

# 基於課程垂直組織之數位與模組化角色扮演遊戲 設計方法

## Digital and Modular RPG Game Design Scheme based on Vertical Curricular Organization

許淑惠  
新竹縣山崎國小  
suhue28@gmail.com

簡銘伸  
國立虎尾科技大學  
資訊工程學系  
jianms@nfu.edu.tw

**摘要**—為使一般教師在教學之餘，所製作之數位教學遊戲更符合教學之原理與原則，因此本研究提出一套數位教學遊戲設計方法，並採用模組化方式進行各遊戲單元間之組織，使教師在遊戲製作過程中有一套流程得以遵循，同時所完成之模組化數位遊戲，除具有易抽換增減、對應教學原理的優點，還能達到資源共享與整合之效用。本論文中採用 RPG Maker XP 製作數學科教學遊戲模組，並依照課程垂直組織原則將各模組間加以連結，隨後選擇國小 5 年級未學過該課程之學童為實驗對象。研究結果發現，學童玩過該遊戲後，學習成效提升，同時對該學科之學習興趣也隨之提高。

**Abstract:** *In this paper, we propose a learning game design pipeline and method to enable general teachers to design their own learning games corresponded to teaching principle. Teachers can follow the pipeline or method to design learning game easily. The completed modular digital games can be easily replaced or combined with others. Teachers can share the game units each other or integrate the different game units. In this paper, the designed math game units which are designed in principle of curricular vertical organization are corresponding to the education method. In our evaluation, a group of 5<sup>th</sup> grade elementary school students are chosen to play the game. The experiment*

*result shows that students' learning effect and learning interest to the subject is improved.*

**關鍵詞：**模組化、數位遊戲、課程垂直組織、角色扮演遊戲

**KeyWords:** module, digital game, vertical curricular organization, Role-playing game

### 一、前言

近年來遊戲娛樂的發展，掀起了一股熱潮，時下青少年熱衷於數位遊戲，也為社會帶來不少負面影響。許多學者進行相關研究發現，遊戲之所以吸引人之處，在於它通常具有一套規則 (Rule)，玩家必須在限制條件中達成目標 (Goal)，藉此培養問題解決能力，同時能從中獲得樂趣並沉浸在其中 (Marc Prensky, 2001)，為求達到目標，玩家之遊戲動機油然而生；多位學者曾指出數位遊戲能提升學習者的學習動機 [5][6]，而 Randel et al. 也指出，相對於傳統課堂教學，遊戲能提高學生較長的專注力，且能提升其數學成就表現。同時由於玩家可從中獲得樂趣，因此學者提議以電腦遊戲作為學習媒介可以快速增加學生學習數學的興趣 [8][11]。然而，對於學校教師這類非遊戲專業人員來說，製作數位教學遊戲難

度太高，即使能配合教學需要完成，也通常只是簡單的小遊戲，且各遊戲之操作流程與複雜度依教師資訊能力與教學考量不同而有所差異，教學遊戲製作缺乏一套足以遵循的模式，因此各個不同教師所製作之遊戲間難以進行整合。因此，如何將遊戲流程與教學流程進行對照，製作具有模組化之教學遊戲，成為本論文所欲探討之課題。

本論文之組織架構如下：第二節為文獻探討，第三節將介紹所提出之垂直組織學習之數位與模組化設計方法，實際驗證與結果呈現於第四節，最後於第五節做成結論。

## 二、文獻探討

Prensky曾在2001年提出遊戲學習軟體可以達到以下幾項教學效果：(1)主動學習；(2)提高學習興趣；(3)個別化的學習與體驗知識；(4)減輕學習壓力；(5)創造型的思考與學習；(6)補救教學。遊戲學習由於具有諸多優點[9]，因此常被運用於教學使用，然而，也曾有另一派學者指出，數位遊戲不僅對青少年的學習無益，還會造成青少年與社會間的隔閡，使學童具暴力傾向[7]，過度的使用電腦遊戲，還會造成上癮與好鬥行為[10]。為了證實數位遊戲在教育上的效用，有不少的研究透過不同的融入方式將教學內容應用在遊戲中，探討數位遊戲運用在教育各層面的影響。而最普遍的就是實際將學校課程與數位遊戲相結合，在真實教學現場進行實驗，以探究對學童之教學功效。

在這些相關研究中，有許多針對數學科教材進行融入。如：黃憲銘(2006)設計及實作一個輔助技巧熟練的格子謎題遊戲(BPDG)，以「國小數學分數加減法」為學習內容[4]；莊世偉(2003)運用網路同步機制，設計一款具有多人同步計算功能的線上數學遊戲[1]；黃隆華(2005)依據乘法相關理論、教學原則與遊戲化軟體設計原則實作

一個乘法遊戲化學習軟體[3]，這幾款遊戲皆能給予學童不錯的接受度與滿意度，同時對於學童的數學技巧也都能有所提升；然而，目前已被提出之電腦數學教學遊戲多半將設計的重點擺在：

- A. 課後複習，而非課前的學習，無法得知電腦遊戲實際在教學上的效果。
- B. 為了單一教育課程或內容所設計的特殊型態遊戲，無法提供與其他遊戲相連通的管道，亦即此類的遊戲無法提供模組化且有著不易擴充之缺點。
- C. 缺乏故事情境，屬於「趣味化練習測驗」，學童雖與電腦有互動，但皆屬於問答模式，不易維持學生長時間的學習興趣。

因此本論文提出模組化教學遊戲製作流程，依此流程可設計出單一教學遊戲模組，或是整合多個利用此流程所設計之單一教學遊戲模組，成為一個大型教學遊戲模組。個別之設計者僅需要完成小單元遊戲模組的製作，可透過連結技巧一一將模組加入主體遊戲之中；或與其他模組相連結，而毋須全套遊戲重新開發。

另外，為使各遊戲模組互相組織後仍符合教學原理與原則，依據黃政傑(1991)之課程組織原則進行模組間之連結。其中課程的垂直組織原則包括：(1)由單純到複雜；(2)由熟悉到不熟悉；(3)由具體到抽象；(4)由整體到部份；(5)由古至今；(6)先決條件的學習優先；(7)概念關聯法；(8)探究關聯的順序；(9)學習者關聯的順序；(10)利用關聯的順序。而水平組織原則則包括：(1)知識的統整；(2)學生經驗的統整；(3)社會的統整。[2]

本論文以角色扮演遊戲(Role player game, 簡稱RPG 遊戲)實作國小數學領域教材之融入，將傳統教學活動內容依教師需求個別模組化，並依教學活動的順序性可將多個教學模組分別進行垂直連結規劃。

### 三、垂直組織學習數位與模組化設計方法

本論文所提出之垂直組織學習之數位與模組化設計方法，共包含模組化遊戲設計流程、教學遊戲模組的垂直組織與教學遊戲架構三部份，將於接下來的各小節中一一介紹。

#### (一) 模組化遊戲設計流程

當教師於教學之餘欲針對目前所進行之教學內容設計電腦遊戲時，在選定欲融入遊戲之教學內容後，若教學範圍較為廣泛，最好能將教學內容細分為幾個簡單的教學活動，使得每個教學遊戲單元所欲達成之目標單純化。然後必須先釐清各教學活動之教學目標，依據教學目標訂定遊戲中希望學童所達到之遊戲目標，隨後選擇合適的遊戲製作軟體，依照教學原理與軟體功能設計合適的故事劇情，並將依故事發生場景與劇情發展繪製遊戲地圖，依照不同的事件情境分割遊戲地圖為各分幕。單一分幕劇情完成後須先經過測試與修正，待各分幕一一完成後，再將各分幕劇情連貫起來，進行最後階段的測試與修正，即成為單一教學遊戲模組。

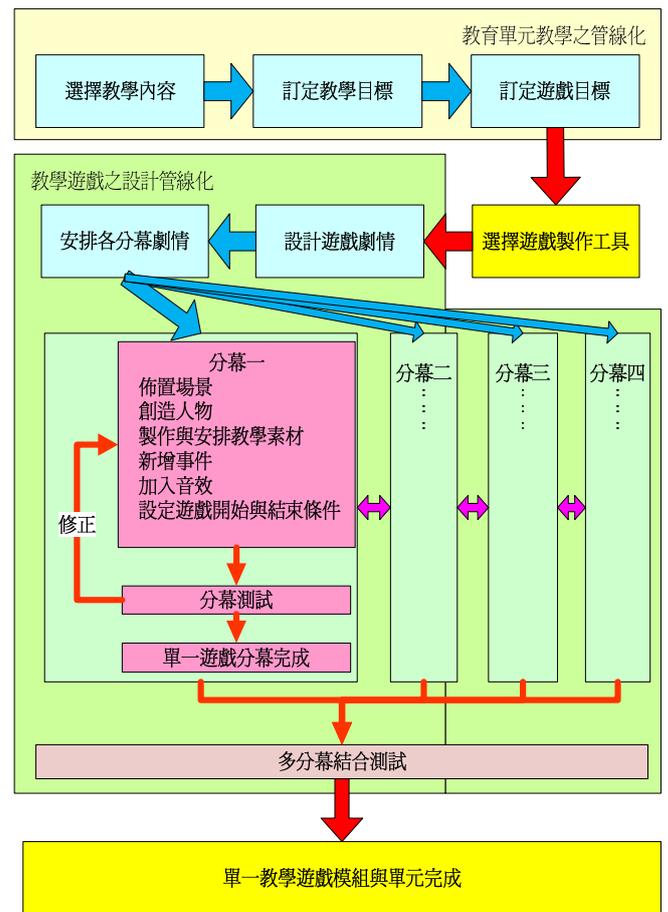


圖 1 電腦教學遊戲模組製作流程圖

由電腦教學遊戲模組製作流程圖中可看出整個製作流程的前半段皆屬於教學內容分析與遊戲劇情設計，後半段之各分幕內部安排才真正進入遊戲實際製作階段，而若將各分幕製作細節與教學過程相對應將如下圖：

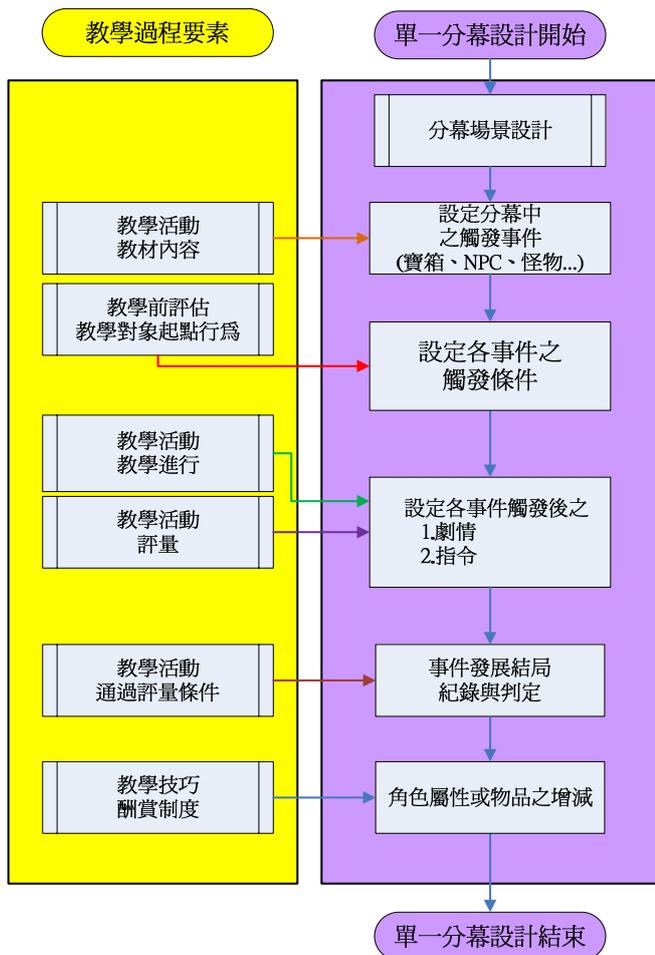


圖 2 遊戲分幕設計流程

依照前述本論文所提出之流程(如圖 1 與圖 2)而完成之教學遊戲稱之為教學遊戲模組，為使所製作之單一教學遊戲模組更符合課程垂直組織原則，同時達到資源共享之目標，便於模組間之整合，因此在進行遊戲劇情的安排時，必須將遊戲角色進入遊戲時之起點能力與遊戲結束時之提升後能力納入考量，若將整個遊戲發展機制與傳統學校教學流程相對應即如圖 3 所示。

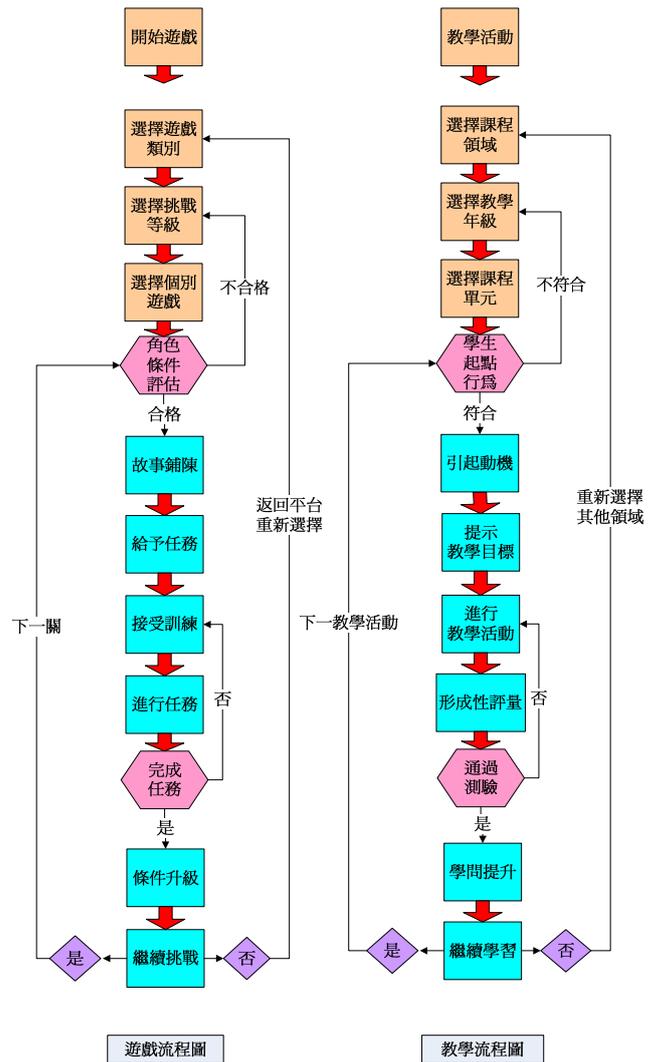


圖 3 遊戲劇情發展機制與傳統學校教學流程之對應圖

## (二) 教學遊戲模組的垂直組織

依據以上教學遊戲模組製作原則所製作之成品即為單一教學遊戲模組，由於該模組只對應於單一教學活動，若要使之對應於完整的課程，就必須藉由模組間之互相連結。由課程垂直組織原則可知，垂直組織適用於具有先後次序關係的學習內容，因此根據學習理論與遊戲闖關原則將遊戲模組進行垂直組織連結，將成為如圖 4 之教學遊戲模組垂直組織圖。

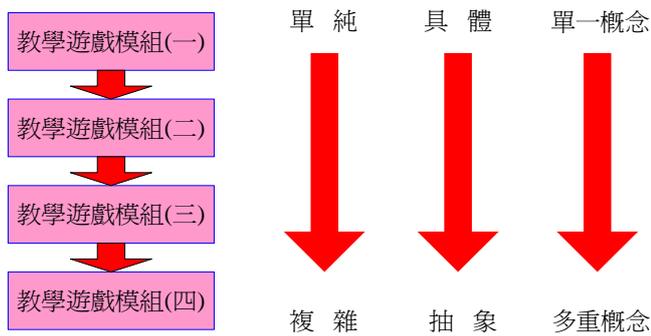


圖 4 教學遊戲模組垂直組織概念圖

### (三) 教學遊戲架構

角色扮演遊戲著重在故事劇情的發展，當遊戲者進入遊戲平台後，將由於遊戲者的決策，而影響接下來遊戲劇情的發展走向，而遊戲者通常透過選擇目標地圖來展現決策行為。一個完整的遊戲劇情安排通常可以分為好幾段主線劇情，一旦遊戲者選擇朝其中一塊目標地圖前進，將優先發展一段該地圖之主要劇情。隨著劇情的變化，在主線劇情內又有好幾段不同的分支，遊戲者透過支線目標地圖的選擇，進入某一段分支的支線劇情發展。當支線劇情發展途中，或許由於部份特殊原因造成特定劇情的發生，遊戲者可針對某一特定劇情目標地圖做選擇；故事劇情因遊戲者之決策不斷分支，最後發展為較單純的單一劇情或任務。然而整個遊戲劇情之發展並不會因此而結束，當遊戲者在經歷末端之單一劇情或任務後，可重回上層選擇其他地圖繼續進行探險。依此架構，即可將各個遊戲模組加以組織，成為一劇情連貫之遊戲，同時還具有可以不斷擴充規模之特性。若將各遊戲地圖間連結起來，就如同圖 5。

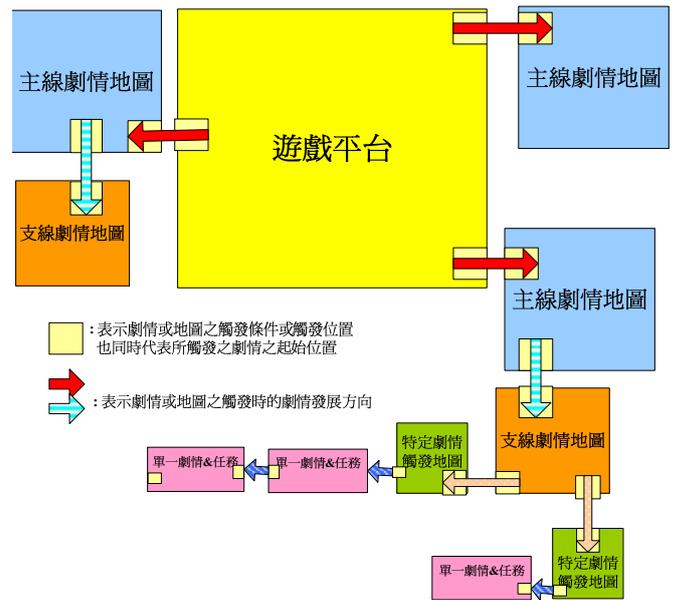


圖 5 遊戲劇情地圖間之連結

若將數位遊戲與學校教學課程相對應(如圖 5)，學校課程正如同遊戲平台；其下所分各學習領域正如同遊戲之主線劇情地圖；各領域學習內容依不同年級做區分，正如同遊戲之支線劇情地圖；各年級領域教材又依內容向度區分為不同單元，正如同特定劇情觸發地圖一般；而教師教學過程中所發展之教學活動則如同遊戲中之單一劇情與任務。因此，教師欲將教學內容轉換為遊戲時，即可依照此模式將學校課程一一帶入。

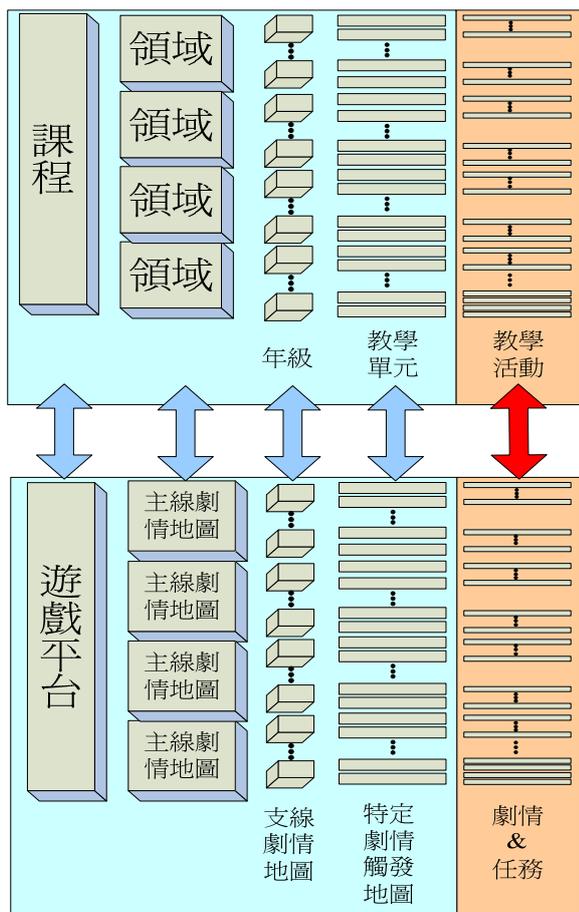


圖 6 課程架構 V.S. 遊戲架構



圖 7 垂直組織模組化教學遊戲

#### (四) 實際驗證與結果

本研究以國小五年級數學領域面積單元為例，將單元內各教學活動依模組化遊戲設計流程分別製作後，再依先後次序進行模組間之垂直組織，以成為劇情連貫之角色扮演教學遊戲。各教學遊戲模組間之組織如圖 7，由圖中可看出，各遊戲模組皆設有遊戲觸發與結束條件，將玩家完成任務並達到條件升級時，將可成為下一關卡之遊戲觸發條件，依此類推，將逐一組織成為一垂直組織模組化教學遊戲。

為改善傳統數學電腦遊戲採課後複習模式，本研究改採五年級初學者為施測對象，希望了解學童能否在接受課堂教學前單獨自數位教學遊戲中學習。

##### (四-1) 實驗對象

本研究選擇新竹縣山崎國小五年級兩班學生進行實驗，男生 31 人，女生 27 人，共計 58 人，所有受測對象皆有為數 2 年以上接觸電腦的經驗。

##### (四-2) 實驗工具

本研究採用遊戲製作大師 RPG Maker XP 作為遊戲製作軟體，透過本軟體設計本論文所提出

之教學遊戲，包含場景、劇情、任務與動畫，利用遊戲製作軟體的角色設定功能，決定學習者所扮演之角色的能力與學習條件。除此之外，並自行設計「面積概念測驗」與「數學學習態度問卷」，以了解學童操作遊戲之學習成效與遊戲前後學習態度與能力之差異。其中面積概念測驗共分為 5 種題組(亦即五種學習條件與五種任務劇情)，分別是保留與測量概念、長方形、平行四邊形、三角形與梯形，而保留與測量概念題組之設計用意在於確認學童是否已具備進行面積教學之先備概念，至於長方形題組則為學童已學過課程；而數學學習態度問卷則分為學習動機、學習興趣、學習主動程度與學習信心四種向度。

### (四-3)資料分析

#### (四-3-1)面積概念測驗

在本論文實際驗證過程中，學生在操作所提出之教學遊戲之前，我們便將相關的紙本題目對學生施測，在本論文中此測驗稱之為前測。而在學生操作玩教學遊戲之後，相異於前測之面積計算紙本題目亦對學生作一次驗證測試，本論文中稱之為後測，而在教學遊戲操作與後測結束之後的一星期，再利用異於前、後測之紙本題目，對學生作驗證施測，本論文中稱之為延測。經過這三次施測與驗證之後後，將所回收之資料進行分析統計後，整理如下表 1，由表中可看出，學童經過模組化電腦教學遊戲的過程後，答題正確率大幅提升，即使經過一週的延宕時間，學童雖有退步，幅度卻不大。其退步的原因乃基於學童於後測與延測之間的一星期中，並沒有做複習，學生的上課內容亦與施測內容無關，因此學童多少會對施測內容有所遺忘。

表 1 前測、後測與延測答對題數統計表

	平均答對總題數	答題正確率
前測		
長方形	2.62	65.5%
平行	0.93	23.25%

三角形	0.50	12.5%
梯形	0.32	8%
後測		
長方形	3.29	82.25%
平行	1.81	45.25%
三角形	1.01	25.25%
梯形	1.70	42.5%
延測		
長方形	3.31	82.75%
平行	2.05	51.25%
三角形	0.91	22.75%
梯形	1.00	25%

為了解實驗成效是否達到顯著，本研究以 SPSS 統計軟體針對面積概念測驗前測-後測與前測-延測各題組答對題數進行成對樣本 T 檢定，所得結果如下表。由表中可看出，若將前測-後測、前測-延測進行比較，學童在各題組的表現皆達顯著進步( $p < .05$ )，表示學童在經過模組化電腦教學遊戲後，確實達到學習與矯正錯誤之成效，以長方形或三角型題組為例，經過操作教學遊戲之後，透過遊戲而達到學習的效果相當明顯，甚至於後測過了一周後進行延測時，學生依然可以對此類型題目記憶深刻，且依然能夠正確的解題。而即使經過一週的延宕測驗，學童在延測的表現與後測相較稍有波動，但變動幅度除梯形外皆未達到顯著，表示其學習已經深入了解，而不會因為沒有複習或操作就迅速遺忘。原因可能在於梯型的遊戲解題過程，基於兩個互相顛倒的平行四邊形組合的面積運算，其計算過程須先想像第二個虛構的平行四邊形作組合，再計算面積，最後將面積除以二；此過程過於複雜，因此學生難以記憶。

表 2 面積概念測驗各題組成對樣本檢定

題組	M	S	t	F	p
前測-後測					
長方形	-0.67	1.38	-3.70	57	.000
平行	-0.88	1.41	-4.73	57	.000

三角形	-0.51	1.21	-3.23	57	.002
梯形	-1.38	1.63	-6.44	57	.000
後測-延測					
長方形	-0.01	1.16	-0.11	57	.910
平行	-0.24	1.18	-1.5	57	.128
三角形	-0.1	1.25	0.63	57	.532
梯形	-0.7	1.37	3.91	57	.000
前測-延測					
長方形	-0.69	1.63	-3.21	57	.002
平行	-1.12	1.59	-5.36	57	.000
三角形	-0.41	1.11	-2.84	57	.006
梯形	-0.67	1.34	-3.81	57	.000

註：1.「平行」為平行四邊形之簡稱

2. *M*: 平均數 *S*: 標準差 *t*: *t* 值 *F*: 自由度 *p*: 顯著性

#### (四-3-2)數學學習態度

在遊戲施測前後分別給予學童進行數學學習態度問卷，所得資料統計如下表：

表 3 學習態度問卷統計

向度	平均得分		標準差	
	前測	後測	前測	後測
學習動機	18.17	18.20	3.89	4.42
學習興趣	19.85	21.32	5.98	6.75
學習主動程度	44.07	43.56	8.45	9.14
學習信心	9.95	10.33	2.99	2.99

我們將所得數據進行前後比較並繪製為長條圖，如下圖。由圖 8 中可以看出，除了學習主動程度一項為負成長外，其餘三項皆為正成長，而其中又以學習興趣成長幅度最高。將學習態度問卷前測與後測數據以成對樣本 T 檢定進行考驗後發現，在學習態度的四種向度中，前測學習興趣-後測學習興趣之  $t=4.08$ ,  $p=.000$ ，顯著性  $<.05$ ，表示經過數學電腦教學遊戲的實驗後，學童對於數學的學習興趣顯著提升，其餘則皆未達到顯著。

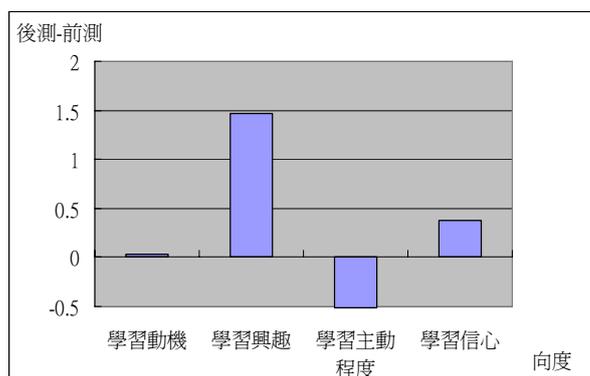


圖 8 數學學習態度各向度之前、後測差異

#### 四、結論

本研究利用模組化概念所製作之數學面積教學遊戲，可以大幅節省遊戲製作的時間，降低遊戲製作門檻，可促使更多教育人員投入小單元模組的開發與製作。除此之外，研究結果發現，在經過數學面積電腦教學遊戲的實驗後，學童答題正確率顯著提升，由此可見，電腦教學遊戲可矯正學童過往之錯誤數學概念，除此之外學童透過電腦遊戲學習未正式課堂教學之課程內容，成效顯著提升(23.08%)，由此結果可以肯定將遊戲運用於數位學習之功效。

另外，學童對該學科之學習興趣顯著提升，而對學習動機、學習主動程度與學習信心三向度則無顯著改變。過半數的學生都認為此數學教學遊戲好玩，覺得該遊戲有趣、可以提升數學能力。

#### 五、參考文獻

- [1] 莊世偉(2003)。線上數學遊戲的合作與競爭模式設計。未出版碩士論文。國立台北師範學院數理教育研究所，台中。
- [2] 黃政傑(1991)。課程設計。台北市：東華書局。

- [3] 黃隆華(2005)。小學數學乘法遊戲化學習軟體設計研究。未出版碩士論文。國立臺灣師範大學數理教育學系，台北。
- [4] 黃憲銘(2006)。以格子謎題遊戲式輔助小學數學技巧熟練之數位學習設計與實作。未出版碩士論文。國立交通大學理學院碩士在職專班網路學習學程，新竹。
- [5] Bowmaw, R.F.(1982). A Pac-Man theory of motivation: Tactical implications for classroom instruction. *Educational Technology*, 22(9), 14-17.
- [6] Braccy, G.W. (1992). The bright future of integrated learning system. *Educational Technology*, 32(9), 60-62.
- [7] Grüsser SM, Thalemann R, Griffiths MD.(2007) Excessive computer game playing: Evidence for addiction and aggression? *Cyberpsychology & Behavior*, 10(2), 290-292.
- [8] Klawe, M. (1998). When does the use of computer games and other interactive multimedia software help students learn mathematics? In *Proceedings of the Technology and NCTM Standards 2000 Conference*
- [9] Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- [10] Provenzo, E. F.(1992). What do video game teach. *Education Digest*, 58(4), 56-58.
- [11] Randel, J. M., B. A. Morris, C. D. Wetzel, and B. V. Whitehill (1992). The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research. *Simulation & Gaming* Vol. 23, No. 3:261-276