

以內容管理系統融入教學、課程教材數位化及線上測驗平台之應用

The Easy Build E-Learning System: An Application of Content Management System

楊竣傑

林建奉

李志宏

樹德科技大學資訊管理系研究生
s94631104@mail.student.stu.edu.tw

樹德科技大學資訊管理系副教授
chihhung@mail.stu.edu.tw

摘要

成功的數位學習、教學網站之建置，有賴於系統平台、教材、教師、學生、互動機制等條件之配合，始能達成有效的網路學習(Resta2000; Krajcik2000)。國內目前教師個人教學網站之建置，大多採用教務系統內建軟體或是經由採購額外軟體來建置網頁，在教材上無法突顯教師個人教學特色與教學方向。本研究以自由軟體開發的CMS內容管理系統Moodle，建置數位教材製作及線上測驗平台，提供教師(尤其是不具有資訊專長的教師)一個可以快速建置與實施線上測驗之題目與題庫的輔助工具。研究首先透過問卷發放，了解教師對目前教學網站系統功能之需求，同時透過文獻回顧，理解目前數位評量測驗平台建置的不便性及一般非資訊領域教師所面臨之困境，以釐清系統之功能需求。進而進行系統平台功能之分析與建置，完成整個課程管理平台的應用與製作。

關鍵字：數位學習、CMS、Moodle、數位化教材、線上測驗

Abstract

To successfully achieve e-learning' goals is heavily rely on the factors of instructor, learner, teaching material, teaching-learning platform, and the interaction mechanism. In Taiwan, most of teaching platforms are built via the build-in software of campus wide information system or purchasing extra software package to achieve so. Yet, by means of these unified approaches, instructors can't present their unique characteristics of teaching design. With this concern, my study uses Moodle, a Content Management System (CMS), to develop the teaching aided tools for teacher in designing digital teaching material and on-line test database efficiently. First, researcher use survey to collect the system requirements from the instructors and review the literatures to summary the impediments of e-learning platform implication. Especially, focus on the barriers of those instructors who have inadequate computer literacy in constructing the e-learning platform. After analyzing the function requirements, I precede the system design and system implication. The initiated system is tested by instructors and minor revision is update to fulfill their needs.

Key Words: e-learning, CMS, Moodle, digital teaching material, on-line test

1. 緒論

近幾年政府教育單位極力鼓勵學校推動課程教學資訊化，如十大重點計畫中的「數位臺灣計畫」，期望結合數位學習營造出高品質的未來學習園地。近年來，網路學習已經是必然的趨勢，IEEE 期刊學者(M·

Sun2001)提到「學生與老師之間最大的障礙，就是缺乏互動」，因此以 e 世代學生的需求為出發點，互動式教學與線上測驗系統逐漸成形，教師善用電腦輔助來進行教學評量，便能了解學生吸收程度，進行教學評估課後的補救工作。可惜的是，目前各縣市中小學數位學習的發展，校外的數位化速度比校內快速仍有數位化教學不普及的現象存在著，中小學學校對於教師在數位化教學上所面臨到困難，包含在相關資訊知識不足及網路工具使用不方便性(溫嘉榮 2000)。從教師電腦素養分析，目前教師的個人教學網站，大部分都是用教務系統內建軟體來供給教師一個客製化空間(如 MS sharepoint)；變成在教學上無法突顯個人教學特色，對於學校推動數位教學來說是感觸最深的(張家銘 2004)。因此要解決這些問題，首要改善的是教師的授課品質；有良好的教材才能讓學習者更有效率的吸收知識，其次則要發展自我評量學習系統，提供教師隨時了解教學上需要改進加強之處，使學生透過自我評量系統了解學習不足的地方。硬體方面，國內教學平台侷限於單一作業系統及高額軟體，若能使用自由軟體概念的 CMS(Content Management System)內容管理系統 Moodle 等相關資訊科技的應用，可以提供教師快速建立數位化教材與實施網路線上測驗之題目與題庫的輔助工具，不再倚賴高成本軟體或相關技術人員的輔助才能建置，使學習及評量數位化之運用更靈活具彈性，使教育單位能注意到自由軟體的優點及實用性。如此，將擴大線上評量運用環境之領域，使傳統評量之功能與範圍，不再僅限於單科、紙筆定點與定時之型態。學生不但可以在不同的時間、地點學習，且能置身於充滿樂趣化的學習環境中，增強學習成效提供一個更公平、客觀、便利的方法；教師也可以縮短教材數位化的時間，達成數位化教學的目標，才能有時間去準備較佳的教材。

本研究目的條例如下：1.讓非資訊科系教師透過簡單的瀏覽器介面完成教材數位化及建立評量測驗之題庫。2.加以應用適性化的評量測驗系統，藉由測驗之成績驗證此系統評量之效能。3.使用自由軟體，應用 CMS 軟體 Moodle 為平臺，其獨特性、穩定性、安全性與相容性是今日最有彈性的 CMS 系統。4.使得中小學教師能透過模組化之系統建立數位化評量教材，擴大使用性及其教學地點。推動數位化教學首要排除因不懂電腦而排斥數位化的障礙。本研究以「無障礙空間為主軸，強調快速、簡便、使用容易之評量測驗模組讓教師輕鬆建置自己的評量測驗網站」。今日電腦網路技術發展和儲存學習歷程可以解決紙本資料難以存取的問題，亦即利用資訊科技技術以多媒體的型態收集並製作教材與測驗評量(陳國棟 2004)，加上數位科技與數位學習已逐漸成熟，如能善加應用現有自由軟體資源減少單位成本開

銷，使中小學教師在數位化教學更有發展空間，並期望能推廣給非資訊領域教師將有助於數位學習成功融入教學當中，並提升數位化教學使用率，營造出優質的網路教學環境。

2.1 數位學習 (e-Learning)

資訊科技提高今日生活領域之競爭力，藉由網路環境不受限制，將許多在生活中的行為轉移到網路上，因此能掌握數位化學習趨勢即掌握未來（蔡錫濤、葉俊偉，2003）。「數位學習」名詞來自於資訊科技的發展過程，早期資訊科技所強調的是電腦和運算能力，所以用「電腦科技」(computer technology)或「運算科技」(computing technology)，學術界則稱為「電腦科學」。後來運算固然重要，但是資訊搜集和處理才是影響廣泛的應用，於是乎使用 (information Technology)，資訊科技這一名詞（陳德懷，2003）。2001 年美國 ASTD 協會 (American Society for Training & Development) 「e-Learning 是將教學內容或學習經驗能透過資訊科技的方式傳達與使用」。Elliott Masie 亦認為：「e-Learning 是使用網路科技，以設計、傳送、選擇、管理和擴展學習」。在國內，教育部於 1999 年公布「非同步遠距(網路)教學需求規格」，網路教學為「教師教學活動包含上課、討論與其他學習活動不須在同一時間、地點達成」。因此 e-Learning 的定義是：「利用電子化的教學科技（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，不受時間地點限制，便能獲得專家或講師的智慧傳授、進行學習，並進一步促成組織內知識的擷取、傳播、保存與管理」。

網路的教學訓練來說，e-learning 分為：「同步網路教學」(synchronous learning)：是施教者和學習者處於不同環境，時間一致下，透過網路即時將授課的內容傳遞給學員，學員有問題，可立即提出，並獲得即時回應。「非同步網路教學」(asynchronous learning)是將施教者的授課內容先儲存成在網路上傳播之格式，學習者不限時間，在網路進行學習，如學習效果不佳，也可重複地自行學習，如學習者有問題，透過網路發問，施教者可透過網路予以回應，不像同步網路教學那樣的即時，其缺點為單一路徑、限定執行時間，多半侷限某些特定時效性教材應用，技術門檻相對較高(資訊傳真，2002)。「混合式教學(blended learning)」：結合部分傳統面對面教學之方法，並以 e-learning 的方式補強其時間、地點、討論、群組協同等機制(Kaplan-Leiserson,2002)。在 ACME Solutions(Hofmann,2001)的研究中顯示，發展線上訓練的兩個成功的主要關鍵因素：先開發非同步的網路模組來傳遞課程的核心內容；後續課程使用同步學習的方式，讓學習者有機會直接練習那些技巧。採用混合式學習方式，將會是未來發展的重點。(MIC，2001)。

2.2 學習管理系統(Learning Management Systems)

學習者例如：學生、職業訓練者，在學習上需要軟體的設備，在數位化學習環境中，需有一個虛擬的場所提供學習者們學習內容的情境，這種網路上的學習環境，即是學習管理系統(Learning Management System, LMS)，自動執行培訓管理的應用軟體，包括使用者註冊、課程追蹤及學習者資料記錄等功能；報告管理功

能。SCORM 標準的學習管理系統，部份範圍是系統功能、課程教材範疇所在，SCORM 1.2 在文中也提出應具有傳送、報告學習者進度、追蹤、管理教學內容和互動教學等機制。當然，學習管理系統可以設計成簡單、複雜的分散式教學管理系統，視其系統的規模及使用程度而定。提供的學習物件，存放在教材資料庫中，資料庫裡包含各樣型態文字、圖片、聲音、影片之內容。「評量測驗」，數位科技衝擊了教學與學習的習慣，科技在教學方式的改進仍有賴評量測驗來檢視其成果，若科技使用無法配合學習評量的改進，科技的使用將容易失去依據。

數位學習歷程評量在教育上的應用，學者看法不同，Howard Gardner(1983)年提出「多元智慧理論」，強調培養學生運用智慧來創造思考，學習與解決問題。Bloom 認為評鑑包括知識、理解、應用、綜合、評鑑與分析六個方向。評量的方式影響教學方法與學生學習態度，紙筆測驗相對的比較簡單而且容易遵循，如只侷限在學習成果之評量模式中，容易使學生養成只偏重結果的心態，進而忽略解決問題過程中學習的機會，教學方式改進、與學生解決問題及創造思考能力的培養，是會產生極大限制，須了解「學生應從評量中學習」，而非「評量是學習的結束」。

2.3 數位網路用於學習上之應用

1.數位儲存能力：利用網路媒體來儲存教學學習內容的能力，使得教學與學習內容重複使用。2.溝通能力：利用數位網路溝通能力作各種教學與學習活動，使教學者設計更豐富的教學與學習活動教材。3.計算能力：數位化網路計算能力，用來處理繁雜之學習資料。以上三種數位網路能力運用在學習歷程評量上面，可以建立學生數位式的學習歷程檔案，可以解決紙本資料難以儲存的問題、用電子學習歷程(Electronic portfolio)來發展和儲存學習歷程。

2.4 自由軟體 (GPL software) 台灣概況

約有 25 個國家提出 70 多個有關自由軟體的政策與方案。其中為了達到資訊的共享與交流，在產官學研四個層面進行推廣協調工作，台灣推廣自由軟體可以改善台灣的資訊科技落差及盜版軟體問題，將資訊科技主導權交給消費者，但是台灣目前推廣自由軟體之現況仍有障礙存在，除了開發程序、人員之限制、還有很多教授電腦科的專上學府仍然倚重專屬開發工具，對自由軟體採用仍不普遍且不了解版本控制系統 CVS 或 Subversion，其次是大部份人對於消費者權益之認知仍顯不足的；希望能藉此文推廣自由軟體讓國中小學實際應用自由軟體，自由軟體勢必是未來的趨勢導向。

2.5 CMS (內容管理系統)

「內容管理系統」(Content Management System, CMS)，是一種可以用來組織以及輕鬆共同產置內容的系統。Gartner Group 曾經預測，至西元 2003 年，全球前 2000 大企業中將有 95% 使用以可延伸性標記語言 Extensible Markup Language (XML) 網頁為基礎的內容管理架構，所謂的「網站內容管理系統」(Web Content Management, WCM)也是用來稱呼這種程式的名詞。

2.5.1 Moodle

Moodle 課程管理系統(CMS)其全名為物件模組導

向動態學習環境(Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)用來提供網路課程之遠距教學平臺套件,透過簡易的操作介面,提供教師課程管理和教學製作,使學生只需透過 Web,即能隨時學習課程(Martin, 2003)。Martin 有鑑於市面上的教學平台不論安裝、或是使用上皆有較高的技術門檻與建置導入成本的昂貴,開始規劃 Moodle。原始作者為 Martin Dougiamas;開發 Moodle 時,為了使學習平台能擁有強大教育理論加以支持,因此依據「社會建構教學法(social constructivism pedagogy)」為指導原則,規劃相關功能和互動工具,使得社會建構教學法得以在網路學習上實現(Martin, 2003)與傳統教學不同的地方在於它允許師生彼此間共同思考問題的解決和作決定的過程,學習者可得到新知識概念,學生的想法若無經由與別人合作,是很難形成維持的,當與他人或教師互動時,很自然就能建立概念,因為在交談中可以產生溝通(Solomon, 1987)。Moodle 特色對於管理內容元件、教育訓練設計、加強學習者歷程紀錄、教師深入對學生之學習歷程分析並且支援 34 個國家語言介面,加以應用來建置網路學習平台,對於國際化教育觀有極大影響力。

3. 研究方法

3.1 系統規劃與架構

應用建置線上評量及數位化教材之網站,其改良過去制式化測驗並提供教師簡便、有效率將教材數位化之輔助工具,對此軟體應用在台灣教學環境上,分析其建置的流程與架構。文獻中發現,客製化的平多而複雜,軟體成本高;若應用 Moodle 軟體建置相關模組,不懂架設網站的教師也能輕鬆建立個人教學網站。而簡單的問卷用意在於想知道目前教師的資訊素養背景,了解 Moodle 的功能是否有助於非資訊領域教師來使用。個人先找過去國中及國小老師先詢問初步問卷內容,透過老師發放給校內同事,這之中必須排除電腦科教師。主要針對 30 位專業國中小教師,其中男性佔 19 位;女性佔 11 位。教學資歷以 3-10 年為多數佔 46%,使用過教學平台者佔 56%;基本文書處理會的有 22 位佔 73%;是否會上網路有 25 位 83%;對於製作個人網頁有困難者有 21 位;而第 7 點贊成者有 23 位(其中 7 位認為不需要不影響其任教),從以上簡單的問卷調查可以知道年輕的老師對於網際網路不排次,但是針對資訊科技的知識仍有待加強。因此,若能提供一個方便的工具給教師使用,可以提升校內數位化教學比率。當然受於個人與環境因素限制無法加大樣本數,若能加大樣本數將會更了解目前教師的資訊素養狀況。

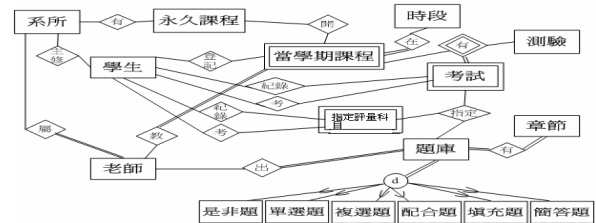
1. 系統功能規劃

依功能需求不同,將使用者分為教師與學生兩類,有別於現今教學平台,系統可不需系統管理者來管理課程及學生的異動,教師們透過系統介面的輔助,登入後就能新增和修改課程內容、增減學生人數及管理成績等相關教學活動;所有的資料皆採取自動回應取代目前線上測驗網站仍需管理者的狀況。教師本身是教材提供者要修改管理個人站務,應用 CMS 理論架構在 Moodle 平台系統上,藉由系統的管理機制,便能取代系統管理者的角色。此外各種出題模組的設計,提供教師自行建立多元化題型的線上測驗題目與題庫,讓測驗之運用更

具彈性;學生方面,系統提供多樣化的測驗方式,學生測驗後的結果作出正確的成效評量,以提供公平、人性化的測驗環境。

2. 系統資料庫 ERD

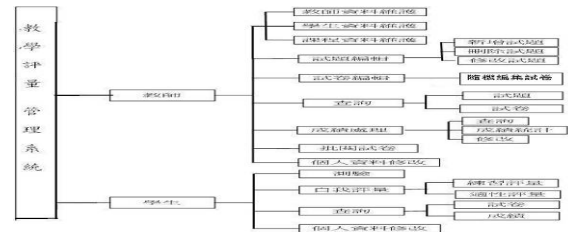
在題庫方面,針對 Moodle 的功能面作分析,將六大題型—是非題、單選題、複選題、配合題、填充題、簡答題,分別規劃模組的功能,日後擴充其他題型則只要增加題型至架構模組即可。圖一為本系統之 ERD:



圖一、系統 ERD

3.1.2 系統功能

本系統針學生及小學教職員作為研究對象,使用者只需用系統所認可之帳號密碼經由單一資訊入口進入系統。圖二,為系統所規劃之系統架構:



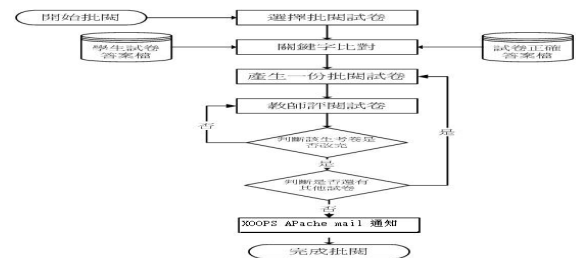
圖二、系統功能架構

1. 系統登入使用介面

(1)教師資料維護(2)學生資料維護(3)課程資料維護永久課程、當學期課程資料的管理,和系所資料以及電腦教室的資料維護。

2. 教師介面

(1)試題編輯:提供是非、單選題、複選題、填充題、簡答題的編輯功能,教師可在系統的出題模組輔助之下對本身教授的課程,新增各類型之試題並可以針對出好的試題進行刪除及修改。(2)試卷編輯:試卷的編輯方式為隨機選題。



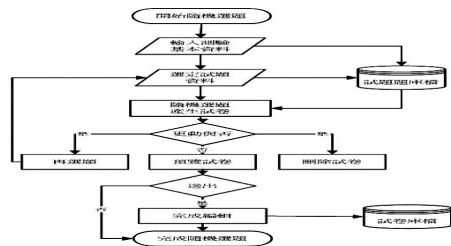
圖三、隨機選題試卷流程圖

(3)批閱試卷:試卷上題型,系統自動閱卷自行計分;但試卷上若有簡答題型,在處理上,先利用關鍵字查詢比對後,將符合字串標示由教師自行批閱該部分,教師依其標示看出重點,減輕教師改卷之辛苦。(4)成績處理:查詢班級測驗成績,提供成績統計,讓教師透過數據分析了解學生成績分布情形也提供修改成績的功能。(5)查詢試題:教師先選擇科目,依試題範圍、出題教師查

詢試題。(6)查詢試卷：教師查看過去出過的試卷。

3. 學生介面

(1)線上測驗(2)適性評量：學生隨時地進行適性測驗，選定科目和題型產生試題，並依該生作答情形出現下一組試題。(3)練習評量：提供學生練習所修習科目之試題，輔助課堂上的教學。於作答後，告知學生對錯，並附詳解，讓學生可以明白自己學習上的盲點。(4)查詢：系統會附上答案與詳解，方便學生比較，得知自己錯誤所在。



圖四、適性測驗流程圖

3.2 系統特色

- 1.【測驗模式】適性測驗根據學生程度，給予適切題目程度，分為 1-5 等級做標準。
- 2.【題型多元化】目前建置有是非題、選擇題、填充題、複選題、配合題、簡答題、描述題、隨機填充配合題、閱讀能力填充測驗。
- 3.【線上分析】當一份試卷受測後，系統會分析其試題的答對率，並對成績進行分析，多數同學答錯的題目，系統會顯示出正確答案與本題出題的目的，進而找出學生對授課內容不瞭解的地方，提供教師教學參考依據。
- 4.【建置題庫】教師可透過系統題庫模組建置題庫，供所有教師使用。
- 5.【題庫分享】教師可參考、使用題庫內的試題，以達到資訊交流的功效。
- 6.【回饋功能】對老師而言，當一份試卷受測後，會針對各題答題情形做分析，提供教師每一個試題的答對率，全班成績總平均及高低標的統計資料，讓教師了解學生學習的成效，以期改善教學方式，提昇學生的瞭解程度。對學生而言，當測驗完成後，立即回饋測驗結果，提供正確解答及答案的詳細解釋，讓受測者了解其學習果。
- 7.【線上編輯功能】各項試題編輯：各項試題的功能與應用對於試卷上的編輯試題有以下說明。

表 1 各項試題編輯說明

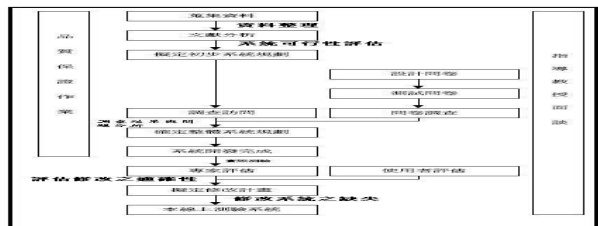
各項試題編輯	提供是非題、選擇題、填充題、複選題、配合題、簡答題
隨機出題	受測者依不同需求範圍限定難易程度隨機出題產生
自動閱卷	立即由平台閱卷記分，無需經過人工閱卷
順序變換	順序隨機調換同題選項答案調換，防止應考作避之行為
題庫分享	教師可參考使用題庫內試題達到資訊交流的功效
成績處理	使教師進行評估瞭解各班學習的成效
試提分析	已受測之試題，歸納學生能力級別、提供教師與學生學習成效參考

查詢試題 | 可查詢已編輯過的試題

3.3 研究方法與研究設計結果

站在非資訊領域教師立場為本研究出發點有別於現有 CMS 網站及數位學習平台只針對學生的立場，提供學習環境輔助共同特性，本研究針對教師的立場，提供教師利用電腦輔助測驗的環境，來了解學生學習課程的成效也能讓教師們共用題庫中的試題達到知識共享，其中最主要的是以簡便、有效率的方式將教材數位化。設計與實作適性化的評量測驗系統：藉由測驗之成績與教師使用度問卷資料實作此軟體之實用性與可行性。

3.3.1 研究架構



圖五、研究架構圖

首先以線上測驗、數位學習的發展現況與理論基礎、線上評量測驗系統所應具備的功能 Moodle 是否符合、及系統建置開發的方法、資料蒐集之資訊，進行文獻的分析與探討，擬定一份初步的系統規劃。其次，依據初步的系統規劃，針對試卷(題)編輯部分，針對系統開發流程方面，使用訪談法對自由軟體應用、PHP & MySQL 及數位學習方面的老師，以提供本研究建置的建議，此為調查訪問的部分。第三根據調查及調查訪問的建言，對平台作評估與修改，訂定與評估解決之方案，接著確定本研究平台規劃。第四待平台完成，由專家與使用者對系統做實際的測試，並填寫系統評估表，以檢測系統開發的完成率與適切性。最後分析系統評估表的數據，擬定修改計畫，對系統做最終的評估與修改。

3.3.2 研究設計

本研究係根據研究目的、文獻分析、問卷調查、系統開發及系統評估等方法，作為開發本系統的依據。其陳述如下：雖然現今已有許多線上測驗的系統，但其題型較一般性(是非題、選擇題)，功能也不甚完善。根據目前線上測驗系統與本研究平台做了以下的分析比較：

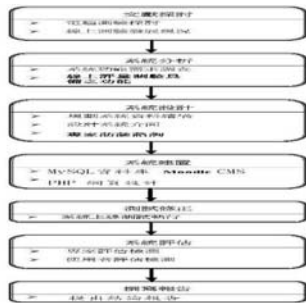
特色	網路平台	測驗模式	線上編輯功能	支援多種題型功能	題型多元化	線上分析	內建題庫	題庫分享	回饋功能
台南師範學院	WWW	選擇測驗	×	○	×	○	○	×	○
PEARSON VUE	WWW	選擇測驗	×	×	×	×	×	×	×
ProMetric	WWW	傳統測驗	×	×	×	○	×	×	×
中正大學	WWW	傳統測驗	○	×	○	○	○	○	○
線上測驗服務中心	WWW	傳統測驗	○	×	○	○	○	○	×
國中生活科技線上測驗系統	WWW	傳統測驗	○	○	×	○	○	○	○
TOP 學習能力評量	WWW	傳統測驗	○	○	○	○	○	○	○
本校專業級開發之系統	WWW	傳統化與適性化測驗	○	○	○	○	○	○	○

圖六、線上測驗功能分析

由上表可明白本平台結合各系統已有的功能，並加入適性測驗的功能，來製作應用本資源平台。本系統，可讓學生自由選取指定範圍難易度，作自我評量，可依照學生本身程度做適性測驗，提供教師作為測驗期

中、期末及小考的一種方式，另外，模擬測驗與評量以了解教師們的命題方式與方向是否該修改，以達到適性化教學功效。文獻分析 1.蒐集論文、期刊、相關研究報告、專書、網站上等相關資訊，加以分析研究探討，作為研究的指標(如文獻探討對本評量測驗發展現況與理論)。2.實際操作現有的數位學習線上測驗系統平台，了解其開發功能、程序及發展趨勢，作為本研究系統建構的參考與在未來該研究領域可改善的方針和創新。

3.3.4 研究程序



圖七、研究程序

3.4 研究結果與平台建置過程

為突顯 Moodle 跨平臺特性選用 Linux LAMP(Linux+Apache+Mysql+PHP)的結合及 Windows server 2003 為工作平臺，即可完成工作環境的基本需求，目前多數的自由軟體發展平臺，皆是以 LAMP 為基礎。除此之外，還必須安裝以下幾個 PHP 擴充模組，才能夠完全支援 Moodle 的工作環境：(1)php-mysql 模組：連接 mysql 資料庫使用。(2)php-ldap 模組：提供 ldap 帳號認證使用。(3)php-xml 模組：提供課程備份、回存使用。(4)php-gd 模組：提供統計圖表輸出使用(Version1.6.2)。微軟作業系統的前置工作有：(1)安裝 Appserver 並同時安裝 Apache、MySQL(2)下載 moodle1.5 或以上版本。整個環境架構對於本研究平台建置因於以目前大部分小學教室系統環境都以 Windows 所以除了 Linux 建置於實驗室作測試。1、Windows：下載 moodle-cron-for-windows.zip 程式，安裝好，指定您的 cron.php 位置，和執行時間，會幫您自動執行，而且它不見得要在伺服器主機上。不過最穩定的 OS 平台大多數人建議使用 Linux。2、使用 linux：

- 1.將套件解壓縮至 Apache 服務相對目錄下/var/www/html/tar zxvf moodle- latest.tgz //解壓縮 tarball
- 2.登入 Mysql 資料庫，建立一資料庫，名稱為 moodle mysql -uroot -ppassword //Linux Shell 模式下，登入 Mysql Server>create database moodle//建立一資料庫。
- 3.建立課程檔案目錄，並更改目錄屬性為可讀寫，/var/www/html/moodledata>mkdir /var/www/html/moodledata //建立課程資料檔案目錄 chmod - R777_moodledata//變更該目錄屬性為可完全存取。
- 4.透過瀏覽器，連線至 http://服務主機/moodle/lib/comptible.php,做安裝環境測試，查看目前系統環境是否符合 Moodle 安裝需求。有不合之項目，則必須安裝相關 php 擴充模組或編輯 php.ini 設定檔後，重新啟動 apache 服務，重復上述程序，直到所有安裝測試無誤為止。

3.4.2 系統展示

本研究將利用線上測驗技術，運用自由軟體與MOODLE架站軟體開發相關模組，製作此評量測驗環境，以下是測

驗平台的首頁。本平台資料詳細網址

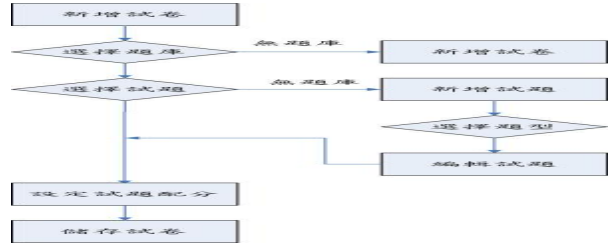
<http://210.71.14.112/moodle/>



圖八、MOODLE 首頁

測驗系統

在測驗編輯流程上、以下圖九是其編輯流程圖：



圖九、編輯流程圖

測驗模組的功能有以下七大特色：

- 1.題型豐富：包含是非題、選擇題(單/複選)、配合題、計算等類型。
- 2.自行定義與管理題庫：試題可分類儲存；可選擇是否公開分類題型別。
- 3.即時評分與回饋機制：選擇題中可設定各選項配分，達到部份給分的目的。教師可依據不同選項輸入適當回饋教師可自由設定試卷中個試題配分。修正試題配分後系統會自動重新評分。
- 4.所見即所得的編輯系統：允許於試題題目中插入 HTML 與圖形。
- 5.完善的作答機制：設定測驗開始與結束的日期。限制作答時間。可多次作答。試題與選項可隨機顯示。
- 6.完整的成績分析與統計：提供總結、詳細統計、簡單統計三種格式的分析報告，可 EXECL 或文字檔格式輸出分析報告。
- 7.題庫匯出備份：目前僅提供匯出文字檔。

根據 Moodle 的測驗模組，編輯物理試題，藉由「線上測驗」的自動結果分析，對於學習者對物理觀念的認知是否正確，以及在教學後是否改善對某些物理觀念的迷思，另外也探討「線上測驗」的方式是否可以代替傳統紙筆測驗，提高學習者對學習的成效。

試卷編輯

本系統是先以建置課程為主，再經由各別課程所制定的課程內容，提供課程活動分類的測驗試卷編輯，以下圖是其主要課程畫面：



圖十、課程畫面

基於安全性，及課程試卷測驗上的公正性，本系統有設定權限，由該課程之專任教師與指定的助教做測驗卷編輯，在進入課程之後必須『啟動編輯模式』，點選

『新增活動』的下拉式選單並選擇『測驗卷』的選項。



圖十一、啟動編輯模式

點選『新增活動』的下拉式選單並選擇『測驗卷』的選項，如下圖。



圖十二、新增活動

在『名稱』的欄位中輸入該測試項目的標題，並且可在簡介的文字框中輸入簡要的說明或是敘述該測驗的目的及大綱。



圖十三、編輯新測驗

在『開放測驗』中設定測驗開始的時間，在『關閉測驗』中設定測驗結束的時間，在『時間限制』中設定本測驗有沒有時間限制？在『允許作答次數』中設定本測驗學生總共可以重覆答題的次數；『選擇隨機排列題目』、『隨機排列答案』以及『學生可在作答完畢』允許學生所做的各項活動。作弊是一項非常令教師困擾的問題，因此本系統可以設定密碼及群組，並給定測驗的學生一組驗證碼，作為進入系統的認證，確認該學生的身分。



圖十四、測驗設定

安全性的機制，其中『需要密碼』是可以限制學生必須輸入正確的密碼才可以進行考試，而在『需要網路位址』的項目，其目的是可以限制學生在同一網段的電腦上考試，這對監考老師確定學生是否在同一間教室是非常重要的，將設定『結果儲存』。

4. 結論、貢獻與未來展望

本研究在最後也發現到下列的困難及問題待解決。基於人力與時間等因素，仍有不足之處尚有地方須



圖十五、安全性設定

首先，建立題庫，為了將試卷做分類，並且可以設定題庫屬性。



圖十六、題庫屬性

多樣的題目類型，共有九種不一樣的命題方式，可讓教師有多元化的命題方式，提高測試的結果與成效。



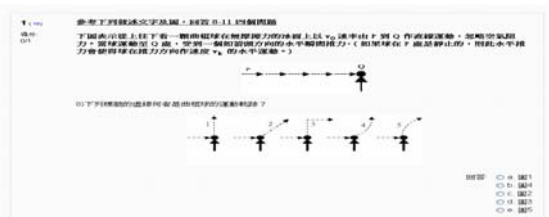
圖十七、產生題目

而每項题目的編輯方式各有不同，一般會以『選擇題』居多，更提供題庫匯入模式，方便教師可以大量的建置考題或是預留考題，往後設置考古題的形式，使用隨機編排的方式。以下是考題預覽方式，可以讓教師編輯完成後，先進行前測，若確定答案與題目無誤之後，便可以立即開放測驗。



圖十八、預覽考題

此範例是以『選擇題』的方式編輯，其他的測驗方式可以依照各教師的需求去做變更，說明的部份非常詳細，可以自行參考，下圖示以選擇題為例的編輯成果，且可以加入圖片，讓考題更加生動。



圖二十、選擇題

改進。過程中發現一些議題，提出幾項研究建議給後續研究者未來持續探討：**1. 傳統羈絆**：受限於一般題型大眾化，欲增加是非題、選擇題、填充題以外的類型如配

合題、問答題等，促進學生對學習內容的融會貫通。其中可能需運用到類似圖形辨識等相關技術，變換教師出題方式，比對答案的正確度，否則仍需教師自行人工批改有違背本系統研究之動機，因此對此必須更著重其問題之解決。**2.完整且多樣化的系統功能：**網路上類似線上測驗的系統玲瓏滿目，可是這些現行系統都有不足之處，像網頁無法連結、繁雜無條理、連結速度緩慢、歸納程度不一致、無法由答案錯誤的統計資訊提供更好的學習建議。因此，為了與各式各樣老舊系統比較，要創新其功能並開發符合現在潮流的服務，結合多媒體科技運用，是本研究中系統必備之考量。**3.正確的資料庫設計：**龐大且多樣化的試題，以及各種考試相關資料的記錄，後端皆需仰賴良好的資料庫系統來維護管理。因此，完整且正確的資料庫設計可說是一項最基本且重要的步驟。相關的 ER diagram、ER diagram 轉 tables...等以及對於 MySQL 資料庫的設計皆需詳細研討。**4.系統的效益與成效進行實證研究：**中小學校班級教師個人目前使用 Moodle 平台建置數位評量教學的使用普及率過低，就已知學校使用自由軟體 Moodle 作教務系統平台在目前有增加趨勢，但對於擴展到班級各教師建置個人化教學評量網站就極佔少數；本研究基於目前中小學教師數位化教學普遍不足現象來做探討希望藉由 CMS 的方便管理、穩定性結合 Moodle 的多模組化藉由資訊科技應用到教學闡明自由軟體優點並融入教學提升教學品質，對於使用者的評估有著不確定性，針對平台實作部份本研究只完成 Moodle 的平臺實作和課程建置，並未就實際運用做系統評估，對後續研究可以實際的調查瞭解本系統的效益與成效進行實證研究，探討實際運用於國內中小學校教師個人網路教學，以符合中小學校數位化教育之目標。

4.2 結論與貢獻

1、教學突破時空的限制：學習者可以選擇任何時間、任何地點進行學習，只要有網路設備，都能進行原來只能在定時定點進行的教學評量。**2、成本的降低：**使用自由軟體開發免除了軟體授權費用，不需仰賴軟體公司販售之軟體費用、維護費用、使用教學費用、設備費用。準備的教材可以重複使用、教育所需之場地減小、學習者不必往返奔波於教學場所，大幅度地降低學習成本。**3、教材更新效能的提高：**現有數位平台教材需要更新時，必須透過系統管理員執行，且都只在專屬平台提供給多位教師經由管理者建置，多元化角度方面無法符合教學者本身需求；透過模組化系統在線上做更新，提高教材更新的效能，教師們不需透過軟體公司自行也能製作線上教材。**4、使用者為主的學習：**學習者可以依據自己的需求進行學習；以往學習者在受訓時被動地受限於講授者，互動的機會也不多，但是進入 e-learning 的時候，學習可以是反覆不斷練習、也可以是主動進行的，提高學習者學習意願、精熟度。**5、容易作評量和學習分析：**學習者進行評量測驗的成績都會被紀錄在系統平台上，所以教學者和學習者，可以從學習者資料記錄和回饋瞭解學生學習的狀況，比傳統的評量更容易做評量和學習的分析。**6、學習經驗交流和成長：**網路是個沒有限制的領域，學習者在 e-learning 的過程中，可和其他學習者之間建立起互助合作學習，傳授經驗的關係，這樣可以充分交流學習經驗，幫助彼此

的成長。

貢獻度有以下幾點內容敘述：1、本研究針對 Moodle 軟體的建置架構上做一系列功能需求分析，由軟體的建置理論以及教學評量各模組的開發架構模式做深入分析；此結果可以給後續研究者對課程管理系統架構流程更明確的方向提供更多元、穩定之平台，提升自由軟體的應用價值。2、不懂架設網站的教師讓非資訊科系也能建立簡便、快速的數位化測驗評量，減少對數位學習排斥的老師。3、提供教師建立多元化題型的題目與題庫，讓測驗更彈性靈活；在學生方面，系統提供學生多樣化的測驗方式，測驗後的結果作出成效評量及回饋。

5.參考文獻

1. 陳國棟，劉晨鐘 2003 年，台灣大學電機工程系博士，中央大學資訊工程系博士，為 e 流人才量身，邁向數位化學習社會，遠流出版，pp216-228。
2. 張靖宜，中華民國 2003 年 1 月，符合 SCORM 規範的中文教材之搜尋引擎設計，逢甲大學資訊工程學系碩士班碩士論文，台中，pp8-10。
3. 資訊與教育雜誌，溫嘉榮 2000，資訊與電腦網路科技對教師的衝擊。
4. 陳得利、陳年興，中華民國 2002 年，網路化歷程檔案系統之設計與實作，國立中山大學資訊管理研究所碩士論文，高雄。
5. 蔡錫濤、葉俊偉，T&D 飛訊第七期發行日期：2003 年 3 月 10 日 pp3-7。
6. Bloom, B.S. (1954). Taxonomy of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain. New York: Longmans, Green & Co. (Northwest Association of Colleges and Schools, NACS)
7. Chadha, G. and Kumail, s.m.n., 2002, e-learning: An expression of the knowledge economy. New Delhi: Tata McGraw.
8. Fred M. Beshears. 2000, Web-based Learning Management Systems, http://ist-socrates.berkeley.edu/~fmb/articles/web_based_lms.html
9. Gardner, H. (1983). Frames of Mind: The theory of multiple intelligences. NY: Basic Books.
10. Garrison, D.R. and Anderson, T. 2003, e-learning in the 21 century. N.Y. Routledge. almer. Linuxpilot, August 2005 Vol.36 ISSN 1609-5480, pp12-14.
11. Martin, 2003b, Moodle document - philosophy. <http://moodle.org/doc/?frame=philosophy.html>.
12. M. Sun, 2001, "Internet Based Course Delivery: Technology and Implementation," *icalt*, p.0426, Second IE EE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'01).
13. Martin, 2003, Moodle document, <http://moodle.org/doc/>.
14. Resta, P., 2000, The Internet and University Teaching: Will networking technologies change the teaching-learning process, 2000/10/16~17 pp7-21。

由於篇幅的限制，並未列出全部的參考文獻，如有文獻資料需參考及問卷調查表或相關模組安裝架構詳細圖，請寄電子郵件至：s94631104@mail.student.stu.edu.tw

楊竣傑