

南華大學科技學院資訊管理學系

碩士論文

Department of Information Management

College of Science and Technology

Nanhua University

Master Thesis

應用合作學習於國小四年級低成就學生

數學補救教學之研究

A Study of an Application of Cooperative Learning to  
Math Remedial Teaching for the 4th Grade Underachievers  
in Elementary Schools

謝秀雲

Hsiu-Yun Hsieh

指導教授：洪銘建 博士

Advisor: Ming-Chien Hung, Ph.D.

中華民國 107 年 10 月

October 2018

南華大學  
科技學院資訊管理學系  
碩士學位論文

應用合作學習於國小四年級低成就學生數學補救教學之研究  
A Study of an Application of Cooperative Learning to Math  
Remedial Teaching for the 4th Grade Underachievers in  
Elementary Schools

研究生：謝杏雲

經考試合格特此證明

口試委員：翁富美  
洪銘建  
何阿成

指導教授：洪銘建

系主任(所長)：陳心貴

口試日期：中華民國 107 年 10 月 22 日

南華大學碩士班研究生

論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班謝秀雲君所提之論文

應用合作學習於國小四年級低成就學生

數學補救教學之研究

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授

洪銘建

107年11月4日

# 南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 謝秀雲 之碩士畢業論文

中文題目：

應用合作學習於國小四年級低成就學生數學補救教學之研究

英文題目：

A Study of an Application of Cooperative Learning to Math Remedial Teaching for the 4th Grade Underachievers in Elementary Schools

指導教授： 洪銘建 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：謝秀雲 (請親自簽名)

指導老師：洪銘建 (請親自簽名)

中華民國 107 年 11 月 4 日

## 謝辭

時光荏苒，研究所的旅程就在論文付梓後即將告一段落。這一路的學習成長，感謝許多照顧、指導我的師長和親友，心中充滿感恩，也受益良多。

論文得以完成，首先最要感謝的是指導教授洪銘建博士，從論文題目的選定到研究內容，常常犧牲假期，總是一步一步細心的指導，提供許多寶貴的意見與建議，使我在研究的過程中，能夠不斷的進步與成長。感謝口試委員尤國任教授和翁富美教授，在論文審核上給予適切的指導和提出珍貴的意見，使得論文更臻完善。

求學階段，尤其感謝所上老師們的悉心教誨，開拓我研究的視野。感謝好友幸娥、婉莉，這段同車共乘去上課的日子令人懷念。還有一起奮戰的同學們，有此機緣與您們一同學習成長，一起歡笑陪伴，這些日子難以忘懷。感謝獻正學長總在我挫折失意時給予鼓勵與關心。感謝同事士騰老師、梓航老師、惠玲老師、豐仁老師提供寶貴意見與協助，給予研究分析上相當大的幫助，謝謝你們的關心與支持。

最後，特別感謝家人與好友的支持與陪伴，讓我能全心投入。謝謝所有陪伴我學習成長的每個人，衷心感謝這一切的美好，也祝福我的家人、朋友、同事們平安幸福。

## 摘要

依據教育部統計，全國中小學生一年有 20 萬人次因為學習落後而接受補救教學。面對補救教學的高度需求，長期以來補救教學仍受到教學成效不佳，學生的學習成果有限的質疑，因此教師應提供多元適性的學習機會，以達成「確保學生學力品質」、「成就每一個孩子」的目標。

本研究之研究目的在探究以合作學習法進行補救教學後，國小四年級課後班數學學習低成就學生的學習成就表現與學習態度。研究對象為嘉義市某國小 5 名四年級課後班學習低成就學生，以合作學習法進行八週的「四則運算」與「分數」補救教學。研究資料以數學學習態度問卷與兩單元數學成就前、後測結果進行統計分析，並蒐集學生的影片觀看學習單、單元學習心得以及教師教學日誌等質性資料，瞭解學生在兩個單元學習成就的表現，以及數學學習態度的變化。

本研究之研究結果如下：

- 一、合作學習法能提升四年級課後班數學學習低成就學生在「四則運算」與「分數」補救教學的學習成就表現。兩個單元的前、後測結果經 Wilcoxon 符號等級檢定後皆達顯著差異，表示應用合作學習法的補救教學能提升學生學習成就及對學習概念的理解。
- 二、合作學習法在個案學生進行補救教學之後，學生的數學學習態度均有明顯的正向改變。經由 Wilcoxon 符號等級檢定，學生在學習態度全量表的後測得分平均數高於前測得分平均數且達顯著差異。

關鍵字：低成就、補救教學、合作學習

## Abstract

According to the statistics of the Ministry of Education, approximately 200,000 primary and middle school students in Taiwan receive remedial teaching due to low academic achievement. In the face of the high demand for remedial teaching, remedial teaching has long been questioned because of its poor teaching results and limited student learning outcomes, therefore teachers should provide multi-disciplinary learning opportunities to achieve the goal of "ensuring the quality of students' academic competence" and "helping individual student to reach the accomplishment".

The purpose of this research was to explore the learning achievement performance and learning attitude of the underachievement students in the fourth grade after-school mathematics learning after the remedial teaching with the cooperative learning method. The participants were five underachievement students in a fourth-grade after-school class from an elementary school in Chiayi City. The eight-week "arithmetic" and "fraction" remedial teaching were conducted in a cooperative learning method. In order to understand the students' mathematics achievement performance and the changes in learning attitudes, research data, including the mathematics learning attitude questionnaire and the results of the pretest and posttest of mathematics achievement, was statistically analyzed, and qualitative data such as the student's film viewing learning sheets, unit learning feedback and teacher teaching log was collected.

The results of this study are as follows:

First, the cooperative learning method can enhance the learning achievement performance of the underachievement students in a fourth-grade after-school class after "arithmetic" and "fraction" remedial teaching. The pretest and posttest results of these two units are significantly different after being verified by the Wilcoxon symbol level, indicating that the remedial teaching using the cooperative learning method can enhance students' learning achievement and understanding of the learning concept. Second, after remedial teaching using the cooperative learning method, the students' mathematics learning attitudes have obvious positive changes. Through the Wilcoxon symbol level test, the average score of the post-test of the students in the full attitude of learning attitude is higher than the average score of the pretest and reached a significant difference.

Keywords: Underachievement, Remedial teaching, Cooperative Learning

## 目錄

指導教授推薦函	I
著作財產權同意書	II
謝辭	III
摘要	IV
Abstract	V
目錄	VI
圖目錄	IX
表目錄	X
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	4
第三節 重要名詞釋義	4
第四節 研究流程	6
第二章 文獻探討	9
第一節 合作學習	9
第二節 學習低成就	21
第三節 補救教學	25
第四節 數位學習平台之應用	34
第五節 學習成就與數學學習態度之探究	40
第三章 研究方法	44
第一節 研究設計	44
第二節 研究參與者	46
第三節 研究工具	49
第四節 資料分析	52



第五節	教材設計	53
第四章	研究結果與討論	57
第一節	以合作學習法進行補救教學之學習成就表現	57
第二節	學生數學學習態度之分析	82
第五章	結論與建議	92
第一節	研究結論	92
第二節	研究建議	94
參考文獻		96
中文部分		96
英文部分		104
網路部分		106
附錄		
附錄一	數學學習態度問卷	107
附錄二	四則運算前測卷	110
附錄三	四則運算後測卷	112
附錄四	分數前測卷	114
附錄五	分數後測卷	116
附錄六	均一教育平台教學影片觀看學習單一	118
附錄七	均一教育平台教學影片觀看學習單二	119
附錄八	均一教育平台教學影片觀看學習單三	120
附錄九	均一教育平台教學影片觀看學習單四	121
附錄十	均一教育平台教學影片觀看學習單五	122
附錄十一	均一教育平台教學影片觀看學習單六	123
附錄十二	均一教育平台教學影片觀看學習單七	124
附錄十三	均一教育平台教學影片觀看學習單八	125

附錄十四	四則運算單元學習心得單	126
附錄十五	分數單元學習心得單	128
附錄十六	教師教學日誌	130
附錄十七	家長同意書	131
附錄十八	運用均一教育平台活動相片	132
附錄十九	教學活動相片	133



## 圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	6
圖 2-1 適用於不同功能的合作學習策略	14
圖 4-1 個案對影片中「認識四則運算」的回答結果	63
圖 4-2 個案對影片中「處理四則運算時，有哪些規則？」的回答結果	64
圖 4-3 個案對「自己設計一題「有括號」的三個數的四則混合的計算題目並算出答案」的回答結果	65
圖 4-4 個案對影片中「連續加、減法的計算規則」的回答結果	66
圖 4-5 個案對「三個數的加、減法混合的計算題目，自己設計命題並算出答案」的回答結果	67
圖 4-6 個案對「何謂併式」的回答結果	68
圖 4-7 個案對「併式的三步驟」的回答結果-1	69
圖 4-8 個案對「併式的三步驟」的回答結果-2	70
圖 4-9 個案對「兩步驟問題併式—乘與加減」設計問題與解答過程的回答結果-1	71
圖 4-10 個案對「兩步驟問題併式—乘與加減」設計問題與解答過程的回答結果-2	73
圖 4-11 個案對「兩步驟問題併式—連乘、連除、乘除」設計問題與解答過程的回答結果	75
圖 4-12 個案對「帶分數換成假分數、並用圖表示出來」的回答結果	77
圖 4-13 個案對「假分數換成整數」的回答結果	78
圖 4-14 個案對「假分數換成帶分數」的回答結果	79
圖 4-15 個案對「同分母分數的加減計算」的回答結果	80
圖 4-16 個案對「分數的整數倍」的回答結果	81

## 表目錄

表 2-1 合作學習小組與傳統學習小組的差異	11
表 2-2 學生小組成就區分法之教學流程	15
表 2-3 拼圖法第二代之教學流程	15
表 2-4 認知學徒制的教學設計	17
表 2-5 合作學習於數學領域之研究	18
表 3-1 研究實驗設計	44
表 3-2 研究變項一覽表	45
表 3-3 專家團隊名單	47
表 3-4 研究資料蒐集對象基本資料	48
表 3-5 四則運算單元影片內容	51
表 3-6 分數單元影片內容	52
表 3-7 九年一貫能力指標、分年細目與補救教學教材之補救教學重點	54
表 4-1 「四則運算」學習成就前、後測成績	58
表 4-2 「四則運算」學習成就前、後測成績標準差	58
表 4-3 「四則運算」學習成就測驗之 Wilcoxon 符號等級檢定結果	58
表 4-4 「分數」學習成就前、後測成績	59
表 4-5 「分數」學習成就前、後測成績標準差	60
表 4-6 「分數」學習成就測驗之 Wilcoxon 符號等級檢定結果	60
表 4-7 數學學習態度前、後測成績之標準差	83
表 4-8 數學學習態度 Wilcoxon 符號等級檢定結果	84

# 第一章 緒論

本章分四節，第一節為研究背景與動機，第二節為研究目的，第三節為重要名詞釋義，第四節為研究流程。依序分述如下：

## 第一節 研究背景與動機

教育是國家社會經濟發展的重要投資，落實教育機會均等、實現社會公平正義，是現代化國家指標之一，而確保國民的基本素養與能力，更是國家發展的重要基礎。換言之，國家是否具有足夠的競爭力，教育扮演著相當重要的角色。依據教育部統計，全國中、小學生一年有 20 萬人次因為學習落後而接受補救教學(林曉雲，2013)。臺灣師範大學也估計國中小大約有 20 萬學生未具備參與現代社會運作所需的基本學力(臺灣師範大學教育政策小組，2016)。若以研究者任職學校為例，104 學年度二年級有 34 名學生參加 2016 年五月份「國民中學與國民小學補救教學科技化評量」(以下簡稱補救教學科技化評量)篩選測驗，數學科評量有 14 人施測後未通過，年級未通過率為 15.91%。

面對補救教學的高度需求，政府自 1994 年開始實行「教育優先區計畫」，並在 1996 年擴大實施，時至今日已有 24 年的時間。教育部為了配合十二年國民基本教育推動，鞏固學生基本學力，自 2013 年起整合「教育優先區計畫—學習輔導」及「攜手計畫—課後扶助」為「國民小學及國民中學補救教學實施方案」。建構把關基本學力之檢核機制，同時落實補救教學，提供多元適性的學習機會，以達成「確保學生學力品質」、「成就每一個孩子」的目標。

洪儷瑜(2012)曾提出由補救教學三層級學習支援概念，將補救教學分為第一層：一般補救教學(如班級教學)、第二層：小組補救教學(如攜手計畫)、以及第三層：特殊教育。因有經費考量，第二層級之小組補救教學可能無法天天進行，所以仍應以一般補救教學為主(朱家儀、黃秀霜、方建良，2014)。然而在實際教學現

場，學校要發展校本課程與特色，常會辦理各種相關活動，能夠用在補救教學的時間十分有限，因此，放學後的課後照顧班，成了教師進行補救教學的主要管道。

在「國民小學及國民中學補救教學實施方案」中提到參與補救教學的學生多為學習不利、學習態度消極或自我認同感低。這些學生的起點行為不同，學習困難也不相同，因此在進行補救教學時，也需要個別化與差異化的多元教學處置(田育昆、林志成，2014)。同時教育部每年挹注十五億元經費，並且擴大對象只要是學習低成就者，即可參加補救教學，就是要落實補救教學，提供多元適性的學習機會，把每一個孩子帶上來，一起為學生的學習盡心力，才能確保每一個學生具備有基本的學力。

以研究者多年的教學經驗裡，學生在數學領域的學習表現與信心，往往低於其他學科，補救教學需求也是高於其他各科。以研究者任職學校為例，104 學年度二年級有 34 名學生參加 2016 年 5 月份補救教學科技化評量篩選測驗，數學科評量有 14 人施測後未通過，年級未通過率為 15.91%。國語科評量有 34 名學生參加篩選測驗，4 人施測後未通過，年級未通過率為 4.55%。數學科年級未通過率明顯高於國語科年級未通過率。

此次的研究對象均未通過 2016 年 5 月份補救教學科技化評量之數學科篩選測驗的 5 名目標學生，而且已經接受長達 3 個學期的補救教學，仍未通過 2017 年 12 月份補救教學科技化評量之數學科成長測驗。研究者不禁思考，政府挹注龐大、足夠的資金於補救教學，教師也利用課餘時間加強指導，學生也已經接受長達 3 學期的補救教學，但教學成效仍然不佳，學生的學習成果有限。面對這樣的困境，研究者思考如何為學生的學習盡一份心力，反思應該安排怎樣的學習環境，設計怎樣的教學策略與教學活動，才能引發學生的學習動機、產生有意義的學習，幫助學生建構出正確的數學概念，才能夠銜接下一階段的學習。

有多位學者指出合作學習(Cooperative learning)不僅可以提高學生的學習動機、學習成就，還可以有效的降低學生的數學習焦慮、改善溝通技巧和社會關係(周立

動，1994；簡妙娟，2000；Johnson & Johnson，1999）。而且老師要提高學生的學習動機，其可行策略是鼓勵學生多提問，提醒學生傾聽其他同學的技巧，適時提供書籍、學習網站，並且利用小組成員合作學習的模式，讓學生從中體現積極主動、互助合作的精神（何怡如、何信助、廖年淼，2004）。研究者分析文獻發現，許多學者雖然發展的合作學習方法及模式各不相同，但是都認定學生在小組中與同儕互動對於提升學習動機與學習成就會有正面積極的影響（陳彥廷、姚如分，2004；章勝傑，1991）。

研究者擔任中年級導師已經 10 年，四則運算是國小第一、二階段學生在「數與量」的學習重點。在國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域的教學目標中，明確的指出第二階段（國小三至四年級）學生，在數方面要能熟練自然數的四則與混合計算，培養流暢的數字感；另外，應初步學習分數與小數的概念（教育部，2008）。整數四則運算的教學是國小數學的核心課程之一，整數計算是一切數學學習的基礎（陳國雄，2006）

。「分數」在國小數學課程當中十分重要，藉由「分數」的學習，學童數學概念發展從「整數」擴展到「有理數」，更是影響日後學童在小數、約分、擴分、比例等概念的學習（方文邦、劉曼麗，2013）。在這個數位科技的世代中，數學能力是一項極為關鍵的認知能力，擁有良好的數學能力不僅能應付日常生活中，隨時必備的各種運算需求，同時也是要在各種領域立足的先備條件（Richland, Zur, & Holyoak, 2007）。教育部（2012）於課程綱要中指出，數學的學習注重循序累進的邏輯結構，以保證數學教育的穩定性。為了奠定良好的學習基礎，針對這 2 個單元進行補救教學，有其必要性。

因此，本研究欲嘗試運用合作學習教學法，結合均一教育平台教學影片、練習題目，進行數學四則運算與分數的補救教學，讓學生在校透過觀看教學影片、分組討論，而後進行學習單練習，鼓勵在家自主練習數學題目等方式，進行學生的學習成就表現和學習態度之探討。

## 第二節 研究目的

依據前一節的研究背景與動機，本研究的主要目的如下：

- 一、 探討合作學習法於國小四年級低成就學生數學補救教學之學習成就表現。
- 二、 探討合作學習法於國小四年級低成就學生數學補救教學的學習態度之影響。

## 第三節 重要名詞釋義

### 壹、合作學習

目前合作學習已經發展出許多策略與方法，本研究所採用之「學生小組成就區分法」(Student teams achievement divisions, 簡稱 STAD)是以 Slavin(1995)所發展的流程，再依據實際教學來設計教學模式，應用在低成就學生數學補救教學上。

學生小組成就區分法是合作學習法中最基本、容易實施、適用於各種學科，但最適合教導目標明確的教材，像數學計算題及應用題、地理科的作圖技巧及科學概念等 (Slavin, 1995; 黃政傑、吳俊憲, 2006)。學生小組成就區分法強調小組學習、單元小考、進步分數、小組成績表揚的設計。

### 貳、數學學習低成就

數學學習低成就的學生，在學習數學的表現上有些共同的特徵，例如數學定義上觀念不清楚、基本計算能力不足、對於題意無法確實理解、對於數學課程不感興趣、上課時間不專心、學習態度不積極等等 (林玉雲, 2017)。

本研究稱數學學習低成就乃指在普通班級中，月考成績為全班後百分之三十五的學生，數學成績低落、數學學習成就有顯著的差異；而且參加 2016 年 5 月補救教學科技化評量數學科篩選測驗和 2017 年 5 月份補救教學科技化評量數學科篩選測驗，2 次篩選測驗均未通過，測驗結果為補救教學之目標學生。



### 叁、補救教學

補救教學 (Remedial instruction) 是指教師在發現學生有學習困難後，診斷出問題之所在，根據學生問題設計適宜的教學活動 (楊德清，2008)。陳惠萍 (2009) 則認為補救教學是指在教學過程中，教師無法同時兼顧、配合每位學生的基礎知識和學習進度，必須針對未達學習目標的學生，採取其它有效的教學策略。張新仁 (2001) 補救教學是一種「評量—教學—再評量」的循環歷程，就理想上而言，期望補救教學實施一段時期後，學生能跟得上原班級的教學進度。由此可知，補救教學的理想目標便是幫助學生克服學習障礙，達成該階段的學習目標，使其學習能跟上其它學生的學習進度。本研究所稱補救教學是指於放學後每周一、四 16:10~16:50，採用合作學習法進行數學領域學習與評量之教學活動。

### 肆、均一教育平台

全台灣第一個免費且完全公開的線上教育平台——「均一教育平台」，在 2012 年由財團法人誠致教育基金會的董事長方新舟先生創立。均一教育平台的使命——每一個孩子不論出生，都能擁有免費並且「均等、一流」的教育機會。2017 年，傳承交棒給年輕人，由呂冠緯與均一團隊一起成立一個新的基金會——財團法人均一平台教育基金會，無償授權均一教育平台的智慧財產權給「均一平台教育基金會」(均一教育平台，2018)。

誠致教育基金會經營均一教育平台六年來，平台註冊人數超過 96 萬人，是全台最大的線上學習平台 (親子天下，2018)。平台提供數學、自然、電腦科學、語文、社會、藝術與人文、夥伴課程等教學影片，並且配合教學內容提供學習後的練習題目，擁有 1 萬多支課程影片和 4 萬多個練習題。其中數學科編排分為主題式和年級式，教學者可根據不同教學目標選擇適合的教學內容。本研究所指均一教育平台教學影片，為平台中翰林版國小四年級數學「四則運算」與「分數」兩個單元的教學影片與練習題目。

## 第四節 研究流程

本節說明本研究之研究流程，分為兩個部分，第一部分是研究流程圖，第二部  
分則是流程項目說明。

### 壹、 研究流程圖

本研究之研究流程如圖 1-1。

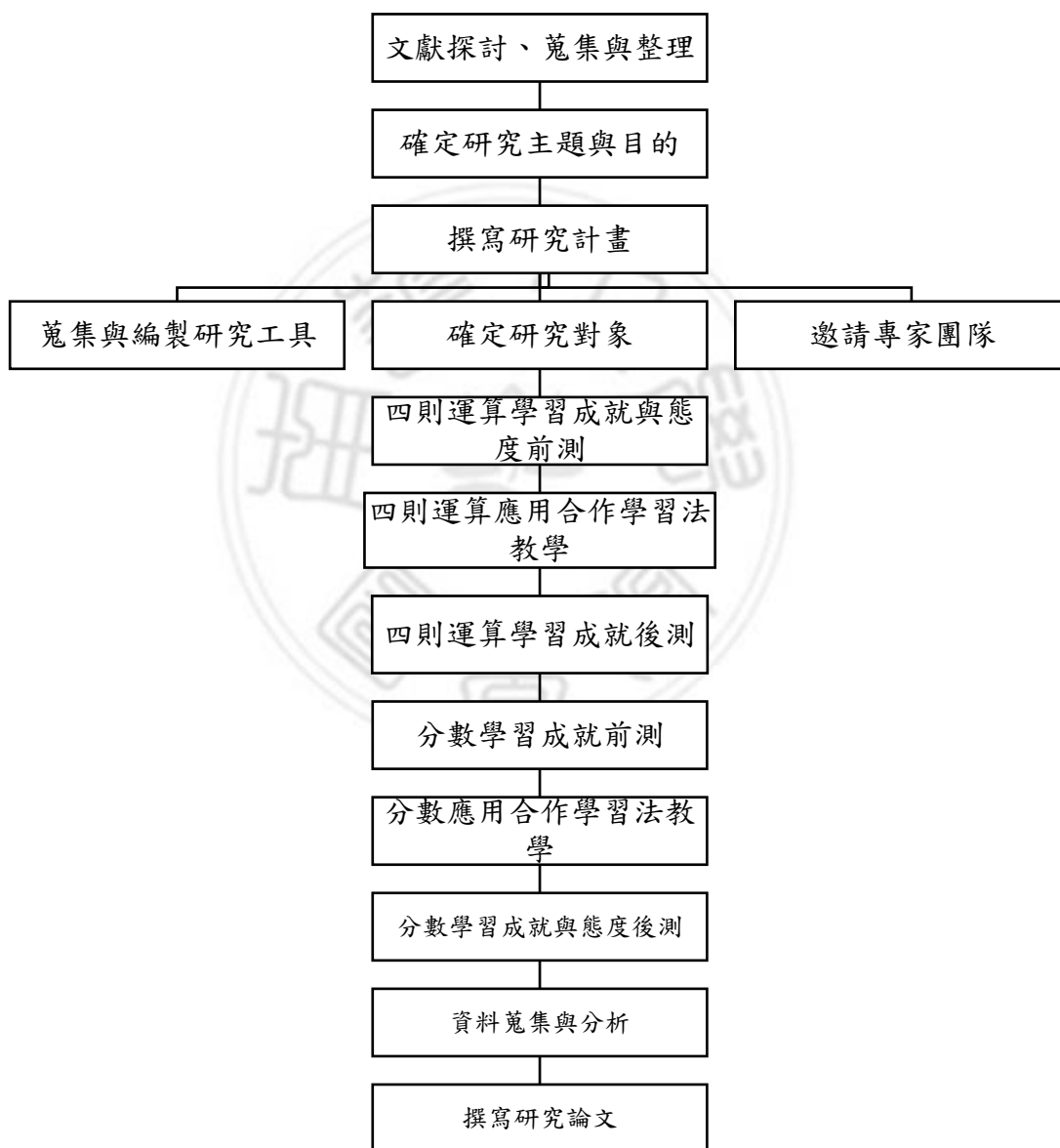


圖 1-1 研究流程圖

## 貳、研究流程項目

本研究流程項目說明如下：

### 一、文獻探討、蒐集與整理

蒐集並閱讀國內外相關文獻，並與指導教授討論研究方向。

### 二、確定研究主題與研究目的

和指導教授確定研究主題為「應用合作學習於國小四年級低成就學生數學補救教學之研究」，並綜合整理相關文獻，作為研究的基礎。

### 三、撰寫研究計畫

依據研究主題與目的，撰寫研究計畫。

### 四、蒐集與編製研究工具

數學學習成就前測卷、後測卷為研究者依據現行國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域（教育部，2008），以及翰林文教事業經教育部審核通過之數學教科書及教師手冊及參考翰林版數學第七冊課本與習作編製而成。評量方式均為紙筆測驗，作答時間約為 40 分鐘，若學生仍未完成則延長作答時間。

評量卷編製完成後，遴請本校三位專家教師進行試卷內容審查，以確認試題難度適中及符合教學目標與內容，並做修正題目內容與語句陳述方式後編製完成。

數學學習態度量表使用蔡香玲（2015）的數學學習態度。根據蔡香玲（2015）其數學學習態度量表的信度以 Cronbach's  $\alpha$  係數檢定，整份量表的信度  $\alpha$  值分別是數學的喜愛 (.931)、數學的參與 (.836)、數學的自信 (.935)、數學的價值觀 (.801)，與總量表 (.952)。

### 五、確定研究對象

研究個案為研究者任教補救教學課後照顧班四年級學生，在與輔導處確認學生身分別且經家長同意後，篩選未通過 2016 年 5 月份數學科補救教學科技化評量診斷測驗，而且經過 3 學期以傳統的教師講解授課方式進行補救教學，仍未通過 2017

年 12 月補救教學科技化評量成長測驗之 5 名目標學生為研究對象。

#### 六、邀請專家團隊

研究邀請的專家團隊共 3 位，2 位為研究者任教學校四年級級任教師，1 位資訊組長。平均任教年資 15 年。專家團隊工作為協助研究者數學學習成就測驗前測、後測試卷的審題與修改，並針對語句敘述、確認符合學習目標、概念的分配是否適當給予建議。

#### 七、學習成就與學習態度前測

學生在實驗教學開始前，先進行數學學習成就前測與數學學習態度量表前測，施測時間各為一節課 40 分鐘，藉以獲得數學學習成就前測與數學學習態度前測成績，了解學生起點行為並做研究後的統計分析。

#### 八、進行實驗教學

實驗教學由研究者擔任教學者工作，總實驗教學時間共計 8 週，利用每週一、四課後補救教學時間 16:10~16:50，每節 40 分鐘，每週共上課 80 分鐘。教學範圍為翰林版國民小學數學第七冊第六單元「四則運算」與第八單元「分數」。

每次上課時應用合作學習，並且以均一教育平台教學影片取代教師傳統講解授課方式，進行教學，合作、討論完成學習單，並且利用課餘時間完成指派學習任務。研究者在教學活動中觀察個案的學習狀況與完成學習單的情形，並根據學習情況進行教學調整。

#### 九、學習成就與學習態度後測

為了解學生經過實驗教學後的學習表現情形，學生在實驗教學結束的隔週，接受數學學習成就測驗後測，和數學學習態度量表後測，測驗時間各為一節課 40 分鐘，作為實驗研究後的統計分析。

#### 十、資料蒐集與分析

研究者整理研究分析期間獲得的各項資料與數據，並據此提出結論與建議。

#### 十一、撰寫研究論文統整研究成果，完成論文寫作。

## 第二章 文獻探討

本章旨在呈現與本研究的相關文獻，作為研究的依據。本研究的目的是在探討探討應用合作學習法於國小四年級低成就學生數學補救教學之學習成就表現與數學學習度。本章共有四節，依序為：第一節合作學習法、第二學習低成就、第三節補救教學、第四節數位學習平台之應用。

### 第一節 合作學習

合作學習的主張並非近世代所提出的概念，從古以來就有學者提倡合作學習的觀點，孔子就曾提出類似的概念：禮記學記中記載「獨學而無友，則孤陋而寡聞」，論語中亦提出「三人行，必有我師焉」；西方的康門紐斯(J. A.Comenius)也認為學生彼此相互教導會得到學習的好處（黃政傑、林佩璇，2004）。可見古代的幾位偉大教育家早就認為學習上需要以合作的方式來學習，而不是單一個體單獨完成學習。

直到 1700 年代後期，蘭開斯特 (J.Lancaster) & 貝爾 (A.Bell) 二人，在英國倡導以合作學習團體來施教，展開合作式學習的先例，此一觀念在 1806 年傳至美國，並在紐約設置第一所蘭開斯特學校；期後美國的共同學校運動十分強調合作學習的運用，之後的學者派克 (C.F. Parker) & 杜威 (J. Dewey) 也很重視合作學習的概念在教學上的應用（黃政傑、林佩璇，2004）。

#### 壹、合作學習定義

自 20 世紀初期，隨著時間的演進，合作學習法的內涵也更加多元化。在合作學習的架構下，各家學派、學者提出許多看法與見解，同時也提出許多教學策略與理論。Slavin 在 1979 年提到合作學習乃是一種教學策略，讓學生在一個小型的合作團體或小組中一起學習，已精熟學習教材。Parker (1985) 認為合作學習是指一種教室的學習環境，學生在異質小組中一起學習，彼此鼓勵分享觀點、分享發現的成

果、互相幫助，提供資料，修正彼此的觀點。

張春興（2011）提出合作學習實施時，每個小組有 3 到 5 個人，各組有不同性別、能力之學生，在教師講解完教材，並提出待解答問題後，與組員一起學習、互助合作而得到學習。張新仁（2014）認為合作學習係指兩個以上異質的學生分於同一組，透過互動互助、責任分擔、資源共享，達成共同的學習目標。是以學習者為中心，提供學生主動思考、互相討論的機會。國家教育研究院在 2018 年提出合作學習是指一些特定的群體活動，在此活動中，學生以小團體的方式一同工作，除了保持個人的貢獻外，也和大家一同努力，以達到共同設定的目標，在合作學習中，團員共負榮與辱。

綜合以上專家學者對合作學習的定義，可以知道合作學習是一種合作型態的教學，具有組織性、結構性、系統性的教學方式。教師基於教學目的和學生學習目標，依照學生的學習能力、種族、性別、興趣及社經背景等，將學生分配到不同的小組，讓小組成員間透過溝通協調、互動討論、互助合作等運作模式來促進學習，並從學習過程中汲取他人的知識經驗，精熟學習之概念，學習尊重他人以及人際關係的建立，除了能增進自我認知層面外，也能豐富他人的認知，培養團隊合作的精神，以達成個人學習目標與完成小組學習任務。

## 貳、合作學習的特質

Johnson & Johnson(1999)歸納合作學習的六項特質：異質分組、積極互賴、面對的助長式互動、評鑑個人學習績效、人際與小組合作技巧、團體歷程。為清楚呈現「合作學習小組」和「傳統學習小組」的相異處，將二者比較的結果呈現於表 2-1

表 2-1 合作學習小組與傳統學習小組的差異

合作學習小組	傳統學習小組
異質分組	同質分組或異質分組
積極的相互依賴： 成員負責自己和他人的學習，注重聯合表現	消極的相互依賴： 只對自己的學習負責，關注在個人表現上
只重個人績效	團體和個人績效均重
成員促進彼此成功，真正的共同工作，互相幫忙、支持彼此的學習	作業討論很少顧及他人的學習情形
強調團隊工作技巧，所有成員都須輪流分擔與領導責任	忽視小組工作技巧，領導者指派成員的參與
進行團體歷程： 注重工作歷程的品質和有效的分工合作，強調持續的進步	沒有團體歷程： 只獎勵個別績效

資料來源：黃政傑、林佩璇（2004）

從表格可以得知，傳統的教學以教師為中心，但合作學習則以學生為學習主體，教師並非唯一的知識來源（黃政傑，1996；謝潔穎，2014）。合作學習主要藉著班級組織的改變，教師的角色、學生角色的重新調整來達到教育目標（Paker，1985）。在合作學習的情境中，教師須放棄主導的地位，責任在於清楚的描述教學目標、安排教室環境、擴展社會互動、提供適切的教材、解釋工作、幫助學生解決學習過程的問題、並評鑑小組的學習成果（黃政傑、林佩璇，

2004)。因此，在合作學習過程中，團體成員是相互幫忙、彼此分工合作，從討論的過程中可以培養學生分析能力、增進聽、說、表達及溝通等社會技巧的能力，讓學習更加的活潑，並且建立學生面對學習時具有責任感，因此每位學生都有平等的機會參與學習，能有效的促使學生擁有互賴與成功學習的經驗。

綜上所述，合作學習具有以下優點：能提高學生自尊、能提供安全的學習環境、對於教室學習任務及學習成果有較高的達成率、改變了傳統教室結構和學習環境（黃政傑、吳俊憲，2006）。

### 參、合作學習的教學模式

許多專家學者已經發展出數十種多元活潑的合作學習策略，可以根據學生的學習特質、教學目標、靈活選擇和運用於教室。根據教育部在 2013 年編輯的「分組合作學習教學手冊」中提到，一般而言，合作學習策略依適用的教學情境，可大致分為三類：第一類適用於促進同儕之間分享與討論，第二類適用於協助學生精熟上課內容，第三類適用於引導小組進行主題探究；如果一個學習單元不止於一節課，可以根據學習材料的性質和學習目標，綜合運用兩種以上的合作學習策略（教育部，2013）。

#### 第一類：分享與討論 (Sharing & discussion)

配對學習 (Pair-learning)

六六討論 (Phillips 66)

拼圖法 (Jigsaw)

腦力激盪 (Brainstorming)



## 第二類：精熟 (Mastery)

學生小組成就區分法 (Student teams achievement divisions, STAD)

拼圖法第二式 (Jigsaw-II)

相互教學 (Reciprocal teaching)

認知學徒制 (Cognitive apprenticeship)

## 第三類：探究 (Inquiry)

團體探究法 (Group investigation)

共同學習法 (Learning together)

問題本位學習 (Problem-based learning)

學習社群 (學習共同體)(Learning community)

每一種取向有各自許多不同的策略，其中「分享與討論取向」的合作學習法，強調學習者經驗、觀點或想法的交流，適用於促進同儕之間分享與討論；「精熟取向」的合作學習法，強調學習者對學習材料的精熟，適用於協助學生精熟上課內容；「探究取向」的合作學習法，則強調學習者對特定主題的探究、問題的解決或學習任務的達成，適用於引導小組進行主題探究(教育部,2013)。

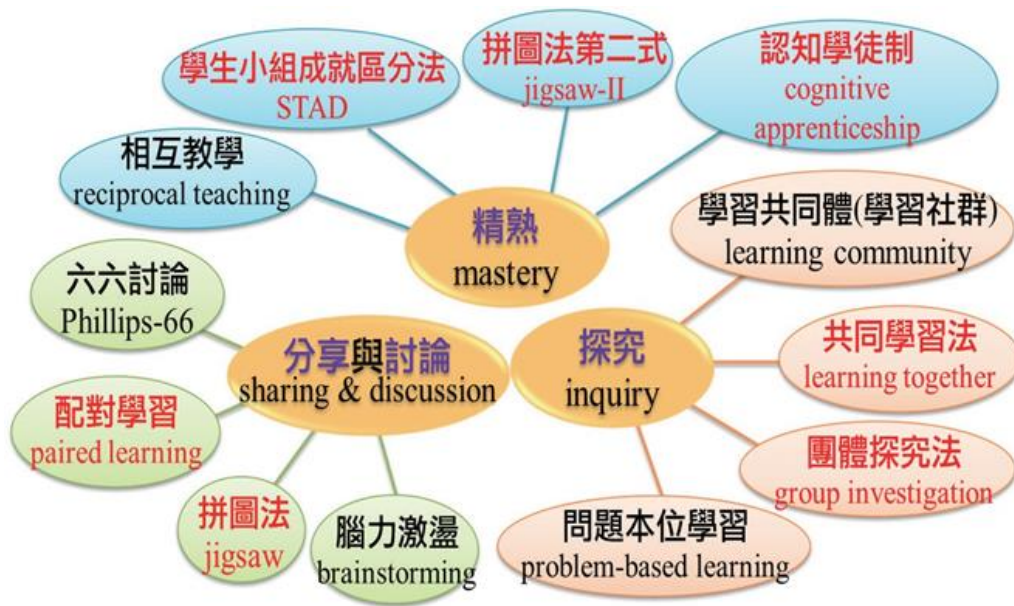


圖 2-1 適用於不同功能的合作學習策略

資料來源：教育部「分組合作學習教學手冊」(2013)

本研究是應用合作學習法於數學補救教學的學習成效之探討，以下將擇要介紹以「精熟取向」的合作學習法，此合作學習法，強調學習者對學習材料的精熟，適用於協助學生精熟上課內容。

### 一、學生小組成就區分法

1978年由史雷分(R.E.Slavin)所發展，是最普遍使用的合作學習策略(黃政傑、林佩璇，2004)。學生小組成就區分法與講述教學的程序雷同，幾乎適用所有的學習領域、各個教育階段，尤其是教材涉及學生不熟悉的內容，需要老師清楚講述的單元，目標在使學生精熟教師教導的學習內容(教育部，2013)。其教學流程如表 2-2

表 2-2 學生小組成就區分法之教學流程

教學流程	內容說明
1.全班授課	教師對全部同學直接教學
2.小組學習	練習、精熟教師所教內容，並相互複習隨後要小考的內容
3.隨堂小考	教師舉行隨堂小考，評量學生的學習成效
4.小組表揚	計算小組成員成績進步，並表揚進步最多的前幾組

資料來源：教育部「分組合作學習教學手冊」(2013)

## 二、拼圖法第二式

由美國德州大學 E.Aronson 和他的團隊所提出的合作學習法。適用於社會、文學或教具概念性的學科領域(黃政傑、林佩璇,2004)。目標在使學生透過共同學習、精熟學習教材和學習溝通表達，設計特點是將教材細分為許多部分，稱為專家主題，讓每位組員各自去專家小組中學習專家主題，再回組內分享學習到的內容，藉以增進組員之間的密切合作與相互依賴。

而 R.E.Siavin 將拼圖法加以修改，加入其他合作學習法的要素，如：小考和小組表揚，及增加閱讀時間等技巧，發展出拼圖法第二代，藉以促進小組成員為爭取榮譽付出更大的努力。其教學流程如表 2-3

表 2-3 拼圖法第二代之教學流程

教學流程	內容說明
1. 全班授課	教師複習先備知識，簡介學習主題，分配小組成員負責的子題
2. 閱讀	學生在原學習小組，各自研讀分配的子題
3. 專家小組學習	負責相同子題的同學，另行組成專家小組進行討論

表 2-3 拼圖法第二代之教學流程(續)

教學流程	內容說明
4. 回原小組教學	各子題專家回到原小組，依序教導其他組員
5. 小考	教師舉行隨堂測驗，其目的在了解學生是否精熟學習內容
6. 小組表揚	計算小組成績並表揚表現較佳的小組

資料來源：教育部「分組合作學習教學手冊」(2013)

### 三、相互教學

相互教學法是帕利沙及布朗(Palincsar & Brown, 1984)根據社會建構主義所發展的教學方法。是一個社會性互動的學習歷程，討論與對話是主要的核心教學，目的是透過學生主動進行有意義的閱讀(傅秀媚, 1993)。透過師生及同儕的對話和討論，訓練學生四項閱讀策略，以提高學生自我監控和理解文意的能力(林清山, 1996)。

#### 相互教學法四項策略

(一) 摘要：根據文章內容重要概念的敘述，節錄重點，用自己的話將文章概念說出來。

(二) 提問：要求學生就文章中重要的概念提出問題，自我檢視能否掌握文章的內容重點。

(三) 澄清：要求學生解決閱讀時部明白的字詞或概念，使他們能了解文章的意思，幫助學生監控自己的理解情況。

(四) 預測：預測下一段文章內容，要求學生就已有的知識及部份內容，

確認「線索」，推測下文的內容，訂出閱讀的方向。

#### 四、認知學徒制

認知學徒制是由 Brown, Collins & Duguid 於西元 1989 年所提出的理念。係指一位具有實務經驗的專家，引領新手進行學習，經由這位專家的示範和講解，以及新手的觀察與主動學習，在一個真實的社會情境脈絡下，透過彼此的社會互動，讓新手主動建構知識學習的過程（吳清山、林天佑，2005）。其教學流程如表 2-4

表 2-4 認知學徒制的教學設計

教學流程	內容說明
1.選擇問題 情境	在教學之前先選擇一個能夠幫助學生學到知識或能力的問題情境。而這個情境必需能夠激發學生或生活上可能遇到的難題。
2.安排專家	專家是認知學徒制中攸關教學成敗的重要人物，透過專家精確的示範與講解，提供學生鷹架與適時適度的支援，學生才有可能在學習過程中主動建構知識。
3.專家教學	包含示範與闡明、教導與回饋、鷹架與淡出、闡述與自省。
4.評量	此評量應為「教什麼考什麼」，也就是專家應設定一個問題情境讓學生獨立解決，讓學生有機會從專家方面學到的能力實際操作。

#### 肆、合作學習的相關研究

自從 1700 年代後期，蘭開斯特 (J. Lancaster) & 貝爾 (A. Bell) 二人，在英國倡導以合作學習團體來施教，合作學習蓬勃發展至今，國內外已經有許多關於合作學習的研究。教育部在 2013 年分組合作學習教學手冊中提到在分組合作學習中，教師根據學生特質與教學需求，將學生進行異質性或同質性分組，然後，透過小組成員彼此互動與合作提升學習成效；國內外許多研究發現，分組合作學習有助於提昇學生學習成績、增進學生學習動機、發展合作及溝通技巧、增進學生自信及促進族群融合、有助於適性發展，是一項具備多項功效的教學策略。由於本研究是應用合作學習法於數學補救教學的學習成效之探討，因此整理國內近年來應用合作學習法於數學領域的研究成果，以了解合作學習法對學生數學之學習效應。

表 2-5 合作學習於數學領域之研究

研究者	研究主題	研究對象	研究成果
謝潔穎 (2014)	合作學習應用於國小三年級數學時間概念建構之研究	國小三年級	合作學習在三年級學生的時間單元學習成就優於一般教學法，更能輔助學生建構時間概念。
吳美慧 (2014)	合作學習對國小二年級學生數學領域學習成效影響之研究	國小二年級	實施合作學習，全體實驗組學生在數學成就前、後測有顯著差異；全體實驗組學生在數學學習興趣前、後測有顯著差異；學生對於合作學習的上課滿意度與意見回饋持正面回應。

表 2-5 合作學習於數學領域之研究(續)

研究者	研究主題	研究對象	研究成果
陳郁儂 (2015)	合作學習結合認知學徒制對國小二年級學生數學學習成效之行動研究	國小二年級	小組合作可以使學生產生積極互賴的關係，增進學習的樂趣；增進同儕互動及學習的參與度及專注力；數學成績能有所提升；對於低成就的學生在學習成就與態度均有所成長。
錢思媚 (2015)	運用翻轉教室合作學習策略進行國小三年級數學課程應用之行動研究	國小三年級	翻轉教室合作學習教學模式對於三年級數學的學習具有學習成效與學習保留效果；深受學生喜愛，對於學生的數學學習態度有正向的幫助。合作學習讓學生在小組討論中合作分工；小組間的競賽讓學生積極參與、主動學習，提高學習意願。
黃杏華 (2016)	合作學習應用於國小五年級數學教學之研究 — 以概數單元為例	國小五年級	採用「合作學習」教學法，在學生學習成就上達到顯著提升。
陳怡玟 (2016)	合作學習應用在國小二年級數學領域學習成就與學習興趣之研究	國小二年級	能顯著提升學童的數學學習成就，在數學學習興趣前、後測有顯著差異；學生對合作學習之配對學習法的上課方式呈現高度滿意。

表 2-5 合作學習於數學領域之研究(續)

研究者	研究主題	研究對象	研究成果
楊曼琳 (2016)	運用小組遊戲競賽法提升國小五年級學生數學學習成效與合作學習經驗之研究	國小五年級	接受小組遊戲競賽法後，可提升學生數學學習成效及合作學習經驗；師生對小組遊戲競賽法皆給予正向的肯定。
李品蓁 (2016)	合作學習應用於國小二年級數學補救教學之研究	國小二年級	STAD 的教學方式對於大多數學生的數學成績及學習興趣有明顯的提升；能提升數學低學習成就學生的學習興趣與自信心
周香琦 (2017)	合作學習應用在國小數學教與學之行動研究	國小二年級	合作學習對國小數學學習成就的提昇有影響；能提昇國小數學學習動機，其在學習自信、興趣、及課堂投入程度皆有提昇；能有效提昇教師的專業成長。
施依如 (2017)	合作學習法應用於國小四年級數學領域--等值分數之教學成效研究	國小四年級	透過合作學習法應用於等值分數的教學，實驗組的學習成效明顯高於對照組；亦有助於提升學生對數學學習的興趣。



表 2-5 合作學習於數學領域之研究(續)

研究者	研究主題	研究對象	研究成果
黃惠靖 (2018)	運用數位教學平台 進行合作學習輔助 教學於國小四年級 數學科對學習成效 影響之研究	國小四年級	運用數位教學平台及使用不同教學策略在學習成就上達顯著差異，運用合作學習的策略，可以增進學習效能及提升學習成效。
黃杏如 (2018)	分組合作學習對國 小二年級學童數學 學習成效之探討-以 分裝與平分為例	國小二年級	合作學習可提升國小二年級學童在「分裝與平分」的學習成效，且具有學習保留效果。

由上表 2-5 可知，合作學習法應用於數學領域甚為廣泛，許多研究者對於合作學習法應用於教學，對於學生的學習成效、學習態度、學習動機與課堂上的學習氣氛，抱持著正面的評價與肯定，可以帶來提升。

## 第二節 學習低成就

### 壹、低成就學生的界定

關於學習低成就的界定，有的學者偏向學生能力與實際表現之間的落差，如 Davis & Rimm (1989) 認為學習低成就為學生學習表現與智力測驗、成就測驗等資料間的落差；有的學者則是認為學業表現顯著低於同年級水準，如 Delisle & Berger (1990) 認為是學生在某個學科中，成就明顯低於同儕的表現，而非指能力的好壞；根據國家教育研究院 (2018) 編纂之教育大辭書的定義，是指個人在學業或工作上的表現低於其所預期的能力水準；通常用智力或性向測驗來測量個人的能

力水準，用標準化成就測驗建立學業成就的效標，如果後者低於前者就稱為低成就。

此外，中文所稱低成就，在英文有兩個翻譯 Underachievement（低成就）或 Low achievement（成就低落），在英文中，兩者定義完全不同，而後者被譯為成就低落更為貼切（洪儷瑜，2000）。Underachievement 包含二個概念：一為學業成績表現顯著低於該年級的水準，如學業成績表現顯著低於該班級或年級的平均分數；一為學業成績表現顯著低於自己的能力，也就是「該有的水準」和「實際的水準」有落差。故一般而言，所謂低成就學生是指「智力正常，但實際的學習成就明顯不及其能力應有水準的學生」（張新仁，2001）。而 Low achievement 則泛指學業表現上顯著低落，而不考慮其潛在之能力水準。（洪儷瑜，2000）認為 Low achievement 也是指學業成績表現顯著低於同儕，除了可能是學業低成就之外，還可能包括智力偏低、感官障礙等所導致的學業低成就，但其成就表現與能力相符，只是其能力本來就低於一般學生，但智力又高於智能障礙的智力水準（IQ70）。

在「教育部國民及學前教育署補助直轄市、縣市政府辦理補救教學作業注意事項」之規定，學習低成就條件的篩選，由班級任教老師提報該科成績（目前測驗科目為：國語文、數學及英語三科）為原班級後百分之 35 的學生，參加教育部國民小學及國民中學補救教學方案科技化評量診斷測驗，以未通過診斷測驗的學生，作為應接受補救教學的目標學生。身心障礙學生經學校學習輔導小組認定確有受測困難，得免參加篩選及成長測驗（教育部，2013）。從上述篩選流程與界定標準而言，比較偏向學業表現顯著低於該年級的水準，而且未達基本學力。

總結各方面對於低成就學生的探討，並考量本研究在於探討應用合作學習法於國小四年級低成就學生數學補救教學成效的影響，所以本研究選取研究對象為成績在原班級後百分之 35 的學生，且未通過補救教學方案科技化評量診斷測驗，並排除身心障礙、長期缺課等情形，進而選取「智力正常，但學習成就明顯不及其能力應有之水準」之低成就學生。

## 貳、低成就學生的成因：

造成學習低成就的原因很多，在「國民小學及國民中學補救教學實施方案」(2018)中提到學生參加補救教學成效與家庭因素影響息息相關，調查國內學習低成就之國民中小學學生，高達6成係家庭因素造成。學習低成就的原因很多，包括環境因素、個體因素，以及兩者交互作用的結果(洪儷瑜，2005)(見圖2-2)

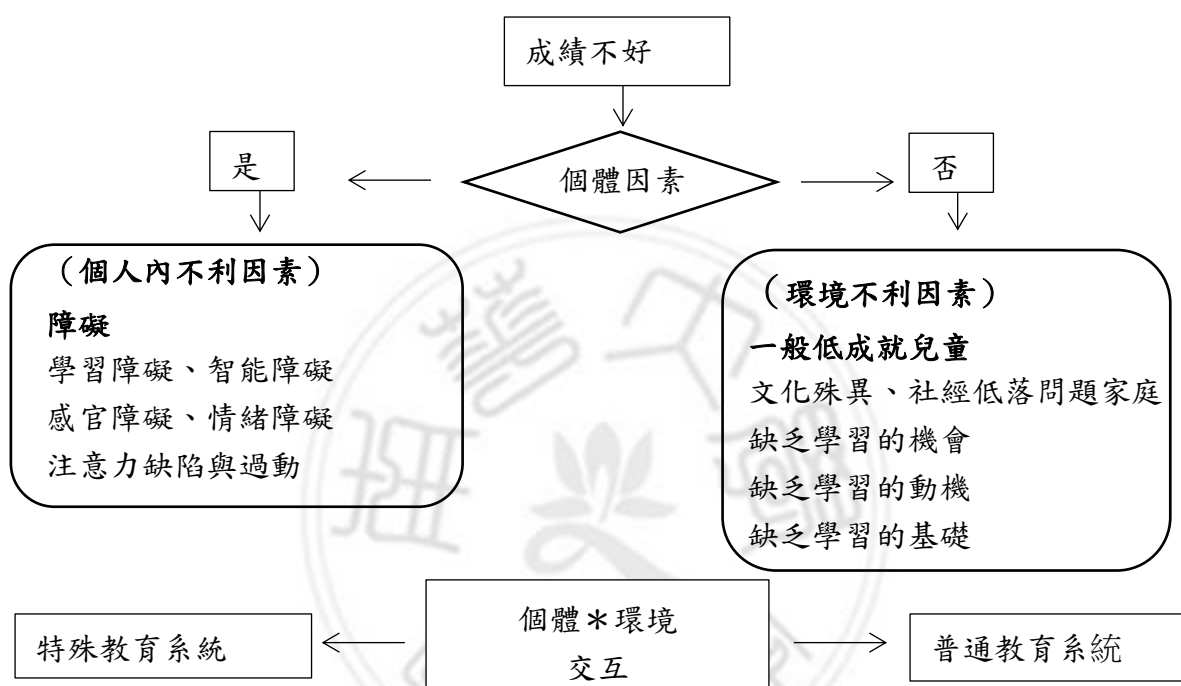


圖 2-2 學習低成就的原因

資料來源：洪儷瑜（2005）

洪儷瑜（2005）認為個體因素大部分是指因生理障礙而導致的學習成就低落，例如：智能障礙、學習障礙、感官障礙、注意力缺陷（或合併過動）症等，由於這些障礙會影響認知能力，進而影響個體對學習內容的吸收、統整和表達；至於影響學習成就的環境因素則有缺乏學習的機會、缺乏學習動機、文化殊異、社經低落、教學不當等，這些因素雖然不是源自個體的障礙，卻讓個體能夠發揮的空間受限；學習成就的低落很多時候也不容易區分究竟是個體因素或環境因素造成，更多時候是兩者的交互作用。

一般來說，因個體障礙導致學業低成就的學生，通常也是特殊教育的服務對象，經鑑輔會鑑定通過，可以享有特殊教育的資源；而環境因素所導致的學習低成就，學校應該提供補救教學及較多的學習資源，讓這些缺乏資源的學生，能進行有效的學習。

參、低成就學生的學習特質：

對於學習低成就學生的教學，若能了解其特質，提早調整教學，不僅能減少學習不佳的情形，也有助於學生進行學習。張新仁（2001）曾提出低成就學生在學業表現上的特徵有：1.學業成績表現差、2.比較低的作答技巧、3.閱讀或數學程度較一般同學來得低、4.有學業方面或被留級的挫敗、以及 5.常常遲交或不交作業、或拷貝作業的情形。

王瓊珠（2014）則將低成就學生的心理特質分成學習特質與情緒行為特質兩方面，學習特質包括專注時間不長且易分心、缺少有效的學習方法、基礎能力弱與學業成就動機低落；情緒行為特質則有低自我概念、情緒困擾、社會適應不良等特徵。除此之外，Chukwu-etu（2009）提出低成就包含 5 種狀態：1.未按照特定學科領域的期望進行學習、2.未表現出興趣且未做好學習的行為結果、3.在特定學科領域沒有良好表現、4.有良好的智力卻未能展現水準、5.在學校中受限於文化、語言和性別而無法在課業上有良好表現。

除了上述的學習特徵外，邱上真等人（1995）也提出在數學學習上，數學學習低成就學生會有數學概念理解困難、使用不適合或不正確的解題策略、計算速度慢、基本運算不熟悉、運算速率差，與學習數學又焦慮感等特徵。當學生表現不佳時，容易產生挫折感，否定自我價值、甚至自我貶抑(Baker, Bidger & Evans, 1998)。數學低成就學生在解答文字題的過程中，經常在閱讀或分析階段就發生理解困難，這種困難可能是閱讀理解問題或是分析解題時關鍵條件出現困難（潘文福、蔡敏潔，

2014)。

由以上文獻資料顯示，學習低成就的學生會有專注度不足、缺少學習策略、學習動機低落、基本能力較弱，而且自我概念的發展低落，且因低成就的結果，可能會導致情緒行為與社會不良的情形。因此，教師若能在教學過程中，針對其特質提供適當的教學協助，將有助於低成就學生進行學習。

### 第三節 補救教學

#### 壹、補救教學的意義

教育部重編國語辭典修訂本（2018）對補救教學的解釋是 1.為謀使能力較差或學習有困難的學生，能夠克服其學習的困難，所實施的特別教學；2.學生學習困難原因經診斷後，所實施的補救和輔導工作。許之音（2015）認為補救教學是指當教師面對很多學生時，在教學上可能無法兼顧每個學生的個別差異及學習理解程度時，教師必須對這些無法跟上教學進度的學生採取有效的教學策略，以使他們可以和同儕達到同樣的學習水準。Julie & Ruby（2006）補救教學可以幫助學生學習過去認為困難的教材內容，整合其發展與學習策略。宋信融（2012）則認為補救教學為教師根據學生的學習表現、學習成就、身心發展情況等因素標準，針對未達水平標準、學習有障礙困難及學習態度欠佳等學生，付出有別於正常教學的時間，所實施的適切且具有系統與策略的教學方法或教學活動

就目前政府的政策而言，根據「教育部國民及學前教育署補助辦理補救教學作業注意事項」之規定，補救教學受輔對象為：（一）未通過國語文、數學或英文科篩選測驗之學生，依未通過科目（領域）分科目（領域）參加補救教學。（二）身心障礙學生經學習輔導小組認定受輔可提升學業成就者及其他經學習輔導小組評估認定有學習需求之學生，依國語文、數學或英文科之需求科目（領域），分科目（領域）參加補救教學（該類學生以不超過全校各科目（領域）總受輔人數之百分之三十五，

且不得單獨成班為原則)。

綜合以上研究學者的定義，本研究將補救教學定義為：對於學習低成就或學習欠佳、經補救教學科技化評量篩選測驗未通過之目標學生，於正式課程教學以外的時間，進行一連串有效且合適的教學策略，幫助學生克服學習困難與障礙，達成該階段的學習目標，使學習能夠跟上其他同學的學習進度。

## 貳、補救教學相關政策之沿革

國內補救教學政策自 1996 年起試辦「教育優先區」計畫，以縮短城鄉間的教育落差，至今 2013 年起推動「國民小學及國民中學補救教學實施方案」之全面實施，政府推動補救教學各項政策愈見完善，實施品質亦趨制度化，以下就國內補救教學相關政策發展歷程及內容，加以整理說明。

### 一、教育優先區計畫

教育部自 1996 年起推行「教育優先區計畫」(Educational priority areas program，簡稱 EPA)。教育部 (2015) 有別於其他教育補助計畫，教育優先區計畫主要是針對文化資源不足地區或相對弱勢的教育族群，進行加強改善的措施，而非針對一般學校例行性的補助計畫，基於教育機會均等理念、社會正義及垂直公平原則，試圖為偏鄉的弱勢學生族群，採取適當的教育策略，以助其發展。教育優先區計畫的實施，可幫助原本處於文化不利狀態的學生，獲得環境的改善，進而接受相同機會的教育，增進學生學習機會、提升學生競爭力，以及發展個人潛能。

補助對象有：

- (一)原住民比例偏高的學校。
- (二)低收入戶、隔代教養、單(寄)親家庭、親子年齡差距過大、新移民子女學生比例偏高的學校。
- (三)國中學習弱勢學生比例偏高的學校。
- (四)中途輟學率偏高的學校。

(五)離島或偏遠交通不便的學校。

(六)教師流動率及代理教師比例偏高的學校。

補助項目有：

(一)推展親職教育活動。

(二)補助原住民及離島地區學校辦理學生學習輔導。

(三)補助學校發展教育特色。

(四)修繕離島或偏遠地區師生宿舍。

(五)開辦國小附設幼稚園。

(六)充實學校基本教學設備。

(七)充實學童午餐設施。

(八)發展原住民教育文化特色及充實器材。

(九)補助交通不便地區交通車。

(十)整建學校社區化活動場所。

## 二、攜手計畫--課後扶助方案

教育部為加強扶助弱勢家庭之低成就學生，以弭平其學習落差，自 2006 年起開始辦理「攜手計畫-課後扶助」方案，積極運用現職教師、退休教師、經濟弱勢大專學生、大專志工等教學人力，於課餘時間提供弱勢且學習成就低落國中小學生小班且個別化之免費補救教學。

其受輔對象為：

(一)一般性扶助方案受輔對象為兼具有下列二種情形之公立國中小學生：

1、具有下列身分之一者：

(1)原住民學生。

(2)身心障礙人士子女及身心障礙學生。但接受其它輔導方案之資源服務者，原則下不得重複接受補助。

(3)外籍、大陸及港澳配偶子女。

(4)低收入、中低收入家庭及免納所得稅之農工漁民子弟。

(5)失親、單親及隔代教養家庭子女。

(6)其他經學校輔導會議認定學習成就低落之弱勢者(以不超過攜手計畫受輔對象人數百分之二十為原則)。

2、在學學習成就低落，需補救者：都會地區以班級成績後百分之十五，非都會地區以班級成績後百分之二十五為指標；都會地區指直轄市、省轄市及縣轄市。

(二)國中基測提升方案受輔對象：為前年度國中基測成績 PR 值低於十之人數達到全

校應考學生數之百分之二十五以上學習成就低落學生。

### 三、國民小學及國民中學補救教學實施方案

有鑑於十二年國民基本教育實施後，國中學生將可免經升學考試直接進入高中（職）或五專就讀，因此，建構把關基本學力之檢核機制，並落實補救教學，提供多元適性的學習機會，以達成「確保學生學力品質」、「成就每一個孩子」的目標（教育部，2011）。因此，教育部自 2011 年度起，整合「教育優先區計畫－學習輔導」及「攜手計畫－課後扶助」為「教育部國民及學前教育署補助辦理國民小學及國民中學補救教學作業要點」，作為國中小補救教學之單一補助要點，因此於 2014 年起全面施行「補救教學實施方案」，將所有學習低成就學生均納入接受補救教學之對象（教育部，2014）。

此方案目標為 1.建立教學支持系統，提高教學品質 2.診斷學習程度落點，管控學習進展 3.強化行政管考功能，督導執行效能 4.整合社福公益資源，偕同弱勢照護 5.扶助學習落後學生，弭平學力落差。

方案的實施策略配套措施分述如下：

(一)落實行政督導，提升執行成效



透過橫向、縱向溝通方式，成立推動組織建立三級督導機制，納入視導考核、以及完備補救教學法令等，強化各機關學校行政功能，以提升補救教學的執行成效。

#### (二)精進教學品質，提高學習成效

學生的學習成效與教師教學息息相關，透過建置教學輔導及支持系統、強化課中實施補救教學多元模式、鼓勵多元人才投入補救教學，提高受輔學生之學習成效。

#### (三)彙整及研發教材教法，增進教學效果

為降低補救教學老師備課負擔，協助老師迅速取得補救教學教材，提高擔任補救教學師資之意願，以建立教學策略與教材分享平臺、建置輔助元件、英語科線上學習系統、滾動修正基本學習內容及補救教學教材、研發補救教學教材教法等執行細項，藉由系統化提供補救教學教材及教法，以增進教學效果。

#### (四)強化評量系統及個案管理功能，輔助學習診斷

補救教學是透過科技化評量方式實施篩選測驗、成長測驗，所以透過強化系統功能及擴大施測量能、研發試題以穩定試題品質等執行細項，可改善學校施測環境品質，並提高評量之精準度，同時藉由評量結果診斷學習落點、強化網路平臺個案管理功能，可使教師掌握學生學習情形。

#### (五)辦理配套措施，增進方案成效

透過辦理 1.績優楷模評選 2.鼓勵民間教育資源(如教育基金會)投入補救教學，透過公私部門合作，擴大受益學生 3.結合數位學習線上服務 4.委託專業單位辦理補救教學成效考核和專案管理 5.加強家庭訪問功能。等執行細項之實施，提高補救教學實施方案之整體效益。

綜上所述，經過二十多年的改革，2014年起「國民小學及國民中學補救教學實施方案」全面實施，補救教學政策仍保有扶助弱勢的基本概念，更把所有學習低成就的學生納入補救教學對象，以提升低成就學生學習能力與效果，「確保學生學力品

質」、「成就每一個孩子」為目標，將「每一個學生帶上來」做為教育改革的目標。

### 參、補救教學的實施歷程

補救教學是一種「評量—教學—再評量」的教學循環歷程，期望補救教學實施一段時間後，學生能夠跟上原班級的進度，其歷程大致分為以下三個階段(張新仁，2001)。

#### 一、轉介過程：

(一) 篩選個案：補救教學的首要工作在篩選、診斷與轉介適當的學生接受補救教學。教師透過平時觀察、一般性評量再加上家長的推薦，篩選疑似個案，再轉介診斷小組，收集有關的資料，進行初步的診斷。

(二) 蒐集資料：針對轉介的疑似個案，由相關教師及診斷小組工作人員，分析各科的成績、學習態度等相關資料以及智力與性向測驗結果，進行分析與診斷。

(三) 初步診斷：根據學生日常成績考查作為初步判斷學生學習困難及可能所需的補救措施之依據。並由班級任課老師報告學生在學習活動中所遭遇的困難，做成初步「是否確實有接受補救教學的必要」之決定。

(四) 家長參與：進行評量之前與做成決定後，必需通知家長，使家長瞭解子女在學校學習所遭遇的潛在困難，進而和家長討論學生否有接受補救教學的需求。徵得家長同意後，再實施正式評量。

#### 二、正式評量：

徵得家長同意後即展開各項正式評量，大致上包括有學習困難報告、教室觀察記錄、醫生診斷書、同儕互動關係以及心理評量等。主要藉此瞭解學生學習過程中，可能遭遇的困難、問題的癥結以及補救對策。

#### 三、教學：

補救教學基本上是一種診療式教學 (Clinical teaching)。當確定好需要參與補救

教學的學生之後，了解學生學習問題癥結所在，教師必須精心設計規劃補救教學課程內容及教材，慎選適當的教學模式來進行，以符合學生的個別需求，才能達到補救教學的目標。

根據唐淑華(2013)以訊息處理理論為基礎提出了「三層次補救教學」模式，「第一層級補救教學」乃是以全班學生為對象，教師主要根據學生在課堂中的學習表現，提供適時協助與輔導；「第二層級補救教學」則鎖定學習狀況較為不佳者，主要是以小團體方式，在課後進行較為密集的教學介入；「第三層級補救教學」則是對嚴重學習落後之學生提供個別化的協助。目前教育部所推動的補救教學實施方案，則是以課後抽離方式對學習低成就的學生提供額外的協助，相當於第二層級的補救教學。若以「三層次補救教學」的觀點來檢視補救教學之實施，除了針對學習低成就學生進行課後的第二層級補救教學之，更應在課堂中積極關注輔導需要第一層級補救教學的學生，給予立即性必要的協助，提升其學習效能，以大幅度的減少第二層級補救教學的需求人數。

教育部推動的大部分是抽離式的班級的補救教學，但在尚未嚴重時教師可適當實施補救教學(林永正，2014)。洪麗瑜(2012)提出補救教學的三層級學習支援圖，如圖 2-3 所示，也提及許多研究發現，第一層介入有效教學方法可以讓超過八成的學生有顯著的進步，除了及早進行有效教學外，也有研究發現要達到此顯著的成效，需要長期的介入。

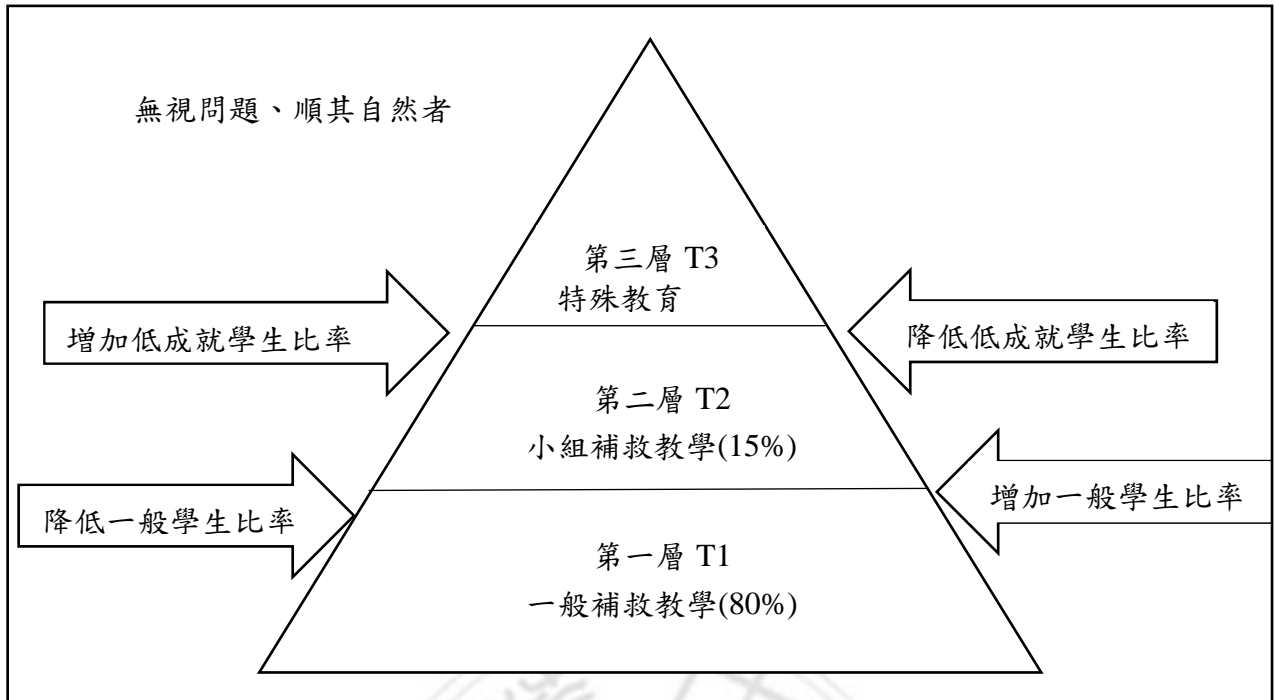


圖 2-3 由補救教學到三層級學習支援圖

資料來源：洪儷瑜（2012）

#### 肆、補救教學的設計原則

接受補救教學的學生，通常自信不足，因此在補救教學課程的設計上，要考慮到由容易到困難、由簡單而繁瑣，才能重新建立學生的自信心與學習動機(張新仁，2001)。學習活動的設計更要考慮學童能力、學習動機、接受度和注意廣度。對中、低程度的學童來說，更要簡化教材，學習活動更要有變化、具體化、生活化以及具有趣味性為原則。

一般補救教學的課程設計所需的項目，有下列五項(謝彩鳳，2012)：

##### 一、分析基本能力

了解學生的學習狀況、考量學童的相關能力，包括注意力、理解力、記憶力、觀察力、知覺力以及想像力等，再配合教材與教法，如此才能事半功倍。

##### 二、評量學科能力

在進行補救教學前，需先對學習能力進行測試和評量，以作為課程設計的依據。

而學科能力的評量多為成就評量。

### 三、評量學習動機

了解學生是「不想學」還是「學不會」，如果是前者，缺乏學習動機的學童，須增強動機，如果是後者，可以實施補救教學。

### 四、擬定課程目標

課程目標的訂定，包括學習內容、行為的標準，教學方法以及評量的方式和標準。

### 五、選擇適合受試者能力的教材

有效的補救教學設計，應該要根據學生程度選擇合適的教材，包括指導有效的學習策略、簡化教科書內容、編選坊間教材、自編教材等。

## 伍、補救教學的實施模式

補救教學常見的實施模式有直接教學法、合作式學習、精熟教學法以及個別化教學法等課程教學模式，能夠有效幫助低成就學生（張新仁，2001），茲分述如下：

### 一、直接教學模式

直接教學模式適用於教導學生複習舊有的知識，學習動作技能，以及簡單的讀、寫、算技能。教師主要的任務是組織和呈現教材，讓學童獨立做練習，規劃各項學習。

### 二、合作式學習模式

強調在課堂上透過小組合作學習、一起工作以幫助其他學童的方法精熟學習內容，有別於傳統教學重視學童個人間的競爭，只要小組達到預期的學習目標，即可獲得獎勵。

### 三、精熟教學模式

將教材分成許多小單元，設定好每一單元的具體目標和精熟標準，每一單元教學後便進行測驗並回饋，未達到標準，則讓學生重新學習。

#### 四、個別化教學模式

學童根據教材個別學習，學習進度由學童自行決定，教師根據學童的個別差異，準備合適的學習教材，設計不同的學習計畫來幫助學生學習，學生可以按照自己的時間、能力，逐步完成每個小單元，且必須通過單元評量才可以進行下一單元的學習。

### 第四節 數位學習平台之應用

在科技發達的時代，人類的生活品質逐漸提升，可以快速獲取資訊。隨著資訊科技日新月異、網際網路的普及化，已經改變我們獲取知識與技能的方式。在網際網路還未蓬勃發展時，我們如果要獲取知識、技能，只能依賴傳統教室的學習方式，但是因為網際網路的興起，我們不但可以藉由傳統教室的學習方式來取得知識、技能，亦可以利用數位學習來獲取。

#### 壹、數位學習的定義

數位學習（E-learning）是近年來相當熱門的領域，結合了教育與資訊科技的發展，也剛好因應了知識經濟的需求，在九零年代中期，隨著資訊網路的發展開始被使用。其目的在於透過資訊和傳播科技的運用，以營造一個不受時空環境限制的探究社群（Garrison, 2011）。什麼是數位學習呢？教育部數位學習白皮書（2008-2012）將數位學習定義為：透過多元的資訊、通訊與傳播等數位科技工具，運用多元化多媒體學習資源，來支援教與學的學習活動歷程。美國教育訓練發展協會（American society of training and ducation, ASTD）所作的定義：數位學習是學習者應用網際網路、互動式電視、衛星廣播、錄音帶、錄影帶及光碟等教材來進行課程學習的過程（資策會，2003）。數位學習簡單地說，就是運用資訊科技與媒體來建立的各種學習的模式，讓參與者能夠很方便地進行教與學，打破同時同地的傳統課堂限制（顏春煌，2012）。

綜合以上，數位學習就是學習者在任何時間、任何地點都可以透過電腦線上技術來進行學習的一種學習方式，學習中，老師與學生透過網路科技與各種資訊來進行互動與溝通。

## 貳、數位學習的發展

數位學習發展的歷史，早在 1940 年代美國運用影片來訓練散布世界各地的美軍就是一種數位學習的實例；到了 1960 年代，教學影片製作越來越普及，因而應用的層面更為廣泛；1970 年代以後，電視成為傳播視訊的管道，錄影帶也開始使用，播放的管道更為多元化；1990 年代電腦與網路開始普及，出現了以電腦為主的學習（Computer-based training, CBT），互動式的教學光碟可以透過電腦來播放使用（顏春煌，2012）。接下來數位學習就搭上了全球資訊網，產生數位學習的平台，讓教學設計者有了更多的選擇與輔助工具。

數位學習的前身是遠距教學，遠距教學的演進可分為三階段：

### 一、函授教學(又稱講義教學)

函授教學是最早的遠距教學，透過郵寄的方式把教材寄給學習者，而學員利用業餘時間，自學函授教材，如授課的講義、錄影帶等，再由函授學校給予輔導或考核，目的在協助無法入學但又有進修需求的人士（李春雄，2013）。

### 二、電視廣播教學(又稱空中教學)

廣播電視教學是早期遠距教學(Distance instruction)常採用的模式，遠距教學機構提供自學式的教科書，透過廣播與電視來撥放教學節目，再輔以時數較少的面授教學，學習者多半以通訊的方式與教學機構聯繫，大部分資源與服務以彈性與方便取得為主（顏春煌，2012）。

### 三、網路教學(又稱數位學習)

網路教學是利用電腦和網際網路的技術，提供教學的資源與資訊，增進教與學的交流，讓學習者更有效取得學習資源，提升學習效果。

### 叁、數位學習的模式

常見的數位學習的模式，分為同步、非同步和混合式，各有其使用時機，分別說明如下（資策會，2003）：

#### 一、非同步(Asynchronous)模式

指師生在不同時間、不同地點進行教學的模式，即師生不必在相同的時間出席，教材、作業等學習資源都放在資料庫上，學生選擇自己合適的時間學習，有問題再透過留 email、留言板或討論區等，向老師或同學請教。

非同步教學的傳遞可分為教學內容和教學互動的傳遞。教學內容的傳遞可以透過網頁、光碟或文件檔案等；教學互動傳遞，主要工具是線上討論區及電子郵件。因為教學不只是傳遞知識內容，主要還是師生互動討論所激發的心得和體會。最大特色是學習時間有彈性，學習者可以兼顧獨自進修和集思廣益的好處。

#### 二、同步(Synchronous)模式

指老師與同學必須在同一時間，不同地點的教學模式，也就是即使分隔兩地，也能在同一時間透過資訊設備進行教與學。早期同步教學透過衛星和電視來傳遞視訊，有了網路後，就利用文字聊天室、虛擬教室、視訊會議、電子白板等工具進行教學。同步模式對學生較具臨場感、較有吸引力，但這樣的學習模式仍有缺點，需要高科技、高人力支援及時間上較無彈性。

#### 三、混合(Blended)模式

混合模式就是老師機動的選用實體教室、同步模式或非同步模式來進行教學的方式。混合模式很早就在我國遠距教學使用，像空中大學或專校除了用電視或廣播來傳遞課程外，還搭配了教室的面授時間，為學生複習重點或解答疑難，這就是最早的混合模式原型。2002 年以後，美國專家預測混合學習(Blended learning)會成為企業學習的主流模式，但所需動用的教學和行政人員最多，開課前的課程規劃和分工、線上教材製作和相關教學資源整合都需有人負責，比較適用於基本必修，有大量人員受訓的課程上。



表 2-6 各種數位學習模式優缺點比較表

	特色	優點	缺點
非同步學習	學習時間有彈性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 隨時隨地</li> <li>● 降低成本</li> <li>● 文字紀錄</li> <li>● 深度學習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 無即時回應</li> <li>● 低人際互動</li> <li>● 溝通表達不易</li> <li>● 教材費時費錢</li> </ul>
同步學習	富臨場感 具吸引力	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 師生可異地</li> <li>● 即時反應回饋</li> <li>● 加強學生參與感</li> <li>● 電子檔可複習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高科技支援</li> <li>● 高人力支援</li> <li>● 高引導技巧</li> </ul>
混合式學習	混合「非同步」、「同步」模式的學習方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習成果較佳</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 溝通協調工作多</li> <li>● 課程規劃分工緊</li> <li>● 人力管理成本高</li> </ul>

資料來源：資策會（2003）

#### 肆、數位學習與傳統教學的比較

傳統學習（C-learning）模式大部分都是面對面的方式，有教科書與老師發的講義，老師在教室裡進行講授、實作、互動與評量等教學活動，接受同學的提問，同學透過學校的各種設施來幫助學習，而且只能在固定時間、固定地點同步進行。人們透過數位學習將不再受時間、地點的限制，學習的機會也因此增加，進而大幅提升學習成效，不僅是在教育方面，對企業與個人都帶來很大的利益，也正因為如此，各個國家早已將教育的數位化是為國家未來重要的發展項目之一（鄒宜君，2012）。Khan（2013）在《可汗學院的教育奇蹟》一書中也指出，傳統教育已經無法滿足人類日新月異的需求，傳統模式將學習變得被動，但世界卻需要我們主動處理資訊。

如果將線上學習與傳統學習進行比較，則可發現兩者有著極大的差異。數位學習以線上教材為主，不見得需要教科書，教學活動也透過網路來進行，學習的輔導與資源也都以網路為實施的平台，各種學習資源都要透過網路取得（顏春煌，2012）。以下整理傳統學習與數位學習的相異處，如表 2-7 所示：

表 2-7 傳統學習與數位學習相異處

項目	傳統教學	數位學習
學習主體	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學習主體為學校教師，學生處於被動地位。</li> <li>2. 對於學習內容、學習主題學習者沒有選擇權利。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學習主體為學習者，學習者處於主動地位，可以選擇學習內容與主題。</li> <li>2. 學習者容易從學習中得到自我實現。</li> </ol>
教材製作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 制式教材，學習者無論程度高低均須依課程規畫進行學習。</li> <li>2. 更新速度慢</li> <li>3. 眾人集合在同一地點學習，提供大量資料，不一定符合個人需求。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 個人化教材，學習者可以依照個人的先備知識及學習情況來選擇適合的課程與教材</li> <li>2. 更新速度快速</li> <li>3. 不受限人數與地點的學習方式，即時的提供個人所需資訊</li> </ol>
成本差異	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規模較小、成本較高。</li> <li>2. 包括師資、場地、交通等成本</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規模較大、成本較低</li> <li>2. 包括教材設計、頻寬與系統穩定性等成本</li> </ol>
進度控制	老師教學並控制進度	學習者可以依照個人的先備知識及學習情況來選擇適合自己的課程。
上課方式	固定時間	任何時間、任何地點都可以透過 e 化工具來進行學習。

表 2-7 傳統學習與數位學習相異處(續)

項目	傳統教學	數位學習
互動模式	學生與老師進行「面對面」的互動，可以直接建立社會化的互動關係。	學習者有學習上的疑問，透過留 email、留言板或討論區等，向老師或同學請教。
認知迷失	為單一路徑，不易迷失	連結過多，易造成學習迷失

#### 伍、數位學習的優缺點

數位學習在網際網路普及化及夾帶著龐大的學習資源的優勢下，已經成為一股趨勢潮流與選擇。數位學習型態是必要而且重要的發展方向，然而目前還有一些部分需要再進步，例如：學習者人際互動與學習動機的議題、數位教材版權的問題、網路環境與設備的建置、適性學習系統的建置、自動評分系統的建置……等（鄧進權，2017）。機構導入數位學習需要花費不少心力與成本，必須謹慎抉擇，個人參與數位學習也需要做很大的調整與準備，因此，對於數位學習的優點與缺點都要有充分的認識，才能為機構或是個人做最好的決定。Piskurich & Piskurich（2003）指出數位學習的目的是為教師和教學設計者建構一個學習的傳遞系統，使數位學習設計的優點，能夠完全應用在學習者的組織學習及教師的需求上。顏春煌（2012）指出數位學習的優點：1.隨時隨地學習的彈性 2.學習零障礙，可以跨校選修課程，降低城鄉的差距或進行課後的補救教學 3.個別化的學習模式，依照個人的先備知識及學習方式、習慣來選擇適合自己的課程與教材 4.降低學習成本 5.多媒體的學習效果 6.相互觀摩學習 7.豐富的網路資源 8.完整紀錄學習者的學習歷程，授課老師可以了解學習者的學習情況，學習者更清楚瞭解自我程度，藉以調整改進。

另外徐振琦（2000）認為數位學習優勢在於便利性：學生可以不受時控限制而隨時隨地進行學習；在主動性上：學生依照自己的興趣選擇課程，並依照自身的程度、意願，決定進度和內容；在互動性上：網路的多元性互動，提高學習樂趣，並

可掌控學習進度。

數位學習不受地點、時間的限制，然而必須要有良好的雙向溝通，過程中必須有一套完整的紀錄與檢核，因此數位學習不是萬靈丹，而且不見得每個人都合適，再導入數位學習時必須認清數位學習的缺點和限制。顏春煌（2012）認為數位學習有以下的缺點和限制，1.數位學習有基本的參與門檻：參與數位學習的人必須有電腦設備與網路連線的設施，學習者也要有基本的資訊素養，才能嫻熟的運用資訊科技來進行學習 2.學習者要有自主學習的能力：數位學習擁有很大的彈性與自由，對於學習熱忱不太高的人來說，有可能成為怠惰的好機會，無法達到學習的目標；即使有學習熱忱，還是要有時間管理與學習方法，才能得到數位學習代的好處 3.科技衍生出的疏離感：數位學習容易讓人產生疏離感，主要是少了面對面的溝通、相處，也因為這樣，溝通上要有更好的技巧，才不會產生誤解。

薛慶友、傅潔琳（2015）認為數位學習也面臨若干的挑戰：1.教師意願成為學習平台推展順利與否的關鍵，包括教師對教學科技運用、教學習慣改變以及教師角色調整 2.數位學習平台的教學模式仍須突破與創新，如：教學方式仍是解說，缺乏新意、學習方法受限軟硬體等因素的限制。

因此，數位學習有其優點亦有其不足之處，將數位學習平台應用於教學，並非要完全取代傳統教室的學習，而是要擷取其長處，彌補傳統教學的缺漏，並從中找出有利於改善傳統教學的方法與途徑，以培育優質的下一代（薛慶友、傅潔琳，2015）。

## 第五節 學習成就與數學學習態度之探究

### 壹、學習成就的意義與影響因素

#### 一、學習成就的意義

個體從出生到老一直在不斷的學習。學習是指個體經由練習或經驗，使其行為產生持久的改變歷程，而成就是指個人的先天遺傳因子，加上後天環境努力的結果

(張春興, 1996)。余民寧(2006)指出狹義的學習成就是指各學科的學科成績, 或各學科綜合後的平均學期成績; 廣義的學習成就是在校期間學生的學習紀錄資料(如: 平時測驗、作業、期中評量、期末評量等), 即凡是所有在校學習的成果及表現都稱之為「學習成就」。石中英(2006)指出學習成就是經由教師指導下, 學生的自主活動所產生有價值的學習結果, 存在型態有: 將學生實際的身心發展, 經由學生的思想與行為真實反應出來; 或是以成績評量方式, 透過分數、等級呈現。張芳全(2010)指出, 廣義的學習成就是學習者透過學校教學或自己學習後, 經由主客觀評量後, 所呈現永久性成果; 狹義的學習成就指在校各科的學習記錄或平均學習成績。陳柏霖(2014)則認為學童在就讀國民教育階段中, 如何評定其學習成就, 普通即是透過成就測驗的結果作為依據, 這是一種較適切、且被大眾接受的認知與做法。

## 二、影響學習成就之相關因素

學習成就可以顯示一個學生的學習成果, 也可評量一個老師的教學成效, 影響學習成就之因素相當多元化。余民寧(2006)指出影響學習成就的因素包含 1. 學生個人背景因素: 心理特質(智力、成就動機、自我概念、信念)、投入學習的行為(學習方法與策略、時間管理、態度、應試技巧) 2. 學生家庭背景因素: 家長社經地位、教育價值觀、教育期望、家庭提供的文化刺激 3. 教師教學背景因素: 教學經驗、班級經營、教學方法與策略 4. 學校管理背景因素: 課程計畫、教學資源、懲罰制度、教學績效、學校規模 5. 政府教育政策因素: 教育資源、環境指標、教育經費, 這 5 個因素除了直接影響學生學習成就, 也彼此互相影響。林鉉宇(2006)認為學生的學習成就會受到外在環境與內在環境的影響, 所謂外在環境包括家庭結構、家長社經地位等; 而內在環境指學生學習態度、自我概念等。陳江水(2003)則認為在學生學習的學校環境、教學設備、教材難易度也會影響學生的學習成就, 教材的難易應視學生程度而有所調整, 適合學生程度的教材, 才能達到最佳的學習效果。

綜上可知, 影響學生學習成就的因素包含個人因素(智力、興趣、動機、同儕

學習、自我期許等)、家庭因素(家長社經地位、家長教育背景、管教方式等)、學校因素(學校資源、班級經營理念、教師態度、教學策略等)。本研究探討合作學習法於低成就學生數學補救教學之學習成就表現,以應用合作學習法代替傳統講述式教學,教師的角色從課程講述者,變成從旁引導協助、設計合適的教材,教師的態度是有明顯改變;從討論的過程中團體成員是相互幫忙、彼此分工合作,讓學習更加的活潑,建立學生面對學習時具有責任感。

## 貳、數學學習態度的意涵及影響因素

態度(attitude)是指個體對人、對事物以及周圍環境,所持有的一種具有某種程度的一致性與持久性的傾向(張春興,1996)。任何一種態度都是有組織的,而且也都是表現於行動的。態度也是一種內在心理歷程,所以個人本身無法察知,而別人更難了解,也無法直接的觀察,通常態度會與信念、看法、感覺、意見等名詞相連結,而這些名詞都隱含了一個人對某事務的價值判斷。

廖碧珠(2006)認為數學學習態度是學生對數學所抱持的看法(如信心、目的、成功的信念、重要他人的態度、有用性、喜好或厭惡等),並表現在學習的行為上。國外最早的研究,認為數學學習態度就是對數學的認知、情緒或情感的反應。數學學習態度是學習數學的樂趣、學數學的重要性、學數學的動機、免於數學恐懼等綜合表現(Aiken,1974)。而國內學者魏麗敏(1991)則認為數學學習態度是指個人對數學的喜好或厭惡程度,並涉及情感、認知和行為等方面,在情感方面包括對數學的喜好或厭惡等;在認知方面包括個人對數學的信念、有用程度的看法等;在行為方面包括是否肯花時間學數學、遇不懂不會是否有尋求解答的動作等。黃娟茹(2011)指出學習者在學習環境的影響下,對學習數學的看法和喜好程度,所持有的一種一致性且持續性的心理狀態與行動傾向,進而形成個體本身對學習數學的習慣與方法等學習事項的準備態度或行為。數學學習態度是指個體在學習數學過程中,透過教與學之歷程對數學所產生認知性、情感性與行為性三方面的反應傾向,此態

度的養成受到後天影響甚鉅，且態度形成後，具有一致性與持久性的特性，所以在建立數學學習態度時更應謹慎（陳秀蘭，2013）。

至於數學學習態度的成因，一般心理學者都同意態度是學習而得，並非與生俱來的，而態度形成的最大影響力量是父母與同儕團體（張春興，1996）。Aiken（1974）分析影響數學學習態度形成的主要因素有五個：（一）性別因素：多數研究發現男生比女生更喜歡數學，和社會文化的期望和增強有關；（二）人格因素：如高自尊、高責任感、高成就動機的人對數學比較有積極的態度；（三）社會因素：人際吸引、團體動力等能提高學生數學學習的態度；（四）教師因素：教師本身對數學的態度會直接影響學生數學態度之形成，假如教師喜歡數學，對數學教學充滿熱忱與耐心，學生受其影響，將產生正向的態度；（五）教學與課程因素：在數學科的教學方法與課程的安排是否妥當，也會影響學生對數學的態度。魏麗敏（1991）就五大項因素歸納：前兩項的性別因素與人格因素，是屬於先天的，不易改變；後三項的社會因素、教師因素及教學與課程因素，皆屬後天環境的影響，透過改變教學設計的方式，將有助於提升學生的數學學習態度。

綜合以上所述，發現國內外專家學者研究數學學習態度的內涵，包括：學習數學的信心、重要他人（如父母親和老師）對學生數學學習的態度、數學探究動機、數學的有用性、數學的焦慮、數學成功的態度、個人對數學的看法等這些向度。本研究欲探討的數學學習態度是指研究個案在應用合作學習法於數學補救教學後學習態度之影響，所使用之「數學學習態度」量表，取自蔡香玲（2015）所編製的「數學學習態度量表」，量表包含數學的喜愛、數學的參與、數學的自信、數學的價值觀等四個向度。

## 第三章 研究方法

本研究之主要目的在探討以應用「合作學習」教學法進行補救教學前後，四年級課後輔導班數學學習低成就學生的學習成就與學習態度，研究資料之蒐集與分析上採量化為主，質量並陳的方式進行。

本章共有五節，依序為：第一節研究設計、第二節研究參與者、第三節研究工具、第四節資料分析、與第五節教材設計。以下依序說明第三章各節內容。

### 第一節 研究設計

#### 壹、實驗設計

本研究以研究者任教之四年級補救教學課後輔導班 5 位學生為研究對象，個案學生之篩選以未通過 2016 年 5 月份數學科補救教學科技化評量診斷測驗，而且經過 3 學期以傳統的教師講解授課方式進行補救教學，仍未通過 2017 年 12 月補救教學科技化評量成長測驗之 5 名目標學生為篩選條件，經篩選後之 5 名研究對象其數學成績在班上均為後段 35%。研究前實驗單組前後測設計（The One-group pretest posttest desing）在每周一、四利用課後補救教學時間進行「四則運算」與「分數」兩個單元共 8 周 16 堂課的補救教學。實驗設計如下表 3-1。

表 3-1 研究實驗設計

前測	實驗處理	後測	前測	實驗處理	後測
O1、O2	X1	O3	O4	X2	O5、O6

O1：數學學習態度前測

O2：四則運算數學學習成就前測

O3：四則運算數學學習成就後測



- O4：分數數學學習成就前測
- O5：分數數學學習成就後測
- O6：數學學習態度後測
- X1：四則運算應用合作學習教學
- X2：分數應用合作學習教學

## 貳、研究變項

本研究依前實驗單組前後測設計，將研究變項整理如表 3-2，並說明如下：

表 3-2 研究變項一覽表

自變項	控制變項	依變項
應用合作學習教學	授課時間	數學學習成就 數學學習態度
	教學環境	
	教材內容	
	授課教師	
	受試者	

### 一、自變項

本研究自變項為應用合作學習，包含均一教育平台影片自學、影片學習單。教學活動分兩部分，第一部分完成均一教育平台上的影片教材學習，第二部分影片學習單共作、討論，並完成指派任務。(見表 3-2)

#### 應用合作學習法與活動

第一部分	第二部分
均一教育平台的影片教材	學習單共作、討論

## 二、控制變項

- (一) 授課時數：上課時間為每周一、四補救教學時間 16:10~16:50，每周授課節數 2 節，一節 40 分鐘，共進行 8 週 16 節課程。
- (二) 教學環境：本實驗的教學場所為研究者服務學校的電腦教室，每一位學生分配一台 iPad Air 平板電腦，可以在家完成指定習題練習任務。
- (三) 教材內容：翰林版數學第七冊第六單元「四則運算」與第八單元「分數」。
- (四) 授課老師：本實驗過程由研究者擔任授課老師。
- (五) 受試者：本實驗 5 位受試者皆為補救教學的目標學生。

## 三、依變項

- (一) 數學學習成就：指在「四則運算」與「分數」學習成就後測的得分，以及影片學習單的作答表現。
- (二) 數學學習態度：指在數學學習態度問卷的得分、學習心得單回答內容與教師日誌所呈現的學習狀況。

## 第二節 研究參與者

本節分為兩個部分，第一部分說明 3 位專家教師之學經歷背景，第二部分說明 5 名個案之基本背景與學習特徵。

### 壹、專家教師

參與本研究的專家教師共有 3 位，皆為研究者校內四年級教師兼導師，協助研究者數學學習成就測驗前測、後測試卷的審題與修改，並針對語句敘述、確認符合學習目標、概念的分配是否適當給予建議。其基本資料依姓名筆劃條例如表 3-3 所示。

表 3-3 專家團隊名單

專家教師	服務單位	學歷	經歷與專長
黃老師	嘉義市西區 某國民小學	嘉義大學 數學教育系碩 士	任教年資 17 年，一直擔任學校 資訊組長，推動學校資訊教育與 電腦教室設備管理與維修。 目前為資訊組長及擔任均一教 育平台推廣教育種子教師。
曾老師	嘉義市西區 某國民小學	雲林科技大學 應用英語系碩 士	任教年資 10 年，曾擔任英語專 任教師、高年級導師、事務組 長。 目前為四年級級任導師。
蘇老師	嘉義市西區 某國民小學	南華大學文化 創意事業管理 學系碩士	任教年資 18 年，曾擔任低、中、 高年級級任導師，教學資歷豐富 完整。 完成閱讀理解初階、進階培訓。 完成教師專業發展評鑑人員初 階研習。 目前為四年級級任導師。

## 貳、研究個案

本研究之研究個案就讀於嘉義市西區公立國民小學，該校屬中型、教育部核定的偏遠學校。個案人數共有 5 名，為研究者任教補救教學課後輔導班目標學生，均未通過 2016 年 5 月份數學科補救教學科技化評量篩選測驗、及 2017 年 12 月數學科補救教學科技化成長測驗。5 名經篩選出來之個案，其四年級上學期數學總成績為

各班後百分之三十五，經家長同意後作為本次研究的個案。

研究個案平均年齡 10 歲，性別分布男生 2 人，女生 3 人，當中為單親家庭 2 名(女)、低收入戶 2 名(女)、原住民 1 名(女)。5 名個案依就讀班級與座號排列，以 S1 至 S5 表示，其基本資料如下表 3-4。

表 3-4 研究資料蒐集對象基本資料

個案代號	性別	家庭狀況	學習特徵與相關資料
S01	女	單親，母親因車禍意外過世，父親工作為汽車美容業，常工作到晚上 9 點才回家。阿嬤是主要照顧者，採放任態度，無力給予課業上的協助	聰明、具有學習力，但是上課分心、常不寫作業。 數學理解、邏輯推理尚可，但是學習態度被動、沒有耐心，加上家庭支持不夠、功能不足，學科成就全面不佳。
S02	男	雙薪家庭，經濟小康，有 2 個兄弟。	雖然學習能力不錯，但是學習意願低落、態度被動。 得過且過的態度，常因練習不足，而影響學習成就。甚至會的題目也因散漫態度而寫錯。

表 3-4 研究資料蒐集對象基本資料 (續)

個案代號	性別	家庭狀況	學習特徵與相關資料
S03	女	單親，低收入戶，和父親同住，父親曾入獄，主要是由姑姑照顧。	做事俐落，做事態度還算積極，但因家庭狀態不穩定，造成學業表現起起伏伏。基本運算還可以，理解較差、邏輯概念較弱，需要多一些時間思考。
S04	男	雙薪家庭，經濟小康，有 2 個兄弟。	做事俐落，服務熱心，但是不喜課業學習，態度非常被動。 書寫動作緩慢，需師長督促。上課容易分心，作業常因懶惰沒寫，學習動機薄弱而影響學習表現。
S05	女	父母均為原住民，低收入戶，有 6 名兄弟姐妹。個案為家中唯一女生，排行老三。	學習意願尚可，但是家中子女眾多，父母疏於管教，學習熱忱無法持續。 作業缺交嚴重，父母也常因各種理由輕易請假，而未到校上課，學習因此無法持續，家庭功能不足，學習、教育幾乎仰賴學校師長教導。

### 第三節 研究工具

本研究的研究工具有數學學習成就前測與後測試卷、數學學習態度量表、教師教學日誌、學生作品、均一教育平台。分別說明如下：

#### 壹、數學學習成就前測與後測試卷

本研究之前測卷、後測卷為研究者依據現行國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域 (教育部, 2008)，以及翰林文教事業經教育部審核通過之數學教科書

及教師手冊及參考翰林版數學第七冊課本與習作編製而成。

試卷編製完成後委由 3 位專家教師進行審題與修改，並針對語句敘述、確認符合學習目標、概念的分配是否適當給予建議。

## 貳、數學學習態度量表

數學學習態度前測、後測量表採用蔡香玲（2015）所編製之「數學學習態度量表」，該量表共有 39 題，分為數學的喜愛（10 題）、數學的參與（11 題）、數學的自信（9 題），與數學的價值觀（9 題）等四個層面。

量表計分方式採李克特式（Likert-type scales）五等量表，由填答者選出最符合自己情況的答案，非常同意給 5 分、同意給 4 分、沒意見給 3 分、不同意給 2 分、非常不同意給 1 分，分數越高，代表填答者對該向度的認同度越高。

## 參、教師教學日誌

研究者記錄每週教學活動內容、學生學習情形和學習反應，以及教學省思，以在課後了解教學時的效果與困難，做為日後研究資料的來源之一。

## 肆、學生作品

研究中蒐集關於個案學習的紙本資料，包括每次上課配合主題設計的觀看影片學習單與單元學習心得單，作為了解學生學習情況與學習態度的資料。

## 伍、均一教育平台

研究者採用均一教育平台所提供的學習影片與練習題目，影片內容依據九年一貫能力指標、九年一貫能力指標分年細目、教育部「補救教學基本學習內容核定版」教學重點，以及翰林版數學第七冊課本與習作內容對照後，刪除課本與習作未包含的學習內容。

九年一貫能力指標、分年細目與補救教學教學重點，詳見表 3-7，教學單元的學習主題與影片名稱如表 3-5 至 3-6 所示。

表 3-5 四則運算單元影片內容

單元名稱	學習主題	影片名稱	影片長度
四則運算	整數四則混合計算	認識四則運算	52 秒
		兩步驟計算規則-先乘除後加減(1)	2 分 42 秒
		有括號的四則運算混合計算	55 秒
		連續加、減法的計算規則-(02)連續加法的計算順序變更	2 分 0 秒
		連續加、減法的計算規則-(02)加、減混合的計算	2 分 54 秒
		連續加、減法的計算規則-(02) 連續減法的計算順序變更	2 分 54 秒
	兩步驟問題併式-連加、連減、加減	什麼是併式	36 秒
		併式的三步驟	3 分 26 秒
		併式的括號可不可以拿掉 (2)	2 分 36 秒
		加減混合併式	2 分 21 秒
	兩步驟問題併式-連乘、連除、乘除	連乘的併式	1 分 48 秒
		連除的兩步驟應用問題	1 分 46 秒
連除的併式		1 分 50 秒	
乘除的兩步驟應用問題		3 分 11 秒	
兩步驟問題併式-乘與加減、除與加減	乘法和加法的併式	1 分 46 秒	
	乘法和減法的併式	1 分 46 秒	
	有括號的乘、加併式	1 分 32 秒	
	有括號的乘、減併式	1 分 40 秒	
		除法和加法的併式	1 分 30 秒

表 3-5 四則運算單元影片內容(續)

單元名稱	學習主題	影片名稱	影片長度
		除法和減法的併式	1 分 40 秒
		有括號的除、加併式	1 分 36 秒
		有括號的除、減併式	1 分 36 秒

資料來源：均一教育平台課程內容

表 3-6 分數單元影片內容

單元名稱	學習主題	影片名稱	影片長度
分數	帶分數與假分數	帶分數換假分數	2 分 08 秒
		假分數換整數	1 分 23 秒
		假分數換帶分數	3 分 24 秒
	分數的加減與整數倍	假分數加減	1 分 48 秒
		帶分數加法	1 分 49 秒
		帶分數減帶分數	2 分 45 秒
		分數的整數倍 (1) 真分數	1 分 58 秒
		分數的整數倍 (1) 假分數	1 分 14 秒

資料來源:均一教育平台課程內容

#### 第四節 資料分析

本研究資料分為量化與文字紀錄，以量化資料為主，文字紀錄輔助說明。量化資料採用 Excel2013 做為資料蒐集工具，並以 SPSS 中文版做為資料分析工具軟體。



壹、數學學習成就前、後測「四則運算」與「分數」的數學學習成就測驗前、後測成績，以 SPSS 軟體進行描述性統計，且因個案人數偏少，以 Wilcoxon 符號等級檢定，分析學生在應用合作學習進行補救教學後，學習成就表現是否有顯著提升。

#### 貳、數學學習態度量表

在取得數學學習態度量表的前、後測結果後，以 SPSS 軟體進行描述性統計與 Wilcoxon 符號等級檢定，分析學生在應用合作學習進行補救教學後的學習態度，在「數學的喜愛」、「數學的參與」、「數學的自信」與「數學的價值觀」，以及全量表是否有顯著差異。

#### 參、教師教學日誌

研究者記錄每週教學活動內容、學生學習情形和學習反應，以及每週課後學生的反應，於教學活動後省思學生的學習情況，並作教學上的調整，同時作為了解課程實施時學生學習狀況與學習心態的佐證。

#### 肆、影片學習單與單元學習心得單

每一次教學均有一張配合課程設計的影片學習單，目的在於了解個案對影片內容的學習情形。每個單元教學結束後還有一張單元學習心得單，用以得知學生的學習心得，以及接受應用合作學習的看法，並作為數學學習態度的佐證。

## 第五節 教材設計

本研究的教材設計分別為教材分析與教學流程，依序說明如下：

#### 壹、教材分析

本研究的補救教學單元為翰林版數學第七冊第六單元「四則運算」與第八單元「分數」，屬於九年一貫能力指標數學科「數與量」主題。

研究者為了確認補救教學的教學目標，整理教育部公布 97 數學課綱中九年一貫數學科能力指標中「四則運算」與「分數」兩個單元的能力指標與分年細目，以確認學習教材應包含的內容概念。除此之外，研究者也整理教育部「補救教學基本學

習內容核定版」內容，確認能力指標、分年細目與補救教學重點的對應範圍，以確認補救教學在九年一貫能力指標之教學重點。

研究者依據上述整理結果，製作三者的位階對應關係表（表 3-7），作為篩選教學影片的依據，篩選出來之教學影片名稱詳見表 3-5 與表 3-6。

表 3-7 九年一貫能力指標、分年細目與補救教學教材之補救教學重點

單元名稱	九年一貫能力指標	分年細目表	補救教學之教學重點
四則運算	N-2-06 能在具體情境中，解決兩步驟問題（含除法步驟）。	4-n-04 能在具體情境中，解決兩步驟問題，並學習併式的記法與計算。	1. 能在具體情境中，解決兩步驟問題，並用兩個算式記錄解題活動。 2. 能用一個併式，記錄兩步驟問題的解題活動。
	N-2-07 能做整數四則混合運算，理解併式，並解決生活中的問題。		1. 能認識整數兩步驟四則混合計算「括號先算」的約定。 2. 能認識整數兩步驟四則混合計算「先乘除後加減」的約定。 3. 能認識整數兩步驟四則混合計算「由左往右算」的約定。
	A-2-03 能在四則混合計算中，運用數的運算性質。	4-n-05 能做整數四則混合計算(兩步驟)。	

表 3-7 九年一貫能力指標、分年細目與補救教學教材之補救教學重點(續)

單元名稱	九年一貫能力指標	分年細目表	補救教學之教學重點
分數	N-2-10 能認識真分數、假分數與帶分數，做同分母分數的比較、加減與整數倍計算，並解決生活中的問題。	4-n-08 能認識真分數、假分數與帶分數，熟練假分數與帶分數的互換，並進行同分母分數的比較、加、減與整數倍的計算。	1. 能熟練假分數與帶分數的互換。 2. 能進行同分母分數加、減的計算(含真、假分數及帶分數)。 3. 能進行同分母分數整數倍的計算(含真、假分數)。

資料來源：教育部（2008）

## 貳、應用合作學習實施方式

本研究中的合作學習教學法是參考 Slavin 於 1990 年所發展出的小組成就區分法來設計的教學模式。小組成就區分法是最容易而且廣泛實施的一種模式，適用於任何學科，尤其是教導目標明確的教材，比如數學科計算題及應用題、地理科的作圖技巧及科學概念等 (Slavin, 1995)。研究者再根據實際教學需要逐漸修正而成。

小組成就區分法的教學流程如下：

- 一、準備教材：教學活動進行之前，教師根據所要教學的內容編擬學習單、作業單、測驗卷等，以利教學進行。
- 二、教學：課程一開始，引用均一教育平台教學影片進行教學，教師必須清楚地強調學習的目標與學習概念。
- 三、小組學習：老師發下觀看影片學習單或其他學習教材，小組成員的工作就是熟悉教材內容，並且幫助同學也能精熟內容。學生以三人或四人一組方式進行工作，每個學生先各自解題，然後再和同學對答案，如果有人答案錯誤，其他組

員有責任為他作「解釋」，而不只是交換評分，要小組的學習材料都正確，才算完成共同的學習目標。發現問題時，在請教老師之前，先請教同學。而老師的任務是行間巡視，觀察了解小組如何進行討論活動，提供適切的指導，對進行良好的同學或小組給予讚美。

四、測驗：學生接受個別測驗或其他方式的評量，讓學生有足夠的時間去完成，藉由測驗來評鑑學習成果。

五、學習表揚：根據個人進步分數或小組的進步來決定。所以每個人要精熟學習內容，並且協助同學也能成功的學習。每次考試後，老師要盡快算出成績給予表揚，這樣學生才能在「做得好」與「獲得表揚」之間建立聯結。



## 第四章 研究結果與討論

本研究的目的是在探討國小四年級補救教學課後班學生接受應用合作學習法的補救教學後，其數學學習成就與數學學習態度的影響。本章共分兩節，第一節為個案接受合作學習法進行補救教學後的數學學習成就表現，第二節為個案接受合作學習法進行補救教學後的數學學習態度改變情形。

### 第一節 以合作學習法進行補救教學之學習成就表現

本研究第一個研究問題為「使用合作學習法是否能提升某國小四年級補救教學課後班學生在數學補救教學之學習成就表現」，為回答研究問題，本節分為兩個部分，首先分別將「四則運算」與「分數」兩個數學單元的前、後測成績以 Wilcoxon 符號等級檢定進行分析，藉以說明經過合作學習法進行補救教學後，5 個個案的學習成就表現情形。第二部分則以個案學習單的學習表現說明 5 名個案的學習狀況。

#### 壹、學習單元前後測表現結果

以下就「四則運算」與「分數」兩個數學單元個案數學成就前、後測驗之描述性統計與 Wilcoxon 符號等級檢定結果分別說明，之後予以小結。

#### 一、「四則運算」單元的學習成就測驗表現

「四則運算」教學活動前後分別進行學習成就前測與後測，以了解個案學習成就的成果。其前、後測的成績、描述性統計資料與 Wilcoxon 符號等級檢定結果如表 4-1、4-2 與 4-3。

表 4-1 「四則運算」學習成就前、後測成績

學生	前測成績	後測成績
S1	37	58
S2	74	92
S3	84	88
S4	45	68
S5	39	61

表 4-2 「四則運算」學習成就前、後測成績標準差

	人數	平均數	標準差	最小值	最大值
「四則運算」 前測	5	55.8	19.38	37	84
「四則運算」 後測	5	73.4	13.99	58	92

表 4-3 「四則運算」學習成就測驗之 Wilcoxon 符號等級檢定結果

	N	平均等級	等級總和	Z	p(雙尾)
負值得分	0 <sup>a</sup>	0	0		.043 <sup>*</sup>
正值得分	5 <sup>b</sup>	3.00	15.00	-2.023	
等值得分	0 <sup>c</sup>				
總計			5		

\*p<.05

表 4-1 與表 4-2 顯示 5 位個案在「四則運算」單元的學習成就前、後測成績表現情形，全部 5 名個案的後測成績皆較前測成績進步，後測成績平均數（73.4）較前測成績平均數(55.8)增加 17.6 分，且後測標準差(13.99)小於前測標準差(19.38)，顯示在經過合作學習法進行補救教學後，後測平均成績有所增加，且標準差縮小，表示個案分數離散程度較小。

將「四則運算」學習成就前、後測成績以 SPSS 進行無母數 Wilcoxon 符號等級檢定，結果如表 4-3 所示。5 名個案中，後測分數均高於前測分數，將 5 名個案前、後測分數的差化為等級後，其平均等級為 3。經檢定後 Z 值為-2.023，p 值為.043，達.05 之顯著水準，故拒絕本研究之虛無假設，表示 5 位個案在「四則運算」單元經過合作學習法的補救教學後，後測與前測成績有顯著差異，且由於平均分數較前測高 17.6 分，故可推論個案學生經過合作學習法進行補救教學後，其學習成就有顯著提升。

## 二、「分數」單元的學習成就測驗表現

「分數」的單元教學在「四則運算」單元後測結束後隔一個禮拜進行，其前、後測成績、描述性統計資料與 Wilcoxon 符號等級檢定結果如表 4-4、4-5、4-1-6 所示。

表 4-4 「分數」學習成就前、後測成績

學生	前測成績	後測成績
S1	0	28
S2	53	57
S3	88	99
S4	9	28
S5	6	31

表 4-5 「分數」學習成就前、後測成績標準差

	人數	平均數	標準差	最小值	最大值
「分數」前測	5	31.2	34.06	0	88
「分數」後測	5	48.6	27.45	28	99

表 4-6 「分數」學習成就測驗之 Wilcoxon 符號等級檢定結果

	N	平均等級	等級總和	Z	p(雙尾)
負值得分	0	0	0		.043*
正值得分	5	3.00	15.00	-2.023	
等值得分	0				
總計			5		

\* p<.05

表 4-4 與表 4-5 顯示 5 名個案在「分數」單元的學習成就前、後測成績表現情形，全部 5 名個案的後測成績皆較前測成績進步，後測成績平均數（48.6）比前測成績平均數（31.2）高 17.4 分，且後測標準差（27.45）小於前測標準差（34.06），顯示在經過合作學習法進行補救教學後，5 位個案在「分數」單元的後測成績有所增加，且標準差縮小，表示個案分數離散程度較小。

將「分數」學習成就前、後測成績以 SPSS 進行無母數 Wilcoxon 符號等級檢定，結果如表 4-6 所示。5 名個案中，後測分數皆高於前測，將 5 名個案前、後測成績差化為等級後，其平均等級為 3。經檢定後 Z 值為-2.023，p 值為.043，達.05 顯著水準，可拒絕本研究之虛無假設，表示「分數」單元經過合作學習法的補救教學後，後測成績與前測成績達顯著差異，且由於後測平均數比前測平均數多 17.4 分，故可推論經過合作學習法進行補救教學後，5 名個案在「分數」單元後後測整體成績有



顯著提升。

同時這 5 名個案參加 2016 年 5 月和 2017 年 5 月數學科補救教學科技化評量診斷測驗均未通過測驗，為補救教學目標學生。運用合作學習進行補救教學後，參加今年 2018 年 5 月數學科補救教學科技化評量診斷測驗，其中個案 S02 和個案 S04 通過診斷測驗，故可推論經過合作學習法進行補救教學後，提升整體數學學習成效。

**補救教學評量系統 - 測驗結果報告**

**【基本資料】**

學校名稱：203613市立育人國小  
身分證號：\*\*\*\*\*96755  
學生姓名：林 鴻  
就讀年級：4  
班級名稱：仁  
測驗日期：201805  
測驗科目：數學  
測驗年級：4

評量成績	>=80
是否通過	通過

S02

**補救教學評量系統 - 測驗結果報告**

**【基本資料】**

學校名稱：203613市立育人國小  
身分證號：\*\*\*\*\*06777  
學生姓名：許 宏  
就讀年級：4  
班級名稱：愛  
測驗日期：201805  
測驗科目：數學  
測驗年級：4

評量成績	>=80
是否通過	通過

S04

多位學者指出合作學習不僅可以提升學生的學習成就、學習動機、還可以有效地降低學生的數學學習焦慮、溝通技巧及改善社會關係（周立勳，1994；簡妙娟，2000；Johnson & Johnson，1999；Slavin，1984）；研究者分析文獻發現，許多學者雖然發展的合作學習模式及方法各不相同，但是他們都認定學生在小組中與同儕互動對學生的學習成就與學習動機會有積極正面的影響（陳彥廷、姚如芬，2004；陳燕磁，2014）。合作學習對國小數學學習成就的提昇有影響，能提昇國小數學學習動機，其在學習自信、興趣、及課堂投入程度皆有提昇（周香綺，2017）。透過合作學

習法應用於等值分數的教學引導，有助於提升學生對數學學習的興趣(施伊如，2017)。運用合作學習的策略，可以增進學習效能及提升學習成效(黃惠靖，2018)。而國內也有許多學者建議可以嚐試以小組合作學習的方式來進行數學解題教學(張景媛，1994；劉錫麒，1991)。本研究之研究結果中兩個數學單元的成就測驗前、後測，經 SPSS 進行 Wilcoxon 符號等級檢定，發現經過合作學習法進行補救教學後，後測成績皆達顯著差異，此結果與上述研究結果相符。

#### 貳、個案的概念理解與表現情形

以下研究結果以個案在「四則運算」與「分數」兩個單元學習單中理解題意與應用題題型的回答狀況，分析個案在概念理解與解題上的表現情形。



## 一、四則運算

### (一) 第一周上課

第一次的課程主題是整數四則混合計算中「兩步驟的計算規則」。個案首先要認識四則運算、連續乘除的計算規則及有括號的四則運算混合計算。第一支影片中的題目是「所謂四則運算是指把 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ 四種運算方式混合運用」。

5名個案全部都能依照題意寫出正確概念。

<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，所謂四則運算是指把<math>(+)</math>、<math>(-)</math>、<math>(\times)</math>、<math>(\div)</math>四種運算混合運用。</p>	<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，所謂四則運算是指把<math>(+)</math>、<math>(-)</math>、<math>(\times)</math>、<math>(\div)</math>四種運算混合運用。</p>
<b>S01</b>	<b>S02</b>
<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，所謂四則運算是指把<math>(+)</math>、<math>(-)</math>、<math>(\times)</math>、<math>(\div)</math>四種運算混合運用。</p>	<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，所謂四則運算是指把<math>(+)</math>、<math>(-)</math>、<math>(\times)</math>、<math>(\div)</math>四種運算混合運用。</p>
<b>S03</b>	<b>S04</b>
<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，所謂四則運算是指把<math>(\times)</math>、<math>(\div)</math>、<math>(+)</math>、<math>(-)</math>四種運算混合運用。</p>	
<b>S05</b>	

圖 4-1 個案對影片中「認識四則運算」的回答結果

在「處理四則運算時，有哪些規則？」的問題中，5 名個案也都能夠依照題意寫出正確概念。

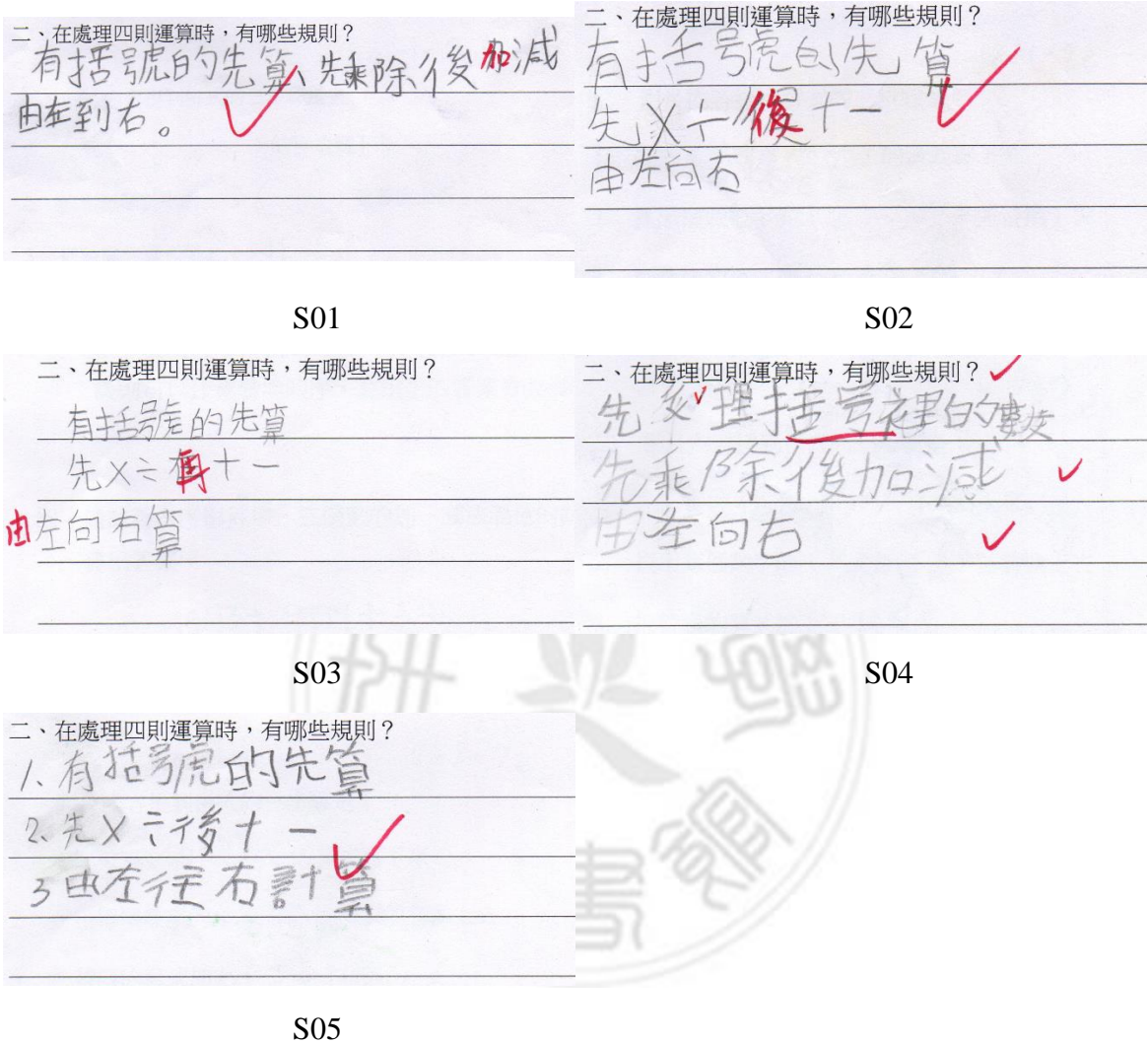


圖 4-2 個案對影片中「處理四則運算時，有哪些規則？」的回答結果

(二) 第二周上課

觀看完教學影片後，請自己設計一題「有括號」的三個數的四則混合的計算題目並算出答案，個案 S02、S03、S05 都能正確的設計命題並且算出正確的答案。個案 S01 雖然答案正確，但是題目設計錯誤，沒有把第三個數寫進題目中，而在第二個計算式中突然出現，顯示對數字的序列概念不夠清楚。個案 S04 設計的題目為「 $213+2\times 7$ 」，但解答過程為  $213+2\times 7=215\times 7=1505$ 。顯示個案 S04 對於處理四則運算的規則性，雖然會正確回答（先乘除後加減），但實際運用時，仍然錯誤，沒有真正了解其意義。

三、請試著參考影片中，自己設計一題「有括號的」的三個數的四則混和的計算題目並算出答案。

$(82+5)-32$   
 $=87-32$   
 $=55$        $\begin{array}{r} 87 \\ -32 \\ \hline 55 \end{array}$       A55

S01

三、請試著參考影片中，自己設計一題「有括號的」的三個數的四則混和的計算題目並算出答案。

$(113+1)\times 2$   
 $=114\times 2$   
 $=228$

S02

三、請試著參考影片中，自己設計一題「有括號的」的三個數的四則混和的計算題目並算出答案。

$130\times(30-10)$   
 $=130\times 20$   
 $=2600$       A=2600

S03

三、請試著參考影片中，自己設計一題「有括號的」的三個數的四則混和的計算題目並算出答案。

$213+2\times 7$   
 $=215\times 7$   
 $=1505$       先x=後加減

S04

三、請試著參考影片中，自己設計一題「有括號的」的三個數的四則混和的計算題目並算出答案。

$999+(333-129)$   
 $=999+204$   
 $=1203$

S05

圖 4-3 個案對「自己設計一題「有括號」的三個數的四則混合的計算題目並算出答案」的回答結果

第二次的課程主題是整數四則混合計算中「連續加、減法的計算規則」，以影片的學習內容為例，影片的講解題目是「 $975 + 346 + 25 = 1346$ 」和「 $8342 - 6879 - 1342 = 121$ 」，學習的概念是不管連續加法或減法，計算的順序規則是由左向右計算。這是四則運算規則中最基本的概念，5名個案全部都能依照題意寫出正確概念。

<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，不管是連續加法或減法，計算的順序規則是什麼？</p> <p>由左向右 ✓</p>	<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，不管是連續加法或減法，計算的順序規則是什麼？</p> <p>由左向右 ✓</p>
S01	S02
<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，不管是連續加法或減法，計算的順序規則是什麼？</p> <p>由左向右 ✓</p>	<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，不管是連續加法或減法，計算的順序規則是什麼？</p> <p>由左向右 ✓</p>
S03	S04
<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，不管是連續加法或減法，計算的順序規則是什麼？</p> <p>由左向右 ✓</p>	
S05	

圖 4-4 個案對影片中「連續加、減法的計算規則」的回答結果

在作答「試著參考影片中，三個數的加、減法混合的計算題目，自己設計命題並算出答案」，個案 S01、S02、S03 都能正確的設計命題並且算出正確的答案。個案 S04 設計命題正確，但計算答案錯誤了。個案 S05 雖然答案正確，但是題目設計錯誤，把 3 個數的連續加、減法，分開成 2 個算式計算。

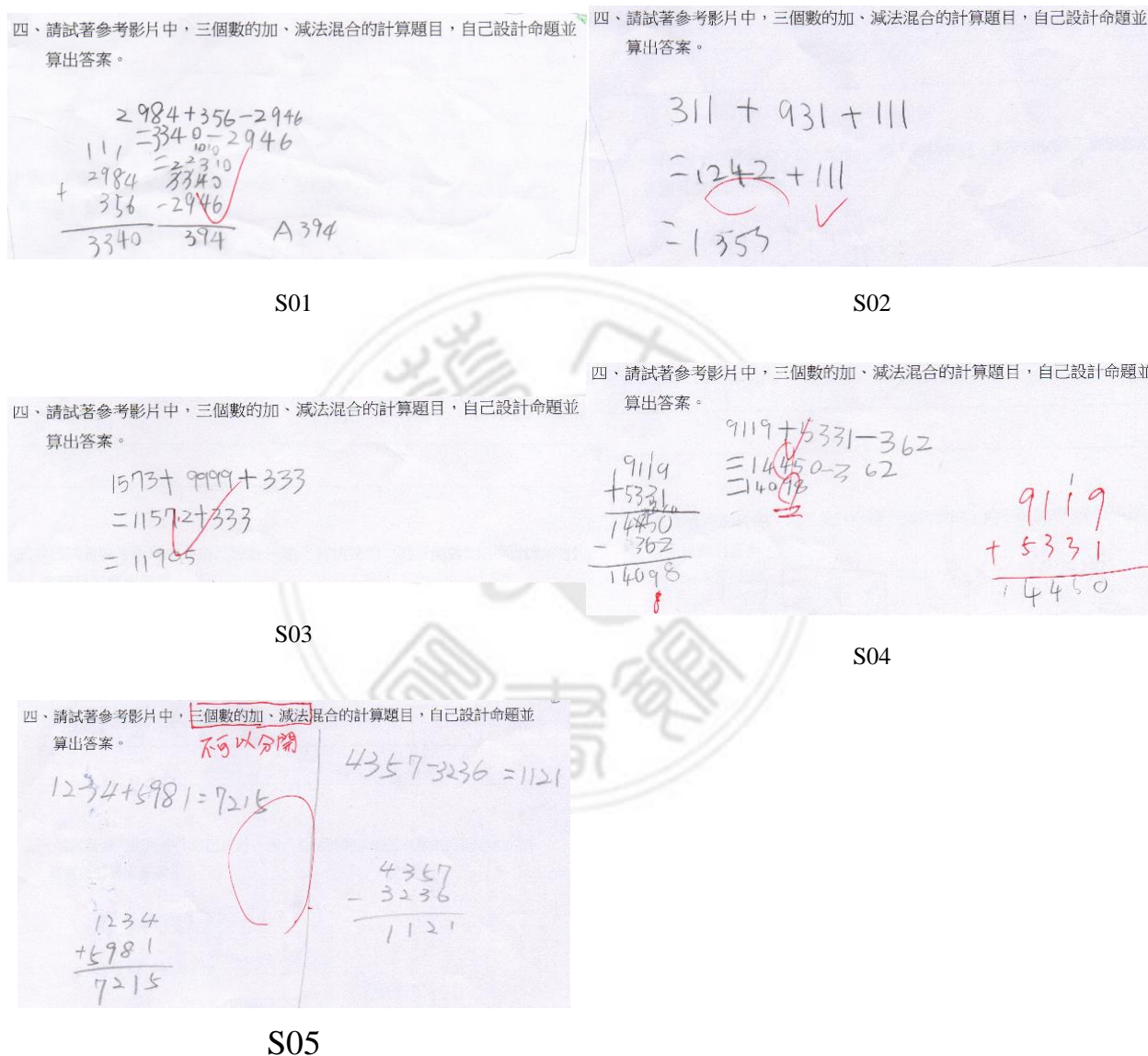


圖 4-5 個案對「三個數的加、減法混合的計算題目，自己設計命題並算出答案」的回答結果

### (三) 第三周上課

第三周上課的主題有 2 個，第一個是「兩步驟問題併式—連加、連減、加減」。個案首先要認識何謂「併式」、及「併式的三步驟」。併式是代數學習的重要基礎，含四則混合計算的約定（由左往右算、先乘除後加減、括號先算），學習逐次減項計算。第一支影片就先介紹「併式就是把多個運算式子合併成一個式子」。學習的概念就是要把兩步驟問題併成一個式子，然後運用四則運算的規則性算出答案。

本次上課除了個案 S03 請假，其餘 4 位個案的學習狀況如下：在「認識併式」中，只有個案 S02 答對，其餘 3 位都答錯。因為教學影片只有 36 秒，直接說明「何謂併式」，沒有例題示範，所以大部分個案無法理解。

<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，併式就是把（ 0 ）式子合併成（ 0 ）式子。</p>	<p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，併式就是把（多個算式）式子合併成（一個）式子。</p>
<p>S01</p> <p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，併式就是把（ 0 ）式子合併成（ 0 ）式子。</p>	<p>S02</p> <p>*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。</p> <p>一：根據影片內容，併式就是把（ 0 ）式子合併成（ 0 ）式子。</p>
<p>S04</p>	<p>S05</p>

圖 4-6 個案對「何謂併式」的回答結果



接下來個案要學會「併式的三步驟」。有 3 支教學影片以應用題目「加減混合併式」來教導併式的三步驟，以日常生活的情境來尋求解答，因為重複出現 3 次，雖然難度比較高，但個案比較容易理解。

例如其中一題「小明原來有 200 元，媽媽又給了他 300 元，然後小明買了一本 350 元的書後，小明剩下多少錢？」，先解說一般計算過程：先算小明總共有多少錢？ ( $200+300=350$ )，再算小明買書後剩下多少錢？ ( $500-350=150$ )，接著以舊經驗導入新的教材，說明併式的步驟：先把求出最後答案的算式寫下 ( $500-350=150$ )，找出每個數字的原始算式並替換上去 ( $200+300-350=150$ )，把替換的算式加上括號「 $(200+300)-350=150$ 」。透過解題過程，小朋友比較容易理解併式的三步驟。影片觀看學習單中，除了個案 S01 答案錯誤以外，其餘個案 S02、S04、S05 都能正確寫出答案。

二、影片內容提到併式的三步驟是：

1. 先把 ( ) 的算式寫下來
2. 找出每個數字的 ( ) 並替換
3. 把替換的算式加上 ( )

S01

二、影片內容提到併式的三步驟是：

1. 先把 (最後答案) 的算式寫下來
2. 找出每個數字的 (原始算式) 並替換
3. 把替換的算式加上 (括號)

S02

二、影片內容提到併式的三步驟是：

1. 先把 (最後的算式) 的算式寫下來
2. 找出每個數字的 (原始算式) 並替換上去
3. 把替換的算式加上 (括號)

S04

二、影片內容提到併式的三步驟是：

1. 先把 (最後的算式) 的算式寫下來
2. 找出每個數字的 (原始算式) 並替換
3. 把替換的算式加上 (括號)

S05

圖 4-7 個案對「併式的三步驟」的回答結果-1

本周上課的第二個主題是「兩步驟問題併式—乘與加減、除與加減」。個案要學習的概念有「乘和加法、乘和減法的併式」、「有括號的乘、加和乘、減的併式」。觀看四支影片，每支影片長約 1 分 30 秒。一樣以應用題目，以解決日常生活的情境來教導併式的三步驟，所以小朋友又再次複習了「併式的三步驟」。這次課程的學習單，個案要自己寫出「併式的三步驟」。個案 S02 和個案 S03 可以完整寫出併式的三步驟，其餘 3 個個案只有寫出部分答案。

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

把替換的算式加上括號

S01

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

1. 先求出最後答案的算式，寫下來  
2. 再把每個數字的原始算式並替換上去

S02

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

先把求出最後答案的算式寫下，找出每個數字的原始算式並替換上去，把替換的算式加上括號

S03

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

把兩個算併式成一個算式 ✓

S04

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

把替換的算式加上括號

S05

圖 4-8 個案對「併式的三步驟」的回答結果-2

另外老師也請個案利用找到的重要概念（乘與加、減的併式），仿照影片中的例題，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。其中個案 S01 和個案 S02 題目設計和解答過程都正確。個案 S03、個案 S04、個案 S05 題目設計錯誤，解題過程也錯誤，顯示概念尚未正確建立。

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。		三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。	
我設計的題目	我的解答過程	我設計的題目	我的解答過程
<p>小明買了3支筆1支筆35元 小朋又買了1支現在共有幾元</p>	$\begin{array}{r} 35 \times 3 = \\ 105 \\ \times 35 \\ \hline 105 \\ 105 \\ \hline 1105 \end{array}$ $105 + 35 = 140$	<p>弟弟有100顆糖果 哥哥的糖果是弟弟的2倍且姐姐的糖果是300顆，所以哥哥還要在幾顆糖果才能跟姐姐一樣多</p>	$300 - (100 \times 2) = 300 - 200 = 100$
S01		S02	
三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。		三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。	
我設計的題目	我的解答過程	我設計的題目 (請寫清楚)	我的解答過程
<p>姐姐的錢有150元妹妹的錢比姐姐少80元媽媽最後又給妹妹50元然後姐姐跟妹妹的錢各在一起再平分給兩個弟弟請問弟弟個拿到多少元姐姐和妹妹剩多少元?</p>	$(150 - 80) + 50 = 120 + 50 = 170$ $170 \div 2 = 85$	<p>一支原子筆20元小汪買了2枝小新買6枝小汪比小新多買幾枝?</p>	$2 \times 6 + 20 = 12 + 20 = 32$ $20 \times (6 - 2) = 20 \times 4 = 80$
S03		S04	
三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。		三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。	
我設計的題目 (請寫清楚)	我的解答過程	我設計的題目 (請寫清楚)	我的解答過程
<p>恩恩有200元，他買了40元的筆，他買了3枝，他所以找回幾元?</p>	$200 \times 40 = 8000$ $8000 - 3 = 7997$	<p>恩恩有200元，他買了40元的筆，他買了3枝，他所以找回幾元?</p>	$200 - 40 \times 3 = 200 - 120 = 80$
S05			

圖 4-9 個案對「兩步驟問題併式一乘與加減」設計問題與解答過程的回答結果-1

#### (四) 第四周上課

本周有 2 次上課。第一次上課主題仍然是「兩步驟問題併式」---除與加減的練習。個案要學習的概念有「除和加法、除和減法的併式」、「有括號的除、加和除、減的併式」。觀看四支影片，每支影片長約 1 分 30 秒。一樣以應用題目，以解決日常生活的情境來教導併式的三步驟，所以小朋友又再次複習了「併式的三步驟」。

這次上課個案 S03 請假。老師也請個案利用找到的重要概念（除與加、減的併式），仿照影片中的例題，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。只有個案 S01 題目設計正確，但是解答過程錯誤。其他個案 S02、個案 S04、個案 S05 題目設計錯誤，解題過程也錯誤，甚至題目設計停留在上周課程內容（除與加、減的併式），顯示除與加減的練習概念尚未正確建立。



三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
<p>小明買了3支筆一支賣了35元，小明的筆賣了1支現在一共花了多少元？</p>	$35 \times (3+1)$ $= 35 \times 4$ $= 140$ $\begin{array}{r} 35 \\ \times 4 \\ \hline 140 \end{array}$ <p>A=140元</p>

S01

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
<p>我有1000元，哥哥的錢是我的2倍，弟弟的錢是5000元，哥哥還要多少元才能更和弟弟一樣多？</p>	$5000 - (1000 \times 2)$ $= 5000 - 2000$ $= 3000$ <p>A=3000元</p>

和上次雷風！

S02

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
<p>5顆芭樂50元，一顆蘋果20元，一顆蘋果和一顆芭樂一共多少元？</p>	$50 + 20 \div 5$ $= 70 \div 5$ $= 14$ <p>X</p>

S04

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
<p>香蕉賣30元，包子賣20元，我的身上有60元，我買了水果和包子，我要付多少？</p>	$30 \times 20 = 600$ $= 600 - 60$ $= 540$ <p>X</p>

S05

圖 4-10 個案對「兩步驟問題併式—乘與加減」設計問題與解答過程的回答結果-2

本周上課的第二個主題是「兩步驟問題併式—連乘、連除、乘除」。個案要學習的概念有「連乘、連除的併式」、「連乘、連除的兩步驟應用問題」。上次上課後，個案自行設計題目，概念沒有建立完整，所以這次上課前老師先提醒今天的上課重點也是兩步驟問題併式，數學計算符號只有  $\times$  和  $\div$ 。

個案先觀看 3 支教學影片，每支影片長約 1 分 40 秒。一樣以應用題目，以解決日常生活的情境來教導併式的三步驟，所以小朋友已經第 4 次複習了「併式的三步驟」。老師一樣請個案利用找到的重要概念（連乘、連除、乘除），仿照影片中的例題，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。只有個案 S02 題目設計正確，但是解答過程錯誤。其他個案 S01、個案 S03、個案 S04、個案 S05 題目設計錯誤，解題過程也錯誤，甚至題目設計停留在上周課程內容（除與加、減的併式），顯示除與加減的練習概念尚未正確建立。

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
小明要買3筆支筆20元 小美叫小明再買2支請 現在共有多少元	$(20 \div 3) \times 2$ $= 60 \times 2$ $= 120$ $\times 20$ $\hline 60$ $\times 2$ $\hline 120$ A=20元

S01

我設計的題目	我的解答過程
我有10顆糖果哥哥的糖果 是我的2倍,姐姐的 糖果是哥哥2倍,所以姐 姐有幾顆糖果?	$10 \times 2 \times 2$ $= 20 \times 2$ $= 40$ A=40果真

S02

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
一杯優格10元,2位小朋友合 買4杯,4杯要多少元? 1位小朋友	$(10 \div 2) \times 4$ $= 5 \times 4$ $= 20$ A=20元

S03

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
餅乾5包80元小志買	

S04

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程
怕士120元,媽媽買了2包,請 問媽媽要付多少錢。	$120 \times 2 = 240$

S05

圖 4-11 個案對「兩步驟問題併式—連乘、連除、乘除」設計問題與解答過程的回應結果

#### (五) 第五周上課

本周是春假連假，只有周一上課。因為四則運算課程已經結束，但是個案對於除和加、減法的計算概念不夠清楚，所以這一次課程，老師安排個案練習均一教育平台上的題目，一方面再次統整四則運算的規則性，讓課程做個完整結束，同時連假回校後又是一個新課程的開始。

#### (六) 第六周上課

四則運算教材已經在上周結束，本周進行四則運算後測，以及指導個案寫「合作學習單元心得單」。

四則運算小結：

從個案「四則運算」影片觀察學習單內容可以發現，個案已經了解四則運算的意義和處理四則運算時的規則性都已經了解，具有基本運算能力。但在解答文字題時，如果只是 $+$ 、 $-$ 計算，5位個案都已經完全了解，答題表現較佳；但如果題意中需有 $\times$ 、 $\div$ 的概念，個案這部分的答題表現較差，還須建立加強。顯示兩步驟問題併式中一除與加、減和除與乘理解較弱。推究的原因有可能是對於題意不完全了解，無法組織題意來進行問題轉譯。



## 二、分數

### (一) 第七周上課

本周上課的主題有二個，第一個要學習的是「熟練假分數與帶分數的互換」。個案首先要學習將帶分數換成假分數。以學習單上的表現，5 名個案可以順著引導將帶分數換成假分數。但用圖表示出來時，只有個案 S03、S04 答對，其他 3 位圖是錯誤，顯示個案只是模仿計算方法，對於基本分數的概念還不夠清楚。

三、 $3\frac{3}{4}=3+(\frac{3}{4})$ ，也就是 15 個  $(\frac{1}{4})=(\frac{15}{4})$ 。三、 $3\frac{3}{4}=3+(\frac{3}{4})$ ，也就是 15 個  $(\frac{1}{4})=(\frac{15}{4})$  ✓。

請用圖表示出來。 ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 圖不錯誤 請用圖表示出來。 圖示？

S01

S02

三、 $3\frac{3}{4}=3+(\frac{3}{4})$ ，也就是 15 個  $(\frac{1}{4})=(\frac{15}{4})$  ✓。三、 $3\frac{3}{4}=3+(\frac{3}{4})$ ，也就是 15 個  $(\frac{1}{4})$  ✓  $(\frac{15}{4})$  ✓。

請用圖表示出來。 ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 請用圖表示出來。 ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ✓

S03

S04

三、 $3\frac{3}{4}=3+(\frac{3}{4})$ ，也就是 15 個  $(\frac{1}{4})=(\frac{15}{4})$  ✓。 ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕

請用圖表示出來。 ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ 圖不錯誤

S05

圖 4-12 個案對「帶分數換成假分數、並用圖表示出來」的回答結果

第 2 個部份，個案要學習將假分數換成整數。以學習單上的表現，全部 5 名個案答案都正確。

四、 $\frac{3}{3}=1$ ， $\frac{4}{4}=1$ ， $\frac{20}{20}=1$ ，很多假分數都可以換成整數。  
 所以 $\frac{16}{8} = (16)$ 個 $\frac{1}{8}$ ，每 $(8)$ 個 $\frac{1}{8}$ 可以湊成 1 個圓，所以 $\frac{16}{8}$ 可以化成整數 $(2)$ 。

S01

四、 $\frac{3}{3}=1$ ， $\frac{4}{4}=1$ ， $\frac{20}{20}=1$ ，很多假分數都可以換成整數。  
 所以 $\frac{16}{8} = (16)$ 個 $\frac{1}{8}$ ，每 $(8)$ 個 $\frac{1}{8}$ 可以湊成 1 個圓，所以 $\frac{16}{8}$ 可以化成整數 $(2)$ 。

S02

四、 $\frac{3}{3}=1$ ， $\frac{4}{4}=1$ ， $\frac{20}{20}=1$ ，很多假分數都可以換成整數。  
 所以 $\frac{16}{8} = (16)$ 個 $\frac{1}{8}$ ，每 $(8)$ 個 $\frac{1}{8}$ 可以湊成 1 個圓，所以 $\frac{16}{8}$ 可以化成整數 $(2)$ 。

S03

四、 $\frac{3}{3}=1$ ， $\frac{4}{4}=1$ ， $\frac{20}{20}=1$ ，很多假分數都可以換成整數。  
 所以 $\frac{16}{8} = (16)$ 個 $\frac{1}{8}$ ，每 $(8)$ 個 $\frac{1}{8}$ 可以湊成 1 個圓，所以 $\frac{16}{8}$ 可以化成整數 $(2)$ 。

S04

四、 $\frac{3}{3}=1$ ， $\frac{4}{4}=1$ ， $\frac{20}{20}=1$ ，很多假分數都可以換成整數。  
 所以 $\frac{16}{8} = (16)$ 個 $\frac{1}{8}$ ，每 $(8)$ 個 $\frac{1}{8}$ 可以湊成 1 個圓，所以 $\frac{16}{8}$ 可以化成整數 $(2)$ 。

S05

圖 4-13 個案對「假分數換成整數」的回答結果

第 3 個部分，個案要學習將假分數換成帶分數。以學習單上的表現，5 名個案對於帶分數的定義，只有個案 S03 答對，其他 4 名個案答案錯誤或不完整。計算引導過程中，全部 5 名個案答案也沒有完全正確，都有部分錯誤。尤其幾個分數可以合成一個圓，這個部分要再加強指導。

五、所謂帶分數就是 ( ~~正數~~ ) + ( ~~分數~~ )。  $\frac{17}{5}$  是 ( 17 ) 個  $\frac{1}{5}$ ，五、所謂帶分數就是 ( ~~正數~~ ) + ( ~~分數~~ )。  $\frac{17}{5}$  是 ( 17 ) 個  $\frac{1}{5}$ ，  
也就是可以合成 ( 3 ) 個圓，剩下 ( 2 ) 個  $\frac{1}{5}$ 。 也就是可以合成 ( 3 ) 個圓，剩下 ( 2 ) 個  $\frac{1}{5}$ 。  
所以  $\frac{17}{5} = ( 3\frac{2}{5} )$  (寫帶分數) 所以  $\frac{17}{5} = ( 3\frac{2}{5} )$  (寫帶分數)

S01

S02

五、所謂帶分數就是 ( ~~整數~~ ) + ( ~~分數~~ )。  $\frac{17}{5}$  是 ( 17 ) 個  $\frac{1}{5}$ ，五、所謂帶分數就是 ( ~~整數~~ ) + ( ~~分數~~ )。  $\frac{17}{5}$  是 ( 17 ) 個  $\frac{1}{5}$ ，  
也就是可以合成 ( 3 ) 個圓，剩下 ( 2 ) 個  $\frac{1}{5}$ 。 ⊕⊕ 也就是可以合成 ( 3 ) 個圓，剩下 ( 2 ) 個  $\frac{1}{5}$ 。  
所以  $\frac{17}{5} = ( 3\frac{2}{5} )$  (寫帶分數) 所以  $\frac{17}{5} = ( 3\frac{2}{5} )$  (寫帶分數)

S03

S04

五、所謂帶分數就是 ( ~~整數~~ ) + ( ~~分數~~ )。  $\frac{17}{5}$  是 ( 17 ) 個  $\frac{1}{5}$ ，  
也就是可以合成 ( 3 ) 個圓，剩下 ( 2 ) 個  $\frac{1}{5}$ 。  
所以  $\frac{17}{5} = ( 3\frac{2}{5} )$  (寫帶分數)

S05


圖 4-14 個案對「假分數換成帶分數」的回答結果

本周上課的第二個主題是「同分母分數的加減計算」。觀看完 3 支教學影片，小組共同討論、合作，提供、交換彼此的想法與解題技巧後，各自完成學習單。以學習單上的表現，個案 S03 計算錯誤，其他 4 名個案對於同分母分數的加法計算，答案都正確。

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

※特別提醒：把一個披薩平分成 12 等份，而其中的一等份就是  $1/12$ ，兩等份就是  $2/12$ ，不要忘記我們要算的是幾「個」披薩喔！

1.請用圖片標示一下，看看你算對了嗎？



用加法表示： $(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{10}{12})=(\frac{10}{12})$


用乘法表示： $(\frac{2}{12})$  個披薩  $\times$  ( 5 ) 個人 =  $(\frac{10}{12})$  個披薩

S01

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

※特別提醒：把一個披薩平分成 12 等份，而其中的一等份就是  $1/12$ ，兩等份就是  $2/12$ ，不要忘記我們要算的是幾「個」披薩喔！

1.請用圖片標示一下，看看你算對了嗎？



用加法表示： $(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{10}{12})=(\frac{10}{12})$


用乘法表示： $(\frac{2}{12})$  個披薩  $\times$  ( 5 ) 個人 =  $(\frac{10}{12})$  個披薩

S02

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

※特別提醒：把一個披薩平分成 12 等份，而其中的一等份就是  $1/12$ ，兩等份就是  $2/12$ ，不要忘記我們要算的是幾「個」披薩喔！

1.請用圖片標示一下，看看你算對了嗎？



用加法表示： $(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{10}{12})=(\frac{10}{12})$


用乘法表示： $(\frac{2}{12})$  個披薩  $\times$  ( 5 ) 個人 =  $(\frac{10}{12})$  個披薩

S03

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

※特別提醒：把一個披薩平分成 12 等份，而其中的一等份就是  $1/12$ ，兩等份就是  $2/12$ ，不要忘記我們要算的是幾「個」披薩喔！

1.請用圖片標示一下，看看你算對了嗎？



用加法表示： $(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{10}{12})=(\frac{10}{12})$


用乘法表示： $(\frac{2}{12})$  個披薩  $\times$  ( 5 ) 個人 =  $(\frac{10}{12})$  個披薩

S04

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

※特別提醒：把一個披薩平分成 12 等份，而其中的一等份就是  $1/12$ ，兩等份就是  $2/12$ ，不要忘記我們要算的是幾「個」披薩喔！

1.請用圖片標示一下，看看你算對了嗎？



用加法表示： $(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})+(\frac{2}{12})=(\frac{10}{12})$

用乘法表示： $(\frac{2}{12})$  個披薩  $\times$  ( 5 ) 個人 =  $(\frac{10}{12})$  個披薩

S05

圖 4-15 個案對「同分母分數的加減計算」的回答結果

(二) 第八周上課

本周有 2 次上課時間，因為上次上課時間較匆促，練習時間不夠，所以第一次上課，老師安排個案練習均一教育平台上的同分母分數的加減計算練習題目，以熟悉計算方法，達到精熟原則。

第二次上課內容是「分數的整數倍」計算練習。有 2 支教學影片。以學習單上的個案學習表現，個案 S03 基本題和挑戰題都完全正確。其他 4 名個案，共同的錯誤是分數的基本概念—平分的概念及單位分數尚未建立。(例如：一塊蛋糕平分成 4 等份，其中一份就是  $\frac{1}{4}$ )。個案 5 挑戰題的答案錯誤，對於分數的加法和乘法之間的概念錯誤。

<p>2.請自己算算看</p> <p>姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{4})</math></p> <p>所以共有 3 個人：  <math>(\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) = (\frac{3}{4})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{4}) \times 3 = (\frac{3}{4})</math></p>	<p>挑戰看看：</p> <p>今天哆啦 A 夢很想吃很多個銅鑼燒，他把剩下 <math>\frac{1}{3}</math> 的銅鑼燒，用道具複製了 5 次，請問他可以吃到幾個銅鑼燒？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{3})</math></p> <p>共複製 5 次：  <math>(\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) = (\frac{5}{3})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{3}) \times 5 = (\frac{5}{3})</math></p>
--	---

S01

<p>2.請自己算算看</p> <p>姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{4})</math></p> <p>所以共有 3 個人：  <math>(\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) = (\frac{3}{4})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{4}) \times 3 = (\frac{3}{4})</math></p>	<p>挑戰看看：</p> <p>今天哆啦 A 夢很想吃很多個銅鑼燒，他把剩下 <math>\frac{1}{3}</math> 的銅鑼燒，用道具複製了 5 次，請問他可以吃到幾個銅鑼燒？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{3})</math></p> <p>共複製 5 次：  <math>(\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) = (\frac{5}{3})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{3}) \times 5 = (\frac{5}{3})</math></p>
--	---

S02

<p>2.請自己算算看</p> <p>姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{4})</math></p> <p>所以共有 3 個人：  <math>(\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) = (\frac{3}{4})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{4}) \times 3 = (\frac{3}{4})</math></p>	<p>挑戰看看：</p> <p>今天哆啦 A 夢很想吃很多個銅鑼燒，他把剩下 <math>\frac{1}{3}</math> 的銅鑼燒，用道具複製了 5 次，請問他可以吃到幾個銅鑼燒？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{3})</math></p> <p>共複製 5 次：  <math>(\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) = (\frac{5}{3}) = 1\frac{2}{3}</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{3}) \times 5 = (\frac{5}{3}) = 1\frac{2}{3}</math></p>
--	---

S03

<p>2.請自己算算看</p> <p>姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{4})</math></p> <p>所以共有 3 個人：  <math>(\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) = (\frac{3}{4})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{4}) \times 3 = (\frac{3}{4})</math></p>	<p>挑戰看看：</p> <p>今天哆啦 A 夢很想吃很多個銅鑼燒，他把剩下 <math>\frac{1}{3}</math> 的銅鑼燒，用道具複製了 5 次，請問他可以吃到幾個銅鑼燒？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{3})</math></p> <p>共複製 5 次：  <math>(\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) = (\frac{5}{3})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{3}) \times 5 = (\frac{5}{3})</math></p>
--	---

S04

<p>2.請自己算算看</p> <p>姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{4})</math></p> <p>所以共有 3 個人：  <math>(\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) + (\frac{1}{4}) = (\frac{3}{4})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{4}) \times 3 = (\frac{3}{4})</math></p>	<p>挑戰看看：</p> <p>今天哆啦 A 夢很想吃很多個銅鑼燒，他把剩下 <math>\frac{1}{3}</math> 的銅鑼燒，用道具複製了 5 次，請問他可以吃到幾個銅鑼燒？</p> <p>請回答：其中一份就是 <math>(\frac{1}{3})</math></p> <p>共複製 5 次：  <math>(\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) + (\frac{1}{3}) = (\frac{5}{3})</math></p> <p>用乘法表示：  <math>(\frac{1}{3}) \times 5 = (\frac{5}{3}) = 1\frac{2}{3}</math></p>
--	--

S05

圖 4-16 個案對「分數的整數倍」的回答結果

分數小結：

分數這個單元錯最多的是圖 4-12 學習單上： $3\frac{3}{4}$  請用圖表示出來，只有個案 S03 和 S04 答對，其他 3 位個案  $\frac{3}{4}$  都畫錯；另外圖 4-16 中有一題「姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？」請回答：其中一等份就是(  $\frac{1}{4}$  )，只有個案 S03 和 S04 答對。顯示個案對於單位分數基本概念還未正確建立，這是 3 年級課程，可見基礎的建立很重要，會影響日後的學習。

帶分數的定義只有個案 S03 答對，其他 4 位都回答錯誤。由於帶分數同時記錄了 2 個計數單位，個案在啟蒙之初，值得與學生再仔細溝通。

後測平均數雖然提高為 48.6 分，標準差為 27.45 分。研究者分析個案分數，有 2 位個案得分最低為 28 分，最高得分 99 分，標準差為 27.45 分，顯示雖然有進步，但是分數離散程度大。

## 第二節 學生數學學習態度之分析

本研究第二個研究目的為「探討合作學習法於國小四年級低成就學生數學補救教學的學習態度之影響」。本節分為兩個部分，首先分析學習態度量表的結果，以 Wilcoxon 符號等級檢定就量表的四個面向（數學的喜愛、數學的參與、數學的自信與數學價值觀）與全量表進行分析，據此說明五位個案學生在接受應用合作學習法進行補救教學前後，數學學習態度變化。第二部分則以個案的單元學習回饋單、個案原班教師訪談，以及研究者教學日記了解個案的數學學習態度。

### 壹、數學學習態度問卷前後測分析

研究者使用蔡香玲（2015）的「數學學習態度量表」作為數學學習態度的前、後測工具，以了解合作學習法進行補救教學對於個案的數學學習態度之影響。全量表共 39 題，分成四個面向，分別是數學的喜愛（10 題）、數學的參與（11 題）、數學的自信（9 題）與數學價值觀（9 題）。研究結果以 Wilcoxon 符號等級檢定進行考驗，5 位個案數學學習態度量表前、後測描述統計與 Wilcoxon 符號等級檢定結果如表 4-7 與 4-8。

表 4-7 數學學習態度前、後測之成績標準差

	N	平均數	標準差	最小值	最大值	
前測	數學的喜愛	5	2.78	.64	18	34
	數學的參與	5	3.35	.65	26	46
	數學的自信	5	2.84	.88	12	32
	數學價值觀	5	4.04	.57	30	42
	整體數學學習態度	5	3.25	.59	89	146
後測	數學的喜愛	5	3.22	1.22	11	40
	數學的參與	5	3.96	.19	42	46
	數學的自信	5	3.42	1.10	16	42
	數學價值觀	5	4.4	.26	36	42
	整體數學學習態度	5	3.75	.06	107	168

表 4-8 數學學習態度 Wilcoxon 符號等級檢定結果

		N	平均等 級	等級總 和	Z 值	顯著性
數學的喜愛	負值得分	2	2	4.00	-0.944	0.345
	正值得分	3	3.67	11.00		
	等值得分	0				
	總計	5				
數學的參與	負值得分	1	1.5	1.5	-1.625	0.104
	正值得分	4	3.38	13.5		
	等值得分	0				
	總計	5				
數學的自信	負值得分	1	2	2	-1.483	0.138
	正值得分	4	3.25	13		
	等值得分	0				
	總計	5				
數學價值觀	負值得分	2	1.5	3	-1.219	0.223
	正值得分	3	4	12		
	等值得分	0				
	總計	5				
整體數學學習態 度	負值得分	0	0	0	-2.023	0.043
	正值得分	5	3	15		
	等值得分	0				
	總計	5				

\*p<.05



由表 4-7 可發現，前測平均數最高是數學價值觀 4.04 分，分數等第介於同意與非常同意之間，平均數最低是數學的喜愛 2.78 分，分數等第介於不同意到沒意見之間；後測平均數最高的是數學價值觀 4.4 分，分數等第介於同意與非常同意之間，平均數最低的是數學的喜愛 3.22 分，分數等第介於沒意見到同意之間。

再以前、後測結果進行比較，四個向度與全量表後測平均數皆高於前測平均數，平均數增加最多的是數學的參與，增加 0.61 分，維持在沒意見到同意之間；平均數增加最少的是數學價值觀，增加 0.36 分，維持在同意至非常同意之間。由此可知個案學生認同數學的價值，並且在合作學習法進行補救教學後，對於數學的參與有所提升。

將數學學習態度量表經 Wilcoxon 符號等級檢定之結果如表 4-8，數學學習態度四個面向均未達顯著差異。推測原因可能是研究個案本身為數學低成就學生，其對數學學習的喜愛、參與及數學的自信本來就較低，雖然在整個教學活動過程中，個案在參與數學學習的情形逐漸有正向的改變，也因為成績進步而漸漸對學習數學產生自信心，但數學學習態度的改變需要時間的累積，八周的實驗時間僅可看到初步的變化，尚無法得到顯著的成長，因此在數學學習態度的四個面向未達顯著水準。但是全量表達到顯著差異 ( $p=.043<.05$ )，可推論合作學習法進行補救教學前後，個案學生在整體數學學習態度均有顯著提升。

根據(張新仁、許桂英, 2004)認為接受學生小組成就區分法學習數學的學生，其數學興趣，顯著高於一般數學教學法的學生。(林秋斌、蘇怡慈、李美萱, 2012)認為合作學習的教學模式深受學生的喜愛，教學模式對於學生的學習成效與信心有正向的幫助。合作學習法可提升學生的學習態度，本研究與上述研究者之研究結果類似。

## 貳、個案學習活動的表現情形

研究者在每次上課結束後會撰寫教學日記，個案在完成「四則運算」與「分數」教學活動後，分別會填寫一張單元學習心得單，每份學習心得單共有八題。以下根

據上述資料分析個案在教學活動中的學習態度表現，以及對均一教育平台的看法。

### 一、數學的喜愛

5 名個案在「四則運算」與「分數」單元學習心得單中表示合作學習法讓他們更有興趣學習數學。老師請問小朋友喜歡老師採用「合作學習法」來進行學習嗎？從個案的回答內容可知，個案 S01 在「四則運算」單元學習心得單回饋表示，她認為「喜歡，而且這個比較好學，也學得比較多，謝謝老師教我很多很多的東西。」個案 S02 也認為「喜歡，因為可以讓我學到更多知識，看影片也是一樣。」個案 S03 也認為「我喜歡，因為看影片可以讓我更清楚而且還可以知道怎麼算比較快。」個案 S04 回饋「我很喜歡，因為可以讓我進步，影片可以重複聽，讓我更進步。」個案 S05 也認為「我喜歡討論，因為有不知道的可以討論，或對方不知道，我們可以跟他說，這樣他的數學就很好了。」「跟同學一起討論很開心。」

隨著使用時間增加，在「分數」單元學習心得單回饋和四則運算幾乎相同，合作學習法會讓他們比以前更有學習數學的興趣，個案 S02 提到「老師的教學很有趣又好玩。」個案 S03 提到「數學越來越有趣，老師的教學方式也很好。」個案 S03 在「分數」單元學習心得單中表示合作學習法「問來問去的很有趣，還可以增加朋友。」

研究者的觀察也發現原本個案 S01 對於學習數學並沒有耐心，面對不懂的部分沒有耐心學習，會想直接抄襲同學的答案，但隨著教學時間的增加，與同學的互動越來越好，願意和同學一起參與討論，也越來越能夠專心學習。數學 2 個單元的前、後測分數都有提升。四則運算前測 37 分進步到 58 分；分數前測分數 0 分進步到 28 分。

而從其他個案的兩個單元學習心得單回饋可知，合作學習法除了讓他們比較喜歡數學，更有學習數學的興趣，而願意用空閒時間練習數學，有些個案甚至會主動學習數學，並在家使用平台電腦進行自學。個案 S03 表示「會利用課餘時間練習題

目，因為想把自己的分數拉高。」個案 S05 表示「均一老師會出題目，要自己寫才會。」

除了學生表示對於採用合作學習法學習數學感到有興趣以外，研究者也在教學過程中發現個案的學習改變。其中最重要的是對於數學的排斥感減少了，願意主動親近數學，並且認為數學比較好玩了，課後也會開始討論在均一教育平台的學習情形，也會使用均一進行自學，而當遇到困難時，也會多花一些時間學習。

## 二、數學的參與

5 名個案在單元學習心得單回饋表達了參與數學學習的正面看法，並表示他們喜歡目前的上課方式，能和同學一起討論是主要原因之一。個案 S02 提到「因為同學幫助我和別人。」「同學可以教我，我也可以教他。」個案 S03 提到「題目看不懂，可是我有跟同學和老師討論。」「因為問來問去的很有趣，還可以增加朋友。」「我想要老師用合作學習的方式，因為有同學討論。」「可以知道別人的想法，也可以增加知識，例如：本來我算都算很慢，可使經過其中一個人的討論，或許可以加快算的速度還可以節省時間。」個案 S04 表示「可以和同學討論分享」「喜歡合作學習，可以和朋友討論，老師不用說很多話。」個案 S05 則表示「我喜歡討論，因為有不知道的可以討論，或對方不知道，我們可以跟他說，這樣他的數學就很好了。」「因為都用討論的比較好。」此點與（黃政傑、林佩璇，2004）合作進行學習是一種積極的互賴，促使學生產生互助式的互動關係，相互關心彼此的學習是否導向成功的看法相同。

除了和同學討論增加數學參與感外，個案也表示課後班的學習方式讓他們更了解學習內容，遇到困難也會嘗試解決。個案 S01 提到「因為可以跟老師分享我不開心或者是不會的數學國語。」個案 S02 提到「因為學習數學可以讓我的功課進步。」「我天天都在寫數學」個案 S03 提到「題目看不懂，可是我有跟同學和老師討論」個案 S05 提到「非常有幫助，不會的電腦或老師會教我怎麼寫這一題。」「因為數

學我不會，看了很久，還是不知道，我就會問媽媽、老師，媽媽說完了，知道了，就會了。」

在利用其他時間參與數學學習的行為方面，大部分多表示願意多花一些時間學習課程。老師問到會利用課餘時間使用均一教育平台進行數學學習嗎？個案 S01 提到「有時候，因為想進步。」「不一定，因為有時候寫功課寫到晚上。」個案 S02 提到「因為可以讓我的知識變多和讓我的平常考和月考分數比平常更高。」個案 S03 提到「因為我想把數學成績拉很高很高。」個案 S04 提到「還好，因為有時候出去吃飯和逛大賣場，沒有時間。」個案 S05 提到「有，均一教育平台有老師指定的作業，老師指定有些沒做完，因為沒時間，月考我就開始寫，有進步一點點。」研究者的課堂觀察及個案互動中也發現，部分個案會提到在家使用均一教育平台的情形，以及分享目前的得分現象。

由上述內容可知，個案認為以合作學習法進行課後補救教學，會讓數學學習變得較簡單，也更願意學習數學，同時由於成績進步，更願意花時間學習數學，參與度也就更高了。除此之外，並開始會在家以均一教育平台進行課程的預習與複習。

### 三、數學的自信

從 5 位個案在單元學習心得單中回饋可以發現，在接受合作學習法進行補救教學時，由於成績的進步，個案對數學不再排斥，參與數學學習的意願提高，相對的，也對學習比較有信心。個案 S01 提到「有進步了，比以前更有進步。」「有，很有信心，我很期待第二次的月考，我覺得比以前更有信心。」「有一點，可是我會努力。」「我很期待月考能考好。」個案 S02 提到「有，有比以前有更多更多的信心。」「有，因為老師會教我不會或不知道的題目。」個案 S03 提到「有，比以前更有信心，因為我用平板作答時每題都一次就答對了。」「有，我覺得比以前超有信心。」個案 S04 提到「有一點，電腦可以重複講，讓我更懂。」「不知道，有一點點。」個案 S05 提到「有，我有進步，以前我對數學沒信心，現在我有信心，因為老師教我和

媽媽。」

但是當老師追問使用「合作學習法」學習「四則運算」「分數」的過程中，你有遇到什麼困難嗎？個案 S01 提到「有，因為乘法不會就不會除法，我也很擔心月考的時候考不好」「有，因為有些還是不會。」個案 S02 提到「有，有些算是不會算和不懂題目的意思。」「沒有，因為我天天都在寫數學。」個案 S03 提到「有，題目看不懂，但是我有跟同學和老師討論。」「有，有一些比較難的題目我不會。」個案 S04 提到「有，不會寫，寫錯了。」「有，因為四則運算要算很久、很麻煩。」個案 S05 提到「有，數學我不會，那題很難，媽媽不會，我就用答案了。」「有，不會的，或出錯」

除了個案 S02，從個案的回答顯示，其他 4 位個案雖然覺得在接受合作學習法進行補救教學後，對於數學學習較以往更有信心，但問到是否有遇到什麼困難，又有擔心，怕看不懂題目，不會寫。可見長期失敗的學習，造成習得無助感，對自我的支持也不夠。只有 8 周實驗期，成績就可以進步，是值得肯定與鼓勵的一件事。

個案 S02 這次通過補救教學科技化評量 2018 年 5 月份篩選測驗，在教學實驗過程中他就顯得自信滿滿，在四則運算單元，個案 S02 提到「有，有比以前有更加多的信心。」在分數這個單元，個案 S02 回答「有，因為老師會教我不會或不知道的題目。」老師追問學習過程中，有遇到什麼困難嗎？個案 S02 回答「沒有，因為我天天都在寫數學。」因為有信心，所以會主動學習，獲得老師鼓勵，又更認真練習，成績進步更多，所以個案更有信心，天天練習數學，形成一個正向的學習循環與正確的學習態度。

#### 四、數學價值觀

個案對於數學價值的陳述在學習過程中較少出現。從個案在 2 個單元學習心得單中的回饋可以發現，大部分對於數學價值觀著重在成績的表現上，並且成績好壞會連帶影響對數學的看法。個案 S01 回饋「因為可以學到更多，也可以一直進步，

比過比我高分的人，我也想拿到個好成績回家，爸爸和奶奶看我有多利害。」個案 S03 回饋「老師謝謝你教我這麼久，我現在懂得比以前更多了，謝謝你，希望以後還可以給妳教。」「我希望用現在的方式，因為可以增加知識、朋友、默契。」

在數學學習態度量表第 33 題：學習數學能幫助我們探索更多未知的事物，個案 S02 和個案 S05 都由前測 2 分進步到後測得 5 分，分數等第由不同意進到非常同意。在數學學習態度量表第 34 題：我覺得數學課教的內容常常能用到日常生活中，個案 S02 由前測 2 分進步到後測得 4 分，分數等第由不同意進到同意。在數學學習態度量表第 35 題：身為現代人都應該要有一些數學的能力，個案 S05 由前測 2 分進步到後測得 4 分，分數等第由不同意進到同意。在數學學習態度量表第 37 題：學習數學對將來的人類而言，是相當重要的，個案 S05 由前測 2 分進步到後測得 5 分，分數等第由不同意進到非常同意。

除上述的看法外，個案在學習過程中因為不排斥學習數學進而喜愛數學、成績進步、學習過程本身的遊戲性、自主掌控學習的特性，以及因上述原因而成長的自信心，也都會影響個案對數學學習態度的建立。

## 五、對均一教育平台的看法

對於本研究中合作教學法使用的均一教育平台的影片與練習題目，5 名個案在「四則運算」與「分數」的學習心得單回饋中，均表示喜歡均一教育平台，喜歡的原因歸納如下：

(一) 可以藉由觀看影片的方式複習課堂上學習的內容，遇到學習困難時能夠再看一次影片自學。個案 S02「因為課後可以複習數學。」個案 S04「因為電腦可以重複講，讓我更懂。」

(二) 學習自主性增加，能依自己的學習步調進行學習。個案 S02「因為學習數學可以讓我的功課進步。」個案 S03「因為我想把數學成績拉很高很高。」個案 S04「在家用電腦，老師不用說很多話。」個案 S05「有，均一教育平台

有老師指定的作業，老師指定有些沒做完，因為沒時間，月考我就開始寫，有進步一點點。」個案 S05「因為均一老師會出題目，要自己寫，這樣才會。」

(三)學習方式簡單有趣，使數學變得更有趣味。個案 S01「看影片學到很多，能幫助我學習進步，還可以學到不同的知識。」

由 5 名個案的回饋可知，個案對於使用均一教育平台幫助學習持肯定態度，由於其具有學習自主性和趣味性，可以重複觀看，因此在學習過程，個案因著自己的學習步調，能夠減少壓力。曾經在課堂進行中，個案主動向老師提出請求，希望老師將教學影片放進指定作業，這樣回家就可以重複觀看學習。同時個案們也希望原班導師教數學時，可以使用課後班補救教學的教學方式進行。可見使用合作學習法進行補救教學，對於 5 名個案的數學學習態度有正向幫助。

數學學習態度小結：

在經過合作學習法進行補救教學後，5 名個案在數學學習態度皆有所改變，從數學學習態度問卷的前、後測來看，有以下發現：

一、個案在全量表的平均得分均有增加。

二、個案在數學學習態度全量表達顯著差異。

從個案的學習表現與回饋來看，則有以下情況：

一、個案認為合作學習法能夠提升他們對數學的興趣，而且數學變簡單了。

二、合作學習法和同學一起討論、互相幫助，均一教育平台提供教學影片和練習題目，增加學習自主性，讓個案更願意參與數學學習，遇到困難也願意嘗試解決。

三、個案認為合作學習法進行補救教學讓他們的成績有進步了，因而在學習上更有信心，同時也因為成績進步，覺得題目變得簡單，因此更有信心知道尋求解答的方法。

四、個案在學習態度上的改變，連帶影響了學習行為的改變，部分個案在接受合作學習法進行補救教學後，會利用課後時間進行自學，因著練習時間的累積，成績也跟著進步，學習態度也更加有信心、更積極努力了。

## 第五章 結論與建議

本研究目的主要是探討應用合作學習法於國小四年級課後班數學補救教學對於學習低成就學生的學習成就表現與學習態度的影響。本章分為二節，第一節為研究者依據實驗過程中的結果與心得加以整理歸納，所提出的結論；第二節為研究建議，作為將來有意針對低成就學生，進行數學補救教學方面與未來研究上的建議。

### 第一節 研究結論

本研究目的主要想了解應用合作學習法於國小四年級課後班數學補救教學對於學習低成就學生的學習成就表現與學習態度的影響，經綜合分析後，根據研究問題與研究結果，得到以下結論：

- 壹、合作學習法能提升四年級課後班數學學習低成就學生在「四則運算」與「分數」補救教學的學習成就表現。
- 一、根據本研究之研究結果與討論，可得知合作學習法在個案學生進行「四則運算」與「分數」的補救教學時，能提升學生學習成就表現。接受以合作學習法進行補救教學的數學學習低成就學生，其「四則運算」與「分數」兩個單元的前、後測結果經 Wilcoxon 符號等級檢定後，皆達顯著差異。
  - 二、根據本研究之研究結果，可得知在經過合作學習法進行補救教學後，能提升學生對學習概念的理解。從影片學習單的內容來看，隨著學習次數增加，個案越能掌握學習概念，由於個案必須能理解題目與學習概念，才能設計題目並進行計算，雖然在解釋學習概念時的詳細程度不同，但多能理解題目內容並提出自己的想法。
  - 三、運用合作學習進行數學補救教學，2 個單元課程的學習成效有落差。比較這 2 個單元的學習狀況，顯示 5 名個案學習 2 個數學單元都有進步，但是四則運算的進步較大，不僅後測平均分數較高，且標準差縮小，進步弧度也較大。接受合作學



習法進行補救教學的個案，在學習「四則運算」單元時的後測平均數提高為 73.4 分，標準差也縮小為 13.99 分，顯示分數離散程度較小。在學習「分數」時的後測平均數雖然提高為 48.6 分，但是個案分數最低為 28 分，分數最高得分 99 分，標準差為 27.45 分，顯示分數離散程度大。

四、基礎概念的建立學習很重要，會影響日後的學習。第二單元是學習「分數」，錯誤類型最多的是單位分數的概念，雖然是 3 年級的基本課程，但學習單上大部分個案還是圖示不清楚（圖 4-12），答題表現不佳，連帶影響了帶分數和假分數的互換概念。

貳、四年級課後班學生在以合作學習法進行補救教學後的學習態度有所提升，研究者以 Wilcoxon 符號等級檢定及數學學習態度四個面向分別加以說明。

一、根據本研究之研究結果與討論，可得知合作學習法在個案學生進行補救教學之後，學生的數學學習態度均有明顯的正向改變。經由 Wilcoxon 符號等級檢定，學生在學習態度全量表的後測得分平均數高於前測得分平均數且達顯著差異。

二、數學的喜愛面相，因為上課地點抽離原班教室，在學校電腦教室上課，個案可以實際操作電腦，而且經過合作學習法進行補救教學後，後測平均分數高於前測平均分數，個案表示更喜歡數學，更有學習的興趣，並且表示和同學一起討論很開心、學習數學越來越有趣、可以增加朋友。

三、數學的參與面相，由於合作學習法本身的參與性與學習高自主性，學生更願意學習數學，而且因為數學成績的進步，個案更顯得願意花時間使用均一教育平台複習課程內容或練習教材題目，甚至會要求老師把當天的教學影片放進指定作業，回家可以重複觀看。

四、數學的自信面相，在接受合作學習法進行補救教學後，個案認為題目變得簡單，成績也有進步，因此對數學產生信心，甚至會期待第二次的月考。但是個案雖然表達比較有信心，仍會擔心如果遇到比較難的題目，不會解題。顯示長期學習的無助感，仍須老師多加鼓勵。

五、數學的價值觀方面，在接受合作學習法進行補救教學後，了解數學在生活中的重要性，但學習成績表現仍廣泛影響著學生對數學的看法。此外學習成績表現、學習本身的參與性與自主性，以及學習的自信心，也都會影響學生在學習數學時的價值觀。

本研究所實施的對象為嘉義市某國小四年級學生，其地理環境位於市郊，是教育部核定偏遠學校，在 2017 年教育優先區計畫之指標第二項：低收入戶、隔代教養、單（依）親家庭、親子年齡差距過大、新住民子女之學生合計人數，佔全校學生總數百分之三十，是比率偏高之學校，學生的學習意願普遍低落。但研究者在資訊組長幫忙與鼓勵之下，排除萬難，教學場所為研究者服務學校的電腦教室，而且每一位學生分配一台 iPad Air 平板電腦，可以在家完成指定習題與練習任務，有很大的收穫。尤其在運用合作學習進行教學後，原本因自信心不足，不喜與同儕交流的小組成員為了達成共同目標、完成任務，可以虛心討教或協助他人，透過討論、學習過程中建立了友善人際關係，也因合作學習激發了學習意願，進而提升學習成效。尤其是學習成就原本較高的同學更為了挑戰精熟等級，願意主動學習，其學習成效更是自我提升迅速。

根據以上結論，應用合作學習法於四年級低成就學生數學補救教學後，研究對象在數學學習成就表現和數學學習態度均有所提升，讓學生表現更好，且達顯著差異。

## 第二節 研究建議

研究者依據本次研究結果與進行研究過程中的反思及啟發，分別針對教學活動與補救教學實施方案提出以下看法與建議，以供未來欲進行相關研究的研究者一些建議。

- (一) 從觀看影片學習單中顯示，個案普遍對四則運算規則都已經了解，具有基本運算能力。但在解答文字題時，如果只是 $+$ 、 $-$ 計算，5 位個案都已經完全了

解；但如果題意中需有  $\times$ 、 $\div$  的概念，個案這部分的還須建立加強，顯示兩步驟問題併式中一除與加、減和除與乘理解較弱。推究的原因有可能是對於題意不完全了解或閱讀理解能力不足，無法組織題意來進行問題轉譯，未來的研究可以針對這些文字題進行更深入的探討。

## (二) 根據學生背景條件，可將學習教材適度調整

研究者建議教師在進行教學活動之前，可以先做一安置性的評量，了解學生的數學起點行為及學生所具備的數學能力及特質，然後依據學生的學習能力、程度及特質，編輯學習教材及準備課程內容，進行適性的補救教學。

本次研究者運用均一教育平台上的教學影片及練習題目當作教材，雖然均一教育平台針對不同數學版本與數學主題，有相對應的教學影片，但是老師在編輯學習教材上，須先了解課程架構與教學目標，學習教材的難易度要和學生的背景條件作適當的選擇與安排，若是和學生擁有的概念和能力，落差太大的題目，就須加以屏除修改。而這都必須仰賴教學者專業的考量及經驗的判斷，才能讓這些低成就學生願意接受不同於傳統的教學方式，達成數學學習成就的提升效果。

## (三) 研究對象擴展至其他數學學習內容、其他年級或其他學科

本研究發現採用合作學習法進行數學補救教學，5 位受試者在學習成就與學習態度，均有顯著提升。本次研究的課程乃以數學領域翰林版第七冊第六單元「四則運算」與第八單元「分數」為主，建議未來研究者可以嘗試應用合作學習法至數學領域其他不同單元或其他年級、甚至其他學科上的課程作為研究教材。

# 參 考 文 獻

## 一、中文部份:

1. 方文邦、劉曼麗(2013),對國小四年級數學低成就學童在分數學習的迷思概念,科學教育月刊,第358期,頁20-35。
2. 方建良、黃秀霜(2014),國小四年級低成就學生學習「四則運算」教材及其迷思概念之研究,2014提升中小學補救教學成效之理論與實務研討論壇。
3. 王永昌、張永宗(2002),創造雙贏的教學策略:合作學習,生活科技教育,3335卷3期,頁2-11。
4. 王曉璿、林朝清、周建宏、蔡松男、王怡萱(2009),不同電腦輔助學習策略輔助數學分數概念課程學習效益之研究,數位學習科技期刊,第1卷第4期,頁326-346
5. 田育昆、林志成(2014),補救教學現況及其因應策略,國立新竹教育大學教育學系碩士班碩士論文。
6. 石中英(2006),哲學視野中的學習成就,教育資料與研究雙月刊,73期,1-10。
7. 朱家儀、黃秀霜、方建良(2014),補救教學方案之問題分析及因應策略,2014提升中小學補救教學成效之理論與實務研討論壇手冊,頁47-66。
8. 何欣玫、林弘昌(2012),台灣企業網路教育訓練發展概況,T&飛訓第143期,頁1-20。
9. 余民寧(2006),影響學習成就因素的探討,教育資料與研究雙月刊,73期,頁11-24。
10. 吳金香、施耀昇、張文彥(2012),國小教師參與學校《攜手計畫—課後扶助》方案之認知及教學滿意度之調查研究,健康與照顧科學學刊,第1卷2期,頁121-153。
11. 吳美慧(2014),國小學童使用數位科技對親子關係之影響,大葉大學資訊管理

- 學系碩士班碩士論文。
- 12.吳清山、林天佑，(2010)，教育e辭書，台北：高等教育出版社。
  - 13.吳清山、林天佑 (2005)，教育新辭書，頁 144-145，臺北市：高等教育。
  - 14.吳碧珍(2011)，運用圖像表徵與鷹架策略教學進行四年級分數加減補救教學之研究，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文。
  - 15.宋信融 (2012)，以《數學補救教學基本學習內容》進行合作學習提升數學素養之行動研究，國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。
  - 16.李艾捷(2017)，國民小學低年級補救教學教師參與補救教學實施現況之研究，南華大學幼兒教育學系碩士班碩士論文。
  - 17.李宜玫(2012)，數學低成就學習動機之類型與區別分析:中小學弱勢學生與一般學生之比較，教育科學研究期刊，第 57 卷第 4 期，頁 39-71。
  - 18.李品蓁(2016)，合作學習應用於國小二年級數學補救教學之研究，國立屏東大學教育學系碩士班碩士論文
  - 19.李建興(2017)，應用翻轉教室教學法於國小六年級學生數學補救教學之研究，國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文。
  - 20.李春雄 (2013)，圖解數位學習理論與實務，台中市：滄海書局。
  - 21.李健秋、姚如芬(2016)，文化情境融入「整數運算規則」之補救教學研究，科學教育學刊，二十四卷特刊，頁 487-509。
  - 22.李錫津 (1990)，合作學習的應用，教師天地，47 期，頁 48-54。
  - 23.周立勳 (1994)，國小班級分組合作學習之研究，國立政治大學教育研究所博士論文。
  - 24.周香綺 (2017)，合作學習應用在國小數學教與學之行動研究，中原大學大學教育研究所碩士論文。
  - 25.林文正 (2014)，談補救教學，屏縣教育季刊，58 期，頁 11-18。

- 26.林玉雲 (2017)，數學補救教學的理想與實施困境，台灣教育評論月刊，第 6 卷第 5 期，頁 96-100。
- 27.林生傳 (1988)，新教學理論與策略，台北市：五南書局。
- 28.林怡如、何信助、廖年森，(2004)，提昇數學學習動機的教學策略，現代月刊，第 6 卷，頁 43-47 頁。
- 29.林秋斌、蘇怡慈、李美萱(2012 年 1 月)。，電腦輔助合作學習於分數概念教學之研究。，數位學習科技期刊，第 4 卷第 1 期，頁 1-15。
- 30.林海清、劉仲成等 (2017) 數位學習趨勢：2017 數位學習論壇 Brainstorming，公共圖書館研究第 5 期。
- 31.林清山 (民 851996)，教育心理學—教學取向，台北：東華。
- 32.林惠鳳 (2017)，合作學習結合認知學徒制對國小一年級加減法文字題學習成效之行動研究，國立中正大學教育學院教學專業發展數位學習碩士在職專班碩士論文。
- 33.林達森 (2001)，合作學習與認知風格對科學學習之效應，教育學刊，17 卷，頁 255-279。
- 34.林鉉宇(2006)，運用結構方程模式分析五專生缺曠課行為對其學業表現的影響，醫護科技學刊，8 卷 2 期，頁 110-120。
- 35.邱上真、詹士宜、王惠川、吳建志 (1995)，解題歷程導向教學對國小四年級數學科低成就學生解題表現之成效研究，特殊教育與復健學報 第 4 卷第 6 期，頁 75-108。
- 36.施伊如 (2017)，合作學習法應用於國小四年級數學領域—等值分數之教學成效研究，國立彰化師範大學電機工程學系碩士論文。
- 37.施承慈(2014)，臺灣學校教育數位學習發展之趨勢-以數位學習國家型科技計畫為例，國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士論文。
- 38.洪儷瑜 (2005)，學習輔導，載於鄔佩麗 (編著)，輔導與諮商心理學，台北市：

- 東華書局。
- 39.洪儷瑜(2012),由補救教學到三層級學習支援,教育研究月刊,221期,頁13-24。
- 40.唐淑華(2013),帶著希望的羽翼飛翔-談補救教學在十二年國教的定位與方向,教育與人力專業發展,第30卷第1期,頁1-11。
- 41.徐振琦(2000)網路遠距教學經營模式與策略之研究,國立台灣大學資訊管理研究所碩士論文。
- 42.徐偉民、劉曼麗(2015),國小攜手計畫數學補救教學課程決定與教學實施之探究,當代教育研究季刊,第23卷第1期,頁113-147。
- 43.張芳全(2010),影響國中生學習成就因素之研究,臺中教育大學學報,28卷1期,頁49-76。
- 44.張春興(1996),教育心理學,台北市:東華書局。
- 45.張春興(2011),張氏心理學辭典(簡明版),台北市:東華書局。
- 46.張春興(2013),教育心理學-三化取向的理論與實踐(重修二版),台北市:東華書局。
- 47.張新仁(2001),實施補救教學之課程與教學設計,國立高雄師範大學教育學系教育學刊,17期,頁85-106。
- 48.張新仁(2014),分組合作學習-改變課堂教學生態的希望課程,師友月刊,559期,頁36-43。
- 49.張新仁、許桂英(2004),國小數學領域採合作學習之教學成就,教育學刊,23期,頁111-136。
- 50.張葶葶、龍姿蓁(2017),從磁共振造影研究探討數學學習障礙之認知神經機制,當代教育研究季刊,第25卷第4期,頁173-206。
- 51.教育部(2008),國民中小學九年一貫課程綱要,台北市:教育部。
- 52.教育部(2008),教育部中小學資訊教育白皮書(2008—2012),台北市:教育部。
- 53.教育部(2013),分組合作學習教學手冊,台北市:教育部。

- 54.教育部 (2015)，分組合作教學百寶箱，臺北市：教育部。
- 55.教育部 (2015)，教育部國民及學前教育署推動教育行動區試辦計畫，台北市：教育部。
- 56.章勝傑，(1991)，數學題目難度對合作學習小組同儕互動質與量的影響，臺東師院學報，10 期，頁 75~104。
- 57.許美香 (2016)，從攜手計畫至補救教學之省思，臺灣教育評論月刊，第 5 卷第 11 期，頁 58-64。
- 58.陳年興、楊錦潭 (2006)，數位學習理論與實務，新北市：博碩文化公司。
- 59.陳江水(2003)，國中學生家庭環境、人格特質、社會技巧與學業成就之相關研究，彰化師範大學教育研究所碩士論文。
- 60.陳秀蘭 (2013)，希望感教學對國小六年級弱勢低成就學生數學學習態度與學習成效之影響，國立臺南大學教育學系課程與教學碩士論文。
- 61.陳怡玢(2016)，合作學習應用在國小二年級數學領域學習成就與學習興趣之研究，國立高雄師範大學教育學系碩士論文。
- 62.陳彥廷、姚如分 (2004)，合作學習模式中學生學習表現之探討，臺東大學教育學報，15 卷 1 期，頁 127~166
- 63.陳思宇 (2016)，企業推動數位學習成效之初探—以國內 A 公職全國連鎖補習班為個案，國立台南大學數位學習科技學系所碩士論文。
- 64.陳柏霖 (2014)，國小四年級學童自律學習、知覺努力態度對數理成就之影響，玄奘社會科學學報，12 期，頁 147-187。
- 65.陳英哲 (2006)，運用資訊融入合作學習在解決國小四年級學童分數迷思概念之補救教學研究，國立嘉義大學教育科技研究所碩士論文
- 66.陳郁儂(2015)，合作學習結合認知學徒制對國小二年級學生數學學習成效之行動研究，中原大學教育研究所碩士論文。



- 67.陳啓明(2003 年)，合作學習在數學領域的教學策略，師友月刊，2003 年 4 月號 430 期，頁 43-46。
- 68.陳國泰 (2017)，善用認知學徒制提升教師專業學習社群之運作成效，臺灣教育評論月刊，第 6 卷第 10 期，頁 35-40。
- 69.陳國雄 (2006)，國小四年級學童整數四則運算問題的解題策略與錯誤類型之研究，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文。
- 70.陳婉真(2017)，數位學習平台輔助教學對於國小六年級學生數學學習成效之探討—以均一平台為例，中國科技大學資訊工程系資訊科技應用碩士在職專班碩士論文。
- 71.陳惠萍 (2009)，提升經濟弱勢兒童學習成就之教學與實踐。臺南：供學。
- 72.陳曉鈴 (2012)，以合作學習提升國小低成就學生解數學文字題表現之研究，國立嘉義大學教育學系研究所碩士論文。
- 73.陳燕磁 (2014)，國小三年級數學低成就學生補救教學之行動研究，國立高雄師範大學教育學系碩士論文。
- 74.陳龍益(2018)，數位學習平台應用於 LCD 液晶注入製程之教育訓練成效之研究，國立臺南大學數位學習科技學系碩士在職專班碩士論文。
- 75.傅秀媚 (民 922003)，融合班級中教學策略之應用 (二) — 交互教學法與過程本位教學法，中師特教中心「特殊教育論文集」，9201 期，頁 153-168。
- 76.黃杏如 (2018)，分組合作學習對國小二年級學童數學學習成效之探討-以分裝與平分為例，國立臺南大學應用數學系碩士在職專班碩士論文。
- 77.黃杏華(2016)，合作學習應用於國小五年級數學教學之研究 —以概數單元為例，國立彰化師範大學電機工程學系碩士論文。
- 78.黃政傑、吳俊憲 (2006)，合作學習：發展與實踐，台北：五南。
- 79.黃政傑、林佩璇 (2004)，合作學習，台北：五南。

- 80.黃娟茹 (2011)，國小高年級學生數學學習態度與學習困擾知相關研究，國立屏東教育大學教育學系碩士論文。
- 81.黃惠靖 (2018)，運用數位教學平台進行合作學習輔助教學於國小四年級數學科對學習成效影響之研究，國立中正大學雲端計算與物聯網數位學習碩士在職專班碩士論文。
- 82.黃靜慧 (2016)，合作學習翻轉國中國文範文教學研究，國立彰化師範大學國文學系碩士論文。
- 83.黃寶園、林世華 (2002)，合作學習對學習效果影響之研究：統合分析，國立臺灣師範大學心理與輔導學系教育心理學報，34 卷 1 期，頁 21-42 頁。
- 84.楊德清 (2008)，提升不同文化之弱勢學習者數學能力之教與學模式的研究，國科會專題研究計畫成果報告，臺北市：行政院國家科學委員會。
- 85.葉佳盈 (2018)，合作學習教學法對提升學習動機之研究，中國文化大學舞蹈學系碩士論文。
- 86.資策會教育訓練處講師群 (2003)，數位學習最佳指南，台北市:資策會。
- 87.鄒宜君 (2012)，數位學習平台使用者滿意度之研究—以嶺東科技大學為例，嶺東科技大學經營管理研究所碩士論文。
- 88.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。
- 89.趙曉美 (2015)，補救教學 vs. 有效教學，臺灣教育評論月刊，第 4 卷第 4 期，頁 21-25。
- 90.潘文福、蔡敏潔 (2014)，運用強化錨式教學改善數學低成就學生文字題解題能力之研究，課程與教學季刊，17 卷 2 期，頁 141~166。
- 91.蔡宗憲 (2015)，數學遊戲 App 融入國小五年級數學補救教學之行動研究，國立屏東大學數位學習教學碩士學位學程班碩士論文。
- 92.蔡香玲 (2015)，翻轉課堂教學與數學學習成效的探究~以列式與等量公理為例，

- 華梵大學資訊管理學系碩士班碩士論文。
- 93.蔡靚嵐(2015)，國高中教師對 Moodle 數位學習平台的價值認知與採納動因探討，中國文化大學資訊管理學系碩士在職專班碩士論文。
- 94.蕭兆耕（2006），SCORM 數位化教材與數位學習平台應用實做與探討，國立虎尾科技大學碩士論文。
- 95.親子天下，(2018年3月號)頁61~-63。
- 96.賴玫君、劉彥余（2014），低成就生 SOS，臺灣教育評論月刊，第3卷第10期，頁92-94。
- 97.錢思媚(2015)，運用翻轉教室合作學習策略進行國小三年級數學課程應用之行動研究，淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文。
- 98.薛慶友、傅潔琳(2015)，數位學習平台的應用特色與平析，臺灣教育評論月刊，第4卷第4期，頁77-84。
- 99.謝彩鳳（2012），數位化補救教學對學生學習成效影響之後設分析，國立台灣師範大學課程與教學研究所碩士論文。
- 100.謝潔穎（2014），合作學習應用於國小三年級數學時間概念建構之研究，國立嘉義大學教育學系研究所碩士論文。
- 101.顏春煌（2012），數位學習：觀念、方法、實務、設計與實作，台北：基峯。
- 102.魏麗敏（1991），中小學生一般焦慮、數學焦慮及數學態度之比較研究，臺中師院學報，5期，頁129-154。

## 二、英文部份:

1. Aiken, L. R. (1974). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40 (4), 551-596.
2. Baker, J. A., Bridger, R., and Evans, K. (1998). Models of underachievement among gifted preadolescents: The role of personal, family, and school factors. *Gifted Child Quarterly*, 42(1), 5-15.
3. Chukwu-Etu, O. (2009). Underachieving learners: Can they learn at all? *Annual Review of Education, Communication & Language Sciences*, Retrieved from [http://research.ncl.ac.uk/ARECLS/vol6\\_documents/ogbonnia\\_vol6.pdf](http://research.ncl.ac.uk/ARECLS/vol6_documents/ogbonnia_vol6.pdf)
4. Davis, G. A. and Rimm, S. B. (1989). *Education of the gifted and talented*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
5. Delisle, J. R. and Berger, S. L. (1990). Underachieving gifted students. ERICdigest#E478. Retrieved from <http://www.hoagiesgifted.org/eric/archived/e478.html>
6. Garrison, D. R. (2011). *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. NY : Routledge.
7. Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1995). Using the structured academic controversy strategy to teach language arts. In R. J. Stahl (Ed.), *Cooperative learning in language arts: A handbook for teachers* (pp.357-384). Addison-Wesley Publishing Company.
8. Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
9. Julie, M. P. and Ruby, E. (2006). *Supplemental instruction in developmental*

- mathematics. The Community College.
10. Khan, S. (2012). *The One World Schoolhouse: Education Reimagined*. Grand Central Publishing.
  11. Nattiv, A. (1986). *The effects of cooperative learning instruction strategies on achievement among sixth grade social studies students*. California, CA: University of California, Santa Barbara Press.
  12. Parker, R. E. (1985). *Small-group cooperative learning: Improving academic, social gains in the classroom*. *NASS Bulletin*, 69, 48-57.
  13. Richland, L. E., Zur, O., and Holyoak, K. J. (2007). *Cognitive supports for analogies in the mathematics classroom*. *Science*, 316 (5828), 1128-1129, from <http://dx.doi.org/10.1126/science.1142103>
  14. Piskurich, G. M. and Piskurich, J. F. (2003). *Utilizing a classroom approach to prepare learners for e-learning*. In G. M. Piskurich (Ed.). *Preparing learners for e-learning*. San Francisco: Jossey- Bass/ Pfeiffer
  15. Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning*. Celin Rogers: The social psychology of the primary school. New York: KKY.

### 三、網路部分

1. 均一教育平台 (2018) <http://blog-junyiacademy.org/>
2. 國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網 (2018)  
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1305408/?index=3>
3. 補救教學研討論壇 (2016)  
[https://priori.moe.gov.tw/download/105\\_研討論壇手冊.pdf](https://priori.moe.gov.tw/download/105_研討論壇手冊.pdf)
4. 教育部 (2011) 攜手計畫標準作業流程手冊。  
<https://priori.moe.gov.tw/download/100SOP.pdf>
5. 教育部(2018)教育部國民及學前教育署國民小學及國民中學補救教學資源平台。  
<https://priori.moe.gov.tw/index.php?mod=about/index/content/plan>
6. 林曉雲 (2013), 自由時報, 國教危機! 20 萬人次要補救  
<http://blackbridge.ccstudy.in/20927.html>
7. ASTD(2002), E-Learning, <http://www.learningcircuits.org/2002/oct2002/survey.html>
8. 翰林文教事業公司 (2018), <https://www.hle.com.tw/>

# 附錄

## 附錄一

### 數學學習態度量表

親愛的小朋友：

這是一份關於數學學習態度的研究問卷，答案沒有對或錯，也不會作為評量成績，你可以輕鬆的填寫，請你依照實際的感受來回答，在□中打勾。你的意見非常寶貴，我們一定會替你保密，請誠實的作答。謝謝!

#### 一、個人基本資料

1.班級：

2.座號：

3.性別：男生 女生

4.我每週的平均上網時數：0-5 小時 6-10 小時 11-20 小時  
21 小時以上

5.我會利用網路教學平台進行課業學習？不曾 很少 偶爾 經常

6.我覺得我的數學學習成果如何？非常好好 普通 不好  
很不好

7.對於上網點閱教學影片，上課討論發表的學習方式，我覺得：

非常喜歡 喜歡 普通 不喜歡 非常不喜歡

8.對於聽老師講課再回家練習的學習方法，我覺得：

非常喜歡 喜歡 普通 不喜歡 非常不喜歡

#### 二、關於數學學習態度

填答說明：以下問題分為四大類，分別是：數學的喜愛、數學的參與、數學自信及數學的價值觀。請依你現在的真實情況和感受圈選最適合的選項（從非常同意到非常不同意）

數學的喜愛

非常同意 同意 沒意見 不同意 非常不同意

- 1. 我喜歡解決數學問題。 ..... 5 4 3 2 1
- 2. 我喜歡用數學方法去察看生活中的事物。 ..... 5 4 3 2 1
- 3. 我對如何用數學解決生活中的問題感到好奇。 ..... 5 4 3 2 1
- 4. 不需要其他人督促，我會主動演算數學。 ..... 5 4 3 2 1
- 5. 對於不會的數學，我會主動問清楚。 ..... 5 4 3 2 1
- 6. 對於不會解的數學題，我願意花些時間思考。 ..... 5 4 3 2 1
- 7. 即使沒有考試，我也常碰觸數學。 ..... 5 4 3 2 1
- 8. 我常和同學、家人或老師討論數學。 ..... 5 4 3 2 1
- 9. 我覺得學習數學是愉快的事。 ..... 5 4 3 2 1
- 10. 我願意多學一些有關數學的東西。 ..... 5 4 3 2 1

數學的參與

- 11. 我喜歡目前的數學課學習方式。 ..... 5 4 3 2 1
- 12. 目前數學課的學習方式讓我對學習數學更有信心。 ..... 5 4 3 2 1
- 13. 目前數學課的學習方式讓數學的內容更清楚、更容易學習。 5 4 3 2 1
- 14. 我覺得學習的過程中，大家都能認真參與。 ..... 5 4 3 2 1
- 15. 目前數學課的學習方式，讓我願意花多些時間繼續學習數學 5 4 3 2 1
- 16. 我覺得用目前數學課的學習方式，讓我比較專心。 ..... 5 4 3 2 1
- 17. 我覺得目前數學課的學習方式，對於學習數學是有幫助的。 5 4 3 2 1
- 18. 我希望用這種學習方式，學習其他單元數學。 ..... 5 4 3 2 1
- 19. 我會運用網路資源幫助我學習數學。 ..... 5 4 3 2 1
- 20. 我會事先預習上課的內容。 ..... 5 4 3 2 1
- 21. 我覺得用目前數學課的學習方式，讓我的成績有進步。 ..... 5 4 3 2 1



非常同意  
同意  
沒意見  
不同意  
非常不同意

數學的自信

22. 數學通常不會令我感到擔心。.....5 4 3 2 1
23. 我認為我可以再進一步學習更難的數學。.....5 4 3 2 1
24. 我認為要學會數學課的內容並不難。.....5 4 3 2 1
25. 我知道如何完成數學作業。.....5 4 3 2 1
26. 我通常都能回答老師的數學問題。.....5 4 3 2 1
27. 我覺得我有學習數學的能力。.....5 4 3 2 1
28. 我能獲得好的數學成績。.....5 4 3 2 1
29. 我對學習數學很有信心。.....5 4 3 2 1
30. 我覺得只要努力，數學就會進步。.....5 4 3 2 1

數學價值觀

31. 我覺得學習數學可以幫助我思考分析。.....5 4 3 2 1
32. 我覺得學習數學是很有用的。.....5 4 3 2 1
33. 學習數學能幫助我們探索更多未知的事物。.....5 4 3 2 1
34. 我覺得數學課教的內容常常能用到日常生活中。.....5 4 3 2 1
35. 身為現代人都應該要有一些數學的能力。.....5 4 3 2 1
36. 我認為數學會和將來的工作有關。.....5 4 3 2 1
37. 學習數學對將來的人類而言，是相當重要的。.....5 4 3 2 1
38. 我覺得學習數學可以幫助我們學習其他學科。.....5 4 3 2 1
39. 我認為學習數學可以幫助我未來獲得良好的工作.....5 4 3 2

作答完畢

## 附錄二

嘉義市育人國民小學四年級數學科平時複習卷（範圍：四則運算）前測卷

姓名：\_\_\_\_\_

一、想想看，下列的算式中，要先算算式中的什麼部分？

把先算的部分圈起來：共 8 分

1.  $450 - 7 \times 15$       2.  $16 \div 4 + 25$

3.  $60 \div (6 \times 5)$       4.  $(604 - 517) + 206$

二、下列算式中，前後算式答案一樣的打✓，不一樣的打×。

(每題 3 分，共 12 分)

(    ) 1.  $6 + (8 + 4)$ 和  $6 + 8 + 4$

(    ) 2.  $144 + (8 - 2)$ 和  $144 + 8 - 2$

(    ) 3.  $35 \times (5 + 5)$ 和  $35 \times 5 + 5$

(    ) 4.  $18 \div (3 + 3)$ 和  $18 \div 3 + 3$

三、填充題：請填上數字，讓等式可以成立：共 12 分

1.  $72 + 83 - 65$

= (    ) - (    )

= (    )

2.  $15 \times 18 \div 9$

= (    )  $\div$  (    )

= (    )

3.  $11 \times 12 + 213$

= (    ) + (    )

= (    )

4.  $12 \times (15 \div 3)$

= (    )  $\times$  (    )

= (    )

四、算算看。(每題 4 分，共 24 分)

1.  $352 - 124 + 500$

2.  $90 \times 45 \div 5$

3.  $145 + 73 \times 16$

4.  $840 \div (280 \div 70)$

5.  $(200 - 4) \div 14$

6.  $42 \times (336 + 188)$

五、請按照題意，寫成一個算式，並且計算出答案。(共 44 分)

1. 水壺內有 205 毫升的水，媽媽再倒入 550 毫升的水，接著哥哥又喝掉 485 毫升的水，現在水壺的水有多少毫升？(一題 7 分)

2. 籃球場一圈長 86 公尺，憶潔跑了 13 圈，佩晴跑了 9 圈，憶潔比佩晴多跑了幾公尺？(一題 7 分)

3. 一個包子賣 8 元，哥哥買了 15 個後，剩下 30 元。請問哥哥原有幾元？(一題 7 分)

4. 大王水果行今天賣了 3 箱鳳梨，一箱有 6 顆，共賣了 900 元，一顆鳳梨是多少元？(一題 7 分)

5. 小華有 670 元，弟弟有 515 元，如果爸爸再給弟弟 100 元，小華比弟弟多幾元？(一題 8 分)

6. 鉛筆 1 打賣 60 元，家榮有 150 元，可以買幾枝鉛筆？(一題 8 分) (1 打 = 12 枝)

### 附錄三

嘉義市育人國民小學四年級數學科平時複習卷（範圍：四則運算）後測卷

姓名：\_\_\_\_\_

一、想想看，下列的算式中，應先算算式中的什麼部分？

把先算的部分圈起來：共 8 分

1.  $60 \div (6 \times 5)$       2.  $(604 - 517) + 206$

3.  $16 \div 4 + 25$       4.  $450 - 7 \times 15$

二、下列算式中，前後算式答案一樣的打✓，不一樣的打×。

(每題 3 分，共 12 分)

(    ) 1.  $35 \times (5 + 5)$  和  $35 \times 5 + 5$

(    ) 2.  $144 + (8 - 2)$  和  $144 + 8 - 2$

(    ) 3.  $6 + (8 + 4)$  和  $6 + 8 + 4$

(    ) 4.  $18 \div (3 + 3)$  和  $18 \div 3 + 3$

三、填充題：請填上數字，讓等式可以成立。共 12 分

1.  $85 + 72 - 63$

= (    ) - (    )

= (    )

2.  $15 \times 12 \div 9$

= (    )  $\div$  (    )

= (    )

3.  $213 + 11 \times 12$

= (    ) + (    )

= (    )

4.  $15 \times (12 \div 3)$

= (    )  $\times$  (    )

= (    )

四、算算看。(每題 4 分，共 24 分)

1.  $452 - 224 + 500$

2.  $80 \times 45 \div 5$

3.  $168 + 74 \times 16$

4.  $810 \div (360 \div 40)$

5.  $(200 - 8) \div 16$

6.  $42 \times (336 + 188)$

五、請按照題意寫成一個算式，並且計算出答案。(共 44 分)

1. 哥哥有 357 元，爺爺又給他 250 元，買文具花了 199 元，哥哥還剩下多少元？ (一題 7 分)

2. 籃球場一圈長 95 公尺，秉宏跑了 14 圈，躍文跑了 9 圈，秉宏比躍文多跑了幾公尺？ (一題 7 分)

3. 阿玲到文具店買文具，一盒彩色筆 59 元，一本資料夾 30 元。阿玲買了一盒彩色筆和 6 本資料夾，共花了幾元？ (一題 7 分)

4. 240 塊餅乾，每 5 塊餅乾裝成 1 袋，每 4 袋裝成 1 包，可以裝成幾包？ (一題 7 分)

5. 台灣高鐵車廂內原有 438 人，到站後有 175 人下車，又有 109 人上車，現在車廂內共有幾人？ (一題 8 分)

6. 陳老闆將 600 枝鉛筆平分裝成 50 盒，1 枝鉛筆賣 15 元，1 盒鉛筆賣多少元？ (一題 8 分)

## 附錄四

嘉義市育仁國民小學四年級數學科平時複習卷(範圍：分數) 前測卷

四年\_\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

一、選擇題：共 10 分

1. ( ) 一盒餅乾有 9 塊，泉生拿了 5 盒又 6 塊，共拿了幾盒？

①  $9\frac{5}{6}$  ②  $6\frac{5}{9}$  盒 ③  $5\frac{6}{9}$  盒 ④ 51 盒。

2. ( )  $\frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8}$

會等於 ①  $\frac{3}{8} + 5$  ②  $\frac{3}{8} \times 5$

③  $\frac{3+5}{8}$  ④  $\frac{3 \times 5}{8 \times 5}$

二、填填看：共 18 分

1.  $2 = \frac{4 \times ( )}{4} = \frac{( )}{4}$

2.  $4\frac{6}{7} = \frac{7 \times ( )}{7} + \frac{( )}{7}$

$= \frac{( )}{7}$

$4\frac{6}{7}$  是 ( ) 個  $\frac{1}{7}$

三、請將假分數換成整數或帶分數：共 12 分

①  $\frac{24}{3} = ( )$

②  $\frac{92}{9} = ( )$

③  $\frac{144}{10} = ( )$

④  $\frac{74}{8} = ( )$

四、請將下面的帶分數換成假分數：共 12 分

①  $1\frac{1}{4} = ( )$

②  $3\frac{2}{8} = ( )$

③  $5\frac{2}{9} = ( )$

④  $6\frac{4}{5} = ( )$

五、算算看：共 18 分

①  $1\frac{1}{4} + 2\frac{1}{4}$

②  $12\frac{5}{9} - 4\frac{4}{9}$

⑤  $\frac{10}{7} + 5\frac{2}{7}$

④  $11 - 6\frac{1}{9}$

⑥  $\frac{4}{5} \times 7$

⑦  $\frac{4}{9} \times 9$

六、寫出算式做做看，答案都用帶分

數或整數表示：共 30 分

1. 早餐店有  $12\frac{7}{10}$  盒雞蛋，用掉一  
些後，剩下  $10\frac{5}{10}$  盒，早餐店用掉  
了幾盒雞蛋？
2. 宜珊家這星期喝了  $3\frac{6}{12}$  公升的  
鮮奶，宜珊家喝的鮮奶比小欣家多  
 $\frac{15}{12}$  升，小欣家這星期喝了幾公升  
的鮮奶？
3. 一袋麵粉每天用掉  $\frac{1}{6}$  公斤，一星  
期後還剩下  $2\frac{5}{6}$  公斤，麵粉原來有  
多少公斤？

4. 紅彩帶長  $\frac{1}{5}$  公尺，藍彩帶比紅彩  
帶長  $\frac{2}{5}$  公尺，藍彩帶的 3 倍和綠  
彩帶長度相同，綠彩帶有多長？

5. 一隻螞蟻停在直尺 8 公分的點上，

牠向右移動  $3\frac{2}{10}$  公分，再向左移  
動  $\frac{8}{10}$  公分，螞蟻現在停在幾公分  
的位置上？

## 附錄五

嘉義市育人國民小學四年級數學科平時複習卷(範圍：分數) 後測卷

四年\_\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

一、選擇題：共 10 分

1. ( )  $\frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7}$

會等於 ①  $\frac{2}{7} + 6$  ②  $\frac{2}{7} \times 6$

③  $\frac{2+6}{7}$  ④  $\frac{2 \times 6}{7 \times 6}$

2. ( ) 一盒餅乾有 9 塊，泉生拿了五盒

又 6 塊，共拿了幾盒？ ①  $9\frac{5}{6}$  盒

②  $6\frac{5}{9}$  盒 ③  $5\frac{6}{9}$  盒 ④ 51 盒。

二、填填看：共 18 分

1.  $2 = \frac{5 \times (\quad)}{5} = \frac{(\quad)}{5}$

2.  $3\frac{6}{7} = \frac{7 \times (\quad)}{7} + \frac{(\quad)}{7}$   
 $= \frac{(\quad)}{7}$

$3\frac{6}{7}$  是 ( ) 個  $\frac{1}{7}$

三、請將假分數換成整數或帶分數：

共 12 分

①  $\frac{24}{3} = (\quad)$

②  $\frac{92}{9} = (\quad)$

③  $\frac{156}{10} = (\quad)$

④  $\frac{77}{8} = (\quad)$

四、請將下面的帶分數換成假分數：

共 12 分

①  $1\frac{1}{4} = (\quad)$

②  $3\frac{2}{8} = (\quad)$

③  $6\frac{3}{9} = (\quad)$

④  $7\frac{2}{5} = (\quad)$

五、算算看：共 18 分

①  $1\frac{1}{5} + 2\frac{1}{5}$       ②  $12\frac{5}{9} - 4\frac{4}{9}$

⑤  $\frac{13}{8} + 5\frac{2}{8}$       ④  $15 - 6\frac{1}{9}$

⑥  $\frac{3}{7} \times 6$       ⑦  $2\frac{5}{8} \times 8$



六、寫出算式做做看，答案都用帶分數或

整數表示：共 31 分

1. 一隻螞蟻停在直尺 6 公分的點上，牠

先向左移動  $3\frac{8}{10}$  公分，再向右移動  
 $\frac{9}{10}$  公分，螞蟻現在停在幾公分的位  
置上？

2. 一袋麵粉每天用掉  $\frac{1}{6}$  公斤，一星期  
後還剩下  $2\frac{5}{6}$  公斤，麵粉原來有多少  
公斤？

3. 宜珊家這星期喝了  $3\frac{6}{12}$  公升的鮮  
奶，小欣家喝的鮮奶比宜珊家多  $\frac{18}{12}$   
公升，小欣家這星期喝了幾公升的鮮  
奶？

4. 早餐店有  $12\frac{7}{10}$  盒雞蛋，用掉一些  
後，剩下  $10\frac{5}{10}$  盒，早餐店用掉了幾  
盒雞蛋？

5. 紅彩帶長  $\frac{5}{8}$  公尺，紅彩帶比藍彩帶  
長  $\frac{1}{8}$  公尺，藍彩帶的 3 倍和綠彩帶  
長度相同，綠彩帶有多長？

## 附錄六

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（一）

單元名稱：四則運算 四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1.整數四則混合記算（01）認識四則運算 觀看日期：107.03.

（02）先乘除後加減

（03）連續乘除的計算規則

（04）有括號的四則運算混合計算

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：根據影片內容，所謂四則運算是指把（ ）、（ ）、（ ）、（ ）四種運算混合運用。

二、在處理四則運算時，有哪些規則？

---

---

---

---

---

---

---

三、請試著參考影片中，自己設計一題「有括號的」的三個數的四則混和的計算題目並算出答案。

## 附錄七

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（二）

單元名稱：四則運算 四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：連續加、減法的運算規則 觀看日期：107.03.

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：根據影片內容，不管是連續加法或減法，計算的順序規則是什麼？

---

二、「不管連續加法或減法，都可以更換後面的順序，有時候可以加快計算速度」。這樣的說法，對嗎？（對或不對）

三、「當一個由加法和減法組合而成的算式，第一個數不要動，後面的每一組數則可以任意變換順序，算出來的答案會改變嗎？」（會或不會）

四、請試著參考影片中，三個數的加、減法混合的計算題目，自己設計命題並算出答案。

## 附錄八

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（三）

單元名稱：兩步驟問題併式-連加、連減、加減

四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1. 什麼是併式 觀看日期：107.03.

2. 併式的三步驟

3. 併式的括號可不可以拿掉（2）

4. 加減混合併式

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：根據影片內容，併式就是把（ ）式子合併成（ ）式子。

二、影片內容提到併式的三步驟是：

1. 先把（ ）的算式寫下來

2. 找出每個數字的（ ）並替換上去

3. 把替換的算式加上（ ）

## 附錄九

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（四）

單元名稱：兩步驟問題併式-乘與加減、除與加減

四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1. 乘法和加法的併式 觀看日期：107.03.

2. 乘法和減法的併式
3. 有括號的乘、加併式
4. 有括號的乘、減併式

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：這次的影片主題是

---

---

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

---

---

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下。

我設計的題目	我的解答過程

## 附錄十

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（五）

單元名稱：兩步驟問題併式-乘與加減、除與加減

四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1. 除法和加法的併式 觀看日期：107.03.

2. 除法和減法的併式

3. 有括號的除、加併式

4. 有括號的除、減併式

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：這次的影片主題是\_\_\_\_\_

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下來。

我設計的題目	我的解答過程

## 附錄十一

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（六）

單元名稱：兩步驟問題併式-連乘、連除、乘除

四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1. 連乘的併式 觀看日期：107.03.

2. 連除的兩步驟應用問題

3. 連除的併式

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：這次的影片主題是\_\_\_\_\_

二、這次影片有「那些重點」，請把影片的重點寫下來。

三、請利用你找到的重要概念，設計一題應用題，並把解答與過程寫下。

我設計的題目	我的解答過程

## 附錄十二

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（七）

單元名稱：帶分數與假分數

四年\_\_\_\_班 姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1. 帶分數換假分數 觀看日期：107.04.

2. 假分數換整數

3. 假分數換帶分數

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

一：這次看的影片是在談\_\_\_\_\_

二、這次影片有「那些重點」，請把寫下來。（不論是一段話或是公式喔）

---

---

三、 $3\frac{3}{4}=3+(\quad)$ ，也就是15個 $(\quad)=(\quad)$ 。

請用圖表示出來。

四、 $\frac{3}{3}=1$ ， $\frac{4}{4}=1$ ， $\frac{20}{20}=1$ ，很多假分數都可以換成整數。

所以 $\frac{16}{8}=(\quad)$ 個 $\frac{1}{8}$ ，每 $(\quad)$ 個 $\frac{1}{8}$ 可以湊成1個圓，所以 $\frac{16}{8}$ 可以化成整數 $(\quad)$ 。

五、所謂帶分數就是 $(\quad)+(\quad)$ 。 $\frac{17}{5}$ 是 $(\quad)$ 個 $\frac{1}{5}$ ，

也就是可以合成 $(\quad)$ 個圓，剩下 $(\quad)$ 個 $\frac{1}{5}$ 。

所以 $\frac{17}{5}=(\quad)$ （寫帶分數）



## 附錄十三

補救教學課後班均一教育平台教學影片觀看學習單（八）

單元名稱：分數的加減與整數倍      四年\_\_\_\_班      姓名：\_\_\_\_\_

影片名稱：1. 假分數加減      觀看日期：107.04.

2. 帶分數加法
3. 帶分數減帶分數
4. 分數的整數倍（1）真分數
5. 分數的整數倍（1）假分數

\*請小朋友看完影片時，回答下列的問題。

※特別提醒：把一個披薩平分成 12 等份，而其中的一等份就是  $\frac{1}{12}$ ，兩等份就是  $\frac{2}{12}$ ，不要忘記我們要算的是幾「個」披薩喔！

1.請用圖片標示一下，看看你算對了嗎？



用加法表示：

(     )+(     )+(     )+(

)+(     )=(     )

用乘法表示：(     )個披薩  $\times$  (     )個人=(     )個披薩

2.請自己算算看

姊姊把一塊蛋糕平分成 4 等份，媽媽和妹妹也要吃，請問他們 3 個人，共吃了幾塊蛋糕？

請回答：其中一等份就是(     )

所以共有 3 個人：

(     )+(     )+(     )=(     )

用乘法表示：

(     ) $\times$ (     )=(     )

挑戰看看：

今天哆啦 A 夢很想吃很多個銅鑼燒，他把剩下  $\frac{1}{3}$  的銅鑼燒，用道具複製了 5 次，請問他可以吃到幾個銅鑼燒？

請回答：其中一等份就是(     )

共複製 5 次：

(     )+(     )+(     )+(     )+(     )

=(     )

用乘法表示：

(     ) $\times$ (     )=(     )

## 附錄十四

「四則運算」單元學習心得單

姓名：\_\_\_\_\_

親愛的小朋友：這份問卷，是老師想要了解應用「合作學習」輔助數學學習的心得或看法。請小朋友根據你的想法或實際感受來回答問題，答案沒有對或錯，也和成績沒有關係，請清楚說明，若能舉例更好。謝謝！

一、在「四則運算」這個單元，與平時的直接上課方式比較，你喜歡用觀看影片、討論、共作的方式完成學習單來進行學習嗎？為什麼？請說說你的理由。

---

---

二、你認為使用「合作學習」進行「四則運算」的學習對你有幫助嗎？

---

---

三、採用「合作學習」進行「四則運算」的學習，會讓你更有學習數學的興趣嗎？

---

---

四、在使用「合作學習」學習「四則運算」的過程後，你認為你的數學有進步嗎？你對數學的表現比以前更有信心嗎？

---

---

五、你除了在課後補救教學班使用影片進行數學學習以外，也有利用課餘時間使用均一教育平台進行數學學習嗎？為什麼？

---

---

六、如果有機會的話，你會希望老師採用以前的上課方式，或是使用現在的上課方式（觀看影片、討論、共作的完成學習單的方式）？

---

---

\_\_七、在使用「合作學習」學習「四則運算」的過程中，你有遇到什麼困難嗎？

---

---

\_\_八、在使用「合作學習」學習「四則運算」後，你想繼續跟同學一起學習嗎？有什麼心得或想法可以跟老師分享？

---

---

—



## 附錄十五

「分數」單元學習心得單

姓名：\_\_\_\_\_

親愛的小朋友：這份問卷，是老師想要了解應用「合作學習」輔助數學學習的心得或看法。請小朋友根據你的想法或實際感受來回答問題，答案沒有對或錯，也和成績沒有關係，請清楚說明，若能舉例更好。謝謝！

一、在「分數」這個單元，與平時的直接上課方式比較，你喜歡用觀看影片、討論、共作的方式完成學習單來進行學習嗎？為什麼？請說說你的理由。

---

---

二、你認為使用「合作學習」進行「分數」的學習對你有幫助嗎？

---

---

三、採用「合作學習」進行「分數」的學習，會讓你更有學習數學的興趣嗎？

---

---

四、在使用「合作學習」學習「分數」的過程後，你認為你的數學有進步嗎？你對數學的表現比以前更有信心嗎？

---

---

五、除了在課後補救教學班使用影片進行數學學習以外，你也會利用課餘時間 使用均一教育平台進行數學學習嗎？為什麼？

---

---

六、如果有機會選擇的話，你會希望老師採用以前的上課方式，或是使用現在的上課方式（觀看影片、討論、共作的完成學習單的方式），進行數學教學？

---

---

七、在使用「合作學習」學習「分數」的過程中，你有遇到什麼困難嗎？

---

---

八、在使用「合作學習」學習「分數」後，你想繼續跟同學一起學習數學嗎？有什麼心得或想法可以跟老師分享？

---


---



## 附錄十六

教師教學日誌

日期：107 年 月 日

教學內容摘要	
重要記事	
教學省思	
備註	

## 附錄十七

### 家長同意書

親愛的家長 您好：

看到您為孩子的生活、教育等各方面盡心盡力的付出，真的辛苦您了!也感謝您一直以來與學校方面的協助與配合，讓我們共同為孩子的學習一起努力，使孩子在學校能快樂的成長與學習。

孩子具有很強的可塑性時，給予正確價值觀、維持其學習樂趣，才能順利的接軌之後的教育。師長們應該在教育上提供積極的介入以幫助學生，在教育機會上彌補他們與一般人的差異，以使他們獲得在教育上最大的利益。

因此，研究者希望以合作學習法進行補救教學，教導貴子弟有關於數學領域的學習，期待能提供貴子弟更多元化的學習刺激，老師能即時掌握孩子學習情況，給予個別化的學習內容，進而看見孩子開始自主學習。

活動內容：

- (1) 課堂教學：107 年 3 月份起，共八周。利用每周一、週四課後補救教學時間，於電腦教室進行數學科補救教學活動
- (2) 自學學習：每週四老師會指派任務給學生，請學生利用時間完成。老師會利用周一補救教學時間檢閱，並於教學前、教學後執行檢測。

請家長協助配合事項：

- (1) 每日練習時間請儘量控制在 30 分鐘以內，分散練習比集中練習成效更佳
- (2) 發下的平板電腦為學校公物，請提醒孩子妥善使用與保管。
- (3) 請留意孩子上網的內容與時間，確實掌握孩子的學習狀況。

本研究需要您的孩子共同參與教學活動，研究內容會對孩子姓名部分與以隱藏，以編號來取代，其相關資料不會外流，僅作為研究使用。研究生期待此研究能讓孩子受益，提升學生的數學學習成效與學習興趣。期盼貴子弟能參與這項教學研究。謝謝您的合作!

嘉義市育人國小 謝秀雲老師敬上

中華民國 107 年 3 月

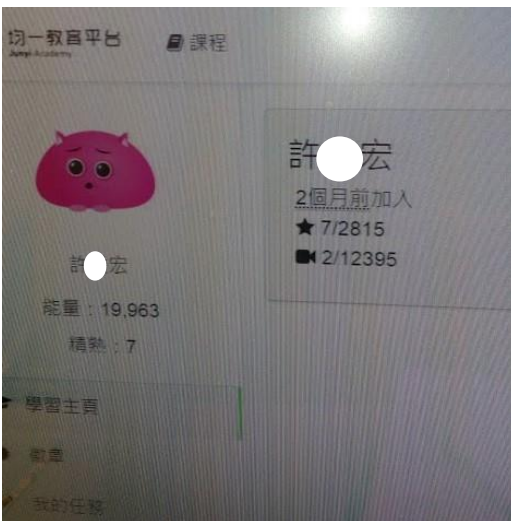
學生姓名:\_\_\_\_\_

本人同意子女\_\_\_\_\_參加 107 年 3 月份謝秀雲老師以應用合作學習於國小四年級學生數學補救教學之研究

家長簽名:\_\_\_\_\_

# 附錄十八

## 運用均一教育平台活動相片



academy.org/missions#listKey=ag5zfmp1bnlpWVhZGVteXlYXDU3R1ZGVudExpC3Q

功能 / 影片 前後導 / 評量 匯入補數數制 只顯示已過關任務

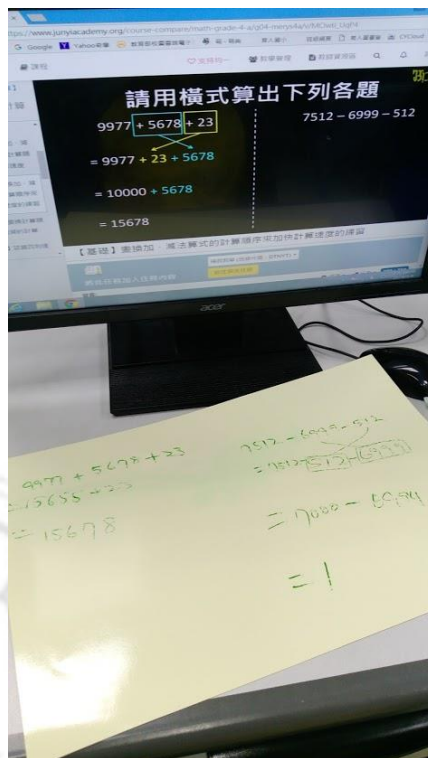
所有任務 - 總計 7 項

組別	學生	2018/03/21 達成 - 達陣...	2018/03/17 達成 - 達陣...	2018/03/15 有話說的先算
吳欣		0/6	1/3	2/2
周潔		6/6	3/3	2/2
安鈴		0/6	3/3	2/2
林鳴		1/6	3/3	2/2
許宏		0/6	1/3	2/2
陳文		0/6	3/3	2/2
吳靜		3/6	3/3	2/2

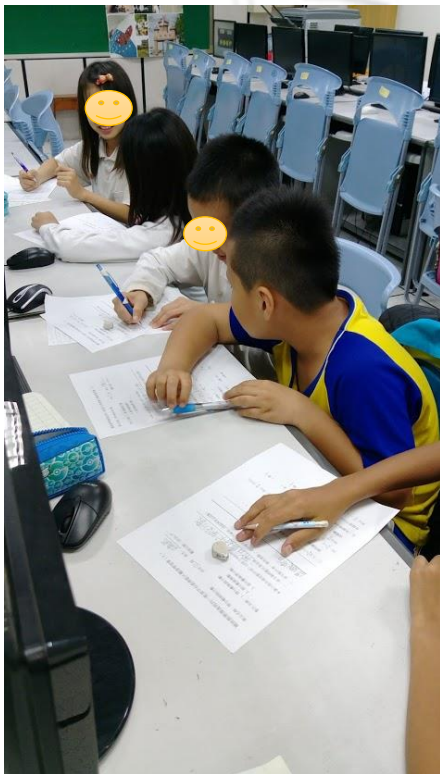


# 附錄十九

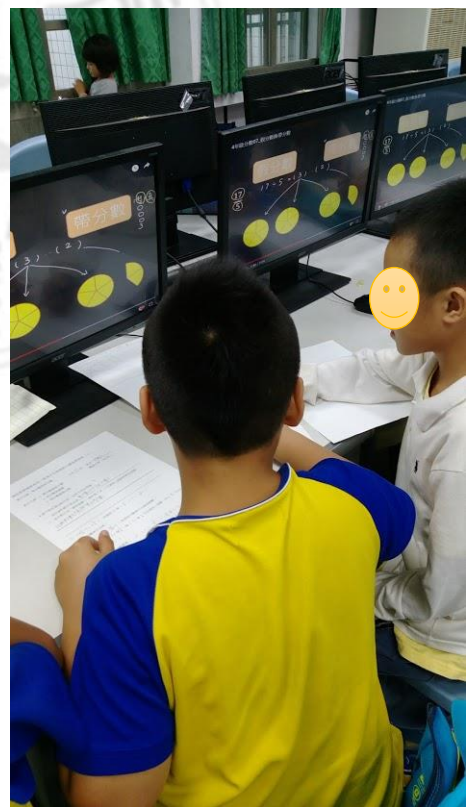
## 教學活動相片一



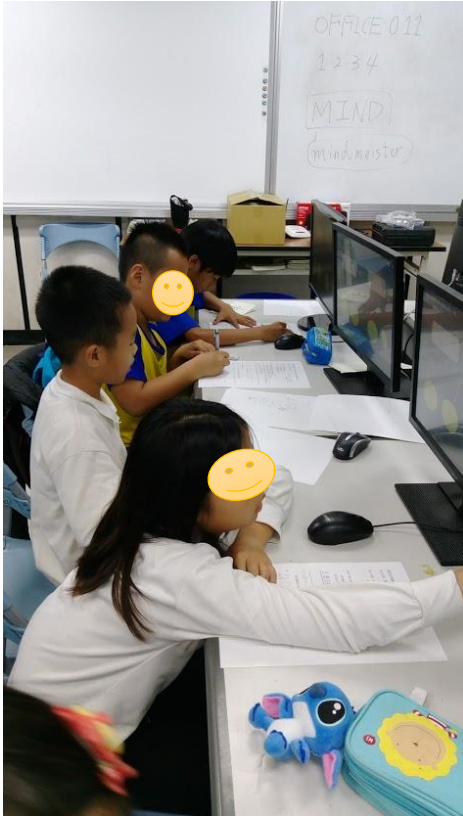
教學活動相片二



教學活動相片三



教學活動相片四



教學活動相片五

