

民和大冒險數位遊戲學習系統之研究

陳萌智
南華大學資訊管理系
cthunter@nhu.edu.tw

吳長翰
嘉義縣民和國小

魏宏恩
南華大學資訊管理系
10669007@nhu.edu.tw

摘要

近年來，由於資訊科技的發達和個人電腦的普及，電腦遊戲變成一種流行的休閒娛樂，而藉由玩遊戲，兒童可以發展個人的生活能力，因為玩遊戲是了解自我最好的方式，以遊戲為基礎的學習方式，有可能協助解決這些難題。故本研究結合「學校本位課程」與「多媒體教材」，並將之設計成「民和大冒險」電腦遊戲，透過數位遊戲中角色扮演和闖關的方式，除了為學習增添趣味性外，亦可建立了多元化的學習方式，希望學生能在潛移默化中建構知識概念，發展個人的認知歷程，深入認識學校及家鄉生態達到學習成效，進而主動建構個人化知識概念。

關鍵字：學校本位課程、數位遊戲、角色扮演

1. 緒論

1.1 研究背景

近年來教育提倡培養學生「玩」的能力，而「玩」的能力，代表的是一種探索、思考、能夠打破框框、創新、整合、熱情主動的綜合能力，這種綜合能力，正是逐漸走向高感性時代，需求最高的能力。

遊戲在兒童的成長過程中扮演著不可或缺且舉足輕重的角色，藉由玩遊戲，兒童可以發展個人的生活能力，因為玩遊戲是了解自我最好的方式。以遊戲為基礎的學習方式，有可能協助解決這些難題，教育人員能利用遊戲來重新編排課程，學生也能藉由遊戲來練習關鍵思考與解決問題的技巧，同時改善創造力與合作能力，讓遊戲能重新注入孩子對科學的樂趣與好奇(Alan Gershenfeld, 2014)。

透過遊戲裡模擬場景，在非真實的情況下，個人才可以沒有尷尬地表現自我並和他人互動，藉著這些互動的經驗，不僅能促進心智上的成熟，更能學習如何有效地處理個人需求和解決問題。近年來，由於資訊科技的發達和個人電腦的普及，電腦遊戲變成一種流行的休閒娛樂。

過去學者研究歸納出網路數位遊戲如此具吸引力的因素是因當玩家浸淫於其中，能帶給玩家樂趣、吸引/投入(Engaging)、引發動機(Motivational)等經驗，使玩家進入Csikszentmihalyi的心流(Flow)狀態(Csikszentmihalyi, 1990)。數位遊戲與教育結合具有「寓教於樂」的功能，故本研究結合學校特有的本位生態學習，希望透過數位遊戲的學習方式，讓學生在玩遊戲同時，也能獲取到本研究學校特有的生態知識，同時兼具誘發孩子主動學習的動機及對環境生態知識溫故知新的功能。

1.2 研究動機

為何設計數位遊戲為優先考量？由過去的研究結果發現，將數位遊戲用於學習上，在學生的學習態度、學習動機或學習成效上，都有提升的效果(Annetta et al., 2009; Cheung et al., 2008; Kebritchi, Hirumi & Bai, 2010)。除此之外，數位遊戲式學習亦是目前教育領域的新興議題，近年許多研究顯示數位遊戲式學習法是有助於學生學習且優於傳統的一種學習方式，而資訊3C產品及數位多媒體的普及，使得學習的方式有了嶄新的突破。為此，本研究利用遊戲創建一位虛擬化身，讓玩家扮演角色融入遊戲的虛擬環境，希望化身設計對於玩家而言是相當重要的，也期望玩家本身的動機也會影響對於化身的態度，此為研究動機之一。

本研究將學校發展特色本位課程內容設計成數位多媒體教材，讓學生化身為時下最流行的角色扮演遊戲主角，在豐富多變的動畫內容及生動的聲光效果下，不僅可激發學習動機，更在邊玩邊學中，將知識同化、平衡，進而組織成個人的知識及經驗，達到絕佳的學習效果。是故，研究者欲以此觀點，深入探討學生是否能藉由遊戲主動投入學習，此為研究動機之二。

在教育現場，我們也發現了許多學生花了不少時間在電腦上追逐眾多商業化遊戲，僅在遊戲中尋求刺激，但極少能學習到該年齡層必須學習的知識技能。已有許多教學者發現電腦輔助教學運用於教學的優勢，許多國家也持續對於中小學的電腦輔助教學投注時間與金錢，期望能提升學生學習效果(沈茹逸, 2012)。惟此，本研究使用容易入門的「RPG製作大師」角色扮演遊戲設計軟體，希望藉由「民和大冒險」開發成功，讓沒有程式設計背景的學校教師，也能有設計專屬於學校特色的校本課程教育遊戲軟體之能力與信心，此為研究動機之三。

1.3 研究目的

嘉義縣民和國小座落於阿里山山腳下的番路鄉，有著豐富的生態環境與資源，大自然蘊藏著許多寶藏。為了善用此與生俱來優越條件，並激發學生主動學習之意願，故本研究結合學校特有的校本課程，將學校的地理環境與本地的獨特的生態知識結合設計成多媒體教材—「民和大冒險」，透過數位遊戲中角色扮演和益智闖關的方式，除了為學習增添趣味性外，亦可建立多元化的學習方式，希望學生能在潛移默化中建構知識概念，發展個人的認知歷程，深入認識學校及家鄉生態達到學習成效，進而培

2. 文獻探討

本章共分為三節，分別為第一節探討數位遊戲式學習之相關理論概念，第二節為數位遊戲式學習與教學結合之相關研究，第三節為學校本位課程發展內涵與發展模式。

2.1 數位遊戲式學習之相關概念

心理學家在先前就觀察到，透過玩遊戲，人類可以發展個人的生活能力，因為玩遊戲是了解自我最好的方式。玩遊戲是一種現實的模擬，在非真實的情況下，個人才可以沒有尷尬地表現自我。

2.1.1 數位遊戲

何謂數位遊戲？許多學者針對其定義提出論述，茲整理如下各學者對數位遊戲之定義：

表 1 數位遊戲之定義（資料來源：王思涵，2013）

學者	論述
陳文欽 (2002)	電腦遊戲是指在個人電腦上可執行的遊戲軟體，通常存放在磁片、光碟型態中，以鍵盤或搖桿等配備操控。
鄭凱育 (2000)	電腦遊戲定義為可供個人電腦執行之遊戲軟體。
洪國勳 (2003)	使用電子型態、配合程式語言將遊戲規則透過螢幕呈現的遊戲。
曾繁碩 (2005)	在個人電腦平台上執行，具有娛樂性與教育性的電腦遊戲軟體。
蔡松男 (2008)	電腦上執行的應用程式，可以讓使用者自主操控、娛樂，達到身心放鬆、進行學習的一種休閒活動。

綜合上述資料，數位遊戲是以 3C 多媒體為媒材，結合娛樂、休閒、教育...等廣泛之主題，所發展出來的一種遊戲方式，遊戲玩家透過遊戲除了放鬆身心靈外，還可以融入教育意義，達到「寓教於樂」的效果。

2.1.2 數位學習

而數位學習即是結合通訊、電腦與影音多媒體技術，同時突破時空的限制，將學習的場域從傳統

養出愛家、愛校、愛鄉、愛土地的情懷。本研究的目的有下列幾點：

1.以民和國小特有的校本生態課程設計「遊戲腳本」，利用故事劇情讓學生深刻瞭解學校環境及生物特性。

2.依教學目的與課程內容由淺到深設計一系列的闖關遊戲，利用漸進式的闖關模式來刺激學生學習動機與學習意願。

3.透過數位遊戲互動方式給予學生立即的回饋，進而主動建構個人化知識概念。

的教室轉換成為透過網際網路隨時隨地想學就學，不再受限於以往只能面對面學習的形式；除此之外，學習者還可依自己的狀態來調整學習的進度與內容，可說適性揚才的好方法。故以數位多媒體為工具，將遊戲與學習結合，是現今科技爆炸時代下最新穎、最能引起學習者學習動機的一種新興教育潮流。

2.1.3 數位遊戲式學習

數位遊戲式學習從字面上來解釋，便是透過數位遊戲的方式來學習，強調以學生為中心與融合數位遊戲的創新教學方式(王思涵，2012)。

數位遊戲操作價值在其教育的效用，有助於學童的發展與學習，即使沒有刻意融入學習元素的電玩遊戲，也對於孩童認知的發展有所助益 (Chuang & Chen, 2009)。

數位遊戲式學習的學者 Prensky 認為 21 世紀是數位遊戲學習(Digital game-based learning)的世代，其將西元 1975 年以後出生，與科技共同成長的族群稱為 G 世代(Game generation)，G 世代中絕大多數的人都擁有豐富的數位遊戲經驗。

Prensky (2001) 曾運用如圖 1 的投入 (engagement) 與學習兩個向度來說明理想的數位遊戲式學習是屬於高投入與高學習的活動，而傳統的數位學習即是電腦化訓練，如眾所皆知大多屬於低投入且低學習的活動。



圖 1 學習與投入的關係圖資料來源：Prensky(2001)

2.2 數位遊戲式學習與教學結合相關研究

數位時代的來臨，讓數位學習方式的快速興起，讓學習不再侷限於教室或書本，為我們的學習帶來許多影響，因此近年來有許多國內外的學者相繼進行有關數位遊戲的研究，下面就國內外學者曾經做過的相關研究與研究工具的介紹分述如下。

1. 學習成效相關研究

- [1] McFarlane, Sparrowhawk, & Heald/2002：學習者在幾何的學習有較佳的表現。
- [2] McFarlane et al./ 2002：學習者在幾何的學習有較佳的表現。
- [3] Din & Calco/2000：提升拼音及文法學習的學習成效。
- [4] Lou, Abrami, & D'Apollonia /2001：透過後設分析研究的結果發現，與傳統的教學相較之下，數位遊戲式的學習對學習成效、學習態度及自我概念的發展都有較佳的成效。
- [5] 王維聰、王建喬(2011)：當學習者對課程有好的反應（或滿意）時，會產生好的學習效果，有好的學習效果會產生學習者正向的行為改變。當學習者的行為有正向的改變時，會促使學習成果提升。
- [6] 賴冠鳳(2014)：英語學習成效會因沉浸感的不同而產生顯著差異的正向變化，並且透過沉浸感中的現實解離、挑戰感與控制感，即可預測解釋英語學習成效在一定程度上的變異量。
- [7] 簡晨卉(2013)：數位遊戲式學習對於城鄉學生的數學學習成效顯著高於一般教學，此外，數位遊戲式學習也可顯著提昇鄉村組學童的數學學習態度。

2. 認知能力發展

- [1] Keller/1992：促進對問題解決的後設認知技能發展。
- [2] Mandinach/1987; Keller/1992; Jenkins/2002; McFarlane et al./2002：促進對問題解決的後設認知技能發展。
- [3] Zimmerman/1990 Rieber/1996：有助自我調制學習。
- [4] Fitzgerald/1991 Jenkins/2002：透過學習者能自行操弄遊戲的速度與難度來進行學習，有助發展不同學習風格。
- [5] Nussbaum, Rosas, Rodriguez, Sun, & Valdivia/1999：幫助學習障礙者的語言學習。
- [6] 陳裕民(2012)：數位遊戲教學與傳統教學均能提升學生的概念學習成效，且數位遊戲教學顯著優於傳統教學。數位遊戲教學在問題解決能力的提升上顯著優於傳統教學，這顯示適度設計的教育軟體可以增加學習者的問題解決能力。

3. 學習動機

- [1] Kulik/1994; McFarlane et al./ 2002：與傳統教學法相較之下，學習者對於遊戲式的學習有較高學習動機。

- [2] Jenkins/2002; Lepper & Malone/ 1987：遊戲式的學習具有挑戰性與吸引力，能引發學習者對學習的好奇心。

- [3] Institute for Learning Sciences/ 1994：遊戲式的學習提供錯誤修正的回饋機制，而非強調錯誤，能增強學習者的學習動機。

4. 學習專注力

- [1] McFarlane et al./ 2002：提升學習者的專注力及投入。
- [2] The Institute for Learning Sciences /1994：學習者在遊戲學習的過程中，專注於問題解決地時間較長，投入的潛在學習時間較多。
- [3] 黃麗儒(2015)：學習引導會影響學習者在遊戲中瞳孔擴張變化程度，另外，在高訊息提示的引導中，時間區域所閱讀時間越長可預測較佳的學習成效。有教學影片引導有助於學習者投入心流的忘我程度，而高訊息提示引導為有助於學習成效。

綜合以上的相關研究結果，可充份證實數位遊戲式學習可促進學生的學習動機與學習投入情形（Papastergiou, 2009; Susi, Johannesson, & Backlund, 2007; 高建斌，2009），並能帶來愉悅感（Ebner & Holzinger, 2007）。故將學習與數位遊戲結合已成為新時代學習的一大趨勢，讓學生邊玩邊學，培養學生「玩」知識的能力，玩出更多帶著走的能力。

2.3 學校本位課程發展內涵與發展模式

校本課程是我國因應時代變遷、及順應國際潮流下的重大教育改革，同時也是歷年幅度最大、最廣泛、最具意義及代表性的教改政策，各個學校摩拳擦掌想把握此波推行「校本課程」之潮流，順勢改變學校傳統教育生態並發展出學校嶄新的特色課程。

學校本位課程源自各國學校教育的反思(reflection)，它是在一群熱愛與關心教育人士「學校重建運動」(movement to restructure school)帶領下的產物（陳伯璋、盧美貴，2002）。

在 1973 年愛爾蘭阿爾斯特大學（The New University of Ulster）舉行「學校本位課程發展」的國際研討會中，Furumark 與 McMulln 兩人首先揭櫫學校本位課程發展的意義；從此「國家本位課程」、「地方本位課程」、「班級本位課程」也陸續在世界各地及台灣的教育改革中被討論、發展、實踐（盧美貴，2000）。

研究者根據這些定義，及閱覽眾多參考資料後，對於「學校本位課程」的認知為：學校本位課程是一種權力下放且「由下而上」的草根課程，為了要能實際解決學校所面臨的教育問題，並達成學校教

育目的，以學生的需要為出發點，以學校的情境為背景，充分運用校內外資源，結合學校成員、家長、社區人士及校外學者專家，主動進行的課程規劃、設計、實施、評鑑的發展歷程與結果。

3. 研究設計

本研究「民和大冒險」遊戲之設計動機，希望以建構一套學校本位課程數位遊戲，讓遊戲發揮其「寓教於樂」的影響力，成為教師進行校本課程教學的重要輔助工具；並期望藉由創建一位虛擬化身，讓玩家扮演角色融入遊戲的虛擬環境，進而讓化身設計之於玩家而言產生重要連結，盼望玩家本身的動機會影響對於化身的態度；當然，我們亦要利用此觀點，深入探究學生是否能藉著遊戲主動投入學習；最後，衷心期望藉由「民和大冒險」開發成功，讓沒有程式設計背景的學校教師，能有設計專屬於自己學校特色的校本課程教育遊戲軟體之能力與信心。為了研究本論文所提出校本生態課程的數位遊戲學習之成效，其研究架構、研究對象、研究方法與實施情形將在下面章節中分述說明之。

3.1 研究架構

為了能將遊戲與學習結合，結合角色扮演遊戲(RPG, Role-Playing Game)與數位學習(DL, Digital Learning)兩大領域，設計了 RPGDL 系統架構，從中遵循一個特定的故事情結或是固定的事件問答，當玩家達成遊戲目標時，同時也達成了學習目標，此過程必須由玩家主動瞭解學習內容與概念，才可以順利進行學習活動，如圖 2、3 所示。

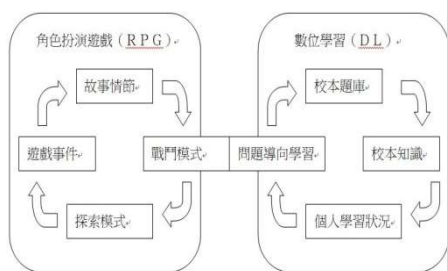


圖 2 RPGDL 系統架構圖



圖 3 RPGDL 系統實際操作示範：玩家為了達成遊戲目標，必須在遊戲中閱讀關於獨角仙的書籍，才能順利擊退雞母蟲的天敵：細菌與螞蟥。

3.2 研究對象

本研究的對象是嘉義縣番路鄉民和國小六年級甲、乙兩班學生。我們希望孩子們在這有著豐富的生態環境與資源的學校環境，在遊戲的潛移默化中建構知識概念，發展個人的認知歷程，深入認識學校及家鄉生態達到學習成效，進而培養出愛家、愛校、愛鄉、愛土地的情懷。而為了方便以後進行遊戲觀察與研究分析，所以我們連同對照組僅邀請總共 41 位學生，而他們的遊戲經驗上多半是手機遊戲或網路小遊戲為主，因此對於角色扮演遊戲接觸較少。

3.3 研究工具

1. 學習評量設計

在進行遊戲教學之前，我們參考了低、中、高年級校本課程單元內容進行設計，從中把各年段相似的試題做分類，同時分析其難易度。最後，將比較容易的試題整合設計出一份「校本課程學習評量」，交由各學群進行審題，再依未進行遊戲學習與有進行遊戲學習的學生來進行成對的樣本分析，藉以了解學習成效。

2. 學習態度之問卷設計

關於問卷部分，我們將每個問卷都分成三個面向，採取李克特五點量表進行分析探討(1 表示「非常不同意」，5 表示「非常同意」)。而其中的面向分別為「遊戲軟體滿意度」、「遊戲學習內容」與「遊戲學習態度」，依學習成效分為高分組(前 33%)與低分組(後 33%)，並分別分析其學習態度的結果，以了解遊戲學習中學生的學習態度對學習成效之影響。整體分析流程如圖 4 之所示。

關於「遊戲軟體滿意度」部分，主要是想了解學生對於遊戲介面、操作性、難易度等感官與系統問題，是否會因此影響學生的學習；而「遊戲的內容」部分，則是要探討學生是否有融入於遊戲劇情當中，並從中詳讀學習內容，再將知識內化；「遊戲學習態度」是想試著比較數位遊戲式學習的樂趣，是不是比傳統式教學方式更吸引人，是否更能帶來成就感和樂趣，藉此來進行學生學習態度之分析。

最後在正式實驗階段讓學生為學習主體，而老師轉變成引導與從旁輔助的角色，與傳統刻板的課堂式教學大相逕庭。我們讓學生在「民和大冒險」這套數位遊戲中自由探索，引導他們一方面獲取新知，另一方面藉由解決模擬問題，學習如何克服挑戰，促進學習動機，最後進而提升學習成效(請參考圖 5)。為避免後面評量問卷有效性，我們告訴學生這份學習評量與問卷會確實登錄成績，提醒學生要認真填寫，並在遊戲結束後，立即進行校本問卷填寫(如圖 6)。

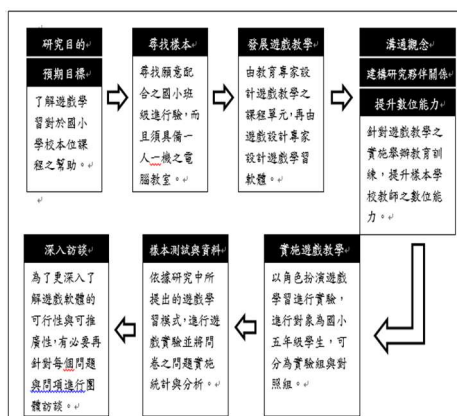


圖 4 遊戲軟體之整體分析流程



圖 5 學生為學習主體，老師為從旁輔助的角色



圖 6 校本課程學習評量與學習態度問卷填寫

4. 結果與分析

本節將針對第四章節所提出的研究問題進行結果與分析，分別是「學習成效」與「學習態度」。

4.1 學習成效

未進行遊戲學習與有進行遊戲學習之學習成效總分析

我們可以從表（請參考表 2）中發現：未進行遊戲學習的學生，其最低成績落在 50-59（不及格）這區間，普遍分數為 60-89；另一方面，進行遊戲學習學生的成績除了沒有低於 60 分外，其餘大致分佈在 70-100 這區間，且多數學生的分數落在 80 分以上。

故我們由上述的成績人數分佈結果得知：有進行遊戲學習的班級，在學習成效上會有顯著的進

步。

表 2 成績人數分佈表

分數組距	未進行遊戲學習 人數統計	有進行遊戲學習 人數統計
90-100	1	6
80-89	5	7
70-79	7	4
60-69	5	3
50-59	2	0

根據未進行遊戲學習與有進行遊戲學習的校本課程學習評量成績分析比對結果（請參考表 3，圖 6），在，我們可以得知：其 Mean \pm SEM 分別為 73.50 ± 2.181 及 82.20 ± 2.189 ，表示有明顯的差異。

而我們也發現未進行遊戲學習與有進行遊戲學習的校本課程評量成績有顯著差異 ($t=2.816$ ， $p=0.0077$)，因此有進行遊戲學習的學生，其學習成效表現上均有顯著進步，表示學生對於校園生態等相關知識也更加了解。

表 3 未進行與有進行遊戲學習之學習評量

Table Analyzed	Data 1
Column B	Tranditional
vs.	vs.
Column A	Game
Unpaired t test	
P value	0.0077
P value summary	**
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed value?	Two-tailed
t, df	t=2.816 df=38
How big is the difference?	
Mean \pm SEM of column A	82.20 ± 2.189 N=20
Mean \pm SEM of column B	73.50 ± 2.181 N=20
Difference between means	-8.700 ± 3.090
95% confidence interval	-14.96 to -2.445
R square	0.1726

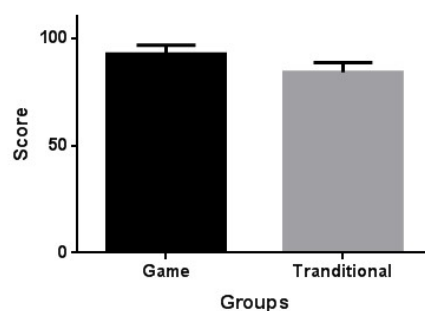


圖 7 未進行與有進行遊戲學習之高分組學習評量分析圖

4.2 學習態度

本研究之學習態度問卷共分為三個部份：「遊戲滿意度」、「遊戲學習內容」與「遊戲學習態度」，我們對所有接受遊戲式學習的學生進行學習態度問卷之平均值與標準差分析，其結果將於本節詳述之。

1. 遊戲滿意度

第一部分關於遊戲之滿意度，我們依遊戲操作、遊戲難易度、遊戲畫面安排、遊戲任務指示、遊戲對話內容及遊戲畫面事物等六個問題，來調查學生對遊戲的滿意度。

我們取學習成效高分組(前 33%)與低分組(後 33%)的學生對遊戲軟體滿意度的平均數(請參考表 4)，經數據比對可發現：不論高或低分組的學生，均對本研究所開發之遊戲給予良好的評價。除此之外，我們經由 Two-way ANOVA 做多重比較(multiple comparisons)，比較高分組與低分組之組間的平均值是否有差異(請參考表 5, 圖 8)，可發現就遊戲滿意度部分，除了問項 1「操作遊戲對我來說是容易的」到達顯著的水準，其餘問項皆不具顯著水準。

由此可知，在本研究所提出的遊戲式學習環境中，學生認為遊戲操作、遊戲難易度、遊戲畫面安排、遊戲任務指示、遊戲對話內容及遊戲畫面事物等系統問題，是會影響遊戲學習的成效。

表 4 高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度平均數

問卷項目	高分組	低分組
1. 操作遊戲對我來說是容易的	4.86	3.43
2. 我認為遊戲的難易度適中	4.43	3.71
3. 我認為遊戲畫面的安排適宜	4.86	4.71
4. 我認為遊戲任務的指示明確	4.86	4.43
5. 我可以清楚理解遊戲對話的內容	5.00	3.86
6. 我可以清楚知道遊戲畫面中的事物	5.00	4.57

表 5 高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度各問項分析表

Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary	Significant?
Row Factor	9.799	0.0120	*	Yes
Column Factor	15.10	0.0390	*	Yes
Sidak's multiple comparisons test	Mean Diff.	95% CI of diff.	Significant?	Summary
Q1	1.429	0.2040 to 2.653	Yes	*
Q2	0.7143	-0.5103 to 1.939	No	ns
Q3	0.1429	-1.082 to 1.367	No	ns

Q4	0.4286	-0.7960 to 1.653	No	ns
Q5	1.143	-0.08175 to 2.367	No	ns
Q6	0.4286	-0.7960 to 1.653	No	ns

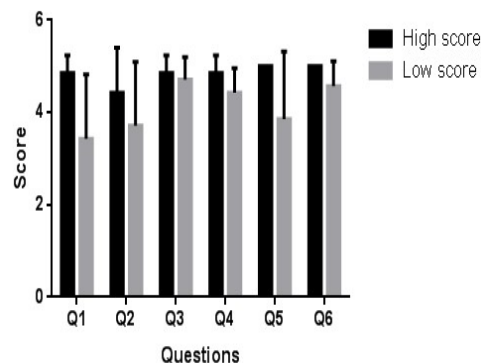


圖 8 高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度之平均數與標準差圖解

2. 遊戲學習內容

第二部分關於遊戲之學習內容，我們依遊戲場景身歷其境的感覺、校內地理方位、校園生態相關知識、實地參訪認識校園生態、對校園植物生態產生興趣、對校園昆蟲與動物產生興趣、對環境生態保育議題更加重視等七個問題，來調查學生對遊戲學習內容的看法。

我們取學習成效高分組(前 33%)與低分組(後 33%)的學生對遊戲軟體滿意度的平均數(請參考表 6)，經數據比對可發現：除了低分組之問項 13 的平均數為 3.86，其他不論高或低分組的學生，均對本研究所開發之遊戲給予超過 4 以上級好的評價。除此之外，我們經由 Two-way ANOVA 做多重比較(multiple comparisons)，比較高分組與低分組之組間的平均值是否有差異(請參考表 7, 圖 9)，可發現就遊戲學習內容部分，除了問項 9「遊戲任務讓我清楚了解有關校園生態相關知識」未到達顯著的水準，其餘問項皆具顯著水準。

由此可知，在本研究所提出的遊戲式學習環境中，學生認為遊戲場景身歷其境的感覺、校內地理方位、校園生態相關知識、實地參訪認識校園生態、對校園植物生態產生興趣、對校園昆蟲與動物產生興趣、對環境生態保育議題更加重視等相關問題，是會影響遊戲學習的成效。

表 6 高分組與低分組學生對遊戲學習內容平均數

問卷項目	高分組	低分組
7. 遊戲場景可以讓我有身歷其境的感覺	5.00	4.14
8. 遊戲任務讓我清楚了解校內地理方位概念	5.00	4.43
9. 遊戲任務讓我清楚了解有關校園生態相關知識	4.86	4.43

10. 玩完遊戲後讓我想實地參訪、認識校園生態	4.86	4.14
11. 玩完遊戲後讓我對校園植物生態更有興趣	4.86	4.00
12. 玩完遊戲後讓我對校園昆蟲、動物更有興趣	4.71	4.00
13. 玩完遊戲後讓我對環境生態保育議題更加重視	4.86	3.86

表 7 高分組與低分組學生對遊戲學習內容各問項分析表

Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary	Significant?
Row Factor	2.996	0.2370	ns	No
Column Factor	24.27	0.0129	*	Yes
Sidak's multiple comparison test	Mean Diff.	95% CI of diff.	Significant?	Summary
Q7	0.8571	0.3824 to 1.332	Yes	****
Q8	0.5714	0.09673 to 1.046	Yes	*
Q9	0.4286	-0.04612 to 0.9033	No	ns
Q10	0.7143	0.2396 to 1.189	Yes	***
Q11	0.8571	0.3824 to 1.332	Yes	****
Q12	0.7143	0.2396 to 1.189	Yes	***
Q13	1.000	0.5253 to 1.475	Yes	****

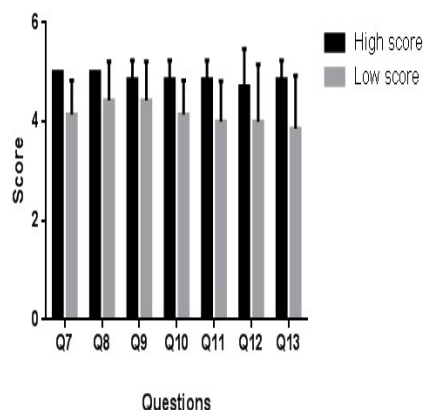


圖 9 高分組與低分組學生對遊戲學習內容之平均數與標準差圖解

三、研究結果討論

本章節將針對前章節所論述之「學生校本課程的學習成效」、「遊戲的滿意度」、「遊戲學習內容」與「遊戲學習態度」的實驗結果進行討論。

根據本章節中第一節的表 4 統計結果發現，未

進行遊戲學習與進行遊戲學習的評量平均成績分別為 73.50 分與 82.20 分，進行遊戲學習較未進行遊戲學習之平均成績進步 8.7 分，分數達顯著差異，表示學生在遊戲學習過後，對於校本課程學習內容都更了解。

本研究所提出的遊戲式學習環境中，遊戲帶給學生之樂趣、成就感、吸引力、獲得新知識的慾望、增強學習自然與生活科技領域動機、比傳統上課豐富有趣、是否推薦其他人等相關問題，是否會影響遊戲學習的學習態度？在此部份，我們發現不論高或低分組的學生，均對本研究所開發之遊戲給予超過 4 以上極好的評價。再者高分組學生對遊戲學習態度雖略高於低分組的學生，但僅除了問項 18「該遊戲可增強我學習自然與生活科技領域的動機」與問項 20「我會推薦其他人玩該遊戲」到達顯著的水準，其餘問項皆未具顯著水準。

對於「該遊戲可增強我學習自然與生活科技領域的動機」達顯著差異，我們於事後對低分組學生進行深入訪談，發現學生是對與校本課程相關的自然與生活科技領域產生學習動機，但不會因遊戲而愛鳥及屋，讓自己對原本不甚喜歡的自然與生活科技領域傳統課程產生興趣。

另對於「我會推薦其他人玩該遊戲」達顯著差異，透過訪談，我們也了解到，因為低分組學生已就「遊戲的滿意度」之問項 1 表明鍵盤操作不好上手，所以稍微降低了推薦其他人玩本遊戲的意願。

最後，我們針對高、低分組學生進行深入訪談，發現學生均對遊戲表示肯定與高度興趣，遊戲會具吸引力，不外乎豐富的故事情結與引人入勝的互動關卡設計，而有條件式的隱藏支線劇情，讓人忍不住想一玩再玩，間接達到反覆精熟學習的目的。除此之外，學生們亦普遍表示會想要推薦給別人試玩，甚至有人反應：「若能開發數學版本的民和大冒險，說不一定我會因此愛上數學！」這也印證了數位遊戲與教育結合具有「寓教於樂」的功能，透過兒童喜愛遊戲的天性，能讓其不自覺的主動投入並產生積極參與的學習動機。

由此可知，本遊戲學習內容符合了「透過數位遊戲互動方式給予學生立即的回饋，進而主動建構個人化知識概念」的研究目標。

伍、結論

近年來，由於資訊科技的發達和個人電腦的普及，電腦遊戲變成一種流行的休閒娛樂，為此我們利用遊戲設計軟體融入民和國小校本課程，擬訂學習目標，並於教學前精心設計符合教學目標及主題的遊戲，讓學生在參與這系統的數位遊戲的過程中，一方面獲取新知，另一方面藉由解決模擬問題，練習關鍵思考與解決問題的技巧和學習如何克服挑戰，以提高學習者的學習動機，進而提升學習成效。

本研究結合學校特有的校本課程與數位遊戲，

將學校的地理環境與本地的獨特的生態知識結合設計成多媒體教材—「民和大冒險」，透過數位遊戲中角色扮演加闖關的方式，除了為學習增添趣味性外，亦可建立了多元化的學習方式，希望學生能在潛移默化中建構知識概念，發展個人的認知歷程，深入認識學校及家鄉生態達到學習成效，進而培養出愛家、愛校、愛鄉、愛土地的情懷。

最後根據學生在學習態度問卷填答的結果，可以發現學生認為遊戲具吸引力，也能帶給自己樂趣；而在玩遊戲時，也會主動運用學習策略獲得新知識；在遇到困難時，會願意花心思思考及理解，因此，在遊戲過程中相對的也得到了成就感。最後，學生認為透過遊戲學習比傳統上課豐富有趣，並且願意將遊戲推薦給其他人，此顯示其認同遊戲，願意再繼續用這樣的方式學習。

參考文獻

- [1] 王思涵(2013)。數位遊戲式學習對中小學學生學習成效影響之後設分析。國立師範大學課程與教學研究所碩士論文。未出版，臺北。
- [2] 王維聰、王建喬(2011)。數位遊戲式學習系統。科學發展期刊。
- [3] 沈茹逸(2012年2月16日)。科技輔助教學已成為全球教育趨勢【教育部電子報】。取 http://epaper.edu.tw/windows.aspx?windows_sn=9411
- [4] 洪國勳(2003)。線上遊戲式學習系統之建置—以科技學習為例。國立台師範大學工業科學教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- [5] 高建斌(2009)。數位遊戲式學習對國中生學習動機、問題解決能力與學科成就之影響。國立成功大學教育研究所碩士論文。未出版，臺南。
- [6] 陳伯璋(1999)。九年一貫新課程修訂的背景及內涵。教育研究資訊，7(1)，1-13。
- [7] 陳伯璋、盧美貴(2002)。學校本位課程發展的理念與實踐。臺北：師大書苑。
- [8] 陳裕民(2012)。節能減碳數位遊戲之發展及其對國小學童相關概念與問題解決能力之研究。國立臺北教育大學自然科學教育學系教學碩士班碩士論文。未出版，臺北。
- [9] 曾繁碩(2005)。電腦遊戲融入國小高年級自然與生活科技領域學習之探討。國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文，未出版，嘉義。
- [10] 黃麗儒(2015)。數位遊戲學習引導對視覺注意力、心流狀態與科學學習成效之影響。國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班碩士論文。未出版，臺北。
- [11] 蔡松男(2008)。問題導向式與電腦遊戲式教學策略對於國小學生電腦課之學習動機與推理能力成效之研究。國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士班碩士論文，臺中。
- [12] 鄭凱育(2000)。電腦遊戲對國小四年級學童二維空間概念發展影響之研究。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- [13] 簡晨卉(2013)。數位遊戲式學習在城鄉國小數學加減法學習成效之研究。國立臺中教育大學數位內容科技碩士班碩士論文。未出版，臺中。
- [14] Annetta, L. A., Cheng, M. Z., & Holmes, S. (2010). Assessing twenty-first century skills through a teacher created video game for high school biology students. *Research in Science & Technological Education*, 28(2), 101-114. doi:10.1080/02635141003748358.
- [15] Annetta, L., Mangrum, J., Holmes, S., Collazo, K. & Cheng, M. T. (2009). Bridging reality to virtual reality: investigating gender effect and student engagement on learning through video game play in an elementary school classroom. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1091-1113.
- [16] Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53(1), 74-85. doi: 10.1016/j.compedu.2008.12.020
- [17] Chuang, T. Y., & Chen, W. F. (2009). Effect of Computer-Based Video Games on Children: An Experimental Study. *Educational Technology & Society*, 12(2), 1-10.
- [18] Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- [19] 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.
- [20] McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, Y. (2002). Report on the educationa; use of computer games. Teachers Evaluating Educational Multimedia Report.
- [21] Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., et al. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40, 71-94.