

第一章 緒論

本章共分為四節，第一節說明本研究之背景以及採用小筆電作為研究工具之動機；第二節為提出具體的研究目的與研究問題；第三節說明本研究採用研究方法，並簡述研究流程；第四節就研究中所提及的重要名詞作簡要釋義。

第一節 研究背景與動機

二十一世紀是資訊的時代，在資訊化的社會中，培養孩子具備資訊知識與應用能力是目前各國教育發展的重點。依據教育部的九年一貫課程之精神，各學習領域皆應使用資訊科技作為輔助學習之工具，以擴展各領域的學習，並提升學生解決問題的能力（教育部，2004）。

為因應未來的教學模式的改變之後，可能發生之學校內師生上網的大量需求，台北市教育局已於 2004 年底完成全市公立各級學校校園內均可無線上網的目標，期望未來教學活動可不受空間之限制，教師與學生能隨時隨地上網或進行數位化的教與學（台北市政府教育局，2006）。

為提升國人在知識經濟時代的競爭力，由政府所推動的「數位學習國家型科技計畫」中，亦提倡以行動學習載具之發展，藉由行動學習輔具及應用平台的設計與研發，期望讓學生在行動學習載具的輔助之下，能跳出傳統的學習型態，進而與網路世界接軌，並增加學習效能。

在政府單位的推動下，走出戶外的行動學習模式，以及資訊科技融入各領域的學習方式儼然將成為未來教學的新模式。以筆記型電腦（Lap Top）、個人數位助理（PDA，personal digital assisted）、聯網版（Web Pad）、平板電腦（Tablet PC）、電子書包（E-bag，Electronic schoolbag）為行動學習載具的實驗研究報告相繼提出，拼湊出新式教學型態的藍圖。

在政府及相關單位的推動下，資訊科技融入教學漸漸成為國小教學中常見的教學模式，但以往的資訊科技融入教學方式往往侷限於教師為主的教學方式。以行動學習載具輔助的學習方式雖打破了地點的限制，成為可行的學習方式，但卻未打破學科的限制，往往僅侷限於特定學科施行，而其價格較為昂貴亦成為無法順利推廣之因素。

隨著小筆電（Netbook）的推出，其外型輕巧、功能強大以及價格較低廉的優點，儼然有成為新一代行動學習載具的潛力。因此，本研究嘗試以小筆電為學習載具，規劃「國語」、「數學」、「健康與體育」及「藝術與人文」領域之融入教學活動，探討小筆電於國小常態教學活動中，提升老師教學品質及學生學習效果的情形。

第二節 研究目的與研究問題

本研究旨於探討小筆電於國小教學應用之可能性，因此以國小六年級「國語」、「數學」、「健康與體育」及「藝術與人文領域」四個學習領域為例，進行小筆電融入教學活動之設計，並實際於教學情境中實施，藉由教室觀察的方式詳細紀錄各項師生互動資料，並蒐集教師及學生使用觀點，歸納並提出運用小筆電於國小教學應用之建議。

基於以上目標，本研究目的為由教學者及學習者觀點，探討教師及學生對於使用小筆電增進教學效能之看法。

綜合以上所述，本研究之待答問題如下：

- 一、教師對於使用小筆電增進教學效能之看法為何？
- 二、學生對於使用小筆電增進學習成效之看法為何？
- 三、小筆電融入國小教學之可能產生的問題為何？

第三節 研究方法與流程

本研究以質性研究方式，探討小筆電於國小教學實施情況，觀察並分析參與研究教師及學生對於小筆電輔助教與學之心理感受。本研究流程共分為三個階段：第一階段為研究規劃階段，研究者經由文獻閱讀瞭解資訊科技融入國小教育及行動學習相關背景，並進入研究場域進行研究對象分析，與參與研究教師共同設計教學研究活動；第二階段為研究實施階段，配合各科教學進度實施教學研究活動，並藉由實地觀察及研究工具進行質性資料蒐集；第三階段為研究分析階段，將研究過程所蒐集之教室觀察紀錄、師生心得札記、問卷及訪談等資料進行資料整理與分析，並撰寫研究結果。研究進行流程如圖 1-1 所示：

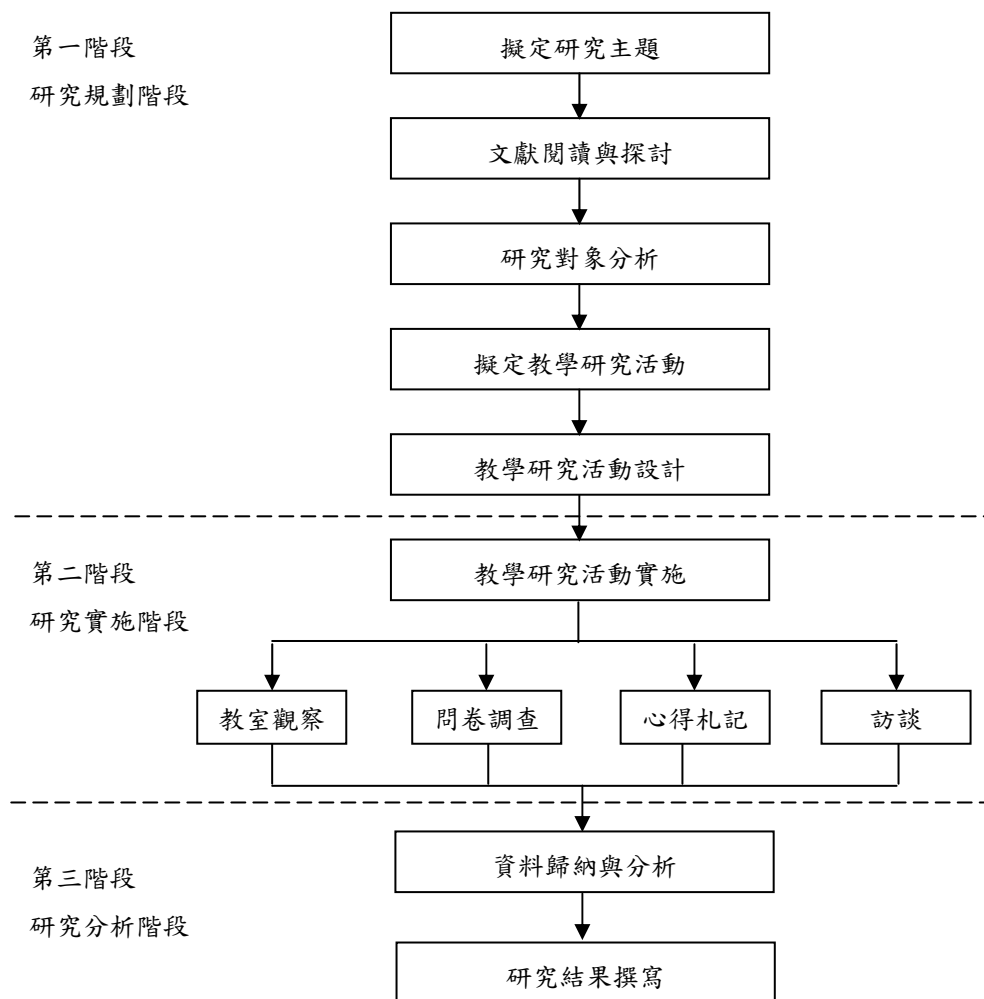


圖 1-1 研究流程圖

第四節 名詞釋義

本節針對本研究所提及重要名詞作簡要釋義。

一、行動學習載具 (Mobile Learning Devices)

行動學習載具為在無線網路環境下，藉由資料傳輸及相關教材的搭配，讓教師可於任何時間、任何地點進行教學上的運用之電子裝置，如筆記型電腦 (Lap Top)、個人數位助理 (PDA, personal digital assisted)、聯網版 (Web Pad)、平板電腦 (Tablet PC)、電子書包 (E-bag, Electronic schoolbag)，本研究以小筆電 (Netbook) 作為輔助學生學習的載具。

二、小筆電 (Netbook)

於 2008 年推出的 Asus Eee PC，原本以電腦初學者、低階使用者為主要訴求對象，強調「易學、易玩、易攜帶」，但其輕薄的特性及低廉的價格卻造成行動需求族群的注意，引發全球小筆電的風潮 (鄭君仲, 2009)。本研究以 8.9 吋，搭載 Windows XP 作業系統，內建 802.11b/g 無線通訊及 30 萬視訊鏡頭之 Acer Aspire One 小筆電作為研究工具。

三、合作學習 (Computer-Supported Collaborative Learning)

由於電腦網路的特性，使得合作學習適合在資訊環境中發揮，在同一間教室內或分在各地的學生將可有效合作。合作學習模式為資訊融入教學過程中常見的教學模式，本研究指學生操作小筆電於教室內及校園中進行之線上及實體合作學習。

第二章 文獻探討

本章將針對與研究主題相關之理論及概念，進行文獻整理與探討。共分為三節，第一節說明資訊科技融入教學的發展及其帶來教學方式的改變；第二節說明行動學習的發展及教學模式；第三節說明電子書包的發展。

第一節 資訊科技融入教學

資訊科技的蓬勃發展，對於教育產生很大的改變，近年來，政府不斷地提出資訊教育政策，期望藉由提升全民資訊素養，進而提高國家生產力和競爭力。

行政院於民國八十六年推動「資訊教育基礎建設計畫」，加強中小學電腦硬體建設，讓每校電腦教室上課時一人一機，並達到班班有電腦。教育部於民國九十一年開始推動資訊科技融入領域學習，並加強培訓中小學教師資訊應用能力，鼓勵教師均能運用資訊科技融入教學。而九年一貫課程綱要中亦言明，各學習領域應使用資訊科技為輔助學習工具，以擴展各領域學習，提升學生解決問題的能力（王建華，2003；何榮桂、陳麗如，2001；教育部，2003）。

隨著政府的大力推動，電腦硬體設備的進步，資訊科技漸漸融入國小教學現場，帶來更多元的教學方式。師生角色也有所轉變，傳統以教師為中心的教學方式，在資訊科技融入課堂之後，轉變為以學生為中心，而教師角色也由「講台上的領導者」(sage on the stage) 轉變為「身旁的領導者」(guide on the side)。

師生角色改變的同時，教師成為學生的學習輔導者，藉由學生的個別差異給予適合的教材指引，協助學習者與資訊科技進行互動，主動積極的建構有意義的學習活動（王建華，2003；高嘉菱，2005；蘇麗華，2003）。

由於電腦網路的特性，使得合作學習適合在數位學習環境中發揮，在同一間教室內或分在各地的學生將可有效合作。合作學習強調教師與學生彼此間的互

動，「知識」為社會建構的結果，因此，教師成為主要的協助者，負責支援學習、提供學習機會，並鼓勵學生一同合作建構知識（王建華，2003；王緒溢、劉子鍵、王瑀 & 賴慧珉，2000）。

中小學資訊教育總藍圖之整體願景為「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」，就是希望教師能善用各項資源及協同、合作、專題導向和問題解決等教學模式，設計創新的教學活動，學生藉由資訊科技的輔助進行主動學習、合作學習，進而具備運用資訊科技解決問題的能力（何榮桂、陳麗如，2001）。

然而，隨著資訊教育建設的推動，各中小學電腦及網路設備普及，但學生接觸資訊科技的機會還是相當低。Russel, Bebell, & Higging（2004）指出雖然國小各班教室中皆有班級電腦，但電腦的使用權由教師所掌控，學生須在教師的指示下使用電腦，因而造成學生接觸資訊科技的不夠普及。因此，本研究以小筆電作為，藉由兩人一機的方式，嘗試增加學生於課堂上接觸資訊科技的機會，進而達成學生藉由資訊科技的輔助進行主動學習、合作學習，進而具備運用資訊科技解決問題的目標。

第二節 行動學習

由於無線網路的發展，資訊融入教學開創出新的一種學習型態——行動學習，本節說明行動學習的定義及國內外應用行動學習的模式，並整理行動學習所產生的問題。

一、行動學習的定義

行動學習（mobile learning）指在無線網路環境下，藉由資料傳輸及相關教材的搭配，讓學習者可於任何時間、任何地點，以同步或非同步的方式，進行學習的方式。蘇怡如、彭心怡和周倩（2004）將行動學習定義為：「依據行動學習理論的理念，行動學習者使用無線網路與行動學習裝置，在適當的時間，學習適

合的活動與內容，以獲得行動學習的便利性、權宜性、立即性」。因此，透過無線網路及行動載具，讓行動學習具有教學情境不受限制，能在任何情境下進行立即性教學的優勢。

Chang, Sheu & Chan (2003) 指出行動學習的三項基本要素為：行動學習裝置、行動學習環境及學習活動模式。其中，行動學習裝置又稱為行動學習載具，具有無線傳輸功能、體積小、重量輕等重要特點，目前主要為運用之行動學習裝置為筆記型電腦 (Lap Top)、個人數位助理 (PDA, personal digital assisted)、聯網版 (Web Pad)、平板電腦 (Tablet PC)、電子書包 (E-bag, Electronic schoolbag)，而本研究以小筆電作為輔助學生學習的新一代行動學習裝置。

二、行動學習模式

Chang 等 (2003) 將行動學習活動分為四種模式：個人室內行動學習、個人戶外行動學習、小組室內行動學習、小組戶外行動學習。以下就此四類行動學習活動模式及相關研究加以說明：

(一) 個人室內行動學習 (Mobile Indoor Individual Learning)

此學習模式多用於博物館導覽教學活動，學習者於參觀博物館時，透過無線網路或紅外線傳輸，將展覽品的相關解說資訊傳遞到學習者的行動裝置中。

而在 e 台灣計畫的推動下，台灣各大國立博物館（如：國立故宮博物院、國立自然科學博物館、國立科學工藝博物館及國立海洋生物博物館）皆以無線網路為基礎，開發出具有行動學習特質的數位化導覽模式，期望透過 PDA 人數位導覽系統的協助，讓來館參觀地民眾對館內展品有更深入的了解（馬瑞璿，2005；李華隆、徐新逸、周立德、劉子鍵、王緒溢 & 梁仁楷，2004）。

(二) 個人戶外行動學習 (Mobile Outdoor Individual Learning)

此模式讓學習者可以隨時在戶外擷取資訊並透過網路與外界聯絡，透過導覽系統，學生可以取得場域依賴型資訊並且與戶外環境互動。

（三）小組室內行動學習（Mobile Indoor Group Learning）

此學習模式可於傳統教室中進行，教師透過行動學習輔具及互動學習平台與學習者互動，學習者可以分組進行討論學習，合作來完成任務，國內相關研究如下所示：

王瑀（2003）結合平板電腦及線上平台，於國小六年級寫作課程實施同儕互評討論模式。研究者認為學生於線上平台進行互評及面對面的討論的過程中，能揣摩學習他人寫作方法並反思自己的作品，提升創作能力。

黃仕棋（2003）與潘威明（2006）將 PDA 結合自然實驗系統，於國小六年級學生自然實驗課程實施，學生可藉由 PDA 中的引導問題，於校園中或教室內蒐集數據後，並藉由自然實驗系統的協助將蒐集的數據轉為統計圖表，便於小組分析討論使用。研究者認為行動學習輔具與系統具有提供學習者「學習中介產物」以利其建構解釋的角色功能與意義。

上述研究中皆發揮行動學習輔具的「及時性」的特性，讓學習者在學習活動中，能立即與同學就互評分數或實驗數據進行討論，促進學生反思及學習成效。

（四）小組戶外行動學習（Mobile Outdoor Group Learning）

此模式能支援教師及學生在戶外建構一完善的教學環境，教師與學生能隨時隨地在不同地點進行教學，國內有關行動學習的研究大多屬此學習模式：

吳鈴蓉（2004）與沈佳萍（2006）將小組戶外行動學習模式運用於數學領域，考量數學領域特性，選用具有手寫功能的平板電腦作為學習輔具，發展任務導向數學步道行動學習模式。研究結果顯示行動學習運用於數學步道能提供學生解題輔助、及時異地合作的功能，增加學生解題時反省、思考的機會，因而造成學生數學學習成就地明顯提升；而戶外行動學習活動則提供讓學生於真實活動中運用所學知識的機會，使所學的知識成為真正實用的知識。

吳玟萱（2005）與高嘉凌（2005）將平板電腦與生態園學習網站作結合，讓學生攜帶平板電腦於校園中進行生態池的實地觀察，藉由學習網站中常見物種圖

譜及植物型態特徵說明，搭配學習環策略的應用，促進學生對於生態園的學習興趣，提升學生自然科學領域學習成效。蘇麗華（2002）研究以 PDA 進行戶外賞鳥學習活動，學生藉由 PDA 及學習單系統的協助，進行鳥類特徵的辨認。研究者認為 PDA 可作為科技輔助鷹架，協助學生建立賞鳥基礎概念，並引發學生的學習興趣。

上述研究中，皆發揮行動科技的特性，讓學生將學習觸角延伸至校園或大自然中，藉由資訊科技輔助學生觀察和親身體驗，達到「小組戶外學習」最高的學習功效。

由表 2-1 比較發現，國內研究者進行行動學習活動時，皆以單一學習領域進行研究，而有些學習活動並非於正常上課時間施行，此可能為行動學習輔具無法順利融入國小教學現場之原因，為探討行動學習輔具是否能自然地融入於國小教學現場，本研究以「國語」、「數學」、「健康與體育」及「藝術與人文」作為研究領域，配合教學進度進行行動學習輔具融入國小教學之研究。

表 2-1 行動學習教學模式

研究者	學習輔具	實驗對象	學習 領域	單元	學習模式	備註
沈佳萍 (2006)	平板電腦	國小六年級兩 個班學生	數學	任務導向戶外 數學步道	小組戶外行動 學習	
吳鈴蓉 (2004)	平板電腦	國中一年級一 個班學生	數學	任務導向戶外 數學步道	小組戶外行動 學習	
蘇麗華 (2002)	PDA	三所國小	自然	戶外賞鳥	小組戶外行動 學習	兩人一組
王瑀 (2003)	平板電腦	國小六年級兩 個班	國語	線上寫作互評	小組室內行動 學習	綜合活動 課實施
黃仕棋 (2003)	PDA	國小六年級四 個班	自然	探究式教學	小組室內行動 學習	
潘威明 (2006)	PDA	國小六年級兩 個班	自然	探究式教學	小組室內行動 學習	

表 2-1 行動學習教學模式（續）

研究者	學習輔具	實驗對象	學習 領域	單元	學習模式	備註
林廷彥 (2006)	PDA 筆記型電腦	國小四年級一 個班學生	自然	提供線索方式 之植物學習	小組戶外行 動學習	一人一機
吳玟萱 (2005)	平板電腦	國小四年級	自然	學習環 生態園學習	小組戶外行 動學習	社團課實 施
高嘉菱 (2005)	Tablet PC	國小四年級	自然	問題導向 生態園學習	小組戶外行 動學習	

三、行動學習所面臨的問題

在相關研究者的研究過程中，發現以行動學習輔具輔助國小學童進行學習時所遭遇的問題，整理如下：

（一）小行行動學習載具螢幕過小，解析度不足

小型的行動載具由於體積的限制，螢幕表現的資訊有限，並不適於長時間閱讀（陳祺祐、林弘昌，2007）。而蘇麗華（2002）觀察以 PDA 進行戶外賞鳥學習活動時發現 PDA 中字體過小、照片不夠清晰，在大太陽底下時更難辨識，無法達到比查詢鳥鑑更佳的效果。

林廷彥（2006）為解決 PDA 螢幕過小，無法讓兩位以上學習者同時觀看，進行合作學習的問題，將 PDA 結合筆記型電腦，以共同顯示螢幕概念進行行動學習。

以上研究顯示在眾多行動學習載具中，PDA 因螢幕過小畫面較不清晰，若欲進行較長時間的學習，應考慮螢幕較大的行動學習輔具以避免學生用眼過度。

（二）大型行動學習載具重量過重，影響其行動性

Gardner, Morrison, Jarman, Reilly, & McNally（1994）的研究報告指出在為期一學年的手持式電腦實驗中，手持式電腦的使用率下降，原因在於手持式電腦過重。有鑑於此，Inkpen（1999）認為手持式電腦的大小和重量最終將影響學童攜

帶的便利性。

因此，除了考量螢幕畫面的大小之外，載具的重量也是需考量的重點，具備輕薄短小、攜帶方便特點的行動載具，才能支援學生進行長時間的學習活動。

（三）行動輔具成本高昂

高嘉菱（2005）歸納多位研究者研究結果後提出「資訊科技設備成本昂貴」、「功能及使用方式未受老師及學生認同」及「為科技而科技，未見教學活動意義」等行動學習輔具實際運用於教學現場的疑慮。除了行動輔具成本高昂為行動學習無法順利推行的因素之外，行動學習輔具的發展應考量輔助教師教學及學生學習的便利性，而非為科技而科技。

（四）資訊科技本身問題

黃仕棋（2003）研究發現，實驗過程中兩人共同使用一台 PDA 會產生使用時間分配不均的爭執及教師質疑僅單人學習的狀況，因而認為 PDA 適合一人一機使用。

高嘉菱（2005）研究發現使用平板電腦進行水生生物生態學習時，受網路連線及觸控筆操作不順等問題困擾。而蘇麗華（2002）觀察時亦發現 PDA 容易當機或產生連線問題，不僅造成學習活動的不順暢，學生轉而自願以烏鑑作為學習工具，並積極翻閱的行為。

資訊科技的使用，應該在於幫助教學者增進教學效能，並提升學習者學習效果，若因資訊科技本身的問題，造成教學流程的延宕，則反而產生負面影響。因此，教學者應思考教學的本質為何，科技的使用端賴人的操作，操作得當便有助於問題的解決（蘇麗華，2002）。而行動學習輔具的使用，不是要讓教育的情境被資訊科技所掌控，而是要讓行動學習輔具成為傳統教學中的一部分，成為教學中一種隨手可得的資源或輔助性工具（Pinkwart，2003）

第三節 電子書包

隨著數位學習國家型科技發展計畫的推行，電子書包成為炙手可熱的行動學習輔具，針對「電子書包」所進行的報導及研究也相繼推出。本節說明電子書包的定義及國內應用行動學習的模式，並探討電腦書包發展不如預期之原因。

一、電子書包的定義

電子書包是一種個人可以隨時攜帶，具電腦運算、儲存和傳送數位資料、無線通訊等功能，並支援使用者在不同場地，進行各種有效學習方式的工具（陳德懷，2002）。

政府於 2002 年推動「數位學習國家型科技發展計畫」，其一分項即為「行動學習輔具及載具—多功能電子書包」，希望藉由計劃的推行協助產業界完成電子書包的設計、開發與應用。根據計畫中的定義，電子書包為一種行動電腦，具有無線通訊能力，以手寫為最主要的輸入與操作方式，重量輕可手持且攜帶容易，提供上網學習。自動資料同步、紀錄學習歷程、互動教學、互動評量、數位內容搜尋等功能（數位學習國家型科技發展計畫辦公室，2003）。

電子書包並無正確的規格與形式，PDA 是政府最初籌畫電子書包的形式，不過考量學童的視力及維護問題，則轉而以 WebPad 於南湖國小進行實驗；大同高中則因採購作業繁複等因素，以筆記型電腦作為電子書包的替代方案（賴盈如，2002）。

二、電子書包教學模式

由中央大學所主持的「大學追求卓越計畫」第一分項計畫中，特別規畫一項子計畫「高互動教室」，目標在結合資訊科技與學習理論以建構高互動的學習環境與應用模式，進而提昇班級成員之間互動的質與量，並輔助學習者產生有意義的學習（劉子鍵、王緒溢、梁仁楷，2002）。該計畫中將電子書包教學模式分為

八項：

教學模式一：室內、群體、老師引導

教學模式二：室內、個人、學生自我學習

教學模式三：室內、群體、老師引導

教學模式四：室內、個人、學生自我學習

教學模式五：室外、群體、老師引導

教學模式六：室外、個人、學生自我學習

教學模式七：室外、群體、老師引導

教學模式八：室外、個人、學生自我學習

其中，大同高中屬於「戶外群體，由老師指導的學習模式（outdoor teacher guided group learning）」（賴盈如，2002）。南湖國小使用的適性化非同步學習模式應屬於「室內個人，由老師指導的學習模式」（劉子鍵、王緒溢、梁仁楷，2002）。

由表 2-2 整理發現，電子書包相關研究集中於 2002 年至 2004 年，隨著「數位學習國家型科技發展計畫」的結束，顯示電子書包於教學應用上並無如計畫所預期的順利推廣。

表 2-2 電子書包教學模式

研究者	學習輔具	年級	科目	單元	學習模式	備註
劉子鍵、王緒溢、梁仁楷（2002）	電子書包（WebPad）	國小五年級	國語	前段教學 後段隨堂測驗	小組室內行 動學習	
賴盈如（2002）	電子書包（筆記型電腦）	高中一年級	英語	電話交談對話練習	小組室內行 動學習	
邱玉菁（2004）	電子書包	高中一年級	英語	外國師生遠距同步互動	小組室內行 動學習	

三、電子書包所面臨的問題

在相關研究者的研究過程中，發現發展電子書包於教學上的應用時所遭遇的問題，整理如下：

(一) 電子書包本身問題

邱玉菁(2004)的研究指出，教師認為教學活動過程中會因電子書包本身軟硬體的問題，造成教學上或學習上的不便，耽誤課程進行。因此，電子書包的實驗，僅由少數電腦自我效能較高的藝能科教師參與，因教學進度與評量的壓力，無法順利推廣至其他領域。

(二) 電子書包成本高昂

胡六金(2002)根據問卷調查桃園縣七百多名教師對於電子書包於國小實施之看法發現，「電子書包價錢過於昂貴，大多數家長無法負擔」為國小實施電子書包較不利的因素。顯示電子書包及其相關系統價格過高，無法進行推廣使用。

而胡六金(2002)之研究也指出，國小教師認為較適合學生進行學習的行動學習輔具，重量應介於「1001~1500公克」，價位則約「5001~10000元」。而以輕薄短小的特性及低廉的價格引發科技產業風潮的小筆電，似乎相當有潛力成為新一代的行動學習輔具。

因此本研究以小筆電為學習輔具，規劃「國語」、「數學」、「健康與體育」及「藝術與人文」領域之融入教學活動，期能藉由小筆電融入各領域教學活動之施行，提升老師教學品質及學生學習效果。

第三章 研究方法

本研究旨於探討小筆電可如何運用於國小教學，並由「教師」及「學生」之使用者角度分析小筆電於國小教與學。研究者藉由教室觀察與紀錄方式，瞭解教師及學生於課堂中操作小筆電的行為與反應，並從教室觀察紀錄、師生心得札記、學生問卷與訪談資料，分析師生使用小筆電的情形。

本章主要說明本研究進行之方法與研究歷程，共分為五節。第一節為研究對象，說明立意取樣緣由及研究對象背景；第二節為研究設計與流程，說明本研究架構及研究規劃、實施、分析之流程；第三節為研究工具，說明選用質性研究作為研究方法之緣由，並以教室觀察、心得札記、問卷調查及訪談做為研究工具；第四節為資料處理與分析，說明質性資料處理方式。

第一節 研究對象

本研究以台北市士林區某國小做為研究場域（以下簡稱 P 國小）。該校屬大型學校，教學資源豐富，擁有三間電腦專科教室。校內之普通及專科教室皆已連上校園網路，且該校之無線網路已建置完成，校園內均可無線上網。普通教室內備有至少一台桌上型電腦，且平均每四班使用一台單槍投影機，電腦設備充足，足供課堂上進行資訊科技融入教學之用。因此，研究者選擇該國小作為小筆電於國小教育應用的研究場域。

P 國小之教師平均年齡約 37 歲，教師組成相當年輕，嘗試新科技融入教學的意願頗高。研究者在該校校長與行政人員的支持下，與該校展開為期一學年的研究合作。

一、參與研究教師

參與本研究之教師為 P 國小高年級導師—王老師。王老師畢業於台北市立教

育大學教育學系，畢業後隨即進入 P 國小進行教育實習，並於教育實習結束後繼續留在該校任教。王老師在教育實習期間曾協助架設 P 國小之鄉土教學網站，積極參與教育部所舉辦之資訊科技融入教學創意競賽、台北市教學創新案例甄選、台北市多媒體單元教材甄選等競賽，均獲佳績。

由於王老師的優異表現，校長極力推薦她參與本研究活動。研究者在瞭解王老師的教學經驗及相關背景之後，即與其連繫並說明研究目的與內容，獲其同意協助本研究之進行。

二、參與研究學生

本研究以王老師擔任導師之六年級班級為研究對象。該班共有二十九名學生，學生家中電腦擁有率將近九成。該班學生從國小三年級開始，每週皆有電腦課，他們在本研究進行之前已學過電腦基本操作、文書處理（Word）、簡報製作（Power Point、魅力四射）、影像處理（PhotoImpact）、動畫製作（Flash）及網際網路應用（Skype）；研究進行期間，該班學生正在學習如何架設個人部落格。根據該班學生已具備之電腦操作技能，研究者研判他們應能順利地以小筆電做為學習工具。

第二節 研究設計與流程

本研究流程如圖 3-1 所示，共分為三個階段，分別說明於下。

第一階段：研究規劃階段

教學研究合作初期，研究者每週皆會進入參與研究教師所任教的班級進行「教室觀察」，採旁觀者角色實地觀察與記錄該班師生互動情況，藉此瞭解教師教學風格，並分析該班學生的學習特質。

由於研究者與其他觀察者須於研究進行期間，於教室現場近距離觀察並記錄師生使用小筆電情形，因此，研究者選擇於研究合作初期即進入該班教室進行現場觀察，以培養與研究對象之間的感情，並取得他們的信任。

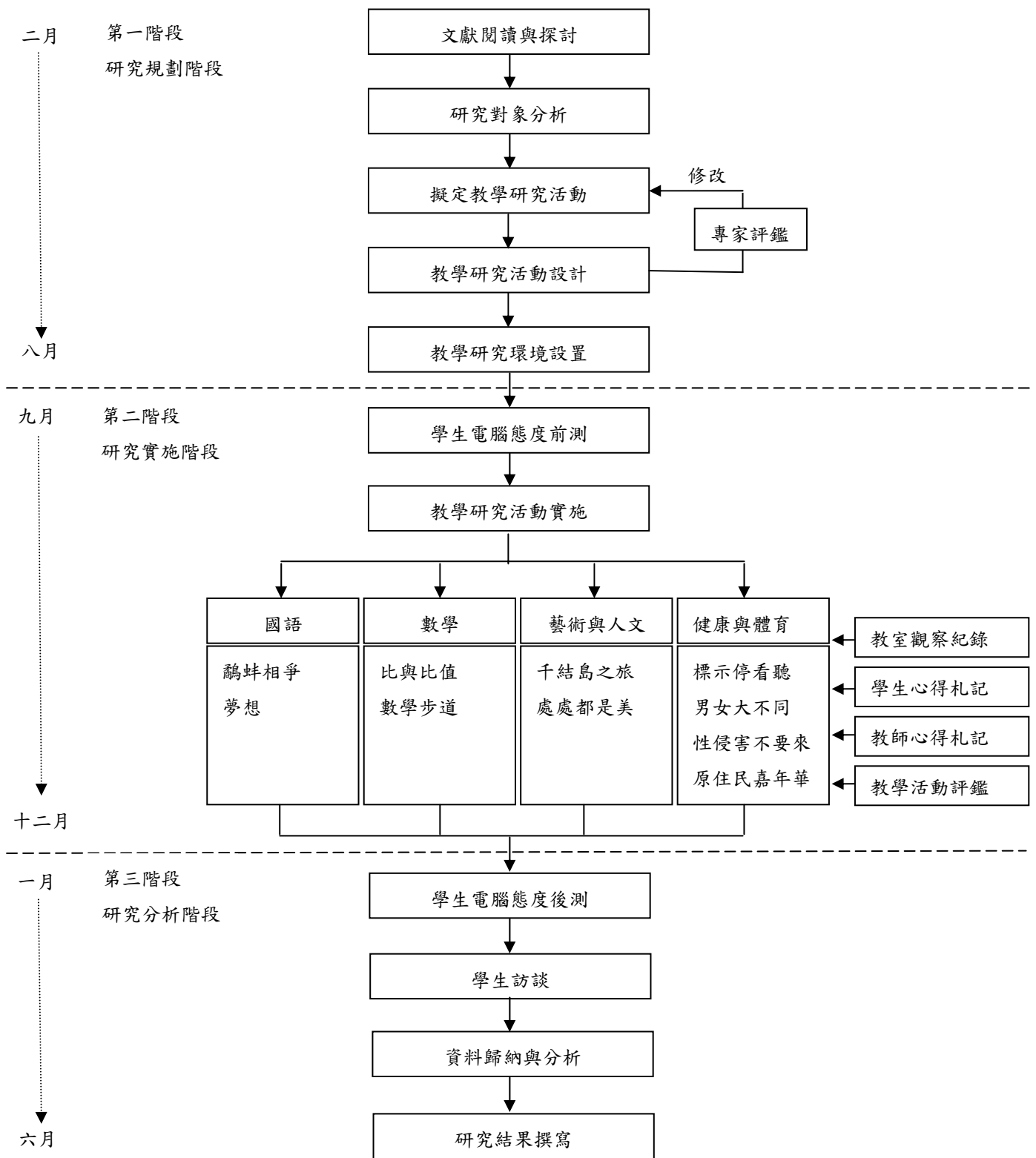


圖 3-1 研究流程圖

研究者並利用王老師的課餘時間，與其共同研讀資訊科技融入教學與行動學習相關之文獻，以探討國內外小學實施資訊科技融入教學及行動學習的情形，同時進行教學活動的發想。經由不斷地討論與溝通，研究者與王老師決定將小筆電運用在王老師所任教之國語、數學、健康與體育、及藝術與人文等四個學習領域。為強調以學生為中心之學習，我們以「學生操作小筆電從事學習活動」為主，「教師使用小筆電輔助教學」為輔，針對四個學習領域分別設計了多項教學活動。這些教學活動設計經指導教授及 5 位國小資深教師審查後（審查者資料如表 3-1 所示），研究者將審查意見再與王老師進行討論與修改。經過不斷溝通與修改，最後完成十項教學活動，教學架構圖如圖 3-2 所示。

表 3-1 教學研究活動專家審查名單

審查者	相關專業背景
林教授	國立臺灣師範大學資訊教育研究所專任教授
曾老師	台北市中山國小系統管理師，國立臺灣師範大學資訊教育研究所博士班進修中
蕭老師	台中縣中華國小教師，國立臺灣師範大學資訊教育研究所博士班進修中
李老師	台北縣三光國小教務主任，國立臺灣師範大學資訊教育研究所博士班進修中
楊老師	雲林縣文正國小訓導組長，國立嘉義大學教育科技研究所碩士班進修中
黃老師	雲林縣大興國小教師，國立嘉義大學國民教育研究所碩士班進修中

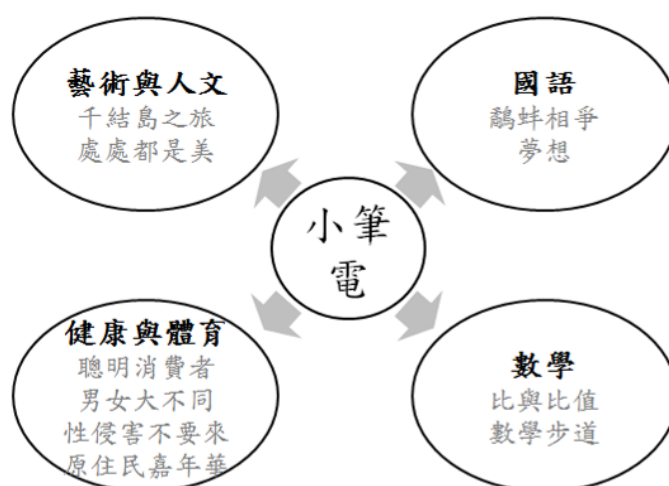


圖 3-2 教學研究活動架構圖

茲將本研究所設計之各領域教學活動詳述於下：

一、國語領域

本學期所選用之國語教科書以「美」為核心概念，期能引導學生領略文學之美。研究者與王老師由教科書中選擇兩個合適的單元，設計了以下兩項教學活動，試圖以延伸學習活動方式提升學生之語文能力。

(一) 鶻蚌相爭

此單元選自戰國策的寓言故事「鶻蚌相爭」。在此單元的尾聲，我們以延伸學習活動帶領學生發掘文學中所出現的各種「動物」相關成語，以體會古典文學的自然美。傳統的成語教學活動多以教師口頭講述為主，這對於學生而言往往過於抽象。若能以圖片或動畫輔助教學，應能幫助學生將抽象的成語典故具象化，從而增進其理解與記憶。因此，我們以小筆電為學習輔助工具，讓學生在線上學習平台中觀看成語相關影片（如圖 3-3 所示），並由選項中選擇符合該成語涵義及典故之選項。因考量學生語文程度的差異，本活動發揮小筆電支援個別化學習之特色，由各組學生各自調整影片觀看步調，反覆觀看直到理解該成語之涵義為止。王老師在學生分組觀看影片時，在線上查看各組的答題情況，並於活動結束後進行檢討教學。本活動之實施流程如圖 3-4 所示。



圖 3-3 「鵠蚌相爭」教材畫面

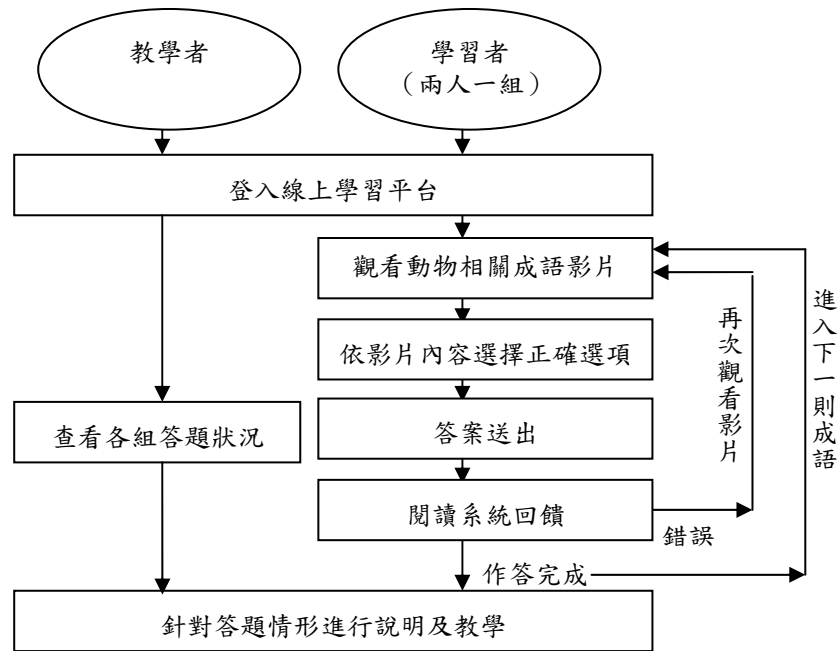


圖 3-4 「鵠蚌相爭」教學活動實施流程圖

(二) 夢想

本單元以新詩體裁向學生傳達人類因有夢想而偉大、有夢最美的概念。有感於學生對新詩體裁的陌生，王老師希望藉由小筆電的輔助，讓學生在線上學習平台上進行「新詩重組」的練習，使學生在重組過程中能經由嘗試錯誤的方式推敲出正確的詩句順序，以瞭解新詩結構和語感，進而進行「新詩仿作」練習。教師

於線上完成批改後，挑選優秀作品置於平台上，供同學觀摩參考。教學活動實施流程如圖 3-5 所示。

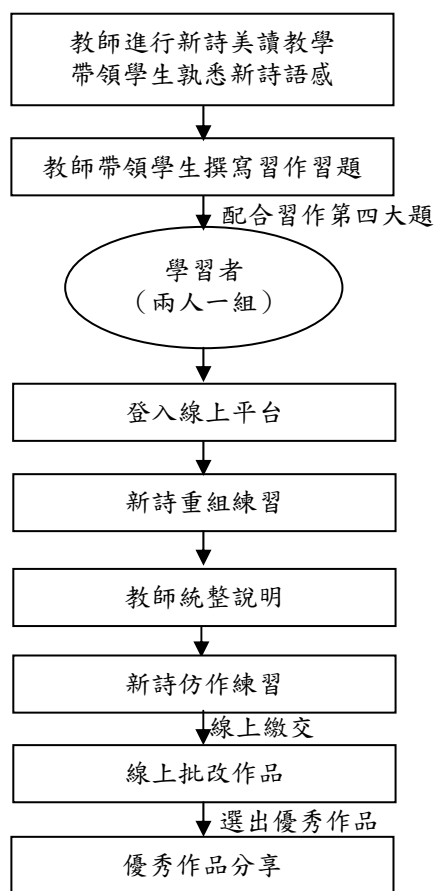


圖 3-5 「夢想」教學活動實施流程圖

二、數學領域

九年一貫課程綱要（教育部，2003）中強調，數學教學除了「數與量」、「幾何」、「代數」、「統計與機率」、「連結」等五大主題內容外，亦應培養學生的數學「連結」能力，亦即察覺生活中與數學有關的情境，將情境中察覺到的規律「轉化」成數學思考的問題，運用觀察、分類、歸納、演繹、類比等方式來解決問題的能力。為發揮小筆電「及時性」、「行動性」之優勢，研究者與王老師將數學與生活環境做結合，帶領學生走出教室外，於校園中領略生活中的數學，並運用觀察、歸納、演繹等方式來解決數學問題。所設計之教學活動共有以下兩項：

(一) 比與比值

日常生活中，可以發現很多正比例的現象。本活動讓學生藉由戶外竿影測量的活動，察覺竹竿與竿影數據之間的規律性，轉化為「比與比值」的關係，藉由竹竿長度與竿影長度之座標關係圖，瞭解成「正比例」的概念。

學生在教師的帶領下，將不同時間所測量到的竿影數據輸入小筆電中，藉由研究者以試算表自編的學習輔助教材（如圖 3-6 所示），讓學生列表歸納不同時間之竹竿長度與竿影長度的「比」與「比值」，教師則引導學生觀看竹竿長度與竿影長度之座標關係圖，以歸納其規律性，進而帶領學生進入「正比例」的教學內容。教學活動實施流程如圖 3-7 所示。

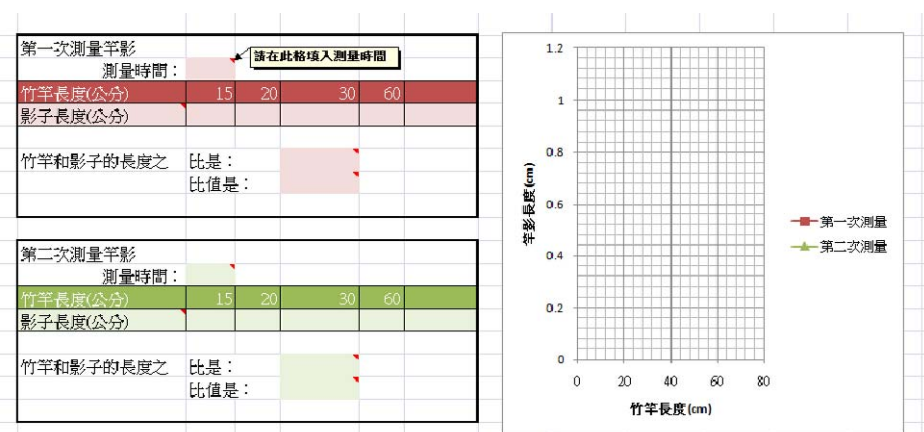


圖 3-6 「比與比值」學習輔助教材

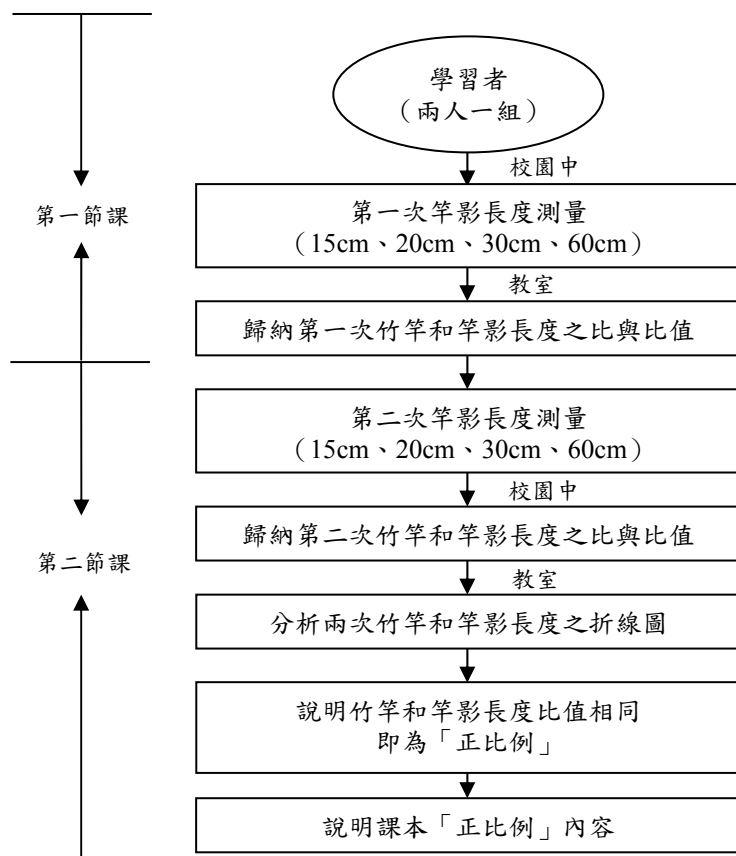


圖 3-7 「比與比值」教學活動實施流程圖

(二) 數學步道

為提升學生學習興趣，本活動以闖關方式進行，旨在幫助學生將學期間所習得之數學知識與生活環境做結合。由於 P 國小校園中並無「數學步道」關卡的設置，因此研究者與王老師以翰林版六上數學教材為依據，於校園中尋找合適的地點（包括校園中的籃球場、躲避球場、電梯口磁磚排列等），設計了四道關卡，由各小組針對每道關卡的題目進行討論與解題。各關卡的內容及教學活動實施流程如圖 3-8 所示：

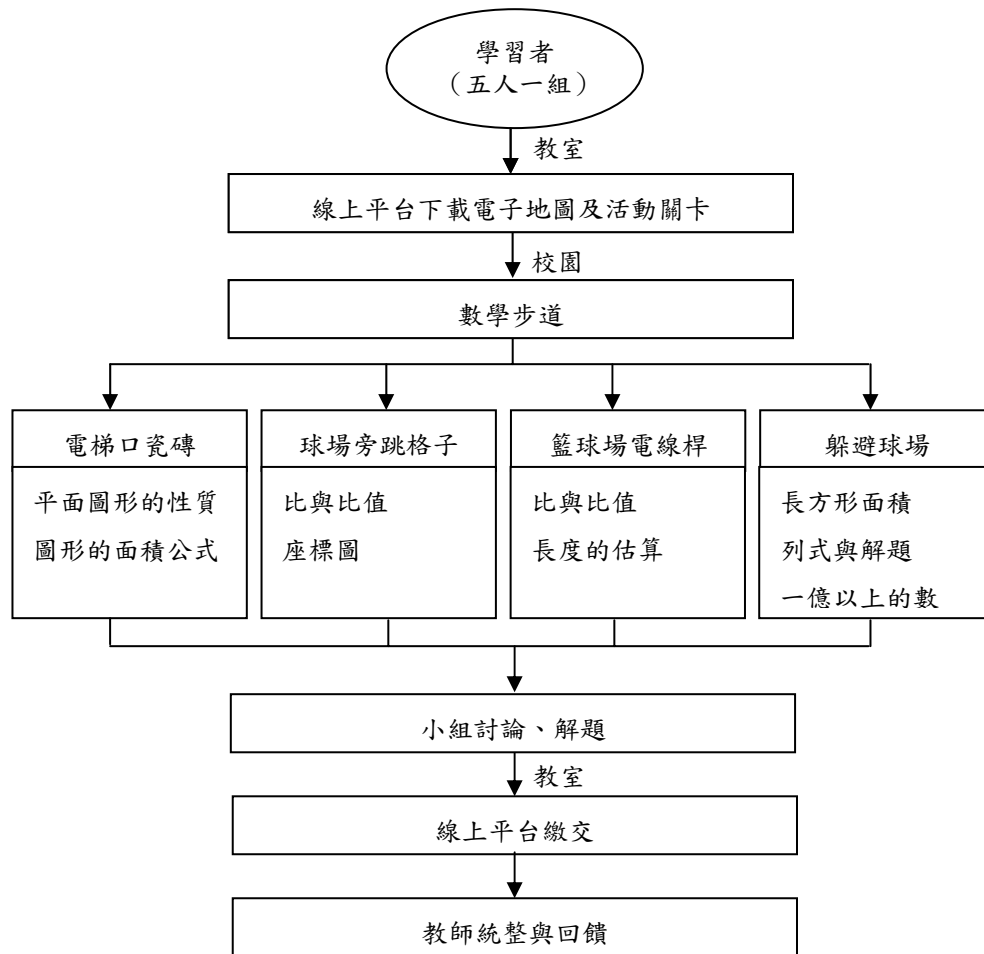


圖 3-8 「數學步道」教學活動實施流程圖

本活動因考量教學活動時間只有一節課，因此僅設置了四道關卡，並將活動範圍限制在該校操場及週邊，且為避免學生於活動中遭遇無線網路無法連線問題，王老師要求學生在教室先下載活動檔案並開啟，以離線方式於校園中進行填答，待學生完成所有關卡回到教室後，再進行線上繳交。

三、健康與體育領域

健康教育的教學活動通常都是以閱讀課本教材為主，往往提不起學生的學習動機。研究者與王老師由本學期的健康與體育教材中，選擇四個單元，試圖運用多媒體相關教材，進行融入小筆電之教學活動，以增加健康教育課程的活潑性。各教學活動設計如下：

(一) 聰明消費者

本活動試圖幫助學生認識各種優良食品標誌，並讓學生明瞭食品包裝上的營養內容，進而得知如何選擇安全、營養的食物。教師於課堂中播放教學軟體—「聰明消費者」(選自台北市 95 年度多媒體單元教材甄選佳作作品) 之後，隨即讓學生(五人一組)帶著小筆電，至校園各處(包括資源回收室、保健室、廚房和訓導處等)進行尋找食品資訊的任務，並以小筆電記錄各項食品包裝上的營養成份，並拍攝其外觀及商品標示，帶回教室與他組同學分享。教學活動實施流程如圖 3-9 所示。

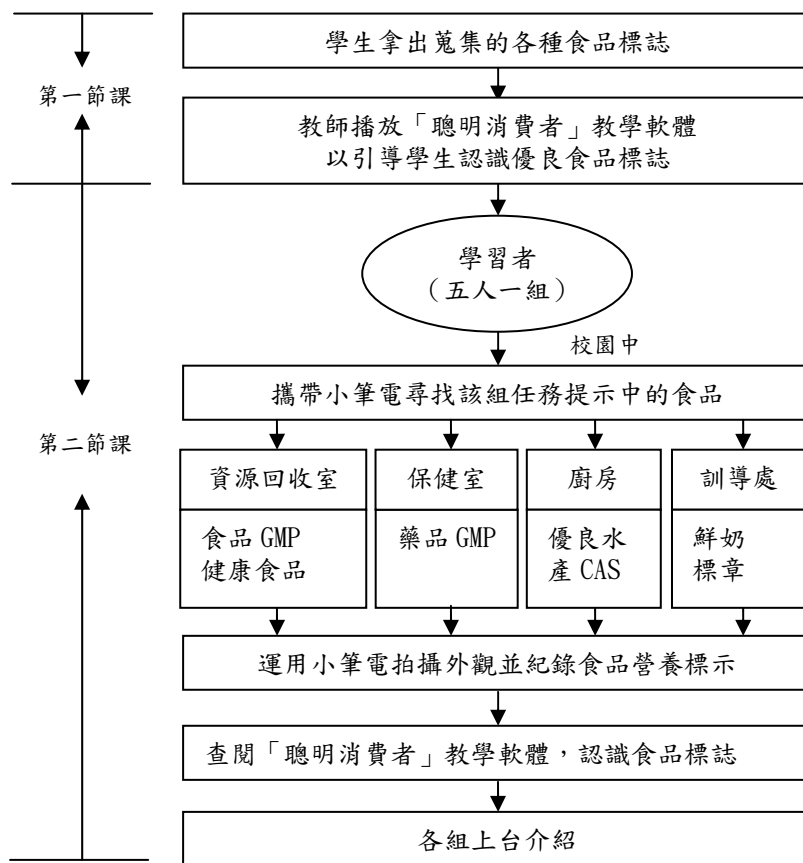


圖 3-9 「聰明消費者」教學活動實施流程圖

(二) 男女大不同

「性教育」對於高年級學生是相當重要的議題，但因此議題的敏感性，學生在課堂上往往羞於表達自己的想法。因此研究者與王老師決定藉助教學軟體—

「只要我長大」(教材畫面如圖 3-10 所示, 選自台北市 91 年度多媒體單元教材甄選優等作品), 讓學生學習以健康的心態面對青春期身心發展, 建立良好的衛生保健觀念。為發揮小筆電使用上的效益並避免開關機時間的浪費, 本單元活動第一節課由教師操作小筆電播放教學軟體—「只要我長大」, 介紹青春期間男女生理變化, 而學生使用小筆電進行自學及於線上平台進行評量的時間則集中於第二節課後半段(教學活動實施流程如圖 3-11 所示)。

(三) 性侵害不要來

本單元接續「男女大不同」單元, 由王老師先帶領學生閱讀課本內容, 說明身體不容許他人隨便碰觸的概念, 接著由學生在小筆電上操作教學軟體—「小紅帽歷險記」(教材畫面如圖 3-10 所示, 選自台北市 93 年度多媒體單元教材甄選優等作品), 藉由過程中碰到的各種危險關卡, 演練危機處理、應對之道, 最後於線上學習平台進行形成性評量, 評量「男女大不同」、「性侵害不要來」兩個單元的學習成效。

教師根據「男女大不同」、「性侵害不要來」兩個單元的課程內容及目標, 擬定 10 題是非題、10 題選擇題, 以及 2 題配合題, 事先於平台上輸入試題及回饋內容, 學生以兩人一組方式, 於線上平台藉由點選方式回答問題, 並閱讀回饋內容, 教師於評量結束後進行統整檢討。此二單元之教學活動實施流程如圖 3-11 所示:



圖 3-10 「男女大不同」、「性侵害不要來」教材畫面

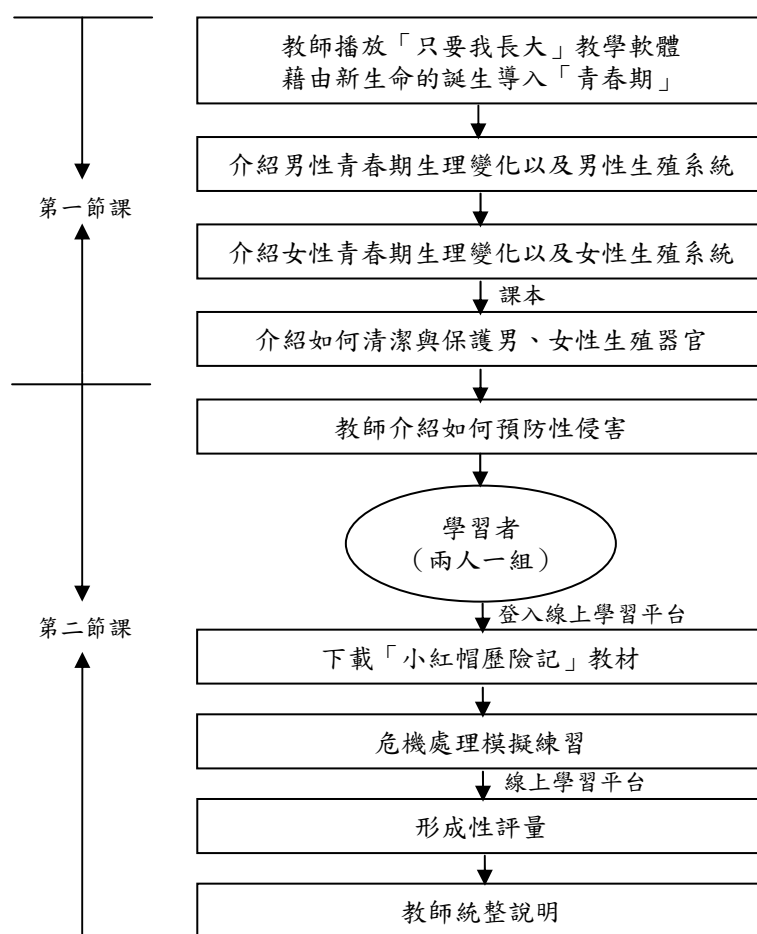


圖 3-11 「男女大不同」、「性侵害不要來」教學活動實施流程圖

(四) 原住民嘉年華

本活動結合學生生活經驗及其他領域元素，由學生所熟悉的原住民歌手揭開序幕，帶領學生認識台灣原住民的分佈與特色。讓學生以小組合作學習方式，共同操作小筆電於線上進行討論、搜尋、整理原住民的分佈、建築、飲食特色、歌舞、服裝與工藝等相關資料，最後以簡報方式進行小組發表。

因學生對資料搜尋與整理較不熟悉，王老師以提供鷹架的方式，事先於 Google 文件上建立各主題文件，引導學生以共同編輯的方式進行資料整理。王老師並於線上檢視各組合作狀況，依各組表現給予指導與回饋，並要求學生觀摩同儕作品。各組簡報檔案完成後，隨即進行小組口頭報告。教學活動實施流程如圖 3-12 所示：

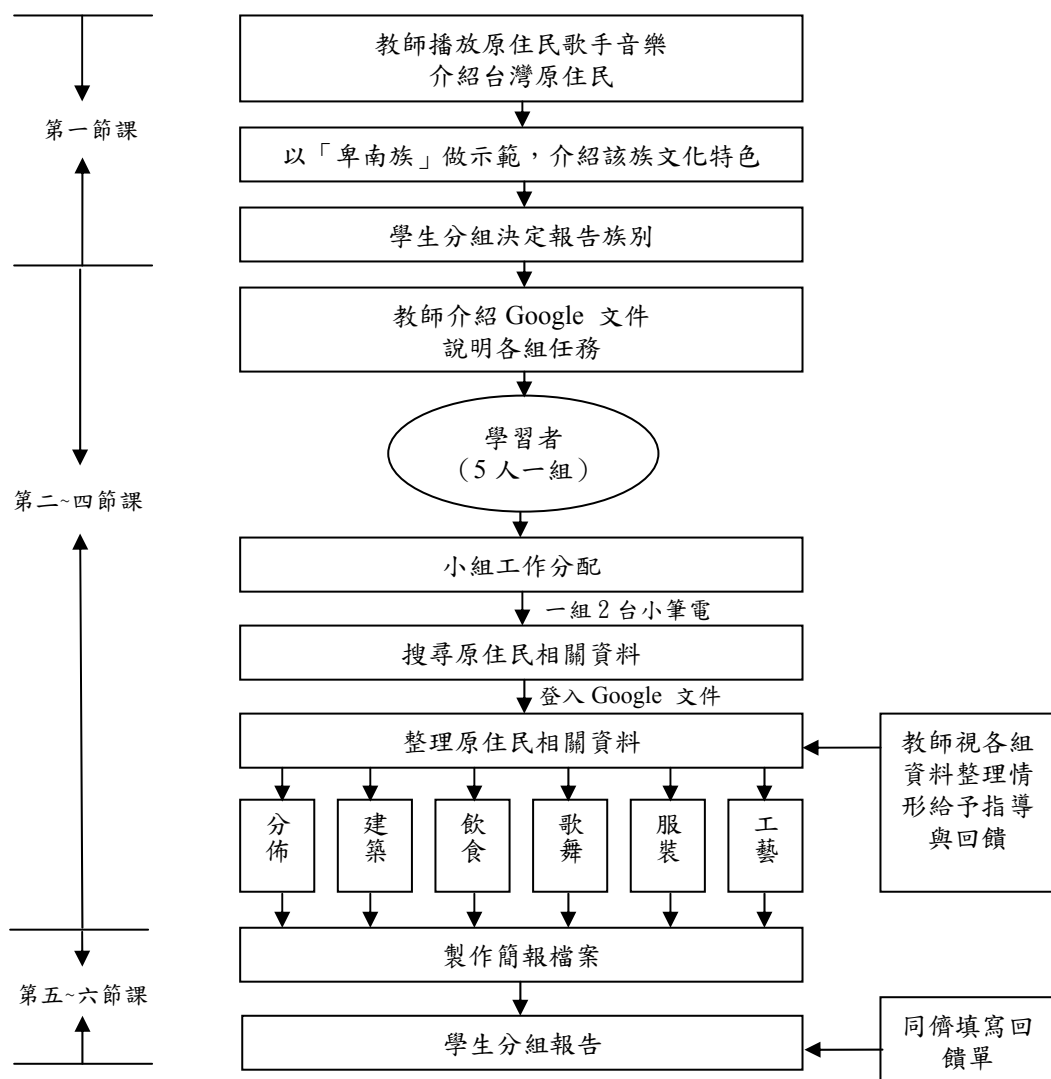


圖 3-12 「原住民嘉年華」教學活動實施流程圖

四、藝術與人文領域

在藝術人文領域，「勞作」是該班最常進行的教學活動，教學模式通常是由教師示範後，學生自行製作，教師在旁輔助。本研究中，研究者與王老師試圖以教學軟體輔助學生學習編製中國結，並結合國語課的「處處都是美」單元，進行小筆電融入教學之活動設計。教學活動詳述如下：

(一) 千結島之旅

王老師曾在班上以單槍投影方式播放「千結島之旅」的中國結編製教學軟體

(選自台北市 91 年度多媒體單元教材甄選特優作品), 然而繁複的編製過程使得學生仍然遭遇諸多學習困難。因此, 本教學活動試圖藉由小筆電的「個別化」特性, 讓各組學生能在小筆電上各自觀看教學軟體, 由學生根據編製速度及學習需求, 自行操控該教學軟體, 以達到最佳的學習效果, 教師則於學生編製中國結的過程中進行巡視, 依據學生個別編製狀況給予指導。教學活動實施流程如圖 3-13 所示:

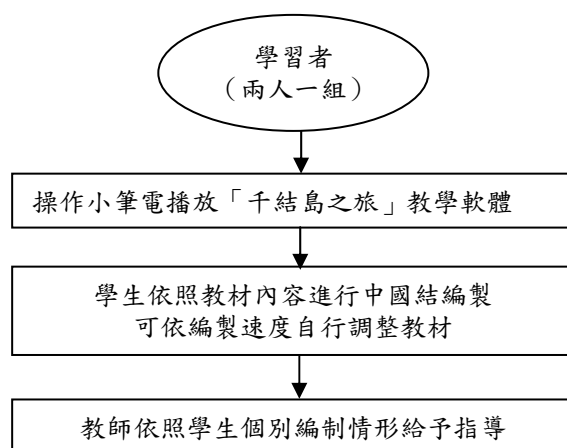


圖 3-13 「千節島之旅」教學活動實施流程圖

(二) 處處都是美

本活動由「藝術與生活」的角度出發, 試圖帶領學生領略生活中的美。先由學生至生活週遭環境尋找大型雕塑品, 拍攝該雕塑品後, 將照片檔案帶到課堂中。王老師先以小筆電播放簡報, 介紹視覺藝術品欣賞的方法, 再由學生下載作業樣板, 依照作業樣板中的提示, 以描述作品內容、解示、描述作品傳達的內在情感及判斷四個角度, 為自己所拍攝的大型雕塑品進行賞析, 最後以簡報方式與同學分享自己所拍攝的大型雕塑品及賞析。詳細教學活動實施流程參見圖 3-14。

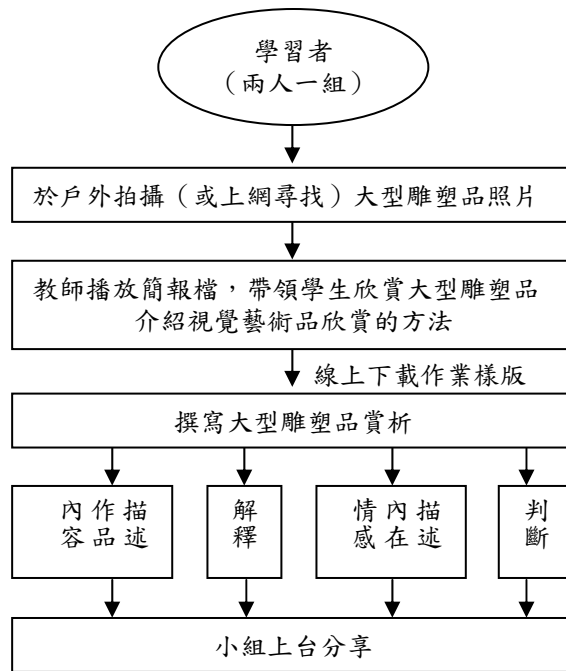


圖 3-14 「處處都是美」教學活動實施流程圖

第二階段：研究實施階段

依照研究時程規劃（如表 3-2 所示），研究者於學期第二週針對班上同學實施小筆電使用教學，教導學生如何操作小筆電。參與合作教師則於學期第三週至第二十週，配合各科教學進度進行教學活動。

教學活動進行期間，研究者採旁觀者立場，於課堂間實地觀察並記錄師生間對話與互動行為。學生於課後填寫使用小筆電於學習活動之心得札記；王老師亦於每次課後填寫心得札記，以記錄活動過程所遭遇之問題與困難，並檢視該活動是否達到預期目標。研究者與王老師並於每次教學活動後，討論是否需要調整後續的教學活動設計。而教學研究活動實施階段後期，研究者還邀請該校專業背景之教師進班進行教學活動評鑑，給予小筆電於國小教學現場實施的寶貴建議。

表 3-2 研究時程規劃表

週次	研究事項	備註
第一週	研究準備週	
第二週	小筆電使用教學 (2 節) 態度問卷前測	
第三週	藝術：千結島之旅 (2 節) 國語：鵲蚌相爭 (1 節)	學生心得札記單 1 教師心得札記單 1、2
第四週	健體：標示停看聽 (認識商品標示) (1 節)	
第五週	健體：標示停看聽 (校園大搜查) (2 節)	學生心得札記單 2 教師心得札記單 3
第六週	健體：男女大不同 (1 節)	教師心得札記單 4
第七週	健體：性侵害不要來 (1 節)	教師心得札記單 5
第八週	藝術：處處都是美 (2 節)	學生心得札記單 3 教師心得札記單 6
第九週		期中評量複習
第十週		期中評量週
第十一週		體育表演會
第十二週	健體：原住民嘉年華 (誰是原住民) (1 節)	
第十三週	健體：原住民嘉年華 (揭開原住民的面紗) (2 節)	
第十四週	健體：原住民嘉年華 (原住民嘉年華) (2 節)	教師心得札記單 7 教學活動評鑑表 1
第十五週	國語：夢想 (1 節)	學生心得札記單 4 教師心得札記單 8 教學活動評鑑表 2
第十六週	數學：比與比值 (2 節)	教師心得札記單 9 教學活動評鑑表 3
第十七週	數學：數學步道 (1 節)	學生心得札記單 5 教師心得札記單 10 教學活動評鑑表 4
第十八週		期末評量複習
第十九週		期末評量週
第二十週	態度問卷後測 學生訪談	

第三階段：資料分析階段

所有的教學活動結束後，研究者將蒐集之影音資料轉成逐字稿，接著進行

資料彙整與質性分析。資料分析結果將於第四章中詳述。

第三節 研究工具

本研究採質性研究，研究工具共有八項，包含：小筆電、線上學習平台、教室觀察記錄表、學生心得札記單、教師心得札記單、教學活動評鑑表、學生學習態度問卷、學生訪談大綱等。各項研究工具說明如下：

一、小筆電

進行正式教學實驗活動之前，研究者與王老師針對教學活動的需求，對當時市面上較為普及的兩種小筆電—Acer Aspire One 與 Asus Eee PC 的規格與配備進行評比，結果詳列於表 3-3。由於學生較不熟悉 Linux 作業系統，可能導致教學活動實施時的障礙，另亦考量鍵盤、螢幕大小等人因工程因素後，我們選定 Acer Aspire One 小筆電支援本研究。因研究經費所限，僅能採購二十部小筆電，因此上述教學活動進行時，多以兩人共用一機為主。

研究者與王老師於試用小筆電之後，認為學生對滑鼠觸控板的操作較不熟悉，可能影響使用上的流暢性，因此另外提供了外接滑鼠供同學使用。此外，為了避免各組同學於播放多媒體音效時互相干擾，本研究另外提供每位學生一副耳塞式耳機。

此外，由於 P 國小已有校園無線網路，因此本研究以無線網路為通訊模式，並於教學實驗前完成所有小筆電無線上網的設定及測試。

表 3-3 兩種小筆電產品規格比較表

	Asus Eee PC	Acer Aspire One
螢幕尺寸	7 吋	8.9 吋
鍵盤尺寸	較小	較大
作業系統	Linux	Windows XP
硬碟	4G SSD 固態硬碟	160GB SATA 硬碟
通訊	內建 802.11b/g 無線通訊	內建 802.11b/g 無線通訊
視訊	內建 130 萬畫素視訊鏡頭	內建 30 萬畫素視訊鏡頭
重量	0.92 公斤	0.995 公斤
電池續航力	3.5 小時	3 小時

二、線上學習平台

為使教學活動施行上更為順利，本研究以 P 國小原有之「P 國小線上學習網」(如圖 3-15) 做為學習平台。該學習平台採用 Moodle 學習管理系統，教師可視需要於平台上進行教學、測驗、作業繳交、線上資源連結與下載等等教學活動，亦可於教學活動中，隨時在線上檢視學生的個別學習狀況。



圖 3-15 線上學習平台

三、教室觀察記錄表

教學活動進行期間，研究者使用「教室觀察記錄表」詳細記錄師生對話與互動行為。本研究所使用之記錄表，乃參考丁一顧、張德銳（2006）所編製之教學觀察工具修改而成，其中包含了三大部分：

1. 教學觀察表 A（教學事件）：此表用於記錄課堂發生的特殊教學事件，以便於活動結束後訪談當事者，以瞭解特殊事件之發生原因與詳細經過。（附錄三）
2. 教學觀察表 B（在工作中）：此表包括專注（8種行為）及分心（5種行為）兩個面向，觀察者以三分鐘為單位，觀察全班學生行為並有系統地記錄學生之學習情形，目的在於瞭解學生使用小筆電進行學習活動時之專注程度。（附錄四）
3. 教學觀察表 C（移動方式）：此表用於記錄教師與學生在教室中的移動方式，以及師生間言語互動情形，觀察者根據師生於教室間移動狀況進行路線的畫記，並根據教師及學生提問及回答狀況進行紀錄，目的在於瞭解小筆電之使用是否影響了教師在教室的移動方式以及班級管理。（附錄五）。

教學研究過程中，除了研究者本身，另有兩位觀察者協同進行教室觀察，兩位觀察者皆為修習過質性研究相關課程的國立台灣師範教育大學資訊教育所研究生，為避免觀察者對於教室觀察之情形過於主觀，三人針對教學事件、在工作中及移動方式於教室進行輪調式觀察。

研究者除了使用上述記錄表進行教室觀察記錄之外，為了避免紙筆記錄有所遺漏，另於教室前、後各架設一部數位錄影機，以錄製課堂教學整體狀況，同時再以一部錄影機搭配錄音筆，輪流錄製特定組別使用小筆電進行學習活動的情形。

四、學生心得札記單

Russel, Bebell, & Higging（2004）指出，透過學生對於自己在課堂上行為的描繪，能幫助研究者更深入地瞭解學生在學習過程中做了什麼、想了什麼。本研究根據這種理念，採學習單方式設計了「學生心得札記單」，試圖透過問題引導，

讓學生以文字和圖畫的方式表達使用小筆電於各項學習活動的心得（附錄六）。

五、教師心得札記單

本札記單乃參考張德銳、丁一顧、李俊達與蔡美錦（2004）所編製之「教學行為自我檢視表」以及潘慧玲等（2007）所編製之「高級中等以下學校教師專業發展評鑑手冊之教師自評表」彙整、修改而成，由王老師於各項教學活動結束後填寫。（附錄七）

此單（如表 3-4 所示）共分為教學設計、教學方法、班級經營、資訊科技融入、心得撰寫等五個向度。

表 3-4 「教師心得札記單」內容要點表

向度	內容	
教學設計	1. 適合學生的認知發展程度 2. 能連結學生舊經驗 3. 時間足夠、節奏得宜 4. 教學活動流程順暢	5. 提供學生多次的練習的機會 6. 選擇適當的評量方式及內容 7. 有效達到課程目標
教學方法	1. 引發學生學習興趣與動機 2. 教學活動能以學生為主體 3. 能促進學生相互合作、共同討論	4. 選用合適的媒體資源 5. 選擇適切的教學方法
班級經營	1. 教室秩序常規良好 2. 師生間互動及溝通良好 3. 依學生不同學習條件給予指導	4. 妥善運用獎懲技巧 5. 妥善處理學生的不當行為
資訊科技融入	1. 能於適當時機使用小筆電 2. 引起學生的學習興趣與動機 3. 能讓學生更專注於課程活動 4. 教師能適時給予協助	5. 能增進學生學習效果 6. 能讓教室氣氛更佳 7. 教室座位安排得宜
其他心得	1. 教學活動設計有哪些優缺點？有哪些需要改進之處？ 2. 教學過程中遭遇哪些困難？當時如何處理？ 3. 以小筆電輔助教學之後，教學成效與學生學習效果有哪些改變？ 4. 若無小筆電輔助時，可能會如何進行同一單元之教學？使用小筆電教學與傳統教學方式有何不同？	

六、教學活動評鑑表

如前所述，本研究於教學研究實施後期，邀請該校具有教學輔導證書之教師進行評鑑（評鑑者資料如表 3-5 所示），以協助本研究評鑑小筆電融入教學活動之實施成效。「教學活動評鑑表」即是為了給予這些教師填寫評鑑意見之用。此表乃參考張德銳等（2004）所編製之「教學行為綜合觀察表」與潘慧玲等（2007）所編製的「高級中等以下學校教師專業發展評鑑手冊之教室觀察表」彙整、修改而成。（附錄八）

此表（如表 3-6 所示）共分為教學設計、教學方法、資訊科技融入、其他意見等四個向度。教學活動評鑑表所評鑑的教學設計、教學方法、資訊科技融入向度與教師心得札記單相同，僅其他意見部分有所不同。

表 3-5 教學活動評鑑者名單

審查者	相關專業背景	評鑑單元
黃主任	P 國小教務主任 具有教學輔導之相關經驗	國語領域—夢想
呂主任	P 國小訓導主任 具有教學輔導之相關經驗、資訊科技融入教學經驗	數學領域—比與比值 數學領域—數學步道
林組長	P 國小衛生組長、資訊教師 具有數位學習研究背景	健康與體育領域—原住 民嘉年華

表 3-6 「教學活動評鑑表」內容要點表

向度	內容
教學設計	1. 同教師心得札記單 2. 關於教學設計之意見
教學方法	1. 同教師心得札記單 2. 關於教學方法之意見
資訊科技融入	1. 同教師心得札記單 2. 關於資訊融入之意見
其他意見	1. 教學活動設計有哪些優缺點？有哪些需要改進之處？ 2. 使用小筆電進行課堂教學有哪些優缺點？有何需要改進之處？ 3. 使用小筆電教學與傳統教學方式有何不同？ 4. 對於小筆電運於課堂教學之其他建議。

七、學生學習態度問卷

本研究於實驗前與實驗後，分別請所有參與學生填寫問卷，以探討學生使用

小筆電進行學習活動前後之態度差異。前測問卷（如表 3.7 所示）包含了基本資料、電腦使用經驗兩大部分。

其中電腦使用經驗部分乃參考 Robertson, Calder, Fung, Jones & O Shea (1995) 所編製之電腦態度量表，以及 EL-Deghaidy & Nouby (2008) 所編製之數位學習態度量表及合作態度量表彙整、修改而成。並經指導教授及 1 位教師審查後修改而成，屬專家效度。

本問卷採李克特四點量表（相當同意 4 分、同意 3 分、不同意 2 分、相當不同意 1 分，反向題已轉向）方式給予計分，分數越高代表學生對於電腦態度越正面。經 SPSS 統計軟體進行信度分析，其 Cronbach's α 係數為 .86，顯示其內部一致性信度高。

本問卷並經 SPSS 統計軟體進行因素分析，依據因素分析結果重新進行因素分類及命名，調整為電腦焦慮 (computer anxiety) (共 2 題)、電腦信心 (computer confidence) (共 3 題)、電腦有用性 (computer useful) (共 2 題)、電腦喜好 (computer enjoyment) (共 3 題)、電腦使用 (computer use) (共 5 題)、資訊科技融入學習 (ICT integrated learning) (共 3 題)、合作情形 (cooperativeness) (共 3 題) 及小筆電便利性等八個向度。

表 3-7 「學生學習態度問卷」前測內容要點表

向度	內容
基本資料	(1) 家裡是否有電腦 (2) 在家裡每個禮拜使用電腦的時間 (3) 使用電腦做些什麼 (4) 學過哪些應用軟體
電腦使用經驗	電腦焦慮 (1) 使用電腦時，我會很緊張。 (2) 使用電腦時，我會擔心不小心把它弄壞。 電腦信心 (3) 我覺得使用電腦很麻煩。 (4) 我覺得使用電腦很輕鬆自在。 (19)如果隨時有電腦可用，對我的學習會有幫助。

表 3-7 「學生學習態度問卷」前測內容要點表（續）

向度	內容
電腦有用性	(6) 我覺得電腦對於增進知識很有幫助。 (11) 我覺得老師在課堂上使用電腦教學，對我的學習沒有幫助。
電腦喜好	(12) 如果老師讓我們自己操作教學軟體，上課會更有趣。 (13) 如果老師讓我們自己操作教學軟體，我會學得更好。 (22) 我希望自己可以擁有一台可以隨時帶著走的小筆電。
電腦使用	(9) 老師如果多使用電腦上課，我會更容易聽懂上課內容。 (10) 我喜歡老師指定我們使用電腦做練習或完成作業。 (16) 我不喜歡在班級教室上課時還要使用電腦。 (17) 我希望班級教室裡多放一些電腦，讓學生可以隨時使用。 (18) 比起到電腦教室使用電腦，我覺得在自己的教室使用電腦比較方便。
資訊科技融入學習	(7) 老師如果在課堂上使用電腦教學，可以使上課更有趣。 (8) 老師如果多使用電腦上課，我會更專心聽課。 (14) 如果老師讓我們自己操作教學軟體的話，上課秩序會很混亂。
合作情形	(5) 我喜歡和同學討論電腦相關的話題。 (15) 老師讓我們在上課時自己操作教學軟體的話，會趕不上進度。 (20) 我喜歡和同學一起使用電腦，共同完成練習或作業。 (21) 我覺得和同學一起使用電腦可以增進我和同學的感情。
小筆電便利性	(23) 我覺得使用桌上型的大電腦比使用帶著走的小筆電來得方便。

後測問卷（如表 3.8 所示）則包含電腦使用經驗、小筆電學習經驗、小筆電使用經驗、小筆電合作學習態度、及小筆電學習興趣五部分。其中電腦使用經驗（共 23 題）與前測部分相同，用來檢驗學生於小筆電使用前後對於電腦使用經驗上態度的變化；小筆電學習經驗（共 16 題）用來了解學生運用小筆電進行學習的意見；小筆電使用經驗（共 8 題）用來了解學生使用小筆電的意見；小筆電合作學習態度（共 8 題）用來了解學生使用小筆電進行合作學習時的意見；小筆電學習興趣（共 8 題）用來了解學生使用小筆電進行學習的後續想法。

表 3-8 「學生學習態度問卷」後測內容要點表

向度	內容
電腦使用 經驗	電腦焦慮、電腦信心、電腦有用性、電腦喜好、電腦使用 資訊科技融入學習、合作情形、小筆電便利性
小筆電學 習經驗	(1) 能自己操作「千結島歷險記」教學軟體中國結的編製變得較簡單。 (2) 能自己操作「聰明消費者」教學軟體，更清楚各種商品標章的重要性。 (3) 小筆電讓我在校園裡尋找商品之後，便於將商品標章及商品標示紀錄下來。 (4) 小筆電讓我能迅速將所拍攝的「大型藝術品」介紹給同學欣賞 (5) 有小筆電和 Google 文件的幫助，讓我能有效率與同學分工合作完成報告。 (6) 小筆電讓我在校園裡測量竿影之後，便於紀錄竿影的長度，進而理解成正比。 (7) 使用線上學習平台進行「新詩重組」之後，「新詩仿作」沒想像中那麼困難了。 (8) 帶著小筆電到校園中解決數學問題之後，讓我對解決數學問題更有信心。 (9) 經過「成語大考驗」的活動之後，我更清楚每個成語的典故與由來了。
小筆電學 習經驗	(1) 在這學期使用的小筆電課程中，喜歡的單元是哪些 (2) 在這學期使用的小筆電課程中，不喜歡的單元 (3) 合使用小筆電上課的科目 (4) 不適合使用小筆電上課的科目 (5) 在教室使用小筆電進行課程活動時，幾個人使用一台小筆電比較合適 (6) 在校園裡使用小筆電進行課程活動時，幾個人使用一台小筆電比較合適 (7) 哪些場所適合使用小筆電
小筆電使 用經驗	(1) 我覺得帶著小筆電到校園中非常危險，我很怕把它摔壞了。 (2) 小筆電的螢幕在戶外看不清楚，還是在教室用比較適合。 (3) 小筆電拿起來有點重，不太適合拿著它在校園中到處使用。 (4) 小筆電的鍵盤太小，打字不太方便。 (5) 小筆電反應好慢，影響到我的學習進度。 (6) 無線網路的傳輸速度不太穩定，會影響到我的學習速度。 (7) 小筆電的螢幕太小，常常看不清楚，還是桌上型電腦比較好用。 (8) 小筆電的螢幕大小適中，操作起來相當順暢，我喜歡使用小筆電進行學習。
小筆電合 作學習態 度	(1) 我喜歡與同學一起使用一台小筆電來學習。 (2) 與小組成員合作學習時，我會感到很開心。 (3) 在分工合作的過程中，我會盡力完成我的任務。 (4) 我覺得同組其他成員會很盡心盡力共同完成任務。 (5) 與小組成員合作時，我樂於幫助他人解決所遭遇的問題。 (6) 我覺得與別人分工合作，可以快速的完成老師指定的任務。 (7) 對於每項合作學習的活動，我都可以與同組其他成員相處愉快。 (8) 我非常樂意下一次再與同組其他成員共同合作，完成任務。

表 3-8 「學生學習態度問卷」後測內容要點表 (續)

向度	內容
小筆電學習興趣	(1) 我希望將來能繼續使用小筆電來學習。 (2) 我覺得使用小筆電有助於我學習上的進步。 (3) 我喜歡跟同學們分享關於小筆電的學習活動。 (4) 全校班級中只有我們班使用小筆電來學習，讓我感到特別高興。 (5) 我喜歡與家人分享在學校使用小筆電的學習活動。 (6) 我希望可以將小筆電帶回家，完成老師指定的家庭作業。 (7) 如果可以將小筆電帶回家使用，我會好好妥善的愛惜它。 (8) 如果可以將小筆電帶回家使用，我願意負損壞賠償的責任。

八、學生訪談大綱

研究者於教學活動結束後，針對參與學生進行半結構式一對一訪談，以深入瞭解學生以小筆電進行學習活動的經驗。訪談大綱（如表 3.9）為研究者自編，並經指導教授及 1 位教師審查後修改而成。訪談題目由學生學習經驗問卷後測部分延伸而成，分為小筆電學習經驗、小筆電使用經驗、小筆電合作學習態度、小筆電學習興趣等四部分。

表 3-9 「學生訪談大綱」內容要點表

向度	內容
小筆電學習經驗	(1) 你最喜歡這學期哪一種應用小筆電的學習活動單元呢？為什麼？ (2) 你最不喜歡這學期哪一種應用小筆電的學習活動單元呢？為什麼？ (3) 這學期所應用小筆電的學科中，哪一學科最適合使用小筆電來上課？ (4) 這學期所應用小筆電的學科中，哪一學科最不适合使用小筆電來上課？ (5) 還有哪一學科可以應用小筆電來上課呢？為什麼？ (6) 哪些學科有使用小筆電時，你會學得更好？為什麼？
小筆電使用經驗	(1) 你覺得小筆電比較適合在教室內、或是校園中、或是其他地方？為什麼？ (2) 「在教室內」使用小筆電進行課程活動時，幾個人使用一台小筆電比較適合？ (3) 「在校園裡」使用小筆電進行課程活動時，幾個人使用一台小筆電比較適合？ (4) 你覺得應用小筆電在學習活動上，還有哪些需要改進的地方？

表 3-9 「學生訪談大綱」內容要點表（續）

向度	內容
小筆電合作學習態度	(1) 小組合作學習時，你們是怎麼分工合作的？ (2) 小組成員分工合作時，你通常負責做什麼事？ (3) 與小組成員分工合作學習，是否有助於完成老師指定的任務？為什麼？ (4) 你覺得你自己對於同組其他伙伴有什麼幫助或貢獻嗎？為什麼？ 你覺得同組其他夥伴對你有什麼幫助或貢獻嗎？為什麼？
小筆電學習興趣	(1) 你希望下學期上課時，還有機會應用小筆電在學習活動上嗎？為什麼？ (2) 你最希望使用小筆電來做什麼？最希望在什麼地方使用小筆電？ (3) 你曾經和同學在下課時討論到小筆電嗎？如果有，是關於什麼話題？ (4) 你曾經和別班同學談到小筆電嗎？ (5) 你曾經和家人分享你使用小筆電的經驗嗎？ (6) 如果有機會是否願意將小筆電帶回家作為學習的工具？ (7) 如果讓你帶小筆電回家，但必須使用它來完成作業，你覺得如何？ (8) 如果讓你帶小筆電回家，萬一毀損或弄丟了，必須負賠償的責任？ (9) 如果你自己有一台小筆電，你會如何保護小筆電，以避免毀損或弄丟？

研究者依照訪談大綱所列之題目逐一詢問訪談對象，並根據回答狀況提出更深入的問題。訪談過程中，研究者除了記錄訪談對象所回答的重點之外，在徵得訪談對象的同意之下，並進行錄音、錄影，以利後續資料分析。

第四節 資料處理與分析

一、教室觀察紀錄

本研究進行期間，教室內所發生之語言流動與互動行為之資料量極大，為能精確反映教學活動實況，本研究以課堂中師生針對教學內容之對話為主軸，將教室錄影檔依時間順序轉譯為逐字稿，另將錄製之學生行為及對話細節整合至逐字稿中。隨後研究者將教學觀察表（在工作中）、教學觀察表（移動方式）、教學觀察表（教學事件）等三種觀察表所記錄之資料與彙整後之逐字稿相互對照，並由參與研究教師及觀察者加以核對，以確保觀察紀錄之正確性、完整性與客觀性。

二、學生心得札記

研究者於回收學生心得札記之後，將學生填寫的所有文字敘述謄打成逐字稿，經過編碼處理後，依活動類別予以分類，以探討各組學生於學習活動過程中的分工情形及小筆電使用情形。

三、教師心得札記與教學活動評鑑表

研究者將參與研究教師及參加教學活動評鑑教師所填寫之教學設計、教學方法、資訊融入三個向度的資料相互對照，以瞭解教學者本身之自評與觀察者所評鑑之結果是否相符，再將雙方所填寫之文字資料進行質性資料分析。

四、學生態度問卷

研究者回收問卷之後，將所題目進行次數分配的統計計算。而電腦使用經驗部分以李克特四點量表方式（相當同意 4 分、同意 3 分、不同意 2 分、相當不同意 1 分，反向題已轉向）給予計分，態度分數越高代表學生對於電腦使用經驗部分態度較高，並以 SPSS 軟體進行前後測的相依樣本 t 檢定，檢測學生經過小筆電學習經驗之後，電腦使用經驗態度部分是否有差異。

五、學生訪談

研究者於訪談學生之後，依訪談時間順序，將現場錄音、錄影檔案轉譯成逐字稿。轉譯過程中，研究者儘可能捕捉學生回應時的情緒，將表情、停頓、遲疑等，皆納入訪談逐字稿中，以增進研究資料的完整性與豐富性。

第四章 研究結果

本章彙整並分析研究期間所收集之教室觀察紀錄及師生心得札記等質性資料。第一至第四節描述小筆電融入國小國語、數學、健康與體育、及藝術與人文等四個學習領域之教學活動情形；第五節根據學生問卷及訪談資料，探討使用者於課堂上使用小筆電之心得與意見；第六節則針對前述五節進行綜合討論。

第一節 小筆電的教與學－國語領域

本節分析師生使用小筆電進行國語領域教學之成效與可能產生之問題。

一、師生角色之轉變

研究者於教學實驗前進行「研究對象分析」時，發現王老師在該班的語文教學過程中，頗為重視成語教學，其教學方式乃是以教師解說、學生抄寫筆記為主。本實驗嘗試將小筆電引進「鷸蚌相爭」單元之成語教學活動，讓學生藉由自行操作小筆電觀看成語影片（如圖 4-1 所示）、與組員進行討論的過程，獲得成語相關知識，最後再由教師帶領學生回顧成語影片，進行成語應用之討論。換言之，學生主導了自己的學習，而教師則退居學習輔助者的角色。對於此一師生角色的轉變，王老師發現學生接受度很高，而且認為有助於學生自我學習式探索。王老師指出：

成語教學是本班語文教學中相當重視的一部分，往往在教學內容中視課程搭配進行或補充。以往進行成語教學往往先指出成語，再針對成語進行解釋。而這次的做法剛好相反，學生先觀察影片中所要表達的意思，再挑選適當的成語。這樣的教學設計，即使學習緩慢的孩子接受度也很高。學生不再只是知識的接收者，而轉換成探索者的角色。（t_081127）

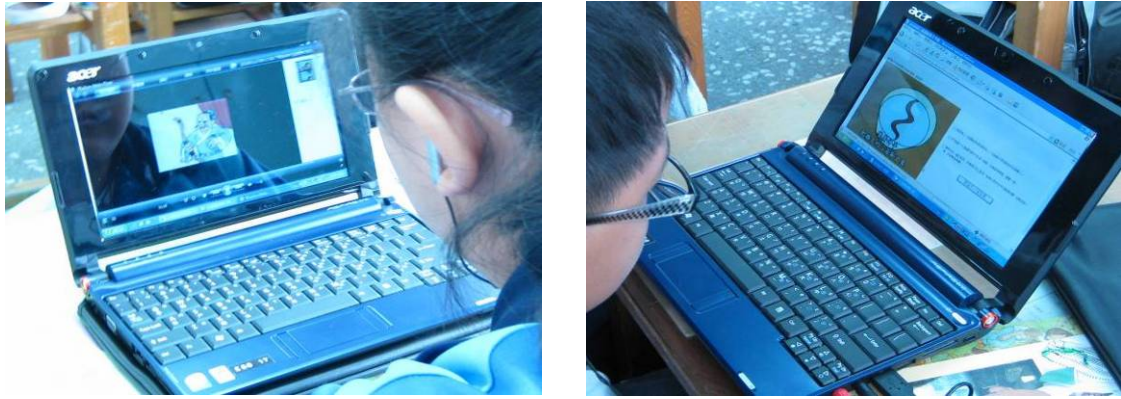


圖 4-1 學生觀看成語影片、線上學習平台填答畫面

「夢想」單元教學活動中，學習的主體亦為學生，學生在操作小筆電於線上學習平台中進行「新詩重組」活動時，藉由滑鼠的點選進行新詩文句排列判斷(如圖 4-2 所示)，過程中能讓學生更熟悉新詩的句子結構，王老師認為此活動在傳統的課堂中不容易實施，但有了小筆電的輔助，學生能更有效率的進行學習：

小筆電的便利性，讓老師可以有較多的空間設計不同的教學方式，同時可以針對教師想要學生達到的學習目標做更直接的切入。以新詩重組為例，學生必須學習判斷文句的先後順序，有了小筆電，可以減少學生抄寫句子的時間，更有效地達到學習目標。
(t_081208)

學生於線上學習平台進行「新詩仿作」的過程中，教師可根據各組學生的創作情況，給予個別指導。王老師認為此單元活動中師生角色的轉變，有助於教師了解學生的個別學習情況，增進教師教學效能：

課程設計以學生自行創作為主，因此教師有較多的時間做課間巡視，了解學生的學習狀況，同時適時給予個別學生不同的指導。
(t_081208)

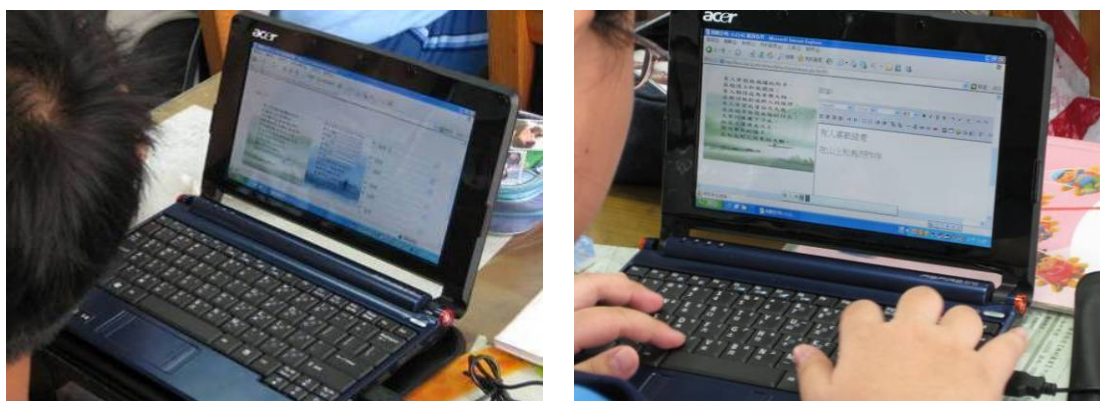


圖 4-2 學生新詩重組、新詩仿作學習畫面

整體而言，有了小筆電的輔助，使得師生在課堂中的角色有了很大的轉變，教師的角色由站在講台上的知識傳授者，轉變為根據學生個別學習狀況給予指導的輔助者；教學過程中，可到學生座位旁，實際觀察學生討論的情況，評估學生可能產生的問題，視其個別學習狀況給予更適切的指導，亦可於線上學習平台上了解各組學生的答題狀況。學生的角色由被動的知識接收者，轉變為主動的知識探索者；學習過程中，小組成員可依自己的學習狀況，自我操控學習速度，無須拘泥於全班的進度，從而達到「個別化」的學習效果，同時亦可經由教師課堂上的個別指導及線上教學平台的意見回饋，獲得立即性的回應，達到更有效的學習效果。學生對於此種學習方式的改變普遍抱持正面看法：

用小筆電進行成語練習，我覺得很方便，一方面可以減少浪費紙張，很環保，一方面也可以省掉老師講解的時間。 (s21_081127)

使用小筆電，可以用比較有趣的方式上課，老師也不必每一節都講課，又可以用小筆電作考試，所以我喜歡用小筆電上課。 (s26_081127)

二、學習態度之提升

有了小筆電的輔助，學生可以透過觀看成語影片，主動探索成語的典故與涵義。此種學習方式的改變，讓成語學習課程變得比以往更有趣，學生學習興趣也因而提升：

我認為小筆電真的不錯呢！不但可以讓我更加了解學習內容，更讓許多無聊的課程變得有趣很多，希望老師以後能安排更多的小筆電課程！（s5_081127）

使用小筆電練習成語後，不但讓我更了解成語，也讓我發現使用小筆電看影片學成語，是一件有趣的事，不像拿著課本閱讀典故和翻譯來得無聊。在看成語影片時，大家那種專心認真的表情，令我印象深刻。（s27_081127）

學生因學習興趣的提升，在觀看影片時更顯專注，企圖從成語影片中找到各種蛛絲馬跡，以準確地判斷出每段影片所表達的成語；另外，進行成語應用的討論時，學生的反應也比以往教師進行成語補充教學時更加熱烈，紛紛舉手回應教師的提問，想表達自己在影片中所看到、學到的。教師認為，學生在此單元的專注程度比起以往的成語教學活動提高許多，教室氣氛也較以往上課時活潑：

過程中發現學生對於成語學習的主動性提高，同時在學習後的全班討論活動中，孩子反應熱烈，對於這樣的學習方式頗喜歡與肯定。（t_081127）

進行教學研究活動設計時，王老師提到該班學生對於「創作」較為排斥，她預期學生在「夢想」單元進行新詩體裁的仿作時，表現應不甚理想，因此期望透過小筆電的輔助，提升學生進行新詩體裁仿作時的興趣與信心。

學生經由操作小筆電學習「新詩重組」，幫助了他們循序漸進地了解新詩的文句結構，隨後進行「新詩仿作」時，學生並無以往進行創作時的負面反應，反而能很快地與同組同學決定創作主題，共同進行新詩創作。王老師認為學生經過此單元的教學活動後，對於創作的學習態度明顯提升，她覺得主要原因在於學生熱衷於使用小筆電進行學習，使他們得以排除以往被要求創作時，久久無法下筆的痛苦，因而忘卻了對創作的厭惡感。王老師在教學日誌中有如下的記載：

透過小筆電進行創作大大降低了學生對於寫作的厭惡感或排斥，一方面學生熱衷於使用小筆電進行學習，轉換了學習態度和心情；另一方面，課程的進行方式與前後順序（新詩重組與仿作）也提高了學生的接受度。（t_081208）

三、學習效能之提升

傳統成語教學中，以文字呈現或教師解釋的方式來說明成語的涵義，此類文字訊息往往過於抽象。教師若能使用圖片、影像或其他表徵方式呈現，可賦予文字訊息更多意義，確保學生能夠提升注意力，並促進其回憶與類化，達到有意義的學習（Clark & Pavio, 1991；Lefrancois, 1997/1998）。「鷸蚌相爭」單元藉由動畫將成語的涵義與典故具像化，此種教學方式能幫助學習較為遲緩的學生理解成語的涵義：

傳統教學方式以教師口頭上的講述為主，學習較緩慢的孩子容易忘記。透過簡易型筆記型電腦的輔助，孩子可以透過感官作直接的學習，對於學習內容的內化有幫助。（t_081127）

有次與學習程度較落後的孩子對話，發現其對於這十個成語的印象很深刻，也了解成語的意義。可見此教學方法對孩子產生正面的影響。（t_081127）

在成語練習當中，可以利用影片來學習成語，可以了解得更清楚，不像每個成語典故，要用讀的，這樣子根本就不清也不楚。（s10_081127）

根據王老師的觀察，經過「鷸蚌相爭」單元活動後，以往對於成語的使用總表現出一知半解的s29，竟表現出理解的樣子。該生在心得札記中表示：

我學到了很多成語，讓我在平常可以用很多成語，也可以讓大家知道我有多厲害。（s29_081127）

新詩仿作用小筆電我感覺到簡單多了，我學到了不要把事情看得那麼難，經過這次的新詩仿作，我對自己增加了信心，因為我沒想到我有這麼多的靈感，一想到我馬上就打上去，等s8想到了就跟我說，叫我打上去，下課老師還稱讚我們做得很好，我超開心的，也對自己說聲「加油！」。（s29_081127）

在「夢想」單元的學習活動中，學生透過教師的引導及小筆電的輔助，循序漸進地熟悉新詩結構，不僅對活動中「新詩仿作」的過程有很大的幫助，亦增加

學生對於創作的自信心，降低其對創作所抱持的負面想法。學生認為經過此學習活動後，自己對於新詩創作有了更深一層的體認，也更有興趣：

模仿新詩是我不太會的地方，經過這次的學習，讓我有進一步的認識，更會寫新詩了。新詩雖然很困難，但只要用心去學習，也會變得很簡單，所以我認為用小筆電來教學很有意義，上課也會很有趣。 (s11_081127)

我覺得可以讓自己更了解怎麼創作新詩，而且也對創作新詩有了更深一層的體認，因為原本我對創作很陌生，可是經過了練習以後，發現很有趣！ (s27_08112)

四、使用小筆電進行學習的模式

在小筆電融入國語領域之教學活動中，學生皆採兩人一機的合作學習方式。如此的安排乃是希望學生能透過溝通與討論的過程刺激思考，以促進其學習成效。

(一)「鷸蚌相爭」單元

本單元中，第三組和第五組皆由學習成就較高的學生（s32、s5）主導及操控小筆電。雖然學習成就較高的學生在回答問題時，通常會徵詢組員的意見，尋求認同後再作答，但因兩人在學習成就上的差異，往往會出現衝突性的對話內容：

s32：(看完題目及圖片之後提出答案) 盲人摸象！

s16：D 碟！（表示他想先看影片再作答），……不然等一下又答錯！（忿忿不平的口氣）」 (081127_學生行為_第三組)

由學習成就較高的學生操作小筆電時，組員之間出現操作相關的對話較多，與學習活動相關的認知對話則較少。但研究者觀察到，學習成就較低的學生（s16），透過揣摩學習成就較高的學生（s32）之答題思維，於觀看影片過程中印證其答案，亦可理解成語的涵義，達到同儕學習效果。

當同組兩位組員均屬學習成就較高的學生時，組員在認知方面的互動較多。以第四組為例，其合作模式較其他兩組融洽，兩人在默契、學習步調上較一致，

較少發生意見上的衝突。

(二)「夢想」單元

在本單元的學習活動中，第六組由學習成就較高的學生（s8）操控滑鼠，學習成就較低的學生（s29）則負責鍵盤及文字的輸入；換言之，s8 將學習的主導權交由學習成就較低的 s29 掌控，自己則在一旁給予建議及操作上的協助。s29 因主導該組學習活動的進行，必須不斷地與 s8 進行溝通及討論，以完成該組新詩仿作作品，因此該組學習過程中，與學習活動相關的認知對話較多：

s29：有人希望...

s29：你寫那篇作文你的職業是甚麼？至少你也知道你的職業要做什麼吧！

s8：我寫警察耶！

s29：就寫警察。

s8：好啊！

s8：當人民的保母。

(081208_學生行為_第六組)

相對地，第七組的學習模式則屬於一人強勢主導。該組的學習活動與小筆電完全由學習成就較高的學生（s26）所操控，學習成就較低的學生（s12）則在一旁觀看，兩人之間幾乎沒有任何對話：

教師：各位同學，你們的 A、B 之後有總結，所以 A、B 要有相關。

s12：A、B、C 是什麼？

s26：(沒有理會 s12，自顧自地打字。)

(081208_學生行為_第七組)

王老師於課堂間也發現，部分小組的學習活動皆由學習成就較高的學生所主導，學習成就較低的學生過於依賴學習成就較高的學生。她認為若有機會採一人一機的學習方式會更好：

學生以兩人一組進行創作，有助於學習能力較佳的學生引導學習較落後的學生進行學習，達到共同學習的目的。但部分小組進行新詩創作時，多以學習能力較佳的學生來主導，而學習能力較落後的學生則坐在一旁觀看，略可惜。建議此課程

以一人一台小筆電來學習較佳。

(t_081208)

五、教學活動實施時所遭遇的困難

「鷸蚌相爭」單元活動在研究過程中總共實施了兩次。第一次施行時，學生直接於線上學習平台觀看成語影片，並由選項中選擇符合該成語涵義及典故的選項，但因網路流量的問題，造成學生觀看影片的過程並不順暢，影響了學習效果。研究者與教師討論之後，決定先解決網路連線問題，再擇期重新進行同一活動。

第二次活動施行之前，教師先將成語影片安裝於學生的小筆電中，學生可直接點選成語影片觀看，但學生仍須於觀看每一部影片之後，至線上學習平台答題。如此繁複的操作方式，使得王老師對於使用小筆電觀看影片的效率抱持保留態度：

就效率層面來說，可再思考。部份學生對於電腦操作不熟悉，因此會花較多時間在做電腦畫面的切換和操作。

(t_081127)

在「夢想」單元中，因新詩創作難度較高，不同組別之間的進度並無明顯差異；反之，在「鷸蚌相爭」單元中，因各組學生語文程度及學習方式的差異，完成答題的時間明顯不同，以致有學生產生分心或不耐煩的負面反應。參與教學活動評鑑的黃主任有如下之建議：

因學生語文能力程度差異，產生問題回答時間長短的不同，教師必須加強學生個別指導，與兼顧優異同學的加深加廣學習，以有效掌控整體學習時間。

(t_黃_081208)

第二節 小筆電的教與學－數學領域

本節分析師生使用小筆電進行數學領域教學之成效與可能產生的問題。

一、學習興趣的提升

在「教學研究活動設計」時，王老師提出以「生活化」及「行動性」作為小筆電融入數學領域的教學活動發展重點，透過學生帶著小筆電走出教室，於校園中領略現實生活中的數學問題，培養學生歸納、分析、解決問題的能力，進而增進對數學學習的興趣。

在「數學步道」單元中，學生須運用所習得的數學知識，透過小組合作的方式，解決校園環境中的數學問題。研究者發現，學生對於此種生活化的學習活動展現了高度興趣：

以前我只是憑空想像，沒想到真的可以用小筆電來上數學課！讓我們用這種不同的方式上課，不會覺得枯燥乏味。 (s24_081218)

讓我透過活動來上數學，我覺得很有趣。原來數學可以很輕鬆，而且有趣又好玩，如果以後可以用這種方式，我會更喜歡上數學課。 (s25_081218)

學生帶著小筆電在校園解決數學問題時，在操場上活動的其他學生紛紛投以好奇的眼光，並且跟著小組移動，試圖了解這些學生在做些什麼。對於好奇者的詢問，這些專心投入於解決數學問題的同儕無暇理會，總以「我們在上課」回答，便繼續忙於解題，顯見同學們的投入程度。

王老師對此單元教學活動之成效感到滿意，認為此活動為 B 國小實施數學步道的成功典範：

本次教學活動算是很成功的教學，一來數學步道的理念對 B 國小而言較少實施，所以這次可說立下了一個成功的典範；二來由於教學時間與節奏安排得宜，使得學生有多次的練習和實作機會。 (t_090115)

參與教學活動評鑑的呂主任，於學生進行學習活動的過程中，也不斷詢問研究者與王老師教學活動的細節，且全程隨著學生在校園中走動，並觀察學生運用小筆電解決數學問題的過程。她認為：

「數學步道」的學習活動可提升教學效益，也因提供了不同的學習方式，有助於學生興趣的提升。
(t 呂_090115)

二、學習效能的提升

「比與比值」單元採兩人一機的學習方式。各組學生在校園中實際測量竿影。測量過程中，學生需與其他組別共用測量器材，將測量數據輸入小筆電中。接著使用小筆電的試算表軟體，以列表方式整理竹竿長度與竿影的關係。學生操作小筆電於校園中測量竿影情形如圖 4-3 所示。



圖 4-3 學生操作小筆電於校園中測量竿影情形

學生測量完竿影數據後，會自行觀察該組所完成的竹竿長度與竿影的關係表，嘗試推論竹竿與竿影長度之比與比值：

s14：算一下，15 比 32，還可以約分嗎？不行了嘛！

s14：42 比 20，約分的話是 21 比 10。

s32：然後，這個是...這不能約耶！可是要四捨五入。

s32：他們說是兩倍。你看這是 30，這是 40，然後這是 60。這是 120，差一點點而已。

s14：好像都是兩倍耶！四捨五入好像都是兩倍。

(081218_學生行為_第九、十組)

完成測量與數據輸入之後，學生回到教室，由王老師引導全班學生歸納兩次竿影測量的數據，並介紹「成正比」的概念（如圖 4-4 所示）。



圖 4-4 教師引導學生歸納竿影數據

王老師認為學生藉由生活中實際發生的例子，將數據輸入小筆電，並觀察試算表軟體所呈現的關係圖，對正比例的概念得以產生深刻的印象。她有如下的觀察：

研究者設計的教學軟體，對本活動的幫助很大。學生透過數據的輸入，觀察圖表直接產生線條變化，可以有立即性的學習。(t_081218)

學生透過實際操作進行數學學習，有助於對課程內容的消化與吸收。對於學習程度低落的孩子而言，他們能更清楚瞭解比和比值的關係變化。(t_081218)

學生也認為透過測量、歸納及閱讀圖表的方式，能幫助自己更清楚「成正比」的概念：

會使大家學習比較快，而且留下深刻的印象，成績也可能會進步。(s01_081218)

讓有些在課堂上聽不懂的同學更加清楚之外，也讓我們有了實際操作的機會，真是受益良多！(s04_081218)

經過這幾次的活動後，我更加了解正比例的概念了，不像之前迷迷糊糊的。

三、學生使用小筆電進行學習的模式

(一)「比與比值」單元

研究者分析本單元學習活動中學生使用小筆電進行學習之互動行為，發現學生在測量竿影數據的過程中，學生之間並未產生由誰主導或控制電腦操作權的問題，皆以合作方式完成竿影測量及輸入數據的動作。以第九、十組學生互動的情形為例：

(s17 固定 60 公分的竿子)

S10：(拿著捲尺測量竿影長度) 這 100 公分的。(意味著竿影太長，捲尺長度不夠)

s14：這邊還有啦！再來！再來！再來！（將第二條捲尺丟給 s10）

s17：幾公分？

s32：(將第二條捲尺接在第一條捲尺後方，看著捲尺上的數據) 26。

s10：(將第二條捲尺的數據加上第一條捲尺的 100 公分) 126。

(四人皆放下手邊測量的器材，轉身將數據輸入自己組別的小筆電中

(081218_學生行為_第九、十組)

在第十三、十四組的互動情形中，研究者發現平常在教室較無機會操作小筆電的學生 (s3)，在竿影測量的活動中也有機會嘗試操作小筆電：

s3：(嘗試將數據輸入小筆電，但對小筆電操作不熟悉) 我最不會用手了。然後咧，怎麼記啊？(抱著小筆電靠近 s9) 幫我用一下。

s9：好。(幫助 s3 操作小筆電) (081218_學生行為_第十三、十四組)

s3 在態度前測問卷上，對於電腦使用的態度趨向負面，甚至不喜歡在教室中使用電腦；平常在教室進行小筆電融入教學活動時，因同組組員較為強勢，s3 往往無法取得小筆電的操作權，屬於較少投入課堂活動的學生，因此，能在此次學習活動中，觀察到 s3 主動操作小筆電的行為，是相當驚喜的發現。除此之外，s3 也會主動參與竿影測量，並提出自己的看法，王老師亦觀察到該生的轉變，並透過口頭上的鼓勵，激發其學習動機。王老師有如下的紀錄：

某幾位孩子雖然數學能力較薄弱，但依然協助小組完成竿影實測，表現不錯。

(t_081218)

s3 事後在心得札記上，以相當正面的態度表達自己喜歡使用小筆電來解決數學問題，認為生活化的學習方式，讓他發現數學課原來也可以這麼有趣，讓他不再那麼討厭數學：

在利用竿影和籃框的學習活動中，我發現數學課原來也可以這麼有趣，而且生活化。這樣一來，我對數學更有興趣，不再那麼討厭了。 (s03_081218)

(二)「數學步道」單元

本單元活動採四至五人一機的學習方式。學生操作小筆電進行「數學步道」之學習情形如圖 4-5 所示：



圖 4-5 學生操作小筆電進行「數學步道」學習活動

研究者分析本單元學習活動中學生使用小筆電進行學習之互動行為，發現學生皆頗為投入於解決數學問題。學生在解決數學問題的過程中藉互相討論探索校園中的問題情境，嘗試解決與其有關之數學問題，例如：

探索問題情境

s6：這是什麼？

s11：這是個平行四邊形。

s6：喔！喔！喔！（蹲下來研究平行四邊形） (090115_學生行為_第一組_01'14)

探索解題

s23：面積，怎麼量面積？沒有東西可以量。

s23：(念出小筆電上的說明文字)它說...一塊長方形的面積比...

s32：這一塊差不多一半吧！（腳踏著長方形及正方形）

s23：(指著圖形)應該是 1:0.5 (090115_學生行為_第一組_10'33)

除了透過對話，學生還必須分工合作，貢獻自己的力量完成該組任務。學生在活動過程中體會到合作的重要性。王老師和一位同學有如下的紀錄：

關卡設計皆需要小組成員共同完成，比方說數學程度較落後的孩子可以協助小組拉繩子、拍照等等，避免產生教室中客人的現象。 (t_090115)

學習過程中是團體合作，需要大家分工合作才可以完成，這讓我更了解了『團結力量大』，並不是自己一個人的力量就可以完成的。 (s21_081218)

但在過程中，還是觀察到有學生因意見未被採納，或無法一同觀看小筆電上的關卡提示，漸漸地被邊緣化，因而對於使用小筆電在校園中進行學習產生負面的想法：

(s11 奔向跳格子，開始玩起跳格子)

s23：你白癡啊！我揍你喔！ (090115_學生行為_第一組_08'16)

s11：4:1 吧！（右腳踩小正方形）這 2 啊！（左腳踩大長方形）這 1 啊！

s32：白癡喔！ (090115_學生行為_第一組_10'33)

我不太喜歡拿著一臺 PC 到處跑，因為我在自己組中算是有一點被排斥，因此我一般連筆電都會看不到，更別說是拿了。況且外出解題較容易起內鬨，嚴重時甚至可能損壞小筆電，因此我不太喜歡外出使用筆電。（s05_081218）

研究者在問卷與訪談中詢問學生對於在校園中使用小筆電的小組人數問題，有 55% 的學生認為 4 人以下較合適；教室觀察紀錄和學生心得札記也顯示，在 5 人一機的戶外學習模式中，雖然研究者與王老師已透過教學設計促進各組學生參與活動，但仍易因小組人數太多，使得某些學生無法參與學習活動與討論。

四、教學活動實施時所遭遇的困難

實施「比與比值」單元活動時，較大的問題為教師必須在一堂課的時間內，讓學生完成開機、打開輔助學習教材、到校園中測量竿影、回到教室歸納測量之數據並關機等繁複的動作，教師認為教學時間過於緊湊：

因為孩子需教室、操場兩頭跑，需花部分時間。因此教學過程略顯緊湊。
(t_081218)

讓學生透過實際操作進行學習的確是頗佳的教學方式，但就教學效率來說，學生須花較多時間在處理電腦問題，如開、關機等。在數學學習方面，小筆電融入的立即性與便利性，教學者認為可再思考。
(t_081218)

雖然該班學生使用小筆電日久，已能將領取小筆電、開機並連上線上平台的時間控制在五分鐘以內，但在必須耗費兩堂課的時間進行竿影測量，進而導入「成正比例」的觀念，還是讓王老師認為教學便利性略顯不足。

「數學步道」教學活動是由王老師與研究者共同討論、設計而成。王老師覺得在課堂教學使用小筆電使得教師課前準備的負擔加重：

運用小筆電進行教學的前置作業較繁瑣，除了要設計教學軟體之外，也需要花費一點時間做校園環境規劃。因此課前準備時間要很充足。而就一班一位教師而言，在人力支援和實施方面有點困難。
(t_081218)

在「數學步道」活動中，除了王老師及研究者之外，另有兩位觀察者及參與

教學活動評鑑的呂主任，在各組學生分散校園各地解決問題時，分擔學生行為管理並給予適當地解題協助，但這畢竟並非常態，因此王老師有以下感想：

由於學生採小組分別進行活動的方式，教師一人無法全面顧及每一位學生，在教學及時協助方面是一大障礙。如他班教師有意採用此種方式教學，可思考是否採取學年教師合作的方式進行。
(t_090115)

戶外進行數學學習活動時，因戶外光線過於強烈，會造成學生觀看小筆電螢幕的困難。此外，無法攜帶滑鼠在校園中活動，亦造成了學生操作小筆電時的不順暢。學生在心得札記中反映：

每次帶著 UMPC 到戶外做活動的時候，希望可以帶滑鼠出去，因為 UMPC 上的滑鼠點選器有點難用，不過其他地方真的是棒到沒話說。對了！我還希望有一個「自動遮陽器」(如圖 4-6)，到外面的時候，因為太陽太大，有時候還真的有點看不清楚螢幕上的畫面。
(s04_090115)

在校園使用，我覺得不好，最主要是因為戶外陽光大，螢幕會反光，次要是因為我怕會摔壞。
(s27_090115)



圖 4-6 在戶外使用小筆電的缺點示意圖

在進行「數學步道」學習活動時，學生無法直接於螢幕上進行運算，必須徒手在地上計算或另外開啟電腦中的小算盤運算，在解題上不甚方便，王老師認為應予以調整或改善：

當學生必須計算較大的數字時，手邊沒有紙和筆可以做計算，若使用電腦中的小算盤，畫面切換往往讓學生手忙腳亂，造成學習上的小阻礙。(t_090115)

第三節 小筆電的教與學－健康與體育領域

本節分析師生使用小筆電進行健康與體育領域教學之成效與可能產生的問題。

一、學生自我學習

在「聰明消費者」單元中，教師先操作教學軟體，帶領學生認識生活中常見的商品標示，接著再由學生五人一機的方式，攜帶小筆電到校園中記錄商品外貌、標示及營養成份等資訊，並操作電腦查詢各種商品標示所代表的涵義，最後上台與班上同學分享。學生操作小筆電於校園中記錄商品資訊的情形如圖 4-7 所示：



圖 4-7 學生操作小筆電於校園中記錄商品資訊情形

王老師認為此活動給予學生高度的自我學習空間，能強化學習效果：

此教學軟體頗適合學生的程度，對孩子進行此單元學習很有助益。此套教材的內容設計多樣化，便於孩子依自己的興趣選擇來自學。(t_080918)

學生主導空間很高，從了解標章到選擇性拍攝標章，學生有多次實作機會，有助於強化其學習。(t_080918)

在「男女大不同」單元中，教師先操作教學軟體，帶領學生認識男、女生於青春期的身心發展；並引導學生閱讀課本以了解男、女生應如何進行青春期保健工作。「性侵害不要來」單元中，教師先引導學生閱讀課本內容，了解預防身體受到侵害的重要概念，接著由學生採兩人一機的方式操作教學軟體「小紅帽歷險記」，進行「男女大不同」單元的複習，及預防性侵害的模擬練習，並於最後進行線上測驗的活動。學生操作小筆電進行闖關活動及線上測驗情形如圖4-8所示。

因「青春期」議題的敏感性，學生於課堂上往往羞於表達自己的想法，透過教學軟體的引導，學生課堂反應良好。王教師認為讓學生自行操作小筆電進行該單元的學習活動，能適時緩和學生對該議題的敏感程度，達到較佳的學習效果。她指出：

這個部份的課程對於高年級孩子而言屬於較私密的領域，以自我學習的方式進行，學生接受度頗高。……學生自我學習時表現會較自然，較不會感到害羞，學習效果和氣氛也較佳。(t_081016)



圖 4-8 學生操作小筆電進行闖關活動及線上測驗情形

在「原住民嘉年華」單元中，教師以著名原住民歌手的音樂開啟此單元課程，並以該原住民歌手所代表的卑南族示範介紹該族的分佈、建築、飲食特色等特殊

文化。接著由學生分組查詢原住民相關資料，並透過「Google 文件」進行共同編輯資料，最後則進行各族原住民風俗文化的分享。本單元活動採五人一組，每組兩台小筆電的學習方式。學生操作小筆電查詢原住民相關資料情形如圖 4-9 所示：



圖 4-9 學生操作小筆電查詢原住民相關資料情形

學生對於自己查詢資料、整理資料，並完成簡報、上台報告的過程相當投入，而且有著不同的體驗，例如有些學生對於查詢到的資料量相當驚訝，有些學生對於自己親手完成一份報告覺得有成就感，有些學生則非常期待看到同儕的表現：

電腦上的資料有成千上萬筆，在查資料的過程中，我可能只要查某部分的資料，卻出現好幾萬筆，這是讓我感到非常驚訝和特別的地方。接下來分組報告的時候，我看到班上每一組同學用心的成果，不僅有多元化的資料，還有豐富的圖片搭配，讓我大開眼界。(s03_081204)

每次各組上來報告，我都很期待，不但能看到大家上台報告，也能讓我更了解各種族群多元化的特色，令我大開眼界。而且每組的內容很豐富，也有令人嘆為觀止的圖片，能讓大家更清楚、更了解。(s25_081204)

讓我印象最深刻的就是和小組組員合作吧！因為，每次小組在查資料、做事情的時候，他們的臉上散發一股認真的氣氛，所以我覺得我應該好好和他們學習。(s31_081204)

「原住民嘉年華」單元採用影音及簡報軟體方式進行課程，是此小筆電融入

健康與體育領域教學研究活動中，唯一沒使用到教學軟體的單元。王老師認為，若能在此單元活動中適時搭配教學軟體作為輔助，應有助於增進學生對於原住民文化的認識：

在設計此部分教材時，並沒有加入其他教學軟體。但教學後省思，認為過程中如果可以結合其他多媒體教材作輔助，應有助於協助學生進行學習統整，同時也可以對整個原住民文化有一完整的認識。(t_081127)

以往健康教育課程以閱讀課本教材方式為主，無法提起學生的學習動機，被認為是「剝奪人生樂趣」的一門學科（教育部，2003），但經過上述四個單元的學習活動之後，研究者認為以高年級學生的理解程度而言，只要教師於課前做良好的課程規畫、慎選教材，即可將「學習的主體」轉變為學生，讓學生以操作教學軟體或探索的方式進行自我學習，由覺知進而形成一個人的價值觀念，俾能真正地影響他們的態度及行為（教育部，2003）。

關於教材的選擇，以「性侵害不要來」單元中所搭配的教學軟體「小紅帽歷險記」為例，該教材屬教學遊戲式教學軟體，採類似「大富翁」遊戲的方式進行，讓學生透過角色扮演的方​​式處理可能遭遇的事件，以訓練學生應變能力。但因該教學軟體設計不盡理想，學生總能輕易地過關，因而無法達到預期的學習效果。此外，王老師認為，部份學生急於過關，容易忽略關卡中的知識性內容。她表示：

這次教學活動設計以學生自學為主，而這套教學軟體以遊戲的方式呈現教學內容，學生是否真的從活動中獲得知識，值得考量。部分學生為了要過關，鮮少認真觀看關卡中知識性內容。(t_081016)

二、學習效能的提升

「聰明消費者」單元中由學生帶著小筆電到校園中進行學習，並自行操作教學軟體查詢商品標示所代表的涵義，學生對此生活化的學習活動接受度頗高，而且有了不同的學習經驗：

如果只是上課而已，我不可能像用小筆電一樣那麼了解。用小筆電有許多樂趣，邊玩邊了解會學得比較快。(s06_081009)

商標在生活中常見，卻不知道那是甚麼意思，有甚麼意義，是好是壞。這次的商標課程可真是讓我大豐收啊！原來商標種類有那麼多，每個都有不同的圖案跟意思。(s21_081009)

以前我買東西都選便宜的，但現在我懂得買東西前，都要挑選有國家食品認證，或者是通過食品 GMP 的商品。(s08_081009)

我平常去買東西，都只有看製造日期和有效日期，沒有非常仔細去看商品的標章。經過這次活動，我以後買東西都會仔細的看商品標章了。(s17_081009)

王老師也認為小筆電搭配教學軟體，的確能增進學習效果：

使用小筆電引導孩子學習此部分的內容是不錯的方式。課程內容生活化，而由學生自己操作教學軟體學習到實際拍攝，和學生生活連結性高。有了小筆電的輔助，教學更有效率。… … 學生對此活動的學習興趣度極高，孩子表示帶小筆電到校園進行學習是難得的經驗。(t_080918)

在規劃「聰明消費者」單元時，研究者曾與王老師討論過帶學生到校外的便利商店或超級市場進行教學的可行性，但考量了安全性等因素後，決定由學生在校園內尋找教師預先安置的商品。王老師於事後檢討時，認為若能給學生更多的學習自主權，讓各組學生自行選擇商品，學習效果應會更好：

此次活動的商品由老師選擇，若能讓孩子自行選擇、收集並認識，學習效果會更佳。(t_080918)

在「男女大不同」與「性侵害不要來」單元中，王老師認為教學軟體中以圖文並茂的故事及角色扮演的遊戲方式呈現，介紹青春期及預防性侵害知識內容，能有效強化學生學習理解及記憶：

「只要我長大」教材有助於教師進行此單元。教學軟體圖文並茂，學生容易了解學習內容。… …以全班教學為先，再引導學生進行自我學習，學習速度

較緩慢的孩子較有方向。

(t_081016)

學生也認為使用教學軟體比往常僅僅閱讀課本的上課方式生動，教師也無須費盡唇舌地講解課程內容：

我很喜歡這樣的上課方式，不但老師不用費盡唇舌的跟我們講解，學生也可以以較輕鬆的方式來聽課，而且也較少發生有人聽不懂的狀況。(s05_081023)

用影片的方式來上課會比一直看著完全不會動的課本要來得生動，而且這樣上課也比較好玩，以遊戲的方式來上健康課程也變得格外有趣，能讓我們從遊戲中得知更多資訊，也使我们很快地了解要學的事物。(s10_081023)

經過「男女大不同」與「性侵害不要來」單元課程後，王老師認為小筆電非常適合融入此類單元教學活動。若學校擁有足夠的小筆電，則教師應轉而將時間花在了了解課程目標、課程規劃、與教學軟體的選擇上：

如果學校資源充足，使用小筆電進行本課程教學活動是不錯的方式。...在課前準備方面，教師須先了解教學過程所使用的教學軟體，了解教材和課本內容的相關性，以便教學軟體能做最適當的融入，並使教學流程順暢。

(t_081016)

規劃教學活動時，王老師並未陷入「為資訊科技融入而融入」的迷思中，她認為可搭配相關模型或教具以滿足學生的不同學習需求：

教學軟體給予教師教學上莫大的幫助，但若能搭配健康模型或教具，學生能更了解身體構造。

(t_081016)

在「原住民嘉年華」單元中，學生雖已具備蒐集資料製作書面報告或海報的經驗，但資料蒐集與整理的技巧還不夠純熟，因此，教師引導學生在「Google文件」進行共同編輯，學生可藉由教師示範及說明資料整理方式，以及「Google文件」上所呈現的內容架構達到鷹架學習的功效，亦可即時瀏覽其他小組的資料整理狀況，藉由相互模仿、比較的過程，達到同儕學習的效果：

透過 Google 文件共學平台，小組成員可以共同討論和分工操作，有更高的學習效率；全班學生也透過 Google 文件共學平台了解各個小組的整理狀況，達到相互模仿學習的效果。(t_081127)

王老師因必須掌握各組學習狀況，適時提供意見及介入輔導，以致將大部分時間花在線上瀏覽學生編輯的成果上，因而無法做行間巡視，使得師生間的互動受到限制。她因此認為使用「Google 文件」進行鷹架學習的活動進行方式可再斟酌調整：

學生在進行課後測驗時，有時會產生網頁問題，例如無法進行下一頁等。而教師在修復電腦方面的技術不足，造成教學上的不流暢。(t_081016)

教師為了掌握學生的學習狀況，大多時間皆花在電腦畫面的監控，修正學生在 Google 文件共學平台上的成果，較少有機會可以到每個小組給予適時的協助，這部分的教學進行方式可再思考。(t_081127)

參與教學活動評鑑的林組長建議，若欲充分發揮小筆電「及時性」的功能，應將課程活動重新安排，以六個面向為活動單位，由教師帶領學生即時搜尋同一面向之資訊，立即於「Google 文件」進行資料整理，接著由教師以單槍投影方式進行共同討論及說明，如此循環六次以完成教學活動。

要充分發揮小筆電在一般課程上的教學，應該做到即時搜尋、即時分享、討論，然後再歸納，舉例：讓全班共同搜尋同一主題，且立即整理資料準備呈現，討論時教學者可以隨時將單投螢幕切換到要發表的學生電腦，然後學生發表，大家共同討論，如果達到預期目標則教師進行歸納並完成教學，如果學生未達預期目標則教師再重新提示以聚焦，接著再循環一次(搜尋、整理、發表、討論、歸納)以完成教學活動。(t_林_081204)

教師可考量自己的教學目標及學生資料整理的程度調整進行方式，或以其中一個面向作為示範，學生進行資料搜尋及整理之後，教師立即以單槍投影方式進行討論及說明，讓學生熟悉資料搜尋及整理的方式，再將學習主體交給學生。教師亦可先將時間花在組間巡視，輔導各組學生搜尋資料，進行實際地師生互動；

於課程活動後半段再於線上瀏覽各組學生資料整理狀況，給予建議，進行虛擬的師生互動。

三、小筆電的便利性

為了瞭解小筆電在國小教學現場中可能產生的影響，在教學研究活動實施過程中，王老師必須嘗試各種與以往不同的教學方式，在教學過程中亦遭遇很多無法預料的狀況，造成她在教學上、班級經營上的困擾，但在研究過程中，研究者觀察發現，王老師對小筆電融入教學的態度越來越正面，心得札記中相當肯定小筆電的「便利性」，認為小筆電使她在教學活動的規劃上更為多元，學生亦能進行更有效率的進行學習：

透過小筆電的多種功能（拍照、資料編輯...）整合，學生可依教師的教學活動設計選擇適合工具做一連串的學習。 (t_080918)

有了小筆電，教師教學可更多元，也便利教師使用教學軟體讓學生在操作中學習。 (t_081016)

小筆電提供孩子學習的便利性與多元性，教師可以充分運用與整合不同的教材，以協助學生作更有效率的學習。 (t_081127)

四、學生使用小筆電進行學習的模式

（一）「認識商品標示」單元

本單元活動為學生第一次以五人一組的方式進行學習，在學生帶著小筆電到校園中進行任務的過程中，研究者觀察到大部分學生皆很認真地參與活動、給予意見，但礙於活動設計的關係，還是會有些同學只能在一旁給予意見，無法參與小筆電的操作。為了解學生對於五人一組進行活動的感受，研究者請學生在心得札記單上畫下活動時同組組員分工合作的情況，並說明此次五人一組與之前兩人一組有什麼不同的感受。學生分工合作情形如圖 4-10 所示：



圖 4-10 學生所繪於校園內進行活動示意圖

整體而言，學生對於五人一機的學習方式大多表示肯定：

這次使用小筆電的人數從兩人增加到了五人，一開始有一點不習慣，因為之前兩個人用一台小筆電時，就覺得兩個人用剛剛好，這次五個人用一台小筆電，大家就會七嘴八舌說來說去。討論的人變多、意見也變多，這樣子事情做起來也變得輕鬆許多了。(s10_081009)

這次五個人一起行動速度很快，也讓我體驗到分工合作是這麼的有效率。之前兩個人的速度沒有很快，跟五個人時差了很多，而且五個人團結力量大，又有效率，比兩個人輕鬆許多，動作也比較快。(s11_081009)

我覺得五個人一起用電腦比較好玩，因為有不會的可以叫其他人教我，別人有不會的我也會教他，大家一起分工合作，這樣做事情才會快。兩個人一起用電腦時，如果兩個人都不會，還要走去問同學或老師，很麻煩(s17_081009)

研究者歸納學生的心得札記後發現，中、低學習成就的學生較喜歡五人一組進行活動。他們認為五個人的力量大於兩個人的力量，進行教師指定的活動時會較有效率，同時在五人集思廣益之下，比較不會產生無法解決的問題。

相對地，高學習成就的學生卻比較喜歡兩人一組進行活動，認為五人一組時容易產生推擠、爭吵及搶小筆電操作權的問題，因此較傾向兩人一組：

我覺得兩人一組比五人一組要好，雖然各有優缺點，但兩人一組不必五人擠一台電腦。(s14_081009)

五個人一起用小筆電比較麻煩，因為人比較多，紛爭就會比較多，而且五個

人把小筆電拿來拿去，「出事」的機率就會比較高，因此還是兩人用一台比較好。
(s05_081009)

王老師則認為四至五位學生一同進行活動，較難評量每位學生的學習成果：

此部分透過小筆電作評量及分享，便利性高，但因 4~5 位學生一臺小筆電，
小組成果未必能代表每位學生的學習成果，無法顧及評量上的多元化。
(t_080918)

(二)「男女大不同」及「性侵害不要來」單元

在「男女大不同」及「性侵害不要來」單元結束後，研究者分析學生使用小筆電進行線上測驗之互動行為，發現第一組學生對於操作小筆電及答題的主導權方面很自然地採輪流的方式，雙方並未發生爭執，兩人的對話內容都集中在答題上。回答是非題時，學生對話多半是尋求組員的認同；至於選擇題與配合題方面，組員間則出現較多針對問題內容的討論。答題完成之後，學生通常會瀏覽自己的答題狀況，針對自己答錯的題目做討論，糾正自己的錯誤觀念或粗心的地方。

進行課後線上測驗活動前，研究者曾與王老師討論兩人一機是否適合進行測驗類型的活動。討論之後決定還是在單元活動結束時進行兩人一機的線上測驗活動。然而，可能因為研究者與王老師對於線上學習平台的測驗流程不夠熟悉，第一次施測時並不順利，只能草草結束該活動。在幾位學生利用課餘時間幫忙測試線上測驗系統之後，第二次施測終於順利完成。

經過這次線上測驗之後，王老師傾向使用紙本進行測驗，一來是機器數量無法讓每人一機，較不適合進行測驗，二來線上測驗的前置工作比準備紙本試題來得重，必須花較多心力準備回饋內容。

在進行課後測驗活動時，發生部分學生的小筆電無法順利閱讀測驗本，造成教學流程混亂。...小筆電固有其便利性，但在測驗方面，如果電子試題本可用紙本取代，那是否真的一定要使用小筆電，可再斟酌。
(t_081016)

學生對於線上測驗的反應則很正面，學生認為線上測驗在作答方比起以往的

紙筆方式省力，而且可以讓自己心情不那麼緊張，成績表現也較佳：

使用小筆電作答，我覺得比較簡單，因為如果想更改答案，可以直接用滑鼠點選另一個選項，不必使用鉛筆和橡皮擦更改。 (s27_081023)

我覺得線上測驗不會非常困難，反而比較方便，而且簡單，因為只要看完題目，接著把滑鼠移到正確的答案上面，最後再按一下右鍵就可以了。 (s01_081023)

測驗時，可以省掉紙張費用，不會時還可和夥伴一起討論增進感情，真是一舉兩得啊！ (s21_081023)

用小筆電時真的比較不緊張，不像一般考試，總是擔心自己會考不好。 (s30_081023)

用小筆電考我就感覺很簡單，但是，自己用手寫就感覺很難，好奇怪喔！真希望考試都用小筆電考，這樣我成績應該就不會很低吧！ (s31_081023)

(三)「原住民嘉年華」單元

研究者分析學生使用小筆電查詢原住民相關資料之分工情形，發現由於每組有兩台小筆電，因此各組多半將所欲查詢的六個面向分成兩部分，以一台小筆電負責查詢三個面向的方式進行。以第三組學生為例，學生將所欲查詢的六個面向分成兩部分，以三人一機及兩人一機的方式進行。三人一機的學生一人負責查詢一個面向，每個人輪流進行，完成之後隨即換人操作小筆電；兩人一機的學生則由一人主導三個面向的查詢，另一位學生一開始興致勃勃，熱心給予意見，後來則意興闌珊，頻頻分心及發呆。該組學生在資料查詢過程中，主要是由原本默契就不錯的 s28 及 s21 主導。電腦技能較佳的 s28 會適時地幫助其他組員；在資料整理的過程中，s28 也會先瀏覽教師所示範的資訊及其他組別學生所整理的資料，再過濾自己組別所收集的資料，進行資料整理與增刪。

有些組別在一開始並未進行工作分配，直接進行查詢，最後才發現有資料重複的情形：

我們這組分兩批人馬去找資料，結果查完之後才發現有一部分的資料是相同

的，那時候我們才知道，報告之前必須先分配好工作，才不會把努力都白費掉。
(s04_081204)

我覺得印象最深刻的是製作過程，因為做的時候是兩組在做，不過我們兩組因為沒有溝通好，各做各的，導致一組做全部，另外一組做到一半。
(s11_081204)

此單元活動過程中，學生對於分工合作進行資料查詢及整理並不熟悉，造成王老師花很多時間在線上追蹤學生學習情況，並協助學生整理資料。未來若欲進行類似的活動，教師應可先解說分工合作的重要性，並引導學生進行適當的工作分配，接著以小筆電示範資料查詢與整理的過程，讓學生模仿教師的方式進行，如此或可獲致較佳之學習成效。

五、教學活動實施時所遭遇的困難

在「認識商品標示」單元中，學生帶著小筆電到校園中進行活動，容易產生與「數學步道」類似的問題，亦即教師無法跟隨所有組別進行活動，以致無法掌握所有組別的學習進度並給予適時的指導。王老師並表示，未來實施類似探索活動時，可考慮與多位教師合作，採取班群的方式進行；亦可考慮將活動範圍縮小至教室、福利社或是校外的商店，可方便教師掌握全班的活動狀況。

由學生帶著小筆電進行校園搜密時，時間較匆促，小組間的進行速度不一，教師不易掌握進度。
(t_080918)

學生分組進行校園搜密時，教師一人僅能跟隨班上某一組孩子，給予協助，而另外五組孩子教師較無法顧及，因此師生間的互動和溝通略顯不足。……在教師人力資源有限的情形下，可考慮將校園搜密活動範圍縮小至班教室搜密，這樣的類似活動可行性較高。
(t_080918)

在「原住民嘉年華」單元中，為了讓學生熟悉「Google 文件」線上編輯軟體的操作方式，王老師花了不少時間介紹操作步驟，參與教學活動評鑑的林組長因而有如下建議：

資訊科技融入教學應可配合資訊課程來合作教學，部分與資訊相關的活動可委託資訊教師在資訊課時完成，一來可以降低教學者的資訊素養門檻，二來可以減輕教學者的負擔。但此種教學方式可能利用電腦教室來進行會更方便。

(t林_081204)

第四節 小筆電的教與學－藝術與人文領域

本節分析師生使用小筆電進行藝術與人文領域教學之成效與可能產生的問題。

一、個別化學習

為解決以單槍投影方式播放中國結編製教學軟體時，學生進度不一的問題，本研究於「千結島之旅」單元活動中，藉由小筆電「個別化」的特性，讓學生採兩人一機的方式，自行使用小筆電觀看教學軟體，並照著教材編製中國結，如圖 4-11 所示：



圖 4-11 學生操作小筆電進行中國結編製情形

有了小筆電的輔助，學生在中國結編製課程中，無須等候教師的協助。學生在心得札記上表示：

使用小筆電可以自己任意看任何一個步驟，比較不會有看不懂的地方，可是用單槍播放，就一定要跟上大家的進度，所以我會比較喜歡用小筆電上課。

(s27_080915)

我覺得使用小筆電比較方便，因為有些人進度可能比較慢，這樣就不會連累全班同學了。

(s21_080915)

使用小筆電時，做錯的話就可以重看先前的步驟。

(s10_080915)

上學期老師使用單槍播放時，有些太小或不太清楚的字我都看不到。改成每一組都有一臺小筆電，這樣就不怕會看不到。

(s08_080915)

王老師認為「個別化」的學習方式，可讓學生依照自己速度學習，無須拘泥於班上的進度，能有效達到適性學習的效果：

對於學習速度較快的孩子，他可以做加深加廣的學習，對學習較緩慢的孩子也可以不受教師全班進度的限制，做適性的學習。

(t_080915)

此套教學軟體提供了補救學習的功用，當學生有不懂或不清楚的步驟，可以重複學習。

(t_080915)

王老師認為，當學生能依照自己的編製進度與學習需求，自行操控教學軟體進行學習時，教師能有較多時間作課堂巡視，因而較能掌握學生的學習狀況，並針對學生個別問題給予即時指導：

此單元有了小筆電輔助後，學生專注於自己的小電腦，依自己的速度學習，學習效果能達到教師的預期，比起第一次使用單槍進行全班教學，學生的學習效果與效率都明顯提升許多。… 教師有較多時間做課間巡視，給予學生協助。傳統教學方式的話，教師容易被侷限在教室後方操控電腦或是被侷限在講台上。

(t_080915)

王老師認為個別化的教學模式很適合在藝術與人文領域實施，讓學習進度與風格不同的學生能順利完成摺紙、天燈、版畫…等步驟性的勞作：

此教學模式運用在藝術與人文方面的教學頗有助益，比方說六年級上學期的天燈製作（黏製天燈的步驟…）、摺紙教學、版畫拓印（如何拓印等步驟…）

等。

(t_080915)

期末進行訪談時，學生表示類似「千結島之旅」的教學模式也適合在自然課的實驗課程中實施，學生可藉由小筆電的輔助，依自己的進度觀看實驗步驟與注意事項。

二、學習興趣的提升

「處處都是美」單元活動由國語領域的課文內容出發，期盼學生在語文知識的學習之外，能將觸角延伸至生活環境中，領略生活中俯拾皆是的美。配合藝術與人文領域「視覺藝術放大鏡」單元，教師先透過小筆電與單槍投影機播放士林地區所陳列的大型藝術作品，介紹視覺藝術的欣賞方式（如圖 4-12 所示），接著學生採兩人一機的方式，由各組學生根據作業樣版的引導進行討論，完成該組大型藝術品的賞析，如圖 4-13 所示。



圖 4-12 教師藉由簡報引導學生進行大型雕塑品賞析



圖 4-13 學生操作小筆電進行大型藝術品賞析

王老師認為貼近學生生活的題材並搭配多媒體教學方式，能有效提升學生對於藝術欣賞課程的學習興趣：

學生日常較少觀察生活週遭環境，更少由藝術的角度發現生活之美。這次的教學活動搜集了士林地區的大型藝術作品圖片，引導學生欣賞，學生的反應熱烈。這樣的教學方式促使學生能與大型環境藝術作品產生共鳴。學生學習動機高，能達到教師課前預期的教學目標，學生對於課文內容也有更深一層的體認。
(t_081020)

教師透過小筆電與單槍投影機引導學生認識視覺藝術的欣賞方式後，便由學生藉由作業樣版的輔助，自行使用小筆電整理該組所拍攝的大型雕塑品照片，並上台進行分享。學生對於能欣賞各組同學所蒐集的大型雕塑品表現興奮，課堂反應熱烈：

各組所蒐集的大型雕塑品各異其趣，讓人充滿了驚喜的感覺。我覺得利用小筆電不但方便，也很好玩，我希望下次也能做這種報告。
(s25_081020)

王老師認為以小筆電輔助學習能有效提升學習動機，但若能加入同儕互評的機制，也許會更好：

學生整理資料的過程中，若能透過線上分享平台，觀察其他同學的製作狀況，並適時給予他人善意的意見，學習品質會更提升。
(t_081020)

三、小筆電的便利性

透過教師示範、教導的過程，學生可學習專家欣賞視覺藝術的方法，進而操作小筆電完成該組作品。作業樣版所給予的鷹架輔助（Collins, Brown, & Newman, 1989），則讓學生在資料整理時較有方向。王老師認為此活動達到藝術與人文領域中培養學生分析、了解作品所象徵的意義，進而認識藝術作品的意涵之教學目標。

學生透過研究者課前設計的版型進行資料整理，學習較有方向，同時對於孩子資料整理能力的提升有所幫助。（t_081020）

學生完成資料整理之後，小筆電接著發揮其「便利性」，讓學生立即上台進行分享。王老師表示：

當學生完成成果後，教師可以迅速作一整理，便於學生馬上上台呈現作品，學習直接且較快速。教學亦達到預定的教學目標。（t_081020）

學生對於小筆電的便利性也持肯定的態度，認為操作小筆電完成報告相當方便、省時及省事：

如果做海報要多做許多繁雜的過程，例如：買紙、構圖、上色...等等，用小筆電做只要不到一個小時，而且做完十分乾淨，連收拾都不用。（s26_081020）

做海報的話，可能必須花 1~2 小時。用小筆電，只需要花 10~20 分鐘。（s32_081020）

我喜歡用小筆電完成大型雕塑品，我覺得很有趣，.....以電子檔方式交功課，報告給班上同學聽時，也可以讓同學看得更清楚。（s27_081020）

我比較喜歡用小筆電來做報告，因為比較方便，而且存成電子檔，如果好好保管，就不會不見。（s01_081020）

但亦有學生在心得札記中表示他較喜歡以畫海報的方式來完成報告，因作業樣版的限制較多，讓他的意見及創意無法發揮：

我比較喜歡用海報來完成「大型雕塑品」的報告，因為我覺得用小筆電無法完全表達出來，用海報就可以自己想寫什麼就寫、想畫什麼就畫，還可以加入一些創意的花邊和小圖，報告時也比較方便。雖然在製作的過程中要花費較長的時間和勞力，但是我還是比較喜歡用製作海報的方式。（s21_081020）

四、學生使用小筆電進行學習的模式

（一）「千結島之旅」單元

本單元學習活動中，學生依照教學軟體中分解步驟的指引編製自己的中國結。隨著編製過程越來越複雜，學生開始反覆操作軟體，以看清楚編製步驟；亦有學生嘗試點選教學軟體中之分解步驟、連續步驟及分解圖等三種不同呈現方式，以自己較能理解的呈現方式學習。有學生將自己的發現告訴同學：

你按『連續步驟』，看起來就會很簡單，然後你就會懂它的意思。

（080915_教室觀察記錄_34' 50）

（二）「處處都是美」單元

在本單元學習活動中，學生皆能透過討論的方式，決定該組大型藝術品之名稱，並經由作業樣版之引導描述作品內容，推測作者創作時的心情，並分享作品給予自己的感受。多數組別皆為一人負責打字，另一人則在一旁提供意見；也有某些組別採輪流方式，由有想法的學生先將自己的想法打出來，再經由兩人討論修正內容。

五、教學活動實施時所遭遇的困難

「千結島之旅」單元為本研究所進行之第一個教學活動，活動過程中有兩部小筆電不甚穩定，影響了兩組學生的學習進度。這種情形對於王老師造成了困擾：

教學過程中，有時學生的電腦會出現問題，但某些問題是教師無法及時解決的，便會影響孩子學習或使教學時間延宕。(t_080915)

為避免造成教學活動的延宕，每當小筆電發生問題時，通常由研究者協助解決，若當下無法處理，則將王老師的小筆電作為備用機器提供給學生使用，以利課程活動之進行。此外，「千結島之旅」單元所使用之教學軟體其「進階篇」中有些步驟不夠明確，造成學生中國結編製的困難，紛紛尋求教師協助。王老師認為過多學生尋求教師協助，易使教學流程受到影響，因此，必須慎選教學軟體，以免產生學習上的困擾：

由於軟體的某些步驟說明不清，以至於學生紛紛尋求老師幫忙，使得活動進行至後半段時，時間略顯不足。(t_080915)

王老師認為學生對電腦操作不夠熟悉，尤其打字速度緩慢，因此花很多時間在文字輸入上：

學生打字速度和電腦方面的能力仍是一大問題。比起一般學習單呈現方式，學生花了較多時間在做資料的輸入。(t_081020)

但學生反而認為每次使用小筆電皆能增進自己的電腦操作技能及打字速度，因而相當喜歡在課堂中使用小筆電：

我打字很慢，所以我就可以練習打字。… …用小筆電還可以和同學一起討論，不但可以培養感情。(s17_081020)

我可以好好的學電腦操作，讓我了解如何把圖片匯入電腦裡。用小筆電是一個非常好的教學方式。(s14_081020)

第五節 學生態度問卷分析與討論

本節先分析學生在電腦使用態度問卷前後測上的差異，接著學習經驗、小筆電使用經驗、合作學習態度、以及學習興趣四個面向，歸納學生對於使用小筆電進行學習之意見，並以質性資料佐證及討論。

一、學生態度問卷

為了解學生在小筆電融入學習前後對電腦使用態度上是否有所差異，本研究於教學實驗前後分別針對全班學生進行「學生電腦態度問卷」的施測，結果如表 4-1 所示。由表 4-1 可看出，學生在電腦態度前後測的差異並未達統計上的顯著性 ($t=1.114, p > .05$)，若將各面向單獨進行前後測檢定，除了面向七：合作情形達顯著差異 ($t=-11.269, p < .05$)，各面向亦未達顯著差異。換言之，學生在使用小筆電進行一學期的學習活動之後，並未影響其電腦使用態度。

表 4-1 學生「電腦態度問卷」前後測驗 t 檢定表

	整體	面向 1	面向 2	面向 3	面向 4	面向 5	面向 6	面向 7	面向 8
t	1.114	1.210	.878	-2.041	1.632	1.250	-.337	-11.269	-.844
p	.276	.237	.387	.051	.114	.222	.739	.000	.406

進一步分析發現，部分學生認為攜帶小筆電到校園進行活動時，會擔心將小筆電摔壞，因而有另一種「電腦焦慮」的產生（表 4-2 第 1、2 題）。此外，部分學生經過一學期與其他同學共用一台小筆電之後，對於與同學一起使用電腦產生了負面的感受（表 4-2 第 20、21 題），因此在電腦使用態度前後測上無顯著差異。

表 4-2 學生「電腦態度問卷」前後測驗次數分配表

面向	問題	前後測	同意人數	百分比
電腦	(1)使用電腦時，我會很緊張。	前測	8	8%
		後測	10	34%
焦慮	(2)使用電腦時，我會擔心不小心把它弄壞。	前測	19	66%
		後測	21	75%
合作	(20)我喜歡和同學一起使用電腦，共同完成練習或作業。	前測	26	90%
		後測	23	79%
合作	(21)我覺得和同學一起使用電腦可以增進我和同學的感情。	前測	27	93%
		後測	24	83%

二、使用小筆電的學習經驗

為了解學生進行小筆電融入學習之後，對於使用小筆電進行各單元學習之看法，本研究於後測問卷中增加了「小筆電學習經驗」相關題目，調查結果如表 4-3 所示。除了「夢想」(72%)、「千結島之旅」(79%)及「數學步道」(83%)等三個單元之外，其他單元均獲得 97% 以上的學生肯定該活動的輔助學習效果。

表 4-3 學生「小筆電學習經驗」次數分配表

題目	同意人數	百分比
(1) 能自己使用小筆電操作「千結島歷險記」教學軟體，我覺得中國結的編製變得較簡單。	23	79%
(2) 能自己使用小筆電操作「聰明消費者」教學軟體，我能更清楚各種商品標章的重要性。	29	100%
(3) 有小筆電的幫助，讓我在校園裡尋找商品之後，便於將商品標章及商品標示紀錄下來。	29	100%
(4) 有小筆電的幫助，我能迅速將所拍攝的「大型藝術品」介紹給同學欣賞，也能快速欣賞到其他同學所拍攝的「大型藝術品」。	28	97%
(5) 有小筆電和 Google 文件的幫助，讓我能有效率與同學分工合作完成「原住民嘉年華」的報告。	29	100%
(6) 有了小筆電的幫助，讓我在校園裡測量竿影之後，便於紀錄竿影的長度，進而比較兩次竿影的不同，理解成正比的概念。	28	97%

表 4-3 學生「小筆電學習經驗」次數分配表（續）

題目	同意人數	百分比
(7) 使用線上學習平台進行「新詩重組」的活動之後，我覺得「新詩仿作」沒想像中那麼困難了。	21	72%
(8) 帶著小筆電到校園中解決數學問題之後，讓我對解決數學問題更有信心。	24	83%
(9) 經過「成語大考驗」的活動之後，我更清楚每個成語的典故與由來了。	29	100%

由訪談學生中得知，雖然「千結島歷險記」圖片及動畫能讓學生更清楚中國結的編製過程，但少數學生對於勞作不在行，即使有了小筆電及教學軟體的協助，仍無法克服學習障礙。至於「夢想」單元，由學生訪談意見中歸納得知，學生認為「夢想」單元相當困難，即使先操作小筆電進行過「新詩重組」，但依然無法輕鬆進行新詩創作的活動（s30、s24、s9、s32）：

Q：你不喜歡新詩重組跟仿作，太難了嗎？

S9：對，太難了！（笑）（s9_int）

「數學步道」也是類似情形，主要在於學生本身對於數學的排斥，即使以小筆電輔助其學習，仍然無法有效地提升其學習興趣（s5、s10、s15）；而較繁雜的操作過程，也引起少數學生的不耐煩（s2、s26），因而較不喜歡數學領域的單元活動：

Q：你不喜歡將小筆電用在數學課，因為你本來就不喜歡數學？

A：對，沒什麼理由。（s5_int）

Q：你為什麼不喜歡量竿影的活動

A：因為要一直算。

Q：一直算！不是只是量竿影的長度嗎？

A：量，要量啊！

Q：要量，你覺得這樣不好？

A：（搖頭）（s2_int）

在使用小筆電進行的所有教學活動中，學生最喜歡的單元依序為原住民嘉年華（69%）、數學步道（66%）及成語大考驗（62%），而其他單元也各有三分之一左右的學生勾選，如表 4-4 所示。

表 4-4 學生「喜歡的單元」次數分配表

(10)在這學期使用的小筆電課程中，你喜歡的單元是哪些？（可複選）										
單元	千結島 之旅	處處都 是美	標示停 看聽	男女大 不同	性侵害 不要來	原住民 嘉年華	成語大 考驗	夢想	比與 比值	數學 步道
人數	14	12	10	17	14	20	18	10	11	19
百分比	48%	41%	34%	59%	48%	69%	62%	34%	38%	66%

由學生訪談意見中歸納得知，學生喜愛「原住民嘉年華」的主要因素在於自己親自查詢資料、親手完成一件任務的成就感（s5、s26），亦有學生因本身具有原住民血統，因而特別喜歡此單元（s30）：

S5：在做 PowerPoint 的時候，做出來很有成就感。 (s5_int)

S30：因為自己也有原住民血統，所以覺得很有趣。 (s30_int)

學生喜愛「數學步道」單元主要原因在於小筆電改變了數學課程的學習方式，讓學生覺得課程變得比較有趣（s30、s14、s21），而學生也喜歡親自操作小筆電體會生活中的數學（s24）：

S30：上數學的時候常常覺得好無聊，用了小筆電就覺得不無聊。 (s30_int)

S24：平常上課都是用黑板來，… 用寫的，還沒有自己去體會過。 (s24_int)

S14：在操場上…做不同的活動，蠻有趣的。 (s14_int)

學生喜愛「成語大考驗」的主要因素在於成語影片成功地提升學生的學習興趣（s27、s9），而以影片的方式傳達成語的涵義，也讓學生較能理解與吸收：

S27：因為可以看影片，比較有趣。 (s27_int)

S26：我覺得動畫方式呈現，感覺比較容易了解。 (s26_int)

反之，如表 4-5 所示，在本次教學研究中，學生較不喜歡的單元依序為夢想 (48%)、數學步道 (31%) 及比與比值 (28%)；而勾選「成語大考驗」單元的學生僅兩位，其原因在於學生認為考驗中的成語過於容易，沒有挑戰性：

S20：看到圖就會了，就知道答案了。(s20_int)

至於「夢想」、「千結島之旅」、及兩個數學單元之所以不受學生歡迎，於前文中已做說明，主要在於單元內容本身的難度，與小筆電之使用與否似無直接關聯。

表 4-5 學生「不喜歡的單元」次數分配表

(11)在這學期使用的小筆電課程中，你不喜歡的單元是哪些？(可複選)										
單元	千結島 之旅	處處都 是美	標示停 看聽	男女大 不同	性侵害 不要來	原住民 嘉年華	成語大 考驗	夢想	比與 比值	數學 步道
人數	7	4	7	2	4	0	2	14	8	9
百分比	24%	14%	24%	7%	14%	0%	7%	48%	28%	31%

本研究的問卷中同時詢問學生哪些科目適合使用小筆電進行學習，結果如表 4-6 所示。在本研究所嘗試的科目中，學生認為最適合使用小筆電的科目依序為國語 (72%)、美勞 (72%)、數學 (69%)、與健康 (69%)；換言之，該四科皆有七成左右的學生表示適合小筆電融入教學。至於本研究未導入小筆電之科目中，綜合活動 (72%)、社會 (62%)、與自然 (52%) 均有五成以上的學生認為適合使用小筆電進行學習。

表 4-6 學生認為「最適合使用小筆電上課科目」次數分配表

(12)你覺得適合使用小筆電上課的科目是哪些？(可複選)											
科目	國語	數學	英語	健康	美勞	音樂	社會	自然	體育	本土 語言	綜合 活動
人數	21	20	13	20	21	10	18	15	5	10	21
百分比	72%	69%	45%	69%	72%	34%	62%	52%	17%	34%	72%

進行教學研究規劃時，研究者與王老師曾思考將小筆電導入「綜合活動」領域教學研究活動之可行性，但因「綜合活動」領域著重學生的自我成長與反思，並不適合進行合作學習。考量到小筆電數量有限，無法提供一人一機，因而作罷。但 72% 的學生認為「綜合活動」領域的課程屬性頗為適合使用小筆電，因此，若在小筆電數量充足的情況下，教師應可考慮將小筆電融入「綜合活動」領域的教學中。

由學生訪談意見中歸納得知，學生認為若能在「社會」領域使用小筆電，應可隨時查詢課本相關資訊，或用以製作書面報告、海報等（s4、s24、s2、s14、s6、s13、s24）：

S4：社會，可以在網路上找到一些有關歷史的資料（s4_int）

S14：社會老師常常會要我們...上他的家族網站討論。

Q：所以你覺得有小筆電的話，可以帶小筆電去上社會課就很棒，是嗎？

S14：嗯！（點頭）（s14_int）

學生認為「自然」領域課程亦適合使用小筆電，尤其是實驗課的部分，能達到提示實驗步驟與重點之效，並可減輕教師的教學負擔（s2、s14、s13）；另可查詢相關資料，完成教師指定作業（s21）。學生亦認為，若能自行操作小筆電觀看影片，能解決自然教室光線過於強烈，投影較不清楚的問題（s6、s24）：

Q：自然課呢？

S2：可用來看實驗步驟。

Q：喔，就是老師把實驗的步驟放在小筆電上，你們就可以照著它一步一步做，就像中國結那樣，是不是？

S2：嗯！（點頭）（s2_int）

S14：有時候做實驗不懂的地方，如果老師在忙，我們就可以用查的，應該會更詳細。（s14_int）

S6：自然有時候都要看自然影片，但是自然教室有時候太亮了，看不清楚前面的投影。如果直接用電腦看，就可以不用看投影。（s6_int）

反之，學生認為最不適合使用小筆電的科目是體育（79%）和音樂（45%），如表 4-7 所示。

表 4-7 學生認為「最不適合使用小筆電上課科目」次數分配表

(13)你覺得不適合使用小筆電上課的科目是哪些？（可複選）											
科目	國語	數學	英語	健康	美勞	音樂	社會	自然	體育	本土語言	綜合活動
人數	3	5	5	1	3	13	4	11	23	10	2
百分比	10%	17%	17%	3%	10%	45%	14%	38%	79%	34%	7%

學生認為「體育」課程應著重在跑步（s2、s32、s26）、運動技能的培養（s9、s24、s23），而且體育課的上課場所及性質，也不適合使用小筆電（s13、s21、s17）：

Q：體育課為什麼不適合用小筆電？

S2：要跑步啊！ (s2_int)

S13：小筆電帶到外面，如果沒有拿好就很危險，如果再加上體育活動的話，會更危險。如果弄壞就很麻煩！ (s13_int)

因為課程屬性的關係，學生認為「音樂」課程應以歌唱技巧、吹笛子、打拍子等實際活動為主，因而較不適合使用小筆電作為輔助學習工具（s24、s4）。而該班的音樂教師教學設計活潑有趣，無論影音設備的運用或學生活動的安排皆相當豐富，也是讓學生認為「音樂」課程不需要使用小筆電進行輔助學習的原因：

S24：音樂就是要唱歌或是吹笛子啊！ (s24_int)

S26：音樂喔！我覺得我們音樂老師的上課方式比較好玩。 (s26_int)

學生在「自然」課程的意見較分歧，雖有 52% 的學生認為「自然」課程適合使用小筆電，但也有 38% 的學生認為「自然」課程不適合以小筆電進行學習。學生認為「自然」課程主要在進行實驗，應該要實際操作實驗器材加深印象，或到戶外進行實際觀察，而非使用小筆電進行學習（s30、s4、s24、s32、s26、s9）：

S30：做實驗就不適合用小筆電。 (s30_int)

S9：我覺得自然應該要去戶外觀察什麼的。 (s9_int)

雖有 38% 的學生認為「自然」課程不適合以小筆電進行學習，但回顧以往行動學習輔具的相關研究，將行動學習輔具（平板電腦、PDA）運用在「自然學習領域」的研究最為常見，尤其以運用學習策略及教學導覽系統讓學生於戶外進行生態觀察之研究占大多數（林明玉，2004；吳玟萱，2005；高嘉菱，2005；梁嘉航，2004；蘇麗華，2002）；亦有以線上教學平台及行動學習輔具輔助學生記錄實驗數據及進行圖表轉換之研究（潘威明，2006；黃仕棋，2003）。研究者由學生訪談意見及心得札記中發現，學生僅能根據本學期的學習經驗，將類似的活動模式遷移到其他學科，並無法想像使用小筆電進行教學活動的無限潛能。因此，若能鼓勵「教學者」發展有創意的教學活動，應能讓學生進一步體會小筆電在學習上所能扮演的重要角色。

對於「教室內使用小筆電的合適人數」一題，學生的看法如表 4-8 所示。雖有 41% 學生學生傾向在教室內維持兩人一機的操作方式，但 55% 的學生卻希望能自己操作一台小筆電。

表 4-8 學生認為「教室內使用小筆電合適人數」次數分配表

(14)你覺得在教室使用小筆電進行課程活動時，幾個人使用一台小筆電比較合適？					
合適人數	自己 1 人	2 人	3 人	4 人	5 人
人數	16	12	0	1	0
百分比	55%	41%	0%	3%	0%

學生希望自己一人使用小筆電的主要原因在於「電腦操作權」的問題。學生共同使用小筆電時，容易為了誰主導操作而有所爭執；由教室觀察記錄中亦可發現，部分組別皆由某位學生霸占小筆電，造成另一位學生無法參與學習活動的情

況。教師雖有介入協調，但成效不彰，以致大部分學生傾向於一人一機：

Q：我看你還蠻喜歡跟 s4 一組的啊！那你為什麼會覺得一個人用一台小筆電比較合適？

S2：因為他會把電腦拿走。

Q：如果你們兩個一組的話，幾乎都是他在用是不是？

S2：嗯！（點頭）

Q：所以你覺得一人一台比較好？

S2：嗯！（點頭） (s2_int)

但也有學生是從學習活動的層面考量，認為若每人都能有一台小筆電，在進行學習活動時，較能充分表達自己的想法，準備上台報告時也較方便：

Q：上課時，一人一台會更好，是嗎？

S14：（笑） 嗯！...有時候啦！

Q：有時候？你覺得哪些時候比較適合一人一台啊？

S14：之前做原住民報告的時候，大家都需要背起來。一人一台比較好背。

(s14_int)

Q：你覺得如果是自己一個人一台電腦更好？

S10：這樣自己用起來比較快樂吧！ (s10_int)

但一人一機的使用方式並不見得適合所有學生，例如某些學習成就較低的學生，其電腦操作技能可能較弱，對於學習活動的理解程度也不足，因而較喜歡與同學共用一台機器進行合作學習：

Q：你覺得在教室裡兩個人用一台剛剛好？

S29： 嗯！

Q：跟 s8 的合作方式剛剛好？

S29： 嗯！（點點頭）

Q：可能你不會，他會教你嗎？

S29：（點點頭）

Q：就是你可能操作的部分或是那個題目不會，他會教你？

S29：對！（點點頭） (s29_int)

至於在校園中使用小筆電時，45%的學生較傾向五個人一組的學習方式，如表 4-9 所示。由學生訪談意見中歸納得知。學生認為「標示停看聽」（又稱「聰明消費者」）、「數學步道」單元活動時，帶著小筆電在校園中進行的任務皆較困難，一人難以獨力完成，因而認同分工合作的方式（s27、s14、s6）：

Q： 你覺得出去做任務的時候還是五個人一起比較好，為什麼？

S14： 因為...自己一個人，有時候應付不來。 (s14_int)

表 4-9 學生認為「校園裡使用小筆電合適人數」次數分配表

(15)你覺得在校園裡使用小筆電進行課程活動時，幾個人使用一台小筆電比較合適？					
合適人數	自己 1 人	2 人	3 人	4 人	5 人
人數	3	5	4	4	13
百分比	10%	17%	14%	14%	45%

但也有 45%的學生認為五個人一同操作小筆電並不合適，會有意見相左（s4、s26）、操作不到（s32、s21、s29）、看不到（s2）等問題，因而認為 2 人、3 人或 4 人一組較適合：

S4：5 個人一組很吵，大家意見不一樣。(笑) (s4_int)

S32：多一點人比較好，要不然好難喔！

Q： 可是你覺得三個人就好了啊！

S32：對啊，三個人就好了！

Q： 五個人太多？

S32：對啊，s11 就沒事做！ (s32_int)

學生認為最適合使用小筆電的場所是校園中（76%）及教室內（72%），如表 4-10 所示；但也有學生（s4、s5、s14）認為小筆電相當輕巧方便，適合在所有場所使用，因此勾選了每一個選項。

表 4-10 學生認為「適合使用小筆電場所」次數分配表

(16)你覺得哪些場所適合使用小筆電？(可複選)					
適合場所	教室內	校園中	學校附近	家裡	其他
人數	21	22	11	16	0
百分比	72%	76%	38%	48%	0%

認為小筆電不適合於校園中使用的學生主要是考量到戶外光線較強，螢幕閱讀不易(s5)以及操作不方便(s24)的問題，同時也擔心小筆電的損壞問題(s27、s5)：

S27：帶出去……怕摔壞。 (s27_int)

S26：有時候走樓梯什麼的，我很怕它飛出去。 (s26_int)

S24：在外面時，滑鼠很難操作。 (s24_int)

S5：小筆電除非可以調整亮度，要不然像現在這樣太陽比較大，小筆電會有點看不清楚。如果要在校園裡用小筆電的話，我也希望是自己一個人，因為帶著小筆電到處跑來跑去，我是會有一點點緊張。 (s5_int)

三、學生的小筆電使用經驗

為了解學生對於小筆電的螢幕大小、鍵盤大小、重量...等的感覺，本研究於後測問卷中增加了「小筆電使用經驗」相關題目，結果如表 4-11 所示。90%的學生認為小筆電的螢幕大小適中；但電腦螢幕在戶外陽光照射下，閱讀較困難，因此有 52%學生認為在教室中使用小筆電較為適合；66%的學生害怕帶著小筆電到校園中使用，因為擔心損壞了小筆電。除此之外，約有 6 至 10 位學生認為小筆電的鍵盤大小(28%)、螢幕大小(24%)、有點重(21%)、電腦處理速度慢(24%)及無線傳輸速度(34%)造成學習上的不方便。

表 4-11 學生「小筆電使用經驗」次數分配表

題目	同意人數	百分比
(1) 我覺得帶著小筆電到校園中非常危險，我很怕把它摔壞了。	19	66%
(2) 小筆電的螢幕在戶外看不清楚，還是在教室用比較適合。	15	52%
(3) 小筆電拿起來有點重，不太適合拿著它在校園中到處使用。	6	21%
(4) 小筆電的鍵盤太小，打字不太方便。	8	28%
(5) 小筆電反應好慢，影響到我的學習進度。	7	24%
(6) 無線網路的傳輸速度不太穩定，會影響到我的學習速度。	10	34%
(7) 小筆電的螢幕太小，常常看不清楚，還是桌上型電腦比較好用。	7	24%
(8) 小筆電的螢幕大小適中，操作起來相當順暢，我喜歡使用小筆電進行學習。	26	90%

四、使用小筆電進行合作學習的態度

本研究因經費關係，小筆電僅夠兩人一機，因而採教室內兩人一組、教室外五人一組為主要的活動模式。為了解學生使用小筆電進行合作學習的感想，本研究於後測問卷中增加「小筆電合作學習態度」相關題目，結果如表 4-12 所示。表中顯示 97%的學生於小組合作使用小筆電時會盡力共同完成任務，並肯定同組同學的貢獻，但僅有 83%的學生喜歡與同學一起使用一台小筆電進行學習。

表 4-12 學生「小筆電合作學習態度」次數分配表

題目	同意人數	百分比
(1) 我喜歡與同學一起使用一台小筆電來學習。	24	83%
(2) 與小組成員合作學習時，我會感到很開心。	26	90%
(3) 在分工合作的過程中，我會盡力完成我的任務。	28	97%
(4) 我覺得同組其他成員會很盡心盡力共同完成任務。	28	97%
(5) 與小組成員合作時，我樂於幫助他人解決所遭遇的問題。	27	93%
(6) 我覺得與別人分工合作，可以快速的完成老師指定的任務。	27	93%
(7) 對於每項合作學習的活動，我都可以與同組其他成員相處愉快	26	90%
(8) 我非常樂意下一次再與同組其他成員共同合作，完成任務。	27	93%

由教師心得札記及學生訪談意見得知，學生雖然喜歡和同組同學進行合作學習，但還是希望能擁有屬於自己的小筆電於課堂間進行學習，減少與同組同學之間意見不同時爭執的情形；而教師也認為許多教學活動採兩人一機的學習模式，不利於檢視個別學生的學習成果，若能採一人一機的方式將更有利於學生學習及教師檢視成果。

此課程活動以兩位學生共用一臺電腦的方式進行。學習過程中，部分語文能力較差的孩子往往較依賴另一位同學，電腦操控的權利也落在能力較好的孩子身上。部份小組鮮少有合作或是討論的情形。 (t_081127)

五、使用小筆電的學習興趣

學生針對使用小筆電的學習興趣方面，填答結果如表 4-13 所示。100%學生皆希望未來能繼續使用小筆電進行學習，且有 97%的學生認為小筆電有助於自己學習上的進步；另有 83%的學生喜歡跟同學們分享關於小筆電的活動，90%的學生會與家人分享小筆電的使用經驗。

表 4-13 學生「小筆電學習興趣」同意次數分配表

題目	同意人數	百分比
(1) 我希望將來能繼續使用小筆電來學習。	29	100%
(2) 我覺得使用小筆電有助於我學習上的進步。	28	97%
(3) 我喜歡跟同學們分享關於小筆電的學習活動。	24	83%
(4) 全校班級中只有我們班使用小筆電來學習，讓我感到特別高興。	26	90%
(5) 我喜歡與家人分享在學校使用小筆電的學習活動。	26	90%
(6) 我希望可以將小筆電帶回家，完成老師指定的家庭作業。	20	69%
(7) 如果可以将小筆電帶回家使用，我會好好妥善的愛惜它。	27	93%
(8) 如果可以将小筆電帶回家使用，我願意負損壞賠償的責任。	23	79%

由學生訪談中得知，學生較少於課餘時間與同學討論課堂上使用小筆電的經驗，但幾乎都會主動與家人分享小筆電的使用經驗。少數家長因曾簽過「教學研究同意書」，而特別詢問子女的使用情況：

S4： 他們說：「你們比別班多了這種機會，很棒啊！」。

Q： 所以爸爸媽媽覺贊成你將來有機會時，繼續使用小筆電學習？

S4： 對！對！對！ (s4_int)

S24： 對啊！他們後來有問。

Q： 那你怎麼跟他們說？

S24： 就說做一些活動，然後順便提一下課本上的東西

Q： 所以爸爸媽媽的反應是什麼

S24： 就是覺得這樣對上課有幫助。 (s24_int)

其他班級的同學或教師對該班使用小筆電進行學習活動感到好奇，進而詢問該班學生，但因對方主要抱持著好奇、羨慕心態，加上對小筆電極為陌生，雙方往往無法就此話題進行深入討論：

Q： 英文老師？她怎麼知道？

S4： 因為我有時候會去訓導處廣播，我跟另外一個同學去集訓的時候，英文老師說：「聽說你們班好像有小筆電耶！那是怎樣的上課方式？」我就跟她說。

Q： 她的反應是？

S4： 她說「喔！有小筆電可以用！那麼好喔！」 (s4_int)

S26： 他們就問說：「為什麼你們抱著一台筆記型電腦，在外面跑來跑去？」

Q： 你們抱小筆電的時候被他們看到？

S26： 對！

Q： 你跟他們說什麼？

S26： 我就說：「我們在做功課啊！只有我們班有，你們班都沒有！」(笑)

Q： 所以你的心態是很...炫耀？

A： 對！(笑) (s26_int)

S10： 我之前有個幼稚園同學有問。

Q： 他經過的時候看到的嗎？還是他有聽到什麼？

- S10：這我就知道了，他就是突然問我。
- Q：那他的反應呢？
- S10：他...就很羨慕。(笑)
- Q：你覺得全校只有你們班用小筆電，你有沒有覺得特別高興，為什麼？
- S10：如果其他班都有在用，就可以跟他們聊比較多。
- Q：因為別班都沒有用，只有你們有用，你就沒辦法跟別人聊這樣的話題？
- S10：嗯！（點頭）
- Q：所以你會希望每一班都可以用，然後你們就可以交流心得。這樣子嗎？
- S10：嗯！（點頭） (s10_int)

在研究規劃時期，研究者曾與該校校長及王老師討論讓學生將小筆電帶回家的可能性，他們兩人都認為該班家長大多忙於工作，可能會因無法盡到監督的責任，而不希望學生攜帶過於貴重的小筆電回家，因此本研究決定將研究範圍限於「在學校使用小筆電進行教學」。但有 93% 的學生希望能將小筆電帶回家使用，（如表 4-13 所示）。由訪談中得知，學生雖想將小筆電帶回家，但主要是為了娛樂性質而非學習活動，因此僅有 69% 的學生勾選願意在家裡使用小筆電完成家庭作業。有學生在心得札記中表示，希望能擁有屬於自己的小筆電，在學校和在家裡都能用。兩位學生畫出了他心目中的小筆電使用模式，如圖 4-14 所示。

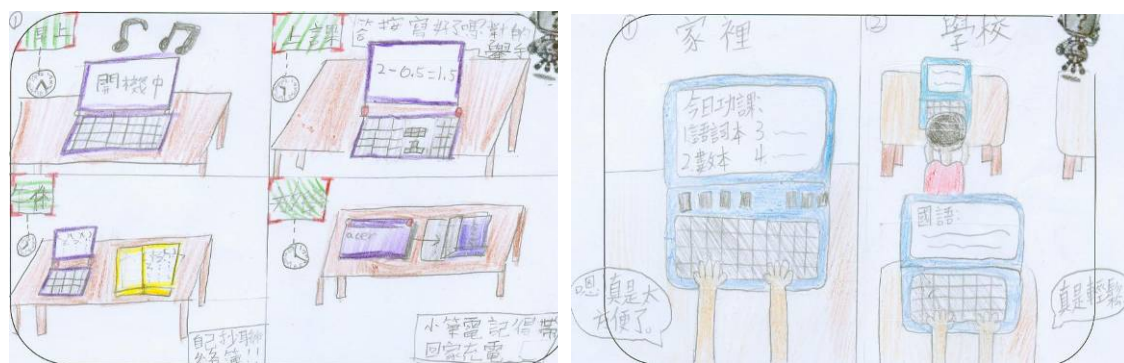


圖 4-14 學生期望的小筆電學習模式示意圖

第六節 綜合討論

本節針對本研究所歸納之研究結果，進行小筆電於國小融入教學的綜合性討論。

一、毋須再到電腦教室，學生在原教室使用小筆電即可

相較於以往的資訊科技融入教學方式，若學生有上網需求，則學生必須到電腦教室進行學習，但目前國小電腦教室僅供資訊課程使用，通常已無額外的時間可供教師進行資訊科技融入教學。

除此之外，學生整隊到電腦教室的過程亦浪費不少時間，對於僅四十分鐘的課堂時間略顯不足，因此，若學生能於原教室使用小筆電，即能解決國小電腦教室不足及學生整隊時間的浪費，達到更有效率的教學方式。

二、運用小筆電進行分組學習，活絡學習氣氛

電腦教室座位安排考量為便於資訊教師進行資訊教學，並不適合教師進行一般的資訊科技融入教學活動，若學生於電腦教室進行其他領域的學習時，座位安排將成為不利於小組討論及小組活動的主要因素。因此，若學生能於原教室使用小筆電，其空間及座位安排將較具彈性，利於教師進行分組討論及合作學習活動。

而教學研究活動實施的過程中，王老師及參與教學活動觀摩的教師亦指出，於教室中以小筆電進行合作學習時，如何安排學生座位方有利學習活動之進行，亦屬未來進行此類活動必須詳加考量的重點之一。

三、小筆電的螢幕足以供小組討論

小型的行動學習載具，如 PDA、Palm、手機等螢幕較小的行動載具，由於體積的限制，螢幕較小、解析度較差，所能呈現的資訊較少，常被認為不適合小學生進行長時間閱讀。相較於此，小筆電的螢幕較大、解析度較佳，足供學生於課

堂間進行長時間閱讀，而其螢幕大小適中，便於呈現學習資訊，適於學生進行小組討論及合作學習。

四、小筆電的輕薄短小有助於學生隨時隨地學習

大型的行動學習載具，如一般筆電、平板電腦、桌上型電腦等大型行動載具，雖改善了螢幕過小的問題，但體積龐大、重量大於 2 公斤，並不適合讓學生隨時隨地進行學習。相較於此，小筆電具有輕薄短小的特性，能發揮行動性的優勢，方便學生攜帶，隨時隨地進行學習。

五、小筆電價格低廉，減少教育預算

雖然政府大力推動行動學習載具的發展，試圖促進相關產業發展，但一般筆電、平板電腦、電子書包等行動學習載具價格高昂，對於國小而言成本過高。相較於此，小筆電的價格較為低廉，可大幅減少政府或學校採購時的教育預算，利於促進行動學習於國小教學之發展。

六、小筆電硬體相容於 Win XP、Ubuntu，軟體支援性高

一般的行動學習載具，如 PAD、Palm、手機、電子書包等行動載具，大多採用”行動作業系統”，須自行開發相關教學平台及軟體，對一般教師而言門檻較高；相較於此，小筆電大多採用 Win XP 作業系統，應用軟體支援較高，便於教師進行教學運用及學生進行操作。

除此之外，若學校採購非 Win XP 作業系統之小筆電，另可選擇安裝自由軟體 Ubuntu，節省學校軟體採購經費。

七、以學生為主體，可調整學習步調

小筆電融入國小教學現場，能促使教師改變傳統的教學模式，將學習的主體轉換為學生。學生以小筆電完成教師所指派的學習活動時，可依自我學

習狀況，自行調整學習步調，且能加深學習印象，增進學習效能。

但須考量學生的電腦操作技能，若能由資訊教師配合於資訊科技融入教學活動之前，讓學生先在電腦課熟悉活動所需之軟硬體操作技能，應能使融入教活動進行得更有效率。

八、融入教學軟體，提升學習興趣

小筆電融入教學過程後，能提升學生學習興趣。學生使用小筆電進行學習時，以往較無興趣的「健康」課程，在教學軟體的輔助之後，讓學生進行自我學習，提升學生學習興趣；而較複雜、學生較無興趣的「數學」課程，在小筆電融入學習活動設計之後，也變得較為有趣，增加學生的學習動機；而以往較難聽懂的「成語」或「勞作」的實作步驟，也在小筆電及教學軟體的輔助之下，變得較容易掌握，因而提升了學習興趣。

而王老師亦認為小筆電讓教師能設計多元的教學活動，讓教學更加活潑，促進學生學習動機；使教師在有限的教學時間內，對小筆電進行有效地運用，達到傳統教學無法達到的教學效能。

九、維護教學平台伺服器，確保系統之穩定

於教學研究初期，因教學者及研究者對於 Moodle 教學平台的操作較不熟悉，產生教學過程中學生操作上的問題，但經過多次測試之後，教學者對於 Moodle 教學平台的操作日漸熟練，融入教學過程亦越來越順暢。因此，未來研究者進行相關研究時，應維護教學平台伺服器的穩定性，及教學者對於教學平台的熟悉度，確保融入教學活動的順利實施。

十、建置完善的無線網路，確保教學活動之流暢

教學研究初期，學生所使用的小筆電皆連結到同一台無線網路基地台，但當學生須於線上觀看成語影片時，會造成影片傳輸的問題，因而造成學習的延宕，

影響了教師的教學節奏，學生也因而顯得浮躁，造成班級管理上的問題。因此，應將小筆電分區段連接到不同的無線網路基地台，減少流量問題，確保教學活動之流暢性。

第五章 結論與建議

本章共分為三節，第一節為研究結論，針對本研究結果歸納小筆電於國小教學應用之研究結論；第二節為教學應用建議，針對本研究之研究結果提出小筆電融入國小教學應用上的具體建議；第三節為未來研究建議，針對本研究所發現的問題及不足之處，提出未來研究發展之建議。

第一節 研究結論

本研究旨在探討小筆電融入國小教學的可能性，經由質性資料蒐集及歸納，分析使用者對於小筆電增進教學成效之看法。本研究將小筆電融入國語、數學、健康與體育及藝術與人文領域教學活動中，藉由研究過程所蒐集的教師心得札記、學生心得札記、學生訪談及問卷分析結果做出以下結論：

一、小筆電融入各領域教學情形

小筆電融入「國語」領域中，能成功提升學生對於「成語」課程的學習效能，藉由動畫影片的輔助，較能提升學生注意力，也讓學生較能理解成語典故所傳達的涵義，因此，小筆電及動畫影片搭配，能運用於成語、古典詩的學習課程中，藉由圖片、影像的表徵方式，賦予文言文更多意義，而小筆電可達到適性化學習之效。而小筆電輔助學生進行新詩創作的部分，雖然能減低學生對於創作的排斥感，但學生認為「新詩重組」活動對創作過程所提供的協助不夠，教師應考量在學生創作過程，提供其他線上學習輔助鷹架作為協助，應可增加小筆電融入「國語」領域創作活動的教學效能。

將小筆電融入「數學」領域時，若能發揮小筆電的「行動性」與「便利性」，讓學生攜帶小筆電於校園中領略生活中的數學，將所學數學知識與生活做連結，能成功提升學生對於數學的學習興趣，但教師進行教學活動規劃時應考量實施的

人力問題。而小筆電與教學媒體搭配，能讓學生藉由實際操作、觀察、歸納進而建構出數學知識，達到較有意義的學習，能運用於幾何圖形性質及數學觀念的理解活動，增加教師教學效能。

小筆電融入「健康與體育」領域中，能讓教師設計更多元化的教學活動，提升學生學習興趣，而小筆電與教學媒體的搭配，有助於學生更加理解健康知識，學生自行操作小筆電及教學媒體的過程，亦能增加其學習印象，達到更有意義的學習。而培養資訊擷取、應用與分析的能力，使學生具備正確資訊學習態度（教育部，2003），不僅適用於「健康與體育」領域中，教師可視教學需求，適時地進行各領域學科與資訊科技的整合教學，由教師扮演專家角色，藉由適時地引導及示範，讓學生自行查詢及整理相關資料，由自行操作及查詢的過程中，獲得資訊整合、問題解決的能力。

小筆電融入「藝術與人文」領域中，能讓教師設計更多元化的教學活動，將藝術與人文領域的教學內涵與其他領域活動進行統整，並藉由較活潑、生活化的課程內容建立學生對藝術的興趣；而小筆電的「便利性」能幫助師生在教學過程中有效率地進行教學活動，達到教學目標。學生藉由多媒體教材的協助，更清楚勞作性質課程的各個步驟，而小筆電「個別化」的特性，能讓學生依照學習進度調整教材，教師也能進行學生個別指導。

二、教師對於小筆電增進教學效能之看法

教師認為適時地於課堂中使用小筆電，確實能增進其教學效能。小筆電的「便利性」，讓教師在教學設計能更多元化，教學活動更活潑、豐富，學習題材更貼近學生生活，促進學生將新學習經驗與生活經驗連結，促進學習的內化；而小筆電的「個別化」，讓教師在教學時能給予不同學習特質及學習需求的學生更適切的指導，增進教學效能。成功的小筆電融入教學活動中，教師教學需求及學生學習需求為考量要點，因此，教師進行小筆電融入教學活動發展時，應以教學目標為出發點，由小筆電的特性進行適切性考量，而非以科技作為主要考量，盲目地

進行融入教學活動。

教師於教學研究過程中所遭遇最大的問題為活動場地、小組人數及學生座位安排的問題。教師若欲於校園中進行小筆電融入教學活動，應考量學生管理問題，限定教學活動範圍或尋求人力的協助；而在教室中進行小筆電融入教學活動時，亦須依據教學目標及需求，決定合適的學生學習模式及小筆電數量，並針對學生座位安排做一番考量。

三、學生對於小筆電增進學習效能之意見

研究結果發現，學生在使用小筆電融入學習過程中興趣明顯提升，課堂氣氛較為活潑，學生對於小筆電輔助學習的效果皆表示肯定，認為使用小筆電有助於學習上的進步，在電腦操作能力上亦有所提升。學生認為自己與同組組員於合作過程中皆表現得盡心盡力，亦表示學習的過程中體會分工合作的重要性，但學生認為一同操作一台小筆電進行合作學習的部分較不適合，大多數學生都期望能擁有自己的小筆電，於課堂及家裡進行學習，此為未來研究可繼續探討之部分。

第二節 教學應用建議

本節針對本研究之研究結果提出小筆電融入國小教學應用上之具體建議。

一、成立小筆電融入教學發展團隊

小筆電融入課堂教學能有效提升教師教學效能、促進學生學習成效。但在教學設計部分，仍須需耗費很多心力去完成，若學校能成立小筆電融入教學發展團隊，進行小筆電融入各領域教學活動之規劃與實施，將能減輕教師負擔，提高教師個人進行融入教學意願。而教學發展團隊的成立，亦代表著在教師互相討論及相互的教學觀摩活動過程中，激發更多的教學創意，提升小筆電融入教學活動的品質。

二、與資訊教師配合發展小筆電融入教學活動

教師與學生的資訊素養為成功於課堂之間實施小筆電融入教學的重要因素，若教師於教學發展過程中能與資訊教師相配合，讓小筆電融入各領域課程與資訊課程互相配合，讓學生事先具備相關資訊技能，能減輕教師於課堂之間進行資訊技能的教學及問題解決時間。若有資訊教師的協助，確認無線網路環境及周邊軟硬體設備的穩定，能減輕教師教學額外負擔，亦能減低教師本身資訊素養的門檻，讓更多教師願意進行小筆電融入教學的嘗試。

第三節 未來研究建議

本節針對本研究之限制及所發現的問題，提出未來研究發展之建議。

一、進行量化研究

因小筆電應用於國小教學尚屬新興議題，尚無相關學術研究，因此本研究主要經由質性資料蒐集及歸納，分析教學者與學習者對於小筆電增進教學成效之的看法，探討小筆電融入國小教學之可能性。未來研究者可進行量化研究，分析進行小筆電融入各領域教學活動之後，學生學習成就、認知概念等因素是否有明顯提升。

二、進行小筆電合作學習模式探討

本研究因經費不足之故，以兩人一台小筆電作為學生主要操作模式，但部分組別合作學習經驗不佳，造成學生對於繼續共同操作小筆電進行學習的傾向低於自己獨自操作小筆電進行學習；而在教學過程中，兩人一機的操作模式亦不適於教師進行學生個別學習狀況的評估。因此，本研究建議，若研究經費許可應增加小筆電的數量，讓學生擁有自己的小筆電進行學習。

未來研究者可針對小筆電於教室內、校園中較合適的合作學習模式進行探討，分析不同小組人數及組內學生組成方式於小筆電融入教學中之互動現象，探討更適切的小筆電學習模式。

三、進行小筆電融入其他教學領域之研究

本研究僅就「國語」、「數學」、「健康與體育」、「藝術與人文」領域進行小筆電融入國小教學現場之研究，提出可能施行的教學模式建議。研究結果顯示，學生能將小筆電學習經驗遷移至其他學習領域，認為小筆電融入學習模式亦能延伸至「綜合活動」、「自然與生活科技」、「社會」等學習領域，增加教師的教學效率，亦增進學習者的學習效能。因此，未來研究者可由教學理論觀點著眼，針對不同學習領域特質及教學目標，嘗試不同的教學策略，探討小筆電融入各學習領域中適切的教學模式。

參考文獻

- 丁一顧、張德銳 (2006)。臨床視導對國小實習教師教學效能影響之研究。師大學報：教育類，51 (2)，219-236。
- 小筆電風暴加速擴大 (2009)。數位時代週刊。2009 年 7 月 20 取自：
http://www.bnnext.com.tw/LocalityView_7954
- 王瑀 (2003)。以同儕互評與討論提升小六學童之寫作表現—以行動學習輔具教室為例。國立中央大學學習與教學研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 王緒溢、劉子鍵、王瑀 & 賴慧珉 (2000)。網路上的電腦合作學習模式研究。第四屆全球華人教育資訊科技大會 GCCCE 2000，89 年 5 月。
- 王建華 (2003)。從數位學習談國內教育科技的發展。教育研究月刊，116，5-14。
- 李華隆、徐新逸、周立德、劉子鍵、王緒溢 & 梁仁楷 (2004)。遇見明日的科技—校園生態步道無線網路行動專題式學習教學活動設計，第二屆全球華人教師教學研討會，June 2004。
- 台北市政府教育局 (2001)。台北市資訊教育白皮書第二期計畫。2008 年 12 月 23 日取自：www.nihs.tp.edu.tw/express_area/t_infor_pro2.doc
- 台北市政府教育局 (2006)。台北市政府教育局資訊教育推動現況與未來展望。2008 年 12 月 23 日取自：
<http://www.csjh.tp.edu.tw/ezcatfiles/cust/img/img/17/1-2-950525.pdf>
- 何榮桂、陳麗如 (2001)。中小學資訊教育總藍圖的內涵與精神。資訊與教育雜誌，85，22-28。
- 陳德懷 (2002)。「電子書包」是不是「書包」。載於陳德懷、林玉珮主編，啟動學習革命—全球第一個網路教育城市亞卓市，195-208。台北市，遠流。
- 陳祺祐、林弘昌 (2007)。行動學習在教育上的應用與分析。生活科技教育月刊，40 (5)，31-38。
- 沈佳萍 (2006)。行動學習應用於數學步道之研究。國立臺灣師範大學工業科技教育學系碩士論文，未出版，台北市。
- 林廷彥 (2006)。以共同顯示螢幕輔助線索式之行動學習研究。國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 邱玉菁 (2004)。數位學習教與學歷程研究—以 A 高中實施之台北市教育局「電子書包實驗計畫」為例。世新大學資訊傳播學研究所碩士論文，未出版，台

北市。

吳姵蓉(2004)。行動學習環境下的數學步道及互動解題討論系統之建置與應用。國立臺灣師範大學工業科技教育學系碩士論文，未出版，台北市。

吳玟萱(2005)。行動學習在國小生態園學習環課程之應用研究。臺北市立師範學院科學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

胡六金(2002)。國民小學教師對實施「電子書包」之可行性研究。國立政治大學學校行政碩士班碩士論文，未出版，台北市。

南一編輯部(2008)。國民小學國語第十一冊。台南：南一。

康軒編輯部(2006)。國小健康與體育第十一冊。台北：康軒。

康軒編輯部(2008)。國小藝術與人文第七冊。台北：康軒。

教育部(2003)。國民小學九年一貫課程綱要。台北市：教育部。

教育部(2004)。國民中小學九年一貫課程綱要—資訊教育議題。2007年10月12日，取自：<http://teach.eje.edu.tw/9CC/index.php>。

教育部(2001)。中小學資訊教育總藍圖。2006年01月20日取自：<http://masterplan.educities.edu.tw/conference/index1.shtml>

馬瑞璿(2005)。促進使用者利用數位裝置以進行行動學習的關鍵成功因素—以博物館PDA個人數位導覽系統為例。國立中山大學傳播管理研究所碩士論文，未出版，高雄市。

高嘉菱(2005)。行動學習輔具輔助國小學生以PBL在校園生態教材園進行水生生物學習之研究。臺北市立教育大學科學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

張德銳、丁一顧、李俊達、蔡美錦(2004)。發展性教學輔導系統手冊簡易版。台北市立師範學院國民教育研究所。

黃仕棋(2003)。設計並建置一個應用於國小自然科實驗課程之行動學習環境。國立中央大學資訊工程研究所碩士論文，未出版，桃園縣。

梁嘉航(2004)。應用於戶外生態課程的跨平台行動學習系統之設計與研究。國立清華大學/訊系統與應用研究所碩士論文，未出版，新竹市。

潘威明(2006)。行動學習環境中實施探究式實驗活動之教學設計與活動歷程分析。國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文，未出版，桃園縣。

- 潘慧玲、張素貞、吳俊憲、張錫勳、陳順和、李美穗 (2007)。高級中等以下學校教師專業發展評鑑手冊。台北市：國立台灣師範大學教育研究中心。教育部委託專案。
- 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。
- 數位學習國家型科技計畫辦公室 (2000)。數位學習國家型科技計畫總體規劃書。2006年01月20日取自：<http://elnpweb.ncu.edu.tw/old/introduction/國家型計畫總體規劃書.doc>
- 翰林編輯部 (2008)。國民小學數學課本第十一冊。台南市：翰林。
- 賴盈如 (2002)。電子書包使用需求之系統觀研究—以台北市大同高中為例。國立台北師範學院教育傳播與科技研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 蘇麗華 (2002)。無線科技融入戶外賞鳥活動之行動學習情境觀察省思--人適應科技的努力與成長。國立東華大學教育研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。
- 蘇怡如、彭心怡、周倩 (2004)。行動學習之定義與要素。教學科技與媒體，70，4-14。
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210.
- Chang, C. Y., Sheu, J. P., & Chan, T. W. (2003). Concept and design of Ad Hoc and Mobile classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 336-346.
- El-Deghaidy, H. & Nouby, A. (2007). Effectiveness of a blended e-learning cooperative approach in an Egyptian teacher education programme. *Computers & Education*, 51(2008), 988-1006.
- Gardner, J., Morrison, H., Jarman, R., Reilly, C., & McNally, H. (1994). Learning with portable computers. *Computers and Education*, 22, 161-171.
- Inkpen, K. M. (2000). Designing handheld technologies for kids. *Personal Technologies Journal*, 3, 81-89.
- Lefrancois G. R. (1998)。教學心理學 (李茂興譯)。台北市：弘智。(原著出版年：1997)
- Pinkwart, N., Hoppe, H., Milrad, M., & Perez, J. (2003). Educational scenarios for cooperative use of Personal Digital Assistants. *Journal of Computer Assisted*

Learning, 19, 383-391.

Robertson, S. I., Calder, J., Fung, P., Jones, A., & O'Shea, T. (1995). Computer attitudes in an English secondary school. *Computers & Education*, 24 (2), 73–81.

Russell, M., Bebell, D., & Higging, J. (2004). Laptop learning: A comparison of teaching and learning in upper elementary classrooms. *Journal of educational computing research*, 30(4), 313-330.

