

師大地理研究報告
第28期 民國87年5月
Geographical Research
No.28, May. 1998

EJ095199828107

地理學科網路教學的發展潛力 與資源中心建構的概念^{*}

The Potential for Developing Network Instruction in Geography And a Conceptual Structure for Such a Resource Center

鄭勝華^{*1}

周學政^{*2}

陳哲銘^{*3}

Flora Sheng-Hua Cheng Hsueh-Cheng Chou Che-Ming Chen

ABSTRACT

Network instruction as developed out of computer-assisted instruction and distance instruction through internet, especially through WWW, has its significance in pedagogic innovation far beyond common recognition. Those long sought-after teaching techniques such as developmental method, project method, self-supervised study, team instruction, can all be materialized if the learning environment of networking is right. Development of geographic network instruction has special potential as well as burden as spatial dimension of teaching contents is involved. Thus far, the field of geography in Taiwan has not well prepared for the challenge of network instruction. This paper reviewed more than 20 network instruction projects currently implemented in different countries and identified six significant trends. It appeals to an early establishment of a resources center for network teaching in geography in Taiwan. The center

*本論文曾宣讀於1998年5月23日「第二屆台灣地理學術研討會」

*1鄭勝華，國立台灣師範大學地理學系教授

*2周學政，國立台灣師範大學地理學系副教授

*3陳哲銘，國立台灣師範大學地理學系講師

should contain seven functional modules: a geographic information library, a technique development section, a service and promotion section, and four stations for college, high school, junior high school, and primary school teaching respectively.

KEYWORDS: **geographic network instruction, computer-assisted instruction, distances instruction, internet, world wide web, developmental method, project method, self-supervised study, team instruction, resource center.**

摘要

1990年以來，網際網路(Internet，如：全球資訊網,WWW)已發展為遠距教學及電腦輔助教學的最佳工具，地理學科受到即將到來的數位化學習環境衝擊，宜及早因應。本文分析20餘種網路教學計畫，得出六項趨勢：1.各國的科學中心或教育部結合大學研究人員，是推動網路教學計畫的主力；2.網路教學實驗領域，在不同學程階段有其發展趨勢，大學階段的發展尤其多元化；3.各國在投入網路教學發展初期，多以輔導在職教師研習網路技術及編輯教學資料為主要工作重點；4.各國多輔導高中以上學生利用網路作跨校、跨國教學發展；5.美國的「全球實驗室計畫」是極具前瞻性的地理學科網路教學計畫；6.網路教學的「事證導向學習」有助於改善傳統地理教學的一些缺點，譬如網路教學有利於啟發式、設計式、協同式、及自學輔導式等教學法之實際運作，故研究網路教學模式是重要課題。針對上述研究結果，提出「地理學科網路教學資源中心」的構想，其七大模組為：網路教學技術養成中心、地理學科圖書館、大學、高中（職）、國中及國小四類教學資源中心以及服務及推廣中心。

關鍵詞：網際網路、全球資訊網、電腦輔助教學、遠距教學、地理學科網路教學、啟發式教學法、設計式教學法、協同式教學法、自學輔導式教學法、地理學科網路教學資源中心

一、研究動機

地理學是研究人與地表空間相互關係的學科，1990年代以來，由於資訊事業的發展，人與人的接觸不再受空間的阻隔，知識的傳輸與交換，透過網路的發展，已有革命性的變遷，地理教學資源，受到數位化教學環境的衝擊，使得遠距教學、多媒體教學等過去不易實現的教學環境，如今可成熟地整合，人類有史以來，從未如此快速地跨越地理的絕對距離，作訊息及認知上的溝通，使我們不得不謹慎地思考未來地理教育的方向，並期掌握下一世紀可能發展的教學模式。

研究「地理學科網路教學的發展潛力與資源中心建構的概念」此主題之動機，有如下四點：

(一)二十一世紀是以網路交換的資訊的時代

美國科學期刊『科學』列舉1996年全球十大科學成就，其中，第四項是『世界主要科學刊物及研究人員已進入電腦網路空間，利用網際網路交換資訊。』；1997年底，我國網際網路用戶已達140萬戶，而且預計西元2000年時將達300萬戶；1993年3月，世界貿易組織(WTO)對全球經濟成長中，快速進展的電子商業，預測西元2000年時，全球將有3億個網際網路的用戶。

這些訊息不啻說明二十一世紀網路交換資訊時代即將來臨，教育乃國之本，我們的教育制度、教育形式將以怎樣的調整來迎接新時代的到來！

(二)傳統地理教學模式將受數位化學習環境的衝擊

傳統的教學模式是透過教師講解教科書，選擇性的藉由練習或測驗完成教學活動的過程，這種模式將受到電腦數位化學習環境的衝擊，亦即學生不論學習自然地理、人文地理、區域問題或地圖設計等課程，皆可由網際網路資料庫獲得各種實物、現象、事件之記錄，並且以多媒體形式呈現，透過對這些資料的觀察、分析和整理，學生可回溯知識體系建構的過程，此稱為事證導向的學習(Evidence-based learning)。抑或採用問題導向的學習(Problem-based learning)，由教師啟發學生形成問題，學生若在數位化學習環境裡，網路掌控充裕的資源，可獲得極佳之研究成果（張一蕃，1997）。

(三)網際網路已發展為遠距教學及多媒體電腦輔助教學的最佳工具

有些國家，如美國、日本等已在1996年規劃出以全球網際網路為工具的國內及國際性質的遠距教學(Distance Education)計畫。基本上，網際網路(Internet)的發展約在25年前，美國因為軍事需要，建立網路系統，後來學術界以其開放、自由、易銜接等特性做

為國際資訊交換用，累進豐富的資訊，1993年起加入強而富彈性的導覽系統（資訊服務導覽軟體）——全球資訊網路(World Wide Web)，近年WWW更應用超媒體(hypermedia)及超連結(hyperlink)等功能，配合國內搜尋引擎如GAIS(Global Area Information Servers)、蕃薯藤(Yam Web Navigator)等；或國外搜尋引擎如Infoseek、Webcrawler、Yahoo、Alta Vista等，使得只要擁有一台配有網路設備的電腦，即可進入多彩多姿的「網路世界」。當許多教師還未弄清楚甚麼是WWW時，學生們似乎已迅速進入數位化、多媒體化的網路「學習」環境，吸收來自世界各地的資訊（且多數是免費提供的）。

(四)要落實地理學科網際網路教學，必須有適當教學法與適用的教材。

網路上的地理相關資料很多，如何適當地編輯成單元補充教材？如果沒有適用的教材，如何整合地理資訊系統等地理學相關技術製成電腦輔助教學課程並進入網路？在不同學程階段如小學、國中、高中及大學中，網路教學之最佳形式宜如何研發？

二、研究目的

基於上述研究動機，本研究之研究目的有三：

- (一)透過美國、日本及我國網路教學計畫的實例，研究不同學程階段的網路教學發展趨勢；
- (二)透過教學法的分析，討論地理學科網路教學的性質；
- (三)綜合研究的結果，設計「地理學科網路教學資源中心」之架構。

三、網路教學相關研究計畫舉例

首先，蒐集美國、日本及我國最近實施的網路教學計畫廿三個，依其實驗或研究之學程階段，整理為小學、國中、高中（職）、大學及其他等四階段，再瞭解各計畫的主要辦單位，組成分子，實施目標或存在的問題等。

(一)小學階段的網路教學實例

1.建立學習者社群計畫(Fostering Communities of Learners, FCL)

是美國小學高年級生物教學實驗計畫。「由柏克萊(Berkeley)大學Ann Brown和Joseph Campione兩位教授根據相互教學法的理念，再配合科學學習所需之素養，推動建立學習者社群(Fostering Communities of Learners, FCL)的教學方案，透過學生從事個人小計畫的過程，培養學生發現問題、尋找和分析資料、推測關係，將相關

的資源及資料整合在一起。整個社群中成員（如科學教師、學生、大學教授等）及各活動之間互動關係是學習的重心。學科專家不再是知識的權威者，他們提供思考與尋找參考資料的方向。在FCL的教學中，口頭與文字的對話是整個教學重點。

目前舊金山有小學五、六年級學生參與FCL生物教學計畫，他們用麥金塔的Appleshare fileserver和quick mailserver建立網路系統，每間教室有六台麥金塔的工作站，連接在網路上。而每個工作站都有應用程式、文書處理、繪圖軟體、資料庫、和電子郵件等的軟體。參與FCL 的學生在執行計畫時，可利用FCL在網路上所提供的UC-Berkeley Science Desk向大學中的科學教師尋求有關執行學校所指定的生物教育研究計畫的問題。透過電子郵件往來的方式，網路專業教師亦可指導學生進行生物計畫，必要時可提供面對面的服務」(邱美虹,1996)。

2.KIE計畫

KIE(Knowledge Integration Environment)研究計畫是美國國家科學基金會支助 Marcia C. Linn教授主持的計畫。「主要目標是研究如何有效利用網路做為教育工具，初期的策略是與科學家和研究人員合作，鼓勵製作適合於中小學生在全球資訊網路(Word Wide Web,WWW)運用的科學素材，以從事類似科學的研究。KIE在初期的定位上可能只做為輔助原來教學的專題活動。重點在於使用科學證據，這些證據都放在特別設計的網路證據資料庫(Networked Evidence Database, NED)裡。NED中的有些證據是KIE研究人員所發展，有些則是由科學家、教師或甚至學生所發展的，通常學生們透過合作以發展證據，並將其送到NED出版。每一個證據都根據作者、科學概念、關鍵字等分類，使學生易於搜尋。為了鼓勵製作和出版證據，KIE特別設計了本月風雲證據(evidence of the month)單元，以表彰本月在NED中新出版的最傑出的證據。

在KIE裡，學生除了可以保有原有的實驗與討論之外，還可以透過WWW瀏覽器搜尋廣大的網路資源，也可以只要搜尋NED中現成的證據，也可以利用 Speak Easy透過網路與其他學生討論。由KIE的主畫面可以看出這個KIE對學生學習的支持架構。A.學生選擇計畫(教師很容易就可以修改課程和創造新計畫)；B.學生若有疑問，可以選擇「Guide」工具，以獲得概念上和步驟上的引導；C.透過WWW瀏覽器搜尋廣大的網路資源；D.學生合作應用「Netbook」工具來組織和應用網路上的證據；這些資料可以隨時存檔，以備下次繼續進行；E.學生可以利用「Speak Easy」工具透過網路與其他學生討論；F.學生可以將研究成果組織起來在網路上發表，以幫助他們反省自己的思考。學生從認識問題、發表意見、調查證據、組織證據、創造證據、發展論點、討論想法等，都可以從KIE 軟體上得到相當多的支持。

KIE使用的系統，包括：

①網路筆記本(Netbook)

網路筆記本是一個網路環境下的筆記本，使學生能在上面透過合作去組織、分析及整理有關專題資料和文件；網路筆記本算是一種在網路在上做編輯的工具。

②網路證據資料庫(Networked Evidence Database, NED)

NED是用來組織在網路蒐集到的證據資料，經過整理之後再重新表達出來，學生也可以從生活中找出證據放在網路使用。

③Speak Easy

Speak Easy是網路上的討論工具，提供學生提出猜想、論證、辯論及分享的園地，基本上是一個有結構性的BBS系統。

④學生知識整合檔案(Student Knowledge Integration Planner and Profiler, SKIP)

SKIP是一個協助學生規畫自己所有專題活動的工具，也可以協助老師設計及修改自己的專題，此系統亦收集到有關學生的興趣、信念及知識等，此等資訊可以幫助老師了解學生。

⑤知識整合教練(Knowledge Integration Coach, KIC)

KIC系統能夠提供學生有關專題、活動或證據方面的指引。這個子系統要靠智慧型教學系統(Intelligent Tutoring system)達成目標難度較高。前面三個子系統較易具體落實」。(曾志朗、邱貴發、郭允文等,1996)

3.國小自然科教師遠距輔導整合研究

「是台北市立師院、國立台北師院的王美芬副教授、熊召弟教授、賴阿福副教授主持，有七個子計畫支持。

以動機論為基礎，提高教師上網之興趣，鼓勵教師上網，利用社會建構論中的合作學習及Zone of Proximal Development (ZPD)觀點及錨式和鷹架理論，協助教師發揮教學潛能。整個輔導歷程，依循4 F(Finding needs、Facilitation、Feed-back、Full-growth)理論發展，以確實教師能達到「發展論」中所言的專業發展。

以三子計畫為例分別探討在網路上如何進行國小自然科實習教師輔導、在職教師專業成長輔導，以及國小自然科教學資源庫及網路查詢系統的建立，並嘗試探討網路上輔導教師的理論模式」。(郭允文,1997)

(二)國中階段的網路教學實例

1.CoVis計畫

國中階段的網路大氣科學多媒體計畫，「是美國西北大學教育學院Northwestern University School of Education)的研究計畫，研究計畫主持人是Dr.Roy Pea和

Dr.Louis Gomez研究偏重視覺化在教學的應用，教學內容是針對大氣科學的現象與知識。CoVis的教學觀念，有幾點特色：

- ①重視專題研究；
- ②強調合作；
- ③強調如何運用現成的數據；及
- ④Sense making。

CoVis在教學過程中有個人電腦、數位相機、雷射印表機等配備，且可接上網際網路。上課中是分工合作和小組討論，學生針對教師所給的題目，先上電腦收集資料、小組討論如何設計、在電腦上模擬、實際動手用紙板製作。CoVis最近發展 Mentor Database，把可能願意幫助學生的老師、科學家，或有較豐富經驗的學生列為教導者，給學生選擇，提供幫助」。

2.Chickscope計畫

這是大學在網路上開放貴重科學儀器，讓中、小學學生在網路上操作並解決相關問題的實驗。「美國伊利諾大學 Beckman 研究所的一間磁性共振顯像 Magnetic Resonance Imaging, MRI) 實驗室，可以透過網路在線上操控實驗室裡的 MRI 顯微鏡。他們為附近中小學的學生創造一個叫做的Chickscope 線上 MRI 計畫。在某些時段裡，學生可以透過 WWW，直接在線上操控 MRI 顯微鏡，以觀察實驗室中一顆雞蛋孵化的情形。這是個相當有趣的計畫。有許多貴重或笨重的儀器，例如電子顯微鏡、地震儀、天文望遠鏡等等，中小學生根本無緣見到，現在透過網路，學生也有機會在線上遠距操作這些儀器，這對學生學習的動機與視野，都有很大的助益」。

3.Teaching Teleapprenticeship (TTa) 計畫

TTa是美國國家科學基金會支助伊利諾大學教育學院的研究計畫。「是培育師資的創新模式，透過網路的互動與資源共享，與教學有關的各種人士，例如職前教師、實習教師、指導教師、指導教授，甚至包括教育行政人員和學生，都可以很方便地討論或互相合作，以改進師資教育或教學的品質。

透過網路，TTa讓教師應用類似 BBS 但更結構化的討論系統來進行討論，並且透過學習資源伺服器(learning resource server)來共享資源。事實上，單憑提供便於討論和共享資源的環境，對於實習教師的教學能力而言，仍是不夠的，必須有認知心理學與學科知識而形成的學科教學知識，才能培育實習教師具有真正的教學能力。」(CoVis、Chicksope 及 TTa 計畫，整理自曾志朗、邱貴發、郭允文等，1996)。

4.我國生物科實習教師遠距輔導系統研究

「執行單位是台灣師大生物系。主持人為林金盾教授、林陳涌副教授，有子計

畫5個。

由網路診斷實習教師困難，並提供相關資訊，誘導實習教師自行建構新知及解決問題，進而充實自己。輔導策略是有計畫地定時定主題上網，除提供教學資料外，並據以回收「診斷、補救」的素材。並以詮釋性研究法選擇個案，深入研究教師於網路之輔導系統上如何建構、成長其專業知識。輔導效果的評估則採詮釋性研究法及歷程檔案分析的方式。

5.我國國中數理教師運用網際網路輔導系統之研究

執行單位是彰化師大理學院，總主持人是黃世傑教授、陳瓊森副教授，有五個子計畫。

嘗試讓實習教師在網路上合作學習的情境中學習、成長。在網路上建立有意義的科學學科教學知能之教學資源資料庫。誘發實習教師於網路上討論、學習，經由合作建立資料庫與解決問題的歷程中，協助實習教師的成長。並以梭羅門設計（Solomon Design）收集評量的資料，以進行實習教師合作學習及成長的成效評估；又另建立實習教師個人的歷程檔案，進行質的分析，以評估實習教師在教學專業能力的成長。

6.我國國中生活科技實習教師電腦網路遠距輔導研究

執行單位是高雄師大工業科技教育系。主持人是曾國鴻副教授、林建仲副教授，有6個子計畫。

依據實習教師所需，在網路上有計畫的設計合作學習的活動，有計畫的提供解答與回饋，以輔導實習教師成長。譬如研究開發網路上的實習教師共享的日記、讀書心得討論、通信和線上討論等合作學習的活動。

7.遠距資訊實習教師輔導研究

執行單位是台灣師大資訊教育系。主持人是邱貴發教授，有4個子計畫。採用在網路上資深教師、輔導實習教師的學徒策略，進行網路上結構性及非結構性的討論，並建立個案「案例」資料庫供實習教師參考。即在網路上發展觀念討論、案例、結構及非結構性問題、主題論壇、非同步會議、查詢資料、繳交報告等，進行資訊教師的學科知識、教學知能、管理知能成長的研究，並探討大學資訊師資培育課程如何與遠距實習教師輔導配合」。

（第4~7個網路輔導系統計畫，整理自郭允文,1997）。

(二)高中階段的網路教學實例

1.網路型實驗室(LabNet)

是提供高中科學教師專業成長與教學支援的服務計畫。「由美國國家科學基金

會(National Science Foundation, NSF)支助美國麻省劍橋市科技教育研究中心(Technical Educational Research Center, TERC)所發展的研究計畫。

主要目的是鼓勵高中科學教師以一個種實驗性的、合作的、深度化的、計畫取向的、運用適當媒體工具的方式，透過網路交換教學策略、反省教學經驗、解決問題、分享資源，形成一個科學教學資源團體。LabNet 設有留言板(message board)供教師相互討論、有檔案圖書館(file libraries)提供科學教材和計畫庫(project database)、還有即時線上會議和私人電子郵件系統等功能。

約四十州、1500位化學、物理、生物和地球科學等教師已參與LabNet，他們在一種全新的體驗，從過去獨立作戰到今天加強研究計畫教學(project-enhanced teaching)分享教學經驗(成功或失敗的例子)和相互提供教學資源和科學教育相關議題的交流，都突破了傳統教師的形象與溝通方式，並供提一個反思(reflection)與借鏡的場所。但由於此計畫之執行有賴教師的高度參與合作的意願，故其所賴以維繫的教師來源及參與感的持續性則是該計畫所面臨的最大挑戰。

2. AP Physics計畫

是高中資優生物理輔助學習計畫。伊利諾大學與附近高中合作，為成績較佳之高中學生而設計的進階物理課程(Advanced Placement Physics, AP Physics)，除了有傳統的物理教科書和教學之外，還包括應用上述之CyberProf 設計而成的網路電腦輔助學習系統。這個課程還有一個特色，就是學生們透過合作，應用CyberProf 環境來設計HTML 格式的物理問題，其中當然還包括題組、暗示、協助等如何幫助學生學習的各種特色。當學生學習扮演教師或家教的角色時，學習的層次可能可以提到非常高，並達成深入的理解。

3. 東京大學教育學部附屬高等教育大眾校舍之GIGC網路英文課程計畫

課程的名稱是國際問題與國際關係(Global Issue and Global Communications)，通過網際網路，學生可以與北愛爾蘭、芬蘭、紐約及加拿大的中學生連絡，合作些國際專案，而透過網際網路的資訊蒐尋，包括政府單位、新聞媒體、大學、圖書館等，學生討論有關國際間的問題(global issue)可以更為豐富，譬如該課程之師生很希望大陸及台灣的學生上網路一起討論兩岸的問題，學生亦很喜歡跟外國朋友交e-pal (電子筆友)」。(LabNet, AP Physics 及 GIGC 計畫, 整理自, 曾志朗、邱貴發及郭允文等, 1996)。

4. 日本「國際聯合授課計畫」

日本通產省與文部省1996年10月中旬，決定在1997開始透過全球網際網路，實施「國際聯合授課」計畫，以促進國際教育和文化的交流。這項計畫是要透過網路將日本的中學生和世界其他國家，尤其是亞太國家的中學連接起來，利用微電腦進

行國際間的授課與教學實驗。

文部省已選定幾十所中學做為國際授課的試驗學校，並向這些學校提供和國外學校進行通訊所必備的相關設施。且將著手從亞太經濟合作會議成員中，尋找有意和日本的中學進行聯合授課的學校，並且也向這些學校提供必要的設備。通產省與文部省已對110所日本中小學提供微電腦等通訊設備，供其中小學生實驗校際電子信箱和微機教學(鄭勝華,1997)。

5.我國的電腦網路輔導高職工業類科實習教師之研究

「執行單位是台灣師大工教系。主持人是謝文隆教授，有4個子計畫。採鷹架理論為研究的理念，在網路上對實習教師提出適當的輔導，隨時調整鷹架的支持度，並以實習師學習之情形，於適當時機拆除舊鷹架而建立新鷹架，並期望實習教師最終在去除鷹架時，能順利解決教學問題。」

子計畫分別進行電子電機、機械、工藝三群實習教師在網路上予以輔導，輔導內容包含十一向度，有三群集交集的教學理論與實務等六項，前一年半發展網路上的各種資料庫及策略」。(郭允文,1997)。

(四)大學及其他階段的網路教學實例

1.RSE計畫中的CyberProf計畫

「美國國家科學基金會所支持的「Resource for Science Education Program, RSE」計畫，邀請有志從事教育研究的學者到設在伊利諾大學香檳分校 (Univ. of Illinois at Urbana-Champaign, UIUC) 的國家超速電腦應用中心(National Center for Supercomputing Applications,NCSA)，與該中心的電腦科學家們合作，進行電腦新科技在教學與學習的應用研究。」

RSE包括的研究計畫非常多，與科學教育比較有關的有「Cyberprof」、「AP Physics」、「Chickscope」三個計畫，「CyberProf」是大學教學計畫、「AP physics」是高中資優生物理輔助學習計畫、「Chickscope」是大學網路上開放貴重科學儀器給中、小學生操作的計畫，此處以Cyberprof 的討論為主，另兩個已在高中及國中階層的教學計畫中討論過了。

Cyberprof是由伊利大學物理學系教授Dr.Alfred Hubler在Beckman研究所的複合系統研究中心(Center for Complex System)帶領程式設計人員設計開發而成的軟體，在理論、人工智慧及系統技術上都有特別的地方。目前已應用在RSE研究及SCALE (Sloan Center for Asynchronous Learning Environment)的大學教學實驗。

Cyberprof是整合在WWW瀏覽器環境中的功能強大的教材編輯與測驗軟體，應用complex system、類神經網路等理論，這個軟體已經有處理自然語言的雛形，其測

驗題目大都以填充題的方式出現，並提供各種暗示與協助，以協助學生學習，使得線上測驗的形式由純然結構式的題目可望逐漸過渡到開放式的題目；閱卷的事情可交給電腦去做！

應用 CyberProf 設計而成的網路課程已有普通物理、普通化學、普通生物等好幾門課程，學生對 Dr. Huber 所開之物理課程反應非常好。課程的特色包括：測驗問題生活化、問題分解成非常恰當的題組、學生遭遇困難時可以提供適當的暗示和引導（包括與先前學習經驗的連結）、系統紀錄每位學生學習的情形、由助教教導需要進一步幫助的學生。

2. SCALE計畫

「美國伊利諾大學有一個規模非常大的SCALE計畫，係由 Sloan Foundation 出資贊助，計畫為一組工作人員協助校園中的教授，將該大學主要課程逐漸搬上網路環境，在此計畫中並沒有發展任何新的網路工具或教案編輯系統，純粹使用現有的商業軟體及 CyberProf 作為教材編輯工具。」

計畫將在三年內把 Illinois 大學所提供之半課程搬上網路，這些都顯示伊利諾大學行政當局和教授們對「電腦與教育」的積極與奉獻。類似的工作就技術而言，要在國內推展是毫無問題，但是我們也需要一個專職的技術小組，來協助教師將傳統教學材料搬上網路。這種工作在短期內看來都只是苦工，但就長期的觀點卻有相當長程的報酬率」。（RES 及 SCALE 計畫，整理自曾志朗、邱貴發、郭允文等，1996）。

3. 美國史丹福大學的SIN網路教學系統

大學專業科目以網路作遠距教學的發展，美國史丹福大成立 SITN (Stanford Instructional Television Network) 網路教學系統已有 27 年，且隨電腦環境發展不斷更新求變，目前以網路雙向採多媒體教學方式播出 250 門有學分及 100 門無學分之工程及應用技術課程，嘉惠企業界一萬餘名員工進修。

4. 「西岸州長協會虛擬大學」的計畫，又名「聰明課程」

配合全球網際網路之普及和教學潛力，1996 年 11 月美國有 11 個州的州政府（包括夏威夷州），決定連線開辦大學專業科目之遠距教學，讓各州跨校選課，這項名為「西岸州長協會虛擬大學」的計畫，又名「聰明課程」計畫，由亞利桑那州負責協調，預計在 1998 年推出，其構想是邀請各大學有興趣以網路教學的現有師資，利用國際網路、電子郵件及多媒體教學環境，發展「無阻礙」的學習環境，其方向不是要取代傳統課程，而是要協調課餘進修的人或想跨校選課的人，通過網路上課程軟體，加上傳統之期末考試與口試等評量過程，取得學分。（鄭勝華，1997）。

5. 整合學校、社區、區域以至全球之 Global Lab 計畫

全球實驗室計畫(GlobalLab)是美國國家科學基金會(NSF)支助的實驗性計畫，又稱實驗床(testbeds)，實驗床的形成是由企業組織、電傳網路、教師、學生、科學家、工程師、教育人員和行政人員的組合，一起工作發展“Know-how”和評量使用電腦溝通網路來支援教育革命新的利弊得失。

GlobalLab設計透過合作方式跨出傳統教學的課室學習，將真實世界從點、到面、到全球，將世界各地的教師與學生連結在一起。促進教師與學生技能的發展和提供一個引起動機、發展、探究的環境。透過電傳方式、世界各地的教師可以分享教學的困難、收穫與心得；學生可以有較宏觀的見解與經驗，因為網路學習必定是未來學習的一個模式，如何透過世界各地網路學校的合作，提供有別於傳統教學的資源，同時獲得決策者對網路科技提供應有的支持，皆是GlobalLab所必須面對的問題(邱美虹,1996)。

6. 日本NTT情報通訊實驗室發展將教材轉移到WWW之技術研發計畫

日本電信電話株式會社情報通訊實驗室(Nippon Telegraph and Telephone Corporation Information and Communication System Laboratories) Dr.Nakabayashi 所帶領研究發展的CALAT系統，主要是用來訓練NTT內部的員工，把以往在單機上發展的兩百套教材，有效地轉移到WWW上，讓使用者更方便地取得以利學習。CALAT也是一個在WWW學習環境上提供智慧型教學能力的系統。

其Adaptation Mechanism能夠使得系統根據學生的不同理解的程度而動態地做出不同方式的解釋，並可以在教材的數目及次序上作改變，以切合學生的需要。(曾志朗等,1996)。

7. 我國ATM高速網路系統遠距教學

1993年教育部委託台灣大學及交通大學進行遠距教學之先導計畫，加上後來參加的清華大學，採用電信局提供的T3寬頻道光纖傳輸系統，提供三校學生互選有關通識或理工等專業課程；台大與交大正式合開課程是在83學度下學期，清大加入是84學年度上學期。本學期清大開了兩門課：『人的科學』及『積體電路簡介』，其中『人的科學』有台大、交大及中正大學的學生選修，另一門因選課人數較少而暫時停開。這個計畫因為T3寬頻設計備非常昂貴，本擬在本(86年)學年度即停辦，而且教育部已在本學年(86年)推廣ISDN(整體服務數位網路)以為全國大專院校實施遠距教學的硬體設備。(鄭勝華,1997)。

8. 生物地理遠距教學課程軟體的製作與應用計畫

是國立台灣師範大學地理學系鄭勝華、周學政教授執行的國科會三年專題計畫，其目標有二：製作生物地理CAI課程軟體並上網路(WWW)作遠距教學；開發CAI軟體整合資料庫.GIS等地理工具軟體上網的技術，建立整合模式。

四、網路教學計畫的發展與趨勢

正如研究動機中提及，「1993年以來，強而富彈性的『全球資訊網』（World Wide Web,簡稱WWW）推出，這個成功的『資訊服務導覽軟體』稍後又應用超媒體(Hypermedia)資訊瀏覽工具，以及超連結（Hyperlink）的功能，配合『搜尋引擎』GAIS (Global Area Information Servers)、蕃薯藤(Yam Web Navigator)等國內發展的，以及國外發展的如Infoseek、Webcrawler、Yahoo、Alta Vista等，就能輕易地在WWW上查詢到世界各地傳來的多媒體資訊，而且多為免費提供，使得教學環境迅速地進入數位化、多媒體化以及網路化。」

是故近年網路教學上的研究、實驗或舊網路課程之更新計畫，多以規畫進入WWW為主要目標，本研究透過對前一章的廿三個案例之分析，掌握網路教學計畫發展的六個重要趨勢：

(一)各國的科學研發機構結合大學研究人員是推動網路教學計畫的主力

以美國而言，國家科學基金會(National Science Foundation)支持許多大學或科技教育研究中心，如加州大學、西北大學、伊利諾大學、Vanderbit 大學、及麻省劍橋市科技教育研究中心等；日本而言，通產省與文部省推動網路教學，東京大學、電氣通訊大學、九州技術學院、廣島大學及日本電信電話株式會社情報及通訊實驗室等推動網路教學計畫；以我國而言，教育部及國科會支持台灣大學、清華大學、交通大學、台灣師範大學、彰化師範大學、高雄師範大學等推動不同系統的網路教學，目前亦鼓勵發展WWW網路教學。

(二)網路教學實驗的領域，在不同學程階段有其發展趨勢：(表1)

1. 國小：美國方面有製作生物及其他自然科學之網路教材等。我國方面有國小自然科教師之網路在職輔導；
2. 國中：美國有大氣科學之網路教學、大學貴重儀器開放在網路上供給中學生操作、實驗、以及在網路上實驗新的教學模式並開創新的師資培育方法。我國方面有國中生物科、數理科、生活科技及資訊等實習老師網路遠距輔導的發展；
3. 高中：美國方面有高中資優生的物理科網路輔助學習，高中科學教師專業成長與教學支援網路服務。日本方面有「國際問題與國際關係」及「國際聯合授課」等利用網路之教學課程，與歐美數國之中學生在網路上討論問題。我國有以電腦網路輔導高職工業類科實習老師之網路教學。
4. 大學及其他：美國方面有利用教材編輯軟體——CyberProf，將既有課程編入網路

者、有將校內既有網路課程予以更新上 WWWWW 者、有十餘個利用網路教學合作跨校選課，實施遠距教學者。日本方面有以研究 CALAT 系統將既有課程轉到 WWWWW 上；我國方面，教育部早先政策是利用 T3 寬頻網路及 ATM 高速網路系統作遠距教學，目前亦鼓勵學界研發 WWW 之網路遠距課程。

(三) 各國多以輔導在職教師研習網路相關事宜及編輯網路教學資料為主要工作重點：對於教師的在職輔導有三方面：

1. 輔導教師使用網路的技能；
2. 用網路教學方式輔導教師專業領域之成長
3. 組織研習網路教學的老師、學生、教學與課程專家、學科專業領域之大學教授及網路技術專家等為研習小組成員，共同編輯網路上之教材並開發該學科之網路教學模式；

(四) 各國多輔導高中以上學生，依課程性質之需要，透過網路進行跨州(省)或跨國網路教學：

1. 美國即有十餘州之跨州跨校選課及教學計畫；
2. 日本亦有「國際問題與國際關係」及「國際聯合授課」等網路教學計畫；
3. 我國由教育部推動之 ISDN 網路教學有台灣大學與香港中文大學之跨校選修課程。

(五) 網路教學的計畫，常因「問題指向」的教學模式，使得「教學相長」、「資源共享」的意義具體實現。

以美國的 KIE (Knowledge Integration Environment) 計畫為例，在此系統中可以看到利用現成科學證據、預測、解釋科學現象並對自己或他人的預測或解釋進行批判的「以證據為基礎之判斷力發展」(evidence-based sense-making) 之教學策略的具體意義。

(六) 美國的全球實驗驗室計畫 (Global Lab) 最具前瞻性。

擬由各國使用網路教學之師生作社區調查，將成果上網，未來將整合國家、區域，以至全球之網路教學資源，達到全球教學資源共享的境界。

表1 各學程網路教學相關研究計畫舉例

| 階段 | 小學階段 | 國中階段 | 高中階段 | 大學及其他階段 |
|----------|--|---|--------------------------------------|--|
| 計畫 名稱 | A1: 美國:FCL計畫,高年級生物教學計畫 | B1: 美國:Co Vis計畫,網路大氣多媒體計畫 | C1: 美國:Lab Net 計畫,科學教師專業成長與教學支援的服務計畫 | D1: 美國:RSE計畫中的Cyber Prof計畫,開發 Cyber Prof,這個在WWW瀏覽器環境中有強大教材編輯與測驗能力之軟體 |
| | A2: 美國:KIE計畫,研究如何有效利用網路做教育工具並鼓勵製作適合中、小學生在www運用之科學素材。 | B2: 美國:Chickscope計畫,於網路上操作大學之貴重科學儀器計畫。 | C2: 美國: AP Physics 計畫,高中資優生物理輔助學習計畫 | D2: 美國:SCALE計畫,伊利諾大學利用Cyber Prof等軟體將既有課程搬上網路的計畫 |
| | A3: 我國:國小自然科教師遠距轉輔導整合研究 | B3: 美國: TTa計畫,以網路互動與資源共享並匯集教學有關人士創新師資培育 | C3: 日本:東京大學教育學部之GIGC 網路課程計畫 | D3: 美國:SINT網路教學系統之更新,採網路雙向多媒體教學播出,近350門課程 |
| | | B4: 我國:生物科實習教師遠距輔導系統研究 | C4: 日本:通產省與文部省的網路「國際聯合授課」計畫 | D4: 美國:「西岸州長協會虛擬大學」計畫,又名「聰明課程」計畫 |
| | | B5: 我國:國中數理教師運用網際網路輔導系統之研究 | C5: 我國:電腦網路輔導高職工業類科實習教師之研究 | D5: 美國:Global Lab 計畫,擬整合學校、社區、區域以至全球之網路教學資源共享的計畫 |
| | | B6: 我國:國中生活科技實習教師電腦網路遠距輔導 | | D6: 日本:NTT的情報通訊實驗室研發之CALAT系統將單機發展之課程轉到WWW上 |
| | | B7: 我國:遠距資訊實習教師輔導研究 | | D7: 我國:教育部委託台大、交大及清大之T3寬頻網路及稍後使用之ATM高速網路系統 |
| | | | | D8: 我國:國立台灣師範大學地理學系的「生物地理遠距教學課程軟體的製作與應用」計畫擬將開發之CAI課程軟體轉到WWW |

(本表資料來源：整理自本文第三章)

五、地理學科網路教學的性質

傳統教學法雖然在教育工作者長期求新求變的努力下，有所改進，但是有些方向仍然受限於傳統教學環境，致使改變的步伐較慢，以地理學科教學為例，下列現象仍有待改善：

- (一) 宜轉移講授式的教學過程，為指導學生自動自發解決問題；
- (二) 宜轉移以教科書為主的授課方式，採實際問題為中心的教材教法；
- (三) 宜打破劃學科自限的觀念，為注重跨學科之完整經驗的學習；
- (四) 宜打破偏重知識教育的觀念，注重德智體群美的均衡發展；
- (五) 宜打破視全班為同一程度、採同一教法與評量標準的單一教法，為多元化教法；
- (六) 宜嘗試不同教學法以累積多種教學法經驗及過程，俾備能因材施教，以及因應教學設備改變而調整教學法之彈性。

上述問題在引用某些教學法並配合網路教學資源時，會得到較多的改善，今分條討論：

問題一：宜轉移講授式的教學過程，為指導學生自動自發解決問題。

這個問題可採用「啟發式教學法」(Developmental method)並配合網路教學資源，予以改進。啟發法和注入法是相對稱的教法。注入法是教師講、學生聽，因而只有教師的活動，沒有學生的活動，學生被動地接受知識，而無自動思考的機會。

所謂啟發法，就是以學生的經驗為基礎，由教師提出問題，使他們運用思想去解答、分析、批評、推理、判斷和歸納，因而可以「觸類旁通」、「舉一反三」，使經驗逐漸擴張，思想更為靈活。所以採用啟發式教學法，除了教師的活動外，還有學生的活動。

配合網路教學資源，可使學生針對與老師及同學互動所產生的學習問題，動腦及手在網路上驗證答案，再與老師及同學分享成果。

問題二：宜轉移教科書為主的授課方式，採實際問題中心的教材教法。

這個問題可採用「設計教學法」(Project Method of Teaching) 及網路教學資源，予以改進。學習活動的進行，要有一個實際問題，然後由學生自己決定學習的工作，自己擬訂學習的計畫，自己運用具體的材料，從實際活動中去完成這件工作，解決這個實際問題。所以「設計教學」，包括實際的活動和思考的活動，學生按照計畫實行時，教師也要給予指導、監督、鼓勵和協助。

當一個設計活動結束時，教師要指導學生對於實行的結果，加以批評。批評的工作，應當由學生自己去做，教師只提示他們批評的標準，並且指導他們

應用這個標準去批評，因而可以養成他們自我批評的習慣。

目前美國網路教學計畫中，如KIE、AP Physics等皆以這種授課方式進行教學計畫。

問題三：宜打破劃學科自限的觀念，為注重跨學科之完整經驗的學習。

這個問題可採用問題一的「啟發式教學法」或問題二的「設計教學法」，配合「協同教學法」(Team Teaching)的小組教學結構，並用網路教學實施。所謂「協同教學」(Team teaching)，就是由教師、實習教師、視聽教育人員、圖書館員等，組成教學小組(Teaching Team)。每一教學小組的人員，共同研擬教學計畫，互相觀摩教學方法，共同討論教學問題，然後分工合作，共同完成教學計畫。

協同教學的方式有好幾種：有些學校把同年級的幾個班次合併起來，由這幾班的級任教師組成教學小組，然後依據學習活動的性質，分別採用合班教學、分班教學、小組研習、個別學習等方式。有些學校減少正式教師的人數，而增加助教人員，如視聽教育人員、圖書館人員、實驗室人員等，以應教學上的需要。有些學校則把各科教師組成若干教學小組，每組有一資深優良教師任組長，其餘為普通教師和實習教師。至於學生則依各科的學習能力分組。教學時間安排上，學生約用三分之一的時間來聽課，三分之一的時間研習、做實驗等，三分之一的時間共同討論。學生升級，可以採用學科升級制。

協同教學法若採網路教學，可組成教師教學小組，其組成形式宜依不同學程(小學、國中、高中、大學等)、不同設備的學校(城市或鄉村，電腦教室之設備狀況等)、或依社會學科或自然學科之性質等作整合型之教學小組。學生方面依興趣或能力等指標分組，可設計分時段的教學，打破個別班級或個別學科教學活動自限的缺點，注重跨學科、跨班級的學習，也因為學生活動有分時段，可解決電腦設備不敷數班同時使用之困擾。

問題四：宜打破偏重知識教育的觀念，注重德智體羣美的均衡發展

這個問題可參考問題三的「協同教學法」中有關學生分組學習活動之德智體群美均衡發展的機會；同時，也配合「社會化教學法」(Socialized Recitation Method)的教學精神與活動方式，加上網路教學資源的利用，予以改善。

所謂「社會化教學法」，就是採用團體活動，團體會議、團體討論的方式，來進行學習活動，學生在教師指導之下，用互助合作的精神，來解決共同選定的問題，或共同完成一個活動。

社會化教學法的根本精神，在於：

1. 養成學生團體生活的習慣和互助合作的精神，教室的活動，原來就是一

種團體活動，採用社會化教學法的時候，學生要共同從事一件活動，或是共同討論一個問題，因而可以養成團體合作的精神；

2. 改變學生對於學校作業的態度，在社會化教學活動中，學生學習活動是全級或全組的共同責任，他們要共同來解決一個問題，或共同來完成一種活動。因此，他們是對團體負責，而不是對教師一人負責。他們是向全組同學貢獻意見；而不是對教師一人背誦課文。

3. 養成健全的公民道德，譬如：能夠容納別人的意見，並顧及團體的福利；

4. 啓發學生的思想，在社會化活動中，學生不要背誦教材，學生組織團體，擬訂計畫，是運用思想的工作。為解決問題而去閱讀書籍，是採取批評的態度，而非被動接受。

社會化教學法的方式可以分為二大類：一是討論式的社會化教學法，二是有組織的社會化教學法。網路教學方式較合適者是第一類，其方式為、確定討論問題、指定參考書籍(如上網查詢資料)、分組研究、共同討論。

問題五：宜打破視全班為同一程度，採同一教法與評量標準的單一教法，為多元教法。

這個問題可以用問題一至四所提出的「啟發式教學法」、「設計教學法」、「協同教學法」及「社會化教學法」中所包含的個別教學的概念與作法為背景，再考慮：「道爾頓制教學法」(Dalton plan)及「文納特卡制教學法」(Winnetka Plan)兩種學生自學輔導法的優點，並斟酌「莫禮生單元教學法」(The Morrison Cycle plan of Teaching)之教學策略，在教學過程進行中，網路教學資源的使用非常符合自學輔導(Self-supervised Study)或補救教學(remedial teaching)之需要。

(一)首談「道爾頓制教學法」

由教師指導學生各自學習指定的功課，不受別人的牽掣。這種教學方法，是想補教班級教學的缺點。通常，在班級教學制度下，教師用同樣的方法來教學，學生所學習的教材也相同，以致不能發展各個學生的才能。道爾頓制所依據的重要原則：

- (1)自由：教師依照學生的能力指定作業，而不強迫學生學習相同的功課；學生可以自由支配學習的時間，按照自己的速度，去學習指定的作業；
- (2)合作：在道爾頓制學校內，沒有年級的界限，把各年級的學生打成一片，使他們彼此之間有交互合作的機會；
- (3)計畫：學生要擬訂學習的計畫，支配學習的時間。在每月開始時接受各科的指定作業，然後他們就要支配學習的時間，務使在一個月的時間內，能

夠完成所指定的作業。

(二) 次談「文納特卡制教學法」

此制之精神在於(1)使學生的生活快樂、自由而優美。(2)充分發展學生的個性和才能。(3)發展學生的社會意識，使學生感覺社會的利益就是個人的利益，個人的利益也就是社會的利益。(4)使學生獲得必需的基本知識和技能，以應生活上的需要。為實現前三項目的，所以學校內有團體活動和創造活動；為實現後一項目，所以學校內有各種知識技能的教學。

課程方面，分為二部分。第一部分為學生所必需的基本知能的訓練，完全採用個別學習指導法；第二部分為團體活動，如表演、集會、各種活動。每日上午下午各以一半時間從事個別教學，以一半時間從事團體活動。這兩部分的課程是互相調劑的。

在實施個別教學時，須有特殊準備，準備的事項有三：

- (1) 確定課程的目標：所謂課程目標，就是教材單元的中心；
- (2) 編輯可供學生自己學習，自己校正的教材；
- (3) 準備診斷測驗：測驗分為二種：一是種練習測驗，附在教科書內，一為學生正式測驗，正式測驗由教師批閱，不記分，僅在錯誤答案上面作一記號，並註明應補習的工作。學生補習之後，再請教師予以正式測驗，等到完全通過之後，始得學習新教材；

團體的創造活動方面，這種活動多集中於社會學科和文學，其目的在發展學生的創造性和合群性，都由學生自己設計，自己實行，教師居於指導地位。本教學法之個別教學與團體創造活動皆可斟酌由網路教學配合。

(三) 至於「莫禮生單元教學法」

是指導學生學習的極佳策略，此法不希望學生記誦零碎的材料，而是指導他們獲得一個完整的生活經驗。這種完整的生活經驗，就稱為學習單元，其教學過程也是一種歸納的思考過程，所以在社會學科和自然學科內，用以指導學生解決問題，頗為合用。

莫氏發明一種熟練公式(the mastery formula)，即「教學前的預測驗—教學—測驗教學的結果—修正教學方法—再教學—再測驗教學的結果——達到完全純熟程度」。

這個公式的涵義是：教師在教學之前，要測驗學生，以考查學生的舊經驗，作為選擇新教材和編造學習單元的根據。教師既了解學生的程度之後，就可以編造學習單元，進行教學。教學之後，再施行測驗，以考查教學目的已否達到。測驗的成績若不好，就要診斷學生的困難所在，然後修正教材教

法，施行「補救教學」(remedial teaching)。重新教學之後，再施以測驗，直到完全學習純熟為止。

教學過程莫禮生依據熟練公式把教學過程分為下列五步：

- (1) 試探(exploration)：教學的第一步，是舉行一次「預測驗」(pretest)；
- (2) 提示(presentation)：在本階段內，教師用講解或示範的方法，使學生了解單元教材的大概，便於學生自己去研究；
- (3) 自學(assimilation)：學生在教師指導之下，自行研究。這一段自學的工作，可延續數日或數週；
- (4) 組織(organization)：是使學生把自學時所學得的知識，組織成一個系統，而且列成綱要；或者根據搜集所得的材料，構成一個合理的結論；
- (5) 複講(recitation)：在使學生把自學的結果報告出來，使他們的思想更有條理。事實上教學過程不必拘泥上述五段。美國若干中學改用下列三段式：即指定作業段(the introductory phase)、自學段(the laboratory phase)、討論段(the discussion period)(孫邦正,1984)。

問題六：宜嘗試不同教學法以累積多種教學法經驗及過程，俾備能因材施教及因應教學設備改變而調整教學法之彈性。

這一點的確是地理科教學上要深思的問題，有些教師在教學生涯中，極少自動自發地採用不同教學法以因材施教；有時教學環境已改善了，可作野外實察或可用錄影帶、幻燈片、投影片或電腦輔助教學軟體或網路資源，但是教師們仍以一招一式傳道解惑，也許建構一個集合地理學界同仁力量的教學資源中心是建設性的工作，過去的整合工作不易，未來以網路聯繫及推展，將迅速、確實而有效率。下一章將提出這個構想。

六、設計「地理學科網路教學資源中心」的構想

誠如第三章所言，網路教學的研究計畫，在各國的不同學程已經推展；第四章也分析主要推動單位是學術研究機構與大學研究人員；第五章，分析網路教學將有助於改善，目前各學科、也是地理學科教學上的問題。

但是，在實施地理學科網路教學時，師生可能面臨的問題，涉及如下層面：

(一)學校層面

1. 學校沒有網路設備；
2. 學校有設備但不敷師生使用；
3. 學校對於網路教學持消極態度等。

(二)師生層面

1. 師生或其中一方對網路教學持消極態度；
2. 師生對網路教學皆持積極態度，但是受困於下列問題：

(1) 使用電腦設備的問題

- a. 完全不懂上網技術；
- b. 會上網瀏覽相關資訊，但是不會利用資料教與學；
- c. 不知如何掌握網路教學模式；
- d. 不知如何由現階段使用教科書的傳統中轉型？

(2) 編輯網路教學用之教材有問題

- a. 不懂中文網路資料的文字及圖形編輯工作及輸出
- b. 無法使用外文網路資料作編輯工作（譬如受限於語文能力）
- c. 一個人能力及時間有限，需要參加教學資源編輯小組，獲得各種網路教學需求的供應與支持。

(3) 無法整合既有之地理專業軟體，製作電腦輔助教學課程，譬如無法以電腦輔助教學軟體整合資料庫、將地理資訊系統製成課程軟體轉入網路環境。

本章乃以上述理論與實際問題為基礎，設計「地理學科網路教學資源中心」模式（圖1），就教於地理及網路教學的前輩，並祈地理學界能群策群力，發展資源中心之功能。

資源中心設有七個教學資源與服務的模組，各主模組下再依需要由數個子模組構成，其結構關連是各子模組與其他六個模組作相關連結。資源中心的人力資源是由地理學界及地理教學相關之單位和各級學校中與地理教學相關之成員及師生組成；服務對象除了上述組成會員外尚包括希望獲得地理專業知識與技術的一般人士。

(一)服務及推廣組

就「服務及推廣組」的構想而言，內設7個子模組，各子模組與其他六大模組之相關子模組連結。

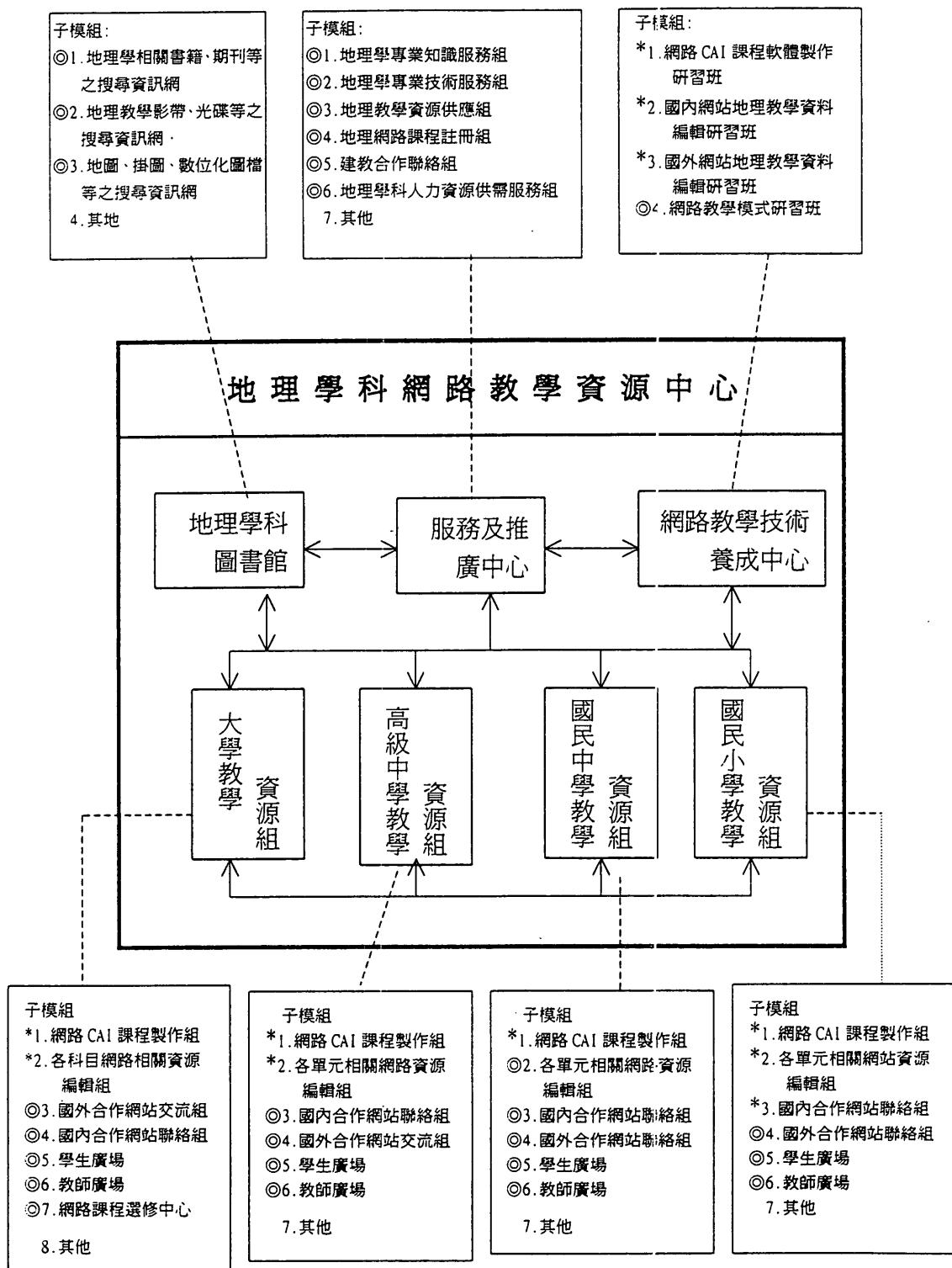
1. 地理學專業知識服務組

由國內大學地理學系或與地理學相關領域之系所教師組成，對會員及非會員作地理學相關專業知識之服務

2. 地理學專業技術服務組

由國內大學地理學系或地理學相關領域之系所教師組成，對會員及非會員作地理學相關之專業技術服務。

3. 地理教學資源供應組



* : 表國內地理學界中已有單位進行編輯與準備上網
 ◎ : 表該項目就國內地理學界而言,已有上網基礎

圖1 地理學科網路教學資源中心圖

「地理教學資源供應組」是依據會員需求，協助連結「地理學科圖書館」或相關學程(小學、國中、高中或大學等)之「教學資源組」之各子模組的查詢服務站。

4. 地理網路課程註冊組

協助會員註冊「網路教學技術養成中心」的各類研習班；以及是「大學教學資源組」之第7子模組「網路課程選修中心」的另一通路。

5. 師教合作聯絡組

為資源中心爭取與政府單位或民間機構合作之網路教學相關計畫等。

6. 地理學科人力資源供需服務組

接受各級學校或單位委託之求才、及會員之謀職服務，此通路將連結「資源中心」之各級學校教師廣場及相關行政單位。

7. 其他

(二) 網路教學技術養成中心

本模組設有四個子模組：

1. 網路CAI課程軟體製作研習班

將登載國內、外地理學界網路CAI課程軟體製作研習班之相關資訊及課程綱要等，並依研習班之性質連結不同學程之相關子模組。

2. 國內網站地理教學資料編輯研習班

將登載學習編輯中文網站之地理教學資料的相關研習班之訊息。

3. 國外網站地理教學資料編輯研習班

將登載學習編輯外文網站之地理教學資料的相關研習班之訊息。

4. 網路教學模式研習班

由地理學科各學程之網路教學資深教師負責組織不同學程(小學、中學、大學)之網路教學法研習班，研究網路教學之教材教法及觀摩教學等。

(三) 國民小學教學資源組

本模組有七個子模組：

1. 網路CAI課程製作組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組1.連結。

2. 各單元相關網站資料編輯組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組2.連結。

3. 國內合作網站聯絡組

本模組推動國內各小學及相關單位之地理與鄉土教學有關網站間之合作與資源

交換。

4. 國外合作網站聯絡組

本模組推動與國外小學及相關單位之地理與鄉土教學有關網站間之合作與資源交換。

5. 學生廣場

供國小學生學習地理及鄉土課程等相關學科之學習資訊以及個人學習經驗交換中心。

6. 教師廣場

供國小教師準備地理及鄉土教學之相關資訊以及個人教學經驗交換中心。

7. 其他

(四) 國民中學教學資源組

本模組與國小資源組有相似的七個子模組：

1. 網路CAI課程製作組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組1.連結。

2. 各單元相關網站資料編輯組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組2.連結。

3. 國內合作網路聯絡組

本模組推動國內各國民中學及相關單位之地理與鄉土教學有關網站間之合作與資源交換。

4. 國外合作網路聯絡組

本模組推動國外各中學及相關單位之地理與鄉土教學有關網站間之合作與資源交換。

5. 學生廣場

供國中學生學習地理及鄉土課程之相關資訊以及個人學習經驗交換中心。

6. 教師廣場

供國中教師準備地理及鄉土教學之相關資訊以及個人教學經驗交換中心。

7. 其他

(五) 高級中學(職校)教學資源組

本模組與國小、國中資源組有相似的七個子模組：

1. 網路CAI課程製作組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組1.連結。

2. 各單元相關網站資料編輯組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組2.連結。

3. 國內合作網站聯絡組

本模組推動國內各高中(職校)及相關單位之地理與世界文化地理教學有關網站間之合作與資源交換。

4. 國外合作網站聯絡組

本模組推動國外各高中(職校)及相關單位之地理與世界文化地理等教學有關網站間之合作與資源交換。

5. 學生廣場

供高中(高職)學生學習地理及世界文化地理等科目之相關資訊以及個人學習經驗交換中心。

6. 教師廣場

供高中(高職)教師準備地理及世界文化地理學等科目之相關資訊以及個人教學經驗交換中心。

7. 其他

(六)大學教學資源組

本模組有八個子模組：

1. 網路CAI課程製作組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組1.連結。

2. 各科目網路相關資源編輯組

本模組的資訊與「網路教學技術養成中心」之子模組2及3相連，協助大學教師一方面將自己的課程上網；一方面利用中、外文網站資料，編輯教學用之教材。

3. 國外合作網站交流組

本模組推動國內各大學地理學系相關網站與國外各大學地理學系相關網站，作教學資料及研究成果之交換與交流組。

4. 國內合作網站聯絡組

本模組係整合國內各大學地理學系及相關科系之教學與研究網站間之合作，並推廣網路教學之建教合作計畫等，並連結「服務及推廣中心」之子模組1.2.3.5.等。

5. 學生廣場

供大學生學習地理及相關課程之資訊以及個人學習經驗之交換中心。

6. 教師廣場

供大專教師準備地理專業課程及教學、實習等相關資訊，以及個人教學經驗交

換中心

7. 網路課程選修中心

除了與「服務及推廣中心」之子模組4相連之外，可接國內外相關大學之網路課程選修站

8. 其他

(七) 地理學科圖書館

本模組有四個子模組：

1. 地理學相關書籍、期刊等之搜尋資訊網
2. 地理教學影帶、光碟等之搜尋資訊網
3. 地圖、掛圖、數位化圖檔等之搜尋資訊網
4. 其他

七、結論

20世紀末的網際網路(Internet，如全球資訊網WWW)已發展為遠距教學及多媒體教學的最佳工具，地理學科受到即將到來的數位化學習環境衝擊，宜及早因應。

本文分析20餘種網路教學計畫，得出六項趨勢：1.各國的科學研發中心或教育部結合大學研究人員，是推動網路教學計畫的主力；2.網路教學實驗領域已在不同學程階段有其發展趨勢，大學階段的發展尤其多元化；3.各國在投入網路教發展初期，多以輔導在職教師研習網路技術及編輯教學資料為主要工作重點；4.各國多輔導高中以上學生利用網路作跨校、跨國教學發展；5.網路教學的「事證導向學習」(Evidence-based learning)有助於改善傳統地理教學的一些缺點，故研究網路教學模式是重要課題；6.美國的「全球實驗室計畫」是極具前瞻性的地理學科網路教學計畫。

針對上述研究結果，尤其是改善傳統地理教學的缺點，網路教學應該有其相當功能，譬如：在改善傳統之注入式(非啟發式)、全班單一教材及教法以及無法跨學科協同教學等問題上，網路教學環境將有利於啟發式教學法(Developmental Method)、設計教學法(Project Method of Teachinh)、自學輔導法(Supervised Study)及協同教學法(Team Teaching)等之運作與教學功能之發揮，亦即網路教學可協助地理學科老師容易輔導學生在課堂中有個人或小組研究活動：如查詢資料、驗証事象及問題、產生分析結果並在老師與同學前面自我評鑑與分享成果等；以及課後的補救教學(remedial teaching)等。

地理學科利用網路教學的遠景雖好，但是目前有許多亟待發展的工作，故提出建構「地理學科網路教學資源中心」的構想，其七大模組為：網路教學技術養成中心、地理

學科圖書館、大學、高中（職）、國中及國小四類教學資源中心以及服務及推廣中心。各主模組下設多項子模組，有些已有上網基礎有些正進行教學資源之編輯與上網工作，其牽涉電腦硬軟體環境間之整合，與不同學程之教學資源需求等複雜問題，本文是「地理學科教學資源中心」建構問題之「第一篇」，未來將以各模組及其子模組間之發展理論、技術與成果等陸續發表相關論文。

參考文獻

1. 中文部份

- 王文瑛（1996），形成性評鑑在隔空教育上的應用，視聽教育雙月刊，第38卷，第3期，第26-30頁。
- 王春展（1996），電腦網路科技在學習上的應用與展望，視聽教育雙月刊，第38卷，第1期，第24-30頁。
- 白明正（1988），台灣地區大學間資源共享電腦通訊網路之設計，台北：淡江大學資訊工程研究所碩論，95頁。
- 李麗君（1996），傳播科技在隔空教育上的應用，視聽教育雙月刊，第38卷，第1期，第18-23頁。
- 吳正己、林凱胤（1996），電腦網路通訊與教師專業成長，視聽教育雙月刊，第37卷，第6期，第1-10頁。
- 吳曉君（1994），超媒體電腦輔助教學設計模式之研究，新竹：交通大學資訊管理研究所碩士論文，70頁。
- 林秀美（1996），電腦模擬：一個具有潛力的學習環境，視聽教育雙月刊，第38卷，第3期，第16-25頁。
- 周學政（1995），國土資訊系統資料分類編碼標準之探討，中華地理資訊學會第一屆學術研討會論文集，第445-453頁。
- 周學政（1996），美國國土資訊系統政策之研究，經社法制論叢，第17、18期，第209-221頁。
- 孫邦正(1984)，教育學，雲五社會科學大辭典，第8冊，第6版，台北：台灣商務印書館，第111-131頁。
- 孫春在（1995），超媒體網路與遠距合作式電腦輔助學習，教學科技與媒體，第21期，第29-37頁。
- 陳如山(1992)，成人隔空教育系統之未來發展－淺談自學式教材，成人教育，第5期，第10-19頁。

黃明月（1992），隔空教育中教學互動方法之探討，社會教育學刊，第21期，第209-231頁。

黃嘉勝（1994），美國愛荷華州隔空教育的實施現況簡介，視聽教育雙月刊，第36卷，第2期，第1-5頁。

莊明源（1994），漫談遠程學習網路，視聽教育雙月刊，第36卷，第2期，第22-28頁。

莊謙本（1996），智慧型教學系統的評量，視聽教育雙月刊，第38卷，第2期，第1-8頁。

張霄亭（1995），中華民國國立「空中大學」運用電訊傳播科技教學之研發情形，視聽教育雙月刊，第36卷，第4期，第1-3頁。

張霄亭（1996），中國視聽教育學會出席美國視聽教育學會1996年年會暨考察美國視聽教育報告，視聽教育雙月刊，第37卷，第5期，第1-11頁。

楊家興（1995），隔空教育下的傳播科技：新舊教學媒體的省思，教學科技與媒體，第21期，第5-12頁。

楊家興（1996），透視國家資訊基礎建設下的遠距教學、教學科技與媒體，視聽教育雙月刊，第25期，第50-57頁。

楊家興（1996），遠距教學下發展多元媒體組合教材的探討，視聽教育雙月刊，第38卷，第1期，第1-17頁。

楊觀銘（1996），遠距教學環境的設計與實作，台中：逢甲大學資訊工程研究所碩士論文，53頁。

鄭慧娟（1995），電腦網路在教育上的應用，教育資料與研究，第3期，第31-34頁。

鄭勝華（1991），Hypermedia在語文教學上的價值，人文及社會學科教學通訊，第2卷，第4期，第34-75頁。

鄭勝華（1997），生物地理遠距教學課程軟體的製作與應用（I），國科會專題計畫(NSC87-2415-H-003-003)，第27-35頁。

劉金和（1994），台灣地區教育與研究網路整體規畫之研究，新竹：交通大學資訊管理研究所碩士論文，106頁。

劉金和（1995），電腦隔空教學展望，教育資料與研究，第3期，第28-30頁。

顏榮泉（1996），媒體發展與遠距學習，視聽教育雙月刊，第37卷，第4期，第12-19頁。

曾志朗、林福來、邱貴發、陳德懷、陳瓊森、陳一平、郭允文（1996），美日『電腦輔助學習』訪問重點報告，科學發展月刊，第24卷，第7期：第563-578頁。

高秋芳（1996），我國研究資訊基礎建設之現況與展望，科學發展月刊，第24卷，第9期，第791-797頁。

陳德懷（1997），智慧型電腦輔助學習研究群成果簡介，科學發展月刊，第25卷，第6期，第386-390頁。

吳正己、邱貴發、周二銘、葉耀明、林美娟（1997），多元化電腦教材研究與發展，科學發展月刊，第25卷，第6期，第391-397頁。

郭允文（1997），『遠距數理教師輔導系統之研究』整合型計畫簡介，科學發展月刊，第25卷，第6期，第381-385頁。

林根賢（1998），下一代的網際網路，科學發展月刊，第26卷，第2期，第147-149頁。

張霄亭（1997），互動式遠距教學在台灣高等教育的發展，視聽教育雙月刊，第39卷，第1期，第1-6頁。

單文經（1997），設計電腦化家教系統的可能性評估，視聽教育雙月刊，第39卷，第2期，第1-13頁。

蕭錫錡、陳甦彰（1997），我國有線電視台發展成人隔空學習頻道之研究，視聽教育雙月刊，第39卷，第2期，第14-23頁。

張一蕃（1997），資訊科技對人文社會的衝擊與影響--資訊時代之國民素養與教育，行政院經濟建設委員會委託研究計畫，25頁。

沈中偉（1996），全球資訊網（WWW）之蒐尋引擎在學術論文寫作上的應用，中等教育第47卷第3期，1996年6月，第25-36頁。

沈亞梵（1996），視窗95與國際網際網路（The Whole Internet for Window95），中等教育第47卷第3期，1996年6月，第37-42頁。

邱美虹（1996），多媒體、網路教學、智慧型家教系統在科學教育上之應用，中等教育第47卷第3期，1996年6月，第43-56頁。

李春芳（1996），學科教學與教學媒體，中等教育第47卷第3期，1996年6月，第57-65頁。

國立臺灣師範大學中等教育輔導委員會（1996），中等教育教學媒體一覽，中等教育第47卷第3期，1996年6月，第65-125頁。

賴進貴（1997），環境教育上網DIY，教育部及中華地理資訊學會，52頁。

2.西文部份

Baldwin, L.V. Johnson, G.R. (1995), The National Technological University : Sharing Premier Educational Resources via elecommunication , European Journal of Engineering Education , 20 (2) , pp.161-172.

Brooks, David W. (1997) , Web-Teaching : A Guide to Designing Interactive Teaching for The World Wide Web , N.Y. and London : Plenum Press.

- Cheng, Sheng-hua Flora (1991) , L' EAO DE LA GEOGRAPHIE EN FRANCE , Paris : CNEAO , Univ. de Paris VI. et VII , 63 pages.
- Chou, Hsueh-Cheng (1995) , Integrating Environmental Models and GIS , Taip. : 第一屆 地理資訊系統與環境保護國際研討會 , 第123-148頁。
- Crecraft, D.I. (1995) , Engineering Studies at the open University , European Journal Of Engineering Education , 20 (2) , pp.201-210.
- Heim, M. (1993) , The Metaphysics of virtual reality , N.Y. : Oxford Univ. press.
- Li, L.C. (1994) , The effects of effort and worry on distance learning in the National Open University of Taiwan : R.O.C. Doctoral dissertation. LA. CA. : University of Southern California.
- Ribarsky, W. Bolter, J., deu Bosch, A.O., & van Teylingen, R. (1994) , Visualization And analysis using virtual reality , IEEE Computer Graphics & Application , 14 (1) , pp.10-12.
- Shoute, V.J., & Regiam, J.W. (1993) , Principles for evaluating intelligent tutoring Systems , Journal of Artificial Intelligence & Education , 4 (2/3) , pp.245-271.
- Wenelblat, A. (1993) , Virtual Reality applications and explorations , N.Y. : Academic press , Inc.
- Bull,Glen,Judi Harris,John Lloyd,Jenny short (1989) ,The Electronic Academical Village,Journal of Teacher Education,July- August,1989,pp.27-31.
- Gallo,Michael A.,phillip B. Horton (1994) ,Assessing the Effect on High School Teachers of Direct and Unrestricted Access to the Internet:A Case Study of an East Central Florida High School,Educational Technology Research and Development,vol.42,No.4,1994,pp.17-39.

87年5月1日 收稿

87年5月19日 修正

87年5月21日 接受