

## 對戰與排行榜競爭模式之遊戲式學習的比較

### A Comparison of Two Different Competition Modes in Game-Based Learning: Battle Mode and Leaderboard Mode

游晉瑜<sup>1</sup>, 林俊宏<sup>2</sup>, 鍾斌賢<sup>3</sup>, 夏延德<sup>4</sup>, 林聰武<sup>5</sup>  
YU, CHING YU<sup>1</sup>, LIN, JYUN HONG<sup>2</sup>, JONG, BIN SHYAN<sup>3</sup>, HSIA, YEN TEH<sup>4</sup>,  
LIN, TSONG WUU<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 中原大學 資訊工程研究所 研究生

<sup>1</sup> Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Student  
E-mail : [tim403q@yahoo.com.tw](mailto:tim403q@yahoo.com.tw)

<sup>2</sup> 中原大學 資訊工程研究所 研究生

<sup>2</sup> Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Student  
E-mail : [terrylin05@hotmail.com](mailto:terrylin05@hotmail.com)

<sup>3</sup> 中原大學 資訊工程研究所教授

<sup>3</sup> Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Professor  
E-mail : [bsjong@ice.cycu.edu.tw](mailto:bsjong@ice.cycu.edu.tw)

<sup>4</sup> 中原大學 資訊工程研究所教授

<sup>4</sup> Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Professor  
E-mail : [hsia.yenteh@gmail.com](mailto:hsia.yenteh@gmail.com)

<sup>5</sup> 東吳大學 資訊管理研究所教授

<sup>5</sup> Chung Yuan Christian University of Computer Science & Information Management  
Professor  
E-mail : [twlin@csim.scu.edu.tw](mailto:twlin@csim.scu.edu.tw)

#### 摘要

諸多文獻均證明競爭模式中的對戰競爭遊戲式學習和排行榜競爭遊戲式學習，都比傳統上課學習模式可以使學習者的學習成效表現更佳，但是對戰競爭遊戲式學習常常需要 2 人以上的學習者在同時同地進行。透過網路的學習具有任何時間及任何地點的特性，但是一般的網路對戰競爭遊戲式學習卻必須雙方同時在線上才能進行。因此本研究改善此缺點，開發一套歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習，透過紀錄學習者遊戲資訊，讓學習者與其他學習者的紀錄互相競爭學習；改善遊戲時必須同時要有 2 人以上才可以遊玩的缺點，讓學習者隨時隨地都可以學習；本研究並比較這種創新的學習策略是否可以達到跟排行榜競爭遊戲式學習一樣的學習效果。

**關鍵字：**競爭學習、行動學習、學習動機

#### Abstract

With the rapid development of learning technology, more and more teachers use it to increase students' learning interest and learning motivation. Digital game-based learning is the most widely used. Researchers have investigated a variety of gaming

modes. Some studies showed that both the battle mode of competition-based learning and the leaderboard mode of competition-based learning can help students to perform better. However, one problem with the battle mode of competition-based learning is that there must be at least two participants at the same time. In this study, we developed a new competition-based learning system named Learning Portfolio Game (LP Game) to improve the above-mentioned defect of the battle mode of competition-based learning. We collected previous game-playing records, and use these records to play with real players. This way, we are able to let students play the game anytime and anywhere, and we showed that the battle mode of competition-based learning is at least as effective as the leaderboard mode of competition-based learning in terms of learning achievement.

**Keyword : Competition-based Learning, Mobile Learning, Learning Motivation**

## 壹、前言

數位遊戲式學習(Digital Game-based Learning)被視為是一種教學策略，主要目的是將課程內容透過遊戲的方式提高學生的視覺注意力以及學習興趣，降低學生在傳統課堂上的學習負荷( Shih, J. L., Chu, H. C., & Hwang, G. J. , 2011 ; Wu, P. H., Hwang, G. J., Milrad, M., Ke, H. R., & Huang, Y. M. , 2012)。然而，遊戲式學習有許多種類：單人模式( Kohn, A., 1992)、競爭模式( Liu, T. Y., & Chu, Y. L., 2010)...等，這些不同的遊戲模式都可以提高學習者的學習表現和動機。

目前競爭模式主要分為兩種，一種是利用排行榜透過排名的方式競爭，其競爭因素是學生爭取排名的刺激；另一種是線上直接對戰競爭，其競爭因素是學生想贏對手的刺激；此二種競爭模式的學習方式都比傳統學習有更佳成效，但並無文獻比較此二種競爭模式的學習成效是否有差異。

有鑒於先前的遊戲式學習研究，實驗時需將受實驗者聚集在一起施測，但這卻與無所不在的網路學習背道而馳。因此，本研究開發一個歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習系統，透過記錄線上學生遊戲的情境，並用歷史紀錄與其他正在線上學生進行對戰遊戲；使得在同個時間不一定要兩人以上在線，以及能讓學生不限時間、地點根據自己的學習習慣進行學習。本研究並比較這種對戰競爭模式的遊戲與排行榜競爭遊戲是否有同樣的學習效果。

## 貳、文獻探討

### 一、競爭學習

競爭(Competition)被認為是一個可以激發學生學習動機的元素( Liu, T. Y., & Chu, Y. L., 2010)。

目前的研究結果表明，加入競爭的遊戲元素到以遊戲為基礎的學習環境可以有效提高參與者的學習成果和積極性(Ebner, M., & Holzinger, A., 2007)。

競爭是目標導向，針對實現自己的目標有可能對其他競爭對手產生負效應(Hsia, L. H., Huang, I., & Hwang, G. J., 2016)，但運用得當可以發揮不錯的效果。

## 二、學習動機

Pintrich 認為有動機和目標的人在達成自己的目標前，就算遇到許多難題和預期外的抉擇，會努力實踐不輕言放棄(Prensky, M., & Prensky, M., 2007)。

因此，學習動機被視為是一個重要的量測指標，Hsia 等人開發了一個舞蹈學習線上同儕回饋系統，觀察不同的線上同儕回饋模式對大學生的舞蹈技巧、教學滿意度、學習動機、自我效能……等這些項目的關係，發現學生的內在動機，自我效能感和舞蹈技巧表演呈正相關(Hwang, G. J., & Chang, H. F., 2011)，兩者對學習動機看重的程度由此可見。

## 參、研究實施與設計

### 一、研究方法

#### (一) 實驗規畫

本研究實驗對象為中原大學 104 學年第一學期修習資訊工程系「系統程式」的學生，兩個班級修課人數為 125 人，實驗分為對戰組和排行榜組，對戰組為遊戲式學習過程中有對手一同對戰競爭；排行榜組則有組內排行榜可讓學生了解自己目前排名。本研究將學生的期中考成績當做前測分數，學生依照前測分數隨機分成兩組，對戰組為 63 人，排行榜組為 62 人。

實驗教材為中原大學資訊工程學系大三課程「系統程式」課程的內容，總共分為九個章節，內容包括介紹軟體設計的概念，組譯器、載入器、連結器、巨集處理器、編譯程式、軟體工程、資料庫管理系統以及簡易的作業系統概念。

#### (二) 實驗工具

本研究為了探討學生在使用歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習系統後的效果，並與使用排行榜競爭遊戲式學習系統的成效作比較，分別使用問卷量測兩組學生在學習成就、學習動機、學習興趣與態度、認知負荷、沉浸狀態是否有甚麼差異，並分析學生於系統使用後的心得問卷。本研究採用 Hwang 和 Chang 在西元 2011 年設計問卷，將認知負荷三個面向分為兩類：心理負荷(內在認知負荷)和心理努力(外在認知負荷、增生認知負荷)，共 8 題 6 等第問卷(Hwang, G. J., Shi, Y. R., & Chu, H. C., 2011)。

#### (三) 實驗流程

本實驗總共為期七週，第一週在實驗前會先施測學習動機問卷、學習興趣與態度問卷，作為實驗的前測數據使用；學生則依照期中考成績隨機分成對戰組與排行榜組進行實驗，之後將學生帶至電腦教室講解如何操作系統。第二週到第六

週則是讓同學自由操作，途中會有兩次到電腦教室進行系統使用，以確保每個同學都有使用過系統。

實驗在第七週結束後進行後測小考以及後測問卷(學習動機、學習興趣與態度、沉浸狀態、認知負荷)，最後量測兩組間的前後測學習成績、學習動機、學習興趣與態度是否有無差別，再來比較兩組使用系統的沉浸狀態與認知負荷是否有所不同。

## 二、 研究工具

### (一) 系統介紹

本研究系統為排行榜競爭遊戲式學習系統(MOOCs Game)，並使用於中原大學磨課師課程，供學習者進行課程章節概念理解程度之檢定。該系統可以讓學習者選擇欲檢定的章節，系統隨機若干題選擇提供學習者作答，學習者於每題回答的時間限制為三十秒鐘。當學習者答完題目後，系統將學習者答題數、答對率、每題答對錯的情況、每題答題時間...等歷程記錄於資料庫內。系統並提供排行榜功能，藉由學習者爭取排名的刺激，達到競爭學習的目的。

為了能讓學習者不受時間地點可以隨時與人進行競爭學習，本研究並開發了一套歷史記錄對戰競爭遊戲式學習系統「LP Game」(Learning Portfolio Game)。本系統收集何瑞瑜(何瑞瑜，2015)、MOOCs Game 及 LP Game 的歷程紀錄，並於學習者選擇課程章節來進行對戰時，系統隨機從選定的課程章節中選出一筆歷史紀錄出來與學習者對戰，勝負標準為答完題目後答對題數多者獲勝，如果答對題數一樣則答題時間較短者獲勝，對戰結束後學習者可以回到主畫面再進行下場對戰。在此系統內，學習者於對戰時並不知道他與歷史紀錄對戰，而以為他與別的學習者對戰，藉由想贏對手的刺激，達到隨時隨地均能進行競爭學習的目的。

本研究將使用歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習系統的學習者分為對戰組，將使用排行榜競爭遊戲式學習的學習者分為排行榜組，比較對戰組學習者是否可以達到與排行榜學習者有一樣的學習效果。

### (二) 系統功能與介面

使用者需將電腦、行動裝置等連上本系統網址即可看到系統首頁如圖 1 左圖。點選系統首頁後則出現選擇帳號登入畫面，讓使用者先透過註冊帳號密碼再登入使用系統。登入成功後畫面進入系統主畫面如圖 1 右圖，系統主要分為六個功能：玩家資訊、詳細資料、挑戰模式、技能商城、學習回顧、重點整理。



圖 1 系統首頁及系統主畫面

在詳細資料功能中，對戰組和排行榜組會有所不同，對戰組如圖 2 左圖所示，會顯示使用者姓名、擊敗對手次數、被擊敗次數、總答題勝率、平均每次對戰花費時間、以及上次登入時間；排行榜組會列出使用者姓名、以及總答題勝率，並且將組內所有使用者依照總答題勝率排名，透過排行榜刺激使用者競爭學習，如圖 2 右圖。



圖 2 對戰組詳細資料畫面及排行榜組詳細資料畫面

在挑戰模式中，遊戲畫面對戰組和排行榜組如圖 3 所示，對戰組左上方為使用者的分數，右上方為對手；排行榜組則是只有自己的分數。兩組都必須在時間限制內答題完成，否則時間到未答題則會算錯誤並換下一題，再來則是題目以及 4 個選項供使用者選擇。



圖 3 遊戲畫面(左為對戰組，右為排行榜組)

## 肆、結果與討論

### 一、實驗數據收集

本實驗最初參與人數為 125 人，兩組之間的學習成就以及學習動機、學習興趣與態度之前測成績皆沒有顯著差異；在實驗結束後，扣除問卷填寫不完整的人以及未參與整個實驗的人，最後可用之樣本數為 109 人，對戰組 54 人，排行榜組 55 人。

### 二、學習動機問卷前後測分析

接著分析兩組學生的學習動機，對戰組與排行榜組的學習動機前後測之描述性統計資料如表1所示；學習動機前、後測的顯著性為0.239、0.362均大於0.05，說明在95%的信心水準下變異數是同質且ANOVA檢定數據有可參考的價值。

表 1 學習動機前後測之描述性統計資料

		個數	平均數	標準差	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
前測	對戰組	54	28.83	4.224	27.68	29.99	15	35
	排行榜組	55	27.98	3.699	26.98	28.98	14	35
	總和	109	28.40	3.972	27.65	29.16	14	35
後測	對戰組	54	29.24	4.568	27.99	30.49	14	35
	排行榜組	55	29.09	3.787	28.07	30.11	21	35
	總和	109	29.17	4.173	28.37	29.96	14	35

ANOVA 檢定表如表 2 所示，在學習動機前測顯著性為 0.265 大於常態的 0.05，表示對戰組和排行榜組在學習動機前測並無顯著差異，符合預先規劃。在後測的學習動機，兩組學生的學習動機都有提升，但兩組間並沒有達到檢定上的顯著

性。

表 2 學習動機前後測之變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	組間	19.757	1	19.757	1.225	.265
	組內	1684.482	107	15.743		
	總和	1704.239	108			
後測	組間	.602	1	.612	.035	.852
	組內	1880.416	107	17.574		
	總和	1881.028	108			

由於學習動機前、後測兩組間並沒有顯著差距，於是更進一步使用成對樣本 T 檢定分析各組在實驗前後學習動機的變化，分析結果如表 3、4；經過檢定之後排行榜組學習動機的前後測有顯著性 ( $p=0.03 < 0.05$ )，因為有排行榜這個刺激因素，排行榜組的學生擔心排名不佳代表課程學習狀況不好，進而刺激排行榜組學生更加投入課程學習以及尋找有關課程方面的相關資訊，提高學習動機。

表 3 學習動機成對樣本統計

		平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
對戰組	前測動機	28.83	54	4.224	.575
	後測動機	29.24	54	4.568	.622
排行榜組	前測動機	27.98	55	3.699	.499
	後測動機	29.09	55	3.787	.511

表 4 學習動機成對樣本檢定

		成對變數差異			t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的標準誤			
對戰組	前-後動機	-.407	3.579	.487	-.836	53	.407
排行榜組	前-後動機	-1.109	3.685	.497	-2.232	54	.030

### 三、沉浸狀態問卷分析

沉浸狀態問卷主要是幫助本研究了解使用者使用系統的感受度如何，並觀察實驗後對戰組和排行榜組兩組對系統的使用體驗有無差異，ANOVA 檢定如表 5 及表 6，結果顯示兩組在實驗後沉浸狀態沒有顯著差異。

表 5 沉浸狀態問卷之描述性統計資料

	個數	平均數	標準差	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
				下界	上界		
對戰組	54	38.11	7.718	36.00	40.22	21	54
排行榜組	55	39.13	6.325	37.42	40.84	22	54
總和	109	38.62	7.035	37.29	39.96	21	54

表 6 沉浸狀態問卷之變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	28.136	1	28.136	.566	.453
組內	5317.442	107	49.696		
總和	5345.578	108			

## 參考文獻

### 一、中文部分

- [1] 何瑞瑜. (2015). 不同網路協作學習策略對於學生學習的影響. 中原大學資訊工程研究所學位論文, 1-72.

### 二、英文部分

- [2] Ebner, M., & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers & education*, 49(3), 873-890.
- [3] Hsia, L. H., Huang, I., & Hwang, G. J. (2016). Effects of different online peer-feedback approaches on students' performance skills, motivation and self-efficacy in a dance course. *Computers & Education*, 96, 55-71.
- [4] Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.
- [5] Hwang, G. J., Shi, Y. R., & Chu, H. C. (2011). A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 778-789.
- [6] Liu, T. Y., & Chu, Y. L. (2010). Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation. *Computers & Education*, 55(2), 630-643.
- [7] Kohn, A. (1992). No contest: The case against competition. Houghton Mifflin Harcourt.

- [8] Prensky, M., & Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning* (Vol. 1). St. Paul, MN: Paragon house.
- [9] Shih, J. L., Chu, H. C., & Hwang, G. J. (2011). An investigation of attitudes of students and teachers about participating in a context-aware ubiquitous learning activity. *British Journal of Educational Technology*, 42(3), 373-394.
- [10] Wu, P. H., Hwang, G. J., Milrad, M., Ke, H. R., & Huang, Y. M. (2012). An innovative concept map approach for improving students' learning performance with an instant feedback mechanism. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 217-232.

