



為失智症患者設計之「嚴肅遊戲」－可行性與治療效果的評估

*Corinna Simone Dietleina, Sabine Eichberga, Tim Fleinera, Wiebren Zijlstra
Institute of Movement and Sport Gerontology, German Sport University Cologne

原文發表於國際期刊 *Gerontechnology* 17(1), 1-17。

本學刊獲授權刊登中文翻譯。中文翻譯：白麗 元智大學老人福祉科技研究中心

摘要

現今全球已有近五千萬人罹患失智症，體能活動常是失智症治療項目之一，可延緩如健忘、沒有方向感等症狀。「嚴肅遊戲(serious game)」結合多媒體、娛樂、體能活動等特性，以遊戲方式融入失智症治療能否帶來額外幫助，目前仍未完全證實。本文旨在鑑別現有研究，分析嚴肅遊戲對失智患者的可行性及治療效果，並依據系統性評量研究提出幾點建議，以供為失智症患者設計之「嚴肅遊戲」之參考。

本文使用系統性文獻回顧，並於眾多資料庫內以失智症、嚴肅遊戲等關鍵字，在不同領域文獻中搜尋。研究論文的標題、摘要、全文經過篩選之後，只要達到列入條件便會以可行性、治療效果、研究品質的角度切入分析。本文從 11,198 份相關研究中，選擇 11 份納入本文分析。可行性分析顯示嚴肅遊戲應有專人監督、以小組進行，失智患者不懂得怎麼玩遊戲或不熟操作方式時，有人可以從旁協助；嚴肅遊戲另有可促進失智患者人際互動、持續投入遊戲療法的效果。

總體來說，嚴肅遊戲大致安全無害，對失智症患者是可行的治療方法。然而由於現有研究數量不多、研究品質不一，導致嚴肅遊戲對失智患者的治療效果究竟有多大幫助，目前仍未完全證實。

關鍵字：失智症、阿茲海默症、嚴肅遊戲、電腦輔助

1. 簡介

數個世紀以來，醫療保健進步使得人們活得更久、更健康，但壽命延長也增加人們罹患非傳染性疾病的機會，例如失智症(WHO, 2012)。失智症是一種慢性、逐漸惡化的疾病，影響記憶力、思考能力、身體活動功能、社交行為，失智症已成為相當嚴重的醫療議題。2015 年估計全球約有 4,750 萬人深受失智症所苦(WHO, 2017)不確定此年份對不對；專家預估到 2030 年，失智症患者將高達 7,560 萬人，2050 年數字更將攀升三倍，至 13,550 萬人(WHO, 2017)。

失智症最明顯的特徵是短期/長期記憶力損傷，抽象思考和判斷力也受損，以及其他高等皮質功能障礙、性格改變等，這些障礙嚴重時影響工作表現，或日常社交活動與人際交往(Knopman et al., 2001)。失智症患者的認知及社會心理症狀將會逐漸惡化，發病後期往往記不得近親親屬姓名，日常生活活動(Activity of Daily Living, ADL)皆需旁人協助。

失智症患者的治療選項包括藥物治療、認知訓練、體能活動等。藥物治療對輕度認知功能障礙沒有治療效果，而對阿茲海默症有些微影響(Ströhle et al., 2015)；對失智患者的認知功能訓練來說，服用藥物的治療效果有限，不過也鮮少證據顯示藥物會加重或引發症狀的風險(Bahar-Fuchs et al., 2013; Gates et al., 2011)。另一方面，許多研究顯示有氧運動、肌力與平衡運動可延緩症狀發生，效果相當顯著，尚可改善輕度認知功能障礙患者和失智患者的認知和身體機能(Ströhle et al., 2015; Forbes et al., 2013)。

失智症治療領域中「嚴肅遊戲(serious game)」是一項新興模式。嚴肅遊戲利用科技結合多媒體、娛樂、體驗三個元素(Laamarti et al., 2014)，並定義為「不以娛樂、享受、樂趣為主要目的之遊戲」(Michael and Chen, 2005)；嚴肅遊戲包括電腦遊戲、運動模擬訓練、桌遊等(Laamarti et al., 2014)，「嚴肅」一詞表示這種性質的遊戲對玩家有所助益，不論是在教育、知識、訓練、技巧、健康或人際交往等層面(Laamarti et al., 2014)。與傳統復健相比，嚴肅遊戲為一成本較低的替代方案，遊戲設備放在患者家中，在患者覺得自在、熟悉的環境裡隨時皆可進行訓練，並接受訓練當下的即時回應、效能分析，由此增加訓練次數和提升效果(Robert et al., 2014)。

儘管嚴肅遊戲和輕度認知功能障礙的研究結果看來頗有前景，如正面情緒、記憶力和注意力經由遊戲訓練有所提升(Ben-Sadoun et al., 2016; Weybright et al., 2010)，但嚴肅遊戲的可行性和治療效果仍有許多問題有待釐清，特別是針對失智症患者的可行性及治療效果的問題。可行性（包括是否容易理解、能否長期參與、接受度和是否出現不良反應等層面）對於嚴肅遊戲在認知功能、體能表現、個人/行為方面（例如生活品質(QoL)和情緒）是否具有正面效果相當重要。目前對嚴肅遊戲和失智症的文獻回顧仍不夠系統化，亦未區分可行性和治療效果兩者(McCallum and Boletsis, 2013)，有些回顧只著重治療效果層面(Hill et al., 2016)。本文目的在於鑑別現有研究，並系統化分析嚴肅遊戲對失智症患者的可行性及治療效果，重點不在遊戲設計，而是分析嚴肅遊戲的實際運用情況，對認知功能、體能表現（包括日常生活活動）、個人/行為方面（包括生活品質和情緒）的治療效果。本文以研究文獻系統評估為基礎，確定嚴肅遊戲是否可行、具有治療效果？與失智症患者進行嚴肅遊戲時，需要考慮哪些因素？

2. 研究文獻搜尋與結果

本文在線上資料庫 Pubmed、Cochrane Database，Web of Science、German Clinical Trials Register 搜尋 2016 年 2 月 16 日至 2017 年 2 月 17 日期間發表失智症患者接受嚴肅遊戲治療之研究論文，未設定出版期限，研究論文設定以德語、英語為主。以關鍵字組合而成的字串鍵入搜尋：「失智

症」或「阿茲海默症」)和(「體能遊戲」或「電玩」或「嚴肅遊戲」或「電腦」或「虛擬實境」或「互動」或「數位化」)」，從搜尋結果中先篩選標題，接著篩選摘要，從而選取相關研究論文。

文獻搜尋結果共 11,198 篇研究論文可能相關，以標題篩選共排除 10,877 篇範圍不符合的研究論文，如藥物研究、與嚴肅遊戲毫無相關的介入措施、或並非針對失智症患者等，最後本文選出 11 篇研究論文進行深入分析。表 1 列出這 11 篇研究論文的一般研究特徵，敘述如下。

四篇研究招募的參與者來自診所及醫院，一篇來自長期照顧機構，另一篇來自生活輔助機構，兩篇來自當地的阿茲海默社群互助團體，三篇研究並未提供招募資訊。樣本數量在 1 到 36 人之間，九篇研究提供參與者的年齡，平均年齡落在 65 歲至 90 歲。女性參與者的比例落在 0%至 85%一篇對照研究並未提及參與者的性別或年齡分組，三篇報告並未提及參與者的性別。八篇研究 (Benveniste et al., 2010; Lee et al., 2013; Talassi et al., 2007; Tárraga et al., 2006; Colombo et al., 2012; Padala et al., 2012; Galante et al., 2007; Schreiber, 1999)提及 MMSE 評分，給分範圍從 10 分至 25 分；八篇研究的參與者包括失智症患者 (Lee et al., 2013; Talassi et al., 2007; Colombo et al., 2012; Cutler et al., 2016; Padala et al., 2012; Fenney and Lee, 2010; McEwen et al., 2014; Schreiber, 1999)，三篇研究的參與者包括阿茲海默症患者，亦提供 MMSE 評分，給分範圍最高為 25 分。

五篇研究重點在體能活動的嚴肅遊戲，其中只有一篇採隨機對照試驗設計。另外五篇研究重點在電腦輔助認知訓練的嚴肅遊戲，其中一篇則多了職業治療與行為訓練的電腦輔助認知訓練，另一篇研究融合額外的認知刺激、音樂、體能活動工作坊等。每項介入措施少則 20 分鐘，多則長達 4 小時。介入措施每週一次至 5 次不等，介入期控制在 2 週至 24 週之間。

在三篇研究中，參與者以小組進行嚴肅遊戲，另外四篇研究中，參與者則是各自單獨進行嚴肅遊戲，而其中一篇是單一個案研究；有三篇研究並未明確說明介入措施採小組進行還是各自單獨進行 (Talassi et al., 2007; Tárraga et al., 2006; Colombo et al., 2012)。九篇研究根據參與者的表現，改變介入強度，如調整難度，或是參與者感到疲勞時讓他們稍作休息。僅有兩篇研究採用的嚴肅遊戲是專為失智症患者而開發，所有其他使用嚴肅遊戲的研究皆是在市售遊戲中選擇適合參與者需求的遊戲 (如任天堂的 Wii 保齡球)。

表 1. 本文納入研究的特徵(1)

作者/ 出版年份	研究設 計	參與者		干預措施	方式	研究品質
		列入條件	特徵	類型；頻率/時期		
Benveniste 等人合著， 2010 年	非對照 組	n=9 人	n=9 人	(1) 以電玩為主的音樂治療 (MINWii), 低認知功能與低行動能力需求、零失誤進行遊戲、設計簡單 (2) 九項虛擬儀器使用遙控：指向虛擬鍵盤上的有色按鍵 (3) 兩種模式：即興模式(自創歌曲)、挑戰模式(指向亮光按鍵彈奏出熟悉曲目) (4) 一週一次；2009 年 11 月-2010 年 2 月	(1) 觀察 (2) 訪問	
Colombo 等 人合著， 2012 年	非對照 組	(1) 推斷罹患輕中度失智症 (2) 認知功能受損(以 MMSE 評分, 得分介於 11 至 24 分) (3) 有能力也有意願參與電玩 (4) 入住長照機構	n=10 人	(1) 運動遊戲(PlayStation 2 發售的 EyeToy) (2) 難度越來越高(顏色不同、運動速度不同、雙手靈活度) (3) 置放於電視上方的 USB 鏡頭偵測患者的行動, 偵測的影像出現在螢幕。 (4) 紅藍雙色泡泡漂浮螢幕上, 需瞄準藍色泡泡, 而不准碰到紅色泡泡。 每次最多 20 分鐘；每週 2 次	(1) 紀錄遊戲 (2) 觀察	
Cutler 等人 合著，2016 年	非對照 組	(1) 確診罹患失智症 (2) 住在家裡, 有照護人員看顧或輔助生活作息	n=29 人(♂ 11, ♀ 18) 年齡=65-80 歲	(1) 任天堂 DS 電玩、Wii、蘋果 iPad (2) 平衡感、藝術、烹飪遊戲 (3) 音樂/樂器遊戲 (4) Google 地球、Google 地圖等 (5) 干預措施(科技俱樂部)分別於四個場合進行, 各有 3 至 10 人參與。 每次 120 分鐘, 持續 6 至 8 週；2012 年 9 月至 2014 年 5 月, 共進行 26 次訓練	(1) 現場做筆記 (2) 自我問卷調查 (1) 焦點團體	
Fenney 及 Lee 合著， 2010 年	個案分 析	(1) 確診罹患失智症 (2) 部分參與者來自阿茲海默症互助團體兼營日間照護機構, 提供社區內的失智症患者入住	n=3 人(♂ 3, ♀ 0) 年齡=68、79、90 歲	(1) 任天堂 Wii 保齡球遊戲 (2) 研究參與者與同組 2 至 4 人共同進行遊戲 (3) 每次 60 分鐘；每週一次, 持續 9 週	(1) 遊戲紀錄 (2) 觀察	
Galante 等人 合著，2007 年	隨機對 照試驗	(1) 根據 NINCDS-ADRDA, 推斷罹患阿茲海默症 (2) 輕度認知功能受損(以 MMSE 評分, 得分介於 19-26 分；以 MODA 評分, 得分介於 70-90) (3) 藥理治療(AchE-I)	n=12 人； 年齡=76.0 歲(正負 6.0 歲) 干預組(施以 TNP 特定治療)； n=7 人 對照組(一般治療)； n=4 人	(1) 干預組：TNP 軟體以觸碰式螢幕播放, 用以刺激認知功能；由神經心理學家從旁輔助；每次 60 分鐘, 每週 3 次；持續 4 週 (2) 對照組：認知活動應當平衡 TNP 干預措施, 並訪問相關生活作息；由神經心理學家從旁輔助；每次 60 分鐘, 每週 3 次；持續 4 週	MMSE、MODA、雙音節單詞重覆測試、記誦散文句子、克羅斯積木點選測試、數字取消測試、CPM、口語流暢度(音素、語意)、貨幣面額、建構型失能症、單一動作失能症(右肢、左肢)、IADL、NPI、GDS	報告記述：4 分 外部效度：0 分 偏差：4 分 干擾：0 分 總分：8 分

表 1. 本文納入研究的特徵(2)

作者/ 出版年份	研究 設計	參與者		干預措施		方式	研究品質
		列入條件	特徵	類型	頻率/時 期		
Lee 等人合 著, 2013 年	隨機 對照 試驗	(1) 診斷罹患阿茲海默症(國際疾病分類表第 10 版及精神疾病診斷與統計手冊第 4 版) (2) 早期失智症(以 CDR 篩選, 得分 1 分) (3) 60 歲以上	n=24 人(♂ 6, ♀ 13); 年齡=77.7 歲(正負 6.07 歲) 干預組 (CELP): n=7 人 干預組 (TELP): n=6 人 對照組: n=6 人	(1) 干預組(CELP): CELP 使用筆電的觸控式螢幕; 嚴肅遊戲: 臉孔與姓名配對、烹飪時外出購買雜貨、搭公車、分類、數東西; 注意力訓練、工作記憶力、針對單一主題訓練記憶力 (2) 干預組(TELP)在內容、結構上與 CELP 雷同 對照組: 一般認知挑戰活動, 例如: 紙牌分類		MMSE、DRS、HKLLT、BAPM、MBI、HKLIADL、GDS 質量回應	報告記述: 9 分 外部效度: 0 分 偏差: 5 分 混擾: 3 分 總分: 17 分
McEwen 等人合 著, 2014 年	單一 個案 研究	(1) 血管型失智症 (2) 認知功能受損	(1) n=1 位男性(♂) (2) 年齡=78 歲 (3) 蒙特利爾認知評估得分 12 分 (4) 每日服藥 (5) 左邊視野有缺陷 (6) 完全可動範圍	(1) 虛擬實境訓練(互動式復健練習使用 IREX 軟體) (2) 漸進式訓練(特定遊戲用來訓練平衡感與機能) (3) 訓練分成 25 分鐘做運動, 35 分鐘休息並聆聽下一項遊戲的規則 (4) 參與者在家中進行訓練 (5) 每次 60 分鐘; 每週 5 次, 持續 2 週		(1) 訪問照護人員 (2) 紀錄訓練活動	
Padala 等人合 著, 2012 年	隨機 對照 試驗	(1) 曾經診斷輕微阿茲海默症、失智症, MMSE 評分 ≥18 分(最高 29 分) (2) 60 歲以上 (3) 住在輔助生活機構	干預組 (Wii-Fit): n=11 人; (♂ 3, ♀ 8); 年齡=79.3 歲(正負 9.8 歲) 對照組(步行): n=11 人; (♂ 3, ♀ 8); 年齡=81.6 歲(正負 5.2 歲)	(1) 干預組: Wii-Fit 訓練包含肌力訓練; 瑜珈; 平衡感遊戲; 每次 30 分鐘; 每週 5 次, 持續 8 週 (2) 對照組: 室內步行; 每次 30 分鐘; 每週 5 次, 持續 8 週		MMSE、BBS、TT、TUG、BADL、IADL、QOL-AD	報告記述: 10 分 外部效度: 0 分 偏差: 5 分 混擾: 4 分 總分: 19 分
Colombo 等人合 著, 2012 年	非對 照組	(1) 推斷罹患輕中度失智症 (2) 認知功能受損(以 MMSE 評分, 得分介於 11 至 24 分) (3) 有能力也有意願參與電玩 (3) 入住長照機構	干預組(虛擬訓練): n=7 人(♂ 2, ♀ 5) 年齡=80.86 歲(正負 4.60 歲) 對照組(社交刺激) n=7 人(♂ 1, ♀ 6); 年齡=78.86 歲(正負 6.72 歲)	(1) 干預組: 虛擬實境空間: 參與者需在公寓某個房間進行訓練, 或針對房間內某些目標; 每次 30 分鐘; 每週 5 次, 持續 10 次訓練 (2) 對照組: 與心理學家聊天, 保持社交刺激; 每次 30 分鐘; 每週 5 次, 持續 10 次訓練		MMSE、RBMT(複誦學習分成馬上測試及延遲測試、圖片測試、NAI(圖形測試、圖片測試))	報告記述: 8 分 外部效度: 0 分 偏差: 6 分 混擾: 1 分 總分: 15 分

表 1. 本文納入研究的特徵(3)

作者/ 出版年 份	研究 設計	參與者		干預措施		方式	研究 品質
		列入條件	特徵	類型	頻率/ 時期		
Talassi 等 人合著， 2007 年	非隨 機對 照試 驗	依據 NINCDS- ADRA 臨床診 斷輕微認知受 損、輕微失智 症	(1) 輕微認知受損干預組(認知復健訓練)：n=30 人(♂ 13, ♀ 17)；年齡=76.2 歲(正負 7.3 歲) (2) 輕微失智症干預組(認知復健訓練)：n=24(♂ 6, ♀ 18)；年齡=75.9 歲(正負 10.4 歲) (3) MCI 對照組：n=7 人(♂ 4, ♀ 3)；年齡=76.1 歲(正負 7.0 歲) (4) MD 對照組：n=5 人(♂ 0, ♀ 5)；年齡=81.0 歲(正負 4.7 歲)	(1) 輕微認知受損干預組(認知復健訓練)：CCT；TNP 軟體用來刺激認知功能；OT：練習日常生活活動；BT：口語會話、行為治療可治療情緒上的症狀； (2) 輕微失智症干預組(認知復健訓練)：CCT；OT；BT (1) MCI 對照組：主要療程伴隨物理治療；OT；BT (3) MD 對照組：PR；OT；BT (4) 每個訓練項目 30-40 分鐘；每週 4 次，持續 3 週		MMSE、DS(數字廣度測試)、口語流暢度(音素、語意)、視覺搜尋、RBMT 情節記憶力(分成馬上測試、延遲回憶測試)、畫圖測試(立即照著圖畫、稍後回憶畫出來)、數字符號測試、畫鐘測驗、PPT、BADL、IADL、GDS、Stai (Y1 及 Y2)、NPI	報告記 述：7 分 外部效 度：0 分 偏差：5 分 混擾：3 分 總分：15 分
Colombo 等人合 著， 2012 年	非對 照組	推斷罹患輕 中度失智 症；認知功 能受損(以 MMSE 評 分，得分介 於 11 至 24 分)；有能力 也有意願參 與電玩；入 住長照機構	(1) 干預組(IMIS)：n=18 人(♂ 5, ♀ 13)；年齡=75.8 歲(正負 5.9 歲) (1) 干預組 (IPP)：n=16 人(♂ 2, ♀ 14)；年齡=77.4 歲(正負 4.7 歲) (2) 對照組 (ChEIs)：n=12 人(♂ 0, ♀ 12)；年齡=76.9 歲(正負 4.5 歲)	(1) 干預組(IMIS)：用互動式多媒體網路系統 (Smartbrain 遊戲)治療；認知刺激訓練、工作坊(音樂療法、體能訓練、藝術、手工藝)、強化 IADL；IMIS 練習 15-25 分鐘；IPP：3.5 小時；每週 3 次，持續 24 週 ChEIs 治療 (2) 干預組 (IPP)：IPP；IPP：3.5 小時；每週 3 次，持續 24 週 ChEIs 治療 (3) 對照組 (ChEIs)：ChEIs 治療；持續 24 週		MMSE、ADAS-Cog、SKT、BNT、口語流暢度(音素、語音)、RBMT 故事回溯、RDRS-2、GDS	報告記 述：7 分 外部效 度：0 分 偏差：4 分 混擾：2 分 總分：13 分

縮寫：

ADAS-Cog = Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive 阿茲海默症評估量表；BADL = Katz's Basic Activities of Daily Living Katz 日常生活基本活動；BAPM = Brief Assessment of Prospective Memory-Short Form 簡要評估前瞻記憶-簡表；BBS = Berg Balance Scale 柏格氏平衡量表；BNT = Boston Naming Test 波士頓命名測試；BT = Behavioral therapy 行為治療；CCT = Computerized cognitive training 電腦輔助認知訓練；CDR = Chinese Clinical Dementia Rating Scale 中國臨床診斷失智症篩檢量表；CELP = Computer-assisted errorless learning program 電腦輔助零失誤學習計畫；ChEIs = Cholinesterase inhibitors 膽鹼酯酶抑制劑；CPM = Raven's Coloured Progressive Matrices 瑞文彩色推理測驗；DRS = Mattis Dementia Rating Scale Mattis 失智症篩檢量表；GDS = Geriatric Depression Scale 老人憂鬱量表；HKLLT = Hong Kong List Learning Test 香港文字記憶學習測試；IMIS = Interactive multimedia internet-based system 互動式多媒體網路系統；IPP = Integrated psychostimulation program 統合心理刺激計畫；IREX = Interactive Rehabilitation Exercise 互動式復健運動；MBI = Chinese Version of the Modified Barthel Index 中國簡化版巴氏指數；MCI = Mild cognitive impairment 輕度認知受損；MD = Mild dementia 輕度失智症；MMSE = Mini Mental State Examination 簡短智能測驗；MODA = Milan Overall Dementia Assessment 米蘭整體失智症評量；NAI = Nürnberger Alters Inventar；NINCDS-ADRDA = National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke and the Alzheimer's Disease and Related Disorders Association 阿茲海默症暨相關疾病協會；OT = Occupational therapy 職業治療；PPT = Physical Performance Test 體能表現測驗；PR = Physical rehabilitation 體能復健；QoL-AD = Quality of Life-AD 生活水準；RBMT = Rivermead Behavioral Memory Test Rivermead 行為記憶測驗；RDRS-2 = Rapid Disability Rating Scale-2 快速殘疾評定量表 2；SKT = Syndrom Kurztest 綜合症狀評估(韓國版)；TELP = Therapist-led errorless learning program 治療師引導的零失誤學習計畫；TT = Tinetti Test 緹氏步態評估量表；TUG = Timed Up And Go 計時起走測試

3. 嚴肅遊戲的可行性和治療效果

如前所述，本文以研究文獻系統評估為基礎，探討嚴肅遊戲是否可行、具有治療效果，以及與失智症患者進行嚴肅遊戲時，需要考慮的因素。前一節整理得文獻中，嚴肅文獻可行性的相關資訊可從十篇研究中得出，如表 2 所示；嚴肅遊戲治療效果的資訊可從六篇採用對照設計研究中得出，結果參見表 3。

表 2. 可行性分析研究結果(1)

作者/出版年份	研究結果			
	容易理解/可玩性	堅持/投入	接受/樂在其中	風險/安全議題
Benveniste 等人合著，2010 年	<ol style="list-style-type: none"> (1) 照護人員在小組訓練時給予輔助 (2) 即使是最簡單的級別，患者不需點擊右鍵，只需將滑鼠游標停在顯色標記上，患者感覺能夠主導遊戲 (3) 患者使用遙控器需要照護人員指導 (4) 挑戰模式中，患者挑戰失敗常因螢幕上的按鍵太小顆，需要花費時間和人力協助。患者光是跟著簡單節奏都有困難，也聽不出一些旋律簡單的歌曲 (5) 自創模式未，患者對於自創曲目不知所措 		<ol style="list-style-type: none"> (1) 社交互動受到鼓勵 (2) 參與者與他人互動或有家人參與之下，較能感受到遊戲樂趣 	
Colombo 等人合著，2012 年	<ol style="list-style-type: none"> (1) 照護人員監督訓練 (2) 遊戲規則容易理解，難度 3(中等程度)至 7 級(最難程度)不難達成 	遊戲進行總時數從 40 分鐘至 240 分鐘	<ol style="list-style-type: none"> (1) 對遊戲及操作技術有興趣的人，比較積極投入遊戲。 (2) 參與者欣賞嚴肅遊戲 	<ol style="list-style-type: none"> (1) 遊戲被認為對健康與活動力有幫助 (2) 沒有出現不良反應
Cutler 等人合著，2016 年	<ol style="list-style-type: none"> (1) 訓練由兩位主持人主導 (2) 根據參與者的興趣客製化操作技術，好激發好奇心與接受性 (3) 初步的支持需要熟悉操作技術，時間一久，參與者便能夠獨立進行活動 (4) 動態圖形較少並搭配節奏較慢的遊戲更容易與患者彼此互動 	參與者長時間下來，積極參與操作技術	<ol style="list-style-type: none"> (1) 學習使用新科技是訓練時最有趣的環節 (2) 參與者有動力學習新的技巧 (3) 使用患者的精力與技術互動被認為挺有吸引力的 (4) 患者覺得數位體能遊戲很好玩 (5) 患者藉由挑戰自己的能力，而產生一股主導能力 (6) 患者覺得建立個人頭像很有趣，也可與他人多交流 (7) 每次訓練期間，學會操作不同技術既可追求自己的興趣，也成為訓練的一部分 (8) 遊戲設備當作社交互動的催化劑，開啟有關操作技術和遊戲的談話或開始聊以前的生活經驗和當前興趣 	

表 2. 可行性分析研究結果(2)

作者/出版年份	研究結果			
	容易理解/可玩性	堅持/投入	接受/樂在其中	風險/安全議題
Fenney 及 Lee 合著，2010 年	(1) 實驗者協助訓練 (2) 所有參與者經過一段時間後，玩遊戲的表現皆有所改善 (3) 幾週後，參與者能夠獨自玩遊戲，不需實驗者給予指導 (4) 2 位參與者認得出代表他們的頭像 (5) 1 位參與者講解遊戲規則，如何控制遙控器、如何擲出保齡球	(1) 參與者平均參加 5 至 8 場訓練 (2) 參與者越來越有準備、有動力	嚴肅遊戲鼓勵參與者互相溝通、互動(例如：提供協助)	
Galante 等人合著，2007 年		對照組有 1 位中途放棄(不願配合)		
Lee 著，2013 年	(1) 干預組 1、干預組 2 由職業治療師協助訓練 (2) 不知道對照組有無專人監督 (3) 參與者認為學習使用電腦一點都不困難	共有 5 位中途退出(身體狀況惡化)	參與者喜歡進行記憶力訓練，並發現此項訓練有助日常生活。	
McEwen 等人合著，2014 年	(1) 由人體運動學家監督訓練 (2) 參與者理解什麼叫做 VR、相關設備、作為玩家的角色 (3) 由於記憶力和注意力不集中，參與者記不得之前的訓練，玩遊戲時時常不專心 (4) 每天都需指導患者，無法增加遊戲的難度等級 (5) 參與者由於左側視野狹隘，左側活動無法進行 (6) 參與者能夠完成每場遊戲，並於下一場開始前休息足夠	參與者參與所有項目，表象相當合作		參與者穿戴物理治療皮帶確保安全沒有不良反應
Padala 等人合著，2012 年	(1) 由研究人員輔助 (2) 遭遇一項技術困難	(1) 對照組比干預組更願意做運動 (2) 轉換 Wii-Fit 遊戲浪費時間 (3) 一場遊戲：22 分鐘		
Schreiber 著，1999 年	(1) 干預組由治療師輔助 (2) 對照組的干預措施由心理學家主導			
Tárraga 等人合著，2006 年		(1) 干預組有 3 位中途退出(因為病情惡化) (2) 其他參與者完成最少 58 種訓練項目		

縮寫：CG：對照組；IG：干預組；IMIS：互動式多媒體網路系統；VR：虛擬實境

3.1 嚴肅遊戲的可行性

容易理解/可玩性

八篇研究在旁人監督下進行介入措施，其中四篇研究明確指出，參與者需要指導與鼓勵來理解和適應遊戲(Benveniste et al., 2010; Cutler et al., 2016; Fenney and Lee, 2010; McEwen et al., 2014)；有兩篇研究發現，隨著時間過去，參與者能夠獨自進行嚴肅遊戲(Cutler et al., 2016; Fenney and Lee, 2010)；一篇研究表示，參與者對於學習使用電腦，並未產生困難(Lee et al., 2013)，另一篇研究則提及遇到一項技術困難(Padala et al., 2012)。單一個案研究則提到，儘管參與者知道自己參與遊戲，也理解遊戲和設備的相關資訊，仍需旁人每日指導，何況若想增加遊戲的複雜度，更是不可能(McEwen et al., 2014)。關於體能活動的可行性，單一個案的參與者由於視野狹窄，導致身體左側活動困難(McEwen et al., 2014)；另一篇研究指出，活動緩慢的體能活動較適合個案參與(Cutler et al., 2016)；兩篇研究發現，電腦螢幕上的移動圖形越少、螢幕上的按鍵做大顆一點，參與者才比較好操作(Benveniste et al., 2010; Cutler et al., 2016)。

長期參與/投入

在四篇研究中，參與者定期參加遊戲訓練，甚至長期參與，對嚴肅遊戲相當投入(Colombo et al., 2012; Cutler et al., 2016; Fenney and Lee, 2010; McEwen et al., 2014)；一篇研究表示，所有參與者皆完成所需最少的介入措施(Tárraga et al., 2006)。三篇研究提及中途放棄的參與者人數(Lee et al., 2013; Tárraga et al., 2006; Galante et al., 2007)，其中一篇研究(Lee et al., 2013)在尚未分組前，即有五名參與者因健康情況惡化中途放棄；另一篇研究(Galante et al., 2007)中，有一位參與者因為不夠遵守訓練規則而退出控制組；在另一篇研究(Tárraga et al., 2006)中，三名參與者由於疾病惡化嚴重，並由機構收容而退出實驗組。研究報告皆未提及中途放棄者的特徵。

接受度/樂在其中

五篇研究發現參與者喜歡也欣賞嚴肅遊戲(Benveniste et al., 2010; Lee et al., 2013; Colombo et al., 2012; Cutler et al., 2016; Fenney and Lee, 2010)；一篇研究的參與者甚至表示，進行記憶訓練遊戲對他們的日常生活有幫助(Lee et al., 2013)。三篇研究報告表示，參與者特別喜歡參加鼓勵溝通、社交互動的小組遊戲(Benveniste et al., 2010; Cutler et al., 2016; Fenney and Lee, 2010)；一篇研究強調，參與者相當積極，並且願意持續利用科技挑戰心理能力(Cutler et al., 2016)。

風險/安全議題

三篇研究指出嚴肅遊戲參與者並未出現頭暈、失去平衡感、跌倒等不良反應(Colombo et al., 2012; Padala et al., 2012; McEwen et al., 2014)，其他研究報告並未特別提及是否發生不良反應(Benveniste et al., 2010; Lee et al., 2013; Talassi et al., 2007; Tárraga et al., 2006; Cutler et al., 2016; Fenney and Lee, 2010; Galante et al., 2007; Schreiber, 1999)。

3.2 嚴肅遊戲的治療效果

表 3 列出六篇採用對照設計研究下的認知功能、體能表現、個人/行為之治療效果結果，敘述如下。

認知功能

一篇對照研究重點放在體能活動嚴肅遊戲，以小組模式進行，結果發現實驗組和對照組的認知功能（注意力、計算能力、語言、方向感、視覺構造功能、詞彙回憶能力）皆無顯著差異。兩篇研究(Lee et al., 2013; Tárraga et al., 2006)發現接受電腦輔助認知訓練的實驗組參與者，和接受非技術認知的訓練的控制組參與者，認知能力皆顯著提升，改善的認知領域包括注意力、計算能力、構造、概念化、啟動/保存、語言、(前瞻性)記憶、方向感、口語學習、視覺構造、聯想力練習、詞語回憶能力等。然而接受電腦輔助認知訓練的實驗組參與者進步幅度更大。

兩篇研究發現，與接受非電腦輔助認知訓練的控制組參與者相比，只有接受電腦輔助認知訓練的實驗組參與者，認知功能上有正面治療效果(Talassi et al., 2007; Schreiber, 1999)，包括立即想起有意義的視覺資訊、注意力、計算能力、語言、方向感、視覺功能、詞彙回憶能力；一篇研究顯示接受特定認知功能的電腦輔助訓練的實驗組參與者，可以維持穩定的 MMSE 分數(Galante et al., 2007)。

體能表現

一篇針對體能活動的對照研究發現，實驗組和對照組參與者都能改善平衡感和走路步態，但基本和工具性質的日常生活活動沒有改善(Padala et al., 2012)；另一篇研究顯示，與接受電腦輔助介入的參與者相比，接受由治療師主導介入的參與者，其日常功能改善更多(Lee et al., 2013)。另外三篇電腦輔助介入研究，並未發現顯著功能上的改變(Talassi et al., 2007; Tárraga et al., 2006; Galante et al., 2007)。

個人/行為方面

一篇針對體能活動的對照研究，未能看出的生活品質有何顯著改變(Padala et al., 2012)。另一篇研究發現，接受電腦輔助認知介入的輕度失智實驗組參與者的情緒狀態顯著改善，而輕度失智控制組參與者則無變化(Talassi et al., 2007)。另一篇研究顯示，與接受電腦輔助介入的參與者相比，接受由治療師主導介入的參與者情緒狀態有更大的積極變化(Lee et al., 2013)。其他兩篇電腦輔助的認知訓練研究中，實驗組或控制組參與者個人/行為測量都沒有變化(Tárraga et al., 2006; Galante et al., 2007)。

表 3. 療效分析的研究結果

作者/出版年份	研究結果		
	認知功能	身體機能	個人/行為方面
Galante 等人合著, 2007 年	(1) IG 的 MMSE 得分穩定 (2) 經過 9 個月的後續追蹤, CG 的 MMSE 得分明顯下降, 基線 (p=0.04), 3 個月的後續追蹤, 基線(p=0.008)。	身體機能沒有顯著改變	沒有改變
Lee 等人合著, 2013 年	(1) CELP 及 TELP 的認知功能皆有改善, 但 TELP 改善較不顯著 (p>0.059) (2) CELP 的認知功能改善明顯 (p<0.05)	TELP 得分顯著進步 (p=0.04)	TELP 在 GDS 得分獲得改善 (p=0.04)
Padala 等人合著, 2012 年	小組隨著時間拉長, 認知功能沒有改進 (p=0.7)	(1) IG 及 CG 隨著時間拉長, 平衡感與走路步伐有所改善 (p=0.0001) (2) 互動並沒有隨著時間而有進展(p=0.11)	QoL 測量小組訓練並沒偶隨著時間有所改進(p=0.61)
Schreiber 等人合著, 1999 年	(1) 記憶力的特定領域具有正面影響, 由干預措施所訓練而來 (2) 研究結果相當有希望, 靠著互動式電腦訓練, 其重點在於人與環境的互動可用於早期失智症患者的認知訓練		
Talassi 等人合著, 2007 年	(1) 研究結果偵測到 MD IG 的認知狀態(MMSE)有所改善(p=0.002) (2) MD CG 的認知功能(MMSE)並無顯著影響; MD CG 的口語流暢度(語意)有顯著影響(p=0.043)	身體機能沒有顯著改變	MD IG 以 GDS 評量測出情緒狀態有進展(p=0.030), Stai-Y1 測出 p=0.011, Stai-Y2 測得 p=0.044
Tárraga 等人合著, 2006 年	(1) IMIS 及 IPP 的認知功能(ADAS-Cog; MMSE)有所改進, 與服用 ChEIs 藥物小組相比(p<0.05) (2) IMIS 與 IPP 兩組相比, IMIS 小組在認知功能有較長的正面影響 (3) ChEIs 小組的認知功能下降	沒有顯著改變	沒有改變

縮寫: ADAS-Cog = Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive 阿茲海默症評估量表
 BADL = Katz's Basic Activities of Daily Living Katz 日常生活基本活動
 CELP = Computer-assisted errorless learning program 電腦輔助零失誤學習計畫
 CG = Control group 對照組
 ChEIs = Cholinesterase inhibitors 膽鹼酯酶抑制劑
 IG = Intervention group 干預組
 GDS = Geriatric Depression Scale 老人憂鬱量表
 IMIS = Interactive multimedia internet-based system 互動式多媒體網路系統
 IPP = Integrated psychostimulation program 統合心理刺激計畫
 MCI = Mild cognitive impairment 輕度認知受損
 MD = Mild dementia 輕度失智症
 MMSE = Mini Mental State Examination 簡短智能測驗
 Stai-Y1/-Y2 = State-trait Anxiety Inventory Y1/-Y2 狀態-特質焦慮量表 Y1/-Y2
 TELP = Therapist-led errorless learning program 治療師引導的零失誤學習計畫
 QoL = Quality of Life 生活品質

4. 討論

本文檢驗嚴肅遊戲對失智患者在認知功能、身體機能、個人/行為方面的可行性及治療效果。文獻檢索發現 11 篇相關研究當中有十篇研究涵蓋可行性研究，六篇對照研究檢驗治療效果，其中只有一篇對照研究納入體能活動介入，而另外五篇對照研究皆有認知介入措施。

可行性分析顯示，雖然嚴肅遊戲被視為傳統介入治療的低成本替代品，遊戲設備可輕鬆安裝於患者家中及使用，但監督有其必要性，失智症患者無法獨立進行遊戲，從旁協助失智症患者的專業人員人力成本不可低估。為了支援對遊戲的理解和進行，嚴肅遊戲多採分組模式，遊戲以小組進行也有助失智症患者的社交行為，研究報告表示，社交互動增加，參與者從中體驗遊戲樂趣，並樂於接受小組中的挑戰。由於失智症患者明顯喜歡跟著小組一起玩遊戲，下一階段的遊戲開發可能會強調團體玩遊戲的樂趣。

總體而言，嚴肅遊戲大致安全無害，參與者並未發生不良反應。然而，有研究提到由於疾病惡化而產生中途放棄的參與者人數，因此必須考慮到嚴肅遊戲要放在失智症的哪個階段，才能真正幫助到失智症患者？

在 11 篇研究中，六篇對照研究可用於分析不同領域的治療效果，其中有四篇研究發現接受嚴肅遊戲介入的小組，其認知功能有所改善，一篇研究甚至鑑別出實驗組參與者的 MMSE 評分穩定。然而接受治療師主導的零失誤學習的參與者，與接受電腦輔助的零失誤學習的參與者相比，在日常生活功能和情緒狀態方面有了更大的改善(Lee et al., 2013)，同時這篇研究(Lee et al., 2013)和另一篇研究(Tárraga et al., 2006)發現電腦輔助在認知功能的改善比起治療師主導成效顯著許多。儘管如此，與傳統介入療法相比，雖有三篇研究(Lee et al., 2013; Tárraga et al., 2006; Padala et al., 2012)發現失智患者進行嚴肅遊戲都有所改善，但是目前的研究結果尚未得出患者真有額外改善的結論。

本文評估的研究論文，仍未能提供足夠的科學證據證實嚴肅遊戲對失智症患者有治療效果，然而現有研究結果表示，失智症運用嚴肅遊戲當作治療有其可行情之處。儘管目前仍無法提出有關失智症嚴肅遊戲內容、介入時段、使用頻率、總介入時間的具體建議，本文仍為失智症患者提出以下設計和執行嚴肅遊戲的建議：

- (1) 進行嚴肅遊戲時專業照護人員在旁監督，可幫助失智症患者理解遊戲的指示和執行方式。
- (2) 嚴肅遊戲應該盡量適應失智症患者，配合每個人的損傷、能力、興趣。嚴肅遊戲應當個別化（例如患者有視覺障礙，遊戲應設計聽覺線索，讓患者從不同遊戲選項中選擇自己喜歡的遊戲或建立自己的頭像）以促進訓練動機。因此，整體設計應保持簡單，例如移動目標減少、速度放緩、按鈕設計大一些，可讓失智症患者更容易操作，有助於防止遊戲產生的挫折和減少密集監督的需求。

- (3) 嚴肅遊戲應該以小組進行，例如在家中與家人、朋友一起進行，或在安養機構與其他病患一起玩遊戲，如此可產生對遊戲的享受和投入，並促進社交行為及人際互動。為了讓嚴肅遊戲的未來定位更有價值，嚴肅遊戲應以團體遊戲為核心。

5. 結論

本文系統評估相關研究文獻，目前研究顯示與失智症患者進行嚴肅遊戲是可行的，而且在一定條件下有所助益。然而目前研究尚未能提出足夠證據，顯示嚴肅遊戲對失智症患者產生治療效果，後續從事進一步研究時，需謹慎考慮研究方法，以確定嚴肅遊戲對失智症患者的治療效果。

嚴肅遊戲應該適應每位失智症患者的需求，患者需熟悉遊戲進行方式，進行遊戲時需有旁人輔助和小組遊戲方式，似乎是嚴肅遊戲成功關鍵。因考慮到這些因素，嚴肅遊戲可能發展成復健模式，改善失智症患者認知功能、體能、行為等三方面。

參考文獻

1. World Health Organization. (2012). Dementia: a public health priority. World Health Organization. Retrieved May 3, 2016, from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75263/1/9789241564458_eng.pdf.
2. World Health Organization. (2017). 10 Facts on Dementia. Retrieved May 3, 2016, from <http://www.who.int/features/factfiles/dementia/en/>.
3. Knopman, D. S., DeKosky, S. T., Cummings, J. L., Chui, H., Corey-Bloom, J., Relkin, N., ... & Stevens, J. C. (2001). Practice parameter: Diagnosis of dementia (an evidence-based review) Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 56(9), 1143-1153.
4. Ströhle, A., Schmidt, D. K., Schultz, F., Fricke, N., Staden, T., Hellweg, R., ... & Rieckmann, N. (2015). Drug and exercise treatment of Alzheimer disease and mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis of effects on cognition in randomized controlled trials. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 23(12), 1234-1249.
5. Bahar-Fuchs, A., Clare, L., & Woods, B. (2013). Cognitive training and cognitive rehabilitation for persons with mild to moderate dementia of the Alzheimer's or vascular type: a review. *Alzheimer's research & therapy*, 5(4), 35.
6. Gates, N. J., Sachdev, P. S., Singh, M. A. F., & Valenzuela, M. (2011). Cognitive and memory training in adults at risk of dementia: a systematic review. *BMC geriatrics*, 11(1), 55.
7. Forbes, D., Thiessen, E. J., Blake, C. M., Forbes, S. C., & Forbes, S. (2013). Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database Syst Rev*, (12), 0.
8. Laamarti, F., Eid, M., & Saddik, A. E. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014, 11.
9. Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.

10. Robert, P., König, A., Amieva, H., Andrieu, S., Bremond, F., Bullock, R., ... & Nave, S. (2014). Recommendations for the use of Serious Games in people with Alzheimer's Disease, related disorders and frailty. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 54.
11. Ben-Sadoun, G., Sacco, G., Manera, V., Bourgeois, J., König, A., Foulon, P., ... & Robert, P. (2016). Physical and cognitive stimulation using an exergame in subjects with normal aging, mild and moderate cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*, 53(4), 1299-1314.
12. Weybright, E.H., Dattilo, J., & Rusch, F. R. (2010). Effects of an interactive Video Game (Nintendo Wii (TM)) on older women with mild cognitive impairment. *Therapeutic Recreation Journal*, 44(4), 271-287.
13. McCallum, S., & Boletsis, C. (2013, September). *Dementia Games: a literature review of dementia-related Serious Games*. In International Conference on Serious Games Development and Applications (pp. 15-27). Springer, Berlin, Heidelberg.
14. Hill, N. T., Mowszowski, L., Naismith, S. L., Chadwick, V. L., Valenzuela, M., & Lampit, A. (2016). Computerized cognitive training in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*, 174(4), 329-340.
15. Benveniste, S., Jouvelot, P., & Péquignot, R. (2010, September). *The MINWii Project: Renarcissization of patients suffering from Alzheimer's Disease through video game-based music therapy*. In International Conference on Entertainment Computing (pp. 79-90). Springer, Berlin, Heidelberg.
16. Lee, G. Y., Yip, C. C., Yu, E. C., & Man, D. W. (2013). Evaluation of a computer-assisted errorless learning-based memory training program for patients with early Alzheimer's disease in Hong Kong: a pilot study. *Clinical interventions in aging*, 8, 623.
17. Tárraga, L., Boada, M., Modinos, G., Espinosa, A., Diego, S., Morera, A., ... & Becker, J. T. (2006). A randomised pilot study to assess the efficacy of an interactive, multimedia tool of cognitive stimulation in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(10), 1116-1121.
18. Colombo, M., Marelli, E., Vaccaro, R., Valle, E., Colombani, S., Polesel, E., ... & Guaita, A. (2012). Virtual reality for persons with dementia: an exergaming experience. *Gerontechnology*, 11(2), 402-405.
19. Cutler, C., Hicks, B., & Innes, A. (2016). Does digital gaming enable healthy aging for community-dwelling people with dementia? *Games and Culture*, 11(1-2), 104-129.
20. Padala, K. P., Padala, P. R., Malloy, T. R., Geske, J. A., Dubbert, P. M., Dennis, R. A., ... & Sullivan, D. H. (2012). Wii-fit for improving gait and balance in an assisted living facility: a pilot study. *Journal of Aging Research*, 2012.
21. Fenney, A., & Lee, T. D. (2010). Exploring spared capacity in persons with dementia: What WiiTM can learn. *Activities, Adaptation & Aging*, 34(4), 303-313.
22. McEwen, D., Taillon-Hobson, A., Bilodeau, M., Sveistrup, H., & Finestone, H. (2014). Two-week virtual reality training for dementia: Single-case feasibility study. *Journal of rehabilitation research and development*, 51(7), 1069.
23. Galante, E., Venturini, G., & Fiaccadori, C. (2007). Computer-based cognitive intervention for dementia: preliminary results of a randomized clinical trial. *G Ital Med Lav Ergon*, 29(3 Suppl B), B26-32.

24. Schreiber, M. (1999). Potential of an interactive computer-based training in the rehabilitation of dementia: An initial study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 9(2), 155-167.

Feasibility and effects of serious games for people with dementia: a systematic review and recommendations for future research.

*Corinna Simone Dietleina, Sabine Eichberga, Tim Fleinera, Wiebren Zijlstra
Institute of Movement and Sport Gerontology, German Sport University Cologne

Abstract

Background and purpose of study: Over 40 million people worldwide are living with dementia, currently. Physical activity is one treatment option for this target group and delays the occurrence of symptoms, such as forgetfulness or disorientation. So far, it is unclear whether integrating serious games, which combine multimedia, entertainment and training, into dementia therapy can bring additional benefits. The aim of this paper is to identify the available studies, and to analyze the feasibility and effectiveness of serious games for people with dementia. Based on a systematic evaluation of studies, the paper tries to present recommendations for future research. *Methods:* A systematic literature search was conducted in various databases using key words related to dementia, serious games and different outcome domains (i.e. cognitive and physical functioning, and personal/behavioral aspects). After screening titles, abstracts and full-texts, studies meeting the inclusion criteria were analysed with regard to feasibility, effectiveness and study quality. *Results:* Out of 11.198 potentially relevant studies, 11 studies were included in the analysis. Feasibility analysis showed that serious games should be played under supervision and in groups in order to support understanding and handling of the technology, to foster social interaction and adherence to the program. Overall, serious games were found to be safe. Six studies with a controlled study design were available for analyzing effectiveness. These studies were of low methodological quality and represented a wide variety of intervention and assessment approaches. Four studies showed that serious games improved cognition, and in one study physical performance improved equally in IG and CG. An added benefit of serious gaming compared to traditional interventions could not be identified. *Conclusion:* Serious games seem feasible in people with dementia. However, due to the limited number of available studies, the low methodological quality and a large heterogeneity of studies the overall effectiveness of serious games for people with dementia is unclear. Further research with solid study designs combining supervised group-based serious gaming and traditional therapist-led interventions is recommended.

Keywords: Dementia, Alzheimer's disease, Serious games, Computer-assisted

