

天主教輔仁大學  
圖書資訊學系碩士班  
碩士論文

數位學習管理系統評鑑指標之研究

指導教授：林麗娟 博士

研究生：簡晟峰 撰

中華民國九十三年六月四日

## 誌謝辭

研究所生涯轉眼間結束了，在這兩年的歲月中，我獲得相當多的成長及歷練，尤其是撰寫論文的這段日子，就像是進行一場遠距離馬拉松賽跑，除了考驗速度外，更考驗耐力，感謝在這段旅途中幫助過我的人，我才得以堅持到最後順利抵達終點。

本論文得以完成，首先要感謝我的指導教授林麗娟老師，老師對於同學們日常生活相當的關心與照顧，並且在論文撰寫期間，以豐富的經驗以及細心的態度一步步引領著我向前走，使我受益匪淺；另外，也要感謝口試委員蘇護老師、陳慶帆老師以及李青蓉老師給予本論文相當多的建議與指正；在問卷施測階段，更有賴輔仁大學各系所的老師以及資訊中心助教們百忙中撥空協助，提供寶貴的意見與看法，有了你們的幫助，研究才能夠順利進行。

在 505 實驗室的夥伴還有同學們，我會永遠記住這一段一起打拼的日子。佳昀，不論是在課業或是在人生規劃上，很高興我們能經常一同討論並一起成長；芳志，我們天南地北無所不談，感謝這些日子有你的陪伴，也祝你論文順利喔！宇萱，多少個一起在 505 奮鬥的日子，雖然不見得都是做正事，但很高興有你這位夥伴喔！盈達以及俊凱，班上兩位壯丁，感謝你們平日的關心與打氣；慧菁，多虧你了，提供我相當多撰寫論文的經驗。另外，靜宜、隆基還有小童助教，有了你們，進到系辦更讓人感覺溫馨快樂呢！最後，也感謝我的家人，在我求學這幾年來的支持與鼓勵。

簡晟峰 謹誌  
九十三年六月

## 摘要

隨著網路環境發展成熟，數位學習成為一種新的學習型態，近幾年來，各大學以及圖書館等教育單位均相當積極地投入數位學習的規劃與實施，數位學習管理系統則成為提供訓練、教學與管理相關事件的輔助工具。本研究透過國內外相關文獻分析，採用能藉由廣徵博意的「疊慧法」(Delphi Method)為研究方法，數次彙整專家意見，歸納數位學習管理系統的評鑑準則。本研究採用立意抽樣法，以輔仁大學為研究族群，選出具備推動數位學習經驗之教職員，經過徵詢同意之後作為專家小組成員共十九位，進行三回合的線上疊慧問卷調查。

研究進行的方式乃針對數位學習管理系統所使用兩大評鑑面向（含十大評鑑向度，53個項目）之評鑑指標設計成五點量表，讓專家針對各項評鑑指標進行反應。研究結果給予各評鑑指標保留情況建議，可以提供給大學推動數位學習計劃的相關人員，包括教師、媒體人員、以及圖書館等參考。

# The Development of Evaluation Indicators in a Learning Management System

## Abstract

Along with the development of the technological application in education, E-Learning is becoming a new trend of learning. During the past few years, educational organizations, including universities and libraries, have invested much effort in implementing E-Learning into practical teaching and training settings. The development of various learning management systems have become a powerful tool to provide new way of web-based learning and teaching, as well as efficient course management. With the quick adaptation of technology, the quality of development and implementation need to be assessed systematically. The use of criteria for the evaluation of learning management systems becomes critical.

In order to determine the criteria needed for evaluating a learning management system, the study was conducted using Delphi Method to gather responses from experts. Nineteen participants of this study were faculty members from Fu-Jen Catholic University. The members of the Delphi group were those who were experienced in implementation of E-Learning at Fu Jen Catholic University (including teachers and system management staffs).

A list of questionnaire items (containing 53 items to reflect the use of evaluation criteria) were first developed from review of related literature, and then distributed to each expert through a web-based questionnaire. The Delphi questionnaire was distributed three rounds to experts to indicate a level of agreement (Likert Scale 1-5 point to express from “strongly disagree” to “strongly agree”) on each of the evaluation items listed. In each round, a statistical summary of previous round was provided. Experts could make revisions or persist on their previous responses. At the end of the study, summary of the results and implications for future adaptation of these evaluation items are drawn.

# 目 次

第一章	緒論	1
第一節	研究背景	1
第二節	研究目的	3
第三節	研究問題	3
第四節	研究範圍與限制	4
第五節	詞彙定義	5
第二章	文獻探討	6
第一節	數位學習之發展	7
一、	數位學習的定義	7
二、	數位學習的演進	11
第二節	數位學習管理系統	22
一、	數位學習管理系統	23
二、	數位學習管理系統的功能	24
第三節	評鑑準則之建立	36
一、	評鑑的意義	36
二、	網站評鑑原則	39
三、	教學網站評鑑指標	45
第三章	研究方法與實施	55
第一節	研究架構	55
第二節	研究對象	57
第三節	研究工具	58
第四節	研究方法	63
第四章	研究結果與討論	68
第一節	第一回合疊慧法問卷調查分析	68
第二節	第二回合疊慧法問卷調查分析	89

第三節	第三回合疊慧法問卷調查分析 .....	99
第四節	綜合討論 .....	108
第五章	結論與建議 .....	121
第一節	結論 .....	121
第二節	建議 .....	124
第三節	進一步研究的建議 .....	126
參考書目	.....	128
附錄一、「數位學習管理系統評鑑指標」問卷	.....	134

## 圖 目 次

圖 2-1 各類學習型態涵蓋範圍.....	10
圖 3-1 研究架構.....	57

## 表 目 次

表 2-1 非同步網路遠距教學需求規格 .....	25
表 2-2 數位學習管理系統應具備的功能 .....	27
表 2-3 數位學習管理系統應具備的功能項目一覽 .....	34
表 2-4 網路教學系統之評鑑準則 .....	47
表 2-5 網站評鑑準則一覽表 .....	50
表 2-6 網站評鑑準則歸納整理 .....	55
表 3-1 專家小組成員背景資料 .....	59
表 4-1.1 第一回合疊慧法問卷教學向度意見統計表 .....	70
表 4-1.2 第一回合疊慧法問卷教學向度意見匯整表 .....	71
表 4-1.3 第一回合疊慧法問卷教學向度指標項目修正情形 .....	72
表 4-1.4 第一回合疊慧法問卷學習向度意見統計表 .....	73
表 4-1.5 第一回合疊慧法問卷學習向度意見匯整表 .....	74
表 4-1.6 第一回合疊慧法問卷學習向度指標項目修正情形 .....	75
表 4-1.7 第一回合疊慧法問卷教材製作向度意見統計表 .....	76
表 4-1.8 第一回合疊慧法問卷教材製作向度意見匯整表 .....	77
表 4-1.9 第一回合疊慧法問卷教材製作向度指標項目修正情形 .....	78
表 4-1.10 第一回合疊慧法問卷系統環境向度意見統計表 .....	79
表 4-1.11 第一回合疊慧法問卷系統環境向度意見匯整表 .....	79
表 4-1.12 第一回合疊慧法問卷系統環境向度指標項目修正情形 .....	80
表 4-1.13 第一回合疊慧法問卷基本資料描述意見統計表 .....	81
表 4-1.14 第一回合疊慧法問卷基本資料描述意見匯整表 .....	81
表 4-1.15 第一回合疊慧法問卷內容與結構意見統計表 .....	82
表 4-1.16 第一回合疊慧法問卷內容與結構意見匯整表 .....	82
表 4-1.17 第一回合疊慧法問卷內容與結構指標項目修正情形 .....	83
表 4-1.18 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見統計表 .....	84
表 4-1.19 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見匯整表 .....	85
表 4-1.20 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合指標項目修正情形 .....	85
表 4-1.21 第一回合疊慧法問卷介面設計意見統計表 .....	86



表 4-1.22 第一回合疊慧法問卷介面設計意見匯整表 .....	87
表 4-1.23 第一回合疊慧法問卷介面設計指標項目修正情形 .....	87
表 4-1.24 第一回合疊慧法問卷互動與回饋意見統計表 .....	88
表 4-1.25 第一回合疊慧法問卷互動與回饋意見匯整表 .....	89
表 4-1.26 第一回合疊慧法問卷互動與回饋指標項目修正情形 .....	89
表 4-1.27 第一回合疊慧法問卷連線品質與效能意見統計表 .....	90
表 4-2.1 第二回合疊慧法問卷教學向度意見統計表 .....	91
表 4-2.2 第二回合疊慧法問卷學習向度意見統計表 .....	92
表 4-2.3 第二回合疊慧法問卷教材製作向度意見統計表 .....	93
表 4-2.4 第二回合疊慧法問卷系統環境向度意見統計表 .....	94
表 4-2.5 第二回合疊慧法問卷基本資料描述意見統計表 .....	95
表 4-2.6 第二回合疊慧法問卷內容與結構意見統計表 .....	96
表 4-2.7 第二回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見統計表 .....	97
表 4-2.8 第二回合疊慧法問卷介面設計意見統計表 .....	97
表 4-2.9 第二回合疊慧法問卷互動與回饋意見統計表 .....	98
表 4-2.10 第二回合疊慧法問卷連線品質與效能意見統計表 .....	99
表 4-3.1 第三回合疊慧法問卷教學向度意見統計表 .....	100
表 4-3.2 第三回合疊慧法問卷學習向度意見統計表 .....	101
表 4-3.3 第三回合疊慧法問卷教材製作向度意見統計表 .....	103
表 4-3.4 第三回合疊慧法問卷系統環境向度意見統計表 .....	104
表 4-3.5 第三回合疊慧法問卷基本資料描述意見統計表 .....	105
表 4-3.6 第三回合疊慧法問卷內容與結構意見統計表 .....	105
表 4-3.7 第三回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見統計表 .....	106
表 4-3.8 第三回合疊慧法問卷介面設計意見統計表 .....	107
表 4-3.9 第三回合疊慧法問卷互動與回饋意見統計表 .....	108
表 4-3.10 第三回合疊慧法問卷連線品質與效能意見統計表 .....	108
表 4-4.1 三回合問卷意見整理 .....	110
表 4-4.2 評鑑指標篩選結果 .....	111
表 4-4.3 教學向度評鑑指標保留情況 .....	111
表 4-4.4 學習向度評鑑指標保留情況 .....	112

表 4-4.5 教材製作向度評鑑指標保留情況.....	113
表 4-4.6 系統環境向度評鑑指標保留情況.....	114
表 4-4.7 基本資料描述評鑑指標保留情況.....	115
表 4-4.8 內容與結構評鑑指標保留情況.....	115
表 4-4.9 媒體設計與整合評鑑指標保留情況.....	116
表 4-4.10 介面設計評鑑指標保留情況.....	117
表 4-4.11 互動與回饋評鑑指標保留情況.....	118
表 4-4.12 連線品質與效能評鑑指標保留情況.....	118
表 4-4.13 三回合疊慧法問卷開放性反應意見整理表.....	120

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景

教育是人類教化培育下一代的事業，也是用來判斷一個國家競爭力強弱的指標。在學校教育中，教師蒐集、整理、組織教材資源，透過書本、講義或是各種媒體將內容呈現在學生眼前，再藉由課堂講授及引導，幫助學生學習知識與技能。在教與學傳播過程中，教師專業能力、教材內容、呈現方式，以及表達技巧等要素，密切影響著學生學習結果。教師如何組織教材，善用媒體特性去突顯內容，才能有效提昇教學效果，幫助學生達成有意義的學習，一直是值得教育界探討的議題。

隨著資訊科技的發達，通訊及網路在近幾年來發展日亦成熟，尤其是網際網路的快速發展，使得人類的的生活方式有了重大的改變。網路無遠弗屆、快速便利的特性，成為輔助教學一項方便的工具，而網路與資訊科技的結合，更促使了數位學習(Digital-Learning)的學習方式蓬勃發展。國內各大學目前也紛紛將網路教學列為發展重點之一，例如臺灣大學自行開發Ceiba數位學習管理系統，以網頁形式提供老師進行教材設計，讓學生能藉由網路連線，閱讀網頁上呈現的教材資料<sup>1</sup>；政治大學也陸續投入人力及經費，進行網路基礎建設、教學系統設備更新及平台建立、教職員之資訊能力培養，以及設置專門人力負責遠距教學相關業務<sup>2</sup>。逢甲大學鑒於資訊科技的發展，除了加快校園資訊化的腳步外，更將圖書館列入學校重大發展計劃，以期強化圖書館的功能，另一方面也鼓勵教師革新教學方法與型態，善用網

---

<sup>1</sup> 洪明洲，*網路教學*(臺北市：華彩，民 88 年)，頁 60。

<sup>2</sup> 蘇佩芬、李蔡彥、廖玟俐，「網路教學之推動策略－以政治大學為例」，*網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集*(臺北市：國家圖書館，民 91 年 11 月)，頁 53-54。

路即時互動的特性，導入數位學習機制，增強學習者的學習興趣<sup>3</sup>。

圖書館為知識儲存與傳播場所，扮演重要的傳知功能，也陸續參與數位學習管理系統與環境的建置。國家圖書館因應全球網路教學發展趨勢，落實終身學習社會的網路教育功能，嘗試應用數位學習管理系統，完成建製「國家圖書館遠距學園」(<http://cu.ncl.edu.tw>)，提供全國民眾自由上網免費進行遠距學習的園地，也樹立起「處處學習、時時學習、人人學習」的教育目標<sup>4</sup>；臺北市立圖書館也藉由遠距教學的學習方式，規劃設計兒童圖書資訊素養課程，以加強兒童的資訊素養，另外也計劃性地開辦「遠距學院」，為分散在大台北地區的館員同仁進行教育訓練課程<sup>5</sup>。除此之外，交通大學、清華大學、中華大學、玄奘人文社會學院四所大學在教育部提昇大學基礎教育計劃下，推動「以網路學習為目標之數位圖書資訊課程與環境發展」計劃，運用網路學習概念來培養具備資訊素養的學生，讓學生有能力善用圖書館的資訊資源於其學習與生活之中<sup>6</sup>。

由上述例子反映，目前各大學以及圖書館等教育單位均相當積極地投入數位學習的規劃與實施。然而，在今日的電腦市場中，許多已上市的軟體可能由於合約期限、經費、人力、市場需求等的限制導致軟體很可能未完成修正的工作就已經推出了，在這樣的情況之下，評鑑的工作更顯重要，數位學習管理系統是否滿足教與學的互動需求？所使用的介面是否親和？功能是否完善？這些問題都是需要進一步被加以探討的，如此系統才能藉由評鑑而不斷的修正改進，提供更有效更具效率的學習輔助。

---

<sup>3</sup> 景祥祜、張簡誌誠、林佳琪，「數位學習－逢甲經驗」，社教雙月刊 111 卷(民 91 年 10 月)，頁 21。

<sup>4</sup> 鄭寶梅，「網路教學在圖書館之應用：以國家圖書館遠距學員為例」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月)，頁 183。

<sup>5</sup> 姜又梅，「遠距教學在圖書館服務的應用」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月)，頁 199。

<sup>6</sup> 柯皓仁、楊維邦，「圖書館與數位學習」，2002「網路學習理論與實務」學術研討會(新竹市：國立交通大學，民國 91 年 10 月)，頁 46。

## 第二節 研究目的

本研究的目的是在於分析目前數位學習的發展情形，並加以歸納出數位學習管理系統的評鑑指標，以提供未來數位學習管理系統發展之參考。數位學習的型態乃藉由資訊科技的運用、資訊素養課程的提供、支援服務團隊的建置等投入，形成一種輔助的機制，並豐富學習資源，提高學習的興趣<sup>7</sup>。而在這種學習型態之下，學習入口網站的規劃設計以及數位學習系統的導入，成為相當重要的關鍵，數位學習系統是否易於使用值得深入研究與討論。

目前關於數位學習的研究相當廣泛，包含系統開發建置、系統平台標準規範的發展、教材的開發製作、以及數位學習行為的分析等，其中大部分是在探討技術層面的主題以及學習者個人特質的研究，然而，在數位化的教學環境中，數位學習管理系統成為一個重要的工具及傳播媒介，在教師與學生之間扮演了重要的角色，從教育的角度來看，資訊科技融入教學固然重要，但是確定工具是否易用且有效更為重要。數位學習的空間特性，已不再是過去靜態的書本圖片可以比擬的，電腦螢幕視窗整合了教材內容、管理工具、以及聲音影像等動態元素，其間介面設計與媒體融合的良窳更將影響人們的學習品質甚鉅。目前數位學習管理系統並無一致性的功能介面，也無衡量標準，如何依據各個學習環境之需求，由不同廠商開發的系統中做出選擇？一個好的數位學習系統又該具備哪些功能特色？這些都是必須思考的問題。因此，本研究的目的是在於以一特定的數位學習環境為情境，建立起數位學習管理系統的評鑑指標，作為未來系統設計者在設計或改良系統時的依據，並且也提供給大學推動數位學習計劃的相關人員，包括教師、媒體人員、以及圖書館等參考，以期數位學習計劃能運作順暢，有效地提昇學習成效。

## 第三節 研究問題

---

<sup>7</sup> 同註 3。

推動數位學習需要許多環節密切地配合，包含網路基礎建設、教學平台的建立、組織及人力的規劃、教師及學生的推廣等。數位學習管理系統整合了多種媒體及組織結構，設計品質佳且有助於教學與學習的系統實非易事，因此審慎的評鑑是必須的。唯有透過評鑑，才能使系統與使用者互動的問題明朗化，品質差的系統或設計不當的功能也才得以獲得改正的機會，並對於教與學的實施有更大的助益。然而，目前多數的評鑑文獻大多偏向於網站品質評鑑，包含一般網站評鑑準則、圖書館篩選網路資源的評鑑準則、教育網站的評鑑準則等，少有同時針對具備網站以及多媒體教學管理功能的數位學習管理系統進行評鑑的相關文獻，評鑑的標準以及指標也相當缺乏，因此本研究將探討下列問題：

- 一、數位學習管理系統的功能與發展方向為何？
- 二、數位學習管理系統評鑑面向為何？
- 三、數位學習管理系統評鑑面向之下的評鑑向度、評鑑指標及項目為何？

#### 第四節 研究範圍與限制

受限於時間、人力及研究者語言能力等因素，故本研究在進行時有以下限制：

- 一、本研究之文獻分析部份以中英文文獻為主。
- 二、本研究採用疊慧法(Delphi Method)進行評鑑指標的建構，諮詢專家的方式是匿名的、非公開的，使專家們可以經由多次的問卷往返修正並表達自己的意見。但是，由於專家並非面對面進行討論，因此也失去了團體創造性的腦力激盪，這也是本研究的限制之一。
- 三、本研究以輔仁大學之數位學習環境作為觀察情境，透過專家的觀點建立可供利用之數位學習管理系統評鑑準則，研究並無針對特定教學對象、亦無針對特定廠牌所開發之數位學習管理系統選擇

標準。

## 第五節 詞彙定義

### 一、數位學習

數位學習是利用電子化的教學科技(更特定而言,是網際網路科技)讓學習者透過網路與電腦輔助的學習環境與機制,能夠不受時間與地點的限制,獲得專家或講師的智慧傳授,進行學習,並更進一步促成組織內知識的擷取、傳播、保存與管理<sup>8</sup>。

### 二、數位學習管理系統

數位學習管理系統(Learning Management System, LMS)主要是用來管理與訓練相關的事件的系統。透過這個系統可以管理使用者的註冊、發布線上課程、追蹤學習進度、管理學習者資料等,提供了訓練管理的基礎<sup>9</sup>,涵義與一般所謂的網路教學平台、網路教學系統類似。本研究所定義的數位學習管理系統評鑑,除了討論系統平台功能外,也包含教學網站、教學網頁的設計與呈現原則,廣泛涵蓋系統後端運作與前端網站資訊內容呈現等相關議題,以充分反映數位學習管理系統其兼具「管理」與「教學媒體」的特質。

### 三、評鑑

評鑑是一種透過系統性蒐集相關資料的手段,進一步達成輔助價值判斷、提供決策參考目的的方法,並且可以應用於各個領域之中,作為修正缺失的參考依據。

### 四、評鑑層次

本研究的評鑑層次共分為評鑑面向、評鑑向度,以及評鑑指標/項目三層,面向之下包含向度,向度之下包含指標/項目,總計分為兩

---

<sup>8</sup> 林幸華、連麗真, 導入線上學習的第 e 步—以 e-Learning 建構知識時代競爭力的策略與方法(臺北市:漢智電子商務,民 90 年),頁 21。

<sup>9</sup> 同前註,頁 94。

大評鑑面向，十項評鑑向度，並細分為 53 項評鑑指標/項目。

## 第二章 文獻探討



在科技尚未被引用到教學之前，教師利用書本為媒介、粉筆板擦為工具，在傳統教室中與學生進行面對面的教學活動，只有在教室內的學生才能參與，為了克服時間及空間的障礙，函授、廣播、電視影帶等均曾經成為輔助教學的工具。隨著網路環境的成熟及資訊科技的發達，教學資源不但變得豐富，且易於取得、複製，與傳播。近年來，數位學習管理系統成為整合學習資源與學生學習管理的新工具，以及企業界與教學單位數位學習之研究與發展重點，因此本章將針對上述演變過程以及數位學習管理系統相關議題進行討論。

## 第一節 數位學習之發展

如同資訊科技在各個領域所造成的熱潮，資訊科技與網路的發展成熟，也為傳統教學活動帶來許多的改變。電腦設備的普及以及網頁製作工具的便利，使得紙本教材能夠輕易轉成網頁並放上網路，作為學生課前預習、課後複習，以及課堂中教學的教材。數位學習的方式成為近年來相當普及的學習途徑。本節將針對數位學習加以定義，並且探討數位學習的演進過程。

### 一、 數位學習的定義

數位學習的英文原文是Digital Learning。對於這個詞彙，目前國內學者尚無一致的標準翻譯，在文獻中數位學習<sup>10</sup>、電子化學習<sup>11</sup>、線上學習<sup>12</sup>、甚至是網路學習<sup>13</sup>等均曾被採用為透過網路科技來達成學習的活動。由於同義但分歧的譯名容易讓讀者造成混淆，因此，本研究擬以最近幾年文獻中較常採用的數位學習來涵蓋以上不同的名

---

<sup>10</sup> 陳昭珍，「數位學習與數位圖書館」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民91年11月)，頁235-248。

<sup>11</sup> 游寶達，劉明宗，「電子化學習之發展趨勢探討與分析」，資訊與教育雜誌(民91年6月)，頁3-9。

<sup>12</sup> 蔣龍杰、陳淑貞，「企業推動線上學習之問題與因應之道」，資訊與教育91期(民91年10月)，頁68-73。

<sup>13</sup> 陳年興，「網路教學的課程設計與班級經營」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民國91年11月)，頁19-36。

詞。

數位學習是利用電子化的教學科技(更特定而言,是網際網路科技)讓學習者透過網路與電腦輔助的學習環境與機制,不受時間與地點的限制,獲得專家或講師的智慧傳授,進行學習,並更進一步促成組織內知識的擷取、傳播、保存與管理<sup>14</sup>。Rosenberg更將E-Learning的E從標準的定義—電子(Electronic),更廣泛的解釋為經驗(Experience)、延伸(Extend)、以及擴展(Expend),期許數位學習能夠改變舊有的學習經驗,延伸學習的時間與擴展學習的地點<sup>15</sup>。

Dean定義數位學習是一種藉由瀏覽器來提供彈性學習機會以及服務支援並且整合各種科技學習資源的學習型態,包含所有透過電腦來進行的學習形式,而其中透過網際網路來傳遞資訊的型態則稱之為線上學習(Online Learning)<sup>16</sup>;陳年興指出數位學習是遠距教學的一種模式。透過電腦軟體設計出一套教學管理系統,模擬教室上課的情境,例如老師能夠進行線上授課、舉辦考試、指定作業等,而學生則可以在線上閱讀課程內容、提出問題或參加考試等,老師及學生在任何時間均可利用電腦透過通信網路與教學管理系統連結,隨時授課或學習<sup>17</sup>。鄒景平認為數位學習就是運用電子科技來協助學習的作法,早期的電子科技是以錄音帶、錄影帶為主,進而有衛星電視或轉變為以電腦輔助訓練的數位型態,自從網路科技蔚為風潮後,則逐漸以網路科技為重心。網路化、電子化的教學形式,不受時間與空間的侷限,普及層面廣泛,因而網路化訓練(Web-Based Training)或線上訓練(Online Training)遂成為電子學習或數位學習的主軸<sup>18</sup>。Rosenberg

---

<sup>14</sup> 同註 8。

<sup>15</sup> 馬克·羅森柏格(Marc J. Rosenberg)著;樂為良譯, e-Learning: 提昇個人競爭力、強化企業優勢的終極策略(E-Learning: strategies for delivering knowledge in the digital age)(臺北市:麥格羅·希爾,民 91 年),頁 57-58。

<sup>16</sup> Christopher Dean, "Technology Based Training & On-line Learning-An overview of authoring systems and learning management systems available in the UK," Retrieved November, 2003, from <http://www.peak.co.uk/AuthoringSystem.pdf>. (December 2002):2-3.

<sup>17</sup> 同註 13, 頁 21。

<sup>18</sup> 鄒景平,「e-learning 是知識企業致勝的不二法門」, 資訊人通訊 59(民 90 年 8

指出數位學習應包含以下三大基本要素<sup>19</sup>：

- (一) 數位學習是一種網路化的學習方式，能即時更新、儲存/取用、分配和分享教學內容或資訊。
- (二) 數位學習運用電腦或其他電子化設備，例如手機、個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)、衛星等，透過標準的TCP/IP傳輸控制協定與網際網路協定傳送資訊給終端使用者。
- (三) 數位學習強調廣義的學習方式，包含電腦化訓練(Computer-Based Training, CBT)、網路化訓練(Web-Based Training, WBT)、網際網路化訓練(Internet-Based Training, IBT)式的教學。

數位學習是一種透過電子化媒體、包含網際網路(Internet)、區域網路(Intranets)、企業內部增值網路(Extranets)、衛星廣播、錄音帶、錄影帶、互動電視及光碟等傳送學習內容的一種學習方式，涵義與透過科技進行學習(Technology Based Learning)雷同，並且進一步對於遠距學習(Distance Learning)、電子化學習(E-Learning)、線上學習(Online Learning)、電腦化學習(Computer-Based Learning)加以釐清，如圖 2-1 所示<sup>20</sup>：

---

月)，頁 1-4。

<sup>19</sup> 同註 15，頁 47-48。

<sup>20</sup> 引自 Peter Holmes, “E-Learning - A Literature Review,” Retrieved November, 2003, from <http://www.t2b.com.au/resources/e-learning-Lit-Review.pdf> (August 2000):4-5.

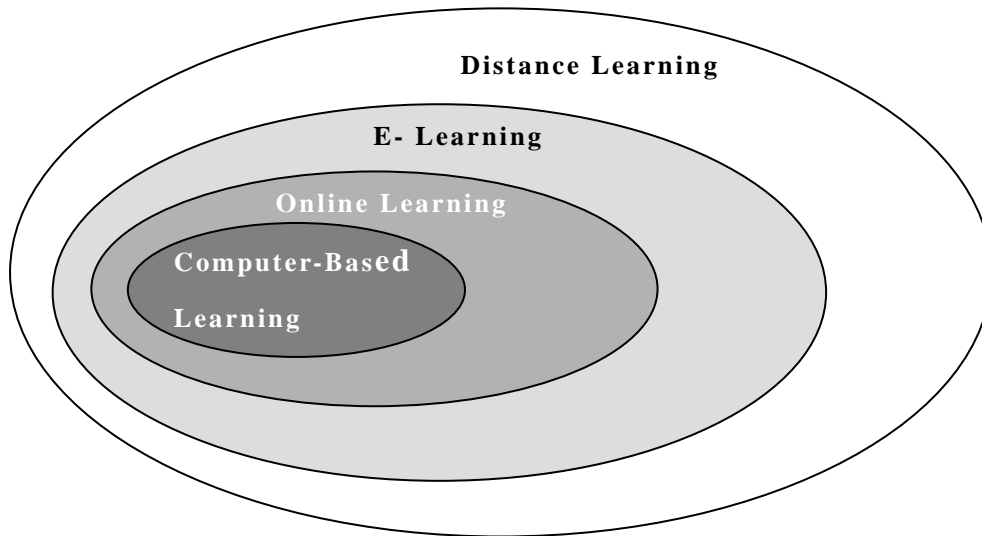


圖 2-1 各類學習型態涵蓋範圍

資料來源：引自Peter Holmes, “E-Learning - A Literature Review,” Retrieved November, 2003, from <http://www.t2b.com.au/resources/e-learning-Lit-Review.pdf> (August 2000):4-5.

圖 2-1 顯示電子化學習(E-Learning)是屬於遠距學習的一個部分，涵蓋的範圍較遠距學習來得小，指的是透過科技工具輔助學習，而在電子化學習的範疇之內，又包含了線上學習(Online Learning)以及電腦化學習(Computer-Based Learning)。綜而言之，有別於數位學習，線上學習特別強調藉由網際網路傳輸資訊來進行學習，與一般所謂的「網路學習」(Web-Based Learning)意義相當接近，不過，由於網際網路所扮演的角色日益重要，數位學習以及線上學習、網路學習三者之間的分界也日益模糊，因此文獻中所談的數位學習或是 E-Learning，其實也都是以透過網際網路傳輸資訊的線上學習、網路學習為重心，也正是本研究中所定義的數位學習。

## 二、 數位學習的演進

數位學習的演進可以透過遠距教育(Distance Education)、電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction)、網路教學(Web-based Instruction)等相關的學習型態來反映其發展的過程。本小節將分別針對此三種學習型態的定義、演變關係以及相關學習理論等議題進行討論。

### (一) 遠距教育

目前遠距教育(Distance Education)一詞常與遠距教學(Distance Teaching)和遠距學習(Distance Learning)兩者混用，而實際上三者所指稱的範圍略有不同。遠距教學強調教學機構的地位，注重為學生準備教材和發展課程的過程；遠距學習則是以學生的觀點來描述在遠距情況下學習的過程，強調以學生為重心。因此，遠距教育是一個統合「遠距教學」與「遠距學習」兩個概念的名詞，指的是由老師提供多樣化的學習資源，給遠端的學習者學習<sup>21</sup>。

遠距教育指的是教學者與學習者在時間與空間分隔的情況下，所進行的教學活動。遠距教育的師生在教學過程中大多數時間，或甚至全部時間是不見面的，但雙方可藉由通訊設備傳送教學內容、學生作業或互動的問題及意見以進行直接與間接的溝通。在遠距教育中，學習是主動且自主的，有些方式甚至可讓學生決定學習的進度及與老師溝通的次數，在學習的過程中有很高的主導權<sup>22</sup>。Moore指出遠距教育為有計劃的學習，通常學生與教師分隔兩地，因而必須採用特殊的課程設計及教學技巧，特殊的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<sup>23</sup>。Steiner定義遠距教學為教育的

---

<sup>21</sup> D. Keegan, Foundation of distance education. (New York: Routledge, 1996), p8-15.

<sup>22</sup> Anthony G. Picciano, Distance Learning: Making Connections Across Virtual Space and Time(New Jersey: Prentice Hall, 2000), p4-11.

<sup>23</sup> Michael G. Moore, Greg Kearsley 合著；趙美聲、陳姚真編譯，遠距教育－系統觀(Distance Education-A Systems View)(臺北市：松崗，民 88)，頁 2。

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。傳統的遠距教育指的是透過函授教學(Correspondence)，而今日則包含了錄音帶、錄影帶以及電腦科技等傳播方式<sup>24</sup>。

遠距教育從函授學校到現在已有一百多年的歷史，教育專家們在不同的年代，以不同的科技為媒介，將各種類型知識傳遞給分散在各處的學習者。遠距教育的演進與傳播科技的發展及應用有密切的關係，綜合其演進與發展過程，可歸納出以下四個時期<sup>25</sup>：

1. 以文字為媒介的函授遠距教學：

主要以郵寄方式克服遙遠距離，將講義、教材寄給學習者供其自修閱讀。

2. 以聲音為媒介的廣播遠距教學：

在無線廣播發明後，使得遠距教學方式產生了重大的變革，透過廣播來傳遞訊息，普遍服務有需求的民眾。

3. 以視聽科技為媒介的電視遠距教學：

此階段科技媒體的進步將遠距教學帶到兼具視覺與聽覺的學習方式，同時也帶動了遠距教學熱潮，世界各國紛紛成立遠距教學專責機構，以彌補傳統學制不足的部分，並逐步推展出終生學習的教育目標。

4. 以網路多媒體為媒介的互動式遠距教學：

隨著多媒體電腦的誕生以及網路環境的成熟，教師可在自己的電腦上準備教材，透過網路傳輸，傳送給遠方的學生。

由於遠距教育是一種非面對面、遠距離的教學，它打破了時空的限制，使學習者可以依個別需求，選擇方便的時間及地點，進行以媒體為仲介的學習。在這種隔空施教的環境下，媒體扮演著相當重要的角色，也可說是整個教學成敗的關鍵，而隨著科技的進步，媒體由過去以文字為主的函授方式，轉變至錄音帶、錄影帶形式，以至以電腦

---

<sup>24</sup> Virginia Steiner, "What is Distance Education?" Retrieved November, 2003, from <http://www.dlrn.org/text/library/dl/whatis.html>

<sup>25</sup> 黃嘉勝、黃孟元，「遠距教育的定義、演進及其理論基礎」，臺中師院學報十三期(民 88 年 6 月)，頁 499-501。

為主的互動式教學。數位化的環境下，電腦所扮演的角色日益重要，為傳統教學帶來相當的影響。

## (二) 電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction)

電腦輔助教學是利用預先設計發展的課程教材，儲存於電腦硬碟、光碟或軟碟上，經由電腦控制與呈現的方式傳送給學生，讓學生與課程軟體互動並從中學習。而近年來由於盛行以學習者為中心的教育觀念，電腦輔助教學的軟體設計理念改變，傾向由學習的觀點來定位，因而也有文獻稱之為電腦輔助學習(Computer-Assisted Learning)<sup>26</sup>。

在電腦輔助教學的模式中，電腦負責執行人類預先撰寫好的程式，根據學習者的需求及反應，從多項預先設定的學習路徑中，選擇其中一項執行，電腦表面上是扮演「家教」或「助教」的角色，透過與學習者的互動交流，引導學習者進行個別化的學習<sup>27</sup>。如前所述，雖然電腦被定義為是一種教學媒介，但是，電腦所發揮的教育功能不僅於此，茲將電腦在電腦輔助教學中所扮演的角色歸納介紹如下<sup>28</sup>：

### 1. 電腦是教學者(Tutor)

電腦系統將程式中的課程教材直接傳送給學生，而讓其與之互動，這便是我們所稱的教學式電腦輔助教學。在此種教學模式中，電腦提供各種型態的資訊，或利用電腦作為一個教師，擔任傳知與監督的工作，因此，電腦扮演的是教學者的角色。

### 2. 電腦是教學的工具(Tool)

電腦可用來幫助統計分析、文書處理、資料管理等問題，例如學生利用文書處理軟體來完成報告、教師利用統計軟體來管理學生成績。在本類型中，電腦幫助人們運算，或是處理一切屬於機械性的操

<sup>26</sup> 張霄亭、朱則剛，教學媒體(臺北市：五南，民 87)，頁 261。

<sup>27</sup> 王立行，「電腦輔助教學的理論與實務探討」，資訊與教育 29(民 81 年 6 月)，頁 25。

<sup>28</sup> Robert Heinich, Michael Molenda, James D. Russell 合著；李文瑞等譯，教學媒體與教學新科技(Instructional media and the new technologies of instruction, 4<sup>th</sup> ed.)(臺北市：心理，民 84)，頁 412-415。

作，因此，電腦扮演的是教學工具的角色。

### 3. 電腦是受教者(Tutee)

電腦本身亦可為一個教學內容。學習者為了要指揮電腦做事，不但需要瞭解所欲執行的任務，且須精通如何透過程式語言來對電腦下達命令，在這個過程中，學習者學習如何使用電腦，從而訓練了邏輯思考及分析判斷的能力。例如在電腦素養課程中，學生學習有關電腦的知識，或者利用程式語言與電腦溝通並令其執行所提供的指令。在本類型中，電腦扮演的是教學的內容，也可說是接受命令、執行動作的受教者角色。

電腦輔助教學軟體所採用的教學方式包括練習式(Drill & Practice)、個別指導式(Tutorial)、遊戲式(Games)、模擬式(Simulation)、發現式(Discovery)以及問題解決式(Problem-Solving)等幾種，分別介紹如下<sup>29</sup>：

#### 1. 練習式(Drill & Practice)

電腦輔助教學軟體最主要的功能是提供使用者反覆練習所學到知識或技術的機會，經由一連串的範例來使得技巧更為精熟流暢，例如數學訓練、外語翻譯練習、英文字彙拼寫練習等，許多的電腦輔助教學軟體都是採用這種模式。

#### 2. 個別指導式(Tutorial)

在個別指導式的設計中，電腦輔助教學軟體透過「對話」的方式來模擬師生之間的互動，例如在每一個小單元之後由電腦提出幾個問題，使用者作答之後，電腦會分析學生的反應而給予適當的回饋，呈現適合的教材，達到適性教學的目的。設計越精良的程式將會使得電腦有越多種變化，也更具備適應個別差異的指導能力。

#### 3. 遊戲式(Games)

所謂遊戲，是指一種有特定規則，以達成挑戰性目標的活動。有的遊戲設計讓兩位或兩位以上的參與者運用智慧相互比賽、相互競爭，而有的遊戲則具有合作性，讓參與者共同合作，以達到預設的目

---

<sup>29</sup> 同註 26，頁 262-265。



標。透過適當的指引，遊戲活動將能夠有效的與其他學習經驗結合，達成教學目標。

#### 4. 模擬式(Simulation)

模擬是實際過程或情境的適度簡化或抽象化。在模擬的情境中，參與者扮演特定的角色，並且和其中的人、事，甚至設備互動，藉以理解與學習該角色有關的特定知識與技能。而模擬的目的及是將複雜或危險的情境，適度的簡化成為安全並充分在教師掌控的環境中，讓學習者能得到相當擬真的經驗，例如飛機的駕駛、手術的過程等。

#### 5. 發現式(Discovery)

發現式教學是一種引導式的發現學習模式(Guided Discovery)，係指以漸進誘導來達成學習的一種教學方式。發現式的電腦輔助教學軟體設計即是如此，由電腦的課程軟體來引導學習者發現隱藏的原理、原則，而達到教學的目的。

#### 6. 問題解決式(Problem-Solving)

在問題解決式當中，電腦給予學習者以先前所學的知識技術來解決挑戰性問題的機會。學生必須根據電腦所呈現出來的資料或訊息，界定問題範圍、設立情況假設並找出問題的解答，在解決問題的過程當中，可以讓學生增進邏輯思考技巧，並訓練學生建立一個合適的模式來解決某一特定的問題。

具體而言，電腦應用於教學，成為一種教學媒體，具備有以下特質<sup>30</sup>：

##### 1. 互動性：

電腦提供雙向的人機互動功能，以文字或聲音提供回饋或執行使用者所交付的任務。雙向的互動可激勵人們主動的參與，這是其他傳統媒體所不能及的。

##### 2. 適性教學：

利用電腦來教學所提供的是一種個別化的「自調式學習」(Self-Paced Learning)的教學方式，可以讓學生依照自身的學習步調

---

<sup>30</sup> 同註 26，頁 259-260。

調整使用的進度與時間來學習，不受其他人的進度而影響。

### 3. 學習者制控：

電腦軟體一方面可以設計成給予學習者適度的「學習者制控」(Learner Control)的形式。電腦根據學習者的反應以自我掌控或系統掌控的方式，來進行適性教學。

### 4. 永不疲憊：

電腦可以經由重複的講解，帶領學習者反覆的練習，直到學習者精熟為止，不會像傳統教室教學活動中，受限於人為的情緒或環境限制。

### 5. 不受時空限制：

透過網路無遠弗屆的特性，教學可以打破時空限制，學習者可以隨時隨地上網，利用電腦進行學習。

### 6. 管理的能力：

電腦有記錄分析的功能，因此它不僅可以呈現教學訊息，也可以記錄與評量學習者的學習情形。

雖然電腦輔助教學對於傳統的教學工作以及學習過程有相當的幫助，但是，電腦輔助教學也有若干問題值得注意，例如，傳統CAI教材軟體的設計過於強調機械式反應，無法有效發揮應有教育效果，系統架構的規劃如何打破刻板模式，考慮教材內容特性及學習者特性等因素，以更彈性的系統架構來設計軟體，是值得注意的。此外，CAI的一個目的在於提供個別化(Individualized)的學習環境，在這個理念之下，教材軟體的設計應考慮到學習者錯誤型態(Error Pattern)的記錄，並能根據學習者的反應安排教學歷程<sup>31</sup>。然而CAI強調個別化教學，但事實上並無法提供真正的「雙向溝通」與傳統教室中的「師生互動」，更無法激發團體教學中的腦力激盪及意見交流，對學生人格的發展以及群性的培養可能會產生負面的影響<sup>32</sup>。

---

<sup>31</sup> 吳鐵雄，「中華民國電腦應用教學與電腦輔助教學」，資訊與教育 24(民 80 年 8 月)，頁 8-14。

<sup>32</sup> 同註 27，頁 31-32。

隨著網路時代的來臨，電腦輔助教學軟體擺脫了過去單機作業的方式，使得資訊的傳遞更加方便，教學不再受限於單一地點，學習者也不必再共用同一台電腦，使用者透過網路連線使用，更能滿足個別化的需求，依照個人的步調進行學習。過去，許多電腦輔助教學軟體提供訊息的方式過於線性而缺乏彈性，使用者只能被動的閱讀訊息，互動的形式也僅限於人機之間的互動。網路化的環境，透過整合教材與系統架構讓學習能更具彈性，回饋互動的形式也能更多元化。而在網路環境下，如何透過介面設計與教學策略運用以提高人機之間以及人與人之間的學習互動？這些都是值得進一步探討的問題。

### (三) 網路教學(Web-Based Instruction)

網路教學是以網頁(Web)及超媒體為媒介，利用全球資訊網的屬性與資源，傳遞教學給遠端學習者的一種教學方式，目的在創造一個有意義的學習環境，培養學生自動學習的習慣及支持其持續的學習活動<sup>33</sup>。薛理桂指出網路教學以Web為媒介，傳遞教學給遠端學習者的一種革新教學方式，主要的目標在創造一個有意義的學習環境，激勵學習者主動學習、參與學習活動，持續而不斷的學習，亦即「以學習者為中心的教學模式」。網路學習不受時間、空間限制，使得教育訓練可以在任何場地、地點進行，線上學習也能達成教室教學雙向互動之功能<sup>34</sup>。洪明洲則定義網路教學為「藉由網路為媒介，突破時間、空間限制而實施的教學」，且能提供便利性、主動性、互動性、合作性、多樣性、開放性等效益<sup>35</sup>。網路教學方式可區分為同步(Synchronous)及非同步(Asynchronous)教學方式，以下針對兩種教學方式進行說明<sup>36</sup>：

#### 1. 同步(Synchronous)教學

教學機構將教師上課的實景即時上傳於網路，讓遠端學生可以立即觀看實際的上課情況，允許學習者在同一時間內與遠端的老師、其

<sup>33</sup> Badrul H. Khan, Web-Based Instruction (New Jersey: Educational Technology Publications, 1997), p. 5-6.

<sup>34</sup> 薛理桂序，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民國91年11月)，頁iv。

<sup>35</sup> 同註1，頁4-5。

<sup>36</sup> Nancy Dewald et al., "Information Literacy at A Distance: Instructional Design Issues," The Journal of Academic Librarianship 26:1 (January 2000): 34-35.

他學生或是兩者同時聯絡，並隨時向老師提出疑問，是一種相當接近面對面的授課方式。

## 2. 非同步(Asynchronous)教學

老師將文字或多媒體檔案的課程綱要，或是上課情形的錄影檔案上傳至網站伺服器上，讓學生下載觀看。非同步教學方式意味著老師與學生間的互動並非於同一時間內，卻能在每一個人方便的情況下進行互動，這種不受時間與地點約束的方式讓學生充分掌握學習步調，學生可自行選擇上課時間，並透過電子郵件、傳送訊息等方式與老師溝通。

綜而言之，網路教學的內涵重點在於<sup>37</sup>：

1. 透過全球資訊網，利用超文件與超媒體的特性，建構一個完整而有目的的教學方案。
2. 創造一個有意義的學習環境，與「以學習者為教學中心的教學模式」，激勵主動並持續學習。
3. 不受時間、空間限制，能提供不同線上學習及教室教學的雙向互動及支援。
4. 促成終身學習社會並能具體實現重要教育革新，包括課程來源、課程設計、教學內容傳遞、師生互動、學習環境、以及政策及行政管理的改革。

如上所述，隨著網路教學的蓬勃發展，在網路教學環境中，「以學習者為教學中心的教學模式」為相當重要的一項理念。過去的學習以老師為本位，並以行為主義(Behaviorism)為理論之基礎，近年來受認知學派理論的影響，建構主義(Constructivism)學習觀念廣受重視與應用<sup>38</sup>。傳統的教學，老師認為知識可以直接的傳輸，因此由學科專

---

<sup>37</sup> 吳明隆，「以網路為主的教學環境(Web-based Instruction)內涵及規劃原則」，教育部電子計算機中心簡訊 8712 期(民 87 年 12 月)，頁 23。

<sup>38</sup> 王美玉、蕭伯瑜，「學習理論與網路學習：以跨校數位圖書資訊學程為例」，2002「網路學習理論與實務」學術研討會論文集(新竹市：國立交通大學，民國 91 年 10 月)，頁 55。

家所整理好的「真實」的知識，就可以直接教給學生。同時，學科知識也被當成考核學生的最終依據，所以評量的方式就是直接考核學生有無學到正確的演算或名詞。在這種理念下知識是不變、客觀且絕對的，學生可能大部分在非意義化的情況下學習，喪失了質疑、發現另一種真理、主動尋找等的能力養成機會<sup>39</sup>。建構主義(Constructivism)則主張知識是由學習者主動建構而成。學習是學習者依自己現有的經驗為基礎，主動建構新知識的過程。學習者是學習的主角，依據已有的經驗加以詮釋教師提供的教材，主動的參與各類學習活動，反省思索原有的知識，進而建構新的知識。而教師在整個學習活動中，主要是提供學習資源、規劃學習環境、及設計學習活動，由過去知識的傳授者，轉變為知識的引導者、協助者的角色<sup>40</sup>。

全球資訊網學習環境提供了多元化的學習資源，而網路教學以Web瀏覽器提供多媒體與超連結的方式，使得學習的介面更為方便且友善，學習者可以透過超連結的方式自行閱讀教材內容，建構自我的知識<sup>41</sup>。網路超文件以及超媒體系統應用在教學上具有三種重要的意義<sup>42</sup>：

#### 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。對於學生學習的過程而言，應用網路超文件/超媒體進行學習，具有自我建構學習的意義。

#### 2. 提供體系化環境：

網路超文件/超媒體經由電腦可將各種類型的資訊整合於單一系統上，經由彈性控制以及多樣化連結點的關連架構，將知識內容整合

---

<sup>39</sup> 壽大衛，資訊網路教學(臺北市：師大書苑，民 90 年)，頁 16-17。

<sup>40</sup> 王美鴻，「從建構主義談圖書資訊學網路教學」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月)，頁 154。

<sup>41</sup> 陳年興，「遠距教學教材製作工具及 Web-based 整合式學習環境之研發」，教育部電算中心委託專題研究成果報告(民 87 年 5 月)，頁 16。

<sup>42</sup> 張史如，「從建構主義的觀點探討網路超文件/超媒體應用於教學上的意義」，資訊與教育 58 期(民 86 年 4 月)，頁 39-48。

多媒體設計技術，以整體性、體系化的方式呈現於螢幕上，學習者不需完成所有的學習內容，而可根據個人需求在所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/超媒體學習環境中，學習者可以經常性的依其意願選擇連結點。超文件系統賦予學習者相當自主權與責任，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。

Web教材呈現超媒體的學習內容，互動的方式更加強教學與學習的過程，使用者可以自我導引、探索學習以建構知識。但是學者們對於網路超文件/超媒體學習環境的評價並不完全是正面的，例如迷失學習方向、缺乏論述能力、學習概念偏差等均是經常被討論的問題<sup>43</sup>。

以學習方向而言，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。畢竟，多數學習者習慣於傳統學習，從書本厚度拿捏學習進度，從目錄中知道內容涵蓋的層面，而讓學生自我建構知識，在學習者不知如何進行或尋找資訊的線索時，容易迷失了學習的方向，造成學習情緒的沮喪。

而超文件/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。對於一些無法歸類或整合資訊的學習者來說，縱使他們學到某些資訊點的內容，由於組織建構能力上的障礙，再加上不願意主動探索的心態，往往會使學習者得到一些零散的知識片段，且無法陳述完整的概念，以致學生們對於知識內容缺乏論述能力。

另一方面，在學習情境中，提供自主性學習是基於肯定學習者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，

---

<sup>43</sup> 同前註，頁 46-47。

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，教學者如何對學習者「理解」的過程加以適切的監控(Monitoring)是一大學問，因為理解的程度不夠，自我判斷能力的缺乏而造成學習概念的偏差也是經常見到的問題。

綜合上述有關於遠距教育、電腦輔助教學以及網路教學三種學習型態的討論，隨著科技的進步，教材及工具發展得亦加成熟，不論是以文字、聲音為基礎的遠距教學、以電腦為基礎的電腦輔助教學或是以網路環境為基礎的網路教學，資訊科技的輔助，的確帶來許多幫助，但新工具的使用，也帶來了不同層面的新問題，歸納整理如下：

### 1. 教學環境的問題：

為了使 Web 真正成為完善的教育環境，教師教學環境的營造，為首要問題。在網路教學環境中，教師是知識的引導者、協助者，老師對於網路教材的編製、學生上課的情形、管理工具的運用等越熟悉，將更能得心應手的進行教學，網路教學的成功性也越大。因此，如何規劃一個易於教師使用的教學環境，滿足各種不同教學策略的應用，扮演著關鍵的角色。

### 2. 學習環境的問題：

學習的發生，是網路教學的重點，無法有效的幫助學生進行學習，所有的工作都將白費。在網路化的學習環境中，學生是知識的主導者，學習可以依照自己的步調，不再受到時間、空間與同儕的限制，因此，如何規劃良好的學習環境讓學生可以記筆記、與老師或同學討論課業上的問題、掌握自己的學習情況，提供適當的測驗評量、相關工具等，以幫助學生進行個人化、自主性的探索學習是相當重要的。

### 3. 教材內容結構的問題：

在以電腦為基礎(Computer-Based)的教學環境下，個別化的「自調式學習」(Self-Paced Learning)以及「學習者制控」(Learner

Control)一直是相當受重視的兩個概念。隨著網路環境的成熟，網路教學藉由超連結(Hyperlink)將分散的學習檔案以網頁形式一頁頁加以連結組織，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，透過非線性型式閱讀、瀏覽所需要的資訊，以建構自我知識，可說是充分的實現「自調式學習」以及「學習者制控」兩概念的精神。一般說來，能力高的學生較喜好彈性高、結構程度低的教材組織方式，而能力低的學生，由於對自己獨立學習的能力缺乏信心，而偏好彈性低、結構程度高的教材組織方式<sup>44</sup>。因此網路教學如何呈現學習內容，引導不同能力的學生閱讀學習，是值得注意的議題。

#### 4. 互動與回饋的問題：

電腦提供雙向的人機互動功能，以文字或聲音提供回饋或執行使用者所交付的任務，激勵人們主動的參與，這是其他傳統媒體所不能及的。如何善用電腦的特性，提供適當互動，或是根據使用者輸入的資料，提供個別化回饋，提高學習興趣等，均需要仔細的規劃設計。然而，越多的回饋與互動也代表著複雜程度相對提高，如何設計「適當的」互動回饋，以不至於對電腦操作能力較低的學習者造成障礙等，都是值得考慮的因素。

#### 5. 資源管理的問題：

電腦最方便之處莫過於能夠幫助人類處理複雜的運算，並將資料加以儲存管理。在以函授為主的時代，教材以及學員資料等並不見得有迫切的管理需求。然而，由單機為主的電腦輔助教學進入到以網路為主的網路教學時代，各種類型的資料大量的成長，例如教材資料、課程資料、學員資料等，如何給予各種資料適當的分類管理，並提供方便的搜尋機制以利後續的分析研究是相當重要的。

## 第二節 數位學習管理系統

---

<sup>44</sup> 同註 28，頁 54-56。



網路無遠弗屆的特質，使得學習可以突破空間與時間的障礙，透過相關設備連上網路，學生即可依個人狀況，挑選合適的時間連上學習網站讀取教材的內容進行學習。如果網站上只是單純的放上教材，提供學生自行點選閱讀，並沒有配合評量、作業、討論等相關學習活動的進行機制，那麼這樣的方式與學生透過書本或講義進行學習並無多大差異，只不過資訊的載體由過去的書本講義，改變為以網頁來呈現，並沒有將網路資源共享、即時互動等功能充分的應用到教學活動中。透過網路提供數位學習環境需要的是一個能將傳統教室搬上網路，並能善用網際網路特有功能的學習環境。

## 一、 數位學習管理系統

數位學習管理系統(Learning Management System, LMS)，主要是用來提供訓練與教學管理相關的事件。數位學習管理系統一方面讓教師提供教學訓練內容，另一方面提供管理的功能，讓教師能管理使用者的註冊、發布線上課程、追蹤學習進度、管理學習者資料等，兼顧訓練與管理的基礎<sup>45</sup>。Tortora等人認為數位學習管理系統是一個便於讓學習者、教材製作者以及管理者取得學習內容、進行學習活動和管理學習紀錄的整合性平台。這個平台能夠自動化的處理學員註冊、學習紀錄、課程目錄、學習狀況報告並且具備學習評估、評鑑及學習測驗的能力<sup>46</sup>。美國訓練發展協會(American Society for Training & Development, ASTD)則指出數位學習管理系統是組織內一個高層次、策略性的學習方案，能夠幫助規劃、傳遞、管理所有與學習相關的事件，透過系統化的方式將片段的學習資源加以組織，提供給學習者，以提昇組織內人員的表現及競爭力<sup>47</sup>。

---

<sup>45</sup> 同註 8，頁 94。

<sup>46</sup> Genoveffa Tortora et al., "A Multilevel Learning Management System," Proceedings of the 14th international conference on Software engineering and knowledge engineering (July 2002):542.

<sup>47</sup> Leonard Greenberg, "LMS and LCMS: What's the Difference?" Retrieved November, 2003, from <http://www.learningcircuits.org/2002/dec2002/greenberg.htm>.

Hall則以企業教育訓練的觀點指出，數位學習管理系統透過平台(Platform)，藉著管理、傳遞、學習進度追蹤等方式，營造企業線上學習環境。數位學習管理系統應符合自調式學習原則、並具備課程行事曆，提供討論區或留言版、合作學習方式、整合各部門的學習資源等功能，以易於企業評估整體消費及學習情況<sup>48</sup>。

綜而言之，數位學習管理系統相當於教育環境中學校所扮演的角色。使用者登入數位學習管理系統，就像學生踏進校門，接著系統會提供課程內容，學習者則負責接收課程內容，進行學習並參加考試，甚至也可以和別的學生及老師進行溝通或發問；而教師則可以透過系統中學生的學習記錄來監督學生的學習進度及情況<sup>49</sup>。

## 二、 數位學習管理系統的功能

一個好的數位學習管理系統應該具備哪些功能才能符合組織需求，事實上並沒有一個一致的標準，目前國內較常被引用參考的是教育部所頒定的「專科以上學校開辦遠距教學作業要點<sup>50</sup>」、「非同步(網路)遠距教學需求規格」以及「專科以上學校遠距教學作業規範<sup>51</sup>」。其中在民國八十八年四月所頒定的「非同步網路遠距教學需求規格」裡規定網路教學系統(即本文所稱之數位學習管理系統)必須具備教學、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四項功能，整理簡介如下：

表 2-1 非同步網路遠距教學需求規格

教學
----

<sup>48</sup> John Hall, "Assessing Learning Management Systems," Retrieved November, 2003, from [http://www.clomedia.com/content/templates/clo\\_feature.asp?articleid=91&zoid=29](http://www.clomedia.com/content/templates/clo_feature.asp?articleid=91&zoid=29).

<sup>49</sup> 同註 11，頁 7-8。

<sup>50</sup> 教育部，民國八十八年四月三十日台(八八)電字第八八〇四九二三八號函，<http://140.111.1.22/moecc/rs/dis1/uc/88049238.html>。

<sup>51</sup> 教育部，中華民國九十年六月二十九日台(九〇)，高(二)字第九〇〇六六七四五號令，<http://www.edu.tw/moecc/index.htm>。

公告	由於同學與教師無法面對面溝通，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。
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程（上課進度）內上網或送至學生處。
討論	討論區須以討論範圍區分，以避免混亂，例如教材討論、教學系統功能討論、作業討論、考試討論等等。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學得以讀取到。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。
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。
線上自我評量	學習系統宜有線上自我評量之機制，以確保學習之品質，避免學生因非同步之上課特性，而造成學生學習進度落後。
對學生之評量	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、討論、個別與小組評分、考試、學習態度、同學互評。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。網路網頁閱讀之成效、網路學習活動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。
課程評鑑	系統必須提供涵蓋教材及教學活動之評鑑課程的工具。此部份之評鑑需於網路上完成，並做分析。
註冊	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。
課程進度時程
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。系統也必須提供工具幫助教師得知學生是否按照教學進度讀課程教材。
學習同儕與師生交流管道
系統必須透過網路提供交流管道，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、討論等管道。
教學系統之使用說明與解惑
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)。

資料來源：教育部電算中心，民 88，擷取時間民 93 年 11 月、

<http://140.111.1.22/moecc/rs/dis1/uc/88049238-1.html>。

林幸華、連麗真對於數位學習管理系統也提出了幾項可供參考的功能<sup>52</sup>，整理如表 2-2：

表 2-2 數位學習管理系統應具備的功能

功能項目	說明
線上課程目錄	允許使用者從課程分類中查詢各項詳細課程資訊。系統並應提供管理者管理維護課程的使用介面。
線上註冊系統	流程不宜太過複雜，以方便使用者作課堂或線上教學的註冊。
診斷能力的工具	能夠依據學員在課堂前的測驗結果了解學員的能力，並判斷是否需修習該課程。
追蹤使用者學習進度	記錄學員學習狀況、評量成績、作業繳交、線

<sup>52</sup> 同註 8，頁 94-98。

	上討論參與程度等。
學習評量	每一課程結束後，系統應具備線上評量功能，幫助學員進行自我測試。
教材管理	由於教材模組已經開始走向可以重複使用的趨勢，因此必須以適當的資料庫存放教材，允許教師查詢現有教材詳細資訊，並且有容易的存取介面。
整合知識管理資源	除了課程及教材外，系統應能根據學習者的特別需求，指出特定的資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。
客製化報告	應能產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。
支援合作學習與知識社群	必須提供線上討論、即時溝通、分組討論等合作學習的機制，支援學習社群的活動與討論。
系統整合	必須與其他相關的管理資訊系統能夠溝通無礙，以免造成作業或維護上的困擾。

資料來源：林幸華、連麗真。導入線上學習的第 e 步－以 e-Learning 建構知識時代競爭力的策略與方法，臺北市：漢智電子商務，2001，頁 94-98。

陳年興認為一個良好的 Web-Based 整合式學習環境應考量到五個層面<sup>53</sup>：

(一) 教材製作環境：

提供簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板，創造出美觀且具一致性的教材。

(二) 教材開放加值環境：

為了達到資源共享的境界，應能讓教學者或美工人員能夠貢獻編輯好的教材資源，如圖形、聲音、背景音樂等，透過「加值上傳」機制，將資源傳至教材庫。而當其他編輯者在編輯教材時，能透過資源

<sup>53</sup> 同註 41，頁 21-38。

搜尋、分類的瀏覽功能，快速地找到所需要的教材資源。

### (三) 學習環境：

主要在於提供良好教材的呈現、線上學習輔助以及學習輔助工具等機制，讓學習者很方便地利用教材庫中的資源，例如註冊、登入、課程設定、教材瀏覽、學習工具箱、線上互動等機制。

### (四) 教學環境：

在於提供教學者教學的機制，如課程計畫安排、作業分派處理、問卷製作以及學習追蹤等。

### (五) 教材資源庫：

教材庫的目的在於提供各種元件以利教材的製作與學習，包括樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等，允許各地教材製作人員均能不斷進行加值以豐富元件內容，提供後續教材製作選用之參考。

林奇賢則根據McGreal的研究，歸納出一個理想的網路學習系統應具備下列五項要素<sup>54</sup>：

#### (一) 線上課程：

線上課程為學習者進行網路學習活動的主要依據。線上課程的設計，必須充分掌握全球資訊網的特色，符合建構主義與鷹架(Scaffolding)學習理論的原則，並且必須以學習活動為導向，絕不可僅是將平面類比資料轉為數位資料而已。

#### (二) 線上測驗：

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，並據之引導學習者學習路徑。而測驗之設計，也應納入適性的概念(Adaptive)，以適應學習者個別差異。

#### (三) 虛擬教室：

所謂虛擬教室，是應用各種同步(Synchronous)與非同步(Asynchronous)的溝通工具，以構成合作學習的情境。學習者可以藉

---

<sup>54</sup> 林奇賢，「網路學習環境的設計與應用」，資訊與教育 67(民 87 年 10 月)，頁 35-38。

著它來進行討論、觀摩與合作學習，教師也可藉著它來進行學習輔導活動。

#### (四) 教學管理：

教學管理的主要目的，在於記錄學習者的學習資訊，以提供教師學習輔導與評量的依據。而教學管理應能記載學習者在系統內學習活動與學習歷程，以及記錄、分析學習者的學習成就資料，提供給教師參考。

#### (五) 學習工具：

學習工具係指協助學習者在網路學習環境中進行學習的輔助性功能，例如提供線上筆記本、搜尋引擎、或是資料分析工具等。

楊家興從一個較鉅觀的角度，來分析整體教學環境的需求，並建議網路學習平台應包括教室、教材、教師、參考書、考試、學習同伴、管理、社交康輔等功能，介紹如下<sup>55</sup>：

##### (一) 教室功能：

利用資訊網路來做為教學場所用途的活動設計之一，例如同步的、即時的視訊教學，或是利用網路上的各個電腦節點，配備影音設備，進行多點、互動的教學討論。

##### (二) 教材功能：

在網路上提供教學資料的功能，例如將教科書出版為電子書的型式、在線上提供上課的內容綱要、將教學投影片置於網路中，或是採用「視訊隨選」(Video On Demand) 的策略，將課程的視訊片斷或整個上課的實況錄影轉入視訊伺服器中，讓學生在網路上下載觀看。

##### (三) 教師功能：

讓教師利用網路來提供教學及輔導的活動，例如讓教師建立網路上的「個人首頁」或「課程首頁」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣，或是藉課程首頁來公佈課程要點、作業繳交的信箱、有關的教學訊息、以及提供連線或離線的師生對談機會等都是

---

<sup>55</sup> 楊家興，「建構一個資訊網路下整合性的學習環境：虛擬學校」，上網日期民 92 年 11 月，<http://acbe.tku.edu.tw/iccai8/112/112.htm>。

教師功能的應用。

#### (四) 參考書功能：

教師的上課指導或提供教材講義，有時仍無法充分表達知識的廣度與深度，因此可透過建立超連結指向其它網址，提供學生相關學者或資源的參考資訊，或是將常用的共用軟體放在網路上供人下載使用。另外亦可將學習者常感到的困難及常用到的資訊整理為「常用問題集」(Frequent Asked Questions)，成為一種替代式的學習經驗。

#### (五) 考試功能：

應提供離線或連線的測驗系統，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中連向正確知識的補救教學。

#### (六) 同儕功能：

可讓學生與教師在線上溝通，也可以連結多個學生一起對話，甚至進行合作學習。

#### (七) 辦公室功能：

網路不只是學生學習的場所，也可以是教師教學準備的場所，教師可以將個人任教科目、作業題目、學生記錄、補充文件、甚至對同學的信函、個人時程等資料，藉網路整理公佈出來，供自己及學生參考使用，同時也可以與學生的活動資料相連繫。

#### (八) 管理功能：

網路教學雖然是開放的，但有系統的教育環境一定要有管理的功能，管理的功能主要有「行政」與「教學」兩方面，在行政管理上，網路教學要提供與參與學生有關之課程介紹、學習規則、註冊選課、開課停課、作業、考試、獎助學金申請等消息，在教學管理上，也要幫助學生判斷自我學習的進展，協助教師做好學生的資料登錄。

#### (九) 社交康樂功能：

網路上可以提供一些較軟性的教育資訊，如：公佈文康活動時曆、學校即時新聞、意見調查報告、或直接提供虛擬實境的參觀、教育性的遊戲、或線上的聊天室等。

Khan認為要提出一個完整的Web-Based學習環境功能項目實非易



事，不過，一般而言，完整Web-Based Instruction(WBI)系統上的元件 (Components)應包括以下幾部份<sup>56</sup>：

(一) 內容發展(Content Development)

1. 學習及教學理論。
2. 教學設計。
3. 課程發展。

(二) 多媒體元件(Multimedia Component)

1. 文字及圖形。
2. 音訊流 (如真實聲音)。
3. 視訊流。
4. 圖形使用者界面 (GUI)，使用圖示、圖形、視窗、點示設計而非僅有純文字模式介面。
5. 檔案壓縮技術。

(三) 網際網路工具(Internet Tools)

1. 傳播工具：包含各式同步與非同步工具，如電子郵件、新聞群組、視訊會議等。
2. 遠端存取工具 (可從遠端電腦存取及傳遞檔案)：如 Telnet、檔案傳輸協定 (FTP) 等。
3. 網際網路導覽工具 (Navigation Tools) 以供存取資料庫及網路文件：如 Gopher、Lynx 等。
4. 搜尋及其它工具：如搜尋引擎、計數器工具等。

(四) 電腦及儲存設計(Computers and Storage Devices)

1. 可執行 Unix、Dos、視窗、麥金塔作業系統之電腦平台。
2. 伺服器、硬碟、光碟機。

(五) 連結及服務提供者(Connections and Service Providers)

1. 數據機。
2. 撥接設備(如標準電話線、ISDN)、及專線服務，如 56K、T1、E1 專線等。

---

<sup>56</sup> Badrul H. Khan, "Web-Based Instruction (WBI): An Introduction, " Educational Media International 35:2(January 1998):63-71.

3. 閘道服務供應者(Gateway Service Provider)、網際網路服務業者(Internet Service Provider)等。

(六) 編輯應用程式(Authoring Programs)

1. 供撰寫之程式語言如，HTML、VRML、Java、Java scripting 等。
2. 教材編輯工具(比程式語言更易使用)。
3. HTML 轉接器及編輯器。

(七) 伺服器(Servers)

1. HTTP 伺服器、HTTPD 軟體、網路位址－URL 等。
2. 透過 CGI(Common Gateway Interface)共通閘道介面與網路伺服器互動。

(八) 瀏覽器及其應用(Browsers and Other Applications)

1. 瀏覽器運用。
2. 連結(如超本文連結、超媒體連結、3-D 連結、影像地圖等)。

數位學習管理系統的功能性議題在國外也受到重視，許多專業的討論群均將之列入討論的議題，例如在NSF Educational Technology Workshop的Tools for Authoring Educational Technology討論群中，一致認為下一代的教育工具應包括<sup>57</sup>：

- (一) 教材編輯方面應：應提供彈性化且具一致性的使用界面；學習目標、內容表達皆清楚明白；設計、課程樣板與範本都必須根據教育理論與原則；要有自動收集相關資料的機制；具備從教學者與專家身上取得或產生教學策略的知識擷取工具。
- (二) 學習方面：應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。
- (三) 教學方面：應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，架設讓學習者們能學習得更好的學習環境。

---

<sup>57</sup> Chris Riesbeck, "Tools for Authoring Educational Technology," Retrieved November, 2003, from <http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/nsfws/tools.html>

國外許多專業期刊也紛紛針對數位學習管理系統的功能性議題定義操作性的歸納，例如歸納一個良好的數位學習管理系統應具備以下功能<sup>58</sup>：

- (一) 學員資料管理：提供適當工具幫助管理者將學員依身份或其他項目加以分群管理，並追蹤其學習狀況。
- (二) 學習活動及學習資源管理：提供課程及學習活動管理工具、學員註冊功能及權限管理、以及其他各項管理相關學習資源的工具。
- (三) 線上課程傳遞：支援同步或非同步的線上課程教材傳遞，以及課程大綱展示。
- (四) 教材編輯工具：提供方便且與數位學習系統相容的教材編輯工具，透過此工具將能編輯出具一致性風格的課程。
- (五) 學習評量：教師能夠新增、修改、指定、以及傳送評量試卷，提供給學生進行評量，並且教師能掌握學生的學習狀況。
- (六) 學習進度掌控：能夠紀錄學生學習狀況並提供追蹤報告。
- (七) 具備知識管理能力：數位學習管理系統應能整合特定的學習資源，或是具備存取外部學習資源的能力，作為線上課程的基礎。
- (八) 提供個人化服務：能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、最新訊息、學習資源及其他訊息。

綜合以上討論，茲將數位學習管理系統功能相關論文按作者、年代、應具備的功能項目列表整理如表 2-3：

表 2-3 數位學習管理系統應具備的功能項目一覽

研究者/單位	年代	應具備的功能項目
Khan <sup>59</sup>	出版日期 1998	內容發展、多媒體元件、網際網路工具、電腦及儲存設計、連結及服務提供者、編輯應用程式、伺服器、瀏覽器及其應用。
陳年興 <sup>60</sup>	出版日期	教材製作環境、教材開放加值環境、學習環境、

<sup>58</sup> “Learning Management Systems: An Executive Summary,” *Training* 39:3 (March 2002):4-5.

<sup>59</sup> 同註 56。

<sup>60</sup> 同註 41，頁 21-38。

	民 87	教學環境、教材資源庫。
林奇賢 <sup>61</sup>	出版日期 民 87	線上課程、線上測驗、虛擬教室、教學管理、學習工具。
教育部電算中心 <sup>62</sup>	出版日期 民 88	教學功能(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)、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。
林幸華、連麗真 <sup>63</sup>	出版日期 民 90	線上課程目錄、線上註冊系統、診斷能力的工具、追蹤使用者學習進度、學習評量、教材管理、整合知識管理資源、客製化報告、支援合作學習與知識社群、系統整合。
Training期刊 <sup>64</sup>	出版日期 2002	學員資料管理、學習活動及學習資源管理、線上課程傳遞、教材編輯工具、學習評量、學習進度掌控、具備知識管理能力、提供個人化服務。
楊家興 <sup>65</sup>	擷取時間 民 92 年 11 月	教室功能、教材功能、教師功能、參考書功能、考試功能、同儕功能、辦公室功能、管理功能、社交康樂功能。
Riesbeck <sup>66</sup>	擷取時間 民 92 年 11 月	教材編輯者工具、學習者開放互動工具、教學者監督、診斷、解析與歸納工具。

資料來源：本研究整理。

文獻中所提到關於數位學習管理系統的功能相當多樣化且不盡相同，有的是從軟硬體環境面分析，有的則是以企業教育訓練的角度討論系統功能。綜合上列文獻中提出所應具備的功能，經過分析整理，可歸納出幾項重要功能原則，以下依功能使用對象，將功能區分為教

<sup>61</sup> 同註 54。

<sup>62</sup> 同註 50。

<sup>63</sup> 同註 45，頁 94-98。

<sup>64</sup> 同註 58。

<sup>65</sup> 同註 55。

<sup>66</sup> 同註 57。

學向度、學習向度、教材製作向度以及系統環境向度，總計四大向度進行說明：

- (一) 教學向度：此向度的對象是針對教學者所規劃的相關功能。教學者在 Web-based 學習環境中主要的工作，在於課程的設計與學習者的輔導，因此在教學環境中，應該提供適當的工具，便於教學者進行課程規劃、指定作業、學習進度追蹤等功能，使得教學活動能順利的進行，並掌握學習者的學習情況。此向度下包含以下六項功能：公告功能、課程計劃功能、作業分派功能、問卷製作功能、學習追蹤功能、個人檔案製作功能。
- (二) 學習向度：此向度的對象是針對學習者所規劃的相關功能。為了提供給學習者良好的學習環境，應該提供簡明的瀏覽環境、即時的測驗評量、方便的學習工具等。綜合文獻，歸納出了以下五項功能：註冊及登入功能、教材瀏覽功能、學習工具箱、線上測驗功能、線上互動功能、個人化服務功能。
- (三) 教材製作向度：此向度的對象是針對教材製作者或是教學者所規劃的相關功能。教材製作應該朝向互通共享的趨勢，因此，必須透過適當的資料庫存放教材，讓教師查詢現有教材詳細資訊，以及容易的存取介面，讓教材製作者套用他人已製作完成的元件，如此才能充分利用網路資源共享的特色。此向度下包含以下八項功能：教材編輯工具、教材管理工具、學習路徑編輯工具、元件資料庫、資源分類、上傳資源、資源搜尋、下載資源。
- (四) 系統環境向度：此向度的對象是針對系統管理者所規劃的相關功能。良好的系統應該是相容性高且易於管理，並且能夠提供相關的報表統計，幫助系統管理者掌握系統使用狀況，因此，本向度下包含以下三項功能：系統整合功能、報表功能、以及知識管理功能。

全球資訊網學習環境提供了多元化的學習資源，而網路教學以 Web 瀏覽器提供多媒體與超連結的方式，使得學習的介面更為方便且友善，學習者可以透過超連結的方式自我閱讀教材內容，建構知識。

而數位學習管理系統，除了是用來管理與教學相關的事件，扮演「管理」的角色之外，在資訊內容的呈現上，也是以 Web 瀏覽器為基礎來呈現其介面，同時扮演了「教學媒體」的角色。因此，一個完善的數位學習管理系統，除了應具備完善的功能項目之外，教材內容結構、互動與回饋等介面設計也是值得思考的問題，如果僅有完善的功能，而沒有符合介面設計原則的系統，能夠發揮的教學管理效果必定大打折扣。數位學習管理系統的功能原則以及評鑑準則值得深入分析。

### 第三節 評鑑準則之建立

全球資訊網在近幾年來已經成為傳遞資訊的重要管道，個人網站、企業網站、政府機關網站等均以相當可觀的數目在成長。有別於透過書本文字傳遞資訊，網站能夠克服空間與時間的障礙，整合文字、聲音、圖片、影像等將內容以多媒體的方式呈現，相當便利且活潑，成為大眾廣泛利用的工具，而數位學習管理系統也藉由網站的特性，將教材及各式互動功能整合到視窗中，模擬真實上課環境，提供給師生一個新的學習環境。

由於製作簡易且便於傳布資訊，網站的開發遠超過實際應用的評鑑。網站的資料繁雜而多有重複，且內容多半未具名，可信度也令人質疑。另外，網站透過超連結將分散各處的網頁加以連結組織並以瀏覽器呈現內容，網站的介面成為系統與使用者互動的唯一管道，介面設計不當，很容易造成使用者的迷失及操作上的障礙。數位學習管理系統，以 Web 為基礎將資訊以瀏覽器整合呈現，由於涉及學生學習行為的產生，缺乏良好的設計規劃，對於學習將有負面的影響。因此，建立一套客觀且嚴謹的評鑑準則來評鑑數位學習管理系統是有其必要的。本節首先將釐清評鑑的意義與目的，接著由國內外文獻中，探討網站介面設計的原則。

#### 一、 評鑑的意義

評鑑的英文原文為Evaluation，對於「評鑑」一詞，教育行政與課程專家強調「鑑」字的多重涵義，即鑑定、鑑別、鑑賞，並且認為其功能正如同一面鏡子，能發揮反映的作用，據以檢討得失，力求革新進步<sup>67</sup>。評鑑係採用科學方法與途徑，多方面蒐集適切的事實性資料，再參照合理的衡量標準，加以比較分析與綜合研判<sup>68</sup>。評鑑主要的目的之一在於判斷事物的價值，而評鑑的角色則是多層面的，在教育情境中，可能是課程的發展、學習理論的改進、人員的獎懲等<sup>69</sup>。綜而言之，評鑑是一種透過系統性蒐集相關資料的手段，進一步達成輔助價值判斷、提供決策參考的方法，並且可以應用於各個領域之中，作為修正缺失的依據。

在教育的領域裡，教學評鑑則是教師用來評量教學活動是否達成教學目標的一種過程，它對於教學目標(終點狀態)、起點行為(初始狀態)、教學歷程(轉換歷程)以及教學評鑑(評量與監控)提供回饋訊息，可以成為教師訂定或改進教學計劃的參考，作為學校進行決策或擬定措施時的依據<sup>70</sup>。而就實施教學評鑑的時機而言，則有以下兩種評鑑方式，分述如下<sup>71</sup>：

#### (一) 形成性評鑑(Formative Evaluation)

形成性評鑑是用於教學歷程中途所實施的，在性質上相當於現在中小學的段考。形成性評鑑的目的，對教師而言是藉此獲得教學歷程中連續性的回饋，隨時知道學生們的學習情形，據以成為修正教學策略的參考；對學生而言能藉此獲知自己的學習狀況，從而修正調整自我學習方式。

#### (二) 總結性評鑑(Summative Evaluation)

總結性評鑑是用於教學結束後的評量。總結性評量有兩個目的：其一是在教學目標之下，檢查學生一學期來學業及人格增長的程度，

<sup>67</sup> 黃光雄，教學原理(臺北市：師大書苑，民 77 年)，頁 393。

<sup>68</sup> 同前註，頁 394。

<sup>69</sup> 黃政傑，課程評鑑(臺北市：師大書苑，民 76 年)，頁 30-31。

<sup>70</sup> 朱敬先，教育心理學(臺北市：五南，民 86 年)，頁 541。

<sup>71</sup> 張春興，教育心理學：三化取向的理論與實踐(臺北市：臺灣東華書局，民 85 年)，頁 485。

從而判斷教學效果的得失；其二是根據總結性評鑑的結果，評定學生的學業成就，並將評定結果通知家長。

如果以多媒體教學軟體設計觀點來看，形成性評鑑是在軟體發展的各階段所實施的，也就是在軟體初具雛形(Prototype)，尚未完成的時候，便隨時校正錯誤並改進品質，其目的在於收集各類資料以修正軟體分析、設計、編碼、發展及應用等各面向的內容與方法，藉以隨時校正並改進品質；而總結性評鑑通常是在軟體發展製作完成後實施，主要目的在於評鑑軟體的成效，強調學習的效果，並由評鑑的結果中查證該軟體是否達到預期教學目標<sup>72</sup>。

對於教學系統而言，經常使用專家評鑑，主要原因是參與評鑑的人數較少，且較節省時間。當評鑑計劃者擬定好測試軟體的計劃後，接下來必須要審慎地選擇由哪一類的專家來進行評鑑，以確保能夠得到專業的意見。以下是可供參考的評鑑過程<sup>73</sup>：

- (一) 選擇對內容精熟的學科專家。
- (二) 對軟體使用對象以及教學策略熟悉的教學專家。
- (三) 選擇設計評鑑工具。
- (四) 進行專家評鑑。
- (五) 整合專家評鑑結果，協商與記錄具體且需要更正改進的事項。

在教學系統開發過程，專家評鑑為一項重要的環節，蒐集專家對於教學或教材的設計、介面設計、功能設計等具體且具建設性的意見，成為系統設計的指引，能夠提昇系統的可用性，並且能避免所設計系統不適用或不符合教學需求的功能。依據專家的任務及工作內容，可將專家分為五大類，簡述如下<sup>74</sup>：

#### (一) 學科內容專家

主要的工作是評鑑軟體內容方面的正確性，以更正有關內容方面

---

<sup>72</sup> 李世忠，教學科技評鑑－評鑑與應用(臺北市：五南，民 88 年)，頁 27。

<sup>73</sup> 同前註，頁 19-20。

<sup>74</sup> 同註 64，頁 20-21。



的錯誤，例如內容正確性、內容的順序及組織結構是否合宜、內容的更新性、呈現媒體是否適宜等。

#### (二) 教學設計者

教學設計者主要在於評鑑軟體的教學流程、目標、單元的長度、引起動機、回饋、問題、實例、練習的提供以及媒體配合方面的優劣。

#### (三) 介面專家

著重教學設計在軟體中的功用。螢幕設計、清單、按鈕、輸入工具、多媒體配合等等，皆是使用者介面專家的專長。

#### (四) 媒體專家

針對媒體品質做評鑑。例如：聲音、文字的品質、影像的細緻度、亮度、顏色的配合與圖片的排列等。

#### (五) 執行行政人員

軟體在實際使用的時候經常會有許多的問題，執行的行政人員如教師、學生或行政主管能夠提供有關場地或設備方面的需求，以及執行上的意見。例如：使用時間、人數、線路、周邊軟硬體配合等。

就教學系統的開發而言，理想的專家評鑑，應該廣徵具備不同專長專家的意見，如此才能確保在學科內容、教學設計、使用介面、媒體品質，以及實際使用等各方面均能獲得實際且全面性的建議，而不至於缺乏某些向度的考量。

## 二、 網站評鑑原則

隨著網際網路的蓬勃發展，只要具備 HTML(Hypertext Markup Language)基礎知識，便能輕易地創造網路的資訊。這種情形固然加速了資訊的流通分享，也因此充斥著大量廣告、文宣等無用的資訊，網站的品質也隨之而降低，為了要評鑑網站的品質，評鑑準則的建立是相當必要的。

在圖書館方面，針對網站進行評鑑的工作日益受到重視，翁慧娟

曾經針對台大、政大、中央、中原、銘傳等五所大學圖書館進行網站品質評估研究，她分別利用疊慧法以及問卷調查法，彙整館員以及讀者的意見，研究中反映館員與讀者均相當重視網站資訊的新穎性、正確性及連結品質，對於網站的視覺設計層面則都較不重視。研究中也透過因素分析篩選出十二大項大學圖書館網站品質評估因素，如下所述<sup>75</sup>：

- (一) 連結性：連結是否穩定、是否提供連結至首頁選項、連結資源是否考慮相關性及合適性、重要連結是否提供說明、連結至巨大檔案是否有提示性敘述、網頁位置是否具助記性、是否提供輔助說明、是否列出文件 URL。
- (二) 畫面設計：本文和背景顏色是否具協調性、是否過度使用大寫字體及斜體字、標題和本文字體是否有適當對比、是否使用過多小圖形、視覺設計是否一致、畫面是否以螢幕大小呈現。
- (三) 資源分類架構：網站資源是否按系統分類、是否提供網站政策、標題選擇是否與內容一致、是否具備多種語文畫面顯示、是否具備網站內全文檢索、是否具備語音索引功能、是否提供網站地圖 (site map)。
- (四) 內容：是否收錄資訊支援教學與研究、是否成立網站規劃小組、是否提供館外資源連結、網站內的資訊內容是否明確、各網頁資訊是否定期更新。
- (五) 權威性：是否註明資訊提供者服務機構、真實姓名、聯絡方式、是否引用資料來源。
- (六) 選擇性：是否建議網站最佳顯示畫面、是否設置虛擬館員協助讀者解決問題、是否提供純文字或圖形顯示功能。
- (七) 新穎性：是否註明網站建置日期、最近更新日期以及網站或網頁位置更動後新址。
- (八) 多元性：是否運用聲光音效吸引讀者、是否設計不同讀者群的服務、圖形或影像是否有助資訊的利用。

---

<sup>75</sup> 翁慧娟，「我國大學圖書館網站品質評估之研究」(臺灣大學圖書資訊學研究所，碩士論文，民 87)，頁 75-119。

- (九) 管理資訊：網站是否有版權聲明、是否列出到站人數統計、是否提供意見箱或留言版、是否註明資源使用對象。
- (十) 服務溝通：是否列出圖書館地址及聯絡電話、是否提供服務聯絡人相關資訊。
- (十一) 溝通性：是否過度使用專業術語、館外資源的連結是否與館藏政策一致、文字流暢、遣詞用字一致。
- (十二) 使用者調查：是否定期在網站上進行使用者調查。

藍素華則以網站使用者的角度，以個案研究的方式探討臺灣大學圖書館網站資訊架構可用性程度與可用性問題，研究中透過文獻分析以及問卷調查法分析大學讀者對於大學圖書館網站資訊架構的認知與期望，並調查讀者的滿意程度。研究對於可用性評估的架構以及項目設計如下<sup>76</sup>：

- (一) 畫面設計：評鑑網站的文字、圖形設計與版面安排。例如：網站畫面文字是否具可讀性、網站畫面圖形與影像是否適度展現網頁資訊、網站畫面是否活潑有趣、網站畫面用色是否鮮明搭配得宜、每一網頁版面是否具一致性。
- (二) 資訊架構：評鑑網站內容的架構與分類。例如：網站架構是否清楚簡明、網站資訊組織方式是否具邏輯性與層次感、是否有分類概念的階層式架構、網站內每一網頁是否均依照網站組織架構與邏輯次序，是否安排固定的版面配置與展現方式、網站設計是否考慮不同使用者需求。
- (三) 內容標示：評鑑網站內容的用字遣詞是否恰當。例如：網站用字遣詞是否簡明易懂、網站服務項目名稱是否符合使用者習慣、易於明瞭、前後一致。
- (四) 瀏覽檢索：評鑑網站是否具備符合直覺的瀏覽設計與檢索功能。例如：網站瀏覽順序是否符合個人直覺、網站內每一網頁是否提供瀏覽列或功能列、瀏覽列和網站資訊架構是否相呼應、網站是

---

<sup>76</sup> 藍素華，「大學圖書館網站資訊架構可用性之研究－以國立臺灣大學圖書館網站為例」(臺灣大學圖書資訊學研究所，碩士論文，民 90)，頁 151-180。

否提供網站地圖功能、網站是否提供站內檢索功能。

林麗娟針對網路圖書館指導設計之議題，就視覺訊息呈現策略的運用上，歸納出幾項設計原則如下<sup>77</sup>：

- (一) 使用簡明的詞彙。
- (二) 畫面設計的一致性。
- (三) 提供直接了當的互動方式。
- (四) 簡化溝通的程序。
- (五) 利用特殊視覺設計引導學生的注意。
- (六) 利用視覺情境的呈現以激發學生求知的好奇心。
- (七) 將複雜的訊息分割並加以組織以提供學習的架構。
- (八) 注重視覺層次的建立。
- (九) 以建立訊息的主從關係。
- (十) 提供多樣化視覺互動作為記憶的聯繫。
- (十一) 圖像引用必須激勵直覺式的聯想。
- (十二) 注重資訊提供方式的新奇感。
- (十三) 提供使用者能夠自我掌握學習的方式。
- (十四) 對於學生的反應系統必須給予使用者即時的回饋。

Alastair提出了一套評鑑準則給圖書館員作為網路資訊資源選擇時的參考，他並指出這些準則並非適用於各個目的，使用者可依不同的需求而選擇採用<sup>78</sup>。而針對資源的內容方面，以下的準則亦能提供作為評鑑的參考：

- (一) 範圍(Scope)的分析：評鑑網站內容所包含的範圍、深度、廣度等。例如：網站所包含的項目、網站內包含相關主題的廣度、深度、資訊的時效性、資源提供的連結形式(Telnet, Gopher, or FTP)等。

---

<sup>77</sup> 林麗娟，「網路圖書館指導之設計原則」，教學科技與媒體 38 期(民 87 年 4 月)，頁 30-37。

<sup>78</sup> Alastair G. Smith, "Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources," Retrieved November, 2003, from <http://info.lib.uh.edu/pr/v8/n3/smit8n3.html>.

- (二) 內容(Content)的分析：評鑑網站內容的品質。例如：網站內的資訊是事實或是個人意見、網站內提供原始資訊或僅是提供連結、這一個類目尚可進一步針對正確性(Accuracy)、權威性(Authority)、時效性(Currency)、獨特性(Uniqueness)、其他資源連結(Links Made to Other Resources)、寫作品質(Quality of Writing)等加以評鑑。
- (三) 圖形與多媒體設計(Graphic and Multimedia Design)的分析：評鑑網站的圖形與其他多媒體元素設計設計。例如：網站介面是否容易引起興趣、網站視覺效果是否使得資訊更易於被閱讀等。
- (四) 目的與對象(Purpose and Audience)的分析：評鑑網站是否有提供基本資料介紹。例如：是否清楚陳述網站目的、提供的內容資訊是否達到網站目的、網站的對象為何、針對專家、一般民眾或是學生等。
- (五) 審查(Reviews)的分析：參考其他單位對該網站的評價。例如：是否有評鑑機構針對該網站進行審查、是否提供審查意見等。
- (六) 可用性(Workability)的分析：評鑑網站的介面設計及互動功能。例如：網站所提供的服務是否方便有效，這也是網路評鑑準則異於印刷媒體的一項評鑑要素，可以透過操作介面是否友善(User Friendliness)、電腦軟硬體需求(Required Computing Environment)、搜尋(Searching)、瀏覽性與組織(Browsability and Organization)、互動性(Interactivity)、連結性(Connectivity)等幾方面來評鑑。
- (七) 成本(Cost)的分析：評鑑網站是否考慮經濟效益與付費的問題。例如：圖像資訊是否需要較多傳輸時間，導致使用者連線成本提高、網站是否依收費情形區分其功能版本等。

有鑑於網路資源品質的良窳不齊，為了幫助學生、老師以及其他使用者在面對網路資源時有一套評鑑準則可以參考，以及提供網站設計者在設計網站時的導引，Wilkinson, Bennett以及Oliver等人，參考了一些評價極高的網站名單、網路資源期刊、線上分級服務等資源

後，再用內容分析法針對初步產生的 509 個指標加以驗證濾除，最後整理出了 11 個評鑑面向 125 個評鑑指標如下<sup>79</sup>：

- (一) 網站可及性與可用性(Site Access and Usability) — 本面向提供 18 項評鑑指標。包括網站是否易於連線、網頁下載時間是否過長、是否針對不同瀏覽器而設計不同網站版本等。
- (二) 資源與文件識別(Resource Identification and Documentation) — 本面向提供 13 項評鑑指標。包括網站資源文件設計的對象為何、文件的目的是與範圍為何、網站內容更新週期為何等。
- (三) 作者識別(Author Identification) — 本面向提供 9 項評鑑指標。包括是否有提供作者姓名、是否有提供作者專長簡介、是否提供作者聯絡方式等。
- (四) 作者權威性(Authority of Author) — 本面向提供 5 項評鑑指標。包括作者在該領域是否專精、作者其他出版品是否與主題相關、作者經歷是否與主題相關等。
- (五) 資訊架構與設計(Information Structure and Design) — 本面向提供 19 項評鑑指標。包括內容是否經常使用專有名詞、採用的媒體是否支援不同學習型態的需求、內容是否有組織的呈現等。
- (六) 內容範圍與相關性(Relevance and Scope of Content) — 本面向提供 6 項評鑑指標。包括內容是否具時效性、內容涵蓋範圍是否夠廣、是否提供新穎性的主題內容等。
- (七) 內容有效性(Validity of Content) — 本面向提供 9 項評鑑指標。包括文件是否引用第二手資料、作者是否提供相關統計資料以佐證其結論、網站是由大學、政府機構或其他組織維護等。
- (八) 內容正確性與平衡(Accuracy and Balance of Content) — 本面向提供 8 項評鑑指標。包括文件內容是否有明顯錯誤、文件內容是否存有偏見、文件內容是否涉及性別或種族歧視等。

---

<sup>79</sup> Gene L. Wilkinson, Lisa T. Bennett, and Kevin M. Oliver, "Consolidated Listing of Evaluation Criteria and Quality Indicators," Retrieved November, 2003, from <http://it2.coe.uga.edu/Faculty/gwilkinson/criteria.html>.

- (九) 文件間的導覽性(Navigation Within the Document) — 一本面向提供 12 項評鑑指標。包括網站組織架構是否良好、是否提供網站地圖、是否提供線上說明文件等。
- (十) 連結品質(Quality of the Links) — 一本面向提供 13 項評鑑指標。包括是否提供連結評註、連結文字是否清楚且易於了解、連結是否正確且與主題相關等。
- (十一) 美觀及觀感(Aesthetic and Affective Aspects) — 一本面向提供 13 項評鑑指標。包括畫面設計是否簡單明瞭、字型是否太小適中易於閱讀、不同網頁間設計是否具一致性等。

綜合上述關於網站評鑑準則的文獻，多半由使用者導向作為評鑑的考量，而對於教學性質的網站，由於涉及學習行為的產生，評鑑準則略有不同。

### 三、 教學網站評鑑指標

何祖鳳、陳俊榮以及陳銘欽曾以學習者的觀點，採用實地觀測以及深度訪談，針對當時的網路教學系統，以學習者角度進行瀏覽分析，並且蒐集學習者對教學系統的看法，據之歸納出五個主要有關評鑑網路教學系統的準則。在「教材適切性方面」所使用的指標包括教學系統是否有明確的教學對象、是否具備豐富的教學內容、教學內容的層級安排及連結是否恰當、是否開放給大眾使用；在「合作互動性方面」所使用的指標包括是否提供電子佈告欄(BBS)、聊天室(Chat Room)、電子郵件(E-Mail)、常見問題與解答(FAQ)以提高學習的互動；在「等候時間方面」所使用的指標包括資料的傳輸速度與資料的顯示速度是否夠快以避免降低學習者學習意願；在「網頁美觀性方面」所使用的指標包括是否根據不同的教學主題或教學對象有不同的亮度設計與色彩搭配、圖形與動畫是否美觀且易於傳輸、網頁版面與文字是否符合學習者閱讀習慣；在「使用容易性方面」所使用的指標包括教學系統的操作困難度是否過高，導致學習者必須具備額外的操作能力、是否

有相關導覽或輔助工具作為學習者的指引等的項目都是評鑑網路教學系統時所應該加以注意及考量的。研究結果如表 2-4 所示<sup>80</sup>：

表 2-4 網路教學系統之評鑑準則

評鑑準則	評鑑項目
一、教材適切性	1. 明確的教學對象 2. 豐富的教學內容 3. 簡潔的層次安排 4. 內容的可及性
二、合作互動性	5. 電子佈告欄(BBS) 6. 聊天室(Chat Room) 7. 電子郵件(E-Mail) 8. 常見問題與解答(FAQ)
三、等候時間	9. 資料的傳輸速度 10. 資料的顯示速度
四、網頁美觀性	11. 亮度與色彩 12. 圖形與動畫 13. 版面配置
五、使用容易性	14. 學習者應具備之能力 15. 系統操作介面

資料來源：何祖鳳、陳俊榮、陳銘欽，民 87。

Golian指出教學者必須體認到使用網路科技並非目的，是否能夠

<sup>80</sup> 何祖鳳、陳俊榮、陳銘欽，「網路教學系統評估準則之研究」，遠距教育第 7 期 (民 87 年 5 月)，頁 20-29。



有效輔助教學才是重要的課題。因此，教學者除了應經常更新網站並刪除過時資訊外，在教學網站的設計方面，應考慮以下幾項原則<sup>81</sup>：

- (一) 網站應有基本的介紹，幫助使用者瞭解網站提供的內容及目標。
- (二) 指出網站中資訊的位置及其重要性，如此方能滿足使用者掌握學習上的需求。
- (三) 當使用者完成任務或目標時，應該具備立即回饋的機制。
- (四) 鼓勵使用者透過小組合作進行學習。
- (五) 利用多種媒體傳遞資訊幫助學習。
- (六) 理論與實務並重，提供範例幫助使用者瞭解如何將新知應用於生活。
- (七) 能因應不同學習型態的使用者。
- (八) 提供適當的視覺刺激，如顏色、形狀等變化，以提高學習興趣。
- (九) 幫助學生提昇對於資訊的評鑑能力。
- (十) 應能幫助使用者將新知與舊有知識經驗加以結合。

曹汝民曾採用文獻分析法以及專家學者座談，發展出「非同步網路教學網站評量表」。在該研究中，歸納出五個關於非同步網路教學網站的評鑑面向以及二十四項評鑑指標如下所示<sup>82</sup>：

- (一) 教材內容與結構：包括正確性、結構性、適用性、時宜性、內容可及性等五個指標。
- (二) 版面設計：包括單元劃分、畫面構成、文字、圖表、多媒體設計等五個指標。
- (三) 介面設計：包括瀏覽設計、學習者控制、系統操作介面等三個指標。
- (四) 互動設計：包括溝通管道、回饋、提示、連結等四個指標。
- (五) 教學設計：包括課程範圍、教學目標、起點行為、終點行為、教學方式、教學活動、教學管理等七個指標。

---

<sup>81</sup> Linda Marie Golian, "Utilizing Internet resources by educational professionals in the new millennium," Information Technology and Libraries 19:39(Sep 2000):141.

<sup>82</sup> 曹汝民，「非同步網路教學網站評鑑指標發展之研究」(國立臺北科技大學技術及職業教育研究所，碩士論文，民國九十年六月)，頁 33-45。

林姿妙針對兒童學習網站品質進行研究分析，探討國小教師對優良兒童學習網站品質評鑑的看法及重要性排序。研究中利用文獻分析以及專家審查發展出 82 項未歸類的兒童學習網站品質評鑑準則，接著請 10 位具資訊教育背景的國小教師將 82 項目依照專業判斷歸入不同的五大類別。接著再將不適宜的項目加以排除，發展成 50 評鑑項目的「兒童學習網站品質評鑑表」。研究歸納出五大類評鑑準則以及 50 項評鑑項目如下<sup>83</sup>：

- (一) 網站基本資料描述：網站首頁或內容中是否有網站基本資料介紹、資訊的提供者是否為有聲譽的組織機構或學者專家、是否針對網站所包含的主題範圍提出說明等七項評鑑項目。
- (二) 多媒體特性：網站設計是否以圖片、聲音、動畫來輔助說明內容、網頁聲音、圖片或動畫下載速度是否會太慢等七項評鑑項目。
- (三) 介面設計與架構：版面外觀設計是否簡單美觀、網站中對內部或外部連結導覽架構是否清晰易懂、網頁字型格式是否清晰易讀等十四項評鑑項目。
- (四) 內容：網頁資訊內容是否有錯別字、所提供的資源內容是否符合網站所陳述的目標、網站內容是否含政治意識型態或商業性廣告等十三項評鑑項目。
- (五) 回饋與支持：網站內容是否提供使用者溝通管道、網站是否提供功能讓教師追蹤學生學習路徑或監控其學習過程、網站是否提供常見問答集(FAQ) 等九項評鑑項目。

評鑑電腦輔助教學的文獻已有相當長遠的歷史，各種評鑑的方法及標準均見諸於中外相關期刊著作中，相較之下，全球資訊網雖不過成形於近十來年左右，關於網路資訊評鑑的文獻雖然不少，不過，關於整合多媒體及網路評鑑相關的文獻卻相當少見。羅綸新透過問卷調查，分析 42 位專家以及 517 位學生對多媒體教育網站指標重要性提出

---

<sup>83</sup> 林姿妙，「兒童學習網站品質評鑑準則之發展研究」(國立臺南師範學院國民教育研究所，碩士論文，民國九十年六月)，頁 37-50。

反應，研究中歸納出了八大類評鑑向度及 40 個評鑑項目如下<sup>84</sup>。

- (一) 吸引力：評鑑網站內容是否能引起學習者學習的動機。包括標題是否吸引使用者的興趣或注意、內容是否富趣味及挑戰性、畫面是否清晰爽目等五項評鑑項目。
- (二) 內容適合正確性：評鑑網站所提供的資訊是否適當完整且有註明出處。包括所提供的知識、資訊是否完整充足、資訊是否做了合適的分類、區塊化及分段易於閱讀查看、網頁上資料是否隨時更新等五項評鑑項目。
- (三) 互動方式與型態：評鑑網站互動設計是否簡易完善。包括是否提供使用者互動、練習及回饋功能、互動方式是否操作簡便、是否註明作者或當事人聯絡方式等五項評鑑項目。
- (四) 媒體品質與融合性：評鑑網站媒體的安排設計是否恰當。包括所使用多媒體之特性與功能是否符合教學目標、不同媒體間的安排設計是否適當、網頁間顏色設計是否和諧等五項評鑑項目。
- (五) 傳輸品質：評鑑網站是否容易連線且傳輸穩定。包括是否容易查詢與連線、資料呈現或下載時間是否太長、網頁間超連結是否有系統且方便使用等五項評鑑項目。
- (六) 學習適應性：評鑑網站是否考慮到使用者的閱讀及操作能力。包括使用介面是否考慮到使用者的電腦技能、文字是否有做適度區塊化、是否能適應個別差異或提供個別化學習等五項評鑑項目。
- (七) 適當學習輔助工具：評鑑網站是否提供適當的學習輔助。包括網頁上是否有查詢或檢索功能、使用者是否可以掌控自己進度、是否提供必要的教導或補救措施等五項評鑑項目。
- (八) 內建智慧：評鑑網站是否適合不同的教學環境或教學設計。包括是否統計或計算上網人次、內容建構是否包含專家系統(如智慧型選題、自動告知使用者錯誤等)、是否適用不同電腦系統或瀏覽器等五項評鑑項目。

---

<sup>84</sup> 羅綸新，多媒體與網路基礎教學－理論、實務與研究(臺北市：博碩，民 91 年)，頁 318-353。

綜合以上兩小節，茲將相關論文按作者、年代、評鑑準則或者是設計原則及評鑑對象列表整理如表 2-5 所示：

表 2-5 網站評鑑準則一覽表

研究者	年代	評鑑準則	對象
Alastair <sup>85</sup>	出版日期 1997	範圍、內容、圖形與多媒體設計、目的與對象、審查、可用性、成本。	一般網站
Wilkinson <sup>86</sup> Bennett Oliver	出版日期 1997	網站可及性與可用性、資源與文件識別、作者識別、作者權威性、資訊架構與設計、內容範圍與相關性、內容有效性、內容正確性與平衡、文件間的導覽性、連結品質、美觀及觀感。	一般網站
林麗娟 <sup>87</sup>	出版日期 民 87	針對視覺訊息呈現策略： 詞彙簡明、畫面設計一致性、提供直接了當的互動方式、將訊息分割並加以組織以提供學習的架構、注重視覺層次的建立、給予使用者即時的回饋。	教學網站
何祖鳳 <sup>88</sup> 陳俊榮 陳銘欽	出版日期 民 87	教材適切性、合作互動性、等候時間、網頁美觀性、使用容易性。	網路教學系統
翁慧娟 <sup>89</sup>	出版日期 民 87	連結性、畫面設計、資源分類架構、內容、權威性、選擇性、新穎性、多元性、管理資訊、服務溝通、溝通性、使用者調查。	大學圖書館網站
Golian <sup>90</sup>	出版日期 2000	網站基本介紹、指出網站中資訊的位置及其重要性、具備立即回饋的機制、鼓勵使用者透過小組合作進行學習、利用多種媒體傳遞資訊幫助學習、理論與實務並重、能迎合不同學習型	教學網站

<sup>85</sup> 同註 78。

<sup>86</sup> 同註 79。

<sup>87</sup> 同註 77。

<sup>88</sup> 同註 80。

<sup>89</sup> 同註 75。

<sup>90</sup> 同註 81。

		態的使用者、提供適當的視覺刺激、幫助學生提昇對於資訊的評鑑能力、幫助使用者將新知與舊有知識經驗加以結合。	
藍素華 <sup>91</sup>	出版日期 民 90	畫面設計、資訊架構、內容標示、瀏覽檢索。	大學圖書館網站
曹汝民 <sup>92</sup>	出版日期 民 90	教材內容與結構、版面設計、介面設計、互動設計、教學設計。	網路教學系統
林姿妙 <sup>93</sup>	出版日期 民 90	網站基本資料描述、多媒體特性、介面設計與架構、內容、回饋與支持。	兒童學習網站
羅綸新 <sup>94</sup>	出版日期 民 91	吸引力、內容適合正確性、互動方式與型態、媒體品質與融合性、傳輸品質、學習適應性、適當學習輔助工具、內建智慧。	教育性多媒體網站

綜合上列討論，有關於各類型網站的評鑑準則，可適用於一般網站、教學網站、大學圖書館網站、教育性多媒體網站以及網路教學系統等，依據研究的對象的不同，評鑑的準則以及設計規劃網站時所應遵循的相關原則也不盡相同，但依其內容進行整理分析，可從中歸納出七大向度，成為評鑑數位學習管理系統的可用性標準，簡述如下：

#### (一) 基本資料描述

使用者初次使用系統時，可能會由於面對全然陌生的系統，而產生心理上的障礙，或是對於系統功能、建置單位、建置目的、使用對象等基本資訊缺乏基本認識，而產生操作或學習上的不確定感。因此，透過基本資料描述的提供，能幫助使用者在使用系統前，對於系統具有基礎、初步的認識與掌握，如此在學習進行中能更有效的運用系統工具，學習遇到困難時，不但能降低焦慮感，也更能順利地尋求協助。本面向之下常用的四項評鑑指標包括：系統介紹、功能介紹、教師介紹、課程介紹。

<sup>91</sup> 同註 76。

<sup>92</sup> 同註 82。

<sup>93</sup> 同註 83。

<sup>94</sup> 同註 84。

## (二) 內容與結構

教材內容是學習者從中獲取資訊並進行學習的來源，其角色正如同書本、報紙、期刊一般。然而，資訊數位化後閱讀的模式由過去書本一頁頁的閱讀改變為藉由點選超連結(Hyperlink)進行跳躍式的閱讀，資訊組織架構是否完整？層次是否分明？成為是否會造成使用者迷失的關鍵議題。再者，由於網路上資源數量龐大，品質難以掌控，學習管理系統內課程教材的內容是否正確？來源是否具權威性？訊息是否疏於更新而失去時效性？這些問題都是需要加以評定確認的。本面向之下常用的五項評鑑指標包括：正確性、結構性、適用性、時效性、權威性。

## (三) 媒體設計與整合

有別於書本藉由文字及圖片傳遞資訊，具備豐富圖片、聲音、影像等多媒體整合效果正是數位學習的特色。不論是一般網站、教學網站、教學軟體或教學系統等，多媒體工具的融入與使用情況相當普及。然而，大量的多媒體設計並不一定能如預期中提高學習效果，過量或不適當的多媒體特效甚至可能帶來負面作用，以至於影響學習者的學習以及使用意願。因此，運用時機是否恰當？下載速度是否不會過於緩慢？均是需要加以謹慎考慮的課題。本面向之下常用的五項評鑑指標包括：適切性、易讀性、完整性、單純性、流暢性。

## (四) 介面設計

隨著資訊科技的進步，系統軟體往往變得比以往更強大、功能更齊全，甚至連家電用品、手機等電子產品也具備了多樣化功能的特色，其目的無非就是希望能提供使用者更多更完整的服務。然而，使用介面是系統和一般使用者溝通的唯一管道，如果介面設計不當，使用者不懂得如何操作，縱使系統功能再強大也都是枉然。對於使用者而言，提供更多的控制能力和選擇，並不一定保證有好的效果和經驗，主要的問題之一在於使用者是否瞭解這些控制裝置的功能以及如何使用他們<sup>95</sup>。介面設計也是評估學習管理系統的一項準則。本面向之下常用的六項評鑑指標包括：瀏覽性、美觀性、操作性、連結性、一致性、

---

<sup>95</sup> 李世忠，「使用者介面的探討」，視聽教育雙月刊 35(1)(民 82 年)，頁 47-57。

架構性。

#### (五) 互動與回饋

周倩及張芳綺指出互動性(Interactivity)一向被認為是傳統面對面教學的基本優勢之一，在電腦輔助教學的領域中，互動性亦扮演重要且不可或缺的角色。隨著網際網路逐漸在教育領域佔有一席之地，互動性概念受到相當重視而成為具體的準則。互動性的特質能夠使學習管理系統更具彈性、更能協助學生學習<sup>96</sup>。本面向之下常用的六項評鑑指標包括：溝通性、交談性、指引性、趣味性、調適性、選擇性。

#### (六) 教學輔助工具

「把教室搬到網路」所著重的不應只是教材上網，教學設計也應該一併的整合於系統當中。倘若僅僅是把教材製成網頁然後上傳至網路，充其量只是把資訊的載體由書本改變為網頁，教師並沒有充分的利用教學設計來幫助學生學習。曹汝民指出成功的網路教學系統設計應當是以教學機制為主，電腦軟硬體搭配為輔，並同時兼顧遠距教學的特性與學習者的需求。在數位學習的環境中，不僅要求學生「瀏覽」網頁教材才能學習，更應不斷鼓勵學生上網「參與」各項學習活動，數位學習重點不是放在「教材」上網，而是「學習活動」上網<sup>97</sup>。因此，學習的產生才是數位學習的重點，本面向之下常用的六項評鑑指標包括：教學活動、教學管理、教學評量、學習歷程、學習工具、課後輔導六個項目。

#### (七) 連線品質與效能

許多文獻中指出，連線品質與傳輸速度是使用者是否連結至該網站的評鑑項目之一，由於現今的資訊基礎建設尚未成熟，寬頻也尚未達到普及的地步，圖片或檔案的大小的確應該考慮一般撥接用戶的需求，不宜過多或過大。數位學習是以網路為基礎突破空間與時間的障

---

<sup>96</sup> 周倩、張芳綺，「網路學習互動性之初探：科技功能與認知學習」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民國91年11月)，頁85-99。

<sup>97</sup> 曹汝民，「非同步網路教學網站評鑑指標發展之研究」(國立臺北科技大學技術及職業教育研究所，碩士論文，民國九十年六月)，頁43。

礙，使用者可以從遠端連線登入系統，參與多樣化學習活動。數位學習管理系統應考量使用者可能集中在某一時段同時登入，系統是否會因承載力不足而導致效能降低。有關連線品質與效能常用之四項指標包括：正確性、方便性、效率性、維護性。

茲將本研究整理出來的基本資料描述、內容與結構、媒體設計與整合、介面設計、互動與回饋、教學輔助工具、連線品質與效能七大評鑑面向與相關評鑑文獻表 2-6 進行比對，表 2-6 分析相關文獻中所提及的評鑑準則反映歸納的七大面向的情形，以「V」加以表示特定指標所吻合的項目，由於文獻中相關研究對象包括一般網站、教學網站、大學圖書館網站、教育性多媒體網站以及網路教學系統等，因此評鑑的面向不盡相同，而數位學習管理系統應該採用更寬廣的評鑑指標，以反映其「管理」與「教學媒體」的特質。

表 2-6 網站評鑑準則歸納整理

研究者	年代	數位學習管理系統評鑑準則						
		基本資料描述	內容與結構	媒體設計與整合	介面設計	互動與回饋	教學輔助工具	連線品質與效能
Alastair	民 86		V	V	V	V		V
Wilkinson Bennett Oliver	民 86	V	V	V	V			
林麗娟	民 87		V	V	V	V	V	
何祖鳳 陳俊榮 陳銘欽	民 87		V	V	V	V		V
翁慧娟	民 87		V	V	V	V		
Golian	民 89	V		V		V	V	



藍素華	民 90		V	V	V			
曹汝民	民 90		V	V	V	V	V	
林姿妙	民 90	V	V	V	V	V	V	
羅綸新	民 91		V	V	V	V	V	V

### 第三章 研究方法與實施

本研究希望透過國內外相關文獻分析，數次彙整專家意見，歸納數位學習管理系統的評鑑準則，因此選擇採用能藉由廣徵博意的「疊慧法」(Delphi Method)為本研究的研究方法。本章研究方法與設計共分為四節：第一節說明本研究架構與流程；第二節針對本研究的研究對象進行說明介紹；第三節說明所使用的研究工具，即數位學習管理系統評鑑指標；第四節介紹本研究所採用的疊慧法，包括其定義、運用步驟以及應有之原則等。

#### 第一節 研究架構

目前關於數位學習的研究相當廣泛，包含系統開發建置、系統平台標準規範的發展、教材的開發製作、以及數位學習行為的分析等，其中大部分是在探討技術層面的主題，以及學習者個人特質的研究。然而，在數位化的教學環境中，數位學習管理系統成為一個重要的工具及傳播媒介，在教師與學生之間扮演了重要的角色。本研究的目的即在歸納數位學習管理系統所使用的評鑑準則，因此，選擇採用疊慧法(Delphi Method)進行專家意見的蒐集。

在確定研究問題後，藉由閱讀相關文獻，以文獻所提供的準則為依據，設計出半結構式問卷以進行第一回合調查，為研究之需，本研究自行開發一套疊慧法線上問卷系統，透過網路提供填答環境，接著，

選取本研究的專家小組成員並進行聯絡、確認。在每一回合問卷填答結束後，隨即進行專家意見的統計，並且整理出意見討論或問卷項目修改的部分，作為下回合問卷專家填答時的參考。統計本研究進行三回合的專家問卷調查。詳細研究架構請參考圖 3-1：

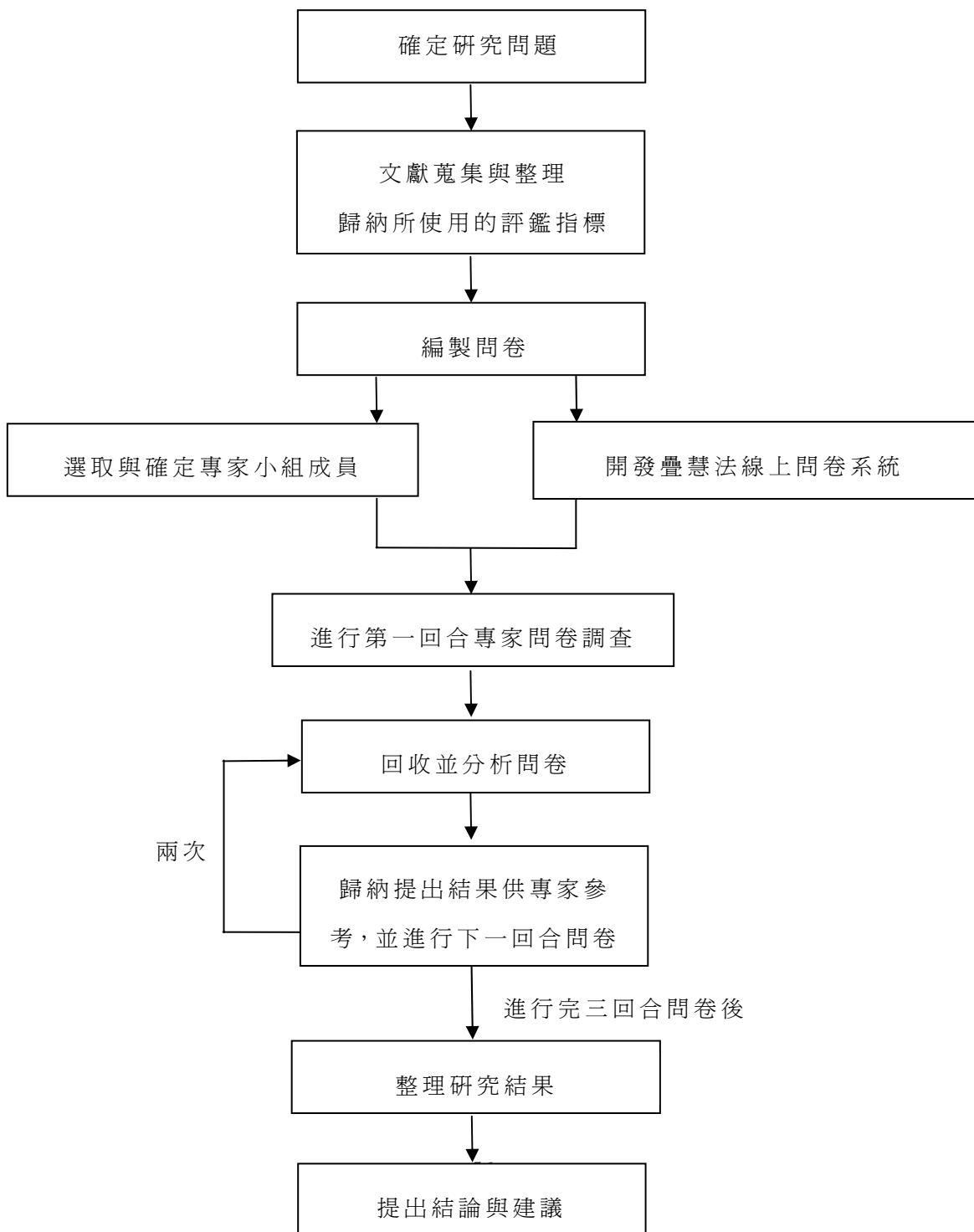


圖 3-1 研究架構

## 第二節 研究對象

本研究的研究專家對象群以具備推動數位學習相關經驗的教師與執行助理為主。由於本研究採用之研究方法為疊慧法，為專家評鑑的一種方法，因此樣本選擇採用非隨機抽樣中的立意抽樣法，亦即不依隨機原則抽出樣本，而由母體中選取部份具有典型代表樣本。為研究之便，本研究以輔仁大學教職員為對象，採用立意抽樣法抽選出符合上述條件之人員，經過徵詢同意之後作為專家小組成員共十九位，進行三回合的問卷調查。本小節將介紹輔仁大學推動校園數位學習計畫的背景，另外，也將針對本研究所選取出的十九位專家樣本進行介紹。

### 一、輔仁大學校園數位學習計畫狀況

輔仁大學教務處自民國 88 年開始推行數位學習計畫，歷年來以公開的方式向全校有興趣透過網路來發展輔助教學的教師，以提供經費、教學平台、教育訓練與行政支援的方式，協助教師製作網路教材，進行非同步網路教學，期能提升教學成效，發展新的教學模式。教務處網路教學組則為實際負責整體計畫推動與支援的單位，組內包含計畫負責人、行政總務管理、技術研究專員、計畫協同助教、專任行政工讀生以及技術諮詢工讀生等。

校內具有參與數位學習計畫意願之教師必須撰寫課程計畫申請書，說明數位學習的授課計畫及教學理念，申請書經過輔仁教學網遴選委員會審核通過後，才能獲得經費補助。教師們得利用學校所提供之教學平台設計線上學習課程。學校方面也提供教育訓練、技術諮詢，

與行政支援。學期課程計畫結束後，課程老師須參加心得交流座談會並繳交報告，供學校擇優刊登於相關期刊或邀請發表於校內相關之學術研討會。

計畫初期以輔仁大學教學網(<http://www.fjweb.fju.edu.tw>)為資訊入口網站，之後再建立起輔仁大學課後教學網(<http://www.webclass.fju.edu.tw>)逐年累積及建立教學資料庫，包含課程介紹資料庫、輔仁人才資料庫、英文閱讀網以及哲學概論網等。至 90 學年度始購進天下趨勢公司所開發之 eIDEA3.5 版數位學習管理系統，並以該系統位主要平台，繼續推廣數位學習計畫。

## 二、專家樣本背景分析

本研究採用立意抽樣法，選取輔仁大學校內曾經參與過數位學習計畫的相關人員十九位成為本研究的專家小組成員，成員多來自各系所教授，亦有服務於校內資訊中心之技術人員，專家小組成員均曾經擔任過數位學習計畫負責人、技術研究人員、計畫協同助教、課程教師或顧問等的角色，茲將專家成員分類為「教師」以及「系統人員」兩類說明，在十五位身份為教師的專家群中，有六位曾有課程教師、數位學習計畫負責人的經驗，有三位有課程教師、數位學習計畫負責人以及技術研究人員的經驗，另外有一位有課程教師以及技術研究人員的經驗，整理如表 3-1：

表 3-1 專家小組成員背景資料

身分	專家成員代碼
教師	A01、A02、A03、A07、A08、A10、A11、A12、A13、A14、A15、A16、A17、A18、A19
系統人員	A04、A05、A06、A09

## 第三節 研究工具

本研究的目的是藉由專家的觀點歸納出適合用來評鑑數位學習管理系統的準則。依據文獻分析，第二節歸納出「數位學習管理系統功能性評鑑項目」，以及第三節「數位學習管理系統可用性評鑑項目」，並將兩者加以整合，刪去定義類似的部分，再加以組織發展為本研究的研究工具－「數位學習管理系統評鑑指標」問卷，詳細問卷請參閱附錄一。

數位學習管理系統，除了是用來管理與訓練相關的事件，扮演「管理」的角色之外，在資訊內容的呈現上，也是以 Web 瀏覽器為基礎呈現來其介面，同時扮演了「教學媒體」的角色。因此，本問卷除了從文獻中歸納出數位學習管理系統應具備的「功能性」評鑑指標外，也從較廣泛的面向中，歸納出同時具備網站、教育與多媒體特性的「可用性」評鑑指標，作為本研究後續採用疊慧法的問卷項目。初步指標項目如以下所列，其中第一至第四向度所列之項目屬於功能性評鑑項目，而第五至第十向度所列之項目屬於可用性評鑑項目。

#### 一、教學向度：

此向度下包含以下六項指標：

- (一) 公告功能：教師、助教或管理者能夠發布公告，以便學習者進入系統即能獲知最新消息。
- (二) 課程計劃功能：教師能夠針對不同課程訂定課程計畫。例如主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。
- (三) 作業分派功能：教師能夠新增、修改、指定、以及傳送作業，提供給學生進行實作。
- (四) 問卷製作功能：教師能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。
- (五) 學習追蹤功能：教師能夠掌握學習者的學習進度、作業完成狀況以及上課狀況等等學習者的資料，以作為個別輔導的重要依據。
- (六) 個人檔案製作功能：教師能夠建立網路上的「個人檔案」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣。

## 二、學習向度：

此向度下包含以下六項指標：

- (一) 註冊及登入功能：系統能有註冊及登入之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。
- (二) 教材瀏覽功能：學習者能以有順序、有組織地的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。
- (三) 學習工具箱：學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。
- (四) 線上測驗功能：系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中，建議應提供之補救教學。
- (五) 線上互動功能：系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。
- (六) 個人化服務功能：能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、個別化的測驗、最新訊息、學習資源及其他訊息等。

## 三、教材製作向度：

此向度下包含以下八項指標：

- (一) 教材編輯工具：能有簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓即使是沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板發展教材。
- (二) 教材管理工具：能有教材內容新增、修改、刪除的機制，提供給教師或教材製作人員，透過 Web 瀏覽器，組織教材目錄下的檔案。
- (三) 學習路徑編輯工具：在教材編輯環境能有學習路徑編輯機制，使得教師可以根據不同的學習者的興趣、能力設計不同的學習路徑。
- (四) 元件資料庫：能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。

- (五) 資源分類：能有教材資源分類管理功能，使教材資源庫的資源有條不紊。
- (六) 上傳資源：能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，可以透過資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中
- (七) 資源搜尋：能有資源搜尋器協助使用者迅速找到所需的素材，以提高教材製作的效率。
- (八) 下載資源：能有方便的瀏覽界面，預覽所找到的資源，並可以透過瀏覽器所附的下載功能下載教材資源。

#### 四、系統環境向度：

本向度下包含以下三項指標：

- (一) 系統整合功能：系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，避免造成作業或維護上的困擾。
- (二) 報表功能：系統能夠產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。
- (三) 知識管理功能：系統能夠根據用戶的特別需求，指出特定的資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。

#### 五、基本資料描述：

本向度之下提供了四項評鑑指標：

- (一) 系統介紹：首頁或內容中有提供系統基本介紹，如網站名稱、系統規格等。
- (二) 功能介紹：指出網站中各資訊的位置、各工具的功能及其重要性。
- (三) 教師介紹：提供各科教師基本背景資料(如姓名、學歷、經歷、專長等)。
- (四) 課程介紹：各科課程均有提供主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。

## 六、內容與結構：

本向度之下提供了五項評鑑指標：

- (一) 正確性：所提供資訊的文法、詞句、內容、圖表均正確。
- (二) 結構性：資訊做了合適的分類、區塊化及分段易於閱讀查看。
- (三) 適用性：所提供的資訊、知識完整充足。
- (四) 時效性：網頁上的資料定期更新。
- (五) 權威性：引用的文章、照片、圖表及事證有註明出處。

## 七、媒體設計與整合：

本向度之下提供了五項評鑑指標：

- (一) 適切性：所使用多媒體之特性與功能符合教學目標。
- (二) 易讀性：文字不會太多太小太密、圖表完整且清晰易懂。
- (三) 完整性：多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。
- (四) 單純性：能避免運用過多的圖形、按鈕、聲音造成學習者的混亂。
- (五) 流暢性：多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。

## 八、介面設計：

本向度之下提供了六項評鑑指標：

- (一) 瀏覽性：瀏覽設計符合個人直覺。
- (二) 美觀性：畫面清晰爽目(如清楚的選單、圖片或動畫)，顏色與設計和諧。
- (三) 操作性：介面容易，考慮到使用者的電腦技能、溝通程序簡便。
- (四) 連結性：連結正確清楚，且有提供說明。
- (五) 一致性：畫面設計一致，詞彙簡明且遣詞用字一致。
- (六) 架構性：功能列或導覽架構清晰易懂、層次分明。

## 九、互動與回饋：

本向度之下提供了六項評鑑指標：

- (一) 溝通性：具備討論室、意見箱或閒聊室、線上投票、寄信給教學



者等功能。

- (二) 交談性：針對學習者的反應或回答給予多樣化的回饋訊息。
- (三) 指引性：網站設計具有線上求助或問題集(FAQ)、網站地圖(Sitemap)等功能。
- (四) 趣味性：系統具備教學遊戲、笑話或抽獎機制。
- (五) 調適性：個別化學習資料庫、個別化教學、個別化測驗。
- (六) 選擇性：相關教育網站連結、相關教學資源連結。

十、連線品質與效能：

本向度之下提供了四項評鑑指標：

- (一) 正確性：系統不會中斷或出現錯誤訊息。
- (二) 方便性：容易查詢與連線。
- (三) 效率性：執行命令或運算迅速有效，不會過於緩慢。
- (四) 維護性：系統易於維護管理，檔案易於備分並能免於病毒攻擊。

#### 第四節 研究方法

本研究主要採用的研究方法為疊慧法(Delphi Method)，並依實際研究的情況加以調整修正，以更符合本研究的需求。疊慧法的意義，由於發展時期的不同，有不同的界說。早期的疊慧法是一種綜合專家意見，來推測未來現象的方法<sup>98</sup>。此法乃是由美國加州蘭德(Rand)公司於1948年所發展，初期被用來預測國防技術的未來發展，1970年後，逐漸被應用於社會科學的研究，如：教育目標規劃、經費預算分配、環境與生活品質評估以及人生價值觀調查等議題。近幾年來，疊慧法在國外已廣泛的應用於各領域。而我國在教育、公共衛生、環境、公共行政、國防等領域均曾利用疊慧法進行研究<sup>99</sup>。

---

<sup>98</sup> 陳雅文，「疊慧法」，胡述兆總編輯，圖書館與資訊科學大辭典，下冊(臺北市：漢美，民84年)，頁2841。

<sup>99</sup> 引自王美鴻，「疊慧法：以圖書館與資訊科學的應用為例」，圖書與資訊學刊 23(民86年11月)，頁46。

疊慧法的設計是針對座談會議缺點改進而來，它將面對面的溝通，改變為匿名式的溝通。疊慧法進行的方式由評鑑者實施一系列問卷，徵詢所選樣本對某些問題的意見，並提供前次團體反映情況，供當次回答之參考，而樣本多半是某方面的專家，他們對評鑑問題具有豐富的學識和判斷能力。疊慧法針對一特定的議題向專家進行重複性的詢問，旨在蒐集這些專家對問題的判斷(如時間數量適切性等)，提供團體反應的意見，沒有人能支配別人。這種方式之進行，對於每個專家公平看待，給予同樣的加權。與一般面對面的會議相較，參與的專家能有較充足和較自由的反應時間，減少面對面會議互相影響的負面效果，認知反應層面擴大，資料更為客觀<sup>100</sup>。

一般傳統疊慧法的進行方式採取開放式問題作為第一回合問卷內容，主要目的是要讓專家能夠自由表達意見而取得廣泛的資料，而第二回合問卷則是以第一回合問卷專家回覆的意見為基礎，將眾人意見整理出來，並且參考其他文獻，設計成條列式的問題或陳述，讓受試的專家以李克特式(Likert)量表或其他類似的形式來評定其優先順序或重要性，第三回合及接下來的回合實行步驟基本上均相同，即整理前一回合專家問卷資料，進行統計分析，並且整理專家前一回合填答的選項，與下一回合問卷一併寄出，讓專家可以參考作為是否修改答案的依據<sup>101</sup>。

由於開放式問卷不易填答，專家可能會因為時間或其他因素影響，導致第一份開放性問卷的回收率降低，因此，修正式的疊慧法採變通方法，即省略開放式問卷施測的步驟，在參考大量相關文獻，經過前測、修改後，直接發展出結構性問卷，作為第一回合的調查工具，Murry以及Hammons指出省略開放式問卷，直接以結構性問卷進行第一回合調查的好處是可以節省時間與費用，更重要的是，結構性問卷能

---

<sup>100</sup> 同註 69，頁 195-196。

<sup>101</sup> Trudi Lang, "An Overview of Four Futures Methodologies," Retrieved May, 2004, from <http://www.soc.hawaii.edu/future/j7/LANG.html>

讓參與研究的專家成員立即將注意力集中在研究主題上。<sup>102</sup>，

本研究的目的是在於透過選定的數位學習環境作為觀察情境，由此情境中建立一可供利用之數位學習管理系統評鑑準則。目前多數的評鑑文獻不是針對網路資源就是針對教學軟體、光碟，同時針對網路及多媒體特性的教學平台進行之評鑑指標研究並不多，再者，關於評鑑項目眾說紛紜。本研究除了針對國內外相關文獻進行整理分析之外，也希望能透過廣徵專家的意見，歸納出符合輔仁大學特定數位學習環境的評鑑指標項目，因此選擇能夠多次詢問曾經參與數位學習課程之專家意見的疊慧法來進行研究。

參照不同文獻對於疊慧法之說明<sup>103, 104, 105</sup>，本研究的實施流程如下所示：

#### 一、確定研究的問題並設計問卷

在確定研究的問題之後，仔細掌握住研究的問題與研究的目的，並將其設計成問卷，本研究的目的是建立一可供利用之數位學習管理系統評鑑準則，在參考大量相關文獻，經過前測、修改後，發展結構性問卷，包含兩個評鑑面向、十個評鑑向度以及 53 個評鑑指標，作為第一回合的調查工具。

#### 二、決定樣本大小及問卷填答者

專家小組的人數多寡，可依研究問題的性質而異，人數不能過多或過少，以 20 人左右為宜，並且疊慧法所選擇的填答者通常是對此問題有豐富知識與經驗的專家，或對問題的解決有助益者，因此，在選擇專家群時，資格及經歷是必要的考量項目。除此之外，由於疊慧法

---

<sup>102</sup> J. W. Murry & J. O. Hammons, "Delphi : A versatile methodology for conducting qualitative research," *The Review of Higher Education* 18:4 (1995):423- 436.

<sup>103</sup> 同註 69，頁 49-55。

<sup>104</sup> 李芳甄，「虛擬攝影棚在台灣電視節目製作之發展與應用」(國立臺灣師範大學圖文傳播學系，碩士論文，民國九十一年六月)，頁 52-54。

<sup>105</sup> 張艷華，「建構中學教師專業評鑑指標之研究」(國立高雄師範大學工業科技教育學系，碩士論文，民國九十一年六月)，頁 90-97。

需經歷多回合的問卷往返，專家需投入大量的心思與時間才能完成，所以填答者的動機及意願等也必須列入考量。本研究以輔仁大學教職員為對象，採用立意抽樣法抽選出具備推動數位學習相關經驗的專家學者或執行助理十九位作為專家小組成員，進行三回合的問卷調查。

### 三、開發疊慧法線上問卷系統

有鑒於紙本問卷往返費時費力，本研究採用 PHP 網頁程式語言搭配後端的 MySQL 資料庫，自行開發一套疊慧法線上問卷系統。在問卷施測前先與每一位專家面對面進行研究說明，而每一回合問卷開始前即直接透過電子郵件寄發網址、帳號以及密碼，專家可自行選擇方便的時間，利用帳號密碼登入系統，透過網路環境作答，如此能免除紙本問卷的往返，並且相當方便省時。

### 四、進行反覆性問卷調查

疊慧法進行方式由研究者將設計好的問卷分別由寄給每位專家，請他們線上填寫，問卷內容分成兩部分，第一部份採用五點式量表，從非常不適切到非常適切，分別得到 1 至 5 分，蒐集專家對評鑑項目適切程度的意見，第二部分則為專家的意見分享。在問卷回收之後，對各項意見綜合歸納，在將整理出來的結果分送給專家們，請他們重新考慮，做出第二回合的意見發表，這個過程會反覆繼續幾回合。一般疊慧法問卷大致實施三至四回合，以求逐步達成共識，整體調查狀況取決於問題的本質與研究設計而定，關於各回合問卷簡介如下：

#### (一) 第一回合問卷

第一回合所使用的結構性問卷，包含兩個評鑑面向、十個評鑑向度以及 53 個評鑑指標，作為第一回合的問卷(問卷內容請參見附錄一)，第一回合問卷施測日期為民國 93 年 3 月 8 日至民國 93 年 3 月 14 日，在十九份專家問卷中，回收十九份有效問卷。

#### (二) 第二回合問卷之修定及測試

根據第一回合問卷所得到的反應，加以整理並修訂為第二回合問

卷。其中，第二回合問卷也附上第一回合之簡單統計資料，包括各題之平均數、眾數與次數分配，提供填答專家瞭解整體評定分布情形。

第二回合的問卷，則根據第一回合問卷專家對評鑑項目的認同性，進行項目文字或是分類結構上的修正調整，再度蒐集專家對評鑑項目適切程度的反應。專家亦可新增其他評鑑指標，並填上原因說明及建議。第二回合問卷施測日期為民國 93 年 3 月 18 日至民國 93 年 3 月 24 日，在十九份專家問卷中，回收十八份有效問卷。

### (三) 第三回合問卷之編製及測試

疊慧法的目的是彙集專家對於某項議題的共識，本回合的問卷，則是讓專家有機會再度修正對各個項目的贊同程度，並再次表達個人意見，問卷內容為整理歸納自第二回合問卷回饋的意見，其中並附上第二回合之簡單統計資料，幫助專家瞭解其他專家的填答情況，藉此提供專家修正或強化自我論點的參考。第三回合問卷施測日期為民國 93 年 3 月 29 日至民國 93 年 4 月 4 日，在十八份專家問卷中，回收十八份有效問卷。

## 五、資料統計與分析

結束了數回合的問卷調查之後，本研究得到兩個類型的訊息，第一個類型為開放性反應資料，包含各個項目同意與不同意的各類綜合意見；第二個類型為量化反應資料，包含各個項目五點式量表的統計結果。而資料的統計方式，則計算平均數、四分位差以及眾數，作為最後結論的參考。

此外，本研究的意見一致性統計判斷標準主要採計四分位差值的情形，當專家群對某評鑑指標的意見分佈四分位差小於或等於 0.60，即視專家群對該評鑑指標達到高度一致性；四分位差介於 0.60 至 1.00 之間，表示專家意見為中度一致性；若四分位差大於 1.00，表示專家

對該評鑑指標未達成一致共識<sup>106</sup>。適切程度方面，則以平均數大於 4 為項目篩選標準，針對不符合標準的項目加以討論，給予保留狀況的建議。

## 第四章 研究結果與討論

本研究透過文獻分析歸納出具備「管理」與「教學媒體」特質的數位學習管理系統評鑑指標，接著採用三回合的疊慧法問卷蒐集輔仁大學校內參與過數位學習計畫相關專家的意見，分析各評鑑面向之下評鑑向度、評鑑指標及評鑑項目的適切性，探討符合輔仁大學特定數位學習環境的評鑑指標項目，以提出後續的結論與建議。

本章將根據前一章的問卷調查結果，將三次問卷資料進行分析與整理，並且根據第三章第四節所述之統計判別標準，即平均數大於等於 4、四分位差小於等於 0.6 為篩選原則，將各評鑑指標及項目的量化與開放性反應資料意見加以呈現與討論。

### 第一節 第一回合疊慧法問卷調查分析

第一回合問卷施測日期為民國 93 年 3 月 8 日星期一至民國 93 年 3 月 14 日星期日，為期七天，在十九份專家問卷中，回收十九份有效問卷，問卷回收率百分之一百。本小節依據第一回合的問卷內容，整理各評鑑指標及評鑑項目的量化統計資料，包含平均數、眾數以及四分位差等資料，除此之外，由於專家在第一回合提供相當多的開放性反應意見，作為本研究修正評鑑指標的參考，因此本小節針對每一個評鑑向度，將分為量化統計資料、意見彙整以及指標項目修正情形三部份來呈現每一個評鑑指標的統計資料以及評鑑項目的修正過程。

---

<sup>106</sup> 引自張宜慶，「電腦網路德菲研究系統之建構及其可行性研究」(國立交通大學傳播所，碩士論文，民國八十八年六月)，頁 25。

量化統計資料主要呈現每一個評鑑指標的平均數、四分位差以及眾數；意見彙整則將專家所提供之評鑑指標「修改」建議以及評鑑指標「新增」建議以指標名稱、建議專家以及建議內容的方式加以製表呈現，其中在新增建議部分，若專家僅提供建議內容而無指標名稱，本研究將在指標名稱欄位著明「專家未提供」；另外，專家所提出之開放性反應意見，研究者加以整理歸納，經過與文獻加以比較分析後，每一個評鑑向度之下若有指標項目被修正，均會在指標項目修正情形中列表加以討論。

## 一、功能性評鑑面向

### (一)教學向度

第一回合問卷中關於教學向度的專家意見統計資料整理如表 4-1.1。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-1-2 課程計畫功能」(平均數 4.68、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-1 公告功能」(平均數 4.58、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-3 作業分派功能」(平均數 4.58、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-5 學習追蹤功能」(平均數 4.42、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-4 問卷製作功能」(平均數 3.74、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-1-6 個人檔案製作功能」(平均數 3.11、四分位差 1、眾數 3)。

表 4-1.1 第一回合疊慧法問卷教學向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-1-1 公告功能	教師、助教或管理者能夠發布公告，以便學習者進入系統即能獲知最新消息。	4.58	0.5	5
A-1-2 課程計畫功能	教師能夠針對不同課程訂定課程計畫。例如主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	4.68	0.5	5
A-1-3 作業分派	教師能夠新增、修改、指定、以及傳送作業，提供給學生進行實作。	4.58	0.5	5

功能				
A-1-4 問卷製作 功能	教師能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。	3.74	0.5	4
A-1-5 學習追蹤 功能	教師能夠掌握學習者的學習進度、作業完成狀況以及上課狀況等等學習者的資料，以作為個別輔導的重要依據。	4.42	0.5	5
A-1-6 個人檔案 製作功能	教師能夠建立網路上的「個人檔案」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣。	3.11	1	3

第一回合問卷中關於教學向度的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.2。表中將專家們在第一回合問卷中針對教學向度提出的開放性反應意見加以整理，並且依評鑑指標加以匯集呈現，包含評鑑指標用字的適當性、建議或者是疑惑值得再加以詳細描述的部分等，另外，也包含了專家建議新增的評鑑指標及評鑑項目說明。

其中專家對於「A-1-1 公告功能」、「A-1-2 課程計畫功能」以及「A-1-4 問卷製作功能」提出了相關的看法，另外，在本面向之下也有專家建議新增評鑑指標，包含發群組信功能以及成績處理調整功能等，整理如下表所示。

表 4-1.2 第一回合疊慧法問卷教學向度意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
A-1-1 公告功能	A06	發布公告最好由一個專人處理，以便於統一整合或避免重複性,也可避免有人盜用帳號密碼公告不實消息。
	A16	有自動傳送訊息功能嗎？
A-1-2	A11	初級課程可採制式，進階課程宜讓師生有較多



課程計劃功能		選擇空間。
A-1-4	A06	問卷由第三者立場做統發統籌。
問卷製作功能	A16	有即時回饋功能為佳。
評鑑指標「新增」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
權限管理	A01	若有助教之功能，系統應允許管理者或老師能根據不同功能指定不同的權限給助教
(專家未提供)	A02	成績的處理及調整。
(專家未提供)	A11	1) 提供機制允許學生能夠針對不同課程訂定課程計畫；教師能夠掌握學生的學習進度，個別輔導。 2) 提供機制允許學生能夠建立網路上的「個人檔案」。
發群組信功能	A13	教師能夠發群組信或針對個人發信。

依據表 4-1.2 第一回合疊慧法問卷教學向度意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.3。有部分專家認為問卷由第三者立場做統發統籌較為適宜，因此本研究將評鑑指標「A-1-4 問卷製作功能」的評鑑項目由「教師能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。」修正為「教師**或教學管理單位**能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。」

表 4-1.3 第一回合疊慧法問卷教學向度指標項目修正情形

評鑑指標	原始項目	修正後項目
	評鑑項目	評鑑項目
A-1-4 問卷製作 功能	教師能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。	教師 <b>或教學管理單位</b> 能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。

## (二)學習向度

第一回合問卷中關於學習向度的專家意見統計資料整理如表 4-1.4。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-2-1 註冊及登入功能」(平均數 4.79、四分位差 0、眾數 5)、「A-2-5 線上互動功能」(平均數 4.63、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-2-2 教材瀏覽功能」(平均數 4.47、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-2-4 線上測驗功能」(平均數 4、四分位差 1、眾數 5)、「A-2-6 個人化服務功能」(平均數 3.89、四分位差 1、眾數 5)、「A-2-3 學習工具箱」(平均數 3.79、四分位差 1、眾數 5)。

表 4-1.4 第一回合疊慧法問卷學習向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-2-1 註冊及登入 功能	系統能有註冊及登入之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。	4.79	0	5
A-2-2 教材瀏覽功 能	學習者能以有順序、有組織地的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。	4.47	0.5	5
A-2-3 學習工具箱	學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。	3.79	1	5
A-2-4 線上測驗功 能	系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。	4	1	5
A-2-5 線上互動功 能	系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。	4.63	0.5	5
A-2-6 個人化服務	能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、個別化的測驗、最新訊息、學習資源及	3.89	1	5

功能	其他訊息等。			
----	--------	--	--	--

第一回合問卷中關於教學向度的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.2。其中專家對於本面向之下六項評鑑指標，包含「A-2-1 註冊及登入功能」、「A-2-2 教材瀏覽功能」、「A-2-3 學習工具箱」、「A-2-4 線上測驗功能」、「A-2-5 線上互動功能」以及「A-2-6 個人化服務功能」均提出了相關的看法及建議。本面向之下並無建議新增指標，整理如下表所示。

表 4-1.5 第一回合疊慧法問卷學習向度意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
A-2-1 註冊及登入功能	A13	教師也可以增刪編修學生。
A-2-2 教材瀏覽功能	A10	何謂有順序的機制？若要求學習者照一定順序學習不能隨意切入某章節則不太好。
	A11	初級課程可採制式，進階課程宜讓學生有較多選擇空間。
A-2-3 學習工具箱	A04	並與時間與課程相結合，方便複習。
	A06	學生應當瞭解課程內容攜帶相關輔助工具，老師必須事先跟同學叮嚀做課程說明。
A-2-4 線上測驗功能	A06	視課程需要及老師學生需求。
A-2-5 線上互動功能	A06	視課程需要及老師學生需求。
A-2-6 個人化服務功能	A06	幾個重點個別式紀錄。

依據表 4-1.5 第一回合疊慧法問卷學習向度意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形

整理如表 4-1.6。有部分專家認為要求學習者按照一定的順序學習不妥，因此本研究將評鑑指標「A-2-2 教材瀏覽功能」的評鑑項目由「學習者能以有順序、有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。」修正為「學習者能以有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。」另外，對於「A-2-3 學習工具箱功能」「A-2-4 線上測驗功能」以及「A-2-5 線上互動功能」，也有專家認為這些功能宜視課程需要而決定，因此本研究將此三項評鑑項目均加上「視課程需要...」。

表 4-1.6 第一回合疊慧法問卷學習向度指標項目修正情形

評鑑指標	原始指標項目	修正後指標項目
	評鑑項目	評鑑項目
A-2-2 教材瀏覽 功能	學習者能以有順序、有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。	學習者能以 <del>有順序</del> 有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。
A-2-3 學習工具 箱功能	學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。	<b>視課程需要，</b> 學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。
A-2-4 線上測驗 功能	系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。	<b>視課程需要，</b> 系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。
A-2-5 線上互動 功能	系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。	<b>視課程需要，</b> 系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。

### (三)教材製作向度

第一回合問卷中關於教材製作向度的專家意見統計資料整理如表 4-1.7。其中八項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-3-2 教材管理工具」(平均數 4.47、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-3-1 教材編輯工具」(平均數 4.21、四分位差 1、眾數 5)、「A-3-8 下載資源」(平均數 4.05、四分位差 1、眾數 5)、「A-3-5 資源分類」(平均數 4、四分位差 1、眾數 5)、「A-3-7 資源搜尋」(平均數 3.95、四分位差 1、眾數 5)、「A-3-4 元件資料庫」(平均數 3.89、四分位差 1、眾數 4)、「A-3-6 上傳資源」(平均數 3.74、四分位差 1、眾數 4)、「A-3-3 學習路徑編輯工具」(平均數 3.68、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-1.7 第一回合疊慧法問卷教材製作向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-3-1 教材編輯工具	能有簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓即使是沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板，發展教材。	4.21	1	5
A-3-2 教材管理工具	能有教材內容新增、修改、刪除的機制，提供給教師或教材製作人員，透過 Web 瀏覽器，組織教材目錄下的檔案。	4.47	0.5	5
A-3-3 學習路徑編輯工具	在教材編輯環境能有學習路徑編輯機制，使得教師可以根據不同的學習者的興趣、能力設計不同的學習路徑。	3.68	0.5	4
A-3-4 元件資料庫	能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。	3.89	1	4
A-3-5 資源分類	能有教材資源分類管理功能，使教材資源庫的資源有條不紊。	4	1	5
A-3-6	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的	3.74	1	4

上傳資源	人士，可以透過資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。			
A-3-7 資源搜尋	能有資源搜尋器協助使用者迅速找到所需的素材，以提高教材製作的效率。	3.95	1	5
A-3-8 下載資源	能有方便的瀏覽界面，預覽所找到的資源，並可以透過瀏覽器所附的下載功能下載教材資源。	4.05	1	5

第一回合問卷中關於教材製作向度的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.2。專家對於本向度的八項評鑑指標中，對於「A-3-4 元件資料庫」、「A-3-5 資源分類」、「A-3-6 上傳資源」、「A-3-7 資源搜尋」以及「A-3-8 下載資源」五項提出了相關的看法，另外，也有專家建議新增評鑑指標，如提供多樣教材種類以提高使用彈性等，整理如下表所示。

表 4-1.8 第一回合疊慧法問卷教材製作向度意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
A-3-4 元件資料庫	A10	這個需要性是依不同課程而定。
A-3-5 資源分類	A06	對於事後轉移資料或重新處理更新資料會減少麻煩。
A-3-6 上傳資源	A10	直接上傳至教材中並不妥，要經過教師的過濾及整理才可，應先上傳至另一區。
	A16	應考慮版權問題及安全性。
A-3-7 資源搜尋	A17	此功能很難達到，除非已有適合的素材資料庫。
A-3-8 下載資源	A17	此項若與 A-3-6 相對，指上傳的教材可下載，宜考慮排序在其後。看題意，似指能取用自己或他人的教材。

評鑑指標「新增」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
教材種類	A04	提供多樣化的教材如網頁或影音串流等增加使用彈性。

依據表 4-1.8 第一回合疊慧法問卷教材製作向度意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.9。有專家認為元件資料庫的需要性依不同課程而定，因此本研究將評鑑指標「A-3-4 元件資料庫」的評鑑項目前加上「視課程需要...」，另外，專家認為上傳資源宜有專員審核管理較為安全，因此本研究將評鑑指標「A-3-6 上傳資源」的評鑑項目由「能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，可以透過資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。」修正為「能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，**經過授權及管理人員的審核，利用**資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。」

表 4-1.9 第一回合疊慧法問卷教材製作向度指標項目修正情形

評鑑指標	原始指標項目	修正後指標項目
	評鑑項目	評鑑項目
A-3-4 元件資料庫	能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。	<b>視課程需要，</b> 能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。
A-3-6 上傳資源	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，可以透過資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士， <b>經過授權及管理人員的審核，利用</b> 資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。

#### (四)系統環境向度

第一回合問卷中關於系統環境向度的專家意見統計資料整理如表 4-1.10。其中三項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-4-2 報表功能」(平均數 4.16、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-4-1 系統整合功能」(平均數 3.95、四分位差 1、眾數 5)、「A-4-3 知識管理功能」(平均數 3.63、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-1.10 第一回合疊慧法問卷系統環境向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-4-1 系統整合功能	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，避免造成作業或維護上的困擾。	3.95	1	5
A-4-2 報表功能	系統能夠產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。	4.16	0.5	4
A-4-3 知識管理功能	系統能夠根據用戶的特別需求，指出特定的資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。	3.63	0.5	4

第一回合問卷中關於系統環境向度的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.2。專家對於本向度的三項評鑑指標中，針對「A-4-1 系統整合功能」、「A-4-3 知識管理功能」兩項提出了相關的看法，另外，在本面向之下也有專家建議新增評鑑指標，如系統容量充足，以提供大量師生使用等，整理如下表所示。

表 4-1.11 第一回合疊慧法問卷系統環境向度意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
A-4-1 系統整合功能	A05	所謂相關系統過於籠統，又個別適切性也不一，無法評比。



	A06	系統開發前應事先考量程式及系統。
	A17	很難做到。宜再定義清楚。
A-4-3 知識管理功能	A17	教學系統獨立作用亦無妨，畢竟其功能與行政管理不同。
評鑑指標「新增」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
(專家未提供)	A17	此向度題目似可再增，例如系統容量充足，可提供許多師生同時使用。

依據表 4-1.11 第一回合疊慧法問卷系統環境向度意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.12。有專家認為所謂「相關系統」過於籠統，宜再加以定義，因此本研究將評鑑指標「A-4-1 系統整合功能」的評鑑項目由「系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，避免造成作業或維護上的困擾。」修正為「系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，**例如能與校內教務系統連線，方便成績資料結算及傳送**，避免造成作業或維護上的困擾。」

表 4-1.12 第一回合疊慧法問卷系統環境向度指標項目修正情形

評鑑指標	原始項目	修正後項目
	評鑑項目	評鑑項目
A-4-1 系統整合 功能	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，避免造成作業或維護上的困擾。	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙， <b>例如能與校內教務系統連線，方便成績資料結算及傳送</b> ，避免造成作業或維護上的困擾。

## 二、可用性評鑑面向

### (一)基本資料描述

第一回合問卷中關於基本資料描述的專家意見統計資料整理如表 4-1.13。其中四項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-1-4 課程介

紹」(平均數 4.26、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-1-2 功能介紹」(平均數 4、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-1-1 系統介紹」(平均數 3.79、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-1-3 教師介紹」(平均數 3.42、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-1.13 第一回合疊慧法問卷基本資料描述意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-1-1 系統介紹	首頁或內容中有提供系統基本介紹，如網站名稱、系統規格等。	3.79	0.5	4
B-1-2 功能介紹	指出網站中各資訊的位置、各工具的功能及其重要性。	4	0.5	4
B-1-3 教師介紹	提供各科教師基本背景資料(如姓名、學歷、經歷、專長等)。	3.42	0.5	4
B-1-4 課程介紹	各科課程均有提供主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	4.26	0.5	5

第一回合問卷中關於基本資料描述的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.14。專家對於本向度的四項評鑑指標中，針對「B-1-1 系統介紹」提出了相關的看法，另外，在本面向之下也有專家建議新增評鑑指標，如使用者面向的系統操作的教學等，整理如下表所示。

表 4-1.14 第一回合疊慧法問卷基本資料描述意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
B-1-1 系統介紹	A04	太詳細的話有時會透露出系統潛在漏洞。
評鑑指標「新增」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
課前教育	A04	使用者面向的系統操作的教學含教師與學生。

(二)內容與結構

第一回合問卷中關於內容與結構的專家意見統計資料整理如表 4-1.15。其中五項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-2-4 時效性」(平均數 4.63、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-2-5 權威性」(平均數 4.26、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-2-2 結構性」(平均數 4.21、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-2-1 正確性」(平均數 4.16、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-2-3 適用性」(平均數 3.89、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-1.15 第一回合疊慧法問卷內容與結構意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-2-1 正確性	所提供資訊的文法、詞句、內容、圖表均正確。	4.16	0.5	4
B-2-2 結構性	資訊做了合適的分類、區塊化及分段易於閱讀查看。	4.21	0.5	4
B-2-3 適用性	所提供的資訊、知識完整充足。	3.89	0.5	4
B-2-4 時效性	網頁上的資料定期更新。	4.63	0.5	5
B-2-5 權威性	引用的文章、照片、圖表及事證有註明出處。	4.26	0.5	5

第一回合問卷中關於內容與結構的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.16。專家對於本向度的五項評鑑指標中，針對「B-2-3 適用性」、「B-2-4 時效性」以及「B-2-5 權威性」提出了相關的看法，整理如下表所示。

表 4-1.16 第一回合疊慧法問卷內容與結構意見匯整表

評鑑指標「修改」建議
------------

指標名稱	建議專家	建議內容
B-2-3 適用性	A04	這是要用時間堆積的。
	A10	知識是永遠無法完整充實的。
B-2-4 時效性	A05	未指明資料為教材或補充資料，教材宜學期或學年更新，補充資料則視情況而定。
	A13	不定期。
B-2-5 權威性	A04	有實行困難並造成版面混亂，可以用向論文最後的 reference 一樣集中說明即可。

依據表 4-1.16 第一回合疊慧法問卷內容與結構意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.17。有專家認為知識是永遠無法完整充實的，因此本研究將評鑑指標「B-2-3 適用性」的評鑑項目由「所提供的資訊、知識完整充足。」修正為「**提供完整而非片段**的資訊、知識。」專家亦指出教材宜學期或學年更新，補充資料則視情況而定，因此本研究將評鑑指標「B-2-4 時效性」的評鑑項目由「網頁上的資料定期更新。」修正為「網頁上的**教材或補充資料**能定期或不定期更新。」另外，專家也提出文章或照片等註明出處可能會造成版面混亂，因此本研究將評鑑指標「B-2-5 權威性」的評鑑項目由「引用的文章、照片、圖表及事證有註明出處。」修正為「引用的文章、照片、圖表及事證**能在不影響版面配置的前提下**註明出處。」

表 4-1.17 第一回合疊慧法問卷內容與結構指標項目修正情形

評鑑指標	原始項目	修正後項目
	評鑑項目	評鑑項目
B-2-3 適用性	所提供的資訊、知識完整充足。	<b>提供完整而非片段</b> 的資訊、知識。
B-2-4 時效性	網頁上的資料定期更新。	網頁上的 <b>教材或補充資料</b> <b>能定期或不定期</b> 更新。
B-2-5	引用的文章、照片、圖表及事證	引用的文章、照片、圖表及事

權威性	有註明出處。	證 <b>能不在影響版面配置的</b> <b>前提下</b> 註明出處。
-----	--------	---

### (三) 媒體設計與整合

第一回合問卷中關於媒體設計與整合的專家意見統計資料整理如表 4-1.18。其中五項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-3-5 流暢性」(平均數 4.47、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-3-2 易讀性」(平均數 4.37、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-3-1 適切性」(平均數 4.16、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-3-3 完整性」(平均數 4.11、四分位差 1、眾數 5)、「B-3-4 單純性」(平均數 3.95、四分位差 1、眾數 4)。

表 4-1.18 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-3-1 適切性	所使用多媒體之特性與功能符合教學目標。	4.16	0.5	4
B-3-2 易讀性	文字不會太多太小太密、圖表完整且清晰易懂。	4.37	0.5	5
B-3-3 完整性	多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。	4.11	1	5
B-3-4 單純性	能避免運用過多的圖形、按鈕、聲音造成學習者的混亂。	3.95	1	4
B-3-5 流暢性	多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。	4.47	0.5	5

第一回合問卷中關於媒體設計與整合的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.19。專家對於本向度的五項評鑑指標中，針對「B-3-1 適切性」、「B-3-3 完整性」、「B-3-4 單純性」以及「B-3-5 流暢性」提出了相關的看法，整理如下表所示。

表 4-1.19 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
B-3-1 適切性	A05	未必適合所有課程。
B-3-3 完整性	A05	視課程需要選用完整或個別多媒體。
	A10	圖片影像重要，聲音不是那麼重要。
B-3-4 單純性	A05	適量與適當運用即可。
	A10	圖形可多，但聲音減少。
B-3-5 流暢性	A07	寬頻網路環境影響也是另一 factor。

依據表 4-1.19 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.20。部分專家認為強調多媒體的運用應視課程而定，因此本研究將評鑑指標「B-3-1 適切性」以及「B-3-3 完整性」的評鑑項目前加上「視課程需要使用多媒體，且...」，另外，專家亦指出寬頻網路環境對於流暢性也有一定程度影響，因此本研究將評鑑指標「B-3-5 流暢性」的評鑑項目由「多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。」修正為「能提供寬頻與窄頻不同版本供使用者選擇，使得多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。」

表 4-1.20 第一回合疊慧法問卷媒體設計與整合指標項目修正情形

評鑑指標	原始項目	修正後項目
	評鑑項目	評鑑項目
B-3-1	所使用多媒體之特性與功能符合	<b>視課程需要使用多媒體，</b>

適切性	教學目標。	<b>且</b> 特性與功能符合教學目標。
B-3-3 完整性	多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。	<b>視課程需要使用多媒體，且</b> 多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。
B-3-5 流暢性	多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。	<b>能提供寬頻與窄頻不同版本供使用者選擇，使得</b> 多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。

#### (四) 介面設計

第一回合問卷中關於介面設計的專家意見統計資料整理如表 4-1.21。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-4-6 架構性」(平均數 4.42、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-3 操作性」(平均數 4.32、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-2 美觀性」(平均數 4.21、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-4-4 連結性」(平均數 4.11、四分位差 1、眾數 5)、「B-4-5 一致性」(平均數 4.11、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-4-1 瀏覽性」(平均數 4.05、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-1.21 第一回合疊慧法問卷介面設計意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-4-1 瀏覽性	瀏覽設計符合個人直覺。	4.05	0.5	4
B-4-2 美觀性	畫面清晰爽目(如清楚的選單、圖片或動畫)，顏色與設計和諧。	4.21	0.5	4
B-4-3 操作性	介面容易，考慮到使用者的電腦技能、溝通程序簡便。	4.32	0.5	5
B-4-4 連結性	連結正確清楚，且有提供說明。	4.11	1	5
B-4-5 一致性	畫面設計一致，詞彙簡明且遣詞用字一致。	4.11	0.5	4

一致性				
B-4-6 架構性	功能列或導覽架構清晰易懂、層次分明。	4.42	0.5	5

第一回合問卷中關於介面設計的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.22。專家對於本向度的六項評鑑指標中，針對「B-4-1 瀏覽性」提出了相關的看法，另外，在本面向之下也有專家建議新增評鑑指標，如依權限提供不同教學服務等，整理如下表所示。

表 4-1.22 第一回合疊慧法問卷介面設計意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
B-4-1 瀏覽性	A04	甚至能讓使用者自行配置版面。
	A05	利用個人直覺時，宜小心設計，避免造成錯覺。
	A17	「直覺」改為「需要」。
評鑑指標「新增」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
適切性	A04	依權限與需求提供不同的教學服務。

依據表 4-1.22 第一回合疊慧法問卷介面設計意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.23。部分專家認為瀏覽性應再加以定義，因此本研究將評鑑指標「B-4-1 瀏覽性」的評鑑項目由「瀏覽設計符合個人直覺。」修正為「瀏覽設計**或版面配置能**符合個人**需要**。」

表 4-1.23 第一回合疊慧法問卷介面設計指標項目修正情形

評鑑指標	原始項目	修正後項目
	評鑑項目	評鑑項目
B-4-1 瀏覽性	瀏覽設計符合個人直覺。	瀏覽設計 <b>或版面配置能</b> 符合個人 <b>需要</b> 。



### (五) 互動與回饋

第一回合問卷中關於互動與回饋的專家意見統計資料整理如表 4-1.24。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-5-1 溝通性」(平均數 4.42、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-5-3 指引性」(平均數 4.16、四分位差 1、眾數 5)、「B-5-2 交談性」(平均數 4、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-5-6 選擇性」(平均數 3.95、四分位差 1、眾數 4)、「B-5-5 調適性」(平均數 3.63、四分位差 0.5、眾數 3)、「B-5-4 趣味性」(平均數 2.32、四分位差 0.5、眾數 2)。

表 4-1.24 第一回合疊慧法問卷互動與回饋意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-5-1 溝通性	具備討論室、意見箱或閒聊室、線上投票、寄信給教學者等功能。	4.42	0.5	5
B-5-2 交談性	針對學習者的反應或回答給予多樣化的回饋訊息。	4	0.5	4
B-5-3 指引性	網站設計具有線上求助或問題集(FAQ)、網站地圖(Sitemap)等功能。	4.16	1	5
B-5-4 趣味性	系統具備教學遊戲、笑話或抽獎機制。	2.32	0.5	2
B-5-5 調適性	個別化學習資料庫、個別化教學、個別化測驗。	3.63	0.5	3
B-5-6 選擇性	相關教育網站連結、相關教學資源連結。	3.95	1	4

第一回合問卷中關於互動與回饋的專家開放性反應意見資料整理如表 4-1.25。專家對於本向度的六項評鑑指標中，針對「B-5-2 交談性」以及「B-5-4 趣味性」提出了相關的看法，整理如下表所示。

表 4-1.25 第一回合疊慧法問卷互動與回饋意見匯整表

評鑑指標「修改」建議		
指標名稱	建議專家	建議內容
B-5-2 交談性	A10	視課程而定要不要多樣化。
B-5-4 趣味性	A17	可限定對國中小學以下教學是重要的。

依據表 4-1.25 第一回合疊慧法問卷互動與回饋意見匯整表的專家開放性反應意見資料，本研究做了評鑑指標項目上的修正，修正情形整理如表 4-1.26。部分專家認為系統回饋訊息不宜多樣化，因此本研究將評鑑指標「B-5-2 交談性」的評鑑項目由「針對學習者的反應或回答給予多樣化的回饋訊息。」修正為「針對學習者的反應或回答給予**清楚且適當**的回饋訊息。」

表 4-1.26 第一回合疊慧法問卷互動與回饋指標項目修正情形

評鑑指標	原始項目	修正後項目
	評鑑項目	評鑑項目
B-5-2 交談性	針對學習者的反應或回答給予多樣化的回饋訊息。	針對學習者的反應或回答給予 <b>清楚且適當</b> 的回饋訊息。

#### (六) 連線品質與效能

在第一回合問卷中，關於連線品質與效能向度專家並無提出相關開放性反應意見，因此以下僅整理出量化統計資料。第一回合問卷中關於連線品質與效能的專家意見統計資料整理如表 4-1.27。其中四項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-6-4 維護性」（平均數 4.68、

四分位差 0.5、眾數 5)、「B-6-1 正確性」(平均數 4.53、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-6-3 效率性」(平均數 4.47、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-6-2 方便性」(平均數 4.32、四分位差 0.5、眾數 5)。

表 4-1.27 第一回合疊慧法問卷連線品質與效能意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
<b>B-6-1 正確性</b>	系統不會中斷或出現錯誤訊息。	4.53	0.5	5
<b>B-6-2 方便性</b>	容易查詢與連線。	4.32	0.5	5
<b>B-6-3 效率性</b>	執行命令或運算迅速有效，不會過於緩慢。	4.47	0.5	5
<b>B-6-4 維護性</b>	系統易於維護管理，檔案易於備分並能免於病毒攻擊。	4.68	0.5	5

## 第二節 第二回合疊慧法問卷調查分析

第二回合的問卷內容主要整理歸納自第一回合問卷專家的回饋意見，包含開放性反應與量化反應資料。根據專家第一回合問卷提供的開放性反應資料，本研究將部份的指標加以修正，成為第二回合問卷的項目，另外並將專家所提供的量化資料，針對每一個評鑑指標加以統計出平均數、四分位差以及眾數，提供給專家進行第二回合問卷填答時是否修改答案的參考依據。

第二回合問卷的施測日期為民國 93 年 3 月 18 日星期四至民國 93 年 3 月 24 日星期三，為期七天，在十九份專家問卷中，回收十八份有效問卷，問卷回收率百分之九十四點七。經過第一回合的修正後，本小節在呈現評鑑指標統計資料時，將經過修正的文字以粗體標示，便

於區別。另外，專家於第二回合問卷並無提供相關開放性反應意見，因此本小節將針對第二回合問卷的各項評鑑指標及評鑑項目的量化統計資料加以報告，包含平均數、眾數以及四分位差等。

## 一、功能性評鑑面向

### (一)教學向度

第二回合問卷中關於教學向度的專家意見統計資料整理如表 4-2.1。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-1-2 課程計畫功能」(平均數 4.72、四分位差 0、眾數 5)、「A-1-3 作業分派功能」(平均數 4.72、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-1 公告功能」(平均數 4.67、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-5 學習追蹤功能」(平均數 4.56、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-4 問卷製作功能」(平均數 3.78、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-1-6 個人檔案製作功能」(平均數 3.17、四分位差 1、眾數 3)。

表 4-2.1 第二回合疊慧法問卷教學向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-1-1 公告功能	教師、助教或管理者能夠發布公告，以便學習者進入系統即能獲知最新消息。	4.67	0.5	5
A-1-2 課程計畫功能	教師能夠針對不同課程訂定課程計畫。例如主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	4.72	0	5
A-1-3 作業分派功能	教師能夠新增、修改、指定、以及傳送作業，提供給學生進行實作。	4.72	0.5	5
A-1-4 問卷製作功能	教師 <b>或教學管理單位</b> 能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。	3.78	0.5	4
A-1-5	教師能夠掌握學習者的學習進度、作業完成	4.56	0.5	5

學習追蹤功能	狀況以及上課狀況等等學習者的資料，以作為個別輔導的重要依據。			
A-1-6 個人檔案製作功能	教師能夠建立網路上的「個人檔案」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣。	3.17	1	3

## (二)學習向度

第二回合問卷中關於學習向度的專家意見統計資料整理如表 4-2.2。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-2-1 註冊及登入功能」(平均數 4.94、四分位差 0、眾數 5)、「A-2-5 線上互動功能」(平均數 4.72、四分位差 0、眾數 5)、「A-2-2 教材瀏覽功能」(平均數 4.5、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-2-4 線上測驗功能」(平均數 4.17、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-2-3 學習工具箱」(平均數 4、四分位差 1、眾數 4)、「A-2-6 個人化服務功能」(平均數 3.89、四分位差 1、眾數 3)。

表 4-2.2 第二回合疊慧法問卷學習向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-2-1 註冊及登入功能	系統能有註冊及登入之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。	4.94	0	5
A-2-2 教材瀏覽功能	學習者能以有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。	4.5	0.5	5
A-2-3 學習工具箱	<b>視課程需要，</b> 學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。	4	1	4
A-2-4	<b>視課程需要，</b> 系統能有測驗機制，來幫	4.17	0.5	5

線上測驗功能	助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。			
A-2-5 線上互動功能	<b>視課程需要，</b> 系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。	4.72	0	5
A-2-6 個人化服務功能	能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、個別化的測驗、最新訊息、學習資源及其他訊息等。	3.89	1	3

### (三)教材製作向度

第二回合問卷中關於教材製作向度的專家意見統計資料整理如表 4-2.3。其中八項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-3-2 教材管理工具」(平均數 4.78、四分位差 0、眾數 5)、「A-3-1 教材編輯工具」(平均數 4.44、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-3-8 下載資源」(平均數 4.33、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-3-7 資源搜尋」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-3-5 資源分類」(平均數 4.17、四分位差 1、眾數 5)、「A-3-6 上傳資源」(平均數 4、四分位差 0、眾數 4)、「A-3-4 元件資料庫」(平均數 3.83、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-3-3 學習路徑編輯工具」(平均數 3.67、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-2.3 第二回合疊慧法問卷教材製作向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-3-1 教材編輯工具	能有簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓即使是沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板，發展教材。	4.44	0.5	5
A-3-2 教材管理工	能有教材內容新增、修改、刪除的機制，提供給教師或教材製作人員，透過 Web 瀏覽	4.78	0	5

具	器，組織教材目錄下的檔案。			
A-3-3 學習路徑編輯工具	在教材編輯環境能有學習路徑編輯機制，使得教師可以根據不同的學習者的興趣、能力設計不同的學習路徑。	3.67	0.5	4
A-3-4 元件資料庫	<b>視課程需要</b> ，能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。	3.83	0.5	4
A-3-5 資源分類	能有教材資源分類管理功能，使教材資源庫的資源有條不紊。	4.17	1	5
A-3-6 上傳資源	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士， <b>經過授權及管理人員的審核</b> ， <b>利用</b> 資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。	4	0	4
A-3-7 資源搜尋	能有資源搜尋器協助使用者迅速找到所需的素材，以提高教材製作的效率。	4.22	0.5	4
A-3-8 下載資源	能有方便的瀏覽界面，預覽所找到的資源，並可以透過瀏覽器所附的下載功能下載教材資源。	4.33	0.5	5

#### (四)系統環境向度

第二回合問卷中關於系統環境向度的專家意見統計資料整理如表 4-2.4。其中三項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-4-1 系統整合功能」(平均數 4.44、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-4-2 報表功能」(平均數 4.39、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-4-3 知識管理功能」(平均數 3.61、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-2.4 第二回合疊慧法問卷系統環境向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
------	------	-----	------	----

A-4-1 系統整合功能	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙， <b>例如能與校內教務系統連線，方便成績資料結算及傳送</b> ，避免造成作業或維護上的困擾。	4.44	0.5	5
A-4-2 報表功能	系統能夠產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。	4.39	0.5	4
A-4-3 知識管理功能	系統能夠根據用戶的特別需求，指出特定的資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。	3.61	0.5	4

## 二、可用性評鑑面向

### (一)基本資料描述

第二回合問卷中關於基本資料描述的專家意見統計資料整理如表 4-2.5。其中四項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-1-4 課程介紹」(平均數 4.39、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-1-2 功能介紹」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-1-1 系統介紹」(平均數 3.89、四分位差 0、眾數 4)、「B-1-3 教師介紹」(平均數 3.33、四分位差 0.5、眾數 3)。

表 4-2.5 第二回合疊慧法問卷基本資料描述意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-1-1 系統介紹	首頁或內容中有提供系統基本介紹，如網站名稱、系統規格等。	3.89	0	4
B-1-2 功能介紹	指出網站中各資訊的位置、各工具的功能及其重要性。	4.22	0.5	4
B-1-3 教師介紹	提供各科教師基本背景資料(如姓名、學歷、經歷、專長等)。	3.33	0.5	3
B-1-4	各科課程均有提供主題、範圍、適用對象、	4.39	0.5	5



課程介紹	教學目標等說明。			
------	----------	--	--	--

## (二)內容與結構

第二回合問卷中關於內容與結構的專家意見統計資料整理如表 4-2.6。其中五項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-2-4 時效性」(平均數 4.89、四分位差 0、眾數 5)、「B-2-5 權威性」(平均數 4.56、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-2-1 正確性」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-2-2 結構性」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-2-3 適用性」(平均數 4、四分位差 0、眾數 4)。

表 4-2.6 第二回合疊慧法問卷內容與結構意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-2-1 正確性	所提供資訊的文法、詞句、內容、圖表均正確。	4.22	0.5	4
B-2-2 結構性	資訊做了合適的分類、區塊化及分段易於閱讀查看。	4.22	0.5	4
B-2-3 適用性	<b>提供完整而非片段</b> 的資訊、知識。	4	0	4
B-2-4 時效性	網頁上的 <b>教材或補充資料能定期或不定期</b> 更新。	4.89	0	5
B-2-5 權威性	引用的文章、照片、圖表及事證 <b>能在不影響版面配置的前提下</b> 註明出處。	4.56	0.5	5

## (三)媒體設計與整合

第二回合問卷中關於媒體設計與整合的專家意見統計資料整理如表 4-2.7。其中五項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-3-5 流暢性」(平均數 4.72、四分位差 0、眾數 5)、「B-3-2 易讀性」(平均數 4.61、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-3-3 完整性」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-3-1 適切性」(平均數 4.17、四分位差 0、眾

數 4)、「B-3-4 單純性」(平均數 4、四分位差 0、眾數 4)。

表 4-2.7 第二回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-3-1 適切性	<b>視課程需要使用多媒體，且</b> 特性與功能符合教學目標。	4.17	0	4
B-3-2 易讀性	文字不會太多太小太密、圖表完整且清晰易懂。	4.61	0.5	5
B-3-3 完整性	<b>視課程需要使用多媒體，且</b> 多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。	4.22	0.5	4
B-3-4 單純性	能避免運用過多的圖形、按鈕、聲音造成學習者的混亂。	4	0	4
B-3-5 流暢性	<b>能提供寬頻與窄頻不同版本供使用者選擇，使得</b> 多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。	4.72	0	5

資料來源：本研究整理。

#### (四) 介面設計

第二回合問卷中關於介面設計的專家意見統計資料整理如表 4-2.8。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-4-6 架構性」(平均數 4.61、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-3 操作性」(平均數 4.5、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-4 連結性」(平均數 4.39、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-4-2 美觀性」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-4-5 一致性」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-4-1 瀏覽性」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-2.8 第二回合疊慧法問卷介面設計意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-4-1 瀏覽性	瀏覽設計 <b>或版面配置能</b> 符合個人 <b>需要</b> 。	4.22	0.5	4
B-4-2 美觀性	畫面清晰爽目(如清楚的選單、圖片或動畫)，顏色與設計和諧。	4.28	0.5	4
B-4-3 操作性	介面容易，考慮到使用者的電腦技能、溝通程序簡便。	4.5	0.5	5
B-4-4 連結性	連結正確清楚，且有提供說明。	4.39	0.5	4
B-4-5 一致性	畫面設計一致，詞彙簡明且遣詞用字一致。	4.28	0.5	4
B-4-6 架構性	功能列或導覽架構清晰易懂、層次分明。	4.61	0.5	5

#### (五) 互動與回饋

第二回合問卷中關於互動與回饋的專家意見統計資料整理如表 4-2.9。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-5-1 溝通性」(平均數 4.61、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-5-2 交談性」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-5-3 指引性」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-5-6 選擇性」(平均數 4.17、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-5-5 調適性」(平均數 3.61、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-5-4 趣味性」(平均數 2.56、四分位差 0.5、眾數 3)。

表 4-2.9 第二回合疊慧法問卷互動與回饋意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-5-1 溝通性	具備討論室、意見箱或閒聊室、線上投票、寄信給教學者等功能。	4.61	0.5	5
B-5-2	針對學習者的反應或回答給予 <b>清楚且適</b>	4.28	0.5	4

交談性	當的回饋訊息。			
B-5-3 指引性	網站設計具有線上求助或問題集(FAQ)、網站地圖(Sitemap)等功能。	4.28	0.5	5
B-5-4 趣味性	系統具備教學遊戲、笑話或抽獎機制。	2.56	0.5	3
B-5-5 調適性	個別化學習資料庫、個別化教學、個別化測驗。	3.61	0.5	4
B-5-6 選擇性	相關教育網站連結、相關教學資源連結。	4.17	0.5	4

#### (六)連線品質與效能

第二回合問卷中關於連線品質與效能的專家意見統計資料整理如表 4-2.10。其中四項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-6-1 正確性」(平均數 4.89、四分位差 0、眾數 5)、「B-6-4 維護性」(平均數 4.83、四分位差 0、眾數 5)、「B-6-3 效率性」(平均數 4.72、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-6-2 方便性」(平均數 4.67、四分位差 0.5、眾數 5)。

表 4-2.10 第二回合疊慧法問卷連線品質與效能意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-6-1 正確性	系統不會中斷或出現錯誤訊息。	4.89	0	5
B-6-2 方便性	容易查詢與連線。	4.67	0.5	5
B-6-3 效率性	執行命令或運算迅速有效，不會過於緩慢。	4.72	0.5	5
B-6-4 維護性	系統易於維護管理，檔案易於備分並能免於病毒攻擊。	4.83	0	5

### 第三節 第三回合疊慧法問卷調查分析

第三回合的問卷內容主要整理歸納自第二回合問卷專家的回饋意見，根據專家第二回合問卷填答的內容，針對每一個評鑑指標加以統計出平均數、四分位差以及眾數，並且附上專家第二回合填答的意見，提供給專家進行本研究第三回合回答的參考。

第三回合問卷的施測日期為民國 93 年 3 月 29 日星期一至民國 93 年 4 月 4 日星期日，為期七天，在十八份專家問卷中，回收十八份有效問卷，問卷回收率百分之百。經過第一回合的修正後，專家於第三回合問卷亦無提供相關開放性反應意見，因此本小節將針對第三回合問卷中各評鑑指標及評鑑項目的量化統計資料加以報告，包含平均數、眾數以及四分位差等。

#### 一、功能性評鑑面向

##### (一)教學向度

第三回合問卷中關於教學向度的專家意見統計資料整理如表 4-3.1。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-1-1 公告功能」(平均數 4.78、四分位差 0、眾數 5)、「A-1-2 課程計畫功能」(平均數 4.78、四分位差 0、眾數 5)、「A-1-3 作業分派功能」(平均數 4.72、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-5 學習追蹤功能」(平均數 4.61、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-1-4 問卷製作功能」(平均數 3.83、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-1-6 個人檔案製作功能」(平均數 3.11、四分位差 1、眾數 3)。

表 4-3.1 第三回合疊慧法問卷教學向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-1-1 公告功能	教師、助教或管理者能夠發布公告，以便學習者進入系統即能獲知最新消息。	4.78	0	5
A-1-2 課程計劃功能	教師能夠針對不同課程訂定課程計畫。例如主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	4.78	0	5
A-1-3 作業分派功能	教師能夠新增、修改、指定、以及傳送作業，提供給學生進行實作。	4.72	0.5	5
A-1-4 問卷製作功能	教師或教學管理單位能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。	3.83	0.5	4
A-1-5 學習追蹤功能	教師能夠掌握學習者的學習進度、作業完成狀況以及上課狀況等等學習者的資料，以作為個別輔導的重要依據。	4.61	0.5	5
A-1-6 個人檔案製作功能	教師能夠建立網路上的「個人檔案」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣。	3.11	1	3

## (二)學習向度

第三回合問卷中關於學習向度的專家意見統計資料整理如表 4-3.2。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-2-1 註冊及登入功能」（平均數 4.94、四分位差 0、眾數 5）、「A-2-5 線上互動功能」（平均數 4.78、四分位差 0、眾數 5）、「A-2-2 教材瀏覽功能」（平均數 4.44、四分位差 0.5、眾數 5）、「A-2-4 線上測驗功能」（平均數 4.44、四分位差 0.5、眾數 5）、「A-2-3 學習工具箱」（平均數 4、四分位差 1、眾數 4）、「A-2-6 個人化服務功能」（平均數 3.89、四分位差 1、眾數 3）。

表 4-3.2 第三回合疊慧法問卷學習向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-2-1 註冊及登入功能	系統能有註冊及登入之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。	4.94	0	5
A-2-2 教材瀏覽功能	學習者能以有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。	4.44	0.5	5
A-2-3 學習工具箱	視課程需要，學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。	4	1	4
A-2-4 線上測驗功能	視課程需要，系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。	4.44	0.5	5
A-2-5 線上互動功能	視課程需要，系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。	4.78	0	5
A-2-6 個人化服務功能	能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、個別化的測驗、最新訊息、學習資源及其他訊息等。	3.89	1	3

### (三)教材製作向度

第三回合問卷中關於教材製作向度的專家意見統計資料整理如表 4-3.3。其中八項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-3-2 教材管理工具」(平均數 4.89、四分位差 0、眾數 5)、「A-3-1 教材編輯工具」(平均數 4.5、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-3-8 下載資源」(平均數 4.44、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-3-5 資源分類」(平均數 4.39、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-3-7 資源搜尋」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數

5)、「A-3-6 上傳資源」(平均數 4.11、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-3-4 元件資料庫」(平均數 3.83、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-3-3 學習路徑編輯工具」(平均數 3.56、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-3.3 第三回合疊慧法問卷教材製作向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-3-1 教材編輯工具	能有簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓即使是沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板，發展教材。	4.5	0.5	5
A-3-2 教材管理工具	能有教材內容新增、修改、刪除的機制，提供給教師或教材製作人員，透過 Web 瀏覽器，組織教材目錄下的檔案。	4.89	0	5
A-3-3 學習路徑編輯工具	在教材編輯環境能有學習路徑編輯機制，使得教師可以根據不同的學習者的興趣、能力設計不同的學習路徑。	3.56	0.5	4
A-3-4 元件資料庫	視課程需要，能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。	3.83	0.5	4
A-3-5 資源分類	能有教材資源分類管理功能，使教材資源庫的資源有條不紊。	4.39	0.5	5
A-3-6 上傳資源	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，經過授權及管理人員的審核，利用資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。	4.11	0.5	4
A-3-7 資源搜尋	能有資源搜尋器協助使用者迅速找到所需的素材，以提高教材製作的效率。	4.28	0.5	5
A-3-8 下載資源	能有方便的瀏覽界面，預覽所找到的資源，並可以透過瀏覽器所附的下載功能下載教	4.44	0.5	5



	材資源。			
--	------	--	--	--

#### (四)系統環境向度

第三回合問卷中關於系統環境向度的專家意見統計資料整理如表 4-3.4。其中三項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「A-4-1 系統整合功能」(平均數 4.56、四分位差 0.5、眾數 5)、「A-4-2 報表功能」(平均數 4.33、四分位差 0.5、眾數 4)、「A-4-3 知識管理功能」(平均數 3.61、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-3.4 第三回合疊慧法問卷系統環境向度意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
A-4-1 系統整合功能	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，例如能與校內教務系統連線，方便成績資料結算及傳送，避免造成作業或維護上的困擾。	4.56	0.5	5
A-4-2 報表功能	系統能夠產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。	4.33	0.5	4
A-4-3 知識管理功能	系統能夠根據用戶的特別需求，指出特定的資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。	3.61	0.5	4

## 二、可用性評鑑面向

### (一)基本資料描述

第三回合問卷中關於基本資料描述的專家意見統計資料整理如表 4-3.5。其中四項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-1-4 課程介紹」(平均數 4.5、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-1-2 功能介紹」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-1-1 系統介紹」(平均數 3.83、四分位差 0、眾數 4)、「B-1-3 教師介紹」(平均數 3.39、四分位差 0.5、

眾數 3)。

表 4-3.5 第三回合疊慧法問卷基本資料描述意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-1-1 系統介紹	首頁或內容中有提供系統基本介紹，如網站名稱、系統規格等。	3.83	0	4
B-1-2 功能介紹	指出網站中各資訊的位置、各工具的功能及其重要性。	4.28	0.5	4
B-1-3 教師介紹	提供各科教師基本背景資料(如姓名、學歷、經歷、專長等)。	3.39	0.5	3
B-1-4 課程介紹	各科課程均有提供主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	4.5	0.5	5

## (二)內容與結構

第三回合問卷中關於內容與結構的專家意見統計資料整理如表 4-3.6。其中五項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-2-4 時效性」(平均數 4.63、四分位差 0.5、眾數)5、「B-2-5 權威性」(平均數 4.26、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-2-2 結構性」(平均數 4.21、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-2-1 正確性」(平均數 4.16、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-2-3 適用性」(平均數 3.89、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-3.6 第三回合疊慧法問卷內容與結構意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-2-1 正確性	所提供資訊的文法、詞句、內容、圖表均正確。	4.28	0.5	4
B-2-2	資訊做了合適的分類、區塊化及分段易於閱	4.28	0.5	4

結構性	讀查看。			
B-2-3 適用性	提供完整而非片段的資訊、知識。	4	0	4
B-2-4 時效性	網頁上的教材或補充資料能定期或不定期更新。	4.89	0	5
B-2-5 權威性	引用的文章、照片、圖表及事證能在不影響版面配置的前提下註明出處。	4.56	0.5	5

### (三) 媒體設計與整合

第三回合問卷中關於媒體設計與整合的專家意見統計資料整理如表 4-3.7。其中五項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-3-5 流暢性」(平均數 4.72、四分位差 0、眾數 5)、「B-3-2 易讀性」(平均數 4.67、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-3-3 完整性」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-3-1 適切性」(平均數 4.17、四分位差 0、眾數 4)、「B-3-4 單純性」(平均數 4.06、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-3.7 第三回合疊慧法問卷媒體設計與整合意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-3-1 適切性	視課程需要使用多媒體，且特性與功能符合教學目標。	4.17	0	4
B-3-2 易讀性	文字不會太多太小太密、圖表完整且清晰易懂。	4.67	0.5	5
B-3-3 完整性	視課程需要使用多媒體，且多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。	4.22	0.5	4
B-3-4 單純性	能避免運用過多的圖形、按鈕、聲音造成學習者的混亂。	4.06	0.5	4
B-3-5 流暢性	能提供寬頻與窄頻不同版本供使用者選擇，使得多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。	4.72	0	5

#### (四) 介面設計

第三回合問卷中關於介面設計的專家意見統計資料整理如表 4-3.8。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-4-6 架構性」(平均數 4.72、四分位差 0、眾數 5)、「B-4-3 操作性」(平均數 4.67、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-4 連結性」(平均數 4.5、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-5 一致性」(平均數 4.33、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-4-2 美觀性」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-4-1 瀏覽性」(平均數 4.22、四分位差 0.5、眾數 4)。

表 4-3.8 第三回合疊慧法問卷介面設計意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-4-1 瀏覽性	瀏覽設計或版面配置能符合個人需要。	4.22	0.5	4
B-4-2 美觀性	畫面清晰爽目(如清楚的選單、圖片或動畫)，顏色與設計和諧。	4.28	0.5	4
B-4-3 操作性	介面容易，考慮到使用者的電腦技能、溝通程序簡便。	4.67	0.5	5
B-4-4 連結性	連結正確清楚，且有提供說明。	4.5	0.5	5
B-4-5 一致性	畫面設計一致，詞彙簡明且遣詞用字一致。	4.33	0.5	5
B-4-6 架構性	功能列或導覽架構清晰易懂、層次分明。	4.72	0	5

#### (五) 互動與回饋

第三回合問卷中關於互動與回饋的專家意見統計資料整理如表 4-3.9。其中六項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-5-1 溝通性」(平均數 4.72、四分位差 0、眾數 5)、「B-5-6 選擇性」(平均數 4.39、

四分位差 0.5、眾數 4)、「B-5-3 指引性」(平均數 4.28、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-5-2 交談性」(平均數 4.22、四分位差 0、眾數 4)、「B-5-5 調適性」(平均數 3.67、四分位差 0.5、眾數 4)、「B-5-4 趣味性」(平均數 2.5、四分位差 0.5、眾數 3)。

表 4-3.9 第三回合疊慧法問卷互動與回饋意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-5-1 溝通性	具備討論室、意見箱或閒聊室、線上投票、寄信給教學者等功能。	4.72	0	5
B-5-2 交談性	針對學習者的反應或回答給予清楚且適當的回饋訊息。	4.22	0	4
B-5-3 指引性	網站設計具有線上求助或問題集(FAQ)、網站地圖(Sitemap)等功能。	4.28	0.5	5
B-5-4 趣味性	系統具備教學遊戲、笑話或抽獎機制。	2.5	0.5	3
B-5-5 調適性	個別化學習資料庫、個別化教學、個別化測驗。	3.67	0.5	4
B-5-6 選擇性	相關教育網站連結、相關教學資源連結。	4.39	0.5	4

#### (六)連線品質與效能

第三回合問卷中關於連線品質與效能的專家意見統計資料整理如表 4-3.10。其中四項評鑑指標依平均數高低次序排列為：「B-6-1 正確性」(平均數 4.89、四分位差 0、眾數 5)、「B-6-4 維護性」(平均數 4.89、四分位差 0、眾數 5)、「B-6-3 效率性」(平均數 4.72、四分位差 0.5、眾數 5)、「B-6-2 方便性」(平均數 4.61、四分位差 0.5、眾數 5)。

表 4-3.10 第三回合疊慧法問卷連線品質與效能意見統計表

評鑑指標	評鑑項目	平均數	四分位差	眾數
B-6-1 正確性	系統不會中斷或出現錯誤訊息。	4.89	0	5
B-6-2 方便性	容易查詢與連線。	4.61	0.5	5
B-6-3 效率性	執行命令或運算迅速有效，不會過於緩慢。	4.72	0.5	5
B-6-4 維護性	系統易於維護管理，檔案易於備分並能免於病毒攻擊。	4.89	0	5

#### 第四節 綜合討論

本研究採用疊慧法針對輔仁大學曾經擔任過數位學習計畫之教師、計畫負責人、技術研究人員、計畫協同助教或顧問等的數位學習領域相關專家進行三回合問卷調查，疊慧法問卷以五十三項數位學習管理系統評鑑指標作為諮詢內容，請參與的專家反應他們對每一項指標使用的適切性。本章前三小節分別探討了第一回合問卷、第二回合問卷以及第三回合問卷評鑑指標及評鑑項目的修正過程，以及專家對於各個評鑑指標的平均數、四分位差以及眾數的量化統計資料。本小節則將進一步比較分析專家們所提供的意見，第一部分將三回合的問卷量化資料加以匯整，比較量化統計資料三次的改變情形，第二部分根據第三章第四節所述之統計判別標準，即平均數大於等於4、四分位差小於等於0.6為篩選原則，對每一個評鑑指標保留情況做出建議；第三部分則將各回合專家提供新增指標的開放性反應意見，以及每一回合問卷末所提供的整體開放性反應建議加以分析歸納，並且加以探討。

##### 一、疊慧法三回合量化資料比較整理

三回合的問卷往返過程中，專家得以瞭解彼此的意見，藉此參酌修正自己的看法，反映在各項評鑑指標上。「功能性評鑑項目」中四大向度 23 項評鑑指標，在第一回合問卷僅有 13 項平均數達到 4 以上，並且只有 12 項四分位差小於等於 0.6，顯示出評鑑項目有許多需要修改之處，並且專家間的意見也尚未達成一致；經過了第二回合問卷的評鑑指標修正以及意見交換，至第三回合問卷已有 17 項評鑑指標平均數達到 4 以上，並且有 20 項四分位差小於等於 0.6，許多評鑑指標的適切度提昇，專家的意見也逐漸一致。另一方面，「可用性評鑑項目」之下的六大向度 30 項評鑑指標中符合平均數以及四分位差標準的項目也由第一回合問卷的 23 項及 25 項，逐步提昇至第三回合問卷的 26 項及 30 項，請參閱表 4-4.1。

表 4-4.1 三回合問卷意見整理

評鑑項目	第一回合		第二回合		第三回合	
	平均數達到 4 以上	四分位差 $\leq 0.6$	平均數達到 4 以上	四分位差 $\leq 0.6$	平均數達到 4 以上	四分位差 $\leq 0.6$
「功能性評鑑項目」 四大向度 23 項評鑑指標	13	12	17	19	17	20
「可用性評鑑項目」 六大向度 30 項評鑑指標	23	25	26	30	26	30

本研究經過文獻分析法與疊慧法三回合問卷諮詢數位學習相關領域專家後，由文獻分析歸納而來的 53 項評鑑指標略有異動，本研究將評鑑指標的保留情況分為「保留」、「建議保留」以及「暫時擱置」三種，「保留」為符合本研究適切性以及一致性標準的評鑑指標，其適切性程度高且具專家一致的共識，適宜用來成為評鑑數位學習管理系統的指標；「建議保留」則是未達到本研究適切性以及一致性標準的評鑑指標，不過，從文獻分析的結果來考量，該項評鑑指標確有存在的價值；「暫時擱置」則是未達到本研究適切性以及一致性標準的評鑑指標，其適切性程度較低且具專家一致的共識，此類指標宜再依教學主

題、教學目標、教學對象等實際情況加以釐清定義。經過最後的歸納分析，評鑑指標篩選結果如表 4-4.2 所示。

表 4-4.2 評鑑指標篩選結果

評鑑項目	保留	建議保留	暫時擱置
「功能性評鑑項目」 四大向度 23 項評鑑指標	16	3	4
「可用性評鑑項目」 六大向度 30 項評鑑指標	26	2	2
總計	42	5	6

## 二、疊慧法評鑑指標保留情況

本部分將依序從十大評鑑向度中，針對每一項評鑑指標，列出其保留情況，以便於對各項評鑑指標及項目有更清楚的掌握。

### (一)教學向度

此向度的對象是針對教學者所規劃的相關功能。教學者在 Web-based 學習環境中主要的工作，在於課程的設計與學習者的輔導，因此在教學環境中，應該提供適當的工具，使得教學活動能順利的進行，並掌握學習者的學習情況，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.3。

表 4-4.3 教學向度評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
A-1-1 公告功能	教師、助教或管理者能夠發布公告，以便學習者進入系統即能獲知最新消息。	保留
A-1-2 課程計劃功能	教師能夠針對不同課程訂定課程計畫。例如主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	保留



A-1-3 作業分派 功能	教師能夠新增、修改、指定、以及傳送作業，提供給學生進行實作。	保留
A-1-4 問卷製作 功能	教師或教學管理單位能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。	建議保留
A-1-5 學習追蹤 功能	教師能夠掌握學習者的學習進度、作業完成狀況以及上課狀況等等學習者的資料，以作為個別輔導的重要依據。	保留
A-1-6 個人檔案 製作功能	教師能夠建立網路上的「個人檔案」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣。	暫時擱置

## (二)學習向度

此向度的對象是針對學習者所規劃的相關功能。為了提供給學習者良好的學習環境，應該提供簡明的瀏覽環境、即時的測驗評量、方便的學習工具等，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.4。

表 4-4.4 學習向度評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
A-2-1 註冊及登入 功能	系統能有註冊及登入之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。	保留
A-2-2 教材瀏覽功 能	學習者能以有組織的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。	保留
A-2-3 學習工具箱	視課程需要，學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。	建議保留

A-2-4 線上測驗功能	視課程需要，系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。	保留
A-2-5 線上互動功能	視課程需要，系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。	保留
A-2-6 個人化服務功能	能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、個別化的測驗、最新訊息、學習資源及其他訊息等。	暫時擱置

### (三)教材製作向度

此向度的對象是針對教材製作者或是教學者所規劃的相關功能。教材製作應該朝向互通共享的趨勢，因此，必須透過適當的資料庫存放教材，允許教師查詢現有教材詳細資訊，以及容易的存取介面，讓教材製作者套用他人已製作完成的元件，如此才能充分利用網路資源共享的特色，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.5。

表 4-4.5 教材製作向度評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
A-3-1 教材編輯工具	能有簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓即使是沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板，發展教材。	保留
A-3-2 教材管理工具	能有教材內容新增、修改、刪除的機制，提供給教師或教材製作人員，透過 Web 瀏覽器，組織教材目錄下的檔案。	保留
A-3-3 學習路徑編輯工具	在教材編輯環境能有學習路徑編輯機制，使得教師可以根據不同的學習者的興趣、能力設計不同的學習路徑。	暫時擱置
A-3-4	視課程需要，能有各種元件以利教材的製作	建議保留

元件資料庫	與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。	
A-3-5 資源分類	能有教材資源分類管理功能，使教材資源庫的資源有條不紊。	保留
A-3-6 上傳資源	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，經過授權及管理人員的審核，利用資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。	保留
A-3-7 資源搜尋	能有資源搜尋器協助使用者迅速找到所需的素材，以提高教材製作的效率。	保留
A-3-8 下載資源	能有方便的瀏覽界面，預覽所找到的資源，並可以透過瀏覽器所附的下載功能下載教材資源。	保留

#### (四)系統環境向度

此向度的對象是針對系統管理者所規劃的相關功能。良好的系統應該是相容性高且易於管理，並且能夠提供相關的報表統計，幫助系統管理者掌握系統使用狀況，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.6。

表 4-4.6 系統環境向度評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
A-4-1 系統整合功能	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，例如能與校內教務系統連線，方便成績資料結算及傳送，避免造成作業或維護上的困擾。	保留
A-4-2 報表功能	系統能夠產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。	保留
A-4-3	系統能夠根據用戶的特別需求，指出特定的	暫時擱置

知識管理功能	資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。	
--------	---------------------------------	--

### (一)基本資料描述

透過基本資料描述的提供，能幫助使用者在使用系統前，對於系統具有基礎、初步的認識與掌握，如此在學習進行中能更有效的運用系統工具，學習遇到困難時，不但能降低焦慮感，也更能順利地尋求協助，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.7。

表 4-4.7 基本資料描述評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
B-1-1 系統介紹	首頁或內容中有提供系統基本介紹，如網站名稱、系統規格等。	建議保留
B-1-2 功能介紹	指出網站中各資訊的位置、各工具的功能及其重要性。	保留
B-1-3 教師介紹	提供各科教師基本背景資料(如姓名、學歷、經歷、專長等)。	建議保留
B-1-4 課程介紹	各科課程均有提供主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	保留

### (二)內容與結構

教材內容正是學習者從中獲取資訊並進行學習的來源，其角色正如同書本、報紙、期刊一般。然而，資訊數位化後閱讀的模式由過去數本一頁頁的閱讀改變為藉由點選超連結(hyperlink)進行跳躍式的閱讀，資訊組織架構、資訊層次、資訊品質、權威性以及時效性等問題都是需要加以評定確認的，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.8。

表 4-4.8 內容與結構評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
B-2-1 正確性	所提供資訊的文法、詞句、內容、圖表均正確。	保留
B-2-2 結構性	資訊做了合適的分類、區塊化及分段易於閱讀查看。	保留
B-2-3 適用性	提供完整而非片段的資訊、知識。	保留
B-2-4 時效性	網頁上的教材或補充資料能定期或不定期更新。	保留
B-2-5 權威性	引用的文章、照片、圖表及事證能在不影響版面配置的前提下註明出處。	保留

### (三) 媒體設計與整合

不論是一般網站、教學網站、教學軟體或教學系統等，多媒體工具的融入與使用情況相當普及，然而，大量的多媒體設計並不一定能如預期中提高學習效果，過量或不適當的多媒體特效甚至可能帶來負面作用，以至於影響到了學習者的學習以及使用意願。因此，運用時機、下載速度等均是需要加以謹慎考慮的課題，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.9。

表 4-4.9 媒體設計與整合評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
B-3-1 適切性	視課程需要使用多媒體，且特性與功能符合教學目標。	保留
B-3-2 易讀性	文字不會太多太小太密、圖表完整且清晰易懂。	保留
B-3-3 完整性	視課程需要使用多媒體，且多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。	保留
B-3-4 單純性	能避免運用過多的圖形、按鈕、聲音造成學習者的混亂。	保留

<p><b>B-3-5</b> <b>流暢性</b></p>	<p>能提供寬頻與窄頻不同版本供使用者選擇，使得多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。</p>	<p>保留</p>
------------------------------------	--	-----------

#### (四) 介面設計

隨著資訊科技的進步，系統軟體往往變得比以往更強大，提供的功能更加多樣化且複雜，其目的無非就是希望能提供使用者更多更完整的服務。然而，使用介面是系統和一般使用者溝通的唯一管道，介面設計不當，使用者不懂得如何操作，縱使系統功能再強大也都是枉然。因此，介面設計也是評估學習管系統的一項準則，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.10。

表 4-4.10 介面設計評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
<p><b>B-4-1</b> <b>瀏覽性</b></p>	<p>瀏覽設計或版面配置能符合個人需要。</p>	<p>保留</p>
<p><b>B-4-2</b> <b>美觀性</b></p>	<p>畫面清晰爽目(如清楚的選單、圖片或動畫)，顏色與設計和諧。</p>	<p>保留</p>
<p><b>B-4-3</b> <b>操作性</b></p>	<p>介面容易，考慮到使用者的電腦技能、溝通程序簡便。</p>	<p>保留</p>
<p><b>B-4-4</b> <b>連結性</b></p>	<p>連結正確清楚，且有提供說明。</p>	<p>保留</p>
<p><b>B-4-5</b> <b>一致性</b></p>	<p>畫面設計一致，詞彙簡明且遣詞用字一致。</p>	<p>保留</p>
<p><b>B-4-6</b> <b>架構性</b></p>	<p>功能列或導覽架構清晰易懂、層次分明。</p>	<p>保留</p>

#### (五) 互動與回饋

隨著網際網路逐漸在教育領域佔有一席之地，互動性概念受到相當重視而成為具體的準則，互動性的特質能夠使學習管理系統更具彈

性、更能協助學生學習，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.11。

表 4-4.11 互動與回饋評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
B-5-1 溝通性	具備討論室、意見箱或閒聊室、線上投票、寄信給教學者等功能。	保留
B-5-2 交談性	針對學習者的反應或回答給予清楚且適當的回饋訊息。	保留
B-5-3 指引性	網站設計具有線上求助或問題集(FAQ)、網站地圖(Sitemap)等功能。	保留
B-5-4 趣味性	系統具備教學遊戲、笑話或抽獎機制。	暫時擱置
B-5-5 調適性	個別化學習資料庫、個別化教學、個別化測驗。	暫時擱置
B-5-6 選擇性	相關教育網站連結、相關教學資源連結。	保留

#### (六)連線品質與效能

數位學習是以網路為基礎突破空間與時間的障礙，使用者可以從遠端連線登入系統，參與多樣化學習活動。因此，數位學習管理系統應考量使用者可能集中在某一時段同時登入，系統是否會因承載力不足而導致效能降低，此向度下評鑑指標保留情況請參考表 4-4.12。

表 4-4.12 連線品質與效能評鑑指標保留情況

評鑑指標	評鑑項目	保留情況
B-6-1 正確性	系統不會中斷或出現錯誤訊息。	保留
B-6-2	容易查詢與連線。	保留

方便性		
B-6-3 效率性	執行命令或運算迅速有效，不會過於緩慢。	保留
B-6-4 維護性	系統易於維護管理，檔案易於備分並能免於病毒攻擊。	保留

### 三、疊慧法三回合開放性反應資料比較整理

本研究的問卷除了蒐集專家的量化資料外，亦蒐集專家所提供的開放性反應意見，除了在每個評鑑向度之下提供專家建議新增指標的機會外，每回合問卷末均提供意見分享欄位，蒐集專家提供的整體建議資料，詳細資料請參閱表 4-4.13，本小節從專家所提供「問卷末整體意見」的內容中，歸納出兩項議題：

#### (一)檔案資料的移轉及利用

一套完善的系統，其檔案資料應該易於在相關平台間流通，以便於發揮各項平台的功能，使得資料獲得有效的處理及運用，有專家即提到：「數位學習管理系統應具備與校內教務系統之連線關係，方便成績結算等相關資訊的傳送，而非再經過一次人工轉換作業。」(A02)此項意見指出兩個重要的思考方向：

##### 1. 相關系統平台間檔案之互通轉換：

資訊系統的導入除了考慮本身的功能外，也應考量其與相關資訊系統間的關係，亦即資訊的輸入與資訊的輸出宜具備足以與外界系統溝通的格式，而非需要再以人工或其他非自動的方式加以轉換。以數位學習管理系統為例，在學期開始之前，系統應有一套機制，使得學校的學生資料得以順利匯入，以利後續之資料記錄；在學期結束後，也應確保學生的學習資訊能順利匯出給其他成績結算系統，如此方能真正達成自動化。

##### 2. 數位學習管理系統間檔案之互通共享：



電腦教學的素材，不像圖書館擁有完整的分類和著錄，正因於此，使得數位學習的內容無法在不同廠商所開發的數位學習管理系統內使用，學員名冊、課程資訊、教務管理、學習記錄等也遇到相同的困難<sup>107</sup>。因此，整合已建置完成或未來所開發的數位學習管理系統，使得數位學習課程及相關資料得以共享與流通，方便教材得以長期、有效的重複使用，避免重複花費心力開發相同的教材，將是一項重要的議題。

## (二)不同教學模式所產生的議題

數位學習管理系統所扮演的角色，將因教師採用「輔助傳統教學模式」或「全面數位學習模式」教學模式的不同而有所差異。有專家提到：「作為輔助傳統教室教學或全面線上學習的系統應該有不同的設計。全面線上學習的系統應該有有機制提供學生較高的便利性、主動性、互動性、合作性、多樣性、開放性；有機制讓教師追蹤學生的學習路徑。輔助傳統教室教學的系統應該有機制讓教師推動教學模式、追蹤學生的學習路徑。」(A11)因此，教師進行教學時所採用的模式，也直接或間接影響到整個學習過程對數位學習管理系統的功能需求，這一點值得欲導入數位學習管理系統的單位在選購系統前事先加以釐清。

表 4-4.13 三回合疊慧法問卷開放性反應意見整理表

問卷回合	建議專家	建議內容
第一回合	A02	系統安全與認證機制也是值得考量的議題，像是如何避免個人資料流失或個人資料遭到篡改等，另外，數位學習管理系統與校內教務系統之連線關係也很重要，未來成績結算等相關資訊可否直接由教學平台上直接傳送，而非再經過一次人工轉換作業。公共課程的提供，學習者再修習的機制也是可以加以思考的方向，主要幫助重覆學習而非以修課為主。

<sup>107</sup>徐文杰、林沛傑，「數位學習標準與 SCORM 的發展」，網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集(臺北市：國家圖書館，民 91 年 11 月)，頁 63。

第一回合	A11	作為輔助傳統教室教學或全面線上學習的系統應該有不同的設計。全面線上學習的系統應該有有機制提供學生較高的便利性、主動性、互動性、合作性、多樣性、開放性；有機制讓教師追蹤學生的學習路徑。輔助傳統教室教學的系統應該有機制讓教師推動教學模式、追蹤學生的學習路徑。
第一回合	A07	在教材製作向度部分，從一般教師與專業教材製作者的觀點看，可能有不同的選擇。
第一回合	A17	問卷內容項目的基本架構及評鑑指標不錯，不過問卷中評鑑面向和向度也許可再考慮分類的互斥性，例如分為「設計與維護」、「上線品質」、「教學功能」、「學習功能」及「介面呈現」等面向，敬供卓參。
第二回合	A06	現在網頁民國 95 年無障礙網頁強制執行，所以評鑑數位學習管理系統，亦可輔以無障礙網頁的規範，請至下面網站瀏覽參考。 <a href="http://enable.nat.gov.tw/index.jsp">http://enable.nat.gov.tw/index.jsp</a>
第三回合	A06	做一個完整的系統需多方評估,最重要是系統有整套重心的設計和特色或是特殊用途。才會吸引使用者不斷使用和瀏覽，整個研究問卷的題目確實能夠針對一些系統做檢測。

## 第五章 結論與建議

近年來，網際網路環境的成熟促成全球資訊網、多媒體等蓬勃發展，網路多元性的學習資源、開放式的學習環境也使得數位學習 (Digital Learning) 成為一種新興的學習趨勢，而在數位化的教學與學習環境中，數位學習管理系統成為一項重要的工具以及傳播媒介，在教師與學生之間扮演了重要的角色，如何發展出適切的評鑑指標項目以衡量數位學習管理系統，成為值得探討的議題。

本研究採用文獻分析法，從國內外數位學習相關文件中歸納分析出兩大評鑑面向、十大評鑑向以及 53 項評鑑指標及項目成為本研究的研究工具，研究進行則以「疊慧法」加以修正，針對輔仁大學十九位數位學習領域相關專家進行三回合問卷調查，諮詢五十三項數位學習管理系統評鑑指標的適切性，經過修正與篩選後，而歸納出同時具備「管理」與「教學媒體」特質的數位學習管理系統之評鑑指標，達成本研究的研究目的。

### 第一節 結論

經過修正與篩選後，本研究共整理出 42 項評鑑指標，另外包含五項建議指標，總共 47 項數位學習管理系統評鑑指標，整理出以下結論，茲分成「功能性評鑑面向」以及「可用性評鑑面向」加以說明。

#### 一、「功能性評鑑面向」

電腦最方便的莫過於能夠幫助人類處理複雜的運算，並將資料加以儲存管理，數位學習管理系統應具備的功能項目可以透過本研究歸

納出的「數位學習管理系統評鑑指標」內「功能性評鑑面向」之下的四項評鑑向度，16項評鑑指標以及3項建議指標來加以評鑑。

#### (一) 教學向度

此向度的對象是針對教學者所規劃的相關功能。教學者在Web-based學習環境中主要的工作，在於課程的設計與學習者的輔導，因此在教學環境中，應該提供適當的工具，便於教學者進行課程規劃，使得教學活動能順利的進行，並掌握學習者的學習情況。經過整理歸納，此向度下應考量以下四項功能：公告功能、課程計劃功能、作業分派功能、學習追蹤功能，建議考量問卷製作功能。

#### (二) 學習向度

此向度的對象是針對學習者所規劃的相關功能。為了提供給學習者良好的學習環境，應該提供簡明的瀏覽環境、即時的測驗評量、方便的學習工具等。經過整理歸納，此向度下應考量以下四項功能：註冊及登入功能、教材瀏覽功能、線上測驗功能、線上互動功能。建議考量學習工具箱功能。

#### (三) 教材製作向度

此向度的對象是針對教材製作者或是教學者所規劃的相關功能。教材製作應該朝向互通共享的趨勢，因此，必須透過適當的資料庫存放教材，以及容易的存取介面，才能充分利用網路資源共享的特色。經過整理歸納，此向度下應考量以下六項功能：教材編輯工具、教材管理工具、資源分類、上傳資源、資源搜尋、下載資源。建議考量元件資料庫功能。

#### (四) 系統環境向度

此向度的對象是針對系統管理者所規劃的相關功能。良好的系統應該是相容性高且易於管理，並且能夠提供相關的報表統計，經過整理歸納，此面向下應考量以下兩項功能：系統整合功能、報表功能。

### 二、「可用性評鑑面向」

數位學習管理系統除了是用來管理與教學相關的事件，扮演「管

理」的角色外，在資訊內容的呈現上，也是以 Web 瀏覽器為基礎來呈現其介面，同時扮演了「教學媒體」的角色。數位學習管理系統除了應具備完善的功能項目外，在介面設計方面的評鑑可以透過本研究歸納出的「數位學習管理系統評鑑指標」內「可用性評鑑面向」之下的六項評鑑向度，26 項評鑑指標以及 2 項建議指標來加以評鑑。

#### (一) 基本資料描述

透過基本資料描述的提供，能幫助使用者在使用系統前，對於系統具有基礎、初步的認識與掌握，如此在學習進行中能更有效的運用系統工具，學習遇到困難時，不但能降低焦慮感，也更能順利地尋求協助。經過整理歸納，此面向下應考量以下兩項功能：功能介紹、課程介紹。建議考量系統介紹、教師介紹。

#### (二) 內容與結構

資訊數位化後閱讀的模式由過去書本一頁頁的閱讀改變為藉由點選超連結(Hyperlink)進行跳躍式的閱讀，資訊組織架構是否完整？層次是否分明？成為是否會造成使用者迷失的關鍵議題。再者，由於網路上資源數量龐大，品質難以掌控，學習管理系統內課程教材的內容是否正確？來源是否具權威性？這些問題都是需要加以評定確認的。經過整理歸納，此面向下應考量以下五項功能：正確性、結構性、適用性、時效性、權威性。

#### (三) 媒體設計與整合

多媒體工具融入網站的使用情況相當普及，然而，大量的多媒體設計並不一定能如預期中提高學習效果，過量或不適當的多媒體特效甚至可能帶來負面作用，以至於影響學習者的學習以及使用意願。因此，運用時機是否恰當？下載速度是否不會過於緩慢？均是需要加以謹慎考慮的課題。經過整理歸納，此面向下應考量以下五項功能：適切性、易讀性、完整性、單純性、流暢性。

#### (四) 介面設計

使用介面是系統和一般使用者溝通的唯一管道，如果介面設計不當，使用者不懂得如何操作，縱使系統功能再強大也都是枉然，對於

使用者而言，提供更多的控制能力和選擇，並不一定保證有好的效果和經驗。因此，介面設計也是評估學習管理系統的一項準則。經過整理歸納，此面向下應考量以下六項功能：瀏覽性、美觀性、操作性、連結性、一致性、架構性。

#### (五) 互動與回饋

隨著網際網路逐漸在教育領域佔有一席之地，互動性概念受到相當重視而成為具體的準則。互動性的特質能夠使學習管理系統更具彈性、更能協助學生學習。經過整理歸納，此面向下應考量以下四項功能：溝通性、交談性、指引性、選擇性。

#### (六) 連線品質與效能

許多文獻中指出，連線品質與傳輸速度是使用者是否連結至該網站的評鑑項目之一，圖片或檔案的大小的確應該考慮一般撥接用戶的需求，不宜過多或過大。數位學習是以網路為基礎突破空間與時間的障礙，使用者可以從遠端連線登入系統，參與多樣化學習活動，因此，經過整理歸納，此面向下應考量以下四項功能：正確性、方便性、效率性、維護性。

## 第二節 建議

根據本研究的過程以及所歸納出的結論，研究者提出以下四點建議，作為數位學習管理系統設計者與使用者，包含教師、媒體人員以及欲導入數位學習的單位等參考。

#### (一) 導入數位學習管理系統前應審慎評估需求並考量教學目標

目前各大專院校以及圖書館等教育單位均相當積極地投入數位學習的規劃與實施，然而，在選擇數位學習管理系統時，功能多寡、介面酷炫亮麗並非一定的選擇標準，太過繁瑣的功能除了使用率不高外，亦可能造成使用者的負擔，因此在選購數位學習管理系統前，應先評估自身需求，是要採用「輔助傳統教學模式」或「全面數位學習模式」？開設的課程種類為何？是否需要特殊功能輔助等？評鑑指標

的建立，使得選擇數位學習管理系統時有所參考依據。然而，評鑑指標也會因科技的變動而有所變動，因此，評鑑指標建置完成後也應定期加以檢視修定，才能真正發揮評鑑的效能。

#### (二) 數位學習管理系統評鑑同時考量教師以及系統管理者等觀點

數位學習管理系統為一整合性的大型資訊系統，其中包含了各種與教學、學習、管理等相關的功能，其使用對象異質性相對較高，除了教師外，一般還包含助教、學生、系統管理者、甚至輔助教材製作的媒體人員等，與一般使用對象同質性較高的小型資訊系統有所不同，例如教務管理系統、成績處理系統、圖書館的圖書查詢系統、圖書編目系統等。因此，要擬定合適的數位學習管理系統評鑑指標，不宜由一或兩人獨立完成，應邀請使用者的參與，如教師、學習者、系統管理等，採集多面向的觀點，如此才能真正掌握每一種角色的需求。

#### (三) 數位學習管理系統評鑑採用「功能性」及「可用性」兩個面向加以評鑑

目前多數的評鑑文獻大多偏向於網站品質評鑑，包含一般網站評鑑準則、圖書館篩選網路資源的評鑑準則、教育網站的評鑑準則等，評鑑的項目及內容能較為深入，不過評鑑項目可能無法完整涵蓋數位學習管理系統。數位學習管理系統除了是用來管理與教學相關的事件，扮演「管理」的角色外，在資訊內容的呈現上，也是以 Web 瀏覽器為基礎來呈現其介面，同時扮演了「教學媒體」的角色，因此，本研究採用較全面化的觀點，除了採用「功能性評鑑面向」來查核其功能項目外，兼採「可用性評鑑面向」來評估其是否符合介面設計原則，提供給相關單位及後續研究者參考。

#### (四) 根據本研究所發展的評鑑指標依不同需求加以增刪

本研究所歸納整理的 47 項「數位學習管理系統評鑑指標」主要諮詢對象為大學推動數位學習的相關學者專家，蒐集整理專家認為數位學習管理系統所應具備的功能意見，採用較為全面性、客觀性的觀點

建立而成，研究並無針對特定教學對象、亦無針對特定廠牌所開發之數位學習管理系統，亦非唯一的標準，主要目的是透過本研究，以輔仁大學為情境，建立出適用於輔仁大學的評鑑指標。因此，建議欲導入數位學習管理系統的相關教學單位，能以本研究所歸納出的評鑑指標為基礎，依據自身需求與情況，加以增刪或給予不同詮釋，再發展細目指標做為該單位的評鑑指標。

### 第三節 進一步研究的建議

本研究對於數位學習管理系統僅為初步性的探討，目的在建立一套全面性的評鑑指標，因此以下提出三點建議，提供未來研究者進一步的研究參考：

#### (一) 以本指標為基礎進行全面性的普查

本研究主要以輔仁大學為情境，採用文獻分析法，從國內外數位學習相關文件中歸納分析出兩大評鑑面向、十大評鑑向以及 53 項評鑑指標及項目成為本研究的研究工具，接著採用「疊慧法」針對輔仁大學十九位數位學習領域相關專家進行三回合問卷調查，建立出數位學習管理系統的評鑑指標。為提升信度與效度，建議後續研究者能夠透過全面性的調查，探討系統功能、課程科目以及教師特質三者之間的關係，並且反映不同使用型態之間的差異。

#### (二) 分科進行課程內容評鑑指標的擬定

數位學習教材的內容，可能因為不同學科性質而無法依循相同的評鑑指標，例如語文類的學科比較需要練習式(Drill & Practice)的教學方式、醫學類的學科則傾向問題解決式(Problem-Solving)的教學方式，其他像是數學等需要計算的學科，可能就需要圖表或其他加強計算的功能，因此，建議後續研究者可分科進行數位教材內容評鑑指標的發展。

#### (三) 區隔不同背景使用者進行調查



本研究之研究對象以數位學習計畫負責人、技術研究人員、計畫協同助教以及課程教師等為主，建議後續研究者能夠區隔不同使用者，例如教師、學生或者系統管理人員進行調查，進一步比較不同背景使用者對於數位學習管理系統的看法或意見。

#### (四)深入訪談以探究教師與學生反應

本研究採用三回合的問卷諮詢專家針對數位學習管理系統評鑑項目的適切性反應，建議後續研究者，能夠配合訪談的方式，針對不同數位學習之情境下，以教師或是學生為對象，深入分析的各項需求與系統功能之間的關係，方能對於使用者需求與評鑑指標有一全面性的瞭解。

## 參考書目

### 一、中文書目

#### (一)圖書

1. 朱敬先，教育心理學。臺北市：五南，民 86 年。
2. 李世忠，教學科技評鑑—評鑑與應用。臺北市：五南，民 88 年。
3. 李芳甄。「虛擬攝影棚在臺灣電視節目製作之發展與應用」。國立臺灣師範大學圖文傳播學系，碩士論文，民國九十一年六月。
4. 林幸華、連麗真，導入線上學習的第 e 步—以 e-Learning 建構知識時代競爭力的策略與方法。臺北市：漢智電子商務，民 90 年。
5. 林姿妙。「兒童學習網站品質評鑑準則之發展研究」。國立臺南師範學院國民教育研究所，碩士論文，民國九十年六月。
6. 洪明洲，網路教學。臺北市：華彩，民 88 年。
7. 馬克·羅森柏格(Marc J. Rosenberg)著；樂為良譯，e-Learning：提升個人競爭力、強化企業優勢的終極策略(E-Learning: strategies foe delivering knowledge in the digital age)。臺北市：麥格羅·希爾，民 91 年。
8. 翁慧娟。「我國大學圖書館網站品質評估之研究」。臺灣大學圖書資訊學研究所，碩士論文，民 87。
9. 陳雅文，「疊慧法」，胡述兆總編輯，圖書館與資訊科學大辭典，下冊。臺北市：漢美，民 84 年。
10. 張宜慶。「電腦網路德菲研究系統之建構及其可行性研究」。國立交通大學傳播所，碩士論文，民國八十八年六月。
11. 張春興，教育心理學：三化取向的理論與實踐。臺北市：臺灣東華書局，民 85 年。
12. 張霄亭、朱則剛，教學媒體。臺北市：五南，民 87。

13. 張艷華。「建構中學教師專業評鑑指標之研究」。國立高雄師範大學工業科技教育學系，碩士論文，民國九十一年六月。
14. 曹汝民。「非同步網路教學網站評鑑指標發展之研究」。國立臺北科技大學技術及職業教育研究所，碩士論文，民國九十年六月。
15. 黃光雄，教學原理。臺北市：師大書苑，民 77 年。
16. 黃政傑，課程評鑑。臺北市：師大書苑，民 76 年。
17. 壽大衛，資訊網路教學。臺北市：師大書苑，民 90 年。
18. 藍素華。「大學圖書館網站資訊架構可用性之研究－以國立臺灣大學圖書館網站為例」。臺灣大學圖書資訊學研究所，碩士論文，民 90。
19. 羅綸新，多媒體與網路基礎教學－理論、實務與研究。臺北市：博碩，民 91 年。
20. Heinich, Robert., Molenda, Michael., Russell, James D. 合著；李文瑞等譯，教學媒體與教學新科技(Instructional media and the new technologies of instruction, 4th ed.)。臺北市：心理，民 84。

## (二) 期刊

1. 王立行。「電腦輔助教學的理論與實務探討」。 資訊與教育 29(民 81 年 6 月)，頁 25。
2. 王美玉、蕭伯瑜。「學習理論與網路學習：以跨校數位圖書資訊學程為例」。2002「網路學習理論與實務」學術研討會論文集。新竹市：國立交通大學，民國 91 年 10 月，頁 55。
3. 王美鴻。「從建構主義談圖書資訊學網路教學」。網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月，頁 154。
4. 王美鴻。「疊慧法：以圖書館與資訊科學的應用為例」。 圖書與資訊學刊 23(民 86 年 11 月)，頁 46。
5. 何祖鳳、陳俊榮、陳銘欽。「網路教學系統評估準則之研究」。 遠距教育 第 7 期(民 87 年 5 月)，頁 20-29。
6. 李世忠。「使用者介面的探討」。 視聽教育雙月刊 35(1)(民 82 年)，

頁 47-57。

7. 吳鐵雄。「中華民國電腦應用教學與電腦輔助教學」。 資訊與教育 24(民 80 年 8 月)，頁 8-14。
8. 吳明隆。「以網路爲主的教學環境(Web-based Instruction)內涵及規劃原則」。 教育部電子計算機中心簡訊 8712 期(民 87 年 12 月)，頁 23。
9. 林奇賢。「網路學習環境的設計與應用」。 資訊與教育 67(民 87 年 10 月)，頁 35-38。
10. 林麗娟。「網路圖書館指導之設計原則」。 教學科技與媒體 38 期(民 87 年 4 月)，頁 30-37。
11. 周倩、張芳綺。「網路學習互動性之初探：科技功能與認知學習」。 網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月，頁 85-99。
12. 姜又梅。「遠距教學在圖書館服務的應用」。 網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月，頁 199。
13. 柯皓仁、楊維邦。「圖書館與數位學習」。2002「網路學習理論與實務」學術研討會。新竹市：國立交通大學，民國 91 年 10 月，頁 46。
14. 徐文杰、林沛傑。「數位學習標準與 SCORM 的發展」。 網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民 91 年 11 月，頁 63。
15. 張史如。「從建構主義的觀點探討網路超文件/超媒體應用於教學上的意義」。 資訊與教育 58 期(民 86 年 4 月)，頁 39-48。
16. 陳年興。「網路教學的課程設計與班級經營」。 網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月，頁 19-36。
17. 陳年興。「遠距教學教材製作工具及 Web-based 整合式學習環境之研發」。 教育部電算中心委託專題研究成果報告(民 87 年 5 月)，頁 16。

18. 陳昭珍。「數位學習與數位圖書館」。網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民 91 年 11 月，頁 235-248。
19. 景祥祐、張簡誌誠、林佳琪。「數位學習－逢甲經驗」。社教雙月刊 111 卷(民 91 年 10 月)，頁 21。
20. 游寶達，劉明宗。「電子化學習之發展趨勢探討與分析」。資訊與教育雜誌(民 91 年 6 月)，頁 3-9。
21. 黃嘉勝、黃孟元。「遠距教育的定義、演進及其理論基礎」。臺中師院學報十三期(民 88 年 6 月)，頁 499-501。
22. 鄒景平。「e-learning 是知識企業致勝的不二法門」。資訊人通訊 59(民 90 年 8 月)，頁 1-4。
23. 鄭寶梅。「網路教學在圖書館之應用：以國家圖書館遠距學員為例」。網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月，頁 183。
24. 蔣龍杰、陳淑貞。「企業推動線上學習之問題與因應之道」。資訊與教育 91 期(民 91 年 10 月)，頁 68-73。
25. 薛理桂序。網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民國 91 年 11 月，頁 iv。
26. 蘇佩芬、李蔡彥、廖玟俐。「網路教學之推動策略－以政治大學為例」。網路教學與圖書資訊學應用研討會會議論文集。臺北市：國家圖書館，民 91 年 11 月，頁 53-54。

## 二、西文書目

### (一)圖書

1. Khan, Badrul H. Web-Based Instruction(New Jersey: Educational Technology Publications, 1997), p.5-6.
2. Keegan, D. Foundation of distance education (New York: Routledge, 1996), p8-15.
3. Picciano, Anthony G.. Distance Learning: Making Connections Across Virtual Space and Time (New Jersey: Prentice Hall, 2000),

p4-11.

(二) 期刊

1. Dewald, Nancy et al. "Information Literacy at A Distance: Instructional Design Issues," The Journal of Academic Librarianship 26:1 (January 2000): 34-35.
2. Golian, Linda Marie. "Utilizing Internet resources by educational professionals in the new millennium," Information Technology and Libraries 19:39(Sep 2000):141.
3. Khan, Badrul H. "Web-Based Instruction (WBI): An Introduction, " Educational Media International 35:2(January 1998):63-71.
4. Murry, J. W. & Hammons, J. O. "Delphi : A versatile methodology for conducting qualitative research," The Review of Higher Education18:4 (1995):423- 436.
5. Tortora, Genoveffa et al. "A Multilevel Learning Management System," Proceedings of the 14th international conference on Software engineering and knowledge engineering (July 2002):542.
6. "Learning Management Systems: An Executive Summary," Training 39:3 (March 2002):4-5.

三、網路資源

1. 教育部，民國八十八年四月三十日台(八八)電字第八八〇四九二三八號函，<http://140.111.1.22/moecc/rs/dis1/uc/88049238.html>。
2. 教育部，中華民國九十年六月二十九日台(九〇)，高(二)字第九〇〇六六七四五號令，<http://www.edu.tw/moecc/index.htm>。
3. 楊家興，「建構一個資訊網路下整合性的學習環境：虛擬學校」，上網日期民 92 年 11 月，<http://acbe.tku.edu.tw/iccai8/112/112.htm>。
4. Dean, Christopher, "Technology Based Training & On-line

- Learning-An overview of authoring systems and learning management systems available in the UK,” Retrieved November,2003, from <http://www.peak.co.uk/AuthoringSystem.pdf>. (December 2002):2-3.
5. Greenberg, Leonard, “LMS and LCMS: What’s the Difference?” Retrieved November,2003, from <http://www.learningcircuits.org/2002/dec2002/greenberg.htm>.
  6. Hall, John, “Assessing Learning Management Systems,”Retrieved November,2003, from [http://www.clomedia.com/content/templates/clo\\_feature.asp?articleid=91&zoneid=29](http://www.clomedia.com/content/templates/clo_feature.asp?articleid=91&zoneid=29).
  7. Holmes, Peter, “Elearning - A literature review,” Retrieved November,2003, from <http://www.t2b.com.au/resources/e-learning-Lit-Review.pdf> (August 2000):4-5.
  8. Lang, Trudi, “An Overview of Four Futures Methodologies, ” Retrieved May,2004, from <http://www.soc.hawaii.edu/future/j7/LANG.html>
  9. Steiner, Virginia, "What is Distance Education?" Retrieved November,2003, from <http://www.dlrn.org/text/library/dl/whatis.html>
  10. Riesbeck, Chris, “Tools for Authoring Educational Technology, ” Retrieved November,2003, from <http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/nsfws/tools.html>
  11. Smith, Alastair G. “Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources,” Retrieved November,2003, from <http://info.lib.uh.edu/pr/v8/n3/smit8n3.html>.
  12. Wilkinson, Gene L., Bennett, Lisa T., and Oliver, Kevin M., "Consolidated Listing of Evaluation Criteria and Quality Indicators," Retrieved November,2003, from

## 附錄一、「數位學習管理系統評鑑指標」問卷

### 壹、研究說明函

老師及專家您好：

首先感謝您成為本研究的專家小組成員，本人為輔仁大學圖書資訊學系碩士班研究生簡晟峰，在大學時期曾經參與過兩年的輔仁教學網計畫，對數位學習產生濃厚的興趣，從過去參與教學網的運作中，得知您對於數位學習的參與與研究有相當豐碩的經驗與成果，因此誠摯邀請老師您能夠成為本研究的專家小組成員，提供您在數位學習方面專業的意見。

隨著網路與資訊科技的發達，數位學習成為課堂教學之外一項新的學習管道，數位學習管理系統則提供了多樣化的功能來輔助學習的進行，成為了教學與學習的新工具。本研究的目的是在建構「數位學習管理系統評鑑指標」，是一個針對具備網路及多媒體特性的教學平台的評鑑指標研究，期望能藉研究反映這些相關指標的適切性，以提供系統廠商、相關教學單位、老師以及學生在開發、選購、使用系統時的評鑑參考。您豐富的專業知識及經驗，將是本研究重要的參考依據，懇請您能撥空給予指導。

本研究採用「疊慧法」(Delphi Method)來進行專家意見的蒐集，首先透過國內外相關文獻分析歸納出初步評鑑指標並將其編製成問卷，緊接著透過三回合的問卷調查藉以徵詢各位專家的意見。有鑒於避免紙本問卷往返的時間，本研究自行開發一套疊慧法線上問卷系統，透過網路提供填答環境，期望能節省老師寶貴的時間，再次懇請老師能給予協助。



系統網址與帳號密碼在[輔大圖資所-感謝您成為本研究專家小組成員]的電子郵件中，本研究預計三回合問卷的進行日期如下，每一回合的填答期間為七天，懇請您能在時間內完成填答。如您對本研究有未盡瞭解或需說明之處，煩請與研究者聯絡，謝謝您。

	寄發日期	問卷回收日期
第一回合問卷	民國 93 年 3 月 8 日	民國 93 年 3 月 14 日
第二回合問卷	民國 93 年 3 月 18 日	民國 93 年 3 月 24 日
第三回合問卷	民國 93 年 3 月 29 日	民國 93 年 4 月 4 日

聯絡人：簡晟峰

聯絡地址：輔仁大學圖書資訊學系碩士班

電子郵件：[ms491031@green.lins.fju.edu.tw](mailto:ms491031@green.lins.fju.edu.tw)

## 貳、填答說明

### 一、關於研究方法

本研究的研究方法為「疊慧法」(Delphi Method)。藉由多次問卷往返的意見溝通方式，旨在蒐集專家對問題的回應(如時間、數量、適切性等)。大致進行方式如下：以問卷填答的方式蒐集專家對研究者從國內外相關文獻中歸類出之 53 項評鑑指標的意見，在每次問卷調查結束之後，研究者會將意見加以整理分析，並將結果與下一回合問卷一併寄送，作為下一回合填答時的參考，本研究問卷進行方式完全採用自行開發的疊慧法網路問卷系統，方便省時，能節省您寶貴的時間。

本研究預計進行三回合問卷，第一回合利用五點式量表進行專家對評鑑項目的適切性調查；第二回合問卷附上第一回合之意見彙整表以及簡單統計資料，包括各題之平均數、眾數與次數分配，提供填答專家瞭解整體評定分布情形，並作為是否修正答案的依據；第三回合

問卷乃是綜合第二回合問卷的討論結果，同時也附上第二回合的意見彙整表及簡單統計資料，詢問專家在第二回合時與全體意見有差距的部分的修正意願，以取得專家間的共識。

## 二、關於數位學習管理系統(Learning Management System, LMS)

數位學習管理系統主要是用來管理與教學相關的事件。透過這個系統可以管理使用者的註冊、發布線上課程、追蹤學習進度、管理學習者資料等，提供了訓練管理的基礎。涵義與一般所謂的網路教學平台、網路教學系統類似，本研究所定義的數位學習管理系統評鑑，除了討論系統平台功能外，也包含教學網站、教學網頁的設計與呈現原則，廣泛涵蓋系統後端運作與前端網站資訊內容呈現等相關議題，以充分反映數位學習管理系統其兼具「管理」與「教學媒體」的特質。

## 三、關於填答方式

在每一回合問卷開始填答日期的前三天，會以電子郵件的方式寄發給您「系統網址」、「帳號」、「密碼」。以下簡單介紹填答流程：

1. 當您連結至系統首頁後，首先請您閱讀首頁提供的重要資料文件，包含研究說明函、填答說明、項目架構表，第二回合問卷以後，系統尚會提供前一回合的意見彙整表。
2. 閱讀完重要文件後，請利用電子郵件中所給的帳號密碼登入問卷系統，即可開始進行填答。每一項評鑑項目，適切性由 1 至 5，代表由低至高的同意程度，請在「適切性」的○之內擇一點選；若您覺得需要修改或有其他意見，請在「意見補充」欄位中說明原因及修正意見。問卷最後，留有「意見分享區」，提供給你留下補充意見。
3. 問卷填答完畢後，請按問卷最下方[以上問卷已全部填答完畢，我要送出資料!]鍵，這時會出現確認視窗，確定要送出請按[確定]鍵，若想要修改請按[取消]鍵，為簡化填答流程，問卷送出後將無法修改，因此請專家在送出問卷前仔細考慮。

再次感謝你的指導與配合，謝謝您。

### 參、問卷

#### 第一部份、數位學習管理系統評鑑指標適切性調查

問題：數位學習管理系統「評鑑面向」、「評鑑向度」、「評鑑指標及項目」為何？					
評鑑面向	評鑑向度	評鑑指標及項目		適切性	意見補充或添加項目
		評鑑指標	評鑑項目	低 → → → → 高 1 2 3 4 5	
A-1 功能性教學 評鑑面向	A	A-1-1 公告功能	教師、助教或管理者能夠發布公告，以便學習者進入系統即能獲知最新消息。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		A-1-2 課程計劃功能	教師能夠針對不同課程訂定課程計畫。例如主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		A-1-3 作業分派功能	教師能夠新增、修改、指定、以及傳送作業，提供給學生進行實作。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		A-1-4 問卷製作功能	教師能夠製作問卷，以便調查學習者上課的意見。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		A-1-5 學習追蹤功能	教師能夠掌握學習者的學習進度、作業完成狀況以及上課狀況等等學習者的資料，以作為個別輔導的重要依據。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		A-1-6 個人檔案製作功能	教師能夠建立網路上的「個人檔案」，提供給學生參閱他的研究方向、學術論點、或個人興趣。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		其他 (請填寫)			

A - 2 學 習 功 能 性 評 鑑 面 向	A-2-1 註冊及登入功能	系統能有註冊及登入之機制，以方便教師進行教學管理，了解學生學習狀況。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-2-2 教材瀏覽功能	學習者能以有順序、有組織地的機制瀏覽教材，進行知識的建構，避免在教材中迷失方向。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-2-3 學習工具箱	學習者能有類似傳統上課學生所攜帶的文具，以輔助學習過程的進行。例如電子計算機、電子字典、筆記本、行事曆等。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-2-4 線上測驗功能	系統能有測驗機制，來幫助學生整理所學習的經驗，並由錯誤的答案中建議應提供之補救教學。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-2-5 線上互動功能	系統能有同步及非同步的互動機制，提供學習者進行溝通與討論。例如線上即時討論、討論區、留言板等。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-2-6 個人化服務功能	能根據學生個別學習紀錄，提供適當的課程、個別化的測驗、最新訊息、學習資源及其他訊息等。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	其他 (請填寫)			
A - 3 教 材 製 作 面 向	A-3-1 教材編輯工具	能有簡單便利且易於使用的教材製作工具，讓即使是沒有技術背景的教師或教材製作人員，也能透過既定樣式的樣板，發展教材。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-3-2 教材管理工具	能有教材內容新增、修改、刪除的機制，提供給教師或教材製作人員，透過 Web 瀏覽器，組織教材目錄下的檔案。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

A 功 能 性 評 鑑 面 向	A-3-3 學習路徑 編輯工具	在教材編輯環境能有學習路徑編輯機制，使得教師可以根據不同的學習者的興趣、能力設計不同的學習路徑。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-3-4 元件資料 庫	能有各種元件以利教材的製作與學習。例如樣板庫、圖形庫、聲音庫、影像動畫庫、書籤庫、課程庫、試題庫、進度庫等。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-3-5 資源分類	能有教材資源分類管理功能，使教材資源庫的資源有條不紊。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-3-6 上傳資源	能有資源上傳界面，讓那些願意貢獻素材的人士，可以透過資源上傳界面將資源加值到教材資源庫中。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-3-7 資源搜尋	能有資源搜尋器協助使用者迅速找到所需的素材，以提高教材製作的效率。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	A-3-8 下載資源	能有方便的瀏覽界面，預覽所找到的資源，並可以透過瀏覽器所附的下載功能下載教材資源。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	其他 (請填寫)			
	A - 4	A-4-1 系統整合 功能	系統能夠與其他相關的管理資訊系統溝通無礙，避免造成作業或維護上的困擾。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
系 統 環 境	A-4-2 報表功能	系統能夠產生針對使用者、教材、課程、評量等相關的統計分析，以提供教師或管理人員參考。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
境 向 度	A-4-3 知識管理 功能	系統能夠根據用戶的特別需求，指出特定的資源，例如能跟組織中的知識管理系統整合，如此方能促進知識流通。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

		其他 (請填寫)			
B - 1 基 本 資 料 描 述  B 可 用 性 評 鑑 面 向  B - 3 媒	1	B-1-1 系統介紹	首頁或內容中有提供系統基本介紹， 如網站名稱、系統規格等。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-1-2 功能介紹	指出網站中各資訊的位置、各工具的功能及其重要性。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-1-3 教師介紹	提供各科教師基本背景資料(如姓名、學歷、經歷、專長等)。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-1-4 課程介紹	各科課程均有提供主題、範圍、適用對象、教學目標等說明。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		其他 (請填寫)			
	2	B-2-1 正確性	所提供資訊的文法、詞句、內容、圖表均正確。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-2-2 結構性	資訊做了合適的分類、區塊化及分段 易於閱讀查看。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-2-3 適用性	所提供的資訊、知識完整充足。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-2-4 時效性	網頁上的資料定期更新。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-2-5 權威性	引用的文章、照片、圖表及事證有註 明出處。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	其他 (請填寫)				
	3	B-3-1 適切性	所使用多媒體之特性與功能符合教學 目標。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-3-2 易讀性	文字不會太多太小太密、圖表完整且 清晰易懂。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

B 可 用 性 評 鑑 面 向	體 設 計 與 整 合	B-3-3 完整性	多媒體(圖片、聲音、影像)完整呈現。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-3-4 單純性	能避免運用過多的圖形、按鈕、聲音造成學習者的混亂。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-3-5 流暢性	多媒體(圖片、聲音、影像)下載速度不會太慢。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		其他 (請填寫)			
	B - 4 介 面 設 計	B-4-1 瀏覽性	瀏覽設計符合個人直覺。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-4-2 美觀性	畫面清晰爽目(如清楚的選單、圖片或動畫), 顏色與設計和諧。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-4-3 操作性	介面容易, 考慮到使用者的電腦技能、溝通程序簡便。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-4-4 連結性	連結正確清楚, 且有提供說明。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-4-5 一致性	畫面設計一致, 詞彙簡明且遣詞用字一致。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-4-6 架構性	功能列或導覽架構清晰易懂、層次分明。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		其他 (請填寫)			
	B - 5 互 動 與	B-5-1 溝通性	具備討論室、意見箱或閒聊室、線上投票、寄信給教學者等功能。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		B-5-2 交談性	針對學習者的反應或回答給予多樣化的回饋訊息。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
B-5-3 指引性		網站設計具有線上求助或問題集(FAQ)、網站地圖(Sitemap)等功能。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

B 可 用 性 評 鑑 面 向 品 質 與 效 能	回饋	<b>B-5-4 趣味性</b>	系統具備教學遊戲、笑話或抽獎機制。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		<b>B-5-5 調適性</b>	個別化學習資料庫、個別化教學、個別化測驗。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		<b>B-5-6 選擇性</b>	相關教育網站連結、相關教學資源連結。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		其他 (請填寫)			
		<b>B-6-1 正確性</b>	系統不會中斷或出現錯誤訊息。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		<b>B-6-2 方便性</b>	容易查詢與連線。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		<b>B-6-3 效率性</b>	執行命令或運算迅速有效，不會過於緩慢。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		<b>B-6-4 維護性</b>	系統易於維護管理，檔案易於備分並能免於病毒攻擊。	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		其他 (請填寫)			

## 第二部分、意見分享

如果您對本研究第一次問卷有任何意見或需要補充之處，請惠賜於下：

---



---



---



---



---



---



---



---



