

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期末報告

## 基於本體論及遊戲式學習之知識學習系統:以 ERP 認證課程 為例

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 100-2410-H-216-002-  
執行期間：100年08月01日至101年09月30日  
執行單位：中華大學資訊管理學系

計畫主持人：應鳴雄

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：鄧光宏  
碩士班研究生-兼任助理人員：楊凱婷  
碩士班研究生-兼任助理人員：郭紘村

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 101 年 12 月 30 日

中文摘要：近年來在資訊科技中數位學習(e-Learning)扮演著一個重要的角色，數位學習對於在訓練及學習上是一個非常有效的方法。在學習上，逐漸由傳統課堂上的紙本教材轉變為網路上的數位媒體或數位教材，但目前多數的數位學習，教材內容仍以文字、圖片及影片為主的，並缺乏同儕互動的學習刺激及生動性。而線上遊戲本身具備高度的互動性、同儕競爭性和趣味性，有助於提升學習動機。因此，本研究發展一套擁有企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)知識的多人線上遊戲學習系統(Multiplayer Online Game-based Learning System, MOGLS)，並以 ARCS 動機模式為基礎。本研究所建置的 MOGLS 系統包含學生的學習歷程記錄，排名紀錄，以及遊戲結束後的回饋訊息，以激勵學生學習。再透過同儕間的競爭，以促進學生學習。最後，我們針對 MOGLS 系統進行了系統效用與系統滿意度的分析。經實驗結果證明，本研究的多人線上遊戲學習系統，不但可幫助學生考取 ERP 證照，在系統效用及系統滿意度亦達到良好的評價。

中文關鍵詞：遊戲式學習、ARCS 動機模式、模糊理論、資訊系統成功模式

英文摘要：The prominent role of e-Learning in information technology has led to advances in recent years. E-learning is an extremely efficient way to train and learn. Traditional textbook may be replaced by digital media or e-Material. Most of the e-learning system mainly teaching material includes text, picture, video, but lacked for interaction between students and vivid materials. Online games are conducive to learning because online games have greatly interaction and competitiveness among players to enhance student motivation to learn. Therefore, this work developed a multiplayer online game-based learning system (MOGLS), which based on the ARCS motivation model. The MOGLS allows learners to acquire Enterprise Resource Planning knowledge. The MOGLS system provides learning record, rankings record, end-of-test feedback to motivate learners to learn. By competition among students, the MOGLS system would facilitate and enhance learning. Finally, we analyzed the system effectiveness and

system satisfaction for MOGLS system. The empirical results show that multiplayer online game-based learning system not only helps students to obtain the ERP license, the system also get a good utility evaluation in system effectiveness and satisfaction.

英文關鍵詞： Game-Based Learning, ARCS Motivation Model, Fuzzy Theory, Information System Success Model

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

基於本體論及遊戲式學習之知識學習系統：

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 100-2410-H-216-002-

執行期間：100 年 08 月 01 日至 101 年 09 月 30 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：楊凱婷、鄧光宏、郭絃村

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 1 份：

移地研究心得報告

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 101 年 12 月 28 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

基於本體論及遊戲式學習之知識學習系統：

以 ERP 認證課程為例

計畫編號：NSC 100 – 2410 – H – 216 – 002 -

執行期限：100 年 8 月 1 日至 101 年 9 月 30 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：楊凱婷、鄧光宏、郭絃村

## 中文摘要

近年來在資訊科技中數位學習(e-Learning)扮演著一個重要的角色，數位學習對於在訓練及學習上是一個非常有效的方法。在學習上，逐漸由傳統課堂上的紙本教材轉變為網路上的數位媒體或數位教材，但目前多數的數位學習，教材內容仍以文字、圖片及影片為主的，並缺乏同儕互動的學習刺激及生動性。而線上遊戲本身具備高度的互動性、同儕競爭性和趣味性，有助於提升學習動機。

因此，本計畫發展了一套擁有企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)知識的多人線上遊戲學習系統(Multiplayer Online Game-based Learning System, MOGLS)，並以 ARCS 動機模式為基礎。本計畫所建置的 MOGLS 系統包含學生的學習歷程記錄，排名紀錄，以及遊戲結束後的回饋訊息，以激勵學生學習。再透過同儕間的競爭，以促進學生學習。

最後，我們針對 MOGLS 系統進行了系統效用與系統滿意度的分析。經實驗結果證明，本計畫的多人線上遊戲學習系統，不但可幫助學生考取 ERP 證照，在系統效用及系統滿意度亦達到良好的評價。

關鍵字：遊戲式學習、ARCS 動機模式、模糊理論、資訊系統成功模式。

## **Abstract**

The prominent role of e-Learning in information technology has led to advances in recent years. E-learning is an extremely efficient way to train and learn. Traditional textbook may be replaced by digital media or e-Material. Most of the e-learning system mainly teaching material includes text, picture, video, but lacked for interaction between students and vivid materials. Online games are conducive to learning because online games have greatly interaction and competitiveness among players to enhance student motivation to learn.

Therefore, this work developed a multiplayer online game-based learning system (MOGLS), which based on the ARCS motivation model. The MOGLS allows learners to acquire Enterprise Resource Planning knowledge. The MOGLS system provides learning record, rankings record, end-of-test feedback to motivate learners to learn. By competition among students, the MOGLS system would facilitate and enhance learning.

Finally, we analyzed the system effectiveness and system satisfaction for MOGLS system. The empirical results show that multiplayer online game-based learning system not only helps students to obtain the ERP license, the system also get a good utility evaluation in system effectiveness and satisfaction.

**Keywords:** Game-Based Learning, ARCS Motivation Model, Fuzzy Theory, Information System Success Model

## 1. 前言

近年來，隨著現今的電腦科技與網際網路的普及化，促使愈來愈多人習得知識的方式，逐漸由傳統課堂上的紙本教材轉變為網路上的數位學習(e-Learning)，使得學生可以無時空限制地隨時取得課程教材內容。因此，數位學習不但成為學習上輔助的工具，更成為近年來所廣泛使用的一項教學工具。目前在台灣的數位學習主要是透過電腦科技將紙本教材數位化，製作成投影片展示媒體，再由教師單向的傳遞知識，且教材內容大多仍由文字、圖片及影片構成，缺乏教材的生動性與師生互動性的需求(林義翔，2006)。根據權淑芯等人(2012)的研究指出學生的學習動機明顯會直接影響學習成效，因此，教師如何透過課程設計並採用適合教學策略以增強學生的學習動機，對於學生學習是非常重要的一項因素。諸多的文獻研究(柯文容等人，2010；林雅婷，2010)皆使用 Keller (1983) 所發展的 ARCS 動機模式，包含四個動機策略模式，分別為注意(Attention)、相關(Relevance)、信心(Confidence)、滿足(Satisfaction)，強調引起學生的動機須配合此四項要素的運用，才能有助於提升學生的學習動機。

目前的教學評量方式，常使用加權平均法或平均法衡量學生的學習成效。但諸多文獻顯示評量採用模糊理論較能反應學生的實際學習成效(林清平，2002；梁姿茵、高世州，2006)。為了提升評量的可靠性，本計畫將採用模糊理論衡量學生的總成績。

由於遊戲具有趣味性，易使學生在學習的過程中保持較長的注意力及吸引學生的興趣，並能提昇學生的學習動機及學習成效(Burguillo, 2010)。傳統的單機版遊戲所面對的玩家是電腦，但隨著網際網路的進步，目前流行利用網路連線進行遊戲，每一位玩家所面對的玩家則是網路另一端的使用者，這種遊戲類型不僅增加了趣味性，更增加了社交的功能。線上遊戲會較傳統的電腦遊戲更具有教育意義，因為傳統的電腦遊戲已有即時的回饋、冒險及挑戰等的教育意義，倘若再加上線上遊戲中玩家們之間高度的互動性、同儕競爭性、趣味性，且線上遊戲每一次皆會儲存玩家的遊戲紀錄，使得在電腦遊戲蘊含社會中互助合作的教育意義及價值，更有助於學習 (Su, 2011；蔡福興等人，2008)。

綜合上述，本計畫發展了一套多人線上遊戲學習系統(Multiplayer Online Game-based Learning System)，簡稱為 MOGLS，並以 ARCS 動機模式為理論基礎，應用於企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)認證課程中，期望透過同儕競爭性及遊戲趣味性，提生學生學習動機並培養學生主動學習的精神。

本計畫發展了一套擁有企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)知識的多人線上遊戲學習系統(Multiplayer Online Game-based Learning System)，簡稱為 MOGLS。本計畫所建置的 ERP 知識學習環境與遊戲式測驗平台，將包含學生的學習歷程記錄，並提供遊戲的知識回饋機制，再經由同儕的遊戲競爭，達到學生自主學習的教育目的。此外，本系統將以 ARCS 動機模式為理論基礎，應用於 ERP 的認證課程教學上，並以北部某大學資管學系修習企業資源規劃課程的學生為實驗樣本。

基於研究背景與動機，本計畫目的歸納出三點，如下所示：

- (一) 建構一個結合 ARCS 動機模式及多人線上遊戲學習系統，以探討應用於企業資源規劃之認證課程教學環境中的可行性。

- (二) 了解學生在使用 MOGLS 系統後的實際成效及滿意度。
- (三) 透過多人線上遊戲學習系統，納入大量的 ERP 題庫，提供模擬證照考試的情境，以輔助學生進行 ERP 證照考試之練習。

## 2. 文獻探討

### 2.1 遊戲式學習

遊戲式學習(Game-based Learning, GBL)是將遊戲融入於教學中，讓學生在遊戲中學習知識，以引起學生的動機，進而提升學生的學習成效(Vos et. al., 2011; Coştu et. al., 2009; 黃桂芝等人, 2008)。傳統教學的教學方式，僅利用簡單的音效、圖片、文字等方式，來製作教學的內容。隨著時代的進步，電腦廣泛應用於教育領域中，電腦擁有豐富的聲光效果、模擬的情境等優點，比傳統的教學更為生動、活潑，更能吸引學生進入情境當中，能有效提升學生在學習動機。

除此之外，以電腦遊戲來做為教育的教學工具能提供豐富的使用者介面、難度選擇彈性、即時回饋、動人音效、引發學生興趣等成效，因此遊戲式學習能達到主動學習、提高學習動機、減輕學習壓力等教學效果(Cheng & Su 2012; Warren et. al. 2012)。因此，本計畫將結合遊戲的概念至測驗系統，以輔助學生學習。

### 2.2 ARCS 動機模式

動機意指引起學生進行某活動，並維持學生參與此活動，且促使學生朝向目標積極參與學習的內在動力。Keller(1983)所提出的 ARCS 動機模式包含激發學生學習動機的四項必備要素：注意(Attention)、相關(Relevance)、信心(Confidence)、滿足(Satisfaction)。若要引起學生的動機，須結合這四項要素，才能達到激勵學生學習的作用(如表 1)。此外，Keller(1999)亦針對每一項要素各提出三項激發學習動機策略(如表 2)。

表 1 ARCS 動機模式的四項要素

必備要素	定義
注意(Attention)	要引起學生的興趣、維持學生注意，及刺激學生的好奇心。
相關(Relevance)	讓學生根據對學習新教材及過去的經驗，產生切身相關的體認。
信心(Confidence)	引發學生對成功的期望及造就學生正面態度，幫助學生建立自信。
滿足(Satisfaction)	學生對於學習的經驗、結果所產生的滿足感、成就感，會增進自我學習效能。

資料來源：Keller(1983)、沈中偉(2004)

表 2 ARCS 動機要素及動機策略

必備要素	激發學習動機策略	
注意 (Attention)	1.喚起知覺	用奇特、非預期的方式，使學生的感官受到刺激，進而引起學生的注意。
	2.喚起探究好奇心	提出新奇的題目，以引起學生好奇心，進而去研究此問題。
	3.多樣性	多樣化的教學方式，以維持學生的注意力。

相關 (Relevance)	1.熟悉性	使用學生熟悉的例子及結合學生過去學過的教材經驗，提昇學生對教材的熟悉度。
	2.目標導向	明確的告知學習、個人目標，以提升學生的學習動機。
	3.配合學生的動機	利用教學策略中所設計的教學活動，以提昇學生的學習動機。
信心 (Confidence)	1.對成功的期望	讓學生知道表現的要求及評量的標準，使得學生可以努力達到好的表現及所評量的標準，以提昇學生的學習動機。
	2.挑戰的情境	提供讓學生自我挑戰的成功目標，當學生成功地達到目標，學生即會更有信心。
	3.歸因的塑造	提供適當的回饋機制以回應學生的學習情形，使學生了解到真正影響到學習成效的原因是個人的努力，以激發學生更奮發向上的學習動機。
滿足 (Satisfaction)	1.自然的結果	提供情境讓學生可以一展所長，以應用所習得的新知識，亦可提昇學生的滿足感。
	2.正面的結果	提供正向的回饋及鼓勵給學生，以維持學生對於所習得的新知識的成就感。
	3.維持公正	對於學習成果的評量，應維持公平性、一致性的評量標準。

資料來源：Keller(1999)、沈中偉(2004)

由過去相關研究使用ARCS動機模式，可提升學生的學習動機。Huang(2011)根據ARCS動機模式建置有關國際貿易的遊戲式學習系統，有效提升學生的學習動機及信心。王珩(2005)探討國內英語教學在ARCS動機模式上可施行的策略，以達到良好的學習績效。張靜儀(2005)則採用個案研究法，探討國小自然科教師於自然科目教學時，以ARCS動機模式為基礎，提出各種引起動機教學之策略，並分析出可施行在自然科目的教學策略。

因此，本計畫也將ARCS動機模式的概念，建置發展於本計畫的系統架構中，藉由系統的開發以激發學生的學習動機，以達到良好的學習績效。另外，本計畫參考ARCS動機模式的概念，作為本計畫衡量系統效用之指標。

### 2.3 模糊理論

模糊理論是用來表現在真實生活中某些無法精準定義的現象(Zadeh,1965)，而模糊集合(Fuzzy Set)，則是一種無法精準表示的集合概念，以連續性的隸屬度來表示。而對模糊集合進行量化表示的函數，則又稱為歸屬函數(Membership Function)。最常見的歸屬函數有三角形歸屬函數(Triangular Membership Function)及梯形歸屬函數(Trapezoidal Membership Function) 等(李允中等人 2003)。

目前，模糊理論已廣泛應用在各種領域，在教育方面，陳鴻文等人(2005)及劉威德、梁姿茵(2008)以模糊理論發展教學評量系統，結果顯示模糊理論有助於客觀的學習成效評量。因此，本計畫將利用模糊理論找出成績的歸屬度函數，以評比學生的總成績。

## 2.4 系統滿意度

DeLone & McLean (1992) 參考許多相關文獻之結果，於 1992 年發展出「資訊系統成功模式」(Information System Success Model)，此模型包含系統品質(System Quality)、資訊品質(Information Quality)、使用(Use)、使用者滿意度(User Satisfaction)、個人影響(Individual Impact)及組織影響(Organizational Impact)，共六大構面。根據 DeLone & McLean (1992)的說明，系統品質與資訊品質會直接影響到使用與使用者滿意度，接下來使用與使用者滿意度亦會造成個人之影響，最後個人會對組織造成影響。

DeLone & McLean (2003)認為資訊系統的成功包含系統品質、資訊品質、服務品質、意圖使用、使用者滿意度、淨利益等六大構面。Lin & Wang (2012)藉由資訊系統成功模型，衡量數學學習系統的滿意度，以幫助學生學習。余鑑等人(2011)則採用資訊系統成功模型，衡量業務人員使用數位學習系統的系統滿意度及使用意願。因此，本計畫採用 DeLone & McLean (2003)所改良後的資訊系統成功模式其中的系統品質、資訊品質、使用意圖與使用，作為本計畫衡量系統滿意度之指標。

## 3. 研究方法與設計

### 3.1 系統架構

本計畫提出一個結合 ARCS 動機模式及多人線上遊戲學習系統之雛形系統架構，以供修習 ERP 專業認證課程的學生使用，系統架構如圖 1 所示。

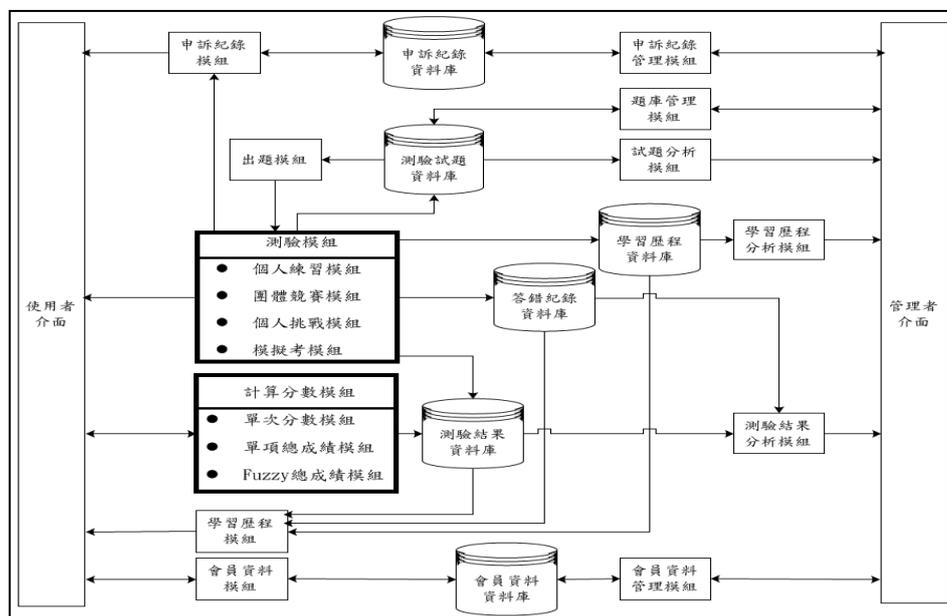


圖 1 系統架構

圖 1 的系統架構包含學生操作介面、管理者的管理介面、學習歷程模組、測驗結果資料庫等，相關的元件說明如下：

(一) 測驗模組：此模組包括四種不同的子模組，藉由多樣性的測驗方式、即時告知測驗結果及回饋，以提升學生的學習動機及維持學生的注意力。

1. 個人練習模組：可讓學生挑選練習單元，練習時也可使用求救工具，以增加學習興

- 趣。當學生成績進步，可獲得額外加分，以鼓勵學生持續學習並提升學習信心。
2. 團體競賽模組：以四人競爭的方式進行測驗，系統會依學生程度選擇相同等級的玩家進行配對，若玩家數量不足，會以相同等級的電腦玩家補足人數。由於參與測驗之使用者或電腦玩家都具有相似程度的知識與能力，因此可減少學生的挫敗感，同時增強學生的自信心，再藉由與同儕競爭的方式，吸引學生的注意。
  3. 個人挑戰模組：學習者可自行挑選要挑戰的難度，難度分為簡單、中等及困難。每答對一題可獲得求救工具當作獎勵，假如時間到未答題或回答錯誤，即獎勵減半，因此試題需全答對，才算挑戰成功，以提昇學生的學習滿足感。
  4. 模擬考模組：提供 ERP 證照考試的模擬測驗，能讓學生提前熟悉考試題型，增進學生的考照自信心。
- (二) 出題模組：根據不同的測驗模組產生試題，答案選項的順序則由電腦亂數產生。
1. 個人練習模組：此模組的試題包含學生在此單元曾經答錯最多次的試題，再加上隨機撈取此單元目前被答題次數最少的試題，以評量學生之學習成效，並針對知識弱點進行加強。
  2. 團體競賽模組：根據共同參與競賽的學生程度調整出題的試題難度。當學生的等級到達某一等級後，題目的難度亦會跟著增加，以刺激學生能持續的專注學習。
  3. 個人挑戰模組：根據學生挑選的難度給予不同難度的試題。
  4. 模擬考模組：從測驗題庫中隨機選取一百題試題，供學生進行模擬測驗。
- (三) 計算分數模組：測驗結束後，計算該次測驗分數，並重算四項測驗模組的總分。隨著學生參與練習或測驗的次數增加，該生總成績便會往上提升，藉此讓學生瞭解只要努力就能達到評分的標準，並藉此提生學生的學習信心。
1. 單次分數模組：每一項測驗模組，皆為十題單選題，每題十分。
  2. 單項總成績模組：在此項測驗模組的全部測驗分數進行計算。
  3. Fuzzy 總成績模組：運用 Fuzzy 計算學生在四項測驗模組中的總成績。配分方式為系統參與占總分百分之十、個人練習占總分百分之三十、團體競賽占總分百分之三十、個人挑戰占總分百分之十五及模擬考占總分百分之十五。
- (四) 學習歷程模組：此模組提供學生查詢在此系統中的學習歷程，其中包含系統登入次數、個人排行榜、個人成就、個人的學習記錄曲線圖，並提供學生可觀看以往答錯的題目及每次測驗的分數，以具體化學生的學習成就，並滿足學生的學習成就感。
- (五) 會員資料模組：此模組為學生的基本資料，包含學號、信箱、遊戲暱稱、經驗值、智力值、努力值、等級等資料，並將資料存至個人資訊資料庫。
- (六) 申訴紀錄模組：當測驗完畢後，如發現試題資訊及成績有誤時，可進行申訴。
- (七) 測驗試題資料庫：此資料庫儲存各單元分類的相關試題。
- (八) 學習歷程資料庫：此資料庫儲存學生的學習歷程資料。
- (九) 答錯紀錄資料庫：儲存學生在測驗模組中曾經答錯的試題。
- (十) 測驗結果資料庫：儲存學生的每次測試的試題及測驗結果。
- (十一) 會員資料資料庫：儲存學生的個人資訊。
- (十二) 申訴紀錄資料庫：儲存學生提出試題資訊錯誤的申訴紀錄。
- (十三) 題庫管理模組：提供管理者於題庫中可新增、刪除、修改、查詢試題等功能。
- (十四) 試題分析模組：提供管理者觀看學生對於試題正確率及難度。
- (十五) 學習歷程分析模組：分析學習歷程資料，並讓管理者瞭解學生的學習狀況。
- (十六) 測驗結果分析模組：提供管理者觀看學生每次練習、測驗結果及曾經答錯的題目，進而將分析數據提供給管理者，讓管理者能快速了解到學生的學習狀況。
- (十七) 會員管理模組：提供管理者管理學生的權限。
- (十八) 申訴紀錄管理模組：提供管理者管理學生提出的申訴內容。

### 3.2 出題規則

本計畫根據四種不同的測驗方式產生不同的出題規則，包含個人練習、團體競賽、個人挑戰、模擬考。試題的選項皆以電腦亂數產生，避免學生死背選項編號。

- (一) 個人練習：該出題規則為選取學生在此單元曾經答錯最多次的四題，再加上隨機選取此單元目前被答題次數最少的六題。如果曾經答錯題數小於四題，就會選取這些全部曾經答錯的試題，剩下的則採用隨機選取此單元目前被答題次數最少的試題，以形成十題題數。
- (二) 團體競賽：根據學生的程度給予不同難度的試題，且根據教師目前所授課的單元進度，才開放該單元的試題。試題的難度是採用常見的難度(Item Difficulty) 分析方法，難度定義為受測者曾答對過該題的百分比(Anastasi,1988)。數學公式如下所示：

$$P = \frac{R}{N} \times 100\% \quad (1)$$

其中 P 為試題的難度，P 值愈大代表該試題的難度愈容易；R 是答對該題的人數；N 則為曾答該題的總人數。

本計畫的試題難度分為三種難度，包含困難( $0 \leq P < 0.40$ )、中等( $0.40 \leq P < 0.80$ )、容易( $0.80 \leq P \leq 1$ )。當學生回答完該題後，會根據以上公式自動重新計算該題的難度。為了在團體競賽時，區分學生的程度等級，以安排相同等級的學生(電腦玩家)參加競賽及安排適當的試題難度。因此，本計畫將學生的程度等級共分成四種等級，為 A、B、C、D 等級，以下依序說明。

1. A 等級：試題由困難七題、中等二題及容易一題組成。
2. B 等級：試題由困難五題、中等三題及容易二題組成。
3. C 等級：試題由困難二題、中等三題及容易五題組成。
4. D 等級：試題由困難一題、中等二題及容易七題組成。

假如困難難度之試題不足，由中等難度遞補，如中等難度之試題不足，由容易難度遞補。

- (三) 個人挑戰：分成三種不同難度的試題給予學生挑選進行挑戰，包含困難( $0 \leq P < 0.40$ )、中等( $0.40 \leq P < 0.80$ )、中等( $0.80 \leq P \leq 1$ )。
- (四) 模擬考：從測驗題庫資料隨機撈取一百題試題給予學生進行 ERP 證照模擬測驗。

### 3.3 評分規則

為了使分數計算更公平，每項評分規則依據 ARCS 動機模式中的提升學生自信心為目標。假如評分規則計算完畢有小數點，採用四捨五入之方法。以下逐一介紹評分規則。

#### (一) 單項總成績

個人練習、團體競賽、個人挑戰及模擬考的總成績皆使用此計算方式，此計算成績方式採用每一次的測驗分數，皆依照權重值計算，不會因為一次考不好，而影響到總成績，只要愈努力練習，分數會愈高分，以幫助學生建立自信心。

$$T_{(i)} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Score}_{(i)} \times (n+1-i)}{\frac{(1+n) \times n}{2}} \quad (2)$$

其中 i 指某次的測驗；而 n 為測驗總次數； $\text{Score}_{(i)}$  則表示第 i 次的測驗分數

## (二) Fuzzy 權重評分

由於模糊理論會先確認分數落在哪個區間，再以整個區塊的能力做加權，因此，計算出的總成績比較接近學生能力及較合理。本計畫的 Fuzzy 權重評分係參考闕頌廉(2003)中的綜合評判之概念。根據教育部的國民小學及國民中學學生成績評量，其等第成績分為優等(九十分以上)、甲等(八十分以上未滿九十分)、乙等(七十分以上未滿八十分)、丙等(六十分以上未滿七十分)、丁等(未滿六十分)。

**Step1** 本系統的評量因素分為五個項目，權重分別為系統參與(x1)占總分百分之十、個人練習(x2)占總分百分之三十、團體競賽(x3)占總分百分之三十、個人挑戰(x4)占總分百分之十五及模擬考(x5)占總分百分之十五，評量因素的權重集合表示為  $S = \{0.1, 0.3, 0.3, 0.15, 0.15\}$ 。

**Step2** 黃士滔與劉天賜(1997)認為梯形模糊歸屬函數法所獲得的數值較為精確，亦能反應實際情形；本計畫主要是評斷學生的程度能力，採用梯形模糊歸屬函數法可以讓每一個區間的分數都可以對應到相同的程度。

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 87.5 \\ 1, & 92.5 \leq x \leq 100 \\ \frac{x}{5} - 17.5, & 87.5 \leq x \leq 92.5 \end{cases}$$

$$\mu_B(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 77.5 \\ \frac{x}{5} - 15.5, & 77.5 \leq x \leq 82.5 \\ 1, & 82.5 \leq x \leq 87.5 \\ 18.5 - \frac{x}{5}, & 87.5 \leq x \leq 92.5 \\ 0, & 92.5 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_C(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 67.5 \\ \frac{x}{5} - 13.5, & 67.5 \leq x \leq 72.5 \\ 1, & 72.5 \leq x \leq 77.5 \\ 16.5 - \frac{x}{5}, & 77.5 \leq x \leq 82.5 \\ 0, & 82.5 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_D(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 57.5 \\ \frac{x}{5} - 11.5, & 57.5 \leq x \leq 62.5 \\ 1, & 62.5 \leq x \leq 67.5 \\ 14.5 - \frac{x}{5}, & 67.5 \leq x \leq 72.5 \\ 0, & 72.5 \leq x \end{cases}$$

$$\mu_E(x) = \begin{cases} 0, & 62.5 \leq x \\ 12.5 - \frac{x}{5}, & 57.5 \leq x \leq 62.5 \\ 1, & 0 \leq x \leq 57.5 \end{cases}$$

本系統的輸出歸屬函數如下所示(如圖 2)：

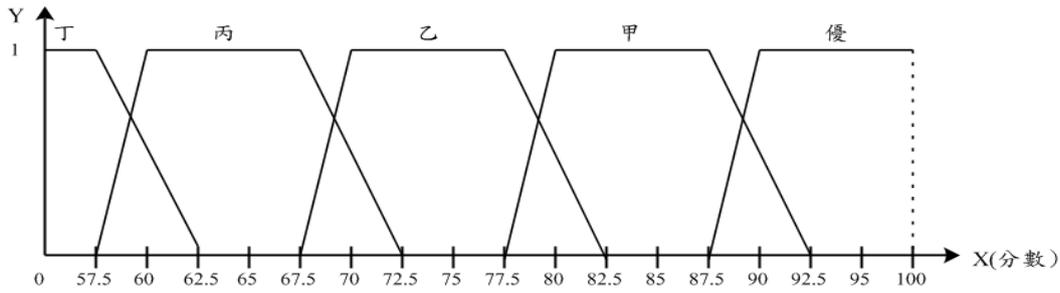


圖 2 成績輸出歸屬函數

**Step3** 根據步驟二進行歸屬函數運算，作法如下：

1. 第一個評量因素(系統參與)： $R_1 = \{R_{A1}, R_{A2}, R_{A3}, R_{A4}, R_{A5}\}$
2. 第二個評量因素(個人練習)： $R_2 = \{R_{B1}, R_{B2}, R_{B3}, R_{B4}, R_{B5}\}$
3. 第三個評量因素(團體競賽)： $R_3 = \{R_{C1}, R_{C2}, R_{C3}, R_{C4}, R_{C5}\}$
4. 第四個評量因素(個人挑戰)： $R_4 = \{R_{D1}, R_{D2}, R_{D3}, R_{D4}, R_{D5}\}$
5. 第五個評量因素(模擬考)： $R_5 = \{R_{E1}, R_{E2}, R_{E3}, R_{E4}, R_{E5}\}$

依照評量因素進行模糊矩陣運算，如下所示：

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \\ R_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{A1} & R_{A2} & R_{A3} & R_{A4} & R_{A5} \\ R_{B1} & R_{B2} & R_{B3} & R_{B4} & R_{B5} \\ R_{C1} & R_{C2} & R_{C3} & R_{C4} & R_{C5} \\ R_{D1} & R_{D2} & R_{D3} & R_{D4} & R_{D5} \\ R_{E1} & R_{E2} & R_{E3} & R_{E4} & R_{E5} \end{bmatrix}$$

**Step4** 模糊矩陣之合成運算，計算公式為  $C = S \times R$

$$C = [0.1, 0.3, 0.3, 0.15, 0.15] \times \begin{bmatrix} R_{A1} & R_{A2} & R_{A3} & R_{A4} & R_{A5} \\ R_{B1} & R_{B2} & R_{B3} & R_{B4} & R_{B5} \\ R_{C1} & R_{C2} & R_{C3} & R_{C4} & R_{C5} \\ R_{D1} & R_{D2} & R_{D3} & R_{D4} & R_{D5} \\ R_{E1} & R_{E2} & R_{E3} & R_{E4} & R_{E5} \end{bmatrix}$$

$$= [ (0.1 \times R_{A1} + 0.3 \times R_{E1} + 0.3 \times R_{C1} + 0.15 \times R_{D1} + 0.15 \times R_{E1}), (0.1 \times R_{A2} + 0.3 \times R_{B2} + 0.3 \times R_{C2} + 0.15 \times R_{D2} + 0.15 \times R_{E2}), (0.1 \times R_{A3} + 0.3 \times R_{B3} + 0.3 \times R_{C3} + 0.15 \times R_{D3} + 0.15 \times R_{E3}), (0.1 \times R_{A4} + 0.3 \times R_{B4} + 0.3 \times R_{C4} + 0.15 \times R_{D4} + 0.15 \times R_{E4}), (0.1 \times R_{A5} + 0.3 \times R_{B5} + 0.3 \times R_{C5} + 0.15 \times R_{D5} + 0.15 \times R_{E5}) ] = [RS_A, RS_B, RS_C, RS_D, RS_E]$$

**Step5** 接下來進行解模糊化，本計畫採用加權平均法， $\mu_A \sim \mu_E$  的值都是採用上一個等第的最小值與下一個等第的最大值，進行加權平均，例如成績在乙等第中，上一個等第的最小值為 77.5，下一個等第的最大值為 72.5，因此公式如下所示：

$$\mu_A = (92.5+100)/2 = 96.25; \quad \mu_B = (82.5+87.5)/2 = 85; \quad \mu_C = (72.5+77.5)/2 = 75$$

$$\mu_D = (62.5+67.5)/2 = 65; \quad \mu_E = (0+57.5)/2 = 28.75$$

**Step6** 計算總成績方式為模糊矩陣之合成運算與加權平均兩者相乘，公式如下。

(3)

$$Fuzzy\_Score = RS_A \times \mu_A + RS_B \times \mu_B + RS_C \times \mu_C + RS_D \times \mu_D + RS_E \times \mu_E$$

*Fuzzy\_Score*：表示學生目前總成績

### 3.4 問卷設計

本計畫之問卷設計包含系統效用量表及系統滿意度量表，皆採用李克特量表(Likert scale)五點尺度計分方式，依程度區分為「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，依序給予 1 至 5 分。以下說明該問卷之操作型定義及問卷題項。

本計畫的系統效用量表為學生對於使用 MOGLS 學習 ERP 知識，系統所提供的功能是否能幫助學生學習 ERP 知識。本計畫的系統效用參考 Keller(1983)的 ARCS 動機模式，並根據本計畫的系統功能特性，進而發展此系統效用量表，共包含 14 個問卷題項。本計畫的系統滿意度量表為學生對於使用 MOGLS 學習 ERP 知識，系統所提供的功能是否感到滿意，本計畫的系統滿意度參考 DeLone & McLean(2003)修正之後的資訊系統成功模式，並根據系統功能特性，進而發展此系統滿意度量表，共包含 10 個問卷題項。

表 3 系統效用量表之題項內容

問卷題號	問卷題項內容
Q1	1. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行個人練習，並使用遊戲中的求救道具時，會讓我覺得 ERP 知識的學習更有趣。
Q2	2. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行團體競賽時，系統會根據我的程度而提供適合我能力的試題，可維持我對知識學習的好奇心。
Q3	3. 我覺得當我在遊戲式測驗系統反覆進行各項測驗時，有助於我在 ERP 專業知識領域的學習。
Q4	4. 我覺得當我在遊戲式測驗系統進行模擬證照考試時，有助於我考取 ERP 證照的知識。
Q5	5. 我覺得當我在遊戲式測驗系統反覆進行各項測驗時，有助於我提昇自己的測驗成績。
Q6	6. 我覺得當我在遊戲式測驗系統了解到學習目標後，有助於提升我的學習動機。
Q7	7. 我覺得當我在遊戲式測驗系統進行個人練習，分數有所進步而加分時，讓我願意投入更多的心力獲得好成績。
Q8	8. 我覺得當我在遊戲式測驗系統進行個人挑戰成功時，能增強我的學習信心。

表 3 系統效用量表之題項內容(續)

Q9	9. 我覺得當我在遊戲式測驗系統反覆進行各項測驗時，讓我更有把握考過 ERP 課程的證照。
Q10	10. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中因為測驗後的能力程度晉級時，系統所給予的正向回饋鼓勵資訊，會增強我的學習信心。
Q11	11. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中藉由題庫的反覆練習獲得好成績時，能增進我的成就感。
Q12	12. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行各項測驗結束時，所給予正面的回饋資訊，讓我感到滿足。
Q13	13. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中獲得愈多成就時，能提升我的成就感。
Q14	14. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行模擬證照考試成功時，能增進我的成就感。

表 4 系統滿意度量表之題項內容

問卷題號	問卷題項內容
Q1	1. 我覺得遊戲式測驗系統的介面容易操作。
Q2	2. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的試題內容是正確的。
Q3	3. 我對遊戲式測驗系統所提供的功能(如：排行榜、歷程記錄等)感到滿意。
Q4	4. 我覺得測驗完畢之後，遊戲式測驗系統能提供完整的試題內容(如：正確答案、試題出處等)。
Q5	5. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的測驗資訊(如：測驗說明、計分方式等)是容易瞭解的。
Q6	6. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的資訊(如：測驗說明、計分方式等)能讓我順利操作系統。
Q7	7. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的個人紀錄(如：歷程記錄、曾經答錯的題目等)是完整的。
Q8	8. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的個人紀錄(如：歷程記錄、曾經答錯的題目等)是清楚明瞭的。
Q9	9. 我願意使用遊戲式測驗系統學習 ERP 證照的知識。
Q10	10. 我願意推薦同儕使用遊戲式測驗系統學習 ERP 證照的知識。

### 3.5 任務設計

本計畫為了檢驗 MOGLS 的成效，進行初期成效評估，因此針對遊 MOGLS 的效用及滿意度進行實驗並發放問卷。

#### 3.5.1 實驗樣本

本計畫的實驗樣本來源為以北部某大學資管學系修習企業資源規畫課程的學生。採用實驗法進行 MOGLS 之任務，並在任務結束後填寫系統效用量表及系統滿意度量表，以進行問卷資料蒐集，最後根據學生所填的問卷結果進行分析。

### 3.5.2 實驗流程

本計畫的實驗目的主要是探討多人線上遊戲學習系統對於學習動機的影響。由於本計畫主要讓學生學習 ERP 知識，因此先向學生說明多 MOGLS 的操作方式與實驗進行方式，接下來讓學生完成十四項的任務，最後，讓學生根據操作 MOGLS 的情形，填寫系統效用量表及系統滿意度量表。本計畫之實驗流程如圖 3 所示，以下將根據實驗流程依序說明。

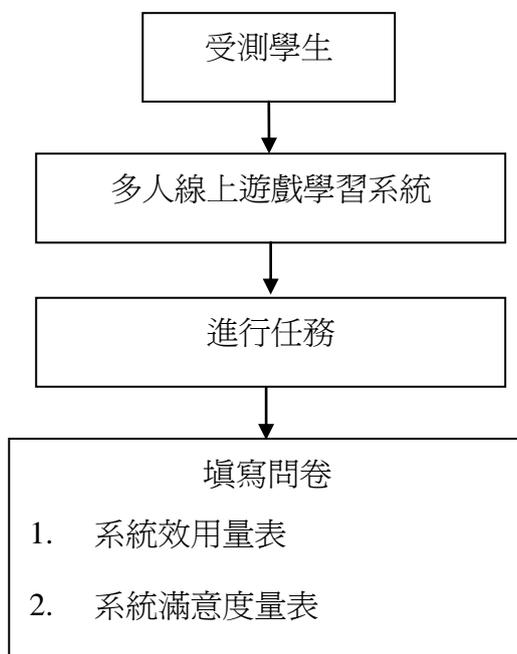


圖 3 實驗流程圖

### 3.5.3 實驗時程

本實驗的進行方式為各個實驗者分次參與實驗，實驗流程包含實驗準備花費約 5 分鐘、執行任務花費約 29 分鐘，最後填寫系統效用量表及系統滿意度量表花費約 5 分鐘，每位實驗者完成以上所有實驗流程約需花費 39 分鐘。詳細實驗時程內容請見表 5。

表 5 實驗時程表

階段	實驗樣本	時間配置	
實驗準備	1. 說明系統操作方式與實驗進行方式(例如：系統介紹、評分規則) 2. 學生須先註冊，註冊成功，方可開始登入進行任務	5 分鐘	
任務	個人練習	進行個人練習之測驗，共計四項任務	10 分鐘
	團體競賽	進行團體競賽之測驗，共計兩項任務	5 分鐘
	個人挑戰	進行個人挑戰之測驗，共計兩項任務	3 分鐘
	模擬考	進行模擬考之測驗，共計一項任務	6 分鐘
	查詢區	進行查詢區之任務，共計五項任務	5 分鐘
問卷填寫	完成任務後進行系統效用與系統滿意度問卷填寫	5 分鐘	

### 3.5.3 實驗時程

為了驗證使用者在使用 MOGLS 系統後的實際成效及滿意度。本計畫以個人練習、團體競賽、個人挑戰、模擬考、學習歷程等，進行相關的任務內容設計。共十四項任務，各個任務類型的描述如下所示：

- (一) 個人練習：使用個人練習中的功能，每場測驗共 5 題，每一題答題時間為 30 秒，出題方式為其中兩題會是在此單元曾經答錯最多次的試題，其他三題則是隨機撈取此單元目前被答題次數最少的試題。此任務類型共有四項任務，如下所示。
  1. 練習過程中使用求救道具。
  2. 檢視結算成績的試題內容(如：正確答案、試題出處等)。
  3. 如測驗分數比上次測驗分數高的話，觀察是否分數有加分。
  4. 觀察是否有出現曾經答錯的試題。
  - 5.
- (二) 團體競賽：使用團體競賽中的功能，每場測驗共 5 題，每一題答題時間為 30 秒，出題方式為 A 等級得試題由困難三題、中等一題及容易一題組成；B 等級得試題由困難二題、中等二題及容易一題組成；C 等級得試題由困難一題、中等二題及容易二題組成；D 等級得試題由困難一題、中等一題及容易三題組成。此任務類型共有兩項任務，如下所示。
  1. 檢視團體競賽中下面的圖示是否可看到同儕或電腦玩家的答對錯。
  2. 檢視結算成績的試題內容(如：正確答案、試題出處等)、排名及分數。
- (三) 個人挑戰：使用個人挑戰中的功能，每場測驗根據學生挑選的難度給予五題試題，每一題答題時間為 30 秒，出題方式為根據學生挑選的難度。此任務類型共有二項任務，如下所示。
  1. 任選一個欲挑戰的難度(簡單、中等、困難)。
  2. 檢視結算成績的試題內容(如：正確答案、試題出處等)、獎勵。
- (四) 模擬考：使用個人挑戰中的功能，每場測驗出題方式為隨機撈取五題試題，總測驗時間為 6 分鐘，此任務類型共有一項任務，如下所示。
  1. 檢視結算成績的試題內容(如：正確答案、試題出處等)。
- (五) 查詢區：檢視排行榜、個人成就、學習歷程等任務，此任務類型共有五項任務，如下所示。
  1. 排行榜：檢視目前同儕間的排名。
  2. 個人成就：檢視目前自己的成就徽章。
  3. 學習歷程：檢視目前自己的各類次數統計及自己的歷程曲線圖。在實驗中歷程記錄係顯示每一次的紀錄，而實際操作中歷程記錄係顯示每一天晚上 12 點當下的紀錄。
  4. 測驗結果：檢視目前每次的測驗分數、所有曾經答錯題目記錄。
  5. 申訴紀錄：檢視自己的申訴紀錄。

## 4. 系統實作與展示

### 4.1 系統開發環境

本系統使用的連線架構為主從式架構，伺服器以多執行緒(Multi-Thread)進行。資料庫使用微軟公司的 SQL Server 2005，用來儲存本系統的會員資訊、測驗結果、學習歷程等資料。介面使用 Visual Studio 2010 的 Windows Form 製作。本系統採用 Socket 方式，作為 Server 與 Client 之間的通訊連結。

### 4.2 系統重要功能展示與說明

本系統透過多樣性的測驗模式給予學生練習，以引起學生的學習動機及好奇心。當學生知道本系統所提供的測驗與 ERP 課程相關，並且有模擬測驗，就會更熟悉對 ERP 的相關知識。接下來，學生透過各項不同的測驗及了解自己的學習情形，進而建立自己的自信心。最後，當學生在各種測驗及挑戰中，發現自己達成越來越多學習目標，及建立起自我的滿足感。因此，為了描述 MOGLS 的使用過程，以下分別以管理者的管理情境以及學生使用的情境進行說明。

(一)教師與管理者情境：此為描述教師與管理者管理 MOGLS 的過程說明，步驟如下。

1. 操作介面環境：教師與管理者透過瀏覽器即可管理學生的申訴紀錄、試題管理、試題分析、會員資料管理及觀看學生的學習歷程。
2. 會員資料管理：當發現學生的會員資料有不當操作時，可控管學生的使用權限。
3. 題庫管理：教師可透過此功能進行試題的新增、編輯、刪除。
4. 學習歷程分析：透過此功能可查看學生登入次數、個人排名、曾經答錯試題。
5. 測驗結果分析：此介面教師可觀看學生每次測驗完的分數以及成績狀態，成績狀態包含成績進步、退步及持平。
6. 申訴紀錄管理介面：此介面是教師可處理學生的申訴內容。

(二)學生情境：此為描述學生操作 MOGLS 的過程說明，由於篇幅上的限制，僅能針對主要功能說明如何將 ARCS 動機模式應用於本系統中，說明依序如表 6~

(三)表 9。

表 6 注意策略之系統畫面

<p>(1) 喚起知覺:在進行個人練習時，學生可使用求救道具，引起學生的興趣，讓學生覺得 ERP 知識的學習更有趣。</p> 	<p>(2) 喚起探究的好奇心:在團體競賽中，期許透過與同儕間競爭的方式，以吸引學生的注意。</p> 
--	---

- (3) 多樣性:測驗區提供四種不同的測驗方式供學生測驗,包含個人練習、團體競賽、個人挑戰、模擬考,透過多樣性的測驗方式,可維持學生對於知識學習的注意力。



表 7 相關策略之系統畫面

- (1) 熟悉性: 試題依據書籍內容出題,讓學生感受到與目前所學知識相關。



- (2) 目標導向: 告知學生學習目標,可提升學生的學習動機。



- (3) 配合學生的動機  
模擬考與課程的相關,透過模擬 ERP 證照考試的情境給予學生測驗,包含測驗題數為 100 題、測驗時間為 120 分鐘等規定。

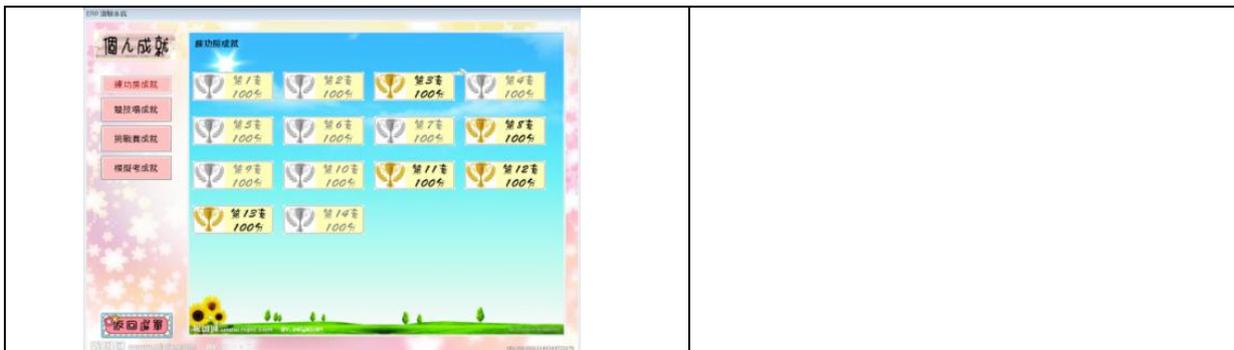


表 8 信心策略之系統畫面

- (1) 對成功的期望:讓學生透過對於不同的成就標準可建立信心。因此,依據在個人練習、團體競賽、個人挑戰、模擬考獲得的成績,給予成就徽章時,以提升學生的成就感。

- (2) 挑戰的情境:在個人挑戰中,學生可自行挑選試題難度,透過適度回饋,可激發學生學習動機。





(3) 歸因的塑造:當學生透過查詢自己每次測驗的成績紀錄,了解自己的學習情形,是靠自己的努力所獲得的,可提昇學習信心。另外,學生可以查詢自己曾經答錯過的試題,包含曾經答錯過該題的次數及試題資訊,從錯誤中求進步,激發學生更為努力的決心,以提升學生的信心。



表 9 滿足策略之系統畫面

(1) 自然的結果:提供模擬的情境,讓學生提前熟悉考試的題型,進而產生滿足感。



(2) 正面的結果:學生可查詢自己的學習歷程,瞭解自己與同學的學習落差,產生同儕競爭的感覺,並獲得學習上的滿足感。



(3) 維持公正:新手上路主要說明每種測驗方式的答題規則、計分規則及總成績計算方式等,透過這些說明期望讓學生了解本系統公平的評量標準。



## 5. 系統成效驗證

### 5.1 敘述性資料統計

研究對象主要以修習企業資源規劃課程的學生為實驗樣本，共有 37 位自願參與實驗的學生，其中有 4 位實驗者因不熟操作系統的流程，導致本計畫問卷資料蒐集不完整，因此將該 4 位所提供的問卷資料不納入後續的資料分析中。實驗時間為 2012 年 07 月 05 日至 2012 年 07 月 12 日。總計發放 37 份問卷，回收 37 份問卷，無效問卷 4 份，結果有效問卷 33 份，樣本有效性 89.19%。

在有效樣本中，男性佔全部樣本中的 66.7% (22 人)，女性佔 33.3% (11 人)；學部主要分為大學部與研究所，大學部佔全部樣本中的 72.7% (24 人)，研究所佔 27.3% (9 人)；學制皆為日間部的學生；大學部中的就讀年級以三、四年級為主，而研究所中的就讀年級以一、二年級為主。

表 10 實驗樣本之基本資料彙整表

統計項目		人數	百分比(%)	
性別	男性	22	66.7	
	女性	11	33.3	
	總和	33	100.0	
學部	大學部	24	72.7	
	研究所	9	27.3	
	總和	33	100.0	
學制	日間部	33	100.0	
	進修學士班	0	0.0	
	二年制在職專班	0	0.0	
	總和	33	100%	
就讀年級	一年級	大學部	0	0.0
		研究所	4	12.1
	二年級	大學	0	0.0
		研究所	5	15.2
	三年級	大學部	13	39.4
		研究所	0	0.0
	四年級	大學部	11	33.3
		研究所	0	0.0
	其它		0	0.0
	總和		33	100%

### 5.2 信度與效度分析

本計畫的系統效用量表及系統滿意度量表，根據本系統之功能特性、過去文獻及專家之建議，進而發展出 MOGLS 之系統效用量表及系統滿意度量表，因此具有一定內容之效

度。根據 Nunnally & Bernstein (1994) 之建議，Cronbach' s  $\alpha$  值達到 0.7 以上，代表該份量表具有良好之效度。而本計畫之系統效用量表 Cronbach' s  $\alpha$  值為 0.897，而系統滿意度量表 Cronbach' s  $\alpha$  值為 0.876，所以，兩份量表均具有高度信度。

表 11 系統效用量表之信度分析表

研究構面	問卷題號	修正的項目總 相關	項目刪除時的 Cronbach' s $\alpha$ 值	Cronbach' s $\alpha$
系統效用	Q1	0.652	0.886	0.897
	Q2	0.512	0.892	
	Q3	0.615	0.889	
	Q4	0.438	0.895	
	Q5	0.445	0.895	
	Q6	0.449	0.895	
	Q7	0.59	0.889	
	Q8	0.632	0.888	
	Q9	0.49	0.894	
	Q10	0.667	0.886	
	Q11	0.617	0.888	
	Q12	0.625	0.888	
	Q13	0.686	0.885	
	Q14	0.755	0.882	

表 12 系統滿意度量表之信度分析表

研究構面	問卷題號	修正的項目總 相關	項目刪除時的 Cronbach' s $\alpha$ 值	Cronbach' s $\alpha$
系統滿意度	Q1	0.631	0.862	0.876
	Q2	0.507	0.871	
	Q3	0.576	0.866	
	Q4	0.525	0.87	
	Q5	0.607	0.864	
	Q6	0.584	0.865	
	Q7	0.685	0.858	
	Q8	0.687	0.858	
	Q9	0.62	0.864	
	Q10	0.611	0.864	

### 5.3 多人線上遊戲學習系統之系統效用實證研究之資料分析

本計畫將針對實驗者對於本系統之系統效用，覺得最有效用關於注意、相關、信心及滿足的四項要素，依序分項說明。在注意部分，最有效用的為當學生在遊戲式測驗系統中進行團體競賽時，系統會根據我的程度而提供適合我能力的試題，可維持我對知識學習的好奇心(平均數 3.94)。在相關部分，最有效用的為當學生在遊戲式測驗系統進行模擬證照考試時，有助於我考取 ERP 證照的知識(平均數 4.39)。在信心部分，最有效用的為當學生反覆進行各項測驗時，學生覺得能有助於提昇自己的測驗成績(平均數 4.33)。在滿足部分，最有效用的為當學生進行模擬證照考試成功時，能增進學生的成就感(平均數 4.33)。

表 13 多人線上遊戲學習系統對於系統效用之描述性統計量

量表問項	平均數	標準差
1. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行個人練習，並使用遊戲中的求救道具時，會讓我覺得 ERP 知識的學習更有趣。	3.67	0.777
2. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行團體競賽時，系統會根據我的程度而提供適合我能力的試題，可維持我對知識學習的好奇心。	3.94	0.609
3. 我覺得當我在遊戲式測驗系統反覆進行各項測驗時，有助於我在 ERP 專業知識領域的學習。	4.24	0.614
4. 我覺得當我在遊戲式測驗系統進行模擬證照考試時，有助於我考取 ERP 證照的知識。	4.39	0.659
5. 我覺得當我在遊戲式測驗系統反覆進行各項測驗時，有助於我提昇自己的測驗成績。	4.33	0.645
6. 我覺得當我在遊戲式測驗系統了解到學習目標後，有助於提升我的學習動機。	4.00	0.559
7. 我覺得當我在遊戲式測驗系統進行個人練習，分數有所進步而加分時，讓我願意投入更多的心力獲得好成績。	4.06	0.704
8. 我覺得當我在遊戲式測驗系統進行個人挑戰成功時，能增強我的學習信心。	4.18	0.635
9. 我覺得當我在遊戲式測驗系統反覆進行各項測驗時，讓我更有把握考過 ERP 課程的證照。	4.33	0.777
10. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中因為測驗後的能力程度晉級時，系統所給予的正向回饋鼓勵資訊，會增強我的學習信心。	4.12	0.781
11. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中藉由題庫的反覆練習獲得好成績時，能增進我的成就感。	4.30	0.684
12. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行各項測驗結束時，所給予正面的回饋資訊，讓我感到滿足。	4.12	0.74
13. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中獲得愈多成就時，能提升我的成就感。	4.06	0.827
14. 我覺得當我在遊戲式測驗系統中進行模擬證照考試成功時，能增進我的成就感。	4.33	0.692

#### 5.4 多人線上遊戲學習系統之系統滿意度實證研究之資料分析

實驗者對於本系統之系統滿意度，覺得最為滿意的有四項。第一項為願意推薦同儕使用本系統學習 ERP 證照的知識(平均數 4.45)。第二項為覺得本系統所提供的個人紀錄(如：歷程記錄、曾經答錯的題目等)，對於學生而言是清楚明瞭的(平均數 4.45)。第三項為覺得本系統的介面容易操作(平均數 4.39)。第四項為願意使用本系統學習 ERP 證照的知識(平均數 4.39)。而實驗者對於本系統之系統功能滿意度，亦有不錯的評價(平均數 4.03)。

表 14 多人線上遊戲學習系統對於系統滿意度之描述性統計量

量表問項	平均數	標準差
1. 我覺得遊戲式測驗系統的介面容易操作。	4.39	0.556
2. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的試題內容是正確的。	4.42	0.502
3. 我對遊戲式測驗系統所提供的功能(如：排行榜、歷程記錄等)感到滿意。	4.03	0.585
4. 我覺得測驗完畢之後，遊戲式測驗系統能提供完整的試題內容(如：正確答案、試題出處等)。	4.27	0.674
5. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的測驗資訊(如：測驗說明、計分方式等)是容易瞭解的。	4.30	0.585
6. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的資訊(如：測驗說明、計分方式等)能讓我順利操作系統。	4.24	0.614
7. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的個人紀錄(如：歷程記錄、曾經答錯的題目等)是完整的。	4.24	0.614
8. 我覺得遊戲式測驗系統所提供的個人紀錄(如：歷程記錄、曾經答錯的題目等)是清楚明瞭的。	4.45	0.617
9. 我願意使用遊戲式測驗系統學習 ERP 證照的知識。	4.39	0.788
10. 我願意推薦同儕使用遊戲式測驗系統學習 ERP 證照的知識。	4.45	0.711

#### 5.5 多人線上遊戲學習系統與現有線上測驗系統之功能比較

本系統建置完成後，透過與其他現有的線上測驗系統進行比較，以凸顯本計畫的所發展的多人線上遊戲學習系統具有較佳的學習成效，以下將描述本系統之功能成效，如表 15 所示。

表 15 多人線上遊戲學習系統與現有線上測驗系統之功能比較表

功能特性	成效說明
結合遊戲	本計畫的多人線上遊戲學習系統結合線上遊戲之方式，透過各種個人能力值(智力值、努力值及經驗值)、獎勵等機制模擬線上遊戲，以吸引學生的注意。
多樣性的測驗方式	本計畫的多人線上遊戲學習系統提供四種不同的測驗方式，透過不同的測驗方式反覆練習，能更為熟悉試題，且每次試題的選項皆是隨機排序，避免學生背選項編號，在測驗上更

	為公平。第一種可以獨自個人練習將每一章的試題練熟；第二種透過與同儕間的競賽，激發學生的學習動機；第三種透過挑戰不同的難度，引起學生的好奇心；第四種模擬證照考試之情境，讓學生熟悉測驗方式，以順利考取證照。
評分方式	本計畫透過權重及模糊理論等評分方式，在評分上更為公平。權重評分方式，不會因少數測驗分數不好，而影響到整個總成績，讓學生瞭解只要持續努力練習，即可獲得好成績。透過模糊理論評分方式，對參與分數、四種測驗方式的總成績，能更合理的評分。
歷程記錄	本計畫的多人線上遊戲學習系統提供各種歷程記錄，包含個人能力值的變化曲線圖、各種次數統計(登入次數、測驗次數等)、每次測驗的結果、成就及曾經答錯的試題等，透過瞭解自己的學習過程，激發愈更努力學習之動機。
申訴功能	本計畫的多人線上遊戲學習系統提供申訴功能，當學生測驗完畢時，假如對於試題資訊或成績有疑問時，可透過申訴功能進行申訴。

## 6. 結論

在實驗過程中，學生在本系統的學習狀況，有呼應到 ARCS 動機模式的部分，如下所示。透過在四種不同的測驗方式，有吸引到學生的注意力，覺得在進行測驗時較不會枯燥乏味。在個人練習部分，學生明確感受到單元之練習，學生感受到與自己目前修課所學的知識相關，會挑選自己較有把握的單元先進行練習；在測驗過程中，學生在使用求救道具時，學生會先認真想該題答案，如真的不會作答，即會使用求救道具，因此，求救道具的確有引起學生的興趣；在測驗結果中，學生了解到努力測驗可以進行加分，有提升學生的自信心。在團體競技部分，學生覺得能與同儕一起進行測驗，感到非常有趣；在測驗過程中，知道彼此的作答情形，彼此間產生競爭的感覺；在測驗結果中，透過回饋訊息包括知道彼此的測驗結果、答題資訊等，有提升學生的學習信心。在個人挑戰部分，透過不同難度的挑戰，有引起學生的好奇心，學生會想不斷測驗，直到挑戰成功為止；在測驗結果中，學生獲得的獎勵，亦有提升學習信心。在模擬考部分，學生覺得透過本系統進行模擬考之測驗，能提前熟悉試題及測驗方式，有助於未來考取 ERP 證照。

在各種歷程紀錄中，學生能了解自己的學習情形，能讓學生獲得學習生的滿足感。在查詢排行榜的部分，學生透過查詢不同的排行榜，看到自己的目前的排名紀錄，會想要再次進行測驗，以獲得好名次。在查詢個人成就及學習歷程的部分，學生看到自己獲得成就徽章與歷程資料，學生感到滿足及充滿自信。在查詢測驗結果的部分，看到自己的每一次測驗成績，並了解自己曾經答錯的試題，學生會想更努力地獲得好成績。因此，綜合上述，本系統以 ARCS 動機模式為理論基礎，的確有引起學生的興趣，且激起學生想獲得好成績的決心。

初期成效評估結果顯示，在系統效用部分，受測學生認為 MOGLS 系統對於同學在 ERP 的學習上是有成效的，並認為透過 MOGLS，能有助於自己考取 ERP 證照。然而，在本計畫在系統滿意度部分皆認為 MOGLS 對於在 ERP 的學習上是感到滿意的。

綜合上述結果，證明本計畫所提出將線上遊戲結合在測驗系統中，透過模擬證照考試的情境，能有助於學生考取 ERP 證照，亦能了解自己的學習歷程。因此，將 MOGLS 應用於企業資源規劃之認證課程教學環境中是可行的。

## 7.計畫成果自評

本計畫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) 已建立完成一個以多人線上遊戲為基礎的 ERP 專業認證課程的線上學習雛形系統。
- (2) 已完成 1200 題企業資源規劃認證題庫之建立，以利實驗進行，並能確保模擬測驗的真實性與完整性。
- (3) 完成以遊戲式學習、ARCS 動機理論及模糊理論為基礎之學習系統。
- (4) 系統平台與研究成果可做為全國各大學推動 ERP 認證教學教師的參考，並共同參與。
- (5) 藉由雛形系統的成效評量，了解本計畫提出的遊戲式及 ARCS 動機模式的學習平台，對學習者學習動機的影響。此研究成果將有別於過去的測驗系統研究較偏重於資訊科技方法的應用，或偏重試題難度與鑑別度的量化數據，本計畫則以教育心理學的動機理論，強調與應用問題本質的結合，使應用的結果能更具有意義。
- (6) 由於原先申請之計畫為二年計畫，最後僅通過一年，考量研究核心在動機理論及遊戲式學習，因此僅針對教材部份進行了本體論設計。

目前本計畫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, Yang, Kai-Ting (2013), "A Game-based Learning System using the ARCS Model and Fuzzy Logic ", Journal of Software. (Accepted) (EI)

### (2)研討會發表

- A. Ying, M.H., Yang, K. T., and Deng, G. H. (2012.08.26), "Development of a Multiplayer Online Game-based Learning System Based on ARCS Motivation Model," ICGEC 2012-2012 Sixth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing, Session SA07: Artificial Intelligence Applications for E-services (AIAE-2012), p589-594. (EI)(地點: Kitakyushu, Japan) (EI)
- B. 應鳴雄、羅芳渝(2012年12月08日),"以ARCS動機模式為基礎之遊戲式學習系統研究",第十八屆資訊管理暨實務研討會, Session S1-430, p1-15.(地點:台北-台北科技大學)

## 參考文獻

中文部份：

1. 王珩, 2005, 『從 ARCS 模式探討英語學習動機之激發策略』, 臺中教育大學學報：人文藝術類, 第十九卷·第一期：89~100 頁。
2. 余鑑、于俊傑、余采芳, 2011, 『數位學習知覺與使用意圖間影響之研究』, 電子商務研究, 第九卷·第三期：323~352 頁。
3. 李允中、王小璠、蘇木春, 2003, 模糊理論及其應用, 臺北:全華科技圖書公司。
4. 沈中偉, 2004, 科技與學習：理論與實務, 臺北：心理出版社。
5. 林清平, 2002, 『模糊理論在學生參與繪畫作品評量上的應用—以水彩作品為例』, 視覺藝術, 第五卷：89~142 頁。
6. 林雅婷, 2010, 『抓住幼兒學習的目光—以 ARCS 動機模式提升幼兒園課程設計中引起動機階段之效果』, 幼兒保育論壇, 第五卷：134~144 頁。
7. 林義翔, 2006, 以多人連線遊戲模式為基礎的數位學習系統, 南台科技大學資訊傳播研究所碩士論文。
8. 柯文容、林啟超、張珮鳳, 2010, 『運用 ARCS 動機模式之互動式多媒體圖畫書設計探究：以數學課程認識時間與日期為例』, TANET2010 臺灣網際網路研討會。
9. 張靜儀, 2005, 『國小自然科教學個案研究—以 ARCS 動機模式解析』, 科學教育學刊, 第十三卷·第二期：191~216 頁。
10. 梁姿茵、高世州, 2006, 『以模糊理論和管制圖建構「多元評量管控機制」』, 淡江人文社會學刊, 第二十五卷：71~90 頁。
11. 陳鴻文、包冬意、吳德仁, 2005, 『模糊理論與不確定推理在教學評量系統中之應用』, 科學與工程技術期刊, 第一卷·第一期：17~29 頁。
12. 黃士滔、劉天賜, 1997, 『模糊理論在 ISO14001 環境考量面重要程度判定應用』, 中華民國品質發展學會八十六年會, 42~47 頁。
13. 黃桂芝、曾憲雄、翁瑞鋒、何筱婷, 2008, 『採遊戲式學習教育平台之科學教育活動設計』, 數位學習科技期刊, 第一卷·第一期：56~71 頁。
14. 劉威德、梁姿茵(2008, 『以模糊理論和管制圖建構多元評量成績管控系統—以繪畫科目為例』, 測驗學刊, 第五十五輯, 第一期：151~184 頁。
15. 蔡福興、游光昭、蕭顯勝, 2008, 『從新學習遷移觀點發掘數位遊戲式學習之價值』, 課程與教學季刊, 第 11 卷·第 4 期：237 ~277 頁。
16. 闕頌廉, 2003, 應用模糊數學, 臺北：科技圖書股份有限公司。
17. 權淑芯、梁鴻鑑、黃久秦, 2012, 『高中生對老化課程學習動機、學習滿意度及學習成效之探討—以新竹某私立高中為例』, 明新學報, 第三十八卷·第一期：192~207 頁。

英文部份：

1. Anastasi, A. Psychological Testing (6th ed.), NY: Macmillan, 1988.
2. Burguillo, J. C. "Using game theory and Competition-based Learning to stimulate student motivation and performance", *Computers & Education* (55:2), September, 2010, pp. 566-575.

3. Cheng, C.H. & Su, C.H. "A Game-based learning system for improving student's learning effectiveness in system analysis course", *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (31), 2012, pp. 669-675.
4. Coştu, S., Aydın, S. & Filiz, M. "Students' conceptions about browser-game-based learning in mathematics education: TTNetvitamin case", *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (1:1), 2009, pp. 1848-1852.
5. DeLone, W. H. & McLean, E. R. "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", *Journal of Management Information Systems* (19:4), 2003, pp.9-30.
6. Huang, W. H. "Evaluating learners' motivational and cognitive processing in an online game-based learning environment", *Computers in Human Behavior Journal* (27), 2011, pp. 694-704.
7. Keller, J. M. "Motivational design of instruction", In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*, pp. 386-434. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
8. Keller, J. M. "Motivation in Cyber Learning Environments", *International Journal of Educational Technology* (1:1), 1999, pp.7 - 30.
9. Lin, W. S. & Wang, C. H. Antecedences to continued intentions of adopting e-learning system in blended learning instruction: A contingency framework based on models of information system success and task-technology fit", *Computers & Education* (58), 2012, pp.88-99.
10. Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. "Psychometric Theory (3rd ed) , New York: McGraw-Hill, 1994.
11. Su, C. C. "A Study of Flow in EFL Classrooms through Free Online Games", *Hwa Kang English Journal* (17), 2011, pp. 95–123.
12. Vos, N., Meijden, H. V. & Denessen, E. "Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use", *Computers & Education* (56:1), 2011, pp.127-137.
13. Warren, S. J., Dondlinger, M. Jo. , McLeod, J. & Bigenho, C. "Opening The Door: An evaluation of the efficacy of a problem-based learning game", *Computers & Education* (58), 2012, pp. 397-412.
14. Zadeh, L. A. "Fuzzy sets", *Information and Control* (8), 1965, pp.338-353.

## 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

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）

近年來在資訊科技中數位學習(e-Learning)扮演著一個重要的角色，數位學習對於在訓練及學習上是一個非常有效的方法。在學習上，逐漸由傳統課堂上的紙本教材轉變為網路上的數位媒體或數位教材，但目前多數的數位學習，教材內容仍以文字、圖片及影片為主的，並缺乏同儕互動的學習刺激及生動性。而線上遊戲本身具備高度的互動性、同儕競爭性和趣味性，有助於提升學習動機。因此，本計畫發展一套擁有企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)知識的多人線上遊戲學習系統(Multiplayer Online Game-based Learning System, MOGLS)，並以 ARCS 動機模式為基礎。本計畫所建置的 MOGLS 系統包含學生的學習歷程記錄，排名紀錄，以及遊戲結束後的回饋訊息，以激勵學生學習。再透過同儕間的競爭，以促進學生學習。最後，我們針對 MOGLS 系統進行了系統效用與系統滿意度的分析。經實驗結果證明，本計畫的多人線上遊戲學習系統，不但可幫助學生考取 ERP 證照，在系統效用及系統滿意度亦達到良好的評價。

綜合上述說明，隨著資訊科技普及，學生透過電腦科技的學習機會日益增加，因此本計畫以遊戲式學習、ARCS 動機模式及模糊邏輯為基礎，發展了一個雛形架構，應用於專業認證課程中，並能有效提升學生的學習動機。本計畫之成果，將能提供教育界及產業界推廣專業證照認證課程之參考，並提實質改善學生的學習績效。

# 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

101 年 9 月 10 日

報告人姓名	鄧光宏	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	2012 年 8 月 25 日~28 日 日本、九州	本會核定 補助文號	NSC 100-2410-H-216-002
會議 名稱	（中文）第六屆基因與演化運算國際研討會 （英文）2012 Sixth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing		
發表 論文 題目	（中文）以 ARCS 動機模式為基礎之多人線上遊戲學習系統研究 （英文）Development of a Multiplayer Online Game-based Learning System Based on ARCS Motivation Model		

報告內容應包括下列各項：

### 一、參加會議經過

此為學生第一次參加大型的國際研討會，故於 8/23 日抵達飯店後，即開始準備 8/26 要報告之內容，以期望在 8/26 日能有不錯的表現。右圖為學生參加研討會之照片。由於事前做了很充份的準備，因此報告過程很順利。針對發表當天，在場與會學者提問也給予簡單的回應，讓我有與國外人士交流的機會。在研討會中聆聽別人的研究成果，對之後的研究也獲得許多幫助。

### 二、與會心得

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。

### 三、建議

此次出國因為研討會日期內旅行社已無自由行的票位，因此只能跟著旅遊團的方式購買到機票，但旅費相對更高，而旅行社無法獨立開機票，只能在團費中標註機票費，希望國科會審查時，能同意核銷。

### 四、攜回資料名稱及內容

ICGEC 2012 電子 Proceeding 1 片



# 國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/12/29

國科會補助計畫	計畫名稱: 基於本體論及遊戲式學習之知識學習系統:以ERP 認證課程為例
	計畫主持人: 應鳴雄
	計畫編號: 100-2410-H-216-002- 學門領域: 資訊管理
無研發成果推廣資料	

100 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：100-2410-H-216-002-					
計畫名稱：基於本體論及遊戲式學習之知識學習系統：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	0	0	100%	篇	2012-第十八屆資訊管理暨實務研討會（IMP2012）
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		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%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	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%		
國外	論文著作	期刊論文	1	1	100%	篇	Journal of Software(EI)
		研究報告/技術報告	0	0	100%		2012 Sixth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing (EI)
		研討會論文	1	1	100%		
		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%	千元	
	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%		

<p style="text-align: center;">其他成果</p> <p>(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。)</p>	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）

本專題研究已於 2012 Sixth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing 研討會發表，論文題目為 Development of a Multiplayer Online Game-based Learning System Based on ARCS Motivation Model, 此研討會為 EI 等級之國際研討會。另外，本研究成果亦改投至 Journal of Software 國際期刊(EI)，論文題目為 A Game-based Learning System using the ARCS Model and Fuzzy Logic, 並已被接受，將於 2013 年出版發表。

## 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）

近年來在資訊科技中數位學習(e-Learning)扮演著一個重要的角色，數位學習對於在訓練及學習上是一個非常有效的方法。在學習上，逐漸由傳統課堂上的紙本教材轉變為網路上的數位媒體或數位教材，但目前多數的數位學習，教材內容仍以文字、圖片及影片為主的，並缺乏同儕互動的學習刺激及生動性。而線上遊戲本身具備高度的互動性、同儕競爭性和趣味性，有助於提升學習動機。因此，本研究發展一套擁有企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)知識的多人線上遊戲學習系統(Multiplayer Online Game-based Learning System, MOGLS)，並以 ARCS 動機模式為基礎。本研究所建置的 MOGLS 系統包含學生的學習歷程記錄，排名紀錄，以及遊戲結束後的回饋訊息，以激勵學生學習。再透過同儕間的競爭，以促進學生學習。最後，我們針對 MOGLS 系統進行了系統效用與系統滿意度的分析。經實驗結果證明，本研究的多人線上遊戲學習系統，不但可幫助學生考取 ERP 證照，在系統效用及系統滿意度亦達到良好的評價。

綜合上述說明，隨著資訊科技普及，學生透過電腦科技的學習機會日益增加，因此本研究以

遊戲式學習、ARCS 動機模式及模糊邏輯為基礎，發展了一個雛形架構，應用於專業認證課程中，並能有效提升學生的學習動機。本研究之成果，將能提供教育界及產業界推廣專業證趙認證課程之參考，並提實質改善學生的學習績效。