

嘉南藥理大學 107 年度 研究計畫成果報告

計畫名稱：遊戲機介入方案—延緩及預防失智症研究

子計畫1：遊戲機對於中高齡者認知功能影響研究

■重點(整合型)研究計畫

與業界廠商合作之研究計畫

執行期間：107年5月20日至12月31日

總計畫主持人：范晉嘉

本(子)計畫主持人：陳怡伶

中華民國 108 年 2 月 28 日

一、研究動機與研究問題

近年來我國人口老化快速，65歲以上老人至2017年12月已達13.86%，推估至2026年老年人口占20%，即進入「超高齡社會」。老化使得腦部功能變差，大腦處理訊息能力下降，執行運動反應所需時間也較長（陳、嚴，2003；李、萬，2011）。而認知老化現象是指注意力、感官能力、記憶力及應付能力的減弱（楊，2010）。年紀愈大失智症盛行率愈高，隨著人口老化，失智人口明顯增加，依據推估65歲以上的老人每13人即有1位失智者，而80歲以上的老人則每5人即有1位失智者（台灣失智症協會，2017），其照護問題已開始成為許多家庭的沉重負擔（林佩欣，2017）。

失智症是一慢性、漸進性的症候群，由不同腦部病變所造成，並影響記憶、思考、行為和日常生活執行能力。依據2017年國際失智症協會(ADI)資料，推估2017年將新增1千萬名失智症案例，平均每3秒就有一人罹患失智症。依據我國失智症盛行率調查，2017年底失智症人口超過27萬人，未來的46年，台灣失智人口數將以平均每天增加36人的速度成長。失智症是導致全球老年人失能及生活無法獨立的主要原因，影響患者、照顧者、家屬、社區及社會國家甚鉅，對經濟、工作權、自主選擇權都會造成嚴重衝擊。有鑑於失智人口快速增加，國際失智症協會亦呼籲應將失智症防治列為國家健康政策重要議題略，WHO於2017年通過「2017-2025年全球失智症行動計畫」；我國以公共衛生三段五級預防概念為架構，於2013年公布「失智症防治照護政策綱領」，更於2017年制定失智症防治照護政策綱領2.0的願景，期以減緩失智症人口增加及延緩失智者退化及失能，降低照護成本，確保失智者及其照顧者的生活品質。Henry Brodaty (2006) 研究發現，若能延後失智症發病時間兩年，失智症盛行率可降低近20%，若能延後五年，失智症盛行率可降低近一半。因此降低失智風險、延後失智發病時間，可減緩失智人口增加速度。

儘管老化無可避免造成認知衰退，但中樞神經系統運作、神經化學等面向仍維持可塑性，個人在晚年階段的特定行為仍有維持與強化認知功能的正面潛力。社會心理學家1970年代就發現，從事認知活動訓練可促成短期記憶測驗結果改善（Langer, et al., 1979）。

本研究之目的為探討遊戲機介入對於中高齡者認知功能及執行能力之效益評估，未來可作為建置實證健康促進方案之參考。

二、文獻回顧與探討

(一)老化對認知功能的影響

隨著年齡增長，腦部細胞不像皮膚、肝臟、血液或身體其他部份細胞修復與再生，大腦的重量從 20 到 80 歲大約減少 5-7%，大腦的血流量也變少。大腦灰質與白質均逐漸萎縮 (Cabeza, 2001; Raz, 2000; 陳、嚴, 2003)。腦內約有 100 多億個神經細胞，控制人的感覺、運動、思維和生命功能 (李、萬, 2011)。神經元的數目隨老化逐年減少，尤其以較大神經元為主，包括小腦、大腦天藍區與黑核等，神經膠質細胞的數量增多，神經元的樹突數量減少，突觸的密度則降低。周圍神經與自主神經系統除了神經元的數量減少，神經幹內的神經纖維數量也變少。腦內的酵素、神經傳導物與接受器的數目與功能可因老化而改變，導致腦部功能變差，降低訊息處理能力，運動反應所需時間也較長 (陳、嚴, 2003; 李、萬, 2011)。

認知功能是人們認識客觀事物和反映客觀事物的各種心理功能，如注意力、想像力、學習、記憶和思維推理等能力 (吳等, 2001)；認知老化現象是指注意力、感官能力、記憶力及應付能力的減弱 (楊, 2010)。所以在面對外在環境及身體內在刺激，其認知功能退化，對於執行配合速度、眼與手配合運動與思考或動作彈性測驗下降，注意力維持時間均受影響，在接收新訊息能力較年輕人差，與年輕人最大差別在於工作記憶力減退 (曾, 2005)；記憶力減退可能使老年人邏輯推理變差，造成感覺的分析變慢、執行運動的反應時間較長等，不僅導致老人執行日常生活活動能力喪失，更影響生活獨立性 (Pearman & Storandt, 2005)。故認知功能重要性與工作能力息息相關，且會影響日後老年人及家屬的生活品質，研究調查顯示，30% 的知能障礙者死於追蹤期間 (平均 4.5 年)，為無知能障礙者 1.7 倍，而罹患阿茲海默氏症為無知能障礙者的 3.1 倍 (邱, 2009)，易導致主要照顧者負荷及身心、經濟及社會壓力。近幾年美國及日本國家皆戮力於推動預防腦部機能退化與提升腦部機能活化計畫 (楊、蕭、謝、劉, 2007)，年齡老化之記憶喪失可經由健康生活形態的選擇而加以控制，如參與心智活動和

與人互動等 (程, 2007)。

(二)失智症與認知訓練

輕度認知障礙 (Mild Cognitive Impairment, MCI) 是發現失智症的關鍵指標，經由採取適當對策，可能成功預防失智症或延緩發病時間的階段，依據研究結果，診斷為 MCI 者，每年約有 12~15% 個案進展為失智症；經過 6 年追蹤約 80% 個案進展為阿茲海默症，約有 20% 個案會停留在 MCI 甚至回復正常。MCI 是罹患失智症的高危險群，其危險值大約為一般人的 10 倍。腦部有病理變化至失智症約歷時 25 年，由於失智症之病程長達 8 至 10 年，存活年限仍然很長，透過適當的支持服務，仍可擁有較佳的生活品質 (林, 2017)。目前尚無治癒失智症特效藥，預防疾病發生成為相對重要課題，文獻指出除了降低可改變的罹患失智症之風險，如肥胖、高血壓、糖尿病、高血脂症、體能活動不足、吸菸、飲酒過量等外，非藥物處置方式，如體能活動/運動、活化腦部活動介入或認知訓練、運動、增加社會參與等，皆可降低罹患失智症之風險及有效減緩病程進展，然而以上措施越早介入效果越佳。(Ahlskog et al., 2011; Alzheimer's Disease International, 2015; Olazaran, et al., 2010; Teixeira et al., 2012)。

根據文獻指出長者經常進行動腦活動，具有預防失智症的效果，失智患者常參加結構式活動，可顯著降低問題行為，提高日常活動功能、改善睡眠、減輕焦慮、促進社交。持續 12 週健腦方案介入機構高齡者認知功能研究結果發現：高齡者在命名、專注力、延遲記憶、定向感及認知評估等五項總分皆達顯著性差異 ($p < .05$)，對機構高齡者身心健康促進有更正向的發展。Willis 等人進行 2802 名平均年齡 73 歲的美國社區老年人腦力訓練研究 (Willis et al., 2006)，訓練內容包括記憶、理解力、心智活動速度、反應能力等訓練，五年後再進行測驗，結果顯示，經 6 周 10 堂課程且每次 60 分鐘到 75 分鐘，又漸進增加課程難度的訓練，共 10 到 18 小時的訓練，其記憶力組表現比對照組高出至 75%，理解力組比對照組提高至 40%，心智活動速度組比對照組提昇至 90%。流行病學研究 (Karp et al., 2006; Vaynman & Gomez-Pinilla, 2006) 指出，認知、社會活動參與、飲食及身體活動是可以維持與減少年齡相關神經退行性疾病的風險，例如：阿茲海默

症 (Alzheimer's disease) 和血管型失智症 (vascular dementia)。相關研究亦指出，記憶、理解力、心智活動速度、反應能力等認知訓練可改善機構老人的認知功能 (Oswald, et al., 2006; Valenzuela & Sachdev, 2006; Willis et al., 2006)。

(三) 遊戲(game)與健康促進

傳統遊戲、互動式電玩乃至數位遊戲與老人的健康促進有密切關係 (Lieberman, 1997; 姜義村、陳上迪, 2012) (Lieberman, 1997)。已有精神病學、神經學、流行病學研究指出，經常玩傳統紙牌、數獨與益智解謎等桌上遊戲、消遣性賭博，不僅和老人的健康狀態呈現正相關，甚至降低失智症發生率 (Desai, et al., 2004; Scarmeas, et al., 2001; Wang, et al., 2002)。亦有研究顯示，以互動式影音為特色的電腦或電玩遊戲 (包含人機互動、玩家與玩家互動)、體感電玩或運動電玩，有助於強化老人的認知、情緒與意志力、行動控制、社交、個人與媒介等多種能力，也可用來治療最常見的老年憂鬱症 (Bleakley, et al., 2015)，或緩和老人的認知功能衰退與強化認知控制 (McKay & Maki, 2010; Basak, et al., 2008)。老年期間參與社交休閒活動，包括玩複雜的電玩、同一時間執行多項工作或工作轉換、進行分散注意力的訓練等，可帶來社會互動與智力上的刺激，促進思考與記憶，有助於維持健康老人的心智與認知功能運作，降低罹患失智症的機率。針對特定認知過程的訓練成果還能轉移或延續至不同的工作環境 (Hertzog, et al., 2008; Wang, et al., 2002)。甚至只是使用電腦，可延後被確診罹患失智症的時間長達 8.5 年 (Almeida, et al., 2012)。各類數位遊戲、互動電玩或傳統桌遊，可延緩年長者老化或降低失能發生率 (Fratiglioni et al., 2004)。歐盟更於 2006 年推出 ElderGames 計畫，研發運用先進視覺化與互動介面的老人專屬電玩，並將老年科技應用於結合「健康」與「社會參與」，以改善老人的認知、身體功能與社交技巧 (Gamberini, et al., 2006; Alcaniz, et al., 2006; Gamberini, et al., 2008)。然而有助於強化老人認知功能之電玩遊戲等科技性輔具，至今仍難以大量應用在一般健康老人與老年病患。

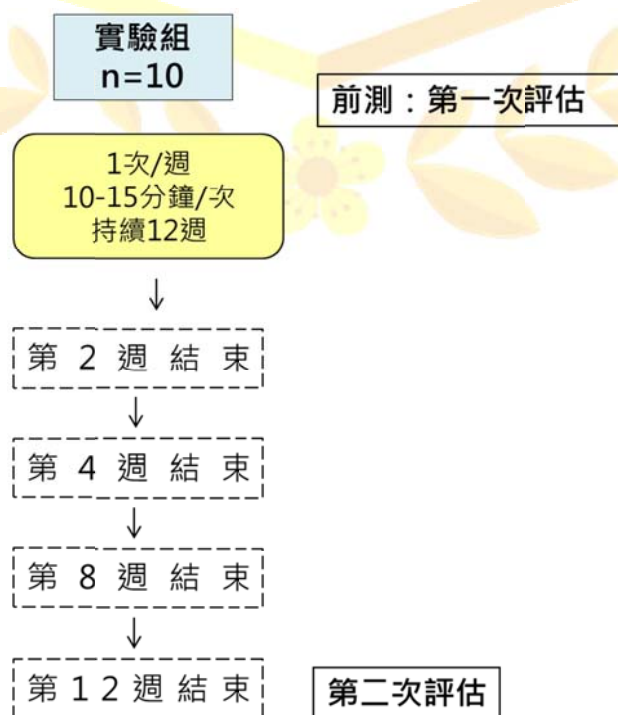
日本任天堂人氣遊戲《Super Mario 64》(2017) 研究中，讓成人在兩個月內每天玩 30 分鐘的《超級瑪利歐》遊戲，玩遊戲的腦容量的變化與沒有玩遊戲的人比較，玩遊戲的人的腦部右側海馬、右前額皮層以及小腦的灰

質和白質結構有增大現象。日本彈珠機是一種具娛樂與賭博成份的機器，在 20 世紀初期於名古屋市發明，起源於大正時代，在日本很常見，在台灣稱之為柏青哥(Pachinko) 或小鋼珠。彈珠機店遍布日本全國各地，其具有單獨使用、簡單操作、有挑戰性、具娛樂性而受到日本人歡迎。日本學者運用遊戲機(彈珠機，パチンコ・パチスロ)與認知研究中，讓中高齡者每次 10 分鐘、每週 3 次、為期 4 週，使用改良式パチスロ，結果顯示對於中高齡者認知及身心影響具有正向效果。注意力在視覺消息處理歷程居重要地位，而外界刺激不斷進入，視覺系統扮演角色即將零碎訊息組織成為合理有意義整體，以社區老人為研究對象研究結果，在實驗組給與焦點視覺及聽力選擇性注意維持 8 週的訓練方式，實驗組可提升老年人抑制不相關的聽覺和視覺刺激，提高認知功能其注意訓練的效用 (Mozolic, et al.,2011)。

三、研究方法與步驟

本研究目的以年齡 50 歲以上健康中高齡者為受試對象，探討以彈珠遊戲機活動介入-聲光刺激後於認知功能、執行能力、及情緒狀態等構面之變化情形。

(一)實驗設計



圖一 研究流程

1. 研究進行前：先取得人體試驗倫理審議委員會（IRB）審查核可通過。
2. 實驗對象及流程：社區 50 歲以上健康中高齡者，受試者人數 10 人（葉，2014）。受試者進行 12 週活動，頻率為每週 2 次，每次 10-15 分鐘，控制組受試者則未進行相關方案介入，並於 12 週介入前、後分別測量兩組受試者之認知功能，以評估及比較介入前後之差異（圖一）。本方案介入之方法及程序不具侵入性，且經受試者家長簽署知情同意書後開始進行。
 - (1) 基本資料問卷：資料收集內容包括性別、年齡、及教育程度。
 - (2) 認知評估量表：本研究使用簡易智能量表（Mini-Mental State Examination, MMSE）評量受試者的認知功能，內容包括五大項：定向力、訊息登錄、注意力與計算、立即記憶與短期記憶以及語言能力等，共十一個問題，總分為 33 分，分數愈低表示認知功能缺損愈嚴重（Folstein et al., 1975）。其內在一致性佳（Cronbach's $\alpha = .96$ ），與其他認知功能表的校標關聯效度 r 值為 .83~ .88（Folstein et al., 1975；Kolanowski, Litaker, & Baumann, 2002）。中文版之 MMSE 為郭等人（1988）所翻譯，具有好的信度（Cronbach's $\alpha = .86$ ；戴、葉、黃、羅，1999）。

（二）資料處理

完成 12 週介入及資料彙整，以 Microsoft Excel 處理資料後，轉入 Statistica software 統計軟體進行統計分析，統計方法採用描述性統計以瞭解受試者基本變項分布情形；以 independent t test 或 chi-square test 檢定方案介入前、後，及介入組與控制組受試者之間各項評估項目之比較；以 paired t test 或 chi-square test 檢定方案介入後，介入組受試者及控制組受試者之組內各項評估項目前後測結果， $p < .05$ 表統計檢定達顯著性。

四、結果與討論

（一）受試者基本資料

總計 10 未參與本研究，男性（7 位）多於女性（3 位），年齡 66.2 ± 7.5 歲（表一）。

表一 受試者基本資料

變項	人數	百分比 %	平均值	標準差
年齡(歲)			66.2	7.5
性別				
女	3	30		
男	7	70		
教育程度				
國小	2	20		
國中	1	10		
高中	1	10		
大專以上	6	60		

(二)活動介入

受試者於活動方案介入前、後認知評估項目比較結果顯示(表二)，受試者於12週介入後，其前測與後測結果於統計檢定上皆未達顯著性差異，意即受試者於12週活動介入前、後各項認知未有顯著變化。

表二 活動介入前後

評估 項目	介入前		介入後	
	平均值	標準差	平均值	標準差
MMSE	29.7	1	30	0

Paired t-test, $p > 0.05$

(三)目前困難及建議

1. 使用機台頻率：配合樂齡大學受試者上課時間，原2次/週改為1次/週受試者自主性高，因請假無法持續完成試驗。
2. 受試者為社區健康長輩，皆無失智狀況，建議改為其他評估方式：
 - (1) MMSE 量表改為威斯康辛卡片測試(Wisconsin Card Sorting Test, WCST)評估抽象分類的能力以及概念形成與轉換的能力，可得知持續反應及學習能力的表現，測驗的結果與計劃能力的彈性以及計劃組織能力有關，可測量大腦的額葉功能。
 - (2) 使用非侵入性大腦活動檢測儀器直接量測腦部活化量化資料，

如功能性近紅外光譜技術 (near-infrared spectroscopy, fNIRS)，即大腦神經活動會導致局部的血液動力學變化。其主要利用腦組織中的氧合血紅蛋白和脫氧血紅蛋白對 600-900nm 不同波長的近紅外光吸收率的差異特性，來實時、直接檢測大腦皮層的血液動力學活動。通過觀測這種血液動力學變化，即通過神經血管耦合規律可以反推大腦的神經活動情況



五、參考文獻

1. 王雅誼、邱震寰、陳映燁、李恭賢、孫慧芳 (2011)。多感官環境治療介入對失智患者行為精神症狀改善之成效探討。護理雜誌, 58(1), 48-58。
2. 朱育秀、陳綉儀、林宜錚 (2015)。Wii 虛擬實境遊戲於失智症患者認知與平衡及步態之療效：系統性回顧。物理治療, 40(3), 129-135。
3. 李宗派 (2005)。探討失智症者之安全照顧。臺灣老人保健學刊, 1 (1), 8-40。
4. 林佩欣 (2017)。運動護智－如何有效運動以預防及延緩失智。長期照護雜誌, 21(3), 211-223。
5. 林清同、葉子明、鄭美圓 (2013)。高齡者使用虛擬實境體感遊戲之行為意圖研究－以過去經驗為干擾變項。運動與遊憩研究, 8(2), 1-19。
6. 邱莉婷、邱榆婕(2011)。博物館對可提供高齡者社會支持之價值與功能。科技博物, 15(4), 139-161。
7. 姜義村、陳上迪(2012)。數位體感遊戲對於促進高齡族群之健康效益。中華體育季刊, 26(1), 41-49。
8. 徐文俊(2017)。失智症預防之最新概念。中華民國內膜異位症婦女協會會刊, 24(3&4), 8-10。
9. 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。
10. 高潔純 (2004)。機構失智長者的問題行為。長期照護雜誌, 8 (2), 251-261。
11. 高潔純、林麗嬋 (2005)。機構失智長者的活動設計。護理雜誌, 52 (1), 61-65。
12. 張可臻、陳昭源、林忠順 (2008)。失智症合併精神行為症狀的診斷及治療照護。基層醫學, 23 (6), 153-157。
13. 葉怡成、胡夢鯨 (2014)。健腦方案介入對機構高齡者認知功能之研究。嘉大體育健康休閒期刊, 13(2), 119-129。
14. 謝昌成、劉昱志、劉鎮嘉 (2007)。失智症的行為及精神症狀處理。基層醫學, 22 (4), 116-122。
15. 羅彥傑(2016)。數位遊戲與老人健康促進：批評的觀點。中華傳播學會 2016 年年會，嘉義縣。
16. Bleakley, C. M., Charles, D., Porter-Armstrong, A., McNeill, M. D. J., McDonough, S. M., McCormack, B. (2015). Gaming for health: A systematic review of the physical and cognitive effects of interactive computer games in older adults. *Journal of Applied Gerontology*, 34(3), 166-189.
17. Desai, R. A., Maciejewski, P. K., Dausey, D. J., Caldarone, B. J., & Potenza, M. N. (2004). Health correlates of recreational gambling in older adults. *American Journal of Psychiatry*, 161, 1672-1679.
18. Fnatigioni, L., Paillard-Bong, S., & Winblad, B. (2004). An active and social, integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology*, 3(6), 343-353.
19. Fnatigioni, L., Paillard-Bong, S., & Winblad, B. (2004). An active and social, integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology*, 3(6), 343-353.

20. Gamberini L, Alcaniz M, Barresi G, Fabregat, M., Prontu, L., & Seraglia, B. (2008). Playing for a real bonus: Videogames to empower elderly people. *Journal of Cyber Therapy & Rehabilitation*, 1(1), 37-48.
21. Gamberini, L., Alcaniz, M., Barresi, G., Fabregat, M., Ibanez, F., & Prontu, L. (2006). Cognition, technology and games for the elderly: An Introduction to ELDERGAMES project. *Psych Nology Journal*, 4(3), 285-308.
22. <http://clc.nhri.org.tw/admin/clcOpenGroups.aspx?sCategory=CochraneDementia> and Cognitive Improvement Group
23. Lieberman, D. A. (1997). Interactive video games for health promotion: Effects on knowledge, self-efficacy, social support, and health. In R. L. Street, Jr., W. R. Gold, & T. Manning T (Eds.), *Health promotion and interactive technology: Theoretical applications and future directions* (pp. 103–120). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
24. Naoyasu, M., Takayoshi, Y., & Hitomi, O. (2004). Animal assisted therapy for people with dementia. *Japanese Psychogeriatric Society*, 4(2), 40-42.
25. Rosenberg, D., Depp, C. A., Vahia, I. V., Reichstadt, J., Palmer, B. W., Kerr, J., Norman, G., & Jeste, D. V. (2010). Exergames for subsyndromal depression in older adults: A pilot study of a novel intervention. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(3), 221-226
26. Scarmeas, N., Levy, G., Tang, M. X., Manly, J., & Stern, Y. (2001). Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology*, 57(12), 2236-2242.
27. Sung, H. C., Chang, A. M., & Lee, W. L. (2010). A preferred music listening intervention to reduce anxiety in older adults with dementia in nursing homes. *Journal of Clinical Nursing*, 19(7-8), 1056-1064.
28. Wang, H. X., Karp, A., Winbald, B., & Fratiglioni, L. (2002). Late-life engagement in social and leisure activities is associated with a decreased risk of dementia: A longitudinal study from the Kungsholmen Project. *American Journal of Epidemiology*, 155(12), 1081-1087.
29. Wiemeyer, J., & Kliem, A. (2012). Serious games in prevention and rehabilitation—a new panacea for elderly people?. *Europe Review of Aging and Physical Activity*, 9(1), 41-50.