

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

民和大冒險數位遊戲學習系統之研究

A Study on “MHES Adventure” Digital Game



研 究 生：吳長翰

指 導 教 授：陳萌智 博士

中 華 民 國 105 年 1 月 9 日

南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

民和大冒險數位遊戲學習系統之研究
A Study on "MHES Adventure" Digital Game

研究生：王 哲 人

經考試合格特此證明

口試委員：翁富美
陸海文
陳萌智

指導教授：陳 萌 智

系主任(所長)：王忠斌

口試日期：中華民國 105 年 1 月 9 日

南華大學碩士班研究生

論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班吳長翰君所提之論文
民和大冒險數位遊戲學習系統之研究

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授

陳 翊 智

105年1月13日

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 吳長翰 之碩士畢業論文

中文題目：民和大冒險數位遊戲學習系統之研究

英文題目：A Study on "MHES Adventure" Digital Game

指導教授：陳萌祥 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：吳長翰 (請親自簽名)

指導老師：陳萌祥 (請親自簽名)

中華民國 105 年 1 月 13 日

誌 謝

很難想像，我竟能在這交織著家庭、妻兒、教學、研究的兩年歲月順利完成學業！艾克哈特·托勒曾說過：「承認你人生中已經擁有的，是所有富足的基礎。」我現在終於可以昂首、大聲的道出：「我是世上最富足的人」！

要感謝的人太多了！首先，我要誠摯地感謝指導教授陳萌智博士，老師悉心竭力的傾囊相授，得讓我一窺數位遊戲系統領域的深奧，期間亦考量我需同時兼顧家庭、事業與研究的困境，不時的鼓勵並指引我正確的方向，使我在研究這段期間獲益匪淺，毫無疑問的，萌智老師是我能完成這份論文最大的推手！

接著，我要感謝長諺兄長，以過來人的寶貴經歷不厭其煩的指出我研究中的缺失，且總能在我迷惘時挺身為我解惑。此外，我亦要感謝民和國小同仁：協進、瓊儀以及奕利老師在研究教學上的協助，還有南華大學資管所全體同學、系上師長的支援，有各位無私的鼎力相助，我才能順利走過這兩年，點點滴滴，著實銘感於心。

然而，特別要提的是，感恩家母與怡嬋姊在家中成為我最好的後盾，在我忙於論文趕工期間，代為照顧年幼的季容與季希，得無後顧之憂。

最後，我要感謝在背後默默支持我的賢內助靜宜，若沒有妳的體諒、包容，相信這兩年的生活將是黯淡無光，而今年妳不負眾望考取正式教師資格，更是促進我奮發前進的動力！

「受人點滴之恩，須當湧泉以報。」在此希望這份論文能為學校推廣校本課程遊戲化盡一份小小的心力，亦為嘉義縣的資訊發展注入一股活泉。

吳長翰謹誌

中華民國 105 年 1 月



民和大冒險數位遊戲學習系統之研究

學生：吳長翰

指導教授：陳萌智

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

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「遊戲」，並將之設計成多媒體教材「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

A Study on “MHES Adventure” Digital Game

Student : WU,CHANG-HAN

Advisors : Dr. CHEN,MENG-ZHI .

Department of Information Management
The Graduated Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

For the past few years, with the development of information technology and wide-spreading ownership of personal computers, computer games have become a very popular kind of leisure. Through playing computer games, school kids can develop their own abilities, because playing game is probably the best way to fully understand themselves. Game-based learning methods can possibly be a very good way to help school kids.

This study combines the “ School-based Curriculum ” and “ Digital Games ”, and “ MHES Adventure ” is developed as a multi-media teaching material.

Through roles playing in digital games, school kids can have much more fun in learning, and they can enjoy multiple ways of learning. Subsequently, school kids can hopefully acquire thorough knowledge from the School-based Curriculum.

Keywords: School-based Curriculum, Digital Game, Roles Playing

目 錄

論文指導教授推薦函	i
博碩士論文授權書	ii
誌謝	iii
中文摘要	v
英文摘要	vi
目 錄	vii
表目錄	ix
圖目錄	x
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	3
第三節 研究目的	5
第四節 研究問題	6
第五節 研究範疇	7
第六節 名詞釋義	8
第二章 文獻探討	10
第一節 數位遊戲式學習之相關概念	10
第二節 數位遊戲式學習與教學結合之相關研究	14
第三節 學校本位課程發展內涵與發展模式	21
第三章 遊戲規劃與設計	32
第一節 民和大冒險遊戲製作流程	32
第二節 遊戲世界觀與地圖設計	40
第三節 遊戲內容設計	56
第四節 任務關卡的設定	60
第四章 研究設計	63
第一節 研究對象	63
第二節 研究歷程	64
第三節 研究工具	68
第四節 遊戲學習軟體介紹	70
第五節 教學實驗活動	89
第五章 結果與分析	93
第一節 學習成效	93
第二節 學習態度	100
第三節 研究結果討論	106

第六章 結論與建議	112
第一節 結論	112
第二節 建議	116
參考文獻	119
附錄一：嘉義縣民和國民小學校本課程評量試卷	124
附錄二：嘉義縣民和國民小學校本課程數位遊戲教學學習態度問卷	128



表 目 錄

表 2-1	數位遊戲之定義	10
表 2-2	國外數位遊戲教學的相關研究結果.....	14
表 2-3	近 5 年來國內與數位遊戲學習相關研究文獻之整理.....	17
表 2-4	國內外著名學者對於校本課程之定義.....	22
表 3-1	資料庫編輯項目.....	60
表 5-1	成績人數分佈表.....	94
表 5-2	未進行與有進行遊戲學習之學習評量分析表.....	95
表 5-3	未進行與有進行遊戲學習之高分組學習評量分析表.....	97
表 5-4	未進行與有進行遊戲學習之低分組學習評量分析表.....	99
表 5-5	高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度的平均數.....	101
表 5-6	高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度各問項分析表.....	101
表 5-7	高分組與低分組學生對遊戲學習內容的平均數.....	103
表 5-8	高分組與低分組學生對遊戲學習內容各問項分析表.....	103
表 5-9	高分組與低分組學生對遊戲學習態度的平均數.....	105
表 5-10	高分組與低分組學生對遊戲學習態度各問項分析表.....	105

圖 目 錄

圖 2-1	學習與投入的關係圖.....	12
圖 2-2	Skilbeck 的學校本位課程發展程序	26
圖 2-3	OECD 校本位課程發展程序.....	28
圖 2-4	蔡清田整體課程理論建構與行動策略的互動模式.....	29
圖 2-5	白雲霞學校本位課程發展彈性循環模式.....	30
圖 3-1	遊戲設計流程圖.....	32
圖 3-2	遊戲主角陳小萌同學與民和國小英語教師陳協進老師.....	34
圖 3-3	將元件應用於按鈕開關與竹節蟲寄主植物：竹的呈現.....	35
圖 3-4	將元件應用於按鈕開關的變數操作.....	35
圖 3-5	民和國小學校大門圖塊選擇與通行度設置.....	36
圖 3-6	學校校門地圖的設定與繪製.....	37
圖 3-7	支線關卡.....	39
圖 3-8	裡關.....	39
圖 3-9	民和國小校園安全地圖.....	41
圖 3-10	大地圖之一：民和國小校門口.....	42
圖 3-11	大地圖之二：民和國小中庭.....	42
圖 3-12	大地圖之三：民和國小外庭與操場.....	43

圖 3-13	第一章場景：學校圖書館·····	43
圖 3-14	第一章場景：羅漢松神殿與地下室·····	44
圖 3-15	第一章場景：學校辦公室·····	44
圖 3-16	第一章場景：學校健康中心與操場下洞窟·····	45
圖 3-17	第二章場景：舊校舍二樓（蓋班鬥魚養殖池）·····	45
圖 3-18	第二章場景：光復前後溼地之村·····	46
圖 3-19	第二章場景：毒沼澤溼地與神聖沼澤地·····	46
圖 3-20	第二章場景：赤蛙之家與虎皮蛙之家·····	47
圖 3-21	第二章場景：黑眶蟾蜍之家與蜻蜓之家·····	47
圖 3-22	第二章場景：溼地中心·····	48
圖 3-23	第三章場景：金字塔外觀與金字塔一樓·····	48
圖 3-24	第三章場景：奴役金字塔二樓與奴役金字塔三樓·····	49
圖 3-25	第三章場景：竹節蟲新居所·····	49
圖 3-26	第四章場景：蝴蝶精靈界與蝴蝶精靈界地下洞窟·····	50
圖 3-27	第四章場景：粉蝶之家與鳳蝶之家·····	50
圖 3-28	第四章場景：小灰蝶之家與斑蝶之家·····	51
圖 3-29	第四章場景：蝴蝶卵期與蝴蝶幼蟲期·····	51
圖 3-30	第四章場景：蝴蝶蛹期與蝴蝶成蟲期·····	52

圖 3-31	第五章場景：雞母蟲的家光復前與雞母蟲的家光復後……	52
圖 3-32	第六章場景：PM2.5 魔王城堡外觀……	53
圖 3-33	第六章場景：PM2.5 魔王城堡一樓與魔王城堡二樓……	54
圖 3-34	第六章場景：PM2.5 魔王城堡三樓與魔王城堡地下一樓……	54
圖 3-35	第六章場景：PM2.5 魔王住所與魔王城堡污染之源……	55
圖 3-36	第六章場景：轉移之間……	55
圖 3-37	一元行大善功德桶、讀報區……	56
圖 3-38	圖書館還書箱與圖書分類標示……	57
圖 3-39	導護提醒與地震避難目的地宣導……	58
圖 3-40	藉由遊戲中重要的道具強化學生對柿子的認知……	58
圖 3-41	學校中庭生態區位置圖……	59
圖 3-42	學校外庭、操場生態區位置圖……	59
圖 3-43	資料庫設定（公共事件）……	61
圖 3-44	使用編輯事件觸發物品與公共事件資料庫……	62
圖 4-1	RPGDL 系統架構圖……	65
圖 4-2	RPGDL 系統實際操作示範……	65
圖 4-3	遊戲學習軟體之整體分析流程……	67
圖 4-4	學生視力保健溫馨提醒圖……	70

圖 4-5	遊戲開始畫面	70
圖 4-6	進入陰氣逼人的 PM2.5 魔王城	72
圖 4-7	配合在家吃早餐學校宣導	72
圖 4-8	配合早到生需到圖書館自習宣導	72
圖 4-9	配合地震逃生路線宣導	72
圖 4-10	六芒星陣帶入校本主題	73
圖 4-11	配合操場野生毒菇勿採食宣導	73
圖 4-12	前往健康中心前的望松坪	74
圖 4-13	為環保議題爭辯之劇情	74
圖 4-14	帶入認識校園樹木課程	74
圖 4-15	通過問答题會有獎賞	74
圖 4-16	倒入根之聖水圖	75
圖 4-17	封印解除，萬物復甦樣貌	75
圖 4-18	第四位夥伴安詩詩尋求支援	76
圖 4-19	復育蓋斑鬥魚任務	76
圖 4-20	復育任務：買魚飼料	77
圖 4-21	成功復育，取得鬥魚之力	77
圖 4-22	有關溼地知識解謎劇情	77

圖 4-23	對抗外來種：福壽螺與其卵.....	77
圖 4-24	得知竹節蟲被擄經過.....	79
圖 4-25	葉脩先生給予任務提示.....	79
圖 4-26	獲得寄主植物—棉.....	79
圖 4-27	設計機關強化竹節蟲相關知識.....	79
圖 4-28	順利取得竹節蟲食材.....	79
圖 4-29	與天敵鳥類戰鬥.....	79
圖 4-30	在蝴蝶廊道與小蝶再次碰面.....	81
圖 4-31	劇情任務：救回蝶卵.....	81
圖 4-32	救回沖繩小灰蝶的卵.....	81
圖 4-33	夫人化船形進入時光廊道.....	81
圖 4-34	卵期的天敵：寄生蠅.....	82
圖 4-35	幼蟲期的天敵：螳螂.....	82
圖 4-36	找到利用籃球掩護的地洞.....	83
圖 4-37	解救卵與落葉腐植質劇情.....	83
圖 4-38	閱讀關於獨角仙書籍備戰.....	84
圖 4-39	回答細菌所設之關卡問題.....	84
圖 4-40	對決天敵：蟻王.....	84

圖 4-41	協助迷路的獨角仙回到光臘樹.....	84
圖 4-42	劇情：進入最後一章節.....	87
圖 4-43	城內解謎與對抗 PM2.5 爪牙.....	87
圖 4-44	魔王住所對話.....	87
圖 4-45	第三次變身：失控的 PM2.5.....	87
圖 4-46	發人省思的戰敗宣言.....	87
圖 4-47	羅漢松爺爺犧牲小我.....	87
圖 4-48	結局劇情：夥伴離去.....	88
圖 4-49	結局劇情：回溫暖的家.....	88
圖 4-50	結局劇情：回憶過去.....	88
圖 4-51	結局劇情：陳小萌成長自省.....	88
圖 4-52	結局劇情：綠尤精的感動.....	88
圖 4-53	結局劇情：安詩詩的期許.....	88
圖 4-54	結局畫面：操場校景之一.....	89
圖 4-55	結局畫面：操場校景之二.....	89
圖 4-56	教導學生遊戲基本操作與角色扮演遊戲各元素基本概念.....	91
圖 4-57	對於操作上仍不上手的學生親自在旁輔導.....	91
圖 4-58	學生為學習主體，而老師為從旁輔助的角色.....	92

圖 4-59	進行校本課程學習評量與學習態度問卷填寫.....	92
圖 5-1	未進行與有進行遊戲學習之學習評量分析圖.....	95
圖 5-2	未進行與有進行遊戲學習之高分組學習評量分析圖.....	97
圖 5-3	未進行與有進行遊戲學習之低分組學習評量分析圖.....	99
圖 5-4	高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度之圖解.....	101
圖 5-5	高分組與低分組學生對遊戲學習內容之圖解.....	103
圖 5-6	高分組與低分組學生對遊戲學習態度之圖解.....	105



第一章、緒論

第一節 研究背景

研究者投身於教學現場已十餘年，有感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。

從教育學習的觀點來看，兒童遊戲具有學習的功能，柏拉圖和亞里士多德（Plato & Aristotle）都著重遊戲的實用意義，視兒童遊戲為一種學習活動（如算數、建構技巧），柏拉圖並認為，兒童遊戲乃實現成人所期望的角色（吳幸玲，2003）；佛洛伊德（S. Freud）亦認為兒童可透過遊戲的方式，來傳達他們無法用言語表達的內心世界（幼兒運動遊戲年刊第6期，2012）。由此可知，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。

而數位遊戲式學習，是指學習者利用一個包含一至數種電腦遊戲的數位遊戲平台系統進行學習。教學者擬訂學習目標，並於教學前精心設計符合滿標及主題的遊戲，讓學習者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，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。

數位遊戲式學習可以應用於許多不同的教學題材，並可有效達成各類教育目標，相較於傳統的教育媒體和工具，透過玩遊戲進行學習，可以使學習者邊學邊玩，對所習得的學問有更深刻的體會。

在現今的資訊社會，數位學習具有不受時空限制的學習特性、比起傳統教學更能吸引學生的學習注意力，增進學習動機，促進問題解決能力，進而達到較佳的學習成效(Chuang & Chen, 2009; 陳孟君, 2009; 簡晨卉, 2013)，因此數位學習已成為現今教育環境的新學習趨勢。在數位

風潮的時代，數位遊戲旋風席捲而來，使得全球數以萬計的人們為它風靡不已。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)。若能夠將數位遊戲透過增強和回饋來誘發玩家主動參與的特性適切運用在學習上，相信一定能為學生帶來學習上的幫助(Michael Meimaris, 2008)。也因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。

第二節 研究動機

「學校本位課程發展」是九年一貫課程中一個重要理念，近年來已經成為課程研發當中的新課題 (陳伯璋, 1999)。而就目前民和國小教學現場，因主要推展生態校本課程專任老師調校的緣故，導致校內教師就校本課程推動顯得心有餘而力不足。職是之故，研究者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，此為研究動機之一。

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，此為研究動機之二。

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，此為研究動機之三。

科技進步快速的環境重新塑造了網路世代的學習方式，這一代的小孩以及青少年出生於一個電腦化的世界，已經非常習慣於使用各種軟體

產品，並且花許多時間使用電腦(Annetta, Cheng & Holmes, 2010 ; Girard, Ecalle & Magnan, 2012)。而在教育現場，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，也能有設計專屬於自己學校特色的校本課程教育遊戲軟體之能力與信心，此為研究動機之四。

第三節 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，只要細心的觀察，用心的體會，會發現大自然是一位最好的老師。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，進而培養出愛家、愛校、愛鄉、愛土地的情懷。

本研究的目的是有下列幾點：

- 一、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。
- 二、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。
- 三、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。

第四節 研究問題

經由上述研究目的所設計之遊戲，本研究設定之研究問題如下：

- 一、學生在進行「民和大冒險」數位學習系統遊戲後，對於學校的地理環境與生態知識是否有初步的認識？
- 二、學生在進行「民和大冒險」數位學習系統遊戲後，對於學校的地理環境與生態知識是否有深入的認識？
- 三、學生在進行「民和大冒險」數位學習系統遊戲中，所抱持的學習態度為何？

四、學生在進行「民和大冒險」數位學習系統遊戲後，其學習態度是否會影響學習成效？

第五節 研究範疇

本研究以角色扮演遊戲設計一款單人教學遊戲，其所對應之學科內容為九年一貫之自然與生活科技相關課程內容，自然與生活科技學習領域主要內涵為：物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等科學與技術認知學習，並著重科學與科學研究知能及態度，尊重生命與愛護環境的情操，以及善用科技與運用資訊等核心、基本能力之習得，同時應能將此能力轉化、實踐於日常生活中，終身學習，同時也應該瞭解科學與技術的發展對人類生活的影響，學會使用和管理科學與技術以適應現代化的社會生活，透過學習使我們能善用各種科學與技術、便利現在和未來的生活。而此次實驗對象以民和國小五年級之二個班級的學生為主進行實驗與施測，用以了解學習成效之差異，以及學習態度與學習成效之影響，經問卷統計之後再深入進行數據分析與研究。

第六節 名詞釋義

一、遊戲：

指人的一種娛樂活動，也可以指這種活動過程，是一種有組織的玩耍，一般是以娛樂為目的，有時也有教育目的。遊戲主要成份有目的、規則、挑戰及互動(interaction)。遊戲之所以引人入勝並具有趣味性，是因為它本身存在著和現實世界的差異性，參與者可以暫時放下真實世界中邏輯性的規則，而置身在遊戲本身創造出來的世界中挑戰不同的情境、釋放情緒或是扮演不同的角色。

二、數位遊戲式學習(DBGameSys)：

指學習者利用一個包含一至數種電腦遊戲的數位遊戲平台系統進行學習。學習者在參與這系統的數位遊戲的過程中，透過解決精心設計的模擬問題，學習如何克服挑戰或和其他同學競爭，以便提高學習者的學習動機，進而提升學習成效。

三、學校本位課程：

學校本位課程（本研究中簡稱校本課程），是以學校為中心，透過校長、主任、各行政人員、教師、學生、家長、社區發展協會與社區人士共同協商合作，並考量學校現有條件，結合校內、外各項資源所設計、發展具有學校特色之課程，所設計的校本課程會融入於各領域，再經課

程實施、評鑑形成一個完整的動態歷程。

四、民和大冒險：

取材於嘉義縣番路鄉民和國小校本課程，並融入角色扮演RPG

(Role-Playing Game) 情境式校園遊戲導覽，遊戲主要分成：百年羅漢松、溼地化育、竹節蟲復育、蝶舞重生、兜蟲再現與PM2.5的省思等六個章節，其中除了真實重現學校環境，並適時加入了知性的知識解謎關卡與許多夢幻的冒險故事情節，讓學生能在遊戲解謎的樂趣中，培養出愛家、愛校、愛鄉、愛土地的情懷。



第二章、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。

第一節 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。

壹、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 2-1 數位遊戲之定義

資料來源：王思涵(數位遊戲式學習對中小學學生學習成效影響之後設分析. 102)

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)	在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。

貳、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。

參、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 2-1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 2-1 學習與投入的關係圖

資料來源：Prensky(2001)

Prensky(2001)更進一步指出數位遊戲式學習的特性包含：

- 一、娛樂性：遊戲呈現一種有趣的形式，讓學習者在遊戲過程中感到有樂趣且和愉快。
- 二、遊戲性：提供一種遊樂的形式。帶給學習者強烈進行遊戲的動機和高度的樂趣。
- 三、規則性：遊戲的內容具結構性，使學習者容易組織遊戲內容，透過實地進行遊戲，並和遊戲產生互動。
- 四、目標性：遊戲中具體的目標任務，可明確的指引讓學習者進行遊戲。
- 五、人機互動性：遊戲設計介面，給學習者經由在電腦上的操作與互動來進行遊戲。
- 六、結果與回饋：遊戲提供學習者學習的機會。
- 七、適性化：遊戲設計可依學習者的能力不同，給予不同的適當的任務，具適應性。
- 八、勝利感：在進行遊戲中，學習者獲致成功經驗，提供學習者自我滿足感。
- 九、衝突競爭性與挑戰性：使學習者在遊戲過程中感受到興奮。
- 十、問題解決：遊戲情境中，設置問題，激發學習者創意。
- 十一、社會互動：讓學習者間組成遊戲社群，產生互動性。

十二、圖像與情節性：透過圖畫和故事情節，使學習者從中獲致情感。

第二節 數位遊戲式學習與教學結合之相關研究

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。

壹、國外的研究方面

學者Rosas(Rosas et al., 2002)指出：運用數位遊戲來進行學習的原因，是因為遊戲式的學習是富有學習意義的，且這樣的學習方式是學習者所喜愛的。他並整理過去的研究中運用數位遊戲作為教學工具，對學習帶來的正面影響主要有四大方面：學習成效、認知能力發展、學習動機、學習專注力等，整理如表 2-2所示。

表 2-2 國外數位遊戲教學的相關研究結果

向度	研究者/時間	研究成果
學習成效	McFarlane, Sparrowhawk, & Heald/2002	學習者在幾何的學習有較佳的表現
	McFarlane et al./ 2002	學習者在幾何的學習有較佳的表現
	Din & Caleo/2000	提升拼音及文法學習的學習成效。

	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
認知能力發展	Keller/1992	促進對問題解決的後設認知技能發展
	Mandinach/1987; Keller/1992; Jenkins/2002; McFarlane et al./2002	提升做策略與計畫的能力
	Zimmerman/1990 Rieber/1996	有助自我調制學習
	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的學習者
	Nussbaum, Rosas, Rodriguez, Sun, & Valdivia/1999	幫助學習障礙者的語言學習
學習動機	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
	Jenkins/2002;	遊戲式的學習具有挑戰性

	Lepper & Malone/ 1987	與吸引力，能引發學習者對學習的好奇心
	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
學習專注力	McFarlane et al./ 2002	提升學習者的專注力及投入
	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

貳、國內研究數位遊戲學習相關文獻

然而數位遊戲與教學的結合有一大需要克服的難題，那就是遊戲無法與課程結合，故由教育工作者自製遊戲的數位遊戲式學習改進了之前的限制。由教育工作者結合程式設計人員針對學生的課程設計出數位遊戲，讓學生從玩遊戲中學習。特別為了教育目的而設計出的遊戲，稱為嚴肅遊戲(serious game)，亦稱為「實用派遊戲」，近年於國內都有相當多的研究者從事這方面的研究探討，以下為整理近五年國內與數位遊戲學習相關研究文獻：

表 2-3 近5年來國內與數位遊戲學習相關研究文獻之整理

研究者 (年代)	研究主題	研究結果
王維聰· 王建喬 (2011) (科學發展 期刊)	數位遊戲式學習系統	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。
吳叔鎮 (2011)	悅趣化數位學習對國小 高年級學童自然與生活 科技領域學習成效之影 響	1. 實驗組在「氧氣與二氧化碳」、「電磁世界」之單元學習成效均優於控制組，其中在「電磁世界」單元達顯著差異。 2. 悅趣化學習教材可提昇學童對課程內涵的學習動機。
陳建興 (2011)	數位遊戲對於學生科學 批判思考與環境教育成 效之研究	創造思考模式之數位遊戲教學相較於未融入創造思考模式之數位遊戲教學對於學生創造性思考之整體能力、開放性、獨特性及標題，有顯著的學習成效。創造傾向整體表現、冒險性、好奇心及挑戰性無顯著的成效。但對於創造傾向之想像性則有顯著之表現成效。科學創造力整體表現、流暢性及獨特性皆有顯著的學習成效。

<p>張超翔 (2012)</p>	<p>數位遊戲式學習對國中生專注力、批判思考能力與學科成就之影響</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 批判思考能力而言，數位遊戲式學習組後測總分優於傳統教學組，批判思考分向度後測無顯著差異。 2. 就學科成就而言，數位遊戲式學習組後測總分優於傳統教學組，其中數位遊戲式學習組在高層次分向度上優於傳統教學組
<p>黃靚芬 (2012)</p>	<p>競賽式數位遊戲融入教學對小學生社會領域學習成效影響之研究</p>	<p>社會領域學習成效方面，競賽式數位遊戲融入教學的學童，其學習成效顯著優於採講述式教學方式的學童；學習動機方面，以競賽式數位遊戲融入教學的學童，其學習動機顯著優於採講述式教學方式的學童。</p>
<p>陳建達 (2012)</p>	<p>探討融入數位遊戲學習在國小五年級學童「全球暖化與節能減碳」概念學習成效之研究</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學童在融入「全球暖化與節能減碳概念數位遊戲學習」後，其「全球暖化與節能減碳概念」學習有顯著的提升效果。 2. 數位遊戲學習對「全球暖化與節能減碳」概念認知程度低分組學童在「全球暖化與節能減碳概念測驗」之學習成效顯著優於中分組和高分組學童。

<p>王怡文 (2012)</p>	<p>在地化環境特色水資源數位遊戲課程對國小六年級學生水資源保育態度與水資源保育行動之影響</p>	<p>學生經「在地化環境特色水資源數位遊戲課程」後，對水資源保育態度，無論是水資源汙染態度、水資源利用態度、生態管理態度，都較「非在地化環境特色水資源數位遊戲課程」及「一般水資源保育課程」提升，並達到顯著差異。</p>
<p>陳裕民 (2012)</p>	<p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。
<p>王思涵 (2013)</p>	<p>數位遊戲式學習對中小學學生學習成效影響之後設分析</p>	<p>數位遊戲式學習無論在學業成就學習、學習態度學習或是高層次思考能力學習方面，在本研究與許多研究所發現成效都是具有正面效果或是優於其他教學方式。</p>
<p>翁宜玲 (2013)</p>	<p>賽德克巴萊數位遊戲之研究</p>	<p>實驗結果證明學生進行遊戲學習後的學習成效表現上都比未進行遊戲學習的學生有顯著進步，也就是學生對於台灣原住民的史地知識可透過本研究所設計遊戲學習而有所提升。</p>

<p>簡晨卉 (2013)</p>	<p>數位遊戲式學習在城鄉 國小數學加減法學成效 之研究</p>	<p>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。</p>
<p>黃玉幸 (2014)</p>	<p>數位遊戲式學習對國小 四年級學生閱讀理解能 力之影響－以PIRLS文章 與試題為例</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 經實驗教學後，控制組學生在「故事體」的表現顯著優於實驗組。 2. 經實驗教學後，兩組學生在「說明文」的表現未達顯著差異，但實驗組學習成績表現優於控制組。 3. 經實驗教學後，兩組在「故事體」的「直接理解歷程」無顯著差異，但控制組在「詮釋理解歷程」顯著優於實驗組。 4. 經實驗教學後，實驗組在「說明文」的「直接理解歷程」顯著優於控制組；兩組在「詮釋理解歷程」未達顯著差異。 5. 從學生訪談中得知，解答說明影片有助於學生理解PIRLS閱讀測驗題型，對提升閱讀理解能力有幫助；實驗所採行的數位遊戲對小四學童亦具有吸引力，可做為閱讀測驗的自學工具。
<p>賴冠鳳 (2014)</p>	<p>數位遊戲式英語學習環 境中的沉浸感影響學習 成效之因素探討</p>	<p>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</p>

		變異量
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	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。
洪婷瑋 (2015)	數位遊戲式學習應用於論語教學之學習成效分析	實驗結果發現，使用遊戲情境的學習方式，對於提昇學生的學習動機、學習方法及科技接受度有顯著的幫助。

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。

第三節 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。

壹、學校本位課程發展的內涵

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McMullin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)。茲整理表 2-4為國內外著名學者對於校本課程之定義：

表 2-4 國內外著名學者對於校本課程之定義

研究者	研究理論
Skilbeck	學校本位課程發展，是由學校教育人員負責學生學習方案的規劃、設計、實施和評鑑，強調學生學習的決定應在學校的層次完成(引自方德隆，2001)。
OECD	學校本位課程發展為一種由學校自主發起的行動，在這個過程中，中央與地方教育當局的權責和控制重新調整，學校得以獲取法律及行政的自主權與專業地位(引自李英昭，2005)。
Craig	校本課程可以是學校內一部分的課程也可以包含所有的課程，它也可以包含部份或所有的社區人士(學生、家長、教師)。更確切的說，它包含選擇、改編或創發課程(引自蕭克昌，2011)。

Eggestot

學校本位課程發展是一種過程。過程中，學校運用有關資源，透過合作、討論、計畫、實驗、評鑑來發展切合學生需要的課程（引自張嘉育，1999）。強調學生為學校本位課程發展的核心，課程發展的歷程，包括課程的規劃、設計、實施、評鑑皆需配合特定學生的需求（引自蕭克昌，2011）。

黃政傑

學校本位課程發展是學校創始的發展活動，以學校為中心、社會為場景，透過中央、地方與學校權力責任的再分配，並由學校教育人員結合校內外的資源，主動進行學校課程的計畫、實施與評鑑，以滿足學生的學習需要。

歐用生

學校本位課程發展係由學區內的教師、行政人員、家長、學生等，經由合作商討、規劃、試驗和評估的歷程，發展出適合特定學校學生的課程方案，並能反映出學校面臨的種種挑戰，引發學生主動參與、學習的興趣。

吳清山、林天佑

學校本位課程發展指由學校本身對於學生學習內容或活動所進行的設計、實施和評鑑。換言之，就是以學校為主軸發展出來的課程，是「由上而下」（bottom-up）的課程發展，就其本質而言，是一種學校教育人員所發動的一種草根性和自主性活動。

蔡清田

學校本位課程發展重視學校教育人員的自主權力與責任，因為課程需適合校內學生之需求，並由校內教師自主合作、規劃、設計、試用與評鑑。此一過程需以學校為中心，學校成員是課程的使用者及發展者，注重學校成員的專業責任和能力。

綜觀上述國內外學者專家對學校本位課程的定義，可發現學校本位課程發展並沒有一個放諸四海皆準的定義，它是一個多樣化意義的概念。

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。

貳、學校本位課程發展的模式

學校本位課程發展非常重視發展的程序與過程，因此，如何採用適當的發展程序，促進學校本位課程發展的實施程序，是很重要的議題。

綜觀國內外文獻資料，將資料稍做整理，論述如下：

一、Skilbeck 的情境模式

Skilbeck, M. 認為學校欲成為課程發展中心，則課程發展的模式必須具有反省及繼續性，他提出五個步驟：分析情境、擬定目標、建構方案、解釋與實施、評估與評鑑（白雲霞，2003）。

(一)、分析情境(analyze the situation)

分析影響學校課程的內外部因素，以發現社會變遷所造成的影響。校外的因素有家長對學校教育期望、教育政策的改變、社區環境的變遷與需求、政治環境的改變和教育權力生態的變動等；在校內有學生興趣、需求和能力、教師知能與價值觀和學校環境與設施等。

(二)、擬定目標(define objective)

根據情境的評估，學校宜找出現況和理想的差距，考量現在的條件，諮詢專業人士。先擬定一般目標再考量相關因素，分析訂出長短期目標，做為學校課程發展的方向。

(三)、方案建構(programme building)

方案的建構包括詳述執行目標所需要的資源、描述學校特定職務工作、教學活動設計的內容、結構和方法、及達成目標所需的教材、情境的設計、人事的配署和角色的定義等。

(四)、解釋的實施(interpretation and implementation)

檢討過去經驗，分析相關理論與研究，對於解釋和執行時可能預見的困難，例如衝突、抗拒、混淆等，加以預測與控制。

(五)、追蹤與重建(monitoring and reconstructing)

在這個過程中，包括追蹤、評鑑、回饋與重建。在這個階段，應建

立追蹤與溝通系統、準備評鑑工具、收集資料，以便瞭解目標與執行間的差距，以決定是否要重新設計。

以上五項步驟，並非絕對單向的直線步驟，不同的階段也可能同時實施，課程發展者可考慮學校特性和課程發展過程中不同要素與向度做適當調整與運作。

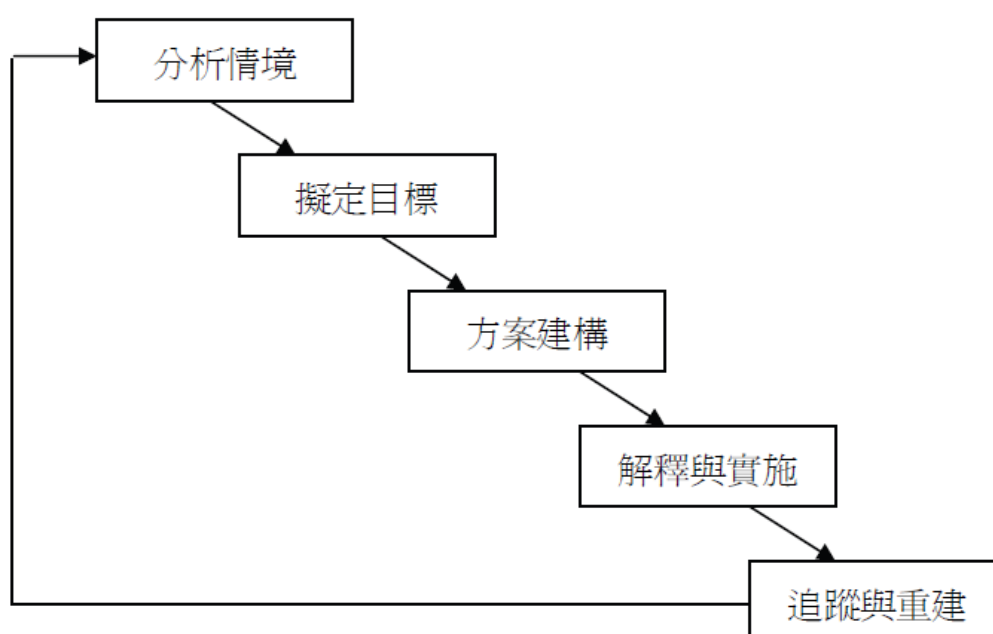


圖 2-2 Skilbeck 的學校本位課程發展程序

資料來源：Skilbeck(1976)

二、OECD 模式：

「歐洲經濟合作發展組織」格外重視學生在學校本位課程中的重要性，提出以下發展的八個程序（白雲霞，2003）：

(一)、分析學生

了解學生的起點行為，包含學生的先備知識、已具有的能力、年齡和社會背景、學習動機等問題。

(二)、分析資源與限制

此階段考量的有：教師員額、教師經驗、教師專業知能、教材、經費、外部的限制和控制、空間、器材、社區的潛在資源，以及參與成員的可能反應。

(三)、訂定一般目標

此階段訂定的目標是比較大的目標，如：教育宗旨、教育目標，和整體教育體系中的哲學觀或價值體系。

(四)、訂定具體目標

相對一般目標而言是比較小的目標，是指學生學習結束後應該具有的能力與態度方面所表現的學習結果。

(五)、確定方法與工具

為了達成上述目標，建立需要的工具、材料或媒體。方法和手段可以有多样性的選擇，來達成目標。

(六)、評鑑學生的學習

評量方式需要多方面考量，評量的方法、內容等要加以選擇。評鑑

學生學習時，應兼顧認知、情意和技能目標。並考量是否要以比較的方式進行評鑑，或是參照學生本身的能力，進行自我比較。

(七)、分配資源、人事配備與時間

是組織的配合問題，如空間、課程、人力、資源、設備，以及教師會議的時間、地點，做好相關的準備工作。

(八)、實施、評鑑與修正

決定與建立評鑑系統，將評鑑結果應用在課程發展的每個步驟，作為修正的依據。

這八大步驟有邏輯上的順序（請參考圖 2-3），但學校在運用時可以自任何一點開始，並且進行每一步驟時都應考量其他七項因素的配合（蔡清田，2002）。

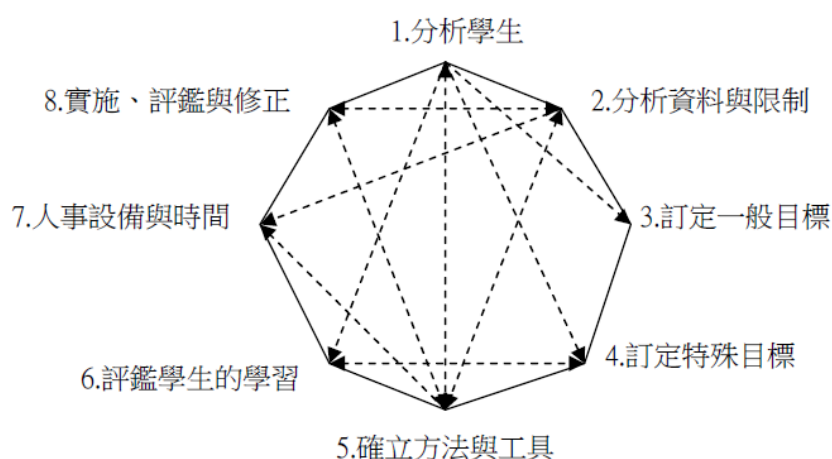


圖 2-3 OECD 校本位課程發展程序

資料來源：謝汀惠(2008)

三、蔡清田整體課程理論建構與行動策略建構模式：

蔡清田（2002）提出由學校教育機構整體的觀點，進行學校課程發展的模式，以下分蔡清田（2002）提出「課程研究」、「課程規劃」、「課程設計」、「課程實施」、「課程評鑑」、「課程經營」等整體課程理論建構構想，相對應於「情境分析」、「願景建構」、「方案設計」、「執行實施」、「評鑑回饋」、「配套措施」，如下圖 2-4：

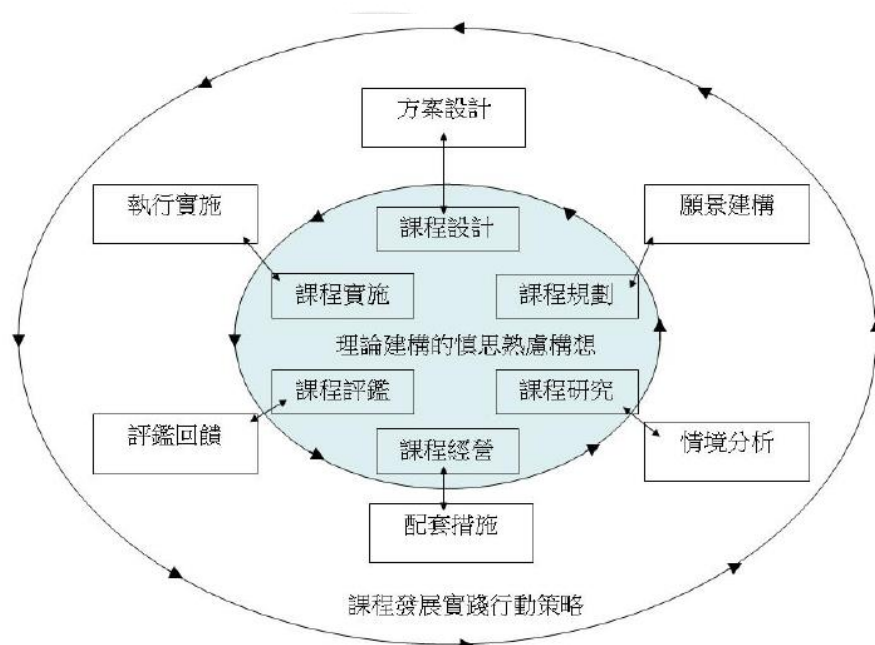


圖 2-4 蔡清田整體課程理論建構與行動策略的互動模式

資料來源：蔡清田(2002：25)

四、白雲霞彈性循環的課程發展程序

白雲霞（2002）綜合各學者所提出的學校本位課程發展模式，提出彈性循環模式（請參考圖 2-5）。主要包括「常駐性要素」、「程序性要素」及「支持性要素」等三類要素：

(一)、常駐性要素

係指在彈性循環模式的發展歷程中隨時存在的要素，包涵：情境分析、專業成長、學校願景、評鑑與修正。

(二)、程序性要素

當中的要素具有階段性、程序性的特徵，含包括感知問題/學生需求、構想可能方案、規劃課程方案、傳播、解釋與尋求支持、實施課程方案。

(三)、支持性要素

包括課程領導、社區支持，這要兩因素是支持教師繼續進行學校本位課程的因素。

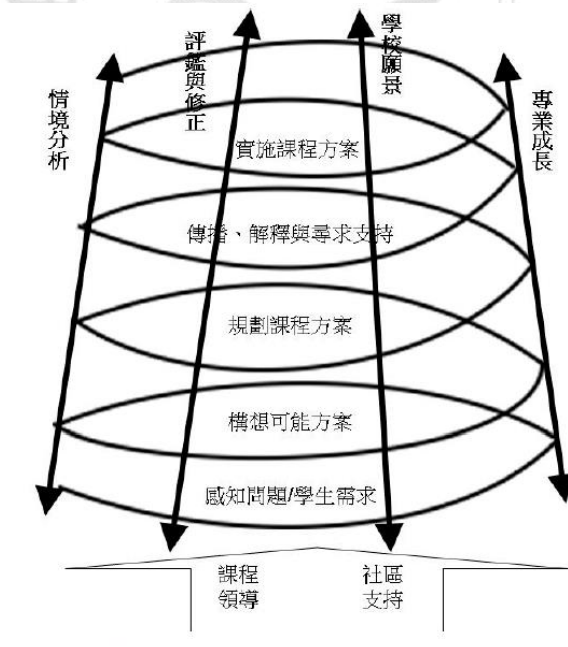


圖 2-5 白雲霞學校本位課程發展彈性循環模式

資料來源：白雲霞(2003：133)

參、民和國小校本課程發展沿革

嘉義縣番路鄉民和國小採用上述理論發展程序特色，融入在地校本課程生態發展特色，為了促進學校本位課程發展，培養學生親近環境與主動探索的態度，協同社區發展協會與校內教職員共同胼手胝足，自民國93年起建置「溼地生態園」，將廚房污水轉變成親水，落實節水再利用，兼顧溼土、水域及生物（動、植物）的營造，讓三者環環相扣。且於民國94年營造「甲蟲王國」、95年設置「蝴蝶廊道」、96年編製水生生物學習手冊、97年設計生態折頁、98年進行蓋斑鬥魚復育。

最後，在民國99年利用現有資源並結合理論，各年級每年安排接受一套校園植物、溼地、鬥魚、竹節蟲、蝴蝶及獨角仙生態課程，亦針對不同年級的學生，與當地柿餅工廠創辦「番路滿柿香」教學課程，融入地方產業特色。除此之外，更與觸口自然教育中心共同精心規劃八套單日型的戶外教學課程，培育生態小小解說員，發展「民和生態新樂園」學習手冊，創造教育差異化價值。

第三章、遊戲規劃與設計

第一節 民和大冒險遊戲製作流程

根據上述文獻探討與民和國小校本課程教案設計，本節將藉此研擬

遊戲製作流程，如圖 3-1 所示，分別說明如下：

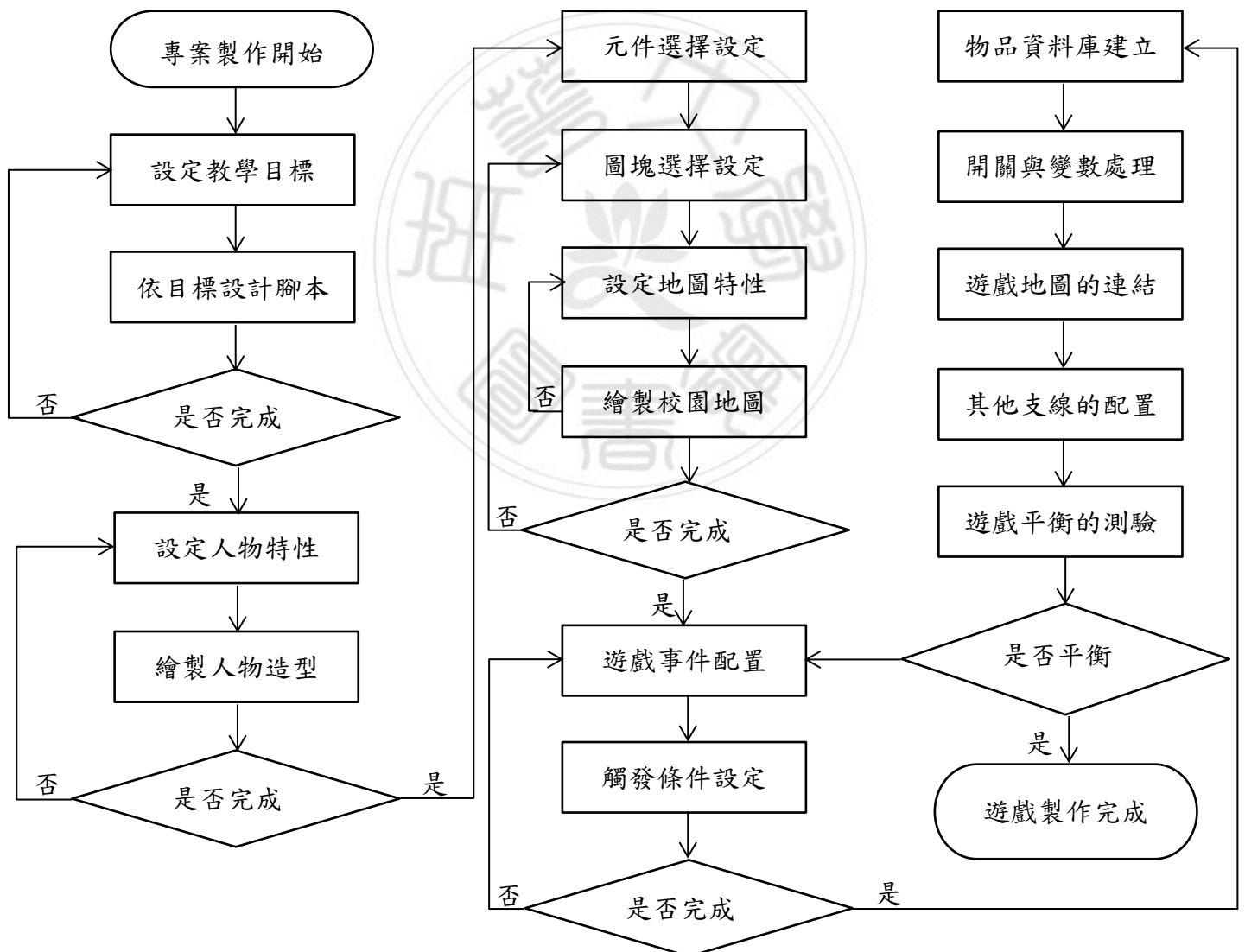


圖 3-1 遊戲設計流程圖

一、專案製作開始

流程圖中所指的「專案」，就是人物、地圖、元件、事件等…，將所需使用到的相關資料結合在遊戲中。以「民和大冒險」為例，選擇民和國小校本課程與校園導覽為此專案的製作核心，需鉅細靡遺的再繪製校園地圖與環境，並同時結合在地生態議題，如此才能進行完整的遊戲編排。

二、腳本的製作

對於已對學校生態與環境有基本認知的國小學生，角色扮演遊戲的劇情是否創新且能吸引人，腳本製作顯得格外重要，劇情中的每個章節都必須緊密配合。此外，遊戲中的對話與闖關問答也是腳本設計的重點，將遊戲中所要傳達的知識，透過設計融入對話與闖關問答中，讓玩家在潛移默化中學習生態知識與相關情意認知，並能主動身體力行。

三、人物的設定與繪製

遊戲當中的人物需要加以設定，例如加入幽默風趣的英語教師，以突顯出人物特有的個性；此外，亦配合學校學生運動服之樣式繪製（如圖 3-2 所示），以貼近學生真實生活經驗。



圖 3-2 遊戲主角陳小萌同學與民和國小英語教師陳協進老師

四、元件選擇設定

本遊戲運用了圖層 (Layer) 特性，將所需要的元件嵌入，可運用在遊戲的關卡 (如圖 3-3 所示)，或使用於地圖的繪製。因此，元件選擇與否，取決於遊戲章節是否需要。除了元件選擇外，我們還必須替元件做適當設定，而元件的設定和變數的部分有著密不可分的關聯 (如圖 3-4 所示)。



圖 3-3 將元件應用於按鈕開關與竹節蟲寄主植物：竹的呈現



圖 3-4 將元件應用於按鈕開關的變數操作

五、圖塊選擇設定

圖塊與地圖有著密不可分的關係，這裡除了通行度設置，也必須盡可能的貼近現實環境的設定（如圖 3-5 所示）。



圖 3-5 民國小學校大門圖塊選擇與通行度設置

六、地圖設定與繪製

地圖就是在故事情節中所出現的地點，我們設定了幾個學校的重點區域，並忠實地繪製學校校景，於遊戲中各章節呈現出來（如圖 3-6 所示）。



圖 3-6 學校校門地圖的設定與繪製

七、事件的配置

舉凡遊戲中所有的劇情甚至某些旁枝情結，都是由「事件」製作出來的，「事件」就是遊戲過程中「必須處理」的設定單位。一般而言可分成「普通事件」、「地圖事件」與「戰鬥事件」三種，因應不同的時機，設定及場景內容也會隨之改變。

八、事件的開關

所謂「開關」，就是指遊戲中玩家是否滿足某種條件的紀錄。其出現條件分為：「開關開啟」、「變量設定」、「獨立開關」、「物品持有」、「角色存在」。

九、變數的處理

遊戲開關的進階設定部份則為「變數」，是用來記憶遊戲中所賦予變數名稱的相關數值(只限於整數的東西，例如：常數、變量、移動、資料、腳本等…)

十、遊戲地圖連結

遊戲中分成好幾區的地圖，在角色移動時，必須透過「場所搬移」功能連結遊戲地圖，以利移動到另一個場景，讓玩家於人物行走時有連貫的感覺。

十一、其他支線配置

本遊戲利用事件的開關的特性，設定「一般變數」來設計「支線關卡」(如圖 3-7 所示)，讓有心再繼續鑽研生態相關知識的同學，能有多元的學習刺激。除此之外，我們也利用「全域變數」設計「裡關」(如圖 3-8 所示)，讓破關後的同學能夠重燃再次玩遊戲的動機。

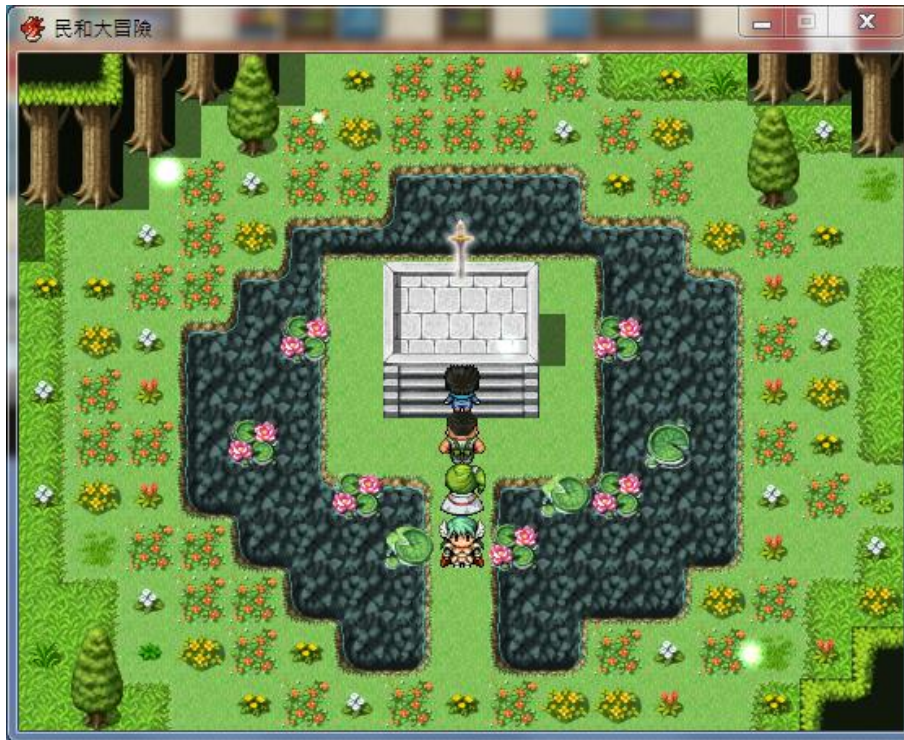


圖 3-7 支線關卡：滿足條件後可以進入隱藏洞窟並獲得溼地之劍



圖 3-8 裡關：滿足條件後，再次攻略可以挑戰高等魔王並獲得隱藏裝備。

十二、遊戲是否平衡

遊戲中，除了著重在劇情發展外，還得要兼顧遊戲的平衡，當遊戲顯得太過於困難或者簡單時，勢必要重新微調物品或敵人的設定值，好讓精心設計的腳本不致於因遊戲難度失衡，而導致學生的學習興致大打折扣。

第二節 遊戲世界觀與地圖設計

如果說腳本設計為角色扮演遊戲的身軀，那「世界觀」就是支撐身軀最重要的骨幹，因為它是遊戲中的規則，所有設計出來的腳本與劇情都必需按照「世界觀」這條規則運轉。角色扮演遊戲的腳本設計是否合理，就是要看所鋪陳的劇情是不是和遊戲本身所訂定的「世界觀」有所抵觸。

而究竟世界觀到底該有哪些元素，一般而言，不外乎是時代背景、種族、環境結構、歷史背景等等…之類的東西。舉例說明：知名日式角色扮演遊戲「勇者鬥惡龍III」，其世界觀就是以中世紀城堡風格為主，輔以騎士與魔法的遊戲元素，冒險進度主要為探索多個山洞、遺蹟與城堡。較有趣的是，勇者鬥惡龍 III 的世界與現實地理大致相符，許多城鎮特色亦對應著現實世界的文化。而民和大冒險這款遊戲的世界觀，主要是以民和國小實際校園生活與校內環境為主體，再加上「擬人化」的

PM2.5（細懸浮微粒）、校園動植物與擬物化的溼地村落等元素，以營造正（生態、本土種）邪（污染源、外來種）對立的有趣冒險故事。

所以我們確定遊戲基本世界觀後，在建立民和國小校內地圖場景時，要先蒐集校園安全地圖，再繪製出整個遊戲冒險的區域範圍，並依照劇情忠實描繪地圖場景。請參考圖 3-9 校園安全地圖。而遊戲主要事件發生場景的大地圖，共分成 3 個區塊，請參考圖 3-10、3-11、3-12 遊戲地圖介紹，每個區塊代表一張大地圖。



圖 3-9 民和國小校園安全地圖



圖 3-10 大地圖之一：民國國小校門口



圖 3-11 大地圖之二：民國國小中庭



圖 3-12 大地圖之三：民和國小外庭與操場

以下依序章至第六章之章節順序：序章、百年羅漢松之章、溼地化育之章、竹節蟲紋之章、蝶舞重生之章、獨角仙之章、PM2.5 的省思最終章，介紹本遊戲的三個大地圖中，主要的事件發生場景。

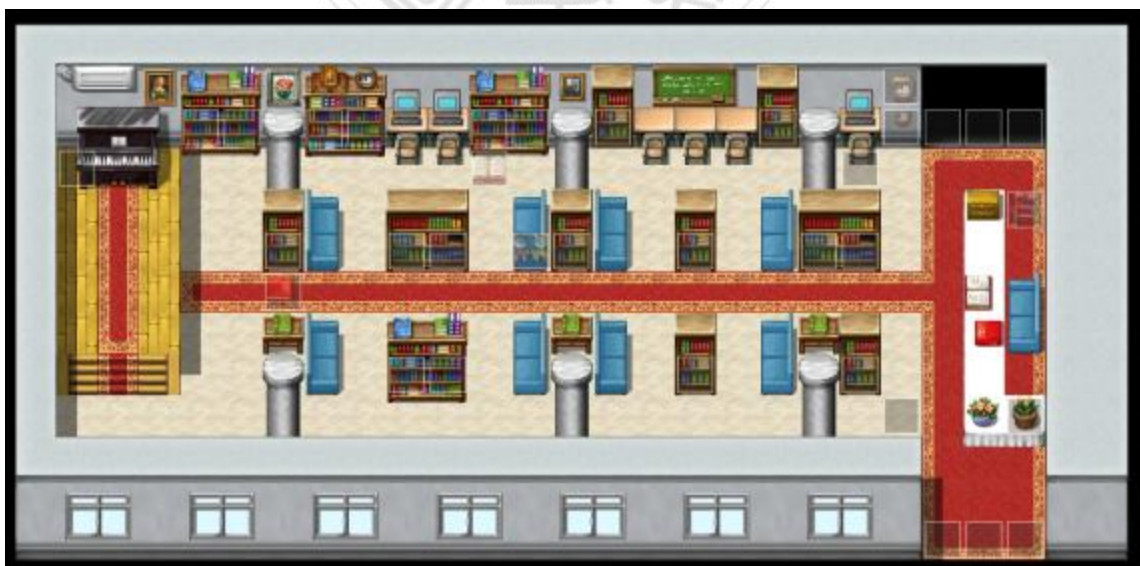


圖 3-13 第一章場景：學校圖書館



圖 3-14 第一章場景：羅漢松神殿（左）與地下室（右）



圖 3-15 第一章場景：學校辦公室



圖 3-16 第一章場景：學校健康中心（左）與操場下洞窟（右）



圖 3-17 第二章場景：舊校舍二樓（蓋班鬥魚養殖池）



圖 3-18 第二章場景：光復前溼地之村（左）與光復後溼地之村（右）



圖 3-19 第二章場景：毒沼澤溼地（左）與神聖沼澤地（右）



圖 3-20 第二章場景：赤蛙之家（左）與虎皮蛙之家（右）



圖 3-21 第二章場景：黑眶蟾蜍之家（左）與蜻蜓之家（右）



圖 3-22 第二章場景：溼地中心（莫氏樹蛙村長所在）



圖 3-23 第三章場景：竹節蟲奴役金字塔外觀(左)與奴役金字塔一樓(右)



圖 3-24 第三章場景：奴役金字塔二樓（左）與奴役金字塔三樓（右）

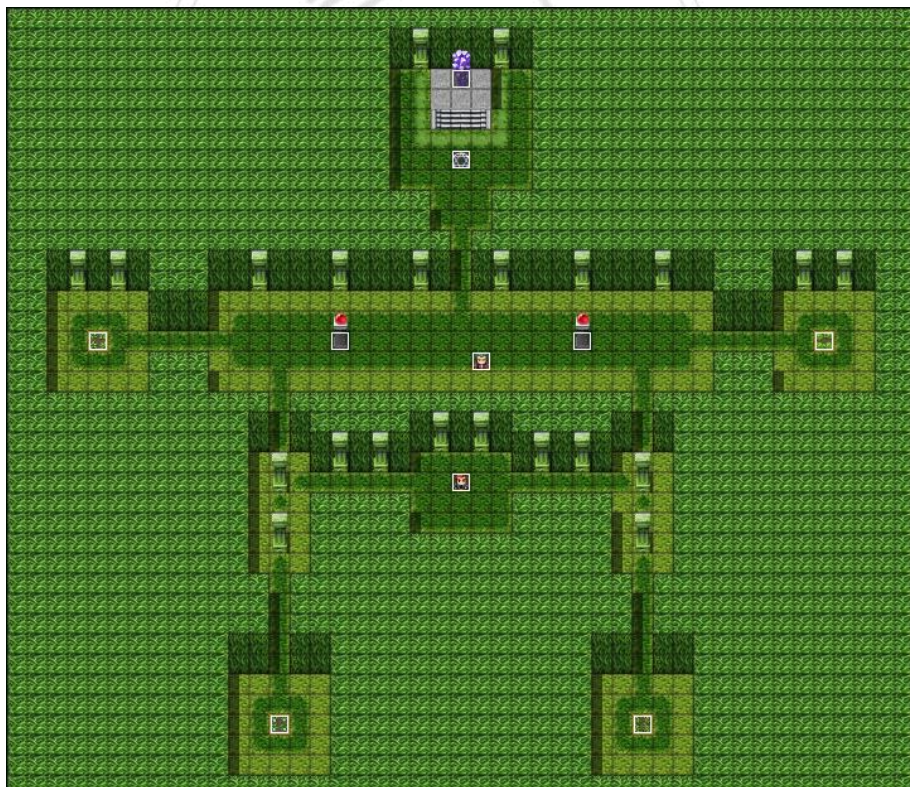


圖 3-25 第三章場景：竹節蟲新居所



圖 3-26 第四章場景：蝴蝶精靈界（左）與蝴蝶精靈界地下洞窟（右）



圖 3-27 第四章場景：粉蝶之家（左）與鳳蝶之家（右）

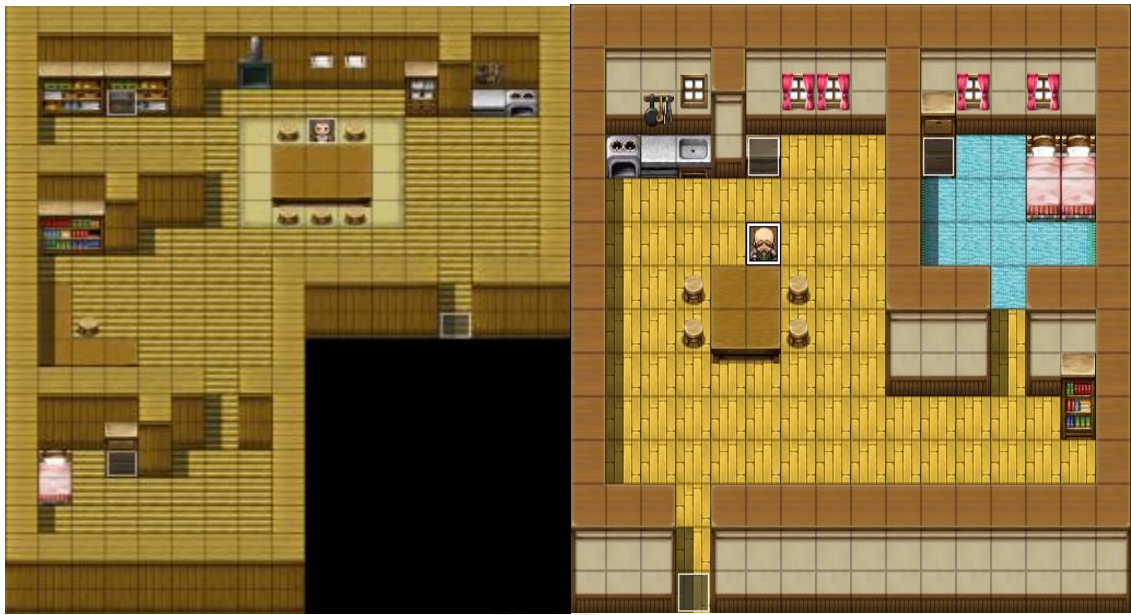


圖 3-28 第四章場景：小灰蝶之家（左）與斑蝶之家（右）

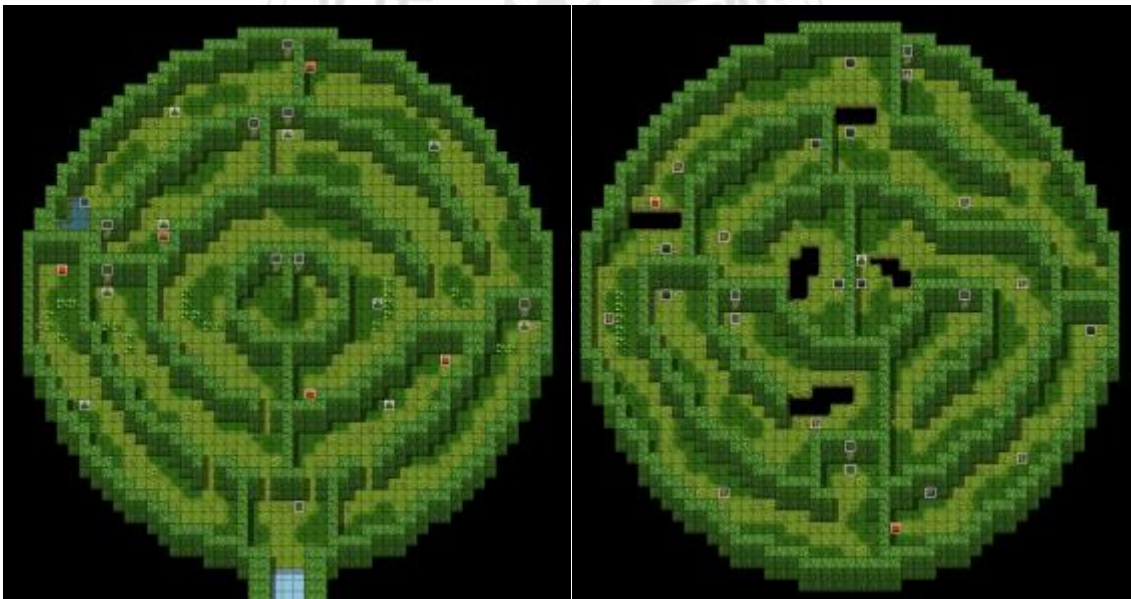


圖 3-29 第四章場景：蝴蝶卵期（左）與蝴蝶幼蟲期（右）



圖 3-30 第四章場景：蝴蝶蛹期（左）與蝴蝶成蟲期（右）

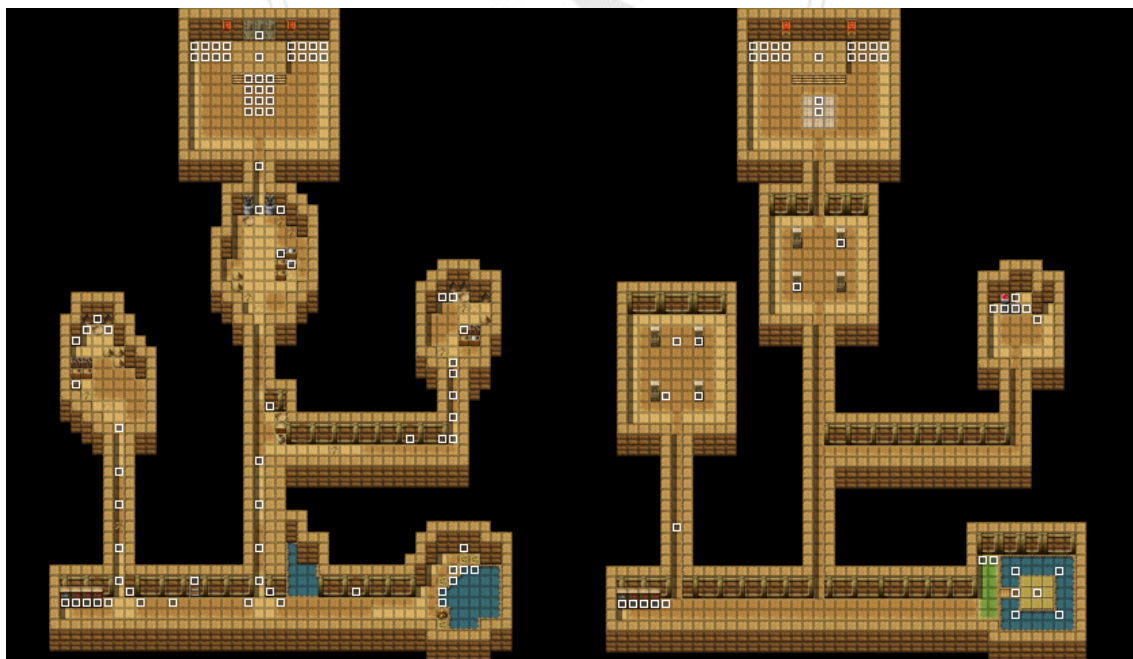


圖 3-31 第五章場景：雞母蟲的家光復前（左）與雞母蟲的家光復後（右）



圖 3-32 第六章場景：PM2.5 魔王城堡外觀

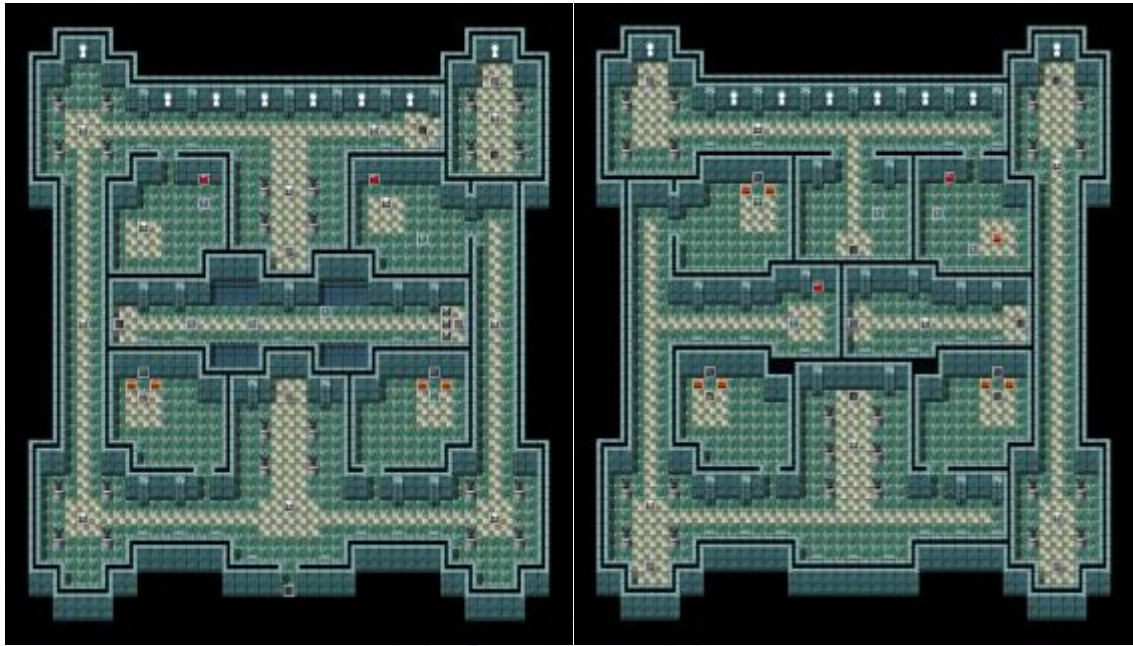


圖 3-33 第六章場景：PM2.5 魔王城堡一樓（左）與魔王城堡二樓（右）

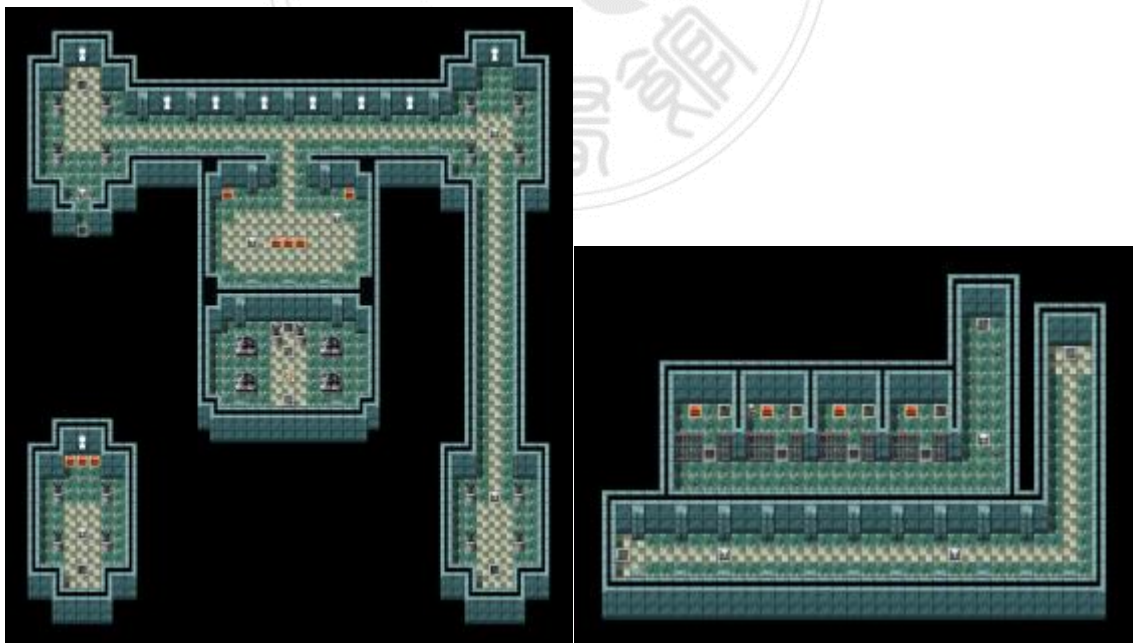


圖 3-34 第六章場景：PM2.5 魔王城堡三樓（左）與魔王城堡地下一樓（右）

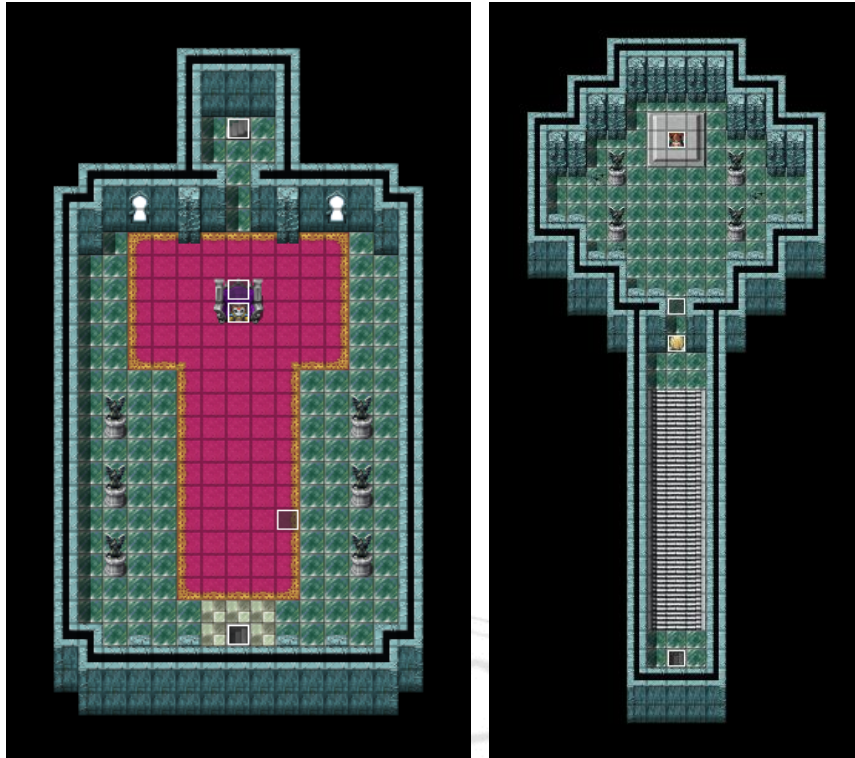


圖 3-35 第六章場景：PM2.5 魔王住所（左）與魔王城堡污染之源（右）

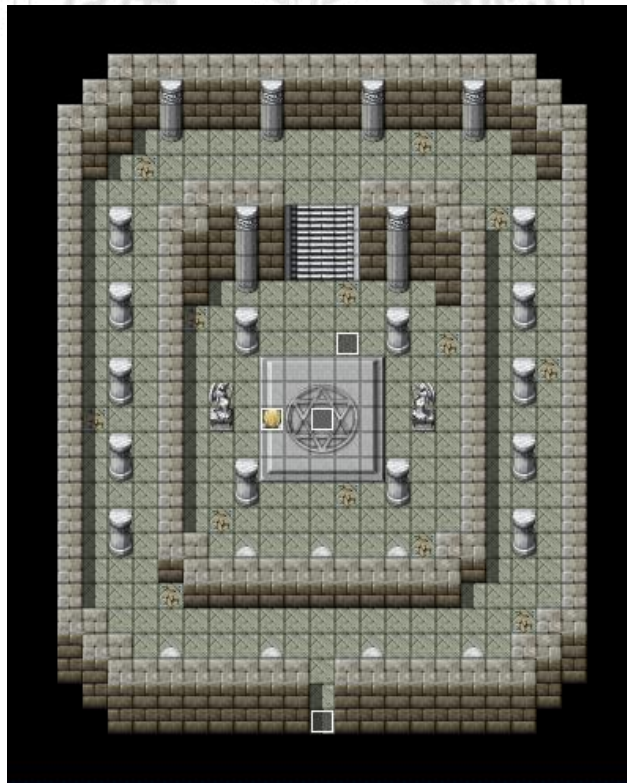


圖 3-36 第六章場景：轉移之間

第三節 遊戲內容設計

「民和大冒險」主要是以主角與 NPC (Non-Player Characte) 互動來引領玩家徜徉虛擬的校園生活，我們將真實環境的校景搬入虛擬遊戲當中，藉由遊戲中可四處探索的自由度與解決事件任務的挑戰性，充分讓學生體會學校硬體設施、文化與在地校園生態。

在學校硬體設施方面，我們在遊戲中重現「圖書館還書箱」、「圖書分類」與「國語日報讀報區」(閱讀教育)，也依現行學校場地佈置規劃了「一元行大善功德桶」(品德教育)並設置了「辦公室」與「健康中心」，請參考圖 3-37、3-38 硬體設施介紹。



圖 3-37 一元行大善功德桶、讀報區



圖 3-38 圖書館還書箱與圖書分類標示

在校園文化部分，我們在劇情對話中加入了「在家吃早餐」、「七點前到校需至圖書館自習」、「地震逃生目的地」等校園宣導內容，請參考圖 3-39 校園文化介紹。最後，在校園生態教育推廣上，我們完整移植了「溼地」、「蝴蝶廊道」、「雞母蟲的家」、「綠光森林」、「蓋斑鬥魚養殖區」、「竹節蟲養殖區」與「百年羅漢松」、「校園樹木」、「柿子種類」等在地生態教育園區，要讓學生藉由參與這數位遊戲的過程中，除了結合舊經驗，也能輕易獲取新知，並提高孩子們的學習動機，能親力親為的與在地生態共處，請參考圖 3-40、3-41、3-42 在地校園生態介紹。



圖 3-39 校長站導護提醒需至圖書館自習（左）

與地震避難目的地「操場」宣導（右）

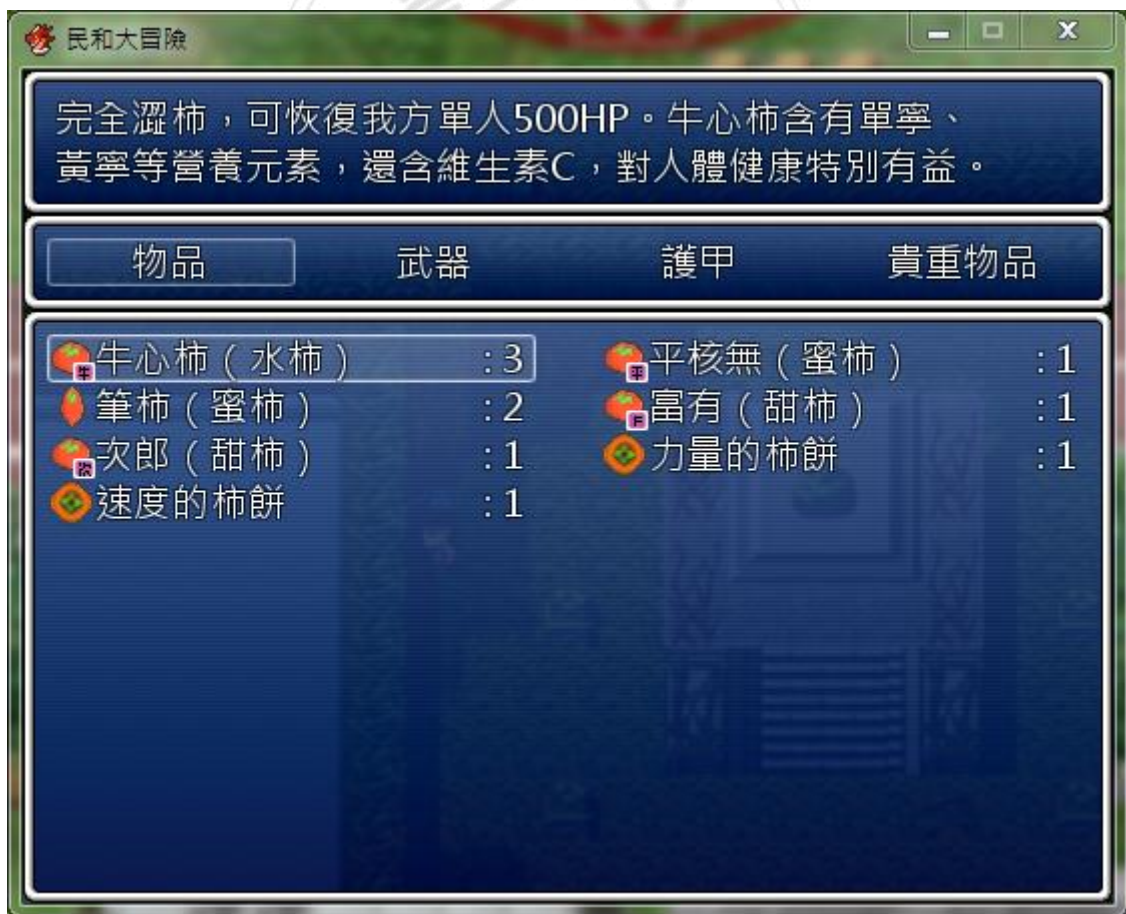


圖 3-40 藉由遊戲中重要的道具強化學生對柿子的認知



圖 3-41 學校中庭生態區位置圖



圖 3-42 學校外庭、操場生態區位置圖

第四節 任務關卡的設定

要設定遊戲任務關卡，必須要編輯資料庫的內容，編輯的選項在「功能表」中的「工具 (T)」選項，點選進去後再選擇「資料庫」。我們可以在對話框的分頁中進行切換，就可以編輯各種不同種類的數據，請參考

表 3-1 資料庫編輯項目。

表 3-1 資料庫編輯項目

角 色	用來設置實際在遊戲中參加戰鬥的角色。
職 業	主要是用來決定角色能使用什麼裝備和技能，以及對屬性和狀態的抗性等設定。
技 能	包含特技與魔法兩類，發動時會消耗 MP 數據。
物 品	包含回復果物（柿子）和事件物品（分普通與貴重物品）等，可在此調整除裝備以外的物品的數據。
武 器	角色攻擊力完全來自武器，如果攻擊力 0 的話，那力量再高也只能打出傷害 0。
護 甲	護甲部分共有四個選項，頭、身、盾、裝飾品，防禦力與抗屬性能力愈高，受到的傷害就愈低。
敵 人	在觸發戰鬥事件後，與主角敵對的角色。
敵 群	可在此設定各別敵人的組合型態。
狀 態	可調整角色能力與健康情況的相關數據。
動 畫	攻擊與使用魔法後之視覺效果的呈現。
圖 塊	圖塊與地圖有著密不可分的關係，在此可做通行度的設置。
公共事件	用來設定一些會被重複取用的事件串，需使用時就直接調用而不用再重寫，在自製對話系統時常會用到。
系 統	用來設置遊戲中出現的系統音效、用語等等，可以按照自己喜好更改。
用 語	可在此修改遊戲中常用專有名詞（如：等級、體力值等）或選單名稱（如：開始遊戲、繼續遊戲等）。

資料庫編輯與遊戲任務關卡的設定息息相關，例如我們把角色群在「初期等級」部分設定極高的參數，或直接給予偏高的武器、護甲設定，都會間接影響玩家過任務關卡的難易度。因此在任務關卡設計之前，務必將資料庫中的各分頁數據調整定案，才不會影響到遊戲的平衡度，下圖 3-43 為資料庫設定（公共事件）。

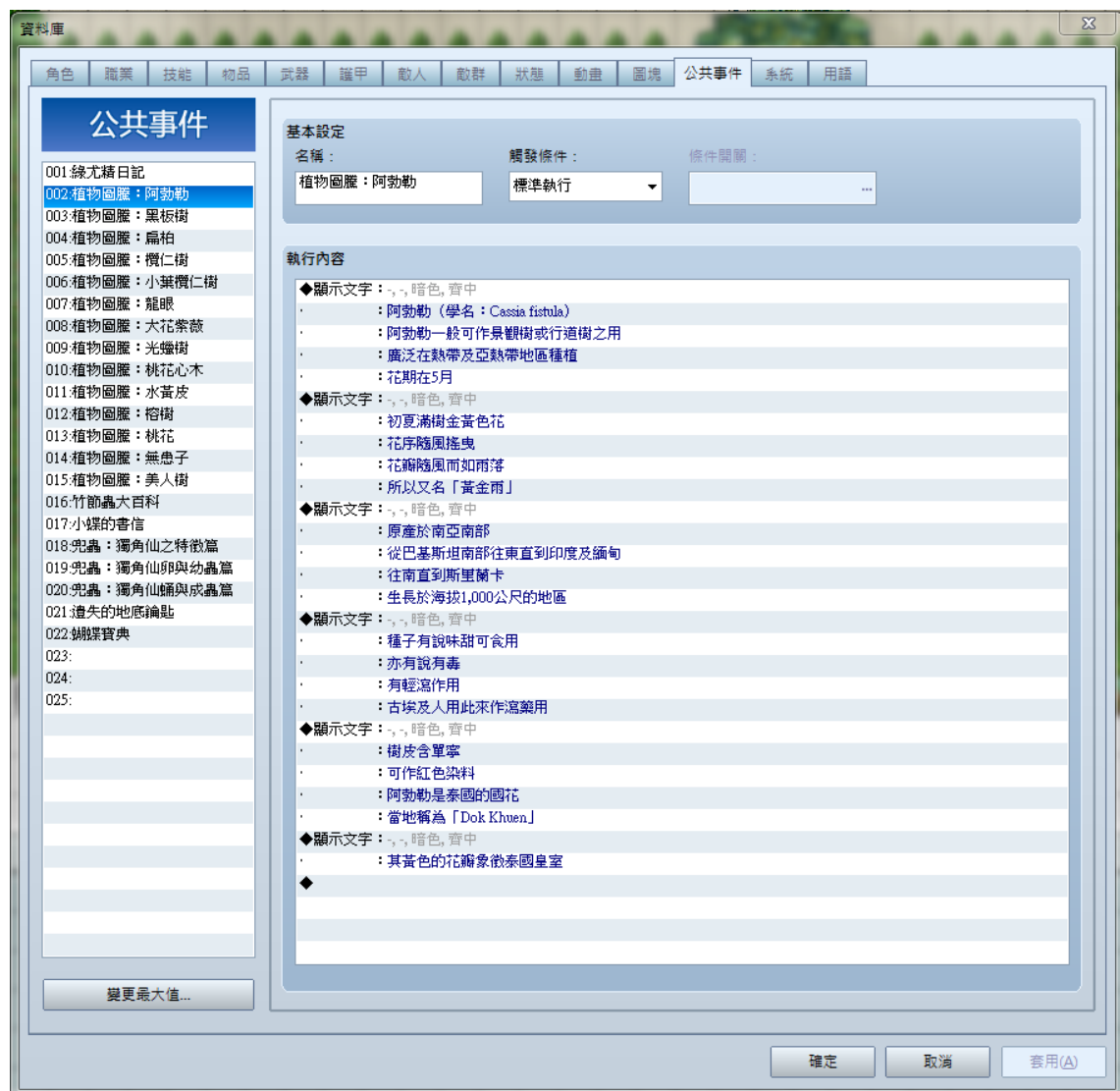


圖 3-43 資料庫設定（公共事件）

資料庫設定後，我們便可以藉由編輯事件來進行對話設計與觸發資料庫的設定。例如：我們已經設定好阿勃勒資料數據這個公共事件，只要在遊戲中使用編輯事件來觸發它，便可以無限使用資料庫數據，也可以藉由編輯事件觸發劇情，以獲得貴重物品，如下圖 3-44。

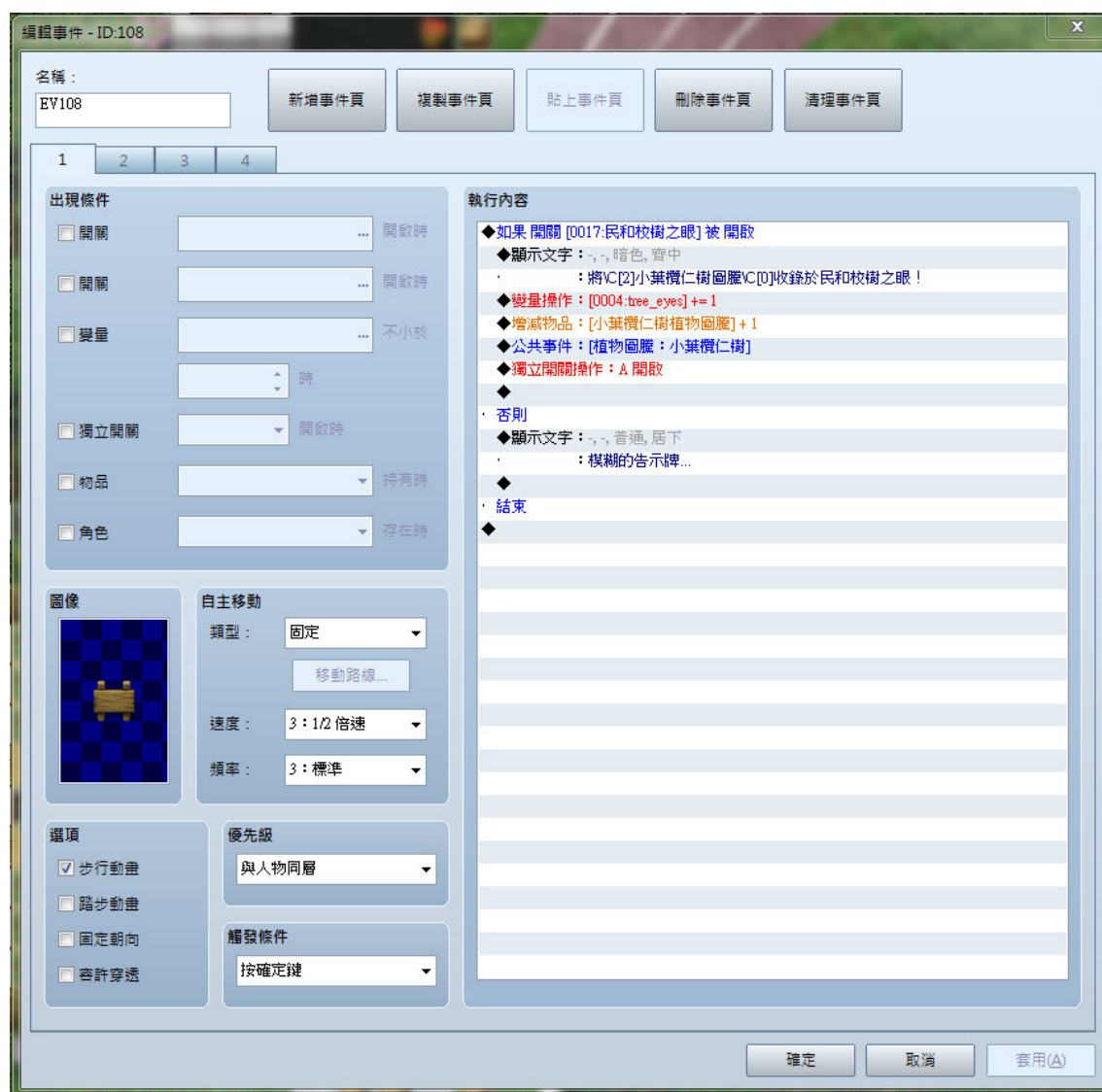


圖 3-44 使用編輯事件觸發物品與公共事件資料庫

第四章、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，其研究對象、研究流程、研究方法與實施情形將在下面章節中分述說明之。

第一節 研究對象

本研究的對象是嘉義縣番路鄉民和國小甲、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。

第二節 研究歷程

研究歷程共分為四個階段，依序為遊戲製作與執执行程序、遊戲測試與修正、遊戲實驗與資料分析。

壹、遊戲製作與執执行程序

我們在確認研究主題為「民和大冒險數位遊戲學習系統之研究」後，從網路資源與文獻當中了解遊戲理論與數位遊戲學習的特性，並參考學校校本課程內容與現有校園文化資源，設計了適合民國小高年級學生操作的角色扮演遊戲，亦從文獻中參酌遊戲教學法的有效運用模式，將適宜的學習策略融入遊戲中。

除此之外，為了能將遊戲與學習結合，亦參考了 RPGDL 系統，結合角色扮演遊戲(RPG, Role-Playing Game)與數位學習(DL, Digital Learning)兩大領域，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 4-1、4-2 所示。

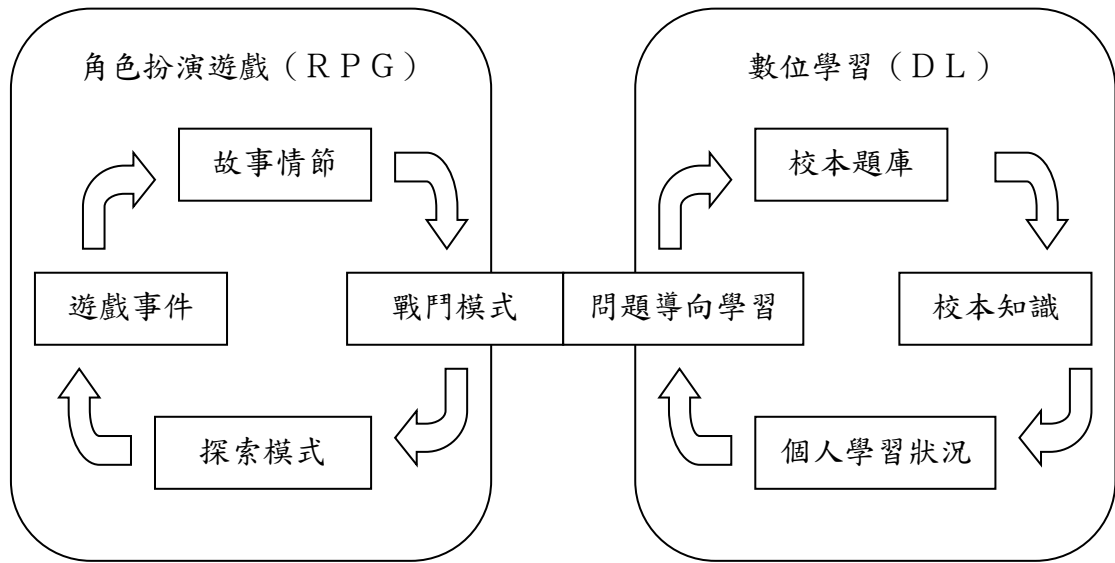


圖 4-1、RPGDL 系統架構圖



圖 4-2 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：細菌與螞蟻。

貳、遊戲測試與修正

當遊戲中的對話設計、資料庫整合與事件設定初步完成後，我們邀請了新北市八里區大崁國民小學幾位高年級學生協助遊戲測試，藉以修正遊戲中的錯誤與進行內容及遊戲平衡的調整，以期更能符合同年齡層學生之需求。

參、遊戲實驗

本研究之重點著重在學生進行「民和大冒險」數位學習系統遊戲後，能否從中認識學校及家鄉生態，亦能進而培養出愛家、愛校、愛鄉、愛土地的情懷。為了評估是否具有可行性與可推廣性，因此在研究的過程當中，必須實地進行實證，我們分別在實驗前與實驗後，進行了前、後施測，並在最後請學生填寫態度問卷，以便評估「民和大冒險」數位學習系統遊戲的可用性及學生整體態度。

肆、資料分析

資料分析過程可分為兩部分：學習成效分析與學習態度分析。

一、學習成效分析

主要為瞭解遊戲學習對傳統學習是否有幫助？實驗過程中，我們將五年級甲、乙兩班分為實驗組與對照組，其中對照組為沒有進行遊戲教學之班級，委由本校五年級同學年黃老師從事教學後，進行學習成效分

析；而實驗組為另一位林老師從事遊戲操作教學後，接著由學生實行遊戲學習，最後再進行學習成效分析。

二、學習態度分析

主要為瞭解數位遊戲學習中，學生的學習態度是否會影響學習成效？

我們除了將進行遊戲教學的學生實行學習成效評估外，並於事後進行學習態度之問卷調查，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 4-3 之所示。

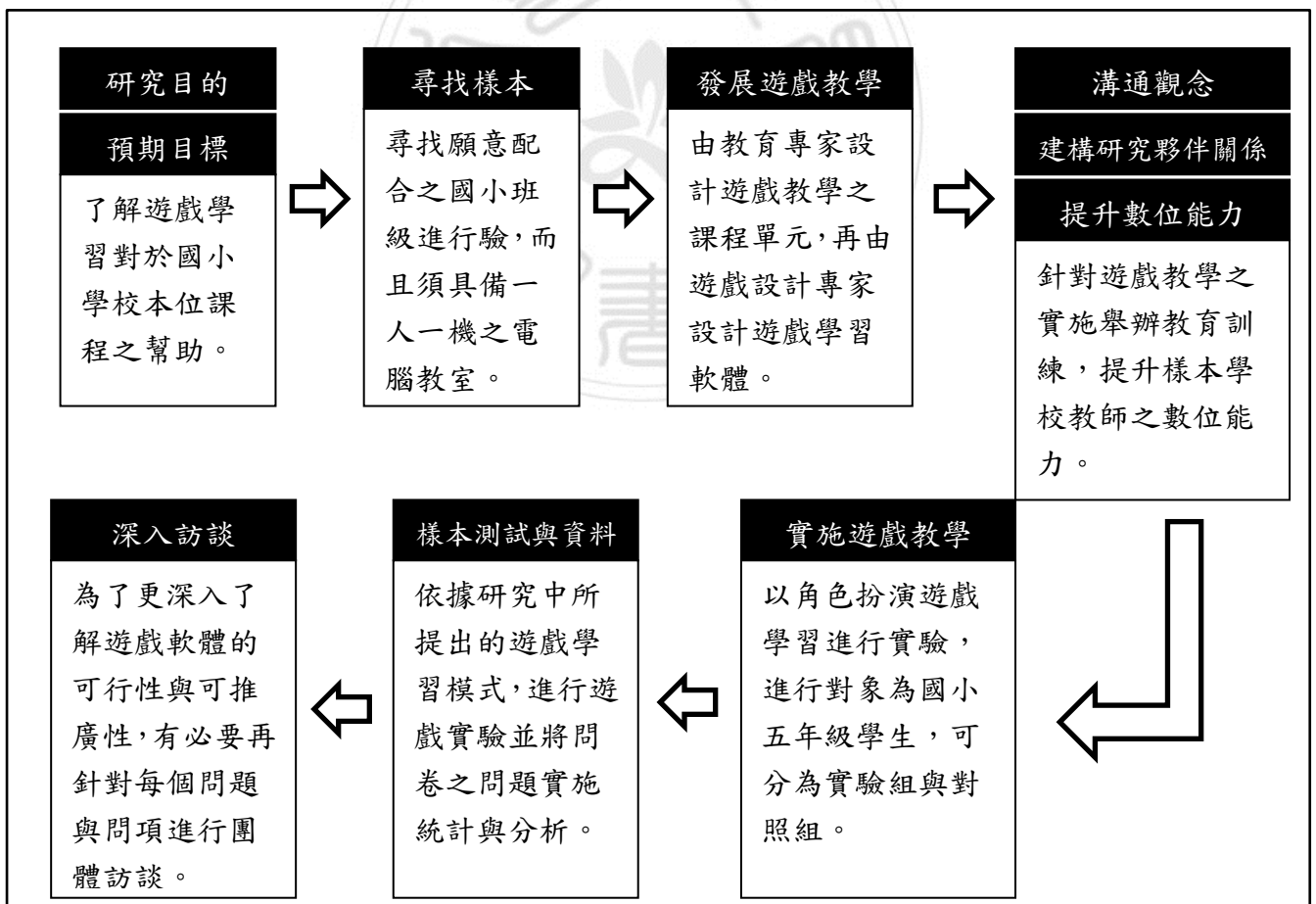


圖 4-3 遊戲學習軟體之整體分析流程

第三節 研究工具

壹、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」（「校本課程學習評量」詳見附件一），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。

由於本研究所實驗的對象是嘉義縣番路鄉民和國小的學生，而所教授的內容是學校本位課程，因此，在遊戲中將會呈現三種不同學習模式：

一、從主角與 NPC 交談的內容獲得知識

我們把學習的內容納入對話中，學生可以藉由跟 NPC 對話獲得關於校本課程的相關知識，這部份並非必解任務，且自由度很高，學生可以任意的與任何 NPC 交談。

二、藉由觀察以獲取知識

我們在遊戲世界當中架構了與學校極為相似的場景，目的是希望學生能藉由觀察，再與學校生活經驗連結來獲得知識。

三、運用過關卡與解任務的模式來進行學習

我們在任務過關條件中加入了學習內容，迫使學生必須得在遊戲中接受所安排的學習模式，避免流於只是單純打怪升等而模糊焦點。

貳、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」，目的是調查學生透過遊戲式學習後的學習態度。

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。（「學習態度問卷」詳見附件二）

第四節 遊戲學習軟體介紹

「民和大冒險」主要是以主角與 NPC 互動來引領玩家徜徉虛擬的校園生活，我們將真實環境的校景搬入虛擬遊戲當中，藉由遊戲中可四處探索的自由度與解決事件任務的挑戰性，充分讓學生體會學校硬體設施、文化與在地校園生態，全部的遊戲過程，介紹如下：

壹、遊戲開始畫面。請參考圖 4-4、圖 4-5。

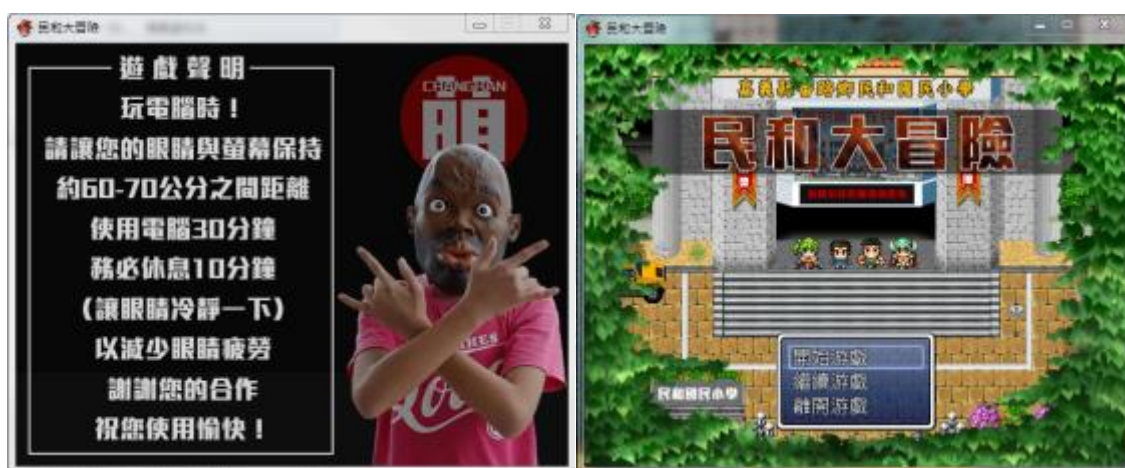


圖 4-4 學生視力保健溫馨提醒圖

圖 4-5 遊戲開始畫面

貳、序章

一、教學目標：讓學生了解學校作息與認識校園環境

二、遊戲內容：

遊戲一開始即已是一片漆黑，主角在謎一般的蒙面男子引導之下，隨同光影傳送到陰霾的夜空下，而主角陳小萌一人獨自走進了陰氣逼人的 PM2.5 魔王城（請參考圖 4-6）。陰森恐怖的魔王城中不會遇敵，同

樣也無法打開功能表，沿著唯一的道路前往魔王之間即可。快接近 PM2.5 魔王時，主角莫名中了 PM2.5 魔王的埋伏，轉而化成星星消失在黑暗中...

伴隨著撞擊聲螢幕再度亮起，陳小萌從自己的床上滾了下來，剛才的一切難道都是夢境？此時媽媽告訴他說：在家吃完早餐後，記得檢查需攜帶之物品（請參考圖 4-7）！

陳小萌經門口和校長打完招呼進學校後（請參考圖 4-8），在圖書館內整理圖書與等待導護老師到校同時，因緣際會下撿拾了上古捲軸，不料使得昨夜的夢境皆已成真，學校建築物因地震與校外失去聯繫（請參考圖 4-9），在進行地震逃生後，陳小萌便在操場發現草皮上竟畫有六芒星陣，且才剛正要進入查看就聽到有人呼救，原來是陳協進老師被石頭給壓住了！

救出協進老師後，老師便娓娓道出今早所目睹的這一切，而陳小萌也從遺落地上的古書中了解到，必須關閉六芒星陣的封印（木之封印：校樹、水之封印：蓋斑鬥魚與溼地、角之封印：竹節蟲、蝶之封印：蝴蝶、兜之封印：獨角仙、沌之封印：PM2.5）才能阻止 PM2.5 污染地球的詭計（請參考圖 4-10），而事發後學校百年羅漢松樹根已被汙染（木之封印），為當務之急，必須馬上勘查處理！

此時操場突然出現 PM2.5 毒菇攻擊（請參考圖 4-11），幸好陳小萌將之一一擊退，但也因體力耗盡而不支倒地，所幸陳協進老師將他攙扶到健康中心（往後體力恢復之所），再由校護姚皓瑜協助醫治…。





圖 4-10 六芒星陣帶入校本主題 圖 4-11 配合操場野生毒菇勿採食宣導

參、百年羅漢松之章

一、教學目標：能分辨校園中的樹木與柿子種類

二、遊戲內容：

陳小萌在健康中心醒了過來，決定與陳協進老師一同前往望松坪展開調查（請參考圖 4-12），一行人進入百年羅漢松前，發現有一身影鬼鬼祟祟的進入地洞，師生一同進入地洞後展開劇情（請參考圖 4-13），原來之前在夢中出現的蒙面人是百年羅漢松爺爺（請參考圖 4-14），為了要阻止 PM2.5 的陰謀，所以才會指引主角一行人前來羅漢松神殿，陳小萌從羅漢松爺爺手中得到「根之聖水」與「民和校樹之眼」，並告知操場樹木已被污染，必須馬上處理，而主角得必須利用民和校樹之眼逐株調查（請參考圖 4-15），此時三處室主任允諾會做為最強後援（即武器、防具、道具屋），且羅漢松爺爺的孫女—綠尤精亦主動和主角前去

搜索，蒐集 12 棵樹種後，方能進入操場地底迷宮（請參考圖 4-16），而只要倒入根之聖水後，便完成了第一章節任務（請參考圖 4-17）。



圖 4-12 前往健康中心前的望松坪 圖 4-13 為環保議題爭辯之劇情



圖 4-14 帶入認識校園樹木課程 圖 4-15 通過問答題會有獎賞



圖 4-16 倒入根之聖水圖



圖 4-17 封印解除，萬物復甦樣貌

肆、溼地化育之章

一、教學目標：

- (一)、蓋斑鬥魚復育：了解復育蓋斑鬥魚之必要條件為以下幾點：水質乾淨水深足夠保溫、日晒充足、養在有日曬的地方和調配適合幼魚吃的魚飼料。
- (二)、了解溼地動植物：包含莫氏樹蛙、黑眶蟾蜍、虎皮蛙、赤蛙和蜻蜓。
- (三)、了解外來種敵人：福壽螺、外來種動物，如：美國螯蝦。

二、遊戲內容：

將樹木淨化後，羅漢松爺爺給了主角「溼地之鑰」，一夥人在健康中心休息一晚，第二天當拿著溼地之鑰欲開啟溼地之門時，遇見一名妖精，與其對話後，得知她名為安詩詩，已住在這個溼地百年，但因溼地

早已被 PM2.5 麾下魔物（外來種）侵占立下结界，不得不在此寻求支援（请参考图 4-18）。安诗诗加入团队后，随后告知主角必须去学校旧大楼二楼复育盖斑斗鱼，取得「斗鱼之力」破解结界（请参考图 4-19、4-20、4-21），方能进入溼地（斗鱼之力取得方式分别为：至溼地旁拿水桶取纯净之水；至教务主任那边拿鱼饲料；到二楼走廊将复育池推到有日晒的地区）。

得到斗鱼之力，回到溼地便可走进溼地之村，村里的精灵告诉主角，原本住在溼地的莫氏树蛙、黑眶蟾蜍、虎皮蛙、赤蛙、蜻蜓被福寿螺与美国螯虾挟持，且溼地也已被污染了（请参考图 4-22）。闻讯后，主角一行人进入井中一一解救溼地动物并击败福寿螺与美国螯虾（请参考图 4-23），溼地生态即便恢复和平…，完成第二章任务。



圖 4-18 第四位夥伴安詩詩尋求支援 圖 4-19 復育蓋斑鬥魚任務



圖 4-20 復育任務：買魚飼料



圖 4-21 成功復育，取得鬥魚之力



圖 4-22 有關溼地知識解謎劇情



圖 4-23 對抗外來種：福壽螺與其卵

伍、竹節蟲紋之章

一、教學目標：

- (一)、能判斷棉桿竹節蟲與右脩竹節蟲卵樣貌特徵（像花生殼）。
- (二)、了解竹節蟲的寄主植物為竹和棉花。
- (三)、了解竹節蟲愛吃山芙蓉、木芙蓉、木槿、朱槿、樟樹與芭樂葉。

(四)、了解竹節蟲為不完全變態(卵→若蟲(脫皮)→成蟲)動物。

(五)、了解竹節蟲的特殊生理現象，例如：受刺激會發出人參味。

(六)、了解竹節蟲的天敵以蜥蜴、鳥類、蜘蛛為主。

二、遊戲內容：

在步出溼地之後，羅漢松爺爺以千里傳音告知竹節蟲復育籠遭 PM2.5 入侵，當陳小萌一行人前往救援時，發現蝴蝶精靈界的小蝶暈倒在復育籠前，在小蝶告知竹節蟲們被擄往綠光森林時，便昏倒了，所幸由校護即時安置在健康中心(請參考圖 4-24)。再進入綠光森林的結界後，結果成蟲都被天敵蜥蜴、鳥類、蜘蛛當作苦力在建造 PM2.5 金字塔(請參考圖 4-25)，並將竹節蟲卵(花生殼狀)困於塔內等著自生自滅，為協助棉桿竹節蟲卵與葉脩竹節蟲卵順利繁衍，主角到神殿地底取得寄主植物：竹、棉花、葉子(請參考圖 4-26)，並經由一連串問答劇情一路過關斬將(請參考圖 4-27、4-28)，終於順利擊退蜥蜴、鳥類、蜘蛛(請參考圖 4-29)，與三位一體變異種—奇美拉，成功救回了竹節蟲卵與成蟲，讓復育籠再次呈現欣欣向榮之貌…。



圖 4-24 得知竹節蟲被擄經過



圖 4-25 葉脩先生給予任務提示



圖 4-26 獲得寄主植物—棉



圖 4-27 設計機關強化竹節蟲相關知識



圖 4-28 順利取得竹節蟲食材



圖 4-29 與天敵鳥類戰鬥

陸、蝶舞重生之章

一、教學目標：

- (一)、了解蝴蝶的四個生長期：卵、幼蟲、蛹、成蟲。
- (二)、能判斷不同科的蝴蝶有不同形狀的卵。
- (三)、了解蝴蝶的主要天敵：寄生蜂、石龍子等…。
- (四)、了解蝴蝶的寄主植物（馬利筋—樺斑蝶卵；黃花酢醬草—沖繩小灰蝶卵；樟樹—鳳蝶；魚木—粉蝶）

二、遊戲內容：

主角一行人與竹節蟲道別後，欲往健康中心探視小蝶，無奈校護告知小蝶留了一封信答謝後，便回蝴蝶廊道了，大夥兒不放心旋即前往蝴蝶廊道（請參考圖 4-30）。

再發生一連串的劇情（請參考圖 4-31），進入蝴蝶精靈界後，竟讓 PM2.5 爪牙趁隙綁架了鳳蝶、粉蝶、小灰蝶與斑蝶的卵，媽媽們慌張的上前拜託蝴蝶夫人幫忙救救她們的小孩：呈球形、扁圓盤形、子彈形、砲彈形卵（請參考圖 4-32），此時主角們便義不容辭接下任務。打敗天敵，找到蝶卵歸還後，正當大家開心之餘，突然一陣塵霾拂來，卵已竟被 PM2.5 感染了！若沒有在往後的成長期把汙染物消滅，恐生長成魔蝶！

此時主角透過蝴蝶夫人的幫忙（請參考圖 4-33），進入受感染蝴蝶

體內的時光廊道，共有四層：第一層卵期：在下第二層入口消滅寄生蜂、蠅的卵（請參考圖 4-34）；第二層幼蟲期：在下第三層入口消滅捕食性天敵：蜘蛛、螳螂（請參考圖 4-35）；第三層蛹期：在迷宮尾端消滅石龍子和鳥；第四層成蟲期：消滅幕後主使者地獄三頭犬。

任務完成，蝶蛹最後順利重生幻化為美麗的蝴蝶，也順利光復了蝴蝶精靈界。



圖 4-30 在蝴蝶廊道與小蝶再次碰面 圖 4-31 劇情任務：救回蝶卵



圖 4-32 救回沖繩小灰蝶的卵 圖 4-33 夫人化船形進入時光廊道



圖 4-34 卵期的天敵：寄生蠅 圖 4-35 幼蟲期的天敵：螳螂

柒、獨角仙之章

一、教學目標：

- (一)、能了解獨角仙成長的過程與所需的營養來源。
- (二)、會判斷雞母蟲與獨角仙的表面特徵。
- (三)、認識獨角仙的天敵：卵時期的螞蟻，幼蟲時期的老鼠，成蟲時期的鳥、爬蟲類。
- (四)、了解學校雞母蟲的家、落葉的家與光臘樹所在位置。

二、遊戲內容：

光復蝴蝶精靈界後，氣急敗壞的 PM2.5 命令螞蟻與細菌，以籃球為掩護攻陷「雞母蟲的家」，此時主角們循著羅漢松老爺爺的指示，前往桃花心木前籃球場，並順利進入地底（請參考圖 4-36），進入後與兜蟲士官發生劇情，士官表示原本被層層保護的卵與落葉腐植質，全都被螞

蟻與細菌監禁準備進行改造，主角得知消息後便允諾奪回蟲卵與腐植質（請參考圖 4-37）。

主角一行人需要藉由閱讀大量有關於獨角仙的相關知識（請參考圖 4-38），才能突破一層又一層被細菌感染的關卡（請參考圖 4-39），到迷宮深處打敗天敵螞蟻王後，才能順利奪回蟲卵與腐植質（請參考圖 4-40）。

順利擊敗蟻王後，雞母蟲順利成蛹，並羽化為獨角仙，此時主角受委託須帶領獨角仙前往光蠟樹覓食（請參考圖 4-41），只要順利達成任務，便能獲得傳說中的鎧甲：聖甲蟲之鎧。完成任務後，隨著六芒星陣最後的兜之封印被摧毀，終於進入了最後一章…。



圖 4-36 找到利用籃球掩護的地洞 圖 4-37 解救卵與落葉腐植質劇情



圖 4-38 閱讀關於獨角仙書籍備戰 圖 4-39 回答細菌所設之關卡問題



圖 4-40 對決天敵：蟻王 圖 4-41 協助迷路的獨角仙回到光臘樹

捌、最終章：PM2.5 的省思

一、教學目標：

藉由擊敗 PM2.5，體認除非人類能真正重視環境保護，否則污染源隨時都有可能捲土重來，再次危害人類的健康與自然環境生態。

二、遊戲內容：

羅漢松老爺爺早已在六芒星陣中等候主角一行人，在利用沌之封印

柱進入光束中（請參考圖 4-42），主角會被傳送到那陰氣逼人的 PM2.5 魔王城。進城一路過關斬將後（請參考圖 4-43），可以直接到魔王的住所與魔王進行最後的劇情對話（請參考圖 4-44），擊敗三次變身的魔王後（請參考圖 4-45），PM2.5 表示除非人類能真正重視環境保護，否則它將隨時捲土重來，再次危害人類的健康與自然環境生態。聽完這一席話，陳小萌沒有戰勝後的喜悅，只留下一臉嚴肅無語的表情…（請參考圖 4-46）。

崩壞後的魔王城並無法再次由入口返回人間，此時羅漢松爺爺引導大家前往轉移之間，發揮犧牲小我完成大我的大愛精神，犧牲自己協助大夥兒順利脫困（請參考圖 4-47）。

黑夜伴隨的星空閃耀下，陳小萌正對夥伴們能順利脫困一事感到高興之際，發覺協進老師、綠油精、安詩詩反常的離他漸行漸遠，陳小萌大喊著他們的名字，反而招惹了一陣頭疼，昏睡而去…（請參考圖 4-48）。

隨著撞擊聲螢幕再度亮起，陳小萌從自己的床上滾了下來，剛才的一切難道都是夢境？一如往常被媽媽囑咐萬千，一如過去是第一位到學校的學生，眼前的學校環境沒有地震後的傾倒物，協進老師亦對一切冒險經歷置身事外，一切的一切…，好像未曾發生過…（請參考圖 4-49）。

在圖書館等待導護老師的小萌，邊收拾書本邊憶起過去（請參考圖 4-50）：「雖然最糟的過去已逝去…，但我內心的深處，仍是保留著我們一起奮鬥的回憶。這些點點滴滴，我將把它記載編撰成一本書…我不怕同學笑我是『騙人萌』！就算為了番路這片土地盡一份心力吧！我一定會在校致力推動生態發展，讓你們不再受到污染殘害…。永別了！打了這美好的一仗！我已滿足！」語畢，主角隨著導護老師的步伐步出圖書館（請參考圖 4-51）。隨即畫面帶往圖書館的角落，綠油精與安詩詩淚眼婆娑的望著小萌的背影，哽咽說道：「我和詩詩也很想和你痛快的聊天敘舊…，只不過現在人類界與精靈界已恢復和平，我們就保持著這世界上最遙遠的距離吧！相信以你致力於生態保育與發展的心，我們一定會再相逢的…。」（請參考圖 4-52）「就算是以別的面貌呈現在你眼前，我相信只要彼此有尊重對方的心，我們一定能心有靈犀…，共同快樂的活在這片樂土！」安詩詩說道（請參考圖 4-53）。

在隨著音樂聲揚起…，眼前映入的是最後的結局畫面…（請參考圖 4-54、4-55）。



圖 4-42 劇情：進入最後一章節 圖 4-43 城內解謎與對抗 PM2.5 爪牙



圖 4-44 魔王住所對話 圖 4-45 第三次變身：失控的 PM2.5



圖 4-46 發人省思的戰敗宣言 圖 4-47 羅漢松爺爺犧牲小我



圖 4-48 結局劇情：夥伴離去



圖 4-49 結局劇情：回溫暖的家



圖 4-50 結局劇情：回憶過去



圖 4-51 結局劇情：陳小萌成長自省



圖 4-52 結局劇情：綠尤精的感動



圖 4-53 結局劇情：安詩詩的期許



圖 4-54 結局畫面：操場校景之一

圖 4-55 結局畫面：操場校景之二

第五節 教學實驗活動

本研究的實驗期程為九月至十一月份，共計三個月。期間運用每週彈性與綜合課程共兩節課的時間進行，而實驗活動共分為四個階段：

一、操作講解階段：

此階段僅實施一節課計四十分鐘的時間，於研究學校之晨光活動時間進行，主要是先由老師先行示範，教導學生遊戲基本操作技巧與角色扮演遊戲各元素的基本概念。（請參考圖 4-56）

二、操作輔導階段：

在進入正式實驗之前，我們亦利用了一堂課的時間，對於操作上仍不上手的學生親自在旁輔導，以確保所有學生均有「啟動調查功能」或「開啟選單使用道具」等基本操作能力。（請參考圖 4-57）

三、正式實驗階段：

此階段的學生為學習主體，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 4-58）

四、後測與問卷填答階段：

最後，我們將評估過的校本課程學習評量，給進行傳統教學授課方式的五年甲班學生填寫，但為了避免他們隨意作答，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；然而同一時間，我們也讓五年乙班學生在完成遊戲後，進行校本課程學習評量與學習態度問卷填寫。（請參考圖 4-59）



圖 4-56 老師教導學生遊戲基本操作與角色扮演遊戲各元素基本概念



圖 4-57 對於操作上仍不上手的學生親自在旁輔導



圖 4-58 學生為學習主體，而老師為從旁輔助的角色



圖 4-59 進行校本課程學習評量與學習態度問卷填寫

第五章、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」。

第一節 學習成效

壹、未進行遊戲學習與有進行遊戲學習之學習成效總分析

在學習成效部分，我們依據校本課程教學目標，設計評量的內容為：校園中的樹木與柿子種類、溼地、竹節蟲、蝴蝶與獨角仙生態等，評量目的是想了解乙班學生在進行遊戲學習後，對於校本課程的相關認知是否有提升。

經委託第三方教師協助批改評量試卷後統計成績，再以表格化方式，呈現「未進行遊戲學習」與「有進行遊戲學習」的校本課程成績人數分佈表（請參考表 5-1）。

我們可以從表中發現：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 5-1 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5-2，圖5-1），在95%信賴區間下進行獨立樣本t檢定，我們可以得知：其Mean ± 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 5-2 未進行與有進行遊戲學習之學習評量分析表

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 P value?	Two-tailed
t, df	t=2.816 df=38
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	82.20 ± 2.189 N=20
Mean ± 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

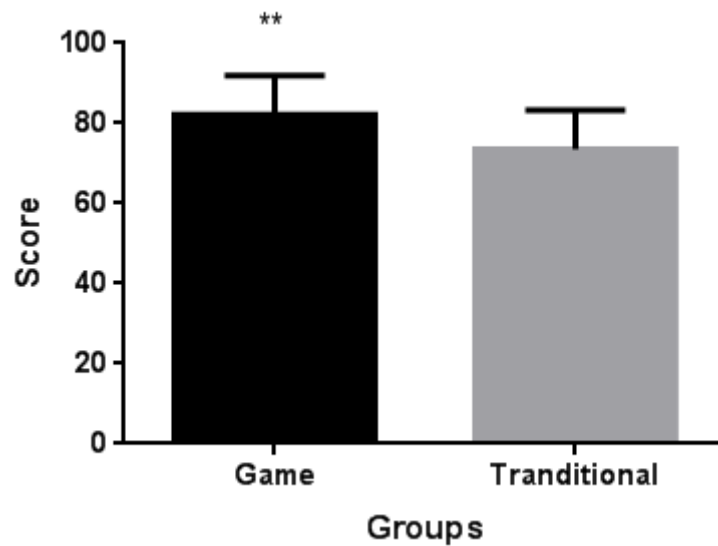


圖 5-1 未進行與有進行遊戲學習之學習評量分析圖

貳、未進行遊戲學習與有進行遊戲學習之高分組學習成效分析

為了瞭解兩組之學習成效高的學生是否有明顯差異，我們將未進行遊戲學習與有進行遊戲學習，兩組學習成效高的學生(前33%)，進行校本課程學習評量成績分析比對(結果請參考表5-3, 圖5-2)。在95%信賴區間下進行獨立樣本t 檢定，我們可以得知：其Mean \pm SEM分別為84.00 \pm 1.732 及92.57 \pm 1.556，表示有進行遊戲學習之高分組表現明顯優於未進行遊戲學習之高分組。

而我們也發現，未進行遊戲學習與有進行遊戲學習之高分組的校本課程評量成績有顯著差異($t=3.681$ ， $p=0.0031$)，因此有進行遊戲學習的高分組學生，其學習成效表現上均較未進行遊戲學習之高分組學生有顯著進步，表示本遊戲軟體相較於傳統式教學法，更能幫助學生精熟於學習，且學習成效良好。

表 5-3 未進行與有進行遊戲學習之高分組學習評量分析表

Table Analyzed	Data 1
Column B	Tranditional
vs.	vs.
Column A	Game
Unpaired t test	
P value	0.0031
P value summary	**
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=3.681 df=12
How big is the difference?	
Mean \pm SEM of column A	92.57 \pm 1.556 N=7
Mean \pm SEM of column B	84.00 \pm 1.732 N=7
Difference between means	-8.571 \pm 2.328
95% confidence interval	-13.64 to -3.498
R square	0.5303

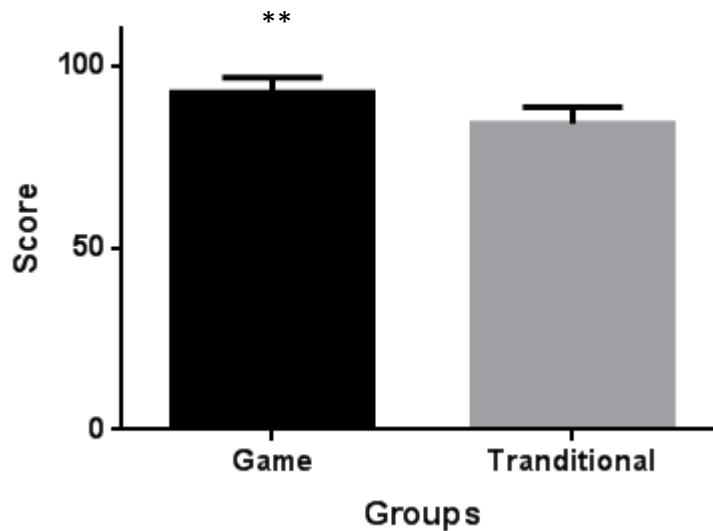


圖 5-2 未進行與有進行遊戲學習之高分組學習評量分析圖

參、未進行遊戲學習與有進行遊戲學習之低分組學習成效分析

為了了解兩組之學習成效低的學生是否有明顯差異，我們將未進行遊戲學習與有進行遊戲學習，兩組學習成效低的學生(後33%)進行校本課程學習評量成績分析比對(結果請參考表5-4, 圖5-3)。在95%信賴區間下進行獨立樣本t 檢定，我們可以得知：其Mean \pm SEM分別為63.29 \pm 1.809 及71.14 \pm 1.534，表示有進行遊戲學習之低分組表現明顯優於未進行遊戲學習之低分組。

而我們也發現，未進行遊戲學習與有進行遊戲學習之低分組的校本課程評量成績有顯著差異($t=3.313$ ， $p=0.0062$)，因此有進行遊戲學習的低分組學生，其學習成效表現上均較未進行遊戲學習之低分組學生有顯著進步，表示本遊戲軟體相較於傳統式教學法，針對不同程度學生之學習成效更為出色。

表 5-4 未進行與有進行遊戲學習之低分組學習評量分析表

Table Analyzed	Data 1
Column B	Tranditional
vs.	vs.
Column A	Game
Unpaired t test	
P value	0.0062
P value summary	**
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=3.313 df=12
How big is the difference?	
Mean \pm SEM of column A	71.14 \pm 1.534 N=7
Mean \pm SEM of column B	63.29 \pm 1.809 N=7
Difference between means	-7.857 \pm 2.372
95% confidence interval	-13.03 to -2.689
R square	0.4777

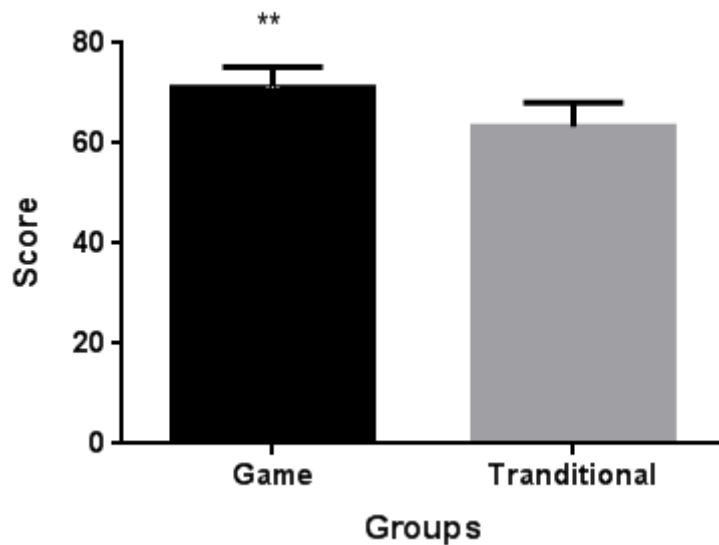


圖 5-3 未進行與有進行遊戲學習之低分組學習評量分析圖

第二節 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。

壹、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 5-5)，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 5-6, 圖 5-4)，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 5-5 高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度的平均數

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 5-6 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

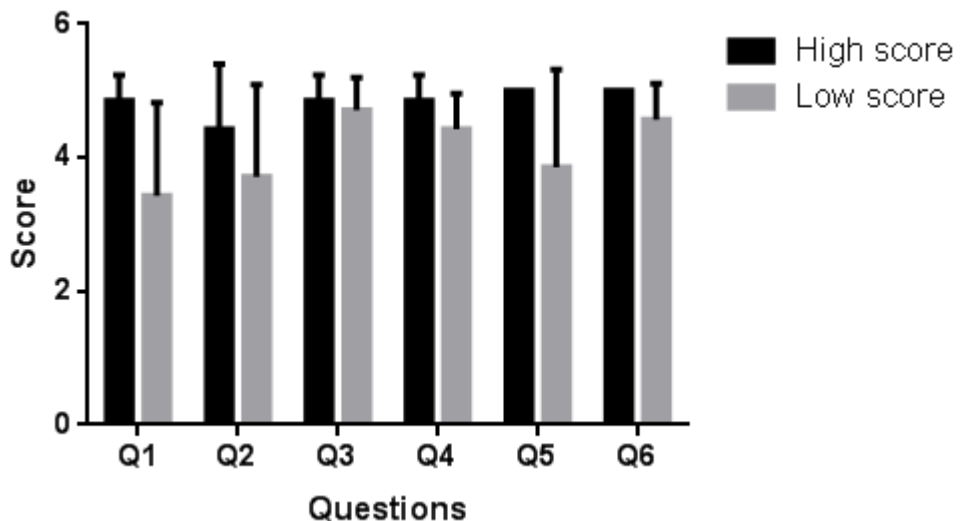


圖 5-4 高分與低分組學生對遊戲軟體滿意度之平均數與標準差圖解

貳、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 5-7)，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 5-8, 圖 5-5)，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 5-7 高分組與低分組學生對遊戲學習內容的平均數

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 5-8 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 comparisons 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	****

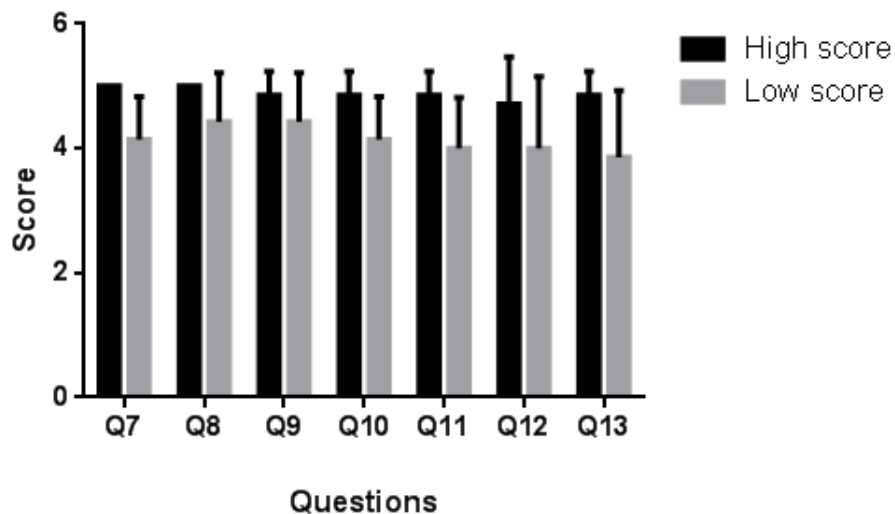


圖 5-5 高分組與低分組學生對遊戲學習內容之平均數與標準差圖解

參、遊戲學習態度

第三部分關於遊戲之學習態度，我們依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、是否推薦其他人等七個問題，來調查學生對遊戲學習態度的看法。

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 5-9)，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超過4以上極好的評價。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 5-10, 圖 5-6)，可發現就遊戲學習內容部分，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。

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，是會影響遊戲學習的學習態度。

表 5-9 高分組與低分組學生對遊戲學習態度的平均數

問卷項目	高分組	低分組
14. 該遊戲可以帶給我樂趣	5.00	4.71
15. 該遊戲讓我感覺到成就感	5.00	4.71
16. 該遊戲對我是有吸引力的	5.00	4.71
17. 豐富的遊戲劇情可以增強我獲得新知識的慾望	5.00	4.57
18. 該遊戲可增強我學習自然與生活科技領域的動機	5.00	4.14
19. 透過遊戲學習比傳統上課豐富有趣	5.00	4.71
20. 我會推薦其他人玩該遊戲	4.86	4.00

表 5-10 高分組與低分組學生對遊戲學習態度各問項分析表

Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary	Significant?
Row Factor	7.368	0.1182	ns	No
Column Factor	15.59	0.0213	*	Yes
Sidak's multiple comparisons test	Mean Diff.	95% CI of diff.	Significant?	Summary
Q14	0.2857	-0.5228 to 1.094	No	ns
Q15	0.2857	-0.5228 to 1.094	No	ns
Q16	0.2857	-0.5228 to 1.094	No	ns
Q17	0.4286	-0.3800 to 1.237	No	ns
Q18	0.8571	0.04861 to 1.666	Yes	*
Q19	0.2857	-0.5228 to 1.094	No	ns
Q20	0.8571	0.04861 to 1.666	Yes	*

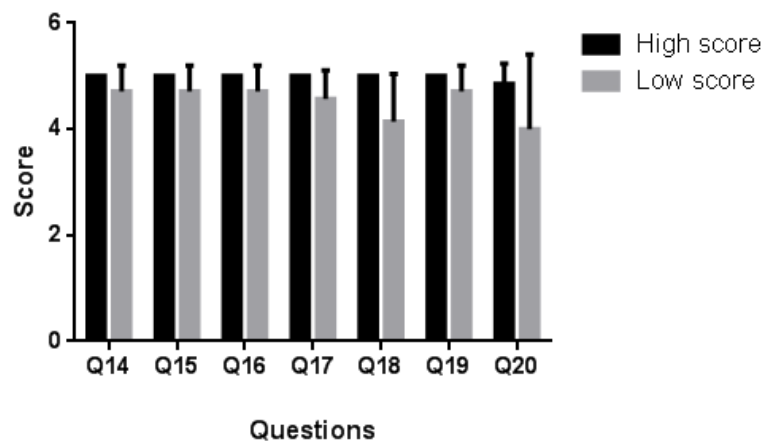


圖 5-6 高分組與低分組學生對遊戲學習態度之平均數與標準差圖解

第三節 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。

壹、學生校本課程的學習成效

根據本章節中第一節的表 5-2 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。

而我們更進一步的針對未進行遊戲學習與進行遊戲學習兩組間的高分組與低分組做 t 檢定分析（結果請參考表 5-3 與 5-4），發現其學習成效表現上，均較未進行遊戲學習之高分組學生有顯著進步，表示本遊戲軟體相較於傳統式教學法，更能幫助學生精熟於學習，且學習成效良好。

我們於事後對於進行遊戲學習的班級進行深入訪談，發現以下結論可以解釋為何進行遊戲學習後，學習評量成績會明顯提昇：

本校依低、中、高年級三個年段，編撰校本課程學習手冊，目的是要老師能依照手冊內容先進行室內教學，接著再依季節進入戶外體驗。

此種模式雖立意良好，但學生若在室內頻頻接受乏味的講述式學習，反而容易造成學習效果不佳而不會主動想要去獲取更多的相關知識。而我們以數位遊戲學習角度來看，其有別於以往傳統式教學模式，學生大多表示喜歡藉由遊戲中的對話與闖關問答，吸收學習手冊上的知識，並且樂於在課後或下課時間彼此分享、交流，除了讓自己在潛移默化中學習到生態知識與相關情意認知，上戶外教學課時，亦能迅速喚起他們之前愉快的學習經驗。

由此可知，本遊戲學習內容符合了「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」的研究目標。

貳、遊戲的滿意度

本研究所提出的遊戲式學習環境中，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，是否會影響遊戲學習的學習成效？在此部份，我們發現高分組學生對遊戲軟體滿意度高於低分組的學生，而除了問項 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。

其中僅問項 1 達顯著水準，故就操作遊戲部份，低分組顯然認為並不容易上手，甚至更有學生表示不習慣使用鍵盤操作遊戲，我們事後

對低分組學生進行深入訪談，認為現今因觸控式平板與手機盛行，學生習慣用手指直覺式操作角色，導致低分組學生產生本遊戲操作方式不友善的認知。

其次，研究分析結果顯示低分組與高分組皆對遊戲表示滿意，學生透過遊戲裡模擬校園場景，在非真實的情況下，能自由表現自我並和他人與環境互動，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運用個人學習到的能力和解決問題。在操作上，學生透過電腦遊戲即時存檔功能，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，還可依自己的狀態來調整學習的進度與內容。

我們樂見部分「遊戲狂熱者們」為了遊戲進度互相進行良性競爭，但也對於資訊能力或理解力較差的學生，能一步一腳印慢慢摸索並解決問題，感到莫大欣喜。每個人的進度或許有快慢，但最終都能完整學習到知識，因此，透過遊戲進行學習，可說適性揚才的好方法。

參、遊戲學習內容

本研究所提出的遊戲式學習環境中，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，是否會影響遊戲學習的學習成效？在此部份，我們發

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，且學習成效高分組學生對遊戲學習內容評價高於學習成效低分組的學生。但低分組的學生對於本遊戲之學習內容有稍低的評價，結果造成除了問項 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。

我們於事後針對低分組學生進行深入訪談，發現他們雖然普遍認同遊戲場景具有身歷其境的感覺，且也能更了解校內地理方位概念，但是因為本遊戲 2D 呈現畫面與現今 3D 手機遊戲的擬真度有差距，與其心中那身歷其境的擬真感仍有落差，因而造成顯著差異。

而對於問項 10 至 13 低分組與高分組達顯著差異，經事後針對低分組學生進行深入訪談，我們也了解到低分組學生普遍認為題目偏難，雖遊戲解謎讓他們對學習愛不釋手，但需閱讀大量文字仍稍嫌倍感吃力。

但我們也發現學生對於學校場景竟能出現在遊戲當中倍感新奇，同時，他們也樂於操作遊戲化身在虛擬校園場景探索未知的事物，無形中自行建構有關生態的先備知識，這對於事後學生在進行第二階段校園查訪教學時，更能產生親切感與認同感。

其中，甚至有幾位學生表示：在學校生活了五年，如今透過遊戲才

知道，原來具學校代表性指標的百年羅漢松在哪裡；除此之外，亦有部分學生已結伴實際走訪遊戲中經典場景，或是在校園打掃時會特別留意環境中所存在的動植物，我想這是傳統式教學所無法激盪出來的學習模式。

由此可知，本遊戲學習內容符合了「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」的研究目標。

肆、遊戲學習態度

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，但不會因遊戲而愛烏及屋，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，能使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。

第六章、結論與建議

第一節 結論

從教育學習的觀點來看，兒童遊戲具有學習的功能，柏拉圖和亞里士多德 (Plato & Aristotle) 都著重遊戲的實用意義，視兒童遊戲為一種學習活動 (如算數、建構技巧)，柏拉圖並認為，兒童遊戲乃實現成人所期望的角色 (吳幸玲, 2003)；佛洛伊德 (S. Freud) 亦認為兒童可透過遊戲的方式，來傳達他們無法用言語表達的內心世界 (幼兒運動遊戲年刊第 6 期, 2012)。由此可知，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，而我們也可從教育學習的觀點來看，遊戲確實具有學習的功能。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，有可能協助這些難題。

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，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。

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，我們以學生的需要為出發點，並藉學校的情境為背景，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。

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。實驗期間經過反覆測試、修正與蒐集意見後，終歸納出以下幾個特點：

一、客製化的學校地圖導覽

我們忠實地繪製學校校景，而非隨意憑想像規劃設置，因此學生可以在遊戲中發現籃球場、辦公室、老榕樹、司令台、校貓、國語日報專櫃、圖書館圖書分類和操場跑道等民和國小熟悉的特色標的，紛紛於遊

戲中各章節呈現出來，孩子一天中可能無法跑遍校園的每個角落，但是在遊戲中，可以藉由角色容易操控的特性，在校園中優遊探索。在進行遊戲期間，常常會聽到「我在跑道上奔跑耶！」、「原來籃球場旁一整排大樹都是桃花心木」、「我們去校圖書館前的功德桶捐一塊錢吧！」或「國語日報專櫃區讀報後會有獎勵」等隨口脫出的耳語，話語天真，但不難察覺他們正藉由遊戲認識學校，並且產生認同。

二、校本課程與角色扮演遊戲結合具獨特性

學校本位課程是以學校為中心，透過校內專業人士、學生、家長、社區人士共同協商合作，並考量學校現有條件，結合校內外各項資源所設計之特色課程。校本課程會在暑假教師備課時，撰寫進課程計畫並融入於各領域，開學後通常按一般上課方式實施。

而直至目前為止，嘉義縣並未有國小將校本課程設計成遊戲推廣運用，本研究將校本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，確有其獨特性。

三、具教育意義且學生評價高

本遊戲主要是以民和國小實際校園生活與校內環境為主體，再加上

擬人化的PM2.5(細懸浮微粒)、校園動植物與擬物化的溼地村落等元素，以營造正(生態、本土種)邪(污染源、外來種)對立的有趣冒險故事。學生一致認為能藉此遊戲了解該校園內的生態發展與文化背景，更重要的是，也能經由遊戲進行漸漸了解生態保育的重要。本遊戲亦提供載點給學生下載在家體驗，故有些是在家中與家長一起同樂，除了能促進親子交流，在進行遊戲時，也可以順便與家長分享關於民和國小的點點滴滴。最後，根據研究統計分析結果，我們提出了以下二點結論：

(一)、使用「民和大冒險」進行學習，有助於校本課程學習之成效

經校本課程學習評量分數之統計分析結果顯示，學生玩過民和大冒險遊戲後，後測測驗分數高於未進行遊戲學習者之測驗分數，且經統計考驗後達顯著差異，表示學生在玩過遊戲後，校本課程的學習成效有提升。

(二)、學生使用「民和大冒險」進行學習後，對於校本課程之學習態度為正向

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。

第二節 建議

壹、研究計劃建議

一、延長實驗期程

本校課程發展委員會依學校經營理念，通常於暑假已規劃該年度各年級其各領域學習節數，以及彈性節數之安排，其中校本課程為每週 1 節課，計 40 分鐘。本研究為了避免受此時間限制，因此協同綜合課程，利用每週 2 節課於 3 個月內完成實驗，雖成效顯著，但考量學生另有 1 節資訊課程得上，難免會有使用電腦過量的疑慮。

有鑑於此，故在此建議往後的研究設計，可於學期初開課程發展委員會前，和校方溝通協調實驗課程之安排，並做更長期的觀察，除了對學生的身心有較健全的影響，也應可獲得較佳的實驗效果。

二、推廣至嘉義縣內各國小實施

根據學生在學習態度問卷填答的結果，發現學生除了喜歡透過遊戲學習，普遍也認為透過遊戲學習比傳統上課豐富有趣。因此我們建議，未來可透過縣內資訊種子教師培訓，將各校校本課程和遊戲結合，如此一來，除了能有效減輕教師額外備課所產生的壓力，也能讓遊戲發揮其

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。

貳、遊戲規劃建議

一、開發支援多平台的遊戲系統

據學習態度問卷填答的結果，我們發現大部分學生均認為本研究開發之遊戲是具吸引力的，並且也能帶給自己樂趣。惟遊戲有其先天開發之環境限制，僅能在微軟 Windows 系統上執行，此先天無法跨平台的限制，對於遊戲的推廣是種阻力。因此建議未來在開發遊戲前，可參考其他開發軟體，如：Unity 或 Construct2 等支援多平台的遊戲開發工具，好讓學生與家長能針對自己所擁有的作業系統，進行遊戲安裝使用。

二、可和其他學科教師共同研發

根據研究結果發現，學生在玩遊戲時，也會主動運用學習策略獲得新知識，而遇到困難時，也會願意花心思思考及理解，也因為如此，在遊戲過程中相對的得到了成就感。

本研究因受限於人力與時間資源不足，僅能於各領域中選擇校本課程進行遊戲設計。猶記得在遊戲實驗後，一位在班上數學能力不錯的學童，於下課時嚷嚷著：「真希望能有數學版本的民和大冒險，有的話我一定能第一名過關！」而身旁一位數學能力較差的學童回應：「有的話我願意好好學數學！跟你一拼！」

倘若遊戲能成為孩子學習上的催化劑，那我們為何不好好善用這個強大的輔助工具呢？為此，建議未來可以將數學科或其他領域融入遊戲中，來輔助學生學習並提升學習成效。



參 考 文 獻

一、中文部分

1. 王怡文(2012)。在地化環境特色水資源數位遊戲課程對國小六年級學生水資源保育態度與水資源保育行動之影響。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班碩士論文。未出版，臺北。
2. 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。
3. 王維聰·王建喬(2011)。數位遊戲式學習系統。科學發展期刊。
4. 白雲霞(2002)。國民教育階段學校本位課程發展理論與模式之建構。國立政治大學。未出版之博士論文，臺北。
5. 白雲霞(2003)。學校本位課程發展理論、模式。臺北：高等教育。
6. 幼兒運動遊戲年刊；6期(2012 / 01 / 01)，P226 - 231
7. 吳幸玲(2003)。兒童遊戲與發展。臺北市：揚智。
8. 吳叔鎮(2011)。悅趣化數位學習對國小高年級學童自然與生活科技領域學習成效之影響。國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文。未出版，臺北。
9. 吳清山、林天佑(2001)。教育名詞：課程領導、課程管理、課程評鑑。教育資料與研究，38，50。
10. 吳清山、林天佑(2009)。特色學校。教育資料與研究，88，145-14
11. 吳鐵雄(民77)。電腦軟體遊戲帶來的影響。第三波，66期，64-71頁。
12. 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】。取自 http://epaper.edu.tw/windows.aspx?windows_sn=9411
13. 洪國勳(2003)。線上遊戲式學習系統之建置—以科技學習為例。國立台灣師範大學工業科學教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
14. 洪婷瑋(2015)。數位遊戲式學習應用於論語教學之學習成效分析。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。
15. 科學人 2014 年第 147 期 5 月號 GAME 心智電玩·如果未來的學生已經離不開電玩，那麼把教學融入其中，是否可以顛覆現有的教學模式？撰文／葛申菲爾德 (Alan Gershenfeld) 翻譯／周坤毅
 16. 翁宜玲(2013)。賽德克巴萊數位遊戲之研究。吳鳳科技大學應用數位媒體碩士班碩士論文。未出版，嘉義。
 17. 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。
 18. 張素蓮(2010)。花蓮縣原住民重點小學「校本課程」發展之研究。國立臺北教育大學教育學院教育經營與管理學系碩士論文。未出版，花蓮。
 19. 張超翔 (2012)。數位遊戲式學習對國中生專注力、批判思考能力與學科成就之影響(碩士論文)。國立成功大學教育研究所碩士論文。未出版，臺南。
 20. 張嘉育 (1999)。學校本位課程發展。臺北：師大書苑。
 21. 陳文欽 (2002)。近代電腦遊戲發展史與市場現況，倚天雜誌，54，48-72。
 22. 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。
 23. 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。
 24. 陳卓薰(2007)。建構環境教育為國小校本課程評鑑指標之研究。國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班碩士論文。未出版，臺南。
 25. 陳建達 (2012)。探討融入數位遊戲學習在國小五年級學童「全球暖化與節能減碳」概念學習成效之研究。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班碩士論文。未出版，臺北。
 26. 陳建興(2011)。數位遊戲對於學生科學批判思考與環境教育成效之研究。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。

27. 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。
28. 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。
29. 黃玉幸 (2014)。數位遊戲式學習對國小四年級學生閱讀理解能力之影響——以 PIRLS 文章與試題為例。淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文。未出版，臺北。
30. 黃光雄、蔡清田 (2009)。課程發展與設計 (第二版)。臺北：五南。
31. 黃政傑 (1993)。社會變遷、意識形態與學校課程。載於中國教育學會、中正大學成人教育中心 (主編)，文化變遷與教育發展。嘉義：中正大學成人教育中心。
32. 黃政傑 (1999)。國教九年一貫課程的落實與展望。國民教育，40，11-15。
33. 黃政傑 (1999)。課程改革 (三版增訂)。臺北：漢文。
34. 黃政傑 (1999)。課程改革的理念與實際。台北：漢文。
35. 黃國倫 (2011)。一所偏遠特色小學的校本課程發展研究。國立中正大學教育學研究所碩士論文。未出版，嘉義。
36. 黃靚芬、沈俊毅 (2011)。競賽式數位遊戲融入教學對小學生社會領域學習成效影響之初探。臺灣教育傳播暨科技學會 2011 年國際學術研討會論文集。
37. 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。
38. 歐用生 (1999)。落實學校本位的課程發展。國民教育，39，2-7。
39. 歐用生 (2002)。建立二十一世紀的新學校——校本課程發展的臺灣經驗。

- 載於中華民國教材研究發展學會（主編），邁向課程新紀元（十）：反省與前瞻－課程改革向前跑（頁6-26）。臺北：中華民國教材研究發展學會。
40. 歐用生（2004）。課程領導議題與展望。臺北：高等教育出版社。
 41. 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。
 42. 蔡清田（2002）。學校整體課程經營：學校課程發展的永續經營。臺北：五南。
 43. 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。
 44. 蕭克昌（2011）。國小陶藝校本課程發展與學童學習成效研究－以高雄市某國小為例。國立屏東教育大學視覺藝術學系碩士論文。未出版，屏東。
 45. 賴冠鳳（2014）。數位遊戲式英語學習環境中的沉浸感影響學習成效之因素探討。國立中央大學網路學習科技碩士班碩士論文。未出版，桃園。
 46. 簡幸如（2005）。數位遊戲設計之教學模式建構。國立中央大學學習與教學研究所碩士論文。未出版，桃園。
 47. 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。

二、西文部分

1. 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.
2. 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.

3. 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
4. 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.
5. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
6. 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.
7. McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, Y. (2002). Report on the educational use of computer games. *Teachers Evaluating Educational Multimedia Report*.
8. Meimaris, M. (2008). Computer games-based learning: research and initiatives. *DIMEA '08: Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts*, xviii-xviii
9. 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.
10. Skilbeck, M. (1976). School-based curriculum development. In J. Walton, J. Welton (Eds). *Rational curriculum planning: Four case studies* (pp.154-166). London: Ward Lock Educational.
11. Skilbeck, M. (1984). *School-based curriculum development*. London: Harper & Row.

附 錄 一

嘉義縣民和國民小學校本課程評量試卷

班級：____年____班 座號：_____ 姓名：_____

一、是非題（共 48 分/每題 3 分）

- ()01. 除了台灣、日本和美洲，澳洲也是屬於扁柏所分布之地區。
- ()02. 黑框蟾蜍的雌蟾每次產卵達十餘顆，產出之蝌蚪無毒。
- ()03. 黑框蟾蜍並非屬於兩棲類，常出現在住宅附近、公園、稻田或空地等有人的地方。
- ()04. 小葉欖仁樹是台灣原生種，被廣泛種為行道樹、庭園樹。
- ()05. 蝴蝶有頭、胸、腹部三截、六隻腳以及四片翅膀。
- ()06. 棉桿竹節蟲與葉脩竹節蟲均屬於竹節蟲界。
- ()07. 棉桿竹節蟲受刺激時，會從前胸背板前端的腺體散發出一股人蔘味，用來嚇退敵人。
- ()08. 竹節蟲的雌蟲不經交配可以產卵。
- ()09. 獨角仙成蟲會留在地下蛹室大約兩個星期，稱為蟄伏。
- ()10. 獨角仙是屬於完全變態的昆蟲。
- ()11. 獨角仙的成長期會歷經卵→幼蟲→成蟲三個階段。
- ()12. 獨角仙號稱台灣第一大甲蟲，牠的天敵是細菌與螞蟻。
- ()13. 蝴蝶的翅膀顏色腹面呈保護色，背面則呈亮麗色彩，主要用來求偶。
- ()14. 蝴蝶的幼蟲皮硬，可被人在手長時間把玩。
- ()15. 赤蛙的叫聲是如同狗叫般的「苟、苟、苟」，低濁而且大聲，日夜都能聽到。
- ()16. 莫氏樹蛙若生長在潮溼的山區（例如：溪頭），則終年繁殖。

二、選擇題（共 52 分/每題 2 分）

- ()01. 下列關於桃花心木的敘述，何者『正確』？（①種子具木質化長翅，倚靠風力傳播②果期：06 月(初夏)③花期：10 月(初秋)④不可用來製作家具。）
- ()02. 下列關於阿勃勒的花期在五月，又叫做？（①金黃花②勃勒海③五月花④黃金海。）
- ()03. 棉桿竹節蟲為何被稱為棉桿竹節蟲？（①日治時期曾經嚴重危害棉花等作物②因為牠喜歡吃棉花糖③因為牠有顆長得像棉桿的頭④因為對於棉花採收有益。）
- ()04. 蜻蜓的英文單字為？（①bottomfly②butterfly③dragonfly④chintinfly。）
- ()05. 關於獨角仙幼蟲的敘述，何者『錯誤』？（①攝食腐質土、堆肥②一齡至四齡期間重量均不變③在臺灣被稱為雞母蟲④身體乾透後會把殼吃掉。）
- ()06. 獨角仙口器上佈滿像牙刷一樣的鬚鬚，主要是用來做什麼的？（①用來增加魅力用的②用來呼吸用的③用來吸取樹木及水果的汁液④用來提昇嗅覺用的。）
- ()07. 蝴蝶經過卵、幼蟲、蛹、成蟲這四個階段，我們稱之為？（①不完全進化生活史②完全進化生活史③不完全變態生活史④完全變態生活史。）
- ()08. 蝴蝶的鱗片形狀呈多樣化，其顏色會因結構之不同而折射出各種不同的色彩，我們也將其稱之為？（①物理色②化學色③生物色④彩虹色。）
- ()09. 關於蝴蝶的蛹因其固定方式區分的形態，何者敘述『錯誤』？（①吊蛹②垂蛹③黏蛹④帶蛹）

- ()10. 下列對於蜻蜓的敘述何者『錯誤』？(①是完全草食性昆蟲②獵食蝶、蛾、蚊、蠅③求偶或爭地盤時經常大打出手④屬於蜻蛉目。)
- ()11. 以下關於虎皮蛙的敘述，何者是『錯誤』的？(①叫聲是悠長的「剛-剛-剛-」②很貪吃，能吃下澤蛙等中大型蛙類③無法人工繁殖及飼養④由於農藥及棲息地破壞，數量減少中。)
- ()12. 獨角仙共有幾個個氣門？而氣門是獨角仙的什麼器官？(①09個氣門/消化器官②09個氣門/呼吸器官③18個氣門/消化器官④18個氣門/呼吸器官。)
- ()13. 下列何種柿子屬於『水柿』？(①牛心柿②四周柿③平核無④筆柿。)
- ()14. 下列何種柿子屬於『紅柿』？(①牛心柿②四周柿③平核無④花御所。)
- ()15. 下列何種柿子屬於『蜜柿』？(①牛心柿②四周柿③平核無④筆柿。)
- ()16. 下列何種柿子屬於『甜柿』？(①牛心柿②四周柿③平核無④花御所。)
- ()17. 『富有柿』是屬於？(①水柿②紅柿③蜜柿④甜柿。)
- ()18. 『次郎柿』是屬於？(①水柿②紅柿③蜜柿④甜柿。)
- ()19. 下列何者『不是』溼地外來種：(①福壽螺②巴西龜③美國螯蝦④莫氏樹蛙。)
- ()20. 嘉義縣番路鄉的自然雜交實生變異種柿子為？(①大紅柿②富有柿③次郎柿④花御所。)
- ()21. 下列何者『不是』竹節蟲喜愛吃的食物？(①月季②番石榴③木槿④一品紅。)

- ()22. 獨角仙由身體哪個部位開始破蛹而出？此過程稱為？（①背部/仙化②腹部/仙化③背部/羽化④腹部/羽化。）
- ()23. 獨角仙交配季是在每年的幾月至幾月底？（①每年的10至12月底②每年的6至8月底③每年的3至4月底④每年的1至2月底。）
- ()24. 竹節蟲的雌蟲能產卵生下無父的後代，這種生殖方式叫？（①有性生殖②無性生殖③孤雌生殖④單母生殖。）
- ()25. 竹節蟲的生長過程為？（①若蟲→卵→成蟲②若蟲→成蟲→卵③卵→成蟲→若蟲④卵→若蟲→成蟲）
- ()26. 竹節蟲是著名的偽裝大師，當他棲息在樹枝或竹枝時，活像一支枯枝或枯竹，很難分辨，這種以假亂真的本領，在生物學上稱為？（①變態②偽態③擬態④轉態。）

附 錄 二

嘉義縣民和國民小學

校本課程數位遊戲教學學習態度問卷

問卷參考來源：翁宜玲(2013)。賽德克巴萊數位遊戲之研究。

親愛的同學：

謝謝你願意花時間來填寫這份問卷。這份問卷的目的，是希望藉著你的回答，讓我們了解你對民和國小在地生態特色的認識以及對校本課程的學習狀況。接下來請你詳細填寫下列問題，答案沒有對錯或標準答案，記得！請不要遺漏掉任何一題喔！

你的意見是非常寶貴的，在問卷中填寫的所有資料僅供學術研究之用，研究所獲得的資料絕對不會外流，請放心填寫喔。

再次謝謝你的細心配合，敬祝

萬事如意

私立南華大學資訊管理研究所碩士在職專班

指導教授：陳 萌 智 博士

研 究 生：吳 長 翰 敬上

中 華 民 國 104 年 11 月

	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
1. 操作遊戲對我來說是容易的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 我認為遊戲的難易度適中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我認為遊戲畫面的安排適宜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. 我認為遊戲任務的指示明確	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我可以清楚理解遊戲對話的內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 我可以清楚知道遊戲畫面中的事物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 遊戲場景可以讓我有身歷其境的感覺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 遊戲任務讓我清楚了解校內地理方位概念	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 遊戲任務讓我清楚了解有關校園生態相關知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 玩完遊戲後讓我想實地參訪、認識校園生態	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 玩完遊戲後讓我對校園植物生態更有興趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 玩完遊戲後讓我對校園昆蟲、動物更有興趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 玩完遊戲後讓我對環境生態保育議題更加重視	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 該遊戲可以帶給我樂趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 該遊戲讓我感覺到成就感	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 該遊戲對我是有吸引力的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 豐富的遊戲劇情可以增強我獲得新知識的慾望	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 該遊戲可增強我學習自然與生活科技領域的動機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 透過遊戲學習比傳統上課豐富有趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 我會推薦其他人玩該遊戲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>