

作環境中，可作學習路徑的編輯、學習目標的建立。全球資訊網整合式學習環境的架構，可對上述的問題作解決。因此本研究的主要目的，提出全球資訊網整合式學習環境，讓 WebTitle 豐富網路上的教材。

鑑於前述 Web Title 運用於遠距教學的優點，本計劃之主要目的，即在於應用 Web 上的技術、特點與架構，提出全球資訊網整合式的學習環境。具體而言，本研究的主要重點包括下列幾項：

- 1.提出全球資訊網整合式學習環境系統架構
- 2.完成 Web 教材設計製作輔助工具及學習環境的建立
- 3.建構雛形系統

第三節 本文架構

本研究之重點，在於理論架構和雛形系統的建立。第二章為相關文獻的探討；首先，在 2.1 節對遠距教學作一概觀的描述，作為建構 Web-based 整合式學習環境的基礎；在 2.2 節中對建構式學習理論作一完整的定義，做為建構 Web-based 整合式學習環境的參考；在 2.3 節介紹全球資訊網在教學上的應用；然後，在 2.4 節中提出 Web-based 學習環境應具備的功能。

第三章為全球資訊網整合式學習環境理論架構的建立，為本研究之重心所在。首先，在 3.1 節中提出全球資訊網整合式學習環境系統的架構，然後在其餘各節分別界定教材製作環境、開放加值環境、學習環境、教學環境、教材資源庫應有的功能。

第四章為雛形系統的建立，根據上一章所講述的全球資訊網整合式學習環境的系統架構製作一雛型系統，此亦為本研究的重心所在。

第五章提出本研究的結論及未來的研究方向。

第二章 文獻探討

第一節 遠距教學

科技在教學上的使用，改變了傳統的面對面授教方式，雖然空間距離拉大，

卻由於科技媒介淡化了教師與學生之間宰制關係，使得師生之間的互動更自由、平等，因而縮短了心裡與社會距離。

遠距教學正是科技於教學應用的最佳實例，其發展的歷史已經很久了，它與傳播科技的發展及應用更是密不可分。最近，電腦網路的發展，搭起世界的橋樑，使得不同國家、文化和時間地區的人們，可以用廉價和暢通的方式溝通，也使得電腦網路成爲一個新興的教學媒體。

一、定義

根據 Virginia 對遠距教學的定義，遠距教學乃是『教育的傳播過程，學生與老師不必同在一個地方，不受到空間的限制。』而根據楊家興的定義，乃是『在施教間與受教間，有一定時間及空間區隔的教育』，換言之，隔空教育是一種非面對面、遠距的教學，它打破了時空的限制，使學習者可以在他方便的時間、地點，進行以媒體爲仲介的學習。所以在這隔空施教的環境下，媒體是整個教學成敗的關鍵。

二、遠距教學的媒體

一開始的遠距教學形式是以函授教學(Correspondence)的方式進行，時間約在十九世紀後期。那時，主要以郵寄方式克服遙遠的距離，將講義、教材寄給每個求學者，供學習者自行進修閱讀。

遠距教學的重大變革是發生在無線廣播發明以後，而隨著本世紀中葉電視的發明，更將遠距教學帶到一個兼含視覺與聽覺學習方式的新階段。於是，世界各國紛紛地成立遠距教學的專責機構，將之規劃爲教育體系的新成員，以彌補傳統學制所不及的部份，並逐步推演出終身學習的教育目標。

遠距教學傳播系統可以分爲兩大類—同步式與非同步式，所謂的同步式教學乃是所有學生與老師都必須同時參與的，這種學習方式的好處，就是彼此的互動是及時性的，例如教學節目、廣播教學、電腦視訊會議等。而非同步式教學，則不需要老師與學生同時參與。學生可以選擇他們所要上課的時間，以及所要上課的教材。所以非同步式教學比同步式教學較有彈性。例如：E-mail、

listservs、教學錄影帶、電子布告欄以及 Web-based 課程。就目前為止，遠距教學所應用的方式有以下幾種：[Steiner]

1. 函授教學(Print Correspondence)
2. 廣播教學(Audiographics)
3. 教學電視節目或教學錄影帶 (Instruction Television, Videotape)
4. Teleconferencing, Audio/Video Conferencing, and Computer Conferencing
5. IRC, MOO and MUD
6. Email and Listserves
7. WWW

三、Internet-based 學習環境

從以上所列的教學媒體中，許多人早就已經透過 Internet 學習新知識了，如利用 Email 或是 BBS 等網路溝通機制，Internet 早就成爲一種學習知識的管道。近年來，更由於 WWW 盛行於網路上，使得網路上的教材不再是只有文字模式而已，而是超文件與超媒體的形式，不但使得教材更多采多姿，並且透過超連結的方式，將全球上的教育資源結合在一起，形成一廣大的教育資源，也使得 Internet 成爲未來遠距教學最重要的管道。

電腦網路上的教學，可分成靜態與動態兩類[楊家興 95]。靜態的網路教學，是將教學軟體放在網路的伺服器上，使用者依其方便與需要，隨時到網路上讀取適合自己需要的教學資料，這些教學資料是事前放置在伺服器中，不必有教師在線上等候，學生隨時上機學習。動態的網路教學，則集合教師及多個學生，在電腦連線上一同討論問題，這些討論的訊息，會呈現在每個參與者的螢幕上。

電腦網路教學若是根據線上有無教學者與課程軟體兩個考量，則目前 Internet-based 的學習環境可以分爲下列三種形態，其比較可見表一：[陳年興]

1. 網際空間學習環境：線上沒有教學者，沒有課程軟體的學習環境，知識學習是透過使用者在網路上互動溝通所產生。如：BBS、News、Mailing List。
2. 網路課程教材自習：線上沒有教學者，但有課程軟體的學習環境。如，

WebTitle。

3. 即時群播視訊教學：線上有教學者，也有課程軟體的學習環境。

學習環境	網際空間學習環境	網路課程教材自習	即時群播視訊教學
模式基礎	社會終身學習模式	主題自修學習模式	正規課堂學習模式
使用媒體	文字至多媒體	圖形、動畫、音效	視訊、音訊為主
實際說明	課程板討論、精華區及網站瀏覽、線上對話	線上瀏覽針對課程目標設計之教材	即時視訊的互動教學方式
特色	資訊交流、虛擬社區	遠距課程自學、學習活動管理	隔空即時教學、教學資源共享

表一、Internet-based 三種學習環境之比較

四、Internet-based 學習環境的好處

「遠距教學」是結合資訊與通信技術，提供給學習者一個不需與老師面對面授課的雙向、互動的學習途徑。現有電視頻道提供之單向傳播，無法做到傳統教室面對面教學之老師與學生、學生與學生間之互動感。對於傳統遠距教學的一些限制，遠距教學的參與者開始試圖引入新的電信、電腦、傳播科技來克服這些困難，改單向傳播為雙向互動。因此 Internet-based 學習環境成為未來遠距教學發展的重點。

就廣義而言，Internet-based 學習環境是屬於電腦輔助教學的一環，但是由於 Internet-based 學習環境具備了網路的優點，因此它和傳統電腦輔助學習系統比較起來，有了以下的好處：[何榮桂 96] [邱天助 95]

1. 資訊的流通迅速：在網路上資訊是公開的，只要上線便能獲得新的資訊。
2. 超越時空限制：透過網路的溝通，學習者可使用遠端的 CAI 系統，也能彈性決定上線使用時間，不再受限於交通或時間因素。

- 3.重視個人隱私：在網路環境中無法直接看到別人，所以減少了直接面對其他人的壓力。內向的學習者也能以比較自在的心情學習。
- 4.公平的學習機會：在網路環境中，每個人的學習機會是均等的，不必擔心一些先天的差異（如外貌、口才、人際關係等）。
- 5.適合教學管理：在網路環境中，教學者可以透過管理系統監控學習者的學習狀況、進度，當學習者遇到障礙時，教學者也能立即從網路上得知，給予必要的協助。
- 6.增進水平的溝通：由於網路提供使用者採取匿名的方式，一種非壓迫式和反層級的對話環境，也就是 Habermas 所宣稱的「理想的言談情境」，免於內在或外在的強制，產生較平等的溝通，達到充具論辯的目的。[Turoff 95] 網路討論有助於在課堂上保持沈默的學生發表意見，這有可能是因為網路實際上提供匿名的討論空間，使得討論不在局限於教師與少數勇於發言的學生之間，而可以均勻地散布於學習同儕間。
- 7.二元溝通的潛能：在宗教、種族甚至專業知識相類似的同質群比異質群關係較密切，但是彼此的思想相近，而異質群的溝通則屬於二元溝通(dyadic communication)，由於遠距學習的學生都有其不同的背景，此類的溝通往往會激盪出新的思想。

五、WEB 是目前最佳的網路學習環境

由上文得知，Internet-based 的學習環境有三種－網際空間學習環境，網路課程教材自習與即時群播視訊教學，但是近年來 WEB 發展相當地快速，其採用超媒體與超文件的使用界面，以及可程式化的文件特性，使得 WWW 在教學設計的發展上具有相當潛力 [張史如 97]。

在 Barry [Barry 95]文中提到，目前遠距教學以 Web-based 學習環境為最佳，他的論點是目前遠距教學的應用軟體，可分為以下四大類：

- 1.Computer Assisted Instruction (CAI)：使用電腦將教學機制－包括教學、遊戲、問題解決等等包含其中，達到學習的功能。

2. Computer Managed Instruction (CMI)：組織教材與追蹤學習者記錄與進度。
3. Computer Mediated Communication (CMC)：利用電腦與通訊科技使溝通交流更方便。如利用 Email、BBS、視訊會議。
4. Computer-Based Multimedia (CBM)：主要整合電腦多媒體不同的影片、聲音、圖片等等教材。

而 WEB 瀏覽器提供多媒體與超連結的方式，使得 Internet 成為較友善的界面。WWW 又可以透過 Form 與 CGI、Java、ActiveX、JavaScript 與 VBScript 等程式功能技術，建立互動式的課程軟體，以提高學習的成效。因此 WEB 成爲一種非常適合製作互動式多媒體教材的平台。除此之外，組織與個人都可以個別建立首頁，並且可以用超連結方式整合相關的網頁資源。尙且可以提供問卷給學習者。因此 Barry 認爲 WWW 是目前最佳的學習環境，因爲它有辦法整合這四大類應用方式，提供全方位的遠距教學服務。

展望未來的學習環境，會慢慢走向視訊會議的遠距教學，透過視訊科技進行隔空面對面教學。但是對於此種學習環境，目前有頻寬的限制，使得此類教學環境，現階段還不能有效的在 Internet 上全面施行。

第二節 建構式學習理論

近年來電腦輔助學習的設計理念，已經漸漸由傳統的客觀主義轉移至建構主義。不可否認的，建構主義和電腦網路的結合已對傳統教育產生了極大的影響。建構主義的學習環境改變了傳統的「言談教學」(teaching as telling)、教師爲中心的教育方式，塑造以學生自我建構取向(student-centered constructivist approach)，以學生爲中心的教育方式 [邱天助 95] [Duderstadt 97]。

一、定義

皮亞傑認爲，知識既不是客觀的東西，也不是主觀的東西，而是個體在與環境交互作用的過程中逐漸建構的結果。[施良方 96] 建構主義認爲知識必須是由認知主體主動地建構，而所建構的知識與認知主題先前的經驗有關。

知識來自何處？就建構主義的理念觀之，知識是由具備認知能力的個體所「主動建構」，而非被動；而個體的認知能力是「組織其所經歷的事物」，也就是說，以個體的概念為基礎而建構知識，即為建構主義知識論的基本主張。（張史如）所以學生成為自我知識的建構者，學生的角色也由被動的聽眾轉變為積極的參與者。因此，學習者的學習技巧與經驗就顯得格外重要。

二、學習模式

建構式學習理論強調知識是經由學習者主動探索（Exploring）和發現（discovery）的方式所建立的。因此建構式學習方式的成功關鍵，就是要提起學習者對學習的目標感興趣，如此才會有動機去主動找尋相關的資料去解決他們的問題、建構知識，達到良好的學習效果。（林奇賢 97）（張史如）（孫春在）在 Donald 文章也提到”People learn best when engrossed in the topic, motivated to seek out new knowledge and skills because they need them in order to solve the problem at hand.”的觀念。

第三節 全球資訊網在教學上的應用

一、簡介WWW

WWW 是 World Wide Web—全球資訊網的縮寫，也有人簡稱為 Web、W3、或是 III(tripple) W。WWW 的起源地是歐洲量子物理實驗室（the European Laboratory for Particle Physics,簡稱 CERN），最初的構想是建立分散式的超媒體系統。由於 CERN 是一個國際組織，其成員遍布世界各地，成員間資訊的分享及溝通便成了一大問題。透過 Internet 可以解決地域的問題；但是現有的 Internet 資源工具似乎不能解決資訊表現受限於文字模式的問題。為了滿足資訊表現的多元化，他們發展了在 Internet 上分享資訊的新的網路模式、通訊協定-HTTP(HyperText TransferProtocol)，產生了 WWW 這個全球性多媒體網路。

自一九九二年公開發表以來，就開始迅速地擴張開來。雖然它不是 Internet 上唯一擷取資源的工具 [註]，但是它多采多姿、生動活潑的表現方式，早已

風靡全球網際網路使用者，幾乎成爲 Internet 的同義詞。

二、WWW 的好處如下：

- 1.分散資料：W3 使用到 Client/Server (主/從式)分散系統，讓資訊的搜集、整理與管理維護都由一專責提供者來負責，讓對資訊有需要的使用者能在己方透過網路進行查詢。
- 2.整合資訊：W3 使用 Hypertext 和多媒體(Hypermedia) 的技術，讓使用者能獲得更多采多姿的資訊,不再囿於以往單調的文字表達方式.
- 3.資料共享：現在透過 HyperLink 和 URL 資源定址連結法，我們可以很輕鬆方便地將網路上不同出處、不同作者、不同檔案格式、不同通訊協定的資源利用連結來整合在一塊，達到資料分散卻能共享的好處，降低資源的浪費。

學者 Bertrand 與 Stephen 認爲 WWW 在教育上應用的特點有：

- 1.多媒體文件，WWW 文件採多媒體呈現方式，其內容不但可以是圖片、聲音、影片，甚至可以利用 Java、ActiveX 與多媒體製作軟體製作出線上動畫。
- 2.超文字／超媒體的能力，使得教材可利用超連結的特性，將相關資料有組織、有系統連結在一起，形成一個全球化的學習資源中心。
- 3.網路通訊能力，可作為遠距教學的應用。
- 4.隨手可得的 Client 與 Server 軟體。
- 5.簡單 HTML 語法，以及許多免費的編輯器。
- 6.互動式表單，提供網頁互動的能力。

三、超媒體與超文件技術應用教學上的建構理論

超媒體的應用對於教育的衝擊是相當大的。利用此種新的資訊傳達方式，不僅可以提升教育品質，同時對於傳統的學習方式也是一種相當大的挑戰。首先，超媒體的素材不再僅僅是文字而已，利用多媒體的內容，將資訊豐富化，並且提供多層面的表達方式，以刺激學習者的思考與想像能力。其結合多媒體與資料連結的功能，更使其在資料的處理上具有高度的互動性；這種高資訊豐富性與互動性的雙重特質，使其有別於他種媒體，這也更顯示了超媒體在處理

教材上的優越性。

而超鏈結的觀念，更可以表現出資訊學習的隨機性及多重關連性。超媒體資料的連結功能使得資訊的處理方式得以擺脫傳統的循序式形態，在教材設計上有相當大的潛力 [張史如 97]。

全球資訊網學習環境提供了多元化的學習資源，並且透過超連結的方式將這些資源都整合在一起，學習者透過超連結的方式選擇自我想閱讀的教材內容，建構自我的知識。

[張史如]提出網路超文件／超媒體系統應用在教學上具有三種重要的意義：

- 1.符合自我建構的學習：網路超文件／超媒體系統被設計為有組織架構的連結，學習者可在此學習環境下根據個人背景知識、經驗或個別需求，非線性的閱讀、瀏覽所需要的資訊，以建構自我的知識。因此網路超文件／超媒體系統應用在教學上，具有自我建構學習的意義。
- 2.提供體系化環境：超文件／超媒體系統經由電腦可將各種類型的資訊整合於單一系統上，且提供彈性控制，藉由資料點的多樣化內容及連結點的關連架構，疆域學習的知識內容，加上多媒體設計的技術，整體性、體系化的建構與整合，學習者不需完成所有的學習內容，只根據個人需求在呈現的資訊中建構知識概念。
- 3.滿足自主性的探索學習：在網路超文件／超媒體系統中，學習者必須時常主動地選擇下一個連結點，這就是超文件系統賦予學習者相當大的自主與責任，由學習者自我決定資訊蒐集的方式，包括選擇學習內容、決定學習順序、主動參與學習。

當我們採用超媒體自由連結資訊的方式，來取代傳統線性型的電視教學時，我們要讓老師改變過去主導教室活動的想法，要老師能尊重學生自我學習的能力，相信他們能自行選擇、組合學習的素材，以形成有效的知識體系；教師的角色要由知識的傳播者，轉變為顧問、協調者[Duderstadt 97]，而學生也必

須改變消極、被動的態度，積極、主動的負起學習的責任。

尚需要克服的缺點

由上得知，我們知道 WWW 的超媒體與超文件的特性提供一個良好的教學環境，以建構式學習理論讓學習者在網路空間(Cyberspace)建構自己的知識，然而相對於超媒體與建構式主義的優點，此種學習方式尚存在以下的問題：(張史如)

1. 迷失學習方向的問題：多層次多元化的網路超文件／超媒體系統，對於一個初學者來說，容易造成混淆，使人猶如陷入迷宮中。因此建構主義的探索性學習，在學習者不知如何進行或尋找資訊的線索時，這種學習就像瞎子摸象，見樹不見林，迷失了學習的方向，造成學習情緒的沮喪。
2. 缺乏論述能力的問題：超文件／超媒體教材提供了多元化的認知模式及非線性的思考模式，但相對地也增加認知的複雜度。建構主義應該重視建構程度和品質的問題，假如學習者無能在複雜情境下多加嘗試探索，則大多數可能會根據老師或外在的期望去判斷或知覺。
3. 學習概念偏差的問題：在學習情境中，提供自主性學習是基於肯定學習者他們能操控自我學習的順序與方向，但學習者是否有足夠的能力及成熟度，管理自我的學習，尚是一個值得探討的問題。學習者的建構過程是內化的，教學如何對學習者「理解」的過程加以適切的監控是一大學問。

Web-based 學習環境應具備的功能

美國學者克拉克[Clark 1985]媒體本身對教學並不會產生特別的效果，只有媒體中的設計策略才會對學習有所影響，他進一步強調指出，媒體的新舊並不重要，我們應該強調的是『如何設計教學的策略』。索羅門[Salomon 77]主張“媒體能否有助於教學，要看我們是否發揮了它的特質。”

既然 Web 是目前網路學習環境中最佳的學習環境，也是未來遠距教學會應用的方向，因此如何善用 Web 這媒體，使其發揮在教育應用的功能，成為成功的學習媒體，是本研究的重點。

因此本章節將探討文獻中有關遠距教學系統應有的功能需求，以及 Web 這特定媒體所必須注意的功能，導引出本研究的系統架構，以建立一個完善的全球資訊網整合式學習環境。

遠距教學系統的功能需求

所謂遠距教學，是指教與學活動在不同的時空下進行，所以提供必要的學習輔導與交談式的互動討論功能，是遠距教學系統必要的要件。

林奇賢提到，一個遠距教學系統應具備三種元件：

1. 網路線上課程(On-line Course)
2. 虛擬教室(Virtual Classroom)
3. 記錄元件(Tracking Devices)

線上課程係遠距教學系統的教材內容，它是遠距教學的教材內容，它是遠距教學系統的核心。虛擬教室是在提供學習者的學習互動或求助管道，以及教師實施學習輔導的途徑。而記錄元件是在追蹤與記錄學習者在系統內的學習活動與學習過程，以便教師規劃學習輔導之用。

學者楊家興提到隔空教育所需要的功能，應該以達到突破時空限制而且有效教學的目的，因此隔空教育下使用的媒體一定要具有以下功能：適合個別差異、突破時空限制，鼓勵主動學習，符合經濟效益，有效的表達資訊以及利用無限的社會資源。

學者孫春在提及一個遠距合作式的電腦輔助學習系統包含五個要件：學習與溝通的環境、教材、學習者、教師以及教育研究人員。研發的進行次第是先建構一完整的網路教學環境，並開發適用於此新環境的教材與教學策略，然後進行教學實驗，以程式及資料庫搜集記錄學生的學習及通訊行為，使用定性及定量模型加以分析，從而建立學生特質與教學成效的知識庫，由此動態調整教學策略，發揮主動引導規劃的功能。

在 NSF Educational Technology Workshop 的 Tools for Authoring Educational Technology[Chris 97] 的討論群一致認為下一代的教育工具應包括：

- 1.對於教材編輯者：(1)彈性、一致的使用界面、(2)內容表達要清楚、(3)設計原則、課程樣板與範本都必須建立於教育理論上、(4)要有自動收集相關資料的機制、(5)知識擷取工具從教學者與專家身上取得或產生教學策略。
- 2.對於學習者：提供開放互動的工具讓學習者之間可以溝通、學習、解決問題。
- 3.對於教學者：提供教學者適當的工具以監督、診斷、解析與歸納學習者的活動，了解上課的績效，架設學習者們更好的學習環境。

Web-based 學習環境應具備的功能

既然 Web-based 學習環境是目前最佳的電腦輔助學習環境，那麼在其環境應該提供那些功能與機制，使得教學與學習可以在網路上有效地進行。

林奇賢[林奇賢 97]提出一個理想的 Web-based 輔助學習系統應能提供下列功能：

- 1.多媒體線上課程區：Web-based 最主要的部份。因全球資訊網具備多媒體傳輸功能，利用超本文提供非循序的教材內容，學習者可以動態學習有興趣的課程內容。教學者也可以利用此非循序的特性，設計符合個人化的教材。
- 2.多媒體線上測驗區：線上測驗應以多媒體為主，並於受測者結束作答時，能給予回饋，以增強學習的效果。
- 3.公共討論與公告區：溝通與討論是學習活動中重要的歷程，溝通與討論、和學習輔導可分為個別式與集體式。公共討論與公告區的服務如 News 或 BBS 站。
- 4.個人信箱與首頁區：此兩者皆是學習者個人與外界的溝通管道，電子郵件提供學習者個別式的溝通與討論，也是學習輔導的管道。其過程與內容有個別性與隱密性。
- 5.學習資源區：全球資訊網宛如一個全球學習資源中心，系統管理與教學設計者應仔細選擇相關與高品質的學習資源，以超連結的方式，有組織、有系統的整合在一起。
- 6.教學管理區：最基本的教學管理功能，是記載學習者在系統內的學習活動與

學習歷程；除此之外，學習者的學習成就資料，也應有系統的加以記錄與分析。

WEB-based 學習系統的特色

- 1.學習可在任何時間與地點進行
- 2.多元化的學習資源：WEB 整合了全球的教學資源，而此類教學資源皆是以超媒體連結在一起，因此，學習者可輕易地取得相關的學習資源。
- 3.個人化學習環境：WEB 強調個別差異的個人化學習。學習者可以藉由系統所具有的互動功能，來選擇不同的學習路徑或學習內容。
- 4.合作學習：網路教學環境提供多人上線學習的機會，藉由網路伺服器所提供的溝通服務，如 BBS、News 或是線上討論，使用者可以一同合作學習。
- 5.建構式學習：學習者在 WEB 輔助學習系統是主動的，自行選擇學習路徑。此種學習的方式，即是所謂的建構式學習(Constructive Learning)。建構式學習理論強調經由探索(Exploring)和發現(Discovery)式的學習過程。
- 6.家長的參與：在 WEB 學習環境中，家長可以經由網路參與小孩的學習過程教學者角色的轉變－教學者必須由單向的說書角色，轉變為學習者在學習過程中的輔導者、夥伴和學習資源提供者。在此環境中，教學者除了須準備線上學習課程與學習資源外，尚必須時時留意學習者在線上學習的情形並解答各種學習問題，故教學者所扮演的角色，將較以往為重。

第三章 全球資訊網整合式學習環境

在前面的文獻探討中，我們知道利用全球資訊網當作學習的環境，有許多的好處，不但有多元化的學習資源，並且可以不受到時間與空間的限制，可以達到個人化的學習，更可以作為終生學習的環境。

但是文獻中，也提到網路超本文／超媒體容易造成使用者學習過程發生迷失方向、缺乏論述以及學習概念偏差的問題，因此若只是將教材寫成 HTML 放在 Web 上的話，將會造成這些問題的發生，因此使全球資訊網若要成為真正的