

第一章 緒論

第一節 研究動機

一、非同步遠距教學將會是未來的主流

教學是讓經驗傳承與知識擴散最有效的方法之一，而教學的進行方式也因為各種理論與工具的不斷發展而有了更多管道。尤其近年來資訊科技、網際網路及相關領域的快速發展，讓推動遠距教學的環境逐漸成熟，也因此對教學的方式有了重大的影響。

我國於民國八十三年六月成立 NII「國家資訊基礎建設，National Information Infrastructure」專案，積極展開各項先進資訊基礎設施的建置工作，也因此對於知識流通帶來革命性的變化。我國在推動 NII 的同時，教育部補助國內五所大學(台大、清大、交大、成大及中正大學)，進行遠距教學系統先導計畫，此計畫提出了適時性學習(just-in-time learning)與全球化教學服務(education without walls)的概念與遠景，並提供即時群播教學、視訊會議教學、虛擬教室及課程隨選四種平台。從此以後，國內出現相當多的遠距學習專案，同時利用多種的傳播媒介與電腦科技，提供各種學習的管道。由於遠距教學的實施，許多原本因為工作、家庭或經濟等因素而無法至學校上課的人，皆獲得進修與取得知識的機會，使得所有人在獲得知識之起跑線上已逐漸取得平等的地位。資策會在 1996 年資訊月台北展示期間，針對參與該會主辦之教學活動的民眾進行調查，一般民眾願意

付費的網路增值服務依序為「新聞資料庫」、「購物服務」及「課業輔導」，由此可見以電腦與網路為基礎的學習方式極具發展潛力。由於在資訊與科技日新月異、知識累積與變化快速的年代，取得知識與資訊即代表取得競爭優勢的地位，因此為了提高生存的能力，終身學習已成為一必然之趨勢，而遠距教學則是推動及參與終身學習最佳的管道。

遠距教學在國內推行多年，尤其是在教育部大力推廣及經費補助之下，不但各大專院校積極參與，相關參考文獻也都支持未來遠距教學有很大的發展空間。遠距教學大體上可分成同步及非同步二種，然本研究認為，同步遠距教學還是必須受到時間及地點的限制，也就是參與同一門課程的所有師生及工作人員都必須在同一時間內於數個不同地點（主播及各收播教室內）同時互動，在時間及地點上還是無法讓同學完全自主。因此可以應用的範圍及所能影響的層面也較小，在蘇倫伸（民 89）的研究中也提到多數訪視大專院校遠距教學的委員認為，除了類似國家講座、大師級或稀少性專長教師開課及基於教學資源共享等，可採用同步遠距教學外，其他應儘量避免。此外在該研究中並指出，非同步及混合式二種遠距教學將會是未來遠距教學的關注重點。

二、目前非同步遠距教學系統未能滿足同學可能從任何地點及時間進行學習時對網路品質的要求

要成功的推動非同步遠距教學，必須將遠距教學因為時空相隔而造成的不利影響降到最低，並且充分發揮其可以隨時隨地學習的優勢。為達此效果學校必須從環境規畫、教材設計、運作機制 等方面進一步考量。部份學者於研究中建議實施學校要重視遠距教學的教學品質，並加強對學習成果的考核，否則遠距教學必然會成為學分大贈送的一個管道。雖然大部份的學校及老師同意上述的看法，但在現實的狀況下如果遠距教學課程進行當中，無法提供同學一個穩定的學習環境，甚至為了遷就現有環境捨去教材中的多媒體內容，因此降低了學習效果或是完全不考量同學從校外進行學習的需求，則如此一來其學習過程將無法順利的進行，會造成同學的學習挫折或失去興趣，老師也會因為了解到同學的諸多困擾，而在學習成效考核上無法進一步要求，其結果將會阻礙遠距教學往正面發展。目前國內教育環境的競爭日益明顯，各大專院校都面臨了很大壓力，在此因素推動之下，遠距教學將會是各大專院校必然的選擇，因此如果上述問題無法加以改善，則學者擔心的學分大贈送即可能發生。

本研究調查國內現有的非同步遠距教學系統架構發現，其架構都較適合於同一區域網路內來運作，也就是說要確保學習過程中的網路品質，只能在提供服務主機所屬的區域網路內來進行學習，因為目前的架構無法解決當同學從網際網路進行學習時網路頻寬不足的問題。而此問題可能會發生在從同學上網地點連線到

提供服務主機過程中的任何網路節點，例如目前各大專院校的對外數據專線即是一個非常可能出現網路頻寬不足的地方。跟據調查目前台灣學術網路及國內各大專院校對外連線頻寬都有嚴重不足的情況，很難再提供非同步遠距教學來使用，何況一門非同步遠距教學可能會有很多的同學參與，會佔用較大的網路頻寬。所以目前的非同步遠距教學架構只能提供較少數的同學來參與，或是大量採用文字內容（避免採用多媒體內容，以減少對頻寬的需求）供同學使用，也因此限制了非同步遠距教學的發展。

三、為有效解決網路頻寬不足的困擾，需要重新設計一個較為可行的分散式非同步遠距教學系統架構

在國內固網業務開放民營之下，寬頻網路正在快速發展，同學上網學習時能夠得到的品質與選擇也都有顯著的改善，為了確實提昇同學的學習環境與品質，遠距教學系統的運作也應當要配合寬頻網路的發展，進一步考量與重新規畫。

雖然寬頻網路的發展提供了遠距教學一個較好的環境，但遠距教學要能夠真正達到不受時空限制，提供同學一個穩定的學習環境，必須從架構上來進一步規畫。要放棄傳統以開課單位與課程為主的思考模式，必須跨單位進行合作與整合，並以同學為核心來思考，以提供同學一個穩定的學習環境與品質為目標，否則非同步遠距教學的發展也會受到限制。因此本研究將針對國內實施非同步遠距教學

的現況進一步調查分析，並設計一個可有效解決網路頻寬不足困擾之非同步遠距教學系統架構供實施學校、寬頻業者及系統業者參考。

第二節 研究目的

一、了解國內目前非同步遠距教學系統之各項功能。

本研究希望能夠對國內目前主要的各非同步遠距教學系統進行探討，並參考教育部公佈之規範進一步進行比較，以便了解國內目前非同步遠距教學系統之各項功能。

二、了解國內目前實施非同步遠距學面臨之困擾與可能之因應方式。

非同步遠距教學正在國內快速發展，尤其各大專院校更是積極的實施或規畫，為進一步了解目前的運作狀況，本研究希望能夠對目前實施單位面臨的困擾及可能之因應方式進行探討。

三、提出建議供實施非同步遠距教學單位參考。

本研究希望能夠在進行研究之後提出幾點建議，供目前及未來實施非同步遠距教學單位參考。

四、設計一個分散式非同遠距教學系統之架構，以解決網路頻寬不足之問題。

由於網路頻寬不足之困擾對非同步遠距教學有很大的影響，因此本研究希望能夠運用現有的環境與資源設計一個分散式的架構，以有效解決網路頻寬不足之困擾。

第二章 文獻探討

第一節 遠距教學的定義及特性

在 Michanel G. Moore & Greg Kearsley (1999) 的研究中指出，遠距教學是一種運用於學生與老師被時空阻隔時所進行的教學方式，因此與古老的師徒制及目前的班級制等在同時同地進行的教學方式形成了強烈對比。因為學生與老師被時空所阻隔，師生之間就必須要透過人造傳播媒介，來傳遞資訊與提供互動管道。所以遠距教學是有計畫的學習，通常學生與教師分隔兩地，而必須採用特殊的課程設計、教學技巧、電子或其他科技傳播方式，以及特殊的組織與行政作業配合，方能達成。另外愛荷華大學Engineer Outreach部門則指出，遠距教學可以運用新科技(如視訊、影像、資料與印刷品)做為教與學之間的橋樑，以彌補無法面對面溝通的缺憾。並認為此型態的教學課程可以提供成人一個再學習的機會，亦能協助所有被時空區隔或生理殘障而失去受教育機會的弱勢族群，在該定義中亦指明遠距教學的受惠者及其對社會文化的影響層面。而遠距教育與學習組織(DETC: The Distance Education and Training Council)則對遠距學習提出下列定義：「遠距教育是一種將課程教材依難易深淺邏輯順序設計，而可以讓學生自行學習的教學方式。當每部份的課程完成後，學生利用傳真、郵件、電腦將作業傳遞給老師進行作業改正、成績評量、評論與指導，改正過的作業再傳回給學生，這種作業傳遞模式形成了一種個人化的師生關係」。其它學者對遠距教學的定義基本上也都類似，但也提出了其他的特點，例如吳文琴(民86)的研究中強調，遠距教學的溝通

學習可以藉由函授或其他型態的科技(如廣播、電視、衛星、電腦或網路等)。Keegan (1986)則提出雙向溝通的重要性，認為同學與老師之間要有短期會面，並強調遠距教學應為工業化(industrialized)的教學模式，亦即可以大量複製。在郭重吉(民86)的研究中則認為遠距教學是網際網路一個主要新型的學習型態，不但用到電腦、電信傳播、多媒體等科技設備，也包含終身學習的概念，且不一定要考慮到科技方面的運用，只要讓不同的人在不同的地點，不同的時間，給予合適的教學，都算是遠距教學。研究中並提到網際網路提供的學習是一種情境的學習，可增進學生的學習策略和思考技能，讓學生學會如何學習，提供學生終身學習、合作學習及主動學習的機會，可以達到個別化(individualized)與個人(personalized)的學習，也讓教學角色更為多樣化。而林奇賢(民87)在其研究中提及特點時指出，遠距教學提供各種形式的課業輔導，有別於獨立式的各自學習，並且非常強調教學設計以發展嚴謹的自學教材，而教材則是教學實施時的主導者。另外教育部(民85)則從實用技術性的觀點來分析，認為遠距教學的本質是以媒體(media-based)、家庭或辦公室(home-based或office-based)、空間距離(space-based)為基礎並以學生為主(student-based)。

此外在 Michanel G. Moore & Greg Kearsley (1999) 的研究中將遠距教育系統的組成要素分成以下幾項：

一、學科資源

負責決定授課資源的機構，無論是大學院校、中小學、公司訓練部門、政府機

構或義工組織，可依其教育使命、哲學理念及教師之研究領域或專長，來決定開設的科目。

二、課程設計

遠距教學是經由媒體呈現，再藉著科技傳遞，所以媒體教材的設計，必須要由具有教學設計理念及科技專業知識的人才來擔任。

三、科技促使資訊流通與互動

遠距教育的師生溝通是經由某一型態的科技來運作。

四、科技與媒體之區別

科技不只是形容機器而已，還包括使其運作的機構及人員。

五、互動

與一般傳統的教育一樣，遠距學生非常需要師生充分互動，以交換意見及資訊。

六、行政管理

除師生間的互動外，行政管理人員與遠距教育事務間的互動過程也不容忽視。

七、學習環境

學生的學習場所各式各樣，包括了工作地點、家裡、教室、學習中心甚至旅遊期間。

第二節 遠距教學的發展

一、發展過程

遠距教學的發展已經長達一世紀之久，只是在不同的年代，運用來將知識傳達給同學的科技均有所不同。鄭文星（民 88）研究中指出「遠距教學(Distance Learning)的最初形式是以文字的函授為主，1920年代，無線廣播誕生之後，使得教育的觸角延伸至各個偏遠的地區；1950年，電視發明之後不但傳遞聲音而且傳遞影像，電視的影響不但巨大而且無遠弗屆；也因為傳播科技的發展，使得傳統定點的教學方式起了重大的變化，以遠距教學方式的隔空教育也就應運而生：自從1971年，英國開設開放大學(Open University)以後，各國也紛紛設置以遠距傳輸的教學方式做為成人以及高等教育的教學管道。而我國的隔空遠距教學自民國五十六年開始發展，起初是以空中商校的性質為出發，民國六十六年設置空中商行專補校，民國七十五年教育部設立國立空中大學，隔空遠距教學逐漸走向高等教育化，也以能夠達到真正全民化的目標方向發展。」

在陳鴻基（民89）研究中提到，遠距教學的發展在近幾十年來深受資訊科技發展的影響而有不同風貌，並將其分成三個階段：

（一）郵遞傳送

採用函授課程的進行方式，將授課內容傳遞給訂閱的人。

（二）使用無線與電視廣播等媒體

在此時期資訊科技開始扮演重要的角色，各地所普遍設立的空中大學，運用廣播媒體，單向傳送教學內容給學生，可說是遠距教學一個重要的里程碑。

(三) 以網際網路為基礎所建立的一個遠距教學環境

其研究中指出，促使遠距教學能夠再大幅度迅速發展的主要原因就是網際網路在遠距教學應用上的普及。由於大部分人都可以輕易地透過各種方式連上網際網路，加上WWW已成為網際網路上一個重要的應用，其內容有各種豐富的資料與多媒體，讓學習的方式可以更多元化，亦可有良好的互動性。此外虛擬社群的形成，透過群組軟體的互動功能，成員可以分享彼此的經驗與資訊，使得學習的效能進一步強化。因此結合WWW多媒體與超連結資訊取得的特性，與群組軟體互動的功能，便可以形成一個「非同步網路學習系統」(Asynchronous Learning Network Systems, ALN)，此系統讓分佈於不同地區的學生，可以在不同的時間取得相同效果的教學課程。由於此系統的諸多優點，在最近幾年內，此系統已成為遠距教學的代名詞，其相較於傳統教室，在時間、地點與互動等三方面都更具彈性，能夠符合現代化社會對於新學習方式的需求。此外研究中更提到網際網路創造了一個虛擬社群，並提供此社群成員一個能滿足他們學習、興趣、想像。建立新友誼非常方便並能加強與人溝通、聯繫安全的場所。而一虛擬學習社群的力量，則可以加強課程提供者與同學間的關係，因此同學可以在網路上

自己主宰，並充分選擇。虛擬社群從這個巨大轉變中，顛覆了傳統的學習機制，創造了「逆向市場」，在這機制裏，學生主動尋找社群，並且更公平的使用資料，而降低「資訊不對等」。

二、美國的發展現況

在Gleen、Fulbright (2000) 的調查中指出美國遠距教學的實施單位及規模，正隨著Internet與WWW的成長，而在各地快速擴展。其研究引用《1998-2000年高等教育的線上遠距教學》(1999年一月) 書中的估計，美國註冊選修遠距教學的大學生人數，將從1998年71萬人，攀升到2002年的2百23萬人，也就是說從佔目前大學生總人數的5%，提高到15%，其每年成長率，估計如下：

年度	學生 (百萬)
1998	0.71
1999	0.98
2000	1.42
2001	1.59
2002	2.23

此外研究中引用 1999 年版《高等教育遠距教學課程調查報告》(ISBN#1-57440-022-3)：指出北美洲各地，所開播的遠距教學課程，其傳送方式有57% 係利用WWW，搭配e-mail。針對61所大學院校的遠距教學課程，進行隨機抽樣，調查後發現：註冊人數之平均值為1,719人，最高人數達50,000之譜。各校每學期平均開辦線上課程，少則2門最多達550門不同課程。教師薪資約佔開課成本的32%(低於去年的37%)，其中37%為兼任教授(較去年的27%為高)。開辦的學校中，有87%表示獲利，其中13%之獲利率超過50% (www.primaryresearch.com)。而美國平均每5所大學就有4所宣稱開設有某種形態的遠距教學課程。Western Interstate Consortium for Higher Education簡稱 WICHE (www.wiche.edu) 收集了全美開辦遠距教學的大學資料，編印成冊。大多數的學生都利用與學校連線的遠距教學設施，或具有雙重教學功能的機構組織，從事學習活動。此外也有一些獨立自主，獨來獨往的虛擬大學。

綜合上述學者的看法發現，其實遠距教學的發展已有一世紀之久，只是每個時代用來傳遞知識的科技有所不同，但近年來由於網際網路的普及造成遠距教學的快速發展，間接也可能造成一波教育典範的改變，以美國為例，美國的遠距教學已經有很大的進展，預估註冊選修遠距教學的大學生人數，將從1998年71萬人，躍升到2002年的2百23萬人，也就是說4年後註冊人數將是目前的3倍，亦即從佔目前大學生總人數的5%，提高到15%，因此有學者提出遠距教學將會造成教育典範的改變，並且由於時間及空間所造成的資訊不對等也將可以藉由遠距教學來改善，

而未來遠距教學將會往以網際網路為基礎、形成虛擬社群，透過群組軟體的互動功能，讓同學可以分享彼此的經驗與資訊，使得學習效能更進一步強化。

第三節 遠距教學的型態

一、以時間與空間之差異區分

Keegan (1986)認為，遠距學習是一種透過公開或私人提供的制度化學習，與從自己的經驗中學習及在學校中接受老師的教學是完全不同的模式，它介於非制度化的完全自我學習與傳統的面對面教學方式。另外，若以同學與老師是否在同一時間或同一空間進行教學來區分，則可分為如表2-1的四種類型。

根據表2-1的分類若同學與老師的空間相異即可稱為遠距教學，而再根據其時間同異可分成同步及非同步二種，此外；若由上述二種交互運用則稱之為混合式遠距教學。

		時 間	
		相同	相異
空	相同	面對面的學習 (傳統教學) ex: 教室	學習中心 ex: 圖書館
	間	相異	遠距學習
廣播、視訊會議 (同步遠距教學)			教學錄影帶、網際網路 (非同步遠距教學)

表2-1 以時間與空間區分學習型態

資料來源：修改自周倩、孫春在，民85

二、以內容傳遞方式區分

在張履揆(民87)的研究中,則根據所使用的內容傳遞形式(form)將遠距教學區分成表2-2中的六種類型:

遠距類型	傳遞形式	傳遞方式	遞送時間	特色
函授教學	一對一或一對多的信件	郵遞	長	需時甚久
廣播教學	一對多的無線電廣播	藉電波傳遞聲音	短	不確定受眾,效果不明顯
電視教學	一對多的無線電廣播	藉電波傳遞影音	短	不確定受眾,效果不明顯
即時群播教學	一對多的有線電視或視訊網路傳播	藉網路傳遞影音	短	分主播端與受播端,受眾較確定
虛擬教室教學	一對多的電子資料	藉網路傳遞資料	短	使用電腦與網路最明顯的遠距教學方式
隨選視訊教學	多對多的有線電視或視訊網路廣播	藉網路傳遞影音	短	使用電腦與網路並具有電視教學的特性

表2-2 遠距教學的不同型態

資料來源:張履揆,網路遠距學習環境之理論推演與系統設計,民87

在其研究中並指出表2-2中的幾種遠距學習系統並不具有替代性,相反地,還可以具備互補的功能。但在電腦與網路的普及情形下,以此二者結合為基礎的遠距學習環境將是未來的重要發展方向。

三、多媒體電腦輔助學習及網路學習比較

溫嘉榮、吳明隆(民88)研究中指出教學單元設計若存放在網路WWW伺服器上，供同學取用，稱之線上課程(網路學習)。由於網際網路的瀏覽器具有超媒體的播放功能，可以擷取網路上的文字、圖形、聲音、影像、動畫等，就播映功能來說絕不遜於多媒體，祇可惜受限於網路傳輸速度，網站上的軟體如果過度依賴或強調媒體播放，可能讓使用者久候不耐，大大減低學習興致。線上課程提供的方式，大致亦分為線上即時作業和程式下載播放兩類，其中線上即時會有播映不能順暢而影響學習興致的問題，若採用程式下載方式，則會浪費輔助記憶體空間，也有些線上課程採兩者混合互相彌補不足，以提昇作業效能，於表2-3中則根據此二種學習形態，分別就其特點及限制進一步說明。

	多媒體電腦輔助學習	遠距教學或線上課程學習
共同特點	<ul style="list-style-type: none"> • 學習不受時間和地點的限制 • 個別化的學習環境 • 製作成本雖高，但大量使用時成本降低，適合做為大眾化學習工具 	
相異特點	<ul style="list-style-type: none"> • 多媒體演示能力強，播映臨場效果較佳 • 教學流程控制比較順暢 • 人機間的交談能力較強 	<ul style="list-style-type: none"> • 資料檢索容易，網上資料豐富 • 上線簡便，推廣較為容易 • 可供同學溝通討論，交流訊息 • 可以用文字、圖形、影像，供同學互相交談 • 平衡學校資源上的差異，增加學生學習機會 • 網站上的資料更新容易 • 未來結合第四台可推展為社區教學 • 虛擬實境發展後，教學應用範圍更為寬廣 • 可以連結後端資料庫，整理學生學習資訊
限制	<ul style="list-style-type: none"> • 軟體推廣不易 • 光碟片最大容量約為650M • 光碟為唯讀記憶體，無法寫入，所以不適合學習記錄 	<ul style="list-style-type: none"> • 速度慢 • 超媒體演示能力，惟受速度影響，演示效果受限 • 視訊教學成本高 • 網頁瀏覽器標準未完全相同，致使某些媒體物件不能完整播放

表 2-3 多媒體及網路學習的特點及限制

由上述的文獻中可以知道，遠距教學大致上可以根據時間來區分成同步及非同步二種，其中同步遠距教學一般稱為視訊會議或是即時群播教學，而非同步遠距教學大致上又可以分成多媒體電腦輔助教學、虛擬教室及隨選視訊教學三種，在文獻中則較支持虛擬教室及隨選視訊教學未來的發展，因為在電腦與網路的普及情形下，透過網際網路來學習是未來的發展方向。

第四節 遠距教學面臨的困擾與建議

遠距教學的實施目前尚有許多的困擾，例如林一鵬、岳修平（民89）在探討台大實施遠距教學的經驗中指出，國內各校正積極參與網路教學，教育部也正式通過「專科以上學校開辦遠距教學作業要點」，學校已經可以授與學分、學位，因此實施學校必須慎重處理面臨的許多問題，而現階段面臨挑戰有：（1.教材版權問題、2.老師的意願及個人教法、3.學生的參與感不足、4.網路頻寬的不同、5.學校經費的籌措、6.學生的學習成效）。楊錦潭（民89）則在研究中指出遠距教學目前的困擾有下列幾點：（1.互動式教材的不足、2.教材並不容易開發、3.網路頻寬(Band-Width)仍為不足、4.現有網路頻寬不足以支援多媒體教材），並建議採用像空中大學面授的方式來輔助教學。此外溫嘉榮、吳明隆（民88）研究中提到，教學單元設計存放在網路WWW伺服器上，供同學取用，其播映功能絕不遜於多媒體，祇可惜受限於網路傳輸速度，可能讓使用者久候不耐，大大減低學習興致，文中並建議可以與寬頻業者合作以改善頻寬不足的問題。張履揆（民87）則認為，網際網路作為學習環境，有其無遠弗屆與透通性的優點，但同學也要面對網路連線品質穩定度不佳，網路塞車情況嚴重與個人習慣相異等不便之處。

在許多的困擾當中，網路頻寬是一個較為重要及嚴重的問題，李賢輝（民88）研究中指出，要吸引同學興趣，除了內容的豐富以外，內容設計與使用者界面的規畫乃是能否引起共鳴的重要因素。結合一些特殊網路技術，往往可提升網頁吸引力，充分達到線上學習的效果，不過也要面對頻寬不足的困擾。而李進寶等（民

89) 更明確指出由於網路教學活動完全倚賴遠距教學系統，所以其穩定度及效能與教學品質有密切的關係，也直接影響同學的學習情緒。對遠距教學實施單位來說，使同學在利用網路系統功能時，能將非學習因素的問題降至最低，是成功的關鍵之一。所以若系統功能介面容易使用，並維持網路系統的穩定，則同學滿意度即可提高。根據中國時報(民85)列出目前國內網際網路中最感到困擾分別是：(1.網路不穩 48.82%、2.連線困難 44.80%、3.資料太雜而不易取得 28.90%、4.軟體設定不易 26.60%)。由此可見網路品質尚未能達到同學的要求。而在唐文華(民89)的研究中則指出，視訊教學的效果和畫面的解析度有很大的關係，而畫面的解析度又和資料傳輸量有直接的關係，以目前國內的網路使用環境來看，主幹線雖為T3專線(45Mbps)，但其頻寬必須分配給龐大的使用者，而用戶端的網路又以撥接式或窄頻網路居多，必然無法提供這麼高的頻寬來傳輸視訊節目，若降低畫面的解析度則將直接影響到教學的品質。因此在建置非同步視訊教學的使用環境時，最好以高速的區域網路為主，並且要與上一層網路做適當的隔離，以免影響到其它網路上的使用者，此外在研究中並建議增加視訊伺服器的數量及提供同學一個可以進行跨校甚至跨國的學習環境。

另外 Willis(1993)認為，遠距教學的教學效果來自於「教學方式」和「傳送方法」的執行，故建立一適當的學習環境是非常重要的。Albrektsen等(1995)則提出，網路多媒體教學應用的成功與否必須有相關條件的配合，例如容易處理、互動性、提供回饋校正、增進應用的能力、多媒體、成本高低、補充教材的配合、

各種資料庫的品質、社區及機構人員的組織文化、安全及隱密性等。另外湯傳斌（民86）認為，即使有良好的教材內容，也不保證同學就能利用網路來順利的學習，尚應包括著重週邊整體使用因素的「學習環境設計」，因此若透過WWW來進行遠距教學，對於電腦科技勢必依賴過深，舉凡網路系統、多媒體、作業系統、乃至於瀏覽器等都對教學的實施會有影響。

綜合上述文獻中各學者對遠距教學面臨的困擾與建議大致上可分成以下幾項：

一、實施遠距教學之困擾：

困擾	提出學者
教材版權問題	林一鵬、岳修平（民 89）
老師意願不高、教法配合問題	林一鵬、岳修平（民 89）
學生參與感不足	林一鵬、岳修平（民 89）
網路頻寬不足、不穩定	林一鵬、岳修平（民 89） 楊錦潭（民 89） 溫嘉榮、吳明隆（民 88） 張履揆（民 87） 李賢輝（民 88） 中國時報（民 85） 唐文華（民 89）
學校經費困難	林一鵬、岳修平（民 89）
學習成效不好	林一鵬、岳修平（民 89）
教材開發不易	楊錦潭（民 89）
互動式教材不足	楊錦潭（民 89）

二、學者對實施遠距教學未來發展之建議

建議	提出學者
透過網際網路進行學習	陳鴻基 (民 89)
面對頻寬問題	張履揆 (民 87) 李賢輝 (民 88) 李進寶等 (民 89)
增加伺服器主機	唐文華 (民 89)
學習活動應當在類似同一區域網路內的環境下進行	唐文華 (民 89)
與其它學校合作	唐文華 (民 89)
與寬頻業者合作	溫嘉榮、吳明隆 (民 88)

第三章 研究方法

本研究主要目標是設計一個分散式非同步遠距教學系統架構,以有效解決目前所面臨之網路頻寬不足的困擾,而本研究所採取的研究流程如圖3-1所示。

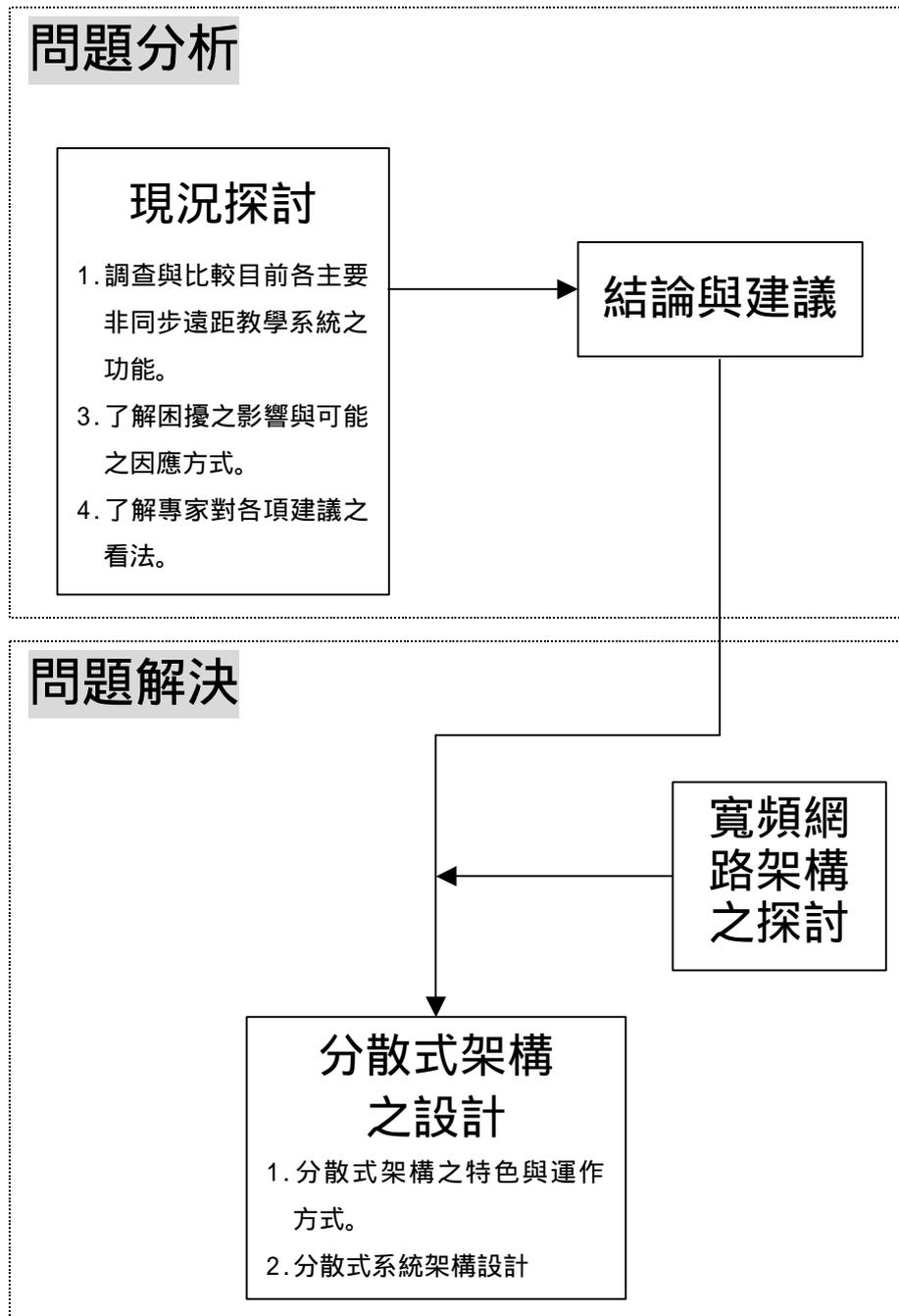


圖 3-1 研究流程圖

本研究之流程共分成非同步遠距教學系統之問題分析及問題解決二大項，以下將針對各步驟進一步說明：

一、非同步遠距教學系統之問題分析

(一) 各系統功能之比較

國內推行遠距教學多年，其中非同步部份更是在近年內大幅成長。為了解各系統之功能，本研究選擇目前國內市場上較著名之非同步遠距教學系統進行探討（分別是IDEA、Topscript、Wisdom Master、Learn Space等四個系統），再根據教育部提出之非同步（網路）遠距教學需求規格內容，透過與各系統業者及其他學者專家訪談的方式，對各系統基本功能進行了解與比較。

(二) 了解困擾之影響及可能之因應方式

為了解文獻中所指出之各項困擾對目前國內實施非同步遠距教學的實際影響，及專家可能之因應方式，本研究將實地訪談多位學者專家。

(三) 了解專家對各項建議之看法

本研究於文獻探討中歸納出對遠距教學未來發展的幾點建議，為進一

步了解學者專家的看法，本研究將就上述所歸納出的幾點建議，與系統業者及學者專家進行訪談。

(四) 結論與建議

本研究將根據本章節（現況調查）中的各項研究歸納出一些結論，並提出幾點非同步遠距教學系統未來發展的建議，供相關單位參考，且作為本研究下一章節（非同步遠距教學系統問題之解決）的依據。

二、非同步遠距教學系統問題之解決

(一) 調查分析國內寬頻網路之運作架構（ADSL、Cable Modem）

於文獻探討中有多位學者指出，網路頻寬不足問題是許多實施非同步遠距教學困擾的形成原因，其中則有學者建議與寬頻業者合作。因此本研究在此章節中，希望能夠對國內目前的寬頻網路運作架構進行研究，以便對同學在網路上所處的環境進行了解。

(二) 設計分散式非同步遠距教學系統架構

非同步遠距教學所面臨的困擾有很多，而且也必須由各個層面來解

決，其中解決網路頻寬不足之困擾則是本研究主要目的，因此本研究將根據先前提出之改善建議，設計一個分散式非同步遠距教學系統架構，以有效解決網路頻寬不足之困擾。

第四章 非同步遠距教學系統問題之分析

第一節 現況探討

為了解國內目前非同步遠距教學系統之功能及學者專家對困擾的看法 解決方式和對未來發展建議，本研究實地進行訪談調查作業（訪談內容於本研究附錄B）而訪談方向及對象說明如下：

一、訪談方向

在 ”國內現有系統功能之比較” 方面本研究是根據教育部公佈之 ”非同步(網路)教學系統功能規範” 為主，另外為了進一步了解各系統因此加入了 ”系統之特色” 及 ”教材數位化工具” 二項，此外更加入一項 ”系統架構” 以便了解各系統之運作方式。

在 ”困擾之影響及可能之因應方式” 方面是根據本研究於文獻探討中所整理出的各項困擾為主。

在 ”專家對各項建議之看法” 方面是根據本研究於文獻探討所整理出之各項建議為主。

二、訪談對象的選擇

在 ”國內現有系統功能之比較” 部份本研究選擇目前國內較具代表性的四個系統（分別以 A、B、C、D 來代表），並逐一與實際負責上述各系統之資深業務經理以上人員進行訪談，其中 A 為創意家資訊的 Topscript、B 為資策會的 IDEA

3.0 、 C 為耀欣公司代理之 Learning Space 4.0 、 D 為中山寰亞之 Wisdom Master 2.0 ，上述四個系統在國內市場上都有很高的佔有率。

在 ”困擾之影響及可能之因應方式” 及 ”專家對各項建議之看法” 方面，則是訪談了六位專家，並分別以 E、F、G、H、I、J 來代表，其中 E、F、G、H 四位專家是分屬於四個不同的非同步遠距教學系統開發業者之業務經理或專案經理，因此對該公司之系統及公司客戶目前的實施狀況、面臨困擾與因應方式 ..等，均有深入的了解，專家 I 則是從學界轉到業界服務，目前擔任系統開發公司總經理，負責該公司整體發展及經營策略的工作，此外目前也正著手於整合部份學校及業界的資源，以便能夠進一步推展其業務，因此專家 I 對學校及業界的目前狀況有充份的掌握，也因此其見解較為具體及獨到，專家 J 是服務於大專院校電算中心之技術人員，有多年實際負責推動遠距教學經驗，對相關技術及目前各大專院校的運作情形有充分的了解，上述這六位專家對非同步遠距教學均有多年的參與經驗，目前也正負責此項工作之推動，對非同步遠距教學均有深入的探討，因此在訪談中提出了許多寶貴的看法。

以下將針對上述三項訪談的內容，進行整理分析如下：

一、國內現有系統功能之比較

系統主要任務是協助遠距教學各項活動的進行，在不同類別中其所扮演的角色不同，目標也會有所差異，例如採用錄影帶來進行教學的遠距教學系統，並不需協助教學活動的進行，因此能夠提供線上註冊、作業繳交、課業討論 ..等功能即

可，所以其目標只是在協助上述活動的進行。但如果是虛擬教室類型的遠距教學，則整個教學活動都必須在系統內進行，尤其是在學習活動中品質的維持、教材安排、教材數位化 .. 等方面都必須加以考量，否則整個教學活動將很難推動。

在系統功能方面，本研究將分別就公告、教材、討論、作業、自我評量、學習成效、課程評鑑、註冊、進度、交流、協助、數位化工具、架構及系統特色等項目進行比較，分別敘述如下：

- (一) 公告（由於非同步教學有時空上的限制，因此需要有較多的溝通空間，也因此需要有公告的功能。）

本研究調查這四個系統均有提供公告的功能，公告權限可控制僅開放給管理者或是由管理者授權給任課教師，排序上都是以日期先後為順序，公告刪除方面則大部份必須由管理者或教師手動完成，顯然較不方便，也增加了老師及管理者的負擔，其中只有一個系統會根據設定之結止日期自動進行刪除作業，其中D系統可能是實際上線多年，而且不斷增加功能，所以公告系統的分類很細而且完整，但必須注意的是如果分得太細，是否可能會造成同學的困擾。

- (二) 教材（教材是課程進行中，一個很重要的角色，因此；其提供給同學的方式必須方便，時效上必須即時，格式則必須能夠多樣。）

各系統教材提供的方式基本上均是採用網路線上的方式，部份系統則因為考量到網路頻寬的問題，會配合光碟（將多媒體教材存於光碟片中，於課程開始前交給同學），教材呈現都是以影音的方式來呈現。部份系統基於頻寬的考量，可以提供同學自行選擇，也就是說當同學感到網路品質不理想時，可以將畫面關掉只留聲音。至於格式方面，各系統都沒有特別的限制，只要瀏覽器可以接受的格式即可，但要注意的是，有部份系統只可以配合IE瀏覽器來使用。

- (三) 討論(討論是非同步教學系統很重要的功能，討論應當要分成許多類別，並依討論的範圍來區分，以避免同學混淆，此外老師必須親自參與討論，如果同學提出問題，則老師要儘量於一定期限內明確的答覆。)

各系統均有討論的功能，大致上也都是分成聊天室及討論區二種，其中D系統另有提供線上同步的系統，但品質上必須再進一步觀察(因為本研究曾試著連線到該系統的教學網站，但等待的時間還是很長，要進行同步討論會有困難) 各系統都是採用線上的方式來討論，但要讓同學於一定期限內得到滿意的答覆，則必須要有老師的主動配合。因此訪談中有人提出可以由學校定出政策，製作老師手冊來規範。但本研究認為除了要求之外也應當要考量到老師的負擔，所以系統應當要增加此方面的管理功能，例如將討論中需要老師回答的部份(可由反應問題的同学來選擇)通知老師，

以避免老師於討論區中花太多的時間，若是該課程的負擔太重時，學校也應當要指派助教來協助。

- (四) 作業（作業的通知、繳交、管理都必須要考量非同步時空相隔的因素，並透過系統功能來克服。）

系統均透過課程公告區或e-mail來通知同學，對於未讀取作業之同學並沒有辦法再一次的通知，但其中有一個例外，是因為系統將作業掛在課程當中，因此沒有通知同學的問題，同學也一定要繳交作業才算完成該章節之課程。上述的方式因為作業是排在課程當中，因此老師可以透過系統提供的清單來了解每位同學繳交作業的情況，是一個很不錯的辦法。作業的討論則是透過討論區的功能來進行，此外各系統均有提供作業上傳的功能，以方便同學繳交作業，至於老師批改後的結果也都可以透過線上的方式來通知同學。

- (五) 自我評量機制（透過自我評量的機制，以便同學了解自己的學習成果，並避免同學進度落後。）

各系統均提供同學自我評量的功能，評量結果老師則可以透過系統提供的學習記錄來了解，部份系統會要求同學一定要參與自我評量之後才可以進入下一章節，但協助同學避免進度落後的機制，則有待再進一步加強。

(六) 學習成效管理 (以便老師於課程中，有效了解及管理每位同學的學習狀況，方便及時加以協助。)

大部份系統的做法都是提供學習記錄或管理報表給老師，再由老師自行判斷，並決定是否需要介入及採取何種協助，其中只有D系統能夠藉由系統提供的警告機制，將可能需要協助的同學名單及狀況通知老師。可是也有其他受訪者提出，要判斷學習成效的項目及指標很難定義，因此透過系統主動提出警告的效果有限。

(七) 課程評鑑 (以便了解同學對課程的看法及學習感想。)

各系統都有進行課程評鑑的作業，而且都是透過網路於線上完成，方式可分成問卷及網路投票二種。部份系統可以在課程進行當中來作業，而且並不只一次，大部份系統也都有提供分析功能，並將分析結果分送給管理者及老師參考。

(八) 註冊 (記錄同學的基本資料，協助同學進行選課及方便管理者審核。)

一般都是採同學自行上網的方式來註冊，其中C系統可以由管理者自行於後台完成整批註冊。審核作業都是由管理者或是授權各任課教師進行審核，其中B系統則可由老師自行決定及設定，將該課程開放為自由免費參觀

(也就是說將旁聽生的功能打開)

(九) 教學進度 (以便了解同學的學習進度。)

各系統都是透過公告的功能將課程進度、作業、考試 ..等時程通知同學，但其他大部份的系統對進度的管理都沒有提供進一步的工具，其中只有C系統有提供完整的功能。根據B系統受訪者表示，此功能其實是美國航空工業電腦輔助學習協會（簡稱AICC）所制定的網路教學規範，而國內開發的系統均尚未能達到此一標準。

(十) 交流管道(非同步遠距教學要成功，必須靠學習同儕及師生關係的建立。)

各系統都了解交流管道功能的重要，因為交流管道可以彌補非同步遠距教學因時空相隔造成互動不足的問題。各系統都有提供這方面的功能，而且方式上都十分接近，大部份都是透過e-mail或是公告的方式來聯絡，然後在聊天室或是討論區來進行交流。

(十一) 線上輔助 (以便協助同學解決系統使用上的問題。)

各系統均有設計線上輔助的功能，其中D系統受訪者提到，為協助初次使用系統同學，建議應當要有專人並透過傳統的電話詢問方式來提供協

助，是一個很理想的做法，

(十二) 教材製作工具（協助老師或是工作人員將教材製作成上網的格式。）

大部份都有提供協助教材製作的工具，不過都必須另行購買，提供的工具都有很好的功能，其中也有一家並未提供教材製作的相關工具。

(十三) 系統架構（系統架構會影響主機的設置、運作方式與效率。）

大部份系統是在NT的環境下運作並採用SQL資料庫，其中一家則是採用UNIX系統，所有的系統主機都沒有分散式的設計，但有部份受訪者認為分散式會是未來的發展方向，而各系統的管理主機均可以與資料庫主機分開，再透過課程中超連結的方式來運作。

(十四) 特色

各系統強調的特色大致上有對操作者權限設定的量身訂做、提供系統資料轉入轉出的功能、提供部份教務行政作業的功能、符合AICC機制之規範及強調實際上線多年系統功能較符合教學單位需求等項目。

綜合上述的內容可以發現，各系統基本功能差異性並不大，而其中有一些較值得注意的現象有下列幾點：

- (一)國內開發的系統都十分重視協助教材製作工具的開發，而且也有了很好的工具，對非同步遠距教學的發展有很大的幫助，這可能是為了要克服教材取得不易的問題。
- (二)國內系統均未能達到美國航空工業電腦輔助學習協會（簡稱AICC）所制定的網路教學規範標準，可見還有很大的發展及改善空間。
- (三)各系統普遍在教學支援的方面（例如對學習成效掌握、進度的管理及各種預警功能）都有不足的情況。
- (四)實施愈久的系統功能較為齊全，其原因是因為課程開始運作之後管理者、老師或同學不斷的提出各種需求，所以系統勢必要跟著調整，尤其系統也有必要配合當前資訊科技的發展而加以調整，提供一些較新較方便的服務。
- (五)在架構方面各系統都是由一台系統主機來管理所有的課程，其中資料庫主機可以獨立出來，而各系統主機之間並無法溝通，也都沒有分散式的架構（雖然有受訪者認為是未來的趨勢）。

二、困擾之影響及可能之因應方式

為了解各項困擾實際的影響情形及專家可能採取的因應方法，本研究與專家進行訪談，訪談內容於摘要整理於附錄B，並整理說明如下：

(一) 教材內容侵犯他人著作權與教材完成後版權之問題

專家都認為會有版權的問題，尤其在收費及其同學可以自行在網路上下載部份內容的情況下問題更大，其中出版商在此方面比較會注意其本身版權的問題，但部份出版商也因為本身要進入電子書市場而樂觀其成（因為目前可以銷售教科書，而未來可以直接銷售電子書），所以可能不會有太大問題。受訪者則建議應當要提醒老師及教材製作人員注意，並透過專門的機制由專人來處理此方面的問題。教材完成後版權問題一定要事先約定，也就是說在課程進行製作之前版權問題一定要先協商，例如在委外製作教材時，則版權是否老師與製作公司各一半？目前也有部份學校認為老師是受雇於學校，因此版權應歸學校所有（尤其是有另外支付老師教材製作費用的學校），而老師也會主張是其個人所有，所以要在事先協商，以取得共識或簽約註明，以免日後造成困擾。

(二) 老師參與之意願不高

受訪者認為老師意願不高的情況確實存在，因為老師會認為傳統教學

比較輕鬆，何必那麼辛苦將教材數位化上網，所以需要學校在政策上的配合，要由上而下的推動。學校最好是要能夠體認到這是個趨勢，而在政策上全力支持，對老師也要有誘因，例如部份的收入給開課老師，並建議學校方面應當要成立小組來負責推動。

(三) 教學方式無法配合

受訪者指出確實有些課程並不適合以非同步遠距教學方式來實施，也認為遠距教學應當是較適合習慣自我學習的人，若無法主動學習的同學則會有問題。其造成原因也可能是老師無法適應的問題，以課程來說必須進行討論的課程也許還可以，但若是屬於實作的課程則會很有問題，因此在課程規畫及設計時要先行過濾，並建議在教學上還是要有類似空大面授方式的配合會比較好。

(四) 學生反應參與感不足

這方面專家的看法很二極化，部份認為學生普遍會有這樣的反應，另一部份反而認為，其實學生的參與感比傳統教學還要熱烈。受訪者指出造成參與感不足的原因，可能是同學不習慣或是成績不理想，因此老師可以用鼓勵及成績考核的方式要求同學積極上網互動，學校在推動網路教學時

也應該要多投入一些資源來解決，例如建立課程導師制度，請導師運用 e-mail 或是電話，對同學表達關心，而且經費上支出也不用很多，但會有很好的效果。另外的受訪者認為，可能是同學使用上習慣的問題，並提到我們本來就不能期望一個新的工具可以解決所有的問題，而遠距教學也較適合大專院校或成人教育，尤其是能夠主動學習的同學。但不是說其他都不適合，而應該是說其他對象用於課外輔導或是輔助教學會比較合適。

(五) 網路頻寬不足、不穩定

受訪者一致認為網路頻寬是一個很嚴重的問題，而且對非同步遠距教學的推動會有很重大的影響，尤其是透過網際網路，若規模再大時影響會更為明顯，其中也有受訪者提到，期待這個問題能夠儘快得到解決。目前的解決方式大致上有將部份教材壓在光碟片上供同學使用，以減少對網路頻寬的依賴，或是提昇對外頻寬或將主機放到 ISP (但費用很高) 二種。在訪問中發現一個案例，由於該公司系統主機與同學上線的網路是屬於同一寬頻業者(也就是說系統主機與同學是在同一高速的內部網路中)，因此雖然只有 256k 每月有 200 至 300 位同學，但在品質上同學反應還好。其他若是主機在校內，而同學從校外進行學習(即主機與同學上網不在同一網路中)則一定會有頻寬的問題。另一個受訪者則提到在對同學進行調查中發現，同學採用寬頻上網的比率一直在增加。

(六) 學校經費上的困難

受訪者都認為應該沒有問題，而且很值得學校來投資。認為經費上只是一次的投資，因此經費上問題不大，若能夠由上而下來支持則更沒有問題。受訪者認為學校應當要有體認，遠距教學不等於電腦化只有一次成本的投資，其實後續教材的成本會比較大，而且建議要積極的進行，並指出學校若是將可以節省實體設施的投資計算進來，則會有不同的看法，另外有受訪者提出後續教材製作的費用可能會是比較大的負擔。

(七) 學習成效不好

一般認為沒有這方面的問題，受訪者認為部份同學及老師反應學習成效不佳，可能是老師課程規畫的能力不足、課程吸引力不夠或是同學的學習態度不夠積極，並指出其調查上課同學結果滿意度有80%至90%，另一受訪者亦指出，其統計後發現回客率（課程結束後有再回來上其它的課程）高達57%，而滿意度高有很大的因素是因為非同步遠距教學解決了同學時間上的問題。另有受訪者建議應該可以從教材內容、製作方式、改變老師方式及同學學習態度來著手改善，另外也建議一個課程除了網路教學外，也應該要與傳統教室上課方式來配合實施。

(八) 教材開發不易

大部份的受訪者都認為教材的開發有困難，目前大部份系統有提供教材開發工具，協助老師及工作人員進行教材的開發，但是課程產生的速度、量與品質還有待加強。其中可能的原因是學校認為遠距教材的開發是老師當然的責任，不願另行投資，但老師製作遠距教材要花很多的時間，老師不想那麼麻煩。有受訪者認為製作遠距教材並不是老師應有的負擔，而且老師從課程規畫、製作都會有問題，所以學校在策略上一定要支持，並建議課程內容由老師提出之後，老師與學校可以就版權問題進行協商，再將其交由校內的專門小組或是委外製作。學校對老師也要有誘因，學校在政策上可以對老師有半要求的措施，而在推動上則要有專人來協助老師。

(九) 互動式教材不足

大部份受訪者都認為有互動式教材不足的問題(只有受訪者H認為一般反應還好，這可能與受訪者H在上一個項目中也認為教材的開發，只要簡單即可有關)，受訪者認為是互動式教材較佔頻寬，造成一般教材製作時考量傳輸品質問題，而不敢大量使用，尤其擔心同學無法忍受過長時間的等待，而失去興趣。互動式教材的製作老師需要花較多的時間，而且老師並不是這方面的專業，無法很深入的製作教材，加上教材製作是一項非常專業的

工作，並不只是將教學活動錄下來即可。所以應當要從協助老師進行教材製作及解決頻寬來著手，而學校應當要給老師資源，協助老師來製作，透過老師與專業人員的合作，才能夠有生動、精彩的教材，也才能夠吸引住同學，另外也應當要從解決頻寬不足問題著手來改善。

(十) 環境配合問題

在發展上有受訪者認為教育市場在加入WTO之後應當會更為開放，而且網際網路環境及相關工具也有改善，對遠距教學在網際網路上的發展有很正面的看法。其他受訪者認為需要改善的項目有頻寬問題不足、老師意願不高、學生量大時主機無法負荷及老師教材教法配合等問題。另外也有受訪者指出，學校的組織及行政流程要有某些程度的配合，甚至於必須配合非同步遠距教學的實施而大幅度的改變。

本研究設計此單元之訪談項目時，一開始並未包括課程內容侵犯他人著作權之問題，但前二位受訪者，在談到教材版權時都主動提到與上述相關的問題，可見課程內容侵犯他人著作權之問題值得進一步探討，因此本研究將其納入訪談項目內。

綜合上述的訪談內容，我們可以發現相關的困擾大部份還是存在，而解決方式大致有以下幾點：

- (一)請老師在規畫及製作教材時，必須注意是否侵佔他人著作權的問題，未來則考量與出版商的電子書配合。
- (二)課程完成後的版權問題，則有賴各方於事前的協調。
- (三)學校應當要積極投入非同步遠距教學的發展，而且在政策上一定要由上而下的支持，甚至必要時可以在政策上以半強迫的方式要求老師參與。
- (四)學校要提供老師良好的環境與資源，例如透過較專業的教材製作人員，協助老師製作高品質的教材。
- (五)課程的規畫上則要選擇較適合採用非同步教學的科目，並配合部份課堂上課的方式來進行。
- (六)學校也可以配合課程導師的制度，使課程的進行更順利，效果更好。
- (七)學校要考量開辦以後製作高品質教材經費投資的問題。
- (八)網路頻寬不足的困擾必須面對，並有賴大家的共同努力來解決，而這也是

本研究的主要目標。

三、專家對各項建議之看法

(一) 透過網際網路進行學習是未來的趨勢

受訪者都認為透過網際網路進行學習確實是未來的趨勢，但可能是對網際網路整個環境的配合上信心不足而有些疑慮。如同受訪者I提到，其個人百分之八十同意，但有百分之二十並不同意，因為學習活動還是應當要有互動，而且非同步也許還可以，同步則很難在網際網路上進行。雖然非同步的優點很多，例如隨時隨地及關聯式學習..等，但非同步遠距教學確少了人與人的互動，尤其不可以因為採用了新的科技而忽視了同學互動的需求，雖然遠距教學系統可以提供各種互動的工具，例如討論區及聊天室等，但都只是彌補而已，因此建議應當要善用新舊方式的各自優點來互補。其他受訪者則建議不要為了網路而網路，其實配合教材放在光碟供同學使用，也是很不錯的方式，並建議部份課程還是要搭配課堂教學來實施，建議老師與學生的心態要適應。另外也有受訪者指出，雖然未來一定往這方向發展，不過也會有隨之而來的問題，比如頻寬不足及老師、同學學習心態調適等問題。

(二) 要面對頻寬不足的問題

受訪者都認為一定要面對網路頻寬不足的問題，否則推動上會有困難，受訪者並指出，以國內某個教育網為例，實施時規畫者採用集中式，認為頻寬與主機都不是問題，但事實上運作之後頻寬與主機皆發生問題，其解決方式是要求教材製作上不要佔用太多頻寬。這當然不是好的方法，因為對遠距教學的發展並不好（教材變得單調，老師及同學都可能失去信心）。由此可見，當學校決定開設非同步遠距教學課程時，一定要面對網路頻寬的問題，而不能一味等時間來解決，否則當大家失去信心對遠距教學未來的發展會有很負面的影響。另外受訪者亦指出目前頻寬不足很難解決，因此應當要配合現況採用光碟片配合或是將教材製作成較不佔頻寬的格式。

(三) 增加伺服器主機

大部份的受訪者都認為有需要（其中只有一位受訪者可能是因為採用UNIX系統，所以認為不一定需要），受訪者認為當學校政策配合將量放大時會有需要，但擴充的時機要注意。不應該等到不足時才擴充，其實頻寬也是一樣，要注意保持整個教學活動的品質，才会有成功的模式，但也不用過早，因為硬體設備成本會下降很快，可是相關的環境則一定要事先規畫

好。

(四) 在考慮網路頻寬情況下，非同步學習活動應當在同一區域網路內進行

受訪者認為是這目前要保持品質最好的方式，但事實上同學很難在區域網路內進行，因為同學大部份是透過網際網路來從事學習，如果要求同學一定在一個區域網路內，則違反了非同步遠距教學的意義，不是一個解決的辦法。因此要求在同一區域網路內大概只適合輔助教學，並不適合非同步遠距教學來使用。

(五) 與其它學校合作

受訪者都有很正面的看法，受訪者認為國內大部份的學校規模都不大，在實體合併上有很大困難的情況下，透過虛擬來合併是一個很好的方法，尤其透過學校之間的合作可以讓遠距教學的經營較具規模，以應付未來的競爭。另有受訪者表示，學校互相合作是很好的方向，應該要儘快去做，而且並不限定是在遠距教學合作而已，並提到今年九月之後在教育部出面整合的情況下，各校之間可能會互相承認學分，是一個很好的合作方式，也有受訪者建議應當先從課程小規模交換開始。

(六) 與寬頻業者合作

受訪者認為學校與寬頻業者應該是很好的合作組合，因為學校有課程內容而寬頻業者可以提供頻寬，二者合作可以互補，也是解決頻寬不足最好的方式，而且對教材的呈現也有很正面的幫助。另有受訪者指出，如果能夠再加上系統業者的技術，則成功的機會很大，在合作談判當中學校因為有課程內容，所以合作模式的談判空間會比較大也較為有利。但另有受訪者認為，雖然與寬頻業者合作是一個很好的方式，但使用頻寬還是要付費，而且相關的問題還有很多。

綜合上述的訪談內容，專家對非同步遠距教學的未來發展有以下幾點看法：

- (一) 支持透過網際網路的學習會是未來的趨勢，但還是會擔心網路品質及互動的問題而有所保留。因此才會呼籲不要因為網路而網路，並且建議要與傳統的教學方式互相搭配來進行，以達到互補的效果。
- (二) 網路頻寬及伺服器主機的問題，則建議要面對，雖說不一定要馬上擴充，但其架構一定要先規畫好，以免影響非同步遠距教學的推動。
- (三) 當同學在進行學習時，系統必須提供一個有如同在高速區域網路內的網

路品質。

(四)有關學校之間及與寬頻業者與學校之間的合作,受訪專家也都持正面的看法。

第二節 結論與建議

學校在推動非同步遠距教學時應當要善用各項資源以突破時空的牽絆,此外也必須打破傳統以學校及課程為主的觀念而以同學為核心,透過各學校、課程及寬頻業者的整合,提供同學一個自主、完善的學習環境,由同學來主導其學習的時間、地點、內容及過程,滿足同學從事學習的各項需求。非同步遠距教學對學校(尤其是大專院校)未來的發展一定會扮演重要的角色,因為學校不論是為滿足在校同學及校外學員的需求,或是因應加入WTO之後的衝擊,推行非同步遠距教學會是學校必然的選擇。而學校在實施非同步遠距教學時,必須面對可能遇到的困擾,例如在上一章節當中所提到部份,學校應當要積極努力加以改善,其中教材內容牽涉到著作權、課程完成後版權、提高老師的意願、課程選擇、製作高品質教材及相關制度配合..等問題,都有賴學校由上而下的支持,訂定相關政策及成立專責小組或單位來負責推動。

雖然非同步遠距教學有著許多的優點,但我們不應期待這一個新的工具能夠完全取代舊的方法,並且解決所有的問題,其實非同步遠距教學也有其先天上的困擾,其中最明顯的是少了同學之間及師生之間的互動,也就是說無法像傳統的教學一樣,人與人當面進行互動。雖然系統是可以提供各式各樣的協助工具,但還是與面對面、人與人的互動有些差距,因此學校除了必須慎選較適合之課程外,也必須考量非同步課程的實施是否要與傳統課堂教學互相配合,以達到互補的作用。

我們可以預期，未來學校之間的競爭將會更加劇烈，尤其是加入WTO之後，所面對的競爭對象不只限於國內，可能必須面對的是國外著名的學府，因此學校不能只是安於現狀，而必須將視野與目標放大，可以運用遠距教學突破時空的限制，加上對網路環境的妥善規畫來解決距離上的問題，如此不但可以提高學校的競爭力，也可以有效降低成本。

要持續推動遠距教學並真正發揮其效果，必須要有高品質的內容及服務，而且成本必需降低，不過遠距教學的實施不可能由一個單位即可以得到低成本及高品質的效果，因為遠距教學時空相隔的特性，造成整個運作環境變得比傳統的教學方式更為複雜，加上各種可用的科技不斷推出，更是增加了獨自完成的成本及困難度，唯有透過分工整合發揮各成員的優點（例如各學校的專業領域課程、系統業者之技術、教材製作公司的專業及寬頻業者的頻寬 ..等），如此才能夠達到高品質低成本的效果。

以網路頻寬來說，由於網路頻寬在非同步遠距教學的進行中扮演了重要的角色，而目前系統並未針對頻寬不足的問題，提出較為可行的策略，因此本研究在調查國內非同步遠距教學系統面臨困擾時，發現頻寬不足仍然是一個急待解決的嚴重問題。但由開課單位自行增加對外頻寬則成本太高，且並不一定對可能來自於網際網路上任何一個節點的同學有幫助，如果開課單位只考量自己所在位置附近的同學，則其規模將無法擴大，當然更難以達到一個經濟規模，且與非同步遠距教學的目標相違背。因此開課單位應當要考慮與握有網路頻寬資源的寬頻業者

合作，而且必須是以同學所在地的寬頻業者為對象，讓學習活動在該寬頻業者本身的網路內完成，儘量不去佔用該寬頻業者對外的頻寬。此外當系統開始運作之後，系統各項功能有可能必須依實際的情況加以調整，為避免整個作業被系統給限制住，因此除非系統是由學校自行發展或有能力加以調整，否則學校有必要與系統業者合作，尤其想要有效率的與寬頻業者合作時，系統也一定要有某些程度的改變，需要系統業者在技術上的支援，而雙方的合作對系統業者來說，也是一個讓其系統更符合實際運作需求的好機會。其實學校有課程內容、系統業者有現成產品與技術、寬頻業者有頻寬，這三者的合作可以產生互補的作用，如此也才能夠保證提供同學一個完善的學習環境。

以下本研究將根據上述的內容，對未來非同步遠距教學的發展，分別就系統功能、學校配合措施及資源整合等三個方向，分別提出幾點建議，分述如下；

一、 系統功能

- (一) 在公告管理功能上，系統要儘量協助管理者及老師，設計上建議應當要有公告開始及結止日期之設計，也就是說管理者及老師可以將公告事先建檔，等設定之開始日期一到系統可以自動公告（或為求慎重可以在前幾日，由系統主動向公告人員確認一次），等公告結止日期一到即由系統自動轉入過往公告中（不要直接刪掉，避免同學若有需要再參考時找不到），至於過往公告則可以考慮提供檢索之功能，方便使用者於大量資料中尋找。

(二) 在非同步遠距教學系統中討論區的功能扮演了很重要的角色，同學間及師生間的互動有大部份必須藉由此功能來完成，因此老師必須花在上面的時間也變得較長，所以系統應當要提供老師更好的管理工具，協助老師以較經濟的方式來進行，避免老師負擔過重而無法將互動討論的工作順利完成。建議系統在討論區當中加上請求協助的選項，讓同學認為需要老師介入或回答時，在輸入討論內容同時也可以勾選，而系統可以將訊息轉告老師，以避免老師浪費大多時間自行尋找，系統也可以增加助教的功能，以便老師工作量還是太大時，可以由課程指定之助教進行協助。

(三) 作業之通知及催繳功能上可以再加強，建議老師出作業及設定相關日期之後，系統可以主動通知相關同學，同學在讀取作業及繳交作業時，系統可以馬上進行記錄，透過上述的方式系統可以根據老師設定之日期及相關記錄，進行再次通知及催繳的作業，並可將訊息通知老師參考。

(四) 自我評量部份則建議增加分析同學作答的情形，藉由老師命題時的分類，讓同學了解自己在各分類上的學習成果，系統並根據此資訊提供同

學加強學習的方向，也可以將統計結果分送老師參考。

(五) 各系統在協助老師於學習過程中，掌握同學學習狀況及發現個別或小組問題的功能都可以再加強，雖然有專家指出各種指標並不一定有用，而且也很難定義出其含義，不過由於此功能對教學效果會有很大的幫助，值得進一步加強。

(六) 在架構上目前各系統均沒有分散式的設計，運作的安排上較沒有彈性，也較無法整合其它的資源，因此為有效提昇系統運作的效率與配合未來大規模實施的需要，建議系統應當要有分散式架構的機制。

二、學校配合措施

(一) 學校政策性的支持，由上而下的推動

由於非同步遠距教學的推動，需要老師及相關人員、政策、作業的支持，而且要提昇老師意願及改變學校現有規定，以配合非同步遠距教學的實施，都很需要學校在政策上的支持及由上而下的推動。

(二) 加強對學習過程品質的要求

在非同步遠距教學課程進行當中，同學透過網路進行學習，而當中教材內容的好壞、系統功能及穩定性、網路品質、相關輔導及協助措施..等，都是學校應當要加以關心。

其中訂定學校開辦非同步遠距教學目標、選擇合適科目、協助老師製作高品質教材、與傳統課堂方式配合實施、成立課程導師制度及電話線上協助來關心輔導同學、製作教師手冊要求老師配合..等，都是學校可以考慮採取的措施。

(三) 加強對學習成效考核的要求

為達到教學的目標及非同步遠距教學未來的發展，遠距課程必須提供同學好的課程、環境及輔導，不過在考核上則一定要加以要求，否則遠距教學會成為學分大放送的一個最佳管道。教育部也體認到此情況，因此才會要求遠距課程考試，還是必須採用傳統的課堂方式進行。

(四) 成立專責單位或小組負責相關工作

非同步遠距教學的推動可能關係到校內各單位甚至是校外的組織，其

運作也幾乎包含了學校的各項作業，因此也有人稱網路環境下的非同步遠距教學為虛擬學校，由於可見其複雜性，也因為如此有必要由專責單位或小組來完成。

(五) 整合校內外資源

要持續推動遠距教學並真正發揮其效果，則必須要有高品質的內容及服務，而且成本必需降低。但遠距教學的實施不可能由一個單位即可以得到低成本及高品質的效果，因此學校有必要整合校內外的資源，何況遠距教學的目標是要以學生為核心，希望能夠滿足個別同學的學習需求，如果學校未能改變心態，僅以學校本身的資源提供不成熟的環境及內容給同學，不但無法達成遠距教學之目標，也無法滿足同學的需求，甚至會影響遠距教學的持續推動。至於整合資源的對象依個別因素的考量大致有下列幾個方向，分述如下；

1. 與寬頻業者合作

透過上述的研究可以發現，網路頻寬不足一直困擾著非同步遠距學的實施，其中學校對外網路頻寬不足的問題是一個存在的事實。若由學校自行提昇對外頻寬則成本很高，而且也無法達到學者建議的品質（建議在高速區域網路內使用），因此基於上述的考量，與寬頻業者合作會是一個很好

的選擇，但也有學者提出，與寬頻業者合作也會有許多的問題，所以合作的方式有必要進一步探討，而本研究也將在下一章節中進行研究。

2. 與其它學校合作

與其它學校合作可以從成本上來考量，因為實施非同步遠距教學後續高品質教材的製作需要較多的成本，加上各校的專長領域也會有所不同，因此學校之間合作是可以分享資源及節省成本。另外學校在學生對象的選擇上也應當要打破地域的觀念，也正好可以運用非同步遠距教學時空相隔的特性，將學校的影響力及範圍擴大，而與其它地區學校合作也有利於此方面的推動。

3. 與系統業者合作

由於非同步遠距教學的運作大部份是透過系統來完成，對系統的依賴性很高，任何作業的改變或調整也都必須透過系統的修改來配合，若系統不是由學校自行開發，則學校有必要與系統開發業者合作取得相關技術與即時的服務，以避免影響非同步遠距教學的作業。

第五章 非同步遠距教學問題之解決

當學習是採用非同步遠距教學的方式來進行時，同學、老師之間的互動及資訊交換是透過科技協助來完成，而這裡所指的科技如果從遠距教學的發展過程來加以區分，大致上可以分成郵遞、無線與電視廣播及網際網路三種。近年來遠距教學之所以快速發展，其原因也就是網際網路在遠距教學應用上的普及，因為目前大部份的同學均能夠很輕易的透過各種管道連上網際網路，加上www的盛行，同學可以很方便從網際網路上取得多媒體的內容進行學習，因此透過網際網路的遠距教學形式將會是未來的趨勢。

遠距教學透過網際網路來進行時，需要有一個穩定與合乎品質要求的網路環境支援，因此系統必須對網際網路環境加以考量，例如開課、註冊、選課、教材數位化、教材上網、學習、輔導、互動、考核..等，以便系統能夠順利在網際網路上運作。在現實的環境中，同學可能從網際網路的任何節點上線，加上多媒體教材對網路頻寬的需求也比較大，因此如果無法滿足學習過程對頻寬的需求，則整個教學品質會大打折扣，同學的學習興趣也會受到影響，如此也將直接阻礙了非同步遠距教學未來的發展。此外遠距教學與一般社會大眾所認知的傳統教學方式有很大的差距，所以長久以來較未能受社會的認同（尤其是授予學位），而當中最受到質疑的是學習成效，因為在傳統的教學中，老師直接在課堂上講授，所以之間的互動沒有問題，而遠距教學則必須透過科技的協助來進行。如果要能夠提昇社會大眾對遠距教學的認同，則必須讓整個教學過程儘量與傳統教學效果接近，

例如採用多媒體的教材、提供師生及同學間便利的溝通環境與機制、維持教學過程的順暢 ..等。另外要真正發揮遠距教學的優勢，還必須善用資訊科技的功能來強化教學效果，尤其是在網際網路上的遠距教學更應當要善加運用網路上的各項資源，而上述幾點則都必須有足夠的網路頻寬才可能辦到。因此如果網路頻寬無法解決，則整個學習過程與互動都將受到影響，也會降低社會大眾的認同感，對遠距教學的發展造成不利的影響。

頻寬不足的問題一直困擾著非同步遠距教學實施單位，而各個系統也尚未能提出一個較可行的解決方案。從訪談中可以發現，大部份專家均認為未來的學習活動應該會在網際網路上進行，也認為遠距教學的品質一定要確保，因此頻寬的問題有必要面對，並想辦法運用現有的環境與資源來加以改善。因此應當要整合各校及寬頻業者資源，以提供同學一個完善的環境及品質，而本研究認為透過運作架構及機制的調整，將資訊有效的整合與運用，並以同學的環境為出發點來考量，是可以有效解決網路頻寬不足的問題。但現有系統之架構與功能並無法配合上述整合時的需求，例如缺少各系統主機的溝通功能及分散式架構等，因此本研究在本章節中，將設計一個分散式的非同步遠距教學系統架構，供學校及系統業者參考，步驟上會先行對寬頻業者的網路環境進行探討，然後以解決網路頻寬限制為目標，設計一個分散式非同步遠距教學系統架構。

第一節 國內寬頻網路架構

與寬頻業者合作是解決頻寬不足問題一個不錯的方式,由於國內近年來固網開放民營及寬頻網路的快速成長,同學上網的管道有了較多的選擇,不再只有撥接上網的方式,溫嘉榮、吳明隆(民88)的研究指出ADSL、Cable Modem、B-ISDN或直播衛星服務,皆將成為未來寬頻網路的傳輸媒介,其中以ADSL與Cable Modem(纜線)的競爭最為激烈,也將會是未來的主流,因此本章節中本研究將針對上述二項進一步探討。

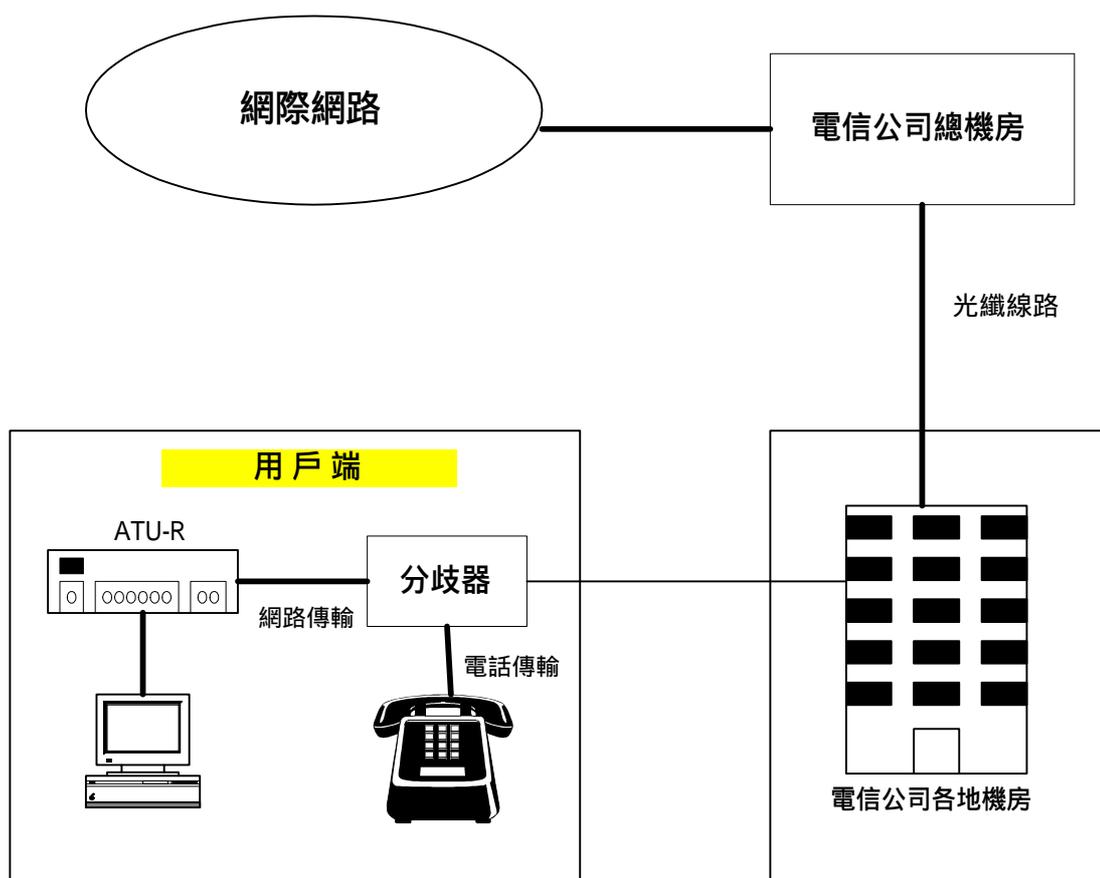
一、ADSL

ADSL「非對稱數位用戶線路」是Asymmetric Digital Subscriber Line的簡稱,是使用傳統電路線路(雙絞銅線)進行高速數據傳輸的一種技術,可供上網也可以進行視訊隨選(video on demand)、互動式多人網路遊戲、遠距教學、視訊會議等需要高速網路存取之應用,並可同時保留原有電話的功能。

ADSL的傳輸速率會受到距離的影響,一般而言從用戶端到電話公司局端機房的總距離(線路長度)最好不要超過5.5公里,連線安裝方式只需在電話公司機房內及用戶端各安裝一台ADSL數據機,並在用戶端另行加裝一台頻率分歧器(Splitter),以便將電話傳輸及網路傳輸訊號分離出來,訊號分離之後可將電話傳輸訊號部份接至電話機,而網路傳輸部份則接到ADSL數據機,再從ADSL數據機接至相關網路設備,即完成ADSL的架設(如圖5-1)。

ADSL是在現有的電話線上提供一種上傳與下載非對稱的傳輸速率,一般下載的

速度遠大於用戶端資料上傳的速度（下載的傳輸速率大約在1.5Mbps以下，上傳的傳輸速率在640Kbps以下），所以非常適合應用於接收多媒體資訊，當然也很適合應用於遠距教學。



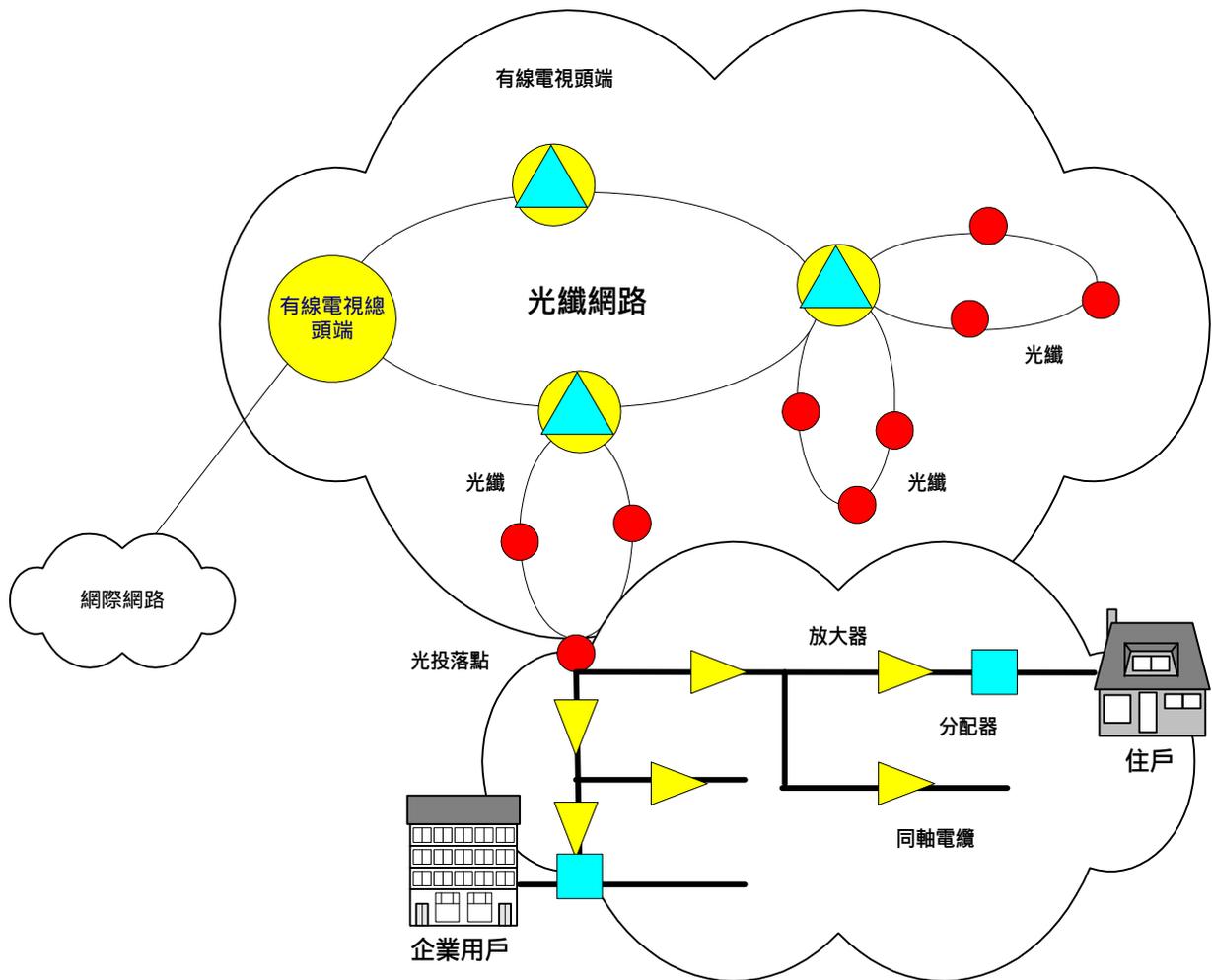
資料來源：修改自 <http://netcity3.web.hinet.net/serData/adslweb/>

圖 5-1 ADSL 網路架構圖

二、 Cable Modem

Cable Modem稱為有線電視寬頻網路，也就是說運用常見的第四台電纜線為傳輸線路，Cable Modem是採用HFC「光纖同軸混合網路」(Hybird Fiber Coaxial)的架構，此架構是以光纖為網路骨幹，每條光纖則是採環狀結構連接（因此其中一條光纖有問題時，另一條光纖能繼續運作），並經由光投落點的光電訊號轉換後（其中每個光投落點大約會有1000個用戶），透過同軸電纜接至用戶端，用戶則必須再使用訊號分配器將透過同軸電纜收到的訊號一分為二，其中一條接電視機，而電視機會自動分離電視及網路的訊號，而將網路訊號丟棄，另外一條則接到Cable Modem，Cable Modem也會將電視訊號及網路訊號進行分離，並將電視訊號丟棄，用戶只需將其接至網路卡即可（如圖5-2），Cable Modem會因為製造商不同傳輸速率而有差異，但一般下載通常可達30Mbps，而上傳通常可達10Mbps，不過由於Cable Modem的設計上，是由許多用戶共同接到一個光投落點（每個落點一般約規畫1000個用戶），可見頻寬也是由同一個落點的用戶共享的狀況，因此並無法保證可以達到上述的傳輸速率。

有線電視寬頻網路架構圖



資料來源：修改自東森寬頻網 www.etwebs.com

圖 5-2 Cable Modem 網路架構圖

依照上述二種寬頻網路特性來看，ADSL及Cable Modem是同學上網學習時一個很不錯的選擇，也是未來最可能採用的方式，但從ADSL及Cable Modem的網路架構圖中，我們可以發現在寬頻業者所提供的內部網路中，使用者是可以享有較快較穩定的網路頻寬，因為根據寬頻業者規畫的環境，其各個節點之間都是透過光纖來傳輸，因此使用者在其內部網路內均可以得到很好的網路頻寬，但寬頻業者本身要連上網際網路時，其網路傳輸品質即很難確保（其原因與學校的對外頻寬問題差不多），而問題是出在雖然寬頻業者對外的頻寬可能比學校快，但其使用者相對也較多，所以如果提供同學教材的主機與同學上網的地點並不是在同一寬頻業者內部網路，則其網路品質也一樣無法確定。因此想要讓同學享有合乎要求的網路品質，唯有當提供教材的主機與同學的上網節點，均是在同一個寬頻業者的內部網路中才有可能達成。

第二節 分散式非同步遠距教學系統架構設計

有許多非同步遠距學困擾是因為頻寬不足的因素而形成，專家也建議應當要考量與寬頻業者及其他學校合作來改善，而本研究認為透過合作也正是解決頻寬問題一個很好的方法，雖然國內已經有一些的合作先例，但其合作的方式並未能真正解決問題，例如在學校合作方面，有系統業者提出交換課程的辦法，可是在老師意願、版權問題及價值認定上會有問題（其實學校之間的合作還有別的方面可以進行，例如本研究提出的主機資源分享），另外與寬頻業者之間的合作上，大部份學校是採用主機代管的方式（將主機放在寬頻業者機房，再租固定頻寬），但成本還是很高，並且當同學上網之網路節點並非屬於該寬頻業者之內部網路時（也就是說當同學是經由網際網路進入寬頻業者的內部網路來進行學習），則其網路品質還是無法保證。

本研究認為要解決上述問題，可以運用分散式架構的機制，透過完善的運作規畫，來整合各學校及寬頻業者的資源，並以同學為核心來思考，也就是說要儘量考量同學的需求及所處的環境，提供同學一個適合的非同步學習環境，則不論對困擾解決及未來發展都會有很正面的幫助。

一、分散式架構之特色與運作方式

(一) 解決頻寬不足之困擾，提供同學類似在高速內部網路中使用的品質

本研究設計之分散式非同步遠距教學系統架構，是要解決網路頻寬不足的問題，但什麼樣的網路品質才能夠符合非同步遠距教學的運作。根據唐文華(民89)的研究中提到，「建置非同步視訊教學的使用環境時，最好以高速的區域網路為主，並且要與上一層網路做適當的隔離，以免影響到其它網路上的使用者」，該研究認為如此其網路品質才能夠達到要求。但在實際的環境下同學大部份是透過校外網路進行學習，尤其是透過寬頻網路愈來愈多的情況來看，想要達到上述的效果只有與寬頻業者合作，並將主機放到寬頻業者的網路上才有可能。不過問題也不是這麼簡單能夠解決，例如學校應當選擇哪一個寬頻業者合作，因為同學並不可能都在同一個寬頻業者的網路內，加上如此一來反而會發生在校內使用時產生頻寬不足的問題。因此如果真的要考量所有同學對網路品質的需求，則一定要與許多的寬頻業者合作，但是與許多寬頻業者合作應當要如何來進行，而且也會有成本提高、系統複雜性增加等隨之而來的問題。因此有需要分散式的系統來協助，而本研究做法上是先將系統伺服器分成課程管理伺服器(負責各項作業的運作及管理)及教材伺服器(放置課程內容，將教材內容提供給同學)。原則上因為各項管理作業較不佔頻寬而且也比較有安全上的顧

慮，因此課程管理伺服器放在學校內，而教材伺服器可以是一台以上，設置地點則視需要可以放在校內及各寬頻業者內部網路中，而同學上線學習時，則由管理伺服器指派最接近同學網路節點的教材伺服器提供服務，讓學習活動進行時擁有穩定且合乎要求的網路品質。

(二) 降低學校在擴充非同步遠距教學規模時之投入成本

分散式架構必須增加伺服器，而且要與多個寬頻業者合作，因此會有成本是否大量增加的疑慮，但根據本研究設計之架構來看並沒有此方面的問題。以頻寬費用來說，在架構上可以控制同學與教材伺服器儘量是在同一寬頻業者之內部網路，也就是說並不去佔用寬頻業者的對外頻寬，因此對寬頻業者來說其網路成本較低，甚至因為上述的合作方式可以為寬頻業者帶來客源，所以學校與寬頻業者合作時會較為有利，因此成本並不會太高。此外在教材伺服器方面，本架構可以讓學校分別就個別教材伺服器與不同的其它學校來共用，也就是說在考量成本與資源共享的情況下，同一部教材伺服器可由許多學校共用（就像是與其他學校合作，共同在各地開設虛擬分校一樣），因為教材伺服器內是放置教材內容，並未與各項行政作業有關，因此沒有安全上的顧慮，透過資源的共用與分享，可有效的分擔頻寬及伺服器成本。

此外由於本架構在規畫上具有很大的彈性，系統可以根據非同步遠距教學的規模與分佈的區域彈性調整，教材伺服器及頻寬均可以透過分享的方式充分運用，因此在成本效益上會比目前的架構更好。

(三) 協助學校進行校內外資源之整合

由一個單位獨自來推動非同步遠距教學很難達到低成本、高品質的要求，因此學校有需要整合校內外的資源來進行。而本研究設計之非同步遠距教學系統架構可以有效整合各學校及各寬頻業者的資源，進行最有效率的運用。例如學校之間可以共用教材伺服器，讓教材伺服器充分發揮功能，也可以分享課程，寬頻業者則可以充分利用其內部網路之頻寬。另一方面也可以整合系統開發業者，讓學校、寬頻業者及系統業者之資源及技術互相配合，達到低成本、高品質之目標，以提供同學一個完善的非同步遠距教學環境。

(四) 協助學校將視野放大，達成類似學校在各地設分校之目標

非同步遠距教學最大的優點是其學習活動不受時空的限制，而學校在實施時應當要充分運用此優點，將學校的視野放大，也就是說在規畫學生來源時，必須考量各地的學生，在許可的範圍內要愈廣愈好。透過本研究

提出之分散式架構，可以避免學校在擴充規模時投入大量成本，而學校在架構上可以有很大的彈性，雖然初期即為將來大規模實施的架構事先考量及準備，但其成本並不須要一次投入，而是依照實際規模分次的投入，因此比目前的架構更符合經濟效益，資源也都能有效發揮不會浪費。學校在此架構下可以有能力快速或視需要擴充非同步遠距教學的規模，沒有空間上的限制，學校在每一個點不論是自行或是與其它學校共用設置教材伺服器，都像是在當地設一個分校一樣，對提昇學校的競爭力會有很正面的幫助。

二、分散式非同步遠距教學系統架構

為方便進一步說明，本研究根據上述分散式架構之特色及運作方式，設計一個分散式非同步遠距教學系統架構範例如圖 5-3 所示。

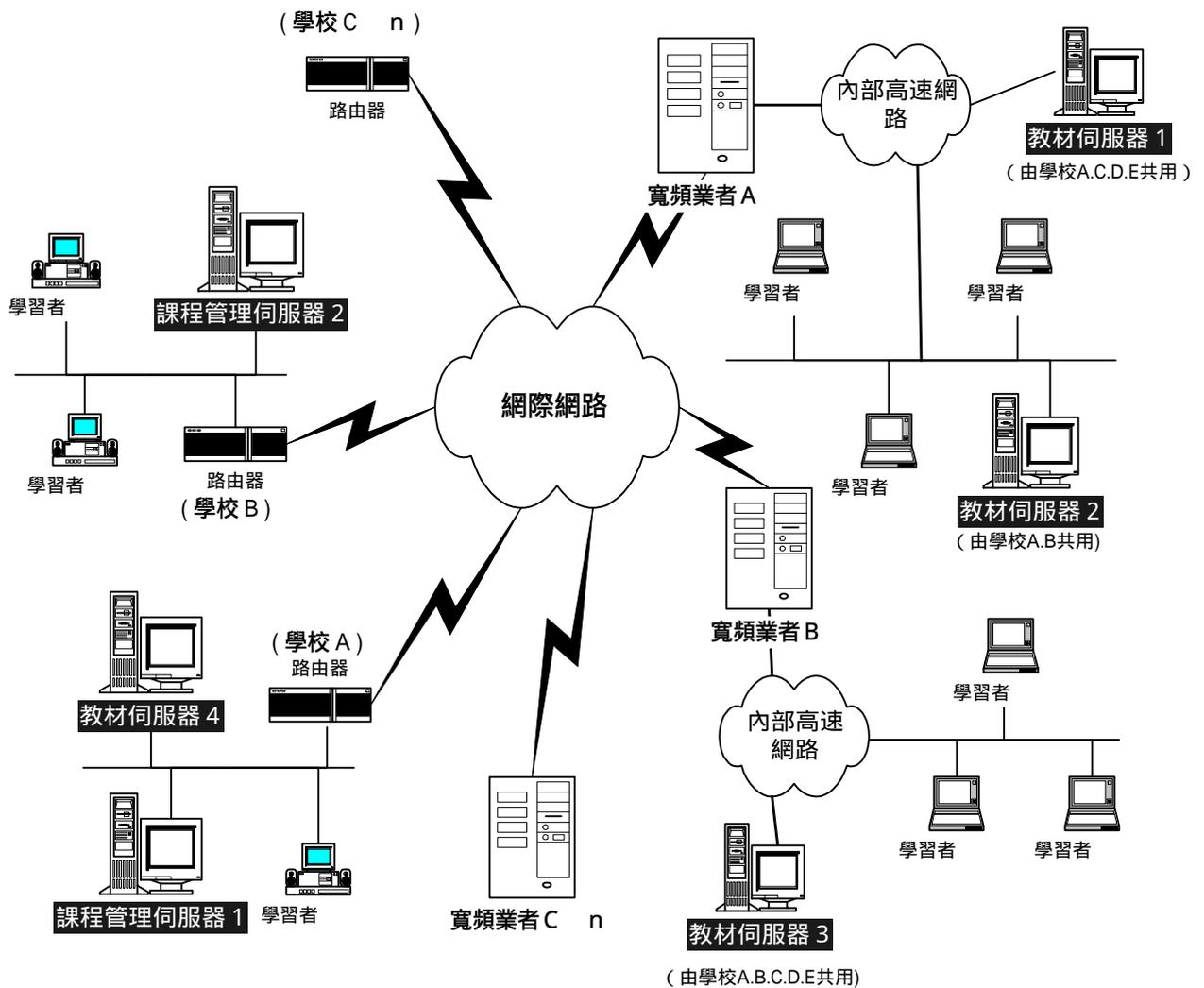


圖 5-3 分散式非同步遠距教學系統架構圖

在本研究設計的分散式非同步遠距教學系統架構中,提供各項服務的伺服器可將其分成課程管理伺服器及教材伺服器二種,其中課程管理伺服器主要的任務是協助非同步遠距教學各項工作的進行,所以應當只需要一部設置於開課學校內即可,而教材伺服器則是用來儲存數位化後的多媒體教材內容,提供同學於學習進行中需要的教材資訊,每一部教材伺服器有可能是由一個開課學校自行設置,也可能是由數個學校來共用,各校分別將幾個課程的資訊放在該教材伺服器上,而教材伺服器的數量必須根據每一課程同學人數及分佈情形來決定,其設置地點則必須根據同學可能的上網節點來考量,以便讓同學的學習活動儘量在其上網節點的區域網路內完成,並想辦法滿足同學對學習品質的要求。上述有關教材伺服器數量及設置地點的考量,必須在一門課程開始前事先進行規畫,也就是說要以同學為核心,當同學上網註冊時即儘量掌握同學的資訊,例如可能的上網地點(也許是一個以上)及可能的時間,再根據這些資訊來考量。而在學期當中也應當要了解同學的反應或是從系統進行監控,以便掌握整個系統運作的情況。因為有可能是初期對同學收集的資訊有誤或是同學的上網地點改變,造成教材伺服器的設置地點不理想時,必須透過上述的方式來發現以便即時加以調整。

為說明本研究設計的分散式非同步遠距教學系統架構之運作方式,本研究以圖 6-1 為例分項進一步說明如下：

(一) 課程管理伺服器的設置

課程管理伺服器應設置於各開課學校內，通常只需設置一部即可。

(二) 教材伺服器的設置

每個學校都可能擁有多部教材伺服器的使用權，每部教材伺服器也都可能是由多所學校共用，學校也可以將同一門完整的課程內容分別存放在一部以上的教材伺服器，以服務各地的同學。至於學校要將教材放置在哪一台教材伺服器，則可以根據每一門課程分別來考量，學校可以在一門課程開始前，調查分析此一門課程同學的分佈狀況，而決定將課程內容放在哪些伺服器，當然課程中也可以根據同學的反應隨時再調整（讓同學的教材儘量是從同一高速網路內的教材伺服器取得），以確保同學的學習品質為目標。以下將以圖5-3為例進一步說明：

1. 在圖 5-3 的例子中教材伺服器共有四部，其中教材伺服器 1 設置於寬頻網路 A 內部高速網路的主幹線上(由代號為 A、C、D、E 的四所學校共同)，教材伺服器 2 設置於寬頻網路 A 的某一個區域網路內(由代號為 A、B 的二所學校共同)，教材伺服器 3 設置於寬頻網路 B 內部高速網路的主幹線

上（由代號為 A、B、C、D、E 的五所學校共同），教材伺服器 4 則設置於學校 A 校園內（學校 A 並未將教材伺服器 4 與其它學校共用）。

2. 以寬頻業者 A 為例，由於有部份同學是分散在寬頻業者 A 的各區域網路之內，經分析人數有需要設置一部教材伺服器，因此寬頻網路 A 於該高速網路的主幹線上，設置一部教材伺服器供同學使用。另外調查發現又有一大部份的同學是集中於該寬頻業者的某個區域網路內，而且人數有達到一定的規模，為避免此區域網路內的同學由於人數較多而影響到網路品質，因此另行設置一部教材伺服器主機於該區域網路內。

3. 以寬頻業者 B 為例，由於同學是分散於該內部網路之各區域網路內，而且各區域網路的人數並達到一定的規模，因此將教材伺服器設置於寬頻業者 B 之高速主幹網路上。

4. 而寬頻業者 C~N 則以上述的方式個別考量，其個別考量結果可能是在該寬頻業者網路內不設教材伺服器，也可能在該寬頻業者主幹網路及數個區域網路內分別設置教材伺服器，而這當然是必須從同學實際的需求來決定。

5. 以學校 A 為例，為考量校內同學的需求，因此在校內設置一部教材伺服器，供校內同學於校園內使用。另外針對每一課程考量後，有必要在教材伺服器 1、2、3 上分別放置一些課程，因此也與其它學校共用教材伺服器 1、2、3。

6. 以學校 B 為例，由於其校內同學很少，因此在其校園內並未設置教材伺服器。另外針對每一課程考量後，有必要在教材伺服器 2、3 上分別放置一些課程，因此也與其它學校共用教材伺服器 2、3。

7. 而學校 C~N 則以上述的方式個別考量，其個別考量結果可能是在該學校內不設教材伺服器，也可能在該學校內不同地點分別設置一部以上的教材伺服器，至於在校外也可能有一部以上的教材伺服器，而這當然也是以同學實際的需求來決定。

(三) 同學上線學習的流程

當同學上線時，首先必須先連線至其註冊的課程伺服器，然後經過身分認證及選擇課程之後，再由課程伺服器指派一部最適當的教材伺服器給

同學，當學習結束時則將同學本次的學習過程及相關資料回傳給課程伺服器。

以圖6-1為例，假設某位同學選了學校A的某一門課程，而開課學校A 在教材伺服器1、2、3、4內均放有該課程的教材資訊，在此環境之下，當同學在公司內上網學習，假設該公司的對外網路是由寬頻業者A提供，則當同學連上學校A的課程伺服器時，經過認證及選擇課程之後，課程伺服器會將同學前次的學習資訊傳給教材伺服器A，並指定教材伺服器A來提供同學課程的資訊，當同學結束本次學習之後，教材伺服器主機則會將本之的學習過程及相關資訊回傳給課程伺服器。以上述情況為例，當同學下班回家，想要從家裡網路進行學習，對同學而言一樣只要連上同一台學校A的課程伺服器，但提供其教材資訊的伺服器則會因為該同學家裡是採用寬頻業者B，而變成由教材伺服器2提供教材給同學，同理當同學出差到外地，透過外地的網路上網學習時，也只要連線到課程伺服器1即可，系統會自動安排一個最適合的教材伺服器給同學，另外當同學回到學校從學校的網路內進行學習時，則會由校內的教材伺服器主機4提供教材。因此同學不論是在哪一個網路節點上網，都只要連上同一部課程主機即可，而系統會自行指派最適合的教材伺服器提供教材給同學，對同學而言可能完全沒有感覺，會以為都是由同一步伺服器來提供服務，至於其它的各项管理及互動則均在同一部課程管理主機上完成。

(四) 教材變動

當課程於學期進行當中，若老師認為有需要補充或者是調整教材內容時，老師可以先在管理伺服器或者是在管理伺服器上設定之教材伺服器內調整，並在管理伺服器上設定修改之章節，再由管理伺服器負責在網路較空閒或是老師設定之時間，對該課程所有教材伺服器內容進行局部變動。

(五) 互動

同一門課程甚至是不同課程之同學、師生都需要透過網路進行互動，因此互動並不適合分散各伺服器獨自作業，而必須統一在管理伺服器來進行，但因為互動並不需要太大的頻寬，因此也沒有問題，而其中採用同步影音方式進行互動，則在現有環境會有困難。

第六章 結論與建議

一、結論

從本研究的訪談調查分析中可以發現,非同步遠距教學正因為與網際網路的配合而快速發展當中,但實施過程當中則尚存有許多的困擾,不論是從系統功能、學校配合及資源整合上都還有許多可以改進的空間,因此本研究也提出了一些改善建議,值得參與非同步遠距教學單位參考。

本研究也發現,網路頻寬不足的問題是困擾形成原因中一個主要的因素,而頻寬的問題其實很難由學校自行解決,在考量現實環境的狀況下,唯有與寬頻業者合作,但合作的對象及方式則必須進一步考量。本研究在要求低成本、高品質及符合同學需求的條件下,設計了一個分散式非同步遠距教學系統架構,本架構可以解決頻寬不足之困擾,提供同學類似在內部網路中使用的品質、降低學校在擴充非同步遠距教學規模時之投入成本、協助學校進行校內外資源之整合及協助學校將視野放大,達成類似學校在各地設分校之目標等特色,更是值得參與非同步遠距教學之相關單位參考。

此外在本研究架構中透過適當的管理機制,將需要較多頻寬的活動限制在同一內部網路中來運作,如此不但同學可得到較好的網路品質,對寬頻業者來說同學所使用的都是其內部網路頻寬成本較低。對整個網際網路環境來說,原本非同步遠距教學是傳輸多媒體的訊息,對網路頻寬的影響很大,而本架構將其控制於同一內部網路中進行,以有效避免上述的多媒體資訊在網際網路上做長距離(經過

多個網路節點)的傳輸,讓網際網路能夠更有效率的運用,所以同學可以擁有較高的網路品質,但對網際網路來說負擔反而減少。從上面的說明可以發現,本研究設計的架構對於必須在網際網路上傳輸大量多媒體資訊的應用也很有參考價值,例如網際網路上的視訊隨選系統,也就是說可以將傳統錄影帶出租店的業務,將其內容數位化後,透過網際網路來進行,並運用本研究之架構可以用低成本的方式在各地開分店,而使用者也可以享有高品質的服務。

本架構雖然會增加教材伺服器主機及合作寬頻業者的數量,但由於教材伺服器主機可以由多所學校共用,使用的網路資源是各寬頻網路的內部高速網路,而且也是視各校實施非同步遠距教學的規模來考量及擴充,因此成本投資並不會增加,反而會因為可以彈性的調整,而比目前的架構更符合經濟效益。另外本架構會增加事前規畫及平日管理的工作及複雜性,但本研究認為,上述的二項原本是學校應當要積極投入的工作,因為掌握同學的需求(事先規畫)及提供同學良好的服務(平日管理),以提昇同學的滿意度,甚至是提供同學客製化的服務,正是學校應當努力的目標。本研究中分散式架構的運作有賴許多相關單位的合作,過程當中可能還會有一些挑戰(尤其是管理方面),但由於參與本架構的各單位均有很大的利基,也就是說本架構的合作是一個全贏的局面,在此因素下一定可以順利推動。

二、建議

(一) 科技的發展雖然快速，而且也值得人期待，但不應該遇到問題時只想等時間及新科技的發展來解決，尤其是新科技也可能會產生不同的困擾，因此我們應當要面對問題，盡可能善用目前的環境與資源來改善困擾。

以目前的非同步遠距教學情況來說，頻寬的問題已經嚴重影響其教學效果與未來發展，可是尚未見到較為可行的改善方法，但其實只要使用本研究的架構，再透過適當的規畫與整合是可以改善，甚至發揮更大的效果。

(二) 本研究設計之架構需要有許多單位的參與，在實作上有些困難，所以本研究未能實際測驗，但本研究認為，由於參與單位透過合作與整合均有很大的利基，因此各相關單位都會有很高的意願，在進行過程中雖然整個作業的複雜度會增加，但在上述誘因的鼓勵下應當可以解決。至於整個合作的架構該由誰來主導，本研究建議要由學校來負責較為理想，因為教學是學校的專長也較為社會大眾所認同，至於推廣方面則應當由系統業者出面整合寬頻業者較為理想。

(三) 在本研究的架構中，當同學上線學習時會由課程管理主機指派一部最適合的教材伺服器提供課程內容給同學，而其中最主要的參考訊息是同學上線時的 ip，因為每一個網路節點都會有一個固定的 ip 位址，系統可以根據該 ip 來決定由哪一部教材伺服器來提供服務會最理想，不過在真實的環境中也不一定能夠如此順利，因此建議系統必須提供進一步的服務，例如在線上將各課程的教材伺服器主機及相關訊息列出供同學自行從線上選擇，或是由服務人員透過傳統電話來協助同學，至於相關的技術則有待進一步的努力。

(四) 非同步遠距教學很可能造成學習典範的改變，尤其對整個教育環境會有很大的影響，是學校單位不可輕忽的現象，因此不論是學校、老師或同學在心態與習慣上都要有跟著調適的準備。

參考文獻

1. 中國時報，國內 internet 使用調查概況，85 年 3 月 29 日。
2. 中國視聽教育學會，系統化教學設計，師大書苑，民 77 年。
3. 石岳峻、陳年興，建構式網路教學系統設計準則與評量結果，虛擬大學之組織與管理國際研討會論文，民 89 年。
4. 吳文琴，遠距教育高等學府概述，遠距教育，第 1 期，54 頁，民 86 年。
5. 李賢輝，美術教育網頁教材規畫與設計，國立臺灣大學戲劇研究所碩士論文，民 88 年。
6. 李進寶、韓慧文、李至賢、沈潔華、陳迪智、廖肇宏、李修珣，資訊工業策進會線上教學實施現況，資策會，民 89 年。
7. 周倩，孫春在，遠距合作學習環境之設計與建立：CORAL 經驗，教學科技與媒體，26 頁，民 85 年。
8. 林一鵬、岳修平，大學網路課程之規畫與實施—台大經驗，遠距教學系統化教材設計國際研討會論文，民 89 年。
9. 林奇賢，由技術與功能層面看遠距教學系統的過去、現在與未來，台南師範學院國科會計畫報告，民 87 年。
10. 唐文華，非同步視訊教學技術研究，新竹師院學報十三期，民 89 年。

11. 張履揆，網路遠距學習環境之理論推演與系統設計，元智大學資訊研究所未出版碩士論文，民 87 年。
12. 郭重吉，迎接二十一世紀的科學教育，教學科技與媒體，民 86 年。
13. 陳鴻基，虛擬大學的發展與未來展望，虛擬大學之組織與管理國際研討會論文，民 89 年。
14. 溫嘉榮、吳明隆，新時代資訊教育的理論與實務應用，松崗電腦圖書資料股份有限公司出版，民 88。
15. 楊錦潭，遠距教學現況與展望，高雄師範大學，民 89 年。
16. 鄭文星，網路科技與遠距教學的發展，台灣教育 577 期，民 88 年。
17. 蘇倫伸，大專院校遠距教學現況與問題探討，師友 396 期，民 89 年。
18. Albrektson, J. R., Mentored online seminar : A model for graduate-level distance learning. Technological /horizons in Education, 23(3), pp.102-105, 1995.
19. Glenn Shive, Ph.D. , Fulbright Schola , Distance Learning in a Digital Era: Implications for Taiwan – America Educational Exchanges , Hong Kong – America Center , 2000。
20. Gayeski, D. M. Why information technologies fail. Educational

Technology, 29(2), 9-16 (1989)

21. Keegan, D., The Foundations of Distance Education. , London: Croom Helm., 1986.

22. Michael G. Moore & Greg Kearsley, DISTANCE EDUCATION-A Systems View , 1999. (趙美聲、陳姚真編譯, 遠距教育: 系統觀, 松崗電腦圖書公司, 民 88 年。)

附錄 A 非同步（網路）遠距教學需求規格

第一章 總論

本規格依據「專科以上學校開辦遠距教學作業要點」第五條第四項之規定訂定，列出以電腦網路實施之非同步（網路）教學（以下簡稱網路教學系統）之基本需求規格，包含教學系統功能、教師教學方式及教材製作等三部份。規格所列某些部份由網路軟體直接提供，某些部份可由教師、助教、同學合力達成。而非僅止於網路教學系統軟體所達成之功能。

本規格所制定之範圍以網路教學系統所實施之教學所必須達成之功能，教師之教學活動包含上課、討論與其他學習活動不須在同一時間、同一地點達成而言。

第二章 教學系統之基本功能

網路教學系統必須具備下列功能：教學；課程進度時程；學習同儕與師生交流管道；教學系統之使用說明與解惑。分別敘述如下：

2.1 教學

教學部份必需包含：公告；教材；討論；作業；線上自我評量；對學生之評量；課程評鑑；註冊。說明如下：

1.公告

非同步教學因為同學們與教師無法面對面溝通，因此需要較多的溝通空間，因此需要有公告的部份，公告部份只允許教師與助教公佈訊息，公告之訊息依時間最近的開始依序排列，公告須有時限能自動消除以避免公告欄累

積太多資訊。

(2) 教材

教師需要將教材置於所有同學可以讀取之地方，並且必須在所公告之時間(上課進度)內上網或送至學生處，上課教材與教材之製作規格見第四章。

(3) 討論

討論部份為非同步學習系統之非常重要的部份，討論部份由於有許多類別，例如教材討論、教學系統功能討論、作業討論、考試討論等等，因此不論用任何形式討論，討論區須以討論範圍區分，以避免混亂，使學生能容易取得某類的討論過程。討論中如果是問題類，教師須確保能於所定期限內使學生能得到滿意的答覆。所有討論的過程均能使相關的同学得以讀取到。教師須親自參加討論，以使同學們感覺到教師的關懷與存在。

(4) 作業

所有的作業教師均必須公告於網路上確保所有同學均能得到通知，教學系統須能確保每一位學生均讀取到作業題目，並能通知未讀取之同學，作業的討論可於網路上進行，學生可於網路上繳交作業解答，並且能立即知曉作業是否成功送出。教師並得於期限內通知未繳交之同學繳交，繳交期限後某

個時限內能通知同學作業評改成果。

(5) 線上自我評量

為確保學習之品質，學習系統宜有線上自我評量之機制，以確保學生在某個時間內固定上網，避免學生因非同步之上課特性，而造成學生學習進度落後。

(6) 對學生之評量

由於在電腦網路上上課，網路上考試在目前之技術仍無法確定是否該學生親自參加考試或遵守考試規則，故考試仍以現場考試為主。教師須公佈學習成績之計算方式，評量可包含作業評分，討論評分，個別與小組評分，考試評量，學習態度評量，同學互評機制。因非同步學習之特性，為確保網路討論之品質，建議教師加重網路討論品質與時限之評分，因網路之討論能成功之一個重要原因為學生能確保其之問題能在期限內得到有效之解決。網路網頁閱讀之成效、網路學習活動（如討論）這些透過學生上網互動而為網路學習系統所記錄之學生學習歷程，均應作為學生學習評量之依據，同時也作為教師網頁教材之改進之依據。

(7) 課程評鑑

教學系統必須提供評鑑課程的工具，評鑑之內容宜涵蓋教材及教學活動。此部份之評鑑需於網路上完成，並做分析。

(8) 註冊

為了解學生基本資料及學習之情形，系統必須有註冊之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。學生用該機制註冊，亦可顯示學生具有參與網路教學之基本能力。

2 . 2 課程進度時程

網路教學雖然不限定時間，但為確保教學品質仍須訂定時程，教師須公佈教學進度，作業、討論、專題、考試之時程與進度。同時教師亦須公佈這些學習活動之評量中有關時限與分數之關係，以使同學了解整個時程。

為確保學生依據學習進度，教師或系統須提出方法以得知學生是否按照教學進度讀課程教材。

2 . 3 學習同儕與師生交流管道

網路非同步遠距教學之成功得力於學習同儕與師生關係之建立，因此學習系統必須透過網路提供其交流之管道，這些管道包含個人資訊、小組交流、意見與訊息交流、呼叫某成員、召喚小組研討時間、討論室、求助。學習系統至少須包

含個人資訊、意見與訊息交流、討論等交流管道。

2 . 4 教學系統之使用說明與解惑

非同步教學系統之成功有賴於學生對系統之使用能力，因此學習系統須包含功能之解說（傳統教室之說明會或網路上之解說）。為避免學生初期無能力上網，因此說明與解惑亦須提供透過傳統教室或電話電傳來達成之管道（即除了利用網路之外的管道）。

第三章 教學方式

3 . 1 教學部份

為確保網路教學體系之教學品質，學習系統之教學方式可以使用錄影帶、影音光碟（VCD）、網頁教學、有線或無線電視網路播放，即時網路群播，視訊隨選（VOD）方式達成。其餘之學習活動於網路上達成。在這些活動內均需出現教師影像及聲音之講解。下列活動為必須包含之學習活動：

1. 進度 - 教師要於網路上公佈學習進度
2. 教材供給 - 教師依據學習進度，公佈教材（或傳送教材），此教材即教學演講之部份，教材之供給方式可為錄影帶、影音光碟（VCD）、網頁教學、有線或

無線電視網路播放、即時網路群播、視訊隨選 (VOD)。

3. 作業 - 教師依據學習進度，出作業，評量作業。學生可以得到作業之回饋，此部份須於網路上達成。
4. 討論 - 一般來說分為教材、教學系統、訊息交換、交誼等幾類的討論。討論須有回應時限之機制，此部份須於網路上達成。
5. 教師即時回應期間 - 教師須訂出如傳統教室之辦公室時間，無論以面對面或網路即時出現之時間以使學生得以知道在哪些時間可接觸教師，以達成較接近面對面之師生即時互動。

下列為建議之學習活動（教師可就事實需要舉行之）

1. 網路小考 - 網路定期與不定期之小考（選擇，填空，問答）須有時限限制。
2. 小組合作學習 - 學生分組，有共同的目標、互賴、個別責任。小組內得訂定角色與工作。教師得利用各種網路通訊軟體，或經由學習系統之功能，於網路上達成小組合作學習之機制。

系統須提供小組交流空間，教師得介入各小組之學習活動提供引導。小組成員之評量包含：

共同目標之達成及個別責任之達成。

3. 專題 - 小組或個人之專題，教師可訂定專題 (project based) 之工作流程，

目標。並得公佈專題所佔成績之比例，此部份須於網路上達成。

4. 相關網頁 - 列出本課程相關網頁，此部份可由同學提供，或由教師提供。本部份僅供交流之用。

5. 實驗 - 課程中若有實驗部份，或是實驗課程，則學生及教師須到現場，依傳統方式進行。

3 . 2 教師支援

網路教學系統因非教師與學生面對面，教師無法於教室之面對面溝通上得知學生之學習狀況，因此教學系統需要提供機制達成下列功能：

1. 教師要能了解個別學生之狀況 - 教學系統要能提供教師或助教了解作業繳交情形，問題討論情形，考試情形。教學系統應利用各類方式（如考試，線上作業等）了解學生學習研讀情形。

2. 教師要能了解小組互動情形 - 若是舉行小組合作學習，學習系統要了解小組內共同目標達成情形，互賴情形，工作分配及達成狀況（個人責任），此部份可由軟體機制協助或人工完成。

3. 教師要能了解學習因素與學習效果之間關係並作統計與分析，如學生上線情形，學生討論情形，哪些學生學習良好並樂於助人，分組之方式和小組互動間之關係，討論的策略和學生問答滿意度之關係。

4. 教師示警機制 - 教師必須能知道哪些問題，哪些同學，哪些小組需要教師介

入關懷。此部份之警示機制得由人工或軟體系統提供。

第四章 教材

所謂教材是指教師上課之演講部份。除此之外，教師須於上課開始之前提供教科書與參考資料之書目並置於網頁上。教材須能提供：

1. 依章節讀取 - 教材上必須列出章節與進度，或能直接進入某章節，教師可修改章節與內容，並限制某部份教材是否只是限內部流通。
2. 依教師規畫流程讀取 - 教師可安排課程流程，供學生依序研讀。
3. 教材之討論 - 學生可依順序研讀教材，在有問題之處可透過 2、3 節所述之管道發問，學生之發問應能在有限時限內得到解答（例如教師或助教宜針對問題在 1 天內回答學生問題），同時學生也可容易的找到和某章節有關的討論。
4. 學習迷航的解決 - 在網頁上學生在任何學習活動下，均可回到課程首頁或課程章節頁。並且系統能提供引導，告訴學生目前要做的事，並建議其要研讀的教材位置。
5. 教材之著作權 - 網路上教材之使用應符合有關網路著作權規定。教師個人之網路教材部份可依教師意願公佈或僅限於課堂內使用。
6. 課程之評量 - 學生可針對教材做評量。

附錄 B 訪談記錄

本研究訪談內容分成三項，分別是非同步遠距教學系統功能、因擾之影響及可能因應方式、對學者建議事項之看法，其中系統功能共訪談四家系統業者（分別給予 A、B、C、D 代號），另外二項則各自訪談六位專家（分別給予代號 E、F、G、H、I、J），其訪談內容摘要如下：

一、系統功能：

1. 貴公司系統是否有訊息公告之功能、由誰進行公告、公告排序方式為何、過多或過期之公告由誰進行清除？

A：有公告之功能，公告可由管理者或是任課教師進行公告，排序方式由日期大小來排列，公告若超過公告時設定之有效期限，則該公告會由系統自行清除。

B：公告功能可分成整體及各課程二種，分別由管理者及任課教師來進行公告作業，排序方式是以公告上線日期順序，清除則是由管理者及各課程教師自行管理。

C：有公告的功能，張貼公告是由教師來進行，排序是以公告日期順序，清除公告也是由教師來進行。

D：公告的功能非常完整，課程即分有精華區可供下學期用、常見問題及最新消息三種，其它還有首頁公告，分別由管理者及任課老師進行公告，公告以日期排序，可由管理者或是任課老師刪除公告。

2. 教材如何提供給同學，格式為何？

A：教材是以線上的方式提供給同學，任何格式的教材均可直接放到教材上。

B：採線上及光碟二種，線上則學習活動全在網路上進行，網路支援教學則事先將光碟交給同學，同學學習時也要上網互動，但教材內容則是透過光碟來進行，至於教材格式只要 IE 可以接受均可。

C：教材是以線上的方式提供給同學，格式只要瀏覽器能接受的格式都可以。

D：用線上的方式進行，格式上只要是 IE 能接受即可。

3. 系統是否提供互相討論的功能、各種討論如何分類以避免混亂、討論的內容同學如何取得、如何確保同學於期限內得到滿意的答覆？

A：系統有提供聊天室及討論區的功能，聊天室及討論區均可依課程加以分類，同學可以自行上網參與討論，至於於期限內讓同學得到滿意的答覆，則必須任課教師自行管理與配合。

B：討論可透過聊天室或討論區的功能來進行，可分成系統及課程二種，同學或教師可隨時上線來參與討論，老師必須定期上線回答同學的問題。

C：有聊天室及 bbs 兩種，可以用課程來分類，同學只要上線即可參與討

論，而答覆同學問題的時間則由老師自行控制。

D：由於遠距教學必須要有很好的互動功能來支援，因此；系統提供各種線上討論功能，可分成同步及非同步二種，同步可以當成辦公室時間的工具，非同步可分成一般、分組、及專題..等各種類別，各種討論可以運用 mail list 來通知，同學可以線上進行討論，而即時答覆同學問題要由老師來配合，建議應當要由學校層次來規畫，可以透過老師手冊來規範。

4. 當課程有作業應如何通知同學、未讀取作業的同學如何再一次通知、是否可以透過網路進行作業討論及繳交作業、未繳交的同學如何再一次通知、批改完之作業其結果如何通知同學？

A：老師出作業時可以將訊息上線公告或用群組的 e-mail 通知該課程之同學，系統無法通知未讀取訊息同學，至於作業討論可以在討論區進行，繳交可以透過網路線上進行，未繳交之同學系統會自動進行催繳，而作業經老師批改之後可以將結果立即通知該同學。

B：老師於公告上指定作業之後，同學上線學習時即可看到，並沒有其他確保同學收到訊息及通知未讀取同學之功能，作業討論則可透過討論區及聊天室來進行，作業可以線上繳交，而未繳交之同學老師可以上線查詢，後由老師通知未交之同學，至於老師批改完作業可以

線上立即通知同學。

C：作業可以掛在課程上或是用 e-mail 通知同學，未讀取作業的同學有清單供老師參考，作業的討論可以在聊天室或 bbs 上運作，作業完成同學可以用 ftp 上傳，而未繳交的同學老師可以自行通知，當作業改完結果可以立即通知同學。

D：老師可以用 e-mail 來通知同學，討論可以使用分類討論區，同學作業完成可以直接上傳，老師可以在線上看到同學繳交情形，再用 e-mail 通知未繳交的同學，批改結果可以線上查詢，也可以由老師用 e-mail 通知同學。

5. 是否有線上自我評量機制，以避免同學學習進度落後？

A：老師可以於課程章節中加入評量，使用是非及選擇來命題，而題目可以根據難易度之比例，從老師事先建立的題庫中隨機產生，而同學進行評量之過程及結果，均會存放在該同學之學習記錄內供老師參考。

B：有提供自我評量之功能，而且不限次數，題目可根據老師設定條件，從題庫中自行選出，系統可以提供解答及排名供同學參考。

C：同學可以依照課程設計要求或自行從事評量，老師也可以在課程設計上要求同學必須評量後才可以進入下一章節。

D：有題庫系統供老師設計測驗，題型可分成單選、複選、簡答及申論，老師可以自行規定時間及次數，其成績會記錄於學習記錄當中。

6. 是否有提供同學於課程中，例如網頁閱讀之成效、參與討論及上網互動...等相關資訊，供老師評量參考？

A：系統可以提供每位同學於整個課程進行中的各項學習記錄，供任課老師評量時參考。

B：老師可以運用系統提供的學習記錄來參考。

C：有管理報表可以提供老師參考，而且可以在線上公佈。

D：有很完整的資訊可以協助老師，老師可以於線上看全班或個別同學的學習狀況，也有學習溫度計來看學習成效指標，也有完整的追蹤機制，例如網路點名的功能（可以依老師輸入的條件列出符合的名單，例如老師可以列出三天以上未上線的同學，然後再通知同學注意）。

7. 是否有網路線上課程評鑑工具，是否協助進行分析？

A：系統可以針對每個課程進行網路線上調查，並將調查內容進行分析，而分析結果則可以提供給管理者及任課老師參考。

B：有問卷及調查表功能，可以在不同時間進行，每個課程並不限一次，而且有分析功能。

C：老師可以製作問卷來進行調查，但系統沒有支援分析工具。

D：可分成問卷及網路投票二種，階層則可分成學校及課程二類分別進行，並提供分析工具。

8. 是否有線上註冊機制，如何管理？

A：同學可以透過網路進行線上註冊，經任課老師審核後，再透過 e-mail 通知同學。

B：註冊採線上方式，由管理者進行收費及授權審核，老師也可以將課程設定成免費的模式開放參觀。

C：可以由管理者進行註冊或是同學自行線上註冊，再由系統管理者完成核准作業。

D：採線上註冊，可由管理者審核式授權給任課教師審核，老師也可以設定是否同意旁聽生參與。

9. 如何公佈教學進度，作業、考試..等時程，老師如何了解及掌握每位同學的進度，是否配合？

A：各項公告可以透過系統的公告功能來進行，但課程進度只有於課程開始前公告開始與結止日期，無法針對課程的進度進行控制及管理。

B：上述功能必需老師透過教材設計及上課規定配合來進行，至於要完全符合上述的要求，可以只有符合美國航空工業電腦輔助學習協會（AICC）標準的系統才行，但國內開發的系統均尚未能達到此標準。

C：管理報表可以提供各種資訊，例如同學在哪一章節花多少時間、參與討論記錄..等，供老師參考。

D：各種訊息可以透過公告系統進行，而系統也提供相當完整的資訊供老師參考。

10. 是否提供學習同儕與師生交流管道？

A：可設定不同形式之聊天室供小組成員或同一課程同學之間互動，老師也可以參與討論。

B：可以透過通訊錄用 e-mail 來通知各成員，於老師規定的時間內到系統的聊天室及討論區來進行交流。

C：每個小組可以有自己的討論區，而且討論區有加密，只有小組成員能參與。

D：有，可以透過各種討論區提供的功能來進行。

11. 如何協助同學解決系統使用上之困擾？

A：系統有提供線上輔助教學功能。

B：系統有提供線上的協助。

C：有提供線上的協助方式，來輔導同學。

D：有線上協助系統，並且建議有專人專線來協助同學。

12. 教材的呈現方式為何？

A：教材是以影音的方式來呈現。

B：採用影音的方式。

C：教材是用影音的方式來提供。

D：一般是影音，也可以由老師來選擇。

13. 教師的辦公室時間如何進行？

A：透過公告系統通知各相關成員，於事先約好時間內上聊天室討論。

B：由老師自行規定，透過聊天室或討論區功能來進行。

C：有同步教學的功能，只要事先公告時間，則老師及同學可以用同步教學的功能有進行互動。

D：透過同步的系統功能來進行。

14. 系統是否有協助教師於課程進行當中，掌握個別同學之學習狀況（例如作業繳交、問題討論、考試情形、互動情形及分組時運作情形..等）之工具，提供之資訊是否有進行統計分析。

A：系統可以提供個別學生之學習記錄供老師參考，其他則沒有進一步之功能。

B：有同學的學習記錄可以提供老師參考。

C：有報表供老師參考，但作業是規畫成課程一部份，因此；沒有在報表

內。

D：有提供完整的資訊給老師。

15. 是否有示警機制，讓老師知道有哪些問題、哪些同學、哪些小組需要教師介入關懷？

A：系統沒有提供主動示警功能，老師可以參考系統提供之個別同學學習記錄，以便進行輔導，但用什麼當學習成效及發生困擾指標是個很大的問題。

B：老師需要自行看學習記錄，系統無法做到自動通知的功能。

C：老師必須看系統報表自行判斷。

D：有，可掌握全班的狀況或個別同學的狀況，不過後續的處理必須由老師主動來進行。

16. 教材是否列出章節依章節讀取、直接進入章節、提供教師修改某一章節、並限定某部份教材只可以內部流通？

A：上述各項功能只要透過教材設計加以規範均可完成。

B：都可以，但教材的修改只提供給放上該教材的老師權限。

C：可以。

D：各項功能都有提供。

17. 系統是否有提供將教材數位化之工具？

A：系統有提供很好的教材製作工具，讓老師的教材製作變得很容易。

B：有工具可以來協助老師。

C：沒有特別的工具。

D：有很好的工具，老師製作教材已經比較容易。

18. 貴公司的系統架構為何，是否有分散式之設計？

A：系統必須安裝於 NT 主機上，資料庫可以採用 SQL，系統主機與資料庫主機分開，而且資料庫主機可以是一台以上，由一台系統主機來運作，之間的連結則是透過教材製作是的超連結設定來進行，目前系統並沒有分散式的架構。

B：管理主機作業系統須採用 WIN2000，資料庫採用 SQL，資料庫主機可以分成一台以上，但主機只有一台，沒有分散式架構。

C：系統是掛在 NT 主機上，資料庫是 SQL，資料庫主機可以多台，而之間是透過超連結來進行，目前沒有分散式的設計，而分散式是未來應有的考量。

D：管理主機是在 UNIX 系統運作，也因此系統的效率表現比較好，管理主機與資料庫可以分開，目前尚未有分散式主機的架構。

19. 貴公司系統是否有其它特色？

A：系統可以透過 ip 控管之功能，限制某些 ip 上線的權利、系統可以規範各式各樣的操作者權限，針對每位操作者量身訂做。

B：提供資料轉入轉出之作業，方便系統與其他系統交換資料，稱之為彈性報表，新版並會有部份教務行政的功能，來協助網路教學教務作業的管理。

C：系統符合 AICC 機制，因此；相關的功能較為嚴謹。

D：系統經過多年實際的上線運作，加上系統功能不斷的配合實際需要來加強(例如強化討論區的功能 老師後台作業 學習成效溫度計 ..等)，因此；較符合教育市場及老師的使用。

二、因擾之影響及可能因應方式

1. 教材內容著作權與教材完成後版權問題。

E：教材內容若用到有著作權的資料，確實可能會有版權的問題，尤其是在有收費的情況下，至於教材完成後版權若沒有事先約定，一般版權都是老師所有。

F：教材內容若有著作權問題要很注意，尤其有收費的情況下更要小心，而課程完成的版權一般都是屬於老師所有。

G：教材會有著作權的問題，尤其同學可以自行在網路上下載私部份問題更大，至於課程完成後的版權應當事先協調歸屬問題。

H：著作權一直是討論的問題，其中出版商較會注意其本身版權的問題，但一般認為進入系統要有帳號密碼，因此；是屬於封閉的環境較沒有問題，其實部份出版商也因為本身要進入電子書市場而樂觀其成，而完成課程的版權要透過協商來規範。

I：與律師討論過若於教材中引用有著作權的內容，會有侵權的問題，而這方面老師與學校很難處理，尤其是國外的版權，建議應當透過專門的機制來處理。

課程進行製作之前版權問題一定要事先協商，例如若是委外製作教材則版權是否老師與製作公司各一半？但部份學校認為老師是受顧於學校，因此；版權應歸學校所有，尤其是有另外支付老師教材製作費用

的學校，而老師也會主張是其個人所有，所以要在事先協商，各方取得共識或簽約註明。

J：有問題，因此於課程規畫及設計時要提醒老師及教材製作人員注意，最好能有專人協助解決。

2. 老師參與之意願不高。

E：老師意願不高的情況確實有，因此；需要學校在政策上的配合，否則推動上很困難。

F：會有，因此；需要學校政策上的配合，例如校方的規定，由上而下的推動，此外；也要有誘因，例如部份的收入給開課老師。

G：會有這個困擾，因此；校方應當要成立小組來推動，政策要由上而下來推動。

H：會，但可以在系統導入時對老師進行教育訓練改善其觀念，然後將參考手冊（一些遠距教學的基本觀念）供老師參考，其實老師是第一次比較困難，其實第二學期後會輕鬆很多。

I：是的，因為老師會認為傳統教學比較輕鬆，何必那麼辛苦將教材數位化上網，可是製作教材只有累一次，下一次同一課程可能只是修改一部份，何況現在不做相信二三年後也一定要去做，所以最好學校可以從政策上來配合推動。

J: 要老師參與要有誘因, 老師會想主動參與的很少, 學校要體認這是個趨勢, 而在政策上支持。

3. 教學方式無法配合。

E: 確實有些課程並不適合網路教學, 因此; 有些課程可能需要配合一些傳統的面對面教學來協助, 可是網路教學確可以節省學校的支出成本及同學的時間, 有其很正面的影響。

F: 這方面還好, 但建議還是要有類似空大面授方式的配合。

G: 遠距教學應當是較適合習慣自我學習的人, 若無法主動學習則會有問題。

H: 其實可能是老師無法適應的問題, 因此; 校方成立專門的組來協助是相當重要, 而且校方也可以從接受度較高的系所或課程先來進行。

I: 是的, 但本來遠距教學就不是要給所有的課程來實施, 而應當以通識課程為主, 其中必須進行討論的課程也許還可以, 但若是屬於實作的課程則會很有問題。

J: 部份課程確實並不適合, 因此; 在課程規畫及設計時要先行過濾。

4. 學生反應參與感不足。

E: 可能是同學不習慣或是成績不理想, 因此: 老師可以用鼓勵及成績考核的方式要求同學積極上網互動。

F：要推動網路教學這方面要多投入資源來解決，例如建立課程導師制度，請導師運用 e-mail 或是電話，對同學表達關心，而且經費上支出也不用很多，但確是可以有很好的效果。

G：同學沒有這方面的反應。

H：其實學生的參與感比傳統教學還要熱烈，只要有老師來引導應當沒有問題。

I：學生普遍會有這樣的反應，可能是同學使用上習慣的問題，但我們本來就不能期望一個新的工具可以解決所有的問題，而遠距教學也較適合大專院校或成人教育，尤其是能夠主動學習的同學，但不是說其他都不適合，而應該是說其他對象用於課外輔導或是輔助教學會比較合適

J：要解決這個問題需要老師的主動及學校其它措施的配合，例如成立課程導師輔導制度及增加實體互動都是很好的方法。

5. 網路頻寬不足、不穩定。

E：目前網路頻寬不足的情況確實存在，相信未來一定能夠解決，目前則可以將部份教材壓在光碟片上供同學使用，以減少對網路頻寬的依賴

F：是會有問題，但由於本公司系統主機與同學上線的網路是屬於同一寬頻業者，因此；雖然只有 256k，每月有 200 至 300 位同學，但在品質上同學反應還好，但學校若是主機在校內，而同學從校外進行學習則

一定會有頻寬的問題。

G：是很嚴重的問題，尤其是透過網際網路會更有問題，建議可以與 ISP 合作。

H：有問題尤其是同學在校外時，解決的方式有提昇對外頻寬或將主機放到 ISP，但費用很高，建議人少時主機先在校內即可，而在調查中發現，同學採用寬頻上網的比率一直在增加。

I：這是一個很大的問題，期待這個問題能夠儘快得到解決。

J：目前確實存在而且影響遠距教學的發展，若規模再大時影響會更為明顯，目前見到的解決方式，最普遍的想法是將其放到 ISP 不過成本很高。

6. 學校經費上的困難。

E：由於學校面臨的競爭壓力愈來愈大，網路教學是一個提昇競爭力的方式，而且經費上一次的投資，因此經費上問題不大。

F：目前學校在這方面的經費應當沒有問題。

G：還好，校方應當沒有問題。

H：其實看學校的支持度，若由上而下來支持一定沒有問題。

I：學校應當要有體認，遠距教學不等於電腦化，後續教材的成本會比較大，而且要積極的進行，但學校若是將可以節省實體設施的投資計算進來，

則會有不同的看法。

J：建置成本只有一次問題應該不大，不過教材製作的費用就很難說。

7. 學習成效不好。

E：是有部份同學及老師反應學習成效不佳的情形，原因可能是老師課程規畫的能力不足、課程吸引力不夠或是同學的學習態度不夠積極。

F：較少有同學反應，目前調查結果滿意度有 80% 至 90%，同學滿意度高有很大的因素是因為解決了同學時間上的問題。

G：同學沒有這方面的反應。

H：不會有這方面問題，從回客率高達 57% 來看是如此。

I：比較沒有這方面的問題，但建議應當要與傳統教學互補。

J：建議應該可以從教材內容、製作方式、改變老師方式及同學學習態度來著手改善，另外也應該要配合教室上課來實施。

8. 教材開發不易。

E：目前有些系統提供教材開發工具，協助老師進行教材的開發，但是課程產生的速度、量與品質還有待加強，因此；應當要改進課程產生的速度與方法。

F：學校在策略上一定要支持，否則要老師增加這方面的負擔很困難，而這也是推動上很大的困難。

G：教材開發會有問題，因為老師從課程規畫、製作都會有問題。

H：還好，建議一開始不要花老師太多時間，先用較簡單的教材，主要是要將講解內容先放上去。

I：這是很普遍的反應，因為學校認為遠距教材的開發是老師當然的責任，不願另行投資，但老師製作遠距教材要花很多的時間，老師不想那麼麻煩，而我認為製作遠距教材並不是老師應有的負擔，建議課程內容由老師提出之後，老師與學校可以就版權問題進行協商，再將其交由校內的專門小組或是委外製作。

J：確實很不容易，建議對老師要有誘因，學校的政策上對老師要有半要求的措施，推動上也要有專人來協助老師。

9. 互動式教材不足。

E：因為互動式教材較佔頻寬，造成一般教材製作時考量傳輸品質問題，而不敢大量使用，尤其擔心同學無法忍受過長時間的等待，而失去興趣。

F：互動式教材的製作老師需要花較多的時間，而且頻寬也是問題，所以互動式教材才會比較少，所以應當從協助老師進行教材製作及解決頻寬來著手。

G：確實如此，因為頻寬不足的原因造成。

H：一般反應還好。

I：有，是製作上的問題，因為老師並不是這方面的專業，無法很深入的製作教材，而且教材製作是一項非常專業的工作，並不只是將教學活動錄下來即可，因此；學校應當要給老師資源，協助老師來製作，透過老師與專業人員的合作，才能夠有生動、精彩的教材，也才能夠吸引住同學。

J：存在，而且應當大部份是考量頻寬不足而造成，所以要從解決頻寬不足問題著手。

10. 環境配合問題。

E：教育市場在加入 WTO 之後應當會更為開放，而且網際網路環境及相關工具也有改善，對網路教學的發展會有很正面的影響。

F：推動網路教學環境上問題大致有頻寬不足及老師意願不高等二個問題。

G：目前最大的問題是在頻寬問題、學生量大時主機無法負荷及老師教材教法配合的問題。

H：其實目前教育部的政策對非同步遠距教學的發展很正面，而且未來頻寬建設的成本也一定會降低。

I：環境上的問題有教育部政策的問題及社會資源的建設，例如網路環境等。

J：為配合遠距教學的推動，學校的組織及行政流程要有某些程度的配合，
甚至於改變。

三、對學者建議事項之看法

1. 透過網際網路進行學習是未來的趨勢。

E：從成本及方便性的考量確實是這樣，而且可以節省學校及同學的成本，

但網路教學較缺少立即性的互動，尤其是少了人與人的互動，因此；

最好能夠與傳統的實體教學互相配合。

不要為了網路而網路，其實配合教材效在光碟供同學使用的方式，也是很不錯的方式。

F：應當是說要就個別課程來加以考量，建議部份課程還是要搭配課堂教

學來實施，在教材製作的效果上也要能配合。

G：是目前與未來的趨勢，建議老師與學生的心態要適應，課程最好配合

部份課堂教學來實施。

H：其實網際網路是一個媒介，也是一個很好的輔助工具，而不是唯一的

方式，建議在第二學期課程內容較不會變動時，可以考慮將部份課程

內容燒在光碟片內，供同學來搭配上網學習。

I：我個人百分之八十同意，但百分之二十並不同意，因為；學習活動還是

應當要有互動，而且非同步可以，同步則很難在網際網路上進行，雖

然非同步的優點很多，例如隨時隨地及關聯式學習 ..等，但非同步遠

距教學確少了人與人的互動，尤其不可以因為採用了新的科技而忽視

了同學互動的需求，雖然遠距教學系統是可以提供各種互動的工具，

例如討論區及聊天室等，但都只是彌補而已，建議應當要善用新舊方式的各自優點來互補。

J：未來一定往這方向發展，不過也會有隨之而來的問題，比如頻寬不足及老師、同學學習心態的調適。

2. 要面對頻寬不足的問題。

E：如果教學都是在網路上實施，則頻寬的問題是一定要考量，但成本會很高。

F：一定要面對，否則推動上有困難，無法持續推動下去。

G：一定要，例如教育網實施時，規畫者採用集中式，因為認為頻寬與主機不是問題，但事實上運作之後頻寬與主機皆發生問題，而要求教材不要佔用太多頻寬。

H：目前頻寬不足是很難解決，因此；應當要配合現況採用光碟片配合或是將教材製作成較不佔頻寬的格式。

I：一定要面對，因為多媒體的教材會愈來愈多，對頻寬的需求會愈來愈大，解決方式有擴充頻寬、改善教材技術減少對頻寬的需求及結合多媒體教學（將教材光碟事先交給同學），但必須上網互動才能夠進行。

J：一定要，不能只是說等時間來解決，若一味等時間解決則當大家對遠距教學失去信心，對遠距教學未來的發展會很不利。

3. 增加伺服器主機。

E：當學校政策配合將量放大時會有需要，但擴充的時機要注意，不應該等到不足時才擴充，其實頻寬也是一樣，要注意保持整個教學活動的品質，才會有成功的模式。

F：看學生人數，若達到一定量時一定要增加。

G：一定要，不可以等到不符需求時再增加。

H：不一定要，因為 UNIX 系統較沒有問題。

I：當量增加時一定要增加，但不用過早因為硬體設備成本會下降很快，可是相關的環境就要事先規畫好。

J：看同學同時上線的量，但一樣不能等到不足才增加。

4. 學習活動應當在同一區域網路內進行。

E：是目前要保持品質最好的方式，但同學很難在區域網路內進行。

F：對，是目前最佳的方式。

G：是一種解決頻寬不足的辦法。

H：頻寬是較不會有問題，可是現實情況同學大部份是透過網際網路來從事學習。

I：是一種變通的方式，可是要求同學一定在一個區域網路內，違反了非同步遠距教學的意義，不是一個解決的辦法。

J：是目前要唯持品質很好的方式，不大概只適合輔助教學，並不適合非同步遠距教學來使用。

5. 與其它學校合作。

E：一定要，其實國內大部份的學校規模都不大，在實體合併上有很大的困難的情況下，透過虛擬來合併是一個很好的方法，而且虛擬一定要合作才會有競爭力。

F：看整個教學課程而定，若是能夠互相配合提供同學較完整的內容，則很值得合作。

G：透過課程交換是一個合作的方式，尤其加入 WTO 之後才後較具規模。

H：目前發展的方向是如此，而且今年九月之後在教育部出面整合的情況下，各校之間可能會互相承認學分。

I：從資源上的考量很值得去嘗試，但建議應當先從課程小規模交換開始。

J：因應國內開放教育市場，學校合作是很好的方向，因此；應該要儘快去做，而且並不限定是在遠距教學合作而已。

6. 與寬頻業者合作。

E：應該是很好的合作方式，學校有課程內容，寬頻業者可以提供頻寬，如果能夠再加上系統業者的技術，則成功的機會很大，其中學校因為有課程內容，所以合作模式的談判空間會比較大。

F：是解決目前頻寬問題一個很好的方向。

G：應當看學校需求而定。

H：會有很好的效果，而且對教材的呈現有很正面的幫助。

I：對遠距教學的推動這是一件很好的事情，但是使用頻寬還是要付費，而且相關的問題還有很多。

J：與寬頻業者合作可以互補，因為學校有內容而寬頻業者有頻寬，也是解決頻寬不足最好的方式。