

行動學習暨成效評量系統之研究

The Study of Mobile Learning and the Effectiveness Evaluation System

王育文¹ 羅智耀² 藍天雄³

(Received: Dec. 9, 2008 ; First Revision: Feb. 23, 2009 ; Accepted: May. 24, 2009)

摘要

隨著行動通訊技術的發展和人們對教學需求的不斷增加，以行動通訊技術和行動網際網路技術的行動學習應運而生。行動學習（Mobile Learning，簡稱M-Learning）是數位化學習（E-Learning）和無線技術兩者相結合的產物，它帶給學習者隨時隨地學習的全新感受。現在，隨著行動通訊技術與其他無線接入技術的發展及無線與行動設備的普及化，行動學習逐步得到實現，正在成為人們的一種學習方式。行動學習的行動性、高效性、廣泛性、交互性、共用性、個性化等學習特徵使得學習者不再局限在電腦前，可以實現“隨時、隨地、隨身”地進行學習。本研究主要從理論和實現兩方面對行動學習系統進行研究。在理論研究方面，從行動學習的支持技術出發，在大量閱讀國內外文獻和充分瞭解的基礎上，對行動學習相關理論進行研究，並以這些理論為基礎，探索以WAP的行動教學模式、課程設計、資源建設以及行動環境下學生、教師、教學內容和教學媒體四個要素之間的關鍵性問題；同時，根據行動環境下教學資源與教學成果評量的特點，提出行動環境下教學與評量媒體資源整合的方案，開發提供由手機使用的音/視頻教學資源與評量的行動學習系統。

關鍵詞：行動學習模型、行動網際網路、行動學習與評量平台

Abstract

With the development of wireless communication technology the mobile learning is created. Mobile Learning (M-Learning) is a produce which combines the E-Learning and wireless technology. It brings new feeling for anytime, anywhere learning experience. The popularity of the wireless technology and mobile devices let Mobile learning becomes a kind of learning. M-Learning has action, efficiency, breadth, interactivity, sharing, and personalized learning characteristics that make learners are no longer confined to the front of the computer. It can achieve the study in anytime, and anywhere. The purpose of this study is research from both the theory and the realization of M-Learning system. Using WAP to explore the M-Learning model, curriculum design, resources, and environment construction and operation relative of students, teachers, teaching content and teaching elements of the

¹育達商業技術學院 通識教育委員會助理教授

²育達商業技術學院 資訊管理系（所）副教授

³育達商業技術學院 資訊管理系（所）副教授



media between the four key issues. According to the characteristics of teaching environment and teaching resources could to find a ways to integrate teaching and media resources. The development of M-Learning system on mobile phone devices.

Keywords: Mobile Learning Model, Mobile Internet, Mobile Learning and Evaluation Platform.



1. 前言

遠端教學的發展經歷了三代：第一代是函授教學，通過這一方式，培養了許多人才；第二代是 20 世紀 80 年代的廣播電視教學；20 世紀 90 年代，隨著資訊和網路技術的發展，產生了以現代資訊技術（電腦技術、網路技術和通訊技術）為基礎的第三代遠端教學，即現代遠端教學。在 21 世紀這個資訊社會，電子電腦技術的發展與應用，引起教學技術的第四次革命。遠端教學網路衝破了學校的圍牆；多媒體教學設備改變了傳統教室的意義，輔助著教師的教學。與此同時，教學技術的發展也走過了一條在不同歷史階段下與不同技術相結合的道路。從遠端教學的演變過程來看，經歷了函授教學-廣播電視教學-網路教學等不同發展階段，其媒體亦經歷了從印刷媒體-電視媒體-電腦網路多媒體的發展過程。媒體技術的發展使教學者和被教學者之間的教學活動不僅從同步發展到非同步，而且逐漸擺脫了時間、地點和空間的限制。我們可以看出，學習技術和方式經歷了由簡單到複雜、由低級到高級的發展階段。決定學習技術和方式的主要因素，一是媒體技術，從口頭語言、文字語言、印刷材料、廣播電視到電腦；二是通訊與傳播技術，從口耳相傳、文字記錄、大眾傳媒、無線電廣播通訊到電腦網路通訊。這兩種因素綜合起來，使學習技術與方式從單一認知、學徒、班級集中學習、遠端學習、電腦輔助學習發展為以 Internet 的數位化學習。

本研究從理論和實現兩個方面對行動環境下行動學習方式進行探索，其具體研究內容安排如下：

第一章：為研究之背景敘述。

第二章：文獻評述之第一、二及三節部分為對行動網際網路中開展行動學習與評量進行相關理論研究。第四及五節部分為對行動環境下行動學習與評量系統模式進行研究。

第三章：設計和開發以行動環境下的企業內部訓練學習與評量平台，探索以行動環境下學習與評量資源的開發。

第四章：結論

2. 文獻評論

本研究主要從理論和實現兩方面對行動學習系統進行研究。在理論研究方面，從行動學習的支持技術出發，在大量閱讀國內外文獻和充分瞭解的基礎上，對行動學習相關理論進行研究，其所應用之相關知識，分別闡述如下：

2.1 行動學習理論基礎

行動學習是一種結合行動裝置的運算能力、通訊和智慧型使用發展而形成的新式學習型態，Quinn(2000)指出行動學習就是透過行動運算裝置來進行學習。Trifonova and Ronchetti(2003)認為行動學習是行動技術與數位學習的結合，且行動學習裝置具備互動、內容接取、服務接取等三種能力。Leung and Chan(2003)則認為行動學習需使用行動裝置(PDA 或是行動電話)，透過無線網路連結以取得學習資源並進行學習活動。



行動學習主要是建立在建構主義理論的基礎上的。學習形式隨著媒體技術的發展經歷了如下的變化：群體學習、個別化學習、以網路的小組學習、虛擬學習、泛在學習（Ubiquitous Learning）。從群體學習到泛在學習，學習者的規模在不斷減小，學習的組織形式逐漸從集體教學轉向個別化學習，學習者獲得學習資料越來越容易，他們可以方便地使用适合自己需要的學習方法及輔助媒體，因此學生理解得更快，教學效率更高。泛在學習是指任何人（Anyone）可以在任何地方（Anywhere）、任何時刻（Anytime）獲取所需的任何資訊（Anything）的一種學習方式。行動學習就是泛在學習的一種具體表現形式。

行動學習將諸如真實性、個性化、情境智慧（Ambient Intelligence）（Sternberg, 1986）、多種感知交互和需求學習，以及多媒體、網際網路、行動設備等新技術融合到教學與培訓領域。它帶給了學習者可以隨時隨地學習的全新感受，也使那些厭倦了傳統學習方式的學習者重新煥發了對學習的濃厚興趣。它表現出區別於一般以有線網路與固定桌面電腦的網路學習和數位化學習的根本特點。行動學習與非正式學習（Informal Learning）、情境學習（Situated Learning）、境脈學習（Contextual Learning）、活動學習（Action Learning）和經驗學習（Experiential Learning）等學習理論有著密切的關係。一定程度上，這些新型的學習理論都為行動學習提供了理論基礎。

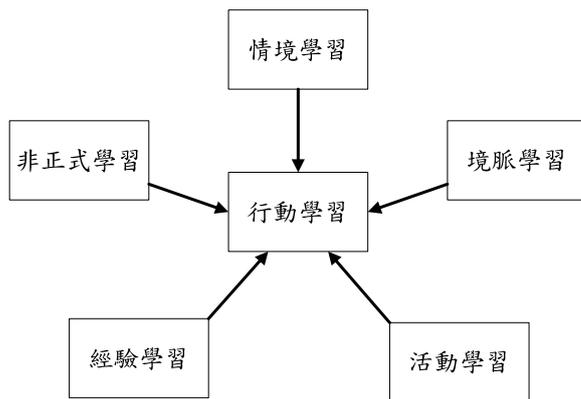


圖1 行動學習理論基礎(本研究整理)

2.2 行動學習的技術支援

行動學習的開展主要是以行動網際網路提供的技術服務（高台茜，2002）。行動資料業務網路有四個層次結構。第一層是網路/設備層，包含行動網路和諸如筆記本電腦、手機等行動終端設備。第二層是開道層，包含語音開道、WAP開道、訊息開道以及HTTP代理等。第三層是由開放業務及業務能力兩部分構成的業務平台層。第四層是業務/應用層。下面介紹網路結構中第四層“業務/應用層”提供給用戶的幾種行動服務。

1. 簡訊服務即SMS，來傳遞本文資訊。
2. 多媒體消息服務即MMS，它可以像使用文字、影像、聲音、圖片資訊一樣收發更加個性化的多媒體消息。
3. 行動郵件服務即MMMS，行動郵件服務傳遞的也是本文、聲音、圖片、動畫、



視頻等各種多媒體資訊。

4. 行動即時通訊服務即MIM，它把即時資訊從固定網際網路轉移到行動網際網路中，用戶實現即時的溝通與交流。
5. 行動位置服務又稱行動定位業務（LBS）（Cheng et al., 2008），是指通過行動網在電子地圖平台的支援下，獲取行動終端用戶的位置資訊（經緯度座標）。

2.3 行動評量系統

學習評量是教學過程中很重要的一環，它扮演教師與學習者間重要的橋樑，在整個學習過程中負責引導教學到正確的方向，並且也是教學之間的回饋。因此一個良好學習系統必須有一整個完善的評量機制，對於學習成效才能有所提升。簡茂發(1996)認為評量係採用科學方法和途徑，並多方面蒐集適當的事實資料，參考合理的衡量標準，再加以比較分析與綜合研判的一系列過程。廖培瑜(2002)將學習成效評量視為一種價值評斷的歷程，透過持續性地蒐集多方面的資料來評量學習者的學習效果，並藉此作為課程以及教學方法改善的依據。

在行動學習測驗系統（Cheng and Lin, 2006）具有：評量練習-獲得反饋(評估分析資訊)-評量練習，即學習者是通過不斷地評量與練習，從練習測驗過程中找出自己的知識掌握情況，再進行有針對性的練習，如此反復進行，以提高自己的知識水準。行動評量系統的基本構成與通用行動教學系統基本一致，但作為系統構成的各個內在元素，它的功能和方式與後者相比較有所側重，本系統屬於行動評量系統，在此，較為詳細地從宏觀上論述一下系統的構成。

1. 教師和專家組

在行動測驗練習系統中，教師和專家組的主要功能是“答疑”，教師和專家組成員就學習者在測驗練習中所遇到的問題負責向學生解答；其次，少數獲得系統授權的教師和專家組成員具有試題庫的部分維護功能，包括添加、修改、刪除試題的工作，系統自動記載某位成員在什麼時間對哪一個試題進行了修改、添加了編號為多少的試題等工作，也就是說教師和專家組成員要對試題庫的維護負責；另外，教師和專家組對學習者的學習活動具有組織的功能，這種組織活動表現在群體測驗的練習方式上，如果系統具有群體測驗的功能，教師和專家按需要組成一份試卷存入試卷庫，通過資訊發佈欄公告學習者“在什麼時間組織群體測驗”，學習者接收到資訊後，可以在選定的時間內同步地參加測驗。

2. 學習者

學習者是行動網路練習測驗系統的練習測驗參與者，學習者登錄系統並取得身份確認後方可進入練習系統進行測驗活動。學習者是整個練習測驗系統的主控者。學習者在系統中可以選擇練習科目，如英語、物理或是其他科目。在練習測驗過程，系統自動進行統計評分工作，學習者可以及時得到自己的評量結果，並根據反饋資訊決定自己的下一步學習活動。學習者可以通過留言欄向教師和專家組提出問題以獲得相應的輔導。

3. 教學資源伺服器

教學資源服務包括各個科目的試題庫、相應的輔導資料、學習者的練習測試資訊



庫等。它的主要功能是向學習者提供足夠數量的試題，管理學習者的測試練習資訊等任務。

4. 系統管理者

系統管理者除了日常的網路事務管理如網路的維護、頁面資訊的更新等以外，還負責試題庫的維護、學習者的註冊登錄等工作。

5. 系統終端

行動網路評量系統的終端(工作站)要求不高，所有能上網的終端都可以成為本系統的終端。

6. 學習管理系統

行動網路評量系統的學習管理子系統主要功能有：呈現練習測驗內容及輔助資料、控制練習進程及內容、系統自動評估分析、共用白板等。

- (1) 呈現練習測驗內容及輔助資料：作為學習管理系統的基本功能，系統要實現根據學習者的實際水準和要求自動呈現試卷。一份組成良好的試卷，要求與練習者的實際水準相符，既不能過於簡單，也不能太難。系統應為練習者提供調控練習難度、知識點的選項，以便於練習者自己控制練習範圍和練習水準。另外，一個完善的測驗系統，還要為練習者提供相應的輔導資料，以利於練習者在測驗過程中獲得及時的幫助。提供幫助的形式有兩種：一是提供宏觀的幫助資訊，這種方式是在系統中建立專門的輔導資料頁面鏈結，就不同的知識點進行集中的講解；二是提供微觀的幫助資訊，它主要是針對具體的一條試題提供詳細的講解，練習者在評量結束後，就錯誤的試題學生可以獲得該題的解題方法、正確答案等資訊，建立這種幫助資訊工作量大，但練習者可以獲得較好的學習效果。
- (2) 控制練習進程及內容：在測驗過程中，練習者可以根據自己的學習水準和實際練習情況決定練習的進程與內容。系統為練習者提供不同等級的練習方式，如高、中、低三個練習水準；還提供了練習範圍(知識點)的選項。練習者在選擇了某一練習範圍的某一練習水準以後，系統自動組成一份試卷，練習者在規定的時間範圍內作完試卷以後，可根據測驗的情況調整測驗水準，還可以針對自己的弱項進行單項練習，也可以調用幫助資訊獲取幫助。
- (3) 系統自動評估分析：在行動網路評量系統中，練習者隨機瀏覽網路服務器，系統所組成的試卷也是千差萬別的，系統不可能依靠教師來對練習者的試卷作出評閱，只能依靠系統進行自動的分析評估，為練習者的每一次答題情況作出及時的評估分析，並顯示出反饋資訊。練習者根據反饋資訊獲得自己的分數、錯誤點及其它資訊。這些反饋資訊作為練習者練習進程和練習內容的依據。
- (4) 共用白板：共用白板的主要功能是練習者向教師和專家組提出問題，教師和專家組成員解答問題。在行動評量系統中，還可設立留言欄，練習者和教師專家組成員通過電子郵件進行交流。

行動學習系統是依目前成熟的無線行動網路、網際網路以及多媒體技術，學生和教師使用行動設備（如手機等），通過行動教學伺服器實現互動式教學活動的系統。一個



實用的行動學習系統必須同時兼顧學生、教師和教學資源這三個方面 (Chen and Kotz, 2000)。

目前的行動學習系統一般由四部分組成：網際網路、行動通訊網、行動台和教學伺服器。

2.4 行動學習系統功能

行動學習系統的基本功能主要包括面向使用者和面向服務提供者兩方面的內容 (王淑真, 2005)，具體如下：

1. 面向終端使用者的功能

- (1) 向教師提問。學生遇到一些比較簡單或緊急的問題時，不必等到上課或是在指定時間專門到指定的地點提問而是可以通過行動設備隨時向教師提出。
- (2) 自動回復問題。收到學生問題後，系統按照關鍵字匹配的方法系統檢索資料庫，如果發現資料庫中已有類似問題被回答過，則自動地將相應答案返回給學生。
- (3) 瀏覽問題和解答。學生可以通過本系統，查看一段時期內其他同學提出的問題和相應的解答，通過教室對問題的解答進行學習得到提高。
- (4) 查詢作業提交情況以及考試成績等
- (5) 接收教學活動通知。

2. 面向服務提供者的功能

- (1) 當學生問題累計到一定數量後，通知教師瀏覽。
- (2) 教師對學生提出的問題進行瀏覽和回答。
- (3) 通過行動設備向學生發送比較重要和緊急的教學活動通知。
- (4) 隨時接收學校方面對於教學活動的一些通知。

2.5 系統模型結構

1. 系統概述

系統的資源及管理平台是建立在一個標準的 WAP 伺服器上和一個短資訊伺服器上的，提供兩種學習者瀏覽的形式：通過行動網際網路瀏覽 WAP 伺服器；通過短資訊閘道瀏覽簡訊伺服器。在用戶端，主要採用具備上網功能的行動終端設備 (手機、PDA 等)。用戶可以使用終端設備通過不同的網路來瀏覽 WAP 伺服器或短資訊伺服器，管理員負責分配註冊用戶的系統用戶名和密碼，維護資源資料庫，包括用戶資訊，學習資源，以及在用戶之間相互傳遞的各種各樣的觀點和消息。



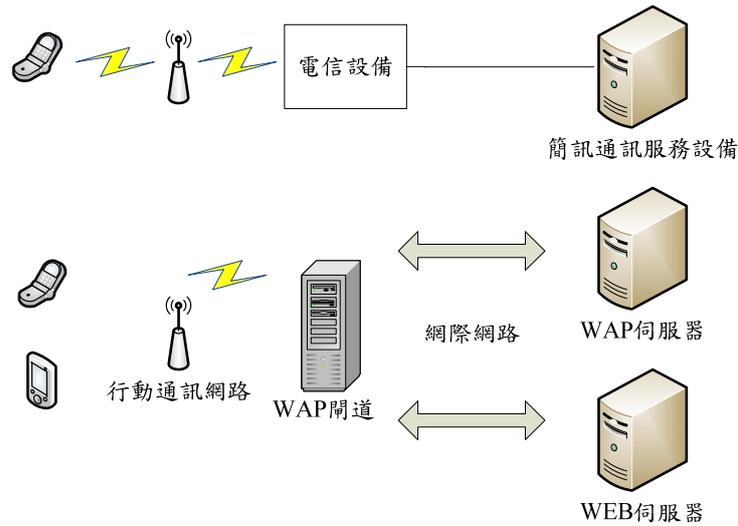


圖 2 行動學習系統結構圖(本研究整理)

2. 系統模型

行動學習系統包括行動通訊終端設備、行動通訊網、行動終端應用軟體、網際網路、行動學習門戶網站及行動學習支援服務。如圖 3，從系統模型我們可以看出，網際網路是教學資源的主要載體，而行動通訊設備和行動通訊網是連接用戶和網際網路的主要媒介。

從系統結構也可以看出，目前的行動學習系統還是建立在現有網際網路基礎上的。行動學習提供了一種全新的用戶接入教學系統的途徑，為現有的教學方式提供了補充。

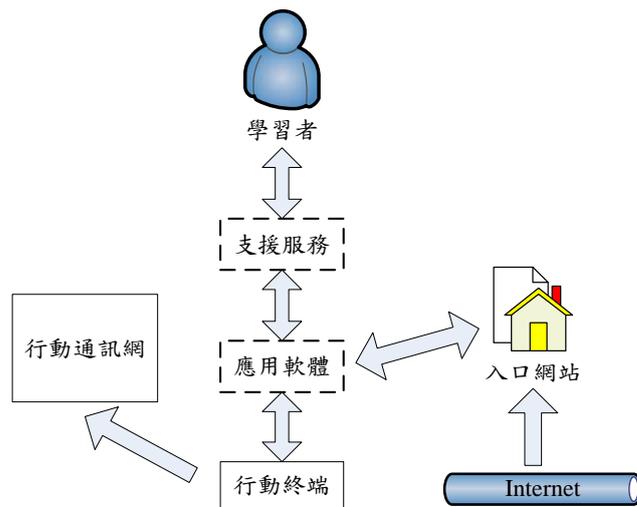


圖 3 系統模型圖(本研究整理)



3. 系統角色分析

根據學習系統組成的要素，我們將系統中的用戶角色分為4類，分別是學習者、教師、編著者和管理員。

(1) 學習者

如圖4，在系統模型中，學習者是系統的中心，是知識的主動獲取者，同時，學習者又是其他學習者的協作學習者。學習者定義為使用系統的一個學生，他可以通過兩種途徑開展行動學習：

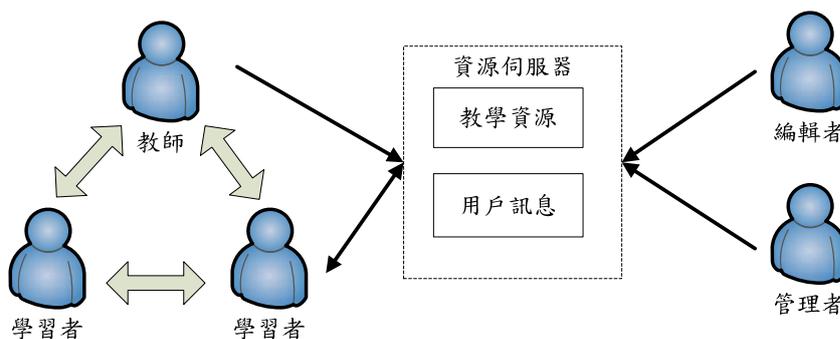


圖4 行動學習系統角色分析圖(本研究整理)

A、通過手機上網瀏覽 WAP 伺服器

行動用戶使用無線終端設備，經過無線 WAP 閘道接入網際網路，瀏覽教學伺服器，並進行瀏覽、查詢，即時交互。學習者和教師可以隨時隨地地瀏覽教學和學習資源。

- (A) 根據自己的情況選擇相應的課程學習並提交作業，當教師批閱作業以後，學習者可以看到教師的作業評語和改進建議。
- (B) 通過手機上網進入班級論壇。在論壇中設置有公告板，允許學習者通過公告板聯繫其他選擇相同課程的學習者，他們可以相互交流或者和輔導員取得聯繫。同時，他們可以通過交流平台和學習者或者同學進行遠端交流討論。

B、通過短資訊開展行動學習

用戶通過手機，將短資訊發送到教學伺服器，伺服器分析用戶的短資訊後轉化為資料請求，並進行資料分析、處理，發送回用戶手機。同時，教師可以通過簡訊閘道的分組、定制等功能，對學生進行教學輔導。

- (A) 能夠接收所定制的學科知識短消息，即根據用戶事先設定的有關資料，定時定量地以短消息形式接收到學科知識相關概念。
- (B) 能夠利用短消息點播語音教學資料，通過與系統交互（主要是來自系統的語音提示和終端的數位鍵盤操作的形式），獲取系統中有關知識的語音資源。
- (C) 能夠聽取其他學生或教師的語音留言。
- (D) 教師、學生之間可以通過短資訊交流，協作學習。通過簡訊閘道，教師可以對學習者進行分組，開展協作學習。

(2) 教師

教師在整個系統中的角色是教學過程的設計者，對學習者的學習過程進行監控和指



導，同時又是學習者學習的協作者和評價者。每個學習者都有自己固定的教師，教師通過簡訊開道，能夠創建學習群組，能夠給群組學生或個別學生定制學科知識類別；能夠看到自己創建的群組學生的簡訊定制情況，以便掌握學生學習掌握情況；能夠發簡訊給個別學生或學生群組；以便實施個別教學或對普遍性的概念問題進行澄清；能夠語音留言給個別學生或學生群組。同時，教師可以通過手機上網的方式與學習者交流，輔導學生的學習，對學生進行測試，檢查學習情況。

(3) 編著者

編著者在系統中主要負責為系統製作課程資源或者提供額外的學習資源，並對系統中現有的資源進行修改、維護，同時不斷的擴充資源伺服器中的教學資源。

(4) 管理員

管理員主要負責整個系統的維護，包括認證系統中的新用戶，管理學習者和輔導員的用戶資訊，安裝或者刪除課程資源和資訊，創建一個新的教室，分配課程資源等。管理員不參與教學和學習過程。整體而言，學習者是整個學習過程的主體，教師—學生—教學內容之間的關係如圖 5。

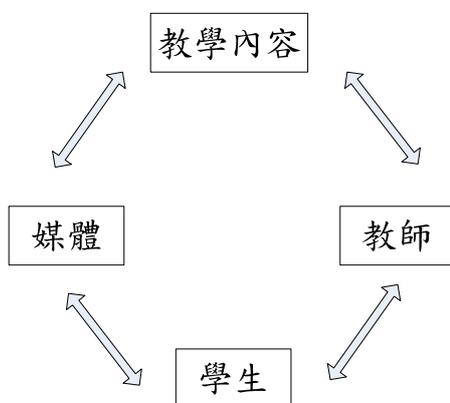


圖 5 教學結構圖(本研究整理)

- A、在整個系統中，學生是整個教學的中心，是知識的主動獲取者。
- B、教師在系統中扮演指導者和輔助者的角色，為學生在學習過程中碰到的困難提供幫助和指導，對學生的學習過程進行監督。
- C、教學內容作為學生知識的主要獲取物件，在系統中起著重要作用，教師編寫和修改教學內容，以適應學習者學習的需要。
- D、媒體作為教學內容的補充，提供多種的學習方式，豐富教學資源。



3. 系統功能設計

1. 系統網路結構

系統平台是以行動通訊網和 Internet 來實現的，使用 B/S（瀏覽器/伺服器）結構，如圖 6 所示。學習者可線上即時完成學習分工、角色認定、資源收集分析、測試、討論，以及提問、提交練習和作業等；學習者相互之間可以通過文字、聲音或者圖形來開展協作學習。

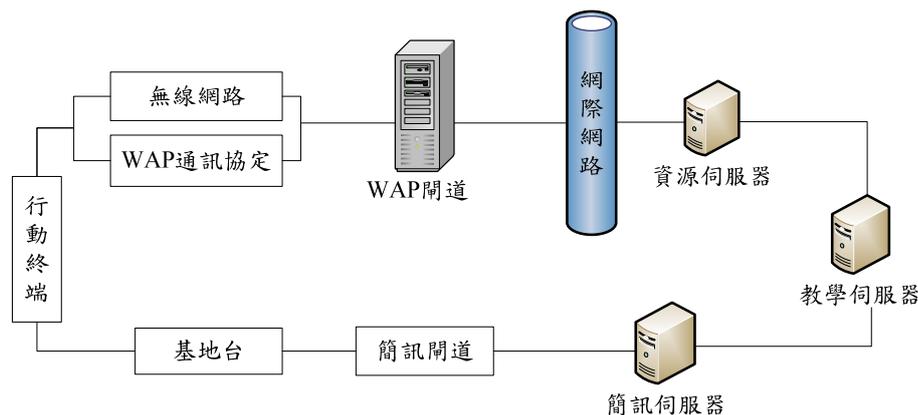


圖 6 行動學習系統網路結構圖

- (1) 資源伺服器用來存放教學資源以及學習者學習情況和個人資訊等資料。以手機可以瀏覽的形式發佈出來。通過 Internet 與 WAP 閘道連接，再通過無線網路與終端設備連接。學習者根據自身的學習情況向伺服器發出請求，例如請求學習有關課程，這些課程中包含有各種各樣的教學媒體資源，如本文、圖形圖像、聲音、視頻、動畫等，當伺服器接受到請求以後，就將有關的資訊發送到學習者的瀏覽器，學習者通過手機瀏覽器來學習課程（陳品仲，2003），如果一個學習者想和遠端的另一個學習者或者輔導員討論問題，可以登錄到系統中的討論模組，系統接受用戶輸入的討論資訊，並廣播發送給所有參與討論的用戶，在用戶討論模組以後，可以看到系統中的其他用戶。
- (2) 簡訊伺服器用來存放用戶個人資料以及教學資源，在原有行動短消息伺服器的基礎上，行動教學系統需要增加下列內容：
 - A. 增加本文、音/視頻等多種形式的學科知識概念資料庫。
 - B. 接受簡訊平台或行動終端發來的請求並作相應處理，包括將定制資訊寫入相關欄位，錄入資料存入相應的資料庫。
 - C. 根據保存的狀態資訊以及有關演算法向學生發佈相關學科知識的概念解釋。

2. 系統模組

一個較為完整的行動學習系統應該具備下面的幾個功能子模組：資源模組、討論模組、答問模組、測試模組和其他一些輔助模組（資策會教育訓練處，2003），其邏輯結構圖如圖 7 所示。



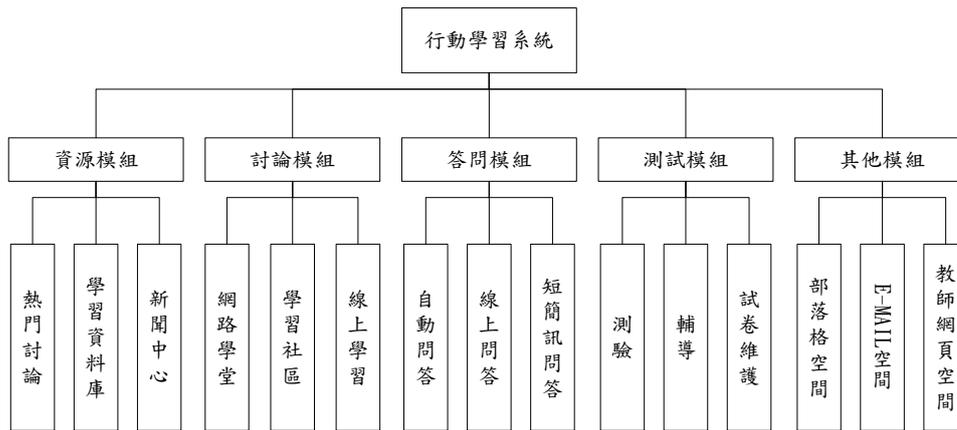


圖 7 行動學習系統模組圖

(1) 資源模組

資源模組是行動學習系統的主要功能模組，主要為學習者提供手機可顯示的各種學習資源。教學資源庫能提供高速資料瀏覽和處理，保證行動中的多媒體資料獲取。學習者通過手機上網查找學習資料，包括本文、圖片、音頻、視頻等多種形式的資源，可以在任意時刻獲得所需的資料。同時，學習者可以通過 Internet 網連接資源伺服器，上傳自己的資源。此外，學習者還可以通過定制相關科目或類別的短資訊服務，以短資訊的方式獲取學習資源。

(2) 討論模組

討論模組主要包括線上學習、網路學堂和學習社區三個部分，是保證行動中的正常學習的關鍵，與行動學習效率直接相關。通過手機上網服務和短資訊交流來滿足學習過程中學習者與學習者，教師與學習者之間的溝通交流。學習者通過手機瀏覽網路學堂和線上學習，可以參與某一個知識的討論學習，也可以提出問題，與其他學習者交流；討論的形式可以是本文、圖形或者音頻視頻。而這些討論的內容將保留在伺服器中，後來的學習者也可以繼續參與討論。同時，通過短資訊服務，學習者可即時與其他學習者或教師討論交流。

(3) 答問模組

作為系統的一個組成部分，答問模組的主要目的是便於教師對整體學習方向的掌控，及時就學習過程中出現的問題提出輔導性提示。系統設計自動答問、線上答問和短資訊答問三種方式。答問主要採用短資訊、手機上網和手機郵箱等形式進行。教師事先根據問題答問頻率以及問題難易程度等標準，建立一個問題/解答資料庫和一個學科知識資料庫。用戶通過短資訊或直接手機上網發送對應問題的關鍵字或編號，向資料庫提出問題，對於用戶提出的問題，系統先進入自動答問模組，通過對問題的分析自動在資料庫中尋找最適合的答案。如果自動答問系統沒有找到合適的答案，系統則通過手機郵件或短資訊介面將問題發送給教師，如果教師正在手機上網，可以立刻通過手機郵件的方式回答問題；也可以以短資訊的方式返回給學習者。



(4) 測驗模組

測驗模組類比傳統的網路測驗功能，具有試卷維護，考試輔導，試卷生成，自動閱卷和測驗結果分析等功能。採用手機上網的方式進行，由於目前手機終端螢幕小，打字速度慢的特點，主要採用選擇的方式進行測驗。當學習者通過手機網路連接資源伺服器後，可以參與測試並查詢考試分數。測驗有兩種方式，一種為即時評卷，主要用於練習，學習者在完成測驗並提交試卷以後就可以在即時查看自測成績，以便學習者及時掌握自己的學習情況；另一種為手工評卷，適用於考試形式，學習者提交試卷後，由教師通過系統手工評卷，並分析測驗結果，給出評估意見。

(5) 評量分析模組

針對不同的練習方式有相應的評量分析結果，以便於學生及時得到反饋資訊進行練習總結以及改正錯誤的習題，提高學生的練習效果。本系統引進 S-P 表分析法，作為在群體測試方式下教師對一個班的學生作出整體型評價的依據。

A. 個別練習方式的評量分析

在個別練習方式下，當學生做完一份試卷後按下“確認”按鈕提交試卷時，系統會自動把學生的測試成績、題目的正確答案、學生實際選擇的答案等資訊及時地在評估分析頁面呈現出來。涉及到不同地試題內容會有不同地反饋資訊。

B. 群體練習方式的評量分析

群體練習的評估分析是以整體評價為主，一個班級的全體學生參加群體測試後系統自動作出S-P表，教師在專用的評估分析介面調用某一次考試的試卷編號，系統在評估頁面呈現出測試的S-P表，給教師的整體評價提供資訊。

(A) S-P 表基本資訊的提取與分析

S-P 表(student problem score table)是一種學生問題得分表，以圖表形式表示測驗分數的專案得分表；它在表示每一個學生的專案得分的同時，還給出了測驗分數的兩條統計曲線：即S曲線與P曲線。

S曲線和P曲線是根據基本統計結果，從項目得分表中提取出來的有關學生到達度水準和專案質量特性的兩個特徵參考。通過觀察S曲線，每個學生的到達度、全班學生的到達度分佈以及平均水準一目了然。P曲線給出的是全部測驗專案的答對率分佈情況：這樣，根據S-P表，分析者就可以將每一個學生的答對、答錯的模式與全班的學習傾向和所達到的水準進行對照，從而獲得有關學生學習狀況和教師教學效果的資訊。教師通過S-P表獲取的基本資訊有以下五方面的內容：

a. S, P 曲線的位置與平均答對率

觀察S-P表時，首先注意到的是S曲線與P曲線所在的位置。S曲線左側的面積與P曲線上側的面積占S-P表總面積的比例，表示學生團體在該次測試中的平均答對率。因此，S-P表中，S曲線越偏右，或P曲線越偏下，表示學生的團體的平均答對率越高。有經驗的教師通過觀察S-P表就可以答題看出本次測試的平均答對率。

b. S, P 曲線的形狀與累積分佈

從S曲線的位置可以獲知學生所達到的平均水準。而從其形狀則可以獲得學生團體



的到達度(分數)分佈，即S 曲線時學生測試分數的累積分佈曲線。從P 曲線的位置可以讀取項目的答對率，即每一個項目學生團體的總的掌握程度，而從其形狀可以知道該測試所有項目的答對人數(答對率)分佈，即P 曲線時專案答對人數的累積分佈曲線。

c. S 曲線與P 曲線之間的偏離程度

根據S 曲線與P 曲線之間的接近或偏離程度，可以將S-P 表分為三類：完全S-P 表(又稱理想S-P表)，在這種S-P 表中，所有的“1”在曲線的左上方，“0”在右下方，S 曲線與P 曲線是重合的；隨機S-P 表，其S 曲線與P 曲線偏離最大，呈正交狀態；實際S-P 表，在實際的S-P 表中，S 曲線與P 曲線通常有某種程度的偏離，兩曲線非常接近僅限於一些特殊場合。S 曲線與P 曲線之間符合要求的偏離狀況是隨學科領域、測試的種類和測試的形式不同而有所不同的。在企業內部訓練測試中，S 曲線與P 曲線相當接近的可能性很大，而對社會科目和低年級的理科等則存在某種程度的偏離。

d. 學生的異質反應模式

對學生專案反應模式的分析，即指對照學生團體所達到的水平來考察每個學生的反應模式，並識別出其中的異質反應模式，進而確定這類學生需要指導的學習內容和適當的指導方式。在S-P 表中，有關個體異質反應模式的資訊，通過觀察即可獲得。定量地描述某學生的專案反應模式與團體的專案反應模式之間的差異程度的指標為“注意指數”(caution index)，是為了說明異質的專案反應模式，並非一概“不好”，只是意味著在教學的許多環節中可能存在各種各樣的問題，進行診斷時應多加注意，進行細緻的分析。

4. 結論

本研究的主要工作是以國內外關於在行動網際網路中開展行動學習的研究現狀，本研究從行動學習與具體學科課程相結合的角度出發，設計並開發行動環境下行動學習與評量系統的模型。同時，構建行動環境下的學習平台並在此平台上建立評量模式。

在教學的實施過程中，教材的組成部分與教學媒體對於促進教師教學以及學生學習有著重要的作用。本研究行動學習暨成效評量系統所提供之教學媒體可以使師生的教與學更加生動有趣；能夠幫助學生理解知識、發展智力、提高能力、開擴視野；有助於形成學生的問題意識，培養學生解決實際問題的能力；有利於培養學生的合作意識與協作精神。



參考文獻

1. 方興東、劉雙桂(2004),「技術在教育領域的應用研究」,網路社會學通訊期刊, 博客, 第三十六期。
2. 王淑真(2005),「行動學習融入教學模式初探」,生活科技教育月刊,第38卷,3-12頁。
3. 林世祥(2003),「考量環境智慧之適性化行動學習平台」,中原大學資訊管理研究所碩士論文。
4. 林彥廷(2005),「數位學習環境下以決策樹為基礎之線上題庫難易度自動分級」,南台科技大學資訊工程所碩士論文。
5. 馬瑞璿(2006),「促進使用者利用數位裝置以進行行動學習的關鍵成功因素—以博物館PDA個人數位導覽系統為例」,中山大學傳播管理研究所碩士論文。
6. 高台茜(2002),「未來教室學習—以無線網路應用為基礎的認知學徒制學習環境」,台大教與學網站,九十一年十二月十日。
7. 陳芸霈(2004),「從學習歷程記錄檔動態建構決策規則以支援適性化教學」,國立中山大學資訊管理研究所碩士論文。
8. 陳品仲(2003),「網路學習標準的分析與比較」,國立中山大學資訊管理研究所碩士論文。
9. 資策會教育訓練處(2003),「國外數位學習標準組織與相關標準研究報告」。
10. 廖培瑜(2002),「企業訓練線上學習成效評量之研究」,國立台灣師範大學工業科技教育研究所碩士論文。
11. 蔡煒志(2008),「建構一個行動學習系統-以救護訓練為例」,台南科技大學資訊工程研究所碩士論文。
12. 簡茂發(1996),「教學評量原則與方法」,教學原理,台北:師大書苑,393-422頁。
13. Chen S., Ke J., Chang J. (1990), "Knowledge representation using fuzzy Petri nets," 2(3), pp. 311-319.
14. Chen, G., Kotz, D.(2000), A Survey of Context-aware Mobile Computing Research, Dartmouth Computer Science Technical Report TR2000-381.
15. Cheng S.C., Lin Y.T.(2006), "Location Aware Mobile Learning with Intelligent Download Suggestions," Proceedings of 5th International Conference on Web-based Learning ,ICWL2006).
16. Cheng S.C., Tsai W.Z., Chen Y.Z.(2008), "Rescue Knowledge M-learning System by 3G mobile Phones," Proceedings of The 5th International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education (WMUTE2008).
17. Leung, C.H. and Chan, Y.Y.(2003), "Mobile learning: A new paradigm in electronic learning," 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03), pp.76-80.
18. Quinn, C. (2000). "mLearning: mobile, wireless and in-your-pocket learning," Line Zine



Magazine. Retrieved June 8, 2006.

19. Salton,G.(1971),*The SMART Retrieve System Experiments in Automatic Document Processing*, Prentice Hall, Inc.,Englewood Cliffs, N. J..
20. Sternberg, R. J. (1986). *Practical Intelligence*. London: Cambridge University Press. *Technologies in Education (WMTE'02)* , IEEE Press.
21. Trifonova, A. and Ronchetti, M.(2003),“Where is mobile learning going?,” Retrieved June 6, 2006.

