

南 華 大 學

資 訊 管 理 學 系
碩 士 論 文

電子教科書應用於數學領域之學習態度與成效之
研究--以國小二年級加減法文字題為例

A Study of Learning Attitude and Outcomes of Application
of Electronic Textbooks to Mathematic Field
– Takes 2nd Grade Addition and Subtraction Descriptive
Questions for Example

研 究 生：陳 燕 玲

指 導 教 授：王 昌 斌

中 華 民 國 一 百 零 四 年 六 月

南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

電子教科書應用於數學領域之學習態度與成效
之研究--以國小二年級加減法文字題為例

研究生：陳燕玲

經考試合格特此證明

口試委員：王君訓
蔡德海
阮金屏

指導教授：王君訓

系主任(所長)：王君訓

口試日期：中華民國 104 年 5 月 15 日

南華大學碩士班研究生

論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班 陳燕玲 君所提之論文
電子教科書應用於數學領域之學習態度與成效之
研究--以國小二年級加減法文字題為例

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授 洪文

104 年 5 月 15 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： 陳燕玲 之碩士畢業論文

中文題目：電子教科書應用於數學領域之學習態度與成效之研究
--以國小二年級加減法文字題為例

英文題目：A Study of Learning Attitude and Outcomes of Application of
Electronic Textbooks to Mathematic Field – Takes 2nd Grade
Addition and Subtraction Descriptive Questions for Example

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： 陳燕玲 (請親自簽名)

指導老師： 王昌斌 (請親自簽名)

中華民國 一 百 零 四 年 五 月 三 十 月

誌 謝

自大學畢業後，踏入職場十餘年，從沒想過會再進入校園，重拾當學生的滋味。參加碩士在職專班考試的情景記憶猶新，一轉眼，我即將完成學業，帶著歡樂的回憶，揮別這可愛的南華。

回想過去兩年來的學習，雖然緊湊忙碌，卻充實愉快；感謝系上的每一位老師，耐心的教導及幫助，引領我們在學業上有更多元的認識。更由衷感謝我的論文指導老師—王昌斌教授，您在忙碌之虞，仍然用心指導，給予我許多指點與建議；特別是老師親切的教導，有如春風化雨，帶來安定的力量，讓我得以順利完成論文；對於老師，甚是感恩！此外，也感謝阮金聲教授、蔡德謙教授撥冗審閱我的論文，並提出許多寶貴的意見，修正不足之處，使我的論文更臻完善。敬愛的老師，謝謝你們！

一路相伴的同學，也成了我在南華這兩年來的難忘回憶。我們在課業上互相勉勵，彼此關懷、打氣，這份情誼，沖淡了假日上課的苦，也支持我們努力向前，通過論文的考驗！很高興認識這一群互助、不藏私的好伙伴；謝謝你們，有你們真好！

最後，感謝我的家人一路相挺，特別是老公的鼎力支持，不僅分擔家務，還得照顧兩名年幼的孩子；當中的辛勞，不言而喻，謝謝你！

謹以此論文獻給每一位關心我的人，致上最誠摯的謝意！

陳燕玲 謹誌

104.06

電子教科書應用於數學領域之學習態度與成效之研究

—以國小二年級加減法文字題為例

學生：陳燕玲

指導教授：王昌斌

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

本研究旨在探討電子教科書教學模式與傳統具體操作教學模式於二年級加減法文字題的學習態度與成效之差異情形。採用準實驗研究設計法，選取二年級學童兩班為實驗組，兩班為控制組，共 100 名學生進行實驗教學。在研究方法上，本研究是採以量的研究，以自編的「加減法文字題成就測驗」及參酌多份問卷修訂而成的「數學學習態度調查問卷」為研究工具，並蒐集各項資料，用以分析、評估實驗教學之結果。再進一步探討家長的學識背景對學生學習態度與成效的影響，以及了解學習成效與學習態度各構面間的關聯性。研究結果發現如下：

- 一、電子教科書教學模式對二年級加減法文字題的學習成效是有幫助的。尤其對低分群學生的解題表現，具有顯著的提升效應。
- 二、電子教科書教學模式，能顯著提升學生的學習滿意度。尤其對低分群學生的學習信心與學習興趣，具有顯著的提升效應。
- 三、電子教科書教學模式，對學生學習成效及學習態度的影響程度，男生與女生並無差異。
- 四、家長的學識背景，與學生的數學學習態度及成效，並無直接關聯。
- 五、學生的學習成效，與學習信心、學習興趣、學習滿意度均呈現顯著正相關。亦即學習信心、學習興趣、學習滿意度的提升，對學習成效具有顯著性正面效益。

最後，研究者根據上述的研究結果提出建議，俾供日後教學及未來研究之參考。

關鍵字：電子教學書、學習成效、學習態度



A Study of Learning Attitude and Outcomes of Application of Electronic Textbooks to Mathematic Field – Takes 2nd Grade Addition and Subtraction Descriptive Questions for Example

Student: CHEN, YAN-LING

Advisor: Dr. WANG, CHIN-BIN

Department of Information Management
The Graduated Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

The study aimed to discuss the different situations of learning attitude and outcomes of 2nd grade addition and subtraction descriptive questions by teaching with electronic textbooks mode and conventional practical mode respectively. The study adopted quasi-experimental research design and decided 2 classes of 2nd grade students as experiment groups and other 2 as control groups, and 100 students were participated. With relation to research methods, study adopted quantity research and took the customized “Addition and subtraction descriptive achievement test” and a set of “Learning attitude to mathematic questionnaire survey” which referred to several existed questionnaires as research tools as well as collected all manner of information to analyze and evaluate the results of experiential teaching. The study further conferred the effects of education background of parents to learning attitude and outcomes of students and relations of all aspects of learning outcomes and attitudes. The results are listed as follows:

1. The electronic textbooks mode was helpful to the learning outcomes of 2nd grade addition and subtraction descriptive questions. The mode improved significantly on solving performance of the low-achievers in particular.

2. The electronic textbooks mode was helpful to the learning satisfaction of students. The mode improved significantly on learning confidence and interests of the low-achievers in particular.
3. The electronic textbooks mode showed no difference in genders to learning outcomes and attitudes of students.
4. Education background of parents showed no direct relation to mathematic learning attitudes and outcomes of students.
5. Learning outcomes of students showed significant positive relationship to learning confidence, interests and satisfaction. Above result indicated the improvement of learning confidence, interests and satisfaction has significant positive effect to learning outcomes.

Finally, researcher proposed suggestions based on above study results for future reference.

Keywords: Electronic textbooks, learning outcome, learning attitude.

目 錄

論文口試合格證明	i
論文指導教授推薦函	ii
碩士論文著作財產權同意書	iii
誌 謝	iv
中文摘要	v
英文摘要	vii
目 錄	ix
表目錄	xi
圖目錄	xii
第一章、緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的及待答問題	4
第三節 名詞釋義	5
第四節 研究範圍與限制	6
第五節 研究流程	7
第二章、文獻探討	9
第一節 電子教科書	9
第二節 加減法文字題	16
第三節 學習態度	26
第三章、研究方法	37
第一節 研究架構	37
第二節 研究設計	41
第三節 研究對象	42
第四節 研究工具	43
第五節 資料蒐集與分析	47
第四章、研究結果與討論	49
第一節 學習成效之檢定分析	50
第二節 學習態度之檢定分析	60
第三節 家長學識背景的影響	66
第四節 數學學習態度及學習成效之相關分析	69

第五章、結論與建議	72
第一節 研究結論	72
第二節 研究建議	75
參考文獻	78
一、中文部份	78
二、西文部份	84
附錄一：加減法文字題成就測驗	85
附錄二：數學學習態度調查問卷	88



表目錄

表 2-1	Fuson 對加減法文字題的分類方法	18
表 2-2	自我效能的定義	27
表 2-3	學習興趣的意涵	31
表 2-4	學習滿意度的定義	34
表 3-1	實驗設計模式	41
表 3-2	研究樣本分配表	43
表 3-3	加減法文字題成就測驗給分標準	44
表 3-4	加減法文字題成就測驗雙項細目表	45
表 3-5	數學學習態度調查問卷信度分析結果摘要表	47
表 3-6	本研究使用的統計方法一覽表	48
表 4-1	兩組「改變添加型」獨立樣本 T 檢定	51
表 4-2	兩組「改變拿走型」獨立樣本 T 檢定	51
表 4-3	兩組「比較型」獨立樣本 T 檢定	53
表 4-4	兩組「合併型」獨立樣本 T 檢定	54
表 4-5	兩組高分群學生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定	56
表 4-6	兩組中分群學生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定	57
表 4-7	兩組低分群學生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定	58
表 4-8	實驗組男女生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定	59
表 4-9	兩組學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定	61
表 4-10	兩組高分群學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定	62
表 4-11	兩組中分群學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定	63
表 4-12	兩組低分群學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定	64
表 4-13	實驗組男女生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定	65
表 4-14	家長學識背景與學生施測成績 ANOVA 分析	67
表 4-15	父親學識背景與學生學習態度各構面 ANOVA 分析	68
表 4-16	母親學識背景與學生學習態度各構面 ANOVA 分析	69
表 4-17	相關係數的強度大小與意義表	70
表 4-18	學習成效與學習態度各構面積差相關分析摘要表	70

圖目錄

圖 1-1	研究流程圖	8
圖 2-1	四種加減法文字題類型所對應的問題基模圖	20
圖 2-2	Mayer 的解題歷程與運用知識	23
圖 2-3	表徵轉換模式	24
圖 3-1	研究架構圖	40



第一章、緒論

本研究欲應用電子教科書於數學教學，以二年級加減法文字題為實驗單元，探討學生的學習態度與成效之差異。本章將說明本研究的背景及動機，並根據動機，確立研究目的及流程。共分為五節，第一節為研究背景與動機，第二節為研究目的與待答問題，第三節為名詞釋義，第四節為研究範圍與限制，第五節為研究流程。

第一節 研究背景與動機

培養獨立思考與解決問題的能力是九年一貫課程目標之一，在數學領域的學習上，希望學生能發展理解及解決日常生活問題的能力（教育部，2003b）；影響全世界教育走向的PISA評比(the Programme for International Student Assessment)，其數學素養考題更貼近真實生活情境，目標為提升生活中解決問題的能力（林壽福、鄧家駿，2012）。可見，處於高度文明化的21世紀，數學知識及數學能力，已逐漸成為日常生活與職場裡應具備的基本能力（教育部，2003b）。當中，九年一貫數學領域正式課程綱要中更具體指出：「學習應用問題的解決方法」為教學目標之一；PISA也提出在數學化的歷程中，學生須具備擬題及解題能力（台灣2015 PISA國家研究中心，2014）；可想而知，數學文字題，在數學教育中佔有相當重要的份量。

在小學階段的課程中，最早接觸到的數學文字題就是加減法文字題，國小三年級之後學習的四則運算文字題，亦都建立在加減法概念的基礎上。但研究者在任教低年級十一餘年的教學實務中發現：加減法文字題，仍是學生數學學習上一條難以跨越的鴻溝。在加減法文字題的解題上，學生常出現許多迷思：他們會採取找關鍵字的策略，看到「多」就用加

法，看到「少」就用減法，當關鍵句與所須運算不一致時，往往造成學生心中困惑；且學生無法分辨哪些是有用訊息，哪些是無關係訊息，只要題目中出現的數字，會認為通通都應被採用，會受多餘訊息干擾，以致無法順利解題。對於數據簡單的加減法文字題，學生或許容易轉換成自己熟悉的情境幫助理解，但隨著運算數據越來越大，學生理解也會遭遇越多的困難。這些在學習數學上所產生的挫折感，會隨著年級的遞增而增加（蔣治邦、鍾思嘉，1991；Lerner，2003），進而造成學生對數學負面、消極態度，失去學習數學的興趣（張再明，1994）。思及至此，身為低年級的老師，更希望能協助學生克服解題困難。

Mayer(1992)將文字題的解題歷程分成「問題表徵」及「問題解決」兩階段，其中，在問題表徵階段，將問題轉譯形成正確的數學表徵，是解題關鍵。要如何幫助學生理解題意，形成正確問題表徵？許多研究結果發現，運用圖示表徵策略，有助於題意理解。例如：以問題基模圖示表徵策略進行教學，能幫助學生理解題意、正確列式，並減少解題歷程的錯誤（李金雀，2006；詹淑芬，2007；羅秋霞，2007；林軒華，2012）；引入線段表徵策略於數學文字題教學，發現其對學生解題表現具有提昇的效果（徐文鈺，1992；楊淑芬，2001；李秀玲，2006；李虹韻，2009）。此外，連結生活經驗、運用舉例、同儕對話、圖示澄清語意或關係，皆有助於數學加減法文字題理解（朱素珍，2014）。以上學者的研究，帶給我一些啟發與幫助，在進行加減法文字題教學時，我會嘗試引入相關策略作為教學參考。

然而，授課時數不足，又是教學現場所面臨的另一項困境：教學者往往在操作教具時，得耗費許多時間張貼及收拾，對於專注力仍不足的低年級學生而言，要再從短暫的等待中重拾他們的專注，又得耗費一番

工夫。數學領域每週僅僅分配三節課的授課時數，實在不敷使用，學生的學習效果，自然也大受影響。

自2000年，教育部推行資訊融入教學後，教材及教學活動也逐漸朝向電子化，之後「數位典藏國家型科技計畫」、「數位學習國家型科技計畫」兩項計畫的推動，更促成日後電子教科書的發展；再觀看世界各國的政策推動，電子教科書的應用已是全球化的趨勢。其多媒體特性，為教學者及學習者帶來全新體驗：電子教科書裡提供的「虛擬教具」，將文字題情境以動態圖像呈現，不僅保有實體教具的表徵效果，同時也能避免教學者準備、及收拾教具所產生的負面影響；當中的動畫設計、分部解說，讓學生更能理解概念。再者，許多文獻也顯示，故事融入教學能提升學生學習數學的興趣及成效（朱正順，2010；林妙鞠，2011；李孟芳，2014）；以遊戲融入教學的學習方式，能夠引起學生學習動機，帶動學習氣氛，加深學習印象（陳怡君，2007；林淑惠，2011；林珮華，2013；黃秀娟，2014；周坤毅，2014）。電子教科書的設計融合故事及遊戲之元素，以故事情境布題、採遊戲方式評量，確實能讓學習充滿樂趣，降低學生對數學學習的排斥與恐懼；且其運用多媒體的聲光效果及互動性，也能吸引學習者注意，因而提高學習效率。觀看以上種種電子教科書所帶來的效益，讓我在進行教學時多了一項選擇，也為自身所面臨的教學困境注入一番新契機。

有鑑於加減法文字題在數學學習上的重要性，並思及電子教科書之特性所帶來的效益，本研究嘗試應用電子教科書於二年級加減法文字題的教學，並探究學生的學習態度及學習成效，以作為日後教學上的參考。

第二節 研究目的及待答問題

壹、研究目的

本研究的實驗組採用電子教科書進行教學，控制組則採用傳統具體操作方式進行教學。研究目的為：

- 一、探討電子教科書教學對二年級加減法文字題學習成效之影響。
- 二、探討電子教科書教學對學生數學學習態度之影響。
- 三、探討學生之家長學識背景對數學學習成效及學習態度之影響。
- 四、探討數學學習態度及學習成效之關聯性。

貳、待答問題

根據研究目的，本研究提出下列之研究問題：

- 一、探討電子教科書教學於二年級加減法文字題學習成效之影響。
 - (一) 應用電子教科書教學，是否能有效提升二年級學生各類型加減法文字題的學習成效？
 - (二) 不同數學程度之學生，經過電子教科書教學後，其學習成效是否有顯著差異？
 - (三) 採用電子教科書教學的不同性別之學生，其學習成效是否有顯著差異？
- 二、探討電子教科書教學對學生數學學習態度之影響。
 - (一) 應用電子教科書教學，是否能提升學生數學學習態度？
 - (二) 不同數學程度之學生，經過電子教科書教學後，其數學學習態度是否有顯著差異？
 - (三) 採用電子教科書教學的不同性別之學生，其數學學習態度是否有顯著差異？
- 三、探討學生之家長學識背景對數學學習成效及學習態度之影響。

(一) 學生家長的學識背景與數學學習成效是否有顯著差異？

(二) 學生家長的學識背景與數學學習態度是否有顯著差異？

四、探討數學學習態度及學習成效之關聯性。

(一) 學生的數學學習態度與數學學習成效是否有顯著相關？

第三節 名詞釋義

壹、電子教科書

本實驗所指的電子教科書是指 103 學年度南一出版社所提供的光碟型教用電子教科書。電子教科書不僅保有傳統紙本教科書的原本內容，還將紙本內容由靜態轉成動畫呈現，可幫助學習者理解內容概念。其不僅具備放大、畫記、書寫、跳頁等基本功能，還有學科的專屬工具及增加教學趣味的貼心設計；並整合影音、動畫、圖片等資料，利用遊戲或是動畫幫助學生理解概念；其運用多媒體的聲光動畫效果及互動性，亦可增加學習樂趣，提高學生學習動機。

貳、加減法文字題

本研究參考 Fuson(1992)對加減法文字題的分類，大致分成改變(change)、合併(combine)、比較(compare)及等化(equalize)四類。依未知數的性質，改變類「添加」和「拿走」兩類型，又細分成「起始量未知」、「改變量未知」、「結果量未知」；比較類「比多」和「比少」兩類型，又細分成「參照量未知」、「差異量未知」、「被比較量未知」；合併類細分成「總數量未知」、「子集合未知」；等化類「增加」及「減少」兩類型，又細分成「參照量未知」、「差異量未知」、「被比較量未知」。其中，考量學童運思發展層次，比較類參照量未知及等化類所有類型，不列入本研究實驗範圍。

參、學習成效

本研究之學習成效，是指透過紙筆評量的答題表現，所呈現之教學後的整體立即成效。

依據 103 年數學南一版課程內容，及本研究加減法文字題的分類方法，自編加減法文字題成就測驗，以了解學生在此單元學習的整體立即成效。測驗分數越高表示學習成效越佳；反之則越差。

肆、學習態度

本研究所指的學習態度，包含對自身能力的認知、對學習的喜好程度，及對學習環境主觀的感受及看法；其所產生的交互作用，引導學習的方向。研究中所使用的學習態度問卷，乃參考多份量表編製而成，內容分成「學習信心」、「學習興趣」、「學習滿意度」三個構面。問卷分數越高表示學習態度越佳，反之則越差。

伍、不同數學程度之學生

依據一年級下學期數學科兩次段考成績，分別將實驗組及控制組學生，區分成高、中、低分群三能力水準。成績排名在組內前 27%，為高分群學生；在組內後 27%，為低分群學生；其餘則為中分群學生。

第四節 研究範圍與限制

壹、研究對象

因人力、時間等限制，本研究對象限定於臺南市某國小二年級學生，採實驗組兩班，控制組兩班進行實驗教學。因樣本取樣受限，故研究結果只適合說明二年級學生，不宜將結果過度推論。

貳、研究內容

依據本研究加減法文字題的分類方法，並參考 103 學年度南一版數學課本、習作內容，設計加減法文字題成就測驗。考慮學生的認知發展與學習經驗，題目設計以二位數以內的加減法為範圍。其研究結果是否能推論至運算數據較大的加減法文字題，及其他數學內容，則有待進一步研究。

第五節 研究流程

根據前述研究者的動機，首先確立研究方向與主題，接著蒐集並整理相關文獻，以作為研究理論之基礎。

依據本研究目的，建立研究架構及擬定研究設計，而後開始著手編製研究工具。於實驗教學結束後，進行學習成效施測及問卷調查，再將施測及問卷資料以 SPSS 統計軟體進行分析；最後歸納、整理，提出本研究的結論與建議，完成論文。上述研究流程如圖 1-1 所示：

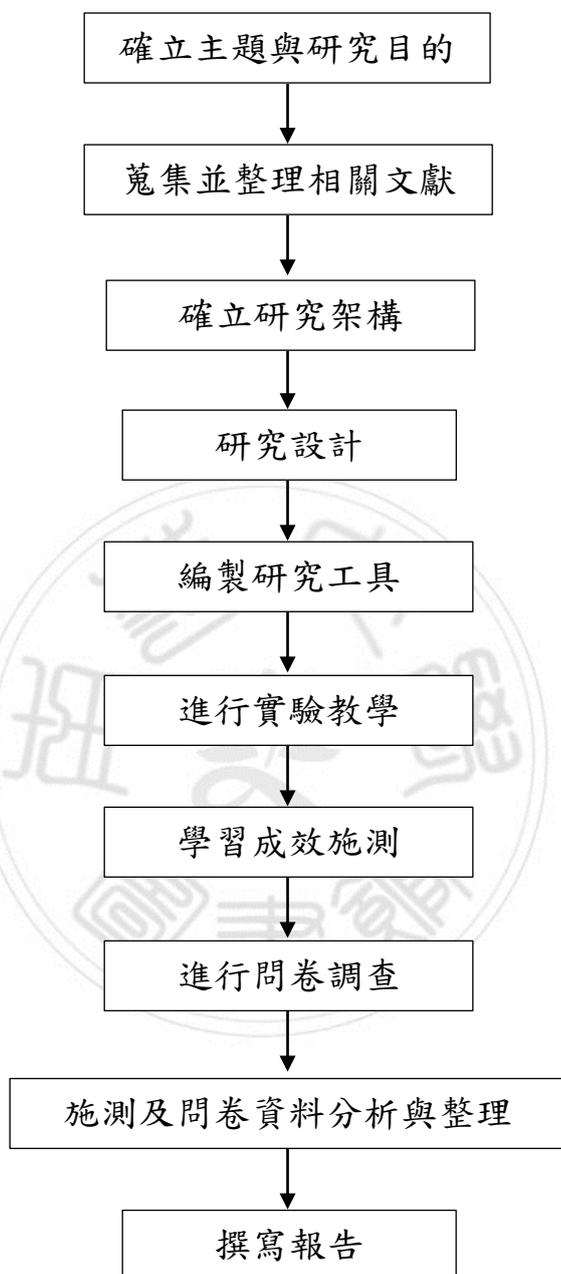


圖 1-1 研究流程圖

第二章、文獻探討

本章將針對與本研究相關的文獻進行探討，以建立本研究之理論基礎。本章分成三節：第一節探討電子教科書；第二節為加減法文字題的相關探討，以作為教學及編製成就測驗的依據。第三節探討數學學習態度，以作為問卷編製的依據。

第一節 電子教科書

自民國89年教科書開放民間出版後，教科書有了更多元的選擇。各家出版社依據生活、應用、興趣、統整、多元、系統等編撰原則（教育部，2003a），設計出內容、版面配置更生動活潑的教科書。教科書具有傳遞標準化知識、提供教學基礎工具、提供教學相關資源、提供經濟且便利的教材等功能（林易增，2013），由此可見，教科書在中小學教學中，扮演著何其重要的角色。

隨著資訊融入教學的發展趨勢，教材及教學活動也朝向電子化，採用電子教科書教學也將成為必然的趨勢（徐新逸、賴婷鈴，2013）；有鑑於此，本節將就電子教科書的相關議題進行蒐集與探討。

壹、國內電子教科書發展現況

2002年政府推行「數位典藏國家型科技計畫」，將全國珍貴典藏品進行數位化，並建立資料庫，透過網路媒體的特性，與全民分享國家資源。2003年到2005年，推行之「數位學習國家型科技計畫」，結合產官學界及全民力量共同推動數位學習產業。此計畫規劃了七個分項以推動數位學習，分別為：全民數位學習、縮減數位落差、行動學習載具與輔具、數位學習網路科學園區、前瞻數位學習技術

研發、數位學習之基礎研究、政策引導與人才培育（行政院國家科學委員會，2002）。此兩項計畫的推動，促使國內教科書廠商投入數位教材的研發，促成日後電子教科書的發展。

吳志鴻在 2011 年的研究中，將國內教科書數位化的發展，分為三個時期：

一、傳統期（2000 年以前）

在此時期，電腦設備仍不普遍，教科書仍以紙本為主，教學活動主要採用傳統教具，輔以媒體設備來進行。

二、萌發期（2000-2006 年）

2000 年後，教育部公布「中小學資訊教育總藍圖」，要求教師運用資訊科技融入教學，時數需佔各學科教學總時數之 20%。在此政策推動之下，班級電腦設備逐漸充實。因應此教育潮流，教科書廠商將教學資料數位化，提供教學資源光碟。但此時期的光碟內容，僅將紙本教科書單純數位化，互動功能及輔助工具不多，因此對教師教學上幫助不大。

三、開展期（2007-迄今）

康軒出版社在 2007 年將教學資源光碟命名為「電子教科書」，電子教科書的名稱正式出現。其他出版社也陸續跟進，推出類似產品。為了穩固在電子教科書的市場，各家出版社紛紛開發電子教科書的新功能。對於電子教科書的推動，各家教科書廠商可說是功不可沒。

隨著電子教科書的內容及功能日益豐富多元，電子教科書的推陳出新，為教學者帶來很大的便利，也為學習者帶來更多元的視野。

電子教科書在教學上的使用，實現了「教育部中小學資訊教育白皮書 2008-2011」中所宣示的「學生能運用資訊科技增進學習與生活能力」、「教師能善用資訊科技提升教學品質」、「教室能提供師生均等的數位機會」等三願景（教育部，2008）。

2009 年行政院通過「數位出版產業發展策略與行動計畫」，目標是將現行數位出版產業予以擴大，發展數位產業的內容、硬體、軟體及應用服務等，並在五年內投入 21.34 億元資金協助國內廠商發展。2010 年行政院更擬定數位出版產業短、中、長期之發展規劃，補助出版業進行數位生產流程，鼓勵出版業者發行數位出版品，推動新書出版品 EP（電子書版本與紙本）同步發行（陳偉慈，2010）。

在政府積極全面推廣之下，電子教科書的發展將邁向更嶄新的境界。

貳、各國推動電子教科書之政策與做法

隨著數位時代的來臨，電子教科書的推動逐漸受到世界各國政府的重視，紛紛推出相關計畫。

以美國為例，2007年，美國五大教科書出版商共同成立專門提供電子化教材 Course Smart；2009年，加州啟動「開放原始碼」教科書計畫，在中小學逐步推出電子教科書；2010年，包括 McGraw-Hill 在內的美國主要教科書出版商與軟體公司 Scroll-Motion 達成協定，將他們的教科書轉換為電子書格式，並為 iPad 開發教科書應用和考試準備課程（陳偉慈，2010）。2011年，美國歐巴馬總統更公開宣示：「讓所有學生能從電子教科書中學習（I want all students to be able to learn from digital

textbooks)」，促使各州政府也積極投入電子教科書的發展計畫（徐新逸、賴婷鈴，2013）。

南韓教育科學技術部宣布，自2011年起，所有小學和初高中學生將發放紙質教科書，並且同時發放光碟形式的電子教科書。並於2013年全國中小學正式導入電子教科書教學。南韓政府並宣示將於2015年前全面推動電子書包（陳偉慈，2010；徐新逸、賴婷鈴，2013），推動數位學習的決心有目共睹。

2010年日本民間企業聯合發起成立了「電子教科書協會」，開始進行實驗及推廣活動。日本政府成立DiTT（教科書教材協議會），推出日本2015i-Japan全面導入電子書計畫，投入約40億美金，預計於2015年達成全科目電子教科書、教室內無線網路佈建率100%、提供中小學約1,000萬人終端載具等三大目標（資策會，2011）。

香港於2008年成立「課本及電子學習資源發展專責小組」，以產官學合作模式發展數位學習資源；2010年推行為期三年之「推行電子學習計畫」；2012年香港教育局推出「電子教科書市場開拓計畫」，預計於2015年達成中小學全面使用電子教科書之目標（香港教育局，2012）。

馬來西亞於2009年起，免費提供2.5萬名五年級學生電子教科書，以取代紙本教科書；新加坡政府於2008年推行「未來學校」計畫，投入八千萬新元，以電子教科書取代紙本教科書的倚賴，並宣布2012年各級學校全面導入電子教科書；此外，大陸國家新聞總署於2011年，將電子書包列入規劃；土耳其預計在2015年前，購入1500萬台電子書包，以因應電子教科書之使用；法國亦宣布2011年全面實施電子教科書（資策會，2011；徐新逸、賴婷鈴，2013）。

綜觀上述可知，發展電子教科書已是全球化的趨勢。

參、電子教科書的特性與功能價值

因技術的不斷突破及政府大力推展，電子教科書的功能設計日益精進，且更符合實際教學需要，在教學現場已逐漸被廣泛使用。相較於傳統紙本教科書，李宗薇（2009）指出電子教科書具經濟、接近性與功能等三種特性：經濟是指使用電子教科書的費用低於紙本教科書；接近性是指學生只要利用行動載具即能隨時隨地閱讀；功能是指其提供更豐富完整的教材資源，圖文等編排，並不遜色於紙本教科書。李宗薇更進一步列出電子教科書有以下優點：1. 相較於紙本教科書更能節省藏書空間。2. 符合環保，因無須造紙、印製。3. 多數電子教科書，一般搜尋及畫重點方便。4. 下載電子教科書所須電腦儲存空間小。5. 可進行文本的字型或大小調整。6. 電子教科書不需運送或處理費用。7. 電子教科書供應商可節省存貨空間的支出。

除了上述優點，何冠慧（2009）也指出電子教科書具有下列五大特色：

一、完整承襲紙本教材，順利連結既有教學模式

目前發展的電子教科書呈現了紙本教科書原本內容，翻頁設計、圖照放大、重點標記等功能，讓師生能順利連結紙本教科書，有效的促進了教學效果。

二、強化紙本無法提供的功能，及增廣教學資源

觀察和體會的學習內容會受限於紙本方式的呈現，運用數位多媒體特性，能創造全新的學習體驗，幫助學生學習。

三、數位化的輔助工具，增進教學的便利性

電子教科書除了具備放大、畫記、書寫、跳頁等基本功能，還有學科的專屬工具及增加教學趣味的貼心設計，且使用便利，在任一界面皆可使用。

四、整合豐富多元的數位內容

電子教科書的設計，連結相關的影音、動畫、圖片、網址等資料，對教學者實行資訊融入各科教學時，助益甚大。

五、發展自編教材進化功能，提高教師教學專業自主的發展空間

電子教科書的編輯與儲存功能，可依照教師需求進行自編教材，讓教學更有專業自主的發展空間。

綜合上述，電子教科書的使用，在教學上確實帶來許多效益：對教學者而言，電子教科書減少教師備課時間，讓教學者在授課之前，能快速掌握重點、方便教學內容的延伸；因完整承襲紙本教材，讓教師可馬上進入教學狀態；此外，電子教科書提供的功能，強化了教學現場運用的便利性及良好互動，因而提升了教學效率；在教學後，還可完整記錄授課重點及歷程；以上效益，再再提升了教學者的使用意願（蔡麗娟，2002）。對學習者而言，電子教科書中的聲光、動畫效果及互動性，讓學習充滿趣味，更能吸引學習者注意，因而提高學習效率（李靜儀、龔心怡、李文生，2014）；此外，電子教科書整合了多元且豐富的多媒體資源，引介相關概念，學習者更容易喚起舊經驗及知識，以利新概念的學習；所營造的學習情境及聲光效果，也能提高學習動機，讓學生更樂於主動探索學習（蔡東鍾，2002；羅綸新，2009；陳素芬，2013；呂清秀，2014）。

肆、電子教科書教學實證研究整理

隨著教科書數位化的發展趨勢，應用電子教科書於教學上的相關文獻日益豐富。相關研究部分整理如下：

- 一、邱惠芬(2003)：分派六年級四班學童進行實驗，分別進行不同多媒體介面的教學（文字＋圖像＋無語音模式、文字＋圖像＋語音模式、文字＋動畫＋無語音模式、文字＋動畫＋語音模式），結果顯示：文字、動畫、語音相互配合的多媒體介面，比單一媒體更能提昇國小學童的學習動機。
- 二、黃秀華(2010)：運用電子教科書及萬用揭示板數學教學網，探討資訊融入國小一年級長度之教學成效。研究結果顯示，採用資訊融入教學的學童，其長度概念之學習成效顯著優於採傳統模式教學的學童。
- 三、何明霞(2011)：探討國小學童使用電子書光碟及網路資源進行乘法啟蒙教學後，對於乘法學習成效與數學學習態度的影響。研究結果顯示：使用資訊融入教學之學生，其學習態度愈積極主動，乘法學習成效愈佳。
- 四、唐玉樺(2011)：以國小六年級學生為研究對象，使用電子教科書於自然科教學。研究結果發現：學生認為電子教科書的相關影音、動畫、圖片等資料，能夠給予課文外的知識；且多數學生表示，電子教科書中的「概念圖」及「引導問題」，對學習是有幫助的。
- 五、張靜瑤(2011)：採用電子教科書資訊科技融入二年級數學兩步驟文字題教學，發現其整體的學習成效優於傳統教學法，尤其對低分組學生助益最大。

- 六、楊易霖(2011)：以國小六年級社會領域學習為例，融合廠商電子光碟進行教學，發現使用互動式電子白板，對學生學習動機與成效顯著優於傳統講述法教學，且教學者對於使用 IWB 融入社會領域教學都表正面的態度。
- 七、王維程(2012)：以六年級社會領域為例，將電子教科書融入不同教學模式中進行教學實驗，發現電子教科書融入教學對學習成效有顯著影響，且對忠誠度學生幫助最大。
- 八、潘鈺筠(2012)：以五年級學生為對象進行研究，研究結果顯示，使用電子教科書中的註記與摘要提示功能，有助於學生國語學習成就的表現，且學生對使用電子教科書持有正向的態度。
- 九、黃詩芳(2013)：融入電子教科書於英語教學中，對國中九年級學生進行個案研究。研究發現：多數學生對於電子教科書融入英語文法句型教學方式，持滿意的態度；且認為比紙本教科書更能提升學習成效。
- 十、楊美雲(2014)：以某國小六年級兩個班學生為研究對象，發現運用電子教科書教學模式之實驗組，其「數學學習成效」與「數學學習滿意度」，皆優於接受傳統教學法之對照組。

第二節 加減法文字題

所謂數學文字題，也就是過去大家所說的數學應用問題，在學習者學會某種計算能力後，能運用此能力解決生活上所遇到的問題，因此數學文字題，也可說是計算能力的應用。加減法概念是相關數學概念的基礎，是日後數學學習的關鍵。本節將探討加減法概念及其相關研究，以作為教學及編製成就測驗之依據。

壹、加減法文字題類型

加減法文字題的類型，大致以情境(situation)、運算(operation)、語意結構(semantic structure)作為分類標準(Marshall, Pribe, & Smith, 1987)。目前許多研究發現，學童進行加減法文字題的解題策略，通常以問題的語意結構作為根據。

Fuson(1992)以存在真實世界的整數加減法文字題情境做分析，將加減法文字題區分為改變(change)、合併(combine)、比較(compare)、等化(equalize)四類，這也是近年來，多數學者最常採用的分類方法。敘述如下：

- 一、改變：改變類的問題是指，一個數量（起始量）經過事件或動作產生改變後，形成另一數量（結果量）的問題，其乃對於數量變化產生行為的動態描述，屬於動態問題情境。依數量的變化，又可分為添加(add to)和拿走(take away)兩類型，兩類型可再細分成「起始量未知」、「改變量未知」、「結果量未知」。
- 二、比較：比較類的問題是在比較兩數量 A 和 B 的多寡或大小問題。對於問題中的數量 A 和 B 做靜態的描述。包括「比……多」和「比……少」兩種基本類型，依未知數的性質，可再細分成「參照量未知」、「差異量未知」、「被比較量未知」。
- 三、合併：合併類的問題探討一個大集合，和兩個互補子集合間的關係，針對兩數量做靜態的描述。依未知數的性質，可分成合併後的「總數量未知」和合併前的其中一數量「子集合未知」兩種類型。
- 四、等化：等化類問題結合改變型和比較型，探討一數量經過改變，就與另一數量相等之問題。就問題語意而言，包括「增加型等

化」及「減少型等化」兩類型，前者指一數量經過增加後，會與另一數量相等，後者則是一數量經過減少後，會與另一數量相等。依未知數的性質，可再細分成「參照量未知」、「差異量未知」、「被比較量未知」。

以下為 Fuson 對加減法文字題的分類方法及對應的問題基模圖：

表 2-1 Fuson 對加減法文字題的分類方法

問題情境	類型	未知量	例題
改變	添加	起始量	大雄有一些錢，媽媽給他 5 元後，大雄現在有 8 元，大雄原有幾元？
		改變量	大雄有 3 元，媽媽給他一些錢後，大雄現在有 8 元，媽媽給大雄幾元？
		結果量	大雄有 3 元，媽媽給他 5 元後，大雄現在有幾元？
	拿走	起始量	大雄原有一些糖果，吃掉 2 顆後，還剩下 5 顆糖果，大雄原有幾顆糖果？
		改變量	大雄原有 7 顆糖果，吃掉一些後，還剩下 5 顆糖果，大雄吃掉了幾顆糖果？
		結果量	大雄原有 7 顆糖果，吃掉 2 顆後，還剩下幾顆糖果？
比較	比多	參照量	大雄有 6 元，他比靜香多 2 元，靜香有幾元？
		差異量	大雄有 6 元，靜香有 2 元，大雄比靜香多幾元？
		被比較量	大雄有 6 元，靜香比大雄多 2 元，靜香有幾元？
	比少	參照量	大雄有 6 元，他比靜香少 2 元，靜香有幾元？
		差異量	大雄有 2 元，靜香有 6 元，大雄比靜香少幾元？
		被比較量	大雄有 6 元，靜香比大雄少 2 元，靜香有幾元？

合併		總數量	大雄有 5 顆糖果，靜香有 4 顆糖果，兩人共有幾顆糖果？
		子集合	大雄和靜香共有 9 顆糖果，大雄有 5 顆，靜香有幾顆糖果？
等化	增加	參照量	大雄有 6 張貼紙，靜香再收集 2 張貼紙後，就會和大雄的貼紙一樣多，靜香有幾張貼紙？
		差異量	大雄有 6 張貼紙，靜香有 4 張貼紙，靜香還要收集幾張貼紙，才會和大雄的貼紙一樣多？
		被比較量	大雄有 6 張貼紙，再收集 2 張貼紙後，就會和靜香的貼紙一樣多，靜香有幾張貼紙？
	減少	參照量	大雄有 6 顆糖果，靜香吃掉 2 顆糖果後，就會和大雄的糖果一樣多，靜香有幾顆糖果？
		差異量	大雄有 6 顆糖果，靜香有 4 顆糖果，大雄吃掉幾顆糖果後，會和靜香的糖果一樣多？
		被比較量	大雄有 6 顆糖果，吃掉 2 顆糖果後，就會和靜香的糖果一樣多，靜香有幾顆糖果？

資料來源：修改自林妙鞠(2011)

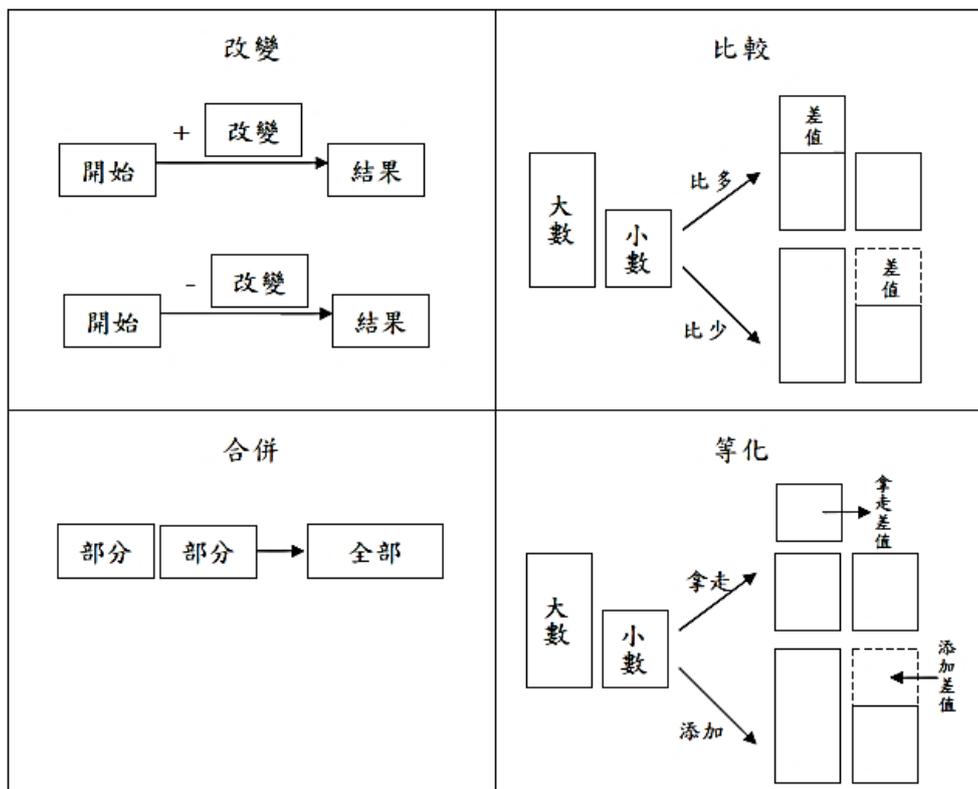


圖 2-1 四種加減法文字題類型所對應的問題基模圖

資料來源：引自鄭雅雯(2008)

貳、兒童運思發展層次與加減法文字題理解關係

加減法文字題中的語意陳述、語意經驗及未知數性質是決定問題難度的因素（古明峰，1999）。此外，文字題的難度與陳述關係時所使用的語言是否一致也有關聯（蔣治邦、鍾思嘉，1991）。舉例來說，兩道同屬比較型的題目：「紅球有 9 顆，黑球比紅球多 4 顆，黑球有幾顆？」、「紅球有 9 顆，紅球比黑球多 4 顆，黑球有幾顆？」雖然兩者語意結構相同，但未知數性質不同；且後者陳述關係所用的語詞「比……多」與解題所需的運算（減法）不一致，也加深了問題的困難度。

藉由對各類型加減法文字題難度層次的了解，可預測學生在解

題時可能遭遇的困難，作為教學時的參考。以下為 Nesher、Greeno 與 Riley(1982)提出的四個運思發展層次：

一、第一層次

此一層次的兒童以數數(counting)活動為基礎，並以操作具體物的策略執行簡單動作，因此只能處理改變類結果量未知與合併類總數量未知的問題。

二、第二層次

此一層次的兒童已形成部分內在表徵，具累進性合成概念進行合成和分解。這種發展可使兒童同時知道改變後的結果，並記憶改變的過程。因此能處理改變類改變量未知與合併類子集合未知的問題。

三、第三層次

此一層次的兒童已具備「部分-整體」的問題基模，以數的組合為依據，表徵集合之間的關係，但尚未發展出「A 比 B 多」就是「B 比 A 少」逆向推論的能力。此層次能處理比較類差異量未知及被比較量未知，與改變類起始量未知的問題。

四、第四層次

此一層次的兒童已具備逆向推論的能力，能處理比較類參照量未知的問題。

依賴情境的描述，以具體物模擬各數量間的關係，低年級學童多數都已達第一、二層次的發展。要解決比較類參照量未知的問題，需要較高層次的運思發展，對低年級而言是較難理解的；分析目前低年級數學加減法文字題的教材，比較類參照量未知及語意層次較

高的等化類類型題目並未編列其中；有鑑於此，上述類型將不列入本研究實驗範圍。

參、文字題的解題歷程

學生在解數學文字題時，必須先了解題意，才能將文字敘述轉換成數學算式，最後再利用基本運算能力算出答案。從閱讀文字到求出答案，至少需要具備理解問題、擬定解題計畫、數學計算等三項能力(Mayer, 1992)。從認知心理學的觀點，Mayer(1992)將文字題的解題歷程分成「問題表徵」及「問題解決」兩階段：

一、問題表徵階段包含「問題轉譯」和「問題整合」兩歷程。

(一)問題轉譯

數學問題以語言敘述呈現，問題轉譯即是將每一個陳述句轉譯成內在表徵。學生須具備語言知識與事實知識，進而了解題意，將問題轉為自己能理解的語言或圖示等內在表徵，才能將問題正確轉譯。

(二)問題整合

即運用已具備之先備知識，辨認問題類型、區分訊息有無關聯、決定解題需要資料、用符號或圖示表徵問題。問題整合需依靠數學基模知識，才能將問題的敘述，整合成有意義的整體。

二、問題解決階段包含「解題計畫及監控」和「解題執行」兩歷程。

(一)解題計畫及監控

運用策略知識，選擇合適的策略擬定解題計畫，並協助監控、反覆修正解題計畫。

(二)解題執行

須具備程序性知識，應用運算規則，執行計算工作，以完成解題。

Mayer(1992)指出，解題歷程必須具備語言、語意、基模、策略及程序性五種知識，方能成功解題。圖 2-2 為 Mayer 的解題歷程與運用知識說明：

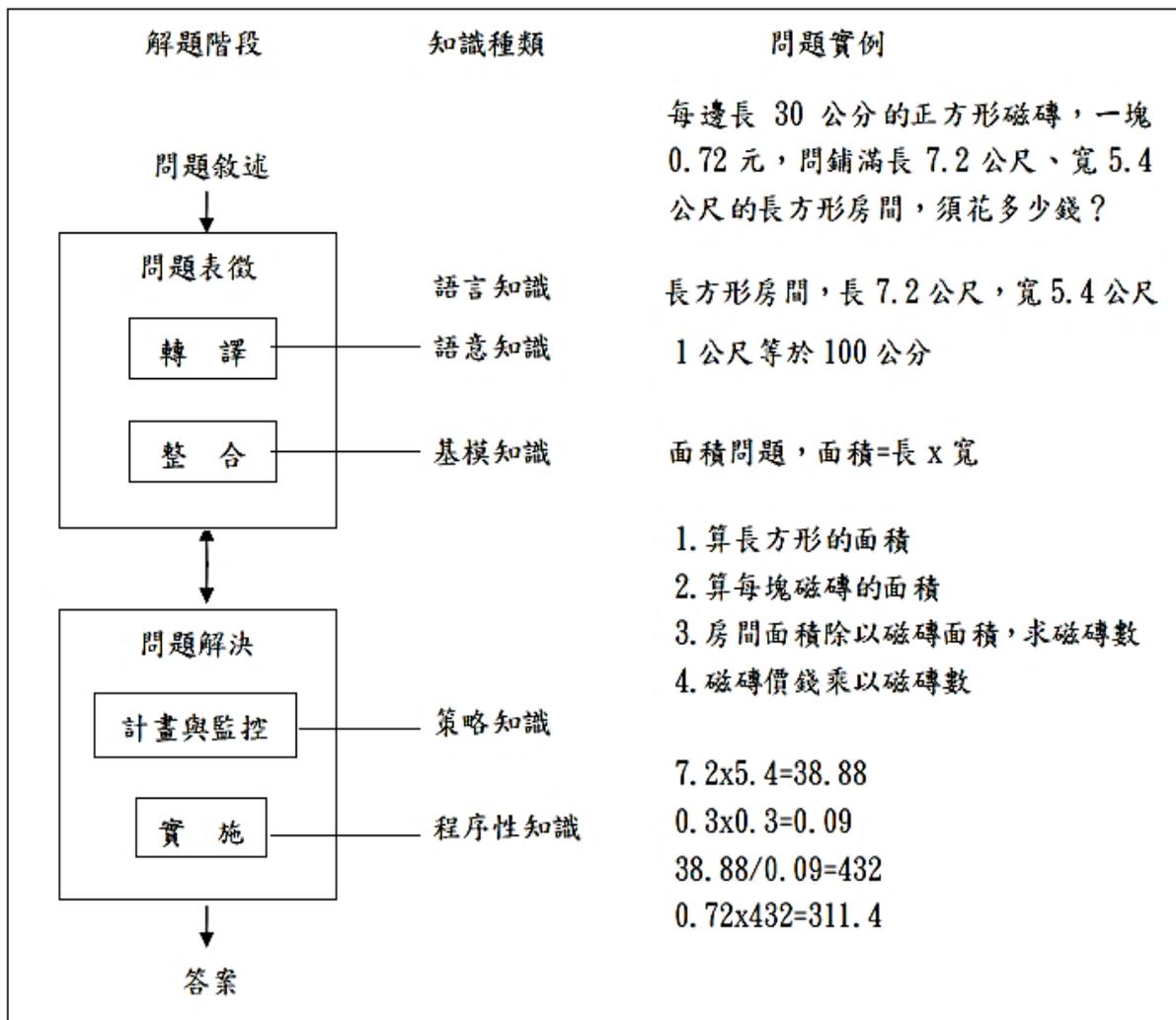


圖 2-2 Mayer 的解題歷程與運用知識

資料來源：引自陳麗帆(2011)

其中，在問題表徵階段，問題轉譯形成正確的數學表徵，是解題關鍵。Lesh、Post 與 Behr(1987)提出五種不同的表徵模式，並說明學生如果能在不同表徵系統間自由的轉換，代表其能理解題意，更往成功解題邁進。五種表徵模式說明如下：

一、實物情境表徵：也就是真實的生活情境，利用生活情境來解釋問題情境。

二、具體操作物表徵：操作具體物，如花片、積木，而得以理解。

三、圖像或圖解表徵：利用外在實物在心中的影像，來建立對題意的理解。如長條圖、統計圖、數線圖等。

四、口語表徵：運用口語陳述，表達想法或解題過程。如口說圓形、一公分、三分之一等。

五、書寫符號表徵：利用約定成俗的數學算式或符號表示問題，如 $>$ 、 $+$ 、 $1/3$ 等。

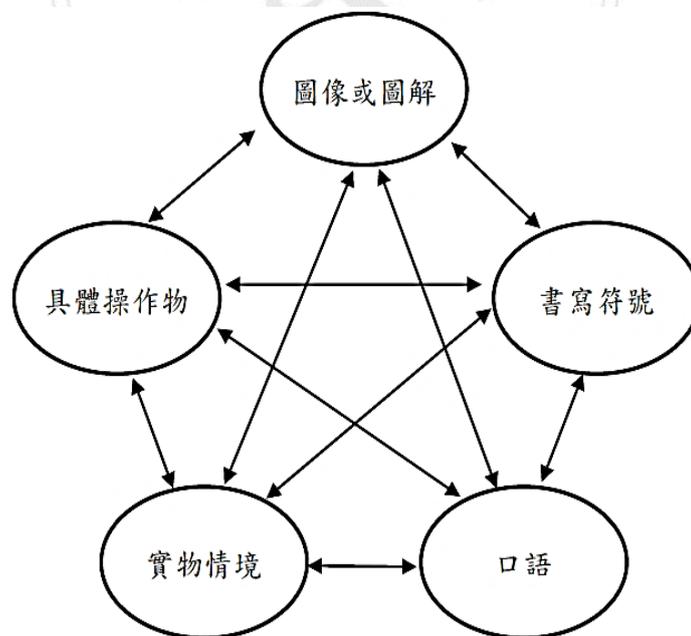


圖 2-3 表徵轉換模式

資料來源：引自翁湘盈(2010)

肆、文字題解題成效之相關研究

數學文字題在數學學習上，佔有相當重要的份量，卻也是學生感到最困難的部份。許多學者針對提升學生文字題解題成效進行研究，部分整理如下：

- 一、林秀燕(2004)：以圖示策略融入低年級比較類及改變類加減法文字題之學習成效，發現採用適合的外在表徵來進行教學，可以協助學生理解題目，培養自我監控的能力。
- 二、林惠真(2005)：探討國小五年級學生的解題表現，發現學生在「線段圖題」的解題表現最優，其次是「圖畫題」；而「文字題」的解題表現顯著不及上述兩者。
- 三、鄭人豪(2005)：對三名輕度智能障礙學生進行實驗教學。經電腦化圖示策略教學後，發現電腦化的圖示及語意結構，能有效提升學生比較類加減法文字題的解題能力，且有保留效果。
- 四、李秀玲(2006)：引入線段圖於二年級加減法文字題教學，發現學生的解題表現，實驗組的答對率及保留成效皆高於對照組。
- 五、詹淑芬(2007)：結合基模知識與圖示表徵策略進行乘法文字題的解題教學活動。研究結果顯示，藉由發展學生的問題基模，並結合適當的基模圖示表徵，有助於提升學生的解題表現。
- 六、羅秋霞(2007)：探討國小三年級低成就學生加減法文字題的補救教學成效。研究結果顯示，圖示表徵策略能幫助學生理解題意，並減少解題歷程的錯誤，及改善解題態度。
- 七、李虹韻(2009)：探討線圖策略對國小四年級兩步驟文字題的學習成效，發現引入線圖教學有助學生題意理解、列出正確算式；並會檢核答案，以減少解題歷程的錯誤。

- 八、鄭慧貞(2010)：以「圖示法」與「角色扮演」進行二年級加減法文字題教學。研究發現，透過小組討論，學生能畫出正確的圖示，並提升解題能力；多數學生也能自行畫出圖示，轉譯成算式，正確解題。
- 九、林軒華(2012)：以基模圖示表徵進行發展加減乘兩步驟文字題之行動研究。研究發現，運用基模圖示表徵策略可幫助學生理解題意，提升認知思考層次，增進數學問題的解題能力。
- 十、朱素珍(2014)：對二年級學生進行行動研究。研究發現，教學者可藉由引導學生連結生活經驗、運用舉例、同儕對話、圖示澄清語意或關係，來提升學生加減法文字題的理解能力。

第三節 學習態度

「態度」，是指個人對其周遭的人事物，憑其認知與好惡所表現的一種持久、一致的行為傾向（張春興，1992）。許多研究證明，學習效果的好壞與學生的學習態度有密切相關。

關於學習態度的定義與內涵，許多學者提出看法：秦夢群（1992）指出，學習態度是對課業及環境學習的態度；前者是學習者對學習的動機與興趣，後者是周遭環境，所造成學習者主觀的看法。陳麗娟（1994）指出，學習態度是對學習事物，準備行動的心理狀態及行為傾向，包括認知、情感與行為三種成分。李明昌（1997）指出學習態度是學習者自身的感受和歷程，對學習環境及人事物的看法。李清榮（2004）指出學習態度是學習者依其能力、經驗，對學習事物持久的贊成或反對的行動傾向，或正向或負向的評價。黃珮瑛（2007）指出學習態度由學習者的認知、情感和意向因素構成，依其背景、經驗與能力，以及教室中的教

師、課程和學習環境，產生交互作用的一種反應。

綜合上述意涵，本研究定義學習態度為：包含對自身能力的認知，對學習的喜好程度，及對學習環境主觀的感受及看法；其所產生的交互作用，引導學習的方向。因此，本研究將學習態度分成「學習信心」、「學習興趣」、「學習滿意度」三個構面。本節將針對此三個構面進行探討。

壹、學習信心

信心是指個人對自己的堅信態度（張春興，2001），而學習信心是指學習者對學習內容的掌握，及完成目標的自我信念（鄭秀玲，2011）。一些針對學習信心所作的研究，皆以「自我效能」作為理論基礎（吳雅韻，2006；林栢裕，2010）。以下將探討「自我效能」，以作為學習信心之理論基礎。

一、自我效能的定義

自我效能這個概念，源自於Bandura(1977)的社會學習理論，意指個體對於可否達成預期工作，在執行中的能力判斷。它並非是一種技能，而是指個人能善用其技能所抱持的一種信念。對於自我效能，其他國內外學者定義如表2-2所示：

表 2-2 自我效能的定義

學者	時間	自我效能定義
Roth	1985	個人為了達成預期結果，於實際行動的過程中，對自己能力之覺察。
Schunk	1989	個人相信自己的執行能力，能夠達到期望表現水準的一種看法與信念。
孫志麟	1991	個人對自己具有獲致成功之能力，所持有之信念，此信念是對自己能夠達成某項行動的能力判斷。

Gist & Mitchell	1992	個人於某一特定任務裡，對自己可否完美表現之能力評價。
蔡文玲	1993	個人能獲得成功之信念，此信念乃一種能力之判斷。
張春興	1994	個人根據過去經驗，對自己從事的特定工作，經過數次成敗後，確認自己對該工作具有高度效能。
黃郁文	1994	個人對從事某項工作所具有的能力，及對該工作可能做到之程度的主觀評價。
陳玉玲	1995	個人表現特定任務或工作的能力信念。
Pintrich & Schunk	1996	個人在學習方面，對學業能力所擁有的知覺。
趙柏原	2000	個人在追求目標時，相信其行為可以有效執行之信念。
吳雅韻	2006	個人在追求某特定目標時，能夠全然相信自己擁有足夠的能力，組織並執行自己預期的目標。

資料來源：整理自林春如(2002)、吳雅韻(2006)、林栢裕(2010)

二、自我效能的來源

個體自我效能的形成，受許多因素的影響，Bandura(1977, 1986)提出了四個自我效能的獲得途徑，主要是透過成就表現、替代性經驗、言語說服、情緒激擾等途徑建立。

(一)成就表現 (performance accomplishments)

個體的成就表現是最具影響力的自我效能來源。親身體驗的成功經驗，能提升自我效能，讓個體對自己充滿信心；多次的失敗經驗，則會使信心削弱。個體若有反覆的成功經驗，將建立起穩固的自我效能，不會因幾次的失敗經驗而影響其信心。

(二) 替代性經驗 (vicarious experience)

替代性經驗對自我效能的形成亦相當重要。意旨透過觀察他人執行的行為及結果，來評估自己能力。雖非親身體驗，但個體如看到與自己能力相似者，因努力獲致成功，將相信自己也有此能力，而願意付諸努力；反之，相似他人努力下，仍舊失敗的經驗，也會影響個體的自我能力評估，因而降低努力的程度。

(三) 言語說服 (verbal persuasion)

透由他人的鼓勵與正向、積極的評價，是強化個體對自己擁有能力的信念之方法，其可降低個體的焦慮，並相信自己具有執行特定任務的能力，因而更願意付諸努力完成目標，進而提升信心。但不合理的期許與一味的讚美，反而易讓個體受挫，因而逃避或降低努力的程度。

(四) 情緒激擾 (emotional arousal)

個體的身心狀態也會影響自我效能的評估。例如因生理上的疼痛、疲勞，而致不能勝任工作；焦慮、緊張的情緒，導致表現失常，皆會使個體懷疑自己的能力。因此，擁有正向情緒，降低軀體壓力，將能提升個體自我效能。

了解以上自我效能的獲得途徑，可幫助教學者及家長了解孩子自我效能低落的癥結所在，並提供教學者及家長運用教導策略的參考方向，以提升學生的自我效能。

三、自我效能的重要性

自我效能信念會影響個體的行為表現及思考模式。Bandura (1997) 認為自我效能對個體有以下影響：

(一)對認知的影響：

自我效能信念會影響個體目標的選擇及個體的行為方式。自我效能高的個體，通常會有較高的抱負，願意接受挑戰性的任務，並會堅定的面對；反之，自我效能低的個體，則會選擇一個較容易的目標而採取行動。

(二)對動機的影響：

自我效能信念會影響個體面對逆境的耐受度及堅持度。自我效能高的個體，遇到困難時，願意繼續付出努力，堅持下去，克服難關；反之，自我效能低的個體，則容易因為挫折而放棄努力。

(三)對情緒的影響：

自我效能信念會影響個體在面臨困境時，所持有的心態。自我效能高的個體，較少產生焦慮，會以較積極、樂觀的態度去面對、解決問題；反之，自我效能低的個體，則容易放大困難的壓力，出現焦慮、沮喪等負面想法。

由此可知，「自我效能」主導了個體處理事物的態度，不畏艱難、積極面對、堅持到底的態度，自然對學習的整體表現帶來正面效益。

綜合上述探討，本研究中所指的學習信心，乃指學習者在數學領域的學習上，擁有高自我效能；即學習者相信自己能學好數學，

並擁有足夠能力解決數學問題的信念。茲以此做為問卷中「學習信心」構面問項之參考指標。

貳、學習興趣

一、學習興趣的意涵

興趣，是個體對特定事物的喜好傾向，它可以影響個體的目标和注意力(童鈺能,2011)。而學習興趣，則是學習的推手，在學習者的學習過程中，它扮演著重要角色。

何謂「學習興趣」？國內外學者釋義如下：

表 2-3 學習興趣的意涵

學者	時間	學習興趣的意涵
蘇建文	1974	是學習過程的起點，能建立學習心理傾向，使學習之路努力、持久，因而感到其中樂趣。
黃萬益	1975	是學習者對某學科的學習材料或活動所表現的專注力，非常關切或努力的態度。
Krapp	1992	是動機重要的一環；其影響學習者的專注、思考及表現，並建構個體及學習環境的關係。
Boekaerts	1999	是一領域特定之變項；其能說明在學習過程中，個體如何被引起注意及記憶學習的內容。
戴嘉亨	2001	是行為的原動力，學習者引起活動、維持活動，並使活動朝某一目標邁進的內在歷程。
Chen, Darst, & Pangrazi	2001	是正向的心理描述，其可基於個體對活動互動之掌握。
劉世雄	2004	學習者對學習內容及過程覺得興趣與否。
Hidi & Renninger	2006	是能維持心理上或是對特定主題的想法，被視為一種激勵的變項。

薛韶葳	2008	是個體對學習任務的喜好；是學習者與環境交互作用中，為追求目標之正向的心理狀態。
歐佩君	2012	是學習者的喜好，能促使個體主動、積極，使之趨向目標之狀態。

資料來源：整理自吳天助(2007)、薛韶葳(2008)、歐佩君(2012)

綜合以上學者所述，本研究定義學習興趣為：學習者對數學學習的喜好，其可影響學習者的注意，促使學習者積極參與學習活動、邁向目標的正向心理狀態。茲以此定義做為問卷中「學習興趣」構面問項之參考指標。

二、學習興趣的分類

Renninger, Hidi, & Krapp(1992)將興趣區分為兩類：個人興趣及情境興趣。個人興趣建立在學習者的經驗、知識與情感上，屬於一種穩定、持久的狀態，其與個人特質和內在需求有關，不隨情境而改變；情境興趣則是受學習環境的刺激所影響，而產生一種即時性、不穩定的心理狀態。

Schraw & Lehman (2001) 將個人興趣細分成潛在興趣和現實興趣，情境興趣細分成文本興趣、任務興趣與知識興趣。說明如下：

- (一)潛在興趣：指個體對某一特定領域的長期喜愛傾向；其能引導個體進行內在認知活動。潛在興趣包含學習者進行學習活動時，所感受的愉快、正向情緒，及學習者認定此領域有長遠性，能提升個體知識、技能等能力之價值認知。
- (二)現實興趣：指個體在從事特定學習活動時，所體驗到的興趣狀態。相較於潛在興趣，現實興趣更具體的表示學習任務，例如個體喜歡數學，表示個體對數學具有潛在興趣，但數學涵蓋「數與量」、「幾何」、「代數」和「統計與機率」四個主題，個體在

每個次領域的喜好程度不一，代表現實興趣有所差異；現實興趣會影響個體投入學習任務的程度。

(三)文本興趣：指個體受學習文本的特性，所引發的興趣。文本中可以引起讀者興趣的特徵稱為文本因素，包含誘發性、活潑性及連貫性三類因素。

(四)任務興趣：指個體藉由改變學習目標、操作使用策略、變化文本呈現形式，所引發的興趣。改變學習目標、操作使用策略，讓學習者擁有自主選擇權，將能提高其內在動機，更主動參與活動；變化文本呈現形式，能讓學習者更容易了解學習內容，因而提高學習興趣。

(五)知識興趣：指個體先前所具備的知識或經驗，對當前學習任務的影響。意旨學習者若缺乏與目前學習任務相關之經驗，將會影響其學習興趣。例如教到「老街」單元，有巡禮經驗的學生，可以連結先前經驗，驗證課本所學；但沒此經驗的學習者，就只能憑空想像，將影響其學習興趣。

由以上學習興趣的分類，可提供教學者增進學生學習興趣之策略參考：在教材中加入有趣、新奇的元素，激發學習者好奇心；了解學習心理，建立良好的師生互動、營造愉快的學習環境；連結生活經驗、啟發思考，形成有意義的學習……等，皆有助於提升學習興趣。

參、學習滿意度

一、學習滿意度的定義

滿意度是一種心理狀態，是個體的需求獲得滿足的狀態(劉欽敏，2002)。提高學習滿意度，可以激發學習者的學習動機，並使之持續學習；亦能幫助教學者或教學機構了解課程缺失，進而改善，增進學習者的利益(施台珠，2005)。

何謂「學習滿意度」？國內外學者定義如下：

表 2-4 學習滿意度的定義

學者	時間	學習滿意度的定義
Knowles	1970	是指學習者對學習活動的愉快感覺或滿足的態度。
Domer	1983	為學習者的「期望水準」和「實際得到的結果」相互比較後的差異程度。
馬芳婷	1989	為學習者對學習活動的熱衷，或在學習過程中，其願望及需求能夠達成，所形成的一種態度或感覺。
周春美 和 沈健華	1995	是指學習者在學習過程中，對整體學習情境感受的反應程度；學習者預期應獲得的學習成果，與實際收穫之間的差距。
林博文	1998	是指學習者對學習活動喜歡的程度，或學習者願望、需求獲得滿足，目標達成的程度。
蕭安成	1998	是指學習者於學習活動後，達成原本需求或期望，甚至獲得未預期之成果，所產生的愉悅感及積極態度。
李慶泰	2002	是指學習者於學習過程中，對學習活動的喜歡，及覺知此活動能滿足其學習需求，所產生的完滿感受及正向態度。
李麗美	2002	個體在學習過程中的經驗，是否能使其感到愉快；學習成果是否能滿足其需求的主觀感受。

Elliott	2003	當個體其學習成果，符合或超過原先期待時，所產生的感覺或態度。
蕭順壕	2003	個人參與學習活動後，達成其學習動機需求，並在活動過程中，獲得愉快滿足的感覺。
劉世雄	2004	是指學習者對學習活動的內容、過程、結果的感受。
吳天助	2007	學習者對課程內容的吸收是否滿意，對參與課程的感覺是否愉快有收穫，能滿足期望，而產生強烈的學習動機。

資料來源：整理自李慶泰(2002)，吳天助(2007)，林淑貞(2013)

二、影響學習滿意度的層面

陳昌宏(2002)以高中生為研究對象，探討模擬動畫對物理教學的成效。認為學習滿意度受「課程設計」、「教師教學」、「學習環境」、「學習成果」、「人際關係」等五個層面影響。

李慶泰(2002)以國小學童為研究對象，自編體育課學習滿意度的量表中，以「教師教學」、「學習成效」、「場地設備」、「同儕關係」為影響學習滿意度的四個因素構面。

施台珠(2005)以國中生為研究對象，探討學生學習滿意度的各項影響因素。問卷設計涵蓋之構面有：「學校行政」、「班級管理」、「學習環境」、「課程教材」、「師資教學」、「生涯規劃」、「人際關係」等。

李政鴻(2006)探討國中生對生活科技課程學習滿意度之現況，問卷量表包含「教師教學」、「課程內容」、「人際關係」、「活動方式」、「學習成果」、「教學設備」等面向。

吳天助(2007)以高職學生為研究對象，探討參與資訊科

技融入學習滿意度情形，分成「課程與教學」及「設備使用」兩大項來探討。

鄭采玉（2008）探討國小學童在社會領域的學習滿意度現況，自編的「社會領域學習滿意度」量表包含五個層面：「課程內容」、「教師教學」、「學習環境」、「學習成效」、「同儕關係」。

蘇佳純（2008）以國中小學有上過英語課的學生為研究樣本。問卷中「學習滿意度量表」的題目設計內容涵蓋「課程安排」、「教師教學」、「學習態度」、「學習成果」四個向度共 15 題。

鍾昌倫（2010）以國小五年級學生為研究對象，探討合作概念構圖策略教學對學生數學學習的影響。其「數學學習滿意度」問卷，包含「課程內容」、「教師教學」、「學習環境」、「學習成果」、「同儕關係」等五個層面。

綜合以上研究，影響學習滿意度的因素，會隨研究對象和問題的不同而有所差異，除了學生個人因素外，教師及學校因素，皆會對學習滿意度產生影響。

本研究旨在探討電子教科書教學對學生數學學習態度及成效之影響，因此，將參酌以上適用於本研究之影響層面，作為「學習滿意度」構面設計題目之參考。

第三章、研究方法

本研究的目的是欲探討應用電子教科書教學與傳統具體操作教學於二年級加減法文字題的學習態度與成效之差異情形。採用準實驗研究法，分別以電子教科書及傳統具體操作，兩種不同的教學模式進行實驗教學，再分析、評估實驗教學之結果。

在此章中，將擬定研究方法，共分為五節，分別為研究架構、研究設計、研究對象、研究工具、資料蒐集與分析。

第一節 研究架構

本研究採準實驗研究設計法，實驗對象為臺南市某國小二年級學童，依據一年級下學期段考成績，選取兩班為實驗組，兩班為控制組。兩組學生均按照 103 學年度南一版二上數學教學指引上課，教學範圍及節數相同，惟實驗組採「電子教科書」的教學模式，控制組則以「傳統具體操作」模式進行教學。

壹、實驗變項

本研究涉及的實驗變項茲說明如下：

一、自變項：

(一)實驗組：學生接受電子教科書進行數學教學。以南一出版社編製的電子教科書為工具，運用內有的動畫、影音設計及數位化輔具功能進行教學。

(二)控制組：學生接受傳統教學法，即不使用電子教科書，而以講述、板書、教具操作進行教學。

二、依變項：

(一)學習成效：於數學加減法文字題教學結束後，一個星期內

完成加減法文字題成就測驗；藉此比較兩組在不同教學模式下，學習成效的差異。

三、中介變項：

- (一)學習態度：實驗教學結束後一星期內，兩組學生填寫調查問卷，藉此了解學生學習信心、學習興趣及學習滿意度的各項表現。
- (二)學生程度：依據一年級下學期數學科兩次段考成績，分別將實驗組及控制組學生，區分成高、中、低分群三能力水準，藉以探討不同學習程度的學生在學習成效與學習態度上的差異情形。成績排名在組內前 27%，為高分群學生；在組內後 27%，為低分群學生；其餘則為中分群學生。
- (三)學生性別：將實驗組 50 名學生，區分成男生、女生兩組，探討性別在學習成效與學習態度上的差異情形。
- (四)學生家長學歷：本實驗徵求各班導師同意，自學生輔導系統調閱資料進行整理歸納，將參與本實驗的 100 名學生，依照家長最高學歷，區分成「國中(含)以下」、「高中職」、「專科或大學」、「碩博士」四組，藉以探討學生家長的學識背景，對學習成效與學習態度的影響。

四、控制變項：

為了降低自變項以外的其他變項，對實驗結果所造成的影響程度，本研究採取以下的方式，掌控可能的干擾變項。

- (一)教學者：本研究實驗組與控制組的教學者皆委由各班導師擔崗。研究者與其他老師在低年級任教皆有八年以上經驗，平時教學時會分享、切磋彼此的教學經驗及方法，長期合

作下，已建立良好的默契。雖然彼此的教學風格相仿，但為了減低因教學者不同，而影響實驗結果的程度，本實驗乃取兩班為實驗組，兩班為控制組，共四位班級老師共同進行實驗教學。

(二)學生背景：本研究取樣的班級屬於臺南市某國小，新生入學時由市府統一電腦編班，屬於常態編班，因此兩組學生背景可視為相同。

(三)起點行為：為了減低兩組學生在實驗前就已存在的數學學習成就的差異，因此調閱了全學年一下的兩次段考成績，以 SPSS 統計軟體分析，由七個班級中挑選四班成績相近者進行實驗。

(四)授課時間：共七節課，每節課 40 分鐘。

(五)教學地點：兩組學生均在原班級教室上課，兩組上課地點可視為相同。

(六)教材內容：兩組實驗教材均依據南一版 103 學年度二上數學教學指引設計，主要教學內容包含以下十二種加減法文字題類型：改變添加型—起始量未知、改變量未知、結果量未知；改變拿走型—起始量未知、改變量未知、結果量未知；比較比……多型—差異量未知、被比較量未知；比較比……少型—差異量未知、被比較量未知；合併型—總數量未知、子集合未知。

貳、研究架構

依據本實驗各變項間的關係，提出研究架構如圖 3-1 所示：

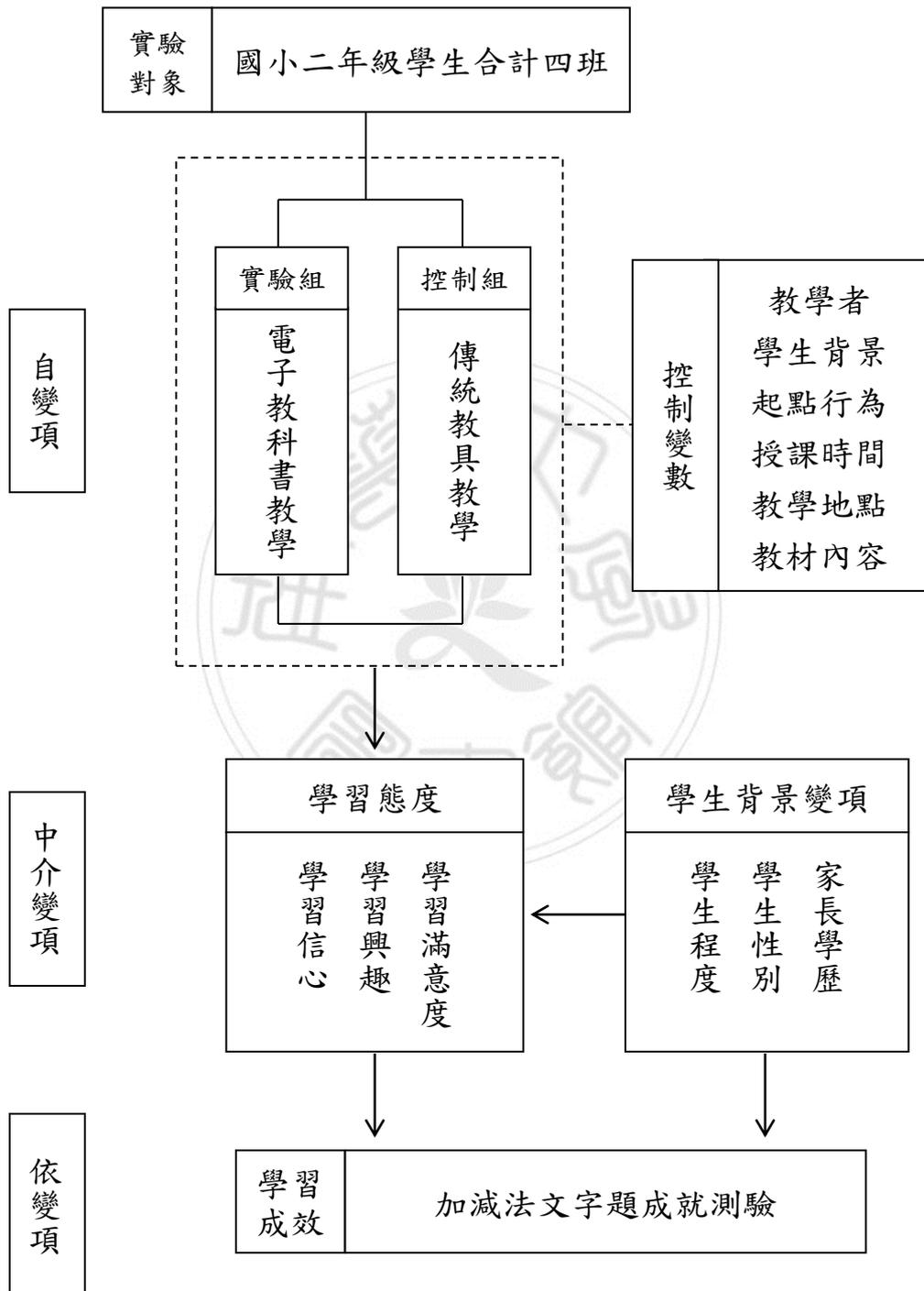


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究設計

壹、實驗設計模式

本研究採準實驗研究法中的不等組前、後測設計，表 3-1 為本實驗設計模式，說明如下：

表 3-1 實驗設計模式

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組 50 人	O ₁	X ₁	O ₃ 、O ₅
控制組 50 人	O ₂	X ₂	O ₄ 、O ₆

- 一、O₁、O₂：兩組學生一年級下學期兩次段考成績
- 二、X₁：使用電子教科書進行教學處理
- 三、X₂：使用傳統具體操作進行教學處理
- 四、O₃、O₄：兩組學生進行「加減法文字題成就測驗」施測
- 五、O₅、O₆：兩組學生填寫「數學學習態度調查問卷」

貳、實驗步驟

本研究的實驗設計，主要步驟如下：

- 一、自研究者任教的學校二年級七個班級中，選取四個班級進行實驗教學，其中兩班為實驗組，另外兩班為控制組。
- 二、實驗教學前，以實驗組及控制組學生一年級下學期的段考成績進行分析，作為前測分數(O₁、O₂)。
- 三、實驗組的學生接受電子教科書進行數學教學(X₁)；控制組的學生則接受傳統教學法，即不使用電子教科書，而以講述、板書、教具操作進行教學(X₂)。

- 四、實驗組與控制組接受實驗教學後，同時進行加減法文字題成就測驗(O3、O4)，依其施測成績，檢定兩組在加減法文字題的學習成效是否有顯著差異。
- 五、實驗組與控制組接受實驗教學後，同時填寫數學學習態度調查問卷(O5、O6)，依其問卷分數，檢定兩組的數學學習態度是否有顯著差異。
- 六、依施測成績及問卷分數，檢定不同性別、不同數學程度學生、家長不同學歷之學生，其學習成效及學習態度是否有顯著差異。

第三節 研究對象

本研究的實驗對象為二年級學生。考量人力及時間的限制，採用方便取樣，以研究者目前任教的臺南市某國小 103 學年度二年級學生為實驗對象。礙於該校數學課程皆由班級導師任教，因此實驗組與控制組的教學者無法同為一人。該年段的老師在低年級任教皆已有八年以上經驗，對於課程內容相當熟悉，且合作多年，彼此的教學風格相近，但為了降低因教學者的不同而對研究結果產生的變數，本實驗擬選取兩班為實驗組，兩班為控制組，並徵詢班級老師同意，共同進行研究。

該校二年級共有七班，每班學童有 25 至 26 人。自 100 學年度起，臺南市新生入學，均由電腦常態編班；而實驗選取對象為 102 學年度入學學生，因此在電腦常態編班下，各班學生的家庭背景，差異不致太大；且自一年級起，所學習的各科課程版本皆同，學習經歷亦相近。

為了更確認兩組學生的起點行為一致，採以一年級下學期兩次段考平均為研究樣本的選取標準。因此，本研究選取實驗組兩班共 50 人，控

制組兩班共 50 人，合計四班共 100 人共同參與實驗。選取樣本分配如下：

表 3-2 研究樣本分配表

組別	班別	男生	女生	兩次段考平均	標準偏差	顯著性
實驗組	四班	13	12	92.3	6.868	.823
	五班	13	12			
	合計	26	24			
控制組	二班	12	13	92.61	6.979	
	六班	13	12			
	合計	25	25			

第四節 研究工具

本研究的研究工具有加減法文字題成就測驗、數學學習態度調查問卷。說明如下：

壹、加減法文字題成就測驗

本試題的編製，乃參考南一版 103 學年度二年級的數學教學指引、課本、習作，並根據本研究第二章文獻探討中加減法文字題的分類方法設計而來。

一、內容設計：

依據問題情境及未知量的性質，將加減法文字題細分成改變添加型—一起始量未知、改變量未知、結果量未知；改變拿走型—一起始量未知、改變量未知、結果量未知；比較比……多型—差異量未知、被比較量未知；比較比……少型—差異量未知、被比較量未知；合併型—總數量未知、子集合未知；共十二種類型。每一類型的題目設計三題，題型皆為列出算式與計算，

合計三十六題。考量低年級學生的答題耐心，將施測題目平均分布於三張試卷，並於一週內分批完成施測。

二、計分標準：

測驗著重依題意發展出正確的列式，並以計算能力為輔，因此採分段給分。給分標準如表 3-3 所述：

表 3-3 加減法文字題成就測驗給分標準

得分	答題情形
3	能依據題意發展出正確列式，並算出正確答案。
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解題意，能依據題意發展出正確列式，但在運算時計算錯誤，即 $23-4=19$ 錯誤計算成 $23-4=18$。 2. 了解題意，能依據題意發展出正確列式，但因看錯數值，而致解題結果錯誤，即正確列式應為 $23-4=19$，解題者誤把 23 看成 32，寫成 $32-4=28$。 3. 了解題意，能依據題意發展出正確列式，但未計算出答案。
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未寫出正確列式，但知道正確答案。 2. 被減數及減數位置相反，即正確列式應為 $23-4$，寫成 $4-23$。
0	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不了解題目意思，無法依據題意發展出正確列式，如正確列式應為 $23-4=19$，寫成 $23+4=27$。 2. 空白未答題。

三、信度分析：

試卷施測完成後，得到樣本數 $n=100$ 。經 SPSS 統計軟體分析，Cronbach's α 係數為 .884，顯示本試卷具有良好的內部一致性信度。

四、效度分析：

(一)專家效度：試題初稿完成後，經指導教授及本校二年級三位任教於低年級，有多年經驗的老師共同檢視，判斷題目的題型、情境、用詞等，是否符合學童的認知發展層次，並提出建議，修正後完成試卷，以建立較高的專家效度。

(二)內容效度：試卷是依據加減法文字題文獻，並配合九年一貫數學領域課程綱要能力指標及學童的運思發展層次編製而來。題目取樣對本研究的教材內容具有代表性，且各類型題目所占比例適當。顯示本測驗工具具有足夠的內容效度。下表為試題的雙向細目表：

表 3-4 加減法文字題成就測驗雙項細目表

題目類型		未知量	進退位計算	未進退位
改變	添加	起始量	一：7，二：12，三：8	
		改變量	一：8，三：3	二：9
		結果量	一：5，二：1，三：7	
	拿走	起始量	一：6，三：12	二：4
		改變量	一：3，三：11	二：6
		結果量	一：11，二：10，三：1	
比較	比多	差異量	一：12，二：3，三：10	
		被比較量	一：9，二：11，三：6	
	比少	差異量	一：10，二：5，三：2	
		被比較量	二：7，三：5	一：1
合併	總數量	一：2，二：8，三：4		
	子集合	一：4，二：2	三：9	

註：表中的「一：1」是指試卷一的第1題

貳、數學學習態度調查問卷

一、問卷設計

本研究的問卷，乃參酌多位學者的相關文獻，並與研究團隊討論後，共同擬定。問卷內容分成「學習信心」、「學習興趣」及「學習滿意度」三個構面：「學習信心」乃參考呂秀娟（2010）「數學學習自信問卷」、林栢裕（2010）「學習自信心量表」、曾安如（2005）「數學態度量表」修訂而成；「學習興趣」乃參考林中斌（2004）「數學興趣問卷」、歐佩君（2013）「學習興趣量表」、曾安如（2004）「數學態度量表」修訂而成；「學習滿意度」乃參考林淑貞（2013）「數學科數位教學滿意度調查表」、鍾昌倫（2010）「數學學習滿意度問卷」、吳天助（2008）「資訊科技融入之學習滿意度」修訂而成。每一構面包含 7 個變數，合計 21 題。

因低年級學童對語句陳述理解及感受區分不易，因此在題目修訂時，必須考量使用淺顯易懂的詞彙，並避免語意或感受容易混淆的題項，造成填答題時的重複。

二、問卷說明

本問卷的評分方式採用 Likert 的五點量表進行衡量，區分為「非常同意」、「稍微同意」、「沒意見」、「稍微不同意」、「非常不同意」五種尺度，依填答者的實際狀況及感受進行圈選。依同意程度給予 5 至 1 分，分數越高表示越同意；反之，分數越低表示越不同意。

三、效度分析

擬定問卷內容後，與指導教授及本校任教於二年級的三位

老師，逐條討論問卷使用語句是否合乎學童閱讀理解能力，並檢視各題項的適切性及可行性，再針對整份問卷的格式是否易於讀題及作答提出建議。經訪談專家提供的建議加以修正，再確認、定稿、完成問卷，以建立專家效度。

四、信度分析

本研究採用 Cronbach's α 係數來考驗問卷的內部一致性。整份問卷的 Cronbach's α 係數為 .899，其中各構面的 Cronbach's α 係數分別為 .883、.883、.838，顯示本問卷各構面均具有良好的內部一致性。信度分析結果如下表所示。

表 3-5 數學學習態度調查問卷信度分析結果摘要表

構面	問項數	Cronbach 的 Alpha	總問卷 α 係數
學習信心	7	.883	.899
學習興趣	7	.883	
學習滿意度	7	.838	

第五節 資料蒐集與分析

本實驗乃量化研究，將實驗過程取得之數據，包含一年級下學期段考成績、成就測驗成績、問卷調查結果、學生背景等資料整理後，再以 SPSS 統計套裝軟體進行分析。採用的分析方法如下：

壹、敘述性統計分析 (Descriptive Statistics)：

依據本研究探討的問題之分組需要，採用平均數、標準偏差等方式，對樣本性別、起點行為、學生數學程度、家長最高學歷……等資料，做摘要性描述。

貳、獨立樣本T檢定(Independent-Samples T-Test)

本研究以獨立樣本T檢定，分析兩組的施測成績及問卷分數，藉以檢定兩種教學模式下之學生，其學習成效與學習態度的差異情形。此外，也針對實驗組學生的性別變項進行獨立樣本T檢定，以探討經過電子教科書教學後，男女生在學習成效與學習態度的差異情形。

參、單因子變異數分析(One-Way ANOVA)

本研究以單因子變異數分析，來檢定家長的學識背景與學習成效及學習態度是否有顯著差異。

肆、皮爾森積差相關 (Pearson product-moment correlation)

本研究利用積差相關分析，探討學習態度的三個構面—學習信心、學習興趣、學習滿意度，與學習成效的關聯。

以下為本研究使用的統計方法：

表 3-6 本研究使用的統計方法一覽表

處理項目	統計方法
1. 研究樣本分配	• 敘述性統計分析
2. 電子教科書教學對數學學習成效之差異情形	• 獨立樣本 T 檢定
3. 電子教科書教學對數學學習態度之差異情形	• 獨立樣本 T 檢定
4. 家長學識背景對數學學習成效之差異情形	• 單因子變異數分析
5. 家長學識背景對數學學習態度之差異情形	• 單因子變異數分析
6. 學生數學學習態度與學習成效的關聯性	• 皮爾森積差相關

第四章、研究結果與討論

根據本研究目的，本章將參與本實驗的學生背景資料，及實驗教學後施測分數及問卷資料，進行資料處理及統計分析。本章共分為四節，第一節為學習成效之檢定分析，第二節為學習態度之檢定分析，第三節檢定家長學識背景的影響，第四節是學習態度與學習成效之相關分析。各項資料分析項目與說明如下：

壹、學習成效

- 一、檢定兩組的施測成績是否呈現顯著差異。
- 二、分別檢定兩組的高中低分群學生，施測成績是否呈現顯著差異。
- 三、檢定實驗組男女生的施測成績是否呈現顯著差異。

貳、學習態度

- 一、檢定兩組的學習態度是否呈現顯著差異。
- 二、分別檢定兩組的高中低分群學生，學習態度是否呈現顯著差異。
- 三、檢定實驗組男女生的學習態度是否呈現顯著差異。

參、家長學識背景

- 一、檢定學生家長的學識背景，對施測成績是否有顯著影響。
- 二、檢定學生家長的學識背景，對學習態度是否有顯著影響。

肆、學習態度與學習成效關聯

- 一、檢定學生的學習態度三個構面與施測成績是否有顯著相關。

第一節 學習成效之檢定分析

本實驗設計以不同教學模式為唯一的自變項，即實驗組採用電子教科書教學，控制組採用傳統具體操作教學，兩組的施測成績為依變項。

本研究在進行實驗教學前，即以SPSS統計軟體檢驗研究樣本的起點行為(見表3-2)，實驗組與控制組的平均數分別為92.3及92.61， $p=.823$ ，顯示兩組成績相近，無顯著差異；且標準偏差值分別為6.868及6.979，兩組成績分散情形相近；由以上分析數據得知：兩組為相似團體。也就是說，兩組的成績差異情況，不受起點行為影響；若兩組成績檢定結果達顯著性差異，即可將此差異視為實驗中的自變項所造成。

壹、各類型加減法文字題施測成績之兩組差異分析

針對兩組學生在施測成績上的差異情形，採用獨立樣本 T 檢定進行分析。以下為各類型加減法文字題的分析結果。

一、改變添加型

根據表4-1所示，在此一類型的整體表現方面，實驗組的得分平均數為25.04，控制組為24.20；另外 $p=.256$ ，顯示兩組在「改變添加型」的整體表現上未達顯著差異。

進一步分析各子類型數據，「改變-添加-起始量未知」表現，實驗組的得分平均數為7.80，控制組為7.64， $p=.732$ ；「改變-添加-改變量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.56，控制組為7.96， $p=.026$ ；「改變-添加-結果量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.68，控制組為8.60， $p=.688$ 。

以上數據顯示，兩組在「改變-添加-改變量未知」的題目表現上達到顯著差異。「改變-添加-起始量未知」、「改變-添

加-結果量未知」的表現雖未達顯著差異，但實驗組的得分平均數均高於控制組。

表 4-1 兩組「改變添加型」獨立樣本 T 檢定

加減法文字題類型	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
改變-添加-起始量未知	實驗組	50	7.80	2.030	.732	.16
	控制組	50	7.64	2.601		
改變-添加-改變量未知	實驗組	50	8.56	.993	.026*	.60
	控制組	50	7.96	1.590		
改變-添加-結果量未知	實驗組	50	8.68	1.039	.688	.08
	控制組	50	8.60	.948		
改變添加型總分	實驗組	50	25.04	3.064	.256	.84
	控制組	50	24.20	4.199		

* $p < .05$

表 4-2 兩組「改變拿走型」獨立樣本 T 檢定

加減法文字題類型	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
改變-拿走-起始量未知	實驗組	50	8.16	1.788	.288	.42
	控制組	50	7.74	2.127		
改變-拿走-改變量未知	實驗組	50	8.88	.385	.025*	.40
	控制組	50	8.48	1.165		
改變-拿走-結果量未知	實驗組	50	8.70	.707	.568	.10
	控制組	50	8.60	1.010		
改變拿走型總分	實驗組	50	25.74	1.936	.106	.92
	控制組	50	24.82	3.480		

* $p < .05$

二、改變拿走型

根據上頁表4-2所示，在此一類型的整體表現方面，實驗組的得分平均數為25.74，控制組為24.82；另外 $p=.106$ ，顯示兩組在「改變拿走型」的整體表現上未達顯著差異。

進一步分析各子類型數據，「改變-拿走-起始量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.16，控制組為7.74， $p=.288$ ；「改變-拿走-改變量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.88，控制組為8.48， $p=.025$ ；「改變-拿走-結果量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.70，控制組為8.60， $p=.568$ 。

以上數據顯示，兩組在「改變-拿走-改變量未知」的題目表現上達到顯著差異。「改變-拿走-起始量未知」、「改變-拿走-結果量未知」的表現雖未達顯著差異，但實驗組的得分平均數均高於控制組。

三、比較型

根據表4-3所示，在此一類型的整體表現方面，實驗組的得分平均數為34.08，控制組為31.54；另外 $p=.015$ ，顯示兩組在「比較型」的整體表現上達到顯著差異。

進一步分析各子類型數據，「比較-比多-差異量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.58，控制組為7.98， $p=.061$ ；「比較-比多-被比較量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.34，控制組為7.56， $p=.028$ ；「比較-比少-差異量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.54，控制組為8.04， $p=.126$ ；「比較-比少-被比較量未知」表現，實驗組的得分平均數為8.62，控制

組為7.96， $p=.029$ 。

以上數據顯示，兩組在「比較-比多-被比較量未知」、「比較-比少-被比較量未知」的題目表現上達到顯著差異。「比較-比多-差異量未知」、「比較-比少-差異量未知」的表現雖未達顯著差異，但實驗組的得分平均數均高於控制組。

表 4-3 兩組「比較型」獨立樣本 T 檢定

加減法文字題類型	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
比較-比多-差異量未知	實驗組	50	8.58	1.144	.061	.60
	控制組	50	7.98	1.922		
比較-比多-被比較量未知	實驗組	50	8.34	1.560	.028*	.78
	控制組	50	7.56	1.908		
比較-比少-差異量未知	實驗組	50	8.54	1.328	.126	.50
	控制組	50	8.04	1.862		
比較-比少-被比較量未知	實驗組	50	8.62	1.008	.029*	.66
	控制組	50	7.96	1.840		
比較型總分	實驗組	50	34.08	3.948	.015*	2.54
	控制組	50	31.54	6.065		

* $p < .05$

四、合併型

根據表 4-4 所示，在此一類型的整體表現方面，實驗組的得分平均數為 17.06，控制組為 16.82；另外 $p=.504$ ，顯示兩組在「合併型」的整體表現上未達顯著差異。

進一步分析各子類型數據，「合併-總數量未知」表現，實

驗組的得分平均數為 8.48，控制組為 8.40， $p=.728$ ；「合併-子集合未知」表現，實驗組的得分平均數為 8.58，控制組為 8.42， $p=.508$ 。

以上數據顯示，兩組在「合併-總數量未知」、「合併-子集合未知」的表現未達顯著差異，但實驗組的得分平均數均高於控制組。

表 4-4 兩組「合併型」獨立樣本 T 檢定

加減法文字題類型	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
合併-總數量未知	實驗組	50	8.48	1.054	.728	.08
	控制組	50	8.40	1.229		
合併-子集合未知	實驗組	50	8.58	1.032	.508	.16
	控制組	50	8.42	1.357		
合併型總分	實驗組	50	17.06	1.476	.504	.24
	控制組	50	16.82	2.057		

* $p < .05$

綜合以上的分析結果可以發現：二年級學生在各類型加減法文字題的整體解題表現上，雖未全數達到顯著差異，但實驗組的得分平均數均高於控制組。其中在「改變-添加-改變量未知」、「改變-拿走-改變量未知」、「比較-比多-被比較量未知」、「比較-比少-被比較量未知」，以上四種題型的解題表現上，實驗組的表現明顯優於控制組，達顯著差異。

貳、不同數學程度學生的學習成效之兩組差異分析

以下分析欲探討實驗組及控制組不同數學程度之學生，其學習成效的差異情況，以了解電子教科書教學模式對各數學程度學生的影響。因此將學生區分成高、中、低分群三能力水準進行討論。依據一年級下學期數學科兩次段考成績進行分群，成績排名在組內的前 27%，為高分群學生；在組內的後 27%，為低分群學生；其餘則為中分群學生。以下就各分群之兩組學生的施測成績，進行獨立樣本 T 檢定。

一、高分群

由表 4-5 所示，高分群學生的試卷整體表現方面，實驗組的得分平均數為 105.786，控制組為 105.071；另外 $p=.544$ ，顯示高分群在學習成效的檢定上，兩組並無顯著差異。

進一步分析各類型數據，「改變添加型」表現，實驗組的得分平均數為 26.357，控制組為 26.214， $p=.794$ ；「改變拿走型」表現，實驗組的得分平均數為 26.143，控制組為 26.429， $p=.496$ ；「比較型」表現，實驗組的得分平均數為 35.429，控制組為 34.857， $p=.300$ ；「合併型」表現，實驗組的得分平均數為 17.857，控制組為 17.571， $p=.360$ 。

以上數據顯示，高分群學生在加減法文字題各類型的學習成效上，兩組均無顯著差異；從平均數中觀察，除了「改變拿走型」控制組有較好的成績表現外，其餘類型實驗組有較好的表現；但這也無法說明，電子教科書教學模式對高分群學生的學習成效有較大的幫助。

表 4-5 兩組高分群學生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定

題型	組別	N	平均數	標準 偏差	顯著性	平均 差異
改變添加型	實驗組	14	26.357	1.151	.794	.143
	控制組	14	26.214	1.672		
改變拿走型	實驗組	14	26.143	1.027	.496	-.286
	控制組	14	26.429	1.158		
比較型	實驗組	14	35.429	1.089	.300	.571
	控制組	14	34.857	1.703		
合併型	實驗組	14	17.857	.363	.360	.286
	控制組	14	17.571	1.089		
試卷總分	實驗組	14	105.786	2.007	.544	.714
	控制組	14	105.071	3.832		

* $p < .05$

二、中分群

由表 4-6 所示，中分群學生的試卷整體表現方面，實驗組的得分平均數為 102.182，控制組為 103.182；另外 $p = .602$ ，顯示中分群在學習成效的檢定上，兩組並無顯著差異。

進一步分析各類型數據，「改變添加型」表現，實驗組的得分平均數為 24.773，控制組為 25.864， $p = .212$ ；「改變拿走型」表現，實驗組的得分平均數為 25.773，控制組為 25.955， $p = .696$ ；「比較型」表現，實驗組的得分平均數為 34.591，控制組為 33.955， $p = .553$ ；「合併型」表現，實驗組的得分平均數為 17.045，控制組為 17.409， $p = .335$ 。

以上數據顯示，中分群學生在加減法文字題各類型的學習成效上，兩組均無顯著差異；從平均數中觀察，除了「比較型」實驗組有較好的成績表現外，其餘類型控制組有較好的成績表現。可見電子教科書教學模式，對中分群學生的學習成效並無較大的幫助。

表 4-6 兩組中分群學生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定

題型	組別	N	平均數	標準 偏差	顯著性	平均 差異
改變添加型	實驗組	22	24.773	3.394	.212	-1.091
	控制組	22	25.864	2.167		
改變拿走型	實驗組	22	25.773	1.798	.696	-.182
	控制組	22	25.955	1.214		
比較型	實驗組	22	34.591	3.699	.553	.636
	控制組	22	33.955	3.345		
合併型	實驗組	22	17.045	1.362	.335	-.364
	控制組	22	17.409	1.098		
試卷總分	實驗組	22	102.182	7.842	.602	-1.000
	控制組	22	103.182	4.261		

* $p < .05$

三、低分群

由表 4-7 所示，在低分群學生的試卷整體表現方面，實驗組的得分平均數為 97.643，控制組為 80.571；另外 $p = .006$ ，顯示低分群在學習成效的檢定上，兩組達到顯著差異。

進一步分析各類型數據，「改變添加型」表現，實驗組的

得分平均數為 24.143，控制組為 19.571， $p=.009$ ；「改變拿走型」表現，實驗組的得分平均數為 25.286，控制組為 21.429， $p=.019$ ；「比較型」表現，實驗組的得分平均數為 31.929，控制組為 24.429， $p=.002$ ；「合併型」表現，實驗組的得分平均數為 16.286，控制組為 15.143， $p=.235$ 。

以上數據顯示，低分群學生在加減法文字題各類型的學習成效上，除了「合併型」外，其餘類型均達到顯著差異。而「合併型」兩組雖然未達顯著差異，但實驗者的平均數高於控制組。可見電子教科書教學模式，對低分群學生的學習成效，是有正面幫助的。

表 4-7 兩組低分群學生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定

題型	組別	N	平均數	標準 偏差	顯著性	平均 差異
改變添加型	實驗組	14	24.143	3.549	.009*	4.571
	控制組	14	19.571	4.894		
改變拿走型	實驗組	14	25.286	2.730	.019*	3.857
	控制組	14	21.429	4.957		
比較型	實驗組	14	31.929	5.298	.002*	7.500
	控制組	14	24.429	6.442		
合併型	實驗組	14	16.286	1.939	.235	1.143
	控制組	14	15.143	2.931		
試卷總分	實驗組	14	97.643	11.810	.006*	17.071
	控制組	14	80.571	17.324		

* $p < .05$

參、實驗組不同性別學生的學習成效之差異分析

以下分析將實驗組的 50 名學生，區分成男生、女生兩組，探討性別在學習成效上的差異情形。以性別為自變項，施測成績為依變項，進行獨立樣本 T 檢定。分析數據如下：

表 4-8 實驗組男女生各類型加減法文字題獨立樣本 T 檢定

題型	性別	N	平均數	標準 偏差	顯著性	平均 差異
改變添加型	男生	26	24.731	3.790	.454	-.644
	女生	24	25.375	2.039		
改變拿走型	男生	26	25.846	2.034	.691	.221
	女生	24	25.625	1.861		
比較型	男生	26	33.538	4.501	.318	-1.128
	女生	24	34.667	3.239		
合併型	男生	26	16.692	1.806	.066	-.766
	女生	24	17.458	.884		
試卷總分	男生	26	100.808	10.549	.346	-2.317
	女生	24	103.125	5.803		

* $p < .05$

根據表 4-8 所示，在實驗組學生的試卷整體表現方面，男生的得分平均數為 100.808，控制組為 103.125；另外 $p = .346$ ，顯示實驗組的學習成效，男女生並無顯著差異。

進一步分析各類型數據，「改變添加型」表現，男生的得分平均數為 24.731，女生為 25.375， $p = .454$ ；「改變拿走型」表現，男生的得分平均數為 25.846，女生為 25.625， $p = .691$ ；「比較型」表現，男生的得分平均數為 33.538，女生為 34.667， $p = .318$ ；「合

併型」表現，男生的得分平均數為 16.692，女生為 17.458， $p=.066$ 。

以上數據顯示，實驗組學生在加減法文字題各類型的學習成效上，男女生無顯著差異；顯示電子教科書教學模式，帶給不同性別學生的學習成效上的影響，是無差異的。

第二節 學習態度之檢定分析

本研究所使用的「數學學習態度問卷調查表」，涵蓋三個構面，分別是「學習信心」、「學習興趣」和「學習滿意度」，以 Likert 的五點量表作為評分標準，最高分是 5 分，最低分是 1 分。本節將探討各變項對三構面的差異情況。各項檢定的說明與結果如下：

壹、學習態度各構面之兩組差異分析

以下分析欲探討學習態度各構面之兩組差異情形。以不同教學模式為自變項，學習態度各構面為依變項，進行獨立樣本 T 檢定。

根據表 4-9 所示，在學習態度整體表現方面，實驗組的得分平均數為 4.083，控制組為 3.801；另外 $p=.029$ ，顯示兩組學習態度的整體表現達到顯著差異。這項數據結果可說明：相較於傳統教學模式，採用電子教科書教學模式，確實可以提升學生的學習態度。

進一步分析各構面數據，「學習信心」方面，實驗組的得分平均數為 3.754，控制組為 3.563， $p=.276$ ；「學習興趣」方面，實驗組的得分平均數為 4.234，控制組為 3.943， $p=.053$ ；「學習滿意度」方面，實驗組的得分平均數為 4.280，控制組為 3.897， $p=.011$ 。

綜合以上數據，兩組在「學習滿意度」方面達到顯著差異，而「學

習信心」與「學習興趣」方面，兩組雖然未達到顯著差異，但從平均數之數據顯示，兩構面實驗組的分數均高於控制組。

表 4-9 兩組學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定

問卷面向	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
學習信心	實驗組	50	3.754	.799	.276	.191
	控制組	50	3.563	.943		
學習興趣	實驗組	50	4.234	.634	.053	.291
	控制組	50	3.943	.838		
學習滿意度	實驗組	50	4.280	.711	.011*	.383
	控制組	50	3.897	.770		
學習態度	實驗組	50	4.083	.567	.029*	.282
	控制組	50	3.801	.696		

* $p < .05$

貳、不同數學程度學生的學習態度之兩組差異分析

以下分析欲探討實驗組及控制組不同數學程度之學生，其學習態度各構面的差異情況，以了解電子教科書教學模式對各數學程度學生的影響。分析數據如下：

一、高分群

根據表 4-10 所示，在高分群學生的學習態度整體表現方面，實驗組的得分平均數為 4.340，控制組為 4.197；另外 $p = .283$ ，顯示高分群在學習態度的檢定上，兩組並無顯著差異。

進一步分析各構面數據，「學習信心」方面，實驗組的得分平均數為 4.102，控制組為 4.214， $p = .677$ ；「學習興趣」

方面，實驗組的得分平均數為 4.429，控制組為 4.449， $p=.911$ ；
 「學習滿意度」方面，實驗組的得分平均數為 4.337，控制組為
 3.878， $p=.100$ 。

表 4-10 兩組高分群學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定

問卷面向	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
學習信心	實驗組	14	4.102	.727	.677	-.112
	控制組	14	4.214	.683		
學習興趣	實驗組	14	4.429	.465	.911	-.020
	控制組	14	4.449	.494		
學習滿意度	實驗組	14	4.337	.694	.100	.459
	控制組	14	3.878	.730		
學習態度	實驗組	14	4.340	.385	.283	.143
	控制組	14	4.197	.299		

* $p < .05$

綜合以上數據，高分群學生在「學習信心」與「學習興趣」方面，兩組無顯著差異，在平均數方面，實驗組低於控制組，顯示電子教科書教學模式，對於高分群學生學習信心與學習興趣的表現，是不具正面效益的。而在「學習滿意度」方面，兩組亦未達顯著差異，但實驗組的平均數高於控制組，顯示相較於傳統教學模式，高分群學生對於電子教科書教學模式仍有較高的滿意度。

二、中分群

根據表 4-11 所示，在中分群學生的學習態度整體表現方面，

實驗組的得分平均數為 4.071，控制組為 4.017；另外 $p=.725$ ，顯示中分群在學習態度的檢定上，兩組並無顯著差異。

進一步分析各構面數據，「學習信心」方面，實驗組的得分平均數為 3.708，控制組為 3.695， $p=.960$ ；「學習興趣」方面，實驗組的得分平均數為 4.208，控制組為 4.143， $p=.721$ ；「學習滿意度」方面，實驗組的得分平均數為 4.318，控制組為 4.123， $p=.311$ 。

表 4-11 兩組中分群學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定

問卷面向	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
學習信心	實驗組	22	3.708	.875	.960	.013
	控制組	22	3.695	.841		
學習興趣	實驗組	22	4.208	.596	.721	.065
	控制組	22	4.143	.601		
學習滿意度	實驗組	22	4.318	.573	.311	.195
	控制組	22	4.123	.682		
學習態度	實驗組	22	4.071	.514	.725	.054
	控制組	22	4.017	.501		

* $p < .05$

綜合以上數據，中分群學生在學習態度的三構面上，兩組並無顯著差異；但觀察各構面兩組的平均數，實驗組表現均高於控制組；顯示電子教科書教學模式，對於提升中分群學生的學習信心與學習興趣，仍是有幫助的；且在此教學模式下學習的中分群學生，也能持有較高的學習滿意度。

三、低分群

根據表 4-12 所示，在低分群學生的學習態度整體表現方面，實驗組的得分平均數為 3.844，控制組為 3.065； $p=.007$ ，顯示低分群在學習態度的檢定上，兩組達到顯著差異。

進一步分析各構面數據，「學習信心」方面，實驗組的得分平均數為 3.480，控制組為 2.704， $p=.005$ ；「學習興趣」方面，實驗組的得分平均數為 4.082，控制組為 3.122， $p=.006$ ；「學習滿意度」方面，實驗組的得分平均數為 4.163，控制組為 3.561， $p=.088$ 。

表 4-12 兩組低分群學生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定

問卷面向	組別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
學習信心	實驗組	14	3.480	.653	.005*	.776
	控制組	14	2.704	.676		
學習興趣	實驗組	14	4.082	.811	.006*	.959
	控制組	14	3.122	.868		
學習滿意度	實驗組	14	4.163	.934	.088	.602
	控制組	14	3.561	.860		
學習態度	實驗組	14	3.844	.711	.007*	.779
	控制組	14	3.065	.705		

* $p < .05$

綜合以上數據，低分群學生在「學習信心」與「學習興趣」構面，兩組達顯著差異；「學習滿意度」雖然未達顯著差異，但實驗者的平均數高於控制組。這項結果說明：採用電子教科

書教學模式，對於低分群學生的學習信心與學習興趣是有顯著提升的；且在此教學模式下學習的低分群學生，也能持有較高的學習滿意度。

參、實驗組不同性別學生的學習態度之差異分析

以下分析將實驗組的 50 名學生，區分成男生、女生兩組，探討性別在學習態度上的差異情形。以性別為自變項，問卷填寫分數為依變項，進行獨立樣本 T 檢定。分析數據如表 4-13 所示：

表 4-13 實驗組男女生學習態度各構面獨立樣本 T 檢定

問卷面向	性別	N	平均數	標準偏差	顯著性	平均差異
學習信心	男生	26	3.929	.781	.109	.363
	女生	24	3.566	.791		
學習興趣	男生	26	4.258	.686	.784	.050
	女生	24	4.208	.587		
學習滿意度	男生	26	4.231	.819	.615	-.103
	女生	24	4.333	.585		
學習態度	男生	26	4.115	.657	.678	.068
	女生	24	4.048	.462		

* $p < .05$

在實驗組學生的學習態度整體表現方面，男生的得分平均數為 4.115，控制組為 4.048；另外 $p = .678$ ，顯示實驗組的學習態度，男女生並無顯著差異。

進一步分析各構面數據，「學習信心」方面，男生的得分平均數為 3.929，女生為 3.566， $p = .109$ ；「學習興趣」方面，

男生的得分平均數為 4.258，女生為 4.208， $p=.784$ ；「學習滿意度」方面，男生的得分平均數為 4.231，女生為 4.333， $p=.615$ 。

以上數據說明，實驗組學生在學習態度各構面的表現上，男女生無顯著差異；顯示電子教科書教學模式，帶給不同性別學生的學習信心、興趣及滿意度上的影響，是無差異的。

第三節 家長學識背景的影響

本節將以單因子變異數進行 ANOVA 分析，探討學生家長的學識背景對數學學習成效及學習態度之影響。首先將參與本實驗的 100 名學生，依照家長最高學歷，區分成「國中（含）以下」、「高中（職）」、「專科或大學」、「碩博士」四組，再針對施測整體成績及問卷各構面的填寫分數進行分析討論。

壹、學生家長的學識背景與數學學習成效之分析

以下分別以父親及母親的最高學歷為自變項，學生施測成績為依變項，進行 ANOVA 單因子變異數分析，得到數據如表 4-14 所示：以父親學識背景分析，得 $F=1.632$ ， $p=.187$ 未達到顯著差異，顯示父親的學識背景對學生學習成效無顯著性的影響。而以母親學識背景分析，得 $F=.269$ ， $p=.847$ 未達到顯著差異，顯示母親的學識背景對學生學習成效無顯著性的影響。

表 4-14 家長學識背景與學生施測成績 ANOVA 分析

	最高學歷	N	平均數	標準偏差	F	顯著性
父 親	國中(含)以下	6	99.500	7.740	1.632	.187
	高中職	22	94.773	16.931		
	專科或大學	56	101.161	10.701		
	碩博士	16	101.125	7.455		
母 親	國中(含)以下	8	97.000	13.384	.269	.847
	高中職	21	100.714	10.593		
	專科或大學	62	99.355	12.759		
	碩博士	9	101.556	8.589		

* $p < .05$

貳、學生家長的學識背景與數學學習態度之分析

以父親的最高學歷為自變項，學生的學習態度各構面為依變項，進行ANOVA單因子變異數分析，得到數據如表4-15所示：在「學習信心」構面上，得 $F=.249$ ， $p=.862$ ；「學習興趣」構面上，得 $F=.692$ ， $p=.559$ ；「學習滿意度」構面上，得 $F=.170$ ， $p=.916$ ；以上均未達到顯著差異，顯示父親的學識背景對學生的學習態度各構面均無顯著性的影響。

以母親的最高學歷為自變項，學生的學習態度各構面為依變項，進行ANOVA單因子變異數分析，得到數據如表4-16所示：在「學習信心」構面上，得 $F=.097$ ， $p=.961$ ；「學習興趣」構面上，得 $F=1.124$ ， $p=.343$ ；「學習滿意度」構面上，得 $F=.457$ ， $p=.713$ ；以上均未達到顯著差異，顯示母親的學識背景對學生的學習態度各構面均無顯著性的影響。

表 4-15 父親學識背景與學生學習態度各構面 ANOVA 分析

構面	父親最高學歷	N	平均數	標準偏差	F	顯著性
學習信心	國中(含)以下	6	3.595	.708	.249	.862
	高中職	22	3.539	.953		
	專科或大學	56	3.679	.875		
	碩博士	16	3.777	.874		
學習興趣	國中(含)以下	6	4.143	1.026	.692	.559
	高中職	22	3.890	.941		
	專科或大學	56	4.128	.694		
	碩博士	16	4.205	.559		
學習滿意度	國中(含)以下	6	4.262	.910	.170	.916
	高中職	22	4.065	.816		
	專科或大學	56	4.102	.726		
	碩博士	16	4.009	.819		

* $p < .05$

表 4-16 母親學識背景與學生學習態度各構面 ANOVA 分析

構面	母親最高學歷	N	平均數	標準偏差	F	顯著性
學習信心	國中(含)以下	8	3.518	.704	.097	.961
	高中職	21	3.714	.888		
	專科或大學	62	3.654	.901		
	碩博士	9	3.683	.920		
學習興趣	國中(含)以下	8	3.821	.950	1.124	.343
	高中職	21	4.224	.645		
	專科或大學	62	4.035	.797		
	碩博士	9	4.381	.350		
學習滿意度	國中(含)以下	8	3.893	.903	.457	.713
	高中職	21	3.987	.811		
	專科或大學	62	4.154	.746		
	碩博士	9	4.048	.693		

* $p < .05$

第四節 數學學習態度及學習成效之相關分析

本節將探討數學學習態度及學習成效之關聯性。首先，參考大學學測的標準，將施測成績轉換成五分量，說明如下：施測成績位於第12百分位數成績以下為1分，位於第12百分位數及第25百分位數成績之間為2分，位於第25百分位數及第50百分位數成績之間為3分，位於第50百分位

數及第75百分位數成績之間為4分，位於第75百分位數成績以上為5分；而後再進行Pearson積差相關分析。

表4-17為相關係數的強度大小與意義表，本研究將分析所得之數據，參照此表進行討論，以了解各變項間的相關程度。

表 4-17 相關係數的強度大小與意義表

相關係數範圍(絕對值)	相關程度
1.00	完全相關
0.70 至 0.99	高度相關
0.40 至 0.69	中度相關
0.10 至 0.39	低度相關
0.10 以下	微弱或無相關

資料來源：邱皓政(2007)

表 4-18 學習成效與學習態度各構面積差相關分析摘要表

	學習信心	學習興趣	學習滿意度
學習成效	.789**	.687**	.312**

** $p < .01$

* $p < .05$

根據表 4-18 所呈現之數據，對應至表 4-17，所得結果說明如下：「學習成效」與「學習信心」相關分析結果 $r = .789$ ， $p < .01$ ，顯示學習成效與學習信心呈現高度正相關，且達到顯著水準；「學習成效」與「學習興趣」相關分析結果 $r = .687$ ， $p < .01$ ，顯示學習成效與學習興趣呈現中度

正相關，且達到顯著水準。而「學習成效」與「學習滿意度」相關分析結果 $r=.312$ ， $p<.01$ ，顯示學習成效與學習滿意度僅呈現低度正相關，且達到顯著水準。



第五章、結論與建議

本研究旨在探討應用電子教科書教學與傳統具體操作教學於二年級加減法文字題的學習態度與成效之差異情形，因此以探究教學模式、學生數學程度、性別等變項，對施測成績及學習態度各構面是否有顯著差異為研究重點。再進一步探討家長的學識背景對學生的數學學習態度與成效是否有顯著影響；以及了解學習態度各構面與學習成效間的關聯性。本章將針對本研究目的中的待答問題，歸納研究結果做出結論，並根據研究結果提出建議，以供教學及未來研究者之參考。

第一節 研究結論

根據第四章的研究分析結果，將結論分成四個部份進行說明：

壹、在學習成效的表現上

一、兩組的解題表現

在加減法文字題十二種子類型的解題表現上，實驗組的得分平均數均高於控制組；尤其在「改變-添加-改變量未知」、「改變-拿走-改變量未知」、「比較-比多-被比較量未知」、「比較-比少-被比較量未知」，以上四種子類型的解題表現上，兩組達顯著差異。顯示電子教科書教學模式，對學生加減法文字題的學習成效是有幫助的。

二、不同數學程度之兩組學生的解題表現

低分群學生在加減法文字題成就測驗的整體解題表現上，兩組達顯著差異，且實驗組各類型的得分平均數均高於控制組，顯示電子教科書教學模式，有助於低分群學生學習成效的提升。但對高分群及中分群學生而言，接受電子教科書教學模式或傳

統教學模式，兩者的學習成效是無差異的。

三、實驗組男女生的解題表現

以性別為自變項，分析實驗組學生的施測成績，發現實驗組學生在各類型的解題表現上，男生組與女生組均無顯著差異；顯示電子教科書的教學模式，帶給學生學習成效上的影響，男女生是無差異的。

貳、在學習態度的表現上

一、兩組學習態度各構面上的表現

在學習態度各構面的整體表現上，「學習信心」、「學習興趣」與「學習滿意度」的平均數，實驗組均高於控制組；尤其在「學習滿意度」方面，兩組達到顯著差異。顯示電子教科書教學模式，能提升學生的學習信心與學習興趣；且相較於傳統教學模式，學生對於電子教科書的教學模式，明顯持有較高的學習滿意度。

二、不同數學程度之兩組學生學習態度各構面上的表現

高分群學生在「學習信心」、「學習興趣」與「學習滿意度」各方面的表現上，兩組均無顯著差異，且僅「學習滿意度」方面，實驗組的平均數高於控制組。顯示電子教科書教學模式，對高分群學生學習信心及學習興趣的提升，是無助益的；但仍對此種教學模式持有較高的滿意度。

中分群學生在學習態度各構面的表現上，兩組亦均無顯著差異，但各構面的平均數，實驗組均高於控制組；顯示電子教科書教學模式，對於提升中分群學生的學習信心、學習興趣與學習滿意度，仍是有幫助的。

而低分群學生在學習態度各構面的表現上，實驗組的平均數均高於控制組，尤其在「學習信心」與「學習興趣」方面，兩組更達到顯著差異。顯示電子教科書教學模式，對低分群學生的學習信心與學習興趣是有顯著提升的；且低分群學生對這樣的教學模式，也持有較高的學習滿意度。

三、實驗組男女生學習態度各構面上的表現

以性別為自變項，分析實驗組學生的問卷調查結果，發現實驗組學生在學習態度各構面的表現上，男生組與女生組均無顯著差異；顯示電子教科書的教學模式，帶給學生學習信心、學習興趣及學習滿意度上的影響，男女生是無差異的。

參、在家長不同學識背景的學生表現上

一、對學習成效的影響

以ANOVA單因子變異數分析，了解各群組的施測成績表現，發現以父親最高學歷進行檢定的結果，各群組無顯著差異；以母親最高學歷進行檢定的結果亦同。顯示父親與母親的學識背景，對於學生的學習成效，並無顯著性的影響。

二、對學習態度各構面上的影響

以ANOVA單因子變異數分析，了解各群組在學習態度各構面上的表現，發現以父親最高學歷進行檢定的結果，各群組均無顯著差異；以母親最高學歷進行檢定的結果亦同。顯示父親與母親的學識背景，對於學生的學習信心、學習興趣與學習滿意度的表現，均無顯著性的影響。

肆、學習成效與學習態度各構面間的相關情形

以Pearson積差相關進行分析，檢定「學習成效」與「學習信

心」、「學習興趣」、「學習滿意度」的相關性，相關係數分別為 $r = .789$ 、 $r = .687$ 、 $r = .312$ ，且以上 p 值均達顯著水準。顯示學生的學習成效，與學習信心、學習興趣、學習滿意度均呈現顯著正相關；也就是說，學生在學習上如果有較佳的成績表現，對學習也能持有較高的信心、興趣與滿意度；反之亦然。其中，學習成效與學習信心的關係，是非常密切的。

第二節 研究建議

本節將根據本研究之結論與研究過程中的發現，提出建議，以供日後教學及未來研究之參考。

壹、對教學上的建議

一、資訊設備的配合

從研究結果發現，使用電子教科書教學不但方便而且省時，生動有趣的聲光效果更能吸引學生專注，教學者不必耗費太多心力、時間來維持上課的秩序，能有更多的時間針對課程內容上課。然而本研究的教學是在班級教室進行，僅配合電腦、透過單槍投影機呈現，常常因為滑鼠操作不易，而影響教學品質。建議日後可搭配互動式電子白板進行教學，藉此排除操作上的受限，給予學生更多上台操作的機會；如此一來，也能讓學生在課堂上更有參與感，並獲得更立即性的回饋。

二、兩者教學模式宜穿插使用，以兼顧視力保健

從研究結果發現，電子教科書以動態的故事情境帶領學生進入課程、將評量以遊戲化方式呈現，確實能引發學習興趣，

提升學生的數學學習態度。但在進行電子教科書教學時，需要關閉教室內部份電燈，才能清楚看到布幕上的投影；長期使用，恐會造成視力隱憂。建議在一堂課中，前半節先使用電子教科書教學，後半節則使用傳統式教學；兩種教學模式穿插使用，不僅能保有吸引學生投入學習活動的誘因，同時也能兼顧視力的保健。

三、靈活運用兩種教學模式的使用時機

從研究結果發現，電子教科書將加減法文字題以動畫呈現，提供實物情境表徵，並將情境轉換成視覺圖像表徵，有助於學生對題意的理解，因此學生也能獲得較好的學習成效；尤其能提升低成就學生的運思層次，幫助理解難度較高的題型；但對中、高程度的學生而言，電子教科書帶給他們學習成效上的幫助卻不大。因此建議教學者在進行難度較高的加減法文字題類型時，可採用電子教科書教學，而受教學模式影響不大、難度較低的加減法文字題類型，則可採用傳統式教學；依此作為教學模式上的選擇參考。

四、數學遊戲的引入

從研究結果發現，學生的學習成效，與學習信心、學習興趣、學習滿意度呈現顯著正相關，因此建議教學者在下課前五分鐘可帶入一些簡單的數學遊戲：跳脫課本的思維，讓學生相信自己也有解題的能力；遊戲化的題目讓數學變得更有趣，能帶動學習的興趣；並在腦力激盪的過程中，活絡班級氣氛、增進同儕及師生間的互動，藉以提升學習滿意度。透過數學遊戲的引入來提升學生的學習信心、學習興趣與學習滿意度，以期

達到更好的學習成效。

貳、對未來研究的建議

一、擴充研究樣本

因人力、時間限制，本研究僅以臺南市某國小二年級共 100 名學生進行實驗教學。因樣本取樣受限，因此推論性不足。建議未來研究者可以考慮跨校取樣，擴充樣本數，讓研究結論更具參考性。

二、採用量質並行的研究方法

本研究為量化研究，僅由施測及問卷調查所得到之數據，來分析實驗教學的結果，因此無法得知學生在學習過程中的感受及轉變。建議未來研究可輔以質化研究，加入訪談法，以求更深入了解實驗教學對學生學習成效及學習態度的影響。

三、採用延後測

本研究的施測僅呈現教學後的立即學習成效，建議未來的研究可在教學結束後一段時間，再進行延後測，以進一步了解電子教科書教學對學生的學習保留成效之影響。

參考文獻

一、中文部份

1. 王維程(2012)。電子教科書融入不同教學方法之成效分析：以國小六年級社會科為例。南華大學資訊管理學系碩士論文。
2. 古明峰(1999)。加減法文字題語意結構、問題深度與解題關係之探討。新竹師院學報，12，1-25。
3. 台灣 2015 PISA 國家研究中心(2014)。檢索日期：2014 年 7 月 12 日。取自 <http://pisa2015.nctu.edu.tw/pisa/index.php/tw/>
4. 朱正順(2010)。故事融入解未知數之補救教學個案研究-以國小六年級三位低成就學童為例。國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文。
5. 朱素珍(2014)。提升國小二年級學生數學加減法文字題題意理解能力之行動研究。國立臺中教育大學教育學系課程與教學碩士班碩士論文。
6. 行政院國家科學委員會(2002)。數位學習國家型科技計畫總體規畫書。檢索日期：2014 年 7 月 12 日。取自 <http://wiki.teldap.tw/index.php>
7. 何明霞(2011)。資訊融入國小二年級乘法教學之成效研究。國立新竹教育大學人資處數學教育碩士班碩士論文。
8. 何冠慧(2009)。教科書趨勢發展與研究。教科書研究期刊，2(2)，126-131。
9. 吳天助(2007)。高職學生資訊科技融入教學學習興趣與學習滿意度關係之研究-以嘉義地區為例。彰化師範學院工業教育與技術學系碩士論文。
10. 吳志鴻(2011)。臺北市國小教師使用國語科電子教科書之調查研究。臺北市立教育大學課程與教學研究所課程與教學碩士學位碩士論文。
11. 吳雅韻(2006)。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。
12. 呂秀娟(2010)。台東地區高中學生數學學習自信、答題自信與數學學習成就的相關研究。高雄師範大學數學系碩士論文。
13. 呂清秀(2014)。資訊科技上菜囉！。臺灣教育評論月刊，3(7)，59-62。
14. 李秀玲(2006)。引入線段圖對國小二年級學童在加減文字題解題表現之研究—以台南縣某國小為例。國立臺南大學數學教育學系碩士論文。
15. 李明昌(1997)。國民小學家長參與、學習態度及自我概念關係之研究。國

立臺中師範學院國民教育研究所碩士論文。

16. 李孟芳(2014)。繪本融入一年級數學科教學之研究。國立臺南大學應用數學系數學科教學碩士班碩士論文。
17. 李宗薇(2009)。教科書趨勢發展與研究。教科書研究期刊，2(2)，119。
18. 李金雀(2007)。問題基模與基模圖示表徵解題課程對國小三年級學童數學解題表現之影響。國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系碩士論文。
19. 李政鴻(2006)。國民中學學生對生活科技課程學習動機與學習滿意度相關之研究-以中部地方為例。國立彰化師範大學工業教育與技術學系碩士論文。
20. 李虹韻(2009)。線圖策略對國小數學低成就學生兩步驟文字題之學習成效。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文。
21. 李清榮(2004)。高雄市國小教師領導類型、班級氣氛與學習態度之研究。國立高雄師範大學成人教育研究所碩士論文。
22. 李慶泰(2002)。國小學童身心健康與體育課學習滿意度之研究。屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。
23. 李靜儀、龔心怡、李文生(2014)。未來教室，學習 E 起 Hi 起來。臺灣教育評論月刊，3(7)，72-75。
24. 周坤毅(2014)。GAME 心智電玩。科學人，147，63-67。
25. 林中斌(2004)。遊戲融入國小數學科教學活動之探究。國立臺北師範學院數理教育研究所碩士論文。
26. 林妙鞠(2011)。故事融入國小一年級加減法文字題補救教學之研究。國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文。
27. 林秀燕(2004)。以圖示策略融入低年級教學對改變類及比較類加減法文字題學習成效之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
28. 林易增(2013)。我國國民小學電子教科書設計、使用現況與未來發展。國立暨南國際大學課程教學與科技研究所碩士論文。
29. 林春如(2002)。學業成績的社會比較與自我比較之效應研究。屏東師範學院教育心理與輔導研究所碩士論文。
30. 林栢裕(2010)。國民中學「自然科」學習成就之研究—以苗栗縣建國國中為例。玄奘大學公共事務管理學系碩士論文。
31. 林珮華(2013)。數學遊戲融入國小四年級數學科教學與數學學習成效之研

- 究。國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班碩士論文。
32. 林軒華(2012)。以基模圖示表徵發展加減和乘法兩步驟文字題數位教材之行動研究。國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系研究所碩士論文。
 33. 林淑貞(2013)。數位學習對國小低年級學童數學科教學成效之探討—以雲林縣數學線上自學系統為例。南華大學資訊管理學系碩士論文。
 34. 林淑惠(2011)。透過數學遊戲融入國小一年級加減單元教學活動之研究。國立臺中教育大學數學教育學系在職進修教學碩士學位班碩士論文。
 35. 林惠真(2005)。國小五年級學生在不同題目表徵型式下對分數加減之解題情形。臺中師範學院數學教育學系在職進修教學碩士學位班碩士論文。
 36. 林壽福、鄧家駿(2012)。數學素養，測驗解決問題的能力。天下雜誌，2012親子天下特刊。檢索日期：2014年7月12日。取自 <http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5045543>
 37. 邱惠芬(2003)。多媒體介面對國小學童學習動機、學習成就及學習保留的影響。國立屏東師範學院教育科技研究所碩士論文。
 38. 邱皓政(2007)。量化研究與統計分析。臺北市：五南。
 39. 施台珠(2005)。學習滿意度影響因素之研究。國立臺灣科技大學管理研究所碩士論文。
 40. 香港教育局(2012)。電子教科書市場開拓計畫。檢索日期：2014年7月20日。取自 <http://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/resource-support/textbook-info/emads/key-events.html>
 41. 唐玉樺(2011)。自然科電子教科書導入註記與前導組織對國小學生學習之影響。臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文。
 42. 徐文鈺(1992)。圖示策略訓練課程對國小五年級學生的數學應用題解題能力與錯誤類型之影響。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文。
 43. 徐新逸、賴婷鈴(2013)。國際經驗對台灣電子教科書發展之啟示。教科書研究，6(2)，3-29。
 44. 秦夢群(1992)。高中教師管理心態、學生內外控信念與學生學習習慣與態度關係之研究。教育心理與研究，15，129-172。
 45. 翁湘盈(2010)。引導式資訊融入教學運用於國小中年級學童數學謎題之研究。國立臺南大學數學教育學系教學碩士班碩士論文。

46. 張再明(1994)。國小兒童問題結構認知能力及其相關因素之探討研究。嘉義師院學報，8，1-56。
47. 張春興(1992)。現代心理學。臺北市：五南。
48. 張春興(2001)。現代心理學。臺北市：東華。
49. 張靜瑤(2011)。電子教科書在數學教育之運用-以國小兩步驟問題為例。中華大學資訊管理學系碩士班碩士論文。
50. 教育部(2003a)。國民中小學九年一貫課程教科書評鑑指標。臺北市：教育部。
51. 教育部(2003b)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北市：教育部。
52. 教育部(2008)。教育部中小學資訊教育白皮書 2008-2011。臺北市：教育部。
53. 陳怡君(2007)。遊戲融入國小二年級數學科乘法教學活動之研究。國立臺南大學數學教育學系教學碩士班碩士論文。
54. 陳昌宏(2002)。應用模擬動畫對高中學生物理學習之成效研究。國立高雄師範大學物理學系碩士論文。
55. 陳素芬(2013)。國小四年級社會學習領域電子教科書內容品質之研究-以「認識家鄉」主題為例。臺北市立教育大學學習媒材與設計學系課程與教學碩士學位班在職進修專班碩士論文。
56. 陳偉慈(2010)。淺談電子教科書之發展。網路社會學通訊，91。
57. 陳麗娟(1994)。我國國民補習學校班級氣氛及其成人學生學習行為關係之研究。國立臺灣師範大學社會教育研究所碩士論文。
58. 陳麗帆(2011)。基模本位教學對輕度智能障礙學生加減法文字題解題成效之研究。國立臺南大學特殊教育學系碩士班碩士論文。
59. 曾安如(2005)。國小二年級學童數學寫作活動、數學成就與數學態度之相關研究。臺中師範學院教育測驗統計研究所碩士論文。
60. 童鈺能(2011)。探究國一學生對生物課程的學習興趣、學習動機與學業成就間之關連。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文。
61. 黃秀娟(2014)。數學遊戲融入國小一年級兩位數加減單元之補救教學研究。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文。
62. 黃秀華(2010)。資訊融入國小一年級長度概念之教學成效。國立臺中教育大學數學教育學系碩士論文。

63. 黃珮瑛(2007)。國小學生對學校與民間視覺藝術課程學習態度之研究——以台中縣清水鎮為例。國立新竹教育大學人資處美勞教學碩士班碩士論文。
64. 黃詩芳(2013)。融入電子教科書於英語文法句型教學之個案研究。國立臺灣師範大學教育學系在職進修碩士班碩士論文。
65. 楊易霖(2011)。互動式電子白板應用於國小六年級社會領域學生學習動機與成效之研究。國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班碩士論文。
66. 楊美雲(2014)。電子教科書應用於數學科教學成效之研究——以高雄市某國小為例。高苑科技大學資訊科技應用研究所碩士論文。
67. 楊淑芬(2001)。國小資源班學生使用圖示策略解決比較類加減應用題之成效研究。國立臺北師範學院特殊教育學系碩士班碩士論文。
68. 詹淑芬(2007)。問題基模與圖示表徵教學活動對國小六年級學生解題表現之影響。國立嘉義大學教育學系研究所碩士論文。
69. 資策會(2011)。各國教科書發展現況。檢索日期：2014年7月12日。取自 <http://www.find.org.tw/find/home.aspx>
70. 劉欽敏(2002)。中部地區國中試辦九年一貫課程滿意度之研究。國立暨南國際大學教育政策與行政研究所碩士論文。
71. 歐佩君(2012)。個人目標導向、學習興趣與自我調整學習策略之關係：檢驗課室目標的調節效果。國立成功大學教育研究所碩士論文。
72. 潘鈺筠(2012)。國語科電子教科書註記與摘要提示對國小學生學習之影響。國立臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文。
73. 蔡東鍾(2002)。多媒體在科技素養教育上之應用。載於張蕭亭主編：《教學科技融入領域學習》，305-315。臺北市：學富。
74. 蔡麗娟(2012)。以知識管理能力及教學能力的觀點探討國小教師持續使用電子教科書之意圖。澎湖科技大學服務業經營管理研究所碩士在職專班碩士論文。
75. 蔣治邦、鍾思嘉(1991)。低年級學童加減概念的發展。《教育心理與研究》，14，35-68。
76. 鄭人豪(2005)。電腦化圖示策略對國小輕度智能障礙學生比較類加減法應用問題學習成效之研究。國立新竹教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文。
77. 鄭秀玲(2011)。兩岸小學生自然與生活科技學習態度與學習成就之研究。高雄師範學院工業科技教育學系碩士論文。

78. 鄭采玉(2008)。國小學生社會領域學習動機與學習滿意度關係之研究。國立屏東教育大學社會科教育學系碩士班碩士論文。
79. 鄭雅雯(2008)。國小低年級加減法文字題概念階層之模糊詮釋結構模式分析。臺中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文。
80. 鄭慧貞(2010)。圖示法與角色扮演對二年級加減法文字題學習成效之研究。國立臺南大學數學教育學系碩士班碩士論文。
81. 薛韶葳(2008)。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。
82. 鍾昌倫(2010)。應用合作概念構圖策略教學於國小數學科之學習成效研究。國立臺南大學數學教育學系教學碩士班碩士論文。
83. 羅秋霞(2007)。圖示表徵策略對提昇國小三年級數學低成就學童加減文字題補救教學成效之研究。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文。
84. 羅綸新(2009)。多媒體理論與遠距學習理論。載於臺灣教育傳播技科技學會主編：教育科技理論與實務(下)，121-139。臺北市：學富。
85. 蘇佳純(2008)。學習動機、班級氣氛與學習滿意度關係之研究——以花蓮地區國中小學生英語課為例。國立東華大學教育研究所碩士論文。

二、西文部份

1. Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychology Review*, 84: 191-215.
2. Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
3. Bandura, A. (1997). Self-efficacy. *Harvard Mental Health Letter*, 13 (9) : 4-6.
4. Fuson, K. C. (1992). Reserch on whole number addition and structure. In D. Grouws(Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp.243-275). New York, NY: Macmillan.
5. Lerner, J. W. (2003). *Learning Disability: Theories, diagnosis, and teaching strategies* (9th ED.). Boston: Houghton Mifflin Company.
6. Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier, (Ed.). *Problems of representations in the teaching and learning of mathematics* (pp.33-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
7. Marshall, S. P., Pribe, C. A., & Smith, J. D. (1987). Schema knowledge structure for representing and understanding arithmetic story problems. (Tech. Rep. Contract No. N00014-85-k-0661). Arlington, VA: Office of Naval Research.
8. Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ED.). New York: W. H. Freeman and Company.
9. Nesher, P., Greeno, J. G., & Riley, M. S. (1982). The development of semantic categories for addition and subtraction. *Educational Studies in Mathematics*, 13(4): 373-394.
10. Renninger, K. A., Hidi, S. & Krapp, A. (1992). The role of interest in learning and development. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
11. Schraw, G. & Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and discussions for future research. *Educational Psychology Review*, 13: 23-52.

附錄一：加減法文字題成就測驗

【加減文字題測驗卷一】

二年____班 姓名_____

※ 寫出橫式，再用直式計算看看：

① 小青有 67 張遊戲王卡，阿山比小青少 34 張，阿山有幾張遊戲王卡？

() 張
② 同學們上午畫了 35 張賀卡，下午畫了 17 張賀卡，同學們共畫了幾張賀卡？

() 張
③ 妙妙用 50 元，買了一個肉包後，剩下 22 元，一個肉包賣幾元？

() 元
④ 教室裡共有 31 人，其中男生有 13 人，女生有幾人？

() 人
⑤ 操場上原有 49 人，再跑來 33 人，現在操場上有幾人？

() 人
⑥ 一條緞帶剪掉 45 公分後，還剩下 18 公分，這條緞帶原有幾公分？

() 公分

⑦ 籃子裡原有 18 顆球，再放進 18 顆後，籃子裡共有 46 顆球，籃子裡原有幾顆球？

() 顆
⑧ 媽媽用珠子串項鍊，已經串了 47 顆，再串幾顆，就有 93 顆？

() 顆
⑨ 一罐汽水賣 29 元，一罐果汁比一罐汽水貴 42 元，一罐果汁賣幾元？

() 元
⑩ 花園裡有 29 隻蝴蝶和 36 隻蜜蜂，蝴蝶比蜜蜂少幾隻？

() 隻
⑪ 書架上原有 74 本故事書，下課時被拿走 16 本，書架上還有幾本故事書？

() 本
⑫ 奇奇和美美去買文具，奇奇花了 34 元，美美花了 19 元，奇奇比美美多花幾元？

() 元

【加減文字題測驗卷二】

二年____班 姓名_____

※ 寫出橫式，再用直式計算看看：

① 袋子裡有 27 顆白球，再放進 68 顆黑球，現在袋子裡有幾顆球？

② 小明和小華共有 43 元，小明有 27 元，小華有幾元？

③ 操場上有 51 個男生和 36 個女生，操場上的男生比女生多幾人？

④ 小新有一些錢，花了 68 元後，還剩下 25 元，小新原有一些錢，花

⑤ 紅彩帶長 42 公分，藍彩帶長 61 公分，紅彩帶比藍彩帶短幾公分？

⑥ 一桶糖果有 78 顆，吃了一一些後，剩下 43 顆，請問吃掉幾顆糖果？

⑦ 一包餅乾賣 53 元，一包糖果比一包餅乾便宜 19 元，一包糖果賣幾元？

⑧ 小美到文具店，買了一枝 58 元的自動鉛筆，和一本 42 元的筆記本，小美共花了幾元？

⑨ 箱子裡有 77 顆柳丁，再放進幾顆，就有 99 顆柳丁？

⑩ 一條長 45 公分的彩帶，用掉 16 公分，還剩下幾公分？

⑪ 新進冰店上午賣出 47 枝冰棒，下午比上午多賣出 15 枝，下午賣出幾枝冰棒？

⑫ 柵欄裡有一些羊，牧羊人再趕進 26 隻，就有 73 隻羊，柵欄裡原有一些羊？

()顆

()隻

【加減文字題測驗卷三】

二年____班 姓名_____

※ 寫出橫式，再用直式計算看看：

① 奶奶烤了 62 片餅乾，妹妹吃掉 25 片後，還剩下幾片餅乾？

() 片
② 一本筆記本賣 48 元，一盒粉蠟筆賣 63 元，一本筆記本比一盒粉蠟筆便宜幾元？

() 元
③ 小傑有 28 顆糖果，媽媽再給他一些後，他就有了 34 顆糖果，媽媽給小傑幾顆糖果？

() 顆
④ 小夫玩兩次投球遊戲，各投進 49 分和 24 分，小夫共投進幾分？

() 顆
⑤ 箱子裡有 42 顆白球，紅球比白球少 18 顆，箱子裡有幾顆紅球？

() 顆
⑥ 小明有 52 顆彈珠，哥哥比他多 39 顆，哥哥有幾顆彈珠？

() 顆

⑦ 存錢筒裡原有 66 元，再存進 29 元，現在存錢筒裡有幾元？

() 元
⑧ 奇奇原有 一些 錢，爸爸再給他 34 元，剛好可以買一枝 70 元的筆，奇奇原有幾元？

() 元
⑨ 哥哥和姐姐合買一顆 93 元的皮球，哥哥出 42 元，姐姐出幾元？

() 元
⑩ 池塘裡有 51 隻公鴨和 24 隻母鴨，公鴨比母鴨多幾隻？

() 隻
⑪ 一本故事書有 90 頁，哥哥看了一些，還剩下 25 頁沒看，哥哥看了幾頁？

() 頁
⑫ 媽媽買了 一盒 栗子，吃掉 36 顆後，還剩下 27 顆，一盒栗子有幾顆？

() 顆

附錄二：數學學習態度調查問卷

親愛的_カ小朋友_コ，你好_ニ：

為了_レ了解_ス你_ノ的_カ數學_ノ學習_ノ態度_ノ，老師_ハ設計_シ了_レ下_ノ列_ノ幾_コ個_ノ問題_ヲ請_ム你_ニ回_タ答_テ。這些_ノ問題_ハ只是_ニ在_ニ問_フ你_ノ的_カ感覺_ヲ，所以_ニ沒_レ有_レ標準_ノ答案_ヲ，請_ム你_ニ依_テ照_シ實_ニ際_ニ上_ノ課_ノ的_カ感受_ヲ作_テ答_テ。謝謝_ス你_ノ的_カ合_コ作_ヲ！

南華_ノ大學_ノ資_ノ訊_ノ管_ノ理_ノ研_ノ究_ノ所_ニ

指導_ノ教_ノ授_ノ：王_ノ昌_ノ斌_ノ 博_ノ士_ノ

研_ノ究_ノ生_ノ：陳_ノ燕_ノ玲_ノ 敬_ノ上_ノ

中_ノ華_ノ民_ノ國_ノ 103 年_ノ 11 月_ノ

二年____班____號 性別：男 女

【填_テ答_テ說_テ明_ク】請_ム仔_ニ細_ニ閱_シ讀_シ題_ノ目_ヲ，依_テ照_シ你_ノ的_カ想_ノ法_ヲ與_シ同_ノ意_ノ程_ノ度_ヲ評_テ分_ク：「5」表_ス示_ス非_ニ常_ニ同_ノ意_ノ，數_ノ字_ヲ越_シ小_シ表_ス示_ス越_シ不_ニ同_ノ意_ノ，「1」表_ス示_ス非_ニ常_ニ不_ニ同_ノ意_ノ。請_ム利_ニ用_シ圈_ヲ選_シ的_カ方_ヲ式_ヲ，每_レ一_レ題_ハ都_ニ要_シ作_テ答_テ，不_ニ要_シ漏_テ寫_シ囉_！ 謝_ス謝_ス你_ノ！

【學 _ノ 習 _ノ 信 _ノ 心 _ノ 】	非 _ニ 常 _ニ 同 _ノ 意 _ノ	稍 _ニ 微 _ニ 同 _ノ 意 _ノ	沒 _レ 意 _ノ 見 _ノ	稍 _ニ 微 _ニ 不 _ニ 同 _ノ 意 _ノ	非 _ニ 常 _ニ 不 _ニ 同 _ノ 意 _ノ
1.我 _ハ 在 _ニ 數 _ノ 學 _ノ 科 _ノ 的 _カ 表 _ス 現 _ス 不 _ニ 錯 _ノ 。	5	4	3	2	1
2.老師 _ハ 問 _フ 的 _カ 數 _ノ 學 _ノ 問 _フ 題 _ヲ ，我 _ハ 大 _ニ 部 _ニ 分 _ニ 都 _ニ 能 _シ 答 _テ 得 _テ 出 _シ 來 _ル 。	5	4	3	2	1
3.上 _ニ 數 _ノ 學 _ノ 課 _ノ 時 _ハ ，我 _ハ 會 _シ 舉 _シ 手 _ヲ 回 _タ 答 _テ 問 _フ 題 _ヲ 。	5	4	3	2	1
4.學 _ノ 校 _ノ 的 _カ 數 _ノ 學 _ノ 考 _テ 試 _ハ ，我 _ハ 大 _ニ 部 _ニ 分 _ニ 都 _ニ 能 _シ 輕 _シ 鬆 _シ 應 _シ 付 _ク 。	5	4	3	2	1
5.我 _ハ 能 _シ 以 _テ 輕 _シ 鬆 _シ 愉 _シ 快 _シ 的 _カ 心 _ノ 情 _ヲ 來 _テ 學 _シ 數 _ノ 學 _ヲ 。	5	4	3	2	1
6.我 _ハ 有 _シ 自 _ノ 信 _ヲ 在 _ニ 數 _ノ 學 _ノ 作 _テ 業 _ヲ 或 _ハ 測 _テ 驗 _ヲ 中 _ニ 得 _テ 到 _シ 好 _シ 成 _シ 績 _ヲ 。	5	4	3	2	1
7.我 _ハ 相 _シ 信 _シ 只 _ニ 要 _シ 我 _ハ 肯 _シ 努 _シ 力 _ヲ ，我 _ハ 的 _カ 數 _ノ 學 _ノ 一 _レ 定 _ニ 能 _シ 進 _シ 步 _ク 。	5	4	3	2	1

《還_レ有_レ題_ノ目_ヲ，請_ム翻_シ到_シ背_シ面_ニ繼_シ續_シ作_テ答_テ》

【學習興趣】	非常同意	稍微同意	沒意見	稍微不同意	非常不同意
1.我覺得上數學課很快樂。	5	4	3	2	1
2.我覺得數學課有趣又好玩。	5	4	3	2	1
3.上數學課會讓我變得更聰明。	5	4	3	2	1
4.上數學課時，我會很專心聽講。	5	4	3	2	1
5.回家後，我喜歡先做數學作業。	5	4	3	2	1
6.我覺得上數學課時時間過得特別快。	5	4	3	2	1
7.遇到困難的數學題目，我喜歡自己找答案，而不是別的人告訴我答案。	5	4	3	2	1

【學習滿意度】	非常同意	稍微同意	沒意見	稍微不同意	非常不同意
1.我喜歡這樣的上課方式。	5	4	3	2	1
2.經過這樣的學習方式，讓我更快了解數學題目的意思。	5	4	3	2	1
3.經過這樣的教學方式，讓我更容易了解老師教的數學內容。	5	4	3	2	1
4.我覺得這樣的上課方式，對我的數學學習有幫助。	5	4	3	2	1
5.我喜歡用這種方式上課時的班級氣氛。	5	4	3	2	1
6.經過這樣的學習，我覺得我的數學成績進步了。	5	4	3	2	1
7.整體來說，我對這樣的學習方式覺得很滿意。	5	4	3	2	1

本問卷到此結束，感謝你的用心填寫！