

網路教學在小學的應用策略與思考

The Strategies and Reflection of Implementing Web-Based Instruction in the Elementary School

葉士昇¹沈中偉²

摘要：

網路科技發展一日千里，加上突破傳統媒體限制的特性，所以網路科技在各領域的應用日益頻繁。在教育領域的應用上，許多小學教師也積極結合網路科技與傳統教學方法，冀望能以網路科技有效彌補傳統教學方式之不足。但在建置網路教學環境之前，如果不能釐清及討論相關教學方式與網路科技在教學應用上之特性，可能反而使教師因為資訊焦慮或是無法有效掌控資訊工具的緣故，讓原本預想能降低教師教學壓力的網路教學方式成為教師教學的沉重負擔的來源。

因此本文便嘗試由國小教育現場所面臨的環境與問題出發，探討「網路教學的定義及選用之考量要項」、「網路科技在教學應用上的本質」、「教師在網路教學中應扮演的角色」、「資訊科技融入教學之相關議題」、「教師專業網路社群建構探討」、「知識管理在網路教學上之應用」等網路教學應用上的議題。

透過上述在實務應用上的探討與思考的議題，研究者希望能引領對網路教學有興趣或想將其運用於日常教學上的小學教師，重新檢視自我所擁有或是缺乏的資源，並參考本文所列之各項實質考慮要素。只要教師們能認清科技特質，掌握教育理念及本質，有效管理知識，並結合教育與科技二者之特性，相信無論科技進步如何神速，教師們仍然輕鬆遨遊於教育與科技結合的網路教學時代。

關鍵字

網路教學、資訊科技融入教學、教師專業網路社群、知識管理

¹ 高雄市民權國小教師，digdugy@seed.net.tw

² 國立屏東師範學院教育科技研究所副教授兼所長 cwshen@mail.npttc.edu.tw

英文摘要

The development of the Internet and information technology changed rapidly. It has a lot of characteristics. Hence, It has been extensively used in many fields. In the applications of education, many elementary school teachers try to integrate the Internet technology into the classroom. However, before integrating the Internet technology into the classroom, we should clarify and discuss the problems and characteristics of web-based learning environment. Otherwise, it may cause computer anxieties and affects the effectiveness of applying the Internet technology into the classroom.

The purpose of this study is to scrutinize the main issues of the applications of web-based instruction in the elementary schools. These issues include: the definition and the selection of web-based instructional system, the roles of the teachers should play, the issues of integrating the Internet technology into teaching, the construction of professional learning community for elementary school teachers, the application of knowledge management in the web-based instruction.

Based on the investigation and reflection on the above issues, the researchers firmly believe that if elementary school teachers comprehend and shed light on the characteristics of technology and the beliefs of education, he (she) can integrate the technology into the classroom effortlessly and confidently.

Keywords:

Web-Based Instruction, Integrating technology into teaching,
Learning Community for Teachers, Knowledge Management

網路教學在小學的應用策略與思考

The Strategies and Reflection of Implementing Web-Based Instruction in the Elementary School

葉士昇、沈中偉

壹、研究動機與目的

由於網路科技發展一日千里，加上突破傳統媒體單向性的傳播與時空的限制，所以網路科技在各領域的應用日益頻繁與廣泛，正如趨勢觀察家唐·泰普史考特所言：「新世代與新數位工具的結合，使得我們必須重新思考教育的本質，包括教育的內容與方式在內。」《N 世代》 Growing Up Digital 引自吳怡靜，民 89。由於類似的觀念一再衝擊教育界，因此在教育領域的應用上，許多小學教師也積極應用網路的工具與特性來融入日常的教學中，以期能以網路的特性彌補傳統教學的不足。

但在建置網路教學環境之前，仍有許多網路教學應用觀念及網路科技在教學應用上的本質需要加以釐清及討論，藉以避免不當的網路教學應用觀念或作法為小學教師的教學帶來困擾外，卻仍無法對學生的學習或是教師的教學有明顯的幫助。因此本文嘗試由國小教育現場所面臨的教學環境與問題出發，深入探討「網路教學的定義及選用之考量要項」、「網路科技在教學應用上的本質」、「教師在網路教學中應扮演的角色」、「資訊科技融入教學之相關議題」、「教師專業網路社群建構探討」、「知識管理在網路教學上之應用」等議題。

透過上述在實務應用上的探討與思考的議題，希望能引領對網路教學有興趣或冀望將其運用於日常教學上的小學教師，能重新檢視自我所面對的環境及擁有或是缺乏的資源，參考本文所列出的思考項目，並從個人所秉持之網路教育基本理念著手，將網路科技的特性適切的與傳統教學互相結合，以創造出更佳的教学方法與效益。

文末也希望小學教師能由參考本文所建議的教師在網路教學應扮演的角色等內容，再次界定自我在網路教學環境甚至是建構式教學模式中所應扮演的角色，以減少在教育改革過程中，所產生的教師自我角色定位與社會期望之間的落差與不適，並讓自己能輕鬆遨遊於網路教學時代。

貳、網路科技在教學應用上的本質

在思考網路科技在教學應用上的本質時，我們應該先行思考究竟應用網路科技於教學上時，我們所希望改變的教學效果為何？據此再去思考網路科技應用於教學時應注意的本質，在實務應用上也較容易為講究實際教學效果的小學教師所接受與採用。首先我們先根據教育部所訂定之國民中小學教師資訊能力指標加以檢討，其中涉及網路科技在教學上應用的部分有以下項目：

1. 會簡易上網操作，並使用瀏覽器。
2. 會上網搜尋網路上的補充教材。
3. 能下載、複製、編輯、存檔所蒐集的網路資料。
4. 能利用網路教材配合各科做教學活動。
5. 利用學校網頁做簡易互動式學習活動。
6. 能利用電腦設備做班際、校際之聯絡教學。

從以上各項能力指標中，我們不難發現，在台灣資訊教育指標的規劃上，即已明確的指出網路科技在教學上所扮演的角色是工具性的角色，其功能主要在於輔助教學。也因此設計網路教學時，仍應以學生為中心，以教師為主體，思考網路科技如何補強傳統教學不足之處。因此，研究者整理網路科技能彌補小學實際教學不足之處有下列幾點：

1. 突破時空限制
2. 多媒體特性
3. 互動性
4. 授課人數不拘
5. 個別化學習

當然網路科技的特性絕不僅於此，研究者僅就小學實際教學層面來加以探討。在其他的特性上亦有學者提出網路科技具有的教學優勢應有如下幾項（田耐青、洪明洲，1998）引自洪明洲，民 88：

「非同步」：老師與學生不必在同一時間與同一地點溝通

「多方向」：老師與學生都可以有群體且雙向的溝通。

「個別化」：學生可以選擇適合個人之進度或教材來學習。

「自動記錄」：網路的任何行為或溝通都可以留下資料，利於查索與追蹤。

但上述幾項特性因為因技術層次較高或在小學實際教學情境中使用到的機會較少，所以在此研究者不另外加以探討。

參、網路教學的定義、種類及選用考量要點

一、網路教學的定義：

網路教學的定義，眾說紛紜，莫衷一是。在本文中，研究者仍將網路教學視為是一種傳統教學的輔助工具，也是一種善用網路科技來補救既有教學環境不足的教學模式。

原因在於以目前在小學階段實施網路教學的例子中，許多的設計仍是將網路教學視為是學校課程的延伸，可能是現有課程的加深加廣，亦或可能是做補救教學或是自勵學習³，雖然形式上有所不同，但是大致上仍不脫以

³ 此處所指之「自勵學習」是指在課前由教師或是教材提供單位將教材依編序教學原則分成若干單元，由學生自行選擇適合其能力的測驗進行評量。當學生通過此自勵學習的檢驗時，學生可以直接進行下一單元的學習，或是就此單元再做加深加廣的研究，由於通常整個學習活動

傳統學習環境為主體，網路科技為輔助之學習模式⁴。因此我們仍將網路教學定位為傳統教學的輔助工具，而不以一套獨立、完整的教學系統視之。

二、網路教學的種類：

一般而言，在網路教學的應用上，我們可以將網路教學分為：

1. 同步 (synchronous)：即時群播(Real-time broadcasting)如成大、清大、中山大學等校所推動的跨校同步視訊選修計劃。
2. 非同步 (asynchronous)：又可分為：
 - (1) 教材資源中心：如教育部之學習加油站
 - (2) 非同步網路教學平台：如教育部電算中心之非同步網路教學課程中心、天下趨勢知識網路公司之學習趨勢網、Joyhub 網路大學、為智學習網.....等。
3. 選擇性同步：即同時具備同步與非同步的功能的一種網路教學應用。基本上是以非同步網路教學的設計架構為主，在此架構中再加入一些同步網路教學的元素如：
 - (1) 線上使用者即時通訊（包括團體及個人通訊）
 - (2) 文章若有人回應則立即以郵件通知作者
 - (3) 線上使用者聊天室等。

對網路教學的定義及種類做一解釋之後，進入實際運用階段前，還必須慎選網路教學平台。在教學平台的選用上，很難直接去斷定各式教學平台的優劣。因為教學平台的選用上涉及頻寬、設備、媒體製作技術、維護技術、架設成本等許多複雜的考量條件，因此本文也不擬對任何教學平台的選用作出主觀的建議，而是列出選用時應客觀考量的要素，供小學教師選用網路教學平台時之參考。

三、選用網路教學平台之考量事項

1. 同步教學平台：隨著頻寬的擴大及網路硬體建設的成熟 目前骨幹網路可達 10GB，以往出現的網路影音品質不良的問題已有大幅改善，而設備成本亦較以往大幅減少，但是在考量採用同步教學平台之前，我們仍建議對以下要點進行評估：

- (1) 教學效益：設備、人力投資、資本與實際效益的比值和採用其他平台時的比較。
- (2) 設備成本及維修成本：一般而言採用同步教學的設備無論伺服器端、教學端及使用者端都較其他平台來得昂貴。設備一旦故障維修成本相對的亦十分驚人，高雄市民權國小目前所採用之光纖模組集線器，一旦故障換修，模組單價動輒上萬元，對經

的步調是由學生掌控，所以才以「自動學習」稱之。

⁴ 相關資訊可參考各縣市教育局暑假網路作業計畫、探路者 (Pathfinder) 網站 (<http://pathfinder.ntntc.edu.tw>)、高雄市教育網路(<http://www.kh.edu.tw>)建置之各學習網站、康軒出版社(<http://www.knsh.com.tw>)、光復書局相關學習網站(<http://www.happyland.com.tw>).....等。

費缺乏的小學而言，負擔不可謂不沉重。

- (3) 教學素材的取得：自製或是採購。如以採購而言，目前全校授權的影片或是教學媒體價格均十分昂貴，除了少數廠商提供的優惠專案外。以小學可以有效應用於此的經費 設備費或是事務費 並不足以支持大量媒體選用的需求，勢必另闢財源或是從學生繳費部分著手。如為自製則需考量人力、設備問題。當然目前教育部也有媒材提供，但無論數量或品質上均不是很理想。
- (4) 熟悉的操作技巧：以目前的小學編制而言 高雄市平均每班編制 1.5 名教師，但扣除主任及行政人員減課部分，實際編制不足 1.5 人，實在很難提供專職教師負責設備之操作與管理，因此教育訓練及實際操作的熟悉程度訓練，也必須加以考慮，以避免因為設備操作困難度太高或是臨時性的狀況無法排除而影響教師教學及學生學習意願。
- (5) 維修人員：如果採行同步教學平台，建議校內仍應設置專責維修管理人員，以便隨時與廠商聯絡解決一般教師無法解決之問題。以研究者學校建置之隨選視訊系統而言，軟體核心為中研院開發，但是硬體設備另由不同廠商提供，各個廠商之間有自己的維修體系，但對於彼此的產品了解有限，所以初步故障排除仍需依靠校內教師。此時教師的維修速度及故障排除支援也是影響教學平台是否能成功之關鍵。
- (6) 學生的反應：因為同步系統與其他系統最大的不同在於即時互動的特性。教師在教學時還可以透過教學準備對於教材內容有所掌握。但對於學生而言，整個思考流程或許必須縮短，以便掌握同步教學平台的教學節奏。

2. 非同步教學平台：是目前多數學校採用的教學平台，在管理及維護上也較同步教學平台簡易。但是在選用此平台時應考量其特性，茲整理如下：

- (1) 即時互動性不足：相較於同步系統而言，即時互動的功能，比較無法像同步系統那般的快速。
- (2) 資料的設計與編排：在非同步式教學的設計上，我們可以發現目前的設計方向仍是以編序式或單向式的教學方式來進行。許多教師常常為了教學準備的方便，不經過思考媒體特性而直接將教材內容轉換至網頁上或是簡報上。雖然可以節省資料重新設計編排的時間，但相對的也會犧牲掉一些網路具有的多媒體及超連結等特性。因此在資料的編排及設計上，仍應考量資料的呈現及網路工具特性，以便讓網路工具能補充傳統教學不足的部分，並於教學現場充分發揮。
- (3) 資料維護及更新：相較於同步系統，小學的非同步教學系統

通常是由大學提供技術協助⁵或是由各校自行開發。目前在大學協助開發的部分，由於都有電子計算機中心支援程式設計的工作，而程式設計的要求上又多半以瀏覽器為主要的操作介面，所以資料的維護及更新幾乎都是直接透過瀏覽器及網頁完成更新的動作，而無須再以網頁編輯軟體處理後再上傳至指定的網路位址。至於由小學自行設計部分，目前可以看到的網頁式教材或是非同步系統除了少數具有程式設計能力的學校之外，其餘幾乎都是必須透過上傳軟體上傳網頁。這種情形對於網頁教材製作較不熟悉的教師而言，便會降低其使用的意願。

3. 選擇性同步教學平台：無論在製作技術、資料更新及維護、及成本考量、互動性上都是最適合小學採用的一種教學平台。不過目前小學在建置上所遇到的困難仍多半在程式部分。如果能夠由各縣市資訊教育中心提供程式設計方面的協助，再由各學校負責管理及資料維護，應該可以有效增加教師使用意願。但在設計時仍必須考慮到教師使用的方便性，以減少因使用不便所帶來的使用意願降低的問題。

肆、教師在網路教學中應扮演的角色

洪明洲教授在其「網路教學」的著作中曾引用 Pedroni (Pedroni,1996) (引用自洪明洲，民 88)的資料，書中提及在網路教學時代，老師應扮演的角色如下：

- (1) 研究工具
- (2) 刺激物
- (3) 溝通工具
- (4) 學習工具
- (5) 教學工具
- (6) 互動式圖書館
- (7) 獲得及發表資訊的媒體
- (8) 資源工具

若僅由字面上來看，很多人可能無法理解為何教師應該扮演上述的角色。但是如果從建構式教學的觀點來看的話，整個觀念輪廓就十分清晰了。建構論的教學觀強調，在學習的歷程中，教師必須提供充足的資訊及適合學習的環境，以便學生主動求取知識 黎文傑,1997 引用自傅立圻,1999 ，而洪教授所述及的這些角色，其實就是在建構論中學生所需要的輔助工具，可是將其視為教師所需扮演的角色，從基層教師的立場而言，研究者並不是十分同意。可惜洪教授在其著作中並無做進一步的討論，所以也無從知道其真正的看法或是文字的另種意涵，

⁵ 如台南師院所提供的探路者「Pathfinder」網站 <http://pathfinder.ntntc.edu.tw> 中央大學所提供的「亞卓市」<http://www.educities.edu.tw/>中也開放學校申請，以便使用其所提供的網路教學及互動功能。

因此研究者擬由自己實際教學經驗以及研究者的認知來闡述教師在網路教學時代應該扮演的角色，茲敘述如下：

一、教師應扮演學習整合的角色：

基本上，小學傳統式的教學方法仍是以行為學派 Burrhus F.Skinner,1954 引自張春興，民 83 的觀點來設計整個教材。因此每位教師在教學設計時都有一個衡量的標準，那個標準可以讓老師檢視學生開始學習前應該有甚麼起點行為，或是說應該有甚麼先備知識，以及學習後應該可以達到甚麼教學目標，這是一般小學教師設計教材的依據。

即使主張建構主義教學的學者對此不是很贊同，認為會箝制學生的思考或是發展。但是在實際教學時，研究者認為教學者仍須以此為依據，然後再進行加深及加廣或是補救教學。研究者認為，在加深、加廣及補救教學才是建構式教法可以著力的部分。因為建構式教學法雖有其優點，但未必適合於每一個學生，特別是經驗缺乏的學生。

既然有起點行為及終點目標，教師的職責就是整理教材，配合學生程度，設計教學活動，這時不管是傳統式教學、網路式教學、傳統教材、數位教材、一般媒體、多媒體、超媒體，只要是有益於教學的任何資料，都是教師必須整合於教學活動中的，所以教師應該是扮演一個將資源整合於教學中的個體。

研究者最近在服務的學校所做的調查是有關於一般教師（非資訊教師）在「e化教室計畫」⁶網路教學應用上的觀點，調查結果顯示幾乎一般教師都將網路教學的應用聚焦於利用網路工具來搜尋補充資料、增加教學的生動性以及參考其他教師的教學模式及教案，以作為個人教學活動設計的參考。因此我們可以知道許多教師在網路教學的應用上，多半仍將網路科技視為是一種輔助教學工具，而不是完全以網路教學來取代傳統教學。

至於在網路教學時代，教師是否該具備數位教材設計的能力呢？在傳統式教學上而言，研究者相信只要受過師資訓練教育的教師在設計一般教材上絕對沒有問題。

但是如果要求一般教師將教學材料數位化且有系統的編輯，說實在話，即使是以研究者接觸網路及資訊科技將近八年且具備多媒體製作能力

⁶ 原名為「隨選視訊融入教學計畫」由高雄市政府專款補助，每校提供六十餘萬元的經費，先在十餘所中小學提供相關設備、試行隨選視訊在教學上實際應用情形及發展相關教學模式。經本校改良軟硬體條件，將伺服器效能提昇及串流軟體更新後，現在已做到各教室均可提供不會產生播放延遲的隨選視訊教學，但該項網路服務運用於教學的使用率仍有待提高，因為多數老師仍將其視為影音播放系統之替代品。但教室佈網路線及提供上網環境，確實讓教師使用網路意願增加，相對的本校推行校務行政自動化也因而獲得良好成效，但對資訊管理人員而言維修及技術支援負擔也會隨之加重。

的資訊教師，仍將其視為艱難的挑戰，且在教學之外亦無如此多餘的時間可以設計與開發教材，更遑論日後在網路教學的課後延伸學習上與學生互動所必須面對的時間上的問題。

因此研究者主張教材的開發應由教師或學科專家(subject matter expert)、教學設計者(instructional designer)、美工設計師、程式設計師、媒體製作群等共同合作研發，而教師應該投注更多心力於教學策略與教學活動的設計。雖然軟體廠商無論在技術或是開發時程都絕對比教師來得好，但是在教育理論及教學實務上，學校老師可以彌補廠商在教育專業知識上的不足。由此雙方互補，便可以互取所需，提供網路教學系統化且充足的教材。

二、教師應扮演一個引導者的角色：

在前述提及的教學觀念中，研究者一直強調自勵學習。因為對於學生而言，不管是學習進度較快或是學習進度較慢的學生，身為教師，都必須盡最大努力來滿足他們在學習時的需求。雖然透過網路科技的輔助，我們可以依學生學習的進度來安排適合的教材，但仍須有適當的教學方法加以配合，才能有效發揮網路教學的功效。

對於較資優的學生而言，教師對於學生基本能力的要求應該很快就能達到。(以研究者班上學生而言，研究者的隨堂作業大致上會有百分之五的學生在所有學生平均時間的一半就能提早完成資訊課的作業)，此時教師的工作是讓這批學生再透過網路教材作更進一步的自我學習。一般而言，研究者所規劃的自我學習中，資優學生的學習包括以下兩個方法：

1. 輔導其他學生：從輔導其他學生的過程中，資優學生亦可發現自己問題之所在。教師只需在資優學生提出問題時，再協助其加以解決即可。這時學生的問題已不再是其個人單純的問題，而是經由其與被輔導者討論後所產生的問題，這時的解答對二者均有意義，甚至可以啟發學生其它方面的思考。
2. 研究相關主題：教師可以要求學生提出想要研究的主題與其研究計劃，這時教師所扮演的就是引導者的角色。在解答學生的疑惑時，教師必須多用問答方式而不是敘述的方式去教學。如此則除了能強化學生的基本概念之外，還能啟發其思考空間，甚至可以要求學生將問題與其他進度較快的學生討論，來提昇彼此的思考層級。

三、教師應扮演身教的角色：

不可否認的，資訊科技正逐漸影響人們的生活。但對於學生的學習或是生活而言，資訊科技的融入或是應用，應不必刻意去強調資訊科技的存在，而是用實例讓學生瞭解資訊工具的便利及其對生活的重要性，以引發學生的學習動機，並自然而然的將科技的應用與生活及學習相結合。因此在資訊時代，教師也應該扮演身教的角色的角色，例如教導學生如何由訂閱電子報蒐集學習材料、重要新聞或透過網路購票系統、購書系統、電子地

圖、搜尋引擎等工具來便利自我生活。透過實例的呈現與應用模式的演示，可以讓學生知曉網路科技對於學習及實際的生活所產生的影響。

伍、資訊科技融入教學成效不彰原因之探討

以小學教師而言，在探討如何以現有網路科技融入教學議題之前，無可避免的我們必須澄清以往資訊融入教學成果不彰的原因。除了教育政策面的探討之外，研究者認為教師對資訊工具的掌握程度、資訊應用的焦慮、教學應用模式的熟悉程度及採用動機強度等，是決定資訊科技融入教學成敗的關鍵因素，茲深入探討如下。

一、教師對資訊工具的掌握：

自從民國八十三年八月我國推行國家資訊基礎建設（NII：National Information Infrastructure）以來，無論是在教育政策或是在學校實際的校務行政上，「資訊科技融入教學」蔚然成為當前教育界重要的課題。而政府無論在經費上或是教育訓練上也提供了充分的人力、物力予以支援。但是根據天下雜誌民國八十九年所做的教師運用資訊網路能力問卷調查結果顯示⁷，即使是教育現場的教師也認為資訊科技融入教學尚未達到令人滿意的程度。但透過近年來相關縣市政府教育局所推動的「教師資訊護照」，以及在各縣市聯合教師甄試項目上，加入資訊能力的測驗等政策的推行下，目前一般小學教師在資訊工具的應用及掌握上，已較以往有大幅度的提昇。只是在資訊科技融入教學的應用上，仍未見教師能有效將習得的資訊知識加以整合與應用。其原因大致包含程式軟體不熟、時間人力資源不足、教學實際環境與受訓時之環境有所差異、教室管理問題、課程改善規劃問題、教學理論應用無法與資訊技術配合、教師同儕認同支持度不足、缺乏技術教學指導（楊叔卿、周倩，民 88）以及缺乏相關教學模式參考等。

二、教師對資訊應用的焦慮探討：

資訊應用焦慮也是影響教師資訊融入教學應用意願的重大原因之一。研究發現電腦應用焦慮常常和電腦知識、電腦使用經驗、電腦成就成負相關（王宏德，民 82；莊雅茹，民 81；Harrington, Elory, & Morrow, 1990；Reed & Overbaugh, 1993）引用自楊叔卿、周倩，民 88。顯示電腦焦慮，對以電腦為基礎的教學與學習而言，是一種無形的障礙（楊叔卿、周倩，民 88）。學者（周倩，民 87）曾以新竹中學教師為研究對象，發現在教師的資訊應用焦慮上，得出的結果是電腦網路經驗較豐富的教師通常資訊應用焦慮較低。

在小學階段而言，雖無教師資訊應用焦慮的相關研究，但是以研究者的實際觀察，在小學階段推行網路教學時，電腦網路使用經驗較豐富的教師應用焦慮及要求資訊教師協助的次數相對的也較少，一般教師對於網路技術的

⁷ 天下雜誌曾於八十九年九月二十五日至十月二十五日進行相關之調查，調查結果顯示：

（1） 每五名教師僅一名做到資訊科技融入教學

（2） 73% 的教師每週於課堂上使用電腦作為輔助教學的時數少於 1 小時

2001 資訊素養與終身學習社會國際研討會 地點：逢甲大學 時間：民國 90 年 10 月 19~21 日

應用，多半仍停留在 BBS、WWW 上，少有其他類型的應用。

而在其教學上最常使用到的資訊搜索及整合方面，一般教師少能妥善應用坊間開發出來的搜尋軟體或是使用搜尋引擎所提供的布林代數或是進階查詢的功能。

這也正意味著，同樣使用網路，資訊應用能力較高的教師，可能在應用網路作為輔助教學時，所花費的時間會較少，使用資訊作為教學工具也較資訊應用能力較低的教師順手，也因此自然較無資訊焦慮的現象。

透過教師對「資訊工具的掌握程度」及「資訊應用焦慮」的探討，我們可以發現，其實對於資訊應用能力充足的教師而言，資訊科技融入教學或是網路教學，所需要的只是更多的素材及相關教學模式的研究與探討。

而要解決資訊科技融入教學實施程度不足的問題，焦點應集中於在資訊應用方面能力仍不足或是仍存在應用焦慮的教師，惟有解決這些問題，才能有效提昇資訊科技融入教學的應用比例。

陸、教師專業網路社群建構探討

在上述的討論中，我們在各項議題中都留下了一些待解的難題。無論是在教學平台的選擇、資訊科技融入教學的策略與方法、行政支援、同儕的支持、相關技術指導、實際教學技術的交流及經驗分享……等，都必須透過一個完善且即時的管道來給予小學教師適度的支援。

基於此思考與需求，教師專業網路社群的建構自然有其必要性。目前在國內網路教師專業網路社群的建置上，「思摩特網」可說是會員人數最多，探討教育議題較為廣泛的專業網站，因此我們便由思摩特網所提供的相關服務來解析，在建構一個教師專業網路社群時應具有的內容、功能及相關的考量。

一、服務內容探討：

目前思摩特網所提供的內容包括如下：

1. 我的思摩特：（提供資料設定、修改及其他個人相關資料資訊亦可發佈公告）
2. 資源分享區：（提供教學資源分享，多半資料為教學心得或是教案）
3. 專業工作坊：（提供對特定議題有相同興趣人士分享教學資源及討論問題之用）
4. 九年一貫課程討論區：（針對九年一貫各項議題進行討論的區域）
5. 思摩特經營虛擬組織：（核心成員溝通場所）
6. 思摩特咖啡館：（提供較為輕鬆的話題及討論議題並提供教師進修及甄試相關內容）

在探討思摩特網所提供的服務之前，研究者曾與思摩特網核心成員的一番對話值得先加以闡述。思摩特網核心成員之一的林福仁教授認為，理想中的教師專業社群，應該是一個有機體，亦即教師社群網站應該有的功能除了是「提供經驗」、「回答問題」、「分享資源」、「團體成長」、「知識蒐集」外，更應做到「由問題引發其他思考」以及「利用舊有知識創造新知識」的功能。透過林教授的闡述，

教師社群的功能昭然若揭。不過，對於目前思摩特網所提供的功能及服務，個人認為還可以加入下列項目：

- (一) 精華區：將各類討論較多的文章依照類別作一整理，方便讀者閱讀。
- (二) 檢索功能：目前討論區尚無檢索功能可供查詢之用，讀者在搜尋文章時會較花時間。截稿前已經提供簡易關鍵字檢索功能，但僅能就內文部分檢索
- (三) 群組溝通功能：透過此功能，可以讓使用者迅速知道其設定的其他使用者帳號是否正在線上，可以有效縮短用戶即時互動時間。

二、教師專業網路社群建置前應有的認識：

從思摩特網的例子而言。我們大概可以歸納下列幾項在建構教師專業網路社群時應有的認識：

1. 在教學資源的分享部分：早期由於高雄市政府教育局大力支持並發函各校對資源提供者予以行政獎勵，因此分享的情形頗為踴躍。現今資源的分享雖不似以往般踴躍，但資源分享部分仍然提供許多教師在學科教學上的參考。也因此在建構網路社群之初，如何提昇成員上傳分享資源的意願，是社群經營者所必須考量的問題。
2. 在討論區部分：討論區設有板主，板主多為思摩特網之核心成員。透過核心成員即時的回饋及議題的發起，可以有效凝聚社群成員向心力及網站使用「黏度」，這對社群經營也頗為重要，因此在建構類似社群前，研究者建議應先成立核心成員團體，尋找專業且具備熱誠的人士作為議題發起者及板主。在思摩特網，便有 EVO 的組織，在加入 EVO 時也有一定的篩選標準⁸。
3. 在組織凝聚力方面：目前虛擬學習組織還有一個很大的問題就是在於組織的凝聚力方面，似乎仍不及於實體組織。因此研究者建議，不妨可以參考目前網路交易的型態，先行建構實體組織再行建構虛擬的溝通管道，讓實體組織的溝通可以更即時，成員互動性更高。但是如果虛擬組織已經成立了，也可以再強化此虛擬組織，如中山大學西灣 BBS 站定期召開的板主大會及思摩特網曾經召開的坊主大會，都是一種凝聚虛擬組織成員向心力的良好模式。
4. 「黏度」⁹的探討：在網路使用者的黏度上，研究者主張可以提高使用者在網路上的黏度以便增加社群的使用率。但思摩特網的核心成員林教授所提供的思考卻指出，並不認為保持高「黏度」是絕對必要的因素。因為過度使用網路，以致於忽略教學工作，並不是思摩特網成立的原

⁸思摩特網虛擬經營組織 (SCTNet-EVO)。相關資料可至 <http://sctnet.edu.tw/EVO/> 查詢

⁹關於「網路黏度」目前仍眾說紛紜，以往是由入門網站業者吸引使用者時作為設計網站評估之用。筆者評估使用者的「黏度」大致上是藉由使用者滯留時間、登入次數、使用頻率、討論情形來加以判定使用者對該社群網站「黏度」之高低。

因。也因此黏度的考量上，社群經營者也需先考量社群建立時的基本態度及希望成員應用社群網路的時機究竟為何？而不可一味追求高「黏度」及點閱率。

5. 知識管理：以社群而言，既然要能從他人的問題中啟發新的思考，或是由他人的知識中創新知識。那麼，對於知識的蒐集、編碼篩選、擴散及建立知識管理組織也是社群經營中不可忽略的事項。以思摩特網而言，在資料蒐集上已經做得不錯，但還可加入「精華區」及「常問集」的機制來提高新進成員的知識導入速度。至於擴散則可經由研討會或是網路本身做擴散的功能，只是擴散時的資訊必須是經過篩選與適度編碼，才不至於落入資訊迷失的狀態中。在知識管理組織方面，研究者建議可仿照 EVO 組織，在各校設立研發組（目前研究者學校便藉由廢除出納組，將出納相關事宜由幹事兼任，而設立研發組）負責管理協商相關事宜。

柒、知識管理在網路教學上之應用

在上述討論中，不難發現，網路教學在小學階段的應用上，不管是硬體的建置、人員的訓練、設備的規劃、知識的交流、學習資源的互通或是教學模式的觀摩與探討等項目，都涉及了相當龐大的知識結構，並非由少數個人或在短暫時間便可以建立出良好的網路教學環境與模式。

在龐大的知識結構體系中，如何將各項知識予以適度的劃分、有效的分配與分享，以避免經費、人力及研究資源的浪費，甚至由過往經驗或知識中再創新知識，這都涉及了知識管理的研究領域，也因此，在實施網路教學時，知識管理可說是一項十分重要的工具。

網路教學在引入知識管理時，依據企業界的知識管理方法，在知識管理應用時應該至少包含四個過程，亦即是「創造」、「編碼」、「擴散」及「知識管理組織及配套的誘因機制」（湯明哲，民 89），以下我們就分項來討論：

1. 創造知識：在網路教學的創造知識過程中，應該包括「蒐集」、「分類」、「評鑑」等項目。
 - （1）蒐集：留言板、討論區、社群網站、甚至教師間相關正式及非正式會議¹⁰的紀錄、研討會資料都是屬於初步資訊搜集的範圍。
 - （2）分類：因應九年一貫，在分類上我們也可以依照領域、綜合活動、六大議題、生命教育、兩性平等教育……等教育政策強調的重點項目做為參考，再訂定自我的分類標準。
 - （3）評鑑：前述兩個步驟所蒐集及分類的資訊，仍不可視為知識，因為知識仍須經由評鑑的步驟與教學或是與學校發展目標相結合。透過此標準來評鑑篩選資訊，可以避免過多資訊反而會造成的資訊迷失現象。目前學校單位中，研究者建議可由各校的領域

¹⁰ 在以往的觀念中，均認為正式會議記錄才是資料蒐集之管道。但是在教學實務中，所面臨的實際問題常常經由非正式的會談而解決，這也是約翰·史立和布朗及保羅在其所著之「資訊革命了什麼？」一書中所強調的重要觀念。但這部分資料的蒐集方式仍待深入研究與討論。

小組及課程發展委員會擔任此項工作。

2. 編碼：資料經過確認後，再來就是要進行編碼的工作。以小學實務而言，大致上可以分成「行政」與「教學」兩部分加以分類，分類原則如下：
 - (1) 行政：可依處室或工作執掌加以編碼分類。
 - (2) 教學：可依教學資源、班級經營、教師生涯規劃……等項目加以編碼分類。

與上述分類原則不同的部分是，我們將資料歸類於學校實際行政與教學運作的範疇中，可以讓教師在資料蒐集的過程中，逐漸熟悉校務運作及學校各項職務負責人員以及瞭解同儕間的教學模式、資料搜尋管道、教學理念及獨特創意。這是與上述分類規則不同之處，但實際上二者並無衝突。

3. 擴散：擴散的途徑可藉由網頁、內部刊物、討論群組的精華區或是常問集來加以擴散知識。甚至由學校人員主動建立 MAIL LIST，將最新更新的知識主動推播 PUSH 至校內成員的電子郵件信箱。
4. 知識管理組織及誘因：如同先前曾經討論過的部分，學校內知識管理組織也應該參照以往企業界的慣例，由行政單位最高負責人員擔任知識長（CKO, Chief Knowledge Officer）(湯明哲,民 89)，並搭配學校課程研發人員及各領域專長教師、資訊管理人員一同訂定學校知識管理策略、貫徹執行所訂定的策略，如此知識管理方能有效落實。在誘因部分則是學校單位比較難以落實的部分，從上述思摩特網的例子而言，或許可以考慮代以行政獎勵，並配合相關措施¹¹以鼓勵資料提供者。

捌、結論與建議

在網路教學時代裡，連結與互動扮演關鍵性的角色，透過網路與無線通訊技術，教師的教學與學生的學習方式將會有所不同。學習者可攜帶紅外線傳輸之筆記型電腦，即可連結散佈在全世界各地的所有資源，包括學習的教材、同學、老師、網友等，也可連結至學校的網路系統，下載電子書、作業、與線上考試等。然而，不管實體的學習環境或教學方式如何改變，教學仍應以學生為中心，教師擔任引導者、輔導者的角色，並積極研發適合學生的網路教學策略與方法。Chan. et.al(2001)建議可使用目標導向學習(target-based learning)、探究式導向學習(inquiry-based learning)、專題導向學習(project-based learning)、創造性問題導向學習(creative problem solving)等網路教學策略，以協助學生獲得最佳的學習效果。

此外，教師對於資訊科技融入教學的正確認識、資訊素養的提昇、網路教學工具的使用難度降低及使用介面的人性化、教師在網路時代的自我角色再定位、教學資源分享、實施網路教學時諮詢與協商的管道、透過知識管理減少資源重複浪費及增加知識獲得及互動管道甚至創造新知識，亦是實施網路教學時必須

¹¹ 除行政獎勵外，亦可透過研討會宣導知識分享的優點。研討會舉行時，應儘量以本單位或是鄰近單位實例代替理論，讓教師體驗分享所帶來的效益並由觀摩進而仿效、實作。

考量的關鍵因素。雖說小學不似大學為學術研究機構，但透過學術研究機構對於相關教學理論及網路技術的累積，加上小學教師在實際教學事務上的嫺熟，二者如能做有效結合，必能收相輔相成之效，也能對小學教育有所貢獻。

參考文獻

- 中山大學西灣 WEB-BBS。[Online]。 Available:<http://bbs3.nsysu.edu.tw/>
- 天下趨勢知識網路公司之學習趨勢網。[Online]。 Available:
<http://www.learn-trend.com/learn-trend/home/home/home.asp>
- 吳怡靜(民 89.11.20)。教育新趨勢主題一，網上學習，起動。天下雜誌海闊天空專刊。[Online]。 Available:
<http://www.lcenter.com.tw/Newsites/trend/trend1.htm>
- 非同步網路教學課程中心。[Online]。 Available: <http://course2000.moe.edu.tw/>
- 周倩、林華 (民 87)。中小學教育人員電腦焦慮感與相關因素之初探。第七屆國際電腦輔助教學研討會 ICCAI-7。高雄
- 洪明洲 (民 88)。網路教學。台北：華彩軟體。
- 思摩特網主頁。[Online]。 Available:<http://sctnet.edu.tw/index.htm>
- 思摩特網網站導覽地圖。[Online]。 Available:
<http://sctnet.edu.tw/sitemap.htm?PHPSESSID=2a596dc40c0196661ed4f0b9f67993e8>
- 思摩特網虛擬經營組織 SCTNet Executive Virtual Organization (SCTNet-EVO) [Online]。 Available: <http://sctnet.edu.tw/EVO/>
- 顧淑馨譯 民 90。資訊革命了什麼？ The social life of information。約翰史立 布朗與保羅 John Seely Brown & Paul Duguid 著。臺北市：先覺。
- 國立中山大學遠距教學網。[Online]。 Available:<http://www.nsysu.edu.tw/dl/>
- 張春興 (民 83)。教育心理學：三化取向的理論與實踐 初版。台北：東華書局。
- 傅立圻 (1999, Aug)。建構主義的特色及對小學常識科的教學的意義。[Online]。 Available:<http://home.netvigator.com/~foolapki/Essay/gen-st02.html>
- 湯明哲 (民 89)。未來管理的主流。哈佛商業評論精選 Harvard Business Review：知識管理(Knowledge Management)。
- 為智學習網。[Online]。 Available <http://www.wits.com.tw/>
- 楊叔卿、周倩 (民 88)。中小學教師與網際網路教學推行之研究。遠距教育，10 期，41-46 頁
- 資訊能力指標。[Online]。 Available:
<http://www.slps.tpc.edu.tw/news/passport/evaluate.htm>
- 學習加油站。[Online]。 Available <http://content.edu.tw/index.html>
- Chan, T. W., Hue, C. W., Chou, C. Y., Tzeng, O. J. L. (2001). Four spaces of network learning models. Computers & Education, 37(2), 141-161.
- Harrington, K. V., Elory, J.C., & Morrow, P. C., (1990). Computer anxiety and
- 2001 資訊素養與終身學習社會國際研討會 地點：逢甲大學 時間：民國 90 年 10 月 19~21 日
第 15 頁

computer-based training: A laboratory experiment. Educational Computing Research, 6(3), 343-358.

Reed, W. & Overbaugh, R. (1993). The effects of prior experience and instructional format on teacher education students' computer anxiety and performance. Computers in the schools, 9(2/3), 75-89.

Joyhub 網路大學。[Online]。 Available: <http://www.joyhub.com/main.php>

NII 專案推動小組全球資訊網。 [Online]。 Available <http://www.nii.gov.tw/>

