

應用精熟學習理論於電腦遊戲教學-以「資料庫理論與實務」課程  
為例

**Applying Mastery Learning and Teaching Theories to Design  
Computer Games: Using "Database Theory and Practice"  
Courses as an Example**

謝淑玲

嶺東科技大學 資訊科技系  
ltcc63@teamail.ltu.edu.tw

黃國豪

嶺東科技大學 資訊網路系  
ghhwang@mail.ltu.edu.tw

李聖璋、楊哲嘉、吳幸樺

嶺東科技大學 資訊科技系

{978g038, 978g027, 978g014}@stumail.ltu.edu.tw

**【摘要】**數位學習是一種有別於傳統教室聽講的學習方法，學習內容是透過數位的網際網路和電子媒介來傳遞。本研究主要在探討傳統式教學與電腦遊戲教學之差異，並套用精熟學習理論讓學生反覆的練習，可使學習能力較低或達到標準但又想增進表現的同學隨時自我練習。本研究以大學資訊科技系的必修課程『資料庫理論與實務』為例，主要是以精熟學習理論於電腦遊戲教學裡，學生利用電腦網路進行線上數位遊戲教學，讓學生可以在遊戲中學習到資料庫理論與觀念，讓學生可依照自己的能力去做練習，直到達到標準為止，以提高學生的自信心與學習意願。

**【關鍵詞】**數位學習、遊戲教學法、精熟學習、獨立樣本 T 檢定

***Abstract:** Different from traditional learning held in classrooms, contents of e-learning is transmitted digitally by the Internet and electronic media. The purpose of this paper focuses in finding the difference between the traditional tutoring methods and methods that applying computer games. Based on the theory of mastery learning, normal students who want to get familiar with the contents may practice by playing computer games themselves without the restriction of time and space. This study is based on the Database course. Students may learn with the aid of computer games to know the concepts of database. They may arrange their own learning schedules repeatedly until they reach their learning goals. This will raise the self-confidence of students and the willing to learn.*

**Keywords:** e-learning, game learning, mastery learning, independent samples T-test

## 1. 研究背景與動機

二十一世紀是藉由數位遊戲來學習的時代，隨著網路科技與多媒體的發展與進步，數位遊戲不再只是扮演娛樂的功能。許多研究中證實數位遊戲對學習有助益，因此逐漸受到教育界的重視。過去有關數位遊戲的教學研究，大多是將設計好的遊戲成品對學生進行教學實驗，鮮少從教學設計的角度出發探討如何引領學生學習製作數位遊戲（簡幸如、劉旨峰，2009）。在現今常態分班的大班教學下，教師很難停下腳步去等待學習能力較差的學生，因此使學習能力較差的學生，因為跟不上進度而放棄學習。藉由數位遊戲的輔助，學生可依照自己的能力，反覆的練習，直到對課程熟練為止。

本研究以大學資訊科技系的必修課程『資料庫理論與實務』為例，主要是將精熟學習理論融入於電腦遊戲教學裡。當學生透過電腦網路進行線上數位遊戲教學時，可以在遊戲中學習到資料庫理論與觀念。當學生在進行遊戲時，系統會從題庫資料表中隨機抽取題目讓學生學習，若學生答案非正解，本系統就會立即給予正確答案，直到題目作答完畢，此關卡的題目再重新練習，系統並記錄學習歷程的成績。本研究有別於傳統教學，而是採用遊戲式精熟學習，讓學生可依照自己的能力去做練習，直到達到標準為止。此種學習方式可提高學生的自信心與學習意願。

## 2. 文獻探討

### 2.1. 數位學習

二十一世紀是知識經濟的時代，國家與個人的競爭力和掌握知識的能力息息相關。隨著網路的普及與多媒體技術的進步，學習模式逐漸演變為新型式的數位學習。數位學習是目前一個趨勢，國科會將數位學習列為國家型科技計畫，可見數位學習之重要（陳德懷、黃亮華，2003；黃國禎、黃淑賢、吳婷婷、楊子奇，2007）。

（Huffaker, & Calvert, 2003）提出數位學習定義為：基於網路技術，賦予可再任何時間、任何地點，達成傳授知識的功能。大多使用教育理論的數位學習系統都不容易激發使用者的興趣，且現在越來越多的家長不願意讓小孩太早接觸或是經常性的使用電腦，因此家長不願意購買，對於數位學習的推展都是很大的限制。因此，如何建置使用者有興趣的數位學習平台，將是未來數位學習的一項重要課題。

進行教學之前，每位老師都有一套教學流程，就像是每學期初授課老師提出的教學計畫一般，相對的影響數位學習的關鍵並不在於媒體或科技本身，是在於媒體設計中運用教育策略，或在運用科技媒體時使用什麼學習方法（施如齡、吳香儀，2007）。

### 2.2. 悅趣化學習

許多學者的理論中證實了遊戲對兒童的學習有很大的影響，許多相關的遊戲理論對兒童的成長，包括認知、語言、社會技巧與情緒有很多探討。近代教育學者主張利用遊戲的挑戰性、競賽與合作性、機遇性、趣味性以及教育性來達到特定的教學目標（饒見維，1996）。然而教學內容遊戲化雖能吸引玩家，但以製作數位遊戲的角度來看，其過程繁雜所花的時間也要比一般的數位內容高出許多，有益於學習者知識與技能的培養及

學習參與 (Kafai, Ching, & Marshall, 1997)。

在 2008 年 2 月 28 日台灣學者陳德懷、梁朝雲、楊叔卿、以及楊接期，共同發表「悅趣化數位學習」研究宣言。在宣言中提及『將遊戲中促進參與度和增強持續性的元素應用於數位學習設計中，以實踐「寓樂於教」與「寓教於樂」的互古理想』等觀念，透過悅趣化學習增加學生的學習意願。

數位遊戲雖有融入遊戲的特性，但使用者很容易沉迷於遊戲中，所以教師、學生及家長需要慎選適當的數位遊戲 (Liu, & Lin, 2009)。因此，建構一套悅趣化數位遊戲設計的教學模式，來引導學生設計與製作數位遊戲益顯得重要。

### 2.3. 遊戲教學法

「遊戲教學法」最早是由 (Aufshnaiter, Schwedes, & Helanko, 1984) 所提出的，主張以開發有趣的單元教材來改善教學方式與學習情境，他們認為影響學生認知推理過程中最重要的因素是：學生不斷的透過成長中的實際行動與感覺，把事物、行動和實體等方面建立成一個客觀化的系統，而形成概念結構。

(Garris, Ahlers, & Driskell, 2002) 的遊戲是學習模式，描述何謂數位遊戲式學習，首先，設計一個可以整合教學內容與遊戲特性的教育性遊戲，讓人面對挑戰而不斷的引發判斷、執行和系統回饋的循環，最後藉由對此遊戲的投入進而達到特定的學習目標。

有關遊戲導向學習的重點，(Hannifin, Land, & Oliver, 1997) 及 (洪榮昭, 2003) 提出觀點如下：1. 概念應用。2. 確認玩的策略。3. 具預測原則。4. 分享成功玩法。

### 2.4. 精熟學習

(Carroll, 1963) 認為在影響學習所花的時間與所需時間的各種因素中，以學習者本身能力與教學品質最有關聯。學習所花的時間是由學習者的「毅力」和「學習機會」兩者決定，而學習所需的時間，則是由學生對該學科的「學習速度」、「教學品質」、和學生「瞭解教學的能力」三者所決定，Carroll認為沒有所謂「學習失敗」的學生，只有「學習快慢」的學生之分才對。

精熟學習是 (Bloom, 1968) 提出的觀念。Bloom於1960年代，參與個別差異學習之影響的研究時，深受Carroll影響，Bloom認為任何教師幾乎能夠協助所有學生學習成功。

精熟學習的理論觀念，是以Carroll關於能力傾向的有趣觀點為根據。傳統的看法是把能力傾向當作是與學生的學業成就相關聯的特徵。而Carroll卻認為能力傾向應該是一個人學習任何給定材料所花的時間量，而不是把能力傾向看成是一個人掌握這種材料的能力。

在現今常態分班下，中下學生各單元學習達到精熟標準要比中上學生花更多時間，如果教學時間無法延長，那麼達到精熟學習的理想便不易達到 (鄭崇趁, 1990)。

## 3. 系統規劃

教師使用電腦管理學生基本資料、學習歷程和『資料庫理論與實務』的題庫，存入 Server 端；學生則使用電腦抓取 Server 的資料，並可修改基本資料，然而進行精熟學習

評量並回傳學習歷程及成績，本系統硬體架構如圖 1 所示。

學生利用電腦登入後可以修改個人基本資料、查詢自己的學習歷程以及使用精熟學習；教師登入後可管理學生基本資料模組、學習歷程查詢和編修精熟學習知識庫。以上的模組都是由學生基本資料資料庫、學習歷程資料庫和遊戲式學習資料庫，來完成整個系統，本系統軟體架構如圖 2 所示。

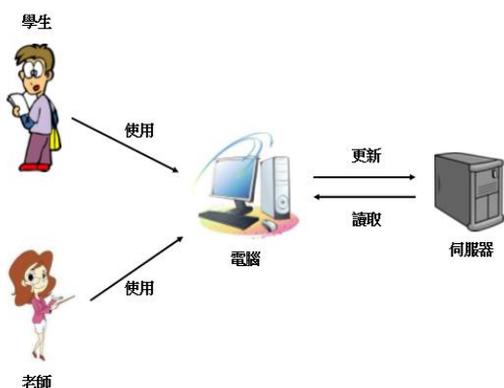


圖1、硬體架構圖

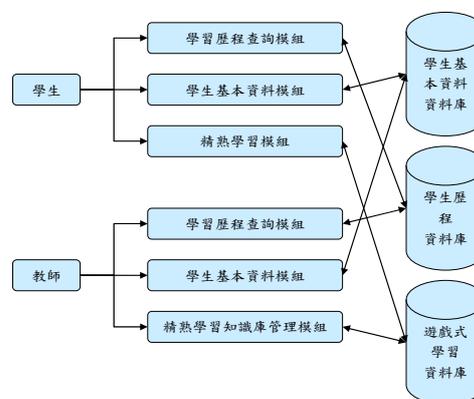


圖2、軟體架構圖

本系統功能有學生端與教師端，學生登入端如圖 3 所示，1) 學生基本資料：學生可隨時修改自己的基本資料。2) 遊戲學習：進行遊戲學習模式，可事先選重點整理觀看在進行遊戲關卡，或者可直接開始遊戲關卡。3) 學習歷程查詢：可查詢之前學習歷程及過程，也可查看學習成績，進而更新自己的成績紀錄。4) 成績總排行榜：學生可瞭解自己在班上的名次，進而提升自己的能力。

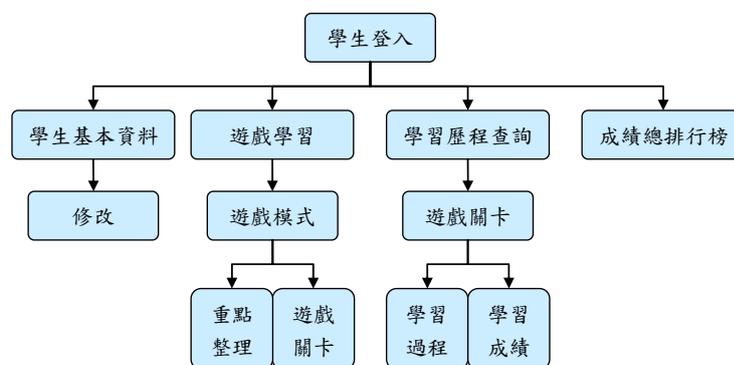


圖3、學生功能圖

教師登入端如圖 4 所示，1) 學生基本資料：可以對每位學生基本資料進行新增（加選的學生）、修改（姓名、學號及住址等基本資料）或刪除（已退選或轉學）。2) 遊戲學習：教師可在遊戲模式下修改重點整理和編修各個關卡的學習題目。3) 學習歷程查詢：了解每位學生在學習過程中，遇到瓶頸的章節及不會的問題，立即給予補救教學。4) 成績總排行榜：可瞭解每位學生在班級的成绩排名情形，教師可了解學生學習情形與進行課後補救。

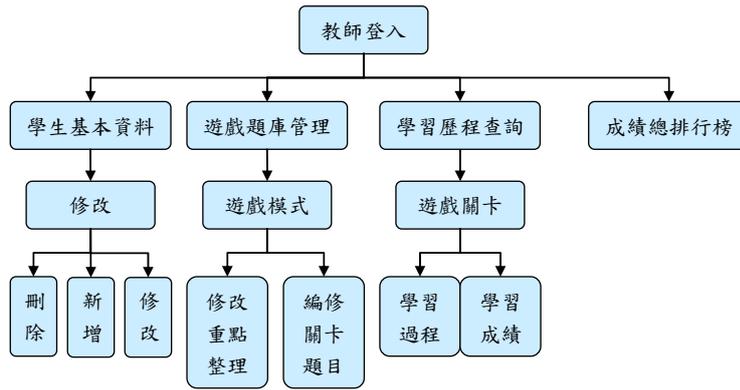


圖4、教師功能圖

## 4.系統介面

### 4.1.教師管理介面

學生跟老師使用電腦登入後，學生登入可以查詢自己學習歷程和排行榜或者可以修改學生基本資料，也可以選擇遊戲進行遊戲教學如圖5所示；老師登入本系統後，進入至系統管理介面，分別可以新增、修改以及刪除學生的基本資料如圖6所示，遊戲題庫管理介面可以新增、修改、刪除學習的題目如圖7，學生學習歷程介面則可以查詢跟刪除歷程紀錄如圖8所示，及可以查詢學生總排行榜如圖9所示。



圖5、學生登入畫面



圖6、學生基本資料介面



圖7、遊戲題庫管理介面



圖8、學習歷程查詢介面



圖9、成績總排行榜介面

#### 4.2. 學生遊戲學習介面

翻圖卡遊戲中如圖10所示，每張圖卡中會有「資料庫理論與實務」課程之題目，例如：『關聯』配對『Relation』、『屬性』配對『Attribute』等等如圖11所示，則配對失敗會直接告知正確的答案如圖12所示，此關卡作答完統計答對和答錯題數以作為關卡成績，連續答對題數越多此關卡成績加分越多，而必須將每組配對做完才可以進行至下一關卡。

九宮格遊戲中如圖13所示，選擇想要連線的格子系統會顯示出題目以及作答選項如圖14所示，答對時會顯示個圖示作為連線如圖15所示，如答對三題連線時作答完分數就會做加分的動作，連線越多條就會加分越多以此類推，如該格題目作答答錯時會喪失連線的機會，如圖15所示。



圖10、翻圖卡遊戲開始畫面



圖11、翻圖卡遊戲答對畫面



圖12、翻圖卡遊戲答錯畫面



圖13、九宮格遊戲開始畫面



圖14、九宮格遊戲作答畫面



圖15、九宮格遊戲連線畫面

## 5. 結論與未來展望

本研究是發展一個利用精熟理論的電腦教學遊戲，以悅趣化學習來輔助學生學習「資料庫理論與實務」的課程。透過遊戲教學後，本系統會紀錄學生學習歷程的成績，讓使用者瞭解自己的學習狀況，同時提供教師做為教學計劃改變及課後補救的參考依據。

未來研究以SPSS統計軟體進行資料分析、再依照本研究的目地，採用T檢定統計分析方法。未來本研究可於進行本系統前先做一份紙筆的測驗，並以測驗成績為依據將學生平均分配成實驗組與控制組，實驗組使用本系統進行回家作業，而控制組使用一般傳統紙筆作業，在系統教學結束後再進行一次測驗，並使用獨立樣本T檢定比較使用本系統的學生與一般教學的學生在學習上是否有明顯的差異。最後在對學生進行問卷調查及訪談，以了解本系統能否提高學生對學習的興趣及學習成效。

## 誌謝

本研究經費承蒙國科會補助，計畫編號為 NSC99-2511-S-275-001-MY3，謹此致謝。

## 參考文獻

- 施如齡、吳香儀(2007)。數位學習時代的高等教育教學觀。*教育資料與研究*，78，41-60。
- 洪榮昭(2003)。遊戲的教育意義。*國民教育*，45(3)，9-16。
- 陳德懷、黃亮華(2003)。邁向數位學習型社會。台北：遠流出版社。
- 黃國禎、黃淑賢、吳婷婷、楊子奇(2007)。情境感知無所不在學習環境之動態評量模式。2007年行動與無所不在數位學習研討會，台南。
- 鄭崇趁(1990)。精熟學習法在國小數學科的應用。*國民教育*，30(11)，30-51。
- 簡幸如、劉旨峰(2009)。專題導向數位遊戲製作教學模式之個案探討。*人文暨社會科學*，5(2)，113-130。
- 饒見維(1996)。國小數學遊戲教學法。台北：五南出版社。
- Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment*, 1(2), 1-5.
- Carroll, J. B. (1963). A model for school learning. *Teachers College Record*, 64, 723-733.
- Huffaker, D. A., & Calvert, S. L. (2003). The New Science of Learning: Active Learning, Metacognition, and Transfer of Knowledge in e-Learning Applications. *Journal of Educational Computing Research*, 29(3), 325-334.
- Hannifin, M. J., Hannifin, K. M., Land, S.M., & Oliver, K. (1997). Grounded practice and the design of learning systems. *Educational Technology Research and Development*, 45(3), 101-117.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Kafai, Y. B., Ching, C. C., & Marshall, S. (1997). Children as designers of educational multimedia software. *Computers & Education*, 29(2), 117-126.
- Liu, E. Z. F., & Lin, C. H. (2009). Developing evaluative indicators for educational computer games. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 174-178.