

設計課程網路教學平台功能設計之探討：層級分析法之應用

嚴貞 許正妹

國立雲林科技大學設計學研究所

摘要

網路教學平台所具備的功能、特色及學習輔助工具等都會影響學習成效。本研究採用問卷調查方式，結合層級分析法 (AHP) 編擬問卷，以瞭解設計科系學生及教師對設計課程網路教學平台之功能設計的「重要性權重」及「相對重要性比較」之看法。研究結果分為二部分：1. 在選單功能方面：教師偏重於能有助於教學成效的網路教學平台功能，而學生則認為能增加學習興趣的影音聲光的環境較重要。此外，學生在評估網路教學平台功能之「重要性」時，會加入主觀的「喜好感」與教師會從客觀的教學策略或教學成效的角度考量教學環境的設計不同。因此，網路教學環境設計者應廣納不同使用者的意見。2. 在學習工具方面：搜尋引擎及概念構圖均被設計科系師生認為極重要，然而目前為各網路教學平台廣泛提供的筆記本、迴紋針及行事曆三種學習工具，對設計課程而言，則完全不具必要性及重要性，可見符合不同學習者需求的適性化的學習環境非常重要。

關鍵詞：學習工具、網路大學、網路教學平台、設計教育、層級分析法

I. 緒論

1.1 研究動機

伴隨著網際網路的發達與使用人口與日俱增，網路教學已成為一股風氣；網路大學的興起在世界各國均有風起雲湧之勢，不論是美國、英國及對岸的中國等，都紛紛提供網路課程，台灣在1999年，亦由中山大學率先建置網路大學並開始招生，是目前台灣的網路大學中經營成效最好的一套系統。這除了說明科技的創新發展，更充分說明了網路式學習的興起，已蔚為學習的新主流，並在世界各地深化之中 (許正妹, 張奕華, 2005)。以目前國內外網路教學平台功能項目之設計來看，不論是國外的Blackboard、WebCT或是國內的智慧大師Wisdom Master，在選單項目或是分類上，均呈現多元的形式特色。隨著國內網路教學在高等教育上漸獲重視，以及設計相關科系的陸續設立，有關設計課程之網路教學平台功能的探討，益顯得格外重要，不但可使設計科系學生真正受惠於網路化教學的便利，亦能促進網路大學之發展。網路教學平台建立的成功與否，與其所具備的功能、特色及學習輔助工具等設計息息相關；而輔以建構式學習理論為基礎的網路教學平台設計，更是促進有意義學習環境的根本條件。因此，瞭解設計科系師生對網路教學平台之功能特色、選單項目及學習輔助工具等要件之看法，以建立設計課程網路教學平台之設計指標，乃為本研究之主要動機。

1.2 研究目的

本研究採用問卷調查，透過層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, 以下簡稱AHP)，探討設計科系學生及教師對網路教學平台之功能「重要性權重」及「相對重要性」看法，期望研究結果能提供設計課程網路教學平台設計者建立網路化學習環境之指引。研究目的如下：

1. 探究設計課程網路教學平台應具備之功能、特色及學習輔助工具為何；
2. 了解設計科系學生對網路教學平台之選單項目的重要性權重看法；
3. 了解設計科系學生對網路教學平台之學習工具的重要性權重看法；
4. 探討設計科系教師對網路教學平台之選單項目的相對重要性看法；
5. 探討設計科系教師對網路教學平台之學習工具的相對重要性看法。

II. 文獻探討

教學平台是網路教學的核心，決定了教學品質之良窳。具備理論基礎的教學平台設計，才能夠建立起良好的線上學習環境，促使學生在有意義的環境中學習。在本節中說明建構式網路教學平台功能設計：首先介紹網路化建構式學

習平台的特徵與成分；其次，介紹有關教學平台的選單及學習工具等功能設計之相關研究；復次，分析國內、外大學教學平台之功能設計；再次，分析網路教學軟體公司之學習工具設計；最後，綜合相關文獻、建構式學習模式、國內外網路教學平台之特色及國內軟體公司關於學習工具之設計，編制設計課程網路教學平台功能設計問卷，探討設計科系學生及教師對於網路教學平台之選單項目及學習工具之重要性權重及相對重要性看法。

2.1 建構式學習環境之模式

文獻中關於建構式學習環境有助於學生成就之研究 (Adams, 1997; Beckett, 1999; Colledge, 1998; Craven, 1997; Freed, 1998; Gibbs, 1999; Lieu, 1997; Soeharto, 1998; Tiltson, 1996; Wilkens, 1999) 不勝枚舉，其中Jonassen (1999) 提出網路化建構式學習環境 (constructivist learning environment, 以下簡稱CLE) 的模式需具備以下要素：1. 以問題或計畫 (problem / project) 為學習環境之核心；2. 提供相關案例 (related cases)；3. 提供訊息資源 (information resources)；4. 提供認知工具 (cognitive tools)；5. 提供對話及合作的工具 (conversation & collaboration tools) 以及6. 社會或情境化的支持 (social / contextual support) 系統。同時，教師在執行CLE的過程中，宜提供示範 (modeling)、指導 (coaching) 及鷹架式輔助 (scaffolding) 三項教學策略，以支持教學活動的進行。以下就Jonassen 的「設計建構式學習環境之模式」中的六個成份以及支持執行CLE之三項教學策略，說明如下：

2.1.1 設計建構式學習環境之模式的六個成份

1. 問題 / 案例 / 計畫

CLEs支持問題導向式 (question-based)、議題導向式 (issue-based)、案例導向式 (case-based) 及計畫導向式 (project-based) 的學習。換言之，CLEs這種問題或議題導向式的學習，始於問題之不確定或爭議性的答案，強調建立一個能讓學習者試圖去解決案例或問題並蘊藏學習目的的學習環境。有意義的學習之關鍵，係學習者對問題或學習目標具有擁有感 (ownership)，才能讓學習者有動機去解決問題。這些能引起學習動機、有趣及結構不良的問題，宜包含三個成份：(1) 問題情境 (problem context) —應描述環繞在問題周圍之物理的、社會文化的及組織的氣氛；(2) 問題表徵或模擬 (problem representation / simulation) —問題必須是真實的，或與真實世界的案例相類似以及 (3) 問題操弄空間 (problem manipulation space) —學習者宜有處理、解決問題及接受回饋的空間。

2. 相關案例

理解任何問題需要經歷問題及建構心智模式，生手最欠缺的就是經驗，而此經驗卻是解決問題最重要的關鍵。CLEs中提供相關案例的設計，能夠提供生手一些參考經驗；透過案例式推理 (case-based reasoning)，提供學習者必要的參考經驗或鷹架式輔助，以瞭解或解決問題 (Schank, et al., 1999)。藉由提供問題的多元觀點，將使這些案例增強了認知彈性 (cognitive flexibility) (Spiro, et al., 1987)，以及傳遞知識領域 (knowledge domains) 的複雜性。相關案例有助於學習者瞭解問題表徵中的外顯議題。因此，教師宜提供不同角度的相關案例，以協助學習者深入了解問題。

3. 訊息資源

為了協助學習者調查或探究CLEs中的問題，教師宜提供相關訊息，以建構他們的心智模式和形成操弄問題空間的假設，協助學習者解決問題。因此，在CLEs中，應與相關的訊息銀行 (information banks) 與訊息倉庫 (information repositories) 連結，這些訊息銀行宜包含適當的文字檔案、圖片、聲音資源、影像及動畫等，以幫助學習者了解問題及其原理。

4. 認知 (知識建構) 的工具

在CLEs中，教師宜提供認知的工具，鷹架式地輔助學習者去執行任務並解決複雜、創新及真實的問題。認知工具係指一般的電腦工具，目的在支持和促進特別種類的認知處理過程。此智慧型設備 (認知工具)，係用來視覺化或表徵、組織、使自動化或取代思考技巧。舉例而言，資料庫、概念構圖 (concept mapping)、試算表、專家系統 (expert systems) 及超媒體都是認知 (知識建構) 的工具。

5. 對話及合作的工具

Scardamalia等學者 (1994) 指出，「科技支援學習環境 (technology-supported learning environments) 之概念，係指使用各式不同的電腦中介溝通 (computer-mediated communications)，以支持學習者在社群之間的合作」(引自Jonassen, 1999, p. 228)。CLEs宜提供學習者共享式訊息 (shared information) 及共享式建構知識工具 (shared knowledge-building tools)，以幫助學習者合作式地建構知識。這些對話及合作的工具，可支持社群中的學習者進行協議與作決定，以達成共同目標。透過各式型態的電腦會議，例如網路郵遞論壇 (listservs)、電子郵件、電子佈告欄及網路新聞服務 (NetNews services) 等工具的使用，電腦網路科技支持了各式主題的論述社群 (discourse communities)。

6. 社會的或情境化的支持

回顧教學設計和科技使用的歷史，許多教學計畫的失敗，



常是因為粗糙的品質所致。例如，影片播放的失敗，常是因為物理環境光線不足或未使用適合的儀器。因此，調整情境化的因素是成功實施CLEs的重要關鍵。此外，教師必須熟悉教學平台的系統工具，學生也應熟悉教學的操作方式。因此，對教師與相關人員實施在職訓練以支持學生的學習活動，有其必要性。教師也可以在網路上提供一些問題，經過同學討論反應意見之後，再提供說明或澄清意見，這些都是社會或情境化的支持。質言之，提供教師與學習者社會或情境化的支持，是成功執行CLEs所不可或缺的。

2.1.2 支持執行CLEs之三項教學策略

在CLEs中，教學策略宜適當的支持學習活動與目標，而應用示範、指導以及鷹架式輔助三項教學策略，可支持CLEs的執行。以下就此三項教學策略分述如次：

1. 示範

在CLEs中，示範是最容易實施的教學策略。示範可分為行為的示範 (behavioral modeling) 與認知的示範 (cognitive modeling)。前者係指示範 (demonstrate) 如何執行在活動結構 (activity structure) 中的活動；後者乃指清楚表達學習者從事活動時，應使用的推理 (reasoning)。在CLEs中，當學習者需要協助時，他們可按下類似「展現給我」(show me) 或「我要如何做這個？」(How do I do this?) 的按鈕，示範將提供學習者一個所欲表現 (desired performance) 的範例。此外，問題解決之示範，應在此過程中清楚說明每一個步驟的推理與決定。換言之，專家應示範內顯 (covert) 與外顯表現 (overt performance) 的步驟。

2. 指導

在示範過程中，每一步驟經由指導後，學習者的表現將有顯著進步。而一個好的指導教練 (coach)，能引起學習者的動機、分析學習者的表現及提供回饋、反思與建議。在CLEs中，當尋求協助時，學習者可按下類似「我現在做得如何？」(How am I doing?) 的按鈕，來尋求指導策略。而指導教練最重要的角色，是監督、分析及調整學習者的發展技巧。換言之，指導可以提供暗示，幫助與促進適當的思考、合作活動的利用、相關案例的考慮、明確認知工具的使用及提供回饋。

3. 鷹架式輔助

如前所述，示範策略著重在專家的表現，指導策略著重在學習者的表現，而鷹架式輔助策略，則是一個支持學習者的系統性取向。鷹架式輔助著重在任務、環境、教師及學習者，並支援學習者能力外的暫時性架構。在CLEs中，

學習者要尋求鷹架式輔助時，可按下類似「協助我做這個」(Help me do this) 的按鈕。許多情況之下，學習者在執行任務時會遭遇到困難，常是因為先備知識的不足。此時，教師可採取三種鷹架式輔助學習取向：(1) 調整作業的困難度，遷就學習者的能力；(2) 重組任務，取代先備知識之不足，以及 (3) 提供另類評量 (alternative assessment)。

2.2 教學平台之功能設計

溫豐榮 (2002) 在「網路教學環境中群組合作對學習成效的影響」的研究發現，從網路教學的過程中，找出一個適合有效學習、可增進學生彼此之間良好互動關係的群組合作方式，以作為未來網路教學之參考。王梅玲 (2002) 以台灣大學的Ceiba說明網路教學平台的組成要件包括：教學者子系統 (提供課程與維護課程，首先老師須向系統管理者申請使用Ceiba的帳號，並在開課前進行課程註冊)、學生用子系統 (學生可透過此子系統檢視教師所公布的課程資料，彼此交換意見、查詢資料、繳交作業及進行考試)、管理者子系統 (該子系統包含：建立新使用者、修改使用者資料、列出使用者、查詢使用者、修改管理者密碼等，管理者藉上述系統功能，維護系的運作)。另外，洪明洲 (1999) 認為，網路教室就是整合所有多媒體，藉由網際網路，運用電腦網路所需的軟硬體來建置的教學，其包括了網路環境 (指老師或學生進入或連結網路教室時，傳送數位訊號的實體線路與環境)、教學者環境 (指網路教室或教學者環境，乃是儲存、處理、傳送教學相關數位資料的軟硬體配備)、學習者環境 (指學習者的環境是可以連上網際網路進入網路教室的軟硬體配備)。

岳修平 (2003) 也指出，教學者在進行網路教學時，必須考慮到課程內容以進行學習環境的規劃，包括課程的合適性、課程組織架構以及輔助教材的應用等。網路學習環境的建置與經營，最主要的目的是為了提高資訊內容的豐富性、動機性、多元性、彈性以及互動性，使教學網頁能夠成爲一種以學習者爲中心、自我導向、探索式、主動式的學習環境。而有關網路學習所具備的功能方面，陳映如、呂孟芳和黃婉香 (2003) 比較國內八所網路學習平台之後發現，網路學習平台提供了協助網路學習的功能，「學生」端的功能分爲五大類，分別爲課程內容、學習紀錄、課程互動、個人工具箱和校園線上資訊。「老師」端的功能分爲四大類，分別爲課程內容、課程互動、個人工具箱和校園線上資訊。

在國外的研究部分，Khan (1997) 認為，網路教學要件應包括：1. 教學內容的發展（學習及教學理論、教學設計及課程發展）、2. 多媒體成分（文字與圖片、串流聲音、串流影片及圖形化使用者介面）以及 3. 網際網路工具（溝通工具、遠端存取工具、網路導覽工具、搜尋工具及其他）等。Khan與Vega (1997) 提出三十六項評鑑遠距教學課程效力的標準，前十項依序為：1. 課程目標、2. 課程活動、3. 課程內容品質、4. 課程架構、5. 課程可及性、6. 課程內容之應用、7. 學生能否有效使用、8. 技術支援、9. 課程之聯結性、10. 適當使用網路。除了上述課程效力的考量標準之外，網路教學系統還必須具備下列功能：教學（包含公告、教材、討論、作業、評量、課程評鑑、註冊）、課程進度時程（公佈教學、作業、討論、專題、考試之時程與進度）、學習同儕與師生交流管道以及教學系統之使用說明與解惑（聖約翰技術學院, 2004）。

綜合以上國內外研究可知，為了發揮教學平台的功能以促進有效的教學，良好的平台設計包含網路學習者不可或缺的功能，例如課程內容、多媒體、互動交流、網路搜尋工具、繳交作業及進行考試等，教學者宜考量到上述要件與功能設計。

2.3 網路大學教學平台設計之範例

目前美國網路大學所使用的教學平台，主要是利用課程軟體公司（例如Blackboard、WebCT）所生產的工具。在國內，網路教學平台的開發，有些由各校結合其特色自行開發設計，有些是直接使用商用平台，如中山網路大學使用旭聯科技公司的「智慧大師」。茲就國外及國內的網路教學平台，介紹其平台功能及介面設計如下：

2.3.1 國外網路教學平台：

陳文誌及游萬來 (2002a) 依據加拿大的課程、移轉暨科技中心C2T2 (Centre for Curriculum, Transfer and Technology) 的評比項目，對國外較著名的5個教學平台所做的比較。其中主要針對各教學平台所提供的學習工具與輔助工具進行評估，Blackboard教學平台的得分最高，而在同步溝通方面，Blackboard也是得分最高之一。以下介紹Blackboard的平台設計及功能：

圖1是Blackboard之介面設計，左側是平台的功能。左側選單的設計中，公佈事項 (Announcements) 可以讓使用者（即學生）知道教師公佈的最新消息，讓學生掌握該門課的動態；課程講義 (Syllabus) 內容可以讓使用者（學生）知道整個學期的作業、考試日期以及教師所選擇的資料；若該門課有專案計畫，則計畫領導者 (Group Leaders) 會列出各

領導者以及各團體成員之姓名；指定作業 (Assignments) 列出該門課現在的作業；專案計畫 (Projects) 包含個別或是團體專案作業；資訊 (Information) 提供該門課之相關重要資訊；溝通 (Communication) 可以讓使用者寄送E-mail給班上同學或老師，或使用交談工具 (Chat tools) 與同學溝通合作，達成良好的互動；若網路課程有使用虛擬教室 (Virtual Classroom)，使用者（學生）可以進入教室中；討論版 (Discussion Board) 可以讓使用者（學生）根據課程主題，提出各式不同的訊息讓全班閱讀；組別 (Groups) 則列出所有小組成員；資源 (Resources) 可以讓使用者看到黑板資源中心 (Blackboard Center)，並回答各式不同的問題；學生工具 (Student Tools) 則讓使用者檢查個人成績、列出個人工作事項、確認課程進度以及繳交作業。



圖1 Blackboard之功能列選單

2.3.2 國內網路教學平台

在台灣的網路大學教學平台設計中，以中山網路大學為例，其使用的網路教學平台為「智慧大師Wisdom Master 2.1」，其平台功能之介面設計如圖2所示。

在圖2的介面中，使用者透過該教學平台介面之設計，可以了解到課程內容、課程資訊、課程互動、個人區及系統區等。而在該教學平台中，使用者亦可使用其他功能（圖3），例如系統建議、線上字典、計算機、校務/問卷及會議廳等。除此之外，教學平台右側之溫度計，係為個人的「學習統計資訊」，點選該溫度計之後，使用者可以知道自己在該門課的登入次數、上課次數、張貼篇數、討論次數、閱讀時間和閱讀頁數等。透過一般功能的介面設計，學習者可以在教師的引導下進行學習；而學習統計資訊的平台設計，可以讓使用者自我監控，以達到自我評鑑與自我學習的目的。





圖2 中山網路大學之介面設計



圖3 系統區

2.4 網路教學平台軟體公司之學習工具設計

目前台灣的網路教學在功能及技術上已漸趨成熟及穩定，尤其在課程與教材管理上，能讓老師自由增加、刪除及編輯內容；然而在學習工具設計上，仍以一般通識課程使用之工具為主，鮮少有符合設計課程需要的學習工具。此外，考量網路學習工具開發不易、平台文字語言之國別問題，以及研究者能力之限制，因此本研究以一跨國性的 WebCT 網路教學軟體公司設計之學習工具為分析對象，作為建構式網路教學平台功能設計的分析架構之一。

WebCT 的主要功能，在學習交流工具有討論區、聊天室、電子白板、信箱、行事曆及學生展示等；教學與學習支援則有筆記本、公式編輯器、書籤、繼續學習、詞彙庫、瀏覽路徑、索引、使用指引及參考資源等。透過研究者與數位設計領域專家討論後，選取其中較適合設計課程之學習工具作為本研究之選項。

根據以上建構式學習模式、教學平台設計之文獻、分析 Blackboard、中山網大網路教學平台及網路教學平台軟體公司關於學習工具之設計後，本研究建立「教學平台之選單項目」及「教學平台之學習工具」指標層級體系，整合之架構如圖 4 所示：

從圖 4 可知，建構式網路教學平台之選單項目，包含課程資訊、教學內容、影音多媒體、提供相關案例或作品、互動討論、指導及協助、個人學習工具以及作業/測驗八

個；教學平台之學習工具則分為學習輔助工具（筆記本、迴紋針、圖庫、搜尋引擎、概念構圖、提供協助）及互動交流工具（討論版、虛擬教室、電子白板、行事曆、作品展示），以促進學生有意義的學習。

III. 設計科系學生相關特質

設計科系學生有別於一般學生的特質，包括人格特質、圖形能力、創造力及學習風格等，誠如陳文誌與游萬來 (2002b) 所言，設計科系非常注重溝通、討論及合作，則設計課程之網路教學平台就應強化這方面的學習工具。因此，本節探究設計科系學生之相關特質，以了解合乎設計科系學生需求之網路教學平台的特色所在。

3.1 設計科系學生人格特質

林榮聰 (2000) 在其對設計科系學生進行深入訪談的研究中發現，設計科系學生具有以下特質：1. 比一般學生更具有自信及要求完美；2. 在生活中的興趣常與所學有關，例如電腦繪圖、作設計及畫畫等，可見他們能將學習與生活結合；3. 為了尋求靈感及創意表現，找資料與畫草圖是最常進行的學習活動；4. 為了提升專業能力，需要不斷吸收及學習外來資訊；5. 由於學習經驗的累積，設計科系學生較懂得創造思考事情、有條不紊作分析及心思和手靈活運用以及6. 喜歡的課程是設計活潑、非背誦、非理論並能夠表現創意的課程。

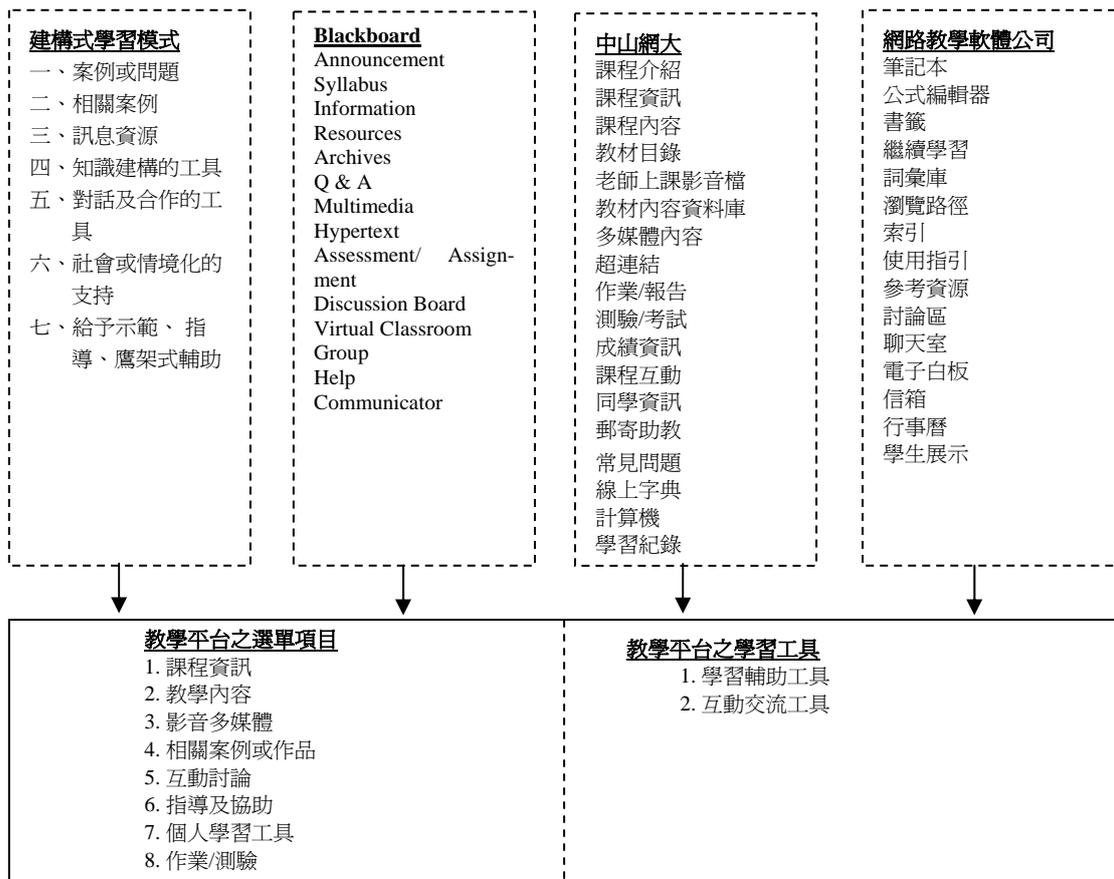


圖4 建構式網路教學平台功能設計整合架構

3.2 設計科系學生的圖形能力

曾翊 (2002) 在其研究結果中顯示，設計科系學生在擴散性圖形思考能力比一般科系學生較具有創造思考力。李逸文 (2000) 在其研究中亦發現，約有75%的設計學院學生對圖片資料的需求大於文字資料，而且圖片、視聽及多媒體對於設計學生來說，都是重要的靈感及創作來源。本研究之電腦化概念構圖就可以利用繪圖方式來建構和組織想法來激發學生的創造力，增進學習效果。Wavering 研究高中學生建構線圖所需的邏輯思考能力，結果發現學習者的操作思考能力確實與圖形能力有關。

3.3 設計科系學生的創造力

設計科系學生除了需具有美感外，還應具有觀察力、想像力及創造力，才能培養出設計經驗，從不同角度思考與解決設計問題。對設計科系學生來說，最重要的能力是創造思考的能力，其次才是技術性的工作能力（曾劍峰, 1987）。而培養設計科系學生創造力的主要方式，可以從改進教學活動及學習環境著手；一個具備教學創造力的教師，應該根據學生的特質去設計及實施創造性的教學，培養學生的創造力 (林榮聰, 2000)。

3.4 學習成效與學習者個人因素

3.4.1 學習風格

根據Kolb (1984) 發展出的學習風格量表 (Learning Styles Inventory, 簡稱LSI), 將學習風格分成四類：聚斂者、擴散者、同化者、適應者，其特性歸納如下 (施賀建, 2003；Thomas and Jia, 2004)：

1. 聚斂者 (converger)：

喜好親自實驗來獲得知識，善於找到理論的實際應用方式及難題的解決方法，相信單一答案、普遍知識及實踐的價值，興趣較為狹窄，具非情緒 (unemotional) 性格。他們的特點在於問題解決、決策制定，並將理論及想法做實際運用，特別喜歡對問題作解釋或是給事務一個結論。具有此學習風格的人比較喜歡技術上的東西，而比較不喜歡社群或是社交的議題，適合當工程技術人員。

2. 擴散者 (diverger)：

喜好省思觀察與具體經驗，透過觀察情境的各種面向來學習，多觀察、少行動，須以圖像或整體觀來幫助學習，具創新性格，喜歡觀察別人吸收知識。此型態具有較強的想



像力及對事情的理解能力，擅長以各種角度觀察不同的狀況，並整理出一個完整的象徵意義，傾向以想像和感覺來解決問題，是腦力激盪高手，許多藝術創作者屬於此類型。

3. 同化者 (assimilator)：

喜好抽象、概念性的東西，善於將大量的訊息，做簡要、邏輯的組織，能同化個別觀察之物件而成一整體，具有較強的歸納和推論能力；認為邏輯的架構比實作的價值重要的多，適合資訊與科學方面的工作。

4. 適應者 (accommodator)：

喜好主動實驗與具體經驗，屬於行動派，相信直覺，比較不喜歡邏輯的分析事物。常以直覺和錯誤嘗試的方式來處理問題，對危機處理和尋找機會有較強的能力，易適應新環境。在解決問題上，需要仰賴大量的人與人之間的訊息，認為同儕互動學習的資訊遠勝於自我技術分析，適合動作取向，如銷售員的行業。

相關研究 (巫靜宜, 2000; 周惠文, 王裕方, 2000; 游政男, 2001; Bostrom, et al., 1990; Rasmussen and Davidson-Shivers, 1998; Swisher, 1994) 指出，不同學習風格的學習者具有不同的學習方式，學習效果亦不同，教師應根據不同學習風格的學生採用適性的個別教法及教學策略。

3.4.2 學習特質

相關研究 (Pope, 1988; Werth, 1985; Xin and Jitendra, 1999) 指出，學習特質與學習成效關係密切。Liu 與 Michael (1994) 對學生在超媒體教學的研究中發現，場地獨立學生在學習次數上顯著高於場地依賴的學生；吳鐵雄 (1994) 亦發現場地獨立學習者具有明晰的認知能力，場地依賴的學生則缺乏自我認知結構與分析資料之能力；洪燕竹 (1998) 則發現人格特質傾向正向獨創思考且富於人際關係的學習者有較高的學習成就；Smith (1985) 提出場地獨立型較適合 CAI (Computer Assisted Instruction) 教學，因為 CAI 著重於個別化教學，而場地獨立學習者對學習較能自我確立，較不會受外在環境的干擾。

3.4.3 學習態度

Krech 和 Crutchfield (1948) 指出，學生的學習態度與其人格特質、學習及成長環境、學習的過程及經驗等因素息息相關。相關研究 (鄭增財, 1995; Brodie, 1964; Ellish, 1969; Krech and Crutchfield, 1948) 提出，學習態度會影響學生的學習成就及表現，並且在發掘學生的學習問題上，能提供診斷與輔導之參考。

綜上所述，設計科系學生最需要的是創意；在個人特質

上，設計科系學生對於圖片及色彩有較高的敏銳度，善於視覺化的思考模式；懂得靈活運用所學並喜歡活潑的學習方式及能運用於日常生活的知識。因此，在設計學習環境及教材時，應多運用圖形、文字、聲音和影片等多媒體的教學策略、設計自由創作的學習活動並提供符合其特質的學習輔助工具，讓設計科系學生能發揮特長，建構出自己的認知架構，增進學習動機及興趣並培養良好的學習態度，促進學習成就及表現。

IV. 階層分析法

4.1 意義

層級分析法係由 Thomas L. Saaty 博士在 1971 年所提出，是利用層級結構概念，將複雜的多目標問題由高層次往低層次逐步分解，加以層級結構化，利用系統內含有次系統的觀點，說明系統具有結構性，使決策者能脈絡分明地分析問題。AHP 法以階層架構表示某個問題所有相關要素的一種有系統的分析過程，並且包括從數個替代方案中求出最佳解的程序與原則。AHP 法之作業程序為建立層級關係及各層級之成對比較矩陣，求解各層級權重檢定一致性及各方案優勢比重值，排列方案優先順序 (Jackson, 1983; Saaty, 1980; Sonquist, 1970)。

4.2 使用階層分析法的前提

1. 倒數對照特性 (reciprocal comparison)：

決策者進行比較時，對於各元素的喜好度必須滿足倒數性質，例如：決策者對 A 偏好程度為對 B 偏好程度的 3 倍時，必須也滿足對 B 偏好程度為對 A 偏好程度的 1/3 倍。

2. 同質性 (homogeneity)：

每層以不超過七個元素為宜，且元素的比較必須具有意義，並且是在合理的評量尺度範圍內。

3. 獨立性 (independence)：

元素之間的比較必須假設互相獨立。

4. 預期性 (expectations)：

為使決策目標順利完成，關係階層必須被清楚的描述，且建立關係階層及相關準則時必須完整，不可遺漏或是忽略。

由於 Miller (1956) 的研究指出人類無法同時對七種以上事物進行比較，因此每一層級要素不宜超過七個，當層級建構好後，各層級必須以上一層級的準則或目標作為評估基準，進行要素間的成對比較，若有 n 個要素時，則必須進行 $n(n-1)/2$ 次「成對比較」。進行比較時，依 Saaty 和 Vargas (1982) 建議採用九個名目評分尺度，這些評分尺度

是由五個語意細分而得，他們的定義如表1所示。

表1 AHP的9個評分尺度

評估尺度	定義相對重要性
1	同等重要
3	稍重要
5	重要
7	很重要
9	絕對重要
各數之倒數	B對A比較或劣勢比較時

4.3 AHP操作步驟

本研究對於十二位設計科系教師進行之AHP「功能相對重要性比較」問卷調查，其操作步驟如下所示：

1. 問題的界定

針對研究主題，收集相關資訊，藉由文獻分析與相關研究結果，瞭解設計課程網路教學平台應包含之功能項目。

2. 建構層級結構

將所有設計課程網路教學平台應包含之功能項目，以建構式學習模式，Blackboard及中山網大網路教學平台之分析，及網路教學平台軟體公司關於網路教學平台之設計作為分群分組之基礎並建立上下階層結構。

3. 問卷設計與調查

依據所建立之階層結構編擬「功能相對重要性比較」問卷調查，選取十二設計科系教師進行調查。

4. 成立對偶比較矩陣

根據回收問卷填答的結果，輸入Expert Choice 2000軟體，將同一群組的項目予以兩兩比較，建立對偶比較矩陣。

5. 層級一致性的檢定

對於問卷填答的一致性，可藉由一致性比率 (consistency ratio, CR) 及整個階層的一致性檢定 (consistency ratio of the hierarchy, CRH) 等指標來檢定填答者的一致性反應。本研究採用Expert Choice 2000進行層級一致性的檢定分析，其是以不一致判斷值 (inconsistency ratio, IR) 與整體階層不一致判斷值 (overall inconsistency index, OII) 分別取代CR與CRH等兩判斷指標 (林嘉君, 2004)。當CR或IR \leq 0.1，則填答者判斷趨一致，否則宜重填問卷，或將原來填寫值修正為較適切值；當有多個階層時，亦須對CRH或OII值加以檢定，若CRH或OII值大於0.1則須重建層級結構。

6. 決策方案的選擇

根據層級結構及一致性檢定的結果，進行分析探討，提出

整個層級結構，作為網路教學平台功能設計之參考。

V. 研究設計與實施

5.1 研究架構

本研究之設計課程網路教學平台的功能設計模式，以功能指標及層級體系來看，在總目標「設計課程網路教學平台的功能設計模式」之下，分為「選單功能」及「學習工具」二部分。第一部分「選單功能」之體系分為二層次，第一層次是「主要選單」，包括課程資訊、教學內容、影音多媒體、案例或作品、互動討論、指導及協助、個人學習工具及作業或測驗等八項；第二層次為各主要選單之「選單項目」；選單項目共有課程介紹、最新消息、課程公告、教學大綱、課程內容、訊息資源、影音形式教材、資料庫、相關案例、作品欣賞、網路討論版、線上虛擬教室、求助 (Help)、問題與解答 (Q & A)、線上筆記本、學習歷程記錄、行事曆、作業及測驗等十九項。第二部分「學習工具」之體系亦分為二層次：第一層次包含「學習輔助工具」及「互動交流工具」，第二層次則包括筆記本、迴紋針、圖庫、搜尋引擎、概念構圖、提供協助、討論版、虛擬教室、電子白板、行事曆及作品展示等十一項。網路教學平台功能設計之指標與層級體系的研究架構圖如圖5所示。

5.2 研究流程

根據研究動機與研究目的，蒐集國內外有關網路教學平台之文獻，在初擬網路教學平台功能設計之指標與層級體系之後，接著進行預試 (pilot study) 以作為修改之依據，據以編製AHP之「功能相對重要性比較」調查問卷及「功能重要性權重」調查問卷，再根據問卷調查結果，進行資料整理與統計分析，得出各層級之重要性權重及相對權重，最後提出適當之建議。研究流程如圖6所示。

5.3 研究方法

本研究探討網路教學平台之「選單功能」及「學習工具」設計，各針對二類使用者，採用不同技術進行問卷調查及分析，以期能更客觀的獲得不同使用者對於平台功能之看法。以下就研究內容、預試結果及實施程序等說明如次。

5.3.1 研究內容

1. 「選單功能」的研究內容包括「主要選單」及「選單項目」二層次；第一層次「主要選單」包括八項選單，說明如下：

(1) 課程資訊：指提供課程相關之資訊，包括授課大綱及教師對課程的規劃。



- (2) 教學內容：指提供課程教材以及相關的網路資源。
- (3) 影音多媒體：指透過電腦，以多樣化的媒體形式、視覺化的呈現方式來傳達學習內容、協助思考。
- (4) 案例與作品：指提供其他目的、問題或現象相似的問題解決案例，或提供作品賞析。
- (5) 互動討論：指提供師生之間針對課程相關議題進行討論，例如討論版、線上虛擬教室。
- (6) 指導及協助：指能提供問題與解答 (Q & A) 或讓學生有向系統管理者求助 (Help) 的管道。

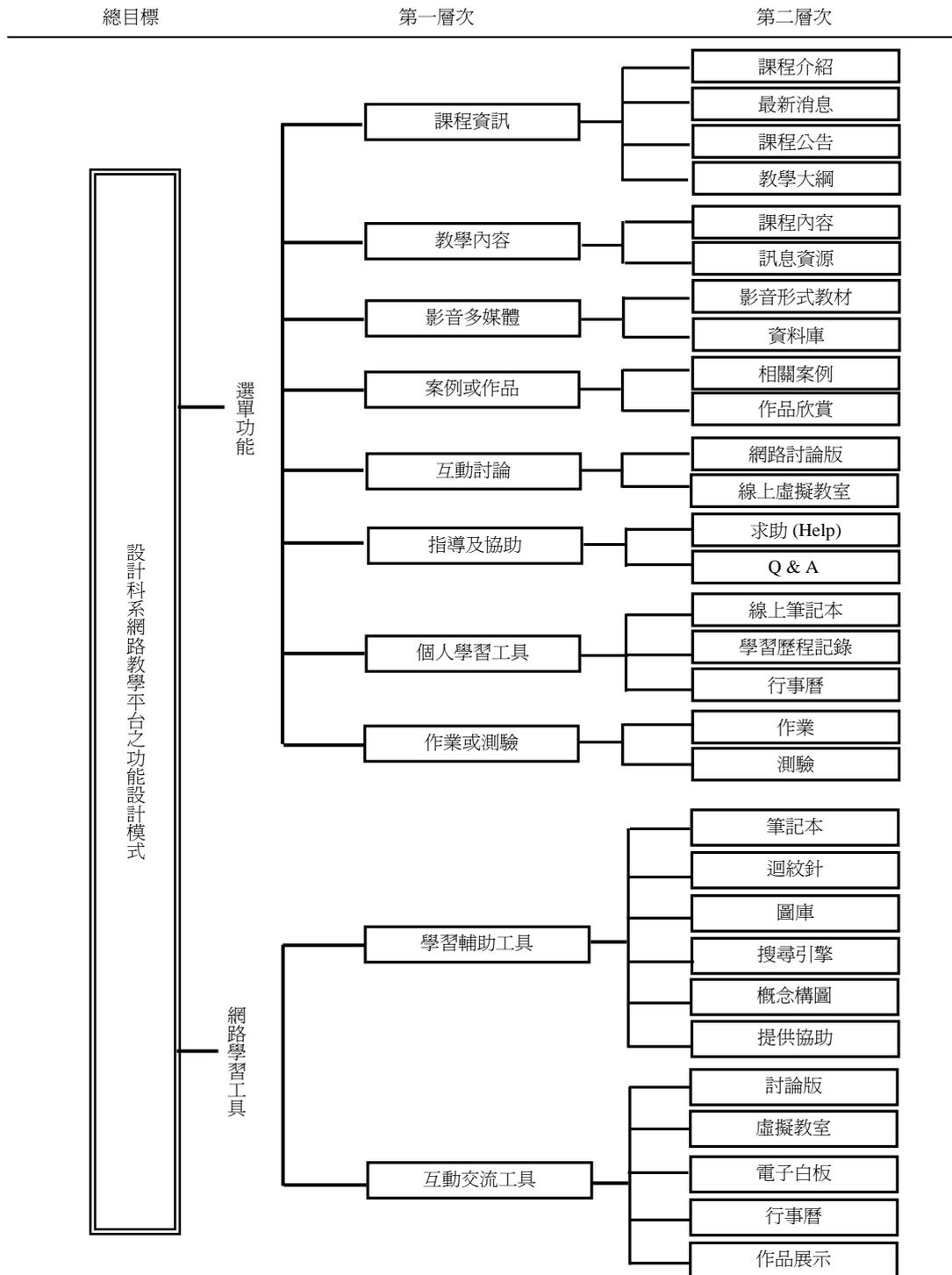


圖5 研究架構圖

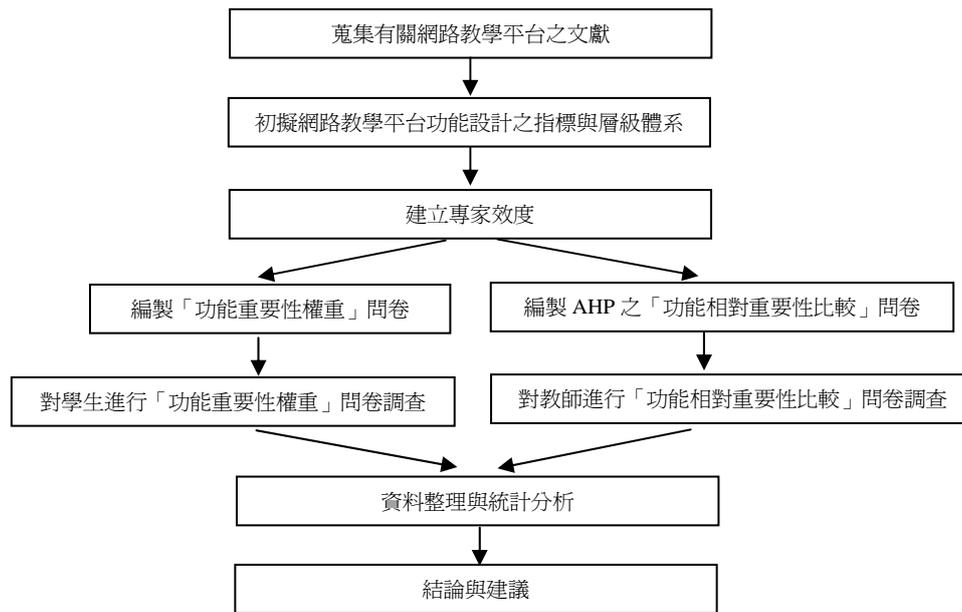


圖6 研究流程

(7) 個人學習工具：指有助於學習之工具，例如線上筆記本 (可以用線上方式作筆記)、學習歷程記錄 (記錄學生進出平台的時間、次數、張貼討論版的篇數等學習進度)、行事曆 (可由學生或老師登錄事件)。

(8) 作業/測驗：記錄教師指定之作業、學生繳交狀況及測驗得分等。

2. 「學習工具」的研究內容包括二類工具：一類是「學習輔助工具」，另一類是「互動交流工具」，各包含數種工具，各說明如下：

(1) 學習輔助工具：

- a. 筆記本：方便學習的個人筆記功能，可以對教材作筆記，並結合個人筆記與課程教材。
- b. 迴紋針：可以使用迴紋針在內容標註頁數，方便繼續學習。
- c. 圖庫：學生可任意使用圖庫圖片，亦可自行增加圖片到圖庫中。
- d. 搜尋引擎：搜尋教學平台的課程、標題、內容訊息等。
- e. 概念構圖：透過視覺化的方式，將相關概念作分類及連結，有助於引導思考及了解產品構件之間的組成關係。
- f. 提供協助：提供協助或問題解決方法。

(2) 互動交流工具

- a. 討論版：可以在各主題區提出意見或回應他人的問題。
- b. 虛擬教室：可以在網路教室環境裡，和其他使用者進行同步線上對話與討論。
- c. 電子白板：可以讓多位使用者透過文字、素描物件、插圖和修改過的圖片來進行線上即時交流。
- d. 行事曆：可以記載公開或私人訊息，資料也可下載至個人數位助理器 (PDA)。
- e. 作品展示：可以讓學生上傳展示作品。

5.3.2 預試結果

當網路教學平台功能設計之指標與層級體系初擬完成後，為了確認問卷題目內容與形式之適切性以及檢驗試題難度與鑑別度，一方面由十位相關的學者專家評定層級指標之適切性，以建立內容效度；另一方面由五位設計科系學生進行實際填答，針對問題是否恰當、問題的用字是否清晰易懂、問題的次序是否合乎邏輯及問題的尺度是否合適等方向進行檢驗。

根據預試的結果，受測學生不太理解「概念構圖」的意義，因此在正式之「選單項目重要性權重」問卷及「選單項目相對重要性比較」問卷中加入「概念構圖」意義之說明。

5.3.3 學生問卷調查



1. 受測對象

問卷調查的第一類受測對象是學生，針對六十八位設計科系學生進行「功能重要性權重」問卷調查。

2. 研究工具

此部分是根據建構式學習模式、教學平台設計的文獻探討、國內外網路教學平台及軟體公司之功能設計，建立設計指標，發展出「設計課程網路教學平台功能設計之重要性權重」問卷。本問卷內容分為三部分：(1) 基本資料；(2) 選單項目的重要性權重；(3) 學習工具的重要性權重。後二者依據受試者的感受加以填答，採用Likert七點量表，選項從「非常不重要」至「非常重要」；並依重要性程度不同予以計分，從「非常不重要」1分至「非常重要」7分不等。

3. 實施程序

本研究之「重要性權重」調查問卷，採隨機抽樣方式，抽取中部及南部二所大學(技術學院)之設計科系學生填答問卷。正式施測時，以團體現場方式實施。問卷回收後將資料輸入電腦，所有資料以SPSS 12.0 for Windows統計軟體進行資料分析。

5.3.4 教師問卷調查

1. 受測對象

問卷調查的第二類受測對象是教師，由十二位具有網頁設計能力、多年教學經驗及電腦或網路等專業領域的教師，參與AHP問卷調查，對網路教學平台的「功能相對重要性比較」提供意見。

2. 研究工具

教師問卷調查所使用的工具，係為設計課程網路教學平台功能設計之「設計課程網路教學平台功能設計之AHP相對重要性比較」問卷。問卷之內容分為三部分：(1) 基本資料；(2) 選單項目的相對重要性；(3) 學習工具的相對重要性。問卷採用九點重要性強度比較，以了解教師對於平台功能的相對重要性看法。

3. 實施程序

本研究之「相對重要性比較」調查問卷，採取立意抽樣方式，由設計科系教師填答問卷。問卷回收後，基本資料部份以SPSS軟體進行分析，其他相對重要性看法則以Expert Choice 2000 軟體進行資料分析。

本研究對於學生及教師採用不同技術進行問卷調查及分析，乃因專家人數較少，適合Expert Choice 2000軟體以「幾何平均數」來分析資料之相對重要性的特性，如此，可避免變異數大影響結果的問題。而學生之樣本數較大，

一來無變異數大小的問題，二來超過Expert Choice 2000軟體計算人數為25人之限制，故使用SPSS統計軟體進行資料分析。

VI. 結果與討論

本研究將交錯使用SPSS 12.0 for Windows及Expert Choice 二種軟體對二類受測對象進行資料分析：1. 基本資料方面，均使用SPSS軟體分析；2. 學生之「重要性權重」資料，使用SPSS軟體進行分析；3. 教師之「相對重要性比較」資料則以Expert Choice 2000軟體來分析。

6.1 基本資料

學生問卷共計發出問卷71份，回收71份，可用問卷為68份，回收率為100%，可用率為96%。教師問卷共計發出12份，回收12份，回收率為100%。回收資料以SPSS軟體分析其次數分配、百分比、平均數與標準差。

6.2 選單功能

6.2.1 學生問卷

1. 學生問卷之信度分析

根據信度分析結果，內部一致性分析 Cronbach's alpha 達 0.933，結果顯示此網路教學平台選單設計問卷之重要性權重部份具備可靠性。

2. 學生之「選單功能重要性權重」分析

(1) 第一層指標(主要選單)之重要性權重

本研究工具「選單功能重要性權重」調查問卷，就第一層指標(主要選單)來看，以教學內容的重要性最高，其次依序為提供案例與作品、影音多媒體、指導及協助、個人學習工具、互動討論、課程資訊及作業/測驗功能。第一層指標有八個主要選單，其平均數、標準差及重要性排序，如表2所示。

表2 學生對第一層指標的平均數、標準差及重要性排序

第一層指標(主要選單)	平均數	標準差	重要性排序
教學內容	6.38	0.734	1
案例/作品	6.24	0.889	2
影音多媒體	6.22	0.808	3
指導及協助	6.18	0.777	4
個人學習工具	6.06	0.929	5
互動討論	5.87	0.827	6
課程資訊	5.82	1.007	7
作業測驗	5.35	1.231	8

(2) 第二層指標(選單項目)之重要性權重

第二層指標(選單項目)的重要性權重，就「課程資訊」來看，以課程公告的重要性最高，其次依序為課程介紹、最新消息、教學大綱。就「教學內容」來看，課程內容的重

要性高於訊息資源。就「影音多媒體」來看，影音形式教材的重要性高於資料庫。就「案例/作品」來看，作品欣賞的重要性高於相關案例。就「互動討論」來看，線上虛擬教室的重要性高於網路討論版。就「指導及協助」來看，求助 (Help) 的重要性高於「問題與解答」(Q & A)。就「個人學習工具」來看，線上筆記本的重要性高於行事曆及學習歷程記錄。就「作業/測驗」來看，作業的重要性高於測驗。第二層指標平均數、標準差及在各主要選單下之重要性排序，如表3所示。

6.2.2 教師問卷

1. 一致性分析

本研究使用Expert Choice 2000軟體對教師之「選單功能相對重要性比較」資料進行評估。首先建立參與專家之團體成員模式，再依序輸入教師填答之問卷資料。在 Expert Choice 的運算分析中，題目之不一致性判斷值 (inconsistency ratio, 以下簡稱I.R.) 必須小於0.1，才符合邏輯一致性要求。通過邏輯一致性檢定後再進行權重分配、各層級權重分配以及排序。就第一層指標 (主要選單) 來看，不一致性判斷 I.R. 值為 0.00841 (圖 7)，小於 0.1，表示判斷結果符合層級一致性。第二層指標 (選單項目) 是根據第一層指標 (主要選單) 作分類，共有八組選單項目。八組選單項目之不一致性判斷 I.R. 值各為 0.02、0.0、0.0、0.0、0.0、0.0、0.01、0.0 (圖8)，皆小於 0.1，表示判斷結果皆符合層級一致性。

2. 教師之AHP「選單功能相對重要性比較」調查問卷

(1) 第一層指標 (主要選單) 之重要性權重

在第一層的各主要選單中，以教學內容的重要性最高 (佔 17.7%)，其次依序為提供指導及協助 (佔16.4%)、提供案例與作品 (佔13.1%)、提供互動討論 (佔12.6%)、提供繳交作業與測驗 (佔11.2%)、提供影音多媒體環境 (佔10.8%)、提供個人學習工具 (佔9.2%)，而提供課程資訊最不important (佔 9.0%)。第一層指標之八個主要選單的權重分配長條圖如圖 7 所示。

(2) 第二層指標 (選單項目) 之重要性權重

第二層指標的重要性權重，就課程資訊來看，以教學大綱的重要性最高 (佔 35.0%)，其次依序為課程介紹 (佔 24.8%)、課程公告 (佔 20.4%)、最新消息 (佔 19.8%)。就教學內容來看，課程內容 (佔 65.0%) 的重要性高於訊息資源 (佔 35.0%)。就影音多媒體來看，資料庫 (佔 54.6%) 的重要性高於影音形式教材 (佔 45.4%)。就案例/作品來看，相關案例 (佔 52.3%) 的重要性高於作品欣賞 (佔 47.7%)。就互動討論來看，網路討論版 (佔 51.4%) 的重要性高於線上虛擬教室 (佔 48.6%)。就指導及協助來看，問題與解答 (Q & A) 的重要性 (佔 56.0%) 高於求助 (Help) (佔 44.0%)。就個人學習工具來看，學習歷程記錄 (佔 39.7%) 的重要性高於線上筆記本 (佔 32.0%) 及行事曆 (佔 28.3%)。就作業/測驗來看，測驗 (佔 52.3%) 的重要性高於作業 (佔 47.7%)。第二層指標 (選單項目) 之八個主要選單的權重分配長條圖如圖 8 所示。

表3 學生對第二層指標的平均數、標準差及重要性排序

	第二層指標 (選單項目)	平均數	標準差	重要性排序
1. 課程資訊	(1) 課程公告	5.44	1.056	1
	(2) 課程介紹	5.43	0.957	2
	(3) 最新消息	5.41	0.902	3
	(4) 教學大綱	5.40	0.986	4
2. 教學內容	(5) 課程內容	5.91	0.996	1
	(6) 訊息資源	5.75	1.013	2
3. 影音多媒體	(7) 影音形式教材	6.00	0.864	1
	(8) 資料庫	5.82	1.043	2
4. 案例/作品	(9) 作品欣賞	6.01	0.977	1
	(10) 相關案例	5.88	1.015	2
5. 互動討論	(11) 線上虛擬教室	5.50	1.000	1
	(12) 網路討論版	5.45	1.112	2
6. 指導及協助	(13) 求助 (Help)	5.66	1.002	1
	(14) 問題與解答 (Q & A)	5.56	1.042	2
7. 個人學習工具	(15) 線上筆記本	5.39	1.180	1
	(16) 行事曆	5.31	1.341	2
	(17) 學習歷程記錄	5.28	1.170	3
8. 作業/測驗	(18) 作業	5.28	1.208	1
	(19) 測驗	5.16	1.323	2



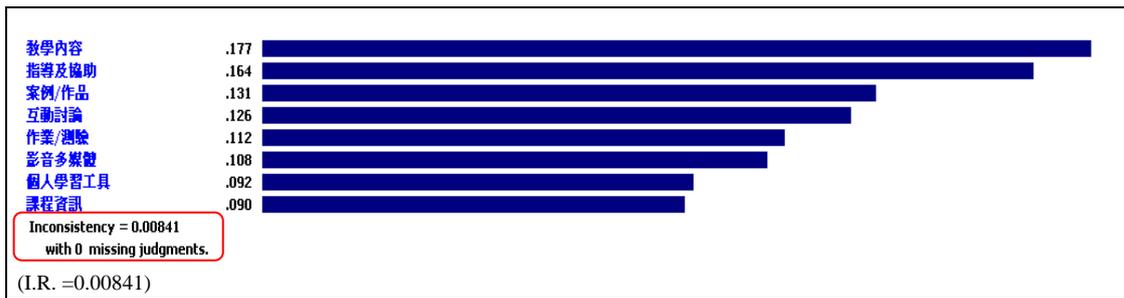


圖7 教師對第一層指標 (主要選單) 之權重分配長條圖

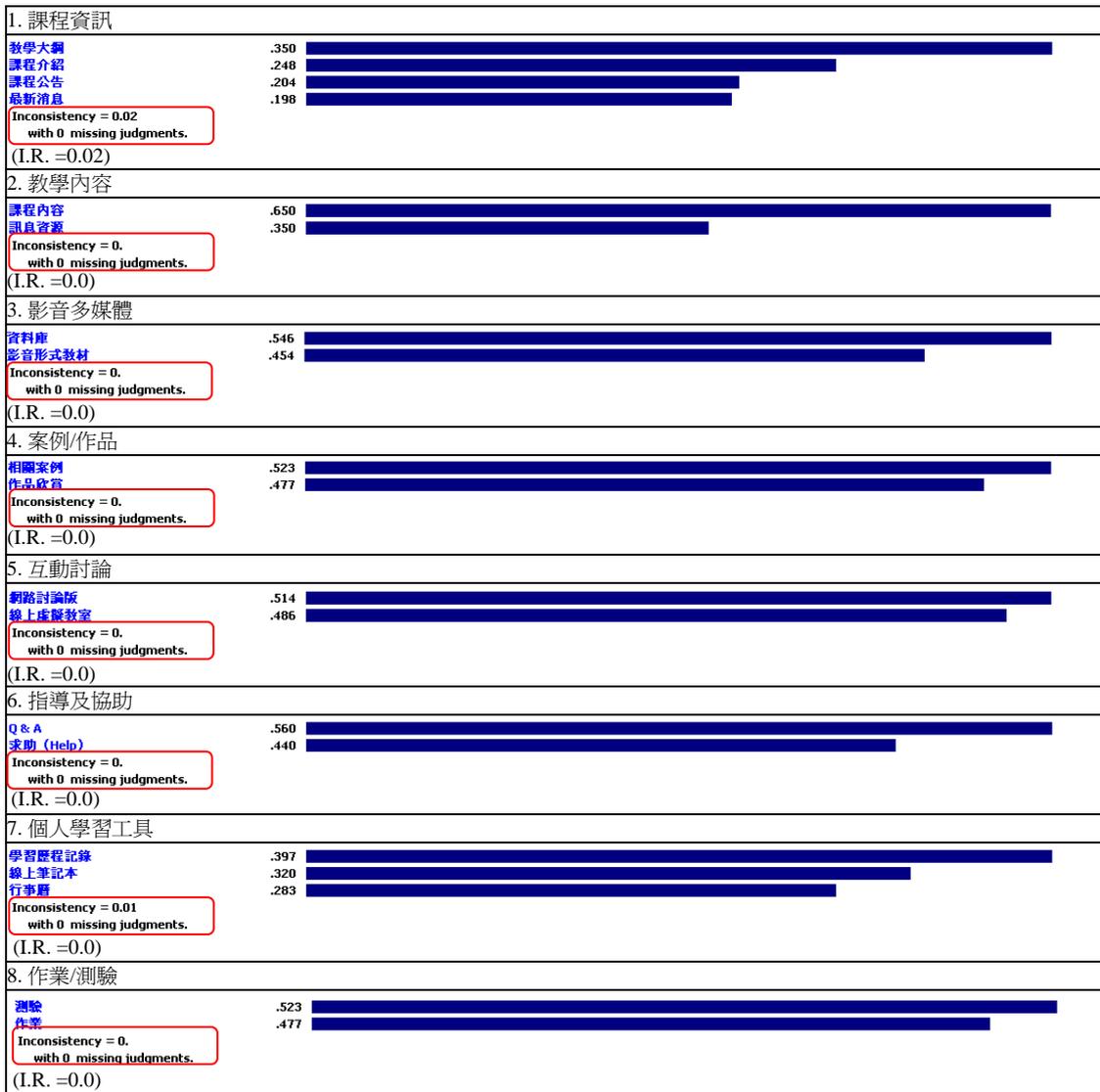


圖8 教師對第二層指標 (選單項目) 之權重分配長條圖

(3) 學生與教師對網路教學平台之選單項目的重要性比較
根據上述學生之「選單項目重要性權重」問卷及教師之 AHP「選單項目相對重要性比較」問卷調查結果，將學生與教師對網路教學平台之選單項目重要性看法作比較，在第一層指標 (主要選單) 方面，學生認為「教學內容」最重

要，其次是「案例/作品」、「影音多媒體」、「指導及協助」、「個人學習工具」、「互動討論」、「課程資訊」及「作業/測驗」；教師則認為「教學內容」最重要，其次是「指導及協助」、「案例/作品」、「互動討論」、「作業/測驗」、「影音多媒體」、「個人學習工

具」及「課程資訊」。學生與教師對第一層指標 (主要選單) 重要性排序比較如表4所示。

在第二層指標 (選單項目) 方面, 在項目一 (課程資訊) 中, 學生認為的重要性依序是「課程公告」、「課程介紹」、「最新消息」、「教學大綱」, 教師則認為是「教學大綱」、「課程介紹」、「課程公告」、「最新消息」; 在項目二 (教學內容) 中, 學生與教師均認為「課程內容」較「訊息資源」重要; 在項目三 (影音多媒體) 中, 學生認為「影音形式教材」較「資料庫」重要, 教師則認為「資料庫」較「影音形式教材」重要; 在項目四 (案例/作品) 中, 學生認為「作品欣賞」較「相關案例」重要, 教師則認為「相關案例」較「作品欣賞」重要; 在項目五 (互動討論) 中, 學生認為「線上虛擬教室」較「網路討論版」重要, 教師則認為「網路討論版」較「線上虛擬教室」重要; 在項目六 (指導及協助) 中, 學生認為「求助 (Help)」較「問題與解答 (Q & A)」重要, 教師則認為「問題與解答 (Q & A)」較「求助 (Help)」重要; 在項目七 (個人學習工具) 中, 學生認為的重要性依序是「線上筆記本」、「行事曆」、「學習歷程記錄」, 教師則認為是「學習歷程記錄」、「線上筆記本」、「行事曆」; 在項目八 (作業/測驗) 中, 學生認為「作業」較「測驗」重要, 教師則認為「測驗」較「作業」重要。學生與教師對第二層指標 (選單項目) 重要性排序比較如表5所示。

6.3 學習工具

6.3.1 學生對學習工具之重要性看法

1. 學生問卷之信度分析

根據信度分析結果, 內部一致性分析 Cronbach's alpha 達 0.835, 結果顯示此網路教學平台選單設計問卷之重要性權重部份具備可靠性。

2. 學生之「學習工具重要性權重」分析

(1) 學習輔助工具之重要性權重

本研究工具「學習工具重要性權重」調查問卷, 就學習輔助工具來看, 以搜尋引擎的重要性最高, 其次依序為圖庫、概念構圖、提供協助、筆記本及迴紋針。六種學習輔助工具之平均數、標準差及重要性排序, 如表6所示。

表4 學生與教師對第一層指標 (主要選單) 重要性排序比較

第一層指標 (主要選單)	學生之重要性排序	教師之重要性排序
教學內容	** 1	** 1
案例/作品	2	3
影音多媒體	3	6
指導及協助	4	2
個人學習工具	5	7
互動討論	6	4
課程資訊	7	8
作業/測驗	8	5

表6 學生對學習輔助工具的平均數、標準差及重要性排序

學習輔助工具	平均數	標準差	重要性排序
搜尋引擎	6.22	.951	1
圖庫	5.97	.992	2
概念構圖	5.94	.982	3
提供協助	5.86	.998	4
筆記本	5.71	1.208	5
迴紋針	4.18	1.357	6

表5 學生與教師對第二層指標 (選單項目) 重要性排序比較

第二層指標 (選單項目)	學生之重要性排序	教師之重要性排序	
1. 課程資訊	(1) 課程公告	1	3
	(2) 課程介紹	2	2
	(3) 最新消息	3	4
	(4) 教學大綱	4	1
2. 教學內容	(5) 課程內容	1	1
	(6) 訊息資源	2	2
3. 影音多媒體	(7) 影音形式教材	1	2
	(8) 資料庫	2	1
4. 案例/作品	(9) 作品欣賞	1	2
	(10) 相關案例	2	1
5. 互動討論	(11) 線上虛擬教室	1	2
	(12) 網路討論版	2	1
6. 指導及協助	(13) 求助 (Help)	1	2
	(14) 問題與解答 (Q & A)	2	1
7. 個人學習工具	(15) 線上筆記本	1	2
	(16) 行事曆	2	3
	(17) 學習歷程記錄	3	1
8. 作業/測驗	(18) 作業	1	2
	(19) 測驗	2	1



(2) 互動交流工具之重要性權重

互動交流工具的重要性權重，以作品展示的重要性最高，其次依序為討論版、電子白板、虛擬教室及行事曆。五種互動交流工具之平均數、標準差及重要性排序，如表7所示。

表7 學生對互動交流工具的平均數、標準差及重要性排序

互動交流工具	平均數	標準差	重要性排序
作品展示	5.74	1.035	1
討論版	5.48	1.032	2
電子白板	5.45	.969	3
虛擬教室	5.09	1.011	4
行事曆	5.05	1.205	5

6.3.2 教師對學習工具之重要性看法

1. 一致性分析

在「學習工具相對重要性比較」的資料中，第一層指標之學習輔助工具的不一致性判斷 I.R.值為 0.00127 (圖 9)，互動交流工具的不一致性判斷 I.R.值為 0.00377 (圖 10)，均小於 0.1，表示判斷結果皆符合層級一致性。

2. 教師之AHP「選單項目相對重要性比較」調查問卷

(1) 學習輔助工具之重要性權重

學習輔助工具中，以概念構圖的重要性最高 (佔28%)，其次依序為搜尋引擎 (佔25.1%)、提供協助 (佔20%)、圖庫 (佔9.9%)、筆記本 (佔9.6%)，而迴紋針 (佔7.4%) 最不重要。六種學習輔助工具的權重分配長條圖如圖9所示。

(2) 互動交流工具之重要性權重

互動交流工具中，以電子白板 (佔23.3%) 的重要性最高，其次依序為虛擬教室 (佔22.4%)、作品展示 (佔20.9%)、討論版 (佔20.2%)，而行事曆 (佔13.1%) 最不重要。五種互動交流工具的權重分配長條圖如圖10所示。

(3) 學生與教師對網路教學平台之學習工具的重要性比較

根據上述學生之「學習工具重要性權重」問卷及教師之AHP「學習工具相對重要性比較」問卷調查結果，將學生與教師對網路教學平台之選單項目重要性看法作比較，在學習輔助工具方面，學生認為「搜尋引擎」最重要，其次是「圖庫」、「概念構圖」、「提供協助」、「筆記本」及「迴紋針」；教師則認為「概念構圖」最重要，其次是「搜尋引擎」、「提供協助」、「圖庫」、「筆記本」及「迴紋針」。學生與教師對學習輔助工具重要性排序比較如表8所示。

表8 學生與教師對學習輔助工具重要性排序比較

學習輔助工具	學生之重要性排序	教師之重要性排序
搜尋引擎	** 1	2
圖庫	2	4
概念構圖	3	** 1
提供協助	4	3
筆記本	5	5
迴紋針	6	6

在互動交流工具方面，學生認為「作品展示」最重要，其次是「討論版」、「電子白板」、「虛擬教室」及「行事曆」；教師則認為「電子白板」最重要，其次是「虛擬教室」、「作品展示」、「討論版」及「行事曆」。學生與教師對互動交流工具重要性排序比較如表9所示。

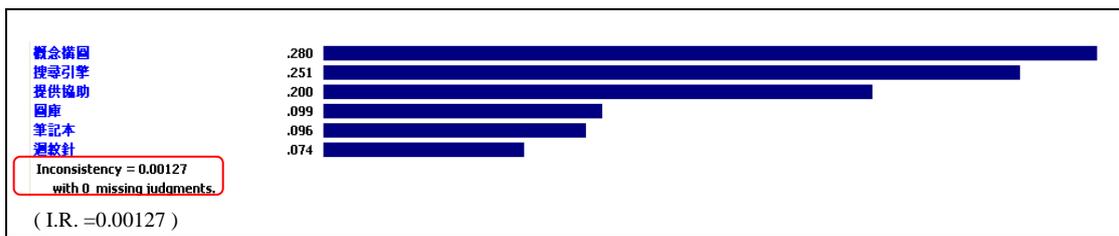


圖9 教師對第一層指標 (學習輔助工具) 之權重分配長條圖

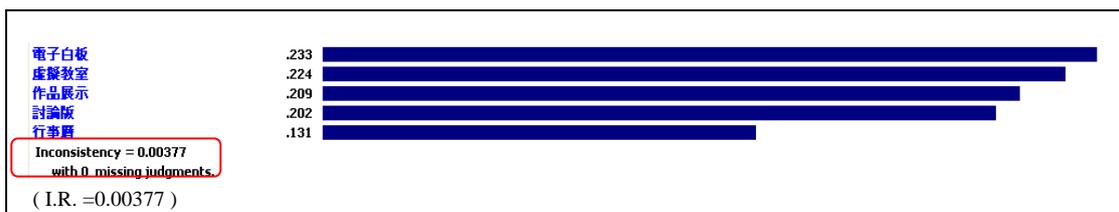


圖10 教師對互動交流工具之權重分配長條圖

表9 學生與教師對互動交流工具重要性排序比較

互動交流工具	學生之重要性排序	教師之重要性排序
作品展示	** 1	3
討論版	2	4
電子白板	3	** 1
虛擬教室	4	2
行事曆	5	5

VII. 結論與建議

根據設計科系學生及教師對網路教學平台之「選單功能」及「學習工具」之「重要性權重」及「相對重要性比較」的研究結果發現，學生與教師對網路教學平台功能設計之看法，有頗大的差別，析述如下：

7.1 選單功能

7.1.1 主要選單的重要性排序

根據表4「學生與教師對第一層指標（主要選單）重要性排序比較」可得知，學生與教師均認為「教學內容」最重要，可見教學是否能傳授有意義的內容，最為教師及學生所重視；其次，「案例/作品」之於教師及學生，亦極重要，居第二位和三位，這與設計科系最需要創意思考，而過去的案例或作品範例能夠激發創造力有關。對於「影音多媒體」，學生認為頗重要，排序於第三，教師則認為不太重要，排序第六，可能學生希望藉由聲光影音來增加學習動機。學生排序在後五名的是「指導及協助」、「個人學習工具」、「互動討論」、「課程資訊」及「作業/測驗」，這些與教師的看法有些差距，這顯示教師較強調與學習效果及學習內容相關的資訊，較從教學策略或學習成效來考量網路教學平台的選單項目設計。此外，學生在評估網路教學平台功能之「重要性」時，會加入主觀的「喜好感」，例如作業與測驗對學生來說排序最末，這可能與學生不喜愛考試作業有關。

7.1.2 選單項目的重要性排序

根據表5「學生與教師對第二層指標（選單項目）重要性排序比較」，在項目一（課程資訊）中，學生與教師差異頗大，其中學生認為最不重要的「教學大綱」，教師則認為最重要；項目二（教學內容）中，學生與教師的看法一致，均認為課程內容比訊息資源重要。項目三（影音多媒體）中，學生與教師的看法相反，學生認為影音形式教材比資料庫重要，教師則認為資料庫較重要，這與上述學生喜好聲光影音，而教師較重視學習資訊的結果相呼應。其次對於項目四（案例與作品）、項目五（互動討論）、項目六（指導及協助）、項目七（個人學習工具）的幾個選單項目結果看來，學生並不非常重視與學習效果有關的資訊。

7.2 學習工具

7.2.1 學習輔助工具的重要性排序

根據表 8 「學生與教師對學習輔助工具重要性排序比較」，學生認為「搜尋引擎」最重要，教師則認為「概念構圖」最重要，但搜尋引擎對教師來說，居於第二位，可見其重要性。而「筆記本」及「迴紋針」分佔第五及第六重要性，可見得設計科系師生皆認為在設計課程教學平台中，這二種學習工具不具必要性。以上結果，究其原因可能是豐富的資訊來源對設計課程很重要，設計科系學生常需要搜集資訊來啟發構想、尋找靈感，因此學生認為搜尋引擎的功能很重要；而概念構圖有助於訓練組織、構思、聯想及創造力，因此教師最重視之。至於筆記本及迴紋針，由於與設計課程無相關性，因此可想而知其重要性最低。

7.2.2 互動交流工具的重要性排序

根據表 9 「學生與教師對互動交流工具重要性排序比較」，學生認為「作示展示」的功能最重要，教師則認為「電子白板」的功能最重要。究其原因可能是「作示展示」能夠讓學生上傳展示作品，分享精心製作的作品之故；而電子白板可以讓多位使用者透過文字、素描物件、插圖和修改過的圖片來進行線上即時交流，促進學習，因此為教師所重視。而「行事曆」對於輔助設計科系之學習無實質幫助，因此學生及教師皆認為最不important。

綜合以上發現，在網路教學環境設計上，教師與學生各持看法；學生在評估網路教學平台的選單項目設計時，會滲入自己主觀對於學習內容及環境的喜好感，而非完全以重要性考量，相較於教師，則會從教學策略或能夠增進教學成效的角度考量；因此，網路教學環境設計者應廣納不同使用者的意見，才能設計符合使用者需要的網路教學環境。此外，目前各網路教學平台均提供筆記本、迴紋針及行事曆三種學習工具，然而本研究結果顯示，這些工具對設計科系師生來說，完全不具必要性及重要性，可見適性化的學習環境之設計非常重要；適當的功能及學習工具能增益學習效率，反則會降低學習動機及成效，而建立設計課程教學平台更是刻不容緩。

7.3 網路教學平台之設計模式

本研究探討網路教學平台應具備之選單功能及學習輔助工具等。根據研究結果，設計課程之網路教學平台主要包括「選單功能」及「網路學習工具」二部分，設計模式如圖11所示：在選單功能（上列）方面，包括「主要選單」及各「選單項目」，主要選單有課程資訊、教學內容、影音多媒體、案例/作品及作業/測驗等，其中「課程資訊」的選單項目包括課程介紹、最新消息、課程公告、教學大





圖11 網路教學平台之設計模式

網；「教學內容」的選單項目包括課程內容、訊息資源；「影音多媒體」的選單項目包括影音形式教材、資料庫；「案例/作品」的選單項目包括作品欣賞、相關案例；「作業/測驗」的選單項目包括作業、測驗。當點選任一選單項目時，可再作進一步選擇(左側)，內容則呈現在主畫面區(中間)。在網路學習工具方面(右側)，包括學習輔助工具及互動交流工具，包含圖庫、概念構圖、討論版、虛擬教室、電子白板、作品展示等。另外，還需提供「指導及協助」，例如求助(Help)或問題與解答(Q & A)。

7.4 建議

本研究探討設計科系網路教學平台之功能，建議後續研究方面如下：

1. 針對某一設計課程

本研究廣泛探討設計課程網路教學平台中之功能選單及學習工具的設計，在研究設計上並未針對某一設計課程或教學。然而當針對不同設計課程時，尤其是學習工具，也許會有些差異而影響效度。未來研究可以針對某一設計課程或教學來進行研究，期能獲得更進一步的研究成果。

2. 運用不同分析方法

本研究以量化方式為主，透過一般問卷及層級分析法(AHP)進行調查，未來可以運用其他不同建構指標的分析方法例如深入訪談，以深入瞭解設計課程網路教學平台使用者的需求及看法，增益評估的品質。

3. 建立網路教學平台原型

根據本研究結果，已瞭解設計科系的學生及老師對於網路教學平台的看法，並建立起設計課程網路教學平台之設計模式。未來研究希望依據此結果，建立一網路教學平台之原型(prototype)，以進一步作使用者測試，真正建立一適性化的網路學習環境。

誌謝

本研究部分經費由行政院國科會人文處補助，計畫編號：NSC94-2411-H224-001，特此致謝。

參考文獻

王梅玲，2002，全球網路學習，2004年5月14日，擷取自http://www3.nccu.edu.tw/~meilingw/globe/u9/webpage/u9_pt1.html

吳鐵雄，1994，Hypertext電腦輔助教學之學習型態與概念發展，行政院國家科學委員會補助專案研究計畫報告，計畫編號NSC 83-0111-S-024-003。

巫靜宜，1999，比較網路教學與傳統教學對學習效果之研究—以Word 2000之教學為例，淡江大學資訊管理學系研究所未出版之碩士論文。

李逸文，2000，資訊尋求行為研究：以實踐大學設計學院學生為例，淡江大學資訊與圖書館研究所未出版之碩士論文。

周惠文，王裕方，2000，電腦態度與學習績效的影響因素探討—中學生網頁製作教學的實地實驗研究，資訊管理學報，第7卷，第1期，頁103-118。

岳修平，2003，網路英語教學資源與支援，2004年5月15

- 日, 擷取自http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/920810/prof-prof_1.asp
- 林嘉君, 2004, 技專校院品牌管理成效評估指標建構之研究, 暨南國際大學教育政策與行政學系未出版之碩士論文。
- 林榮聰, 2000, 設計科系學生學習態度之探討, 國立台灣科技大學工程技術研究所未出版之碩士論文。
- 施賀建, 2003, 學習風格與方式對學習成效之影響—以互動式與否為基礎, 中原大學資訊管理研究所未出版之碩士論文。
- 洪明洲, 1999, 網路教學, 華彩, 台北。
- 洪燕竹, 1998, 學習者人格特質與物件導向程式學習成效的關係, 國民教育研究學報, 4期, 頁127-141。
- 許正妹, 張奕華, 2005, 教學平台發展與設計之研究: 以Blackboard和中山網路大學為例, 教育研究與發展, 1期, 頁177-206。
- 陳文誌, 游萬來, 2002a, 網際網路在設計課程的應用: 線上輔助設計課程的建構初探, 設計研究, 2期, 頁109-115。
- 陳文誌, 游萬來, 2002b, 網際網路在設計課程的應用: 線上課程互動的參與度分析, 2006年6月8日, 取自: http://thinkdesign.cgu.edu.tw/File_uploads/wenzhi/2001_TVE_16.pdf。
- 陳映如, 呂孟芳, 黃婉香, 2003, 各校在網路學習平台上的功能簡介, 2004年5月14日, 擷取自<http://elearning-ksut.edu.tw/resource/epaper/20030516/04.htm>
- 曾翊, 2002, 工業設計科系學生擴散性思考能力探析, 國立交通大學應用藝術研究所未出版之碩士論文。
- 曾劍峰, 1987, 設計的學習發展之研究, 私立銘傳女子商業專科學校, 設計教育論文集, 頁130。
- 游政男, 2002, 學習風格與超媒體網頁架構方式對學習鐘擺週期之影響, 國立東華大學教育研究所未出版之碩士論文。
- 溫豐榮, 2002, 網路教學環境中群組合作對學習成效的影響, 樹德科技大學資訊管理研究所未出版之碩士論文。
- 聖約翰技術學院, 2004, 非同步(網路)遠距教學需求規格, 2004年5月14日擷取自http://www.sjsmit.edu.tw/web/index/ol_teach/7_2_3.asp
- 鄭增財, 1995, 臺北市國中技藝教育班學生學習態度及其相關因素之研究, 國立臺灣師範大學工業教育研究所未出版之碩士論文。
- Adams, A. D., 1997, Students' Beliefs, Attitudes, and Conceptual Change in A Traditional and A Constructivistic High School Physics Classroom (Doctoral Dissertation, University Of Houston, 1997). Dissertation Abstracts International, 58 (8), 3069.
- Beckett, T. M., 1999, Development of Conceptual Understanding of Statistics for Concrete Thinkers in A Constructivist Learning Environment (Doctoral Dissertation, University Of Lowell, 1999). Dissertation Abstracts International, 60 (8), 2841.
- Bostrom, R. P., Olfman, L. and Sein, M.K., 1990, The Importance of Learning Style in End-User Training, MIS Quarterly, 14, 1, pp.101-109.
- Brodie, T. A., 1964, Attitude toward School and Academic Achievement, Personnel and Guidance Journal, 43.
- Colledge, T. H., 1998, A Constructivist Approach to The Design of A Constructed Wetland for Wastewater Treatment (Doctoral Dissertation, Pennsylvania State University, 1998). Dissertation Abstracts International, 59 (8), p. 4363.
- Craven, J. A., 1997, Relationships between New Science Teachers' Beliefs and Students Perceptions of the Learning Environment (Doctoral dissertation, The University of Iowa, 1997). Dissertation Abstracts International, 58 (8), p. 3069.
- Ellish, A. D., 1969, The Effects of Attitude on Academic Achievement, Junior College Journal, 39, p. 122.
- Freed, A. B., 1998, Constructing Constructivism: The Voyage of Elementary Science Teachers (Doctoral dissertation, University of Washington, 1998). Dissertation Abstracts International, 59 (9), p. 3394.
- Gibbs, D. C., 1999, The Effect of A Constructivist Learning Environment for Field-Dependent and Field-Independent Students on Semantic and Syntactic Achievement In Introductory Computer Programming (Doctoral dissertation, University of Wisconsin-Madison, 1999). Dissertation Abstracts International, 60 (9), p. 3257.
- Khan, B. H., 1997, Web-Based Instruction (WBI): What is it and Why is it ? Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publication, pp. 6-7.
- Khan, B. H. and Vega R., 1997, Factors to Consider When Evaluating a Web-Based Instruction Course: A Survey. Web-based Instruction. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publication, pp. 375-378.
- Kolb, D., 1984, Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Krech, D. and Crutchfield, R. S., 1948, Theory and Problems of Social Psychology, New York: McGraw-Hill, pp. 179-182.
- Jackson, B., 1983, Multivariate Data Analysis: An Introduction, Irwin.
- Jonassen, D. H., 1999, Designing Constructivist Learning Environment. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional Design



- Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 215-239.
- Lieu, S. C., 1997, Teacher Understanding of the Nature of Science and Its Impact on Student Learning about the Nature of Science in Constructivist Classrooms (Doctoral Dissertation, University of Iowa, 1997). Dissertation Abstracts International, 58 (8), p. 3072.
- Liu, M. and Michael, R. W., 1994, The Relationship between the Learning Strategies and Learning Style in A Hypermedia Environment. Paper Presented at the Annual Conference of the Association for Educational Communication and Technology and the Association for the Development of Computer-Based Instructional System.
- Miller, G. A., 1956, The Magical Number Seven Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information, *Psychological Rev.*, 63, pp. 81-97.
- Pope, M. L., 1998, A Comparison of Personality Traits of Computer Programmers and Computer Technicians Using the CPI, MBTI, and Strong. Dissertation Abstracts International, 5006B.
- Rasmussen, K. L. and Davidson-Shivers, G. V., 1998, Hypermedia and Learning Styles: Can Performance be Influenced? *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7, pp. 291-308.
- Saaty, C., 1980, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill.
- Saaty T. L. and Vargas, L. G., 1982, *The Logic of Priorities*. Kluwer-Nijhoff, Boston, Massachusetts.
- Schank, R. C., Berman, T. R., and Macpherson, K. A., 1999, Learning by Doing. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models*. Mahwah, NJ: Erlbaum, pp. 161-181.
- Smith, C. L., 1985, Relationship of Microcomputer-Based Instruction and Learning Style. *Journal of Educational Technology System*, 13 (4), pp. 265-270.
- Soeharto, S., 1998, The Effects of A Constructivist Learning Environment on Grade Six Student Achievement and Attitude toward Mathematics in Indonesian Schools (Doctoral Dissertation, University Of Houston, 1998). Dissertation Abstracts International, 59 (10), p. 3741.
- Sonquist, J., 1970, *Multivariate Model Building*, Survey Center, University of Michigan.
- Spiro, R. J., Vispoel, W., Schmitz, J., Samarapungavan, A., and Boerger, A., 1987, Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In B. C. Britton (Ed.), *Executive Control Processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Swisher, K., 1994, American Indian Learning Styles Survey: An Assessment of Teachers Knowledge. *The Journal of Educational Issues of Language Minority Students*, 13, pp. 59-77.
- Tillotson, J. W., 1996, A Study of the Links Between Features of A Science Teacher Preparation Program and New Teacher Performance with Regard to Constructivist Teaching (Doctoral Dissertation, University Of Iowa, 1996). Dissertation Abstracts International, 57 (12), p. 5121.
- Thomas, Kvan and Jia, Yunyan., 2004, Students' Learning Styles and Their Correlation with Performance in Architectural Design Studio: *Design Studies*. 26 (1), pp. 19-34.
- Werth, L. H., 1985, Predicting Student Performance in A Beginning Computer Science Class. Dissertation Abstracts International. p. 4609.
- Wilkens, R. A., 1999, Piaget in 3space: Using the Three Mountains Test to Design A Constructivist Learning Environment (Doctoral Dissertation, Ohio State University, 1999). Dissertation Abstracts International, 60 (2), p. 398.
- Xin, Y. P. and Jitendra, A. K., 1999, The Effects of Instruction in Solving Mathematical Word Problems for Students with Learning Problems: A Meta-Analysis. *Journal of Special Education*. 32 (4), pp. 207-25.

Received 13 October 2005
Accepted 29 June 2006

THE FUNCTIONAL DESIGNS OF THE WEB-BASED TEACHING PLATFORM FOR DESIGN FIELD : AN APPLICATION OF ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Jen Yen and Cheng-Mei Hsu

Graduate School of Design
National Yunlin University of Science and Technology
Yunlin, Taiwan 64002, R.O.C.

ABSTRACT

Studies show that the functions, features and learning tools of the web-based teaching platform have a positive impact on students' learning achievement. This research was conducted with the questionnaire investigation method and the analytical hierarchy process (AHP) to explore the students and teachers' perceptions in the design field toward the web-based teaching platform. The results included: 1. the function designs: there are significant differences between the students and teachers toward the function designs of web-based teaching platform. For example, teachers emphasized the performance-based designs, but the students preferred the video/audio-based designs; 2. learning tools: the search engine and concept maps are the most significant and the notebook, fastener and schedule are the most insignificant learning tools. Due to the users' difference of perceptions and needs, the designers should be able to adopt multiple perspectives to develop the web-based learning environments.

Keywords : learning tool, cyber university, web-based teaching platform, design education, analytic hierarchy process (AHP)

