

## 第二章 文獻探討

學生是教育的主體，所有的教育措施都應以學生為中心，一個理想的教學設計，應該以學習者的需要為依歸，重視學生的個別差異，按照學生的學習型態及興趣，設計適合的學習活動方式(柳賢，1990)。如今透過網際網路的遠距學習已成為人類進行學習活動的一個新方式，藉著多媒體電腦與超連結功能結合文字、聲音、影像、動畫與視訊等要素，加上網路多媒體編輯系統的超強功能，使得全球的教學網站如雨後春筍般地急速暴增。(莊謙本，2004b)。邱貴發(1994)認為電腦輔助學習的核心概念是指在某個文化社會環境中，以領域知識為主幹，運用合適的學習理論及電腦科技輔助該領域知識的學習，如下圖2-1所示，根據這個概念，學習理論和電腦科技都是依據領域知識而選用的。電腦輔助學習的研究者應充分了解文化社會環境的前提，把電腦科技和學習理念整合到領域知識的學習過程中。

文化/社會環境

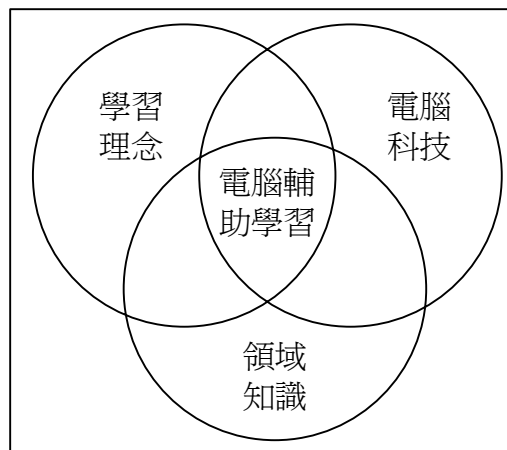


圖2-1 電腦輔助學習的位置圖(引自邱貴發，1994)

戴文雄等人(1994)認為電腦輔助學習系統應建構在學習理論、學習環境、學科內容及現代資訊科技上，再經過分析、規劃、設計、發展、評估及修正等階段不斷反覆的回饋修正而成，如下圖2-2所示。有效的電腦輔助學習課程軟體，首先要探討相關學習理論，同時分析建構學科內容，選擇適當的編輯工具並充分運用資訊科技技術，再進行系統的整合。

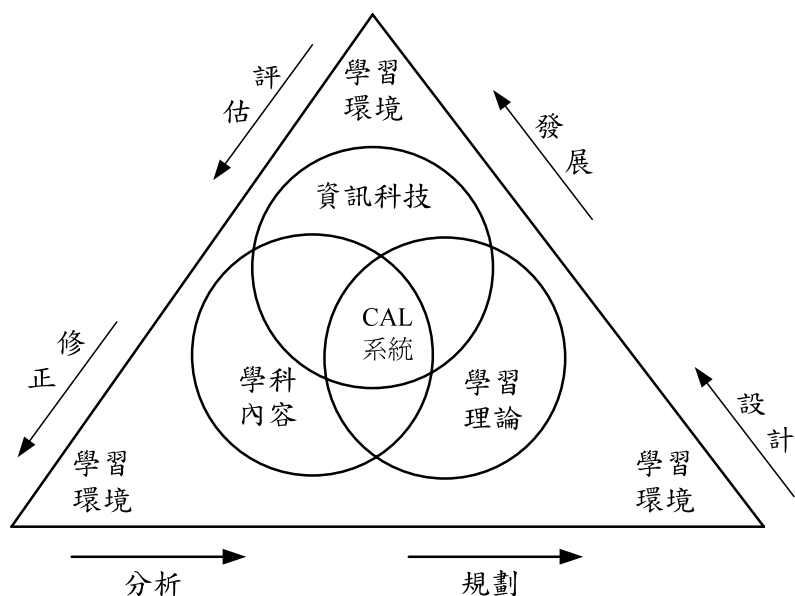


圖2-2 多媒體電腦輔助學習建構模式(引自戴文雄等人，1994)

因此，本章第一節將結合教學原理和學習心理學等學習理論來探究網路學習的理論基礎，第二節介紹有關個別化教學原理，探究相關的學習與設計理念，第三節瞭解學習歷程檔案的現況，第四節討論有關線上測驗分析，第五節為計算機概論網路教學現況分析，藉由這些的文獻探討，期望能設計出真正有益於學生學習的網路學習系統，達成良好的學習成效。

## 第一節 網路學習相關理論

網路學習是一種教育方式，應有其相關的教學理論。否則只能視為電腦與網路科技的應用(楊錦明，2001)，因此網路學習為主的教育理論至今約分為下列各派別：

### 壹、行為主義

行為主義是美國心理學家John Watson 於1913 年所創立，其學習理論通常稱為「聯結論」或稱為「刺激-- 反應論」(Stimulus-Response Theory)，主張學習乃始於刺激與反應的聯結作用，而這些聯結的形成又受外來的增強物、練習等因素的影響。在二十世紀的前半葉是行為心理學派的鼎盛時期，此派學者基本上根據『刺激-反應-增強』、『需求-驅力-行為』等法則來解釋人類的動機。學習者的動機低落，可能是環境的刺激因素，如教師或父母提供的資訊量可能是反應的行為，如作業練習的次數；也可能是驅力的或增強的因素，如逃避體罰或缺乏明顯的增強物等等(黃偉豪，2002)。

在行為主義的理論中，在此僅就「制約學習理論」(Conditioning Theory)及「編序教學法」(Programmed instruction)來說明網路學習的理論基礎(張春興，1995)。

#### 一、制約學習理論

制約學習理論強調刺激與反應間的聯結，重視個體在活動中受外在因素影響而使其行為改變的歷程，也就是教育上所謂的「外鑠」(outside)。「制約學習理論」由於刺激與反應關係的不同，分為古典制約(Classical conditioning)和操作制約(Operant Conditioning)兩類。

### (一) 古典制約學習理論

由俄國心理學家巴夫洛夫 (Pavlov, 1849-1936) 所提出。主張在控制的情形下，將一個原來不能引發個體反應的制約刺激，伴隨另一個能夠引發該反應的非制約刺激出現多次以後，使得制約刺激與該反應之間建立新的聯結關係，而能單獨引發該種反應。

### (二) 操作制約學習理論

斯金納 (Skinner) 主張在「某一刺激」的情境下，實驗者就個體在刺激情境裡自發性的多個反應中，選擇其一施予強化，從而建立刺激—反應聯結的歷程。此處所謂強化，是指在條件作用中，凡能使個體操作性反應的頻率增加的一切安排。學習要成功，教學者必須提供足夠的刺激，來激發學習者提供某種回饋。而為了強化刺激與反應之間的聯結關係，尚需遵守以下三個法則 (黃偉豪, 2002)：

#### 1、練習律 (law of exercise)

練習次數愈多，愈用力，時間越接近，刺激與反應間的連結愈強。相反的，刺激與反應間的連結次數愈少，連結強度減少，唯後來桑氏對練習律加以修正，認為單只練習不足以改善行為，尚須視練習後所得增強的效果而定；另對練習正誤的知覺亦很重要，若不知自己的練習是對或錯，而一味練習，則練習不但無效，甚至有害。指刺激與反應間之連結，隨練習次數的多寡而分強弱。

#### 2、準備律 (law of readiness)

刺激與反應間的連結是否產生，準備狀態是一重要的決定關鍵。內在處於預備狀態，有了行為的動力，才

會對刺激產生滿足的；反之，預備學習而不能學，或不預備學習而強使學習，其結果則充滿苦惱。可見學習動機對學習行為是很重要的。

### 3、效果律 ( law of effect )

效果律是桑氏的學習定律中最重要的一個。當個體對刺激做反應後，伴隨而來的是滿足的效果，則刺激與反應之間的連結將更加強，學習將更有效並持久。反之，若反應後伴隨著而來的是不舒服的結果，則刺激與反應間的連結便減弱。桑氏的效果律影響了斯肯納的『增強理論』之建立。

個體在某種刺激情境中學到的刺激－反應聯結，將有助於其他類似情境中學習新的刺激－反應聯結，此現象即為訓練遷移 ( transfer of training ) 或學習遷移 ( transfer of learning ) ( 張春興，1992 ) 。

## 二、編序教學在教學上的應用

編序教學 ( programmed instruction，簡稱PI ) 是依據學生的起點行為和終點行為，將學校教科書的內容詳加分析，分成很多的小單元。在各單元之間找出先後層次關係，然後按照由簡而繁，由淺入深的順序編排，循序漸進。( 張春興，1995；陳秀枝、李啟瑱，1997；張壽山，1991 )。因此，其基本要點是學生在學習過程中必須隨刺激的呈現而反應，反應正確者由增強而保留，錯誤時必須改變反應，否則無法按序進行。故列出四大原則如下 ( 蔣得勉，1983 )：

1. 小步原則
2. 自動反應原則
3. 立即確認原則
4. 自訂進度原則

編序教學理論在網路學習的應用有（沈中偉，1995）：

1. 每一畫面僅提供少量訊息，每次只教導一個小單元。
2. 學習內容宜由易而難呈現。
3. 提出問題讓學生作出自己的答案。
4. 學生回答後，電腦根據答案的正確與否，給予不同的回饋。
5. 學生學習概念之後，電腦給予不斷練習的機會，並提供增強正確答案的機會直到熟練為止。

## 貳、建構理論(Constructivism)

### 一、建構主義的本質

建構主義是一種源自於哲學、心理學與神經機械學(cybernetics)的知識理論，強調認知者的主動性及過去經驗與認知目的對認知的影響(Von Glasersfeld, 1989)，其主張學習的內涵具有三大本質：

- (一) 知識並非個體被動的接受，而是主動的建構。
- (二) 認知的功能在於能夠適應環境，以及將所經驗的世界加以組織，而不是用來發現客觀存在的現實世界。
- (三) 學習是發生在社會真實情境之下，受同儕間互動的影響。

建構主義認為學習是一種認知建構的過程，所有的知識都是個體主動操弄與解釋新的資訊，而不是被動的獲得知識，如此所獲得的知識，才是實用的知識。

因此歸納建構主義的學習與教學觀念如下：

(一) 重視學習者的經驗

教學者在教學前應考慮學習者已存在許多先前的知識 (prior concept)，此即所謂個別差異。新知識的學習須與舊有經驗緊密結合，建築在先前概念之上，才能引發學習者有意義的學習，新的知識才能依靠學習者原有的知識，而穩固的成為學習者知識的一部份 (郭重吉，1992)。

(二) 角色的調整

在教學的過程中，教師已不是一個知識的提供者，而是一個「協助者」，由學生主動參與整個學習歷程，自己來組合、批判和澄清新舊知識的差異，再建構自己的知識。

(三) 製造良好的學習環境

教師是學習環境的建構者，因此，教師應注重調整現有教材、佈置適當的問題情境，製造學習者在認知的衝突 (cognitive conflict) 或不平衡 (disequilibrium) 時所做改變的機會 (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scoti, 1994)，以引起學習者的反省及思考解決問題的途徑。由此可知，個體的學習並非是新概念的堆疊，而是舊有概念與新經驗交互作用的成果。

(四) 注重互動的學習方式

在教學活動的過程中，藉著師生、同儕的溝通互動，辯證協調、澄清以及再建構的過程，引導個體反省思考，因而能逐漸形成正確的知識。將建構主義應用在學習上時，可知教師的「教」不等於學習者的「學」。它是一種反省的工具而不是一種教學模式或教學方法。老師和學生一樣同時在建構自己的知識，在整個學習活動中，老師必須隨著教學情境的變化改變自己的知識和教學方式以因應學生學習，所以兩者的知識在整個教學過程中不斷

的成長。

## 二、建構主義在教學上的意義

在教學設計實務上，建構主義具有以下幾項意義（朱則剛，1993）：

- (一)教學設計的內涵由教學活動設計轉為學習活動設計導向。
- (二)教學設計由傳統的以知識區分學科、小單元教授，轉為注重學科整合的整體性知識導向。
- (三)強調學習情境的重要性，由教學事件（Events）的設計轉換為學習環境的設計，並強調真實化學習情境，以利學習成果的轉換（Transfer）。
- (四)強調學習者的主動性，重視主動參與式的學習。
- (五)強調賦予學習者更大的自主權（Autonomy）或學習者控制（Learner Control）。
- (六)教師或教學系統的角色由知識的傳授轉而為學習的促進者或教練的地位。
- (七)尊重學習者在學習成果上的個別差異，強調學習過程的重要性，而不刻意注重特定的教學成果，教學目的由成果導向轉換成過程導向。

## 三、建構主義在電腦網路學習環境的應用

電腦網路與超連結的串聯特性允許學習者的可依自己的興趣或目的，而作自由的搜尋瀏覽。多媒體結合聲音、文字、影像、動畫等的呈現方式，甚至是虛擬實境都讓學習者在感官經驗上接受到以往傳統教學所難以比擬的學習感受。張史如（1997）指出



經由資料點的多樣化內容及連結鍵的關聯架構，將欲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。學習者不需完成整個體系的所有學習內容，只需根據個人需求在呈現的資訊中建構知識概念。尤其是配合全球資訊網的「主從式架構」（即分散性、提供任意串連的能力），可突破編序教材線性系統的限制、以非線性的網路系統，輕易地將學習觸角廣泛延伸。

從建構主義的觀點來看符合網路上課程傳達的設計原則，是給學生一個有趣又有挑戰性的問題，而這個問題能要求學生陳述一個可以驗證的臆測性假設，問題本身並不需要利用昂貴或複雜的儀器設備來驗證假設或解決問題，它足以激發學生去思考多重解決方案，問題可以帶動合作學習活動並因而獲致更大的學習成效，問題應該使學生覺得與自己切身有關。

從社會建構主義的觀點來看科技工具在教育的應用，教育不只是認知發展的核心，也是精粹的社會性活動。兒童較高等心理歷程之發展是透過在社會實作中涵化（enculturation）而成，這種涵化是透過社會科技如其符號與工具的獲得以及各種形式的教育活動來進行。因為人類活動的進行是以科技工具與符號作為媒介來進行。電腦是資訊科技進步下的產物，資訊科技從以往單機作業進化到網際網路，網路時代的興起則透過電腦為連結點，以網路連結學生的學習活動，藉由網路傳播對話語言的過程來強化學生之間的互動，精鍊學生的學習。

在電腦輔助學習的環境下，學習者有主控機會按照各自的學習進度及途徑來進行學習，但是參與者雖然身處相同的學習環境，卻因個人的興趣及關懷重點之相異，在整個學習歷程中知識建構的方向與重點也會有所差別。許清姿(2004)認為學習是主動地知識建構即意義闡釋的過程，它受個人的先前知識、學習類型、

興趣、需求、角色扮演及各組內的互動過程所影響，並支持建構主義者的觀點，認為學習者是主動建構的過程。簡單的說電腦超媒體教材的呈現符合了適性化、個別化的精神（許清姿2004）。

建構主義者認為學習是認知的建構過程，因此，學生需藉由自身身處環境及過去經驗的記憶及理解方式去處理訊息，以建構自己的知識體系。因每個人的生長環境及學習經驗不同，學習的方式互異，每個人知識的建構過程及途徑也不一樣。在傳統教學中，教師很難提供不同的資訊滿足學生的個別差異。全球資訊網的訊息連結環境，學生可依照他們的興趣及方式學習相關的內容，透過後設認知的自我評估，檢視及反省的策略，建立自我學習模式，以建構起自己的知識體系（Woolfork, 1993）。

所以，若要將建構主義應用於教學上，我們必須要有一個很重要的認知：學生是學習的本體，知識是學習者主動認知建構而成，而非教學者將完整的知識結構灌輸到學習者的腦中，教師只是扮演知識中介者（mediator），引導學生去建構屬於他們的知識結構。為了能讓學習者建構所要學習的知識，最重要的一點就是營造一個能讓學習者產生互動，進而主動建構的環境。

#### 四、建構主義應用在網路助教學的原則

建構理論應用來設計多媒體電腦輔助學習環境的原則，可歸納如下：

- （一）設計豐富而真實的情境或模擬情境，鼓勵學習者主動而積極地詮釋知識，而不是被動地獲得知識。
- （二）應給予學習者適當的操控權，由學習者自行控制學習的順序、內容、速度，以利學習者主動操弄、探索以及重組知識。

### 參、網路學習的設計理念

為了讓電腦輔助學習有效的發揮其特性，在設計軟體時，就必須依循一些設計的原則，而有助於提高網路學習的品質與功效。黃美珠(1997)的研究中指出，編寫電腦輔助學習軟體的原則包括以下九點：(一)訂定明確的教學目標；(二)確定教學對象；(三)創造交談式學習環境；(四)強調個別化教學；(五)吸引學習者注意力；(六)提供適當的回饋；(七)評估學習成效；(八)重視CAI 畫面設計；(九)以教學設計原則為依據。

Reusser(1996)研究指出，設計任何以電腦為基礎的教育系統應該建立在學習與理解的特定內容上、學習者的教學模式(Pedagogical model)和學習的過程。

並根據以下原則來設計以電腦為基礎的教育工具。

- (一) 和科技導向的系統比較，認知工具應被用來作為達成教育目標的一個方法。
- (二) 藉著提供程序性(Procedural)和知識領域的概念性(conceptual)輔助來刺激與幫助學生進行知識領域的建構、了解 and 技能的獲得。現代電腦中，可直接操作的圖形介面很適於提供學生表徵上和程序上的支持。
- (三) 提供學生易懂的表徵工具來使學生思考和溝通。
- (四) 提供一個能盡量由學習者控制的系統或者一個可以多樣控制且最小輔助的系統，只有當學生真正需要幫忙時才介入。
- (五) 電腦應允許學生表達和溝通他們的心智模型，反映他們的過程和學習的成果。
- (六) 以電腦為基礎的教學，應從個別學習漸進的擴充到合作的學習，因此，電腦應該漸進的整合到教室的教學環境中。

綜合以上網路學習的相關理論，對學習者的認知發展歷程，有助於瞭解教學與學習過程的互動，配合網路學習的一般設計理念，將有助於本研究的設計與教學實施，以提昇學習成效。

## 第二節 個別化教學

個別化教學法 (individualized instruction) 是在大班級教學情境中，以適應學習者的個別差異和學習者的特性為考量，而採取的各種有效教學策略。個別化教學的採用，由教師針對學習者的需要、舊經驗、成就、特質、興趣等方面的差異，擬定最適合學習者的策略，讓學習者以適合學習的方式，強化學習效果，運用個人潛能最大化，提升學習成果的教學法 (林進材，1999)。

網路教學的學習，因為不受時間跟地點的限制，所以學習進度是掌握在自己的手中，因此，建立一個別化的教學機制，將可以讓學習者充分的自由學習，本研究將建立一『精熟學習法』的學習機制，所以在本章節中將介紹Keller 個人化教學法與精熟學習法。

### 壹、Keller 個人化教學法(Keller's Personalized System of Instruction;PSI)

這是美國心理學者.Keller與其他同僚所發展的一種教學法。老師若實施這種教學法，他在學期開始前，必須把學生要學習的教材編序為一個一個的小單元，這些小單元再製作成一張一張的學習單。一旦學期開始，老師就按編好序的單元教材發給學生依序進行學習。學生自認學習已精熟，就可請求參與評量。評量通過，可繼續學習下一個單元；若未通過，則由老師本人或助教指正錯誤，再繼續學習同一單元直到評量全部通過，才能在學習下一個單元。如此繼續把該科全部單元學習完成並全部通過評量。其教學設計及過程如下 (張新仁等，2003，p47-48)：

- (一)建立具體可評量的教學目標。
- (二)把整個科目的教材細分成小單元。
- (三)老師說明學習概略，指導學習方法，並激勵學習動機和興趣。
- (四)學習時間、地點不固定，學生可自由選擇，老師只提供自學的教材。
- (五)學生自認已熟練單元教材，即可再約定新的上課時間，要求參加形成性評量(formative evaluation)。
- (六)評量若以通過預定熟練標準的學生，可繼續下一個單元學習，或從事其他活動；未通過的學生，經校正後，繼續學習原單元，直到通過評量，才能學習下一個單元。
- (七)學期末，全體學生參加期末總結性評量(summative evolution)，以決定學期成績。

## 貳、精熟學習法 (Bloom's mastery learning)

莫禮生(Morison)認為所有的教學成果都是在達到「精熟」的要求，而不只是在「記誦」事實而已。因此，教師必須使所有的學生對於「單元」都徹底的達到熟練程度才算完成教學任務，因此他的教學理論稱之為精熟或熟練理論。其所提出的「熟練公式」包括下列各項步驟：「學前測驗→教學測驗→教學成果修正→教學程序→再教學→再測驗→熟練」莫禮生所提倡的教學法通稱為單元教學法。此種方法特別強調「單元」的熟練。他認為各科都要分成不同的單元，每一個單元都要能使大多數學生達到精熟的階段（林寶山，1992）。

精熟學習法的教學過程如圖所示：

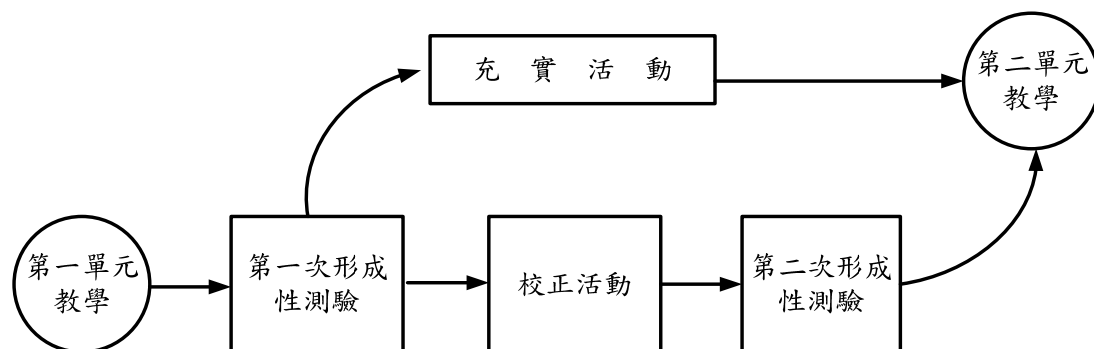


圖2-3 精熟學習法的教學過程（黃正傑，2004）

此外，布魯姆（Bloom）特別重視影響「教學品質」的因素，教學成效的好壞與學生的性向、對教學的瞭解能力、學習的時間量、教材的安排、教學目標等都有密切關係。布魯姆（Bloom）認為在一班約三十人的班級情境中，實施精熟教學的測驗如下（林寶山，1996）：

- (一)教師必須擬定與學習任務有關的特定教學目標。
- (二)教師應讓學習者瞭解學習任務的性質及其學習的程序。
- (三)教師應事先將教材分成許多單元，並擬定每一單元的具體學習目標，使學生循序逐步學習。
- (四)教師應該每一單元教學結束後舉行診斷測驗。
- (五)教師應在每一次測驗之後對學習者的錯誤及困難給予回饋。
- (六)教師應提供各種替代的學習機會，如充實活動或補救活動。

Keller個人化學習和Bloom的精熟學習的優點如下（張新仁等，2003）：

- (一)學生可按照自己的學習速度來進行學習，即學生可自我控速(self pacing)。

- (二)學完一單元後，可立即知道學習結果，即可立即獲得回饋。
- (三)按編序教材單元循序漸進，有充分時間學習。
- (四)可精熟教材，學生必須達到已定之精熟標準，才能進行下一個單元。
- (五)適應個別差異。

以Keller個人化學習加上Bloom的精熟學習法理念，本研究將利用網路教學的特性，發展出一套線上學習輔助學習機制，此機制讓教師在對學生進行輔導時，能更準確的針對問題進行輔導，使得學生的學習成效可以提高。



## 第三節 學習歷程檔案

### 壹、歷程檔案的意義

歷程檔案(Portfolio)一詞，國內有些學者將其譯為學習歷程檔案或卷宗，近年來開始廣泛用於教育界中，並成為變通性評量的主要工具之一（林孟鴻，2001）。學習歷程檔案經常運用在藝術家、攝影師、建築師等職業上，因為從事這些職業的人員，通常需要藉由其個人先前的藝術品或創作成品，來記錄自己學習過程中的成長與進步，並更進一步地藉由這些作品來達到推銷自己及吸引顧主的目的(江雪齡，1995)。學習歷程所收集的項目包含每個學生在這段學習過程中的成長與發展上來自不同觀點上的評價和回饋，還有學生本身的自我反省和修正，而這些被收集的作業樣本能夠呈現或說明學生個人的學習過程和方式(卓宜青、劉旨峰、袁賢銘、林珊如，2000)。

綜合上述各學者的看法，我們將學習歷程檔案定義為，學習者在某段期間內針對某領域中的學習，有系統、有目的地記錄學習過程與參與活動的情形，將之作為日後反省與進步的參考依據。

### 貳、學習歷程檔案的功能

Hewitt(1995)所歸納，歷程檔案包含以下的功能：

#### (一)學生的成長或進步情形：

學習歷程檔案需收集學生一段時期的學習作品或證據，包含成品及其草稿或過程記錄。因此，可了解學生在這段期間的進步或成長情形。

(二)可鼓勵學生作目標設定：

要顯現學生的成長情形,隱含了某種程度的評量或判斷，故需產生一些評量標準，而學習歷程檔案強調由教師與學生共同討論及訂定評量標準的方式，則有助於激勵學生為其未來的工作或表現設定目標。

(三)可提供有關學生努力的確實證據：

歷程檔案是要收集學生一段時期的作品或學習活動記錄，而這些記錄便是學生投入努力的最佳證據。

(四)可展示學生的表現或工作成果：

此為最常被建立的目的之一，學習歷程檔案常會收集學生在學習過程中的各種最佳作品，以展示學生的學習或工作成果。

(五)可作為升學之用：

學習歷程檔案中的作品或記錄經過選擇及整理，可提供資訊或展現學生某些符合校方所尋求的特質或能力，有助於未來升學之用。

(六)可作為教職員檢視學生之用：

學習歷程檔案能記錄及反應學生的學習過程及努力，故可供教師保留、反覆檢視，提醒其對特定學生加以輔導勸告之用。

(七)可提供教師自我啟發與瞭解學生之用：

初略瀏覽學生的學習歷程檔案可幫助教師快速獲知其教學的效果如何，進而改善或改變教學重點或方法；再者，學生檔案的逐年累積傳遞，亦可使教師能更了解每一個新進入班級的學生，做為設計教學活動時的參考。

## 參、學習歷程檔案的類型

學習歷程檔案的記錄過程可以分為彙整、篩選與記錄等三個步驟。Sharp(1997)認為所有的學習歷程一般均包含三種元素，即學生必須收集、選擇並反省他們的作業。再者，學習歷程決不是單純的將作業收集起來，還必須加上多方面分析與思考。換言之，學習歷程不單單只是「記錄」的過程，更重要的應該是藉由這些學習行為的變化，從中分析學生學習狀態的演變，並進一步作為內容或評鑑等策略之依據（蔡旻芳，2001）。一般而言，學習歷程大致上可以分為三種型態(Shores & Grace, 1998)：

### (一) 私人記錄(The Private Portfolio)

學生過去的學習記錄(如：修課科目、先備知識等)或是基本資料(如：性別、年齡等)等有關其個人背景的資訊。

### (二) 學習記錄(The Learning Portfolio)

學生學習期間的相關學習記錄，例如：學習者的學後成績、學習過程中的評量、學習時間等等。

### (三) 歷史記錄(The Pass-along Portfolio)

結合前兩項學習歷程的整理，作為升至下一個學習階段的私人記錄。

## 肆、學習歷程成果檔案

就學生對學習檔案的用途而言，可將學習檔案分為三種，成果檔案、過程檔案及評量檔案(李坤崇，1999)。以下僅介紹成果檔案檔案類型。成果檔案是展示學生最優秀的作品或學習成果。教師通常先決定學生必須精熟的學習任務，學生再自行決定與選擇彙整優秀或滿意的作品成為成果檔案，以作為達成學習任務的證明，目的可以展現學生個人特質、達成學習精熟任務或富創意

的學習結果。其限制為（蔡旻芳，2001）：

#### 一、過程的作品難窺學生努力與成長的歷程

展示檔案以呈現優秀的作品為主，使得他人未看到學生由起點到終點整個學習過程的努力與成長。

#### 二、難以建立評量的標準和規範

展示檔案尊重個別差異與激發學生創意，使得各檔案均具特色，難以找到共通的評量標準與規範，因此評定的結果宜以文字敘述，或依據評定量表或檢核表來評定學習結果。

### 伍、歷程檔案在教學活動上的應用現況

學習歷程檔案(learning portfolio)或簡稱檔案(portfolio)，其應用已成為近年來教育上新興的發展趨勢之一，它以特定的目的或用途來收集學習者學習過程中各面向的資料，以反應或顯現學習者的真實表現及進步或改變的情形（林孟鴻，2001）。

將學習歷程檔案做為評量學習者表現的工具或方法，是大多數學者或研究者皆曾提及的一項應用重點，在美國也已經有許多州或學區，如佛蒙特、肯塔基、羅德島州、及賓州的匹茲堡學區…等都將學習歷程檔案作為變通評量的方式加以應用(Reeves & Okey,1996; Vavrus, 1990)。除了做為評量的工具外，學習歷程檔案的發展亦可做為一種學習的工具(Smith & Tillema, 1998;Cole, Ryan & Kick, 1995; Hewitt, 1995; Fisher & King, 1995)，如Hansen(1992)在曼徹斯特(Manchester)進行的Literacy Portfolios計畫中，便幫助學生透過學習歷程檔案的發展來了解自己的學習過程，並促使學生為自己計畫相關的課程，成為主動的學習者。

至於國內學者，如張美玉(1996)應用學習歷程檔案來評量自

然科建構教學的成效，並做為輔助學生學習的工具；劉淑雯(1996)將學習歷程檔案運用於國小二年級的兩性角色教學的課程中；辛慶偉(1997)、施婉菁(1997)探討有關歷程檔案評量的一些效度問題，則皆為學習歷程檔案在國小教育應用上的研究；另外，林芳白(1998)則運用學習歷程檔案的觀念建構一個供生活科技課程教師使用的遠距實習輔導系統。由此可知，雖然國內學者對於學習歷程檔案在教育上應用的研究尚屬起步階段，可供參考的案例亦十分有限，但這些年來已有逐漸受到重視的趨勢。

傳統學習歷程檔案在實施上所遭遇的主要困難或限制之便是其資料的儲存、搜尋及管理上的問題；然隨著近幾年來電腦科技的快速進步，使用電腦科技來產生或儲存學生的學習歷程檔案，便成為多數研究者所建議或採行的解決方式，也使得所謂電子化電腦化學習歷程檔案的發展或運用逐漸興起。運用電腦及相關科技來將傳統學習歷程檔案以電子化資料形式記錄及儲存，除了有助於解決其儲存或管理上的問題，如Methies(1995)所言，在課堂中透過科技來使用學習歷程檔案，亦可讓教師更有效率的幫助更多學生達到有意義的學習過程。幸而電腦科技的普及，促使電子/電腦化學習歷程檔案(electronic/computer based portfolio)的產生，不但使大量資料儲存問題得以解決，亦使學生可結合文字、圖片、影像、聲音等多媒體形式來呈現更豐富多元化的檔案內容；另外，對於檔案資料的收集、更新與管理也有很大的助益(Lankes, 1995)。

## 陸、運用科技輔助學習歷程檔案

在明白學習歷程檔案對學生學習的幫助之後，接下來討論是

否可利用現今的科技，輔助我們記錄學生的學習成果與歷程。這個部分我們將探討舊有非電腦化之學習歷程檔案的限制，並說明個人電腦（提供一個環境來記錄學生的學習歷程）及網際網路（個人電腦透過網際網路的連結，可讓學習的環境沒有空間的限制）在學習歷程檔案上的應用（吳信賢，1999）。

## 一、舊有學習歷程檔案的限制（Niguidula，1993）

### （一）紙張儲存的限制

並非所有的學習資料都可以紀錄在紙張中。舉例而言，一個學生之數學理解能力的較佳展示，可能是一個三度空間的模型；或者，一個學生對歷史的瞭解，其較佳的表現方式是透過與其他人的辯論。而這些都不是傳統紙上的學習歷程檔案可以解決的（儲存裝置的限制），我們必須藉助圖片和錄影帶等工具來完成這些學習歷程的記錄。

### （二）管理不易

以檔案夾來儲存大量的紙張和其它元件，會有管理不易的麻煩出現。

## 二、利用科技工具解決舊有學習歷程檔案的限制

### （一）個人電腦

近年來，個人電腦不僅處理資料的速度變快、儲存資料的容量變大，就連可以處理的資料型別也變多了，這些發展，讓電腦成為輔助學習的利器，也讓數位學習歷程檔案（digital portfolio）不再只是空談。

### （二）網際網路：

以往的數位學習歷程檔案，其使用的範圍有空間上的限

制，學生所儲存的資料都只是在某一台電腦上，要儲存資料或擷取資料，都只能在該台電腦上完成相對應的動作，對老師或學生而言都十分不方便。透過網際網路的幫助，我們要處理資料時，可在任何一台有接網路的電腦上即可進行，破除個人電腦在空間上的限制。

如果我們能利用電腦來儲存這些資料，並藉助一些軟體管理這些資料，進一步利用網路的便捷性，將它應用在學習歷程檔案上，因此而成為具多種優點的學習歷程檔案系統。

而在學習歷程上，學生都已呈現優秀的完成作品為主，學習過程中的作品以及學習過程都沒有記載或是呈現出來，使得教師對學生的學習方法跟步驟，沒辦法掌握或是提供學生更好的學習方法，因此本研究將利用測驗的紀錄機制，適時的指引學生學習，讓學生在學習上有良好的效果。

## 第四節 線上測驗相關分析

測驗是用來瞭解一個人的潛在特質 (latent trait) 的一種方法，其應用範圍非常廣泛，包括成就測驗、智力測驗、性向測驗、態度量表、問卷等。其中使用最頻繁的成就測驗多採用傳統的紙筆測驗 (paper-and-pencil test) 施測 (何榮桂、郭再興，1997)。測驗的目的是在測量學生的學習成果，並且確定課程與教學方法是否達到教師及學生所預期的目標。因此測驗是整個教學過程的一部份。通常電腦化測驗分為兩大類；電腦化適性測驗與電腦輔助測驗。

電腦化測驗拜網際網路發達所賜，得由單機近入網路化多人共享的模式，在WWW的廣泛應用之後，在WWW上進行測驗已成為目前電腦化研究發展的趨勢，茲將電腦化測驗所分的兩類配合上網路，分為如下兩類(簡瑞華，2002)：

### 壹、網路化適性測驗

目前國內以師大資訊教育研究所何榮桂教授所主持的『電腦輔助測驗實驗室』(簡稱，CAT Lab)為主，另外台南師範學院資訊教育研究所也有相關之研究，現以CAT Lab來說明之，CAT Lab的研究，旨在運用項目反應理論、電腦化適性測驗原理與網路技術，建置一個在Internet上之虛擬測驗服務中心 (virtual testing service center) (何榮桂、陳麗如、郭再興、蘇建誠、藍玉如，1997)，提供題庫管理、線上測驗、線上練習等功能，以期開創一個新的遠距測驗實施模式，冀期：

一、結合教師及測驗專家的專業知能，以建立豐富、多元、共享的高品質題庫。



- 二、提供多樣化的測驗實施模式，給予使用者更精確、適切的教學評量工具。
- 三、突破時空限制，給予使用者線上練習（on-line practice）的機會。
- 四、提供一個便於自我探索、瞭解自我的途徑。
- 五、達成測驗的評估、預測、診斷等功能。虛擬測驗服務中心之研發工作，至目前已具雛型，各類題庫範例也陸續建立，以及適性測驗實施效率之模擬實驗的評估。

綜觀電腦化適性測驗的發展歷程，從早期的適性測驗理論，試題反應理論，到後來的電腦化適性測驗理論，均強調良好的測驗能適應受試者的個別差異（莊謙本，1997）。所以適性測驗主要是希望藉由系統的設計來達到符合各個學習者的差異，進而達到良好的學習成效。

## 貳、網路化傳統測驗系統

結合了電腦輔助測驗的功能與網路的特性是網路化傳統測驗系統的特點，以下將舉出三個目前運作中的網路化傳統測驗系統作為討論，所舉出的例子均是單純作為服務或研究網路化傳統測驗系統，至於商業性質的線上測驗網站由於無法完整得知網站的運作情形，所以不列在討論範圍之中。

### 一、國中生活科技線上測驗系統

此研究旨在結合測驗理論與網路技術，建構出以國中生活科技線上命題、線上測驗為中心的「國中生活科技線上測驗系統」，希望藉由教師編輯自己教學所需的試卷、試題，來達到充實生活科技題庫、題庫資源共享、及運用電腦輔助測驗等目的。研究的

步驟先由文獻探討生活科技的評量方式、測驗的理論、電腦化測驗，並經由實際上網觀察線上測驗的發展現況。根據文獻的分析與觀察的整理，以系統開發的方法發展「國中生活科技線上測驗系統」，從對生活科技教師作系統功能需求調查，經由系統分析、系統設計、系統建置等發展步驟，並採專家評估和使用者評估以驗證系統的適切性，並據以為系統修正的參考。

## 二、網路考題銀行 (testbank.csie.isu.edu.tw)

「網路考題銀行(Network Test Bank)」為一網路考題共享系統。目標為整合國內試題與試卷資源，提供教師在教學過程中編製測驗的工具，減輕教師命題的工作量，提高試題本身的多元性。除此之外，並提供學生自我學習與評量的空間，以增進學生的學習效率，共創老師與學生在命題與測驗上的雙贏環境。該站主要為服務各國、高中學校老師，提供老師個人題庫建立與儲存，並可提供考題共享，希望大家能提供教學資源並且共享，以減輕教師負擔、促進試題資源流通、參與試題製作研討，並藉以增進學生學習效果。

## 三、線上測驗服務中心 (www.onlinetest.org)

本網站主要的工作是將置於學校及相關單位中試題整理、歸納，並轉換成線上測驗，供全國師生使用。提供優質的、便捷的線上測驗品質，進入網站可以很快的找到所需測驗的試題，做線上測驗時，網路出題的速度、看試題的舒適度、作答的方便性，均經過審慎評估及測試的。提供一種另類的學習方法，提供查詢成績，可讓學生把歷次測驗的成績列出來，做為參考。迅速的線上測驗製作，只要國中基本學力測驗、大學入學考試中心學科能力測驗的參考試卷的題目一公布，該網站會立即製作，其他試

題也會歸納、整理再行製作。當試題剛出來時，該網站會先製作成整份出題之線上測驗，如試題甚長，會分成二、三單元，等一段時間大家對試題出題精神了解後，會多份試題合併，轉換成隨機出題之線上測驗。

### 參、電腦化線上測驗的優缺點

在許多文獻資料中都曾提到測驗電腦化，大致可以將測驗電腦化的優點歸納為下列幾項（郭振揚，2003）；

#### （一）計分更客觀、更即時

測驗電腦化後，測驗的計分就由電腦的系統程式來控制，所以計分更加的客觀。在整個測試結束後也能立即的得知測驗結果，作答情形也能一一加以紀錄，提供教師更即時及更豐富的評量資訊。

#### （二）減輕教師、行政人員的負擔

將測驗電腦化後，將可減少許多傳統測驗所需要的行政業務。例如：測驗試題的管理、測驗試題及答案紙的印刷、存放、發放和回收，實際施測、批改試卷、登記分數、編排名次等複雜的工作流程，都可以交由電腦來處理完成，有效的減少相關人工作負擔。

#### （三）提供教師更多回饋資訊

教師透過電腦化測驗所蒐集及分析的資料，可以更精確的掌握學生學習的狀況，並透過分析的結果，教師可以針對學生學習上的困難及迷思概念，適時的糾正學生的錯誤，以提昇整體的教學品質。

#### (四) 試題內容更加的豐富，提昇學生學習的動機

運用電腦多媒體的功能，使得試題結合了各種視覺和聽覺媒介，加入了圖形、聲音、動畫、視訊的整合，將試題的呈現更加的真實，甚至是虛擬實境，而不再僅僅侷限於文字的敘述，所以比傳統的紙筆測驗更加具有多樣性及完整性，營造出一個更生動活潑的學習環境，也更能提昇學生學習的動機。

#### (五) 施測過程可以蒐集到豐富的資訊

由於將測驗電腦化後，電腦的施測系統不但可以將作答情形詳細紀錄，還可以記錄測驗過程的訊息，其中包括學生作答的反應時間、曾經修改過的答案選項，這樣將有助於測驗結束後的資料分析，並進一步瞭解學生的學習情況。

#### (六) 可以建立試題題庫系統

經由電腦超大的記憶容量，可將試題建立一完整的試題資料庫，提供教師有更多的試題資訊來選擇受試試題，所以能讓教師能有效率的地在短時間內編撰一份符合需要的試卷。

#### (七) 減少紙張的使用量

測驗電腦化後，測驗題目的呈現與作答都在電腦螢幕上完成，所以就不必將試題印製在紙張上的試卷，可以省下使用紙張的數量，而且間接的還有傳達環保的教育意義。

#### (八) 施測時間的安排更具彈性

電腦化測驗提供了超越時空、隨選隨測、更彈性的施測環境，所以學生及教師可以選擇較合適的時間以及較合適的地點進行測驗。

但電腦化線上測驗也並非全然沒有缺點，其本身還是存在著一些等待解決的問題，歸納出下列幾項（李連順，2000）：

- (一) 測驗的題目多侷限於是非題與選擇題，對於開放式的問題，由於難以定出判斷評分的標準，所以電腦無法進行客觀的評分。
- (二) 由於螢幕對眼睛的刺激較大，無法長時間的注視螢幕，對眼睛容易造成傷害，所以電腦化測驗不適合需要冗長的時間得測驗或需要閱讀文章的題目，例如閱讀測驗。
- (三) 施測者所準備的電腦必須合乎硬體的要求，而且必須考慮到伺服器的穩定與電腦當機的問題。
- (四) 進行數學或理化等必須計算的題目時，受試者必須在草稿紙上進行計算再將答案鍵入電腦中，所以可能會影響答題的速度。

電腦網路輔助測驗是一種趨勢，其具有下列幾方面的重要性（劉亞平，1998）：

- 一、跨越時空的限制：使用者可以依其需要與情形，隨時隨地上網進行測驗，增加測驗的機動性。
- 二、加速資訊的流通與共享：透過網路廣泛連線、快速傳播的特性，可以提昇測驗資訊的流通性與測驗的使用率。
- 三、促進科際的整合：透過網路可以將各方面的專業人才結合在一起，將會使得測驗的編製、解釋與應用更加的周詳。
- 四、營造個別化的測驗環境：網路可為使用者創造一個便利、不會受干擾的受測環境，讓使用者無所顧忌地作答。
- 五、可能取代部份現有課堂評量或大型測驗：網路傳輸的速度不斷加快且更為普及，使得網路選課成為正式課程之一部份。網路選課必然以使用網路線上評量為最方便。另外，大型測驗或標準化測驗之發展如能利用網路施測來搜集資料，那將

更為迅速方便。

六. 可合作建立題庫：只要設個題庫搜集網站，提供各種題庫之題目明細說明，就可以讓全台灣的教師一起提供優良的題目，然後再透過網路施測，可進一步取得題目統計資料，可加速題庫的建立工作並可提昇題庫品質。

網路測驗可提供開放性、自主性、自發性的自評工具，其出發點在於輔助學習者找出自己的學習盲點，並提供學習建議（吳錫修，1998）。然而網路測驗亦有限制存在，例如：當上網人口不斷增加時，上網塞車的情形就容易出現，可能造成試題呈現、回饋的延遲現象，這會影響受試者情緒的不良反應，造成測驗結果不準確，此項限制仍有待網路頻寬技術的改進才得以克服。此外，利用網際網路測驗的作弊問題，大部分的人認為這是無法解決的（洪榮昭，1999）。若是在區域網路內，採「同時同地」的方式來舉行，應該可以解決這個問題，但是這將失去了網路測驗原有的彈性。

本研究將利用線上測驗的功能，讓學生發現學習上的問題，給予學生輔助學習，讓學生能立即得到回饋，不會因為學習間隔的過長，失去糾正本身學習錯誤的機會。

## 第五節 高職計算機概論網路教學現況

目前教育部極力推廣「高中職社區化」其中網路開設課程是實施重點之一，而「計算機概論」課程在網路上已有不少網路教學網站或是教學平台，不少學校也在網路上開設「計算機概論」線上課程，像是僑泰高中計算機概論網站<http://ctcontent.ctas.tcc.edu.tw/computer/>（謝銀旺，2002）。另外像是坊間有關計算機概論的書籍，除了傳統書籍之外也有提供電子書或是互動語音光碟如下圖2-4所示。



圖2-4 互動式語音教學教材

學習者可以邊看邊停聽並自己的學習狀況選擇學習單元，但都缺乏監督機制與測驗評量，難以引發學習動機(林岑，2003)。另外像是中央學習所開發的計算機概論學習網(<http://www.totematncu.net/91nsc/>)如圖2-5所示。



圖2-5 計算機概論學習網

學校開設計算機概論課程，主要是讓學生認識我們身邊的好伙伴電腦，除了如何使用他，另外就是知道電腦的基本原理基運作，培養學生正確的使用態度。然而高職著重在技能的精進，都會希望學生能通過相關的技能檢定，像是電腦軟體應用丙級證照…等等。此證照的取得分學科及術科部份，其中術科考試內容是以使用word 文書處理為主而學科的考試內容就以計算機概論為主。所以計算機概論在高職課程中佔了相當重的分量。

但是，不管是教學網頁或是教學平台，他們在教材的呈現上都採樹狀列的方式展開如圖2-6所示。



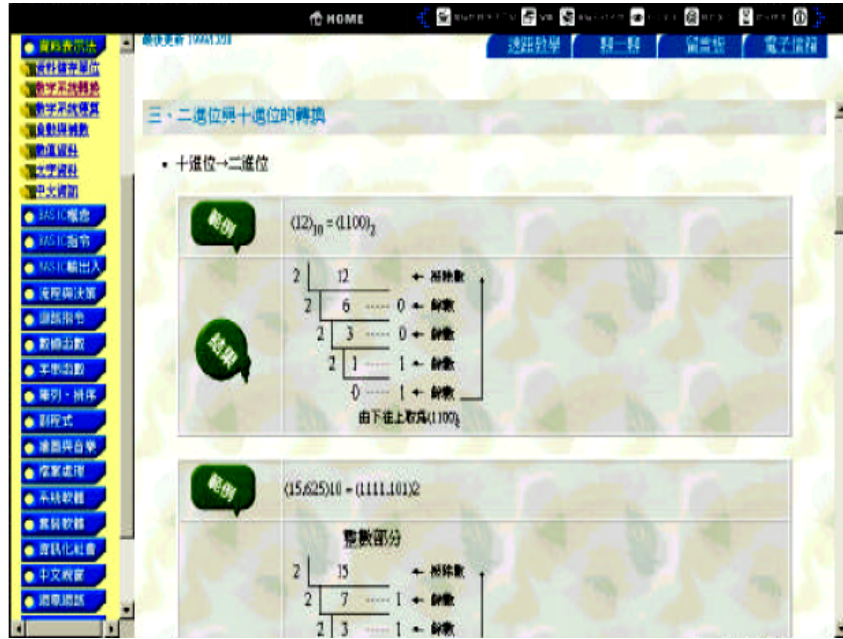


圖 2-6 僑泰中學計算概路學習網站－數字換算部份( 謝銀旺，2002)

或是以網頁的形式來呈現，類似線上電子書，如圖 2-7 所示。這些學習網站都忽略學生的適性學習，反而不易引發學生的學習動機，也沒辦法讓學生產生學習興趣；所以像這類的計算機概論學習網，似乎還有進一步改善的空間。



圖 2-7 計算機概論學習網電子書

([http://www.totematncu.net/91nsc/ebook/ebook\\_index.htm](http://www.totematncu.net/91nsc/ebook/ebook_index.htm))