

互動式電子書應用於國小二年級乘法教學之研究

古惠潔
中華大學資訊工程學系
碩士班
e10302001@chu.edu.tw

張欽智
中華大學資訊工程學系
助理教授
changc@chu.edu.tw

摘要

數位科技為帶來生活的便利，將數位科技融入教學中更成為一種趨勢。本研究旨在探討互動式電子書應用於國小二年級乘法教學對學童學習成效與滿意度之研究。

本研究透過前、後測與問卷，瞭解學童的學習成效與滿意度。實驗對象為國小二年級學童，其中一班為實驗組，以互動式電子書融入二年級的乘法教學；其中一班為對照組一，採取一般傳統教學；另一班為對照組二，進行書商電子書教學。教學實驗後分析三組的在學習成效上的差異，以及探討學習認知的轉變情形。

研究結果發現：

1. 國小學童在實驗後，實驗組學習成就明顯優於對照組一、二。
2. 國小學童在實驗後，發現互動式電子書可增加孩子的學習成效與滿意度。

關鍵詞：互動式電子書、乘法教學、學習成就、學習滿意度

Abstract

Digital technologies have brought convenience into our life. Applying digital technologies to teaching has become a trend. The main purposes of this study are to explore learning achievement and satisfaction of second grade students toward multiplication teaching using interactive e-books.

An experiment with pretest-posttest and questionnaire were conducted. The second grade students are divided into three classes. In the experimental class students learned with interactive e-book. In the control class I, students

learned with traditional teaching using blackboards. In the control class II, students learned with e-book provided by the publisher. After three-week teaching, a posttest and questionnaire were conducted.

The experimental results are shown as follows:

1. The experimental class shows better achievement than other control classes.
2. The interactive e-book learning could enhance the learning effectiveness and satisfaction of students.

Keywords: Interactive e-books, Multiplication teaching, learning achievements, learning satisfactory

1. 緒論

1.1 研究背景與動機

近年來，由於電腦科技的出現與蓬勃發展，改變了人類的生活型態，特別是全球資訊網（World Wide Web, WWW）已成為人們生活中不可缺少的一部份。目前台灣數位學習風氣正在快速的成長中，身為地球村的一份子，勢必必須面對學習型態的改變，善用各種數位學習，增加自己的競爭力。

數位學習種類繁多，其中又以電子書、網路學習、教學媒體學習最常見，有別於傳統的學習，只要有載具、網路即可學習，內容富有吸引力的聲光效果，可以增強孩子的學習動機與意願，以適當的數位學習產品激發學習動機，提升學習成效，進而培養學生主動且積極的學習，顯得更加的重要。

如何運用科技媒體使自己的教學更加生

動有趣，也是身為教師應該努力著眼的地方。現在的教學也不同於以往，書商往往會製作電子書，配合單槍投影機的教學，學生在這樣的學習下，處於被動的狀態，看著老師操作投影機，坐在教室缺乏參與感與學習的主動性。在教授的介紹下，認識了電子書的編輯軟體，於是想利用編輯軟體製作出適合孩子的互動式電子書。

數學為科學之母，也是孩子從一年級就開始接觸的主科，而乘法更是後來數學學習的重要基礎，希望藉由電子書加深學童的乘法概念，提升學習的興趣，不再害怕學習數學，減輕老師的教學壓力。

1.2 研究目的

本研究的研究目的如下：

1. 希望透過自己設計的電子書，加強二年級學童對乘法的概念。
2. 提升二年級學童對乘法的學習興趣，透過自主與不一樣的學習方式，激發學童不一樣的學習火花，也希望學童能夠增加學習信心，提升學習成效。
3. 藉由電子書加強乘法單位量與單位數的概念，透過電子書的畫面，孩子自己操作，讓孩子對九九乘法學習更加有興趣，奠定良好的基礎，也希望學童不那麼害怕學習數學，並減少同儕壓力，能夠自主學習。

1.3 研究限制

本研究以研究者任教之學校二年級共三個班級的學生為研究對象，屬於小樣本的教學實驗，因此不宜推論至母群體、其他地區或做廣泛之推論。研究範圍為翰林版數學教科書第四冊乘法單元，本研究自編之乘法教材與使用的互動式電子書，係研究者根據所了解學生既有能力與熟悉的生活經驗所挑選設計編製，也以學生曾經或可能會碰到的假設情境安排教學，因此無法涵蓋乘法教學的所有項目，也不一定適用於不同情境脈絡的其他所有發展教材者。

2. 文獻探討

2.1 數位學習

數位學習(e-Learning)發展已有將近 40 年，隨著科技的進步發展，數位學習不斷的進化，由單人操作的「電腦輔助教學，CAI」到多人的線上進行學習的「線上學習」，廣義的數位學習包含各式各樣自我學習的教學錄音帶、錄影帶、影音光碟、電子書、CAI 教材都可稱為數位學習；狹義的數位學習即是應用電腦及網路科技學習，老師和學生能在數位教室進行教與學，換句話說狹義的數位學習就是網路學習(黃國禎，蘇俊銘，陳年興，2012)。

吳美美(2004)提出數位學習經常跟「線上學習」(online learning)、「網絡學習」(networked learning)或者「遠距學習」(distance learning)。英國將「數位學習」定義為「利用資訊傳播科技(ICT)，幫助學習活動」，將數位學習定義為「彈性學習」(flexible learning)，學習者利用資訊傳播科技學習，和傳統面對面學習輪流交替，使學習者的時間、地點和學習方式更有彈性。

數位學習的演進，由 1996 年開始發展，初期探討的文獻並不多，2000 年以前是以出版的數字是個位數，而後快速的成長如圖 1，美國專家 Cross 最先提出 e-Learning 這個名詞，也掀起了企業界和學校對 e-Learning 的熱情與注意。數位學習有不受時空限制學習的好處，也就是學習的時間及地點已經不再受限於傳統的教學方式，必須配合老師的時間與教室地點，只要連線上網，就可以學習。數位學習更重要的一點，可能很多人忽略了，也就是「個人化」的功能，即教育觀點所指的適性化教學的問題。運用資訊科技以及教學內容的設計，可以針對每個人的特性，提供不同程度的教學內容，學習者的效果可以提高，這是數位學習的一項重要指標(蔡緒浩，2015)。

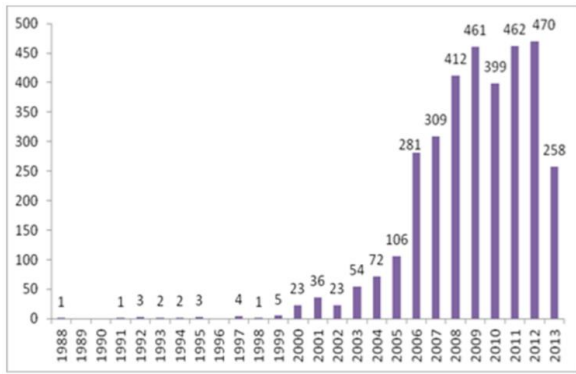


圖 1 數位學習文獻成長趨勢圖

(資料來源：蔡緒浩，2015)

數位學習已是趨勢，不管是廣義或狹義的數位學習，如何善用數位學習的優勢，避免數位學習的缺點，將數位學習應用於教學中，是現在教師必備也需善用的能力，未來孩子的學習勢必與數位學習息息相關，了解數位學習的趨勢並善用它。

2.2 互動式學習理論

高啟洲等(2005)指出「互動性」是數位學習科技跟傳統媒體科技不同的地方，如果能掌握互動性就能發展出優質適合的教學。(引自顏永森，胡學誠，柯天盛，2011)。

互動的種類可分為(錢正之、劉正山，2008)：1.人際互動：在教學中老師與學生、學生與學生之間的互動即為人際互動，老師提出問題學生回答，或學生提出問題老師或學生回答，一般傳統的上課模式即為人際互動。

2.人機互動：學生與操作介面的互動即為人機互動，學生在使用電子書，根據自己的學習活動進行回答與學習，每個人依照自己的進度，並且可以來回的反覆瀏覽、學習，做錯時電子書給予即時回饋即是人機之間的互動。

3.資源互動：即是與電子書內建的資料庫，教師自己製作的教材，或來自網路的資源等等多種類的互動即為資源互動，資源互動是提供更多的內容，提高學生自己的參與，增加學習之內容。

根據 Calvert, Strong 和 Gallagher (2005)

的研究發現，兒童自己操控學習效果優於成人操控或成人與兒童共同操控，讓孩子自己控制是互動一個很重要的部分。Buckleitner (2006)的研究中亦發現，「兒童高度控制」與「電腦高度控制」兩種教學軟體環境下，前者會讓兒童更積極學習，完成更多學習任務。因為在「電腦高度控制」下，兒童機械性的操作電腦完成任務，互動性並不高；而在「兒童高度控制」下，由於兒童主動控制與選擇，在自我控制需求獲得較好的滿足。因此發現讓兒童操控，讓兒童感覺有自主能力，更能讓閱讀與學習產生興趣，注意力、持續力也會增加。

綜合以上可知互動式學習模式可以增加學習成效與學習動機，而學習者根據互動性可以自己掌控學習進度，若在電子書上增加互動性，可使孩子成為學習的主人，透過互動式的電子書，提升學習成效與學習參與感，自己掌握進度，配合個別的学习狀況，無須與別人比較，針對學習不足之處反覆測驗，找到自己的學習盲點，進而增加學習成效。

2.3 乘法理論

2.3.1 兒童數概念的發展

二年級的小朋友屬於具體運思期，此時在感官實際動作或實用觀念，都可以成功地內化。但是此時期的思想仍有缺點，他不能超越現實，他只能針對眼前具體的事物進行思想操作(黃湘武，1980)。因此具體的操作對這一時期的小朋友非常的重要。

兒童的運思階段可分為四個階段：序列性合成運思期、累進性合成運思期、部分—全體運思期、測量運思期、比例運思期。序列性合成運思期，具備此運思的學童能將數個「1」合而為一，形成一個集聚單位 (composite units)，例如：10 或 15。此階段的學童已具有數的保留概念，他們把「1」當做一個可複製並加以計數的集聚單位(陳吟米，2002)。

累進性合成運思期，指學生進行解題時，從一個數開始數，而不需把全部的數表現出來，以

進行量的分解與合成，並且一邊進行分解或合成的活動，一邊將累進的結果予以數值化，此時，已有較小數內嵌於較大數內的概念例如： $5+3$ ，即 5 往上數 3 個，6、7、8 即可得到答案（李貞慧，葉啟村，2002）。部分—全體運思期，此運思的學童能掌握「1」單位與以「1」為單位量所合成的集聚單位（例如：10 或 100）間的部分—全體關係，並且明顯地區分兩者的意義，所以在混合使用兩種以上的被計數單位（集聚單位）時，不會混淆其計數的意義，可以將數個集聚單位和數個「1」單位合而為一，形成新的集聚單位。例如，能區分 5 個「十」與 5 個「一」這兩個 5 具有不同的意義，而將 55（新的集聚單位）視為 5 個「十（集聚單位）」與 5 個「一」的合成結果。測量運思期，此運思的學童能掌握「1」與新的集聚單位（例如：10 或 100）間的部分—全體關係為基礎，進而能掌握新的集聚單位（例如：「十」）與以此集聚單位為單位量所合成的另一個新集聚單位（例如：10 個「拾」，也就是「百」）間的部分—全體關係，也就是可以同時掌握兩個層級的部分—全體關係。比例運思期，此運思的學童能以兩個集聚單位間的關係為運思的起點，形成新的單位來描述此關係，也就是能掌握比值或有理數的概念，並且以其關係為運思的對象，蘊涵著對共變性質的掌握，彼此關係聯絡的兩個集聚單位，如果產生等比例的變化，並不會改變此關係（台灣數學教育學會，2013）。

2.3.2 乘法的意義

（一）單位量轉換

在兒童運思發展階段裡，單位量的轉換是兒童數概念的核心，而它與乘除法概念有著密不可分的关系，因此概念的形成本非常重要。歐基里德（Euclid, 1926）曾說過：「所謂的單位是指存有而被稱為一的事物。」即一個數是由單位構成的組合，而單位是「1」或是集聚多個 1 形成「集聚單位」的新單位，這個單位與

新單位的主要功能是用來測量其他集合物。因此單位是度量的標準，表示以某一量為基本單位，而單位數則是表示有幾個基本單位。基本單位可以是「1」，也可以除 1 之外的集聚單位。例如：一盒有 6 顆巧克力，若計數單位是「顆」，則單位量為「1」，單位數為「6」；若以「盒」為計數單位，則單位量是「6」，單位數是「1」（曾淑芬，2009）。

（二）單位量與單位數

單位量是指計數單位的掌握，單位數表徵計數單位累計的個數（林碧珍、蔡寶桂、楊嫻嫻，2009）。例如，「6 顆糖裝一包，5 包共有 30 顆糖。」指的是 5 個「6」可以合成 30 個「1」，其中 6 是「1」合成的單位，用 6 來描述此計數單位的數量，稱之為「單位量」，5 則是描述單位量「6」的個數，稱之為「單位數」（林碧珍、蔡寶桂、楊嫻嫻，2009）。

（三）倍的語言

二年級學童數概念的發展是屬於累進性合成運思，在學童熟悉了單位量的轉換之後，接著讓學童運用「幾個幾」來描述單位量轉換問題的意義（黃承諄，2006）。

在累進性合成運思時期中，學童可以重復地製作一集聚單位（例如在每一個碗裡重復放入三顆草莓），從而可對重復製作的集聚單位進行點數活動，因此，可以理解 4 個 3 的語意，並且利用累進性合成運思的策略，求出 12 的結果。接著，將此「4 個 3」的活動連結到「倍」的語言，讓學童練習以「3 有 4 個」及「3 的 4 倍」來表示。最後再從「3 的 4 倍」連結到乘法算式記錄「 $3 \times 4 = 12$ 」，來呈現單位量轉換問題的問題與結果（黃承諄，2006）。

2.3.3 學童的乘法學習問題

小學生在二年級的課程中開始學習乘法而且以連加的情境呈現，背誦九九乘法表被視為學習連加的快速法門；雖然有些學童在學習乘法當下就能了解乘法，但是，許多學童在整個小學的過程中一直都有乘法概念的問題

(Clark & Kamii, 1996)

在國小二年級常見的乘法問題有：

1. 不理解乘法問題情境，以加法代替乘法：
小朋友看見題目例如：「12 個雞蛋裝一籃，3 籃共有幾個雞蛋？」，會出現答「 $12+3=15$ 」這樣的算法，顯示不理解乘法問題情境，以加法代替乘法計算。
2. 單位量轉換困難：研究發現高年級學童在乘除問題解題策略時，無法分辨單位量或單位數(劉湘川、許天維、林原宏，1995)。二年級學童在開始學習乘法時，也會造成學習的困惑。
3. 背誦九九乘法表卻無法應用：國內學者認為初期大部分學生在乘法學習只運用連加法，待九九乘法表教學之後，改為利用乘法來解題，如果以機械式的背誦九九乘法表來求出答案，仍然沒有真正了解乘法的意義與使用時間，而且也沒辦法以幾的幾倍來解決乘法問題，正確表示出倍數的概念(林子幼，2001)。Kamii 與 Livingston (1994) 的研究亦指出學生沒有「又一倍」的累進概念，無法從已知觀點得知另一個乘積是多少，例如 $8 \times 5 = 40$ ，並不代表學生知道 $8 \times 6 = 48$ 。

綜合以上乘法理論，結合數的概念發展、乘法意義與學童乘法問題，配合電子書的內容，經過不同學習方法的刺激，反覆的練習，增強學童單位量與單位數的概念、倍的語言，透過自主學習及互動的內容，針對自己的學習問題，了解自己的學習問題，掌握自己的學習進度，增強乘法的概念，奠定數學的學習基礎。

3. 系統設計與開發

本研究使用哈瑪星 SimMagic eBook 電子書軟體，可以讓編輯者針對教育科目與內容上進行運用，包含線上問答、多元展示、影音內容，使得電子書已經不再是書，而是多元化的互動媒體內容。系統開發程序如下圖2所示：

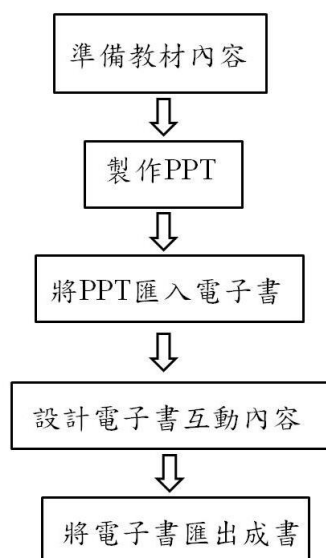


圖 2 系統開發流程

3.1教材設計

因電子書的製作必須不太困難才會增加其使用的機率，本論文採用電子書軟體是市面上較易於上手的電子書製作軟體，它擁有很多互動的功能，可以增加互動式電子書的趣味性與使用性。根據教學的單元二上乘法單元，配合課程內容及能力指標，將課本的教學內容先製作成簡報，簡報的製作對許多人來說很容易上手，只要會製作簡報就可以輕鬆編輯出適合課程的電子書，並可事先設計設定的互動內容，上網找適合的教學媒體素材，供電子書使用。

教材首先介紹乘法的算式，藉由乘法算式正式帶入乘法單元，配合老師蒐集的教學媒體簡單了解乘法的概念，接著從二的乘法開始依序是五的乘法、十的乘法，這些孩童在學數數時的舊經驗帶入乘法的算式及概念，透過填填看、連連看、掀開、塗抹等的互動功能學習的乘法，引起學習的動機，增加學習的變化，如圖 3、4、5、6、7 所示。並且在孩童回答問題時給予孩童即時的回饋，如圖 8、9 所示，透過即時的回饋讓孩童馬上知道錯處，針對自己的錯誤再多加練習。



圖 3 認識乘法算式



圖 7 連連看

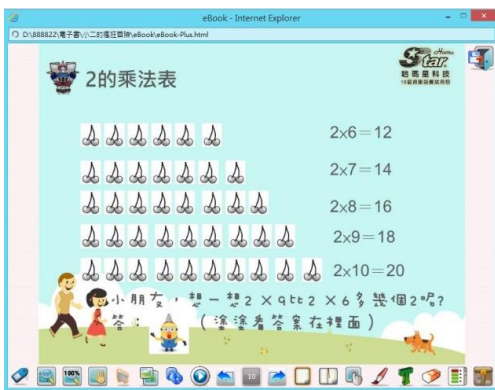


圖 4 2 的乘法



圖 8 答對即時回饋



圖 5 塗抹、輸入



圖 9 答錯即時回饋

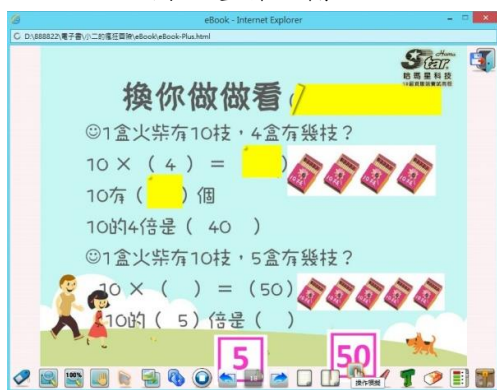


圖 6 掀開、搬移

3.2 研究工具

3.3.1 學習成就測驗

本研究之學習成就測驗前測採用全學年統一的數學科月考試題，由學年老師命題，全學年老師共同審題，题目的難易度，適合全學年學生作答。學習成就測驗後測由同學年老師命題，由學年資深老師共同審題，後測試題配合教學單元，題目範圍是翰林版二上乘法單元，教學內容為單位量 2、5、10、3、4 和單位數 1 到 9 的範圍。出題教學老師皆不參與試

題的編纂。

3.3.2 學習活動問卷

研究問卷是採單選方式，以李克特五點尺度計分，以「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」五個等級讓學童勾選，分別給予1分、2分、3分、4分、5分，問卷分為：學習動機問卷，Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013); 學習模式滿意度問卷，Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, Judy C. R. (2010); 認知負荷問卷，Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013); 個人自我效能問卷，Wang, S. L., & Hwang, G. J. (2012); 科技接受度問卷：，Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013)

3.3.3 資料處理與分析

本研究資料處理是使用SPSS中文版之套裝統計軟體程式進行分析工作，所採取的統計方法分別如下：

1. 敘述性統計分析 (Descriptive Statistical Analysis)
係以人數、標準差、平均數等，瞭解樣本資料的分數所使用的分析工具。
2. 獨立樣本t檢定(t-test)
獨立樣本t檢定主要是檢定兩組不同樣本，彼此間沒有任何關聯，在某一個依變項上之測量值的平均數是否有顯著差異存在。本研究用來比較不同教學方式之國小學童的差異情形。
3. 單因子變異數分析 (One-way ANOVA)
是用來檢定二組或二組以上不同樣本平均數是否一樣的方法，可以比較樣本與樣本間平均數的差異。本研究用來比較不同教學方式對國小學童的差異情形。
4. 雪費法事後比較 (Scheffe's method)
單因子變異數分析之後，若 F 值達到顯著差異水準者($p < .05$)，再以事後檢定之雪費法進一步檢定兩兩組別間的差異，以了解真正有差異的組別所在。

4. 實驗設計與結果分析

4.1 實驗設計與流程

本實驗的設計分為三個班級，一為實驗組使用自製互動式電子書、二為對照組一使用傳統教學法、三為對照組二使用書商電子書教

學，實施學校是國小二年級三個班級，實驗對象的先備知識相同，皆是第一次接觸乘法單元，實驗的單元為翰林版二上第四、六單元，實驗的架構與分組如圖 10 與 11 所示：

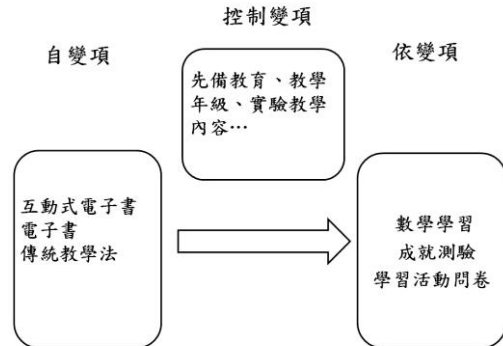


圖 10 實驗架構

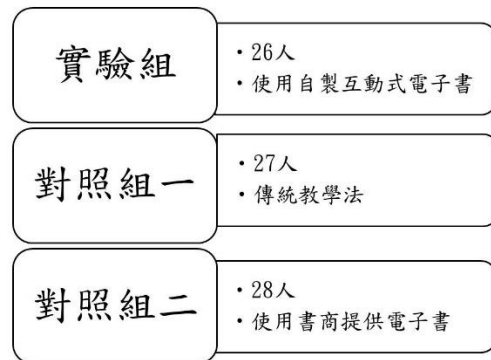


圖 11 實驗分組

由同學年 2 個班級的老師共同進行乘法教學，並於實驗前就月考成績為學習成效前測，再進行每周兩節課，共三周的時間，上完課程馬上對學生施行學習成效後測，後測試題分別給 3 個班作答，再來三個班級皆填寫學習活動問卷。整個的實驗流程如圖 12 所示：

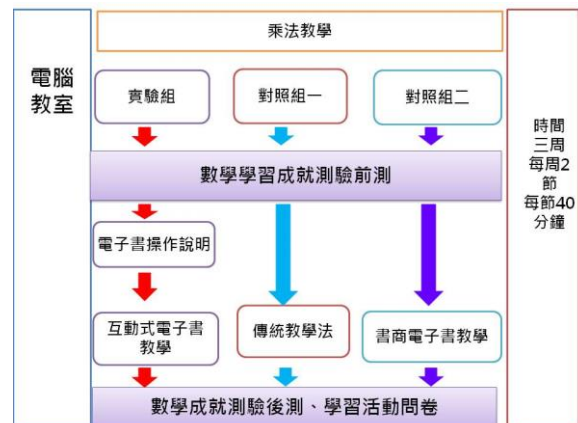


圖 12 實驗流程

4.2 學習成效分析

實驗組與對照組一、二的前測是以第一次月考的數學成績，在經過3週每週2節課的授課之後，進行學習成效的後測。本小節分為4.2.1 學習成效前測；4.2.2 學習成效後測。

4.2.1 學習成效前測

在實驗進行前為了解實驗組與對照一、二組是否在學習成效上有差異，所以根據前次月考數學成績，並對其成績做分析，確定三組之間有無顯著差異。分析結果如表1所示。

表1 前測成績差異分析摘要表

組別	個數	平均數	標準差	F 值	事後比較
實驗組	26	92.88	6.689		
對照組一	27	89.81	9.644	1.033	
對照組二	28	92.04	7.525		

根據上表所示，三組成員在數學學習成績上沒有顯著差異。

4.2.2 學習成效後測

在實驗三週、每週2節課、每節課40分鐘後，對三班級施行學習成效後測，與各班導師商量評分標準，三份考卷採取相同的評分標準，批改後進行學習成效分析，分析結果如表2所示。

表2 後測成績差異分析摘要表

組別	個數	平均數	標準差	F 值	事後比較
實驗組(a)	26	93.85	6.091		
對照組一(b)	27	87.78	9.419	7.145**	(a)>(b)
對照組二(c)	28	85.00	10.074		(a)>(c)

** $p < .01$

根據上表所示，實驗組與對照組一有顯著差異；實驗組與對照組二也有顯著差異，由上表可知互動式電子書對書商電子書與傳統教學法皆有顯著差異。

4.3 學習成就問卷分析

實驗過後，分別對三個班級進行學習成就問卷調查分析。本學習成就問卷採五點量表分析由低到高依序為「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」的方式來呈現

受測者對各個面向問題的認知。共分為4.3.1 學習動機；4.3.2 個人自我效能；4.3.3 學習模式的滿意度；4.3.4 認知負荷；4.3.5 科技接受度

4.3.1 學習動機問卷分析

問卷的第一部分，主要是調查學習者對實驗教學內容，其學習動機之高低。結果分析如表3所示。

表3 學習動機差異分析摘要表

組別	個數	平均數	標準差	F 值	事後比較
實驗組(a)	26	4.52	.283		
對照組一(b)	27	4.06	.613	14.658**	(a)>(b)
對照組二(c)	28	3.77	.566		(a)>(c)

** $p < .01$

由上表可知，實驗組的學習動機明顯高於對照組一、二，互動式電子書的教學學習動機優於傳統教學與書商電子書教學，可見互動式電子書的教學可以明顯提高孩子們的學習動機。

4.3.2 學習模式的滿意度問卷分析

問卷的第三部分，主要是調查學習者對實驗教學內容的學習模式滿意度之高低。結果分析如表4所示。

表4 學習模式的滿意度差異分析摘要表

組別	個數	平均數	標準差	F 值	事後比較
實驗組(a)	26	4.38	.375		
對照組一(b)	27	2.92	.702	45.640**	(a)>(b)
對照組二(c)	28	3.62	.542		(a)>(c)

** $p < .01$

由上表可知，實驗組學習模式滿意度明顯高於對照組一、二，這表示互動式電子書的教學學習模式的滿意度優於傳統教學與書商電子書教學，可見互動式電子書的教學可以明顯提高孩子們對學習模式的滿意度。

5. 結論與建議

5.1 結論

資訊融入教學是現在教學必然的趨勢，而

教師具備自製資訊教學的教材能力也益發重要，而自製電子書就是一個好方法，可以設計適合自己班級的教材，透過互動性增加孩子的學習動機、成效。

根據使用自製互動式電子書實驗學問卷施測後，我們可以做以下結論：

1. 互動式電子書明顯提高學童的學習成效，經過互動式的學習，學童自己掌握學習進度，可以針對自己不懂的地方重複練習，學習進度掌握在自己的手上，整個學習狀態非常的專注，學習成效後測也可以明顯感受到學童學習的效果，因為他們學習可以嘗試錯誤，不必擔心同學的嘲笑，即時的回饋，能讓學童發現錯誤再次嘗試。
2. 互動式電子書明顯提高學童的學習動機，學童在學習上明顯的主動、積極，會詢問老師下次去上課的時間，也會和同學討論，動機明顯的提升。
3. 互動式電子書明顯提高學童的個人效能，在學習過程中，因自己操作，不會有同儕的壓力，對自己也更有信心，對自己能完成的信心及整個學習過程，也較沒有使用互動式電子書時更提升。
4. 互動式電子書明顯提高學童的學習滿意度，這樣不同的學習模式，使學童躍躍欲試，對於整個學習過程充滿期待，相較於平時的學習更積極、努力，並且希望能在不同課程中也使用這樣的方式。

綜合以上結論，互動式電子書可提高學童的學習成效，尤其是對低成就的學童，讓學童在學習上更有效果和成就感，互動式電子書也可提升學習動機、個人自我效能、學習滿意度，在教學上有很大的幫助。

5.2 建議

本節根據研究目的與研究結果，提出以下建議供教學現場及未來繼續研究者之參考，可分為 5.2.1 教學應用；5.2.2 未來研究，兩個層面來說明。

5.2.1 教學應用

教師可以利用互動式電子書根據教學內容設計適合學生學習之教學活動，例如幾何面積或體積之教學，設計活潑、有趣與教學目標契合之教學活動，增加學生的學習動機、學習成效。也可廣泛蒐集互動式電子書之教學資源，應用在自己的教學中，除了數學領域，其他領域也可嘗試用互動式電子書的方式教學，讓學童的學習更多元、更有變化。以學生為學習中心，激發學生的學習興趣。

可將互動式電子書使用於低成就的學童。現在教育部非常重視補救教學，希望能把每一個孩子帶起來，因此若能將互動式電子書使用於補救教學中，提升低成就孩子的動機與成效是可以努力的方向。

5.2.2 未來研究

本研究以國小二年級乘法教學為例，設計互動式電子書，未來可以對不同年級、不同科目設計互動式電子書，在研究變項中，建議可增加學生個人背景變項，例如：認知負荷、科技接受度、資訊素養、家長社經背景等。本研究為量化分析未來也可增加質性的訪談，深入了解學生的學習情意方面的研究。

參考文獻

- [1] 行政院經濟建設委員會，「挑戰 2008：國家發展重點計畫」重要成果摘要報告，2008。
- [2] 李貞慧、葉啟村，低年級學童使用數的分解紀錄對解決加減問題效性之研究。（未出版的碩士論文）。台南市：國立台南師範學院教師在職進修數學碩士班碩士論文，2002。
- [3] 吳美美，數位學習現在與未來發展，圖書館學與資訊科學，30(2)，2004。
- [4] 林碧珍、蔡寶桂、楊嫻嫻，整數乘法替代性教材教法之理論與實務。台北：師大書苑有限公司，2009。
- [5] 林子幼，國小三年級數學科正整數乘法概念之探究-以試題選項特徵曲線為分析基礎。（未出版的碩士論文）。台中市：臺中師範

- 學院教育測驗統計研究所，2002。
- [6] 陳吟米，**國小一二年級學童單位量轉換問題解題歷程之研究**。台南市：國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文，2002。
- [7] 黃國禎、蘇俊銘、陳年興，**數位學習導論與實務**，博碩文化股份有限公司，2012。
- [8] 黃湘武，**皮亞傑認知心理學與科學教育**，科學教育月刊，1980。
- [9] 黃承諄，**數學繪本教學對國小二年級學童數學學習成效之研究**。高雄市：國立中山大學教育研究所碩士論文，2006。
- [10] 曾淑芬，**從單位量轉換的觀點探討國小中年級兒童在乘除法問題上的解題表現**。屏東，國立屏東教育大學教育心理與輔導學系碩士論文，2009。
- [11] 蔡緒浩，**全球數位學習研究趨勢之分析：以 1988 到 2013 年 SSCI 國際期刊資料庫為例**，管理資訊計算，4 (1)，252-262，2015。
- [12] 劉湘川、許天維、林原宏，**國小高年級學生乘除問題的解題策略及理解層次之分析研究**。八十四學年度師範學院教育學術論文發表會論文輯，1995。
- [13] 錢正之、劉正山，**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，72，2008 年 10 月 29 日，取自 <http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j.htm>，2008。
- [14] 顏永森、胡學誠、柯天盛，**數位學習注意力對學習成效影響之研究**，T&D 飛訊，112，1-21，2011。
- [15] Buckleitner W. *The relationship between software design and children's engagement*. Early Education and Development, 17(3), 489-505, 2006.
- [16] Calvert, S. L., Strong, B., & Gallagher, L. *Control an engagement feature for young children's attention to and learning of computer content*. American Behavioral Scientist, 48(5), 578-589, 2005.
- [17] Euclid. *The thirteen books of Euclid's Elements*. (T. L. Heath trans. and ed.) Cambridge, England: The University Press, 1926.
- [18] Faye B. Clark & Constance Kamii. *Identification of Multiplicative Thinking in Children in Grades 1-5*. Journal for Research in Mathematics Education. 27(1), 41-51, 1996.
- [19] Kamii, C., & Livingston, S. *Young children continue to reinvent arithmetic, 3rd grade*. New York: Teachers College Press, 1994.