

# 開發國小防災教育學習教材數位遊戲式學習教材之研究

## The Study of Developing the Digital Game-Based Learning Materials in Disaster Prevention Education for Elementary Students

陳奕伶<sup>1</sup> 崔夢萍<sup>2</sup>

CHEN, I-LING<sup>1</sup> TSUEI, MENGPIING<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 研究生

<sup>1</sup>National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and  
Instructional Communication Technology Student

E-mail: g111144001@grad.ntue.edu.tw

<sup>2</sup> 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 教授

<sup>2</sup>National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and  
Instructional Communication Technology Professor

E-mail: mptsuei@mail.ntue.edu.tw

### 摘要

近期臺灣東部發生嚴重地震，連同整個臺灣都受到地震波不小的影響。然而經過研究者查詢文獻後發現，現在少有整合地震發生後所延伸出災害——土石流及火災之數位遊戲式學習教材。因此，本研究依照 ADDIE 模式，透過專家訪談後，發展出一套數位遊戲式學習對於綜合領域防災教育之教材，並探究教師與學生對其使用的看法。本研究採質性訪談法，邀請兩位內容專家，並以便利抽樣抽取三位國小五年級學童與一位教師為教材使用研究對象。研究訪談結果顯示：教師及國小五年級學童對於數位遊戲式學習教材接受持正向態度、認為遊戲內容可以幫助學習重要的防災知識及技能。

**關鍵字：**國小五年級學童、國小五年級教師、數位遊戲式學習、防災教材

### Abstract

There is a serious earthquake occurred lately in Eastern Taiwan, the whole Taiwan was greatly affected by the earthquake waves. However, researcher found out that there were lack of extended digital game-based learning materials combined with landslide and fires after searching for relative literature. Therefore, this study intends to follow ADDIE model, through interviewed experts and develop a disaster prevention education digital game-based learning teaching materials in integrative activities course, then explore the impact of digital game-based teaching materials on teacher and students learning experience. This study adopted qualitative interview, invited two content experts, and used convenient sampling with a total of 3 fifth-grade students and 1 teacher from an elementary school as the material-used research subjects. The

interview results showed that teacher and fifth-grade elementary school children have a positive attitude towards digital game-based learning materials, they also believe that game content and arrangement can help supplement the content that is rarely seen in daily life. Moreover, this material enhanced learning disaster prevention knowledge and skills.

**Keywords:** Fifth-grade students, Fifth-grade Teacher, Digital Game-Based Learning, Disaster Prevention Materials.

## 壹、前言

近年來，隨全球暖化加劇，世界各地出現各種極端氣候異象或人為無法控制的天然災害，而這些事件使災害防救成為國際與國內環境教育的焦點。災害防救教育的內容包括災害的成因、趨勢、衝擊、影響，以及減災與避災的方法，透過教學活動，我們需要培養學生避難求生的技能。

十二年課綱將「防災教育」列為第二階段及第三階段課程綜合活動領域中。然而，過去環境教育之教材時常無法在不同地方因地制宜，加上其他學校教育內容與升學科目壓縮到環境教育的授課時間，因此在推動環境教育上存在著許多困難(葉子超，2020)。

地震發生後，極有可能因為邊坡的水土發生變化，而進一步產生坡地災害，包含崩塌及土石流。土石流發生速度極快，將對人、環境與生態造成影響。然而，土石流可以透過事前預防與平時維護，將其傷害程度降低。

不僅是土石流的發生，火災亦可能伴隨地震後建築結構劇烈變動、管線遭地震大力拉扯後造成的電線走火等一系列危急情況的發生。兒童一般對於火災接觸機會與學習經驗極少，以至於真實遇到火災時，因為沒有先備知識與實際經驗，時常會引發更嚴重的錯誤動作，錯失重要的黃金救援與逃難時間。

由以上研究結果所示，我們更應該重視利用數位技術培養對地震、土石流與火災等防災教育和素養的提升。鄭清江、賴彥宏 (2015) 研究指出防災教育教材如有搭配災害案例於教學上，在學童學習成效上將明顯提升。

因此本研究針對國小五年級學童，發展一套數位遊戲式學習對於綜合領域防災教育之教材。在數位式遊戲教材使用後，對三位學生以及一位教師使用的感受進行訪談。研究目的如下：

- 一、發展國小防災教育防災素養之數位遊戲式學習教材。
- 二、探討國小學生與教師對數位遊戲式學習防災教育之看法。

## 貳、文獻探討

### 一、防災教育與防災素養

台灣因地理位置，時常發生地震，今年四月初就發生了一起繼 921 大地震後的最強震，後續也引發了數百次餘震，各地災情不斷。然而，地震發生前，還是

有許多可以提前做好的準備，平時在家中就應規劃好避難路線、防災物品；前往公眾場合之建築物時，習慣提前了解避難路線，當遇上地震或火災時，才能安全逃生(交通部中央氣象署，氣象署，2023)。而地震時常伴隨著複雜性的自然災害，並發出其他災害，如何平時就建立良好防災習慣與素養就十分地重要。

防災素養是指一個人具備在災害發生時，透過預防、應對、恢復等措施，減輕或克服災害對生命、財產和環境造成的損害的能力。研究者表示，教育對相對弱勢人群災害風險減少和應急準備方面的影響重要性極高，更不論防災教育對於提供知識以減少對災害的脆弱性是功能強大、操作性強且具有成本效益的，因此建議規劃和設計全面的教育計劃以應對災害(Torani et al, 2019)。

數位遊戲式學習的發展搭配十二年國教課綱與防災教育素養培育意識抬頭，不僅在學術界中受到關注和探討，也在教育實務上得到了應用。未來，隨著科技的不斷發展和社會對防災意識的不斷提高，相信這兩方面的研究和應用也會越來越廣泛。

## 二、數位遊戲式學習

數位遊戲式學習是一種透過遊戲的方式來進行學習的教育方法，透過設計遊戲情境、遊戲角色、遊戲關卡、挑戰等元素，以及遊戲化的互動方式學習知識內容。其目的是提高學習者的學習動機、專注力和參與度，來引導學習者進行學習活動，搭配數位科技的應用，提供更加豐富的學習體驗、娛樂性與遊戲性，進而提高學習者的學習參與度和投入度，許多研究顯示數位遊戲式學習對於學習者的學習成效有著積極的影響(陶淑瑗、莊宗嚴，2015；徐揚智、孟瑛如，2021；葉承峰、楊晰勛，2021；何盈潔、楊凱翔，2022)。

## 參、研究實施與設計

### 一、研究方法

本研究採質性訪談法，透過便利取樣方式取得三位五年級學童與一位教師為研究對象。教材依照 ADDIE 模式開發，對學生與教師進行防災教育課程，接著使用數位遊戲式學習教材「防災我『偵』行」；結束後再進行訪談。

### 二、研究參與對象

#### (一) 內容專家背景

此研究於教材開發完成後、正式施測前，將針對教材給予內容專家評鑑與訪談。專家一為在國小高年級任職已有 14 年經歷，且現任職於國小五年級之班級導師；專家二為國小高年級任職已有 10 年經歷，且現任職於國小六年級之班級導師。評鑑方向為：教材專業知識內容度、介面易用性等；訪談內容方向為：是否有使用數位遊戲式教材之相關經歷、自身教學方式、給予此數位遊戲式教材「防災我『偵』行」之修改與回饋。

## （二）使用教材參與對象

本研究採便利抽樣，抽取某國小五年級三位學童及一位教師為使用教材參與對象。

## 三、研究工具

### （一）數位遊戲式學習教材

遊戲開發軟體為 Construct 3、繪製軟體為 Adobe Illustrator；遊戲內容參照之十二年國教能力指標為：4-3-1 探討周遭環境或人為潛藏危機，運用各項資源或策略化解危險，讓學習者能充分理解並吸收課堂知識內容；核心素養為：綜-E-A3 規畫、執行學習及生活計畫，運用資源或策略，預防危機、保護自己，並以創新思考方式，因應日常生活情境。課程內容由研究者自行繪製之前導劇情，讓學習者可以提高學習動機，再透過每一關開始前皆會有一小段情境引導，讓學習者化身偵探，依序了解台灣常見的天然災害。單元一-地震：以災後主角與夥伴走散，需要快速收拾散落的急難救助包內容為出發點，向外延伸地震可能引發的其他災害；單元二-土石流及單元三-火災：拯救被綁架的夥伴，並在遊戲關卡中回答問題，才能順利通關。

### （二）半結構式訪談

本研究的訪談大綱依照製作研究之需求，分為學生訪談大綱與教師訪談大綱，依據學生與教師製定其相關訪談內容，對學童與教師進行半結構式訪談。訪談內容針對使用數位遊戲式對於綜合領域防災教育「學習感受」、「想法」與「印象最深刻之處」為何，幫助研究者了解此份教材之優點與待改善之處。

## 四、教材開發

本研究教材整體設計流程，以系統性之發展教學模式：ADDIE 模式(Nichols Hess & Greer, 2016)，依照其步驟作為教材開發歷程。主要流程分為：分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Develop)、實施(Implement)、評鑑(Evaluate)，總共五個階段，詳細各階段說明如以下。

### （一）分析階段

本研究之分析階段為教學者與學習者之分析，研究者透過實地觀察教學者教學現場及訪談，來瞭解學習者與教學者上課方式、情況與學習反饋，以規劃教學內容與教材設計。

### （二）設計階段

經過了解教學現場狀況與學生學習反饋、教師教學回饋後，研究者統整並彙整出以下：1.現在政府推行之教育方針為：「生生有平版」，因此學生對於使用平板的多功能手勢、熟悉度較高，且對於多媒體教材的使用不陌生；2.由於學校有教學與進度壓力，因此教師幾乎沒有時間自行設計數位遊戲式教材。

### （三）發展階段

本研究根據設計階段之成果，接續自行以開發軟體 Construct 3，及使用 Adobe Illustrator 進行素材設計與繪製。完成發展綜合領域防災數位遊戲式學習教材：「防災我『偵』行」。本研究教材共設計三個單元，內容以台灣常見自然災害地震、土石流及火災為主。教材課程架構包含遊戲首頁、前導、遊戲主畫面、劇情引導、遊戲說明、遊戲內容、遊戲結束等架構。

#### (四) 實施階段

數位遊戲式學習教材設計完成後，先訪談兩位皆現任職於國小高年級，年資分別為 10 年及 14 的專家。彙整專家意見後，進行教材的修正及優化，再將教材針對某國小五年級三位學童及一位教師進行實施。

#### (五) 評鑑階段

在研究對象使用完數位遊戲式學習教材「防災我『偵』行」後，對三位學生與教師進行半結構式訪談，後續篇幅將詳加說明結果分析與討論。

### 五、資料編碼

本研究依據使用者分為專家、教師與學生，進行使用完「防災我『偵』行」數位遊戲式教材後的訪談資料進行整理，將專家訪談、學生訪談大綱與教師訪談大綱進行資料編碼，根據資料收集方法，將資料編碼如下表 1 所示。

表 1

研究編碼方式

資料類別	代號	舉例	說明
專家訪談資料	PI	PI-1	數字為第一位受訪專家
學生訪談資料	SI	SI-1	數字為第一位受訪學生
教師訪談資料	TI	TI-1	數字為第一位受訪教師

### 肆、結果與討論

#### 一、教材修正與優化

經過專家(PI-1; PI-2)使用「防災我『偵』行」數位遊戲式教材後，針對數位遊戲式教材之「使用經驗」、「使用心得」與「教材優、缺點」進行訪談。

「認為此份教材畫面元素豐富、玩法多變、很有系統與脈絡，每個單元有明確主題；然而關卡二及三之二太難過關，需要多花點時間」(PI-1)。

「比起使用過的教材，更有『遊戲式』學習的感覺；第一、二單元比較像教材，第三關比較偏遊戲，建議可以多增加題目或與火災相關知識內容，讓教材定位與價值更明確」(PI-2)。

綜合專家們建議，教材修正與優化後整理如下表 2。

表 2

教材修正與優化表

單元	修改前	修改後
----	-----	-----

單元一遊戲	怪物發射子彈速度太頻繁、移動太快，難度太高。	將怪物發射子彈頻率降低、移動係數調低。
單元一遊戲	主角掉落懸崖後只會重新復活於起點位置。	改變主教復活地點至最近掉落的懸崖處，避免一直重新遊玩重複內容。
單元三遊戲	知識內容太少，偏離主軸「教材」的意涵。	增加火災相關題目，讓使用者能學習到相關知識。

## 二、數位遊戲式學習教材成果

### (一) 數位遊戲式學習教材「防災我『偵』行」成果

研究者將數位遊戲式防災教材「防災我『偵』行」完成後，以壓縮檔 ZIP 格式進行匯出，將檔案上傳至 Construct Arcade，以利使用者可以隨時點擊連結或掃描 QR Code 等方式使用教材，遊戲介面與功能說明如表 3。

表 3

教材介面說明

前導頁面一	前導頁面二
	
遊戲主畫面	單元一劇情引導
	
單元一地震	單元二劇情引導
	
單元二遊戲說明	單元二土石流
	
單元三劇情引導	單元三之一遊戲說明
	



### 三、師生對於「防災我『偵』行」之看法與感受

#### (一) 學生訪談結果

學生過去沒有使用過此類型之數位遊戲式學習教材，因此第一次使用後便覺得此份教材很能引起他們想玩遊戲又可以學習新東西的感覺。喜歡他們熟悉「任天堂馬力歐」平台遊戲的感覺與玩法，認為與平時在教室使用單純平板上課的方式很不同，學生對於畫面圖樣與音效非常喜愛，對於此類遊戲可以不使用遊戲機，而是使用平時上課的平板遊玩非常驚奇，並期望後續不同科目的學習也能仿此次防災課程的上課模式。

「我很喜歡這個遊戲有馬力歐的感覺！以前老師上課都不會出現這種方式」（SI-3）。

「土石流關的怪物很有挑戰，雖然我一直遊戲結束，但是挑戰成功後很有成就感」（SI-1）。

「我覺得主角『胡爾謀斯』很可愛，整體畫風跟小配件也很可愛。如果以後上課都用這種方式，會讓我比較想學習」（SI-2）。

#### (二) 教師訪談結果

教師過去沒有使用過此類型之數位遊戲式學習教材，大多使用「均一教育平台」、「PaGomO 線上學平台」與「Kahoot!」做為上課補充教材及讓學生遊戲式學習的管道，但教師認為遊戲玩法較貧乏與單一、長期使用後學生專注度會下降；教師通常因為要配合學校學期進度，無法有多餘時間自行學習與製作遊戲。因此第一次使用「防災我『偵』行」後，覺得此份教材是一套有系統、能引起學生學習動機、更把學生當成主體，讓學生可以主動想要學習、適合訓練使用者的手眼協調，不會只是單一操作的教學工具。

「這個教材的使用方式真的很需要手眼協調，讓通常只會用單手指頭滑畫面的我，需要隨時注意畫面狀況，還要操作主角，很有挑戰、很好玩。而且內容很豐富、學生可以成為主體，進行寓教於樂的學習，難易度也適中，專業知識也補充的很適當，不會過於刁鑽或太簡單。」

一看到畫面就有很愉快、活潑的感覺，遊戲關卡也讓我想到以前玩過的遊戲：瑪利歐和小精靈，所以很有親切感，馬上就知道要怎麼操作，但又不像之前的遊

戲元素比較單一，而是有變化的！我非常喜歡這種教育遊戲的教材，很有意義，但很多時候都要花很多時間去開發跟設計，還要跟學校課程內容配合就比較難得」（TI-1）。

## 伍、未來展望

本研究旨在發展一套數位遊戲式學習對於國小五年級學童在綜合領域防災教育之教材。本研究獲得的半結構式訪談部分，教師及國小五年級學童對於數位遊戲式學習教材接受持正向態度、認為遊戲內容與編排可以幫助補充重要的防災知識及技能。

後續研究建議延伸探究學生之學習動機，並探討數位遊戲式學習教材對於學生學習動機影響為何；將受試者人數增加，分析不同地區之使用者是否對研究之數據有相同之成效。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 交通部中央氣象署(2023年5月2日)。中央氣象局科普網。取自 <https://disaster.moe.edu.tw/WebMoeInfo/home.aspx>
- 何盈潔、楊凱翔(2022)。結合機器學習技術之數位遊戲式學習模式對國小學生數學學習之影響。**數位學習科技期刊**，14(1)，79-101。
- 李明熹、江坤豐、陳昆廷、莊純宛(2021)。利用遊戲教學法進行土石流防災教育成效之評估。**水保技術**，15(3)，8-19。
- 李美瑩(2017)。**多元輔助教學對提升土石流防災教育學習成效之研究**〔未出版之碩士論文〕。國立中興大學水土保持學系。
- 桃淑瑗、莊宗嚴(2015)。數位科技應用於國小低年級學童數學學習之反思。**數位學習科技期刊**，7(2)，53-71。
- 教育部國家教育研究院(2023年5月15日)。十二年國教課程綱要。<https://www.naer.edu.tw/PageSyllabus?fid=52>
- 郭世文、王裕宏、張美珍、洪振方(2018)。土石流防災教具協助國小學生土石流防災教育成效之前導性研究。**科技博物**，22(3)，59-93。
- 葉子超(2020)。中小學環境教育推動問題與解決之道。**臺灣教育評論月刊**，9(6)，121-127。
- 葉承峰、楊晰勛(2021)。運用虛擬實境與數位遊戲學習對於國小學生的鄉土文化教學：以學習成效和鄉土認同觀點之實證研究。**教育傳播與科技研究**，126，1-19。
- 鄭清江、賴彥宏(2015)。結合災情案例之國小颱風防災教育教材及成效調查研究。**華梵藝術與設計學報**，12，32-47。
- 鄭瑩祺(2023)。校園防災教育現況與課題初探。**臺灣教育評論月刊**，12(9)，144-149。

賴怡如(2024)。國民小學綜合活動教師手冊（初版，第六冊，五下）。南一。

## 二、英文部分

Hogle, J. G. (1996). *Considering games as cognitive tools: In search of effective "edutainment"*. ERIC Clearinghouse.

Nichols Hess, A.K. & Greer, K. (2016). Designing for engagement: Using the ADDIE model to integrate high-impact practices into an online information literacy course. *Communications in Information Literacy, 10*(2), 264-282.

Pooley, K., Nunez, S., & Whybro, M. (2021). Evidence-based practices of effective fire safety education programming for children. *Australian Journal of Emergency Management, 36*, 34-41.

Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning*. Paragon House Publishers.

Torani, S., Majd, P. M., Maroufi, S. S., Dowlati, M., & Sheikhi R. A. (2019). The importance of education on disasters and emergencies: A review article. *Journal of Education and Health Promotion, 8*(1), 1-7.

