

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

基於正向心理學及基因演算法之適性測驗系統:以 ERP 認證
課程為例(第 2 年)
研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2410-H-216-006-MY2
執行期間：99 年 08 月 01 日至 100 年 07 月 31 日
執行單位：中華大學資訊管理學系

計畫主持人：應鳴雄

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 100 年 10 月 31 日

中文摘要：目前網路教學平台對於學習者的學習行為觀察、學習曲線變動分析，以及學習者特質的適性測驗研究仍相當缺乏。就學習者的學習潛力發展及學習成效而言，試卷包含的試題難度及試題能評量的認知向度層次高低與分佈，可能使不同人格特質及學習成就的學習者產生不同的學習反應。極端簡單的試卷，可能導致程度好的學習者對學習失去興趣；極端困難的試卷，也可能導致程度不好的學習者在學習上產生挫折、沮喪，甚至放棄學習。本計劃試圖透過經由是性分析後的測驗活動來影響學習者的心理及行為反應，進而提升學習者學習動機與成效。為達此目的，本計畫結合人格特質、正向心理學、Bloom 認知分類等概念，以學習者特質及正向心理學為基礎，發展一個具備學習者特質及測驗歷程分析的適性測驗系統，以期系統能考量學習者的心理特質與學習程度，自動選取合適每位學習者的個人化適性試題。此外，為了能讓每一位學生的試卷具有試題品質，本計畫藉由 Bloom 認知分類修正版、測驗理論(test theory)、基因演算法(Genetic Algorithms)等概念，提出一個高品質的選題策略。在選題策略中透過難度、鑑別度、Bloom 認知分類以及試題曝光率等參數，使試題組合能涵蓋不同的認知層次且具有適合的難度和鑑別度，以保證試卷的品質。

英文摘要：With regards for learner's learning behaviors, traditional adaptive testing research do not focus on learning curve analysis and personality. For the learning potential and learning effectiveness of learners, the items difficulty, knowledge dimension level and cognitive process level of item that can cause learners who has different personality and learning performance to generates personal learning response. An extremely simple examination paper might generates learner who is high achievement of testing falls out of learning interest, and an extremely difficult examination paper might generates learner who is low achievement of testing feels depressed and even give up. This study attempts to affect psychology and behavior of learner by testing, and promote motive of learning and performance. This study integrates personality with positive psychology and Bloom's taxonomy for educational objectives, developing an adaptive testing system (PPATS) for accomplishing the objective. PPATS selects adaptive examination paper for each learner. And PPATS also provides learning diagnosis and suggestion, to generate the learner proceeds self-regulated learning after testing, and to promote learning performance and guide learning by way of testing. Many online test systems randomly generate test papers from an item bank. A high-quality test paper must to consider the following questions. Is the depth and breadth of test items appropriate? Can test items examine student ability at different cogitative levels? Can test items avoid relationships among test items? Can a test identify

student ability and provide learning suggestions appropriate? Therefore, it is the important issue to solve above problems by using information technology. This study also applies a novel item selection strategy implemented by computer and is based on assessment theory, association rule, genetic algorithms and a revised Bloom taxonomy. The proposed strategy ensures that test is high quality.

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

基於正向心理學及基因演算法之適性測驗系統：

以 ERP 認證課程為例

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98 - 2410 - H - 216 - 006 - MY2

執行期間：98 年 08 月 01 日至 100 年 07 月 31 日

執行機構及系所：中華大學資訊管理學系

計畫主持人：應鳴雄

計畫參與人員：黃浩軒、韓克圻、紀乃維、林仁祥、楊凱婷、洪揚、
徐佳綾、胡佩婷、羅芳渝

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

- 赴國外出差或研習心得報告
- 赴大陸地區出差或研習心得報告
- 出席國際學術會議心得報告
- 國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

中 華 民 國 100 年 10 月 15 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

基於正向心理學及基因演算法之適性測驗系統：

以 ERP 認證課程為例

計畫編號：NSC 98 — 2410 — H — 216 — 006 — MY2

執行期限：98 年 8 月 1 日至 100 年 7 月 31 日

主持人：應鳴雄 助理教授 中華大學 資訊管理學系

計畫參與人員：黃浩軒、韓克圻、紀乃維、林仁祥、楊凱婷、
洪揚、徐佳綾、胡佩婷、羅芳渝

中文摘要

目前網路教學平台對於學習者的學習行為觀察、學習曲線變動分析，以及學習者特質的適性測驗研究仍相當缺乏。就學習者的學習潛力發展及學習成效而言，試卷包含的試題難度及試題能評量的認知向度層次高低與分佈，可能使不同人格特質及學習成就的學習者產生不同的學習反應。極端簡單的試卷，可能導致程度好的學習者對學習失去興趣；極端困難的試卷，也可能導致程度不好的學習者在學習上產生挫折、沮喪，甚至放棄學習。本計劃試圖透過經由是性分析後的測驗活動來影響學習者的心理及行為反應，進而提升學習者學習動機與成效。為達此目的，本計畫結合人格特質、正向心理學、Bloom 認知分類等概念，以學習者特質及正向心理學為基礎，發展一個具備學習者特質及測驗歷程分析的適性測驗系統，以期系統能考量學習者的心理特質與學習程度，自動選取合適每位學習者的個人化適性試題。此外，為了能讓每一位學生的試卷具有試題品質，本計畫藉由 Bloom 認知分類修正版、測驗理論(test theory)、基因演算法(Genetic Algorithms)等概念，提出一個高品質的選題策略。在選題策略中透過難度、鑑別度、Bloom 認知分類以及試題曝光率等參數，使試題組合能涵蓋不同的認知層次且具有適合的難度和鑑別度，以保證試卷的品質。

關鍵字：適性化測驗、正向心理學、Bloom 認知分類、關連規則、基因演算法。

Abstract

With regards for learner's learning behaviors, traditional adaptive testing research do not focus on learning curve analysis and personality. For the learning potential and learning effectiveness of learners, the items difficulty, knowledge dimension level and cognitive process level of item that can cause learners who has different personality and learning performance to generates personal learning response. An extremely simple examination paper might generates learner who is high achievement of testing falls out of learning interest, and an extremely difficult examination paper might generates learner who is low achievement of testing feels depressed and even give up. This study attempts to affect psychology and behavior of learner by testing, and promote motive of learning and performance.

This study integrates personality with positive psychology and Bloom's taxonomy for educational objectives, developing an adaptive testing system (PPATS) for accomplishing the objective. PPATS selects adaptive examination paper for each learner. And PPATS also provides learning diagnosis and suggestion, to generate the learner proceeds self-regulated learning after testing, and to promote learning performance and guide learning by way of testing. Many online test systems randomly generate test papers from an item bank. A high-quality test paper must to consider the following questions. Is the depth and breadth of test items appropriate? Can test items examine student ability at different cogitative levels? Can test items avoid relationships among test items? Can a test identify student ability and provide learning suggestions appropriate? Therefore, it is the important issue to solve above problems by using information technology. This study also applies a novel item selection strategy implemented by computer and is based on assessment theory, association rule, genetic algorithms and a revised Bloom taxonomy. The proposed strategy ensures that test is high quality.

Keywords: Adaptive testing; Positive psychology; Bloom's taxonomy for educational objectives, Association Rule, Genetic Algorithms

1. 前言

隨著網路的普及與發展，以網際網路作為主要傳遞管道的電子化學習（E-Learning）也隨之興起。如何利用資訊技術發展教學和測驗系統，並提供學習者適性學習的輔助平台，進而提升教學品質、學習成效和建構課程整合學習環境，已成為電子化學習應用的重要研究議題。學習者是否達到線上學習系統設定的教育目標，可藉由線上測驗來評量其學習成效。然而測驗的目的並非只是在測驗後給予學習者一個分數，而應讓學習者透過測驗活動來了解自己在 Bloom 認知領域分類中各向度的學習結果，並針對系統給予的學習建議來改進學習，甚至提升自我學習的成效。

目前的網路教學平台雖可提供豐富的內容管理，但仍潛藏可改進的空間，像是過度自主性和開放性衍生了認知超載(cognitive overhead)和學習迷失(disorientation)的問題，並影響學習者的學習成效。此外，現有教學平台對於學習者的學習行為觀察、學習曲線變動分析，以及學習者特質的適性測驗研究仍相當缺乏，因此仍無法有效透過測驗活動對個別學習者提供個別化的學習引導，也無法引發「以測驗引導學習」的效果。有鑑於「因材施教」及「因材施測」的重要性，本計劃將以「因材施測」及「以測驗引導學習」為研究核心，結合人格特質、正向心理學、Bloom 認知分類等概念，以學習者特質及正向心理學為基礎，發展一個具備學習者特質及測驗歷程分析的適性測驗系統。本計劃期望透過學生在測驗活動中的信心維持及信心建立，以及系統提供給每位學生的適性學習建議，引發學生在測驗活動後進行學習上的自我調節，進而提升學習成效，並發生「以測驗引導學習」的效果。

本計劃探討的問題著重在發展一個以人格特質(personality)及正向心理學(positive psychology)為基礎的適性化測驗系統(adaptive testing system)，簡稱為 PPATS。PPATS 能藉由分析個別學生每次的學習歷程與測驗結果，給予學生適當的學習建議，並由電腦自動產生能維持及建立學習信心的試卷試題，藉由「因材施測」及「測驗引導學習」的觀念，引發學習者的興趣與信心，進而提升學生的學習成效。因此本計劃將探討人格特質與正向心理學所可能增進的效果，並藉由資料分析確認不同人格特質與心理特質的學生，在 PPATS 中的學習成效差異。本計劃期望經由 PPATS，學生可不再畏懼考試，並能瞭解自己在哪些知識類型及認知層次試題上的學習需要改進，並對學習弱點進行加強。此外，PPATS 能提供教師重要的學生學習現況資訊，以增加教師對學生學習狀況的瞭解。

2. 文獻探討

2.1 網路教學與適性化學習

遠距教學源起於 1840 年，當時主要的教學方式是以函授為主(Keegan, 1996)，隨著資訊的進步，演變發展至現今的網路教學。Rosenberg(2001)提到網路教學是透過網際網路傳遞大量經過整理的解決方案，並藉以促進知識的獲得與提升學習者的績效表現。Vincenza 等人(2007)認為網路教學是透過網際網路技術，可即時且有效的更新、散佈、存取及分享教學內容或資訊。McGreal(1998)指出，一個理想的網路學習環境應具備線上課程、線上測驗、虛擬教室、教學管理、學習工具等五項要素。

陳年興與王逸洪(民 95)依據教學時間空間特性，而將網路教學區分為三類：第一種為

非同步教學模式，利用電腦及網路工具，使得教師與學生在不同時間、地點，仍可以透過網路教學平台學習互動；第二種為同步教學模式，利用電腦軟體、視訊設備，將老師及學生的影響傳送至對方的電腦，時間上需要固定，但可在不同地點進行；第三種為整合式教學模式，是整合以上兩種模式，使得教師及學生雙方能夠用兩種方式進行學習。而本計劃屬於其中的第一種類型，學生可於不同時間地點登入系統進行線上自我學習，系統所給予的學習建議即扮演著教師的角色。

適性化教學指的是為適應各別差異的特性，教師採取各種合適的教學策略，調整學習環境、提供多樣學習資源，以提供個別學生適合其需求的學習經驗(林寶山，民 92)。適性化教學的發展主要以學習者為中心，讓學習者在教學歷程中，能夠依據自己的需求，完成學習的目標。而適性化教學的類型，包含了選擇(selection)、充實(enrichment)和加速(acceleration)三種基本形式(Walberg, 1975)。「選擇」是以學習者的資質或表現作為篩選學習者的參考。「充實」是在固定的學習時間內，設法增加學習的內涵以達到不同的學習目標。「加速」是以相同的學習目標，觀察學習者完成目標所需的時間(林進材，民 88)。林寶山(民 92)則提出適性化教學策略可以分為調整學習進度教師、提供多樣性教材、調整評量的標準、調整教師角色與任務。本計劃著重於第三種策略，並對於不同學習程度之學習者，提供不同的評量標準。

2.2 人格特質

Allport(1937)認為人格是一個人的心理生理系統所形成的內在動態組織，它決定了個人對於環境獨特的適應。人格也是一個人的心理生理系統所形成的內在動態組織，它決定了個人特有的行為和思想。人格不完全是心理的，也不完全是生理的，此組織同時包含了生理和心理的作用。Sheldon(1942), Jung(1933)為代表的類型論(types)指的是依照身體特質採間斷分類的方式，將人定義成各種不同的典型；而 Allport(1937), Cattell(1965)為代表特質論(traits)則以個體人格特質為主要研究主題，採連續向度來區分人格特質。

本計劃主要人格特質分類採用挫折容忍力的概念，是指當個人遭遇挫折或失敗時能夠免於失常、承受打擊與挫折、繼續堅持的一種能力(張春興，民 95)。Brooks 與 Goldstein 認為挫折容忍力是一種內在力量，可應付處理日常的各種挑戰，它是一種適應、並自覺足以克服挑戰的能力(馮克芸、陳世欽，民 92)。王夢萍(民 94)指出挫折承受力是指一個人遭受挫折後，能夠忍受和擺脫挫折的能力。Brooks 出版了《The Power of Resilience》一書，國內翻譯為「挫折復原力」，其中提到說挫折復原力通常是指克服壓力與逆境的能力，許多人都表示每天都要面對無數壓力，挫折復原力確實是生命的主要支撐力(洪慧芳譯，民 93)。本計劃受測者的挫折容忍力是採用謝毓雯(民 87)所編制之「挫折容忍力量表」。該量表已有多位研究者於研究中使用，代表具有一定水準之信效度。而本計劃也將於後續實證階段時，進行信效度之驗證。

Bandura 於 1977 年提出自我效能(self-efficacy)的概念，並於 1980-1982 年進一步指出自我效能可做為預測變項的一種解釋行為。認為重視認知與動機的關係，因為認知的過程對於行為的產生與持續有重要的影響，並強調社會情境對個人的影響，因而提出「三元交互論」，認為個人受到認知、行為與環境三者交互作用的影響。

Hackett 與 Betz(1981)認為自我效能是指個人的認知態度，這種態度促使個人盡可能的

發揮其天賦潛能，這種自己對自己的信心，也就是一種認知態度，是促使個人有所行動的最佳力量。Gist 與 Mitchell(1992)認為自我效能是指一個人對自己在某種特殊工作表現能力之預估，不同期望值通常會影響到個人所設立的目標水準，以及願意為目標所付出的努力，也會影響到個人所採取的行為、對任務的選擇及結果表現。因此，自我效能高者會促使其自信與積極的行為，通常能夠較主動解決學習遇到的困難，但若無法達到正面的結果卻不一定會終止行動，反而會嘗試加強自身的努力甚至嘗試去改變環境的限制；反之，自我效能低者則會傾向於放棄。本計劃受測者所採用 Sherer 與 Maddux(1982)所編制之量表題目，主要的目的是測量受試者在自評的一般性自我效能感。該量表已有多位研究者於研究中使用，代表具有一定水準之信效度。而本計劃也將於後續實證階段時，進行信效度之驗證。

2.3 正向心理學

正向心理學(positive psychology)是在幫助個人找到內在的心理能量，這樣的能量隨時可以面對困難、對抗挫折、掌控逆境。Panksepp(1998)認為過去研究者主要聚焦在負向心理對身心的影響，而目前的重心則在強調正向情緒。而正向心理學主要內涵包含了強調樂觀、強調正向情緒、強調正向意義、強調內在動機。Scheier 和 Carver(1985)根據自我調節論，對自我導向行為(self-directed behavior)進行系統性的研究，認為樂觀在目標導向處關鍵之地位。Fredrickson(2001)更進一步提倡正向心理學，並建立「擴大建立理論」(broaden-and-build theory)，說明歡愉、興趣、滿足、自信和愛等正向情緒，可以促進行為的方式，並能擴大人類短暫思考-行動的技能，有助於建立長期的資源。Frankl(1969)認為人可以透過實現創造性價值、經驗性價值、態度性價值來發現生命的意義。而信心(confidence)可使個人和他人分享新成果並展望未來更大的成就(Lewis, 1993)。本計劃將利用正向心理學概念，設計教學系統中之學習建議資料庫，適時適度的給予學生鼓勵與建議，並且依據不同程度、不同需求的學生給予不同的題目，建立其自信心。使學生能夠在遇到困難時，仍能保有正向情緒，不會輕易的放棄，並且能夠從中找出解決問題的方法。

2.4 Bloom 教育目標分類

Bloom(1956)提出認知領域教育目標分類(A taxonomy for educational objectives)，並將認知領域分成知識(Knowledge)、理解(Comprehension)、應用(Application)、分析(Analysis)、綜合(Synthesis)和評鑑(Evaluation)等六個層次。而 Anderson and Krathwohl(2001)則針對此分類提出了新的版本，並將教育目標分成知識向度和認知歷程向度。知識向度從「學習」的角度將知識類型區分為事實、概念、程序及後設認知等四類；認知歷程向度則從「思考」的角度將思考的認知層次區分為記憶、了解、應用、分析、評鑑與創造等六類，各分類皆包含若干次分類。

2.5 網路測驗

教育的目的在於引發學生行為改變，因此教師必須善用測驗來評量學生學習前後行為的改變，因此測驗扮演著重要的角色(林璟豐，民 90)。而測驗的目的在增進學習效果，所以在學習的各階段及擬定教學計畫時，必須將測驗納入成為整個教學過程中的一部份(陳英豪等，民 71)。而將電腦及網路應用於教學活動，進行電腦測驗及網路測驗是一個無法避免

的趨勢。電腦輔助測驗(Computer-Based Testing, CBT)是將傳統的紙筆作答轉移到電腦之中，讓學生藉由電腦螢幕閱讀考題、利用鍵盤或滑鼠來移動游標並點選答案。Alessi 與 Trollip(1991)指出，電腦輔助測驗在應用之上，具有選擇組合試題、易於產生試題、共享試題題庫等作用。以網路測驗所能夠達成的效果而言，它不僅只是施測的工具，同時也可以是教學的工具(周文正，民 87)。McCormack 及 Jones(1997)認為網路測驗能夠改善評量的程序和方法，因為網路測驗具備有節省時間、即時回饋、減少資源、保存記錄、更加便利等特性。此外，Khan(1998)認為測驗及教學實際在網路上進行時能夠提供的特色包括不受時空條件限制、適性化的環境、多元化的互動...等。若把 WWW 環境所建置的測驗系統與傳統紙筆測驗做比較，結果顯示網站基礎的測驗系統對於具有固定答案的是非題、單選題、複選題等題型之評量，仍然可以達到測驗等化的效果(楊亨利、應鳴雄，民 94)。

電腦自動從題庫中選取最適合受試者程度的試題來施測，根據適性選題策略判斷題目是否符合受試者能力水平，稱為電腦化適性測驗(Computerized Adaptive Testing, CAT)。而本計劃利用網路進行 CAT，使得學生獲得專屬於自己的試卷及學習建議診斷回饋，期望能提升學習成效。

3. 研究方法及步驟

3.1 研究方法

為了讓電腦能根據學習者的人格特質、測驗歷程資料、學習成就，本計劃發展一個具備學習者特質及測驗歷程分析的適性測驗系統(PPATS)，透過電腦自動選取合適每位學習者的適性試題的機制，維持學習者的學習動機與信心，並藉由適當的測驗回饋與學習建議診斷等測驗活動來影響的學習者的心理及行為反應，進而提升學習者學習動機與成效。本計劃現階段工作以發展系統及內部機制為主，並針對系統運作方式提出說明。對於 PPATS 所產生之學習成效影響，則列為下階段工作。

3.2 系統架構

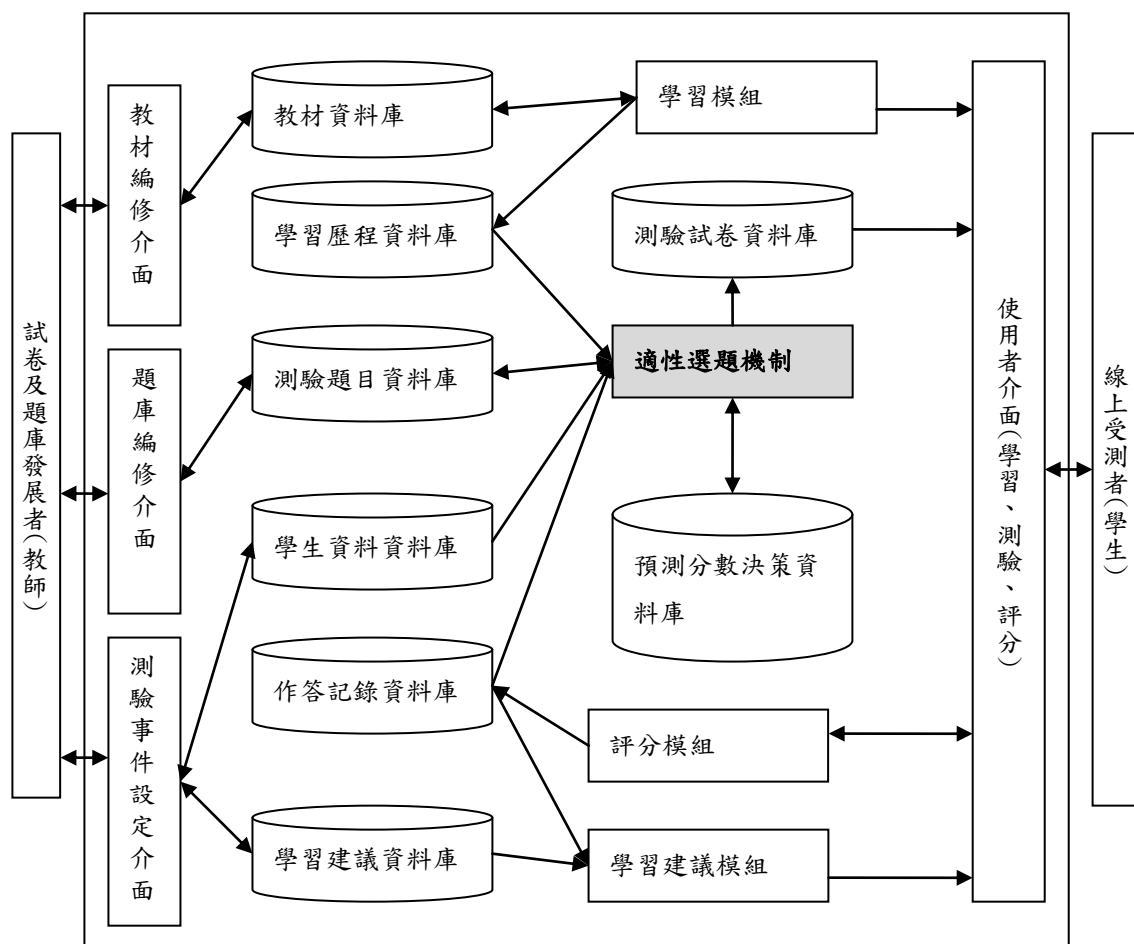


圖 1 PPATS 架構圖

本系統架構圖如圖 1 所示，其內容說明如下：

- A.教材與題庫編修介面：教師可在此功能選單進行新增、修改、查詢、刪除教材與題庫。
- B.測驗事件設定介面：教師可在此功能選單中進行新增、修改、查詢、刪除測驗事件，並可讀取學生資訊，其中包括學生人格特質、測驗結果，也可對學習建議進行編修。
- C.教材資料庫：儲存經處理之教材，以便系統進行讀取使用等功能。
- D.學習歷程資料庫：此區會記錄學生利用本系統進行線上學習及線上章節練習等行為，以供適性選題機制使用。
- E.測驗題目資料庫：將經由處理過之測驗題目放在同一資料庫，以供適性選題機制系統進行讀取使用等功能。
- G.學生資料資料庫：此區存放學生個人資料，包含人格特質等重要資料，以供適性選題機制使用。
- H.作答記錄資料庫：此區存放學生試卷作答紀錄，包含測驗分數及答對率等數據，以供適性選題機制使用。
- I.學習建議資料庫：存放系統會根據學生測驗結果所給予的學習建議。
- J.學習模組：學生登入後可利用此模組進行線上教材閱讀及線上章節練習等行為。
- K.測驗試卷資料庫：由於本系統是針對個人學習情況而給予不同試題，因此每位學生試卷內容皆不相同，故利用此資料庫儲存每位學生每次測驗之試卷內容。
- L.適性選題機制：此機制為本篇研究的重點，系統利用此機制產生專屬於每位學生的試卷，

其內容將於後續詳細介紹。

M.預測分數決策資料庫：為了維持並學生學習信心，系統會根據預測分數決策資料庫去決定下次試卷內容變化，其內容將於後續詳細介紹。

N.評分模組：學生可利用此模組去得知測驗結果，包含內容及作答紀錄。

O.學習建議模組：測驗完成後，學生可利用此模組獲得專屬於個人學習情況之學習建議。

P.使用者介面：學生登入後可利用此介面進行上述學習、測驗、評分等模組的行為。

3.3 PPATS 內建之選題演算法

PPATS 內建隨機及適性兩種選題模式，以下針對兩種選題之演算法進行說明。

3.3.1 隨機選題

教師設定考試事件選定測驗範圍後，PPATS 會依照題庫題目之各分類比例選題，例如設定某次測驗的試卷題目需求數為 n ，該出題範圍在題庫中的試題總題數為 N ，試題在 Bloom 3*5 的 15 類試題數量分別以 $N_1 \sim N_{15}$ 來表示，各分類出題數為 X_1 到 X_{15} 。 $x_i = n \times N_i / N$ 。 x_i 表示為 X_i 之期望值， x_i 先進行四捨五入運算決定初步 X_i ，其中若 $x_i > 0$ 且 $x_i < 1$ 時，則 $X_i = 1$ ，以確保題庫中既有的各類題型均會被選取，並能對學習者在各類題型的學習能力進行評量。若題目數超過或不足則利用期望值的概念，PPATS 會從 $\text{Max}(x_i)$ 的類型中，讓 $X_i = x_i \pm 1$ ，系統會反覆此動作直到符合要求為止。

3.3.2 適性選題機制

為了使 PPATS 能針對不同的學生自動選擇適性的試卷試題組合，本計劃之系統設計及運作過程需要透過人格特質與試題難度分析、Bloom 認知分類等概念來進行演算法之設計。本計劃提出之適性選題機制，在選取適性試題時將依據以下六種分析功能來進行。

A. 人格特質分析:本計劃根據學習者前幾次的測驗成績及其所具備之人格特質，而給予不同平均難度之試卷題目。根據古典測驗理論，難度表示試題被答對的人數百分比，其公式為 $DP=R/N$ ，其中 DP 表示難度， N 為全部受測者人數， R 為答對該題目人數。而試卷平均難度則表示整份試卷題目之平均難度水準。本系統在人格特質分析中，將依據學習者在自我效能及挫折容忍力量表的填答結果，將每位受測者歸類至 A~D 四種類型中的其中一種。其中 A 型人格代表學習者的挫折容忍力高，自我效能高；B 型人格代表學習者的挫折容忍力高，但自我效能低；C 型人格代表學習者的挫折容忍力低，自我效能高；D 型人格代表學習者的挫折容忍力低，自我效能低。本計劃針對學習者人格類型，設計了決策樹，以使不同特質的學習者能夠依據學習狀況，而在試題內容上獲得不同的變動範圍。

B. 試題難度分析：系統隨機選題得到之試卷可算出平均試卷難度(ED_i)，難度值越高表示測驗越簡單；難度值越低表示測驗越困難， t 則表示為測驗的時間序列。而 $ED_i = \text{各題難度總和} / \text{測驗題目數 } n$ ，每次測驗難度 ED_i 照人格分類組別根據決策樹改變。而單次測驗答對率(CB_i)=Bloom 分類 i 答對題數/Bloom 分類 i 題目數 X_i ，又考慮每次測驗學生學習及作答情況，因此在適性選題答對率參數(TCB_i)的計算上採取比重的觀念，較接近此次測驗的歷史作答記錄將採用較高的比重，其公式(1)如下，其中 $X_{i(t)}$ 表示第 t 次測驗時 Bloom 分類 i 測驗題數：

$$TCB_i = \frac{X_{i(t-3)} * CB_{i(t-3)} * 2 + X_{i(t-2)} * CB_{i(t-2)} * 2^2 + X_{i(t-1)} * CB_{i(t-1)} * 2^3}{X_{i(t-3)} * 2 + X_{i(t-2)} * 2^2 + X_{i(t-1)} * 2^3} \quad (1)$$

- C. Bloom 認知分類之試題類型分析:由於後設知識通常不列入正式的課程評量中，而創造層次的試題也不易透過線上測驗系統之是非題、選擇題等題型來評量，因此本計劃僅針對目前線上測驗系統能自動正確評分的基本題型進行試題分析。所以本計劃中僅採用 Bloom 認知分類在「知識向度」上的事實知識、概念知識、程序知識等三項，而在「認知歷程向度」則採用了記憶、了解、應用、分析、評鑑等五個層次，共將試題區分為 3×5 的十五種類型。由於每個學習者在各認知領域題型的能力不同，因此本計劃將會依據學習者前次測驗結果及人格特質，同時考量試題難度，而透過選題機制演算法來調整下次測驗時提供給受測者的各類型試題比例。
- D. 測驗結果分析：根據學生測驗結果對其進行分析，計算預期分數 $FS_{(t)}$ ，預期分數為估算下次學生可能得分。使用公式(2)如下：

$$FS_{(t)} = X_{i(t)} * TCB_i * s \quad i=1.2...15 \quad (2)$$

TCB_i 為 Bloom 分類 i 答對率， $X_{i(t)}$ 為第 t 次時 Bloom 分類 i 測驗題數、 s 為單題配分。系統會根據決策表得知該學生預測分數，根據預測分數的增減來達成準確增加學生分數，使其信心度上升。由於每份試卷難度不一，成績計算若直接採計原始分數有失公平，因此該學生之真分數則利用下列公式(3)轉換，用於評量最後之學習成績。

$$(1.5 - ED_t) * OS_t = RS_t \quad (3)$$

ED_t 表示該次測驗之試卷平均難度、 OS_t 表示原始分數、 RS_t 表示真分數。根據古典測驗理論，一份好的試卷平均難度應為 0.5，故將公式中之參數設定為 0.5。

- E. 學習歷程分析：根據學生線上學習的歷程，紀錄所點選閱讀過的章節，而當學生點閱章節之後，會依照學生之學號給予試題題庫中對應的題目作為練習，練習結果也會存入資料庫，作為出題判斷的依據之一。此外，由於章節練習題目已事先曝光，因此選題時暫不列入，留待提升學生分數及信心使用。
- F. 出題頻率分析：根據題庫內容題目所出過之頻率，遇到相同 Bloom 分類題目時，優先考慮出題頻率低之題目。

3.3.3 適性選題機制決策表及選題規則

根據 3.3.2 適性選題分析機制，再利用適性選題決策表決定測驗題目。決策表判斷依據為人格特質 P 、上次測驗原始成績 $OS_{(t-1)}$ ，根據數據來決定學生下次測驗之預測分數及難度變化。又考量學生因特殊情況使得分數大幅度改變，因此將近兩次成績差距 $OS_{(t-2)} - OS_{(t-1)} = OS_d$ 列入決策原則，決策表如下表一所示。在 S_{ZO} 中 1 表示分數進步；0 表示分數退步、 FS 表示預測分數、 BD_{ZO} 的 1 表示增加難度值(降低測驗難度)；0 表示降低難度值(增加測驗難度)。

表一、決策表

| P | $OS_{(t-1)}$ | OS_d | S_{ZO} | FS | $BD_{i(t)}$ | BD_{ZO} |
|-------|--------------|--------|----------|----|-------------|-----------|
| A 型人格 | 59 | 10 | 1 | 65 | 0.1 | 1 |

| | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| B 型人格 | 79 | 30 | 1 | 80 | 0.05 | 1 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| C 型人格 | 89 | 100 | 1 | 95 | 0.1 | 0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

從公式(2)可得知，預測分數決定後，其值會跟隨題目難度及出題數改變，PPATS 會根據難度來調整選題，決定該 Bloom 分類 i 難度為 $BD_{i(t)}$ ，取最接近其值的題目，若是降低試卷難度則先取最接近 $BD_{i(t)}$ 且難度較低之題目 X_n ，再取最接近 $BD_{i(t)}$ 且難度較高之題目 X_{n+1} 一題；增加難度則反之，如圖 2 所示。

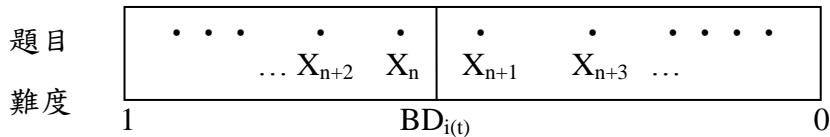


圖 2 選題機制難度選題規則

適性選題時先不考慮學生練習過題目，但若學生之 $OS_d < 60$ ，表示未達及格標準，才將學生練習過題目列入優先選題考量。根據決策表調整難度後，利用公式(2)計算其預測分數，若計算出來的值與決策表中預測分數相差 5 分以內，則至此決定試卷內容。而若計算出來的值與預測分數相差 5 分以上，則利用開始進行出題數改變，若是要增加難度則要減少 $Max(TCB_i)$ 題目數 $MaxX_i$ ，將 $MaxX_i - 1$ ，增加 $Min(TCB_i)$ 題目數 $MinX_i$ ，將 $MinX_i + 1$ ，題目增減完後進行難度運算，依此類推，並配合適性選題機制的五種分析，使得難度趨近於調整後的 ED_i ；降低難度則反之，照此來選出下次測驗最適合該學生的題目。作答紀錄及 ED_i 會根據每次測驗完成後採取累積的方式進行更新，並儲存於學生資料資料庫中，以便後續測驗使用。

3.3.4 學習建議

適性選題測驗後學生可獲得學習診斷建議，內容為學生 Bloom 各分類知識作答情況統計，包含針對該次測驗及縱觀所有測驗統計比較，並給予適當建議，期望學生經由學習建議而能對自己較不擅長的知識類型做準備，並針對不同人格特質，利用正向心理學觀念，給予適合學生之建議敘述，鼓勵學生向上學習。其演算法規則如下表二所示。其中 P 表示該學生人格特質分類 A~D、Type 表示各 Bloom 分類知識向度名稱、Kind 表示作答情況，共可分四種情況，0 表示 $CB_i < 0.5$ ；1 表示 $Max(TCB_i)$ ；2 表示 $Min(TCB_i)$ ；3 表示 $CB_i > 0.8$ 、Msg 則為告知的學習建議訊息內容。

表二、學習建議表

| P | Type | Kind | Msg |
|-------|----------|------|---------------------|
| A 型人格 | 事實知識記憶向度 | 0 | 多熟讀課本內容並記憶。 |
| ... | ... | ... | ... |
| B 型人格 | 事實知識了解向度 | 1 | 在您整個答題狀況屬於良好，可繼續保持。 |
| ... | ... | ... | ... |

| | | | |
|-------|----------|-----|--|
| C 型人格 | 程序知識記憶向度 | 2 | 在您整個答題狀況中表現較差，不過別氣餒，可多花時間在記憶課本內流程性的問題，一定會有所進步。 |
| ... | ... | ... | ... |

3.4 系統使用情境

PPATS 其各元件功能使用情境，分為教師使用、選題機制及學生使用來介紹。

- A. 教師使用：教師登入後可利用教材編修介面及題庫編修介面進行線上教材及測驗題庫之更新，本系統重點在於測驗事件介面，教師可設定藉由此介面設定測驗事件資料，使學生登入後進行線上測驗。
- B. 選題機制：教師設定測驗事件後，選題機制會讀取學生資料資料庫，得到學生人格特質分類及先前測驗結果資料，產生學生的測驗試卷。
- C. 學生使用：學生登入後可利用學習模組進行線上教材閱讀，並於教材閱讀結束後得到閱讀章節的練習題，進行線上練習，練習結果資料會存入學習歷程庫，作為選題機制的參數；當教師設定測驗事件後，學生便可進行線上測驗的功能，根據適性選題機制得到屬於自己的試卷，測驗結束後會依照實驗組別給予學習建議，並且將資料存入學生資料資料庫，作為選題機制的參數。

3.5 系統成效評估

本計劃針對演算法機制與系統功能進行成效評估，並透過北部某大學資管系 6 位修習企業資源規劃之學生進行初期系統成效評估，並產生 SE₀₀₁-SE₀₀₅ 的五次測驗資料。經由觀察每位學生對於演算法導出的適性試題，所做出的各種測驗反應，而進行 PPATS 的適性試題選取機制與建議能力評估。以下採用學生 S₁(人格特質分組為 A 型人格)於測驗後所獲得的資訊為例來進行系統成效說明。

- A. 作答狀況：此區會顯示該學生各 Bloom 分類答題情況，並利用圓餅圖表示，以該生第一次測驗 SE₀₀₁ 為例；測驗 SE₀₀₁ 試卷內容：總考題數 40 題，難度 0.5，其作答狀況如下圖 3 所示，該圖呈現了學生 S₁ 在 SE₀₀₁ 中共考了 40 題試題，其中僅包含 Bloom 共 15 種分類中的 5 類試題，在事實知識-記憶向度的題數為 14 題，作答情況答對題數為 10 題，答錯題數為 4 題；而概念知識-分類向度則僅有 1 題，且並未正確回答。測驗結果之原始分數為答對題數*單題配分=26*2.5=65 分。

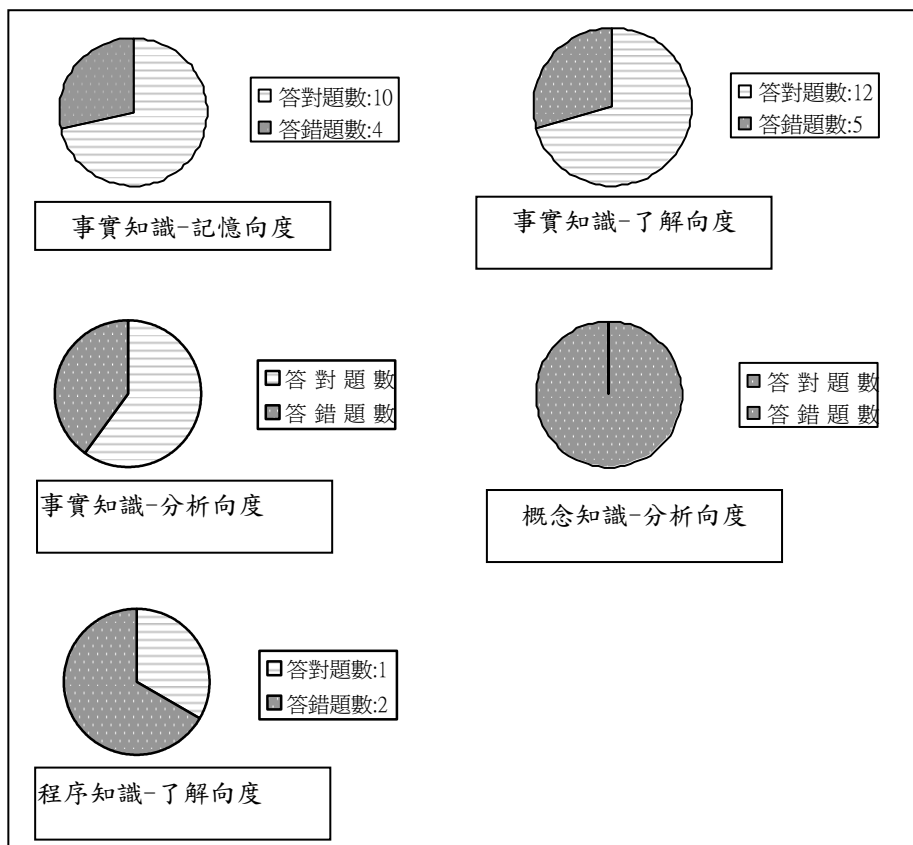


圖 3 學生 S₁ SE₀₀₁ 作答紀錄

B. 適性選題機制運作：PPATS 根據學生 S₁ 在 SE₀₀₁ 測驗結果，選取學生下次測驗 SE₀₀₂ 試卷內容。根據下表三決策表內容，首先判斷學生 S₁ 人格分類為 A 型人格，OS_d 為 NA 表示上次測驗為第一次測驗，故無兩次測驗分數差距，則可知 SE₀₀₂ 預測分數為 75 分，且難度應降低 0.05(代表難度值增加 0.05)，從 0.5 轉變為 0.55。難度係數設定完成後，系統便開始利用選題機制難度規則選題及公式(2)預測分數(FS)計算，決定 SE₀₀₂ 試卷內容。

表三、學生 S₁ SE₀₀₁ 至 SE₀₀₂ 決策表內容

| P | OS _(t-1) | OS _d | Szo | FS | BD _{i(t)} | BD _{zo} |
|-------|---------------------|-----------------|-----|----|--------------------|------------------|
| A 型人格 | 79 | NA | 1 | 75 | 0.05 | 1 |

首先利用選題機制難度規則決定 Bloom 各分類題目數，依序為事實知識-記憶向度 13 題、事實知識-了解向度 21 題、事實知識-分析向度 3 題、概念知識-分析向度 1 題及程序知識-了解向度 2 題，利用公式(2)預測學生作答 SE₀₀₂ 試卷，可獲得分數為 $13*0.714*2.5+21*0.764*2.5+3*0.6*2.5+1*0.0*2.5+2*0.33*2.5=69.48$ 分，與決策表設定之預測分數 75 分差距為 5.52 分，大於系統設定的 5 分可接受範圍，因此開始進行題目數上的增減。首先考慮 $Min(TCB_i)$ 之題目數， $Min(TCB_i)$ 為答對率 0 之概念知識-分析向度，但因其題目數僅有一題，因此改為減少答對率 0.33 之題目數，減少為 1 題，增加 $Max(TCB_i)$ 之事實知識-了解向度題目數為 22 題。而經過題目數改變後之預測分數為

$13*0.714*2.5+22*0.764*2.5+3*0.6*2.5+1*0.0*2.5+1*0.33*2.5=70.55$ 分，達到系統設定可接受的範圍，至此決定第二次測驗 SE₀₀₂ 試卷內容。

- C. 學習建議診斷：學生 S₁ 進行測驗 SE₀₀₂ 後，PPATS 根據學生作答情況而給予相對應的學習建議診斷，包含針對單次測驗及縱觀測驗比較，以該生在第一次測驗 SE₀₀₁ 與第二次測驗 SE₀₀₂ 為例，該生之作答記錄與學習建議如圖 4 所示，圖 4 左半部顯示學生 S₁ 在 Bloom 各向度答對率情況，可得知該生在 SE₀₀₂ 答對率高於 SE₀₀₁；圖 4 右半部顯示系統根據學生 S₁ 作答情況，從學習建議表中抓取資料，根據正向心理學給予鼓勵與適合該學生之學習建議訊息。

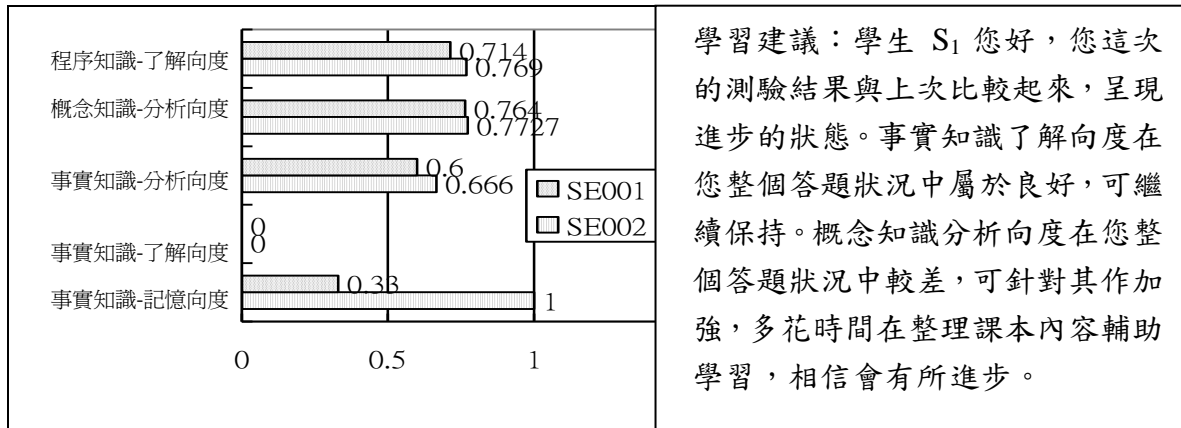


圖 4 學生 S₁ SE₀₀₁ 至 SE₀₀₂ 作答紀錄與學習建議

- D. 學習建議比較：PPATS 會根據不同人格特質，而給予適合該學生之學習建議敘述，以學生 S₁ 至學生 S₄ 為例，學生 S₁ 為 A 型人格、學生 S₂ 為 B 型人格、學生 S₃ 為 C 型人格、學生 S₄ 為 D 型人格，假設四者在測驗 SE₀₀₁ 至 SE₀₀₂ 作答情況相同，則四者所得到之學習建議如表四所示。A 型人格所獲得之建議多為期許能繼續進步，並且給予適當的鼓勵與刺激；B 型人格之自我效能較低，因此針對其測驗結果會多加督促；C 型人格之挫折容忍力較低，因此建議語句多採取鼓勵敘述；D 型人格自我效能及挫折容忍力都較低，因此學習建議綜合 B 型人格及 C 型人格之敘述，給予適當督促及鼓勵。

表四、學習建議範例表

| 學生編號 | 人格特質 | 學習建議內容 |
|----------------|-------|---|
| S ₁ | A 型人格 | 學生 S ₁ 您好，您這次的測驗結果與上次比較起來，呈現進步的狀態，希望下次會更進步，相信您可以的。事實知識了解向度在您整個答題狀況中屬於良好，可繼續保持。概念知識分析向度在您整個答題狀況中較差，可針對其作加強，多花時間在整理課本內容輔助學習，相信會有所進步。 |
| S ₂ | B 型人格 | 學生 S ₂ 您好，您這次的測驗結果與上次比較起來，呈現進步的狀態，但不能鬆懈，還是要繼續保持喔。事實知識了解向度在您整個答題狀況中屬於良好，希望 |

| | | |
|----------------|-------|--|
| | | 可以繼續保持。概念知識分析向度在您整個答題狀況中較差，可針對其作加強，多花時間在整理課本內容輔助學習，相信會有所進步。 |
| S ₃ | C 型人格 | 學生 S ₃ 您好，您這次的測驗結果與上次比較起來，呈現進步的狀態。事實知識了解向度在您整個答題狀況中屬於良好，要繼續保持喔。概念知識分析向度在您整個答題狀況中較差，可針對其作加強，多花時間在整理課本內容輔助學習，相信一定會增加學習成效。 |
| S ₄ | D 型人格 | 學生 S ₄ 您好，您這次的測驗結果與上次比較起來，呈現進步的狀態，但不能鬆懈，還是要繼續保持喔，相信您一定可以持續進步的。事實知識了解向度在您整個答題狀況中屬於良好，要繼續保持喔。概念知識分析向度在您整個答題狀況中較差，可針對其作加強，多花時間在整理課本內容輔助學習，相信一定會增加學習成效。 |

3.6 先導實驗

3.6.1 先導實驗受測樣本

先導實驗受測樣本為新竹市某大學修習「ERP 企業資源規劃」課程學生，兩班級共計 112 人，而為了檢測系統效能及選題演算法缺失，因此全體學習者之選題機制皆採用適性選題機制。其中歷時 4 次測驗，每次測驗時間為 50 分鐘。

3.6.2 先導實驗流程

系統建構完成後，便開始進行為期半學期之先導實驗。實驗流程如下圖 6 所示，詳細說明如下。

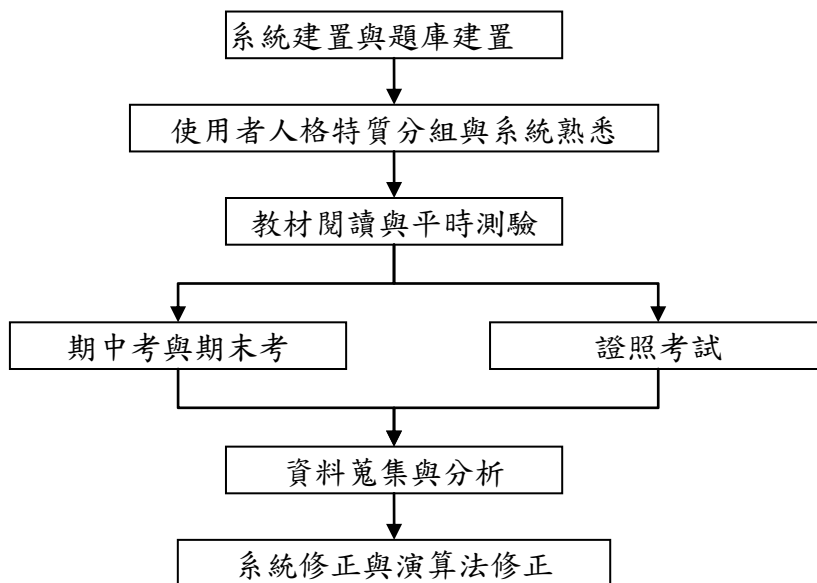


圖 6 先導實驗流程圖

- A. 系統建置與題庫建置：實驗修課科目為「ERP 企業資源規劃」，考取證照名稱為「ERP 初階規劃師」，因此先針對該科目進行系統建置，包含修課班級、教材以及測驗等建置；也針對該科目題庫進行 Bloom 分類，其各向度題目數如表五所示。

表五 先導實驗題庫數

| 知識向度 (學習) | 認知歷程向度(思考) | | | | |
|--------------|------------|------|------|------|------|
| | 1 記憶 | 2 了解 | 3 應用 | 4 分析 | 5 評鑑 |
| A.事實知識 | 158 | 336 | 1 | 47 | 1 |
| B.概念知識 | 14 | 178 | 2 | 49 | 4 |
| C.程序知識 | 2 | 35 | 0 | 4 | 0 |

- B. 使用者人格特質分組與系統熟悉：初次登入本系統，將會進行人格特質分析，利用問卷將人格特質分為 A~D 四類，並使使用者熟悉本系統操作。
- C. 教材閱讀與平時測驗：使用者在平時可登入系統進行教材閱讀之動作，並可針對各章節進行練習，而教師可依照進度設定測驗事件，此時全部學習者採用適性選題機制，使學習者進行測驗，學習者在測驗後將會獲得學習建議與學習診斷。
- D. 期中考與期末考：使用者會依照教師所安排之學習進度，進行期中測驗考試與期末測驗考試。
- E. 證照考試：經過一學期的系統學習與操作，學習者在期末將會進行「ERP 初階規劃師」之證照考取。
- F. 資料蒐集與分析：經由一學期的實驗過程，得知適性選題演算法仍有缺失，其中最嚴重的問題便是，由於演算法的設計，使得整份試卷難度將會過度集中，試題都將會集中於某一階層難度，造成部分試題無法被選取，曝光率偏低。
- G. 系統修正與演算法修正：進行系統維護修正與演算法修正之行為。

3.6.3 適性選題演算法規則修正

經由先導實驗後得知，原先設計之適性選題演算法會產生一問題，即是經由決策表決定出來之難度去進行選題動作，則可能會發生相同題目挑選次數過高的現象，而使得部分題目無法被挑選到，甚至或產生整份試卷難度值過於集中在某一難度的情況，而為了改正此問題，在演算法修正版中，加入了隨機選題的概念，將原本的適性選題機制加入 50% 的隨機選題機制，使得題目分配更為均勻，適性選題演算法則同 3.3 的說明。如圖 7 所示。

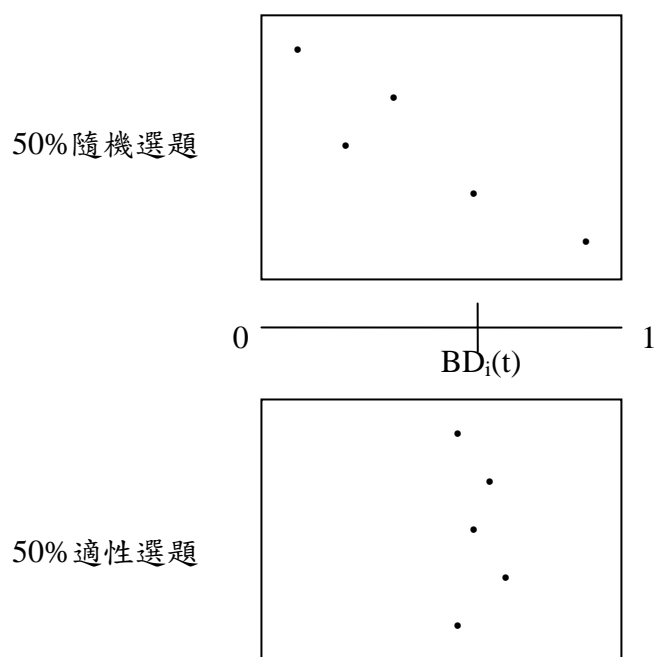


圖 7 改良版選題演算法

3.7 正式實驗

3.7.1 正式實驗樣本

本研究之正式實驗進行時間為半學期，期初先利用先備知識將學生分為實驗組與對照組，並於初次登入系統時進行人格特質分類，其分組內容資料如表六所示。總計實驗組 36 人，包含 A 型人格特質者 14 人、B 型人格特質者 7 人、C 型人格特質者 7 人以及 D 型人格特質者 8 人；對照組因學期中有受測者退選該科目，因此人數為 33 人，包含 A 型人格特質者 11 人、B 型人格特質者 8 人、C 型人格特質者 9 人以及 D 型人格特質者 5 人。

表六 實驗分組人數一覽

| 實驗組 | | 對照組 | |
|-------|----|-------|----|
| A 型人格 | 14 | A 型人格 | 11 |
| B 型人格 | 7 | B 型人格 | 8 |
| C 型人格 | 7 | C 型人格 | 9 |
| D 型人格 | 8 | D 型人格 | 5 |
| 總和 | 36 | 總和 | 33 |

3.7.2 正式實驗流程

正式實驗流程會先經過一次先備知識測驗，用以區分組別，而正式測驗共經過三次，實驗組及對照組於測驗一時皆使用隨機選題，用以獲得學習者在各 Bloom 向度之作答情

況，且實驗組在測驗後可獲得包含正向心理學及 Bloom 向度之適性學習建議，而對照組得到一般性學習建議，測驗一目的在於檢驗先備知識測驗分組是否正確；測驗二時實驗組使用適性選題機制，對照組使用隨機選題機制；測驗三時實驗組及對照組使用統一教師出題機制，目的在於檢驗實驗組經由本系統之適性演算法設計及測驗流程，是否可以有效提升學習者學習成效。如圖 8 所示，用以蒐集學生測驗資料以進行分析，驗證本系統對於學生學習成效之影響。三次測驗題目數皆為 40 題，測驗時間為 50 分鐘。

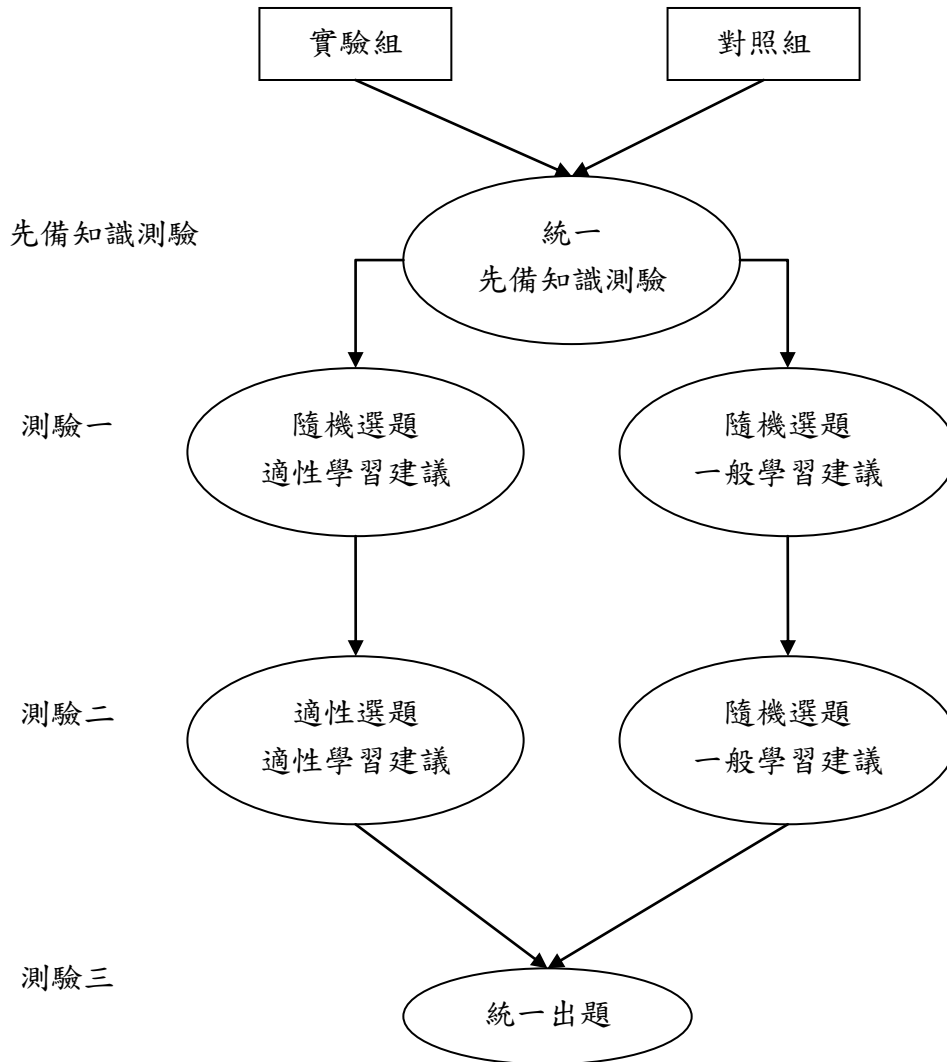


圖 8 正式實驗流程圖

3.8 資料分析

本章節針對正式實驗結果進行資料分析，包含研究假說與資料分析。

3.8.1 研究假設

為了驗證系統對於學習成效的提升有所幫助，本實驗提出一研究模型及設計假說來驗證，以下分別詳細介紹研究模型與假說。

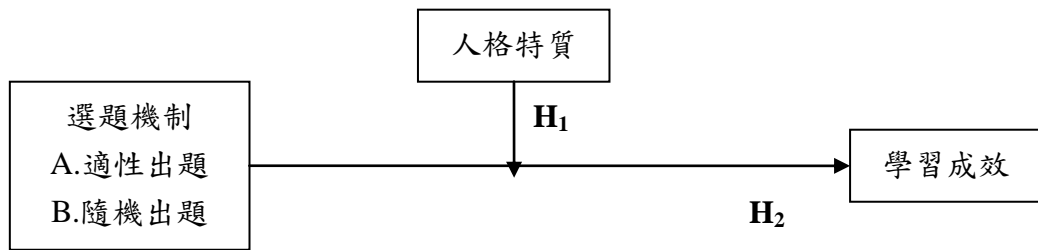


圖 9 研究模型圖

本研究之主要目的在於探討適性化選題機制與隨機選題機制(自變數)對於使用者學習成效(因變數)改變的影響，其中人格特質為干擾變數。

H₁：在操作系統的測驗過程中，人格特質的不同(干擾變數)對於學習成效並無顯著差異。

期望學生透過系統操作進行測驗活動，在學習成效上不因人格特質的不同而有所差異。由於本系統之決策表設計有考量使用者人格特質，將人格特質列入決策表之參考依據，為了使具有不同人格特質之學生，在使用本系統時皆能獲得具有相同效能之回饋。

H₂：不同選題機制對學習成效並無顯著差異。

經由半學期的系統操作及平時測驗使用系統經驗累積，實驗組利用適性選題演算法及學習建議建立學習者信心及培養學習興趣，對照組則無此機制。而使用不同選題機制之學習者，經過系統操作及測驗活動經驗累積，若是面對同一份試題時，在學習成效上無顯著差異。

3.8.2 正式實驗資料蒐集

經過半學期正式實驗，蒐集學生測驗成績如表七所示。其中學生編號同時代表該學生之人格特質類型，如 A1 表示為實驗組 A 型人格特質學生第一號，b3 表示對照組 B 型人格特質第三號；而測驗成績皆經過真分數公式轉換，以示公平，不會因測驗難度而影響成績。

表七 學生測驗分數

| 實驗組 X | | | | 對照組 Y | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 學生 編號 | 測驗一 成績 | 測驗二 成績 | 測驗三 成績 | 學生 編號 | 測驗一 成績 | 測驗二 成績 | 測驗三 成績 |
| A1 | 81.2 | 95.72 | 87.5 | a1 | 67.45 | 59.55 | 85 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

3.8.3 正式實驗資料分析

經由實驗過程，蒐集資料後利用 ANCOVA 分析，探討組別與人格特質對成績的影響，怕先備知識影響實驗結果，因此將先備知識測驗設為共變數。實驗資料如表八所示，而觀察表九可以得知，在先備知識 S0 的 p 值為 0.156，不顯著，表示先備知識對於測驗成績無顯著影響，而針對人格特質的 p 值為 0.926，不顯著，同樣可將人格特質之影響排除，接受 H₁：在操作系統的測驗過程中，人格特質的不同(干擾變數)對於學習成效並無顯著差異。

表示透過本系統的建構與實驗流程，人格特質將不會造成影響，經過適性演算法之設計，針對不同人格特質之學生所給予適合該學生試題難度及預測分數，能夠有效的針對各種人格特質學生之需求。

觀察群組之 p 值為 0.008，具有顯著性，表示兩組在成績上有顯著差異，拒絕 H₂：不同選題機制對學習成效並無顯著差異。實驗群組對於分數有顯著的差異，且觀察表十得知，實驗組分數明顯優於對照組，故可推論透過本系統，無論是具有何種人格特質的學生，使用適性選題機制對於學習成效能夠有顯著的提升。不因人格特質之不同，而在操作本系統時會受到影響，具備各種人格特質之學生，透過適性選題演算法的幫助，皆能提昇學習成效。

表八 Between-Subjects Factors

| | Value Label | N |
|------|-------------|----|
| 組別 | 實驗組 | 36 |
| 組別 | 對照組 | 33 |
| 人格特質 | A | 25 |
| 人格特質 | B | 16 |
| 人格特質 | C | 16 |
| 人格特質 | D | 13 |

表九 Test of Between-Subjects Effects

Dependent Variable：測驗三分數

| Source | df | Mean Squares | F | Sig | 顯著性 ($\alpha < 0.05$) |
|--------|----|--------------|-------|--------|----------------------------|
| 先備知識 | 1 | 461.417 | 2.067 | 0.156 | 不顯著 |
| 實驗組別 | 1 | 1687.90 | 7.562 | 0.008* | 顯著 |
| 人格特質 | 3 | 34.735 | 0.156 | 0.926 | 不顯著 |

表十 Estimates

Dependent Variable：測驗三分數

| Group | Mean | Std. Error | Lower Bound | Upper Bound |
|-------|--------|------------|-------------|-------------|
| 實驗組 | 77.621 | 2.595 | 74.429 | 82.813 |
| 對照組 | 67.298 | 2.720 | 61.856 | 72.739 |

4. 結論

本計劃主旨在於發展一針對人格特質及學習狀況之適性化測驗系統，PPATS 會提供學習改進建議的個人化測驗回饋，以協助學習者瞭解自己在哪些知識類型及認知層次試題上的學習需要改進，並對學習弱點進行加強，以增進學習成效建議其加強，期望能輔助學生學

習。藉由電腦依照每位學習者的學習程度及人格特質，自動從題庫選取能維持及建立學習者信心的試卷試題，並利用「因材施教測」及「測驗引導學習」的概念，引發學習者的興趣與信心。

並透過適性選題機制、測驗歷程分析及人格特質，提供學習改進建議的個人化測驗回饋，以協助學習者瞭解自己在哪些知識類型及認知層次試題上的學習需要改進，並對學習弱點進行加強，以增進學習成效。圖 10 為學生 S₁ 模擬測驗 SE₀₀₁ 至 SE₀₀₅ 之分數曲線，經由公式(3)轉換，可知學生 S₁ 之真分數呈現成長趨勢，這也正是未來實驗中期望看到的數據。

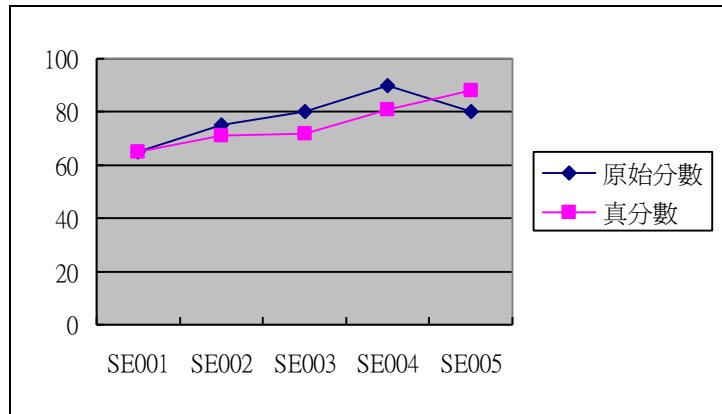


圖 10 學生 S₁ 分數轉換

由於資訊科技的發達，使得電腦變成人們生活中不可或缺的一部分，而利用電腦為基礎之數位學習也因此蓬勃發展。然而現存大多數的數位系統皆為單純利用數位教材、介面及一般性測驗來輔助學生學習，這樣的方式除了便利性及降低教師負擔外，還能具有更大的發展空間，因而有了適性化學習系統的產生。本研究便是以此為立足點，發展一個以人格特質及正向心理學為基礎之電子化適性測驗系統，突破以往的觀點，將學生測驗情況列入演算法的參考依據，並透過系統中適性演算法設計，以能夠維持學生學習動機與信心，並進而提升學習成效。

透過為期半學期之實驗，並經由資料分析驗證，發現使用適性選題演算法之實驗組學生，在學習成效上有明顯的優於使用一般隨機選題演算法之對照組學生，且其成效不因人格特質的不同而有所差異，各種人格特質的學生在使用 PPATS 後皆能有效的提升學習成效。也證明了 PPATS 之適性選題演算法對於提升學習者之學習成效有顯著的影響與改變，也肯定了正向心理學及人格特質用於學習上的可行性。將正向心理學與人格特質之概念用於學習上可明顯的幫助學生學習，並透過自我效能與挫折容忍力的掌握，控制測驗試題之難度，經由測驗建立學習者信心，使學習者不再畏懼考試，並且藉由具有正向意涵之學習建議與鼓勵培養學習興趣，主動積極參與學習，進而提升學習成效。

在學習的過程中，能夠利用測驗檢驗學生學習成效，但測驗還包含有更廣泛的意義，也就是如何發展出「測驗引導學習」之效果，透過測驗的過程與獲得的回饋，輔助學習者學習。PPATS 除了提昇學習成效之外，也能降低教師負擔，輔助教師對學生進行個別化的輔導。

傳統教學大多只是將測驗視為考核學生學習狀況，並給予學生分數等地用，然而經由本實驗發現，測驗可以不單單僅是一個分數，並能將其運用在建立學習者學習信心及培養

學習興趣，透過給予適合學習者的測驗試題，使其得知自身能力及優缺點，更能輔助學習者學習。

根據本實驗結論，對於未來教育之發展，提出以下三點建議：

- 一、測驗回饋的必要性：測驗後學習者除了分數之外，還需要獲得額外回饋，包含對測驗作答紀錄之分析、各分類知識向度解析等。
- 二、個人化適性測驗的可行性：經由本研究之假說驗證可以發現，個人化測驗可以幫助學生學習，並且能引發測驗引導學習之概念，使學習者不會因為試題難度的不適合，而畏懼考試，甚至害怕學習。
- 三、適時的鼓勵與激勵學生：利用電子化適性測驗系統能夠針對個人情況，並透過隱含正向心理學意義的學習建議，能夠有效的建構學習者學習信心，學習者對於教師或是系統所給予的鼓勵與激勵會有所回應，能夠建立其學習興趣。

5.計畫成果自評

本計劃目前在初期已經完成許多預期之工作目標，並說明預期達成之各項目標與實際完成的成果。

- (1) 已建立完成一個一般性線上學習雛形系統，用以確保本計劃之系統具備基本的學習與測驗功能。
- (2) 完成 1200 題企業資源規劃認證題庫之建立，後續將能持續進行實驗，並模擬測驗的真實性與完整性。
- (3) 已邀請專家針對 1200 題試題，進行各試題在 Bloom 認知領域各能力向度的歸屬判定。
- (4) 已編製本計畫所使用的人格特質、自我調節與正向心理指標的量表工具，並對參與實驗的學習者進行調查。後續將於 99 年 6 月底取得學習者的人格特質與正向心理指標之數據資料。
- (5) 已完成「形成性評量適性選題機制」的雛形系統。
- (6) 已進行正向心理學為基礎之形成性評量適性選題機制成效評估。

目前本計劃之相關成果已發表在以下期刊及研討會論文中：

(1)期刊發表

- A. Ying, Ming-Hsiung, Huang, Shao-Hsuan and Wu, Luen-Ruei (Dec. 2010), "An Item Selection Strategy Based on Association Rules and Genetic Algorithms", *Journal of Software*, Vol. 5, No.12, pp.1378-1383. (EI)
- B. Ying, Ming-Hsiung and Huang, Hao-Hsuan (Mar. 2011), "Item Selection Strategic via SocialNetwork Analyze", *International Journal of Digital Content and its Application (JDCTA)*, pp.333-342. (EI)

(2)研討會發表

- A. Ying, M.H., Huang, S.H., Wu, L.R.(2009.12.09), "Item Selection Strategy Based on Association Rules and Genetic Algorithms", *ICIC 2009 - Fourth International Conference on Innovative*

Computing, Information and Control, Session C08: Intelligence Applications for E-services-04, p1-5. (EI)(地點: Kaohsiung, Taiwan)

- B.** 應鳴雄、黃紹軒(2010年11月26日), "以基因演算法發展多目標之試卷選題策略", 2010 電腦與網路科技在教育上的應用研討會, Session B:4, p1-5. (地點: 新竹-中華大學國際會議廳)
- C.** Ying, Ming-Hsiung, and Huang, Hao-Hsuan (2010.08.16-18), "Item Selection Strategy via Social Network Analyze", The 6th International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management (NCM 2010), Seoul, Korea, pp. 727-732. (EI)
- D.** 應鳴雄、黃浩軒(2011年1月18日), "以社會網絡技術提供適性測驗系統選題策略的修正方向", 2011年國際ERP學術及實務研討會, pp.1471-1481. (地點: 台北, 德明財經科技大學, 中華民國企業資源規劃學會及德明財經科技大學主辦)

參考文獻

中文部份：

1. 于建忠, 民 92, , 逆境商修煉: 戰勝逆境的十二堂必修課, 台北市: 希代。
2. 王夢萍, 民 94, 每個孩子都要學習的 50 堂挫折課, 台北市: 宇河文化。
3. 李允中、王小璠、蘇木春, 模糊理論及其應用, 全華科技圖書, 台北。
4. 周文正, 民 87, , 「WWW 上電腦輔助測驗系統之研製」, 第七屆電腦輔助教學研討會。
5. 林進材, 民 88, 教學理論與方法。台北: 五南。
6. 林璟豐, 民 90 年 6 月, 全球資訊網測驗題型之研究, 國立師範大學工業科技教育研究所碩士論文。
7. 林寶山, 民 92, 實用教學原理, 台北市: 心理出版社。
8. 洪慧芳, 民 93, R. Brooks & S. Goldstein 著, 挫折復原力(The power of resilience), 台北市: 天下。
9. 陳英豪、吳裕益, 民 71, 測驗的編制與應用, 台北: 偉文出版社。
10. 陳年興、王逸洪, 民 95, 網路重要觀念與小組同步合作學習模式探討, 教育研究月刊, 第一百二十五期: 74-92 頁。
11. 馮克芸、陳世欽, 民 92, 培養小孩的挫折忍受力, 台北市: 天下。
12. 繆敏志, 民 83, 工作壓力之理論基礎與模式及其管理方法, 中國行政, 第五十三期: 23-28 頁。
13. 張春興, 民 95, 張氏心理學辭典, 重訂一版, 台北市: 東華。
14. 楊亨利、應鳴雄, 民 94, 線上測驗是否有可能具備與紙筆測驗相同評分效力? 師大學報-科學教育類, 第五十卷, 第二期: 85-107 頁。
15. 謝毓雯, 民 87, 青少年挫折經驗與挫折容忍度之關係研究: 建設性思考與社會支持的角色, 國立政治大學心理學系碩士論文, 未出版, 台北市。

英文部份：

1. Alessi, S.M. and Trollip, S.R., *Computer-Based Instruction: Methods and Development*, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 2nd, 1991.
2. Allport, G. W., *Personality: A Psychological Interpretation*, New York: Holt, 1937..

3. Allport, G W., *Social psychology*. New York: Holt, Rineheart and Winston, 1937.
4. Anderson, W., & Krathwohl, D. R., *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Blooms' Educational Objectives*, NY: Longman, 2001.
5. Bandura, A., *Self-efficacy: The exercise of control*, New York: W.H.Freeman, 1997.
6. Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., and Krathwohl, D. R., *A Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1, The Cognitive Domain*, N.Y.:David Mckay, 1956.
7. Cattell, R. B. , *The scientific analysis of personality*, Baltimore: Penguin Books, 1965.
8. Frankl, V. E., *Self-transcendence as a human phenomenon*. In A. J. Sutich, & M. A. Vich(Ed.), *Readings in Humanistic Psychology*. NY: The Free Press, 1969.
9. Fredrickson, B. L., "The role of positive emotions in positive psychology" *American Psychologist* (56:3) 2001, pp:218-226.
10. Gagen, R. M., Briggs, L.J., & Wager, W.W., *Principles of instructional design* (4th ed).Fout worth: Harcourt Brace Jovanovich, 1992.
11. Gist and Mitchell, "Self-efficacy: A Theoretical analysis of it's Determinants and Malleability" *Academy of Management Review* (17:2) 1992, pp:183-211.
12. Hackett, G. & Betz, N.E., "A Self-efficacy approach to the career development of women" *Journal of Vocational Behavior* (18:3) 1981, pp:326-339.
13. Keegan, R., *Foundations of distance education*. New York: Routledge, 1996.
14. Khan, B.H. , "Web-Based Instruction(WBI): An introduction" *Journal of Educational Media International* (35:2) 1998, pp63-71.
15. Krathwohl, D. R. , "A revision of Bloom's taxonomy: An overview." *Theory Into Practice* (41:4) 2002, pp:212-219.
16. Jung, C. G , *Psychology types*, New York: Harcourt, Brace, & World, 1933.
17. Lan, W. Y., "Teaching self-monitoring skills in statistics," In D. H. Schunk, & B. J. Zimmermann (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*, New York: Guilford Press, 1998, pp. 86-105.
18. Lewis, M., *The lexical approach. Hove and London, England: Language Teaching Publications*,1993.
19. Mark, D.R.,"The Next Generation of Computerized Tests: Implications for Testing of Advances in Multimedia, Intelligent Tutoring Systems, and Language Processing" *AEDS Journal* (19:2) 1997,pp.81-108.
20. McCormack, D. and Jones, D., *Building a Web-Based Education System*, N.Y.Wiley,1997.
21. McGreal, R., "Integrated Distributed Learning Environments (IDLEs) on the Internet : A Survey", *Educational Technology Review* (9) 1998, pp:25-31
22. Panksepp, J., "Attention deficit hyperactivity disorders, psychostimulants, and intolerance of childhood playfulness: A tragedy in the making?" *Current Directions in Psychological Science* (7:3) 1998, pp:91-98.
23. Rosenberg, M. J., *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*, AcGraw-Hill, 2001.

24. Scheier, M. F., & Carver, C. S., "Optimism, coping, and health: Assessment and implications of generalized outcome expectancies" *Health Psychology* (4) 1985, pp:219-247.
25. Sheldon, W. H., Stevens, S. S.) (1942), *The varieties of temperament: A psychology of constitutional differences*, New York: Harper.
26. Sherer, M. & Maddux, J. E., "The self-efficacy scale: Construction and validation" *Psychological Reports* (51) 1982, pp: 663-671.
27. Carchiolo, V., Longheu, A., Malgeri, M. and Mangioni, G., "A model for a web-based learning system" *Information Systems Frontiers* (9:2-3) 2007, pp:267-282.
28. Walberg, H. J., "Psychological theories of educational individualization," In H. Talmage (Ed.) , *Systems of individualized education*, Berkeley, C. A:McCutchan, 1975, pp:15-18.
29. Williams, J. E., and Hellman, C. M., "Investigating self-regulated learning among first-generation community college students" *Journal of Applied Research in the Community College* 5(2) 1998, pp:83-87.
30. Zimmerman, M.C., "Academic Self-Regulation Explains Persistence and Attrition in Web-Based Courses: A Grounded Theory," Doctoral Dissertation, Northern Arizona University, Flagstaff, 2002.
31. Zadeh, L. A., "Fuzzy Sets," *Information and Control* (8:3) 1965, pp.338-353.
32. Zadeh, L. A., "Outline of A New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Process," *IEEE Trans.on Systems, Man, and Cybernetics* (3) 1973, pp.28-44.

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

- 達成目標
 未達成目標（請說明，以 100 字為限）
 實驗失敗
 因故實驗中斷
 其他原因

說明：本計畫雖由原來申請的三年計畫，僅通過二年，但在研究人員之努力下，最終完成系統之開發與實證實驗，研究成果如原先預期。

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

- 論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無
專利： 已獲得 申請中 無
技轉： 已技轉 洽談中 無
其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）

本研究發展一個以人格特質及正向心理學為基礎之電子化適性測驗系統，突破以往的觀點，將學生測驗情況列入演算法的參考依據，並透過系統中適性演算法設計，以能夠維持學生學習動機與信心，並進而提升學習成效。透過為期一年的系統開發及半學期之實驗，並經由資料分析驗證，發現使用適性選題演算法之實驗組學生，在學習成效上有明顯的優於使用一般隨機選題演算法之對照組學生，且其成效不因人格特質的不同而有所差異，各種人格特質的學生在使用 PPATS 後皆能有效的提升學習成效。也證明了 PPATS 之適性選題演算法對於提升學習者之學習成效有顯著的影響與改變，也肯定了正向心理學及人格特質用於學習上的可行性。將正向心理學與人格特質之概念用於學習上可明顯的幫助學生學習，並透過自我效能與挫折容忍力的掌握，控制測驗試題之難度，經由測驗建立學習者信心，使學習者不再畏懼考試，並且藉由具有正向意涵之學習建議與鼓勵培養學習興趣，主動積極參與學習，進而提升學習成效。經由本研究的成果發現，若要提升學習者的學習績效，可以考慮採用以正向心理學及測驗引導教學的測驗系統來輔助學習。

行政院國家科學委員會補助國內專家學者出席國際學術會議報告

100 年 6 月 27 日

| | | | |
|---|--|---|------------------------|
| 報告人姓名 | 洪揚 | 服務機構及職稱 | 中華大學資訊管理系 研究生（計劃助理） |
| 時間 會議 地點 | 2011 年 6 月 21 日~23 日 韓國、慶州 | 本會核定 補助文號 | NSC 99-2511-S-216-003 |
| 會議 名稱 | （中文）第七屆網路運算與進階資訊管理國際研討會 （英文）7 th International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management | | |
| 發表 論文 題目 | （中文）具備自動診斷機制的結構化查詢語言線上學習系統 （英文）The Development of an Online SQL Learning System with Automatic Checking Mechanism | | |
| 報告內容應包括下列各項： <p>一、參加會議經過</p> <p>此為學生第一次參加大型的國際研討會，故於 6/20 日抵達飯店後，即開始準備後天要報告之內容，以期望在 6/22 日能有不錯的表現。右圖為學生參加研討會之照片。</p> <p>6/22 上午的會議，由於大會移動了一篇論文至本會議議程中，造成所有報告者的報告時間相對減少，以至於在報告上的時間有所不足，再加上上台時會緊張，所以於報告時的內容變得不夠詳細。</p> <p>二、與會心得</p> <p>由於本次參加之國際研究會以亞洲國家學者居多，學生在會議結束後有與其他地區之學者交流，在這個過程中讓我瞭解了其他國家在資訊管理方面的研究理念，也學到了許多在國內研討會學不到的知識，真的是讓學生受益良多。感謝國科會科教處與中華大學的經費贊助。</p> <p>三、建議</p> <p>會議進行中，自己對於時間及內容的掌控需再加強，且因為英文能力不足，無法更確實詳盡的表達自己之研究內容，這是必須再努力改進的。</p> <p>四、攜回資料名稱及內容</p> <p>NCM 2011 Proceeding 1 本</p> | |  | |

NCM2011

2011년 11월 17일부터 19일까지 서울에서 개최되는 NCM2011은, IEEE KCC와 IEEE Seoul Section의 공동 주관으로, IEEE KCC와 IEEE Seoul Section의 회원과 비회원을 위한 최고의 기술 행사입니다. 이번 행사는 2011년 11월 17일부터 19일까지 서울에서 개최되며, IEEE KCC와 IEEE Seoul Section의 회원과 비회원을 위한 최고의 기술 행사입니다.

IEEE KCC와 IEEE Seoul Section의 공동 주관으로, IEEE KCC와 IEEE Seoul Section의 회원과 비회원을 위한 최고의 기술 행사입니다. 이번 행사는 2011년 11월 17일부터 19일까지 서울에서 개최되며, IEEE KCC와 IEEE Seoul Section의 회원과 비회원을 위한 최고의 기술 행사입니다.

Dr. Youngyeok Cho, Dr. Sangho Kwon, Dr. Frank Ko



Proceedings

**The 7th International Conference on Networked Computing and
Advanced Information Management**

NCM2011

**Gyeongju, Korea
June 21 - 23, 2011**

Editors:

Youngsuk Cho, Simon Fong, Yunji Na, Yongsok Her

Sponsored by:

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Korea Council
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Seoul Section, Korea

IEEE Conference Record Number: #19044
IEEE PDF files Catalog Number: CFP1162E-ART
IEEE PDF files ISBN: 978-89-88678-37-4
IEEE Print version Catalog Number: CFP1162E-PRT
IEEE Print version ISBN: 978-89-88678-36-7



NCM2011

Table of Contents

| | |
|---|----|
| Analysis of Virtual Machine Creation Characteristics on Virtualized Computing Environment <i>Mino Ku, Eunmi Choi, Dugki Min</i> | 1 |
| Accurate Vulnerability Estimation for Cache Hierarchy <i>Yu Cheng, Anguo Ma, Yuxing Tang, Minxuan Zhang</i> | 7 |
| A Quick Coding Method based on Dynamic Table Look-up for Arbitrary Bit Length Polynomial Division in Embedded System <i>Tongyu Zhu, Zhenhan Zhong, Jufu Zhang</i> | 15 |
| Sound Source Localization for Automatic Camera Steering <i>Bassilio Dahlan, Wathiq Mansoor, Milad Abbasi, Parham Honarbakhsh</i> | 20 |
| Segmentation of Diffused Type for ANA Image based on Edge Model <i>Chin-Wei Liu, Tsu-Yi Hsieh, Wen-Chi Pai, Chuen-Horng Lin</i> | 26 |
| Negotiation and Persuasion Approach Using Reinforcement Learning Technique on Broker's Board Agent System <i>Yun Mayya, Lee Tae Kyung, Ko Il Seok</i> | 30 |
| A Dynamic Policy Management Framework in Service-oriented Architecture <i>Gwyduk Yeom, Wei-Tek Tsai, Yi-hsin Tseng, Jang-Eui Hong</i> | 35 |
| Framework of Software Complexity Methodology <i>Masoud Rafighi, Nasser Modiri</i> | 41 |
| The Integration of Cloud Computing and the Instruction <i>Fan Fan, Fan Lei, Jingxuan Wu</i> | 45 |
| Adaptive Segmentation Method of Currency Image based on Texture Features <i>H. I. Huang, C. H. Kuo, P. S. Li, W. T. Lin, C. H. Lin</i> | 49 |

| | |
|--|-----|
| Leveraging Access Control Mechanism of Android Smartphone using Context-Related Role-based Access Control Model <i>Thiri The` Wut Yee, Nilar Thein</i> | 54 |
| A New Approach to Update the Dimension Hierarchies for Data Warehouse Design <i>M.Zekri, A.Abdellatif</i> | 62 |
| Adaptive Beamforming with Position and Velocity Estimation for Mobile Station in Smart Antenna System <i>Mohammed A. Ghali, Abdulkareem S. Abdullah, Fawzi M. Mustafa</i> | 67 |
| Providing Security Framework for Holding Electronic Examinations in Virtual Universities <i>NASSER MODIRI, AHMAD FARAHI, SANAZ KETABI</i> | 73 |
| A Framework for ZigBee Network Layer based on Model-driven Development Method <i>Joo-Hyoung Yoo, Joung-Han Lee, and Dong-Jin Lim</i> | 80 |
| A New Entity Similarity Measurement based on Automatic Featuring for Ontology Mapping <i>Feng-Hsu Wang, Jia-He Jou</i> | 84 |
| HO₂IEV: Heavyweight Ontology based web Information Extraction Technique for Visionless Users <i>Ahmad C. Bukhari, Abid Ali Fareedi, Yong Gi. Kim</i> | 90 |
| A Formal Model of Data Integration Approach based on Semantic Dataweb <i>Ousmane SALL, Mouhamadou THIAM, Moussa LO</i> | 96 |
| Rethinking Deduplication in Cloud: From Data Profiling to Blueprint <i>Chulmin Kim, Ki-Woong Park, KyoungSoo Park, Kyu Ho Park</i> | 101 |
| Design and Experiment of Federated Network Management System on Future Internet <i>Dongkyun Kim</i> | 105 |
| The Framework of Sequencing Model in University Courses: A Case Study in UiTM <i>Salehuddin Shuib, Suhardi Hamid, Jamaluddin Jasmis, Shamsul Jamel Elias, Daing Maruak Sadek</i> | 109 |
| Hand Gesture Recognition based on Accelerometer Sensors <i>M. Papa</i> | 115 |
| KREONET-GENI Future Internet Testbed <i>Joobum Kim, Dongkyun Kim</i> | 121 |
| Collaborative and Competitive Strategies for Agile Scrum Development <i>Rohit Ramamujam, Ickjai Lee</i> | 123 |
| Parsing Chinese by Optimal Contributive Paths <i>Xiwu Han</i> | 128 |

| | |
|--|-----|
| Text Extraction Using Artificial Neural Networks <i>M Usman Raza, Ata Ullah, Khawaja MoyeezUllah Ghori, Sajjad Haider</i> | 134 |
| A Novel Tree based Data Gathering Protocol for Wireless Sensor Networks <i>Yu Niu, Brian J. d'Auriol, Sungyoung Lee</i> | 138 |
| Classification on Attacks in Wireless Ad Hoc Networks: A Game Theoretic View <i>Xiaojuan Liao, Dong Hao, Kouichi Sakurai</i> | 144 |
| SCOUT : Data Center Monitoring System with Multiple Mobile Robots <i>Woong Choi, Ki-Woong Park, and Kyu Ho Park</i> | 150 |
| A Convinced Commitment Scheme for Bilinear Diffie-Hellman Problem <i>Yuh-Min Tseng, Tsu-Yang Wu, Tung-Tso Tsai</i> | 156 |
| Multiagent Negotiation based on the Principle of Leverage <i>Patrick Gacirane, Lasheng Yu</i> | 162 |
| Behavior-based Audit Modeling of Application System <i>Yao Sun, Mengdong Chen</i> | 168 |
| Deployment of Integrated Design for the Reduction of Software Complexity <i>Sadegh Yousefi, Nasser Modiri</i> | 172 |
| A Review of KDD-Data Mining Framework and its Application in Logistics and Transportation <i>FAUZIAH BINTI ABDUL RAHMAN, Mohammad Ishak Desa, Antoni Wibowo</i> | 175 |
| Detection and Identification in the Intelligent Traffic Video Monitoring System for Pedestrians and Vehicles <i>Xuehua Song , Ligu Wang , Hong Wang, Yuhua Zhang</i> | 181 |
| The Study of Text Extraction for Forensic Data <i>Suhyung Jo, Dowon Hong</i> | 186 |
| Fully Automatic and Quickly Facial Feature Point Detection based on LK Algorithm <i>LIU Jian-zheng, ZHAO Zheng</i> | 190 |
| Action Unit Recognition based on Motion Templates and GentleBoost <i>LIU Jian-zheng, ZHAO Zheng, LI Man-tian, Liu Chang</i> | 195 |
| Resource Management using Dynamical Load Prediction and Multiprocessor Cooperation <i>Xiuyan Guo, Wu Zhang, Jinlin Wang, Gang Wu</i> | 200 |
| Iranian License Plate Recognition using Connected Component and Clustering Techniques <i>H.R. Moghassemi, A.Broumandnia</i> | 206 |

| | |
|--|-----|
| Reliable Robot Teleoperation Service Architecture for Various Controllers and Robots <i>Sihyeon Yang, Rustam Rakhimov Igorevich, Yunjung Park, Dugki Min, Eunmi Choi</i> | 211 |
| Immersive Environments for an Advanced Technology-based Store <i>Giuseppe Laria, Eleonora Pantano</i> | 218 |
| A Semantic Segmentation Algorithm of 3D Model <i>Bai Yunna, Sun Xiaodong, Zhang Hongbin</i> | 222 |
| Filtering Error Log As Time Series in Complex Service-based Storage Systems <i>Xiang Rao, Gang Yin, Huaimin Wang, Dianxi Shi, Yanxu Zhu</i> | 226 |
| Head Movement Recognition based on LK Algorithm and Gentleboost <i>LIU Jian-zheng, ZHAO Zheng</i> | 232 |
| Adaptive Microphone Array-based Filter in the Speech Enhancement <i>Chih-Chia Yao</i> | 237 |
| Research of Video Coding Parameters based on Fuzzy Measure <i>Wang Xin-xin, Jiao Liang-bao, Chen Rui, Cao Xue-hong</i> | 244 |
| Space Exploration Mission Concurrent Design and Simulation Research <i>P. Zhongshi, Z. Yuzhu, D.Li</i> | 247 |
| Self-Healthcare Management System based on RFID Technology <i>Sung-Tsun Shih, Chin-Ming Hsu, Chian-Yi Chao</i> | 252 |
| ucR-based Spatial Information Framework <i>Katsunori Shindo, Noboru Koshizuka, Ken Sakaumura</i> | 256 |
| Preference Querying using Simple Tree Matching <i>Tin Maung</i> | 262 |
| The Role of Conceptual Hierarchies in the Diagnosis and Prevention of Diabetes <i>Sang C. Suh</i> | 267 |
| Cognitive Systems in Medical Data Interpretation and Image Understanding <i>Lidia Ogiela, Marek R. Ogiela</i> | 276 |
| Real-time Mapping Technology for the Multi-dimensional Spatial Information Service <i>Jang Ryul Kim, Mu-Wook Pyeon, Yang-Dam Eo, Jae-Sun Park</i> | 280 |
| RFID based Physical Fitness Condition Measurement System <i>Sung-Tsun Shih, Chian-Yi Chao, Chin-Ming Hsu</i> | 284 |
| Estimation about Analysis on the Economic Differences of China <i>CHEN Liangliang</i> | 289 |

| | |
|--|-----|
| Gateway Design and Implementation in an Automatic Meter Reading System based on Power Line Communications | 295 |
| <i>M. Popa</i> | |
| Treatment of Discontinuity of Frictional Force in SI | 299 |
| <i>Jinkyoo F. Choo, Youngho Park, Dong-Ho Ha</i> | |
| The Role of SaaS Privacy and Security Compliance for Continued SaaS Use | 303 |
| <i>Yu-Hui. Wang</i> | |
| Cognitive Knowledge status of Learning Path in C++ Programming Language based on Rule Space Model for College Students | 307 |
| <i>Wen-Chih Chang, Ruo-Jie Zhan</i> | |
| Health Care Platform with Safety Monitoring for Long-term Care Institutions | 313 |
| <i>Mei-Yu Wu, Wen-Yen Huang</i> | |
| Message Negotiation of E-services: Case Study of Life and Commercial Support Services for Property Management in Taiwan | 318 |
| <i>Chih-Kun Ke, Jia-Yu Su</i> | |
| A Wordnet based Information Retrieval on the Semantic Web | 324 |
| <i>Che-Yu Yang, Shih-Jung Wu</i> | |
| HIP-based Handover Mechanism under MIH Architecture in Heterogeneous Wireless Networks | 329 |
| <i>Shih-Jung Wu, Che-Yu Yang</i> | |
| Adaptive Binary Splitting with Order Stabilization for Mobile RFID Tag Identification | 335 |
| <i>Ming-Cheng Lee, Chi-Chung Lee</i> | |
| U.S.A. S&P 500 Stock Market Dynamism Exploration with Moving Window and Artificial Intelligence Approach | 341 |
| <i>Deng-Yiv Chiu, Cheng-Yi Shiu, Yu-Sheng Lin</i> | |
| The Development of an Online SQL Learning System with Automatic Checking Mechanism | 346 |
| <i>Ming-Hsiung Ying, Yang Hong</i> | |
| Applying EMD-based Neural Network to Forecast NTD/USD Exchange Rate | 352 |
| <i>Heng-Li Yang, Han-Chou Lin</i> | |
| uFolio: A Conceptual Design Framework for a Learning Platform and Assessment System | 358 |
| <i>David Tawei Ku, Wen-Chih Chang</i> | |

The Development of an Online SQL Learning System with Automatic Checking Mechanism

Ming-Hsiung Ying
Chung Hua University
Department of Information Management
Hsinchu, Taiwan
mhying@chu.edu.tw

Yang Hong
Chung Hua University
Department of Information Management
Hsinchu, Taiwan
m09910016@chu.edu.tw

Abstract- E-Learning has become an important topic in the field of information Technology. At present the online programming learning system can only provide feedback information about the answers is correct or wrong. When learner input a wrong answer, those platform systems can not provide learning suggestion for learner, learner can only through trial and error approach to find the correct answer by oneself, and reducing the learning effectiveness. In this research, we developed the e-learning system that has detailed feedback whether the program of practice were correct or wrong. It developed a structured query language (SQL) e-learning system by intelligent agents and question answering, moreover, this system will take down the learning log for find out learners' problem to teachers.

Keywords- *e-Learning; SQL; Intelligent Agent; Question Answering; Feedback.*

I. INTRODUCTION

At present, people acquire knowledge mainly through reading textbooks and teachers instruction. However, learners could not learned some technical knowledge effectiveness by reciting, learners need to gain experience and proficiency by practice, and effectively enhance the learning outcomes. Therefore, in order for learners to have a good learning outcomes. the practice is an important stage in the teaching process.

At this stage of education reform, the impact of information technology is the greatest tool for learning and changes in learning [1]. With advances in technology, teaching and learning has gradually synchronized with the information technology. The online electronic teaching education is the educators think that the most cost-effective and future development of teaching aids media. Particularly, the need for the teaching of practical exercise subjects, the subject is to highlight important, therefore, e-learning has become an important trend in modern learning knowledge.

The process of teaching included four stages, information presented, guidance, practice and assessment. In addition to the knowledge of teaching, teachers often need to design a variety of practice activities for students to practice in the actual teaching situation [2]. But now the e-learning platform does not provide a complete learning content and the environment to learners in some need to exercises courses.

Effective learning, materials not only need to go through good design, but also need to implement exercises to achieve proficiency on the course. Therefore, the teaching must be in the processes of learners practice that giving the immediate feedback and help.

This study is SQL as an interactive e-learning system of knowledge content. Demand in the data query, the operation in the SQL command may be more than one. Therefore, this study system, not only to help students write the correct SQL to answer, but hope to provide the best SQL commands answers to students. Moreover, the current SQL practice, most only by system determine the executive results whether conform the topic's required after learners input. In other words, if the learners enter the SQL command is correct, the system will respond to the correct result, but the commands if it is not correct, the resulting may only get a bunch of error messages or code. Some good SQL sites to teach learners will be given a number of feedback information, but the feedback information is too complex. Sometimes, learners are not want that the directly feedback information. At this time, learners will be prone emergence with learning disabilities and problems. According to this, in this study, formed an interactive e-learning system to solve the problems above. The purposes of this study were concluded as following.

- 1) Application of question answering, intelligent agent technology the formed an interactive online learning system.
- 2) Discussion SQL syntax of the automatic diagnosis mechanisms, and develop SQL syntax transformation rules. For the learners to the concept of error-prone and confused on the part of the system can immediately provide the correct feedback.
- 3) Provide efficient feedback information. Not only to provide learners with a single right or wrong, but to provide a correct concept to guide learners to get the final answer.

II. RELATED WORKS

A. E-Learning

Broadly speaking, e-learning is learners acquire knowledge through the electronic media approach to learning [3]. In a narrower sense, e-learning is through the Internet for learning activities [4]. In this study, e-learning is defined as a combination of IT technology and materials, and efficient way of learning, the learner through the internet to self-learning methods to enhance learning outcomes. And can use facilities

of computers and network, automatically record the learning situation, providing the learner self-assessment and teaching reference.

E-learning has many advantages, include [5] (a) time and place are flexible in learning, (b) there is potential for development in the global village and world view, (c) can use different equipment and resources to do adaptation and application, (d) can quickly provide new materials, (e) textbook is easy to update and increase, (f) develops low-cost and without space constraints in the effective way of learning, (g) providing learners the opportunity to express their views on the network, and (h) to provide self-directed learning environment to stimulate learning motivation, learning independence and learning responsibility.

B. Question Answering

Question answering is the task of automatically answering a question posed in natural language, and find the answer to a question. It has the explanations contained sufficient to confirm the correctness [6].

Among the specific domains to build automatic question answering system, because users in this domain may ask questions of the method may be known in advance, so during the question answering system for when the content in question may be collect in the domain. Building in specific domains of question answering system should have three conditions are described as follows [7].

- 1) Range limit: In specific domains, the user can know which questions can be asked. If not the limit, users can not know if can get the desired answer. And the user has a purpose of asking question, so the source of knowledge must be clearly defined, rather than a unclearly reply to the answer to the user.
- 2) Complexity: If a simple Q&A list of user needs can be met, that does not require time-consuming to build the question answering system. However, conflict between the two conditions, complexity and range limit. So between the two need to get some balance.
- 3) Practicality: When building answering system is an important usefulness consideration. If the question answering system spend a lot of time to building, but no one used, that the question answering system is no meaning.

C. Intelligent Agents

Intelligent agent is an autonomous entity which observes and acts upon an environment and directs its activity towards achieving goals [8], it can also be the user's personal digital assistants, to provide personal for a particular assistance on work [9]. According to software designers design function to help users achieve various tasks. Intelligent agents should have reactivity, proactiveness and social ability [10]. Reactivity refers to the intelligent agent can perceive changes in the environment and act appropriately to respond to changes in the environment [11]. Proactiveness is intelligent agent be able to meet their design objectives to activities, to show it is goal-directed behavior. Social Ability is that intelligent agents can communicate with other agents to achieve its objectives.

There are many intelligent agents in the network teaching platform applications. Learning agents is one, and such agents

stressed that "automatic" in the spirit.

Learning agents can be classified into the following several basic types [12].

- 1) Personal Agent: According to the needs of each learner retrieve different information.
- 2) Tutor Agent: When the user requests help, the agent can give appropriate and timely assistance.
- 3) Information Agent: Provide users with capture more of the network information.

D. Other Related Works

Andrew Cumming has built a SQLzoo system for SQL learning [13]. This system provides the basic SQL syntax teaching, and support for multiple brands to syntax practice, such as SQL Server, Oracle, MySQL, DB2, PostgreSQL and so on. However, when syntax errors, the feedback due to a different brands of database and provides simple suggestion or complicated error messages that user cannot easily understand the feedback information to the communicated meaning.

Gordon Russell also has built a Database eLearning system for SQL learning [14]. This system provides a database of learning materials and evolutionary learning functions, but the content of feedback only has the syntax of the implementation of the accuracy and other relevant data used in the syntax. Therefore, users can only get through the feedback information from the system to guess where the wrong syntax, syntax cannot effectively be recommended.

III. RESEARCH FRAMEWORK

A. Research Methods

The main purpose of this study is to build a diagnosis of the problem with an interactive learning system. This system can improve the old mode of SQL learning so that learner achieves better learning outcomes. For this purpose, this study integrates with e-learning, question answering, and intelligent agents applications, moreover to study the underlying SQL query language, implement an interactive SQL learning system.

The system design is to adopt three-tier architecture in this study. Database services tier: the database server is the use of Microsoft Company SQL Server 2005, teaching system to store course materials, grammar information, test item bank, the learning process such information. Business logic tier: Web-Server using Windows 2003 operating system in the IIS (Internet Information Services) and ASP.NET as a Web server and the connected to the database server. Presentation tier: the user interface, the teaching system.

B. Research Objectives

- 1) Create the syntax table: Through these rules, create the table, and integration of the table.
- 2) Create the semantic combinations: Through these rules, the semantic combinations has been created, according to the function of the combinations.
- 3) Create transformation rules: Through these rules, the transformation rules has been created, according to the function of the combinations.

query command into another result in exactly the same queries.

4) Create the different to brand of database: Because many brands database, and each brand offers the SQL syntax command is different. Therefore, in addition to the study design used by the syntax of the database brand, the other brands are also differences and the common syntax creates to the database.

5) Pilot test: In order to confirm the "system" required for parsing rules and functions. This study at a university in northern Taiwan, Department of Information Management, 70 students is attending database courses to the SQL website practice. Each student to practice in the syntax of the platform will be recorded in the two months, and finally collected a total of more than nineteen thousand data. After finishing these data found that there are two categories of students most easy to meet problems in practice.

a. Semantic error: Most of this error will cause the input typo or syntax structure is not complete.

b. Logical error: The Student entered the command is executed and the results can also correct, but when the practice was to look at subject, found that students enter the syntax command does not meet the subject of meaning.

6) System module design: This system the relationship between the various modules and the relationship between the modules and database, as shown in Fig. 1, the following description each of these modules.

a. Materials Module: SQL of course contents. The content will follow the SQL syntax categories, and the learner to select the required courses of unit and syntax, the system will provide the material to the learners. Make learners to have a clear concept of the syntax.

b. Materials Management Module: This module includes materials of query, add, delete and update functions.

c. Syntaxes Exercise Module: Provide learners with free practice syntax command, and the exercises, results and feedback information will be stored in the learning logs database.

d. Syntaxes Management Module: This module includes

syntaxes of query, add, delete and update functions.

e. Exams Test Module: Learners can test in this module after studying Materials Module. This module includes the test information and exams test functions.

f. Exams Management Module: This module includes examinations of query, add, delete and update functions.

g. Learning Logs Module: Provide learners can check their own behavior in the system, which includes the login information, materials used records, exams tested records, syntaxes exercises records and more.

h. Learning Logs Analysis Module: The data of learning logs in the database through the statistics and analysis of information, given managers and Analysis Subsystem of Assisted Learning Module, as learning references to learners.

i. Knowledge Additional Modules: The purpose of this module is to support the analysis subsystem, when the syntaxes command cannot analysis from the learner, it will automatically return the information to this module, then managers will be make up the part of less to the semantic.

j. Analysis Subsystem: The purpose of this subsystem is to analyze the learner's syntax command in the syntaxes exercise module and exams test module. Intention of syntaxes be analyzed and give learner appropriate feedback messages. Fig. 2 shows the architecture of this subsystem.

i. Syntaxes Analysis Module: This module contains Analysis Structural Mechanism and SQL Authentication Engine, is used to analyze if the learners have input command syntax errors in command rules or not.

a) Analysis Structural Mechanism: The syntax of learner input through a preliminary analysis of the module to confirm whether the rules conform for the syntax structure. If the structure is wrong that will return a set error messages to the Code Conversion module; if not will be sent to the SQL Authentication Engine.

b) SQL Authentication Engine: This function is to perform a syntax error to find out the case according to syntax rules error. The program will be executed in accordance with the user in different modules have the following two conditions:

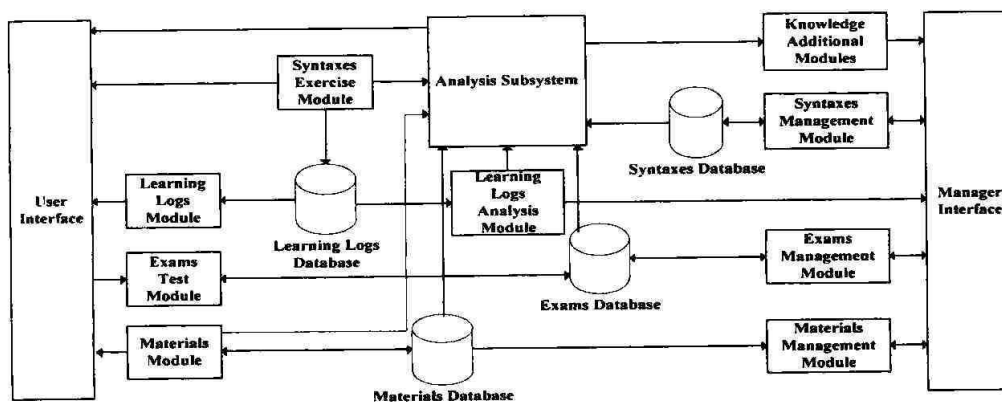


Fig. 1. System Architecture

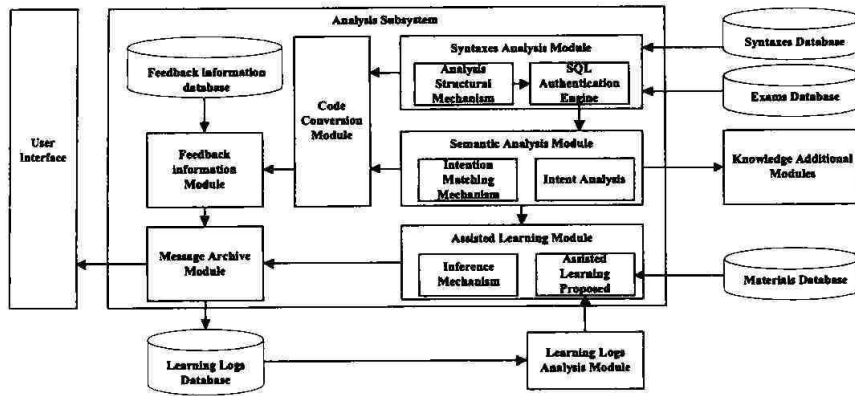


Fig. 2. Analysis Subsystem Architecture

1. In Syntexes Exercise Module, the syntax been execution, if an error happened, then return an error messages to the Code Conversion Module. If not, syntax will be transmitted to Semantic Analysis Module of Intent Analysis, after subsequent analysis then give the user feedback information.

2. In Exams Test Module, SQL Authentication Engine will be executed and compared the result with the default exam result, if the match will be transmitted the syntax to Semantic Analysis Module of Intention Matching Mechanism. If not match, then return an error messages to the Code Conversion Module.

ii. Semantic Analysis Module: This module contains the Intention Matching Mechanism and Intent Analysis. Provide the handling according to different conditions, coming from the SQL Authentication Engine of the syntax.

a) Intention Matching Mechanism: In Exams Test Module, this function will compared the syntax of the learner and the default syntax of system to confirm whether it has used the key syntax to avoid with learners used the way of brute force caused by the learner cannot determine the actual correct syntax of learner, if the syntax of learners have contained the key syntax, it will be transmitted to Assisted Learning Module. If not has, then return an error messages to the Code Conversion Module.

b) Intent Analysis: Analysis the syntax of learner input, and find out the syntax of the key commands to determine the learner's intentions. This function is to determine what the learner wants to practice, and transmitted messages and syntax Assisted Learning Module.

iii. Assisted Learning Module: Semantic Analysis Module compared to whether there is a better written for syntax, and provides assisted learning suggestions to learners. This module contains the Inference Mechanism and Assisted Learning Proposed.

a) Inference Mechanism: Syntax inference is through the relationship between SQL and relational algebra, and relational algebra of associative law, commutative law, distributive law and other characteristics of the way that

generated transform rules.

b) Assisted Learning Proposed: Whenever Syntax error occurs will take the initiative to provide proposed to guide learning. According to the type of Syntax to provide learners of the class the materials link, also in accordance with Learning Logs Analysis Module for the learners to the current learning situation, providing analysis of information which proposed the concept of the learner should be reviewed.

iv. Code Conversion Module: According Syntexes Analysis Module and Semantic Analysis Module to send to the type of error message into the feedback information code, and then take the feedback information code into the Feedback Information Module.

v. Feedback Information Module: Receiving feedback information code from Code Conversion Module, and then find out the code to feedback to the learner's message meaningful from the feedback information code database, then the feedback information sent to the Message Archive Module.

vi. Message Archive Module: This module in addition to receiving the feedback information from Feedback Information Module needs to receive the learning suggestion of the learner from Assisted Learning Module, and integration of these two messages to feedback to the learner and saved to the learning logs database.

C. Inference Mechanism Rules

The construction of the interactive system contains the inference mechanism can provide learners with the better suggestions. When the syntax through Syntexes Analysis Module and Semantic Analysis Module confirmation, and then through the inference mechanism analysis of the need to provide better answers to the learner. The following are the rules of the inference mechanism.

In order to analyze the rules of grammar inference mechanism, this study used the database to relational algebra as an analytical tool. The way of analysis as follows.

- 1) The syntax of the learners entered into relational algebra.
- 2) Syntax has been converted into a relational algebra and

compares to the rules of inference mechanism.

3) If compliance with the rules, put into the better SQL syntax of relational algebra, and then sent to the Message Archive Module.

Relational algebra has the following characteristics.

1) Associative Law

- $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
- $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$
- $(A \bowtie_p B) \bowtie_q C = A \bowtie_p (B \bowtie_q C)$

2) Commutative Law

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$
- $A \times B = B \times A$
- $A \bowtie B = B \bowtie A$

3) Distributive Law

- $\sigma_{C_1 \text{ AND } C_2}(R_1) = \sigma_{C_1}(R_1) \cap \sigma_{C_2}(R_1)$
- $\sigma_{C_1 \text{ OR } C_2}(R_1) = \sigma_{C_1}(R_1) \cup \sigma_{C_2}(R_1)$
- $\sigma_{\text{not } (C_1)}(R_1) = (R_1) - \sigma_{C_1}(R_1)$

Symbol Definition

- Attribute name: a_1, a_2, a_3 .
- Attribute list: list.
- Table name: R_1, R_2 .
- Conditional: C_1, C_2 .
- Condition value: χ .
- ORDER BY and ORDER BY ASC: \uparrow .
- ORDER BY DESC: \downarrow .
- TOP #: $[T \#]$.

According to the pilot test has sorted the information, and combination of associative law, commutative law and distributive law, the inference mechanism provided by the transformation rules has the following five categories.

1) Transform to OR and Union.

For example:

```
SELECT list FROM R1 WHERE C1 OR C2;
=SELECT list FROM R1 WHERE C1 UNION
  SELECT list FROM R1 WHERE C2;
```

Transform into relational algebra:

$$\Pi_{list}(\sigma_{C_1 \text{ OR } C_2}(R_1));$$

$$= \Pi_{list}(\sigma_{C_1}(R_1)) \cup \Pi_{list}(\sigma_{C_2}(R_1));$$

2) Transform to AND and Intersection.

For example:

```
SELECT list FROM R1 WHERE C1 AND C2;
=SELECT list FROM R1 WHERE C1 INTERSECT
  SELECT list FROM R1 WHERE C2;
=SELECT list FROM R1 WHERE C1 EXCEPT
  (SELECT list FROM R1 WHERE C1 EXCEPT
   (SELECT list FROM R1 WHERE C2));
=SELECT list FROM R1 WHERE C1 EXCEPT
  (SELECT list FROM R1 WHERE C2 EXCEPT
   (SELECT list FROM R1 WHERE C1));
```

Transform into relational algebra:

$$\Pi_{list}(\sigma_{C_1 \text{ AND } C_2}(R_1));$$

$$= \Pi_{list}(\sigma_{C_1}(R_1)) \cap \Pi_{list}(\sigma_{C_2}(R_1));$$

$$= \Pi_{list}(\sigma_{C_1}(R_1)) - (\Pi_{list}(\sigma_{C_1}(R_1))$$

$$- \Pi_{list}(\sigma_{C_2}(R_1)));$$

$$= \Pi_{list}(\sigma_{C_2}(R_1)) - (\Pi_{list}(\sigma_{C_2}(R_1))$$

$$- \Pi_{list}(\sigma_{C_1}(R_1)));$$

3) Transform to ORDER BY and Aggregate Function.

For example:

```
SELECT a1, a2, a3 FROM R1
WHERE a1 = (SELECT MAX(a1) FROM R1);
=SELECT TOP 1 a1, a2, a3 FROM R1
ORDER BY a1 DESC;
```

Transform into relational algebra:

$$\Pi_{a_1, a_2, a_3}(\sigma_{a_1 = (\text{MAX } a_1(R_1))}(R_1));$$

$$= \Pi_{a_1, a_2, a_3}([T \ 1] \uparrow a_1(R_1));$$

For example:

```
SELECT a1, a2, a3 FROM R1
WHERE a1 = (SELECT MIN(a1) FROM R1);
=SELECT TOP 1 a1, a2, a3 FROM R1
ORDER BY a1;
```

Transform into relational algebra:

$$\Pi_{a_1, a_2, a_3}(\sigma_{a_1 = (\text{MIN } a_1(R_1))}(R_1));$$

$$= \Pi_{a_1, a_2, a_3}([T \ 1] \downarrow a_1(R_1));$$

4) Transform to IN and =.

For example:

```
SELECT a1, a2, a3 FROM R1 WHERE a1 =  $\chi$ ;
=SELECT a1, a2, a3 FROM R1 WHERE a1 IN
  SELECT a1 FROM R1 WHERE a1 =  $\chi$ ;
```

Transform into relational algebra:

$$\Pi_{a_1, a_2, a_3}(\sigma_{a_1 = \chi}(R_1));$$

$$= \Pi_{a_1, a_2, a_3}(\sigma_{a_1 = (\Pi_{a_1}(\sigma_{a_1 = \chi}(R_1)))}(R_1));$$

5) Transform to NOT IN and \neq .

For example:

```
SELECT a1, a2, a3 FROM R1 WHERE a1  $\neq$   $\chi$ ;
=SELECT a1, a2, a3 FROM R1 WHERE a1 NOT IN
  (SELECT a1 FROM R1 WHERE a1 =  $\chi$ );
```

Transform into relational algebra:

$$\Pi_{a_1, a_2, a_3}(\sigma_{a_1 \neq \chi}(R_1));$$

$$= \Pi_{a_1, a_2, a_3}(\sigma_{a_1 = \chi}(R_1)) - \Pi_{a_1}(\sigma_{a_1 = \chi}(R_1));$$

IV. FUNCTIONAL ANALYSIS AND COMPARISON

The interactive system can instantly diagnose the learning barriers and give the appropriate feedback messages. Using guide the way that learner can solves the learning disability, will cause not answer the process does not smooth and produce frustration, , loss of interest in learning. The system for learners in the learning process of SQL can be an effective solution to learning problems. This system has the following three categories different in SQL online teaching system.

1) Syntax rules: By Analysis Structural Mechanism and SQL

Authentication Engine, in addition to the learner entered syntaxes that are executed the debugging of basic syntax structure; it also provides what is causing the error in the syntax, more accurate inform learners of the problem.

2) Syntaxes Analysis: Because the system includes a Semantic Analysis Module, so learners can effectively analyze the effectively analyze the intent of the command entered. The system not only gives learners specific learning suggestion, but also effectively avoids the syntax of the implementation of the learner executed the same result but in fact the problems are different meaning.

3) Feedback Information: This system gives the learner feedback information is through Syntaxes Analysis Module, Semantic Analysis Module and Learning Logs Analysis Module compiled to give the user error messages and learning suggestions. When the Syntax error, can have received syntax belongs materials link or the prompts of the answer of exams. This kind of guide-learning feedback can let learner not easy to produce frustration during their learning process, through the learning suggestion of that after learning process of analysis, but also to help learner knows where he is often make syntax error, and tell learners to review the aspects of the materials.

V. CONCLUSION

This research hopes that through technique of question answering and intelligent agents, and using the SQL, to construct an interactively learning system but also that can provides effective learning. With this system, learners can more easily understand the correct concept of SQL, and then verify the effectiveness of the system, teacher can find the learner learning problems and obstacles from learning process, how to strengthen or changes the way of teaching, let learners to obtain better learning outcomes.

Inference mechanism of this study, it includes transformation rules may not to cover all issues and situations, therefore this study will verifies the system performance on a large sample, and to expand the inference rules from the data of verified, to make the inference mechanism can be better.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by National Science Council under the grants of NSC98-2410-H-216-006-MY2-2, and supported by Chung-Hua University under the grants of CHU 98-2410-H-216-006-MY2-2.

REFERENCES

- [1] W. Hodgins and M. Conner, "Everything wanted to know about learning standards but were afraid to ask," 2000. Retrieved November 6, 2008, from <http://www.linezine.com/2.1/features/whyeawtkls.htm>.
- [2] S.M. Alessi and S.R. Trollip, *Computer-based instruction Methods and development*. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall, 1985.
- [3] T.A. Urdan and C.C. Weggen, "Corporate E-Learning: Exploring a New Frontier," *WR Hambrecht and Co.*, 2000.
- [4] Y.S. Wang, H.Y. Wang and D.Y. Shee, "Measuring E-Learning Systems Success in an Organizational Context: Scale Development and

Validation," *Computers in Human Behaviour*, vol. 23, iss. 4, pp.1792-1808, July 2007.

- [5] LERN (Learning Resources Network) "Online Education: Growing Presence and Growing Pains. Lifelong Learning Today," *Learning Resources Network*, vol. 6, no. 1, pp.6-7, 1998.
- [6] L. Hirschman and R. Gaizauskas, "Natural Language Question Answering: The View from Here," *Natural Language Engineering*, Cambridge University Press, 2001.
- [7] M. Minock, "Where are the 'killer applications' of restricted domain question answering?," In *Proceedings of the IJCAI Workshop on Knowledge Reasoning in Question Answering*, Edinburgh, Scotland, 2005, pp.4.
- [8] Russell, Stuart J.; Norvig, Peter (2003), *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2nd ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- [9] Maes, P. "Agents that Reduce Work and Information Overload," *Communications of the ACM*, vol.71, no. 7, pp.31-40, 1994.
- [10] M.J. Wooldridge and N.R. Jennings, "Agent theories, architectures, and language: A survey," *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 890, pp.1-39, 1995.
- [11] W.L. Johnson, J.W. Rickel and J.C. Lester, "Animated pedagogical agent: Face-to-face interaction in interactive learning environments," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 11, pp.47-78, 2000.
- [12] K. Tomoko, O. Yushi and W. Toyohode, "Agent-oriented Support Environment in Web-based Collaborative Learning," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 7, no. 3, pp.226-239, 2000.
- [13] Andrew Cumming, "SQLzoo," <http://sqlzoo.net/>
- [14] Gordon Russell, "Database eLearning," <http://db.grussell.org/>

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/10/31

| | |
|-----------|---|
| 國科會補助計畫 | 計畫名稱: 基於正向心理學及基因演算法之適性測驗系統:以ERP認證課程為例 |
| | 計畫主持人: 應鳴雄 |
| | 計畫編號: 98-2410-H-216-006-MY2 學門領域: 資訊管理 |
| 無研發成果推廣資料 | |

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

| 計畫主持人： 應鳴雄 | | 計畫編號： 98-2410-H-216-006-MY2 | | | | |
|--|------|------------------------------------|-----------------|------------|------|-------------------------------------|
| 計畫名稱： 基於正向心理學及基因演算法之適性測驗系統:以 ERP 認證課程為例 | | | | | | |
| 成果項目 | | 量化 | | | 單位 | 備註(質化說明:如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等) |
| | | 實際已達成數(被接受或已發表) | 預期總達成數(含實際已達成數) | 本計畫實際貢獻百分比 | | |
| 國內 | 論文著作 | 期刊論文 | 2 | 2 | 100% | 篇 |
| | | 研究報告/技術報告 | 0 | 0 | 100% | |
| | | 研討會論文 | 3 | 3 | 100% | |
| <p>A. Ying, Ming-Hsiung, Huang, Shao-Hsuan and Wu, Luen-Ruei (Dec. 2010), ' ' An Item Selection Strategy Based on Association Rules and Genetic Algorithms ' ', Journal of Software, Vol. 5, No. 12, pp. 1378-1383. (EI)</p> <p>B. Ying, Ming-Hsiung and Huang, Hao-Hsuan (Mar. 2011), ' ' Item Selection Strategic via SocialNetwork Analyze' , International Journal of Digital Content and its Application (JDCTA), pp. 333-342. (EI)</p> <p>A. Ying, M. H. , Huang, S. H. , Wu, L. R. (2009. 12. 09), ' ' Item Selection Strategy Based on Association Rules and Genetic Algorithms' , ICIC 2009 - Fourth International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Session C08: Intelligence Applications for E-services-04, p1-5.</p> | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|-----------------|-----------|---|---|------|--|
| | | | | | | <p>Session B:4, p1-5. (地點：新竹-中華大學國際會議廳)</p> <p>C. Ying, Ming-Hsiung, and Huang, Hao-Hsuan (2010.08.16-18), ' ' Item Selection Strategy via Social Network Analyze', The 6th International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management (NCM 2010), Seoul, Korea, pp. 727-732. (EI)</p> <p>D. 應鳴雄、黃浩軒(2011年1月18日), '以社會網絡技術提供適性測驗系統選題策略的修正方向', 2011年國際ERP學術及實務研討會, pp. 1471-1481. (地點：台北, 德明財經科技大學, 中華民國企業資源規劃學會及德明財經科技大學主辦)</p> |
| | | 專書 | 0 | 0 | 100% | |
| | 專利 | 申請中件數 | 0 | 0 | 100% | 件 |
| | | 已獲得件數 | 0 | 0 | 100% | |
| | 技術移轉 | 件數 | 0 | 0 | 100% | 件 |
| | | 權利金 | 0 | 0 | 100% | |
| | 參與計畫人力 (本國籍) | 碩士生 | 6 | 6 | 100% | 人次 |
| | | 博士生 | 0 | 0 | 100% | |
| | | 博士後研究員 | 0 | 0 | 100% | |
| | | 專任助理 | 0 | 0 | 100% | |
| 國外 | 論文著作 | 期刊論文 | 0 | 0 | 100% | 篇 |
| | | 研究報告/技術報告 | 0 | 0 | 100% | |
| | | 研討會論文 | 0 | 0 | 100% | |
| | | 專書 | 0 | 0 | 100% | 章/本 |
| | 專利 | 申請中件數 | 0 | 0 | 100% | 件 |
| | | 已獲得件數 | 0 | 0 | 100% | |
| | 技術移轉 | 件數 | 0 | 0 | 100% | 件 |
| | | 權利金 | 0 | 0 | 100% | |
| | 參與計畫人力 (外國籍) | 碩士生 | 0 | 0 | 100% | 人次 |
| | | 博士生 | 0 | 0 | 100% | |
| | | 博士後研究員 | 0 | 0 | 100% | |

| | | | | | | |
|--|--|------|---|---|------|--|
| | | 專任助理 | 0 | 0 | 100% | |
|--|--|------|---|---|------|--|

| | |
|--|---|
| 其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。) | 無 |
|--|---|

| | 成果項目 | 量化 | 名稱或內容性質簡述 |
|---|-----------------|----|-----------|
| 科 教 處 計 畫 加 填 項 目 | 測驗工具(含質性與量性) | 0 | |
| | 課程/模組 | 0 | |
| | 電腦及網路系統或工具 | 0 | |
| | 教材 | 0 | |
| | 舉辦之活動/競賽 | 0 | |
| | 研討會/工作坊 | 0 | |
| | 電子報、網站 | 0 | |
| | 計畫成果推廣之參與(閱聽)人數 | 0 | |

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究發展一個以人格特質及正向心理學為基礎之電子化適性測驗系統，突破以往的觀點，將學生測驗情況列入演算法的參考依據，並透過系統中適性演算法設計，以能夠維持學生學習動機與信心，並進而提升學習成效。透過為期一年的系統開發及半學期之實驗，並經由資料分析驗證，發現使用適性選題演算法之實驗組學生，在學習成效上有明顯的優於使用一般隨機選題演算法之對照組學生，且其成效不因人格特質的不同而有所差異，各種人格特質的學生在使用 PPATS 後皆能有效的提升學習成效。也證明了 PPATS 之適性選題演算法對於提升學習者之學習成效有顯著的影響與改變，也肯定了正向心理學及人格特質用於學習上的可行性。將正向心理學與人格特質之概念用於學習上可明顯的幫助學生學習，並透過自我效能與挫折容忍力的掌握，控制測驗試題之難度，經由測驗建立學習者信心，使學習者不再畏懼考試，並且藉由具有正向意涵之學習建議與鼓勵培養學習興趣，主動積極參與學習，進而提升學習成效。經由本研究的成果發現，若要提升學習者的學習績效，可以考慮採用以正向心理學及測驗引導教學的測驗系統來輔助學習。