福祉科技與服務管理學刊
Journal of Gerontechnolgy and Service Management

研究論文

創新遠距居家健康促進體感遊戲系統開發與初步評估

*裴駿[1] 徐仲楠[1] 黃建華[1,2] 孫天龍[3] 黃振嘉[1]
[1]南開科技大學 福祉科技與服務管理研究所
[2]衛生署立豐原醫院 復健科
[3]元智大學 工業工程系

摘要

台灣社會快速高齡化伴隨而來老年人口增加，有復健需求的人數也急遽上升。現今臨床復健專業人員所面臨最大的挑戰，是無法掌握患者進行居家復健／健康促進時的執行效果，針對此問題，本研究採用 Kinect 體感科技開發「遠距居家健康促進體感遊戲系統」。此系統針對居家復健患者設計個人化體感遊戲場景參數，病患使用系統之數據可經網路傳回遠端醫療院所監控系統中，由醫療專業人員進行指導與諮詢健康促進運動情況，同時體感遊戲工程師以「神迷理論」進行患者使用體感遊戲之動機分析。若數據分析顯示病患對於體感遊戲有不適應或使用動機降低情形，本系統也發展出「動態困難度調整循環」來進行遊戲參數調整，讓病人對體感遊戲保持高度興趣，以發揮健康促進最大效益。

本研究篩選出 2 位自願參與之測試者進行系統臨床初步評估。其中一位順利完成 1 個月之測試，從其數據與神迷理論分析顯示，患者進行居家健康促進體感遊戲過程，可清楚呈現神迷理論中的「挑戰度—能力」間的互動關係，患者也隨著對系統與遊戲的熟悉，由焦慮感區進入到神迷區，並呈現穩定狀態。另一位參與患者則受目前硬體技術限制，無法克服實際環境影響，而於使用 2 週後決定放棄，但也提供了本團隊後續所須研究解決的方向。

關鍵詞：Kinect 體感科技、神迷理論、遠距系統、復健

1. 研究背景與目的

民國 82 年台灣正式邁入高齡化社會，伴隨而來的是老年人口增加所帶來日益嚴重的老人健康照護問題，例如罹患慢性病的高齡人數增加，因慢性病所導致失能的比例也隨之上昇。根據民國 101 年內政部統計處老人狀況調查報告顯示，65 歲以上老年人因罹患疾病無法自行照料生活比率佔 16.8%，而需要他人照顧的老年人口比率佔 48.5%居多（內政部統計處，2012）。醫療、安養及

*通訊作者：pantonpei@nkut.edu.tw

日常生活照顧等屬於長期照護服務之需求，亦會隨慢性失能人口的增加而逐年遞增。而在各項長期照護之中，復健是重要的服務項目之一（胡名霞，1998）。

居家復健治療是居家健康照護服務中相當重要的一環，主要目的為掌握黃金復健期，期望對失能民眾提供更具可及性及可行性的積極治療，以促進民眾體能與日常生活功能獨立自主的能力，協助民眾重新恢復獨立功能並融入社會，增進生活品質（胡名霞、毛慧芬，2003）。這與在醫院的環境下進行復健訓練是不同的。

隨著 3D 影音軟體的進步，國際多家電玩公司均推出各種形式的體感遊戲系統，如 Wii、Kinect 等，可讓使用者融入此虛擬場景中進行互動，此項新興技術使得電玩科技步入新紀元。目前市面上之體感遊戲均為使用者依照遊戲軟體以固定程序的方式來執行動作，其動作參數均已固定。然而在復健專業領域中，復健專業人員往往會因病人／高齡者損傷程度或病程進展，期望於執行動作中調整復健變數，以刺激病人／高齡者增加復健效果。近年來體感科技已應用於復健領域上，可讓玩家直接感測身體動作進行互動式操作，且其成效已被許多學者所接受（Song, et al., 2004; Whitney, et al., 2005；Oddsson, et al., 2007; Emily, et al., 2009；Lewis, et al., 2011; 何正宇等人，2010；張容瑜，民 100; Lai, et al., 2012），國內外也已有許多醫療機構開始導入運用體感遊戲來輔助復健病人進行居家訓練。

本研究將以居家復健之患者為對象，利用微軟 Kinect 體感控制器，針對不同健康促進需求設計一套上下肢體感復健遊戲，遊戲參數可依使用者狀況調整，並可即時監控使用者之血氧濃度及心跳次數。病患使用系統之數據，可經由網路遠距傳輸至醫院端伺服器紀錄，由醫療專業復健人員及體感遊戲工程人員會同分析，以瞭解患者使用體感遊戲時之興趣高低。可一方面監控復健運動處方的執行情形，另一方面能長期監控與評估患者是否達成預定目標，提升病患之健康促進效能。

2. 系統架構

2.1 創新系統架構與特色

本研究旨在開發可讓臨床復健醫師及治療師依據病患能力，進行個人化設計專屬的居家復健訓練 Kinect 體感遊戲及後端評估系統。此系統除有個人化體感遊戲，並且可透過網路將病人在家練習時的表現回傳給醫師及治療師，進行分析並紀錄於資料庫中。當病人開始熟悉體感遊戲困難度並開始覺得無聊時，可依據病人訓練記錄調整遊戲場景參數，增加挑戰性來讓病人維持使用的動機。簡言之，本研究目的在建構個人化體感遊戲，提供居家健康促進的創新服務模式。

如圖 1 所示，本系統主要包含三個部分：(1)居家復健病人－透過設計個人化體感遊戲的方式讓病人在家執行醫師或治療師建議或開立處方；(2)醫療端－復健科醫師或治療師分析由網路回傳

的執行結果；(3)遊戲製作端－由合作機構依據復健科醫師或治療師評估病人狀況後，開立復健運動處方，轉換製作成個人化體感遊戲。本模式主要創新特色之細部說明如下：

(1) **個人化**：本系統之遊戲軟體程式均為自行撰寫，軟體工程師可依據專業醫護人員經由病患能力所提供之建議，進行個人化設計。

(2) **整合生理訊號**：大多數慢性病患身體較虛弱，本系統使用 HemOxi Care 長戴型腕式血氧機，偵測使用者玩遊戲時之血氧濃度及心跳值，與遊戲軟體結合，藉由藍牙無線即時傳輸至遊戲場景中。當使用者血氧濃度低於標準值時，在遊戲場景就會發出警告並停止，讓使用者暫停運動。

(3) **遠距資料傳輸**：本系統利用網路，將患者使用系統時間即時傳回醫療端之伺服器中，讓復健專業人員可隨時監測瞭解患者使用情形，提供健康促進指導與諮詢，同時軟體工程師依此數據進行患者使用之動機分析。

(4) **導入神迷理論及動態困難度調整循環**：本系統為維持患者之使用動機，確保居家復健成效，導入「神迷理論 (Flow Theory)」(Csikszentmihalyi, 1990)及依此理論所發展之「動態困難度調整循環(Dynamic Difficulty Adjustment, DDA)」(Chen, 2007)，進行使用者的遊戲動機監控及遊戲參數調整。

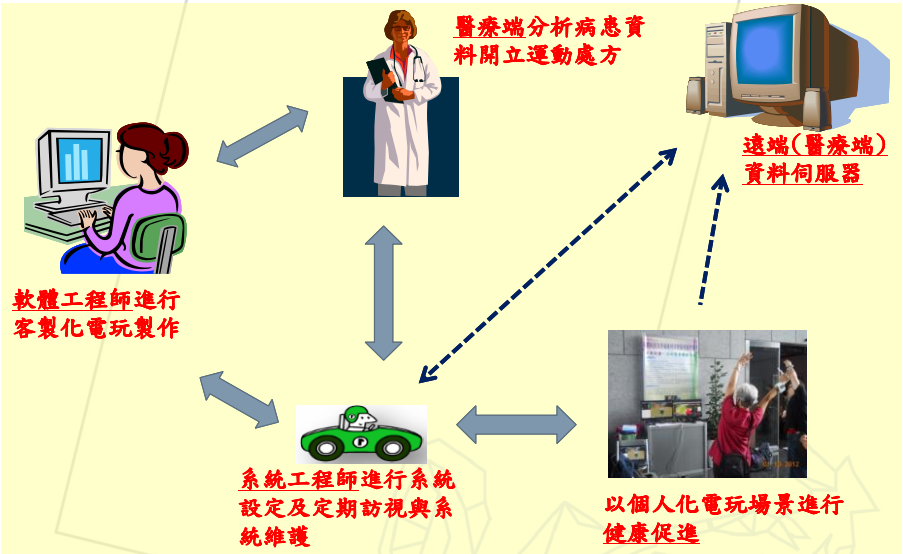

圖 1. 遠距居家健康促進體感遊戲系統開發概念

2.2 系統運作實務流程與動作設計

本研究之創新系統運作實務流程如圖 2，主要分為三大區塊。第一區塊（綠色部份）於患者住所進行系統安裝與測試，教導家屬操作系統及電玩雛型製作與初步修正，並讓患者試玩及訪談其使用心得，由訪談結果立即進行個人化修正，以設計出符合此患者。第二區塊（粉紅色部份）正式使用個人化體感遊戲，並開始透過伺服器傳遞使用數據至醫療端提供給復健專業人員進行分析並紀錄。最後進入第三區塊（黃色部份），以神迷理論觀點分析回傳使用數據，判斷此個人化遊戲

是否適合此患者。結果如為「是」則將患者使用數據提供給專業復健人員進行健康促進成效分析，產生病患之結案報告；結果如為「否」，則再進行升級或修改體感遊戲。

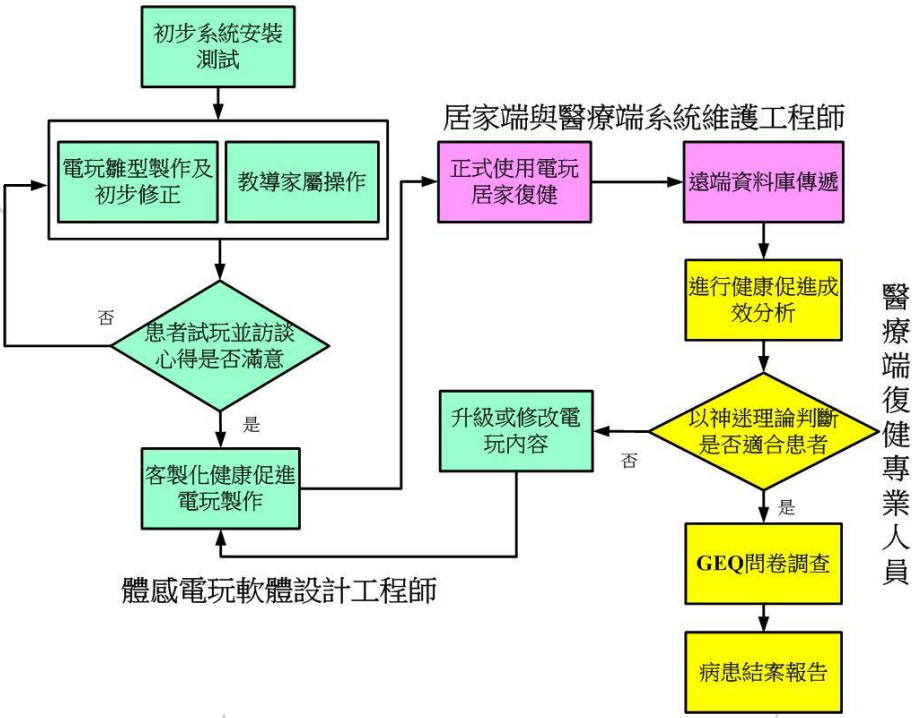

圖 2. 遠距居家健康促進體感遊戲系統實務執行流程圖

參與本系統主要成員包含：(1)醫療端復健專業人員：擔任評估病人狀況、復健諮詢及電玩數據分析；(2)軟體設計工程師：依復健專業人員所建議之運動處方轉換設計成個人化體感遊戲；(3)系統維護工程師：擔任電腦與網路等硬體之架設與整合，亦負責定期軟、硬體系統維護。

本研究之體感遊戲動作採用台灣胸腔疾病協會，針對慢性阻塞性肺疾病病患復健所製作之影片（臺灣胸腔疾病協會，2011），取其中上、下肢各一組復健運動，做為體感遊戲動作設計依據。此遊戲亦可提供予因中樞神經損傷造成肢體障礙(如：脊髓損傷、慢性期中風)病患健康促進使用。

<u>上肢復健（伸展動作）</u>

手臂往上舉，然後慢慢彎腰，停住 5 秒，身體回復直立，手臂慢慢放下。休息後再換邊動作，如圖 3。此動作重複進行五到十次。

<u>下肢復健（坐姿抬腿）</u>

坐姿，慢慢腳舉起單腳，膝蓋打直、腳尖朝上，腳底板往上維持 5 秒，腳再放下。兩隻腳輪流做，每腳每日訓練 20 次。當動作習慣後，為增強肌力，可於在腿上綁一沙包，做為負重訓練，如圖 4 所示。

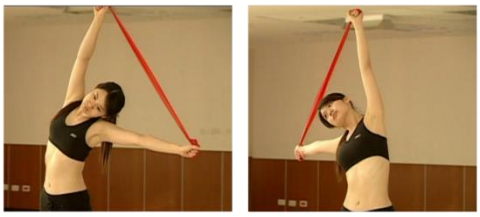

圖 3. 上肢復健運動（伸展運動）

圖 4. 下肢運動（坐姿抬腿）

2.3 體感遊戲場景設計與藍牙血氧心跳傳輸

上肢復健體感遊戲場景，主要使用 3D 互動建模軟體 Unity3D 建構與整合，於遊戲復健場景內增加汽車等虛擬物件，撰寫互動程式，讓使用者雙手對應控制到體感遊戲場景中虛擬人模的雙手，使用者高舉雙手並左、右彎腰觸碰場景中的汽車行動控制單元，驅動車子直駛或左、右轉彎，如圖 5。

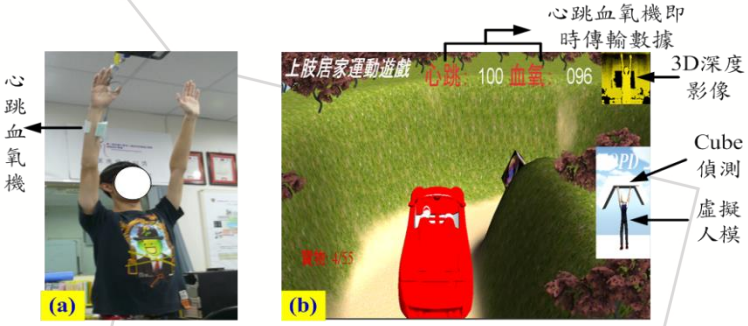

圖 5. (a)使用者操作；(b)上肢復健遊戲畫面

下肢復健體感遊戲虛擬場景物件之作動，是使用美國 USC 南加州大學創新科技研究所開發出附加軟體(Flexible Action and Articulated Skeleton Toolkit; FAAST)程式(FAAST, 2012)，來驅動 3D 互動建模軟體 Unity3D 遊戲引擎物件。動作設計以籃球置於蹺蹺板上，由使用者抬左、右腳控制蹺蹺板左、右側上下作動，讓位於蹺蹺板上方之籃球向左、右滾動並碰撞左右兩側木板得分。籃球滾動時間為五秒，使用者亦須維持抬腳姿勢五秒，此為依據胸腔學會所設定之抬腳運動設計。下肢健康促進遊戲亦結合與上肢運動相同之無線生理監控系統，下肢健康促進體感遊戲場景如圖 6。

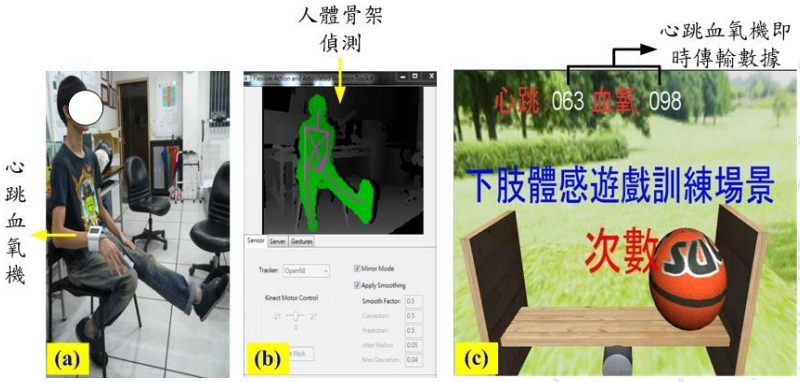

圖 6. (a)使用者操作；(b)FASST 骨架偵測程式；(c)下肢復健遊戲畫面

本研究亦考量使用病患安全性，開發出可即時傳輸之血氧濃度、心跳之生理訊號，可隨時監控使用者之生理狀況。本研究依據正常人血氧濃度(SpO_2)約為 95%以上，心跳值(HR)120bpm 上下之標準值（王捷慧等人，2002；余麗君等人，2003）進行對使用者生理狀況之監測標準，當低於或超過此標準值時，就要注意使用者身體狀況。本系統使用 HemOxi Care 長戴型腕式血氧機偵測使用者玩遊戲時之血氧濃度值及心跳值，並與 Unity 3D 遊戲引擎作為結合，將使用者血氧與心跳即時傳輸至遊戲場景中，並在遊戲軟體後端內建自行開發之偵測程式，可判別當使用者血氧濃度小於 95%或心跳高於 121bpm 時，在遊戲場景就會發出警示並停止遊戲，讓使用者休息，如圖 7 所示。

圖 7. 遊戲畫面警示圖

2.4 神迷理論及動態困難度調整循環

目前臨床復健科醫師及治療人員所面臨最大的困難,為病人回家後復健運動的執行效率低落，包括兩項問題：(1)治療師教導居家復健運動後，個案在家執行率不高且沒有紀錄；(2)口頭或文字的復健運動衛教指導沒無法因應病人狀況即時調整，導致居家復健運動執行正確率不確定。針對上述這些問題，本研究參考電玩製作理論「動態困難度調整」，為使玩家得到更好的體驗，必須於遊戲中嵌入三項系統：監測系統、分析系統以及調整系統，如圖 8 所示。

此三項系統所要調節之目標，就是病人執行居家個人化體感遊戲的「神迷經驗(flow experience)」。神迷理論提到當人能聚焦在活動中且充滿活力的感覺，並且擁有高層次的享受和滿足。其中「神迷區(flow zone)」是指維持一個人的神迷體驗，活動所需要面臨的挑戰和參與者能力之間必須達到平衡。如果活動所需面臨的挑戰大於參與者能力，參與者便會產生焦慮感；反之，參與者能力大過於所面臨的挑戰，就容易感到無聊，如圖 9(a)。本研究則是將此概念結合到上述的創新服務模式中，利用體感遊戲的有趣特性，再根據專業人員評估病人的能力後，進行個人化的專屬體感遊戲，藉此提升病人居家復健運動的執行率與正確率，並且增加病人使用系統的動機。因此，體感遊戲的設計重點在於如何將病患留住於神迷區中，讓病患對於進行體感遊戲永遠保持著興趣與新鮮感。一般傳統的復健過程很容易讓病患感到無趣枯燥，此情況在神迷理論中就是脫離了神迷區，掉入圖 9(a)下方區域，而產生無聊感，病患很容易放棄復健而造成健康退化。在神迷理論中，病人的能力與遊戲挑戰間的平衡並非線性以及靜態的，實際上它可能是像圖 9(b)的情形。要解決此問題就必須以上述方法進行動態困難度調整，透過監控、分析、調整三項系統不斷的循環，確保病人保持在神迷體驗區中，讓病人維持執行居家復健運動之動機。

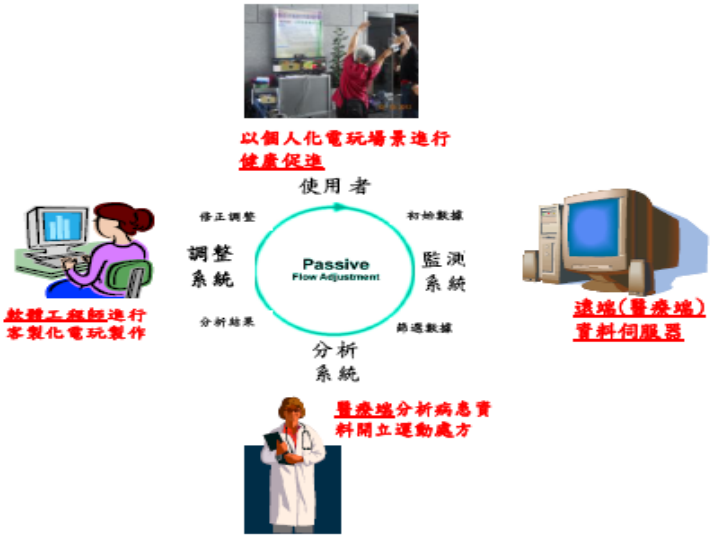

圖 8. 動態困難度調整理論導入遠距居家健康促進體感遊戲系統

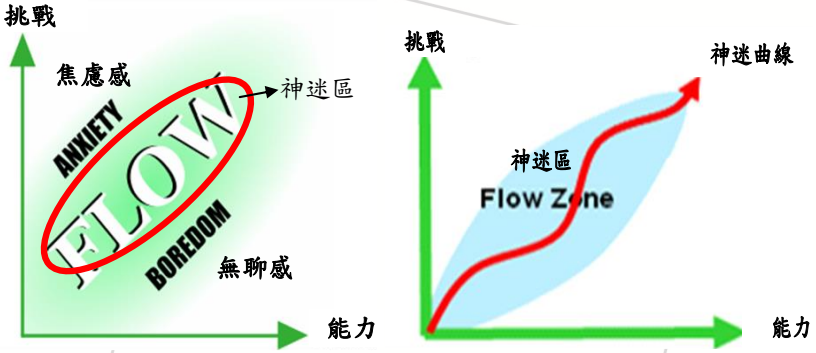

圖 9. (a)神迷理論；(b)挑戰與能力並非線性及靜態

3. 研究結果與分析

本研究與合作醫院共同設計「創新居家健康促進模式初級篩選表」(初篩表)，主要針對自願參加計畫之病患進行主客觀及各領域的分析比較，進而篩選符合資格之病患進行系統實驗驗證。初篩表內容共分五大項：(1)背景領域：包含年齡、性別、教育程度、職業及語言；(2)個人領域：包含疾病診斷、失能程度、動作功能、感官功能及認知能力；(3)環境領域：包含居住地、經濟狀況、住家格式、居家網路狀況及電腦設備；(4)主觀領域：包含運動、興趣、3C 產品、電玩經驗及網路社群；(5)客觀領域：包含家庭支持度、主要照顧者、協助者以及使用頻率等。本研究初步以兩位男性（甲君與乙君）自願參與病患進行初篩表評估。結果顯示兩位均合適參與本創新居家復健系統，但分數甲君較乙君高出甚多（甲君更合適）。本研究將進行甲君之使用數據進行分析，同時也對乙君使用情況加以說明，以對比兩個案。

3.1 甲君個案使用分析

甲君個人及居家狀況：(1)中風導至於身體左側偏癱；(2)有使用過電腦、網路經驗；(3)有家屬協助照顧。圖 10 為甲君使用上、下肢健康促進體感遊戲之情況。

圖 10. 甲君操作：(a)上肢健康促進體感遊戲；(b)下肢健康促進體感遊戲

使用時間分析

圖 11 為甲君由 2012 年 10 月 13 日至 11 月 29 日，體感遊戲居家健康促進之時間分析。紅線代表每天復健總平均時間 15 分，此時間量是由合作醫院醫師所建議之標準值，本實驗將分析瞭解甲君 1 個月是否每天復健運動具有 15 分的標準量。分析結果顯示，前半個月的復健時間會較長，並非甲君進行體感遊戲每次使用欲罷不能，實際情況是因甲君剛接觸到本系統，不熟悉健康促進體感遊戲如何操作，造成開機後耗費許多時間於學習熟悉系統。後半個月平均使用時間顯示低於 15 分，此情況並非代表患者不想進行使用系統復健，實際情況是甲君對本體感遊戲系統已熟悉，若甲君不想進行體感遊戲復健，其連開機意願均缺乏。此時復健師需應以神迷理論之動態調整循環適時介入，將遊戲困難度提升，增加挑戰性，主要目的須把患者每日遊戲時間提升至平均標準值 15 分。

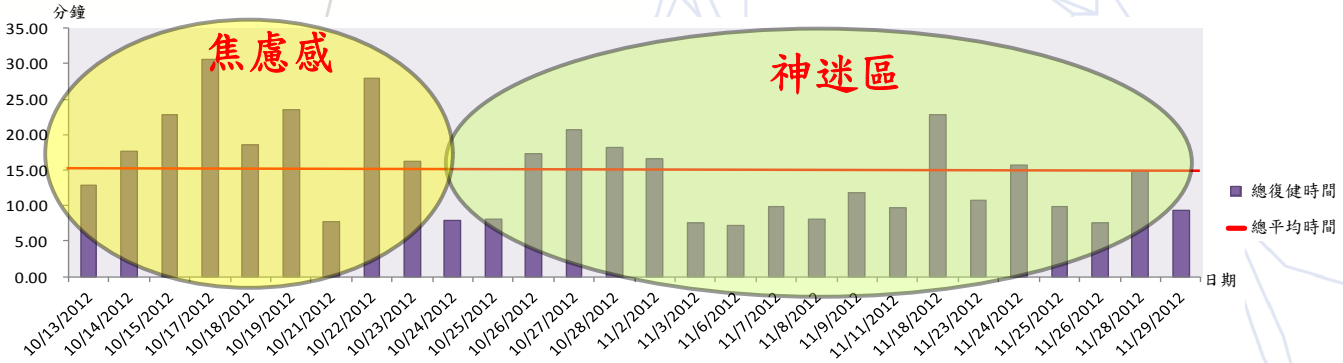

圖 11. 甲君使用體感遊戲居家健康促進每日運動總時間量

神迷理論分析

以神迷理論分析甲君於 1 個月內對遊戲之“挑戰—能力”變化。甲君前半個月（2012 年 10 月 13 日至 10 月 24 日）之情況：依據圖 12(a)，同一人之焦慮感與無聊感進行分析，甲君前半個月因能力較低，遊戲挑戰度對其相對為高，因此整體焦慮感較高；由圖 12(b)，若以同一遊戲挑戰度（本研究未進行挑戰度調整）對高手與初學者能力進行分析。初學者之能力(2)相較於高手之能力(1)，必須付出甲君（此時為初學者）大部份能力才能克服具相同挑戰度（藍色線）之遊戲(2) > (1)。結合圖 12(a)與(b)，於前半個月，在(a)圖中甲君位於焦慮感區，在(b)圖中甲君必須以較多之整體能力克服同一遊戲挑戰度，由此可得甲君此時處於初學者區。

甲君後半個月（2012 年 10 月 24 日至 11 月 29 日）之學習情況因技巧及熟悉度升高，對遊戲焦慮感降低，因此進入神迷區，如圖 12(a)，。再由圖 12(b)，若以克服同一遊戲挑戰度（藍色線）之遊戲來進行分析，高手只需付出小部份能力(1)，相較於初學者必須耗費大部份之能力(2)，能力耗費情況為(1) < (2)。結合圖 12(a)與(b)，於後半個月，在(a)圖中甲君位於神迷區，(b)圖中甲君只須以較少之整體能力即可克服同一遊戲挑戰度，因此甲君此時已進入高手區。

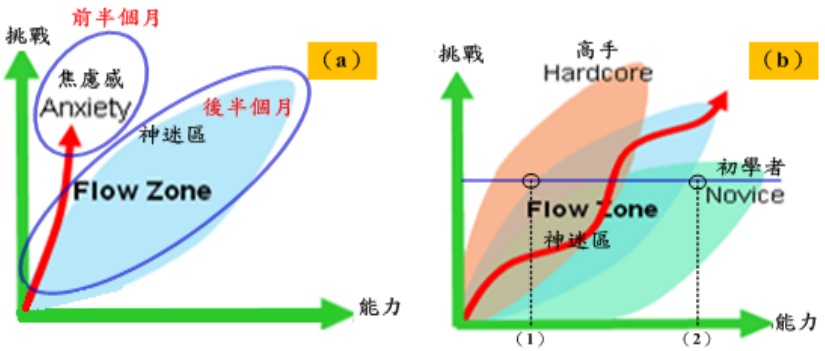

圖 12.神迷理論之”挑戰—能力”變化圖分析遊戲學習狀況

3.2 乙君個案使用分析（失敗案例）

乙君個人及居家狀況：(1)脊髓損傷導致四肢癱瘓必須坐於電動輪椅；(2)未使用過電腦、網路經驗；(3)有家屬協助照顧。圖 13 為乙君居家狀況及使用體感遊戲之情形。

乙君主要為脊髓損傷、軀幹控制能力不足，日常生活功能必需完全依賴他人協助才可完成，認知功能為正常，主要移動方式為以右手操縱電動輪椅才能獨立外出。乙君雙腳癱瘓導致無法站立，是以坐姿使用本系統進行健康促進運動。因 Kinect 偵測人體骨架需動作較大之姿勢進行校準，雙手高舉並晃動身體，但乙君只能以左側上肢向前抬起約 30 度與右上肢向前抬至約 90 度，且只能操控電動輪椅使身體移動，因此造成每次 Kinect 校準平均耗時須 10 分鐘以上才能完成。遊戲過程中，也因目前硬體設備技術對坐姿辨識功能尚不成熟，常有無法辨識情況造成遊戲中斷，乙君使用本系統約 2 週後表示無再繼續使用意願。

與其家人訪談後，歸納分析主要造成乙君不能持續參與實驗之原因有 3 點：(1)使用者躺在床上或半臥於床上，Kinect 系統無法辨識及校準，主要原因是 Kinect 系統無法將人與床板（背景）分離辨識，造成於躺臥或半臥時無法分辨人體輪廓，因而系統無法正常操作；(2)居家網路無法連線，乙君其居住房間內並無網路連線且離放置 Kinect 系統主機位置過遠且其無法支付無線網路費用，因此無法將使用數據即時傳回後端醫療院所；(3)乙君表示只由自身操作此體感復健系統感覺困難，沒有家庭支持者或遊戲工程人員在旁協助難以達成目標。如以神迷理論分析乙君情況，可清楚判斷乙君乃因長期處於”焦慮感”區而產生使用動機低落，最終退出計畫參與。

圖 13. 乙君居家狀況及使用健康促進體感遊戲之情形

4. 結論

本研究主要目的在於利用 Kinect 體感遊戲，開發「遠距居家健康促進體感遊戲系統」，以解決現今臨床復健專業人員所面臨無法掌握患者進行居家復健／健康促進時之執行效果。個人化系統可設計出因應每位病患不同需求，適合其個人之體感遊戲。此外，病患使用之數據可透過網路傳至遠端醫療院所並儲存於資料庫中，由專業人員進行分析。此分析結果將提供給體感遊戲設計人員進行使用者個人化遊戲參數調整，主要目的則是讓使用者盡量停留於神迷區，以達到預期健康促進／復健效益。

未來本系統將規劃醫療院所之導入模式，並進行較大規模之系統運作實驗及商業模式運作規劃，讓醫療院所在健保”論人計酬”變革下，能確保醫療品質外，亦能有效增加營運績效。

參考文獻

1. Chen, J. (2007). Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM, 50*(4), 31-34. doi: 10.1145/1232743.1232769
2. Csikszentmihalyi, M. (1990). *The psychology of optimal experience*. New York: *Harper Collins*.
3. Emily, A. K., & Robert, V. K. (2009). Postural and spatial orientation driven by virtual reality. *Stud Health Technol Inform, 145*, 209-228.
4. Lai, C. L., Tseng, S. Y., Huang, C. H., Pei, C., Chi, W. M., Hsu, L. C., & Sun, T. L. (2012). Fun and accurate static balance training to enhance fall prevention. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, doi: 10.1002/hfm.20345.

5. Lewis, G. N., Woods, C., Rosie, J. A., & McPherson, K. M. (2011). Virtual reality games for rehabilitation of people with stroke: perspectives from the users. *Disability and rehabilitation Assistive technology*, *6*(5), 453-463. doi:10.3109/17483107.2011.574310
6. Oddsson, L. I. E., Karlsson, R., Konrad, J., Ince, S., Williams, S. R., & Zemkova, E. (2007). A rehabilitation tool for functional balance using altered gravity and virtual reality. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *4*, 25. doi:10.1186/1743-0003-4-25
7. Song, C. G., Kim, J. Y., & Kim, N. G. (2004). A new postural balance control system for rehabilitation training based on virtual cycling. *IEEE transactions on information technology in biomedicine : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, *8*(2), 200-207. doi:10.1109/TITB.2004.828887
8. USC Institute for Creative Technologies. (2012). FASST. Retrieved from ：http://projects.ict.usc.edu/mxr/faast/
9. Whitney, S. L., Jacob, R. G., Sparto, P. J., Olshansky, E. F., Detweiler-shostak, G., Brown, E. L., & Furman, J. M. (2005). Acrophobia and pathological height vertigo: indications for vestibular physical therapy? *Physical Therapy*, *85*(5), 443-458.
10. 王捷慧、周麗婷、莊雅婷、馮翠霞、楊翠雲，(2002)。*內外科護理學（上）－臨床問題的評估處置*。臺北市：五南。
11. 內政部統計處，(2012)。100 年底我國老人長期照顧及安養機構概況【一〇一年第十一週內政統計通報】。取自：http://www.moi.gov.tw/stat/news_content.aspx?sn=6042。
12. 余麗君、姜亞芳，（2003）。*病理生理學*。臺北市：五南。
13. 何正宇、王志龍、盧玉強、孫淑芬、張兆宏、蔡欣宜，(2010)。以 WiiTM 建構虛擬實境輔助慢性中風患者復健訓練之療效評估。*臺灣復健醫學雜誌，38(1)*，11-18。
14. 胡名霞，(1998)。物理治療與長期照護。*中華民國物理治療學會雜誌，23*，1。
15. 胡名霞、毛慧芬，(2003)。*建構長期照護體系先導計畫服務模式發展經驗系列叢書─居家復健營運手冊*。臺北市：行政院社會福利推動委員會長期照護專案小組。
16. 張容瑜，(2011)。*結合虛擬實境與動作捕捉系統於平衡能力評估之姿勢反應研究*。未出版之碩士論文。元智大學，桃園縣。
17. 臺灣胸腔疾病協會，(2003)。慢性阻塞性肺病與胸腔復健影片。取自：http://tcdaweb.com/jm16/index.php/publication/2011-02-23-04-07-30。

Developing a Personalized Home-Based Exergames Tele-System for Elderly Rehabilitation-A Preliminary Study

C. Pei ,C-N Hsu, C-H. Huang, T-L. Sun, C-C. Huang

Abstract

Due to the fast-growing of the senior population in Taiwan, the number of the patients who require rehabilitation has also gone up. The key challenge for the rehabilitation professional today is to monitor whether or not the patients truly conduct the routine physical therapy at home.

In this paper, a home-based exergame system with the built-in motion-sensor is presented. The scenes of the games in the system can be customized according to the unique health need of each patient. The data from the exergame system the patients created at home were transmitted to the server at the medical institute. Both the rehabilitation professional and the software engineers at the medical institute then analyze the data by adopting the‘Flow Theory’in order to evaluate the motivation of using the exergame system from the patients as well as to provide the counseling and the instructions for the health promotion process. If the result of data analysis indicates a low motivation of using the system, the ‘Dynamic Difficulty Adjustment Cycle’also developed in this paper, is for adjusting the parameters in the games to maintain patients’ motivation and to gain the maximum health benefits from this home-based exergame system.

A clinical pilot test for the system evaluation was conducted. Two volunteered patients participated the pilot test. The patients played with the game system for a month at home, and the Flow Theory was applied to our analysis. The “total daily playing time” was chosen for comparison. It shows that the patients were unfamiliar and anxious with the system in the first two weeks; once they are skillful the play time reduced. The results show that the system not only increases the efficiency of the home-based health promotion and enhanced the ADL of the patients, but also proves the rehabilitation-exercise execution rate at home can be successfully monitored.

Keywords: Motion-sensing Technology, Flow Theory, Rehabilitation, Tele-System