

VOLUME 27 NUMBER 5
October 15, 2010



國家教育研究院籌備處

地址：台北縣三峽鎮三樹路二號

電話：02-86711151

網址：<http://www.naer.edu.tw>

電子信箱：press@mail.naer.edu.tw

GPN：4809500399

研習資訊

第27卷第5期

數位學習

國家教育研究院籌備處 發行

雙月刊 第27卷第5期

本期專論主題：
數位學習

研習資訊



國家教育研究院籌備處 發行
INSERVICE EDUCATION BULLETIN

中華民國 99 年 10 月 15 日



建立數位包容社會

吳清山／國家教育研究院籌備處主任

隨著資訊科技高度發展，人類社會已經從工業社會進步到資訊社會，深深改變政治、經濟、教育、文化和藝術等各方面發展。身為二十一世紀的人類，科技也成為生活的一部分，其影響可謂既深且遠。

由於通訊資訊科技（information and communication technologies, ICT）進步神速，以及網際網路的快速發展，各國紛紛致力打造一個網路化的資訊社會，並提供人民各種數位學習機會，很不幸地，過度重視數位學習，卻造成一種社會所不樂見的現象—數位落差（digital divide），擁有資訊科技者與沒有資訊科技者的天壤差別世界，「一樣世界，兩樣生活」。

從數位落差到數位包容

數位落差最早是1995年美國商務部「國家電訊暨資訊管理局（National Telecommunications and Information Administration, NTIA）」提出的名詞，意指不同性別、族群、社經地位、城鄉、階級背景的人，使用電腦、網路等數位工具的機會或能力等方面的差異。亞太經濟合作會議（Asia Pacific Economic Cooperation, APEC）亦有類似看法，認為數位落差意指橫跨不同群體間在接近使用資訊設備的差距。資訊設備包括電話（有線或是無線電話）、個人電腦和網際網路等取得資訊的來源，而不同的群體是從社經地位、族群、性別、年齡、城鄉或國家等層面探討。因此，數位落差可界定為「個人、群體或國家在接近電腦或網路的機會和使用電腦或網路的能力所造成的差異。」一般而言，落後國家、偏鄉地區、弱

勢族群、社經地位低、身心障礙、中高年齡者、婦女在數位落差更為明顯。

數位落差容易造成「強者愈強，弱者愈弱」，這種資訊富人（information-rich）及窮人（information-poor）的鴻溝，不符合社會公平正義，不利於社會發展，亟需尋找有效對策，數位包容（e-Inclusion/digital inclusion）的理念乃應運而生，它係指用來建立一個沒有歧視的資訊社會所推動之所有政策與活動。在這樣的社會中，個人不會因為教育程度、性別、年齡、種族以及居住地區之不同，而有不同接觸與使用資訊的機會，政府積極提供數位機會，進一步用來推動建立具有包容性資訊社會的各項資訊措施，的確有其必要性。歐洲聯盟（簡稱歐盟，European Union -- EU）將數位包容作為2010年的重要政策，包括發展適當的政策、知識基礎的維持、研究和技術的發展與展開，及最佳實務的傳播，以擴大數位包容政策效果。

建立數位包容學習環境

建立數位包容社會，不僅要靠政府的力量，而且也要靠企業界和民間的力量，透過政府、企業界和民間的力量，才有助於建立數位包容學習環境。

建立數位包容學習環境，最主要的目的就是提供每一個人都有接觸與使用資訊科技的機會，使每一個人具備資訊社會應有的知識、技能與態度。茲提出下列做法，以供參考。

（一）提供數位學習機會：數位學習可說是數位包容最重要政策之一，因此，提供



沒有資訊設備者接觸與使用資訊的機會，可說是數位包容的最重要工作之一。不管是學校或社教場所，都能提供學生和民眾豐富的數位或電腦接觸機會，而且具有免費性與便利性，讓民眾願意接近和使用，則將有助於縮短數位落差。

(二) 推動「數位包容優先區」：凡是有人類的地方，因受到地理區位和資源不同，就會出現落差，尤其在資訊和數位時代，落差更為顯著。為避免弱勢地區或弱勢族群處於更不利的數位地位，推動「數位包容優先區」，具有其必要性。首要工作，就是建構數位包容指標，作為規劃數位包容優先區。在數位包容優先區，具體作法，就是充實偏遠地區資訊設備、提供偏遠地區民眾學習電腦相關課程、增加偏遠地區民眾數位學習的機會、培養偏鄉民眾電腦能力。

(三) 鼓勵企業界捐贈電腦設備及軟體：針對低收入戶及弱勢家庭兒童，提供電腦硬體或課程的贊助，讓這些孩子不會因家庭弱勢而缺乏學習資訊科技機會。

(四) 強化班級資訊設備：班級是學生學習資訊最重要的場所，亦是推動數位包容的基石，所以班級資訊設備的充實，更有利於數位包容的實現，教育行政機關應致力「班班有電腦、班班有網路」基本配備，才能讓每個孩子有機會接觸電腦。

(五) 提升教師資訊素養：教師可謂執行數位包容關鍵人物，而教師資訊素養更是重要。一位教師具有資訊素養，能夠有效統整ICT到教學，激勵每位孩子學習資訊的興趣，培養每一位孩子的資訊能力，達成「沒有資訊落後的孩子」之目標。

(六) 設計各類資訊輔助工具：很多中老年人及身心障礙者，因受到生理或身體因素影響，沒有機會使用電腦或資訊。因此，政府可鼓勵民間，從事研發各類資訊輔助工具，讓這些人可以方便使用資訊科技。

追求無資訊障礙的社會

資訊本身是一種工具，而不是目的。透過資訊科技的運用，改善人民生活，增進人類福祉，才能彰顯資訊科技的價值。倘若資訊科技，帶給人類更多的鴻溝、更多的不公，反而抹殺資訊科技的貢獻。

資訊科技是一種傳遞的媒介，不應造成人類的障礙，透過數位學習、提升數位能力、增加數位機會，才能降低資訊障礙。

值此資訊科技時代，建立沒有資訊歧視和障礙的社會，實屬相當重要。因此，增加數位學習機會，建立數位包容政策與環境，讓每個國家、社會和人民都能公平享有資訊的機會，且擁有資訊溝通和運用的能力，才是我們所要追求的資訊社會理想世界。



數位教學平台的建置與效能

王金龍／銘傳大學副校長

摘要

數位教學平台是透過網際網路的功能在虛擬的網路世界建構一套教學的系統，近年來數位學習已成為各大專院校發展的重點項目之一，同時更是教師專業發展一個不可或缺의推手。台灣已有眾多的大學歷年來大力推動Moodle數位教學平台，其成果頗具成效。本文將介紹數位教學平台在建置與效能上的一些重要主題，包括推行歷程、推行之資源發展、遭遇之困難、統計排行建置、以及架構效能分析，最後，以數位教學平台之未來展望為總結。

關鍵字詞：Moodle數位教學平台、數位學習

一、數位教學平台簡介

數位教學是藉由網際網路傳遞各項學習活動，教師的教學及學生的學習都不受時間和空間的限制，破除了學習時空的藩籬；在教材的呈現上，舉凡文字、語音、圖片、影像等各式媒體，都可透過網路即時傳遞與呈現，提供了多元化與即時性的學習內容。而藉由公佈欄、討論區等主要溝通管道，透過文字將原始及完整的互動記錄下來，累積出多元且豐富的教學內容，在資訊大量、公開且傳遞迅速的網路特性下，教學內容白箱化，教師從以往的知識講授者，轉變為引導學生學習，學生達到個別化的學習，教師的教學策略及學生的學習方式也都因此改變[4]。

數位教學平台的基礎架構應包含：課程上網、線上作業、線上測驗、討論區、公佈

欄等功能，數位教學平台的各項功能帶來的基本效益亦是數位教學平台所希望達成的目標。教師將課程上網，能累積教學歷程，整合課程資源，保留完整的教學與學習的記錄。線上繳交作業維持作業繳交的基準公平性亦減少了E-mail繳交作業單向認定之困擾、減少了紙張的列印，維持綠色環保。討論區及公佈欄的功能則強化了師生的互動，讓師生教學互動不受時間及空間的限制，各項訊息亦能迅速散播。線上測驗功能可提供學生立即檢視學習成果，縮短教師批閱試卷得時間，落實學習成效。透過數位教學平台，完整的教學歷程帶來分享專業教案的便利性，進而建立跨校典範。

二、數位教學平台推行歷程

數位教學平台的推動，必須先由推動學校e化開始。校務行政、學術研究、教學事務與服務輔導e化逐年提高的狀況下，進行數位教學平台的推行將會事半功倍。數位教學平台系統的推動單位應包括教務處以及計算機中心，由教務處負責數位教學活動的推動，並透過各種可能的方法鼓勵教師提供多樣化的課程內容；計算機中心則以負責維護系統平台之穩定性，以及提高平台與造訪者的互動性為主要業務。

如何將數位教學平台推廣到全校教師，是各級學校面臨最大的問題。依據各校推行數位教學平台的經驗看來，唯有符合教師及學生需求的教學平台才是可能推行成功的關鍵，因此，在推行歷程上「引導使用」及「完整的教育訓練」就是最重要的二大課題。將使用教學平台引導為教學需求是第一

步。首先，可將數位教學平台的推行列為學校政策，在校內主管會議中，推廣Moodle教學平台予系所單位主管，取得政策推行的支持，將「使用Moodle教學平台教學」列為未來教學的發展趨勢，替教師創造出教學的需求，先行營造出使用Moodle數位教學平台的氛圍與風氣，並利用全校的教師會議，介紹Moodle教學平台給全校教師，並鼓勵教師使用進一步推展至全校教師。在教學平台上，唯有教師充分了解教學平台的功能及其帶來的效益、熟悉操作界面，才能針對平台特性設計教學策略，達到改善教學的目標，進而帶動教師獲得教學效益，平台的推行才能成功。因此，要投入完整的教育訓練是第二

步，在教育訓練的第一階段，可針對教材如何上網，以及如何公開教學資源給學生等基礎活動，舉辦各系所相關教育訓練。根據推行經驗統計，在推行的初期可能需要舉辦數十場的教育訓練給各系所的教師參加，教師對於Moodle的基本功能有所了解後，便會開始嘗試去使用。第二階段的推行則是在教師使用了一段時間後，發覺使用教學平台對授課的方便性，此時，再舉辦各式主題的深入教學，其中包括討論區之學習、社群經營、線上作業、線上考試、HotPotatoes進階語文測驗、問卷調查、工作坊之同儕互評以及IRS即時回饋系統互動性教學等，讓教師對數位平台系統更加上手。



圖1 數位教學平台推動程序



三、數位教學平台的規劃

現今資訊工具技術發達，許多資訊工具都能達到數位教學的目標，在數位教學平台的規劃上，要建構出使用者應用順暢適切、系統穩定且能長遠發展的教學活動平台，在規劃上，經費需求、系統功能、系統效能、軟硬體的建设等皆是教學平台的長期穩定發展的關鍵因素。

(一) 數位教學平台的選擇

數位教學平台的主要功能，除了提供教師教學與學生學習的網路環境外，教師可以上傳數位教材，學生可以上傳數位作業，並且進行許多的教學活動，例如，線上考試、公告課程活動、線上學習討論、民意調查、工作坊等等。此外，教師也可以建置線上多媒體的教學資源，而學生的學習概況也會全程地收錄在學習歷程紀錄之中。數位教

學系統平台的規劃考量，從無到有的建構過程中，主要考量因素有四點。第一，建置初期考量採用商用教學平台或者是免費自由軟體的關鍵因素。由於商用教學平台的費用相當昂貴，採用Moodle的自由軟體系統是一種可行的方法。第二，系統功能和可塑性。除了費用的因素之外，數位教學平台系統是否能夠配合學校發展的特色，或者是否能夠自行客製化，也是一項重要的考量因素。第三，系統的效能和穩定性。系統能夠快速且穩定的運作，是成功推展的主要關鍵。Open Source自由軟體因為經過非常多人的測試及使用，穩定性自然是不成問題。第四，數位內容的保存備份。Moodle教學平台本身即具有異地備援機制，並且能夠將內容轉換為SCORM標準格式，以利備份。規劃考量因素如圖2所示。



圖2 數位教學平台的考量因素



（二）數位教學平台軟硬體建置

數位教學平台主要是依主從式的架構，使用者端只要用瀏覽器即可，而主機端至少必需要有二部主機，一部是Web伺服器，另一部是資料庫伺服器，所使用的Moodle軟體通常是版本1.8或1.9以上的軟體。但是，在大規模的數位教學平台上，可能會有高達10部以上的Web伺服器，2至3部的資料庫伺服器，2至3部的NFS 伺服器，另加異地備援主機數部，以及歷史伺服器數部。

一套數位教學平台的正常運作，除了軟體和硬體外，必需建立的基本資料有四項。第一，建立與校務或行政系統同步之使用者帳號，以便單一登入之推動。第二，建立與校務或行政系統同步之課程，並且連結課程大綱。第三，將課程大綱的主要內容置入教學平台的課程中，以利學生之學習。第四，依照選課資料，將老師及學生的關連性匯入課程之中，讓學生與老師在進入系統之後，可以立即得知所開或所修之課程。

四、數位教學平台曾遭遇之困難

銘傳大學採用Moodle線上教學平台已經數年的時間。在這段時間內，遇到各式各樣的問題，有些是屬於Moodle系統本身的問題，有些則是與校務行政系統搭配或是客製化的問題。本章主要討論所遭遇的問題，以及如何解決問題。

（一）介面問題

由於Moodle系統對於中文的支援能力較不完善，導致中文檔名及中文目錄在系統中會出現問題，造成使用者的困擾。例如，教師上傳了一個以中文命名的目錄，事後發現無法將其刪除。為了解決這樣的問題，可以透過程式的修改，將中文化問題加以修正，以符合使用者的使用習慣。另外，關於

外籍師生語系介面的問題，雖然Moodle系統提供多國語系，但一般匯入的課程名稱僅使用中文，造成外籍師生的使用障礙。解決這個問題的方法，就是當操作語系非中文時，則選擇顯示英文課程名稱，並將英文相關課程與全英語學程之課程皆強制設定使用英文介面。同時，在Moodle數位教學平台的首頁操作介面，以雙語並陳。

（二）統計與監控問題

在統計方面，Moodle系統本身並沒有提供任何統計的功能，因此管理者無法瞭解平台的使用情況，並從而評估數位教學平台推行的成效。為了克服這個問題，首先從Moodle系統的資料庫結構開始了解，一旦知道資料庫中各欄位的定義之後，便可以自行撰寫報表程式，統計各個課程各項教學活動的相關數據，以便瞭解系所的推動狀態。至於監測方面的問題，由於穩定的系統運作是系統得以推展成功的重要關鍵，因此必須要建立一個完善的監控機制，定期監控網頁伺服器與資料庫伺服器所使用的記憶體大小或占用CPU資源等硬體效能，可以了解是否有系統資源不足的情況發生。

（三）運載與效能問題

Moodle系統不斷地推出新的版本，有時在版本升級時，新舊系統之間的程式碼可能不完全相容。為了克服升級上的問題，必須逐項針對新版程式進行修正，當新舊程式架構差異較大時，修正程序將會更為複雜。例如在1.8版新增了角色功能，使得無法從1.6版順利升級。因此，採用的做法是利用單一入口登入，但新舊版本分離的方式，讓使用者在登入後，可自由在新舊版系統間取得所需課程資訊。在效能的方面，當同時上線人數增加時，資料運載量激增，要維持穩定且快速的效能品質，是一項極大的挑戰。我們利用調校系統參數來提高可同時連線數，並增添伺服器數量，以及利用cookie



persistence功能的負載平衡交換器，平均分配連線使用者。而在資料庫作業系統方面，由於前端Web伺服器數量增加，同一時間連線到資料庫伺服器的數量也相對增加，據統計，當超過1000個以上的TCP連線數時，資料庫發生不預期無法正常運作的情形會增加。經過反覆測試發現，改採Solaris 10x86做為資料庫伺服器的作業系統有較佳的效能表現。

（四）整合問題

教學平台與校務系統是師生平時最常使用的系統，如果沒有建立單一登入系統，使用者需要重覆的登入動作，將會造成使用者的排斥效應。因此必須將這兩大系統整合，做到登入程序單一化，同時，在建立教學平台時，亦省去重新建立帳號的麻煩。而這部份的工作，由於各校的校務系統不盡相同，因此必須客製化的量身訂做。此外，許多學校推行的E-portfolio系統，最主要是要展現學生在校的求學歷程，幫助學生設定求學目標並自省，亦讓未來雇主了解學生在校多元的傑出表現，當然也必須要將此系統整合起來，讓教學平台中擁有學習歷程資料，將使得教學平台的功能更加的完善。

（五）智慧財產權問題

教師準備數位教材時，大多採用書上範例或是投影片檔案，容易不小心觸犯智慧財產權。為避免教師有這方面的顧忌，可由學校統一與相關書商簽署授權合約，教師採用該書商做為教科書者，可使用該書商出版之數位教材、題庫等內容，放在Moodle數位教學平台上，不會有侵犯智慧財產權的疑慮。

五、教學平台架構效能分析

隨著不斷的推廣、教師及同學的長期使用，逐漸地使用使用者習慣教學平台所帶來的便利，因此每天登入教學平台的使用者與日俱增。當同時間有數個班級的學生一起登入

時，Web伺服器所需服務的連線請求數量會瞬間大量增加，而且所需要的記憶空間也會瞬間增加，如此一來會造成系統的反應時間放大。為了使系統的運作效能維持在一定的程度以上，特別是必須讓系統的反應時間在使用者的預期範圍之內，因此必須增加前端伺服器並利用負載平衡交換器來分散每天大量的使用者。

當前端的Web伺服器數量的增加時，同一時間連線到資料庫伺服器的連線數量也會相對增加，當同時間有1,000個以上的TCP連線到資料庫伺服器時，資料庫本身會發生不預期之無法正常運作的情形。此外，我們亦發現有很多資料表被鎖定（Table Lock），造成欲寫入相同資料表的動作遭到延遲，如此一來會造成系統的反應時間放大。當反應時間不如預期時，使用者會通常會再次點選所需要的網路服務，也會再次增加連線的請求數量，這種惡性循環將嚴重降低系統的效能，因此我們必須讓系統的運作效能維持在一定的程度以上，特別是必須讓系統的反應時間在使用者的預期範圍之內，以避免惡性循環的情況發生。為了解決後端資料庫Table Lock問題，首先可以先將常出現Table Lock的資料表改採InnoDB做為儲存引擎之後，似乎有較好的效能表現，但隨著同時使用人數持續增多，系統仍然無法負荷，於是我們開始採用Moodle Network[7]方式，利用架設數個Moodle平台，透過Moodle Network的方式將數個Moodle平台加以整合。

Moodle Network原本的目的是提供Moodle教學平台的認證登錄，提供各個獨立的Moodle教學平台之間的漫遊功能。透過Moodle Network可以達到單點登入，並且漫遊各個相連結的獨立Moodle教學平台。但是，使用此模組有兩個限制，首先Moodle的版本須為1.8版以上，由於此模組是在1.8版



本以後的Moodle上開發的，因此必須運行於Moodle 1.8以後的版本。其次，系統必須能夠執行XML-RPC[4]，由於Moodle Network之間的訊息交換透過XML-RPC方式傳輸。傳輸的資訊封裝於XMLDSIG（數位簽章）[5]中，再透過XMLENC[6]加密方式傳送，以確認為合法授權的資訊交換。

Moodle Network主要架構分為兩種，第一種為點對點網路架構方式；第二種為社群中心架構網路架構方式。

（一）點對點網路架構

此為Moodle Network的預設基本配置方式，只要經過合法的授權可配置於Moodle系統的每一個課程、或每一個課程類別中，受允許的使用者即可透過Moodle Network方式漫遊於各獨立Moodle系統中。此種方式在設定上最為簡易，只需兩台獨立Moodle系統

皆開啟Moodle Network功能，並且加入雙方的IP位址即可使用。

（二）社群中心網路架構

此為Moodle Network的另一配置方式，將一Moodle伺服器設定為接受其他Moodle伺服器的連線，並提供服務給予來自所接受的Moodle連線使用者。此種方式將使整個系統有一個社群中心，透過社群中心來提供服務連結其他獨立的Moodle伺服器[4]。

初期我們先採用最簡單的點對點網路連線架構方式，由於點對點方式雙方所交換資訊頻繁，包含所參與課程、使用者IP位置、連線時間等等，因此效果不如預期。之後，將架構修改為社群中心網路連線方式，透過此方式有效的將後端資料庫切開，系統架構如圖3所示。使用社群中心架構方式，當一群有Table Lock產生時，亦不會影響另外一群Moodle使用者。

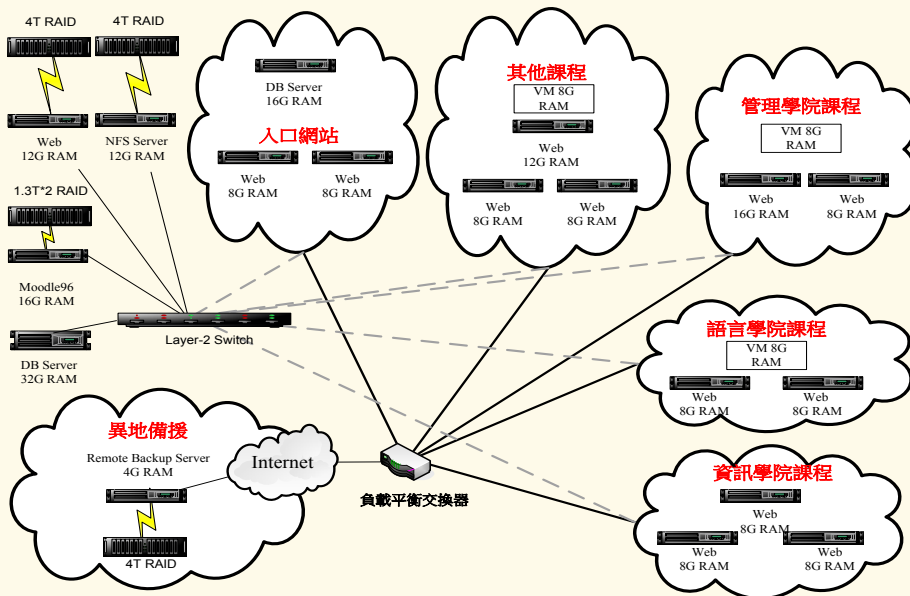


圖3 Moodle Network 教學平台架構



首先，比較「使用Moodle Network」及「未使用Moodle Network」架構的網頁存取速度，如圖4網頁存取速度所示，左半邊為

未使用Moodle Network架構平均存取速度約為1.5~1.6秒。右半邊為使用Moodle network架構平均存取速度約為1.5~1.6秒。

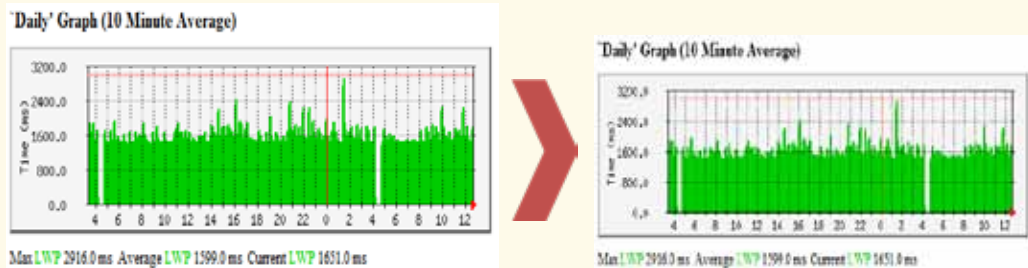


圖4 網頁存取速度

其次，比較使用Moodle Network及未使用Moodle Network架構的同一時間的使用者連線人數，如圖5同一時間連線人數所示，左半邊為未使用Moodle Network架構平均同時連

線人數約為40~120人。右半邊為使用Moodle network架構平均同時連線人數約為160~380人。



圖5 同時連線人數

由圖4、圖5所示，可以清楚知道使用Moodle Network架構後同時可負荷人數約增加為未使用Moodle Network人數的兩至三倍，Moodle Network大幅提升同時承載人數，而網頁存取速度並沒有因為人數的增加而變慢。此外，我們亦針對Moodle Network

點對點架構與社群中心架構做個比較，從圖6可以看出社群中心架構的系統反應速度較點對點架構方式為佳。利用此架構所建置的教學平台目前可承受每日登入人次約在三萬人次左右。

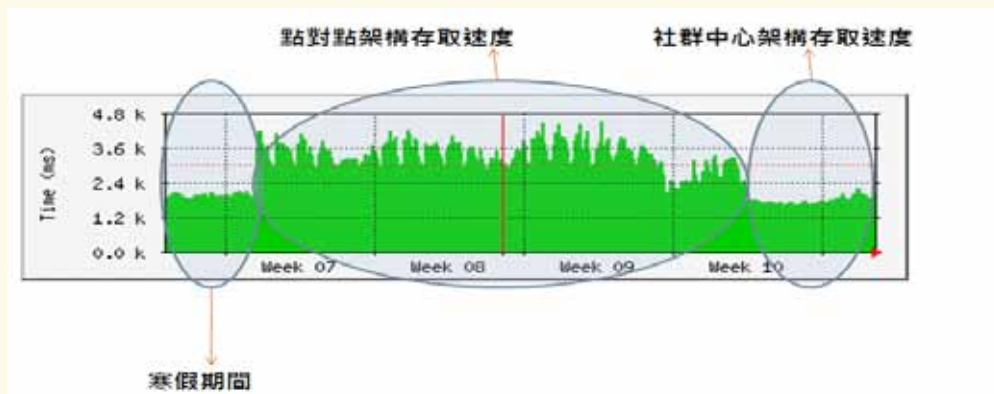


圖6 點對點架構方式與社群中心架構方式比較

六、數位教學平台的統計排行

數位教學平台會記載教師、學生等使用者在平台上的所有活動，但卻沒有統計的彙整結果，在初期推廣時期，比較重視教師上傳教材檔案至Moodle 數位教學平台的檔案數量，之後，更進一步針對建置線上資源與建置各項活動量來進行統計。在進行所需統計之前，必須先瞭解Moodle 數位教學平台是如何紀錄這些項目的，以下將針對Moodle 數位教學平台的檔案結構與資料表進行分析，並以Moodle (v1.8) 版的統計項目進行說明。

(一) 檔案：

在Moodle 數位教學平台中，系統是依據每個課程各別建立一個目錄存放課程中所有的檔案，包含使用備份功能所產生的備份檔案與學生所繳交的作業檔案，我們主要是計算教師放置教材的數量，所以在統計檔案數目上，只要將moddata 與backupdata兩個子目錄排除後，計算該課程目錄內的檔案數量即可。

(二) 線上資源 (recourse 模組)：

在Moodle 數位教學平台中，所有的

線上資源都記錄在mdl_resource這個資料表中，所以只要計算出每個課程在該表中出現的資料比數即可。

(三) 作業 (assignment 模組)：

在Moodle 數位教學平台中，所有的作業都記錄在mdl_assignment 這個資料表中，所以只要計算出每個課程在該表中出現的資料比數即可。

(四) 測驗 (quiz 模組)：

在Moodle 數位教學平台中，所有的測驗卷都記錄在mdl_quiz資料表中，所以只要計算出每個課程在該表中出現的資料比數即可。

(五) 討論文章 (forum 模組)：

在Moodle 數位教學平台中，我們如果要針對討論區中的文章數做統計，就必須查詢mdl_forum_discussions 與mdl_post 這兩個資料表，先從mdl_forum_discussions 資料表中挑出課程的討論區id，再挑出該討論區id在mdl_post所出現的資料比數，即可得知該討論區中的文章數。

(六) 意見調查 (choice 模組)：

在Moodle 數位教學平台中，所有的意見調查都記錄在mdl_choice 這個資料表中，



所以只要計算出每個課程在該表中出現的資料比數即可。

在實作部份，為了不影響線上運作的效能，每天針對每個課程僅做一次的查詢，產生文字紀錄檔，其中每一行記錄了課程的id、開課單位、課程名稱、教師名單、檔案數、線上資源數、作業數、測驗卷數、討論文章數等資訊，這部分前置作業程序採用Perl[8]語言撰寫，後端再以PHP[9]語言撰寫動態網頁讀取之前所產生的文字紀錄檔，並依照我們所想要的統計方式以網頁的方式呈

現結果。此外，利用此方式亦可在後端顯示統計結果時，將多套Moodle數位教學平台的個別產生文字紀錄檔加以合併計算。圖7為銘傳大學97學年度下學期的全校統計，我們將該學期的課程統計資料加以彙整。除此之外，依照各課程的開課單位加以彙整而呈現出的系所統計資料如圖8所示，計算每個系所的分數做為評比依據，圖9則為各系所的詳細統計資料。相關的評比分數各個使用單位可以自行設定其加權比例。

銘傳大學 97學年第二學期 線上教材統計資料 2009/04/05 05:30												
全校統計 (比例)												
已建置教材比例	已建置檔案比例	已建置線上資源比例	已建置作業比例	已建置測驗比例	已討論文章比例	已建置意見調查比例						
81.96%	76.49%	67.05%	24.29%	4.54%	31.38%	1.29%						
全校統計 (總數)												
課程數	檔案數	已建置檔案課程數	線上資源	已建置線上資源課程數	作業	已建置作業課程數	測驗	已建置測驗課程數	討論文章	已建置討論課程數	意見調查	已建置意見調查課程數
3569	45701	2730	14294	2393	4081	867	620	162	21265	1120	215	46

圖7 線上教材全校統計

系所統計															
Rank	開課單位	課程數		已建置課程比例					分數	教材檔案數	線上資源	作業	測驗	討論文章	
		課程總數	已建置檔案	檔案比例(50%)	線上資源比例(0%)	作業比例(25%)	測驗比例(5%)	討論文章比例(20%)							
1	應用日語學系(A)	134	101	98	75.37%	73.88%	50.00%	6.72%	51.49%	100.00	2571	892	329	94	854
1	應用中文學系(AC)	112	109	86	96.46%	76.11%	41.59%	10.62%	47.79%	100.00	349	269	106	20	443
1	生物科技學系(B)	79	63	49	79.75%	82.03%	37.97%	17.72%	51.90%	100.00	2684	920	180	51	354
1	資訊傳播工程學系(CCE)	66	62	56	91.18%	82.35%	54.41%	7.35%	52.94%	100.00	1270	256	154	5	820
1	資訊與通訊工程學系(ITE)	64	51	43	79.69%	67.19%	51.56%	12.50%	46.88%	100.00	1742	397	152	18	417
1	應用統計資訊學系(ASIS)	64	63	57	98.44%	89.06%	32.81%	21.88%	43.75%	100.00	3700	738	193	53	1525
1	電子工程學系(EE)	60	53	48	88.33%	80.00%	20.00%	8.35%	51.67%	100.00	389	181	61	7	191
1	戲劇學系(J)	7	7	7	100.00%	100.00%	28.57%	14.29%	42.86%	100.00	75	8	2	3	5
2	經濟學系(E)	84	68	64	80.95%	76.19%	23.81%	10.71%	36.90%	98.45	887	300	111	17	388
3	藝術管理學系(HM)	38	37	37	97.37%	97.37%	50.00%	10.53%	34.21%	97.11	354	247	82	7	214
4	法律學院(L)	62	52	46	83.87%	74.19%	24.19%	9.68%	33.87%	96.93	574	168	89	63	186
5	國際資訊管理學系(IM)	136	116	100	85.29%	73.53%	18.38%	5.88%	37.50%	96.72	1566	427	126	21	9074
6	觀光學院(OT)	60	58	55	96.67%	91.67%	20.00%	3.33%	35.00%	95.83	856	366	64	5	1232
7	安全資訊學系(SM)	38	30	26	78.95%	68.42%	42.11%	0.00%	44.74%	95.00	294	55	59	0	148
7	醫療資訊管理學系(MM)	30	25	24	83.33%	80.00%	36.67%	6.67%	30.00%	95.00	324	188	74	3	148
7	資訊科技應用學位學程(AIT)	24	19	17	79.17%	70.83%	29.17%	0.00%	41.67%	95.00	240	52	40	0	64
7	設計創作研究所碩士班(CD)	10	10	8	100.00%	80.00%	20.00%	10.00%	30.00%	95.00	730	100	18	4	43

圖8 線上教材系所統計



授課教材明細						
開課單位	課程	教師	教材檔案	作業	測驗	討論文章
電腦與通訊工程學系 (ITE)	9702_05102-程式設計 (二)	賴守全 游士弘	108	10	4	35
電腦與通訊工程學系 (ITE)	9702_05101-程式設計 (二)	賴守全 游士弘	108	11	0	26
電腦與通訊工程學系 (ITE)	9702_05252-作業系統實務	陳建伯	13	5	1	39
電腦與通訊工程學系 (ITE)	9702_05362-網路網路應用	陳建伯	18	6	0	42
電腦與通訊工程學系 (ITE)	9702_05361-JAVA應用程式設計	陳建伯	156	5	1	64

圖9 線上教材各系所統計明細

七、數位教學之未來展望

數位教學平台的運用其實不僅用於教師與學生之間的教與學上，也經常用於以下的幾項事務。第一，可以用於系所聯絡或班級社群之上，讓同一系所、班級的成員可在此平台溝通班上或系上事務，系所行政單位更可利用此系統，進行全面事務之溝通。第二，行政單位可以將此系統應用成單位知識庫，提升知識的收集、儲存、創造的機制。其次，可以利用此系統建置基本能力或核心能力的檢核題庫，利用自動化的機制，有系統地評量學生的各項能力，以做為課程規劃的依據。最後，各個機關的專案推動事項，亦可以此系統做為資料收集、交換、通知的平台。

數位教學平台是目前各學校正在極力推廣的教學方式，每個學校獨立的推行是一件非常辛苦的工作。因此，未來可以朝向跨校合作，聯合各校舉行年度Moodle系統研討會，積極從事跨校課程及技術合作。各校可以發揮自己的特色，同時可以進行資源共享，藉以提供教學設計之專業培訓，以達到教材、作業、考試之無紙化。

許多大學推行數位教學平台至今雖已頗具成效，但享受豐碩果實的同時我們更應居安思危、深入思考。數位教學平台的推展，並不是購置平台就結束了，教師們的協力配合才是成功的要素；教學平台升級，也不僅是添購硬體即可，技術的研發才是核心的要點；在推廣教學平台方面，更非全面使用就成功了，快速的維運才是恆久的關鍵！

參考文獻

- 王金龍、賴守全、郭文曲、徐佩徽，”校園數位教學平台之規劃與實現”，台灣教育傳播暨科技學會學術研討會，2008
- 吳振遠，以Moodle建置中學e-learning平台之研究，國立交通大學理學院，碩士論文，民國97年6月。
- Moodle: <http://moodle.org/>
- XML-RPC Home Page -<http://www.xmlrpc.com/>
- XMLRpc-XML Signature Syntax and Processing (Second Edition) -<http://www.w3.org/TR/xmlsig-core/>
- XMLRpc-XML Signature Syntax and Processing (Second Edition) -<http://www.w3.org/TR/xmlenc-core/>
- Moodle Network - MNet – MoodleDocs-http://docs.moodle.org/en/Moodle_NetworkPerl, <http://www.perl.org/>
- PHP: Hypertext Preprocessor, <http://www.php.net/>



培育網路世代的優質數位公民

周倩／國立交通大學教育研究所暨師資培育中心教授

陳茵嵐／國立交通大學教育研究所博士生

蔡政宏／國立交通大學教育研究所博士生

一、前言

隨著資訊科技的進步與普及化的應用，人們的學習、溝通與生活模式有了重大改變。就社會發展而言，網際網路加速了資訊社會的形成與發展，促使文化交流與商務活動不再侷限於單一國家或地區內，同時教學亦可跨越時間、空間與年齡身份之限制；就個人發展而言，網際網路所蘊藏的豐富資訊，不僅讓使用者能夠隨時隨地進行瀏覽與搜尋，同時也讓使用者的人際網絡得以擴大與延展。

再者，網際網路的普及與便利，人們對於網路世界的依賴日益增加。特別是和電腦網路一起成長的現代青少年，網路的影響力更是不容小覷。舉例來說，時下青少年在食衣住行育樂等議題的考量與抉擇上，絕大多數會以網路世界中所提及或討論的意見為主要參考與選擇依據，而時下所流行的話語和議題也多源自於網路世界中的點點滴滴。

然而，不可諱言地，因為網路使用而衍生的負面問題也層出不窮。例如：藉由網路謾罵他人而遭控告（熊迺祺、何定照，2010）；架設網站供人下載非授權軟體檔案而遭提告（許聲胤，2002），或藉由網路交易詐騙他人，或被他人詐騙等情事（王月，2004；游振昇，2003）。此外，近年來常見的「人肉搜索」行為亦是一種網路負面行為與問題，或許網路使用者多自覺此搜尋舉動乃是正義的化身，其動機亦多出自於正義感，然而在未取得他人同意之下，即任意傳送相關隱私訊息，導致被搜索者生活作

息不堪其擾，進而引起大眾對相關法律規範之爭議。實際來看，或許網路使用者過當的手段，往往可能轉化為不當的網路使用行為（何定照，2010；林則宏，2009；李木隆，2010）。

綜合上述新聞案例可知，多數使用者對於網路行為正確認知或有不足之處，新型態的網路問題（諸如網路詐騙、網路著作權、網路言論自由或資訊隱私等）往往會隨著資訊科技的發展持續演變，尤其是就新世代的網路使用者認知而言，網路世界做為個人創作發展與相互交流的空間場域。反思身為教育者的我們是否也應肩負起教導之責，才能期望網路世代的學生們能夠具備合理且合法的網路使用行為與態度呢？因此，如何善用電腦網路的優點，避免與降低其可能帶來的衝擊和缺點，乃為當前資訊教育之重要課題。

二、資訊教育的新課題

綜觀我國資訊教育課程可知，現今學童自國小三年級即開始接受電腦課程。就一般大眾認知而言，資訊教育就是電腦技能養成課程，如文書處理軟體、基本繪圖工具、班級網頁製作或上網查資料等技能學習。然而，隨著資訊科技的進步，以及電腦網路使用環境的普及建置，網路使用行為涉及之相關倫理議題，以及不當網路使用行為之防制，也逐漸受到重視與關切。為養成學生使用資訊科技的良好態度與習慣，教育部於2008年所頒布之「97年國民中小學課程綱



要」中，即針對資訊教育議題之規劃有所修正（國民教育社群網，2008）。

不同於以往僅關注於學生電腦網路應用技能之養成，2008年修正後之資訊教育議題中，其基本理念強調於「培養學生有效使用資訊科技工具，並瞭解資訊科技與人類社會相關議題，應是學校資訊教育的中心主

題」，其間並提出五項核心能力，依序為資訊科技概念的認知、資訊科技的使用、資料的處理與分析、網際網路的認識與應用，以及資訊科技與人類社會（國民教育社群網，2008）。其中，前述之五項核心能力所對應的學習內涵，如表1所示。

表 1 資訊教育核心能力及學習內涵一覽表

核心能力	學習內涵
(1) 資訊科技概念的認知	電腦與生活
	電腦使用安全
(2) 資訊科技的使用	電腦使用規範
	作業環境
	中英文輸入
	電腦硬體
	程式語言
(3) 資料的處理與分析	文書處理
	電腦繪圖
	簡報製作
	多媒體製作
	圖表製作
	資料庫管理
	問題解決與規劃
(4) 網際網路的認識與應用	網路與通訊
	網路資源的運用
(5) 資訊科技與人類社會	資訊倫理
	資訊相關法律
	正確使用網路
	善用網路科技擴大人文關懷

資料來源：國民教育社群網（2008）



由此可知，現今中小學的資訊教育課程已不只侷限於資訊技能與知識的傳授，而當是追求相關資訊科技的認識與運用，並有效達到科技與人文之結合。

此外，他山之石可以攻錯，我們也可看看國外對資訊科技用於教育所設計之標準。以美國為例，美國國際科技應用教育學會（International Society for Technology in Education, ISTE）於2007年所公布的新版學生教育科技指標（National Educational Technology Standards and Performance Indicators for Students, NETS-S）中，將其教育科技能力分為六個面向，依序分別為：

（一）創造力和創新（Creativity and Innovation）

學生能夠展現創造性思考與建構知識，並運用科技發展創新的作品與流程。

（二）溝通和合作（Communication and Collaboration）

學生能夠運用數位媒介與環境，與他人溝通及合作學習。

（三）流暢地探究與使用資（Research and Information Fluency）

學生能夠應用數位工具進行資訊的蒐集、評估與使用。

（四）批判思考、問題解決與決策（Critical Thinking, Problem Solving, and Decision Making）

學生使用批判性的思考技能，計劃與進行研究、專題管理與解決問題，並利用適當的數位工具和資源做出明智的決定。

（五）數位公民（Digital Citizenship）

學生能瞭解與科技相關的人文和社會議題，並遵循法律和道德行為。

（六）技術操作和概念（Technology Operations and Concepts）

學生能表現出對科技概念、系統與操作的良好認知、觀念、技術與行動。

綜合我國與美國在資訊教育學習指標的制訂來看，其間或有異同之處（如表2所示），以下即依序說明與介紹。

（一）皆著重於資訊科技的認知與溝通合作能力

誠如2008年修正後之資訊教育議題所述：「在資訊化的社會中，培養每個國民具備運用資訊科技的基本知識與技能，已為世界各國教育發展的共同趨勢」（國民教育社群網，2008），雖說學習資訊技能是資訊教育的基本能力之一，然而除了擁有對資訊科技的認知與概念外，我國與美國都更強調於學習者對資訊科技的溝通運用，以及合作學習之能力。

（二）皆著重於資訊運用的技巧與解決策略

實際來看，現今的資訊社會中，網路已然是一龐大資料庫。對此，我國與美國同樣重視學生在資訊運用、批判思考與問題解決上所應具備之能力，以期能在資訊時代中有效地學習，進而展現理性作為，產生具建設性的想法。

（三）皆著重於社會、道德與人文議題

就我國與美國所規劃之資訊教育學習指標來看，我國與美國都同樣著重於社會、道德與人文議題。美國強調學生當能瞭解與科技相關的人文和社會議題，並展現遵循法律和道德之行為（Students understand human, cultural, and societal issues related to technology and practice legal and ethical behavior）（International Society for Technology in Education, 2007），而我國資訊教育能力指標中亦強調「能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具」（國民教育社群網，2008）。由此可知，兩者皆顯示身處於資訊社會中，已不再只是著重於個人取向的技能習得或科技使用，更應利用資訊科技提升己身的人文關懷，並重視社會



相關議題。

(四) 我國資訊教育指標中似乎未點明學生創造力之培養

從我國資訊教育能力指標來看，其間似未特別強調學生創造力或創新之表現。雖說在其「資訊教育議題融入七大學習領域之對應表」（國民教育社群網，2008）中，「藝術與人文」學習領域提及兩項與創造力相關之指標：「1-3-5結合科技，開發新的創作

經驗與方向」，以及「1-4-4結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品」。然而不同於美國將其創造力培養列為資訊科技指標之首要，我國似乎僅將其定位為融入教學之輔助應用。為讓學生得以成為更具創造力與創意之數位學習者，或許在未來資訊教育指標修正上亦可跟進，強化培養學生利用科技增進創造力與創新能力之素養。

表 2 我國與美國資訊教育能力指標之比較

我國	美國	
相同之處	資訊科技概念的認知 資訊科技的使用 網際網路的認識與應用	技術操作和概念 溝通和合作
	資料的處理與分析	流暢地探究與使用訊息 批判思考、問題解決與決策
	資訊科技與人類社會	數位公民
相異之處		創造力和創新

綜合以上論述可知，就我國與美國所規劃之資訊教育能力而言，資訊教育已不僅是資訊科技的瞭解與應用。面對快速變遷的資訊時代，資訊科技的應用也帶來了種種新議題，諸如網路著作權的侵犯、網路言論自由的規範、不當電腦網路使用行為所導致的身心傷害等新課題，再再顯示出現今的資訊教育實應加強學生資訊素養之建構。誠如資訊教育能力指標規劃之基本理念所述：「傳統的讀、寫、算基本素養已不足以因應資訊社會的需求，具備資訊科技的能力儼然成為現代國民應具備的第四種基本素養」（國民教育社群網，2008）。以下，本文將更進一

步介紹資訊素養，以期能透藉由資訊素養教育，培育學生成為網路世代的優質數位公民。

三、資訊素養的意涵與重要性

「資訊素養」一詞，首先是由美國資訊工業協會主席Zurkowski於1974年所提出，之後伴隨資訊科技的日益蓬勃發展，陸續有相關學者專家對此名詞做出若干不同解釋與定義；直到1989年，美國圖書館學會才對「資訊素養」的本質，提出了比較完整的定義：

一個有資訊素養的人，必須能分



辨何時需要資訊，並且擁有取得資訊、評鑑資訊，以及有效利用所需資訊的能力（American Library Association, 1989）。

隨著時間與社會需要的演變，素養的定義也隨之擴大，例如Bawden（2001）將素養分為技能性素養（skill-based literacies，包含圖書館素養、媒體素養、電腦素養、資訊科技素養，以及電子化素養）與知識性素養（knowledge-based literacies，包含資訊素養和數位素養）（周倩、吳歡鵬、陳茵嵐、王美鴻，2009）。實際來看，現今學生自國小三年級所接觸的電腦課程（資訊課），大多是學習電腦相關知識，或是電腦軟體與網路應用技能，鮮少在電腦課程（資訊課）中傳授有關資訊識讀、資訊社會，以及資訊倫理等議題。面對數位化時代的來臨，身為教育者的我們更需要為網路世代的學子們思索，如何打造完整的資訊素養課程，以期望他們得以應對各式新興網路問題，以及快速變遷的資訊社會。

然而，或許會有教師詢問哪些資訊素養面向，應該包含在課程中呢？McClure（1994）認為，正因資訊能夠以多元方式呈現（如文字、插圖、聲音與多媒體等），因

此資訊素養的內涵不應僅侷限於傳統素養，更應涵蓋電腦素養、媒體素養和網路素養等領域。以下，即分別介紹與說明。

（一）傳統素養：

最基本的聽、說、讀、寫能力，例如國小低年級的習字簿。

（二）電腦素養：

使用電腦的能力，例如教導文書編輯軟體、繪圖軟體與網頁製作軟體之應用。

（三）媒體素養：

個人具備使用媒體（如電子新聞）進行解讀、評估、分析、製作，以及傳播資訊的能力。

（四）網路素養：

1990年代網際網路出現後，所當具備之應用能力，例如利用網路搜集資料、整理、應用資訊。

McClure（1994）認為，上述四種素養都應包含在解決資訊問題技能的情境中，而資訊素養即便是此四種素養之交集（如圖1所示）。然而，本研究認為，資訊素養應當是此四種素養之聯集，因為不論哪一種素養類別，所處理的都是資訊問題。同時，資訊素養亦不當只是技能，而當將之視為一種為解決資訊問題的知識、技能與態度，對此

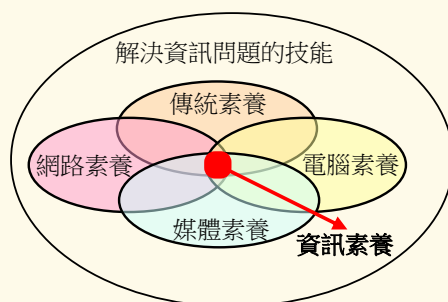


圖1 資訊素養為四種素養的交集McClure（1994）

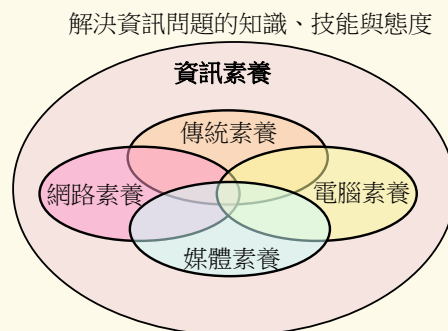


圖2 資訊素養是四種素養的聯集，主要是為解決資訊問題的知識、技能與態度（本研究修改自McClure，1994）



即提出修正後之定義圖（如圖2所示）。

整體而言，資訊素養就是一種利用資訊解決問題的素養。如同我國資訊教育能力指標中所涵蓋之電腦素養（如1-2-3 能正確操作及保養電腦硬體、2-2-6 能熟練中英文輸入），以及網路素養（如4-3-5 能利用搜索引擎及搜尋技巧尋找合適的網路資源、3-4-9

能判斷資訊的適用性及精確度），同時亦提及解決問題之技能（如3-4-6 能規劃出問題解決的程序、3-4-7 能評估問題解決方案的適切性）（國民教育社群網，2008）。除此之外，教育部更將「資訊科技與人類社會」列為核心能力之一（如表3所示），以期養成學生使用資訊科技的良好態度與習慣。

表 3 資訊科技與人類社會的學習內涵及能力指標一覽表

核心能力	學習內涵	能力指標
資訊科技與人類社會	資訊倫理	5-2-1 能遵守網路使用規範。 5-3-1 能瞭解網路的虛擬特性。 5-3-2 能瞭解與實踐資訊倫理。 5-4-1 能區分自由軟體、共享軟體與商業軟體的異同。
	資訊相關法律	5-3-3 認識智慧財產權相關法律。 5-4-2 能遵守智慧財產權之法律規定。 5-4-3 能善盡使用科技應負之責任。 5-4-4 能認識網路犯罪類型。
	正確使用網路	5-3-4 能認識正確引述網路資源的方式。 5-3-5 能認識網路資源的合理使用原則。 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。
	善用網路科技擴大人文關懷	5-4-6 能建立科技為增進整體人類福祉的正確觀念，善用資訊科技做為關心他人及協助弱勢族群的工具。

資料來源：國民教育社群網（2008）

深入來看，不難發現「資訊科技與人類社會」核心能力所涉及之學習內涵，包括了資訊倫理、資訊相關法律、正確使用網路，以及善用網路科技擴大人文關懷等面向。由此可知，就我國資訊教育規劃而言，除著重於資訊技能與資訊科技的應用教育外，實已逐步強調資訊科技與人類社會相關議題。然

而，如何透過課程設計培養數位公民具備合理、合宜，且合禮的網路行為與態度呢？其所涉及的課程議題又當涵蓋哪些面向？對此，本文即提出可行之四大課程面向建議，以期提供第一線教學者與學校單位應用之參考。



四、優質數位公民養成課程之建議

（一）網路禮儀

實際來看，現實社會的日常生活中正因其禮節之約定俗成，才得以維繫人際的和諧相處。而在網路世界中，人際間相處亦當存在相同的禮節規範。網路禮儀如同日常生活中的禮節，最基本的原則就是「尊重」。現今學子幾乎多擁有部落格或facebook等網路社群，教師可以時時提醒學生，在參與社群討論時，應當注意自己的網路禮儀：如避免過度使用「注音文」，造成他人閱讀不易或誤會；避免發表過度激動的言語或文字，造成不必要的衝突與謾罵；如果他人言論造成本身感知的不舒服，可及時聯絡網站管理者協助處理，避免私下解決或自我傷害；對某議題想發表強烈的建議時，自當舉出合理、清楚，且合邏輯之理由，避免無理論述之呈現；在發表言論之際，亦當記得署名負責，並註明相關主題，再三確認後再行發表，以避免呈現之言論不夠清楚完整，衍生不必要之困擾。

（二）網路著作權

有鑑於網路知識大量開放之趨勢，對現今的網路使用者而言，不僅能夠快速地獲取任何所需資訊，同時也能夠快速便利地複製相關資訊。然而，卻也導致了著作複製成本更低，複製數量巨大化，同時亦更難限制複製行為之產生。事實上，依我國著作權相關規定而言（全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw/>），當個人創作完成後，隨即就受到法律之保護，無須向政府申請或接受審查，即能享有一定之著作權，網路世界中的各項創作亦是如此。為此，教師實當以身作則，並時時提醒學生：絕大部分網路上的文章，都受到著作權的保護，在網路上分享知識的同時，不能任意複製或引用他人文章，或張

貼他人產出之圖片與音樂；當教師要求學生搜尋網路資料的同時，亦當提醒學生引用他人資料時，應先取得對方同意與授權，同時也要記得註明資料的來源，進而養成良好的法律認知與行為。

（三）網路隱私

雖說網路世界屬於一個開放式的空間，然而每位使用者還是有不被他人騷擾、或不想讓他人知道的私密資料與資訊，諸如個人的電話、地址，或是即時通的紀錄等等。因此，網路使用者應當避免長期不合理地丟網友水球（訊息），或是在網路上隨意騷擾他人；不要輕易公開他人的隱私訊息，如考試成績、年齡或體重等等；使用者在登錄個人基本資料時，亦當留意所在網頁之網址，在發表文章時，更要注意不輕易留下自己或家人的個人資料。因此，教師也可利用課程提醒學生，在參與各項網路活動時，除了留意不侵犯他人隱私外，也要懂得保護自己的隱私。

（四）網路公共資訊與個人言論自由

正因網路世界中提供了凝聚共同興趣使用者可同時多元發聲的園地，加上Web2.0技術日益成熟，舉凡BBS、網路論壇、討論區及部落格等平台之應用，亦提供了人們能夠隨時隨地闡述個人理念、積極參與公共事務及理性溝通辯論之管道。奠基於此，促使了公共資訊得以整理、保存、流通與參考，同時資訊亦能藉由自由公開取得與共享創造，有效建構出新知識價值。身為網路世代的數位公民，自當能夠藉由資訊科技參與公共事務，並且理性地判斷資訊、適當地發表自我意見。因此，教師可以透過課程鼓勵學生在網路世界中創作、分享與表達想法，但仍須注意到言論自由的尺度，避免侮辱誹謗他人、侵犯他人隱私，與違反著作權規範。

綜合以上建議可知，網路活動已成為日常生活中不可或缺的一部分，而且可能越來



越重要，例如上網學習、查詢或下載資料、線上購物，亦或是網路交友等等。同時，日常生活中的許多事情也都能透過網路之應用而快速完成，依賴便捷且豐富的網路資訊已為現代人普遍且重要的生活習慣之一，例如選填志願、選修課程、繳交作業或報告等，都能透過網路應用達成。因此，在教師強化學生資訊技能的養成時，別忘了實體社會中良好的公民課題，也同樣適用於網路世界裡，甚至更需對網路世界的學生們推廣與教育。老師們如需獲取更多網路世界的相關議題，建議您可參考教育部之「中小學網路素養與認知」網站，網站中提供了多元且多樣的訊息，同時亦提供不同學習階段可應用之

資訊素養教案與課程，其網址為<http://www.eteacher.edu.tw>。

五、結語

正因網路科技的發展，促進了人們生活的便利性；輔以日漸完善的網路基礎建設，讓人們隨時隨地都能輕易地踏入網路世界。然而，面對數位化時代的來臨，身為教學者的我們，更當格外留意資訊科技可能對學生所造成的負面影響。本文由我國與美國的資訊教育發想，進而探討資訊素養所涉及之議題，期能提供教師規劃適宜的資訊素養課程之應用參考，確實落實我國資訊教育理念，讓學生們都能成為新資訊時代中優質的數位公民。

參考文獻

- 王月（2004，10月13日）。利用ebay詐財472萬元 英17歲少年拍賣不存在貨品。聯合晚報，9版。
全國法規資料庫。著作權法。2010年9月13日，取自<http://law.moj.gov.tw/>
- 何定照（2010，4月27日）。人肉搜索 正義也會被濫用。聯合報，A5版。
- 李木隆（2010，8月17日）。金門無正妹？一句話，引爆金馬大戰。聯合報，A8版。
- 周倩、吳歡鵠、陳茵嵐、王美鴻（2009）。「資訊素養與倫理」大學通識教育課程—理念、主題、教學策略與執行成效。大學圖書館，13（2），1-26。
- 林則宏（2009，3月1日）。人肉搜索 網民總動員抓通緝犯。經濟日報，AA2版。
- 國民教育社群網。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題（資訊教育）。2010年9月3日，取自http://www.edu.tw/files/site_content/B0055/資訊教育0519（分冊）-更新版.doc
- 許聲胤（2002，9月27日）。小四生複製網頁 吃上官司。聯合報，3版。
- 游振昇（2003，6月11日）。透過網站換電腦 買來廢紙。聯合報，B4版。
- 熊迺祺、何定照（2010，2月10日）。被罵腦殘 記者控告16網友 拒絕和解。聯合晚報，A10版。
- American Library Association (1989). Presidential Committee on Information Literacy: Final Report. Retrieved Nov. 11, 2008, from <http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/publications/whitepapers/presidential.cfm>
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: A review of concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218-259.
- International Society for Technology in Education (2007). National educational technology standards (NETS • S) and performance indicators for student. Eugene, OR: Author.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd ed.). Upper



Saddle River, NJ: Prentice Hall.

McClure, C.R. (1994). Network Literacy: A Role for Libraries? *Information Technology and Libraries*, 13 (2), 116-117.

Zurkowski, P. G. (1974). *The Information Service Environment Relationships and Priorities*. Washington D.C.: National Commission on Libraries and Information Sciences, p.6.



專 論





從設計觀點談教師專業成長 數位學習資源之製作

劉君毅／國家教育研究院籌備處教學資源中心助理研究員

一、前言

《禮記·學記》有云：「學然後知不足，教然後知困。知不足，然後能自反也；知困，然後能自強也。故曰：教學相長也」。這句話告訴我們，自古以來的教師，都有著共同的需求，那就是--專業成長，尤其處於現今資訊爆炸、知識遽增的時代，教師們更必須時時更新知識，充實自我，才能因應環境變革的挑戰。論語里仁篇孔子曾說：「見賢思齊焉，見不賢而內自省也」。教師若透過觀摩他人案例與自我省思，不斷更新與修訂教學知識，建構出教學重點與表徵，進而提升自己的教學能力，但學校教師往往在遭遇教學問題時，不便隨興進入他人的教室去觀摩教學，也不易立即就能尋求其他同儕的協助或進行相關教學探討，若需搜尋教學參考資源時，還要花時間特地到圖書館或上網大海撈針，這對想要立即獲得問題解決的當事人而言，可謂費事又耗時，間接阻隔了求知成長的意願。所幸，伴隨著科技的進步、網路的普及化，越來越多透過數位化學習（e-Learning）的方案被設計開發出來，讓教師專業成長也可以搭上這部便車，變得方便又可行。

「數位學習」的特色，是讓教學者與學習者突破傳統面對面授課的方式，不受限於固定時間與固定處所，可以因應自己的學習環境及狀態，選擇不同的學習型態、學習內容與學習時間，隨時隨地透過網路，依照自己的學習進度，達成學習的多樣化、彈性化

和自主化，是用以擴大學習對象、提升學習興趣與學習效果的學習環境規劃（吳清山、林天祐，2007），這對於平日忙於上課，不易專時從事進修，資訊近用卻相對方便的教師們而言，無非是一項非常適合的學習工具。

近年來數位學習在政府政策推動下蓬勃發展，相關技術與標準也漸趨成熟，應用層面也日益廣泛，公、私部門引進數位學習已不再遙不可及。然而建置網站容易，經營網站、發展優質的網站內容卻不簡單！原因在於優良的內容（content）必須經過事先周詳設計、知識鋪陳與精密製作，這往往是最費功夫的，也是最需投入人力、物力的部分，而這也是隱藏於成果背後，最不容易被外界所看發掘的歷程。本文基於國家教育研究院籌備處研究團隊多年來發展經驗，從製作觀點介紹建置數位學習資源的設計過程，期盼能為有志發展數位教育資源的同道，提供可資借鏡的參考。

二、數位學習資源環境設計的理念

近年來有關教師專業成長方面的研究，有許多議題關注在探討教學的知識內涵、提供教師訓練的課程以及專業活動中呈現教學複雜度的示例等（Reynolds, 1989）。荷蘭Freudenthal研究中心（FI）提出了：反思（reflection）敘事（narration）與建構（construction）同列為培育數學師資的三大重點。他們曾提出「多元互動學習環境」



(multiple interactive learning environment, MILE) 計畫構想，將小學教學實務的現場加以錄影記錄，經由後製處理，透過數位化介面，呈現多樣化的師生互動樣態，並以這種方式運用到師資培育上。這個MILE計畫的特點，是讓師培階段的職前教師，透過教學實務畫面的呈現，來學習教學理論並練習反思自己的教學觀，以培養自我的教學能力。該計畫除了提供一個學習的實務環境之外，同時也提供了教學實務的表徵，可作為職前教師建構實務知識基礎的參考(Goffree, R. & Oonk, W.,1999; Goffree, R. & Oonk, W.,2001)。

由美國密西根大學教育學院Pat Herbst教授與馬里蘭大學Dan Chazan教授合作，在國家科學基金會（NSF）支持下，著手進行「數學教學的思考實驗（ThEMaT）」計畫。該計畫設計了以電腦動畫模擬呈現，討論數學教室裡教師從事幾類幾何教學主題時，可能遇見的學生學習問題，以及研究教師在教導新定理及進行證明時所做的決策。目的在探究並呈現教師在進行幾何教學時的思考及決策，嘗試瞭解背後方法論的發展（Herbst, P.,2009）。

上述兩個計畫，都是試圖以科技的方式，記錄並還原數學教室中各種可能發生的教學事件，前者記錄了屬實(authentic)的過程，後者則以模擬的方式，呈現了接近真實的情境；前者傳達了真實教學現場景況，後者則可較精準地呈現問題與教學表徵，目的都是為了能提出一個有利於教師進行專業成長的支援環境。

國家教育研究院籌備處研究團隊結合數學教育學者、教學科技專家和現職國民中小學教師，以多年累積的研究經驗及發展的教學資料為基礎，試圖建構一個數學教師專業成長學習環境，提供教師實務學習與研討的相關素材資源，促使學習者從觀察其他教

師的實際教學達到自我反思的效果，並可結合理論與實務，發展出個人的教學專業。研究團隊曾實地到多所學校拍攝了200小時以上的教學影片，並試著將這些影片及蒐集來的資料作後設整理並系統化呈現，最後製成網路數位資源流通。作法可分為三階段：第一階段從設計並蒐集教師第一手教學資料做起，等資料累積達到一定數量，足夠第二階段進行時，便著手進行資料的後續處理，編製專輯節目腳本，製作成主題式教學影集；第三階段是一個新的開始，研究團隊整合前兩階段所產出的資料，編製主題式數位課程，將實體文本、影音資料轉化為數位內容，製成多門數位課程，並配合相關推廣活動，促進教師專業成長社群發展。

三、教學內涵的設計

蒐集教師第一手教學資料之前，為了確保資料的有效性、可用性與保存價值，研究團隊訂出了三個基本原則，第一、教學資料必須為真實情境的紀錄，教學活動必須為既定的進度範圍；第二、教學活動必須經過教師事先的設計，以貼近既定的教學目標；第三、教學紀錄必須以專業技術錄製保存，在錄影畫質及錄音品質上都必須盡量清晰。研究團隊非常重視教師教學前的教學設計，因為有好的教學設計才能確保好的教學品質，所以在每次教學活動錄影之前，一定先要求教師完成教學活動設計，為了幫助教師設計思考、掌握方向，在此提供一些「分析」與「設計」的方法，依此方式進行應可完成一份清楚理想的教學活動設計：

（一）教學分析

這些是教師預先自行準備的教學評估事項，通常自己就可獨立完成。

1.需求評估（needs assessment）：教學前的準備是否充分往往決定當次教學的效果，教師可在教學前先思考有什麼事情是一



定要預先準備好的？例如：所要教的單元內容與進度有哪些？預想學生該學會的能力會有哪些？有哪些教材、教具或媒體可以派得上用場的？還有要如何安排整個教學活動流程等。

2. 學習者評估 (target audience assessment)：透過檢視課程綱要及能力指標等資料，找出學生可能已經具備的先備知識與先備能力；或從先前的學習評量與學生作業中了解學生的程度；再依據課程目標與學期授課進度決定教學的範圍；最後再根據自己的教學經驗，評估一下學生可能的反應等。

3. 教學流程評估 (tasks assessment)：當前面的步驟完成後再來想一想：在教學活動中，要進行的步驟會有哪些？要一項一項的列舉出來，愈詳細愈好，項目包含要進行的活動（數學布題）、教學步驟、提問（學生試做）的問題等，再將這些步驟畫成一個流程圖或寫成教學活動設計表中，以利於掌握教學時間，也方便日後繼續沿用參考。在製作教學活動設計表時，要包含預定的教學目標，而且要求自己盡全力去達成，至於是否應用教材、教具等也應該在表中註明，學生應該使用什麼能力、以什麼方式、透過什麼活動去達成，也可以列上去。

4. 預期結果評估 (outcomes assessment)：前三個步驟都做了，最後再來一次整體的評估，想一想當課程進行完畢以後，預期的教學目標是否可以達成？自己的教學設計方式是否能幫助學生學得更好？而學生們的學習成就是否能夠獲得進步與提升？假如遇到學生提出問題或遇到困難時，有什麼方法解決？

(二) 教學活動設計

這是在實際編寫教學活動設計時，可供參考的架構系統，經由教學目標的釐清與分層訂定，有助於教師掌握教學重點及進行學

生學習成效評估。

1. 分析課程目標：國民中小學九年一貫課程綱要由教育部定頒，包含了整體課程的教學總目標以及各學習領域（重大議題）的領域學習目標，教師透過分析課程目標，可以更明確掌握教學主題或各單元的教學設計重心。因為這些目標所規範的層次較高，較適合做為教育方針指引，教師在設計教學時，必須參照各學習領域所規範的領域學習目標，才能擬定更確切的教學計畫。領域目標一般包含了認知、情意與技能各層面，敘寫方式或有不同，教師在設計教學單元時，需儘量兼顧這三種層面的學習，並試著將教學單元與上層次的目標產生連結，讓學生在學習完一系列單元後，明白整個領域目標的要求。領域目標涵攝的範圍通常較廣泛，很難在單次的教學活動中落實，教師可透過以下兩項「單元目標」及「具體目標」的設計來體現領域目標。

2. 設計單元目標：「單元目標」是比較大範圍的目標，也可以說是當次教學的最終目的，這些目標架構了這整個學習活動，學生在學完以後，就應該獲得這些被期望的知識或能力，這些學習成果常會包含認知、技能與情意等三種層面。由於單元目標範圍有時候還是偏向廣泛，這時教師可以透過細分的方法，以許多更細的小目標來陳述教學做法，這便是再下一層要設計的「具體目標」。

3. 撰寫具體目標：具體目標是達成單元目標的要件，它是單元目標更細緻的劃分，屬於行為能力的描述，敘述學生要達成單元目標應該具備什麼樣的知識或能力？每一個具體目標都要能找到它所對應的上層單元目標，並且更具體地描述出學生學習時應該有的學習程序或行為表現。具體目標的敘寫相當重要，因為它既是單元目標的構成細目，



也是接下來在設計教學活動時的指引。

4.安排教學活動：教學活動是學生們實際會參與到的學習過程，可當作是教師教學時的「腳本」，假如教學活動設計縝密、內容豐富，教師教學成功的機會就會提高許多，學生也容易獲得具體的學習成果。

5.選擇教具媒體：適度的運用教具與媒體，可以讓教學活動達到事半功倍的效果，也有助於提高學生的學習動機，舉凡有助於教學歷程的印刷資料、圖片、相片、錄影帶、光碟、電腦影音資料、投影片、模型、實物等都可以適度用來當作教具或媒體。

四、呈現資源的設計

教師經由苦心設計後的教學活動，必須透過實際教學來實現，並從中驗證效果，對於整個教學活動的記錄與保存，是研究團隊主要工作重點之一，記錄的內容包含先前的教學活動設計、教學後的省思敘述等文本資料，以及實際教學過程的影像紀錄，為了確保錄影效果，茲以「教學前的教學設計階段」、「教學日的教學實施階段」與「教學後的教學評估階段」來區分各階段工作內容，以下簡述後二階段的工作項目。

（一）教學影片錄製

教學錄影採用了影視紀錄片製作的方式進行。由負責該單元教學的教師進行課前教學設計、教學日教學錄影、教學日課後教學回顧錄影與課後教學分析的撰寫等工作。其他研究團隊成員則依參與的任務屬性不同，分為負責內容指導的「內容小組」與負責媒體記錄的「媒體小組」兩大類。兩組人員平日各司其職，會議時一起研討，並保持密切聯繫支援。

1.參加錄影教師之準備：與一般日常上課作息相同，教師再次預想教學流程與學生可能反應，並將事先備妥之教具媒材按使用順序整理妥當。教師衣著以素色單色為原

則，避免穿著條紋或花紋服裝，因為斑紋容易造成攝影畫面紛亂不利視覺效果。

2.參加錄影學生之準備：與一般日常上課相同，毋須特別準備事項。惟教學錄影儘量安排於上午進行，因為上午時間學生精神與體力狀態較佳，服裝儀容亦較為整潔。

3.攝影器材之準備：為了傳達教室內真實情景，並記錄學生於黑板、作業紙、小白板之作答流程，攝影機必須儘量採用高畫質攝錄，並特別注意對焦、色溫校調、反差補正等細節，若條件允許，可適量以燈光打光，因為教室多為日光燈具，所以打光之基礎亦應以白色光為主（或於燈具前加藍色玻璃紙）；同時為了能清楚錄下師生間對答、學生間互動的聲音，除了於教室中央與各角落佈置隱藏式麥克風之外，並機動架設一至二具指向性麥克風（shotgun）針對發言學生現場收音。

4.進行教學錄影：因本計畫之基本理念為錄製教學「實錄」，故錄影過程均要求與學校正常作息相同，不做任何更動，以符合「真實」要件；攝影小組亦配合以客觀角度從旁側錄，儘量減低對教學過程之干擾。為尊重被錄影師生權益，事先亦需請參加錄影人員簽署相關（家長）同意書。

5.攝影機運動與取景：本教學錄影作業採取「雙單機」錄影模式，於教室後方及教室側方各配置一部攝影機，上課時全程拍攝以求完整。配置於教室後方之攝影機以拍攝教室全景（full shot）、中景（medium shot）及黑板上的紀錄為主；教室側方攝影機以拍攝學生反應、小組練習、師生互動等較細微動作為主，必要時攝影師須以旁觀者之觀點鏡頭（point-of-view shot）進行拍攝。

6.進行教師教學回顧錄影：繼預定教學流程進行後，教師將單獨錄製「課後教學回顧」，作為本次課程之簡介與自我省思。教



師簡要說明本次課程主題與教學目標，並趁著記憶鮮明之際，回顧在本次教學過程中值得述說的片段，展示並解說輔助教具媒材用法目的，討論學生的解題狀況等。

7.其他：工作人員及師生一起回復因錄影需求而調整的教室狀態；攝影師此時並視需要補拍相關教材、教具、媒體及學校環境設施等參考畫面。現場研究團隊人員適時拍攝相關「劇照」及記錄教學歷程（場記），可作為日後影片剪輯參照之用。

（二）影片與文本資料的整理與呈現

1.實錄影片的呈現：為了保存已經製作的教學紀錄並利於流通，研究團隊設計以「文本」搭配「影音光碟」的方式進行各主題「實錄」的出版，至今已出版了有：「國中小數學教材與教學探討」--「長度篇」、「比例篇」與「時間篇」等系列套書，這些內容是將「長度」、「比例」、「時間」等主題各單元之「活動設計」、「教學實錄」和參與錄影教師事後所做的「教學後的反思」等文字資料輯印成書，書後並附上該單元教學實錄DVD光碟，方便使用者透過電腦或家用影碟機來點選觀賞，並可隨時參閱相關原始第一手資料，以最接近現場教學的情況呈現。

2.主題影集：「教學實錄」是完整記錄整節課教學的過程，這對於想完整觀察整節課進行的教師或研究者而言，這樣的內容保留是必須的，但對一般使用者，似乎顯得較為冗長與瑣碎，且不容易抓住重點。為此，研究團隊又展開了另外一項以「教材脈絡」為主軸的「教學實錄精華篇」影片製作計畫，這是由參與的資深教師群擔任腳本設計者，由教授群擔任教學設計指導，並配合教學媒體專家的協助，共同開發「國中小數學教師專業成長影集」系列影片。這些系列影片規劃的主題包含了國民中小學主要的數學教材主題，例如：1.長度；2.整數概念與加

減運算；3.小數；4.比和比值；5.時間等。研究小組積極目的乃希望透過這些節目的製作，為數學教材及教學脈絡進行「知識管理」。以下簡介節目的設計過程：

1.由負責該主題的教師（腳本設計者）研讀相關文獻並蒐集資料。

2.訂出該主題節目「腳本大綱」，在大綱裡勾勒出整個節目即將呈現的知識內容結構，也就是該主題在國民中小學數學教材裡呈現的邏輯順序與學習重點。

3.在定期聚會的「腳本設計會議」中，透過參與教授、教師們的集思廣益與反覆討論，使這個大綱愈趨於成熟與精緻。

4.大綱定案後，腳本設計者開始撰寫腳本內容，並選擇「現場教學實錄」影片中適合的教學片段作為示例，以「理論」對照「實務」的方式增強觀眾對內容的理解與印象，為觀看影片的教師們，傳達最接近於真實的現場經驗。

這些節目勾勒出相關教學主題的知識脈絡，並標出了學生在學習時容易迷失的概念，以提醒教學者注意，觀看此系列節目，對於協助職前教師了解教學知識以及在職教師進行專業成長，都能提供實質幫助。

（三）影片與文本資料的整合應用—數位課程

上述介紹部分多屬出版品性質，以下接續介紹將資料轉化為數位資源的構想及作法。

1.系統設計：研究團隊認為設計教師專業成長數位資源，應考量以使用者需求為導向，並配合現場教學需要，宜採主題單元方式呈現（如小數、比和比值）。在數位課程內容設計方面，宜採取主學習搭配延伸學習的設計方式，既可引導使用者在短時間內有效率地完成主題課程的學習，獲得該單元的基礎教學知識，也可以進一步讓使用者在延伸學習的各項目裡，進行更深入的教學知識



探究、觀摩其他教師教學案例、動腦思考挑戰問題等。在視覺效果上，系統採取文本資料與影像資料同步呈現的方式，讓使用者既能滿足觀看影片的真实感，也可以掌握畫面裡呈現的師生互動內涵，另外，人性化的「所見即所得」介面設計，使用者可以取得系統中所呈現的完整文本資料，任意下載檔案或列印，以方便進行相關研討。系統提供的學習紀錄保持功能，可以協助使用者記憶自己的學習歷程，以掌握學習進度。

2.主學習內容：數位課程裡「主學習」的內容在呈現該主題單元的教學脈絡架構，以「整數概念與加減運算」主題為例，課程內容將依次序介紹整數概念教學時，會先後遇上的個別教學子題，如：介紹溝通數量的方式、印阿記數法與位值概念、整數的命名活動、整數的說讀聽寫做等，及進行加減運算教學時，會先後進行的：加法問題（加法問題的類型、加法問題的解題策略）、減法問題（減法問題的類型、減法問題的解題策略、比較型問題）、加減互逆（加減互逆的意義、追加型問題）、加減問題的紀錄格式（解題記錄與問題記錄、橫式與直式算則），使用者透過這樣的教學引導脈絡，將可對整數概念與加減運算教學主題，產生更深入的瞭解。在主學習課程中，經常穿插教學現場實例解說，並對學生可能的迷思問題進行提示，最後並將該主題與數學領域中其他教學主題進行統整連結說明，這些作法目的也都在促使主學習的內容更符合現場教師需求。

3.延伸學習內容：「延伸學習」是選擇性的學習單元，使用者可視自己的學習狀況

適度利用，內容以補充與主學習相關的知識為目的（如提供課程地圖、教材分析等）、提供相關的教學實務案例觀摩、動動腦（自我評量問題）、相關參考資源（參考文獻、網路資源）。教學實錄案例是廣受歡迎的延伸學習資源，保留了參與接受採集第一手教學資料教師的完整教學紀錄，如：當次教學活動設計、完整課堂教學實錄影片、師生對話內容文字稿、教師課後的教學說明、教師教學後的自我省思等，透過系統分段重點整理，使用者可輕易的點選觀看教學過程中任一片段影片，對師生間的對話內容更可以見到逐字稿，這種設計，對使用者進行教學觀摩與自我省思，提供了十分便利的方式。

五、結語

要建造一座傳世久遠的建築，能為後人傳誦稱道者，往往不僅是建造者，建築設計師可能居於更重要的地位！同理，欲製作優質的資源內容，各階段的設計細節都是不可或缺的一環，本文所揭經過系統化設計的教師專業成長網路數位資源，提供了良善便利的環境，依主題分類適度引導教學知識，又提供豐富詳盡的案例觀摩，可以「隨時就教、不厭其煩」，又能「無遠弗屆、內容一致」，非常適合教師用來從事個人、小團體或以學校為本位的在職進修活動，若能透過這樣的途徑來建構支援教師提升專業能力的學習環境，並將此模式推及各級學校、各類學習領域的教師專業成長活動中，相信可為教師們所歡迎，也可以讓教育發展的腳步隨著數位化科技發展而更有效率。

致謝：本文為國家教育研究院籌備處專案研究計畫「『現實教學紀錄』對於數學教師專業成長影響之探討」及「數位學習對於中小學教師專業成長影響之探討--以數學教師為例」之部分研究成果。感謝所有參與研究的學者專家及教師，使研究得以順利完成。文揭研究成果已陸續建置於「國民中小學數學教師專業成長網」(<http://math.naer.edu.tw/>)。



參考文獻

- 吳清山、林天祐（2007）。教育e辭書。臺北市：高等教育。
- Goffree, R. & Oonk, W. (1999). When real teaching practice can be (digitally) presented in colleges of education: The MILE project. In F. L. Lin (Ed.). Proceedings of the 1999 International Conference of Mathematics Teacher Education (pp.34-75). Department of Mathematics, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.
- Goffree, R. & Oonk, W. (2001). Digitizing real teaching practice for teacher education programme: The MILE approach. In F. L. Lin, & T. J. Cooney (Eds.) Making sense of mathematics teacher education (pp.111-145). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Herbst, P. (2009, October). The many functions of proof in mathematics classroom. Proceedings of the Conference on Professional Development : Mathematics teachers' Knowledge, Decisions, Actions, and Reflections, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan.
- Reynolds, M. C. (1989). Knowledge base for the beginning teacher. Oxford: Pergamon.



專 論





多元評量在數位學習環境中之運用— 以Moodle平台實施國小社會領域 概念構圖教學為例

張蓉峻／國立新竹教育大學教育學系博士生

一、前言

標準化評量一向以選擇題、是非題為主，由於它具有計分客觀，施行容易，評分迅速，節省時間，且易於團體施測等優點（鄭麗玉，1999），一直是數位學習平台的評量主流。標準化評量被利用在數位學習平台中，教師可以設定答案與配分，學習者答題後即可由電腦自動呈現分數，使用上相當有效率與方便，所以深受利用數位學習平台教學的教師所歡迎。但是近年來這種便利易行的標準測驗卻受到教師、教育研究者和相關人員的質疑與批評。一般的批評有：偏重總結性評量，忽略形成性評量。大部份數位學習平台的評量以總結性評量為主，重視單元測驗，忽略了學習者的努力歷程、行為表現和學習態度，無法及時給予回饋（Wang, 2007）；評量方式幾乎都採選項測驗，以單一的答案和標準來解釋測驗結果，卻忽略了可以提供更多學習成就資訊的其他評量方式。

以往數位學習的研究集中在社會人士或大學生，因其自主性及心智成熟度完備，可獨立學習；相對於小學生而言，網路學習平台做為學生學習完整課程之學習環境有較多限制。然而，現今隨著中小學資訊教育的帶動下，中小學之學生對於電腦網路環境，可說頻繁且熟悉，若可以導引學生透過網路來學習，以數位學習平台作為學校課程的延伸學習，或利用其平台多向交流的特性進行

多元的學習或評量，相信對於個別學生知識與學習建構有所幫助。在此脈絡下，Moodle（Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment）模組化物件導向動態學習環境的自由軟體平台，對於沒有多餘經費的中小學學校來說，無疑是一個可以提供全校師生使用的線上學習平台的選擇。

社會領域教學中相當重視對於教材內容中整體概念的理解與分類，但是目前數位學習平台中的評量類型多為選擇或是非題，雖然可以藉以測驗學習成效，但顯然過於片面或偏重認知，無法看出學習對特定主題的通盤理解程度。為解決類似問題，社會領域教學研究遂結合概念構圖教學，將多元評量理念融入教學之中，發展出社會領域概念構圖教學策略（朱南平，2004；洪麗卿，2002）。

綜上所述，本研究擬由文獻分析與教學實踐，透過社會領域概念構圖教學在Moodle數位學習平台的實施方式，試圖探討以下問題：

- （一）在數位學習環境中實施多元評量，教師應該扮演甚麼角色？
- （二）數位學習環境中運用概念構圖教學進行多元評量，是否可行？
- （三）未來在數位學習環境中發展多元評量，會有什麼可能的趨勢？

希望透過答案的探索歷程，了解在數位學習環境中運用多元評量的可能性。



二、多元評量簡介

(一) 多元評量的理論基礎

1. 建構主義學習理論

建構主義基本上是在解釋「知識是什麼？」理論模式（張靜譽，1995）。建構主義學者認為知識是個人自行或團體共同建構的結果，強調學習是透過不斷的修改學習者的先前知識（prior knowledge），而主動建構其對某一概念或事物的了解，而不是被動接受老師知識的灌輸（張美玉，1996）；所以，學生的學習應該是主動的、積極的、有目標的，教學是引導學生建構知識，並非灌輸學生知識。

在建構主義思潮的影響下，學者紛紛根據建構主義的精神提出較具建構取向特色的評量方式，評量越來越重視學生個人的學習意義及個體如何詮釋他自己的學習歷程（吳毓瑩，1995）。因此，配合建構主義的教學理念，教師必須採用更彈性、更多元、更具持續性的評量方式，讓評量結果能更真實地呈現學生的學習情形與學習困難。

2. 多元智慧論

多元智慧理論對於教育的貢獻，在於「認真地考量人的個別差異」的精神。由於學生的個別差異，所以老師對學生應該運用更多元化的教學方法，利用多元的管道幫助學生學習。由於受到Gardner多元智慧理論影響，導致評量產生典範轉移，出現了各種新型評量方式。評量的重心應擺在促進學習、強化自我的認識、以及擴展學生全面的智能發展。從多元評量所獲得的結果也可以做成每個學生的學習歷程檔案，學生可以自主決定他自己的成就，選擇足以代表他能力與成就的成果放入自己的檔案中；透過檔案資料，可以看出學生在一段時間的成長與改變。透過真實評量和檔案評量，老師可以收集到學生學習表現的多元資料，藉此從各種

角度去了解學生的學習狀況，並了解個別學生在多元智能上的發展。

(二) 多元評量的類型

由於對傳統評量的批判，還有教育改革和認知心理學的影響，再加上測驗技術的發展，引起了多元評量（alternative assessment，或譯為另類評量）的興起。林素微（2000）指出「這些評量方式都強調必須考量行為的情境脈絡，所要評估的不是瑣碎、片段的知識，而是完整、持續的行為，關心的是教室中的師生互動與學生學習過程，希望可以兼顧個人的與文化的差異」。Maurer（1996）認為多元評量包括作品（products）、表現（performances）與檔案（Portfolios）。茲分別介紹如下：

1. 作品（Products）

作品的評量方式，需要學生產出或創造某些東西，藉以證明學生對於統整課程單元的了解程度。需要注意的是，沒有一種評量方法可以整合所有課程結果在一個學習單元；因此作品的選擇，應能看出學生想法與感覺。選擇的作品可能是寫文章、故事、詩、日記、專有名詞或者研究報告（Maurer, 1996）。

2. 表現（Performances）

Fuchs（1994）指出，表現評量是設計與教學密切結合的一種新評量方式，評量的目的是引領老師及學生導向重要的學習成果，使老師能研擬更好的教學計畫，讓學生的學習成效更好。Linn（2000）指出，表現評量也經常被稱為「真實評量」（Authentic Assessment），用來強調此方法是評量學生以自己的能力來解決問題及學習經驗的表現。

3. 檔案（Portfolios）

Vavrus（1990）認為檔案（卷宗）評量是「一種系統化、組織化的收集老師和學生使用的資料，用以監督學生在知識、技能及



態度上的成長」(引自Cole等人, 2000)。

王文中等人(1999)認為檔案是指「有目的地蒐集學生作品, 展現出學生在一個或數個領域內的努力、進步、與學習結果。整個卷宗從內容的放入, 選擇的標準, 評斷的標準, 都有學生參與, 同時卷宗還包括了學生自我反省的證據。」

張美玉(2001)認為檔案應用在教育上, 成為一種評量策略時, 它應該是一種「歷程檔案」。「它應該是學生經過一段時間的學習後, 根據教學目的, 由學生去選擇可以代表自己表現的證據, 其中應包含學生對某些事件的看法以及省思」。

綜上所述, 不論傳統式的評量或多元評量, 事實上, 沒有一種評量能適合所有的目的和情況, 也沒有單一評量能完整而公平地描述學習經驗的複雜性, 因此, 必須採多元化的評量(包括另類評量和傳統標準化評量), 才能獲得學生學習的完整訊息, 才能讓學習變得有意義(Mabry, 1999)。

三、數位學習環境中的評量

何榮桂(2006)認為傳統的評量技術已很難滿足當今數位學習者及教學者的需求, 他將數位學習評量之相關研究歸納為「評量型態與理論建立」與「評量技術發展與系統建置」兩大類。

其中「評量型態與理論建立」係指以特定學習理論所發展之網路學習活動為主, 運用不同評量型態輔助瞭解學習成效, 或增廣評量面向之相關研究。例如以電腦化測驗和電腦化適性測驗、同儕互評、自我評量、動態評量、診斷評量、線上態度量表、線上問卷、學習需求及滿意度、多元評量等(劉君毅, 2007)。

「評量技術發展與系統建置」則指該研究以評量技術發展或系統建置為主軸, 例如題庫系統、線上考試及評分系統、適性教學

系統、發展評分技術、建立評估準則等(劉君毅, 2007)。

數位學習變革趨勢下, 評量方式也應隨之朝多元取向發展。而數位學習平台中蘊含多元評量理念, 其應用的趨勢說明如下(Goldsmith, 2007; Shian-Shyong Tseng, et al., 2009)：

(一) 數位化學習檔案(e-Portfolio)的運用

1. 學生方面

- (1) 促進反省思考。
- (2) 同時呈現學習歷程與成果。
- (3) 瞭解學生自身優缺點。
- (4) 運用教師之外的評分觀點, 例如學生自評、同儕互評。

2. 教師方面

- (1) 瞭解學生學習過程。
- (2) 檢討教學的缺失。
- (3) 是一種另類評量, 促進教學創新。
- (4) 教學活動活潑化。

(二) 數位學習平台型式

1. 自行建構—以網頁製作軟體、或簡報軟體(PowerPoint)等建置。
2. 半平台型—將網頁上傳至網路。
3. 全平台型—建置網路結構式檔案管理系統平台。

(三) 可供評量的材料(material)類型

1. 能呈現學生歷經課程目標活動和發展的資料。
2. 項目與內容選擇的規準。
3. 自我設定學習目標與成效。
4. 作品、作業、報告、或其它成果。
5. 自我反思(對學習內容、作品、努力、進步情形的反省)。

教學走向資訊化、電腦化、網路化、數位化是必然的趨勢。在潮流趨勢與實際需要及整體環境可配合的情況下, 應該透過資訊的輔助及融入, 以多元評量為起點, 透過形



成性歷程檔案的數位化學習，是現今整合教學活動歷程最具前瞻性的趨勢。

四、Moodle平台的功能及其在多元評量上的運用

Moodle是Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment（模組化物件導向的動態學習環境）的縮寫。這個項目還在不斷持續開發，其設計目的是提供一個建構取向的教育學框架。Moodle有版權，但是使用者仍有很大的自由度來使用它。

Moodle 採用的模組化的設計，可依需求來增減教學活動用之模組，且可以輕鬆方便地上傳 .wmv 的影片檔、.swf的動畫檔、.mp3的聲音檔，到Moodle學習平台上

的檔案庫當中，上傳之後老師可根據教學計畫，編排學習主題頁面。而教學中所需要用的各種聲音或影像檔，Moodle網路學習平台可提供一個便捷的途徑。在Moodle網路學習平台上，老師可以不需要有編寫網頁.html的資訊能力，減少教師學習網頁編輯軟體的負擔，讓老師可以專心在教學設計上。Moodle網路學習平台最大的特色，是軟體容量小、安裝方便、相容性高、低技術門檻。而課程活動安排也非常彈性，Moodle網路學習平台上有討論區、心得報告、意見調查、線上資源、測驗、作業、聊天室、專題討論、電子書等模組，教學者可根據教學需要，適時安排教學活動於課程之中，其視窗環境與功能選項如圖1：



圖1 Moodle視窗環境與評量功能



在多元評量層面，Moodle可以由教師根據目標設計題目，讓學生透過檔案上傳、文字輸入、問卷、聊天室、討論區、回饋單、幻燈片展示、意見調查等功能，將學習檔案留在平台之上，方便教師評分及了解學生學習成就。在Moodle網路學習平台上，教師可透過討論區進行回饋，對學生發表的文章內容，做形成性評量。另外Moodle網路學習平台，也有學習歷程紀錄功能，在Moodle平台的教學環境中，學習者的學習歷程，如學習的錄徑、學習的時間、學習的次數、學習的進度、與教材間的互動皆可被記錄下來，作為多元評量的依據。此外，教師在網站上可以看到每個修課學生進入平台開啟並閱讀某一教材的時間與次數，藉以評估學生的學習進度。

五、概念構圖教學在多元評量上的意義

教師們一直試圖尋找新型態的、真實的評量方式來瞭解學生知道什麼和能做什麼。在這個過程中，概念構圖的技術被發展出來。概念構圖可評估學生描述性知識的程序，因此可以從學生所完成的概念圖來瞭解他們如何在認知結構中組織知識概念。

在概念構圖教學上其實可以依課程內容的差異性，設計不同形式的概念構圖，例如蛛網圖、魚骨圖、權衡圖、環扣圖、因果鍊圖等等。重要的是，在每一個概念與次概念的連接線上，應該以文字或符號呈現兩個概念之間的關聯性，以方便學習者進行自我理解。

Novak與Gowin（1984）曾經提出一個概念圖的計分系統，可以摘要成如下表所示（Ruiz-Primo & Shavelson, 1996）。這個計分方式除了不適用於填充式評量外，可適用於其它各種的評量方式。教師們只是要對自己班上的學生進行評量，教師們其實可以發展出自己的計分方式。

表1 概念構圖的評分基準

成份	描述	分數
命題	由連結線與文字所標示的概念之間的關係是否有意義？這個關係是否有效？	每個有意義或有效的命題給予1分
階層	這個圖有顯示出階層嗎？每個下層概念是否比上層概念更加明細？	每個有效的階層給予5分
交叉連結	這個概念圖是否有將不同的分支連結在一起並且形成有意義的關係？	每一個有效且重要的交叉連結給10分。有效但並沒有整合概念之間或命題之間關係的交叉連結，給2分
例子	使用明確的事件或物件做例子。	每個例子給1分

參考資料：Novak, J. D., & Gowin, D. B.(1984). Learning how to learn. Cambridge UK: Cambridge University.



在學習活動與概念構圖的相關研究方面，Roth與Roychoudhury（1993）曾研究高中生的物理概念圖，結果顯示學生們能將流暢地物理概念的架構建構成概念圖。Novak與Gowin（1984）對於這種將認知結構中的概念架構展現於紙上或電腦螢幕上的過程稱之為「外顯」。Roth與Roychoudhury的研究在某種程度上支持了概念構圖可以將學習者的內隱概念加以外顯出來，因此對於教師而言，概念圖是一種很有價值的評量工具。概念構圖歷程中的草圖或已完成的成品圖都可以用來動態地檢驗學生學習的品質，因為學生可能建構出錯誤的知識或迷思概念（misconception），所以過程中的圖或是最終的成品圖也可以用來偵測學生的錯誤，並適時給予回饋。

傳統紙筆評量方式較難呈現學生整體的知識理解與統合程度，而利用概念構圖來評量，可能是另一替代性評量之管道，因為概念構圖實施於教學歷程中是一個比較有效的評量方法，且可能增加學習者的思考機會、改善教師提問方式以及提供成功的學習經驗，所以概念構圖能力強的學生也可能在學業成績上有比較優異的表現（邱上真，1989；蕭建嘉，2000；Mintzes, Wan-dersee, & Novak, 2001）。從上述推論，在社會領域教學中運用概念構圖可以補充傳統評量方式，從中所得質性分析結果也可能有助於教師針對學生個別化之教學參考，並契合教育多元評量之精神。

六、多元評量的實際運用

本文所舉教學評量活動的教材，在於補充教科書教學不足，從網路蒐集資源後加以潤飾與編輯，以Word、PowerPoint等檔案形式掛載於Moodle平台上，供學生下載練習。至於實際教學評量如何操作，茲分述如下：

（一）作品評量方面

在作品評量方面，請學生下載教材，在充分理解教材內容後繪製概念構圖，再將作品上傳到moodle平台。而從學生作品內容可以分析學生是否將教材重點列出，而且能有條理的將概念做有系統的連結。

（二）表現評量方面

一個成功的數位環境概念構圖教學，學生要能夠有效運用數位平台功能，以及具備文件編輯軟體的應用能力，又要對教材充分理解，並且將概念揉和先備知識再現於作品中。這樣一連串的實作表現，也是教學者對學生能力可以進行評量的角度。另外，可以要求學生針對自己或同學所繪製的文件進行口頭講解，從其表達內容中，評估學習成效。

（三）檔案評量方面

利用moodle平台的檔案儲存功能，教師可以觀看學生從學期初到學期末這一段期間的作品或檔案，以及教師所回饋的評語或分數、等第，從中瞭解個別學生學習的成效，以及學生的認知、情意、技能是否有顯著成長。「回首向來蕭瑟處」，學生也可以回顧與反省，經過一段期間的評量實踐，自己是否有所成長。

七、結論

針對數位學習中多元評量的未來發展，本研究整理各方研究結果，希望可對未來社會領域的教學與評量，提供更多元的思考，敘述如下：

（一）確立數位學習環境的主體

不論傳統式的評量或多元評量，沒有一種評量系統能適合所有的目的和情況，也沒有單一評量能完整而公平地描述學習經驗的複雜性，必須採多元化的評量，才能獲得學生學習的完整訊息，才能讓學習變得有意義（Mabry, 1999）。因此儘管教學者在Moodle數位學習平台上，建置琳瑯滿目生動



的線上課程，對於小學生而言，這些數位課程無法完全取代教師教學地位。因為有效學習模式，必須要靠教師透過確立教學目標、引導學習活動、培養學習策略、善用多元評量，以教師專業來營造與規畫。況且有效的學習平台，除了靠成人設置良好的環境外，又必須透過與師長及同學間良性互動才能獲得。因此數位學習雖然強調學習者為主，但是要如何導引學習者有效學習，專業的教師規劃才是幕後重要的推手。但無論如何，切不可本末倒置，誤認學習平台本身是數位學習環境的主體。

（二）可運用概念構圖進行評量

傳統紙筆評量方式較難呈現學生整體的知識理解與統合程度，而利用概念構圖來評量，不失為另一替代性評量之管道（邱上真，1989）。概念構圖不僅是有效的學習策略，亦是一種教學法，更可以作為教學者在教學前診斷及教學後的動態性評量，有助於教學內容之設計及補救教學的實施。尤其概念構圖應用在低學習能力之學習者其成效優於高學習能力之學習者，原因可能是學習能力越佳之學習者，就越不需要額外提供策略輔助學習（Chang et al.,2001），所以概念構圖可輔助學習成就低者作為有效學習策略，

在學習過程中提供適時的協助與回饋。因此，以概念構圖進行評量，不僅可以提升學生學習動機，還可按照個別的學習目標與學習者程度作形成性的建構學習，達到多元評量的理念內涵。

（三）整合評量法規劃專屬平台

目前Moodle數位學習平台，是以個人透過瀏覽方式進行學習，雖然有一些評量的選項與功能，但畢竟不是為了評量所設計的專屬平台。因此，未來或許可以依據評量模式，量身訂做以多元評量為主要訴求的學習平台，讓功能及介面更貼切評量的理念與需求。為此，國內學者也開始發展以評量為主的學習平台，例如台灣師大的教育研究與評鑑中心整合相關學者共同研發「數位化教學評量系統」（宋曜廷，2007），以及王子華（2008）所開發的網路形成性評量系統，將學習歷程中所蒐集的訊息記錄在學習歷程檔案之中，不僅可以作為培養學生自我評量學習成就、檢核學習進程、提升成就表現及促進自我管理之用，亦可供教師作為教學回饋與檢討改進之參考。

從以上三點推論，在數位學習環境中發展多元評量有其重要性，建議未來可進行相關之實證研究，取得更多的量化、質化資料，以提升學生學習的效能。

參考書目

- 王子華（2008）。應用網路形成性評量求助策略於數位學習環境之效益評估。課程與教學季刊，11（1），21-46。
- 王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯、張淑慧（1999）。教育測驗與評量—教室學習觀點。台北：五南圖書公司。
- 朱南平（2004）。國小社會科概念構圖教學策略之行動研究。國立花蓮師範學院多元文化研究所碩士論文。
- 吳毓瑩（1995）。開放教室中開放的評量：從學習單與檢核表的省思談卷宗評量。載於國立台北師範學院主編，開放社會中的教學（93-100）。台北：國立台北師範學院。
- 何榮桂（2006）。數位學習評量。載於資策會編，2005-2006數位學習白皮書，頁210-217。臺北：數位學習國家型科技計畫辦公室。



- 邱上真（1989）。知識結構的評量：概念構圖技巧的發展與試用。特殊教育學報，4，215-244。
- 宋曜廷（2007）。「數位化教學評量系統」簡介。教育研究與評鑑中心電子報。地2期。<http://epaper.cere.ntnu.edu.tw/index.php?id=11>
- 林素微（2000）。數學科評量的新願景：談多元評量。研習資訊，17卷3期，31-42。
- 洪麗卿（2002）。社會科概念構圖教學之建構。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 張美玉（1996）。歷程檔案評量在建構教學之應用：一個科學的實徵研究。教學科技與媒體，27期，31-43。
- 張美玉（2001）。從多元智能的觀點談歷程檔案評量在教育上的應用。教育研究資訊，9（1），32-54。
- 張靜馨（1995）。何謂建構主義？建構與教學，第三期。
- 鄭麗玉（1999）。教學評量的改革。教師之友，40.1，23-33。
- 劉君毅（2007）。數位學習的現況與發展。研習資訊，第24卷第4期，115-123。
- 蕭建嘉（2000）。以概念構圖的動態評量CMDA 探討國小高年級學童的概念改變—以地球的運動單元為例。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Chen, S. F. (2001). Learning through computer based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of computer assisted learning*, 17, 21-33.
- Cole, D.J., Ryan, C.W., Fran Kick, Mathies, B.K.(2000). *Portfolios across the curriculum and beyond*(2nd ed).California : Corwin Press, Inc.
- Fuchs, L.S.(1994). *Connecting performance assessment to instruction*. Virginia: The Council for Exceptional Children.
- Goldsmith, D. J. (2007). Enhancing Learning and Assessment Through e-Portfolios: A Collaborative Effort in Connecticut. *New Direction for Student Service*, n.119, 31-42.
- Linn, R. L. & Gronlund, N. E. (2000). *Measurement and assessment in teaching* (8th ed.).New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Mabry, L.(1999). *Portfolios plus: A critical guide to alternative assessment*. California: Corwin Press, Inc.
- Maurer, R. E.(1996). *Design alternative assessments for interdisciplinary curriculum in middle and secondary schools*. Massachusetts: A Simon & Schuster Co.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D.(2001). Assessing understanding in biology. *Journal of biological education*, 35(3), 118-125.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge UK: Cambridge University.
- Roth, W., & Roychoudhury, A.(1993). The concept map as a tool for the collaborative construction of knowledge: A microanalysis of high school physics students. *Journal of research in science teaching*, 30(5), 503-534.
- Ruiz-Primo, M A., & Shavelson, R. J. (1996). Problems and issues in the use of concept maps in science assessment. *Journal of research in science teaching*, 33(6), 569-600.
- Shian-Shyong Tseng, Yian-Shu Chu, Jui-Feng Weng, & Anthony Y. H. Liao. (2009). Portfolio Assessment on Electronic Learning Environments: Physical Disabilities Learning Escaping from Fire Accident. *International Journal on Digital Learning Technology*, 35(3), 118-125.
- Vavrus, L. (1990), "Put portfolios to the test," *Instructor*,100, pp.48-53.



Wang, T.H. (2007). What strategies are effective for formative assessment in an e-Learning environment?
Journal of Computer Assisted Learning, 23(3), 171-186.

附錄：一個實作的例子

請各位同學將第二級黃燈以上疫情的國家名稱，畫成概念構圖

資料網址：<http://140.122.72.29/h1n1/content.php?PostID=43>

分級	標準	國家
第一級	未曾出現任何確定病例或七天內未再有新確定病例發生	台灣、新加坡、奧地利、瑞士、丹麥、愛爾蘭、葡萄牙、南韓、荷蘭、以色列等
第二級	出現境外移入確定病例	法國、紐西蘭、瓜地馬拉、瑞典、波蘭、阿根廷、澳洲、挪威、中國大陸、古巴、泰國、芬蘭、德國、香港、秘魯、馬來西亞、厄瓜多、土耳其、印度
第三級	出現境外移入病例所引起之第二波感染	英國、西班牙、薩爾瓦多、巴西、義大利、巴拿馬、哥倫比亞、哥斯大黎加、日本、比利時
第四級	社區流行，但控制中	美國、加拿大
第五級	全國流行，但控制中	墨西哥
第六級	全國大流行，但失控	—

因應 H1N1 新型流感疫情，有關國際 H1N1 新型流感「增列燈號及等級，以方便國人掌握疫情資訊。」（更新 2009/5/17）

評分重點：1.能畫出概念構圖
2.能在圖中呈現疫情等級
3.能在圖中顯示國家名稱

學生作品



檢討

- 一、學生可能只需剪貼原文即可完成概念構圖，是否真的理解文章所傳達的概念，有待其他評量方式輔助。
- 二、由於教學環境限制，必須利用電腦教室上社會課，無法營造理想小組討論實作的座位環境。
- 三、學生分工不均，有些組員任務太輕，未來應該再降低組員人數，提升每位成員的任務質量。
- 四、Moodle的功能未盡熟悉，未來應該可利用討論區等功能介面，設計讓不同小組互評，藉由相互觀摩以提升學習動機與作品品質。另外也可以聊天室功能，紀錄學生討論狀況以做為學生分工的評量證據。
- 五、表現評量部分，未來可利用錄影方式紀錄學習操作歷程，作為表現評量之參考依據。
- 六、概念構圖中，連結線部分可表達概念與次概念連結關係，未來應讓學生熟悉學習方法的使用。



從維高斯基(Vygotsky)觀點談高中網路化作文 教學鷹架要如何搭？

林芳均／國立溪湖高中教師

一、前言

寫作是運用某特定語言的書寫符號，將意念表達出來的一個歷程。在某些方面閱讀與寫作乃是互補的，因為閱讀是對某特定語言之書寫符號，所表達的意念的理解或接納之歷程。而寫作則是將個人所見、所聞、所思，用文章來表達，是一種重要的溝通與記錄溝通的工具，也是一種用來思索問題的方法（岳修平譯，2003）。寫作既然有助於人際溝通與思考能力的增進，寫作能力的培養與訓練，自然有其重要性。

20世紀著名的學者朱光潛直到晚年，仍然堅持學校教育必須重視學生作文能力的培養（鍾名誠，2003），再者現行的大學學力測驗非選擇題相關作文的部分，也仍佔一半的分數比例，在在都說明寫作能力的培養不容忽視。寫作能力雖然重要，但寫作似乎又不是一件容易的事。大部分的學生對寫作感到困頓的是：從那裡開始下筆，以及使用那一種想法去發展，而當寫作者發現無法做到時，焦慮、勉強或放棄的想法於是產生。站在學習者主動建構知識的立場來看，教師並不是以知識提供者的角色自居，而是從協助學習者獲取知識來思考教學。因此，如何協助學生寫作，開發學生的寫作潛能力，便成為作文教學的要務。

網路資訊發展的迅速便捷，正以排山倒海的形勢影響了這個世界。有關資訊科技運用於國文教學或提昇閱讀能力，進而促進學生的寫作能力，正積極推展。電腦網路尤其是全球資訊網（WWW）盛行之後，擴大

學生的閱讀面、有利於學生的獨立學習、有助於學生對抽象事物的理解、個別化學習的實踐、合作學習精神的落實、有助於創造和諧、高效率的學習氣氛（顏金泉，2003）。

本文試著從Vygotsky的觀點來探討寫作教學，其次，探討如何藉助網路資源，引導學生閱讀，有效建立作文的教學鷹架。最後，本研究以個人任教的高一兩班，所做的作文教學測試，對網路化作文教學鷹架實施，提供建議以供參考。

二、維高斯基(Vygotsky)觀點

（一）語言符號與寫作

維高斯基（Vygotsky）認為人類心理工具的發展是透過歷史文化的發展所決定的。最初，心理工具是受到外在的指引（指的是學習的夥伴）；接著這個工具就會進入個體，成為個體控制自己心智歷程的一種方法（Davydov & Radzikhovskii, 1985）。簡言之，人們就是利用這些符號（各種說話的型式、社會語言、數學系統、圖表等）重新建構意識，然後再去影響他人的意識（陳淑敏，1996）。其中語言符號更是個體參與社會活動和與他人建立關係的主要工具。透過語言的中介作用，使得社會文化的脈絡，和個人心智在衝突的情境之下交互制約，相互影響是促進近側發展區的樞紐（陳鳳如，1998）。

而語文的撰寫在結構與執行條件上均與口語迥異：首先，它需要高層次的抽象化能力，並且無法運用口語中音調的表達方式。



第二，和說話不同的是，寫作通常並無特定表達對象。第三，寫作需要較精進的分析活動（Vygotsky, 1934/1962）。教導閱讀與寫作時的一項重要因素是：教學應具組織性，使這些活動都能為兒童的發展目標所需。若教學活動都只為配合由老師自行決定的作業而設，那麼整個過程將淪為機械化且令兒童生厭，換言之，寫作的教導應該要生活化，題目應儘量與生活有關（Vygotsky, 1934/1978）（引自吳幸宜譯，1996）。簡言之：Vygotsky認為從文化歷史與實際生活經驗中，擷取學習內容才能獲得深層的共鳴。

（二）鷹架（Scaffolding）支持

從Vygotsky觀點衍生的教學理論以鷹架、社會互動—強調對話的功能以及合作學習為主。而鷹架的功能就是幫助處於實際發展層次的學習者，跨越貼近發展區（Zone of Proximal Development 簡稱ZPD）」，進而達到潛在的發展層次。以鷹架做為教學上的譬喻，意指學童是在與教師的互動中，逐步理解學習的內容（沈添鈺，1997；單文經，1998；潘世尊，2002），在此過程中教師扮演的是協助者的角色，雖然承擔較多的學習責任，但並不是指學習者是處於被動的情況、一味地接收，實質上是要依學習者的發展水準，激發其認知層次的提升。

教學者於教學活動中，應以學習者原有的先備知識較有潛質方面（貼近發展區）為基礎，設計相關之學習情境，讓學習者能在互動情境中建構知識及能力，發展其潛能。鷹架式教學主要由以下幾個環節組成：（單文經，1998；葉國洪，2010）

1、事先的準備——教師依據對於學生的困難、需求，和策略的瞭解，以及課程的目的，主動診斷學生的理解和需求，和學生形成共同的學習目標，選取一項適切的工作。

2、搭建支架——圍繞當前學習主題，按「近側發展區」的要求，建立概念框架。近側發展區指的是：個體需在他人的協助下，才能完成某項作業的可能性能力，「區」並不是一段固定的距離或是明確的學習空間，它是隨著個體的不斷發展而更新，是在人際之間的對話互動中所創造出來的可能學習範圍（Moll, 1990；Cole, 1985）。

3、進入情境、獨立探索——將學生引入一定的問題情境之後，讓學生獨立探索，探索內容包括：確定與給定概念有關的各種屬性，並將各種屬性按其重要性大小順序排列。探索開始時要先由教師啟發引導，然後讓學生自己去分析。探索過程中，教師要適時提示，幫助學生沿概念框架逐步攀升。

4、合作學習——進行小組協商、討論，討論的結果有可能使原來確定的、與當前所學概念有關的屬性增加或減少，各種屬性的排列次序也可能有所調整，並使原來多種意見相互矛盾、且態度紛呈的複雜局面逐漸變得明朗、一致起來。在共同集體思維的成果基礎上，達到對當前所學概念比較全面、正確的理解，即最終完成對所學知識的意義建構。

5、維持學生的學習意願——教師可以運用「要求澄清」、提問等方式，來維繫學生對於學習目標的共同注意力；教師也可以運用讚美及鼓勵，來支持學生的學習動機。

6、效果評價——對學習效果的評價包括：學生個人的自我評價，和學習小組對個人的學習評價。評價內容包括：自主學習能力、對小組協作學習所作出的貢獻，和是否完成對所學知識的意義建構。

7、給予回饋——鷹架支持的主要角色之一，即是要摘述學生進步的成果，並且明指導致學習成功的要點，最後的目的則在讓學生能監看自己的學習進程。

成功的教學鷹架應該具有：使學生真正



理解學習的重要、安排學生適切的作業、支持性的教學、分享學習責任，以及協助學生從互動的過程中內化所學等特性。

綜合上述維高斯基（Vygotsky）認為：由於寫作需要高層次的抽象化能力，且因為寫作通常並無特定表達對象，而且也需要較精進的分析活動，因此在教導閱讀與寫作時更應具組織性，使這些活動都能為兒童的發展目標所需。而鷹架支持包括了解釋、示範，以及在共同合作的狀況下，讓學生有更理想的表現。成功的鷹架能引發學生的學習興趣、簡化學習步驟、維繫學生努力的意願、強調學習重點，並能讓學生有效地面對挫折和危機。

三、作文教學鷹架

（一）以範文教學為鷹架

傳統的「範文教學」是中學國文教學的

主要工作，通常在授課時數的壓力下，多數的教師往往集中精力於教材範文的分析上，對作文教學常被詬病為「沒有教」，而只是「命題作文」，但因「命題作文」只是作文方式的一種，而且是最高層次的一種。陳品卿（1986）認為如果作文引導，能以課本的教材為材料，那就是再好不過的了，因為在學生的生活裡，課本事實上佔了一大半；而林義烈（1990）認為國文範文更結合了語文訓練、思想教育和情感陶冶等多重的功能，範文的材料，事實上也就是最佳的作文教材了。

通常在實施範文教學時，從作者、題解、文體、作法、文義、各段要旨到寫作技巧，教師通常應該在上完每一課時，讓學生針對此課的相關問題作討論，寫摘要大綱或擴充內容，繼而命相關題目，藉以明瞭學生的學習成效，大致教學內容如圖1所示。

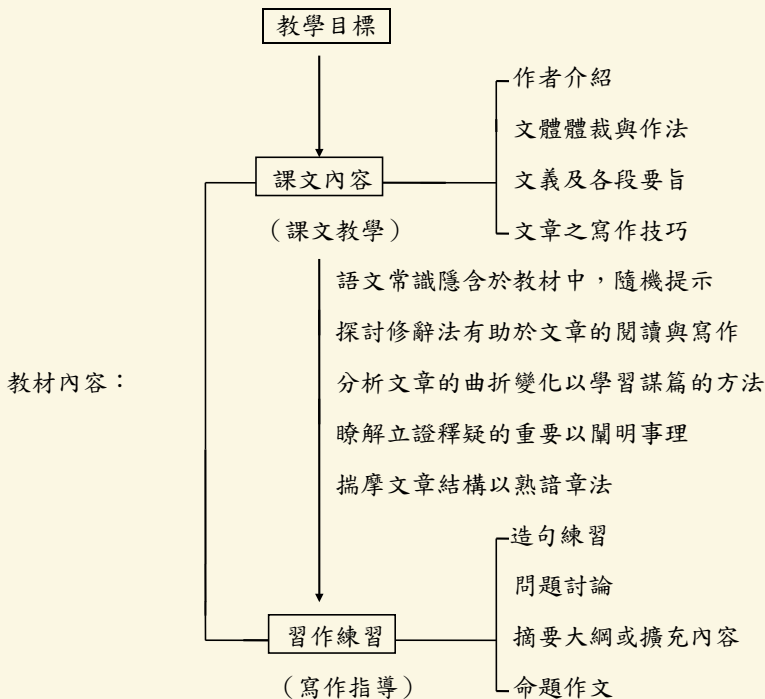


圖1 教材架構 資料來源：作者自行設計



範文教學活動中，對課文的構思、立意、取材、佈局、遣詞造句及聯絡照應等寫作技巧的提示與解析，可謂同時給予學生寫作方法的指引，學生寫作能力的培養，即在多加利用範文教學，因此，傳統的國文教學是以範文教學為主軸，來培養學生的寫作的知識，再以命題作文來綜合瞭解學生的寫作能力。

（二）以閱讀摘要為鷹架

「多看、多讀、多寫」一直是鼓勵學生提升語文能力的重要方法，其企圖從「多看、多讀」中，豐富學生的閱歷和增加長期記憶中可提取的資訊（鍾添騰，2002）。透過閱讀可以擴充學生的思想經驗，也可以學習表情達意的方法。所以，閱讀得其道，無論在思想吸收方面或者技術訓練方面，對寫作都有極大的幫助。從讀與寫的關係來看，閱讀的基本訓練不行，寫作能力是不會提高的（葉聖陶，1980）。

衛曉嵐（2000）認為：在語文教學中堅持讀與寫的整體觀點，以讀為基礎，認真上好每一課；以讀導寫，使學生不僅通過閱讀學習了文章用詞造句、謀篇佈局、取材立意的方法，而且透過即時仿寫練筆，不但鞏固了字詞、錘鍊了句段，還在謀篇時感悟出句與句聯繫，段與段的過渡，段中如何分層表達，從而促進了學生閱讀能力的提高……使閱讀成為學生寫作的「營養」。

總體而言，無論哪一種連結的情形，都一致強調「讀與寫」的整合教學，才是語文學習與指導的正確方向與做法。語文學習是一直持續前進的，語文教育應在學習過程中鼓勵與引導學生多吸收和使用語言，聽、說、讀、寫是一體數面的活動，不宜視為個別活動而單獨教授（陳達武，2001）。而欲提升學生的寫作力，多閱讀是不二法門。

在台灣中學的語文教學中，我們通常請學生閱讀課外讀物、寫心得，較少去教學

生寫摘要，所以學生常不太會寫摘要，忽略了閱讀最重要是學習寫摘要，學習掌握文章的重點、吸收別人文章的精華。閱讀摘要寫作是用自己的文字將原文作簡短、明確的描述；而閱讀心得寫作是自己對一篇文章的看法、感想，不要單只是描述內容，更應多表達一些自己的觀點。所以閱讀的基本在訓練學生寫摘要。

下列步驟能有效幫助同學撰寫一篇完整的摘要：（kuomama，2008；Linda，1991）

1、在閱讀前可收集和原文相關的背景資料，有助於自己對原文有正確的理解和詮釋。

2、一開始先將原文迅速瀏覽一次，檢查這篇文章是否有摘要；看一下題目和標題，得到一整體概念。

3、瀏覽過原文之後，再將文章細讀一次。閱讀的同時，針對每一段確定一主旨句，並隨手記下或標示文章重點。

4、細讀原文過後，可將自己所記下或標示的重點作有系統的條列。合併這些主旨句，記住題目和標題；對最重要的主旨句打上星號。

5、最後便可用自己的文字，將所條列出的文章要點（主旨句），決定一個邏輯順序。

6、在步驟5的排序下，組合寫下這些有星號主旨句的草稿摘要。

7、最後，潤飾這些摘要，讓這些句子更通順。結合這些句子，改善整個流程節奏，並加一些必要的連接詞或轉折句。

針對這些摘要寫作的要點應指導學生熟悉，並加以運用培養閱讀能力，豐富寫作的題材。

四、網路教學鷹架設計與實施

藉助科技輔助國文教學，教育部目前



不遺餘力推行，以高中國文四十篇選文為主要範疇的網站：<http://hsmaterial.moe.edu.tw/schema/ch/index.html>。另外，高中國文教師線上知識庫（網址：<http://140.122.76.69/chinesedb/>，內容涵蓋國、高中各家版本的選文）教師在教授範文時，都可以以其輔助教學。

而網路化作文學習過程，教師可依循下列步驟進行：

事先的準備——教師事先提供相關網站或搜尋的關鍵字，協助學生搜尋相關文章。

搭建支架——指示學生將搜尋的文章摘要。

進入情境、獨立探索——實際利用一、兩節課在電腦教室，讓學生搜尋資料、例句或故事。

合作學習——可以讓學生兩兩一組或小組討論撰寫摘要，完成Word檔並上傳。

維持學生的學習意願——鼓勵、分享學生搜尋到的網路資料、句型。

效果評價——評量Word檔案的習作。

給予回饋——對於上網蒐集的句型資料、摘要習作等給予回饋。

為了瞭解以「範文教學」來引導作文的教學，或是運用「閱讀摘要寫作」，的成效為何？研究者曾經利用寒假輔導課時間，及第一次月考完後，各約一週的時間，實施作文教學實驗，研究對象為筆者目前任教的高一兩個班，兩班程度差不多，一班41人、一班40人，均包含一名特殊學生，所以都排除在實驗對象之外。評分方式則以國中基測的評分規則評分，但加入字數的計算。

（一）研究流程

1、第一次教學實驗

一班先教範文「桃花源記」，教授的內容如同前面的教材架構：從作者介紹、文體體裁與作法、文義及各段要旨、文章之寫作技巧等，大約花五節課的時間（包含隨堂測

驗），再利用一節課命題作文。另外一班，不先教「桃花源記」，而從另外一課白話文——張曉風的「詠物篇」（高中國文三民版第二冊第三課），前兩節，先介紹作者及上了第一則「柳」，主要的重點在教導如何寫摘要，第三節課，則發了余秋雨的「三峽」一文，請同學寫250字的摘要，第四、五節在電腦教室請學生搜尋，有關介紹各地風景人文的文章、並寫摘要，然後再以電子郵件寄給筆者。第六節課時同樣寫作，題目及要求與另一班相同。

在電腦教室採開放的方式，讓學生從網路上搜尋自己所喜歡有關旅遊景點，或報導各地風俗民情的文章。但是學生在進入電腦教室之後，並不知道從何處搜尋，以及要搜尋那個作家，推測學生在網路上閱讀文章的機率，應該是很小（也許是茫然），所以還是提供了學生一些方向：像可以搜尋劉克襄的自然教室，以及筆者碩士班指導教授，所建置的高中國文教師線上知識庫（網址：<http://140.122.76.69/chinesedb/>，內容涵蓋國、高中各家版本的選文），讓學生去搜尋相關的文章。因為，學生對於寫摘要似乎還不是很熟悉，所以允許他們寫摘要或閱讀心得，然後再以電子郵件寄給筆者。最後命題作文「我的嚮往」來比較兩班的教學成效。

2、第二次教學實驗

兩班交叉比對，一班（先前先上網搜尋的班級）先教顧炎武所寫的「廉恥」一文（高中國文三民版第二冊第八課），教授的內容如同前面的教材架構，最後再利用一節課命題作文。作文題目是：提供七句名言，寫成一篇文章（至少引用三則，文長不限），題目自訂。

一班先教陳之藩的「釣勝於魚」（高中國文三民版第二冊第九課）課外文選陳之藩的「哲學家皇帝」，在電腦教室讓學生搜尋佳句名言十句（提供的網址：<http://>



mingyanjiaju.xyun.org/famous.asp.html)，及小故事大啟示三則，並告知學生故事需與佳句名言相呼應，作為佳句的例證，找到之後貼在word上寄給筆者。同樣的學生對於到哪些網站去搜尋這些相關內容，一樣沒什麼概念，所以提供了相關網站讓學生去搜尋，並告知學生運用相關的關鍵字在Google上搜尋。

(二) 研究結果與討論

A、B兩組的基測作文成績是相似的，t考驗均未達顯著水準，大體而言A組的學生平時的學習態度較認真，但寫考卷的速度常較慢，也許是較嚴謹或是反應、思考較慢，但其入學的作文全班除特殊生外，均在四級

分以上。而B組的學生有兩位是三級分，全班程度差異甚大，寫作交卷時間，有些同學是四十多分就已寫完交卷，有些人則幾經催繳才交卷。

1、第一次命題寫作測量的結果

第一次命題寫作測量的結果如表一，分數計算依基測六級分並乘二來計算，閱卷主要由研究者，並請另一位基測閱卷老師參與評分，隨機抽取二十篇文章（每一組各抽十篇），內部一致性達到97%。在分數差異上，因 $t = 0.115$ 小於 $t.95(40) = 1.684$ 並未達到顯著水準。但字數的差異上， $t = 1.744$ 大於 $t.95(40) = 1.684$ 、 $t.95(30) = 1.697$ ，則達到顯著性水準。

表1 第一次命題寫作測量的結果

組別/級別	6級	5級	4級	3級	平均分數	平均字數
A組（範文組）	0人	17人	19人	3人	8.72	521字
B組（摘要組）	1人	15人	22人	1人	8.9	540.03字

就文章內容而言，可能因引導說明有提到：陶淵明及其理想世界桃花源，A組可能受限於桃花源一文的影響，有十二位同學提到陶淵明及其理想世界桃花源，題材主要是希望擺脫考試的壓力，追求大同世界等；B則有九位，抄題目的說明：「桃花源」是陶淵明心中的「烏托邦」，大體而言而B的題材涵蓋較廣，會寫及自己想去紐西蘭遊學、

環遊世界、當志工、當一位超級巨星、過神仙的日子等。

2、第二次命題寫作測量的結果

第二次命題寫作測量的結果如表二，分數計算及評閱方式均如前。在分數差異上，因 $t = 0.043$ 小於 $t.95(40) = 1.684$ 並未達到顯著水準。而字數的差異上， $t = 1.302$ 小於 $t.95(40) = 1.684$ ，也未達到顯著性水準。

表2 第二次命題寫作測量的結果

組別/級別	6級	5級	4級	3級	平均分數	平均字數
A組	1人	15人	17人	5人	8.63	517.1
B組	1人	13人	23人	1人	8.7	501



可能因第二次寫作評量的題目較偏向論說文，對學生而言其實是較困難。A組學生，雖然在電腦教室中上網搜尋相關佳句名言，但搜尋較多句子，有時更不容易聚焦，花太多的時間在思考主題上，反而干擾了寫作的速度。而B組因只能利用此七句話及範文來做思考，可能較容易聚焦，但是文章的廣度相對來說還是較窄了一點。

綜合來說：利用電腦教室上作文，不僅搜尋資料方便，提高學生的學習意願，學生能在上網搜尋的激勵下，強化了寫作的動機及意願，喜歡寫作，這兩班的學生都希望能常在電腦教室搜尋資料、寫作。此外，更讓我訝異的是：A組的學生其實是認真型，反應沒有B組好，從第一次月考之後成績就經常輸給B組。下學期第一次月考成績平均，A組輸給B組兩分。而第一次月考之後，換成A組進電腦教室，竟然第二次月考，換成A組月考平均超越B組兩分，所以運用電腦教室來上作文對學生的影響不容小。

五、研究結論與建議

範文教學一方面能配合教學進度，一方面又能適時結合作文教學，這是其實施的優點，也是傳統的國文教學的教學重點。但是，課本所選的範文，一來文言文佔了一半，學生有文字上的隔閡，二來也往往不是學生所喜愛閱讀的篇章，所以，文章的屬性限制了其教學成效。

整合閱讀與摘要的寫作，正是配合學生的能力，且能讓學生就其社會文化、生活脈絡中，來找尋相關文章題材。若依Vygotsky的觀點，寫作的教導應該要生活化，題目應盡量與生活有關，其實閱讀摘要與寫作的方式，是較能引起學生的學習興趣，鼓勵學生多閱讀、多寫作。所以由範文提供鷹架的教學模式，抑或強調學生自主自行搜尋相關文章閱讀，結合網路資源提供作文的教學鷹

架，以下是個人的一些淺見：

（一）善用網路資源及電腦教室

網路資源無遠弗屆，網路所帶來的便利性及立即性，成為當今生活的重要工具，學生應該善用此一利器培養其競爭力。而且在網路虛擬的環境中，善用學習者合作的過程，能吸引學習者主動參與學習活動。再者，網路上林立的資料庫，教師應能事先搜尋，導引學生進入擷取。網路教學（Internet-based）已被證明具有傳統教室中無法展現的開放、整合、對等的學習環境之優勢，所以利用電腦教室上作文，不僅搜尋資料方便，提高學生的學習意願，在學生遇到困難，教師也容易提供協助。進入電腦教室之後，進入問題情境，學生針對要求進行文章的搜尋、獨立探索，也可與同學相互討論，會比傳統教室所獲得的資源更多。

（二）閱讀題材不應受限於範文

在國內高中的範文閱讀，常受到學測及指考的命題趨勢影響，而有所偏頗。內容常是一半比例以上的文言，國學常識的瑣碎記憶，教授這些題材，往往限制作文教學的時間。畢竟文言文對學生而言，尤其是程度不佳的學生，較有文字上的隔閡。為了提高學生的閱讀寫作興趣，應鼓勵學生從周遭生活、他們所熟悉的作家閱讀，甚至是報章雜誌、網誌部落格等，畢竟從Vygotsky的觀點而言，這些才是學生所處的社會文化脈絡。

（三）藉助科技適時提供學生作文鷹架

教育部、出版社許及多有心人士，對教材的開發也不遺餘力，藉助多媒體讓影像更鮮明的呈現在學生面前，擺脫傳統古文的道貌岸然，許多新詩、網路小說充斥在網路上，但是，學生受限於個人因素，常不知如何應用，所以老師在命題作文之後，應該提供學生相關的網站，協助學生搜尋所需的寫作題材。除了導引學生去閱讀之外，更應鼓勵學生把各人的閱讀札記，記錄在部落格



上，讓讀寫更緊密的整合。

(四) 建置網路閱讀及寫作的整合資料庫

網路資源的浩瀚，所以運用於教學上，教師若無事先設計，提供學生指引，學生往往會在茫茫的「網海」中迷失方向，所以建置一資料庫，將當今作家散文篇章集結，能讓學生閱讀，也能分享其搜尋的佳作或是發表感想，成為一閱讀寫作園地，實有其必要，一來可免除摸索搜尋的時間，二來教師也較能過濾掉一些不良網站的影響。

冰凍三尺非一日之寒，欲提高學生寫作能力，應以習作為主，練習愈多，所做越能純熟精巧，除課內習作之外，課餘之練習，尤需指導，準諸「多讀」儲材，臨文構思，可以得心應手，「多講」多提示其寫作方法，「多作」可以生巧，「多改」可以去瑕存瑜之原則，然後習作的目的，才能達成。而如何引發學生多閱讀、多習作，教師所提供的鷹架則需多加設計，能引發學生的好奇心，寫作動機著手。

參考文獻

- 吳幸宜譯（1996）。M. E. Gredler著。學習理論與教學應用。台北：心理。
- 沈添鈺（1997）。鷹架在語言發展中的角色：母語學習及第二語教學之實況分析與比較。國民教育研究學報，3，1-24。
- 谷瑞勉（譯）（1999）。L. E. Berk, & A. Winsler 著。鷹架兒童的學習—維高斯基與幼兒教育。台北：心理出版社。
- 岳修平譯（2003）。教學心理學—學習的認知基礎。台北：遠流。
- 林義烈（1990）。實用作文教學法。國文教學津梁。台北市教師研習中心研習叢書（49），130-141。
- 陳品卿（1986）。國文教材教法。台北市，台灣中華書局印行。
- 陳淑敏（1996）。從社會互動看皮亞傑與維高斯基的理論及其對幼教之啟示。發表於「皮亞傑與維高斯基的對話」，台北市立師範學院主辦（1996, 1, 25-26）。
- 陳達武（2001）。過程導向的語文教育在美國的發展及其理論背景。國立空中大學共同科學報，3，1-16。
- 陳鳳如（1998）。不同寫作能力的國中生在寫作歷程與停頓思考之研究。台北市：教師研習中心。
- 單文經（1998）。鷹架支持的譬喻在大班教學上的應用。視聽教育雙月刊，39（6），1-22。
- 葉國洪（2010）。促進兒童有效的學習－鷹架理論的應用。2010年3月7日取自www.hkedcity.net/article/parent_per_wisdom/.../scaffolding.ppt
- 葉聖陶（1980）。葉聖陶語文教育論集。香港：教育科學出版社。
- 潘世尊（2002）。教學上的鷹架要怎麼搭。屏東師院學報，16，263-293。
- 衛曉嵐（2000）。以讀學寫，以寫促讀—淺談中年級讀寫訓練的幾點嘗試。2010年1月1日取自教育論壇<http://sqk12.com.cn/~szpjcd/ja/weixiaolan.htm>
- 顏金泉（2003）。運用網路科技提升語文閱讀能力。師友，12月號，75-77頁。
- 鍾名誠（2003）。朱光潛的作文觀及其啟示。國文天地，218，64-69。
- 鍾添騰（2002）。閱讀與寫作整合的教學研究。人文及社會學科教學通訊，13（4），16-38。
- Cole, M.(1985). The zone of proximal development: where culture and cognition create each other. In J. V.



- Wertsch (Ed) . Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives (pp.146-161). NY: Cambridge University Press.
- Davydov, V. V., & Radzikhovskii, L. A. (1985) . Vygotsky's theory and the activity-oriented approach in psychology. In J. V. Wertsch (Ed.) . Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives (pp.35-65) . NY: Cambridge University Press.
- Kuomama(2008) 。書生筆記- 文章創作- udn部落格 。2010年3月7日取自<http://blog.udn.com/kuolittlea/2418902>
- Linda L. (1991) . Summarizing: It 's More than Just Finding the Main Idea. A six-phase plan for teaching summarization. *Intervention in School and Clinic*. Volume 27, 1 (PP. 25-30)
- Moll, L. C. (1990) . Introduction. In C. L. Moll (Ed.) . *Vygotsky and education : Instructional implications and applications of sociohistorical psychology* (pp.1-27) . Cambridge: University Press.



專 論





「自由」還是「不自由」：談自由軟體 在校園推廣之困境

劉金山／教育部技術與職業司科員

一、前言

台灣的自由軟體運動是「科技研究」的在地案例之一，從1991年開始在台灣推廣至今已20個年頭。近來上至政府下至校園都看到其受被提及與受重視之程度。本研究則著重在自由軟體在校園推動之角度，透過科技接受行為之詮釋，探究其推廣之困境。最終，提出結論與建議事項，以作為自由軟體在教育現場推廣之參考。

二、自由軟體之介紹與發展

(一) 何謂自由軟體

最早提出「自由軟體」名詞的人是 Richard M. Stallman，他在1984年推動的 GNU (GNU: GNU is Not Unix 的縮寫) 計畫中，提出一套與 Unix 相似的作業系統與程式，且定位為「自由軟體」。1985年 Stallman 並成立了自由軟體基金會 (Free Software Foundation, 簡稱 FSF)，更進一步組織化地推廣自由軟體 (葛皇濱, 2004)。至於什麼是自由軟體？FSF 將其定義為以下四項條約：

1. 不管任何目的，都具有執行程式的自由 (自由第1條)
2. 對於程式如何運作，具有知道的自由；此外，可以任意的修改成你所需要的型態 (換言之，程式碼的取得具有絕對的自由) (自由第2條)
3. 程式可以任意的複製、散佈，以致於可以輕易的協助他人解決程式使用問題。(自由第3條)
4. 透過社群間的努力，程式可以不斷被

精進，造福使用者 (自由第4條)

從上述四項條約得知，自由軟體其特質在於賦予軟體使用者，獲得以下的四種自由：

1. 「使用的自由」：可以不受任何限制地來使用軟體
2. 「研究的自由」：可以研究軟體運作方式、並使其適合個別需要
3. 「散佈的自由」：可以自由地複製此軟體並散佈給他人
4. 「改良的自由」：可以自行改良軟體並散佈改良後版本，以使全體社群受益

簡言之，自由軟體就是可以讓任何人自由「使用」、「修改」、「散佈」之軟體，

其軟體程式碼 (source code) 必需是公開且自由取得，透過社群合作達成資訊流通之目的。

(二) 自由軟體發展及其與教育之連結

1. 自由軟體發展

我國對於自由軟體運動相關的研究並不多，國內學者葛皇濱 (2004) 乃是研究台灣自由軟體運動的重要人物。其於所著的「叛碼或國碼？台灣自由軟體運動的發展與挑戰 (1991-2004)」論文中提及「自由軟體好似從國外被引介進來的舶來品一樣，並不是本土發源的想法或行動體，因此很難找到一個確切的台灣自由軟體運動的濫觴、或者誰是台灣自由軟體的第一人」。但其從相關文獻中，仍可大略地將自由軟體運動分為三期：蟄伏期 (1991-1997年)、Dot Com 狂潮期 (1998-2001年) 以及當自由軟體遇到國家期



(2001年至今)，茲簡述如下：

(1) 蟄伏期 (1991-1997年)

由於自由軟體在技術上有較高的門檻，早期自由軟體的推動者主要是資訊相關科系之教授、學生與工程師為主。其重要的發展關鍵在於BBS系統的開發，如：1992年開始，中山大學、交通大學、台灣大學相繼發展出相容中文big5碼，並且提供額外功能之程式，後受限於私自在校內架設BBS遭到取締，使得這些仍有架站需要之人士，轉而開始接觸自由軟體 (Linux或FreeBSD)。雖然看來是迫於當時取締氛圍而被迫轉向，但這些以自由型態架設BBS之人士轉向自由軟體之使用，仍可視為重要的「啟蒙」階段，且承續著「自由」架站意念。

(2) Dot Com 狂潮期 (1998-2001年)

第二期於1998年開始，隨著Dot Com (網路、資訊公司)的興起，網路資訊代表錢潮，在錢潮充斥下，自由軟體的商業團體與社群興起並成長茁壯，並雄心壯志的試圖打破微軟獨大的市場經營模式，創造另一的商業社群。台灣在此時期 (2001年起) 由社群成員成立「軟體自由協會」，成為正式的民間社團，替自由軟體社群發聲。當時商業公司亦如雨後春筍般相繼成立，看似前景無限。但由於自由軟體具有開放源碼釋出之問題，因此雖有自由之態，但站在商業角度而言，卻是彼此競爭，「自由」與「獲利」間的平衡導致其顯露衰敗之象。

之後，隨著許多關係無法釐清，如：「專有軟體商與程式設計 (專有軟體vs自由軟體、智慧財產是否可以被私有)、專有軟體商與消費者 (被綁架的消費者？開放格式？不當得利/壟斷) 及新的可能關係 (自由軟體社群vs自由軟體商vs消費者) 等，再加上Dot Com泡沫化後的倒閉潮，自由軟體少了最有利的資金資助，使其發展又回到各自組成社群的原形，無法集結力量大步向

前。

(3) 當自由軟體遇到國家期 (2001年至今)

相較於前期自由軟體的主角在於企業，在本期影響自由軟體的主角卻轉成了國家。在國際間，像是歐洲或是第三世界國家發現以微軟為主的軟體商不僅壟斷市場，也阻礙了其國內軟體產業之發展與自主性，因此紛紛表態支持自由軟體之發展；而我國則是直到美國要求台灣保護智慧財產權的壓力，2002年5月1日政府查緝盜版而引起爭議，加上商業團體的遊說，政府才在政策中開始宣誓對於自由軟體的支持。

依據葛皇濱 (2004) 的分析台灣的自由軟體社群大致上分成政府行政部門與社會大眾兩大區塊。相較於美國自由軟體運動的濃厚本土性，台灣的自由軟體運動主要是受到國外影響而生，在發展的過程中，缺乏社群主體性的建構；此外，國外自由軟體社群的成員主要是具有反叛性格的駭客所組成，而在國內社群的部分，特別是隨著Dot Com狂潮的退去，自由軟體的發展成為國家主要政策時，原本的「叛碼」變成「國碼」，引發出社群對於自由軟體運動定位的質疑，到底社群應與公部門保持什麼樣的關係？國家、廠商、社群與研究機構如何在自由軟體運動中重新定位成為一個重要的議題 (引自許惠美與林仕強，2009，頁4)。

是以，由於台灣的自由軟體運動發展不同美國的長久發展歷史脈絡與型塑文化，在發展時間不長且價值與信念未澄清之前，卻在因緣聚會的時機下很快地成為國家發展的資訊政策要項，在國家投入後使得自由軟體社群本身對於運動正當性的討論削弱，且帶有政府領航的姿態。因此，某種層面觀之，政府的力量雖使自由軟體的推廣能夠事半功倍，然而未經公共討論而執行的議題，同時也減弱了這個運動的社會訴求，終至使得其



僅能在風雨中飄搖，無法落地生根。

（三）自由軟體與校園之連結

2003年以前，台灣的教育界就有自由軟體社群的成立，例如台南縣、高雄市的教網中心以及宜蘭縣的自由軟體社群等。自政府於2002年正式明確表態支持自由軟體後，更加速其在教育層面的推廣。2003年軟體自由協會向教育部申請到「全國中小學校園自由軟體應用諮詢中心」，透過這個計畫開始正式地以公部門的方式在中小學校園推動自由軟體。由於公部門的推動，使得自由軟體的推廣在中小學校園的推動更具有說服力，「自由軟體」的形跡不斷地出現在政府相關的教育文件之中，而其比重逐漸增加，逐漸受到重視，如：2008年頒佈的教育部中小學資訊教育白皮書中，即規劃自由軟體的相關政策及目標。

然而自由軟體在校園的推動，經相關研究（林仕強，無日期；林娟娟與林進興，2006；許惠美與林仕強，2009；許惠美與趙樹山，2010）彙整獲知面臨兩項侷限，一為「論述的侷限」。當自由軟體被置入政策的脈絡之中，其所內涵之文化特質常常被化約為「免費」與「守法」。因校園的經費使用常僅關注於硬體，卻缺乏軟體使用付費概念，導致自由軟體「免費」的特質成為重要誘因。如教育部目前推動的「國民電腦應用計畫」，即是以補助弱勢學生電腦，並運用自由軟體進行教學，使學生能夠得到自由軟體的資訊素養，其預設的想法是以自由軟體的方式協助弱勢學生解決軟體之物質近用的困難；同樣地，「守法」也是一項強調的重點，在缺乏軟體經費且強調不使用盜版軟體的守則下，自由軟體的使用可使學生免於侵犯智慧財產權。是故，自由軟體的論述常常僅止於「免費」與「守法」，卻殊少談到自由軟體的其他價值，例如：「分享」、「資訊人權」、「社群合作」與「知識共有」

等。

另一項侷限則為「推動的侷限」，校園中的資訊教學係為有效提升學生學習而非價值觀的紮根。因此，「方便」、「易學」成為教師使用軟體的第一考量。然而，自由軟體在技術支援不足、學習難度較高且相關協助資源缺乏下，成為校園不易擴及的原因之一。

三、科技接受行為

科技接受行為是目前最常被用來研究使用者對某項科技接受程度的理論模式。承接上述自由軟體在校園中呈現出「推動的侷限」，本文試圖從科技接受行為的觀點，進一步分析自由軟體在校園推動困境之原因。對於「科技接受行為」的分析，在理論面較常被提及的有理性行為理論（TRA）、計劃行為理論（TPB）以及分解式計畫行為理論（DTPB），其實這三個理論模式是一由淺入深的發展過程，但均是從使用者觀點去探討使用者對科技之接受情形，以下分別就TRA、TPB及DTPB進行個別介紹（林娟娟與林進興，2006）。

（一）理性行為理論

Fishbein 和 Ajzen（1975）依據社會心理學，提出了「理性行為理論」（Theory of Reasoned Action，簡稱TRA），廣泛應用於探討行為意願的研究。此理論常被用來預測與解釋「態度」（Attitude）與「行為」（Behavior）之間的關係。根據TRA中的假設，如圖1所示，個人的「實際行為」（Actual Behavior）是受到「行為意願」（Behavior Intention）所影響，而「行為意願」的產生，則是受到個人對此行為的「行為態度」（Attitude Toward Behavior）與「主觀規範」（Subjective Norm）影響。

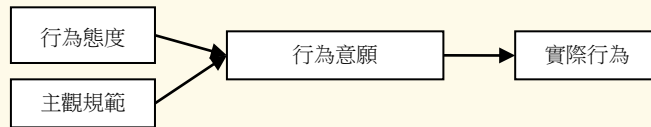


圖1 TRA架構

(二) 計畫行為理論

「計畫行為理論」(Theory of Planned Behavior, 簡稱TRA) 是用來解釋與預測各種不同狀態下的人類行為。在TRA中,個人的行為是出於自由意志,個人的行為可完全決定是否執行 (Fishbein & Ajzen, 1975)。然而有些行為的表現,除了出於自願的狀況下,尚需執行行為時所需的資源與機會加以配合(亦即:天時、地利與人和),亦即個人是否具有控制及執行行為的能力,皆

會影響其「行為意願」,此部份的個人控制能力稱之為「知覺行為控制」(Perceived Behavioral Control)。故Ajzen修正了TRA模型加入了「知覺行為控制」,如圖2所示,在預測行為意願時,除了探討「行為態度」和「主觀規範」外,個人是否能夠擁有機會和資源去執行行為以及個人是否具有夠控制執行行為的能力,皆會影響其「行為意願」,此理論即為「計畫行為理論」(Ajzen, 1985)。

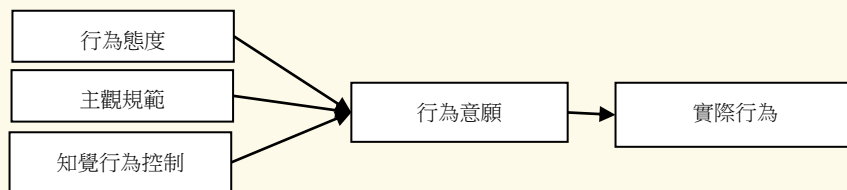


圖2 TPB架構

(三) 分解式計畫行為理論

分解式計畫行為理論 (Decomposed Theory of Planned Behavior, DTPB) 是由 Taylor and Todd 於1995年所提出,分解式計畫行為理論是為了解釋資訊科技使用行為所設計的計畫行為理論版本, Taylor and Todd 將計畫行為理論中的「行為態度」、「主觀規範」及「知覺行為控制」等構念加以分解,分別提出構念組合之要素。

Taylor and Todd (1995) 將「行為態度」分解成「相對優勢」、「複雜性」及

「相容性」等三項要素;其中「相對優勢」及「複雜性」等同於科技接受模型中的「認知有用性」(Perceived Usefulness)及「認知易用性」(Perceived Ease of Use),而「主觀規範」則分解為同儕影響 (Peer Influence) 和上級影響 (Superior Influence) 二項變數;並將「知覺行為控制」分解為「自我效能」(Self-efficacy) (Bandura,1982)、助益條件 (Facilitating Conditions) (「資源助益」和「技術助益」) 等三項變數。其架構如圖3。

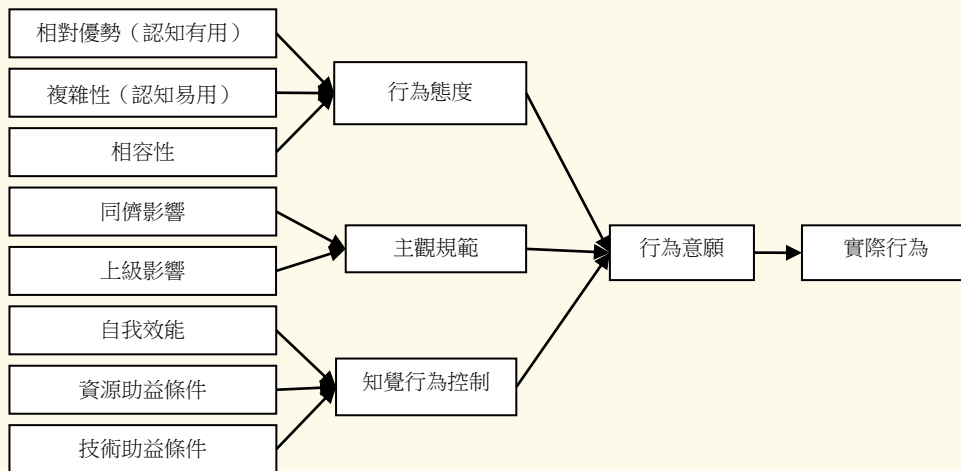


圖3 DTPB架構

四、自由軟體在校園推動困境之分析

自由軟體視為一項科技體，因此在校園推動困境分析上，從科技接受行為觀點切入，應可獲得完整之分析。前述對於科技接受行為理論之分析，由於分解式計畫行為理論中針對「行為態度」、「主觀規範」及「知覺行為控制」均有提及其組成因子，在定義上較為明確且完整。是以，將採其作為分析之架構。

(一) 在行為態度構念之層面

許惠美與林仕強（2009）於「自由軟體進入校園」研究中指出，老師們對於自由軟體認為要花許多時間學習，但平日的教學工作已經夠忙碌，實在沒有多餘的時間練習。此外，該研究亦指出，習慣於商業軟體的教師視自由軟體為新的困難，必須多學一套自由軟體從事教學，再加上自由軟體的技術門檻高，在無較好的技術支援以及自由文化理念的傳遞下，很難獲得青睞。另外，部分教師從學生學習適應觀點反應，大環境還是對商業軟體較為友善，學生們若只學自由

軟體，出了學校之後，變成小眾，他們深怕學生會有適應的問題。

因此，自由軟體在校園之推動，從行為態度構念之層面觀之，雖在認知有用性可能因自由軟體具有「免費」、「守法」等誘因獲得「認知有用性」之觀感，但因其學習門檻較高、軟體使用率並不普及等因素下，在「認知易用」及「相容性」觀感上的認同度將會降低，最終導致在「行為態度構念」層面上，不利於自由軟體在校園的推動。

(二) 在主觀規範構念之層面

林仕強（無日期）於「自由，談何容易-自由軟體在學校的導入經驗」一文中發現，雖然政府及部分學校校長都大力支持自由軟體，但是不少教師覺得推動自由軟體是校長文化的迷思，校長文化強調要有政績，能獲得媒體採訪報導，但校長離開之後，這些東西是否會留下，則沒有人知道。另外，在許惠美與林仕強（2009）的研究中亦發現，當校長透過「授權（商業）軟體即將到期」與「自由軟體屬於免費」之連結來推展自由軟體時，會造成教師認為受到威脅，而產生「船到橋頭自然直」的應付心態。



同於林仕強（無日期）研究中發現，在教師同儕間若推動自由軟體時，若並未在初期告知自由軟體的理念、精神、在教育層面之意義、技術問題等，且缺乏完整的技術後援或內部自發性的合作學習氛圍下，貿然推動自由軟體，將會造成教師反彈，造成校園組織氣氛的破壞。如其研究中所提及的兩段文字擷取所述：

「用Linux系統用到後來，不只系統常發生不相容的問題，連人際關係都會不相容，大家看到我們這些用自由軟體的人，都視為非主流，故敬而遠之」、「當我熱心地忙於將電腦轉換系統及學習Linux時，我一廂情願的以為學校的老師和我一樣有轉換平台及常是新系統環境的決心，但慢慢的我發現我錯了，老師和我的想法是不一樣的，但他們不會明白的表現在教學的顯現場，而以消極地不使用電腦的方式來表達其態度。於是，當我把所有的電腦都換成Linux時，我覺得我成功了，但老師也不用電腦了」。

從上述的研究結果顯示，如果推動自由軟體，僅是出自於上級的影響（如縣市政府教育局、學校校長），或許會產生使用社群，但是是否出自於「意願」？是否與自由軟體之精神有所違背？當上級層面的影響消失後，是否該使用行為也同樣消失？此外，校園在組織行為觀點中係屬於「結構鬆散組織」。換言之，在校園推動自由軟體中，能否取得同儕認同，才是其成功與否的關鍵。因此，如果自由軟體的推動上，能優先在「同儕影響」觀感上提高認同，且配合循序漸進、理念傳達的「上級影響」，方能在「主觀規範構念」層面上，協助提高使用自由軟體之行為意願，降低其在校園推動的阻

礙。

（三）在知覺行為控制構念之層面

從前述「行為態度構念」及「主觀規範構念」二層面探討自由軟體在校園推動的困境主要原因不乏如下「理念限於免費與守法」、「技術層面較高」、「學生學習適應問題」、「缺乏教師同儕的共識」、「缺乏技術層面支援」等。因此，在前述困境未能有效因應或尋求解決之道下，「自我效能」、「資源助益」、「技術助益」等認同度不佳，將同時導致「知覺行為控制構念」層面，不利於自由軟體在校園的推動。

五、結論與建議

Zhao 和 Frank（2003）認為學校是一個生態系，而這個生態系是由一個個不同的物種所組成，老師、新的科技、新的教育政策、新的教學方法都可以算是一個個獨特的物種，每個物種之間會有競爭及合作的關係。該生態系研究發現同儕的協助或壓力會影響教師對科技的使用，到最後會有部份教師接受新科技，某些老師會拒絕，而這些互動過程就像自然界的生態系，新科技如同入侵的物種，老師就是原生物種，入侵物種和原生物種會產生互動，入侵物種可能成為原來生態系的食物，也可能成為競爭者、掠奪者，入侵物種及原生物種之間的相容性影響著他們存活下來的能力。

自由軟體從發展過程可視為新的科技。然而，衡諸其發展其實應可視為一「資訊人權」與「資訊自由」之訴求與運動。然而，在我國的推動上卻因「反盜版政策」及部分「反微軟獨大商業團體」運作下成了其推動之主軸，且在未充分評估下，進行校園之推廣。也因此，在校園的實際推廣中，其應被鼓吹的核心理念與教育思想，竟狹隘至僅剩「免費」與「守法」；另一方面，自由軟體倘無社群合作與技術支援等協助，在現今教



學繁忙的教育現場，教師分身乏術之際，又何苦強求教師學習自由軟體，造成其另外的教學負擔。如此的推廣作為，到底是給予了教師「自由」亦或是造成其教學上的「不自由」。

本文從自由軟體介紹與發展及科技接受行為的分析後，提出其在校園推動之困境，並非在阻止或反對自由軟體於校園之推動。

而是透過本文之分析，希望重新釐清自由軟體所應強調的蘊意，並藉由科技接受行為之觀點，給予校園之推動者，一個重新省思之角度。深深期盼，自由軟體之理念能在校園深耕；殷切希望，自由軟體能在技術與資源成熟後，由同儕至校長，由下而上帶動校園推動之風氣。如此「自由軟體」的「自由」風潮，必將逐步蔓延！

參考書目

- 林仕強（無日期）。自由，談何容易-自由軟體在學校的導入經驗。2010年8月7日，擷取自 http://163.20.82.251/download/Class_share_0109_2.pdf
- 林娟娟與林進興（2006）。自由軟體使用意願之研究。2006電子商務與數位生活研討會，台北。
- 許惠美與林仕強（2009）。自由軟體進入校園：「自由」與「不自由」。2010年8月7日，擷取自 <http://www.yaw.com.tw/sts/2009data/12/12-1.pdf>
- 許惠美與趙樹山（2010）。自由軟體與自由文化於校園推廣之轉譯過程探討。2010年8月7日，擷取自 <http://www.yaw.com.tw/sts/2010/data/content/a-5-A-1.pdf>
- 葛皇濱（2004）。叛碼或國碼？台灣自由軟體運動的發展與挑戰（1991-2004）。未出版之碩士論文，國立清華大學歷史研究所，新竹。
- Ajzen, I. (1985) . From Intentions to Actins: A theory of Planned Behavior, In J. Kuhl and J. Bechmann(Eds.), Action-Control: From Cognition to Behavior, Springer, Heidelberg.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975) . Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. MA: Addison-Wesley.
- Taylor, S., & Todd, P.A. (1995) . Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models, Information Systems Research, 6 (2) , 144-176.
- Zhao, Y. & Frank, K. (2003) . Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. American Educational Research Journal, 40(4), 807-840.



專 論





生命教育的另一章：宗教心理學的觀點

沈碩彬／國立高雄師範大學教育學系博士生

一、前言

自從教育部倡言2001年為「生命教育年」之後，國內有關生命教育的研究逐漸豐厚。簡言之，生命教育即探索人類生命中最核心的議題，並引領學生邁向知行合一的教育，包含終極關懷與實踐、倫理思考與反省以及人格統整與靈性發展等三大領域。如將生命教育的本質以此三大領域細細剖析，將會發現生命教育與宗教實有密切之關聯。

在西方的宗教學研究當中，因為嘗試想要用心理學的方法，去探索宗教的世界，而產生宗教心理學這門學科。宗教心理學家探討的內容是一般人對於宗教所感興趣的議題的一些看法，諸如宗教義理、組織、儀式、規範、願景或宗教器物等等。宗教心理學作為研究宗教的一種科學的方法，即是為了擺脫過多的哲學性論述，藉由科學性的方法去看見宗教的本質或功用，而宗教心理學是否也能為生命教育提供另一種超越立場的看法？作者期許能就宗教心理學的意義、功能及各種相關研究來深入剖析生命教育的本質，並找出實施生命教育的方法。

二、生命教育的內涵

（一）生命教育的意義

根據孫效智（2007）在已公布的普通高中生命教育選修課課程綱要中的定義為：「生命教育即探索生命中最核心議題，並引領學生邁向知行合一的教育」，含三大議題領域：

1.終極關懷與實踐：涉及的是人生最終極的課題，這包含必死的人生究竟有何意

義、又如何去開創其意義的人生哲學問題，也包含了有關死亡的省思與實踐的各種死亡教育課題，還包含了有關超越界與聖界信仰的宗教教育課題，包括「哲學與人生」、「宗教與人生」以及「生死關懷」等科。

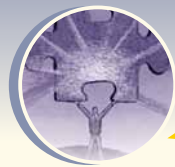
2.倫理思考與反省：著重在生死兩點之間常須面臨「有所為或有所不為」的探索，涉及倫理學或道德哲學的範疇。倫理學首重思考與反省，關心人應該如何生活，探索「善是什麼」以及「如何擇善」等課題。有「道德思考與抉擇」、「性愛與婚姻倫理」、「生命與科技倫理」等三科。

3.人格統整與靈性發展：屬於人的身心靈與知情意行各層面的統整，強調「知行合一」，有「人格統整與靈性發展」乙科。

（二）生命教育與宗教的關聯性

1.「終極關懷與實踐」與宗教的關係：終極關懷領域涉及人生最終極的課題，包含人生哲學、死亡教育及宗教教育課題（孫效智，2007）。哲學問題之一就是宗教問題。哲學中探討宗教之前，會先探討信仰。黎建球（2006）認為信仰包含宗教性與非宗教性的意義，因此，信仰並不僅限於宗教，但宗教信仰卻對於非宗教信仰的影響很大。因為宗教信仰使人堅持自己的意志、執著於自己的行為，追求超凡入「聖」，成就靈性的卓越。

接著我們談論死亡教育，在此議題上，張淑美（2001）認為生死教育是「從死論生、反思生命，以求善生善終的生命教育」。死亡是我們每個人每一天都必然要面對的一個普遍的、絕對的現實問題。死亡的議題包含「非肉體的延續性」（noncorporeal



continuation)之思考，是涉及「吾人肉體死亡之後以其他形式繼續存在的觀點」(Speece & Brent, 1996)。Brent & Speece (1993)的研究中發現大學生普遍有「死後生命」(靈性)的認知，這也是宗教教育所關心的一環。

最後談到宗教教育，目前國內宗教教育多著重在多元宗教的世界中欣賞不同宗教的傳統，並為自己找到一條適合自己身心靈開展的朝聖路途(孫效智，2007)。為何要辦宗教儀式、法會？抑或只是沿襲祖先流傳下來的風俗習慣？這值得加以思考。

2. 「倫理思考與反省」與宗教的關係：

倫理和宗教有無關係？一般說來，宗教是扎根於信仰的，而道德則是基於理性的(吳汝鈞，2004)。道德容易讓人循著正確的方向前進，但卻欠缺一種熱情，甚至是激情；宗教則具有充實飽滿的熱情、激情，遂生成殊勝的力量與頑強的鬥志，沛然莫之能禦。(黎建球，2006)。另外，宗教所要求的道德，一般被稱作宗教道德(religious morality)或神學道德(theological morality)，它是以宗教信仰為主，道德價值為副的一種說法。宗教道德包含人神之道與人際之道(黃文三，2007)，前者是透過儀式信條來維持人與神之間的關係，後者則是拿著宗教信念來維持人與人之間的美好關係。

最後，宗教雖涉及人生的終極安頓，賦予道德超越的意義。但是從某種角度來說，道德原則卻比宗教誡命優先，因為宗教誡命不可違背道德原則(孫效智，2001)。比較宗教學者Hans Küng指出，雖然從形上往形下的角度來看，宗教的意涵既內存又超越於現實人生，應作為道德的基礎與依歸，但從形下往形上的觀點來看，道德良心反倒是鑑別宗教的操作型判準。認同活人祭、鼓勵恐怖主義的宗教不符合道德，因此也不能是人

們所認同的宗教(引自孫效智，2001)。綜上所述，宗教與道德有密切的關係。

3. 人格統整與靈性發展與宗教的關係：

人格統整與靈性發展所指的是人類身心靈的與知情意行各層面得到統整，力求「知行合一」，將道德等價值觀內化再表現出來(孫效智，2007)。身(body)即身體、心(mind, soul)即心理(陳德光，2001)。所謂知情意行就是認知、情感、意志及行動，由於行動(行)來自於思考(知情意)，所以知情意行都是「心」的層次，而靈(spirit)卻是被孤立的。身心兩層次雖然可以和宗教脫離，但是靈和宗教的關係則常常互相牽扯。

靈(spirit)與靈性(spirituality)其實是兩個不同的詞彙。首先，在英文中的spirit雖然常常被翻譯成「精神」，但是在中文精神一詞，泛指一種狀態，其指稱來源卻是比較接近英文的mind，因此現在大多學者在講述身心靈的區別時，已經可以明確地把spirit翻譯成靈，而非精神(張淑美譯，2007；傅佩榮，2003)。

宗教探討人類的身心靈，其說法是人除了可見的肉體和可觀察的心智之外，人在靈界中還有靈的存在。如同心智操縱肉體一般，靈也操縱著心智，只是一般非宗教信徒難以理解，甚至把靈和心混為一談。人因為有靈，所以擁有靈性，且靈的根源來自於神(李希淑、曾晉誠、鄭兆原譯，2006)。

綜上所述，可知生命教育與宗教有密切的關係。而宗教心理學是從心理學的方法來探索宗教，能否也為生命教育帶來一番新視野？接著我們來探索宗教心理學的內涵。

三、宗教心理學的內涵

(一) 宗教心理學的定義

宗教心理學是一門宗教教學與心理學互為交錯的科際學科。它以宗教活動中人的心



理活動及其特點為研究對象，運用心理學的方法、概念和理論，去理解宗教如何融入那些信徒們的人生之中（金定元、王錫嘏譯，1992；沈翼鵬，1991）。Hickman在1926年指出宗教心理學的範疇與功能，他認為宗教心理學之主要探求，是要發現宗教意識進行的通律，在瞭解宗教行為之各種交互關係之後，宗教心理學將成為極有效力的工具，貢獻於社會，以培養宗教意識，啟發靈性（引自夔德義，1989）。由此可見，宗教心理學可以掃除宗教迷信的觀念，讓人們對於選擇宗教更加有方向感。

在西方的宗教心理學最初是和神學相聯繫，但是雖然兩者同樣關注人之心靈的東西，即人的宗教感情或體驗。但是宗教心理學家注意的是個體經驗，而神學家則是關注超驗之神的啟示。所以，宗教心理學家乃是採取心理學的方法，直指人的宗教心理，來透視個體在宗教經驗中的靈性與宗教性（religiosity）問題。所謂宗教性，指的是個人在面對宗教或信仰時，發自內心深處的情感、動機、態度與認知等，並且會反應在外在的儀式行為上。藉由測量宗教性，可以探究個人面對宗教的虔敬（piety）程度（Wulff, 1997）。早期研究曾採用外顯行為作為測量指標（Thurstone & Chave, 1929），如：讀經、禱告、做禮拜等行為的頻率；而研究結果發現，外顯的宗教行為與個人的虔誠程度間，並無可靠的關係（Nunnally, 1978）。後續有學者偏重宗教內外動機（intrinsic/extrinsic motivation）及宗教探索動機（quest）的概念（Allport, 1960；Batson, 1991），上述研究的重點是從動機層面做探究，與起初僅以外顯行為作為測量的方式已經有所差異。

綜上所述，宗教心理學使用心理學的研究方法，為我們提供有關宗教的豐富資料或關鍵性的數據，像是宗教的基本現象、宗教

經驗的實質等，也可以告訴我們宗教是否對我們有利。所以，宗教心理學這門學科對於人們的生活可以帶來極大的助益。

（二）宗教心理學的研究方法及探索範圍

在美國的宗教心理學研究中，存在著究竟採用什麼研究方法，才能更深刻瞭解宗教心理現象本質和規律的分歧（陳永勝、梁恒豪、陸麗青，2006）。Hall & Starbuck開創美國宗教心理實證研究的傳統，Thurstone、Allport、Ross等人對宗教態度與人格的測量，則使測量法成為美國宗教心理學主要的研究方法。另外還使用實驗方法、準實驗設計方法等方法。20世紀下半葉以來，隨著新精神分析學派、人本主義心理學和超個人心理學的興盛，經驗描述和內省的方法開始重新受到宗教心理學家的關注。在宗教心理學研究隊伍中，逐步形成了實證研究方法與現象學方法的明顯分歧。所以宗教心理學也使用質性的研究方法，如詮釋現象學等。而宗教心理學的探索範圍極為廣泛，包含（Byrnes, 1984; Pargament, 1997）：宗教信念與儀式的功效、宗教經驗與社會化、宗教經驗的原因和結果、宗教對人格的影響、宗教對人類行為的影響等。

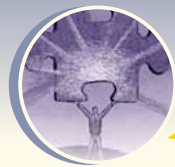
綜上所述，宗教心理學使用實徵性的研究方法，將宗教帶給人類的影響抽絲剝繭，儘管在重現宗教原形的成就上仍力有未逮，卻也為想嘗試接觸宗教卻仍在原地徘徊觀望的人帶來一個新的契機。

四、宗教心理與生命教育的相關研究

（一）終極關懷與實踐

1. 宗教與人生

宗教影響人們生命的層面極為廣泛。Inglehart（1990）發現那些去教堂一週一次或更多的人中，有85%的人說他們對生活非



常滿意，而那些從不去教堂的人之中，只有77%的人這麼說，所以教會對幸福有積極但適度的影響。Russett (1964) 研究不同宗教之間信仰者的平均收入，發現在各種宗教中，基督新教最富有，而東方宗教如佛教卻是居後。但是這些研究無法符合台灣國情，可見台灣極需建立本土之宗教心理研究。

2. 生死關懷

生死教育是生命教育中極為重要的一環(張淑美, 2006)。Wulff (1997) 從研究發現具有高度內在宗教性的人對死亡比較不恐懼，相關指數為0.4-0.5。另外，自殺防治也是需從生命教育開始紮根的根本教育(張淑美, 2005)。Comstock & Partridge (1972) 從研究中發現一周一次或經常作禮拜的人自殺率為每1000人中有11人，比那些不常去作禮拜的人少(1000人中有29人)。

3. 宗教教育

在道德教育方面，目前的研究並無太多證據證實宗教教育對道德產生極大的影響力。不過Smith (2003) 在對大量經驗研究進行分析的基礎上，概括了宗教對青少年心理健康具有積極影響的9個因素，並從中抽取出3個基本向度，即道德約束、應對技能和團體支持。且國內研究中，劉美惠(2004) 發現宗教教育對於高中生追求生命目標的影響力是值得肯定的。由此可見，不是有無實施宗教教育的問題，而是該怎麼做的問題。

(二) 倫理思考與反省

1. 年齡

黃文三、敬世龍(2003) 研究發現隨年齡增長，國小學童對宗教信仰的認識會較多，且大多兒童都認為宗教信仰是自由的，但不可違反社會道德。鄭書青(2000) 研究發現不管是信仰道教、佛教或是基督教的青少年，其反偏差行為的信念皆比無宗教信仰的人信念較強。黃文三(2003) 其後研究成

年人的宗教心理，發現成年人沿襲祖先而信仰道教的人很多，對於道教的教義或教儀比較不了解。

2. 婚姻與性愛

在國外，大多數宗教強烈的支持家庭價值，保持婚姻的完整，反對離婚和婚外情。在研究上的發現有：Davies & Smith (1994) 發現不信教的人離婚率明顯偏高。Hood et al. (1996) 則發現共同出席教堂的頻率高的夫婦，離婚率較低。Lehrer & Chiswick (1993) 的研究中發現如果夫婦兩人有不同的信仰，離婚率就會更高。Witter et al. (1985) 發現婚姻幸福也受到宗教的影響，尤其是對老年夫婦而言。甚至，他們會擁有更高的性滿足。

3. 工作倫理

Giorgi & Marsh (1990) 從研究中發現信仰基督教國家的人，比起天主教國家的人來說，在新教工作倫理上的平均分數要更高。Wuthnow (1994) 採訪了許多美國人，發現對其中22%的人來說，宗教影響到他們對工作的選擇，他們更看重社會的或道德的價值而非金錢。在國內方面，簡瑞錦(2005) 從研究中發現基督徒企業領導人普遍著重用自身行為來見證自己的信仰，並且重視與顧客、供應商的關係，以及尊重員工信仰。

(三) 人格統整與靈性發展

1. 身心健康

從目前大多數研究結果看來，信仰宗教有助於提高信仰者的身心健康水準。

(1) 在生理健康方面：Comstock & Partridge (1972) 從研究中發現，對去教會的人來說，幾種主要疾病(如心臟病、自殺等)的死亡率比一般人要低得多。Hummer et al. (1999) 則自研究中得到結論：平均來說，去教堂做禮拜的人在20歲時有七年更長的



預期壽命 (life-expectancy)。

(2) 在心理健康方面：Batson et al. (1993) 在研究中發現內在宗教取向與心理健康成正相關，而外在宗教取向則與心理健康成負相關。Milevsky & Levitt (2004) 以694名來自歐洲和非洲移民家庭的6-8年級學生為調查對象，考察內外向宗教虔誠對心理適應能力的影響，結果發現在宗教虔誠定向量表上得分高的被試者，其心理適應能力測量的得分也高，二者之間存在明顯關聯。

2. 靈性健康

(1) 靈性與宗教

當前對宗教觀念的探討，主要圍繞在靈性的含義及其與宗教的關係。Cook (2000) 要求16名大學生對靈性與宗教信仰進行區分。結果75%的受試者認為存在明顯的差別，靈性更多與人的內在追求與個人信仰有關，宗教信仰則更多與正規制度化的宗教要求相聯繫。Hill et al. (2000) 考察了近期的實證研究，發現大部分被調查者認為自己既是宗教信徒，又是靈性信徒，因此結論是：靈性是對傳統的宗教信仰概念在外延方面的擴展。

(2) 提升靈性

在許多宗教中，都不否認人類靈性的存在。黃文三 (2003) 從研究中發現國內成年之道教信徒對教規、教儀、教義等較少深入了解，但大多信徒都宣稱得到神秘經驗或高峰經驗。沈碩彬 (2007) 在對國中教師所作的研究中發現，信仰基督教的國中教師在「宗教使我得以提升靈性」上的肯定度均高於信仰佛教、道教及無宗教信仰的教師，而原因可能是佛道兩教在台灣雖為多數，但其風俗習慣的意義

更超越信仰的意義。

五、結論

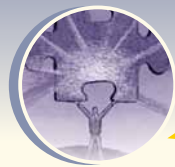
(一) 國內宗教心理學的研究，有賴繼續鑽研，以助生命教育進行

國外宗教心理學的研究始自於1891年，Hall研究青春期之道德和宗教教育的問題上 (Nielsen, 2000)，可見一開始宗教心理的研究就和生命教育之倫理思考與反省領域關係密切。另外，目前國外此方面的研究已經相當完整，像1990年《國際宗教心理學雜誌》在美國創刊，反觀台灣的宗教心理學研究寥寥無幾。都是從宗教心理的角度探索與生命核心價值相關之領域，諸如婚姻、就業、幸福感、健康與道德實踐等諸多層面，並找出國內宗教心理的因素，諸如宗教義理、規範、活動、儀式、抱負及學習等等，最好能發展國內宗教心理的量表，如此俾能協助生命教育的進行。

(二) 兼顧哲理性與實徵性的宗教教育，以助學生身心靈之平衡

宗教教育是生命教育其中的一環，而本文強調藉由宗教心理學的實徵研究，要發展出生命教育的實施方法，以避免落入哲理論辯的無窮循環。事實上，就是希望宗教教育跳脫只是介紹各種宗教的教儀的作法，而轉而從宗教心理的研究成果中，將各種宗教的真相攤在學生面前，供學生加以參考並選擇宗教。

由於台灣有本土特殊的宗教背景，所以更需透過本土宗教心理的研究成果告訴大家各種宗教的事實。沈碩彬 (2007) 在其研究中發現，不同宗教之國中教師在宗教心理知覺、生命價值觀上均有顯著之差異，可是在生活態度上卻未顯差異；再者，信仰佛、道教的教師們反而在生命價值觀和生活態度上表現比一般民眾消極。這樣的研究成果使我們再度思考一個宗教的價值，以及參與宗教



的信仰者的意義與決心。

（三）依照各年齡層特有的宗教心理，進行合適的生命教育

國外宗教心理學的研究中，已經針對各個年齡層進行了宗教心理現況的研究（楊宜音譯，1997）。然而國內有特殊的宗教背景，不能全盤使用國外的研究成果，據此，我們需要藉宗教心理的研究，整理出國

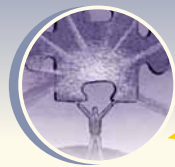
人各年齡層不同的宗教心理。如同黃文三（2003）在其研究中發現，國內成年人的宗教傾向於一種道德的宗教，並發現成年人們喜歡將宗教和道德聯想在一起，意即成年人認為宗教道德和世俗道德的緊密性十分重要。所以在成年人的生命教育上，應首重良心的呼喚和心靈的提升。

參考文獻

- 吳汝鈞（2004）。論宗教與道德的關係。中國文哲研究通訊，14（1），137-164。
- 李希淑、曾晉誠、鄭兆原（譯）（2006）。정명석著。三十個論講義案。台北：中華基督教新時代青年會（CCYA）台灣翻譯部。
- 沈碩彬（2007）。國中教師宗教心理知覺、生命價值觀與生活態度關係之研究。國立高雄師範大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 沈翼鵬（1991）。國外宗教心理學研究評述。世界宗教研究，3，138-139。
- 金定元、王錫嘏（譯）（1992）。L. Brown 著。宗教心理學。北京：今日中國。
- 孫效智（2001）。生命教育的倫理學初探。教育資料集刊，26，27-58。
- 孫效智（2007）。普通高級中學「生命教育類」選修課課程綱要。台北：台灣生命教育學會。
- 張淑美（2001）。中學「生命教育」手冊—以生死教育為取向。台北：心理。
- 張淑美（2005）。加強推動生命教育才是自殺防治根本之道。學生輔導，96，132-140。
- 張淑美（2006）。生命教育研究論述與實踐—生死教育取向。高雄：復文。
- 張淑美（譯）（2007）。John P. Miller著。生命教育—推動學校的靈性課程。台北：學富文化。
- 陳永勝、梁恒豪、陸麗青（2006）。宗教心理學在美國的發展歷程及態勢探析。世界宗教研究，1，15-22。
- 陳德光（2001）。生命教育的宗教學基礎初探。教育資料集刊，26，59-80。
- 傅佩榮（2003）。走向世界的高峰：靈的世界。台北：天下遠見。
- 黃文三（2003）。成年人的宗教心理學及其在道德教育上的應用。中華南台道教學院學報，1，159-176。
- 黃文三（2007）。道德教育。台北：群英。
- 黃文三、敬世龍（2003）。國中生的宗教心理及其在九年一貫的課程教學上的啟示。高雄師大學報，14，71-94。
- 楊宜音（譯）（1997）。E. D. Sturbuck 著。宗教心理學。台北：桂冠。
- 劉美惠（2004）。高中生宗教信仰之初探——以新竹市為例。玄奘大學宗教學系碩士在職專班碩士論文。中華博碩士論文摘要，編號093HCU01183002。
- 鄭書青（2000）。宗教信仰在防治青少年偏差行為之角色研究--一個實證模型之初探。南華大學教育社會學研究所碩士論文，未出版。
- 黎建球（2006）。人生哲學。台北：五南。



- 簡瑞錦 (2005)。台灣企業領導人的宗教信仰對企業社會責任履行之探討-以基督教為例。中原大學國際貿易研究所碩士論文。中華博碩士論文摘要，編號094CYCU5323001。
- 夔德義 (1989)。宗教心理學。上海：上海書店。
- Allport, G. W. (1960). *The individual and his religion*. New York: Macmillan.
- Batson, C. D. (1991). *The altruism question*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Batson C. D., Schoenrade, P. & Ventis, W. L. (1993). *Religion and the individual*. New York: Oxford University Press.
- Brent, S. B., & Speece, M. W. (1993). “Adult” conceptualization of irreversibility: Implications for the development of the concept of death. *Death Studies*, 17, 203-224.
- Byrnes, J. F. (1984). *The psychology of religion*. London : Collier Macmillan.
- Comstock, G. W. & Partridge, K. B. (1972). Church attendance and health. *Journal of Chronic Diseases*, 25, 665-672.
- Cook, S. W. (2000). College students' perceptions of spiritual people and religious people. *Journal of Psychology & Theology*, 28(2), 125-138.
- Davies, J. A. & Smith, T. W. (1994). *General social survey 1972-1994*. Chicago, Ill.: National Opinion Research Center.
- Giorgi, L. & Marsh, C. (1990). The protestant work ethic as a cultural phenomenon. *European Journal of Social Psychology*, 20, 499-517.
- Hill, P. C., Pargament, K. I., Wood, R. W. et al.(2000). Conceptualizing religion and spirituality: Points of commonality, points of departure. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 30(1), 51-57.
- Hood, R. W., Spilka, B., Hunsberger, B. and Gorsuch, R. (1996). *The psychology of religion: An Emirical Approach*(2nd ed). New York: Guilford.
- Hummer, R. A., Rogers, R. G., Nam, C. B. & Ellison, C. G. (1999). Religious involvement and U. S. adult mortality. *Demography*, 36, 273-285.
- Inglehart, R. (1990). *Culture shift in advanced industrial society*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lehrer, E. L. & Chiswick, C. U. (1993). Religion as a determinant of marital stability. *Demography*, 30, 385-404.
- Milevsky, A. & Levitt, M. J. (2004). Intrinsic and extrinsic religiosity in preadolescence and adolescence: Effect on psychological adjustment. *Mental Health, Religion & Culture*, 7(4), 307-321.
- Nielsen, M. E. (2000). *Psychology of religion in the USA*. Retrieved June 25, 2007, from <http://www.com/psyrelig/USA>.
- Nunnally, J.C. (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Pargament, K. I. (1997). *The psychology of religion and coping : theory, research, practice*. New York : Guilford Press.
- Russett, B. (1964). *World handbook of political and social indicators*. New Haven, Conn.: Yale University Press.
- Smith, C. (2003). Theorizing religious effects among American adolescents. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 42(1), 17-31.



- Speece, M. W., & Brent, S. B. (1996). The development of children's understanding of death. In C. A. Corr & Corr (Eds.), *Handbook of Childhood Death and Bereavement* (pp. 29-50). NY: Springer Pub. Com., Inc.
- Thurstone, L. & Chave, E. (1929). *The measurement of attitude: A psychophysical method and some experiments with a scale for measuring attitude toward the church*. Chicago: University of Yale Press.
- Witter, R. A., Stock, W. A., Okun, M. A. & Haring, M. J. (1985). Religion and subjective well-being in adulthood: a quantitative synthesis. *Review of Religious Research*, 26, 332-342.
- Wulff, D.M. (1997). *Psychology of religion-classic and contemporary*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Wuthnow, R. (1994). *God and mammon in America*. New York: Free Press.



從腦科學的觀點來看創造力的發展

高博銓／實踐大學師資培育中心專任助理教授

近年來，隨著知識經濟的發展，創造知識與應用知識的能力和效率，已凌駕於土地、資金、勞動成本等傳統生產要素之上，能夠善用創造力，創新知識和掌握新知識已成為國家最寶貴的資源。因之，創造力的發展已成為國家成功的新利基（齊思賢譯，2000）。此種觀點已獲得諸多研究的支持，強調：創造力是時代發展的內在動力；知識經濟的核心理念之一是透過創新顛覆傳統；知識經濟是基於科技，首重創新而由冒險進取精神來驅動；成功的關鍵在於價值的重塑與創新；知識經濟是以知識創新為基礎的經濟，其發展是以教育為核心（金偉燦、芮妮·莫伯尼，2005；高希均，2000；董澤芳，2001；錢扑，2001）。準此以觀，創造力的培養攸關國家的競爭力，而如何藉由學校教育培育新一代面對新世紀的挑戰，已成為當前學校教育的重要課題。

事實上，為因應全球經濟的快速發展與變遷，迎接知識經濟時代的來臨，教育部於2002年公布了《創造力教育政策白皮書》，強調人類正面臨「第三次產業革命」——一個以「腦力」決勝負的「知識經濟時代」（教育部，2002）。因而學校教育應該重視學生創造力的發展，提供適當的教育，以確保國民具有未來世界公民所需的基礎能力。值得關注的是，過去有關創造力發展的研究，多數是依循美國或西方的觀點，從性格、動機、教育、文化、社會等觀點來進行探討，而不同的文化對創造力也有不同的觀點和看法（Kaufman & Sternberg, 2006）。但即便如此，中外相關的研究卻鮮少從神經科學的角度來加以分析。近年來，由於腦科學的迅速

發展及其研究發現，讓我們可以掌握創造力發展的神經結構基礎，這有助於學校教師對創造力發展的進一步認識，採取更適於創造力發展的教育作為。基於此，本文首先介紹神經科學領域的發展；其次，探討腦科學在創造力發展方面的研究發現；最後，總結相關的討論。

一、神經科學領域的發展

人類社會進入二十一世紀之後，科技的發展一日千里，令人驚嘆不已。其中生物科技的發展，尤為顯著，特別是生物科技領域的諸多新發現，改變了我們長期以來對於生命定義和生存意義的看法。以基因工程的發展為例，近年來人類基因圖譜的破解，讓我們了解第二十二號染色體上的基因和免疫功能、精神分裂症、智能不足、以及部分癌症之間的關聯性，揭開了人類基因的神祕面紗，改變我們過去對於這類疾病的宿命觀點，不但為人類帶來新希望，同時也宣告生物科技時代的來臨。值得一提的是，生物科技領域的進展，尤其是對於腦與心智關係方面的研究，成效卓著，使我們得以嶄新的觀點來看待過去習以為常的作法，挑戰既存的慣性思維，而這波大腦科學的發展趨勢，其影響廣及醫學、生物、遺傳、物理、心理、社會、教育等層面，不容輕忽。

事實上，近年來科學家對於人類大腦的研究方法已經有相當大的進展，早期主要是利用人類或動物的屍體解剖（postmortem）來進行。爾後，因為科學技術的進步，提供更為精進的儀器和工具，使得相關的研究開始採用活體（vivo）技術的方式來實驗，因



而能夠獲取更豐富更詳實的資料(Sternberg, 2005)。目前神經科學上常用的研究方法，除了利用老鼠、狗、貓、蛙蟪、猩猩和其他動物的腦部做研究外，科學家更積極採用核磁共振造影（Magnetic Resonance Imaging, MRI）、功能性核磁共振造影（functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI）、腦波圖（Electroencephalogram, EEG）、正子斷層掃描（Positron Emission Tomography, PET）、光譜儀（spectrometer）等先進的方法來探究人類在進行特定作業活動時，大腦活動的造影，讓我們進一步認識人類的大腦和心智作業的關係（Jensen, 2005）。由是觀之，隨著先進科技的不斷發展，人類對於大腦如何運作的問題，已有了更進一步的瞭解，其對於人類的生存而言，意義非凡。其中有關人類創造力發展的研究，也是關注的焦點之一。

二、腦科學研究與創造力發展

從教育方面來看，有關大腦如何運作的知識，對教育具有相當大的啟示。尤其近年來的研究發現，除了肯定傳統Piaget、Vygotsky等人認知發展的觀點外，也使其與聯結主義（connectionism）與神經建構主義（neuroconstructivism）的看法，相互聯繫，整合了教育的認知觀點（Goswami, 2008）。此外，如果我們能夠瞭解大腦在學習和記憶上的運作機制，同時可以掌握遺傳基因、環境、情緒與年齡對學習的影響，那麼我們就能夠採取合宜的教育策略，同時針對所有不同年齡層的人士和不同需求的學習者，設計出最適配的學習課程，發揮教育最大的功效。進而言之，教育活動的安排應該要善加利用大腦如何習得並運用訊息及技能的知識，如此才能透過教育的實施，開展大腦的學習潛能，達到人盡其材的目標（Blademore & Firth, 2005）。

值得關注的是，即使神經科學所產生的知識在學校教育上頗具意義，但考察現況，神經科學方面的研究發現與當前學校教育的活動，似乎並無明顯的連結，以致於彼此間的隔閡仍舊存在，無法發揮加乘的效果，殊為可惜。事實上，此種疏離的現象，同樣也發生在人類創造力發展的研究上。誠如Andreasen（2005）所指出，腦部是人類最複雜的器官，雖然神經科學家對於創造力的研究仍然不足，但其目前所獲致的研究結果，仍有許多借鏡之處，可增進學校教師對創造力發展的進一步認識。至於相關方面的研究發現，說明如下：

（一）創造力奠基於左右腦合作

對於創造力的發展，許多人認為應將焦點放在右腦的運作與發展，此種看法導因於創造力的運作常常被認為是非邏輯的、非程序性的、直觀的。由於傳統上，一般將邏輯或程序化的認知歷程歸為左腦管理，所以剩下的非邏輯部份，自然就歸給右半腦（非優勢腦）負責。雖然在藝術領域方面，常被認定是右腦所主宰的活動，但事實不然。即使是在視覺藝術方面，其創造歷程也都是左右腦共同合作下的產物，並不是單一的右腦運作即可竟其功（Runco, 2006）。雖然Roger Sperry的裂腦（split brain）研究，證明了大腦半球的特化，但也確認了胼胝體連接了兩半球之間的訊息傳遞（Sternberg, 2005）。而創造的歷程涉及語言、符號、圖形、空間等要素的協調和整合，所以腦部是整體運作，左右腦專業分工的看法，顯然缺乏科學的證據。

此外，法國內科醫師Paul Broca最早發現了語言系統中的重要節點—布洛卡區（Broca's area），其所在的位置在大腦左半球的額下回後側區域，因而強調語言是由大腦左半球所控制，至於右半腦則專司非口語和空間性的功能，此種說法一度深植



人心。但近年活體神經影像的研究顯示，右腦尚有一處「鏡射布洛卡區」(mirror Brocas area)，在語言使用時亦會啟動，這也說明了左腦中風後，語言功能回復的事實 (Andreasen, 2005)。誠如Flaherty (2005:147) 所說：「側化模型並不太適用於需要以語言為基礎的創新，這是一個明顯的弱點，因為多數的創造思考活動與其文化傳遞都非常倚賴符號性的語文溝通，也因此促成人類大腦增大的演化趨勢。」有鑑於此，創造力的發展很難歸於單一半腦的活動，其有效的運作需要左右腦的合作。

(二) 情緒狀態影響創造力運作

過去有關創造力發展的研究主要是運用心理測量、觀察訪談、個案研究等方法進行。心理測量強調以客觀標準來衡量創造力，如同IQ測驗來衡量智力一樣，其實施是利用創造力測驗來測量受試者擴散性思考 (divergent thinking) 的能力；觀察訪談與個案研究則較為主觀，根據研究者對於具有高創造力者的觀察描述及其對於創造過程的自述，加以分析和歸納，以瞭解具有高創造力者的人格特質、情緒狀態、學習動機、成長環境、創造歷程。這方面的研究雖然一致性地指出，高創造力者具有藝術性、好奇心、想像力、獨立性、愛發明、原創性、廣泛興趣等特質 (Runco, 2006)。但因其缺乏科學性的直接證據，所以仍有待進一步的驗證。

然而，此方面的論點近來受到神經科學方面研究的支持，研究顯示，個人的情緒與創造力的發展有關，個人處理訊息的歷程會受到情緒所影響。值得關注的是，無論是正向或負向的情緒狀態，都會助長創造性的問題解決，其影響的程度端賴作業內容的性質而言。Kaufman和Baer (2004) 也指出，心情的敏感度與作業性質有關，並提出「作業需求」(task demands) 的概念來說明這種

現象。不過，在創造力研究的文獻中，正向的情緒是比較受到重視的，當人處於正向的心情狀態時，其創造力往往有較高效能的發揮，此種正向情緒對創造力的積極影響，效果是非常明顯的 (Forgas, 2001)。至於正向的情緒對哪些作業有利，研究指出，諸如遠距聯想測驗 (Remote Associates Test)、頓悟問題 (insight problems)、字彙聯結作業 (word associates Test) 等，具有正向情緒者都有較佳的表現，反映出其對創造力的影響效果 (Greene & Noice, 1988)。綜言之，無論是正向或負向的情緒狀態都會影響創造力的運作，其程度則受到作業需求所左右。

(三) 自由聯想有助於創造力發展

自由聯想 (free association) 的概念是現代心理學創始人馮特 (Wilhelm Wundt) 等幾位早期的聯想心理學家所提出，爾後經由精神分析學派的佛洛伊德加以倡導，其所主張的心理分析與心理動力理論，讓自由聯想受到普遍的重視，且運用在輔導、諮商、醫學、文學等領域。事實上，運用自由聯想的方式來促進創造力的發展，已經廣受諸多心理學家的認可，其使用業已成為有效提升創造力的重要策略之一 (Michalko, 2006)。就學校教育而言，自由聯想乃是教師提供一個刺激，讓學生以不同的方式自由反應，學生可由其所學過的知識或所經歷過的經驗中，運用聯想的技巧，去尋找並建立事物新而富有意義的連結關係 (陳龍安, 2006)。

誠如上述，自由聯想係透過心智活動，將個人的經驗、無關聯的事物連結起來，而產生新的意義。其神經運作的基礎，相關的研究並不多。不過，神經科學家Andreasen (2005) 對此所進行的前瞻性研究，頗值得重視。其利用正子斷層掃描的技術發現人類進行自由聯想時，位於腦部額葉、頂葉、顳葉以及腦中其他部位收集資訊的區域等聯合



皮質區，全都活化起來。準此而論，當人類大腦以自由不受拘束的方式思考時，所使用的會是人類最複雜的腦部區域，這些區域屬於聯合皮質區，能夠接收、整合來自感覺區、運動區、視覺區等區域的訊息，據以形成新的連結和思維，而此新觀點、新看法的生成乃是創造力發展的基礎。

(四) 內在動機有助於創造的生產

具有高創造力者是否有明顯的人格特質，這是早期研究創造力的心理學家所共同關注的問題。就此而言，Barron (1997) 歸納相關的研究文獻，指出高創造力者的人格特質，包括對新的看法採取開放態度、具有質問假設的獨立判斷力、直覺、對機會有警覺、喜歡挑戰由複雜中找尋單純、願意冒險、容許產生奇怪關聯的非傳統想法、敏銳的注意力、發現型態和意義的驅力以及創造的動機和勇氣。其中動機尤為重要，特別是發自於個體內在需求的動機。皮亞傑將適應和內在動機連結，認為人類並不喜歡失衡，因而會激發個體適應行為以尋求平衡。至於有關創造力的內在動機可能包括個體在創造過程或問題解決中所帶來的愉悅感或成就感。神經科學家Michalko (2006) 就明確地指出，腦科學的研究證實內在動機是創造力的根本，而外在動機實際上則可能會阻礙創造力的發展。

準此而論，創造力不單起因於認知因素，其發展也受到認知以外其他因素的影響，動機因素便是箇中代表，尤其屬於內在性的動機，更是其中關鍵要素。人本主義心理學派的羅傑斯認為，創造力的概念和健康、自我實現、完整的人的概念，似乎越來越近，而且可能最後都指向同一概念。事實上，人追求自我實現的動機乃是高創造力表現的主要動力 (Rogers, 2004)。至於動機的神經科學基礎，一般認為與腦部的邊緣系統 (limbic system) 有關。邊緣系統

主要包括海馬回 (hippocampus)、杏仁核 (amygdal)、隔膜等，其功能除了可以左右人類的學習、記憶外，也影響動機促發的強弱 (Sternberg, 2005)。有鑑於此，欲提升創造力的動機，應該致力於活化個體的邊緣系統，從而引發較高的動機，獲致較佳的創造表現。

(五) 工作記憶影響創造力的表現

工作記憶 (working memory) 係指一個具有局限性，由思考所激發的記憶系統，其與短期記憶不同之處乃在於其同時擁有操弄訊息的機能與儲存功能，而由於創造力運作時，需要暫時將一些訊息儲存起來，並記錄下其所進行思考的結果，同時亦試圖將新訊息和已經知道和了解的訊息間建立連結或聯想。也就是將新訊息合併到已儲存訊息的既有基模中來建立連結，此種固化 (consolidation) 歷程，不但強化基模，增進工作記憶的效能，同時亦有助於其長期記憶。是以，工作記憶功能的發揮程度將明顯影響到個人創造力的表現 (O' Donnell, Reeve, & Smith, 2007)。

對於此種觀點，事實上，近年來已獲得神經科學方面研究的證實，相關研究指出，創造思考所展現的靈活性主要是來自個體的工作記憶，而腦中前額葉皮質的作用則可以增進創造思考能力所必須發揮的認知功能，增進工作記憶活動的運作成效，提升創造力的表現。進而言之，額葉皮質扮演情蒐的角色，具有搜索引擎的功能，能從顳葉枕葉頂葉 (temporal occipital parietal, TOP) 中，檢索出和作業有關的長期記憶訊息，並把它儲放在工作記憶的暫存區。一旦資訊上線工作，前額葉皮質便可利用其所擅長的認知彈性能力，把這些被提取出來的訊息加工而得到新的組合，產生新的想法 (Dietrich, 2004)。綜言之，工作記憶會影響個人創造力的表現，而腦中前額葉皮質的活化則有助



於工作記憶的運作效能。

(六) 高創造力與大腦疾病的相關性

高創造力者與大腦疾病兩者間是否有相關，這是近年來在有關創造力研究議題中，頗受關注的要項。對於此問題的探討，最早可溯及義大利精神科醫師倫伯羅索（Cesare Lombroso）對於天才與瘋狂的研究，其在著作《天才之人》（The Man of Genius）一書中明確地指出，瘋狂與創造力都是遺傳的，而且往往會同時出現在同一個人身上（Andreasen, 2005）。爾後，高爾頓（Francis Galton）、艾利斯（Havelock Ellis）、朱達（Adele Juda）等人，陸續對此問題進行深入的探討，並獲致若干值得重視的看法。其中對於高創造力者會有較高機率患有情感性或精神性疾患的觀點，已受到相當程度的關注。

Goodwin和Jamison（2007）歸納諸多相關的研究，證實具有高度創造力的人物，要比族群中其他人士更常出現嚴重的情緒失常或精神問題。而由於患有類似疾患者，其認知方式（大膽開放的想法與誇張的情緒），常可使思想更為流暢且冒出更多的新想法，因而有助於原創性想法的產生。由是觀之，此種優勢可讓他們輕易接受自然界模稜兩可及相互對抗的力量，能夠在不斷變動下生活並且有深刻的體驗，這遠比從固定觀點來看待生命要豐富多了。值得注意的是，目前醫學界使用鋰及抗癲癇劑等藥物來治療類似的疾患，其效果雖然明顯，但卻可能因此降低病患的思考能力，同時也可能限制其情緒與知覺的感受範圍，所以如何使用適當的醫療措施，一方面有效地減輕其病情，另一方面又不致於影響其原有的創造性情緒及經驗，遂成為當前重要的研究課題。

(七) 創造力發展繫於大腦的可塑性

大腦具有可塑性的觀點已經獲得神經科學方面研究的證實（Frith & Blakemore,

2005; Goswami, 2008; Jensen, 2008）。對於大腦可塑性，有兩個最為重要的概念，其一是大腦具有保留與儲存特定記憶的能力；其二是人類學習具有關鍵期的概念。前者指出記憶的儲存過程及其發生的區域；後者則指出關鍵期環境刺激不足或學習不足，將降低腦區某些功能或導致其特定能力的落後，此兩者皆與創造力的發展密切相關（Andreasen, 2005）。

進而言之，記憶的儲存發生在分子層次，由突觸負責確保記憶能儲存夠長的時間，且大腦的可塑性也發生在較大的範圍，腦部會保留特定區域給移動、觸碰或觀看等特定功能使用。是以，腦部會在不同層次呈現其可塑性與動態性。至於人類學習一旦錯過關鍵期，則將影響其特定能力的成熟度，此觀點在語言學習、視覺皮質等實驗中已獲得證實（Jensen, 2008）。根據上述的討論，人類的腦部有一種能力，可以因應外在環境的需求而進行局部的彈性變化，當我們從事創造性的活動時，會讓我們的腦部以及在認知測驗的成績產生某些變化，例如專司記憶的海馬回會因為人類從事活動時間的增加而擴大。由此看來，人類訓練大腦永遠不會嫌太遲，而其在教育上也更具意義（Cohen, 2007）。

三、結語

根據上述的討論，創造力發展的研究自史丹佛大學的德曼（Lewis Terman）以現代心理學的系統化工具定義與研究創造力開始，期間經過美國心理學會會長基爾福（J. P. Guilford）的大力倡導，主張將創造力研究列為心理學範疇內的重要研究領域之後，使得有關創造力發展的研究，有了大幅度的成長。而創造力的研究方式從客觀式的實驗性測驗，例如利用托浪斯創造性思考測驗（Torrance Test of Creative Thinking,



TTCT)，到以創造過程自述或訪談的個案研究方法，讓創造力的研究能以更寬廣的角度來進行探究。

值得關注的是，近年來隨著神經科學的快速發展，從腦科學的觀點來探討創造力，已使創造力的研究成果更為豐碩。尤其神經科學方面的研究發現，讓我們對於人類創造力的發展，有更清楚地認識與瞭解。相關研究結果不但釐清了傳統對於創造力發展的錯誤看法，同時也印證了過去對於創造力發展的若干論述。這些觀點包括：(1)創造力奠

基於左右腦合作；(2)情緒狀態影響創造力運作；(3)自由聯想有助於創造力發展；(4)內在動機有助於創造的生產；(5)工作記憶影響創造力的表現；(6)高創造力與大腦疾病的相關性；(7)創造力發展繫於大腦的可塑性。當然，上述的觀點也提供學校教師對於創造力發展有更清楚的認識與瞭解，可以採取更適配的作法來進行創造力教學，同時也可以更適性的態度來面對具有創造力的學生，促進其創造力的發展。

參考文獻

- 金偉燦、芮妮·莫伯尼（2005）。藍海策略。台北：天下文化。
- 高希均（2000）。「知識經濟」的核心理念。遠見雜誌，173，40~44。
- 教育部（2002）。創造力教育政策白皮書。台北：作者。
- 陳龍安（2006）。創造思考教學的理論與實際（六版）。台北：心理。
- 董澤芳（2001，12月）。知識經濟與高等教育革新。論文發表於台灣師範大學舉辦之「第六屆台灣教育社會學論壇—知識經濟與教育發展：教育社會學的觀點」，台北市。
- 齊思賢譯（2000）。L. C. Thurow著。知識經濟時代（Building wealth）。台北：時報。
- 錢扑（2001，12月）。知識經濟背景下的人才與教育革新。論文發表於台灣師範大學舉辦之「第六屆台灣教育社會學論壇—知識經濟與教育發展：教育社會學的觀點」，台北市。
- Andreasen, N. C. (2005). *The creating brain: The neuroscience of genius*. Washington DC : Dana Press.
- Barron, F. (1997). *Creators on creating*. Los Angeles, CA :Tarcher.
- Bladmore, S. J. & Firth, U. (2005). *The learning brain: Lessons for education*. Oxford, England: Blackwell Publishing Ltd.
- Cohen, G. D. (2007). *The mature mind: The positive power of the aging brain*. New York : Basic Books.
- Dietrich, A. (2004). *The cognitive neuroscience of creativity*. *Psychonomic Bulletin & Review* 11, December, 1011–1026.
- Flaherty, A. W. (2005). *The midnight disease: The drive to write, writer' s block, and the creative brain*. . Boston: Mariner Books.
- Forgas, J. P. (2001). *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition*. London: Cambridge University Press.
- Frith, U. & Blakemore, S. J. (2005). *The learning brain: Lessons for education*. Hoboken, NJ : Wiley-Blackwell.
- Goodwin, F. K. & Jamison, K. R. (2007). *Manic-depressive illness: Bipolar disorders and recurrent depression*(2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Goswami, U. (2008). *Cognitive development: The learning brain*. New York : Psychology Press.



- Greene, T. R. & Noice, H. (1988). Influence of positive effect upon creative thinking and problem solving in children. *Psychological Reports*, 63, 895~898.
- Jensen, E. P. (2008). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Kaufman, J. C. & Baer, J. (2004). *Creativity across domains: Faces of the muse*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Kaufman, J. C. & Sternberg, R. J. (2006). *The international handbook of creativity*. London: Cambridge University Press.
- Michalko, M. (2006). *Thinkertoys: A handbook of creative-thinking techniques* (2nd ed.). Berkeley, CA: Ten Speed Press.
- O' Donnell, A. M., Reeve, J., & Smith, J. K. (2007). *Educational psychology: Reflection on action*. New York: John Wiley & Sons.
- Rogers, C. R. (2004). *On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy*. Boston: Houghton Mifflin. (Original work published in 1961.)
- Runco, M. A. (2006). *Creativity: Theories and themes: Research, development, and practice*. Boston: Elsevier Academic Press.
- Sternberg, R. J. (2005). *Cognitive psychology* (4th ed.). Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Willis, J. (2006). *Research-based strategies to ignite student learning: Insights from a neurologist and classroom teacher*. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.



教育與發展





資訊融入組織圖教學之行動實踐與社群培育 ——以臺北縣國小社會領域輔導團為例

余政賢／台北縣介壽國小教師

摘要

在輔導團工作策略擬定的實務中，本文在「運用單一行動策略，整合多項工作目標」的團務運作共識下，選定「資訊融入組織圖教學之行動實踐與社群培育」作為96學年度工作執行之具體聚焦方案，以促進領域教師之專業發展。並嘗試藉由「專業核心塑造」：專家講座、教學實踐、行動研究，以及「社群外部連結」：工作坊運作、教學分享網站建置、網路研習課程建立等實踐策略，在具體行動中推展「社會學習領域資訊融入組織圖教學實踐社群」。

本文透過調查問卷與教學行動省思，初步發現：

- 1.組織圖教學可提升學習動力，促進學習成效，但學生繪製組織圖能力尚待培養。
- 2.資訊融入方式僅停留在教師解說之應用層次，學生實作應用仍待突破。
- 3.工作坊教師認同組織圖教學實施成效，但應用於社會領域的現場教學有待教師重視。

因此，在「教師學習是有效教學的關鍵動力」提醒下，確立輔導團內部的、核心的工作目標為「誘使現場教師投入社會領域教學革新」，並針對資訊融入組織圖教學實踐社群的建立與拓展，本文建議以下策略，發展領域教學專業：

- 1.輔導團可製作「組織圖教學操作手冊」，發展可行應用模式，提供現場教師教學支持。

- 2.輔導團可建置組織圖應用之數位學習網站，引導學生發展專題探究之組織圖實作作品。

- 3.輔導團可建立組織圖教學實務社群平台，發展數位化、團隊式組織圖教學檔案。

關鍵字：圖像組織、資訊融入教學、實踐社群、教師專業發展。

一、行動的背景

九十六學年度，臺北縣國小社會領域輔導團（以下簡稱本團）為延續上個年度的自主計畫「組織圖教學實務社群」，回應輔導團專業發展的自我要求，並達成縣教育局該年度推行重點：資訊融入行動研究與領域種子教師培育工作坊，於是，在「運用單一行動策略，整合多項工作目標」的團務會議共識下，採取一項革新教學方案，結合資訊科技進行行動實踐，並發展社會領域專業社群，提出本年度工作計畫之具體聚焦方案：「資訊融入組織圖教學之行動實踐與社群培育」。

本方案的產生，基於三個問題意識，一是「養成社會領域學習能力與學科知識的有效策略為何？」，因此，本方案選擇「組織圖」（Graphic Organizers）（或譯為圖像組織）作為教學策略，試圖培養現場教師運用圖像組織，教導學科概念，並引導學生繪製組織圖，建構自我知識、整理與呈現資料、促進組織思維認知；二是「資訊融入的有效



策略為何？」，本方案選擇「組織圖」結合適當的教學設計，以實現資訊科技可作為學習工具、心智工具之數位學習目標。三是「促進教師專業社群發展的有效策略為何？」，本方案透過分區之社群教師共同進行教學方案的研發與探究，並結合資訊網路之效用，以作為領域專業社群的經營發展策略，提昇教師投入社會領域創新教學的內在動力。

二、行動的起點與歷程

為揭示本方案接續的行動作為，以下探討應用組織圖、結合資訊科技與推展實務社群之相關概念因素與實行策略，作為本方案實踐行動的起點。

(一) 應用組織圖的概念因素與實行策略

Bromley, Irwin-De Vitis, & Modlo (1995) 認為組織圖是一種視覺化呈現知識的方式，將訊息結構化，並且將某個概念

或主題的多項重要層面，重新組成一個新的組型 (pattern)，並賦予新的名稱。組織圖能促進主動學習，是引導學生注意，抓取學生已知或未知的資訊，並促進社會互動的有效工具 (李欣蓉譯，2005)。而以認知心理學的角度出發，組織圖能提供有意義的訊息，達成精緻性的複誦，並符應記憶群集化 (clustering) 的主觀性心智活動，與視覺心像 (visual imagery) 的記憶表徵型式 (梁雲霞，2008)。

組織圖類型多元，具有概念性、階層性、序列性、循環性等四種基本型態 (李欣蓉譯，2005)。關照於社會學習領域，組織圖便能呈現社會性學科知識概念間的關連，如：類別、階層、因果、影響、互動、差異、順序等，強化學生對學科知識的學習理解與意義。由於概念性組織圖之網狀圖 (如圖1)，符應社會領域中較多的屬性類別之概念知識關係，且繪製上簡單易作好入手，

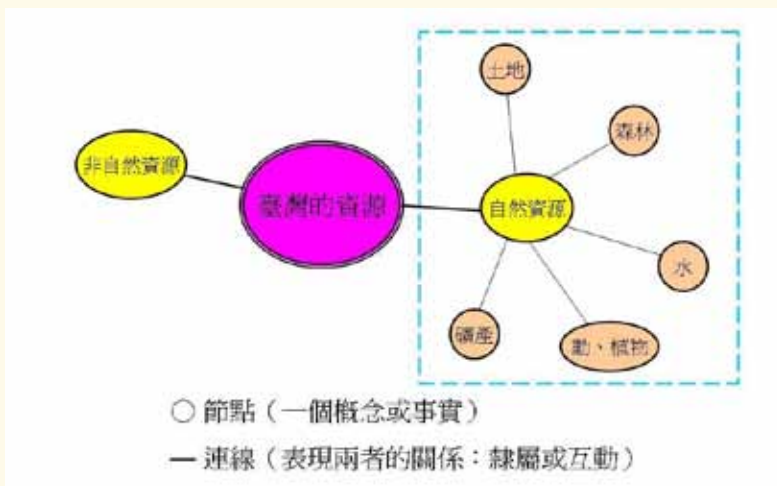


圖1 「台灣的資源」概念網狀圖



在本方案中選擇作為資訊融入組織圖教學之主要教學策略。

（二）結合資訊科技的概念因素與應用策略

資訊科技在教育現場的運用，一方面可作為媒介（media），傳遞資訊與知識，一方面可作為工具（tools），組織資訊、建

構知識。而基於網際網路的發展，在教育現場亦可建置網站，作為知識分享與交流的平台。在本方案的預先規劃中，對資訊融入組織圖教學的科技運用，在教學現場，依據不同的教學方式，畫分三個層次，如下表1。

表1 資訊融入組織圖教學的科技運用層次

層次	教學方式	媒介與科技應用
教師解說	教師應用組織圖，解說課文或學科之主題概念	教師板書組織圖 教師簡報投影手寫之組織圖 教師使用資訊軟體繪製組織圖並簡報投影
實作作業	學生應用組織圖繪製個人作業，呈現課文或學科之主題概念	學生手繪組織圖 學生操作資訊軟體繪製組織圖
實作解說	學生（個人或小組）應用組織圖上台報告，解說課文或學科之主題概念	學生以海報方式繪製組織圖並解說 學生使用資訊軟體繪製組織圖並簡報投影

其中，不同的層次皆有運用傳統媒介與資訊科技的可能性，本方案讓參與教學實踐的團員，得依照個人之教學習慣，以及個人的資訊素養，在資訊融入組織圖教學行動實踐中，慢慢由書寫操作，轉化至資訊操作之教學習性。

關於資訊工具的應用，除了簡報中，電腦與單槍投影機等資訊硬體的使用外，在資訊軟體中，則嘗試運用自由軟體FreeMind，作為繪製網狀圖（概念性組織圖）的資訊工具，一方面因免費下載，不需額外開銷，一方面具有中文介面，操作直觀易作。而在運用科技建置知識分享與交流平台上，則運用輔導團學校之資訊資源，建置資訊融入組織圖教學部落格，作為團員分享資訊融入組織圖教學經驗的網路場域。亦鼓勵個別教師利

用免費的部落格資源（如：Xuite），建置主題教學部落格，作為學生學習與交流的平台。

（三）推展實踐社群的概念因素與應用策略

社群（community）是一群對所屬的團體有歸屬與認同感，且有共同的目標與價值，透過平等對話與分享討論的學習方式，提升專業知能，促進組織目標的達成（林思伶、蔡進雄，2005）。而實踐社群（Communities of Practice）（或譯作實務社群）的意涵，Wenger, McDermott, & Snyder（2002）認為是一群藉由持續的互動，分享利害與共的事情、現實問題或熱情理想，以獲得更深入該領域的知識和專業（黃維譯，2003）。

Wenger, McDermott, & Snyder（2002）



更進一步說明實踐社群的三個基本元素，一是某個議題的某個知識「領域」(domain)，創造了共同的基礎與認同感，是社群所關注的主題；二是關心這個領域的「社群」，創造出學習的社會結構，建立歸屬感；三是想要發展得更有效率之共同「實務」，包含社群成員所分享的一組的結構、想法、工具、資源、習性、語言、故事與文件，是社群發展、分享和維持的特定知識(黃維譯，2003)。觀照於社會領域的教師專業社群，輔導團的組成，即具有探究社會領域教學專業發展的共同領域，並由一群具有熱忱的教師所組成，分享相關教學知識，進行專業發展。

為拓展社會領域教師之實踐社群，不只侷限於輔導團的既定正式組織，而是能讓更多學校現場教師願意投入「社會領域教學實務之專業發展」，在提升學習興趣、強化學習理解之有效教學策略發展上，即選定「資訊融入組織圖教學」成為關注議題，以解決現場教師的教學實際問題，作為培育領域社群，進行具體焦點探究之單一實務。本方案在實踐社群的培育與發展策略上，參照Lave & Wenger (1991) 合法周邊參與 (Legitimate peripheral participation) 的概念(轉引自方吉正，2005，頁347)，擬定專業核心塑造與社群外部連結等運作方針與策略(如下表2)。

表2 形塑領域教師專業社群之運作方針與策略

方針	策略	說明
專業核心塑造	專家講座	輔導團邀請與探究議題相關之學術專長與實踐經驗豐富之專家，進行輔導團員之專業知識增能研習。
	教學實踐	輔導團員針對探究議題，進行教學實踐，並利用正式管道(如：會議、網站)或非正式管道(私下討論、郵件往返)，進行專業知識交流。
	行動研究	輔導團員透過相關資料的蒐集(省思札記、調查問卷)，探究議題之教學成效與缺失，提出行動檢討，精進探究議題之實務知識。
社群外部連結	工作坊運作	配合教育局地方分區(如：新莊區)領域種子教師培育工作坊試辦計畫，在概念說明、教學應用與軟體學習之研習課程中，推廣組織圖教學與資訊融入策略。
	教學分享網站建置	建置探究議題之教學主題部落格，以供輔導團員分享相關教案教材、學習活動照片、心得省思等，並讓工作坊參與教師及其他教師可上網瀏覽。
	網路研習課程建立	運用北縣K12數位學校平台，建立「應用圖像組織指導小組學生做報告」之網路課程，提供學校教師進修機會，推廣探究議題之專業知識與教學實務。



三、行動的收穫與檢討

本方案初步共計五名輔導團員教師（二名五年級導師、一名四年級科任、二名二年級導師）參與教學實踐之行動研究，為精進領域教學專業與實務知識，本方案針對行動開始時之問題意識與工作目標，選擇省思札記以及師生調查問卷等工具，進行資料蒐集

與分析。以下針對各項資料的初步分析結果，分別說明圖像組織應用、資訊科技融入與實務社群培育的具體成效與缺失檢討。

（一）圖像組織應用的成效與檢討

由於團務會議決議低年級班級不實行滿意度調查，因此，以不同學校之中高年級三個班級，進行組織圖教學之學生滿意程度調查，統計如下表3。

表3 組織圖教學實踐之中高年級學生滿意程度百分比統計表

項次	調查項目	A班 (五年級, 32人)	B班 (五年級, 31人)	C班 (四年級, 29人)
1	老師透過組織圖的繪製教學，可以引起你學習社會領域的興趣。	90.67	77.4	27.6
2	老師透過組織圖的繪製教學，可以讓你更容易了解課文的內容。	93.8	67.7	79.3
3	老師透過透過組織圖的繪製教學，可以讓你更容易記住許多課本的內容與知識。	93.8	67.7	72.4
4	我可以依據課本的學習重點，繪製組織圖。	75	80.6	27.6
5	我可以透過繪製組織圖，和同學討論與分享自己的想法。	84.4	61.3	58.6
6	透過組織圖的繪製活動，可以讓自己的思考更有組織，學習更有效果。	100	64.5	58.6



從表中可知，五年級學生滿意度皆在六成以上，四年級學生有三分之二個項目滿意度在五成以上，顯見應用組織圖教學有相當的具體成效。學生認為「有時覺得社會很難，可是看了組織圖就覺得很簡單，也很容易懂，雖然有些難寫，但寫完就覺得很有成就感」（AS04），透過組織圖教學「能讓我快速的抓住重點」（BS13），「讓自己的意思，用很簡單的方式讓別人懂」（CS01）。

參與教師亦指出，透過組織圖教學提升學習動力，使得「學生脫離旁觀者的角色，成為積極參與的智囊團」（AT），並「讓學生對知識產生結構性的認知，對長期記憶與概念澄清有很大助益」（BT），使得學生「思考比較有系統，較有組織能力」（CT）。

另一方面，從三個班級較低的滿意度項目中可得知，養成學生自行繪製組織圖的能力，並能夠與同學討論分享個人想

法，仍待培養。學生亦提出「不知道重點在哪裡？」（AS24）、「不會寫關鍵字」（CS24）以及「別的同學和自己的意見不同」（BS17），是繪製組織圖時所遭遇的最大困難。

因此，依據課文繪製組織圖時，「如何摘取節點？」（AT）是教學現場中最常提問的問題，而從教師的立場出發，「時間會花的比較多」（CT）且「必須對各概念與子項目的關聯有通盤認識」（BT），更是一項實際考驗。另外，當教師要求學生自行繪製組織圖，由於學生能力無法負荷而產生難度時，將使得學習興趣無法提升。

（二）資訊科技融入的成效與檢討

在本方案之教學實踐行動中，資訊融入組織圖教學的科技應用程度由實際教師自行決定，且當年度參與之部分團員並無實際應用組織圖進行教學經驗，因此，資訊應用方式僅停留在教師使用簡報投影手寫或軟體繪製組織圖，進行教師解說之層次（如下表4）。

表4 參與組織圖教學教師所採行之資訊應用方式

資訊應用方式	A班 (五年級)	B班 (五年級)	C班 (四年級)	D班 (二年級)	E班 (二年級)
教師板書組織圖	◎	◎	◎	◎	
教師簡報投影手寫之組織圖			◎		
教師使用資訊軟體繪製組織圖 並簡報投影	◎	◎		◎	◎
學生手繪組織圖	◎	◎	◎	◎	◎
學生操作資訊軟體繪製組織圖					
學生以海報方式繪製組織圖並 解說	◎	◎	◎	◎	◎
學生使用資訊軟體繪製組織圖 並簡報投影					



參照教師問卷與教學省思札記，參與教師皆多描述指導學生繪製組織圖的過程與困難，針對資訊科技融入之教學部份並無過多著墨，僅有從事二年級教學實踐的二位教師於教學省思中提出，運用軟體操作組織圖進行簡報時，在「節點的自由收放中，孩子們更是驚呼連連，引發高昂的學習興致」（DT），「在電腦上秀出這些圖片時，同學都嚇了一大跳，因為老師把社區裝進電腦裡了。同學們邊看邊學、邊貼邊討論，對於社區的印象也就越來越深」（ET）。

但利用資訊設備進行教學亦有缺失有待改進，如：在簡報時，「教師被侷限在某個區塊，並背對學生進行教學，不利於行間巡視，較難掌握學生當下的學習狀況」（DT），且「利用資訊軟體來上課，一定要先熟悉電腦操作，及事先確認機器是否能

正常運作，像這次因為操作不熟，會有無法一氣呵成之感」（ET）。

由上可知，資訊設備的使用，有賴於教師對教學單元與教學方法是否熟悉，當現場師生對組織圖的教學與學習皆感到陌生時，教師是沒有更多的勇氣跨出更大的一步，以指導學生應用陌生的資訊科技與軟體，繪製組織圖並簡報解說。因此，如何使用資訊科技以提升教學成效？仍有待更多的教學實踐以累積實務知識。

（三）實務社群培育的成效與檢討

在本方案中，以工作坊運作、教學分享網站建置與網路研習課程建立，作為連結社群外部的拓展策略。

1. 工作坊運作

針對工作坊運作方式，領域種子教師培育滿意程度調查統計如下表5。

表5 領域種子教師培育滿意程度百分比統計表

類別	項目	滿意程度
參與意願與態度	1. 我自願參加社會領域種子教師培育研習課程。	68.7
	2. 為提升學生對社會領域的學習興趣與成效，我願意付出心力與努力	100
	3. 我一直期許自己成為一個專業的社會領域教師。	87.5
	4. 參加本次的研習課程，讓我對社會領域的教學革新發展，更加感到興趣。	93.8
	5. 我有信心擔任學校的社會領域種子教師。	50
課程實施與效益	6. 我認為推廣在課堂中應用組織圖教學策略，是合適的社會領域種子教師培育方式。	100
	7. 研習課程中，透過小組討論與實作的研習方式，可以增進我的學習成效。	93.8
	8. 參加這次的領域種子教師培育課程後，對我的社會領域課堂教學有許多的幫助。	93.8
	9. 我願意於日後的社會領域課堂教學，採用組織圖教學。	100
	10. 參加本次研習課程，讓我更具有擔任社會領域種子教師的意願與能力。	75



從表5中可知，在「參與意願與態度」的調查項目中，參與教師的意願低落與自信心不足，肇始於教育行政單位以公文要求各校薦派1至2名教師參與週末舉辦之領域種子教師工作坊，不少參與教師以抽籤方式產生，但是由於教學策略的謹慎選擇，以及社群培育課程的精心安排，讓教師感受到「參加前，被迫不得已，參加後，課程內容豐富，對教學有實質上的助益」（G12）。

因此，參與教師能對組織圖的教學應用感到認同，並能社會領域的教學革新發展，更加感到興趣。參與教師表示：「概念圖（組織圖）的上課模式有助於學生學習，能提升教學的流暢度與專心度」（G11）、「起初，學生需要較多的幫忙才能完成一份心智地圖（組織圖），實行至今，已有三分之二的學生能夠獨立完成，且掌握要點」（G4）、「組織圖的教學應用，使我在教學上，無論全班、小組或是個人的創作，充滿驚喜和創新，有集思廣益、精益求精的效益」（G14）、「原本沒上這次研習課程時，我只是偶而運用單一的心智圖於語文科的大意上而已，而今，我開始拓展至社會、綜合、健教中，並漸漸介紹各種圖像組織」（G15）。

上述說法印證陳美玉（2008）所言，成功的教學，建立在教師自身有效學習經驗的基礎。為鼓勵現場教師投入社會領域的教學創新與發展，參與教師認為：「增加互動實作，做中學」（G4），讓「教師親身做過，覺得方法不難實施，才有意願改變原本的教學方式」（G16）。

根據參與教師的課程實施滿意度與回饋意見可得知，組織圖教學符應教師現場的需求，是適用於社群培育之實務焦點，並能肯定輔導團的專業努力，「佩服輔導團的熱忱溫馨付出，這是難得遇見的『專家團』」（G15）。並建議輔導團應「到各校

推廣組織圖教學」（G6）、「做一場實際的教學觀摩」（G13）、「開辦進階研習」（G16）、「固定分組，組員定期分享學生作品，相信大家可源源不斷的求學求新」（G15）等，而「時間的安排宜在寒暑假，採自願式，效果更棒」（G2）。

然而，在持續二個週末、一個週三的社群培育課程中，參與教師再最後一天的教學成果發表，卻有超過半數教師以國語文創作做為組織圖之教學應用，突顯出兼上社會領域課程的班級導師，容易將主要心思關注於國語文教學，而於社會領域進行組織圖應用之實作活動，仍待現場教師重視。

2. 教學分享網站

另一方面，關於教學分享網站建置，本團已建置台北縣社會學習領域輔導團組織圖資訊融入分享部落格（<http://b2d1.rfes.tpc.edu.tw/lifetype/index.php?blogId=7>），讓團員上傳資訊融入組織圖教學實踐之教案與教學成果照片，但是這樣的分享方式，容易流於「成果呈現、作業應付」，不習於善用資訊科技與進行教學反思的團員，「加上忙碌而遺忘」（FT），並未將此部落格視為組織圖教學交流平台，發表教學歷程省思，使得醉心於組織圖教學探究的專業核心不夠緊實，遑論外部社群的參與號召。再者，此部落格是由召集學校負責維護，容易流於「行政宣導、控制」，要成為實務社群的探究、分享、交流平台，仍有待輔導團教師的努力。

為什麼應該身處領域專業教師社群核心的輔導團員尚不積極投入社群發展呢？參照Wenger, McDermott, & Snyder（2002）的主張，實踐社群是以集體領導，而非從屬關係為基礎，主動探索其領域，發展及分享相關知識的基本承諾，才定義了社群（黃維譯，2003）。據此省思輔導團的組成與運作方式，多由召集學校透過人際請託而形成的團



隊，並在行政領導下，以完成上級命令為團務運作取向，是否有礙教師實務社群的投入與發展，更值得輔導團員與教育工作者共同關心。

3. 網路研習課程

之後，當筆者呼應工作坊參與教師，針對社群培育應採取自願式的提醒，而利用國際網路突破時空限制的特性，以個人名義申請設立北縣K12數位學校教師進修課程，通過專家審查而開放全縣教師選課時，卻出現僅有十人選課的窘境，再次凸顯社會領域革新教學不受教育現場重視的事實。雖然選課人數雖然少，但因為參與自願，立基於主動關心特定領域的基礎，仍有助於實務社群的拓展。不過，教育行政單位卻以選修課人數過少，進而取消開課，更顯示出教育行政所要求的量化績效與實務之間的落差。

吾人應該思考，教育的作為是為了形成控制？還是協助成長（余政賢，2004）？而在上述的教育現實環境中，如何堅定立場以拓展社會領域教師專業實務社群，仍是極大的考驗。

四、未來的行動建議與思考

透過行動研究，可以激發教師在教育現場所獲得經驗的、反省的、整體的、直觀的、敘事的實踐知識（林佩璇，2004）。本文針對資訊融入組織圖教學之行動實踐與社群培育方案，進行深入的成效探究與缺失檢討後，為利於未來的後續行動，提出相關建議與思考如下：

（一）圖像組織的應用作法

根據研究資料，教師如何指導學生根據教科書主題，進行內容摘要，擷取節點（關鍵字），繪製組織圖，以及引導學生進行小組討論與報告，是後續行動的探究方向。而輔導團是否可製作「組織圖教學操作手冊」，以提供現場教師教學支持資源，利於領域實踐社群支知識累積與專業發展，更值

得考量。

另一方面，組織圖不應限於作為課文理解與記憶之教學工具角色，如何轉換圖像組織成為學生學習工具，幫助學生進行高層次認知思考，如：應用於問題導向學習中，進行腦力激盪與呈現問題解決歷程的思考工具，或是專題報告中，主題相關概念與探究歷程的組織工具等，更值得領域專業教師進行教學實踐探究。

（二）資訊科技的融入方式

資訊科技要發揮促進學習的角色，資訊融入方式要從教師中心轉換至學生中心。對照於參與團員的資訊融入現況，指導學生應用資訊軟體繪製組織圖，並進行簡報解說，是後續行動的努力方向。而「改變教師不如先改變學生」，輔導團是否可建立應用圖像組織之數位學習網站，以主題探究的方式，甄選學生優良實作作品，亦值得思量。

在此之中，利用網路的便利性，規劃各式組織圖軟體的線上解說課程，養成現場教師與學生應用組織圖的資訊能力，更值得作為資訊教育的科技素養指標。而開發更多的組織圖免費自由軟體，或是將實用的英文軟體介面中文化，以支持組織圖教學實務的發展，更值得教育主管單位重視。

（三）實踐社群的培育策略

從研究資料可知，實務社群的建立，立基於參與者的自願性與主動性投入，相關的社群培育方案，應尊重個別教師的參與意願，在積極關心社會領域教學發展的教師專業承諾下，才能建立更深入的對話與交流空間，激發更多的教育可能性，進而凝聚領域教師的社群向心力與實務專業性。

在資訊化社會，如何善用既有的、免費的、開放的部落格平台（如：Xuite），讓更多領域教師申請帳號，便於成為實務焦點對話與交流的「共同作者」，透過方案（實務焦點）探究部落格，形成網路學習社



群，建立「團隊式教學檔案」（葉興華，2008），亦是輔導團未來可以努力的方向。

另外，現實環境與文化的不利條件，如：教師缺乏專業形象與專業報酬？教育行政著重量化績效與管制文化？教學現場重視「考好」甚於「學好」？在「把課堂裡的書本教完就好、把上級命令交代的任務作完就好」的教師與行政習性，是否有利於形塑發展教學革新之領域教師專業實踐社群，更值得教育工作者深切反思。

本行動實踐方案以單一策略「資訊融入組織圖教學」作為行動實踐與社群培育的具體策略，以增進領域教師之專業發展，受到輔導團員與工作坊參與教師的正面肯定，此模式值得輔導團繼續參考改進。但在實踐行動中所面臨學生繪製組織圖有難度、資訊融入停留在教師解說、社群參與不夠積極等困境，身為跨越教室與學校圍牆疆界的開放性領域專業實踐社群核心——輔導團，如何積極排除不利因素，持續發揮熱忱、堅守崗位，並在促進學生學習的教育立足點上，進行教學實務的專業探究，發展支援現場教學的專業支持，建立領域教師生涯發展的專業體制，是輔導團必需持續關照與努力的目標。

標。

陳美玉（2008）在「教師學習——有效教學的關鍵動力」文中提醒我們：

教師是實實在在的獨立自主、且具有高度自我導向的個體，教師學習有必要與教師的個人興趣與需求相互結合，因為除非教師個人願意學習，否則再多的學習方案與在多的資源投入，終將掉入形式主義的困境中，無法促成教師教學行為的實質改變與發展。

（陳美玉，2008，頁184）

「千里之行始於足下」，可做的事很多，先把一件事做好就是極大的教育進步。本方案欲同時解決三個問題，似乎過度貪心；而方案中團員的適度分工，在責任中誘發投入，亦是可改進之處。總之，在學生學得更好、更有興趣、更有能力的前提下，如何誘使現場教師主動投入社會領域教學革新之實踐、專業、學習社群，是國民教育輔導團目前必須思考的重大課題，亦應是輔導團內部的、核心的工作目標。

參考書目

- 方吉正（2005）。情境認知學習理論與教學應用。載於張新仁主編，學習與教學新趨勢（頁345-402）。台北：心理。
- 李欣蓉譯（2005）。Bromley, K., Irwin-De Vitis, L., & Modlo, M.（1995）原著。圖像化學習：在不同課程領域使用圖像組織（Graphic Organizers）。台北：遠流。
- 余政賢（2004）。形成控制？協助成長？師友月刊，447，40-42。
- 林佩璇（2004）。學校課程實踐與行動研究。台北：高等教育。
- 林思伶、蔡進雄（2005）。論凝聚教師學習社群的有效途徑。教育研究月刊，132，99-109。
- 梁雲霞（2008）。圖像組織：發現組織、發現關係、發現思考。2008.04.23北縣輔導團增能研習課堂講義。
- 陳美玉（2008）。教師學習—有效教學的關鍵動力。課程與教學季刊，11(1)，173-192。
- 黃維譯（2003）。Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M.（2002）原著。實踐社群：推動學習



型組織之輪 (Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge)。台北：
天下文化。
葉興華 (2008)。團隊式教學檔案製作之研究。課程與教學季刊，11 (2)，193-220。Linux系統



教育與發展





我國就學貸款之探討

林志興／國立台中教育大學教育學系博士生
台中縣立霧峰國小教師

一、前言

隨著國內大學數量不斷的增加，大學教育已由菁英教育轉為普及教育，當就讀大學的學生比例逐漸增加時，便衍生出大學數量增加是否意味大部分的學生均可以就讀大學，其答案不必然如此，因就讀高等教育，以經濟學角度而言，也是一種成本的支出，姑且不論畢業後其就業機會如何，在就讀過程中，所付出的學費可說是重要的成本之一。

日本學者大前研一曾說明：未來的社會是一M型社會，換言之，中產階級逐漸消失，社會族群貧富日益懸殊，富有者愈富有，窮者愈窮，而在小康家庭中，高教學費已是一項重大支出，對於較為貧困之家庭，其負擔之重可想而知。因此政府對於高中、職以上教育，特別設置「就學貸款制度」（student loan system），以下簡稱就貸，期待藉由就貸促進教育機會均等，使人人在台灣均有機會就讀高等教育，政府立意深遠。

然而政府編列就貸預算也是教育經費支出的一部份，因此提撥就貸補助利息如持續增加，將造成政府教育經費緊縮，進而排擠其他經費，所以如何控管就貸經費的利息支出是相當重要的。盧宏霖（2008）認為在政府預算有限的情況下，如何填補就學貸款的財政黑洞及減少支出，降低呆帳率避免壓縮到其他方面的經費預算，使得財政更有效率，這是台灣的重要課題。因此我國就貸之淵源及原則及過程中所遭遇的問題以及建議將是本文探討之意義所在。

二、就貸之淵源及原則

為提昇弱勢階級之就學機會，就學貸款在台灣實施已有相當長一段時間，以下將以就貸之實施淵源及原則加以說明。

（一）就學貸款之淵源

1970年代開始，故總統蔣經國先生時任行政院長開始推行十大建設，台灣自此經濟逐漸蓬勃發展，相對之下人才需求孔急，愈來愈多之學生希望就讀大學取得較高學歷以進入就業市場，當就讀大學的人數越多，相對的政府所提供之高教經費將因人數增加而遭稀釋，如此校方勢必逐漸增加學費以因應逐漸成長之學生數所需之經費。

基於使用者付費的原則下，每位大學生都必須繳納學雜費以減輕政府財政負擔與維持教育品質，但政府為了維持考上大學的學生均有機會就讀大學，保障來自低收入戶家庭之學生，不因家庭收入或學費調漲而無法進入高等教育就讀，因此政府開始有「高中以上學生助學貸款辦法」的芻議（盧宏霖，2008）。

黃翊智（2005）認為我國現行學生貸款制度，在1994年以前稱為「助學貸款」。其中，「助學貸款」與「就學貸款」的差異在於1994年以前台灣所實施的助學金制度主要是有限制的幫助清貧家庭子弟就學為主，以幫助清寒子弟就學的方式進行，而更名後則放寬了申請資格之限制，其方式也調整為優惠式的貸款方式，以家庭年收入低標準為限。而構成高等教育資助學生的三大方式為學生貸款、獎助學金（grants



and scholarships)、工讀計畫(work-study program)三種(張惠雯, 1999)。其中學生貸款因具有普遍性, 只要符合資格即可申貸, 獎助學金與工讀計畫往往有其侷限性, 因此學生貸款重要性超過其他兩者。

綜上所述, 我們可說明就貸制度是為了因應受限於家中經濟無法入學之學生提供就學之機會, 而就貸制度之條件亦隨時間, 申請條件日趨寬鬆, 換言之, 只要家庭總收入低其所設定之標準, 皆可申貸且就學期間其利息均由國家負擔; 如超過其標準, 也以相當優惠之利率讓其申貸。

(二) 就學貸款之原則

就學貸款兼顧教育機會均等與國家教育經費支出, 因此學者(黃翊智, 2005; 張惠雯, 1999)認為學生就貸其原則主要依據效率及公平原則, 如下所示:

1. 效率原則

(1) 就貸符合以最小投入達到最大產出的經濟原則, 因政府僅需負擔就貸期間之利息, 學生仍需負擔學雜費及還款後之利息償還。

(2) 基於供需原則之市場機制, 學校必須提供符合學生需求的師資及教學內涵, 才能達到市場均衡的經濟效率。

因此國家藉由就貸制度來培養社會未來之人才, 政府負擔之利息為培養學生之成本, 學生畢業後仍需歸還所借貸款並藉由個人所學知識貢獻社會, 如此國家與學生彼此互益稱為「效率原則」。

2. 公平原則

(1) 促進教育機會均等

在傳統的社會型態裡, 教育往往為少數人所擁有, 因此其象徵性價值高於功能型價值。就學貸款可提升弱勢族群受教育之機會, 促進教育機會均

等。而藉由就貸制度可使人人有接受高等教育之機會, 不因社經背景而無法進入高等教育之大門, 因此人人可享受教育資源。

(2) 人力投資觀念的重視

對個人而言, 接受高等教育的機會成本, 主要為放棄就業的工作所得而利益來自接受教育後, 受教者可以增加未來收入與社會大眾共享之外溢效應(spillover benefits)的回報(return)。因此對於人力資源觀點而言, 就貸可促進人們具備更好的就業條件, 間接提昇在社會中之競爭力, 相對的, 也具有更公平的就業條件。

現今國家均相當重視人力資源發展, 一個國家如具備高素質人力, 高級人力不假外求, 相對之下, 國家經濟力量之提昇具有更好之條件, 個人條件增加後, 也可獲取相當之收入與地位, 個人發展與國家進步相得益彰。

(3) 社會福利的延伸

政府將有限的教育資源提供給社會上需要幫助的中低收入家庭學生, 也屬於社會福利政策的另一種形式。因此就貸制度符合社會公平正義的展現。社會福利之延伸有助於弱勢團體取得安身立命之處, 換言之, 就貸制度有助於其取得較高學歷, 相對也獲得進一步之「文化資本」, 如此有助於弱勢團體提高其職業與身分地位。

(4) 教育成本之攤還

學生接受教育所獲得的知識技能使社會大眾受益, 就學期間社會大眾負擔這部份的教育成本, 而求學期滿後應還的貸款被視為一般性消費貸款, 本金連同借貸利息由學生一起還給政府, 攤還原先從政府與社會大眾身上



預借的教育成本。此種政府與學生雙方共用教育利益並且共同分攤教育成本的方式，卻能符合使用者付費的公平原則。

「使用者付費」一直是經濟學上重要概念之一，藉由就貸制度，學生先享用教育資源，然而資源有限，當學生畢業後取得職業，仍需攤還先前社會所提供的資源，如此教育資源可生生不息，達到永續經營之理念。

(5) 學費發展趨勢的因應

因應高等教育學費發展年年調漲的趨勢，教育部亦放寬貸款門檻，修訂就貸的還款等措施，來協助中低收入家庭之子女就學，減輕其教育經費之負擔，近年來更要求各校提撥學雜費收入3%做為學生就學補助之用。

近年來學費日益調漲，就貸制度亦做相當程度之放寬措施，其用意在於使莘莘學子均有讀書之機會，除此更鼓勵或規範各大專院校設置獎助學金或工讀機會來減輕學生之負擔，除了嘉勉其用功於學業外，也可利用閒暇之餘，憑一己之力賺取生活費，達一舉兩得之效。

上所述，就學貸款制度符合「效率」與「公平」原則，前者說明政府將業務委託銀行、學校辦理，其只要負擔利息即可；後者點出社會正義與公平倫理之概念，使得人人有就讀較高學歷之機會。藉由就貸制度也能讓社會各階層進行流通，更強調接受教育是提昇文化資本與人力資源重要途徑，除了累積個人未來就業資本外，尚賦有為國家社會培訓人才之積極意義。

三、就學貸款之相關機關、貸款、排除項目、增加規定

盧宏霖（2008）認為就學貸款由下列機構共同配合，其包含教育部、財政部財稅資料中心、學校及銀行各單位，各有其職責所在，而學生可以申貸項目、金額及排除項目，如下所示：

（一）教育部

教育部主要補貼是根據「高級中等以上學校學生就學貸款辦法」與「高級中等以上學校學生就學貸款作業要點」當中規定，在學生就學期間，無需償還貸款本金和利息，到申貸學生畢業一年後或根據其他展延償還規定，才開始償還貸款本金和利息，而政府所編列之預算主要是為了補貼申貸銀行利息。

因此教育部將就學貸款委由銀行辦理，其只需每年編補貼銀行之利息，近年來因就貸學生大幅增加，教育部所負擔之利息也成為國家不小之負擔，如何控制利息的支出將是其重要任務。

（二）財政部財稅資料中心

其功能在於提供學校調查學生家庭年度綜合所得總額資料，因為家庭年度綜合所得總額是申請就學貸款的門檻之一，依據不同的家庭年度綜合所得總額，給予不等之補助，萬一就學貸款不能與財稅資料中心配合，使得許多高所得之家庭的學生也申請無息的就學貸款，將導致政府補助銀行利息的支出大幅增加，將排擠到其他教育經費。

就貸條件中尚有「排富條款」，家庭年收入在一百二十萬以上，家中有兩位以上子女就讀高級中等以上學校者，就貸期間需付全額利息；一百一十四萬到一百二十萬（含）以下，利息減半；一百一十四萬以下（含），就學期間免利息（台灣銀行就學貸款入口網，2009）。如此可使國家資源有效利用，避免無謂的支出。

（三）學校

學校內部有一個專門負責就貸的單位，



平日需跟學生宣導注意事項與觀念，為學生解決疑難雜症，並配合申貸學生延緩學雜費，換句話說，申請貸款之學生註冊時，應向學校申請暫時予以緩徵學雜費，但經審查不合格者，由學校通知其應補繳學雜費。

「使用者付費」在現代社會中是相當重要之概念，學校辦理就貸之單位，應不定時向學生宣導此觀念，畢竟就貸並非社會福利而是貸款，將來仍須繳納，以免影響個人財務信用。

(四) 銀行

承貸之銀行原則上按學校所在地之行政區劃分如下：在臺灣省地區者，由台灣銀行承貸；在台北市轄區者，由台北富邦銀行承貸，在高雄市轄區者由高雄銀行承貸。

台灣銀行在全國各地皆設有分行，有利於學生申貸，減去舟車勞頓之成本，且台銀是國家重要金融機關，負有服務全民之責任。相關銀行應將此項業務視為重要之便民措施，財政部需列入相關銀行評鑑項目之一且因應就貸民眾之需求配合教育部，每年適時檢討與改進各項策略。

(五) 貸款、排除項目

1. 學雜費、實習費、書籍費

前兩者其金額為該學期實際繳納者；後者高級中等學校為每生每學期新台幣一千元；專科以上學校為每生每學期新台幣三千元。

2. 住宿費、學生平安保險費、海外研修費

其金額依該主管機關規定，因地制宜。由上可知，就貸範圍包含最重要之學雜費，其他相關費用則依據主管機關規定或實際繳納為限。

3. 排除項目

(1) 國籍限制

要申請就學貸款必須有戶籍登記之中華民國國民，非中華民國籍如外國人

或華僑學生等，均無法依據就貸辦法申貸。

(2) 學籍限制

申貸學生必須就讀經各級主管機關立案，具正式學籍及固定修業年限之公私立大專院校、高級中等學校及進修學校之在學學生為對象。

(3) 家庭狀況限制

學生本人及其法定代理人、已成年學生及其父母，或已婚學生及其配偶，家庭年收入符合中低收入家庭標準或其他特殊情況經學校認定有貸款必要者，或家庭年收入數額超過新台幣一百二十萬元，學生本人及其兄弟姐妹有兩人以上就讀高中以上學校者，皆可以申請貸款。

(4) 已獲公費補助限制

學生已享受全部公費或已獲得政府主辦之其他無息就貸者，不得再申請。但享受部分公費、學雜費減免或已請領教育補助費之學生，得就減除以上項目後之差額申請就貸。

因此就貸對象限制為中國國民且為在籍者，年收入超過一百二十萬仍可申貸，只需付依規定之利息，已獲相關公費補助則依規定需扣除既有的補助，所以我國就貸相關規定仍相當寬鬆，其最終目的希望促進教育機會均等。

(六) 我國就貸增加規定

薛荷玉(2009.4.16)說明：教育部規定高中職與大專生就學貸款新增生活費，其不限資格每月可貸6000元，而一個學期最多可貸30000元，教育部官員並提醒學生「用多少、借多少」，以免造成日後負擔，其最快今年九月開辦(轉引自教育部高教司)。其相關最新規定如下：

1. 對象、上限、利息補貼



公立高中職、大專校院學生，一個月6000元，一學期五個月、共30000元。低收入戶在就學期間、畢業（退伍）後一年內，利息由政府負擔；立委建議擴大至中低收入戶。

2.開辦時間、還款時間、貸款利率

最快今年九月，畢業（退伍）一年後開始還款。如畢業後月薪在25000元以下，可申請延後還款，最長三年。依據郵局定存機動利率（1.05%）+固定利率（0.55%）=1.6%。

因此政府已把就貸之範圍擴大至生活費，但基於使用者付費之概念，學生應依自己需要加以貸款，以免畢業後在歸還貸款上負擔過大。

四、就貸之償還及拖欠問題

就貸因秉持「使用者付費」之觀點，所以償還方式是重要內容之一，另外部分學生畢業後仍拖欠貸款，恐降低個人財務信用，不可不慎，分述如下：

（一）償還方式

就學貸款的償還方式，一般可分為：一次償還、分期償還、依收入比例償還等三種，我國目前只採用前兩種，說明如下：

1.一次償還

張惠雯（1999）認為我國就學貸款付款方式有兩種方式：一種是一次償還，另一種是分期償還，學生可依照自己的能力自由選擇。選擇一次償還的學生，應於學業完成「一年以內」，將所貸金額全數還銀行，而學生可享受免息優待。

一次償還雖免利息，但對於剛出社會之畢業生負擔相當大，畢竟找尋工作仍需花費相當多之時間，而畢業後一年內繳還所有本金，對大部分學生是有困難的。

2.分期償還

張惠雯（1999）認為選擇分期償還的

學生，在學業完成「一年之後」開始分期償還，但利息併入本金一併計算。

分期償還方式作為商業借貸中的最常見方式而被各國學生貸款計畫廣泛採用。它的最大長處就償還款的本金與利息易於按確定好的標準計算，學生在借貸時就可得知今後每月或每年必須償還的款額，從而可使他們對於今後的負擔先有清楚的認識，而債權人也可以據此而知道今後每年可回收多少償還款（黃翊智，2005）。

分期償還可減輕學生之負擔，但相對的要負擔依規定之利息，換言之，每個月收入需扣除付給銀行之就貸本金與利息，期數愈多，相對所應付之利息愈多，學生需依照個人收入嚴加評估。

3.按收入比例償還的方式

學生貸款計畫的另一償還方式，是按借款人畢業後工資收入的一定百分比來償還貸款，稱為「收入-部份貸款」（Income Contingent Loan），「按收入比例償還」方式的基本特點是：學生的償還款僅是他們畢業後年收入或月收入的一定百分比，以及沒有具體的償還期限，如此學生在畢業後的債務負擔可加以減輕，尤其是低收入戶之畢業生，而且可以在一定程度上解決拖欠償還貸款的問題（黃翊智，2005）。

按收入比例加以還款，兼具比例償還與顧及學生就業之問題，是相當有彈性的方式，也能減輕學生之負擔，其缺點是政府要負擔較大之風險，換言之，當社會失業率高漲時，可能會提高貸款無法收回之比例，形成所謂呆帳問題。

（二）拖欠問題

黃翊智（2005）認為學生貸款的拖欠償還往往有兩種情況：一是借款人有能力償還而故意拖欠；另一是借款人因經濟困難或其他原因而未能按時償還貸款，而比較其他國家發現：一些還貸拖欠率較低之國家，可以



發現都是屬於人民擁有較為強烈的納稅意識和還貸理念的國家，其國家也制定相當完善的配套措施，避免有些不願意償還的貸款人中有從中逃漏之空間，這也是影響整個還貸拖欠率的關鍵所在。

國內針對無力償還就貸之學生，可與銀行協調相關事宜，以避免危及個人信用；對於惡意不繳者，則將個人資料送聯合徵信中心，使其個人無法與相關金融單位往來，個人信用將面臨破產，可謂得不償失。

五、其他國家之就貸-以英國為例

(一) 英國就貸淵源及發展

楊瑩（2005）認為英國高等教育政策一開始為免學費或低學費，後來因鼓勵「使用者付費」的情況下而有就貸之措施，其過程如下所示：

1. 英國1940-1980年代-免或低學費

英國自1944年開始在重視教育機會均等之前提下，其高等教育政策採免學費或低學費為導向。1960年安德森報告書（Anderson Report）公布後，英國開始實施學生在高等教育就讀時，不僅不需繳納學費，尚可從地方教育當局（Local Education Authorities, LEAs）獲得生活維持費補助（maintenance grants）。

英國視就讀高等教育為人民之權力，因此在學費上收費極為寬鬆甚至免學費，代表此時期英國政府相當重視教育機會均等。

2. 英國1980年代-引進就貸制度

隨著經濟蕭條及高等教育經費之緊縮，以往低學費及政府提供獎助學金相關政策已開始轉變。有些官員建議英國政府原支付給高等教育階段學生的獎助學金及生活維持費補助應改以貸款方式提供，學

生在畢業後，就業工作收入達到一定水準後才開始償還其就貸，此為使用者付費之措施。

隨著就讀高等教育人數日益增多，與教育經費之減少，英國政府希望引進「使用者付費之概念」，藉由學生貸款方式進行且採就業後達一定收入再償還的方式，相當有彈性。

3. 英國2004年後-低學費走入歷史，引進新就貸制度

2004年通過「高等教育法」（Higher Education Act），其將於2006年開始調整高等教育學費徵收高限至三千英鎊，自此英國高等教育的低學費政策真正走入歷史。英格蘭政府打算在2006年開始引進新高等教育就貸制度，其內涵如下所示：

(1) 英國高等教育就貸除延續實施以往的生活維持費用外，並擴大其貸款項目範圍至學費貸款。

(2) 英國高等教育學生就貸之本金是由政府透過預算經費撥給學生貸款公司，而非由該公司像銀行一般借款般籌措貸款本金，故在就貸償還制度上，學生貸款公司較不憂慮未來可能出現之呆帳滯還之問題。

(3) 此項新引進的貸款對象是以未滿55歲者為適用範圍，因此引起英國年長學生之抗議。

英國將就貸由生活維持費擴大至學費，另外英國就貸制度採提撥預算之方式與台灣由銀行處理，政府負擔利息的方式大異其趣，這也說明英國政府相當重視就貸制度。

(二) 英國學費及就貸之特色

在經濟蕭條及高等教育經費增加的情況下，英國由免學費逐漸走向低學費及就貸制度。英國之就貸可讓學生畢業、工作後，收入達一定水準再繳交貸款。其特色如下：



1. 使用者付費

英國高等教育學費政策由以往免學費或低學費政策改向「使用者付費」方向前進，這說明教育資源是有限的，權利與義務是相對的，先享有教育經費，事後仍需付出相對之代價。

2. 貸款業務由學生貸款公司負責

其貸款本金是來自於政府的預算撥款，學生貸款公司不需擔憂貸款可能產生呆帳滯還之問題。國家編列預算代表英國非常重視學生就讀高等教育之權利。

3. 就業後不需馬上還款

英國政府在提供貸款所需本金的情況下，要求學生在畢業後工作收入達到一定程度時才開始償還貸款，為其一大特色。如此可避免學生待業中或就業後馬上面臨還款之壓力。

六、對於我國就貸之建議

我國之就貸制度其實施標準，近年來已逐漸放寬，一方面落實人人皆就讀高等教育之權利；另一方面也凸顯政府希望達到教育機會均等之決心，然而對於政府之美意仍有若干建議，如下所示：

參考文獻

- 黃翊智（2005）。高等教育成本分擔理論對台灣學生就學貸款制度關聯性之研究。國立台南大學教育經營與管理研究所碩士論文，未出版，台南。
- 張惠雯（1999）。我國大學生就學貸款制度之研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 楊瑩（2005）。英國高等教育學費政策及助學貸款制度之改革。教育研究月刊，137，138-158。
- 臺灣銀行就學貸款入口網（2009）。教育部現行規定，就學貸款利息之負擔及（或）繳付方式。檢索日期：2009.08.09。取自<https://sloan.bot.com.tw/sloan/porFAQShow.do?id=314>
- 盧宏霖（2008）。我國大學就學貸款制度對政府財政的負擔之研究。國立暨南國際大學教育政策與行政學系碩士論文，未出版，南投。
- 薛荷玉（2009.4.16）。高中職與大專生生活費，不限資格，每月可貸6000元。聯合報。第1版。

（一）加強使用者付費觀念之宣導

就學貸款其用意在於幫助學生能安心就學，非社會福利，因此政府或執行業務之銀行或學校應加強說明「使用者付費」之觀點，申請之學生應秉持社會資源有限，唯有依規定繳納，才能使制度永續發展。

（二）降低就貸之呆帳

學生無意及刻意之拖欠還款往往使呆帳比例提高，形成國家財政之負擔，前者可能起因於學生經濟考量如面臨失業問題；後者為視就貸為社會福利，惡意不繳，因此承貸銀行應加強追繳，對於前類學生給予其寬限日期，鼓勵其繳交貸款；至於後者，應將其資料移送財團法人金融聯合徵信中心，列為銀行不良往來戶，至其繳清貸款為止。

（三）參考英國制度

英國就學貸款最大特色在於：政府允許學生在就業後收入達一定水準才開始付款，此制度比我國學生在學校畢業一年後即開始付款方式更加開放，此舉雖可能增加國家負擔但長期來看，除了可減低學生一畢業馬上面臨的貸款壓力外，尚可增加學生繳還貸款之意願進而降低呆帳比例，不失為就學貸款之良好彈性措施。



教育與發展





部分最小平方路徑分析法在教育研究上的應用

潘瑛如／國立台灣師範大學科技應用與人力資源學系博士研究生
方崇雄／國立台灣師範大學科技應用與人力資源學系教授

摘要

自從1973年Jöreskog導入以分析共變數(covariance)為基礎的結構方程式(structural equation model, SEM)之後，這種分析方法已被研究者廣泛採用，主要原因之一在於應用軟體普及所產生的優勢，如LISREL、AMOS、EQS等。但是這種以共變數為基礎的分析方法並非處理結構方程式的唯一方式，尚有其他替代分析方法也可以解決這類問題，如部份最小平方分析法(partial least squares, PLS)即為一例。相關應用軟體的缺乏是這些替代分析法未能普及的重要原因，但是這些技術上的困難近年來已有突破，所以運用PLS分析法所進行的學術研究與著作也日益增加。本文旨在為這種分析方法提供一個簡單易懂的介紹，PLS不但可以進行傳統的SEM分析，在某些情況下甚至比傳統分析法更具優勢。行文將儘量避免過度呈現數學細節，以概念性的方式介紹PLS分析法，並以一個簡單的例子說明PLS分析法的優點。期盼讀者能從本文得到PLS分析法的基本知識，能對閱讀相關研究報告與進行有關PLS研究有所助益。

關鍵詞：結構方程式、部份最小平方法、共變數、變異數、反映性指標、形成性指標

一、前言

統計分析方法已被廣泛應用來從事社會科學的研究。雖然分析方法繁多，仍可依其特性歸納為幾個時期。第一代的方法以分析實際資料結果或確認理論假設為基礎，如以迴歸為基礎的分析方式（如複迴歸、羅吉斯迴歸、變異數分析等）、因素分析或群集分析等都屬於第一代的技巧。各種不同領域的學者運用這些方法產生的重要研究結論形塑了我們今日看待世界方式，如Spearman（Spearman, 1904）在心理學上以因素分析對智力所進行的研究，Hofstede（Hofstede, 1983）在社會學上利用因素分析與群集分析對跨文化所進行的研究，以及Altman（Altman, 1968）在管理學領域以區別分析對預測企業倒閉所進行的研究等都是很好的範例。但是，這些方法都存在三個共同的限制：(1)提出一個過度簡化的模型(至少在迴歸分析就是如此)、(2)假設所有變項都可觀察到或測量到、(3)所有變項的測量都沒有誤差存在的假設。

這些假設是第一代分析方法成立的重要依據。但是現實世界的情況通常不會如此單純，Jacoby（1978）指出「我們生活在一個複雜、多變量的世界、只將其中一兩個變項獨立出來研究其影響，相對而言並不自然，也不合理」，雖然模式的建立總是意謂著忽略某些現實面（Shugan, 2002），但是這種以迴歸分析為基礎的假設對更複雜與更實際的



情境分析而言太過侷限。舉例來說，這種限制在研究中介變項與調節變項時尤其明顯（Baron & Kenny, 1986），這些現實反映了第一個假設成立的困難。關於第二個假設，McDonald提到一個變項只有在其值可以透過真實世界抽樣實驗得到才可稱為「可觀察到的」（McDonald, 1996）。因此，任何不能直接觀察到的變項必須被視為「無法觀察到的」（Dijkstra, 1983），這種定義方式說明了只有一小部份的變項可被認為是「可觀察到的」，如年齡與性別等。相反地，很多作用與特質通常只能以間接方式觀察到，如智力、人格等。第三個關於變項測量沒有誤差的假設，我們必須謹記任何真實世界的測量值一定會伴隨著某種程度的誤差，這些誤差來自於隨機誤差與系統誤差兩方面（Bagozzi, Yi & Phillips, 1991）。因此，一道測量题目的得分反映出變項的真實分數（true score）、隨機誤差（random error）與系統誤差（systematic error）三部份的總和（Churchill Jr, 1979），第一代技巧嚴格來說只適用於沒有隨機誤差與系統誤差的情況下，可惜這種情況在真實世界中極為罕見。

為了克服這些第一代技巧的限制，越來越多的研究者開始採用結構方程式做為替代方案，比起只分析自變項與依變項間單一層次關聯的迴歸分析法，結構方程式這種第二代的技巧可同時模式化多個自變項與依變項間的關係（Kline, 2005）。因此，依變項與自變項間的區別就不再那麼涇渭分明，但是仍可將潛在變項分成外生性與內生性，其差別在於前者不能被所提出的模式加以解釋（即永遠被視為自變項），而後者可以被模式中所包含的關係所解釋（Diamantopoulos, 1994）。除此之外，結構方程式讓研究者得以透過測量指標變項（也稱為題項、顯示變項或觀察到的測量）建構無法觀察到的變項，也可以明確地模式化可觀察變項的測量

誤差（Chin, 1998a），因此，它克服了第一代技巧的諸多限制，給研究者以統計的方法驗證事先決定的理論與測量假設彈性（即驗證性分析）（Chin, 1998a）。

一般來說，結構方程式有兩種估計參數的方式：以共變數為基礎的分析法與以變異數為基礎的（或稱以成份為基礎，components-based）分析法。特別是以共變數為基礎的結構方程式，在過去數十年間已獲得高度評價，對很多社會學家而言，以共變數為基礎的分析法等於是結構方程式的同義詞（Chin, 1998b）。雖然有數種不同的工具可以用來進行這種分析，但由Jöreskog在1975年所發展出的LISREL程式變成最受歡迎的分析工具（Jöreskog & Sorbom, 1996），因此LISREL一詞有時也被當成是以共變數為基礎的結構方程式的代名詞。

本文的重點在於對另一種結構方程式的分析方式，即以變異數為基礎的分析法進行介紹，並針對其中的部分最小平方分析法（以下簡稱PLS）做較為詳細的說明，與其他已發表的文章相較（Tenenhaus, Vinzi, Chatelin & Lauro, 2005），本文的重點在於以簡單易懂的方式去呈現這個主題，讓沒有很多統計學知識，特別是結構方程式背景的初學者也能夠了解。本文亦嘗試回答在何種情況下研究者應該選用以變異數為基礎的分析方法，因為在這些條件下以共變數為基礎的分析方法有其限制，並討論PLS的優缺點並與傳統分析法進行比較。

為了達成此目的，本文安排如下：下一章節，我們將對結構方程式進行一段簡短的介紹以做為了解結構方程式的必要背景，接下來進入本文的主題，對PLS分析法進行介紹，包括原理、參數估計、統計假設及其限制，最後根據PLS的適用性推薦適合用來進行結構方程式分析的情況以總結本文。



理論、結構方程式與指標

如本文開始所提到的，結構方程式可用來以實際資料檢驗理論假設的正確性，為了

了解結構方程式，充分了解其理論架構有其必要性。以圖 1 為例，即可用來描述研究模型中不同參數間關係的三組方程式。

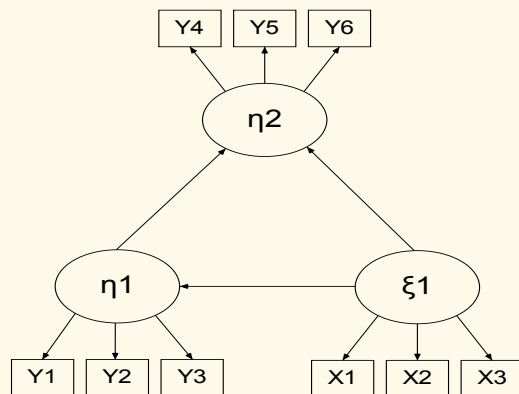


圖1 理論與路徑圖之間的關係

η (eta) 潛在內生變項； ξ (ksi) 潛在外生變項（即自變項）； ζ (zeta) 隨機誤差random disturbance term； γ (gamma) 路徑係數，代表潛在外生變項對潛在內生變項的影響； β (beta) 路徑係數，代表潛在內生變項對潛在內生變項的影響； ϕ (phi) 兩潛在外生變項之關聯； y_i 內生觀察變項變項指標； ε_i (epsilon) 內生觀察變項指標之測量誤差； λy_i (lambda y) 內生變項指標之負荷量； x_i 外生變項指標； δ_i (delta) 外生變項指標之測量誤差； λx_i (lambda x) 外生變項指標變項負荷量。

第一組將外生變項的指標 (x) 連結到其測量誤差 (δ) 及其所屬的潛在外生變項 (ξ)：

$$\begin{aligned} x_1 &= \lambda x_{11} \xi_1 + \delta_1 \\ x_2 &= \lambda x_{21} \xi_1 + \delta_2 \\ x_3 &= \lambda x_{31} \xi_1 + \delta_3 \end{aligned}$$

第二組描述內生觀察變項指標間的關係 (z, y)，其測量誤差 (ε)，及潛在內生變項 (η)：

$$\begin{aligned} y_1 &= \lambda y_{11} \eta_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= \lambda y_{21} \eta_1 + \varepsilon_2 \\ y_3 &= \lambda y_{31} \eta_1 + \varepsilon_3 \\ y_4 &= \lambda y_{42} \eta_2 + \varepsilon_4 \\ y_5 &= \lambda y_{52} \eta_2 + \varepsilon_5 \\ y_6 &= \lambda y_{62} \eta_2 + \varepsilon_6 \end{aligned}$$

最後一組處理潛在內生 (η) 與外生變項 (ξ) 間的關係：

$$\begin{aligned} \eta_1 &= \gamma_{11} \xi_1 + \zeta_1 \\ \eta_2 &= \beta_{21} \eta_1 + \gamma_{21} \xi_1 + \zeta_2. \end{aligned}$$

與剛提出的等式相較，隨機擾動 (random disturbance terms) ζ 非反應測量誤差而是「方程式中的誤差 (errors in equations)」與「反應隨機擾動 (random



disturbances) , 指內生觀察變項不能被自變項完美解釋」 (Diamantopoulos, 1994) 。

利用矩陣代數，這三組等式也可以如下的方式表示：

$$\begin{aligned}
 x &= \Lambda x \xi + \delta, (1) \\
 y &= \Lambda y \eta + \varepsilon, (2) \\
 \eta &= B \eta + \Gamma \xi + \zeta (3)
 \end{aligned}$$

結果成為一組理論的方程式 (等式 3) , 代表無法觀察到的假設與理論定義。而測量方程式 (等式1與2) , 代表相關的規則 (Bagozzi & Phillips, 1982) 。理論方程式也被稱為結構模式 (structural model) , 而測量方程式建構測量模式 (measurement model) , 兩者的結合即為結構方程式。

一般來說，指標可分成兩種：(1)

由構面所決定的反映性(reflective)指標與 (2) 形成或改變無法觀察到的變項的形成性 (formative) 指標 (亦稱為原因測量) (Bollen & Lennox, 1991) , 如圖2所示。以數學式來表示，其差異變得明顯。其中反映性指標可以其與潛在變項的關聯方程式來表示：

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \lambda y_1 \eta_1 + \varepsilon_1 \\
 y_2 &= \lambda y_2 \eta_1 + \varepsilon_2 \\
 y_3 &= \lambda y_3 \eta_1 + \varepsilon_3
 \end{aligned}$$

或利用矩陣代數，

$$y = \Lambda y \eta + \varepsilon$$

而形成性指標則不受潛在變項影響而是影響潛在變項，所以

$$\xi_1 = \gamma x_1 x_1 + \gamma x_2 x_2 + \gamma x_3 x_3 + \zeta.$$

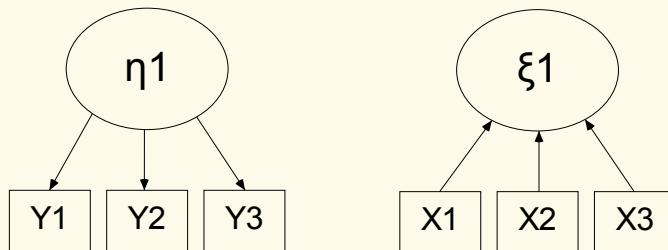


圖2 反映性與形成性指標

形成性指標與反映性指標的主要差異為：反映性指標間應具高度相關 (因為都取決於相同的潛在變項) , 而相同構面的形成性指標間則可以有正、負或零相關 (Hulland, 1999) , 即一個指標的改變並不必然意謂著其他指標類似方向的改變 (Chin, 1998a) 。

一個潛在變項如果為反映性指標所構成，當任一指標有所變動時，則會連帶影響其他的指標，因為所有的指標是受該潛在變

項所影響。例如中學生個人特質之「樂觀進取」變項，反映出個人願意接受挑戰工作，喜歡照自己的意思做事，做事情會堅持有毅力，得分越高者代表其自我信任能力越高 (陳李綢，2008) 。相對來說，如果潛在變項為形成性指標所構成時，指標會影響潛在變項而潛在變項並不會對個別的指標有影響。例如學生的課業壓力是由上課時數、考試次數、作業數量等所形成，課業壓力大不意味著學生要同時上很多課，考很多試、寫



很多作業一只要其中任何一個項目單獨發生都足以增加其課業壓力。一般而言，如果潛在變項是人格特質或態度，就應該使用反映性變項；而形成性指標在構面被認為是「指標的解釋組合時更合適」（Fornell & Bookstein, 1982）。PLS 是唯一可以處理同時具有反映性及形成性指標的模型，因為一般以共變數矩陣進行估計的結構方程模型軟體，如 LISREL 與 AMOS 等僅可處理反映性指標的模型（黃元鶴，2007）。

三、PLS分析：基本概念與其假設

如本文開始所強調的，有兩種估計結構方程式參數的方法，即以共變數為基礎的方法與以變異數為基礎的方法，其中以共變數為基礎的方法「試圖將樣本共變數與理論預測共變數間的差距最小化」。因此，參數估計的重點在於重現觀察到的測量所形成的共變數矩陣（Chin & Newsted, 1999）。因為以共變數為基礎的分析法已非常普遍，相關介紹文章不勝枚舉，唯詳述這種方法不在本文範圍內，有興趣的讀者可參考 Diamantopoulos（1994）精闢且易懂的見解。後續也會提到這種方法的某些部份，特別是強調研究者可能要優先選用以變異數為基礎而非以共變數為基礎的情況。

PLS 首次由 Wold（H. Wold, 1975）以 NIPALS（nonlinear iterative partial least squares，非線性遞迴最小平方法）的名義提出，重點在最大化自變項所解釋的依變項變異量，而不是再現實際的共變數矩陣。如同其他結構方程式，PLS 模式亦包含反應潛在變項間關係的結構部份（Structural model），以及顯示潛在變項如何與其指標產生關聯的測量部分（measurement model）。但特別的是它還有第三個部份，

即用來估計潛在變項個案值（case value）的權重關係（Chin & Newsted, 1999）。

有別於以共變數為基礎的分析法先估計模式參數（Dijkstra, 1983），PLS 從計算個案值開始。為了達到這個目的，將無法觀察到的潛在變項以其實際指標的線性組合加以估計（Fornell & Bookstein, 1982）。其次，PLS 將這些估計出的個案值視為潛在變項的替代品，接著再估計用來決定這些個案值的權重，使得產生的個案值能對所預測的依變項獲取最多有用的自變項變異量（Garthwaite, 1994），因為模式中所有測量到變項的變異量都是應該加以解釋的有用變異。利用這些權重，即可計算其指標的加權平均數以決定每個潛在變項的值，形成一個所有潛在變項都以一組個案值逼近的模式，可利用一組簡單的普通最小平方迴歸加以估計。因此，PLS 的基本概念相當簡單：一、估計連接指標與其所對應潛在變項的加權關係；二、根據指標的加權平均計算每個潛在變項的個案值；最後，利用這些個案值以一組迴歸方程式來決定結構關係的係數（Fornell & Bookstein, 1982）。

由上可知 PLS 分析最關鍵的部份就是權重關係的估計。當然，假設所有指標權重都相同會比較簡單，但這種方式有兩個缺點：

（一）所有指標權重都相同在理論上沒有根據，因為可以假設結構模式所產生的參數估計值取決於加權的方式，至少在指標數沒有過大時（McDonald, 1996），權重相等的假設使結果變得非常武斷。

（二）誠如 Chin 等人（2003）所強調的，這種程序未考慮某些指標可能比其他指標更可信，而應該得到更多權重的事實。

因此，PLS 使用了較複雜的兩階段的估計過程以決定權重（ w_i ），步驟說明如下：

（一）從外部（即測量模式）逼近開始，根據個別指標的加權平均估計每個潛在變項



的值，以圖1說明，如 $\eta' 1 = w1y1 + w2y2 + w3y3$ 即為一例。計算權重的方式依指標特性而異，原則上反映性指標利用主成分分析，形成性指標利用迴歸分析來決定權重 (Cassel, Hackl & Westlund, 1999)

(二) 進行內部 (即結構模式) 逼近，以相鄰潛在變項的加權平均來決定並改善個案值 (如 $\eta' 2 = w4 \eta' 1 + w5 \xi' 1$)，這個過程有三種可資利用的加權方案，分別是中心點 (centroid)、因素 (factor)、與路徑 (path) 加權方案，詳細內容可參考 Lohmoller (1989) 的文章，不管選擇何種加權方案對最後結果的影響都很小。

(三) 利用內部逼近的結果替換原來的個案值，再次進行外部逼近並修改加權關係 (如 $\eta' 2 = w' 1y3 + w' 2y4$)，再進行內部逼近以改善個案值，如此反覆進行內部與外部逼近的過程直到個案值收斂 (變動程度小於某個預設標準，如 0.001) 為止 (Cassel et al., 1999)。

所以 PLS 屬於一種有限資訊的方法 (Dijkstra, 1983)，其優點為對母群體或測量尺度不需要任何假設 (Fornell & Bookstein, 1982)，不需要分佈的假設且不管是名目、序列或等距尺度變項都可使用 PLS 進行分析。但是，PLS 仍需符合其基本假設，其中最重要的是必須指明預測因子 (Chin & Newsted, 1999)，因為線性迴歸的系統性部份必須與因變數的條件期望值相等，這個必要條件在大部份情況下都可以被滿足。此外，Cassel 等人 (Cassel et al., 1999) 利用 Monte Carlo 模擬的結果顯示，在幾種不適當的情況下 (如偏態分布、指標共線性或結構模式指定錯誤等)，PLS 法仍相當健全 (robust)，且所估計的潛在變項值總是與實際值一致。

然而 PLS 還是有其缺點，即估計值不一致的問題。一般來說，一致的估計值可被

描述為「當樣本數增加時，其值必然會收斂到被估計的參數值」(McDonald, 1996)。但是，因為 PLS 分析法中潛在變項的個案值由顯示變項集合而來，其中包含了測量誤差，所以必須被視為不一致 (Fornell & Cha, 1994)。因此，以 PLS 法估計出的路徑係數只有在樣本數與每個潛在變項指標數變成無限大時其值才會收斂到潛在變項模式的參數 (McDonald, 1996) — 即所謂「大致上一致」。但是在所有樣本數與每個潛在變項指標數有限的真實情況下，PLS 傾向於低估潛在變項間的關係並且高估因素負荷量 (即測量模式的參數) (Dijkstra, 1983)。只有當樣本數與每個潛在變項指標數增加到無窮大時潛在變項的個案值才會接近真值，這個估計不一致的問題才會消失 (Lohmoller, 1989)。

四、共變數與變異數為基礎的結構方程式選擇

在上述一致性問題的前提下，有人可能會質疑 PLS 的正當性，這個問題的答案是 PLS 可用在以共變數為基礎的結構方程式達到其極限的時候，即當潛在變項的指標數過多時。如同稍早所提到的，以共變數為基礎的結構方程式目標在於使理論模式 $\Sigma (\Phi)$ 預測所得的共變數矩陣儘可能的接近樣本共變數矩陣 S 以決定模式參數 Φ 的矩陣，為達成目的，必須定義函數 $F(S, \Sigma)$ 的差距，只有當 $S = \Sigma$ 時，其值為 0，其他情況則為一正數，且其值隨著 S 與 Σ 的差距增加而增大 (MacCallum, Browne & Sugawara, 1996)。當樣本共變數矩陣來自於 p 個測量到的指標，最常用的是常態理論的最大概似函數，其定義為：

$$FML = \ln |\Sigma| - \ln |S| + \text{Tr}(S \Sigma^{-1}) - p$$



其中 Tr (trace) 為矩陣跡數，即對角線元素的總和。考慮每個潛在變項的指標數 p ，研究者應儘可能試著指出多的指標，因為「每個屬性非使用非常大量的指標不足以完成嚴謹的路徑模式」(McDonald, 1996)。例如Marsh等人(1998)指出每個潛在變項的指標越多越不容易產生不適當的解，其結果也會更穩定，Nasser與Wisnaker (2003)也有類似的結論。雖然在某些領域，如管理的研究，每個潛在變項很少有夠多的指標可供使用(Baumgartner & Homburg, 1996)，但是，有些領域的指標則可以非常多，每個潛在變項甚至有多達500個以上的指標，如Bookstein等人(1996)曾用474個指標來測量神經行為功能以分析出生前酒精暴露對個人的影響。在這些情況下，樣本的共變數矩陣很容易超出傳統電腦系統可處理的數目，因為從 p 個測量指標就可得到 $p(p+1)/2$ 個不同成份樣本的共變數矩陣(即總共有 p^2 個成份，扣掉上或下三角形矩陣 $[p^2-p]/2$ 個成份)。以包含3個潛在變項的簡單結構方程式為例，假如每個潛在變項都以300個指標加以測量，則會產生 $300q(300q+1)/2$ 個不同成份的樣本共變數矩陣，其中 q 代表潛在變項的個數。

除此之外，更嚴重的是這種模式的統計檢力(power)會大到事實上不可能應用任何配適(Goodness of fit)檢驗去判斷整體模式的品質，詳情可參閱Haenlein與Kaplan (2004)的文章。相對而言，在這種情況下估計不一致將不再是PLS的問題，因為當指標數夠大時，權重的選擇對路徑參數的影響會減低到幾乎沒有(McDonald, 1996)。PLS組合模式會非常接近潛在的因素模式，且線性組合與潛在因素間的差別會小到可以忽略。因此，在這些情況下研究者理所當然地被建議該採用PLS而非以共變數為基礎的

分析法，詳情可參考Wold (1993)所提出的說明。

還有很多關於PLS的特性值得一提，我們利用下兩段敘述簡短討論其中二點。舉例來說，PLS在以形成性指標為主要構面測量方式的前提下可能比以共變數為基礎的分析法更具優勢，這種情況在管理的研究中經常出現，如Jarvis、MacKenzie與Podsakoff (2003)提到形成性指標比反映性指標更適合用來衡量管理的構面。MacCallum與Browne (1993)指出，形成性指標的優勢可能會導致嚴重的(可解性，identification)問題，意指某些指標間的共變數為0，或在以共變數為基礎的結構方程式中存在等效模式(equivalent model)。相形之下PLS在分析形成性指標時並不會產生問題，因此可被用來分析反映性、形成性或兩種指標混合的模式(Fornell與Bookstein, 1982)。

還有一個PLS常被建議使用的領域是樣本數較小的情況，對以共變數為基礎的分析法來說，不管資料的特性為何，一般建議樣本數至少要大於100個以避免有問題的解，同時得到可接受的配適(Nasser與Wisnaker, 2003)。很多研究者甚至建議樣本數至少要200個(Marsh et al., 1998)以避免無法解讀的結果，如負的變異數估計值(即所謂的Heywood cases)或大於1的相關係數(即improper solutions，請參考Dillon、Kumar與Mulani, 1987)。相對來說，PLS在樣本數較小的情況下都可以使用。關於這個論點的詳細討論只能針對個別模式進行統計效力分析(power analysis)，Chin與Newsted (1999)曾利用Monte Carlo模擬(simulation)，發現PLS在樣本數只有50的情況下仍可進行分析，而Wold甚至只用10個案例與兩個潛在變項的資料去分析27個指標變項(Chin et al., 2003)。但是，因為與大



樣本結果一致性的問題，很難回答這些極小樣本的結果是否有任何實際價值，有興趣的讀者可參考Marcoulides與Saunders（2006）對PLS合理樣本數的建議。

五、實例說明

Chin（1998a）提出PLS 對於處理小樣本資料上較LISREL更為適合。因此，作者利用實例來比較兩種分析方法的差異。

圖3是利用LISREL 8.8版分析其中1000個案例的結果，這個研究共有三個潛在變項，分別命名為CD1、WR2與RM3，其中CD1代表教育訓練，有3個指標變項，WR2代表工作報償，有5個指標變項，RM3代表關係經營，有4個指標變項，研究的假設為教育訓練可以提高工作報償及工作關係經

營，同時工作報償提高亦可改善工作關係經營。圖4-1是利用SmartPLS 2.0版分析1000個相同案例的結果，圖4-2則是從原有案例中隨機選取其中50個個案進行分析。比較圖3與圖4-1的路徑係數與指標的因素負荷量可知兩種分析方法所產生的結果差異不大，可見PLS分析亦適用於傳統SEM的分析。進一步比較圖4-1與4-2更可突顯PLS分析法的優點，即使在樣本數極少的情況下，PLS仍可進行分析且得到相似的分析結果，但是LISREL卻難以利用同樣少的樣本進行分析且得到一致的結果。由此可見，PLS的長處不僅分析時較不受樣本數的限制，在大樣本的情況下還可得到與傳統分析法相當一致的結果。

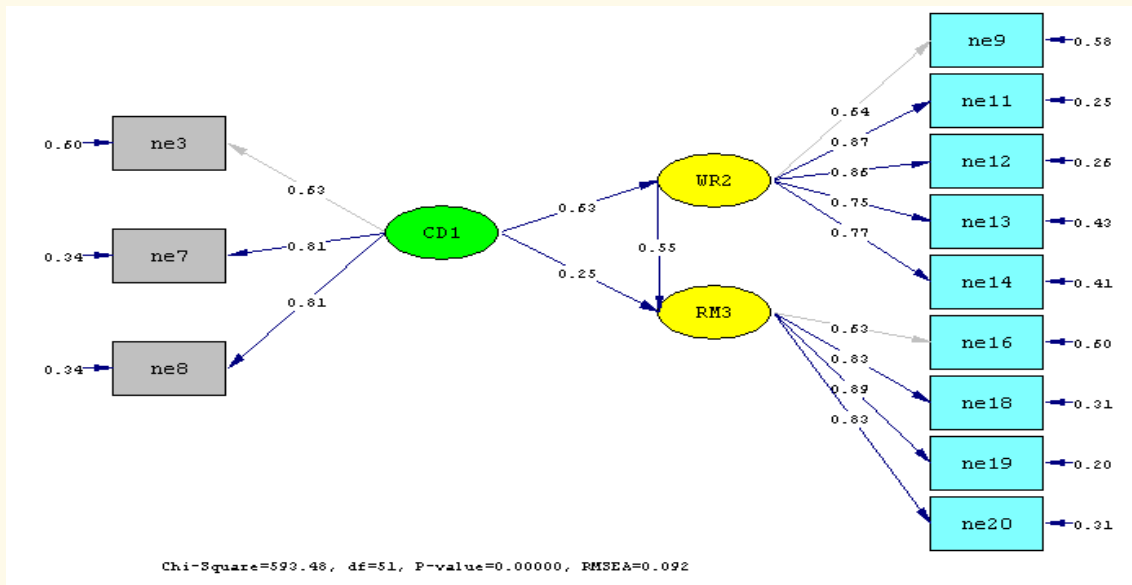


圖3 一千個個案的LISREL分析

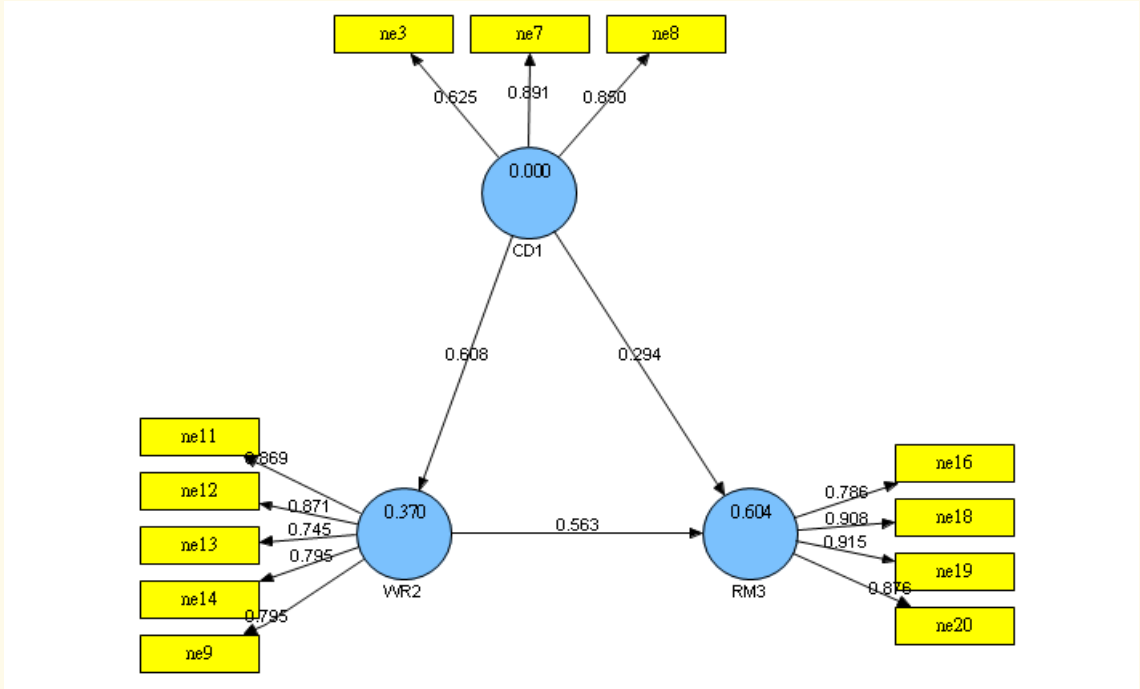


圖4-1 一千個個案的PLS分析

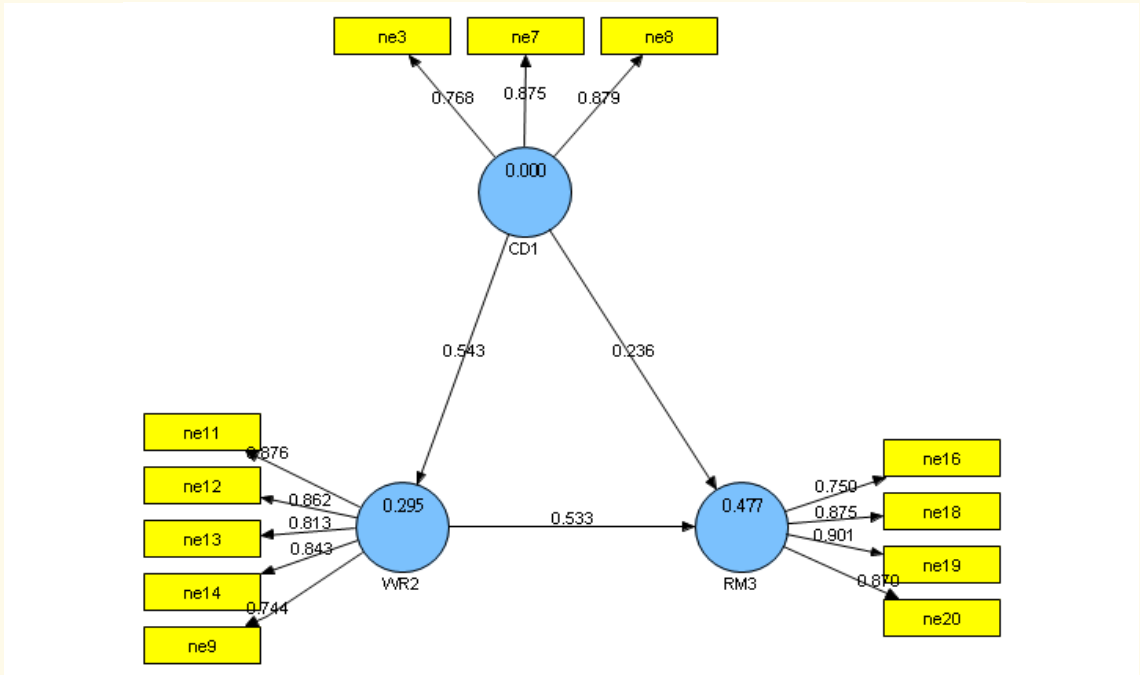


圖4-2 五十個個案的PLS分析



六、PLS分析法的應用

有關PLS分析法在教育研究方面的應用，可參考Sellin (Sellin, 1995) 所整理的資料，如Noonan與Wold (1983) 針對學校系統對學生認知與情感後果的衝擊所進行的研究便是一例，Keeves (1986) 也曾利用同一資料庫比較PLS與其他四種不同分析法（包括LISREL）所進行的路徑分析結果，發現在這些方法中以PLS分析法不僅最具彈性，而且也是最佳的分析方式。另外Anderson等人 (1989) 對教室環境的研究也是一個有趣的例子，這個研究範圍涵蓋九個國家，目的在檢視各種教學實務與學校、教師及學生特質對學生成就的影響，其中相當大量的資料來自於各種工具，包括問卷、成就測驗與課堂的觀察，資料包含超過兩百個變項，研究的初始設計並未包含明確的理論架構，但是隨著資料的收集對理論架構的需求也逐漸增加，因此隨研究的進行發展出一個基本的核心架構作為理論依據，事實上要驗證這個包含十幾個構面的核心架構並不容易，不過可以將其中數個架構結合為一個次模型，驗證次模型的可能性自然增加，這類未具備明確理論架構與非常態分佈的資料並不適合用傳統方法加以分析，因此，PLS分析法遂成為驗證此類模型的最佳

方式。除了教育領域外，其他領域的應用也日益增加，尤其在管理與行銷方面更是風行（Dawes, Lee & Midgley, 2007; Law & Ngai, 2008; Qureshi & Compeau, 2009; Real, Leal & Rold n, 2006; Wetzels, Odekerken-Schroder & van Oppen, 2009），有興趣的讀者可自行參考相關文獻，相信會對PLS的應用有更進一步的認識。

七、結論

總而言之，作者希望本文可以帶給讀者對PLS分析法與其假設的第一印象、了解PLS分析法的適用情況，同時將PLS分析法與傳統共變數分析方式做一個簡單的比較，如需額外資訊，可參考Wold (1975) 對PLS的首次呈現、Lohmoller (1989) 對這種方法所進行的廣泛討論、與MacDonald (1996) 有關組合變項間路徑分析的文章。對入門者而言，Chin (1998b)、Haenlein與Kaplan (2004) 等人的論文都是很好的入門文章。另外，對PLS數學關係式有興趣的話可參考Tenenhaus等人 (2005) 的文章。若讀者計畫利用PLS進行研究，可參考Temme (2006) 等人對現有PLS分析軟體的比較以選擇合適的軟體。期待本文能增加國內研究人員對PLS的認識，進而利用這種有效率的分析方法從事更多精彩的研究。

參考文獻

- 陳李綢 (2008)。中學生個人特質測量與適應性指標研究。教育心理學報，40 (2)，323-340。
- 黃元鶴 (2007)。期刊引用影響指標之結構方程模式分析：以圖書資訊領域為例。教育資料與圖書館學，44 (3)，259-273。
- Altman, E. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of finance*, 23(4), 589-609.
- Anderson, L., Ryan, D., & Shapiro, B. (1989). *The IEA classroom environment study*. Oxford: Pergamon.
- Bagozzi, R., & Phillips, L. (1982). Representing and testing organizational theories: A holistic construal. *Administrative Science Quarterly*, 27(3), 459-489.



- Bagozzi, R., Yi, Y., & Phillips, L. (1991). Assessing construct validity in organizational research. *Administrative Science Quarterly*, 36(3), 421-458.
- Baron, R., & Kenny, D. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Baumgartner, H., & Homburg, C. (1996). Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review. *International Journal of Research in Marketing*, 13(2), 139-161.
- Bollen, K., & Lennox, R. (1991). Conventional wisdom on measurement: A structural equation perspective. *Psychological Bulletin*, 110(2), 305-314.
- Bookstein, F., Sampson, P., Streissguth, A., & Barr, H. (1996). Exploiting redundant measurement of dose and developmental outcome: New methods from the behavioral teratology of alcohol. *Developmental psychology*, 32(3), 404-414.
- Cassel, C., Hackl, P., & Westlund, A. (1999). Robustness of partial least-squares method for estimating latent variable quality structures. *Journal of Applied Statistics*, 26(4), 435-446.
- Chin, W. (1998a). Issues and opinion on structural equation modeling. *Management Information Systems Quarterly*, 22(1), 7-16.
- Chin, W. (1998b). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research*. (pp. 295-336) Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W., Marcolin, B., & Newsted, P. (2003). A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study. *Information Systems Research*, 14(2), 189-217.
- Chin, W., & Newsted, P. (1999). Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. In Hoyle R. H. (Ed.), *Statistical strategies for small sample research*. (pp. 307-341) Thousand Oaks: SAGE.
- Churchill Jr, G. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16(1), 64-73.
- Dawes, P., Lee, D., & Midgley, D. (2007). Organizational learning in high-technology purchase situations: The antecedents and consequences of the participation of external IT consultants. *Industrial Marketing Management*, 36(3), 285-299.
- Diamantopoulos, A. (1994). Modelling with LISREL: A Guide for the Uninitiated. *Journal of Marketing Management*, 10(1-3), 105-136.
- Dijkstra, T. (1983). Some comments on maximum likelihood and partial least squares methods. *Journal of Econometrics*, 22(1-2), 67-90.
- Dillon, W., Kumar, A., & Mulani, N. (1987). Offending estimates in covariance structure analysis: Comments on the causes of and solutions to Heywood cases. *Psychological Bulletin*, 101(1), 126-135.
- Fornell, C., & Bookstein, F. (1982). Two structural equation models: LISREL and PLS applied to consumer exit-voice theory. *Journal of Marketing Research*, 19(4), 440-452.



- Fornell, C., & Cha, J. (1994). Partial least squares. In Bagozzi, R. P. (Ed.), *Advanced Methods of Marketing Research*. (pp. 52-78) Cambridge: Blackwell.
- Garthwaite, P. (1994). An interpretation of partial least squares. *Journal of the American Statistical Association*, 89(425), 122-127.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2004). A Beginner's Guide to Partial Least Squares Analysis. *Understanding statistics*, 3(4), 283-297.
- Hofstede, G. (1983). The cultural relativity of organizational practices and theories. *Journal of International Business Studies*, 14(2), 75-89.
- Jacoby, J. (1978). Consumer research: A state of the art review. *The Journal of Marketing*, 42(2), 87-96.
- Jarvis, C., MacKenzie, S., & Podsakoff, P. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. *Journal of consumer research*, 30(2), 199-218.
- Joreskog, K., & Sorbom, D. (1996). *LISREL 8: User's reference guide*. Chicago: Scientific Software International.
- Keeves, J. P. (1986). Aspiration, motivation and achievement: Different methods of analysis and different results. *International Journal of Educational Research*, 10(2), 115-243.
- Kline, R. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Law, C., & Ngai, E. (2008). An empirical study of the effects of knowledge sharing and learning behaviors on firm performance. *Expert Systems with Applications*, 34(4), 2342-2349.
- Lohmoller, J. (1989). *Latent variable path modeling with partial least squares*. Heidelberg: Physica-Verlag.
- MacCallum, R., & Browne, M. (1993). The use of causal indicators in covariance structure models: Some practical issues. *Psychological Bulletin*, 114(3), 533-533.
- MacCallum, R., Browne, M., & Sugawara, H. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological methods*, 1(2), 130-149.
- Marcoulides, G., & Saunders, C. (2006). PLS: A Silver Bullet? *Management Information Systems Quarterly*, 30(2), 1.
- Marsh, H., Hau, K., Balla, J., & Grayson, D. (1998). Is more ever too much? The number of indicators per factor in confirmatory factor analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 33(2), 181-220.
- McDonald, R. (1996). Path analysis with composite variables. *Multivariate Behavioral Research*, 31(2), 239-270.
- Nasser, F., & Wisenbaker, J. (2003). A Monte Carlo study investigating the impact of item parceling on measures of fit in confirmatory factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 729.
- Noonan, R., & Wold, H. (1983). Evaluating School Systems Using Partial Least Squares. *Evaluation in Education: An International Review Series*, 7(3), 219-364.
- Qureshi, I., & Compeau, D. (2009). Assessing between-group differences in information systems research: a comparison of covariance- and component-based SEM. *MIS Quarterly*, 33(1), 197-214.
- Real, J., Leal, A., & Roldan, J. (2006). Information technology as a determinant of organizational learning



- and technological distinctive competencies. *Industrial Marketing Management*, 35(4), 505-521.
- Sellin, N. (1995). Partial least square modeling in research on educational achievement. In Bos W. & Lehmann R. H. (Eds.), *Reflections on Educational Achievement; Papers in Honour of T. Neville Postlethwaite*. (pp. 256-267) New York: Waxmann Munster.
- Shugan, S. (2002). Editorial: Marketing science, models, monopoly models, and why we need them. *Marketing Science*, 21(3), 223-228.
- Spearman, C. (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology*, 16(2), 201-293.
- Temme, D., Kreis, H., & Hildebrandt, L. (2006). *PLS Path Modeling—A Software Review*. Berlin: Institute of Marketing, Humboldt University.
- Tenenhaus, M., Vinzi, V., Chatelin, Y., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational Statistics and Data Analysis*, 48(1), 159-205.
- Wetzels, M., Odekerken-Schroder, G., & van Oppen, C. (2009). Using PLS Path Modeling for Assessing Hierarchical Construct Models: Guidelines and Empirical Illustration. *MIS Quarterly*, 33(1), 177-195.
- Wold, H. (1975). Path models with latent variables: The NIPALS approach. In Blalock H. M., Aganbegian A., Borodkin F. M., Boudon R. & Capecchi V. (Eds.), *Quantitative sociology: International perspectives on mathematical and statistical modeling*. (pp. 307-357) New York: Academic Press.
- Wold, S. (1993). Discussion: PLS in chemical practice. *Technometrics*, 35(2), 136-139.



教育與發展





研習訊息（99年10月至99年11月）

序號	期別	院區	研習班別	日期	承辦人
1	9106	三峽院區	國中數學教師運用網路資源研習班	10.04-10.08	林月鳳
2	9107	三峽院區	社會領域鄉土資源研習班	10.04-10.08	林巧涵
3	9104	三峽院區	99年度全國僑生輔導人員工作研討會	10.04-10.08	林巧涵
4	9108	三峽院區	理念學校之論述建構與實踐-另類教育論壇：學校作為一個公共場域	10.08-10.10	萬 寧
5	9109	三峽院區	正向管教種子人員研習班	10.11-10.13	吳翊菁
6	9110	三峽院區	輔導團領導人員培育班-國語文	10.11-10.13	林巧涵
7	9111	三峽院區	輔導團領導人員培育班-英語	10.11-10.13	簡欣怡
8	9112	三峽院區	輔導團領導人員培育班-本土語言	10.11-10.13	茹金崑
9	9113	三峽院區	輔導團領導人員培育班-數學	10.13-10.15	茹金崑
10	9114	三峽院區	輔導團領導人員培育班-生活	10.13-10.15	林巧涵
11	9115	三峽院區	輔導團領導人員培育班-性別平等	10.13-10.15	林月鳳
12	9116	三峽院區	閱讀教學研習	10.11-10.15	林月鳳
13		三峽院區	九年一貫課程綱要學術研討會-重大議題	10.15-10.16	萬 寧
14	9117	三峽院區	輔導團領導人員培育班-綜合	10.18-10.20	吳翊菁
15	9118	三峽院區	輔導團領導人員培育班-自然	10.18-10.20	林月鳳



16	9119	三峽院區	輔導團領導人員培育班-人權	10.18-10.20	林巧涵
17	9120	三峽院區	輔導團領導人員培育班-社會	10.20-10.22	吳翊菁
18	9121	三峽院區	輔導團領導人員培育班-藝文	10.20-10.22	簡欣怡
19	9122	三峽院區	輔導團領導人員培育班-健體	10.20-10.22	林月鳳
20		三峽院區	99國際學術研討會	10.22-10.23	葉雅卿
21	9124	三峽院區	防治學生藥物濫用與愛滋病防治暨學生安全業務研習-1	10.25-10.26	林月鳳 林巧涵
22	9125	三峽院區	防治學生藥物濫用與愛滋病防治暨學生安全業務研習-2	10.27-10.28	林月鳳 林巧涵
23	9126	三峽院區	品德教育種子教師培訓班	10.28-10.29	吳翊菁 簡欣怡
24	9127	三峽院區	防治學生藥物濫用與愛滋病防治暨學生安全業務研習-3	11.01-11.02	林巧涵 林月鳳
25	9128	三峽院區	防治學生藥物濫用與愛滋病防治暨學生安全業務研習-4	11.03-11.04	林巧涵 林月鳳
26	9129	三峽院區	國中小97課綱藝術與人文領域增能研習活動	11.04-11.05	簡欣怡 吳翊菁
27	9130	三峽院區	國中小97課綱藝術與人文領域增能研習活動	11.11-11.12	簡欣怡 吳翊菁
28	9131	三峽院區	生命教育種子教師初階研習	11.08-11.09	茹金崑
29	9132	三峽院區	生命教育種子教師初階研習	11.10-11.11	茹金崑
30	9133	三峽院區	生活課程微調課綱進階工作坊	11.15-11.19	林巧涵 林月鳳
31	9134	三峽院區	99學年度本土文學寫作研習	11.22-11.26	簡欣怡 吳翊菁



32	9135	三峽院區	教師專業發展評鑑分享教師研習	11.22-11.23	吳翊菁 簡欣怡
33	9136	三峽院區	科學探究研習	11.22-11.26	林月鳳 林巧涵
34	9137	三峽院區	生命教育種子教師進階研習	11.29-11.30	茹金崑
35	9557	豐原院區	防制學生藥物濫用與愛滋病防治暨校園安全業務研習(3)	10.04-10.08	郭益豪
36	9558	豐原院區	防制學生藥物濫用與愛滋病防治暨校園安全業務研習(4)	10.04-10.08	孫秀莉
37	9559	豐原院區	國教輔導團輔導員初階培育班-社會	10.11-10.15	戴麗珍
38	9560	豐原院區	國教輔導團輔導員初階培育班-藝文	10.11-10.15	羅彩紅
39	9561	豐原院區	國教輔導團輔導員初階培育班-健體	10.11-10.15	郭益豪
40	9562	豐原院區	國教輔導團輔導員初階培育班-綜合	10.11-10.15	孫秀莉
41	9563	豐原院區	99學年度本土語言指導員第1次培訓暨期中會議	10.21-10.22	戴麗珍
42	9564	豐原院區	督學課長增能研習	10.27-10.29	羅彩紅
43		豐原院區	99年度臺中縣第六期國中小主任儲訓班	10.25-12.03	吳于嫻
44	9565	豐原院區	國立高級中等學校文書檔案管理工作研習	11.02-11.03	郭益豪
45	9551	豐原院區	防制學生藥物濫用與愛滋病防治暨校園安全業務研習(1)	11.18-11.19	戴麗珍





人事室活動花絮

郭美玲／國家教育研究院籌備處人事室主任

本處於99年9月8日舉辦第3季員工慶生會，這是本處大家長吳主任清山上任後第1次辦理，事前曾幾度關注辦理細節，可見主任的細心。本活動三峽、豐原院區併同委外人力約70人參加，也是歷年來人氣最旺的一次，不同以往的是主任致贈每位壽星一朵玫瑰花並合影留念，讓同仁很有幸福、溫馨的感覺，主任也很熱忱地提供自己的作品作為摸彩獎項，咖啡、蛋糕加獎品，整個慶生活動在歡笑熱鬧聲中劃下句點。我們相信自從主任「打造國家教育研究院籌備處新亮點」至「團隊來自於同心」每週一文的激勵，國家教育研究院的成立是指日可待的。



99.09.08 本處人事室舉辦第3季員工慶生會，本處大家長吳主任清山與當季壽星同歡樂。(張坤成攝影)



本處舉辦99年度節能減碳、生態保育宣導 暨敦親睦鄰活動

張坤成／國家教育研究院籌備處編審

自從18世紀工業革命以來，人類為了追求更美好的物質生活，以機械動力取代了人力、獸力，大肆地在蘊育我們的地球上進行各種開發、生產以及消費行為。然而，直到最近我們才驚覺，物質生活提昇所須付出的代價及成本竟然是地球日益暖化、氣候異常變遷、天然災害頻傳、生態嚴重破壞。為了修補地球所受到的傷害，近年來國際間紛紛召開各種大型會議，以共同尋求解決對策。例如1992年聯合國的UNFCCC氣候變化框架公約、1997年的京都議定書、2007年的峇里島行動計畫、2009年的哥本哈根會議等。為了回應國際社會對於環境保護的普遍共識及價值，我國於2010年6月5日公布施行了環境教育法，其中第19條明定：機關學校應推展環境教育，並於翌年1月31日以前，以網路申報方向中央主管機關提報當年度環境教育執行成果。前項環境教育，得以環境保護相關之課程、演講、討論、網路學習、體驗、實驗（習）、戶外學習、參訪、影片觀賞、實作及其他活動為之。據此，本處秉持全球思考・在地行動(Think Globally and Act Locally)的理念，特別於2010年9月21日經由夥伴關係及攜手策略，邀請院區鄰近環保志工團體、地方關鍵人士及全體同仁，舉辦節能減碳、生態保育宣導暨敦親睦鄰活動，以促進同仁、夥伴團體瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，達到敦親睦鄰及協同營造院區及周邊環境永續發展之目的。



99.09.21 本處吳主任清山宣傳節能減碳及環境保育理念。(張坤成攝影)



99.09.21 本處陳主任秘書清溪表揚環保志工績優人員。(張坤成攝影)



院務花絮



99.08.06 第9077期99學年度中央課程諮詢與輔導教師期初會議，全體學員結訓合影留念。(林月鳳攝影)



99.08.19 第9083期輔導團輔導員進階培育班-健體領域，學員於台北市信義運動中心教育參訪。(林月鳳攝影)



99.08.20 「中小學課程發展之相關基礎性研究」2010研究成果研討會，於國立編譯館舉辦，本處吳主任清山親臨主持。左起：國立台南大學陳教授伯璋、國立編譯館潘館長文忠、本處吳主任、教育部國民教育司楊司長昌裕。(郭志昌攝影)



99.08.21 「中小學課程發展之相關基礎性研究」2010研究成果研討會。左起：國立陽明大學洪教授裕宏、國立台南大學黃校長秀霜、國立台南大學陳教授伯璋、本處吳主任、國立中正大學蔡教授清田。(郭志昌攝影)



99.09.09 教育部第662次院務會報，於本處文薈堂3樓召開，教育部吳部長清基親臨主持。(郭志昌攝影)



99.10.01 廣州招生考試院訪問團蒞臨本處參訪，吳主任清山致贈紀念品給葉仕業副院長。(郭志昌攝影)