

108年委辦計畫

土石流防災教育對 土石流預警疏散撤離行為影響

成果報告書



行政院農業委員會水土保持局 編印

中華民國108年12月

土石流防災教育對土石流預警疏散撤離
行為影響
(成果報告書)

執行單位：國立臺北大學

執行期間：108年02月20日至108年12月31日

計畫主持人：陳淑玲 副教授

行政院農業委員會水土保持局 編印

中華民國 108 年 12 月

(本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考)

土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響

摘要

本計畫以全臺土石流潛勢溪流鄰近區域為研究對象，針對三個不同族群：土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和土石流防災推廣基地教師和學生，分別探討土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

本研究採準實驗設計中的同等性時間數列實驗設計，導入遊戲式學習的研究方式，透過德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa®，讓研究對象參與土石流防災教育，並在接受防災教育前後進行問卷，藉此檢視土石流防災教育是否強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

研究結果顯示，透過本遊戲進行的土石流防災教育，能提高玩家對土石流知識指數。當遊戲知識主題項目出現次數由 1 次變成重複出現 5 次，所有玩家平均答題正確率可由 60% 提升至 80%。本計畫亦發現遊戲玩家的土石流防災知識在接受土石流防災教育後會更正，惟受限於前後測樣本數差異太大，後續進行前後測結果成對樣本 T 檢定時並不顯著。此外，透過本遊戲進行的土石流防災教育，玩家願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離的意願提高。

關鍵詞：土石流、遊戲式學習、防災教育、疏散撤離決策

Does Debris Flow Disaster Prevention Education Improve the Willingness of Debris Flow Disaster Evacuation?

Abstract

This research aims to explore whether the debris flow disaster prevention education can strengthen their knowledge on debris flow disaster and further improve their willingness of debris flow evacuation. The research covers all residents living in areas affected by potential debris flow torrents in Taiwan with particularly focus on three ethnic groups: residents living in voluntary disaster prevention community, debris flow specialist, and teachers and students in the disaster prevention campus.

This study adopts equivalent time series quasi-experiment design, and introduces game-based learning by using yeepa®, the web-based social gaming platform developed by SNTL Publishing in Berlin, Germany. yeepa® allows us to combine online questionnaire with multiplayer-quiz-game-based learning. Through the online interactive learning game, we allow our participants to receive debris flow disaster prevention education and examine whether disaster management education improve the willingness of debris flow evacuation through the comparison of pre- and post-game questionnaires.

The results show that our debris flow disaster prevention education through the online interactive learning game yeepa® can improve the players' yeepa index of debris flow disaster knowledge. When the number of occurrences of the game knowledge items increases from 1 to 5 times, the average correct answer rate of all players can be increased from 60% to 80%. Our results also suggest that our debris flow disaster prevention education through the online interactive learning game yeepa® can improve the players' willingness of debris flow evacuation.

Keywords: Debris Flow, Gamification of Learning, Disaster Education, Evacuation Decision-Making

目次

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
目次.....	IV
表次.....	VI
圖次.....	VII
第一章 緒論.....	1-1
第二章 文獻回顧.....	2-1
第一節 樣本資料蒐集之相關文獻.....	2-1
第二節 遊戲式學習之相關文獻.....	2-2
第三節 災害教育之相關文獻.....	2-3
第三章 研究方法.....	3-1
第一節 研究對象.....	3-1
第二節 研究方法.....	3-2
第三節 計畫執行步驟.....	3-8
第四章 實證分析結果.....	4-1
第一節 資料蒐集.....	4-1
第二節 研究結果.....	4-12
第三節 現地訪查實證.....	4-23
第五章 結論與建議.....	5-1
第一節 結論.....	5-1
第二節 建議.....	5-4
參考文獻.....	參-1

附錄.....	附錄-1
附錄一、鄉鎮區公所公文	附錄-1
附錄二、各級學校公文	附錄-3
附錄三、土石流防災教育成效訪談公文	附錄-11
附錄四、遊戲問卷題項	附錄-13
附錄五、土石流防災教育成效訪談問卷題項	附錄-28
附錄六、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附錄-30
附錄七、期中審查意見暨回覆辦理情形	附錄-35
附錄八、期末審查意見暨回覆辦理情形	附錄-39

表次

表 3-1 線上知識或問卷蒐集平台之比較.....	3-7
表 4-1 各縣市鄉鎮區和各級學校受邀請參與遊戲數量.....	4-3
表 4-2 yeepa-Formosa 遊戲宣傳活動時程.....	4-8

圖次

圖 1-1 土石流災害管理策略.....	1-1
圖 1-2 土石流自主防災社區推動示意圖.....	1-2
圖 3-1 全臺各縣市土石流潛勢溪流統計圖.....	3-1
圖 3-2 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 1.....	3-10
圖 3-3 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 2.....	3-11
圖 3-4 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 3.....	3-12
圖 3-5 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 4.....	3-12
圖 3-6 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 5.....	3-13
圖 3-7 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 6.....	3-14
圖 4-1 計畫執行推廣的示範區地點.....	4-5
圖 4-2 yeepa-Formosa 遊戲宣傳活動剪影.....	4-7
圖 4-3 yeepa-Formosa 遊戲現況截圖.....	4-10
圖 4-4 yeepa-Formosa 活動宣傳文宣.....	4-11
圖 4-5 yeepa-Formosa 臉書活動推廣範例.....	4-12
圖 4-6 遊戲玩家樣本統計分佈圖—身份別.....	4-13
圖 4-7 遊戲玩家樣本統計分佈圖—家戶人數.....	4-14
圖 4-8 遊戲玩家的平均答題時間分配圖.....	4-15
圖 4-9 遊戲玩家的遊戲時段分配圖.....	4-15
圖 4-10 遊戲玩家群組比較—答題正確率和 yeepa 知識指數.....	4-16
圖 4-11 遊戲知識主題分析—困難度高的知識題.....	4-17
圖 4-12 遊戲知識主題分析—困難度低的知識題.....	4-18
圖 4-13 遊戲知識主題分析—土石流項目特徵曲線.....	4-19
圖 4-14 遊戲知識主題分析—答題正確率和 yeepa 知識指數.....	4-20
圖 4-15 遊戲知識項目出現次數與答題正確率之關係.....	4-21
圖 4-16 遊戲前後土石流預警疏散撤離的意願是否提昇.....	4-23

圖 4-17 「土石流防災教育成效訪談」參訪地點	4-24
圖 4-18 「土石流防災教育成效訪談」活動剪影	4-31
圖 5-1 計畫執行期間遊戲頻率累計計數	5-5

第一章 緒論

行政院農業委員會水土保持局（簡稱水保局）為土石流災害防治業務主管機關，主掌土石流災害應變與防治之策劃、協調、執行及督導，其土石流災害管理策略以人、物、地三方面進行規劃：『人』—透過警戒避難方式來避災降低傷亡；『物』—透過治理工程來減低災害帶來的衝擊；『地』—透過環境管理進行永續利用達成離災目標（參見圖 1-1）。其中針對『人』進行的災害管理最是複雜，也最難立即看到成效。原因在於人雖是群居生活，但也是獨立個體，有自我想法和認知，面對災害時，不同個體對警戒避難的行為決策可能有所不同，此舉易造成避災成效不彰，災害管理事倍功半。

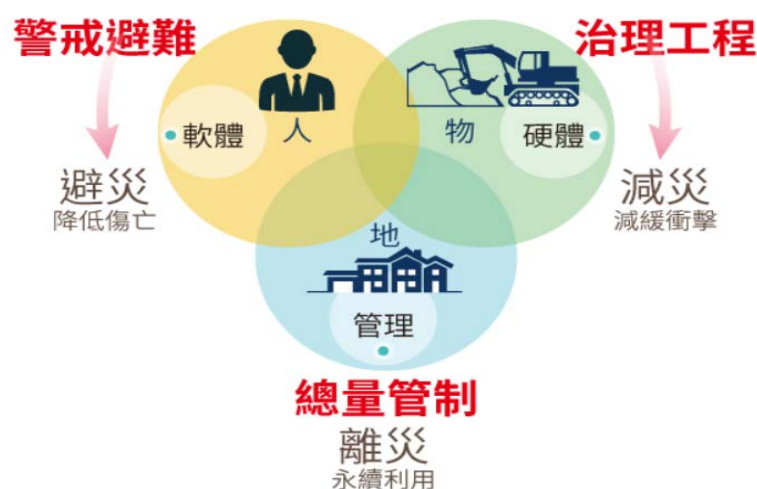


圖 1-1 土石流災害管理策略

資料來源：取自行政院農業委員會水土保持局，土石流防災資訊網 (2019)

為提升所有人（尤其是土石流潛勢溪流區域的保全民眾）對災害應變的共識，降低警戒避難行為決策的差異性，水保局的土石流防災任務，依災害發生之過程區分成：平時減災 (mitigation)、災前整備 (prepared-ness)、災時應變 (response) 至災後復原 (recovery) 等四個

階段。其中平時減災任務的重點包含疏散避難規劃、培訓土石流防災專員、強化校園防災教育和推動全民防災教育，災前整備任務的重點包含自主檢查、更新避難計畫、疏散避難演練、重機械待命和地方防災訪評。這些重點任務的共同特色是希望透過災前充足的準備與行動計畫，訓練民眾災害處理和應變能力，透過熟悉救災的運作程序，避免災害擴大與減少災情損失。

自民國 93 年開始，水保局推動土石流自主防災社區，藉由「民眾參與」、「社區培力」的過程進行防災教育宣導、演練講習、兵棋推演等工作，凝聚社區共識力量；透過災害與防救災相關知識、技術的學習，建置培訓自主防災社區人才，教導民眾正確的土石流防災知識與技能，提升在地居民的危機意識與防災知識；甚至期望透過經驗交流與教育推廣，普及至一般社會大眾，達成土石流全民防災。目前土石流自主防災社區推動作業已提升至土石流自主防災社區 2.0 (參見圖 1-2)。

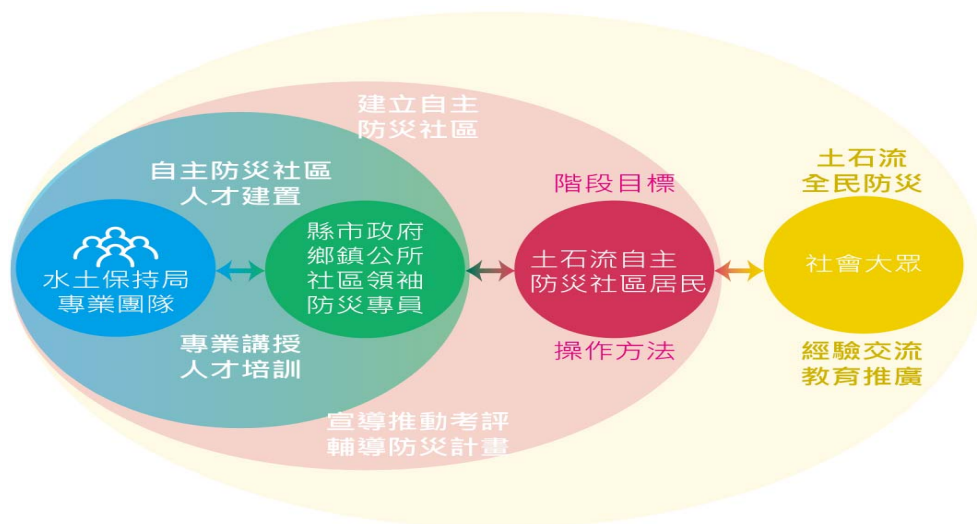


圖 1-2 土石流自主防災社區推動示意圖

資料來源：取自行政院農業委員會水土保持局，土石流防災資訊網 (2019)

為落實土石流防災政策作業的推動，與強化民眾基層防災能力，水保局於民國 94 年度開始於全台 582 個具土石流潛勢溪流，且有保全住戶的村里，邀請村里長或其推薦之熱心民眾參與土石流防災專員（義工）的培訓，主要目的在於協助土石流防災應變（包含警戒訊息傳遞、災時現場訊息通報及雨量判讀等）與一般防災宣導，希望能夠強化土石流防災應變體系，並建立由下而上的自主防災意識及疏散避難作為（陳振宇，2005）。

為推廣土石流災害防救教育訓練及宣導，水保局與地方政府每年針對社區舉辦土石流防災疏散避難演練研習；針對各級政府相關業務人員及水土保持相關從業人員舉辦土石流災害防救業務講習，目的在推廣土石流防災業務相關之基本知識，以落實防救災工作，使參與人員能獲得全面向及完整的防救業務知能；針對土石流校園防災舉辦土石流防災教育教師研習，培育土石流防災教育種子教師，協助學童從小建立正確的土石流防災概念（巫仲明，2016）。

綜上所論，不管是土石流自主防災社區的推動、土石流防災專員的培訓、土石流災害防救宣導或土石流校園防災等，土石流防災教育在土石流災害管理都扮演極重要的角色。然而，土石流防災教育成效如何？透過土石流防災教育是否真能提升民眾土石流防災應變的態度與意願，甚至進一步落實土石流預警疏散撤離的行為決策？本計畫以全臺土石流潛勢溪流鄰近區域為研究對象，針對三個不同族群：土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和土石流防災推廣基地教師和學生，分別探討土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

第二章 文獻回顧

第一節 樣本資料蒐集之相關文獻

過往文獻在人類行為決策研究分析上，多採取問卷或實驗設計方式蒐集資料。常見的問卷資料的蒐集方式包含郵件寄送、email、網路或電話調查與親自訪談 (Schulze et al. 1996; Whitehead 1991; Ethier et al. 2000; Maguire 2010; Ponto 2015)，不同的問卷調查方式對資料蒐集與分析會帶來不同偏誤，例如取樣偏誤、社會期許偏誤、選擇傾向度偏差與無回覆偏誤等問題 (Schulze et al. 1996; Whitehead 1991; Ethier et al. 2000)。舉例而言，利用郵件寄送方式蒐集問卷資料，通常會透過駕照登記的地址獲取受測者的地址，所以問卷只會限定寄給有駕照的人，這樣會造成取樣偏誤的問題。利用電話調查或親自訪談，受限於時間與研究經費，通常難以蒐集到大量數據；在問卷蒐集過程中，受測者亦可能因施測者的語氣偏好或刻意引導，未能真實回覆想法，導致問卷結果產生社會期許偏誤的問題。

Leggett et al. (2003) 發現對民眾進行願付價格分析時，透過親自訪談問卷資料計算出的願付價格會比透過郵件寄送問卷資料計算出的願付價格高。受測者對問卷的議題會依個人的偏好或興趣決定是否參與，造成選擇傾向度偏差的問題。問卷的無回覆偏誤主要發生在回收的樣本中，有過多沒有回覆或錯誤填寫資訊。例如，透過郵件寄送、email、網路等方式發送問卷時，問卷覆蓋率雖較高，但實質回覆率難以掌控，受測者可能沒有回覆或拒絕受訪，甚至有可能受測者願意填答問卷，但回收的問卷樣本中有太多遺漏資訊，造成資料無法使用或問卷結果嚴重扭曲的可能 (Maguire 2010)。不論是選擇哪一種問卷執行方式，都會受限於受測者有限的時間與耐心，因此設計問卷時，研

究者需在研究目的（研究需要）與有限的問卷題目之間做取捨，以免造成因問卷題目太多或受測時間太長影響問卷施測品質的狀況（楊尊華&陳淑玲，2017；陳淑玲&楊尊華，2018）。

透過實驗設計蒐集資料進行研究分析亦是常見的方式之一。實驗的邏輯可以是藉由對實驗對象及實驗條件加以控制，藉以推論因果；或藉由隨機指派或配對方式，將研究對象分成實驗組和控制組，之後將實驗變數放入實驗組，隨後觀察比較兩組對應變項的影響。

實驗設計的種類因實驗控制的程度不同可分為三類設計：前實驗設計（Pre-experimental Designs）、古典（真）實驗設計（Classical Experimental Design）、準實驗設計（Quasi-experimental Designs）。單組前後測設計、單次個案研究設計和靜態群組比較都屬於前實驗設計的一種。舉例而言，單組前後測設計在觀察比較研究對象在實驗變數加入前、後對應變項的差異性。常見的真實實驗設計包含隨機指派之前後測控制組設計、所羅門四組設計、只有後測之控制組設計、多重實驗組一個控制組設計和因素設計。黃萬居（2004）為了探討以「生活化之解決問題」教學模組與以「自然與生活科技教學指引」教學的學生在問題解決能力的差異，利用所羅門四組實驗設計的「準實驗研究法」研究分析。最後一類準實驗設計即是時間序列設計、同等性時間數列、多重時間序列設計和拉丁四方設計。

第二節 遊戲式學習之相關文獻

遊戲式學習廣泛的被許多教育研究者拿來討論，大部份的研究認為透過遊戲為平台進行學習會增加學習趣味並有助於學習者的學習成效（Hamari, Koivisto and Sarsa 2014；Morschheuser et al. 2017；Zinke, Friedrich and Haefner 2018；陳淑玲&楊尊華，2018）。舉例而言，陳淑

玲和楊尊華 (2018) 以行政院農業委員會水土保持局的災防告警細胞廣播訊息為例，探討透過加強風險溝通、災害風險知識的傳遞，是否增加民眾防災意識、提高民眾進行土石流預警疏散撤離的意願。該研究導入遊戲式學習 (Game-Based Learning) 的研究方式，設計引導民眾風險溝通、災害風險知識的傳遞。研究結果顯示，透過遊戲式學習方式，將災害預防觀念與自主防災意識納入遊戲問項中，對民眾風險溝通與災害風險知識的傳遞有強化效果，會增加民眾防災意識、提高民眾進行疏散撤離的意願。

Tsai 等人 (2015) 為了教育未來的決策者，開發了一款洪水遊戲，遊戲設計基於“Shikakeology (仕掛學)”和“遊戲啟動的學習”方法，透過遊戲的設計，允許玩家面對現實中的洪水問題並討論與洪水災害管理有關的問題，引發行為上的改變。在玩遊戲之後，講師將介紹有助於解決與洪水有關的問題的信息。從評審會議的反饋中，遊戲發起的學習被認為是一種在災害管理教學中具有巨大潛力的教育方法。該研究利用五次公共活動（包括三個高中營地和兩個展覽）的研究結果得知，在參加高中營地的學生中，有 92% 的學生認為該遊戲有助於教授防災策略。在參加展覽的人中，有 96% 的人表示他們願意再次玩遊戲，而 98% 的參與者表示，他們將更加關注防災問題。研究結果表明遊戲式學習能夠刺激參與者的學習。

第三節 災害教育之相關文獻

「災害教育 (disaster education)」是教育領域中一個新的研究領域，Preston (2012) 指出協助大眾災害應變的教學方式非常廣泛，不僅包括基於學校的宣導和公共宣傳活動，還包含家庭和社區學習、成人教育和大眾文化。此外，隨著科技發展（例如社交媒體，公民新聞

和部落格等)，民眾可以透過越來越複雜的方式來獲取有關災害的信息。

Torani 等人在 2019 的研究亦指出，災害教育的目的是向個人和團體提供知識，以採取行動減少他們對災害的脆弱性。隨著技術的進步，獲取知識及其在行動領域中的應用被認為是預防災難或降低其影響的唯一有效方法。該研究審查災害教育的重要性以及不同教育方法對弱勢群體減少災害風險和災害應變的影響。Torani 等人針對 1990 年至 2017 年之間在 PubMed、Web of Science、Google Scholar、Scopus、Science Direct 和 ProQuest 的數據庫中發表的英語評論文章進行索引。結果顯示，對弱勢群體而言，了解災害很重要。教育弱勢人群的方法有很多，但尚未有定論說明哪一種方法比其他方法更好。重要的是，受過訓練的人可以更好地保護自己和他人，因此，規劃和設計全面的教育課程對於幫助人們面對災難是必要的。

第三章 研究方法

第一節 研究對象

目前全臺的土石流潛勢溪流有 1,725 條，分布於 17 縣（市）、159 鄉（鎮、市、區）、689 村（里），如圖 3-1 所示。本計畫研究範圍涵蓋全臺，但主要仍以土石流潛勢溪流區域的鄉鎮村里為主。

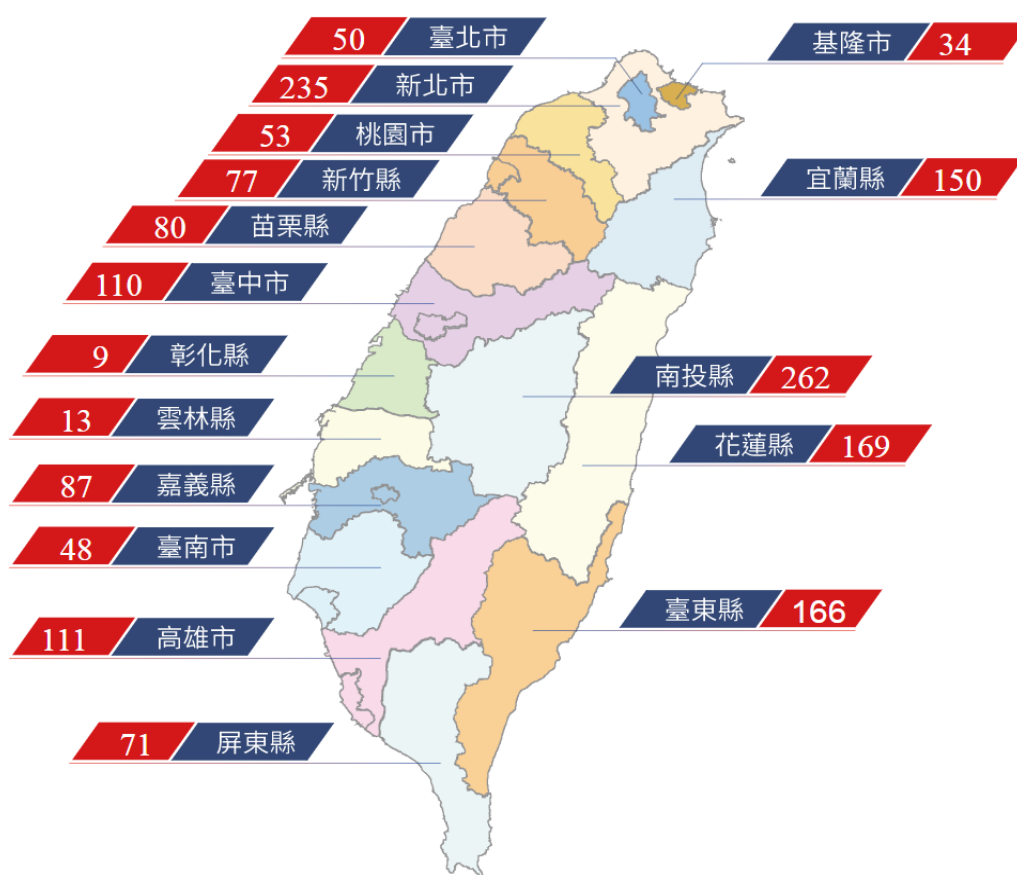


圖 3-1 全臺各縣市土石流潛勢溪流統計圖

資料來源：行政院農業委員會水土保持局，土石流防災資訊網

目前水保局推動的土石流防災教育除了針對土石流防災專員的培訓，亦包含水土保持酷學校推廣示範基地、土石流防災教室和土石流自主防災社區教育宣導。本計畫針對三個不同族群：土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和水土保持酷學校推廣示範基地與土石流防災教室的教師和學生，分別探討土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

第二節 研究方法

一、 研究設計

為瞭解土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響，本計畫透過加強民眾對土石流與土石流災害的知識，與加強民眾瞭解災害風險管理與自主防災應變的重要性，檢視土石流防災教育是否改變民眾願意主動執行自主防災的態度並提高進行土石流預警疏散撤離的意願。因此，本研究採準實驗設計中的同等性時間數列實驗設計 (equivalent time series quasi-experiment design)，導入遊戲式學習 (Game-Based Learning) 的研究方式，讓計畫主要研究對象（包含土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和水土保持酷學校推廣示範基地與土石流防災教室的教師和學生）參與土石流防災教育，並將土石

流防災教育分成 1) 土石流和土石流災害和 2) 自主防災社區兩大類，在接受防災教育前，先進行前測問卷，每一類防災教育結束後，會重複進行問卷施測，透過比對問卷結果可檢視民眾對自主防災的態度是否改變。更重要的是，可藉此確認土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

再者，目前水保局推廣土石流災害防救教育訓練及宣導的對象主要以土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和水土保持酷學校推廣示範基地與土石流防災教室的教師和學生為主，並未普及到一般社會大眾，若能藉此計畫，將推廣對象擴大至平常較不易取得土石流防災資訊的族群（即一般社會大眾），可讓一般民眾也能有機會接受到土石流知識與災害防救概念，瞭解土石流災害防救的重要性與必要性，未來政府推動相關的土石流災害防救工作，應能獲得更多民眾參與和支持。

目前臺灣較為知名的知識遊戲平台，例如知識王和均一教育平台，即以遊戲式學習為概念進行設計。均一教育平台的教材內容以國小、國中、高中的課綱為主，使用對象有學生、家長和教師，教師可透過教學平台備課，學生可透過遊戲達成學習目標，家長可監督學生學習狀況。知識王使用對象不限，無法限定課程主題，所有註冊玩家皆可進行網上出題，但難以評估學習成效（詳見表 3-1）。這兩個平台有其

特定使用目的，僅提供知識教育遊戲，無法進一步導入與研究目的相關的實驗設計或加入問卷選項，因此，對檢視教育學習成效這個研究問題無法進一步回答。本計畫依據陳淑玲和楊尊華 (2018) 的研究成果，引進德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa®，此遊戲平台為 Web Application (網頁應用程式)，只要可連結上網，遊戲玩家可利用任何電子行動裝置 (包含電腦、手機或平板)，透過網頁瀏覽器操作執行，不受時間地點限制，對遊戲推廣使用非常方便，可達成防災教育目的。本計畫將土石流、土石流災害、災害風險管理、自主防災社區等土石流災害防救相關知識納入遊戲，讓遊戲玩家透過遊戲互動方式學習，並將問卷題目納入遊戲，讓遊戲玩家在遊戲之餘可同時參與問卷施測。yeepa® 知識遊戲平台主要特色在於：

- (一)線上遊戲具高度行動力，計畫研究對象可透過即時社交網路互動回答問卷；
- (二)透過遊戲，可快速且大量蒐集資料，且不需受限於問卷題目不宜太多的問題，滿足研究需要；
- (三)遊戲利用 Rasch Model 進行資料統計分析，繪製出項目特徵曲線 (Item Characteristic Curve, ICC) 以判斷並確認資料的潛在特性，以及遊戲問卷項目和受測者之間的互動關係，自動刪選遊戲問卷項目，提高資料的有效度。

更重要的是，yeepea® 提供客製化研究需求，知識遊戲平台可滿足本計畫的實驗設計，重複多次問卷與遊戲題類，藉此達成本計畫的主要研究目的：1) 將問卷題目納入遊戲知識，讓受測者能透過線上遊戲回答問卷，有效提高問卷調查質與量；2) 將災害防救議題納入遊戲問項中，加強受測者瞭解對土石流與土石流防災；3) 在每一次的災害防救遊戲前、後分別加入問卷，並與遊戲結果相比較，藉此檢視土石流防災教育是否改變民眾進行土石流預警疏散撤離的意願。

為有效推廣遊戲，提高遊戲能見度與遊戲玩家參與率，本計畫：

- (一)透過全台土石流潛勢溪流鄉鎮區公所協助宣導，邀請民眾一同參與土石流災害防救知識遊戲，尤其是土石流潛勢溪流附近村里與「土石流自主防災社區」民眾；
- (二)透過全台土石流潛勢溪流鄉鎮區內各級學校，包含水土保持酷學校推廣示範基地、國中學校與高中（職）學校，邀請教師與學生一同參與土石流災害防救知識遊戲；
- (三)透過實地參訪土石流自主防災社區、土石流防災專員和土石流防災教室推廣遊戲，提高遊戲參與率與問卷樣本。

二、 研究模型

Rasch 模型是以丹麥統計學家 Georg Rasch 名字命名，是一個可透過分類數據建立評量的模型，常用於心理和教育領域，可用以分析試題難度、鑑別度、信度、效度和適合度等項目的能力。

Rasch 模型所基於的數學理論是項目反應理論 (Item Response Theory, IRT)，其模型表達式如下：

$$P(\theta) = \frac{e^{(\theta-b)}}{1+e^{(\theta-b)}}.$$

此模型的目標是來確定的潛在特徵 (latent trait) 是否可以通過測試題被反應出來，而模型所繪製出的曲線稱為項目特徵曲線 (Item Characteristic Curve, ICC)，可用以描述測試題和被測試者之間的互動關係。模型可根據問卷的回答來估計學生的閱讀能力，受訪者的能力、態度或人格特質與項目難度之間的權衡。

表 3-1 線上知識或問卷蒐集平台之比較

知識王	均一教育平台	SurveyCake	Google 表單	yeepa
 ● 遊戲 App，只能在手機或行動裝置上使用 (iOS/Android)，並無 web 版本 ● 遊戲設計有趣，容易吸引玩家遊玩 ● 題目由玩家自行提供，無法客製化，導致題目類型雜亂 ● 題目太廣，無法針對特定題目做研究分析 ● 題目數據無法輸出，無法做進一步研究分析 ● 無法提供問卷設計服務 ● 不易做研究分析	 ● 免費線上教育平台，提供各類課程，針對國小、國中、高中課程為主 ● 線上課程影片 ● 班級制度，針對個別學生做學習評量 ● 學習成果為線上系統化管理 ● 無法輸出學習成果，做研究分析 ● 無法針對研究目標做問卷設計 ● 不易做研究分析	 ● 線上問卷調查平台 ● 提供各類型問卷模板做選擇 ● 能針對特定研究目標做問卷設計，支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置填寫問卷 ● 有免費與付費專業版選項，問卷成果輸出容易，能輸出 SPSS, EXCEL 檔案，利於研究分析 ● 無法提供填寫問卷者的知識學習服務，並無教育功能，只能收集資料 ● 問卷數據保障個人隱私	 ● 線上問卷調查平台 ● 免費但問卷模板單調 ● 能針對特定研究目標做問卷設計，支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置填寫問卷 ● 問卷成果輸出容易，利於研究分析 ● 問卷格式受限，有時題目須使用外掛達成設計 ● 無教育功能，無法提供填寫問卷者的知識學習服務，僅供問卷資料蒐集 ● 問卷數據保障個人隱私	 ● 線上教育及問卷調查平台 ● Web 版，可支援多平台，包含電腦、手機、行動裝置，只要透過瀏覽器均可瀏覽使用 ● 能針對註冊者分群 ● 註冊者可透過玩教育知識遊戲提升知識 ● 客製化遊戲題目—管理者可針對目標進行遊戲題目設計 ● 可做線上問卷設計—管理者可針對目標設計問卷，加入遊戲項目，以獲得研究所需要的資料 ● 問卷及教育數據保障個人隱私 ● 數據方便輸出做後續研究分析 ● 使用平台需支付平台費用

資料來源：陳淑玲&楊尊華 (2018)

第三節 計畫執行步驟

為達成計畫目標，本計畫的實施方法與步驟分述如下：

一、 水保局與相關災防單位訪查

本計畫團隊於 108 年 1 月 23 日參與水土保持局自主防災社區 2.0 共識營，藉由參與活動，一來能多瞭解土石流自主防災社區業務與防災事務，二來能與其他活動團隊多交流，增加與其他團隊的相互合作以利推廣遊戲。此外，本計畫團隊也藉由後續拜訪水保局時，確認今年度水保局進行土石流防災教育宣導活動的對象與時程（包含水保局防災專員教育訓練課程、自主防災亮點社區與防災基地教師培訓等），以安排遊戲座談會推廣與示範區焦點訪談與線上遊戲執行。

二、 問卷設計與遊戲知識題目資料庫建置

本計畫引進德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa® 結合網路問卷施測與遊戲式學習，將土石流災害防救知識納入遊戲，讓受訪者能透過線上遊戲強化民眾的災害防救知識與應變。透過遊戲結合問卷施測，可快速且大量蒐集資料，且不需受限於問卷題目不宜太多的問題，有效提高問卷調查質與量，滿足研究需要。

為提高遊戲的益智趣味性，首先需確保遊戲知識題目需達一定數量，才不至於題目重複出現次數過高。再者，遊戲知識題目的難易度

分布需適中，太過簡單的題目會顯得沒有挑戰性，但太過困難的題目又會讓玩家容易產生挫折而放棄遊戲，因此，每個題目都需提供詳解，讓玩家在回答問題後都能查看正確的詳解，藉以增加土石流災害防救知識。

遊戲中，土石流災害防救知識與問卷題目分成 1) 土石流和土石流災害和 2) 自主防災社區兩大類，內容涵蓋認識土石流與土石流災害、災害預防觀念與自主防災意識等議題，本計畫將這些知識問卷題目歸納為 9 大主題：土石流、天氣、土石流防災專員、災害風險管理、災防告警細胞廣播訊息、自主防災社區（例如：地理位置與基本屬性、社區自主性、社區經濟特徵、防救災資源）、防災意識提昇、風險溝通與傳遞與風險認知與態度等，後續進行資料分析時可進一步研判受測玩家們在各主題的知識程度表現。遊戲知識題目來源大多來自行政院農業委員會水土保持局、水土保持局土石流防災資訊網、中央氣象局數位科普網、經濟部水利署、國家災害防救科技中心等網站，本計畫團隊將相關的資訊彙整後，再轉化成遊戲知識題目。

三、 線上遊戲平台客製化

遊戲化學習的設計至少需涵蓋下列要素：玩家參與、報酬獎勵、成就感、動機、學習和挑戰。而線上遊戲推陳出新，如何兼顧研究設計和吸引遊戲玩家註冊並持續參與遊戲是本計畫面臨的最大挑戰。因

此，本計畫團隊與德國 yeeap® 遊戲平台提供商溝通，因應計畫研究需求，客製化修改遊戲介面：一、設置遊戲專屬網址：<https://yeeap-formosa.net>；二、增加遊戲多元化，除了以土石流『災害防救』為主題的遊戲外，另增設『能源與永續』為主題的遊戲，讓遊戲玩家有更多機會體驗益智學習的趣味；三、在遊戲中加入闖關晉級獎勵提高遊戲趣味，吸引更多玩家，如圖 3-2 所示。



圖 3-2 yeeap-Formosa 遊戲平台介面截圖 1

舉例來說，土石流『災害防救』遊戲共有 2 個資格賽：「災防關主挑戰資格賽—土石流知多少」、「災防關主挑戰資格賽—防災社區 543」和 3 個關卡：「災防關主挑戰賽 No.1」、「災防關主挑戰賽 No.2」、「災防關主挑戰賽 No.3」。遊戲一開始就是「災防關主挑戰賽 No.1」，完

成挑戰賽即可獲得第一張關主卡並晉級到「災防關主挑戰資格賽—土石流知多少」，資格賽闖關通過，才能進到「災防關主挑戰賽 No.2」爭取獲得第二張關主卡的機會，完成後還有「災防關主挑戰資格賽—防災社區 543」和「災防關主挑戰賽 No.3」。「災防關主挑戰資格賽—土石流知多少」和「災防關主挑戰資格賽—防災社區 543」各有 211 和 163 個知識遊戲問題。挑戰賽為個人賽，只有 20 題，包含知識題與問卷題，每完成一個挑戰賽即可獲得一張關主卡，如圖 3-3 所示。



圖 3-3 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 2

進行資格賽時可與線上玩家互動 PK 爭取積分，答題準確且速度最快的玩家可獲得雙倍積分，善用 Jackpot 還可搶奪其他玩家的剩餘點數，如圖 3-4 與 3-5 所示。

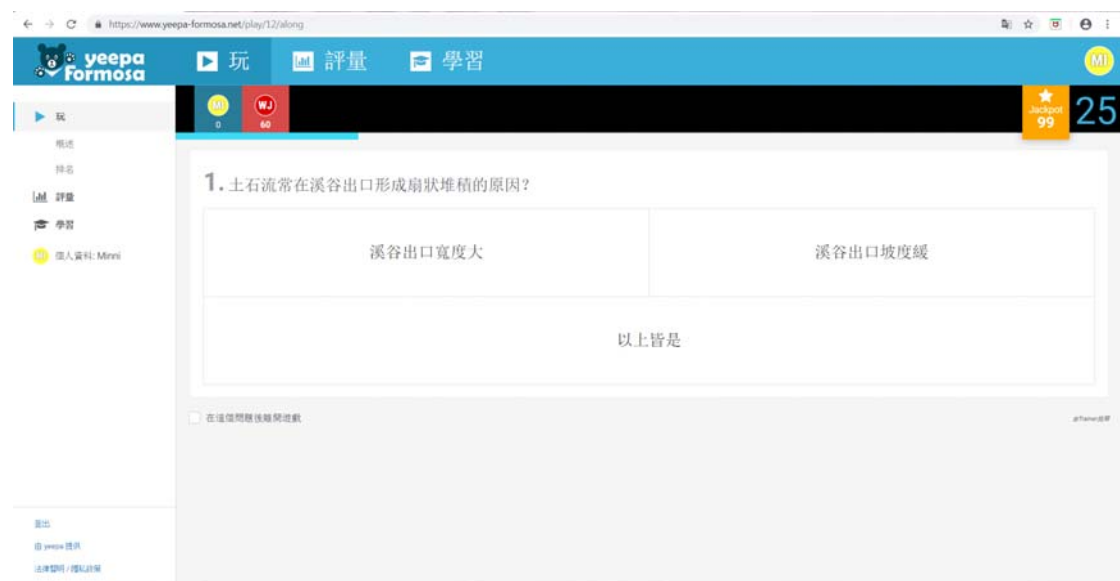


圖 3-4 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 3

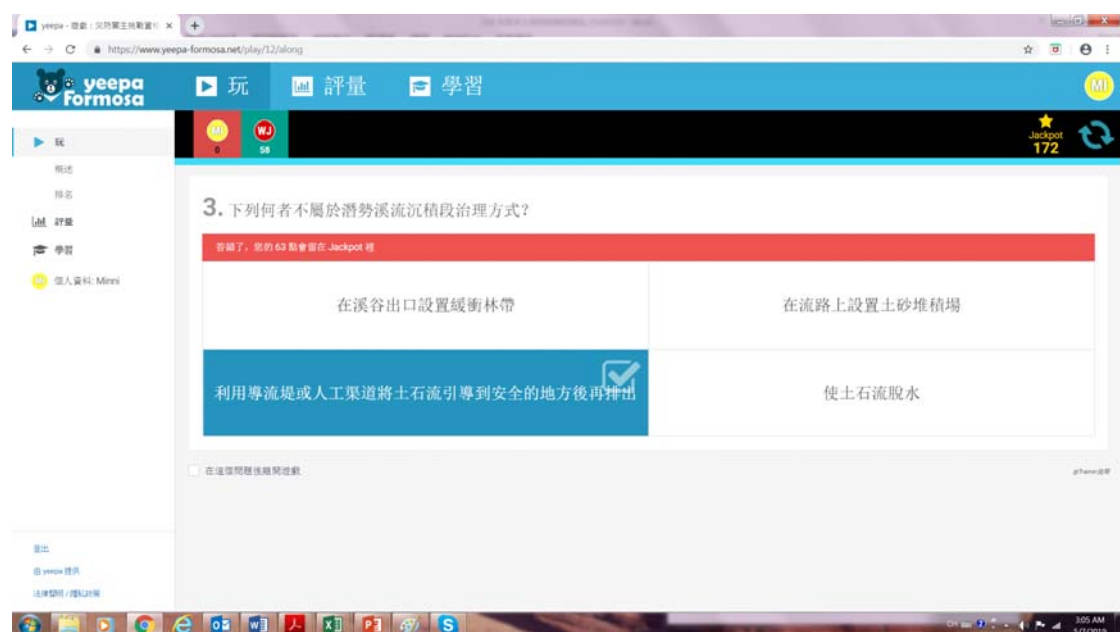


圖 3-5 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 4

每一輪遊戲競賽有 6 題，競賽結束即可看到該輪遊戲分數和排名，也可知道遊戲的總積分（參見圖 3-6）。每場資格賽的累積積分需達 15000 分才能晉級到關主挑戰賽，藉此確保遊戲玩家都有機會充分接

受土石流災害防救教育。除此之外，每輪遊戲競賽結束後，可看到該輪遊戲知識題目詳解，答錯題目會以紅字標示，藉以提醒遊戲玩家遊戲題目正解，如圖 3-7 所示。如此一來，玩家可從遊戲中學習，當同樣題目再度出現，玩家即可給予正確回答，提高答題準確率，增加遊戲益智 IQ (在此稱 yeepa 知識指數)。



圖 3-6 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 5

土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響



圖 3-7 yeepa-Formosa 遊戲平台介面截圖 6

第四章 實證分析結果

第一節 資料蒐集

本計畫執行研究對象以全台土石流潛勢溪流鄉鎮區的住戶為主，包含土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和土石流防災推廣基地教師和學生。為提高遊戲能見度與遊戲玩家參與率，本計畫針對不同族群，例如：土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和土石流防災推廣基地教師和學生，在資料蒐集方式上也分別採取相對應措施。

(一)土石流自主防災社區民眾

1. 透過發送公文至全台土石流潛勢溪流鄉鎮區公所，請承辦人員協助宣導，邀請民眾一同參與土石流災害防救知識遊戲，尤其是土石流潛勢溪流附近村里與「土石流自主防災社區」民眾。
2. 實地拜訪土石流自主防災社區或透過地方政府或水保局在村里社區舉辦的土石流防災避難演練或兵棋推演等活動，進行遊戲推廣。

(二)土石流防災專員

搭配水保局舉辦土石流防災專員教育訓練活動，土石流防災資訊網 Line 群組或臉書官網，推廣遊戲活動。

(三)土石流防災推廣基地教師和學生

1. 透過發送公文至全台土石流潛勢溪流鄉鎮區內各級學校，包含水土保持酷學校推廣示範基地、國中學校與高中（職）學校，邀請教師與學生一同參與土石流災害防救知識遊戲。
2. 實地拜訪土石流防災推廣基地或土石流防災教室學校，邀請學校教師和學生參加土石流防災知識遊戲競賽。

本計畫團隊透過寄送公文與海報，已邀請全台 159 鄉鎮區、79 所水土保持酷學校推廣示範基地、416 所國中學校和 225 所高中（職）學校參與土石流災害防救知識遊戲，如表 4-1 所示。

表 4-1 各縣市鄉鎮區和各級學校受邀請參與遊戲數量

縣市	鄉鎮區	潛勢溪流	酷學校	國中學校	高中學校
桃園市	4	53	4	19	8
臺北市	7	50	1	52	34
新北市	24	235	9	42	2
嘉義縣	6	87	7	23	8
新竹縣	9	77	7	16	3
花蓮縣	12	169	4	8	12
臺南市	7	48	6	8	2
高雄市	13	111	4	18	10
基隆市	7	34	2	17	11
南投縣	12	262	7	30	13
宜蘭縣	8	150	2	6	11
苗栗縣	11	80	4	32	19
雲林縣	1	13	3	38	21
臺中市	9	110	7	80	52
屏東縣	12	71	7	8	1
彰化縣	3	9	3	42	24
臺東縣	14	166	2	12	10
總數	159	1725	79	451	241

資料來源：本計畫自行整理

為搭配水保局舉辦的教育訓練 (包含土石流防災教育訓練、土石流防災教室與土石流防災避難演練或兵棋推演)，本計畫團隊進行 10 場示範區推廣活動 (如圖 4-1、4-2 所示)，包含 4 場土石流防災專員教育訓練活動 (3 月 31 日新北市板橋區舉辦的土石流防災專員教育訓練課程、4 月 09 日台中市舉辦的土石流防災專員教育訓練課程、4 月 16 日宜蘭市舉辦的土石流防災專員教育訓練課程、4 月 22 日高雄市舉辦的土石流防災專員教育訓練課程)、3 個亮點社區防災演練 (3 月 30 日高雄市六龜區大津里 108 年度自主防災社區亮點社區、4 月 13 日臺中市霧峰區峰谷里 108 年度自主防災社區亮點社區、4 月 14 日新北市新莊區雙鳳里 108 年度自主防災社區亮點社區) 與 2 場土石流防災基地教師培訓 (4 月 10 日新北市新店區曲尺國小土石流防災基地教師培訓、4 月 17 日南投縣草屯鎮中原國小土石流防災基地教師培訓)。另外，本計畫團隊亦參加 5 月 18 日臺中市水利局於臺中市霧峰區峰谷國小舉辦的「防汛扎根—跨域結合水利防災水保教育活動」，親至示範區進行遊戲宣導與執行，彙整見表 4-2 所示。

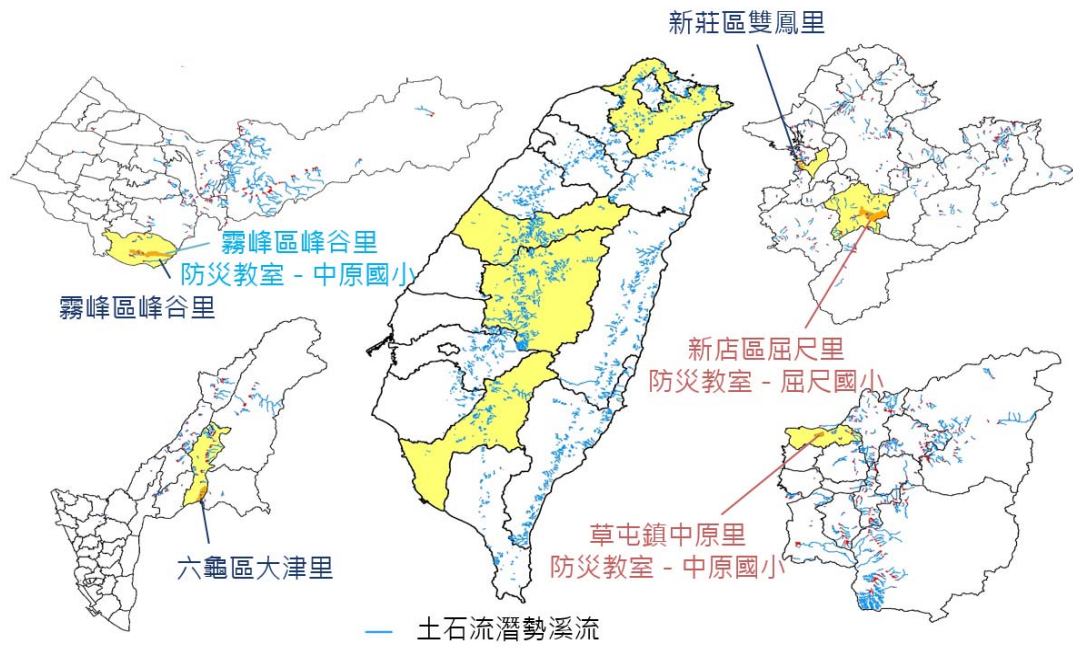


圖 4-1 計畫執行推廣的示範區地點

資料來源：本計畫自行整理

進行現地參訪時，常遇到的最大困難在於，有些土石流自主防災社區民眾或土石流防災專員年紀較長，無法使用智慧手機或電腦，可能導致資料蒐集的困難。因此，本計畫團隊若遇到這類情況，在現場透過影片宣導或問答活動等，加強民眾的土石流防災意識。同時，協請社區長者或防災專員將土石流災害防救知識遊戲活動訊息帶回家，邀請家人兒孫一同互動參與遊戲式學習，增加親子互動，以解決資料蒐集的問題。



3 月 31 日

新北市土石流防災專員教育訓練



4 月 09 日

台中市土石流防災專員教育訓練



4 月 16 日

宜蘭市土石流防災專員教育訓練



4 月 22 日

高雄市土石流防災專員教育訓練



4 月 10 日新北市新店區屈尺國小



4 月 17 日南投縣草屯鎮中原國小



3 月 30 日高雄市六龜區大津里



4 月 13 日台中市霧峰區峰谷里



4 月 14 日新北市新莊區雙鳳里



5 月 18 日臺中市霧峰區峰谷里

臺中市水利局「防汛扎根—跨域
結合水利防災水保教育活動」

圖 4-2 yeepa-Formosa 遊戲宣傳活動剪影

表 4-2 yeepa-Formosa 遊戲宣傳活動時程

場次	活動緣由	活動參與日期	縣市區里
1	108 年度自主防災社區亮 點社區	108 年 3 月 30 日 (六)	高雄市六龜區 大津里
2	水土保持局防災專員 教育訓練課程 (4)	108 年 3 月 31 日 (日)	新北市
3	水土保持局防災專員 教育訓練課程 (5)	108 年 4 月 09 日 (二)	臺中市
4	防災基地教師培訓	108 年 4 月 10 日 (三)	新北市新店區 曲尺國小
5	108 年度自主防災社區亮 點社區	108 年 04 月 13 日 (六)	臺中市霧峰區 峰谷里
6	108 年度自主防災社區亮 點社區	108 年 4 月 14 日 (日)	新北市新莊區 雙鳳里
7	水土保持局防災專員 教育訓練課程 (6)	108 年 4 月 16 日 (二)	宜蘭縣
8	防災基地教師培訓	108 年 4 月 17 日 (三)	南投縣草屯鎮 中原國小

9	水土保持局防災專員 教育訓練課程 (7)	108 年 4 月 22 日 (一)	高雄市
10	防汛扎根—跨域結合水利 防災水保教育活動 ^{【註】}	108 年 5 月 18 日 (六)	臺中市霧峰區 峰谷國小

註：「防汛扎根—跨域結合水利防災水保教育活動」由臺中市水利局主辦。

圖 4-3 是遊戲受測者線上參與「yeeпа-Formosa 土石流防災知識遊戲」的現況截圖，本遊戲不僅可允許多人同時上線一起玩遊戲 PK，更可線上邀請其他玩家進行團體 PK，增加遊戲趣味。

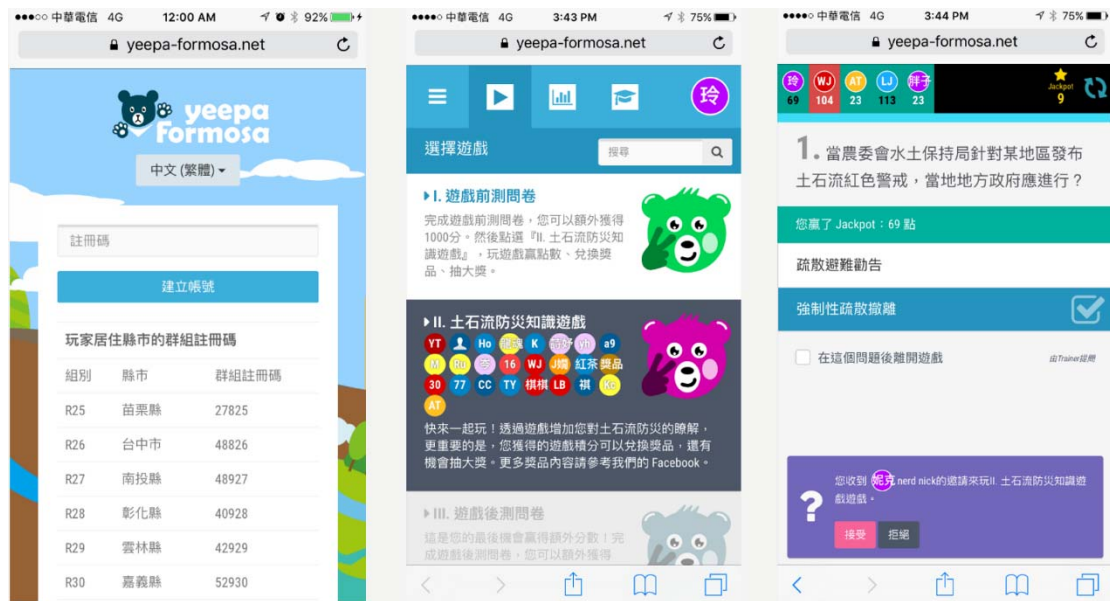


圖 4-3 yeeпа-Formosa 遊戲現況截圖

在計畫執行過程中，本計畫團隊設計活動文宣，文宣內置入遊戲網頁和粉絲專頁 QRCode 供掃描，如圖 4-4 所示。除了至示範區進行計畫活動宣導時主動發送文宣，並請當地村里長或組織團體協助發放，並利用網路社交平台 Facebook 與 Line 群組，不定期推出活動與受測遊戲玩家互動，持續提供遊戲玩家誘因，期待持續與受測遊戲玩家互動。例如，完成「災害防救」遊戲獲得 3 張關主卡，並在 yeeпа-

Formosa 粉絲專頁留下個人 yeepa ID 的前 30 位受測玩家，即可獲得 50 元的全家禮物卡，如圖 4-5 所示。



圖 4-4 yeepa-Formosa 活動宣傳文宣



圖 4-5 yeepa-Formosa 臉書活動推廣範例

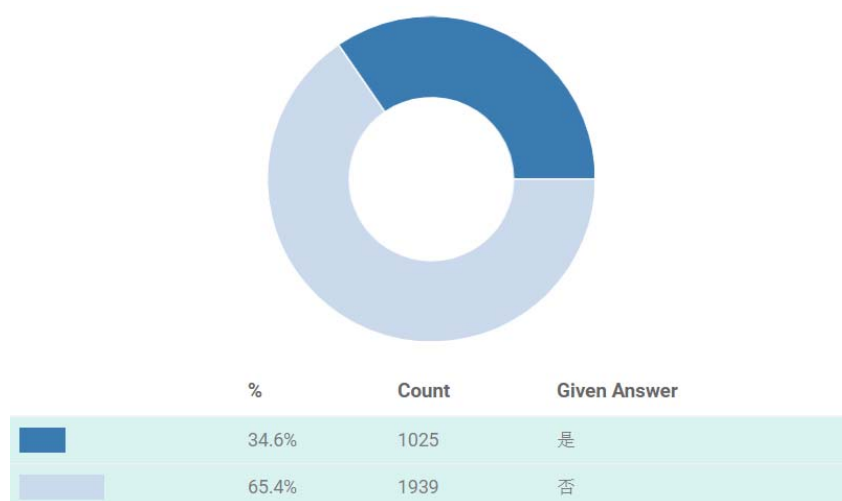
第二節 研究結果

遊戲自 3 月 26 日開始，參與 yeepa-Formosa 土石流防災遊戲有 3528 位玩家，但實際完成註冊的玩家有 2289 位，遊戲數據資料（包含知識遊戲和問卷）共計 196,829 筆。

一、用戶個別資料分析

遊戲玩家本人（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害者佔總玩家人數達 34.6%，受測玩家本人曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」者亦達 24.6%（見圖 4-6）。此外，有 34%受測玩家回答曾有因土石流進行疏散撤離的經驗。

Q：我（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害



Q：曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」

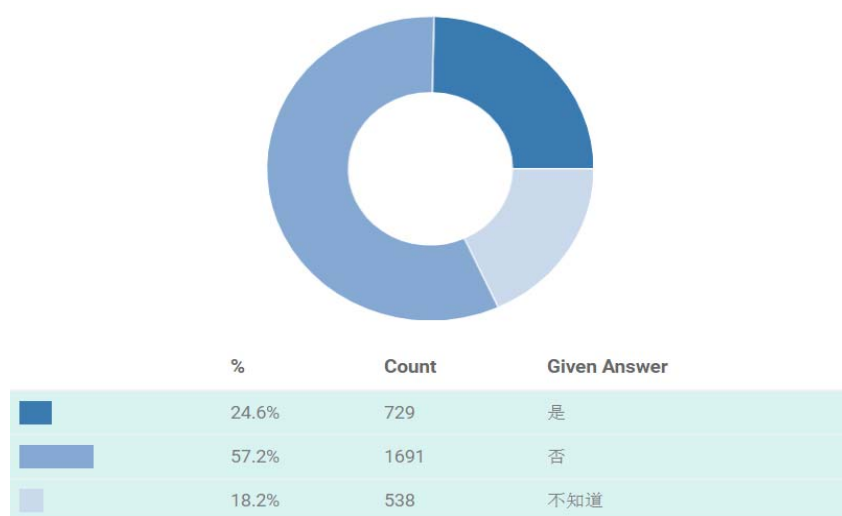


圖 4-6 遊戲玩家樣本統計分佈圖－身份別

遊戲玩家家中共同居住人數（包含自己）大多數屬小家庭或三代同堂，3-4 人占有所有玩家樣本數的 44.3%，5-7 人占有所有玩家樣本的 36.6%，有 12.4% 的玩家家中共同居住人數（包含自己）達 8 人以上（見圖 4-7）。

Q：我目前家中共同居住成員人數（包含自己）？

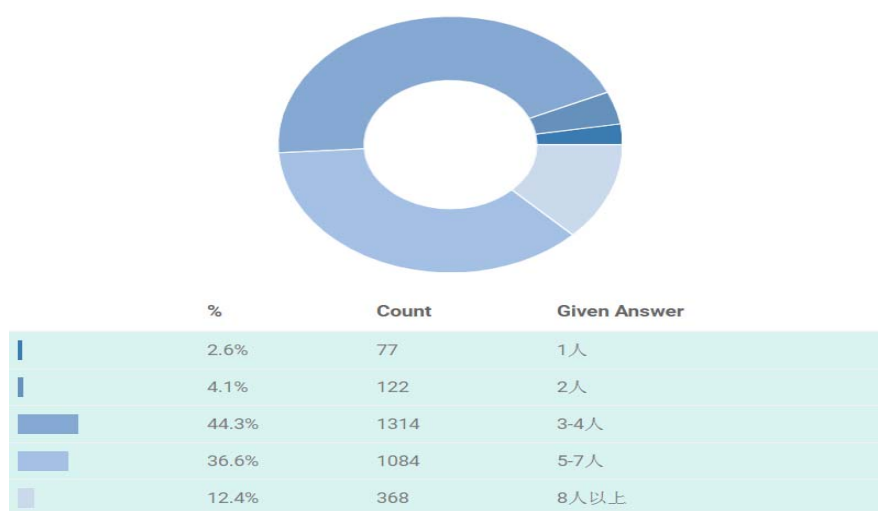


圖 4-7 遊戲玩家樣本統計分佈圖一家戶人數

二、 用戶遊戲習慣分析

以土石流知識遊戲為例，每個遊戲題目的答題時間設定為 30 秒，遊戲玩家的平均答題時間以 4-5 秒/題為眾數（見圖 4-8）。而一天中玩家遊戲的時段分配以早上 10:00-12:00 和下午 2:00-5:00 為最多數（見圖 4-9）。

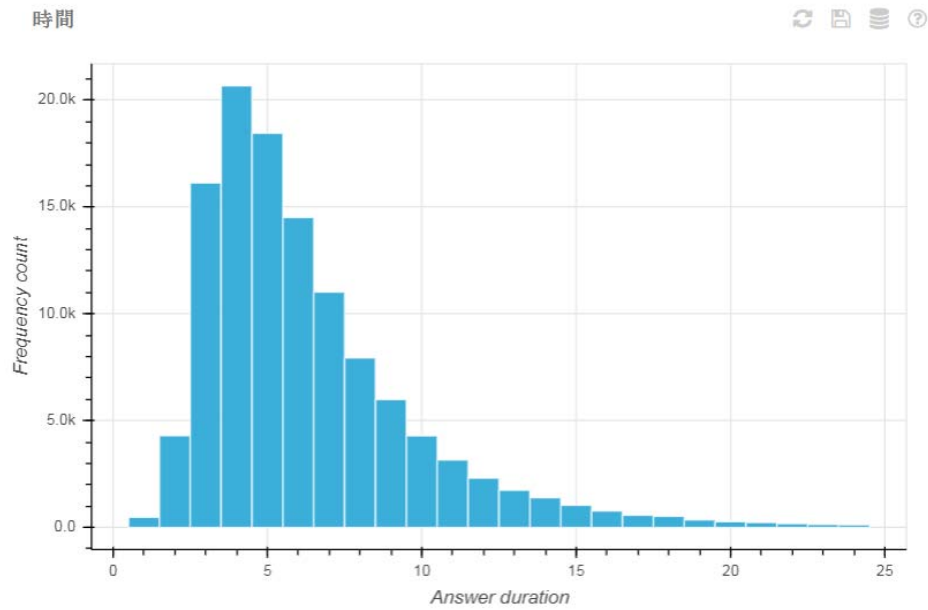


圖 4-8 遊戲玩家的平均答題時間分配圖

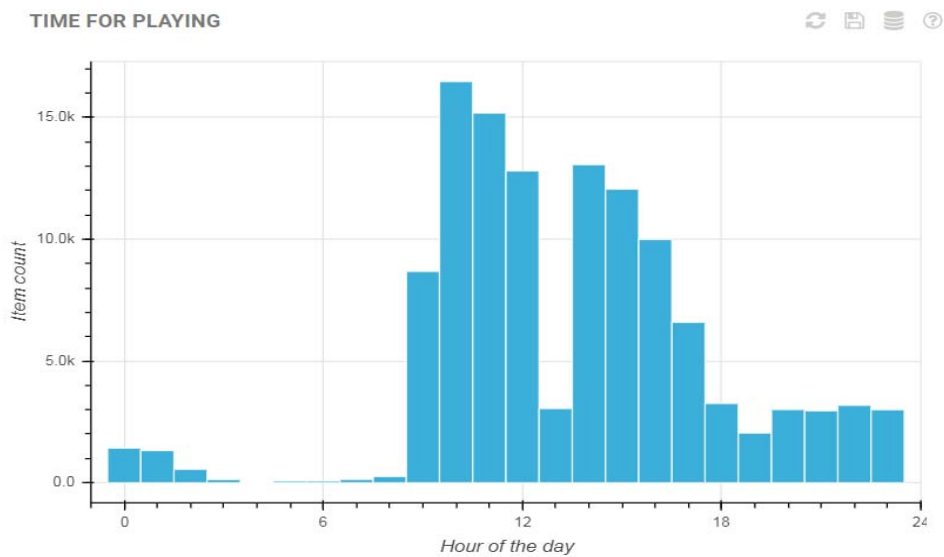


圖 4-9 遊戲玩家的遊戲時段分配圖

三、 用戶群組比較分析

以土石流防災知識遊戲為例，玩家依其居住縣市可區分成不同群組，每個群組內的遊戲玩家可互相競賽，爭取群組內遊戲積分最高者，

或群組內遊戲平均分數最高者。每個群組亦可相互比較其玩家遊戲答題正確率 (score) 和 yeepa 知識指數 (index)。玩的愈多，答題正確率愈高。題目難度愈低，答題正確度愈高的可能性愈大。但 yeepa 知識指數是用於評量遊戲中正確回答問題的能力。並非所有問題都會被評量，只有透過統計方法選擇出來的問題才會被列入計算，這些問題就稱為指數問題。每個指數問題都有其困難度，困難度會隨著答題正確率修正，當困難項目的答題正確率愈高，yeepa 知識指數值愈大。

圖 4-10 顯示土石流防災知識遊戲玩家群組答題正確率和 yeepa 知識指數的比較。嘉義縣各村里的遊戲玩家的平均答題正確率遠高於其他群組，但 yeepa 知識指數卻是所有群組中最低者。此結果可能歸咎於嘉義縣各村里的遊戲玩家遇到的指數問題平均困難度較低，導致 yeepa 知識指數較低。

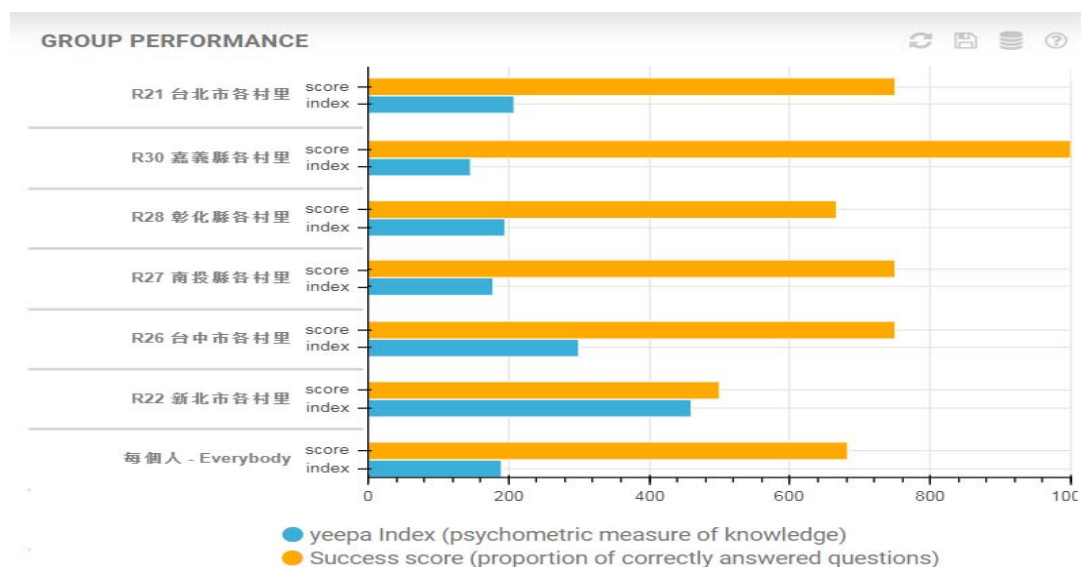


圖 4-10 遊戲玩家群組比較－答題正確率和 yeepa 知識指數

四、 遊戲知識主題分析

透過遊戲結果，可針對不同知識主題進行分析。若玩家答題花費時間愈長，正確率愈低，知識項目題的困難度愈高。以圖 4-11 為例，該知識題正確答題比率只有 25.4%，選擇其他選項的比率也相當平均，表示大多數玩家對此知識不甚清楚，玩家答題花費時間平均也有 9.6 秒，遠高於一般平均 4-5 秒，此知識題的困難度達 2.587。

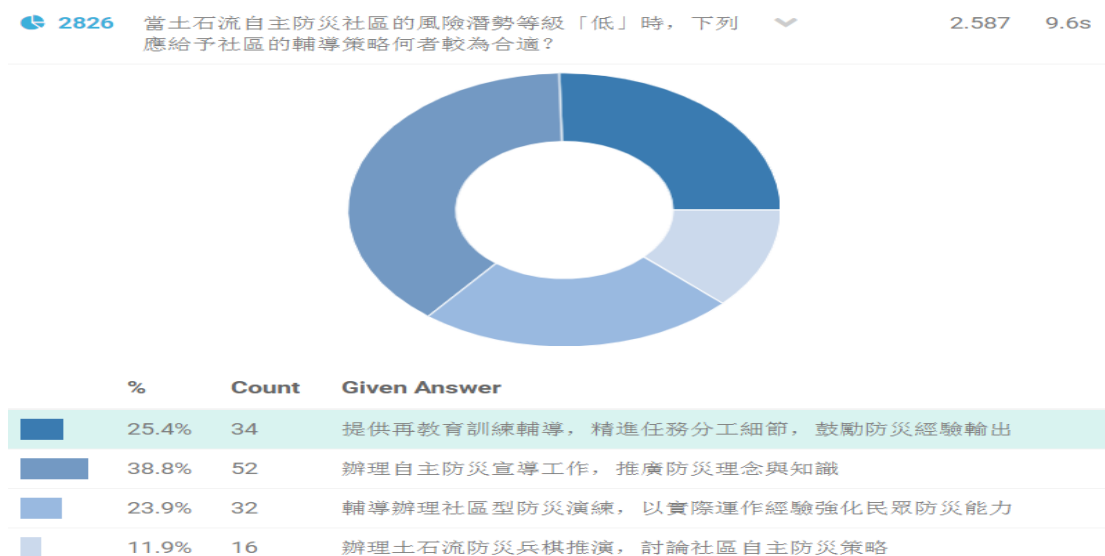


圖 4-11 遊戲知識主題分析－困難度高的知識題

若遇到玩家答題正確率高，答題花費時間短，如圖 4-12，知識題的困難度為負數。亦即，困難度值愈小，知識題的困難度愈低；反之，知識題的困難度愈高。

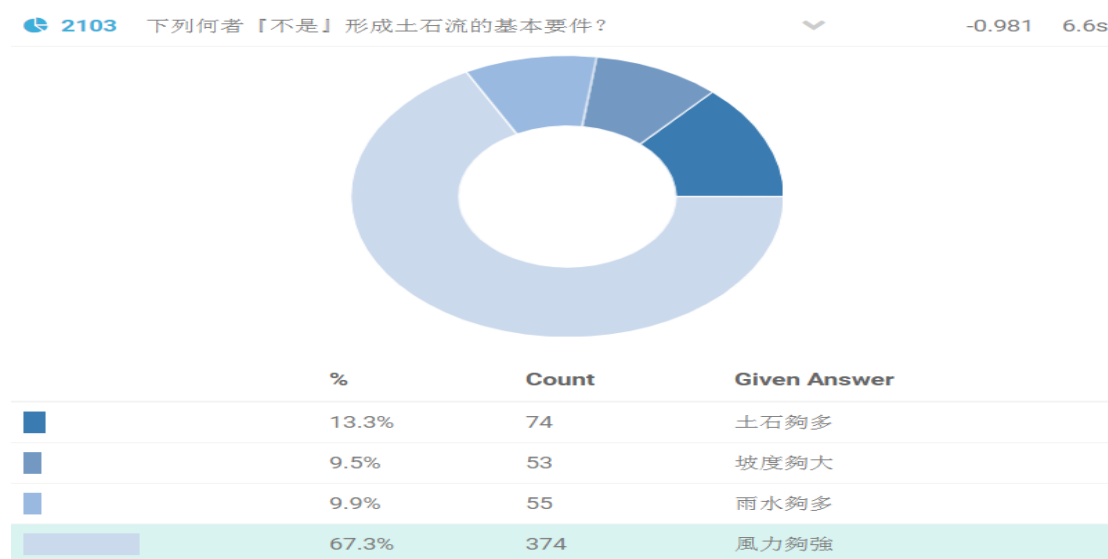


圖 4-12 遊戲知識主題分析－困難度低的知識題

本計畫利用 Rasch Model 進行樣本資料統計分析，繪製出項目特徵曲線 (Item Characteristic Curve, ICC) 以判斷並確認資料的潛在特性，以及遊戲項目和受測者之間的互動關係。以土石流知識主題為例，經過校準，項目特徵曲線分布平均，確認土石流知識主題項目的難易度適中，其主題項目的鑑別度、信度、效度、適合度和資料偵誤等項目的能力亦適合受測玩家 (參見圖 4-13)。

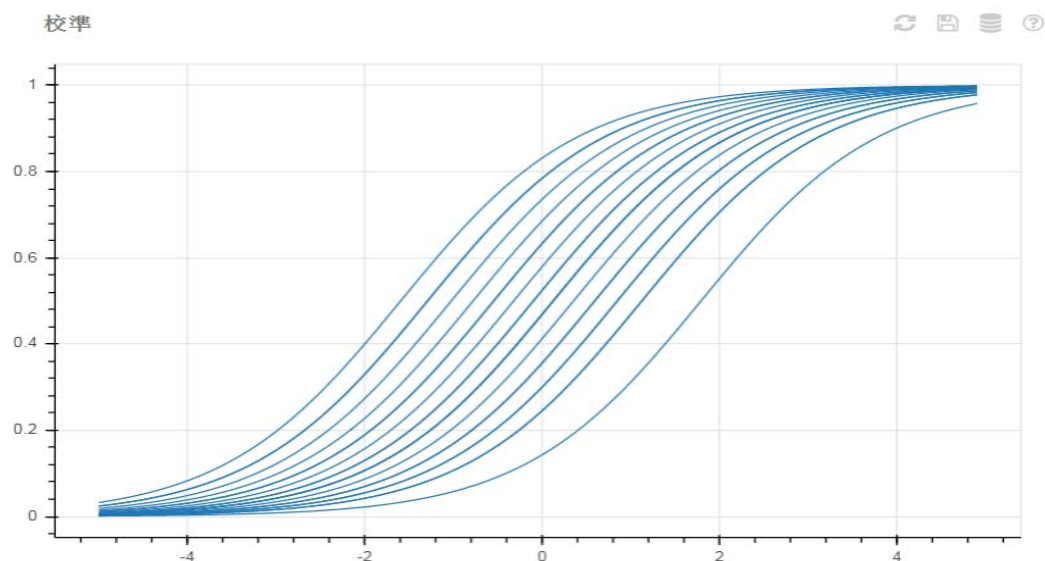


圖 4-13 遊戲知識主題分析－土石流項目特徵曲線

五、 防災知識是否提昇

如前所述，知識遊戲玩的愈多，答題正確率愈高，但答題正確率會受到新玩家加入影響；而 yeepa 知識指數的計算僅考慮指數問題與其困難度。因此，雖然答題正確率與 yeepa 知識指數的趨勢一致，但相較於 yeepa 知識指數，答題正確率的波動較大（如圖 4-14 所示）。

此外，圖 4-14 亦顯示，自 3 月 26 日遊戲開始，隨著遊戲時間過去，玩家對土石流知識主題的平均 yeepa 知識指數（圖中以黃色實線表示）也隨之增加，顯示透過本遊戲進行的土石流防災教育能強化民眾土石流災害與防救災知識。

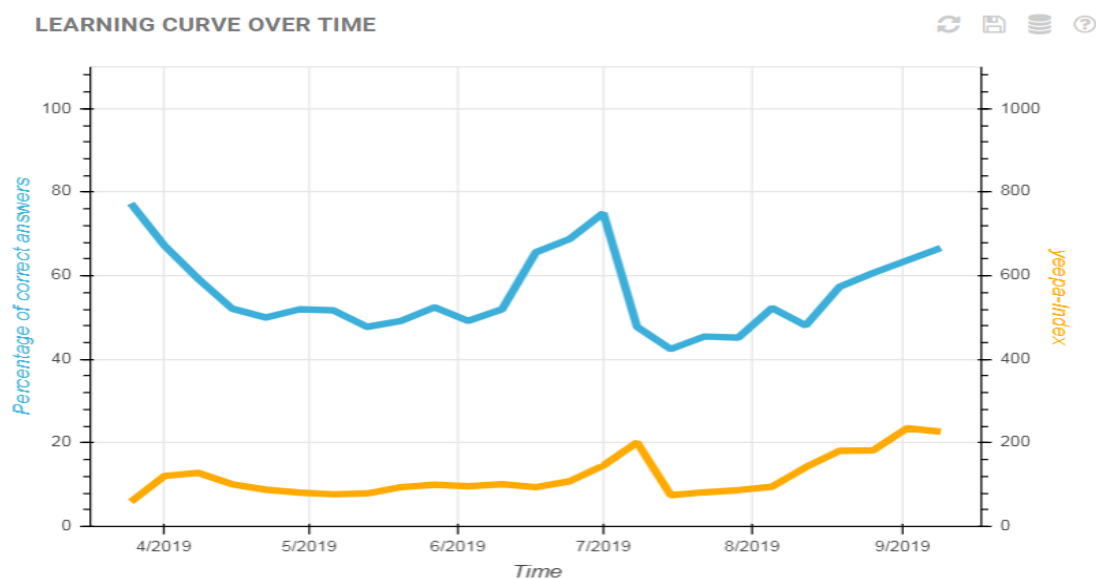


圖 4-14 遊戲知識主題分析－答題正確率和 yeepa 知識指數

yeepa-Formosa 土石流防災知識遊戲的另一重要特色在於，遊戲設計允許知識主題項目隨機重複出現，藉此可檢視玩家 1) 是否隨機猜測答題；2) 是否藉由遊戲提升防災知識。本研究發現，當遊戲知識主題項目出現次數僅有 1 次，所有玩家平均答題正確率約 60%；但當遊戲知識主題項目重複出現次數達 5 次，所有玩家平均答題正確率會提升至 80%。此結果再次證明透過本遊戲設計進行的土石流防災教育能強化民眾土石流災害與防救災知識。

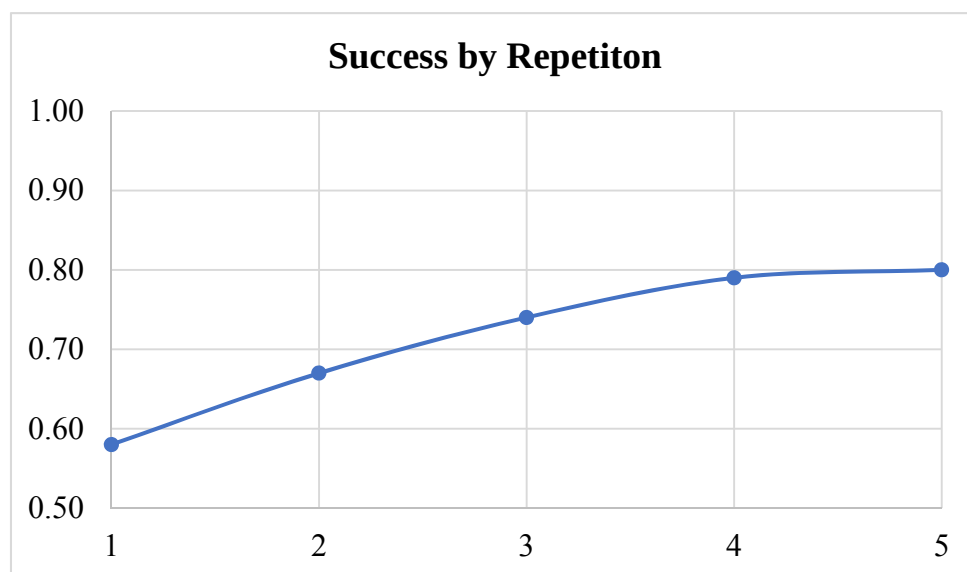


圖 4-15 遊戲知識項目出現次數與答題正確率之關係

本計畫實驗設計採用的是同等性時間數列實驗設計，針對研究對象在接受土石流防災教育後重複持續進行前後測問卷，檢視每一個遊戲前後測問卷結果是否有顯著不同。舉例而言，受測玩家進行「災防關主挑戰賽 No.1」時，針對『土石流就是災害』的知識問題項目，有 80.1% 的玩家回答：『是』；但接受「土石流知多少」防災知識遊戲教育後，玩家在「災防關主挑戰賽 No.2」遇到相同問題，回答：『是』的比率下降至 36.8%，玩家答題正確率上升。但因大多數玩家未完成後測問卷，前後測樣本數差異太大，後續進行前後測結果成對樣本 T 檢定時並不顯著。

另一個例子是，針對『土石流潛勢溪流的數目是否會變動？』的知識問題項目，有 18.6% 的玩家回答：『否』；但接受「土石流知多

少」防災知識遊戲教育後，玩家在「災防關主挑戰賽 No.2」遇到相同問題，僅有 6.7% 的玩家回答：『否』，玩家答題正確率上升。

六、 土石流預警疏散撤離意願是否改變

當遊戲問卷題目出現關於土石流預警疏散撤離的意願時，例如：

「收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。」、「收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。」等，有大約 75% 的玩家回覆『同意』或『非常同意』。

當遊戲問卷題目出現「我願意關注和參與土石流自主防災事務。」，有 74% 的玩家回覆『同意』或『非常同意』。當遊戲問卷題目出現「增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流災害的風險管理。」和「透過遊戲式學習瞭解土石流和土石流災害，可以提高土石流防災教育宣導成效。」時，亦有高達 74.3% 的玩家回覆『同意』或『非常同意』。

研究亦發現，有 80% 的玩家『同意』或『非常同意』遊戲問卷題目：「我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理。」。顯示若能透過自主防災社區的推動凝聚社區居民的向心力與對土石流防災的共識，對土石流災害風險管理應有很大幫助。

本計畫亦藉由遊戲問卷：「我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。」，比較遊戲前後土石流預警疏散撤離的意願是否改變。研究結果顯示，回答『同意』和『非常同意』的玩家從遊戲前的 77.8% 上升至遊戲後的 83.3%；回答『不同意』和『非常不同意』的玩家從遊戲前的 11.1% 下降至遊戲後的 5.1%。透過本遊戲，玩家願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離的意願提高了。

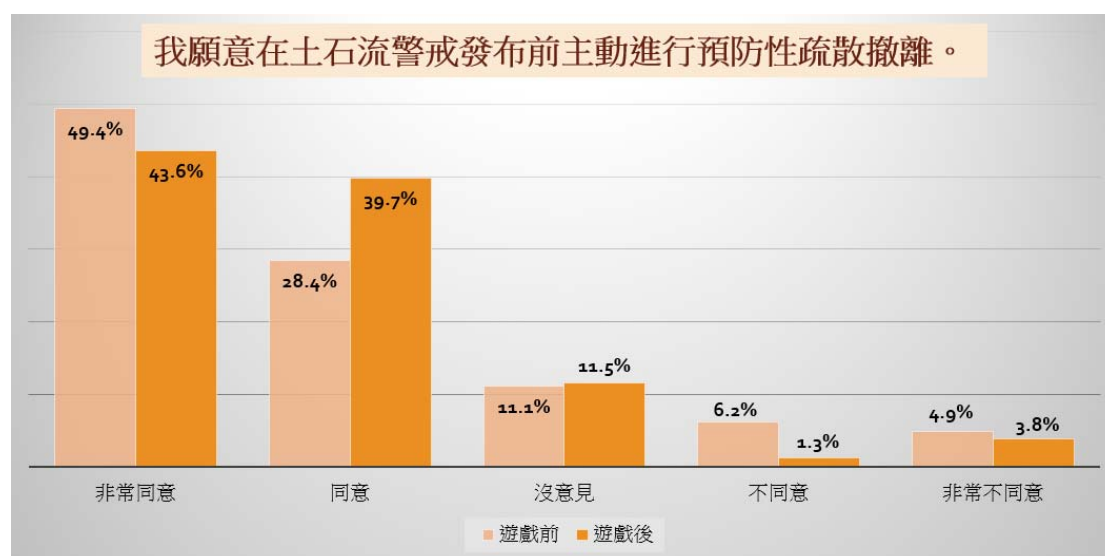


圖 4-16 遊戲前後土石流預警疏散撤離的意願是否提昇

第三節 現地訪查實證

今年 5 月 18 日，行政院農業委員會在高雄市桃源區發布土石流紅色警戒，其中勤和里撤離 278 人；另根據土石流防災資訊網，108 年重大土砂災例最速報，6 月 27 日高雄市茂林區情人谷霧瓦納溪受降雨影響發生崩塌事件。為校驗計畫研究結果，本計畫團隊於 11 月

1-3 日至高雄市茂林區茂林里和桃源區勤和里進行「土石流防災教育成效訪談」，希望藉由社區里民的土石流防災教育與土石流預警疏散撤離經驗提供反饋意見 (參見圖 4-17)。



圖 4-17 「土石流防災教育成效訪談」參訪地點

訪談結果彙整如下：

一、 高雄市茂林區茂林里

茂林區有茂林里、萬山里及多納里。茂林里屬小部落，目前居住在茂林里約 800 多人，人口分布平均，但因山上沒有太多工作機會，人口外流嚴重，隔代教養多，有些小孩會被父母一起帶下山，大部分

在退休後才回到山上。多納里、萬山里人更少。茂林里里民間多有親戚關係，凝聚力高，向心力也強。若有舉辦活動，只要里長廣播，里民們就會來參與支持，若是村里發生事情，里民們也都會互相協助幫忙。

茂林里及多納里因地勢較平坦，相對安全，但萬山里常發生疏散撤離事件，撤離地點為茂林里的農會或教會。如果有颱風來襲時，區公所也會根據颱風情況提前通知，並會特別留意需要先行撤離的人(如：老年人)。村民多會配合疏散撤離，但有時年長者不太願意離開，要等到強制離開命令才會離開。

區公所每年都有辦土石流防災演練，一年兩次，時間約在每年的4-5月(防汛期前)和10-12月之間。土石流防災宣導課程以區為單位，通常與鄰近的萬山里和多納里一同舉辦，宣導課程地點、防災講習和演練會在三個里之間輪流舉辦，里長也會廣邀居民參與。

里民們的訪談(包含里長、里民)：

1. 政府提供給社區的防救災相關經費是否充足？教育訓練是否合適？

里民：區公所會定期舉辦防災教育，但覺得不足，因為課程內容每次幾乎都一樣。本里外流人口多，反而居住在這裡的居民都很了解土石流災害，但是在山下唸書的學生可能就不是那麼清楚。應該在學校多加強防災教育，尤其是非土石流潛勢溪流區域民眾也應該瞭解。

2. 對於當地社區的防救災配備是否充足 (如：擴音器、……)？

里長：防救災配備不足，有申請但是並沒有得到補助，有里長自行自費補貼的情形。

3. 物資及避難處所的規劃是否充足？

里民、里長：物資、設備並不充足。

4. 道路是八八風災之後才改善的嗎？

里長：道路在八八風災之前就改善，但是八八風災之後有修補橋樑、坍塌的道路，以致現在颱風來襲時較不受影響。現今土石流並不影響部落。

5. 村裡是否有防災專員？

里長：里長表示區公所裡有四、五個都是防災專員。里長曾任義消隊分隊長，有領過衣服，但是是政府直接發下來的，並沒有套量過尺寸。

6. 村裡救災、撤離時的人力是否充足？

里長：村裡平時有義消組織，如：登山客有困難、災害發生時，都會給予協助。上次撤離時，也有軍人的協助，交通工具也充足，有直升機支援。

7. 防災教育重要嗎？

里民：很重要，希望可以加到學校的課程裡。里民認為教育很重要一定要讓小朋友及年長者家知道，危險來一定要避難，年長者家對於土

石流災害撤離的觀念不太充足，所以不太會避難，因村里基本上都是隔代教養，所以透過小孩子拉年長者家去避難比較容易，透過小朋友來告訴年長者家災害的危險性，因此小朋友的避難教育很種要。學校雖然都有一些防災知識課程但我認為還是不夠充足。

8. 我們去年有接觸茂林國中，將土石流防災知識以遊戲的方式提升小朋友對於土石流防災的觀念，進而降低我們的災害損失。

里民：那很好啊，但我認為觀念需要加重，學校歸學校、父母歸父母，這樣雙管齊下，才能讓防災知識更加根深蒂固。我認為防災觀念很重要，我認為瓦斯的觀念很重要，除了土石流災害的觀念之外，希望也有其他災害防治的觀念，因為瓦斯爆炸發生的災害會造成相當嚴重的問題，尤其是社區部落家互相連，一旦發生災害會導致重大傷亡。

9. 對於防災教育宣導課程有何建議？

里民：里民們的防災意識都很清楚且充足，但山下及都市的小朋友對於防災知識卻不足，因為我們常常接觸常常碰到這些問題，理所當然地知道這些相關知識，反而是都市區的小朋友不知道這些事情，因此要加強都市區小朋友的防災知識。

二、 高雄市桃源區勤和里

桃源區勤和里實際居住在此的人數有 93 人，其中老人大約 30 人，兒童約 20-30 人。因時常遇到黃色警戒，里民常進行疏散撤離，已有充分實戰經驗，所以對疏散避難演練參加意願不高。當颱風豪雨發生，村里會針對老人優先進行疏散撤離，只要雨量筒的水量達到黃色警戒，里長就會宣導里民注意災情，水量達紅色警戒就會進行疏散撤離。再加上居民久居在此，對當地環境與災害瞭解甚深，若有防災教育宣導，多由里長辦理。針對區公所或社區辦理的防災教育課程，里民參與意願不高，若遇到課程舉辦地點在區公所或其他里辦公室，里民參與的機率更低。88 風災前政府較積極輔導相關防災措施，但因現在里民們的防災意識充足，只要有颱風或豪大雨就會提早撤離到安全地方。

目前社區並未申請為自主防災社區，主要原因是人力不足。但因災害時常發生，村里亦有成立防救災小組，當颱風豪雨發生前，就會開始進行疏散撤離相關事項。

里民們的訪談（大部分為里民回答）

1. 土石流災害發生時，村民配合撤離的意願為何？

答：勤和里屬於高風險區，里民避難經驗高達十年，防災意識充足（例如：里民會自行觀察河流的變化，決定是否需要避難）。只要雨下稍微大一點時，居民就會自動到私人的避難所避難。每家都有私人避難所，

有水電，形同居民的第二個家。私人避難所位於區公所規定的避難所旁邊，因為區公所的避難所沒瓦斯、沒電，居民前往意願低落。

2. 村民對於土石流相關議題的活動參與程度如何？

答：如果防災課程辦在區公所，出席人數很少，因為每年課程內容都一樣，居住在此的里民（包括老年人、年幼的孩童）都非常了解當地環境與災害。因為本里人口外流嚴重，比例大約一半一半，外流人口反而比較不了解這些防災的概念，應多針對非土石流潛勢溪流民眾加強宣導防災觀念。

3. 政府提供給社區的防救災相關經費是否充足？教育訓練是否合適？

答：里民認為不論是土石流、火災、地震的防災教育都不用，里民都非常熟悉。里民避難意識已經很高，但希望能落實補助。

4. 對於當地社區的防救災配備是否充足？物資及避難處所的規劃是否充足？

答：里民表示政府提供的物資補助不足，因為物資送上山後都存放於區公所，但並不會於防汛期前發放，而是等颱風來時才會發放。但發放的標準為：對外道路斷了三天，才能發放。若都沒有災害，則區公所會等到物資的保存期限快到期時或已經過期時才會發放。因此，里民認為發放物資的時間點不對，應於疏散避難前就發放物資，否則路

斷時前一兩天都餓肚子，第三天道路修好物資也不發放了。物資逾期發放也會造成食物、用品的浪費。

里民建議疏散避難決策或物資發放事宜應該由最貼近里民的里長決定，而非由區公所決定，因為里長較清楚當地、當下的狀況。此外，里民亦希望政府能補助每個家戶急救箱，以供疏散避難時受傷緊急包紮使用。

5. 豪雨來襲時的概況？

答：本區勤和里和寶山部落最危險。區公所會用電話、簡訊進行通知，但也有收過通知卻仍是出大太陽的情形發生過，並不是很精準。只要長官要求時就必須撤離、進行避難。里民建議疏散避難決策應仍需尊重當地里長意見。



圖 4-18 「土石流防災教育成效訪談」活動剪影

第五章 結論與建議

第一節 結論

本計畫以全臺土石流潛勢溪流鄰近區域為研究對象，針對三個不同族群：土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和土石流防災推廣基地教師和學生，分別探討土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

本研究採準實驗設計中的同等性時間數列實驗設計 (equivalent time series quasi-experiment design)，導入遊戲式學習 (Game-Based Learning) 的研究方式，讓計畫主要研究對象 (包含土石流自主防災社區民眾、土石流防災專員和水土保持酷學校推廣示範基地與土石流防災教室的教師和學生) 參與土石流防災教育，並將土石流防災教育分成 1) 土石流和土石流災害和 2) 自主防災社區兩大類，在接受防災教育前，先進行前測問卷，每一類防災教育結束後，會重複進行問卷施測，透過比對問卷結果可檢視民眾對自主防災的態度是否改變。更重要的是，可藉此確認土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。

依據陳淑玲和楊尊華 (2018) 的研究成果，本計畫引進德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa®，此遊戲平台為 Web Application (網頁應用程式)，只要可連結上網，遊戲玩家可利用任何電子行動裝置

(包含電腦、手機或平板)，透過網頁瀏覽器操作執行，不受時間地點限制，對遊戲推廣使用非常方便，可達成防災教育目的。同時將土石流、土石流災害、災害風險管理、自主防災社區等土石流災害防救相關知識納入遊戲，讓遊戲玩家透過遊戲互動方式學習，並將問卷題目納入遊戲，讓遊戲玩家在遊戲之餘可同時參與問卷施測。yeepa® 知識遊戲平台主要特色在於：

(一)線上遊戲具高度行動力，計畫研究對象可透過即時社交網路

互動回答問卷；

(二)透過遊戲，可快速且大量蒐集資料，且不需受限於問卷題目

不宜太多的問題，滿足研究需要；

(三)遊戲利用 Rasch Model 進行資料統計分析，繪製出項目特徵

曲線 (Item Characteristic Curve, ICC) 以判斷並確認資料的

潛在特性，以及遊戲問卷項目和受測者之間的互動關係，自

動刪選遊戲問卷項目，提高資料的有效度。

更重要的是，yeepa® 提供客製化研究需求，知識遊戲平台可滿足本計畫的實驗設計，重複多次問卷與遊戲題類，藉此達成本計畫的主要研究目的：1) 將問卷題目納入遊戲知識，讓受測者能透過線上遊戲回答問卷，有效提高問卷調查質與量；2) 將災害防救議題納入遊戲問項中，加強受測者瞭解對土石流與土石流防災；3) 在每一次的災害

防救遊戲前、後分別加入問卷，並與遊戲結果相比較，藉此檢視土石流防災教育是否改變民眾進行土石流預警疏散撤離的意願。

遊戲自 3 月 26 日開始，參與 yeepa-Formosa 土石流防災遊戲有 3528 位玩家，但實際完成註冊的玩家有 2289 位，遊戲數據資料（包含知識遊戲和問卷）共計 196,829 筆。有約 1/3 的遊戲玩家有土石流災害經驗或因土石流進行疏散撤離的經驗。

研究結果顯示，透過本遊戲進行的土石流防災教育，能提高玩家對土石流知識主題的平均 yeepa 知識指數，強化民眾土石流災害與防救災知識。當遊戲知識主題項目出現次數由 1 次變成重複出現 5 次，所有玩家平均答題正確率可由 60% 提升至 80%，證明透過本遊戲設計進行的土石流防災教育能強化民眾土石流災害與防救災知識。本計畫亦發現遊戲玩家的土石流防災知識在接受土石流防災教育後會更正，惟受限於前後測樣本數差異太大，後續進行前後測結果成對樣本 T 檢定時並不顯著。

另一研究結果顯示，遊戲玩家對土石流預警疏散撤離的意願多持正面態度，對關注和參與土石流自主防災事務的意願也高，也贊同土石流知識教育對土石流災害的風險管理的重要性與透過遊戲式學習瞭解土石流和土石流災害，可以提高土石流防災教育宣導成效。透過自主防災社區的推動凝聚社區居民的向心力與對土石流防災的共識，

對土石流災害風險管理應有很大幫助。更重要的是，透過本遊戲進行的土石流防災教育，玩家願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離的意願提高。

第二節 建議

遊戲式學習在災害教育的應用已逐漸受到重視。此次計畫透過遊戲式學習應用於土石流防災教育已初見其可行性，然而，教育學習應搭配課程，方能讓玩家更有目的、更有紀律學習，才能有效彰顯學習成效。以圖 5-1 為例，本計畫未實際綁定任何課程，玩家參與遊戲的次數頻率在接觸遊戲初始最熱衷，隨著遊戲期間，若無新的課程內容刺激玩家繼續進入遊戲，玩家會逐漸降低遊戲次數。以此推估，遊戲週期大概以 3-4 周為限，建議以此週期安排課程訓練，更新加強課程內容。

此外，本計畫團隊至高雄市茂林區茂林里和桃源區勤和里進行「土石流防災教育成效訪談」亦發現，過往土石流防災教育宣導多著重於土石流潛勢溪流區域村里，尤其是高風險潛勢溪流社區。然而，這些社區多有疏散撤離之實戰經驗，針對這些區域，防災教育宣導與課程設計應因地制宜。反觀非土石流潛勢溪流區域民眾，對土石流災

害風險認知不夠，未來應積極推廣全民防災教育，遊戲式學習搭配防災教育課程應能達成有效學習並可增加課程學習樂趣。

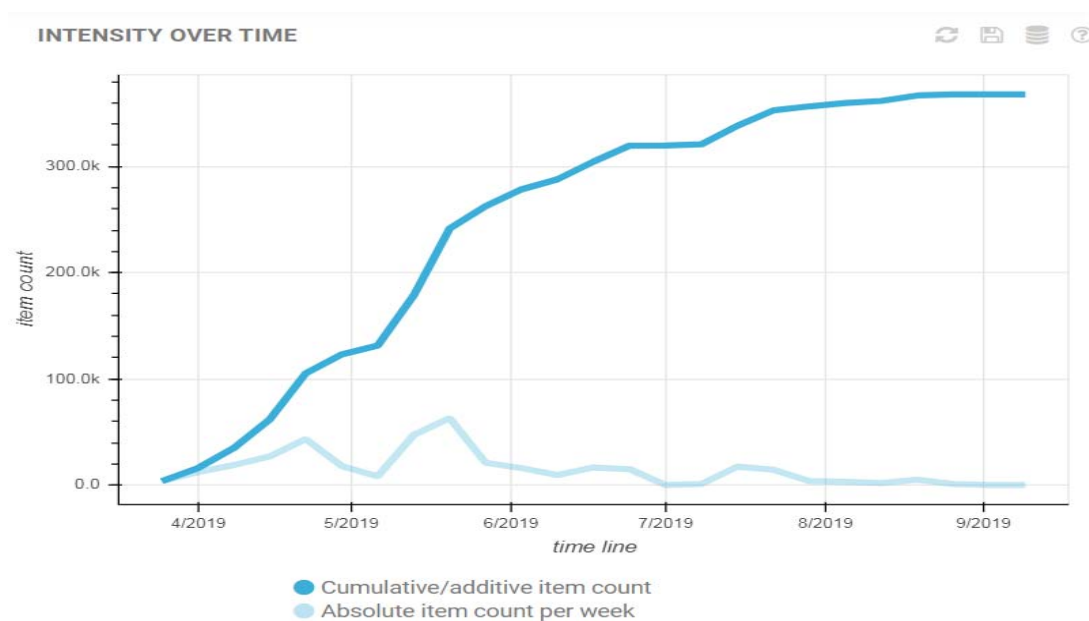


圖 5-1 計畫執行期間遊戲頻率累計計數

因此，本計畫建議將 yeepa 遊戲式納入防災教育課程，有助於：

✚ 精進防災教育課程設計

1. 可進行線上即時互動遊戲，增加玩家寓教於樂效果；
2. 可依知識內容與講授對象，將防災教育課程進行分級，例如基礎課程或進階課程，逐步提升防災教育的深度與廣度；
3. 可將複合型災害成因、類型和結果等議題或各地的監測土石流相關問題納入知識庫中進行推廣。

✚ 進行大數據分析，提升防災教育成效

1. 可即時蒐集玩家數據資料，量化防災教育成效；
 2. 可針對常錯的題目進行分析，作為未來防災教育內容改善的依據；
 3. 可將遊戲對象分組，針對群組內各別玩家的表現或群組間的表現進行分析，作為未來防災教育內容改善的依據；
 4. 可長期性的蒐集玩家學習數據資料，再與各地區實際災害發生資料做比較，釐清並確認防災教育成效。
- ✚ 應用於推廣校園防災教育或全民防災教育，應能有顯著成效。

參考文獻

1. 土石流災害管理策略 (2019)。2019 年 9 月 23 日，取自行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網防災策略網頁，
https://246.swcb.gov.tw/DisasterApplication/PreventionStrategy_Management。
2. 土石流自主防災社區推動示意圖 (2019)。2019 年 9 月 23 日，取自行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網推動自主防災社區網頁，
<https://246.swcb.gov.tw/DisasterApplication/Disastergroup>。
3. 行政院主計總處。水土保持局「土石流防災應變系統」介紹。
4. 行政院農業委員會水土保持局。土石流防災資訊網，
<http://246.swcb.gov.tw/>。
5. 行政院農業委員會水土保持局。水土保持局「土石流災害預報與警報作業手冊」。
6. 均一教育平台，參考 <https://www.junyiacademy.org/>。
7. 知識王，參考 <https://brave-knight.com/?fbclid=IwAR2Z-oeNhXDn4AeAeAqZhIwY9NE6LJtihV9uWMGFBEAM0anRzfbY2bDHAHE>。
8. 白仁德、吳杰穎、賴炳樹、黃冠華 (2010)。土石流災害下行動弱勢族群疏散避難決策影響因素之研究。建築與規劃學報，11(1)，35-52。
9. 巫仲明 (2016)。105 年土石流防災宣導推廣計畫。行政院農業委員會水土保持局委辦計畫成果報告 (編號：SWCB-105-091)。
10. 吳杰穎 (2009)。不同土石流潛勢區居民疏散避難決策與行為之比較。坡地防災學報，8(1)，1-14。
11. 陳亮全、吳杰穎、劉怡君、李宜樺 (2007)。土石流潛勢區內居民疏散避難行為與決策之研究—以泰利颱風為例。中華水土保持學報，38(4)，325-340。
12. 陳淑玲、楊尊華 (2018 年 12 月)。從疏散者角度探討風險傳播對土石流預警疏散撤離行為影響。107 年度水土保持局創新研究補助計畫成果報告 (編號：SWCB-107-140)。
13. 陳振宇 (2013)。土石流潛勢地區地方政府及民眾之疏散決策因子。中華水土保持學報，44(2)，165-178。
14. 翁郁翔、林貝珊 (2016)。原住民族社區災害資訊傳遞與避難行為之研究。防災科學，1，79-92。

15. 楊尊華、陳淑玲 (2017 年 12 月)。影響民眾對土石流預警疏散避難決策因素之分析。106 年度水土保持局創新研究補助計畫成果報告 (編號: SWCB-106-063)。
16. 黃萬居 (2004 年 03 月)。問題導向生活化國小自然與生活科技教學模組發展及學習成效研究。臺北市立師範學院學報第 35 卷第 1 期, p. 187-210。
17. Chen, C.-Y. and M. Fujita. 2013. "Evacuation Decision-Making Factors for Local Governments and Inhabitants in Debris-Flow Potential Areas in Taiwan." *International Journal of Erosion Control Engineering* 6(2), 37-46.
18. Chen, C.-Y. and M. Fujita. 2013. "Evacuation Decision-Making Factors for Local Governments and Inhabitants in Debris-Flow Potential Areas in Taiwan." *International Journal of Erosion Control Engineering* 6(2), 37-46.
19. Chen, S.-L., J.D. Jackson, H. Kim, and P. Resiandini. 2014. "What Drives Commodity Prices?" *American Journal of Agricultural Economics* 96(5), 1455-1468.
20. Dash, N. and H. Gladwin. 2007. "Evacuation Decision Making and Behavioral Responses: Individual and Household." *Natural Hazards Review* 8(3), 69-77.
21. Ethier, R.G., G.L. Poe, W.D., Schulze, and J. Clark. 2000. "A Comparison of Hypothetical Phone and Mail Contingent Valuation Responses for Green-Pricing Electricity Programs." *Land Economics* 76(1), 54-67.
22. Hamari, J., J. Koivisto, and H. Sarsa, "Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification," 47 Hawaii International Conference on System Science, pp. 3025-3030, 2014.
23. Huang, S.-K., M.K. Lindell, and C.S. Prater. 2016. "Who Leaves Who Leaves and Who Stays? A Review and Statistical Meta-Analysis of Hurricane Evacuation Studies." *Environment and Behavior* 48(8), 991-1029.
24. Kakimoto, R., T. Fujimi, M. Yoshida, and H. Kim. 2016. "Factors Promoting and Impeding Precautionary Evacuation Behaviour." *International Journal of Urban Sciences* 20:sup1, 25-37, DOI: 10.1080/12265934.2016.1185958.
25. Lazo, J.K., D.M. Waldman, B.H. Morrow, and J.A. Thacher. 2010. "Household Evacuation Decision Making and the Benefits of Improved Hurricane

- Forecasting: Developing a Framework for Assessment.” *Weather and Forecasting* 25, 207-219.
26. Leggett, C.G., N.S. Kleckner, K.J. Boyle, J.W. Duffield, and R.C. Mitchell. 2003. “Social Desirability Bias in Contingent Valuation Administered Through In-Person Interviews.” *Land Economics* 79(4), 561-575.
 27. Lim, M.B., H. Lim Jr., and M. Piantanakulchai. 2013. “Factors Affecting Flood Evacuation Decision and Its Implication to Transportation Planning.” *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* 10, 163-177.
 28. Lindell, M.K., J.-C. Lu, and C.S. Prater. 2005. “Household Decision Making and Evacuation in Response to Hurricane Lili.” *Natural Hazards Review* 6(4), DOI: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2005\)6:4\(171\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1527-6988(2005)6:4(171)).
 29. Lindell, M.K. and C.S. Prater. 2007. “Critical Behavioral Assumptions in Evacuation Time Estimate Analysis for Private Vehicles: Examples from Hurricane Research and Planning.” *Journal of Urban Planning Development* 133, 18-29.
 30. Maguire, K.B. 2009. “Does Mode Matter? A Comparison of Telephone, Mail and In-Person Treatments in Contingent Valuation Surveys.” *Journal of Environmental Management* 90, 3528-2533.
 31. Murray-Tuite, P. and B. Wolshon. 2013. “Evacuation Transportation Modeling: An Overview of Research, Development, and Practice.” *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 27, 25-45.
 32. Preston J. 2012. “What is disaster education?”. In: Preston J. (eds) *Disaster Education*. SensePublishers, Rotterdam.
 33. Regnier, E. 2008. “Public Evacuation Decisions and Hurricane Track Uncertainty.” *Management Science* 54(1), 16-28.
 34. Ruback, B.R., F.H. Nooris, and J.K. Riad, 1999, “Predicting Evacuation in Two Major Disaster: Risk Perception, Social Influence, and Access to Resources” *Journal of Applied Social Psychology* 29(5), 918-934.
 35. Schulze, W., G. McClelland, D. Waldman, and J. Lazo. 1996. “Sources of Bias in Contingent Valuation.” In: Bjornstad, D.J. and J.R. Kahn (Eds.). *The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs*. Edward Elgar Publishers, Cheltenham, U.K..

36. Stein, R.M., L. Dueñas-Osorio, and D. Subramanian. 2010. "Who Evacuates When Hurricanes Approach? The Role of Risk, Information, and Location." *Social Science Quarterly* 91(3), 816-834.
37. Tsai, M.-H., M.-C. Wen, Y.-L. Chang, and S.-C. Kang. 2015. "Game-Based Education for Disaster Prevention." *AI & Society* 30(4), 463-475.
38. Torani, S., P.M. Majd, S.S. Maroufi, M. Dowlati, and R.A. Sheikhi. 2019. "The Importance of Education on Disasters and Emergencies: A Review Article." *Journal of Education and Health Promotion* 8:85. Published online April 24 2019. doi: 10.4103/jehp.jehp_262_18; 10.4103/jehp.jehp_262_18.
39. Whitehead, J.C., 1991. "Environmental Interest Group Behavior and Self-Selection Bias in Contingent Valuation Mail Surveys." *Growth and Change* 22, 10-21.
40. Whitehead, J.C., B. Edwards, M.V. Willigen, J.R. Maiolo, K. Wilson, and K.T. Smith. 2000. "Heading for Higher Ground: Factors Affecting Real Hypothetical Hurricane Evacuation Behavior." *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards* 2(4), 133-142.
41. Zinke, C., J. Friedrich, and A. Haefner, "Motivation for Corporate Training through Feedback in Social Serious Games," 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 2018.

附錄

附錄一、鄉鎮區公所公文

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：金融與合作經營學系陳淑玲
副教授

發文日期：中華民國108年4月11日
發文字號：北大教字第1082200144號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：本校金融與合作經營學系執行行政院農委會水土保持局
「土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響」計
畫，擬邀請貴鄉、鎮、區公所及各村里一同參與土石流
知識遊戲與線上問卷，請惠允見復。

說明：

- 一、本計畫為研究防災教育對土石流預警疏散撤離行為之影
響，成果將提供相關單位作為未來推行防災教育的參
考，進一步提升防災減災效益。
- 二、問卷將採線上調查，搭配遊戲一同進行。
- 三、如有疑義，請洽陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111
分機67722或0958-844-788。

正本：臺北市士林區公所、臺北市中山區公所、臺北市內湖區公所、臺北市文山區公
所、臺北市北投區公所、臺北市南港區公所、臺北市信義區公所、新北市八里
區公所、新北市三芝區公所、新北市三峽區公所、新北市土城區公所、新北市
中和區公所、新北市五股區公所、新北市平溪區公所、新北市石門區公所、新
北市石碇區公所、新北市汐止區公所、新北市坪林區公所、新北市金山區公
所、新北市泰山區公所、新北市烏來區公所、新北市貢寮區公所、新北市淡水
區公所、新北市深坑區公所、新北市新店區公所、新北市新莊區公所、新北市
瑞芳區公所、新北市萬里區公所、新北市樹林區公所、新北市雙溪區公所、新
北市鶯歌區公所、嘉義縣大埔鄉公所、嘉義縣中埔鄉公所、嘉義縣竹崎鄉公
所、嘉義縣阿里山鄉公所、嘉義縣梅山鄉公所、嘉義縣番路鄉公所、新竹縣五
峰鄉公所、新竹縣北埔鄉公所、新竹縣尖石鄉公所、新竹縣竹東鎮公所、新竹

裝

102020124

訂

線

縣芎林鄉公所、新竹縣峨眉鄉公所、新竹縣新埔鎮公所、新竹縣橫山鄉公所、
新竹縣關西鎮公所、花蓮縣玉里鎮公所、花蓮縣光復鄉公所、花蓮縣吉安鄉公
所、花蓮縣秀林鄉公所、花蓮縣卓溪鄉公所、花蓮縣花蓮市公所、花蓮縣富里
鄉公所、花蓮縣瑞穗鄉公所、花蓮縣萬榮鄉公所、花蓮縣壽豐鄉公所、花蓮縣
鳳林鎮公所、花蓮縣豐濱鄉公所、高雄市鼓山區公所、高雄縣岡山鎮公所、基
隆市七堵區公所、基隆市中山區公所、基隆市中正區公所、基隆市仁愛區公
所、基隆市安樂區公所、基隆市信義區公所、基隆市暖暖區公所、臺南縣六甲
鄉公所、臺南縣玉井鄉公所、臺南縣白河鎮公所、臺南縣東山鄉公所、臺南縣
南化鄉公所、臺南縣楠西鄉公所、臺南縣龍崎鄉公所、高雄縣內門鄉公所、高
雄縣六龜鄉公所、高雄縣田寮鄉公所、高雄縣甲仙鄉公所、高雄縣杉林鄉公
所、高雄市那瑪夏區公所、高雄市阿蓮區公所、高雄市美濃區公所、高雄縣茂
林鄉公所、高雄縣桃源鄉公所、高雄市旗山區公所、南投縣中寮鄉公所、南投
縣仁愛鄉公所、南投縣水里鄉公所、南投縣名間鄉公所、南投縣竹山鎮公所、
南投縣信義鄉公所、南投縣埔里鎮公所、南投縣草屯鎮公所、南投縣國姓鄉公
所、南投縣魚池鄉公所、南投縣鹿谷鄉公所、南投縣集集鎮公所、宜蘭縣三星
鄉公所、宜蘭縣大同鄉公所、宜蘭縣冬山鄉公所、宜蘭縣南澳鄉公所、宜蘭縣
員山鄉公所、宜蘭縣頭城鎮公所、宜蘭縣礁溪鄉公所、宜蘭縣蘇澳鎮公所、苗
栗縣三灣鄉公所、苗栗縣大湖鄉公所、苗栗縣公館鄉公所、苗栗縣竹南鎮公
所、苗栗縣卓蘭鎮公所、苗栗縣南庄鄉公所、苗栗縣苑裡鎮公所、苗栗縣泰安
鄉公所、苗栗縣通霄鎮公所、苗栗縣獅潭鄉公所、苗栗縣銅鑼鄉公所、雲林縣
古坑鄉公所、臺中市北屯區公所、臺中市東勢區公所、臺中縣外埔鄉公所、臺
中縣清水鎮公所、臺中縣新社鄉公所、臺中縣潭子鄉公所、臺中縣霧峰鄉公
所、臺中市太平區公所、臺中市和平區公所、屏東縣三地門鄉公所、屏東縣壯
丹鄉公所、屏東縣來義鄉公所、屏東縣枋山鄉公所、屏東縣春日鄉公所、屏東
縣泰武鄉公所、屏東縣高樹鄉公所、屏東縣獅子鄉公所、屏東縣萬巒鄉公所、
屏東縣滿州鄉公所、屏東縣瑪家鄉公所、屏東縣霧臺鄉公所、彰化縣二水鄉公
所、彰化縣田中鎮公所、彰化縣社頭鄉公所、臺東縣大武鄉公所、臺東縣太麻
里鄉公所、臺東縣成功鎮公所、臺東縣池上鄉公所、臺東縣卑南鄉公所、臺東
縣延平鄉公所、臺東縣東河鄉公所、臺東縣金峰鄉公所、臺東縣長濱鄉公所、
臺東縣海端鄉公所、臺東縣鹿野鄉公所、臺東縣達仁鄉公所、臺東縣臺東市公
所、臺東縣關山鎮公所、桃園縣大溪鎮公所、桃園縣桃園市公所、桃園縣復興
鄉公所、桃園縣龜山鄉公所

副本：金融與合作經營學系陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

級中學、臺北市立萬芳高級中學、臺北市私立滬江高級中學、臺北市私立大誠高級中學、臺北市私立景文高級中學、臺北市私立薇閣高級中學、臺北市立復興高級中學、臺北市立中正高級中學、臺北市私立十信高級中學、臺北市立松山高級中學、臺北市立永春高級中學、臺北市立南港高級中學、臺北市立育成高級中學、臺北市立內湖高級工業職業學校、臺北市立木柵高級工業職業學校、臺北市立南港高級工業職業學校、基隆市立中山高級中學、輔仁大學學校財團法人基隆市輔大聖心高級中學、基隆市立八斗國民中學、二信學校財團法人基隆市二信高級中學、基隆市立安樂高級中學、國立基隆高級中學

副本：陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

二、土石流潛勢溪流區域鄰近國中學校

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號

承辦人：陳淑玲

電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：金融與合作經營學系陳淑玲
副教授

發文日期：中華民國108年4月11日

發文字號：北大教字第1082200137號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：本校金融與合作經營學系執行行政院農委會水土保持局
「土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響」計
畫，擬邀請貴校學生一同參與土石流知識遊戲與線上問
卷調查，請惠允見復。

說明：

- 一、本計畫為研究防災教育對土石流預警疏散撤離行為之影
響，成果將提供相關單位作為未來推行防災教育的參
考，進一步提升防災減災效益。
- 二、問卷將採線上調查，搭配遊戲一同進行，可進一步與貴
校相關自然教育或電腦教育配合施作。
- 三、如有疑義，請洽陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111
分機67722或0958-844-788。

正本：宜蘭縣立大同國民中學、宜蘭縣立順安國民中學、宜蘭縣立頭城國民中學、宜
蘭縣立南安國民中學、臺東縣立知本國民中學、臺東縣立初鹿國民中學、臺東
縣立鹿野國民中學、臺東縣立瑞源國民中學、臺東縣立池上國民中學、臺東縣
立大王國民中學、臺東縣立賓茂國民中學、臺東縣立大武國民中學、臺東縣立

裝

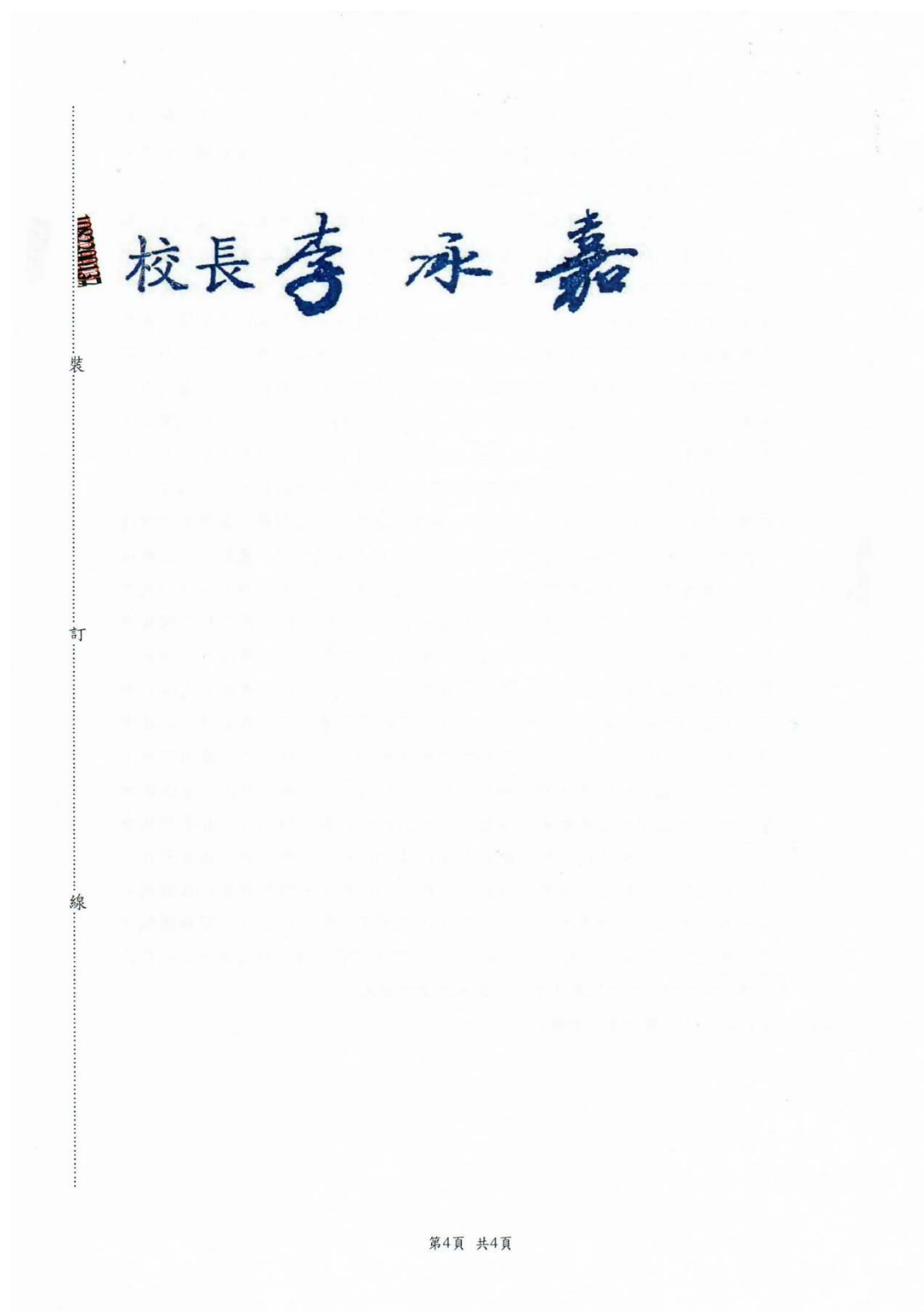
訂

線

都蘭國民中學、臺東縣立泰源國民中學、臺東縣立桃源國民中學、臺東縣立海端國民中學、花蓮縣立玉里國民中學、花蓮縣立玉東國民中學、花蓮縣立光復國民中學、花蓮縣立富源國民中學、花蓮縣立富北國民中學、花蓮縣立東里國民中學、花蓮縣立豐濱國民中學、花蓮縣立化仁國民中學、臺南市立龍崎國民中學、臺南市立楠西國民中學、臺南市立南化國民中學、臺南市立東山國民中學、臺南市立東原國民中學、臺南市立白河國民中學、臺南市立玉井國民中學、臺南市立六甲國民中學、高雄市立旗山國民中學、高雄市立圓富國民中學、高雄市立大洲國民中學、高雄市立美濃國民中學、高雄市立南隆國民中學、高雄市立龍肚國民中學、高雄市立阿蓮國民中學、高雄市立岡山國民中學、高雄市立前峰國民中學、高雄市立嘉興國民中學、高雄縣立桃源國民中小學、高雄縣立茂林國民中小學、高雄市立那瑪夏三民國民中學、高雄市立杉林國民中學、高雄市立甲仙國民中學、高雄縣立田寮國民中學、高雄市立寶來國民中學、高雄市立內門國民中學、屏東縣立瑪家國民中學、屏東縣立滿州國民中學、屏東縣立萬巒國民中學、屏東縣立高樹國民中學、屏東縣立高泰國民中學、屏東縣立泰武國民中學、屏東縣立獅子國民中學、屏東縣立牡丹國民中學、桃園縣立大溪國民中學、桃園縣立大有國民中學、桃園縣立會稽國民中學、桃園縣立青溪國民中學、桃園縣立慈文國民中學、桃園縣立建國國民中學、桃園縣立中興國民中學、桃園縣立文昌國民中學、桃園縣立福豐國民中學、桃園縣立同德國民中學、桃園縣立桃園國民中學、桃園縣立經國國民中學、桃園縣立介壽國民中學、桃園縣立大崗國民中學、桃園縣立幸福國民中學、桃園縣立迴龍國民中小學、桃園縣立龜山國民中學、新竹縣立五峰國民中學、新竹縣立尖石國民中學、新竹縣立二重國民中學、新竹縣立竹東國民中學、新竹縣立自強國民中學、新竹縣立芎林國民中學、新竹縣立峨眉國民中學、新竹縣立新埔國民中學、新竹縣立照門國民中學、新竹縣立橫山國民中學、新竹縣立華山國民中學、新竹縣立關西國民中學、新竹縣立石光國民中學、新竹縣立富光國民中學、臺北市立士林國民中學、臺北市立蘭雅國民中學、臺北市立至善國民中學、臺北市立格致國民中學、臺北市立福安國民中學、臺北市立天母國民中學、國立陽明高中、臺北市立百齡高級中學、私立衛理女中、私立華興中學、臺北市立長安國民中學、臺北市立北安國民中學、臺北市立新興國民中學、臺北市立五常國民中學、臺北市立濱江國民中學、私立大同高中、臺北市立大直高級中學、國立臺灣戲曲學院、臺北市立內湖國民中學、臺北市立麗山國民中學、臺北市立三民國民中學、臺北市立西湖國民中

學、臺北市立東湖國民中學、臺北市立明湖國民中學、私立方濟中學、私立達人女中、國立政大附中(籌)、臺北市立木柵國民中學、臺北市立實踐國民中學、臺北市立北政國民中學、臺北市立景美國民中學、臺北市立興福國民中學、臺北市立景興國民中學、臺北市立萬芳高級中學、臺北市私立東山高級中學、私立再興中學、私立景文高中、臺北市立北投國民中學、臺北市立新民國民中學、臺北市立明德國民中學、臺北市立桃源國民中學、臺北市立石牌國民中學、臺北市立關渡國民中學、私立薇閣高中、臺北市私立奎山國民中學、臺北市立興雅國民中學、臺北市立永吉國民中學、臺北市立瑠公國民中學、臺北市立信義國民中學、臺北市立誠正國民中學、臺北市立成德國民中學、臺北市立南港高級中學、基隆市立百福國民中學、基隆市立明德國民中學、私立聖心高中、基隆市立中山高級中學、私立二信高中、基隆市立八斗國民中學、基隆市立正濱國民中學、基隆市立中正國民中學、基隆市立南榮國民中學、基隆市立銘傳國民中學、基隆市立安樂高中、基隆市立武崙國民中學、基隆市立建德國民中學、基隆市立成功國民中學、基隆市立信義國民中學、基隆市立暖暖高中、基隆市立碇內國民中學、新北市立八里國民中學、新北市立三芝國民中學、新北市立三峽國民中學、新北市立安溪國民中學、新北市立中正國民中學、新北市立土城國民中學、新北市立積穗國民中學、新北市立中和國民中學、新北市立漳和國民中學、新北市立自強國民中學、新北市立五股國民中學、新北市立平溪國民中學、新北市立石門國民中學、新北市立汐止國民中學、新北市立坪林國民中學、新北市立義學國民中學、新北市立泰山國民中學、新北市立貢寮國民中學、新北市立正德國民中學、新北市立淡水國民中學、新北市立深坑國民中學、新北市立文山國民中學、新北市立五峰國民中學、新北市立中平國民中學、新北市立新莊國民中學、新北市立福營國民中學、新北市立新泰國民中學、新北市立頭前國民中學、新北市立欽賢國民中學、新北市立瑞芳國民中學、新北市立萬里國民中學、新北市立育林國民中學、新北市立桃子腳國民中小學、新北市立柑園國民中學、新北市立尖山國民中學、新北市立鳳鳴國民中學、新北市立鶯歌國民中學

副本：金融與合作經營學系陳淑玲副教授



三、 酷學校

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：金融與合作經營學系陳淑玲
副教授

發文日期：中華民國108年4月3日
發文字號：北大教字第1082200135號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：本校金融與合作經營學系執行行政院農委會水土保持局
「土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響」計
畫，擬邀請貴校學生一同參與土石流知識遊戲與線上問
卷調查，請惠允見復。

說明：

- 一、本計畫為研究防災教育對土石流預警疏散撤離行為之影
響，成果將提供相關單位作為未來推行防災教育的參
考，進一步提升防災減災效益。
- 二、問卷將採線上調查，搭配遊戲一同進行，可進一步與貴
校相關自然教育或電腦教育配合施作。
- 三、如有疑義，請洽陳淑玲副教授，聯絡電話 (02) 8674-1111
分機67722或0958-844-788。

正本：內安國小、後甲國中、臺南縣新化鎮那拔國民小學、臺南縣柳營鄉果毅國民小
學、臺南縣南化鄉北寮國民小學、臺南市私立慈濟高級中學、臺東縣金峰鄉嘉
蘭國民小學、臺東縣太麻里鄉大王國民小學、臺北市萬華區華江國民小學、臺
中縣石岡鄉土牛國民小學、臺中縣太平市宜欣國民小學、臺中縣霧峰鄉峰谷國
民小學、臺中縣龍井鄉龍泉國民小學、臺中縣和平鄉平等國民小學、臺中縣東
勢鎮石城國民小學、彰化縣大城鄉西港國民小學、彰化縣彰化市石牌國民小
學、彰化縣埔鹽鄉好修國民小學、嘉義縣番路鄉內甕國民小學、嘉義縣梅山鄉
梅北國民小學、嘉義縣番路鄉隙頂國民小學、嘉義縣新港鄉新港國民小學、嘉

義市北園國民小學、嘉義市興嘉國民小學、嘉義市世賢國民小學、新竹縣關西鎮石光國民小學、新竹縣關西鎮東光國民小學、新竹縣竹北市中正國民小學、新竹縣新埔鎮清水國民小學、新竹市北區民富國民小學、新北市樹林區武林國民小學、新北市八里區長坑國民小學、新北市萬里區萬里國民小學、新北市萬里區大鵬國民小學、新北市瑞芳區義方國民小學、新北市新莊區昌平國民小學、新北市五股區德音國民小學、新北市新店區直潭國民小學、雲林縣大埤鄉大埤國民小學、雲林縣莿桐鄉六合國民小學、雲林縣林內鄉林中國國民小學、彰化縣溪州鄉溪州國民小學、高雄縣鳳山市中崙國民小學、高雄市三民區陽明國民小學、高雄市楠梓區加昌國民小學、桃園縣大溪鎮仁和國民小學、桃園縣八德市大安國民小學、桃園縣楊梅鎮大同國民小學、苗栗縣後龍鎮海寶國民小學、苗栗縣三義鄉僑成國民小學、苗栗縣大湖鄉栗林國民小學、苗栗縣通霄鎮啟明國民小學、屏東縣長治鄉德協國民小學、屏東縣來義鄉文樂國民小學、屏東縣來義鄉望嘉國民小學、屏東縣琉球鄉全德國民小學、屏東縣高樹鄉田子國民小學、屏東縣九如鄉惠農國民小學、屏東縣屏東市勝利國民小學、南投縣信義鄉信義國民小學、南投縣草屯鎮土城國民小學、南投縣南投市康壽國民小學、南投縣仁愛鄉南豐國民小學、南投縣信義鄉桐林國民小學、南投縣草屯鎮敦和國民小學、南投縣信義鄉豐丘國民小學、金門縣金寧鄉古寧國民小學、花蓮縣玉里鎮長良國民小學、花蓮縣玉里鎮松浦國民小學、花蓮縣瑞穗鄉富源國民小學、花蓮縣瑞穗鄉舞鶴國民小學、新竹縣立北埔國民中學、基隆市安樂區長樂國民小學、金門縣金湖鎮金湖國民小學、宜蘭縣立蘇澳國民中學、宜蘭縣羅東鎮成功國民小學、桃園縣大溪鎮僑愛國民小學、基隆市信義區信義國民小學、臺南市西區新南國民小學、臺中市豐原區福陽國民小學

副本：金融與合作經營學系陳淑玲副教授

校長 李 承 嘉

附錄三、土石流防災教育成效訪談公文

副本

國立臺北大學 函

地址：23741 新北市三峽區大學路151號
承辦人：陳淑玲
電子信箱：shuling@mail.ntpu.edu.tw

受文者：金融與合作經營學系 陳淑玲
副教授

發文日期：中華民國108年11月4日
發文字號：北大教字第1082200471號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：

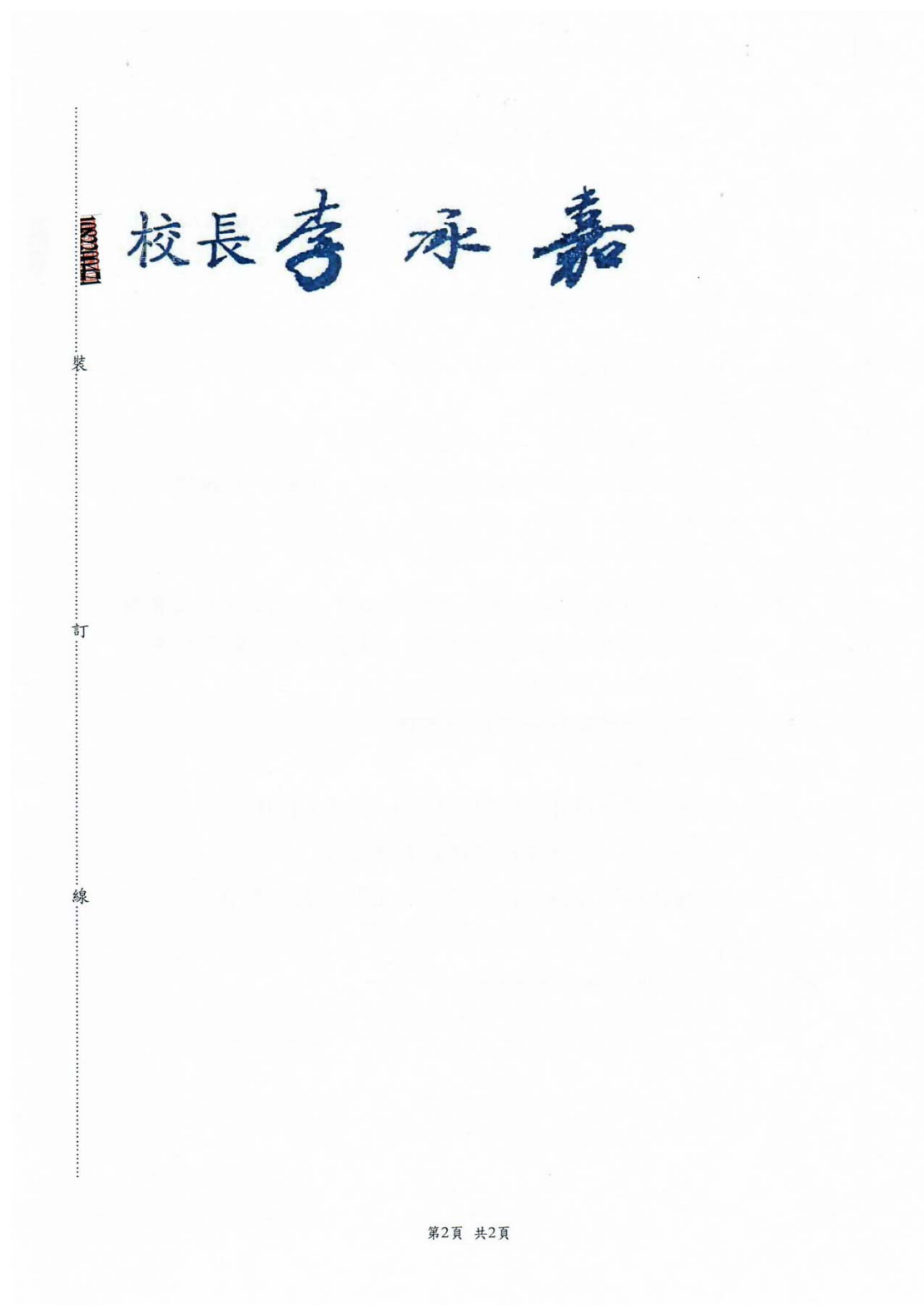
主旨：為執行「土石流防災教育成效訪談」活動，擬請協助辦理，請查照。

說明：

- 一、本校承辦行政院農委會水土保持局「土石流防災教育對土石流預警疏散撤離行為影響」計畫，擬針對勤和里進行「土石流防災教育成效訪談」。
- 二、請貴鄉公所轉知勤和里協助辦理。
- 三、辦理方式如下：
 - (一)活動時間：11月3日星期日，下午3:00-4:30
 - (二)活動對象：高雄市桃源區勤和里里民
 - (三)活動地點：高雄市桃源區勤和里基督長老教會

正本：高雄市桃源區公所

副本：本校金融與合作經營學系 陳淑玲副教授



附錄四、遊戲問卷題項

災防關主挑戰賽 No.1

我目前家中共同居住成員人數 (包含自己)?

+ 1 人

+ 2 人

+ 3-4 人

+ 5-7 人

+ 8 人以上

我 (或熟識的親友) 曾經親身經歷過土石流災害。

+ 是

+ 否

我曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」。

+ 是

+ 否

+ 不知道

我『最近一次』因為土石流進行疏散撤離的時間是?

+ 從來沒有

+ 0-12 個月以前

+ 1-3 年以前

+ 3-10 年以前

+ 時間太久記不得了

我曾經因為中央氣象局發布『強烈颱風』警報，所以收到『土石流黃色警戒』通知後就進行疏散撤離。

+ 是

+ 否

我曾經因為中央氣象局發布『強烈颱風』警報，所以收到『土石流紅色警戒』通知後就進行疏散撤離。

+ 是

+ 否

我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。

+ 非常同意

+ 同意

+ 沒意見

+ 不同意

+ 非常不同意

收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我願意關注和參與土石流自主防災事務。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

土石流就是災害？

- 是

+ 否

衡量雨量的單位？

+ 毫米 (mm)

- 英寸 (in)

- 公分 (cm)

- 微米 (μm)

颱風來臨會造成哪些損害？

+ 土石流

- 地層下陷

- 龍捲風

- 斷層

增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流災害的風險管理。

+ 非常同意

+ 同意

+ 沒意見

+ 不同意

+ 非常不同意

土石流潛勢溪流的數目是否會變動？

- 否

+ 是

我知道土石流發生原因和土石流發生前徵兆？

+ 是

+ 否

我知道土石流防災疏散避難的安全疏散路線與在地緊急避難處所？

+ 是

+ 否

為了提升災害防救工作，我願意從我繳納給政府的所得稅中提撥下列

比例用於防救災預算：

+ 1%

+ 2%

+ 3%

+ 5%

災防關主挑戰賽 No.2

我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶。

+ 是

+ 否

+ 不知道

我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我願意關注和參與土石流自主防災事務。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者。

- + 是
- + 否

土石流就是災害？

- 是
- + 否

颱風來臨時容易造成土石流災害，主要原因是？

- 颱風氣流引發海水倒灌，使土石遭侵蝕鬆動
- 颱風引發地震，使土石鬆動
- + 颱風帶來大量降水
- 颱風造成颶強風，使土石鬆動

颱風來臨會造成哪些損害？

- + 土石流
- 地層下陷
- 龍捲風
- 斷層

增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流災害的風險管理。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

透過遊戲式學習瞭解土石流和土石流災害，可以提高土石流防災教育宣導成效。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我目前居住社區為『土石流自主防災社區』。

- + 是
- + 否
- + 不知道

透過遊戲式學習，我對土石流和土石流災害的認識增加，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

土石流潛勢溪流的數目是否會變動？

- 否
- + 是

我知道土石流發生原因和土石流發生前徵兆？

+ 是

+ 否

我知道土石流防災疏散避難的安全疏散路線與在地緊急避難處所？

+ 是

+ 否

為了提升災害防救工作，我願意從我繳納給政府的所得稅中提撥下列
比例用於防救災預算：

+ 1%

+ 2%

+ 3%

+ 5%

災防關主挑戰賽 No.3

我是「土石流潛勢溪流影響範圍」內的保全住戶。

+ 是

+ 否

+ 不知道

我願意在土石流警戒發布前主動進行預防性疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到『土石流黃色警戒』通知，我會提高警覺，並隨時準備進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

收到『土石流紅色警戒』通知，我願意配合進行疏散撤離。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我願意關注和參與土石流自主防災事務。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我是家中決定是否進行疏散撤離的主要決策者。

- + 是
- + 否

颱風來臨時容易造成土石流災害，主要原因是？

- 颱風氣流引發海水倒灌，使土石遭侵蝕鬆動
- 颱風引發地震，使土石鬆動
- + 颱風帶來大量降水
- 颱風造成颶強風，使土石鬆動

增加土石流知識教育有助於提高民眾對土石流災害的風險管理。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

透過遊戲式學習瞭解土石流和土石流災害，可以提高土石流防災教育宣導成效。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

我認為要先凝聚社區居民對土石流防災的共識，才能做好土石流災害風險管理。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

透過遊戲式學習，我對土石流和土石流災害的認識增加，提高我在土石流警戒發布時，進行自主性疏散撤離意願。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意

+ 非常不同意

我知道土石流發生原因和土石流發生前徵兆？

+ 是

+ 否

我知道土石流防災疏散避難的安全疏散路線與在地緊急避難處所？

+ 是

+ 否

為了提升災害防救工作，我願意從我繳納給政府的所得稅中提撥下列
比例用於防救災預算：

+ 1%

+ 2%

+ 3%

+ 5%

收到「土石流黃色警戒」訊息，我居住的社區會主動安排疏散行動不
便者？

+ 非常同意

+ 同意

+ 沒意見

- + 不同意
- + 非常不同意

颱風時常為台灣帶來災害，所以颱風最好都不要來？

- + 否
- 是

預報台北市降雨機率 60%是指

- + 台北地區有 6 成的“機會”會出現降雨。
- 台北地區有 6 成的“地區”會出現降雨。

遊戲式學習很有趣，提高我瞭解土石流防災知識的意願。

- + 非常同意
- + 同意
- + 沒意見
- + 不同意
- + 非常不同意

附錄五、土石流防災教育成效訪談問卷題項

受測者基本資料:

年齡：☐ 0~10 歲 ☐ 11~20 歲 ☐ 21~30 歲 ☐ 31~40 歲

☐ 41~50 歲 ☐ 51~60 歲 ☐ 60 歲以上

性別：☐ 男生 ☐ 女生

一、對社區環境的認識是否足夠

1. 我知道社區附近有幾條溪流 ☐ 是 ☐ 否
2. 我們社區經常因颱風豪雨造成土石流的發生 ☐ 是 ☐ 否
3. 我知道防災避難路線 ☐ 是 ☐ 否
4. 我知道社區的防災避難處所位置 ☐ 是 ☐ 否

二、社區是否有向心力 (社區活動)

1. 社區常常舉辦里民活動 ☐ 是 ☐ 否
2. 我常會到鄰居家串門子 ☐ 是 ☐ 否
3. 我常參加社區舉辦的活動 ☐ 是 ☐ 否
4. 社區舉辦活動時，參與的人都很多 ☐ 是 ☐ 否 _____

三、防救災教育訓練

1. 社區會舉辦防救災講座及活動 ☐ 是 ☐ 否
 2. 我參加過社區的防救災避難演練 ☐ 是 ☐ 否
 3. 我參加過土石流防救災教育課程 ☐ 是 ☐ 否
- 防救災知識、危機意識、應變能力是否提昇
- 1) 土石流是災害嗎 ☐ 是 ☐ 否
 - 2) 我知道什麼是土石流 ☐ 是 ☐ 否

- 3) 我知道土石流災害發生的前兆有哪些 ☐是 ☐否
- 4) 我是否居住在土石流潛勢溪流影響範圍中 ☐是 ☐否
- 5) 我知道甚麼是土石流黃色警戒 ☐是 ☐否
- 6) 我知道甚麼是土石流紅色警戒 ☐是 ☐否
- 7) 我會關注氣象預報和留意是否有土石流發生前的徵兆出現 ☐是 ☐否
- 8) 當氣象預報有颱風或豪大雨發生，我會做防救災準備(例如：準備乾糧、手電筒、檢查門窗是否有牢靠等) ☐是 ☐否

四、 防救災組織

1. 我們社區有防救災組織 ☐是 ☐否
2. 我有參加社區防救災的組織 ☐是 ☐否
3. 我參加過村里長的防救災會議 ☐是 ☐否
4. 我知道社區防救災組織的內部配置 ☐是 ☐否
- 動員能力是否足夠
- 1) 我曾經反應過土石流災害相關事情(避難處所的物資、避難處所的機能……) ☐是 ☐否 _____
- 2) 土石流災害發生時，有足夠的人員協助避難疏散撤離 ☐是 ☐否
- 3) 土石流災害發生時，有足夠的交通工具協助我抵達避難處所 ☐是 ☐否
- 4) 我覺得政府的防救災措施規劃完善 ☐是 ☐否
- 5) 我認為土石流防救災和災害管理是政府的工作，我只要等政府單位叫我配合疏散撤離時再行動即可 ☐是 ☐否 _____

附錄六、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

	審查意見	回覆辦理情形
委員審查意見：		
一	本案之實驗設計方法如何？宜具體列示處理與重複之設計內容。	本研究採準實驗設計中的同等性時間數列實驗設計，導入遊戲式學習的研究方式，讓計畫主要研究對象參與土石流防災教育，並將土石流防災教育分成 1) 土石流和土石流災害和 2) 自主防災社區兩大類，在接受防災教育前，先進行前測問卷，每一類防災教育結束後，會重複進行問卷施測，透過比對問卷結果可檢視民眾對自主防災的態度是否改變。更重要的是，可藉此確認土石流防災教育是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。遊戲式學習的設計與執行詳述於第二章第二節，問卷題項列於附錄三。
二	如何掌握“土石流預警撤離行為”之影響？	為釐清土石流防災教育對“土石流預警撤離行為”之影響，本計畫透過遊戲式學習確認是否能強化民眾土石流災害與防救災知識，並提高其進行土石流預警疏散撤離的意願。本計畫實驗設計採用的是同等性時間數列實驗設計，針對同一研究對象，在學習能源利用的知識

		後重複持續進行前後測問卷，因此使用成對樣本 T 檢定可檢視每一個遊戲前後測問卷結果是否有顯著不同。再者，在遊戲式學習過程中，本實驗設計重複進行不同的能源遊戲，每一個能源遊戲前後亦會進行問卷，可依此將資料分成不同的實驗組與控制組，並比較不同群組在遊戲問卷前後是否有差異性存在。
三	蒐集至少300份有效問卷之來源如何逢機化？	因本計畫的主要研究對象為土石流潛勢溪流鄰近區域的鄉鎮村里為主，樣本已存在選擇偏誤，所以針對研究分析結果的解釋須更加謹慎。
四	本案按時程已執行遊戲優化工作，請補充說明主要差異及優化部分。	感謝委員建議。嚴格的說，應該是因應研究計畫目的，將原本遊戲平台進行客製化設計，後續受測玩家的遊戲數據資料蒐集才能符合研究目的進行分析。針對遊戲平台進行客製化設計已補充說明於第二章第三節。
五	計畫甘特圖中線上學習遊戲與問卷及訪談時間應都有重疊，或先優化後再看反應及檢討？還是根據各方意見而調整？	因遊戲設計是依計畫研究客製化設計，是一蒐集資料的方式，為確保所蒐集資料之一致性，遊戲期間不會對遊戲設計作更動。然而，因本計畫採用的是遊戲式學習，計畫執行期間可因訪談或玩家回饋意見增加知識和問卷題目，進行調整。

六	國高中及中南部的參與程度可再檢討，建議必要時可與相關組室聯絡配合辦理。	感謝委員建議。若學校有進一步需求，會配合相關組室辦理。
七	推廣yeepea線上社群互動學習遊戲，其「參與率」、「問卷樣本數」是否有門檻值之限定或自我期許？	以目前計畫執行狀況，參與遊戲並實際完成註冊的玩家有2,733位，但受測玩家的遊戲題目必須達一定數量，後續分析結果可信度才夠。目前遊戲分數超過5000分的有223位，若以每場遊戲平均160分來計算，這223位玩家每人至少都有回答180個遊戲題目以上，依此而論，樣本數量可供本研究進行後續分析。
八	本計畫擬採用「羅吉斯回歸方法」評估「防災教育」之「決策行為」可能造成的影響，惟迴歸方法所採用的因子為何？	本計畫原擬採用「羅吉斯回歸方法」評估「防災教育」之「決策行為」可能造成的影響，以防災教育參與的答題數多寡當成是主要研究變數，其他控制變數包含受測者個人的社會經濟變數（包含年齡、教育程度、居住地區）和對風險的態度等。然而，在遊戲式學習過程中，本實驗設計重複進行不同的能源遊戲，每一個能源遊戲前後亦會進行問卷，可依此將資料分成不同的實驗組與控制組，並比較不同群組在遊戲問卷前後是否有差異性存在。因此，可能採用其他更適合的模型作分析。
九	遊戲部份建議說明如何擬定相關策略吸引更多參加者投入遊戲。	感謝委員建議。為吸引更多參加者投入遊戲，本計畫團隊除了1)設計活動文宣，利用進行

		計畫活動宣導時主動發送，並 2) 請當地村里長或組織團體協助發放，並 3) 利用網路社交平台 Facebook 與 Line 群組，不定期推出活動與受測遊戲玩家互動，持續提供遊戲玩家誘因，期待持續與受測遊戲玩家互動。已補充說明於第四章。
十	建議可參與水保局目前主推自主防災社區2.0各項兵推及演練的活動，以增加玩家數量，達到蒐集大數據之目的。	感謝委員意見。已主動詢問水保局承辦人員，後續若有適合的活動會再繼續安排宣傳活動。
十一	建議盤點目前玩家人數及分析目前資料蒐集的情形。	感謝委員建議。目前參與遊戲並實際完成註冊的玩家有 2,733 位，其中受測玩家本人（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害者佔總人數達 34%，受測玩家本人曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」者亦達 24.7%。遊戲分數超過 5000 分的有 223 位，若以每場遊戲平均 160 分來計算，這 223 位玩家每人至少都有回答 180 個遊戲題目以上，依此而論，樣本數量可供本研究後續進行更詳細分析。此部份會於期末報告提供更完整說明。
書面審查意見：		
一	遊戲之介面看起來似電腦版，建議可開發手機桌遊版似利推廣使用，提高遊戲使用量及達成防災教育之目的。	感謝委員建議。本計畫引進的德國線上社群即時互動學習遊戲 yeepa® 為 Web Application (網頁應用程式)，只要可連結上網，遊戲玩家可利用任何電子

		行動裝置 (包含電腦、手機或平板) 透過網頁瀏覽器操作執行，不受時間地點限制，對遊戲推廣使用非常方便，可達成防災教育目的。
二	遊戲目前推廣現象只針對土石流防災專員及防災基地的教師、學生，是否考慮將推廣對象擴大至平常不易取得土石流防災資訊的族群 (一般社會大眾)，讓一般民眾也能有機會收到土石流知識及防災的概念，亦可做受過防災教育及未受過防災教育影響的比較。	感謝委員建議。遊戲推廣雖著重於土石流防災專員及防災基地的教師、學生，但計畫執行時仍將推廣對象擴大至平常不易取得土石流防災資訊的族群 (一般社會大眾)，讓一般民眾也能有機會收到土石流知識及防災的概念，以達到防災教育的目的。目前並未針對未受過防災教育之對象進行相關問卷，後續將視計畫執行時限，或可進一步做受過防災教育及未受過防災教育影響的比較。

附錄七、期中審查意見暨回覆辦理情形

	審查意見	回覆辦理情形
委員審查意見：		
一	本期中報告應檢附中英文摘要及其關鍵字。	感謝委員提醒，已於期末報告書中檢附。
二	P. 1-2，巫仲明，2016 的文獻並未列於參考文獻中；請全面檢視文內所引用的文獻是否與所附的參考文獻一致。	感謝委員提醒，已加入巫仲明(2016) 文獻至參考文獻，並全面檢視文內所引用的文獻與所附的參考文獻一致。
三	P. 3-2，請註明台中市水利局的活動係舉辦於108年5月18日。	感謝委員建議，已於文內加註說明。
四	P. 4-3，請盡可能提升有曾親身經歷土石流災害者之比例達 40-50%。	感謝委員建議。本計畫執行研究對象以全台土石流潛勢溪流鄉鎮區的住戶為主，進行示範區宣傳時也以自主防災社區亮點社區為主。但為推廣遊戲，也廣邀一般社會大眾（非潛勢溪流區或較不易接觸土石流防災資訊族群）參與，因此蒐集之樣本可能會降低有曾親身經歷土石流災害者之比例。結果顯示：受測玩家本人（或熟識的親友）曾經親身經歷過土石流災害者佔總玩家人數達 34.6%，受測玩家本人曾經居住在「土石流潛勢溪流影響範圍」者亦達 24.6%。此外，有 34%受測玩家回答曾有因土石流進行疏散撤離的經驗。
五	本計畫擬利用 Rasch Model 繪製出特徵曲線 ICC，惟報	感謝委員建議。Rasch Model 與其表達式已補充說明於文內。

	告書中並未著墨其方法；另 P. 4-5，後續將使用成對樣本 T 檢定，用以檢視每一遊戲之前、後測問卷結果是否有顯著的不同，惟已進入期中階段，理論上 T 檢定應已有初步之結果。	因大多數玩家未完成後測問卷，導致前後測樣本數差異太大，後續進行前後測成對樣本 T 檢定時結果多不顯著。
六	本期中報告應檢附結論與建議。	感謝委員提醒，結論與建議已納入期末報告。
七	P. 2-8 頁所提本計畫推廣對象，依內容所見尚未納入一般社會大眾（非潛勢溪流區或較不易接觸土石流防災資訊族群），建議考慮是否也一併納入，以達透過本計畫能推廣對象擴大之目標。	感謝委員建議。本計畫執行研究對象雖以全台土石流潛勢溪流鄉鎮區的住戶為主，但計畫團隊透過寄送公文與海報，已邀請全台 159 鄉鎮區、79 所水土保持酷學校推廣示範基地、416 所國中學校和 225 所高中（職）學校參與土石流災害防救知識遊戲，已盡可能擴大遊戲對象。
八	本計畫使用遊戲方法是不錯的方法，然遊戲方式雖較直接問卷方式接受度高，仍有一定比例大眾對遊戲不感興趣，這些比例是否有納入評估與分析呢？	感謝委員建議。本計畫遊戲自 3 月 26 日開始啟用，參與 yeepa-Formosa 遊戲有 3528 位玩家，但實際完成註冊的玩家有 2289 位，約占 65%。隨著遊戲時間拉長，玩家不會持續進行遊戲的比例也會隨之增加。但即使如此，本計畫蒐集之遊戲數據資料（包含知識遊戲和問卷）仍高達 196,829 筆。
九	本案線上遊戲平台可客製化是不錯的，然如何客製化以符合本案需求且廣為大眾所接受，本計畫是否參考坊間	感謝委員建議。目前臺灣較為知名的知識遊戲平台，例如知識王和均一教育平台，即以遊戲式學習為概念進行設計。均

	其他相關同類型之線上遊戲作為設計之參考呢？	一教育平台的教材內容以國小、國中、高中的課綱為主，使用對象有學生、家長和教師，教師可透過教學平台備課，學生可透過遊戲達成學習目標，家長可監督學生學習狀況。知識王使用對象不限，無法限定課程主題，所有註冊玩家皆可進行網上出題，難以評估學習成效。 yeepa-Formosa 為網頁應用程式)，只要可連結上網，遊戲玩家可利用任何電子行動裝置透過網頁瀏覽器操作執行，不受時間地點限制，對遊戲推廣使用非常方便，可達成防災教育目的。再者，玩家可透過即時社交網路互動，增加遊戲趣味。更重要的是，此平台允許教學者設計教材、訂定學習主題。例如本計畫將土石流、土石流災害、災害風險管理、自主防災社區等土石流災害防救相關知識納入遊戲，讓遊戲玩家透過遊戲互動方式學習。
十	本計畫指出可能遇到的最大困難在於，有些土石流自主防災社區民眾或土石流防災專員年紀較長，然是否有針對此困難在設計遊戲時，加大圖示示意或文字放大表示等設計呢？	感謝委員建議。本遊戲平台為 Web Application (網頁應用程式)，只要可連結上網，遊戲玩家可利用任何電子行動裝置(包含電腦、手機或平板)，透過網頁瀏覽器操作執行。因此，玩家可依使用習慣自行將行動裝置的字幕設定放大。

十一	本計畫遊戲是否已上線，報告書中似乎未見相關網址位置或是QRCode可供掃描上線操作。	遊戲已於3月26日正式上線，為使計畫順利執行，本計畫團隊設計活動文宣與海報，以便於進行活動宣導時發送。文宣內有遊戲網址、遊戲網頁和粉絲專頁 QRCode 供掃描，如圖4-4 所示。
----	--	--

附錄八、期末審查意見暨回覆辦理情形

	審查意見	回覆辦理情形
委員審查意見：		
一	防災教育課程的內容可做分級，遊戲的內容亦可分級，進一步到上課的學校亦可分級，已受過基礎課程的學校，以後年度可講授進階課程，逐步提昇防災教育的深度與廣度。	感謝委員建議。若未來有機會將遊戲式學習納入防災教育課程，可依知識內容與講授對象進行分級，逐步提昇防災教育的深度與廣度。
二	未來針對知識庫的問題能對受測者所在地的監測土石流相關問題納入，以達寓教於樂的功效。	感謝委員建議。若未來有機會將遊戲式學習納入防災教育課程，可將各地的監測土石流相關問題納入知識庫中。
三	現有災害多為複合型，崩塌引發土石流災害，然土石流引發淹水情形，所以防災教育推廣應加強為確認應用，但應更加入綜合內容，從原因、類型、結果均應導入教育內容。	感謝委員建議。若未來有機會將遊戲式學習納入防災教育課程，可將複合型災害成因、類型和結果等議題納入知識庫中進行推廣。
四	yeepa 目前加入者有多少？經一段時間（3月、6月...）持續在玩的人數？每個玩家平均玩 yeepa 的總時數為何？	yeepa 土石流災害防救知識遊戲自 3 月 26 日開放，至 8 月 25 日抽獎活動截止，yeepa 實際完成註冊玩家有 2,289 位。為確保計畫執行有足夠樣本供研究分析，本次遊戲設計以每位玩家的累計遊戲積分為基準。也就是說，本計畫將土石流災害防救知識與問卷題目分成 1) 土石流和土石流災害和 2) 自主防災社區兩大遊戲關卡，內容

		涵蓋 9 大主題：土石流、天氣、土石流防災專員、災害風險管理、災防告警細胞廣播訊息、自主防災社區（例如：地理位置與基本屬性、社區自主性、社區經濟特徵、防救災資源）、防災意識提昇、風險溝通與傳遞與風險認知與態度等。每位玩家在每個遊戲關卡需累積 15,000 點遊戲積分，方能進入下一關，因此當玩家完成 30,000 點遊戲積分，遊戲即算完成。以 6 題為一場遊戲計算，玩家平均遊戲分數為 180 分/場，每位玩家至少回答約 1,000 個題目，才算完成 yeepa 土石流災害防救知識遊戲。 若未來有機會將遊戲式學習納入防災教育課程，可以 3-4 週為一週期設計遊戲知識主題，將遊戲知識內容分成基礎和進階課程，如此一來，透過不斷的更新知識課程內容，可提高遊戲趣味和課程深度與廣度。
五	分析目前十數萬筆資料後，針對水保局目前的災防推廣教育方式的成效結果分析為何？對未來之具體建議為何？	因本計畫執行並未實際與水保局目前的災防推廣教育方式結合，無法評斷水保局的災防推廣教育成效。然而，本計畫採用實驗設計方式進行遊戲式學習，將土石流防災知識納入遊戲式學習，並利用水保局目前的災防推廣教育平台尋找研究對象，研究結果顯示以遊戲式

		學習導入土石流防災教育有助於提升民眾的土石流防災知識與土石流預警疏散撤離意願。 另外，透過實地訪查，本計畫亦結論針對不同對象、推廣區域、知識內容與目的，防災教育推廣可透過多元方式推行。以學校防災教學為例，針對低年級學童的防災教育，可利用土石流大富翁等遊戲進行推廣；但針對中高年級學童的防災教育，yeepea 遊戲式學習結合課程可達到更有效的防災教育成效。
六	yeepa 未來的發展應用為何？	防災教育因應不同的內容、推廣區域和對象，可採不同的學習推廣方式。yeepea 遊戲式學習： 🚩 可精進防災教育課程設計 1. 可進行線上即時互動遊戲，增加玩家寓教於樂效果； 2. 可依知識內容與講授對象，將防災教育課程進行分級，例如基礎課程或進階課程，逐步提升防災教育的深度與廣度； 3. 可將複合型災害成因、類型和結果等議題或各地的監測土石流相關問題納入知識庫中進行推廣。 🚩 可進行大數據分析，提升防災教育成效

		1. 可即時蒐集玩家數據資料，量化防災教育成效； 2. 可針對常錯的題目進行分析，作為未來防災教育內容改善的依據； 3. 可將遊戲對象分組，針對群組內各別玩家的表現或群組間的表現進行分析，作為未來防災教育內容改善的依據； 4. 可長期性的蒐集玩家學習數據資料，再與各地區實際災害發生資料做比較，釐清並確認防災教育成效。 🚩 應用於推廣校園防災教育或全民防災教育應能有顯著成效。
七	推動土石流防災教育加強民眾防災應變教育較不容易，除非當地位處土石流災害潛勢區，因此除透過遊戲引導，建議亦可透過災害案例影片，分享在地居民實際經歷演說，學校教育不同方式在推動上亦有不錯成果。	感謝委員建議。防災教育因應不同的內容、推廣區域和對象，可採不同的推廣方式(如實地演練、災害案例影片、遊戲式學習等)，方能將防災教育的成效極大化。
八	疏散意願除跟土石流防災教育有關，也跟當地是否發生過土石流災害或地方政府防災作為有關。	本計畫執行的現地訪查結果的確發現疏散意願除跟土石流防災教育有關，也跟當地是否發生過土石流災害或地方政府防災作為有關。以高雄市桃源區勤和里為例，當地常發布土石流紅色警戒，也因民眾久居當地，對環境與災害瞭解甚深，民

		眾在臨近疏散避難處所附近多另設安全處所。每當土石流紅色警戒發布，民眾即會自行撤離至自家的安全處所。
九	可針對常錯的題目作分析，作為未來防災教育內容改善的依據。	感謝委員建議。遊戲式學習確實可針對常錯的題目進行分析，作為未來防災教育內容改善的依據。
十	土石流防災教育與土石流預警疏散撤離之行為決策，似尚無直接關係，而居民是否生活於土石流潛勢溪流區，土石流防災教育效果亦有較大差異，建議使用虛擬實境或案例宣導，使受教人能有感同身受之效果。	感謝委員建議。許多文獻研究已證實防災教育對災害防救風險管理有正面影響。本研究結果亦發現以遊戲式學習導入土石流防災教育有助於提升民眾的土石流防災知識與土石流預警疏散撤離意願。 民眾若居住於土石流潛勢溪流區域附近，受到地理位置與災害發生頻率影響，對土石流防災的認知相較於一般民眾高。然而，防災教育不應僅限於保全地區民眾，全民防災教育有助於提昇民眾的防災意識與風險管理，對政府的災害防救政策推動有絕對正面幫助。 虛擬實境或案例宣導的防災教育方式已存在於現行的土石流防災教育課程，但常遇到的問題是防災課程內容一成不變，導致民眾參與防災教育課程的意願低落。若要精進課程規劃，可將遊戲式學習納入防災教育課程，依知識內容與講授對象進行分級，逐步提昇防災教育的深度與廣度。

十一	遊戲式教育較為青少年所喜愛，惟土石流潛勢災害區域很多屬中老年居民，其研究成果是否有涵蓋所有居民。	本計畫執行的研究對象涵蓋全臺土石流潛勢溪流區域的保全民眾，惟考量到遊戲式教育較為青少年所喜愛，計畫參與者可能較少中老年民眾，因此計畫執行另加入現地調查，以此校驗計畫結果。結果顯示，民眾對校園防災教育的期待與需求偏高，遊戲式學習未來可應用於強化校園防災教育。
十二	本案提供水保局在防災教育軟體量化成效，研究結論包括因偏鄉人口分佈特性，因此加強國中小學生防災教育，確實促進社區防災成效，以及宣導活動 3-4 週最為有效等，均有相當之價值。	感謝委員肯定。
十三	在嘉義縣測試結果，其 yeepa 知識指數低，其與題目的困難度與隨機出現次數有關，不知可否改良遊戲出題設計方式？	yeepa 的遊戲出題設計雖是隨機出現，但仍與答題準確率有關。也就是說，若玩家答錯題目，下一題题目的困難度會隨之下降，因此才會出現群組玩家平均答題準確率高，但 yeepa 知識指數低的狀況。yeepa 知識指數為一綜合知識評量指數，不僅考量玩家答題準確率，亦考慮題目困難度，相較於僅以答題準確率評斷玩家知識水平，是一較全面性的公正評量指標。
十四	是否有針對受測者本人不同教育程度作分類，分析受測前後差異性？	計畫問卷的確有針對受測者的教育程度進行詢問，然而，此問題設計出現於遊戲知識題中，

		而非前後測問卷題，所以並非所有玩家都有機會回答此一題目，無法進一步進行受測前後差異。未來若有機會進行相關研究，可針對此問題進行改進。
--	--	--

特別致謝

在此特別感謝 SNTL Publishing Gmbh & Co KG 對線上學習遊戲 yeepa® 提供的技術支援與工作團隊和以下各校及各單位的協助，使本次計畫進行順利，並將研究成果提供相關單位做為未來執行土石流防災疏散作業參考。

特別感謝：

yeepa® SNTL Publishing Gmbh & Co KG

高雄市茂林區茂林里里長、里辦公室及里民

高雄市桃源區勤和里里長、里辦公室及里民

王晨瑜

林思凱

林哲皜

陳世翔

黃郁傑

楊念庭



行政院農業委員會水土保持局

與您一起打拼



行政院農業委員會水土保持局
南投市中興新村光華路6號
<http://www.swcb.gov.tw>