

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

知識管理導向數位學習系統架構設計

Design of a System Framework for KM-based e-Learning



研究生：陳雅如

指導教授：王昌斌博士

中華民國 九十五年 六月 二十三日

南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

知識管理導向數位學習系統架構設計

研究生： 陳雅如

經考試合格特此證明

口試委員： 邱宏村
陳祖成
王忠誠

指導教授： 王忠誠

系主任(所長)： 吳光閔

口試日期：中華民國九十五年六月二十三日

誌謝

在南華資管所進修的求學歷程中，所上老師們的教學及學校同事們的鼓勵，讓我順利的完成研究所生涯，也留下許許多多美好的回憶。在求學的過程中，除了幫助我在專業知識領域技能的提昇外，在獨立思考、問題分析、溝通協調等方面能力的培養亦有所進步；因各方面的配合與支持，使得我在這兩年的研究所生活中收穫豐富。

論文及學位能夠順利完成，首先要感謝指導教授 王昌斌博士，給予論文的悉心指導，還要感謝陳裕民教授、邱宏彬老師在論文提案及口試期間對論文提出的指導及建議。還有南華大學資管所的所有同學，在這兩年來回奔波的時間裡，互相鼓勵與支持，特別是常讓我搭便車當司機的順當兄、富一、施老師、宏聰、茂穎及李大哥、金調、姜SIR傳授一些書本上學不到的工作經驗、人生歷練等，提供我未來在工作及生涯規劃上的重要參考。

在求學的過程中，有太多的人需要感謝，但是，最後也是最重要的，是背後默默支持我的家人—父母、兄弟、老公，以及興嘉國小同事特別是和我同學年的同事，謝謝你們對我的鼓勵與支持，願以這小小的成果，代表我心中的感謝，同時也將這成果與曾經照顧我、愛我的朋友共同分享。

陳雅如 謹致於

民國九十五年六月二十三日

知識管理導向數位學習系統架構設計

學生：陳雅如

指導教授：王昌斌 博士

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

二十一世紀在網際網路蓬勃的發展下，我們已經邁入一個資訊科技的社會；教育界也不得不隨著科技的腳步，逐漸改變教學策略。以網際網路為基礎的數位學習方式，標榜著擁有豐富多元的資訊、快速便利的搜尋引擎，早已被公認為學習的利器。

隨著網路資訊科技的快速進步與發展，E-Learning已成為各企業及教育單位訓練的主要工具。各種線上的教學系統也隨之因應而生，但這種系統常因程式開發的限制，而無法跨平台整合，也並無太多的管理機制來掌握學生的學習成效。

數位學習為一知識密集的程序，其成效的高低取決於知識內容的良窳，唯有整合知識管理功能之數位學習平台，方可有效掌握知識獲得、分析、存取、管理、分享、演譯與創新等程序，提供即時且正確的知識內容，增進數位學習之效益，故『知識管理導向之數位學習平台』將為未來之必然趨勢。

本研究目的為建立一知識管理導向數位學習系統架構模式，並希望本研究所提之數位學習模式能運用於其他學科數位學習平台之建置上。

關鍵字:知識管理、數位學習、e-learning model、學習平台架構

Design of a System Framework for KM-based e-Learning

Student: Ya-Ju Chen

Advisor: Dr. Chin-Bin Wang .

Department of Information Management
The M.B.A. Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

As the flourishing development of internet in 21st century, we have already marched toward a society of information and technology. Therefore, the teaching strategies are gradually changed with the development of science and technology. Digital learning, based on internet, symbolizing rich and multiple information, fast and convenient search engine, have already been recognized as a useful tool for learning.

With the fast progressing and developing, e-Learning has already become the main training tool for enterprises and educational units, and therefore various kinds of on-line tutoring system were created. But the cross-platform intergration of the system often couldn't be intergrated due to the restriction of program developing. And students' learning effects can't be controlled for the lack of the mechanism of management.

Digital learning is a knowledge-intensive procedure. Its effectiveness depends on the quality of the knowledge content. Only with the intergration of the digital learning of the function of the knowledge management, can we effectively control the procedure of knowledge acquisition, analysis, saving,

management, sharing, induction and innovation. And it can offer the instant and correct knowledge content and increase the benefit of digital learning. Thus, the knowledge management-oriented digital learning platform will be the trend in the future.

The purpose of this research is to create knowledge management-oriented digital learning system, and then design its platform to be applied to the construction of the digital learning platform of other subjects.

Keyword : knowledge management 、 e-Learning 、 e-Learning model

目 錄

誌謝	i
中文摘要	ii
英文摘要	iii
目錄	v
表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	3
第三節 研究目的	4
第四節 研究方法	4
第五節 研究架構	6
第二章 文獻探討	8
第一節 學習理論	8
壹、問題導向學習	8
貳、情境學習理論	10
參、社會建構主義	12
肆、鷹架學習理論	13
第二節 KM(知識管理)	15
第三節 e-Learning	17
壹、e-Learning 的定義	17
貳、數位學習理論	20
參、數位學習平台相關研究	22
第四節 Problem-Based eLearning	23
壹、Problem-Based eLearning 的學習理論	23
貳、Problem-Based eLearning 的特色	25
參、Problem-Based eLearning Model	26
第五節 KM-Based eLearning	29
壹、知識管理對 e-Learning 的意義	30
貳、e-Learning 與知識管理(KM)	31
參、KM-based E-Learning	31
第三章 需求分析	33
第一節 Problem-based eLearning Model	33
第二節 KM-based eLearning Model	34

壹、e-learning 需求分析	34
貳、K. M 需求分析	38
參、KM-based eLearning	42
肆、KM-based eLearning Model	46
第三節 需求分析	48
壹、特性需求	48
貳、功能性設計	50
第四章 系統設計	52
第一節 功能架構設計	52
第二節 軟體元件設計	54
第三節 軟體架構設計	56
第四節 儲存區設計	58
壹、知識層次分析	58
貳、儲存區架構設計	59
第五章 系統實作	61
壹、開發環境介紹	61
貳、系統製作	62
第六章 結論與建議	75
第一節 結 論	75
第二節 建議與限制	76
參考文獻	77

表 目 錄

表 2-1	e-learning 的定義	19
表 2-2	e-learning 優勢	22
表 4-1	功能架構說明表	53

圖 目 錄

圖 1-1	研究架構	7
圖 2-3	問題導向學習流程圖	25
圖 2-4	Problem-based eLearning Model	29
圖 3-1	使用者與學習平台關係圖	35
圖 3-2	數位學習平台與學習理論關係圖	37
圖 3-3	e-Learning Model	38
圖 3-4	知識創造循環模式	46
圖 3-5	KM-based eLearning Model	47
圖 4-1	功能架構	52
圖 4-2	使用者-學生	54
圖 4-3	使用者-家長	54
圖 4-4	使用者-教師	55
圖 4-5	使用者-專家	56
圖 4-6	軟體架構圖	57
圖 4-7	數位知識儲存區架構圖	60
圖 5-1	網站首頁	60
圖 5-2	加入會員-填寫會員基本資料	63
圖 5-3	Q&A 線上諮詢-諮詢結果查詢	63
圖 5-4	Q&A 線上諮詢-線上諮詢	64
圖 5-5	線上討論區	64
圖 5-6	線上討論區-討論區列表	65
圖 5-7	線上討論區-討論區內容	65
圖 5-8	學生職能鑑定-學生學習模型列表	66

圖 5-9 學生職能鑑定-學生診斷內容	66
圖 5-10 學生職能鑑定-瑞氏測驗	67
圖 5-11 線上學習	67
圖 5-12 線上學習-先學後教的學習情境	68
圖 5-13 線上學習-邊學邊教的學習情境	68
圖 5-14 線上教學問題描述	69
圖 5-15 線上案例學習-相關學習案例	69
圖 5-16 學習成果交流回饋	70
圖 5-17 個人基本資料	70
圖 5-18 線上討論區	71
圖 5-19 線上討論區-線上諮詢	71
圖 5-20 線上討論區-系統判定知識列表.....	72
圖 5-21 線上討論區-待審知識列表	72
圖 5-22 使用者管理-學習者列表	73
圖 5-23 使用者管理-專家列表	73
圖 5-24 數位教學資源管理-圖文類	74
圖 5-25 數位教學資源管理-視訊類	74

第一章、緒論

第一節 研究背景

二十一世紀的今天，教育改革已成為全球的趨勢。美國布希總統的「不讓任何一個孩子落後(No Child Left Behind)的教育改革方案、行政院教改會的「發展適性適才的教育，帶好每位學生」與教育部部長於 2004 年九月所揭示之「適性揚才、迎向全球、輔助學習弱勢，縮短區域落差」等重要施政方向中，均指出特殊教育的發展是當前教育改革的重點之一。

根據國內第二次全國特殊兒童普查結果發現，84.44%身心障礙兒童受教育的主要場所是以普通班為主，其次為資源班(教育部，民 82)[31]。是故，在現今融合教育的趨勢下，不僅是特教教師甚至連一般教師都必須肩負起特殊學生的教學工作，然而一般教師甚至特教教師缺乏特教專業知能是教育界的普遍現象，除造成特教教師教師缺乏成就感而導致高異動率，也使得特殊教育的推展成效更顯低落(教育部，民 87) [32]。

數學是中小學生最感困難的學科之一（邵淑華，民 86；邱上真、詹士宜、王惠川、吳建志，民 84）[11][12]，根據教育部的統計顯示，一般學生隨著年級的增加，對數學學習所產生的困難，也愈來愈大，更何況是對有特殊教育需求的學生。朱經明（民 90）[8]的研究指出幾乎所有二年級數學學習障礙學生均有解題之潛能，惟教師必須發展適性化之教學策略，以增進學生成功的數學經驗。但研究卻顯示，大部分教師面對特殊學生在數學學習上的問題時，通常是以反覆使用以

前未成功的教學策略，而未能針對學生個別的學習問題，使用不同教學方式(Fuchs et. al., 1991)[16]。一位國中校長亦指出：「在教學法的運用、選擇上，大部分的老師所用的都是口述、板書，沒有足夠的能力與意願去運用多樣化、創新的教學法」(陳舜芬、丁志仁、洪儷瑜，民 85)[29]。研究更指出(Jones & Krouse, 1988)[24] 教師在改進現有教學策略或發展更有效的教學策略有相當困難，往往需要專家的支援。

有關教師專業成長的實徵研究很多，然師資素質的普遍提升似乎行之不易，學者指出其主要原因在於師資培育的歷程中，過分重視正統或理論知識，而忽略了實務知識(practical knowledge)。面對異質性日益擴大的學生群體，如欲達「適性揚才」的教育目標，除了職前的師資培育之外，還須在職期間不斷的進修、學習與透過教學實務問題的立即探討與解決以累積實務知識與經驗。教師的專業成長是一個緩慢的過程，由於地域差距、資源懸殊與時空限制，如何提供教師不斷進修學習的機會及管道與即時適當的協助，是教育界極為重要的課題。

近年來由於網路與資訊技術的進步，使得數位學習的發展一日千里，學界與業界均大力投入平台開發與內容建置(Chou, 1996; Hawng, 1998; Lin, 2002)[11][20][26]。數位學習的特色在於施教者與受教者能打破時空限制，隨時隨地進行授課與學習。然而目前大部份的數位學習系統多以一般學生為教學對象，無法為前述特殊學生之教師與家長及從事特殊教育之人員，針對其所任教輔導的個案，有效地提供相關之診斷與教學知識及教學策略與教材內容。另外，多數的數位學習系統僅機械化地列出課程清單與提供教材內容，雖然已有許多學者投入教學理論的配合、適性化學習等議題研究(Lin, 2002; Su, 1999)[27][32]，但如何獲得、分析、存取與管理大量且異質性之特殊學生身心特質知識、教學知識、教材與教學案例；如何擷取與儲

存教師之教學經驗與知識；如何分析個案學生學習歷程資訊以有效協助該個案學生並獲取相關教學經驗與知識，以協助教師與家長及從事特殊教育之人員有效地進行特殊學生的數學教學，仍是極待解決的問題。

Shulman (1987) 提到未來教學領域的研究方向將是收集、整理及解釋教師的實務知識，以建立個案文獻並整理出實務知識的原則及慣例。當今知識管理之理論、方法與技術，被視為能系統化、有效地實施知識之擷取、儲存、管理、運用與創新 (Chen et. Al., 1998)[7]。是故，建構一知識管理導向之數位學習平台，提供教師即時的進修管道，以強化教師之特殊學生數學教學的專業知識與培養其適性化教學能力，實有其價值與必要性。

第二節 研究動機

建構「輕度障礙學生數學教學」數位學習系統，以提供在職教師不斷進修、學習與透過教學實務問題的立即探討與解決，以累積「輕度障礙學生數學教學」之理論、實務知識與經驗，以有效輔導「輕度障礙學生數學學習」，為教育界極為重要的課題。

目前大部份的「數學教學」數位學習系統多僅提供獨立之教材內容、教學案例等資料及教學與教育理論知識，缺乏全面性教學程序、策略、教材內容及與其相關之學理與知識，及教學歷程規劃、教學策略、教材內容與案例選擇與推理之知識，因而無法有效協助教師輔導其所面對之數學學習障礙學生，並藉由個案輔導建構專家教師知識。加上資料與知識缺乏整合，一般數學教學平台無法依學習與教學理論，系統化地引導學習者進行完整性的學習，也無法透過實際教學與反思，釐清迷思概念、深化理論，將理論內化成實務經驗知識。另外，由於僅具資訊、知識之儲存與搜尋機制，缺乏知識獲取、評價、管理、

維護、經驗回饋與自我學習等功能，使得一般之數學教學平台之知識內容無法持續成長。

知識管理被視為能系統化、有效實施知識之擷取、儲存、管理、運用與創新。是故，建構一知識管理導向之「特殊學生數學教學」數位學習平台，提供教師即時的進修管道，以強化教師之特殊學生數學教學的專業知識與培養其適性化教學能力，進而有效輔導「特殊學生數學學習」實有其價值與必要性。

第三節 研究目的

本研究目標在建構一知識管理導向數位學習平台架構，以「知識管理」為基礎，進行數位平台的規劃與設計，將數位學習視為知識導向與知識密集的活動，並以知識管理之理念為核心，提供知識擷取、知識儲存與管理、知識分享、知識創新與回饋等功能與機制，以促進職前教師與在職教師之專業發展，並協助輕度障礙學生之教師與家長及從事特殊教育之人員，獲取「輕度障礙學生數學教學」相關知識，以有效的輔導國內輕度障礙學生的數學學習。

知識管理導向數位學習平台架構的設計，牽涉學習理論、數位學習及知識管理之理論與方法、數位學習、系統設計與開發、平台導入與成效評估等問題之研究。

因此，本研究主要目的為：(1)建構一個 E-learning Model (2) 建構一個 KM-based e-learning Model。

第四節 研究方法

研究之主要研究項目包括三個主軸，即(1)建構一個 E-learning Model (2) 建構一個 KM-based e-learning Model。本研究首先將進行「系統需求分析」，接著依據需求分析建立「知識管理導向數位學習模

式」，並進行「知識管理導向數位學習平台功能設計」。各研究方法說明如下：

壹、領域研究

一、學習理論與教學理論探討：

針對數位學習平台學習理論與教學理論進行研究，並選擇適當之理論加以整合或創新，以作為本研究「知識管理導向數位學習模式」之理論依據。

二、知識管理策略探討：

整合知識管理策略，以作為「知識管理導向之數位學習模式建立」與「系統架構設計」之基礎。

貳、知識管理導向數位學習模式建立

參考 VanLehn 之”Course of Cognitive Skill Acquisition (VanLehn, 1996)” [34]的研究發現，針對職前教師與在職教師之專業發展，建立三階段的數位學習(知識建構)模式，即：概念知識學習(建立知識概念)、問題解決知識學習(建立問題解決知識)、全面性專業判斷知識學習(建立專家教師知識)。

本模式首先將依據學習者(即教師與家長及從事特殊教育之人員)所提之學生數學學習的問題，引導其建構問題領域知識與教學理論之概念(概念學習)；再指導學習者為特殊學生進行診斷，再依學生身心特質引導學習者研讀近似之「輔導個案」與相關之「教學案例」，以透過情境學習建構相關之教學理論與知識；接著引導學習者進行實際教學，透過教學與反思及理論與實務的驗證，釐清迷思概念與建構深層的教學理論與知識，並培養問題解決與知識應用之能力(「個案診斷教學」學習)；最後透過多元個案的診斷教學學習，使其獲得專家教師

所須具備之整體性的了解與建構全面性問題解決策略與方法
(專家教師知識學習)。

第五節 研究架構

本論文之架構分為六章探討，第一章說明本研究的研究背景、研究動機、研究目的、研究方法及研究架構，第二章文獻探討將與本研究相關之前人論述，做一整理以作為本研究的理論基礎，分為第一節學習理論之相關研究，第二節 KM(知識管理)之相關研究，第三節 e-Learning 的相關理論，第四節 KM-Based eLearning 的相關理論。

第三章需求分析說明數位學習平台建立的相關理論及需求，包括第一節 Problem-based eLearning Model，第二節 KM-based eLearning Model，第三節需求分析。

第四章系統設計依據需求分析設計出本數位學習平台的架構，包括第一節功能架構設計，第二節軟體元件設計，第三節軟體架構設計，第四節儲存區設計。第五章系統實作設計出本數位學習平台的網頁，第六章為本論文之結論與討論。圖 1-1 說明本論文之研究架構。

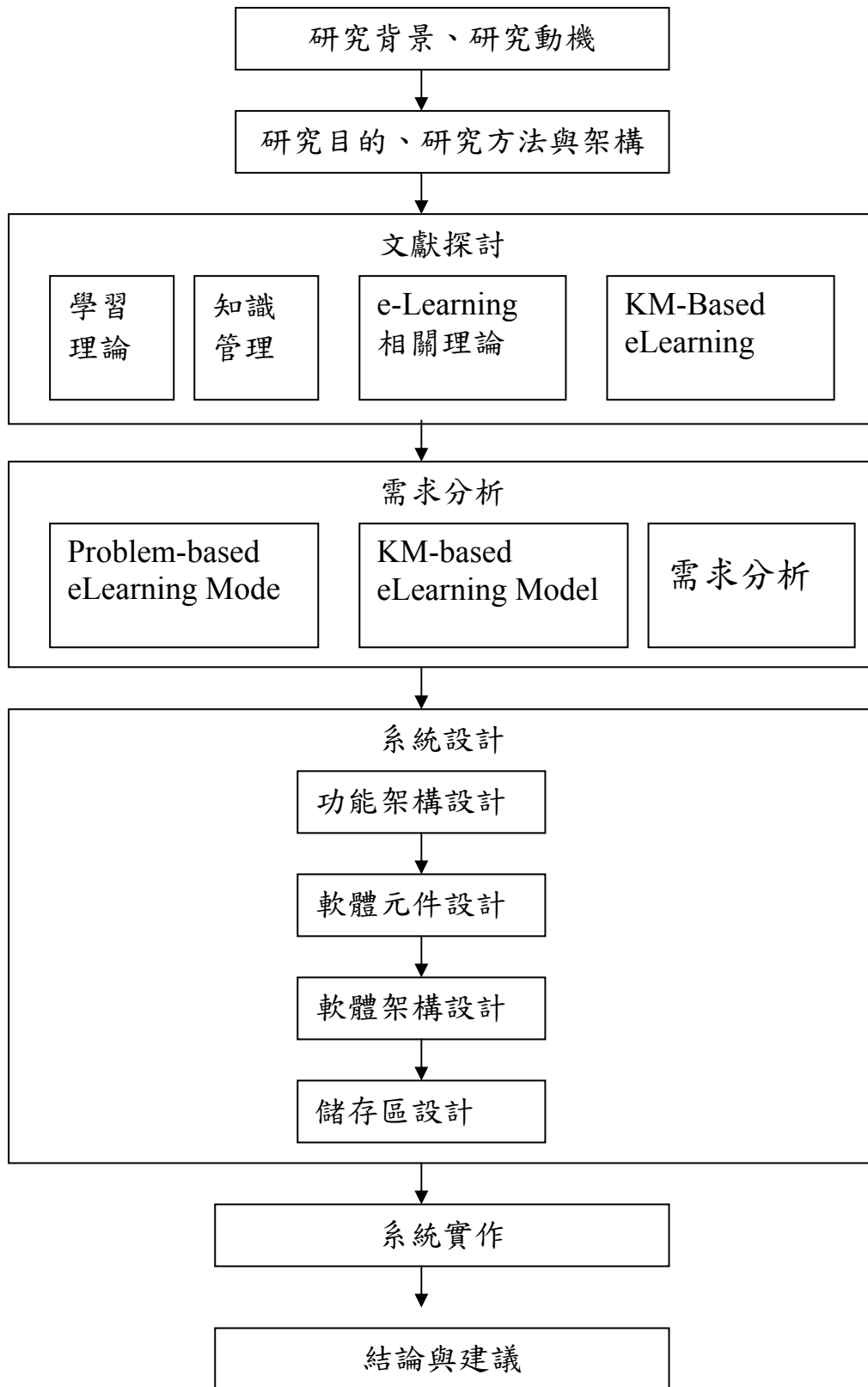


圖 1-1 研究架構

第二章、文獻探討

本章針對與本研究相關理論做文獻的回顧與探討，並對相關之方法與技術做瞭解，依序為：第一節將分別探討跟數位學習平台相關的學習理論；第二節將探討知識管理相關理論；第三節將探討 e-Learning 的範疇及優勢；第四節將探討 KM-Based 和 eLearning 的結合。

第一節 學習理論

本系統的設計是以學習理論為基礎，輔以知識管理的架構所以做以下與數位學習平台相關的學習理論探討：

壹、問題導向學習 (problem-based learning, PBL)

問題導向學習 (Problem-Based Learning, 簡稱PBL) 是一種以學習者為中心的教育方法。它不但是一種課程的組織方法，也是一種教學策略，更是一種學習的過程 (Barrows, 1996) [1]。

「問題導向學習」最早由Barrows 在1996 所提出，經過許多專家學者修改採用後，已應用在不同的專業領域，例如資訊教育 (Chen, & et al., 2003)[6]、特殊教育、法律等，因此，衍生出許多不同類型的模式，其特徵也不相同。

問題導向學習以真實世界的非結構性問題做為學習的起始點，在未施予學習者任何教學前呈現問題，由學習者主動進行問題解決的過程：界定問題、釐清已有的、缺乏的資訊，進一步匯整相關的資訊，設定解決問題所需的學習內容與目標，再經過假設、研究調查與驗證、不斷評鑑重整的過程，整理出問題可能的最佳

解。

學習者在學習的過程中扮演積極參與的問題解決者，對於學習負有重要的責任，學習者主導整個學習的進行，培養自我導向的終身學習技能、問題解決能力、團隊合作的溝通技能、以及資訊管理與應用的能力；教師則退居第二線，成為學習者解決問題的夥伴，擔任輔助、顧問、教練的角色，儘量從旁給予必要的協助。

根據許多學者（Barrows, 1996; Gallagher, et al., 1995; Savery & Duffy, 1995; West & Watson, 1996）[1][17][31][36] 的說法，「問題導向學習」過程具有下列特徵：

一、以學習者為中心的學習：

學習者要為自己的學習行為負責，亦即要對問題有擁有感。

二、以問題為學習的起點：

「問題本位學習」是從問題為起點的學習過程，就像科學家一樣，都是先發現問題，然後才去解決問題，獲得解決的方法。

三、重視小組合作的學習方式：

將全體以小組人數5~9 人分組，利用小組間的互動及討論幫助解題。

四、學習目標：

學習目標的設計是要促進者幫助學習者發展後設思考。在此過程中，學習者必須主動研發對策並針對相關議題做定位、評估和學習，而整個問題解決過程是在培養學習者演繹假設的問題解決能力。

五、問題產生：

在此階段，問題必須是限定使用結構模糊的問題與日常生活中的情境結合，因問題結合日常生活的真實複雜情境，學習者在解題過程中必須嘗試各種不同的方法進行解題，從中培養了許多解題技巧，因此問題可被視為發展解題技巧的工具。此外，問題必須是學習者在未來專業上可能遇到的問題。

貳、情境學習理論(Situated Learning Theory)

情境學習(Situated Learning)理論主張知識的是由分佈在整個情境脈絡(Context)中的概念所產生的，因此知識與情境密不可分，若將知識由情境中抽離出來，學習者就無法完全瞭解知識的意義(Carr,Jonassen,1998)[5]。而因為知識存在於社會情境，是包含在整個文化脈絡當中的，因此知識的學習應該是透過社會化活動的參與以及社會成員的互動來獲得(徐新逸，民85)[18]。因此，情境學習理論主張主動參與式的學習方式，以及在真實化情境中的學習，知識是在情境中建構，且不能與情境脈絡分離的(朱則剛，民85)[7]。總而言之，只有在一個與真實世界接近的教學環境中，才能使學習者在不斷地與情境互動的過程中建構出自己的知識，在與教學者或其他學習者的互動溝通中，透過觀點交換、行為模仿、合作學習等過程達到學習的效果及品質(林玫紅，民89)[9]。

情境學習理論認為知識存在於我們所生存的環境及我們所從事的活動之中，雖然我們可以經由語言文字來學習某些知識，但只透過語言文字來學習知識，所學到的知識並不完整(邱貴發、鍾邦友，民82)[14]。因此，情境學習理論強調在真實活動(authentic

activity) 中學習的重要性 (方吉正, 民87) [5], 學習者欲習得知識, 便應進入情境脈絡 (context) 中 (邱貴發、鍾邦友, 民82) [14], 透過參與生活情境中的教學活動, 學習者才能真正掌握知識 (陳慧娟, 民87) [30]。

情境學習理論包括以下四個的特點 (邱貴發、鍾邦友, 民82) [14]:

一、強調學習活動的真實性

情境學習強調在真實情境或模擬情境中身歷其境或心歷其境的學習, 重視活動的真實性 (即真實活動, authentic activity)。

二、強調主動探索與操作

情境學習理論強調必須在學習的情境中, 透過對學習材料的主動操作去做瞭解原理的意義和實用性。

三、重視情境中的觀察、示範、解說、提示與備詢等學習方式

在學習之初, 教師必須先行示範, 然後讓學生逐步參與, 教師的角色逐漸淡化, 由積極的輔助者, 時而出現的暗示者, 一直到被動答詢的備詢者。

四、重視從邊際參與到核心參與的學習過程

情境學習理論認為學習應該是從參與實際活動的過程中學習知識, 但學習的歷程是由周邊開始不斷地向核心推進「網路輔助學習環境」將透過網路學習社群強調真實與生活化的學習, 學生可以透過實際參與網路中的學習與互動行為經由同儕、教師以及專家的從旁引導來獲得存在於社會情境中的知識 (張基成, 民87)[20]。

叁、社會建構主義(social constructivism)

Vygotsky 是社會建構主義的代表人物，他認為知識的形成是個體在社會互動的過程中，將互動的結果內化到個人的心智基模而成，不僅著重個體潛能的發展，同時也是歷史文化的成長。他的主要理論如下：

一、強調文化的重要性：

他將心智功能區分成基本的和高層次的，基本的心智功能是指注意、知覺…等天生的能力，在心智發展的過程中，學習者與成人或同儕互動，得到較多的機會觀察、模仿，基本的能力就會逐漸轉變成高層次的心智能力，如：問題解決和做決策的能力…等，這種能力深受文化和社會環境的影響。從建構主義的觀點來看，世界之所以存在或被理解並不是與生俱來的，而是透過人際間主動、合作的結果，為了讓互動可以維持，所使用的語言、行為、生活背景…等差異，就必須克服和相互了解，所以世界是個人與他人分享的。

二、強調語言的重要性：

Vygotsky 認為知識是經由社會實作中轉化而成的，必須經由有效的心理學工具，如：邏輯、符號轉換、概念、符號、數字、文字…等，來處理人與人之間或與環境之間的問題，他相信人類心智的發展就是憑藉這些符號、工具的中介作用，而其中最重要的就是語言；人類藉由它來進行思考，將外在的行動轉化成語言符號所表徵的概念，在心智中做抽象的運作。他認為概念通常是由社會互動中獲得，然後內化(internalization)成為個人認知系統的一部分，而語言提供媒介的作用，讓想法和行為可以內化。

從 Vygotsky 的理論可以知道：認知發展是不斷的互動，合力解決問題，謀求解決之道。所以在 Vygotsky 觀點上，知識是經由一群人合力解決的過程；討論、修改、磋商及驗證後才合作建構出來的。

從社會建構主義的觀點，學習是發生於社會互動的情境中，所以教師應提供學生類似的情境和互動的機會，學生自然能在彼此協商、模仿的過程中，學得多方面的知識和能力，在互動中獲得的學習成果也會較鞏固(陳昱宏，民88)[25]。

認為人們有意義的學習，須透過公開教導所要使用的語言，數學、解決問題等工具，有機會並將之運用於創造、了解某些現象的共同或共享方式。(王文科，民92)[2]現代建構主義的第三原理是：『知識是個人與別人經由磋商與和解的社會建構』。此原理主要是強調個人知識建構是在社會文化的環境之下建構的，因此所建構的知識與社會文化脫不了關係，Vygotsky 認為人出生就生活在單獨個體的社會中，因此他的理論在建構主義被視為社會建構主義，具社會觀。

肆、鷹架學習理論

鷹架(scaffolding)學習理論係植基於「建構主義論」(constructivism)，強調知識是由個人建構而成，且此一過程乃是經與別人互動--無論與能力相當的同儕之間水平式的關係，或是專家與生手之間的垂直式的互動--而促成的(Hatano,1993)[19]。其中以Vygotsky 的學習「可能發展區」(Zone of Proximal Development, ZPD) 提供了豐富的概念性的教學導引(Vygotsky, 1978)[35]。

Vygotsky 認為人類高層次的心理活動在社會互動的過程

中，首先是由透過他人的調整(社會協商)，而漸漸內化為自我調整的過程，在教學上主張教師採取一個暫時性的支持架構以協助學習者學習能力的發展，此種導引稱之為「鷹架」(scaffolding)，鷹架的兩個重要議題便是「溝通」與「認知」，透過語言的社會認知功能將有助於促進學習者對問題的解決和反思能力，以達成學習遷移的效果，並促進學習者自我導向學習能力之培養。

鷹架被視為是一種「橋樑」，教師扮演支持，導引和擴展的角色，給予學習者協助和澄清所需的訊息』；鷹架是一種持續性的動態過程，教師提供學生支持，協助他們達到可能發展區的最高限制，這種支持配合教學內容，在學習過程中協助學生達成學習意圖，大部分的鷹架是在學習之初時才需要提供的。等到學生能獨立完成特定的作業或問題時，這個鷹架就可以慢慢的移開。

由Vygotsky 所提出，鷹架學習是依照學習者的能力發展不同的鷹架來支援學習，利用網路學習環境可以使學習者間互動更多，使自己的實力藉由網路學習環境中的授課老師與同儕之間頻繁的溝通，相互支援，使學習者的可能發展區更為擴張，使學習視野也愈廣。

鷹架學習理論的教學關鍵，乃在於教師能利用教育專業能力察覺此一最適量的學習區域，給予學生適當的協助；此種協助就好比一般建築所使用的鷹架支持(scaffolding)一般。(Wood, Bruner, & Ross, 1976)[38]。其效用在於：

- 一、能保障建築物完成施工----保障學生的學習成功
- 二、能將建築物的架構擴展與延伸----將學生習得的知識延伸至新的領域
- 三、它能在建築物完成時，及時撤離----學生能自我學習。

第二節 KM(知識管理)

隨者科技的進步與全球化的趨勢，企業必須面對產品生命週期縮短、顧客需求多樣化等更為嚴苛的市場環境(Gladstone, 2000)[18]，如何累積組織知識資本、創造他人無法模仿的競爭優勢，已成為組織存活的關鍵。在此一背景與需求下，『知識管理』遂成為 21 世紀管理領域的新風潮。Petrash 對知識管理的定義為：將適當的知識(Right Knowledge)在適當的時間(Right Time)，給適當的人(Right People)使其做出最佳的決策(Best Decision)(Petrash, 1996)[30]；另有學者指出知識管理是組織有系統且明確的探索及應用其知識資產(Knowledge Asset)，以提升組織績效，達成報酬最大化(Wiig, 1997)[37]；BechMan 則認為知識管理乃是組織利用正式的管道獲取有用的經驗、知識及專業能力，強化組織創新能力並促進對顧客服務的加值(Beckman, 1997)[4]。

知識管理的實施包括隱性知識管理與顯性知識管理兩種主要策略(Hendriks and Vriens 1999; Johannessen, 1999; Olin, Greis and Kasarda 1999)[22][25][29]，茲討論如下：

一、隱性知識管理策略：

存在於個人身上的內隱知識為企業知識的源頭，是由個人的『潛藏的經驗』(Tacit Experiences)、構思、洞察力、價值及判斷所組成。它是動態的，而且僅能透過與擁有知識的專家合作及溝通才能存取。因此隱性知識管理的過程包括先將內隱的個體知識共同化，之後再將此種形成團體共識的知識加以外顯化，成為具體明確且可有效使用的組織知識。可運用的策略包括：

(一)、開放性組織知識分享氣息，使不同觀念的人，以交叉影響

(Cross-Pollinating)的方式學習。

(二)、運用多媒體及網路來增加人際溝通的效率。

(三)、專案型的團隊管理。

(四)、良好的教育訓練與學習機制；

(五)、更完善的周邊配套等。

二、顯性知識管理策略：

顯性知識管理策略主要針對已存在知識的管理，因此重點將放在如何取得知識與學習知識，也就是說如何將個人的隱性知識轉化為團體的顯性知識，並增加顯性知識的擴散與流通。

可運用的策略手段包括：

(一)、有計劃的發展組織知識庫；

(二)、引進移轉外部知識；

(三)、設置專責的知識管理部門來從事有關知識的收集、整理、分析與使用；運用網際網路來流通知識、發展標準作業流程、開發專家系統與決策支援系統等。

知識管理係一種新興的管理概念，其關鍵核心在「知識」，透過資訊科技的應用，激發組織內外部的相關內隱與外顯知識進行搜尋、組織、儲存、轉換、分享和運用的過程。並配合組織文化、組織結構等之特性，激勵學習社群隱性知識的分享，建構組織專業知識庫，掌握競爭優勢，達成凝聚組織共同願景的一種管理藝術。

Sveiby (2000) [33]則指出知識管理其實就是資訊管理及人員管理，藉由組織內資訊與人員有效的整合，透過組織成員知識的共享、轉換、擴散等方式，成為團體內部的知識，並藉由知識的不斷創新，以創造組織的智慧。因此，知識管理只是手段，其最終目的在於提昇知識的創造性價值。

知識管理已成為目前學術界與企業界所熱衷的話題之一。大多數的專家、學者均相信，藉由良好的知識管理系統，可以有效提昇組織之應變力、創新力與對外之競爭力等；足見知識管理之重要性。再者，知識分享雖然是屬於知識管理的要素之一，但有些學者認為知識分享為知識管理系統中最重要，也具有決定性因素（知識管理是否能夠成功）的要素(Nonaka & Takeuchi, 1995)[28]；由此可見知識分享在知識管理中的重要性與地位。

第三節 e-Learning

壹、e-Learning 的定義

e-Learning 全文是Electronic Learning 可概括稱為電子化學習、網路學習（web learning）、網路化訓練（web-based Training WBT）、線上學習（on-line learning）、遠距教學（long-distance education）、隨選學習（learning on demand）等，意指透過網路、任何時空，將訓練內容運用科技媒體設備，以進行雙向互動教學與自主學習之行為。乃是結合了IT 的服務、技術、專業能力、以及經過時間考驗的豐富經驗，提供完全解決方案，包括learning、Design、Content、Technologies、及Delivery 等的服務，藉以幫助組織充份掌握e-Learning 的強大效益。

e-Learning 可以被廣泛定義為使用任何網站與網際網路科技創造來學習經驗，並可依照其功能、目的、與應用等來定義成多種類型。區分成五種類型，針對不同的學習類型建議適用的科技。以下簡述五種 e-Learning 的類型(Horton, 2000)[23]：

- 1、學習者為中心的 e-Learning(Learner-led e-Learning)
- 2、輔助者為中心的 e-Learning(Facilitated-led e-Learning)
- 3、教學者為中心的 e-Learning(Instructor-led e-Learning)

4、嵌入式的 e-Learning(Embedded-led e-Learning)

5、資深同儕與線上教練(Telementoring and e-coaching)

Carliner (2002) 將 e-Learning 區分成兩大類，一類是「正式學習」，包含線上教育 (Online Education)、線上訓練 (Online Training)、結合傳統教室與書面教材的混成學習；另一類是「非正式學習」，包含知識管理、電子績效支援系統、以其他媒體形式的相關教材進行混成學習，將目前所有 e 化學習的可能形式，納入 e-Learning 這個名詞指涉的範圍。將有關 e-Learning 的定義整理如表 2-1。

表 2-1：e-Learning 的定義

研究者或研究單位	e-Learning 的定義
張基成、周保男、傅心怡 (民 91)[21]	透過各種電子或數位媒介，包括個人電腦(pc)、筆記型電腦、掌上型電腦、各種家電、行動電話、個人數位助理 (PDA) 等連上全球資訊網，可隨時隨地(any time and any where)進行適時與即時(just-in-time and on-demand)的網路化線上學習(web-based and online training)。
鄒景平(2000a)[36]	利用電子資訊的特性來協助學習的教學技術。
Cisco System(陳澄和譯， 2000)[29]	利用網際網路促進學習的方式(Internet-enabled learning)，同時包含：多樣式的內容傳遞方式、學習經驗的管理、增進學習者彼此交流機會的網路社群、網路內容的提供者或者專家等要素。
Driscoll & Margaret(1998)[14]	透過 e-mail 傳送教材課程、訓練教材或複製檔案在網路上進行，進行瀏覽器瀏覽多媒體線上書籍，以及講師的影音也透過網路傳送。
張淑慧(2000)[23]	透過網際網路的軟體設施，傳送企業教育訓練內容，透過無障礙的資訊傳遞，使學習者不只單方面接收與搜尋知識，並利用網際網路特性，與教學者及其他學習者進行互動討論，使學習型為變成更主動的成人學習方式。
Hall(1997)[21]	一種透過網際網路(internet)、企業內網路(intranet)或全球資訊網(World Wide Web, WWW)傳送的創新遠距教學。
劉仲矩(民 91)[41]	美國訓練發展協會(America Society for Training and Development,ASTD)於 2001 年界定 e-Learning 為一種電子化學習，包括了電腦學習、網路學習、虛擬教室及數位共同學習等，其定義泛指所有透過電子媒體為媒介的學習。
吳美美(民 87)[10]	認為 e-Learning 是透過電腦和網路設備等電子媒介學習各種知識或技能。
王政彥(民 92)[3]	認為廣義的 e-Learning 係指將電子相關科技及其產品應用於教育的學習，涵蓋傳統的視聽教育、電腦輔助教學，以及日益蓬勃發展的網路學習、線上學習等多媒體的教育應用。

資料來源：本研究整理

貳、數位學習理論

數位學習乃是在網路的學習情境中安排大量的學習脈絡供學習者探索學習，所有知識來源則是來自於豐沛的網路資源以及學習者的實際生活與知識的分享（張基成，民 87）[20]。情境學習與社會建構理論是數位學習的學習理論。情境學習論者強調學習的發生往往有賴於學習者與情境的互動，情境學習論主張知識是學習者與情境互動的產物，且本質上深受活動、社會脈絡及文化的影響，知識只有在它所產生及應用的活動與情境中去解釋，才能產生意義（徐新逸，1998）[19]。學習知識最好的方法，就是透過在專業領域中以「認知學徒(Cognitive apprenticeship)」的方式來進行文化浸潤(enculturation)(楊家興，1995)[39]。所以，個體必須置身於知識所在的情境、活動或社群中，透過觀察、模仿、及一連串的實際活動，經過不斷的試驗、探索、操弄、反思及修正的歷程，才能逐漸掌握住知識或技能的意義（游自達，1995)[34]。

情境學習論者強調學習要有真實的環境，習得的知識才具意義。知識有透過真實活動而逐漸發展的特性，網路可說是教學過程中引導思考的最佳工具，創造情境可以借重網路科技，利用多媒體的特性，可提供模擬的真實情境，以幫助學習。情境學習論者也主張專業的認知學徒制，認為學習者必須身處專業領域的文化環境中，觀察、模仿、學習才能建立堅實的知識。由教師或專家或較有經驗的學習者，扮演教練或協助者的角色，提供鷹架(scaffolding)引導學習者作主動參與式的學習（朱則剛，民 83）[6]。美國柏克萊大學的知識

統整環境 (knowledge integration environment, KIE) 及美國西北大學(1998)的合作的視覺化學習(collaborative visualization, CoVis) 研究計畫便是以情境學習為理論及鷹架理論為基礎所營造之網路化學習環境。

數位學習也能促進學習社群新舊成員社會層面的參與互動。學習活動是生手與專家產生社會互動，共同參與的過程。學習者在利用網路進行學習時，他需要主動建構自己的知識，同時與他人互動分享，建立互為主體的群體性共識(陳炳男，民90)[26]。因此數位學習的理論建也建基在建構理論(張基成，民87；陳炳男，民90)[20][26]。

數位教學和傳統教學本質上都是教學，不同的是，數位教學是一種利用網路媒體，擺脫時空的限制，將設計好的教材，傳遞給學習者的教學過程(楊家興，民81)[38]。在數位教學過程中，除了著重教材及學習內容的設計外，更強調課程的互動，因此需要一個良善的教學環境。而提供這一個良善的教學環境的幕後主角，其實就是學習管理平台。因此，數位教學的成敗，有賴於一個建置良善的學習管理平台。

數位教學的優勢，除了多樣化、多元化、彈性化之外，在學習上不受時空限制，因此可達到「時時可學」、「處處可學」的理想。而重要的是，數位教學也能夠實現教材資源的共享性(Sharing)或教材的「重複使用性」(Reusability)，使教材充分達到「物盡其用」的原則(陳欽峰，民93)[27]。將如果實施e-learning會對何種對象產生優勢，整理如表2-2。

表2-2 e-learning的優勢

e-learning 優勢	對象
<ul style="list-style-type: none"> • 多樣化、多元化、彈性化 • 不受時空限制，可隨時學、隨地學、隨意學、重複學 • 教材資源的共享性 • 教材的「重複使用性」 • 減少交通時間 • 減少互動討論時的害羞感 • 節省組織或公司的教育訓練成本，提高公司競爭力 • 更大量的教學更、快速的教學、讓更多人可以學習 	<p>學習者 學習者</p> <p>教學者 教學者 學習者 學習者</p> <p>組織</p> <p>組織</p>

資料來源:本研究整理

叁、數位學習平台相關研究

有許多研究者針對不同的目標及需求提出一些學習平台的設計，一個良好的學習管理平台必須從教師、學習者、管理者、教材、虛擬教室以及公用資源六大方面著手設計(張基成、周保男、傅心怡，民91) [21]。

其他相關研究探討如下：

王照仁(民92)[4]提出一以提昇學習平台學習效能為目標，於現有符合 SCORM 2004 學習管理平台上加上「回饋機制」，利用「回饋機制」提昇學習者學習效能，並提供回饋訊息供教材編製者、學習者與輔導者改進之參考。

曾凱平(民91)[35]提出一個使學習管理系統與使用者端之間更具有互換性的訊息整合機制及一個使學習管理系統更

有效率的 sequencing 引擎實作架構。

張靖宜(民 91)[24]參照 SCORM 之精神與考量未來發展趨勢，設計一搜尋引擎可搜尋符合 SCORM 規範之教材，使教師能夠容易地取得所需的教學內容，並且提供了教材重組的功能，內含數種組合樣板可供教師選用。

孫明照(民 90)[17]參考了 SCORM 在教材執行環境所訂立的標準，將一個未符合 SCORM 標準的網路教學網站，導入 SCORM 網路教學標準，並經由物件導向分析、設計方法，紀錄了詳細的導入程序，最後，再利用 J2EE 應用程式架構與軟體元件技術來建構網路教學平台，透過軟體元件可即插即用與獨立執行的特點，應用在 J2EE 架構上，讓教學系統具備彈性與擴充性，以因應網路教學標準的推動。

蔡俊彥(民 91)[40]建置一「教材庫管理系統」來發揮學習物件的共享性，並提出了一「引導查詢機制」的概念來讓使用者可以透過網頁更容易地獲得其所需要的學習物件。「教材庫管理系統」為一個學習物件的儲存庫，藉由「分解及再組合機制」來管理學習物件，並協助使用者可使用其它人所分享課程來組合建構成自己需要的教材包裹。

第四節 Problem-based eLearning

壹、Problem-based eLearning 學習理論

問題導向學習 (problem-based learning, PBL) 是一種以問題為主軸的學習方式；透過實務問題的引發，學習者在有意義的學習情境裡，藉由探索、整合與解決問題的過程，主動建構知識和解題概念，進而培養思考、推理及獨立學習的能力 (Barrows, 1985; Barrows & Tamblyn, 1980) [3][2]。

與傳統的主題基礎學習法比較，傳統的主題基礎學習法（SBL—Subject-Based Learning），教學活動的進行，主動權決定於老師，老師按照課程大綱訂定上課主題，介紹相關的知識。SBL的優點是架構完整，傳授速度快；缺點即是大多以老師為教學中心，單向傳授知識，師生之間的互動明顯不足。而問題導向學習（PBL—Problem-Based Learning）藉著處理問題的過程，蒐集資料而學到必要的知識。亦即從發掘問題、分析問題並且解決問題的過程中，培養主動學習、終生學習的能力，但學生所學的知識可能較為零散。PBL 在腦力激盪的過程中進行意見的交換和問題的探討，而問題的設計和生活息息相關，引導著學習者的學習興趣。由此可見，以問題為導向的學習，對於身處在資訊流衝擊的時代的學習者而言，無非是提供一個訓練個人認知處理資訊的機會；對於較缺乏解決能力的學習者而言，無疑是一個提升能力的機制。因為以問題為導向的學習過程，不單只是內容知識的獲取，更注重資訊的的蒐集與應用，簡單的說，以問題為導向的學習，至少包含幾個要素，即「某個相關概念的問題」，以及「學習者尋找問題答案的過程」，以「問題導向學習流程圖」（圖3-1）表示之。

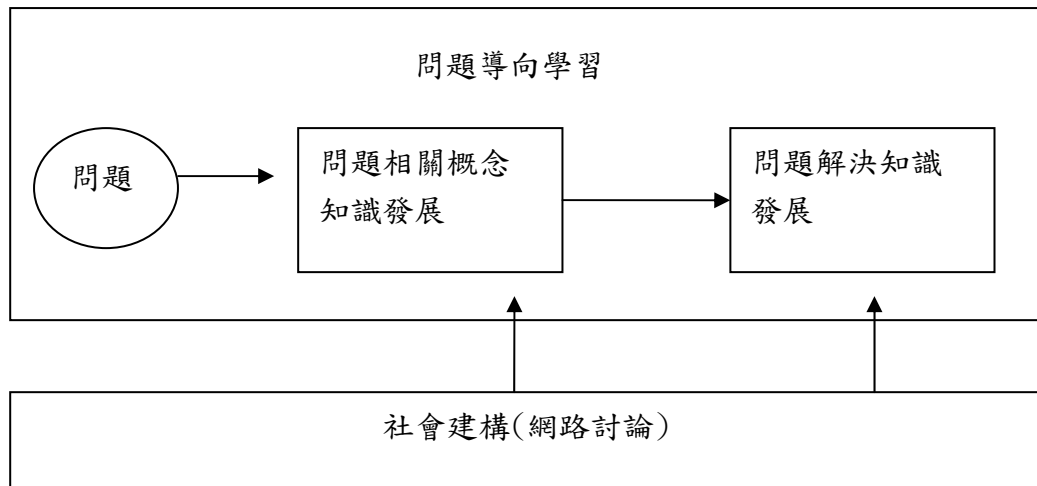


圖 2-3 問題導向學習流程圖

貳、Problem-based eLearning 特色

問題導向學習的主張和建構主義 (Constructivism) 學習觀趨於一致 (Savery, 1995) [31]，學習者必須自己建構知識，在與環境互動的過程中，產生認知衝突與刺激，並根據所獲得經驗重新確認，進而建構新知識。

2001 年，游光昭和蔡福興在網路化問題導向式學習環境之設計的論文中指出，在網路環境中實施問題導向式學習時，有以下優點：（游光昭、蔡福興，民90）[33]

- 一、網際網路是一知識的大寶庫，能即時提供許多解決問題的必要資源與指引。
- 二、網際網路學習社群組成份子可以來自不同文化背景即異質性，且隱密環境下，可減少面對面討論時所產生的焦慮與阻礙，將使問題解決的方案更有創意。
- 三、網路學習環境無時空限制，學習者在問題導向學習過程中，除了可進行即時討論外，更可隨時進行非即時的討論，且可在即時或非即時的情況下，快速得到更多教師或不同領域專家的指引或支援。

四、網路環境下能清楚記錄學生的學習路徑及討論互動的情形，及設置電子化學生學習歷程檔案供學生記錄。並可在無時空限制下，快速進行小組內與小組間的相互評量。

五、可以利用程式設計來控制學生問題解決的步驟或進度，如每一問題解決階段所需花費的時間限制，或進行步驟的提示，如此便能自動化掌控學生學習的進度。

參、Problem-based eLearning Model

傳統的數位學習包含學習者(People; P)、數位內容(Instruction Materials; IM)以及資訊平台(Platform; +)三要件，分別是，故可用簡單的數學公式定義一般的數位學習： $e\text{-Learning}=(P+IM)$ ，從上述的數學公式可以知道，一般的數位學習僅能帶來加法的效果，此效果與傳統的學習差異不大，但PBeL除了保有上述提及的數位學習三大要件之外，還可以加入了系統化教學(Systematized Instruction; SI)的概念，系統化教學主要是以三種教學理論(問題導向的學習理論、情境學習理論以及社會建構理論)為主，將這三種教學理論整合於資訊(教學)平台中，提供符合學習者需求與程度的有效教材內容，以由淺入深與階層性的教學模式，循序漸進(循循善誘)的從概念知識到實務知識，從個人學習到團體學習，從大眾學習到專人指導，讓數位學習透過資訊科技與三大教學理論的結合使得學習者的學習達到指數效果，若將PBeL以簡單的數學公式表示則為： $PBe\text{-Learning}=(P+IM)^{SI}$ 。

本系統參考 Problem-Based e-Learning to Support Mathematics Teaching for Students with Mild Disabilities: Model and System Framework[9]，依據學習者所提之學生數學學習的問題，提供其結構化與系統化的鷹架，引導其建構問題領域知識與教學理論

之概念(概念學習)；再指導學習者為輕度障礙學生進行診斷，再依學習者學生身心特質，提供其個別化的鷹架，引導學習者研讀近似「任教個案」之相關「教學案例」，因此可以幫助教師對教學情境、教學策略、教學內容、教材教具及學生學習的瞭解，也能激發個人的反思，以透過情境學習建構相關之教學知識；接著引導學習者進行實際教學，透過教學、語音式或網路互動式的社群討論、問題詢答，反思及驗證理論與實務的連結，釐清迷思概念與建構深層的教學理論與知識，並培養問題解決與知識應用之能力(「個案診斷教學」學習)；最後透過多元個案的診斷教學學習，使其獲得專家教師所須具備之整體性的了解與建構全面性問題解決策略與方法(專家教師知識學習)。

依據 PBL 之精神，本模式包括：分析、設計、發展、實施四階段(請參圖 2-4)。在分析階段首先進行學習者(即老師)進行職能鑑定，了解學習者對於特教領域背景的了解程度，再針對學生的學習問題進行診斷與分析，確認學生的問題與障礙並加以，接著將「解決學生學習問題」轉成學習者之學習目標。設計階段則針對學習目標規劃一份合適的學習路徑，讓學習者了解學習的程序與步驟。發展階段則針對學習目標與程序，建立概念學習與問題案例學習之內容。實施階段包括概念學習、案例學習、分享與建議、學習成效評量、實務問題反應與回饋等步驟。

在實施階段中，當學習者在進行『概念學習』和『案例學習』時，『案例學習 Case-Based Learning』的機制會被啟動，提供近似的案例讓學習者學習。此時學習者可選擇『討論學習』或是『自行學習』，如為『討論學習』則進入團體討論區(Group discussion) 進行社會建構。在學習過程中，會有經驗相符的

學習者或是合適的專家協助學習者，當學習者有任何疑問，都可透過討論與引導即時解決所遭遇的困難與問題，此即 eTutoring 模式。

依據社會建構理論，本模式設計一團體討論區(Group discussion)，在學習的任何階段，學習者可以隨時啟動團體討論區，進行問與答(Q&A)、線上討論(Online discussion)或網路擷取(Web extraction)，當討論區被啟動時，系統會指派一位經驗豐富或是專家為 e-Counselant 來帶領討論區的學習者學習。

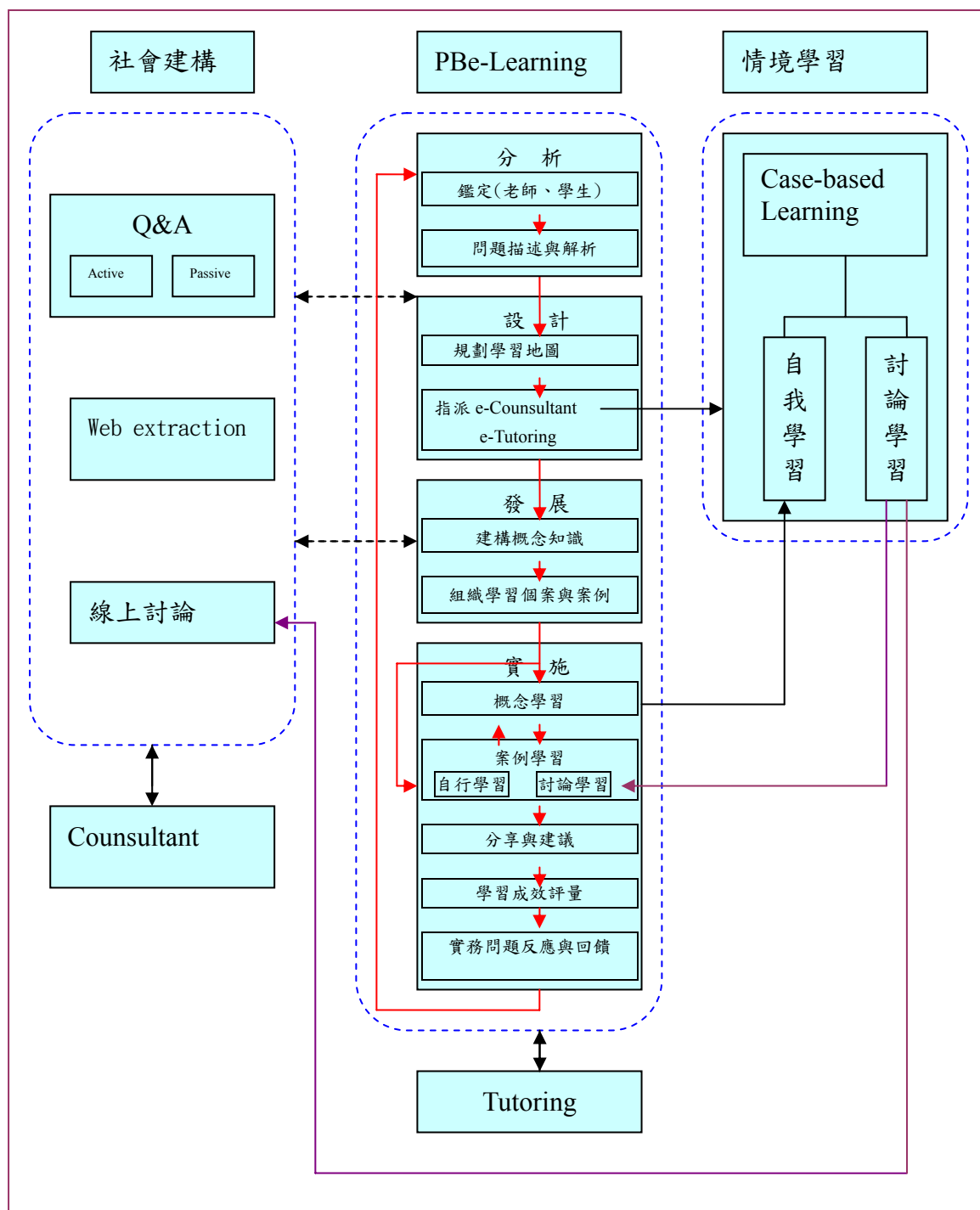


圖 2-4 Problem-based eLearning Model

(修改自 Problem-Based e-Learning to Support Mathematics Teaching for Students with Mild Disabilities: Model and System Framework)[9]

第五節 KM-Based eLearning

21 世紀是知識經濟 (Knowledge Economy) 時代，知識水準和知

識能力是這個時代生存與發展的活力所在，是競爭力的關鍵所在，隨著電腦資訊產業的高速發展，知識管理的觀念結合網際網路、資料庫以及應用電腦軟體系統等工具，成為累積知識財富，創造更多元競爭力的新世紀利器。

利用網路環境組織網路學習社群，實踐知識管理讓學習者能充分又快速的取得專業知識內涵，使知識透過分享、擴散的功能在網路環境中不斷流傳；而學習者原有的知識透過外部化、共同化、內化、結合，使隱性和顯性知識獲得移轉。如此一來，科技媒體在教育上的應用將可以使知識管理更快速、更有效地實踐。

壹、知識管理對e-Learning的意義

對於一個學習型組織而言，即時教育旗下人員、提升人員素質是一項重要的工作。然而在經濟不景氣時刻，教育訓練預算往往成為節省經費、進而削減的目標之一，因此尋求一套能夠自行運用，兼具課程設計、課程管理、教材管理、學員管理、線上評量、學習記錄追蹤及報告功能，甚至保存員工Know-How的線上教學系統，成為一可積極努力的方向。

一般我們對於E-Learning的印象都是將以往必須要配合實體教學設備的教育資源放置在網路上，提供需要的人員自助式的學習但是這樣的觀念僅只包含e-Learning其中之一的概念。

根據Gartner Group的一份對於e-Learning的研究報告指出，e-Learning對於組織與個人來說，不應該只是侷限於對於傳統教學形式的複製而已，而是更進一步的教育概念（e-Learning不是一種訓練，而是一種教育），包括：嵌入式輔助功能/績效支援（Embedded Help/Performance Support）、知識管理基礎學習環境（Knowledge Management Based）、模擬學習環境（Immersive

Simulations)。

貳、e-Learning與知識管理(KM)

有關知識管理，其中之一目的是改進組織並取得優勢，使得持續改善計畫越來越多，然而不幸的常是計畫失敗的遠多成功的，而且改善率常會持續偏低。

這是因為大部份單位組織都沒有掌握到一個基本事實～「小我和大我都必須學習」才可能成功。關於此，哈佛企管學院教授葛文提出學習型組織三個「M」：

- 一、Meaning：一個合情合理、容易應用的學習型組織和環境。
- 二、Management：可行的、更清楚的實行指導方針。
- 三、Measurement：可以評估組織學習的速度和程度。

要使我們達到學習型組織是無法在一夜之間建立，成功之道在於培養相關態度，努力的投入，以及緩慢穩定發展的管理過程。要管理某項事務就要能評估它，因此必須要有完整的學習考核行動，除具體可見改善情形，也包括行為上的改變。總而言之，知識管理系統的建立，除了基本底層架構所需外，促使我們進步到學習型組織也是目標之一，即是讓個人與組織達到以下五種目的：

- 一、系統化的解決問題、
- 二、實驗新方法、
- 三、從過去的經驗中學習、
- 四、學習別人的最佳做法、
- 五、以及最快、最有效率地將知識傳播至整個組織。

參、KM-based E-Learning

對於一個擁有成熟知識管理系統的組織來說，其e-Learning環境已經與組織的文化、績效評估等系統緊密結合，而形成一個完

整的學習與知識累積的環境，成員從組織系統中受教育，不僅員工有所成長，將知識的分享文化，組織的知識與教育資源也同步的成長，而且e-Learning與個人績效有效的結合，可以為e-Learning提供一個更有效率的驅力，對於員工來說，不得不認真學習，而對於組織來說，可以透過系統，掌握每個員工的學習現況與績效，適時提出回饋。

第三章、需求分析

第一節 Problem-based eLearning Model

本研究以問題導向學習理論為主軸，以情境學習與社會學習為輔助，設計 Problem-Based e-Learning Model, PBeL Model，依據模式，本研究數位學習平台之目標在提供學習者職能與所遭遇學生學習困難問題鑑定、個人化學習路徑與問題案例內容、學習輔導、學習回饋等功能與機制，以促進，以促進(1)教師之輕度障礙學生數學教學專業知識培養、(2) 輕度障礙學生家長相關知識獲取與問題解答、(3) 領域經驗與知識擷取與共享。

為實現問題導向數位學習平台之目標，本研究依據 Problem-Based e-Learning Model，運用系統化的方法，從學習者（使用者）端分析整個系統的運作劇本(System Operation Scenario)，登入本系統後，學習者可於系統上瀏覽所需的內容，並且可隨時提出問題，系統會直接從知識庫中找尋解答，或者找尋網路上相關資訊以解答學習者的問題。為了提供社會建構機制，系統也提供線上討論區，學習者可於討論區中與其他學習者討論，而系統會提供線上顧問(e-Consultant)確認討論的結果。若學習者希望系統能針對本身遭遇的教學問題提供更精確且深入的解答，學習者可選擇進入正規學習模式。首先，系統會主動要求學習者進行職能鑑定，之後，系統將進一步詢問是否進行學習者所遭遇教學問題之學生的能力與特質鑑定。在完成鑑定程序後，學習者便可描述教學時所遭遇的問題或瓶頸，當學習者描述完畢後，系統會自動進行問題分析，再結合之前鑑定結果，

設計學習目標與學習地圖(Learning Map)，且根據學習者的問題指派專屬的線上家教(e-Tutoring)提供輔導。此時，學習者可進行概念學習或選擇直接進入問題案例學習。

概念學習進行時，系統會提供與概念知識相關的教學範例及實務個案供學習者學習，學習者只需按照系統給予的教學範例實務個案一步一步的學習即可，而學習過程中，若學習者發覺系統所提供的學習歷程有須改進之處，學習者可適時反應，系統會將該反應儲存並分析，以強化日後提供學習歷程時的適切性。學習者在學習完系統所提供的教學內容後，系統會要求學習者進行簡易測驗，以了解學習者吸收教學知識的成效，同樣的學習者的成效也會回饋至系統，其目的也是在提高學習歷程時的適切性。最後，學習者便可將在系統所習得的知識或教學方法應用到實際的教學過程中，而在實際的教學過程中若有疑問或建議，也可適時反應給系統。

第二節 KM-based eLearning Model

壹、e-learning 需求分析

一、使用者與學習平台關係

使用者在數位學習平台上，依據個人的需求可以在平台上做各項的學習活動，依據不同使用者的操作活動說明如下(圖3-1)：

1. 教師：教師在學習平台上可以提出諮詢、查詢相關學習知識或理論、查詢學習歷程查詢、使用者資訊，訂定學習目標、由問題導向學習模式引導進行相關案例學習或理論學習、學習解決方案、提出疑難問題、進行學習評量、參與討論區。
2. 學生：學生在學習平台上可以訂定學習目標、線上學習、進行學習評量、診斷學習障礙類型、查詢學習歷程。

3. 家長:家長在學習平台上可以提出諮詢、查詢相關學習知識或理論、查詢使用者資訊，學習解決方案、提出疑難問題、參與討論區。
4. 教育專家: 教育專家在學習平台上要協助教師解決問題，所以要提供相關的資源；取得診斷資料、提供解決方案、建構或更新相關學習知識或理論、查詢使用者資訊，提供疑難問題的解答、參與討論區。
5. 知識專家 (系統管理者): 協助使用者在學習平台上的相關活動，記錄學習平台上的所有歷程，將解決方案資料作資料更新存入資料庫中，更新資料，協助搜尋個案及問題解答。

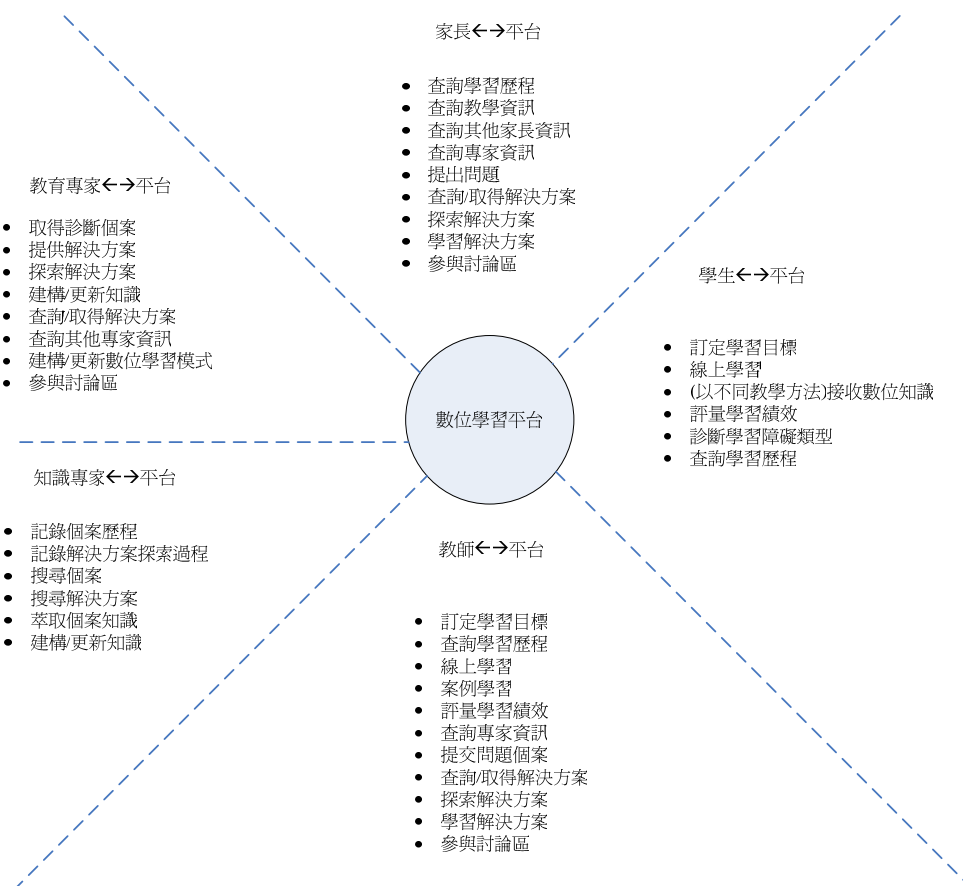


圖3-1 使用者與學習平台關係圖

二、數位學習平台與學習理論關係

數位學習乃是在網路的學習情境中安排大量的學習脈絡

供學習者探索學習，所有知識來源則是來自於豐沛的網路資源以及學習者的實際生活與知識的分享(張基成，民87)[20]。

數位學習平台上的各項活動都有相對應的學習原理，將各項學習所應用到的學習原理說明如下(圖3-2)：

1. 情境學習理論：情境學習論者強調學習要有真實的環境，知識有透過真實活動而逐漸發展的特性，所以線上學習、案例學習、查詢其他家長資訊、查詢專家資訊、查詢與取得解決方案、探索解決方案、學習解決方案、參與討論區、Q&A，都有真實或模擬情境的符合情境學習理論。
2. 社會建構主義：強調學習是發生於社會互動的情境中，學生自然能在彼此協商、模仿的過程中，參與討論區、Q&A、案例學習、學習解決方案，符合社會建構主義理論。
3. 問題導向學習：依據學習者所遭遇學生學習困難問題鑑定、提供學習輔導、學習回饋等，線上學習、案例學習、查詢與取得解決方案、探索解決方案、學習解決方案，符合問題導向學習理論。
4. 鷹架學習理論：強調提供學習鷹架李幫助學習者學習，訂定(學生)學習目標、訂定(教師)學習目標、提供解決方案、探索解決方案、學習解決方案，符合鷹架學習理論。

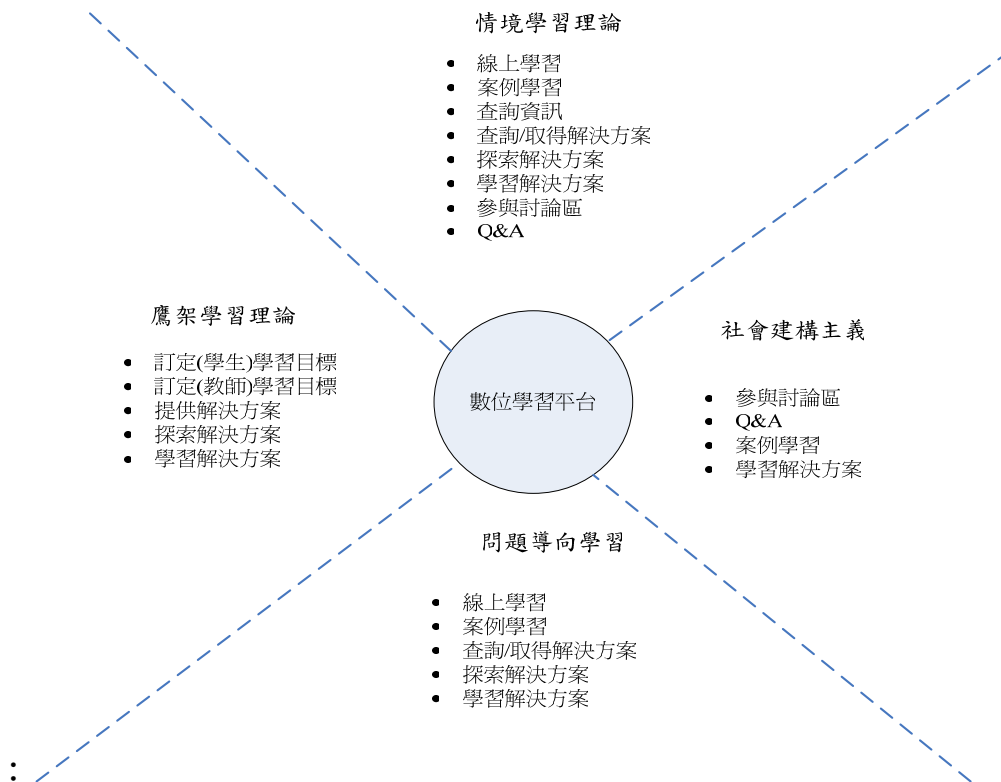


圖3-2 數位學習平台與學習理論關係圖

三、e-Learning Model

依據使用者在學習平台上學習的各種學習動作配合學習平台的功能與學習理論關係參考畫出e-Learning Model(圖3-3)說明如下：

1. 平台提供功能：本數位學習平台提供教學案例及問題個案的學習，評量學習者學習成效，診斷學生問題，討論區、問題個案、解決方案等功能。
2. 平台提供資訊：數位學習平台提供問題個案，解決方案的相關資訊。
3. 平台間接輔助：數位學習平台間接幫助所有使用者-家長、專家、教師、學生的能力成長，可以幫助家長及教師觀察、記錄學生的學習情況。

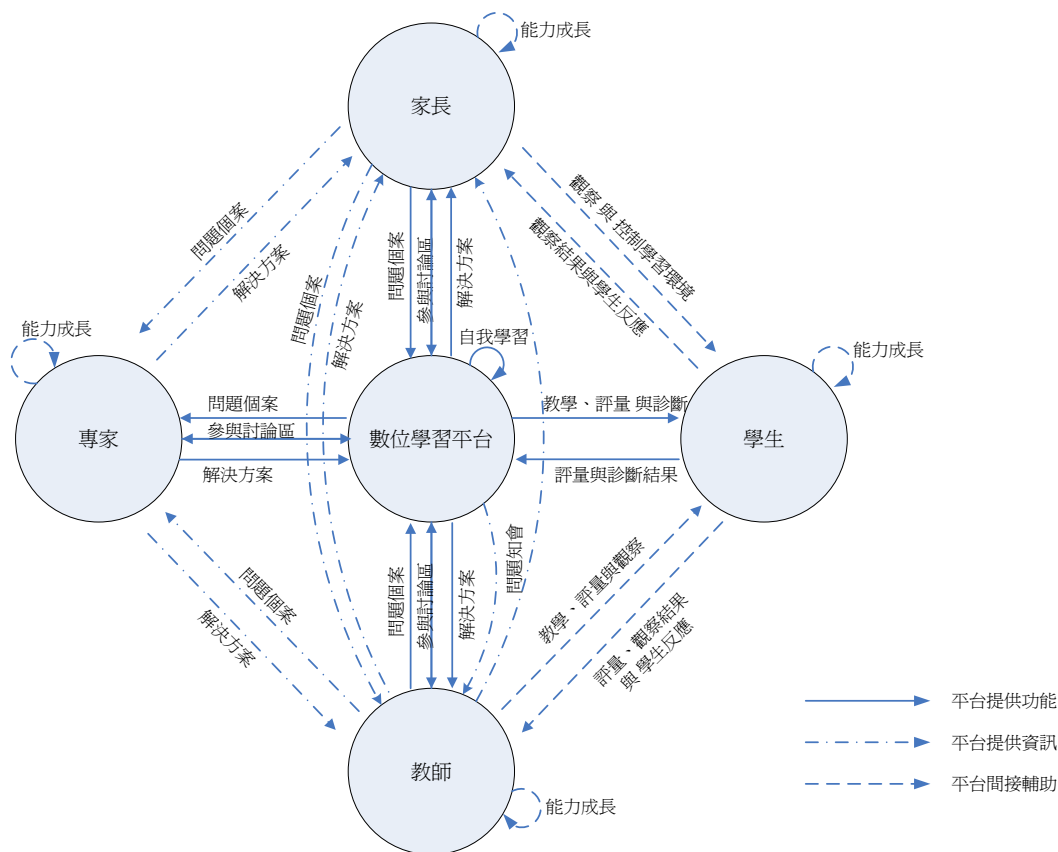


圖3-3 e-Learning Model

貳、K.M 需求分析

根據Beckman 所提出的知識管理執行的八大階段，來分析一個一般化的知識管理系統的工作內容與相關資訊科技，並找出一個完整的知識管理系統的功能需求分析：

一、知識定義階段 Knowledge Identify Phase

組織內存在的知識種類甚多，其價值取決於知識對於組織核心能力的重要性。因此，知識管理的首要工作即是決定哪些知識是最重要的，對不重要的知識進行管理是沒有意義的。要讓知識管理系統去了解哪些知識是重要的，只能透過組織內有經驗的專家，來定義與組織有關的知識，並決定其重要性。

資訊科技在這個階段中是處於被動的角色，管理者必須架構出一個組織的Domain Ontology，以及組織內各專家的個人偏好(Personal Profile)，建構完這兩方面的Ontology 之後，組織所管理的知識就能夠被這些Ontology 所定義。接下來知識管理系統必須能夠知道如何去整合、比較知識來源與目的雙方的Ontology，如此一來知識管理系統才能夠了解雙方的語意差異。協助知識管理系統釐清哪些知識對組織而言是重要的，必須優先進行管理。

二、知識擷取階段 Knowledge Capture Phase

知識管理系統在這個階段的主要工作，是從組織內外各種可能的知識來源中擷取與組織有關的知識。這些知識可能存在於組織內部、組織的客戶、組織的策略合作夥伴、組織的競爭對手中，這些知識可能以外顯形式的文件存在，或是以內隱的形式存在於員工或相關人員的頭腦中。

由於資訊科技很難處理內隱型態的知識，因此在這個階段中，資訊科技主要的工作就是：以一個有效率的方式協助組織將內隱知識轉化成外顯知識。

三、知識選擇/更新階段 Knowledge Select/Refine Phase

當知識管理系統從組織內外擷取了各式各樣的知識之後，知識管理系統必須開始對這些知識進行評估、過濾與篩選的工作，同時，知識管理系統必須要能將片斷的知識，整合成完整的知識。此外，知識是流動的，隨著時間變化的，因此知識管理系統必須能夠隨時更新知識，以符合組織的知識需求。

四、知識組織/儲存階段 Knowledge Organize/Store Phase

在篩選出有價值的知識後，知識管理系統必須具備下列功能：(1)以適當的形式來儲存這些知識；(2)創造出足夠的空間來儲存這些知識；(3)提供良好的介面來讓使用者找尋這些知識；在這個階段中主要使用的資訊科技是資料庫與知識庫系統，或是以情境、案例的方式儲存的案例資料庫系統 (Case Base)。知識管理系統儲存知識的方式，將影響到使用者是否能有效的找尋到其需要的知識。

五、知識分享階段 Knowledge Share Phase

知識分享的方式會根據知識的型態不同而有所差異。一般的知識管理系統重視的是外顯知識的分享，其所運用的資訊系統多是文件庫、討論區等。而在內隱知識的分享方面，知識管理系統利用群組軟體來加強群組人員之間的溝通，運用視訊會議系統來縮短地理位置的距離。

六、知識運用階段 Knowledge Apply Phase

知識管理系統能夠協助使用者以既有的知識為基礎，配合相關的知識來完成工作。知識管理系統整合了各種決策支援工具，當使用者欲進行某項工作時，知識管理系統能夠及時提供相關資訊以提升其工作績效。

七、知識創造階段 Knowledge Create Phase

知識管理系統能夠協助組織創造出一個知識分享的環境，而一個知識分享環境有助於四種知識轉換的運作，也就是外部化、內部化、社會化與組合。知識的轉換是知識創造的基礎，知識經過不斷的型態轉換才會激發新知識的產生。這個階段使用的資訊科技包括遠距教學系統、腦力激盪輔助系統、資料探勘技術、文件系統、電腦輔助系統、模擬系統

等。

八、知識銷售階段 Knowledge Sell Phase

組織擁有許多知識，但是組織往往不知道它的存在。能夠提高企業競爭優勢的知識才是有用的知識，資訊系統必須能夠協助組織在適當的領域中運用本身的知識，進而銷售以知識為基礎的產品給顧客。

經由上述對於知識管理工作各階段對於資訊系統需求的分析，本研究整理出一個以知識管理導向的數位學習系統的功能需求分析：

- 一、知識管理導向的數位學習系統必須能夠提供使用者一個跨平台的一致介面。
- 二、知識管理導向的數位學習系統必須能夠協助使用者進行知識管理活動。
- 三、知識管理導向的數位學習系統必須能夠協助使用者找尋與某議題相關的知識。
- 四、知識管理導向的數位學習系統必須能夠刺激使用者進行知識分享。
- 五、知識管理導向的數位學習系統必須提供適合的知識，減少使用者的資訊負擔。
- 六、知識管理導向的數位學習系統必須降低使用者分享知識的負擔，鼓勵知識的分享。
- 七、知識管理導向的數位學習系統必須能夠協助組織創造新的知識。
- 八、知識管理導向的數位學習系統必須能夠持續維護知識的更新。

根據上述的需求分析，本研究整理出四項知識管理導向的數位學習系統中的主要功能，分述如下：

一、教材瀏覽

系統的知識內容，可以從系統內部的資料倉儲、文件檔案、網路教材、學習區、學習者、專家學者、討論區等七個主要的地方，來取得知識。

二、資料搜尋

協助使用者找尋與某個議題相關的知識，而這項搜尋的結果必須依據使用者的問題，以減少不相關的資訊量。

三、討論區

在這個系統裡的知識，本身的機制就是要分享給組織全體成員，並要建立社群，以及鼓勵組織成員來提供其所知，在這個系統裡，組織成員可以透過社群分享、討論的機制，來共同創造新的知識出來。

四、Q & A

系統必須能夠協助使用者在找不到相關知識的情況下，由找出相關領域專家，或是與該議題有相通興趣的其他成員，提供建議。

在這個知識活動的運作裡，知識經過一系列連續不斷地取得、分類、儲存、搜尋、呈現、分享、利用、創新、討論等工作，使得組織可以源源不斷地創新、取得新知識，並持續提供給組織成員來利用，以創造出新的組織價值來。

叁、KM-based eLearning

一般而言，知識係一種流動性質的綜合體，此種綜合體涵蓋結構化的經驗、價值及文字化的資訊（胡瑋珊，民 88）[15]。根據

D. B. Harris 的觀點，資料(Data)、資訊(Information)與知識(Knowledge)的差異在於：資料是一種無相關性的事實；資訊乃經過儲存、分析與解釋之資料；而知識則為一種資訊、文化脈絡與經驗的結合(張淑華，民 90)[23]。

所謂的「知識管理」，係指應用資訊科技之方法，對知識進行蒐集、組織、儲存、轉換、分享及運用之過程。惟知識經濟時代所指的知識，並不僅侷限於理性主義、經驗主義或實用主義所探討的學術性知識，而是包含各類組織的專業人員之實踐性知識(楊振昇，民 90)[37]。

Nonaka 與 Takeuchi (1995)認為知識管理的一個主要內涵就是知識轉化的過程，知識管理的轉化策略。存在於個人身上的內隱知識是知識的源頭，是由個人的『潛藏的經驗』(Tacit Experiences)、構思、洞察力、價值及判斷所組成。它是動態的，而且僅能透過與擁有知識的專家合作及溝通才能存取。因此隱性知識管理除須先將內隱的個體知識團體化(或稱為共同化的過程)，然後再將這種形成團體共識的知識加以外顯化(或稱為外部化的過程)，成為具體明確且可有效使用的組織知識外，同時還需要吸收外部知識使之內部化，以豐富知識存量，然後再將各種不同來源的知識進一步組合化，以增加知識系統對於最終產品與服務的價值。如果從內隱知識與外顯知識的循環歷程觀察，大致上可分為共同化、外在化、連結化及內在化等四種策略。

一、內隱知識→內隱知識：共同化策略

(一)、直接觀察與敘說：

透過社群內成員彼此的觀察，例如師徒制的關係，觀察者得以獲致在類似情境中問題解決的潛力。運用在

培育數學師資培育中，應可提供動態教學案例的觀察，最後在觀察的同時輔以額外的解說，即實務敘事的方式

(二)、實驗與比較：

先透過直接觀察而模仿，再由社群內成員嘗試不同的解決方式，然後觀察專家在問題情境中的行為，並比較其異同。

(三)、聯合執行：

聯合解決任務，而經驗較豐富者提供較無經驗者建議。

二、內隱知識→外顯知識：外化策略

以語言或其他符號表徵工具，將直覺、內隱、自動化、難以表達的知識以符號表徵出來，使成為一種有價值的資訊，供同儕得以適時的獲取，共有三種方式：隱喻、類比、與模型化。以教師而言，例如教師的教學反思日記、教學檔案的撰寫與保存。

三、外顯知識→外顯知識：連結化策略

連結化乃是將外顯知識與外顯知識進行分類與整合的策略，其方式是透過不同的管道，如文件、會議、網際網路及電子郵件等進行顯性知識的獲取，並經由過濾、分類及整理後，將有用的知識留下並組合成新的系統性知識。例如教師設計的教學活動、學習單便可藉此方式達到教師們的知識交流與分享。

四、外顯知識→內隱知識：內化策略

透過各種管道習得的知識若未經使用便無法顯現出知識本身的價值，因而將現有知識基模運用在實際情境，透過實

作，反覆地使用得以發展出更具情境價值的知識，並加以內化，形成自己更具適應性的知識基模，其中更蘊含著根據個人情境特性而從事的反思與調適。

Coombs 與 Hull (1998)也指出目前知識管理的實施以隱性知識管理策略與顯性知識管理策略為主，前者旨在將內隱的個體知識團體化(或稱為共同化的過程)，然後再將這種形成團體共識的知識加以外顯化(或稱為外部化的過程)，成為具體明確且可有效使用的知識；後者係針對如何取得知識與學習知識，也就是將個人的隱性知識轉化為團體的顯性知識，並增加顯性知識的擴散與流通(Coombs and Hull, 1998)[12]。隱性知識管理可運用的策略包括：開放性組織知識分享氣息，使不同觀念的人，以交叉影響(cross-pollinating)的方式學習；運用多媒體及網路來增加人際溝通的效率；良好的教育訓練與學習機制(Demarest, 1997)[13]等。顯性知識管理策略主要針對已存在知識的管理，因此重點將放在如何取得知識與學習知識，也就是說如何將個人的隱性知識轉化為團體的顯性知識，並增加顯性知識的擴散與流通。可運用的策略手段包括：有計劃的發展組織知識庫；引進移轉外部知識；設置專責的知識管理部門來從事有關知識的收集、整理、分析與使用；運用網際網路來流通知識、發展標準作業流程、開發專家系統與決策支援系統(Drew, 1999)[15]等。整個知識創造循環的模式如圖 3-4。

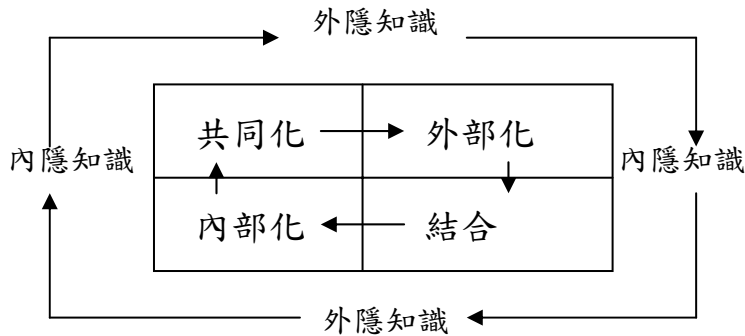


圖 3-4 知識創造循環模式

資料來源：Nonaka & Takeuchi (1995)[28]

在研究發展上則包括：策略與組織、方法與模式、技術發展幾方面。目前各專家學者對於知識管理策略與組織方面之研究，可歸納為：個人知識管理策略、知識創造策略、知識移轉策略、知識管理組織模式等類。知識管理方法與模式方面之研究，可歸納為：知識活動之促進與控制之方法、知識管理基礎架構（包括：文化、組織與作業之基礎架構）之設計、建立與維護、知識之獲取、組織、儲存、轉換、更新、分享與創造之方法(Chen et. al., 1998)[7]。以教師知識為例，知識的選擇及汲取，可從教學、進修等過程中選取，亦可由過去的經驗、他人的知識中選取，而選取的知識類別，一般包括稀少性知識(scarc knowledge)、有關他人知識的知識(knowledge about others' knowledge)、行為表現的知識(behavioral knowledge)及任務取向的知識(task-oriented knowledge)。此外，知識選取的內涵，可分為數位資料(digital data)與非數位資料(non-digital data)兩種，前者如自網頁、資料庫、光碟等獲取之資訊，後者如從課堂筆記、研究報告、期刊雜誌等獲得之資訊。

肆、KM-based eLearning Model

參考” Development of a Knowledge Management Engine for KM-Based e-Learning”的 KM-Based e-Learning 的模式，如圖 3-5，知識的儲存是指如何將所選取的知識，透過現代資訊科技、網際網

路等工具，加以分類、會整、編碼、儲存及建檔，實乃知識管理的重要程序，攸關知識是否能加速流傳與擴散的關鍵。

知識的分享乃知識管理最為重要之部分，透過分散式學習、實務經驗共享及資料庫建立，可與外部資訊進行整合。就知識類型而言，對於無法言傳的隱性知識或非結構化知識，提供取得管道遠要比試圖以電子或書面形式記或加以整理有效。

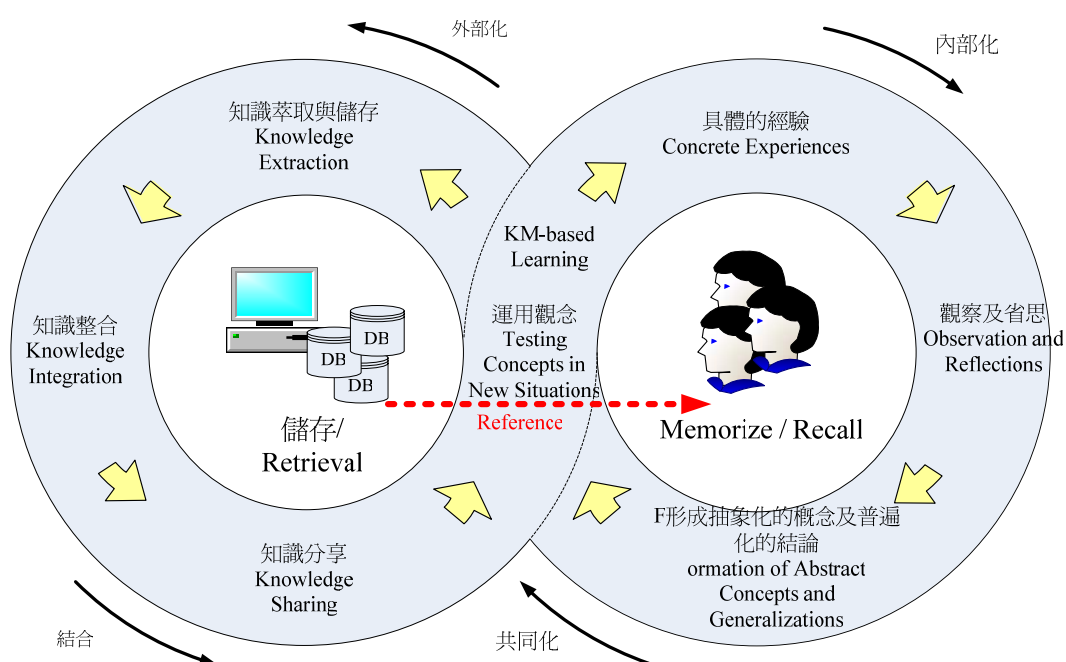


圖 3-5 KM-based e-Learning Model

(參考 Development of a Knowledge Management Engine for KM-Based e-Learning) [10]

計惠卿 (民 90) [16] 從知識管理的觀點談教育資源網站的規劃，他認為隨著網際網路時代的來臨，一個教育主管機關所建構的網站應該師法知識管理的 12C 環節，使知識能自由流動，以提高成員的學習能力。這 12 個 C 就是「創新(Create from individual)」：將個體嶄新的知識累積並集起來；「確認(Clarify)」：情境擷取(context trapping)且確認知識內容，將各種資訊去蕪存菁；「內容

豐富(copious Content)」：各領域、各層次的成員都能貢獻於知識內涵，例如微選完整的教案教材；「分類(Classify)」：將各種知識內容予以分類「整合(Combination)」：依據標準化的結構將知識整合，以利成員檢索或搜尋；「流通(Communicatae)」：建置完備的溝通流程；「了解(Comprehend)」：經由充分及開放的錨定(anchor)、吸收，增進成員間的了解、內化(internalization)；「再創新(Create from group)」：經由分享及組織整體的學習，提高整體的創造能力；「人力(Crew)」：找到適的人來管理資訊內容；「組織文化(Culture awareness)」：塑造主動參與、互相分享、群體建構的組織文化，激發成員自覺；「明確目標(Clear objectives)」：具有明確的重點與目標；「社群建構(Community)」：從各種不同資源(包括組織內的工作者、資料庫、網站及合作夥伴)取得資訊。

第三節 需求分析

壹、特性需求

一、能跨平台

數位學習借助了資訊科技的特性，打破時間與空間限制的特性，使教與學的行為都產生巨大的變革(Lin et al, 2002)[27]。雖然在國內外學界與業界相繼投入後，數位學習產生了許多優異的教材與平台，然而，這些教材與平台各自遵循各自的規範，以致「車不同軌，書不同文」，彼此間互不相容。數位學習標準便在需求日般的情形下產生一當教材與平台都遵循同一標準，教材便能於一處製作，四處遊走平台亦能接納來自四面八方的教材。

對教學平台而言：彼此之間並沒有溝通的機制，平台兩兩之間只能遙遙相望，無法經由一有系統、有結構的方法，

自動或被動地進行教材分享，達到合作學習的目的。

對學習者而言：資訊科技不斷進步，知識經驗的交流也相對變得重要。即使平台與教材都遵循標準來設計，學習者仍無法由單一教學平台取得想要的教材清單，為了追求廣泛的知識，學習者唯有逐一造訪不同的教學平台。

對教師而言：精心打造的教材只能在某一個教學平台存取，被閱率不高，以致教學效果不佳；如果要提高被閱率，教師得到不同的教學平台逐一匯入課程。簡而言之，經由標準化，只撤除了教材格式的藩籬，讓系統能夠跨平台，不將教材侷限於單一教學平台上。

二、有安全機制

網路安全防護是由一些安全機制所組成，這些機制決定資料在傳輸時，如何阻斷、預防、偵測與更正安全上的缺失。使用者身份認證是解決網路安全問題機制的第一步。在使用者身份認證方面，由於網路的快速發展，個人使用者可藉由有效的遠方身分認證機制而在任何地方對伺服器端提出服務要求。在使用者身份認證的解決機制中，又以「通行碼」(Password)為基礎的機制最廣為使用，因為它具有簡單、方便、可攜性和不需硬體支援的優點。如欲連接進入某些資料庫、網站或連線時，必須輸入自身的身份碼 ID 及密碼，因此也有人稱此項機制為「通行碼確認系統」，亦即在確認過使用者的身份碼 ID 後，再請其輸入密碼，若真為該身份碼所對應之密碼，系統方允許其進入，否則拒絕使用者進入之要求。

另一個針對網站資料庫的防護措施即為防火牆的設置。所謂防火牆，是一種保護內部網路安全的設備，區隔內部網路與

外部網路，過濾網路訊息，讓安全的訊息自由進出，並拿掉可能危害資訊安全的訊息。其主要目的即是利用在連線封包中所取得的相關資訊，分析資訊內容，藉此管理、確認來訪者的身份，再依據系統的安全準則決定是否讓封包通過、決定允許或否決此項外來的連線要求。

貳、功能性設計

本研究依據數位學習平台的學習理論輔以知識管理架構設計出本數位學習系統的功能需求：

一、登入

學員必須登入為會員後，才能進入虛擬教室進行線上學習與活動，網站內的所有活動，都必須使用個人註冊的帳號來執行，並不允許匿名的活動，記錄個人學習情況、學習時間。

二、學習區

包含能力鑑定、教學理論學習、案例學習、學習檔案管理及學習後的學習評量。

著重在針對學習者所遇到的問題，按部就班引導初學者，從頭開始學起，循序漸進一步一步加深的學習，提供一個有趣、具挑戰性且跟學習者有切身相關的問題，來激發學習者想要解決問題的熱忱。紀錄學習者的學習情況，並評量學習者的學習成果，讓學習者了解自己的學習成果，是否須進行學習修正。

三、諮詢

包含線上討論及問與答

提供給學員互動、分享、討論的園地，也可藉此來訓練學員問問題、表達意見或是幫忙回答、解決別人的問題，也可以利用群體的力量，來加強合作學習的精神。也可依據特定問題，進行小組討論，可以配合相關專家學者於線上提供意見參與討論個人資料。

建立網站內容搜尋地圖或提供使用者查詢介面服務，以快速找到所要的資料，在此也可以建立常見問題集（FAQ），提供給學員來參考使用，提供相關領域專家建議。當學習者有問題時，提供相關的案例作參考，也可以跟同樣再學習區裡的學員一起討論解決方案，系統會分析所遇到的問題，再由學習者一起討論，等討論完後，系統再提供它的答案作參考。

四、系統管理

包含整個平台的使用者管理、專家學者管理、知識管理及數位教學資源的建立。

利用知識管理系統，將協助使用者進行知識管理活動，必須能夠協助使用者找尋與某議題相關的知識，刺激使用者進行知識分享，提供適合的知識，減少使用者的資訊負擔，降低使用者分享知識的負擔，鼓勵知識的分享，協助組織創造新的知識，能夠持續維護知識的更新。

數位教學資源的建立，提供教師教學的相關資源，例如圖檔資料（注音符號字母、色彩教學圖案、ABC 教學字母..等），各種教學案例的教學錄影等。

第四章、系統設計

第一節 功能架構設計

依據功能需求分析畫出本研究數位學習平台的功能架構如圖 4-1

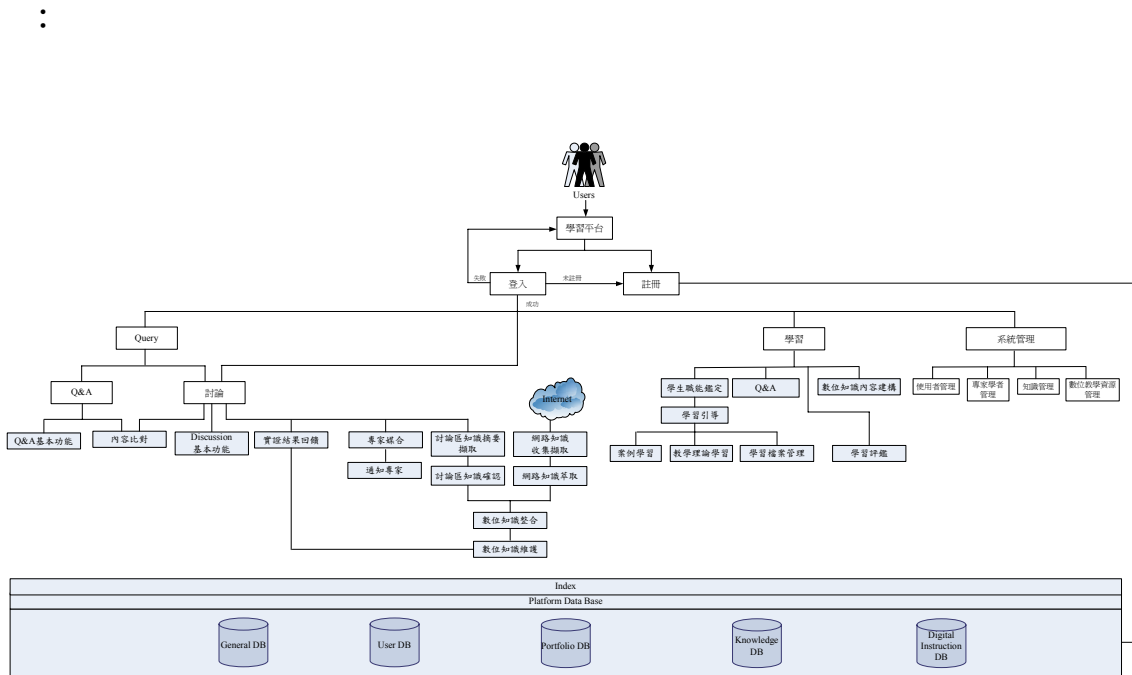


圖 4-1 功能架構

依功能架構圖將系統功能說明如表 4-1：

表 4-1 功能架構說明表

類別	系統功能	內容說明
登入	登入	提供個人資料確認的認證系統，確保資料的安全性並避免有人利用假身份註冊。
註冊	加入會員	請新使用者提供完整個人資料以方便建立個人資料。
諮詢	Q&A	使用者提出專業問題，會請專家提供解答。建立網站內容搜尋地圖或提供使用者查詢介面服務，以快速找到所要的資料，在此也可以建立常見問題集 (FAQ)。
	討論區	提供學習者與專家學者進行同步討論，學習者可針對學習主題自開討論室進行討論或加入別人學習主題進行討論。 學習者在平台上找不到要的資料，系統會協助到網路上蒐集資料。 系統會將討論區的知識進行擷取。
學習	學生職能鑑定	經由問題引導鑑定出學生的問題或能力，提供老師需要的知識或案例。
	教學理論學習	基本的教學理論學習，可經由系統引導按部就班學習，也可依學者需求選擇性學習。
	案例學習	系統收集案例，學習者可依據需求選擇性學習或依系統引導學習。
	Q&A	使用者對學習的一般性問題及討論區
	學習檔案管理	紀錄學習者的學習情況，讓學習者了解自己的學習成果，是否須進行學習修正。
	學習評量	學習者依據自己的學習情況，進行評量，了解自己的學習成果，讓學習者了解是否須進行學習修正。
系統管理	學習者管理	管理所有學習者的基本資料
	專家學者管理	管理所有專家學者的基本資料
	知識管理	進行整個學習平台的知識管理，將知識進行儲存、更新、運用、分享、創新。協助學習者進行知識管理及知識分享。
	數位教學資源管理	進行學習平台相關教學資源的建立，提供例如圖檔資料(注音符號字母、色彩教學圖案、ABC 教學字母..等)，各種教學案例的教學錄影等。

第二節 軟體元件設計

依據數位學習平台使用者來分析 use case diagram：

(1) 學生

學生在數位學習平台上可進行線上學習、線上案例學習並進行成效的學習評量，並記錄在學習檔案資料庫中。如圖 4-2。

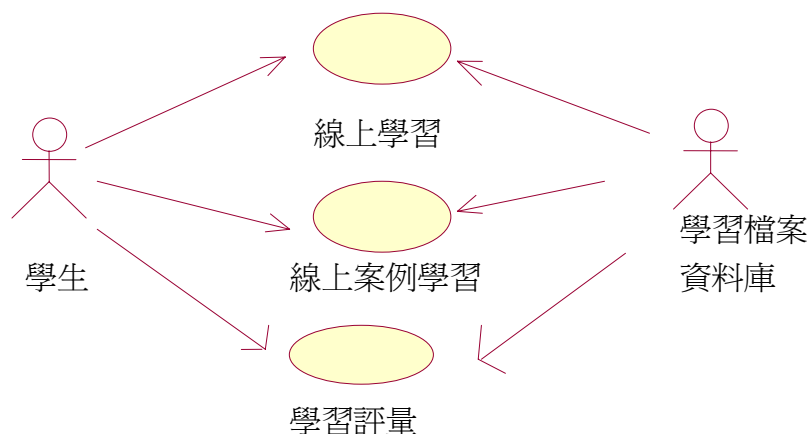


圖 4-2 使用者-學生

(2) 家長

家長在數位學習平台上可進行諮詢，提出疑難問題或查詢 Q&A，由知識資料庫中提供資料；或進入聊天機制，可選擇開新討論區、選擇加入有興趣的討論區或選擇直接與專家學者對談或諮詢。如圖 4-3。

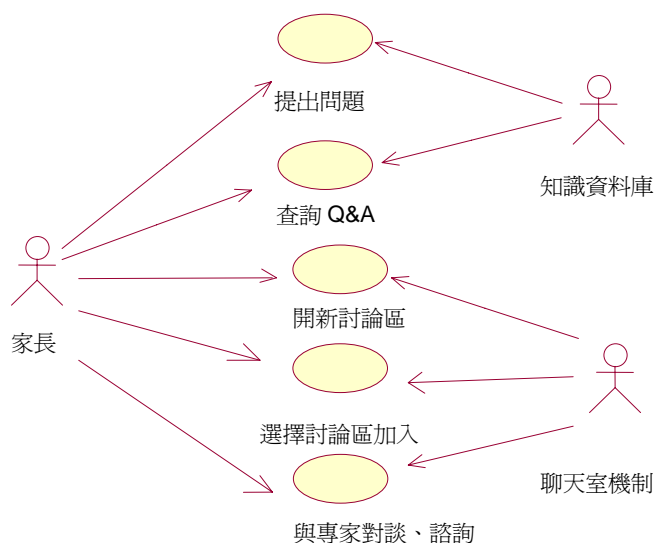


圖 4-3 使用者-家長

(3)教師

教師在數位學習平台上可進行諮詢提出疑難問題或查詢 Q&A，由知識資料庫中提供資料；進入線上學習區，先鑑定學生問題後選擇個案學習或理論學習，也可進行學習成效評量，學習過程紀錄在個人學習資料庫中；或進入聊天機制，可選擇開新討論區、選擇加入有興趣的討論區或選擇直接與專家學者對談或諮詢。如圖 4-4。

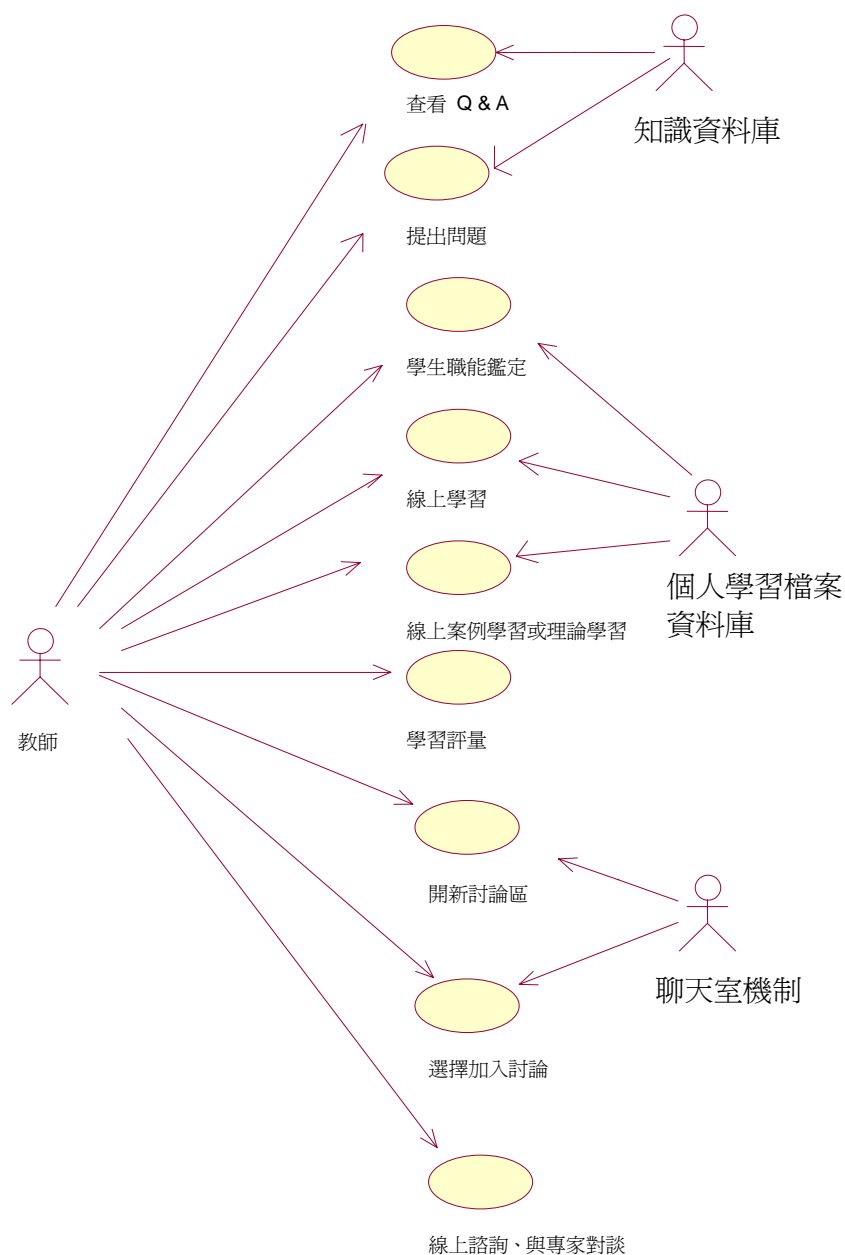


圖 4-4 使用者-教師

(4)專家

專家在數位學習平台上需針對學習者提出的疑難問題進行解答，知識認無誤後會存入知識庫中；或進入聊天機制，可選擇開新討論區、選擇加入有興趣的討論區、選擇與學習者對談。如圖 4-5。

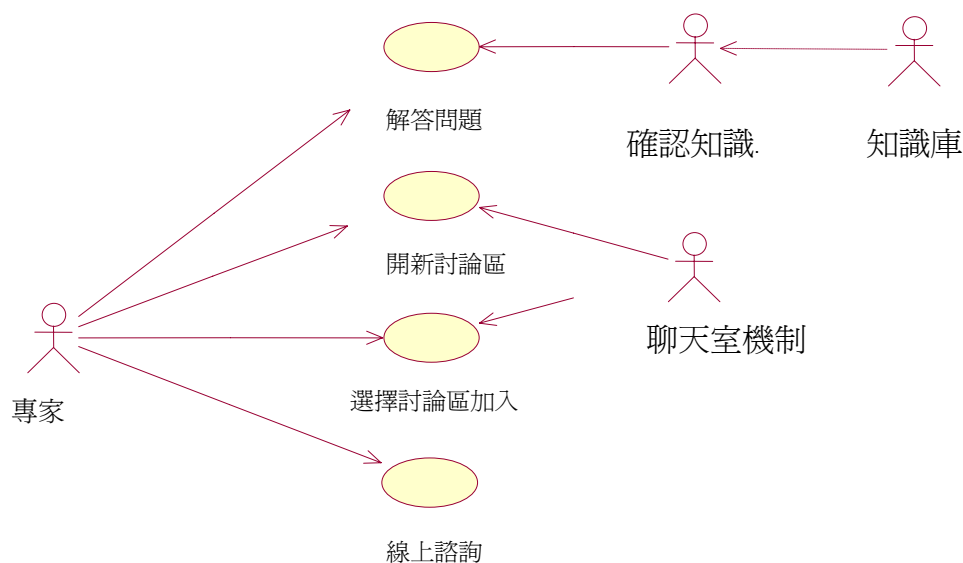


圖 4-5 使用者-專家

第三節 軟體架構設計

依據系統功能架構(Functional Framework)，本研究設計一六層式軟體架構(Software Architecture)，本軟體架構分成 2 大部分，第一部分是前端系統(Front-End System)，第二部份是後端系統(Back-End System)(請參圖(4-2))。

前端系統主要是學習者介面層(Learner Interface Layer)，根據每個學習者的學習目標呈現個人化的視覺內容與個人資料夾(Personal Portfolio)。後端系統則包括安全管理層、學習功能層、學習引擎層、資料庫層、網路層。安全管理層在強化學習者傳輸個人重要資訊時時的安全性；學習功能層集合學習者可能操作的

功能模組；學習引擎層是為了讓系統功能層中所有功能均能發揮所長將第三層功能層中運用到的機制集中；資料庫層除了實體資料庫之外，還有四種不同檔案索引與知識索引以強化系統的執行效率；網路層包含網路服務與平台服務，主要是維持系統運作的實體層，完整的系統架構。

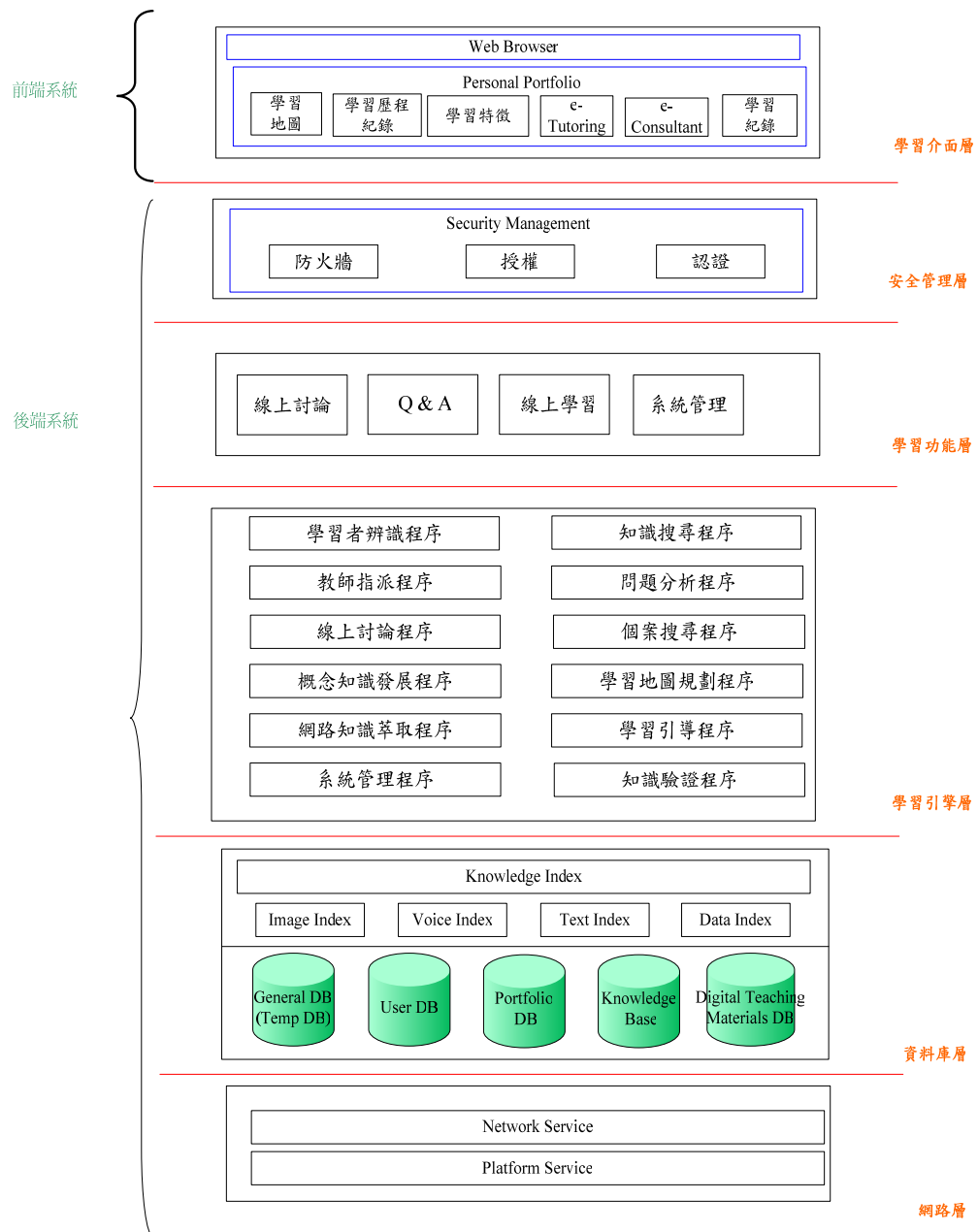


圖 4-6 軟體架構圖

第四節 儲存區設計

知識儲存區為領域知識的核心與來源，完整的知識儲存架構不僅提供單純的存取功能，更有助於知識的表達、獲取與分享，故知識儲存區的設計為知識管理的重要議題。知識儲存區架構設計首先須考量知識的類別、型態與各類知識之關聯性與表達模式，接著考量知識儲存區所支援之平台的功能與組態。

壹、知識層次分析

本步驟針對知識的類別、型態與各類知識之關聯性與表達模式，釐清知識的層次以及關聯性，以輕度障礙學生數學教學為例，由於教師的實務知識之養成是由理論知識的基礎所建構，因此各概念間會有互相連結個關聯，故將知識的範疇切割成理論知識與實務知識兩層，前者包括概念與相關教材，後者包括各種個案及與個案相關之教學程序、策略、方法與教學案例。各層次之說明如下：

一、理論知識層：

(一)、主題層：

是所有領域知識的概念集合，首先將領域知識分類為各種主題，而一個主題裡包含許多概念，概念間也互相具有關聯性，因此又形成一個單一主題的子知識地圖，而這些關聯性連結將依照制訂的相關程度權重 Rules 來自動推導由一個連結到下一個連結，指引使用者有順序性的學習。每一個主題均對應相關之教材內容與案例。

(二)、主題教材層：

是主題層所定義之主題的教材內容。

二、實務知識層：

(一)、案例層：

本層定義各種案例並依案例特性加以分類，每一案例均對應一個或多個主題層中之主題或教材，而每一案例也皆有一教學程序，教學程序則對應一至多個教學策略。每一個教學案例可能包含各種類型的資料，例如：文件，圖片，影像檔，聲音檔…等。

(二)、教學策略層：

本層儲存許多不同的教學策略，每一案例所包含的教學主題都可以對應到教學策略裡的不同策略。由於教學策略很多須要加以分類，以便利策略的尋找。

(三)、教學方法層：

本層儲存許多不同的教學方法，如同前兩層的對應方式，一個教學策略可以對應到許多教學方法，而每一個教學方法都會對應到一個或多個教學案例，這些教學案例提供教學之參考。策略是針對一個問題解決的整體思考方案，而方法則是方案裡所包含每一個需要進行步驟的具體執行方法，對於單一問題的解決，所使用的方法可能具有特定性及特殊性，因此一種方法可能只適用於單一的策略，而不能被所有的策略廣泛的使用，所以一個策略能夠使用的方法必有其範圍及數量上的限制，由於上述理由方法並不需加以分類。

貳、儲存區架構設計

本步驟根據上述知識層次設計知識儲存區架構如圖 4-3 所示：根據學習者所選擇的學習主題，分為理論學習及個案

學習，個案學習中也可能包含教學的策略。

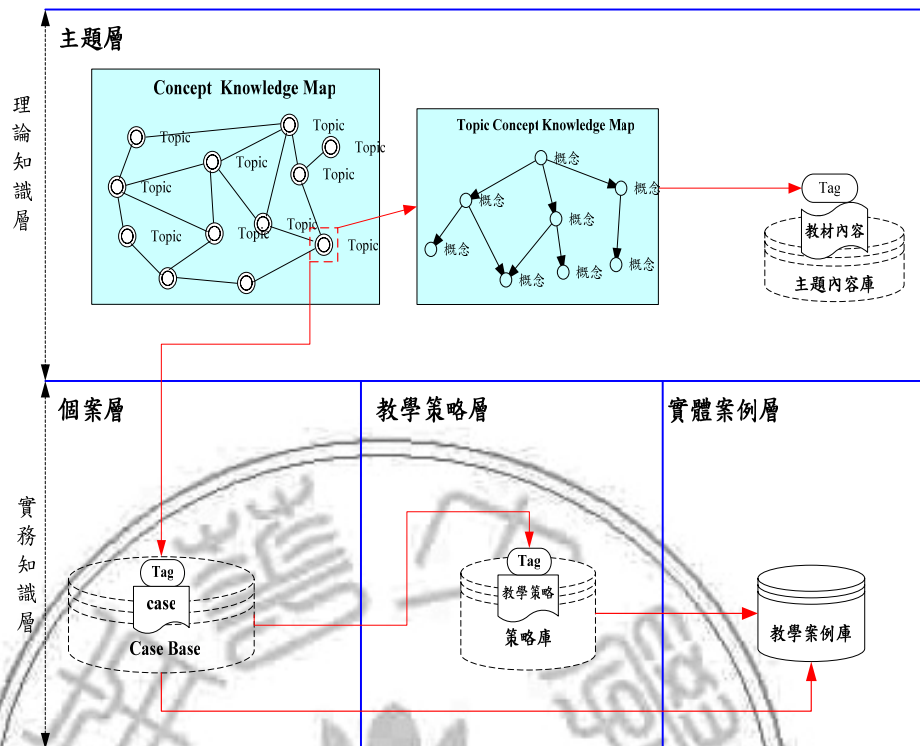


圖 4-7 數位知識儲存區架構圖

第五章、系統實作

第一節 網頁製作

壹、開發環境介紹

當選定以Web-based 為基礎來發展本輔助系統時，上從作業系統，下至使用者端的瀏覽器都必須考量，以作業系統為例，微軟的Windows 以其在市場上的佔有率稱霸於個人電腦上，而近年來推出PWS(Personal Web Server)、IIS(Internet Information Server)讓Windows 的功能提升為Server等級，同時由於在Windows 上有許多套的開發工具，使得Web-based 應用程式開發更為容易。本研究在網頁製作的開發環境主要以Windows XP為平台，伺服器為IIS5.0，網頁程式ASP 及網頁標準語法HTML 以FrontPage2004為開發工具，圖檔則以Photo Impact 影像編輯軟體製作，作為網頁開發所需軟體及作業平台。

為了提高使用者與瀏覽器互動的功能，採用Java Script 程式語法，其優點是不需外掛任何程式，在網頁中嵌入script，在使用端的瀏覽器直譯後立刻執行，而且文字型態的script 容量小，可減少傳輸時間，並且將程序分散給瀏覽器執行，以降低伺服器的負荷。在伺服器端則是以ASP 語法來存取資料庫，因為本研究開發系統時的作業平台為Microsoft Windows XP，資料庫系統採用Microsoft Access 2003，兩者同為Microsoft 所發展的軟體，在配合度及穩定度上較佳，而ASP和Java Script 的結合性也很強，前端使用者互動與後端資料庫存取皆能相互搭配，若再使用ASP 中的

Application 和Session 物件，則可避免大量資料同時在前後端來回傳送、資料庫檔案重複開啟和關閉，更能提高網頁伺服器的效能。

貳、系統製作

一、網站首頁

為了讓使用者方便瀏覽網頁，將網頁架構分為「網站首頁」、「線上學習」、「討論區」、「使用者管理」、「數位教學資源」，方便學習者依自己的需要直接進入目的網頁學習，不致迷失在網際網路中。如圖5-1 網站首頁。

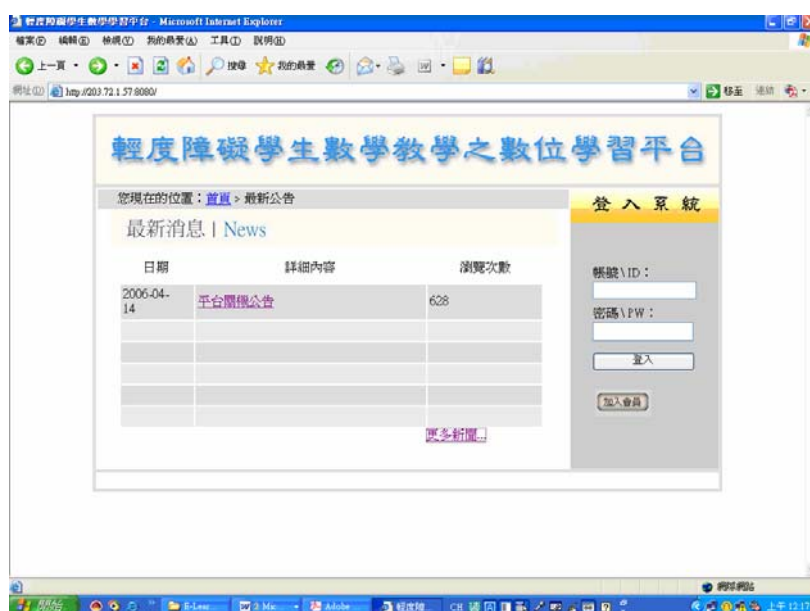


圖5-1 網站首頁

二、公告事項 & 最新消息

在這個「公告事項」、「最新消息」中，主要是本系統的一般性公告事項，其新增則必須由具管理員權限者來新增、修改、刪除。

三、加入會員

在「加入會員」中（如圖5-2 加入會員-填寫會員基本資料），若使用者要使用本系統則必須要先註冊，要註冊的方式除了本功能外，也可經由管理員模式來新增、修改、刪除，

管理員會依據資料劃分學習者為教師、家長、專家或學生。

圖 5-2 加入會員-填寫會員基本資料

四、Q&A 線上諮詢區

Q&A 線上諮詢區分為兩部分—「諮詢結果查詢」(如圖 5-3 Q&A 線上諮詢-諮詢結果查詢)及「線上諮詢」(如圖 5-4 Q&A 線上諮詢-線上諮詢)，「諮詢結果查詢」可以查詢資料庫中，之前所提出的問題的相關解答；「線上諮詢」可以在線上馬上提出自己的問題，等待專家解答或提供意見。

圖 5-3 Q&A 線上諮詢-諮詢結果查詢



圖 5-4 Q&A 線上諮詢-線上諮詢

五、線上討論區

非即時性的，可以在線上提出自己的問題與別人討論(如圖 5-5 線上討論區)，也可察看別人討論的問題(如圖 5-6 線上討論區-討論區列表)，及提供自己的意見(如圖 5-7 線上討論區-討論區內容)。



圖 5-5 線上討論區

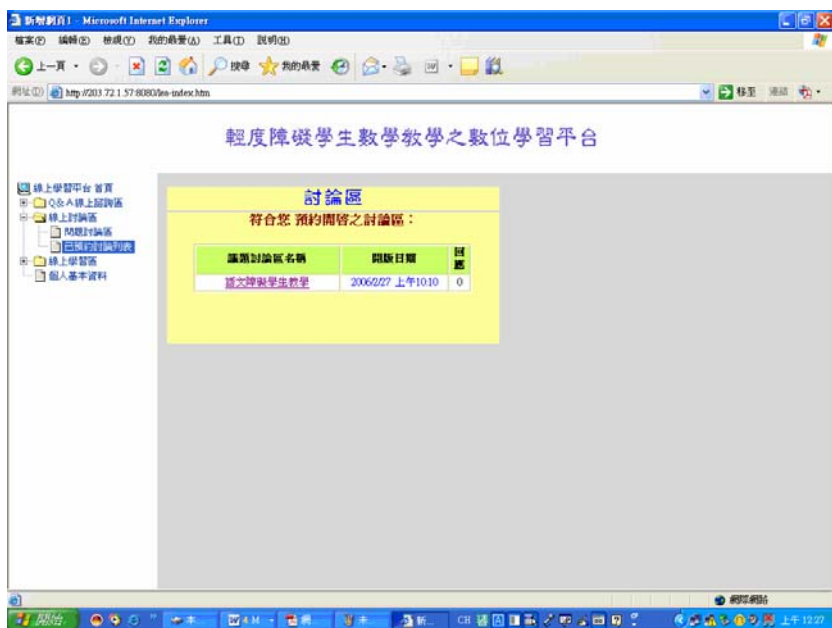


圖 5-6 線上討論區-討論區列表

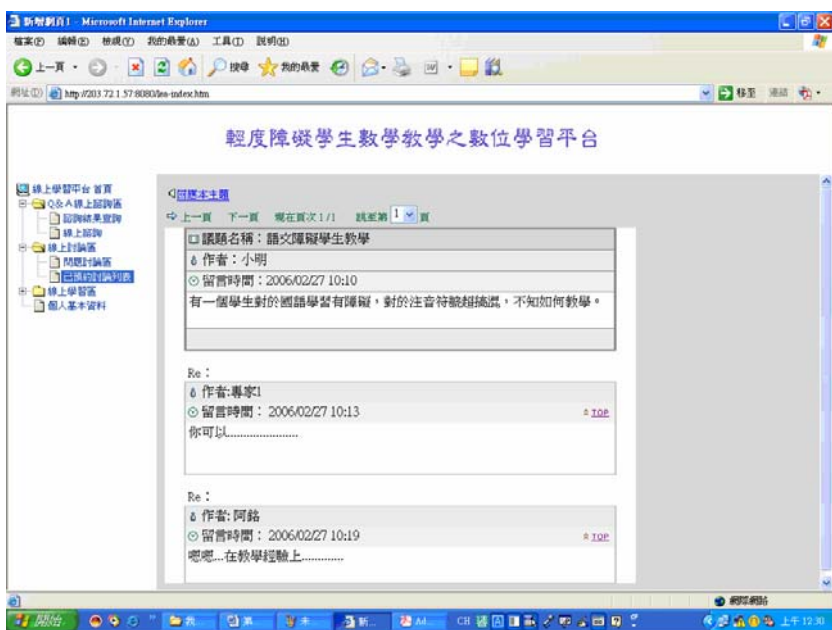


圖 5-7 線上討論區-討論區內容

六、學生職能鑑定

分為「已建立學生模型」(如圖 5-8 學生職能鑑定-學生學習模型列表)及「學生職能鑑定」(如圖 5-9 學生職能鑑定-學生診斷內容)，教師為學生做職能鑑定時可以進入「已建立學生模型」尋找是否有相同模型，若相同可以直接使用系統所提供的教學建議；或進入「學生職能鑑定」填魏氏量表來

判定學生的職能(如圖 5-10 學生職能鑑定-瑞氏測驗)。



圖 5-8 學生職能鑑定-學生學習模型列表

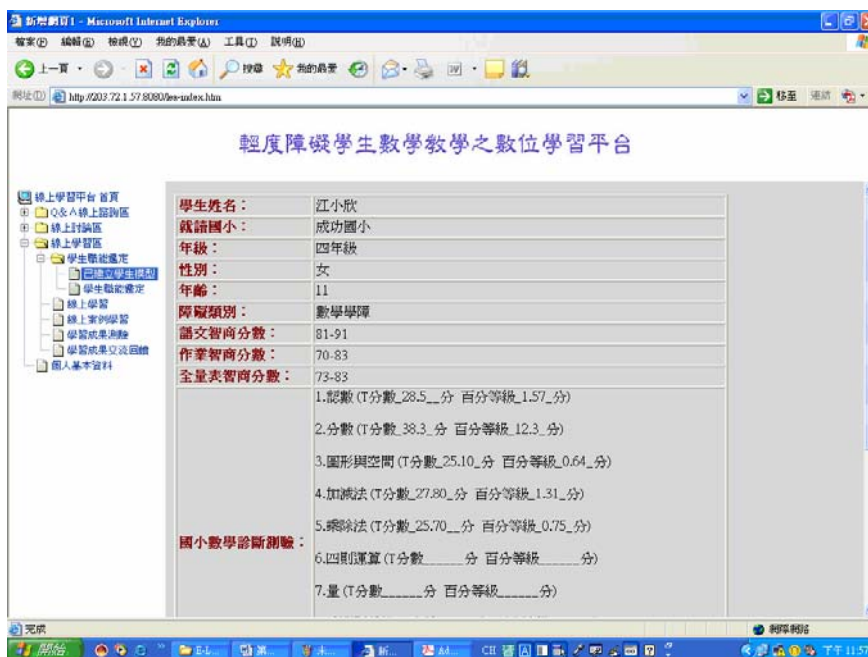


圖 5-9 學生職能鑑定-學生診斷內容

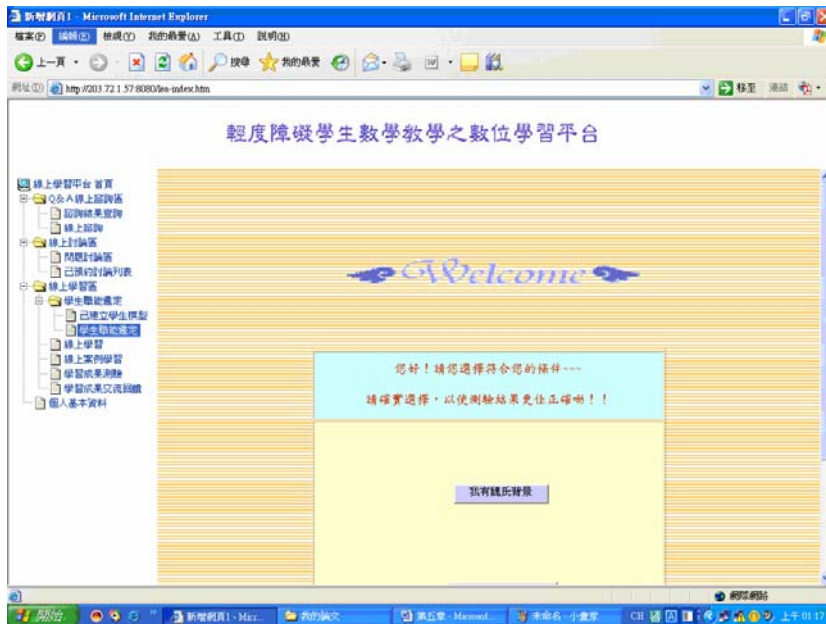


圖 5-10 學生職能鑑定-瑞氏測驗

七、線上學習

依據使用者所提供的問題做分析，系統診斷問題，提出相關的學習建議，使用者依據自己的學習目標，先學後教的學習情境(如圖 5-11 線上學習、圖 5-12 線上學習-先學後教的學習情境)或邊學邊教的學習情境(如圖 5-13 線上學習-邊學邊教的學習情境)，在平台上做線上學習。

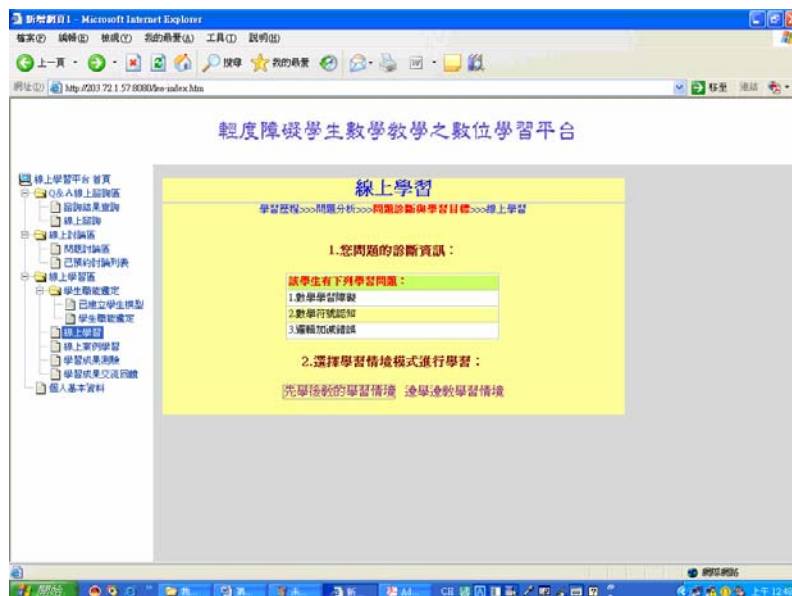


圖 5-11 線上學習

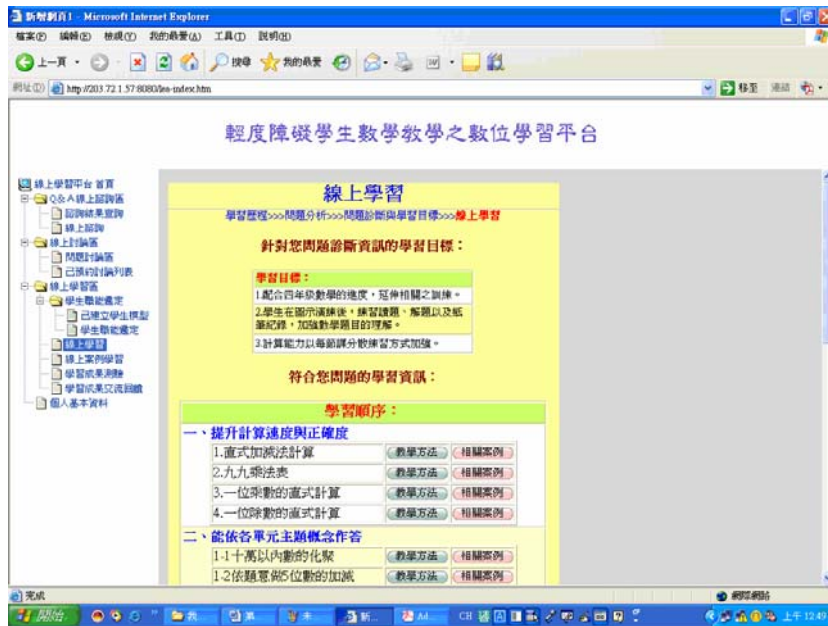


圖 5-12 線上學習-先學後教的學習情境



圖 5-13 線上學習-邊學邊教的學習情境

八、線上案例學習

依使用者提出的問題，系統分析問題後，搜尋資料庫中相關的案例提供給使用者學習。如圖 5-14 線上教學問題描述、圖 5-15 線上案例學習-相關學習案例。

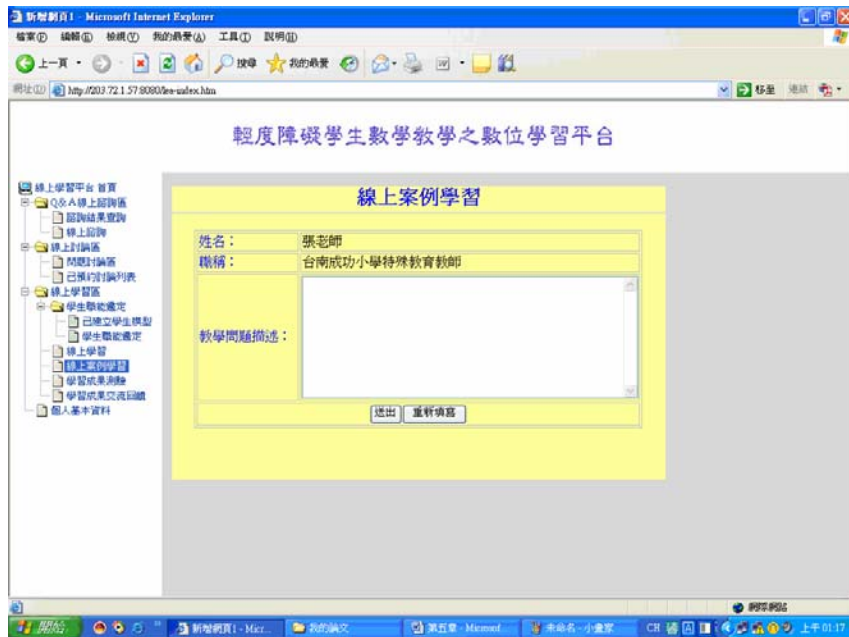


圖 5-14 線上教學問題描述



圖 5-15 線上案例學習-相關學習案例

九、學習成果交流回饋

使用者可於線上分享自己的學習成果或學習後的教學相關心得，如圖 5-16 學習成果交流回饋。



圖 5-16 學習成果交流回饋

十、個人基本資料

紀錄使用者的個人基本資料，及相關教學背景或專業知能，如圖 5-17 個人基本資料。

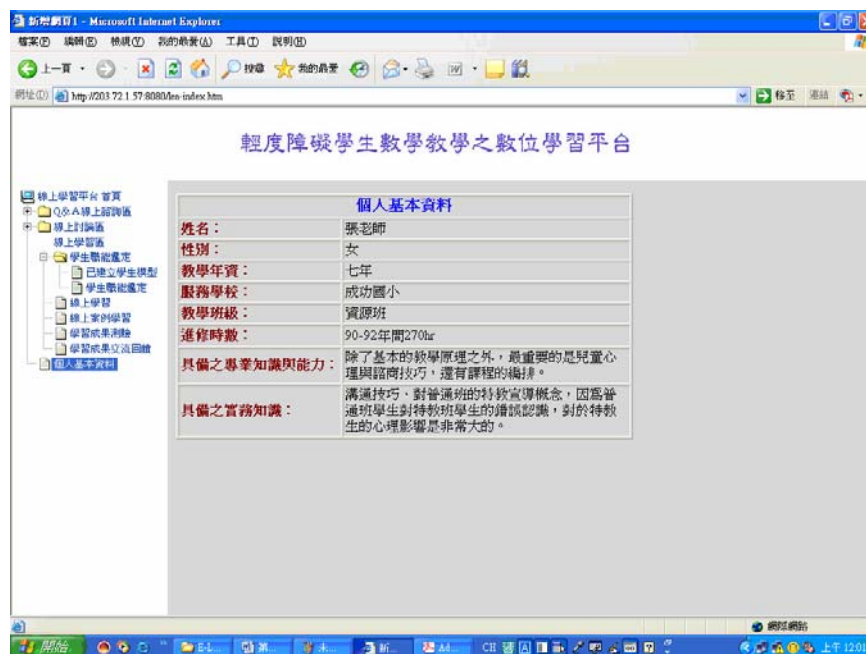


圖 5-17 個人基本資料

十一、線上討論區(使用者-專家)

線上討論區(如圖 5-18 線上討論區)，使用者可以在線上直接對專家提出諮詢(如圖 5-19 線上討論區-線上諮詢)，或與專家相約於線上討論，也可以提出問題留於網頁上等待回答，系統會將所提問題做知識判定歸納類型，如圖 5-20 線上討論區-系統判定知識列表、圖 5-21 線上討論區-待審知識列表。

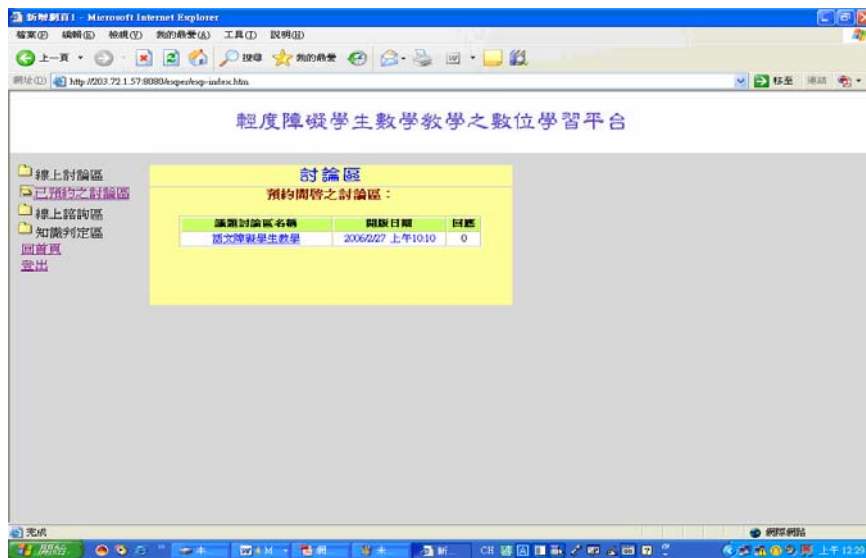


圖 5-18 線上討論區

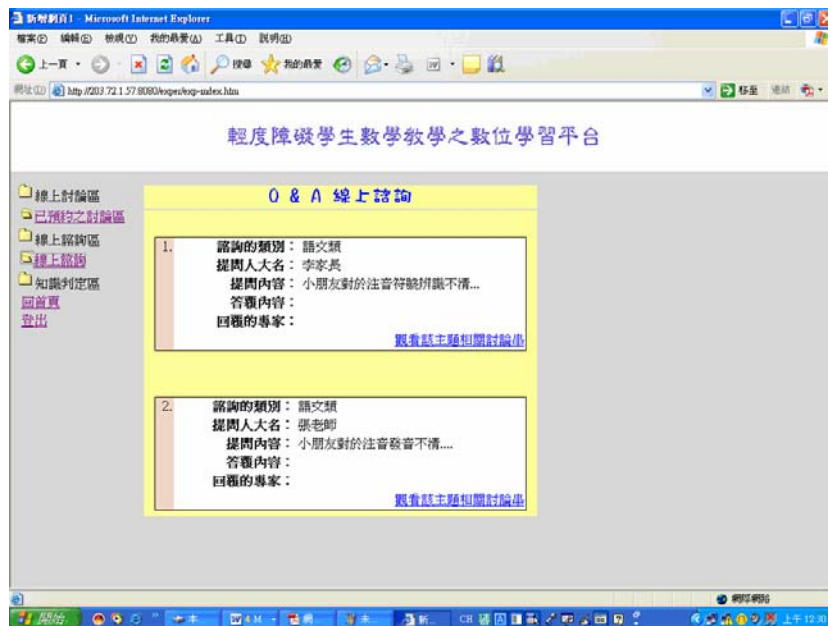


圖 5-19 線上討論區-線上諮詢

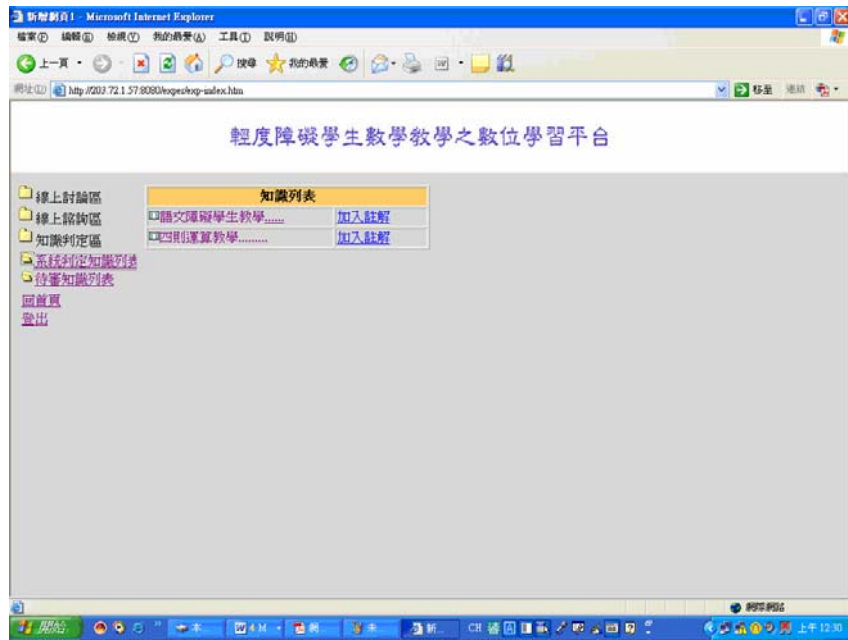


圖 5-20 線上討論區-系統判定知識列表

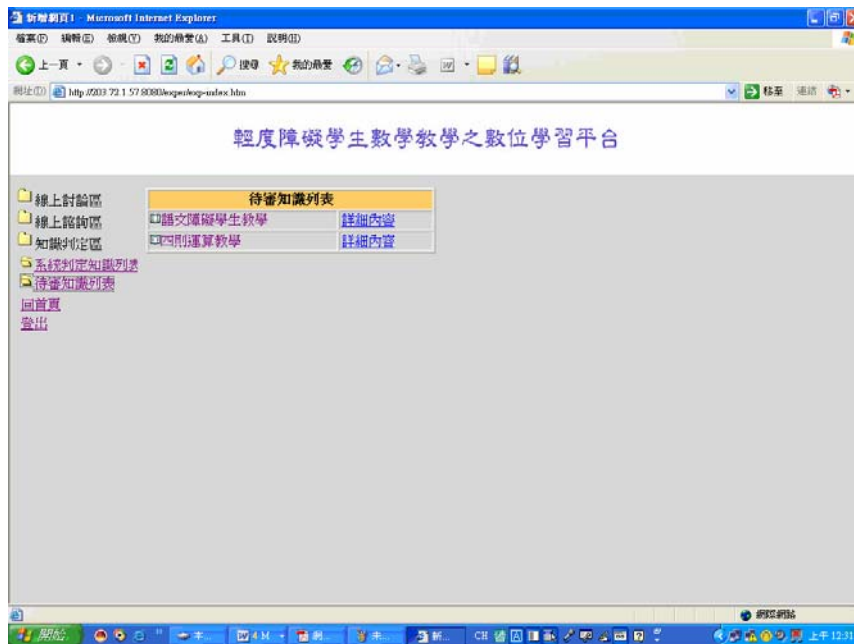


圖 5-21 線上討論區-待審知識列表

十二、使用者管理

系統會將所有使用者及專家做分類管理，使用者可以查詢到所有線上學習(如圖 5-22 使用者管理-學習者列表)者及專家的列表(如圖 5-23 使用者管理-專家列表)。

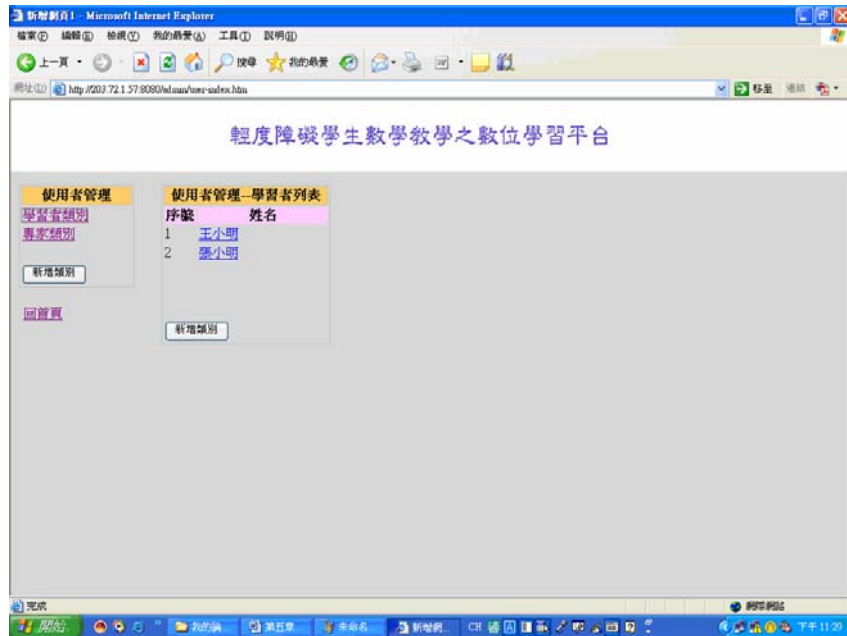


圖 5-22 使用者管理-學習者列表

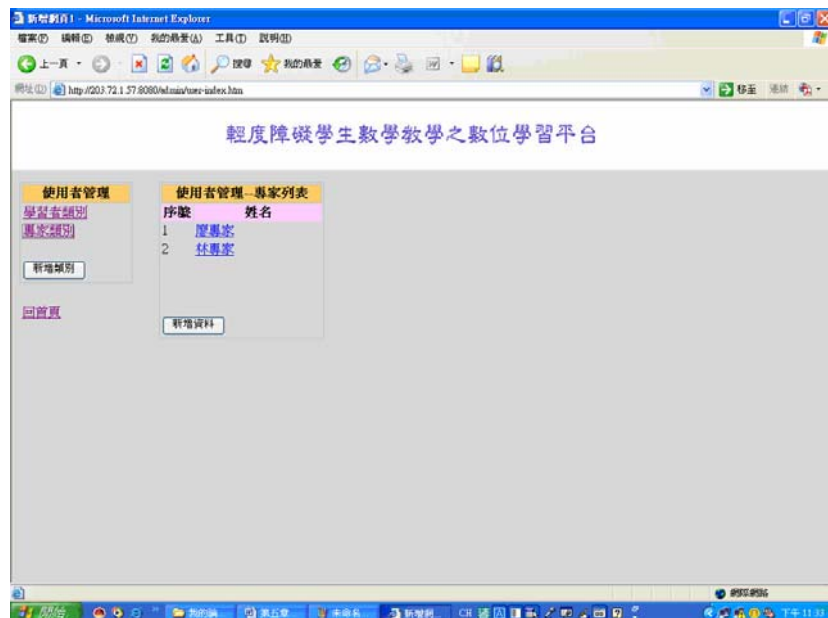


圖 5-23 使用者管理-專家列表

十三、數位教學資源管理

提供數位的教學資源可以協助於教學時使用並分類為圖文類，包含注音教學字母、色彩教學的顏色等(如圖 5-24 數位教學資源管理-圖文類)及視訊類，教學案例錄影(如圖 5-25 數位教學資源管理-視訊類)。

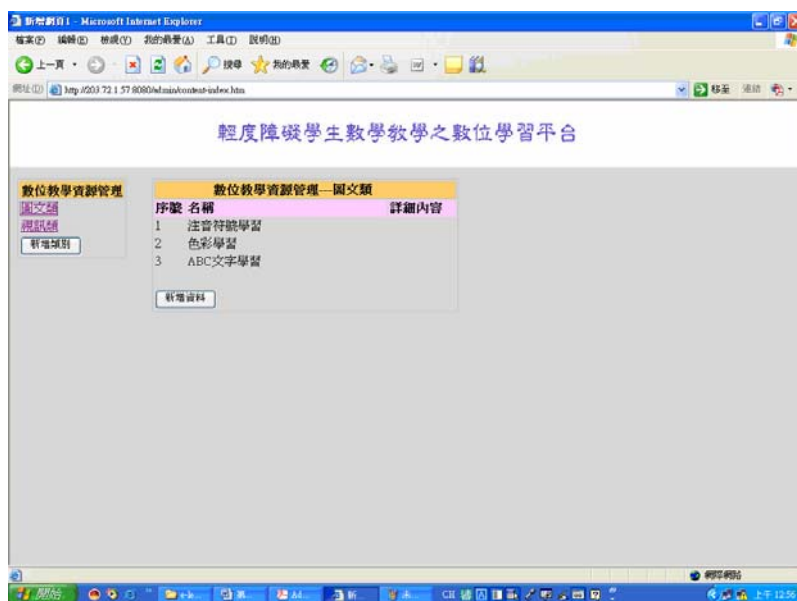


圖 5-24 數位教學資源管理-圖文類

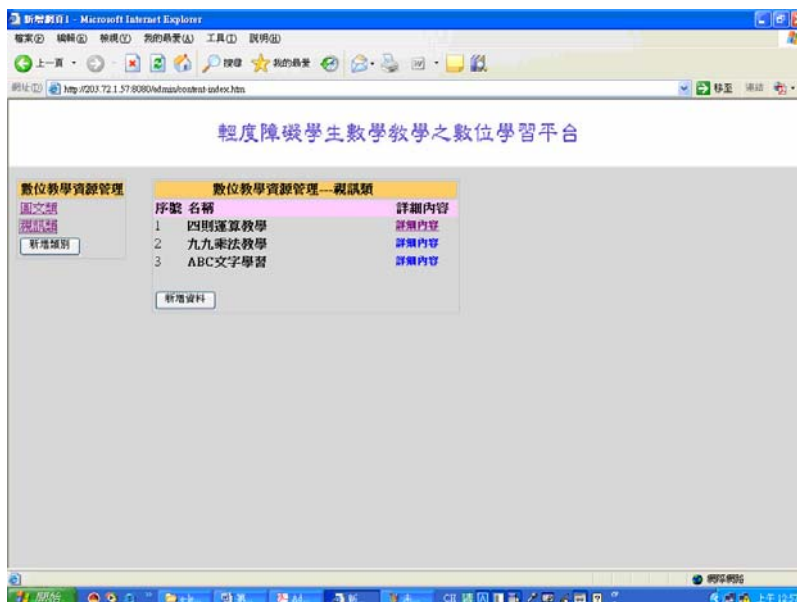


圖 5-25 數位教學資源管理-視訊類

第六章、結論與建議

第一節 結論

數位學習是未來的趨勢。網路教學具備了不受時間、空間等等的優點，在未來必然會取代部分傳統教學使用。本研究所設計的結合知識管理、數位學習與教育理論之知識管理導向數位學習平台系統架構。提供具「學習理論」與「知識建構理論」之數位學習理論與模式及整合「學習歷程與知識」、「教學策略與知識」及「教材內容與知識」之數位知識內容，以有效協助教師建構專業知識與能力並提昇學生學習效果。這些研究的結果，除了做為相關研究者參考外，更希望能提供教學者作為日後推廣網路學習系統之參考。

本研究的貢獻是在提出知識管理導向數位學習平台架構，並依據此學習架構設計出「輕度障礙學生數學教學」數位學習平台，以促進(1)學生教師與在職教師專業知識培養、(2)輕度障礙學生適性化數學學習及(3)「輕度障礙學生數學教學」經驗與知識擷取與共享。本知識管理導向數位學習平台的優點及效益如下：

- 一、將依學生特質規劃適性化學習歷程、教學策略、教材內容與案例，以協助教師有效輔導其所面對之數學學習障礙學生，並依據PBL學習理論，引導學生教師與在職教師藉由個案輔導建構專家教師知識。
- 二、提供「學生職能鑑定」的學習程序，以分析學生情況再提供教學建議，使教師能從「教中學」與「學中教」驗證實務與理論，協助教師建立概念知識、問題解決知識與全面性專

業判斷知識。

三、能依據學生身心特質，提供適性化之學習歷程、策略、教材內容的線上學習功能，以提昇學生學習效果。

四、具「知識擷取」、「知識儲存與管理」、「知識分享」與「知識創新與回饋」等知識管理機制，使平台之教學知識與教材得以不斷更新，使能在有限的教育資源及最低成本條件下為學生、家長、教師及教育工作者創造最大價值、提昇學習及教育之效益。

第二節 建議與研究限制

本研究所提出的知識管理導向數位學習平台架構設計，雖以落實本研究所提之研究目的，但仍有許多值得繼續研究與改進之處，說明如下：

本研究所提之平台架構，以輕度障礙學生數學教學平台為例，礙於研究時間上的限制，尚未在其他領域學習台台上加以驗證，建議其他領域可繼續研究，使知識管理導向數位學習平台架構廣泛被利用。

- 一、本研究僅以一輕度障礙學生數學教學平台網站，目前本系統在測試階段，只是將學習內容以網頁呈現，並未開放使用者上網學習及討論。
- 二、本研究所提之平台架構，以輕度障礙學生數學教學平台為例，礙於研究時間上的限制，無法做成效評估來驗證本研究之成效，建議可以繼續研究。
- 三、E-Learning 的學習平台很多，但針對障礙學生提供教師教學案例或教學資源的平台卻很少，希望有更多資源投入幫助這些障礙學生的學習，以減輕一般教師及特殊教師的教學壓力。

參 考 文 獻

一、中文部份

1. 王千幸，「合作學習」和「問題導向學習」培養教師及學生科學創造力，教育資料與研究，第 28 期，31-39，民 88。
2. 王文科，課程與教學論，台北：五南，民 92。
3. 王政彥，當前歐盟推展 e 學習的工作重點及其對我國資訊終身教育的啟示，成人教育，74，2-13，民 92。
4. 王照仁，SCORM 的學習管理系統上加入回饋機制之研究，樹德科技大學，資訊工程學系碩士論文，民 92。
5. 方吉正，情境學習理論之主要觀點剖析，教育資料文摘，42(4)，185-192，民 87。
6. 朱則剛，建構主義知識論與情境認知的迷思-兼談其對認知心理學的意義，教學科技與媒體，13，13-14，民 83。
7. 朱則剛，建構主義知識論教學與教學研究的意義，教育研究雙月刊，49，39-45，民 85。
8. 朱經明，國小二年級數學障礙兒童在動態評量中錯誤類型之分析，九十學年度師範學院教育學術論文集，1296-1299，民 90。
9. 林玫紅，情境式留學英語非同步教材之研發：從英語教學文化面向出發，淡江大學，教育科技學系碩士論文，民 89。
10. 吳美美，建構一個終身學習的自學式網路資源知識庫，教學科技與媒體，41，32-42，87 年。
11. 邵淑華，「直接教學法」在國小數學資源班補救教學之成效，研究國立臺灣師範大學，特殊教育研究所碩士論文，民 86。
12. 邱上真、詹士宜、王惠川、吳建志，解題歷程導向教學對國小四年級數學科低成就學生解題表現之成效研究，特殊教育與復健學報，4，75-108，民 84。
13. 邱貴發，情境學習理念與電腦輔助學習----學習社群理念探討，台北：師大書苑，民 85。
14. 邱貴發和鐘邦友，情境學習理論與電腦助學習軟體設計，台灣教育，

- 510, 23-29, 民 82。
15. 胡瑋珊，知識管理，台北：中國生產力中心，民 88。
 16. 計惠卿，從知識管理看教育資源網站之規劃建置，中等教育，52(1)，70-86，民 90。
 17. 孫明照，符合 SCORM 標準之元件化網路教學平台之設計，銘傳大學，資訊管理研究所碩論文，民 90。
 18. 徐新逸，情境學習在數學教育上之應用，教學科技與媒體，29，13-22，民 85。
 19. 徐新逸，情境學習對教學革新之回應，研習資訊，十五卷一期，頁 16-23，1998。
 20. 張基成，教師專業成長網路學習社群之規劃及其預期效益與挑戰，教學與科技媒體 (40)，31-42，民 87。
 21. 張基成、周保男、傅心怡，台灣地區企業 e-learning 市場之發展現況與趨勢，教學科技與媒體，第 62 期，69-84。民 91。
 22. 張淑華，國小教師發展環境教育課程之行動研究--以校園環境步道活動課程為例，臺中師範學院，自然科學教育研究所碩士論文，民 90。
 23. 張淑慧，企業導入網路化訓練(WBT)促進組織知識整合之研究，義守大學管理科學研究所碩士論文，2000 年。
 24. 張靖宜，符合 SCORM 規範的中文教材之搜尋引擎設計，逢甲大學，資訊工程所，民 91。
 25. 陳昱宏，從社會建構主義的觀點看一個高中生物教室中的合作學習，國立高雄師範大學，科學教育研究所碩士論文，民 88。
 26. 陳炳男，探討實施網路學習社群的願景與困境，資訊與教育雜誌 86，民 90。
 27. 陳欽峰，Scorm-Based 適性化網路學習管理平台之設計，台中師範學院教育統計研究所碩士論文，民 93。
 28. 陳舜芬、丁志仁、洪儷瑜，師資培育與教師進修制度之檢討，發表於 84 年「行政院改革審議委員會委託研究案學術研討會系列--『鬆綁系列』學術研討會」，未出版，民 84。
 29. 陳澄和譯，思科的十大秘訣。台北：聯經，(譯自 David Stauffer)，2000。

30. 陳慧娟，情境學習理論的理想與現實，教育資料與研究，25，47-55，民87。
31. 教育部，第二次全國特殊兒童普查綜合報告，台北市，教育部第二次全國特殊兒童普查工作執行小組，民82。
32. 教育部，特殊教育統計年報，台北，教育部，民87。
33. 游光昭、蔡福興，網路化問題導向式學習環境之設計，生活科技教育，34(12)，18-23，民90。
34. 游自達，數學學習與理解之內涵—從心理學觀點分析，國立臺中師範學院初等教育研究所初等教育集刊，第3期，31-45，民84。
35. 曾凱平，建立基於 Web Services 與 SCORM 標準的訊息整合學習管理系統，國立中正大學，資訊工程研究所，民91。
36. 鄒景平，讓學習像呼吸一樣自然，資訊人通訊，2004年3月5日擷取自 <http://www.bookfree.com>，2000a。
37. 楊振昇，九年一貫課程推動之困境與因應～國立暨南國際大學教育學程中心主編：教育改觀的微觀工程：小班教學與年一貫課程，234-239，民90。
38. 楊家興，視聽教育與我國隔空教學的發展。教育資料集刊，17，197-208，民81。
39. 楊家興，情境教學理論與超媒體學習環境，教學科與媒體，第二十二期，1995。
40. 蔡俊彥，符合 SCORM 規範教材庫管理系統之研究，國立高雄師範大學，資訊教育研究所，民91。
41. 劉仲矩，大學生對未來遠距教學相關事項看法之研究，銘傳大學製商整合計劃研討會論文集，91年。

二、西文部份

1. Barrows, H.S. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview, *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-11. 1996.
2. Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York, NY: Springer Publishing. 1980.
3. Barrows, H. S. *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York, NY: Springer Publishing. 1985.

4. Beckman, T.A Methodology for Knowledge Management. International Association of Science and Technology for Development's (IASTED) International Conference on AI and Soft Computing. Banff, Canada. 1977.
5. Carr , A . A . Jonassen , D . H . , Marra , R . M . , &Litzinger , M . E .
Goodideas to Format educational revolution: Therole of systemicchange inadvancing situated learning , constructivism , and feminist pedagogy. Educational Technology , 38 (1) , 5 - 14 . 1998.
6. Chen, M.-W., Kuo, R., Chang, M., & Yang, K.-Y. Internet virtual classroom:An implementation of the instructional model of the PBIALS based on the PBLtheory. Poster session presented at the proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2003 (ICALT 2003), Greece,Athens. 2003.
7. Chen, Y-M, Liao C-C and Prasad, B. A Systematic Approach of Virtual Enterprising through Knowledge Management Techniques. J. of Concurrent Engineering: Research and Applications, Vol.6, No. 3, September. 225-244. 1998.
8. Chen, Y.J.,Chen,Y.M.,Wang,C.B.,Chu,H.C.,Tsai, T. N.,“Developing a multi-layer reference design retrieval technology for knowledge management in engineering design”,Expert Systems Applications 29 839-866, 2005.
9. Chen, Y.J.,Tu, C.Y.,“Problem-Based e-Learning to Support Mathematics Teaching for Students with Mild Disabilities: Model and System Framework”,2004.
10. Chen, Y.J., Zhang Jian, J.H. , “ Development of a Knowledge Management Engine for KM-Based e-Learning”,2006.
11. Chou, C., “A computer logging method for collecting use-reported inputs during formative evaluation of Computer network-assisted distance learning, ” Proc. of ED-Media 1996 Conference.
12. Coombs, R.; Hull, R. Knowledge management practices' and path-dependency in innovation Research Policy, Vol: 27, Issue: 3 , 237-253 , 1998.
13. Demarest, M. Understanding Knowledge Management Long Range Planning, Vol:30, Issue: 3 , 321-322,374-384 , 1997.
14. Driscoll & Margaret. How to plot web based training. Training and Development, Vol.52,Iss. 11, pp.46. 1998.
15. Drew, S. Building Knowledge Management into Strategy:Making Sense of a

- New Perspective Long Range Planning, Vol: 32, pp130-136, March 1999.
16. Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Stecker, M. P. Effects of curriculum -based measurement and consultation on teacher planning and student achievement in mathematics operations. *American educational research journal*, 28(3), 617-641. 1991.
 17. Gallagher, S. A., Sher, B. T., Stepien, W. J., & Workman, D. Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95(3), 136-146,1995.
 18. Gladstone, B., “From Know-How to Knowledge: the Essential Guide to Understanding and Implementing Knowledge Management”, 2000.
 19. Hatano, G. Time to merge Vygotskian and constructivist conceptions of knowledge acquisition. In E. A. Forman, N. Minick, & C. A. Stone (Eds.), *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development* , 153-166. New York: Oxford University Press. 1993.
 20. Hwang, G. J., “A tutoring strategy supporting system for distance learning on computer networks,” *IEEE Transactions on Education*, Vol.41, No.4, 343-343, 1998.
 21. Hall, B. *Web-based Traing Cookbook*, New York, Wiley. 1997.
 22. Hendriks, P.H.J.; Vriens, D.J. Knowledge-based systems and knowledge management: Friends or foes? *Information & Management*, Vol: 35, Issue: 2 , 113-125 , 1999.
 23. Horton, S. *Web teaching guide: a practical approach to creating course Web sites*. New Haven: Yale University Press. 2000.
 24. Jones, E. D., & Krouse, J. P. The effectiveness of data-based instruction by Student teachers in classroom for pupils with mild handicaps. *Teacher Education and Special Education*, 11 (1), 9-19. 1988.
 25. Johannessen, J.-A.; Olsen, B.; Olaisen, J. Aspects of innovation theory based On knowledge-management *International Journal Of Information Management*, Vol: 19, Issue: 2 , 121-139 , 1999.
 26. Lin, Y. T., S. S. Tseng, and C. J. Tsai, “The Design and Implementation of Computer-Assisted Learning Expert System,” *Int’l Journal of Computer Processing of Oriental Languages*, June, 2002.
 27. Lin J., Ho C., Sdiq W., Orłowska M. E.” On Workflow Enabled e-Learning Services”. *IEEE Advance Learning Technology Conference*, pp.349-352 , 2002.

28. Nonaka, Ikujiro & Hirotaka Takeeuchi, *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, New York, 1995.
29. Olin, J.G.; Greis, N.P.; Kasarda, J.D Knowledge management across multi-tier enterprises: the promise of intelligent software in the auto industry *European Management Journal*, Vol: 17, Issue: 4 , 335-347 , 1999.
30. Petrash, G., “Dow’s Journey to a Knowledge Value Management Culture,” *European Management Journal* (14), 365-373, 1996.
31. Savery, J. R., & Duffy, T. M. Problem based learning: An instructional Model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38, 1995.
32. Su, G. H., S. S. Tseng, C. J. Tsai, and J. R. Zheng, “Building an object-oriented and individualized learning Environment on the WWW,” Proc. of ICCE’99, 728-735, Chiba, Japan, 1999.
33. Sveiby, K. What is Knowledge Management? Retrieved June 18, 2001 from: [http:// www.sveiby.com.au/KnowledgeManagement.html](http://www.sveiby.com.au/KnowledgeManagement.html). 2000.
34. VanLehn, K. Cognitive skill acquisition. *Annual Review of Psychology*, 47, 513-539, 1996.
35. Vygotsky, L.V., *mind in society: The development of higher psychological process*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
36. West, D. J., & Watson, D. E. *Using problem-based learning and educational reengineering to improve outcomes*. Paper presented at a conference of the National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment, "What Works II: Postsecondary Education in the 21st Century", Penn State College, PA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 400242), 1996.
37. Wiig, K. M., *Knowledge Management: Where Did It Come From and Where Will It Go?*,” *Expert Systems with Applications*, Pergamon Press/Elsevier(14), Fall, 1997.
38. Wood, Bruner, & Ross. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 7, 89-100, 1976.