

寬頻遠距教學系統在醫學通識教育之應用

陳恆順^{1,2,4} 陳晶瑩² 郭斐然^{1,2} 林家青¹
陳良基⁴ 李明濱³ 陳慶餘^{1,2}

寬頻遠距教學先導系統結合最新電腦與ATM (asynchronous transfer mode) 網路科技, 建立高品質的即時雙向雙向視訊會議系統。臺大醫學院規劃醫學通識課程「衛生保健」為跨院、跨校的遠距課程, 以進行遠距教學實驗, 並實施問卷調查。選修衛生保健之人數為175人, 法學院最多占77%, 執行初步成效尚稱良好, 整體滿意度約在60%左右。在遠距教學系統軟硬體的評估方面, 聲音的評價最高、影像次之, 電腦輔助顯示最差, 滿意度等級分別約在75%、50%、40%左右。遠距教學課程方面以教材內容呈現的滿意度70%最佳。其餘在內容, 老師及課程管理的滿意度約在40%上下。滿意度最低的是學生在課堂上之互動, 只有10%。在比較遠距與傳統教學之差異問卷調查結果, 也發現在課程內容、老師、教室安排方面, 遠距教學均優於傳統教學, 只有學生課堂互動卻遠比傳統教學為差。其原因在於教室、人數的增加造成即時互動的困難, 這方面未來可以利用非同步教學輔助系統, 如電子郵件論壇、電子佈告欄、全球資訊網等來加以改進。本研究中也發現, 遠距教學系統解除了時間與空間的隔閡, 是影響學生接受度高低的一個重要原因。

關鍵詞：非同步傳輸模式，遠距教學，通識教育
(醫學教育 1998；2：144～54)

前 言

國家資訊通信基礎建設 (National Information Infrastructure, NII) 的發展, 帶動了國家經濟的成長及其他各項建設, 其中遠距教學先導系統發展各種軟體及教學課程, 並擴展至職業教育、社會教育, 訓練培育人才, 使科技在下一代生根發展, 影響更是深遠。民

國八十三年行政院 NII 專案推動小組指出：「我國推動 NII 建設的遠程目標係使我國在廿一世紀, 成為世界最先進的資訊化國家之一, 高速資訊網路將連通每一家庭、辦公室、工廠與學校。NII 將提供人人可及的有力資訊系統, 使國民可在家中求學、遠距辦公以及享受更方便、更充實的休閒育樂。遠距教學先導系統希望結合電腦與網路科技, 將學習場所延伸至每一個角落, 已達到終身學習與因材施教

台灣大學醫學系醫學資訊組¹、家庭醫學科²、精神科³、電機研究所⁴

受理日期：1998年5月1日；接受日期：1998年5月30日

通信作者地址：陳慶餘 台北市中山南路七號 台大醫學院家庭醫學科

教的教育理想ⁱ。「遠距教學」是指結合資訊與資訊技術，提供人人可及的非面對面之雙向互動學習途徑，讓知識得以普及流通。遠距教學基本上可分為兩種型態，一為同步教學模式，提供師生面對面的教學效果。另一是非同步教學任你選（learning on demand）的模式，提供學生能在任何時間透過網路擷取教材，進行互動式的學習環境。為能達成上述之功能，遠距教學系統必須具備以下四項要素：（一）兼具影像傳輸功能與普及性的網路建設。（二）符合國際標準的網路傳輸協定及系統軟、硬體架構。（三）師生教學時之互動效果。（四）友善的教材製作與播放工具。除了上述要素外，利用此系統教學後之效益評估工作，往往能反應出系統設計時的優缺點，所以其重要性並不可忽視。遠距教學教室因器材設備昂貴，操作專業性高，必須因應各種教學需求，故需要設置專屬教室及專人管理。

遠距教學系統以目前的技術，大致上可以分為下列幾種：寬頻即時羣播系統、窄頻即時羣播系統、虛擬教室、視訊隨選。寬頻即時羣播是利用高速的網路，可以做即時雙向的視訊會議，由於品質良好，也適合用於大講堂式的授課，但是設備、通訊費昂貴，動輒數百萬以上。窄頻即時羣播是利用 ISDN（integrated service digital network）整合服務數位網路，它將原有電話線路提昇為數位傳輸，可用於窄頻的視訊會議系統，品質較差，但設備較便宜、通訊費接近傳統電話，適合社區、小組教學，必要時也可並聯數條 ISDN 線路，以期接近寬頻的效果。虛擬教室是利用網路建立的學習環境與資源，可以隨時進入學習，師生之間、學生之間的互動藉由即時（synchronous）如線上交談、視訊會議，或非即時（asynchronous）如 BBS 討論區、電子郵件、網路新聞討論組羣的方式來進行。視訊隨

選（VOD, video on demand）是將多媒體的教材儲存在網路上的視訊主機，學生可以利用個人的電腦來播放網路主機上的教材，最簡單的應用是將上課演講全程錄影，可供學生補課或課後複習之用。經過設計的多媒體電腦輔助學習教材，則還可以增加引導性、互動性及自我測驗的功能ⁱⁱ。

寬頻遠距教學系統最早應用的例子是在護理教育，文獻可查的是 80 年代加拿大 Alberta 大學利用有線電視在不同城市間提供遠距攻讀護理碩士學位ⁱⁱⁱ，到了 90 年代初期，微波^{iv}與衛星^v的技術也開始被採用。近年來由於網路科技的進步，結合廣域網路（WAN, wide area network）與網際網路（internet）^{vi}，以及電腦輔助學習^{vii}，將遠距教學系統推廣至每一個角落，是未來發展的趨勢。目前最新的技術是利用光纖及 ATM（asynchronous transfer mode）網路，可以獲得極高的頻寬，使得高品質的即時雙向視訊會議得以在大型教室或講堂之間進行。我國 NII 寬頻實驗網路在民國八十四年七月正式啓用，其中遠距教學先導系統，在教育部的推動之下，建構在此 ATM 實驗網路之下，進行寬頻遠距教學的試播^{viii}。

臺大醫學院寬頻 ATM 網路在 84 年 7 月 NII 遠距教學展示會首次啓用，線路由北區電信管理局南二局 ATM 交換機，以光纖線路連接至臺大醫學院基礎醫學大樓四樓機房 ATM 多工機（MUX, multiplexer），經過 MUX 將頻寬降為 45Mbps 之 DS3 線路，再由機房以同軸電纜延伸至遠距教學主播教室 101 講堂。電信局南二局 ATM 交換機則與新竹寬頻實驗網路新竹科學園區遙端教室連線。此外清大、交大、中壢電信所、高速電腦中心也可透過這個網路連線教學。NII 展示會所用之視訊會議設備為 DS3 視訊壓縮設備，優

點是設備簡單，應用於傳統講授式教學所需設備變動最少，本研究中大醫學院 101 講堂完全可以利用原有攝影系統與視聽 AV 系統，視聽效果非常好，缺點是獨佔大量頻寬，缺乏多媒體、數位訊號資料傳送能力，也缺乏整合其他網路功能的能力。

遠距教學先導系統執行初期，台大醫學院規劃「衛生保健」課程為跨院、跨校的選修課程，以進行遠距教學實驗，評估其可行性及接受度。本研究的目的在台大醫學院建構一遠距教學先導性系統，架設廣域寬頻網路及軟硬體設備，規劃主講教室及管理人員，並在使用後提出初步之評估報告，以促使遠距教學由先導性系統進化為普及性之系統。

材料與方法

一、系統架構：

ATM (asynchronous transfer mode) 交換技術為主之寬頻服務通訊，是未來各國發展高速資訊網路之基本架構網路。交通部電信

總局已率先發展先導性高速數據交換網路，並於民國 85 年開始進行以 ATM 交換網路為基礎的實驗平臺。另外，教育部在五所大學進行之校園網路 ATM 實驗平台計畫，將首先發展區域性寬頻即時羣播之遠距教學系統，待時機成熟，即可與全國 ATM 網路實驗平台銜接。

在本研究中，台大醫學院是以 101 講堂作為主講教室，校本部教室位置在電算中心 106 教室，交大分別在博愛校區與光復校區各有一間遠距教學教室，清大有一間遠距教學教室，最多總共有五間遠距教學教室，可以做即時羣播 (Fig 1.)。

二、遠距教學通識課程

遠距教學先導系統初期台灣大學共開三門課程，除了醫學院的「衛生保健」外，還有工學院的「發明創造工程」、法學院的「中華民國憲法通論」，每門課均為可以提供跨院、跨校選修之通識課程。「衛生保健」課程，由臺大醫院家庭醫學部各主治醫師負責授課，分別就十大死因及常見健康問題提供約十五個單元

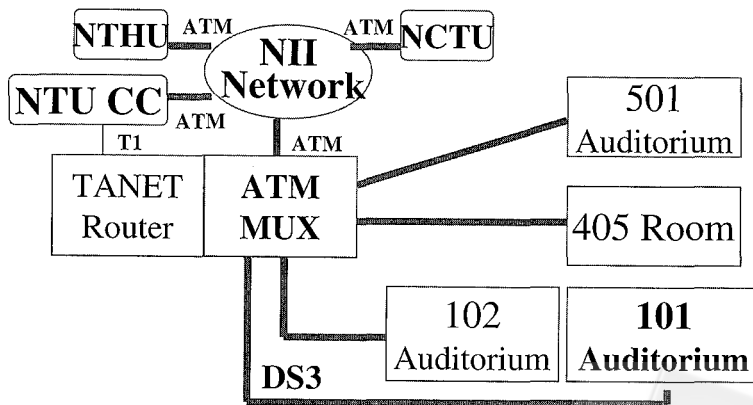


Fig 1. Broad-band distance education network

之課程，每次授課兩小時，為一學期兩學分之通識課程，主要授課對象為非醫學院之學生。在過去，各學院學生必須到醫學院的講堂來上課。由於學生人數相當多，到後來實際選修人數已經超過講堂的容量。因此在台大醫學院遠距教學先導系統建立完成後，「衛生保健」就被選為初期試播課程，本研究乃針對「衛生保健」之遠距教學課程進行較深入之評估與探討。

三、「衛生保健」課程教材製作

在教材製作方面，可由老師自行決定採用的方式，大致可分為四大類，分別為幻燈片、投影片、實物與電腦多媒體教材。

1. 幻燈片：在醫學院上課的老師大部分均製作幻燈片，內容大綱以打字印出後翻拍成藍白片；或以 powerpoint 製作，再將檔案送交教材室輸出成幻燈片，老師通常也大量使用實物拍照之幻燈片片作為補充說明教材。

2. 投影片：其次以投影片最多，大多先使用電腦打字，再透過影印成投影片，也有使用彩色筆，直接在投影片上書寫內容大綱。

3. 實物範例：有少數老師採用實物來展示，但是由於醫學院教室尚無文件提示機，故無法做實物投影，只能由攝影機拉近鏡頭拍攝。

4. 電腦多媒體教材：有的老師因為本身對電腦較熟悉，直接採用電腦播放 powerpoint 製作之簡報，並播放多媒體動畫作為輔助教材。

四、問卷調查

本研究對接受衛生保健遠距教學之學生進行兩份問卷調查。一份為評估遠距教學的初步成效，分為四個部分，第一部份包括選修課程的資訊來源與選修的動機。第二部分是對遠距

教學課程的滿意度，包括課程內容、老師、學生、課程管理與對遠距教學課程的評價。第三部分是對遠距教學系統的滿意度，包括系統聲音、影像、與電腦輔助教材品質滿意度。第四部分探討遠距教學其他相關問題。另一份問卷則用來比較遠距教學與傳統教學之差異，評估項目大部分依據第一份問卷之設計，由於預期遠距教學對於學生在課堂上互動影響最大，此問卷也進一步探討學生對此類項目的態度。

結 果

一、基本資料

衛生保健選修人數為 175 人，男女比率約為 4：6。年齡分布由 18-27 歲，平均值與高峯值均為 20 歲。年級分布由一到四年級，以二年級最多。各學院分布，法學院占 77%，包括經濟、法律、政治與社會四系，分別為 31%、23%、20%與2%。其餘分布在管理學院、工學院、文學院、農學院與理學院，有商學、財金、土木、機械、電機、資訊、中文、中文夜、植病、動物等系，人數均只有個位數。

二、遠距教學成效評估問卷

遠距教學成效評估問卷方面，問卷評估在期末課中進行，回收有效份數 96 份，其中男性 21 人，女性 75 人，回收率為 57%。學生選修遠距教學課程的資訊來源最多的是由同學口中得知有 28%；其次是文字宣傳媒體也不少，包括報章雜誌、校刊及宣傳海報，各為 15%左右，電子媒體如電視、網路較少，約只有 10% (Table 1.)。在選修這門課的動機方面以對課程內容感興趣的 37%為最多，其他依序為學長姊推薦 16%、上課地點有選

擇性 13%、陪同學一起 10%、課程輕鬆 9%、對遠距教學好奇 8%、慕老師之名 2% (Table 2.)。

Table 1. Information sources of the distance education course

Source	No.	%
Schoolmate	27	28.1
Newspaper	15	15.6
Campus newsletter	14	14.6
Poster	13	13.5
TV	6	6.3
Network	3	3.1
Others	18	18.8
Total	96	100.0

Table 2. Motivation to select the distance education course

Motivation	No.	%
Interested in course topic	35	36.5
Recommended by senior student	15	15.6
More choices of classroom	12	12.5
Accompanied by classmate	10	10.4
Course is easy	9	9.4
Curious to distance education	8	8.3
Teachers are famous	2	2.1
Others	3	3.1
Total	96	100.0

學生對這門遠距教學「衛生保健」課程的成效評估，在課程內容方面，以教材呈現方式最為滿意，滿意與非常滿意高達 68%，不滿意的約只有 4%；其次為學習重點的組織性與過程的趣味性，滿意與非常滿意在 40% 左右，不滿意與非常不滿意的約為 10%。在老師方面，對於師生互動的方式與互動的過程，滿意與非常滿意均為 30% 左右，不滿意的與非常不滿意的比率以前者較低，分別為 9% 與 19%；對於老師個人教學技巧，滿意與不滿

意兩邊比率接近，均略高於 20%。學生在課堂上互動方面，包括學生之間互動與學生發問頻率，滿意與非常滿意的分別為 11% 與 9%，不滿意與非常不滿意的分別為 45% 與 38%。在課程管理方面，對於考試與交作業方式，滿意的有 39%，不滿意的只有 4%；對於課後聯繫方式，滿意與非常滿意的有 30%，不滿意與非常不滿意的有 16%。在整體的成效評估方面，學生對上課的收穫與此門衛生保健課程本身表示滿意到非常滿意的比率，分別為 63% 與 59%，不滿意的比率在為 5% 與 4%；對於此次遠距教學的試辦成果，53% 的學生表示滿意到非常滿意，只有 4% 表示不滿意 (Table 3.)。

學生對寬頻遠距教學系統聲音影像及電腦輔助教材品質之滿意度，在聲音方面以聲音清晰度最高，滿意到非常滿意達 79%，其次為流暢性、穩定性約 75%，共鳴干擾約 65%，聲音整體評價滿意與非常滿意為 72%，各項不滿意到非常不滿意的比率均在 5% 上下。在影像方面，影像清晰度與流暢性，滿意與非常滿意約為 55%，不滿意與非常不滿意約為 10%；影像穩定性與明暗對比色彩，滿意到與非常滿意分別為 47% 與 46%，不滿意與非常不滿意分別為 12% 與 6%。對影像的整體評價滿意與非常滿意為 53%，不滿意與非常不滿意為 13%。在電腦輔助教材方面，顯示清晰度滿意與非常滿意為 48%，不滿意與非常不滿意為 26%；在電腦顯示速度、穩定性與明暗對比色彩，滿意與非常滿意比率分別為 31%、34% 與 34%，不滿意與非常不滿意分別為 21%、31% 與 24%。對電腦輔助教材整體的評價，滿意與非常滿意為 42%，不滿意與非常不滿意為 21% (Table 4.)。

此問卷也進一步探討了一些遠距教學相關問題：結果如下

Table 3. Satisfaction of the distance education course

Items of distance education course	Very satisfactory	Satisfactory	Fair	Un-satisfactory	Very un-satisfactory	No comment
Course content						
Presentation**	14.6%	53.1%	27.5%	4.4%	0.0%	0.0%
Organization	6.3%	34.6%	49.3%	6.4%	3.5%	0.0%
Interesting	5.2%	33.4%	49.0%	12.8%	0.0%	0.0%
Teacher						
Method of Interaction	3.1%	27.1%	61.4%	7.8%	0.9%	0.0%
Process of Interaction	4.2%	24.0%	53.1%	16.8%	1.8%	0.0%
Personal skill	3.1%	19.4%	47.9%	19.8%	4.4%	5.3%
Student						
Student-student interaction	0.0%	10.5%	40.1%	34.4%	10.5%	4.4%
Ask question in class	2.1%	7.3%	47.4%	28.5%	9.9%	5.3%
Course management						
Exam and homework	0.0%	38.8%	40.6%	3.5%	0.0%	17.4%
Off class communication	3.1%	27.1%	39.0%	15.1%	0.9%	14.4%
Effectiveness						
Gain of the course**	8.3%	54.6%	32.3%	5.3%	0.0%	0.0%
Satisfaction to course*	8.3%	50.9%	32.3%	3.5%	0.0%	4.6%
Satisfaction to DES*	5.2%	48.1%	40.6%	3.6%	0.0%	2.6%

Satisfaction: * > 50% ** > 60% *** > 70% DES: Distance Education System

Table 4. Satisfaction of the distance education system

Items of distance education system	Very satisfactory	Satisfactory	Fair	Un-satisfactory	Very un-satisfactory	No comment
Audio						
Clarity ***	24.0%	55.2%	17.7%	1.0%	1.0%	1.0%
Fluency ***	18.8%	55.2%	19.8%	3.1%	0.0%	3.1%
Stability ***	16.7%	55.2%	19.8%	5.2%	0.0%	3.1%
Echo cancellation**	14.6%	49.0%	28.1%	7.3%	0.0%	1.0%
Audio satisfaction***	15.6%	56.3%	21.9%	6.3%	0.0%	0.0%
Video						
Sharpness*	8.3%	45.8%	30.2%	11.5%	0.0%	4.2%
Smoothness *	8.3%	46.9%	32.3%	3.1%	3.1%	6.3%
Stability	9.4%	37.5%	33.3%	9.4%	3.1%	7.3%
Brightness/contrast/color	7.3%	38.5%	28.1%	15.6%	6.3%	4.2%
Video satisfaction*	9.4%	43.8%	31.3%	9.4%	3.1%	3.1%
Computer presentation						
Sharpness	3.1%	44.8%	26.0%	20.8%	5.2%	0.0%
Operation speed	2.1%	29.2%	45.8%	18.8%	2.1%	2.1%
Stability	3.1%	31.3%	32.3%	29.2%	2.1%	2.1%
Brightness/contrast/color	5.2%	29.2%	39.6%	21.9%	2.1%	2.1%
Computer satisfaction	5.2%	36.5%	35.4%	18.8%	2.1%	2.1%

Satisfaction: * > 50% ** > 60% *** > 70% .

1. 若教師因故無法至學校上課，有 57% 學生願意接受遠距教學，有 16% 與 17% 的學生則願意接受補課與錄影帶教學。

2. 如果遠距教學課程因故無法進行播送，只有 21% 學生願意選擇到主播教室上課，分別各有 35% 學生寧願補課或接受錄影帶教學。

3. 對於從未上過課程的老師，利用遠距教學上課，有 53% 學生會有不容易親近的感覺。

4. 若有機會願不願意再來上遠距教學所開的其它課程，有 90% 學生表示願意。

5. 希望以後開闢何種遠距教學課程，結果醫學類 25.7%、科技類 21.1%、管理財經法學 19.9%、人文類 17.3%、通識類 6.8%。

6. 目前的軟硬體品質適不適合利用遠距教學，覺得適合的有 49%，不適合的有 11%。

三、遠距教學與傳統教學比較問卷評估結果

此問卷於期末考時施測，有效回收問卷為 169 份，回收率為 96.6%。在課程內容方面，

學生認為遠距教學比傳統教學的較好與好很多的，比率最高的是教學媒體呈現方式達 89%，其次在組織性與趣味性方面，則分別為 53% 與 54%，各項認為比傳統教學較差的均在 3% 以下。在教室座位安排方面，認為遠距教學比較好與好很多的有 53%，認為較差與差很多的只有 7%。在老師方面，比傳統教學好的項目，最高的是互動的方式如回答問題 68%，其次為互動的過程與授課技巧，分別為 53% 與 54%；各項認為比傳統教學較差的依序為 5%、15% 與 3%。學生在課堂上互動方面，包括學生之間互動與同學發問頻率，認為遠距教學比傳統教學較好的只有 15% 與 6%，反之認為比傳統教學差的高達 41% 與 45% (Table 5.)。同時調查課堂上互動的重要性，學生認為學生之間互動與同學發問頻率重要與非常重要的比率，分別高達 80% 與 81%，認為不重要與非常重要的只有 6% 與 2% (Table 6.)。

Table 5. Comparison between distance education and traditional lecture course

Items of distance education course	Much better	Better	Fair	Worse	Much worse	Unknown
Course content						
Presentation***	42.0%	46.7%	8.9%	1.2%	0.0%	1.2%
Organization*	14.8%	37.9%	43.8%	3.0%	0.0%	0.6%
Interesting*	13.0%	40.8%	44.4%	1.2%	0.0%	0.6%
Classroom setting						
Seat arrangement*	14.8%	38.5%	40.2%	5.9%	0.6%	0.0%
Teacher						
Process of interaction**	20.7%	47.9%	26.0%	5.3%	0.0%	0.0%
Method of interaction*	7.1%	46.2%	31.4%	15.4%	0.0%	0.0%
Personal skill*	13.0%	41.4%	42.6%	3.0%	0.0%	0.0%
Student						
Student – student interaction ++		15.2%	44.2%	40.7%		0.0%
Ask question in class +		6.2%	49.1%	44.7%		0.0%

Positive attitude to distance education: * > 50% ** > 60% *** > 70%.

+ Never ask question: 61.5%. ++ Never interact with classmate: 14.2%.

Table 6. Attitude to interaction in class

Items of interaction in class	Very important	Important	Fair	Un-important	Very unimportant	Un-known
Student-student interaction	24.9%	55.0%	14.2%	5.3%	0.6%	0.0%
Ask question in class	30.8%	51.5%	15.4%	2.4%	0.0%	0.0%

討 論

醫學的發展，日新月異，醫學資訊的膨脹，速度驚人，醫學教育也必須利用現代電腦與網路科技，及多媒體技術來有效整合醫學課程教材，以應用於醫學生教育與醫師繼續教育，並推廣至相關醫療專業人員之教育訓練。臺大醫學院近年來對於醫學資訊之發展不遺餘力，除建立醫學校區學術網路，率先設立各種醫學網路服務系統外，也積極發展遠距教學之應用。84年4月，成為國內第一家 ISDN 用戶，首創社區醫學遠距教學^{ix}。84年7月的NII展示會，更是首次進行國內第一次醫學遠距教學演講，利用ATM寬頻網路，與清大、交大做遠距教學即時羣播。

本研究在NII推動專案小組與教育部的經費補助下，進行寬頻遠距教學系統的試播，初步成效尚稱良好，對於衛生保健遠距教學課程的整體滿意度約在60%左右。其中最好的是教材內容的呈現，由於採用最新網路與視訊系統科技，達到近70%的滿意度。其次是內容的組織性、趣味性與考試交作業方式的滿意度為40%，課後聯繫方式較低為30%。在老師方面的滿意度也是偏低，降至30%以下。這可能是因為衛生保健每堂課授課老師均不同，因此也影響到師生互動，比起其他遠距教學課程由一人全程負責，自然是減少了師生接觸的機會。以上遠距教學課程成效評估除了老師個人特色，正反評價相近外，其餘各項不滿

意的比率仍是遠低於正向的一方。評價最低的是學生在課堂上之互動，滿意的只有10%，不滿意的比率卻高達40%以上。探討其可能的原因與寬頻遠距教學為跨院跨校選修課程，學生人數相當龐大有關。老師上課大多還是使用講授的方式，在遙端的學生僅有在整個單元講時才有機會發問，並無法像主播端學生可以在課中舉手。同時不同教室之間的學生也只能在一個小畫面看到，非常難以互相溝通。

由於教材呈現的評價很高，以下進一步探討衛生保健課程的教材製作經驗。大多數的教材製作由老師自行負責，由於擔任授課的老師同時也為資深的臨床醫師，平日工作繁忙，在準備遠距教學上課，大多採用自己熟悉的教材製作方式，只有少數老師會事先到現場預演，以熟悉場地與教材播放方式。上課教材內容每位老師均製作講義，多為電腦打字，或是已經發表在刊物之文章，大多能在前幾天交給遠距教學助理，以傳真方式傳至遙端，上課時可以發放講義給遙端教室同學。由於傳統上醫學院上課內容均相當多，對於遠距教學來說，有時教材製作得不是很恰當，有時字太小、太多，幻燈片直的、橫的交替，負責導播的助理必須時時調整攝影鏡頭，才能看到完整的教材畫面。在過去大班上課因為講堂太大，上課坐在後面的同學並沒有辦法很清楚地看的老師準備的教材，透過遠距教學系統，可以疏散學生到各教室，因而改善了這個缺點。由以上的經驗看來，使用寬頻的遠距系統教學系統，對於醫學通識課程來說，由於聲音影像品質良好，如

果又有不錯的導播技巧，就可以將老師授課重點局部放大，因此老師大部分沿用原先教材製作方式，就可以得到不錯的效果。

在遠距教學系統軟硬體之評估方面，聲音的評價最高、影像次之，電腦輔助顯示最差。滿意度等級分別約在 75%、50%、40%。寬頻遠距教學系統使用 DS3 線路 45Mbps 的頻寬，聲音影像品質至少可以到 VHS 錄影帶水準。影像的穩定性與亮度對比色彩滿意度偏低，探討可能原因，需考慮當作遠距教室的 101 講堂並非專屬直播教室，視聽設備與網路的配置無法完全配合遠距教學作業，導致影像品質受到影響。而電腦輔助教材播放，必須使用高性能的多媒體電腦，並且需要高解析度的投影設備與訊號輸出入剪輯設備，在現有的設備不足之下，自然無法獲得很好的成效。雖然如此，這次評估的結果，卻可以提供未來發展遠距教學電腦輔助教材的參考。

寬頻遠距教學系統可以擴充遙端教室，因此適合應用在大班授課。然而大班授課原本就有許多限制與缺點，本研究針對遠距教學與傳統教學的差異所進行的問卷調查，結果顯示除了學生在課堂上的互動之外，遠距教學在課程內容、老師、教室安排各方面的評價均優於傳統教學，正面評價的比率 53%–89%。這個結果也解釋了為何前面有關老師滿意度偏低的原因，主要還是受到大班授課的限制。值得一提的是遠距教學教室座位安排優於傳統教學，因為教室選擇較多，自然不必去搶好位子坐。

本研究中也發現，遠距教學可以解除時間與空間的隔閡，是學生對遠距教學的接受度高的一個重要原因，如果老師無法來校上課，一半以上學生寧願接受遠距教學，只有三分之一願意接受補課或錄影帶教學的安排；但是如果遠距課程無法播至遙端，卻有七成學生寧願補課或看錄影帶，也不願意直接到直播教室上

課。雖然目前的遠距教學系統軟硬體還未達理想，有 49% 的學生認為適合用於遠距教學，11% 認為不適合，但是卻有 90% 學生願意再上遠距教學課程。目前最需要解決的問題，可能是如何改善師生之間與歷練生之間的互動，這也是學生普遍認為非常重要的地方，這方面未來可以利用非同步教學輔助系統，如電子郵件論壇、電子佈告欄、全球資訊網等提供課後師生之間與學生之間來進行非同步的溝通與互動，將可以有效改進改進這個問題。

未來台大醫學院的遠距教學系統，將進一步整合學術網路、窄頻 ISDN，寬頻 DS1、DS3、ATM 等各種不同平台及頻寬的網路系統，能夠因應未來遠距教學各種需求，與台大醫院 NII 遠距醫療先導計畫整合，並將結合建教合作之教學醫院陸續進行遠距教學合作，以結合臨床教學與醫療會診訓練，以期建立一個全國性之醫學遠距教學系統。

參考文獻

1. 行政院 NII 專案推動小組：NII 問題與說明。1994.
2. 陳恆順：台灣大學遠距教學先導系統。遠距教育 1：11–14，1997.
3. Kerr JR: Nursing education at a distance: using technology to advantage in undergraduate and graduate degree programs in Alberta, Canada.. Internat J Nurs Studies 1988; 25 (4): 301–6.
4. Clark CE: Beam me up, nurse: Educational technology supports distance education. Source Nurse Educator 1993; 18 (2): 18–22.
5. Shomaker D: A statewide instructional television program via satellite for RN-to-BSN students. J Professional Nurs 1993; 9 (3):

- 153-8.
6. 陳恆順：國際學術網路與醫療資訊網的發展。醫學繼續教育 1995；3：300-6。
 7. 陳恆順：醫學電腦輔助學習系統。台灣醫學 1997；1：607-11。
 8. 醫學遠距教學網路系統。台灣醫學 1997；1：733-9。
 9. 郭斐然、陳恆順、蔡甫昌等：ISDN 桌上型遠距教學系統之評估。醫學教育 1997；1：55-68。

The Effectiveness of Broad-band Distance Education System in Medical General Education

Heng-Shuen Chen, M.D.^{1,2,4}, Jing-Ying Chen, M.D.², Fei-Ran Guo, M.D.^{1,2}, Chia-Chin Chen, Ph.D.¹,
Liang-Gee Chen, Ph.D.⁴, Ming-Been Lee, M.D.³, Ching-Yu Chen, M.D.^{1,2}

A broad-band distance education system integrates new computer and ATM (asynchronous transfer mode) network technology to establish a real-time high quality two-way videoconference system. Through the system, class locations can be extended, and education can be personalized. The NII (National Information Infrastructure) broad-band distance education system began its pilot project in July 1995. As a collaborating institution, the National Taiwan University College of Medicine, (NTUCM) announced a general medical education course 'health promotion' as a trial distance education course. The course was an elective course open to the whole campus and two other universities. Using a questionnaire, we investigated the course's effectiveness and compared it with a traditional lecture course. One hundred seventy five students attended the class, 77% of them from the College of Law. The questionnaire showed the overall satisfaction was about 60% for the course and distance education system. The satisfaction of the audio (75%) was better than the video (50%) and computer presentations (40%). The satisfaction with course content presentation was 70%. In

the other items concerning course content, teacher and course management, satisfactions was around 40%. The poorest results (10%) were found in student the interaction in class. In another questionnaire comparing the two education systems, the distance education course was rated better than the traditional lecture for many items including course content, teacher and classroom arrangement but student interaction in class was again rated low. Increases in numbers of students and classrooms made interaction among students and teacher in a distance education class difficult. Including mailing lists, bulletin board systems, and the World Wide Web as supplements to the course could be the solution. In the future NTUCM will integrate the Internet, narrow-band ISDN, and broad-band DS1, DS3 and ATM networks, to collaborate with the telemedicine project of National Taiwan University Hospital and affiliated teaching hospitals to develop a medical distance education program combining clinical teaching and consultation training. We expect to establish a national medical network for medical education. (Full Text in Chinese)

Key words: effectiveness, Asynchronous Transfer Mode, distance education, general education

(J Med Education 1998; 2: 144~55)

Departments of Medical Informatics¹, Family Medicine², and Psychiatry³, National Taiwan University College of Medicine. Institute of Electrical Engineering, National Taiwan University⁴.

Received: May 1, 1998; Accepted: May 30, 1998.

Address correspondence to: Dr. Ching-Yu Chen, Department of Family Medicine, National Taiwan University College of Medicine⁷, Chung-Shan South Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.

