

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

電腦輔助教學應用於國小數學低成就學生補救教學  
學習成效之研究-以雲林縣國小為例

Computer-assisted Instruction learning effectiveness in the  
remedial teaching of primary mathematics with underachievers  
in Yunlin County Elementary School

研 究 生：陳 彌

指 導 教 授：王 昌 斌

中 華 民 國 101 年 6 月 22 日

南 華 大 學  
資 訊 管 理 學 系  
碩 士 學 位 論 文

電腦輔助教學應用於國小數學低成就學生補救教學學習成效之探討  
—以雲林縣國小為例

研究生：陳 瑜

經考試合格特此證明

口試委員：陸海文  
謝品毅  
王學洲

指導教授：王學洲

系主任(所長)：吳光陵

口試日期：中華民國 一百零一年 六月 二十二日

## 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：\_\_\_\_\_ 陳 彌 \_\_\_\_\_ 之碩士畢業論文

中文題目：電腦輔助教學應用於國小數學低成就學生補救教學學習成效之研究-以雲林縣國小為例

英文題目：Computer-assisted Instruction learning effectiveness in the remedial teaching of primary mathematics with underachievers in Yunlin County Elementary School

指導教授：\_\_\_\_\_ 王 昌 斌 \_\_\_\_\_ 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：\_\_\_\_\_ 陳 彌 \_\_\_\_\_ (請親自簽名)

指導老師：\_\_\_\_\_ 王 昌 斌 \_\_\_\_\_ (請親自簽名)

中 華 民 國 1 0 1 年 6 月 2 7 日

南華大學碩士班研究生  
論文指導教授推薦函

資訊管理學系碩士班 陳彌君所提之論文  
電腦輔助教學應用於國小數學低成就學生補救  
教學學習成效之研究-以雲林縣國小為例  
係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授

  
101年6月28日

# 電腦輔助教學應用於國小數學低成就學生補救教學

## 學習成效之研究-以雲林縣國小為例

學生：陳 彌

指導教授：王昌斌

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

### 摘 要

本研究旨在探討電腦輔助教學與傳統講述教學之補救教學方法對於數學低成就學生在數學領域之學習興趣、學習信心與學習成效是否有差異，電腦輔助教學對於數學低成就學生之學習成效與學習興趣、學習信心是否有相關性。本研究採用準實驗研究法，以雲林縣四所國小二年級數學低成就學生為研究對象，實驗組學生 30 人，使用二年級數學電子教科書進行電腦輔助教學。控制組學生 30 人則以傳統教學法進行補救教學。實施補救教學前對兩組學生進行學習成效、學習興趣、學習信心前測，教學後再進行後測，所得之資料以 SPSS 軟體進行 t 考驗及皮爾森積差相關驗證本研究之假設，並獲得以下之結論：

1. 教學實驗後不同組別學生在數學學習成效有顯著差異。
  2. 教學實驗後不同組別學生在數學學習興趣有顯著差異。
  3. 教學實驗後不同組別學生在數學學習信心沒有顯著差異。
  4. 實驗組學生之數學學習成效與學習興趣之間有顯著相關。
  5. 實驗組學生之數學學習成效與學習信心之間有顯著相關。
- 最後，本研究提出對數學教學及未來研究者之相關建議。

**關鍵字:**電腦輔助教學、學習興趣、學習信心、學習成效

# Computer-assisted Instruction learning effectiveness in the remedial teaching of primary mathematics with underachievers in Yunlin County Elementary School

Student : Chen-Mei

Advisors : Dr.Chang Bin Wang .

Department of Information Management  
The Graduated Program  
Nan-Hua University

## **ABSTRACT**

This study aimed to explore the remedial teaching approaches of computer-assisted learning and traditional teaching with underachievers on mathematic learning. This research is going to compare the differences between these two methods and observe the students' learning interests, confidences and learning effectiveness. In this study, the research approach is quasi-experimental. The study examinees are a group of second grade students who are study in four elementary schools in Yunlin County. The students are divided into two groups: One is experimental group with 30 students by teaching second-year mathematic E-book computer-assisted application, and another is controlling group of 30 students with remedial traditional teaching. Before implementing remedial teaching method, for the pre-test, two groups of students were tested by learning effectiveness, confidences, and interests. After teaching, the post-test will be tested and verified by SPSS software to conduct the assumptions of the t-test and Pearson correlation validation of this study. The results as follows:

1. After teaching experiment, different groups of students present the significant differences in mathematics learning.
2. After teaching experiment, different groups of students show the dramatically differences learning interests in mathematics learning.
3. After teaching experiment, there is no contraries on learning confidences between these two groups of the students with learning mathematic field.
4. There is a noticeable correlation between effectiveness and interest learning in experimental group of the students in mathematics field.
5. There is a remarkable correspondent between effectiveness and confidence learning in experimental group of the students in mathematics field.

Eventually, this study denotes that some suggestions for mathematic teaching and future researchers.

**Keywords: computer-assisted instruction, learning interest, learning confidence, learning effectiveness**

# 目 錄

論文口試合格證明	ii
著作財產權同意書	iii
論文指導教授推薦函	iv
中文摘要	v
英文摘要	vi
目錄	viii
表目錄	x
圖目錄	xii
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	6
第三節 問題研究	7
第四節 名詞解釋	7
第五節 研究範圍與限制	9
第二章 文獻探討	11
第一節 電腦輔助教學	11
第二節 數學低成就學生補教教學之相關研究	28
第三節 電腦輔助教學應用於教學的研究	38
第四節 學習興趣與學習信心之定義、研究與測量工具	44
第三章 研究方法	53
第一節 研究設計	53
第二節 研究假設	56
第三節 研究對象	57
第四節 研究流程	59
第五節 研究工具	60
第六節 資料分析	74
第四章 研究結果與討論	75
第一節 各項基本資料之描述與比較	75
第二節 教學實驗後不同組別學生在數學學習成效之比較	78
第三節 教學實驗後不同組別學生在數學學習興趣之比較	81

第四節 教學實驗後不同組別學生在數學學習信心之比較 .....	85
第五節 實驗組學生之數學學習成效與學習興趣、學習信心之 .....	91
相關分析與討論 .....	91
第五章 結論與建議 .....	99
第一節 結論 .....	99
第二節 建議 .....	103
參考文獻 .....	106
一、中文部份 .....	106
二、英文部份 .....	110
附錄一 分數成就測驗預試卷 .....	112
附錄二 分數成就測驗前測試卷 .....	118
附錄三 國小二年級分數概念試題 .....	124
附錄四 低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表(前測卷) .....	129
附錄五 低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表(後測卷) .....	135

## 表 目 錄

表 2-4-1 國內數學學習興趣相關量表及構面·····	47
表 2-4-2 數學學習興趣量表構面與內涵·····	48
表 2-4-3 國內數學學習信心相關量表及構面·····	51
表 2-4-4 數學學習信心量表構面與內涵·····	52
表 3-1-1 教學實驗設計模式·····	54
表 3-3-1 樣本人數表·····	57
表 3-5-1 分數成就測驗預試卷試題項目分析結果·····	61
表 3-5-2 分數成就測驗預試卷試題鑑別度分析·····	62
表 3-5-3 後測試題之雙向細目分析表·····	64
表 3-5-4 低年級數學者對學習的興趣及信心量表構面與內涵表·····	66
表 3-5-5 教學介面及說明·····	70
表 4-1-1 不同組別學生之分數成就測驗前測差異分析摘要表·····	76
表 4-1-2 不同組別學生之數學學習興趣前測差異分析摘要表·····	77
表 4-1-3 不同組別學生之數學學習信心前測差異分析摘要表·····	78
表 4-2-1 不同組別學生之分數成就測驗後測差異分析摘要表·····	78
表 4-3-1 不同組別學生之數學學習興趣後測差異分析摘要表·····	81

表 4-3-2	不同組別學生之數學學習興趣各構面後測差異分析摘要表	83
表 4-4-1	不同組別學生之數學學習信心後測差異分析摘要表	86
表 4-4-2	不同組別學生之數學學習信心各構面後測差異分析摘要表	88
表 4-5-1	學習成效與學習興趣各構面之相關分析表	92
表 4-5-2	學習成效與學習信心各構面之相關分析表	96

# 圖 目 錄

圖 2-1-1	電腦輔助學習的三環關係·····	16
圖 2-1-2	CAI 教學模式·····	26
圖 3-1-1	研究架構圖·····	53
圖 3-4-1	研究流程圖·····	59
圖 3-5-1	分數單元電子教科書的介面及內容·····	69

# 第一章 緒論

本研究旨在探討電腦輔助教學應用於國小低年級數學補救教學，對數學低成就學生學習興趣、學習信心與學習成效之影響。本章說明本研究之研究背景與動機、研究目的、問題研究、名詞解釋、研究範圍與限制；茲分為五節說明於後。

## 第一節 研究背景與動機

教育是一個國家是否具有競爭力的關鍵。科技的發展使得電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction, 簡稱 CAI)在教學上已經普遍被使用，Kulik et al., (1992) 分析 192 篇電腦輔助教學研究報告，發現使用電腦輔助教學系統之後，學生成績進步了 11%，學習態度提高 28%，綜合的效果提升了 32%(楊儒仁，2010)。依據教育部(2005)九年一貫新課程的基本理念與精神，各學習領域應使用資訊科技為輔助學習之工具，以擴展各領域的學習，並提升學生解決問題的能力。因此資訊融入教學、電腦輔助各領域教學，是九年一貫課程的新思維，也是我國教育發展的必然方向。

「把每個學生帶上來」、「讓孩子習得帶得走的能力」，是教育改革的

重點。由於教育系統統一化的設計原則，已使程度不同的學生隨著年級的成長，學習成就的落差愈來愈大（林錦昭，2009）。然而對於文化不利、弱勢學生、學習條件不足的孩童，大部分的教師無法依學生個別差異而修改教材及教學活動，使得這些學生無法達到該領域教學目標和教學進度，以致學習成就低落，無法理解上課內容，課後不知如何完成家庭作業，學業成績低落，失去學習興趣與學習信心。

林寶山（1995）指出，現在的老師在數學課程的實施中，大部分仍採長久以來普遍為教師所歡迎的講述式教學法，對於比較資優或資劣的孩子無法因個別差異，而給予適當的補救教學與輔導（引自林錦昭，2009）。如此惡性循環下，進而衍生出許多負面問題。這些弱勢學童長大成人後，缺乏競爭力，依然是社會裡的弱勢團體，此種週而復始的情況，將使我們國家的貧富不均問題越來越嚴重，因此補救教學的實施是刻不容緩的。

根據研究指出，大約有百分之六的國中小學生有嚴重的數學學習障礙。儘管數學障礙的症狀，可能早在幼稚園或一年級就已出現（例如：數字觀念的混淆及不能正確數數），一般要到二或三年級，症狀會比較明顯（孟瑛如，2002），所以對於低年級孩子的補救教學實施就顯得相當重要，因為補救教學越早介入越容易有成效（黃淑容，2009）。

苦不能苦孩子，窮不能窮教育。Washington(2001)指出弱勢學生學業成就低落的現象，是中、小學教育常見的問題。補救教學能夠使低成就學童趕上同儕兒童水準(Linan-Thompson, Vaughn, Prater, & Cirino, 2006)。2005年9月，教育部長在總統府動員月會專案報告中揭示「適性揚才、輔助學習弱勢，縮短區域落差」等重要政策方向，為加強扶助弱勢家庭之低成就學生，以弭平其學習落差。期望能藉由補救教學的方式降低社會成本，提升弱勢學生的學習表現，邁向良性的循環，降低班級裡學習成就的異質性，減輕教師的教學負荷。根據行政院主計處(2011)國情統計通報中指出，弱勢教育經費支出由97年207.9億元增至311.1億元，增幅高達49.6%，表示政府當局對於弱勢學生教育問題是相當重視的。

數學是科學之母，是使人類生活進步的基石，但數學卻是學生最感到害怕與最困難的科目。有相當高比例的學生學習數學的能力是顯著下降的(黃俊民, 2010)。過去研究顯示，數學學習單元裡，分數(fractional number)是學生學習數學的絆腳石，例如：學生解題時，經常逃避使用分數(Carpenter et al., 1981；呂玉琴, 1991；楊瑞智, 2000)，然而分數概念的形對國民教育是十分重要的，有研究發現，許多學生在代數上的困難，可追溯至他們早期分數概念了解的不完備(Dickson et al., 1984)。國小數學課程中，分數單元出現在二至六年級，概念重要且複雜(莊百昌，

2006)，但學生在學習上常顯力不從心。呂玉琴(1991)發現學生在分數概念的學習上有諸多困難，因此國小分數概念的建立對學生日後學習數學是重要關鍵。所以如何提升學生分數概念的學習成效是一個值得探討的議題。

影響學習成效的因素有很多，興趣和動機是影響課業學習態度的重要因素(秦夢群，1992)。如果學生的數學學習興趣不能提升，那麼學生在數學學習上就很難有好的學習態度；學習態度不佳就會影響到數學的學習成效(林錦昭，2009)。譚寧君(1992)指出，多數學生在學習數學過程中，普遍缺乏學習興趣，只有在獲得滿意的分數之後，對數學才會產生成就感與自信。所以教師教學要運用各種的技巧吸引學生的注意力及喜好的興趣和動機。教師在數學教學方面，常偏於講授式，導致抽象的數學觀念難以讓學生理解(楊儒仁，2010)。柯華葳(1993)以全台灣地區國小低、中、高年級教師為母群，所做的教師在數學、國語、社會及自然等四科目之教學方法與教學現況抽樣調查，研究結果指出：大多數數學課的課桌椅安排是「學生面對黑板」的傳統排列方式(許桂英，2004)，對於數學低成就的學生，一個能引起他們學習動機的教學媒介，引領他們進入知識的領域是極為重要的。

電腦，一向是學生最喜歡的科技產品。電腦輔助教學是結合圖形、

動畫、聲音、文字等素材的電腦教學媒體，所以具有使教學更活潑、更生動、更有吸引力的特點。莊一凡(2004)的研究顯示大部分的學生認為利用資訊科技來學習數學，會比以前快樂、也較有把握。目前電腦輔助教學在各個學習領域對於學習都有正面的成效(葉淑欣、余佩芬、李國海、吳連滿，2001；施亨達，2002；柯重吉，2006；王研齡，2007；劉宛枚、楊玉如，2009；吳秉蓁，2010)。Clements(1989)認為電腦在教室中的幫助越來越顯著，我們有必要去思考應如何應用電腦幫助學生發展明確的數學知識。將電腦輔助教學應用於重要的「分數」概念的補救教學是否有學習成效？是值得我們進一步研究的。

數學低成就學生，在數學學習表現低落，原因為何？是教師的教學方式？亦或是學生學習興趣與學習信心的低落？雖然在國內外有許多有關數學教學的研究報告，但是國內的研究對於電腦輔助教學應用於低年級分數補救教學在學習興趣、學習信心與學習成效的關係，仍然相當欠缺和需要。本研究基於以上研究背景與動機，藉由電腦輔助教學方式進行國小低年級數學補救教學，評估電腦輔助教學是否可成為低年級數學補救教學之方法，希望以電腦輔助教學方式，來加強學生對於分數的概念，提升學習興趣與學習信心及學習成效，進而達到補救教學的目的。

## 第二節 研究目的

本研究的主要研究目的，在探討電腦輔助教學應用在國小低年級數學補救教學，對數學低成就學生學習興趣、學習信心、學習成效之影響，以提供日後實施低年級數學補救相關教學活動之參考。

本研究主要目的為：

- 一、探討電腦輔助教學與傳統講述教學，學生在二年級分數單元補救教學學習成效之差異。
- 二、探討電腦輔助教學與傳統講述教學，學生在二年級分數單元補救教學學習興趣之差異。
- 三、探討電腦輔助教學與傳統講授述學，學生在二年級分數單元補救教學學習信心之差異。
- 四、瞭解經過電腦輔助補救教學後，低成就學生學習興趣、學習信心、學習成效之相關情形。
- 五、整理文獻、綜合教學過程及分析結果，提供低年級數學低成就學生補救教學方法之參考。

### 第三節 問題研究

為達到以上研究目的，本研究所要探討的問題如下：

- 一、經過電腦輔助教學後，低成就學生在分數單元補救教學學習成效是否高於傳統講述補救教學法？
- 二、經過電腦輔助教學後，低成就學生在分數單元補救教學學習興趣是否高於傳統講述補救教學法？
- 三、經過電腦輔助教學後，低成就學生在分數單元補救教學學習信心是否高於傳統講述補救教學法？
- 四、經過電腦輔助補救教學後，低成就學生的學習興趣、學習信心、學習成效交互作用是否有顯著相關？

### 第四節 名詞解釋

#### 一、電腦輔助教學

電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction, 簡稱CAI), 在補救教學過程中以電腦為教學媒體呈現教材內容, 以交談的方式為每個學生提供和控制個別化的學習環境, 以協助教師教學, 或用來協助學生學習的一種互動式(interactive)教學方法。本研究利用電腦多媒體的特性, 教室結

合圖片、影像、文字等出版商的電子教科書，對學生進行個別化教學、補救教學，達到精熟學習的教學目標。

## 二、補救教學

補救教學是一種「評量—教學—再評量」的歷程。本研究的補救教學指用「電腦輔助教學」、「傳統講述教學法」對雲林縣4所國小二年級數學低成就學生，在課後實施額外的課業輔導。

## 三、學習興趣

學習興趣是人對學習的一種認識傾向。也是由需要所引起的一種情緒反應，是對學習的嚮往、熱情和專心致志的表現，從而提高學習效果(施融樺，2006)。本研究所指的學習興趣，其構面及內涵是指一、情意感受：對學習方式、學習內容、學習環境的愉快感受。二、認知方面：抱持正面態度，願意努力不懈，個人知識能快速成長。三、期望方面：對於個人的需求，慾望與抱負的期望。四、行動表現：持久注意，努力學習，樂於從事學習活動的程度(黃月純，楊德清，2011)。

## 四、學習信心

學習信心是指個體在學習過程中對於自我及自我學習能力的掌握程度，能幫助個體做出正確且合宜的判斷。本研究之學習信心根據Bandura之理論，認為自我效能就是指學童對自己學習能力所持有的自信

與看法，是學童重要的學習動力(黃月純，楊德清，2011)。

## 五、學習成效

本研究的學習成效係指受試者在研究者自編之分數概念前測卷，與改編自陳瑞發(2003)編制「國小二年級分數概念」之試題得分情況，得分越高，表示其數學學習成效越高，反之則學習成效越低。

### 第五節 研究範圍與限制

本研究採準實驗研究法，旨在探討電腦輔助教學應用於國小低年級數學補救教學，對數學低成就學生學習成效之影響。

#### 一、研究對象

本研究限於班級人數及班別等因素，無法以完全隨機抽樣的方式選取樣本，僅以雲林縣4所同為鄉鎮型學校之國民小學二年級數學低成就學生為實驗對象。實驗組(A校)為二年級甲班、乙班、丙班、丁班之數學低成就學生，實施電腦輔助教學法；控制組B校、C校、D校，三校共六班之數學低成就學生，實施傳統講述教學法。對於其他學生並未列入本次研究探討範圍。

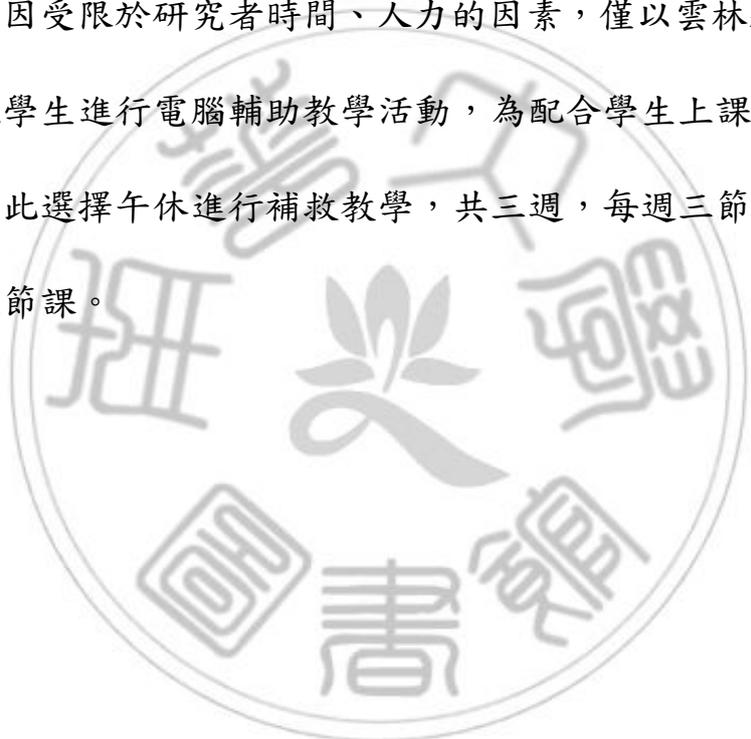
#### 二、研究內容

本研究的課程內容是依目前二年級使用的康軒版數學第四冊中

的分數單元作為補救教學教材。教學內容包括「平分」、「二分之一、四分之一、八分之一」、「分母在12以內的單位分數」、「離散量情境的單位分數」、「單位分數的大小比較」五個教學活動。對於研究結果是否列入其他未納入本次方案的教材，有待進一步研究。

### 三、研究時間

本研究因受限於研究者時間、人力的因素，僅以雲林縣A國小二年級數學低成就學生進行電腦輔助教學活動，為配合學生上課時間與教師上課時間，因此選擇午休進行補救教學，共三週，每週三節，每節四十分鐘，共計九節課。



## 第二章 文獻探討

### 第一節 電腦輔助教學

在 1924 年 Pressy 首先製作自動測驗機(testing machine)以機械輔助學習，提升教學效果，開啟了教育機械化時代。1930 年代，Skinner 為解決當時美國師資短缺的問題設計出教學機（teaching machine）因應編序教學法，使人與電腦之間進行刺激與反應的回饋作用，進而產生增強效應，建立起新的行為習慣，達成學習成效的一種教學方法。後來資訊科技發達，在電腦硬體急速的發展之下，將編序教材電腦化，即視為電腦輔助教學(蔣德勉，1983)。電腦輔助教學在 1976 年以後引進我國。1983 年教育部和國家科學委員會共同推動第一個國家電腦輔助教學計畫，開始積極推動電腦輔助教學。

#### 壹、電腦輔助教學之定義

電腦輔助教學是以電腦來協助教師教學，協助學生學習的一種教學方法。教師根據學習單元的目標與學習者的特性進行教學，學生透過設計好的電腦化教材學習，因此電腦輔助教學是提供互動、回饋、紀錄表現、與個別化學習環境等功能之教學(施亨達，2003)。Sipple(1980)認為電腦輔助教學為一種將學生安置在已編寫好的電腦互動模式課程中的教育觀念，電腦依照學習者先前的學習反應，選擇下一個適當的主題或

單元，並允許學習者按照自己的學習能力調整進度。劉祥通及何素華（1997）則指出，電腦輔助教學是預先規劃完整的課程與教材，經設計與適當評估後存入電腦，學生在電腦上按照一定的步驟，將所欲學習的課程，以與電腦互動的方式進行自我學習。林永吉（1990）認為「電腦輔助教學」是以電腦作為教學媒體，以協助教師教學，輔助學生學習教材，達到個別化、補救教學或精熟學習的編序教學活動(張競文，2006)。蔡怡玉(2005)綜合國內外各學者定義，歸納整理出以下定義：

一、電腦輔助教學是一種將學生安置在已編寫好的電腦互動模式課程中的教育觀念，電腦依照學習者先前的學習反應，選擇下一個適當的主題或單元，並允許學習者按照自己的學習能力調整進度。而電腦只是負責執行由人類預先寫好的程式，根據學習者的需求與反應，從預先設定的各種可能途徑中，選擇最適合的一條，供學習者進行學習。

二、電腦輔助教學是一種直接運用電腦交談模式來引介教材，並控制個別化教育環境的教學過程，以電腦來提供教學內容之訓練與練習、學習指導、模擬等形式之活動。以電腦作為教學媒體，協助教師教學，輔助學生學習教材，達到個別化、補救教學或精熟學習的編序教學活動。

三、電腦輔助教學乃是一種使用電腦作為輔助學習的教學方法，電腦本身是教學工具，由指導者提供一經縝密設計過的課程，以供學習者學習，

學習的進度完全依照學習者能力而定，且能得到立即性回饋的學習方法。

四、電腦輔助教學係指所有以電腦作為教學輔助工具之個別化、互動式、指導式的學習活動，其教學過程透過電腦與教學軟體之搭配使用，結合電腦在多媒體、大容量儲存技術、以及資料庫等方面的現代科技，將教材內容化為影、音、圖、文之形式，對學生提供豐富的多重感官刺激，形成一種異於傳統教學的獨特教學方式，在現代用語中，CAI亦同時具備教學軟體之意涵。

由以上各研究者的定義可得知，電腦輔助教學已從電腦教學軟體，發展至教師利用電腦資源輔助教學，完成教學目標，協助教師從事個別化教學，學生則能按照自己的能力與進度進行學習(楊儒仁，2010)。電腦輔助教學提供了多元化的教學方式與互動式的學習環境，能達到個別化教學的目的，可協助教學上不足之處，提升教學品質。

## 貳、電腦輔助教學的特色

以下就電腦輔助教學之特色分別敘述如下(洪榮昭，劉明洲，1999；張新仁，2001)：

### 一、個別化教學：

學習者可依自己能力、興趣、進度等操作電腦，直接與電腦溝通，不影響別人學習，也不受他人影響。低成就學生的學習進度較慢，往往

趕不上全班的進度，但電腦教學可依學生個人的能力與程度，循序漸進呈現新的教材。教師製作的電腦軟體，一方面針對學生的個別需要而設計課程，符合個別教學的原則另一方面也可針對特殊的觀念與問題，做大量的練習。

## 二、提高信心：

容易操作：學習者只要學習按鍵即可，操作方式簡便，易記易學。若學生做出正確的反應，電腦即立刻提供積極增強，大大獎勵一番。若反應錯誤，則提示正確答案。

## 三、立即回饋：

不論學生的程度、能力、學習動機或學習態度，只要投入學習，電腦即做出適度的反應，提供立即的回饋

## 四、受時空限制少：

進行電腦輔助教學只需要備妥軟體與硬體的設備，在任何時間與空間均可進行學習。不受因請假或缺課而有進度落後的情況。

## 五、可進行模擬實驗：

傳統教學裡，很多課程因無法進行模擬實驗而影響學習成效，且增加實際應用時的危險性。但在CAI方式下，可以設計不同的情境，讓學習者模擬練習，解決各種問題。

莊智鋒(1998)指出電腦輔助教學除了具備以上的特色外，在利用電腦設計出具有動畫、音樂及特殊效果，能使教材的呈現更生動有趣，富趣味性，進而提高學生的學習興趣和接受挑戰的意願。李咏吟(2001)認為電腦輔助教學能立即回饋學習者的學習狀態，給予學習者信心，而且電腦的操作相當容易，頗適合學習困難者使用。因此，電腦輔助教學應用於教學上，看起來是可行且具有符合學習感官特性的學習方式(曹萬春，2005)。電腦多媒體科技強大的功能整合了許多媒體的特色與優點，以高度的互動性與回饋來提昇學習者的學習興趣與成效，其個別化的特性也使得學習者能以自己的學習需求來調整學習的步伐(湯茹君，2008)。而相關的研究發現電腦輔助教的功效有三：(一)、提高學習興趣。(二)、縮短學習時間。(三)、增加學習效果(馬秀蘭、吳德邦，2000)。藉由電腦輔助教學帶來的成效，當學生在面臨學習問題時能促使學生更加有意願去投入學習的內容，互動又針對個別的特性使學生更踴躍的表達自己的學習問題，使學生學習過程中產生的問題能順利的、短時間的得到解決，暢通師生溝通的管道，增加學生學習的成效(柯重吉，2007)。

透過對電腦輔助教學內涵的探討下，可知電腦輔助教學乃是將電腦視為一輔助教學的工具。電腦具服務性質，提供協助，然而如何使高功

能的輔助工具在教學上發揮最大的效能，師生仍為教室中的主要控制者 (Degroff, 1989)。所以在教學應用上，教師應掌握自我對課程特性的理念，考量電腦輔助教學的可行性或進一步思考運用及設計的方向(葉淑欣，2001)，對於其特色必須充分了解，善用電腦輔助教學的優點，進行有效的教學。

### 叁、電腦輔助教學的相關理論

電腦輔助的對象包括教師的「教」和學生的「學」雙方。電腦輔助教學的核心概念是指在某個文化社會環境中，以領域知識為主幹，運用合適的學習理論及電腦科技輔助該領域知識的學習。根據這個概念，學習理論和電腦科技都是依據領域知識而選用的，此三者關係如下圖 2-1-1 (邱貴發，1994)：

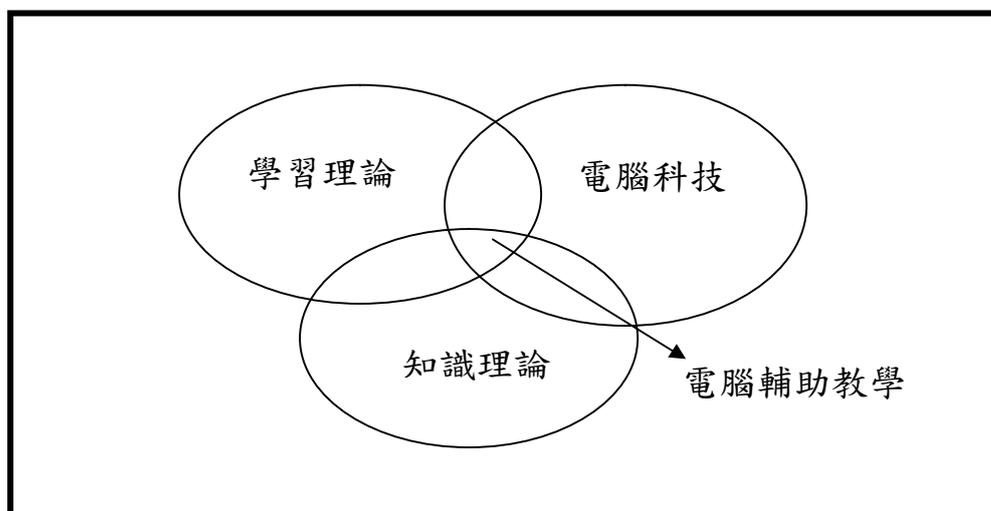


圖2-1-1 電腦輔助學習的三環關係圖(引自林星秀，1990)

CAI的學習理論發展是從學習者的角度去探討學習的歷程，應用在學習活動上才時能獲得最佳的學習效果。而電腦輔助教學為一綜合性的教學活動與學習環境，教學之時，亦要參考相關學習理論，才能有益於學習者學習。以下以探究兒童的認知發展，以及與本研究教學活動相關之理論作為電腦輔助教學應用於數學補救教學的依據，以發揮電腦輔助教學最大之功效。

### 一、 行為主義

其學習理論通常稱為「聯結論」或稱為「刺激－反應論」(Stimulus-Response Theory)。主張人類的學習是一種機械式的、無目的之重複練習，即個體在環境中操作，學習是由於刺激與反應之間新關係的聯結，而這些聯結的形成又受增強、練習等因素的影響(林星秀，1990)。行為理論分為古典制約、操作制約與社會學習理論。由於操作制約較符合本研究之內容，因此本研究加以說明之。

Skinner (1954) 的操作制約(Operant Conditioning Theory)認為人類與動物的行為表現多為主動、自發的，只要設法讓個體能主動去操作某些活動，即可產生學習行為。在CAI的教學上應用最普遍的即是編序式電腦輔助教學(洪榮昭、劉明洲，1999)。編序教學是根據操作制約的原理發展出的一種個別化教學模式(林寶山，1988)，其將原屬於課本式的教

材，依序編成可以應用電腦輔助教學的模式，學生藉由教材由淺而深的順序學習，最後達到預定的學習目標。

史金納處理編序學習的方式被稱為「直線式」(Linear)編序，以下為其理論之特徵(王文科，2007)：

(一)、採小步原則(small steps)進行

教導時，一次只給予小量的資訊，並從資訊中的某一項，依序進入下一個序目(frame)，每位學生都依相同順序(sequence)進行資訊學習。

(二)、呈現明顯的反應(overt responding)

觀察學生的反應，如其為正確之反應，即可得到增強，反之則可獲得改善。

(三)、立即回饋(immediate feedback)

學生反應後，立即告知其反應是否正確，如果為正確答案，可立即獲得回饋之增強物，反之，即以告知更正方法當為回饋。

(四)、依自我步調學習(self-pacing)

學生依照自己的學習速度，進行編序學習。

編序教學的優點是學生能依個別差異與能力來學習，每位學生的速度不同，因此不受其他學生之影響。而編序教學理論應用於電腦輔助教學之中，其原則如下(沈中偉，1995;陳英娥，1992)：

1. 每一畫面僅提供一個主題，每次只教導一個小單元。
2. 學習內容宜由易而難呈現。
3. 提出問題讓學生作出自己的答案。
4. 學生回答後，電腦根據答案的正確與否，給予不同的回饋。
5. 學生學習概念之後，電腦給予不斷練習的機會，並提供增強正確答案的機會直到熟練為止。

動機是影響學習者學習的重要因素，每一位學生的動機高低不同，教師教學必須考量合適策略以激發學生學習動機。陳英娥(1992)的研究發現，應用 Maslow 的動機理論在電腦輔助教學上，是給予學生安全的學習環境，而操作制約學習理論應用在電腦輔助教學上可以設計出良好的情境，透過聽覺及視覺的效果，讓學生融入教學情境中，而教材內容符合學生個別差異，由淺而深，能經由操作練習與回饋讓學生達到學習之目標。

## 二、認知理論

認知心理學主要探究人類思考之歷程，以人類如何獲取知識、如何儲存知識和如何使用知識為研究核心。認知歷程包括注意、知覺、理解、心像記憶、思考、推理、心智發展以及適應環境解決問題等複雜歷程(張春興，1988)。將認知理論配合電腦應用於教學上的代表人物是蓋聶

(Gagne)的學習階層論、學習條件論及其發展的訊息處理模式。學習階層方面，他認為在學習某一階層的能力時，必須精熟其較低階層的能力，如此才有可能學習較高層級的能力，也就是學習者必須具備「先備能力」，而分析先備能力的方法則稱為「工作分析」，工作分析完成後所產生的層級架構。(黃光雄，2004)。

學習條件論方面，其將學習條件分為內在條件和外在條件，以下分別說明之(洪榮昭、劉明洲，1999)：

(一)、內在條件：指存在於學習者本身，對學習者有助益的因素，且於學習者進行新學習前，已存在學習者內部。

(二)、外在條件：指足以影響有效教學的各種刺激情境，而這些情境是教學者可以注意，並加以安排、控制的。

蓋聶主張，在教學活動中，教師須考量學習者的內在與外在條件，才能使學習者有效的學習。學習者須具備反應連鎖或語文聯結能力才能完成辨別學習；概念學習之前必須先學會辨別，原則學習前須先學會相關概念，融會貫通後才能解決高層次的問題，此為內在條件。而適度給予增強及回饋、給予練習機會、舉實例加深印象、提供一個有意義的情境，增加線索的明顯性、以圖片輔助、示範、觀察、教學方式多變化等，則為學習的外在條件，教師可依實際教學需要靈活運用。

在訊息處理理論方面，蓋聶(1988)曾提出訊息處理的基本模式，蓋聶的教學理論在電腦輔助教學設計上可提供促進學習成效的幾個原則：加強動機，告知學習者目標、導引注意、刺激回饋、提供學習輔導、提升保留、增進學習遷移、引出表現並提供回饋。

### 三、遊戲學習理論

遊戲，是一個參與、互動、娛樂的過程，讓人感到輕鬆和愉快，符合兒童心理和生理的需求(王曉濬，蔡松男，林朝清，周建宏，王怡萱 2009)。許多教育學家致力於研究各種教學理論，發現讓孩子在遊戲中快樂的學習是最好的教學方法(Norman, 1981)，遊戲能走進孩子們的心理，學習接受度比其他媒材還佳(Kafai, 1995)。

Vygotsky認為遊戲除了帶給兒童快樂的活動過程，亦可藉由遊戲促進思考發展。他提出遊戲有三個價值:1.可引發兒童發展上的內在轉變；2.兒童可透過遊戲，將想像的優勢掌控變成規則的優勢掌控；3.遊戲可領導，促進兒童的認知發展(陳正乾，1995)。而模擬的概念與遊戲雷同，可視為遊戲的一種形式，學生可透過遊戲的過程來增強學習的動機，Piaget主張遊戲可促進兒童的認知發展，認為遊戲是兒童對於環境刺激的同化，使現實符合自己的認知基模，並藉以熟練、鞏固所學的技巧(楊儒仁，2010)。遊戲要導向教學必須從課程內容、教學方法和使用媒材著手，

將教材融入遊戲活動中，學生透過參予遊戲操作教學軟體介面，進行有目的的學習，遊戲式電腦輔助教學結合了遊戲理論與電腦輔助教學技術（陳杭生，1993），鼓勵學生參予與自行操作學習物件，以產生主動的內在學習動機，並給予學習時能主動澄清、歸納電腦畫面呈現之課程內容概念，以改變原有的迷失概念，使遊戲不單只有玩樂，更能寓教於樂。

#### 四、情境學習理論

情境學習理論源於完形學派所提出的認知論或場地論。主張知覺是引起行為改變的主因，因此知覺系統的組織與重組及學習歷程中的領悟是很重要的（洪榮昭、劉明洲，1999）。情境學習理論開始受到學界的重視，始於Brown、Collins和Duguid(1989)三人對情境認知與情境學習的討論（張競文，2006）。他們根據Geertz、Lave、Resnick、Suchman及Schoenfeld等人對一般日常生活活動的研究結果，以及Vygotsky(1978)的社會認知理輪，指出知識是情境化的，強調『活動、概念與文化是相互依賴的，三者中如缺少任一項，都無法瞭解其他兩者之意義』，即知識是學習者與情境互動的產物（陳振明，1997），且在本質上受活動及文化與社會脈絡的影響，並且知識應在真實情境中建構，不能與情境脈絡分離（張競文，2006；鄭晉昌，1993；朱則剛，1994；Brown et al., 1989；McLellan，1993）。

情境學習理論認為知識存在我們所生存的環境及我們所從事的活動中，且認為學習者想學得知識，便應進入情境的脈絡中，在情境中經由主動探索所獲得的知識，不但實用且較可能類推到其他的情境之中（黃慧美，2002）。近年來盛行以「情境學習」理論來設計與發展電腦輔助學習教材，逐漸著重於彈性的架構、問題解決的過程及學習者控制的建構架構（蔡怡玉，2005；林秀美，1995；沈中偉，1995）。

邱貴發（1993）提到情境學習理論的特性包括：

（一）學習活動的真實性

強調在真實情境或模擬情境中身歷其境或心歷其境的學習，應重視活動的真實性。

（二）強調主動探索與操作

強調學生必須在學習的情境中透過對學習材料的主動操作去了解原理的意義和實用性。

（三）重視情境中的觀察、示範、解說、提示、與備詢等學習方式。

（四）重視從周邊參與到核心參與的學習過程。

以情境學習觀點設計的電腦化學習情境，比那些套用書本型式、套用教室上課型式、套用說教型式或套用測驗型式等學習方式，更能提供學習的情境，更富學習樂趣，相對的更具有學習的效果（邱貴發，1993）。

## 五、精熟學習理論

Bloom認為學生的性向不是用來預測學習能力，而是用來預測學習速度的指標。若是給每個學生最佳教學品質及所需的學習時間，則大部分學生皆可達到精熟的程度。

Bloom的精熟理論可用於普通班的教學上，將教材分成一個個學習單元，以學生學習教材後所表現的特定目標來界定精熟的標準，教師採用「回饋-校正」程序，確保學生的學習品質。回饋為一種診斷測驗，學生學習每一個單元後實施，因而可顯示每一個學生達到目標的情況。而已學會、未學會、尚未經熟的學生則施以教學校正，以協助學習者在次一單元開始前，克服其學習困難(洪榮昭、劉明洲，1999)。精熟理論適合於練習式電腦輔助教學之設計，使學習者藉由反覆練習，達到知識與技能的熟練，以利知識學習的銜接。

由以上行為、認知、遊戲學習、情境學習、精熟學習等理論看來，電腦輔助教學應用了行為學派的刺激與反應原理，作為學習者練習的工具；結合學習階層論、學習條件論、訊息處理模式引導學生學習；利用電腦特性設計自行操作學習物件，讓學習者保持學習興趣，以產生主動的內在學習動機；透過電腦具備模擬的情境，讓學習者在情境中主動探索所獲得的知識；藉由反覆練習，以達到知識與技能的熟練。可見電腦

輔助教學符合學習理論，不僅能協助教師達成教學目標，亦有助於學習者產生良好的學習成效。

#### 肆、電腦輔助教學的教學模式

邱貴發(1996)認為電腦輔助教學設計應該以學習理念主導，建立一個適合學習者的環境，針對學習者的學習需求來設計課程。而研發者的教育信念與學習理念是電腦輔助學習產品成敗的關鍵。

心理學家認為在不同的教學活動中，視覺的運用佔 70%，但若是利用電腦來輔助教學，視覺佔 90%以上，因此在 CAI 課程設計中，嚴謹性與活潑性必須比傳統教學更周延(洪榮昭，劉明洲，1999)。一個課程本身可能包含描述性知識與操作性知識，同時又有水平、或垂直的傳遞性，所以模式的選擇必須基於課程的分析，也可以將各種模式組合應用。課程分析在要點與決策上分四個層式。即課程分析（目標選擇）、主題分析（架構、計畫）、知識技能分析(單元目標、教學設計)、學習步驟(單元交替、CAI 模式選擇與設計)，架構如下圖 2-1-2(洪榮昭、劉明洲，1997)：

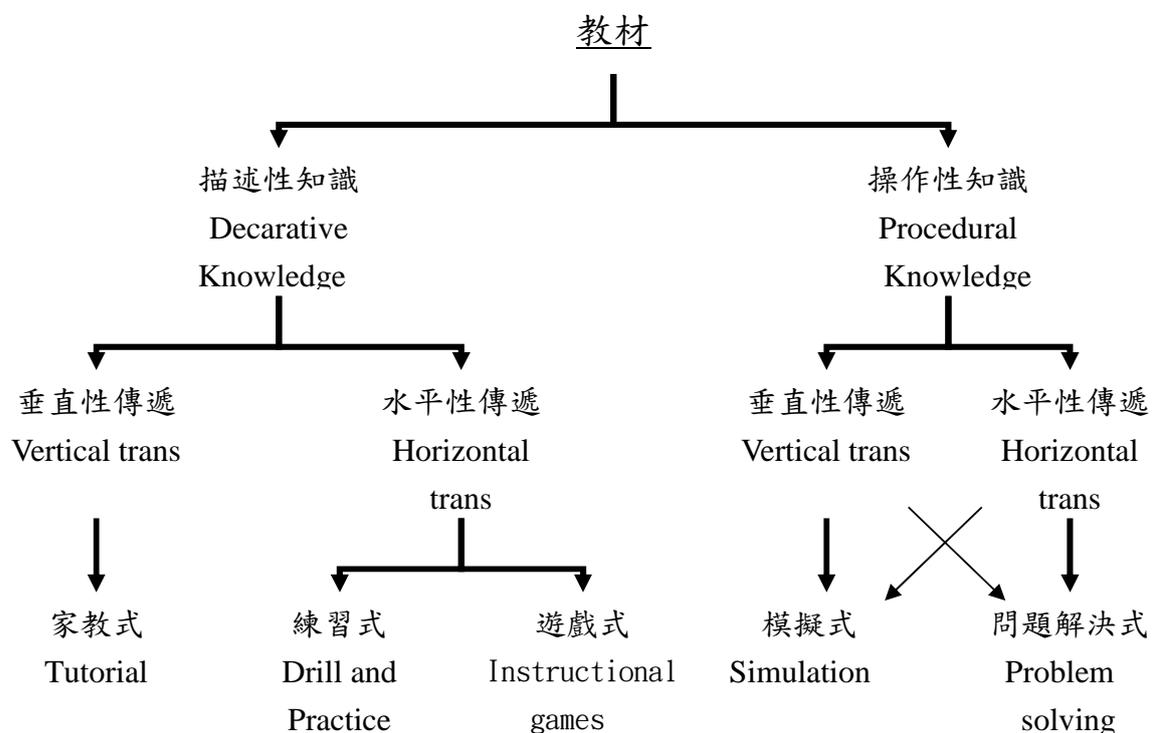


圖 2-1-2 CAI 教學模式

綜合國內外學者(洪榮昭、劉明洲，1997；林寶山，2001；張霄亭，1991，Olson&Platt，1992)對電腦輔助教學之分類，其模式分別說明如下：

### 一、練習式 (Drill and Practice)

練習式的主要功能是加強反覆練習，幫助低層次、基本的認知學習。通常是使用在學生已接受過一個單元的課程，但還需多次練習已熟悉一個新觀念，如符號、信號的學習，單字的記憶，加減的運算等。

### 二、家教式(Tutorial)

家教法是透過電腦的使用，依學生學習能力與程度的不同，對學生

解釋不同的知識和現象，以增加學生求得知識的機會。此教學方法似一位家庭教師，依學習者的個別差異，設計不同的模式，以達到個別化教學的目的。

### 三、模擬式 (Simulation)

模擬式為最具創造性的電腦程式，涵蓋範圍很廣，在歷史、數學、科學實驗活動都可採用。凡是學生無法接觸到的，皆可透過此法達到訓練或學習的目標。

### 四、遊戲式 (Instructional games)

遊戲式因為具有多樣變化，用於教學上以激發學生動機和興趣為主要功能。更因為遊戲是一種積極性的活動，經由此過程，學習者可以認識或體驗獎懲的因果，遊戲結合教學，可達到「寓教於樂」的效果。

### 五、問題解決式 (Problem solving)

問題解決式為電腦呈現問題，由學生解決的方式。解題能力包含領域知識內涵與推理技巧，學生可以利用已有或收集到的數據，在電腦求得答案，如解決統計上的問題，或是學科上的補救教學。

### 六、電腦輔助測驗式 (Computer-aided Testing)

測驗本身是一種主要的教學活動，而藉重電腦的應用越來越廣泛。在教育的應用上，包括測驗計分、測驗命題撰寫、測驗題庫建立、測驗

題目製造等。

每一種模式都有其因應的教學需求，也可互相搭配使用，本研究之CAI採取綜合式，各種模式搭配使用，進行教學。如學生對於學習過的分數單元，反覆練習，加強觀念，符合練習式教學原則。另外依自己程度進行個別化學習，在電子書上進行互動練習，掌控自己的學習速度，為家教式教學。而互動練習及百萬大學堂的教學介面，則為遊戲式、模擬式電腦輔助教學模式。

## 第二節 數學低成就學生補救教學之相關研究

本研究之補救教學研究對象為國小低年級之數學低成就學生。本節將就一、數學低成就學生特性；二、低成就學生補救教學之原則；三、低成就學生補救教學模式，分別敘述之。

### 壹、數學低成就學生特性

數學低成就指智力於中等或中等以上，然而其數學學業成就表現低於其學習潛力，且未能達到同儕成就水準之學生。以學科學習效標參照的條件來看，凡沒有達到教學目標之一定水準的學生，即屬學科學習低成就。若以常模參照的條件來看，學科成績為全體之後百分之

二十五或百分之三十之學生，可屬學科學習低成就(張福松，2010)。

Thomson (1986) 指出低成就學生的特徵為：注意力不集中、對學業漠不關心、缺席、懶惰、緩慢、不負責任和意志消沉等。而Shaw與WcCuen的研究中發現：低成就現象在小學低年級已經形成，其後隨著年級增加而漸趨顯著；此外，低成就學生的出現率如何，因為各種研究標準不一，很難加以比較(陳瑩甄，2010)。

綜合學者研究發現(秦麗花，1995；蔡翠華，1996；曾意玲，2008；張福松，2010)，數學低成就學生學習行為的特徵有下列幾項：

#### 一、記憶力

學生在保存數學概念、數學符號及計算規則的記憶上有困難，常容易忘記某些概念及演算的步驟。

#### 二、語言能力

數學和語言、閱讀能力相關，數學低成就學生對與理解數學的專有名詞及字義等的意義有困難。在接受及表達能力上，數學語彙不足，導致運用數學符號語言的缺陷，無法閱讀題目與了解題意。

#### 三、注意力

他們常無法專心完成一道題目、無法從事多步驟的計算、缺乏耐心、無法有效地集中和保持注意力，或有效地轉移注意力。

#### 四、學習動機

由於長期的學習挫敗，常會導致他們學習動機低落，而成為被動的學習者；他們通常缺乏積極的學習態度、較差的自我概念、負向的內在語言、較多的無助感及對數學產生焦慮，他們通常缺乏積極的學習態度、較差的自我概念、負向的內在語言、較多的無助感、對數學的學習產生焦慮。

#### 貳、低成就學生補救教學之原則

許天威(1986)指出補救教學的實施是為幫助學生克服學習上的困難，達到有效的教學目標，而評量、診斷對學習障礙的學生的補救教學有著密切的關係且影響深遠，因此有關補救教學的原則分述如下(張福松，2010)：

##### 一、運用診斷評量資料設計教學

在學校中有些教師把評量作為課程設計的終點，而未能將評量視為設計教學方案的工具。評量實施的結果，只是提供我們一個分析學習結果的依據，實施者必須彙整各方面的資料，再給予分析、統整、歸納找出學生真正的學習困難所在，針對學生所匱乏之處，設計補救教學方案進行補救教學。

##### 二、教材與教學法的多元性

教師對於整個教學活動與教材教法，必須作最有效的連結與安排，使有意義化。

### 三、個別化

成功補救教學的秘訣，在於選擇多元化的教材與教法。對於有特別需求的學生，需要選擇教材教法的適切性，需針對學生個別差異詳加考慮。

### 四、教師積極投入

有效的補救教學與良好的教學有密切關係，也就是說補救教學的有效性與教師的能力有關。

### 五、評量方法的多元性

對於發生學習困難的學生而言，一套教學方案是否有效完全端視是否能徹底診斷出學生學習上的弱點與強處而定。老師在評量學生的過程應扮演主導地位與積極主動的角色，並以多元化評量方式來診斷學生真正的困難所在。

### 六、持續評量

在設計一套補救教學方案，就持續性的長遠目標而言，最初的評量結果只是一個初步的結果。當作教學的一個起點行為，如此教學—評量—教學—評量的反覆過程中，教師需持續地觀察學生在學習中的行為表

現，反應學生進展的情況。

## 七、指導學習

指導學習是補救教學方法之一，強調教學目標清楚，是結構式的教學，教學過程逐步進行，隨時評量，使學生可立即獲得回饋。

## 八、早期鑑定與補救教學

如果學生的障礙愈早診斷出來，其補救教學成功的機率就愈大，是無庸置疑的。

綜合國內外學者主張，成功的補救教學原則如下(引自劉耀聰，2008)：

- (一)徵求學生參加的意願。
- (二)根據學生的學習程度教學。
- (三)循序漸進、小步驟進行。
- (四)提供回饋和安排增強。
- (五)學習教材有意義。
- (六)幫助記憶。
- (七)提供充分、多樣的練習機會。
- (八)建立成功經驗。
- (九)激勵學習動機。

(十)可利用電腦多媒體、多元的教具，提供學生學習興趣和信心。

(十一)建立良好的師生關係。

根據以上補救教學原則之研究，進行電腦輔助補救教學時，可把握補救教學之原則，以達到補救教學之成效。

### 叁、低成就學生補救教學模式

補救教學成功與否，在於教師必需突破原有之教學模式，依鑑別學生、教學處置及評鑑成效三個步驟來實施；因此，補救教學是一種「評量-教學-評量」的循環歷程，補救教學的基本程序為前測、教學、後測三部份(楊湘琳，2011)，其理想的模式為：轉介過程、正式評量及教學三個歷程(張新仁，2001)。補救教學基本上是一種診療教學模式

(clinical teaching)，其目的在於讓學習低成就學生，能有機會在正式課程以外的時間，經由教師的額外輔導，以減少同儕間的差距(黃冠穎，2004)。邱上真(1992)指出補救教學是一種診療教學模式，其重點在了解學生的學習困難後，進行一系列的診斷式教學活動，希望補救教學實施一段時期後，學生能跟得上班上的學習進度。

國內外常用的補救教學模式有：

一、杜正治(1993)、林建平(1997)、郭生玉(1995)提出的五種模式：

(一)資源教室方案

其為一種輔助性的措施，提供教室與課程，使某些需要他人協助的學生，在大部份時間與一般學生在普通教室上課，而少部份時間則安排在資源教室，接受資源教師的指導。資源教室一方面可對資優學生提供加深與加廣的教育，另一方面則針對學習上有困難的學生，提供不同的教材與教法，實施個別或小組教學，以彌補正規教學之不足。

## （二）學習站模式

此教學模式是最符合經濟效益的作法。它利用各教室的自然環境畫出學習區域，不需另闢教室，可以在同一學習區，設置多種學習站，每一個學習站的佈置非常簡單，只需二、三個書桌，加上一些補充教材與教具即可。

## （三）套裝學習材料模式

為一種能力本位與自我導向的學習方式。以循序漸進的方式協助學生習得一種觀念或技巧。每一套學習材料皆為特定的能力或技巧而設計，提供多樣的活動以達學習目標，而學生亦可依自己的進度學習。套裝學習材料的設計與安排原則，都是以易學為主要的考量，所以能避免學習的挫敗感。

套裝學習材料模式的施行，沒有特殊場合的限定。設備簡單也是套裝學習材料模式的主要特徵，教師不必在現場親自指導，但是最好也不要離得太遠，才能隨時就近輔導，提供適時的回饋與協助。套裝學習材料的特色之一是個別化教學導向，學習的進度是由學生能力與需要來決定，時間的安排也以學生的課表為主，而教材與教法的選擇，也符合學生個別的需求與能力水準。教師扮演輔助的角色，必要時提供指示與回饋，教師在進行教學時，同時做系統性的觀察與記錄學習活動，發覺學習的障礙，隨時補充教材、改變教法、修正教學目標，以利教學活動的推展，有助於目標的達成。因此，其優點為：1. 提供適性教學；2. 避免學習失敗；3. 鼓勵獨立學習。

#### （四）電腦輔助教學模式

不少文獻指出，運用不同教學科技的學習活動，適合少數個別化教學以及較差的學生，因為科技器材的運用能製造積極的學習態度，增進低成就學生的成功經驗。另外，電腦的使用以及較新的科技的應用，能夠讓教學者配合低成就學生（補救教學學生）的興趣來分派作業（Hancock, 1992）。CAI 是一種利用電腦呈現教材與控制教學進度與環境的教學模式，而教育工學的日漸精進，更是提高個別化教學的可能性，也為補救教學提供另一種可行的管道。再加上個人電腦售價已有大眾化的趨勢，

不僅各級學校闢有電腦教室，各個家庭也大多擁有一部甚至多部電腦，所以電腦輔助教學模式應用於補救教學的可行性也大為提高。

#### （五）學習實驗室模式

其基本假設，認為學習困難的主因在於情境因素。常見的情境因素包括教學方法、學習方式及學習的環境。學習實驗室的目的是，在比較各種不同的教學方法，學習作風，與教學情境，以發現最適合個別學生的學習需求。學習實驗室就像一般的自然科學實驗室，裡面包含許多的學習台以及學生資料櫃。每個實驗室都配有專人，負責實驗室的管理和使用。除了學習台、資料櫃與資料夾之外，實驗室裡還備有各科的教材與教具，以供各學科有學習困難的學生使用。

二、張新仁(2001)、劉曼麗(2004)提出的四種模式。介紹如下(陳瑩甄，2010)：

#### （一）個別化教學模式

個人化系統教學的特色是學生根據教材個別學習，學習進度由學生自行決定，可一再地參加評量直到通過為止，能力較優者可加速學習，學習較慢者不會有挫折感。個別化教學模式指的是傳統對全班多數學生的教學，但兼採個別化教學，教師需根據學童的個別差異，設計不同的

學習計畫來幫助學生學習。

## （二）精熟教學模式

此模式的教學理念在於每個人的學習速度不同，只要給予足夠的學習時間，幾乎所有智力正常的學生，都能精熟大部分的學習內容，適用的範圍包含認知和動作技能。

## （三）直接教學模式

直接教學模式適用於教導學童記憶事實，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教材和呈現教材，學童主要的任務是接受學習。

## （四）合作式學習模式

李咏吟（1997）提到，合作學習與小組學習是指教師能夠在課堂中鼓勵學生們一起工作以幫助其他學生的方法，強調透過小組內合作學習的方式精熟學習內容，有別於傳統的一般教學重視學生個人間的競爭。

根據以上文獻研究，在設計補救教學課程時，本研究將以前測、教學、後測之教學程序，並考量數學低成就學生特性進行課程設計。而根據補救教學模式之文獻探討，與電腦輔助補救教學相關的有套裝學習模式，以及電腦輔助教學模式。另外陳梅芳、劉安倫（2004）的研究認為個別指導及精熟教學法為最為有效之補救教學法（陳瑩甄，2010），此

亦為電腦輔助之特色與教學理論，因此應用電腦輔助教學，可以有效提高學習動機、提昇自我信心、增進基本的運算技巧、解決問題、習得簡單的觀念，對於數學低成就學生確實有助益。

### 第三節 電腦輔助教學應用於教學的研究

#### 壹、電腦輔助教學應用於數學低成就學生補救教學的相關研究

電腦是人類所開發的科技產品中，最適合做為教育訓練的工具(引自楊儒仁，2010)。近年來有關於電腦輔助教學在教學上之應用遍及各學習領域及學習障礙學生之學習。在數學領域之補救教學方面，也有著豐富的研究結果。

曾千純(2002)據學童易犯的概念錯誤類型設計補救教學方案，包含面積的保留概念、面積與周長的區分、面積直接間接比較、單位面積的覆蓋、單位面積(方格)的點數、釘板上面積的點數、單位量改變、面積的切割拼湊、邊長與面積的關係、面積公式的使用、公制單位的換算、複合圖形的應用等等，針對數學學習不利的學童(團體低分組)進行補救教學，並以團體中分組作為對照，結果以中低分組配對後進行共變數分析(以前

測為共變數)，低分組表現相對於前測成績，其後測成績、及延後測成績皆有達顯著的進步。

魏淑娟(2006)探討電腦輔助教學對國小低成就學生乘法概念學習之立即與維持成效，及對學習態度的影響。受試者在接受電腦輔助教學後，於乘法概念評量得分上較教學前佳，並有顯著的教學立即成效，且於撤除教學後三週，仍可繼續維持。使受試者保持學習興趣與動機，促進學習態度的改變，並對學習態度有正面積極的影響。

柯重吉(2007)，在國小教師運用多媒體電腦輔助教學融入因數倍數教學之研究中發現，實驗教學後，電腦輔助教學組學生之因數倍數學習成就、數學學習態度、師生口語互動顯著優於一般教學方式。

孫宗麟(2011)探討運用電腦輔助教學對國小新移民子女進行數學補救教學之學習成效。研究之結果發現，電腦輔助教學對國小新移民子女柱體體積之學習表現具有立即成效及保留成效，教師對電腦輔助教學對提升國小新移民子女柱體體積之學習表現持正面意見。

楊玉如(2010)，探討電腦輔助教學對國小數學低成就學生加減法文字題解題能力的成效。研究結果為受試者在教學後的整體解題正確率均較教學前進步，具有立即和維持成效，改變類和比較類各題型文字題的解題正

確率，具有立即和維持成效，可以提高學生的學習興趣和注意力，並可以改善學生對數學學習的態度。

張競文(2007)在電腦輔助教學提昇國小輕度智能障礙學生錢幣使用技能成效之研究結果顯示電腦輔助教學對兩位國小輕度智能障礙學生之錢幣使用技能具有良好的立即效果、保留效果，受試家長之評估意見，皆肯定運用電腦輔助教學對學生錢幣使用技能的學習成效。

楊儒仁(2010)透過電腦輔助教學，以個案研究方式，探討四名數學低成就學生在數學柱體體積單元的學習成效及個案對電腦輔助教學的意見。研究結果顯示：一、個案在接受電腦輔助補救教學後，體積保留概念、體積測量概念、體積解題應用之立即成效良好。二、個案在接受電腦輔助補救教學後，體積保留概念、體積測量概念、體積解題應用之整體成效良好。在教學意見上，除了一個案因常在家裡玩線上遊戲，造成電腦輔助教學的內容與遊戲在聲光效果及娛樂性較無法吸引他的學習興趣外，其餘三名個案均對電腦輔助教學持正面意見。

而劉宛枚(2009)在個人化電腦輔助教學對國小代數學習之影響中之研究結果則發現，個人化教學組與非個人化教學組的學生，在數學代數學習的整體表現上，沒有顯著差異。即結合學生個人資訊的互動式電腦輔助教學系統，並沒有明顯提昇學生在代數文字題的成就表現。

根據以上研究發現，電腦輔助教學應用於數學補救教學方面，在提升學習成效、學習興趣、學習態度有良好成效，而學習者都能接受CAI教學環境，因此大都保持正向看法。由不同於傳統講述教學的補救教學方式，來激發學生的學習動機，增加學生的學習成效，有良好的效果，因此研究者設計以電腦輔助教學的環境實施教學，希望藉此提升數學低成就學生之學習興趣、學習信心，進而提高其學習成效。

## 貳、電腦輔助教學應用於分數教學的相關研究

分數的學習分布於小學二年級至六年級的課程中，可見分數的學習對學生非常重要。然而從過去的研究中卻發現，部份學生到了高年級甚至是中學，仍然無法了解分數的意義與分數的計算。數學中分數部份之啟蒙學習相當重要，學習成效的好壞，將是其往後對分數概念之學習興趣與後續發展的影響關鍵(莊百昌，2006)，為使學生得到完整的分數概念，教師應充分掌握學生的學習困難，適時給予補救教學(莫韻蓉，2008)。

孫碧霞(2004)在探討多媒體電腦輔助教學對增進國小學習障礙學生的數學領域分數概念學習成效之影響，在四年級學習障礙學生的教學實驗，發現使用電腦輔助分數教學，在分數概念學習成效良好，能有立即與保留的教學效果。

楊依萍(2007) 探討電腦輔助教學對國小數學低成就學生分數概念

學習成效的影響，電腦輔助教學對數學低成就學生的分數概念學習成效良好，具立即與維持成效，受試者對分數概念電腦輔助教學的學習持積極正向的態度。

劉耀聰(2007)在數位遊戲軟體應用於國小數學低成就學生補救教學之研究中，對高年級數學低成就學生實施補救教學，「數位遊戲軟體融入補救教學法」學習成效與學習態度優於「傳統講授補救教學法」，且，「數位遊戲軟體融入補救教學」能降低學生的數學焦慮、增進數學的信心。

莫韻蓉(2008)以國小五年級學生作為實驗對象，結果顯示，即時形成性評量後電腦輔助教學對於國小五年級學生同分母分數減法的學習成效顯著優於傳統教學，問卷分析顯示即時形成性評量後電腦輔助教學可引起學生的學習動機，使學習效果更加提升。

莊百昌(2006)研究結果發現，電腦輔助教學之三年級實驗組在數學有關於分數之數學學習成就測驗成績顯著優於一般傳統教學；但在「學習保留」的測驗上，兩組並無顯著差異，根據質化研究資料及電腦輔助教學使用意見調查結果顯示，大多數的學生對電腦輔助教學的環境有正向的看法。

而陳建安(2002)在比較使用「電腦輔助教學」和「課堂式教學」於國小三年級「分數和小數」之學習成效與學習態度中發現，三年級下學期實

驗組與控制組學生分別接受「電腦輔助教學」和「課堂式教學」兩種不同學習方式，對於「分數和小數」學習成就並無顯著差異，但有正向的學習態度，且大部分學生都接受 CAI 教學環境。

綜合以上研究，發現國小學生在解決數學分數問題時，所遭遇到的困難常是概念不清、不懂題意、對於抽象概念理解能力較弱，進而失去學習興趣與學習信心。若能將教材內容以吸引孩子的方式呈現，將抽象的分數概念帶入具體的解題情境中，即可協助國小學童學習分數的概念。

另外，由文獻之研究也發現，雖然研究結果不盡相同，但電腦輔助教學對學生的分數教學課程中，學習結果大部分有顯著成效，甚至讓學生提升了學習信心，減輕了學習焦慮。文獻中，對於電腦輔助教學在二年級的分數單元研究較少，僅有王俊卿(2010)運用了互動式電子白板融入國小二年級分數單元為研究主題，其餘大多以三至六年級學生為研究對象。然而分數概念之啟蒙對學習者而言卻又是十分重要，因此研究者根據文獻，以電腦輔助教學進行二年級分數單元之補救教學，希望藉此提升數學低成就學生的學習興趣、學習信心，並提高學生的學習成效。

## 第四節 學習興趣與學習信心之定義、研究與測量工具

本節先探討學習興趣與學習信心之意義，其次則分析國內近年來已發展出來的學習興趣與學習信心量表工具，以做為本研究使用測量工具之參考依據。

### 壹、學習興趣

#### 一、學習興趣之定義

張春興(2000)認為一般的興趣有以下的概念：(一)個人對事物的正面態度。(二)由人事物所引起的注意心向。(三)個體在從事某種活動時所體驗到的愉快感受。(四)在動機性行為活動中逐漸接近目標時的心情。(五)個體所追求的目標達成之後的滿足。黃月純、楊德清(2011)認為動機引起行為，而行為之後果又獲得目的物而使動機滿足，多次練習之後，個體就會對該目的物產生興趣。由此相異之點看來，興趣可視為動機的定向；而動機之所以定向，乃是由於行為後果獲得動機滿足所致。興趣雖然是學習的基本條件，但並非先天性的因素，是由後天經驗學習而來、是可以培養的（連啓瑞、盧玉玲，1995、楊裕灝，2001）。

賈馥茗、鍾紅柱（1991）指出學習興趣籠統的說是一個人對學習活動本身的興趣，也就是樂於從事學習活動的程度。外國學者 Brophy(1988)對於學習興趣的解釋是指學生在學習的過程中，個人內心世界對於外界

人、事、物的一種注意或認同，是構成內在動機的主要成份，也是激發個體學習的一種內在動力，這種內在的學習動力也被稱為學習動機，屬於動機的一種(陳梅嬌，2009)。

施融樺(2006)則認為人對學習的一種認識傾向即為學習興趣，亦由需要引起的情緒反應，使其表現出對學習的熱情、嚮往、及專心致志，進而提高其學習效果。

Hidi(2001)提出學習興趣是一內容特定的動機特性，某些層面和內在動機相當，然而，學習者的內在動機並不能代表其學習興趣的所有基本層面。學習興趣與學習結果有密切相關，促進對學習任務的完整認知、引導意義學習，提供進一步的學習動機(薛韶葳，2009)。

綜合以上研究，可知學生的學習是一個複雜的歷程，他們的學習不只是與其個體本身有關係，學習環境因素的改變也可能影響學生的學習，且興趣是可以培養的。因此教師如能設計一個良好的教學環境、考慮學生需求改進教學活動，以引起學生學習動機，即可增加學生的學習興趣。興趣是成就與歸因的重要因素，本研究之重點在於電腦輔助補救教學與傳統講述補救教學方法的學習成效是否有差異，電腦輔助教學之數學低成就學生在學習方面是否採取積極、主動的行為，以做為未來學生數學補救教學方式之參考，故以學習興趣作為研究之方向。

## 二、數學學習興趣測量工具之研究

數學學習興趣是個體對與數學有關的事物所具有的一種情意偏好的傾向，它是一種激發個體學習數學的內在動力，通常數學興趣是屬於數學態度的一種，當個體呈現對數學喜歡並接近的行為與情緒時，就是數學興趣的產生。有關學習興趣的研究有兩種方向：其一重視個體或人們的興趣，包括起源、影響等，尤其特別重視興趣對於認知表現或學習的影響。另一則重視引發許多個體產生興趣的學習情境所具備之特性。綜而言之，將興趣視為心理狀態是一種研究方向，而認為興趣源於情境因素是另一種研究取向(林中斌，2004)。

在學習興趣量表構面方面，李香慧(2006)研究之學習興趣量表構面與學習動機、學習態度量表相似，而陳梅嬌(2009)認為學習興趣展現在情感方面是一種樂於學習的心情；在認知方面是對某些課程或活動產生認同與嚮往；在行為方面則是專心致志、注意力集中，此與黃月純、楊德清(2011)之論點相同。根據文獻探討之結果，本研究以情意、認知、期望與行動四個部分做為學習興趣量表之構面。

在文獻中，適合低年級學生之學習興趣量表數較少，且量表中之學習興趣、常被視為與學習動機或學習態度相同。參考近年來幾份與學習興趣相關的量表(如表2-4-1)，因此採用黃月純、楊德清(2011)之「低年

級學習者對數學學習的興趣及信心量表」為本研究之測量工具，各構面之內涵如表2-4-2。

表2-4-1 國內數學學習興趣相關量表及構面

研究者	研究工具	研究對象	量表構面
方茂林(2006)	國小學童數學興趣量表	國小高年級	為自我發展、自我肯定、學習樂趣與他人肯定
李香慧(2006)	數學學習興趣量表	國小低年級	數學的信念與評價、學生對數學的感覺、學生對數學的實際行為、學生對數學的內在傾向、學生在教學活動進行中的行為
黃小芳(2006)	數學學習興趣量表	國小中年級	數學的信念與評價、學生對數學的感覺、學生對數學的實際行為、學生對數學的內在傾向、學生在教學活動進行中的行為
陳梅嬌(2009)	國小低年級學童數學學習興趣問卷	國小低年級	情意感受、認知方面、期望方面、行動表現
鍾昌倫(2010)	數學學習興趣量表	國小高年級	自我勝任的程度、個人對工作(學習)重要性的內在、成就動機
黃月純、楊德清(2011)	低年級學習者對數學的學習興趣及信心量表	國小低年級	情意感受、認知方面、期望方面、行動表現

表 2-4-2 數學學習興趣量表構面與內涵

研究主題	量表構面	內涵
學習興趣	情意感受	對學習方式、學習內容、學習環境的愉快感受
	認知方面	抱持正面態度，願意努力不懈，個人知識能快速成長
	期望方面	對於個人的需求，慾望與抱負的期望
	行動表現	持久注意，努力學習，樂於從事學習活動的程度

(引用自黃月純、楊德清，2011)

## 貳、學習信心

### 一、學習信心之定義

張春興(2000)認為信心是指個人自己的堅定態度。黃月純、楊德清(2011)定義學習信心為個體在學習過程中對於自我及自我學習能力的掌握程度，能幫助個體做出正確且合宜的判斷。吳雅韻(2006)提出個體在追求特定目標時有強烈的覺知，能夠完全的相信自己有足夠的能力去組織、隨時調整其學習策略並且執行自己所設定的目標，以便達成心中預設的成效，就是學習自信心。

學習信心源自於Bandura(1977)的「自我效能理論」(Self efficacy theory)。Bandura(1986)指出：自我效能信念係指個體對自我是否能產生適當的動機及行為以適應環境之能力信念。此種動態性構念會受到個體能力、任務本身以及他人等因素影響，因此個體對於自身的效能

評估會隨時間而變動，尤其是當個體接受新的訊息或是經驗時（引自楊芳寧，2011）。Bandura(1986)認為自我效能就是指學童對自己學習能力所持有的自信與看法，是學童重要的學習動力。學習信心的定義與此概念相似，而且具有完整的理論基礎(黃月純、楊德清，2011)。

## 二、學習信心與學習成效之研究

國內有許多學者曾進行學習信心與學習成效之研究。曾淑容(1991)認為一個知覺自己有能力學習數學的人，自然較有信心學習數學，願意投注較多時間學習數學，對數學成功持較正向的預期，也比較把數學成功歸因於能力。如果學生對數學失去信心，他們的數學成就會受到不良的影響。所以如何建立學生對學習數學的信心，是教師的重責大任。

陳菽卿（2007）之研究結果顯示知識信念對學習動機有很強的直接效果，學生對知識與學習的想法會使其採用不同觀點來看待學習歷程，進而影響其學習的動機與情緒，亦即學生的知識信念愈成熟，愈相信努力可能成功，愈有投入學習活動的理由，對學習持有較好的態度、價值與情緒感受。

Kloosterman和Cougan（1994）以62名國小學生為訪談樣本，結果發現較喜愛數學的學生，對自己的數學能力也較具有信心(林中斌，2004)。

綜合以上文獻，學習信心會影響到學習者之學習成效。數學低成就

之學生是最容易被忽略的一群，教師要適時的發現他們的學習困難之處，給與適當的個別指導，多給他們鼓勵與提升其學習信心，讓他們樂於學習數學，若學童從小就建立對學習數學的信心及態度，對於未來的數學成就將也有所提升。

### 三、數學學習信心測量工具之研究

自從Bandura提出自我效能理論，自我效能已經成為學者在研究「學習信心」時重要的相關概念（黃月純、楊德清，2011）。國內有許多學者研究自我效能（如表2-4-3），目前為學習信心所設計的量表有吳雅韻（2006）設計之「國小學童數學自信心量表」，取用Bandura自我效能的四個來源面向：精熟的經驗、替代性經驗、言語說服、身心狀況，以了解學童的數學自我效能。另外黃月純、楊德清（2011）的「低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表」信心部份共分成了六個構面，其中精熟經驗、觀察學習、他人態度與身心狀態是屬於自我效能的來源部分，而行為選擇與工作表現以及思考模式與情緒此兩個構面則屬於自我效能所造成的影響方面。

根據文獻探討之結果，本研究之學習信心方面，除了要瞭解不同補救教學方法對於學習者自我學習能力看法是否有差異之外，同時也要探討影響學習者自我效能的原因。因為在數學態度形成的過程中，一個頗

具影響力的因素是「重要他人」(姚如芬, 1993), 亦為在個體生活環境中對他影響最大的人。對兒童而言, 父母和教師是重要他人(張春興, 1992), 重要他人可能直接或間接影響學生學習數學的態度、信心、科目的修習和職業的興趣、價值與選擇等(曾淑容, 1991)。衡量本研究之研究目的與研究對象年紀較小, 因此採用黃月純、楊德清(2011)的「低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表」為本研究之研究工具, 各構面之內涵如表2-4-4。

表2-4-3國內數學學習信心相關量表及構面

研究者	研究工具	研究對象	量表構面
劉信雄(2006)	國小學生學習效能自覺量表	國小高年級	一般學習自我效能、國語科學習效能、數學科學習效能
陳玉玲(1995)	自我效能量表	國小高年級	自我效能廣度、自我效能強度
詹敏娟(2003)	國小學生數學科學業自我效能量表	國小中年級	精熟經驗、旁觀經驗、言語說服、身心狀態
吳雅韻(2006)	國小學童數學自信心量表	國小高年級	精熟的經驗、替代性經驗、言語說服、身心狀況
黃月純、楊德清(2011)	低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表	國小低年級	行為選擇與工作表現、思考模式與情緒反應、精熟經驗、觀察學習、他人態度、身心狀態、

(本表參考自吳雅韻(2006), 由研究者自行整理)

表2-4-4數學學習信心量表構面與內涵

研究主題	量表構面	內涵
學習信心	行為選擇與工作表現	正向：願意付出較多的努力，克服困難，堅持度高，選擇挑戰性行為 負向：自我限制，逃避，放棄
	思考模式與情緒反應	正向：相信自己的能力，有自信去面對困難，想要充分發揮自我 負向：認為自我能力不足，沮喪，焦慮
	精熟經驗	參與活動的成功表現，充分瞭解，順利完成
	觀察學習	觀察和自己有相同條件之人的成功或失敗經驗
	他人態度	他人的鼓勵，說服使個體願意付出較大努力接受挑戰性活動
	身心狀態	生理因素以及在壓力，緊張，或焦慮的情境中對個體表現的影響

(引用自黃月純、楊德清，2011)

# 第三章 研究方法

## 第一節 研究設計

### 壹、研究架構

本研究旨在探討電腦輔助教學應用於低年級數學補救教學的學習成效，和採取傳統講述補救教學法之間是否有差異，對於學生學習興趣與學習信心是否有正向的影響，以作為日後教師在補救教學之參考。本研究分別以分數成就測驗、數學學習興趣量表、數學學習信心量表之測驗結果進行比較與描述，而學習興趣量表分成情意感受、認知、期望以及動表現四個構面，數學學習信心量表則分行為選擇與工作表現、思考模式與情緒反應、精熟經驗、觀察學習、他人態度、身心狀態六個構面。

茲將本研究的研究架構如圖3-1：

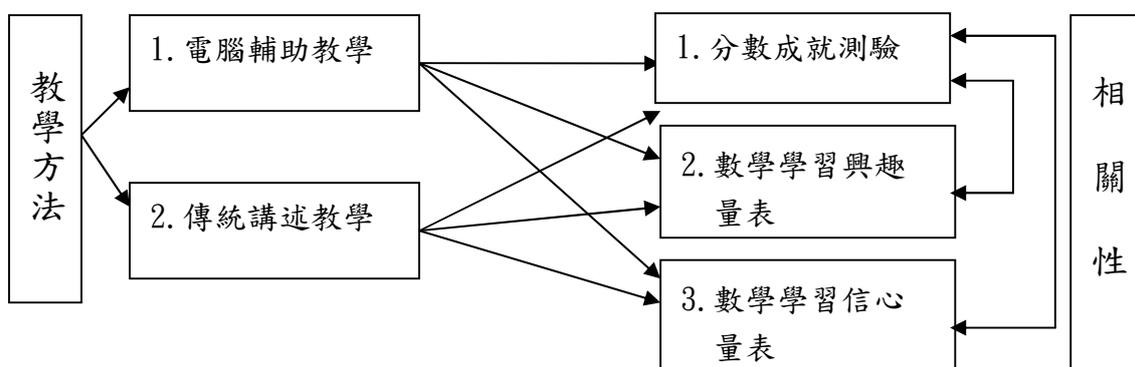


圖 3-1-1 研究架構圖

## 貳、實驗設計

### 一、實驗設計模式

本研究採準實驗法，用實驗—控制組前後測方式進行，如表3-1-1所示：

表 3-1-1 教學實驗設計模式

組 別	前 測	實驗處理	後 測
實驗組	X1	O1	Y1
控制組	X2	O2	Y2

X1：實驗組分數學習成就測驗前測、數學學習興趣與信心量表前測

X2：控制組分數學習成就測驗前測、數學學習興趣與信心量表前測

O1：電腦輔助教學法

O2：傳統講述教學法

Y1：實驗組分數學習成就測驗後測、數學學習興趣與信心量表後測

Y2：控制組分數學習成就測驗後測、數學學習興趣與信心量表後測

### 二、補救教學實驗設計之主要實施步驟如下：

(一) 分數單元教學完畢，對實驗班級進行分數成就測驗(前測)，篩選出實驗組與控制組每班後25%的數學低成就學生。

(二) 實驗處理前，實驗組與控制組學生均接受數學學習興趣與信心量表前測。

(三) 實驗組接受電腦輔助教學法之補救教學實驗處理，而控制組則接受傳統講述法之補救教學實驗處理。

(四) 兩組於接受不同教學法後，分別進行分數成就測驗及數學學習興趣與信心量表後測。

### 參、研究變項：

#### 一、自變項

教學法：在本研究中，實驗組使用電子教科書進行電腦輔助教學，控制組則使用審定教材進行傳統教學。

#### 二、依變項

(一) 電腦輔助教學後數學學習成效(後測成績)：指實驗組和控制組兩組學生於前測測驗後，各組開始進行教學實驗，教學實驗後所進行的第二次測驗(後測)成績。

(二) 數學學習興趣與信心量表：由數學學習興趣與信心量表所測得的分數。

#### 三、控制變項

(一) 年級：實驗組及控制組之研究對象皆為100學年度二年級之學童。

(二) 教學單元：兩組補救教學的單元一樣，但教學方法不同。

(三) 教學時間：兩組教學時間一樣。實驗組與控制組的前後測皆在

同一天完成，力求兩組測驗情境一致。

(四) 教師年資：參與教師教學年資介於7~10年，教學風格相近。

(五) 教學環境：實驗組及控制組因考量學校環境、教師教學實施的方便性及不同學校學習的相互干擾，因此同校學生皆列為同組實驗對象。

四、共變項：

分析學習成效：以分數單元教學後的立即測驗為共變項。依據研究者自編的成就測驗，進行前測後學生所得的分數單元學習成績。

## 第二節 研究假設

根據研究目的及研究問題及研究架構，本研究擬提出以下假設：

假設一：電腦輔助教學與傳統講述補救教學法，對於數學低成就學生，在學習成效上有顯著差異。

假設二：電腦輔助教學與傳統講述補救教學法，對於數學低成就學生，在學習興趣上有顯著差異。

假設三：電腦輔助教學與傳統講述補救教學法，對於數學低成就學生，在學習信心上有顯著差異。

假設四：電腦輔助教學後，數學低成就學生之數學學習成效與學習興趣

之間有顯著相關。

假設五：電腦輔助教學後，數學低成就學生之數學學習成效與學習信心

之間有顯著相關。

### 第三節 研究對象

本研究對象為方便取樣，預試對象為雲林縣海線地區某國小二年級三個班級之全體學童，共 60 人。此階段的目的是期盼藉由學童的測試結果、專家及教師回饋等，作為修正預試試題的依據。而正式施測對象選自雲林縣 A、B、C、D 四所同為鄉鎮型之國小二年級數學低成就學生為實驗對象。本研究的數學低成就學生指雲林縣 4 所國小二年級學生，無其他感官障礙者，數學分數前測卷成績皆落在全班百分等級 25 以下之學生。樣本人數表如表 3-3-1：

表 3-3-1 樣本人數表

學校別	A學校				B學校		C學校		D學校	
年級	二	二	二	二	二	二	二	二	二	二
班別	甲	乙	丙	丁	甲	乙	甲	乙	甲	乙
人數	8	7	7	8	6	5	5	5	4	5
實驗組	√	√	√	√						
控制組					√	√	√	√	√	√

實驗組和控制組之分別在於進行教學實驗時的方便性與可信性，因為A學校的學生最多，也能配合教師電腦輔助教學時間，因此列為實驗組，其他三所學校學生則列為控制組，實驗組共計30人，控制組共計30人。此階段目的在觀察電腦輔助教學實施之學習成效。

## 第四節 研究流程

為掌握研究進度，研究者擬訂研究流程如圖3-4-1所示：

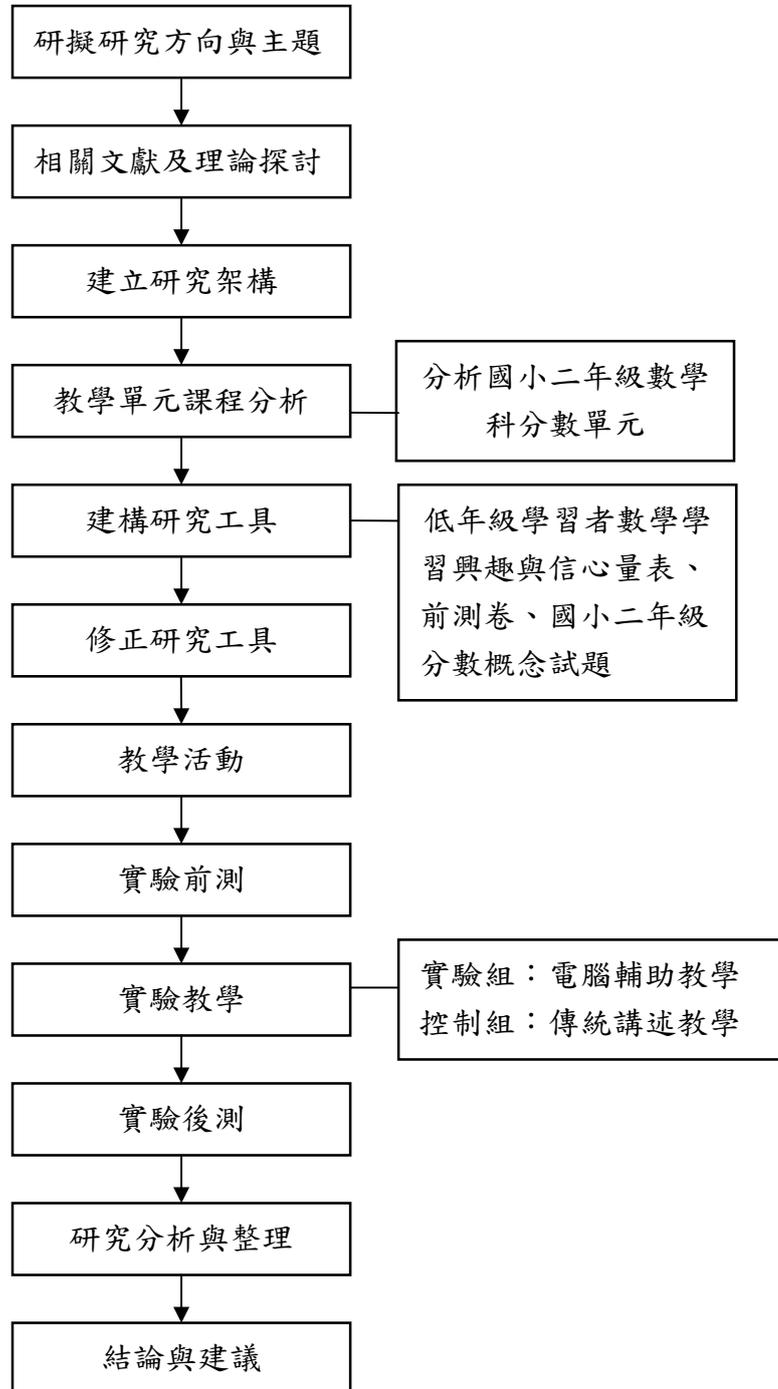


圖 3-4-1 研究流程圖

## 第五節 研究工具

本研究擬採之研究工具為「分數成就測驗預試卷」、「分數成就測驗試卷」、「低年級學習者數學學習興趣與信心量表」、「國小二年級分數概念試題」、「二年級數學電子教科書」。

### 壹、分數前測卷

#### 一、預測試題編擬

此試卷以國小二年級分數單元為命題範圍，自行編擬完成分數成就測驗預試卷(見附錄一)，擬定試題 30 題，參考陳瑞發(2003)編制的「國小二年級分數概念試題」，測試之效度採用專家效度，請六位參予實驗的低年級教師指導修正，並經教授指導修改後完成分數成就測驗預試卷。

#### 二、試題預試

以雲林縣海線地區某國小二年級三個班級之全體學童，共60名進行預試。

#### 三、鑑別度篩選

根據Kelley(1939)所提出的論點，鑑別度的計算方式為從最高分向下取總人數的27%為高分組，再從最低分向上取總人數的27%為低分組，分別計算高分組與低分組答對人數之百分比，這兩個百分比的差即為該題的鑑別度。

#### 四、難度篩選

難度是指試題簡單或困難的一種指數，以答對該試題的百分比來表示，以P代表試題難易度，PH為高分組(全體受試者當中分數最高的27%)答對該試題的百分比，PL為低分組(全體受試者當中分數最低的27%)答對該試題之百分比， $P=(PH+PL)/2$ ，其值介於0到1之間，數值越大表示是試題越容易，反之越困難。因本研究在於了解教學方式的不同對學生學習成效的差異，因此難度以接近0.5為宜。分析結果如表3-5-1：

表3-5-1 分數成就測驗預試卷試題項目分析結果

題號	高分組答對百分比 (PH)	低分組答對百分比 (PL)	鑑別度 D= PH-PL	難度 P=(PH+PL)/2	保留或刪除	新題號
1	0.25	0.00	0.25	0.13	×	
2	0.88	0.38	0.50	0.63	✓	1
3	0.93	0.31	0.62	0.62	✓	2
4	0.8	0.40	0.40	0.60	✓	3
5	1	0.80	0.20	0.90	×	
6	0.75	0.31	0.44	0.53	✓	4
7	0.88	0.23	0.65	0.56	✓	5
8	0.94	0.19	0.75	0.57	✓	6
9	0.94	0.06	0.88	0.50	✓	7
10	1	0.13	0.87	0.57	✓	8
11	0.75	0.31	0.44	0.53	✓	9
12	0.56	0.12	0.44	0.34	×	
13	1	0.13	0.87	0.57	✓	10
14	1	0.88	0.12	0.94	×	
15	0.75	0.25	0.50	0.50	✓	11
16	0.69	0.19	0.50	0.44	✓	12
17	0.88	0.38	0.50	0.63	✓	13
18	0.81	0.31	0.50	0.56	✓	14
19	0.94	0.38	0.56	0.66	✓	15

(續下頁)

20	0.94	0.19	0.75	0.57	✓	16
21	0.87	0.31	0.56	0.59	✓	17
22	1	0.93	0.07	0.97	×	
23	0.87	0.38	0.49	0.63	✓	18
24	0.75	0.25	0.50	0.50	✓	19
25	0.69	0.19	0.50	0.44	✓	20
26	0.81	0.38	0.43	0.60	✓	21
27	0.88	0.25	0.63	0.57	✓	22
28	0.75	0.31	0.44	0.53	✓	23
29	0.88	0.44	0.44	0.66	✓	24
30	0.94	0.50	0.44	0.72	✓	25

表3-5-2 分數成就測驗預試卷試題鑑別度分析

鑑別指數	試題評鑑	題號	備註
.40以上	非常優秀	2、3、4、6、7、 8、9、10、11、 12、13、15、16、 17、18、19、20、 21、23、24、25、 26、27、28、29、 30	保留該試題。 第12題有達到鑑 別度，但題目偏 難，不適合低成 就學生，所以予 以刪除。
.30-.39	優良，但可能 需要修改	1、5	考量難度偏難與 偏易，予以刪除
.20-.29	尚可，但通常 需要修改		
.19以下	劣，需淘汰或 修改	14、22	此兩題鑑別度不 夠，題目偏易， 予以刪除

由表3-5-2中，本測驗的鑑別度保留0.40以上試題；而難度保留0.44~0.72的試題，故原來30題試題經篩選後，刪除5題，保留25題為前測卷（見附錄二）。題目的平均鑑別度為0.59，平均難度為0.57。

#### 五、信度與效度分析

（一）信度方面，採用內部一致性Cronbach's  $\alpha$  係數，在預試之後刪除

不適當題目，對正式試題進行分析後，Cronbach's  $\alpha$  信度為0.901。

(二) 效度方面，研究者將試卷諮詢六位教學年資7年以上低年級老師，以及指導教授審題，建立專家效度。

## 貳、國小二年級分數概念試題

本研究所採用的後測試卷(見附錄三)，為陳瑞發(2003)編制的「國小二年級分數概念」，此份試卷修改自吳宏毅(2002)之評量工具而成的。吳宏毅之分數概念評量工具原為「北部地區低年級學童」而設計，陳瑞發則修改為針對全國低年級學童分數概念之評量工具，此試題在探討國小低年級學童分數概念的表現，子概念包括等分概念、簡單分數概念及單位量概念，分數問題的情境則以連續量(部分/全部)與離散量(子集/集合)的問題情境呈現。李俞慧(2007)認為其修改的方向除了將原本的填充題及複選題修改成選擇題，並將原複選題選項過多所造成之干擾加以分析與刪減，並且視題意加入「其他」此選項，以及針對原先不適當之語意加以修飾，以獲得更具信效度的評量工具，整份試卷之Cronbach's 為.7423，具備了良好的信度。衡量信度、效度與試題的合適性，因此本研究決定選用陳瑞發(2003)修訂過後之試題做為研究工具。

### 一、專家效度

此份後測試卷經由四位低年級資深老師與兩位擔任國小數學教學多年的數學老師及指導教授審閱確認，其中依據本研究學童分數之概念

將30題的問題予以刪減5題而成為本後測試卷。認為該5題問題較不適切之由為：（一）、選項包含真分數、假分數，非二年級學童分數概念之能力指標，該題型易因學童分數認知尚不足而有爭議，因此刪除第27與第29題。（二）、複選題題型容易使孩子混淆選，故刪除第26、28、30題。修改題目部份則將第23、24、25題之選答部份刪除，改為單選題，避免過多的解題干擾，最後共保留此試卷中的25題題目為本研究的後測試卷。

## 二、內容效度

依據學習單元之重點與分數概念，將後測試題之雙向細目分析如表3-5-3，而將此份前測試卷分數概念分為「平分」、「二分之一、四分之一、八分之一」、「分母在12以內的單位分數」、「離散量情境的單位分數」與「單位分數的大小比較」，與各題間做對照。

表3-5-3 後測試題之雙向細目分析表

題號	平分	二分之一、四分之一、八分之一	分母在12以內的單位分數	離散量情境的單位分數	單位分數的大小比較
1	✓		✓	✓	
2	✓				
3	✓				
4	✓				
5	✓				

(續下頁)

6				✓	
7	✓				
8			✓	✓	
9				✓	
10	✓	✓		✓	
11		✓			
12		✓		✓	
13	✓				
14		✓		✓	
15				✓	✓
16				✓	
17	✓			✓	
18				✓	
19	✓		✓		
20	✓			✓	
21		✓	✓		
22		✓	✓		
23		✓			✓
24				✓	✓
25				✓	✓

參、低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表

一、本研究量表指在了解低年級學童數學學習興趣與學習信心程度為

何。根據第二章文獻探討，在探討文獻的過程中了解到學習興趣雖然是個體的內在心理狀態，但可藉由外在表現去了解，因低年級的學習興趣與信心量表較少，僅李香慧(2006)、陳梅嬌(2009)、黃月純，楊德清(2011)為針對低年級學童所設計的興趣量表。考量量表內涵的符合性，採用黃月純，楊德清(2011)之「低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表」(詳見附錄四、附錄五)，作為低成就學生在學習興趣與學習信心的指標，實驗前及實驗後皆讓學生填寫，前、後測之題目相同，唯有調整其題號順序。

二、黃月純，楊德清(2011)編制的量表內容涵蓋了數學學習興趣四個構面以及數學學習信心六個構面，一共是十個構面，共有二十題，其構面與內涵如表3-5-4：

表3-5-4 低年級數學者對學習的興趣及信心量表構面與內涵表

研究主題	量表構面	試題內容
學習興趣	情意感受	1、我喜歡算數學題目嗎？(學習內容) 2、上數學課時，我快樂嗎？(學習環境) 3、上數學課好玩嗎？(學習方式)
	認知	4、學數學會讓我變得更聰明嗎？(知識增長) 5、數學很重要嗎？(正向態度)
	期望	6、如果將來當老師，我希望教數學嗎？(個人抱負) 7、我希望數學課可以多一點嗎？(個人需求)
	行動表現	8、上數學課時，我專不專心(持久注意) 9、上數學課時，老師如果問問題，我會自己舉手回答嗎？(樂於參與) 10、寫數學習作或數學考卷時，我會很認真寫嗎？(努力學習)
學習信心	行為選擇與工作表現	11、考試的時候，如果看到沒有寫過的題目，我會怎麼做？(行為選擇，堅持度)
	思考模式與情緒反應	12、老師沒有教過的題目，我會算嗎？(對自我能力的評估) 13、我害怕數學考試嗎？(焦慮的情形)
	精熟經驗	14、數學習作的題目，我會自己寫嗎？(成功經驗)
	觀察學習	15、上數學課時，看到同學上課時一直在講話，我會怎麼做？(負向)
	他人態度	16、如果我舉手問問題時，同學笑我，我會怎麼做？(同儕)

	17、如果遇到不會算的題目，家人會教我嗎？(家人)
身心狀態	18、如果我今天生病了，或者很想睡覺，我會想要算數學嗎？(身體因素) 19、當我很緊張的時候，我會忘記怎麼算數學嗎？(緊張情境) 20、如果我今天被老師罵，或者被同學欺負，我會想要算數學嗎？(心理因素)

(引自黃月純，楊德清，2011)

三、此份量表題目共有二十題，每一題都有三個選項，測驗時老師將題目及選項念給學生聽後，由學生依照自己的情況選擇其一，若學生的情況是在三個選項之外，老師則將學生的情況填寫在「其他」的欄位上。分數計算方面，選擇第一個選項得分三分，選擇第二選項得分二分，選擇第三選項得分一分，總分越多表示其學習興趣與學習信心愈高，總分越少表示其學習興趣與學習信心越低落。

四、本表之學習興趣量表Cronbach's  $\alpha$  值為0.797、學習信心分量表Cronbach's  $\alpha$  值為0.799，都達到了信度值。

#### 肆、數學CAI教材

本研究以民國100學年度下學期康軒文教事業出版的國小數學第四冊電子教科書光碟為教學工具，以分數為使用單元，對二年級數學低成就學生實施個別化的電腦輔助教學。

其選擇的考量為：

一、內容符合研究目的。本研究者主要探討電腦輔助教學對於低年級數

學低成就學生學習興趣、學習信心與學習成就使否有影響，因此使用教科書書商所題供的電子教科書，教材內容能達到分數單元之能力指標。

- 二、實驗組同校異班，該年段使用此版本，不僅教學工具取得方便，在實驗實施上能達到教材統一，也沒有不同版本課程銜接之疑慮。
- 三、由於學校經費有限，因此本研究以能夠免費取得並能合理使用之輔助電子教材為主。

本研究在「平分」、「二分之一、四分之一、八分之一」、「分母在12以內的單位分數」、「離散量情境的單位分數」、「單位分數的大小比較」五個教學活動中，將透過電腦操作、視覺化表徵、動畫互動解題、視覺化數學工具的操弄、以及遊戲式評量，促使學習者主動建構知識並產生有意義、精熟的學習活動。

CAI 教學分數單元電子教科書的介面及內容如圖 3-5-1：



圖 3-5-1 分數單元電子教科書的介面及內容

以下表 3-5-5 分別介紹教學介面、操作畫面及說明：

表 3-5-5 教學介面及說明

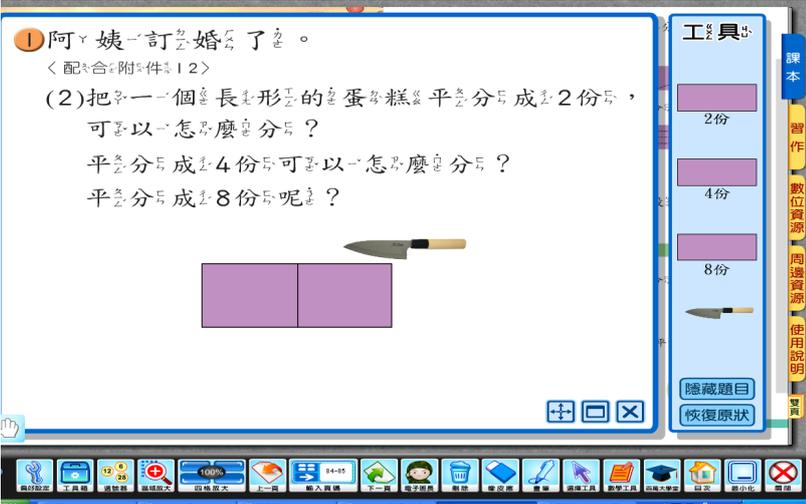
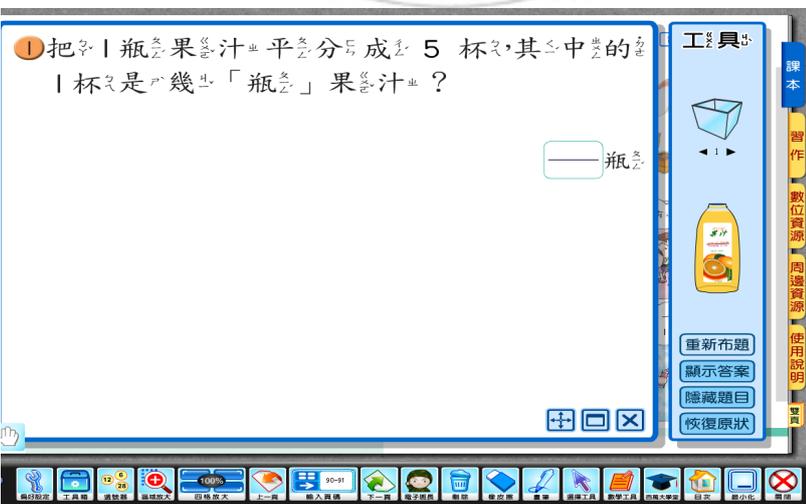
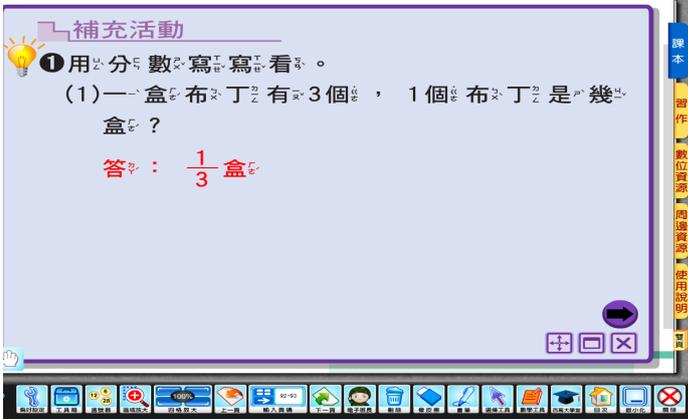
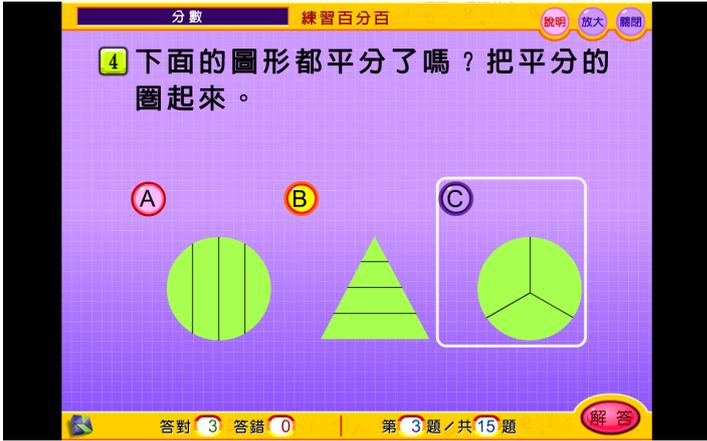
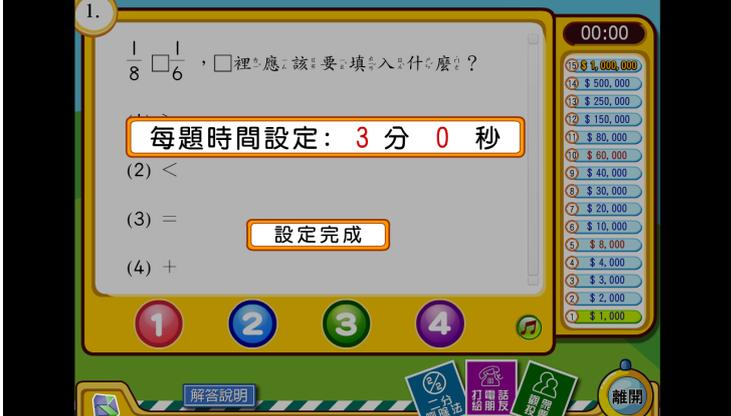
教學介面	操作畫面	說明
<p>互動解題</p>		<p>課本例題皆設計互動解題，點選後出現放大畫面，學生依題意，自行拖曳畫面右邊工具，進行操作與解題。</p>
<p>解題關鍵</p>		<p>點選解題關鍵後，即出現此畫面。之後主動播放讀題聲音與題目動畫，並顯示此題的關鍵解題觀念。</p>
<p>重新布題</p>		<p>點選後先出現原本題目，之後可改變題目數字，進行練習，加強操作者的解題精熟度。 (續下頁)</p>

表 3-5-5 (續) 教學介面及說明

教學介面	操作畫面	說明
補充活動		<p>補充活動為例題的類似題型，學習者能按燈炮按鈕自己對答案。</p>
互動練習		<p>此為單元的整體評量，利用出現題目後，操作者選出答案，下方統計出答對數、答錯數，與總題數。</p>
互動練習		<p>選出答案後，電腦能立即給予回饋。</p>

(續下頁)

表 3-5-5 (續) 教學介面及說明

教學介面	操作畫面	說明
補充活動		<p>遊戲結束後顯示出此次答對與答錯題數。再測一次的題型會與前一次類似，且題目順序也會更動。</p>
百萬大課堂		<p>單元後的整體測驗，為遊戲式評量。</p>
百萬大課堂		<p>可依學生程度設定每題的答題時間。</p>

(續下頁)

表 3-5-5 (續) 教學介面及說明

教學 介面	操作畫面	說明
百 萬 大 學 堂		<p>進入百萬大學堂遊戲後，依題目作答，答對會有虛擬的金幣，全部答對可獲得虛擬金幣一百萬元。不會的問題可尋求協助，協助方式有二分刪除法、打電話給朋友、觀眾投票三種。</p>

本研究所採用之CAI教學教材，藉由課本例題與互動練習方式，協助學生學習及補救分數的概念。自行操作數學工具與遊戲式評量，可讓學生加強印象，統整觀念，促進學生主動探索知識、建構知識，有效發揮電腦輔助教學的功能，進而理解分數概念。

## 第六節 資料分析

本研究所使用的統計軟體為SPSS12.0中文視窗版，在資料的分析方面界定.05為顯著水準（ $\alpha=0.05$ ），同時參照Cohen（1988）所提出來的效果值標準來輔助統計資料的解釋。以下為本研究所使用的統計分析方法：

### 一、敘述性統計

用以分析受試者的學習興趣、學習信心與學業成就上各變項間平均數及標準差之差異與初步描述。

### 二、獨立樣本t檢定

用以解決研究假設一、二、三，以了解實驗教學後，電腦輔助教學與傳統講述補教教學法，數學低成就學生在學習興趣、學習信心與成就上是否有顯著差異。

### 三、Pearson積差相關分析

以此分析法探討電腦輔助教學對於數學低成就學生學習成效與學習興趣、學習信心之間的相關性，以考驗假設四和假設五。

## 第四章 研究結果與討論

本章根據研究結果做分析與討論，全章共分為五節來探討教學實驗前、後之成績與低年級學習者數學學習興趣與信心前、後測之量表統計結果，分別為第一節各項基本資料之描述與比較；第二節教學實驗後不同組別學生在數學學習成就之比較；第三節教學實驗後不同組別學生在數學學習興趣之比較；第四節教學實驗後不同組別學生在數學學習信心之比較；第五節實驗組學生之數學學習成就與學習興趣、學習信心之相關分析與討論。

### 第一節 各項基本資料之描述與比較

本節描述研究對象在未接受實驗教學前之基本資料分析。本研究的主要目的是在以「準實驗研究設計」來檢驗電腦輔助教學應用於補救教學的教學策略，對於國小數學低成就學生的學習興趣、學習信心與學習成效，是否顯著較一般傳統的講述式教學為佳。因此，在進行教學實驗處理之前，必須先確定實驗組（電腦輔助教學）和控制組（傳統講述式教學）學生的數學學習興趣、數學學習信心、數學學習成效並無顯著差異。實驗處理結束後，假若實驗組和控制組學生的數學學習興趣、數學學習信心、數學學習成效有所差異，才能歸因於實驗處理的效果。

因此採用獨立樣本t考驗，以探討電腦輔助教學應用於補救教學和傳統講述補救教學對數學低成就學生的學習興趣、學習信心與學習成效在教學實驗前的差異情況。以下針對各項變項進行描述性統計分析，以了解各變項間之脈絡。

#### 壹、不同組別學生在學習成就測驗之描述與比較

本研究以不同組別學生之分數成就測驗前測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-1-1所示，表中顯示在不同組別學生之分數成就測驗前測成績未達顯著差異。顯示符合變異數同質性的假定，亦為此兩組學生在分數成就前測成績上並無顯著差異，表示實驗組與控制組在教學實驗前之學習成就具有同質性。此份測驗卷共25題，滿分100分，就平均分數而言，實驗組學生（M=58.80）稍低於控制組學生（M=58.93）。

表4-1-1不同組別學生之分數成就測驗前測差異分析摘要表

項目	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
分數成就測驗 前測	實驗組	30	58.80	6.048	-.088
	控制組	30	58.93	5.747	

#### 貳、不同組別學生在學習興趣前測之描述與比較

本研究以不同組別學生之數學學習興趣前測成績進行獨立樣本平均

數t檢定，結果如表4-1-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習興趣前測成績未達顯著差異。顯示符合變異數同質性的假定，亦為此兩組學生在數學學習興趣前測成績上並無顯著差異，表示實驗組與控制組在教學實驗前之數學學習興趣具有同質性。此份測驗卷為「低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表」之興趣量表部分，共十題。就平均分數而言，實驗組學生（M=17.30）稍高於控制組學生（M=17.07）。

表4-1-2不同組別學生之數學學習興趣前測差異分析摘要表

項目	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
數學興趣 前測	實驗組	30	17.30	3.798	.431
	控制組	30	17.07	5.017	

#### 參、不同組別學生在數學學習信心前測之描述與比較

本研究以不同組別學生之數學學習信心前測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-1-3所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習信心前測成績未達顯著差異。顯示符合變異數同質性的假定，亦為此兩組學生在數學學習信心前測成績上並無顯著差異，表示實驗組與控制組在教學實驗前之數學學習信心具有同質性。此份測驗卷為「低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表」之信心量表部分，共十題。就平均分數而言，實驗組學生（M=13.40）稍低於控制組學生（M=14.00）。

表4-1-3不同組別學生之數學學習信心前測差異分析摘要表

項目	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
數學信心 前測	實驗組	30	13.40	4.987	-.453
	控制組	30	14.00	5.259	

## 第二節 教學實驗後不同組別學生在數學學習成效之比較

### 壹、研究結果

本研究以不同組別學生之分數成就測驗後測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-2-1所示，表中顯示在不同組別學生之分數成就測驗後測成績達顯著差異，故本研究所提假設一獲得支持。此部分使用「國小二年級分數概念試題」為測量工具，試卷共25題，滿分100分。就平均分數而言，實驗組學生（M=69.33）高於控制組學生（M=64.00），表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學分數單元的補救教學學習成效高於傳統講述教學法。

表4-2-1不同組別學生之分數成就測驗後測差異分析摘要表

項目	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
分數成就測驗 後測	實驗組	30	69.33	10.46	1.459**
	控制組	30	64.00	17.06	

註：\* $P < .05$  \*\* $P < .01$

## 貳、討論

本研究發現，在分數成就測驗後測的成績表現上，與前測相比較，兩組成績皆有進步，而且電腦輔助補救教學的實驗組學生後測平均成績高於傳統講述補救教學的控制組，並達到顯著差異的水準。由此可知，電腦輔助教學的補救教學方法，對於國小低年級數學低成就學生而言，更能增加學生的學習成效。此結果與黃慧美(2002)、蔡怡玉(2005)、莊百昌(2006)、張競文(2006)、龍榕淑(2006)、柯重吉(2007)、楊玉如(2009)、劉宛枚(2010)、陳家綺(2010)、楊儒仁(2010)的研究結果相似，即電腦輔助補救教學之後的學習成效良好。但與劉宛枚(2010)、邱俊宏(2004)、林星秀(2001)之研究結論：不同學習方式之學習成就並沒有顯著差異，有所不同。

電腦輔助教學應用於低年級數學低成就學生在分數單元之學習成效後測成績高於傳統講述教學，且有顯著差異，推究其原因可能為：

### 一、對電腦的喜愛

根據研究者教學經驗，低年級學生十分喜愛上電腦課。而本研究使用的電子教科書，透過電腦操作、視覺化表徵、動畫互動解題、視覺化數學工具的操弄、以及遊戲式評量，促使學習者主動建構知識並產生有意義、精熟的學習活動，進而理解分數概念。結合學生之喜愛，讓

學生不排斥原本表現低落的單元，進而產生學習興趣，對於提昇低成就學生的學習興趣與學習成效有正面的成效。

## 二、個人化的學習

CAI的學習特色與傳統講述教學法不同，可因個人學習速度而調整學習速度。一般教室內的學習為同進度的學習方式，學習快的學生須待學習慢的學生，學習慢的學生往往因趕不上學習進度，在程度上逐漸落後。而電腦輔助教學，一人一機的方式能使學生依自己的學習速度，思考及學習難理解的概念與知識，面對容易理解的單元就能加快學習速度，使學習有效率。

## 三、立即回饋，精熟練習

本研究使用的CAI教學工具為教科書電子書，課程內容循序漸進，由淺而深，有互動解題、解題關鍵、補充活動、互動練習，提供學習者立即的測驗及回饋，也有反覆練習的機會，隨時可做新舊知識的強化與銜接。

綜合上述，假設一：電腦輔助教學與傳統講述補救教學法，對於數學低成就學生，在學習成效上有顯著差異，得到支持。

### 第三節 教學實驗後不同組別學生在數學學習興趣之比較

#### 壹、研究結果

##### 一、學習興趣總量表之比較

本研究以不同組別學生之數學學習興趣後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-3-1所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習興趣後測成績達顯著差異，故本研究所提假設二獲得支持。此部分使用「低年級學習者數學學習興趣與信心量表」之興趣量表為測量工具，試卷共10題。實驗組學生平均分數（ $M=28.13$ ）高於控制組學生（ $M=19.03$ ），表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學分數單元的補救教學學習興趣高於傳統講述教學法。

表4-3-1不同組別學生之數學學習興趣後測差異分析摘要表

項目	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
數學興趣 後測	實驗組	30	28.13	3.739	7.112***
	控制組	30	19.03	5.928	

\* $p<.05$  \*\*\* $p<.001$

##### 二、學習興趣各構面之比較

###### (一)、情意感受構面

本研究以不同組別學生之數學學習興趣情意感受構面後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-3-2所示，表中顯示在不同組別學生之

數學學習興趣情意感受構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分 (M=8.3) 高於控制組學生 (M=6.00)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習興趣的情意感受高於傳統講述教學法。

## (二)、認知構面

本研究以不同組別學生之數學學習興趣認知構面後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-3-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習興趣認知構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分 (M=5.73) 高於控制組學生 (M=4.23)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習興趣的認知部份高於傳統講述教學法。

## (三)、期望構面

本研究以不同組別學生之數學學習興趣期望構面後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-3-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習興趣期望構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分 (M=5.80) 高於控制組學生 (M=3.50)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習興趣的期望部份高於傳統講述教學法。

## (四)、行動表現構面

本研究以不同組別學生之數學學習興趣行動表現構面後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-3-2所示，表中顯示在不同組別學生之

數學學習興趣行動表現構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分（M=8.50）高於控制組學生（M=5.83），表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習興趣的行動表現部份高於傳統講述教學法。

表4-3-2不同組別學生之數學學習興趣各構面後測差異分析摘要表

構面	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
情意 感受	實驗組	30	8.43	1.10	6.262***
	控制組	30	6.00	1.81	
認知	實驗組	30	5.73	.740	4.909***
	控制組	30	4.23	1.501	
期望	實驗組	30	5.80	.551	8.460***
	控制組	30	3.50	1.383	
行動 表現	實驗組	30	8.50	1.167	5.804***
	控制組	30	5.83	2.230	

\*p<.05    \*\*\*p<.001

## 貳、討論

本研究發現，在「低年級學習者數學學習興趣與信心量表」之興趣後測的成績表現上，電腦輔助補救教學的實驗組學生興趣後測平均成績高於傳統講述補救教學的控制組，並達到顯著差異的水準。此研究結果與黃弋言(2011)、卓享億(2006)之研究相似。魏淑娟(2006)更認為由於

電腦輔助教學的多媒體優勢，使受試者提升學習興趣與動機，促進學習態度的改變，並對學習態度有正面積極的影響。鄭志明(2006)針對高中數學科研究之亦顯示，實驗組(電腦輔助教學)的學生大多肯定使用電腦輔助教學能產生學習興趣，尤其以低分群學生給予較多的肯定。本研究之兩組學生除了在學習興趣總量表得分有顯著差異之外，在學習興趣四構面也皆有顯著差異。推究其原因可能為：

#### 一、新鮮感：

國小二年級學生對於電腦操作雖不甚精練，但喜愛動畫與電腦遊戲，電腦設計出具有動畫、音樂及特殊效果，能使教材的呈現生動化、富趣味性，且此為不同以往的上課方式，因此對此種補救教學方式存有新鮮感，也有所期待，進而提高學生的學習興趣和接受挑戰的意願，較能吸引低年級孩子的注意。

#### 二、遊戲式學習：

本研究使用遊戲式評量，將教材融入遊戲活動中，學生透過參予遊戲操作教學軟體介面，學習者主動建構知識，進行有目的的學習。在課程中，鼓勵學生參予與自行操作學習物件，以產生主動的內在學習動機。遊戲式學習使學生經由參與、互動、娛樂的過程，對學習感到輕鬆和愉快，符合低年級兒童心理和生理的需求。本研究也發現，孩子在遊戲中

學習分數概念，還能有強化知識概念的效果。使用的電子教科書中，在「平分」、「二分之一、四分之一、八分之一」、「分母在12以內的單位分數」、「離散量情境的單位分數」、「單位分數的大小比較」五個教學活動中，學生透過遊戲模擬的方式來增強學習的動機，在研究者與對生對談中發現，學生多數反應這樣學習數學的方式很有趣，也會要求可否增加上課次數。上課氣氛與傳統講述方式不同，顯得輕鬆、活潑許多。

綜合上述，假設二：電腦輔助教學與傳統講述補救教學法，對於數學低成就學生，在學習興趣上有顯著差異，得到支持。由此可知，電腦輔助教學的補救教學方法，能提升學生學習興趣，對於數學低成就學生而言，更有助於增加學生的學習興趣，以至於達到學科補救教學之目的。

#### 第四節 教學實驗後不同組別學生在數學學習信心之比較

##### 壹、研究結果

##### 一、學習信心總量表之比較

本研究以不同組別學生之數學學習信心後測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-4-1所示，顯示在不同組別學生之數學學習信心後測成績未達顯著差異。此部分使用「低年級學習者數學學習興趣與信心量

表」之信心量表為測量工具，試卷共10題。在平均數方面，實驗組學生 (M=19.23) 高於控制組學生 (M=15.67)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學分數單元的補救教學學習信心高於傳統講述教學法。

表4-4-1不同組別學生之數學學習信心後測差異分析摘要表

項目	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
數學信心 後測	實驗組	30	19.23	3.093	4.453
	控制組	30	15.67	3.111	

## 二、學習信心各構面之比較

### (一)、行為選擇與工作表現構面

本研究以不同組別學生之數學學習信心行為選擇與工作表現構面後測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-4-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習信心行為選擇與工作表現構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分 (M=2.71) 略高於控制組學生 (M=2.13)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習信心的行為選擇與工作表現高於傳統講述教學法。

### (二)、思考模式與情緒反應構面

本研究以不同組別學生之數學學習信心思考模式與情緒反應構面後測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-4-2所示，表中顯示在不同

組別學生之數學學習信心思考模式與情緒反應構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分（ $M=5.20$ ）高於控制組學生（ $M=4.13$ ），表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習信心的思考模式與情緒反應高於傳統講述教學法。

### （三）、精熟經驗構面

本研究以不同組別學生之數學學習信心精熟經驗構面後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-4-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習信心精熟經驗構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分（ $M=2.57$ ）高於控制組學生（ $M=2.07$ ），表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習信心的精熟經驗高於傳統講述教學法。

### （四）、觀察學習構面

本研究以不同組別學生之數學學習信心觀察學習構面後測成績進行獨立樣本平均數 $t$ 檢定，結果如表4-4-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習信心觀察學習構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分（ $M=2.57$ ）高於控制組學生（ $M=2.07$ ），表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習信心的觀察學習高於傳統講述教學法。

### （五）、他人態度構面

本研究以不同組別學生之數學學習信心他人態度構面後測成績進行

獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-4-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習信心他人態度構面後測成績未達顯著差異，實驗組學生平均得分 (M=3.90) 高於控制組學生 (M=3.83)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習信心的他人態度高於傳統講述教學法。

#### (六)、身心狀態構面

本研究以不同組別學生之數學學習信心身心狀態構面後測成績進行獨立樣本平均數t檢定，結果如表4-4-2所示，表中顯示在不同組別學生之數學學習信心身心狀態構面後測成績達顯著差異，實驗組學生平均得分 (M=7.40) 高於控制組學生 (M=5.57)，表示使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學學習信心的身心狀態高於傳統講述教學法。

表4-4-2不同組別學生之數學學習信心各構面後測差異分析摘要表

構面	組別	個數 (N)	平均分數 (M)	標準差 (SD)	t值
行為選擇與工作表現	實驗組	30	2.73	.640	2.977***
	控制組	30	2.13	.900	
思考模式與情緒反應	實驗組	30	5.20	1.32	3.556***
	控制組	30	4.13	.97	
精熟經驗	實驗組	30	2.57	.728	2.936***
	控制組	30	2.07	.583	

觀察 學習	實驗組	30	2.57	.728	3.036***
	控制組	30	2.07	.521	
他人 態度	實驗組	30	3.90	1.398	.190
	控制組	30	3.83	1.315	
身心 狀態	實驗組	30	7.40	2.111	3.959***
	控制組	30	5.57	1.406	

\*p<.05    \*\*\*p<.001

## 貳、討論

本研究發現，在「低年級學習者數學學習興趣與信心量表」之信心後測的成績表現上，電腦輔助補救教學的實驗組學生學習信心後測平均成績高於傳統講述補救教學的控制組，但經由t檢定分析，此兩組的變異數同質性Levene檢定未達到顯著差異。此研究結果與黃月純、楊德清(2011)之研究相似，即低成就學生在經過CAI教學過程中，對於自我及自我學習能力的掌握程度與傳統講述教學法沒有差異。兩組學生在學習信心六構面之比較方面，除了在他人構面部分無顯著差異之外，其他五個構面皆有顯著差異。綜合以上研究結果，推究其原因可能為：

### 一、教學時間不足：

本研究發現，雖然學生的學習成績與前測相比有所進步，學生對於自己的學習信心與前測也略有提升，但與傳統講述教學法之學生並無差

異。因為學習信心為學習者對自我學習的掌握程度，非短時間內可以培養的，它需要長時間才能顯示出它的成效，因此增加實施教學模式時間對於學習信心的提升將會有所助益。此結果與楊芳寧(2008)之研究結果相同。

## 二、同儕及家人的態度變化不大

在他人態度此構面的量表問題為：第16題：如果我舉手問問題時，同學笑我，我會怎麼做？第17題：如果遇到不會算的題目，家人會教我嗎？第16題為同儕態度，第17題為家人態度。此構面實驗組平均成績為3.90，控制組平均成績為3.83，兩組成績接近且分數皆不高，顯示數學低成就學生覺得同儕與家人的態度並沒有因為教學方式的不同而有差異。即數學低成就學生在回答數學問題上仍處於被動與沒自信的情況，會擔心同儕的看法，以及平常家人不指導作業的情況，也未因教學方式不同而有所改善，因此影響到自我信心部分。經過研究者調查，在家人方面，這些參與研究的低成就的孩子，有55%(60人中有33人)家人不會指導其課業問題，原因有家人很忙、隔代教養、新住民家庭。孩子在學習階段，接觸最多的就是學校生活及家庭生活，而這些在課業上低成就的孩子，更需要補救教學及旁人在學習上的支持，顯然在同儕及家人方面未能給予其學習信心的加強。分數後測結束，研究者詢問實驗組學生

對這次測驗結果的感想，部份數學低成就學生覺得上課很好玩，自己的表現雖有進步，但表現平平，或是認為自己應該要更好。雖然兩組學生對學習信心沒有顯著差異，但皆對自己的學習仍期許有進步的空間。

## 第五節 實驗組學生之數學學習成效與學習興趣、學習信心之 相關分析與討論

本節旨在瞭解電腦輔助教學應用於低成就學生數學補救教學的學習成效與數學學習興趣四個構面、數學學習信心六個構面之相關性，並進一步分析與討論。本研究使用Pearson積差相關分析法，以考驗研究假設四：「電腦輔助教學後，數學低成就學生之數學學習成效與學習興趣之間有顯著相關」、假設五：「電腦輔助教學後，數學低成就學生之數學學習成效與學習信心之間有顯著相關」。本研究之相關係數意義參考邱皓政(2000)建議之相關係數的強度大小與意義，相關標準訂為：介於.70-.99為高度相關；.40-.69為中度相關；.10-.39為低度相關；.10以下為微弱或無相關。

### 壹、實驗組學生學習成效與學習興趣之相關分析與討論

#### 一、分析

由統計結果顯示(表4-5-1)，「學習成效」與「興趣總量表」之相關值

$r = .636 (p < .01)$ 。「學習成效」與「情意感受」之相關值  $r = .569 (p < .01)$ 。「學習成效」與「認知構面」之相關值  $r = .671 (p < .01)$ 。「學習成效」與「期望構面」之相關值  $r = .646 (p < .01)$ 。「學習成效」與「行動表現構面」之相關值  $r = .591 (p < .01)$ 。由表4-5-1可知，「學習成效」與「興趣總量表」、「學習成效」與學習興趣四個構面的相關皆達顯著水準 ( $p < .05$ )，且有顯著的正相關存在，為中度相關。

綜合以上所述，假設四：電腦輔助教學後，數學低成就學生之數學學習成效與學習興趣之間有顯著相關得到支持。

表4-5-1 學習成效與學習興趣各構面之相關分析表

項目	學習成效	興趣 總量表	情意感受	認知構面	期望構面	行動表現 構面
學習成效						
興趣	.636(**)					
總量表						
情意感受	.569(**)	.955(**)				
認知構面	.671(**)	.963(**)	.864(**)			
期望構面	.646(**)	.910(**)	.771(**)	.965(**)		
行動表現 構面	.591(**)	.979(**)	.935(**)	.908(**)	.848(**)	
* $p < .05$	** $p < .01$	N=30				

## 二、討論

本研究發現，實驗組學生的「學習成效」與「興趣總量表」得分、「學習成效」與學習興趣四個構面的得分相關皆達顯著水準 ( $p < .05$ )，有顯著的正相關存在。由此可知，在電腦輔助教學的方式下，數學低成就學生的數學成績與數學學習興趣有相關性，數學成績愈高者，其對數學的興趣也會愈高；對數學的學習興趣越高者，其數學的學習成效也會提升。此研究結果與魏淑娟(2006)、楊玉如(2010)之研究結果相似。

實驗組學生之「學習成效」與學習興趣四個構面的得分亦有相關，表示在學生之情意感受(學習內容、學習環境、學習方式)、認知(知識增長、正向態度)、期望(個人抱負、個人需求)、行動表現(持久注意、樂於參與、努力學習)和學習成效有交互作用。綜合以上研究結果，推究其原因可能為：

- (一)本研究使用之電腦輔助教學方法，對於這些低成就的學生而言，與補救教學前有所不同。不只改變了學習方式，也改變了學習環境，在學習單元方面雖沒有改變，但增添了許多互動練習的活動設計，更有與時下流行之益智節目相似的活動設計，因此在量表中第1題：我喜歡算數學題目嗎？第2題：上數學課時，我快樂嗎？第3題：上數學課好玩嗎？得分較高( $M=8.43$ )，顯然使用電腦輔助教學方法，

讓學生覺得自己更喜歡數學、上課更快樂、上課更好玩。興趣提升了，上課就容易專心，進而影響到學習成效；學生成績進步了，因此在寫數學習作或數學考卷時，就會認真思考，也勇於問問題，不再害怕數學課。

(二)就研究者在教學現場發現學生除了反應上課好玩之外，也會要求下各單元能不能也用這樣的方式上課，顯示電腦教學的方式深得低年級學童的喜愛。電腦輔助教學，對於低成就的學生，在學習興趣、主動學習方面，有很明顯的提升，以致成績有所進步。

## 貳、實驗組學生學習成就與學習信心之相關分析與討論

### 一、分析

由統計結果顯示(表4-5-2)，「學習成效」與「信心總量表」之相關值 $r = .624 (p < .01)$ 。「學習成效」與「行為選擇與工作表現」之相關值 $r = .590 (p < .01)$ 。「學習成效」與「思考模式與情緒反應」之相關值 $r = .518 (p < .01)$ 。「學習成效」與「精熟經驗」之相關值 $r = .459 (p < .05)$ 。「學習成效」與「觀察學習」之相關值 $r = .567 (p < .01)$ 。「學習成效」與「他人態度」之相關值 $r = .477 (p < .01)$ 。「學習成效」與「身心狀態」之相關值 $r = .368 (p < .05)$ 。由表4-5-2可知，「學習成效」與「信心總量表」、「學

習成效」與學習信心六個構面的相關皆達顯著水準 ( $p < .05$ )，且有顯著的正相關存在。除了「學習成效」與「身心狀態構面」為低度相關外，「學習成效」與「信心總量表」、「學習成效」與其他學習信心構面皆為中度相關。

綜合以上所述，假設五：電腦輔助教學後，數學低成就學生之數學學習成效與學習信心之間有顯著相關得到支持。

表4-5-2學習成效與學習信心各構面之相關分析表

項目	學習 成效	信心總 量表	行為選 擇與工 作表現	思考模 式與情 緒反應	精熟 經驗	觀察 學習	他人 態度	身心 狀態
學習 成效								
信心總 量表	.624(**)							
行為選 擇與工 作表現	.590(**)	.745(**)						
思考模 式與情 緒反應	.518(**)	.544(**)	.717(**)					
精熟 經驗	.459(*)	.617(**)	.854(**)	.487(**)				
觀察 學習	.567(**)	.562(**)	.780(**)	.845(**)	.610(**)			
他人 態度	.477(**)	.843(**)	.390(*)	.354	.273	.343		
身心 狀態	.368(*)	.362(*)	.005	-.190	-.040	-.040	.105	

\*p<.05    \*\*p<.01    N=30

## 二、討論

本研究發現，實驗組學生的「學習成效」與「信心總量表」、「學習成效」與學習信心六個構面的相關皆達顯著水準 ( $p < .05$ )，且有顯著的

正相關存在。表示在電腦輔助教學的方式下，數學低成就學生的數學成績與數學信心有相關性，數學成績愈高者，其對數學的信心也會愈高；對數學的學習信心越高者，越能提升學習者的學習成效。

實驗組學生之「學習成效」與學習信心六個構面的得分亦有相關，表示在學生之行為選擇與工作表現(行為選擇、堅持度)、思考模式與情緒反應(對自我能力的評估、焦慮的情形)、精熟經驗(成功經驗)、觀察學習(負向觀察)、他人態度(同儕、家人的態度)、身心狀態(身體因素、緊張情境、心理因素)和學習成效有交互作用。綜合以上研究結果，推究其原因可能為：

#### (一)、主動且可重複學習的學習方式

在互動式遊戲學習及互動式評量方面，提供了增加課後補充測驗機制來提供與課堂概念性測驗類似的題目，讓學生有第二次的作答機會，對於答錯的部份，學生會主動去找解題關鍵，把不會的概念釐清，釐清觀念後，也會主動使用重新佈題，使用軟體裡的類題來測試自己是否真的學會，互動評量的部份除了比較自己的分數是否有進步外，也會和鄰近或好朋友比較得分高低，並討論答錯的題目，雖然電腦輔助教學有個人學習的特性，但無形之中，也達到同儕學習的成效，並藉此補強概念，提高學生學習自信心。

## (二)、成功的答題經驗及基礎概念的建立

圖形、聲音、自行操作之特性，再搭配問題說明及遊戲式競賽及搶答，增添趣味、挑戰性，也可以反覆練習，使得學生解題容易得分，也獲得成就感，進而更喜歡數學了。成功的答題經驗及基礎概念的建立，讓學生擁有更多的信心面對數學測驗。在補救教學的課程中發現，其實低年級的孩子並不害怕挑戰，而是必須先找到「原來自己也可以完成」的信心，才有學習動力。而且成功的學習經驗讓學生在後測成績上有所進步，也讓學生相信，在數學學習上，只要肯努力，一定會進步。

## 第五章 結論與建議

本研究以雲林縣國小二年級數學低成就學生為研究對象，主要之目的為透過準實驗研究法，探討不同的補救教學方法是否會造成數學低成就學生在數學領域學習興趣、學習信心與學習成效的差異，並進一步探討使用電腦輔助教學對於數學低成就學生在數學分數單元之學習成效與學習興趣、學習信心之相關性。本章根據前章之研究結果歸納出結論，並提出相關之建議，作為低年級數學低成就學生補救教學方法之參考。本章分為二節：第一節為研究結論；第二節為建議。說明如下：

### 第一節 結論

本研究的結果歸納如下：

#### 壹、教學實驗後不同組別學生在數學學習成效有顯著差異。

使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學分數單元的補救教學學習成效高於傳統講述教學法，且兩組學生在後測成績上有顯著差異。

#### 貳、教學實驗後不同組別學生在數學學習興趣有顯著差異。

##### 一、學習興趣總量表之差異情形

使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學分數單元的補救教學學習興趣高於傳統講述教學法，且兩組學生在學習興趣上有顯著差異。

## 二、學習興趣各構面之差異情形

### 1. 情意感受構面

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在情意感受構面(學習內容、學習環境、學習方式)高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在情意感受上有顯著差異。

### 2. 認知構面

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在認知構面(知識增長、正向態度)高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在認知上有顯著差異。

### 3. 期望構面

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在期望構面(個人抱負、個人需求)高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在期望上有顯著差異。

### 4. 行動表現構面

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在行動表現構面(持久注意、樂於參與、努力學習)高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在行動表現上有顯著差異。

參、教學實驗後不同組別學生在數學學習信心沒有顯著差異。

#### 一、學習信心總量表之差異情形

經由教學實驗後，使用電腦輔助教學的數學低就學生，在數學分數單元的補救教學學習信心高於傳統講述教學法，但電腦輔助教學之學生與傳統講述教學法之學生，在學習信心整體感受方面，沒有顯著差異。

#### 二、學習信心各構面之差異情形

##### 1. 行為選擇與工作表現

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在行為選擇與工作表現構面（行為選擇、堅持度）高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在行為選擇與工作表現上有顯著差異。

##### 2. 思考模式與情緒反應

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在思考模式與情緒反應構面（對自我能力的評估、焦慮的情形）高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在思考模式與情緒反應上有顯著差異。

##### 3. 精熟經驗

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在精熟經驗構面（成功經驗）高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在精熟經驗上有顯著差異。

##### 4. 觀察學習

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在觀察學習構面(負向觀察)

高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在觀察學習上有顯著差異。

#### 5. 他人態度

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在他人態度構面(同儕、家人

的態度)高於傳統講述教學法之學生，但兩組學生在他人態度上沒有

顯著差異。

#### 6. 身心狀態

使用電腦輔助教學法的數學低就學生，在身心狀態構面(身體因素、

緊張情境、心理因素)高於傳統講述教學法之學生，且兩組學生在身心

狀態上有顯著差異。

### **肆、實驗組學生之數學學習成效與學習興趣之間有顯著相關**

本研究研究結果之「學習成效」與「興趣總量表」、「學習成效」與學習興趣四個構面的相關皆達顯著水準，且有顯著的正相關存在。表示在電腦輔助教學的方式下，數學低成就學生的數學成績與數學學習興趣有相關性，數學成績愈高者，其對數學的興趣也會愈高；對數學的學習興趣越高者，其數學的學習成效也會提升。

### **伍、實驗組學生之數學學習成效與學習信心之間有顯著相關**

本研究研究結果之「學習成效」與「信心總量表」、「學習成效」與

學習信心六個構面的相關皆達顯著水準，且有顯著的正相關存在。表示在電腦輔助教學的方式下，數學低成就學生的數學成績與數學信心有相關性，數學成績愈高者，其對數學的信心也會愈高；對數學的學習信心越高者，越能提升學習者的學習成效。

## 第二節 建議

### 壹、對教學研究者的建議

- 一、建議初次實施電腦輔助教學之教學者，不應操之過急，應給學生較長的訓練時間，年紀小的孩子需教師適時從旁輔導，並正確引導學生操作遊戲式學習軟體的學習態度。雖然電腦輔助教學有個人化學習的特色，但還是無法完全取代教師，教師如善用電腦教學的吸引力及特性，並適時的引導、鼓勵、歸納內容，對於提昇低成就學生的學習成效會有很大的助益。
- 二、本研究之實驗組學童進行前測時，在「離散量情境的單位分數」、「單位分數的大小比較」、「分母在12以內的單位分數」部分表現較弱，學生無法清楚說出概念，甚至有學生是用猜的。然而九節的電腦輔助補救教學，課堂上學生已能使用「互動解題」及「解題關鍵」來解決自己的疑惑，後測時不需運用實物操作或圖像表徵即能

正確作答，由此可證明，電腦輔助教學在實驗組學童解題時發揮極大的效用。雖然選用的國小低年級數學課本裡編插了許多活潑、精美的圖片，教師進行教學時也多半會運用畫圖說明，但對於學童的學習而言，能具備自行解題的能力才能達到單元的教學目標。因此，研究者建議可以此方法教導學童，並運用電腦輔助教學之特性，協助學生解決分數概念的問題。

三、分數的多重表徵意義是國小學童學習分數時的困難點，分數的概念較複雜，在國小課程分別安排在二~六年級。分數的教學中，學生對於連續量和離散量的感受不同，而等分與整體單位的概念即為關鍵。對於這些數學低成就的學童，可以利用電腦輔助教學之立即回饋及互動練習特性，透過圖片、聲音、動畫及自行操作進行思考，讓學生從中發現總數量與單位量的關係。

## 貳、對未來研究之建議

一、由於時間、人力、經費之限制，本研究只選擇四所同為鄉鎮型之國小二年級數學低成就學生為實驗對象，實驗時間共計九節課，教材以能夠免費取得並能合理使用之輔助電子教材為主。建議未來研究可針對低、中、高年級學習低成就之學童，研究其使用電腦輔助教學之情形，並做深度訪談及了解，獲得更深入的研究結果，以做為

設計及改善電腦輔助教學應用於補救教學之重要依據。

- 二、本研究之電腦輔助教學方法只針對低年級數學低成就學生之分數單元進行研究，未來研究可考慮擴及其他學習領域，利用電腦輔助教學來觀察是否也能增進其學習興趣、學習信心與學習成效。
- 三、根據本研究結果顯示，電腦輔助教學應用於國小數學低成就學生補救教學之學習成效、學習興趣、學習信心之平均分數，皆高於傳統講述教學法，因此建議教育當局積極鼓勵教師運用電腦輔助教學進行補救教學，並提供經費，設計一套符合學生學習能力的電腦輔助補救教學軟體，加強低成就學生之學習興趣與動力，進而使其對學習有信心，以提升學習成效。

# 參 考 文 獻

## 一、中文部份

1. 王文科，課程發展與教學設計論，臺北市，五南，2007。
2. 王研齡，「以心象模型為基礎之電腦輔助教學—偏遠地區國小二年級學童乘法單位量轉換概念之研究」，國立台北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文，2007。
3. 王俊卿，「運用互動式電子白板融入國小二年級數學科分數教學成效之研究」，國立台北教育大學數學教育研究所碩士論文，2010。
4. 王曉濬，蔡松男，林朝清。周建宏，王怡萱，「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，第一卷第四期，326-346，2009。
5. 朱則剛，「教育科技派典初探」，教學科技與媒體，5，40-43，1994。
6. 呂玉琴，「分數概念:文獻探討」，國立臺北師院學報，第四期，573-606 頁，1991。
7. 李香慧，「透過創意遊戲數學教學提昇國小二年級低成就學生數學學習興趣及學業表現之個案研究以液量、長度、周長為例」，國立臺中教育大學特殊教育與輔助科技研究碩士論文，2006。
8. 李咏吟、單文經，教學原理，臺北市，遠流，1997。
9. 李俞慧，「國小二年級分數補充教學之研究」，國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文，2007。
10. 吳秉蓁，「多媒體電腦輔助教學增進國小學習障礙兒童注音符號拼讀能力成效之研究」，國立臺中教育大學課程與教學研究所碩士論文，2010。
11. 吳雅韻，「國小學童數學自信心量表建立及其信效度考驗」，國立臺北教育大學數學教育研究所碩士論文，2006。
12. 邱皓政，量化研究與統計分析，臺北市，五南，2000。
13. 邱貴發，「情境學習理論與電腦輔助學習軟體設計」，台灣教育，510，23-29，1993。
14. 孟瑛如，學習障礙與補救教學，臺北市，五南，2002。
15. 卓享億，「成語故事多媒體電腦輔助教學運用於國小三年級閱讀教學之研究」，國立臺北教育大學語文教育學系碩士班，2006。
16. 林寶山，個別化教學之理論與實務，臺北市，五南，1988。
17. 林寶山，教學原理，臺北市，五南，1988。
18. 林錦昭，「客製化家庭作業在國小二年級數學科應用之研究」，國立東華大學教育研究所教育學碩士論文，2009。
19. 林星秀，「高雄市國二函數課程 GSP 輔助教學成效之研究」，國立高雄師

- 範大學數學研究所碩士論文，1990。
20. 林中斌，「遊戲融入國小數學科教學活動之探究」，國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文，2004。
  21. 柯華葳，「數學學習障礙學生的診斷與確認」，特殊教育研究學刊，29，113-125，2005。
  22. 柯重吉，「國小教師運用多媒體電腦輔助教學融入因數倍數教學之研究」，嘉義大學教育科技研究所碩士論文，2007。
  23. 洪榮昭、劉明洲，電腦輔助教學之設計原理與應用，臺北市，師大書苑，1999。
  24. 秦麗花，學障兒童適性教材之設計，臺北市，心理，1999。
  25. 秦夢群，教育行政—理論部分，五南書局，臺中市，2007。
  26. 施亨達，「電腦輔助教學軟體對國小五年級學生挫折容忍力之研究—以《西遊記》為例」，國立東華大學教育研究所碩士論文，2002。
  27. 施融樺，「台中市國小四年級學童直笛學習興趣之調查研究」，國立台北教育大學音樂教育學系碩士論文，2006。
  28. 孫宗麟，「電腦輔助教學應用於國小新移民子女數學補救教學之研究—以柱體體積單元為例」，國立臺中教育大學特殊教育學系碩士論文，2011。
  29. 孫碧霞，「多媒體電腦輔助教學對國小學習障礙學生分數概念學習成效之研究」，國立臺東大學教育研究所碩士論文，2004。
  30. 教育部，國民中小學九年一貫數學學習領域課程暫行綱要，台北市，教育部，2000。
  31. 教育部，國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域，臺北市，教育部，2003。
  32. 康軒文教事業，國民小學數學教師手冊第四冊，臺北市，2010。
  33. 馬秀蘭、吳德邦，「幫助國小學生加強數學解題能力的多媒體電腦輔助教學之開發研究」，教育學術研討會論文集：數理教育組，1465-1500，2000。
  34. 郭生玉，「台北市國民中小學實施補救教學相關問題之研究」，台北市政建設專機研究報告，第255號，1995。
  35. 莊一凡，「基於模糊理論及傳統統計理論探討國小教師實行資訊融入數學科教學之情形與困難」，國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文，2004。
  36. 莊百昌，「電腦輔助教學對國小三年級學童分數學習成效之研究」，明道管理學院教學藝術研究所碩士論文，2006。
  37. 許桂英，「合作學習應用於國小三年級數學領域學習成效之研究」，國立高雄師範大學教育學系研究所碩士論文，2004。
  38. 莫韻蓉，「以即時形成性評量為基礎之電腦輔助教學對國小同分母分數減法單元之學習成效」，國立臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文，2008。
  39. 陳正乾，「從維高斯基 (Vygotsky) 的理論來討論其對幼兒教育的應用」，教育資料與研究，4，14-19，1995。
  40. 陳杭生，「視聽媒體語教學正常化」，視聽教育雙月刊，34(3)，1-10，1993。

41. 陳梅嬌，「雲林縣國小低年級學童數學學習環境、學習興趣與學業成就之研究」，嘉義大學教育行政與政策發展所碩士論文，2009。
42. 陳瑞發，「國小低年級學童分數概念之研究」，國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文，2003。
43. 陳英娥，「電腦輔助教學在國中數學科學習成效之研究」，國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文，1992。
44. 陳瑩甄，「國小補救教學教師教學信念與教學行為關係之研究-以嘉義縣一所國小為例」，國立中正大學教學專業發展數位學習研究所碩士論文，2010。
45. 陳家綺，「多媒體教學融入兒童英語課程對學生學習成效與學習態度影響之研究」，佛光大學學習與數位科技學系碩士論文，2010。
46. 陳建安，「國小三年級學生運用電腦教學軟體學習「分數和小數」成效之研究」，屏東師範學院數理教育研究所碩文論文，2002。
47. 張新仁，「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，85-106，2001。
48. 張新仁、邱上真、李素慧，「國中英語科學習困難學生之補救教學成效研究」，教育學刊，16期，163-191，1990。
49. 張競文，「電腦輔助教學提升國小輕度智能障礙學生錢幣使用技能成效之研究」，國立台中教育大學特殊教育研究所碩士論文，2006。
50. 張福松，「數學低成就學生實施補救教學困境之研究-以台東縣某國小為例」，國立臺東大學教育學系教育行政研究所碩士論文，2010。
51. 張霄亭，視聽教育與教學媒體，臺北市，五南，1991。
52. 曹萬春，「應用鷹架理論輔助國小分數迷思概念課程效益之探究」，國立台中師範學院數學教育學系碩士論文，2005。
53. 黃月純，楊德清，「國小低年級弱勢學生數學學習興趣與信心之研究」，嘉大教育研究學刊，第26期，113-145，2011。
54. 黃弋言，「電腦輔助教學對國中小學生學習興趣與學習效果之研究」，國立臺北大學統計學系碩士論文，2011。
55. 黃光雄，教育概論，臺北市，師大書苑，2004。
56. 黃淑容，「國小攜手計畫實施成效之研究」，國立台東大學教育學系碩士論文，2009。
57. 黃冠穎，「部件識字教學法對國小二年級低成就學生補救教學學習成效之研究」，國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文，2004。
58. 黃慧美，「國小二年級學童使用電腦輔助學習之學習態度分析研究」，國立嘉義大學幼兒教育學系碩士論文，2002。
59. 曾千純，「數學學習不利學生面積概念的診斷與補救教學」，臺南師範學院數學教育學系碩士論文，2002。
60. 曾淑蓉，「普通班和資優班學生性別、年級、數學歸因和數學態度的相關研究」，特殊教育學報，6，373-430，1991。

61. 湯茹君，「運用電腦教學光碟提升國小低年級學生英文字母學習成效之研究」，國立新竹教育大學人資處語文教學研究所碩士論文，2007
62. 楊玉如，「電腦輔助教學對國小數學低成就學生加減法文字題解題成效之研究」，國立臺中教育大學特殊教育學系碩士論文，2009。
63. 楊瑞智，「探究師院生分數基本概念及分數概念的課室教學」，臺北市立師範學院學報，31期，357-382，2000。
64. 楊儒仁，「電腦輔助教學對數學低成就學生補救教學成效之個案研究—以柱體的體積為例」，臺南大學數位學習科技學系碩士論文，2010。
65. 楊依萍，「電腦輔助教學對國小數學低成就學生分數概念學習成效之研究」，國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文，2007。
66. 楊湘琳，「教學影片結合網路學習平臺的數學補救教學成效」，台灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，2011。
67. 楊芳寧，「發展 5E 探究教學模式提升八年級學生數學解題能力與學習信心」，國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，2008。
68. 賈馥茗、鍾紅柱，教育心理學，臺北市，心理，1991。
69. 鄭志明，「高中廣義角三角函數課程使用GSP電腦輔助教學成效之研究」，國立高雄師範大學數學系碩士論文，2003。
70. 鄭晉昌，「電腦輔助學習的新教學設計觀：認知學徒制」，教育資料與圖書館學，第31卷，第1期，55-66頁，1993。
71. 葉淑欣，「電腦輔助教學對國小低成就學生認字學習之研究」，國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，2001。
72. 蔣德勉，「電腦輔助教學的發展」，科學教育月刊，64，25-31，1984。
73. 蔡怡玉，「電腦輔助教學對國小閱讀理解困難學生教學成效之研究」，國立臺南大學特殊教育學系碩士論文，2005。
74. 劉宛枚，「個人化電腦輔助教學對國小代數學習之影響」，國立臺灣海洋大學教育研究所碩士論文，2010。
75. 劉耀聰，「數位遊戲應用於國小數學低成就學生補救教學之探討」，南華大學資訊管理學系碩士論文，2008。
76. 劉祥通、何素華，「現有 CAI 軟體對啟智班教學的適用性研究」，嘉義師院學報，11，309-342，1997。
77. 龍榕淑，「同儕合作學習與電腦輔助教學融入數學科統計圖教學之研究」，國立交通大學理學院網路學習研究所碩士論文，2006。
78. 薛韶葳，「國中生學習興趣及其相關因素探討」，國立成功大學教育研究所碩士論文，2009。
79. 魏淑娟，「電腦輔助教學對國小低成就學生乘法概念學習之成效」，國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文，2006。
80. 譚寧君，「兒童數學態度與解題能力之分析探討」，臺北師院學報，第5期，619-688頁，1992。
81. 饒見維，國小數學遊戲教學法，臺北市，五南，1996。

## 二、英文部份

1. Bandura, A. *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977.
2. Bandura, A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.
3. Brophy, J. Educating teachers about managing classrooms and students. *Teaching and Teacher Education, An International Journal of Research and Studies*, 4(1), 1-18, 1988.
4. Brown, S. J., Collins, A. & Duguid, P. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 322-342, 1989.
5. Carpenter, T.C., Corbitt, M.K., Kepner, H.S., Lindquist, M.N., & Reys, R.E. Results and implication from national assessment. *Arithmetic Teacher*, 28, 34-37, 1981.
6. Clements, M. A. & Lean, G. A. Discrete fraction concepts and cognitive structure. Paper presented at the 12th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, 1988.
7. Dickson, L., Brown, M. & Gilbson O. *Children learning mathematics: A teacher's guide to recent research*. HOLT, 1984.
8. Degroff, L. Computers in the whole language classroom. Papers presented at Florida Computing Conference, Orlando, FL, 1989.
9. Hancock, V.E. The at-risk student. *Education Leadership*, 50, 84-85, 1992.
10. Hidi, S. Interest, reading, and learning: Theoretical and practical consideration. *Educational Psychology Review*, 13(3), 191-208, 2001
11. Kelley, T. L. The selection of upper and lower groups for the validation of test item," *Educational Psychology*, 30, pp. 17-24, 1939.
12. Kulik et al. Effectiveness of computer-based education in college, *AEDS Journal*, 19(2-3), 81-108, 1992.
13. Kloosterman, P., & Cougan, M. C. Students' beliefs about learning school mathematics. *The Elementary School Journal*, 94(4), 375-388, 1994.
14. Kafai, Y.B. *Minds in play: Computer game design as a context for children's Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995.
15. McLellan, H. Situated learning in focus : Introduction to special issue. *Educational Technology*, 33(3), 5-9, 1993.
16. Olson, J.L., & Platt, J.M. *Teaching Children and Adolescents with Speci*

Needs. New York: Macmillan Publishing Company, 1992.  
17. Sipple, C.J. & Sipple, R.J. Computer Dictionary. Indianapolis, Ind:  
H.W. Sams, 1980.

附錄一

分數成就測驗預試卷

\_\_\_\_\_國小 \_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

一、選擇題：

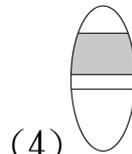
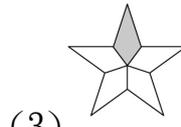
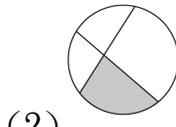
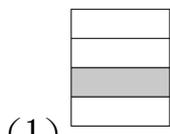
1. ( ) 把5個愛心氣球平分給小駿、小諺、小軒、小倉、小斌5人，小駿得到幾個氣球？

- (1) 5個 (2)  $\frac{1}{5}$ 個 (3) 1個 (4) 2個

2. ( ) 白雪公主做了一盤餅乾，共有8塊，平分給7個小矮人和自己吃，1個人可以吃到幾盤餅乾？ (1) 八分之一盤 (2) 一分之八盤

- (3)  $\frac{8}{1}$ 盤 (4)  $\frac{1}{7}$ 盤

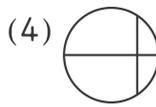
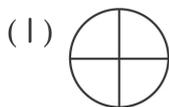
3. ( ) 哪一個圖中的塗色部分占全部的四分之一？



4. ( ) 一盒布丁有6個，分給弟弟、妹妹和姐姐，妹妹得到幾個布丁？

- (1) 1個 (2) 2個 (3)  $\frac{1}{3}$ 個 (4) 3個。

5. ( ) 下面哪一個是平分？



6. ( ) 把8個星星圖片分一半給曉莉，曉莉得到幾個？(1)  $\frac{1}{2}$ 個 (2)

- 半個 (3) 4個 (4) 2個



7. ( ) 哥哥和弟弟各拿自己的杯子，分別倒了  $\frac{1}{2}$  杯果汁，誰倒的果汁比



較多？

- (1) 哥哥 (2) 弟弟 (3) 一樣多 (4) 不能比較。

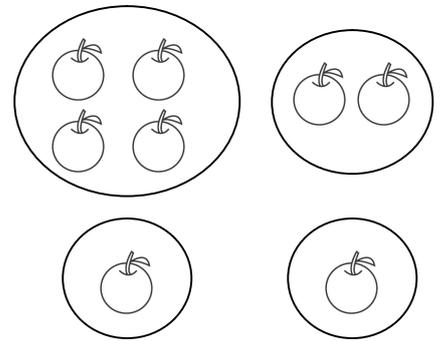
8. ( ) 老師將8個蘋果分成下面的圖形，請問老師是不是把蘋果平分成4堆？

(1) 是，因為分成4堆

(2) 是，有一堆有4個

(3) 不是，每一堆要4個

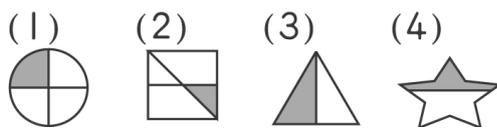
(4) 不是，因為4堆不一樣多。



9. ( ) 一盒皮蛋有6粒，媽媽用了  $\frac{1}{6}$  盒煮廣東粥，是用了幾粒皮蛋？

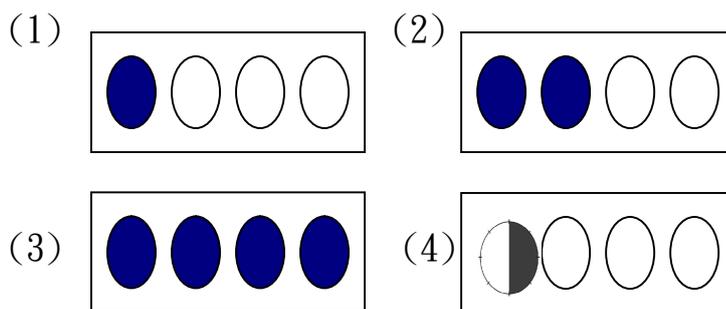
- (1) 1粒 (2) 2粒 (3) 3粒 (4) 6粒。

10. ( ) 下面哪一個圖表示  $\frac{1}{2}$  ？



11. ( ) 一個袋子裡有4塊蛋糕，小智吃掉了  $\frac{1}{2}$  袋，把小智吃掉的蛋糕用

筆塗上顏色。下面哪一種塗法是對的？

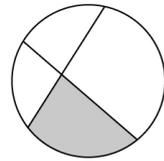


12. ( ) 有2條一樣長的繩子，小美剪掉 $\frac{1}{3}$ ，志德剪掉 $\frac{1}{6}$ ，誰剩下的繩子比較長？

- (1)一樣長 (2)小美 (3)志德  
 (4)無法比較誰剩下的比較長

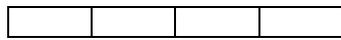
13. ( ) 下面圖形，塗色部份是不是 $\frac{1}{4}$ 個圓？

- (1)是，因為分成了4塊  
 (2)是，因為是4塊中的1塊  
 (3)不是，因為4塊沒有一樣大  
 (4)不是，因為顏色不一樣

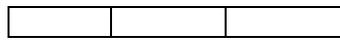


14. ( ) 把一條彩帶平分成四段，哪一個分法是對的？

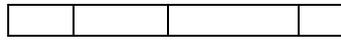
(1)



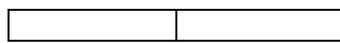
(2)



(3)



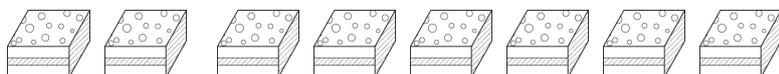
(4)



15. ( ) 一袋蘋果有10個，分 $\frac{1}{2}$ 袋給小湘，小湘得到幾個蘋果？ (1)1個 (2)2個 (3)5個 (4)10個。

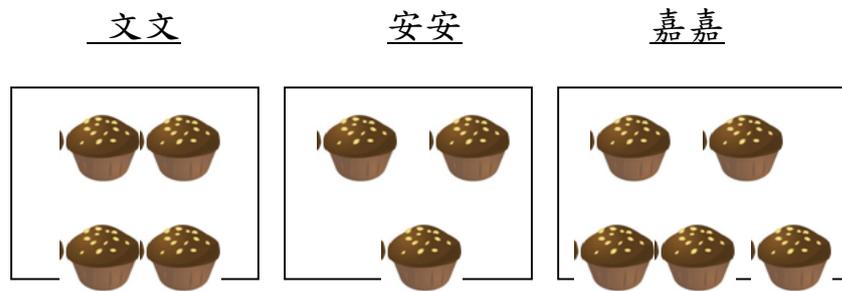
16. ( ) 一盒有3塊蛋糕，分 $\frac{1}{3}$ 盒蛋糕給小傑，小傑得到幾塊？ (1)3塊 (2)1塊 (3) $\frac{1}{3}$ 塊 (4)2塊。

17. ( ) 把8塊蛋糕分一半給小奇，小奇得到幾塊？



(1)2塊 (2)4塊 (3) $\frac{1}{8}$ 塊 (4) $\frac{1}{2}$ 塊。

18. ( ) 把10片餅乾的 $\frac{1}{2}$ 分給小英，小英得到多少片餅乾？(1)5片 (2)4片 (3)2片 (4)1片。
19. ( ) 把12個小蛋糕分給文文、安安、嘉嘉3人，你覺得這樣的分法公平嗎？

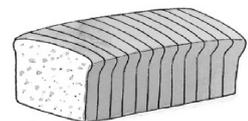


- (1)公平，每個人都有分到蛋糕
- (2)公平，每個人分到差不多的蛋糕
- (3)不公平，但只能這樣分
- (4)不公平，三個人的蛋糕不一樣多
20. ( ) 一條綵帶平分成5段，塗色部分是幾條綵帶？



(1)1條(2)5條 (3) $\frac{1}{5}$ 條 (4)3條。

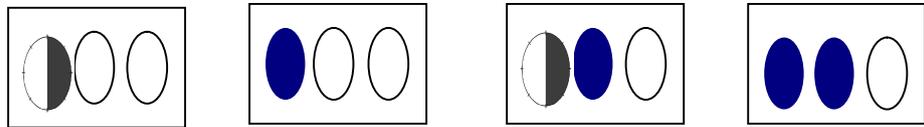
21. ( ) 一條吐司麵包平分成12份，其中1份是幾條吐司麵包？
- (1)一分之十二條 (2)十二分之一條 (3)12條
- (4)1條。



22. ( ) 四分之一寫成分數是多少？ (1)  $\frac{4}{1}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3) 14 (4) 41。

23. ( ) 一個盒子有3塊蛋糕，清文吃掉了半盒，把清文吃掉的蛋糕用筆塗上顏色，下面哪一個塗法是對的？

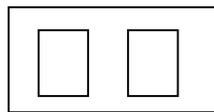
(1) (2) (3) (4)



24. ( ) 小凱和小華的蔥油餅一樣大。小凱吃了 $\frac{1}{2}$ 個，小華吃了 $\frac{1}{4}$ 個，誰吃的蔥油餅比較多？

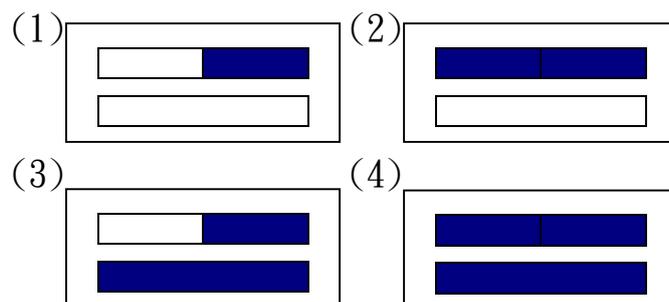
(1) 小凱 (2) 小華 (3) 一樣多 (4) 無法比較誰吃得多

25. ( ) 一份材料包有2包色紙，琪琪拿了 $\frac{1}{2}$ 份，小虎拿了 $\frac{1}{2}$ 包，請問兩人誰拿的比較多？



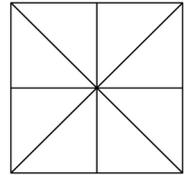
(1) 琪琪 (2) 小虎 (3) 一樣多 (4) 無法比較誰吃得多

26. ( ) 一包有2條巧克力，小樂吃掉了半條，把小樂吃的巧克力塗上顏色，下面哪一個塗法是對的？



27. ( ) 一張海報紙分成8份，小英拿到 $\frac{1}{8}$ 張，奇美拿到 $\frac{4}{8}$ 張，誰拿的海報紙比較大張？

- (1) 一樣大張 (2) 奇美 (3) 小英  
 (4) 無法比較誰的大張



28. ( ) 婷婷和元祥各買了一瓶牛奶。婷婷喝掉 $\frac{1}{2}$ 瓶，元祥喝掉 $\frac{1}{3}$ 瓶，誰喝掉的牛奶比較多？

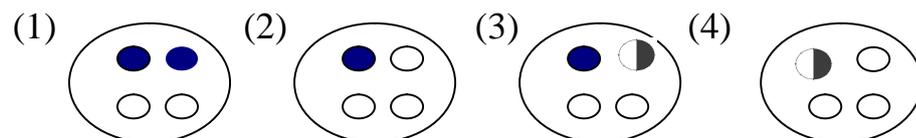
- (1) 一樣多 (2) 婷婷 (3) 元祥  
 (4) 無法比較誰的比較多

29. ( ) 一格白色綵帶和幾條星星綵帶一樣長？



- (1)  $\frac{1}{2}$ 條 (2)  $\frac{1}{6}$ 條 (3) 1條 (4) 6條

30. ( ) 1碗湯圓有4顆，哥哥吃了半碗，把哥哥吃掉的湯圓用筆塗上顏色，哪一個是對的？



## 附錄二

## 分數成就測驗前測試卷

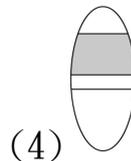
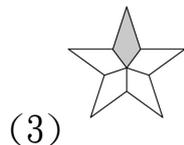
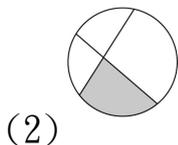
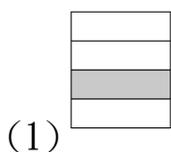
\_\_\_\_\_國小 \_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

### 一、選擇題：

1. ( ) 白雪公主做了一盤餅乾，共有8塊，平分給7個小矮人和自己吃，1個人可以吃到幾盤餅乾？ (1)八分之一盤 (2)一分之八盤

(3)  $\frac{8}{1}$ 盤 (4)  $\frac{1}{7}$ 盤

2. ( ) 哪一個圖中的塗色部分占全部的四分之一？



3. ( ) 一盒布丁有6個，分給弟弟、妹妹和姐姐，妹妹得到幾個布丁？

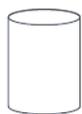
(1)1個 (2)2個 (3)  $\frac{1}{3}$ 個 (4)3個。

4. ( ) 把8個星星圖片分一半給曉莉，曉莉得到幾個？

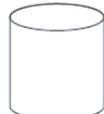
(1)  $\frac{1}{2}$ 個 (2)半個 (3)4個 (4)2個



5. ( ) 哥哥和弟弟各拿自己的杯子，分別倒了 $\frac{1}{2}$ 杯果汁，誰倒的果汁



哥哥用的杯子



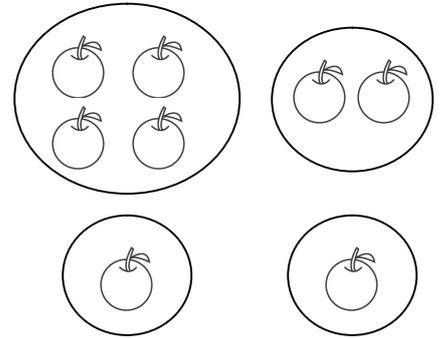
弟弟用的杯子

比較多？

- (1)哥哥 (2)弟弟 (3)一樣多 (4)不能比較。

6. ( ) 老師將8個蘋果分成下面的圖形，請問老師是不是把蘋果平分成4堆？

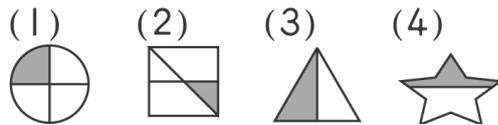
- (1) 是，因為分成4堆  
 (2) 是，有一堆有4個  
 (3) 不是，每一堆要4個  
 (4) 不是，因為4堆不一樣多。



7. ( ) 一盒皮蛋有6粒，媽媽用了 $\frac{1}{6}$ 盒煮廣東粥，是用了幾粒皮蛋？

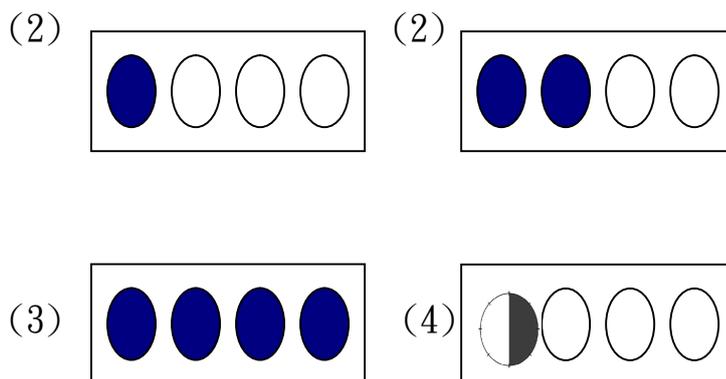
- (1) 1粒 (2) 2粒 (3) 3粒 (4) 6粒。

8. ( ) 下面哪一個圖表示 $\frac{1}{2}$ ？



9. ( ) 一個袋子裡有4塊蛋糕，小智吃掉了 $\frac{1}{2}$ 袋，把小智吃掉的蛋糕用

筆塗上顏色。下面哪一種塗法是對的？



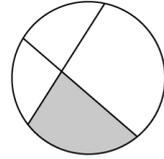
10. ( ) 下面圖形，塗色部份是不是 $\frac{1}{4}$ 個圓？

(1)是，因為分成了4塊

(2)是，因為是4塊中的1塊

(3)不是，因為4塊沒有一樣大

(4)不是，因為顏色不一樣



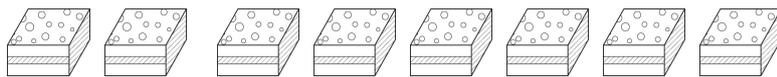
11. ( ) 一袋蘋果有10個，分 $\frac{1}{2}$ 袋給小湘，小湘得到幾個蘋果？ (1)1

個 (2)2個 (3)5個 (4)10個。

12. ( ) 一盒有3塊蛋糕，分 $\frac{1}{3}$ 盒蛋糕給小傑，小傑得到幾塊？ (1)3

塊 (2)1塊 (3) $\frac{1}{3}$ 塊 (4)2塊。

13. ( ) 把8塊蛋糕分一半給小奇，小奇得到幾塊？

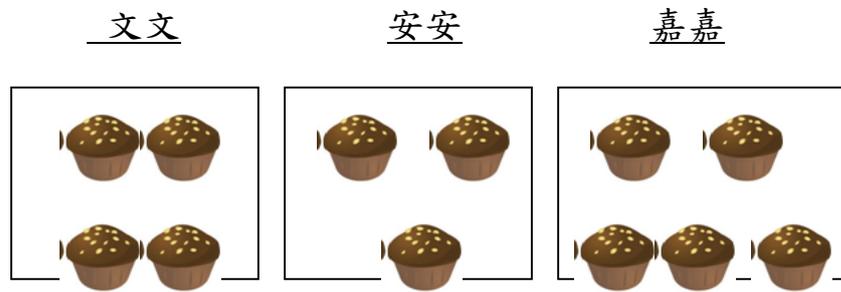


(1)2塊 (2)4塊 (3) $\frac{1}{8}$ 塊 (4) $\frac{1}{2}$ 塊。

14. ( ) 把10片餅乾的 $\frac{1}{2}$ 分給小英，小英得到多少片

餅乾？(1)5片 (2)4片 (3)2片 (4)1片。

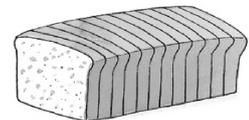
15. ( ) 把12個小蛋糕分給文文、安安、嘉嘉3人，  
你覺得這樣的分法公平嗎？



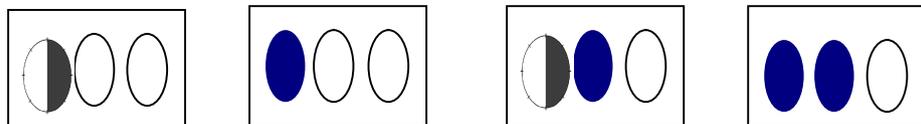
- (1) 公平，每個人都有分到蛋糕  
 (2) 公平，每個人分到差不多的蛋糕  
 (3) 不公平，但只能這樣分  
 (4) 不公平，三個人的蛋糕不一樣多
16. ( ) 一條綵帶平分成5段，塗色部分是幾條綵帶？



- (1) 3條 (2) 5條 (3)  $\frac{1}{5}$ 條 (4) 3條。
17. ( ) 一條吐司麵包平分成12份，其中1份是幾條吐司麵包？
- (1) 一分之十二條 (2) 十二分之一條  
 (3) 12條 (4) 1條。



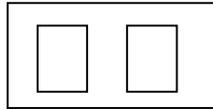
18. ( ) 一個盒子有3塊蛋糕，清文吃掉了半盒，把清文吃掉的蛋糕用筆塗上顏色，下面哪一個塗法是對的？
- (1) (2) (3) (4)



19. ( ) 小凱和小華的蔥油餅一樣大。小凱吃了 $\frac{1}{2}$ 個，小華吃了 $\frac{1}{4}$ 個，誰吃的蔥油餅比較多??

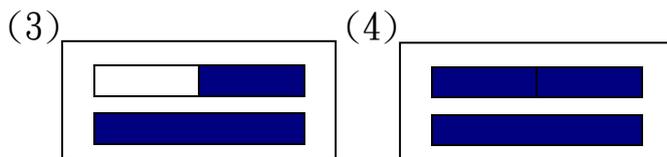
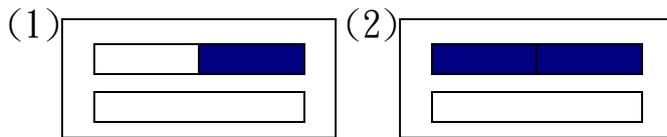
(2) 小凱 (2)小華 (3)一樣多 (4)無法比較誰吃得多

20. ( ) 一份材料包有2包色紙，琪琪拿了 $\frac{1}{2}$ 份，小虎拿了 $\frac{1}{2}$ 包，請問兩人誰拿的比較多?



(1)琪琪 (2)小虎 (3)一樣多 (4)無法比較誰吃得多

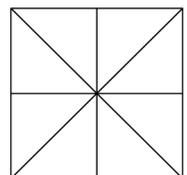
21. ( ) 一包有2條巧克力，小樂吃掉了半條，把小樂吃的巧克力塗上顏色，下面哪一個塗法是對的?



22. ( ) 一張海報紙分成8份，小英拿到 $\frac{1}{8}$ 張，奇美拿到 $\frac{4}{8}$ 張，誰拿的海報紙比較大張?

(1)一樣大張 (2)奇美 (3)小英

(4)無法比較誰的大張



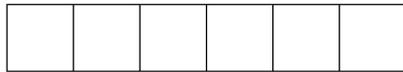
23. ( ) 婷婷和元祥各買了一瓶牛奶。婷婷喝掉 $\frac{1}{2}$ 瓶，元祥喝掉 $\frac{1}{3}$ 瓶

，誰喝掉的牛奶比較多？

(1)一樣多 (2)婷婷 (3)元祥

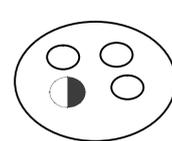
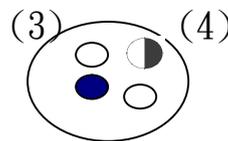
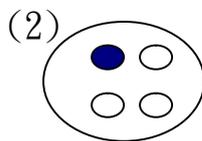
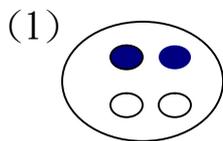
(4)無法比較誰的比較多

24. ( ) 一格白色綵帶和幾條星星綵帶一樣長？



(1) $\frac{1}{2}$ 條 (2) $\frac{1}{6}$ 條 (3)1條 (4)6條

25. ( ) 1碗湯圓有4顆，哥哥吃了半碗，把哥哥吃掉的湯圓用筆塗上顏色，哪一個是對的？

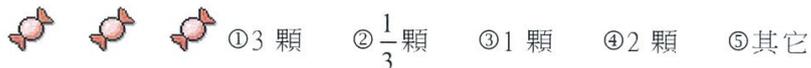


## 附 錄 三 國小二年級分數概念試題

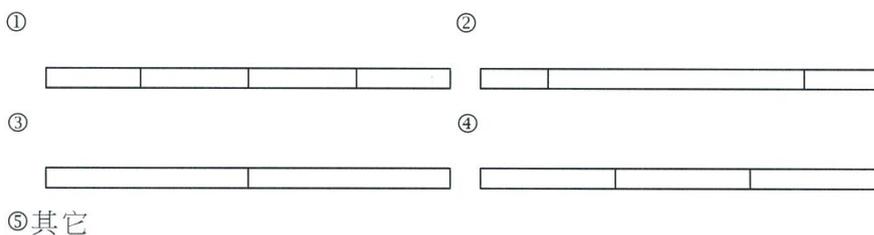
國民小學	年	班	號	姓名
------	---	---	---	----

一、【單選題】把對的答案號碼寫在括弧裡：

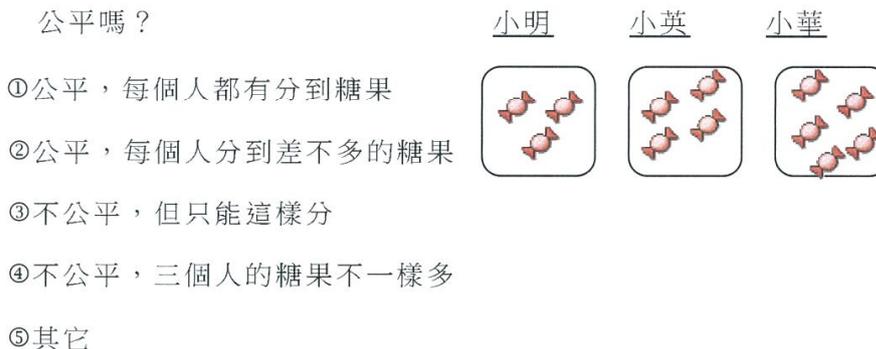
1、( ) 把 3 顆糖果平分給小華、小雅、小偉 3 人，小華得到幾顆？



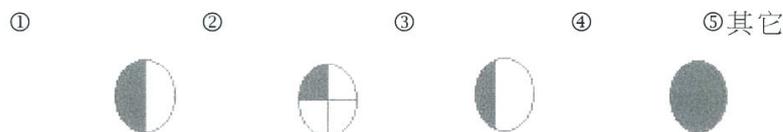
2、( ) 把一條綵帶平分成 3 段，下面那一個分法是對的？



3、( ) 把 12 顆糖果分給小明、小英、小華 3 人，你覺得這樣的分法公平嗎？



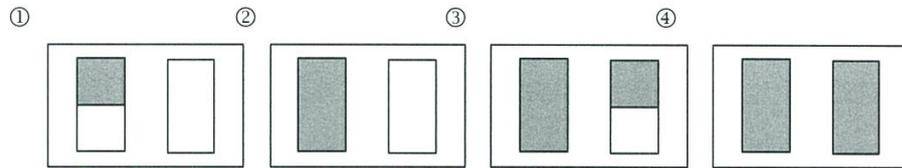
4、( ) 小玉買了一個披薩，分一半給小明，把小明分到的披薩用筆塗上顏色，下面那一個塗法是對的？



5、( ) 把 6 塊餅乾平分給小貞、小雅、小偉 3 人，小貞得到幾塊？

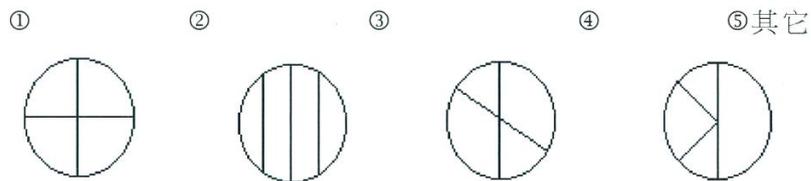


6、( ) 一個盒子裏有 2 條巧克力，小政吃掉半條，把小政吃掉的巧克力塗上顏色，下面那一個塗法是對的？



⑤ 其它

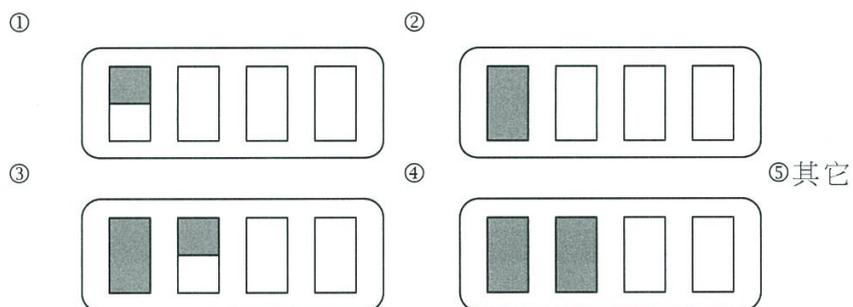
7、( ) 爸爸買了 1 個圓形小蛋糕，要平分給兄弟姐妹 4 人，爸爸應該怎麼切？



8、( ) 一個盒子裏有 3 塊巧克力，分  $\frac{1}{3}$  盒給小明，小明得到幾塊？

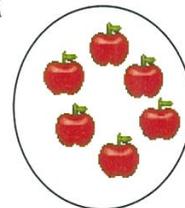


9、( ) 一個盒子裏有 4 塊巧克力，小乖吃掉半盒，把小乖吃掉的巧克力用筆塗上顏色。下面那一個塗法是對的？



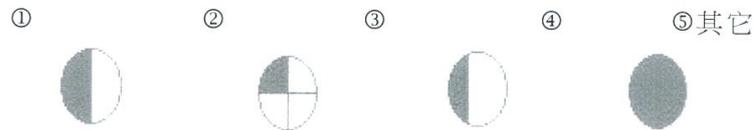
10、( ) 6 顆蘋果裝一盤，分  $\frac{1}{2}$  盤給阿德，阿德得到幾顆蘋果？

① 1 顆    ② 2 顆    ③ 3 顆    ④ 6 顆    ⑤ 其它



11、( ) 媽媽買一個圓形月餅，小明吃掉  $\frac{1}{2}$  個月餅，把 小明吃掉的月餅

用筆塗上顏色，下面那一個塗法是對的？

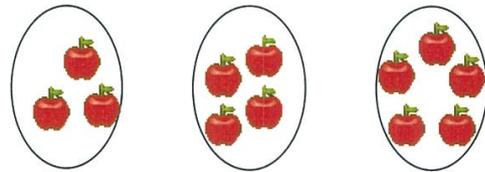


12、( ) 把 2 顆草莓分一半給 小明，小明 得到幾顆？



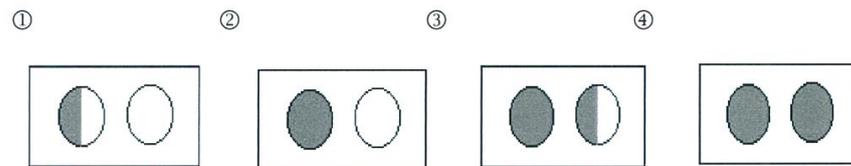
13、( ) 媽媽把 12 顆蘋果分成下面的圖形，請問媽媽是不是把蘋果平分成 3 堆？

- ① 是。因為分成 3 堆  
 ② 是。有一堆有 3 個  
 ③ 不是。3 堆不一樣多  
 ④ 不是。因為每一堆要 3 個  
 ⑤ 其它



14、( ) 一個盒子裏有 2 塊月餅，小珍吃掉  $\frac{1}{2}$  盒，把 小珍吃掉的月餅用

筆塗上顏色。下面那一個塗法是對的？



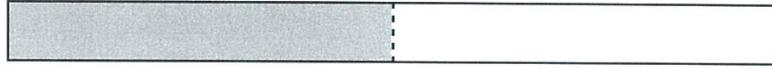
⑤ 其它

15、( ) 哥哥買了 1 個圓形蛋糕、姊姊買了 1 個長方形蛋糕。哥哥把他的蛋糕分一半給你，姊姊把她的蛋糕分一半給弟弟，你和弟弟誰分的比較多？

- ① 一樣多。因為都是分到一半 ② 弟弟分的多  
 ③ 我分的多 ④ 無法比較誰分的比較多 ⑤ 其它

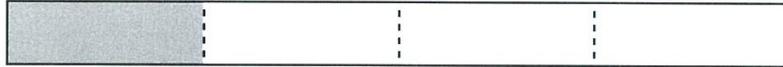


21、( ) 小華把 1 條綵帶平分成 2 段，其中 1 段（灰色部分）是多少條綵帶？



- ① 2 條    ② 1 條    ③  $\frac{1}{2}$  條    ④ 3 條    ⑤ 其它

22、( ) 小明把 1 條綵帶平分成 4 段，其中 1 段（灰色部分）是多少條綵帶？

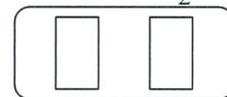


- ①  $\frac{1}{4}$  條    ② 1 條    ③ 3 條    ④ 4 條    ⑤ 其它

23、( ) 小明和小華的綵帶一樣長，小明拿了  $\frac{1}{2}$  條綵帶，小華拿了  $\frac{1}{4}$  條綵帶，請問誰拿得綵帶比較長？

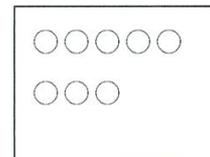
- ① 小明拿的長    ② 小華拿的長    ③ 一樣長    ④ 無法比較誰拿的長

24、( ) 一個盒子裏有 2 條巧克力，小明拿了  $\frac{1}{2}$  盒，小華拿了  $\frac{1}{2}$  條，請問小明和小華誰拿的比較多？



- ① 一樣多    ② 小明多    ③ 小華多    ④ 無法比較誰拿的多

25、( ) 一盒彈珠有 8 個，分給小志和小英，小志得到  $\frac{3}{8}$  盒，小英得到  $\frac{5}{8}$  盒，請問誰得到的彈珠比較多？



- ① 小志多    ② 小英多    ③ 一樣多    ④ 無法比較誰多



3. 上數學課好玩嗎？

- 上數學課很好玩。
- 上數學課有時很好玩。
- 上數學課不好玩。

其他： \_\_\_\_\_

4. 學數學會讓我變得更聰明嗎？

- 學數學一定會讓我變得更聰明。
- 學數學可能會讓我變得更聰明。
- 學數學不會讓我變得更聰明。

其他： \_\_\_\_\_

5. 數學很重要嗎？

- 數學很重要，所以我一定要努力學會。
- 數學不太重要，所以我學會多少就學多少。
- 數學不重要，所以有沒有學會都沒有關係。

其他： \_\_\_\_\_

6. 如果將來當老師，我希望教數學嗎？

- 如果將來當老師，我一定要教數學。
- 如果將來當老師，我可能會教數學。
- 如果將來當老師，我不會教數學。

其他： \_\_\_\_\_

7. 我希望數學課可以多一點嗎？

- 我希望數學課可以多一點。

我<sup>ㄉ</sup>希<sup>ㄟ</sup>望<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>可<sup>ㄨ</sup>以<sup>ㄨ</sup>少<sup>ㄨ</sup>一<sup>ㄨ</sup>點<sup>ㄨ</sup>

我<sup>ㄉ</sup>希<sup>ㄟ</sup>望<sup>ㄨ</sup>都<sup>ㄨ</sup>不<sup>ㄨ</sup>要<sup>ㄨ</sup>有<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>

其<sup>ㄟ</sup>他<sup>ㄨ</sup>： \_\_\_\_\_

8. 上<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>的<sup>ㄨ</sup>表<sup>ㄨ</sup>現<sup>ㄨ</sup>怎<sup>ㄨ</sup>麼<sup>ㄨ</sup>樣<sup>ㄨ</sup>？

上<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>都<sup>ㄨ</sup>很<sup>ㄨ</sup>專<sup>ㄨ</sup>心<sup>ㄨ</sup>

上<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>有<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>候<sup>ㄨ</sup>會<sup>ㄨ</sup>想<sup>ㄨ</sup>其<sup>ㄟ</sup>他<sup>ㄨ</sup>的<sup>ㄨ</sup>事<sup>ㄨ</sup>情<sup>ㄨ</sup>

上<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>常<sup>ㄨ</sup>常<sup>ㄨ</sup>會<sup>ㄨ</sup>想<sup>ㄨ</sup>到<sup>ㄨ</sup>其<sup>ㄟ</sup>他<sup>ㄨ</sup>的<sup>ㄨ</sup>事<sup>ㄨ</sup>情<sup>ㄨ</sup>

其<sup>ㄟ</sup>他<sup>ㄨ</sup>： \_\_\_\_\_

9. 上<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>課<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>， 老<sup>ㄨ</sup>師<sup>ㄨ</sup>如<sup>ㄨ</sup>果<sup>ㄨ</sup>問<sup>ㄨ</sup>問<sup>ㄨ</sup>題<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>會<sup>ㄨ</sup>自<sup>ㄨ</sup>己<sup>ㄨ</sup>舉<sup>ㄨ</sup>手<sup>ㄨ</sup>回<sup>ㄨ</sup>答<sup>ㄨ</sup>嗎<sup>ㄨ</sup>？

我<sup>ㄉ</sup>常<sup>ㄨ</sup>常<sup>ㄨ</sup>會<sup>ㄨ</sup>自<sup>ㄨ</sup>己<sup>ㄨ</sup>舉<sup>ㄨ</sup>手<sup>ㄨ</sup>回<sup>ㄨ</sup>答<sup>ㄨ</sup>

我<sup>ㄉ</sup>有<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>候<sup>ㄨ</sup>會<sup>ㄨ</sup>自<sup>ㄨ</sup>己<sup>ㄨ</sup>舉<sup>ㄨ</sup>手<sup>ㄨ</sup>回<sup>ㄨ</sup>答<sup>ㄨ</sup>

我<sup>ㄉ</sup>很<sup>ㄨ</sup>少<sup>ㄨ</sup>會<sup>ㄨ</sup>自<sup>ㄨ</sup>己<sup>ㄨ</sup>舉<sup>ㄨ</sup>手<sup>ㄨ</sup>回<sup>ㄨ</sup>答<sup>ㄨ</sup>

其<sup>ㄟ</sup>他<sup>ㄨ</sup>： \_\_\_\_\_

10. 寫<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>習<sup>ㄨ</sup>作<sup>ㄨ</sup>或<sup>ㄨ</sup>數<sup>ㄨ</sup>學<sup>ㄨ</sup>考<sup>ㄨ</sup>卷<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>會<sup>ㄨ</sup>很<sup>ㄨ</sup>認<sup>ㄨ</sup>真<sup>ㄨ</sup>寫<sup>ㄨ</sup>嗎<sup>ㄨ</sup>？

我<sup>ㄉ</sup>都<sup>ㄨ</sup>很<sup>ㄨ</sup>認<sup>ㄨ</sup>真<sup>ㄨ</sup>寫<sup>ㄨ</sup>

我<sup>ㄉ</sup>有<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>候<sup>ㄨ</sup>會<sup>ㄨ</sup>很<sup>ㄨ</sup>認<sup>ㄨ</sup>真<sup>ㄨ</sup>寫<sup>ㄨ</sup>

我<sup>ㄉ</sup>都<sup>ㄨ</sup>隨<sup>ㄨ</sup>便<sup>ㄨ</sup>寫<sup>ㄨ</sup>

其<sup>ㄟ</sup>他<sup>ㄨ</sup>： \_\_\_\_\_

11. 考<sup>ㄨ</sup>試<sup>ㄨ</sup>的<sup>ㄨ</sup>時<sup>ㄨ</sup>候<sup>ㄨ</sup>， 如<sup>ㄨ</sup>果<sup>ㄨ</sup>看<sup>ㄨ</sup>到<sup>ㄨ</sup>沒<sup>ㄨ</sup>有<sup>ㄨ</sup>寫<sup>ㄨ</sup>過<sup>ㄨ</sup>的<sup>ㄨ</sup>題<sup>ㄨ</sup>目<sup>ㄨ</sup>， 我<sup>ㄉ</sup>會<sup>ㄨ</sup>怎<sup>ㄨ</sup>麼<sup>ㄨ</sup>做<sup>ㄨ</sup>？

仔<sup>ㄨ</sup>細<sup>ㄨ</sup>想<sup>ㄨ</sup>一<sup>ㄨ</sup>想<sup>ㄨ</sup>再<sup>ㄨ</sup>回<sup>ㄨ</sup>答<sup>ㄨ</sup>

隨便寫一寫

直接跳過去，不要寫這一題

其他：\_\_\_\_\_

12. 老師沒有教過的題目，我會算嗎？

老師沒有教過的題目，我只要認真想一想就會算

老師沒有教過的題目，我可能不會算

老師沒有教過的題目，我一定不會算

其他：\_\_\_\_\_

13. 我會害怕數學考試嗎？

我不怕數學考試

我有時候會害怕數學考試

我常常都害怕數學考試

其他：\_\_\_\_\_

14. 數學習作的題目，我會自己寫嗎？

數學習作的題目，我都會自己寫

數學習作的題目，有時候都要叫別人教我，我才會寫

數學習作的題目，我都不會寫

其他：\_\_\_\_\_

15. 上數學課時，看到同學上課時一直在講話，我會怎麼做？

我會報告老師，請他們安靜

我會不理他們。

我會和他們一起講話。

其他： \_\_\_\_\_

16. 如果我舉手問問題時，同學笑我，我會怎麼做？

我不會理他們，有問題就舉手問老師。

我會很難過，但是下次有問題還是會問。

我以後再也都不想問問題了。

其他： \_\_\_\_\_

17. 如果遇到不會算的題目，家人會教我嗎？

家人會教我。

家人會叫我去問老師或者去問其他人。

家人不會理我或者叫我自己想。

其他： \_\_\_\_\_

18. 如果我今天生病了，或者很想睡覺，我會想要算數學嗎？

我還是很認真地算數學。

我會不太想算，但是還是會把它算完。

我會告訴老師我不想算數學。

其他： \_\_\_\_\_

19. 當我很緊張的時候，我會忘記怎麼算數學嗎？

我都不會忘記。

我一開始會忘記怎麼算，但是過一會兒就會想起來了。

我常常會忘記怎麼算

其他： \_\_\_\_\_

20. 如果今天被老師罵或被同學欺負，我會想要算數學嗎？

我還是很認真地算數學

我會不太想算，但是還是會把它算完

我會告訴老師我不想算數學

其他： \_\_\_\_\_

量表題目到此結束，謝謝您的配合！

## 附錄五 低年級學習者對數學學習的興趣及信心量表(後測卷)

親愛的<sup>カセ</sup>小朋友<sup>コトナリトモ</sup>：

這些<sup>コト</sup>題目<sup>トク</sup>不<sup>ハ</sup>是<sup>シ</sup>考<sup>カ</sup>試<sup>シ</sup>，每<sup>ヒト</sup>一<sup>トク</sup>題<sup>トク</sup>的<sup>カセ</sup>答<sup>カ</sup>案<sup>コト</sup>沒<sup>ハ</sup>有<sup>ハ</sup>對<sup>シ</sup>或<sup>ハ</sup>錯<sup>シ</sup>，只<sup>シ</sup>要<sup>ハ</sup>想<sup>カ</sup>一<sup>トク</sup>想<sup>カ</sup>自<sup>カ</sup>己<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>感<sup>カ</sup>覺<sup>コト</sup>，在<sup>カ</sup>比<sup>カ</sup>較<sup>シ</sup>接<sup>カ</sup>近<sup>シ</sup>你<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>想<sup>カ</sup>法<sup>コト</sup>的<sup>カセ</sup>答<sup>カ</sup>案<sup>コト</sup>□內<sup>ニ</sup>打<sup>カ</sup>✓就<sup>シ</sup>可<sup>ハ</sup>以<sup>ハ</sup>了<sup>カ</sup>。這<sup>コト</sup>份<sup>ノ</sup>資<sup>カ</sup>料<sup>コト</sup>不<sup>ハ</sup>必<sup>ハ</sup>寫<sup>カ</sup>上<sup>カ</sup>自<sup>カ</sup>己<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>姓<sup>カ</sup>名<sup>コト</sup>，因<sup>カ</sup>為<sup>シ</sup>這<sup>コト</sup>份<sup>ノ</sup>資<sup>カ</sup>料<sup>コト</sup>不<sup>ハ</sup>會<sup>ハ</sup>交<sup>カ</sup>給<sup>カ</sup>你<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>家<sup>カ</sup>人<sup>コト</sup>也<sup>ハ</sup>不<sup>ハ</sup>會<sup>ハ</sup>影<sup>カ</sup>響<sup>シ</sup>你<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>月<sup>カ</sup>考<sup>カ</sup>成<sup>カ</sup>績<sup>コト</sup>，老<sup>カ</sup>師<sup>ハ</sup>只<sup>シ</sup>是<sup>ハ</sup>想<sup>カ</sup>要<sup>ハ</sup>了<sup>カ</sup>解<sup>シ</sup>小<sup>トナリ</sup>朋<sup>トモ</sup>友<sup>ノ</sup>對<sup>シ</sup>於<sup>シ</sup>使<sup>カ</sup>用<sup>シ</sup>電<sup>カ</sup>腦<sup>ノ</sup>學<sup>カ</sup>習<sup>シ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>分<sup>カ</sup>數<sup>ノ</sup>單<sup>カ</sup>元<sup>ノ</sup>後<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>想<sup>カ</sup>法<sup>コト</sup>。謝<sup>カ</sup>謝<sup>カ</sup>你<sup>ノ</sup>的<sup>カセ</sup>幫<sup>カ</sup>忙<sup>コト</sup>！祝<sup>カ</sup>身<sup>カ</sup>體<sup>ノ</sup>健<sup>カ</sup>康<sup>コト</sup> 學<sup>カ</sup>業<sup>ノ</sup>進<sup>カ</sup>步<sup>コト</sup>

1. 上<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>課<sup>ノ</sup>好<sup>カ</sup>玩<sup>カ</sup>嗎<sup>コト</sup>？

- 上<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>課<sup>ノ</sup>很<sup>カ</sup>好<sup>カ</sup>玩<sup>カ</sup>
- 上<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>課<sup>ノ</sup>有<sup>カ</sup>時<sup>カ</sup>候<sup>ノ</sup>很<sup>カ</sup>好<sup>カ</sup>玩<sup>カ</sup>
- 上<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>課<sup>ノ</sup>不<sup>カ</sup>好<sup>カ</sup>玩<sup>カ</sup>

其<sup>カ</sup>他<sup>ノ</sup>： \_\_\_\_\_

2. 學<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>會<sup>ハ</sup>讓<sup>カ</sup>我<sup>ノ</sup>變<sup>カ</sup>得<sup>カ</sup>更<sup>カ</sup>聰<sup>カ</sup>明<sup>コト</sup>嗎<sup>コト</sup>？

- 學<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>一<sup>カ</sup>定<sup>カ</sup>會<sup>ハ</sup>讓<sup>カ</sup>我<sup>ノ</sup>變<sup>カ</sup>得<sup>カ</sup>更<sup>カ</sup>聰<sup>カ</sup>明<sup>コト</sup>
- 學<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>可<sup>カ</sup>能<sup>カ</sup>會<sup>ハ</sup>讓<sup>カ</sup>我<sup>ノ</sup>變<sup>カ</sup>得<sup>カ</sup>更<sup>カ</sup>聰<sup>カ</sup>明<sup>コト</sup>
- 學<sup>カ</sup>數<sup>カ</sup>學<sup>ノ</sup>不<sup>カ</sup>會<sup>ハ</sup>讓<sup>カ</sup>我<sup>ノ</sup>變<sup>カ</sup>得<sup>カ</sup>更<sup>カ</sup>聰<sup>カ</sup>明<sup>コト</sup>

其<sub>レ</sub>他<sub>チ</sub> <sub>ク</sub>： \_\_\_\_\_

3. 數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>很<sub>ク</sub>重<sub>ク</sub>要<sub>ク</sub>嗎<sub>カ</sub>？

- 數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>很<sub>ク</sub>重<sub>ク</sub>要<sub>ク</sub>， 所<sub>レ</sub>以<sub>テ</sub>我<sub>レ</sub>一<sub>ク</sub>定<sub>ク</sub>要<sub>ク</sub>努<sub>ル</sub>力<sub>ク</sub>學<sub>ト</sub>會<sub>ス</sub>
- 數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>不<sub>ク</sub>太<sub>ク</sub>重<sub>ク</sub>要<sub>ク</sub>， 所<sub>レ</sub>以<sub>テ</sub>我<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>會<sub>ス</sub>多<sub>ク</sub>少<sub>ク</sub>就<sub>ス</sub>算<sub>ク</sub>多<sub>ク</sub>少<sub>ク</sub>
- 數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>不<sub>ク</sub>重<sub>ク</sub>要<sub>ク</sub>， 所<sub>レ</sub>以<sub>テ</sub>有<sub>レ</sub>沒<sub>レ</sub>有<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>會<sub>ス</sub>都<sub>ク</sub>沒<sub>レ</sub>有<sub>レ</sub>關<sub>ス</sub>係<sub>ト</sub>

其<sub>レ</sub>他<sub>チ</sub> <sub>ク</sub>： \_\_\_\_\_

4. 我<sub>レ</sub>喜<sub>ブ</sub>歡<sub>ム</sub>算<sub>ク</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>題<sub>チ</sub>目<sub>ト</sub>嗎<sub>カ</sub>？

- 我<sub>レ</sub>喜<sub>ブ</sub>歡<sub>ム</sub>算<sub>ク</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>
- 我<sub>レ</sub>不<sub>ク</sub>太<sub>ク</sub>喜<sub>ブ</sub>歡<sub>ム</sub>算<sub>ク</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>
- 我<sub>レ</sub>討<sub>ク</sub>厭<sub>ム</sub>算<sub>ク</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>

其<sub>レ</sub>他<sub>チ</sub> <sub>ク</sub>： \_\_\_\_\_

5. 上<sub>ル</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>時<sub>ノ</sub>， 我<sub>レ</sub>快<sub>ク</sub>樂<sub>カ</sub>嗎<sub>カ</sub>？

- 上<sub>ル</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>時<sub>ノ</sub>， 我<sub>レ</sub>常<sub>ク</sub>常<sub>ク</sub>很<sub>ク</sub>快<sub>ク</sub>樂<sub>カ</sub>
- 上<sub>ル</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>時<sub>ノ</sub>， 我<sub>レ</sub>有<sub>レ</sub>時<sub>ノ</sub>候<sub>ノ</sub>很<sub>ク</sub>快<sub>ク</sub>樂<sub>カ</sub>
- 上<sub>ル</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>時<sub>ノ</sub>， 我<sub>レ</sub>常<sub>ク</sub>常<sub>ク</sub>不<sub>ク</sub>快<sub>ク</sub>樂<sub>カ</sub>

其<sub>レ</sub>他<sub>チ</sub> <sub>ク</sub>： \_\_\_\_\_

6. 我<sub>レ</sub>希<sub>ム</sub>望<sub>ム</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>可<sub>ク</sub>以<sub>テ</sub>多<sub>ク</sub>一<sub>ク</sub>點<sub>ト</sub>嗎<sub>カ</sub>？

- 我<sub>レ</sub>希<sub>ム</sub>望<sub>ム</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>可<sub>ク</sub>以<sub>テ</sub>多<sub>ク</sub>一<sub>ク</sub>點<sub>ト</sub>
- 我<sub>レ</sub>希<sub>ム</sub>望<sub>ム</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>可<sub>ク</sub>以<sub>テ</sub>少<sub>ク</sub>一<sub>ク</sub>點<sub>ト</sub>
- 我<sub>レ</sub>希<sub>ム</sub>望<sub>ム</sub>都<sub>ク</sub>不<sub>ク</sub>要<sub>ク</sub>有<sub>レ</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>課<sub>ト</sub>

其<sub>レ</sub>他<sub>チ</sub> <sub>ク</sub>： \_\_\_\_\_

7. 如<sub>ク</sub>果<sub>ク</sub>將<sub>ル</sub>來<sub>ル</sub>當<sub>ル</sub>老<sub>シ</sub>師<sub>ト</sub>， 我<sub>レ</sub>希<sub>ム</sub>望<sub>ム</sub>教<sub>ム</sub>數<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>嗎<sub>カ</sub>？

- 如<sub>果</sub>將<sub>來</sub>當<sub>老</sub>師<sub>了</sub>，我<sub>一</sub>定<sub>要</sub>教<sub>數</sub>學<sub>了</sub>
- 如<sub>果</sub>將<sub>來</sub>當<sub>老</sub>師<sub>了</sub>，我<sub>可</sub>能<sub>會</sub>教<sub>數</sub>學<sub>了</sub>
- 如<sub>果</sub>將<sub>來</sub>當<sub>老</sub>師<sub>了</sub>，我<sub>不</sub>要<sub>教</sub>數<sub>學</sub>了

其<sub>他</sub>： \_\_\_\_\_

8. 上<sub>數</sub>學<sub>課</sub>時<sub>了</sub>，老<sub>師</sub>如<sub>果</sub>問<sub>問</sub>題<sub>了</sub>，我<sub>會</sub>自<sub>己</sub>舉<sub>手</sub>回<sub>答</sub>嗎<sub>了</sub>？

- 我<sub>常</sub>常<sub>會</sub>自<sub>己</sub>舉<sub>手</sub>回<sub>答</sub>了
- 我<sub>有</sub>時<sub>候</sub>會<sub>自</sub>己<sub>舉</sub>手<sub>回</sub>答<sub>了</sub>
- 我<sub>很</sub>少<sub>會</sub>自<sub>己</sub>舉<sub>手</sub>回<sub>答</sub>了

其<sub>他</sub>： \_\_\_\_\_

9. 上<sub>數</sub>學<sub>課</sub>時<sub>了</sub>，我<sub>的</sub>表<sub>現</sub>怎<sub>麼</sub>樣<sub>了</sub>？

- 上<sub>數</sub>學<sub>課</sub>時<sub>了</sub>，我<sub>都</sub>很<sub>專</sub>心<sub>了</sub>
- 上<sub>數</sub>學<sub>課</sub>時<sub>了</sub>，我<sub>有</sub>時<sub>候</sub>會<sub>想</sub>其<sub>他</sub>的<sub>事</sub>情<sub>了</sub>
- 上<sub>數</sub>學<sub>課</sub>時<sub>了</sub>，我<sub>常</sub>常<sub>會</sub>想<sub>到</sub>其<sub>他</sub>的<sub>事</sub>情<sub>了</sub>

其<sub>他</sub>： \_\_\_\_\_

10. 老<sub>師</sub>沒<sub>有</sub>教<sub>過</sub>的<sub>題</sub>目<sub>了</sub>，我<sub>會</sub>算<sub>嗎</sub>了<sub>了</sub>？

- 老<sub>師</sub>沒<sub>有</sub>教<sub>過</sub>的<sub>題</sub>目<sub>了</sub>，我<sub>只</sub>要<sub>認</sub>真<sub>想</sub>一<sub>想</sub>就<sub>會</sub>算<sub>了</sub>
- 老<sub>師</sub>沒<sub>有</sub>教<sub>過</sub>的<sub>題</sub>目<sub>了</sub>，我<sub>可</sub>能<sub>不</sub>會<sub>算</sub>了
- 老<sub>師</sub>沒<sub>有</sub>教<sub>過</sub>的<sub>題</sub>目<sub>了</sub>，我<sub>一</sub>定<sub>不</sub>會<sub>算</sub>了

其<sub>他</sub>： \_\_\_\_\_

11. 考<sub>試</sub>的<sub>時</sub>候<sub>了</sub>，如<sub>果</sub>看<sub>到</sub>沒<sub>有</sub>寫<sub>過</sub>的<sub>題</sub>目<sub>了</sub>，我<sub>會</sub>怎<sub>麼</sub>做<sub>了</sub>？

- 仔細想一想—想再回答
- 隨便寫—寫
- 直接跳過去，不要寫這一題

其他： \_\_\_\_\_

12. 寫數學學習工作或數學考卷時，我會很認真寫嗎？

- 我都很認真寫
- 我有時候會很認真寫
- 我都很隨便寫

其他： \_\_\_\_\_

13. 數學學習工作的題目，我會自己寫嗎？

- 數學學習工作的題目，我都會自己寫
- 數學學習工作的題目，有時候都要叫別人教我，我才会寫
- 數學學習工作的題目，我都不會寫

其他： \_\_\_\_\_

14. 我會害怕數學考試嗎？

- 我不怕數學考試
- 我有時候會害怕數學考試
- 我常常都很大怕數學考試

其他： \_\_\_\_\_

15. 如果遇到不會算的題目，家人會教我嗎？

- 家人會教我

家人會叫我去問老師或者去問其他人

家人不會理我或者者是叫我自己想

其他： \_\_\_\_\_

16. 上數學課時，看到同學上課時一直在講話，我會怎麼做？

我會報告老師，請他們安靜

我會不理他們

我會和他們一起講話

其他： \_\_\_\_\_

17. 如果我舉手問問題時，同學笑我，我會怎麼做？

我不會理他們，有問題就舉手問老師

我會很難過，但是下次有問題還是會問

我以後再也不想問問題了

其他： \_\_\_\_\_

18. 當我很緊張的時候，我會忘記怎麼算數學嗎？

我都不會忘記

我一開始會忘記怎麼算，但是過一會兒就會想起來了

我常常會忘記怎麼算

其他： \_\_\_\_\_

19. 如果今天被老師罵或被同學欺負，我會想要算

數學嗎？

- 我還是會很認真地算數學
- 我會不太想算，但是還是會把它算完
- 我會告訴老師我不想算數學

其他： \_\_\_\_\_

20. 如果我今天生病了，或者很想睡覺，我會想要算數學嗎？

- 我還是會很認真地算數學
- 我會不太想算，但是還是會把它算完
- 我會告訴老師我不想算數學

其他： \_\_\_\_\_

量表題目到此結束，謝謝您的配合！