

國小高年級社會科歷史 3D 遊戲之開發 與使用性評估：大航海時代的臺灣

曾靖芸

碩士生

國立臺中科技大學資訊管理系

E-mail: s1810931004@gms.nutc.edu.tw

陳政煥 (通訊作者)

助理教授

亞洲大學行動商務與多媒體應用學系

E-mail: chchen@asia.edu.tw

詹子琳

大學生

亞洲大學行動商務與多媒體應用學系

E-mail: 105022108@gm.asia.edu.tw

楊子駿

大學生

亞洲大學行動商務與多媒體應用學系

E-mail: 105022114@gm.asia.edu.tw

黃天麒

教授

國立臺中科技大學資訊管理系

E-mail: tchuang@gm.nutc.edu.tw

摘要

歷史科目的學習內容需要大量情節鋪陳，資料繁多且不易整理解，其繁複的時間軸排序及時空背景，亦使學生難以找到重點也較難專注

於課程中。本研究旨在開發一款具有教育意義的歷史角色扮演遊戲，以國小五年級社會學習領域中「大航海時代的臺灣」單元為學習內容，此單元是國小學生首次正式接觸國際史概念的歷史單元，其中荷西時期、鄭氏時期對臺灣歷史的發展具有重要的影響。本研究藉由數位教育遊戲的輔助，將傳統課堂中的課文增添趣味性與學習性，在遊戲中設計不同的3D模型來代表課程中的教材主題，讓學生可以透過觀看模型的樣貌，配對實際課本中的時空背景，進而有身歷其境於歷史故事中的感受；此外，為激勵學生、使學生有更佳的學習效果，遊戲中導入遊戲化的三大核心元素PBL（分數、徽章、排行榜）機制。使用性評估的結果顯示，「大航海時代的臺灣」遊戲具備良好的使用性，包括有用性、易用性與滿意度等面向。

關鍵詞：數位遊戲式學習、歷史教育遊戲、遊戲化 PBL

壹、前言

遊戲式學習在現今數位學習上已成為主要的趨勢之一，因為遊戲可以讓學習者從充滿樂趣與挑戰性的情境中，與沉浸在遊戲中的教學方式，增加學習動機與提高學習成效。遊戲式學習可引發內在動機並引發興趣、保留記憶、提供練習及回饋並可提高層次思考的優點（Hogle, 1996）。數位遊戲對於現代生活可以說是密不可分，隨著現代科技的進步與資訊的發展，能夠被運用在各項教育目標中，也能有多元的呈現樣貌（施如齡、施竣詔，2006），遊戲結合課程作為學習的工具，成為創造有利學習環境的一種方法（Robertson & Howells, 2008）。最近興起的遊戲科技使遊戲式數位學習受到重視，它的擬真實境可以吸引學習者注意，且可線上多人使用，互動性更強，學習更為生動活潑，這是傳統的數位學習不易達到的（張基成、林冠佑，2016）。若適當地將遊戲導入於課程中，在遊戲中學生不僅能體會到遊戲的樂趣，同時，也能學習到課程中的知識，讓學習不再是被動狀態只能透過教師獲取課程中的知識，學習地點也不需侷限於教室中。

在我國小學的社會學習領域中，五年級上學期的「大航海時代的臺灣」單元是國小學生首次正式接觸到國際化及培養學生具備國際史觀的歷史題材。臺灣地處東亞島弧的中央位置，多年來成為了東方軍事、商業與貿易的交會點，在十六、十七世紀時，臺灣附近的海域出現激烈的海上貿易競爭，也藉機表明了臺灣處於極具戰略地位之地理位置，以致於在歷史學習中具有承先啟後的重要地位（李辰，2018）。在傳統的歷史教學上，皆是以教科書中的歷史知識為教學主體來進行教學，而目前的教科書中，雖然有圖片、表格等圖示來代替冗長的文句，用來輔助學生對於閱讀文字上能有圖像化的理解，但對於知識層面的傳遞還是有所限制。再加上，現今社會領域課堂中的數位輔助教學，大多僅輔以多媒體影片

作為學習素材，而透過影片的教學方式通常較單調乏味且不具互動性和臨場感，容易導致學生上課分心且不易引起學生的學習興趣與動機。早期的數位學習雖然也有模擬或遊戲在內，但受限於技術只有二維媒體，擬真感較弱（張基成、林冠佑，2016）；現在的學生已經不再是現有教育系統所適用的對象，3C 產品在學生生活中無所不在，科技產品進步飛速，傳統教學不再是唯一的最佳解方，數位遊戲式學習將會是未來的一個學習趨勢（楊雅雯，2017）。隨著時代的演變及科技的進步，網路與資訊成為了人類不可或缺的工具，其中以學習來說，我們的媒介不再侷限於紙本、書籍，甚至由電子格式進化成多媒體，學習方式呈現多樣化，數位學習也因此成為了現今教育中的重要趨勢（高博銓，2016）。基於上述背景，為提升國小學生在歷史課堂中的學習動機與學習效果，本研究將遊戲融入「大航海時代的臺灣」單元的歷史課程中，開發一款具有教育性質的歷史 3D 遊戲。

貳、文獻探討

一、歷史教育遊戲

1970 至 1980 年代間，歐美地區開始進行教育改革，部分歷史學者提倡使用電子遊戲，藉此提高學生在歷史課堂中的學習成效（孫天虹，2007）。目前數位教育遊戲的類型可分為「冒險遊戲（adventure game）」、「角色扮演遊戲（role-playing game）」、「模擬遊戲（simulation game）」、「益智遊戲（puzzle game）」、「策略遊戲（strategy game）」、「動作遊戲（action game）」、「格鬥遊戲（fighting game）」、「運動遊戲（sporting game）」等八大類型，在眾多遊戲的類型中，社會領域的歷史科最常使用「模擬遊戲（simulation game）」和「角色扮演遊戲（role-playing game）」。目前國內應用遊戲式學習多集中在數學、自然等學科中，甚少應用在歷史教學中。事實上，歐美教育學界在 60 年代早期，就已經開始在教學上使用數位遊戲的模式，並且組織了「全國遊戲會議」（National Gaming Council）。數位教育已經應用在各種學科與教育訓練上，其中又著重於社會科學。由教育學者與歷史學家所組成的「北美模擬與遊戲協會」（<https://nasaga.org>），特別重視數位模擬遊戲的設計與推廣。數位遊戲式學習在教育場域應用已被證實具備多項優勢，Garris、Ahlers 與 Driskell（2002）的遊戲式學習模式也有詳細地描述，數位遊戲式學習利用內含學習元素的數位遊戲，來達成特定的學習效果（張安緹、陳鴻仁，2018）。要引發學生融入教學遊戲且最後達到良好的學習成效，必須先確保學生學習內容具有脈絡與結構性、教材的量與質是否合宜，以及能有引起學生學習動機的學習特點等要素，更要避免過於龐大的資料量讓學生容易失焦（黃淑賢等人，2018）。比起紙本文章和平面媒體等

對學生來說較枯燥的素材，教育遊戲不僅提供了豐富的學習路徑，教學者還能夠針對各種不同的領域、主題設計出符合課程的遊戲。以歷史教育為例，數位遊戲運用到 3D 技術重現歷史場景並搭配課程內容開發教學軟體，展現早期歷史的風俗民情，不僅能提升學生在教學遊戲中的學習興趣，還能加深學生與學習環境之間的互動性，更能讓學生在過程中留下強烈的印象（林昱廷等人，2017）。教育遊戲中運用最為廣泛的遊戲類型為角色扮演，透過遊戲中的對白能讓學生去經歷和體驗不同故事情節下的情境，也能刺激想像力與訓練學生的獨立思考，透過沉浸式環境讓學生進行基於遊戲的歷史學習，可以讓學生增加課程的參與感與得到創新的學習體驗（Cózar-Gutiérrez & Sáez-López, 2016）。因此在需要大量情節鋪陳的歷史領域中，這種遊戲類型逐漸成為主流。

歷史的資料量繁多，學習上較不易整合外，遊戲配件難以配合也是其中一項難題。雖然坊間的歷史遊戲很多，但趣味性多於教學性，且較無史實的呈現，難以應用在教學環境中（賴婷鈴、彭素貞，2015）。因此，學生經由遊戲中的挑戰、競爭、思考、學習並做出有利的策略，在遊戲的過程中獲得成就感和滿足，進而改變對歷史的刻板印象，也提升歷史科的學習成效（賴婷鈴、彭素貞，2015）。藉由上述，本研究開發的歷史教育遊戲，將先統整歷史課程中的概念，再以 3D 遊戲方式呈現，讓學習者學習歷史事件的背景，並將歷史故事貫穿於遊戲中，藉此建立學生對於歷史因果關係的正確觀念。

二、遊戲式學習與遊戲化元素

Mayer 與 Johnson（2010）在多媒體學習研究當中，將數位遊戲的環境融入多媒體的學習中，結果指出，多媒體數位遊戲的學習環境比傳統的學習環境較能幫助學習者在知識上的學習。由上述得知，將遊戲融入於多媒體的學習之中，有助於提升學生參與興趣和學習動機，解決一般課堂中無法吸引學生投入課程情境的缺點。Kirriemuir 與 McFarlane（2004）指出多媒體數位遊戲適合用在教育領域有兩個重要因素：一是做中學，二是遊戲本身就是一件富含樂趣的事情。Hogle（1996）提出遊戲可以很自然地引導出學習者對於學習的內在動機，並提高學習興趣，如果在遊戲中贏得勝利可以讓學習者獲得成就感，或者當面臨困難時，也會讓學習者願意主動一直去嘗試問題並突破困難。學習者參與數位遊戲過程中，藉由遊戲模擬設計題目，獲得解決問題的能力，並學習如何克服挑戰或與其他同學競爭，再透過與學習任務相關挑戰，讓學童有機會在其中體驗心流經驗，進一步達其學習成效（Kiili, 2005）。de Freitas（2006）針對遊戲式學習的類型做了整理，分別為教育遊戲（educational games）、線上遊戲（online games）、嚴肅遊戲（serious games）、及情境模擬（simulations）四種。其中，教育遊戲在學習上為應用影像及電腦遊戲的特點，在學習中創造身臨其境的體驗。

遊戲式數位學習中的獎勵機制與功能是最常被引用的特點，因為娛樂遊戲

已被證明，能夠藉由一系列獎勵性質的遊戲功能，來激發玩家長時間保持對遊戲投入的熱度與參與感（Plass & Kinzer, 2015）。數位的教學遊戲是一種有規則和回饋獎勵與懲罰的遊戲目標給玩家、富含教育性質的數位遊戲，過程中提供訊息並可選擇不同模式，而且讓玩家之間互相競爭（吳青青、趙貞怡，2013）。Hamari 與 Koivisto（2013）統整出排行榜（leaderboards）、分數（points）、徽章（achievements/badges）、任務（challenge/mission）、等級（levels）、主題（story/theme）、反饋（feedback）、明確目標（clear goal）、獎勵（rewards）、及進度（progress）等十項元素。十項元素中，遊戲化元素和機制的使用頻率或重要性來看，在許多研究中表明，分數、徽章、排行榜是在多數情境中被運用的三種元素（Hamari & Koivisto, 2013）。其中，「分數」的意義是為了讓使用者在遊戲中挑戰時能獲取分數，依據不同的分數區間將數值轉換為不同等級得到相應的「徽章」，期望透過徽章等級的不同激發學生的競爭心理，也被稱之為徽章化／階級化（badgification）的歷程 X；「排行榜」可以讓使用者掌握課程學習進度，並與其他使用者相互競爭（Chen & Chiu, 2016），享受挑戰分數的結果、得到徽章的獎勵、上排行榜帶來的成就感。除了 PBL（分數、徽章、排行榜）這三個主要元素之外，任務、等級和獎勵也常被運用到教育遊戲裡面。「任務」在遊戲中設計任務，讓學生在破解任務中有更高的學習動機，能監測到學生的成長與進步，也能使學生思考出不同的解決方式；「等級」跟徽章制度有點類似，學生會想要達到更好的等級，但跟徽章不同的是等級會隨著使用時間的多寡作為分級依據，進而激勵學生停留在遊戲化學習中；「獎勵」在遊戲化當中有許多不同類型的獎勵，適時在遊戲中給予獎勵，能讓學生積極的向目標前進，享受獎勵給予的成就。

參、研究實施與設計

一、研究方法

本研究以十二年國民基本教育課程綱要，國小五年級社會學習領域中「海上來的紅毛人」以及「鄭氏時代的經營」為遊戲中學習內容設計的基礎，並導入遊戲化三大核心元素的 PBL 機制，設計出一款適用於國小五年級社會學習領域的歷史 3D 遊戲。

數位式遊戲學習特性中的衝突競爭性與挑戰性，使學習者在遊戲過程中感受到興奮（Prensky, 2001）。Points、Badges、Leaderboards 是遊戲化（gamification）的三個核心元素。Points 為分數，扮演鼓勵完成任務的角色，激發玩家競爭心理、持續反饋，增加玩家成就感；Badges 為徽章，是點數的集合，代表玩家在遊戲

中取得的成就，是學習歷程中的一項肯定；Leaderboards 為排行榜，透過排行榜與其他玩家的相比劃分等級，進而瞭解自己處於何種水平。以核心元素激發使用者競爭心理，提升使用者的榮譽感和增加信心，體會到其中的樂趣。本研究以 Unity 為開發平台，設計出一款數位遊戲式學習的教育遊戲，希望能應用於小學五年級歷史「大航海時代的臺灣」單元的教學。為瞭解此遊戲對目標學生是否具備基本的使用性，本研究於遊戲開發完成後，邀請 43 位主修多媒體應用相關科系、具備多媒體製作專長、且正修習數位學習相關課程的大學生實際體驗，並請他們在遊戲體驗結束後進行使用性評估，以客觀觀點考量此遊戲是否適合國小五年級的學生遊玩使用。

二、遊戲開發

(一) 開發系統

1. Unity3D

Unity3D 是一款由 Unity Technologies 公司研發的跨平台 2D/3D 遊戲引擎，能夠快速地製作數位遊戲或者開發遊戲原型。運用上述特性，使用第三人稱視角，於遊戲中加入古建築與復古因素打造遊戲關卡中的場景，讓學生有身歷其境，感受大航海時代時臺灣的感覺。

2. Fungus

Fungus 為 Unity 的延伸外掛程式，適用於說故事與製作視覺小說的工具，透過基本的指令與設計流程，達到視覺化程式系統。本研究中套用其中劇情敘述功能，加入國小五年級社會領域歷史課程之課文內容。

(二) 遊戲設計

1. 第一階段設計：設計流程圖

在正式開發遊戲前，規劃遊戲內容流程圖和制定遊戲方向，是為了在有限時間內提高工作效能。設計中可分為設計流程、遊戲設計及修改遊戲三大部份，於開發遊戲前，先蒐集與此主題相關教材導入遊戲腳本中，再依據遊戲腳本為基礎訂定遊戲設計方向，開發完成後，交由同儕進行實測，根據意見反饋進行修訂、微調。

2. 第二階段設計：撰寫遊戲腳本

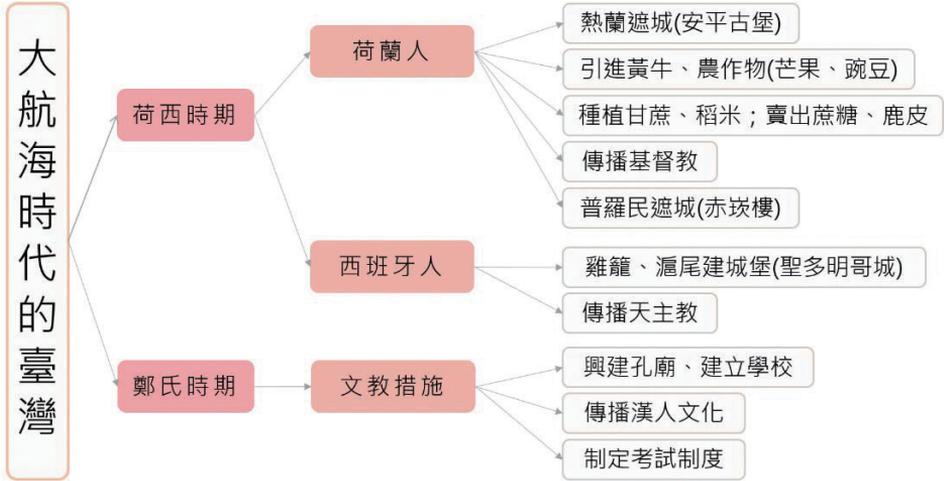


圖 1 「大航海時代的臺灣」遊戲的學習重點概念圖

本研究根據教科書中學習重點概念圖（如圖 1）設計遊戲教材，並使用第三人稱視角，於遊戲中加入古建築與復古元素，打造遊戲關卡中的場景。根據教材情境將場景依序設計成三個關卡，讓學生有身歷其境的感覺，並導入遊戲化三大元素 PBL（Points, Badges, Leaderboards）機制，透過撿拾金幣及閱讀課程獲取分數進而於結束畫面顯示獎盃（流程如圖 2）。期許遊戲中能激發同儕間的競爭心理，藉此提高學生的學習成效。

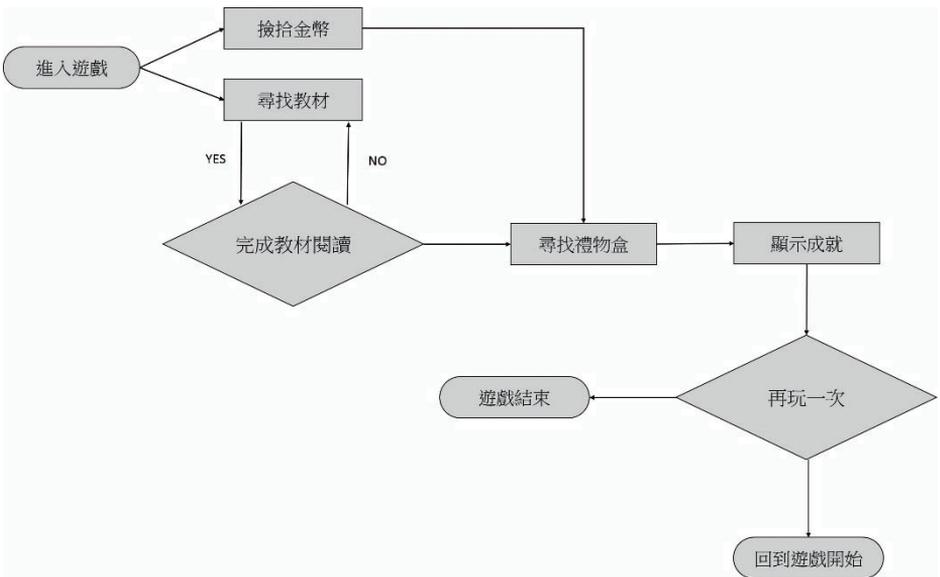


圖 2 遊戲關卡流程圖

3. 第三階段設計：設計場景及功能

(1) 場景設計

運用 Unity 系統內建之 Terrain 和 Skybox 建立遊戲場景中的地形及背景，對應到腳本中不同時期的樣貌。

a. Terrain

Unity 中的地形編輯工具（如圖 3），運用 Terrain → Terrain Textures 繪製不同材質的山脈，地形高度拉高則運用到 Paint Height → Settings → Height 提升地形高度，製作出連綿不絕的山脈場景。

b. Skybox

天空盒工具用來美化場景的背景畫面，可以在 Unity 的 Asset Store 中選擇符合場景的情境背景，使場景中的畫面更加豐富與貼切。

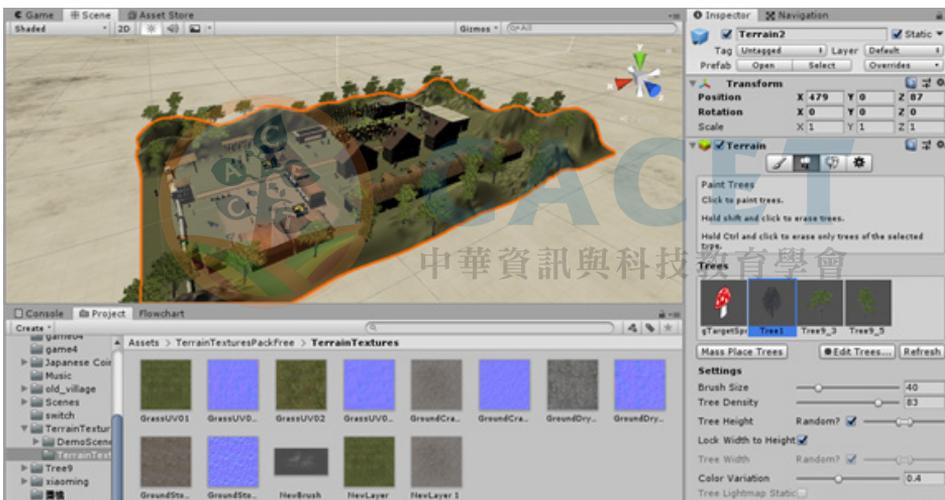


圖 3 場景建置

(2) 功能設計

以下功能分為三項，為遊戲中的輔助工具。

a. 教材數量顯示

使用 Unity 內建 UI 製作，新建 Canvas 工具添加 UI Image 放置提示圖片，將圖片依序放入，UI 介面中放置順序為圖層，最上面為底層，最下面為上層會最先顯示，在使用者觸發教材後，放置的圖片則會依圖層順序消失。

b. 分數計算

告知使用者在遊戲中獲取的分數以及作為使用者是否完成遊戲目標的依據（如圖 4 右上）。

c. 雙攝影機

在場景中加入不同角度的 camera 工具，可以讓使用者在遊戲中看到不同視角的場景，在與主攝影機不同的視角中，使用者可以藉著第二視角，觀看擺放於場景上空的提示工具（如圖 4 右下）。

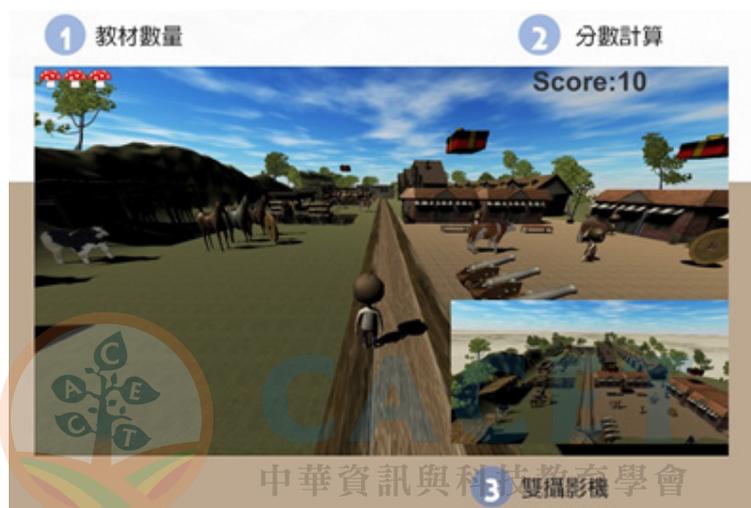


圖 4 功能設計

三、使用性評估

本研究遊戲設計的目標，為設計簡易的遊戲操作介面與清楚的畫面說明，使學生容易上手，希望讓學生藉由遊戲式學習的方式，認識大航海時代背景下臺灣的重要知識。為確保此教育遊戲具備基本的使用性，本研究邀請 43 位多媒體應用相關科系且修習數位學習相關課程的大學生體驗此遊戲，並進行此教育遊戲若給目標對象遊玩的使用性評估，以初步瞭解此遊戲的使用性。進行使用性評估前，研究人員先向參與評估的學生，介紹遊戲的背景與目的，並說明本遊戲有事件觸發的機制，再讓他們以一人一機的形式，進行課程遊戲體驗。遊戲過程中，研究人員觀察評估者進行遊戲時的狀況，適時給予軟硬體設備上的疑難排解，使評估者能順利體驗遊戲。本研究之使用性問卷是基於 Lund（2001）的 USE 問卷（USE 代表 Usefulness、Satisfaction、和 Ease of use 等三個向度），Gao、Kortum 與 Oswald（2018）的研究指出，該問卷具有良好的信度與效度。本研究採用 Chen、Chen、Chow 與 Pan（2020）改良後適用於臺灣學生的精簡版 USE 問卷來進行使用性的測量；Chen 等人的研究數據也表明，此問卷具有高度的內部

一致性，各向度也具備良好的信度（pp. 336–337），其中 usefulness 包含三個題項，ease of use 包含三個題項，satisfaction 有兩個題項，總共八題，以 Likert 五點量表形式供學生作答（1 分表示非常不同意；5 分表示非常同意）。本研究蒐集的數據經資料分析顯示，此使用性問卷整體信度係數 Cronbach's α 值為 .87，usefulness、ease of use、satisfaction 等三個向度的信度係數分別 .82、.74、.88，表示整份問卷和各個向度具備良好的信度。

肆、研究結果

一、遊戲開始

進入遊戲前，學生須輸入自己的名稱（如圖 5），以利在最終排行榜畫面中找到自己的排位，瞭解在課程中得到的等級是處於何種水平。



圖 5 遊戲開始畫面

二、遊戲背景故事

利用大航海時代臺灣的時空背景，在學生進入遊戲關卡前，利用文字敘述的方式引導學生進入課程情境（如圖 6），利用畫面轉換向使用者說明遊戲該如何進行操作及加分機制的規則。

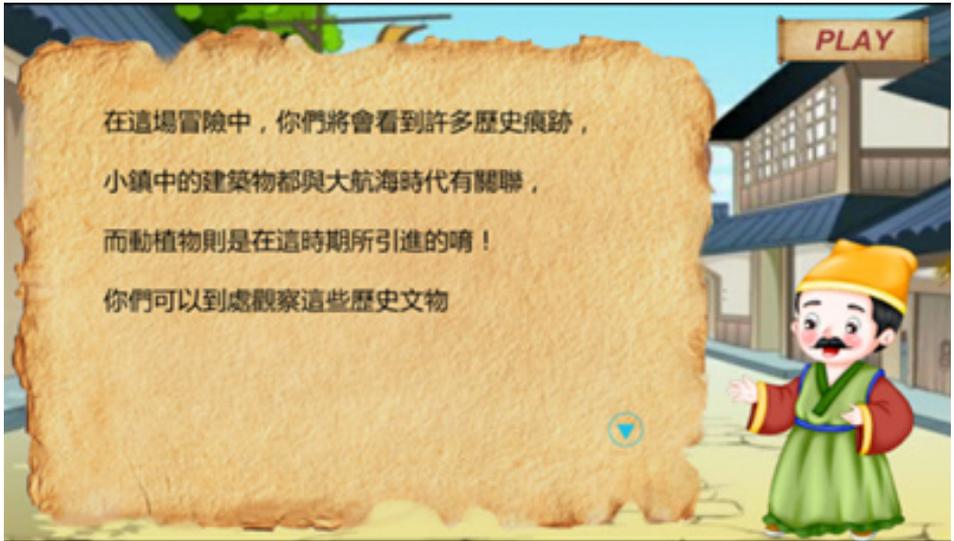


圖 6 遊戲背景故事

三、遊戲關卡介紹

遊戲關卡與學習目標如表 1，本研究設計「蘑菇」來掌握學生學習課程的進度；此外為增加學生玩遊戲的興趣與成就感，加入「金幣」作為加分機制。

中華資訊與科技教育學會

表 1 「大航海時代的臺灣」遊戲畫面與對應學習目標

「大航海時代的臺灣」遊戲畫面	預定學習目標
<p>1 荷蘭 荷蘭人於 1624 年佔領臺灣，建立熱蘭遮城，作為其在臺灣的行政中心，並在此展開其對臺灣的統治。</p> <p>2 馬牛、豬豆 荷蘭人引進了馬牛和豬豆，這些農畜產品成為臺灣重要的經濟作物。</p> <p>3 蔗糖、鹿皮 荷蘭人、西班牙人與原住民共同經營糖業，荷蘭人要求原住民提供鹿皮，其後鹿皮成為重要的貿易品。</p>	<p style="text-align: center;">關卡一</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識臺灣地理位置的重要性 2. 認識荷蘭人與西班牙人引進的經濟貨物 3. 認識荷西時期主要對外經濟

	<h3 style="text-align: center;">關卡二</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識荷西時期殖民者在臺據點 2. 認識興建教堂的用途
	<h3 style="text-align: center;">關卡三</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識鄭氏時期傳播漢人文化的根據地 2. 認識臺灣第一座城堡

中華資訊與科技教育學會

透過遊戲操作觸發到課程教材時，為了增加遊戲中的臨場感、體驗故事情境，以寫實的故事圖片作為課程背景（如圖 7），刺激學生對於歷史事件的聯想。



圖 7 課程情境顯示畫面

四、遊戲結束畫面

(一) 成就顯示

依據遊戲中的加分機制，遊戲結束時分數結算的畫面，對照不同的分數區間，獲得相對應的獎勵圖示（如圖 8），分別有金、銀、銅三種獎盃及未完成課程畫面，使學生彼此競爭以激發學生的學習興趣與動機。



圖 8 遊戲成就顯示畫面

(二) 排行榜

透過遊戲成就的數據，取得學生在遊戲中的排位，依分數高低顯示名次（如圖 9），透過名次與其他玩家相比，進而瞭解自己處於何種水平，激發使用者競爭心理，提升使用者的榮譽感和增加信心，體會到玩中學的樂趣。



圖 9 排行榜畫面

五、使用性評估

表 2 為「大航海時代的臺灣」遊戲使用性評估的問卷題項，以及 43 位評估者每題的平均分數與標準差。從表 2 可以看出每題的平均得分都在 3 分（普通）以上，細觀之，題項 3、7、8 為得分較低的三題（主要為 *satisfaction* 向度），可能是因為遊戲的目標對象為國小生，較不符合評估者的需求；雖然本研究在使用性評測的過程中，有強調該遊戲的目標對象為國小五年級學生，但或許仍會影響這些題項的評估分數，因此測得的數據較低，但仍在普通標準（3 分）之上。題項 4、5、6 為得分最高的 3 題（皆為 *ease of use* 向度），表示此遊戲在使用上是容易的，而且遊戲介面的呈現也是可行的。又從題項 1、2（*usefulness* 向度）可以得知，遊戲對於目標學生在學習上具有一定程度的幫助，亦能相對節省學習時間。

針對 Lund (2001) 的 USE 問卷評估結果，當系統使用性的分數為 0 分到 100 分的範圍內時，可接受的使用性之最低限制為 50 分 (Hariyanto, Triyono, & Köhler, 2020)，當分數超過 50 分，表示系統的使用性是可接受的，也代表具備基本的使用性 (Debevc & Bele, 2008)；由此可知，亦即使用性平均分數若超過滿分的一半以上，表示系統或軟體具備基本的使用性，也是可以接受的。整體而言，從表 3 呈現之三個向度加總的平均值和標準差，可以得知此教育遊戲具有不錯的使用性 ($M = 28.56$ ；滿分為 40 分)；就各向度來看，大部分的評估者認為，目標學生應會對於使用這個教育遊戲感到滿意 ($M = 6.47$ ；最高 10 分)，用起來容易 ($M = 11.79$ ；最高 15 分)，且對學習是有幫助的 ($M = 10.30$ ；最高 15 分)；整體數據顯示出「大航海時代的臺灣」遊戲具備不錯的有用性 (*usefulness*)、易用性 (*ease of use*)、與滿意度 (*satisfaction*)。

表 2 使用性問卷題項與敘述性統計

題號	題項	向度	M	SD
1	使用這個遊戲對於我的學習是有幫助的。	Usefulness	3.77	0.78
2	使用這個遊戲可以節省我的學習時間。	Usefulness	3.44	0.77
3	這個遊戲符合我的需求。	Usefulness	3.12	0.85
4	學會使用這個遊戲是很簡單的。	Ease of use	4.02	0.74
5	這個遊戲使用起來很容易。	Ease of use	3.79	0.80
6	這個遊戲的介面是友善的。	Ease of use	3.98	0.96
7	我會推薦這個遊戲給其他同學或朋友。	Satisfaction	3.16	0.95
8	我對這個遊戲很滿意，願意再繼續使用。	Satisfaction	3.21	0.91

表 3 使用性三個向度的敘述性統計

向度	Maximum score	<i>M</i>	<i>SD</i>
Usefulness	15	10.30	2.05
Ease of use	15	11.79	2.04
Satisfaction	10	6.47	1.94
總和	40	28.56	6.04

伍、結論與未來展望

現今國小的歷史課程，大多是教師使用課本，搭配相關教學影片的方式來進行授課，相較於其他科目較少利用其他的數位媒體做為輔助，例如國小的自然課或能讓學生親自在實驗室中動手做實驗，但是歷史課卻較少能有模擬親身經歷歷史故事的機會。雖然坊間有大航海時代相關主題的電腦遊戲，但該遊戲並非教育遊戲，是較偏向單純娛樂性質的遊戲；而本研究開發的教育遊戲聚焦在大航海時代的臺灣，再加上目前還沒有將遊戲式數位學習的概念，融入歷史課「大航海時代的臺灣」的教學研究，因此希望本研究設計的教育遊戲與教學構想，能作為將來於教學或研究方向相似的研究人員及教育工作者之參考借鑑。

本研究以傳統課堂中，對小學生來說可能較為沉悶的歷史課程作為主軸，以 Unity3D 建置一款具有教育性質的遊戲，讓學生能夠藉由從玩中學的方式，增加他們的學習體驗與效果，並參考教育部審定的課程內容開發遊戲，配合不同教材內容設計所相對應的場景，讓學生可以透過觀看模型的樣貌，配對實際課本中的課程內容，進而有身歷其境於歷史故事中的模擬感受，並導入遊戲化核心元素中的 PBL，在遊戲裡加入撿拾金幣的加分機制，結束後依獲取分數區間的不同得到獎勵，且呈現在排行榜中，藉此利用同儕間的競爭心理，激發學生學習的興趣與動機。

本研究著重在教育遊戲的開發，尚未進行準實驗研究，目前尚無法確定「大航海時代的臺灣」遊戲能否顯著提升學生的學習成效。此遊戲為針對國小五年級的學生所設計的歷史教育數位遊戲，考量遊戲開發後希望遊戲能有良好的操作體驗，研究者邀請當時正修習數位學習相關課程，並且具多媒體製作與應用專長的大學生，進行使用性評估，藉此分析以確保該遊戲具備基本的使用性，評估結果顯示此教育遊戲具有不錯的使用性（包括有用性、易用性、滿意度）。未來研究可利用此歷史教育遊戲，導入小學的教學現場進行教學實驗，將學生分為實驗組與對照組，教學實驗結束後，分析兩組學生的成果，藉由實徵的數據資料判斷學習成效的差異。

致謝

感謝多位匿名審查委員的指正與寶貴意見，亦感謝參與本研究的所有人，謹此致謝。

參考文獻

- 李辰（2018）。海權視角下清代台灣問題的研究與思考。*軍事歷史*，6，47-50。
- 吳青青、趙貞怡（2013）。國小「網路安全課程」電腦教學遊戲教材之建置與研究。*教育科技與學習*，1（2），251-276。
- 林昱廷、林長信、施如齡、曾家俊（2017）。歷史文化學習之數位體感遊戲開發與成效評估。*數位學習科技*，9（4），109-131。
- 施如齡、施竣詔（2006）。行動學習數位遊戲之認知層次分類探討。*兩岸教育科技應用學術研討會*，上海，中國。
- 孫天虹（2007）。歷史教育與電腦遊戲。*史轍：東吳大學歷史學系研究生學報*，3，181-195。
- 高博銓（2016）。數位時代學童學習的挑戰。*臺灣教育評論*，5（2），64-70。
- 張安緹、陳鴻仁（2018）。即時適性英語字彙遊戲學習系統教學之學習成效與學習動機分析。*數位學習科技*，10（4），31-58。
doi:10.3966/2071260X2018101004002
- 張基成、林冠佑（2016）。從傳統數位學習到遊戲式數位學習－學習成效、心流體驗與認知負荷。*科學教育學刊*，24（3），221-248。
doi:10.6173/CJSE.2016.2403.01
- 黃淑賢、游子宜、施如齡（2018）。性別對於科技融入立體書的歷史學習成效與心流之研究。*數位學習科技*，10（3），77-102。
- 楊雅雯（2017）。玩中學－數位遊戲式學習。*臺灣教育評論*，6（9），300-302。
- 賴婷鈴、彭素貞（2015）。教育遊戲輔助國中七年級學生提升歷史學習成效之初探。*教育傳播與科技研究*，112，41-49。
- Chen, C.-H., & Chiu, C.-H. (2016). Employing intergroup competition in multitouch design-based learning to foster student engagement, learning achievement, and creativity. *Computers & Education*, 103, 99-113. doi:10.1016/j.compedu.2016.09.007
- Chen, C.-H., Chen, Y.-X., Chow, Y.-H., & Pan, S.-H. (2020). Investigating and predicting the usability of an e-book system for university students: The role of prior knowledge. *Communications in Computer and Information Science*, 1227, 333-342. doi:10.1007/978-981-15-6113-9_38

- Cózar-Gutiérrez, R., & Sáez-López, J. M. (2016). Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: An experiment with MinecraftEdu. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13, Article 2. doi:10.1186/s41239-016-0003-4
- de Freitas, S. (2006). *Learning in immersive worlds: A review of game-based learning*. Retrieved from https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/35774/1/gamingreport_v3.pdf
- Debevc, M., & Bele, J. L. (2008). Usability testing of e-learning content as used in two learning management systems. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 11(1). Retrieved from https://old.eurodl.org/materials/contrib/2008/Debevc_Bele.pdf
- Gao, M., Kortum, P., & Oswald, F. (2018). Psychometric evaluation of the USE (usefulness, satisfaction, and ease of use) questionnaire for reliability and validity. In *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting* (Vol. 62, No. 1, pp. 1414-1418). Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Hamari, J., & Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: An empirical study of gamifying exercise. *ECIS 2013 Completed Research*, article 105. Retrieved from http://aisel.aisnet.org/ecis2013_cr/105
- Hariyanto, D., Triyono, M. B., & Köhler, T. (2020). Usability evaluation of personalized adaptive e-learning system using USE questionnaire. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 12(1), 85-105.
- Hogle, J. G. (1996). *Considering games as cognitive tools: In search of effective "edutainment"*. Athens, GA: University of Georgia. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED425737.pdf>
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13-24. doi:10.1016/j.iheduc.2004.12.001
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning. *NESTA Futurelab Series: Report 8*. Bristol, England: NESTA Futurelabs.
- Lund, A. M. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- Mayer, R. E., & Johnson, C. I. (2010). Adding instructional features that promote learning in a game-like environment. *Journal of Educational Computing Research*, 42(3), 241-265.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York, NY: McGraw-Hill.

Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers and Education*, 50(2), 559-578.



CACET
中華資訊與科技教育學會

Development and Usability Evaluation of a 3D Historical Learning Game: Taiwan in the Age of Sail

Ching-Yun Tseng

Master's student

Department of Information Management

National Taichung University of Science and Technology

E-mail: s1810931004@gms.nutc.edu.tw

Cheng-Huan Chen (Corresponding author)

Assistant Professor

Department of M-Commerce and Multimedia Applications

Asia University

E-mail: chchen@asia.edu.tw

Zi-Lin Zhan

Undergraduate student

Department of M-Commerce and Multimedia Applications

Asia University

E-mail: 105022108@gm.asia.edu.tw

Zi-Ling Yang

Undergraduate student

Department of M-Commerce and Multimedia Applications

Asia University

E-mail: 105022114@gm.asia.edu.tw

Tien-Chi Huang

Professor

Department of Information Management

National Taichung University of Science and Technology

E-mail: tchuang@gm.nutc.edu.tw



Abstract

The learning content of historical subjects requires the laying out of many plot lines. The information is plentiful, yet it is difficult for students to integrate and understand. The complicated timelines and historical background make it difficult for students to find their focus in the course. This study aimed to develop an educational and historical role-playing game based upon the fifth grade of elementary school's "Taiwan in the Age of Sail" unit as its learning content. This unit is the first time that elementary school students get formally exposed to the concept of international history, specifically the periods of Dutch and Spanish rule and the Zheng Period of the Ming Dynasty, an era which had an essential influence on the development of Taiwan. With the aid of the digital educational game, this study added interest and learning to the texts in traditional classrooms. In this educational game, we designed different 3D models to represent topics so that students could better immerse themselves in history. In order to motivate students to have better learning outcomes, the three core elements of gamification—Points, Badges, and Leaderboards—were integrated into the game. The results of usability evaluation indicate that the "Taiwan in the Age of Sail" game has good usability in terms of usefulness, ease of use, and satisfaction.

Keywords: *Digital game-based learning, History education game, PBL gamification*