

國家科學及技術委員會補助
大專學生研究計畫研究成果報告

計 畫
： XR結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知刺激之探討
名 稱

報 告 類 別 ： 成果報告
執行計畫學生： 許鈺偉
學生計畫編號： NSTC 113-2813-C-018-006-H
研 究 期 間 ： 113年07月01日至114年02月28日止，計8個月
指 導 教 授 ： 吳佩芬

處 理 方 式 ： 本計畫可公開查詢

執 行 單 位 ： 國立彰化師範大學資訊管理學系暨研究所

中 華 民 國 114年03月31日

目錄

摘要.....	III
壹、 前言.....	1
一、研究背景與動機.....	1
二、研究問題與研究目的.....	2
(一) 研究問題.....	2
(二) 研究目的.....	2
貳、 文獻探討.....	3
一、 認知能力與認知刺激.....	3
二、 XR 遊戲體驗於銀髮族之應用.....	3
三、 解謎遊戲於銀髮族之應用.....	4
四、 適合銀髮族之遊戲設計.....	4
五、 適合銀髮族之遊戲與評估.....	5
參、 研究方法及流程.....	6
一、 研究流程說明.....	6
二、 XR 實境解謎遊戲之開發.....	10
三、 正式實驗說明.....	10
肆、 研究分析與討論.....	12
一、 科技接受度問卷調查分析.....	12
二、 遊戲體驗感問卷調查分析.....	12
三、 SmartPLS 分析.....	13
四、 遊戲體驗分析.....	14
五、 總結.....	15
伍、 結論與建議.....	16
一、 結論.....	16
二、 未來研究與建議.....	16
三、 研究成果發表.....	16

參考文獻.....	19
附錄一、研究參與者同意書.....	23
附錄二、問卷調查與訪談(為配合銀髮族閱讀放大問卷字體).....	25
附錄三、遊戲說明與闖關兌換券(為配合銀髮族閱讀放大問卷字體).....	30
附錄四、遊戲 QR Code 掃描.....	33
附錄五、闖關後的掃描刮刮券.....	35
附錄六、研討會論文發表證明.....	36
附錄七、研討會論文全文.....	37

XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知刺激之探討

摘要

隨著台灣邁入超高齡社會，如何有效應對老化成為不可忽視的議題。因此，本研究開發「憶起美好」，一款融合 XR 技術的認知刺激實境解謎遊戲，針對銀髮族專注力、記憶力、空間感與算術能力進行訓練。遊戲包含六大關卡，透過直觀簡易的操作與人機互動體驗，提升遊戲趣味性並增加接觸科技的機會。正式實驗邀請 30 位平均 77 歲的銀髮族進行測試，透過遊戲體驗與科技接受度問卷評估其影響。結果顯示，遊戲在科技接受度與體驗感上獲得正面回饋，並透過 SmartPLS 分析發現，認知有用性顯著影響愉悅感，認知易用性則對可玩性有強烈影響。此外，銀髮族普遍表示互動方式簡單至關重要，過於複雜的操作將降低體驗。整體而言，本研究開發的遊戲對銀髮族具積極影響，有助於提升認知健康與生活品質。未來研究可擴大樣本數，驗證長期訓練效果，並持續優化遊戲設計與介入策略，以提升實務應用價值。

關鍵字：銀髮族、認知刺激、XR 互動體驗、實境解謎、科技接受度

Abstract

As Taiwan evolves into a super-aged society, effectively addressing aging has become an unavoidable issue. This research develops "Remembering the Good Times," a cognitive stimulation puzzle game incorporating XR technology, designed to train attention, memory, spatial awareness, and arithmetic abilities in the elderly. The game comprises six major levels, offering an intuitive and simple operational experience with human-computer interaction that enhances game enjoyment while increasing opportunities for technology engagement. For the formal experiment, 30 elderly participants with an average age of 77 were invited to test the game. Its impact was evaluated through game experience and technology acceptance questionnaires. Results indicate positive feedback regarding technology acceptance and user experience. SmartPLS analysis revealed that perceived usefulness significantly influences pleasure, while perceived ease of use strongly affects playability. Additionally, elderly participants consistently expressed that simple interaction methods are crucial, as overly complex operations diminish the experience. Overall, the game developed in this research demonstrates positive effects on the elderly, contributing to improved cognitive health and quality of life. Future research could expand the sample size to verify long-term training effects while continuously optimizing game design and intervention strategies to enhance practical application value.

Keywords: The elderly, Cognitive stimulation, XR interactive experience, Reality-based puzzle, Technology acceptance.

壹、前言

一、研究背景與動機

科技的進步、醫療水準的提升，導致生活型態及意識的轉變，不論是國人平均壽命的延長、少子化的衝擊，都使人口結構產生改變。隨著社會結構的改變，高齡者健康的議題日益受到重視。根據世界衛生組織 (WHO) 定義 65 歲以上銀髮族人口達到 7%、14% 及 20%，分別稱為高齡化社會、高齡社會、超高齡社會，且在 2025 年，台灣 65 歲以上的人口將超過 20%，邁入「超高齡社會」(國家發展委員會，2022)。隨著年齡的增長，許多銀髮族不僅會感到體能與腦力退化，加上各種人生階段的改變，情緒的不穩定，造成生活上諸多不便且不滿意。然而，目前尚未有任何藥物可以治療腦力退化。因此，如何透過非藥物治療，來提升大腦認知刺激以延緩相關疾病是個相當重要的議題。

為提升高齡者大腦認知能力，教育部提出《邁向高齡社會-老人教育政策白皮書》，在應對高齡社會的各個方面，「教育」是不可或缺的一環。為滿足高齡者身、心、靈的需求，需要實現多元化的學習與教育活動。李百麟 (2009) 與林麗惠 (2006) 皆指出透過教育及遊戲活動的導入，已成為活躍老化的重要政策之一。融入寓教於樂的遊戲元素，應用在銀髮族的認知訓練，將有助於提升其自信心、學習能力，並促進抽象思考等能力發展 (Valamis, 2022)。因此，本研究目標以刺激銀髮族認知能力，透過鍛鍊大腦認知功能，以延緩大腦功能的衰退。

在日常生活中，經常可遇到許多簡單且易於操作的互動式遊戲，這些遊戲不僅能帶來樂趣，還有助於激發大腦的思考能力。遊戲的開發內容包含許多面向的大腦功能訓練：如記憶力、聽覺、視覺、處理速度、問題解決能力等功能，可讓銀髮族在遊戲中建立成就感，並更有積極參與活動的動機 (吳雅玲、趙善如，2018)。為提升腦力的認知，可結合密室逃脫遊戲、闖關遊戲的架構，設計生動有趣的遊戲互動，以進行認知功能潛移默化的訓練 (高齡醫學暨健康福祉研究中心，2022)。於美國的一個銀髮社區，舉辦了實境解謎活動，居民必須同心協力，根據線索在房內尋找解謎的物品，可以邊動腦邊找線索，依序破解題目 (灰鯨設計，2021)。因此，本研究旨在設計一款適合銀髮族的實境解謎遊戲，透過遊戲互動的方式，刺激大腦認知並引起興趣，是本研究動機之一。

科技被廣泛應用在各個層面上，然而不應以使用者的年齡作為限制其應用範圍的理由。除了娛樂大眾外，科技應該更廣泛地應用於教育、醫療和專業訓練等領域模擬，而不應限制在使用性較低的銀髮族群 (樓家祺、張惠翔、陳怡伊、盧彥芬，2020)。然而，由於高齡者使用電腦網路的經驗有限，可能對學習使用網路感到焦慮，這使得許多高齡者因為困難而選擇避免使用科技 (Porter, & Donthu, 2006)。先前研究發現，高齡者習得資訊與通訊技能 (ICT) 面臨的障礙包括生理因素的障礙 (Czaja, & Lee, 2003; Marquie, et al., 2002)、心理因素的障礙 (Selwyn, et al., 2003; Shoemaker, 2003) 以及社會障礙 (Cutler, 2005; Juznic, et al., 2006)。因此，在設計相關科技遊戲時，除了需先了解銀髮族的需求外，也應調查對於科技的接受態度，並在使用後評估其使用行為 (呂昱緯，2021)。因此，本研究之動機二是在設計遊戲的同時，深入調查科技對高齡者的需求及注意事項，以確保遊戲簡單易操作，提高接受度，且符合高齡者的需求。

在提升認知層面上，王淳慧（2023）指出欲刺激「大腦活動」，需要參與到大腦思考、記憶、推理等能力的活動，如桌遊、數獨、填字遊戲等。楊郁珊（2021）提到，科技互動認知訓練遊戲對失智患者認知功能改善，有顯著效果，有助於延緩或維持認知功能。隨著科技的演進，越來越多研究者將專注力訓練加入遊戲元素 (Lumsden, et al., 2016)。Green, & Bavelier (2003) 在其研究中證實，動作類遊戲不僅大幅增進感知能力、更能提升專注力，對學習成效產生正面影響。而遊戲應用於延展實境 (Extend Reality, XR) 時，可以融合 AR 和 VR 相關元素，提升高齡者與科技的互動應用，如嘉義市政府為了激發長者參與不同類型活動的意願，透過 XR 科技應用及 VR 虛擬實境，結合高齡者相關課程，讓長輩有更多體驗，藉此也能延緩失智及活躍高齡者的認知能力（嘉義市政府社會處，2022）。因此，將遊戲融入科技互動及認知訓練元素，有助於提升銀髮族之專注力和認知力，是本研究動機之三。

綜合以上的背景動機，本研究旨在結合實境解謎互動遊戲、XR 技術、以及大腦刺激訓練，開發一款適合高齡者的實境解謎遊戲。在遊戲過程中，透過刺激大腦認知的訓練，讓銀髮族獲得成就感和興趣，並提升對於科技的接受度。

二、研究問題與研究目的

(一)研究問題

1. 數位遊戲除了娛樂身、心、靈外，還能有益大腦邏輯思考，然而市面上的遊戲多數為年輕族群設計，但針對銀髮族適合遊玩的遊戲相對較少，而且導入 XR 遊戲對銀髮族的影響又是如何？為此，本研究將考量如何設計適合銀髮族需求的實境解謎 XR 遊戲，以符合其需求？
2. 新科技的發達與生活密不可分，並應用於許多層面，特別在年輕族群身上，然而許多銀髮族擔心操作過於複雜，甚至害怕而不願意接觸。因此，本研究將探討結合實境解謎的 XR 互動遊戲，是否能提升銀髮族對科技的接受度而有較佳的體驗感？
3. 隨著年齡的增長，許多銀髮族開始有認知功能障礙，特別是在記憶力、專注力及大腦邏輯思考等方面出現顯著的退化，而造成生活品質下降，帶來諸多不便。因此，本研究探討加入實境解謎互動遊戲是否能提升大腦刺激認知？

(二)研究目的

為了提升銀髮族的認知能力，改善生活品質，本研究希望透過 XR 結合實境解謎互動遊戲的方式，設計一款適合銀髮族的認知訓練遊戲，藉由遊戲提升專注力、記憶力等影響，本研究目的如下說明：

1. 本研究將設計一款適合銀髮族需求的 XR 實境解謎互動遊戲，融合多元的訓練元素，難易度由易至難且具吸引力及趣味性，希望能滿足銀髮族對遊戲的需求。
2. 研究將針對高齡者的認知訓練而設計，透過簡單明瞭的介面設計與操作說明，引起銀髮族能快速融入於遊戲的興致，以探討銀髮族對實境解謎遊戲 XR 科技的接受度與體驗感。
3. 以新穎的實境解謎遊戲為核心，加入有趣的故事互動元素，引發銀髮族的共鳴，搭配擴增實境技術和大腦認知刺激訓練的遊戲。透過遊戲的設計和進行，將評估其對於提升銀髮族認知能力的影響，並探討在延緩認知障礙方面的潛力。

貳、文獻探討

一、認知能力與認知刺激

個體的老化造成認知功能衰退，不僅導致高齡者失去日常生活功能，更影響生活的獨立性 (Pearman, & Storandt, 2004)，因此，認知能力的下降是不可避免的事實。根據黃俞華 (2022) 對認知 (cognition) 的定義，包括語言、記憶、情感、人格、知覺感受、抽象判斷、數理統計及表達事物的能力等。王冠云 (2018) 也提到，認知功能影響處理速度 (speed of processing)、工作記憶 (working memory)、長期記憶 (long-term memory)、世界知識 (world knowledge) 等面向。隨者年齡的增長，高齡者在認知功能上產生明顯的變化，影響高齡族群反應速度變慢、記憶力衰退、視力、聽力功能下降、健忘等 (毛慧芬, 2013; 梁家欣、程蘊菁、陳人豪, 2014)。

隨著年紀漸增，身體機能退化、生活品質的下降，使社會與醫療成本增加。因此，預防高齡者認知功能退化，甚至失智症發生的可能，是當今至關重要的議題。

二、XR 遊戲體驗於銀髮族之應用

XR 又稱延展實境，可提供沉浸式的體驗，是一種涵蓋性的統稱，包含各種技術的綜合展現，涵蓋 VR、AR、MR (Mixed Reality, 混合實境) 等名詞，再細分的探討有彼此重疊或模糊處，可統稱為 XR，以避免大眾在使用該名詞時混淆 (Chuah, & Stephanie, 2020)。隨著科技發展，XR 之技術也越來越成熟、設備日趨普及，除了以娛樂大眾外，更擴及許多層面，例：醫療、飛機操作、刑事案件模擬等領域，而應用在銀髮族群的例子亦不在少數。以下為 XR 應用於銀髮族的相關研究，分述於後。

歐盟 (European Union) 對於數位遊戲對高齡者的影響性評估最為積極，在 2006 年推出 Eldergames project 來評估遊戲對於高齡者認知功能的輔助 (Gamberini, et al., 2009)，Eldergames project 發展出互動數位遊戲桌，遊戲內容包含記憶與認知訓練遊戲。該研究結果發現玩數位遊戲對於高齡者的日常生活有助益，特別在多人遊戲中，可以讓高齡者學習合作協力的知能、貢獻想法並解決問題 (Gerling, et al., 2012)。在 Lin, Lee, Lally, & Coughlin (2018) 的研究中，以虛擬實境之體驗探討對高齡者幸福感影響，結果表示虛擬實境體驗介入對參與者的社交和情感健康上具有積極的影響，實驗組對自己的健康感覺良好，更容易感到積極的正向情緒，並能改善高齡者的生活質量。呂昱緯 (2021) 的研究利用問卷調查 150 位高齡受試者對虛擬實境遊戲的接受態度，發現虛擬實境遊戲之操作簡單且符合生活情境，始能激發高齡者之實際使用行為；研究中開發設計四款 VR 認知訓練遊戲，配合關卡及難度，結果顯示在邏輯運算能力、記憶力、專注力皆有提升，認為 VR 認知訓練遊戲可減緩高齡者認知能力的衰退。McCord, Cocks, Barreiros, & Bizo (2020) 和 Simpson, et al. (2012) 提到加入電玩遊戲或線上遊戲的認知訓練被認為具有改善高齡者認知能力的重要方法，這樣的訓練方式除了能夠有效延緩外，比起傳統的認知訓練，更可以讓高齡者融入訓練的情境、激發參與者的興趣，大幅提升認知能力，且能鼓勵銀髮族更積極參與訓練課程 (Tesky, et al. 2017)。

綜上所述，遊戲及 XR 技術不僅能帶來娛樂效果，更可以對認知能力方面有正面的影響，激發銀髮族對訓練的興趣，且改善高齡者的生活品質。

三、解謎遊戲於銀髮族之應用

近年來，「實境密室逃脫遊戲」在休閒產業中崛起，成為新型態的休閒活動，短時間內迅速席捲全球，遊戲中需要參與玩家們合作一同激盪，在有限的時間內找出線索並運用隱藏的關鍵道具來解決空間中多個謎題，最後逃離現場（王國欽、蕭佳琳，2023）。由於，發現多數參加密室逃脫的是年輕人，因此在美國由物理治療師所創辦的密室逃脫工作室「Escapeocity」，希望創造適合銀髮族的密室逃脫活動，帶來促進銀髮族溝通交流、體驗學習新事物的效果。在遊戲中，重視無障礙空間設計，方便輪椅進出與移動，同時，提供明亮的環境、易於閱讀的道具、可供休息的座位等，讓銀髮族群可以舒適的動腦解謎，成功引起銀髮族群的興趣。根據美國退休者協會（AARP），認為銀髮族參加密室逃脫遊戲，可以鍛鍊大腦，並且透過學習新技能來增加大腦強度，針對有參與社交活動的高齡者，患失智症的可能性降低 26%。因此，解決謎題可成為高齡者活動中有趣且重要的一部份，更重要的是，謎題已被證明可以減緩失智症的發作（Paranoia Quest Escape the room, 2022）。

而實境解謎有異曲同工之妙，不同於密室逃脫在一個或數個房間中進行，實境解謎活動場域更加擴大。實境解謎的優點在於，參與者能根據自己的步調進行，若疲累可稍作休息，不像密室逃脫有時間上的限制（灰鯨設計，2021）。例：奇美博物館的穹頂計畫設計一款不分年齡層皆可遊玩的博物館實境遊戲（奇美博物館，2023），另外屏東縣政府推出全台第一個針對高齡者體驗的實境解謎遊戲「找到屏安」（屏東縣政府傳播暨國際事務處，2019）。然而，在台灣有許多琳瑯滿目的實境解謎或密室逃脫工作室，但卻鮮少看見適合銀髮族之實境解謎或無障礙的友善空間。因此，本研究將開發適合銀髮族之實境解謎遊戲，透過遊戲，引起長者興趣及提升大腦認知能力。

綜合上述觀點，本研究從文獻中可以發現銀髮族並非排斥新穎的休閒活動，而是必須符合銀髮族之需求，並從旁適時提供協助。因此，設計遊戲前，研究將先對銀髮族進行焦點訪談，並分析歸納，期望能設計出符合銀髮族需求的實境解謎遊戲。

四、適合銀髮族之遊戲設計

遊戲內容的設計直接影響使用者的感受與興趣。而現今的軟體及使用者介面開發仍多以青壯年市場為主，較少有以高齡者為目標設計的應用程式（高齡醫學暨健康福祉研究中心，2022）。De Carcalho 等（2012）提出適合銀髮族的數位遊戲的幾項重要特徵，包含設備螢幕大小、是否具有趣味性、漸進式的難易度和提供鼓勵性的反饋等。

對於銀髮族感興趣之遊戲類型，徐以臻等人（2017）提到銀髮族對有挑戰性、娛樂性、操作不複雜、不需過多思考、不與他人競爭或是能夠結合輕鬆的戶外活動較有興趣，在遊戲中能不斷自我挑戰，建立成就感和自信心，是讓銀髮族持續遊玩的原因。在歐盟（European Union）對銀髮族所推出的遊戲中，針對遊戲設計的介面使用性進行評估，研究結果指出系統介面要一致，遊戲的步驟應該越簡單越好以利降低高齡者的認知負荷，而且需要有立即的回饋及容許錯誤（Gerling, et al., 2012）。

綜觀前述論點，本研究的遊戲設計以銀髮族為主要目標，結合適合的實境解謎內容和容易操作的 XR 遊戲，並參考遊戲設計師鄭凱文（2023）針對銀髮族所設計不同面向的遊戲，加入有趣的故事內容與認知訓練元素的遊戲。利用生動的遊戲畫面和趣味性關卡，提起銀髮族之興趣，適時給予鼓勵性回饋，增加自信心，以上皆是讓銀髮族持續遊玩的重要因素。

五、適合銀髮族之遊戲與評估

本研究最終在於開發符合高齡者使用的 XR 實境解謎遊戲，但此族群通常較不擅於使用數位科技產品。因此本研究結合科技接受模型做為基礎，評估高齡者對於 XR 遊戲之接受度及影響使用因素。

Davis (1989)指出 TAM 以理性行動理論 (TRA) 模式為基礎，特別提出知覺有用性 (Perceiver Usefulness, PU) 與知覺易用性 (Perceived Ease of Use, PEU)，該模型主要用來分析使用者對資訊科技的使用意願，研究也指出，知覺易用性會影響到使用者對新科技的知覺有用性，這兩者是成正向的關係，也就是說，當使用者認為某種新科技很容易使用時，會連帶提升使用者對該科技的有用性認知（曾威智、樓永堅，2014）。

在評估適合銀髮族的實境解謎空間裡，灰鯨設計（2021）提出四點建議：1. 在場地方面，應考量有無使用輪椅或拐杖，進出活動空間及移動是否方便？有無暫時休息的座位？空間是否明亮沒有壓迫感？空間是否有安全的疑慮；2. 體力需求，活動過程中是否有較高的體力需求？需考量參與者的身體狀況及可負荷的程度；3. 規則設計：活動中的字體是否清楚、說明明確；4. 主題設計，故事內容是否有較驚悚或血腥的橋段？參與者是否可以接受？

綜觀上述，本研究將以銀髮族科技接受度及符合銀髮族實境解謎遊戲為兩大基礎，並進行科技接受度及遊戲體驗感受之問卷調查。在體驗本研究之遊戲後，期望能吸引銀髮族喜愛，也能對實境遊戲的接受度提高其使用意願，並能有效提升大腦的認知刺激。

參、研究方法及流程

本研究採用文獻分析、訪談及問卷調查法，根據文獻資料和銀髮族訪談的內容設計實境遊戲，並將 XR 技術導入遊戲中，並迭代遊戲測試及設計修正，再設計使用者問卷並在體驗後做問卷調查，最後分析成果並提出結論與建議。本研究大致可分為五大部分，包含前置作業、解謎遊戲元素分析與設計、XR 技術導入互動遊戲開發、銀髮族參與者問卷調查和研究結論與分析，研究流程圖如圖 1 所示。

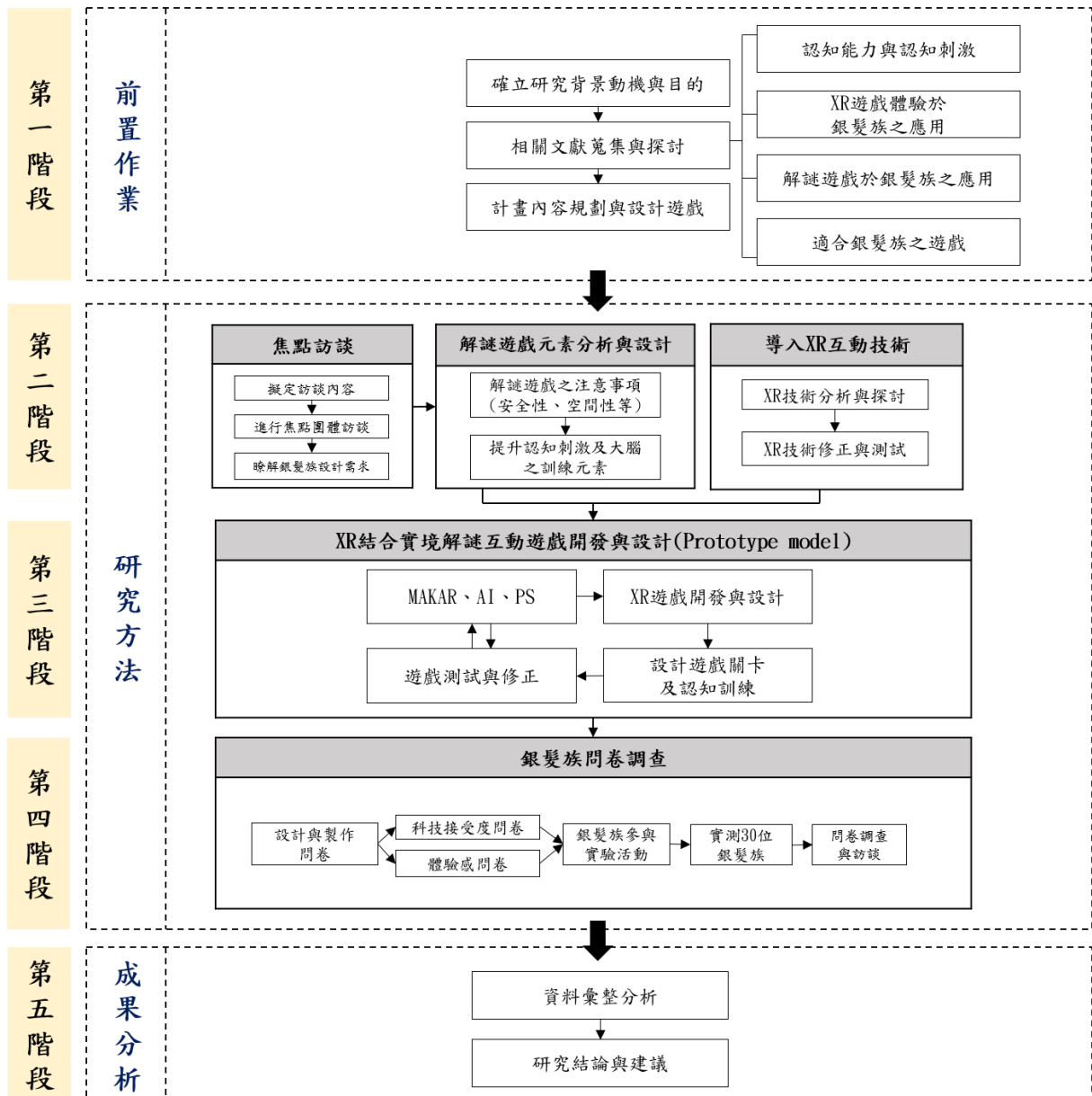


圖 1 本研究流程圖

一、研究流程說明

(一) 第一階段：前置作業。確立研究動機及目的，蒐集國內外文獻及研究，接著規劃內容與確定遊戲設計方向。

(二) 第二階段：焦點訪談、解謎遊戲元素分析與設計、導入 XR 互動技術。本研究在設計解謎遊戲前，需先瞭解銀髮族需求，因此進行焦點訪談(圖 2)，並針對需求來分析歸納。在銀髮族群中，設計實境解謎遊戲應留意的事項，如：空間是否足夠、方便性、安全性等。XR 技術與設備，也需符合銀髮族需求，特別要注意的是在操作同時，不能過於複雜與使用時間過久，因此進行迭代測試與修正。

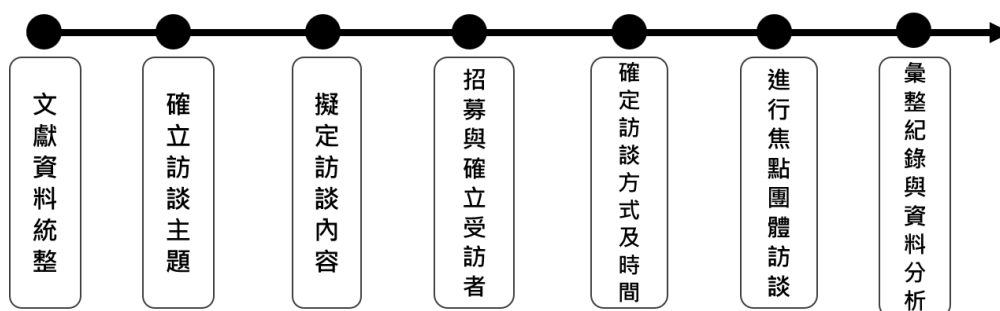


圖 2 本研究所使用之焦點訪談法

(三) 第三階段：XR 結合實境解謎互動遊戲開發與設計

1. 遊戲設計概念

藉由 XR 所展現的沉浸式空間感，實境解謎遊戲畫面，會針對該關卡的故事內容與遊戲背景，呈現出不同的情境轉換，讓銀髮族能沉浸其中而更專注在遊戲中的訓練。本研究透過故事情節、認知能力遊戲等，針對銀髮族的專注力、記憶力、反應力、邏輯推理能力等問題，開發出適合及相對應的遊戲面向，設計出六個難易度漸進的遊戲關卡，每完成一個關卡，可以得知與故事內容有關的資訊，以引發銀髮族的共鳴與回憶。

2. 遊戲名稱：憶起美好

某天，奶奶在家中的抽屜裡發現了 6 張與老伴的生活照片，但因塵封已久，已經看不太清楚了，再加上奶奶年事已高，記憶與認知開始慢慢衰退，日子久了，忘記與老伴的愛情回憶。而其實每張照片對奶奶來說都有特別的回憶，因此想讓奶奶想起(當年)年輕時與爺爺美好的回憶，需要透過六個訓練遊戲對應六張不同的照片，喚起奶奶的記憶與認知，想起照片裡的回憶和時光，探索他們發生了什麼趣事？表 1 為各關卡所對應的認知訓練面向、遊玩說明以及故實情節內容。

3. 採用之軟硬體說明：

本研究將使用 MAKAR 作為遊戲主要開發軟體，並搭配 Adobe Photoshop、Adobe Illustrator 做為繪製遊戲設計介面，與 Apple 平板和手機來做遊戲畫面的掃描和投影，透過上述之軟硬體，加入遊戲元素及故事劇情。

表 1 本研究所設計遊戲之關卡說明

關卡名稱	訓練面向	遊戲說明	照片回憶與情境內容
1.過目不忘	專注力、 記憶力	先記住所有出現過的水果，後續會有水果消失，接著選出不見的水果名稱。	透過遊戲裡出現的水果，讓奶奶想起當年與爺爺在菜市場一起買水果的時光。
2. 過年吉祥話	專注力、 記憶力、 想像力	選出有關題目上含有意涵的吉祥話。	回想到過年歡樂的團聚氣氛，能收到許多過年吉祥話，讓新的一年重新開始。
3.懷舊歌曲	記憶力	以懷舊歌曲為主的猜歌遊戲，聽完音樂後，會出現三首歌曲名稱選項，並選出正確的歌名。	透過遊戲中的五首歌曲，喚起奶奶和爺爺喜歡的歌曲。
4.神機妙算	專注力、 計算力	依據螢幕上的數字與數學符號，完成四則運算。	在熱鬧的市場或超市中，回想一起買菜的時光。
5.回憶日常	專注力、 記憶力、 邏輯力	給定 2-5 張卡牌，牌裡出現日常生活用品的圖案，之後蓋住卡牌 3 秒，接著翻開卡牌，找出與原先不同的卡牌。	從卡牌裡，奶奶想起爺爺在生日與平日中，所送給她的禮物與日用品。
6 烤雞蛋糕	注意力、 空間感、 邏輯力	思考當烤盤翻面時，雞蛋糕會出現的位置(翻面前至翻面後的位置)，並且在畫面中塗上對應位置。	烤雞蛋糕是奶奶與爺爺最愛的小點心，空閒時，也會一起翻烤雞蛋糕，讓奶奶喚起當年美好的時光。

4. 軟硬體開發過程 (prototype model)：

在開發遊戲時，參考軟體開發生命週期(SDLC)所延伸的原型法(prototype model)(圖 3)，主要可以解決在開發初期需求不確定的問題，探索設計方案，並開發最終成品(vpmikeu, 2022)。本研究採取的是水平原型，可探索預期系統的一些具體行為，達到細化需求的目的。

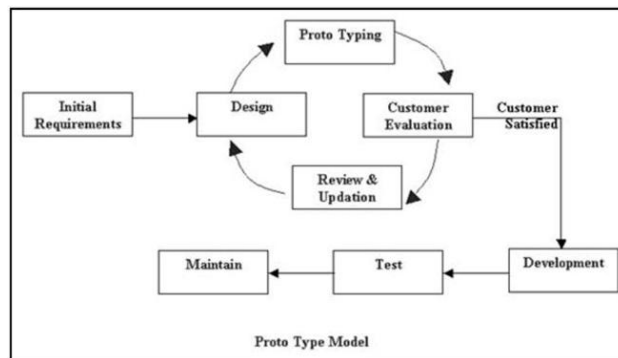


圖 3 prototype model

資料來源：Ritika Arora, Arora, Punjab India, India (2016)

(四) 第四階段：銀髮族問卷調查(科技接受度、遊戲體驗)。

本研究問卷題目之量尺，皆採用 Linkert-type 五點量表，由「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，分別給予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分，得分越高，表示同意程

度越高；反之則越低。在科技接受度問卷裡，採用 Davis(1989)所提出的科技接受模式(TAM)，最為基礎調查，並參考賴宜弘等人(2015)針對科技接受模式量表的内容。本研究的科技接受度問卷設計如表 2 所示。

表 2 本研究之科技接受度問卷

題目編號	量表題目
1	我有使用「XR 實境遊戲」的意願
2	我很樂意繼續使用「此 XR 實境遊戲」
3	未來一個月內，我將會使用「XR 實境遊戲」
4	使用「XR 實境遊戲」，可以讓我比以前更容易完成傳統的認知訓練
5	使用「XR 實境遊戲」，可以讓我獲得更完整的認知訓練
6	「XR 實境遊戲」有助於我的認知訓練
7	我覺得「XR 實境遊戲」的介面是清楚且容易理解
8	我操作「XR 實境遊戲」不用花很多精神心力
9	我認為「XR 實境遊戲」的操作很容易上手
10	我可以很容易地利用「XR 實境遊戲」完成我的認知訓練

在遊戲體驗感受問卷，本研究參考 Phan, Keebler, & Chaparro (2016)所提出的遊戲體驗滿意度量表 (Game User Experience)，有九個影響遊戲體驗的主因，本研究的遊戲問卷調查，採用量表中的四大類型，分別採用可玩性、故事情節、愉悅感、成就感，做為問卷題目的内容，共計 15 題，本研究的遊戲體驗感受問卷如表 3 所示。

表 3 本研究之遊戲體驗感受問卷

題目編號	量表題目
1	學會如何玩遊戲，對我而言是容易的
2	我覺得在遊戲介面中，是容易操控的
3	遊戲中提供足夠的指示以完成目標
4	遊戲提供給我的指示都是清晰明確的
5	遊戲過程中，我都能充滿自信
6	從一開始我就被遊戲的故事所吸引
7	遊戲中的情節能夠觸動我的情緒
8	我很享受遊戲的想像力與故事情節
9	玩這款遊戲讓我感到無聊
10	我很可能會把這款遊戲推薦給其他人
11	我很享受玩遊戲的過程
12	如果可以的話，我會想再玩一次這款遊戲
13	在遊戲中克服障礙，讓我感到很有成就感
14	我玩遊戲的時候，非常專注在自己的遊戲表現
15	我盡可能的想把遊戲玩得很好

(五) 第五階段：討論分析與結論。

透過研究分析與統整，探討 XR 實境解謎互動遊戲對銀髮族之影響，並提出結論，同時提出未來發展之建議。

二、XR 實境解謎遊戲之開發

本研究使用 MAKAR 作為遊戲主要開發軟體，透過 Photoshop 和 Illustrator 為設計界面元素，遊戲開發之內容先參考遊戲設計師鄭凱文(2023)，針對銀髮族廣泛使用之認知訓練遊戲，設計六個關卡，開發出適合及相對應的遊戲面向，其訓練包含專注力、記憶力、空間感以及算術能力訓練。每完成一個關卡，可以得知與故事內容有關的資訊，以引發銀髮族的共鳴與回憶。

本 XR 實境解謎遊戲名稱為「憶起美好」。六個關卡分別為：第一關「過目不忘」為專注力與記憶力訓練，銀髮族需先記住畫面所有出現過的水果，後續會有水果消失，接著選出不見的水果名稱；第二關「懷舊歌曲」為記憶力訓練，以懷舊歌曲為主的猜歌遊戲，聽完音樂後，會出現三首歌曲名稱選項，選出正確的歌名；第三關「神機妙算」為運算能力訓練，依據畫面上的數字與數學符號，完成四則運算；第四關「回憶日常」為記憶力與邏輯力訓練，畫面會先出現 2-5 張卡牌，牌裡出現日常生活用品的圖案，之後蓋住卡牌 3 秒，接著翻開卡牌，找出與原先不同的卡牌；第五關「烤雞蛋糕」為注意力與空間感訓練，需思考當烤盤翻面時，雞蛋糕會出現的位置(翻面前至翻面後的鏡射位置)，並在畫面中點選出正確的對應位置；第六關「過年吉祥話」為記憶力與認知訓練，需選出有關題目上對應有過年意涵的吉祥話。每關遊戲皆有時間限制，於體驗後得到相對應的分數與題數，並請銀髮族圈選出每關遊戲的難易度，以作為訪談與問卷調查之參考。表 4 為六個關卡的訓練重點、對應掃描圖卡、遊戲畫面與實驗遊玩情況。

三、正式實驗說明

實驗前兩周先進行招募活動，本研究之實驗地點於彰化市社區照顧關懷據點，為銀髮族所熟悉平日上課的據點進行。實驗以闖關方式進行，須通過六個關卡，並於體驗後進行訪談與問卷調查。實驗活動當天研究人員先進行約 3 分鐘的知情同意說明，並提供同意書參閱與簽署(參考附錄一)，有意願者才開始實驗，並於整個實驗完成後，提供贈品作為回饋(圖 5)(參考附錄三、四、五)。



圖 4 銀髮族體驗 XR 遊戲



圖 5 實驗活動團照

本問卷調查資料為科技接受度問卷以及遊戲體驗感問卷調查兩部分(參考附錄二)，並參考受測者所圈選之遊戲難易度、答對題數與分數、後台平均受測時間，作為實驗結果之分析。遊戲實驗對象共 30 位銀髮族參與，平均年齡為 77 歲，遊戲時間視個人狀況而定約 15-25 分鐘，遊玩體驗後再進行問卷調查。

在科技接受度問卷，採用 Davis（1989）所提出的科技接受模式(TAM)，並參考賴宜弘等人（2015）針對科技接受模式量表的內容，分別採用行為意向、認知有用性、認知易用性，作為基礎構面；在遊戲體驗感受問卷，參考 Phan, Keebler, & Chaparro （2016）所提出的遊戲體驗滿意度量表 (Game User Experience)，有九個影響遊戲體驗的主因，依本研究目的進行修改問卷以符合本遊戲體驗調查需求，採用量表中的四個構面，分別為可玩性、故事情節、愉悅感、成就感做為問卷的構面內容。

表 4 憶起美好之 XR 實境解謎遊戲各關說明

關卡名稱	訓練內容	對應掃描圖卡	遊戲畫面	實驗遊玩情況
過目不忘	專注力、 記憶力			
懷舊歌曲	記憶力			
神機妙算	運算能力			
回憶日常	記憶力、 邏輯力			
烤雞蛋糕	注意力、 空間感			
過年吉祥話	記憶力、 認知訓練			

肆、 研究分析與討論

一、 科技接受度問卷調查分析

本研究參與者共 30 位銀髮族，皆為首次體驗「憶起美好」XR 實境解謎遊戲，平均年齡 77 歲。其教育程度分布為未受正式教育 5 位、國小畢業 12 位、國小肄業 5 位、國中畢業 5 位及高中畢業 3 位。研究透過科技接受度與遊戲體驗感問卷進行分析，並運用 SmartPLS 探討科技接受度對遊戲體驗感的影響。此外，亦整理各關卡銀髮族的整體表現與回饋，以作為未來遊戲設計與優化的參考。

本研究問卷題目之量尺，皆採用 Linkert-type 五點量表，由「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，分別給予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分，得分越高，表示同意程度越高；反之則越低。

在科技接受度分析(表 5)中，參與者對行為意向、認知有用性與認知易用性均給予正面回饋，各構面之平均分數分別為行為意向 4.5 分、認知有用性 4.6 分、認知易用性 4.5 分，顯示銀髮族普遍認為使用 XR 實境解謎遊戲能降低對科技的陌生感，增強科技使用體驗。此外，多數銀髮族認為互動方式簡單至關重要，過於困難或複雜的操作將影響遊戲體驗。

表 5 科技接受度題目

構面	科技接受度量表題目	平均分數
1.行為意向	我有使用「XR 實境遊戲」的意願	4.5 分
	我很樂意繼續使用「此 XR 實境遊戲」	
	未來一個月內，我將會使用「XR 實境遊戲」	
2.認知有用性	使用「XR 實境遊戲」，可以讓我比以前更容易完成傳統的認知訓練	4.6 分
	使用「XR 實境遊戲」，可以讓我獲得更完整的認知訓練	
	「XR 實境遊戲」有助於我的認知訓練	
3.認知易用性	我覺得「XR 實境遊戲」的介面是清楚且容易理解	4.5 分
	我操作「XR 實境遊戲」不用花很多精神心力	
	我認為「XR 實境遊戲」的操作很容易上手	
	我可以很容易地利用「XR 實境遊戲」完成我的認知訓練	

(資料來源：賴宜弘等人(2015)、本研究自行整理)

二、 遊戲體驗感問卷調查分析

在遊戲體驗感問卷分析中(表 6)，參與者對可玩性、故事情節、愉悅感與成就感均給予正面評價，各構面之平均分數分別為可玩性 4.5 分、故事情節 4.4 分、愉悅感 4.7 分、成就感 4.7 分，顯示銀髮族普遍認為遊戲設計與體驗整體表現良好，特別是在愉悅感與成就感方面。此外，許多銀髮族表示遊戲內容有趣，首次體驗感受新穎，且遊戲內容能與自身經歷與情緒連結，能有效提升認知訓練並促進大腦活動，期望未來能繼續使用此款遊戲。

表 6 遊戲體驗感題目

構面	遊戲體驗感量表題目	平均分數
1.可玩性	學會如何玩遊戲，對我而言是容易的	4.5 分
	我覺得在遊戲介面中，是容易操控的	
	遊戲中提供足夠的指示以完成目標	
	遊戲提供給我的指示都是清晰明確的	
2.愉悅感	遊戲過程中，我都能充滿自信	4.4 分
	玩這款遊戲不會讓我感到無聊	
	我很可能會把這款遊戲推薦給其他人	
	我很享受玩遊戲的過程	
3.故事情節	從一開始我就被遊戲的故事所吸引	4.7 分
	遊戲中的情節能夠觸動我的情緒	
	我很享受遊戲的想像力與故事情節	
4.成就感	如果可以的話，我會想再玩一次這款遊戲	4.7 分
	在遊戲中克服障礙，讓我感到很有成就感	
	我玩遊戲的時候，非常專注在自己的遊戲表現	
	我盡可能的想把遊戲玩得很好	

(資料來源：Phan, Keebler, & Chaparro,2016、本研究自行整理)

三、 SmartPLS 分析

再進一步使用 SmartPLS 來分析科技接受度對遊戲體驗滿意度的模型是否具影響性(圖 6)，得知題項所有負荷量皆高於 0.7(表 7)，顯示觀察變數對潛在變數的貢獻度較高，此模型具備良好的收斂效度，表示內部一致性良好。尤其是在認知有用性對愉悅感及認知易用性對可玩性具有較強的影響，路徑係數分別為 0.586 和 0.689。認知有用性對愉悅感顯示使用者能夠更投入於故事情節，感到愉悅並獲得成就感；認知易用性對可玩性顯示系統操作簡單，使遊戲更具趣味性，進一步證明 XR 實境解謎遊戲對使用者的積極影響。主要研究結果如下：

1. 行為意向 → 愉悅感 (0.437)：當使用者對系統具有較高的使用意願時，將提升愉悅感。
2. 認知有用性 → 故事情節 (0.389)、愉悅感 (0.586)、成就感 (0.407)：當使用者認為系統有用時，參與者會更沉浸於故事情節，體驗愉悅感，並獲得成就感。
3. 認知易用性 → 可玩性 (0.689)：當使用者認為系統容易操作時，遊戲的可玩性將提升。

此外，需注意的情況：認知易用性對故事情節的影響為負 (-0.263)，可能表示過於簡單的操作降低了故事的沉浸感。

結果顯示，雖然易用性與可玩性有顯著關聯，但在設計 XR 實境解謎遊戲時，需平衡操作便利性與故事沉浸感，以提升整體使用體驗。

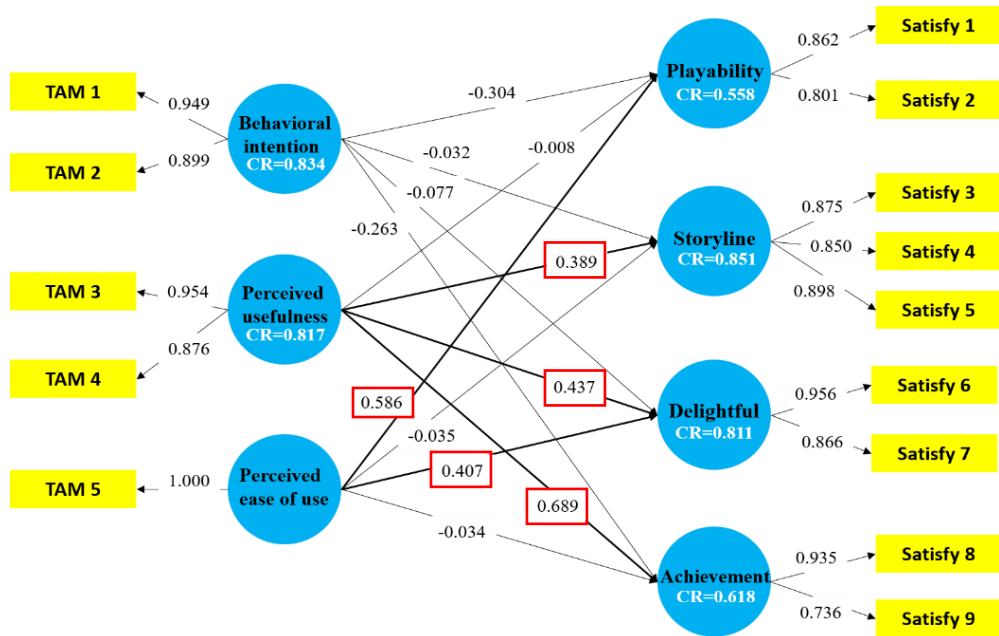


圖 6 SmartPLS 路徑係數分析
(資料來源：本研究自行繪製)

表 7 模型之外部負荷

科技接受度於遊戲體驗之影響	外部負荷
Behavioral intention→ TAM 1	0.949
Behavioral intention→ TAM 2	0.899
Perceived usefulness→ TAM 3	0.954
Perceived usefulness→ TAM 4	0.876
Perceived ease of use→ TAM 5	1.000
Playability→ Satisfy 1	0.801
Playability→ Satisfy 2	0.862
Storyline→ Satisfy 3	0.875
Storyline→ Satisfy 4	0.850
Storyline→ Satisfy 5	0.898
Delightful→ Satisfy 6	0.956
Delightful→ Satisfy 7	0.866
Achievement→ Satisfy 8	0.935
Achievement→ Satisfy 9	0.736

(資料來源：本研究自行整理)

四、 遊戲體驗分析

在遊戲過程中，參與者記錄關卡分數與遊戲難易度，以瞭解遊戲設計的適切性。根據表 8 數據統整分析，平均得分越高表示關卡容易度高，各關卡表現如下：

1. 過目不忘：平均分數 55 分，47% (14 位)受試者認為難易度適中，40% (12 位)認為較難，顯示該關卡偏難，可能需延長作答與記憶時間，以提升記憶訓練效果。

2. 懷舊歌曲：平均分數 88 分，87% (26 位)受試者認為難度適中或較易，表明此關卡難度適中，容易過關，有助於記憶訓練與自信心提升。
3. 神機妙算：平均分數 71 分，70% (21 位)受試者認為難度適中或較易，但無人獲得滿分。訪談顯示，多數受試者認為四則運算較難且難以理解，建議減少多步驟計算以提升遊玩信心。
4. 回憶日常：平均分數 56 分，60% (18 位)受試者認為難度較高。該關卡與「過目不忘」類似，顯示難度偏高，應適當增加記憶時間，以增強記憶訓練效果。
5. 烤雞蛋糕：平均分數 91 分，70% (21 位)受試者認為難度較易或適中，顯示該關卡通關容易，能有效訓練空間感與注意力，並提升遊戲信心。
6. 過年吉祥話：平均分數 91 分，63% (19 位)受試者認為難度較易或適中，顯示該關卡通關率高，且貼合時事，能提升專注力、記憶力與遊戲愉悅感。

整體而言，各關卡對於受試者的記憶與認知能力訓練有所助益，部分難度較高的關卡可適當調整，以提升遊戲體驗與學習效果。

表 8 數據統整分析

關卡	關卡平均分數	關卡平均難易度	回饋或改善要點
過目不忘	55	中偏難	需要更充分的時間做記憶
懷舊歌曲	88	中	能提升自信與信心
神機妙算	71	中	減少複雜的四則運算
回憶日常	56	中偏難	需要更充分的時間做記憶
烤雞蛋糕	91	中偏易	能有效訓練空間感與注意力，提升遊戲中的信心
過年吉祥話	91	易	提升記憶力與遊戲愉悅的感受。

五、 總結

綜合數據分析與訪談回饋，本研究設計的 XR 實境解謎互動遊戲有效提升銀髮族的科技接受度，降低對科技的陌生感，並增強使用體驗。遊戲體驗方面，銀髮族認為內容新穎有趣，過去未曾接觸類似遊戲與故事情節，而故事內容能連結個人經歷與情感，使其更能沉浸其中，並能專注於遊戲與促進大腦認知。SmartPLS 分析顯示，認知有用性對愉悅感具有顯著影響，而認知易用性則強烈影響可玩性。此外，各關卡表現分析指出，「過目不忘」與「回憶日常」關卡需提供更充足的記憶時間，以提升遊戲體驗；「神機妙算」關卡則建議簡化四則運算難度，以增強遊玩信心。總體而言，本研究所開發之實境解謎互動遊戲對銀髮族具顯著的正面影響。

伍、 結論與建議

一、 結論

本研究針對銀髮族開發了一款基於 XR 實境解謎互動的認知訓練遊戲，並透過實驗體驗與調查評估其對提升認知能力的影響。結果顯示，該遊戲能有效促進認知能力的發展與提升科技的接受度。遊戲設計涵蓋記憶力、專注力、運算力、空間感及邏輯力等多面向的認知訓練，並即時記錄參與者在遊玩過程中的互動數據。研究發現，多數關卡設計適中且直觀，能夠增強遊玩時的信心，並促進大腦認知活動與成就感。然而，部分關卡因記憶時間較短或運算內容過於複雜，導致部分銀髮族感到挑戰較大。因此，未來遊戲設計應適當延長記憶時間，並簡化四則運算內容，以提升通關成就感與遊玩信心。在科技接受度與遊戲介面設計方面，多數銀髮族給予高度評價。進一步透過 SmartPLS 分析發現，認知易用性與認知有用性對於提升遊戲體驗的愉悅感、可玩性及成就感具有顯著的正向影響，突顯了易用性與有用性在遊戲設計中的重要性。

整體而言，本研究開發的 XR 實境解謎認知訓練遊戲對銀髮族具積極且顯著的正面影響。未來研究可進一步擴大樣本數，以驗證遊戲在認知訓練中的長期效果，並持續優化遊戲設計與介入策略，促進銀髮族的認知健康與生活品質提升。

二、 未來研究與建議

隨著科技發展與人口老化加劇，XR 技術在銀髮族認知健康與娛樂應用上的潛力日益顯著。未來，本研究開發的 XR 實境解謎互動遊戲可透過以下方向發展與優化：

(一) 長期認知訓練與效果驗證

透過擴大樣本數與長期追蹤，評估遊戲對銀髮族認知功能的持續影響，驗證其在延緩認知退化與提升專注力、記憶力等方面的效果。

(二) AI 個人化適應設計

採用 AI 與大數據技術，根據使用者能力與學習進度調整遊戲難度，提供更具適應性的遊戲體驗，以確保不同認知水平的銀髮族皆能獲得最佳訓練效果。

(三) 社交互動與多元合作模式

增加多人協作與社交功能，例如家人或朋友共同挑戰關卡，促進銀髮族社交參與，減少孤獨感，提升遊戲的趣味性與參與度。

(四) 與醫療與社福機構合作

推廣至安養中心、社區長照機構與醫療院所，作為輔助認知訓練工具，讓專業人員參與評估與指導，使遊戲發揮更大的社會價值。

透過上述發展方向，XR 實境解謎互動遊戲不僅能成為銀髮族的娛樂工具，更可作為提升其認知健康與生活品質的重要輔助，為高齡社會帶來更多創新與價值。

三、 研究成果發表

本研究將成果以「XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知訓練刺激與遊戲體驗之探討」為論文題目，參加「2025 跨域創新設計整合國際研討會」，該研討會由國立雲林科技大學

創意生活設計系研究所主辦，秉持 SDGs 目標與綠色理念，透過環境友善的方式促進設計與研究的交流。研討會涵蓋「創意生活設計」、「地方與文化設計應用」、「空間美學與永續環境」、「跨領域設計與設計教育實踐」及「虛實整合與數位互動」五大領域，並邀請國外學者舉辦國際專題講座，以促進交流，期望透過跨域創新思維，回顧過往知識與經驗，並在現有實務基礎上探討科技最新趨勢，以促進學術應用與設計教育的發展，推動環境永續實踐，啟發創新解決方案。本論文投稿主題為「虛實整合與數位互動」，論文編號「E35」，經委員審查後為口頭發表(共計 31 篇)。圖 7 為發表場次與時間、圖 8 研討會報告與發表空間、圖 9 與圖 10 該場次發表後共同合照、圖 11 研討會會場入口與海報。

發表場次 伍 16:00-17:00

教室	DA103	DA106	DA202	DA204	DA205	DA206	DA208	DA405
委員	田威 B34 B36 B40	陳信智 B09 B11 B18 B57 B66	唐宜君 B21 B24 B31 B58 B59	蔣世寶 D14 D16 D25 D35 D38		莊世杰 A05 A37 A46	謝明軒 D30 D41 D42 D44 D45	侯愷均 E07 E21 E22 E35 E37

圖 7 發表場次與時間表



圖 8 研討會報告與發表空間



圖 9 發表後共同合照



圖 10 發表後共同合照



圖 11 研討會會場入口與海報

致謝

本研究經費由國科會大專學生研究計畫補助，計畫編號為 113-2813-C-018-006-H，計畫名稱為「XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知刺激之探討」，感謝國科會補助使本研究能夠順利進行。衷心感謝所有參與訪談、實驗的銀髮族以及協助的所有工作人員，為本研究提供寶貴的實驗數據；並特別感謝彰化市社區照顧關懷據點賴政光耳鼻喉科給予協助和場地支援，使本研究實驗順利圓滿。

參考文獻

- 毛裕智 (2021)。沉浸式虛擬實境遊戲訓練對思覺失調症患者功能改善之成效。[未出版之碩士論文]。國立台灣師範大學。
- 毛慧芬 (2013)。銀髮腦力大補給 (二) ～認知功能。
<http://smartaging.weebly.com/652884263766533222411201542516565289123043033229694218393898812305652882010865289.html>
- 王冠云 (2018 年 12 月 4 日)。對抗老年退化！認知訓練遊戲與神經可塑性。
<https://case.ntu.edu.tw/blog/?p=33188>
- 王國欽、蕭佳琳 (2023)。一起玩起來！實境密室逃脫遊戲商業模式-中國、台灣產業探索。輔仁民生學誌，29(1)。1-4。
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=10276149-N202308250005-00001>
- 王淳慧 (2023 年 8 月 23 日)。銀髮族如何輕鬆維持腦力及生活品質。
<https://www.lijen.net/post/elderlylife>
- 灰鯨設計 (2021)。全球樂齡「不老偵探」募集中！密室逃脫、實境解謎，讓銀髮族健腦也健身。Anke 安可人生。
<https://ankemedia.com/2019/20620>
- 吳雅玲、趙善如 (2018)。融入生活脈絡之長者認知訓練活動研發。屏東縣政府
<https://www-ws.pthg.gov.tw/Upload/2015pthg/18/ckfile/a2b180a7-86e7-4f13-8a4c-8e9160f4df5c.pdf>
- 呂昱緯 (2021)。高齡者認知訓練的虛擬實境遊戲之開發設計與使用性評估[未出版之碩士論文]。國立台北商業大學。
- 李百麟 (2009)。高齡者之生活滿意度與成功老化各因素關係之探討。危機管理學刊，6(2)，25-38。
- 奇美博物館 (2023)。穹頂計畫。奇美博物館官網。
<https://www.chimeimuseum.org/event/62b9622897e39>
- 林秀碧 (2019 年)。樂老防失智銀髮桌遊介入之成效研究。[未出版之碩士論文]。嘉南藥理大學。
- 林麗惠 (2006)。臺灣高齡學習者成功老化之研究。人口學刊，33，133-170。
- 屏東縣政府 (2019 年 10 月 7 日)。台灣設計展實境解謎遊戲-「找到屏安」10/5 起等你來挑戰。屏東縣政府傳播暨國際事務處官網。
https://www.pthg.gov.tw/plantou/News_Content.aspx?n=B666B8BE5F183769&s=10A54E8303B9CF85
- 徐以臻、陸清達、王玲玲 (2017)。年長者於數位遊戲使用現況之探討。福祉科技與服務管理學刊，5(3)，179-190。
[https://doi.org/10.6283/JOCSG.201711_5\(3\).179](https://doi.org/10.6283/JOCSG.201711_5(3).179)
- 高齡醫學暨健康福祉研究中心 (2022 年 6 月 23 日)。高齡長者心理健康議題。
<https://ageing.nhri.edu.tw/%e9%ab%98%e9%bd%a1%e9%95%b7%e8%80%85%e5%bf%83%e7%90%86%e5%81%a5%e5%ba%b7%e8%ad%b0%e9%a1%8c/>

國家發展委員會 (2019 年 12 月)。108 年個人家戶數位機會調查報告。

<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL2NrZmlsZS9mZTg2MGMxNS0yZDAyLTRhMjEtODM5ZS1hODVmZjY3ODkyYzYucGRm&n=6ZmE5Lu2NC0xMDJlubTlgIvkkurrlrbmiLbmlbjkvY3mqZ/mnIPoqr/mn6XkuK3mlofmkZjopoEt5YWs5ZGK54mILnBkZg%3D%3D&icon=.pdf>

國家發展委員會 (2022)。高齡化。

https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=2688C8F5935982DC

教育部 (2006)。邁向高齡社會-老人教育政策白皮書。教育部。<https://reurl.cc/9RM0La>

梁家欣、程蘊菁、陳人豪 (2014)。失智症之重點回顧。內科學誌，25(3)，151—157。

陳依靈、魏惠娟、黃清雲 (2018)。高齡者認知功能與身體活動之探討。嘉大體育健康休閒期刊，17(2)，74-88。

曾威智、樓永堅 (2014)。科技接受模式之後涉分析。2014 年第二十五屆國際資訊管理學術研討會，臺中，臺灣。

黃俞華 (2022)。何謂輕度認知功能障礙？。長庚醫訊，39(10)，334-335。

https://www.cgmh.org.tw/cgmn/cgmn_file/1809015.pdf

楊郁珊 (2021)。科技互動式認知訓練遊戲對失智症患者認知功能改善之成效探討。[未出版之碩士論文]。國立雲林科技大學。

嘉義市政府 (2022 年 1 月 6 號)。111 年嘉義市高齡 XR 科技樂活體驗活動開跑公私協力攜手打造高齡友善城市。嘉義市政府社會處官網。

https://social.chiayi.gov.tw/News_Photo_Content.aspx?n=622&s=644728

樓家祺、張惠翔、陳怡伊、盧彥芬 (2020)。說故事認知促進課程模組」提升高齡者學習者認知功能成效之驗證。福祉科技與服務管理學刊，8(1)，72-72。

[file:///C:/Users/Nasser/Downloads/611-3167-1-PB%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/Nasser/Downloads/611-3167-1-PB%20(6).pdf)

鄭凱文 (2023)。各種認知能力面向之遊戲設計。

<https://www.youtube.com/@kevin.pptgame/videos>

賴宜弘、黃芬芬、楊雪華 (2015)。科技接受模式中文版量表之編製與相關研究。亞東學報，(35)，201-221。<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=18133754-201512-201602250006-201602250006-201-221>

顧竣翔 (2013)。遊戲式學習對於高齡者注意力之影響。國立政治大學資訊科學系學位論文，台北市。

Chuah, Stephanie. (2020). Wearable XR-Technology : Literature Review, Conceptual Framework and Future Research Directions. *International Journal of Technology Marketing*.13. 205-259.10.1504/IJTMKT.2019.104586

Cutler, S. J. (2005). Ageism and Technology. *Generation*,29(2):67-72.

Czaja, S. J. & Lee, C. C. (2003). *The impact of the Internet on older adults*. In N.Charness & K.W. Schaie (Eds.), *Impact of Technology on Successful Aging*(pp.113-133).NY: Springer Publishing.

- De Bruin, E. D., Schoene, D., Pichierri, G., & Smith, S. T. (2010). Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 43(4), 229-234
- De Carcalho, R. N. S., Ishitani, L., & Nogueira Sales De Carvalho, R. (2012). *Motivational factors for mobile serious games for elderly users*. Proceedings of XI SB games, 2-4.
- Gamberini, L., Martino, F., Seraglia, B., Spagnolli, A., Fabregat, M., Ibanez, F., ... & Andrés, J. M. (2009, May). Eldergames project: An innovative mixed reality table-top solution to preserve cognitive functions in elderly people. In *2009 2nd conference on human system interactions* (pp.164-169). IEEE.
- Gerling, K. M., Schulte, F. P., Smeddinck, J., & Masuch, M. (2012, September). Game design for older adults: effects of age-related changes on structural elements of digital games. In *International Conference on Entertainment Computing* (pp. 235-242). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Green, S. C., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534-537.
- Juznic, P., Blazic, M., Mercun, T., Plestenjak, B., & Majcenovic, D. (2006). Who says that old dogs cannot learn new tricks. *New Library World*, 107(1226/1227):332-345.
- Levin, M. F. (2011). Can virtual reality offer enriched environments for rehabilitation? *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11(2), 153-155
- Lin, C. X., Lee, C., Lally, D., & Coughlin, J. F. (2018). Impact of virtual reality(VR) experience on older adults' well-being. *Paper presented at the International Conference on Human Aspects of IT for the Aged Population*.
- Lumsden, J., Edwards, E. A., Lawrence, N. S., Coyle, D., & Munafò, M. R. (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: a systematic review of applications and efficacy. *JMIR Serious Games*, 4(2), e11.
- Marquie, J. C., Jourdan-Boddaert, L., & Huet, N. (2002). Do older adults underestimate their actual computer knowledge. *Behavior & Information Technology*, 21(4):273-280.
- McCord, A., Cocks, B., Barreiros, A. R., & Bisp, L. A. (2020). Short video game play improves executive function in the oldest old living in residential care. *Computers in Human Behavior*, 106337.
- Paranoia Quest Escape the Room (2022). *Escape Room Games for Senior Adults? Sure!. Paranoia Quest Escape the Room*. <https://www.paranoiaquest.com/blog/escape-room-games-for-senior-adults/>
- Pearman, A., & Storandt, M (2004). Predictors of subjective memory in older adults. *Journal of Gerontology : Psychological Sciences*, 59B, 4-6
- Phan, M. H., Keebler, J. R., & Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the game user experience satisfaction scale (guess). *Human Factors*, 58(8), 1217.

- Porter, C. E., & Donthu, N. (2006). Using the technology acceptance model to explain how attitudes determine Internet usage: The role of perceived access barriers and demographics. *Journal of Business Research*, 59:999–1007.
- Ritika Arora, Arora, Punjab India, India (2016). *Analysis of SDLC Models*. Semantic Scholar. <https://www.semanticscholar.org/paper/Analysis-of-SDLC-Models-Arora-Arora/6549facafb980fc33af360db6f02d5135fec75c0>
- Shoemaker, S. (2003). Acquisition of computer skills by older users: a mixed methods study. *Research Strategies*, 19:165-180.
- Simpson, T., Camfield, D., Pipingas, A., Macpherson, H., Stough, C. (2012). Improved processing speed : online computer-based cognitive training in older adults. *Educational Gerontology*, 38(7), 445-458.
- Selwyn, N., Gorard, S., Furlong, J., & Madden, L. (2003). *Older adults' use of information and communications technology in everyday life*. Ageing & Society, 23:561-582.
- Tesky, Kobe, Witte, Floel, Schuchardt, Hanhn, & Pantel (2017). Feasibility and first results of group program to increase the frequency of cognitively stimulating leisure activities in people with mild cognitive impairment(AKTIVA-MCI). *Clinical Interventions in Aging*, 12, 1459.
- Valamis (2022, February 28). Cognitive Learning. <https://www.valamis.com/hub/cognitive-learning>.
- Vpmiku (2022). SDLC 概述. IT 觀察者隨筆. <https://www.cybermedian.com/tw/overview-of-software-development-lifecycle-sdlc/>
- Yueh, H. P., Yang, Y. J., Chen, Y.J., Lee, Y. R., Chou, Y. L., Lu, T.Y., & Shu, W. C. (2010). A Usability Study of Elders Use of Digital Product: Smart Pill Box System. *Journal of Scientific and Technological Studies*, 44(1):35-49.

附錄一、研究參與者同意書

國立彰化師範大學 資訊管理學系所

「XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知刺激之探討」

研究參與者同意書

一、前言

您好，非常感謝您願意參與國立彰化師範大學資訊管理學系「XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知刺激之探討」之研究(以下簡稱本研究)。這份研究參與者同意書(以下簡稱本同意書)主要是要向您充分的說明有關本研究的相關資訊，以便於您決定是否要參加本研究。若您在閱讀本同意書或參與本研究的過程中，對於本研究仍有任何疑問，歡迎隨時向相關研究人員提出，我們將為您做詳細的說明和回答。如果您決定參與本研究，請在這一份研究參與者同意書上簽名以代表您同意參與本研究。若是您在這份研究參與者同意書上簽名同意參與研究後，想法有所改變，您仍然可以隨時退出本研究而不需要任何的理由。

二、研究簡介

有關本研究的内容主要探討 65 歲以上的銀髮族透過 XR 結合實境解謎互動遊戲的方式，提升認知能力，並藉由遊戲中提升專注力、記憶力等影響，在此說明如下：

- (一) 本研究設計一款適合銀髮族需求的 XR 實境解謎互動遊戲，融合多元的訓練元素，難易度由易至難且具吸引力及趣味性。
- (二) 透過手機或平板掃描圖卡，呈現簡單明瞭的介面與操作說明，期望能快速融入於遊戲中，以探討銀髮族對實境解謎遊戲 XR 科技的接受度與體驗感。
- (三) 以新穎的 XR 技術與認知遊戲為核心，加入有趣的故事互動元素，引發銀髮族的共鳴，透過遊戲的設計和進行，評估對於提升認知能力的影響性。

三、保密的原則

本研究將依法把任何可辨識您身分之紀錄，與您的個人隱私資料視為機密處理，不會公開也不會向與本研究無關的人員透露。活動過程中會使用錄影、拍照與錄音紀錄，以便後續的分析與整理，錄影與錄音僅供研究使用不對外公開，您有權利檢視及刪除被保存或分享給其他人的影音資料。所有研究的原始資料在經由統計或分析之後，除非另外再徵得您的同意，否則將被審慎加鎖保管在研究室中之檔案櫃，並在研究結束、成果撰寫成結案報告，以及撰寫成論文在學術研討會或學術期刊上發表後，加以銷毀，原則上為研究結束後五年，若因結案報告或論文尚未撰寫完成，或其他法規或命令的要求，而有延長的必要時，最長也不會超過十年。

您也瞭解若簽署本同意書即表示您了解並同意參與本研究，為保障您作為研究參與者的權利，以確保研究過程與數據符合相關法規要求，並確定研究者所進行的研究是否恰當，可基於法定的權利要求監測、稽核與查核您所提供的原始資料，相關人員均承諾不會洩露任何與您身份有關之資料，以確保您身份之機密性。

四、參與研究可能遭遇之不適、不便或傷害及處置方法

若在參與研究過程中所進行的某些動作或討論可能會使您在生(心)理上感到疼痛或不舒服，您可以隨時向研究團隊表示拒絕繼續進行當時的活動或動作、隨時退出當次的實驗或退出整個研究。您的退出不會因此引起任何不愉快、產生任何不良後果，或影響到您任何其他方面的權益（例如：醫療照護等）。而當研究團隊發現您有上述的生(心)理上感到疼痛或不舒服現象，繼續參與研究可能對您造成傷害時，會建議您退出研究。

五、 補助、補償或賠償

(一) 補助：為了感謝您參與本研究，完成實驗後將提供您價值 100 元禮券與 100 元等值禮品。感謝您決定參與本研究，但礙於經費，您的參與將不會另支付任何費用或補助。

(二) 補償：若您因參與本研究而發生(心)理上或生理上不良反應，本研究團隊願意提供免費的專業心理諮詢或醫療服務。如果您對本研究有任何問題，請與指導教授吳佩芬博士聯絡(電話:0900-000000)。

六、 預期效益

本研究並沒有可能衍生之商業利益。參與本研究將不會為您帶來直接的利益。然而，您的參與將有助於社會整體對本研究的了解。

七、 簽章

本人知悉本研究中上述研究方法的性質與目的，及可能產生的風險與利益。有關本研究相關疑問，經研究說明者詳細予以解釋。本人同意接受為此研究的自願研究參與者。

研究參與者：_____ 性別：☐男 ☐女

年次：_____(____歲)

教育程度：

☐沒上過學 ☐國小肄業 ☐國小 ☐國中 ☐五專、高中/職 ☐大學 ☐碩士

簽署日期：民國_____年____月____日

附錄二、問卷調查與訪談(為配合銀髮族閱讀放大問卷字體)

您好：

這是一份關於「XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知刺激之探討」的調查問卷，主要希望透過本問卷了解銀髮族對實境解謎遊戲 XR 科技的接受度與體驗感。問卷內容分為兩個部分：第一部分為科技接受度，主要針對使用 XR 技術於遊戲中的感受，共 10 題；第二部分為遊戲體驗感，主要針對遊戲體驗的感受，共 15 題。

本問卷採不記名方式作答，不會洩漏您的個人隱私或資訊，僅供做研究使用，請安心作答。問卷填寫約需 5-10 分鐘，完成本問卷者，可獲得全聯禮券 100 元乙張以及兌換線上刮刮券，能刮出獎品，感謝您撥冗填答。若您對問卷內容有疑問或希望了解研究結果，本研究預計於 3 月底後完成，歡迎您與我聯絡：許鈺偉，email：s106○○○○@gm.ncue.edu.tw。

國立彰化師範大學資訊管理學系

學生：許鈺偉

指導老師：吳佩芬 教授

～若您同意參與本研究，請留存本頁，並從下頁開始作答～

性別 ☐ 男 ☐ 女

目前實際年齡或年次：_____歲 或 _____年次

教育程度 ☐無 ☐國小 ☐國中 ☐高中或高職 ☐大學 ☐研究所

● 第一部分：科技接受度

請根據您使用 XR 技術於遊戲中的感受填寫，分數由 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分，分數越高表示同意程度越高；反之則越低。

1. 我有使用「XR 實境遊戲」的意願。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

2. 我很樂意繼續使用「此 XR 實境遊戲」。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

3. 未來我將有意願遊玩「XR 實境遊戲」。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

4. 使用「XR 實境遊戲」，可以讓我更容易完成傳統的認知訓練。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

5. 使用「XR 實境遊戲」，可以讓我獲得更完整的認知訓練。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

6. 「XR 實境遊戲」有助於我的認知訓練。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

7. 我覺得「XR 實境遊戲」的介面是清楚且容易理解。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

8. 我操作「XR 實境遊戲」不用花很多精神心力。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

9. 我認為「XR 實境遊戲」的操作很容易上手。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

10. 我可以很容易地利用「XR 實境遊戲」完成認知訓練。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

● 第二部分：遊戲體驗感受

1. 學會如何玩遊戲，對我而言是容易的。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

2. 我覺得在遊戲介面中，是容易操控的。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

3. 遊戲中有提供足夠的指示以完成目標。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

4. 遊戲提供給我的指示都是清晰明確的。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

5. 遊戲過程中，我都能充滿自信。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

6. 在遊玩過程中，我被遊戲的故事所吸引。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

7. 遊戲中的情節能夠觸動我的情緒。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

8. 我很享受遊戲的想像力與故事情節。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

9. 玩這款遊戲讓我感到無聊。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

10. 我很可能會把這款遊戲推薦給其他人。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

11. 我很享受玩遊戲的過程。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

12. 如果可以的話，我會想再玩一次這款遊戲。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

13. 在遊戲中克服障礙，讓我感到很有成就感。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

14. 我玩遊戲的時候，非常專注在自己的遊戲表現。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

15. 我盡可能的想把遊戲玩得很好。

☐ 1 分、☐ 2 分、☐ 3 分、☐ 4 分、☐ 5 分

16. 針對體驗 XR 遊戲想說的回饋或體驗，包含改善方向等等，都可以寫下來或口頭說明，謝謝。

附錄三、遊戲說明與闖關兌換券(為配合銀髮族閱讀放大問卷字體)

遊戲情節與說明 遊戲名稱：憶起美好

遊戲情節：某天，奶奶在家中的抽屜裡發現了 6 張與老伴的生活照片，但因塵封已久，已經看不太清楚了，再加上奶奶年事已高，記憶與認知開始慢慢衰退，日子久了，忘記與老伴的愛情回憶。而其實每張照片對奶奶來說都有特別的回憶，因此想讓奶奶想起(當年)年輕時與爺爺美好的回憶，需要透過六個訓練遊戲對應六張不同的照片，喚起奶奶的記憶與認知，想起照片裡的回憶和時光，探索他們發生了什麼趣事？

遊戲說明：

1. 過目不忘：先記住所有出現過的水果，後續會有水果消失，接著選出不見的水果名稱。
2. 懷舊歌曲：以懷舊歌曲為主的猜歌遊戲，聽完音樂後，會出現三首歌曲名稱選項，請選出正確的歌名。
3. 神機妙算：依據螢幕上的數字與數學符號，完成四則運算。
4. 回憶日常：給定 2-5 張卡牌，牌裡出現日常生活用品的圖案，之後蓋住卡牌 3 秒，接著翻開卡牌，找出與原先不同的卡牌。
5. 烤雞蛋糕：思考當烤盤翻面時，雞蛋糕會出現的位置(翻面前至翻面後的鏡射位置)，並且在畫面中塗上對應位置。
- 6.過年吉祥話：選出有關題目上含有意涵的吉祥話。

您好，很高興您參與 XR 遊戲體驗，在遊玩過程中，請攜帶此張兌換卷，每關遊玩體驗結束後，請寫下您答對的題數、分數，並圈選您覺得此關卡的遊戲難易程度，即可集點蓋章，完成此關卡任務，再前往下一關。完成六個關卡與填寫完問卷的參與者，可獲得全聯禮券 100 元乙張和線上刮刮券，能刮出精美獎品。

●遊戲闖關兌換券

關卡名稱	答對題數	遊戲分數	遊戲難易度(圈選)	點數蓋章
過目不忘 20 分/題(5)			易、中偏易、中、 中偏難、難	
懷舊歌曲 20 分/題(5)			易、中偏易、中、 中偏難、難	
神機妙算 10 分/題(10)			易、中偏易、中、 中偏難、難	
回憶日常 20 分/題(5)			易、中偏易、中、 中偏難、難	
烤雞蛋糕 20 分/題(5)			易、中偏易、中、 中偏難、難	

過年吉祥話 10 分/題(10)			易、中偏易、中、 中偏難、難	
-------------------------	--	--	-----------------------	--



線上問卷填寫 QR Code





祝 2025 年 新年快樂！

謝謝您的參與~

簽名：

附錄四、遊戲 QR Code 掃描

關卡	QR Code 掃描	掃描之圖卡
過目不忘		
懷舊歌曲		
神機妙算		
回憶日常		

關卡	QR Code 掃描	掃描之圖卡
<p>烤雞蛋糕</p>		
<p>過年吉祥話</p>		

附錄五、闖關後的掃描刮刮券





2025 跨域創新設計整合國際研討會

International Design Conference on Integrated Interdisciplinary Innovation 2025

發表證明

【口頭發表】

茲 許鈺偉、吳佩芬 君

【論文題目】

XR結合實境解謎互動遊戲應用於
銀髮族認知訓練刺激與遊戲體驗之探討

特頒此證，以茲證明

國立雲林科技大學
創意生活設計系 主任

中 華 民 國 1 1 4 年 3 月 1 5 日

指導單位 | 國立雲林科技大學 主辦單位 | 國立雲林科技大學 創意生活設計系/碩士班
協辦單位 | 國家科學及技術委員會、國立雲林科技大學 國際事務處

XR 結合實境解謎互動遊戲應用於銀髮族認知訓練刺激與遊戲體驗之探討

Exploring the Application of XR-Based Reality Puzzle Interactive Games for Cognitive Stimulation in the Elderly

許鈺偉、吳佩芬

國立彰化師範大學 資訊管理學系 學士班學生

國立彰化師範大學 資訊管理學系 副教授

摘要

隨著台灣老年人口數量日益攀升，已邁入超高齡化社會。如何有效應對老化已成為一項不可忽視的議題。因此，本研究開發一款「憶起美好」具認知刺激元素的實境解謎互動遊戲，主要訓練於專注力、記憶力、空間感以及算術能力等為主，包含過目不忘、烤雞蛋糕以及神機妙算等六個闖關遊戲。並將 XR 技術導入實境解謎的闖關遊戲中，透過人機互動體驗及直觀簡易的操作，體驗數位遊戲的趣味性，使增加接觸科技之機會；以寓教娛樂的遊戲方式，期望能有效提升銀髮族的認知刺激與遊戲體驗感，使增進其使用滿意度。於正式實驗前，邀請 3 位銀髮族參與測試與回饋，迭代修正遊戲並確保需求；正式實驗測試 30 位銀髮族，透過遊戲體驗及問卷調查，整理出研究結果。

關鍵字：銀髮族、認知刺激、XR 互動體驗、實境解謎、科技接受度

Abstract

With Taiwan's elderly population steadily increasing, the country has entered a super-aged society. The deterioration of cognitive abilities implies a decreased quality of life, making effective responses to aging an issue that cannot be ignored. Therefore, this research developed a reality-based puzzle interactive game called 'Remembering the Good Times' with cognitive stimulation elements. It mainly focuses on training attention, memory, spatial awareness, and arithmetic abilities. The game includes six levels featuring challenges such as photographic memory, baking egg cakes, and clever calculations. XR technology is integrated into the reality-based puzzle game levels. Through human-computer interaction experiences and intuitive, simple operations, users can experience the fun of digital gaming, thus increasing their opportunities to engage with technology. This educational approach aims to effectively enhance cognitive stimulation and gaming experience for the elderly population, thereby improving their user satisfaction. Before the formal experiment, 3 elderly participants were invited for testing and feedback, leading to iterative game modifications and ensuring requirements were met. The formal experiment tested 30 elderly participants, analyzing their technology acceptance, gaming experience, and overall satisfaction through game experience and questionnaire surveys. Research results will be compiled through game experiences and questionnaire surveys.

Keywords: The elderly, Cognitive stimulation, XR interactive experience, Reality-based puzzle, Technology acceptance.

一、前言

科技的進步、醫療水準的提升，導致生活型態及意識的轉變，不論是國人平均壽命的延長、少子化的衝擊，都使人口結構產生改變。隨著社會結構的改變，高齡者健康的議題日益受到重視。許多銀髮族不僅會感到體能與腦力退化，加上各種人生階段的改變，情緒的不穩定，造成生活上諸多不便且不滿意。然而，目前尚未有任何藥物可以治療腦力退化。李百麟（2009）與林麗惠（2006）皆指出透過教育及遊戲活動的導入，已成為活躍老化的重要政策之一。融入寓教於樂的遊戲元素，應用在銀髮族的認知訓練，將有助於提升其自信心、學習能力，並促進抽象思考等能力發展（Valamis, 2022）。楊郁珊（2021）提到，科技互動式認知訓練遊戲對失智患者認知功能改善，有顯著效果，有助於延緩或維持認知功能。因此，本研究旨在結合實境解謎互動遊戲、XR 技術、以及大腦刺激訓練，開發一款適合高齡者的實境解謎遊戲。在遊戲過程中，透過刺激大腦認知的訓練，讓銀髮族獲得成就感和興趣。本研究將透過對銀髮族體驗遊戲後進行分析，探討其對認知方面具正面影響。期許透過本研究的實施，在遊戲結束後可提升大腦認知，同時延緩認知障礙的發展。

二、文獻探討

2-1 XR 遊戲體驗於銀髮族之應用

隨著科技發展，XR 之技術也越來越成熟、設備日趨普及，除了以娛樂大眾外，更擴及許多層面，例如醫療、飛機操作、刑事案件模擬等領域，而應用在銀髮族群的例子亦不在少數。XR 應用於銀髮族的相關研究，如在 2006 年，Eldergames project 開發了一款互動數位遊戲桌，其中包含記憶與認知訓練遊戲，旨在提升高齡者的認知能力與互動體驗。

該研究結果發現玩數位遊戲對於高齡者的日常生活有助益，特別在多人遊戲中，可以讓高齡者學習合作協力的知能、貢獻想法並解決問題（Gerling, et al., 2012）。在 Lin, Lee, Lally, & Coughlin（2018）的研究中，以虛擬實境之體驗探討對高齡者幸福感影響，結果表示虛擬實境體驗介入對參與者的社交和情感健康上具有積極的影響，實驗組對自己的健康感覺良好，更容易感到積極的正向情緒，並能改善高齡者的生活質量。呂昱緯（2021）的研究利用問卷調查 150 位高齡受試者對虛擬實境遊戲的接受態度，發現虛擬實境遊戲之操作簡單且符合生活情境，始能激發高齡者之實際使用行為；結果顯示在邏輯運算能力、記憶力、專注力皆有提升，認為 VR 認知訓練遊戲可減緩高齡者認知能力的衰退。

2-2 解謎遊戲於銀髮族之應用

近年來，「實境密室逃脫遊戲」在休閒產業中崛起，成為新型態的休閒活動，短時間內迅速席捲全球。該遊戲深受年輕族群喜愛，遊戲中需要參與玩家們合作一同激盪，在有限的時間內找出線索並運用隱藏的關鍵道具來解決空間中多個謎題，最終成功逃脫現場（王國欽、蕭佳琳，2023）。除了娛樂性外，密室逃脫遊戲也被廣泛應用於教育與團隊培訓，幫助年輕人提升問題解決能力與團隊協作技巧。

根據美國退休者協會（AARP），認為銀髮族參加密室逃脫遊戲同樣能獲益，不僅能鍛鍊大腦，還能透過學習新技能來提升認知能力。研究顯示，經常參與社交活動的高齡者，罹患失智症的可能性降低 26%；例如，屏東縣政府推出全台第一個針對高齡者體驗的實境解謎遊戲「找到屏安」（屏東縣政府，2019）。因此，解決謎題可成為高齡者活動中有趣且重要的一部份，更關鍵的是，謎題挑戰已被證明有助於延緩失智症的發作（Paranoia Quest Escape the room, 2022）。

綜合上述，相關文獻發現，密室逃脫遊戲不僅受到年輕族群的青睞，也能為銀髮族帶來正向影響。透過適當的設計與引導，銀髮族能夠參與此類新興休閒活動，不僅提升社交互動，還能增強認知能力並降低失智症風險。銀髮族並非排斥新穎的休閒活動，關鍵在於必須符合銀髮族之需求，並提供適切的輔助措施，讓他們能夠安心參與並獲得最佳體驗。

2-3 適合銀髮族之遊戲設計

現今的軟體及使用者介面開發仍多以青壯年市場為主，較少有以高齡者為目標設計的應用程式（高齡醫學暨健康福祉研究中心，2022）。De Carcalho 等（2012）提出適合銀髮族的數位遊戲的幾項重要特徵，包含設備螢幕

大小、是否具有趣味性、漸進式的難易度和提供鼓勵性的反饋等。在歐盟（European Union）對銀髮族所推出的遊戲中，針對遊戲設計的介面使用性進行評估，研究結果指出系統介面要一致，遊戲的步驟應該越簡單越好以降低高齡者的認知負荷，而且需要有立即的回饋及容許錯誤（Gerling, et al., 2012）。

綜觀前述論點，本研究的遊戲設計以銀髮族為主要目標，結合適合的實境解謎內容和容易操作的 XR 遊戲，並參考遊戲設計師鄭凱文（2023）針對銀髮族所設計不同面向的遊戲，加入有趣的故事內容與認知訓練元素的遊戲。利用生動的遊戲畫面和趣味性關卡，提起銀髮族之興趣，適時給予鼓勵性回饋，增加自信心，以上皆是讓銀髮族持續遊玩的重要因素。

三、研究方法

本研究採用文獻分析、實驗調查後進行訪談及問卷蒐集資料，根據文獻資料和銀髮族訪談的內容設計實境遊戲，並將 XR 技術導入遊戲中，並迭代遊戲測試及設計修正，再設計使用者問卷並於體驗後做調查，最後彙整分析成果。

一、XR 實境解謎遊戲之開發

本研究使用 MAKAR 作為遊戲主要開發軟體，透過 Photoshop 和 Illustrator 為設計界面元素，遊戲開發之內容先參考遊戲設計師鄭凱文（2023），針對銀髮族廣泛使用之認知訓練遊戲，設計六個關卡，開發出適合及相對應的遊戲面向，其訓練包含專注力、記憶力、空間感以及算術能力訓練。每完成一個關卡，可以得知與故事內容有關的資訊，以引發銀髮族的共鳴與回憶。

本 XR 實境解謎遊戲名為「憶起美好」，故事前提為某天，奶奶在家中的抽屜裡發現了 6 張與老伴的生活照片，但因塵封已久，已經看不太清楚了，再加上奶奶年事已高，記憶與認知開始慢慢衰退，日子久了，忘記與老伴的愛情回憶。而其實每張照片對奶奶來說都有特別的回憶，因此想讓奶奶想起（當年）年輕時與爺爺美好的回憶，需要透過六個訓練遊戲對應六張不同的照片（圖卡），透過掃描圖卡，喚起奶奶的記憶與認知，想起照片裡的回憶和時光，探索他們發生了什麼趣事？

六個關卡分別為：第一關「過目不忘」為專注力與記憶力訓練，銀髮族需先記住畫面所有出現過的水果，後續會有水果消失，接著選出不見的水果名稱；第二關「懷舊歌曲」為記憶力訓練，以懷舊歌曲為主的猜歌遊戲，聽完音樂後，會出現三首歌曲名稱選項，選出正確的歌名；第三關「神機妙算」為運算能力訓練，依據畫面上的數字與數學符號，完成四則運算；第四關「回憶日常」為記憶力與邏輯力訓練，畫面會先出現 2-5 張卡牌，牌裡出現日常生活用品的圖案，之後蓋住卡牌 3 秒，接著翻開卡牌，找出與原先不同的卡牌；第五關「烤雞蛋糕」為注意力與空間感訓練，需思考當烤盤翻面時，雞蛋糕會出現的位置（翻面前至翻面後的鏡射位置），並在畫面中點選出正確的對應位置；第六關「過年吉祥話」為記憶力與認知訓練，需選出有關題目上對應有過年意涵的吉祥話。每關遊戲皆有時間限制，於體驗後得到相對應的分數與題數，並請銀髮族圈選出每關遊戲的難易度，以作為訪談與問卷調查之參考。表 1 為六個關卡的訓練重點、訓練內容、對應圖卡、遊戲畫面與對應故事情節說明。

二、正式實驗說明

實驗前兩周先進行招募活動，本研究之實驗地點於彰化市社區照顧關懷據點，為銀髮族所熟悉平日上課的據點進行。實驗以闖關方式進行，須通過六個關卡，並於體驗後進行訪談與問卷調查。實驗活動當天研究人員先進行約 3 分鐘的知情同意說明，並提供同意書參閱與簽署，有意願者才開始實驗，並於整個實驗完成後，提供贈品作為回饋（圖 2）。



圖 1 銀髮族體驗 XR 遊戲

(資料來源：本研究自行拍攝)



圖 2 實驗活動團照

(資料來源：本研究自行拍攝)

本問卷調查資料為科技接受度問卷以及遊戲體驗感問卷調查兩部分，並參考受測者所圈選之遊戲難易度、答對題數與分數、後台平均受測時間，作為實驗結果之分析。遊戲實驗對象共 30 位銀髮族參與，平均年齡為 77 歲，遊戲時間視個人狀況而定約 15-25 分鐘，遊玩體驗後再進行問卷調查。

在科技接受度問卷，採用 Davis (1989) 所提出的科技接受模式(TAM)，並參考賴宜弘等人 (2015) 針對科技接受模式量表的內容，分別採用行為意向、認知有用性、認知易用性，作為基礎構面；在遊戲體驗感受問卷，參考 Phan, Keebler, & Chaparro (2016) 所提出的遊戲體驗滿意度量表 (Game User Experience)，有九個影響遊戲體驗的主因，依本研究目的進行修改問卷以符合本遊戲體驗調查需求，採用量表中的四個構面，分別為可玩性、故事情節、愉悅感、成就感做為問卷的構面內容。

表 1 憶起美好之 XR 實境解謎遊戲各關說明

關卡名稱	訓練內容	對應掃描圖卡	遊戲畫面	對應故事情節
過目不忘	專注力、記憶力			透過遊戲裡出現的水果，讓奶奶想起當年與爺爺在菜市場一起買水果的時光。
懷舊歌曲	記憶力			透過遊戲中的五首歌曲，喚起奶奶和爺爺喜歡的歌曲。
神機妙算	運算能力			在熱鬧的市場或超市中，回想一起買菜的時光。
回憶日常	記憶力、邏輯力			從卡牌裡，奶奶想起爺爺在生日與平日中，所送給她的禮物與日用品。

關卡名稱	訓練內容	對應掃描圖卡	遊戲畫面	對應故事情節
烤雞蛋糕	注意力、空間感			烤雞蛋糕是奶奶與爺爺最愛的小點心，空閒時，也會一起翻烤雞蛋糕，讓奶奶喚起當年美好的時光。
過年吉祥話	記憶力、認知訓練			回想到過年歡樂的團聚氣氛，能收到許多過年吉祥話，重新展開新的一年。

(資料來源：本研究自行整理)

四、研究分析與討論

一、問卷調查分析

本研究問卷題目之量尺，皆採用 Linkert-type 五點量表，由「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，分別給予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分，得分越高，表示同意程度越高；反之則越低。

問卷分析分為科技接受度與遊戲體驗感。在科技接受度分析(表 2)中，參與者對行為意向、認知有用性與認知易用性均給予正面回饋，各構面之平均分數分別為行為意向 4.5 分、認知有用性 4.6 分、認知易用性 4.5 分，顯示銀髮族普遍認為使用 XR 實境解謎遊戲能降低對科技的陌生感，增強科技使用體驗。此外，多數銀髮族認為互動方式簡單至關重要，過於困難或複雜的操作將影響遊戲體驗。

在遊戲體驗感問卷分析(表 3)中，參與者對可玩性、故事情節、愉悅感與成就感均給予正面評價，各構面之平均分數分別為可玩性 4.5 分、故事情節 4.4 分、愉悅感 4.7 分、成就感 4.7 分，顯示銀髮族普遍認為遊戲設計與體驗整體表現良好，特別是在愉悅感與成就感方面。此外，許多銀髮族表示遊戲內容有趣，首次體驗感受新穎，且遊戲內容能與自身經歷與情緒連結，能有效提升認知訓練並促進大腦活動，期望未來能繼續使用此款遊戲。

表 2 科技接受度題目

構面	科技接受度量表題目	平均分數
1.行為意向	我有使用「XR 實境遊戲」的意願	4.5 分
	我很樂意繼續使用「此 XR 實境遊戲」	
	未來一個月內，我將會使用「XR 實境遊戲」	
2.認知有用性	使用「XR 實境遊戲」，可以讓我比以前更容易完成傳統的認知訓練	4.6 分
	使用「XR 實境遊戲」，可以讓我獲得更完整的認知訓練	
	「XR 實境遊戲」有助於我的認知訓練	
3.認知易用性	我覺得「XR 實境遊戲」的介面是清楚且容易理解	4.5 分
	我操作「XR 實境遊戲」不用花很多精神心力	
	我認為「XR 實境遊戲」的操作很容易上手	
	我可以很容易地利用「XR 實境遊戲」完成我的認知訓練	

(資料來源：賴宜弘等人(2015)、本研究自行整理)

表 3 遊戲體驗感題目

構面	遊戲體驗感量表題目	平均分數
1.可玩性	學會如何玩遊戲，對我而言是容易的	4.5 分
	我覺得在遊戲介面中，是容易操控的	
	遊戲中提供足夠的指示以完成目標	
	遊戲提供給我的指示都是清晰明確的	
2.愉悅感	遊戲過程中，我都能充滿自信	4.4 分
	玩這款遊戲不會讓我感到無聊	
	我很可能會把這款遊戲推薦給其他人	
	我很享受玩遊戲的過程	
3.故事情節	從一開始我就被遊戲的故事所吸引	4.7 分
	遊戲中的情節能夠觸動我的情緒	
	我很享受遊戲的想像力與故事情節	
4.成就感	如果可以的話，我會想再玩一次這款遊戲	4.7 分
	在遊戲中克服障礙，讓我感到很有成就感	
	我玩遊戲的時候，非常專注在自己的遊戲表現	
	我盡可能的想把遊戲玩得很好	

(資料來源：Phan, Keebler, & Chaparro, 2016、本研究自行整理)

題項所有負荷量皆高於 0.7(表 4)，顯示觀察變數對潛在變數的貢獻度較高，此模型具備良好的收斂效度。CR 值大多高於 0.7，表明內部一致性良好。再進一步使用 SmartPLS 來分析科技接受度對遊戲體驗滿意度的模型是否具影響性(圖 3)。認知有用性對愉悅感及認知易用性對可玩性具有較強的影響，路徑係數分別為 0.586 和 0.689。認知有用性對愉悅感顯示使用者能夠更投入於故事情節，感到愉悅並獲得成就感；認知易用性對可玩性顯示系統操作簡單，使遊戲更具趣味性，進一步證明 XR 實境解謎遊戲對使用者的積極影響。主要研究結果如下：

- (1) 行為意向 → 愉悅感 (0.437)：當使用者對系統具有較高的使用意願時，將提升愉悅感。
- (2) 認知有用性 → 故事情節 (0.389)、愉悅感 (0.586)、成就感 (0.407)：當使用者認為系統有用時，參與者會更沉浸於故事情節，體驗愉悅感，並獲得成就感。
- (3) 認知易用性 → 可玩性 (0.689)：當使用者認為系統容易操作時，遊戲的可玩性將提升。

此外，需注意的情況：

- (1) 認知易用性對故事情節的影響為負 (-0.263)，可能表示過於簡單的操作降低了故事的沉浸感。

結果顯示，雖然易用性與可玩性有顯著關聯，但在設計 XR 實境解謎遊戲時，需平衡操作便利性與故事沉浸感，以提升整體使用體驗。

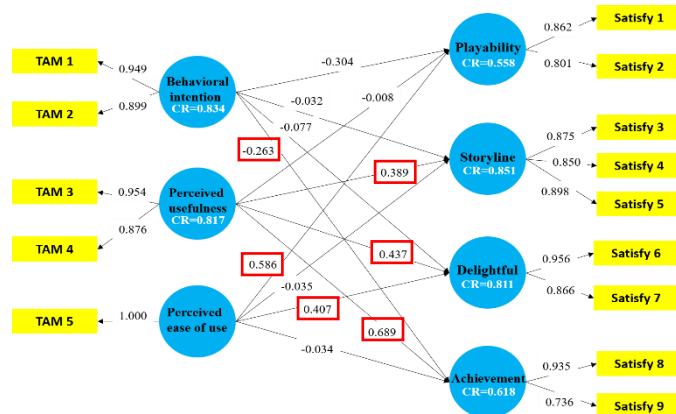


圖 3 SmartPLS 路徑係數分析

(資料來源：本研究自行繪製)

表 4 模型之外部負荷

科技接受度於遊戲體驗之影響	外部負荷
Behavioral intention→ TAM 1	0.949
Behavioral intention→ TAM 2	0.899
Perceived usefulness→ TAM 3	0.954
Perceived usefulness→ TAM 4	0.876
Perceived ease of use→ TAM 5	1.000
Playability→ Satisfy 1	0.801
Playability→ Satisfy 2	0.862
Storyline→ Satisfy 3	0.875
Storyline→ Satisfy 4	0.850
Storyline→ Satisfy 5	0.898
Delightful→ Satisfy 6	0.956
Delightful→ Satisfy 7	0.866
Achievement→ Satisfy 8	0.935
Achievement→ Satisfy 9	0.736

(資料來源：本研究自行整理)

二、遊戲體驗分析

所有 30 位銀髮族皆為首次體驗「憶起美好」XR 實境解謎遊戲，平均年齡為 77 歲。教育程度有 5 位未受過正式教育、12 位國小畢業、5 位國小肄業、5 位國中畢業及 3 位高中畢業。

在遊戲過程中，參與者記錄關卡分數與遊戲難易度，以瞭解遊戲設計的適切性。根據表 5 數據統整分析，平均得分越高表示關卡容易度高，各關卡表現如下：

- (1) 過目不忘：平均分數 55 分，47% (14 位) 受試者認為難易度適中，40% (12 位) 認為較難，顯示該關卡偏難，可能需延長作答與記憶時間，以提升記憶訓練效果。
- (2) 懷舊歌曲：平均分數 88 分，87% (26 位) 受試者認為難度適中或較易，表明此關卡難度適中，容易過關，有助於記憶訓練與自信心提升。
- (3) 神機妙算：平均分數 71 分，70% (21 位) 受試者認為難度適中或較易，但無人獲得滿分。訪談顯示，多數受試者認為四則運算較難且難以理解，建議減少多步驟計算以提升遊玩信心。
- (4) 回憶日常：平均分數 56 分，60% (18 位) 受試者認為難度較高。該關卡與「過目不忘」類似，顯示難度偏高，應適當增加記憶時間，以增強記憶訓練效果。
- (5) 烤雞蛋糕：平均分數 91 分，70% (21 位) 受試者認為難度較易或適中，顯示該關卡通關容易，能有效訓練空間感與注意力，並提升遊戲信心。
- (6) 過年吉祥話：平均分數 91 分，63% (19 位) 受試者認為難度較易或適中，顯示該關卡通關率高，且貼合時事，能提升專注力、記憶力與遊戲愉悅感。

整體而言，各關卡對於受試者的記憶與認知能力訓練有所助益，部分難度較高的關卡可適當調整，以提升遊戲體驗與學習效果。

表 5 數據統整分析

關卡	關卡平均分數	關卡平均難易度	回饋或改善要點
過目不忘	55	中偏難	需要更充分的時間做記憶
懷舊歌曲	88	中	能提升自信與信心
神機妙算	71	中	減少複雜的四則運算

關卡	關卡平均分數	關卡平均難易度	回饋或改善要點
回憶日常	56	中偏難	需要更充分的時間做記憶
烤雞蛋糕	91	中偏易	能有效訓練空間感與注意力， 提升遊戲中的信心
過年吉祥話	91	易	提升記憶力與遊戲愉悅的感受。

(資料來源：本研究自行整理)

五、結論

本研究針對銀髮族開發了一款基於 XR 實境解謎互動的認知訓練遊戲，並透過實驗體驗與調查評估其對提升認知能力的影響。結果顯示，該遊戲能有效促進認知能力的發展與提升科技的接受度。遊戲設計涵蓋記憶力、專注力、運算力、空間感及邏輯力等多面向的認知訓練，並即時記錄參與者在遊玩過程中的互動數據。研究發現，多數關卡設計適中且直觀，能夠增強遊玩時的信心，並促進大腦認知活動與成就感。然而，部分關卡因記憶時間較短或運算內容過於複雜，導致部分銀髮族感到挑戰較大。因此，未來遊戲設計應適當延長記憶時間，並簡化四則運算內容，以提升通關成就感與遊玩信心。在科技接受度與遊戲介面設計方面，多數銀髮族給予高度評價。進一步透過 SmartPLS 分析發現，認知易用性與認知有用性對於提升遊戲體驗的愉悅感、可玩性及成就感具有顯著的正向影響，突顯了易用性與有用性在遊戲設計中的重要性。

整體而言，本研究開發的 XR 實境解謎認知訓練遊戲對銀髮族具積極且顯著的正面影響。未來研究可進一步擴大樣本數，以驗證遊戲在認知訓練中的長期效果，並持續優化遊戲設計與介入策略，促進銀髮族的認知健康與生活品質提升。

致謝：本研究感謝國科會大專學生研究計畫補助，使本研究得以順利進行 (計畫編號 113-2813-C-018-006-H)；衷心感謝所有參與訪談、實驗的銀髮族以及協助的所有工作人員，為本研究提供寶貴的實驗數據；並特別感謝彰化市社區照顧關懷據點賴政光耳鼻喉科給予協助和場地支援，使本研究實驗順利圓滿。

參考文獻

- (1) De Carcalho, R. N. S., Ishitani, L., & Nogueira Sales De Carvalho, R. (2012). *Motivational factors for mobile serious games for elderly users*. Proceedings of XI SB games, 2-4.
- (2) Gerling, K. M., Schulte, F. P., Smeddinck, J., & Masuch, M. (2012, September). Game design for older adults: effects of age-related changes on structural elements of digital games. In *International Conference on Entertainment Computing* (pp. 235-242). Springer, Berlin, Heidelberg.
- (3) Lin, C. X., Lee, C., Lally, D., & Coughlin, J. F. (2018). Impact of virtual reality(VR) experience on older adults' well-being. *Paper presented at the International Conference on Human Aspects of IT for the Aged Population*.
- (4) Paranoia Quest Escape the Room (2022). *Escape Room Games for Senior Adults? Sure!*. Paranoia Quest Escape the Room. <https://www.paranoiaquest.com/blog/escape-room-games-for-senior-adults/>
- (5) Phan, M. H., Keebler, J. R., & Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the game user experience satisfaction scale (guess). *Human Factors*, 58(8), 1217.
- (6) Valamis (2022, February 28). Cognitive Learning. <https://www.valamis.com/hub/cognitive-learning>
- (7) 王國欽、蕭佳琳 (2023)。一起玩起來！實境密室逃脫遊戲商業模式-中國、台灣產業探索。輔仁民生學誌，29(1)。1-4。

- (8) 呂昱緯 (2021)。高齡者認知訓練的虛擬實境遊戲之開發設計與使用性評估[未出版之碩士論文]。國立台北商業大學。
- (9) 李百麟 (2009)。高齡者之生活滿意度與成功老化各因素關係之探討。危機管理學刊，6(2)，25-38。
- (10) 林麗惠 (2006)。臺灣高齡學習者成功老化之研究。人口學刊，33，133-170。
- (11) 屏東縣政府 (2019 年 10 月 7 日)。台灣設計展實境解謎遊戲-「找到屏安」10/5 起等你來挑戰。屏東縣政府傳播暨國際事務處官網。
https://www.pthg.gov.tw/plantou/News_Content.aspx?n=B666B8BE5F183769&s=10A54E8303B9CF85
- (12) 高齡醫學暨健康福祉研究中心 (2022 年 6 月 23 日)。高齡長者心理健康議題。
<https://ageing.nhri.edu.tw/%e9%ab%98%e9%bd%a1%e9%95%b7%e8%80%85%e5%bf%83%e7%90%86%e5%81%a5%e5%ba%b7%e8%ad%b0%e9%a1%8c/>
- (13) 楊郁珊 (2021)。科技互動式認知訓練遊戲對失智症患者認知功能改善之成效探討。[未出版之碩士論文]。國立雲林科技大學。
- (14) 鄭凱文 (2023)。各種認知能力面向之遊戲設計。<https://www.youtube.com/@kevin.pptgame/videos>
- (15) 賴宜弘、黃芬芬、楊雪華 (2015)。科技接受模式中文版量表之編製與相關研究。亞東學報，(35)，201-221。