

355-360

視訊會議科技在教育上的應用研究

A Study of Videoconference Applied in Education

¹楊宏仁、²鍾一先、³趙世範

¹國立高雄師範大學工業科技教育學系副教授 hjyang@nknucc.nknu.edu.tw

²正修科技大學國貿系副教授 ysjong@cc.csit.edu.tw

³國立高雄師範大學工業科技教育學系助教 t2276@nknucc.nknu.edu.tw

摘要

資訊科技改變了人們的生活型態，亦造成教育的衝擊，傳統學習型態因資訊科技產生重大變革，學習活動已不再侷限於學校與教室中。雖然資訊科技帶給教育衝擊，但並無改變教育「教」與「學」雙方完整雙向互動溝通的本質，在眾多的資訊科技中，「視訊會議」提供了獨特的貢獻，該科技提供多人異地即時的影音通訊，同時也能分享電腦資源如：網頁、軟體、檔案、與圖文等資訊，這一豐富且即時的通訊工具，對正式、非正式教育及初、中、高各級教育均有重大意義。因此，如何引用「視訊會議」在資訊高速公路上，適為科技教育中的重要議題。本研究主要探討1.台灣資訊網路上「視訊會議」之教學應用現況及發展趨勢，2.發展資訊教師應用「視訊會議」之態度問卷。故第一階段之目的為探討視訊會議應用現況；第二階段的目的是問卷發展，根據問卷調查，了解資訊教師應用視訊會議科技的態度。

關鍵字：視訊會議

ABSTRACT

Information technology has been changes human life type for variety domain. The purpose of this study was to understand technology application of information technology of videoconference applied in education. Videoconferencing technology allows two or more people at different locations to communicate each other at the same time. In addition, it is often possible to share computer resources. Ex WebPages, files software, images. It is a rich communication technology which could offers new possibilities for schools, colleges, and libraries including formal instruction, connection with guest speakers and experts, multi-school project collaboration, professional activities. Based on literature review, an investigation tool was design for collecting data of videoconference applied in education. There were three attitude categories in the questionnaire. Those categories were advantage of using videoconference, type of using videoconference, and effective using videoconference. According to the result of statistical analysis, the information technology teachers' attitude toward videoconference applied in

education was concluded and discussed.

Keywords : Videoconference

前言

資訊科技改變了傳統的教學形式，尤其是遠距教學的應用；但學習者單向透過網路瀏覽資訊就能稱為教學嗎？教學活動中「教」與「學」雙方完整溝通互動的本質，才是應用資訊科技時須深思的議題。在眾多的資訊科技中，「視訊會議」提供了獨特的貢獻，「視訊會議」，是一種透過電信或網路技術連接國內外不同地區之兩地或多地，使參與人員能在各自的地區，透過資訊設備聽到對方的聲音，並從電視(腦)螢幕中看到對方的即時動態影像；另外，如圖片、表格、文件及數據等資料也能夠透過「視訊會議」相互傳送，故有如置身於面對面的會議室中。在校園中透過「視訊會議」，以LAN或寬頻技術連結傳輸，讓學生可以跨校上課，甚至跨國上課，克服距離上的不便。而現在新版的微軟視窗作業系統，提供MSN支援一對一的視訊傳輸，也是視訊應用的一種，故本研究以視訊會議科技為議題，探討其相關應用。

研究目的

本研究擬探討全球資訊網路上「視訊會議」之教學應用現況，故其研究目的陳述如下：

1. 全球資訊網路上「視訊會議」之教學應用現況。
2. 探討資訊教師使用視訊會議科技之態度。

文獻探討

一、網路科技在教學上的應用

隨著二十一世紀的到來，網路科技已邁入更成熟並普及的階段，影響所及，台灣的高等教育界已開始嚐試運用網路科技來革新教學(田耐青、洪明洲，民89)。教學媒體系統提供了有別於傳統的知識學習與傳達模式，使得教學更具彈性。一套教學媒體系統的好壞，對學習效果有極密切的關係(朱俊豪，民86)。

視訊會議是遠距教學的一環，而且強調即時性的教學者與學習者之互動機制，這與傳統單向式的瀏覽學習活動或單向發問的形式不同。故經由影像及語音輸出入設備以及電信網路的連結，使得雙方如同在同一地點般迅速地交換資訊及意見溝通。目前幾乎世界各國都有廠商提供此種設備與服務。而透過網路會議的傳達，世界逐漸縮減成一條光纖。以設備架構來探討「視訊會議商品」，概略可分為會議室型(Room-base)、商用電腦型(PC-base)及多點視訊橋接器(MCU)。若依連線性質來看，可分為點對點(peer-to-peer)、點對多點視訊(Multipoint)及高階多點視訊會議系統(MCU transcoding)。而在應用上又分為個人、商用、會議室規劃、大型展示廳及國際會議廳等多項用途。(圓方科技，2004)

科技在蛻變，「教」與「學」的環境亦隨之在變，隨著科技與通訊的精進，從學校獲得知識已非今日唯一的學習途徑(顏榮泉，民85a)。遠距教學是一種透過教學組織或機構，利用傳播媒體，突破時空的限制，將系統化設計的教材，傳遞給學習者的教學過程(李淑芬，民90)。電腦輔助學習結合了眾多的圖文、語音、動畫等媒體元素，再配合其強大的互動功能，使學習者可超越原有學科的知識架構或呈現順序，而依據個人的需求自行探索知識或調整學習教材的結構，使其更容易了解與學習(Barron，1993)。透過視訊會議科技的雙向傳送，進行遠距教學、遠距輔導、現場立即互動式的問題發問、研討會等，可解決師資缺乏與交通時間的浪費，肢體限制。視訊會議系統的主要特性是同步溝通(synchronous communication)，應用到學習上，則為同步學習(synchronous Learning)(洪燕竹，2004)。

視訊會議應用最成功的專案，以美國伊利諾州西北大學教育與社會政策學院學習科學學程之CoVis專案為最，該個案採用了科學視覺工具做為協力式超型多媒體作文系統，協力(collaboratory)的目的在發展探究能力，而非課程內容，透過教師或學生提出一種猜想，如「進出醫院會感染SARS嗎？」做為鷹架，學習者只能提供證據或是發展調查計畫來支持猜想。CoVis的學習評估方法則以態度信念問卷及個案自我陳述為主。(CoVis，1998)

電腦與網路科技是教師運用來做為教學的眾多工具之一，本研究期望教學者能審慎選擇適當的教學媒體與工具，以達成教學者與學習者的共同目標。在遠距教學理論中，不論強調學習者之自主性與獨立性，或工業化對遠距教學之貢獻，均較少考量教師與學習者之間的雙向溝通，以及媒體的傳播方式對遠距教學成功與否之關聯性。因此，由學者所提出強調師生之間的互動與傳播重要性之綜合性理論--互動與傳播理論(Theories of Interaction and Communication)則成為網路教學

之重要理論之一(謝明瑞，2000)。因為此理論不但強調在自主性學習中應重視學習者與教學者之間的互動或雙向溝通，進而產生引導式的教學對談(Guided Didactic Conversation)，而能引發學習者的共鳴，讓學習者產生更進一步學習的興趣與動機；而且因引導式的學習對談所獲得之訊息必須是比較容易理解及記憶的，因此在媒體的選擇上必須能成功的將此對談觀念轉換或應用於遠距教學上，而電腦或網際網路則可作為教學者與學習者較為理想之相互溝通方式(謝明瑞，2000)。

二、視訊會議科技的應用

我國自NII專案小組於民國八十三年八月成立開始，便積極展開遠距教學環境的相關建設與推動，教育部也不遺餘力地推廣遠距教學的實際應用。在八十四年七月十四日，由教育部所主導的台大、清大、交大等國立大學所參與的「遠距教學先導系統」開始啟用，正式帶領我國邁向「遠距教學」的嶄新時代。由於這項實驗性質「即時群播先導計劃」的成功，教育部更從八十五的二月開始，也就是從八十五學年度第一學期起，決定進一步擴大實施公私立大專院校跨校選課的遠距教學範圍，希望能夠邀請大專院校教師為技術學院或專科學校學生授課，進而達到教育資源共享的目標。

目前已經有超過三十所以上之公私立大專院校參與「教育部遠距教學計劃」進行跨校選讀活動。目前負責主播的學校是透過高速網路系統、整體服務數位網路或有線電視系統將視訊影像、聲音傳送至各收播的學校。但是由於各主播學校的系統發展過程以及所使用的軟硬體設施不盡相同，所以希望透過本研究之文獻探討，可為未來發展遠距教學相關系統與應用之參考。

台灣大學很早便積極參與NII之各項先導計畫，有ATM寬頻網路實驗、遠距教學，以及遠距醫療先導系統。台大醫學院最早在民國八十三年底提出社區遠距教學系統發展計畫，其為配合電信局(中華電信公司)剛推出的ISDN整合服務數位網路，使用窄頻的「視訊會議」系統，台大醫學院因而成為國內ISDN的第一用戶。民國八十四年七月當NII啟用系統時，台大醫學院率先展示了其遠距會診系統。由於展示成功，教育部委託台大進行有關寬頻及窄頻即時群播遠距教學先導系統之研究計畫。在課程方面，台灣大學規劃通識課程「衛生保健」及「憲法」為遠距課程。

交通大學為最早參與遠距教學實驗單位之一，並於民國七十八年承接交通部電信研究所委託之兩年計畫，執行課程試播。在視訊遠距教學的發展過程中，交通大學努力重點為建設「交大視訊教學網」，其隸屬於推廣教育中心，負責規劃、建設多媒體教學環境以及整體系統之管理；而計算機中心則負責網路架設與維護；另外有電信

工程系負責通信網路系統之規劃和設立；資訊科學系則從事電腦教學環境的建立；傳播研究所從事教材製作與教學方法設計與效果評估。在課程方面，該校開有「多媒體視覺傳播」課程與交通大學現場及台灣大學、清華大學、文化大學、元智工學院、大華工專等校進行群播遠距教學。除了每週視訊教學外，另外提供WWW專屬網頁與BBS站供選修該課同學複習上課教材及討論上課內容。

交大視訊教學網在進行遠距教學的實驗上已經有四年的時間，透過電信局建設的T3寬頻網路，開始由交通大學與電信局共同合作，藉由電信局電信研究發展的「視訊會議與教學系統」(VES, Video Education System)作為基礎，連接了交通大學博愛校區及光復校區、清華大學、科學園區、工研院、中壢電信研究所等地，進行雙向即時之遠距教學試播。

在民國八十四年，因有我國NII計劃中之遠距教學先導系統之推動，北部的清華大學及台灣大學，南部的成功大學與中正大學開始加入試播的行列。交通大學視訊教學網初期的實驗著重在建構即時群播教學系統，其階段目標，將融入該校虛擬教室與課程隨選的教學系統，以建造一整合的網路架構及一完整具多功能的遠距教學系統。

南台灣的遠距教學以「中山大學」為中心(其擁有MCU設備，可進行即時群播遠距教學)，與高雄師範大學、高雄技術學院、高雄工學院等校連線，該四校各主播一門課程並收播他校課程。

中山大學的電算中心負責南部地區三大網路：台灣學術網路(TANET)，研究網路(Internet 2)與國家寬頻實驗網路(NBEN)。該校為高屏澎的區域網路中心，擁有目前台灣學術網路最大且最快的PROXY伺服器，除了輔導此地區之中小學與大專院校連上TANET骨幹外，並提供此地區人士必要之訓練課程與資格認證。且該校積極推廣寬頻網路視訊會議應用服務，提供區網中心下游學校，透過H.323 MCU多點視訊控制器，與國內外學校及研究機構利用網際網路或ISDN做視訊會議。且該校建置各種符合遠距教學、視訊會議及研討會會場之整合式環境，並結合隨選視訊系統(VOD)，提供全校師生及網路使用者隨時上網使用。中山網路大學建構於本校的寬頻網路上，透過需求研究團隊、技術研發團隊，與專業網路系統主機維運人員之合作，已成為教育部評鑑網路教學成效績優的重點發展學校(中山大學電算中心簡介，2004)。

研究方法

一、研究架構圖

本研究以搜尋引擎，搜尋全球網路上使用視訊會議科技之相關文獻，據以分析視訊會議科技發展與應用現況。根據前述文獻據以發展科技教師使用視訊會議之問卷，該問卷之依變項區隔為三大軸向，為1.「視訊會議」於教育上的優點2.「視訊會議」於教育上的方式3.使用「視訊會議」於教育上的有效要點，故本研究之研究架構為圖1所示：

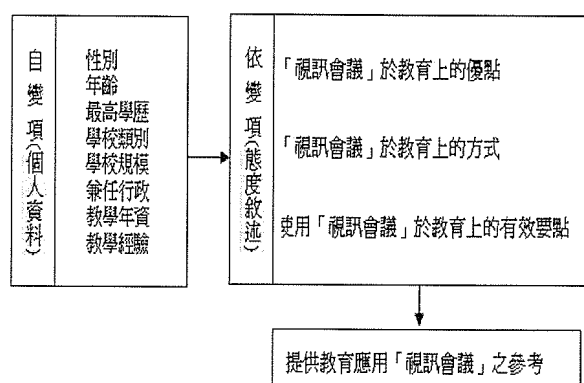


圖1. 研究架構圖

二、研究對象

本研究係以高雄市公私立高職(不含綜合高中)資訊類科教師(含實習教師)為研究對象。根據90年12月31日高雄市教育局網路上所公佈之資料蒐集到五所公立職校(中正、雄工、三民、雄商、海青)與六所私立職校(三信、樹德、國際、高鳳、大榮、立志)，共計11所高雄市公私立高職實施問卷調查。本研究以隨機抽樣，共計發出105份問卷。有效問卷數88份，如表1。

工作項目	次數	百分比
發出量表	105	100.00%
回收量表	92	87.62%
無效量表	4	3.81%
有效量表	88	83.81%

三、研究工具

問卷修訂過程，係由相關文獻的蒐集與探討，擬定量表的初稿，初稿擬定後，委請高雄市三位擔任資訊科之教師，協助實施預試，並協助語意不清或不明瞭之處，最後加以修訂完成。

此研究所使用的『科技教師應用「視訊會議」於教育上之態度』問卷分為兩個部分，第一部分為教師個人基本資料，第二部分為態度敘述。教師個人基本資料包括：性別、年齡、最高學歷、學校類別、學校規模、兼任行政、教學年資、教學經驗。至於態度敘述方面共有十九項，茲分

別敘述如下：

1. 使用「視訊會議」於教育上的優點：

可以增強使用者的學習動機
使用者可以學習溝通、發表與閱讀的技巧
與真實世界直接溝通聯繫
加深使用者的學習層次
克服教學距離限制
克服教學空間限制
即時資源分享與教學活動後資源分享

2. 使用「視訊會議」於教育上的方式：

課程、授課、個別指導
虛擬參觀訪問
多校學習計劃
教師專業成長活動
社區中的重要活動
不同區域之多個討論群組同時討論

3. 有效使用「視訊會議」於教育上的要點：

聚焦在學習上
設定預期目標
提供輔助的教材
與使用者多樣與互動的接觸
學習活動中減少雜訊
鼓勵對話

填答者參考問卷之各項敘述，包含應用「視訊會議」於教育上之優點、方式、有效要點，並在評分欄中給予1-5之評估分數，本問卷採用李克特式五點量表(Likert-type five-point scale)，由受試者逐一閱讀後，依其對該題之同意程度分別給予1-5的給分，分別是「非常不同意」、「不同意」、「無意見」、「同意」、「非常同意」五種程度選項，分數越高表示對該選項同意程度越高。

四、資料分析方法

本研究經由問卷調查所蒐集的各項資料(個人資料、問卷資料)，先以Excel登錄後，再轉到SPSS做處理統計與分析，本研究所採用的統計方法包括次數分配(Frequency)、百分比(Percent)、平均數(Mean)、t檢定(t-test)、單因子變異數分析等(ANOVA)，茲分述如下：

- 一、受試者基本資料如性別、年齡、最高學歷、學校類別、兼任行政、教學年資，以次數分配與百分比呈現之。
- 二、以平均數及標準差描述應用「視訊會議」於教育上之情形。
- 三、以t檢定來進行問卷的考驗，其不同性別、年齡、最高學歷、學校類別、兼任行政、教學年資在應用「視訊會議」於教育上之態度差異。
- 四、以單因子變異數分析來檢定其不同性別、年齡、最高學歷、學校類別、兼任行政、教學

年資應用「視訊會議」於教育上之態度差異。

總量表之內部一致性係數(Cronbach α)為0.9038，故其內部一致性很高，個別因素內部一致性 α 係數(Cronbach α)部分，一、資訊類科教師應用「視訊會議」於教育上的優點部分 α 係數為0.7815，二、資訊類科教師使用「視訊會議」於教育上的方式 α 係數為0.7544，三、資訊類科教師使用「視訊會議」於教育上的有效要點 α 係數為0.8212。

本量表包含個人資料及態度敘述部分，由T-test檢定中以3(無意見)為檢定值測出態度部份均達顯著，且平均數落於3-4之間或4之上，故表示大多數教師均採較正向之態度。

本研究所用的工具效度，係採用表面效度，根據Nevo(1985)提出表面效度的操作定義：此定義為實際受測者或應用測試結果的人員或是一般大眾，以採用相對或絕對評定方法就內容適切性、結構型式來評定某試題、測驗與其所要達成的目的相配合的程度。故在評定方法上可以採用「絕對法」，亦即用Likert-type five-point scale來評定該量表是否是用於某一目的上。

從統計結果中發現高雄市職業學校資訊類科教師之性別、學校類別中差異達到顯著水準，而年齡、最高學歷、兼任行政、教學年資與應用「視訊會議」於教育上之態度在單因子變異數分析(ANOVA)中未達顯著差異，詳細描述將在下節研究發現說明之。

五、研究發現

本研究經由問卷調查所蒐集的各項資料(個人資料、問卷資料)，包括受試者個人背景基本資料如性別、年齡、最高學歷、任教學校規模、學校類別、兼任行政、教學年資、教學經驗，以百分比表示。

1. 性別部分：男性佔52%，女性佔48%。
2. 年齡部分：20-29歲佔22%，30-39歲佔34%，40-49歲佔38%，50歲以上佔5.7%。
3. 目前最高學歷部分：專科佔2.3%，大學佔84%，碩士佔13%，博士佔1%。
4. 任教學校規模部分：18班以下佔7%，19-36班佔21%，37班以上佔72%。
5. 學校類別部分：公立佔28%，私立佔72%。
6. 兼任行政部分：有兼任行政佔67%，無兼任行政佔33%。
7. 教學年資部份：5年內佔27%，5-10年佔17%，10-15年佔19%，15-20年佔18%，20年以上佔18.2%。
8. 教學經驗：實習教師佔15.9%，兼任教師佔3.4%，專任教師佔80.7%。

根據研究資料分析後，得知影響教師對於「視訊會議」之態度如下：

- (1) 以ANOVA考驗出性別、學校類別等有顯著差異。在性別方面，男性教師多傾向應用「視訊會議」於教育上，且對於克服教學距離的限制有顯著正向態度，如表2。

表2，不同性別之資訊類科教師應用「視訊會議」於教育上之比較表

	男	女	合計	F 值	Sig.
「視訊會議」使用於教育上之優點：5.克服教學距離限制				6.813*	.011
平均數	3.8261	3.7857	3.8068		
標準差	0.877	0.8126	0.8422		
			*P<0.05		

- (2) 在學校類別上，私立學校之資訊類科教師對於應用「視訊會議」的優點，對於「使用者可以學習溝通、發表與閱讀的技巧」上有顯著差異，如表3。
- (3) 在學校類別上，私立學校之資訊類科教師對於「視訊會議」的優點，對於「加深使用者的學習層次」有顯著差異，如表3。
- (4) 在學校類別上，私立學校之資訊類科教師對於「視訊會議」的方式，對於「不同區域之多個討論群組同時討論」有顯著差異，如表3。
- (5) 在學校類別上，私立學校之資訊類科教師對於「視訊會議」的有效要點，對於「提供輔助的教材」有顯著差異，如表3。
- (6) 在學校類別上，私立學校之資訊類科教師對於「視訊會議」的有效要點，對於與「使用者多樣與互動的接觸」有顯著差異，如表3。

表3，不同學校類別之資訊類科教師應用「視訊會議」於教育上之比較表

	公立	私立	合計	F 值	Sig.
使用者可以學習溝通、發表與閱讀的技巧(優點部分)				4.199*	.044
平均數	3.52	3.9206	3.8068		
標準差	0.9626	0.7684	0.8422		

表3，不同學校類別之資訊類科教師應用「視訊會議」於教育上之比較表

	公立	私立	合計	F 值	Sig.
加深使用者的學習層次(優點部分)				5.837*	.023
平均數	3.4	3.8571	3.7273		
標準差	0.9129	0.8003	0.854		
不同區域之多個討論群組同時討論(方式部分)				5.835*	.018
平均數	3.6	4.0476	3.9205		
標準差	0.7071	0.8118	0.8055		
提供輔助的教材(有效要點部分)				8.925*	.004
平均數	3.56	4.1111	3.9545		
標準差	0.8206	0.7643	0.8152		
與使用者多樣與互動的接觸(有效要點部分)				7.106*	.009
平均數	3.52	4.0635	3.9091		
標準差	1.005	0.8007	0.8923		
			*P<0.05		

統整所有統計數據後顯示出，三個軸向－應用「視訊會議」於教育上的優點與方式、有效要點等，其「視訊會議」使用於教育上之優點，約84%之教師認為可克服教學距離限制。而「視訊會議」使用於教育上之方式，約80%之教師認為可用於多校學習計劃。「視訊會議」有效使用於教育上之要點，約79%之教師認為可提供輔助的教材，是三大軸向中，意見百分比最高者。

結論與討論

一、結論

本研究之目的在於探討視訊會議科技應用於教育之現況。並且探知資訊科教師對應用「視訊會議」的態度，透過問卷調查的方法，了解使用「視訊會議」於教育上之方式及使用時之有效要點等3類主要向度，故本研究提出結論如下：

1. 「視訊會議」使用於教育上之優點：可克服教學距離限制，因此對於學校規模較大者，或有分校區者，使用「視訊會議」可突破這個限制。而根據所蒐集之文獻，許多學校已正式使用視訊會議進行遠距教學。
2. 「視訊會議」可用於跨校修課，或選課人數過多之課程方式進行。
3. 除了傳統的教學方式之外，「視訊會議

」可作為一種輔助的教學工具，彌補教學距離上不足之處，可提供教師另一種教學方式。

由於研究數據顯示出私立學校對於使用視訊會議在使用者可以學習溝通、發表與閱讀的技巧以及加深使用者的學習層次皆有顯著差異，故研究者推測私校學生平時上課較少發問，故經由視訊會議科技的應用，反而能讓使用者有另一種溝通的管道，但真實結果還須經進一步之研究才能得到證實。

二、建議

基於研究結果，提出以下建議以作為「視訊會議」在教學工具選擇之，與教學環境之發展上與應用時之參考：

在教學對象方面：

利用網路科技的技術最大好處是可以突破時空上的限制，以較少的傳播成本，提供更多人使用以及資訊分享的功能。著眼於教育的應用上，視訊會議科技能突破許多傳統教學的限制，因此在實施視訊會議教學時教師有義務輔導或告知學生新的學習模式，幫助學生早日進入情況。

在建置「視訊會議」設備方面：

建置教學網站時應考慮組織的背景以及主要使用者的背景，必須體認到教學者與學習者角色與過去傳統教學方式不同，教師和學生在心態上都必須有所改變。

在選擇教學活動方面：

根據學習者的學習取向與動機以規劃視訊會議科技之教學活動，其目的在於提供互動式之教學活動，而不是單向的由使用者瀏覽網頁上制式的內容。故應用線上課程與教學互動，並配合視訊會議科技的整合使用，來確保學習者與教學者間真有互動發生。而線上課程的設計，尚須規劃不同類型學習型態的課程，並儘可能提供學習者更多的選擇，滿足不同類型使用者的需求，配合教材內容，再經由視訊會議科技實施各式教學策略與教學法，以趨近教育中「教」與「學」完整雙向互動溝通的本質。

當教學設計強調師生間互動時，必須考慮學生的學習動機和心態，是否有足夠的動機和意願參與活動，教師和助教是否有足夠的人力、時間投入，教師是否有任何的方式引起學生參與的意願。但不管是採用那種方式，應該利用各種方法來掌握學生學習進度與情況，並適時提供必要的輔導和協助。

參考文獻

中山大學計算機與網路中心簡介(2004)。網址：
民國 93 年 10 月 13 日。
http://www2.nsysu.edu.tw/cc/history_staff.htm

CoVis project--合作視覺專案(1998)。網址：民國
93年10月10號。<http://www.covis.nwu.edu>

田耐青、洪明洲(民89)。電腦中介溝通與高等教育
教育教學革新。
<http://140.112.110.130/education/f9.asp?list1=7>

朱俊豪(民86)。超媒體教材之知識建構和分析，
國立交通大學資訊科學研究所碩士論文。

李淑芬(民90)。E時代的學習趨勢：談終身學習
與遠距教學。社教雜誌272期。1-4頁

洪燕竹(2004)，資訊科技在教育上應用的新趨勢
。網址：民國93年9月30日。

http://content.edu.tw/primary/info_edu/cy_sa/pro/pro/p1/page1.htm

圓方科技(2004)。視訊會議無遠弗屆，網址：民
國93年9月30日。

<http://www.net-broadband.com.tw/c-1.php?no=11>

顏榮泉(民85a)。全球資訊網輔助學習系統之建構
模式-以生活科技課程為例。國立台灣師範
大學工業科技教育研究所碩士論文。

謝明瑞(2000)。A Tendency of the Instructional
Media Design Changes on Distance Education
in Taiwan，亞洲開放大學協會(AAOU)年會
會議論文。

Barron, A.(1993).Computer-based instruction :
methods and development. New Jersey :
Englewood Cliffs.