

# 數位典藏融入課程隨選系統設計之探討

姚佩吟 蔡順慈

世新大學資訊傳播學系

cracygeneration@yahoo.com.tw

shuntzu.tsai@gmail.com

## 摘要

數位學習的積極推展，課程隨選系統（COD）將更為普及應用。以往教師在電腦化課程設計，投入個人較多的時間在資訊收集及呈現設計上。如今各主題性的數位典藏資源多已開放應用，這些豐富的圖文資料庫是最好的教學資源，在教材設計上如善加引用，更可發揮事半功倍的效益。

本文闡述如何有效應用主題性數位典藏內容，設計成 COD，以成為質量均優的教材，增進數位典藏的應用。並深入探討設計 COD 時，課程大綱、人機介面、數位資源引用等方法，結合系統開發步驟介紹；採用符合 ADL 數位學習設計規範的 SCORM 與 ADDIE 發展流程，再以優質書畫典藏內容為例，加強實務性設計的說明，方便理解及參考。

**關鍵字：**課程隨選、數位典藏、教學設計、ADDIE、SCORM

## 1. 前言

隨著科技不斷演進與數位化趨勢，促使教學方式與媒體更加多元，遠距教學系統便已為一種新興教學方式。遠距教學包括即時群播、課程隨選、虛擬教室三類，大量多媒體、圖文與突破時空限制等優勢，使國內外企業、政府都積極的投入相關研究。

目前在教學上，課程教材設計往往由教師自己編寫內容，但無論在時間、投入心力、效率和花費資源上皆需投入較多。大多數的教師不知道如何應用課程隨選系統(COD)以及利用數位典藏和網路資源融合於課程教材的設計，以引導學習者有效地、進階地學習，這些問題都需要發掘、探討及克服。

現今各主題性的數位典藏資源眾多，諸如國立故宮博物院各主題網站與典藏光碟、台中國立台灣美術館學習教學網站、國立歷史博物館生活藝術系列網站等。這些優質數位典藏內容，正是最珍貴的課程教學素材。若可善用這些資源來豐富課程教材，不但可減低教師設計教材投入心力和資源匱乏問題，更達到數位資源的充分應用，提高教學效率。

另外，各教學網站與學習資源雖豐富，在內容編排與介面設計上卻尚缺一致性且學習平台缺乏互通性，致使教材資源難以整合。若能建立一套設計課程教材的標準方法和流程，相信可省下許多心力，進而注重在延伸資源的應用與教學的品質上。

因此本研究整合出一些課程設計上應注意的原則和方法；並符合 SCORM (Shareable Content

Object Reference Model) 資料交換共享以及教學系統設計 ADDIE (Analysis、Design、Development、Implement、Evaluation) 等概念，透過設計步驟說明如何結合數位典藏資源應用，以作為教師在課程和教學設計時之參考。

## 2. 課程隨選系統

寬頻網路技術的不斷進步，開啟了多媒體加值服務的契機，進而達到隨選(on demand)功能的互動性，它所強調的概念即是「讓使用者能及時接收本身所需要的」。而課程隨選系統全名為 Course on Demand，簡稱 COD，意指教學者先將所要授課的教材放在網路上，學習者透過網路自由點選想要閱讀的教材課程，具有網路全天候教學的服務優點，並可依照個人學習速度操控播放過程，進行遠距離學習。

而課程隨選系統中常應用的隨選視訊 (Video On Demand, VOD) 能夠結合文字、影像、聲音、圖畫、動畫和生動的畫面，透過視訊中的多重資訊，能夠引起學習者的學習興趣與動機 (Education Development Center, Inc., 2004)，進一步去模仿和學習。

課程隨選和遠距教學結合了多媒體的大量圖文資訊、電腦使用便捷性、網路技術的特點，與能夠突破時空限制與資源不足等問題，建立互動式的多媒體教學環境，使國內外企業、政府都積極的投入相關研究。歐美國家自 1990 年起便陸續開始研究與實施，如美國史丹福大學(Stanford University)的史丹福教學電視網路(Stanford Instructional Television Network)、紐澤西理工學院(New Jersey Institute of Technology) 的虛擬教室 (Virtual Classroom)、加州大學柏克萊分校(University of California at Berkeley)的知識整合環境 (Knowledge Integration Environment)研究計劃(張履揆、梁朝雲，民 87)，國內則由教育部所主導的「遠距教學先導系統」，從臺灣大學、交通大學、清華大學、中山網路大學等高等學府開始實施，將遠距教學的範圍擴及各種教育訓練以及學校教育上。

## 3. 數位典藏於課程設計之應用探討

本研究先探討目前數位典藏於數位學習或課程教學上的應用，以作為後續進一步探討結合數位典藏資源的基礎。

依據國科會之「數位典藏國家型科技計劃」的

總體目標：規劃執行訓練及推廣活動，在 2002 年時開始執行「第一屆數位典藏融入中小學教學活動設計比賽」。活動設計比賽目的是為了讓全國的教師設計將數位博物館等數位典藏融入在教學中，多半的教案設計以小學生為主要對象。教學以單槍投影機和電腦播放多媒體教材、教學評量部分則請小朋友上網填寫學習單，學生上網搜尋資料、分組進行討論方式來進行教學活動設計。

而目前將數位典藏應用於課程設計或數位學習的重要單位包含了國立故宮博物院之故宮 e 學園、國立台灣美術館之終生學習網路教材、國立歷史博物館之生活藝術系列與古今香藝文化…等等。這些數位學習網頁特色為含有大量精美圖片與視聽資料，可作為良好的教學資源，然而各單位設計的數位學習課程在格式上略有不同之處，因此學習者在使用上可能需要個別適應；而相對的教師的教學網頁或課程隨選系統多半較貼近課程所需，但教學資源的來源較為缺乏，製作教材也較為耗時費心力。因此，課程設計中除了以往傳統已出版之教學輔助光碟、錄影帶等，更不能忽視網路資源的豐富性。若能在課程隨選系統中善用這些數位典藏資料庫、數位學習網站、數位博物館等做為學習延伸教材，便可拓展教學廣度，並達到資源的分享、善用。

#### 4. 使用者介面設計原則

參考 Nielsen 的介面設計原則[10]，本研究再針對教學系統整理出課程設計應再加強的原則，以作為後續設計的基礎：

(1) 清晰明瞭的教學架構：

應先訂定明瞭的教學架構，來進行有邏輯的單元編排。每一個單元設立必須有清楚的預期教學目標，透過課程標題便能輕易明瞭。

(2) 操作一致性：

網路課程應使用標準化或一致性的網頁設計，包括功能鍵在螢幕上的位置、頁面設計的方式、按鈕位置與形式、與使用者互動模式等，使學生不假思索地即可操作。

(3) 操作指引與提示：

課程教學網頁中應增加導覽協助功能，幫助使用者明瞭課程架構以及介面功能操作。

(4) 內容資訊經整理，以圖輔文：

過長文字和過多解釋性資料會使繼續閱讀網路課程的意願降低。文字內容應適時以標題和分段隔開不同內容類型，以力閱讀。

(5) 保持簡單明瞭原則：

設計應符合簡單、普遍與邏輯化的原則，如字型、編排等，避免因過度美術設計造成學習與操作上的困難。

而主題性的教學網站除了符合教學一般性教學網站的設計原則外，更具備其領域特質如下：

(1) 主題學習與學習者導向

主題性教學網站的概念強調以主題方向進

行，所有教學活動以主題為導向。教學內容的設計規劃則依學習者而設計，能讓學習者經教學活動的實際參與，能對該主題有瞭解與認知。

(2) 滿足不同程度學習者

主題式教學提供一個良好的知識建構的學習情境，針對主題內容以深度、廣度作探索，提供一個適切的情境，滿足不同能力水準的學習者，以因應個別的差異。

#### 5. 數位典藏融入課程隨選系統設計

本章節以步驟說明如何引用數位典藏資源和網路資源的方法，作為未來教師設計課程教材時之參考，流程中部份理念以書畫主題課程設計舉例之。

##### 5.1 數位典藏融入課程設計步驟說明

本研究以數位學習教材設計流程「ADDIE」(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) 為主軸，發展出細部課程設計的方法和步驟，在每個流程步驟中進一步闡明引用數位典藏的方法和概念。

設計課程的流程依 ADDIE 過程分為分析、設計、發展、實施與評鑑五個階段，如圖 1。在分析階段本研究再分成對學習者分析和課程需求評估；在設計階段則從蒐集相關資源、擬定學習目標、繪製教學架構、延伸資源應用到激發組織創意。發展步驟則為實際系統或網站的製作，再進行教學的實施與評鑑，而評鑑須與課程需求做比照再進行修正。因本研究重點為典藏資源融入課程設計的方法，因此將以流程中的「分析」和「設計」階段為主要研究重點來做細部探討。

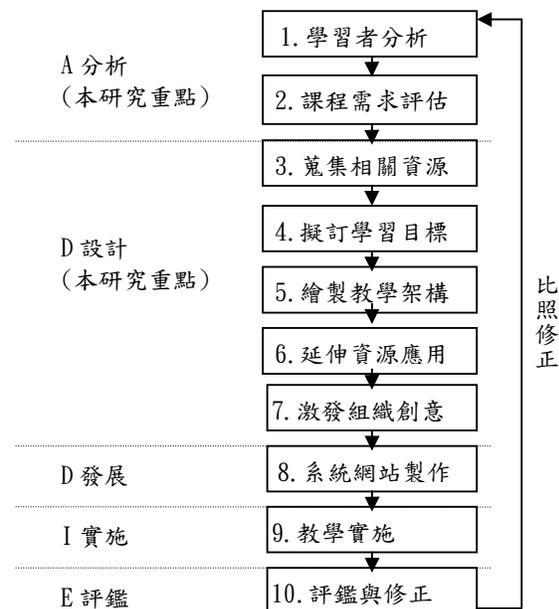


圖 1 課程設計流程

### 1. 學習者分析

在編列教材前應確認目標對象與分析學習族群特性，須先了解學習者對課程的需求後，課程內容才能針對目標對象的特質來設計。須考慮學習者年齡層、學習特質，是否特別偏好互動式的學習還是情境式的學習；採用結構化的網頁或非結構化的網頁較適合學習者等因素。

### 2. 課程需求評估

一般說來，課程隨選系統跟主題性數位典藏網站在需求和屬性上仍有些區別，因此須先探討與釐清兩者在需求上的不同，才能掌握數位學習課程設計的重點，發揮其特色與最大功用，後續也才能更清楚的將數位典藏資源應用於數位學習的課程設計。比較數位學習與數位典藏網站在內容與介面上的需求，如表 1。

表 1 課程隨選系統與數位典藏網站需求比較

	數位典藏主題網站	課程隨選系統
內容需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 以典藏內容為主</li> <li>◆ 注重圖文及 metadata 介紹</li> <li>◆ 重視多媒體及典藏知識庫提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 以主題知識介紹為主</li> <li>◆ 與教學緊密結合</li> <li>◆ 單元學習目標明確</li> </ul>
介面需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 注重美術設計</li> <li>◆ 創意互動設計明顯</li> <li>◆ 設計彈性、架構表現層次多</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 簡單明瞭的課程選單與目錄架構</li> <li>◆ 重視使用者操作易用性與慣用性</li> <li>◆ 明確的操作圖示</li> </ul>

數位典藏主題網站在內容上主要重點為提供典藏資料庫內容為主，介面上則大多數以互動設計選單為主軸，設計架構表現層次較多、圖示設計彈性，以呈現藝術需求。而課程隨選系統則是以課程內容為首要考量，在介面設計上力求簡單明瞭，因此目錄和單元架構變相對需要更具邏輯性。而數位典藏網站完整的後設資料、大量精美圖檔、多媒體影音與活潑生動的互動設計可融入課程隨選系統中作為最好的延伸資源。

另外，需考量該課程設計為基礎學習課程還是進階學習課程？是否有特殊的需求與課程目標？課程內容採用結構化或是非結構化的網頁設計比較適合？是否有規定的學習期間或時程？例如若為大學通識課程，課程設計需符合通識教育課程之進度與時程規劃，來安排適合的課程單元數量，以達到最佳學習效果。

### 3. 蒐集相關資源

為結合豐富的數位典藏資源，教師在設計課程教材前須蒐集相關主題的資源。教師可應用資源包含教師自我建置的「課程教材資料庫」與「傳統輔助教材」以及網路「延伸資源」三部分，如圖 2。以往教師授課常輔以傳統影音資料如教學錄影帶、VCD、DVD 等，有些使用線上教學或遠距教學的教師則會將自我編制的課堂講義數

位化放置到教學網頁上，如同先前探討的數位學習現況中所提的現象。然而真正的數位學習的教材應不只是課堂資料的轉換，真正具有即時、豐富、更新快的資源正來自於網路中，尤其近年來數位典藏的建置越趨眾多和完整，因此網路上的教學素材作為延伸資源的重要性應不可小覷。網路延伸資源可應用的有一般性數位學習教學網站、數位博物館、數位典藏資料庫、數位典藏聯合目錄…等等。整理目前有進行數位典藏計畫的機構，提供教師們搜尋數位典藏資料時的參考，如表 2。

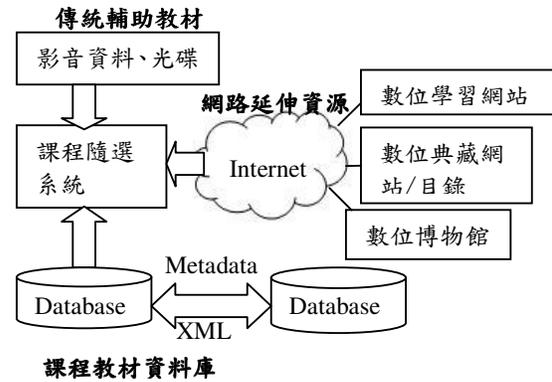


圖 2 延伸資源應用

表 2 數位典藏機構與計畫

機構	機構計畫
中央研究院	民族學研究所、生物多樣性研究中心、近代史研究所、計算中心、臺灣史研究所、歷史語言研究所 (782,815 筆)
國立故宮博物院	器物處、書畫處、圖書文獻處 (226,540 筆)
國史館	國史館典藏國家檔案與總統文物數位化中程計畫、國家歷史資料庫 (125,624 筆)
國家圖書館	古籍文獻典藏數位化計畫、國家圖書館國家典藏數位化計畫、國家圖書館期刊報紙典藏數位化計畫 (324,087 筆)
國立自然科學博物館	人類學組、地質學組、動物學組、植物學組 (32,981 筆)
國立臺灣大學	人類學系、生態學與演化生物學研究所、地質科學系、昆蟲標本館、臺大圖書館 (69,564 筆)
國立歷史博物館	國家歷史文物數位典藏計畫 (15,804 筆)
國史館臺灣文獻館	典藏日據與光復初期史料數位化計畫 (44,072 筆)

(資料來源：整理自數位典藏聯合目錄)

### 4. 擬訂學習目標

根據 Vygotsky 提出的學習鷹架理論指出，在

進行學習時若能從環境得到適當指引，會使學習較有效率。擬定單元課程學習目標的目的便是使後續建立有依據、有邏輯的課程架構，幫助學習者不在資訊中迷失、產生資訊焦慮。每個課程單元應具備不同的學習目標，幫助學習者辨別每個課程的重點。

課程架構設計符合 SCORM 叢集化概念，亦即一個叢集包含了一個母活動單元與其階層下的子活動課程。不同單元設立不同學習目標階段，最後組成整個課程架構。本研究整理一般性課程設計架構依循的原則與概念，如圖 3。

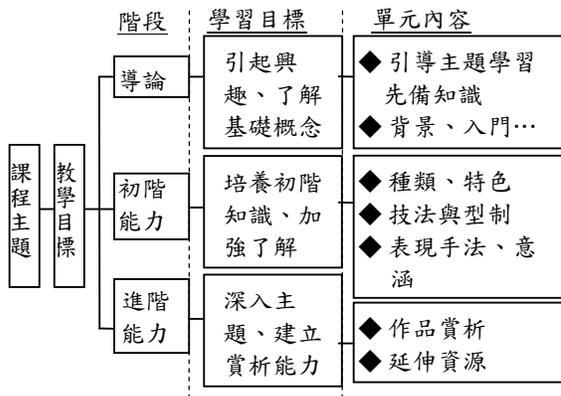


圖 3 學習目標與課程架構概念

如圖 3，單元間具層次性的學習，從導論入門、初階能力的了解到進階能力的賞析。第一單元常為課程主題的導論和入門，幫助學習者對課程有初步認知，作為下面單元的基礎。而後續單元再依各自的分類類型、形式、作者、表現手法等個別探討。最後則為該課程主題的進階賞析和延伸資源，提供進階學習者來深入主題的精隨，以及培養評鑑、賞析的眼光。

5. 繪製教學架構

課程設計架構圖可幫助厘清各單元課程內容、建立有邏輯的課程架構。本研究架構參考「蓋聶的學習理論 (Gagne's Learning Theory)」學習階層概念，即任何學習都有一個最合理的次序，不可跳躍等級來學習，如圖 4。學習本身具有階層 (或等級層次) 特性，每一等級的能力是上一等級的先備條件(prerequisite)，沒有先學會低階層能力無法學習更高階層的能力。

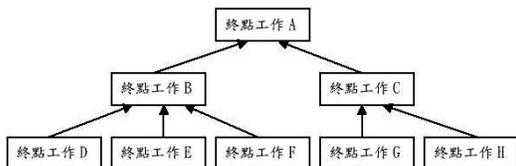


圖 4 蓋聶的學習階層

以中國書畫的課程作架構設計範例，如圖 5 所示，若需達到學習目標 B 也就是學習到單元 1 的課程，需先學習 F、G、H 的內容；而完整學習中國書畫的這個主題課程目標 A，則需學習主題課程 A 下的各單元包含 B、C、D、E 單元以及其下屬之所有子階層，才可達成對「中國珍貴書畫」這個主題課程的了解。

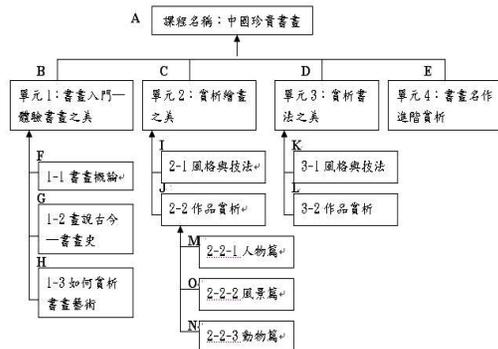


圖 5 課程架構設計範例

6. 延伸資源應用

在延伸資源應用上，以往多半是以提供延伸學習參考書目的方式，如圖 6。這種方式提供了傳統的相關書籍可作為延伸閱讀，然而若能善用數位典藏資料庫和網路資源，學習者便可及時的搜尋、使用網路上相關更豐富的資料。



圖 6 傳統延伸參考書目

(資料來源：故宮 e 學園)

在一個主題課程裡每一個單元課程都可以當作是一個具有特定教學目標的教材物件 (SCO)，而教學物件下則由多個教材資產(asset) 所組成，如圖片、網頁等等，如圖 7。而當使用者點選課程目錄中的課程單元時，在課程內容中引用數位典藏內容作為延伸資源的方式有兩種：提供網址連結或利用設立的後設資料 (metadata)進行關鍵字搜尋。詳細說明如下：

(1) 提供網址連結：

教師可在每個單元課程內容後設立延伸資源區，提供相關延伸資源網頁的網址連結，學習者便可選擇喜好的網頁來進行閱

覽。或者可直接採用教材內容關鍵字的超連結，這種利用非結構化的網頁設計就像前面所提到的，它的設計目的是讓學生很容易從關鍵字連結到他們感興趣的教材內容，讓學生在知識的空間中瀏覽，從一個網頁可以連結到更廣的知識範圍，並建構自己知識體系。在教材內容的文字敘述裡，文字直接作為網址連結，連至其他相關網頁。以書畫主題課程作範例的關鍵字超連結，如圖 8。而為了避免學習者在眾多的延伸知識連結裡迷失，此時課程目錄選單便十分重要，無論學習者進行到哪裡都可隨時回到主選單網頁，並且延伸的資源網頁最好以新視窗開啟，與課程的網頁做一個區別。

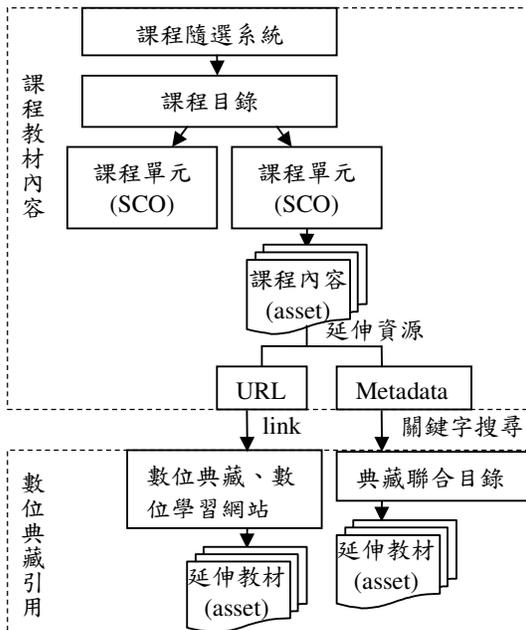


圖 7 課程教材與數位典藏引用

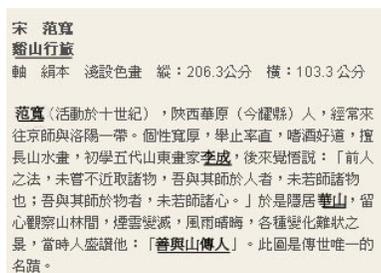


圖 8 關鍵字超連結

(2) 建立簡易 Metadata :

教師在教材物件或課程網頁中建立一個簡易的後設資料(metadata)敘述資料的標題、作者、資料來源、主題...等基礎資料，如圖 9 所示。只需簡單的幾項欄位，不需要太完整的 metadata 資料，主要目的是提

供學習者參考其關鍵字和相關詞，再進而利用這些關鍵字於典藏聯合目錄進行進階的搜尋其完整的 metadata 和典藏照片、圖檔等延伸資料，如圖 10。而建立簡易的 metadata 後設資料欄位則參考 Dublin Core 標準所定義的 15 項，再進行精簡和修正。

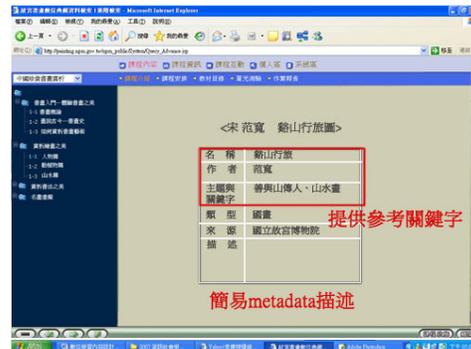


圖 9 簡易 metadata 描述資料



圖 10 典藏資料檢索  
(資料來源：故宮書畫典藏資料檢索網站)

7. 激發組織創意

發揮創意巧妙組合，善用各種網路資源於教學設計中，別讓平台功能拘限教學活動[3]。教師可以針對課程需求，發揮創意將資源做整合與不同呈現。如設計情境學習可善用數位博物館、數位典藏網站的互動虛擬實境與影音等多媒體，再結合教師自己的創新構想，也可設計較活潑的問答活動，引發學生主動思考。

8. 系統/網站製作

進行課程教材的製作與教學網站或系統的建置，在製作中也同時部分修正課程單元的內容和目錄架構。

9. 教學實施

在指定的的執行環境進行課程教材和教學系統的初步實施。

10. 評鑑與修正

針對課程規劃內容以及技術層面的，進行教學效果與系統驗證，可透過問卷調查進行教學效果評估或請專家與使用者進行評鑑，評鑑意見經整理後可做為修正教材與系統補強的依據。

## 5.2 教學系統介面

就教學而言，比起一般主題網站注重美術設計，課程隨選系統更注重的是符合一般使用者操作習慣，讓使用者能輕易上手。因為互動式介面是以「使用者」為中心，應讓使用者與內容資源互動達到最大化，與系統本身互動最小化，良好的介面設計能促進有效率的學習。將教學系統介面依功能性分為四項來探討：

### 1. 基本功能操作區

包含該課程的基本功能操作，如課程資訊、作業學習單、個人設定等。進階可設置課程討論區和個人化學習標籤功能。

### 2. 課程資料目錄選單

呈現課程單元的目錄選單，為課程單元的大綱連結，點選後可在內容展示區顯示資訊。使用單元資料夾可清楚了解單元的次目錄，且可收放單元資料夾以便管理，並使使用者在操作時不會迷失於目前的所在目錄位置。

### 3. 內容展示區

在課程選單點選課程後，內容展示於此區，藉此可避免新視窗多開的困擾與目錄混亂。

### 4. 輔助工具列

應包含一些基礎的操作如回首頁、上一頁、關閉等；進階操作如網站地圖、操作提示、作者年表、注釋以及全文搜尋等功能。；影音應可調節播放速度、片段選取等延伸功能。

## 6. 結論與討論

現今各主題性的數位典藏資源與數位學習教學網頁越來越豐富，可說是教師在課程設計時最佳的延伸資源。教師應用資源的方式除了傳統的影音光碟資料等之外，還可透過相關網頁的鏈結提供、關鍵字連結、資料庫應用等，以做為進階補充教材。在課程內容中以文字超連結的非結構化網頁設計可使學習者找到有興趣的部份，建立自我知識體系、深入對主題的認知；而建立簡單的 metadata 後設資料則可提供學習者參考關鍵字，進而透過進階檢索，來找到更多完整資訊和圖文。

而在設計課程教材方面，一個好的課程隨選系統或教學網頁不應只是課堂講義的數位化檔案，唯有經由從課程需求的分析、學習目標的擬定…到激發與組織教師自我的創意，透過這樣一個完整的規劃，並善用各方教材資源，才能增進學習的深度。本研究在流程中提出引用數位典藏資源作為延伸資源的方法以及設計數位學習課程時的一些原則與步驟，以作為教師在設計課程教材時的參考。

### 致謝

感謝世新大學學術研究專案補助，編號：P9519。

## 參考文獻

- [1] 王敏僑，2001，“課程隨選系統之同步化教材製作軟體實作”，國立成功大學工程科學研究所碩士論文
- [2] 王淑如、王裕德，2001，“網路合作學習環境之建構”，臺北科技大學技術及職業教育研究所碩士論文
- [3] 汪承蓉、陳年興，2004，“網路教學線上即時授課之問題探討與解決方法”，台灣網際網路研討會 TANET2004，中山大學資訊管理學系
- [4] 李昇、林居鴻、楊隸焱，2004，“以知識管理技術深化數位學習成效之研究”，台灣網際網路研討會 TANET2004，國立成功大學資訊管理學系
- [5] 林培堅，“隨選視訊科技之研究：採用與影響”，世新大學傳播研究所碩士論文
- [6] 范紀文、何建明、李德財，數位典藏管理系統分析與設計-以故宮書畫典藏為例，中央研究院資訊科學研究所
- [7] 翁子晴，2005，“數位典藏藝術相關網站之使用經驗研究:以國中美術教師為例”，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文
- [8] 黃毓瑩，2005，“國民小學教師實施隨選視訊教學之調查研究”，台北市立師範學院國民教育研究所碩士論文
- [9] Elena Zudilova-Seinstra (2007), “On the role of individual human abilities in the design of adaptive user interfaces for scientific problem solving environments”. London Ltd.
- [10] Nielsen, "Top Ten Mistakes in Web Design", <http://www.useit.com/alertbox/9605.html>(Retrieved date:2007/6/20)
- [11] Tim Wright, James Noble, Stephen Marshall (2007). Using a System of Tutorials and Groups to Increase Feedback and Teach User Interface Design. Wellington, New Zealand.
- [12] 故宮 e 學園 <http://elearning.npm.gov.tw/> (Retrieved date:2007/5/10)
- [13] 故宮主題網站 [http://www.npm.gov.tw/zh-tw/collection/theme\\_01.htm](http://www.npm.gov.tw/zh-tw/collection/theme_01.htm)(Retrieveddate:2007/4/26)
- [14] 故宮數位典藏光碟：書畫菁華、大汗的世紀
- [15] 故宮書畫典藏檢索網 [http://painting.npm.gov.tw/npm\\_public/index.htm](http://painting.npm.gov.tw/npm_public/index.htm)(Retrieveddate:2007/5/13)
- [16] 國立台灣美術館 <http://www.tmoa.gov.tw/> (Retrieved date:2007/6/07)
- [17] 歷史博物館數位典藏成果網 <http://digital.nmh.gov.tw/ndap/index.html>(Retrieveddate:2007/6/09)
- [18] 數位典藏國家型科技計畫-總網頁 <http://www.ndap.org.tw>(Retrieved date:2007/5/09)
- [19] 數位典藏聯合目錄 <http://catalog.ndap.org.tw> (Retrieved date: 2007/5/09)