

南 華 大 學
資 訊 管 理 學 系
碩 士 論 文

行動滑鼠運用於電子書教學之成效探討
A study of the effectiveness of e-book teaching
by mobile mouse



研 究 生：王 靜 怡

指 導 教 授：王 昌 斌 博 士

中 華 民 國 一 百 零 二 年 五 月 十 一 日

誌 謝

感謝老天爺安排了這兩年非常特別的人生旅途，讓我在這期間體悟到生命的真諦。面對進入職場已經十年，突然又要重拾書本當回學生，對我而言並不是一項很大難處，唯獨休憩時間縮水，增添了我不少猶疑，後來先生也決定一同來當同學，我才訂下讀研究所的決心。

研究所一年級才剛開學不久，或許我們夫妻倆要一邊工作、一邊讀書、又要一邊照顧家庭，家中長輩年歲已大，孩子又年幼，先生和我就在那一瞬間像是蠟燭三頭燒，貼心的先生常把重擔往自己的肩膀扛，默默地承受與負擔，但終究敵不過這龐大的壓力，他累倒住院了，而且病情一度惡化，我心裡亂如麻，就在這時，我幾乎天天可以接到海文主任關切電話，電話中讓無助的我感受無比的溫暖，也讓我心情比較穩定，甚至讓我更勇敢面對這突如其來的挑戰，感恩老天爺的垂簾讓先生康復了，更感恩只是萍水相逢的海文主任和昌斌教授，就願意不斷地開導鼓勵我們，教我如何重整腳步再次踏進研究所。

研究所的路已經快到盡頭，反而像倒吃甘蔗越走越甜，沉浸在南華溫馨的教學情境中，領教到指導教授昌斌博士的深厚功力，雖然您要務繁多，只要我一請益，您一定撥空傾囊相授，且常常一語道破論文關鍵點，對我助益良多；也謝謝海文主任、宗義教授和介耀教授的教導；更要感謝林茂誠、林其鋒、黃俊傑、張鐘升、楊元凱、陳柔穎、周芳玉等學長姐和同事們無私藏的大力協助，還要感恩陪伴我度過這兩年歡樂時光的同學們，最後感謝最疼愛我的先生、宣宣寶貝和全家人，有你們的支持和體諒讓我更順利地完成研究論文。

行動滑鼠運用於電子書教學之成效探討

學生：王靜怡

指導教授：王昌斌

南華大學 資訊管理學系碩士班

摘 要

本文旨在探討：行動滑鼠運用於電子書教學之成效探討。現代教育經費有限，教室只能安裝基本的資訊科技設備，所以電子書教學就只能採用低價位的有線滑鼠和個人電腦，再透過投影機來傳播給學童。換言之，老師必須在有線滑鼠旁定點操作，確實提升聲光效果，但卻阻礙了師生間的行動教學。

因為國小低年級的學童正屬於他律期，所以他們需要較高度的行動力管教，因此，本研究欲透過行動滑鼠與有線滑鼠來實施電子書教學評價，採用準實驗教學設計，並以科技接受模式進行半結構訪談分析，再以 spss 統計運算學業成就的差異。

透過行動滑鼠運用於低年級電子書教學的研究結果為：一、提升教學者的教學認知。二、提高學童的學習態度。三、提升學童國語和數學領域的學業成就。四、對學童生活領域學業成就影響不大。

關鍵字：行動滑鼠、電子書、科技接受模式

A study of the effectiveness of e-book teaching by mobile mouse

Student : Yi-Jane Wange

Advisors : Dr. Chang-Bin Wang

Department of Information Management
The Graduated Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

This study aims at discussing the effectiveness of e-book teaching by mobile mouse. Due to education funding limited, the basic information technology equipment is installed in the classroom, so the e-book teaching can only use a low-cost wired mouse and personal computer to spread to children through the projector. In other words, the teacher must be designated to operate next by a wired mouse, although enhance the sound and light effects, but action teaching is hindered between teachers and students.

Because of lower grade elementary school children are belonging to heteronomy, so they need a higher degree of mobility discipline, therefore, this study intends to implement the e-book teaching evaluation through action mouse and wired mouse, we adopt a quasi-experimental teaching design, and semi-structured interviews and analysis under the Technology Acceptance Model, then the difference to the the spss statistical calculations academic achievement.

The results of the lower grade elementary of e-book teaching by mobile mouse: First, to improve the teaching cognition of teachers. Second, to improve students' learning attitude. Third, to improve the academic achievement of the students of mandarin and mathematics. Fourth, little effect on the academic achievement of the students' areas of life.

Keyword : mobile mouse, e-book, Technology Acceptance Model

目 錄

誌謝	i
中文摘要	ii
英文摘要	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	vii
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	2
第四節 研究限制	3
第五節 研究流程	4
第六節 論文架構	6
第二章 文獻探討	7
第一節 電子書	7
第二節 滑鼠	15

第三節 科技接受模式	22
第三章 研究方法	28
第一節 研究架構	29
第二節 研究設計	30
第三節 研究範圍	35
第四節 研究工具	36
第五節 資料處理與分析方法	39
第四章 資料分析與結果	46
第一節 訪談內容的整理與分析	46
第二節 背景資料的描述性統計	59
第三節 實驗教學自變項與學業成就的表現分析	61
第四節 背景變項與學業成就的表現分析	67
第五章 結論與建議	73
第一節 研究結論	73
第二節 研究建議	82
參考文獻	85
附錄一：受訪對象背景資料表	89
附錄二：學童背景資料調查表	90
附錄三：行動滑鼠運用於電子書教學之半結構訪談大綱	91

表 目 錄

表2-1-1美國、加拿大及亞洲國家在電子教科書的發展現況與趨勢	--11
表 2-2-1滑鼠發展歷史	-----16
表2-2-2行動滑鼠技術比較表	-----20
表2-2-3行動滑鼠2.4GHz與有線光學滑鼠比較表	-----20
表3-2-1研究假說綱要表	-----33
表3-2-2研究假說細項表	-----33
表 3-5-1 受訪者為「教學者」編碼之解說表	-----42
表3-5-2受訪者為「學童」編碼之解說	-----42
表4-2-1學生性別分布表	-----59
表4-2-2接觸電子書年數	-----59
表4-2-3使用電腦年數	-----60
表4-2-4家中是否有電腦	-----60
表4-2-5家中最常使用滑鼠的種類	-----61
表4-3-1學童學業成就前測之獨立樣本檢定	-----62
表4-3-2學童國語學業成就後測之獨立樣本檢定	-----63
表4-3-3學童數學學業成就後測之獨立樣本檢定	-----65
表4-3-4學童生活學業成就後測之獨立樣本檢定	-----67
表4-4-1學童性別與學業成就之變異數分析(ANOVA)表	-----68
表4-4-2學童接觸電子書年數與學業成就之變異數分析(ANOVA)表	----69
表4-4-3學童使用電腦年數與學業成就之變異數分析(ANOVA)表	-----70
表4-4-4家中是否有電腦與學業成就之變異數分析(ANOVA)	-----71
表4-4-5 家中最常使用滑鼠種類與學業成就之變異數分析(ANOVA)表	--72

圖 目 錄

圖1-5-1 研究流程圖	5
圖 2-3-1 理性行為理論架構圖	23
圖2-3-2科技接受模式之架構圖	26
圖3-1-1研究架構圖	29
圖3-4-1電子書-教學主畫面	37
圖3-4-2本實驗教學設備剪影	38
圖4-3-1國語學習領域後測21之莖葉圖	64
圖4-3-2國語學習領域後測22之莖葉圖	64
圖4-3-3國語學習領域後測23之莖葉圖	64
圖4-3-4數學學習領域後測21之莖葉圖	66
圖4-3-5 數學學習領域後測23之莖葉圖	66

第一章 緒論

行動資訊科技與多媒體技術快速演進，使資訊教育的教學模式更多元化。行動資訊科技的進步改變傳統定點教學，因而興起了行動教學的風氣，教學者於學童間巡察，能提升師生立即性互動，更進一步督促學童的專注力；多媒體技術帶動了電子書融入教學，電子書能充分地展現多媒體的聲色效果，兩者合力能大為提升資訊教育的貢獻度。本研究旨在探討行動滑鼠運用於電子書之教學成效，看重行動滑鼠具備行動科技的優勢，並評估引進教學現場的可行性，再進一步瞭解實驗教學的情形，提供未來資訊教育規劃之方針。

本章分為五節，第一節描述研究背景，第二節說明研究動機，第三節解釋研究目的，第四節探討研究限制，第五節闡述研究流程。茲分述如下：

第一節 研究背景

瑞士心理學家皮亞傑（ Piaget, 1896-1980 ）在認知發展理論 (cognitive development) 裡指出低年級學童認知發展屬於心智操作前期(2~7 歲)，兒童能用符號來代表及了解環境中一切，思考特徵為自我中心。而至具體心智操作期(7~11 歲)，兒童開始理解現時現地的概念，運用邏輯去解決具體的問題，有質量保留的概念(張春興，1991)。屬於他律期的低年級學童，以具象思維自我中心探索，對周遭充滿好奇，注意力較短，偏好鮮豔活潑的情境，如要提昇教學成效，首重學童的學習態度，然而，行動科技的行動約束，和電子書的逼真情境，就十分貼切低年級學童需求。

國內外的資訊教育隨著電子科技的迅速發展，對於學童與教師的

資訊應用能力的訴求，已達成必備的共識，教育部也開始極力培育教師資訊專業知能，欲藉由老師來帶領學童遙遊資訊世界（教育部，2008）。國內教育也曾推廣電子書和電子書包，積極建構 e 化教學環境，但隨著台灣經濟不景氣，也只延伸至少數專科教室和都市學校，而且教室間轉換的時間耗費和較艱深資訊技術，大大地降低使用意願。

Cuban(2001)曾指出在教學上使用資訊科技，能讓學生直接接觸事實，提高創意和學習動機。由此可見資訊科技在教育成效的影響力，但目前教育經費不足，大部分的教室內只能採用物美價廉的有線資訊科技基本設備。

第二節 研究動機

研究者在目前教學現場以有線滑鼠運用於電子書教學已實施約七年之久，處處是線，處處是限，阻礙師生間的行動性和立即性。直到接觸到行動滑鼠，感受其行動力對教學互動的重要性，但它剛上市時價位偏高，直至發展後期，價位才開始下滑，技術也較成熟，此時研究者才衡量將行動滑鼠納入教學輔助工具，以最少成本和最少改變的策略，不影響太多教育經費下，微調輔助工具，縮短嘗試期，避免排斥效應。再加上低年級學童正符合行動滑鼠和電子書所建構的行動教學情境。因此，研究者試圖採用行動滑鼠和有線滑鼠分別運用於電子書教學，在從實驗教學中瞭解實際影響低年級學童在學習態度與學業成就的效益和教學者的教學認知情況。

第三節 研究目的

行動技術在資訊科技上是一大躍進，從行動上網到行動滑鼠和鍵盤，在使用的技術面上幾乎是無須學習新模式，只要依循往例操作立

即上手，因此在接受度方面就較不需要擔心，但可以擺脫有線設備的區域性，帶來不小的效益和便捷。有鑑於此，本文旨在探討運用行動力的行動滑鼠，結合多媒體的電子書教學之影響成效，以低年級學童和教學者為主要研究對象，其主要研究目的如下：

- 壹、有線滑鼠和行動滑鼠運用於電子書教學的相關性之探討。
- 貳、有線滑鼠和行動滑鼠運用於電子書教學，對低年級學童的學習態度之探討。
- 參、有線滑鼠和行動滑鼠滑鼠運用於電子書對低年級學童國語、數學和生活學習領域學業成就之探討。
- 肆、有線滑鼠和行動滑鼠運用於電子書教學，對低年級教學者的教學認知之探討。
- 伍、瞭解行動滑鼠運用於電子書之實際教學成效，或衍生的問題，進而推敲可行的策略，以供相關教育單位擬定教育政策之參考。

第四節 研究限制

本研究論文旨在探討採行動滑鼠與有線滑鼠來輔助電子書教學之成效，但受限於資訊教育設備良莠不齊，電子書種類的限制，因此僅以嘉義縣某國小低年級的學童為研究對象，無法推論致更廣泛的學童來探討行動滑鼠和有線滑鼠在輔助電子書教學之具體成效：

壹、研究對象的限制

本研究採用嘉義縣某國小低年級的學童為研究對象，因應本研究所需的輔助工具為行動滑鼠，其所屬價位偏高，不是每個教學單位都有能力擴充此項資訊配備，因此，無法較廣泛地收集樣本，有礙本研究較普及的研究調查。

貳、研究種類的限制

電子書隨著資訊迅速地的推陳出新，樣式多變萬化，來自各界的定義更是繁多，可以提供電子書使用的平台種類五花八門，礙於教學現場的資訊配備的有限，本研究只採用較常見的平台為個人電腦和投影機之連結，並採用教科書出版之電子書光碟，未能朝向更多元化的電子書教學管道研究，此為本研究的限制。

參、輔助工具的限制

本研究所採用電子書的輔助工具為行動滑鼠與有線滑鼠，因教育經費有限的狀況下，使用價位較符合成本的行動滑鼠，無法使用其他功能較進階或多樣的行動滑鼠，因此也無法全盤了解各式行動滑鼠輔助電子書教學的性能。

第五節 研究流程

依據本研究的動機和目的，整理歸納如圖1-5-1研究流程：

壹、研究動機

依據電子書實際教學現場，遇到有線滑鼠在教學上執行的困境，轉化為研究議題。

貳、探討相關文獻與收集相關資訊

參閱相關文獻和資料，交叉比對探討，尋求解套方針。

參、建立研究設計

透過本研究動機進行相關文獻與資訊收集，並請益指導教授提供明確與價值的研究方向，建構本研究實驗設計。

肆、進行實驗教學

依據本研究實驗設計，分成行動滑鼠運用於電子書的實驗組

與有線滑鼠運用於電子書的對照組，進行實際教學現場運作。

伍、半結構訪談與分析

以半結構式訪談參與實驗之教學者和學童，並歸納分析感受。

陸、學童背景調查與統計分析

透過學童背景調查，來分析學童背景與學業成就之相關性。

柒、學業成就評量與統計分析

本研究實驗教學過程中，評估學童在國語、數學和生活學習領域的學業成就表現，並加以統計分析。

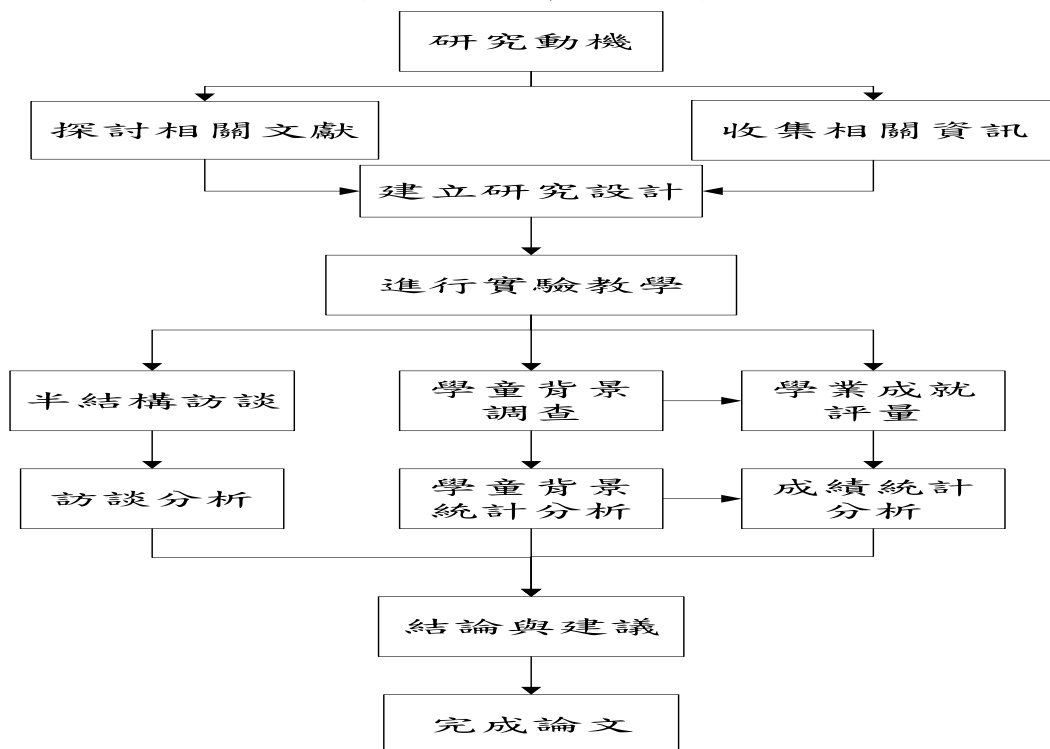
捌、結論與建議

依據本研究實驗教學之結果與過程，並配合目前教育環境，再集結參與本實驗教學者與學童之認知與感受，統整結論與建議。

玖、完成論文

敦請指導教授修潤指正後，集結成本研究論文。

圖 1-5-1 研究流程圖



第六節 論文架構

本論文架構共分五大章節，茲將內容敘述如下：

第一章緒論

說明本研究之研究背景、研究動機、研究目的、研究限制、研究流程、研究對象與範圍及論文架構。

第二章文獻探討

預先瀏覽搜尋相關文獻，並將文獻分門別類研究與討論，探討電子書教學運用不同輔助工具之成效，提出可行性的理論基礎，建立本研究之研究理論方向。

第三章研究設計與實行

主要進行電子書教學現況分析，進而深入地細說本研究之實驗架構、研究方法、研究工具、實驗實行流程及資料分析方法。

第四章資料分析與研討

將蒐集訪談內容、學業學習成就及相關資訊，進行分析整理與研討，並統整提出具體成效。

第五章結論與建議

總結本論文所獲得之結果並建議，以作為教學者或政府單位選用資訊教育設備之重要參考。

第二章 文獻探討

第一節 電子書

壹、電子書的發展

一、電子書的演進

東方上古時代的圖文大都記載在獸皮、樹皮、竹冊等上面，其保存容易腐敗破損、擺放相當占空間與尋找資料時都相當費時，直到蔡倫造紙之後，人類將古人智慧結晶轉載至較易儲存與放置的紙張上，並開始將薄薄的紙張裝訂成書籍，也算是文明的一個新里程碑，這就目前所見的紙本的固體書籍。

西方的 Robert 於第六種語言的書籍中也指出「基於殷尼斯的觀念，麥克魯漢依據人類可接觸到的媒體所產生的感覺模式，將人類歷史分為三個時期。第一階段是口述傳統的時期，是從人類獲得口語能力開始，到 5000 年前讀寫能力的出現為止。第二階段是讀寫能力的時期，包含了書寫的發明，到電的發現，以及以電報形式使用電力為主。這個書寫階段可再進一步劃分為三個時期。首先是書面象徵符號的出現，其次是語音字母系統的發明，最後是印刷機的發明。第三個傳播階段是電子資訊流通的時代，是從 1844 年電報問世至今。」(林圭譯，2001)

這紙本型態的書籍於東西方皆一直沿用至今，這其間電子書的名號也曾在 1940 年代的科幻小說中出現，直至西元 2000 年以後網路資訊科技蓬勃發展，人類於日常生活中所

接觸到的資訊科技也就越來越頻繁，而這一靜一動的文字傳輸，終於在第四次工業革命或第四次科技革命之後，數位出版興起，將書本未來變得多樣化，電子書改變了原有對「書」的定義，它不同於紙本的固體書籍，而是具有多媒體、互動、超連結和全文檢索等功能(朱孝誠，2010)。

於西元二十世紀後期知識經濟年代的來臨，知識受到科技資訊的快速牽動，一瞬間創造出更龐大的知識，相對產生應用知識效能的難題，因而，傳統紙本書籍面臨過多的知識等待轉印製程出版品，知識的保鮮期也因此面臨窘迫的局面，常來不及編製印刷，就又有更新或取代的知識誕生，另一方面，在於茫茫書海中如何快速地尋找與運用書籍，將會因為書籍越來越多，困難度就越來越高。因應智識爆炸時代，紙本傳統書籍已無法招架，需搭上資訊快速的腳步，才能因應人類的需求，因而，電子書就在知識經濟年代所誕生了。

二、電子書的定義

電子書亦被稱為 Electronic book 和 Digital book，或簡稱 e-Book。電子書就字面來說已經不是以前書本所產出的型態，也就是說以前的書採用固體紙張所製版，相對於電子書則是運用電子科技所編製。

現今日常生活中到處可以見到電子書的產品，也頗受各個領域使用者的愛好，但對於電子書真正的意涵就不是很瞭解，常誤以為電子書只是將紙張書本變成電子檔的書，因為電子檔足以縮小存放空間，更便於攜帶和運用，所以電子書

越來越蓬勃發展。然而電子書較深入的定義，曾敏玲(2002)於非書的書之專題報導中表示，電子書並非只是單純的將書籍的內容數位化或電子化，如果只是把書本內容數位化，以紙張以外的方式呈現，這樣根本不能稱為電子書，只能說是記錄資訊的另一種呈現方式，電子書可以說是一種全新的出版方式，利用電腦科技結合多媒體的資訊型態，將文字(text)、圖形(graphics)、靜態影像(still image)、聲音(sound)、動畫(animation)、CD 音樂、視訊影像和一些特殊效果(special effects)等多媒體整合在一起的產品，它可能透過超連結查找相關主題內容。

林茂誠(2012)對電子書所下的定義就是將傳統閱讀的書本或報章雜誌等印刷在紙張上的文字，轉變為包括有文字、聲音、影像、一般動畫、互動式動畫等所組成的數位資訊。由於電子書是由數位資訊所組成，因此電子書的呈現方式有許多種，例如光碟片、網路上的網頁(HTML、XML 等程式語言所編寫的文件)、各種程式裡面所附加的說明檔、PDF 檔案(Adobe Portable Document Format)等。一般電子書可以用個人電腦(PC)、筆記型電腦(Note-book)，甚至是時下最流行的「智慧型手機」、「平板電腦」等來閱讀，因為電子書是電子檔案的型式，所以電子書可以很方便的閱讀與取得。

在硬體裝置方面 Hansen & Teirney (2000) 指出電子書運用於不同的硬體種類，電子書是任何電腦系統，非受限於

特定的硬體，可閱讀電子型的文字，或者是一個便於閱讀電子文件、書籍、週刊或網頁之特定的硬體裝置或是上述的組合。而邱炯友(2000)也認為電子書可以是一種「內容」為導向的稱謂，即為書籍內容的數位化文件，置於光碟、網路、磁片或其他載體上。

綜觀上述各學者對於電子書的定義相當廣泛與多元，而研究者所統整出之電子書定義為：電子書是將傳統紙本書籍透過電子科技將資料給予重新再造，將紙本書籍轉化為新系統化與新數位化，而其內容所呈現的形式可以似書本翻頁，也可以網頁 3D 動畫模式或其他格式，並透過專屬的軟體或硬體讀取設備，提供使用者以數位的模式進行閱讀，電子書內嵌相當豐富的多媒體影音和仿真書寫功能，讓電子書更具多元與再利用的價值。

然而，本研究所提及的電子書屬於教科書電子書之種類，其數位文件載於光碟中，放至於個人電腦傳輸，再透過投影機廣播投射於白布幕上教學。

三、電子教科書

傳統教科書在現今教育領域裡大多採用紙本教科書，教育領域已使用相當長的一段時間，傳統教科書對於教學者和學童而言是一種實現教學目標的共同工具，黃嘉雄(2000)認為教科書在我國學校教育中，扮演著心臟的角色，它是文化和經濟的產品，更是政治的、經濟的政策。同時，它是教育過程中的重要材料，深深影響教與學的內容；也是經濟活動

令人矚目產品，牽涉龐大的市場利益；它更是政治價值傳輸的核心管道，銘刻了權力分配與社會控制痕跡。

(一)國外電子教科書的趨勢

美國、加麻大及亞洲各國紛紛於西元 2007~2010 年資訊教育開始漸漸融入教學中，也就是 e 化教育的來臨，以下表羅列出 2-1-1 羅列出各國電子教科書的發展現況及趨勢：

表 2-1-1 美國、加拿大及亞洲國家在電子教科書的發展現況與趨勢

國別	年代	發展現況與趨勢
美國	2007 年	由美國五大教科書出版商共同成立專門提供電子化教材 Course Smart, 蒐集來自 14 個教科書出版商的 7000 本教材, 並透過 App store 購買在 iPhone 和 iPod 上的書籍, 已佔據美國最受歡迎的大學教科書總數的三分之一(約兩百本)。
	2009 年	加州政府啟動「開放原始碼」(Open Source) 教科書計畫, 決定新學期開始在中小學逐步推出電子教科書
	2010 年	包括 McGraw-Hill 在內的美國主要教科書出版商與軟體公司 Scroll-Motion 達成協定, 將他們的教科書轉換為電子書格式, 並為 iPad 開發教科書應用和考試準備課程。
加拿大	2010 年	多倫多 Blyth Academy 的學生, 啟用 Sony Read 電子書閱讀器閱讀教科書, 並希望在 5 年內逐步以電子教科書取代初中和高中學校的紙本教科書。
中國	2002 年	人民教育出版社與香港文化傳信集團合作研「人教電子教科書」, 並於 9 個省市的 10 所中小學校進行實證研究。
	2010 年	揚州教育部門率先啟動「電子書產品教育教學開發與應用實驗研究目項」。
日本	2010 年	10 月初在國民小學啟動試用電子教科書, 10 所小學將提供全部 12 歲以下學童平板電腦, 並在教室安裝互動電子黑板。
韓國	2010 年	教育科學技術部宣布, 從 2011 年開始, 所有小學和初高中學生將發放紙質的語文、英語、數學教科書, 並且同時發放光碟形式的電子教科書。此外, 投資 3000 億韓元, 擴大實施「教科教室制」, 並於 2013 年全國中小學正式導入電子教科書教學。

資料來源：行政院新聞局出版事業處(2010)

(二)國內電子教科書發展的趨勢

國內現行國民小學教育所採用的傳統教科書，早期皆由教育部統一編制的部編版教科書，直到 89 年國民中小學九年

一貫課程暫行綱要發行，其精神強調統整課程與學校本位，教育部也順應此趨勢於此時將編製版本轉為開放多數的民間出版商來編版，現行以南一、翰林和康軒等出版廠商為大宗，教學內容的選擇就更多元化了。

隨著資訊科技的全球化，電子化產品也日新月異，深入影響各層面的結構，然而教學者在教學上也漸漸將資訊融入教學中，使用的資訊科技的種類也相當繁多，在台灣地區教育部於1997年起，教育部陸續推動資訊教育基礎建設計畫，1998年的資訊教育擴大內需方案，到2001年的「資訊教育總藍圖」，中小學的電腦和網路設備已相當普及。2006年，為帶動未來的四年資訊教育發展願景，教育部委由「社團法人中華民國資訊學會」著手進行整體規劃，2007年起教育部推行「建置E化學習環境」計畫，建構整體資訊化基礎環境及共用數位化學習資源，並充實數位化內容，並於2008年將「教育部中小學資訊教育白皮書」開始發展電子教科書和推動多功能e化專科教室等行動方案，推動e化教學環境建置專案，並選擇補助各縣市重點學校實施電子白板的實驗教學，以及挑戰2008國家重要發展計畫－e世代人才培育計畫等。（教育部，2008；劉正山，2008）。隨著教育部所推行電子白板實驗教學與電子書包試辦計畫，電子教科書的身影也因此透過資訊教育的推動而融入教學中，而本研究所採用的電子書就是電子教科書，其來自翰林、南一和康軒三家教科書出版商所編製並載至於DVD的電子書。

貳、電子書的特色

電子書起源於傳統紙本書籍，正考驗著人們將改變已熟悉的閱讀習慣，而電子書將需具有很大的優勢與特色，足以征服人類踏出嘗試的腳步，並能持續運用電子書來閱讀，以下將列出電子書的特色：

一、使用便利

電子書因是電子檔，所以只要有關資訊產品如電腦、手機、電子書閱讀器等相關設備即可立即使用電子書，或甚至上網下載或網路閱覽電子書得相當方便，也可以避免攜帶厚重的傳統紙本書籍的困擾，並能隨時隨地想調閱電子書都輕鬆便捷。

二、分類簡便

紙本書籍越來越多，分類越來越攏長，相對的使用者在尋找書籍時就更具困難度，如果將具有價值的紙本書籍皆電子化建檔，不但可以將分類更簡便，也可以縮短使用者尋找書籍的時間，也可以秀才不出門

便知天下事，使用者只需於電腦資訊設備前依據分類尋找所需電子書閱讀。

三、方便收藏

電子書的格式因已是電子檔案，所占空間相對於傳統紙本書籍就變得極小，存放只需電腦、光碟或相關軟硬體設備，無需大量儲藏空間，收藏者因為不占空間且存放方便，也較不會輕易丟棄收藏書籍，書籍資料也較能保持更完備。

四、節省成本

傳統紙張書籍固然需要實體的印刷工廠、存貨倉庫與販賣店面，更需要花費更多搬運、盤點和管控等人力，印刷錯誤、外力毀損或天災破壞等成本的耗損，這些在電子書而言幾乎都可以避免的成本浪費，節省下的經費可以聘請更多專家學者研發更優質的電子書，對人類的智慧更是一大貢獻。

五、減少紙張

人類文明的起頭便是起於印刷，印刷將人類智慧集結成書冊傳遞，但也因為印刷讓紙張消耗日趨嚴重，而紙張來自地球的森林所製，不斷印刷也就是不斷地砍伐樹林，地球樹木的數量有限，人類的知識無限，然而電子書無需紙張即可出版，無須擔憂地球森林資源消耗殆盡，也可以為地球環保盡一份心力。

六、出版時效

二十一世紀以後，人類將資訊、網路和科技三大區域充分地結合運用，導致全球知識大爆炸，傳統紙本書籍根本來不及出版日新月異的新知識，然而電子書正可以更快速的方式出版與上架，提供更新穎更具時效的信息。

七、閱讀享受

閱讀本來就是一種享受，享受可以僅於字裡行間的冥想，也可更高層次的圖文瀏覽，然而電子書將書提升於更高級的動態影音，讓讀者與書自然互動，讀者悠遊於電子書的閱讀樂趣中，閱讀享受更是電子書暢銷一大誘因。

第二節 滑鼠

以前在 DOS 作業系統下，電腦的操作大多使用鍵盤，但是後來電腦作業系統升級為 Windows 之後，電腦與滑鼠的關係就更密不可分。

壹、滑鼠的的定義

陳智信、揚智惠、黃耿祥(2011)於掌上明珠-滑鼠論文中提及滑鼠也可取代部分的電腦鍵盤功能。過去利用電腦鍵盤操作指標是以一格一格的方式移動，但使用滑鼠時只要把滑鼠移動到指標所要的位置，按下滑鼠鍵鈕即可。對繪圖者而言，也可利用滑鼠的高靈敏度緩慢移動，以便擷取更精確的繪圖點。

電腦資訊設備的主要輸入性的週邊產品，除了鍵盤就是滑鼠了，甚至 Johnson(1994)指出在操作電腦時，使用滑鼠的時間會比鍵盤的時間長，滑鼠本身運用 X-Y 座標定位系統的功能，讓使用者依據電腦螢幕的游標來決定滑鼠的移動向位，另外還配備輔助的按鍵，進行電腦螢幕功能的操作。以前電腦的操作是依靠相當專業的指令，並不那麼容易學習，直到滑鼠的出現，因它的作簡易，讓人機互動(Human - Computer Interaction)更簡單便利，使用電腦網路就漸漸普及化。

貳、滑鼠的發展

蔡欣蓓(2002)於學童專用滑鼠人機介面安全研究與發展之論文與陳智信等人(2011)於掌上明珠-滑鼠之文章中皆提及滑鼠歷史發展，依據年數與滑鼠發展過程，研究者將其敘述彙整記錄成表 2-2-1：

表 2-2-1 滑鼠發展歷史

年數	滑鼠發展過程
1963 年	1. 世界上的第一個滑鼠誕生。 2. 美國史丹福大學 Douglas Englebart 博士所發明。 3. 讓使用者更易選取超連結文字，取代鍵盤繁瑣指令。 4. 外型單鍵木製。
1967 年	1. Douglas Englebart 博士將所發明的原型滑鼠申請專利並命名為「顯示系統 X-Y 位置指示器」。 2. 這個原型裝置拖著一條長長的連線，像老鼠尾巴，因此被戲稱為「mouse」，恩格爾巴特博士也被稱為「滑鼠之父」。
1973 年	Xerox 公司把滑鼠應用到 Alto 電腦系統上，但因只供研究單位實驗，並沒有引起大眾回響。
1981 年	Xerox 公司公開展示了把滑鼠應用於 GUI 作業系統上的 Star 8010 電腦，可惜因電腦價格過於昂貴，銷量不振。
1983 年	Apple 公司正式推出第一台使用滑鼠的電腦—LISA 電腦，這個世界級的大公司果然把滑鼠推向全世界。
1999 年	安捷倫公司 (Agilent) 發布了 IntelliEye 光學引擎，隨後市場上就出現了光學滑鼠，並很快普及。
2003 年	羅技公司與微軟公司分別推出以藍芽為通訊協定的藍芽滑鼠。
2005 年	羅技公司與安華高公司合作推出第一款雷射滑鼠，其特色是無線、可充電等。
2006 年	第一隻克服玻璃障礙的有線雷射滑鼠與藍芽雷射滑鼠先後問世。
2008 年	微軟公司推出採用 blue track 技術的藍光滑鼠，幾乎在所有材質表面都可使用。
2009 年	羅技公司推出暗視野 (darkfield) 雷射追蹤技術，讓滑鼠也能看到透明材質中的小瑕疵、灰塵、微粒等微小物體，並藉以提供辨識定位的資訊。同年，Apple 公司推出新產品魔術滑鼠 (magic mouse)，把所有滑鼠按鍵、滾輪都拿掉，只以一片多點觸控板，就能提供等同一般滑鼠的左、右鍵，以及 360 度滾輪的功能，並能以兩指手勢操作更多功能。

資料來源：蔡欣蓓(2002)與陳智信等人(2011)

叁、滑鼠的種類

一、滑鼠的結構

(一)機械式滑鼠 Mechanical Mouse

機械式滑鼠底盤處一顆塑膠的軌跡球，當移動滑鼠時，軌跡球上方及左方的軌跡滾軸立刻被帶動，滾軸與電腦內部訊號的連繫於軌跡滾軸的末端，其分別有一個

編碼輪軸，將軌跡滾軸的變動轉換成電子訊號。其缺點為軌跡球容易沾染灰塵、毛屑、食物殘渣等異物，這些東西對於滑鼠的靈敏度影響甚大。(吳柏曾，2006)。

(二)光學滑鼠 Optical Mouse

光學滑鼠內部完全沒有軌跡滾球，早期的光學滑鼠有運用發光二極體，採用光學定位系統，將光線投射至專屬的 x-y 軸滑鼠墊上，經反射感應到兩個感光器上。新一代的滑鼠採用紅外線感測器，利用光學反射以每秒數千次來計算移動量，定位更加準確，在有紋路或能反射作用的表面使用，目前市場大宗(陳智信等人，2011)。

(三)無線滑鼠 Cordless Mouse

中華百科中指出無線滑鼠源自早期有線光學滑鼠改良，通過無線傳輸實現無線，同時內部是充電電池。無線滑鼠是為因應大螢幕顯示器而生產的。使用上無線纜的拘絆更具行動力，但價位上較有線滑鼠昂貴，但因功能上的便利性已漸漸深受人們的喜愛，而正是本研究實驗中訴求無線滑鼠的行動的特質，因此，以行動滑鼠來稱之，透過行動滑鼠與電子書教學的結合，來探討行動滑鼠於教學成效之影響力。

二、滑鼠的基本規格

(一) 使用界面

滑鼠最常使用的界面為 RS232、PS/2、USB 與電腦連接，之後更發展出紅外線、藍芽和無線等方式傳輸。

(二) 解析度

每當滑鼠移動一英吋時，內部會傳回電腦所移動的點數量，常用 dpi (dot per inch)表示，但較正確性的說法為 cpi (count per inch)。

(三) 按鍵數量：

滑鼠按鍵由最早的單一按鍵到多鍵滾輪滑鼠，主要因應不同途徑的使用，目前較常見規格為兩鍵，再結合中間的滾輪。三鍵以上屬較特殊功能或專業需求。

三、行動滑鼠的特色

滑鼠的命名來像似「老鼠」的外貌，所以號稱為「鼠」；並因操作時以在墊子上「滑行」的方式，因此命名為「滑鼠」。而早期有線滑鼠的線纜造成空間上的不便，直到無線滑鼠問世，其無線的行動力突破時空限制，因此又稱為行動滑鼠。

(一) 滑鼠無線技術的定義

滑鼠無線技術的定義為「利用無線電波段來傳輸資料而達到不需使用線材傳遞的技術」，就是一種無線技術。像是紅外線、微波、電台廣播、GSM 以及藍牙或 IEEE 802.11 等都是無線傳輸的一種規格。它們之間最主要的差異就是用了不同的波段以及頻道技術，因此在傳輸的頻寬、效果及距離等都有很大的差距(宅魔，2010)。

(二) 行動滑鼠的種類與優劣

目前行動滑鼠依據技術與用途的不同，而使用不同的技術，但目前市場上主流行動滑鼠，周國鵬(2009)於

「加速壽命試驗於無線滑鼠平均壽命之研究」提及

27MHz、2.4GHz 和藍芽無線滑鼠，並分述如下：

1、27MHz 滑鼠：1991 年羅技第一個採 27MHz Radio

Frequency 運用於無線技術創造出行動滑鼠，使用無線頻率帶的技術，全球此頻率帶分成四個範圍，兩個用於無線鍵盤，另外兩個用於行動滑鼠。有效傳輸距離約 182.88cm；雙頻道行動滑鼠同時使用的頻率為 27.045(頻道 0)和 7.145(頻道 1)的方案；其優勢是技術成熟、成本低和干擾低，其劣勢是供耗大、無線安全級別低和有效傳輸距離短。

2、2.4GHz 滑鼠：為了解決 27MHz 功率大、有效傳輸距離

短和同類產品較易互相干擾等現象，而頻段是 2.4-2.485GHz，在多數國家將此頻道規範於免授權免費使用，其優勢是低功率、電池壽命長和產品普及；其劣勢是產品接受端和發送端於製造時內建配對。然而本研究採用此款行動滑鼠來進行實驗教學。

3、藍芽 Bluetooth 技術起源於 1998 年私營非營利組織

Special Interest Group (簡稱 SIG) 制定的一個標準。在頻段使用和 2.4G RF 一樣都是 2.4-2.485GHz ISM，但額外增加自動跳頻的技術，採全雙工傳輸模式。其優勢是成本低、干擾低、傳輸快和適用廣；其劣勢是交納專利費使整體成本大幅提高 3-5 美元。

表 2-2-2 行動滑鼠技術比較表

比較項目	27MHz	2.4GHz	藍芽
傳輸距離	2 公尺	30 公尺	10 公尺
頻率調變技術	FSK	GFSK	GFSK
傳輸速率	10Kbps	2-11 Mbps	1 Mbps
功率消耗	50 mW	2.5 mW	2.5 mW
屏蔽	受屏蔽干擾	不受屏蔽干擾	不受屏蔽干擾
電磁波干擾	受干擾	受干擾	受干擾
應用市場	商用市場	商用市場	傳輸量較低的產品
聲音資料頻道	無	無	有
價格	低	高	最高

資料來源：周國鵬(2009)

(三)行動滑鼠與有線滑鼠的比較

早在 1984 年羅技的第一隻行動滑鼠誕生已有一段相當長的歷史了，隨這科技發展行動滑鼠種類已相當多樣，但目前使用現象卻仍未普及，使用者對於有線滑鼠仍占一大部分，有鑑於此研究者將本研究中所採用行動滑鼠 2.4GHz 與有線光學滑鼠來比較看看。

表 2-2-3 行動滑鼠 2.4GHz 與有線光學滑鼠比較表

	行動滑鼠 2.4GHz	有線光學滑鼠
彈性空間	無定點操作	定點操作
成本價位	較昂貴	較便宜
連接界面	USB 連接埠	USB 連接埠
連接傳輸	超小型接收器	傳輸線
定位系統	光學追蹤定位	光學追蹤定位
產品重量	較重(使用時需裝上電池)	較輕
電源供應	電池提供	電腦本身
科技技術	2.4 GHz 無線連線技術	USB 即插即可使用
延遲現象	些微	無

資料來源：研究者整理

(四)行動滑鼠、行動教學與行動學習

資訊科技改變了傳統教學的方法，以往口述課程或是需要手動的作業已漸漸地被自動化和行動化的程序所取代，為了使教學資源達到最高的應用價值並提升整體效率，教育單位紛紛將「電子化」和「無紙化」的概念導入教學模式中(劉先祥、謝文川、邱議賢，2002)。

隨著無線技術及資訊科技設備的整合，教育也開始進入一體兩面的行動教學與學習的時代，達成人們在任何時間、地點都能透過行動科技進行即時學習，此種學習方式與傳統學習最大的差異是不受空間與時間的限制，可以營造一個即時、彈性、自主及個人化的學習環境(蔡宜學，2005)。

資訊系統在教育層面上還有成長的空間，目前教學單位所採用的資訊系統多半缺乏行動力，而行動科技如隨身碟、行動滑鼠、PDA 等輔助工具將可完全地改變教學現況，讓教學資訊不再侷限於辦公桌並可有效減少教師負擔提供一個高機動性的行動教學方案，幫助教師們減少不必要的工作量並使教學更有效率(劉先祥、謝文川、邱議賢，2002)。

行動學習是在行動裝置輔助下的學習，具行動力與無所不在的特質，不受任時空限制，透過裝置呈現豐富教學內容及提升學童對科技探索能，並提供立即性雙向溝通。(Yang，2006；Fang，2000；Webster,1992)

而本研究所使用的行動滑鼠本身擁有無線技術的特質，能突破有線滑鼠的定點操作，可以在一個教室內自由地行動，克服了空間的約束，行動滑鼠啟動了另一種型式的走動教學，讓教學者不用固定在電腦桌前操作電子書，只要拿著行動滑鼠和滑鼠墊邊走邊寫，走到哪教到哪，可以顧及教室裡的每個學童，也讓教學更活潑生動，另一方面，也可以透過行動滑鼠點閱無線網路，尋找相關的補充教材，形成一個新模式的行動教學和行動學習。

第三節 科技接受模式(TAM)

「科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM)起源於係指以理性行動理論為基礎(theory of reasoned action, TRA)，Davis(1989a)提出「科技接受模式(TAM)，從使用者內在認知的觀點來解釋使用者採用資訊科技的接受行為，也是預測使用者對於資訊系統的行為意願的有效工具之一(Szajna, 1996)。換言之，其目的在於簡化理性行為理論(TRA)，探就出一個有效的行為模式，提供研究者了解個人在使用科技時，影響其內在信念、態度及意願的外在因素(潘朝明，2009)。

壹、科技接受模式(TAM)的演進

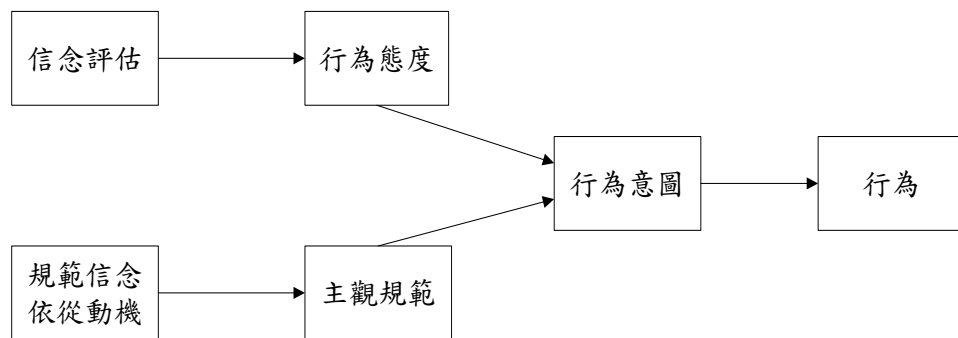
科技接受模式(TAM)其理念源起於 Fishbein 與 Ajzen 的理性行動理論(TRA)發展而來。

一、理性行動理論(TRA)

TRA 理論認為人類經常是相當理性並且有系統地使用合適的資訊 (Fishbein and Ajzen,1975)，而 TRA 理論則是來自

社會心理學，經兩位科學教不斷地驗證與修改，Fishbein and Ajzen 於 1980 年正式提出主觀規範，將行為態度、行為意圖、主觀規範與行為之四大要素整合，建出完整的理論架構概念，行為乃受行為意圖所左右，而行為意圖受行為態度或主觀規範，兩者或其中一種因素所影響。因此，當一個人對行為的態度越正向，就會產生越高的行為意圖；相反的，行為的態度越負向，影響行為意圖的意願就越低落。而理性行為理論架構如圖 2-3-1。

圖 2-3-1 理性行為理論架構圖



(資料來源：Ajzen, I. and Fishbein, M.1980)

Fishbein & Ajzen(1975)所提出之理性行為理論中指出外部變數會直接或間接影響「主觀規範」和「行為態度」，進而影響「行為意圖」，而其理論中各個構面之定義如下：

(一) 主觀規範

「主觀規範」在Fishbein and Ajzen(1975)曾指出個人從事某行為時，內心感受到社會規範和壓力，而影響個人採取行動的機率和程度。

主觀規範包含規範信念和依從動機的兩大基本理念交互影響，在規範信念方面是個人知覺來自重要團

體或他人的壓力所規範；在依從動機方面，個人因應外在社會壓力下依從某些行為。總而言之，「主觀規範」是由「規範信念」和「依從動機」之乘積和所組成。

$$SN = \sum_{j=1}^m NB_j * MC_j$$

NB_j = 個人覺得第 j 個參考對象認為他是否應該採取
某項特定行為的信念

MC_j = 個人依從第 j 個參考對象的動機

m = 參考對象的數目。

(二) 行為態度

Fishein and Ajzen(1975) 指出「行為態度」是個人對執行某些特定行為當下內在所保持的正負感受，這也就是說當一個人面對某行為的特定態度，而非廣泛態度，態度愈正向，所產生的行為意圖越高。衡量「行為態度」則由個人的「信念評估」，與對這些產生的結果評價(Outcome Evaluation, E)之乘積和所組成。

$$AT = \sum_{i=1}^l B_i * E_i$$

B_i = 對採行某行為後，所導致第 i 項結果的信念

E_i = 個人對第 i 項結果的評價

l = 行為信念的數目

(三) 行為意圖

行為意圖是指對一個人想進行某特定行為時，其主

觀所反映出的高低意願，因此當對某特定行為的意圖越強，則表示他越有可能出現該行為。個人的行為意圖是影響行為中最直接和最關鍵的主因。行為意圖主要受到兩大關係因素之影響，第一項是內在因素，個人本身對於執行某項特定行為時，個人內心所保有的態度，第二項是外在因素，社會壓力下的主觀規範影響個人決定執行某項特定行為(Fishein and Ajzen, 1975)。

二、科技接受模式 (TAM)

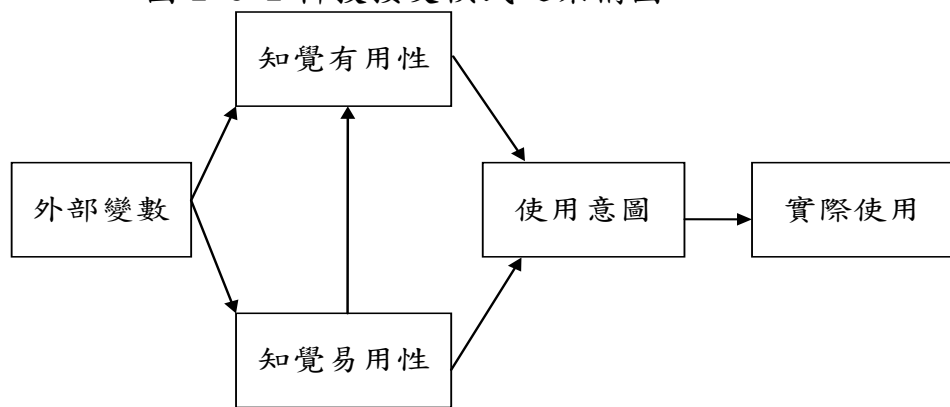
科技接受模式(TAM)主要是依據理性行動理論(TRA)為基礎，在資訊科技環境下，來簡化理論形成一個有效行為模式，主要是針對使用資訊科技者對於接受度的決定因素，提供一般性的詮釋，並能跨越使用族群的界限，適用於廣泛的使用者之行為解譯(Davis et al., 1989b)。

科技接受模式主要探討外部變數對使用者內部態度(attitude)、信念(beliefs)與意圖(intention)之影響，進而影響使用者對於科技產物使用之行為意圖，並產生實際使用行為之情形(Davis, 1989a)。科技接受模式中最主要的兩項要素為知覺有用性(Perceived Usefulness)和知覺易用性(Perceived ease of use)。Davis(1989a)提出 TAM 模型，其中外在變因仍然會影響知覺有用性與知覺易用性，這也就是說外在變因也會呈現間接影響使用者對資訊科技使用的使用意圖。

TAM有別於TRA在於其兩大改變，第一項TAM導入了認知有用性、認知易用性；第二項剔除TRA中的主觀規範

(Subjective Norm)與規範信念與依從動機(Normative Beliefs and Motivation to Comply)。使用者所認知的有用性及易用性，會受一些外部因素所影響，如不同系統特性，影響有用性的認知；不同科技的設計，或由訓練、諮詢等機制，提高科技的易用性，皆影響使用者的認知信念(林茂誠，2012)。並建構科技接受模式架構如下圖2-3-2。

圖 2-3-2 科技接受模式之架構圖



資料來源：(Davis, 1989)

貳、科技接受模式TAM各個主要構面之簡介

一、知覺易用性 (Perceived Ease of Use, PEOU)

Davis對知覺易用性所下的定義為：「使用者主觀認為使用某種特定資訊科技系統時，可以容易的使用並順利地完成工作的程度。」

換言之，使用者在操作資訊科技系統之後，於自我潛在意識感受到此科技資訊系統的操作與互動是簡便，知覺易用性越高，越能提升使用者的意願和信心，越喜好此資訊科技系統，並繼而選擇使用它，反之則越趨負向。

二、知覺有用性 (Perceived Usefulness, PU)

Davis對知覺有用性所下的定義為：「在組織的情境下，使用者主觀意識判定使用某特定資訊科技系統，對於目前工作績效和未來是有幫助的可能性。」

當潛在使用者操資訊科技系統時，感受到資訊系統容易被使用時，就更有信心和動力，相對完成工作的效率與效果將會更提升，因此，使用者對此系統所抱持的態度會更正向積極；反之越趨負向。

三、使用意圖 (Attitude toward Using)

Davis對使用意圖的定義為使用者在操作資訊科技系統時，會被知覺易用性與知覺有用性之同時或個別影響使用意圖，當使用者覺得知覺易用性或知覺有用性越佳，對於資訊系統的使用意圖就會越趨強烈。

四、實際使用 (Behavioral Intention to Use)

Davis對實際使用的定義為使用者在資訊科技系統的情境下，受外部變數的牽動，內部兩大信念-知覺易用性與知覺有用性的牽引，在內外因素交互作用，而產生使用意圖，並將概念轉化意願付諸使用資訊科技的具體行為。

TAM主張知覺有用性與知覺易用性會影響使用科技的態度(Attitude toward Using)，進而影響具體的行為表現。本研究採用TAM中兩大關鍵性的知覺有用性與知覺易用性，來做為半結構訪談大綱的理論依據，藉此來探究實驗教學後，影響教學認知與學習態度之情形。

第三章 研究方法

本研究以國民小學低年級階段學童為研究對象，探究經過實驗教學後，學童的國語、數學及生活學三大學習領域習之學業成就的差異，目的是要了解行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學之成效探討，；教學者與學童經歷實驗教學之感受，透過本研究之研究背景、研究動機、文獻探討，本研究將採準實驗方法，帶入實際教學現場進行本研究的實驗課程。

研究架構中行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學影響之成效，分為教學反應和學業成就。在教學反應方面，透過科技接受模式建立半結構訪談深入瞭解學童與教學者的感受；在學業成就方面，除了比對學業成就的影響，再加入學童個別化的共同變項來分析，如性別、接觸電子書年數、使用電腦年數、家中是否有電腦和家中最常使用滑鼠種類的先備經驗，更精確的來探究行動滑鼠運用於電子書教學之成效。

總而言之，本章節整體結構面可以分為以下陳述：

第一節研究架構：研究架構圖。

第二節研究設計：實驗設計、研究樣本、研究假設、實施程序。

第三節研究範圍：教學方法、教學反應和學業成就。

第四節研究工具：滑鼠、電子書、相關資訊科技設備、訪談大綱和學業成就測驗。

第五節資料處理與分析方法：文獻資料之彙整、訪談資料之質化和學業成就之量化。

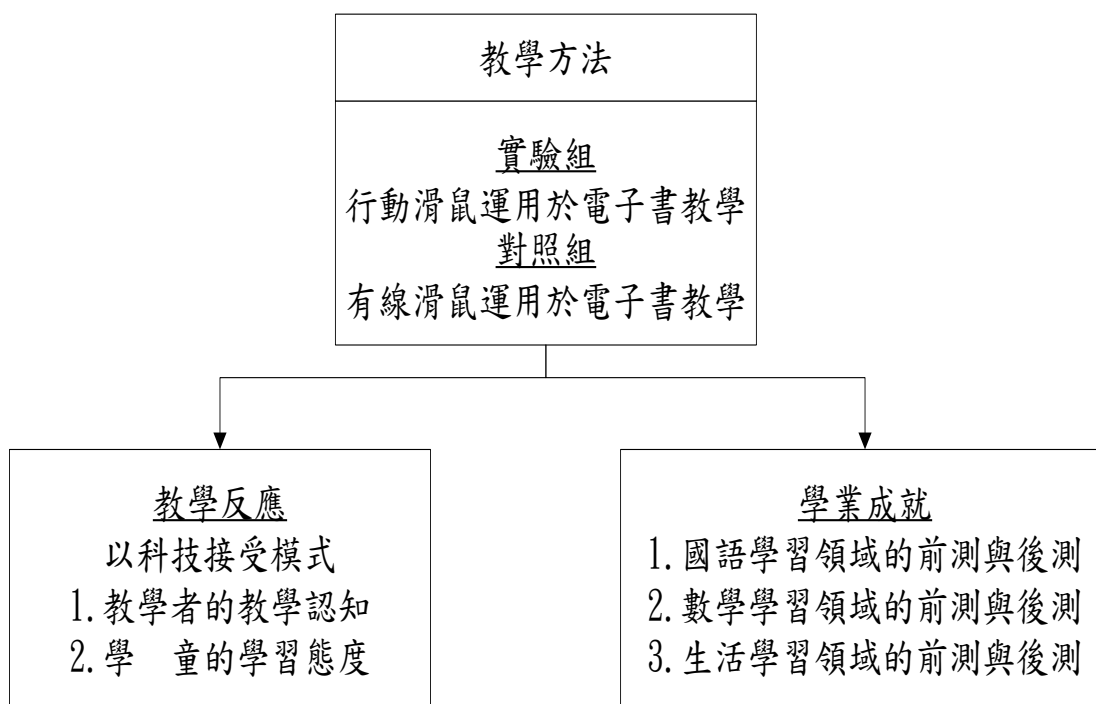
第一節 研究架構

本研究採準實驗研究設計法，主要探討行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學是否對教學成效有所影響，本研究之架構主要包含兩個部分：教學方法和教學成效。在教學方法方面分成行動滑鼠運用於電子書教學的實驗組與有線滑鼠運用於電子書教學的對照組；在教學成效方面，分成兩大層面，包含教學反應與學業成就。

教學反應的方面，運用科技接受模式理論中的知覺易用性和知覺可用性之概念，建構半結構的訪談來了解教學者與學童的感受。在教學者方面，探討教學者的教學認知之歷程；在學童方面，以學童的觀點來探討是否影響其學習態度。

學業成就方面，是指學童參與實驗教學後，分別探究國語、數學和生活三大學習領域之學習評量成績是否有顯著的影響，綜合上所述繪製本研究架構圖如圖 3-1-1。

圖 3-1-1 研究架構圖



第二節 研究設計

壹、實驗設計

一、準實驗研究法：

本研究採實驗組與對照組的準實驗研究法，主要是考量無法對受試的學童隨機分配，因而指是採用原始的群組，也就是原來的班級來分類，使研究方法較貼近實際教育現場的一種實驗設計。

二、採「不等組前後設計」之實驗設計模式。

三、變項種類：

(一)自變項:教學方法

本研究實驗教學中皆採各學習領域中相同版本的電子書教學，本實驗中的所操控的自變項分為兩組教學方法，其中以行動滑鼠運用於電子書教學為操控變項就是實驗組；反之，以傳統有線滑鼠運用於電子書教學為對照組。

(二)依變項:教學成效

1. 教學反應

指經過本研究實驗教學之後，探究本實驗教學中最重要教學反應的參與者，一則是教學者，二則是學童，教學者本身所感受的教學認知，與學童自我反應的學習態度，站在教學者與學童的立場，來驗證教學反應的情況。

2. 學業成就

指經過本研究實驗教學後，學童在國語、數學和生活領域學習評量的學業成就，分領域來探究實驗組與對照組的學業成就之差異。

(三) 控制變項：

1. 起點行為

本研究取樣同一所國民小學低年級兩班，並將分為實驗組與對照組，而這兩班皆是依據國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則所編排之班級，另外前測時兩班的學習評量無顯著差異，因此推論其兩班起點行為相近。

2. 教學者

實驗組與對照組的教學者皆為該班導師，且擔任完整實驗流程的教學，兩位教學者擔任多年的低年級導師的經驗，且兩位教學者經常共同研討教學方法和教學計畫，其班級經營方式也頗為相似，可減少教學者不同所產生對實驗教學的影響。

3. 電子書

實驗組與對照組在各領域教學時，兩班教學者依據教學領域，兩組皆使用該領域且相同版本的電子書，因此，教學媒體素材一致性。

(四) 共同變項：本研究透過實驗教學中瞭解到自變項與依變項的單一變項關係，但本實驗教學中更細部地分析學童

之相關背景資料，欲瞭解共同變項影響整個實驗教學之程度。

貳、研究樣本：

本研究旨在探討行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書教學之成效，再深究影響之要素，因此，本研究樣本採具有參與實驗教學之教學者與學生。

一、研究對象：

依據本研究的需求將研究對象分為以下兩類：

(一)教學者：以參與本次研究實驗教學之教師。

(二)學童：以參與本次研究實驗教學之低年級學童。

二、取樣學校概況：

(一)嘉義縣某國民小學。

(二)三十班以上的大型學校。

(三)具專科資訊教室。

(四)全校各年段之班級皆有個人電腦、有線滑鼠、行動滑鼠、投影機和布幕。

三、取樣分組：

(一)實驗組：

1、運用的教學資訊設備：行動滑鼠、個人電腦、單槍投影機及布幕。

2、本組學生人數：27人。

(二)對照組：

1、運用的教學資訊設備：有線滑鼠、個人電腦、單槍影

機及布幕。

2、本組學生人數：24 人。

叁、研究假設：

本研究假設乃參照前面的研究動機、研究目的、文獻探討，並採用科技接受模式作為本研究之理念核心，再加以推論本研究之假說綱要，本研究提出表 3-2-1 研究假說表加以驗證：

表 3-2-1 研究假說綱要表

假說綱要
H1：假設行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於教學反應有相關性。
H2：假設行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於學業成就有相關性。

本研究之研究假說細項詳列如下表 3-2-2：

表 3-2-2 研究假說細項表

假說細項
H1：假設行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於教學反應有相關性。 H1-1：行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於教學認知有相關性。 H1-2：行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於學習態度有相關性。
H2：假設行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於學業成就有相關性。 H2-1：行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於國語學習領域的學業成就有相關性。 H2-2：行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於數學學習領域的學業成就有相關性。 H2-3：行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學對於生活學習領域的學業成就有相關性。

肆、實施程序：

一、前備階段：

- (一)擬定研究實驗方向。
- (二)決定研究實驗教學之學校和對象。
- (三)準備相關研究工具及訪談大綱。

二、實驗階段：

(一)將參與本研究實驗教學之班級取樣其中兩班。

(二)本研究實驗教學分兩組進行：

1. 實驗組(行動滑鼠運用於電子書)

2. 對照組(有線滑鼠運用於電子書)。

(三) 學業成就測驗(前測)：

將兩組班級在未接受不同教學方法之前，先進行進行國語、數學和生活領域學習評量為前測。

(四)各自接受不同的教學方法。

(五)學業成就測驗(後測)：

在接受不同教學方法之後，進行國語、數學和生活領域學習評量來驗收學習成果之後測。

三、統整階段：

(一)半結構晤談：

1. 學童方面：以科技接受模式之半結構訪談，深入地瞭解教學過程中學童所反映出的學習態度與感受。

2. 教學者方面：以科技接受模式之半結構訪談，更深入地瞭解教學過程中教學者的教學認知與建議。

(二)資料整理分析：

將前測與後測的量化數據收集歸類整理，並採用 SPSS 12.0 套裝軟體進行各項資料統計分析，並將晤談的資料加以歸類統整。

第三節 研究範圍

本研究範圍為茲詳列如下：

採行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書教學，並以低年級國語、數學和生活學習領域來進行研究實驗，再透過科技接受模式來探討教學者的教學認知和學童的學習態度，以及學童學業成就之分析與學童背景資料的影響。

本研究範圍包含：教學方法、教學反應和學業成就，其定義如下：

壹、教學方法

本研究之「教學方法」係指行動滑鼠運用於電書教學和有線滑鼠運用於電書教學之兩大方法，並於低年級學童中取樣兩班，其中一班實施行動滑鼠運用於電書教學為實驗組；另一班進行有線滑鼠運用於電書教學。

貳、教學反應

本研究之「教學反應」係指教學者與學童在接受行動滑鼠與有線滑鼠運用於電書教學後所產生的「教學反應」，而「教學反應」在本研究中是指教學者之教學認知與學童之學習態度。

而本研究訪談架構是引用 Davis (1986)之科技接受模式 (TAM)，再根據本研究實際現況加以探討修正成本研究之晤談大綱。TAM 理論最主要的兩大影響使用者對某些特定資訊科技之使用行為的中介變數為「知覺易用性」(PEOU)與「知覺有用性」(PU)，「知覺易用性」的定義為(Davis, 1989)「個人相信使用特定系統所能省下努力的程度」。「知覺有用性」的定義是(Davis, 1989)「使用者相信一個特定系統會增加他/她工作表現的程度」。

本研究依據上述 TAM 理論中的「知覺易用性」和「知覺有用性」之模式，來驗證準實驗教學中的教學反應，並與專業的指導教授討論指正，加以修飾成本研究之半結構訪談大綱(如附錄三)，考量實驗教學中扮演的角色和需求之差異，分成教學者與學童兩部分。

叁、學業成就：

本研究中的學業成就係指學童每學期三次定期學習評量，評量範圍以國語、數學和生活學習領域的成績為學業成就的指標。

學業成就的前測是指實驗組與對照組皆未進行實驗教學時的學習評量；後測是指實驗組與對照組分別接受行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書教學之後，歷經約三個月時間，期間每月進行一次三大學習領域的學習評量，直到三次學習評量結束為止。

本研究還深入探討學生個別背景資料，如性別、接觸電子書的年數、使用電腦的年數、家中是否有電腦、家中滑鼠的種類，與學業成就的影響度，更能全盤地了解實際成效。

第四節 研究工具

本研究係透過行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書教學，其使用之研究工具，包含滑鼠、電子書、相關資訊科技設備、訪談大綱和學業成就測驗。

壹、滑鼠

一、行動滑鼠

- (一)採 2.4 GHz 無線技術，較無延宕或中斷，傳輸快速。
- (二)先進追蹤技術，適用於更多表面，精準點閱的操作功能。
- (三)軟質橡膠握把，服貼材質提高手掌的舒適度和順暢度。

(四)一顆 3 號 (AA) 電池，約一年的電池壽命。

(五)超小型接收器，體積微小，插入 USB 即可使用。

二、有線滑鼠

(一)高解析度光學追蹤，反應靈敏快速。

(二)支援 USB 和 PS 使用介面，隨插即可使用。

(三)滑鼠連接有線設計，無需替換電池之困擾。

(四)雙手適用的舒適材質及輔合人體工學設計。

貳、電子書

依據實驗教學使用的電子教科書為本研究之工具，以達到本研究的目的是，茲將此工具作以下說明：

一、學制年段：國民小學低年級

二、領域版本：國語(翰林版)、數學(南一版)、生活(康軒版)

三、出版格式：教科書出版業者所提供之 DVD

四、操作介面：如下圖 3-4-1

圖 3-4-1 電子書-教學主畫面

資料來源：康軒文教事業出版第三冊第 1 單元



叁、其他相關資訊設備有：個人電腦、有線鍵盤、單槍投影機及白色布幕等，本實驗教學設備剪影如下圖 3-4-2。

圖 3-4-2 本實驗教學設備剪影



資料來源：研究者

肆、半結構訪談大綱(如附錄三)

一、訪談方式：採半結構式訪談。

二、訪談目的：透過教學者與學童的雙向角度來了解實驗教學影響教學認知與學習態度的相關性。

三、理論依據：依據 Davis(1989)所提出的科技接受模式(TAM)之理論架構，並參酌吳俊毅(2000)所提出科技接受模型之實徵研究—從動機角度的論文，以 Davis(1989)過去所提及有關「知覺有用性」和「知覺易用性」的題項翻譯，再結合實驗教學實際現況，並與資深教師及指導教授討論，加以修飾建構出本研究訪談大綱。

四、訪談對象：參與實驗教學之學童與教學者。

五、訪談時間：下課時間、空堂或放學後。

伍、學業成就測驗

一、測驗方式：紙筆評量測驗。

二、測驗時間：

前測：一年級下學期第三次段考

後測：二年級上學期第一次學習評量、第二次學習評量、第三次學習評量。

三、測驗編制：參照教育部審定合格之教科書，審慎評估並命題，再由多位具多年級低年級教學經驗之教師所共同修正而成。

四、測驗目的：瞭解實驗教學後兩組之學業成就差異。

第五節 資料處理與分析方法

本研究指在瞭解行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書教學之成效，採用質性研究和量性研究之雙向並用，取質性研究之深度歸納和量性研究之客觀統計，在質性分析方面採半結構訪談方式；在量化統計方面採學業成就測驗，提升本研究結果更具深度與廣度。

壹、文獻資料之彙整

運用網路搜尋電子期刊文獻，再結合圖書館藏書、期刊雜誌、碩博論文、教育部相關手冊等，加以詳讀歸納整理，作為本研究資料處理時之參考依據。

貳、訪談資料之質化

一、訪談資料蒐集

(一)半結構訪談：

1、訪談前之準備工具：

(1)擬定訪談大綱：研究者須先擬訂好訪談大綱，並列印成書面，供研究者與受訪者參考。

(2)訪談器材設備：研究者須先準備錄音筆和記錄本，錄音筆是為了錄下訪談的完整過程，確保能收集到最完整無誤的記錄，而記錄本則用來讓研究者紀錄突發狀況或重點提示等，以彌補錄音筆不足之處，以求晤談過程能呈現最完整的一面。

2、訪談中之資料蒐集方式

(1)雙向溝通的模式：研究者與受訪者進行面對面溝通，畢竟見面三分情，受訪者在作答上勢必會更盡份心力，相較於紙筆測驗或電話訪談，來得更實務與真實。

(2)半開放式訪談：研究者以訪談大綱為基本晤談內容，並先將訪談大綱給受訪者先瀏覽，可讓受訪者心裡先有個思考方向，較能避開答非所問的窘境，但不拘泥於題目順序與內容，可依受訪當時的情境採開放式地引導，讓受訪者談出個人內心深處的觀點與感受，增加訪談資料收集的豐富度。

(3)注意非語言資訊：隨時觀察受訪者的肢體動作、表情和聲調，以正確地掌握受訪者所表達的態度，並適時地加以詢問確認，避免扭曲受訪者所表達的原始意義。

(4)迴避主觀影響：研究者訪談過程中須時時自我省思，移除主觀偏見，時常保持中立的立場，於訪談中進避免提出自我期望的引導性的詞彙，以提高受訪者所陳述內容的真切性。

3、訪談後之資料彙整

(1)訪談內容轉譯：每次晤談結束後，須將語音檔加以編輯並標示受訪者及時間，並於三日內將錄音內容轉譯，轉譯時須採逐字稿型式繕打儲存word並與語音檔建立相同檔名，以利前後比對。

(2)訪談內容編碼：完成本研究所有相關訪談建檔後，隨即將受訪者建置資料編碼，以便在研究論文中呈現受訪的原始內容，但卻不公開姓名以編碼替代，以遵守保密原則及受訪者隱私，同時考量後續研究論文編排及解譯上之便。

(3)訪談內容歸類：完成本研究所有相關訪談後，將受訪者的想法及意見逐一分門別類。

(4)訪談內容分析：訪談內容歸類之後，再與其相關文獻及統計資料作相互印證。

(二)訪談內容編碼之說明

編碼依據受訪對象之不同分為兩大類，一為受訪者為「教學者」；另一類受訪者為「學童」。詳細編碼釋例如下列表 3-5-1 和表 3-5-2。

表 3-5-1 受訪者為「教學者」編碼之解說表

編碼	T110213PE1			
代碼	T1	10213	PE	1
解碼	T：代表教學者 1：代表第1位受訪	102年 1月3日	大綱分成PE和PU兩大題，回答屬於(PE)大題	屬於PE或PU的第(1)小題

表 3-5-2 受訪者為「學童」編碼之解說

編碼	S310214 PU2			
代碼	S3	10214	PU	2
解碼	S：代表學童 1：代表第3位受訪	102年 1月4日	大綱分成PE和PU兩大題，回答屬於(PU)大題	屬於PE或PU的第(2)小題

二、訪談內容之信效度

(一)信度分析

本研究在訪談過程中全程採用錄音筆錄音，並以記錄本輔助，註明訪談中特殊狀況，並於三日內在繕打成文字檔，避免間隔時間過長，導致訪談資料遺漏或扭曲，之後，再與錄音檔進行第二次的比對，降低觀察時的疏漏，多參考相關文獻與向專家請益，以提高資料取得的可信度。

(二)效度分析

進行本研究前，研究者須多閱讀有關科技接受模式之相關理論，透過理論矯正主觀意念，降低研究者偏見之誤導，並與多位低年級資深且有行動滑鼠教學實務經驗的教師，共同探討解譯的正確性，提升訪談資料之效度。

叁、學業成就之量化

一、學習領域測驗之成績收集

本研究旨在瞭解「行動滑鼠運用於電子書教學之成效」對於國民小學低年級學習效果之影響，收集各學習領域學業成就之前測成績和後測成績，將各學習領域的成績做資料驗證與編碼登錄後，並以SPSS 12.0 for Windows統計套裝軟體來進行統計分析其結果。

二、學習領域測驗之專家效度

國語、數學和生活三大學習領域之定期學業成就測驗試題，於前置作業時皆由多位資深低年級教師共同審題，並對題目稍加潤飾及內容衡量，以建立專家效度。

三、學習領域測驗之統計分析

學習領域測驗成績運用SPSS 12.0系統作共變項分析，在未進行自變項的實驗教學時，前測訂為共變項，經自變項的實驗教學後，再進而探討分析依變項的後測，從中瞭解實驗組與對照組學習領域測驗之差異。

(一)背景資料之分析探討

本研究運用 SPSS 12.0 for Windows 來統計分析受訪者之背景資料，其包含教學者與學童，並從中瞭解資訊科技的背景與前備經驗，是否對實驗教學之結果有所影響。

(二)各學習領域學業成就之前測

學童在一年級結束前，未實施實驗教學，本實驗採一年級下學期第三次學習評量之國語、數學和生活三大

領域的學習評量成績為前測之數據，運用SPSS 12.0 for Windows來作「獨立樣本 t-test r檢定」，來檢視兩組於未施行實驗教學前全班成績是否有顯著性差異。

(三)各學習領域學業成就之後測

因此，實驗組與對照組實施實驗教學約三個月後，再依據各領域給予同領域同試卷之方式進行國語、數學和生活三大領域的學習評量，此為本研究之後測，運用SPSS 12.0 for Windows來分析探討，經實驗教學後學童之學業成就是否有顯著性之差異，討論各學習領域間之學業成就與實驗教學的交叉關係。

四、學業成就之編碼與簡稱

本研究對於以下各變項資料便於進行統計處理，因此將這些變項依序編碼和簡稱如下列。

(一)教學方法：

1. 實驗組(行動滑鼠運用於電子書教學)：編碼為 1
2. 對照組(有線滑鼠運用於電子書教學)：編碼為 2

(二)學業成就

1、測驗時間：一年級下學期第三次學習評量

- (1)國語領域學習評量：簡稱為國語前測
- (2)數學領域學習評量：簡稱為數學前測
- (3)生活領域學習評量：簡稱為生活前測

2、學習領域後測

測驗時間：二年級上學期三次學習評量

- (1)國語領域第一次學習評量：簡稱為國語後測 21
- (2)國語領域第二次學習評量：簡稱為國語後測 22
- (3)國語領域第三次學習評量：簡稱為國語後測 23
- (4)數學領域第一次學習評量：簡稱為數學後測 21
- (5)數學領域第二次學習評量：簡稱為數學後測 22
- (6)數學領域第三次學習評量：簡稱為數學後測 23
- (7)生活領域第一次學習評量：簡稱為生活後測 21
- (8)生活領域第二次學習評量：簡稱為生活後測 22
- (9)生活領域第三次學習評量：簡稱為生活後測 23

五、學業成就之信效度

(一)信度分析

本研究所採用學業成就之評量試卷，考卷內容皆依據教育部審定合格之教科書所編制而成，試卷內大多屬固定標準答案，並考量低年級所以較少開放性題型，因而在評分者信度與再測信度皆呈現信度的穩定性和一致性。

(二)效度

本研究所採用學業成就之評量試卷，皆是依據教育部編訂之九年一貫課程能力指標所編制而成，並與多位低年級資深教師共同檢視修改，提升本測驗之專家效度

第四章 資料分析與結果

本研究目的主要在探討「行動滑鼠運用於電子書教學」，是否影響其學童的學業成就與學習態度，以及教學者的教學認知是否也受其影響，因此，本研究運用質性研究法之半結構訪談分析和量化研究法之統計探討，來推論「行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書教學之成效」的相關性，以達成本研究之目的。本章內容共有四部份：第一節是訪談內容的整理與分析，第二節是背景資料的描述性統計，第三節是實驗教學自變項與學業成就的表現分析，第四節是共同變項與學業成就前後測的表現分析。

第一節 訪談內容的整理與分析

本研究旨探討運用行動滑和有線滑鼠在電子書教學上所產生教學反應之影響，其中使用很多資訊科技來輔助教學，所以研究者採用科技接受模式之架構來訪談受測之學童與教學者，訪談以訪談五位學童及五位參與行動滑鼠教學者，以了解其內在與臨場感受，並附上背景資料(附錄一)及訪談大綱(附錄三)。

壹、「知覺易用性 PE」之層面

一、在使用上的便利性

「……電子書我還算拿手，畢竟也用了好多年了，但行動滑鼠啊！往剛開始看到它時，心裡就擔心起來，對我這資訊門外漢的人，好不容易對學校發的有線滑鼠和電子書已經熟悉了，現在又來一顆看起來很厲害的行動滑鼠，我索性就把它先放到抽屜裡，經過幾天後隔壁的同事才幫我安裝和操作，這時我才發現原來它跟有線滑鼠沒甚麼差別，使用起來

也很簡單喔！看來是我多慮了。」(T1-1011016-PE1)

「……有了無尾巴的滑鼠，我們也能玩滑鼠呀！好有趣喔！跟家裡的滑鼠長的不一樣，但好像一樣玩法，我一拿到就會玩囉！好期待無尾巴的滑鼠輪到我手上喔！因為以前我們只能遠遠的看著老師的有尾巴的滑鼠，有時只能呆呆地看著老師在用。」(S1-1011120-PE2)

「……有一天班上來了一位從鄉下新轉入學生，他看到電子書投映在白白的布幕上，而且還有一隻行動滑鼠滑鼠在我們同學的手中傳來傳去，他有些害怕它會傳到他手中，等到行動滑鼠一到他手中時，他一開始一直把滑鼠推開，直說他沒用過不會用，但坐在他旁邊的同學示範一次給他看，也指導他如何看著電子書按鍵和使用，新同學也看了很好玩，試了一下就馬上會了，並且說讀這兒真好，上課還可以這麼有趣啊！」(S5-102112-PE2)

「……我對於使用行動滑鼠的功能，應該還蠻能知道怎麼使用的，因為教育部推行電子書和有線滑鼠的教學已經有一段時間了，我也從似懂非懂，慢慢的參加研習到已經熟練了，所以瞭解有線滑鼠如何操控電子書，不就等於行動滑鼠如何操控電子書，所以，行動滑鼠的使用對我而言不是很難的。」(T4-10213-PE3)

綜觀上述教學者與學童的教學心路歷程，每個人一開始接觸新的資訊產品，難免都有不習慣或抗拒的心理，畢竟要改變一個人長久已適應的教學模式，無形中也造成心理巨大

的壓力，雖然在教學者與學習經過一些時日的摸索後，發現行動滑鼠操作的簡易性，但也無端地浪費了一些時間，因此，研究者建議學校或相關單位如要推行新資訊教育，應對教學者做完善的教育訓練或研習，教學者如能全盤瞭解資訊教育的運用，除了縮減自我探討新資訊技巧的試探期，也可已適當地引領學童，降低學童對行動滑鼠與電子書的排斥感與陌生感，推行起資訊教育那就更快上軌道了。

二、在互動上的彈性空間

「……以前我們老師用有尾巴的滑鼠上課的時候，老師都會叫我們到電腦桌前練習一些題目或單元遊戲，我們都要走來走去，有時還不小心絆到有線滑鼠的尾巴，不是差點跌倒，就是有線滑鼠掉了，真的有些麻煩喲！有了無尾巴滑鼠一切就沒有這些傷腦筋的問題囉！」(S2-1011211-PE6)

「……行動滑鼠好像真的讓老師行動囉！以前上課的時候，班上較不乖或調皮的，就會趁老師專心的使用有線滑鼠的時候，偷偷地做壞事，現在他們就比較不敢了，因為行動滑鼠好像真的讓老師行動起來了，老師不管是自己在教書的時候，或者由我們作答的時候，老師就一直在我們身邊行動來行動去的。」(S3-1011219-PE3)

「……行動滑鼠雖然之前我沒看過，但看過跟他長得很像的兄弟~有線滑鼠，也使用過有線滑鼠，所以行動滑鼠對我來說並不陌生，我第一次使用就會了，而且我好喜歡它喔！因為能把自己會的，使用行動滑鼠在這麼多同學的面前 show 出

來，有種最酷的小老師表演秀的興奮。」(S4-102110-PE5)

「……其實有線滑鼠和行動滑鼠在我電子書教學生涯中，其實說有線不好也不全然是，說穿了應該是說行動滑鼠歸功於有線滑鼠在前先練習了基本操作的功能，讓我們這些用的人已熟悉滑鼠的運作方法，所以，對行動滑鼠相對就更容易使用，在加上行動滑鼠沒有後頭的電線使用起來對於我們教學上當然更是便利。」(T2-1011115-PE5)

「……我剛開始把行動滑鼠移開電腦桌上時，心中是像拱著寶物一樣，小心翼翼地緊緊抓住它，深怕它從我的手中溜走，當然不敢把它交到孩子的手上，不過，我也發現它真不錯喔！整個教學過程中我不用再綁在電腦前，也較有辦法監控到孩子的常規，並且還可以走到孩子的旁邊關切瞭解。」(T1-1011016-E4)

「……下課的時候我們會輪流地照顧行動滑鼠，因為，它是我們下課時的新玩具，上課的時間有限，我不一定拿得到滑鼠，只有大部分同學都跑出去玩的時候，我就能和少部分的同學乾過癮一下喔！」(S2-1011211-PE4)

「……我在一般上課的時候，還是由我拿著行動滑鼠在做示範教學與解說，我透過行動滑鼠可以一邊操控電子書教學，當然也可以自由自在地隨時停下使用行動滑鼠，轉向關注同學的學習反應，不用像以前一下子跑電腦前操控有線滑鼠，一下又需放下手邊的有線滑鼠，跑到學生面前瞭解他的學習狀況，真的有些忙碌與不方便。」(T3-1011218-PE4)

「……有了行動滑鼠，我上課時如果需要瞭解同學學習狀況的時候，就可以立刻將行動滑鼠轉手給同學，請他操作電子書的挑戰區，就真相大白，也不用再一下子請誰來電腦前面使用，再一下子又請哪位孩子來，上課的時間都不知道耗了多少了，真是可惜啊！」(T2-10214-PE4)

「……我上課的時候一開始如果使用行動滑鼠，之後我可以一邊使用著它，一邊想走到哪裡就走到哪裡，不像有線滑鼠都要固定在同一個地方，就算如果教到一半時，為了因應課程需求，改採比較適合的教具時，只需要帶著行動滑鼠前往你要的教學工具的地方即可，像有時我會改採板書或海報教學，在這些教學工具的轉換中，因為使用了行動滑鼠讓教學輔助工具的替換變得很方便，不需要特別浪費什麼時間，又可以在原處立刻再替換教學方法，資訊發達也使我們在使用上就更多元和更有調整的空間。」(T5-102116-PE4)

研究者透過教學者與學童的心得分享，推論行動滑鼠在教學上改善有線滑鼠的定點操作的劣勢，在教學過程中不論教學者或學童對行動滑鼠的互動性都有極高的評價，因此，行動滑鼠在實務教學中是值得考慮使用的一項教學輔助工具。

三、在運作上面臨的問題

「……我上課中拿著行動滑鼠走到教室較後方時，發現需要稍等它一下它才能繼續使用，所以我都注意使用它時的教學距離，讓整個教學流程較順暢狀態。」(T5-10216-PE3)

「……我在使用行動滑鼠的時候，我會先準備備份的電

池，因為我發現當行動滑鼠快沒電時，教學起來就斷斷續續的，其他好像都比有線滑鼠來得方便多了。」(T2-101115-PE6)

「……我花了好一段時間瞭解這隻新的行動滑鼠，等我完全瞭解行動滑鼠之後，我一開始還是很保守地在電腦桌前使用行動滑鼠，其實心理一直很怕把它摔壞了，摔壞了就要花錢消災。要是它再便宜些，較不會有負擔。」(T3-1031218-PE5)

「……我家裡也有一隻行動滑鼠，但是我覺得我家的動滑鼠比較乖比較聽話，學校的這一隻，有些不聽話，以我有時要它控制電子書那個東西，它都沒有反應，需要多用幾次才有反應。」(S4-102110-PE2)

綜觀上述，行動滑鼠在價位上比一般有線滑鼠來得高，但行動滑鼠本身又是那麼具行動力的產品，所以碰撞與跌落的情形也較常見，研究者建議研發者應慎重地考量改善行動滑鼠的耐摔和耐震的性能；在行動滑鼠本身的功能上，如改用較高價位的產品，相對它的品質就更易趨於穩定性，才可以避免操作上的不順暢，因此，研究者建議採購資訊教學產品時，可以衡量更高階的行動滑鼠並進行再教育，提升整個教學流暢度和教學品質，並訂定因教學用途所損壞之免賠償責任相關辦法，讓有心推行資訊教育工作者能更全心全意致力於行動滑鼠與電子書的教學運用。

貳、「知覺可用性 PU」之層面

一、在教學和學習的效率性

「……以前使用有線滑鼠時，我也需要在電腦桌認真的

操作完成之後和在到學生的座位前做檢視孩子的學習狀況，老師需這邊忙一忙，再跑到那邊忙一忙，在時間上的浪費和中斷教學所造成的教學品質下降這一定不可言喻的，然而行動滑鼠解決兩邊奔波的難處。」(T1-1011016-PU5)

「……我正式接觸行動滑鼠之後，我發現除了上課時它會跟著我的教學腳步走之外，我只要在教室內隨時隨地都可一按下它，請它立即在電子書上記錄我書寫在電子書上的教學歷程，不用像以前使用有線滑鼠時，如果你的教學位置沒有在電腦桌前，一定需要等忙完教學等下課後再儲存記錄，有時真的會忘記儲存。」(T4-10213-PU1)

「……有線滑鼠的時代，滑鼠大部分的時間都在老師手上，整個教學過程中幾乎是老師主導學習，但是，教育政策卻大大倡導孩子自主學習的能力，的確有些背道而馳。不過行動滑鼠就不一樣了，除了在教學現場第一時間能讓孩子藉由行動滑鼠發自主地表看法和練習，其他孩子也達到旁觀練習的機會，而我只須從旁觀察孩子的示範學習是否正確性，所以行動滑鼠讓孩子更有自主感的學習，也讓我更有效率地完成教學任務。」(T3-1011218-PU5)

「……當我們教室行間檢視學生的練習情況時，只要隨手攜帶著行動滑鼠，學生一有不合，或我們臨時發現需要補充，我只需要立即使用行動滑鼠對電子書進行翻頁與解說，甚至可以再瀏覽一次之前電子書教學所留下的紀錄，我也不需再重頭浪費時間書寫。」(T4-10213-PU4)

「……我前幾天才換了一個手機，突然覺得手機跟行動滑鼠還挺像的，手機是講到哪走到哪，行動滑鼠也是講到哪走到哪，只是行動滑鼠只能在教室這個空間使用，但在教學上的確是充分了發揮動態性立即性的功能。」(T5-10216-PU6)

行動滑鼠秉著行動的優勢，解決了有線滑鼠在電子書教學時的不便之處，突破定點教學，縮短師生間的距離，相對的也所提升了教學的速度和效率。

二、在教學與學習的成效性

「……用了行動滑鼠就知道它真的能幫你不少忙，以前教育部提倡孩子的知識是帶著走，現在有行動滑鼠，老師在課堂的教學終於可以帶著走，孩子的注意力不用再叮著硬梆梆的投影布幕或黑板，孩子們看久了真的很無趣，現在行動滑鼠把老師帶來孩子身邊，孩子除了觀看電子書學習外，還可以感受到我們老師近距離的關愛眼神，我們也才能深入了解孩子的學習狀態，抓到孩子最需要的補救教學的面向，孩子的疑難雜症才不會從課堂上再帶回家，長久以來這孩子的問題也就漸漸趨緩了。」(T4-10213-PU2)

「……每次問孩子這裡已經教完裡囉！有問題請提出來，當然總是固定幾位孩子提出，有時我提問幾位孩子，孩子可能顧及顏面都常敷衍應付，不會也說會，或者請孩子來電腦桌前操作有線滑鼠時，孩子有時面對同儕和老師的壓力，在電腦桌前常緊張到不知所措。但日常生活常和資訊科技接觸的孩子們，似乎面對行動滑鼠的壓力較小些，而且不

用單獨面對同儕，仍坐在自己的位子上，孩子不但表現出不害怕反而更有興趣於學習和反應上，有了行動滑鼠，這才更是活生生，有互動性的資訊科技教學啊！」(T5-10216-PU4)

「……以前我老是抓著有線滑鼠教學，要變換教學模式似乎也有些障礙和困難，現在使用行動滑鼠之後，它就可以讓我更自由地採用不同的教學方式，也比較多的機會親近孩子，觀察每位孩子接受不同教學模式後的反應，行動滑鼠讓我能教室的有限空間中規畫出無限的教學活動，也讓孩子有更多的機會接觸不同的教學，孩子學習起來更生動更有效果啊！」(T2-1011115-PU3)

「……數學是許多孩子心裡的痛，但自從行動滑鼠搭配上電子書後，我能藉由孩子操作行動滑鼠運算題目時，發覺孩子更深層的困難點，更瞭解孩子的需求，我們不要頭痛醫頭，腳痛醫腳，更知道孩子哪邊有狀況，適時地調整教學深度和方向，才能真的幫助更多孩子。」(T3-1011218-PU3)

「……當早自修或午餐後的空白時間，把行動滑鼠交給一位小老師，透過小老師在他的位置即可以將電子書的內容重覆撥放，小老師可以自我操練，其他孩子也能從中複習。有時還可以練習較簡單課程部分，如生字、部首和筆順，這樣一來，正式的課堂中我就可以有更多的時間講解更深入性的內容。」(T5-10216-PU3)

「……孩子們好像對行動滑鼠很喜愛的樣子，用它教學時，孩子上課中眼睛所流露的專心度和興奮，全部寫在臉上，

它們很期待行動滑鼠傳到手中，可以親自操作的參與感和成就感，勝過老師講得口沫橫飛。」(T1-1011016-PU6)

「……我們班上多了行動滑鼠之後，我們上課變得很有趣，我們都好高興喔！因為都期待能拿到行動滑鼠的那一刻，就像大人中了樂透一樣的興奮，啊！我終於有機會大顯身手，在全班那麼多同學的面前挑戰電子書的闖關或活動，全班的同學好像都把我當成小老師一樣，都一直注意看著我操控行動滑鼠，當我通過時，還能得到電子書歡呼音樂，同時也可以得到老師和同學的掌聲，真是過癮啊！」(S2-1011211-PU4)

「……我有一次上課中，孩子突然提問三合院是長怎樣，我立即將行動滑鼠交給那位孩子，請他親自使用滑鼠點到電子書裡的三合院立體仿真三度空間的虛擬實境走一遭，他看完後興奮地說原來三合院裡面也是可以住人的喔！讓孩子透過行動滑鼠親臨主控教學現場，不再是被動學習，所以當下讓我發現，體驗課程不一定都要大費周章地舉辦戶外教學，省掉了規劃、時間和人力的耗費，透過行動滑鼠也似乎可以讓每位孩子親子到此一遊，而且得到的教學成本效益更大。」(T3-1011218-PU6)

「……我在學了幾項資訊科技融入教學過程中，我發現行動滑鼠真的是花小錢，但可以得到更大的教學成效。尤其，低年級的孩子本來玩性就很重，要讓孩子整節課都乖乖的坐著真的是相當難的，所以我都會在每一節課開始孩子較有精神時先進入正式教學，等剩十來分時，孩子已經漸漸累了，

再把行動滑鼠這寶貝拿起來，提振孩子的士氣，採輪流傳遞方式回答電子書的動畫測驗題，如此一來，整節課孩子能充分地將所有時間都拿來學習。」(T1-1011016-PU)

「……我第一次看到行動滑鼠，覺得很新奇很有趣，老師不用在電腦桌前也能教我們啊！老師只要到哪用它就可以幫我們上課真方便，但老師變得比較常常走在我們之間，我要更專心點，不然會被老師馬上發現喔！」(S2-1011211-PU2)

「……我會更期待有行動滑鼠的上課，因為有它整個課程都會變得很好玩，那是個好玩又可以學到東西的方法，只可惜我只拿到滑鼠幾次而已，真希望能趕快再拿到它。」(S3-1011219-PU4)

「……我喜歡玩家裡的電動，在電玩界裡我是老大喔！讀書就不大有興趣，每次看到書就有點累，所以當我發現老師也會把玩電動的滑鼠交到我的手裡時，我種好像在玩電動課本一樣，讓我不再那麼想睡覺囉！」(S2-1011211-PU5)

「……上生活的時候，我們教到社區的一些公共單位，電子書裡有些虛擬的郵局、警察局和圖書館，還有一些銀行和衛生所……等等，大人平常比較會去的地方，我平常有些有去過，但大部分也沒去過，雖然去過也只看到媽媽去辦事的地方，櫃檯有時又很高，有時只看到櫃台什麼也不知道。自從老師拿了行動滑鼠讓我們使用後，我可以拿著行動滑鼠點我較不了解的地方，有時看不懂，下課時再跟老師借行動滑鼠再玩一次，我發現我對生活課裡的一些東西就比較清楚

了。」(S1-1011120-PU6)

「……我們班在使用行動滑鼠學東西是有規定的，老師說全班要很乖的時候才能把『行動乖鼠』拿出來，我都很希望在玩『行動乖鼠』時可以在全班的面前表現很厲害，所以我上課前也會多預習點，這樣在用行動滑鼠與別組PK的時候，我們這一組就會大勝啊！」(S5-102112-PU3)

「……我在使用行動滑鼠的時候，我比較快聽得懂，因為，老師在用有線滑鼠的時候，好像只有老師在上課，用行動滑鼠的時候，是我和老師一起在上課，我會擔心行動滑鼠爬來我這兒時，擔心用它挑戰題目會失敗，所以我只好更專心上課，學快點，才不會漏氣啊！」(S5-102112-PU1)

行動滑鼠運用於電子書教學的實務現場感受，透過受訪談者所陳述的內容，研究者再加已彙整分析如下，在教學成效方面行動滑鼠的確充分地展現高行動力，帶動教學者即時掌握孩子的學習表現，並從事更深度地教學內容，更廣度地瞭解孩子的適應狀況，適當地調整教學腳步，因材施教孩子才能充分吸收。在學童方面，孩子也因行動滑鼠的立即效果與電子書聲光的樂趣，起發孩子於上課前、上課中和上課後，都能自主地擴展學習的時間，因此，讓整個教學現場的教學者與學習者都動起來，所引發出的教學與學習的能量就更可觀，也同時提升整個教學成效。

三、在教學現場所面臨的問題

「……我不大喜歡行動滑鼠，它給我很大壓力，我怎麼

學都記不起來，怎麼想都還沒想通，行動滑鼠就出現在面前要我回答問題的時候，我的心臟都快跳出來了，因為我沒辦法學很快，所以上課時也不喜歡老師問我問題。但是我喜歡用它來上課，雖然我還沒學會，但可以用它來看課本的內容是較好玩的，我也比較有興趣學。」(S4-102110-PU3)

「……行動滑鼠常常遊走在我身旁，我會更緊張，我一緊張就想不出來，我超不喜歡它一直出現在我旁邊監控我的感覺，而且老師教一次，我不一定會記起來，以前我都不會被發現我不會，但現在行動滑鼠常常馬上發現我的不會，也害我被同學笑。」(S2-1011211-PU5)

「……行動滑鼠的確幫助我在教學上，更能有效率更靈活，但我心裡一直有個擔心，雖然使用起來很不錯，無線的電器用品通常不是伴隨著輻射嗎？」(T1-1011016-PU5)

「……使用行動滑鼠以後，常常覺得滑鼠差在一條線，功能和運用上就變的靈活多了，如果在這小滑鼠上再多增加一些其他功能，如雷射筆功能等，想必一定對資訊教學上會有更多的突破。」(T4-10213-PU6)

行動滑鼠或有線運用於電子書教學在上述受訪者所陳述之內容中，不論教學者和學童大部分都提及教學現場所感受到的實質效益，但也有少部分的學童因個人學習反應較慢之因素，所反應出跟不上行動滑鼠的學習壓力，也有教學者擔心高科技所帶來負面的健康影響，或期待更多功能的行動滑鼠來輔助教學。研究者認為行動滑鼠這資訊科技產品所帶

來的便捷性與高效能，當然不能 全然推論適用於每個人，誠如上述受訪者所顧慮的個別化、多元與健康之層面，皆是未來行動滑鼠所修正的方向，期待新資訊科技能更趨近更多人類的需求，受惠於更多教學現場的教學者與學童。

第二節 背景資料的描述性統計

本節依據參與本研究實驗教學之學童基本背資料分析說明，以對本研究之樣本個別之各變項屬性，詳加瞭解其分佈現況。

壹、性別

本研究實驗教學所取學童樣本，總人數共 51 人，學童性別項目如表 4-2-1 所示，男生學童占全體樣本數之 51%，女生學童占全體樣本數之 49%，相差距些微表示男女人數趨近自然常態。

表4-2-1 學生性別分布表

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
男	26	51	51	51
女	25	49	49	100.0
總和	51	100.0	100.0	

貳、接觸電子書之年數

本研究實驗教學中主要採用電子書為教學工具，因此，透過表 4-2-2 來瞭解學童接觸電子書的現況，未達 1 年占 7.9%，1-2 年占 45.1%，2 年以上占 47.1%，由此可知大部分學童已接觸電子書 1-2 年，甚至 2 年以上，所以已具足夠電子書教學前備經驗。

表4-2-2 接觸電子書年數

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
未達1年	4	7.8	7.8	7.8
1-2年	23	45.1	45.1	52.9
2年以上	24	47.1	47.1	100.0
總和	51	100.0	100.0	

叁、使用電腦年數

本研究樣本之學童於校內或校外使用電腦的年數，由表 4-2-3 可以觀察到學童使用電腦的經驗，學童使用電腦未達 1 年占 5.9%，1-2 年占 68.6%，2 年以上占 25.5%，數據顯示樣本之學童大部分都對於電腦設備具有一定的熟悉度。

表4-2-3 使用電腦年數

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
未達1年	3	5.9	5.9	5.9
1-2年	35	68.6	68.6	74.5
2年以上	13	25.5	25.5	100.0
總和	51	100.0	100.0	

肆、家中是否有電腦

本研究實驗教學中使電腦為其教學工具，由表 4-2-4 可以了解學童家中是否有電腦的情形，學童家中有電腦占 76.5%，家中無電腦占 23.5%，由此可知 76.5% 的學童使用電腦經歷包含學校和家中的經驗，所以學童對於電腦運用上都具有一定的認知。

表4-2-4 家中是否有電腦

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有	39	76.5	76.5	76.5
無	12	23.5	23.5	100.0
總和	51	100.0	100.0	

伍、家中最常使用滑鼠的種類

本研究實驗教學中實驗組使用行動滑鼠和對照組使用有線滑鼠為其教學工具，因此藉由表 4-2-5 得知家中最常使用行動滑鼠占 17.6%，有線滑鼠占 58.8%，無滑鼠占 23.5%，以達了解學童於實驗教學之前對滑鼠種類的實際體驗情況。

表4-2-5 家中最常使用滑鼠的種類

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
行動滑鼠	9	17.6	17.6	17.6
有線滑鼠	30	58.8	58.8	76.5
無滑鼠	12	23.5	23.5	100.0
總和	51	100.0	100.0	

陸、綜合結果

本研究實驗之對象所取樣之學童，男女性別比率為男性占 51% 和女性占 49%，因此，本研究男女比率趨近 1:1 常態分布。

在本研究中學童接觸電子書之年數，1-2 年占 45.1%，2 年以上占 47.1%，使用電腦年數 1-2 年占 73.6%，2 年以上占 20.8%，家中有電腦占 76.5%，家中最常使用之滑鼠，行動滑鼠占 17.6%，有線滑鼠占 58.8%，由上描述統計可驗證資訊已深入學童的日常生活，所以大部學童對本實驗教學所運用的教學工具，如滑鼠、電子書、電腦等資訊科技已有一定的認識與瞭解。

第三節 實驗教學自變項與學業成就的表現分析

壹、學業成就之前測分析

本研究採實驗教學前，以國民小學一年級學童為樣本，其學童編班是以國民小學及國民中學常態編班及分組學習準則之常態編班，並考量一年級新生剛入學對課程及教學模式不熟悉，所導致的學業成就偏差之假象，讓學童經過一年的適應期，最後再採用學童國民小學一年級結束前之第三次學習評量為前測。

學童之學業成就前測取低年級主要三大學習領域，其包含國語、數學、生活學習領域的學業成績，透過表 4-3-1 學童學業成就前測之獨立樣本檢定，探討本研究實驗教學之前，實驗組與對

照組在國語、數學、生活學習領域的學業成績之情況，依據表 4-3-1 可以得知國語學業成就之前測 $p = .121 > .05$ ，數學學業成就之前測 $p = .361 > .05$ ，生活學業成就之前測 $p = .188 > .05$ ，由上述之數據推論兩組學生在進行實驗教學前，國語、數學和生活學習領域皆無顯著差異，表兩組起點學習行為在統計上無差異。

表 4-3-1 學童學業成就前測之獨立樣本檢定

變異數相等的 Levene 檢定		F 檢定	顯著性	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差異
國語前測	假設變異數相等	6.557	.014	.098	1.968	1.166
	不假設變異數相等			.121	1.968	1.228
數學前測	假設變異數相等	6.156	.017	.337	4.657	4.800
	不假設變異數相等			.361	4.657	5.019
生活前測	假設變異數相等	7.873	.007	.160	1.995	1.399
	不假設變異數相等			.188	1.995	1.475

P < .05 * < .01 ** < .001 ***

貳、學業成就之後測分析

本研究以接受前測之學童為相同樣本，開始進行實驗教學，為期三個月的行動滑鼠與有線滑鼠運用於電子書之教學，於實驗教學完成三大學習領域課程之後，隨即進行學業成就之後測，後測時間為學童二年級第一次、第二次和第三次之學習評量，以下將各學業成績運用獨立樣本 t 檢定，依據學習領域之不同，分別詳細深究各領域學業成就與實驗教學之相關性。

一、國語學習領域之後測分析

本研究透過實驗教學之後，將對照組與實驗組之學童所參與國語學習領域之後測分數統計如表 4-3-2。

依據表 4-3-2 學童國語學業成就後測之獨立樣本檢定，可以得知學童二年級上學期第一次國語學業成就後測 $p = .034 < .05$ ；第二次國語學業成就後測 $p = .005 < .05$ ；第三次國語學業成就後測 $p = .008 < .05$ ，由上述之數據推論兩組學生在進行實驗教學後，國語學習領域之學業成就後測三次皆有顯著差異，表示本實驗研究中國民小學低年級之國語學業成就後測受「行動滑鼠運用於電子書教學」與「有線滑鼠運用於電子書教學」所影響。

為了進一步瞭解兩組間受實驗教學影響情況，於是再依據圖 4-3-1、圖 4-3-2 和 4-3-3 之莖葉圖，初步觀察比對可以得知三次國語學習領域後測中，採用「行動滑鼠運用於電子書教學」之實驗組學童，其國語學業成就後測表現優於「有線滑鼠運用於電子書教學」之對照組學童，因此推論兩組之學業成就上是有顯著裨益。

表 4-3-2 學童國語學業成就後測之獨立樣本檢定

	變異數相等的 Levene 檢定	F 檢定	顯著性	顯著性 (雙尾)	平均 差異	標準誤 差異
國語 後測 21	假設變異數相等	9.547	.003	.022	5.257	2.220
	不假設變異數相等			.034	5.257	2.343
國語 後測 22	假設變異數相等	16.516	.000	.002	5.449	1.687
	不假設變異數相等			.005	5.449	1.781
國語 後測 23	假設變異數相等	10.961	.002	.004	5.116	1.715
	不假設變異數相等			.008	5.116	1.797

P < .05 * < .01 ** < .001 ***

圖 4-3-1 國語學習領域後測 21 之莖葉圖

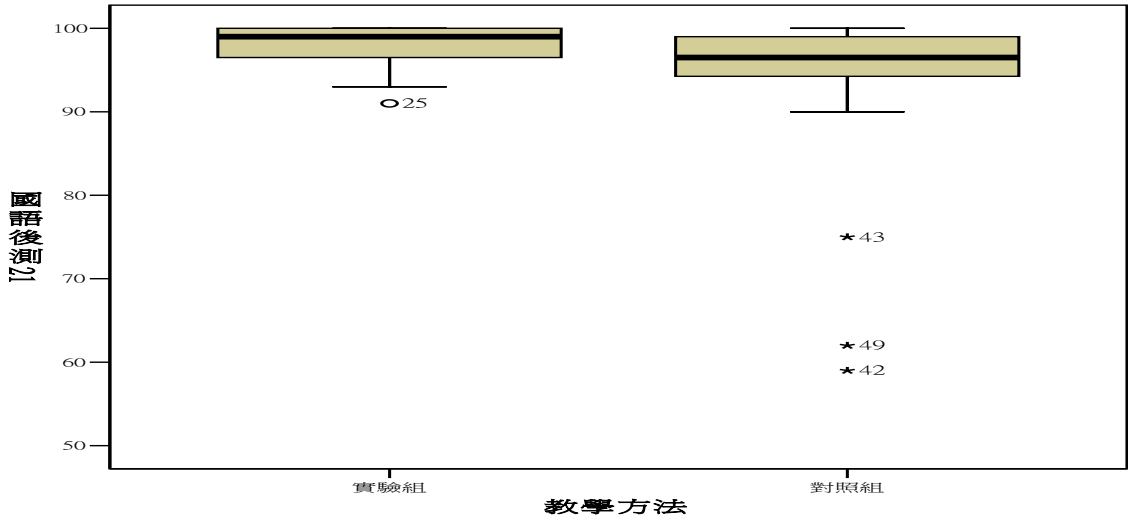


圖 4-3-2 國語學習領域後測 22 之莖葉圖

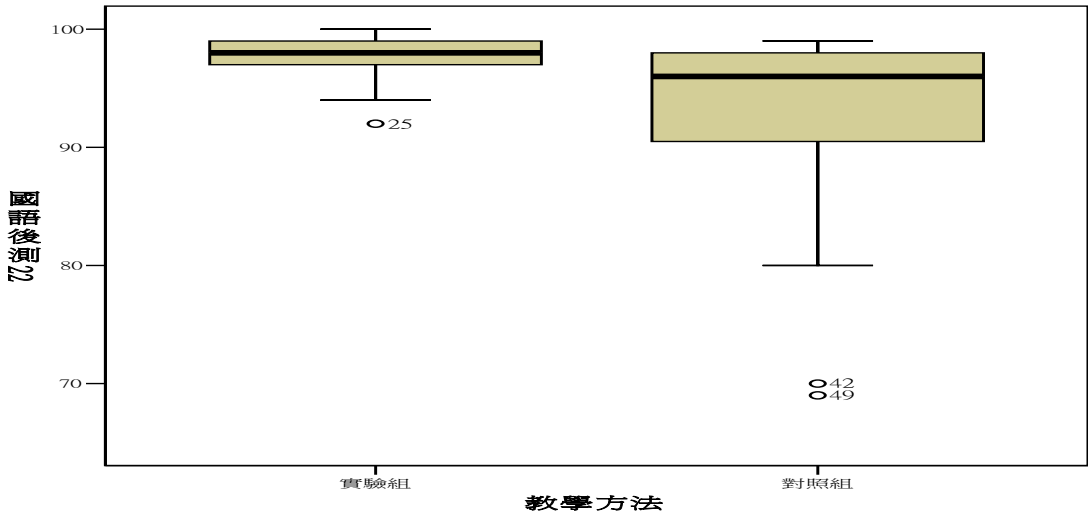
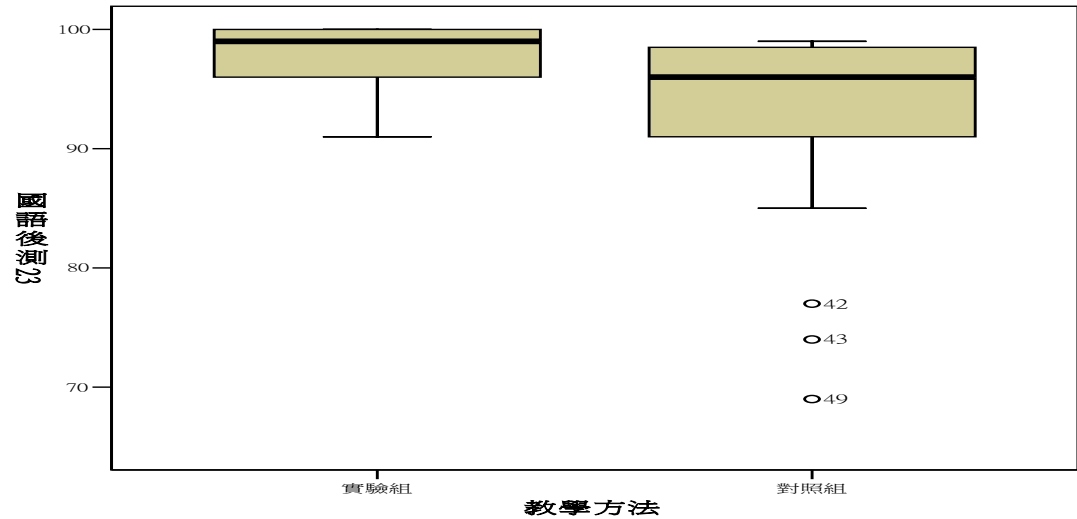


圖 4-3-3 國語學習領域後測 23 之莖葉圖



二、數學學習領域之後測分析

本研究透過實驗教學後，將對照組與實驗組之數學學習領域之後測採獨立樣本檢定如表 4-3-3。可知學童二年級上學期第一次數學學業成就後測 $p = .038 < .05$ ；第二次數學學業成就後測 $p = .197 > .05$ ；第三次數學學業成就後測 $p = .014 < .05$ ，由上述推論兩組學童在實驗教學後，三次數學學業成就有兩次顯著差異。

為了進一步瞭解兩組受實驗教學影響情況，於是再依據圖 4-3-4 數學學習領域後測 21、圖 4-3-5 數學學習領域後測 22 和圖 4-3-6 數學學習領域後測 23 之莖葉圖，可初步觀察比對得知實驗組之數學學業成就後測表現較於對照組。

研究者整合上述推論「行動滑鼠運用於電子書教學」在低年級的數學學習領域之學業成就上大多有顯著裨益。

表 4-3-3 學童數學學業成就後測之獨立樣本檢定

	變異數相等的 Levene 檢定	F 檢定	顯著性	顯著性 (雙尾)	平均 差異	標準誤 差異
數學 後測 21	假設變異數相等	13.881	.001	.027	-6.769	2.962
	不假設變異數相 等			.038	-6.769	3.104
數學 後測 22	假設變異數相等	1.447	.235	.197	-6.301	4.819
	不假設變異數相 等			.211	-6.301	4.948
數學 後測 23	假設變異數相等	10.916	.002	.009	-4.954	1.812
	不假設變異數相 等			.014	-4.954	1.899
		P < .05 *	< .01 **	< .001 ***		

圖 4-3-4 數學學習領域後測 21 之莖葉圖

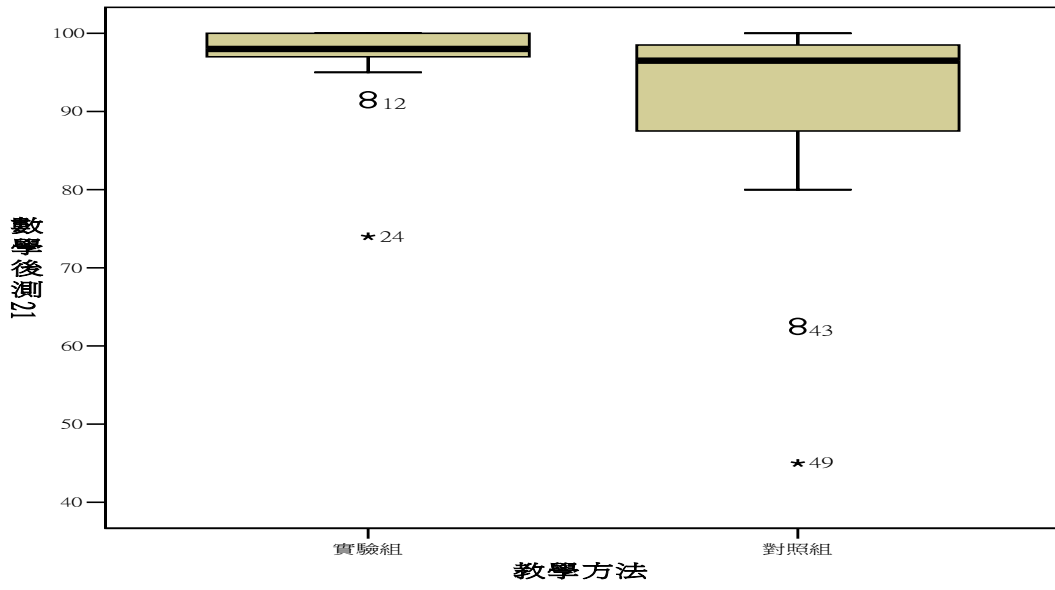
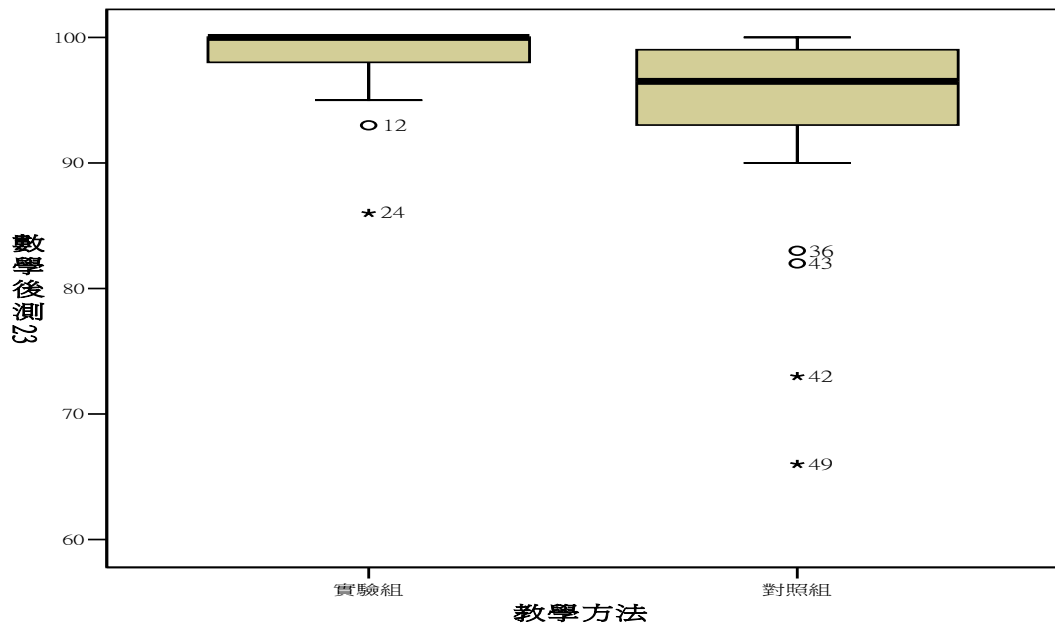


圖 4-3-5 數學學習領域後測 23 之莖葉圖



三、生活習領域之後測分析

本研究透過實驗教學之後，比照兩組學童之生活學習領域之後測分數獨立樣本檢定統計如表 4-3-4，得知學童二年級上學期第一次生活學業成就之後測 $p=.093 > .05$ ；第二次生活學業成就之後測 $p=.063 > .05$ ；第三次生活學業成就之後測 $p=.142 > .05$ ，由上推論兩組三次生活學習領域之學業成就後測皆無顯著差異，表生活學業成就未受實驗教學所影響。

表 4-3-4 學童生活學業成就後測之獨立樣本檢定

	變異數相等的 Levene 檢定	F 檢定	顯著性	顯著性 (雙尾)	平均 差異	標準誤 差異
生活 後 測 21	假設變異數相等	13.871	.001	.072	-2.167	1.178
	不假設變異數相等			.093	-2.167	1.241
生活 後 測 22	假設變異數相等	5.925	.019	.053	-1.356	.685
	不假設變異數相等			.063	-1.356	.707
生活 後 測 23	假設變異數相等	3.881	.055	.142	-2.995	2.009
	不假設變異數相等			.160	-2.995	2.084

P<.05* <.01** <.001***

第四節 背景變項與學業成就後測的表現分析

壹、學童性別與學業成就之分析

由表 4-4-1 可知學童性別與國語、數學、生活前後測取值皆大於 0.05，表兩者間無顯著差異，亦是不會互相影響。

表4-4-1 學童性別與學業成就之變異數分析(ANOVA)表

學習領域	組別	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性(雙尾)
國語前測	組間	.899	1	.899	.369	.549
	組內	65.790	27	2.437		
	總和	66.690	28			
國語後測 21	組間	4.858	1	4.858	.574	.455
	組內	228.590	27	8.466		
	總和	233.448	28			
國語後測 22	組間	2.404	1	2.404	.338	.566
	組內	192.148	27	7.117		
	總和	194.552	28			
國語後測 23	組間	25.361	1	25.361	1.796	.191
	組內	381.329	27	14.123		
	總和	406.690	28			
數學前測	組間	.444	1	.444	.006	.941
	組內	2114.590	27	78.318		
	總和	2115.034	28			
數學後測 21	組間	.013	1	.013	.000	.985
	組內	970.814	27	35.956		
	總和	970.828	28			
數學後測 22	組間	20.811	1	20.811	.111	.742
	組內	5068.362	27	187.717		
	總和	5089.172	28			
數學後測 23	組間	.333	1	.333	.028	.867
	組內	316.357	27	11.717		
	總和	316.690	28			
生活前測	組間	.333	1	.333	.097	.758
	組內	92.357	27	3.421		
	總和	92.690	28			
生活後測 21	組間	.037	1	.037	.016	.899
	組內	60.929	27	2.257		
	總和	60.966	28			
生活後測 22	組間	1.051	1	1.051	.151	.701
	組內	188.190	27	6.970		
	總和	189.241	28			
生活後測 23	組間	5.144	1	5.144	.243	.626
	組內	571.614	27	21.171		
	總和	576.759	28			

*表 $p < .05$ 、** 表 $p < .01$ 、*** 表 $p < .001$

貳、學童接觸電子書年數與學業成就之分析

由表4-4-2中可以得知，學童接觸電子書數與國語、數學、生活前後測取值皆大於0.05，表接觸電子書年數與學業成就無顯著差異，亦是兩者間不會互相干擾。

表4-4-2 學童接觸電子書年數與學業成就之變異數分析(ANOVA)表

學習領域	組別	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性(雙尾)
國語前測	組間	21.797	2	10.899	.598	.554
	組內	874.203	48	18.213		
	總和	896.000	50			
國語後測 21	組間	23.329	2	11.664	.165	.848
	組內	3395.211	48	70.734		
	總和	3418.539	50			
國語後測 22	組間	22.834	2	11.417	.258	.774
	組內	2126.578	48	44.304		
	總和	2149.412	50			
國語後測 23	組間	15.761	2	7.880	.176	.839
	組內	2147.572	48	44.741		
	總和	2163.333	50			
數學前測	組間	366.392	2	183.196	.617	.544
	組內	14254.236	48	296.963		
	總和	14620.627	50			
數學後測 21	組間	226.973	2	113.486	.936	.399
	組內	5818.361	48	121.216		
	總和	6045.333	50			
數學後測 22	組間	225.925	2	112.963	.368	.694
	組內	14737.996	48	307.042		
	總和	14963.922	50			
數學後測 23	組間	80.300	2	40.150	.847	.435
	組內	2275.621	48	47.409		
	總和	2355.922	50			
生活前測	組間	3.553	2	1.777	.067	.935
	組內	1264.957	48	26.353		
	總和	1268.510	50			
生活後測 21	組間	10.234	2	5.117	.269	.765
	組內	912.746	48	19.016		
	總和	922.980	50			
生活後測 22	組間	7.135	2	3.567	.555	.577
	組內	308.277	48	6.422		
	總和	315.412	50			
生活後測 23	組間	42.009	2	21.004	.390	.679
	組內	2583.913	48	53.832		
	總和	2625.922	50			

*表 $p < .05$ 、** 表 $p < .01$ 、*** 表 $p < .001$

叁、使用電腦年數與學業成就之分析

由表4-4-3可知學童使用電腦年數與國語、數學、生活前後測取值皆大於0.05，表使用電腦年數與學業成就無顯著差異，亦是兩者間不會互相影響。

表4-4-3 學童使用電腦年數與學業成就之變異數分析(ANOVA)表

學習領域	組別	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性(雙尾)
國語前測	組間	18.670	2	9.335	.511	.603
	組內	877.330	48	18.278		
	總和	896.000	50			
國語後測 21	組間	53.624	2	26.812	.382	.684
	組內	3364.915	48	70.102		
	總和	3418.539	50			
國語後測 22	組間	24.174	2	12.087	.273	.762
	組內	2125.238	48	44.276		
	總和	2149.412	50			
國語後測 23	組間	94.297	2	47.149	1.094	.343
	組內	2069.036	48	43.105		
	總和	2163.333	50			
數學前測	組間	159.912	2	79.956	.265	.768
	組內	14460.715	48	301.265		
	總和	14620.627	50			
數學後測 21	組間	168.803	2	84.401	.689	.507
	組內	5876.530	48	122.428		
	總和	6045.333	50			
數學後測 22	組間	122.943	2	61.471	.199	.820
	組內	14840.979	48	309.187		
	總和	14963.922	50			
數學後測 23	組間	76.086	2	38.043	.801	.455
	組內	2279.836	48	47.497		
	總和	2355.922	50			
生活前測	組間	58.902	2	29.451	1.169	.319
	組內	1209.607	48	25.200		
	總和	1268.510	50			
生活後測 21	組間	5.848	2	2.924	.153	.859
	組內	917.133	48	19.107		
	總和	922.980	50			
生活後測 22	組間	7.914	2	3.957	.618	.543
	組內	307.497	48	6.406		
	總和	315.412	50			
生活後測 23	組間	65.589	2	32.794	.615	.545
	組內	2560.333	48	53.340		
	總和	2625.922	50			

*表 $p < .05$ 、** 表 $p < .01$ 、*** 表 $p < .001$

肆、家中是否有電腦與學業成就之分析

由表4-4-4可知學童家中是否有電腦，與國語、數學、生活前後測取值皆大於0.05，表家中是否有電腦與學業成就無差異，亦是兩者間不會互相干擾。

表4-4-4 家中是否有電腦與學業成就之變異數分析(ANOVA)表

學習領域	組別	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性(雙尾)
國語前測	組間	13.186	1	13.186	.732	.396
	組內	882.814	49	18.017		
	總和	896.000	50			
國語後測 21	組間	20.296	1	20.296	.293	.591
	組內	3398.244	49	69.352		
	總和	3418.539	50			
國語後測 22	組間	.136	1	.136	.003	.956
	組內	2149.276	49	43.863		
	總和	2149.412	50			
國語後測 23	組間	.000	1	.000	.000	1.000
	組內	2163.333	49	44.150		
	總和	2163.333	50			
數學前測	組間	188.480	1	188.480	.640	.428
	組內	14432.147	49	294.534		
	總和	14620.627	50			
數學後測 21	組間	27.897	1	27.897	.227	.636
	組內	6017.436	49	122.805		
	總和	6045.333	50			
數學後測 22	組間	467.947	1	467.947	1.582	.214
	組內	14495.974	49	295.836		
	總和	14963.922	50			
數學後測 23	組間	4.563	1	4.563	.095	.759
	組內	2351.359	49	47.987		
	總和	2355.922	50			
生活前測	組間	18.920	1	18.920	.742	.393
	組內	1249.590	49	25.502		
	總和	1268.510	50			
生活後測 21	組間	6.570	1	6.570	.351	.556
	組內	916.410	49	18.702		
	總和	922.980	50			
生活後測 22	組間	1.059	1	1.059	.165	.686
	組內	314.353	49	6.415		
	總和	315.412	50			
生活後測 23	組間	19.947	1	19.947	.375	.543
	組內	2605.974	49	53.183		
	總和	2625.922	50			

*表 $p < .05$ 、** 表 $p < .01$ 、*** 表 $p < .001$

伍、家中最常使用滑鼠種類與學業成就之分析

由表4-4-5可知學童家中最常使用滑鼠種類，與國語、數學、生活之前後測取值皆大於0.05，代表學童家中最常使用滑鼠種類與學業成就之間無顯著差異，亦是兩者間不會互相干擾。

表4-4-5家中最常使用滑鼠種類與學業成就之變異數分析(ANOVA)表

學習領域	組別	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
國語前測	組間	16.061	2	8.031	.438	.648
	組內	879.939	48	18.332		
	總和	896.000	50			
國語後測 21	組間	55.517	2	27.758	.396	.675
	組內	3363.022	48	70.063		
	總和	3418.539	50			
國語後測 22	組間	5.606	2	2.803	.063	.939
	組內	2143.806	48	44.663		
	總和	2149.412	50			
國語後測 23	組間	11.700	2	5.850	.131	.878
	組內	2151.633	48	44.826		
	總和	2163.333	50			
數學前測	組間	474.022	2	237.011	.804	.453
	組內	14146.606	48	294.721		
	總和	14620.627	50			
數學後測 21	組間	172.978	2	86.489	.707	.498
	組內	5872.356	48	122.341		
	總和	6045.333	50			
數學後測 22	組間	583.066	2	291.533	.973	.385
	組內	14380.856	48	299.601		
	總和	14963.922	50			
數學後測 23	組間	33.499	2	16.750	.346	.709
	組內	2322.422	48	48.384		
	總和	2355.922	50			
生活前測	組間	19.043	2	9.522	.366	.696
	組內	1249.467	48	26.031		
	總和	1268.510	50			
生活後測 21	組間	19.292	2	9.646	.512	.602
	組內	903.689	48	18.827		
	總和	922.980	50			
生活後測 22	組間	5.740	2	2.870	.445	.644
	組內	309.672	48	6.452		
	總和	315.412	50			
生活後測 23	組間	27.499	2	13.750	.254	.777
	組內	2598.422	48	54.134		
	總和	2625.922	50			

*表 $p < .05$ 、** 表 $p < .01$ 、*** 表 $p < .001$

第五章 結論與建議

本研究主要的目的旨在瞭解國民小學低年級施行「行動滑鼠運用於電子書教學」之成效，藉由實驗教學之後，欲透過編制半結構訪談大綱，進行實地訪晤談，來瞭解教學者的教學認知和學童的學習態度，來推論教學反應的情況，並依據學童學業成就的表現來評估。此外再探討學童的相關資訊背景與學業成就表現的影響程度。本章節採用前一章節的資料分析與結果，在分別針對每一項研究假設闡述研究的結果，彙整詳實的結論，並提出具體建議，以提供未來研究及相關單位之參考。

第一節 研究結論

本研究所探討之內容為下列陳述：「行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學」與國民小學低年級之教學反應的關係，「行動滑鼠和有線滑鼠運用於電子書教學」與國民小學低年級之學業成就的關係，「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」與國民小學低年級之學業成就與學童資訊背景資料的關係。本研究僅針對嘉義縣某國民小學低年級，非全面性之教學實驗及訪談，其所有結果僅能代表研究場域之現象。本節根據研究假設，透過研究資料分析，再歸納出以下的具體研究結論。

壹、行動滑鼠運用於電子書教學與教學反應的關係。

一、行動滑鼠運用於電子書教學與教學認知有顯著性影響。

(一)「知覺易用性 PE」之層面

1、教學者學習行動滑鼠是簡易的：

透過半結構的教學者訪談過程中，受訪者反應在行動滑鼠運用於電子書的操作上，普遍陳述在

學習行動滑鼠的操作上無大礙也很便利，唯有在行動滑鼠安裝的技術層面，需要尋求他人支援協助，或透過在職訓練，方能排除困處。

2、教學者熟練行動滑鼠的功能是簡單的：

受訪者也表示有線滑鼠運用於電子書的資訊教育，已推行一段時間，所以對教學者而言，因行動滑鼠與有線滑鼠在功能的雷同性，所以，將行動滑鼠取代於有線滑鼠不是困難之事，而且在加上教學者具有熟練操作有線滑鼠的前備經驗，對於，行動滑鼠用於電子書就更加簡易了，這也是促成教學者將資訊融入教學的一大動力。

3、行動滑鼠讓教學更彈性

教學者可以透過行動滑鼠的行動力，輕鬆地在教室的任何一個角落教學，增加教學的彈性空間；另一方面，教學模式轉換的彈性，行動滑鼠可以讓教學隨時保持行動力，提升替換教學教具的便利；角色交換的彈性，行動滑鼠由教學者轉換至學生或學生間的輪替都是相當自由的，而這些教學彈性是很重要的，教學者才能感受到「知覺易用性 PE」之彈性度，教學者才更有意願將行動滑鼠運用於電子書教學。

(二)「知覺可用性 PU」之層面

1、行動滑鼠可以提供立即的教學輔助

行動滑鼠也可以隨時隨地協助教學者，把他在電子書上的教學畫記立即儲存，避免遺漏教學歷程的記錄，並於下次複習時再打開紀錄，教學者只要依循以前所儲存的教學記錄大略禪述，如此便可以縮短教學者示範教學的時間。

2、行動滑鼠讓教學更互動性

受訪者敘述行動滑鼠在教學中帶來的教學時效性，教學者可以藉由行動滑鼠遊走於電子書與學習者之間，對教學者而言可以節省下在電子書與學習者之間奔忙的疲憊和時間的浪費與間斷。教學者透過行動滑鼠牽引，與學習者無距離接觸，因此，教學者能在第一時間明瞭學習者的反應，方能提升教學效率。

3、行動滑鼠提供學童更多自主學習的機會

受訪者也曾試著將行動滑鼠可以交由學童來操作，增加學童自主學習的成就感，學童測驗練習的時候，不但可以節省以前請學童上台作答的時間，並可以減緩孩子上台的恐懼。

4、行動滑鼠能提升教學的行動力

受訪者表示教學過程中因為行動滑鼠的行動性，排除了有線滑鼠定點的困擾，因為教學中教學者如果只能固定在一個地教學，而且學習者又是屬於低年級的學齡兒童，此年齡正屬於他律期，如果

教學者與學習者的距離太遠，無法靠近督促，相對的教學成效就無法彰顯。

5、行動滑鼠讓教學更多元

受訪之教學者認同行動滑鼠在教學過程中活化了教學的彈性度，讓教學者可以較自由地轉換教學方式，因此衍生更多教學模式如走動式教學、互動式教學、混合式教學等都相當方便，也提高教學的豐富度。

(三) 「行動滑鼠運用於電子書教學與教學認知」驗證結論

本研究中探討「行動滑鼠運用於電子書教學與教學認知的相關影響」，透過科技接受模式中的「知覺易用性 PE」與「知覺可用性 PU」的分析歸納。受訪之教學者大多表示認可行動滑鼠的簡易性，才能保有持續使用的意願並進行行動滑鼠運用於電子書教學。

再進一步由教學者進行行動滑鼠於電子書教學中，觀察到行動滑鼠徹底解決教學者與學童的遠距困境，將距離拉近為零距離教學，對學習童的學習狀況能更深度地瞭解，因而更便於規劃教學內容的深度與廣度，並且善用行動滑鼠的行動力創造更多元的教學模式，讓教學者普遍認同行動滑鼠可以更輕鬆更有績效地行動教學，因此，論證「行動滑鼠運用於電子書教學與教學認知有顯著性影響。」

二、行動滑鼠運用於電子書教學與學習態度有顯著性影響。

(一)「知覺易用性 PE」之層面

1、學童使用行動滑鼠是簡易的

受訪學童本身也認同行動滑鼠的簡便操作，對於低年級的學童也不是一個困難的使用，不需額外練習時間就能立即上手，所以學童感受「知覺易用性 PE」之便利性，行動滑鼠運用於電子書教學將是學習成效一個好的開始。

2、行動滑鼠讓學習更具彈性

受訪學童表示行動滑鼠讓教學者動起來，學童可以更有彈性地與教學者互動，學童也因對行動滑鼠的新奇感，願意主動以利用課餘時間，操作行動滑鼠自我練習課業，間接地擴展學習的彈性時間和彈性空間。

(二)「知覺可用性 PU」之層面

1、行動滑鼠使學習更講究時效性

受訪者表述行動滑鼠能讓學童更便捷和適時地操作學習，就算上課時沒有輪到操作行動滑鼠，學童也能以旁觀者角色來觀摩學習，因行動滑鼠的行動性迫使學童上課更需專注，教學者也能從旁立即性地給與解惑，相對學童的學習速度就更為快速。

2、行動滑鼠讓學習動機更增強

受訪者感受到行動滑鼠能讓老師行動於身

旁督促，無形中就是對學童的學習行為產生約束力，另一方面也帶來了立即性的正向回饋給學童，而因低年級的學童正處於對外界充滿好奇的學齡階段，當然對於行動滑鼠的新奇也不在話下，這新鮮感正可以提振學童的學習樂趣，在恩威並重的教學氛圍下，受訪學童感受到上課更須提高專心度，課前也能多主動預習，以面對行動滑鼠的高行動檢視。

3、行動滑鼠提高自主學習能力

行動滑鼠能讓學童親身參與主導學習，讓學童出自內心地感受學習的樂趣，學童陳述以玩來體驗學習，行動滑鼠能在教學歷程中對學童產生的外在與內在的誘因，學童的學習成效就更明顯被激發出來了。

(三)「行動滑鼠運用於電子書教學與學習認知」驗證結論

本研究中探討「行動滑鼠運用於電子書教學與學習成效的相關影響」，透過科技接受模式中的「知覺易用性 PE」與「知覺可用性 PU」的分析歸納。受訪之學童都陳述在行動滑鼠的操作上是簡單的，並不會造成學童在學習上的阻力，相反對行動滑鼠有種新奇好玩的學習助力。

行動滑鼠透過即時學習模式降低學習障礙的累積，並讓學童親自融入學習情境，啟發學童的學習動

機，從中培養學童主動學習的能力，讓學童在高動機、高樂趣和高行動的學習情境下，改善學童的學習態度，因此，論證「行動滑鼠運用於電子書教學與學習態度有顯著性影響。」

貳、行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學與學業成就的關係。

一、行動滑鼠運用於電子書教學與國語學習領域的學業成就有顯著相關。

(一)本研究經由獨立樣本檢定發現，接受行動滑鼠運用於電子書教學與有線滑鼠運用於電子書教學的學業成就是有明顯差異，此結論為行動滑鼠運用於電子書教學與國語學習領域的學業成就有顯著相關。並再進一步透過莖葉圖初步判斷結果為接受行動滑鼠運用於電子書教學的學童，其國語學習領域的學業成就較有線滑鼠運用於電子書教學的學童表現佳，此結論表示行動滑鼠運用於電子書教學確實對學童的國語學習領域的學業成就有顯著相關。

(二)研究者依據國民教育社群網(2008)國民中小學九年一貫課程綱要 2011 年修訂版本，其中語文學習領域之階段性能力指標，低年級之國語學習領域著重在基本注音符號運用能力、聆聽能力、發音能力、識字與寫字能力、寫作能力及閱讀能力，其學習領域基本理念中特別提出引導學生學習利用工具書，結合資訊網路，藉以增進語文學習的廣度和深度，培養學生自學的能力。而本研究

結合資訊科技產品的行動滑鼠提升低年級學童對國語學習領域的更多機會與更多元的國語基本能力練習，並激發學童對語文更深入有趣的探索，因此，對於行動滑鼠運用於電子書教學與國語學習領域的學業成就有顯著相關。

二、行動滑鼠運用於電子書教學與數學學習領域的學業成就有顯著相關。

(一)本研究經由獨立樣本檢定發現，接受行動滑鼠運用於電子書教學與有線滑鼠運用於電子書教學的數學學習領域學業成就是有明顯差異。並再進一步透過莖葉圖初步判斷結果為接受行動滑鼠運用於電子書教學的學童，其數學學習領域的學業成就較有線滑鼠運用於電子書教學的學童表現，此結論表示行動滑鼠運用於電子書教學確實對學童的數學學習領域的學業成就有顯著相關。

(二)研究者依據國民教育社群網(2008)國民中小學九年一貫課程綱要 2008 年修訂版本，其中數學習領域之階段性教學目標，低年級之數學學習領域培養學童能初步掌握數、量、形的概念，其重點在自然數及其運算、長度，另一方面數學學習領域的素質指標指出在數學教育裡，強調每個學生都有權利要求受到良好的數學訓練，教育應提供學生做有意義及有效率學習的機會，因為這些重要的數學概念和精熟的演算能力，是

九年一貫所強調「帶著走」的能力。

數學學習領域的本質較偏向於互動性、效率性與實作性，低年級的學齡學童正處於需要運用大量的具體圖形轉化成抽象邏輯，運用行動滑鼠讓學童能透過電子書形成具體化的動態概念，並親自操作行動滑鼠與同儕和教學者產生立即性互動，此表示行動滑鼠的特質較符合運用於數學學習領域，所以本結論為行動滑鼠運用於電子書教學與數學學習領域的學業成就有顯著相關。

三、行動滑鼠運用於電子書教學與生活學習領域的學業成就無顯著相關。

(一)本研究經由獨立樣本檢定發現，接受行動滑鼠運用於電子書教學與有線滑鼠運用於電子書教學的生活學習領域學業成就是無明顯差異。

(二)研究者依據國民教育社群網(2008)國民中小學九年一貫課程綱要 2008 年修訂版本，其中低年級生活課程之階段的基本理念為兒童天生好奇，喜愛探索；他們從探索過程中獲得樂趣和練習解決。生活課程以兒童為主體，在真實的情境中，開啟他們對周遭人、事、物的好奇，引發學習的興趣與動機，進而喜愛探求未知，讓孩子嘗試以建設性的方法解決問題、感受成功的經驗，並進而提升想法。推論生活學習領域的課程特色本來就比較重視樂趣、互動與體驗，與行動滑鼠

所呈現出的教學互動模式較相近，因此，整體教學模式改變不大，所以本結論為行動滑鼠運用於電子書教學與生活學習領域的學業成就無顯著相關。

參、「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」與國民小學低年級之學業成就與學童資訊背景資料的關係。

本研究分別對實驗組與對照組的學童的資訊背景與學業成就進行變異數分析，得知學童的資訊背景在各組中皆不影響其學業成就的表現，表示目前低年級學童接觸資訊科技的訊息已相當普及化，因此，學童資訊背景的個別變項並無顯著性的影響。

第二節 研究建議

本節僅依據上述的研究結果、研究結論與實際教學現況，統整出相關的意見與措施意涵，並提出以下建議，供相關教育單位、學校行政人員、第一線教學者、和資訊科技研發人員等參考。

壹、提供教學者資訊科技的知能與技術之進修課程

只有先進的資訊教育設備，卻無全面為教學者提供詳實的資訊再教育，而現場的教學者大多是出身於教育體系，對資訊科技的瞭解本來就較不深入，避免教學者擁有新資訊教育設施卻不知如何使用而發揮不了功能，或造成教學者困惑地自我摸索增加教學壓力，因此，在學校體制上主動提供教師進修相關電腦科技產品的課程，提供教師相關的教學工具新知，以及教師同儕之間交流協助(Davis,1989;Igbaria,M.,et al ,1996;Paul J.,et al,2003)。

貳、行動滑鼠擴建為多功能面

行動滑鼠的功能是改良於有線滑鼠，行動滑鼠的功能更展現

人性化，對於實務教學上的確是一個很不錯的突破，教學者不用固定於一個定點操作，可以與學生建立更多的互動學習和彈性教學，讓教學者感受到資訊科技更貼教育現場，因此，未來如果能把行動滑鼠改良為更多功能性，譬如行動滑鼠提升高防震和耐摔性，相信使用者就更安心操作，也更能提高使用者的意願；行動滑鼠添加雷射筆功能、抽號碼功能、實體投影功能……等結合教學之相關功能，對於使用者的便利性有一定的助益，教學效益更是指日可待。

叁、規劃電子書的分級制

電子書僵硬梆梆的紙本教科書轉化成有聲光效果，在教學過程中地卻受到大部分學童相當高度的迴響，但畢竟電子書內容只有一個版本，全班學童的程度能力皆不同，不能完全適應所有學童，因此建議電子書製作過程中可以考量分級制，譬如初階版適用於學習低落的學童，進階版適用於一般學童，進化版適用於程度較佳的學童，對於學習者除了上課的時候用統一版本，課餘的時候還可以借用屬於自己程度的電子書多佳練習，或是個別教學和補救教學時，教學者也可以適性地採用適合孩子的版本再複習，不但程度適合並保有學習上的新奇感，對學習者在學習上減少挫折感，增加更多的學習自信。

肆、提供學童更多的學習方式

學童正處於學齡期的他律期，在學習上高度地自我約束，對學童而言是個很困難的事，大部分的學童都好奇於樂趣的事物上，因此，教學者需適當地運用行動滑鼠，營造一個多元性的學

習方式，讓不同層度的學童能找到屬於自己能理解的模式，資訊科技能提升更多學童的學習成效；教學者也可以透過行動滑鼠把教學活動轉化成更有樂趣，讓學童於歡樂中學習，資訊科技增加學習的趣味，更激進了學童的學習動機。所以教學者應擅用資訊科技來輔助教學，未來的教學成效一定會有更優秀的展現。

伍、增加資訊教育的宣導

教育部和學校應多宣導新的資訊教育政策，讓教育中的極具重要的一份子-家長與學童有更深入的了解，因為教育不是只有學校教育還有另一個環節就是家庭教育，家庭教育是輔助學校教育成敗的幕後推手，所以讓家長與學童明瞭資訊教育的目的，資訊教育的觸角才能深入家庭教育裡，相對著對於學校推行起資訊教育就更暢通無阻，而且能更快速地看見學童的學習成效。

陸、提供更完備的資訊教學設施

教育相關單位在重視未來主人翁的教育議題時，應慎重考量資訊所帶來龐大的教學效益，並衡量經費是否花在刀口上，以資訊教育最精實的經濟方案，帶動最佳的實務教學效益。然而，資訊教育優劣的關鍵，首要需具備有一定品質的資訊設備，才不會使教學者像巧婦難為無米之炊的窘境，因此建議相關教育單位應把經費多運用於資訊教育設施上，並適時地隨著資訊科技的腳步來淘汰換新。

參考文獻

一、中文部分

1. Fang(2000) ,九年一貫課程學習領域之統整。Course and Teaching, 3(1), 1-18 頁。
2. 中華百科：滑鼠。檢索日期：2012 年 12 月 27 日。取自於 <http://wikiyou.tw/%e6%bb%91%e9%bc%a0/>。
3. 朱孝誠 (2010)。科技接受模式在大學生使用電子書之研究。國立藝術大學圖文傳播藝術學系碩士論文。
4. 宅魔(2010)。滑鼠的無線技術，你懂嗎？。電腦王雜誌，72。
5. 行政院新聞局出版事業處(2010)。電子書研究基地--數位出版產業概況。檢索日期：2010 年 12 月 20 日。取自：
<http://www.gio.gov.tw/ct.asp?xItem=70837&ctNode=5037&mp=3>
6. 吳柏曾(2006)。使用者對滑鼠塗裝質感之認知研究。台灣科技大學設計研究所碩士論文。
7. 周國鵬(2009)。加速壽命試驗於無線滑鼠平均壽命之研究。華梵大學工業工程與經營資訊研究所碩士論文。
8. 邱炯友 (2000)。電子出版的歷史與未來，電子出版與圖書館學術研討會論文集，64-74。
9. 林茂誠(2012)。電子書對數學學習之探討-以大吉國中為例。南華大學資訊管理學系碩士論文。
10. 林圭譯 (2001)，Robert K. Logan 原著。《第六種語言—網路時代的新傳播語彙》，藍鯨。
11. 郝明義，〈閱讀的風貌〉，《網路與書—閱讀的風貌》，第 1 期，2001

- 年 7 月，23 頁。
12. 教育部(2008)。教育部中小學資訊教育白皮書。檢索日期：2008 年 8 月。取自：http://www.edu.tw/secretary/content.aspx?site_content_sn=25093。
 13. 教育社群網(2008)。國民中小學九年一貫課程綱要。檢索日期：2013 年 2 月。取自 http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php。
 14. 陳智信、揚智惠、黃耿祥(2011)。掌上明珠-滑鼠。科學月刊，460。檢索日期：2013 年 1 月 1 日。取自：
http://ejournal.stpi.narl.org.tw/NSC_INDEX/Journal/EJ0001/10004/10004-08.pdf。
 15. 黃嘉雄 (2000)。台灣地區國民中小學教科書制度的現況與展望。檢索日期：2013 年 2 月 28 日。取自：
<http://www.trd.org.tw/Cpast/895030/890530-5.htm>。
 16. 張春興 (1991)。現代心理學。台北市：臺灣東華。
 17. 曾敏玲(2002)。非書的書--電子書，東吳大學圖書館通訊 14 卷。
 18. 潘朝明(2009)。以科技接受模式探討 Moodle 應用於高中音樂課程教學學習滿意度及學習成效之研究。高雄師範大學工業科技教育研究所碩士論文。
 19. 蔡欣蓓(2002)。兒童專用滑鼠人機介面安全研究與發展。成功大學規劃與設計學院工業設計學系碩士論文。
 20. 劉先祥、謝文川、邱議賢(2002)。「行動教學輔助系統」-以體育教學為例。第二屆離島資訊技術與應用研討會。

21. 劉正山(2008)。交互白板環境下國小數學領域教學設計的互動研究。網路社會學通訊期刊，72。檢所日期：2012年6月2日。取自於 <http://society.nhu.edu.tw/e-j.htm>。
22. 蔡宜學(2005)。國小戶外行動教學課程之研發及行動教學成效研究：以濕地螃蟹為例。清華大學資訊系統與應用研究所碩士論文。

二、英文部分

1. Ajzen, I. and Fishbein, M. (1980), "Understanding attitudes and predicting social behavior," Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
2. Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior, In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), Action-control: From Cognition to Behavior (pp.11-39). Heidelberg: Springer.
3. Davis, F.D. (1986), A technology acceptance model for empirically testing new end-user information system: theory and results. Ph.D. dissertation, *MIT Sloan School of management, Cambridge, MA*.
4. Davis, F. D. (1989a). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
5. Davis, F.D., Bagozzi, R.P. & Warshaw, P. R. (1989b). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*. 35(8), 982-1003.
6. Fishbein, M. and Ajzen, I. (1975), "Belief, attitude, intention and

- behavior: an introduction to theory and research.” Reading (MA): Addison-Wesley.
7. Hansen, N. & Teirney M. (2000), What’s Your Strategy for Managing Knowledge, Managing Knowledge - Perspectives on Cooperation and Competition, CA: Sage Publications.
 8. Igarria, M., Parasuraman S., & Jack J. B.(1996), “A Motivational Model of Microcomputer Usage” Journal of Management Information System(13),pp.127-143.
 9. Johnson ,P. W., Tal, R., Smutz, W . P. and Rempel, D.(1994).“Fingertip forces measured during computer mouse operation : a comparison of pointed and dragging ” , Proceedings of the International Ergonomics Association 1994 Meetings, Vol. 2,Occupational Health Safety,208-210.
 10. Paul J.H.H, Theodore, H.K. Clark, and Will, W.(2003). Ma “Examining technology acceptance by school teachers:a longitudinal study” Journal Information of management(41),pp.227-241.
 11. Szajna, B. (1996). Empirical evaluation of the revised technology acceptance model. Management Science, 42(1), pp.85-92.
 12. Webster, Jane and Joseph J.(1992). Martocchio “Microcomputer playfulness: Development of a measure with workplace implications.” MIS quarterly 16(June), pp.201-226.
 13. Yang, Stephen J. H. (2006): Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning. In Educational Technology & Society, 9 (1), pp.188-201.

附錄一
受訪對象背景資料表
第一部分(教師部分)

代號	受訪日期	現任職務	最高學歷
T1	101/10/16	導師	大學學士後 師資班
T2	101/11/15	導師	師專後到師院暑期 進修學士
T3	101/12/18	導師	碩士
T4	102/1/3	導師	師院
T5	102/1/6	導師	碩士

第二部分(學生部分)

代號	受訪日期	性別	身份
S1	101/11/20	男	組長
S2	101/12/11	女	組員
S3	101/12/19	女	組長
S4	102/1/10	男	組員
S5	102/1/12	男	組長

附錄二

學童背景資料調查表

親愛的小朋友：

您進入小學低年級後接觸到很多有關電子書的教學課程，在實施行動滑鼠與有線滑鼠運用電子書教學過程後，透過學童背景調查表來瞭解是否影響學業成就，感恩您撥空填寫這份背景資料，請小朋友依據您實際狀況填寫，不會對外公開，請您放心填寫，再次謝謝您的合作與支持！

南華大學資訊管理研究所

指導教授 王昌斌 博士

研究生 王靜怡 敬上

中華民國一〇一年十二月一日

學童基本背景(將以下符合您現況的選項於打✓)

一、你的性別是什麼：

1. 男 2. 女

二、你接觸電子書已有幾年？

1. 未達1年 2. 1~2年 3. 2年以上

三、你使用電腦已經有已有幾年？

1. 未達1年 2. 1~2年 3. 2年以上

四、你家中是否有電腦？

1. 有 2. 無

五、你家中最常使用的滑鼠是屬於哪一種？

1. 行動滑鼠 2. 有線滑鼠 3. 無滑鼠

附錄三

行動滑鼠運用於電子書教學之半結構訪談大綱

壹、教學者之訪談大綱

一、知覺易用性(PE)

1. 學習操作「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」對我來說是容易的嗎？
2. 操作「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」去做我想要它做的事是容易的嗎？
3. 我與「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」的互動是清楚且容易理解的嗎？
4. 我發現與「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」的互動是很有彈性的嗎？
5. 熟練地使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」對我來說是很容易的嗎？
6. 我發現「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」是容易使用的？

二、知覺有用性(PU)

1. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」讓我在工作時更快完成我要完成的事嗎？
2. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以改善我的教學的績效？
3. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以增加我的生產力？
4. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以增進我教學的效能？
5. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以使我的教學工作變得更容易？
6. 我發現「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」對我的教學工作是有用的？

貳、學童之訪談大綱

一、知覺易用性(PE)

1. 學習操作「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」對我來說是容易的嗎？
2. 操作「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」去做我想要它做的事是容易的嗎？
3. 我與「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」的互動是清楚且容易理解的嗎？
4. 我發現與「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」的互動是很有彈性的嗎？
5. 熟練地使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」對我來說是很容易的嗎？
6. 我發現「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」是容易使用的？

二、知覺有用性(PU)

1. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」讓我在學習時更快完成我要完成的事嗎？
2. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以改善我的學習的成效？
3. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以增加我的生產力？
4. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以增進我學習的效能？
5. 使用「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」可以使我的學習變得更容易？
6. 我發現「行動滑鼠或有線滑鼠運用於電子書教學」對我的學習是有用的？