銀髮智慧健康服務的創新應用：數位化功能性銀髮桌遊管理系統

嘉南藥理大學多媒體與遊戲發展系　黃煒盛副教授

臺灣在2025年已正式邁入超高齡社會，65歲以上人口比例超過20%。這樣的人口結構轉變，代表社會不僅面臨醫療與長照體系的沉重壓力，也必須思考如何提升長者生活品質與社會參與。對於臺灣社會而言，少子化與高齡化同時發生，使得家庭照護人力不足，傳統的照護模式逐漸難以為繼。在此背景下，如何透過創新科技與文化設計，協助長者維持認知功能與心理健康，成為研究與實務上的重要議題。數位化桌遊不僅具備娛樂性，更能結合認知訓練、健康管理與社會互動，提供一種兼顧樂趣與實用的解方。本文將從桌遊的設計原理、數位化的必要性、商業化挑戰、平台特色與研究進行觀察與建議。

銀髮桌遊的介紹與設計原理

桌遊是一種兼具趣味性與互動性的活動，對於銀髮族群而言，除了能帶來娛樂，更能作為維持認知功能與情感連結的工具。傳統的認知訓練，例如紙筆測驗、記憶練習，雖有科學基礎，但形式枯燥，導致參與率偏低。桌遊提供一種不同於傳統訓練的方式：它融合了遊戲的樂趣、社交互動的動力，以及多樣的認知挑戰，讓長者在輕鬆氛圍中接受訓練。

Chen等人（2022）的系統性回顧指出，桌遊對認知功能完整的長者有顯著效果（SMD=1.36, 95% CI: 0.37-2.34, $P < 0.001$）。但需注意的是，納入的研究樣本數多偏小，且文化背景集中，對於不同生活習慣或教育程度

的長者，成效仍待驗證。對於已有輕度認知障礙的長者，研究也顯示正向效果（SMD=0.53），但因追蹤時間短，無法確定其長期效益。這提醒我們，雖然桌遊具潛力，但必須避免過度推廣，而忽略了研究限制。

桌遊設計的核心在於適度的挑戰與回饋。根據認知儲備理論（Cognitive Reserve Theory）（Stern, 2002），持續的認知刺激能延緩腦部退化。桌遊結合了多種認知領域，如記憶、注意力、執行功能與語言能力，提供全面刺激。然而，若遊戲規則過於複雜，長者反而會感到挫折。

桌遊之所以能夠產生認知訓練效果，主要基於以下二個理論基礎：首先是認知儲備理論，透過多樣化的認知刺激活動，可以建立大腦的保護機制，延緩認知衰退。其次是多重認知域訓練概念，桌遊同時涉及工作記憶、注意力、執行功能等多個認知領域，提供全面性的認知刺激（楊右丞，2015；潘姿玲，2010）。

Yao（2019）的研究進一步證實了桌遊在機構照護環境中的應用價值。該研究針對82名居住在日間照護中心的65歲以上長者進行準實驗研究，實驗組參與12種桌遊活動，結果顯示桌遊活動對改善長者認知功能具有顯著效果。這項研究特別重要，因為它證明了桌遊在實際照護環境中的可行性與效益。

桌遊設計的核心原理包含幾個關鍵要素：適度的認知挑戰、社交互動機會、即時回饋機制，以及情感連結的建立（陳美琳，2013）。這些設計原則不僅符合老年心理學的基本需求，也與神經可塑性（Neuroplasticity）（杜新、陳天永，2010；Hebb, 1949）的研究發現相符，證實即使在高齡階段，大腦仍具有學習與適應的能力。

數位化的必要性與方便性

傳統桌遊雖具備實體互動的優勢，但仍面臨實務上的限制，例如卡片遺失、保存困難、需要大量人力協助，且無法自動紀錄與分析長者的表現。數位化桌遊的出現，解決了部分問題：

1. 動態調整能力：系統能依據使用者的反應速度、錯誤率與參與次數，自動調整遊戲難度。這對於能力差異極大的銀髮族群尤其重要。
2. 完整數據紀錄：每次遊戲的操作歷程、答題速度、錯誤模式都能被收錄，為後續研究與健康管理提供依據。
3. 降低物理限制：不再需要大量實體空間與紙本配件，機構能更輕鬆地推廣與保存。
4. 遠距應用：疫情期間，數位化桌遊成為長者維持認知訓練的重要工具，也能讓居家長者持續參與。

然而，數位化並非萬靈丹。在日照中心的觀察發現，部分長者對觸控螢幕感到陌生或抗拒，甚至害怕「按錯會壞

掉」。這種數位落差可能導致部分人被排除在外。因此，數位化系統的介面設計需兼顧高對比度、字體放大、操作直觀，並輔以照護人員的引導。否則，雖有科技的加持，卻無法真正達到「普及性」。

如圖1所示。數位化桌遊平台的發展，正好為這些實務困境提供了解決方案。

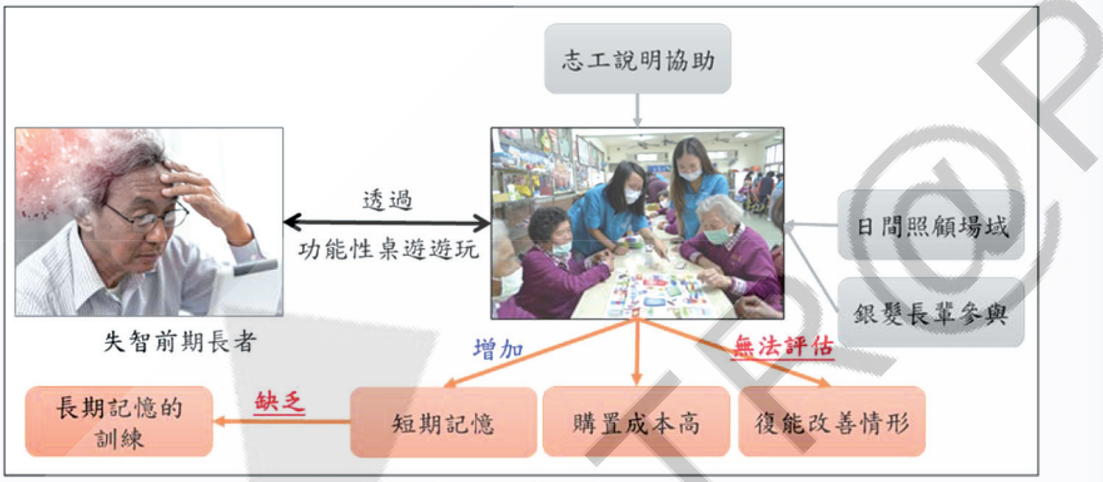

圖1、傳統桌遊的特色與缺點

Chen與Janicki（2020）的「懷舊尋寶者」遊戲將AR技術結合懷舊元素，提升參與者的情感共鳴與動機。但該研究參與者年齡集中於50–59歲，相對年輕，對於70歲以上長者能否同樣適用，仍需更多實證支持。這反映出，數位化的效益不能僅以「科技可行」判斷，而需從實際使用族群的能力與需求出發。

如圖2所示。數位化桌遊的主要優勢包括：（一）個人化適應能力：系統能根據使用者的認知能力、反應時間、錯誤模式等數據，動態調整遊戲難度與內容；（二）完整的資料記錄功能：每一次遊戲過程都能被詳細記錄，包括反應時間、準確率、進步幅度等量化指標；（三）降低物理限制，減少對實體空間與人力資源的依賴；（四）提升可及性：透過標準化的數位介面，能夠更容易地在不同機構間推廣應用(陳姿穎, 2018)；（五）可以透過詳細的得分紀錄，使長輩延伸長期記憶。

觸控介面（Touch Interface）的設計對於長者族群特別重要。研究顯示，針對長者的數位介面設計需要考慮視覺、認知、動作等多重因素。適當的觸控目標大小、高對比度的色彩配置、清楚的功能區分，以及直觀的操作邏輯，都是確保長者能夠順利使用數位桌遊系統的關鍵要素（陳文烽，2013）。

疫情期間的經驗更凸顯了數位化的重要性。當面對面接觸受到限制時，數位桌遊平台成為維持長者認知訓練與社交連結的重要管道，證明了數位化解決方案在現代照護體系中的必要性。

圖2、數位化桌遊的特色與優點

商品化策略與永續發展路徑

將學術研究成果轉化為可行的商業產品，是推動創新應用普及的關鍵。數位健康照護產品的商業化需要考慮多重層面，包括技術可行性、經濟效益、法規遵循，以及使用者接受度等因素。

成功的商業模式通常採用多重客戶區隔策略。首先是機構導向模式（Business-to-Business，B2B），直接銷售給醫療院所、長照機構、日間照護中心等，重點在於改善照護品質與營運效率。這類客戶通常具有明確的採購預算與決策流程，對於有實證基礎的產品接受度較高。其次是直接面向消費者模式（Business-to-Customer，B2C），透過免費增值或訂閱制的方式提供服務。這種模式需要更強的使用者體驗設計與行銷推廣能力，但具有更大的市場規模潛力。第三是與政府或健保體系的合作模式，透過公私協力的方式推動數位健康照護服務的普及。永續發展在商業化策略中扮演重要角色。數位化桌遊系統相較於傳統實體桌遊，在環境影響方面具有明顯優勢：減少紙張與塑膠材料的使用、降低運輸成本、延長產品使用壽命等。同時，數位化也有助於促進數位包容，讓更多長者能夠接觸與學習數位科技。

商品化的關鍵成功因素包括：證據基礎的建立，從產品開發初期就整合臨床評估與效益分析；使用者體驗的優化，特別針對長者族群的特殊需求；法規遵循的確保，符合相關的資料保護與醫療器材法規；以及生態系統的建構，與醫療照護、科技產業、學術機構等建立策略夥伴關係。(李世代，2019；Wang & Chen, 2021)

HABS平台特色與研究成果分析

桌遊柑仔店（Healthcare Aged Boardgame Store，HABS）概念代表了數位健康照護平台的創新思維，如圖3所示。它不僅是一個遊戲平台，更是一

個整合性的健康管理生態系統。根據本研究的架構設計，HABS採用四個主要角色的分工模式：觸控平台管理員負責硬體設備管理與遊戲選擇；遊戲使用者進行遊戲活動並上傳記錄；HABS遊戲平台管理員統籌整體平台營運；HABS遊戲平台開發者負責遊戲內容創建與串接HABS平台。

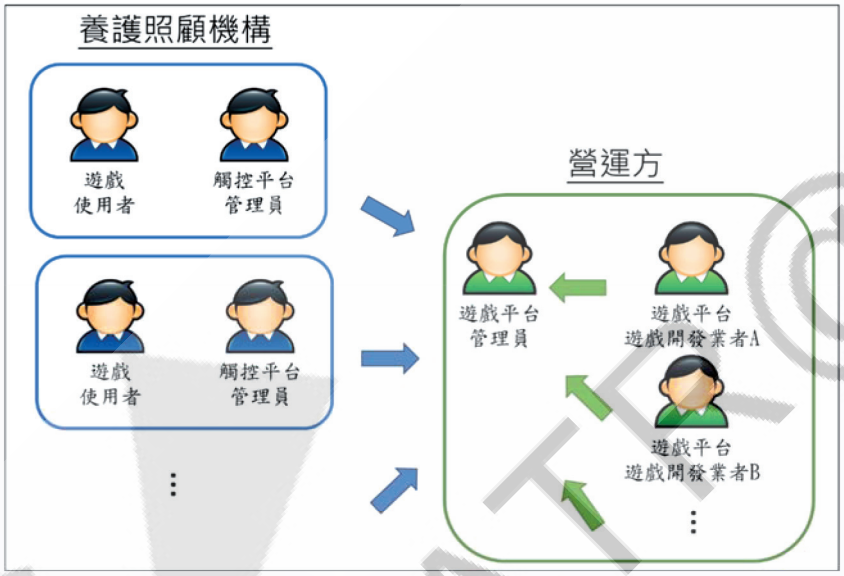

圖3、HABS概念示意圖

本研究開發的「桌上舞動頭-70's」功能性桌遊展現了文化敏感性設計的重要性。遊戲融入1970年代迪斯可風格的視覺元素，對於該世代的長者具有強烈的情感共鳴。遊戲包含80張腦力激盪卡片，整合了方向性操作、顏色辨識、時間概念、肢體動作等多重認知任務。特別值得注意的是，遊戲將SPMSQ失智症篩檢量表（Short Portable Mental Status Questionnaire）（Pfeiffer, 1975）的評估項目巧妙融入遊戲機制中，實現了「寓評估於娛樂」的設計理念。圖4為其將紙本轉換為數位化遊戲介面示意圖。其中（a）為原紙本桌遊的遊戲說明；（b）為各種根據SPMSQ功能設計之功能式遊戲圖卡；（c）為數位化功能性桌遊外觀，讓老人家不用看文字而能直接選擇單人或對戰；（d）為數位化功能性桌遊外觀，其中的單人遊戲畫面。

圖4、桌上舞動頭-70's數位化示意圖。（a）紙本桌遊外觀設計；（b）功能式遊戲圖卡設計；（c）數位化功能性桌遊外觀-選擇單人或對戰；（d）數位化功能性桌遊外觀-單人遊戲畫面。

系統優化研究採用田口方法（Taguchi Method）進行系統優化（Ross, 1996），這是一個在產品品質工程中廣泛應用的統計方法。透過L9（3）直交表設計，研究團隊測試了四個關鍵因子：遊戲回合數（3、5、10回合）、遊戲種類（5、6、7種）、SPMSQ問題比例（0%、50%、100%），以及遊戲間隔天數（1、3、5天）。

經過27名參與者、三輪測試的實驗設計，最佳參數組合確定為A1B2C2D1，即3回合遊戲、6種遊戲類型、50% SPMSQ問題比例，以及1天間隔。實驗結果顯示，優化後的參數組合能將平均錯誤次數降低至1.6次，信號雜訊比（Signal-to-Noise Ratio；SN比）達到-5.05 dB，超越了加法模型的預測值1.00。

變異數分析（ANOVA）結果特別具有理論意義：遊戲間隔天數的影響最大（66.17%），其次是遊戲回合數（29.39%），SPMSQ問題比例（4.14%），最後是遊戲種類（0.30%）。這個發現證實了間隔學習（Spaced Learning）（Cepeda,et al., 2006）理論在認知訓練中的重要性，即適當的學習間隔比密集訓練更有利於長期記憶的形成與保持。不過，樣本僅有27人，且實驗環境受控，是否能在實務照護中重現，仍需更多驗證。

在技術架構方面，研究使用MIT

App Inventor 2快速開發，雖適合原型驗證，但商業化需轉向更穩健的雲端與資料安全方案。根據目前的分析結果，最常被提出的顧慮是資料隱私、系統穩定性與跨平台相容性。若無法解決，長期推廣恐受阻礙。

結語與建議

數位化桌遊在銀髮照護的應用展現了結合娛樂、認知訓練與科技便利的潛力。然而，現階段仍存在數個挑戰。首先是研究基礎不足，多數研究樣本數偏小、追蹤時間短，尚無法全面驗證長期效益。其次是數位落差的問題，部分長者對科技的接受度有限，若缺乏教育與陪伴，恐怕難以持續推廣。第三是商業化的複雜性，如何在經濟可行性、技術成熟度與政策法規之間找到平衡，是未來能否成功的關鍵。

因此，後續研究建議：一是進行更大規模、長期追蹤的實驗，建立穩健的證據基礎；二是開發標準化的評估工具，促進研究間的比較與整合；三是強化使用者回饋機制，讓系統真正貼近長者需求。在技術發展方面，建議採取模組化與雲端化設計，確保系統的可擴展性與安全性。政策層面上，政府應建立數位健康產品的認證標準，並推動數位素養教育，降低落差。

最重要的是，數位化不應被視為唯一解方，而是輔助性工具。真正的價值在於如何結合科技與人力，讓長者能在認知維持的同時，感受到社會參與與情感支持。對臺灣這樣超高齡化的社會而言，這樣的結合不僅是健康議題，更是社會永續的重要課題。

致謝

特別感謝遊戲力社會企業有限公司提供「桌上舞動頭」紙本桌遊、設計圖面與數位化概念，得以將此研究實現。

參考文獻

1. 李世代（2019）。《臺灣長照服務：從歷史、困境到解方》。臺北市：新學林。
2. 杜新、陳天永（2010）。〈老年執行功能的認知可塑性和神經可塑性〉,《心理科學進展》,18(9), 1471-1480。
3. 陳文烽（2013）。《從思考風格探討-一般桌上遊戲與數位桌上遊戲的互動策略-以卡坦島為例》。國立交通大學理學院科技與數位學習學程碩士論文。
4. 陳美琳（2013）。《銀髮族桌上遊戲之設計創作》。國立臺中科技大學碩士論文。
5. 陳姿穎（2018）。《運用電子遊戲機預防社區老人衰弱之成效研究》。弘光科技大學碩士論文。
6. 楊右丞（2015）。《銀髮族交通安全教育桌上遊戲設計》。南開科技大學福祉科技與服務管理所碩士論文。
7. 潘姿玲（2010）。《團體遊戲治療介入在改變養護機構老人的衰弱、活力與快樂之成效》。高雄醫學大學護理學研究所碩士論文。
8. Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed

practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. Psychological Bulletin, 132(3), 354-380.

9. Chen, P., Hsu, H., Chen, K., & Belcastro, F. (2022). Effects of tabletop games on cognition in older adults: A systematic review and meta-analysis. Games for Health Journal, 11(4), 225-235.
10. Chen, Y. F., & Janicki, S. (2020). A cognitive-based board game with augmented reality for older adults: Development and usability study. JMIR Serious Games, 8(4), e22007.
11. Hebb, D. O. (1949). The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory. New York: Wiley & Sons.
12. Pfeiffer, E. (1975). A Short Portable Mental Status Questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. Journal of the American Geriatrics Society, 23(10), 433-441.
13. Ross, P. J. (1996). Taguchi Techniques for Quality Engineering. McGraw Hill Book Company.
14. Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. Journal of the International Neuropsychological Society, 8(3), 448-460.
15. Wang, H. Y., & Chen, K. (2021). Exploring the behavioral model of elderly users of a mobile social app: A case study of a senior-specific app in Taiwan. Gerontechnology, 20(3), 1-15.
16. Yao, C.-T. (2019). Effect of board game activities on cognitive function improvement among older adults in adult day care centers. Social Work in Health Care, 58(9), 803-817.

CATR@P