

# 建置一個輔助教學平台

## 趣活—趣味數學遊戲融入數位生活

許漢宇、林弘毅、劉德強、張崇誌、盧韋佑

南華學資訊管理系

陳仁義博士

[<royzyc@gmail.com>](mailto:royzyc@gmail.com)

南華學資訊管理系

### 摘要

本專題鑑於資訊發達的時代，人與人互動趨於多媒體化、多元化；且能使教學方式更豐富，而有使用數位遊戲融入教學，並使學生學習意願有所提升，進而幫助學習的動機。而針對此議題，本專題採用建構輔助教學平台，並自行設計遊戲置於頁面中的做法。

學習平台的主要架構為以 ASP.net 使用 C# 所建構出的框架，並以 FLASH 生動的呈現方式輔之，遊戲的設計則完全由 ASP.net 所寫成。

將使用者族群設定為本系大學部學生後，本專題教材內容，為本系所開之課程：管理數學內容所延伸，對於課本內容馬可夫鍊、賽局理論等，以較簡單的數字減量遊戲、開門遊戲所闡述的規律性、必然性議題以及蒙提霍爾問題帶入，以此較貼近生活的話題，藉由遊戲達到學習意願提升的目標。

針對遊戲結果及訪談所回饋，結果發現使用者經過遊戲方式動態引導後，相較於文本教材有較多的興趣及學習誘因，也表示以資訊科技呈現時，對於特定族群能產生正向的回饋。

### 壹、緒論

隨著網際網路的迅速發展，網路完全地顛覆人們的生活模式。通訊及資訊科技的日新月異，人們在獲得、處理與運用資訊的方式與傳統方法大相逕庭，網際網路的各種應用功能不斷地被使用、試驗及更新。多媒體介面、互動式網頁建構，再加上學習者可自主化學習環境等特性，許多教師也逐漸改變自己的授課方法，從最早的黑板書寫到投影機放映，到後來的線上教學，而授課的內容也從最呆板的逐字教學到現在最活潑的互動式教學。我們設想把互動式教學變得更加趣味化，將知識轉換成遊戲，藉由遊戲中去學習。

管理數學是所有科目中最生活化實用性也最高的，例如：公司的最佳策略、機率、銷售利率...等等，在商業裡面全都是藉由管理數學的賽局、馬可夫鏈、隨機性這些要素所組合出來的，所以你能比其他人熟悉管理數學，就可以早一步了解時事的變化或是生活中的一些轉變。

總結以上想法，我們希望藉由開發一個遊戲平台來達成此目的：內容針對本系必修課：管理數學的上課教材進行概念延伸，並且以淺顯方式達到使學生在趣味遊戲中提升學習意願的平台。

藉由簡易的數學遊戲闡述隨機性、規律性、必然性等概念，並以此為基礎將管理數學中的賽局理論、隨機性、馬可夫鏈等

議題帶入，我們希望以遊戲融入數學教學的作法，使學習不再侷限於紙本教學；而是利用遊戲與貼近生活的趣味議題，使學生在互動學習的過程中，親身體會數學的樂趣，進而激發學生的學習意願。

## 貳、相關文獻探討

### 一、教學訊息設計的心理學規則

學科教師所確定的教學內容，或稱教學高息，是無法直接傳送到學習者的腦中的，這必須透過語言文字或是圖像符號（甚至是情境融入）。一般來說，表徵高息的符號有語言（主要有文字）與非語言（主要有圖像）兩種。把內容轉換成符號的工作是編碼。學習者從教學者那裡接收到符號，而其解釋並且理解這些符號之意義的過程稱為編碼。懂得教學傳播的這一基本原理，有助於我們認識教學訊息設計的作用。其教學傳播過程中的訊息設計如下圖：（教學設計 張祖忻、朱純、胡頌華 民國84年）

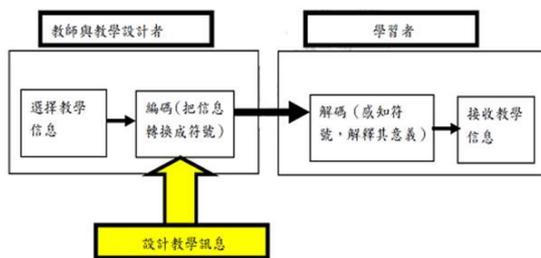


圖2.1教學傳播

### 二、數位遊戲

學者認為數位遊戲有很大的吸引力、訓練手眼協調與合作性甚至還可以增進社會批判能力(Provenzo, 1992)。不少學者確認數位遊戲應用在教育上，能帶來正向的教育效果(Prensky, 2001, 2003；洪榮昭，2005)。因為數位遊戲可具備強大的學習內容，學習者可以在遊戲中有新體驗和新挑戰，藉此深入其中，這種情境式的轉變有可能是

處於不同的國度、扮演不同的身分、想法與觀點下學習競爭與學習知識的模擬想像狀態，能幫助學者學習更實用與生活化的知識(Gee, 2003；Hsiao, 2007)。更有學者提出數位遊戲將是未來的一種學習型態（吳天貴，2007；Hsiao, 2007）。Malone(1980)提出數位遊戲因包含了挑戰(challenge)、好奇(curiosity)、掌控性(control)等特性，才能引發使用者的動機。Prensky (2001)認為數位遊戲之所以引發使用者的學習動機是因為「fun」，並歸納出下列特性：

- 娛樂性(fun)：帶給人們樂趣與愉悅感。
- 遊戲性(play)：帶給人們激昂的樂趣。
- 規則(Rules)：讓人們有機可循。
- 目標(Goals)：帶給人們前進的動機。
- 互動性(Interactive)：讓人們有自行操控的彈性。
- 產出(outcomes)與回饋(feedback)：人們有東西可學。
- 勝利的狀態(win states)：帶給人們自我滿足。

目前，將數位遊戲應用在教育上是大家熱衷的話題，許多學者專家設計出許多系統，並希望學生能藉由數位遊戲的特性及其吸引力讓學生主動學習，並藉由遊戲中「做中學」的概念輔助學習讓學習更有趣。

### 三、傳統教學與現在教學模式

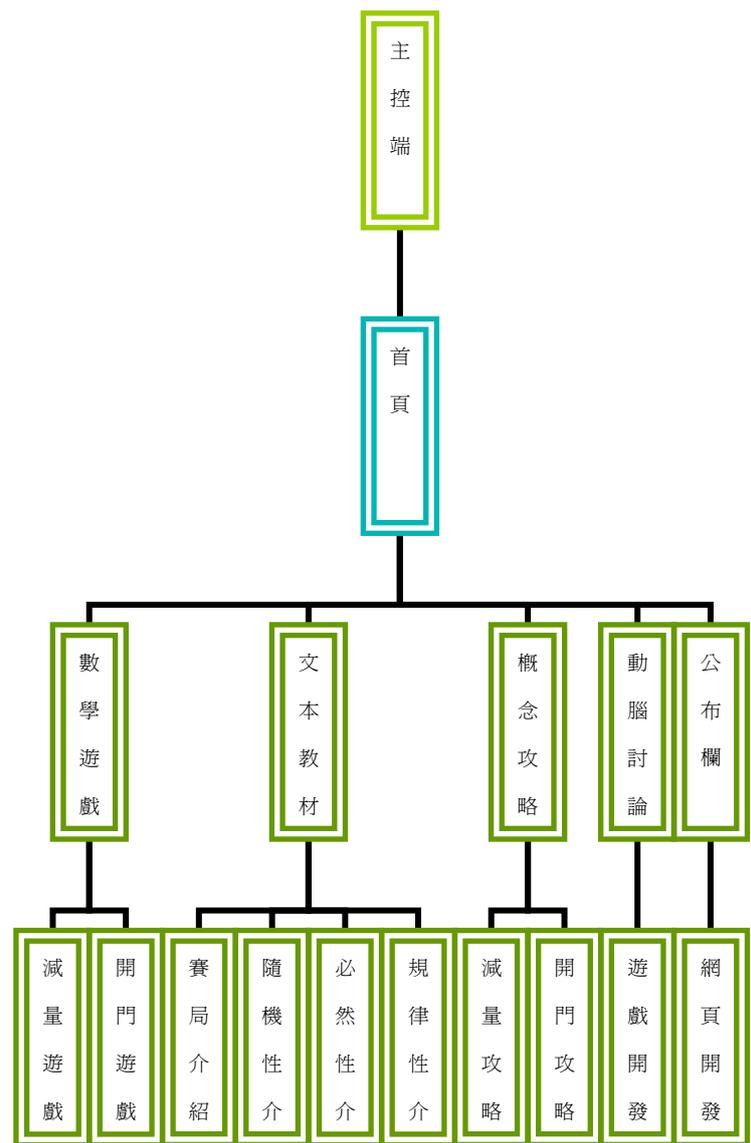
20 世紀50 年代以後，新的教學思想層出不窮，再加上新的科學技術革命對教學的影響，教學模式出現了百家爭鳴的繁榮局面（古光耀，2002）。教學模式由單一性向多樣性發展，由歸納型向演繹型發展，由以“教”為主向以“學”為主轉化，逐漸形成了與傳統教學模式截然不同的現代教學模式。如表2.1 由鄭昀在2004年論文提出的傳統教學模式與現代教學模式兩種類別以及相互的關係，這些區別顯

現了學習者的一些變化：從被動學習到主動學習的轉變，從死記硬背的學習到解決實際任務的學習，最重要的是學習者從分段式按部就班的學習到自定步調自定目標的學習，即自由式的學習。這就要求教師不能在同一時間內對一個班的所有學習教授相同的知識內容，即老師應作一個“指路者”而不是“講壇上的聖人”。

傳統與現代教學模式的比較（鄭昀杰，2004）

傳統教學模式	現代教學模式
教師講授為主	學生探索學習為主
說教式教學	互動式教學
分學科定時學習	真實的多學科交叉的問題解決式學習
集體化的統一學習	多樣化、個性化的合作學習
統一進度教學	自定步調學習
教師作為知識的壟斷者和傳播者	教師作為學習的幫助者和指導者
學生被動接受知識	學生積極主動選擇學習內容
對單一知識和技能的評價	以行為為基礎的綜合性評價

### 參、系統功能簡介



本平台內容主要分為五個區塊：**數學遊戲區**、**文本教材區**、**遊戲概念攻略區**、**動腦討論區**以及**公佈欄**。**數學遊戲**為本平台最重要的核心內容，其中包含三個遊戲：

1. **數字減量**：遊戲中系統會先隨機產生一數字，玩家可選擇往下減或是往上加，系統便會依玩家選擇開放加 1~4 或減 1~4 規則開始遊戲，並依玩家的決策(減去多少或加上多少)做出反應，並持續此互動過程直至其中一方達到勝負條件。過程中能直接選擇重來。

2. 開門遊戲：此遊戲事先安排三扇門，並在其中一扇後面安置獎品；過程裡玩家能從三扇門中選擇一道門，爾後系統會打開剩下兩扇中的其中一扇，並詢問玩家是否更換，最後打開第三扇門揭曉結果。
3. 撿石頭遊戲：此遊戲為產生一長串「石頭」，玩家可選擇拿去 1~3 個石頭(但必須相鄰)，而取走最後一顆石頭的一方獲勝。※註 1

**文本教材區**將課本中的知識：賽局理論、馬可夫練等資料作整理，並再加上遊戲中所想闡述的規律性、必然性、隨機性等概念，在文本上做總整理。

**遊戲概念攻略**則提供了研究者在多次遊戲過程中，吸收、了解、轉化而得的資料，內容皆為遊戲相關資料。

**動腦討論區**中分享了研究者在開發遊戲中的心路歷程。其中另有一項目標，便是希望透過此心得分享在資管系中留下程式開發的經驗談。

**公佈欄**主要目的為告知使用者本平台近況：內容上有那些更改、功能上有那些更改等，且公佈欄為首頁畫面後近來的第一個頁面，由網管放上其進度資料。

## 肆、系統特色

- 六、本平台的核心目標為建構輔助接學平台並達到學習意願上升的目的。實際做法為開發數學遊戲闡述規律性等性質，在此闡述貼近生活議題的過程中去達到提升學習意願的效果。以下以平台區塊分別說明特色：

**數學遊戲區塊**中的遊戲主要目的為闡述規律性以及必然性，並透過此闡述方式帶進教課書中的知識。

**數字減量**區塊特色在於設計者以「一鍵到底」為設計精神，盡量減

低遊戲的複雜性，玩家只需要用滑鼠點擊操作即可完成整個遊戲過程。並且系統紀錄了遊戲過程中的每一步，讓玩家輕鬆看出數字的變化，以便更加了解規律性。

在**開門遊戲**中，研究者重現了經典的必然性議題：蒙提霍爾問題。此遊戲亦以單純滑鼠點擊完成過程，並以生動的圖形遊戲畫面表達。**撿石頭**的遊戲精神與數字減量相仿，但是相較於數字減量又加入了幾何觀念，進而延伸為另一種議題。※註 2

**文本教材區**主要內容皆出自本系課程：管理數學之課程教材。在針對族群為本系學生的狀況下，此內容為非常貼切並平易近人的。此外教材區內容是依照遊戲性質進行分類，讓同學在遊戲過後能清楚的知道此遊戲所闡述的概念主要是在輔助帶入課本某章節的知識。

**遊戲攻略區**則完全以遊戲破解為主軸進行描述。此區的用意在以另一角度帶入文本教材區中的知識。

**動腦討論區**的特色在於，鑒於使用對象皆為本系學生，並且都會接觸到程式開發此一區塊，所以在此區特別放進研究者開發的心路歷程，分享將小組討論過後的文本概念轉化為程式邏輯的過程，額外達到另一種教學目的。

## 伍、研究方法（系統開發工具與技術）

作業系統：microsoft windows XP  
 開發工具 Visual studio 2008、  
 flash action script 2.0  
 開發語言 C#  
 網頁技術：asp.net3.5

## 陸、系統使用對象

南華大學學生

## 柒、系統使用環境

記憶體：32mb 以上之記憶體

硬碟：60mb 以上之可用硬碟空間

瀏覽器：IE6.0 以上、firefox、google

## 捌、研究結論及未來發展

這次的專題，其實一開始我們在動工時其實是有難度的，因為我們一開始只有想過要建置一個有關馬可夫鏈的平台，並且幫助老師提升他們的學習狀況，但事與願違，因為我們在製作專題時因為不知要從哪方面下手，但好險老師這時提出了一些建議，給了我們三款遊戲撿石頭、減量、開門，那時我們專題才算真的開始動工。

後來我們在製作專題的過程中也發生過很多摩擦，從一開始的分工、收集資料，到遊戲步驟、文本的呈現，程式撰寫和網頁製作最後的整合，每一個步驟都是在不斷的溝通。因為有討論就會有爭論，這樣才能將較好的一面呈現出來。討論需要時間分配，也會配合大家都共有的時間一起參與。做事的時候當然偶有困難，都會提出來互相幫忙一起解決，我想這就是在這次的專題中，我們所學習到最重要的事情吧，藉由溝通去協調所有的工作，藉由討論去讓專案更加完美。

當然這次的專題製作也在知識的理解面以及其轉化面，這兩大塊領域上收穫很多，這次專題主軸在於輔助教學，實際做法為使用遊戲方式，遊戲內容為闡述規律性、必然性及隨機性的簡單小遊戲。知識的理解面在於說，我們要多次討論、反覆實際操作才能一點一點地摸出遊戲中到底規律如何，或是所有可能出現的狀況，在了解這層東西後，又要如何以遊戲的方式去呈現，如何先轉化成自己的東

西，再加以用更簡單、活潑的方式去呈現—教材的編寫我認為最重要的是在於有沒有全盤掌握所想表達的，再來才是表達的方式，當了解透徹之後的下一步，便是程式的撰寫。如何將某個掌握到的東西，比方說數字減量的規律為  $5K+1$ ，轉化為電腦看得懂的程式邏輯？這便是我們學習到的另一個面向，由知識吸收、轉化到表達的一系列過程。

最後，雖然我們的網頁已經完成了，不過，還是有許多需要改善的空間，多數學習者及接受訪問者均認為遊戲性跟動態效果是達到了，反之教育性卻稍不明顯，以及遊戲選擇性稍嫌不足，這些都是還可以改善跟討論的，希望如果往後有人要續接這平台，可以往這兩部分發展。

## 參考文獻

### 中文部分

1. 黃光雄主編(1995)。教學原理。師大書苑發行
2. 張祖忻等著(1995)。教學設計—基本原理與方法。五南圖書出版公司印行
3. 洪志成主編(2000)。教學原理。麗文文化公司
4. 古光耀(2002)。一個作家法輔助教學的適性學習系統。私立中原大學
5. 鄭昫杰(2004)。網路多人連線遊戲與土木工程教學之結合。淡江大學
6. 吳天貴(2007)。建置一個數位遊戲是學習系統以促進能源教育之學習動機及自我覺知。中央大學。
7. 蔡聰明(1998)。轎車與山羊。科學月刊，第二十九卷第十一期。
8. 洪榮昭(2005)。遊戲的教育意義。國民教育。

9. 莊英君(2009)。視訊互動遊戲設計應用於數位學習之研究-以國小閩南語課程為例。國立臺北教育大學。
10. 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。
11. 張玉微(2009)。應用數學教學平台設計與執行。逢甲大學。
12. 張志偉(2009)。管理數學教學平台。逢甲大學。
13. 劉洲男(2010)。網路互動式多媒體教學平台建置並應用於高中數學。逢甲大學  
英文部分
14. Gee, J. P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy? *ACM Computers Entertainment*.
15. Hsiao, H. C. (2007). A Brief Review of Digital Games and Learning. Paper appears in: *the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning(DIGITEL2007), Jhongli, Taiwan*.
16. Malone, T. (1980). *What makes things fun to learn?: A study of intrinsically motivating computer games*. Palo Alto, CA: Palo Alto Research Center.
17. Prensky, M. (2003). *Digital Game-Based Learning*. NY: McGraw-Hill.
18. Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based learning. Computer in Entertainment(CIE)*.
19. provenzo, E. F. (1992). What do video games teach? *Education Digest*.