

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

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

A Study of Effectiveness on Mathematics Learning  
in the lower grade Elementary school by Digital  
Teaching

—An Example of Math self-learning system in  
Yunlin County

研究生：林 淑 貞

指導教授：王 昌 斌

中華民國 102 年 05 月

## 誌 謝

日子的點滴，成就了生命的過程；過程的努力，累積了生命的色彩。這一路走來，辛苦，自不在話下，本研究得以完成，深深感謝週遭的貴人，陪伴、提點我在將屆退休之年，圓了碩士夢。

首先，特別感謝指導教授王昌斌教授，從論文研撰計畫到口試過程中，仔細審閱與剴切斧正，使論文在內涵與架構上更為縝密，當陷於迷思時，經恩師指點，終能豁然開朗；由衷感謝口考委員吳光閔教授、阮金聲教授在專業領域上提供建議，以嚴謹的為學態度審閱本研究，並提供諸多寶貴意見，在此致上誠摯的感謝，吾必含英咀華、點滴積學。

能夠完成這不可能的任務，得感謝一路相伴共學的文綺、耘甄、明憲、舜皓，因為有你們，學習不孤單，更有勁；感謝經常提供建議並提供專業的協助的百雀、成敏、艷秋，因為有你們，學習不洩氣，有動力；感謝合美，有你的大力支持與配合，論文才得以完成。

家人是我強大的後盾，感謝老公俊傑，這兩年來，你的鼎力支持與家務的分擔，讓我無後顧之憂；感謝我的孩子承煜、唯寧和靖茶，因為你們的自動自發，讓我可以心無旁騖；感謝兄弟姐妹，在這兩年來，無法常回老家探望年邁母親，給了我最大的包容與體諒；尤其要感謝先父 林錦鎰先生，是您的慈愛與堅毅，造就了愈挫愈勇的我，是您的智慧與遠見，培養出實事求是的我。

最後要感謝的是所有參與實驗的家長與孩子們，因為有你們，才有這篇論文的產生，謝謝！

林淑貞謹識

中華民國 102 年 05 月

# 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

學生：林淑貞

指導教授：王昌斌

南華大學 資訊管理學系碩士班

## 摘 要

本論文研製之目的在於探討數位學習對於國小低年級學童數學科教學之成效，採用準實驗法的教學實驗，在教學實驗之後蒐集各項資料，用以評估數位學習對數學學習成效之影響，進而探討家長的學識背景是否影響學習者的學習成效及其學習滿意度與學習興趣。

研究結果：接受數位式教學的學習者成績平均數雖大多高於接受傳統式教學的學習者，但兩組成績並未達顯著差異；在滿意度與學習興趣上，進行數位學習者均顯著高於進行傳統式學習者；而不同的家長學識背景並未對學習者的學習產生顯著影響。在數學的學習主題是「幾何」、「代數」的單元，數位學習成效顯著高於學習主題是「數與量」的單元。

本研究在教學實務的建議：教學者可依不同學習主題採取適性的教學法；學習者接受數位式教學雖無法大幅提升其學習成績，但可提高學習者的學習興趣。教師若能更有效運用數位式教學，學習者必能因此提升學習成效。

**關鍵詞：數位學習、學習滿意度、家長學識背景、學習興趣**

# A Study of Effectiveness on Mathematics Learning in the lower grade Elementary school by Digital Teaching

—An Example of Math self-learning system in Yunlin County

Student : LIN,SHU-CHEN

Advisors : Dr.WANG,CHANG-BIN

Department of Information Management

The Graduated Program

Nan-Hua University

## ABSTRACT

The purpose of the thesis is to explore the digital learning effectiveness in Mathematics Teaching for lower grade children in elementary school. Quasi-experiment is used to collect all the information after teaching experiment. Furthermore, the knowledge background of the parents is also discussed whether affect the effectiveness of learners and their learning satisfaction and interest in learning.

Results: Although the average grades of learners who accept digital teaching are mostly higher than those who accept traditional teaching, the difference between two groups is not significant. In the aspects of satisfaction and interest in learning, the performance in those who accept digital teaching is higher than those who accept traditional teaching. the knowledge background of the parents do not have a significant impact on the learners. In the learning topics of mathematics such as "geometric", "algebra" unit, digital learning effectiveness is significantly higher than the learning topic such as "the number of the unit of quantity".

The research provide some suggestions for teaching practice: teachers can take pedagogy appropriately according to different learning topics; learners who accept the digital teaching improve insignificantly in their academic performance, but can improve their interest in learning. Therefore that the students can improve learning achievement if the teachers use digital teaching more effectively.

**Key words :** digital learning 、 learning satisfaction 、

parental knowledge background 、 learning interest

# 目 錄

論文口試合格證明	i
誌謝	ii
中文提要	iii
英文提要	iv
目錄	v
表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章 緒論	01
第一節 研究背景與動機	01
第二節 研究目的	05
第三節 研究問題與假設	06
第四節 研究範圍及限制	07
第五節 研究流程	08
第二章 文獻探討	11
第一節 數位學習之定義與內涵	11
第二節 學習成效的相關探討	18
第三節 數位學習在輔助教學成效之探討	24
第四節 家長學識背景對學習者學習成效的影響	31
第五節 結語	33
第三章 研究方法	35
第一節 研究架構	35
第二節 研究樣本	37
第三節 研究設計	38
第四節 研究資料	44
第五節 分析方法	47
第六節 數位教學教材	48
第四章 結究結果與討論	57
第一節 學習成績檢定分析	57
壹、檢定兩組初始程度	58

貳、檢定兩組學習成績進步情況-----	59
參、檢定兩組後測成績是否呈現顯著差異-----	61
肆、檢定兩組段考成績是否呈現顯著差異-----	61
第二節 數學學習滿意度分析-----	63
壹、學習滿意度-----	64
貳、學習狀況-----	66
第三節 教學後數學學習興趣分析-----	68
第四節 學習者家長學識背景的影響-----	70
壹、學習者家長的學識背景與其數學成績的關聯-----	71
貳、學習者家長的學識背景與其學習滿意度的相關檢定-----	75
參、學習者家長的學識背景對其數學學習興趣是否具顯著影響---	81
第五章 結論與建議-----	83
第一節 研究結論與發現-----	83
第二節 對教學實務及未來研究的建議-----	90
參考文獻-----	93
附錄一：數學科數位教學滿意度調查表-----	103
附錄二：專家訪談紀錄-----	107
附錄三：前測試題-----	109
附錄四：後測試題-----	115
附錄五：段考試題-----	121

## 表 目 錄

表 2-1	數學科數位學習效果	-----16
表 2-2	數位學習的三種模式	-----17
表 2-3	學習滿意度定義	-----18
表 2-4	學習興趣意涵	-----23
表 2-5	數位學習與傳統學習之比較	-----26
表 2-6	數位學習成效	-----31
表 3-1	實驗設計模式	-----41
表 4-1	實驗組與控制組各單元前測單因子變異數分析	-----59
表 4-2	兩組前後測成績成對樣本 T 檢定	-----60
表 4-3	兩組後測成績的 ANOVA 分析	-----61
表 4-4	兩組學生段考成績成對樣本 T 檢定	-----62
表 4-5	兩組段考成績單因子變異數分析	-----63
表 4-6	問卷信度分析	-----64
表 4-7	問卷各面向信度分析	-----64
表 4-8	學習滿意度問卷題目	-----65
表 4-9	兩組教學滿意度 T 檢定	-----65
表 4-10	兩組學習滿意度各問題間的 ANOVA 分析	-----66
表 4-11	學習狀況問卷題目內容	-----67
表 4-12	兩組學習狀況各問題間的 ANOVA 分析	-----68
表 4-13	教學後數學學習興趣問卷題目內容	-----69
表 4-14	兩組教學後數學學習興趣各問題間的 ANOVA 分析	-----70
表 4-15	不同家長學識背景學習者各單元前測成績 ANOVA 分析	-----72
表 4-16	不同家長學識背景學習者各單元後測成績 ANOVA 分析	-----74
表 4-17	不同家長學識背景學習者段考成績的 ANOVA 分析	-----75
表 4-18	不同家長學識背景學習者學習滿意度的 ANOVA 分析	-----77
表 4-19	不同家長學識背景學習者學習滿意度各組 Post Hoc 檢定	---78
表 4-20	不同家長學識背景學習者學習狀況的 ANOVA 分析	-----80
表 4-21	不同家長學識背景學習者學習狀況各組 Post Hoc 檢定	----81
表 4-22	不同家長學識背景學習者學習興趣的 ANOVA 分析	-----82

## 圖 目 錄

圖 1-1	研究流程圖	-----	08
圖 2-1	Maslow 需求理論金字塔	-----	20
圖 3-1	研究架構圖	-----	36
圖 3-2	實驗流程圖	-----	42

# 第一章、緒論

本章的目的是在說明本研究的背景與動機，並根據動機形成研究目的及研究流程。因此，本章共分為五節，第一節為研究背景及動機，第二節為研究目的，第三節為研究問題與假設，第四節為研究範圍及限制，第五節為研究流程。

## 第一節 研究背景及動機

筆者初任教職之時（1986），資訊科技正值方興未艾，當時台灣的資訊教育正待啟蒙，然而，網際網路和電腦科技快速的發展，除了改變了大眾的生活與思考模式，同時也對學習型態產生重大衝擊。學習者可以透過電腦收發 e-mail，利用網路社群進行各種學習，電腦科技除了為人們帶來許多方便和即時訊息，隨著科技的迅速發展，教師們在教學方法上有了重大的變化，尤其是網路科技的進步，造就了現在的教學科技具備強大的溝通能力與無遠弗屆的特性，因而形成所謂的「地球村」的學習環境。

學習者可以突破時間與空間的限制進行學習，而世界各先進國家為因應此一變化，無不先後提出課程改革計劃。我國 82 年曾公布新的課程標準，但 85 年全面實施之後，又在 90 年逐步推動九年一貫課程，其中的基本能力指標，強調學習者為學習活動的主體，且簡潔地說明此項能力指標「就是彰顯主體性」，更明白指出「科技為促進人類文明進步與生活改善的原動力。」

近來，科技與資訊的發展和應用，已成為衡量一國國力強弱盛衰的重要指標，因此，我國將培養學童具備資訊知識與運用能力，視為知識經濟時代必備的基本技能，除了明訂為重要議題，也啟動相關的

教育計畫，讓學生更有效運用網路資源，旨在培養學生具備資訊的五大核心能力與終身學習的能力，且為此制定各項資訊能力的檢核機制。(國民教育網:[http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc\\_basic.php](http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_basic.php))，更要求教師將資訊科技融入學科教學，做為中小學數位學習的主軸，目的當然是期望學生能具備因應環境快速變遷的各項核心能力。

透過數位學習之模式，提供跨越時間與空間之優質學習管道，我們可以說：因為數位學習突破了時間與空間的限制，使得學習可以同步或非同步的進行，形同建立了一個虛擬教室；因此，數位學習不但適合主動學習者進行學習，這樣的學習方式終將成為提供終身學習管道的最佳選擇 (<http://web.njit.edu/~hiltz/>)，1999 年全球在數位化學習的風潮帶動下，美國 Workflow Institution 創辦人 Jay Cross 更率先提出 e-learning 這個名詞，他認為不同的領導人均可自網路資訊中受益，而且為了追求效率，應該將關注焦點由實體轉移到虛擬世界。

(<http://college.itri.org.tw/HCMarticle.aspx?id=135&cid=4&type=art1>，資料摘自人力資本雜誌，2006) 從此，掀起了學校對 e-learning 的關注，且由於網際網路的普及，透過電腦及網路的學習趨勢更是銳不可擋，政府也在「資訊融入教學」所需之各項軟硬體設施上，投注大量教育經費，在這股教育改革風潮，除了要求教師在教育觀念、技巧上做修正外，教材更委由民間教科書業者編撰，在數位學習熱潮帶動下，直接影響著教育生態。傳統的學習模式主要是以教學者為學習活動的中心、以教室為主要學習活動的場所，現在教育所強調的，則是每個孩子能擁有「帶著走」、「解決問題」的能力，政府教育單位提出「數位學習國家型科技計畫」，更期待能藉此全面提升全民數位學習素養，立意將台灣塑造成為 e-Taiwan——資訊島

(<http://teldap.tw/Introduction/introduction.php>)，同時，也建置各項數位學習平台，而這些學習平台也漸漸成為各級教師與學生在家自學的管道。

為了提升 e 化學習，我國「數位學習聯盟」及「家長協會」也向教育部提出四年一百二十億的經費建議（國語日報，2011），期望能協助傳統教學轉型成為資訊教學，教育方式在因應這些轉變的同時，過去非常受到重視的數學科的教學方式已大不相同，學習不再侷限於教室或校園內，學習機會無所不在、俯拾即是，透過數位學習，教學者不再單單由教師擔任，學習內容也慢慢跳脫了教科書的窠臼，轉變為更多元、豐富且有趣，並且更容易獲得許多的補充教材及資料。

數位教材與一般的書面教材，最大的不同在於多媒體動態呈現，也可以一再修改、重複使用。蔡德祿指出：數位學習就是學習者和教學者不再受限於傳統面對面授課的固定模式，可不受時空限制透過網路進行互動式教學，學習者可依自己的學習狀態作彈性的調整，教學者亦可視學習者各別的情況調整教學進度及難易度，充分發揮數位教學的效果。（[http://www.iiiedu.org.tw/knowledge/knowledge20020828\\_3.htm](http://www.iiiedu.org.tw/knowledge/knowledge20020828_3.htm)）透過網際網路，教學者可以將教材建置於遠端的伺服器上，學習者在任何時空，只要透過網路連線就可隨時隨地上課學習。

事實上，在九年一貫課程綱要中，資訊教育並未單獨設科，而是以重大議題的方式融入各領域教學中。因此，各學習領域均應在教學中融入資訊教育，方能培養學生「運用科技與資訊」的基本能力。在這股無法抗拒的新浪潮趨動下，e-learning 結合了電腦與網路強大的運算能力，確實改善了傳統方式教學上的缺失，電腦在教育界扮演著舉足輕重的角色。

然而，城鄉差距仍存在著不可漠視的數位落差，家長的教育程度似乎也影響著孩子進行數位學習的習慣，筆者所服務的學校，位處台灣中部的雲林縣二崙鄉，雲林縣是個農業縣，雖然自 2006 年起，教育部即啟動『消弭城鄉數位落差』的各項計劃，但雲林縣內民眾 e 化與使用電腦的比率，分別是 68%、65.4%，相較於台灣西部其他各縣市（平均是 76.6%、72%），比率幾近最低，（行政院研考會 101 年縣市數位機會發展現況報告）。

本校所在之二崙鄉位處雲林縣最北的邊陲之地，緊鄰濁水溪岸，即便號稱二崙鄉的中心小學，但卻只能勉強算是偏遠小鄉鎮中的「大學校」，目前班級數是 17 個，學校學生總數是 441 人，中低年級的平均人數只有 24 人，近幾年幾乎都在教育優先區的邊緣，無法獲得補助，卻一直是弱勢家庭孩子比率偏高的狀況，在課程進行中，教師們也期待能將更有彈性的學習方式，幫助所有的學生，希望學生在學習中能更有自信、能具備善用資訊的能力，最重要的是在這瞬息萬變、知識充斥的時代裡，擁有「自學的能力」，能將所學用以蒐集、分析並解決問題。

有鑑於此，雲林縣政府為能有效縮小城鄉數位落差，著手規劃並於民國 98 年建置完成「多功能 e 化專科教室」，且辦理各項配合 e 化教室的運用數位科技的各項競賽，目的在於提供師生完備之 e 化環境（雲林縣教育處公文發布，2009）。並依據 99 年度精進教學計畫，在 2010 年 10 月建置完成「雲林縣線上數學自學系統」，在此系統中建置「數學領域」題目，其中包含題目詳解的影片、數學題庫，乃依照目前各校採用之數學教科書版本配合課程綱要命題，各單元試卷題目均已建置在內，可供組卷使用，亦可供雲林縣國小一至六年級學生在家自學使用，或提供老師在校於電腦教室統一進行測驗，甚至讓學生

在教室裡使用班級電腦進行個別化學習。

實施九年一貫課程，國小教育首當其衝，「資訊融入教學」、「創新教學」也成了教師教學活動的重要議題，而學生是否進行數位學習亦成為創新與否的一項指標，而且，根據調查：多數學童認為最難的學習領域是數學，而數學是一切科學的基礎，因此，教育部十幾年來已投入超過 200 億元，用在改善偏鄉學校環境，但 PISA 競賽中，2009 年台灣數學成績雖排名全球第四，但城鄉差距卻高達 OECD 國家的 5 倍，以筆者廿多年的任教經驗，數學科一向是成績低落的一門學科，且為國中小學童所懼怕的科目之最，因此，在前述系統上線以來，筆者即在班級網頁做了超連結，期待學生使用此系統自學，可以提高數學解題能力。

身為教育最前線的工作者，連續 17 年擔任低年段的級任老師，我個人認為小學低年級初入國小校園，數位學習對於這些孩子而言可謂初體驗，然而低年級學童對於此系統的接受度如何，家長的教育程度是否影響孩子進行數位學習，進行此線上學習之後，是否真能有效提升孩子的數學學習成就？甚或能否提升孩子對數學的學習興趣？筆者認為這些問題很值得深入探討，也希望研究結果可以做為雲林縣國小教師規劃數位學習課程的參考。

## 第二節 研究目的

基於前述議題，數位學習應可使學習更生動、有變化，而本研究主要是運用雲林縣數學線上自學系統對低年級學童進行教學實驗，並分別從學習成績、滿意度、學習後的興趣三個構面，來探討數位學習與傳統的學習方式在學習成效上是否有顯著的差異？進而探討不同學識背景的學生在數學科的成績、學習滿意度及學習興趣有無顯著性的影響？研究目的有五，分述如下：

- 壹、比較進行數位學習與傳統學習之學習者，其學校數學成績的差異。
- 貳、比較進行數位學習與傳統學習之學習者，其學習滿意度的差異。
- 參、探討進行數位學習與傳統學習之學習者，其學習後的興趣是否有顯著差異。
- 肆、探討不同家長的學識背景，學生的數學成績、學習滿意度及學習興趣是否有顯著差異。
- 伍、將研究結果提供雲林縣國小教師，做為教師進行資訊融入教學的參考，以提供更適性化的數位學習內容及方式。

### 第三節 研究問題與假設

數位學習已被視為當前最有效率的學習方式，因此，本研究依據研究目的，提出四個研究問題，並據此四個議題研擬了五個研究假設：

#### 壹、研究問題

- 一、根據學校數學成績作為衡量學習成效指標之一，以此探討學習者對於進行數位學習，相較於進行傳統學習之學校數學成績是否有顯著差異？
- 二、以學習滿意度來衡量學生學習成效，探討學習者對於進行數位學習之滿意度，相較於傳統的學習方法之滿意度是否有顯著差異？
- 三、以學習後的興趣指標衡量學習成效，歸納分析學習者對於進行數位學習，相較於傳統式學習方式，其學習興趣是否有顯著差異？
- 四、以學生家長的學識背景資料作為衡量數學學習成效之指標，歸納分析不同家長學識背景的學生對於數學學習成績及其學習滿意度與學習興趣是否有顯著差異？

## 貳、研究假設

假設一：學習者以數位學習方式進行學習，其數學學習成績對於以傳統方式學習者學習成績有顯著差異。

假設二：學習者以數位學習之滿意度對以傳統式學習之學習滿意度有顯著差異。

假設三：學習者以數位學習後興趣評估對以傳統式學習後興趣評估有顯著差異。

假設四：不同的學習背景的學習者在學校數學成績有顯著差異。

假設五：不同的學習背景的學習者在數學學習之學習滿意度及學習興趣有顯著差異。

## 第四節 研究範圍及限制

本節將針對本研究的內容說明研究設計的範圍與研究推論結果的限制。

### 壹、研究對象

由於研究者擔任二年級級任教師，本研究乃針對雲林縣某國小二年級的學生進行為期十二週的實驗，研究對象為二年級兩班學生，故研究結果只適合說明二年級學童。

### 貳、研究資料

#### 一、學習平台

本研究乃針對「雲林縣數學線上自學系統」作為學生進行實驗，對數位學習的成效做調查，無法推論到其他數位學習平台。

#### 二、教材範圍

本研究以「翰林版數學第三冊」做為數位學習的研究範

圍，探討數位學習對於國小二年級學生之數學學習成效的研究分析，由於研究領域侷限於數學，研究結果無法適用於其他領域與其他版本。

## 第五節 研究流程

壹、本研究之研究流程如圖 1-1。

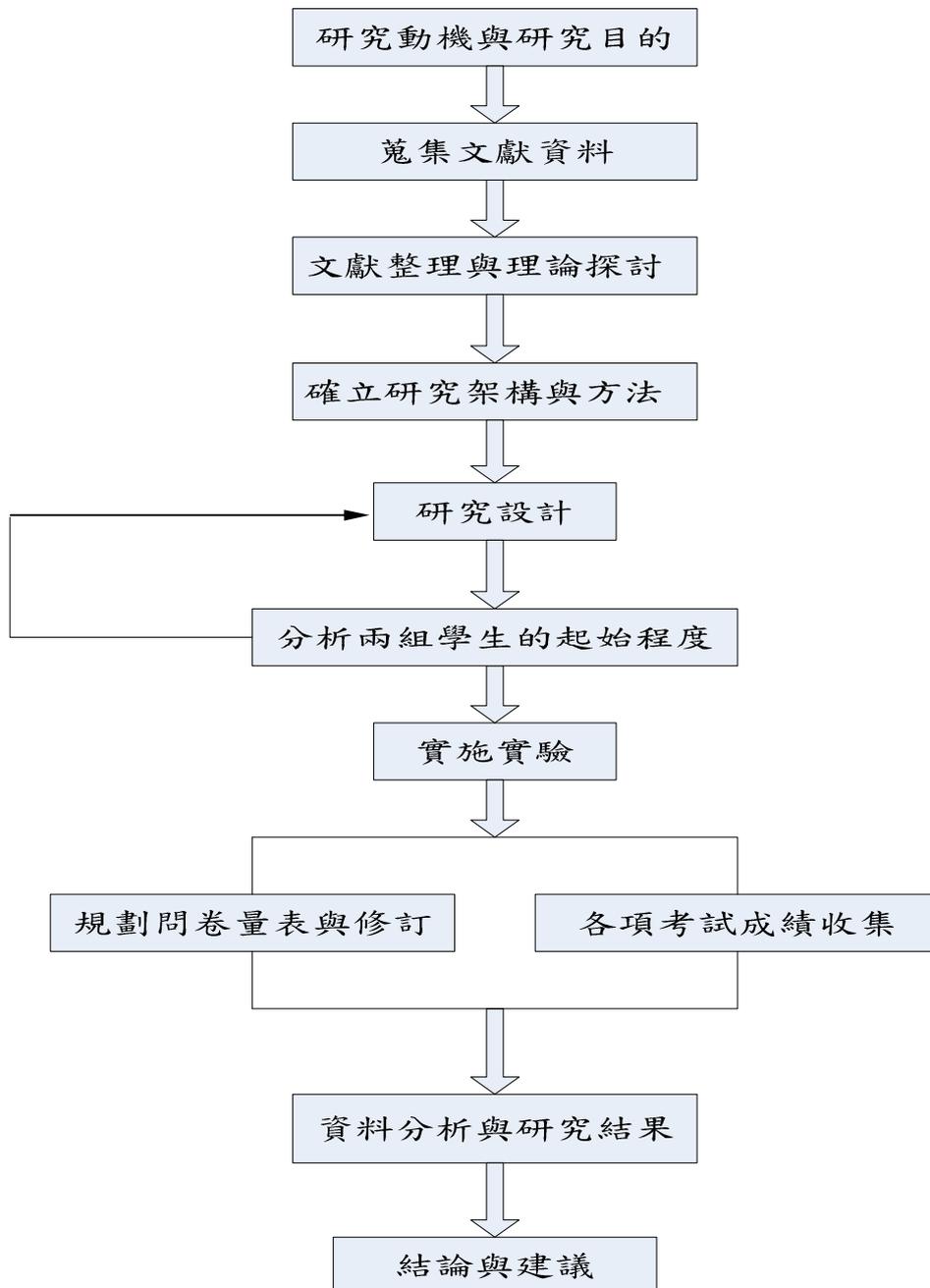


圖1-1 研究流程圖

貳、研究流程說明如下：

一、確立研究主題。

二、蒐集文獻資料

蒐集數位學習資料與相關文獻，以做為學生進行數位學習之設計參考。

三、確立研究架構

根據研究目的，確立研究變項，擬定研究問題及研究架構，並進行兩組初始程度的檢定。

四、實施實驗

(一) 實施方式

以同年級的兩個班級實施不同的學習方式，一班進行傳統式的學習方式，一班進行數位式的學習方式，以作為互相對照。

(二) 數位學習時間

進行數位學習的班級小朋友，除了課堂上，每週由老師安排有兩節課到電腦教室外，在家時間將不定時的自行上線到「雲林縣數學線上自學系統」，由家長從旁協助。

五、資料蒐集與分析

(一) 試卷與問卷

分別透過六個單元的前、後測及三次段考成績的比較分析，對全體受試學生學習的滿意度問卷調查，分別衡量學習者的學習成績、滿意度與學習後興趣，用以評估學生進行的數位學習之成效。

(二) 不同家長學識背景的相關資料

透過輔導資料及問卷，分析不同家長學識背景的學生，其學習成績及學習滿意度與學習興趣是否達顯著差異。

#### 六、研究結果歸納與結論

歸納本研究之研究結果，並從研究結果提出本研究之研究發現與結論，並提出本研究對教學實務及未來研究之建議。



## 第二章、文獻探討

本章旨在了解國小學生進行數位學習之定義及數位學習成效之相關理論，將針對本研究欲探究的議題，探討相關的文獻，加以歸納、分析與比較，以做為本研究之理論基礎。第一節將探討數位學習之定義與內涵，第二節為學習成效之相關探討，第三節則是數位學習在輔助教學成效之探討，第四節是家長學識背景對學習者學習成效的影響，第五節為結語。

### 第一節 數位學習之定義與內涵

#### 壹、數位學習的定義

數位學習自 1998 年提出以來，相繼的研究陸續發展，即使「數位學習」已成為耳熟能詳的名詞，但它的定義莫衷一是。教育部數位學習白皮書(2012-2016)將「數位學習」定義為透過多元的資訊、通訊與傳播等數位科技工具，運用多元化多媒體學習資源，以提升國民的知識與能力。

我們都了解，「數位學習」的前身是遠距教學，在電腦科技尚未普及之前，是透過郵局以「函授」的方式或是利用電視教學進行，研究者也曾在年少時期，透過這樣的方式去進行學習，在網路科技快速發展之後，線上學習成為遠距教學更有效率的方式，也發展出幾個意義相近的名詞，例如：網路教學、線上學習、網路訓練、分散式學習等。

根據「維基百科」的說明，數位學習不再受限於傳統，須配合老師的時間與教室地點的教學方式，有隨時、隨地學習的好處，也就是任何時間、地點，只要可以連線上網，就可以學習。

而且，數位學習很重要的是「個人化」的功能，自孔夫子時代即已提出「因材施教」，此即為現代教育所強調的「適性教學」。運用資訊技術以及教學科技的設計，可以針對每個人的特性，提出不同程度與進度的教學內容，提高學習者學習成效。所以，根據美國人力資源協會（ASTD）的定義，數位學習的範圍包含很廣，如利用網際網路、衛星廣播、互動電視、以及光碟片教材等來進行課程學習，都屬於數位學習。

美國知名市場研究機構 Gartner Group 也持類似的看法，但以網路傳輸數位教材為數位學習的主流。美國另一知名的市場研究機構 IDC 也與 Gartner Group 持類似的看法，定義數位學習是透過網際網路或公司的內部網路，將訓練課程或服務傳遞到最終學習者面前的過程。訓練可以是同步或非同步的。同步是指學生跟老師在同一時間上線，而非同步則指不同的學生可以在不同的時空進行相同課程內容的學習。

從企業界的觀點來看「數位學習」，指的是透過資訊設備來協助學生有效的學習，既能提高學習效率且能降低學習成本（蔡德祿，2005），而且組織可以提供更多的學習選擇與訓練課程。

就心理學的觀點而言，電腦無價值批判，比較有耐心、細心，更能鼓勵學生上進（單文經，1997），個體、刺激與反應正是學習的三項基本要素，個體是指學生本身，數位學習的媒材是刺激，學生的學習成效即其反應，而數位學習速度快，彈性大的學習方式，任何時間、地點均可學習，速度快，讓我們碰到工作或生活上的問題時，馬上可以透過網路獲得即時學習（just in time learning），充分滿足我們求知的欲望。

(<http://tw.myblog.yahoo.com/leenscore/article?mid=881>)

因此，所謂「數位學習」應是指任何透過電腦或網路科技能即時輔助教學的學習活動。

然而，學術界也提出不同的觀點，有研究者認為數位學習是指學習者和教師處於不同的時空，教師藉由平面或電子傳播媒體將教學內容傳遞給學習者，而學習者以這樣的形式來進行學習活動（戴嘉良，2005）。

不論如何，真正的學習是學習者將外在的資訊內化成為內在的知識，因此，以教育的觀點來談數位學習，Rosenberg（2000）認為數位學習是使用網際網路傳送一系列知識與工作績效的解決方法，具有學習的可變性與伸縮性，數位學習在教學活動中，視覺的運用約占 70%（洪榮昭、劉明洲，民 88），它是一種比傳統學習策略更有效率的學習方式。

([http://tw.myblog.yahoo.com/jw!. ysaGsGRGBZi jWpABD\\_zlQ--/article?mid=396](http://tw.myblog.yahoo.com/jw!.ysaGsGRGBZi jWpABD_zlQ--/article?mid=396))

黃映瑞在數位學習實務研討(一)為數位學習下了一個註解：數位學習是線上傳遞資訊、溝通、教育和訓練。亦即為傳統學習教室模式經驗、教科書學習，光碟和傳統的電腦為主的訓練提供附加價值的工具。因此，所謂「數位學習」是一個概括性的名詞，它具有幾項特點：

- 一、它是一種遠距教學。
- 二、它使用數位化的學習資源。
- 三、它可以使使用如光碟、衛星、互動電視等傳播媒材。
- 四、它可以是同步，也可以是非同步的學習。

綜合上述，研究者認為：凡是透過電腦、網路或行動載具等科技數位工具，進行數位化教材的學習，不論是同步或非同步，均可稱為

數位學習。但本研究所指之數位學習乃指透過「雲林縣數學線上自學系統」所進行之學習。

## 貳、數位學習的內涵

在科技快速發展的現代，數位學習儼然已成為目前最有效率的學習方式，它能如此發展，除了現代科技昌明，硬體設施足以支持的時代背景之外，數位學習本身的優勢才是關鍵因素（單文經，1997；陳年興、楊錦潭，2007；洪榮昭、劉明洲，民 88；沈中偉，2008；國立政治大學心理學系，2001；顏春煌，2000；計惠卿，民 84），以下由研究者加以整理並分項介紹。

### 一、數位學習的特色

#### （一）超越時空的魔法師

學習不再受限於時間，只要學習平台的網路伺服器運作正常，學習者的電腦網路順暢，即可選擇在自己方便的時間上網學習。

亦不受限於空間，以現代行動網路的強大功能，不論身處何處，學習者可以在全世界任何一個有網路設備的角落，上網學習，節省學生往返的舟車勞頓，數位教材藉由電腦和網路的連結，能夠營造出一個多資源、多管道和多學習方式的多元學習環境 (Multichannel Learning Environment)(計惠卿，民 84)，透過這個方便的學習環境，學習者可以隨時隨地學習。

#### （二）個別化教學

數位學習的教材可以因應個別程度而給予不同的呈現，記錄不同學習者的學習軌跡，具有個別教學

的特質與方便性（顏春煌，2000），正可給予最適切的學習內容，也可以記錄個別學習歷程。

### （三）精熟學習

因為教材已數位化，不斷重複練習、操作，在系統中設定學生的精熟程度與標準，而根據研究：精熟學習對原本成就較低的學生有比較大的效果，其改善效果甚至可達到 82%之多（單文經，1997）。

### （四）提高學習興趣

由於多媒體能呈現多重感官刺激，有助於提升學習效果（沈中偉，2008），正因數位學習不同於傳統教學採用紙本教學，聲光及視覺刺激較多，故能吸引學生注意力，提高學習興趣。

### （五）降低課程維護與更新的成本

因教材數位化，教材內容放置資料庫中可累積大量資料，可供多人分享，可以隨時更新，且可運用各種現代科技加以保存，甚或再修改，可建立資源庫等，考慮課程永續經營的方式（顏春煌，2000），其可重複使用性大大提高，對於同為七大議題的環境教育也是一大貢獻。

### （六）新科技的學習

學習者利用數位化工具進行數位學習，不但可以學習各種新知，也可以熟悉網路、電腦等新科技，在使用的過程中，不但可增進與人的互動，更能進而培養資訊應用能力。

### （七）改善數學科學習效果大

在國家科學基金會所贊助的研究中顯示：操弄性的材料、問題解決及新數學的學習上均有很大的成效。(參考表 2-1)

方法	研究的數目	效果的大小
操弄性的材料	64	1.04
問題解決	33	0.35
新數學	134	0.24

表 2-1 數學科數位學習的效果 資料來源：單文經，1997

綜合上述，數位學習除了可以超越時空之限制、個人化學習、學習歷程紀錄、全球學習經驗交流的特點，提供多元彈性的學習管道，對於提高教學效能、學習成效也有所助益。

## 二、數位學習的模式

數位學習的分類方式很多，若以學習模式來區分，數位學習可分為同步學習 (synchronous)、非同步學習 (asynchronous) 及混合式學習 (blended) 三種 (鄒景平，2003)。如表 2-2

類別	同 步 (synchronous)	非 同 步 (asynchronous)	混 合 式 (blended)
模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透過數位學習設備進行教學，讓不同區域的學生可以透過網路在同一時間，進行學習。</li> <li>• 看到或聽到教材以並能在線上進行學習。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可預先將準備好的教材放置於伺服器中，不限時、空的教學。</li> <li>• 學生藉由網路教學軟體或瀏覽器學習。</li> <li>• 教材可以多媒體來呈現。</li> <li>• 當學生遭遇課程上的學習問題，可透過 E-mail、討論區，向老師或同學請教或相互討論。</li> <li>• 而教學者與學習者在網路當中是非同步的教學方式、提問與回答，皆非面對面的互動模式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 結合了傳統面對面教學以及上述同步模式和非同步模式的整合性數位學習模式。</li> <li>• 教師可以在這兩種模式中依課程需要，安排課程設計。</li> <li>• 線上與實體課程可以交互或是同時進行。</li> </ul>
特色	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 臨場感</li> <li>• 歸屬感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自由度大</li> <li>• 低成本</li> <li>• 文字紀錄</li> <li>• 深度學習，可長考</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 預測為主流</li> <li>• 適合基礎課程</li> <li>• 大量的學習</li> </ul>
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 師生可異地</li> <li>• 即時回饋</li> <li>• 學生參與感強</li> <li>• 電子檔可複習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 隨時隨地</li> <li>• 低成本</li> <li>• 文字紀錄</li> <li>• 深度學習，可長考</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 學習成果較佳</li> </ul>
缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高科技支援</li> <li>• 高人力支援</li> <li>• 高引導技巧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 無法即時回應</li> <li>• 人際互動性低</li> <li>• 溝通表達不易</li> <li>• 教材費時費錢</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 溝通協調費時</li> <li>• 開課前準備費時</li> <li>• 人力及管理成本高</li> </ul>
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 線上即時投票</li> <li>• 即時小組討論</li> <li>• 班級討論室</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 閱讀教材</li> <li>• 測驗考試</li> <li>• 隨選視訊聽課</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依照互動分類進行。</li> <li>• 例如空大、K12 數位學校。</li> </ul>

表 2-2 數位學習模式

研究者整理 資料來源：資策會講師群，2003；徐英哲，2011

## 第二節 學習成效的相關探討

本研究的學習成效將包含學習滿意度、學習成績和學習興趣三個構面，以下將依此三個構面加以探討。

### 壹、學習滿意度 (learning satisfaction)

#### 一、學習滿意度的定義

首先要探討釐清的是：何謂「學習滿意度」？過去有許多研究者對這個問題提出見解，表 2-3 是根據鄭采玉 (2008) 及陳建志 (2005) 的研究，摘錄國內外研究者對「學習滿意度」的釋義。

學者(年份)	學習滿意度定義
Spence & Evans (1956)	在人的生命週期中，都會有學習需求與想望，若能達成這種需求或想望，就會感到滿意，否則就會感到不滿意，有可能因此不再學習。
Knowles (1970)	學習滿意度是指學習者對學習活動有愉快的感受及其滿足的態度。
Price (1972)	一個團體組織的成員對其團體所產生之一種積極情意導向的程度，稱為滿意度。
Lam & Wong (1974)	學生對學習內容感興趣或有需要，可提高其學習滿意度，當教師與學生愈親近，師生間會產生更多互動，學生對教師的教學也會更滿意。
Tough (1982)	學習者對學習活動的感覺或態度，高興的感覺或積極的態度是「滿意」，不高興的感覺或消極的態度是「不滿意」。
Domer 等人 (1983)	將心理學的差異理論應用在學生學習滿意度上，而學生學習滿意度，取決於個人的「期望水準」與「實際所得的結果」之間的差異程度，
Martin (1988)	認為滿意是指個人期望與感受的一致性。當所感受到的等於或超出他所期望的，便覺得滿意；若是他所感受到的低於所期望的，便會覺得不滿意。

馬芳婷 (1989)	這是一種對學習活動的感覺或態度，而這種感覺或態度的形成，是因為學生在學習過程中，其願望、需求獲得達成，或是他感受到被重視與喜愛。
Long (1989)	學生對學習活動能有愉快的感受。
蔡明砵 (1991)	學生對學習活動的喜歡程度，或願望、需求獲得滿足或目標達成的程度而言，其感覺或態度就是學習滿意度得呈現。
Binner, Dean & Millinger (1994)	學習滿意度是衡量電子教育課程效能和成功與否的重要指標，藉此可以引導課程的發展。
周春美 和 沈健華 (1995)	是指學習者對於學習過程中整體學習情境感覺的反應的程度，學習者實際獲得的學習內涵與其預期應獲得的學習成果之間的差距。如果差距愈小，滿意度就愈高；反之，差距愈大，就愈不滿意。
蕭安成 (1998)	學習者進行學習活動之後達成原先需求和期望，甚至獲得不預期的成果，產生飽足的愉悅感和積極的態度。
林家弘 (2000)	學習滿意度是指學習者在學習的活動中，因個人學習上的需要所選擇的學習過程，且在學習時能產生滿足感和正向的感覺，並對網路學習感到滿意。
李慶泰 (2002)	學習者在學習過程中，能覺知因學習活動而滿足個人學習上的需求，並因對學習活動的喜歡而產生滿意的感受與正向的態度。
李麗美 (2002)	從學習者在整個學習過程的學習經驗是否愉快來定義，以及學習成果是否能讓學習者感到滿足其需求的主觀感受。
黃玉湘 (2002)	學習者在參與學習活動後，除了完成學習前所規劃的目標，也在學習中獲得滿足，並在心理上產生愉悅的心情，且因此產生更積極的正面學習態度
Elliott (2003)	當學習表現符合或超越學習者的期待時，就會產生滿足感，這種感覺或態度，會在學習過程中會持續、反覆出現。
蕭順壕 (2004)	學習者能在參與活動後，滿足其原來的學習動機需求，並於活動進行中感受到愉快與滿足。

陳建志 (2005)	學生在學習活動的過程中，所覺知之學習活動能滿足個人學習需求的一種感覺或態度，該感覺或態度的形成是因為學生對學習活動感到喜歡，而產生完滿的感受和正面的態度；或因個人的願望或需求獲得滿足。
鄭采玉 (2008)	學習者對於整個學習過程中，所產生完滿的感受和正向態度，並知覺此學習活動能滿足個人學習上的需求。

表 2-3 學習滿意度定義 本研究整理

資料來源：鄭采玉（2008）、陳建志（2005）。

綜合上表所列，研究者認為學習滿意度是一種感覺，是一個抽象的名詞，無法度量，它所指應是學習者在學習過程或最後對整個學習的評價。雖無法量化，但是，它卻是個人在學習過程中一個認知上、感受上非常主觀的指標（廖常珍，2010）。本研究所指之學習滿意度，是指學習者在實驗教學過程中，對學習持肯定正面的評價，喜歡學習且樂於學習。

## 二、學習滿意度的重要性

Maslow 的需求理論金字塔（見圖 2-1），提出了個體成長的內在動力為動機，動機是由多種不同層次與性質的需求組成，不同的需求層次，有不同的激勵方式，他也在晚年提「超自我實現」認為這是當一個人的心理狀態充分的滿足了我實現的需求時，所出現短暫的「高峰經驗」。

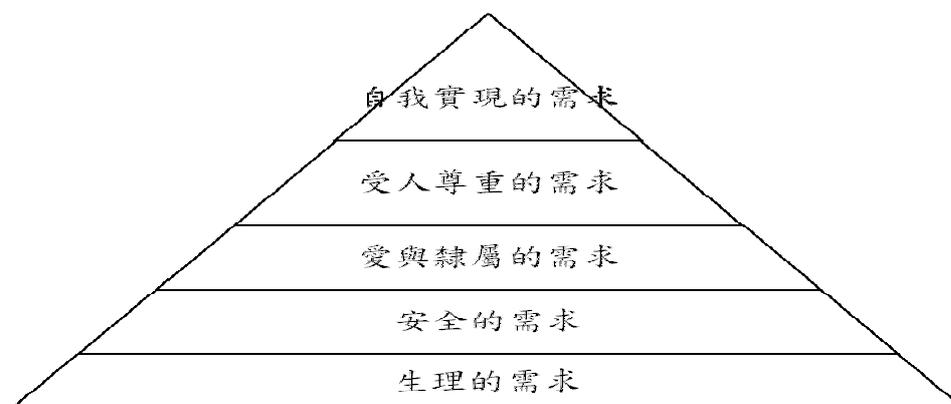


圖 2-1 Maslow 的需求理論 轉引自維基百科

另外在 Herzberg 的雙因子理論，也曾從工作行為的角度來分析工作滿意度，他認為人類在工作中獲得內在報償和外在報償，因此能安於工作，內在報償是激勵因子，外在報償是保健（維持）因子，Herzberg 認為組織成員的工作態度對績效有決定性的影響，管理者若可分清此二者，並能善加運用，必能提高整體組織績效及員工滿意度。

(<http://namliong.com.tw/cgi-bin/mana.cgi?028-0003>)

而 Alderfer 在 1972 年也提出了 ERG 理論，他將 Maslow 需理論的五個層次分為生存 (existence)、關係 (relatedness)、成長 (growth) 三種需求，這與 Maslow 和 Herzberg 所提出的理論相對應。基於人性需要，將它應用在學生學習滿意度上的理論，影響學生學習滿意度的激勵因素為學生本身內在的因素，激勵因素若存在，會使學生感到滿意。(廖常珍, 2010)

因此，學生的學習滿意度，除了是難以量化的一種感覺或態度，也指期望或需求的達成，當學習表現符合或超越學習者的期待時，就會產生滿足感，在學習過程中會持續、反覆出現(鍾昌倫, 2010)。因此，學習滿意度可用以解釋學生參與學習活動的動機及學習成果，所以，內在因素——激勵因子，包含學習成就感和本身學習的經驗等及外在因素是否存在，均足以影響學習滿意度，畢竟其決定因素來自於學生對各層次的需求是否達到滿足，所以，它是個人在學習過程中，個人認知上一個相當重要的指標。另外，學習者個人對學習滿意度的高低，視學習者期望與實際所得結果是否互相符合而定，同時也會因學習者的學習目的及其本身的特質而產生差異性，因此，也有研究者指出指出學習滿意度導源於

學習者個人的特質、需求、期望與外在學習環境之不同而交互作用。影響學習滿意度之因素是綜合性的並非由單一要素形成，除了學生個人因素（需求的滿足、學習的能力）外，家庭環境背景（含父母的社經地位）、學校情境因素等都會對學習滿意度產生影響作用。（鄭采玉，2008）

## 貳、學習成績

過去的研究者，有許多曾對此下註解，如朱彩馨（2002）將學習成績定義為：學習者成績即為其學習績效，是學習成效衡量指標之一，以學習者的前後測成績做為學習成效之標準，廖常珍（2010）也以班上 23 人之前後測成績及段考成績，評估學習者的成效。

本研究為觀察數位學習成效，將以實驗前後之三次段考成績以及共六個單元的前、後測分數做為學習者的成績，再以學習者的成績做為衡量學習者學習成效的構面之一。

## 參、學習興趣

早在兩千多年前，孔子即曾言及：「知之者，不如好之者；好之者，不如樂之者。」所謂的「好」、「樂」指的就是興趣，興趣及樂趣正是學習的主動性與積極性，興趣是一種人們在空閒時享受及樂於去做的活動。善文經（1985）指出：學習首先須引發學生「學」的意圖，學習的活動才有成功的可能。故而學習模式在於引發學生高度興趣而提升學習成效，學生能自主學習並從活動中獲得知識、經驗或技能。

如果學習者對學習有興趣，那麼，學習成效當事半功倍，Hidi（1990）指出：興趣本身是我們在做決定與選擇時的一項重要因子，在賀芝庭（2006）、蘇昕岳（2007）及童鈺能（2011）的研

究中提出了過去許多研究者對於「學習興趣」一詞的釋義，表 2-4 將表列各研究者對於「學習興趣」的意涵解釋。

Dewey (1913)	重視學生的興趣，強調有意義的學習，認為興趣能夠激發學習者的學習動機，並提升學習的成就。
Kilpatrick (1925)	興趣，可以讓兒童心靈活化，專心致志，勇往直前，不違他顧，做事情的時候，全神貫注，更具創造力。
蘇建文 (1974)	學習興趣為教育過程的起點，它能建立學習心理傾向，使學者努力地產生持久的學習活動，也因此能感到其中的樂趣。
路君約 (1981)	學生有學習興趣，才會促使學生探討環境、鍛鍊學習中需要的經驗和智慧，也才能完成學生的個人需求、慾望與抱負。
連啟瑞、 盧玉玲 (1995)	學習興趣是可藉由學習而來，因為學習興趣是學習的基本條件，使許多人以為那是學習者先天性的因素。但這是可以透過後天的培養的。
楊裕灝 (2001)	學生的學習活動力是由於興趣的激發所推動的，因此，興趣是學習活動的原動力。

表 2-4 「學習興趣」的意涵 研究者整理

資料來源：賀芝庭（2006）、蘇昕岳（2007）及童鈺能（2011）

美國名哲學家與教育學家 Dewey，一向主張「教學需緊扣學習者中心」，並認為興趣能夠激發學習者快速提升學習成就，學習者對於某學科極有興趣，以愉快心情來學習，進而提升對課程的盼望與期待，這就是「學習興趣」的一種展現(Bame, Dugger, de Vries & McBee, 1993，轉引自廖常珍，2010)，當學生能樂此不疲地進行學識的鑽研，亦即投入極大的心思與集中注意力去鑽研某一學科，這將使得知識的增長，得以快速的累積，因此，有了學習興趣，常能增加學習的效能，對學習目標的達成具有催化作用（戴嘉亨，2002）。換言之，興趣是學習的基礎，學習者之學科興趣常能影響其學習的態度與動機，有濃厚的興趣，才能使學

習者產生積極的學習態度，進而引起學習動機。而哈佛大學教育學者東尼·華格納（2009，全球成就鴻溝）也提出：網路世代的學習動機來自於快速連線，正說明了數位學習在新一代的學習佔了舉足輕重的地位。

### 第三節 數位學習在輔助教學成效之探討

由於教育改革聲浪的不斷衝擊，政策也不斷的在修正，多數家長對於政策不明，自然相當擔心孩子的課業表現，對於教師教學成效及學生的學習效能也極為重視，因而，學生的課業表現，成了教師教學成效好或不好的重要指標，以下將說明教學成效的意義、針對數位學習與傳統式學習兩種學習模式加以比較，並對於數位學習在輔助教學成效做探討。

#### 壹、教學成效的定義

成效指的是成果和效率，教學成效是指教學者在學習過程中運用的技巧與工具，使學習者能有效的學習，得以運用更好的技巧與更便捷的工具來學習時，讓學習者學習效果事半功倍（葉淑琦，2010）。因此，學習者若能夠經過診斷進一步去探索其學習需求，然後按照學習目標，訂定學習計劃，在整個學習過程裡，能夠運用良好的策略，去監控並設法提升自己的學習成效，在未達成目標時，學習者仍不斷的激勵自己保持學習的動力，此即為有效能的學習。故有效能的教學會講究教學法、熟悉教材和激勵關懷學生，使學生在學習上或行為上具有優良表現，追求最好的教學成效，達到特定教育目標（陳木金，1997）。

教師教學是否有成效，決定於教師是否具有教學效能，而教學效能的好與否決定教學品質。教師素質的良窳關係著教學成效好或不好，在教育品質中扮演著鎖鑰的角色，而教育品質將是影

響學生未來在社會生存及競爭力的一項重要因素，更是教育改革的核心要素（吳清山，1997），林生傳（1996）認為教學成效是指經過周密規劃、精密設計、講求效率，提高學生成績、精緻化教學品質的一種教學革新取向。因而，所謂教學成效，就是教師的教學效能，加上學生的學習所表現的成果。

本研究所指「教學成效」將以學習者的學習成績、學習滿意度及學習後興趣為衡量指標。

## 貳、數位學習與傳統式學習之比較

本研究所指之傳統式學習乃相對應於數位學習而言，傳統學習的方式是以教師的教學為導向，又稱為明示教學，教學進行時，大致可分為五個步驟：以先備知識引導新的學習→清楚明確地講解教材內容→學生做練習→由回饋中矯正錯誤→讓學生獨立完成作業（張春興，2007）。傳統式學習的優勢：含上課時間固定、同儕間可互助合作、亦可從他人的提問之中得到啟發，取得更多知識、師生可直接面對面進行討論、教學者可藉由身體語言傳達、解釋所要傳達的知識、亦可藉由學生的回答與反應，採取適當的回饋（朱國光，1998）。

數位學習係指運用電腦之交談式或互動式(interactive)的功能，以提供個別(individual)或個別化(individualized)之一種學習環境而言。因此，數位學習環境必須以電腦為工具，且引導此環境之軟體，必須能表現出交談式或互動性的功能，因此，互動性成為數位教材輔助教學不可或缺的功能。二者各有其特性，茲參考蔡振昌之研究將傳統式學習與數位學習的比較，加以整理，如表 2-5。

	數位式學習	傳統式學習
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 個別化學習。</li> <li>• 無時空限制。</li> <li>• 學習興趣高。</li> <li>• 適應個別發展。</li> <li>• 提供自在學習空間。</li> <li>• 模擬與適應特殊情境學習。</li> <li>• 學習更多元。</li> <li>• 可提供大量學習資源。</li> <li>• 數學教學成效大（見表 2-1）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 互動機會多。</li> <li>• 可體會教師身體語言。</li> <li>• 情境教學。</li> <li>• 隨時提問。</li> <li>• 立即回饋。</li> <li>• 同儕可互助合作。</li> </ul>
缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 教材開發需相關專業人員。</li> <li>• 教材開發需大量人力及資金。</li> <li>• 教師必須具備電腦相關應用知識。</li> <li>• 教學者與學習者互動不高。</li> <li>• 較難掌握學習成效。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 無法克服學生程度上的差異。</li> <li>• 教材較呆板少變化。</li> <li>• 人類教師的素養及素質差異甚大因而影響教學成效。</li> <li>• 無法提供特殊情境的解說。</li> <li>• 學生是被動學習。</li> </ul>

表 2-5 傳統式學習與數位學習的比較 研究者整理

資料來源：蔡振昌（2002），以 Hyperbook 技術為基礎的國小英語教學系統之研究。

#### 參、數位學習在輔助教學成效之相關研究

由於數位學習的發展，數位教材便成為電腦輔助教學的利器。近年來由於雲端科技的快速發展，數位學習平台如雨後春筍般架設，此種教學環境必須以電腦為工具。學生進行學習活動，不僅個別化的教學活動、亦可重覆或進行大量學習的教學活動，而其輔助教學主要目的：使用電腦作為教學工具，藉由數位教材的課程規劃，在學習過程中，學習者可依自身學習情況，強調學習者自主學習，包含學習進度及內容均可自我控制，可藉此建構更適合自己的內在認知（薛雅明、徐玉瓊，2005）。

運用數位科技與教材輔助教學，往往能增加學習者本身的參

與和成就感，提升學習成效，此即採取所謂的「學習者控制」(取自 <http://ets.tlt.psu.edu/learningdesign/lessons/control>) 的方式，除前述數位學習之特色外，今將數位學習在輔助教學成效，整理如下：

### 一、減低同儕競爭壓力

林怡秀在「同儕個別教學研究」顯示：孩子彼此的互動確實可以增強學習效果，但孩子或因天生靦腆，或因學習緩慢，確實對於學習感到壓力沉重，

(<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/63/63-45.htm>)，數位學習輔助教學，因為是採一對一的個別教學方式，對於進度緩慢的學習者而言，因無同儕競爭壓力，不至於感到不好意思，這對於個性內向的學習者來說，可以大大減輕同儕的壓力。這種心理因素的考慮，可減輕部分學習者的心理障礙，尤其是對於中下程度或是後段的學習者進行補救教學，更為重要。

### 二、可以重複的說明、練習

在傳統的教學過程中，有一定的進度與課程壓力，因此，課程內容大多是由教師講述給學習者聽，教學者無法因應少數人的需求，不斷的重複說明課程。但，透過數位學習的輔助，可以不斷地重複課程的內容，提供無限次補救教學與練習的機會，直到學習者學會為止(陳嘉陽，<http://www.slideshare.net/hugohui/13-15-1714611>)。如此，將能有效的節省人力與成本，更能因而提昇學習者的學習成效。而且，數位化的教材較不會磨損或消耗，學習者依本身狀況，隨時都可重新學習，以達到精熟學習。(林欣梅，

[http://web.tiec.tp.edu.tw/gccce2007/00gccce2007/article/online\\_learning.pdf](http://web.tiec.tp.edu.tw/gccce2007/00gccce2007/article/online_learning.pdf))

### 三、個別化的學習

運用科技教學支持以學習者為中心，可以滿足學生不同的需求（沈中偉，2008），且由於數位教材輔助教學能夠根據每個學習者不同特性與程度，而給予不同的教學，充分做到教育工作者的理想－個別化教學，才能真正落實以學習者為中心的教育理念，讓學習者能產生有意義的自我認知（[http://ir.oit.edu.tw/bitstream/277380145/562/1/27\\_1.pdf](http://ir.oit.edu.tw/bitstream/277380145/562/1/27_1.pdf)）。

它可以為不同的學習者提供個別化的路徑、教學速度及教學內容與深度等選擇，正因資訊科技可提供雙向/一對多、一對一甚至多對一的互動交流與溝通，所以能夠針對角色特性對教育學習上進行協助（鐵雄，2007）。使得每一個學習者可以根據自己的喜好、興趣與學習速度等來加以學習，且無處不可學，無時不可學，滿足學生學習的即時需求。（楊家興，2006）

### 四、完整的學習記錄

透過預先的適當規劃，運用電腦記錄儲存的功能，可以追蹤學習者操作記錄（例如瀏覽項目、時間、互動操作細節、答案的正確與錯誤的次數），並針對個別或整體成果加以分析，提供學習者相關的學習狀況與資訊，作為日後改進學習的依據（計惠卿，民85）。

### 五、操作示範過程清楚呈現

學習者可以藉由數位教材輔助教學所提供的視訊，清楚

的看到操作示範、流程，記憶並理解其過程，而可以重複操弄直到完全明白為止(陳嘉陽，<http://www.slideshare.net/hugohui/13-15-1714611>)。而教學者可以在數位教材中將整個學習歷程完整呈現，呈現真實的畫面及聲音，並配合適當的旁白與文字的解說，達到操作示範的目的。

## 六、情境模擬

有某些具高危險性、高度複雜、耗費資源甚多者，很難讓學習者親臨其境，但由於數位教材的功能設計，能夠模擬許多特殊的情境，若能運用科技的工具及材料，來幫助我們模擬一個近似真實的狀況，將能夠節省許多訓練的成本，也能夠達到訓練的目的，如此，更能讓學生習得問題解決及創造思考的能力，讓學習效能更高。(王燕超，2004)

## 七、適時回饋

學習過程中，如果沒有給予適當的回饋，將會使學習的效果大打折扣。而數位學習正可以在學習者學習的過程中，提供適當的回饋，利用數位教材在學習的過程之中，能適時的指導學習者學習方向，指導學習內容，告知學習狀況，乃至提供學習評語，都可以善加利用回饋的設計。使數位教材輔助教學能夠和學習者雙方有互動的功能，進而達成教學的目標(黃清雲，民83；余柏毅，2007)。

## 八、教材一致與標準化

維持標準化與一致性，是數位教材的強項，人類教師的教學品質會因為生理或心理的限制而受影響，但數位教材完全不受前述因素所影響。由於數位教材輔助教學的使用，能夠使學習者學到預先設計好的教學內容。因為是固定的輸

出，並不會像傳統教學一般，受到人類教師素質、客觀環境等內在和外在因素的影響。

綜上所述，數位學習於輔助教學確有其卓越之成效，正如美國電腦教育家柏克(Bork)於 1978 年即預測：「西元 2000 年時，主要學習方式，將是透過數位教材的互動學習來進行」。

#### 肆、數位學習成效

關於數位學習成效，本研究根據多位研究者所提出之研究結果，加以整理如表 2-6。

透過網路進行學習，其價值在於便捷的數位化學習資源、互助學習、個人自主學習等；在各種學習理論中，都能夠呼應網路的超連結特質。沈中偉（2008）也在他的著作指出，透過科技的學習，可以讓學習者進行「自我調整學習」，進而激發學習動機以建構知識，除了同步的學習，如果在非同步學習的課程安排上能提供高品質的教材和討論區，學習效果將相當顯著（邱貴發，1998）；網路學習課程的設計上，除了考慮數位化教材安排外，課程運作可採用 CRC 模式（Cyber-Real-Cyber Model），網路上的虛擬學習可以和一般的實體學習並存（陳年興，2000）；網路教學在結構上與以往的教學有革命性的變革，教師從以往的指導者變成輔助者，與學生在工具使用、教材學習方式、知識管理、同儕互動等方面上皆有新的面貌、新的課題。

根據相關研究的綜合分析，近年已有相當多的研究指出數位學習的學習成效是相當顯著的。

巫靜宜 (1999)	針對大三學生進行網路學習之研究，大部分的學生對網路教學的方式表示滿意，研究中也發現網路教學組在學習自信度上的表現顯著高於傳統教學組。
潘怡如 (1999)	指出網頁實作組的學生認為數位學習方式可以帶來更寬廣的學習空間，其學習較講授學習組的成效優異。
蔡竺君 (2000)	藉由網路的輔助可增進學生對於學習內容的理解。網路自然課程讓學生覺得有趣、新奇之外，學生之間可進行意見的溝通與小組作品的分享，對於促進學生的學習動機及學習作品的改善有所幫助。
吳坤璋 (2000)	相較於控制組的學生，參與網路教學之兒童，在自然科的學習成就有顯著的差異。
曾振富 (2001)	運用網路科技輔助國小自然科教與學之研究，發現國小學生透過網路教學活動可以增加對自然科學習活動的興趣與能力。
潘文福 (2001)	可以提高學生電腦素養，有利於學生網路探索學習，由於他們能順利地完成指定作業，因而對於探索學習的信心和興趣都有相當大的提昇。
蔡秉恆 (2002)	針對國小六年級學生的研究顯示，在 K12 數位學校上以網頁教材實施數學科教學，網路教學方式的效果優於課堂教室的教學方式，學生感覺學習較輕鬆有趣，知識廣度較大。
林頌堅 (2007)	WIKI 學習平台能促使同學主動學習課程內容，且能延伸學習力。

表 2-6 數位學習成效 研究者整理

#### 第四節 家長學識背景對學習者學習成效的影響

許多的研究指出，家長社經地位與孩子的學習表現有顯著相關，而家長社經地位常與學識背景成正相關，關於家庭社經背景與學生學業成就的關係，大多數的研究皆證實二者之間具有顯著的正相關（陳瑩如、邱文彬，<http://society.nhu.edu.tw/e-j/99/A10.htm>），過去已有許多研究者提出：家長社經地位，確實會影響學習者在學習上的表現（車參賢，1995；洪俐玲，1999；沈廣成，2002），這些研究

顯示：家庭社經地位較高的學生之環境行為，通常優於家庭社經地位較低的學生。黃怡瑛（2009）在他的研究中也指出：家長教育程度對國小學生數學學習成效有影響。由此，我們可知，父母教育程度和職業（家庭社經地位）的差別，對於學童的環境行為確實有所影響。至於產生這樣的結果，很可能是因為學識背景較好的父母親，多半會積極參與兒女的學校教育，也較容易接受新的教育觀念，這樣的孩子在父母親重視身教的環境下，因為時常和父母接觸的工作或其環境下學習而來，學童自幼在這樣的背景下耳濡目染，自然也具有較佳的環境行為。

嘉義大學家庭教育研究所的林枝旺，更直接在他的研究中指出：家長的教育程度和家庭的收入確實與子女的學業成就有絕對的相關性（<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/51/51-20.htm>）。譚康榮（2004）在「誰家小孩學習成就最高？哪群學生心理最不健康？」提到：對台灣的中學生而言，父母教育程度對學生學習成就的影響，比貧富差距對學習成就的影響更為重要。

在龔心怡等人（2009）的研究指出：父母的社經地位愈高，其數學學習成就愈好。近十多年來，台灣的教育產生重大變革，尤其在高中以上的多元入學方式，根據李文益（2004）的研究結果顯示：父親教育程度愈高，愈有助於學習者擁有精緻文化素養，愈有助於其取得推甄入學資格。林俊瑩、吳裕益（2007）的研究也指出：父母親具有高社經地位，對學習者得學習成效有正面作用。而其父母親的高社經地位，絕大多數取決於具有高學識背景。

影響學習滿意度之因素是綜合性的並非由單一要素形成，除了學生個人因素（需求的滿足、學習的能力）外，家庭環境背景（含父母的社經地位）、學校情境因素等都會對學習滿意度產生影響作用。（鄭

采玉，2008)

綜合上述，研究者認為父母親的學歷愈高，則其學習成就應相對愈高。

## 第五節 結語

學生資訊能力的快速提升，源自不斷精進的資訊技術，自 1942 年第一部電腦問世以來，因其運算能力強、正確性高、儲存量大、佔據空間小，因而改變了人們的生活型態，隨著資訊科技的與時俱進，尤其是近廿年來，資訊科技可謂一日千里，近幾年來，不論是硬碟容量的躍升，抑或行動運算能力的增強，再加上網路的普及，各項硬體建設的強化，著實大大地改變我們日常使用資訊的習慣，正式邁入幾乎人手一機的「資訊社會」時代。而自從 1980 年代，電腦開始參與學校教育，人們傳遞資訊的方式與技術，有了全新的面貌，這使得許多教育學者認為只要能善加應用電腦，將能夠改善學校的教學效果，提昇學生的學習成效，在九年一貫課程，更直接將「資訊教育」納入「七大重要議題」中，除了提升學生資訊能力外，也藉資訊科技，讓教師得以快速搜尋到教學材料，也讓學生得到更多書本外或是真正想學的知識。

近來，政府在數位學習軟硬體上投注相當龐大的資金，不論是電子白板，或是平板電腦等，都是為了營造更適合學生的學習情境，也是許多教育學者所提出的：在新世代的學習情境中，老師只是引導者，學生才是學習主體。在此種學習風潮下，網際網路的學習環境，更能符合以學習者為中心的學習模式，也期待學習者藉由數位學習，可以在更自在的由學習中激發創意，除了具備專業知識，更懂得團隊分享。

所以，為了因應時代的變遷，數位學習已儼然成為學習主流，美

國的教育部長唐侃 (Arne Duncan) 更在 2012 年 10 月 3 日表示：「再過數年後，傳統教科書是必遭淘汰。」(聯合報，2012.10.04，教育 AA4 版)，我們可以斷言：數位學習的發展將更加個人化、更有效。

本研究將整合以上的有關數位學習的特點及其輔助教學之成效等各理論或研究文獻，進行實驗研究，試圖從分析資料的結果探究本研究的結論，以提出本研究的發現與建議。

## 第三章、研究方法

本研究利用雲林縣政府根據各教科書出版業者，提供教材所開發的「雲林縣線上數學自學系統」，以準實驗法進行本研究，分別以數位式教學與傳統式教學對兩組學習者進行實驗教學，並對實驗結果進行分析與評估。本研究依據第二章的文獻探討，將從學習成績、滿意度以及學習興趣三個構面，檢驗數位式教學的學習成效，是否比傳統式教學要來得顯著，並將針對不同學歷背景的學習者之學習成效加以比較分析。

本章分為六節，第一節介紹研究架構，第二節說明本研究的研究樣本，第三節為本研究的研究設計，說明本研究的實驗設計及其流程，第四節是研究資料，介紹研究資料及其來源，第五節是分析方法，第六節介紹本實驗所使用的數位教學教材。

### 第一節 研究架構

本研究乃根據傳統式教學成效的評估內容，設計數位式學習模式，目的在於驗證分別經過傳統式教學與數位式教學的 A 班與 B 班的學生，其學習成就、學習滿意度及學習後興趣評估是否有顯著的差異，以作為日後教師在教學上運用數位教學的參考，此乃根據第二章相關文獻的探討作為理論基礎，以發展本研究之研究架構。

本研究所涉及的變項分述如下：

壹、自變項：

一、融入「雲林縣數學線上自學系統」的教學

實驗組學生會在單元學習期間，進行上述學習平台的練習，控制組學生則完全不使用此平台。

## 二、家長不同的學識背景

家長的學歷高低，是否會對學習者的學習成效造成顯著性的影響。

### 貳、依變項：

- 一、各單元的前測成績。
- 二、各單元的後測成績。
- 三、三次段考成績。
- 四、學習滿意度及學習興趣量表。

茲就自變項與依變項之間的關聯，建構本研究的架構，如圖 3-1。

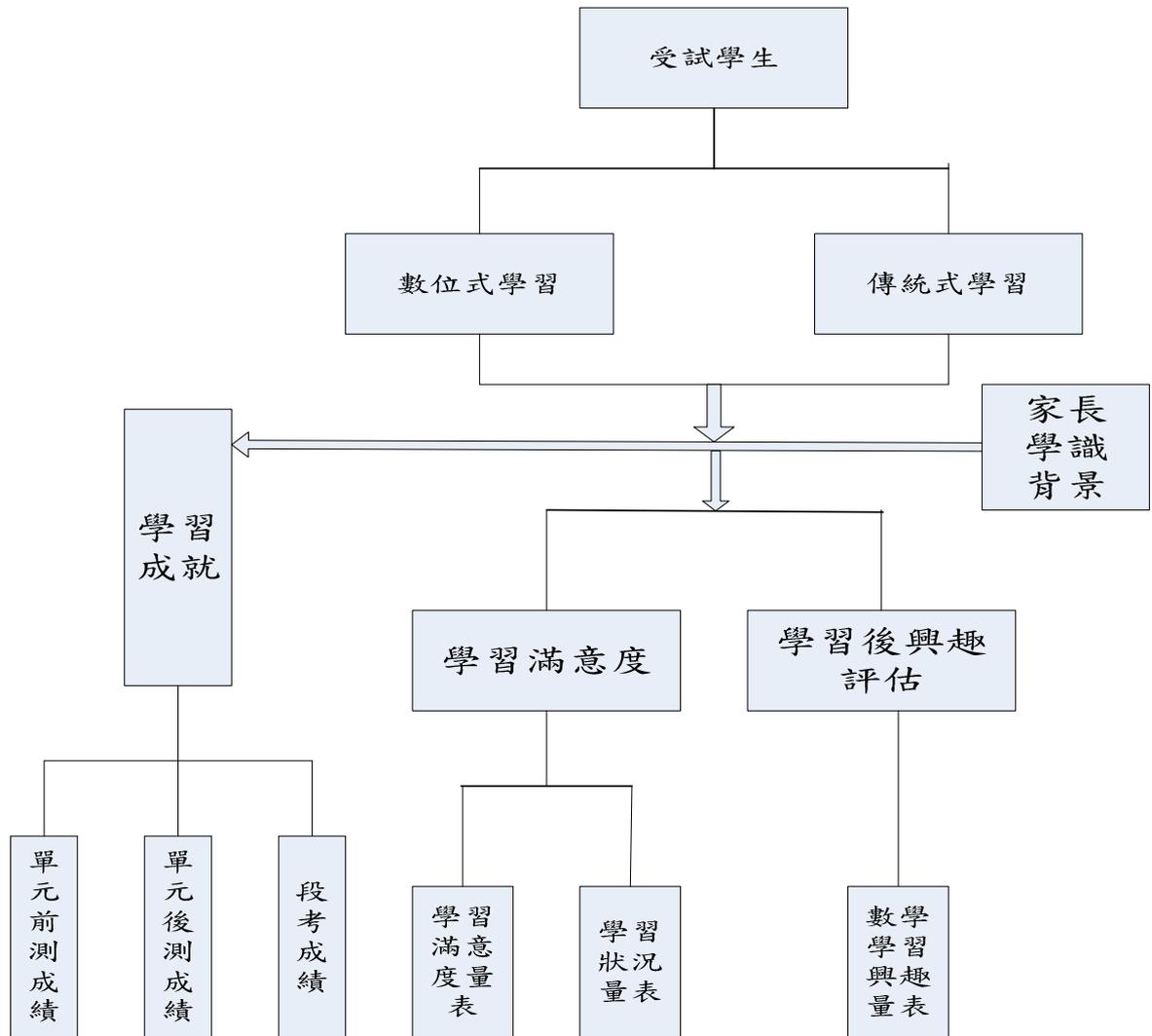


圖3-1 研究架構圖

## 第二節 研究樣本

### 壹、實驗場域

本研究係以雲林縣二崙鄉二崙國民小學二年級普通班全體學生為實驗對象，採準實驗法進行研究，學生來源主要是二崙鄉崙東、崙西、田尾三個村，少數是來自來惠、湳仔村和大義村，且另有極少數是來自西螺越區就讀的學生，學區是屬於住、商、農、工混合區。

二崙國小位於雲林縣北端，與彰化縣交界處，成立至今已近百年，是一所中小型的學校，二崙鄉的行政中心均在學區附近，如二崙鄉公所、二崙鄉代表會、郵局和中華電信等，雖是二崙鄉的中心小學，但弱勢學生（低收入戶、隔代教養……等）人數約占全校近 25%，若與都會區相較，顯然立刻凸顯出偏鄉小學的困境，每年調查弱勢學生族群時，該校皆處於可接受補助的邊緣，是急需資源挹注卻又無法獲得政府補助的情況。

目前學校有普通班一十七班、特教班一班，學生人數約四百四十一人。大多數的學生家長平時大多忙於生計，無暇參與學校事務，對於子女的教育所表現的關心，幾乎僅限於主要學科成績及所屬班級。當然亦有極為少數熱心教育興革的家長，對於學校的教育事務十分關心，學生家長來自各行各業，該校家長之教育程度從不識字、國小至博士學位都有，經濟狀況多為普通。

學校每年的新生編班皆採常態分班，但每年的新生入學編班，仍是家長高度關注的面向，十多年來，為了平息家長的疑慮，也為了公平起見，編班除了考慮性別、村別，尤其對於家長的學歷必定一再審酌，並加以平均分配，事實上，學校教學一切正常，而研究者本研究進行是以二崙國小二年級的學生為實驗對象。

因此，本研究除了探討數位式教學對於學習者的學習成效外，將進一步探討學習者的家長學識背景，對於學習者的數學學習成績與其學習滿意度和學習興趣，是否造成顯著性影響，期望能了解其中的關聯，並能對未來的教學有所助益，根據研究者所服務的學校調查，高學歷的家長，較有能力及意願讓孩子更早接觸數位產品，孩子因此有較多機會進行數位學習。

## 貳、研究對象

本研究的實驗對象為雲林縣二崙國小 101 學年上學期二年級的學生，在這些學習者進行實驗之前，為求家長能夠理解且不帶來干擾，先以書面說明並在班親會（101 年 9 月 16 日）徵得 A 班（實驗組）家長的同意後，再正式進行研究的設計，目的即是力求實驗不受自變數的變化所干擾。

研究者本身擔任二年級級任，為能深入探討傳統式教學與數位式教學在學習成績、學習滿意度以及學習興趣上的差異，故本研究選擇二年級學生共同參與教學實驗，學生共 51 人。共同參與實驗的這些學生，他們的平均年齡 7 歲，目前均就讀國民小學二年級，他們有著類似的學習環境，在實驗之前，這些學習者，均未接觸過實驗範圍的課程學習，所有學習者進行相同的課程範圍，課程活動呈現也是相同的，上課時間和練習的內容也相同，透過溝通，所有實驗組的學生，家長或補習班老師均可提供上網學習的設備，家長及補習班老師都願意配合從旁協助。

## 第三節 研究設計

### 壹、實驗設計

#### 一、實施流程

##### （一）、編組

本研究採用準實驗法來進行教學設計，研究者與同學年蔡老師進行實驗設計討論，將本校二年級學生依就讀的不同班級分組，分成實驗組與控制組兩組，為了研究方便說明，分別將這兩組學習者取代號為「實驗組：A班」，與「控制組：B班」。

## (二)、實驗中

在每個單元進行實驗教學之前，將全部受試者集合於教室內，分別同時進行單元前測，並檢定兩班程度是否相同；進行教學之後，再次將所有受試者集合於教室內，同時進行單元後測，檢定兩組後測成績及其進步情形，A、B兩班學生總共進行六個單元的數學實驗課程，為期十二週。

## (三)、實驗後

在實驗結束之後，除了前述的各單元前、後測，也將A班及B班同時進行問卷調查，藉以分析經過傳統式及數位式兩種教學法的受試者，及家長不同學識背景的學生在學習滿意度及學習後的興趣指數，是否有顯著性差異。

## (四)、數位學習進行方式

在課程教學進行中，讓實驗組A班接受數位式教學，控制組B班實施傳統式教學。因此，針對A班學生，在授課之前，研究者給予每位受試者一人一組帳號密碼，並說明操作方式，讓受試者練習操作。利用平日早已熟悉的班級網頁，讓實驗組學生練習操作，以熟悉進入本實驗所使用的「雲林縣數學線上自學系

統」的步驟，

每單元的教學結束後，即讓學生利用電腦教室，自行進行數位學習，且於課後不定時上線練習，原則上，每週在校上線進行數位學習時數約為 2 節課。

#### (五)、學習異同

這兩組所接受的教學方式主要差別，只在於 A 班學生利用「雲林縣數學線上自學系統」做練習，小單元順序、進度由學習者自己決定，上線練習的過程中，學習者可以互相討論，有問題主動請教老師，老師會隨時提供協助，學生自主學習，學習者也可以自行決定進行其他版本類似單元的練習；相對的，B 班的課程則由授課老師依課程內容及教學目標決定教學順序與進度，直接進行教教學活動，老師擁有絕對主導權。

除此之外，其他所使用的教材、練習與評量方面，例如習作、學習單、家庭作業和各項評量方式，兩組皆無差異。

## 二、實驗設計模式

本研究在每個單元實施教學之前，會將兩組學生同時做一次單元前測，再進行約 5-6 節的教學後，每單元教學實驗結束後，也會同時進行兩組的單元後測，其目的在於衡量受試者經過不同的學習方式之後，在學習成就上及兩組進步情況是否有顯著差異。

實驗設計模式，如表 3-1。

研究對象	前測	實驗處理	後測	資料收集整理
實驗組 25 人	0 <sub>1</sub> 、0 <sub>3</sub>	數位式學習	0 <sub>5</sub> 、0 <sub>7</sub>	0 <sub>10</sub>
控制組 26 人	0 <sub>2</sub> 、0 <sub>4</sub>	傳統式學習	0 <sub>6</sub> 、0 <sub>8</sub>	0 <sub>11</sub>

表 3-1 實驗設計模式

關於表 3-1 說明如下：

- (一)、0<sub>1</sub>、0<sub>2</sub> 表實驗組、控制組學生的 101 學年度上學期第 1 次數學科段考成績。
- (二)、0<sub>3</sub>、0<sub>4</sub> 表實驗組、控制組學生接受「學習單元」前測。
- (三)、0<sub>5</sub>、0<sub>6</sub> 表實驗組、控制組學生接受「學習單元」後測。
- (四)、0<sub>7</sub>、0<sub>8</sub> 表實驗組、控制組學生的 101 學年度上學期第 2、3 次數學科段考成績。
- (五)、0<sub>10</sub>、0<sub>11</sub> 表實驗組、控制組學生全體接受「數位教學滿意度」問卷調查。

本實驗的實驗流程圖，如圖 3-2，說明如下：

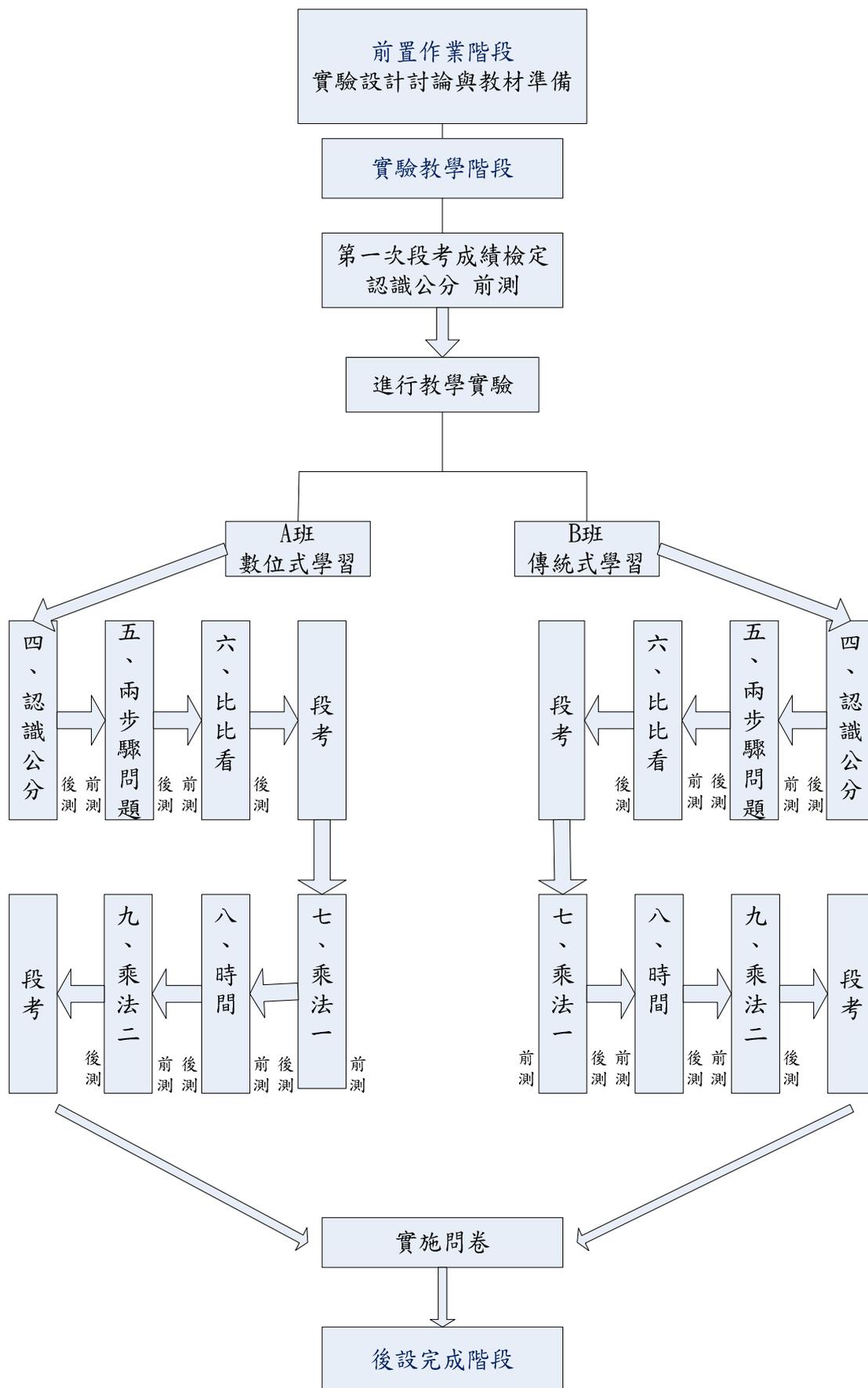


圖3-2 實驗流程圖

## 貳、實驗流程設計說明

本研究之實驗共分三階段，首先是前置作業階段，接著是實驗教學階段，最後是後設完成階段。其中，實驗教學階段的實施分為五個子階段，分別是前測、教學和學習成就後測、問卷設計及問卷填寫。各階段流程說明如下：

### 一、前置作業階段

研擬實驗的對象及教材準備，為能有效掌握實驗過程的每個細節與變數，最後決定由研究者所任教之同學年的學生為實驗對象且配合學校排課規定，與 B 班蔡老師進行協同教學。並將二年級 51 位學生依甲乙兩班分成控制組與實驗組，並依照家長學識背景，分為碩士、大學或專科、高中職與國中以下（含國中）四組。

### 二、教學實驗階段

此階段分為五個子階段。

#### （一）進行前測

教學前一節，以 40 分鐘的時間，為了降低時間差異，讓 51 位小朋友分別同時進行測試，B 班的監考由蔡老師擔任，後測亦然。

#### （二）進行教學實驗

進行教學實驗的範圍，是本校 101 學年二年級所採用的翰林版審訂本數學，第三冊第四到第九單元，A、B 兩班分別進行教學，為了降低實驗的誤差，並且盡量控制變因，因而，研究者與原 B 班級任蔡老師進行協同教學，在實驗進行期間，兩班的數學領域課程，均由研究者擔任教學工作。

### (三) 進行後測

各單元教學結束後，在兩天內集合全部受試者於教室內，以 40 分鐘的時間，同時進行單元學習成就的後測。

### (四) 問卷設計

會在第四節詳細介紹，此處不再贅述。

### (五) 問卷施測

在教學實驗結束、第三次段考後，分別對 A 班及 B 班學生實施行問卷，請所有參與本研究的受測者填寫問卷，稍加解說後，依學生自由意志填寫，再回收、整理與分析。

## 三、後設完成階段

進行資料收集與整理，將各單元前、後測、段考成績及所得的問卷資料加以蒐集整理，將研究得到之數據資料以 SPSS 軟體進行統計分析，並據以考驗研究假設。

根據統計分析結果加以分析探討，提出研究結論與建議，撰寫成研究報告，完成研究論文。

## 第四節 研究資料

本節將說明本研究所使用的資料及其來源，包括教學用教材、試卷、問卷、學生家長學識背景基本資料和專家訪談紀錄，茲將所使用資料定義與來源說明如下：

### 壹、教材

為配合學校總體課程計畫與進度，本研究採用本校統一版本翰林版審訂本，101 學年國小二年級數學領域第三冊進行教學，包含課本、習作、附件、學習單與補充教材及本實驗進行的數位

學習平台——雲林縣數學線上自學系統；本研究利用此系統所提供的各項服務，進行各單元的練習。

## 貳、試卷

每一單元的前後測，六個單元共有 12 份試卷，另外有三份全校性的段考評量試卷。

### 一、前、後測試卷

因翰林出版社乃教育部認可的出版商，其使用教材經教育部審查核可，且為提高試卷的信效度，也為避免因自行出題，試題內涵及其難易度受質疑，經與幾位教師同仁、主任討論後，本研究決定採用翰林出版社所提供之每單元的前、後測試卷，做為本研究的前、後測試卷，再者，翰林出版社所提供的這兩份試卷，適用於全臺各小學，內容符合各單元的學習主題及學習目標，難易度適中，故適合做為本實驗用卷。

### 二、段考試卷

依照學校規定：段考試題，必須顧及每個學習者的個別差異，應由教學者依學生能力及各單元的學習主題與所要達到的分段能力指標，選擇適當的題目，題目必須考慮各單元的配分及試題審閱所要求的評鑑指標，除了應有鑑別度，也會因難易度不同而調整配分，並且必須將學習者的特性列入考量。因此，段考試卷由研究者自編，並由同學年蔡老師及本校教務處陳主任審題。

## 參、問卷

### 一、問卷設計

本研究問卷包含三大部分，教學滿意度乃參考鍾昌倫

(2010)修定的「數學學習滿意度問卷」和廖常珍(2010)自編的「數學科數位教學滿意度調查」修定而成；學習狀況是根據廖常珍「數學學習狀況問卷」、許峰銜(2004)修定之「自然科學習意見調查表」，並經由專家對原量表稍做修定而成的；而興趣量表則參考廖常珍(2010)編製的「數學學習興趣量表」及林中斌(2004)修定的「數學學習經驗問卷」，稍加修定而成。

因本研究對象為國小低年級學生，問卷語句必須考量低年級學童的閱讀理解能力，因此，就問卷內容的效度考驗，進行專家訪談，以便符合效度，將問卷內容逐條討論，問卷題目最後由訪談的專家修改，並與教授面談，經指導教授審酌後確認、定稿，確定問卷內容。

## 二、問卷說明

整份問卷包含兩個部分，第一部分是填答者基本資料，第二部份是問卷部分：包括「教學滿意度」的 10 個變數、「學習狀況」的 9 個變數和「學習興趣量表」的 11 個變數，三個面向共 30 個變數。

本研究問卷的評量方式採用目前在調查研究中使用最廣泛的 Likert 五點區間尺度進行衡量，為方便使用者填答，是由受訪學生依其個人實際狀況以**圈選**方式進行，在其中的變項中，採用「非常同意」、「稍微同意」、「沒意見」、「稍微不同意」、「非常不同意」五個選項，五種尺度，依每個填答者各別的同意程度，依序給予 5 至 1 分。評估與自己想法相符合的程度，分數愈高，表示題目的內容敘述與自己的想法愈接近。

#### 肆、學生學習背景基本資料

除了是否參加數位線上學習，本研究依據受試者的輔導紀錄資料加以整理歸納，將家長學識背景分為「碩士」、「大學或大專」、「高中或高職」、國中（包含國中）以下。目的是為探討不同家長學識背景的學生，其數學學習成績及其學習滿意度與教學後數學學習興趣的相關性。

#### 伍、訪談

本研究為提高問卷效度，訪談六位教育先進，接受訪談的專家包含不同職稱、年資、學經歷及服務地區，訪談內容主要是針對問卷的效度提出見解或修改意見，目的是希望問卷中的文字可以為低年級學習者所理解，針對問卷是否「問到想問的」這部分，提出專業建議，採個別訪談法並針對專家所提出的看法加以記錄。（附錄二）

### 第五節 分析方法

本研究的資料分析，分成兩部分：壹、說明資料處理的方式，貳、說明統計分析的方法。

#### 壹、資料處理

本實驗以量的分析為主，以質的分析為輔。量的分析是將實驗過程取得之數據，包含前、後測及段考成績與問卷資料，學生學習背景基本資料加以整理後，再以 IBM SPSS Statistics19 統計套裝軟體作為分析資料的工具。

質的分析以問卷（參考附錄一）為標的，分析並用以瞭解學生對於數位學習的看法以及是否有助於學習成就的提升。

量的分析是採取 SPSS 進行「成對樣本 t 檢定」和「ANOVA 單因子變異數分析」，比較實驗前後在前測和後測上，學習者數

學成績的差異，以了解兩組學習者在前後測的成績進步情形及兩組學習成績是否達顯著差異。

## 貳、統計分析

### 一、信度與效度分析

。本研究問卷的信度以 SPSS 的信度分析進行檢測，內容效度則採專家效度，為提高效率降低研究誤差，採用效率最高的「深度訪談」。

### 二、成對樣本 T 檢定(Paired-Samples T-Test)

本研究以成對樣本 T 檢定來分別檢定 A、B 兩班各單元前後測及各次段考的進步成績是否達到顯著。

### 三、獨立樣本 T 檢定(Independent-Samples T-Test)

本研究是以獨立樣本 T 檢定，來檢定兩組所填寫的問卷，藉以分析 A、B 兩班學習者在學習滿意度是否有顯著差異，而在進行此一檢定時，其中的分組變數為學習者「是否接受數位式教學」。

### 四、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兩組學習成績是否有顯著差異、及受試者家長的學識背景是否對學生學習成就表現及其學習滿意度，造成顯著性影響。若在不同家長的學識背景 ANOVA 分析結果，出現顯著性差異，為了更清楚四組學識背景的學習者彼此之間的差異性，則可進一步進行各組間的 Post Hoc 檢定，以進行多重比較。

## 第六節 數位教學教材

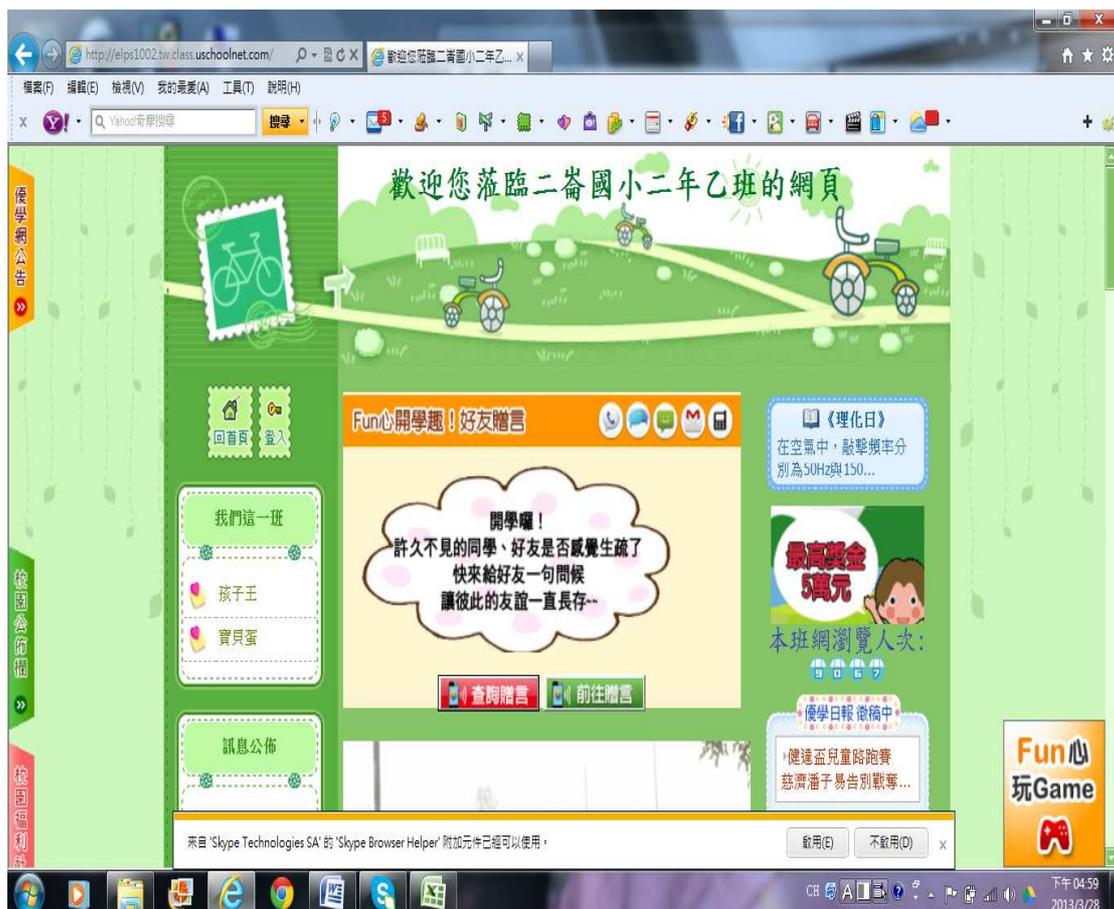
本研究的數位教材採用「雲林縣數學線上自學系統」的互動式教學，目前該系統由專責單位負責維護與管理，該學習平台教材內容乃

完全依據九年一貫課綱，且整合教育部審查核准的各大版本數學教材編製而成的數學題庫，呈現多樣題型，且在重要觀念澄清題型加上影片或圖片詳細解說。學習者可以依個人的學習進度，進行個別化的學習與練習，本節將擷取數位教材的圖片，說明進行數位學習實驗的主要相關操作方式。

## 壹、學習及影片教學頁面使用操作流程

一、由雲林縣二崙國小二年乙班班級網頁進入「雲林縣數學線上自學系統」。

因為是年紀較小的二年級學生，所以引導學習者由已熟悉的頁面進入。



## 二、點選「網路資源」。



## 三、選取連結

點選第二項，頁面便會連結到「雲林縣數學線上自學系統」。



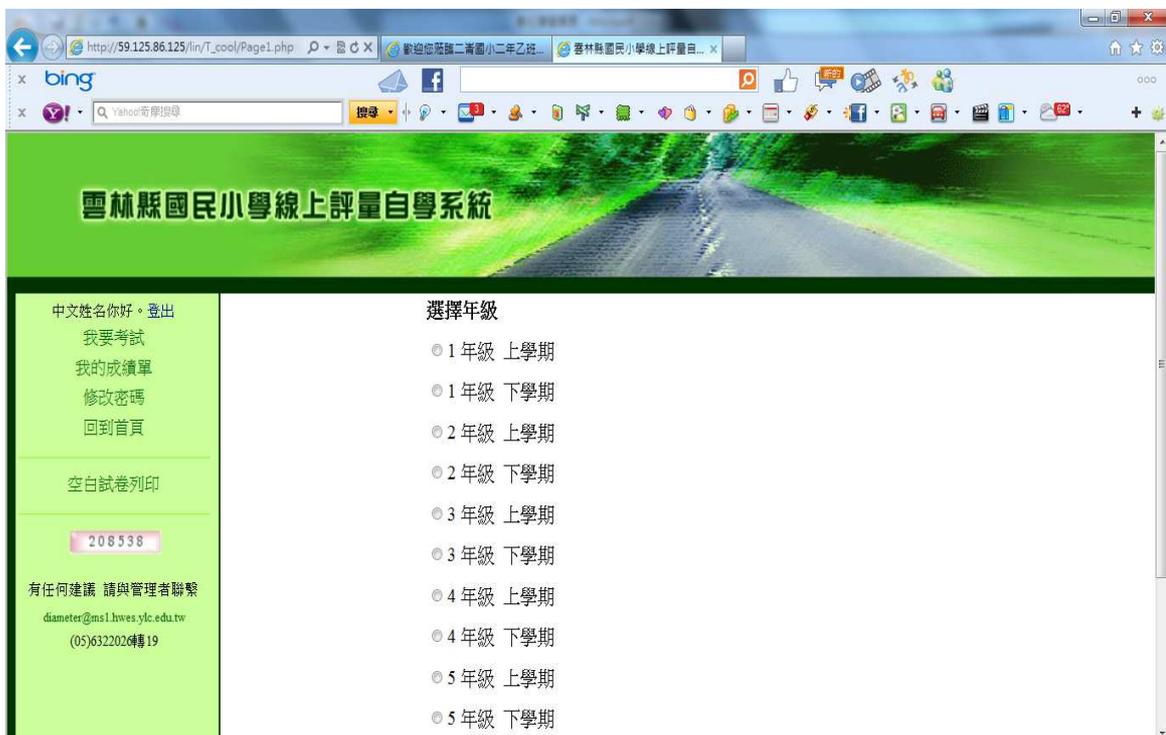
#### 四、選取學校

選擇進入「二崙國小」



#### 五、輸入帳密

輸入個人的帳號密碼及驗證碼，即可進入下一層。



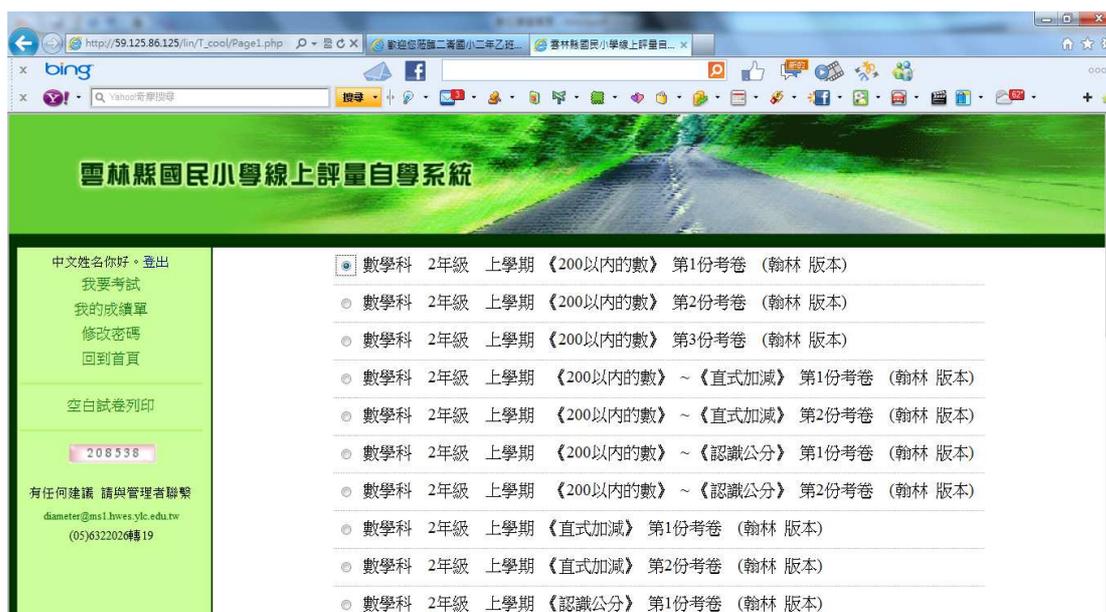
## 六、選擇年級

選擇所要進行學習的年級，送出後，便會出現版本選擇。



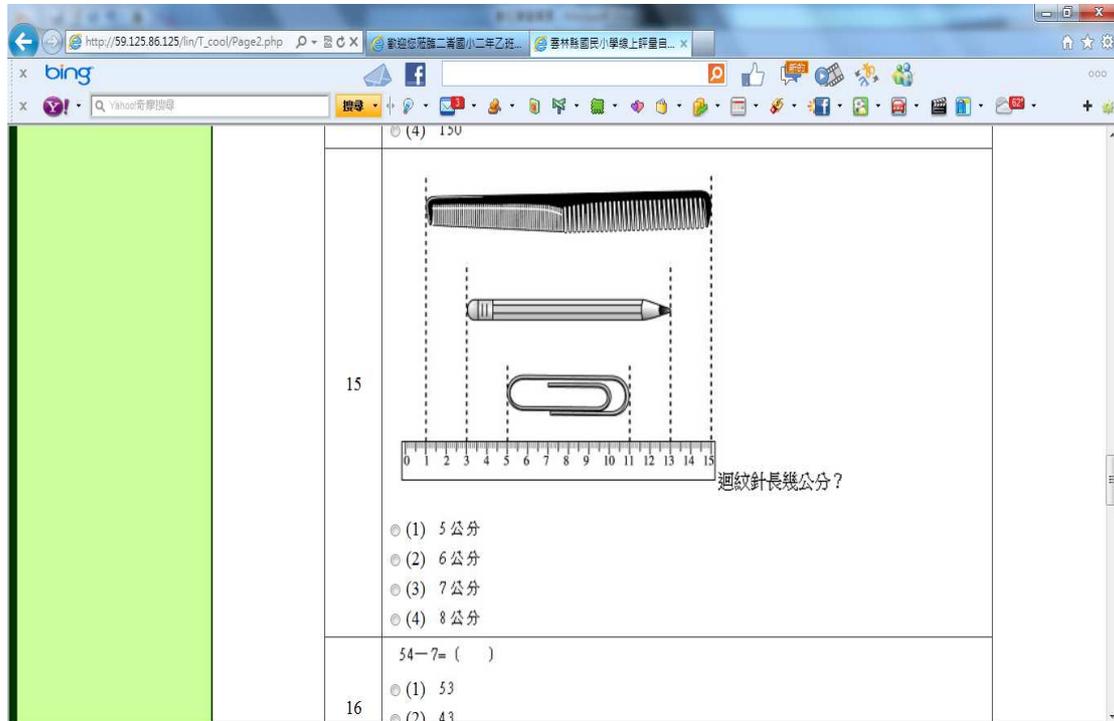
## 七、選取版本和科目

選好版本及數學科後，點選「下一步」，便會出現各單元的練習。



## 八、點選「確定」選項

點選之後，按「確定」，系統便會自行組卷，接著就可一進行練習。



15

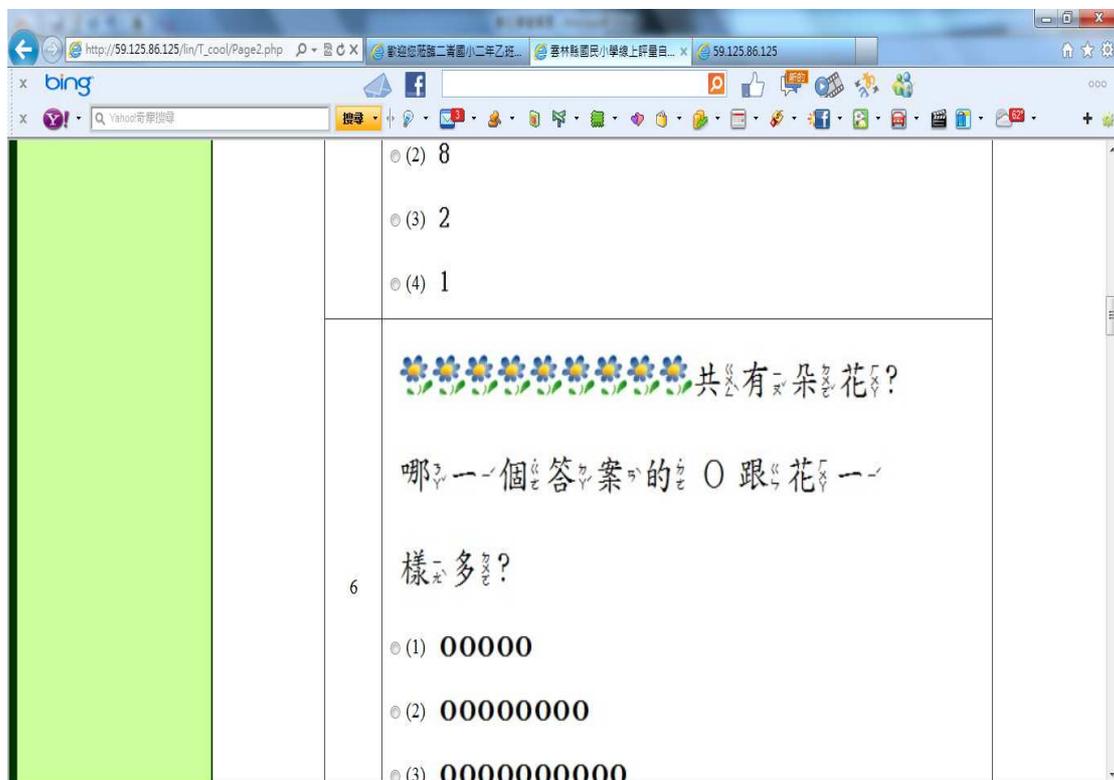
迴紋針長幾公分？

- (1) 5 公分
- (2) 6 公分
- (3) 7 公分
- (4) 8 公分

16

$54 - 7 = ( \quad )$

- (1) 53
- (2) 43



6

共有幾朵花？

哪一個答案的 0 跟花一樣多？

- (1) 00000
- (2) 00000000
- (3) 0000000000

九、題目在 40 分鐘之內完成送出，系統會立即回饋。

除了分數之外，也會給予描述性的獎勵或鼓勵，並出現較需要澄清觀念題型詳細解說，有的以圖片搭配旁白，有的直接以影片教學。以下圖檔即是學習者進行學習當中所節錄下的畫面。

中文姓名你好。登出  
我要考試  
我的成績單  
修改密碼  
回到首頁

空白試卷列印

208541

有任何建議 請與管理者聯繫  
diameter@ms1.lhves.ylc.edu.tw  
(05)6322026轉19

考卷共有(20)題，每題(5)分。  
小朋友，你 答對了(19)題 答錯了(1)題

95分

好棒! 總使用提示:  
第6題 附有 圖文詳解  
第17題 附有 圖文詳解  
第20題 附有 圖文詳解

題號	題目	答案	正確答案	詳解	批改
1	二年 請問 ○(1) ○(2) 乙班 ○(3) 不一樣多 ○(4) 一樣多	4	4		✓
1	135 的個位數字是多少? ○(1) 1				✓

雲林縣國民小學線上評量自學系統

中文姓名你好。登出  
我要考試  
我的成績單  
修改密碼  
回到首頁

空白試卷列印

208543

有任何建議 請與管理者聯繫  
diameter@ms1.lhves.ylc.edu.tw  
(05)6322026轉19

考卷共有(20)題，每題(5)分。  
小朋友，你 答對了(19)題 答錯了(1)題

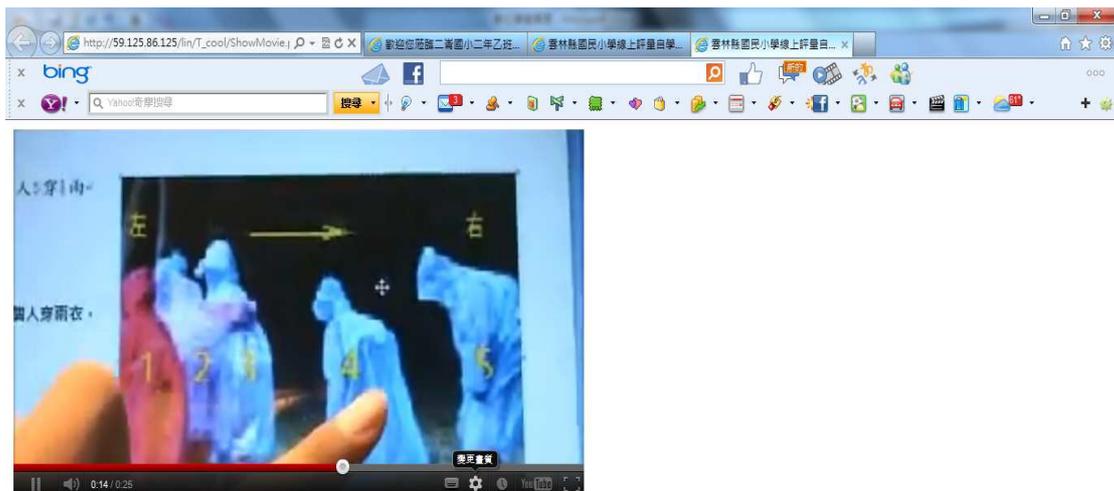
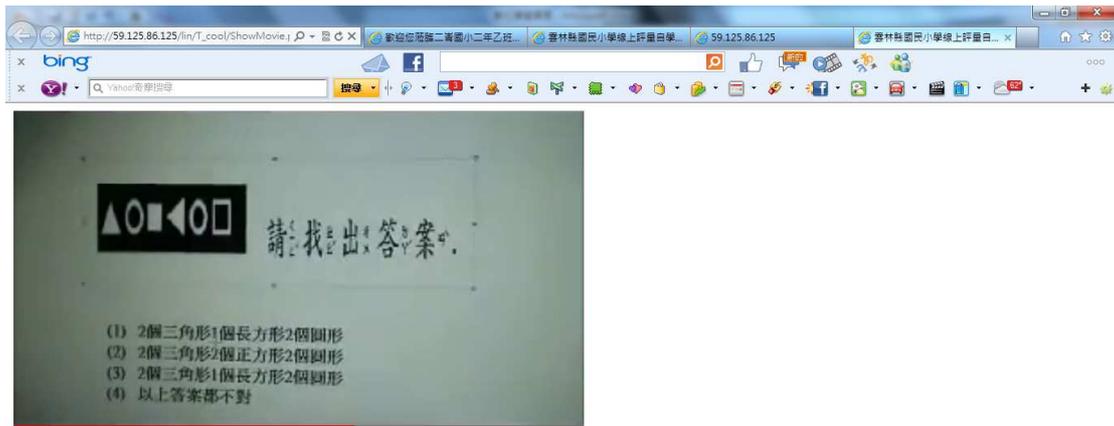
95分

好棒! 總使用提示:  
第3題 附有 影音詳解  
第4題 附有 影音詳解  
第13題 附有 影音詳解

題號	題目	答案	正確答案	詳解	批改
1	話? ○(1) 6	1	1		✓

請找出答案。

○(1) 2個三角形1個長方形2個圓形  
○(2) 2個三角形2個正方形2個圓形  
○(3) 2個三角形1個長方形2個圓形  
○(4) 以上答案都不對



雲林縣國民小學線上評量自學系統

中文姓名你好。登出  
我要考試  
我的成績單  
修改密碼  
回到首頁

空白試卷列印

208543

有任何建議 請與管理者聯繫  
diameter@ms1.hves.ylc.edu.tw  
(05)6322026轉19

考卷共有(20)題，每題(5)分。  
小朋友，你 答對了(20)題 答錯了(0)題  
**100**分  
100分(滿分) 你太棒了! 繼續努力，成就一定不凡。

題號	題目	答案	正確答案	詳解	批改
1	小華和小明用鉛筆量黑板的高，小華量出5枝鉛筆高，小明量出7枝鉛筆高。他們的鉛筆？ <input type="radio"/> (1) 一樣長 <input checked="" type="radio"/> (2) 不一樣長 <input type="radio"/> (3) 比黑板長 <input type="radio"/> (4) 小明的鉛筆比黑板長	2	2		✓

※ 教室門口的長是長度單位，(3)公分

克和(4)公斤 都是重量單位的，

所以(3)(4)

都不能選，(2)公分是長度，但是，如果門口的長只有2公分，門的長度就只有\_\_\_\_\_ 這麼長，不適合當門的長度，所以(

## 貳、練習之後

除了上課上線練習之外，A班學生會利用下課不定時上線練習，並且在練習之後，會在自己的學習表單打勾，以示完成該單元學習，而且系統會自動記錄該學生的學習狀況，供老師、家長及學習者本身查詢。

## 第四章、研究結果與討論

本章主要根據本研究目的，將實驗期間所得的資料及問卷，進行資料處理與統計分析。本章共分為四節，分別為第一節「學習成績」檢定分析、第二節「學習滿意度」的分析、第三節教學後的「興趣指數」的分析、第四節是「學習者家長學識背景與學習表現的關聯」。

各項資料分析項目與說明如下：

### 壹、學習成績

- 一、檢定兩組初始程度是否相同。
- 二、以成對樣本 T 檢定檢驗兩組的後測成績是否各自呈現顯著進步情況。
- 三、檢定兩組的後測成績是否呈現顯著差異情況。
- 四、檢定兩組段考成績是否顯著進步。
- 五、檢定兩組段考成績是否呈現顯著差異。

### 貳、學習滿意度

- 一、檢定兩組在教學滿意度是否呈現顯著差異。
- 二、檢定兩組在學習狀況是否呈現顯著差異。

參、檢定兩組教學後的數學學習興趣是否呈現顯著差異。

### 肆、學習者家長學識背景

- 一、學習者家長學識背景對其數學成績是否呈現顯著影響。
- 二、學習者家長學識背景對其學習滿意度是否呈現顯著影響。
- 三、學習者家長學識背景對其學習興趣是否呈現顯著影響。

### 第一節 學習成績檢定分析

本研究的目的之一在於了解數位式教學與傳統式教學與學習成

效的關連性，兩組學習者的學習成績是否將因進行數位學習與否而產生差異，因而，將針對兩組學習的各項學習成績進行統計分析。

研究者在進行每個單元教學實驗之前，均實施兩組學生各學習的單元前測，並針對前測結果進行分析，透過兩組的前測成績進行ANOVA分析來檢定兩班對於實驗教材的瞭解程度是否相同。

實驗過程中發現控制組有一位同學，前測成績有四次是0分，兩次低於30分，為顧及其為特殊生狀況，且有研究者指出學生的成績若為極端值，就要忽略不計（許峰銜，2004），在與指導教授商討後，因考慮這個學生的先備條件上相當弱勢，決定將這位同學的成績視為極端值而忽略不計，因此，學習成績採計時將控制組修正為25位同學，實驗組則維持25位同學。

#### 壹、檢定兩組初始程度

當ANOVA的F值愈大，p值就愈小，表示組別的平均數差異情形較誤差變異數大，由表4-1顯示兩組六個單元的前測成績差異，未達顯著，兩組的ANOVA單因子變數分析結果，「認識公分」， $F=.940$ ， $p=.337$ ， $p>.05$ ；「兩步驟問題」， $F=.586$ ， $p=.448$ ， $p>.05$ ；「比比看」， $F=.935$ ， $p=.339$ ， $p>.05$ ；「乘法一」， $F=1.389$ ， $p=.244$ ， $p>.05$ ；「時間」， $F=.533$ ， $p=.469$ ， $p>.05$ ；「乘法二」， $F=.230$ ， $p=.634$ ， $p>.05$ 。

從上述數據顯示：在實施教學實驗之前，控制組與實驗組兩組學生，各單元的前測成績並無顯著差異，亦即兩組學習者對於課程的了解程度並無顯著差異，二者的初始程度可視為相同，換言之，這兩組學習者在實驗過後的成績進步的差異程度，並不會受到初始程度的影響，若兩組成績產生顯著性差異，即可將此差異性視為實驗過程中的「數位學習」所造成。

表 4-1、實驗組與控制組各單元前測單因子變異數分析

單元名稱	組別	各組人數	各組平均數	F 值	顯著性
認識公分	控制組	25	89.32	.940	.337
	實驗組	25	86.44		
兩步驟問題	控制組	25	93.00	.586	.448
	實驗組	25	95.60		
比比看	控制組	25	91.20	.935	.339
	實驗組	25	87.60		
乘法一	控制組	25	96.32	1.389	.244
	實驗組	25	97.76		
時間	控制組	25	97.60	.533	.469
	實驗組	25	98.80		
乘法二	控制組	25	98.72	.230	.634
	實驗組	25	98.24		

\* $p < .05$

## 貳、檢定兩組學習成績進步情況

透過成對樣本 T 檢定，檢測兩組學習者在每個單元後測成績的成績進步情形，在表 4-2 中，控制組在「認識公分」單元，前後測比較時， $t = -.902$ ，平均數 $= -2.720$ 、「兩步驟問題」單元， $t = -1.125$ ，平均數 $= -5.000$ 、「時間」單元， $t = -.981$ ，平均數 $= -2.040$ 、「乘法二」單元  $t = -5.780$ ，平均數 $= -6.320$ ，這四個單元均呈現成績退步的狀況，尤其是「乘法二」這個單元，後測成績退步情況達到顯著差異 ( $p = .000$ )；而實驗組在「兩步驟問題」單元， $t = -.458$ ，平均數 $= -1.600$ 、「時間」單元  $t = -.074$ ，平均數 $= -.080$ 、「乘法二」單元， $t = -.667$ ，平均數 $= -.840$ ，這三個單元

亦呈現成績退步的狀況，在「認識公分」單元，後測成績相較於前測， $t=3.922$ ，平均數=9.760， $p=.001 < .05$ ，「比比看」單元， $t=2.335$ ，平均數=7.200， $p=.028 < .05$ ，這兩個單元，成績進步的情況達顯著差異。

檢定結果顯示這兩組的學生，在完成這六個單元的課程學習之後，實驗組的成績平均大多高於控制組，但兩組皆有部分單元成績進步，部分單元成績退步，雖然實驗組有兩個單元後測成績有顯著進步，但並不能就此推論，進行數位學習的學生有較優異的學習成就。

表 4-2 兩組前後測成績成對樣本 T 檢定

單元名稱	組別	各組人數	成對變數差異		t	自由度	顯著性
			平均數	平均數標準誤			
認識公分前後測	控制組	25	-2.720	3.015	-.902	24	.376
	實驗組	25	9.760	2.488	3.922		.001
兩步驟問題前後測	控制組	25	-5.000	4.444	-1.125	24	.272
	實驗組	25	-1.600	3.496	-.458		.651
比比看前後測	控制組	25	2.800	2.973	.942	24	.356
	實驗組	25	7.200	3.083	2.335		.028
乘法一前後測	控制組	25	2.080	1.251	1.662	24	.110
	實驗組	25	.560	1.067	.524		.605
時間前後測	控制組	25	-2.040	2.080	-.981	24	.337
	實驗組	25	-.080	1.084	-.074		.942
乘法二前後測	控制組	25	-6.320	1.093	-5.780	24	.000
	實驗組	25	-.840	1.254	-.667		.551

\*  $p < .05$

### 參、檢定兩組後測成績是否呈現顯著差異

以單因子變異數分析檢定兩組的後測成績，如表 4-3。兩組在「認識公分」單元，F 值=8.315，p 值=.006， $p < .05$ ，「乘法二」單元，F 值=13.489，p 值=.001， $p < .05$ ，表示兩組在這兩個單元後測成績達顯著差異；而在「兩步驟問題」單元，F 值=1.290，p 值=.262， $p > .05$ ，「比比看」單元，F 值=.136，p 值=.714， $p > .05$ ，「乘法一」單元，F 值=.006，p 值=.941， $p > .05$ ，「時間」單元，F 值=3.857，p 值=.055， $p > .05$ ，表示兩組在這四個單元後測成績未達顯著差異。

表 4-3 兩組後測成績的 ANOVA 分析

單元名稱	組別	各組人數	各組平均數	F 值	顯著性
認識公分	控制組	25	86.60	8.315	.006
	實驗組	25	96.20		
兩步驟問題	控制組	25	88.00	1.290	.262
	實驗組	25	94.00		
比比看	控制組	25	94.00	.136	.714
	實驗組	25	94.80		
乘法一	控制組	25	98.40	.006	.941
	實驗組	25	98.32		
時間	控制組	25	95.56	3.857	.055
	實驗組	25	98.72		
乘法二	控制組	25	92.40	13.489	.001
	實驗組	25	97.40		

\* $p < .05$

### 肆、檢定兩組段考成績是否呈現顯著差異

本研究接著以成對樣本 T 檢定分析兩組學生各別在段考成

績上是否有顯著進步（表 4-4），再以單因子變異數檢驗兩組段考成績是否有顯著差異（表 4-5）。

以表 4-4 的數據來看控制組在段考成績的表現上，第二次優於第一次， $t=1.457$ 、 $p=.158$ ，表示成績進步情況未達到顯著差異，但第三次與第二次的比較， $t=-.021$ 、 $p=.984$ ，顯示：未能持續的進步。

而實驗組，第二次與進行教學實驗前的第一次段考相比， $t=.958$ 、 $p=.348$ ，進步分數未達顯著差異，但進行第三次與第二次及第三次與第一次的比較， $t$  值分別是 2.50、2.639，而  $p$  值分別是 .020、.014，即可看出進步情況有顯著差異，因此，可以推斷：接受數位學習的學習者在段考這種屬於大範圍的考試成績，進步情況優於進行傳統教學的學習者。

然而從表 4-5 得知，兩組段考成績差異顯著性， $p$  值分別是  $p=.751$ 、 $.910$ 、 $.151$  均  $>.05$ ，顯示三次段考，不論是教學實驗前或教學實驗後，兩組段考成績均未達顯著差異。

表 4-4 兩組學生段考成績成對樣本 T 檢定

單元名稱	組別	各組人數	成對變數差異		t	自由度	顯著性
			平均數	平均數標準誤			
第二次段考 -第一次段考	控制組	25	1.840	1.263	1.457	24	.158
	實驗組	25	1.400	1.462	.958		.348
第三次段考 -第二次段考	控制組	25	-.040	1.922	-.021	24	.984
	實驗組	25	2.680	1.072	2.500		.020
第三次段考 -第一次段考	控制組	25	1.800	1.718	1.048	24	.305
	實驗組	25	4.080	1.546	2.639		.014

\* $p < .05$

表 4-5 兩組段考成績單因子變異數分析

段考	組別	各組 人數	各組 平均數	F 值	顯著性
第一次段考	控制組	25	90.12	.102	.751
	實驗組	25	90.76		
第二次段考	控制組	25	91.96	.013	.910
	實驗組	25	92.16		
第三次段考	控制組	25	91.92	2.125	.151
	實驗組	25	94.84		

\*  $p < .05$

## 第二節 學習滿意度分析

本研究本節將針對問卷進行兩組學習者的學習滿意度分析，包含滿意度及學習狀況兩個面向，分析兩組學習者在學習滿意度是否呈現顯著差異。

本研究的問卷第一部分是學習者的家長學識背景資料，第二部分則是學習滿意度及學習後興趣量表的問卷調查，此一部分包含 (A) 學習滿意度及 (B) 學習狀況，最後是 (C) 數學興趣量表，採用 Likert 的五點區間尺度進行評量，最高分是 5 分，最低分是 1 分；問卷的效度採用專家效度 (附錄二)，問卷信度則以 IBM SPSS Statistics19 進行分析。

在進行內容分析前，首先進行問卷的信度分析，本研究之有效問卷回收數共 51 份，其中包含控制組 B 班有 26 份，而實驗組 A 班 25 份，這 51 份問卷資料經 SPSS 的信度分析，結果如表 4-6 和表 4-7。

表 4-6 問卷信度分析 可靠性統計量

Cronbach's Alpha 值	以標準化項目為準的 Cronbach's Alpha 值	項目的個數
.938	.939	24

表 4-7 問卷各個面向信度分析 可靠性統計量

項目 面向	Cronbach's Alpha 值	以標準化項目為準 的 Cronbach's Alpha 值	項目的 個數	信度
學習滿意度	.779	.789	8	均 > 0.7
滿意度				
學習狀況	.833	.834	8	
狀況				
學習後興趣	.901	.906	8	
興趣				

經過 SPSS 信度分析，結果是得到了整份問卷的 Cronbach's  $\alpha$  值=0.938，「學習滿意度」的 Cronbach's  $\alpha$  值=0.779，「學習狀況」的 Cronbach's  $\alpha$  值=0.833，「學習興趣」的 Cronbach's  $\alpha$  值=0.901，根據 1951 年 Cronbach 提出  $\alpha$  係數，為目前社會科學研究最常使用的信度，而問卷各個面向的  $\alpha$  值均 > 0.7，表示問卷資料的一致性夠高，是屬於可採信的信度範圍，因而，接下來開始分析這三個面向的問卷資料。

#### 壹、學習滿意度分析

在問卷的 A 部分，原有 10 個問題，但其中的 A3、A7 是檢測題，目的用於檢測，故不列入資料分析中，分析的題目共有 8 題，如表 4-8 所列。在兩組滿意度的 T 檢定在表 4-9 所呈現的是兩組教學滿意度是實驗組高於控制組且呈現顯著差異，意即接受數位

式教學的學習者，其滿意度明顯高於接受傳統式教學的學習者。在表 4-10 可以看到實驗組在 A1、A2、A4、A5、A6、A8、A10 的問題，教學滿意度顯著高於控制組， $p < .05$ ，只有在 A9「經過這樣的學習，我的數學成績進步了。」這個問題上， $p = .108$ ，兩組之間並無顯著差異，這似乎也與第一節所做的成績結果分析，有著某種程度的關聯，若是實驗時間可以拉長到一年或更久，或許這兩組在這題的回答就會有顯著差異。

表 4-8 學習滿意度問卷題目

題號	問卷題目內容
A1	我覺得這樣的學習方式，對我的數學學習有幫助。
A2	我喜歡這樣的上課方式。
A4	我覺得這個學習過程是很容易進行的。
A5	我覺得我如果越早完成學習內容，我就可以有更多的時間去進行其他的活動。
A6	我覺得這樣子的學習，我能夠更有效利用自己的數學練習時間。
A8	我覺得教材內容生動有趣，讓我的數學練習更順利。
A9	經過這樣的學習，我的數學成績進步了。
A10	整體來說，我對這樣的學習方式覺得很滿意。

表 4-9 兩組教學滿意度 T 檢定

組別	人數	平均數	平均數標準誤	t	自由度	顯著性
控制組	26	29.04	1.625	6.934	49	.000
實驗組	25	37.04	.935			

\* $p < .05$

表 4-10 兩組教學滿意度各問項的 ANOVA 分析

題號	組別	各組人數	平均數	F 值	顯著性
A1	控制組	26	3.88	29.763	.000
	實驗組	25	4.92		
A2	控制組	26	3.31	54.513	.000
	實驗組	25	4.84		
A4	控制組	26	3.65	6.706	.013
	實驗組	25	4.32		
A5	控制組	26	4.54	5.923	.019
	實驗組	25	5.00		
A6	控制組	26	3.54	10.027	.003
	實驗組	25	4.44		
A8	控制組	26	2.50	128.482	.000
	實驗組	25	4.64		
A9	控制組	26	3.54	2.686	.108
	實驗組	25	4.16		
A10	控制組	26	4.08	6.642	.013
	實驗組	25	4.72		

\* $p < .05$

## 貳、學習狀況分析

本研究「學習狀況」問卷原有 9 個問題，其中的第五題是檢測題，故不列入分析中，分析的題目表列於表 4-11。表 4-12 則是兩組學習狀況的 ANOVA 分析，這八個不同的問項，除了 B7 的  $p$  值=.002 外，B1、B2、B3、B4、B6、B8、B9 的  $p$  值皆=.000，均  $< .05$ ，顯示實驗組的學習者學習狀況分數顯著高於控制組學習者，從表 4-12 的數據顯示：實驗組學習者的學習狀況分數在 4.52 到 4.88 之間，介於「稍微同意」與「非常同意」之間，顯示實

驗組學習者在這個面向持「肯定」的看法；而控制組的分數是介於 2.92 到 4.04 之間，介於「稍微不同意」和「非常同意」之間，顯示看法分歧。

這個面向的檢測結果顯示：進行數位式教學活動的學習者與接受傳統式教學活動的學習者，其學習狀況有顯著差異。

表 4-11 學習狀況問卷內容

題號	問卷題目內容
B1	我覺得透過數位學習比起傳統的上課方式，可以更快了解題目的意思。
B2	經過這次的數位學習，我學會要怎麼利用數位科技，自己去找資料來解決我不會的問題。
B3	透過數位學習，我覺得我可以學到我想要學的。
B4	我覺得使用數位學習，會幫助我，使我注意力更集中。
B6	透過數位的學習，我寫作業的時間變得比較少了。
B7	我覺得利用數位學習，讓我學會安排自己的學習時間。
B8	經過這次的教學方式，我覺得我可以很輕鬆的學數學。
B9	經過這次的學習，上數學課時，我會自己舉手回答。

表 4-12 兩組「學習狀況」各問題間的 ANOVA 分析

題號	組別	各組人數	平均數	F 值	顯著性
B1	控制組	26	3.73	34.721	.000
	實驗組	25	4.88		
B2	控制組	26	3.50	18.128	.000
	實驗組	25	4.84		
B3	控制組	26	3.58	19.465	.000
	實驗組	25	4.76		
B4	控制組	26	3.50	13.901	.000
	實驗組	25	4.52		
B6	控制組	26	2.92	53.113	.000
	實驗組	25	4.84		
B7	控制組	26	3.65	10.536	.002
	實驗組	25	4.64		
B8	控制組	26	3.19	33.601	.000
	實驗組	25	4.80		
B9	控制組	26	4.04	11.168	.000
	實驗組	25	4.88		

\* $p < .05$

### 第三節 教學後數學學習興趣分析

本研究本節將針對兩組學習者同時進行的教學後數學學習興趣問卷結果，同樣採 Likter 五點尺度評量加以分析，原問卷共有 11 個題目，其中的 A4、A6、A10 為檢測題，故不列入分析中，分析的題目列於表 4-13，由表 4-14 的數據顯示，在學習後的興趣量表檢測上，控制組學習者的平均分數介於 3.0 和 4.15 之間，介於「沒意見」和「非常同意」之間；而實驗組學習者的平均分數在 4.72 到 4.92 之間，介於「稍微同意」和「非常同意」之間，顯示實驗組學習者的學習興

趣顯著高於控制組學習者的學習興趣；而在 C1、C2、C3、C5、C7、C8、C9 與 C11 的單因子變異數的分析，其顯著性 p 值分別 = .000、.003、.004 及 .005，皆 < .05。

以上這些數據顯示：接受數位式教學的學習者的教學後數學學習興趣顯著高於接受傳統式教學的學習者，因此，我們可以推論：採用數位式教學，可以提高學習者的數學學習興趣。

表 4-13 教學後數學學習興趣問卷題目內容

題號	問卷題目內容
C1	經過這次的學習方式，我覺得我會更喜歡上數學課。
C2	經過這次的學習方式，我感覺上數學課是很快樂的。
C3	經過這次的學習方式，我覺得數學課變得有趣多了。
C5	經過這次的教學方式，我覺得上數學可以讓我變聰明。
C7	經過這次的學習方式，讓我比以前更想上數學課。
C8	經過這次的學習方式，我感覺上數學課，更有信心可以學得更棒。
C9	我總是高興的跟同學一起討論數學題目。
C11	經過這樣的教學方式，回家後，我喜歡先做數學作業。

表 4-14 兩組教學後數學學習興趣各問題間的 ANOVA 分析

題號	組別	各組人數	平均數	F 值	顯著性
C1	控制組	26	3.77	8.598	.005
	實驗組	25	4.72		
C2	控制組	26	3.88	9.724	.003
	實驗組	25	4.76		
C3	控制組	26	3.73	18.850	.000
	實驗組	25	4.88		
C5	控制組	26	4.15	8.892	.004
	實驗組	25	4.92		
C7	控制組	26	3.81	16.138	.000
	實驗組	25	4.92		
C8	控制組	26	3.46	21.479	.000
	實驗組	25	4.76		
C9	控制組	26	3.00	33.724	.000
	實驗組	25	4.80		
C11	控制組	26	3.27	18.736	.000
	實驗組	25	4.72		

\* $p < .05$

#### 第四節、學習者家長的學識背景的影響

本研究將以單因子變異數進行 ANOVA 分析三個面向：一是學習者家長學識背景與其數學成績的關聯，以期了解學習者家長學識背景對其數學成績是否呈現顯著影響，二為學習者家長學識背景對其學習滿意度是否呈現顯著影響，第三則是學習者家長學識背景對其學習興趣

是否呈現顯著影響。

## 壹、學習者家長學識背景與其數學成績的關聯

### 一、各單元前測成績檢定

將學生家長依學識背景分為「碩士」、「大學與大專」、「高中或高職」及「國中（含）以下」四組，首先進行各組每個單元成績的前測，在表 4-15 中發現四組學習者，在「認識公分」單元， $F=1.311$ 、 $p=.282$ ，「兩步驟問題」單元， $F=1.273$ 、 $p=.295$ ，「比比看」單元， $F=2.118$ 、 $p=.111$ ，「乘法一」單元， $F=.341$ 、 $p=.796$ ，「時間」單元， $F=.563$ 、 $p=.642$ ，「乘法二」單元， $F=.866$ 、 $p=.466$ ，顯示各單元前測成績並無顯著差異，表示學習者並未因其家長的學識背景不同，而產生學習成就的顯著差異。

表 4-15 不同家長學識背景學習者各單元前測成績 ANOVA 分析

單元名稱	組別	各組人數	平均數	F 值	顯著性
認識公分前測	碩士	3	96.6667	1.311	.282
	大專大學	17	89.8235		
	高中職	22	86.2727		
	國中以下	8	84.8750		
兩步驟問題前測	碩士	3	96.6667	1.273	.295
	大專大學	17	96.1765		
	高中職	22	95.2273		
	國中以下	8	86.8750		
比比看前測	碩士	3	80.0000	2.118	.111
	大專大學	17	92.3529		
	高中職	22	91.3636		
	國中以下	8	81.2500		
乘法一前測	碩士	3	97.3333	.341	.796
	大專大學	17	97.4118		
	高中職	22	96.3636		
	國中以下	8	98.0000		
時間前測	碩士	3	95.0000	.563	.642
	大專大學	17	98.2353		
	高中職	22	97.9545		
	國中以下	8	100.0000		
乘法二前測	碩士	3	97.3333	.866	.466
	大專大學	17	99.5294		
	高中職	22	97.8182		
	國中以下	8	98.5000		

\* $p < .05$

## 二、各單元後測及段考成績檢定

表 4-16 是各組學習者各單元後測成績的 ANOVA 單因子變異數分析，所得的結果是在「認識公分」單元， $F=.794$ 、 $p=.504$ ，「兩步驟問題」單元， $F=.535$ 、 $p=.660$ ，「比比看」單元， $F=.915$ 、 $p=.441$ ，「乘法一」單元， $F=1.443$ 、 $p=.243$ ，「時間」單元， $F=.979$ 、 $p=.411$ ，「乘法二」單元， $F=.614$ 、 $p=.610$ ，顯示各單元後測成績並無顯著差異，同樣表示學習者並未因其家長的學識背景不同，而產生學習成就的顯著差異。

接著進行各組學習者在段考成績的比較分析，在表 4-17 中，在「第一次段考」， $F=.637$ 、 $p=.595$ ，「第二次段考」， $F=.945$ 、 $p=.427$ ，「第三次段考」， $F=.770$ 、 $p=.517$ ，同樣顯示無顯著差異。

從學習成績來看，家長的學識背景對於學習者的學習成績，無論是各單元的學習或是大範圍的段考成績均無顯著性影響。

表 4-16 不同家長學識背景學習者各單元後測成績 ANOVA 分析

單元名稱	組別	各組人數	平均數	F 值	顯著性
認識公分後測	碩士	3	100.0000	.794	.504
	大專大學	17	89.4118		
	高中職	22	92.7273		
	國中以下	8	88.7500		
兩步驟問題後測	碩士	3	91.6667	.535	.660
	大專大學	17	95.5882		
	高中職	22	88.6364		
	國中以下	8	87.5000		
比比看後測	碩士	3	93.3333	.915	.441
	大專大學	17	92.3529		
	高中職	22	95.0000		
	國中以下	8	97.5000		
乘法一後測	碩士	3	96.6667	1.443	.243
	大專大學	17	99.4118		
	高中職	22	97.3636		
	國中以下	8	99.5000		
時間後測	碩士	3	94.0000	.979	.411
	大專大學	17	98.6471		
	高中職	22	97.1364		
	國中以下	8	95.1250		
乘法二後測	碩士	3	96.6667	.614	.610
	大專大學	17	93.5294		
	高中職	22	95.6818		
	國中以下	8	95.0000		

\* $p < .05$

表 4-17 不同家長學識背景學習者段考成績的 ANOVA 分析

單元名稱	組別	各組人數	平均數	F 值	顯著性
第一次段考	碩士	3	94.33	.637	.595
	大專大學	17	90.41		
	高中職	22	90.82		
	國中以下	8	88.00		
第二次段考	碩士	3	90.33	.945	.427
	大專大學	17	94.06		
	高中職	22	91.32		
	國中以下	8	90.50		
第三段考	碩士	3	98.00	.770	.517
	大專大學	17	94.29		
	高中職	22	92.00		
	國中以下	8	93.50		

\* $p < .05$

## 貳、學習者家長學識背景與其學習滿意度的相關檢定

本研究以單因子變異數分析檢定有關學習者學習滿意度的部分，學習滿意度部份，包含學習滿意度及學習狀況兩個面向。

### 一、各組學習滿意度的單因子變異數分析

檢定的題目如表 4-8，接著進行這個面向各組間分析，如表 4-18，在這個面向，A1 的  $F=.534$ 、 $p=.661$ ，A2 的  $F=2.423$ 、 $p=.078$ ，A6 的  $F=2.412$ 、 $p=.079$ ，A8 的  $F=.962$ 、 $p=.419$  及 A9 的  $F=1.280$ 、 $p=.292$ ，在這幾個問卷題目的結果顯示，各組學習者的學習滿意度未達顯著差異，但在 A4「我覺得這個學習過程是很容易進行的。」、A5「我覺得我如果越早完成學習內容，我就可以有更多的時間去進行其他的活動。」、A10「整體說來，我對這樣的學習方式感到滿意。」其 F 值和 p 值分別為  $A4=2.988$ 、 $.040$ ， $A5=2.849$ 、 $.047$ ， $A10=5.690$ 、 $.002$

可以看出各組間的學習滿意度有顯著差異。

為了能更清楚各組間的關係，再進行 Post Hoc 檢定，進行多重比較，檢定結果如表 4-19，在 A4「我覺得這個學習過程是很容易進行的。」這個題目的檢定，可以看到家長是碩士學歷的學習者其學習滿意度與其他各組並無顯著差異，但家長學歷是大專和高中職的學習者在這一題的滿意度與家長學歷是國中（含）以下的學習者有顯著差異，其平均數分別是 4.33、4.00 顯著高於家長學歷是國中（含）以下的 3.13。

在 A5「我覺得我如果越早完成學習內容，我就可以有更多的時間去進行其他的活動。」這個題目的檢定，發現家長學歷是碩士的學習者平均分數是 4.00，其學習滿意度顯著低於家長學歷是高中職的學習者的 4.96；家長學歷是大專的學習者其學習滿意度與其他各組的學習滿意度並無顯著差異，家長學歷是高中職的學習者，其學習滿意度顯著高於家長學歷是碩士及國中（含）以下的學習者，在這題的平均分數以家長學歷是高中職那組 4.96 最高。

接著是 A10「整體說來，我對這樣的學習方式感到滿意。」的檢定，各組平均分數分別是「碩士」=4.67、「大專」=4.68、「高中職」=4.83、「國中以下」=3.50，家長學歷是碩士及高中職的學習者，其學習滿意度顯著高於家長學歷是國中以下的學習者，p 值分別是.044、.000，而家長學歷是高中職的學習者在這題的分數也顯著高於家長學歷是大專的學習者， $p=.018$ 。

由上述分析可知，學習者家長的學歷對學習者之學習滿意度，並無顯著性的影響。

表 4-18 不同家長學識背景學習者學習滿意度的 ANOVA 分析

題號	組別	人數	平均數	F 值	顯著性
A1	碩士	3	4.67	.534	.661
	大專大學	17	4.24		
	高中職	23	4.52		
	國中以下	8	4.25		
A2	碩士	3	4.00	2.423	.078
	大專大學	17	3.53		
	高中職	23	4.39		
	國中以下	8	4.25		
A4	碩士	3	4.33	2.988	.040
	大專大學	17	4.00		
	高中職	23	4.22		
	國中以下	8	3.13		
A5	碩士	3	4.00	2.849	.047
	大專大學	17	4.82		
	高中職	23	4.96		
	國中以下	8	4.38		
A6	碩士	3	4.67	2.412	.079
	大專大學	17	4.00		
	高中職	23	4.17		
	國中以下	8	3.13		
A8	碩士	3	2.67	.962	.419
	大專大學	17	3.41		
	高中職	23	3.83		
	國中以下	8	3.38		
A9	碩士	3	4.33	1.280	.292
	大專大學	17	3.59		
	高中職	23	4.17		
	國中以下	8	3.25		
A10	碩士	3	4.67	5.690	.002
	大專大學	17	4.18		
	高中職	23	4.83		
	國中以下	8	3.50		

\* $p < .05$

表 4-19 不同家長學識背景學習者學習滿意度  
各組間的 Post Hoc 檢定 多重比較

題號 (依變數)	I 家長 學歷	J 家長 學歷	平均 差異	標準 誤	顯著 性	95%信賴區間	
						上界	下界
A4	碩士	大專	.333	.574	.564	-.82	1.49
		高中職	.116	.562	.838	-1.02	1.25
		國中下	1.208	.620	.057	-.04	2.46
	大專	碩士	-.333	.574	.564	-1.49	.82
		高中職	-.217	.293	.462	-.81	.37
		國中下	.875	.393	.031	.08	1.67
	高 中 職	碩士	-.116	.562	.838	-1.25	1.02
		大專	.217	.293	.462	-.37	.81
		國中下	1.092	.376	.006	.34	1.85
	國 中 下	碩士	-1.208	.620	.057	-2.46	.04
		大專	-.875	.393	.031	-1.67	-.08
		高中職	-1.092	.376	.006	-1.85	-.34
A5	碩士	大專	-.824	.422	.057	-1.67	.02
		高中職	-.957	.413	.025	-1.79	-.13
		國中下	-.375	.456	.415	-1.29	.54
	大專	碩士	.824	.422	.057	-.02	1.67
		高中職	-.133	.215	.540	-.57	.30
		國中下	.449	.289	.127	-.13	1.03
	高 中 職	碩士	.957	.413	.025	.13	1.79
		大專	.133	.215	.540	-.30	.57
		國中下	.582	.276	.041	.03	1.14
	國 中 下	碩士	.375	.456	.415	-.54	1.29
		大專	-.449	.289	.127	-1.03	.13
		高中職	-.582	.276	.041	-1.14	-.03
A10	碩士	大專	.490	.520	.351	-.56	1.54
		高中職	-.159	.510	.756	-1.19	.87
		國中下	1.167	.562	.044	.04	2.30
	大專	碩士	-.490	.520	.351	-1.54	.56
		高中職	-.650	.266	.018	-1.18	-.12
		國中下	.676	.356	.064	-.04	1.39
	高 中 職	碩士	.159	.510	.756	-.87	1.19
		大專	.650	.266	.018	.12	1.18
		國中下	1.326	.341	.000	.64	2.01
	國 中 下	碩士	-1.167	.562	.044	-2.30	-.04
		大專	-.676	.356	.064	-1.39	.04
		高中職	-1.326	.341	.000	-2.01	-.64

\*p<.05

## 一、各組學習狀況的單因子變異數分析

在這個面向，檢定的題目如表 4-11，進行各組間的 ANOVA 分析，如表 4-20，在這個面向只有 B4「我覺得使用數位學習，會幫助我，使我注意力更集中。」， $F=4.423$ 、 $p=.008$ ，出現顯著差異，其他各題分別是 B1 的  $F=2.017$ 、 $p=.124$ ，B2 的  $F=.803$ 、 $p=.499$ ，B3 的  $F=1.395$ 、 $p=.256$ ，B6 的  $F=.503$ 、 $p=.682$ ，B7 的  $F=.215$ 、 $p=.886$ ，B8 的  $F=2.226$ 、 $p=.097$ ，B9 的  $F=.180$ 、 $p=.910$ 。

為了能更清楚在 B4 這題各組間的關係，再進行 Post Hoc 檢定，進行多重比較，檢定結果如表 4-21，從中可以看到：家長學歷是碩士和大專的學習者，其學習狀況與其他各組學習者均無顯著差異，各組平均數分別是「碩士」=4.33、「大專」=3.82「高中職」=4.43、「國中以下」=3.00，家長學歷是高中職的學習者，其學習狀況顯著高於家長學歷是國中以下的學習者， $p$  值是.001。

表 4-20 不同家長學識背景學習者學習狀況的 ANOVA 分析

題號	組別	人數	平均數	F 值	顯著性
B1	碩士	3	4.33	2.017	.124
	大專大學	17	3.88		
	高中職	23	4.57		
	國中以下	8	4.38		
B2	碩士	3	4.67	.803	.499
	大專大學	17	3.82		
	高中職	23	4.39		
	國中以下	8	4.00		
B3	碩士	3	4.00	1.395	.256
	大專大學	17	4.00		
	高中職	23	4.48		
	國中以下	8	3.63		
B4	碩士	3	4.33	4.423	.008
	大專大學	17	3.82		
	高中職	23	4.43		
	國中以下	8	3.00		
B6	碩士	3	4.33	.503	.682
	大專大學	17	3.59		
	高中職	23	4.04		
	國中以下	8	3.75		
B7	碩士	3	4.67	.215	.886
	大專大學	17	4.06		
	高中職	23	4.13		
	國中以下	8	4.13		
B8	碩士	3	5.00	2.226	.097
	大專大學	17	3.41		
	高中職	23	4.22		
	國中以下	8	4.13		
B9	碩士	3	4.67	.180	.910
	大專大學	17	4.35		
	高中職	23	4.43		
	國中以下	8	4.63		

\* $p < .05$

表 4-21 不同家長學識背景學習者學習狀況

各組間的 Post Hoc 檢定 多重比較

題號 (依變數)	I 家長 學歷	J 家長 學歷	平均 差異	標準 誤	顯著 性	95%信賴區間	
						上界	下界
B4	碩士	大專	.510	.625	.419	-.75	1.77
		高中職	-.101	.612	.869	-1.33	1.13
		國中下	1.333	.675	.054	-.03	2.69
	大專	碩士	-.510	.625	.419	-1.77	.75
		高中職	-.611	.319	.062	-1.25	.03
		國中下	.824	.428	.060	-.04	1.68
	高 中 職	碩士	.101	.612	.869	-1.13	1.33
		大專	.611	.319	.062	-.03	1.25
		國中下	1.435*	.410	.001	.61	2.26
	國 中 下	碩士	-1.333	.675	.054	-2.69	.03
		大專	-.824	.428	.060	-1.68	.04
		高中職	-1.435*	.410	.001	-2.26	-.61

\* $p < .05$

參、學習者家長學識背景對其學習興趣是否具顯著影響。

本研究對家長學歷不同的各組進行學習興趣的檢定分析，分析題目如表 4-13，ANOVA 檢定分析結果如表 4-22，C1 的  $F=1.293$ 、 $p=.288$ ，C2 的  $F=.957$ 、 $p=.421$ ，C3 的  $F=.930$ 、 $p=.434$ ，C5 的  $F=.495$ 、 $p=.687$ ，C7 的  $F=.738$ 、 $p=.535$ ，C8 的  $F=.640$ 、 $p=.593$ ，C9 的  $F=2.176$ 、 $p=.103$ ，C11 的  $F=1.622$ 、 $p=.197$ ，在數學學習興趣量表的考驗，各組學習者均無顯著差異，故可判斷：家長學識背景高低與學習者的學習興趣，並無直接的影響。

表 4-22 不同家長學識背景學習者學習興趣的 ANOVA 分析

題號	組別	人數	平均數	F 值	顯著性
C1	碩士	3	5.00	1.293	.288
	大專大學	17	4.12		
	高中職	23	4.43		
	國中以下	8	3.63		
C2	碩士	3	5.00	.957	.421
	大專大學	17	4.24		
	高中職	23	4.43		
	國中以下	8	3.88		
C3	碩士	3	4.33	.930	.434
	大專大學	17	4.00		
	高中職	23	4.57		
	國中以下	8	4.13		
C5	碩士	3	5.00	.495	.687
	大專大學	17	4.47		
	高中職	23	4.61		
	國中以下	8	4.25		
C7	碩士	3	4.33	.738	.535
	大專大學	17	4.12		
	高中職	23	4.61		
	國中以下	8	4.13		
C8	碩士	3	4.67	.640	.593
	大專大學	17	3.88		
	高中職	23	4.26		
	國中以下	8	3.88		
C9	碩士	3	4.67	2.176	.103
	大專大學	17	3.29		
	高中職	23	4.30		
	國中以下	8	3.63		
C11	碩士	3	4.33	1.622	.197
	大專大學	17	3.47		
	高中職	23	4.39		
	國中以下	8	3.75		

\*  $p < .05$

## 第五章、結論與建議

本研究以了解數位學習對國小低年級學童的數學學習成就是否有顯著影響為研究重點，探究進行數位教學學習者其學校數學成績、學習滿意度與教學後數學學習興趣，是否顯著高於進行傳統式教學學習者，且進一步探討不同家長學識背景對學習者之學習成就、學習滿意度及學習興趣是否有顯著影響。

本章將綜合第四章的研究分析結果，提出本研究的結論，將內容分為兩節，第一節說明本研究之發現與結論，第二節對教學實務及未來研究的建議。

### 第一節 研究發現與結論

依據本研究的研究目的及第四章的結果分析，將本研究的主要發現及結論歸納為以下五項，說明如下：

#### 壹、學習成績分析

##### 一、成績分析結果

##### (一) 各單元進步情形

兩組學習者在接受六個單元的學習課程實驗教學後，實驗組的學習者在「認識公分」、「比比看」兩個單元的學習成績上有顯著進步；而控制組六個單元的成績均無顯著進步，甚至在「乘法二」單元成績顯著退步，實驗組的成績大多優於控制組。

##### (二)、各單元後測成績

兩組後測成績，實驗組在「認識公分」、「乘法二」兩個單元成績顯著優於控制組，其他四個單元，雖然

實驗組成績大多優於控制組，但兩組成績無顯著差異。

### (三)、兩組段考成績及進步情形

兩組學習者在段考成績上並無顯著差異，但實驗組學習者的段考成績，持續在進步中，且教學實驗時間愈長，進步情況愈顯著，而控制組學習者的段考成績並未持續進步。

## 二、研究發現

### (一) 學習主題

學習成績出現顯著差異的學習單元是「認識公分」、「比比看」、「乘法二」，而這三個單元的學習主題是「數與量、幾何、代數」，而未有顯著差異的單元學習主題均是「數與量」。

### (二) 段考呈現顯著性的進步

進行數位式教學的學習者在段考呈現顯著性的進步，而段考是屬大範圍的考試，可見進行數位式學習，若教學時間愈長，教學成效愈高。

### (三) 根據上述，研究者推論如下：

1. 數位式教學與傳統式教學在學習主題單純是「數與量」的單元學習成效，並無顯著差異，換言之，二者之教學成效是相同的。

2. 數位式教學，對於數學學習主題是「代數、幾何」的成效較好，可能因為主題是「數與量」的單元，單純計算的熟練度，以傳統式教學或數位式教學均可達到相同的效果。

3. 數位學習對大範圍的考試成績可造成顯著進步。

## 貳、學習滿意度分析

本研究的學習滿意度分為「學習滿意度」及「學習狀況」兩個面向，結果分述如下：

### 一、學習滿意度

本研究在此問項的結果顯示，整體上實驗組和控制組顯著的差異，在各問項中，實驗組的學習滿意度分數在4.16~4.92分之間，屬於「非常同意」與「稍微同意」，表示本次實驗過程中，接受數位教學的學習者對於本次的教學在學習滿意度上絕大多數持肯定的看法；而控制組學習者，學習滿意度分數在 2.50~4.54分之間，介於「稍微不同意」和「非常同意」之間，表示接受傳統式教學的學習者對於本次的教學在學習滿意度各問項間看法極為分歧。這個結果顯示：實驗組學習者對於利用數位教學在其學習滿意度上有比較高的評價，反之，控制組的學習者對傳統式教學接受度不一。

分析兩組對於學習滿意度的差異時發現：有7個問項呈現顯著差異，分別是「我覺得這樣的學習方式，對我的數學學習有幫助。」、「我喜歡這樣的上課方式。」、「我覺得這個學習過程是很容易進行的。」、「我覺得我如果越早完成學習內容，我就可以有更多的時間去進行其他的活動。」、「我覺得這樣子的學習，我能夠更有效利用自己的數學練習時間。」、「我覺得教材內容生動有趣，讓我的數學練習更順利」及「整體說來，我對這樣的學習方式感到滿意。」，唯一未達顯著差異的問項是「經過這樣的學習，我的數學成績進步了。」這個結果顯示：接受數位教學者和接受傳統式教學者在學習滿

意度上，圈選問卷時，雖然會因問題內容而有差異，但接受數位式教學的學習者學習滿意度顯著高於接受傳統式教學的學習者

## 二、學習狀況分析

在「學習狀況」各問項中實驗組的學習狀況分數在4.52~4.88分之間，介於「稍微同意」和「非常同意」之間，分數很高，表示接受數位式教學的學習者對於此次的教學在學習狀況上，抱持非常肯定的看法；而控制組在學習狀況的分數在 2.92~4.04之間，介於「稍微不同意」和「非常同意」之間，表示接受傳統式教學的學習者對於此次的教學在學習狀況各問項間看法極為不同。

這個結果顯示：實驗組對利用數位教學在學習狀況有著很高的評價，反觀控制組的學習者，接受度不一。

在分析兩組的「學習狀況的差異」時，所有的問項均達顯著差異，實驗組的學習者在這個面向，8個問項的分數均顯著高於控制組的學習者。

## 參、教學後數學學習興趣量表分析

本研究學習後興趣結果顯示：實驗組和控制組有顯著差異，實驗組的學習者在各問項的興趣量表分數在 4.72~4.92之間，顯示介於「稍微同意」與「非常同意」之間，亦即說明實驗組對於接受數位教學後對數學學習的興趣相當的高；控制組學習者的學習後興趣量表分數在3.0~4.15之間，顯示多是「沒意見」與「非常同意」，換言之，經過這次的教學實驗後，控制組學習者對數學學習興趣遠低於實驗組學習者。這樣的結果顯示：實驗組經過數位教學方式，其數學學習的興趣相對較高。

「教學後數學學習興趣量表」共有8個問項，實驗組在8個問

項的分數都是顯著高於控制組。

#### 肆、學習者家長學識背景與各項成績分析

##### 一、學習者家長學識背景與其數學成績的關聯

本研究將學生家長學識背景區分為「碩士」、「大學及大專」、「高中或高職」及「國中（含）以下」四組，分別檢測各組學習者的數學成績及其學習滿意度與教學後數學學習興趣，試圖找出其中的關聯。

##### （一）、各單元前測成績

利用 ANOVA 單因子變異數分析發現四組學習者，單元的顯著性分別是  $p=.282$ 、 $p=.295$ 、 $p=.111$ 、 $p=.796$ 、 $p=.642$ 、 $p=.466$ ，顯示各單元前測成績並無顯著差異，表示學習者並未因其家長的學識背景不同，而產生學習成就的顯著差異。

##### （二）、各單元後測成績檢定

透過 ANOVA 單因子變異數分析，所得到的結果是：各單元的顯著性分別是  $p=.504$ 、 $p=.660$ 、 $p=.441$ 、 $p=.243$ 、 $p=.411$ 、 $p=.610$ ，顯示各單元後測成績並無顯著差異，同樣表示學習者並未因其家長的學識背景不同，而產生學習成就的顯著差異。

##### （三）、段考成績檢定

各組學習者的段考成績透過 ANOVA 單因子變異數分析，各組學習者的顯著性分別是  $p=.595$ 、 $p=.427$ 、 $p=.517$ ，顯示各組間三次段考成績並無顯著差異。

從各項學習成績來看，家長的學識背景對於學習者的學

習成績，無論是各單元的學習或是大範圍的段考成績均無顯著差異性的影響。

## 二、學習者家長學識背景與其學習滿意度的相關檢定

本研究以單因子變異數分析檢定有關學習者學習滿意度的部分，學習滿意度部份，包含學習滿意度及學習狀況兩個面向。

### (一)、各組學習滿意度的單因子變異數分析

各組學習者的學習滿意度大多未達顯著差異，但在 A4「我覺得這個學習過程是很容易進行的。」、A5「我覺得我如果越早完成學習內容，我就可以有更多的時間去進行其他活動。」、A10「整體說來，我對這樣的學習方式感到滿意。」，p 值分別 = .040、.047、.002。

透過 Post Hoc 檢定，發現 A4 在家長是碩士學歷的學習者，其學習滿意度與其他各組並無顯著差異，但家長學歷是大專和高中職的學習者在這一題的滿意度顯著高於家長學歷是國中（含）以下的學習者。

A5 在家長學歷是高中職的學習者，其學習滿意度顯著高於家長學歷是碩士及國中（含）以下的學習者，而家長學歷是大專的學習者其學習滿意度與其他各組的學習滿意度並無顯著差異，在這題的平均分數以家長學歷是高中職那組最高。

A10 的檢定，家長學歷是碩士及高中職的學習者，其學習滿意度顯著高於家長學歷是國中以下的學習者，而家長學歷是高中職的學習者在這題的分數也

顯著高於家長學歷是大專的學習者。

由上述分析可知，在學習滿意度上，學習者家長的學歷的影響並無定論。

## (二)、各組學習狀況的單因子變異數分析

在這個面向，只有 B4「我覺得使用數位學習，會幫助我，使我注意力更集中。」 $p=.008$ ，再透過 Post Hoc 檢定，發現家長學歷是碩士和大專的學習者，其學習狀況與其他各組學習者均無顯著差異。而家長學歷是高中職的學習者，其學習狀況顯著高於家長學歷是國中以下的學習者， $p$  值是 .001。

從「學習滿意度」和「學習狀況」的分析來看，在 A4、A5、A10 及 B4 的問項結果，顯示：家長的學歷是國中（含）以下的學習者，其學習滿意度顯著低於其他各組學習者。

## 三、學習者家長學識背景對其學習興趣是否呈現顯著影響

本研究對家長學歷不同的各組進行學習興趣的檢定分析，結果顯示在數學學習興趣量表的考驗，各組學習者均無顯著差異，故可判斷：家長學識背景高低與學習者的學習興趣，並無直接相關。

## 伍、結論

一、接受數位式教學的學習者，在校數學成績與接受傳統式教學的學生並沒有顯著的差異，也就是說，數位式教學可以有效提高學習者的學習興趣，但對於數學成績的提升並無顯著的成效。

二、家長學識背景與學習者的數學學習成就、學習滿意度及教學後學習興趣並無直接相關。

三、研究假設二與研究假設三成立，其餘三個研究假設於本研究

並不成立。

## 第二節 對教學實務及未來研究的建議

依據本研究的研究發現與結論，提出了對教學實務及未來研究的建議。

### 壹、教學實務上的建議

#### 一、教師在採取教學方式時可彈性選擇

從本研究的結果發現，數位式教學可以提高學習者的學習興趣，讓學習者喜歡上數學課，更有自信，可吸引學習者主動自發性學習，激發學習者學習的熱情，但在數學學習成績上並沒有顯著提升的成效，因此，建議教師在教學時可以彈性運用各種不同的教學方式，既能強化學習者的學習動機外，也能顧及學習者的學習狀況，更靈活有效的掌握學習者的學習進度，以提升其學習成效。

#### 二、依學習主題及學習目標，採取不同的教學方式

從本研究的研究發現：學習主題是「代數」與「幾何」的單元，學習成效較佳，因此，針對這兩個學習主題的學習單元，可加重數位式教學的比例，這樣也可以兼顧不同學習者的各別能力，使教學更有效率、更活潑。

#### 三、評量方式宜更多元

本研究所採計的學習成績，皆是紙筆測驗所得，若能採部分實作評量，或可致不同結果，亦可使教學更生活化。

### 貳、未來的研究建議

藉由本研究的研究過程發現與研究分析結果，本研究將對未來有意進行類似研究的研究者提出研究建議，分別從研究對象、研究資料、實驗期程和教師教學實驗四方面加以說明。

## 一、研究對象方面

### (一)、建議運用較大樣本數，或跨校取樣

本研究是以雲林縣鄉下小學二年級的學童為研究對象，樣本數只有50名，未能以更大樣本數進行實驗，研究結果受到限制，故類推運用性不足，且研究對象為同校的學習者，因生長背景差異性不高，學習背景也類似，就以本研究為例，即使家長學識背景不同，但似乎因為家長的教養觀念與態度差異不大，所以在研究學習成效時，無法提供多元的樣本，例如本研究家長學歷是「碩士」的學習者只有三位，且研究結果只限於本校二年級學生，因此建議：後續研究者，在進行類似的研究主題時，盡量運用較大樣本數，或考慮跨校取樣，以取得更大樣本數。

### (二)、建議以較高年級為研究對象

本研究以二年級為研究對象，所學內容屬於基礎課程，題目簡易，易失去鑑別度，因此，兩組學習者在某些單元前後測的平均分數偏高，這也是兩組學習成就未達顯著差異的原因之一，所以，建議後續的研究者可以高年級作為研究對象，或許可以更深入探討這個問題。

## 二、研究資料方面

### (一)、數位學習平台

本研究所採用的數位學習平台是「雲林縣數學線上自學系統」，研究方向為學習者的學習成效，但對於此平台的管理、所提供教材的適用性……等未做深

入的探討，因此，建議後續研究者可以不同的學習平台或相關數學遊戲平台作為實驗材料，以進行更深入的研究。

## (二)、學習領域與版本

本研究以「翰林版數學第三冊」做為數位學習的研究範圍，研究領域侷限於數學，研究結果無法適用於其他領域與其他版本，建議後續研究者，可以對相關版本做更全面的研究或全領域的探討。

## 三、實驗期程

本研究的教學實驗期間約三個月，研究者發現有部分問題因實驗期間過短，導致兩組之實驗結果無顯著的差異，因此建議後續研究者，進行類似研究或教學實驗時應將實驗期程拉長，實驗期間最好半年以上至一年。

## 四、教師實驗教學

國民小學數學科的學習主題，共有「數與量」、「幾何」、「代數」，而本研究進行教學實驗發現：實驗組成績顯著進步及 A、B 班兩組成績有顯著差異的單元，分別是「認識公分」、「比比看」、「乘法二」，這三個學習單元的學習主題，為「數與量、代數、幾何」，學習成效未達顯著差異的單元，其學習主題均單純是「數與量」，這個結果顯示：在國小學童的數學學習主題中，以數位式教學進行學習，最能促進學習成效的學習主題是「代數」與「幾何」，因而建議後續研究者可以更深入去探討「數位學習」與「學習主題」的學習成效之間的相關性。

# 參 考 文 獻

## 一、中文部份

1. 九年一貫說明，取自教育部國民教育網：[http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc\\_basic.php](http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_basic.php)，101.09.18。
2. 孔德靜（2004），從創新傳佈理論探討數位落差現象，2004年台灣國際網路研討會論文發表論文集，638-643。
3. 王燕超（2004），善用教育科技來革新科技教育，生活科技教育，37(6)，1。
4. 王淑夜（2011），導入互動式電子白板對國小高年級學童自然科學學習滿意度之影響，高苑科技大學經營管理研究所碩士論文。
5. 王秋華（2001），網路教學之學生學習行為與學習滿意度及學習績效的關係，大葉大學資訊管理研究所碩士論文。
6. 王茂穎（2006），數位知識內容儲存區設計-以輕度障礙學生數學教學為例，南華大學資訊管理學系碩士論文。
7. 朱彩馨（2001），以科技中介架構探討線上學習成效之詮釋研究，國立中山大學資訊管理研究所碩士論文。
8. 朱國光（1998），網路輔助學習系統之研究，台南師範學院，資訊教育研究所碩士論文。
9. 沈中偉（2008），科技與學習理論與實務，心理出版社。
10. 沈孟生（2007），數位學習自我效能對數位學習系統接受度之影響研究，樹德科技大學資訊管理研究所碩士論文。
11. 巫靜宜（1999），比較網路教學與傳統教學對學習效果之研究—以WORD2000為例，淡江大學資訊管理研究所碩士論文。
12. 杜威的教育哲學，取自維基百科 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A6%E7%BF%B0%C2%B7%E6%9D%9C%E5%A8%81>，101.12.12。
13. 李昌諺（2010），網路學習使用行為探討之研究，南華大學資訊管理研究所碩士論文。
14. 李洪成（2010），SPSS19統計分析入門講座，松崗資訊股份有限公司。
15. 李文益（2004）文化資本多元入學管道與學生學習表現—以台東師院為例，台東大學教育學報，1-32頁。

16. 李永吟、善文經著 (1997)，教學原理，遠流出版，87-91，115-128，172-176，344-345。
17. 吳參賜 (2011)，國民小學室內環境品質與教學成效之研究-以雲林縣為例，南華大學旅遊管理學系休閒環境管理研究所碩士論文。
18. 吳易達 (2010)，國中數學低成就學生補救教學實施成效之研究，南華大學教育社會學研究所碩士論文。
19. 吳坤璋 (2000)，結合學習環策略與電腦網路於國小自然科教學之行動研究，國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文。
20. 吳清山 (1997)，新世紀教師的角色與素養，「教育改革與學術發展」學術研討會。
21. 呂淑蓉 (2010)，國小三年級學童數位學習研究—以認識植物為例，國立台北教育大學自然科學學系自然科學教育碩士論文。
22. 余柏毅 (2007)，設計與實作—小學數位學習謎題遊戲，國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文。
23. 東尼·華格納 (2009)，全球成就鴻溝，教育改變領導小組，哈佛大學教育學院。
24. 林進財 (2006)，教學論，五南。
25. 林進財 (2008)，教學原理，五南。
26. 林淑敏 (2011)，國小高年級學童數位學習的學習效益之研究，國立臺灣藝術大學廣播電視學系應用媒體藝術碩士論文。
27. 林中斌 (2003)，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學教育研究所碩士論文。
28. 林宏哲 (2009)，國小低年級學童體驗戶外生態教學成效之探討—以嘉義縣獨角仙休閒農場為例，國立嘉義大學農學院森林暨自然資源研究所碩士論文。
29. 林俊瑩、吳裕益 (2007)，家庭因素、學校因素對學生學業成就的影響——階層線性模式的分析，教育研究集刊，第 53 輯第四期，107-144 頁。
30. 林生傳 (1976)，影響學業成就的社會環境析因，高雄師院學報第四期，167-205。
31. 林生傳 (1997)，新教學理論與策略，五南。
32. 林傑斌、林川雄、馮兆康 (2011)，SPSS 統計分析與實務，新北市，博碩文化。

33. 孟瑛如 (2006) , 資源教室方案: 班級經營與補救教學, 五南。
34. 計惠卿 (1996) 資訊化在廿一世紀 (廿一世紀的數位化教學科技面面觀) , 淡江大學。
35. 姚如芬 (2009) , 探究低年級「新台灣之子」的數學學習--以雲嘉南地區的學童為例, 教育與社會研究第十八期, 71-99。
36. 洪郁婷 (2004) , 3D 虛擬實境教學軟體在不同性別及學習風格之數學科學習成就及學習態度之研究, 2004 年台灣網際網路研討會論文發表論文集, 703-708。
37. 洪榮昭、劉明洲 (1999) , 電腦輔助教學之設計原理與應用, 師大書苑。
38. 涂榮宗、鄧意滿、劉昇雯 (2009) , 服務品質對顧客滿意度與忠誠度關係之研究—以基隆長榮桂冠酒店藍海灣會館為例, 經營管理論叢 Vol. 5, No. 2, 17-37。
39. 花英德 (2007) , 以科技接受模式探討國小學童 Moodle 教學平台使用行為之研究—以資訊議題教材為例, 東海大學教育研究所碩士論文。
40. 唐志和 (2010) , 偏遠地區國小學生對資訊融入學習成效之研究-以高年級數學科為例, 南華大學資訊管理學系碩士論文。
41. 徐英哲 (2011) , 運用數位學習評估企業員工教育訓練之學習成效與學習滿意度—以 X 公司為例, 萬能科技大學資訊管理研究所碩士論文。
42. 高博銓 (2007) , 教學論: 理念與實施, 五南。
43. 國立政治大學心理學系 (2001) , e 世代心理學, 桂冠圖書, 31-80。
44. 國立空中大學 (2000) , 迎接新世紀開放學習學術研討會論文集。
45. 國語日報 (2011) , 數位出版聯盟相關報導, 國語日報 100 年 12 月 15 日第 2 版。
46. 連廷嘉、鄭承昌著 (2009) , 網路心理與行為, 麗文文化, 1-43。
47. 教育部電子報, 取自  
[http://epaper.edu.tw/topical.aspx?period\\_num=487](http://epaper.edu.tw/topical.aspx?period_num=487), 101. 7. 16。
48. 教育部網站 (2009. 08) , 建置中小學優質化均等數位教育.pdf , 取自  
<http://www.edu.tw/files/list/B0039/附件>, 101. 08. 17。
49. 許峰銜 (2004) , 網路學習之適性化教學設計與學習成效評估, 國立中山大學, 資訊管理研究所碩士論文。

50. 許馨方 (2010) , 教師運用印象管理策略對學生學習滿意度、學習成效與親師滿意度之影響—以 H 國民小學數學課程為例, 南台科技大學人力資源管理研究所碩士論文。
51. 張清濱 (2002) , 學校教育改革: 課程與教學, 五南。
52. 張春興 (1998) , 教育心理學—三化取向的理論與實踐—, 東華書局。
53. 張金鐘 (2002) , 以科技接受模式探討教師與學生採用數位化教材的態度, 國立中山大學資訊管理研究所碩士論文。
54. 范禎娠 (2010) , 活動本位教學策略應用於國中理財教學成效之研究, 國立台灣師範大學公民教育與活動領導學系碩士論文。
55. 斯坦 (2000) , 葉偉文譯, 幹嘛學數學? 天下文化。
56. 阮金聲、蘇建源, 分散式數位學習平台之智慧型學習資源動態緩存配置機制, 資訊管理研究第九期, 39-52。
57. 黃政杰、吳俊憲 (2006) , 合作學習: 發展與實踐, 五南。
58. 黃世美 (2007) , 提問教學影響國小五年級學生分數解題表現之研究—以商構概念的問題為例, 國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文。
59. 黃秀華 (2010) , 資訊融入國小一年級長度概念之教學成效, 國立台中教育大學數學教育研究所碩士論文。
60. 黃學仁 (2008) , 資訊融入原住民五年級學生數學補救教學成效之研究, 國立台北教育大學數學教育研究所碩士論文。
61. 黃映瑞等, 數位實務研討 (一) , 取自 <http://www.ccut.edu.tw/adminSection/tcenter/downloads/07-11-09web2.pdf> , 101.10.10。
62. 黃華山、邱靖玲、張嘉蘭、郭炳辰、黃鈞彥、周殷菀 (2006) , 網路合作學習系統教學成效之研究—以高職「軟體應用」課程為例, 資訊管理展望, 第 8 卷第 2 期, 25-44。
63. 黃月純、楊德清 (2011) , 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, 國立嘉義大學教育學系。
64. 黃怡瑛 (2009) , 家長背景與居住地對國小學生數學學習成效影響之研究, 經營管理學習碩士論文。
65. 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, 國立台灣師範大學科學教育研究所碩士班碩士論文。

66. 賀芝庭 (2006) , 國小中年級學童對紋白蝶或蠶寶寶素材的學習成就及對學習昆蟲知識的興趣之比較研究, 國立新竹教育大學應用科學系碩士班碩士論文。
67. 曾振富 (2000) , 利用網路科技輔助國小自然科「教」與「學」之研究: 以台北市中正河濱公園自然生態為例, 國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文。
68. 創造公平數位機會白皮書.pdf 取自 [http://www.edu.tw/files/site\\_content/B0039/99.06%202010](http://www.edu.tw/files/site_content/B0039/99.06%202010) , 101.09.16。
69. 雲林縣教育處公文發布 (2009.07) , 雲林縣 E 化教室資訊融入教學種子教師增能研習公告 , 取自 <http://mysql.ylc.edu.tw/ann/show.php?mytid=26577&mypartid=0&noday=&nopart=1&show=0&myday=999&noyear=&nomonth=&myyear=2009&mymonth=7> , 101.07.16。
70. 董全本 (2007) , 國小學童的電腦遊戲行為對電腦輔助教學成效之影響, 國立屏東科技大學資訊管理研究所碩士論文。
71. 褚麗絹、李承霖、郭靜蘭 (2011) , 沉浸經驗於互動式多媒體教材學習效果之影響, 文化事業與管理研究第六期, 1-24。
72. 游寶達, 姚佩吟, 賴惠秋, 等 (2010) , 數位學習帶著走-教材製作與課程實施手冊, 教育部。
73. 游佳萍 (2005) , 虛擬群組學習行為之群組認同感探討, 資訊社會研究第八期, 243-270。
74. 楊家興 (1993) , 走出被動、迎向互動——論教科書中「文中學習活動」的設計與製作, 取自 <http://ir.nou.edu.tw/dspace/bitstream/987654321/933/1/D0906.pdf> , 101.12.01。
75. 楊立德 (2005) , 資科技融入數學科教學成效之研究-以國小四年級數分數為例, 臺北市立教育大學教育研究所碩士論文。
76. 楊儒仁 (2010) , 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, 國立台南大學數位學習科技學習碩士論文。
77. 楊湘琳 (2011) , 教學影片結合網路學習平台的數學補救教學成效, 國立台灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。
78. 楊家興 (2006) , 線上教學的理論與活動設計, 管理與資訊學報 11 , 271-301。
79. 陳年興、楊錦潭著 (2006) , 數位學習理論與實務, 博碩文化。

80. 陳資文，學習滿意度的理論探討，嘉義大學國民教育所，取自 <http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/90/9.htm>，101.10.09。
81. 陳群典（2009），以數位科技近用模式初探蘭嶼數位落差之研究，玄奘資訊傳播學報第六期，玄奘大學，61-67。
82. 陳桂彬（2009），數位學習教材對國民小學高年級學童數學科學習績效的影響—以桃園縣為例，開南大學企業與創業管理學系碩士論文。
83. 陳宏聰（2006），數位知識內容建構方法論—以輕度障礙學生數學教學為例，南華大學資訊管理學系碩士論文。
84. 陳亭羽、潘曉慧、崔哲偉（2007），遙距臨場感與想像力生動程度對數位學習效果之影響，經營管理論叢 2007 第二屆管理與決策學術研討會特刊，113-138。
85. 陳志銘（2009）著，創新數位學習模式與教學應用，數位與開放學習 2009 年 6 月，中華民國空中教育學會。
86. 陳弘哲（2004），實體班與網路班學員對於網路學習成效比較分析，2004 年台灣網際網路研討會論文發表論文集，107-112。
87. 陳炳男（2001），國小學生的網路素養及其相關因素探討，國立屏東教育大學國民教育研究所碩士論文。
88. 陳建志（2005），運動教育模式結合教學科技的課程設計對國中生學習滿意度之影響——以籃球教學為例，國立體育學院體育研究所碩士論文。
89. 陳岳陽（2011），顧客滿意度與忠誠度模式之建構與驗證，資訊管理研究，2011 年 7 月，3-4 頁。
90. 陳萌智、何嘉原、吳東誼、王佩馨、嚴士翔，結合數位學習與數位遊戲之研究—以國小自然科學課程為例，吳鳳學報 18 期，297-316。
91. 陳嘉陽，教學原理，取自 <http://www.slideshare.net/hugohui/13-15-1714611>，101.11.10。
92. 廖常珍（2010），國小學童應用數位學習之數學學習成效之研究，南華大學出版與文化事業管理研究所碩士論文。
93. 劉聖忠，如何提高研究效度.PPT，花蓮師院科教所。
94. 劉旨峰、林珊如、袁賢銘（2009），基於網路同儕互評之學習歷程之信效度研究，國科會贊助編號：NSC89-2520-S-009-013、SC89-2520-S-009-016。

95. 劉素倫、林清文 (2007)，國中教師班級經營與學生學習動機之研究，輔導與諮商學報 29 卷 1 期，1-24。
96. 劉世雄 (2004)，資訊科技融入教學的學習相關影響因素之研究，2004 年台灣網際網路研討會論文發表論文集，755-760。
97. 劉嘉雄 (2006)，多媒體生命教育方案融入高中電腦課教學成效之研究，高師大教育研究所碩士論文。
98. 劉耀聰 (2008)，數位遊戲軟體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。
99. 萬榮水、郭燕鳳 (2009)，臺灣數位出版服務平台的營運模式與前景分析，文化事業與管理研究第三期，88-99。
100. 數位典藏與數位學習國家型計畫，取自 <http://teldap.tw/Introduction/introduction.php>，102. 02. 21。
101. 數位學習定義，取自 [http://tw.myblog.yahoo.com/jw!ysaGsGRGBZijWpABD\\_zlQ--/article?mid=396](http://tw.myblog.yahoo.com/jw!ysaGsGRGBZijWpABD_zlQ--/article?mid=396)，102. 03. 03。
102. 數學教師知識庫，<http://www.mtedu.tmuc.edu.tw>，102. 01. 02。
103. 葉淑琦 (2010)，現職與支援教師客語教學成效之研究：以南桃園國小為例，國立屏中央大學客家研究碩士專班碩士論文。
104. 賴升慧 (2006)，以數位學習輔助國小五年級學童學習「溫度與熱」概念的成效研究，新竹教育大學應用科學系教學碩士論文。
105. 潘文福 (2001)，應用學習單的網路化教學設計與成效分析，國立台灣師範大學教育研究所碩士論文。
106. 潘怡如 (1999)，實作學習網頁教學對國小學童資源回收學習之實驗研究，國立新竹師範學院，國民教育研究所碩士論文。
107. 鄒景平 (2003)，數位學習概論，收錄於數位學習最佳指引 (資訊工業策進會教育訓練處講師合著)，臺北，資訊工業策進會教育訓練處。
108. 蔡德祿 (2005)，淺談 e-Learning 與 SCORM 標準，資訊與電腦，276，10-12 頁。
109. 蔡依真 (2008)，「別再叫我文化不利」—弱勢學童課外閱讀行為之分析，中正大學教育學研究所碩士論文。
110. 蔡錫濤、楊美雪 (1996)，情境式學習的教學設計。教學科技與媒體，30，48-53。

111. 蔡秉恆 (2002)，國小六年級學生運用網路數位學校學習柱體與錐體成效之研究，屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
112. 蔡竹君 (2000)，網路輔助自然科學習對國小學生學習成就及態度影響之個案研究，國立台南師院國民教育研究所碩士論文。
113. 蔡振昌 (2001)，以 Hyperbook 技術為基礎的國小英語教學系統之研究，世新大學資訊管理研究所碩士論文。
114. 聯合報 (2012)，數位化成趨勢，10月4日教育4版。
115. 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。
116. 謝宜宸、姚景超 (2009)，教師教學與自我學習因素對學習成效影響之研究-以某些技職班級為例，國立虎尾科技大學學報第二十八卷第二期，43-56。
117. 謝宜宸、蘇琮仁、黃韋欽、陳威宏、陳浩棠、吳宗謀 (2010)，學習成效預測系統建立與測試個案研究，國立虎尾科技大學學報第二十九卷第二期，37-48。
118. 戴嘉良 (2005)，數位教材應用於輔助教學成效研究，樹德科技大學資訊管理研究所碩士論文。
119. 戴帥 (2004)，教育統計，志光教育文化出版社。
120. 顏金泉 (2005)，影響國中生數位學習因素，國立高雄師範大學資訊教育研究所碩士論文。
121. 顏春煌 (2000)，網路教學導入隔空教育領域的方法與效益分析，迎接新世紀開放學習學術研討會論文集。
122. 顏春煌 (2000)，多元開放學習環境中的網路線性課程，隔空教育論叢 12，121-135。
123. 鄭如婷 (2007)，資訊科技融入國小五年級國語文教學學習效能之研究，國立臺南大學社會科教育學系教學碩士班碩士論文。
124. 鄭立娜 (2006)，資訊科技融入教學模式運用於國小天氣概念學習之研究，國立臺北師範學院自然科學教育研究所碩士論文。
125. 鄭靜瑜 (2002)，資訊科技融入引導發現式教學對國小五年級不同能力學生學習成就與學習保留之研究—以『槓桿』單元為例，國立屏東師範學院教育科技研究所碩士論文。
126. 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發展學系社會科教學碩士班碩士論文。

127. 關秉寅，信度與效度，社會研究方法。
128. 羅志豪（2008），國中學生家庭內社會資本與數位落差之關係研究——以中部地區為例-彰師大碩士論文。
129. 鄧傳慧（2006），資訊科技融入教學對國小一年級學童數學概念學習效應之研究，國立臺北教育大學幼兒教育學系研究所碩士論文。
130. 譚康榮（2004），誰家小孩學習成就最高？哪群學生心理最不健康？中央研究院諮詢總會通訊，第十三卷第一期，頁 86-91。
131. 薛雅明、徐玉瓊（2005），自我調整學習策略與學習者控制在超媒體互動環境之應用研究，嘉南學報第三十一期，345-360頁。
132. 蘇昕岳（2007），國小六年級學童對自然與生活科技領域的學習興趣與相關因素之研究，國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文。
133. 蘇建源，分散式數位學習平台之智慧型學習資源動態緩存配置機制，資訊管理研究第九期（39~50頁）。
134. 鐵雄（2007），資訊科技對於公民在教育學習上的可應用層次，數位典藏技術彙編。
135. Robert Heinich, Michael Molenda, James D. Russell (1995) 著，李文瑞等譯，教學媒體與教學新科技，心理出版。
136. Maslow (1969)，需求理論，引自  
<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%9C%80%E6%B1%82%E5%B1%82%E6%AC%A1%E7%90%86%E8%AE%BA>，102.05.09。
137. 龔心怡、林素卿、張馨文（2009），家長社經地位與數學學習動機對數學學業成就之研究——以國中基本學力測驗數學領域為例，彰化師大教育學報，民 98，第 15 輯，121-142 頁。

## 二、西文部份

1. Lillian Williams (2012), Transparency: Effect of Teaching and Learning in the Digital Age?, 取自 <http://educationminute.wordpress.com>.
2. Olojo Oludare Jethro、Adewumi Moradeke Grace & Ajisola Kolawole Thomas, E-<http://www.hrmars.com/admin/pics/484.pdf>.
3. Lillian Williams (2012), Transparency: Effect of Teaching and Learning in the Digital Age?, 取自 <http://educationminute.wordpress.com>.
4. Vincent G. Duffy (2009), Digital Human Modeling: ICDHM.
5. Sara De Freatis & Paul Maharg, Digital Games and Learning, Replika Press Pvt Ltd, India.
6. Sen, Mousa (2007), A Study of the Influence of e-Learning elf-Efficacy in the Acceptance of e-Learning Systems.
6. Joint Research Centre (2010), Assessing the Effects of ICT in Education Indicators, Criteria and benchmawks for international comparisons, European Commission, OECD.
7. David A. Wiley, Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 取自 <http://translate.google.com/translate?hl=zh-TW&sl=en&tl=zh-TW&u=http%3A%2F%2Ffreusability.org%2Fread%2Fchapters%2Fwiley.doc&anno=2>.
8. Garrison, D. Randy (2011), E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice, Taylor & Frncis.
9. Tom Vander Ark (2011), Getting Smart: How Digital Learning is Changing the World, 取自 [http://books.google.com.tw/books?id=jKjViK5jgq0C&printsec=frontcover&dq=digital++learning&source=bl&ots=zDsrsYW18R&sig=PxaiV6F4z\\_wK-yj1kA7dXj0GB7U&hl=zh-TW&sa=X&ei=d6gwUNDWBOHmAXvroHwCg&ved=0CDoQ6AEwAQ#v=onepage&q=digital%20%20learning&f=false](http://books.google.com.tw/books?id=jKjViK5jgq0C&printsec=frontcover&dq=digital++learning&source=bl&ots=zDsrsYW18R&sig=PxaiV6F4z_wK-yj1kA7dXj0GB7U&hl=zh-TW&sa=X&ei=d6gwUNDWBOHmAXvroHwCg&ved=0CDoQ6AEwAQ#v=onepage&q=digital%20%20learning&f=false).
10. Michael Evans (2009), Foreign Language Learning with Digital Technology, MPG Book Ltd, Cornwall.

# 附 錄 一

## 數 學 科 數 位 教 學 滿 意 度 調 查 表

親 愛 的 小 朋 友 ！ 你 好 ！

為 了 了 解 你 對 實 際 參 與 數 位 教 學 的 滿 意 程 度 ， 因 此 ， 針 對 此 一 議 題 作 成 問 卷 ， 你 的 寶 貴 意 見 可 以 作 為 老 師 改 進 教 學 的 參 考 ， 希 望 你 依 據 你 實 際 上 課 的 感 覺 ， 用 心 的 完 成 此 份 問 卷 。

謝 謝 你 的 合 作 ， 在 此 致 上 最 誠 摯 的 謝 意 。

敬 祝

心 想 事 成 ！

南 華 大 學 資 訊 管 理 研 究 所

指 導 教 授 ！ 王 昌 斌 博 士

研 究 生 ！ 林 淑 貞 敬 上

中 華 民 國 102 年 01 月

第 一 部 分 、 個 人 的 學 習 背 景 資 料

1. 請 問 你 是 ( ) 年 級 ( ) 班

2. 父 母 最 高 學 歷 是 ！ ( 請 打 ！ )

- (1)  碩 士
- (2)  大 學 或 專 科
- (3)  高 中 或 高 職
- (4)  國 中 以 下 ( 包 含 國 中 )

第 二 部 分 、 問 卷 部 分 ！ 此 份 問 卷 分 為 三 大 標 題 ， 依 你 在 學 習 情 況 下 的 同 意 程 度 評 分 ！ 最 高 分 為 5 ， 其 依 序 為 4 、 3 、 2 、 1 。 請 利 用 圈 選 的 方 式 ， 並 請 務 必 回 答 所 有 問 題 ， 謝 謝 你 ！

A、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
A1	我覺得這樣的學習方式，對我的數學學習有幫助。	5	4	3	2	1
A2	我喜歡這樣的上課方式。	5	4	3	2	1
A3	這樣的學習方式，讓我不知道自己到底學什麼。	5	4	3	2	1
A4	我覺得這個學習過程是很容易進行的。	5	4	3	2	1
A5	我覺得我如果越早完成學習內容，我就可以有更多的時間去進行其他的活動。	5	4	3	2	1
A6	我覺得這樣子的學習，我能夠夠更有效利用自己的數學練習時間。	5	4	3	2	1
A7	我不想再再一次接受這樣的學習方式。	5	4	3	2	1
A8	我覺得教材內容生動有趣，讓我的數學練習更順利。	5	4	3	2	1
A9	經過這樣的學習，我的數學成績進步了。	5	4	3	2	1
A10	整體來說，我對這樣的學習方式覺得很滿意。	5	4	3	2	1

B、學習狀況		非 常 同 意	稍 微 同 意	沒 意 見	稍 微 不 同 意	非 常 不 同 意
B1	我覺得透過數位學習比起傳統的上課方式，可以更快地了解題目的意思。	5	4	3	2	1
B2	經過這次的數位學習，我會怎麼利用數位科技，自己去找資料來解決我不會的問題。	5	4	3	2	1
B3	透過數位學習，我覺得我可以學到我想要學的。	5	4	3	2	1
B4	我覺得用數位學習，會幫助我，使我注意力更集中。	5	4	3	2	1
B5	利用數位的學習方式，我並不會更想學習。	5	4	3	2	1
B6	透過數位學習，我寫作業的時間變得比較少了。	5	4	3	2	1
B7	我覺得利用數位學習，讓我學會安排自己的學習時間。	5	4	3	2	1
B8	經過這次的教學方式，我覺得我可以很輕鬆的學數學。	5	4	3	2	1
B9	經過這次的學習，上數學課時，我會自己舉手回答。	5	4	3	2	1

C、興趣量表		非 常 同 意	稍 微 同 意	沒 意 見	稍 微 不 同 意	非 常 不 同 意
C1	經過這次的學習方式，我覺得我會更喜歡上數學課。	5	4	3	2	1
C2	經過這次的學習方式，我覺得上數學課是很快樂的。	5	4	3	2	1
C3	經過這次的學習方式，我覺得數學課變得有趣多了。	5	4	3	2	1
C4	經過這次的學習方式，我覺得數學課很煩。	5	4	3	2	1
C5	經過這次的教學方式，我覺得上數學可以讓我變聰明。	5	4	3	2	1
C6	經過這次的學習方式，讓我不喜歡數學。	5	4	3	2	1
C7	經過這次的學習方式，讓我比以前更想上數學課。	5	4	3	2	1
C8	經過這次的學習方式，我覺得上數學課，更有信心可以學得更棒。	5	4	3	2	1
C9	我總是很高興的跟同學一起討論數學題目。	5	4	3	2	1
C10	經過這次的學習方式，我覺得上數學課不好玩。	5	4	3	2	1
C11	經過這樣的教學方式，回家後，我喜歡先做數學作業。	5	4	3	2	1

本問卷到此結束，非常感謝你的用心協助！

## 附 錄 二

### 專家訪談紀錄

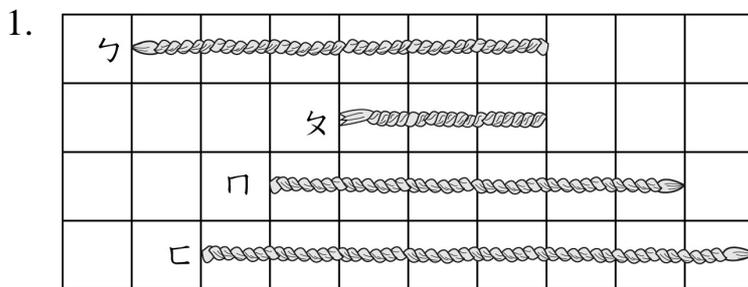
專家代號	現任職稱	服務年資	個人教育背景或專長	原問卷內容
				問卷修改建議
A 主任	教務主任	21年	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中正大學成教所畢</li> </ul>	1. B6 透過數位的學習，我寫作業的時間變少了。 2. C6. 經過這次的學習方式，只要一看到數學，我就不想學。
				1. B6 透過數位的學習，我寫作業的時間變得比較少了。 2. C6. 經過這次的學習方式，讓我不喜歡數學。
B 教授	科技大學副教授	18年	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台南師專社會組畢</li> <li>• 台師大國研所博士</li> </ul>	1. A9. 我覺得這個平台可以讓我的練習更順利。 2. B2 我很樂意利用數位科技，自己去找資料來解決自己所遭遇的問題。
				1. A9 我覺得教材內容生動有趣，讓我的數學練習更順利。 2. B2 經過這次的數位學習，我學會要怎麼利用數位科技，自己去找資料來解決我不會的問題。
C 老師	中年級導師	35年	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台南師專輔導組畢</li> <li>• 台南師院初教系畢</li> </ul>	1. C2 經過這次的學習方式，我感覺我快樂得上數學。 2. C11 經過這樣的教學方式，我每天都會期待數學課。
				1. C2 經過這次的學習方式，我感覺上數學課是很快樂的。 2. C11 經過這樣的教學方式，回家後，我喜歡先做數學作業。

D 組 長	資 訊 組 長	12 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台南師院數學系</li> <li>• 南大資管所畢</li> </ul>	<p>1. C8 經過這次的學習方式，我感覺上數學課，更有信心。</p> <p>2. C7 經過這次的學習方式，讓我喜歡和同學一起做數學。</p>
				<p>1. C8 經過這次的學習方式，我感覺上數學課，更有信心可以學得更棒。</p> <p>2. C12 經過這樣的學習方式，讓我比以前更想上數學課。</p>
E 老 師	低 年 級 導 師	30 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台北女師語文組畢</li> <li>• 北市師院初教系畢</li> </ul>	<p>1 B3 我覺得透過數位學習，我覺得我可以學到我想要學的。</p> <p>2. 穿插有檢測題很好，可以知道有否亂答。</p>
				<p>1. B3 透過數位學習，我覺得我可以學到我想要學的。</p>
F 老 師	高 年 級 導 師	32 年	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 屏東師專數理組畢</li> <li>• 彰師大 40 學分班畢</li> </ul>	<p>1. B4 我覺得使用數位方式學習會幫助我注意力更集中。</p> <p>2. B9 經過這次的學習，我覺得我可以學得更好。</p> <p>3 A6 我覺得這樣子的學習，我能夠更有效利用自己的學習時間。</p>
				<p>1. 我覺得使用數位學習，會幫助我，使我注意力更集中。</p> <p>2. B9 經過這次的學習，上數學課時，我會自己舉手回答。</p> <p>3. A6 我覺得這樣子的學習，我能夠更有效利用自己的數學練習時間。</p>

## 附 錄 三

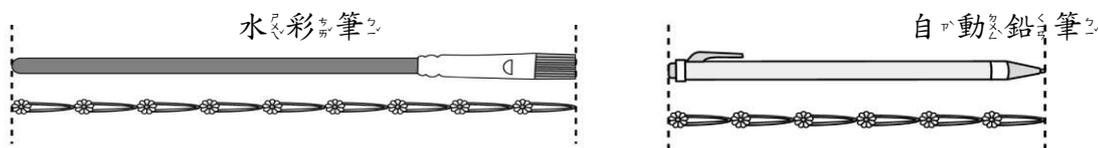
### 前 測 試 題——第四單元（認識公分）

一、看圖填填看。（每格5分，共60分）



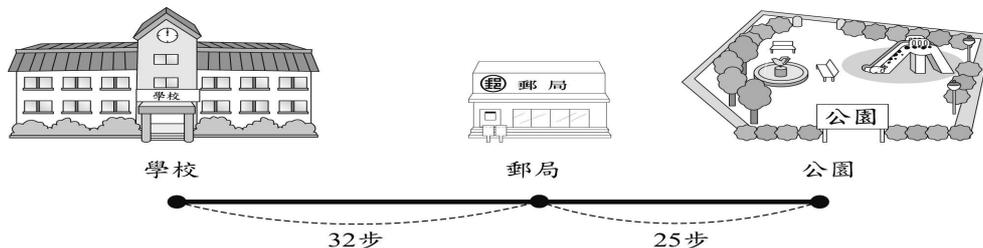
- (1) ㄅ繩有 ( ) 個格子長；ㄆ繩有 ( ) 個格子長；  
 ㄇ繩有 ( ) 個格子長；ㄨ繩有 ( ) 個格子長。
- (2) ( ) 繩和 ( ) 繩一樣長。
- (3) 最長的繩子是 ( )，最短的繩子是 ( )。

2. 水彩筆比自動鉛筆多幾根？寫出算式做做看。



( ) - ( ) = ( ) 答：多 ( ) 根

二、看圖做做看。（每個答案8分，共40分）



- 小安從學校到 ( 郵局 , 公園 ) 比較近，從學校到 ( 郵局 , 公園 ) 比較遠。
- 若從學校出發，經過郵局到公園，需要走 ( ) 步。
- 郵局到 ( 學校 , 公園 ) 的距離比較近，到 ( 學校 , 公園 ) 的距離比較遠。

## 第五單元（兩步驟問題）

一、算算看看。（每題 10 分，共 30 分）

1.  $14 - 4 - 5 = ( \quad )$   
 $= ( \quad )$

2.  $17 - 7 + 7 = ( \quad )$

3.  $6 + 4 + 8$

二、寫出算式做做看看。（每題 15 分，共 30 分）

1. 小威有 23 張貼紙，給弟弟 18 張後，他還剩下幾張貼紙？

算式：

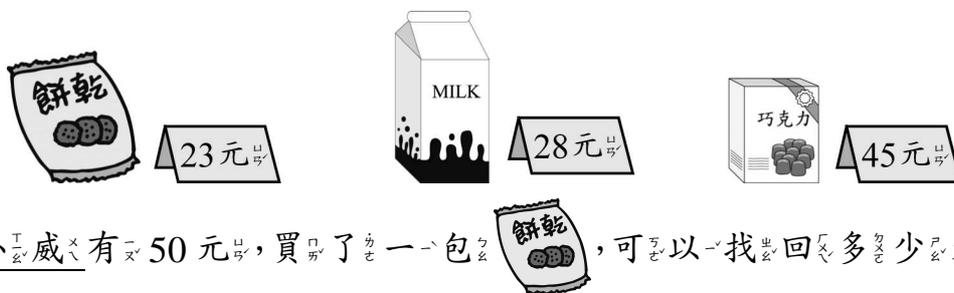
答：剩下 ( ) 張

2. 媽媽昨天給妹妹 20 元，今天又給她 30 元，媽媽兩天一共給妹妹多少元？

算式：

答：( ) 元

三、看看圖做做看看。（每題 20 分，共 40 分）



1. 小威有 50 元，買了一包餅乾，可以找回多少元？

算式：

答：( ) 元

2. 小美有 55 元，她的錢可以同時買哪兩樣？圈看看。

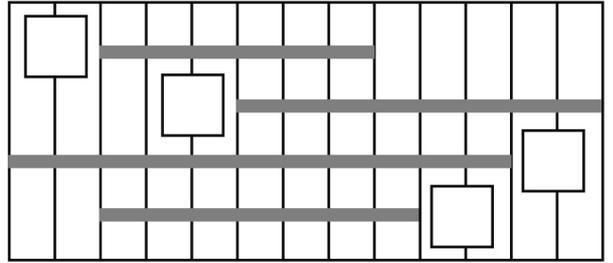


## 第六單元（比比看）

一、依照下面的提示做做看看。（每個答案 10 分，共 80 分）

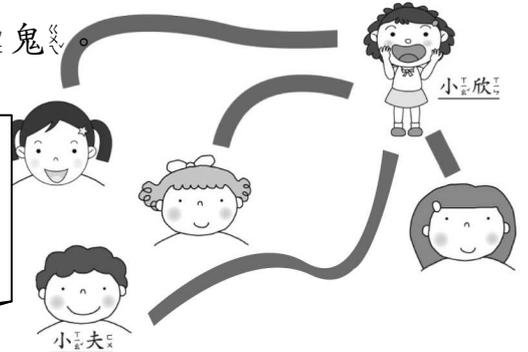
1. 在  內填入每條繩子的名字（甲、乙、丙、丁）。

- ★ 乙繩最長。
- ★ 甲繩比乙繩多 2 格。
- ★ 丙繩比丁繩短。



2. 小欣和同學玩紅綠燈，小欣當鬼。

- ★ 小欣到佳佳的距離最近。
- ★ 小欣到小華的距離是 16 步。
- ★ 小欣到小惠的距離是 11 步。



- (1) 哪一個小朋友是小華？（  ，  ，  ）
- (2) 哪一個小朋友是小惠？（  ，  ，  ）
- (3) 小欣到佳佳的距離可能是（ 13 ， 20 ， 7 ）步。
- (4) 小欣到小夫的距離最遠，小欣到小夫的距離可能是（ 15 ， 19 ， 10 ）步。

二、拿尺畫出指定長度的直線。（每題 10 分，共 20 分）

1. 3 公分

2. 12 公分

## 第七單元（乘法一）

一、依照數字順序填填看。（每格4分，共48分）

1.



2.



3.



二、算算看。（每題5分，共20分）

1.  $2+2=$  ( )

2.  $5+5+5=$  ( )

3.  $10+10+10=$  ( )

4.  $1+1+1=$  ( )

三、寫出算式做做看。（每題8分，共32分）

1. 從30樓向下走5樓，會走到幾樓？

算式：

答：( ) 樓

2. 1個  可以買2枝鉛筆，3個  可以買幾枝鉛筆？

算式：

答：( ) 枝

3. 撲滿裡原有30元，小安投進20元後，現在撲滿裡幾元？

算式：

答：( ) 元

4. 桌上有一些餅乾，吃掉15塊後，剩下5塊，原有幾塊？

算式：

答：( ) 塊

# 第八單元 (時間)

一、用 1、2、3 表示事情發生的順序。(每格 10 分，共 30 分)

起<sub>レ</sub>床<sub>多</sub>



( )

上<sub>レ</sub>學<sub>ト</sub>



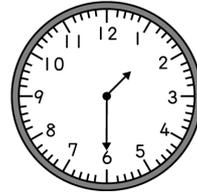
( )

洗<sub>レ</sub>臉<sub>カ</sub>



( )

二、連<sub>カ</sub>連<sub>カ</sub>看<sub>テ</sub>。(每條線 10 分，共 40 分)



12 點<sub>カ</sub>



1 點<sub>カ</sub>半<sub>カ</sub>



10 點<sub>カ</sub>半<sub>カ</sub>



4 點<sub>カ</sub>

三、寫<sub>テ</sub>出<sub>イ</sub>時<sub>カ</sub>刻<sub>カ</sub>。(每題 15 分，共 30 分)

1.



2.



小<sub>ト</sub>華<sub>カ</sub>晚<sub>カ</sub>上<sub>レ</sub>光<sub>カ</sub> ( ) 點<sub>カ</sub>半<sub>カ</sub>在<sub>テ</sub>

洗<sub>レ</sub>澡<sub>カ</sub>。

阿<sub>ト</sub>強<sub>カ</sub>下<sub>レ</sub>午<sub>カ</sub> ( ) 點<sub>カ</sub>在<sub>テ</sub>爬<sub>カ</sub>

山<sub>カ</sub>。

## 第九單元（乘法二）

一、寫出乘法算式。（每格4分，共32分）

1.  $2+2+2+2+2 = ( \quad ) \times ( \quad )$

2.  $3+3+3+3 = ( \quad ) \times ( \quad )$

3.  $4+4+4 = ( \quad ) \times ( \quad )$

4.  $10+10 = ( \quad ) \times ( \quad )$

二、看圖填填看。（每格4分，共24分）

1. 每個魚缸有2條魚。

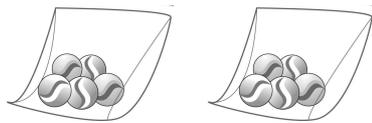


$2+2+2 = ( \quad )$

$2 \times 3 = ( \quad )$

2的3倍是（ ）

2. 每袋有5顆彈珠。



$5+5 = ( \quad )$

$5 \times 2 = ( \quad )$

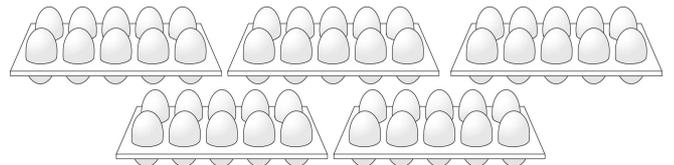
5的2倍是（ ）

三、寫出算式做做看。（每格4分，共44分）

1. 共有幾顆雞蛋？

$10 \times ( \quad ) = ( \quad )$

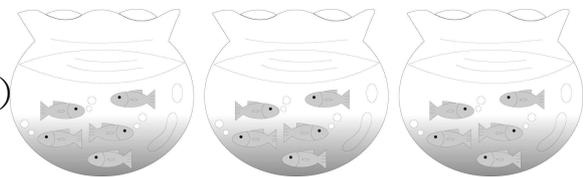
答：（ ）顆



2. 共有幾條魚？

$( \quad ) \times ( \quad ) = ( \quad )$

答：（ ）條



3. 共有幾根香蕉？

$( \quad ) \times ( \quad ) = ( \quad )$

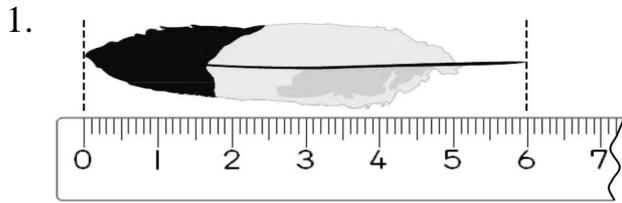
答：（ ）根



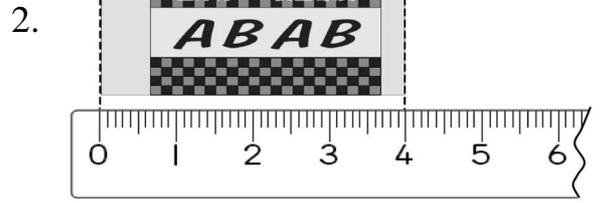
## 附 錄 四

### 後測試題——第四單元（認識公分）

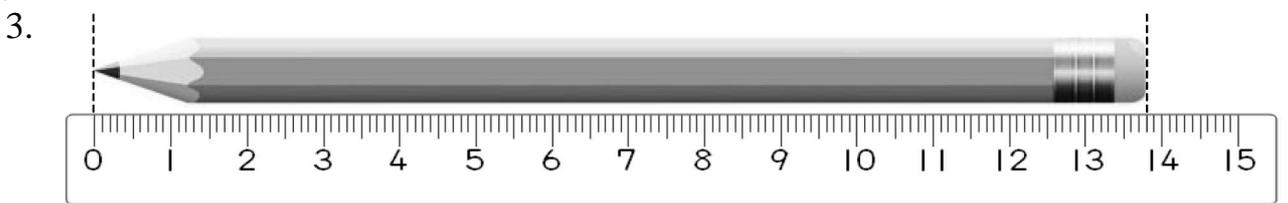
一、看圖做做看。（每題 15 分，共 60 分）



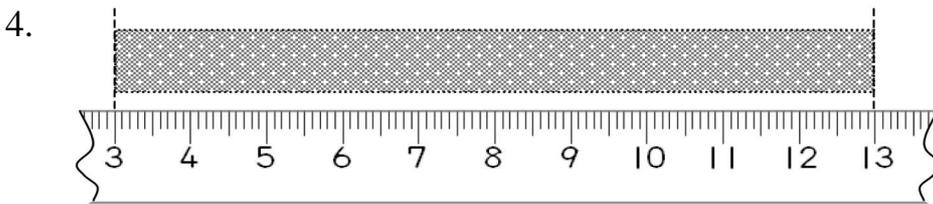
羽 毛 有 ( ) 公 分。



橡 皮 擦 有 ( ) 公 分。



鉛 筆 大 約 有 ( ) 公 分 長。

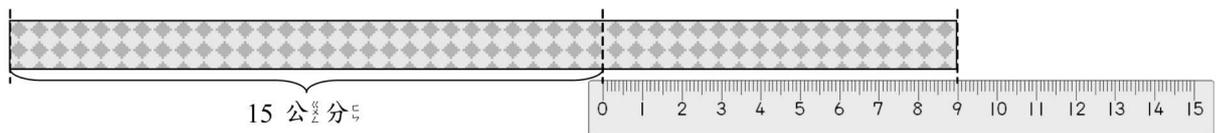


緞 帶 有 ( ) 公 分 長。

二、寫出算式做做看。（每題 20 分，共 40 分）

1. 用 15 公分的尺量緞帶，量完一次後，剩下的是

9 公分，緞帶有多長？



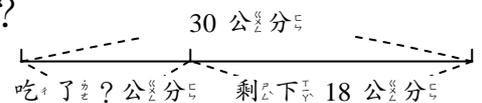
算式：

答：( ) 公分

2. 一條黑糖土司長 30 公分，哥哥吃掉一些後，剩下 18 公分，哥哥吃掉多少公分？

算式：

答：( ) 公分



## 第五單元（兩步驟問題）

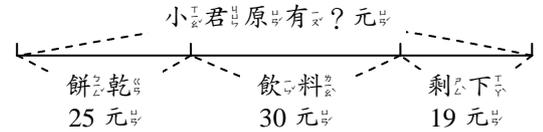
一、寫出算式做做看。（每題 20 分，共 100 分）

1. 小君買了 25 元的餅乾和 30 元的飲料後，還剩下 19 元，

小君原有多少元？

先算：

再算：

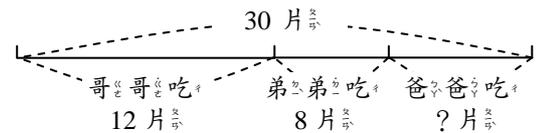


答：( ) 元

2. 一條紅豆土司有 30 片，哥哥吃掉 12 片，弟弟吃掉 8 片，剩下的都被爸爸吃掉了。爸爸吃掉幾片紅豆土司？

先算：

再算：



答：( ) 片

3. 阿宏原有 45 元，去書店買了 28 元的原子筆後，媽媽又給他 30 元，阿宏現在有多少元？

先算：

再算：

答：( ) 元

4. 停車場裡原有 42 輛車，開進來 19 輛後，又開出去 28 輛，現在停車場裡有多少輛車？

先算：

再算：

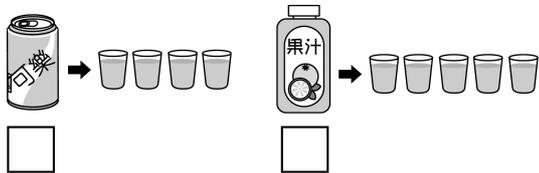
答：( )

輛

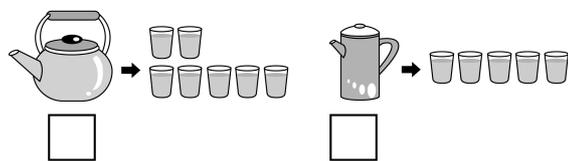
## 第六單元（比比看）

一、做做看。（每個答案 10 分，共 60 分）

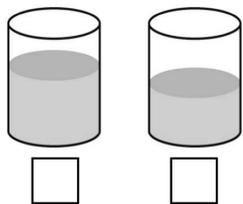
1. 哪一個容量比較多？在  中打 。



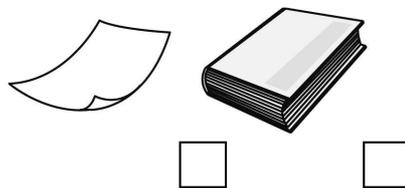
2. 哪一個容量比較多？在  中打 。



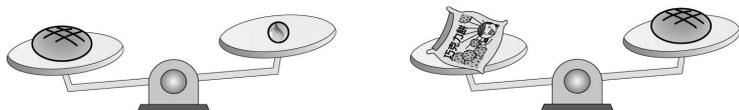
3. 哪一個比較輕？在  中打 。



4. 哪一個比較重？在  中打 。



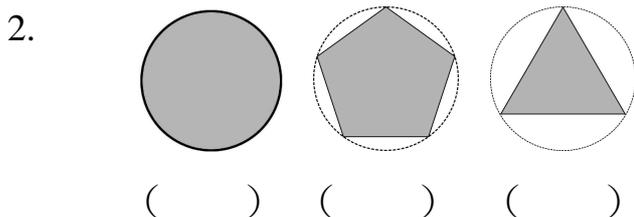
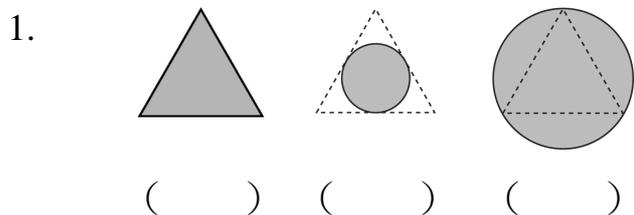
5. 圈出正確的答案。



(1) (  ,  ,  ) 最重。

(2) (  ,  ,  ) 最輕。

二、把最大的面打 ，最小的面打 。（每個答案 10 分，共 40 分）



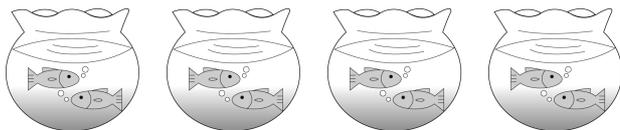
## 第七單元 (乘法一)

一、寫出乘法算式。(每格4分,共28分)

- $10+10+10+10=10\times(\quad)$
- $8+8=(\quad)\times(\quad)$
- $6+6+6=(\quad)\times(\quad)$
- $1+1+1+1+1=(\quad)\times(\quad)$

二、看圖填填看。(每格4分,共36分)

1. 每個魚缸有2條魚。

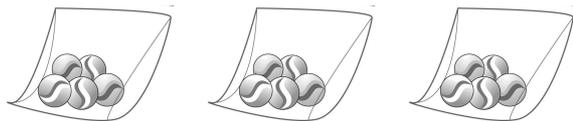


$$2+2+2+2=(\quad)$$

$$2\times4=(\quad)$$

2的4倍是  
( )

2. 每袋有5顆彈珠。



$$5+5+5=(\quad)$$

$$5\times3=(\quad)$$

5的3倍是  
( )

3. 每罐有10顆糖果。



$$10+10+10+10+10=(\quad)$$

$$10\times5=(\quad)$$

10的5倍是  
( )

三、填填看。(每題6分,共24分)

- $2\times3$  比  $2\times5$  少 ( ) 個 2。
- $2\times5$  比  $2\times3$  多 ( ) 個 2。
- $5\times1$  比  $5\times2$  少 ( ) 個 5。
- $10\times7$  比  $10\times6$  多 ( ) 個 10。

四、寫出乘法算式做做看。(每題12分,共12分)

1. 1包有5顆果凍,5包有幾顆果凍?

算式: ( )  $\times$  ( ) = ( ) 答: ( ) 顆

## 第八單元（時間）

一、寫出鐘面上面的時刻。（每格8分，共40分）

1.



2 點 ( ) 分

2.



( ) 時 ( ) 分

3.



( ): ( )

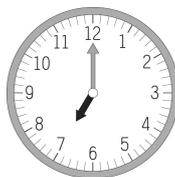
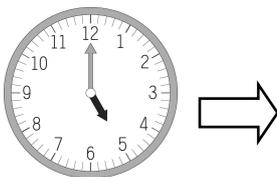
二、看圖做做看。（每題10分，共30分）



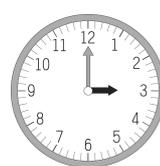
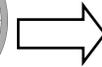
- 現在是上午 10 點半，1 小時以後是 ( ) 點半。
- 現在是上午 10 點半，1 小時以前是 ( ) 點半。
- 阿強 11 點半在上美勞課，2 小時以前，他在做什麼？（上音樂課，上體育課）

三、把正確的答案圈出來。（每題15分，共30分）

1. 爸爸從下午 5 點看書到 7 點，爸爸看書一共花了 ( 1 小時， 2 小時 )。



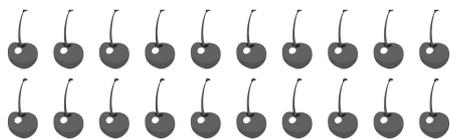
2. 媽媽從下午 2 點打掃到 3 點，媽媽打掃花了 ( 1 小時， 2 小時 )。



## 第九單元（乘法二）

一、看圖填填看。（每格4分，共40分）

1. 共有幾顆櫻桃？  
擦？

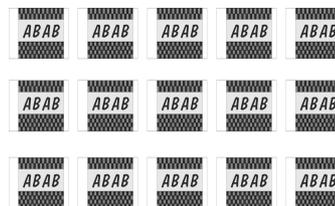


$$10 \times (\quad) = (\quad)$$

$$2 \times (\quad) = (\quad)$$

共有( )顆櫻桃。  
橡皮擦。

2. 共有幾個橡皮？



$$5 \times (\quad) = (\quad)$$

$$3 \times (\quad) = (\quad)$$

共有( )個橡皮。

二、寫出乘法算式做做看。（每題15分，共60分）

1. 一個魚缸裡有4條魚，8個魚缸裡有多少條魚？

算式：

答：( ) 條

2. 小安的錢包裡有5個10元，小安有多少元？

算式：

答：( ) 元

3. 一個盤子裡有3塊蛋糕，6個盤子裡有幾塊蛋糕？

算式：

答：( ) 塊

4. 1籠包子有4粒，小安吃了3籠，共吃了幾粒包子？

算式：

答：( ) 粒

# 附 錄 五

## 段 考 試 題——第一次

雲林縣 XXXXXXXXXX 一〇一學年上學期二年級第一次數學領域定期考試試卷

二年 \_\_\_ 班 座號：\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

一、填  $>$ 、 $<$  或  $=$ ：各 2 分

1.  $18+21$    $35$     2.  $98$    $198$   
 3.  $125$    $139$     4.  $34+34$    $68$   
 5.  $20$    $45-25$     6.  $32+47$    $60+18$

二、寫出直式計算算式：各 3 分

1.  $51+5 = ( \quad )$

2.  $19-16 = ( \quad )$

3.  $35+22+23 = ( \quad )$

4.  $23+58 = ( \quad )$

5.  $32-26 = ( \quad )$

6.  $38-36 = ( \quad )$

7.  $9+51 = ( \quad )$

8.  $36+63 = ( \quad )$

9.  $81-35 = ( \quad )$

10.  $83-8 = ( \quad )$

三、連連看：每答 1 分

1.

- |       |   |           |
|-------|---|-----------|
| ① 119 | • |           |
| ② 150 | • | • 比 120 大 |
| ③ 123 | • |           |
| ④ 102 | • | • 比 120 小 |
| ⑤ 200 | • |           |

2.

- |       |   |         |
|-------|---|---------|
| ① 160 | • | • 一百零六  |
| ② 106 | • | • 一百一十六 |
| ③ 116 | • | • 一百六十六 |

3.

- ① 十位の数字は7 □ 109
- ② 個位の数字は7 □ 147
- ③ 十位の数字は0 □ 132
- ④ 個位の数字は2 □ 173

四、 勾選題： 各1分

1.143 中，□ 内の数字を表示の多或少？ 對的的打√。

1 □ 4 3

(1) ( ) 4 個一。

(2) ( ) 4 個十。

(3) ( ) 4 個百。

2.107 中，□ 内の数字を表示の多或少？ 對的的打√。

1 0 □ 7

(1) ( ) 7 個一。

(2) ( ) 7 個十。

(3) ( ) 7 個百。

五、 對的的打√， 錯的的打×： 各1分

1.  可以換成多少？

(1) ( ) 10 個 。

(2) ( ) 2 個 。

(3) ( ) 10 個 。

(4) ( ) 100 個 。

(5) ( ) 20 個 。

2. 小江買玩具花了50元，可以怎麼付錢？

(1) ( ) 付1 個 。

(2) ( ) 付1 個 、5 個 。

(3) ( ) 付5 個 。

(4) ( ) 付2 個 、4 個 。

六、 把做法和答案記下來456 題並加以驗算： 1.2.3 題各3分、 4.5.6 題各4分

1. 2年級小朋友圍了兩個圈跳舞，第一圈有44 個人，第二圈有48 個人，共有幾個人在跳舞？寫出直式算算看。

( ) 個人

2. 弟弟有100元，買了一杯35元的果汁後，又買了一包37元的洋芋片。弟弟總共花了幾元？寫出算式做做看。

( ) 元

3. 一間教室可以坐42 個人

，已經坐了 17 個人，還可  
以坐幾個人？寫出直式  
算算看。

( ) 個人

4. 操場上有 26 位小朋友，男  
生有 11 位，女生有幾位  
？

驗算

( ) 位

5. 桌上原有一些餅乾，啲啲

吃掉 26 塊後，剩下 34  
塊，桌上原有幾塊餅乾？

驗算

( ) 塊

6. 一個便當 75 元，哥哥有 57  
元，他要買一個便當，還  
少幾元？

驗算：

( ) 元

# 段考試題——第二次

雲林縣 XXXXXXXXXX 一〇一學年度第一學期第二次 數學科定期考試卷

1.( ) 有 一 包 水餃，日凱 吃 掉 32 粒，晟洋 吃 掉 25 粒後，還 剩 下 13 粒。水餃 原 來 有 幾 粒？算 式 記 作

- ①  $32 - 25 = 7, 7 + 13 = 20$  ②  $32 + 25 = 57, 57 - 13 = 44$  ③  $32 + 25 = 57, 57 + 13 = 70$ 。

2.( ) 琪琪 買 一 個 32 元 的 兔 玩 偶，她 付 了 3 個 10 元 後，不 夠 幾 元？ ① 22 元 ② 12 元 ③ 2 元。

3.( ) 一 枝 自 動 鉛 筆 和 4 個



接 起 來 一 樣 長，一 枝

紅 筆 和 5 個



接 起 來

一 樣 長，哪 一 枝 筆 比 較 長？

- ① 自 動 鉛 筆 ② 紅 筆 ③ 無 法 比 較。

4.( ) 同 一 枝 鉛 筆，分 別 用 迴 紋 針 和 橡 皮 擦 量 長 度，

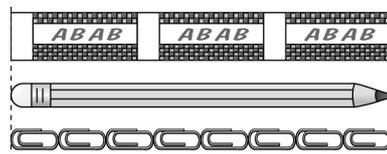
如 下 圖，橡 皮 擦 和 迴 紋 針

哪 一 個 比 較 長？ ①

一 樣 長 ② 橡 皮 擦 ③ 迴 紋 針。

① 一 樣 長 ② 橡 皮 擦 ③ 迴 紋 針。

針。



5.( ) 妹 妹 和 媽 媽 的 杯 子 一 樣 高，但 是 妹 妹 的 杯 子 比 較 瘦，誰 的 杯 子 裝 比 較 多 的 水？ ① 媽 媽 ② 妹 妹 ③ 一 樣 多。

① 媽 媽 ② 妹 妹 ③ 一 樣 多。

比 較 多 的 水？ ① 媽 媽

比 較 多 的 水？ ① 媽 媽

② 妹 妹 ③ 一 樣 多。

6.( ) 紅 繩 子 比 藍 繩 子 長。如 果 黑 板 和 5 條 紅 繩 子 連 起 來 一 樣 長，黑 板 可 能 和 幾 條 藍 繩 子 連 起 來 一 樣 長？ ① 8 條 ② 5 條 ③ 4 條。

果 黑 板 和 5 條 紅 繩 子 連 起 來 一 樣 長，黑 板 可 能 和 幾 條 藍 繩 子 連 起 來 一 樣 長？

和 幾 條 藍 繩 子 連 起 來 一 樣 長？ ① 8 條 ② 5 條 ③ 4 條。

一 樣 長？ ① 8 條 ② 5 條 ③ 4 條。

① 8 條 ② 5 條 ③ 4 條。

7.( ) 一 把 公 分 尺 上 面 有 好 多 的 刻 度，每 一 大 格 的 刻 度 上 都 有 數 字，從 數 字 0 到 1 代 表 的 意 思 是 什 麼？ ① 1 刻 度 ② 1 公 分 尺 ③ 1 公 分。

多 的 刻 度，每 一 大 格 的 刻 度 上 都 有 數 字，從 數 字 0 到 1 代 表 的 意 思 是 什 麼？

刻 度 上 都 有 數 字，從 數 字 0 到 1 代 表 的 意 思 是 什 麼？

什 麼？ ① 1 刻 度 ② 1 公 分 尺 ③ 1 公 分。

① 1 刻 度 ② 1 公 分 尺 ③ 1 公 分。

尺 ③ 1 公 分。

8.( ) 哥 哥 的 體 重 是 30 公 斤，妹 妹 比 哥 多 8 公 斤，

妹 妹 比 哥 多 8 公 斤，

妹妹的體重是幾公斤？

- ① 38 公斤 ② 22 公斤 ③ 12

公斤。

9. ( )  $59 - 55 = ( )$ ，( ) 中的答案是多或少？ ① 114 ② 40 ③ 4。

10. ( ) 一隻小指頭的寬大約是 ① 4 公分 ② 1 公分 ③ 11 公分。

二、填填看看：每格 1 分 共 24 分

1. 花園裡有 14 隻鳳蝶和 25 隻白紋蝶，飛走 19 隻蝴蝶後，現在花園裡還有幾隻蝴蝶？

先算： $14 \bigcirc 24 = ( )$

再算： $( ) \bigcirc 19 = ( )$

答：( ) 隻

2. 冰箱裡有 54 瓶飲料，其中奶茶有 14 瓶，綠茶有 23 瓶，剩下的都是紅茶，紅茶有幾瓶？

先算： $54 - ( ) = ( )$

再算： $( ) - ( ) = ( )$

答：( ) 瓶

3. 教室裡原有 26 位小朋友，7

位在外面掃區打掃，4 位去幫老師搬東西，教室裡還剩下幾位小朋友？

先算： $26 - ( ) = ( )$

再算： $( ) - ( ) = ( )$

答：( ) 位

4. 劍佑原有 36 元，媽媽先給她 25 元，爸爸又給她 9 元，佳佳現在有多少元？

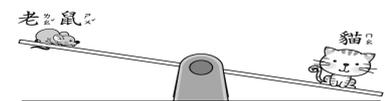
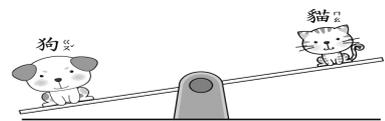
先算： $36 + ( ) = ( )$

再算： $( ) + ( ) = ( )$

答：( ) 元

三、圖圖看看：每題 2 分 共 10 分

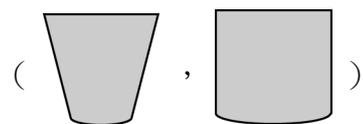
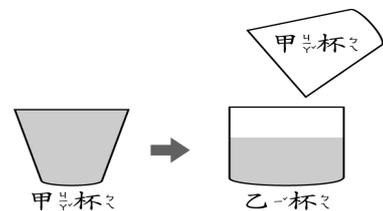
1.



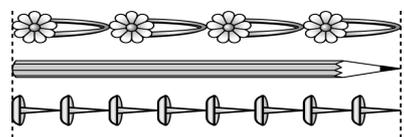
(1) (狗, 貓, 老鼠) 最重。

(2) (狗, 貓, 老鼠) 最輕。

2. 哪一個的容量比較大？

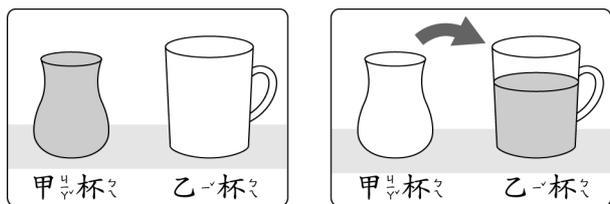


3.



( ) 比較長。

4. 把甲杯的水倒進乙杯。

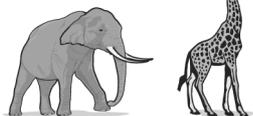


甲杯倒進乙杯的水和原來一樣多嗎？

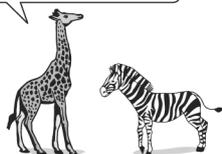
( 一樣多, 不一樣多 )

5. 大象比長頸鹿重, 長頸鹿比斑馬重。

我比長頸鹿重



我比斑馬重

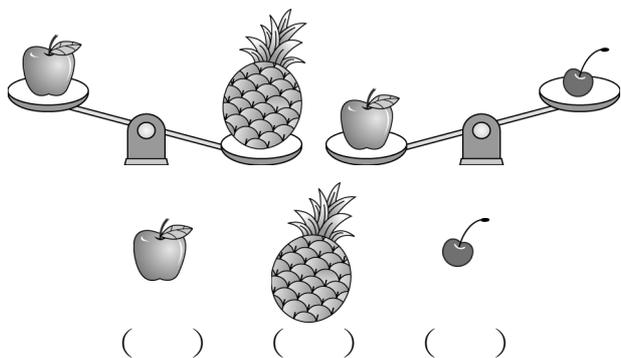


(1) 最重的是 ( 大象, 長頸鹿, 斑馬 )。

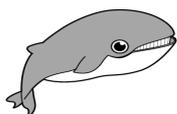
(2) 最輕的是 ( 大象, 長頸鹿, 斑馬 )。

四、填填看看：每格1分，共10分

1. 由輕到重，按照順序在 ( ) 中填入 1、2、3。



2. 哪個比較輕？在 ( ) 裡打✓



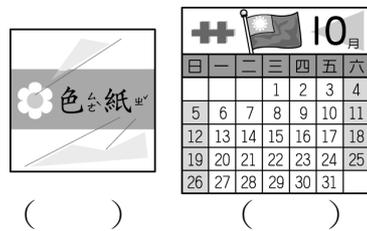
( )



( )

3. 哪一個面比較大，在 ( )

中打✓。



( )

( )

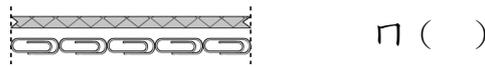
4. 最長的打✓，最短的畫×



勺 ( )



勺 ( )



勺 ( )

五、做做看看：每題3分，共36分

1. 貨車上有 91 顆西瓜，老闆拿了

走了 44 顆紅西瓜和 36 顆小

玉西瓜後，剩下的都是壞

掉的西瓜，壞掉的西瓜有

幾顆？

先算：

再算：

2. 政煌寫作業花了 38 分，寫書

法花了 27 分，閱讀花了 22

分，3 件事共花了多少時間？

先算：

再算：

3. 有 50 顆紅豆，爺爺種了 27

顆，奶奶種了 18 顆，還剩下

幾顆紅豆沒種？

先算：

再算：

4. 一節課有40分鐘，老師講解用了18分鐘，同學問問題用了14分鐘，剩下的時間可以玩遊戲，玩遊戲的時間有幾分鐘？  
 先算：  
 再算：

5. 樹葉上有55個毛毛蟲結成蛹，第一天有13個變成蝴蝶，第二天也有14個變成蝴蝶，樹葉上還剩下幾個蛹還沒變成蝴蝶？  
 先算：  
 再算：

6. 一輛公車上有40人，到站後下去11人，上來19人，現在公車上有多少人？  
 先算：  
 再算：

7. 一個水壺可以倒滿26個杯子，3個相同的水壺可以倒滿多少個杯子？  
 先算：  
 再算：

8. 池塘裡有16隻青蛙，荷葉上有14隻青蛙，岸上有26隻青蛙，共有多少隻青蛙？  
 先算：  
 再算：

9. 老師買了一個三層大蛋糕，第一層高15公分，第二

層高13公分，第三層高11公分，這三個蛋糕共高多少公分？

先算：

再算：

10. 妹妹有35元，妹妹比姐姐多8元，姐妹兩人共有幾元？

先算：

再算：

11. 一條繩子先用去28公分，再用去33公分後，還剩下19公分，這條繩子原來長幾公分？

先算：

再算：

12. 有25隻螞蟻發現了一片蛋糕，但是搬不動，又來了31隻螞蟻一起搬，還是搬不動，又來了13隻螞蟻一起搬才搬走，共有幾隻螞蟻一起搬走了蛋糕？

先算：

再算：

※寫完了要記得做檢查

# 段考試題——第三次

雲林縣                      一〇一學年上學期二年級第三次數學領域定期考試試卷  
二年        班 座號：       姓名：                    

一、對的畫○，錯的打×：各2分

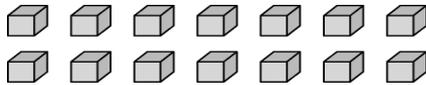
- 1.( )  $3 \times 6$  的答數和  $6 \times 3$  的答數不一樣。
- 2.( ) 鐘面上長的針一天要走12圈。
- 3.( )  $10 + 10 + 10 + 10 = 40$ ，是10的4倍，也可以記作  $10 \times 4 = 40$ 。
- 4.( ) 鐘面上總共分12大格，1大格是5分。
- 5.( ) 3的5倍是15，3的6倍是  $15 + 3 = 18$ 。
- 6.( )  $2 \times 4$  比  $2 \times 5$  少3個2。
- 7.( ) 鐘面上長的針又叫做分針。
- 8.( ) 鐘面上短的針走1大格是1小時。
- 9.( ) 鐘面上短的針一天要走2圈。
- 10.( ) 鐘面上短的針又叫做時針。

二、選出正確的答數：各2分

- 1.( )  $4 \times 3 = 12$ ， $3 \times ( ) = 12$ ，( ) 內應該填入  ① 4  ② 6  ③ 9。
- 2.( ) 45 是5的幾倍？  ① 9倍  ② 6倍  ③ 8倍。
- 3.( ) 下面鐘面上的時刻是幾時幾分？  ① 4時57分  ② 5時57分  ③ 4時14分。



- 4.( ) 有幾塊積木？下面哪一種算法不對？  ①  $2 \times 7 = 14$   ②  $7 \times 2 = 14$   ③  $4 \times 4 = 16$ 。



- 5.( ) 鐘面上分成分成12大格，分針在鐘面上走1大格，是經過幾分？  ① 1分  ② 5分  ③ 10分
- 6.( ) 3的5倍，下面哪一種算法不對？  ①  $3 \times 5 = 15$   ②  $5 \times 3 = 15$   ③  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ 。

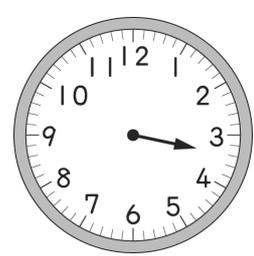
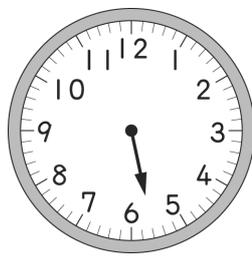
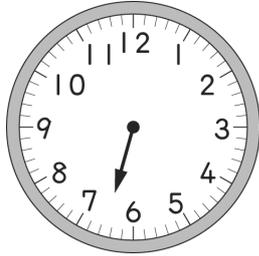
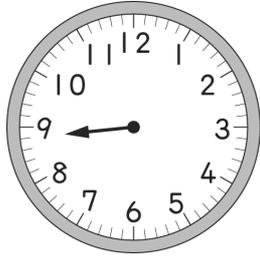
三、畫出指定時間的時針與分針：各2分

1. 8:42

2. 6:35

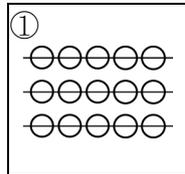
3. 5:32

4. 3:18

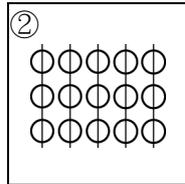


四、連連看：各2分

1. 圖示的呈現現和乘法算式作法相同的連起來。



•  $5 \times 3$



•  $3 \times 5$

2.

①  $2 + 2 + 2 + 2$   
 $+ 2 + 2 + 2$

•  $7$  的  $2$  倍

②  $7 + 7$

•  $2$  的  $7$  倍

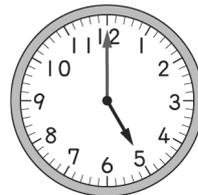
3. 下面現在時刻的鐘面經過1小時以後，分別是什麼時刻？連到正確的鐘面。

現在時刻

①



②

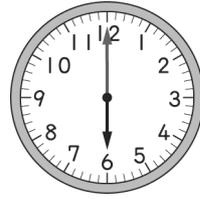


②



•

夕



③



•

冂



五、對的打√，錯的打×：各1分

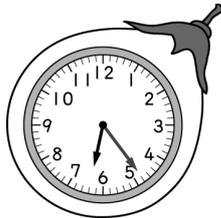
1. 3的2倍是：

- ① ( )  $3+3$
- ② ( )  $2+2+2$
- ③ ( )  $3\times 2$
- ④ ( )  $2\times 3$

2. 7的4倍是：

- ① ( )  $7+7+7+7+7+7+7$
- ② ( )  $4+4+4+4+4+4+4$
- ③ ( )  $4\times 7$
- ④ ( )  $7\times 4$

3. 正確答案打√，錯的打×。



①  7時24分

②  6時24分

③  5時32分

4. 正確答案打√，錯的打×。



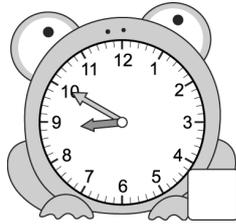
①  5點4分

②  6點4分

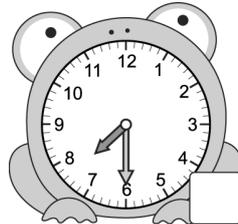
③  1點5分

5. 下面哪些鐘面的時刻在7時和9時之間？在  中打√。

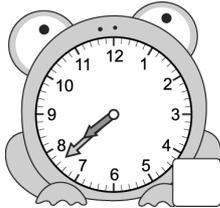
(1)



(2)



(3)



(4)



六、寫出乘法算式和答案：各4分

1. 妹妹買晚餐用去6個 ，妹妹買晚餐花了多少元？

(      ) × (      ) = (      )

答：(      ) 元

2. 一張桌子要放5個椅子，餐廳裡有7張桌子，需要放幾個椅子？(      ) × (      ) = (      )

答：(      ) 個

3. 一袋蘋果有3顆，一袋番茄的數量是蘋果的5倍，一袋番茄有幾顆？(      ) × (      ) = (      )

答：(      ) 顆

4. 一條手鍊有10顆珠子，老師需要9條手鍊，一共需要幾顆珠子？(      ) × (      ) = (      )

答：(      ) 顆

5. 趣味競賽，3人一組，7組共有多少人？(      ) × (      ) = (      )

答：(      ) 人

6. 4張集點卡可以換一杯奶茶，小嘟已經換了6杯奶茶，他最少集了幾張集點卡？

(      ) × (      ) = (      )

答：(      ) 張

7. 每1支竹籤串2顆花枝丸，8支竹籤串幾顆花枝丸？(每格1分)

算式：(2) × (      ) = (      )

上面的算式讀作：2分

(      )