教學法的學生。
周惠玲 (2002)	國中二年級學生38人	國二數學科因式分解單元實踐合作學習之行動研究	<ol style="list-style-type: none"> 1、在數學學習態度的變化以偏向正向人數較多；其中高分群較多，低分群較少。 2、全部學生在班級學習氣氛整體表現有正向變化。 3、合作學習教學模式組的學生(不論高、低成就)在學習成就上優於對照組學生。

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
范聖佳 (2002)	國中一年級 學生20位	國中數學教師 試行合作學習 之行動研究	STAD合作學習教學法能夠提高學生學習動機，增加學生上課參與度，並增進學生數學學習態度。
郭香妙 (2002)	台北市某國 中一年級學 生23位	國中數學教學 改進之行動研 究	採用STAD學生小組成就區分法改善了數學焦慮，並強化學生在數學信心、數學實用性、對數學成功態度、重要他人的數學態度等四種態度向度；在教師支持、同儕支持、滿意程度、內據力等四種氣氛向度，亦都呈現正向反應；學生也養成了討論的文化，並且主動學習。
謝君琳 (2002)	國小四年級 普通學生共 62名，其中 有數學低成 就學生6名	合作學習對國 小四年級數學 低成就學生數 學學習與同儕 互動之影響	<p>1、合作學習有增進普通班全體學生與數學低成就學生數學學習成就的傾向。</p> <p>2、合作學習有增進全體學生或小組成員接納數學低成就學生的傾向。</p> <p>3、合作學習能增進小組成員與數學低成就學生的互動。</p>

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
紀豐裕 (2003)	國中三年級 非導師班40 位學生	在非導師班實施合作學習策略於國中數學教學之行動研究	<p>1、在非導師班實施合作學習，最主要的問題是場面秩序難以控制，嚴重影響教學活動之進行。研究者提出的解決策略是以「紅綠燈」教具來節制區隔合作學習的老師時間、小組討論、發表分享三階段流程與秩序，並結合「我要開始說了！」宣告式開場白吸引學生的專心注意力。</p> <p>2、在學習態度方面，對提升學生的數學「學習慾望」達顯著水準。</p> <p>3、在學習氣氛方面，對提升「教師支持」度、學生間的「同儕支持」度、學生的「滿意程度」與班級的「內聚力」皆達極端顯著水準。</p> <p>4、在學習品質方面，對提升學生的「自我效能」與「數學動機」皆達極端顯著水準。</p> <p>5、非導師班數學課實施合作學習，可以有效提升學生的學習成效。</p>

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
許桂英 (2004)	國小三年級 67位學生	合作學習應用 於國小三年級 數學領域學習 成效之研究	<p>1、在「數學學習成就」方面：在教學實驗後，接受「STAD合作學習教學法」的學生在「數學學習成就後測」上的得分，顯著優於接受一般數學教學法的學生。</p> <p>2、在「數學科興趣」方面：在教學實驗後，「STAD合作學習組」之數學興趣顯著高於「一般數學教學組」。</p> <p>3、在「數學焦慮」方面：「STAD合作學習組」除在「厭惡」分量表上之表現，顯著低於「一般數學教學組」外；其餘兩組之間並無顯著差異。</p>
廖碧珠 (2006)	國中一年級 學生127位	合作學習對國 中一年級學生 的數學態度與 學習成就之影 響	<p>1、合作學習確實對數學態度有正向的提升作用。</p> <p>2、在高、中、低分三群中，發現數學學習成就愈佳的學生，數學態度就愈正向、積極。</p> <p>3、實驗組學生的數學學習成就顯著優於對照組，顯示合作學習對學生數學學習成就的提升有較佳的效果。</p> <p>4、利用「教室環境量表」檢驗教師所營造的教室氣氛，結果發現合作學習教學策略所營造的教室氣氛比講述式教學為佳。</p>

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
林至彥 (2007)	國小六年級	拼圖式合作學習教學法在國小六年級數學科實驗成效之研究—以台中市一所國小為例	<p>1、在數學學習成就上，第四代拼圖式合作學習法顯著優於傳統講述法。</p> <p>2、在數學學習興趣的提升上，第四代拼圖式合作學習法並未顯著優於傳統講述法。</p> <p>3、在數學學習成就保留效果上，第四代拼圖式合作學習法和傳統講述法皆具有顯著成效。</p>
林青蓉 (2007)	國中一年級 學生27位	合作學習教學法促進國一學生數學學習成效之研究	<p>1、合作學習有助於促進學生自主學習。</p> <p>2、合作學習有助於提升學生數學學習動機。</p> <p>3、合作學習有助於提升學生對數學的喜好。</p> <p>4、合作學習促使學生勇於面對數學難題的挑戰。</p> <p>5、合作學習有助於學習社群的形成。</p> <p>6、合作學習有助於提升學生數學學習成就。</p>

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
許雅雁 (2008)	國三學科能力分組B群學生30位	合作學習對國三學科能力分組B群學生數學學習之成效	<p>1、自我效能方面：合作學習能提升學生的學習態度，並增進學生面對較難的數學觀念、活動或作業有正向積極態度。</p> <p>2、主動學習策略方面：合作學習能夠讓學生主動找人討論，釐清觀念，更積極探求錯誤原因。</p> <p>3、數學學習價值方面：合作學習教學讓數學課變有趣，且促進師生互動。</p> <p>4、成就目標方面：合作學習教學能使學生從課程或活動中獲得成就感與信心。</p> <p>5、學習環境誘因方面：學生在乎老師的認同，老師若能營造友善的氣氛將能增進學生回答的願意。</p>

表2—3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
薛麗純 (2010)	屏東縣某一 縣立完全中 學高一普通 班學生28位	合作學習對高 一數學低成就 學生學習態度 之分析研究	<p>1、自我效能方面：合作學習能改善學生的學習態度，並增進學生面對較難的數學觀念、活動或作業有正向積極態度。</p> <p>2、主動學習策略方面：合作學習讓學生能主動找人討論，釐清觀念，更積極探求其錯誤原因。</p> <p>3、數學學習價值方面：合作學習教學讓數學課變有趣，學生能夠從感受到數學在生活中的應用。</p> <p>4、成就目標方面：合作學習教學能使學生從課程或活動中獲得成就感，並提升學生對於學習數學的信心。</p> <p>5、學習環境誘因方面：輕鬆的上課方式讓學生願意參與，藉由討論中得到知識。</p> <p>6、大部分的學生對合作學習的教學是採正向的認同，並且也認為自己從小組中獲益，不管是學習興趣、動機、成績和人際關係等方面都有，因此學生比較喜歡以小組合作的方式來進行學習。</p> <p>7、大多數學生均肯定「合作學習」是能有益於他們數學的學習，並能增進同儕間的友誼和互動。</p>

表2-3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
王燕雀 (2011)	國小一年級	合作學習之 TGT法應用於 國小一年級數 學領域之效應	<p>1、合作學習TGT法未能顯著提升學生的「數學學習興趣」。</p> <p>2、合作學習TGT法未能顯著提高學生的「數學學習成就」。</p> <p>3、合作學習TGT法未能顯著降低學生的「數學學習焦慮」。</p> <p>4、學生性別、智力商數高低、家長教育程度高低對數學學習興趣皆無顯著影響。</p> <p>5、學生性別、家長教育程度高低對數學學習成就無顯著影響。</p> <p>6、學生智力商數較高對數學學習成就有較理想的成績。</p> <p>7、學生性別、家長教育程度高低對數學學習焦慮無顯著影響。</p> <p>8、學生智力商數較高能顯著降低數學學習焦慮。</p>
王鏡淑 (2012)	高中二年級	STAD合作學 習法對高中生 數學學習態度 影響之行動研 究	STAD合作學習法使學生的整體數學學習態度、數學價值觀、學習動機與解決學習困難均獲顯著改善，顯示STAD能有效改善學生之數學學習態度。

表2—3 合作學習融入數學教學相關研究(續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
姜雅玲 (2012)	國小五年級 學生25位	合作學習應用 於國小五年級 數學教學之行 動研究	<p>1、合作學習可增進同儕互動產生積極互賴的關係及學習的參與度和專注力。</p> <p>2、合作學習有助於學生在合作認知、情意、技能方面的增長。</p> <p>3、合作學習的討論內容可提供學生深度思考的機會，促進學生主動思考的能力。</p>
李孟儒 (2012)	高雄市某一 國中兩個國 二班級共61 位學生	合作學習對學 習成效之探討 ~以一元二次 方程式為例	<p>1、短時間實施合作學習教學法〈學生小組成就區分法 (STAD) 和小組協力教學法 (TAI)〉，對提升學生數學學習態度並不明顯。</p> <p>2、實施合作學習教學法，能增進同學願意教導低學習成就的學生。</p> <p>3、實施合作學習教學法，能提升學生數學學習成效。而高中低分組學生的解題能力提升，以中分組的學生效果最佳，低分組次之，高分組則無明顯差異。</p> <p>4、實施合作學習教學法，有助於學生學習保留效果。</p>

從數學學習成就來看，由上表可知，蔡佩紋(2000)、周惠玲(2002)、謝君琳(2002)、許桂英(2004)、廖碧珠(2006)、林至彥(2007)、林青蓉(2007)、李孟儒(2012)等人的研究中均肯定了合作學習可以提升學生的學習成就、達到統計檢定的顯著性。其中，蔡佩紋(2000)、許桂英(2004)、林青蓉(2007)、廖碧珠(2006)、李孟

儒(2012)皆採取學生小組成就區分法(STAD)，但只有廖碧珠(2006)、林青蓉(2007)是針對國中一年級學生。而范聖佳(2002)、郭香妙(2002)的研究對象雖然是國中一年級學生，但未研究與一般傳統教學的差異。

從數學學習態度來看，大多數關於合作學習的研究均同意合作學習能夠提升學生數學學習態度，增進學生面對較難的數學觀念、活動或作業時能有正向積極態度。而且合作學習能夠讓學生主動找人討論，釐清觀念，更積極探求錯誤原因。但王燕雀(2011)的研究顯示對國小一年級實施合作學習TGT法未能顯著提升學生的數學學習興趣，由此可知合作學習的實施仍需審慎選擇對象與方法。

從數學學習保留來看，僅有李孟儒(2012)針對國二學生以「一元二次方程式」單一主題探討發現實施合作學習教學法，有助於學生學習保留效果。

由以上相關研究，藉由文獻的整理可知，就整體而言，合作學習能提升學生的學習成就與學習態度。但過去的文獻中，研究對象為國中一年級學生且採取學生小組成就區分法(STAD)的有范聖佳(2002)、郭香妙(2002)、廖碧珠(2006)，但僅有廖碧珠(2006)比較STAD與一般傳統式教學的差異，且該研究者研究的學校為一般類型學校，因此目前尚未有針對偏遠地區學校的研究；而研究對象為國中一年級學生且採取STAD融入數學教學是否有助於學習保留目前尚未有相關研究，因此本研究擬針對學生小組成就區分法對偏遠地區學校國一學生的數學學習成就、數學學習態度與數學學習保留做深入的探討。

第三章 研究方法

本章共分成六節，分別為第一節研究架構、第二節研究設計、第三節研究假設、第四節研究工具、第五節研究流程及第六節資料蒐集與分析。

第一節 研究架構

本研究主要是想了解國一學生在學習國中數學第一冊時，若分別實施「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」兩種教學方法之後在數學學習成效的影響情形，根據第二章第三節合作學習的相關文獻探討建立本研究的研究架構如圖3-1。

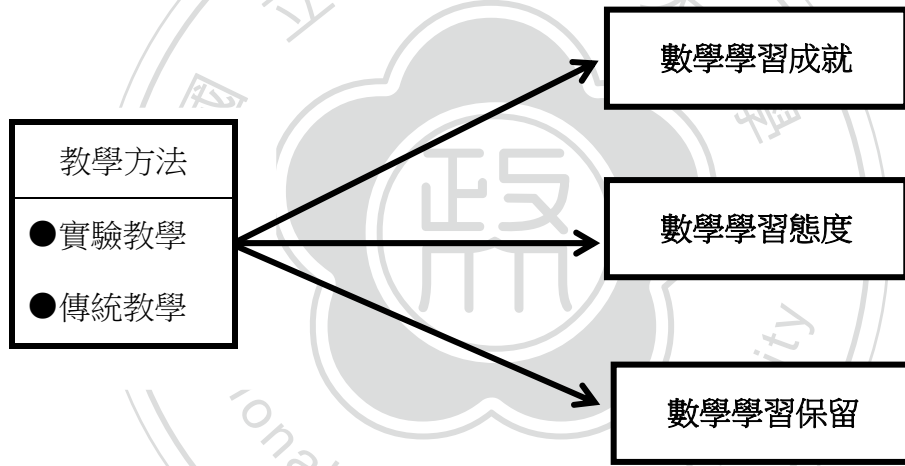


圖3-1 研究架構圖

第二節 研究假設

根據前述之文獻探討得知，過去已有不少在一般地區實施「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」兩種不同教學方法在數學學習成效上影響之研究，卻仍未有對於偏遠地區的探討，因此，根據研究動機與文獻探討，本研究提出下列三個研究假設，分別加以檢定。

假設一：學生的數學學習成就因教學方法的不同而有顯著差異。

假設二：學生的數學學習態度因教學方法的不同而有顯著差異。

假設三：學生的數學學習保留因教學方法的不同而有顯著差異。



第三節 研究設計

本節將針對研究對象、實驗設計、研究變項設計三項內容詳加介紹。

一、研究對象

(一)正式樣本

本研究雖然以方便抽樣選取屏東縣偏遠地區一所國中一年級同一位教師所教授的兩個班級(由實驗學校公開編班),分成實驗組與對照組共55名學生為研究樣本,但這些研究樣本應可代表一般偏遠地區國中一年級之學生。實驗組受試學生共28人,其中男生15人、女生13人;控制組受試學生共27人,其中男生13人、女生14人。

(二)學習態度量表預試樣本

本研究是以實驗學校七年級五個班級除實驗組與對照組兩個班級之外的班級中,選取兩個班共51位學生做為預試樣本,接受「數學學習態度量表」的預試。

二、實驗設計

本研究考量無法隨機分派實驗組及控制組,選用準實驗研究法(quasiexperiment)中之不等組前後測設計(the pretest-posttest nonequivalent-groups Design)。由本文作者任教的兩班國一學生作為實驗對象,其中一班為實驗組,另一班為控制組進行實驗教學。在實驗處理方面,實驗組採取「合作學習融入數學教學」,而控制組則採「傳統數學科教學」。在教學內容上,兩組均使用相同的教科書,學習相同的課程內容,並由同一位教師教授。實驗設計模式如表3-1。

表3-1 實驗設計模式

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	O_1 、 O_3	合作學習融入數學教學	O_2 、 O_4
控制組		傳統數學科教學	

註： O_1 =數學學習成就測驗前測、 O_2 = 數學學習成就測驗後測

O_3 =學學習態度量表前測、 O_4 =數學學習態度量表後測

本研究之實驗設計的主要步驟及說明如下：

- (一)實驗教學分組：分派一班為實驗組，另一班為控制組。
- (二)教學實驗前：實驗組和控制組分別進行「數學學習成就測驗前測」(O_1)及「數學學習態度量表前測」(O_3)；其中「數學學習成就測驗前測」(O_1)是以受試者的新生入學測驗代替。
- (三)實驗教學時：實驗組採「合作學習融入數學教學」，其中實驗組學生共分成5組，除了第1、2組為5人之外，其餘組別皆為6人。教學模式整理如圖3-2；控制組則採「傳統數學科教學法」，教學模式整理如圖3-3。



圖3-2 實驗教學模式圖

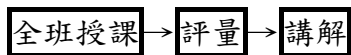


圖3-3 對照教學模式圖

- (四)實驗教學後：實驗組和控制組分別進行「數學學習成就測驗後測」(O_2)及「數學學習態度量表後測」(O_4)，其中「數學學習成就測驗後測」(O_2)為實驗學校三次段考，而「數學學習態度量表後測」(O_4)在結束實驗教學實施測；實驗組學生另填寫「實驗教學回饋單」。

(五)實驗教學後一個月：兩組分別進行「數學學習成就延宕測驗」。

三、研究變項設計

本研究之研究變項依據實驗設計，整理如表3-2並列述如下：

表3-2 研究變項設計表

自變項	控制變項	依變項
	起點行為	
	授課時數	數學學習成就
教學方法	教學進度	數學學習態度
	教材內容	數學學習保留
	授課教師	

(一)自變項

- 1、教學方法：實驗組進行「合作學習融入數學教學」，控制組進行「傳統數學科教學」。

(二)控制變項

- 1、起點行為控制：兩組學生的數學學習成就測驗前測成績及數學學習態度量表前測成績，分別進行獨立樣本t檢定，結果整理如表3-3，發現兩組學生的「數學學習成就測驗前測成績」及「數學學習態度量表前測成績」，均未達顯著水準故推論兩組學生起點行為相同。

表3-3 實驗組與控制組學生起點行為獨立樣本t檢定分析表

起點行為	t統計量	df	P-value
數學學習成就測驗前測	0.384	53	0.703
數學學習態度量表前測	-0.249	53	0.804

2、授課時數控制：兩組皆為20週，每週5節課共100節課。

3、教學進度控制：依據實驗學校數學領域所制定之教學進度表，兩組每週教學進度相同。

4、教材內容控制：兩組皆採用翰林出版事業有限公司依據教育部(2008)公布的「國民中小學九年一貫課程綱要」中「數學學習領域能力指標」所出版之國民中學數學第一冊。

5、授課教師控制：兩組的授課教師皆為本文作者。

(三)依變項

本研究依據下列三個指標來衡量數學學習成效：

1、數學學習成就：係指在「數學學習成就變化」之得分。

2、數學學習態度：係指在「數學學習態度變化」之得分。

3、數學學習保留：係指在「數學學習保留變化」之得分。

註：數學學習成就變化＝數學學習成就後測－數學學習成就前測

數學學習態度變化＝數學學習態度後測－數學學習態度前測

數學學習保留變化＝數學學習成就測驗延宕測驗－數學學習成就後測

第四節 研究工具

本節闡述本研究所使用到的研究工具，做詳細的介紹。

一、數學學習態度量表

本研究採用林星秀(2001)所編定之「數學學習態度量表」(附錄一)。該量表之四個分量表經Cronbach's α 係數檢定具有良好的內部信度：全體=0.9341、學習慾望=0.8942、學習過程=0.8362、學習方法=0.7189、數學信念=0.8122。

表3-4 數學學習態度分量表之計分方式與題次分布表

數學學習態度分量表	計分方式	題次分布
學習慾望	正向	4、5、7、19、20、22、27、29
	反向	6、10、12、18、24、30
學習過程	正向	23、25、26
	反向	3、11、13、14
學習方法	正向	1、2、9、17
	反向	無
數學信念	正向	8、21
	反向	15、16、28

【資料來源：整理自林星秀(2001)】

此量表問卷共30題，採五點李克特氏 (five-point Likert scale) 的計分方法，正向題計分方式為非常同意5分、同意4分、沒意見3分、不同意2分、非常不同意1分；反向題則反之，分別為1、2、3、4、5。此量表之四個分量表的正反向計分及題次分布整理如表3-4。

林星秀 (2001) 編定「數學學習態度量表」的樣本對象是高雄市國二學生，而為了瞭解態度量表問卷的適用性，本文作者針對實驗學校七年級五個班級除實驗組與對照組兩個班級之外的班級中，選取兩個班共51位學生做為預試樣本進行預

試，藉以分析量表信度是否顯著。預試後，進行極端組項目分析，求出量表個別題項的決斷值（t值），以進行題目的縮減，其主要步驟如下：

步驟一：計算各樣本總分。

步驟二：將總分由最高至最低依序排列，前27%為高分組，後27%為低分組。

步驟三：以獨立樣本t檢定考驗兩組在每一個題目的差異，各題之決斷值(t值)

整理如表3-5。

步驟四：將未達顯著水準的題目刪除。

表3-5 數學學習態度分量表之計分方式與題次分布表

題次	t值	題次	t值
1	4.748*	16	3.358*
2	7.769*	17	6.638*
3	4.457*	18	2.879*
4	5.436*	19	3.996*
5	6.375*	20	6.271*
6	4.427*	21	4.079*
7	5.774*	22	4.877*
8	4.589*	23	8.252*
9	10.617*	24	4.589*
10	4.983*	25	6.374*
11	2.406*	26	6.488*
12	8.046*	27	4.094*
13	4.412*	28	3.683*
14	4.136*	29	6.638*
15	3.122*	30	2.859*

* : $P < 0.05$

由表3-5中得知各題之t值均達顯著(P -value < 0.05)，因此量表不需要刪減或修改題目。而計算各分量表信度及總量表信度(整理如表3-6)結果如下：

由表3-6可知，Cronbach's α 係數值均大於0.7，屬於很可信程度，表示該量表各問題具有內部一致性，本研究確定使用該量表。

表3-6 數學學習態度量表預試信度分析表

學習態度分量表	Cronbach's α
學習慾望	0.888
學習過程	0.846
學習方法	0.841
數學信念	0.761
總量表信度	0.945

二、數學學習成就測驗前測

由於實驗學生為國中七年級，也就是甫國小畢業升上國中，依據實驗學校所處之縣(市)教育處規定(附錄二)：國民中學新生之編班得採測驗成績或學期成績，以電腦再依成績高低順序S型排列方式為依據，公開分配就讀班級。因此，本研究依據實驗學校所公開舉行新生入學測驗之數學成績做為數學學習成就測驗前測，以此衡量在實驗處理之前的數學能力。

三、數學學習成就測驗後測

本研究為配合實驗學校校務運作以及公正評斷實驗組與控制組在實施兩種不同的教學方法之後，受試學生在數學學習成就上的真實差異情形，以實驗學校內所舉行國中七年級上學期之三次段考平均分數作為「數學學習成就測驗後測」(附錄三)。三次段考由實驗學校數學領域教師依據「國民中小學九年一貫課程綱要」中

的能力指標命題，並經由實驗學校內的審題機制來完成，以此衡量在實驗處理之後的數學能力。三次段考試題雙向細目表臚列如下：

表3-7 第一次段考雙向細目表

題型		選擇題		填充題		計算題		合計
		題號	估分	題號	估分	題號	估分	
教學目標 (能力指標)								
1-1 正負數與絕對值	7-n-04	1、3、 4	12	1、2、 3	9			28
	7-n-05	5	4	4	3			
1-2 整數的加減	7-n-06			5、9、 10	9			34
	7-n-08	2、6	8	6、7、 8	9	1、2	8	
1-3 整數的乘除	7-n-06			11、 13、14	12			18
	7-n-07			12、15	6			
1-4 指數律	7-n-07			20	3			33
	7-n-10			18	3			
	7-n-11	7	4	16、 17、19	9	3	4	
合計		7	28	20	60	3	12	100

表3-8 第二次段考雙向細目表

題型		選擇題		填充題		計算題		合計
		題號	估分	題號	估分	題號	估分	
教學目標 (能力指標)								
1-5 科學記號	7-n-07	8	5	3、4	6	1	5	27
	7-n-12	7	5	1、2	6			

2-1 質因數分解	7-n-01	4	5	15	3			27
	7-n-02	3	5	9、 10、14	9	2	5	
2-2 最大公因數 與 最小公倍數	7-n-02	5、6	10	5、6、 7、8	12			25
	7-n-03			11	3			
2-3 分數的加減	7-n-03	2	5					21
	7-n-06	1	5	12、13	6	3	5	
合計		8	40	15	45	3	15	100

表3-9 第三次段考雙向細目表

題型		選擇題		填充題		計算題		合計
		題號	估分	題號	估分	題號	估分	
2-4 分數的乘除	7-n-06	1、2	6	2	4			27
	7-n-07	3	3	1	4	3	10	
3-1 式子的運算	7-a-01			3、4	8			25
	7-a-02	4、5、 6	9	7、8	8			
3-2 解一元一次 方程式	7-a-03			6	4			24
	7-a-04	7	3					
	7-a-05	8	3	5	4	2	10	
3-3 應用問題	7-a-02 7-a-03 7-a-05	9、10	6	9、10	8	1	10	24
合計		10	30	10	40	3	30	100

四、數學學習成就延宕測驗

本研究為配合實驗學校校務運作以及公正評斷實驗組與控制組在實施兩種不同的教學方法之後，受試學生在數學學習保留上的真實差異情形，故在實驗教學結束後一個月後舉行「數學學習成就延宕測驗」(附錄四)。試題由本文作者以國中

七年級上學期三次段考試題依據雙向細目表(表3-10 數學學習成就延宕測驗雙向細目表)進行重組，僅針對各大題內題項變動，不涉及數據資料的改變，以期能真正的測得數學學習保留的情形。

表3-10 數學學習成就延宕測驗雙向細目表

題型		選擇題		填充題		計算題		合計 (占原段考 試題配分 比例)
		題號	估分	題號	估分	題號	估分	
1-1 正負數與絕對值	7-n-04	2	4					8 (28.6%)
	7-n-05	3	4					
1-2 整數的加減	7-n-06			1	3			7 (20.6%)
	7-n-08	1	4					
1-3 整數的乘除	7-n-06			2	3			6 (33.3%)
	7-n-07			3	3			
1-4 指數律	7-n-07			6	3			9 (27.2%)
	7-n-10			4	3			
	7-n-11			5	3			
1-5 科學記號	7-n-07					1	4	8 (29.6%)
	7-n-12	6	4					
2-1 質因數分解	7-n-01			7	3			7 (25.9%)
	7-n-02	5	4					
2-2 最大公因數與 最小公倍數	7-n-02			8、9、 10、11	12			15 (60%)
	7-n-03			14	3			
2-3 分數的加減	7-n-03	4	4					10 (47.6%)
	7-n-06			12、13	6			
2-4 分數的乘除	7-n-06	7	4					7 (25.9%)
	7-n-07			15	3			
3-1	7-a-01			16	3			11

式子的運算	7-a-02	8、9	8					(44%)
3-2 解一元一次 方程式	7-a-03			18	3			10 (41.7%)
	7-a-04	10	4					
	7-a-05			17	3			
3-3 應用問題	7-a-02 7-a-03 7-a-05			19	3			3 (12.5%)
合計		10	40	19	57	1	3	100

五、數學學習週記

為蒐集質性資料以了解實驗組學生在進行「合作學習融入數學教學」的活動歷程與想法，擬定數學學習週記(附錄五)，實驗組學生在每週數學課程結束後填寫，以利研究者蒐集受試學生的學習心理歷程。週記中的主要問題如下：

- (一)在本週的分組討論中，我覺得我收穫最多的是哪個部分？
- (二)在本週的分組討論中，我對我們這一組的表現是(滿意或不滿意)？為什麼？
- (三)在本週的分組討論中，我們這一組遇到的困難是什麼？為什麼？
- (四)老師用分組的方式上數學課，你是否有比較喜歡上數學課？為什麼？
- (五)請寫下你這一週上數學課的感想、想法或意見。

六、實驗教學回饋單

本研究為探討實驗組學生在實驗教學之後，對「合作學習融入數學教學」的看法及態度，設計出「實驗教學回饋單」(附錄六)。在實驗教學課程結束後，於學期結束休業式當天早上利用早自修35分鐘的時間，請實驗組學生詳細填寫以作為研究者質性分析之重要參考，回饋單主要問題如下：

- (一)在過去小學六年學習數學時，你的小學老師是否有採用過這樣的方式？
- (二)我們利用分組合作的方式來學習數學，請問這樣的方式你認為對你是否有助？並請說明原因。

(三)我們經過分組合作學習後，舉行小考轉換成小組得分並給予獎勵，請問你喜歡這樣的方式嗎？並請說明原因。

(四)經過一學期實施分組合作學習之後，往後的數學課程持續採用這樣的方式，你贊成嗎？並請說明原因。



第五節 研究流程

一、研究程序

本研究的研究流程概分為七個階段，茲以表3-11簡要描述實施之期程。

表3-11 研究實施期程表

程序\年月	2013年						2014年					
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
準備階段	■	■	■									
預試階段		■	■									
前測階段		■	■									
實驗教學階段			■	■	■	■	■					
後測階段							■					
延宕測驗階段								■				
資料分析及 論文撰寫階段						■	■	■	■	■	■	■

二、研究步驟

以下將研究流程的各階段主要工作項目及內容闡述如下：

(一) 準備階段

- 1、研擬研究主題與範圍，訂定研究計畫；蒐集並閱讀相關文獻與資料。
- 2、確立研究對象，係採方便抽樣方式，以本文作者所任教之國中七年級的兩個班級為研究對象。經實驗學校公開編班以一班為實驗組，接受「合作學習融入數學教學」；另一班級為控制組，接受「傳統講述法融入數學教學」。
- 3、蒐集研究對象的相關資料，如男女生人數、新生入學測驗成績等。
- 4、蒐集並編製研究工具，臚列如下：
 - (1) 數學學習態度量表
 - (2) 數學學習成就測驗後測

(3)數學學習成就延宕測驗

(4)數學學習週記

(5)實驗教學回饋單

(二)預試階段

由於蒐集與編制的工具對本研究的適用情形必須了解，因此針對數學學習態度量表進行預試，接著做必要的編修與調整。

(三)前測階段

首先，學期開學前蒐集取得研究對象的新生入學成績並以此作為數學學習成就測驗前測，以了解學生的起點行為。在實驗教學進行之前，實驗組與控制組分別接受數學學習態度量表前測的施測，施測時間為35分鐘，取得資料做為實驗研究的統計分析。

(四)實驗教學階段

本實驗的實驗組與控制組皆由本文作者擔任教學者的工作，進行為期一學期20週共100堂課的教學。其中實驗組的教學方式為「合作學習融入數學教學」，控制組的教學方式為「傳統講述法融入數學教學」。教學範圍為翰林出版事業有限公司依據教育部(2008)公布的「國民中小學九年一貫課程綱要」中「數學學習領域能力指標」所出版之國民中學數學第一冊，內容有「第一章 整數與數線」、「第二章 分數的運算」、「第三章 一元一次方程式」。而實驗組學生須填寫「數學學習週記」與「實驗教學回饋單」。

(五)後測階段

為配合實驗學校校務運作與了解實驗組和控制組在經過實驗教學後的學習差異情形，於實驗學校所訂定的段考評量中進行「數學學習成就測驗後測」(國中七年級上學期三次段考)，施測時間為每次60分鐘。而實驗教學結束後一週內，實驗組與控制組於實驗學校休業式當天早自修同一時間進行「數學學習態度量表後測」，

施測時間為35分鐘，以作為實驗研究的統計分析。

(六)延宕測驗階段

實驗組與控制組學生在實驗教學結束一個月(寒假)後，進行「數學學習成就延宕測驗」(實驗學校第二學期開學日)，施測時間為60分鐘，作為延宕測驗成績，以為實驗研究的統計分析。

(七)資料分析及論文撰寫階段

將研究期間所獲得的各項資料與數據彙整、分析後，提出結論與建議，最後完成撰寫論文。研究步驟整理如圖3-4。



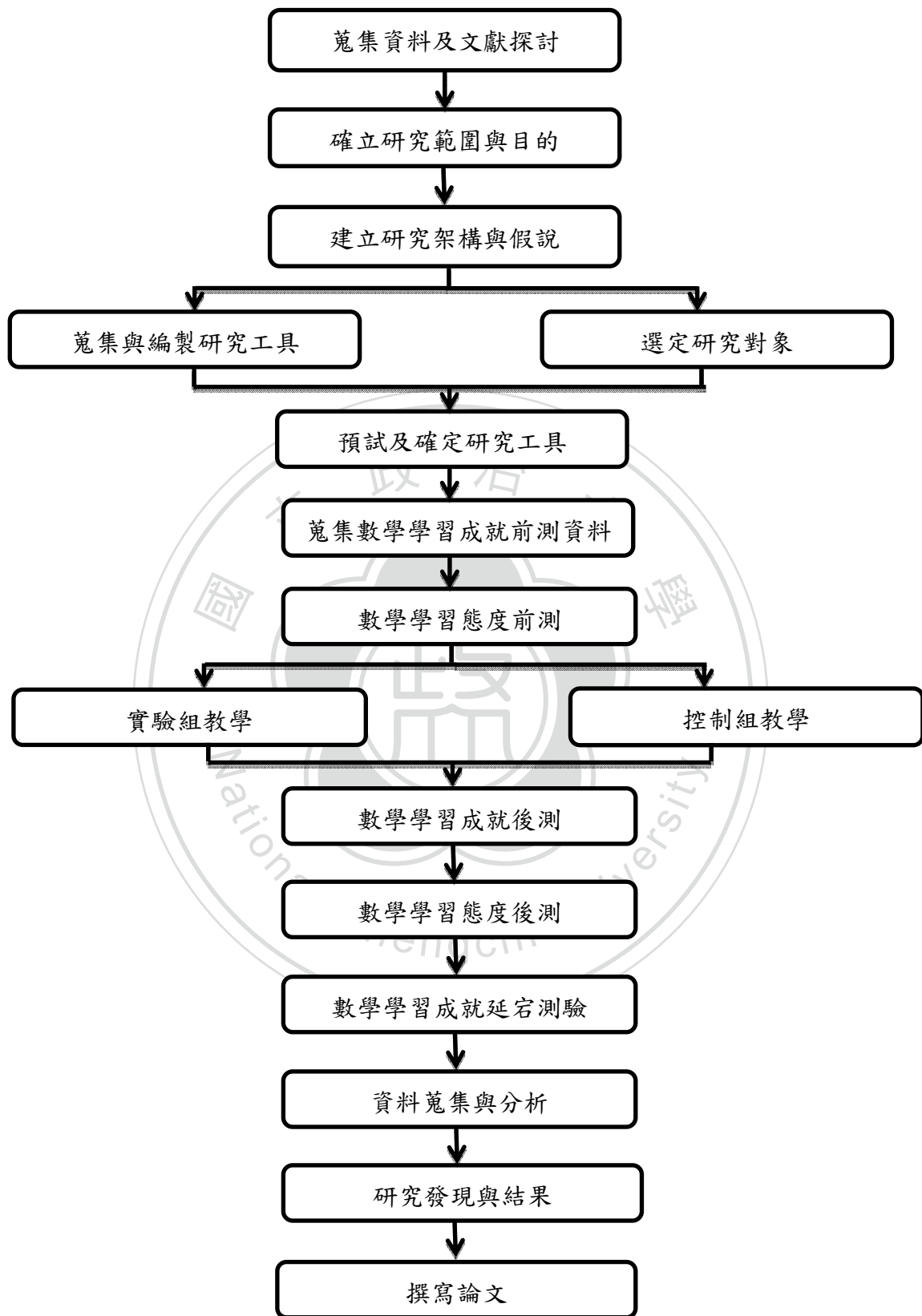


圖3-4 研究步驟圖

第六節 資料蒐集與分析

本研究主要是觀察學生在不同的教學方式之下其數學學習表現的情形，在研究過程中採用Excel 2012作為資料收集的工具，利用SPSS 18.0中文版作為資料分析的工具，並將統計檢定的顯著水準設為0.05(即 $\alpha = 0.05$)。各種資料分析採用的統計方法分述如下：

一、信度效度分析

(一)信度(reliability)

信度(又稱為可靠度)指的是一份問卷或量表所測得分數的可信度或穩定度。一份穩定可靠的問卷或量表，幾次所測得的結果一定是相當一致的，本研究採用Cronbach's α 係數計算量表之信度。陳順宇(2005)指出，當一個研究主題(或構面)由很多項目組合，每個問項都與主題相關，由總分的變異數與問項的變異數作為評量信度的指標即為 α 係數，以判斷試題或問卷之內部一致性。簡榮發等人(1993)提供一個 α 係數值的評鑑標準(施賀建，2003)，見表3-12。

表3-12 Cronbach's α 係數評鑑標準表

Cronbach's α 係數值範圍	意義
$0.00 \leq \alpha < 0.30$	不可信
$0.30 \leq \alpha < 0.50$	稍微可信
$0.50 \leq \alpha < 0.70$	可信(最常見)
$0.70 \leq \alpha < 0.90$	很可信
$0.90 \leq \alpha < 1.00$	極端可信

【資料來源：引自施建賀，2003】

(二)效度(validity)

效度表示一份問卷或量表的真實性和準確性程度，又稱真確性。它與問卷或量

表所要測量的目標密切相關，一份問卷或量表所得結果必須符合其目標才是有效的，因而效度也就是達到目標的程度。陳順宇(2005)指出內容效度是一份量表（測驗或問卷）內容的代表性或取樣的適切性，對測驗的內容效度一般以教材內容與教學目標為評量依據；對問卷的內容效度則以問卷項目是否含蓋研究主題的每個構面為評估依據。所以內容效度是一種定性的效度，它界定一個概念的範圍並判斷測量是否真能代表此範圍。

二、基本假設檢驗

邱皓政(2011)指出，研究得到的數據必須符合統計學上的基本假定，如此才能獲得可靠有效的統計結果。

(一)常態性假設檢定(normality)

本研究採取Kolmogorov-Smirnov檢定法(K-S檢定法)來針對各獨立樣本做常態性的檢定，當K-S統計量未達顯著水準時，亦即 $P\text{-value}>0.05$ ，表示各獨立樣本呈常態分配。

(二)變異數同質性假設檢定(homogeneity of variance)

欲使用平均數差異檢定時，需先檢視不同組別中的觀察值是否具有同質性。本研究採用Levene's檢定法對各獨立樣本做變異數的同質性檢定，當Levene統計量未達顯著水準，亦即 $P\text{-value}>0.05$ ，表示各獨立樣本符合變異數同質性。

三、t檢定(t-test)

(一)獨立樣本t檢定

本研究在平均數的差異檢定中，若檢定雙母群平均數時所使用的是獨立樣本，則採用獨立樣本t檢定(independent samples t test)，但使用前須了解樣本的變異數同質性，以採用不同的公式，茲描述如下：

1、變異數同質時

當 $\sigma_{X_1}^2 = \sigma_{X_2}^2$ ，即兩個母體的變異數相等時，則使用下列公式：

$$t\text{統計量} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right]}}, \text{ 其中 } S_p^2 = \frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}, \text{ } df = N_1 + N_2 - 2$$

2、變異數不同質時

當 $\sigma_{X_1}^2 \neq \sigma_{X_2}^2$ 。即兩個母體的變異數不相等時，則使用Cochran and Cox所發展的檢定公式：

$$t\text{統計量} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}, \text{ } df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} \right]^2}{N_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{N_2 - 1}}$$

當t統計量達顯著水準，亦即 $P\text{-value} < 0.05$ ，表示兩個樣本平均數的差異達到顯著差異。

(二)成對樣本t檢定

若檢定雙母群平均數時所使用的是成對樣本，則採用成對樣本t檢定(paired samples t test)。當t統計量達顯著水準，亦即 $P\text{-value} < 0.05$ ，表示兩個樣本平均數的差異達到顯著差異。

第四章 統計分析之結果與討論

本章將分別以基本統計資料、數學學習成就之分析、數學學習態度之分析、數學學習保留之分析與實驗教學回饋單彙整結果共五節來描述之。

第一節 基本統計資料

本研究希望探討偏遠地區學校國一學生於國中數學第一冊在分別實施「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」兩種不同的教學方法之後，在數學學習成效上的表現。而本節的主要內容是介紹基本統計資料。

一、實驗學校資料

本研究採用方便取樣選取屏東縣一所偏遠地區國中，因偏遠地區弱勢學生比例較一般地區高，因此就本研究實驗學校學生組成資料進行了解，整理如表4-1：

表4-1 實驗學校學生家庭背景表

家庭背景	一般	原住民	新移民子女	低收入戶	隔代教養	單(寄)親家庭	親子年齡	總計
							差距45歲以上	
比例	50.6%	17.66%	10.74%	11.46%	2.86%	6.44%	0.24%	100%

《註：本表各人數比例依據教育部(2013)教育優先區計畫指標界定方式計算》

二、樣本基本資料

本研究樣本來源為屏東縣一所偏遠地區國中一年級的兩個班級共55名學生，實驗組(合作學習融入數學教學)受試學生共28人，其中男生15人、女生13人；控制組(傳統講述法融入數學教學)受試學生共27人，其中男生13人、女生14人，整理如表4-2：

表4-2 樣本性別資料一覽表

性別	實驗組	控制組	總計
男生	15	13	28
女生	13	14	27
總計	28	27	55

三、自變項

僅一個自變項，即「教學方法」，如表4-3。

表4-3 自變項資料一覽表

自變項	總計
實驗教學	28
傳統教學	27

四、依變項

本研究為衡量受試者在數學學習成就、數學學習態度以及數學學習保留三項指標，而分別以數學學習成就測驗後測、數學學習態度量表後測、數學學習成就延宕測驗三項測驗的得分來表示。且為了有效排除影響因素，以數學學習成就變化、數學學習態度變化、數學學習保留變化來衡量檢定三項指標。

第二節 數學學習成就之分析

本節將探討學生的數學學習成就是否因教學方法的不同而有顯著差異。

首先，探討數學學習成就前測、後測及其變化是否符合常態分配及假設。檢定結果如表4-4，在數學學習成就前測、數學學習成就後測以及數學學習成就變化中，其*P-value*皆大於0.05，因此都不違反常態性的假設。

表4-4 數學學習成就變化K-S常態性檢定分析表

項目	組別	實驗教學	傳統教學
		K-S 統計量(<i>P-value</i>)	K-S 統計量(<i>P-value</i>)
前測分數		0.133 (0.200)	0.157 (0.088)
後測分數		0.144 (0.145)	0.119 (0.200)
變化(後測-前測)分數		0.085 (0.200)	0.128 (0.200)

*: $P < 0.05$

其次，數學學習成就前、後測分數之平均數及標準差的統計結果如表4-5。

表4-5 數學學習成就前、後測分數統計表

組別	個數	平均數		標準差	
		前測	後測	前測	後測
實驗組	28	56.36	63.82	24.98	27.95
對照組	27	53.78	53.14	24.85	27.76

數學學習成就變化的成對樣本t檢定結果如表4-6，顯示以下的結果：

「合作學習融入數學教學」法可顯著提升實驗組學生的數學學習成就。

「傳統教學融入數學教學」法無法顯著提升對照組學生的數學學習成就。

表4-6 數學學習成就變化之成對樣本t檢定表

組別	學習成就變化	學習成就變化	t統計量	df	P-value
	平均	標準差			
實驗組	7.46	11.49	3.438	27	0.001*
對照組	-0.64	12.64	-0.264	26	0.397

* : $P < 0.05$ (顯著性)

接下來要探討兩組在數學學習成就變化上的差異，在進行獨立樣本t檢定之前需先檢驗實驗組與對照組變異數是否同質。由表4-7可知，數學學習成就變化經Levene檢定， P -value大於0.05，未達顯著水準，不違反變異數同質性檢定；故在變異數同質性之假設下，進行兩組在數學學習成就變化上是否有顯著差異(實驗組—對照組)的檢定，結果如表4-8。

表4-7 數學學習成就變化的Levene檢定表

F統計量	P-value
0.007	0.936

* : $P < 0.05$ (顯著性)

表4-8 兩組在數學學習成就變化的差異(實驗組—對照組)同質性下之t檢定表

組別	學習成就變化	學習成就變化	t統計量	df	P-value
	平均	標準差			
實驗組	7.46	11.49	2.491	53	0.016*
對照組	-0.64	12.64			

* : $P < 0.05$ (顯著性)

由表4-8所示，得到以下的檢定結果：

數學學習成就在實驗組與對照組之間有顯著差異，且實驗組優於對照組。

最後，再根據上述的研究結果，說明如下：

從表4—6來看，實驗組經過一學期採用「合作學習融入數學教學」之後，其數學學習成就變化平均數大於0，顯示了數學學習成就後測的平均分數大於數學學習成就前測平均分數。而且，經過成對樣本t檢定之後，在數學學習成就變化的表現上達到顯著水準，因此「合作學習融入數學教學」顯著提升實驗組的數學學習成就。

而對照組經過一學期採用「傳統講述法融入數學教學」之後，其數學學習成就變化平均分數略小於0，顯示了數學學習成就後測的平均分數小於數學學習成就前測平均分數。而且，經過成對樣本t檢定之後，在數學學習成就變化的表現上並未達到顯著水準，因此「傳統教學融入數學教學」無法顯著提升對照組的數學學習成就。

從表4—8可以看出經過一學期的實驗教學之後，實驗組與對照組分別在施予不同的教學方法之下，在數學學習成就變化之差異(實驗組—對照組)達到了統計的顯著水準，顯示了不同的教學方法的確對於數學學習成就造成了顯著影響且實驗組優於對照組。

推測其原因在合作學習小組中，組員必須通力合作來爭取小組榮譽，而小組榮譽的評斷必須透過個人進步成績來計算，因此程度較好的學生自然會幫助程度較低的學生，雙方教學相長一同進步；相對的，在傳統教學中學生各自單打獨鬥，程度較低的學生因原本理解能力就不佳，又無同儕協助導致學習成就漸漸落後。

第三節 數學學習態度之分析

本節將探討學生的數學學習態度是否因教學方法的不同而有顯著差異。

首先，探討數學學習態度前測、後測及其變化是否符合常態分配及假設。檢定結果如表4-9，在數學學習態度前測、數學學習態度後測以及數學學習態度變化中，其*P-value*皆大於0.05，因此都不違反常態性的假設。

表4-9 數學學習態度變化K-S常態性檢定表

項目	組別	實驗教學	傳統教學
		K-S統計量(<i>P-value</i>)	K-S統計量(<i>P-value</i>)
前測分數		0.094 (0.200)	0.116 (0.200)
後測分數		0.131 (0.200)	0.099 (0.200)
變化(後測-前測)分數		0.152 (0.097)	0.136 (0.200)

*: $P < 0.05$

其次，數學學習態度前、後測分數之平均數及標準差的統計結果如表4-10。

表4-10 數學學習態度前、後測分數統計表

組別	個數	平均數		標準差	
		前測	後測	前測	後測
實驗組	28	108.32	119.57	18.4	13.22
對照組	27	109.6	103.63	20.54	23.63

數學學習態度變化的成對樣本t檢定結果如表4-11，顯示以下的結果：

「合作學習融入數學教學」法顯著提升實驗組學生數學學習態度。

「傳統講述法融入數學教學」法顯著降低對照組學生數學學習態度。

表4-11 數學學習態度變化之成對樣本t檢定表

組別	學習態度變化	學習態度變化	t統計量	df	P-value
	平均	標準差			
實驗組	11.25	17.52	3.397	27	0.001*
對照組	-5.97	12.9	-2.416	26	0.012*

*: $P < 0.05$ (顯著性)

接下來要探討兩組在數學學習態度變化上的差異，在進行獨立樣本t檢定之前需先檢驗實驗組與對照組變異數是否同質。由表4-12可知，數學學習態度變化經Levene檢定， P -value大於0.05，未達顯著水準，不違反變異數同質性檢定；故在變異數同質性之假設下，進行兩組在數學學習態度變化上是否有顯著差異(實驗組—對照組)的檢定，結果如表4-13。

表4-12 數學學習態度變化的Levene檢定分析表

F統計量	P-value
1.693	0.199

*: $P < 0.05$ (顯著性)

表4-13 兩組在數學學習態度變化的差異(實驗組—對照組)同質性下之t檢定表

組別	學習態度變化	學習態度變化	t統計量	df	P-value
	平均	標準差			
實驗組	11.25	17.52	4.145	53	0.000*
對照組	-6	12.9			

*: $P < 0.05$ (顯著性)

由表4-13所示，得到以下的檢定結果：

數學學習態度在實驗組與對照組之間有顯著差異，且實驗組優於對照組。

最後，再根據上述的研究結果，說明如下：

從表4-11來看，實驗組經過一學期採用「合作學習融入數學教學」之後，其數學學習態度變化平均數大於0，顯示了數學學習態度後測的平均分數大於數學學習態度前測平均分數。而且，經過成對樣本t檢定之後，在數學學習態度變化的表現上達到顯著水準，因此「合作學習融入數學教學」顯著提升實驗組的數學學習態度。

而對照組經過一學期採用「傳統講述法融入數學教學」之後，其數學學習態度變化平均數小於0，顯示了數學學習態度後測的平均分數小於數學學習態度前測平均分數。而且，經過成對樣本t檢定之後，在數學學習態度變化的表現上雖達到顯著水準，但卻是後測平均分數顯著低於前測平均分數，因此「傳統教學融入數學教學」顯著降低對照組的數學學習態度。

從表4-13可以看出經過一學期的實驗教學之後，實驗組與對照組分別在施予不同的教學方法之下，在數學學習態度變化之差異(實驗組-對照組)達到了統計的顯著水準，顯示了不同的教學方法的確對於數學學習態度造成了影響且實驗組優於對照組。

推測其原因在合作學習小組中，經由合作來達成個人與團體的學習目標，每個人都必須為小組做出貢獻因此其組內的關係是積極互賴的，程度較低的同學會主動發問，程度較高同學會主動關心其他同學學習狀況，於是便造就了正向的學習氣氛，對於數學的學習態度便會提高。相對的，在傳統講述法的教學中，學生只有與教師互動甚至是沒有，其協助、回饋、增強與支持的來源只有教師，而對於程度較低的學生需要經常性的協助與增強，在目前編制一班30人的班級中，教師很難一一兼顧學習低成就學生，久而久之他們便失去學習數學的興趣。

第四節 數學學習保留之分析

本節將探討學生的數學學習保留是否因教學方法的不同而有顯著差異。

首先，探討數學學習成就延宕測驗及其變化是否符合常態分配及假設。檢定結果如表4-14，在數學學習成就延宕測驗以及數學學習保留變化中，其*P-value*皆大於0.05，因此都不違反常態性的假設。

表4-14 數學學習保留變化K-S常態性檢定分析表

組別 項目	實驗教學	傳統教學
	K-S統計量(<i>P-value</i>)	K-S統計量(<i>P-value</i>)
延宕測驗	0.087 (0.200)	0.092 (0.200)
數學學習保留變化	0.104 (0.200)	0.121 (0.200)

*: $P < 0.05$

其次，數學學習保留前、後測分數之平均數及標準差的統計結果如表4-15。

表4-15 數學學習保留前、後測分數統計表

組別	個數	平均數		標準差	
		前測 (成就後測)	後測 (延宕測驗)	前測 (成就後測)	後測 (延宕測驗)
實驗組	28	63.82	67	27.95	22.8
傳統組	27	53.14	50.74	28.59	25.66

數學學習保留變化的成對樣本t檢定結果如表4-16，顯示以下的結果：

「合作學習融入數學教學」顯著提升學生數學學習保留。

「傳統講述法融入數學教學」不能顯著提升學生數學學習保留。

表4-16 數學學習保留變化之成對樣本之t檢定表

組別	學習保留變化	學習保留變化	t統計量	df	P-value
	平均	標準差			
實驗組	3.18	9.02	1.865	27	0.037*
對照組	-2.39	7.81	-1.591	26	0.062

*: $P < 0.05$ (顯著性)

接下來要探討兩組在數學學習保留變化上的差異，在進行獨立樣本t檢定之前需先檢驗實驗組與對照組變異數是否同質。由表4-17可知，數學學習保留變化經Levene檢定， P -value大於0.05，未達顯著水準，不違反變異數同質性檢定；故在變異數同質性之假設下，進行兩組在數學學習保留變化上是否有顯著差異(實驗組—對照組)的檢定，結果如表4-18。

表4-17 數學學習保留變化的Levene檢定分析表

F統計量	P-value
1.038	0.313

*: $P < 0.05$ (顯著性)

表4-18 兩組在數學學習保留變化的差異(實驗組—對照組)同質性下之t檢定表

組別	學習保留變化	學習保留變化	t統計量	df	P-value
	平均	標準差			
實驗組	3.18	9.02	2.445	53	0.018*
對照組	-2.39	7.81			

*: $P < 0.05$ (顯著性)

由表4-18所示，得到以下的檢定結果：

數學學習保留在實驗組與對照組之間有顯著差異，且實驗組優於對照組。

最後，再根據上述的研究結果，說明如下：

從表4—16來看，實驗組在一學期的實驗教學結束，經過一段學習空白期(寒假)之後，其數學學習保留變化平均數大於0，顯示了數學學習延宕測驗的平均分數大於數學學習成就後測平均分數。而且，經過成對樣本t檢定之後，在數學學習保留變化的表現上達到顯著水準，因此「**合作學習融入數學教學**」顯著提升實驗組的**數學學習保留**。

而對照組在一學期的傳統教學結束，經過一段學習空白期(寒假)之後，其數學學習保留變化平均數小於0，顯示了數學學習延宕測驗的平均分數小於數學學習成就後測平均分數。而且，經過成對樣本t檢定之後，在數學學習保留變化的表現未達到顯著水準，因此「**傳統教學融入數學教學**」不能顯著提升對照組的**數學學習保留分數**。

從表4—18可以看出經過一段學習空白期(寒假)之後，實驗組與對照組在數學學習保留變化上達到了統計的顯著水準，顯示了**不同的教學方法的確對於數學學習保留造成了影響且實驗組優於對照組**，即實驗組學生相較於對照組學生對於學習過的數學內容記憶更為深刻。

推測其原因，可能是實驗組學生在接受「合作學習融入數學教學」中，與同儕有較多的互動，根據Vygotsky的觀點，因年紀相仿近側發展區也相似，於是容易透過與他人的互動中提升近側發展區。再者，在訊息處理理論(Information-Processing theory)中，長期記憶(Long-term Memory, LTM)的建立必須經過理解、思考與解決問題，而「合作學習融入數學教學」透過分組時為了解決數學題目互相討論的過程即是建立長期記憶的歷程；相對的，在「傳統講述法融入數學教學」中，學生只是被動的建構自己的數學能力，若沒有經過主動思考，許多的數學知識(或計算方式)只能停留在短期記憶(Short-term Memory, STM)階段而無法進入長期記憶。

第五節 實驗教學回饋單彙整結果

實驗組學生在「合作學習融入數學教學」結束之後，填寫實驗教學回饋單(附錄六)，以利研究者觀察受試學生在教學實驗結束後所產生的心理層面的變化，並蒐集對未來數學課程實施「合作學習融入數學教學」的看法及態度。實驗教學回饋單設計上有四題，皆有選項及說明，受試學生回答教學實驗回饋單之結果彙整如附錄七。

以下針對實驗教學回饋單，實驗組學生回答情形，依問題順序整理統計數據及回答內容臚列如下：

問題一：在過去小學六年學習數學時，你的小學老師是否有採用過這樣的方式？

表4-19 實驗教學回饋單第一題回答統計表

選項	是	否	總計
人數	8	20	28
百分比	28.57%	71.43%	100%

由表4-19可知時實驗組學生中有8人達28.57%曾接受過「合作學習融入數學教學」，其他未接受過此教學方式的計有20人，佔實驗組人數的71.43%。由附錄七知，曾接受過「合作學習融入數學教學」的8人，其接受的時間與人數分別為小學五年級的有1人、小學六年級的有3人、小學五六年級的有4人。

問題二：我們利用分組合作的方式來學習數學，請問這樣的方式你認為對你是否有帮助？並請說明原因。

由表4-20可知，認為「合作學習融入數學教學」對自己在學習數學上有幫助的佔27人，達實驗組學生總數的96.43%；相對的僅有1人認為沒有幫助。因此，絕大多數的實驗組學生認為「合作學習融入數學教學」有助於自身在數學的學習上。另外，實驗組學生回答問題原因重點整理於表4-21。

表4-20 實驗教學回饋單第二題回答統計表

選項	是	否	總計
人數	27	1	28
百分比	96.43%	3.57%	100%

表4-21 實驗教學回饋單第二題回答原因重點整理表

項目	說明原因
是	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為可以讓我練習題目，就算錯誤也可以和組員一起討論。 2. 不僅可以改善師生關係，還有同學間互動，還可以順便學習數學。 3. 可以知道組員更多元的答案以及意見，還不錯。 4. 這樣子如果不敢發問的同學或聽不懂老師教的人就可去問其他組員了。 5. 能與同組同學討論，藉由上課分組，馬上把不會的搞懂。可能是因為國小沒有才覺得有分組跟沒分組會差很多，有分組可能可以比較快搞懂，分組就需利用下課時間，所以我還是喜歡上課分組討論。 6. 讓不專心的人更專心。 7. 其實是有幫助沒錯，但並不代表沒有缺點。這樣上課會比較輕鬆，不過容易吵雜。 8. 有，因為這樣有可以教我的人也可以教別人怎麼寫。
否	毫無討論意思。

問題三：我們經過分組合作學習後，舉行小考轉換成小組得分並給予獎勵，請問你喜歡這樣的方式嗎？並請說明原因。

由表4-22可知，在實驗組學生中有25人喜歡STAD的分組合作學習模式，達實驗組人數的89.28%，且不因此而排斥測驗；3人無意見，沒有不喜歡的學生。由此可知，絕大多數的實驗組學生喜歡這樣的方式。另外，實驗組學生回答問題原因重點整理於表4-23。

表4-22 實驗教學回饋單第三題回答統計表

選項	非常喜歡	喜歡	無意見	不喜歡	非常不喜歡	總計
人數	8	17	3	0	0	28
百分比	28.57%	60.71%	10.72%	0%	0%	100%

表4-23 實驗教學回饋單第三題回答原因重點整理表

項目	說明原因
非常喜歡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為會為了小組分數盡快去搞懂自己不會的題目，有時候可能會因為答錯而氣餒，但會為了下一個題目而盡力去完成它。雖然有時過程會很緊張，但答對了總是會很开心也很有成就感，這就是為什麼我會喜歡分組的原因。 2. 這樣可以鼓勵同學，讓同學更努力讀書。 3. 要小考，然後換成分組不會的東西可以教我們，也可以讓我們上去台上作答題目，作答成功的話有獎勵啲！ 4. 答案可以知道是否有誤或公式之類的，簡單來說就是參考更多。 5. 給獎勵就會讓我們更積極考試，也會更喜歡考試。

喜歡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 這樣可以讓小組的默契更好，也可以讓同學的分數提升。 2. 因為這樣比較有趣，上課比較不會無聊。 3. 因為給自己訂了一個分數，然後去達成幫小組加分。 4. 因為有各種獎勵，不過也要考到標準才有加分數。 5. 因為這樣可以鼓勵我們大家繼續努力。 6. 因為這樣子，我會為了獎勵認真讀！而且考完試之後又可以把不會的題目去問組員。
無意見	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為我個人覺得用分組沒意見，但好像用獎勵的方法還不錯！我還蠻喜歡用這種給糖果。 2. 其實我覺得都可以，因為不會影響到我上數學就好。 3. 沒差。

問題四：經過一學期實施分組合作學習之後，往後的數學課程持續採用這樣的方式，你贊成嗎？並請說明原因。

由表4-24可知，實驗組學生17人贊成往後的數學課程持續採取「合作學習融入數學教學」，達全體人數之60.71%；7人表示無意見，佔全體人數之25%，但有4人不贊成，佔全體人數之14.29%。由此可知，大多數實驗組學生贊成往後的數學課程中持續使用「合作學習融入數學教學」的方式。另外，實驗組學生回答問題原因重點整理於表4-25。

表4-24 實驗教學回饋單第四題回答統計表

選項	非常贊成	贊成	無意見	不贊成	非常不贊成	總計
人數	8	9	7	4	0	28
百分比	28.57%	32.14%	25%	14.29%	0%	100%

表4-25 實驗教學回饋單第四題回答原因重點整理表

項目	說明原因
非常贊成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為我覺得效果很好。 2. 可以學習團隊精神跟合作。 3. 因為我喜歡這樣的上課方式，除了能盡快搞懂自己不會的，也能與同學互動。以後如果也是分組上課，那我會很開心，因為可以讓我盡快搞懂我不會的地方。 4. 我很贊成這樣上，因為會讓我更喜歡數學。
贊成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為這樣可以讓同學互相討論，也可以互相培養感情。 2. 雖然這個方式是不錯，可是有一個缺點就是只要一有空閒時間就會一直講廢話。 3. 因聰明的同學可以教不會的有利於他們進步。 4. 因為這樣就可以繼續教別人，也可以有獎勵。
無意見	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為我們班分組的時候常常在講話，但練習效果很好。 2. 分組上課雖然可以讓同學討論，但有時也會因為這樣讓同學開始聊天。 3. 雖然分組可以問同學，可是也有很多缺點，分組坐會有很多人聊天，容易分心。
不贊成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為有時候在上課的時候組員都會一起講話，不認真上課！跟他(她)們講了之後過一下子又開始了！我覺得這樣會干擾到別人上課！也會讓別人分心！ 2. 因為只要討論完，就會跟旁邊的講話。

第五章 結論與建議

本研究主要是想了解偏遠地區學校國一學生在學習國中數學第一冊時，若分別實施「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」兩種教學方法之後，在數學學習成就、數學學習態度、數學學習保留三方面的影響，並於實驗教學之後針對實驗組學生調查對於「合作學習融入數學教學」的看法與態度。因此本章依據研究目的與問題，經由驗證研究假說與運用統計分析所得之結果與討論，提出本研究之結論，並提出研究者之建議。

第一節 結論

一、數學學習成就方面

本研究在數學學習成就上得到的研究結論有：

在衡量數學學習成就指標上，實驗組與對照組之間有顯著差異且實驗組優於對照組。

二、數學學習態度方面

本研究在數學學習態度上得到的研究結論有：

- (一)「合作學習融入數學教學」顯著提升學生數學學習態度。
- (二)「傳統講述法融入數學教學」顯著降低學生數學學習態度。
- (三)在衡量數學學習態度指標上，實驗組與對照組之間有顯著差異且實驗組優於對照組。

三、數學學習保留方面

本研究在數學學習保留上得到的研究結論有：

- (一)「合作學習融入數學教學」顯著提升學生數學學習保留。
- (二)「傳統講述法融入數學教學」不能顯著提升學生數學學習保留。
- (三)在衡量數學學習保留指標上，實驗組與對照組之間有顯著差異且實驗組優

於對照組。

四、實驗組學生對「合作學習融入數學教學」看法與態度

本研究使用「實驗教學回饋單」來蒐集實驗組學生在經過實驗教學之後對「合作學習融入數學教學」之看法與態度，所得到的結論有：

- (一)針對國中七年級上學期課程實施「合作學習融入數學教學」後，絕大多數的學生喜歡這個教學方法，並認為這方法對他們有正面的幫助。
- (二)針對未來數學課程持續使用「合作學習融入數學教學」的教學方式，大多數的實驗組學生抱持著贊成的看法。



第二節 建議

根據本研究的過程與結論，研究者提出在教學實務及未來研究方向之建議。

一、教學實務

(一)在偏遠地區學校使用「合作學習融入數學教學」

研究者在偏遠地區國中服務已逾7年，所觀察到的現象是家長大多忙於工作、養家糊口，對於孩子的學習甚少時間去關心，再加上處於經濟弱勢，以至於學生競爭力弱、學習動機不強、學習狀況不佳。學生的學習幾乎只在學校，放學後只帶便當盒與聯絡簿回去，而回去之後甚少溫習功課。因此，如何能讓位處偏遠地區的學生提升對於數學課程學習的動機與興趣，是一大課題與挑戰。

本研究在執行實驗教學的過程中，發現透過分組合作學習的方式，讓原本沒有提問習慣的學生能開始主動去尋求協助，而採取合作學習中的STAD模式讓小組成員會為了達成自己與團體的目標而努力。在這樣的關係之下，教學不再是教師單方面的傳授，而是學生能了解自己的學習任務。

本研究結果發現，在「合作學習融入數學教學」與「傳統講述法融入數學教學」的比較之下，「合作學習融入數學教學」相較於「傳統講述法融入數學教學」在數學學習成就、數學學習態度與數學學習保留三項指標上皆達顯著差異。因此研究者建議在偏遠地區國中實施「合作學習融入數學教學」是一個好的選擇，能提高學生數學學習成就與態度，產生良好的學習成效。

(二)提升小組合作引導技巧

在「實驗教學回饋單」彙整結果中可以發現，有時討論會流於談天。因此該如何開始合作討論是必須要學習的，因此建議可以利用空白課來訓練學生合作與溝通技巧，讓小組成員更能清楚明白自己的學習任務，如此在數學課堂使用合作學習時會更有效率。

二、未來研究方向

(一)擴大課程範圍

本研究僅針對國中七年級上學期數學教材教法進行研究，但其他學期數學教材教法之研究應可能有相同結果，因此若後續研究能加大課程範圍至一學年甚至國中三年的研究，相信「合作學習融入數學教學」對學生學習的影響上能有更完整的了解。

(二)比較其他教學法

本研究僅針對傳統教學與合作學習STAD模式做比較，未來可針對相同的數學課程比較其他教學法，以期找出最佳的教學方式。

(三)改變指標衡量方式

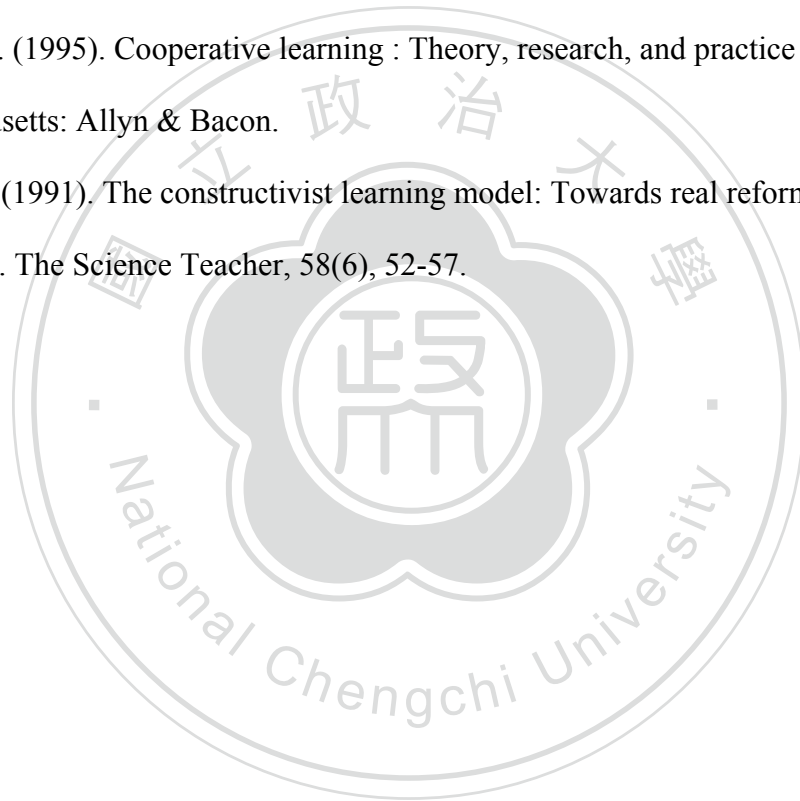
本研究中的數學學習成就、數學學習態度與數學學習保留三項指標皆採取紙筆方式，若能採用多元評量方式來衡量應更能解釋不同教學方法在這三項指標上的差異。

參考文獻

英文部分

- Aronson, E. , Blaney, N. , Stephin, C. , Sikes, J. , & Snapp, M. (1978). The jigsaw classroom. Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company.
- Appleton, K. (1993). Using theory to guide practice: Teaching science from a constructivist perspective. *School Science and Mathematics*, 93(5), 269-274.
- Cohen, E.G. (1986). Designing groupwork :Strategies for the heterogeneous classroom. New York: Teachers College Press.
- Deutsch, M. (1949). An experiment study of the effects of cooperation and competition in the social influence processes. *Human Relations*, 2, 199-232.
- Johnson, D.W. , Johnson, R.T. , Holubec, E.J. , & Roy, P. (1984). Circles of learning: Cooperation in the classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Johnson, D. W. & Johnson, R.T (1988). Cooperation in the classroom (rev. ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Jacob, E. (1999). Cooperative learning in context. Albany, NY: State University of New York Press.
- Kagan, S. (1985). Co-op, co-op: A flexible cooperative learning technique. In R Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb, & R. Schmuck (Eds.), *Learning to cooperate, cooperating to learn*, 437-462. New York: Plenum Press.
- Slavin, R. E. (1983). Student team learning :An overview and practical guide. Washington, DC: National Education Association.

- Slavin, R. E. (1985). An introduction to cooperative learning research. In R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb, & R. Schmuck (Eds.), *Learning to Cooperate, cooperating to learn*, 5-16. New York: Plenum Press.
- Sharan, S. & Shachar, H. (1988). *Language and learning in the cooperative classroom*, New York: Springer-Verlag.
- Slavin, R.E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. New Jersey: Prentice Hall.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning : Theory, research, and practice* (2nd ed.). Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Yager, R.E. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.



中文部分

- 王燕雀(2011)。《合作學習之TGT法應用於國小一年級數學領域之效應》。嶺東科技大學經營管理研究所碩士論文。
- 王鏡淑(2012)。《STAD合作學習法對高中生數學學習態度影響之行動研究》。國立臺北科技大學技術及職業教育研究所碩士論文。
- 吳俊憲、黃政傑(2006)。〈合作學習的發展與前瞻〉。合作學習發展與實踐，頁3-55。台北市：五南圖書出版股份有限公司。
- 李宜玫(2007)。〈學習之樂樂無窮—談內在動機與外在動機〉。《國民教育》，第48卷第1期，頁16-20。
- 李孟儒(2012)。《合作學習對學習成效之探討~以一元二次方程式為例》。國立臺南大學應用數學研究所碩士論文。
- 林傳生(1999)。《教育心理學》。台北市：五南圖書出版股份有限公司。
- 林星秀(2001)。《高雄市國二函數課程GSP輔助教學成效之研究》。國立高雄師範大學數學研究所碩士論文。
- 岳斯平(2002)。《以合作學習教學法改善學生對高中物理的解題能力及學習態度之合作式行動研究》。國立彰化師範大學物理系在職進修專班碩士論文。
- 范聖佳(2002)。《國中數學教師試行合作學習之行動研究》。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。
- 周惠玲(2002)。《國二數學科因式分解單元實踐合作學習之行動研究》。國立高雄師範大學數學系碩士論文。
- 林至彥(2007)。《拼圖式合作學習教學法在國小六年級數學科實驗成效之研究—以台中市一所國小為例》。國立新竹教育大學應用科學系碩士論文。
- 林青蓉(2007)。《合作學習教學法促進國一學生數學學習成效之研究》。國立高雄師範大學數學教學碩士班碩士論文。
- 邱皓政(2011)。《量化研究與統計分析SPSS(PASW)資料分析範例(五版)》。台北：

五南圖書出版股份有限公司。

紀豐裕(2003)。《在非導師班實施合作學習策略於國中數學教學之行動研究》。

國立彰化師範大學科學教育研究所在職進修專班碩士論文。

施賀建(2003)。《學習風格與方式對學習成效的影響—以互動與否為基礎》。中原大學資訊管理研究所碩士論文。

紀安珍(2005)。《合作學習在一年級生活課程教學的行動研究》。國立新竹教育大學應用科學系教學碩士論文。

洪佩雲(2005)。《概念圖教學在國中生數學合作學習成效之研究—以「二元一次方程式的圖形」為例》。國立高雄師範大學數學系教學碩士班碩士論文。

姜雅玲(2012)。《合作學習應用於國小五年級數學教學之行動研究》。銘傳大學教育研究所碩士在職專班碩士論文。

郭香妙(2002)。《國中數學教學改進之行動研究》。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。

教育部(2008)。《國民中小學九年一貫課程綱要》。
教育部網址 http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php

教育部(2011)。《十二年國民基本教育實施計畫(修正草案)》。
教育部網址 <http://12basic.edu.tw/Detail.php?LevelNo=8>

教育部(2013)。《教育優先區計畫》。教育部網址 <http://210.240.190.99/edu/>

教育部(2013)。〈102學年各級學校名錄及異動一覽表〉。教育部網址
<http://www.edu.tw/pages/list.aspx?Node=1729&Index=1&wid=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf>

張靜馨(1995a)。〈何謂建構主義?〉。《建構與教學》，第三期。

張靜馨(1995b)。〈問題中心教學在國中發展之經過、效果及可行性之探討〉。
《科學教育學刊》，第三卷第二期，頁139-165。

張靜馨(1996)。〈傳統教學有何不妥?〉。《建構與教學》，第四期。

- 張春興(1996)。《教育心理學:三化取向的理論與實踐》。臺北市：東華書局。
- 張世忠(1998)。〈社會建構教學與科學概念〉。《教育資料與研究》，第二十四期，頁30-36。
- 張新仁(2003)。《學習與教學新趨勢》。台北市：心理出版社。
- 許桂英(2004)。《合作學習應用於國小三年級數學領域學習成效之研究》。國立高雄師範大學教育學系碩士論文。
- 陳順宇(2005)。《多變量分析》。台北：華泰書局。
- 陳秀蘭(2007)。《合作學習對二年級學童創造思考能力之影響》。銘傳大學教育研究所碩士論文。
- 許雅雁(2008)。《合作學習對國三學科能力分組B群學生數學學習之成效》。國立高雄師範大學數學教學碩士班碩士論文。
- 張幼賢、李明芳、李信仲、吳秉鋒、邱繼輝、陳宏清、黃士哲、繆友勇(2011)。《國民中學數學第一冊》。台北市：翰林出版事業股份有限公司。
- 黃政傑、林佩璇(1996)。《合作學習》。台北市：五南圖書出版股份有限公司。
- 甄曉蘭(2007)。〈偏遠國中教育機會不均等問題與相關教育政策初探〉。《教育研究集刊》。第五十三輯第三期，頁1-35。
- 蔡佩紋(2000)。《學生小組成就區分法與傳統教學法在國小三年級數學科之差異研究》。國立中山大學教育研究所系碩士論文。
- 廖碧珠(2006)。《合作學習對國中一年級學生的數學態度與學習成就之影響》。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。
- 薛麗純(2010)。《合作學習對高一數學低成就學生學習態度之分析研究》。國立高雄師範大學數學系碩士論文。
- 謝君琳(2002)。《合作學習對國小四年級數學低成就學生數學學習與同儕互動之影響》。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文。
- 鍾鳳香(2005)。《合作學習對國小兒童閱讀表現影響之研究》。國立屏東師範學

院教育心理與輔導研究所碩士論文。

謝文芳(2007)。《合作學習在國小高年級綜合領域教學之應用》。國立屏東教育
大學教育行政研究所碩士論文。





附錄一、數學學習態度量表

各位同學：

您們好，謝謝您參與我們的研究！本量表的主要目的是希望能夠了解各位同學的數學學習態度，各問題沒有所謂的教學標準答案，而是您寶貴的意見和看法，且將作為本研究的參考資料。每一題請勾選一個最符合你(妳)學習數學情形的選項，本資料內容絕對保密，請確實依照實際的情形勾選。

國立政治大學數學教學碩士在職專班
指導教授姜志銘博士 研究生許清惟

【您的基本資料】

校名：_____

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

性別： 男 女

非常
不同意
同意
非常
同意
意見
意見

- 1、我會用適當的參考資料幫助我學習數學。
- 2、我會把學校教的數學，當天就溫習一遍。
- 3、我會在數學課時想其他與數學無關的事情。
- 4、我不需要家人催促，就會主動地演算數學。
- 5、對於考試中不會做的題目我會在考完之後問清楚。
- 6、我覺得我不是學數學的料，無論怎樣用功也沒有用。
- 7、對於看不懂得題目我會反覆多看幾次。
- 8、我覺得數學是一門很有用的學科。
- 9、要考試之前，我會認真準備。
- 10、就算我數學考的很差我也不在乎。
- 11、在上數學課的時候我會想要睡覺。
- 12、我平常很少演算數學，一直等到考試前才著手練習。

【請翻面繼續作答】

非不沒同非
常 常
不同意
同 同
意見意見

- 13、對於數學老師發的資料及數學考卷，弄丟了我也不在乎。
- 14、我常常在數學課與同學聊天。
- 15、我覺得科學家才需要學數學，其他人並不需要。
- 16、我覺得學數學似乎沒有什麼用。
- 17、對於老師規定的作業我會按時做完。
- 18、對於數學的難題，我寧可別人直接告訴我答案也不要自己想。
- 19、我平常就有讀數學而不只是考試到了才讀。
- 20、我會預習老師還沒有教的數學進度。
- 21、我覺得學好數學對邏輯有幫助。
- 22、與其他學科相比，我喜歡上數學課。
- 23、當老師在講解的時候我會專心聽。
- 24、當我演算數學時，如果無法馬上算出答案，我會放棄。
- 25、當老師在檢討問題時，我會專心聽講。
- 26、當同學在數學課提出問題時，我會注意聽他的問題
- 27、我時常與同學或老師討論數學。
- 28、學數學是件浪費時間的事。
- 29、對於看不懂得題目我會反覆多看幾次。
- 30、真搞不懂為什麼有些人能花這麼多時間在數學上，並且好像很愉快的樣子。

謝謝您的填答！

附錄二、

屏東縣國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則補充規定

94年6月10日屏府教學字第0940112385號函頒

94年8月2日屏府教學字第0940145917號函頒 本次修正第三條及第五條

99年6月17日屏府教學字第0990148013號函修正第三、五條；刪除第八條條文

- 一、本補充規定依據九十四年三月三十日教育部台參字第○九四○○三七四五五c號令頒「國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則」第十三條訂定之。
- 二、本縣公私立國民小學及國民中學（以下簡稱國中小）之編班，除依教育部「國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則」辦理外，悉依本補充規定辦理。
- 三、國中小新生入學編班及編班後補報到之新生由各校依教育部「國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則」及本規定自行辦理，其作業如下：
 - (一) 國民中學新生及國小三、五年級之編班得採測驗或學期成績，以電腦再依成績高低順序S型排列方式為依據，公開分配就讀班級。
國民小學新生之編班得採電腦亂數方式為依據，公開分配就讀班級。
編班後補報到之新生或轉學生，採電腦轉入編班方式亂數分配就讀班級。
國中小新生之編班作業應於本府統一規定時間期限報到，由本府教育處統一擇期公告公開電腦編班作業日期，並依規定辦理編班作業。
 - (二) 國中小新生之編班及編班後補報到之新生，各校應事先將名冊上網登錄，並公告電腦編班日期，學校再行通知新生家長參觀電腦編班作業，並函請電腦編班委員於電腦編班日期督導（只編一班之學校免）。各校於八月十日前，經公開方式完成新生電腦編班及補報到新生電腦編班作業後，視同學區內適齡學生已報到入學。
 - (三) 學校於各班級學生電腦編班作業完成後，應立即將學生電腦編班名冊（含就讀班級及姓名）於校內公告至少十五日。
 - (四) 新生及重新編班之班級，除法令規定得專案編班者外，一律採電腦亂數方式編配導師。國中小新生以外各年級因增減班，須重新編班，依第（一）項規定辦理。
- 四、學生經編班確定後，不得再調整就讀班級。如因教育輔導需要或其他特殊原因，需要調整就讀班級者，依下列程序辦理：
 - (一) 學生家長應以書面詳細述明理由，向教務處提出申請調班，惟不得指定調入班級。
 - (二) 教務處受理後，應協調輔導室指派輔導老師予以瞭解及妥善輔導。經輔導老師瞭解、溝通及輔導，確實無法解決者，召開調班委員會研議。
 - (三) 調班委員會應由校長、教務、訓導、輔導室主任、相關組長、教師會代表、家長會代表共同組成。
 - (四) 調班委員會之議程得由輔導老師、原班導師報告處理情形後，提請調班委員於一個月內審議，並研議相關配套措施。
 - (五) 如獲同意調班，得由教務處視各班人數多寡，編入人數較少班級或適合輔導該個案學生之教師班級，必要時可於召開調班委員會時，即邀請擬

轉入班級導師參與委員會會議，俾瞭解學生，作為未來輔導之參考。

- (六) 調班委員會決議後，由教務處通知學生及家長。
- (七) 若調班原因係其他學生造成者，應由輔導室及訓導處將其列為個案輔導對象，妥善予以輔導，以免其對該班學生繼續造成影響。
- (八) 若調班原因係原班教師造成者，應由學校將其列入輔導對象，除加強視導外，並隨時詳細紀錄其教學與班級經營情形，必要時彙整相關資料提報教師評審委員會審查。
- (九) 對於不適任教師應妥善予以輔導，必要時依教師法等相關規定予以停聘、不續聘、解聘之處理，以確保學生受教權益。

五、轉學生之編班，應依下列規定辦理：

(一) 學生轉入時，採電腦編班方式分配就讀班級。

(二) 如發現有特定班級學生申請異動情形有異者，學校應主動瞭解原因，記錄詳細情形，並比照第四點第(八)(九)款規定妥善處理。

- 六、國民中學有實施年級內分組學習計畫者，應訂定分組學習實施計畫，並邀請該年段該領域教師、學校教師會代表(無教師會者，由各該年級教師代表)至少一人、學生家長會代表一~三人及學校行政人員五人共同訂定分組學習實施計畫，於開學前一週送府備查。
- 七、為加強與教師、家長、學生溝通，使其瞭解學校實施常態編班及分組學習之精神與措施，各校應於校務會議、家長委員會、班親會及其他適當時機提供資訊予家長，以加強落實常態編班及分組學習宣導。
- 八、國中小辦理社團活動得以不同年級、班級之學生自由參加，各校應於學年度開始訂定實施計畫(社團名稱及實施時間)經校務會議通過報府備查。
國中三年級實施技藝教育應依二年級學生生涯檔案評鑑，在學生自由參加選擇原則下，採跨班分組學習方式實施。
- 九、本補充規定經縣長核定後實施，修正時亦同。

附錄三、數學學習成就測驗後測

屏東縣立車城國民中學102學年度第1學期七年級數學科第1次段考試卷






【範圍：1-1~1-4】

____年 ____班 座號：____ 姓名：_____




將答案寫在答案卷上，最後只要交答案卷

選擇題（每題4分共7題，28%）

- () 1.對於數的敘述，下列哪一個是正確的？
(A) 數線上任意兩點，離原點較遠的點所表示的數比較大。
(B) 絕對值越大的負數，它所表示的點離原點越遠，這個負數越小。
(C) 任意一個正數和負數稱為相反數。
(D) 正數的絕對值大於負數的絕對值。
- () 2.數線上A點表示的數是 -3 ，如果B點在原點的右邊，且B點與A點的距離是5個單位長，那麼B點表示的數為何？
(A) -8 (B) 8 (C) -2 (D) 2 。
- () 3.若教育會考數學科成績以50分為基準，得60分記作 $+10$ ，那麼考45分可記作多少？(A) -25 (B) $+25$ (C) -5 (D) $+5$ 。

- () 4.有三種不同的糖果 、、，若將此三種糖果放在天平上，會有如下圖的結果，則下列哪一個狀況可以表示  和  的重量關係？

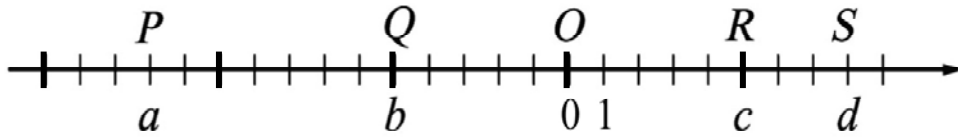


- (A)  (B) 
- (C)  (D) 無法比較。

- () 5.若 $|甲數| + |乙數| = 10$ ，那麼乙數可能是下列哪一個數？

- (A) 9 (B) -11 (C) 11 (D) -30。

() 6. 在下圖的數線上， O 為原點，數線上的點 P 、 Q 、 R 、 S 所表示的數分別為 a 、 b 、 c 、 d 。則下列哪一個大小關係是不正確的？



- (A) $|1| < |b|$ (B) $|a| > |b|$ (C) $|b| = |c|$ (D) $|a| < |d|$ 。
- () 7. 關於指數，下列哪個等式成立？

- (A) $(-5)^4 = (-5) + (-5) + (-5) + (-5)$ (B) $[(-2)^3]^3 = (-2)^9$ 。
 (C) $(-1)^6 = -6$ (D) $(-3)^4 = -3^4$ 。

二、填充題：（每格3分共20格，60%）

1. 有五位學生的身高以160公分為基準，且紀錄和160公分的相差公分數如下表，請問：

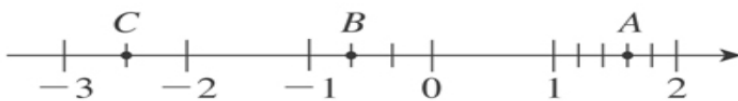
- (1) 丁的身高為 ① 公分 (2) 五位學生的平均身高為 ② 公分
 (3) 最高和最矮的學生相差多少公分？ ③ 公分。

學生	甲	乙	丙	丁	戊
身高(公分)	+3	+6	-2	-4	+7

2. 如果甲數 + 4 = 9，則甲數 = ④。

3. 若 a 的相反數是 a ，則 $a =$ ⑤。

4. 寫出下圖數線上 A、B、C 三點的坐標：A(⑥)、B(⑦)、C(⑧)



5. 計算下列各式的值：

- (1) $15 - 20 + (-5) =$ ⑨
 (2) $(-7) + 6 - (-19) =$ ⑩
 (3) $|(-5) - 7| + (-11) =$ ⑪
 (4) $(-20) + (-16) \div (-2) =$ ⑫
 (5) $|-9 \times (1-5)| + 5 \times (-4) =$ ⑬
 (6) $(-23) - |(-5) \times 7 + 5| \div (-5) =$ ⑭
 (7) $30 \times (-11) + 70 \times (-11) =$ ⑮

6.在下列空格中，填入適當的數：

(1) $(3^5)^2 \times 3^4 = 3^\square$ ， $\square =$ ⑩

(2) $(7^5 \div 7^2) \times 7^{-3} = 7^\square$ ， $\square =$ ⑪

7.計算下列各式的值：

(1) $3^{-4} =$ ⑫

(2) $(2 \times 3)^4 \div 2^2 \div 3^3 =$ ⑬

(3) $36 - [(-2)^2 \times 7 + (-2^2) \div 2] =$ ⑭

三、計算題：(12%) 請詳細寫出計算過程，否則不予計分

(3%)1. 將 0 、 2 、 $|-2\frac{1}{4}|$ 、 $-1\frac{3}{5}$ 、 -3.5 五個數，由小到大排列

(5%)2. 數線上A(6)、B(-4)、C(2)三點，求出

(1) \overline{AB} 、 \overline{BC} 、 \overline{AC} 的長度分別為多少？(3%)

(2) A、B的中點坐標為多少(2%)

(4%)3. 假設於某項實驗中，原有10個細菌，每經過1分鐘細菌數量會增加為原來的5倍，則

(1) 10分鐘後的細菌有多少個？(以指數表示)(2%)

(2) 13分鐘後的細菌數是10分鐘後細菌數的多少倍？(以指數表示或算出其值皆給分)(2%)

【寫完再檢查一下哦，祝你(妳)有個理想的成績！】

第二次段考試卷

範圍：1-5 ~ 2-3 七年____班 座號：____ 姓名：_____

一、選擇題：（每題 5 分，共 8 題，40%）

() 1. $\frac{3}{5} + \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{5}{6} = ?$

(A) $\frac{7}{10}$ (B) $\frac{11}{15}$ (C) $\frac{23}{30}$ (D) $\frac{4}{5}$

() 2. 若 $\frac{a}{3} = \frac{2}{b} = \frac{4}{12} = \frac{c}{15}$ ，則 $a+b+c = ?$

(A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 14

() 3. 下列何者不是60的質因數？

(A) 5 (B) 15 (C) 2 (D) 3

() 4. 下列何者敘述錯誤？

(A) 17是221的因數 (B) 17是質數
(C) 17是221的質因數 (D) 17是221的倍數

() 5. $2^5 \times 3$ 和 $2^3 \times 5$ 的最大公因數為多少？

(A) 2^3 (B) 2^5 (C) $2^3 \times 3 \times 5$ (D) $2^5 \times 3 \times 5$

() 6. $2^5 \times 3$ 和 $2^3 \times 5$ 的最小公倍數為多少？

(A) 2^3 (B) 2^5 (C) $2^3 \times 3 \times 5$ (D) $2^5 \times 3 \times 5$

() 7. 下列何者是正確的科學記號？

(A) 10^3 (B) 1.23×10^5 (C) $2^3 \times 5^3$ (D) 12.3×10^4

() 8. $(4 \times 10^3) \times (2.2 \times 10^6) = ?$

(A) 8.8×10^9 (B) 8.8×10^3 (C) 8.8×10^6 (D) 8.8×10^{-3}

二、填充題：（每題 3 分，共 15 題，45%）

1. 以科學記號表示下列各數：

$$0.0033015 = \underline{\hspace{2cm}} (1) \qquad \frac{1}{2 \times 10^3} = \underline{\hspace{2cm}} (2)$$

$$(8 \times 10^8) \times (7 \times 10^6) = \underline{\hspace{2cm}} (3)$$

$$(5.6 \times 10^6) - (3.4 \times 10^6) = \underline{\hspace{2cm}} (4) \text{。}$$

2. 已知 $2^3 \times 3^2 \times 5$ 、 $2 \times 3^2 \times 7$ 、 $2 \times 3^2 \times 5^2$ ，求最大公因數 (5)、最小公倍數 (6)。

【背面有題】

3. 求最大公因數 $(48, 54) = \underline{\hspace{2cm}} (7)$ 、

$$\text{最小公倍數 } [18, 48, 72] = \underline{\hspace{2cm}} (8)$$

4. 1188的標準分解式為 (9)，其相異質因數的總和為 (10)。

5. 將 $-\frac{68}{85}$ 化為最簡分數 (11)。

6. 計算 $\frac{5}{6} + \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{3}{5} = \underline{\hspace{2cm}} (12)$ ； $\left(-2\frac{1}{7}\right) + 1\frac{1}{3} = \underline{\hspace{2cm}} (13)$ 。

7. 有一個奇數 $20131127\square$ 是5的倍數，則 $\square = \underline{\hspace{2cm}} (14)$ 。

8. 請寫出15以內的質數 (15) (全對才給分)。

三、計算題：(每題5分，共3題，15%。請詳細寫出計算過程，否則不予計分)

1. 已知1天文單位(地球與太陽的平均距離)約為 1.5×10^{11} 公尺。如果有一顆彗星與地球的距離是5.8天文單位，則這顆彗星與地球的距離大約是多少公尺？

(請以科學記號表示答案，5%)

2. 若用60塊邊長為1的正方形紙板，緊密地拼成面積為60的長方形，則此長方形的周長最小為何？(5%)

3. 計算 $-\frac{2}{5} - \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{2}{3}$ 。

【試題結束】

屏東縣立車城國民中學 102學年度 第一學期 七年級數學科
第三次段考試卷

範圍：2-4、3-1 ~ 2-3 七年____班 座號：____ 姓名：_____

一、選擇題：（每題3分，共10題，30%）

- () 1. 若 $a = \left(\frac{1}{5}\right)^3$ 、 $b = \left(\frac{1}{5}\right)^4$ 、 $c = \left(\frac{1}{5}\right)^5$ ，則 a 、 b 、 c 三者的大小關係為何？
(A) $a > b > c$ (B) $a > c > b$ (C) $c > b > a$ (D) $b > a > c$
- () 2. $1\frac{3}{4}$ 的倒數為下列何者？(A) $-1\frac{3}{4}$ (B) $1\frac{4}{3}$ (C) $\frac{7}{4}$ (D) $\frac{4}{7}$
- () 3. $7\frac{1}{3} \div 1\frac{2}{5}$ 可表示成下列哪個式子？
(A) $7 \times \frac{1}{3} \div 1 \times \frac{2}{5}$ (B) $\left(7 \times \frac{1}{3}\right) \div \left(1 \times \frac{2}{5}\right)$ (C) $7 + \frac{1}{3} \div 1 + \frac{2}{5}$ (D) $\left(7 + \frac{1}{3}\right) \div \left(1 + \frac{2}{5}\right)$
- () 4. 曉君以8折優待的價錢買了一些文具，共花了 x 元。若沒有此優待，則曉君原本應付多少元？(A) $x \times \frac{8}{10}$ (B) $x \div \frac{8}{10}$ (C) $2 + x$ (D) $8 + x$
- () 5. 若 $x = 5$ ，則 $3x - 8 = ?$ (A) 7 (B) -7 (C) 8 (D) -8
- () 6. 阿霞買了4顆蘋果，付了100元。假設一顆蘋果 x 元，則老闆應該找給阿霞多少錢？(A) $4x$ (B) $100 - x$ (C) $100 - 4x$ (D) $4(100 - x)$
- () 7. 請問下列何者是方程式 $36 - x \div 7 = 6$ 的解法？
(A) $x = 6 \times 7 + 36$ (B) $x = (36 - 6) \times 7$
(C) $x = (36 + 6) \times 7$ (D) $x = 6 \times (36 - 7)$
- () 8. 解方程式 $x - 2 \div \frac{5}{6} = \frac{1}{30}$ ，得 $x = ?$ (A) $\frac{51}{25}$ (B) $\frac{73}{30}$ (C) $\frac{73}{36}$ (D) $\frac{60}{27}$
- () 9. 有一丟銅板遊戲，其規則是丟出正面得3分，丟出反面得2分，萌萌參加此遊戲，共丟了26次，得68分，求萌萌共丟出幾次反面？
(A) 6次 (B) 0次 (C) 10次 (D) 20次
- () 10. 小喬全班在期末考後去旗津玩，38人共租了16輛協力車。同學建議每輛只能兩人共騎或三人共騎。請問在這16輛協力車，由三人共騎的有幾輛？
(A) 6輛 (B) 8輛 (C) 10輛 (D) 12輛

【背面有題】

二、填充題：（每題4分，共10題，40%）

1. $\frac{2}{3} \times \frac{6}{7} \times \left(-\frac{7}{13}\right) =$ _____ (1)

2. $\left(-\frac{1}{3}\right) \times \frac{3}{4} \div \frac{11}{12} =$ _____ (2)

3. 化簡下列各式：

$\frac{1}{4}x - \frac{3}{5} + \frac{1}{3}x + \frac{3}{2} =$ _____ (3)

$3(2x-5) - 2(-3x+1) =$ _____ (4)。

4. 解一元一次方程式 $4(x+10) = 5(x-8)$ ， $x =$ _____ (5)

5. 若 $x = -2$ 是一元一次方程式 $3x - 8 = -2a - 5x$ 的解，則 $a =$ _____ (6)。

6. 已知父親的體重比兒子體重的2倍少3公斤。

若假設兒子的體重為 x ，則父親的體重以 x 表示為 _____ (7) 公斤。

若假設父親的體重為 y ，則兒子的體重以 y 表示為 _____ (8) 公斤。

7. 某次數學競試以100分為滿分，試題分為每題4分的選擇題和每題3分的填充題。已知填充題比選擇題多3題，則此次數學競試選擇題有 _____ (9) 題。

8. 福安西餐廳裡賣的套餐都是1000元，並且需另外加計10%服務費。有天老師拿信用卡付款可以打九折，請問老師最後付了 _____ (10) 元。

三、計算題：（每題 10 分，共 3 題，30%。請詳細寫出計算過程，否則不予計分）

1. 小穎想知道家中水缸的深度，於是將一條繩子折成四等分，取其中一段垂入水缸中，則露出水缸10公分。若折成五等分，取其中一段放入水缸中，則離水缸口還差8公分。試問水缸深度為多少公分？ (10%)

2. 解一元一次方程式：

(1) $\frac{-3x+1}{6} - \frac{2x-5}{3} = -4$ (5%)

(2) 解方程式 $5(4x-2) - 4(3x-1) = 18$ (5%)

3. 果園面積 $3\frac{3}{5}$ 公畝，其中 $\frac{3}{8}$ 的面積種植橘子，其餘則種植芒果，那麼種植橘子和芒果的土地各是多少公畝？(每個答案5%，共10%)

【試題結束】

附錄四、數學學習成就延宕測驗

屏東縣立車城國民中學102學年度第一學期七年級數學科複習考試卷

範圍：第一冊全(翰林版) 七年___ 班 座號：___ 姓名：_____

一、選擇題：(每題4分，共10題，40%)

- () 1. 數線上A點表示的數是 -3 ，如果B點在原點的右邊，且B點與A點的距離是5個單位長，那麼B點表示的數為何？
(A) 2 (B) -2 (C) 8 (D) -8 。
- () 2. 若教育會考數學科成績以50分為基準，得60分記作 $+10$ ，那麼考45分可記作多少？(A) $+25$ (B) -25 (C) $+5$ (D) -5 。
- () 3. 若 $|\text{甲數}| + |\text{乙數}| = 10$ ，那麼乙數可能是下列哪一個數？
(A) 9 (B) 11 (C) -11 (D) -30 。
- () 4. 若 $\frac{a}{3} = \frac{2}{b} = \frac{4}{12} = \frac{c}{15}$ ，則 $a+b+c = ?$ (A) 14 (B) 12 (C) 10 (D) 8
- () 5. 下列何者不是60的質因數？(A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 15
- () 6. 下列何者是正確的科學記號？
(A) 10^3 (B) 1.23×10^5 (C) $2^3 \times 5^3$ (D) 12.3×10^4
- () 7. $1\frac{3}{4}$ 的倒數為下列何者？(A) $1\frac{4}{3}$ (B) $-1\frac{3}{4}$ (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{7}{4}$
- () 8. 若 $x=5$ ，則 $3x-8 = ?$ (A) -7 (B) 7 (C) -8 (D) 8
- () 9. 阿霞買了4顆蘋果，付了100元。假設一顆蘋果 x 元，則老闆應該找給阿霞多少錢？(A) $4x$ (B) $100-x$ (C) $100-4x$ (D) $4(100-x)$
- () 10. 請問下列何者是方程式 $36-x \div 7 = 6$ 的解法？
(A) $x = 6 \times 7 + 36$ (B) $x = (36-6) \times 7$ (C) $x = (36+6) \times 7$ (D) $x = 6 \times (36-7)$

二、填充題：(每題3分，共19題，57%)

1. 計算下列各式的值：

(1) $15 - 20 + (-5) = \underline{\hspace{2cm}} \text{(1)}$ 。

(2) $|-9 \times (1-5)| + 5 \times (-4) = \underline{\hspace{2cm}} \text{(2)}$ 。

(3) $30 \times (-11) + 70 \times (-11) = \underline{\hspace{2cm}} \text{(3)}$ 。

(4) $3^{-4} = \underline{\hspace{2cm}} (4)$ 。

2. 在下列空格中，填入適當的數：

(1) $(7^5 \div 7^2) \times 7^{-3} = 7^{\square}$ ， $\square = \underline{\hspace{2cm}} (5)$ 。

(2) $36 - [(-2)^2 \times 7 + (-2^2) \div 2] = \underline{\hspace{2cm}} (6)$ 。

3. 請寫出15以內的質數 (7) (全對才給分)。

4. 已知 $2^3 \times 3^2 \times 5$ 、 $2 \times 3^2 \times 7$ 、 $2 \times 3^2 \times 5^2$ ，

求最大公因數 (8)、最小公倍數 (9)。

5. 求最大公因數 $(48, 54) = \underline{\hspace{2cm}} (10)$ 、最小公倍數 $[18, 48, 72] = \underline{\hspace{2cm}} (11)$ 。

6. 計算 $\frac{5}{6} + \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{3}{5} = \underline{\hspace{2cm}} (12)$ ； $\left(-2\frac{1}{7}\right) + 1\frac{1}{3} = \underline{\hspace{2cm}} (13)$ 。

7. 將 $-\frac{68}{85}$ 化為最簡分數 (14)。

8. $\left(-\frac{1}{3}\right) \times \frac{3}{4} \div \frac{11}{12} = \underline{\hspace{2cm}} (15)$ 。

9. 化簡下列各式： $3(2x-5) - 2(-3x+1) = \underline{\hspace{2cm}} (16)$ 。

10. 解一元一次方程式 $4(x+10) = 5(x-8)$ ， $x = \underline{\hspace{2cm}} (17)$ 。

11. 若 $x = -2$ 是一元一次方程式 $3x - 8 = -2a - 5x$ 的解，則 $a = \underline{\hspace{2cm}} (18)$ 。

12. 小喬全班在期末考後去旗津玩，38人共租了16輛協力車。同學建議每輛只能兩人共騎或三人共騎。

請問在這16輛協力車，由三人共騎的有 (19) 輛。

三、計算題：(每題3分，共1題，3%)

1. 已知1天文單位(地球與太陽的平均距離)約為 1.5×10^{11} 公尺。

如果有一顆彗星與地球的距離是5.8天文單位，則這顆彗星與地球的距離大約是多少公尺？(請以科學記號表示答案，3%)

【試題結束】

附錄五、數學學習週記

數學學習週記

本週教學單元：

日期： 年 月 日～ 年 月 日

第 組 組名： ；組員共 位

我的姓名： 我的座號： 組內編號：

一、在本週的分組討論中，我覺得我收穫最多的部份是什麼？

二、在本週的分組討論中，我對我們這一組的表現是(滿意或不滿意)? 為什麼?

三、在本週的分組討論中，我們這一組遇到的困難是什麼? 為什麼?

四、老師用分組的方式上數學課，你是否有比較喜歡上數學課? 為什麼?

五、請寫下你這一週上數學課的感想、想法或意見。

附錄六、實驗教學回饋單

實施小組合作學習回饋單

日期：_____年____月____日 班級：_____姓名：_____座號：_____

說明：本學期利用分組方式來互相學會數學，並透過小考轉換得分累積小組分數來獎勵，這樣的方式稱為STAD(學生小組成就區分法)。以下針對我們這學期所實施的教學方式，請同學詳細回答下列問題。

一、在過去小學六年學習數學時，你的小學老師是否有採用過這樣的方式？

答：

是否接觸過	請寫出實施時間(填小學幾年級)
<input type="checkbox"/> 是	
<input type="checkbox"/> 否	(本欄不必填寫)

二、我們利用分組合作的方式來學習數學，請問這樣的方式你認為對你是否有帮助？並請說明原因。

答：

是否有幫助	請說明原因
<input type="checkbox"/> 是	
<input type="checkbox"/> 否	

三、我們經過分組合作學習後，舉行小考轉換成小組得分並給予獎勵，請問你喜歡這樣的方式嗎？並請說明原因。

答：

是否喜歡	請說明原因
<input type="checkbox"/> 非常喜歡	
<input type="checkbox"/> 喜歡	
<input type="checkbox"/> 無意見	
<input type="checkbox"/> 不喜歡	
<input type="checkbox"/> 非常不喜歡	

四、經過一學期實施分組合作學習之後，往後的數學課程持續採用這樣的方式，你贊成嗎？並請說明原因。

答：

是否贊成	請說明原因
<input type="checkbox"/> 非常贊成	
<input type="checkbox"/> 贊成	
<input type="checkbox"/> 無意見	
<input type="checkbox"/> 不贊成	
<input type="checkbox"/> 非常不贊成	

附錄七、實驗教學回饋單結果彙整

說明：GE01代表實驗組座號1號之學生。

問題一：在過去小學六年學習數學時，你的小學老師是否有採用過這樣的方式？

GE01：是；小學六年級。

GE04：是；小學六年級。

GE09：是；小學五、六年級。

GE15：是；小學五、六年級。

GE17：是；小學五、六年級。

GE20：是；小學五年級。

GE21：是；小學六年級。

GE24：是；小學六年級。

其餘20人均答否。

問題二：我們利用分組合作的方式來學習數學，請問這樣的方式你認為對你是否
有幫助？並請說明原因。

GE01：是；因為不會的題目可以跟同學討論，也教不會的同學把他教會。

GE02：是；因為可以讓我練習題目，就算錯誤也可以和組員一起討論。

GE03：是；因為不會的題目、問題都可以問組員！請組員幫忙。還會的組員也可以比較方便教。

GE04：是；的確有，不僅可以改善師生關係，還有同學間互動，還可以順便學習數學。

GE05：是；這樣子如果不敢發問的同學或聽不懂老師教的人就可去問其他組員了。

GE06：是；是算有點幫助，但還是有很多人聊天，一直分心，其實我並不是很贊成。這樣分組。

GE07：是；因為不會的可以小組會的。

GE08：是；因為不會的可以問同組的。

GE09：是；因為我的數學成績有進步，那是因為分組學習可和同學一起討論。

GE10：是；有組員可以幫你，不會可以問他們。

GE11：是；能與同組同學討論，藉由上課分組，馬上把不會的搞懂。可能是因為國小沒有才覺得有分組跟沒分組會差很多，有分組可能可以比較快搞懂，分組就需利用下課時間，所以我還是喜歡上課分組討論。

GE12：是；有幫助我進步，因為大家可以一起討論，會的可以教不會的，然後會的人更可以互相切磋。

GE13：是；因為有題目不會或是聽不懂得可以直接問會的人，也可以不用離開座

位走來走去。

GE14：是；因為不會的題目能跟同學討論。

GE15：是；讓不專心的人更專心。

GE16：否；毫無討論意思。

GE17：是；其實是有幫助沒錯，但並不代表沒有缺點。這樣上課會比較輕鬆，不過容易吵雜。

GE18：是；可以一起討論不會的題目。

GE19：是；可以知道組員更多元的答案以及意見，還不錯。

GE20：是；因為我們分組坐如果有不會的問題可以問組裡會的，不需要到下課再問。

GE21：是；有，因為這樣有可以教我的人也可以教別人怎麼寫。

GE22：是；有，因為有些題目我不會，可以問同學。

GE23：是；非常有幫助，因為不會的可以問同組也可以一起討論。

GE24：是；因為大家有不會的可以一起討論不會的問題。

GE25：是；因為有很多同學教我。

GE26：是；上課可以有同學教我不會的題目。

GE27：是；可以教我們不會的題目。

GE28：是；因為數學不會的題目可以問同組的同學。

問題三：我們經過分組合作學習後，舉行小考轉換成小組得分並給予獎勵，請問你喜歡這樣的方式嗎？並請說明原因。

GE01：喜歡；這樣可以讓小組的默契更好，也可以讓同學的分數提升。

GE02：喜歡；因為獎勵大多很實用(吃的)，所以對我們非常有作用。

GE03：喜歡；因為這樣子，我會為了獎勵認真讀！而且考完試之後又可以把不會的題目去問組員。

GE04：非常喜歡；這樣可以學習數學，同學間的討論，因團隊合作而獲的獎勵。我覺得這樣很好。

GE05：喜歡；因為這樣子對我們來說是一個獎勵，而且最高分的會有禮物。

GE06：無意見；因為我個人覺得用分組沒意見，但好像用獎勵的方法還不錯！我還蠻喜歡用這種給糖果。

GE07：喜歡；因為這樣比較有趣，上課比較不會無聊。

GE08：非常喜歡；因為可以增加學習力。

GE09：喜歡；因為給自己訂了一個分數，然後去達成幫小組加分。

GE10：喜歡；因為有各種獎勵，不過也要考到標準才有加分數。

GE11：非常喜歡；因為會為了小組分數盡快去搞懂自己不會的題目，有時候可能會因為答錯而氣餒，但會為了下一個題目而盡力去完成它。雖然有時過程會很緊張，但答對了總是會很开心也很有成就感，這就是為什麼我會喜歡

分組的原因。

- GE12：非常喜歡；給獎勵就會讓我們更積極考試，也會更喜歡考試。
- GE13：無意見；其實我覺得都可以，因為不會影響到我上數學就好。
- GE14：非常喜歡；這樣可以鼓勵同學，讓同學更努力讀書。
- GE15：喜歡；能讓大家們因為分數更努力。
- GE16：無意見；沒差。
- GE17：喜歡；蠻喜歡的，因為更能鼓勵我們把它學起來，可是上課仍是上課，是個令人不悅的一段時間。
- GE18：喜歡；這樣讓課更好玩
- GE19：喜歡；答案可以知道是否有誤或公式之類的，簡單來說就是參考更多。
- GE20：喜歡；因為小考考好就有獎勵，可以讓大家更想考好，得到獎勵。
- GE21：喜歡；因為這樣可以讓我們有想要的獎勵，也可以拿高分。
- GE22：非常喜歡；因為可以拿到好吃的糖果。
- GE23：非常喜歡；喜歡，如果有考試就可以得分了，也可以喝飲料。
- GE24：喜歡；因為這樣可以鼓勵我們大家繼續努力。
- GE25：喜歡；因為可以學習更多學習。
- GE26：喜歡；有獎勵同學小考就考很高分。
- GE27：喜歡；要小考，然後換成分組不會的東西可以教我們，也可以讓我們上去台上作答題目，作答成功的話有獎勵啲。
- GE28：非常喜歡；我喜歡這個方式，因為有時我們那組分數很高老師會給我們禮物。

問題四：經過一學期實施分組合作學習之後，往後的數學課程持續採用這樣的方式，你贊成嗎？並請說明原因。

- GE01：贊成；因為這樣可以讓同學互相討論，也可以互相培養感情。
- GE02：無意見；因為我們班分組的時候常常在講話，但練習效果很好。
- GE03：不贊成；因為有時候在上課的時候組員都會一起講話，不認真上課！跟他(他)們講了之後過一下子又開始了！我覺得這樣會干擾到別人上課！也會讓別人分心。
- GE04：贊成；雖然這個方式是不錯，可是有一個缺點就是只要一有空閒時間就會一直講廢話。
- GE05：無意見；缺點：上課會不專心，會和同學聊天。優點：不會的可以問同學。
- GE06：不贊成；因為我不太喜歡用分組的方式，因為這樣會引起大家開始聊天，而且很容易會分心，不僅會影響個人學習，甚至會影響成績。
- GE07：贊成；因為這樣子不會的題目不用全部問老師，只要問小組裡會的就好了。
- GE08：非常贊成；因為我覺得效果很好。
- GE09：無意見；因為安排得不錯，我沒意見。

- GE10：非常贊成；可以學習團隊精神跟合作。
- GE11：非常贊成；因為我喜歡這樣的上課方式，除了能盡快搞懂自己不會的，也能與同學互動。以後如果也是分組上課，那我會很開心，因為可以讓我盡快搞懂我不會的地方。
- GE12：非常贊成；我很贊成這樣上，因為會讓我更喜歡數學。
- GE13：贊成；因為只要討論完，就會跟旁邊的講話。
- GE14：無意見；分組上課雖然可以讓同學討論，但有時也會因為這樣讓同學開始聊天。
- GE15：贊成；還可以繼續用這種方式上課還不錯，但還是有缺點。
- GE16：不贊成；毫無團結。
- GE17：無意見；有沒有都沒差啦~反正一樣要上課呀！用什麼方式上課並不重要，重要的是有沒有上課的心，希望下學期考好就好。
- GE18：無意見；因為不管是問老師還是跟同學討論，都可以會題目。
- GE19：贊成；因聰明的同學可以教不會的有利於他們進步。
- GE20：無意見；雖然分組可以問同學，可是也有很多缺點，分組坐會有很多人聊天，容易分心。
- GE21：贊成；因為這樣就可以繼續教別人，也可以有獎勵。
- GE22：非常贊成；因為可以不會的題目問同組的同學。
- GE23：非常贊成；如果沒有分組我有困難的題目就不會寫了，所以不要沒有分組。
- GE24：贊成；因為這樣分組大家都可以互相教小組不會的題目。
- GE25：贊成；因為我很喜歡上課。
- GE26：贊成；因為我不會的就有同學教我。
- GE27：非常贊成；因為不會的題目也可以問同學喲。
- GE28：非常贊成；這樣上課成績就會好。