

不同網路協作學習策略對於學生學習的影響

Effects of Different Web-Based Collaborative Learning Approaches on Students' Learning Performance

廖及揚¹ 何瑞瑜² 林佑昌³ 鍾斌賢⁴ 夏延德⁵

LIAO, JI YANG¹ HO, JUI YU² LIN, YU CHANG³ JONG, BIN-SHYAN⁴ HSIA, YEN-TEH⁵

¹ 中原大學 資訊工程研究所 研究生

¹ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Student

E-mail : hanikrystal001@gmail.com

² 中原大學 資訊工程研究所 研究生

² Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Student

E-mail : smallck00@hotmail.com

³ 中原大學 資訊工程研究所 研究生

³ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Student

E-mail : doogoo176@hotmail.com

⁴ 中原大學 資訊工程研究所 教授

⁴ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Professor

E-mail : bsjong@ice.cycu.edu.tw

⁵ 中原大學 資訊工程研究所 副教授

⁵ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Associate Professor

E-mail : hsia.yenteh@gmail.com

摘要

電腦性能與網路品質的提升，將數位遊戲式學習應用於教學上的案例也逐漸增加，許多研究探討了多種遊戲式學習的模式，其中常見的遊戲式學習模式有單人任務、競爭模式、協作模式。先前的研究多是將某種模式的遊戲式學習與未使用遊戲式學習進行比較，探討對於學生的學習成就與動機是否有所助益，幾乎沒有人討論何種模式的遊戲式學習較優。

因此本研究建立在遊戲式學習之理論上，探討三種不同的遊戲式學習模式適用的學習策略，以及這些模式對於學生的表現是否會有不同的影響。而研究的結果顯示，單人及競爭遊戲式學習模式適合採用任何時間進行遊戲的學習策略，但就協作遊戲式學習來看，若採用協作學習進行隨機分組，須規範學生於固定時間上線學習，以避免不容易組成團隊，造成學習動機下降，進而學習成就不佳的問題發生。

關鍵字：協作學習、數位遊戲式學習、遊戲模式、學習成就、學習動機

Abstract

With the improvement of computer and network, the digital game-based learning applied to teaching on the case is also increasing. Many studies have investigated a variety of gaming modes, and observe the impact on students' achievement and learning motivation. This study attempts to explore the appropriate strategy to three different game-based learning modes, and examine whether these modes make different effect to students' learning performance.

The results show that the any time learning strategy is suitable for single and competitive game-based learning mode, but it would decrease students' learning motivation on the online synchronize collaborative game-based learning mode. In the case of online synchronize collaborative with randomized grouping, using fixed time learning strategy to avoid difficulty to form study groups which could result in decreased learning motivation and learning achievement.

Keywords : Collaborative Learning, Digital Game-based Learning, Gaming Mode, Learning Achievement, Learning Motivation

壹、緒論

一、研究動機

遊戲式學習是一種將遊戲與課程內容結合，用來輔助傳統式教學的一種教學策略；藉著遊戲的趣味性與多媒體的表現方式吸引學生，有效改善學生的學習動機(Griffiths & Davies, 2002)，進而提升學習成就。

此外，有研究指出在遊戲中加入競爭或協作等不同元素，會影響學生的學習成就與學習動機(Hwang et. al., 2012)(Song et. al., 2013) (Sung & Hwang, 2013)，但也有學者主張不同的遊戲模式(gaming mode)不會影響到學生的知識獲取(Tsai et. al., 2015)。

本研究建立在遊戲式學習的理論基礎上，採用三種常見的遊戲式學習模式：單人、競爭與協作，探討在不同的數位遊戲式學習模式下，學生是否會有不同的學習表現。

進一步探討網路協作學習採用不同學習時間限制的學習策略，對於學生學習的影響；分別針對「讓學生在任何時間組隊進行協作遊戲式學習」以及「讓學生在固定時間組隊進行協作遊戲式學習」兩種策略進行比較。

二、研究目標

本研究將進行以下分析，以找出不同的遊戲式學習模式與實施策略的差異，對學生的學習表現所造成的影響。

- (1) 分析學生在不同的學習模式下，採用不同學習時間限制(任何時間或固定時間)的學習策略，其學習成就與學習動機是否會有明顯差異。
- (2) 分析學生對於不同遊戲式學習模式的意見與看法。
- (3) 分析實施不同學習時間限制(任何時間或固定時間)之網路協作遊戲式學習策略對於學生的影響。

貳、文獻探討

一、協作學習

協作學習(Collaborative Learning)包含了以下幾項特點(Kreijn et. al., 2009):

- (1) 正向相互關係(Positive Interdependence)。
- (2) 促進互動(Promotive Interaction)。
- (3) 個人責任(Individual Accountability)。
- (4) 有效的團隊動力(Effective Group Dynamics)。

二、數位遊戲式學習模式

數位遊戲式學習是一種結合電腦遊戲與課程內容，將遊戲應用在教學上的教學策略(Prensky, 2003)。

(1) 單人模式

在單人模式的遊戲式學習中，玩家(學生)不會在遊戲中與其他玩家(學生)進行互動，盡力去完成任務或是達成一個階段的成就(Orvis et. al., 2008)。

(2) 競爭模式

先前的研究中發現在資料結構與程式設計的課程中，加入競爭活動可以增進學生的動機(Adams, 1998)(Becker, 2001)

(3) 協作模式

當協作學習與數位遊戲式學習互相結合時，學生可以方便地在遊戲過程中與他人溝通並進行知識的交流。

三、學習動機

本研究採用 Pintrich 在西元 1989 年時提出的動機量測工具，名為

Motivation Strategies for Learning Questionnaire(MSLQ) (Pintrich,1989)。
MSLQ 問卷主要分為動機量表、認知量表以及資源經營量表三部分，本研究只採用動機量表共 31 題；而動機量表又分為三個面向：價值成份(Value Components)、期望成份(Expectancy Components)、以及情感成份(Affective Components)。

參、數位遊戲式學習系統

一、系統介紹

本研究包含了單人、競爭與協作，共三種遊戲式學習模式，使用了兩種遊戲式學習系統；單人模式與競爭模式的遊戲採用的是林佑昌(2014)提出的「Oops Game」的網頁版本，此遊戲式學習系統使用問題對答的方式，結合了作業系統課程內容與闖關遊戲(林佑昌，2014)。本研究將該系統稍加修改以符合系統程式的課程內容。協作模式使用的則是本次研究基於上述的遊戲式學習系統的特性，進一步開發而成的「Oops Game 2」，除了原本 Oops Game 的特色之外，還加入了線上同步協作的功能；學生可以用文字訊息互相給予回答提示或是觀察別人回答問題的情況等。

二、遊戲模式與系統介面

(一) 單人模式

玩家依照劇情及任務提示進入島嶼中冒險。他們必須透過回答問題(選擇題)擊敗怪物。若答對一題，方可減去怪物一滴血。直至怪物生命值盡，便獲得勝利，並有機會獲得裝備；答錯則直接落敗。而玩家的遊戲進度會顯示在島嶼完成度畫面。

(二) 競爭模式

在競爭模式中，多了天梯挑戰。是綜合各個島嶼的題目隨機出題，玩家不能使用裝備，如果回答錯誤就直接失敗。在完成度畫面，提供「天梯排行榜」與「平均島嶼完成度排行榜」。

(三) 協作模式

協作模式所使用的 Oops Game 2，在 Oops Game 2 的地圖畫面是以房間列表的方式呈現，每一個島嶼都有兩個房間可進入，每個房間可容納 3 名玩家(學生)；戰鬥方式為每個人輪流回答問題攻擊怪物，當怪物血量為 0 時獲勝，團隊整體的血量到 0 則落敗。

肆、研究方法

本研究依照不同學習時間限制的學習策略共進行兩階段的實驗。

第一階段的實驗是各組學生均可以在任何時間進行遊戲式學習，第二階段實驗則限定各組學生只能在固定時間進行遊戲式學習，藉以探討在不同的遊戲式學習模式下，採用不同學習時間限制的學習策略，是否會對學生學習造成影響。

一、實驗對象

本研究第一階段實驗對象為中原大學103學年第1學期修習資訊工程學系之「系統程式」課程之學生，修課人數共125人；第二階段實驗對象為103學年第2學期修習「作業系統」課程之學生，修課人數共105人；第一階段實驗將學生依隨機分組，第二階段實驗中若有參與第一階段實驗的學生將會維持原先的組別，新加入的學生則依隨機分組。

二、實驗教材

第一階段實驗所使用的實驗教材為系統程式課程的內容，涵蓋了三個章節，分別是「資料庫管理系統」、「軟體工程」、「作業系統與電腦的關係」；而在第二階段實驗時，則是使用作業系統課程的內容，採用的是「處理程序」的章節，內容包含了處理程序(Process)與執行緒(Thread)的概念。

三、實驗流程

在實驗開始前給予學生期中考及學習動機問卷進行測量，作為實驗的前測數據使用，接著將學生依期中考前測成績隨機分組。第二階段實驗施測時間於學期初至期中考前，學習成就的前測使用小考成績，後測為期中考成績，其他部份皆與第一階段實驗相同。

第一階段實驗包含了兩次上機加上兩周的課後使用時間。課後時間則不限制或強迫學生使用，使用時間截止後先給學生填寫學習動機問卷，最後以期末考內屬於本階段學習範圍的題目計分，作為學習成就的後測。

第二階段的學習成就後測成績則是採計期中考內屬於本階段學習範圍的題目計分。

伍、實驗結果與討論

一、任何時間進行遊戲式學習(第一階段)實驗之學習成就

首先使用 One-way ANOVA 對三組學生的學習成就前測成績進行檢定，在實驗開始之前，三組不同遊戲式學習模式的學生之學習成就並沒有顯著的差異(顯

著性 $0.142 > 0.05$)。進一步使用 LSD 事後檢定進行組間的兩兩比較，結果亦與 ANOVA 的結論相同；

經過不同模式的遊戲式學習之後，對三組學生的學習成就後測成績同樣進行 ANOVA 檢定及 LSD 事後檢定。三組學生的學習成就的 ANOVA 檢定顯著性為 $0.41 > 0.05$ ，LSD 事後檢定的顯著性也都在 0.05 以上，並沒有產生顯著的差別。

二、任何時間進行遊戲式學習(第一階段)實驗之學習動機

接著分析學習動機的部分，三組學生學習動機的前測 ANOVA，顯著性為 $0.0503 > 0.05$ ，接近但未達到顯著標準。

使用 LSD 事後檢定分析每兩組間的關係，發現協作組的學習動機問卷分數比單人組還高，且顯著性為 $0.023 < 0.05$ ，顯示出在使用遊戲式學習系統前，協作組的學生就擁有比單人組更高的學習動機。

學習動機問卷的後測 ANOVA 檢定，相對於前測時協作組高於單人組，後測不管是三組一起比較或是任兩組相比，顯著性皆大於 0.05，代表組間沒有顯著差異；

為了確定三組的學習動機的前後測差距，分別將三組的學習動機前後測使用成對樣本 T 檢定，結果三組的顯著性分別為 0.888、0.718 與 0.005。可以發現只有協作組的顯著性小於 0.05，代表協作組的學習動機降低且達到顯著的程度；也代表著協作組的學生在經過協作模式的遊戲式學習之後，動機卻顯著下降，與先前研究得出的結果相反(Sung & Hwang, 2013)，因此本研究進一步深入探討分析原因。

三、任何時間進行遊戲式學習(第一階段)實驗之學生意見

單人組與競爭組的學生不滿意的部分偏向遊戲畫面或是遊戲內容，而協作組的學生大部分都不喜歡「找隊友」的步驟。同時在線上遇到另外兩名學生的機會太低，導致學生難以順利進行遊戲。

四、固定時間進行遊戲式學習(第二階段)實驗之學習成就

在第二階段實驗中，我們同樣先在實驗前對所有學生進行學習成就及學習動機的測驗，並進行 One-way ANOVA 檢定與 LSD 檢定。雖然競爭組的平均數略微高過另外兩組，但是所有顯著性都大於 0.05，三組在實驗之前的學習成就未達到明顯差異。

經過固定時間的上機學習活動後，使用期中考作為學習成就的後測數據。使用 ANOVA 進行檢定，發現三組進檢定後的顯著性為 $0.056 > 0.05$ ，雖然接近卻未達到顯著標準。

接著進一步用 LSD 做每兩組之間的比較，發現協作組的學習成就高於單人組，顯著性為 $0.028 < 0.05$ ；也同時高於競爭組，顯著性為 $0.045 < 0.05$ ；代表協作組的後測學習成就高於另外兩組，所以固定時間的學習策略對於協作組的成績有正面且明顯的幫助。

五、固定時間進行遊戲式學習(第二階段)實驗之學習動機

探討第二階段實驗是否有影響到學生的學習動機，首先前測的 ANOVA 檢定，平均數是競爭組最高，與學習成就的前測情形相同，所有檢定的顯著性也都沒有小於 0.05，表示在實驗前各組學生的學習動機沒有顯著差異。

後測結果之 ANOVA 檢定的顯著性為 $0.237 > 0.05$ ，未達顯著標準；LSD 事後檢定亦顯示每兩組之間都沒有顯著差異，但是從平均數可以發現，競爭組在前測時分數最高，到了後測則是協作組最高且差距接近 10 分，單人組與協作組皆有進步，只有競爭組的分數退步。

六、固定時間進行遊戲式學習(第二階段)實驗之學生意見

第二階段實驗學生反應的意見與第一階段實驗大同小異，但其中值得注意的有兩點：

- (1) 協作組的學生不再抱怨難以找到隊友，證明固定時間的協作遊戲式學習策略，對於學生學習有明顯的幫助。
- (2) 單人組與競爭組有部分學生提出了「遊玩時間不夠」的意見，希望開放課後時間供他們遊玩，表示學生偏好使用此系統進行學習。

陸、結論

(一) 競爭模式與單人模式的比較

在本研究的兩次實驗中，競爭組的學習成就與學習動機雖然在進行實驗的前後都高於單人組，但是都未達到顯著的差異；原因可能是沒有提供獎勵給排行榜名列前茅的學生，或是競爭組的人數不足且並非每個學生都會想要爭奪名次，導致爭奪排名的挑戰性太低，造成兩組並無太大差異。但是在第二階段實驗中。

(二) 協作模式與單人模式的比較

由第二階段實驗的結果顯示，只要協作模式的學習活動(線上即時協作)能夠順利進行，沒有線上人數過少或是隊友掛網等問題的話，協作組學生在實驗後的學習成就會顯著高過單人組，證明協作模式的數位遊戲式學習方法是優於單人模式，亦印證了先前研究所提出的協作學習優點(Sánchez & Olivares, 2011)。

(三) 協作模式與競爭模式

在第一階段實驗中，協作模式由於開放學生在任何時間都可以進行遊戲式學

習，造成同一時間上線人數過少，學生在線上尋找隊友難度過高，導致協作組的學習表現大幅退步；而相較之下競爭組的學生則能在任何時間自由且持續地使用系統，似乎是較優秀的遊戲式學習模式。但是觀察第二階段的實驗結果發現將第一階段實驗不利於協作學習的因素排除後，協作組的學習成就後測反而會高於競爭組，且達到顯著的標準，代表使用協作模式進行遊戲式學習比使用競爭模式來得更好。

因此，綜合本研究及前人的研究結果，得出的結論為協作模式優於單人模式，競爭模式同樣也優於單人模式，但是協作模式與競爭模式的優劣，則必須考慮到學習活動是如何安排的。

參考文獻

一、中文部分

- [1] 林佑昌 (2014)。探討不同遊戲學習模式與知識程度的組合對遊戲式學習的影響，未出版之碩士論文，中原大學資訊工程學研究所，桃園市。

二、英文部分

- [1] Adams, J. C. (1998). Chance-it: an object-oriented capstone project for CS-1. Proc. 29th ACM Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE) Technical Symp. *Computer Science Education*, 10-14.
- [2] Becker, K. (2001). Teaching with games: the minesweeper and asteroids experience. *Journal of Computing in Small Colleges*, 17(2), 23-33.
- [3] Griffiths, M. D., & Davies, M. N. O. (2002). Excessive online computer gaming: implications for education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 379 - 380.
- [4] Hwang, G. J., Chiu, L. Y., & Chen, C. H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81, 13-25.
- [5] Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59, 1246-1256.
- [6] Orvis, K. A., Horn, D. B., & Belanich, J. (2008). The roles of task difficulty and prior videogame experience on performance and motivation in instructional videogames. *Computers in Human Behavior*, 24 (5), 2415-2433.
- [7] Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom.. In C. Ames & M. Maehr (Eds.), *Advances in motivation and achievement*: Vol. 6. Motivation enhancing environments

- (117-160). Greenwich, CT: JAI Press.
- [8] Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *ACM Computers in Entertainment*, 1(1), 1-4.
- [9] Sánchez, J., & Olivares, R. (2011). Problem solving and collaboration using mobile serious games. *Computers & Education*, 57, 1943 – 1952.
- [10] Song, H., Kim, J., Tenzek, K. E., & Lee, K. M. (2013). The effects of competition and competitiveness upon intrinsic motivation in exergames. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1702 – 1708.
- [11] Sung, H. Y., & Hwang, G. J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, 63, 43 – 51.
- [12] Tsai, F. H., Tsai, C. C., & Lin, K. Y. (2015). The evaluation of different gaming modes and feedback types on game-based formative assessment in an online learning environment. *Computers & Education*, 81, 259-269.

