

## 非同步數位教材的學習策略與教學應用之研究

劉世雄\* 尹玫君\*\*

本研究旨在探討與提昇學生在非同步數位教材的學習策略，以及分析其互動討論的內容，並進一步歸納非同步教材的教學策略。

研究者以行動反省歷程蒐集資料，包含教學日誌、專家教師訪談、學生訪談與網站互動記錄。並針對學習策略與互動討論的內容進行分析，再藉以反思教學策略的可行性。

研究發現，學生初期在非同步教材的學習策略多以瀏覽為主，而加入口述複誦、互動討論與筆記策略有助於對教材訊息的理解；教師示範發問與回應，以及學生記錄筆記亦可提昇討論內容的次數與深度。研究者也在教學過程中逐步修正自己的教學策略，並在教學中驗證其可行性。

非同步教材的理解需要學習策略的指引，亦是教師運用非同步教材逐步修正教學策略的重要參考。

關鍵字：非同步學習、學習策略、行動研究

\*作者現職樹德科技大學幼兒保育系助理教授

\*\*作者現職國立台南大學教育學系教授

## 壹、前言

資訊科技在教學應用已有多年的時間，隨著網路科技的發展，以線上教材作為教學媒介的課程也逐漸出現。線上教材提供學生多於傳統學習的機會，如以非同步學習的方式即可以提供適應個別差異、自我學習進度的銜接與較多時間思考討論問題等學習環境。但是如此的學習方式，即使顧及到介面設計的人性化與教材知識的完整性，亦不見得具有高度的學習成效，因為學生參與線上學習的角色與對教材的覺知是複雜的(Laat & Lally, 2004)；再者，網頁畫面雖然可以支援圖文、動畫、影像與超媒體連結的資訊，不過當那些資訊成為教學的主要媒介時，教師應清楚地瞭解學生如何編碼和處理網路上的資料(Huang & Liaw, 2004)。

這幾年來，許多全國性的資訊教育推動計畫(如學習加油站、資訊種子學校)在中小學實施，學生對電腦與網路並不陌生。但以學童而言，其學習成效原本就受其認知發展的影響，即使運用資訊科技輔助學習，如果沒有適當的指引，可能產生認知干擾而影響學習。學生對數位教材的覺知不盡相同，對訊息處理的方式亦有差異，教師運用非同步線上教材提供學生學習，除了數位教材的編排外，也應隨時留意學生對線上教材的學習策略和理解結果，以便進一步提供教學上的協助。

再者，非同步線上教材的學習打破距離的障礙，即使教師不在線上，學習仍然可以進行，主要的學習方式是以非同步的方式與教師互動、與教材互動、以及和同儕互動與回饋(Jaffee, 1997)。以非同步討論的學習環境而言，可以讓學生充分思考和提供較多準備回應的時間。然而，學生在討論區所表現的內容也不盡相同(Jarrela, & Hakkinen, 2002; Selman, 1980)，而這些不同層次的討論可以視為學生與其同儕進行認知理解的一種個體心理過程(Gurucharri & Selman, 1982;

Selman, Beardslee, Schultz, Krupa, & Podorefsky, 1986)。因此，教師也可以從學生在非同步討論的過程中，瞭解學生對教材的認知情形。

另外，在非同步的學習中，為了吸收訊息與建構意義，學生需要建立共同的知識(Jarrela, & Hakkinen, 2002)，而這些共同的知識，包含操作科技工具的知識、對學習任務的覺知與教師提供的訓練與學習經驗。在非同步學習的過程中，教師需扮演引導、刺激與協助的角色，否則，學生對線上教材理解與非同步討論可能會產生比傳統教學更困難的情形(Jaffee, 1997)。因而教師的教學策略對運用非同步數位學習而言更有其重要性。

綜合上述，當前教學情境中，教師除了運用非同步數位教材與互動討論機制提供較多的學習機會外，可再進一步理解學生對數位教材的處理策略，以便提供更多的協助。本研究的目的即在透過分析學生在非同步數位學習過程的學習策略以及互動討論的內容，進一步探討非同步數位學習的教學策略。

基於上述，本研究欲達成的研究目的有以下三點。

- 一、探討國小學生在非同步數位教材中的學習策略層次。
- 二、分析國小學生在非同步數位教材中的互動討論內容。
- 三、提出運用非同步數位教材的教學策略。

## 貳、文獻探討

非同步數位教材的學習是以瀏覽網頁為主的學習活動，隱含學習者透過感官接受訊息後，在心理內部產生的訊息理解行為；以及透過網路機制與其他學習資源互動，可能產生知識修正或內化的覺知。因此，認知理論的主張與社會建構論的觀點均可導引學習策略的相

關指引。另外，非同步數位教材之學習資源主要來自教材、教師與同儕，三者共同架構學習環境。因此，探討學習策略為主的相關理論與非同步數位教材的學習機制將有助於釐清非同步數位教材之學習策略。

## 一、學習策略的相關理論與應用

當學生需要瞭解教材知識內容、需要知道怎樣學習那些教材知識內容、或是想要運用所學的知識內容時，都可以從認知理論領域中尋求答案。

認知理論主張，許多認知的發展是來自心智處理資訊過程的了解。而學習的認知觀點可視為如何獲得知識、記憶與運用的動態心理過程(Woolfolk,2001)，是企圖解釋世界的結果，而此動態的心理過程即是訊息處理的歷程。

再者，在建構主義相關的文獻中包含教學與學習的各種不同觀點，哲學家也認為建構主義有許多不同的論述面向(Phillips,1995)。社會建構論則視知識是一個文化的產物，知識是受到微觀及鉅觀文化的影響，以及知識的開展是透過學習者在不同實務社群的參與而成的(Cole,1990)。而語言在社會經驗中是形成思想及解釋世界的方法，學習者藉由語言與社會互動。老師可從兒童的文化背景及生活經驗思考，藉由語言的引導與同儕之間的互動，進行知識意義的自我內化(Dixon-Krauss,1996)。

歸納上述，認知理論提醒教師們，學生對複雜的訊息處理過程是不同的，但他們均主動或被動地渴望建立追求知識的脈絡(知覺、編碼、互動與修正、建構)；個人取向建構觀提醒我們知識是由學生依其經驗自我建構；文化取向建構觀則提示互動討論可以協助教材知識的內化。

教學科技提供學生許多學習的機會並且擴大他們的認知能力。不過，這並不表示學生可以完全接受教學科技所提供的媒體

訊息。Sweller(1999)認為在教學設計時必須思考學生的認知負荷(cognitive load)，特別是工作記憶的認知負荷。尤其當學習者在多媒體教材的呈現中面臨過多的學習要素，將會降低學習成效(Bruning, Schraw, Norby, & Ronning, 2004)。有一些學習策略如前導組織(advance organizer)與概念圖的呈現則幫助學生理解新舊知識的關聯(Novak & Gowin,1984)。何況，學生對教材訊息的知覺和注意是受其先前知識的指引的(Bruning, Schraw, Norby, & Ronning, 2004)。更多的新舊知識的關聯的教材能獲得較多的學習注意。注意力可以增進我們操弄這些刺激以增進訊息處理的能力。

另外，在互動討論過程中，學生經由與他人對話與分享，不僅對於自己的概念在內心重新整理，亦可比較自己與他人的觀點，修正自己的想法，亦可能發展原先未思考的概念。

國小學生的認知容量不如一般成人，較小的學生更應提供學習策略以協助訊息的處理。充分考慮學童認知負荷的教材訊息設計、提供先備知識與教材的主題架構均可以協助學生對教材更進一步的理解。面對科技時代大量的資訊對國小學生學習而言並不容易，因此，培養運用學習策略與閱讀理解技巧對教材的認知與知識的建構會有許多幫助。而教師需要做的是，提供足以刺激思考的教材，並瞭解學生對教材的覺知，引導理解策略與學習工具的應用。

## 二、非同步數位學習的機制

一個具有學習目標，而且具備互動學習的教學活動是可以提升學習者的知識(Ritchie & Hoffman, 1997)。而學習互動可以區分為三種類型(Jaffee, 1997; Moore,1989)。以下則從這三種互動模式討論非同步學習的互動機制。

### (一)與教材互動

非同步學習的數位教材可以運用多種科

## 專論

技，包含網頁、影音或隨選視訊(Video on Demand)技術，而支援互動功能則可運用電子郵件、討論版和其他具有討論功能的軟體，多媒體的使用是可以增強互動的動機與有效性。以結合視訊、音訊及動畫技術，模擬傳統教室上課情境，不僅可以錄製教師的表情與實物作品展示，亦可以分段隨選(on-demand)影音串流(video streaming)課程的演講式教材(陳萌智, 民 93)，亦適合在非同步學習過程中運用。Weiser 和 Wilson (1999)在一個以大學生為實驗對象的研究中，結果指出有 83%的人對影音串流課程內容的學習並無困難，有 90%的人認為參與影音串流課程內容的學習具有學習成效。而影音串流教學系統包含串流影片與課程簡報內容，畫面呈現課程內容的綱要目錄，學生可以依據自己的學習進度，點選瀏覽甚至不斷重複的綱要內容，而不需要下載或重頭播放，也不一定需要瀏覽整個課程內容(Wilson & Weiser, 2001)。因此，以非同步教材的學習而言，串流影音功能可以提供各種學生與教材互動的媒介。

### (二)與教師互動

非同步學習是在教師或學生之間對等的基礎上，增加提問，並且與他人分享意見的機會，學生也必須適應學習的非同步化。若與面對面的學習情形相比，學生必須學習適應經常變化的討論議題和問題的思路。在這種情境下，學生可能因欠缺運用科技所需的討論技巧與對討論議題的失焦而可能使有些網路科技在學習上所提供的優勢消失。因此，一些研究建議非同步數位學習最好有傳統面對面的教學補充，而不是取代(Picciano, 1998)。

非同步的學習提供學生更多積極參與學習活動的可能性，例如教師鼓勵學生在非同步互動中進行辯論或討論。這可免除立即答覆的壓力，允許更多沈思回應並且交換訊息。也由於類似的原因，與傳統面對面的學習相比，怕羞的學生更可能在非同步學習形式下參加。不過，訊息過載(overload)在非同步學習中很有可能變成一個問題，當學生暴露在一個確實增加

的大量資訊體中，教師需要指導訊息的篩選(Mackay, 1989; Varian, 1995)。

當他們參與越來越多這樣的課程時，隨著時間與次數的增加，可以發現學生常以電腦為媒介作為學習的平台。而施予一些獎勵可以鼓勵學生參與更多的互動(Chatterjea, 2004)。

所以，在非同步學習過程中，學生與教師互動的關鍵乃在於教師提出合適的數位教材後，隨時檢視教學補充的需求、引導學習思考以及過多的訊息對學生所造成的認知負荷，適時提出學習策略指導及一些獎勵措施。

### (三)與同儕互動

與同儕互動乃指學生以網路為溝通工具，以進行分享學習內容與個人資訊，以及為學習方案貢獻責任的學習情境(Parker-Roerden, 1997)，這是非同步學習中的重要任務之一。當教材內容是需要提供自己的看法、訊息交流、或培養學生與他人合作和解決問題的學習知識內涵時便可採用此方式(Parker-Roerden, 1997)。Thomas(2002)在以線上討論為主的教學研究中發現，雖然互動討論可以提升學生致力於高層次的思考，不過，線上虛擬的討論空間卻無法提升學生連貫性的討論與互動對話的需要性。他認為有三個原因，除了參與者的個人學習特質外，訊息的組織結構化與口語及寫作之間的衝突是可能影響的因素。如此的經驗與訓練是需要面對面的討論中安排練習的。如同 Thomas 所言，當學生未具備與他人實體互動討論與合作的經驗時，即進入網路合作學習的情境，可能導致失敗的經驗。另外，討論與合作挑戰的問題過度困難，也可能造成學生失去興趣，因此應以逐漸加深問題的困難度為原則。

學生與教材、教師和同儕之間的互動幾乎佔了非同步數位學習的大部分時間，以國小學生而言，自主性學習的態度、電腦操作技巧以及互動討論的經驗較成人缺乏，學童若缺乏學習主動性、操作技能或不知如何參與線上互動

討論將可能影響學習成效。因此，教師在非同步數位學習中仍扮演重要角色，包含教材訊息的篩選、作業要求與鼓勵、電腦操作技能的指導與監控，甚至互動討論的技巧，都需要教師適時地提供協助。

### 三、非同步數位學習的相關研究

網路在教學應用的初期，學童便發現運用網路查詢資料是一件有趣的事，當遇到合適的資料時，更會喜愛的運用它，不過當時便有學者提出網路資源乏善可陳，學生的電腦技能也需要訓練(Hough, & Ellis, 1997)。黃嘉勝和黃孟元(2000)在探討國小學生學習全球資訊網的成效也發現，學生在操作瀏覽器與搜尋資料方面，表現較好，但在擷取資料與整理資料上，表現較差。

李建億和洪式合(2002)以國小高年級學生對研究對象，探討網路學習歷程追蹤與對學習成效的研究時發現，網路學習時間、相關網頁數以及滑鼠移動次數均與網路學習效果有非常顯著的正向關係，但在網路學習效果的預測方面，只有網路學習時間對學習成效具有非常顯著的預測效果。不過，尹玫君和劉世雄(2005)針對資訊科技融入教學的學習影響因素之探究時，發現國小學生操作電腦的時間對學習成效並無一致性的影響。因此，影響學習成效的因素除了學習時間之外，仍須探討其它的因素。

非同步數位教材提供學習的資源，然而國小學生對這些訊息的處理卻可能有無數的方式，亦產生不同層次的學習成效。換句話說，國小學生對教材訊息的處理是多有不同的，所運用的學習策略可能將是重要的影響因素。

Hill和Hannafin(1997)曾分析四位學習者在超媒體系統中的學習策略時，學習者藉由初步的搜尋、進而閱讀資料、根據問題分類、編碼與組合等過程，運用許多不同的策略，研究發現，學習成效明顯改善。而 Eveland 和 Dunwoody(2000)要求學習者以放聲思考(think

aloud)的方式進行訊息處理，再以量化資料分析檢驗學習者對網頁教材的訊息處理情形。結果發現學習者對於網頁的內容與運用口述的策略具有正向的學習成效，而口述策略運用之後也產生更精緻性(elaborative)的訊息處理策略。

另外，陳明溥、莊良寶和林育聖(2002)的研究發現，學生預先瀏覽教師提供的知識圖可做為學習的鷹架，運用該方式的學生比未提供知識圖而進行瀏覽學習活動的學生其學習成效較佳。他們並認為專家預先建構並預留一些特定空格的知識圖比學習者自製的概念圖對初學者的學習較具有成效。而 MacGregor 和 Lou(2004)以 WebQuests 做為探究學習的工具要求學生在教師提供教學導引下練習資料搜尋、分析和綜合等策略，以探討學生與網站資訊的互動與教學成效。結果顯示概念構圖(concept mapping)運用在檢索的任務中可提升學習知識的自由回憶(recall)與應用。

非同步線上討論機制可以延伸討論的空間與時間，對學習成效亦有影響。不過，Jarrela 和 Hakkinen(2002)的研究指出，學生在非同步教材的討論情形表現不一，需要給予學生充分的時間思考與回應。而楊亨利和尤松文(2003)以非同步線上討論機制輔助教學進行學習成效的探討也指出，學生必須撥出額外的時間參與討論，在初期可能會出現學習的反效果，但在學期末的線上討論對學習已有正面的成效。而且隨著線上討論的傾向愈高，自我評估的學習效果也愈好。

綜合來說，運用非同步數位教材教學的因素包含學生也必須在實體教室中先熟練與他人互動討論的技巧，具備與教材互動必要的電腦操作能力，此外可能也需要具備學習任務相關之先備知識，再給予學生充分的時間與學習策略的訓練，這如同 Saat(2004)使用網路上的素材指導五年級學童獲得科學過程技能的研究結果，學童是需要先去獲得次要技能，而獲得這些能力將受教材的描述性知識、具體表徵和練習的機會所影響，當然教師的適時介入是

## 專論

必須的。因此，在運用非同步數位教材的學習過程中，瞭解學習策略、學習互動與教師因應的教學策略便顯得更加重要。

## 參、研究設計與實施

已有許多研究顯示，行動研究可以用來改善教與學的品質 (George, Craven, Williams-Myers, & Bonnick, 2003; Raubenheimer & Myka, 2005)，而在以電腦或網路通訊為教學媒介的研究中，行動研究亦可以成為改善分享、建構與轉化知識之教學的一種重要方法 (George, Craven, Williams-Myers, & Bonnick, 2003)。而行動研究在教學過程中的探究是指教師遇到有關教學的問題，進行反省其行動結果，是以行動與反思的循環歷程 (Elliott, 1991; Henderson, 1992)。

Robert(2004)以行動研究方式改善學生在非同步學習的互動情形，研究發現學生在初期的互動是低層次的，而藉由行動省思所發展的情感互動策略確實促進學習社群的形成。研究者亦深感學生在非同步教材的學習中，其學習策略與互動層次可能會受其學習經驗所影響，產生對教材不甚理解的情形。因此，本研究乃透過行動研究歷程的行動與反思，歸納分析學生對非同步教材的學習策略，並以學習理論為基礎提出教學策略，再不斷地探究與驗證。茲將行動研究歷程循環、研究情境、資料蒐集與分析的方法說明如下。

### 一、行動研究歷程循環

#### (一)發展教學行動方案

研究者在每個單元教學前，依教學情境與學生可能需要的指引，提出教學行動方案。

#### (二)歸納分析教學行動所衍生的問題或現象分析

研究者蒐集教學行動過程記錄，依學生

學習情形、學習策略與互動討論或其他影響學習因素進行文件分析與描述。

### (三)省思與提出再行動策略

研究者再依教學衍生的問題或現象進行分析，並探討可能的原因，再提出進一步的行動方向或結論。

## 二、實驗對象

非同步數位教材包含文字、圖片或其他形式的媒體，學習者至少須具備初步的閱讀理解能力，包含文字知覺、認字的能力和具備一定的語彙量；再者，以當前國小的電腦課程而言，四年級才具備網路瀏覽器的學習經驗。因此，本研究的教學對象則選擇國小五年級學生，可顧及一般文字理解與網路操作的能力。本研究是以台南市一所小學五年級一個班 35 人為實驗對象，進行約四個月四個單元(共 24 節課)運用數位教學平台的學習活動，由研究者擔任教學與行動研究者。學生均已具備文書處理與網路應用(搜尋、檢索與電子郵件)等學習經驗，其餘所需資訊技能將融入在教學活動中。

## 三、非同步數位教材

本研究以 windows 2000 Server 軟體架構網路伺服器，安裝 Xoops2 2.0.4 版為系統平台，並修改部分功能為註冊區、課程公告區、教學教材區、主題討論區與作業檔案上傳區。線上教材是以 StreamAuthor3.0 版結合自製的課程簡報內容，錄製成具有教師與教材畫面的視訊、音訊與隨選課程綱要之串流影音檔。每個主題影音檔約 10-15 分鐘。畫面舉例如圖一。

## 四、教學活動

研究者分析五年級課程之能力指標，自編教學活動設計，編擬四個單元的教學活動，分別是網路自我保護、認識植物、老祖宗的智慧以及氣候與颱風，各進行六節課的教學。教學活動單元是以專題學習方式設

## 五、資料的蒐集

首先，研究者編擬教學活動方案後，請兩位專家教師以「教學設計與實施檢核表」的評鑑教案的可行性，必要時略做修正；其次，由研究者實地教學，在教學中，再請另外專家教師觀察研究者的上課情形，再透過訪談專家教師，進一步討論教學現象與問題。研究者再以教學日誌記錄、教學錄影、專家教師的訪談紀錄以及學生的訪談作為多方檢證的資料來源，提供研究者歸納學習策略以便作為教學修正的依據。以下分別說明實際作法。

### (一)教學設計與實施檢核表

教學設計與實施檢核表是研究者依據教學活動步驟設計成表格式紀錄表，邀請兩位專家教師依此紀錄表格審查研究者所編擬的教案之可行性，共四個單元。

計，是屬於補充課程，而非課本學習教材。而教材知識學習與互動討論的活動均以線上非同步學習方式進行；操作技能與學習策略的指導，則以面對面的方式教學。上述的學習活動均以學校既定的電腦課和彈性課程時間為主，但鼓勵學生課餘繼續上網學習。而教學流程是以一般教學模式<sup>1</sup>為基礎，教學活動步驟為

1. 指導學生的資訊技能、線上互動技巧與學習策略(面對面教學)。
2. 要求學生上線學習。
3. 安排互動討論的方法、問題與回應要求。
4. 隨時監督(包含系統記錄)，提供操作上的協助。



圖一、串流影音教材之螢幕畫面舉隅圖

<sup>1</sup> Kibler, R. J.(1978)之教學基本模式 (The General Model of Instruction, GMI) 的教學基本歷程可分為教學目標分析、學前評估、教學活動、評量。

## 專論

### (二)教學日誌記錄

研究者以教學研究日誌隨時記錄教學前與後的想法以及教學過程的明顯事件，並於實際教學過程中錄影，除了提供教師自省外，也做為修正或驗證教學策略之參考依據。

### (三)專家教師檢核訪談記錄

研究者於每節課另邀請具有教學經驗的專家教師觀察與記錄研究者上課情形，包含教師的教學與學生的表現。此記錄作為研究者與專家教師討論學生學習策略與檢視教學行動之可行性，以及檢證研究者的教學與專家教師的觀察是否具一致性。

### (四)學生訪談紀錄

研究者改編 LPQ(Learning Process

Questionnaire<sup>2</sup>)為「學生學習過程訪談大綱」，如表一。研究者再依實際教學情形增加可進行三角檢證的訪談題目。訪談樣本乃抽取教學後進行學習成就測驗之得分以及92學年度學業總成績均高於全班學生得分之前27%之最高前兩名為高成就組學生(編碼為A1, A2)；以學習成就測驗之得分以及92學年度學業總成績均低於全班學生得分之後27%的學生為低成就組學生(編碼為B1, B2)，於每個單元結束後分別進行個別訪談，藉以瞭解高低成就學生在學習過程的學習情形。

LPQ 主要施測對象為中學生，未有小學生施測的研究文獻，再者，為深入瞭解學生的學習策略，本研究遂將 LPQ 改編為半結構式問卷，僅保留該問卷學習策略中的三個面向，以逐步地檢視學生的學習過程。

表一、LPQ 問卷改編為「學生學習過程訪談大綱」之摘要表

| LPQ 的面向         | LPQ 的面向描述                     | 本研究擬定的訪談題目                                       |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 表面策略            | 運用記憶學習策略獲得最低的要求。              | 你做完了老師指定的作業嗎？(如何完成？或為什麼沒完成？)                     |
| 深度策略            | 經由深度的閱讀、綜合和概念的組織，對教材進行有意義的理解。 | 你在學習時，你用了哪些方法瞭解學習內容？                             |
| 實現(achieving)策略 | 運用有組織的策略去達成最佳的示範。             | 你如何去準備考試(或作業於課堂發表或學得更好)？                         |
| 研究者補充           |                               | 你在學習過程中有什麼特別的學習經驗？<br>你對於老師要求你用電腦學習(包含做作業)的感覺如何？ |

資料來源：修改自 Bernardo (2003：101-114.)

<sup>2</sup> LPQ(Learning Process Questionnaire, Biggs,1987)主要的目的在於評量一個中學生對學習表現的不同取向以及包含這些取向中更重要的動機與策略。LPQ 發展出三種學習的取向：表面、深度和實現。每一種取向有兩種尺度(動機和策略)，因此，LPQ 共有六個面向。是屬於量化自陳式問卷，每個面向有 6 題，36 題。基本的理論是認知理論，並假定學生有多種不同的動機與策略。例如：學生運用表面的策略將學生未能統整的細節，運用深度的策略將獲得學習內容的意義與相互的關係。因此，LPQ 可以用來瞭解學生的學習過程。



## (五)網站主題討論區內容的紀錄

研究者在四個教學單元均設計問題討論的活動，並要求學生上網發表與回應。研究者蒐集學生在主題討論區所發表的文字記錄並加以分析，包含上網發表次數的量化結果與分析問答內容的質化資料。

## 六、資料的分析

本研究根據各種情境資料的內容，不斷地相互檢證，採 Elliott(1991)的分析備忘錄(analytic memos)方法進行資料分析，其建議的步驟是 1.概念化研究中已經浮現的情境；2.浮現與可能的假定再進行進一步的檢定；3.更進一步蒐集檢證的引述，以便紮根(ground)浮現的概念和假定的完整性；4.描述行動過程中浮現的問題與議題。

## 肆、行動歷程與結果分析

### 一、教學初始

第一單元名稱是「網路自我保護」。教材內容聚焦在提醒學生在網路世界中如何保護自己。教學活動的目的是讓學生了解網路世界的虛實以及可能對學生身心造成的影響。「網路自我保護」單元之的教材內容製作成串流影音隨選網頁，包含視訊、音訊與簡報，學生瀏覽教材內容後，回應老師與同學的問題。教學活動包含學生透過註冊、瀏覽、提問與回應去完成教師指定的學習任務。

### (一)教學行動所衍生的問題

#### 1. 教學活動中之學生電腦技能問題

教案在經過兩位專家教師審核之後是可行的，不過兩位專家教師也針對學生操作電腦的技能是否影響學習提出一些看法，這樣的擔憂確實在教學過程中出現，也因教師早有預期，在教學中，特別加長時間說明操作的步驟。不過，仍「約有 4 人無法註冊成功」(教學日誌 0915)。另外，「有些學生提

問為何發表後看不到自己的文章…我也發現學生不知道如何修改自己發表的文章」(教學日誌 0929)；而上課參與觀察的專家教師也發現到這樣的情形，他認為「運用數位教學平台的教學要操作的步驟較多，學習一定會有差別…」(專家教師訪談王教師 1019)。

因此，學生可能對教學活動有興趣，但可能因為操作技能的問題，影響學科領域知識的學習。若僅是如此，提供學生操作練習的機會應可以逐漸克服這些限制。

#### 2. 學生沒有深度的學習策略

以學習策略而言，不管是否緊張，學生均表示準備考試的方法就是「一直看教材，看不懂再看一遍」(訪談日誌第一單元綜合)。在教學過程中也發現學生的學習確實如此。「我巡視其間，沒有一個人在偷看其他的畫面…我發現有兩位學生在抄寫畫面的文字，也聽到約兩位學生的覆誦文字內容的聲音…」(教學日誌 1005)

除了少數幾位紀錄文字內容之外，大部分的同學僅都是瀏覽畫面，似乎沒有運用任何的組織策略與綜合理解的策略去進行學習，也就是學習策略均停留在重複閱讀與記憶的表面策略階段。

學生對教學活動感到有趣，但是學習策略運用不佳，卻希望自己能表現更好。歸納這樣的結果可能需要多指導與練習電腦操作技能外，精緻化的學習策略也需要在教學過程中指導與練習。

#### 3. 學生僅重複回應教師提出的問題

研究者考慮學生未有線上提問、討論與回應的經驗，因此，第一單元的討論活動僅是以教師提出討論問題，在學生瀏覽教材後回應教師的問題，亦可針對同學的答案再做回應。

從主題討論區的欄位資料分析，學生回

## 專論

應的次數幾乎僅為一次(147 的回應次數, 共有四題, 學生共 35 人), 似乎僅為教師的要求交差了事。學生回應他人問題的次數並不高, 而回應的內容有些幾乎和前幾位學生回應的內容一樣。在本研究進行之前, 學生僅具有實體教室討論的經驗, 亦經常對教師或同學在課堂中提出的問題發表答案, 而線上學習的方式是一種較為生疏的學習情境, 學生參與主題討論情形不佳。教師的提問示範以及指導學生回應問題的技巧, 將是培養學生線上問題討論能力的教學行動。

### (二)初步結論與再行動

第一單元的教學結果分析, 顯示學生的學習策略與電腦操作技巧同等的重要。學生僅以多瀏覽方式為學習策略, 因此將指導如何讀取文字與找出關鍵字詞等學習技巧。另外, 學生參與線上討論以及對教材的提問與回應的技巧方面, 研究者擬於第二單元開放提問的權限、指導學生如何從教材內容的瀏覽過程中以 5W1H 的方式提出問題進行討論, 以及回應同學問題時應理解問題的意義, 再去尋求答案或參考同學的答案後, 能經思考提出更精準的想法。

最後, 再將第一單元的問題省思與行動策略之前後脈絡加以整理, 如表二。

## 二、教學行動的延續與學習策略的分析

第二單元的教材內容是「認識植物」, 主要內容分為三個主題:「植物的根、莖、葉」,「植物的花、果實、種子」以及「植物與生活」。教材是參考國立科學博物館之終身學習光碟之植物博覽光碟片所編擬。

### (一)教學行動衍生的問題

1. 學生之學習策略仍以多瀏覽為主, 需有促進意義理解的學習策略教學。

雖然教師示範讀取關鍵文字的策略, 受訪學生仍表示「以多瀏覽幾次教材為主要的學習策略」(訪談日誌 1021, A1、A2、B1、B2), 而僅一位高成就學生自認為可以完全理解教材內容。學生雖然可以依自己的進度點選教材內容, 所運用的策略也僅是多聆聽與多瀏覽。多瀏覽或多聆聽教材內容是以感官或短期記憶方式獲得少部分的知識內容, 可能很快即會遺忘。在上課過程中, 學生並無偷玩其他軟體或上其他網站的情形, 而且從觀察記錄可以發現學生是注視著畫面的。那麼, 教材內容難以理解即表示學生對於線上教材內容可能無法充分的理解。如果能以較為深度的策略對教材內容進行有意義的理解, 對學習教材知識的獲得可能會持久。

表二、第一單元的問題省思與行動策略前後脈絡摘要表

| 問題類型 | 簡要描述               | 省思可能原因                                | 擬發展的行動                    |
|------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 電腦技能 | 部分學生註冊與操作未能精熟      | 指導時未考慮學生可能的狀況                         | 再指導與操作練習                  |
| 主題討論 | 回應次數不足, 學生僅回應教師的問題 | 老師因學生未具備線上討論經驗, 僅由教師提問, 產生學生僅回應教師的現象。 | 開放發表問題權限、示範發問技巧、運用鼓勵與獎勵策略 |
| 學習策略 | 學生僅以記憶的策略學習        | 學生未具有類似學習經驗, 難以發展學習策略                 | 示範學習策略的運用<br>讀取文字與找出關鍵字詞  |

Ausubel 認為有意義的學習是個人必須連接新知識到已知的關聯概念和命題，而概念圖的呈現則幫助學生理解新舊知識的關聯(Navak & Gowin,1984)。因此，對於學習策略指導，將於線上教材增加學習知識的概念圖講解以及指導學生做筆記，示範紀錄知識內容的相關性，以擴大學生的認知負荷量，並於實際上機前引導說明。

根據 Gagne' ,Yekovich 和 Yekovich(1993) 等人對閱讀文章理解的觀點，閱讀的歷程包含解碼、字義理解、推論與監控歷程。前二者的過程主要包含將所瀏覽的文字和個人所儲存的敘述性知識中已知的字句型態進行配對，並從而活化該字句於長期記憶中；另一則將字句轉化成聲音形式，而其聲音形式亦將活化於長期記憶中。從 Gagne' 等人的觀點推論，如果能鼓勵學生對所瀏覽的字句內容以口語讀出來，對文字內容的理解可能會有幫助。

## 2. 提供上線學習時間後線上互動討論已逐漸明顯

學生原本在主題討論區的提問與回應並不多，部分原因是沒有時間。因此，研究者除了進行提出問題與回應的示範教學外，也提供約一節課的時間，要求學生在看完教材內容後至少提出一個問題與回應五個問題。學生逐漸提出自己形成的問題，所提問的字句亦逐漸脫離教材內容的文字敘述。雖然此類問題回應的人數不多，但均針對問題討論，對於非同步學習中相當重要的互動討論機制已有初步的模型。而學生的回應內容可以初步歸納下列三種傾向。

### (1)呈現可能的答案。

鬚根是什麼>.<.....???(23 號 1017 提問)

種子萌發不久後，主根萎縮，而莖的基部發生許多細根稱為鬚根(3 號 1023 回應)

### (2)具有回應傾向但無答案

是以反問與提示為主。此類的回應並無答案的屬性，不過，已有互動的機制存在。

什麼植物有薄翅？請舉出 2 項。(8 號 1014 提問)

這《題目怪怪勿啥是(薄翅)Y(2 號 1020 回應)

習作上有寫..有沒有在複習呀..(3 號 1023 回應)

### (3)明顯錯誤的答案

顯示回應者對於答案的確實度沒有充分的掌握。

灌木和喬木有什麼不一樣？(3 號 1016 提問)

喬木比較大，灌木比較小。還是交換過來啊！I Don, t know(6 號 1020 回應)

從提問與回應的文字內容分析，互動的機制是存在的，而學習知識內容的討論還在醞釀中。互動討論的方法還是要持續的練習。針對這點，專家教師也認為「如何發問和討論，學生的經驗是不夠清楚的，還是要一直指導，就如同在教室上課一樣，學生上台發表也是要指導」(專家教師訪談吳老師 1026)。

學生的提問與回應已無困難，研究需要再關注的是學生的討論方式與內容可否增進對學習知識的理解。不過，互動討論的學習任務在教師要求與鼓勵下已逐漸成形。

## (二)綜合分析與再行動

學生在學習策略的層次上僅以多瀏覽為主，但主題討論的內容已具有討論的形式。綜合上述的討論分析，研究者認為先備知識的講解、課程大綱的呈現和簡化內容以

## 專論

減輕短時間內的認知負荷均可協助學生學習。在教學中，也將適時地指導口述和記錄筆記的策略。因此在下一單元的教學，將細分主題、減少單一份量與持續指導學習策略的運用，將是逐步精進教學策略的行動方案。

最後，再將第二單元的問題省思與行動策略之前後脈絡加以整理，如表三。

### 三、教學策略的建構

第三單元的教材內容是「老祖宗的智慧」，主要內容分為四個主題：度量衡、指南針、火藥和彩陶。教材內容來源是參考國立高雄工藝博物館出版「中華科技之美—老祖宗的智慧」光碟，該光碟有十個主題，本研究僅取四個主題。

本單元增加教材先備知識和內容綱要的講述，並要求學生先瀏覽教材綱要後再行瀏覽線上教材。再者，研究者發下空白紙張，要求學生在瀏覽光碟內容時，需記下重點訊息。研究者並隨時檢視學生筆記情形與

指導個別學生紀錄重點的技能。下課後收回筆記單，批閱後再發還給學生修改。研究者亦隨時上線監督學生的討論情形。

簡單來說，此單元的目的乃在於透過瀏覽教師提供的先備知識與教材內容綱要，要求學生以口述及筆記方式摘錄教材內容重點，以及期待透過主題討論促進教材的理解等，藉此瞭解學習成效的提升情形並嘗試建構教學策略。

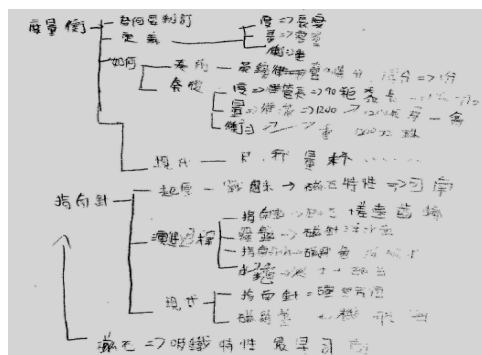
#### (一)教學行動的現象分析

##### 1. 學生滿意筆記方式提昇自己的學習成效

在教學之後，受訪的學生均表示滿意自己的筆記內容，並且認為「已經寫下內容的重點」(訪談日誌 1119)。高成就學生所運用的方式是依教師提供的導覽圖與口述文字後自己歸納重點，「在瀏覽教材與思考之後，選擇自己認為的關鍵文字」(訪談日誌 1119, A1、A2)；而低成就學生則以「多看兩次的方式擷取文字及記錄重點」(訪談日誌 1119, B1、B2)。再進一步分析學生的筆

表三、第二單元的問題省思與行動策略前後脈絡摘要表

| 問題類型 | 簡要描述               | 省思可能原因                                     | 擬發展的行動                      |
|------|--------------------|--|-----------------------------|
| 學習策略 | 學生僅以多瀏覽幾次為主要的教學活動  | 學生未具有類似的經驗，難以發展學習策略                        | 指導、示範口述與筆記策略                |
| 主題討論 | 主題討論的情形無法促進學習知識的理解 | 教師提供酬償可能造成學生以發表次數為目的，進而複製別人的答案，忽略所應學習的知識內容 | 示範發表的內容與技巧，以及僅獎勵每個問題的前幾位回應者 |



圖二、學生筆記內容之一

記內容，亦可初步歸納為三種類型。並舉隅如後。

(1)具層次結構的導引形式(圖二)

(2)圖像輔助文字形式(圖三)

(3)綱要條列形式(圖四)

2. 線上討論趨向於教材內容字句的提取與解釋

教師鼓勵學生發表，並要求不可複製別人的答案。結果顯示，學生提出問題的次數已明顯增多，但普遍依教材內容的字句形成問題。研究者將學生的提問形式歸納如下。

(1)來自教材內容字句的封閉性題目

這類型的討論內容是指學生從相關的教材字句中挑選出一個段落或一句，並改以

關鍵字詞為答案的題目。這類型的題目因為答案簡單且簡短，因此所獲得的回應最多。例如：

A. 學生提問的題目

哪一國發現磁石？(16 號, 1110)

B. 相關的教材內容字句

早在戰國末期，中國人便已發現磁石並知道它的吸鐵特性。

(2)來自教材內容字句的開放性題目

這類型的討論內容是指學生從相關的教材中挑選某一個畫面文章，並以特殊名詞之解釋字詞為答案改成題目。這類型的題目雖然答案易找，不過需要歸納整理文字訊息，因此所獲得的回應明顯比封閉性題目少。例如：



圖三、學生筆記內容之二

- 指南針
- ① 指南針是用石磁石(可吸鐵)
  - ② 指南針在戰國叫「司南」
  - ③ 指南車用差速齒輪的原理(三國時代才有此物)
  - ④ 南宋到明中葉航海用「水羅盤」(是針浮出水上)
  - ⑤ 指南車是磁化的角浮在水上
  - ⑥ 指南車的角中有磁石
  - ⑦ 差速齒輪是用齒輪帶動小人的「輪」(即齒輪)
  - ⑧ 磁羅盤用磁石量做基準來測航向

圖四、學生筆記內容之三

## 專論

### A. 學生提問的題目

指南車的功用是什麼？(13 號, 1110)

### B. 相關的教材內容字句

指南車的車上有一個舉臂的木人，由馬匹牽著前進，其所依據的是利用差速齒輪的原理，在行進前先使木人手指對向南方，行駛間車身轉多少度，右邊的車輪便帶動小齒輪，再牽動大平輪向相反的方向轉多少度，因此不論車子轉向何方，木人的手始終指向南方。

### (3)轉換教材內容字句的封閉性題目

這類型的討論內容是指學生從相關的教材中挑選某些畫面文章，並以綜合歸納後的答案轉化成題目。這類型的題目也需要綜合整理文字訊息，因此所獲得的回應亦不多。例如：

#### A. 學生提問的題目

陶器如果要分類，可分為哪些？(06 號, 1113)

#### B. 相關的教材內容字句

(以下教材內容來自五個畫面)

彩陶：彩陶係利用赤鐵礦粉和氧化錳作顏料…。

黑陶：黑陶的形成是在器物燒成的最後一個階段，從窯頂緩緩加水…。

白陶：白陶起源於新石器時代，其原料為高嶺土…。

紫砂陶：紫砂泥是一種含有多種礦物質的黏土…。

唐三彩：唐三彩是一種低溫釉燒成的陶器，隋代即開始燒製…。

### (4)轉換教材內容字句的開放性題目

這類型的討論內容是指學生從相關的教材中挑選某一個畫面文章，再以因果推論的方式而轉化成題目。這類型的題目之答案並不明顯，但所獲得的回應仍有 5 篇，且答案並不重複。例如：

#### A. 學生提問的題目

為什麼要訂定統一的度量衡單位？(12 號, 1102)

#### B. 相關的教材內容字句：

試想一個商品交易頻繁的工商社會，假如交易用的度量衡標準不一（比如甲以 600 克為一斤，乙以 800 克為一斤），將會造成社會與經濟秩序的大亂。

### (5)延伸教材內容的封閉性題目

這類型的討論內容是指學生看了教材畫面文章後產生疑問，而提出封閉性的題目。這類型的題目之答案難以用教材畫面內的文字做為答案，回應的篇數很少，類似的題型僅約 1-2 篇。例如：

#### A. 學生提問的題目

以前古人沒有尺時，用什口來量 Y???(06 號, 1108)

#### B. 相關的教材內容字句

試想一個商品交易頻繁的工商社會，假如交易用的度量衡標準不一（比如甲以 600 克為一斤，乙以 800 克為一斤），將會造成社會與經濟秩序的大亂。

### (6)延伸教材內容的開放性題目

這類型的討論內容是指學生看了教材畫面文章後產生疑問，而提出開放性的題目。這類型的題目之答案難以用畫面內的文字做為答案，僅為一題，無人回應。例如：

#### A. 學生提問的題目

什麼是差速齒輪？(17 號, 1111)

B. 相關的教材內容字句

指南車的車上有一個舉臂的木人，由馬匹牽著前進，其所依據的是利用差速齒輪的原理，在行進前先使木人手指對向南方，行駛間車身轉多少度，右邊的車輪便帶動小齒輪，再牽動大平輪向相反的方向轉多少度，因此不論車子轉向何方，木人的手始終指向南方。

(7)題意不明的問題

這類型的討論內容是指學生看了教材畫面文章後產生疑問，但提出的問題之語意不明白。這類型的題目僅為一題，卻有 4 人回應不懂題意。例如：

火藥有哪些方式來打仗???????? (02 號, 1110)

研究者再將上述的討論篇數與回應數製成一覽表，如表四。

從表四可以發現，學生提出的問題與回應趨向於提取教材內容中顯而易答的問題。轉換教材內容型的題目有 34 篇，回應的篇數約佔四分之一。而延伸性的題目僅為 7.9%，回應的次數更僅為 3.4%。由此結果

表四、第三單元主題討論次數摘要表

| 提問的類型          | 題數 | 百分比   | 共回應篇數 | 百分比   |
|----------------|----|-------|-------|-------|
| 來自教材內容字句的封閉性題目 | 58 | 64.5% | 280   | 70.6% |
| 來自教材內容字句的開放性題目 | 24 |       | 93    |       |
| 轉換教材內容字句的封閉性題目 | 27 | 26.8% | 110   | 25%   |
| 轉換教材內容字句的開放性題目 | 7  |       | 22    |       |
| 延伸教材內容的封閉性題目   | 8  | 7.9%  | 18    | 3.4%  |
| 延伸教材內容的開放性題目   | 2  |       | 0     |       |
| 題意不明的題目        | 1  | 0.8%  | 5     | 1%    |

表五、第三單元的問題省思與行動策略前後脈絡摘要表

| 問題類型 | 簡要描述                    | 省思可能原因            | 擬發展的行動        |
|------|-------------------------|-------------------|---------------|
| 主題討論 | 大部分的問題是以教材內容的字句形成封閉式的問題 | 學生未具提出深度與綜合型問題的經驗 | 提供深度與綜合型問題的典範 |

可以發現，學生趨向以教材內容中之文章字句做為發問的素材，以及對簡單易答的題目多做回應。

(二)綜合省思與初步建構非同步學習的教學策略

研究者整理過程內容與修正部分的教學步驟，可以將運用非同步學習的教學策略初步地歸納，除了增加指導學生瀏覽擷取關鍵字詞與筆記的策略外，亦需在監督學生的討論過程，增加深度討論的示範與指出良好討論問題的步驟。教學流程整理如下。

- (1)指導學生網站註冊，瀏覽與線上討論互動的能力。
- (2)指導學生瀏覽與提示教材內容的篩選、紀錄、連結與心像的筆記策略。
- (3)教學並給予學習任務，學生上線學習。
- (4)指導互動討論的方法，提出教師的期望、示範提出問題的形式與回應別人問題的技巧。
- (5)教師線上監督，檢視與瞭解學生討論情形，提供電腦操作技巧的隨機指導。

研究者再將本單元的問題省思與行動策略之前後脈絡加以整理，如表五。

#### 四、學習策略與教學應用的驗證

第四單元是「氣候與颱風」，是整合自然與生活科技與社會領域的相關教材編擬而成的。主要教材內容來自中央氣象局的兒童網站，研究者從中編擬與篩選部分的內容，設計成預報與觀測、天氣現象、颱風與台灣的氣候等四個主題，目的在於驗證教學策略之可行性。教學活動主要是透過瀏覽教師提供的教材內容綱要，以及要求學生以筆記方式摘錄教材內容重點並隨機指導觀摩討論，藉此瞭解學習情形。

##### (一)教學行動的現象分析

###### 1. 學生由喜歡、獲得滿意轉變成願意記錄筆記

學生除了瀏覽線上教材外，主題討論是線上學習活動，而記錄筆記則是協助學生理解的策略之一。分析學生的筆記，不管用什麼方式記錄。而記錄的過程都是「先聽老師講，再看教材內容，捨去不必要的文字，看過之後用自己的話寫出來」(訪談日誌 1231)，如此的策略似乎是經由深度的閱讀、綜合和概念的組織之深度層次的學習策略。

學生對這樣的教學方式是喜歡的，也「滿意自己所記錄的筆記」(訪談日誌 1231, A2、B1、B2)，另表示「紀錄筆記對教材比較容易懂，而願意主動去記錄」(訪談日誌 1231, A1)。

學生逐漸喜歡這樣的學習方式，而學習策略亦是深度層次的策略。不過也由於因為喜歡與獲得滿意，部分學生主動地完成學習任務，逐漸達到實現的層次。

###### 2. 學生藉由筆記提出討論問題，問題層次逐漸加深。

前一單元的分析顯示，學生提出的問題大部分在於擷取教材內容字句形成問題，在

本單元的教學中，老師提出主題討論的期望。第四單元共提出 54 個問題，學生提出的問題層次已逐漸加深。

第一種題型是屬於綜合層次的題目，例如：

相關教材內容字句：颱風是一種熱帶性氣旋

學生提出的問題

熱帶氣旋是怎麼形成的(07 號，1203)

為何颱風稱為熱帶性氣旋(08 號，1223)

第二種題型是屬於必須尋找教材以外的資料之分析層次的題目，例如：

冰雹是啥(15 號，1223)

什麼是降水量(17 號，1223)

學生提出問題的來源是藉由筆記單的內容，包含「看筆記單出問題」(訪談日誌 1231, A1、B2)、「就照著句子問」(訪談日誌 1231, B1、B2)和「把自己不會的提出來問別人」(訪談日誌 1231, A1、A2)，而回應問題的方式是「再度瀏覽教材與筆記單」(訪談日誌 1231, A1、A2)。學生對於主題討論的態度是正向的，四位受訪學生均表示「藉由主題討論可以更瞭解教材內容」(訪談日誌 1231)，不過還是有一位學生表示「不知如何提出好問題」(訪談日誌 1231, A2)。

##### (二)綜合歸納

研究者運用各種資料蒐集的策略以及訪談專家教師與學生。在每個單元教學結束後立即省思與探討可能的原因，再參考教學理論、專家觀點與先前經驗，發展進一步的教學行動。茲將整個教學行動的省思與發展行動的結果歸納整理，如表六。



從表六的教學行動的省思與發展行動的結果得知，學生可以於第四單元運用深度趨近實現層次的學習策略；在互動討論上，除了問題的提出與回應逐漸跳脫教材文字的簡答題型外，綜合與分析型的題目與回應已逐漸出現。因此，研究中所運用的教學策略是可行的。

## 伍、結論與建議

非同步教材的學習是以外在的媒體刺激提供給學生，並賦予學生以個別的內在認知歷程理解知識內容，而教師在學習策略上的支援將可更進一步地激發學生內在訊息的處理。研究結果發現，學生的學習在教師提供學習策略的指引下，已具有較為深度的策略。研究者將研究結論整理如下，並藉以提出兩點建議。

### 一、結論

#### (一)學生在非同步教材的學習策略初期以瀏覽為主，而口述複誦、互動討論與筆記策略有助於理解訊息

學生未能理解網路教材可能的原因是學生多以瀏覽為主的學習策略，這種以感官記憶的學習方式較難以長期保存知識內容。而口述複誦策略可以幫助學生將教材訊息藉由感官記憶轉化為短期記憶，再輔以互動討論的要求，學生便可能藉由重新檢視答案的複習機會或檢索記憶中的訊息，使訊息

進入長期記憶的層次。再者，筆記策略可以提供學生擷取教材內容文字、找出關鍵字句與重新組織關鍵字句的關係，對訊息的理解亦有幫助。而對訊息理解之後，亦可提升問題討論的動機與討論內容的深度。

一般來說，學生對於螢幕畫面的訊息若僅以多瀏覽幾次為主要學習策略，學生的認知負荷量將影響訊息學習的容量，對於較複雜或訊息較多的學習可能會有困難。除了減少教材容量之外，互動機制對提升學生理解訊息是有助益的，筆記策略亦可提升學習知識理解的深度。

#### (二)學生在非同步教材的互動討論初期僅是來自教材內容字句的封閉性題目與回應，如經由教師示範、獎勵與提供較多練習的機會，以及筆記策略均有助於討論內容的次數與深度

學生在非同步學習過程所發表的次數在學習任務的要求下是可促成的，不過，因未具非同步互動討論的經驗，以致學生發問或回應時僅是複製已經出現在畫面的答案，並無法知道學生對問題的思考情形。

而學生所發表的問題初期也僅是將畫面文字內容更改為疑問句，而且大部分屬於關鍵字詞的填充或簡答的低層次記憶型的題型，此類回應的人數較多。

表六、教學行動的省思與發展行動的結果歸納摘要表

| 省思項目 | 第一單元          | 第二單元                 | 第三單元                  | 第四單元                     |
|------|---------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 電腦技能 | 教師未考慮可能的操作問題  | 學生已熟練                | 問題已解決                 | 問題已解決                    |
| 學習策略 | 多以瀏覽與記憶(表面層次) | 深度讀取、粗略組織(深度層次)      | 模仿篩選、組織、筆記與心像策略(深度層次) | 少數學生於課後上網學習與紀錄筆記(趨近實現層次) |
| 主題討論 | 僅回應教師問題       | 自己能發表問題，但回應大都複製別人的答案 | 僅依教材內容的字句提出封閉式題目      | 能提出綜合與分析型的題目與綜合回應        |

## 專論

經過教師的示範與提出獎勵措施，開放性的題目與非來自教材內容字句的問題也逐漸增多至約 35%，而回應此類型的人數亦有約 30%，學生互動討論的內容層次已逐漸提升。

另外，學生運用筆記策略有助於討論的發表與回應，也就是說，當學生更瞭解教材內容，互動討論的次數與內容的層次也都會提升。

### (三)高成就學生易於理解與運用深度的學習策略

在研究初期，無論高低成就學生均已多瀏覽教材為主要學習策略。不過在教師示範口述、概念圖和筆記策略之後，高成就學生傾向以組織內容關鍵字的方式記錄筆記，而低成就學生則在多次瀏覽內容之後，僅依教材順序依序記錄內容關鍵字做筆記。關鍵字的組織牽涉到教材內容的相關、因果等結構的問題，相較之下，高成就學生比低成就學生所運用的學習策略較為深度。

另外，當學生被要求做筆記之後，學生提出問題的情形明顯改善。可以推論的是，在記錄筆記的過程中，學生需要經歷思考的歷程，進而在此歷程中浮現問題。高成就學生傾向提出自己未能理解的問題，而低成就學生則傾向將筆記文字敘述轉為疑問句提問。

由這些結果顯示，學生在非同步的學習過程中是需要指引的，不過高成就學生對學習策略的運用較為深度，而互動討論的提問也傾向是開放性的問題。

### (四)教師在非同步教材的學習中之指引策略

本研究經由教學行動、資料分析與相互檢證，最後歸納與修正運用非同步教材學習的教學策略，教學活動流程(僅列教學設計中之教學活動部分)再說明如下。

1. 確認或指導學生的資訊技能及線上互動的能力。
2. 指導學生瀏覽與提示教材內容的篩選、紀錄、連結與心像的筆記策略。
3. 教學並給予學習任務
4. 提出教師的期望，指導示範提出問題的形式與回應別人問題的技巧的方法。
5. 隨時監督，檢視與瞭解學生討論情形，提供電腦操作技巧的隨機指導。
6. 示範與指出優良的討論問題。

## 二、建議

### (一)非同步數位教材的學習要配合指導深度的學習策略

網路上有許多非同步數位教材，多數圖文並茂的教材形式經常讓學生忽略文字內容的讀取，學習興趣雖高，但不見得具有學習成效。學生普遍以多次瀏覽的方式學習數位教材，無法對教材內容做深度的理解。研究者建議採用認知與閱讀理解策略指導學生閱讀教材畫面的內容，再輔以問題討論與獎勵措施，刺激學生參與學習，而從參與的回饋中，也會逐漸提升他們的學習成效。

### (二)非同步學習的過程宜重視先備知識、操作技能與互動技巧

傳統學習過程中，教材的先備知識便顯得重要，而在非同步教材的學習過程中，除了先備知識，電腦操作技能的不足與互動討論的技巧往往也會影響學習。非同步數位教材有其學習的利益，卻可能因為這些負面因素而喪失其學習的利益。研究者建議教師製作或運用非同步數位教材應先檢視或提供教材先備知識；其次，再藉由科技的功能，提供可依自我進度學習的隨選視訊教材媒體；第三，在教學過程中，隨時檢視電腦操作技能與學習互動的技巧。以非同步數位教

材的優勢，再避免學習負面因素的干擾，在過程中並藉以培養學習策略，讓學生在數位

科技的學習環境中以提升認知能力學習新知識。

## 參考文獻

- 尹玫君、劉世雄(2005)。資訊科技融入教學的學習相關影響因素之研究。**當代教育研究**，13(2)，109-137。
- 李建億、洪式合(2002)。網際網路學習歷程追蹤與對學習成效影響之研究。**臺南師院學報**，35，35-56。
- 陳明溥、莊良寶、林育聖(2002)。建構式網路學習活動成效之探討。**師大學報**，47(2)。71-82。
- 陳萌智(2004)。**網路教學理論與實作**。台北：松崗。
- 黃嘉勝、黃孟元(2000)。國小學生學習全球資訊網成效與電腦態度之研究。**臺中師院學報**，14，435-462
- 楊亨利、尤松文(2003)。非同步線上討論機制輔助傳統教學的效果。**管理與資訊學報**，8，219-256。
- Bernardo, A. B. I. (2003). Approaches to learning and academic achievement of Filipino students. *The Journal of Genetic Psychology*. 164(1), 101-114.
- Biggs, J. B. (1987). *Student approaches to learning and studying*. Hawthorne, Australia; Australian Council for Educational Research Ltd.
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., Norby, M. M., & Ronning, R. R. (2004). *Cognitive psychology and instruction(4<sup>th</sup>)*. Prentice Hall.
- Chatterjea, K. (2004). Asynchronous learning using a hybrid learning package: A teacher developmental strategy in geography. *Journal of Organizational and End User Computing*.16(4), 37-54.
- Cole, M. (1990). Cognitive Development and Formal Schooling: The Evidence from Cross-cultural research. In L. C. Moll(Ed.), *Vygotsky and Education : Instructional Implications and Applications of Sociohistorical Psychology*. 89-110 . Cambridge University Press.
- Dixon-Krauss, L. (1996). *Vygotsky in the classroom: Mediated literacy instruction and assessment*. N. Y.: Longman.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change*. Buckingham: Open University Press.
- Eveland, J. W. , & Dunwoody, S. (2000). Examining information processing on the World Wide Web using think aloud protocols. *Media Psychology*, 2(3). 219-244.
- Gagne' , E. D., Yekovich, C. W., & Yekovich, F. R. (1993). *The cognitive psychology of school learning*.
- George, N. A., Craven, M., Williams-Myers, C. & Bonnick, P. (2003). Using action research to enhance

## 專論

- teaching and learning at the University of Technology, Jamaica. *Assessment and Evaluation in Higher Education*. 28(3), 239
- Gurucharri, C., & Selman, R. L. (1982). The development of interpersonal understanding during childhood, preadolescence, and adolescence: A longitudinal follow-up study. *Child Develop.* 53, 924-927.
- Henderson, J.(1992). *Reflective teaching: Becoming an inquiry educator*. Prentic Hall Inc.
- Hill, J. & Hannafin, M. J. (1997). Cognitive strategies and learning from the World Wide Web. *Educational Technology, Research and Development*. 45(4). 37-64.
- Hough, J., & Ellis, D. (1997). Acquiring skills for tomorrow today: "Cyberspace learning for kids" *Education & Training*, 39(6/7). 249-255.
- Huang, H. M., & Liaw, S. S.(2004). Guiding distance educators in building web-based instructions. *International Journal of Instructional Media*. 31(2), 125-137.
- Jaffee, D. (1997). Asynchronous learning: Technology and pedagogical strategy in a distance learning course. *Teaching Sociology*. 25(4), 262-277.
- Jarrel, S., & Hakkinen, P. (2002). Web-based Cases in Teaching and Learning – the Quality of Discussions and a Stage of Perspective Taking in Asynchronous Communication. *Interactive Learning Environments*, 10(1), 1-22.
- Kibler, R. J. (1978). *Objectives for instruction and evaluation*. Boston: Allyn and Bacon.
- Laat, M. D., & Lally, V. (2004). It's not so easy: researching the complexity of emergent Participant roles and awareness in asynchronous networked learning discussions. *Journal of Computer Assisted Learning*. 20(3), 165-171.
- MacGregor, S. K., & Lou, Y. (2004). Web-Based Learning: How Task Scaffolding and Web Site Design Support Knowledge Acquisition. *Journal of Research on Technology in Education*. 37(2), 161-180.
- Mackay, W. E. (1989). Diversity in the Use of Electronic Mail: A Preliminary Inquiry. Transactions on Office. *Information Systems*, 6(4), 380-397.
- Moore, M. (1989). Editorial: Three tyoes of interaction. *The American Journal of Distance Education*. 3(2), 1-7.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Parker-Roerden, L. (1997). Net-lessons: *Web-based projects for yours classroom*. Sebastopol, CA: O' Reilly
- Phillips, D. C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational researcher*, 24(7). 5-12.
- Picciano, A.G. (1998). Developing an Asynchronous Course Model at a Large, Urban University. *JALN* 2

(1).

- Ritchie, D., & Hoffman, B. (1997). Incorporating instructional design principles with the world wide web in Khan, B. H.(ed), *Web-based Instruction*. Educational Technology Publications. Englewood Cliffs, NJ. 135-138.
- Raubenheimer, C. D., & Myka, J. L.(2005). Using action research to improve teaching and student learning in college. *Journal of College Science Teaching*. 34(6), 12-16.
- Robert, L. M. (2004). *Measuring and improving interactivity in an asynchronous learning network*. Unpublished doctoral dissertation. The Claremont Graduate University.
- Saat, R. M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science & Technological Education*. 22(1), 23-40.
- Selman, R. L. (1980). *The growth of interpersonal understanding*. New York: Academic Press.
- Selman, R. L., Beardslee, W., Schultz, L. H., Krupa, M., and Podorefsky, D. (1986). Assessing adolescent interpersonal negotiation strategies: Toward the integration of structural and functional models. *Developmental Psychology*. 22, 450-459.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Victoria, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Thomas, M. J. W. (2002). Learning within incoherent structures: The space of online discussion forums. *Journal of Computer Assisted Learning*. 18(3), 351-366.
- Varian, H. (1995). The Information Economy. *Scientific American*, 273(3), 200-202.
- Weiser, M., & Wilson, R. (1999). Using video streaming on the internet for a graduate IT Course: A case study. *Journal of Computer Information Systems*, 39(3). 38-43.
- Wilson, R. L., & Weiser, M. (2001). Adoption of Asynchronous Learning Tools by Traditional Full-Time Students: A Pilot Study. *Information Technology and Management*. 2(4), 363.
- Woolfolk, A. (2001). *Educational Psychology(8<sup>th</sup>)*. Boston: Allyn & Bacon.

# **A Study of Improve Learning Understanding and Develop Instructional Strategies in Asynchronous Learning**

**Shih-Hsiung Liu\* Mei-Chun Yin\*\***

The purposes of this study were to improve the learners' understanding of asynchronous online material, and to develop instructional strategies in asynchronous learning.

The key concepts and general design of this study were based on action research: the knowledge gained from each cycle was used as the basis for further planning, acting, and reflection. Data were collected from a number of different sources: classroom diaries, semi-structured interviews, interaction content between learners. Data analysis included four stages: conceptualizing data, testing data, and grounding and interpreting data.

This study found that understanding strategies of learners only depended on browsing repeatedly screen, and later, using oral, discussion and writing notes could improve the understanding of asynchronous material. When the teacher supplied examples how ask, respond, and write notes, the number of times and depth of learners' interaction could also been promoted.

Finally, the researcher revised instructional strategies in the teaching processes, and verified its feasibility in asynchronous teaching.

Keywords : asynchronous learning, learning strategies, action research

\* Assistant Professor, Department of Early Childhood Care and Education, Shu-Te University

\*\* Professor, Department of Education, National University of Tainan