

教育學誌 第三十五期

2016 年 5 月，頁 1~44

一對一數位學習對國小學童專注力 與學業成就之影響

歐陽閻

國立臺南大學教育學系教授

摘要

本研究旨在探討一對一數位學習對國小學童專注力與學業成就的影響情形。本研究採不等組前後測實驗設計之方式，研究對象為國小兩班 56 位五年級學生，其中一班為實驗組，進行一對一數位學習，另一班為控制組，進行一般教學，共進行十週的實驗教學。研究結果發現：(1) 在一對一數位學習環境下，實驗組學生在專注力的表現優於控制組學生。顯示實驗組學生在一對一數位學習環境下，專注力並不受科技影響，能維持正常表現。(2) 實驗教學後，兩組學生在國語科及數學科成就測驗之得分並無顯著差異，顯示採用新興科技融入教學，如果運用得當，仍可維持一般教學的學習成效，對於學生學習並無負面影響。(3) 整體而言，學生對於一對一數位學習在教學內容、教學方法及平板電腦的使用均持滿意的態度。

關鍵詞：一對一數位學習、專注力、學業成就、國小學童

The Impacts of One-to-One Technology Enhanced Learning on Elementary Students' Concentration and Academic Achievement

Yin OuYang

Professor

Department of Education

National University of Tainan

Abstract

The purpose of this study was to investigate how technology can affect students' concentration and academic achievement in the environment of one-to-one technology enhanced learning. The subjects were fifty-six 5th graders who were divided into the experimental group and control group. The experimental group participated in one-to-one technology enhanced learning, and the control group took the traditional teaching. The experiment was last for ten weeks. The main findings were including that (1) the concentration scores of the experimental group were higher than the control group. It means that students in the experimental group can keep their concentration under the environment of one-to-one technology enhanced learning through the whole experimental period. (2) Both groups have no significant differences on the scores of Mandarin and Math Achievement Tests. (3) Students in the experimental group reported that they satisfied with the one-to-one technology enhanced learning.

Keywords: one-to-one technology enhanced learning,
concentration, academic achievement, elementary
school students

壹、研究背景與動機

楊幸真(1992)提到，專注乃是學習的第一步，個體必須先主動地去專注某事，才有學習發生的可能。而根據相關研究顯示，專注力能提高有效的學習，也就是說學習越專注，就越能達到學習的效果(臺鳳英，2003)。董媛卿(1998)指出在國小階段應先著重協助學童具備精熟基本學習能力，才能真正學習到生活知能，而專注力的持續即為學習前的基本能力之一。

科技的發展與進步，使得人們可以透過電視等傳播設備來進行遠距學習，而網路與電腦科技的成熟，使得二十一世紀成為數位學習的年代，學習不再侷限於傳統的教室環境，學習的資源也不一定是紙本書籍文件，人們透過電腦網路可以隨時隨地進行學習，取得最新的知識與學習資源，學習變得更有彈性與多元。陳德懷(2009)指出，不同年代技術的發展，將帶動著研究與實踐潮流的改變，在實踐上，他共歸納出三個公式：(1)PC 時代=PC 教室實踐時代；(2)網路時代=網路學習實踐時代；(3)低價筆記型電腦時代=一對一教室實踐時代。而所謂「一對一數位學習(one-to-one technology enhanced learning)」是指在教室中每位學生均擁有一項學習設備以參與學習活動(Liang et al., 2005)，而其可預見的情景是每位學生會擁有一台輕便、低價、可無線連線和個人化電腦以取代傳統的書包或教科書，一如每位學生都可以擁有一枝筆、一本書，而不必與同學輪流使用或共用。而此場景將是發生在一般的課堂教室內，直接影響師生日常的教與學活動，也將大幅改善學生的學習方式與成效(Chan et al, 2006)。陳德懷進一步解釋說明，早期的 PC 發動了第一波資訊科技滲透學校的力量；上一個十年網際網路開啓了第二波改變教育

的浪潮；而低價電腦與一對一教室的出現則帶來了第三波的浪潮，這將是個大浪潮，衝擊將遠大於前兩波。這種大幅的滲透，除了代表大幅改善教育的機會，也有可能帶來一些不良的副作用。

數位媒體對學生專注力與學業成就表現之影響，一直以來也是備受爭議的。例如：英國 BECTA(2001, 2002)的相關研究指出當學校 ICT(Information and Communication Technology)資源使用程度增加，對學童在英文、數學、自然科學等主要學科的成就表現有正向的效果。但是 National Aboriginal Health Organization (簡稱 NAHO) 在 2009 年公佈的一份有關《兒童與科技的概況說明書》(Children & Technology Fact Sheet)中則明白指出，兒童所看見與聽到的會深深影響他們腦部的發展，而科技的加深使用也促使學習與行為問題的產生，包括無法久坐、控制行為或專注。相關研究亦發現學前兒童觀看電視時間越久，當他們七歲時，其專注與注意力問題就越大(Christakis, Zimmerman, DiGiuseppe & McCarty, 2004)。NAHO (2009)解釋此一現象為「直接注意力疲勞(directed-attention fatigue)」，意即兒童或青少年在使用科技時，持續盯著螢幕，久而久之會造成大腦的疲倦或過度負荷；此種疲倦會導致分心、激動的行為、暴躁易怒及難以專注。部分學者亦指出數位媒體的激增已導致注意廣度縮短、專注力減弱、並提高注意力分散的程度(例如 Greenfield, 2008)。簡言之，他們認為數位媒體有害兒童(如 Cordes & Miller, 2000)。

無可否認的數位媒體對教育有其正面的影響與價值，然而亦引發眾人質疑、甚至害怕其是否會損害我們新一代學子的身心健康、認知發展與學業表現。Schmidt 和 Vandewater(2008)指出家長及教育人員之所以能普遍地接受電腦引進學校提供兒童使用的原因有二：一是電腦的互動性，能夠讓兒童掌控資訊內容與呈現速度；二

是因為電腦具有吸引力，是未來教育或企業所需的基本要項，因為熟悉及會使用電腦科技將被視為是能成功進入成人世界的重要技能。但 Schmidt 和 Vandewater 更進一步提醒教育人員，不要太快跳入互動科技的流行(interactive technology bandwagon)，也不要過度簡化，假設「互動性能提升學習」，因此認為科技因為具有互動性所以能提升學習，而不論其如何被使用。他們強調科技之所以能提升學習，重要的是在於教師如何選擇使用、呈現及使用科技教學，很大一部分因素是緣於教師對科技具有的自信與熟悉度。因此，他們建議應有更多的實證研究來了解科技如何有效提升學習，而數位媒體與任何一項教學工具都一樣，在某些方面是好的，但在另一方面可能有不良的影響，研究的目的即在發現新興科技對教育的正面與負面影響所在。尤其是當這些數位科技的應用不再只是由教師掌控，而是成為上課的教材或教具，學童人手一機的進行所謂的「一對一數位學習」時，值得教育人員與家長關注的議題可能不僅止是科技的應用對於學童的課業學習有何幫助而已，更應關心當科技使用成為教學的常態時，對於學生專注力的影響是正面抑或是負面？此為本研究的主要動機。

基於上述研究之背景與動機，本研究在探討採用一對一數位學習方式與一般教學方式相比，對國小學童專注力與學業成就的影響。本研究之具體目的，包含以下三項：

- 一、探討採用一對一數位學習方式(實驗組)與一般教學(控制組)，對國小學生專注力的差異情形。
- 二、探討採用一對一數位學習方式(實驗組)與一般教學(控制組)，對國小學生國語科及數學科學業成就的差異情形。
- 三、探討參與實驗教學之國小學生，對於一對一數位學習的滿意度。

貳、文獻探討

一、一對一數位學習之概念與應用

所謂一對一數位學習(one-to-one technology enhanced learning)意指在教室中每位學生均擁有一項學習設備以參與學習活動(Liang et al., 2005)。這些設備基本上是在無線溝通的環境下具有可攜性的行動載具。其範疇相當多元，從為特定目的所發展的設備，例如回應板(response pads)、繪圖計算機(graphic calculators)、電子英語字典(electronic English dictionaries)、口袋遊戲機(pocket game machines)等，到具有一般性目的設備，如手機(cellular phones)、個人數位助理(personal digital assistants, PDAs)、連網板(WebPads)、手提電腦(Notebooks)、平板電腦(Tablet PCs)等(Liang et al., 2005)。此意味著，最終數位科技將進入到每間教室中，從而轉換每日的教育活動。

Liang 等人(2005)指出高互動學習環境應包含下列相關設備，也提供相關說明讓我們可以想像或描繪其場景(見圖 1)：

- (一) 學生設備(Student devices)：每位學生應擁有一項個人行動載具，例如平板電腦或手機。
- (二) 溝通網路(Communication network)：溝通媒體包括面對面同儕溝通、無線網路、以及/或網際網路。
- (三) 教室分享顯示器(Classroom-shared display)：像是單槍投影機或互動式電子白板，可由教師控制以進行教師為主的教學活動，或是用以進行相關的學習活動，如小組討論、作品呈現、學生解題等。
- (四) 教師設備(Teacher's devices)：教師個人電腦或是教室中的電腦設備，用以編輯教材或推送題目到學生個人行動載具上。

(五) 教室伺服器(Classroom servers)：包括學習管理系統、學習內容管理系統、線上學習社群以及有一介面連結到戶外教室活動之支援系統。



圖 1 高互動學習環境的硬體設備環境

資料來源：劉子鍵、王緒溢、梁仁楷(2002：3)

一對一數位學習是一種有別於傳統以教師為主的教學，甚至可說是在傳統教室情境中，結合電腦與網路，引進網路學習的優勢。而網路學習有別於一般傳統學習的優勢在於不受時間或空間的限制，所以學習者在選擇學習時間與地點上有較高的彈性（劉秀瑛，2004），且亦能提供個別化、多元化、資料保存性、利於推廣等特性。在學習自主性方面，以學習者為中心，讓學習者更能主動參與學習。劉子鍵、王緒溢、梁仁楷(2002)綜整相關文獻亦指出，將無線科技運用在特定的學習環境具有許多優點，包括：可促進資訊的

可接近性與可使用性、協助學生在不受時空限制下參與相關學習活動，協助小組進行計畫、以及促進成員間的溝通與合作的學習。其所隱含的重要意義是藉由資訊科技的運用，實踐以學生為主的活動設計或教學將成為可行。

一對一數位學習之做法，在先進國家也開始受到重視與矚目。例如英國政府自 1970 年以改善能力標準為目標，尤其是主要學科方面，即透過教育政策藉由 ICT 的補助以提升或改善學生能力為指標，其中最著名的即是互動式電子白板(Interactive White Board, IWB)補助到中小學各班級教室中。但 Kennewell 與 Beauchamp(2003)指出如在一般教室情境中推動一對一數位學習，將使教師面臨兩難困境，因為在英國小學中多數課程均採以教師為主的全班教學的方式(whole-class teaching approach)進行，而 ICT 的使用主要在支援教與學，更多時候強調的是以學生為主的自主學習(autonomous learning)。因此，他們提出一解決方式，即是在班級教室使用 IWB 以進行全班教學並讓所有學童參與同一教學活動時，也能讓學童使用個人電腦，如此學生方能將個人想法發表給全班同學，此一組合方式，不僅能真正改善能力標準，也將提供教師更多的時間去發展適用的教學模式以充分利用這些有價值的工具。而此一建議，也與上述劉子鍵、王緒溢、梁仁楷(2002)等人之看法不謀而合。

近年來，數位學習已趨成熟與穩定，而讓學童利用資訊科技提高學習成效，在國內也蔚為風潮，例如減輕學童書包負擔之「電子書包」相關議題再被重視，此也掀起了教育界及學術界對於「一對一數位學習」之關懷與重視。為了建立「電子書包導入教學與學習」之模式及確定此學習輔具是否能有效的融入教學，教育部自 2009 年 8 月 1 日起推動「電子書包實驗教學試辦學校暨輔導計畫」選定

臺北縣建安國小、花蓮縣長橋國小、臺北市忠義國小、大湖國小及高雄市左營國小、2010 年新增桃園縣大埔國小、楓樹國小、臺中縣頭家國小、神岡國小及臺南市勝利國小等全國十所國民小學，進行為期兩年的試辦計畫，並針對電子書包之實施模式及其對學生身心發展之影響進行評估，以做為邁入電子化教學新時代的基礎(吳清基，2011)。前教育部長吳清基亦不諱言，在現階段學校推動採用電子書包並無法完全取代紙本教材傳統書包，但卻具有極佳的輔助效果，然而須先針對此一方案對「學生身心發展的影響」、及「學生學習」、「教師教學」、「課程設計」及「教學設備」等面向進行分析與比較，以期真正掌握電子書包導入教學之利弊與可行性，作為整體評估未來是否推動之參考。

Brodersen、Christensen、Grønbaek、Dindler、Iversen(2004)指出電子書包(eBag or digital school bag)是與學童實體書包極相似的東西，它提供不同型態的電腦顯像裝置之間的連結，經由此可取得內容、也可允許學童非常容易去蒐集、攜帶、接近與分享數位資訊。所謂電子書包即是以一台隨身學習專用電腦，以手寫為主要輸入與操作方式。由於其具備無線傳輸功能、重量輕且便於攜帶，學生可以方便帶在身邊進行學習活動，而除了電子書等靜態學習素材外，電子書包還提供互動教學、互動評量等功能，並包括個人與群體學習的多種應用軟體，例如：影音筆記本、計算機、作業簿、家庭聯絡簿等。而各項週邊的數位學習輔具，均可連結到電子書包，因此可擴充其使用範疇(高震峰，2006)。

雖然目前有些研究已初步完成電子書包高互動學習環境的系統建置，並順利的導入實際的教室情境，但未來仍需要進一步協助研究教師將高互動學習環境中的各項系統融入教學之中、建構理想

的應用模式、觀察研究在高互動教學情境中班級成員的互動情形、調查班級成員的使用態度、以及評估並修正改進系統和應用模式(宋曜廷、侯惠澤、張國恩, 2005)。由於國內一對一數位學習之推動尚屬實驗階段, 未來如欲形成一教育政策加以推廣及實施, 勢必需有更多之實驗研究投入以驗證其成效, 包含教學策略與模式之設計、對學生認知發展、專注力及學習成效之影響, 有鑑於此, 本研究即聚焦於此以期能提供相關之實證結果供參。

二、專注力與學習的關聯性

首先, 本研究將先探討注意力與專注力的定義, 以說明兩者之間的關係; 進而, 將針對專注力對個體學習之重要性加以闡述; 最後, 將彙整資訊科技運用對專注力影響之相關研究, 以作為本研究設計與資料分析之理論依據。

(一) 專注力的定義

張春興(1989)認為注意是指個體對情境中的眾多刺激, 只選擇其中一個或一部分反應, 並從中獲得知覺經驗的心理活動。此一說明, 與鄭財富、林耀豐(2008)所歸納的注意力定義不謀而合, 他們認為: 注意力是意識的覺醒, 是對一種或一種以上的外在刺激或內在心理事件的指向和集中, 並加以反映的心理歷程。而 Eriksen 和 Yeh(1985)則將個體注意力比喻為一種「伸縮鏡頭」, 強調人類注意力可以和照相機的鏡頭一般, 藉由焦距的改變來做寬大與狹窄的調整(引自溫卓謀、林清和, 2000)。

至於專注力之定義為何？黃秉紳(2006:4)指出：「專注力是一種心智活動的分配，是個體在意識層面，對情境中的多種刺激，選取其中一個或一部份做反應，並且從中獲得知覺經驗的過程。換句話說，專注力是對該做反應的刺激給予反應，對不該反應的刺激不給予反應。」

Dumont 在 2006 年所著的專書《The power of concentration (專注的力量)》中，雖未直接定義何謂「專注力(concentration)」，但從他提及專注力的重要性，如「要做好一件事必須全神貫注，因此，學習如何專注是最為重要的。唯有全神貫注在眼前的工作上，做任何事才能成功。(p.8)」、「只有在能夠集中注意力時，你才能善用一切具有建設性的思考，摒除破壞性的思考，成功指日可待。(p.9)」(胡或譯，2011)，可見專注力不僅僅要有注意力，更強調“集中”注意力的意涵，且“全神貫注”在眼前的工作上；也就是注意力聚焦(focus attention)，同樣地，Dallaire(2012)也提及專注力是一種心智聚焦(mentally focus)的能力，在訓練的過程中首要能夠掌控個人“注意力聚焦”(focus of attention)，此有利於探討真實情境中與注意力相似卻不盡相同、具有高度研究價值的專注力(林玉雯、黃台珠、劉嘉茹，2010)，因此本研究稱專注力係指「課室內學生注意力聚焦狀態」(林玉雯、黃台珠、劉嘉茹，2010：108)。

而注意力與專注力兩者之關連性，可由線上牛津英語大辭典(Oxford English Dictionary)針對兩者的定義中看

出。其將注意力定義為：「關注某人或某事，或是對某人或某事處理或特別關心的動作」，而將專注力定義為：「聚焦(focusing)個人所有的注意力的行動或力量」。由於專注力與注意力兩者有很大的關聯性，其在整個心智歷程的發展上是一種複雜的認知能力，學習者對於刺激不僅要有注意力，且強調全神貫注的集中注意力，方可稱作專注力，兩者雖有程度上的差異但不易區隔。而多位學者則將注意力與專注力兩者視為是同義詞，交互使用或文獻互引，基於此點，本研究在相關文獻之探討亦將參酌注意力之文獻，並補充新近有關專注力之研究資料，以形成本研究之立論基礎。

（二）專注力對學習的重要性

兒童與青少年是學習事務與吸收知識的重要時間，也是認知發展的重要階段，完善的認知能力是學習的內在基礎，可提供學習活動時必要的資源。在不同的認知功能領域中，注意力對於學生的學習實具有重要的影響(單延愷、陳映雪、蘇東平，2004)。注意力是一種心理的運作歷程，學生在學習歷程中是否集中注意力，或他們到底在想什麼，外人很難能夠去察覺洞悉。注意力與學習之間的關聯性為何，可從林宜親等人 (2011:518)的一段文章中明瞭，他們說：「每天一張開雙眼，大量的視覺訊息便不斷湧入大腦，為了訊息處理的效率，以及避免大腦的過度負荷，注意力扮演一個過濾外在訊息進入高層認知歷程處理的角

色。可以減弱對於不相關訊息的處理量，使人類專注於當下感興趣的訊息，以便認知系統做進一步的處理，例如物體辨識、閱讀學習和記憶形成等。」此一論述與資訊處理模式的理論不謀而合，再次點出當外界訊息要進入學習者的認知歷程中，首先必須經過各種感官接收器，訊息必須要能引起學習者的注意，方可進入到工作記憶區，因此訊息能否引起學習者的注意力遂成為能否進一步引發後續認知思考歷程而產生學習效果的重要關鍵。而依照認知心理學中的訊息處理理論，人的記憶分成三類型：感官記憶、短期記憶、長期記憶。其中感官記憶是訊息處理的第一站，是個體憑藉視覺、聽覺、嗅覺、味覺等感覺器官，覺察到刺激時所引起的短暫記憶，如不加以專注，則此一記憶會立即消失。接觸之訊息如決定予以進一步處理，就加以專注，轉換成另一種形式，否則予以遺忘(林清山，1997；張春興，1999)。

由此可知，注意力可以說是任何學習、記憶與表現的第一道關卡，正常的注意力也是從事所有認知活動的先決條件(Albert, 1981)，所以欲了解個體的認知功能有必要先評估其注意力。例如在運動技能表現領域，注意與決策歷程常被運動員及教練視為是運動競技場上或運動技能教學中影響成功技能表現的重要變項(如邱秀霞、劉從國，2004；張宏亮，1998；鄭財富、林耀豐，2008)。而擁有某種專注力歷程有許多好處，一般人和認知心理學家都同意我們的

心理資訊有某些限制，而且在任何一個時間裡，我們的心理資源所可以專注的訊息是有限的。專注力這個心理現象讓我們可以明智的使用我們有限的心理資訊(李玉琇、蔣文祁譯，2005)。

(三) 資訊科技運用對專注力影響之相關研究

數位媒體之所以能有效的提高學生的學習成效，其主要原因乃在於善用媒體特性以呈現教材。例如：Salomon(1979)進行了一個實驗，讓八年級學生觀看一部重複使用伸縮鏡頭的影片，其任務是要找到影片中的細節，研究結果發現瀏覽此部影片的學生中前測分數低的學生其後測表現高於反覆練習搜尋任務組的學生，原因在於透過鏡頭的縮小放大功能，學生可在複雜的圖片中很快發現細節，完成搜尋任務所致。同樣地，他的另外一個實驗是讓學生觀賞一部影片，片中是將 3D 物件加以拆解而不以疊合的方式呈現，研究結果發現可顯著改善學生在辨識不疊合物件的測驗成績。換言之，如能充分掌握媒體的特性、學生學習困難點設計教材，將有助於引起學生的注意力與專注學習，進而有好的學習成果。而林士堯(2013)的研究則發現，利用電腦遊戲所具有的聲光效果及趣味性，能有效減少國小注意力不足過動症(ADHD)學童於課室裡擅自離開座位的行為次數，並能提升學生專注於教材的時間。而 Yang 和 Chang(2013)針對七年級學生採用數位遊戲式學習的方式進行實驗教學，發現學生的專注力及生物學科成就測驗

後測得分均優於傳統教學組。這些研究發現亦證實，數位媒體對於特殊學生或一般學生在專注力上均有幫助，而專注力提升亦能有助學習成效的提升。

鄭美萱(2009)曾指出，對兒童而言圖像與文字都只是學習的媒介，兩者關係密不可分，但卻又可單獨存在於文學、繪本及各式媒體之中，但是學習的方法卻會深深影響兒童的專注力、甚至閱讀能力。林育如(2012)的研究發現學習者在進行行動閱讀學習時，閱讀情境與資訊呈現方式是影響學習者閱讀專注力和閱讀理解成效的因素，其中靜態加動態資訊呈現方式則使得學習者最無法專心於閱讀學習，且會給予學習者過高的認知負荷。上述研究，也再次印證媒體呈現方式是影響學習者專注力與學習成效的重要因素之一。有鑑於此，Vaughn、Rey 和 Baker(2001)即建議呈現適量的教材及採用不同的教學方法與媒體呈現型式，是有助於維持學生的專注力。

Kennewell 與 Beauchamp(2003)觀察一所英國私立小學學生在教室中使用電子白板與個人電腦，發現 ICT 融入到教室教學中成功因素之一與教學使用有關，他們點出三項理由：一是視覺結合聲音特性能立即吸引兒童的注意力；二是視覺與動態特性的結合能刺激兒童的想法，而更容易記憶；三是此一方式能讓教師比一般傳統教學，維持兒童更久的參與度。其主要原因是因為採用 ICT 能有助於教師在教學前的準備階段，將教學內容、教學資源、教師活動、

學生活動等作一整合，於實際教學中有利於教師立即的轉換，因此整體教學流程的時間更能妥善運用。所以，Kennewell 與 Beauchamp 認為 ICT 能幫助兒童更聚焦在學習內容，而非教師身上。此一做法是資訊科技為何能有效幫助學生學習，提升學生專注力的主要因素。

Gaspar-Santos(2008)曾針對「教育科技是否會縮減學生的記憶廣度？」此一議題做了民調，結果顯示 37%的民眾認為會，而 63%的人則認為不會，甚至有人主張利用教育科技可以「抓住(grab)」學生的注意力。主張會縮短學生注意力的人，認為多工(multitask)是一種常態，如果不能多工同時進行，將跟不上進度，因此才沒有太多時間聚焦於單一事務之上。而主張不會的人士認為，今日學生生活在數位世界，他們以一種漸增的速度在溝通、分享資訊、及在線上創造內容，這些學生原本就生活在一個真實與虛擬交錯的兩種不同生活型態中。學生擁有多工的能力是可以提升學習機會，然而今日中小學的教育環境中卻仍喜好一次只教一件事情，因此限制了學生的學習容量。而科技擁有一種力量，可以抓住學生的注意力，使學習產生互動並變得有趣(Marcovitz & Son, 2008)。陳德懷(2009:106)即明白揭示：「毫無疑問，改變未來教育的最大力量必定來自於數位科技。對學生而言，它改變學習方式；對老師而言，它改變教學方式。」因此科技對教與學的影響，端賴我們的教學方法以及如何教而定。

Egeth(1971)的研究發現大學生的注意容量是有限的，而且不易維持。而 Stuart 和 Rutherford(1978)的研究發現大學生注意力最佳的時段是發生在教學開始的 10 到 15 分鐘，隨著課程進行穩定下降直到課程結束。Keating(1994)研究成人注意力廣度，指出成人跟兒童一樣，注意力廣度都很短暫。成人如此，更何況是國小學生。Burke 與 Ray(2008)指出此一問題可能是因為教師的教學方法與學生專注階層之間關聯性不佳所致。因此如何在教學歷程中引發學生主動學習、參與學習，成為關鍵因素。

綜整上述文獻可知，專注力對於學生的學習實具有重要的影響，也是影響學生學習表現的關鍵因素之一。而歸納過去有關資訊科技與專注力之相關研究發現，亦可得知資訊科技之應用能提升學生的專注力，但卻未必能長久維持學生的專注力，而其成效之維持有賴教師能否適切的掌握資訊科技與媒體的特性設計合宜的呈現方式、教學活動與教學方法的運用，方可竟其功。

參、研究方法與設計

一、實驗設計

本研究主要在了解於一般日常面對面教室情境中，教師採用一對一數位學習方式對國小學童專注力與學業成就的影響情形，經由實證研究與資料蒐集，以評鑑國小五年級學生參與後的專注力與學業成就表現情形，以利後續教學策略的修正及推廣。本研究採準實驗研究「不等組前後測設計」，如表 1 所示。實驗處理(X)為一對一

數位學習方式，實驗組與控制組前測成績(O_1 、 O_2 、 O_6 、 O_7)，包括「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」及兩組後測成績(O_3 、 O_4 、 O_5 、 O_8 、 O_9 、 O_{10})，包括「專注力量表」、「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」所測得之分數。

表 1 準實驗研究不等組前後測設計

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	O_1 O_2	X_1	O_3 O_4 O_5
控制組	O_6 O_7	X_2	O_8 O_9 O_{10}

相關代碼說明如下：

- 1.自變項—本研究自變項為教學方式，分為實驗組與控制組二組。其中，實驗組接受一對一數位學習之實驗教學活動(X_1)，而控制組則採用一般的教學活動(X_2)，兩組教學內容、進度均相同，僅上課方式不同。
- 2.依變項—本研究的依變項為實驗組與控制組學生在「專注力量表」(O_3 、 O_8)及國語科成就測驗(O_4 、 O_9)和數學科成就測驗(O_5 、 O_{10})的後測分數。
- 3.控制變項—本研究的控制變項為實驗組與控制組學生在五年級上學期國語科第一次段考成績(O_1 、 O_6)和數學科第一次段考成績(O_2 、 O_7)當作前測分數以作為控制變項。

二、研究對象

本研究以高雄市某公立國小五年級兩班學生為研究對象。選取該所學校與班級之主要原因，係因高雄市教育局在 100 至 103 年度於該市推動了一項「隨身學—智慧校園高互動教學總計畫」，在高雄市甄選數所國小教學專長教師，第一年提供相關之培訓，導入 Android Pad、教材製作軟體、教學管理平台等相關軟硬體及技術，以建立結合互動式電子白板、多媒體教學素材、Android Pad 個人學習載具之高互動教學模式；第二年以後由受培訓之教師實際進行一對一數位學習之實驗教學，實驗對象為五年級學生，實驗科目為數學與國語學科。該校及擔任實驗教學之教師已參與該計畫三年之久，而此名教師實際具備八年資訊科技融入教學之實務經驗。

因此，本研究以該校五年級學生做為研究對象，配合學校行政與教學安排，選取其中兩班五年級學生共計 56 人，以其中一班為實驗組有 29 人(男生 16 人、女生 13 人)，針對國語科與數學科進行為期十週的一對一數位學習實驗教學，以蒐集相關研究資料。而另外一班為控制組有 27 人(男生 15 人、女生 12 人)，則採用傳統的一般教學方式，該組之教學科目、教材內容、教學時間均相同，而授課教師則選取其教學年資、教學經驗與教學風格與實驗組授課教師相近者擔任，以控制可能的變因。

三、實驗教學設計

Gay、Stefanone、Grace-Martin 和 Hembrooke(2001:273)指出「並非每一個教學活動或學習社群都能夠或應該成功的整合機動性高的無線科技。」因為課程架構與內容、教學與課程理念、作業的本質、甚至學習者特質均會影響無線科技在教學上的應用。Gay 等人(2001:273)針對無線科技對學習的輔助成效，提出一發人深省的建議，他們指出「學習活動是複雜的互動系統，如果沒有注意並了解此一複雜性，(無線科技)的獨特性及機動性將容易被忽略。」因此，在將新興科技導入實際的教室情境之中，應協助教師發展適切之教學模式以利教師將一對一數位學習環境之各項科技設備與系統融入教學之中，協助師生之教學與互動。

由於國內一對一數位學習之實施尚屬起步階段，如何將此高互動學習環境之系統導入教室情境，師生之間實有一段適應期必須經歷。而教師不僅要熟練系統的特性，另一方面則需處理學生因科技產品進入教室後所可能引發的班級經營管理問題。因此，劉子鍵、王緒溢、梁仁楷(2002)建議在剛導入高互動學習環境時，應採用與

教師教學經驗相近之教學模式，較容易駕輕就熟，以避免教師因為同時對系統功能操作與教學模式不熟悉，而產生挫折感。劉子鍵等人提出「個別化非同步學習模式」，與教師熟悉的傳統講述式教學法步驟相近、過程簡單、教師容易控制、以及適用大班教學，又可改善傳統講述式教學法的缺失，可提升學生的參與感、主動性與強化互動性。本研究參酌其所提出之七大實施步驟，並依據本研究之目的，略加調整，以作為本研究「一對一數位學習教學設計」之規劃，如表 2 所示。因思考教師於課前準備階段已將相關之教材加以編輯成數位檔案，例如教學影片與補充教材等，如能提供給學生作為在家預習之資料，將更可發揮一對一數位學習之無所不在學習的功效，此點是與劉子鍵等人所提出之概念略有不同之處，因此，其與一般傳統教學(即控制組)未要求學生進行課前預習之作法亦有所不同，特此說明。

表 2 一對一數位學習教學設計活動規劃與說明

實施步驟 (劉子鍵等人， 2002)	一對一數位學習教學設計	
	教師活動	學生活動
1.課前準備	教師於課前經由班級電腦進行教材的編輯與整理(含教學影片、補充教材、預習單等)。	學生在上課前可利用平板電腦或家中電腦，先行上網預習教學內容。
2.活化學生先備知識	教師利用互動式電子白板呈現之前課程的教材重點，或是推播相關試題讓學生在平板電腦上透過答題功能進行作答。	學生利用平板電腦答題，再回傳到教學網站，亦可再次瀏覽相關預習之補充教材，以回答問題。

(接下頁)

(續上頁)

實施步驟 (劉子鍵等人， 2002)	一對一數位學習教學設計	
	教師活動	學生活動
3.教師講解、註記、推播教材內容、學生整理歸納重點	教師利用電子白板呈現新教材，進行講解與註記，並將教材與註記推播到學生的平板電腦。	學生在平板電腦上歸納與整理個人的學習筆記。學生如有問題可透過傳遞訊息的方式請求教師或同學的協助。
4.教師說明與推播作業，學生撰寫作業	教師利用互動式電子白板以簡報的方式說明作業的方式，並將作業指引、作業內容與參考資源(如相關網站連結)推播至學生平板電腦上。	學生在平板電腦上進行作業撰寫，利用連結網頁的功能參考教師所提供的資源，如有必要可利用搜尋引擎尋找其他資源。若遇到問題無法解決，學生可請求教師與同學的協助，亦可直接拿著平板電腦與小組同學進行討論。
5.教師展示與討論學生作業	學生進行個別或小組作業時，教師居間巡視，以協助答題狀況不理想之學生或小組。 教師利用互動式電子白板提取並展示個別學生或小組的作業檔案，進行檢討。	學生在平板電腦上完成個別作業後將作業上傳到教學網站上。如為小組作業，將請各小組先行討論後，將歸納之結論由小組長上傳到教學網站。
6.評量學習結果	教師利用互動式電子白板以即時顯示每位學生或小組的答題狀態，並請學生上台發表。	教師將預先擬好的試題推播到每一位學生的平板電腦上，學生可在平板電腦上進行作答。
7.表揚活動	教師針對上述之評量結果與進步情形進行個別或小組表揚與獎勵。	

本研究主要參酌上述劉子鍵等人(2002)所提出之「個別化非同步學習模式」，進行一對一數位學習之教學活動設計，針對實驗學

校五年級學生之國語科與數學科進行為期十週的實驗教學，其實施時間為五年級上學期第一次段考結束後到第二次段考考試前，教學內容詳見下表 3，以蒐集相關研究資料，為有利於實驗組學生熟悉平板電腦的操作與一對一數位學習的上課方式，在實驗教學正式開始前一週，學生即利用其進行國語科及數學科的學習，以熟悉其操作功能與實驗流程。而控制組學生則採用傳統的一般教學方式，其餘教學科目及教材內容、範圍均相同，僅有教學方法不同而已。

四、研究工具

（一）專注力量表

本研究採用歐陽閻(2014)所編製之「國小學童一對一數位學習專注力量表」，以做為實驗組學生學習後專注力測量之主要研究工具。該量表係參酌林玉雯、黃台珠、劉嘉茹(2010)編製的「課室學生專注力量表」，以發展初稿，復經訪談十位曾實施過一對一數位學習方式之國小在職教師，請其依據教學、學習和師生互動經驗，提供並說明提升學生專注力之方法，及由二位教學科技專長教授及八位具有平板電腦融入教學實務經驗的國小在職教師進行問卷初稿的內容審查。該量表採李克特式五點量表之方式加以編制，分為「完全符合」、「大部分符合」、「一半符合」、「少部分符合」及「完全不符合」，依序給予 5 至 1 分，反向題則採反向計分之方式加以處理。該量表曾以 572 位有實施過一對一數位學習之公立國民小學高年級學生為主要研究對象進行預試，經項目分析、探索性因素分析及驗證性因

素分析，總計量表共包含 42 題，內含六向度：專注容量(3 題)、專注意識狀態(10 題)、專注選擇性(6 題)、專注移動(8 題)、專注持續力(6 題)、專注強度(9 題)，各向度之內部一致性信度 Cronbach's α 係數依序是 .58、.85、.80、.83、.82、.94，總量表的信度是 .95。茲將各分量表之內涵說明如下（歐陽閻，2014）：

- 1.專注容量：學生上課時，能同時接納與理解多種課程表徵刺激，並能兼顧師生教學互動。
- 2.專注意識狀態：學生能夠監控身體內部的思考與感覺，對於學習疑惑能在短時間內積極尋求理解，即使健康狀況欠佳亦復如是。
- 3.專注選擇性：學生上課時，對於外在環境及個人內在相關刺激，能有最佳選擇控制的能力，進而增進學習成效。
- 4.專注移動：學生能理解重要的概念，兼顧概念內容與概念之間的關聯性，趨向教師所設定的學習目標。
- 5.專注持續力：學生上課時，對於應學的每個概念都能集中注意力，並能夠維持專注學習的時間。
- 6.專注強度：學生上課時，對上課學習內容的專注狀態，具學習動機並能參與教室內師生互動。

由於本研究之控制組學生的教學方式是採用一般教學的上課方式，因此配合實際上課情境將上述之量表內容加以修正為「專注力量表」，使內容向度、陳述方式及題數均

相同，僅配合教學情境與方式略作語句的潤飾，使其符合實際狀況。例如：

範例一

（實驗組）當有課程內容觀念不懂時，我會很快利用平板電腦找資料來幫助理解。

（控制組）當有課程內容觀念不懂時，我會很快找資料來幫助理解。

範例二

（實驗組）使用平板電腦上課時，我會認真聽講而不會想做其他事情。

（控制組）上課時，我會認真聽講而不會想做其他事情。

總計本量表一樣包含 42 題，內含五向度：專注容量(3 題)、專注意識狀態(10 題)、專注選擇性(6 題)、專注移動(8 題)、專注持續力(6 題)、專注強度(9 題)，各向度之內部一致性信度 Cronbach's α 係數依序是 .44、.83、.82、.81、.81、.93，總量表的信度是.93。

（二）成就測驗

爲了解學生參與一對一數位學習(實驗組)與一般教學(控制組)兩種不同的教學方法，對學生學業成就的影響，以兩組學生在五年級上學期國語科及數學科第一次段考成績當作前測分數。另行編製國語科成就測驗及數學科成就測驗，當作後測工具。在實施實驗教學後，對兩組學生實施

成就測驗。本研究所採用之國語科成就測驗及數學科成就測驗，係依據實驗學校第二次段考教學內容與考試範圍、九年一貫課程綱要能力指標編製而成，測驗內容為實驗學校所採用之教科書與上課內容。成就測驗初稿之發展先採用雙向細目表依據教學目標、上課內容擬定題型、題數與比重。並由兩位參與實驗教學之授課教師、一位國小專家教師及研究者四人共同針對內容加以審查後定稿。

本成就測驗預試階段由 85 位未參與研究的六年級學生進行施測。測驗卷回收後，再分析各題目之難度與鑑別度，另進行折半信度考驗及內部一致性信度考驗。兩份後測工具之內容、題型、配分及信效度考驗結果，詳如表 3。由表 3 可知，在難度指數方面，國語科成就測驗難度指數平均值為 0.64，數學科成就測驗為 0.68，介於 0.3~0.7 間之適當範圍(余民寧，1997)；在鑑別度方面，國語科成就測驗鑑別度指數平均值為 0.31 屬於優良試題，數學科成就測驗為 0.41，屬於非常優良試題(余民寧，1997)。

此外，本研究之國語科成就測驗與學生在校國語第二次段考分數(範圍相同)之相關係數為.79，數學科成就測驗與學生在校數學第二次段考分數(範圍相同)之相關係數為.69，均達.01 顯著水準，顯示此兩項研究工具均有不錯之效標效度。

表 3 國語科成就測驗及數學科成就測驗之內容、題型、配分及信效度考驗結果一覽表

工具	測驗內容	測驗題型與配分	平均 難度	平均 鑑別度	折半 信度	Cronbach's α 係數
國 語 科 成 就 測 驗	五上康軒版	(一)寫注音：12%	0.64	0.31	0.78	0.87
	(一)第八課	(二)寫國字：12%				
	分享的力量	(三)改錯字：10%				
	(二)第九課	(四)選出適當詞				
	田裡的魔法師	語：12%				
	(三)第十課	(五)選擇題：20%				
	繞道而行	(六)照樣寫短語：				
	(四)第十一課	16%				
	詩二首	(七)句子重組：9%				
	(五)第十二課	(八)造句：9%				
	我，不是現在的我					
	(六)第十三課	總分 100 分				
	筆記四則					
	(七)第十四課					
數 學 科 成 就 測 驗	五上南一版	(一)選擇題：15%	0.68	0.41	0.76	0.88
	(一)第六單元	(二)填填看：20%				
	異分母分數的加	(三)計算題：21%				
	減	(四)畫畫看：4%				
	(二)第七單元	(五)算出圖形面				
	平行四邊形和三	積：				
	角形的面積	8%				
	(三第)八單元	(六)應用題：32%				
	時間的乘除					
	(四)第九單元	總分 100 分				
	梯形的面積和應					
	用					
	(五)第十單元					
	估算					

（三）學生學習意見調查表

爲了解實驗組學童對參與本研究之一對一數位學習實驗教學的看法，以作爲未來改進教學之參考，本研究設計了一份「學生學習意見調查表」，主要採用 Likert type 四點量表之方式請學生勾選一項合適的答案，其選項分爲「非常同意」、「同意」、「不同意」、「非常不同意」四項，其內容分爲五個面向：教學內容、教學方式、學習情況、和以前的上課方式比較、平板電腦使用情形，總計 35 題。該調查表之初稿曾經兩位參與實驗教學之教師及一位國小專任教師共同針對內容加以審查後定稿。

肆、研究結果與討論

一、兩組學生專注力之差異分析

爲了解兩組學生在參與學習後，在專注力量表上的得分是否有顯著差異，本研究以組別爲自變項，「專注力量表」之分數爲依變項，進行獨立樣本 t 檢定。由表 4 可看出，實驗組在專注力量表各面向的後測平均得分介於 3.94~4.20 之間，屬於中上程度(五點量表)；而控制組的得分則介於 3.36~4.05，屬於中等程度。經 t 檢定發現，除專注容量分向度兩組得分沒有顯著差異外，其他各面向實驗組學生的專注力表現程度均高於控制組，並達.05 顯著水準。顯示實驗組學生參與一對一數位學習後，其課室學習的專注程度表現更佳。

表 4 兩組學生在「專注力量表」各面向之得分與 t 檢定摘要表

各面向	實驗組			控制組			t 值	p 值
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差		
專注容量	29	3.99	0.58	27	4.05	0.74	-.344	.732
專注意識狀態	29	4.20	0.66	27	3.56	0.89	3.074	.003
專注選擇性	29	4.00	0.82	27	3.40	0.95	2.528	.014
專注移動	29	3.94	0.81	27	3.37	0.96	2.414	.019
專注持續力	29	4.12	0.70	27	3.62	0.86	2.398	.020
專注強度	29	4.09	0.74	27	3.36	0.90	3.304	.002

二、兩組學生學業成就之差異分析

（一）迴歸係數同質性考驗

爲了解實驗組與控制組學生在參與學習後，兩組在國語科成就測驗及數學科成就測驗的得分上是否有顯著差異，在進行共變數分析之前，首先進行組內迴歸係數同質性考驗，分別以兩組在五年級上學期之國語科及數學科的學期總成績當作前測分數進行變異數同質性檢定，結果顯示各科成就測驗之變異量均未達顯著差異，自變項與共變項的交互作用並未達.05 的顯著，表示共變項（前測分數）與依變項（後測分數）間的關係不會因自變項各處理水準的不同而有所差異，故不違背變異數同質性的基本假設，符合迴歸係數同質性的假定，可繼續進行共變數分析。

（二）前後測之平均數與標準差分析

兩組學生在「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」前後測得分之平均數與標準差，如表 5 所示：

表 5 學生「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」之前測及後測平均數與標準差分析摘要表

成就測驗	組別	人數	前測		後測		調節平均數
			平均數	標準差	平均數	標準差	
國語科	實驗組	29	88.59	14.10	83.05	11.56	81.30
	控制組	27	91.44	8.84	86.00	10.45	84.60
數學科	實驗組	29	79.17	14.76	78.48	14.46	75.01
	控制組	27	81.81	15.70	77.33	16.25	70.74

(三) 單因子共變數分析

本研究以組別為自變項，以兩組學生在五年級上學期之國語科及數學科的學期總成績當作前測分數，以「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」之後測分數當為依變項，進行單因子共變異數分析，所得結果如表 6 所示。由表 6 可知，在排除前測分數(共變項)對後測分數(依變項)的影響後，兩組學生在「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」上的得分並無顯著差異。

表 6 兩組學生在「國語科成就測驗」及「數學科成就測驗」之單因子共變數分析摘要表

成就測驗	變異來源	SS	df	MS	F	p
國語科	共變量(前測)	3885.330	1	3885.330	76.470	.000
	組間(組別)	11.267	1	11.267	.222	.640
	組內(誤差)	2692.843	53	50.808		
	全體	406300.250	56			

(接下頁)

(續上頁)

成就測驗	變異來源	SS	df	MS	F	p
數學科	共變量(前測)	8543.952	1	8543.952	108.507	.000
	組間(組別)	154.104	1	154.104	1.957	.168
	組內(誤差)	4173.289	53	78.741		
	全體	352816.000	56			

四、學習滿意度之結果分析

由表 7 可看出實驗組學生對於一對一數位學習方式的滿意度，就教學內容而言，學生的平均分數介於 3.14~3.59(四點量表)，非常同意及同意人數達八成五以上，其中僅有一成多的學生會覺得課前要預習的內容(含影片、補充教材、預習單等)較花時間、以及上課內容較難或較易，此點顯示如果數位教材內容設計適當，多數國小學生並不排斥利用數位科技進行課前預習，這將有助於國小學生自主學習活動的推動。

就教學方式而言，學生的平均分數介於 3.34~3.76，非常同意及同意人數達九成以上，顯示多數學生喜歡一對一數位學習的方式，因教師上課方式較為活潑、多元、有趣，可增加老師與同學、及同學間的互動、對國語科及數學科的學習是有幫助的。

就學習情況而言，學生的平均分數介於 2.93~3.69，非常同意及同意人數達七成以上，其中有 24.1%的學生表示上課不會踴躍舉手發言、10.3%上課比以前較不專心、17.2%的學生不滿意或非常不滿意自己在國語科上的表現、而有高達 31%的學生不滿意或非常不滿意自己在數學科上的表現。

而和以前的上課方式相比，學生在此面向的平均分數介於

2.69~3.41，非常同意及同意人數達六成以上，其中高達六成以上的學生認為這種上課方式要花比以前更多的時間在國語和數學的學習上面(各佔 62.1%及 65.6%)，即便如此仍然有九成左右的學生表示比以前更喜歡上國語課及數學課，而且希望老師繼續採用這種方式上課。

就平板電腦的使用情形而言，學生的平均分數介於 3.24~3.62，非常同意及同意人數達九成以上，多數學生均覺得平板電腦很容易操作、學習起來很方便、對個人學習很有幫助、也很滿意此種以平板電腦融入教學的上課方式。

表 7 實驗組學生在學習滿意度調查表之描述性統計摘要表(N=29)

向 度	題目	非常 同意 人次 (%)	同意 人次 (%)	非常同意/ 同意加總 人次(%)	不同意 人次(%)	非常不同意 人次(%)	M (SD)
教 學 內 容	1.我覺得老師上課前要 我們預習的教學影片 內容很有趣。	16 (55.2)	13 (44.8)	29 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.55 (0.51)
	2.我覺得老師上課前要 我們預習的教學內容 (含影片、補充教材、 預習單等)對我的學習 很有幫助。	18 (62.1)	10 (34.5)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.59 (0.57)
	3.我覺得老師上課前要 我們預習的教學內容 (含影片、補充教材、 預習單等)不會花費我 太多的時間。	11 (37.9)	14 (48.4)	25 (86.3)	3 (10.3)	1 (3.4)	3.21 (0.77)
	4.我覺得老師上課的教 學內容很豐富、很實 用。	17 (58.7)	11 (37.9)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.55 (0.57)

(續下頁)

(接上頁)

向 度	題目	非常 同意 人次 (%)	同意 人次 (%)	非常同意/ 同意加總 人次(%)	不同意 人次(%)	非常不同意 人次(%)	M (SD)
教 學 內 容	5.我覺得老師上課的教學內容，難易度適中。	8 (27.7)	17 (58.6)	25 (86.3)	4 (13.7)	0 (0.0)	3.14 (0.64)
	6.我覺得老師提供的教學內容份量剛剛好。	17 (58.7)	11 (37.9)	28 (96.6)	0 (0.0)	1 (3.4)	3.52 (0.69)
	7.整體而言，老師提供的教學內容能幫助我更加瞭解上課的重點。	17 (58.6)	10 (34.5)	27 (93.1)	2 (6.9)	0 (0.0)	3.52 (0.63)
教 學 方 式	8.老師的教學方式非常活潑、有趣。	21 (72.4)	8 (27.6)	29 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.72 (0.46)
	9.老師的教學活動很多元。	22 (75.9)	7 (24.1)	29 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.76 (0.44)
	10.老師上課問的問題能幫助我學的更多。	15 (51.7)	12 (41.4)	27 (93.1)	2 (6.9)	0 (0.0)	3.45 (0.63)
	11.這學期的上課方式，老師對我的指導更多了。	20 (69.0)	9 (31.0)	29 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.69 (0.47)
	12.這學期的上課方式，我覺得老師跟同學之間的互動更多了。	14 (48.3)	13 (44.8)	27 (93.1)	2 (6.9)	0 (0.0)	3.41 (0.63)
	13.這學期的上課方式，我覺得同學跟同學之間的互動更多了。	21 (72.5)	7 (24.1)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.69 (0.54)
	14.整體而言，老師的教學方法能幫助我國語學得更好。	13 (44.8)	15 (51.8)	28 (96.6)	0 (0.0)	1 (3.4)	3.38 (0.68)
	15.整體而言，老師的教學方法能幫助我數學學得更好。	14 (48.3)	12 (41.4)	26 (89.7)	2 (6.9)	1 (3.4)	3.34 (0.77)
	16.整體而言，我對老師的教學方式很滿意。	21 (72.5)	7 (24.1)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.69 (0.54)

(續下頁)

(接上頁)

向度	題目	非常 同意 人次 (%)	同意 人次 (%)	非常同意/ 同意加總 人次(%)	不同意 人次(%)	非常不同意 人次(%)	M (SD)
學習 情況	17.上課時，我能認真 參與課堂討論。	17 (58.6)	12 (41.4)	29 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.59 (0.50)
	18.上課時，我能踴躍 舉手發言。	11 (37.9)	11 (37.9)	22 (75.8)	7 (24.2)	0 (0.0)	3.14 (0.79)
	19.上課時，我能耐心 傾聽同學的發言。	20 (69.0)	7 (24.1)	27 (93.1)	2 (6.9)	0 (0.0)	3.62 (0.62)
	20.同學發表的意見能 幫助我學習到更多。	21 (72.5)	7 (24.1)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.69 (0.54)
	21.我覺得我現在比以 前上課更專心。	13 (44.8)	13 (44.9)	26 (89.7)	3 (10.3)	0 (0.0)	3.34 (0.67)
	22.我覺得我現在比以 前更加了解自己國 語的學習狀況或問 題。	17 (58.6)	10 (34.5)	27 (93.1)	1 (3.4)	1 (3.4)	3.48 (0.74)
	23.我覺得我現在比以 前更加了解自己數 學的學習狀況或問 題。	4 (13.8)	14 (48.3)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.41 (0.57)
	24.我很滿意自己在國 語科上的學習表現。	9 (31.1)	15 (51.7)	24 (82.8)	4 (13.8)	1 (3.4)	3.10 (0.77)
	25.我很滿意自己在數 學科上的學習表 現。	8 (27.6)	12 (41.4)	20 (69.0)	8 (27.6)	1 (3.4)	2.93 (0.84)
	26.我比以前更喜歡上 國語課。	13 (44.8)	14 (48.3)	27 (93.1)	1 (3.4)	1 (3.4)	3.34 (0.72)
和以 前的 上課 方式 比較	27.我比以前更喜歡上 數學課。	15 (51.7)	11 (37.9)	26 (89.7)	2 (6.9)	1 (3.4)	3.38 (0.78)
	28.我覺得要花比以前 更多的時間在國語 學習上面。	6 (20.7)	12 (41.4)	18 (62.1)	7 (24.1)	4 (13.8)	2.69 (0.97)
	29.我覺得要花比以前 更多的時間在數學 學習上面。	6 (20.7)	13 (44.9)	19 (65.6)	7 (24.1)	3 (10.3)	2.76 (0.91)

(續下頁)

(接上頁)

向度	題目	非常 同意 人次 (%)	同意 人次 (%)	非常同意/ 同意加總 人次(%)	不同意 人次(%)	非常不同意 人次(%)	M (SD)
和以 前的 上課 方式 比較	30.和以前的上課方式 相比，我更喜歡現 在的上課方式。	16 (55.2)	10 (34.5)	26 (89.7)	2 (6.9)	1 (3.4)	3.41 (0.78)
	31.我希望以後老師可 以繼續用這種方式 上課。	16 (55.2)	11 (37.9)	27 (93.1)	1 (3.4)	1 (3.4)	3.34 (0.74)
平板 電腦 使用 情形	32.我覺得平板電腦很 容易操作。	19 (65.6)	9 (31.0)	28 (96.6)	1 (3.4)	0 (0.0)	3.62 (0.56)
	33.我覺得使用平板電 腦學習很方便。	15 (51.8)	11 (37.9)	26 (89.7)	3 (10.3)	0 (0.0)	3.41 (0.68)
	34.我覺得使用平板電 腦能讓我的學習更 好。	10 (34.5)	17 (58.6)	27 (93.1)	1 (3.4)	1 (3.4)	3.24 (0.69)
	35.整體而言，我很滿 意使用平板電腦融 入教學的上課方 式。	15 (51.8)	13 (44.8)	28 (96.6)	0 (0.0)	1 (3.4)	3.45 (0.69)

五、綜合討論

歷來，人們對於科技如何影響兒童的學習似乎都有自己的意見與看法，然而本研究之目的除了彙整出我們已知的部分，也試圖找出未知的部分，尤其是新興科技如何形塑兒童的認知發展、影響其專注力以及學習表現，以期能投入更多的實證研究加以發現或改善教育現況。近年來針對學生在使用數位媒體或科技進行學習時對學生專注力的影響情形亦備受關注，其針對專注力的測量方式包含有腦波偵測儀器(如黃聖富，2012)、眼動追蹤法(如許惠晴，2012)、人臉偵測(如 Chang, 2012)、或整合多項科學儀器偵測方法(如黃俊

源(2010)採用人臉偵測與眼睛運動的偏移量發展出一套學習專注力即時偵測回饋系統)、及問卷調查法(如郭盈顯, 2012; 鄭美萱, 2009; Yang & Chang, 2013)。前面幾項研究係透過先進的科學儀器藉以探測數位學習對學生學習專注力的影響, 但其應用上除有高成本的考量外, 尚有人體實驗的倫理問題待解決, 而於真實教室情境中, 如何有效或貼近學生的真實感受, 問卷調查實有其重要性與必要性。因此, 本研究透過實證性的研究, 瞭解採用一對一數位學習對國小學童專注力的影響, 以及專注力對於學生數學與國語學業成就的影響, 以提供重要之研究成果, 作為後續政府推動國小數位學習相關政策之參考依據。

綜整上述研究結果, 本研究的重要發現包含: (1)參與一對一數位學習方式的國小五年級學生, 除了「專注容量」外, 在專注力的「專注意識狀態」、「專注選擇性」、「專注移動」、「專注持續力」及「專注強度」各面向上均顯著優於一般教學的學生。換言之, 藉由學生人手一機的上課方式, 當學生學習有疑惑時, 可利用平板電腦隨即查找資料、自行解惑, 可更增加課堂的學習專注力。而本研究進一步發現, 實驗組學生連續使用平板電腦進行十週的一對一數位學習方式, 其專注力並未受科技之使用而減弱, 不僅能維持原有之上課專注力, 且更有助於聚焦於學習內容與活動上。此點將可適度為教育人員及家長的疑慮解惑, 對於學術研究以及教學實務上應有所貢獻。(2)採用一對一數位學習後的學生, 其國語科成就測驗與數學科成就測驗之得分與一般教學方式之學生得分並無差異, 顯示採用新興科技融入教學, 如果運用得當, 仍可維持一般教學的學習成效, 對於學生學習並無負面影響。(3)整體而言, 學生對於一對一數位學習在教學內容、教學方法及平板電腦的使用均持滿意的態度,

在學習方面雖然有部分學生認為此種學習方式較花時間、對於自己的國語科及數學科表現不甚滿意，但基本上均持肯定的態度，希望能繼續採用此種方式上課。

本研究之研究結果與過去研究發現數位媒體之使用不單會影響學生的專注力，且會影響學生的學業成就表現之結論不盡相同。針對此點，本研究認為可能的解釋原因是資訊科技融入教學在國內中小學推行已久，目前學生對於上課採用新興科技做為學習工具已漸趨熟悉，因此並不會因為採用了平板電腦此一新興科技於日常教室中的學科教學，就影響學生的上課專注力，進而影響其學業成就，此亦印證了 Schmidt 和 Vandewater(2008)的論點，數位科技只是一項教學工具，而科技之所以能提升學習，重要的是在於教師如何選擇使用、呈現及使用科技教學。所以教師如能善用科技的特性，亦將能維持學生上課的專注力與學業成就。

伍、結論與建議

一、結論

綜整上述研究結果，本研究主要研究結論有以下幾點：

- (一) 在一對一數位學習環境下，實驗組學生的專注力表現優於控制組學生。顯示實驗組學生在一對一數位學習環境下，專注力並不受科技影響，不僅能維持其正常表現，亦有利於提升學生上課的專注力。
- (二) 實驗教學後，兩組學生在國語科成就測驗與數學科成就測驗之得分並無顯著差異，顯示採用新興科技融入教學，如果運用得當，仍可維持一般教學的學習成效，對於學生學習並無負面影響。

(三) 整體而言，學生對於一對一數位學習在教學內容、教學方法及平板電腦的使用均持滿意的態度，在學習方面雖然有部分學生認為此種學習方式較花時間，但基本上均持肯定的態度，希望能繼續採用此種方式上課。

二、建議

本研究之研究結果雖能提供人們進一步了解科技對兒童的專注力與學業成就的影響情形，也為長期關注或擔憂科技對於兒童恐有負面影響之教育人員或研究者，透過實證研究提出一佐證資料，雖具參考價值，但更需要在未來研究中針對以下幾點加以深入探究，以期能獲致全面性的了解：(1)本研究採用的專注力量表工具，雖具有理論基礎、以及相當不錯的信效度，然而屬於自陳式量表的填答方式，能否客觀反映學童的真實表現，此點建議未來如能透過其他多元資料的佐證，例如實地觀察紀錄等，以確切掌握學生在一對一數位學習環境下課室學習的專注力表現情形。(2)影響專注力因素頗多，科技可能是其中一項，未來可深入了解影響學童專注力之內外在因素，藉此將可更加了解科技對於學童專注力之影響究竟有多大，以及扮演何種角色，方能善用科技之優勢，以達趨利避害之目的。

致謝

本研究為科技部補助「一對一數位學習對國小學童專注力與學業成就之影響」(NSC 102-2410-H-024-012-MY2)之部分研究成果，特此致謝。同時對於所有參與本研究之教師與學生，致上最高的謝忱。

參考文獻

- 李玉琇、蔣文祁譯(2005)。**認知心理學** (第三版)。台北：雙葉書廊。
原著：Sternberg, R. J. (2003). *Cognitive Psychology* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- 余民寧(1997)。教育測驗與評量—成就測驗與教學評量。台北：心理。
- 宋曜廷、侯惠澤、張國恩(2005)。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思台灣發展。**教育研究集刊**，51，31-62。
- 吳清基 (2011)。數位閱讀與數位學習--電子書包導入教學之政策與實務。**研考雙月刊**，35(1)，87-94。
- 邱秀霞、劉從國(2004)。探討注意力在運動情境上的應用及重要性。**中華體育季刊**，18(4)，74-80。
- 林士堯(2013)。電腦遊戲對國小 ADHD 學童專注力影響之研究。**東亞論壇季刊**，480，67-82。
- 林玉雯、黃台珠、劉嘉茹(2010)。課室學習專注力之研究—量表發展與分析應用。**科學教育學刊**，18(2)，197-129。
- 林育如(2012)。行動閱讀之資訊呈現方式對於學習者專注力、閱讀理解與認知負荷之影響研究 (未出版之碩士論文)。國立政治大學，台北市。
- 林宜親、李冠慧、宋玟欣、柯華蕓、曾志朗、洪蘭、阮啓弘(2011)。以認知神經科學取向探討兒童注意力的發展和學習之關聯。**教育心理學報**，42(3)，517-542。
- 林清山(1997)。教育心理學—認知取向。臺北：遠流。
- 胡彧譯(2011)。專注的力量。台北：種籽文化。原著：西倫·Q·杜蒙，The power of concentration。

- 高震峰(2006)。資訊時代藝術教育的轉向：電子書包學習模式應用於藝術與人文數位教學環境。**國教新知**，53(4)，23-34。
- 許惠晴(2012)。利用眼動追蹤法探討網路使用習慣對專注力的影響(未出版之碩士論文)。淡江大學，新北市。
- 郭盈顯(2012)。藉由 3D 遊戲為基礎的情境式學習提升專注力之學習成效分析--以英語教學為例。崑山科技大學，臺南市。
- 陳德懷(2009)。一對一數位學習的研究。**數位學習科技期刊**，1(2)，106-111。
- 溫卓謀、林清和(2000)。不同技能層次羽球運動員不同時間壓力擊球情境視覺注意力分配之比較。**體育學報**，28，213-222。
- 張宏亮(1998)。保齡球注意力之影響因素探討。**國民體育季刊**，27(2)，73-80。
- 張春興(1989)。**張氏心理學辭典**。臺北：東華。
- 張春興(1999)。**現代心理學**。臺北：東華。
- 單延愷、陳映雪、蘇東平(2004)。兒童及青少年注意力、記憶、與執行功能之發展性常模。**臨床心理學刊**，1(1)，21-29。
- 黃秉紳(2006 年 6 月)。運用專注力提升國小學同學習自我效能之研究。**網路社會學通訊期刊**，56。
<http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/56/56-31.htm>
- 黃俊源(2010)。**學習專注力即時偵測回饋系統**(未出版之碩士論文)。淡江大學，新北市。
- 黃聖富(2012)。**專注力與腦波訊號的關聯性研究**(未出版之碩士論文)。國立成功大學，臺南市。
- 楊幸真(1992)。專注力與學習之相關探討。**教師之友**，33，28-30。

- 劉子鍵、王緒溢、梁仁楷(2002)。當電子書包進入教室：高互動學習環境之系統建置與應用模式。**教育研究月刊**，99，110-119。
- 劉秀瑛（2004）。從數位學習探討人力資源發展的可行性。**就業安全**，2(12)，18-24。
- 董媛卿(1998)。補救教學：資源教室的運用。台北：五南。
- 臺鳳英(2003)。教學語言之使用對以英語為外語之高中生英語學習成效之影響(未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 歐陽閻(2014)。國小兒童一對一數位學習專注力量表之編製。文發表於「2014 教育高階論壇海峽兩岸學術研討會」，2014/10/16~10/17，臺南市：國立臺南大學。
- 鄭美萱(2009)。圖像及文字媒體與幼兒專注力關係之研究 (未出版之碩士論文)。國立台灣藝術大學，新北市。
- 鄭財富、林耀豐(2008)。注意力對運動技能表現的影響。**中華體育季刊**，22(4)，69-78。
- Albert, M. S. (1981). Geriatric neuropsychology. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 49, 835-850.
- BECTA (2001). *Primary schools of the future: Achieving today*. Covertry, BECTA.
- BECTA (2002). *Impact2: Final report*. Covertry, BECTA.
- Brodersen, C., Christensen, B., Grønbaek, K., Dindler, C., & Iversen, O. S. (2004). *eBag: The digital school bag*. From https://www.researchgate.net/publication/236877745_eBag--the_digital_school_bag

- Burke, L. A., & Ray, R. (2008). Re-setting the concentration levels of students in high education: An exploratory study. *Teaching in High Education*, 13(5), 571-582.
- Chan, T. W., Roschelle, J., His, S., Kinshuk, S. M., Brown, T, et al. (2006). One-on-one technology enhanced learning: An opportunity for global research collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1(1), 3-29.
- Chang, H. R. (2012). Assessment of learners' attention to e-learning by monitoring facial expressions for computer network courses. *Journal of Computing Research*, 47(4), 371-385.
- Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., & McCarthy, C. A. (2004). Early Television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, 113, 708-713.
- Cordes, C., & Miller, E. (2000). *Fool's gold: A critical look at computers in childhood*. College Park, MD: Alliance for Childhood.
- Dallaire, J. (2012). *Performance thinking: Mental skills for the competitive world...and for life!* Performance Prime.
- Egeth, H. E. (1971). *How college students attend to and ignore stimuli during learning*. Washington, DC: Office of Education (DHEW) Bureau of Research.
- Gaspar-Santos, J. (2008). Use technology to grab attention. *Learning and Leading with Technology*, 36(3), 6.
- Gay, G., Stefanone, M., Grace-Martin, M., & Hembrooke, H. (2001). The effects of wireless computing in collaborative learning

- environments. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(2), 257-276.
- Greenfield, S. (2008). *ID: The quest for identity in the 21st century*. London: Sceptre.
- Keating, K. Sr. (1994). Findings from a qualitative study of adult learners of Spanish: Implications for approaches to second language programs for future teachers. *Journal of Instructional Psychology*, 21(1), 57-63.
- Kennewell, S., & Beauchamp, G. (2003). *The influence of a technology-rich classroom environment on elementary teachers' pedagogy and children's learning*. Presented at a the IFIP Working Groups 3.5 Conference: Young Children and Learning Technologies. UWS Parramatta, UK.
- Liang, J. K., Liu, T. C., Wang, H. Y., Chang, B., Deng, Y. C., Yang, J. C., Chou, C. Y., Ko, H. W., Yang, S., & Chan, T. W. (2005). A few design perspectives on one-on-one digital classroom environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 181-189.
- Marcovitz, D. M., & Son, J. D. (2008). Is educational technology shortening student attention spans? *Learning & Leading with Technology*, 36(1), 8-9.
- National Aboriginal Health Organization (NAHO). (2009). *Children & technology fact sheet*. First Nations Center Des Premieres Nations.
- Schmidt, M. E., & Vandewater, E. A. (2008). Media and attention, cognition, and school achievement. *Children and Electronic Media*, 18(1), 63-86.

- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Stuart, J., & Rutherford, R. J. (1978). Medical student concentration during lectures. *Lancet*, 2(8088), 514-516.
- Vaughn, L., Rey, G. D., & Baker, R. (2001). Microburst teaching and learning. *Med Teach*, 23(1), 39-43.
- Yang, Y. T. C., & Chang, C. H. (2013). Empowering students through digital game authorship: Enhancing concentration, critical thinking, and academic achievement. *Computers and Education*, 68, 334-344.