

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

娛樂上肢復健產品的使用性評估與再設計 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 100-2622-E-040-002-CC3
執行期間：100年06月01日至101年07月31日
執行單位：中山醫學大學職能治療學系

計畫主持人：陳美香
共同主持人：李傳房
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：范馨芳
碩士班研究生-兼任助理人員：邱百嘉
大專生-兼任助理人員：王怡晴
大專生-兼任助理人員：陳子翎
大專生-兼任助理人員：劉彥廷
博士班研究生-兼任助理人員：黃嵐鈴

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，研究成果報告(精簡版)2年後可公開查詢

中華民國 101 年 11 月 01 日

中文摘要：目前臨床使用的上肢復健設備是靜態的且無回饋產生。在復健療程中，許多患者會因為反覆操作相同動作而感到枯燥乏味，有消極的心態。為了改善這種情況，讓復健活動具有趣味性更有活力。倍運國際貿易股份有限公司近年致力於開發具娛樂性的復健產品，但仍無法明確知道該類產品能真正滿足使用者的使用需求。因此，本計畫結合工業設計師與職能治療師之專業，協助廠商驗證該產品應用於臨床的使用性是否符合使用需求，以歸納出使用問題點及改善需求點，並提出符合使用需求之改善設計提案。本計畫提出三個設備的改善設計提案：1) 左鄰右舍圖形認知板。設計特點：主要目的是訓練患者認知能力。設計了4種不同困難度的圖形塊，並以顏色作為難度的區分。產品配色說明，由上而下分別以‘藍、黃、紅、白’順序配色，藍色為最簡單，白色為最難的。考量高齡者視覺退化，設計以互補色的配色方式來呈現氣排列順序及難易度。2) 池釣魚球。設計特點：由於復健場所或療養院的空間有限及物品種類繁多，收納功能更顯得重要。本產品設計改善舊有設備的收納及移動性問題，並更細微的解決配件的使用問題，例如：釣竿及魚池的設計。3) 推拉箱。設計特點：由於多數的患者都不易從輪椅站立起來，然而，站立也是訓練療程之一。現有的推拉箱都未設計有助起裝置，因此，本設計結合助起裝置，協助使用者動作。本設計的助起裝置採電動式，當使用者坐定之後，馬達會緩慢的拉起坐墊，讓使用者的身體重心微微向前，同時藉由膝蓋抵住前方的軟墊，協助使用者更容易站立。三個產品的設計提案，皆經過復健治療師及廠商的評估。評估結果指出，這三個設計提案皆有改善舊有設備的不足之處，具可行性，更符合治療需求。

中文關鍵詞：復健治療、上肢娛樂復健產品、使用需求、使用性評估、產品設計

英文摘要：

英文關鍵詞：

一、計畫之背景及目的

上肢是人體中最具功能性的肢體，與外界事物互動也最為頻繁，可以為人完成許多生活中的事物。一旦上肢功能缺損，往往需耗費更多的時間進行復健才能逐漸恢復功能，所以，上肢復健的重要性是不容忽視的。

為了恢復患者可以獨立生活的功能，患者皆需接受復健治療活動。而職能治療的目的在解決各種情境中身體的、認知的、心理的、感覺的和其他方面的表現 (Performance)，支持患者參與這些會影響健康、幸福和生活品質的日常生活活動，促進健康和保健 (AOTA, 2010)。治療過程中，職能治療師透過評估、會談，了解患者生理、心理及社會等三方面的功能，然後透過一連串設計過的治療活動，讓患者操作，並從中學習、練習或加強、改善各種生活技能、心態，以健全生活。一個好的復健產品，應符合治療目的與患者的上肢動作狀態；增進患者心情的愉悅性及自願實行治療活動的意願；提升恢復動作功能的治療成效。

目前臨床使用的上肢復健設備是靜態的且無回饋產生。該類產品雖然可提供重複性的動作訓練，卻缺乏適當地回饋機制，往往須靠治療師無時無刻的給予回饋以促進患者學習。而許多患者會因為反覆操作相同動作而感到枯燥乏味，有消極的心態；治療師也因無時無刻要提供回饋而造成工作的負荷。為了使復健活動具有趣味性，更有活力。倍運國際貿易股份有限公司致力於開發多項具娛樂性的復健產品，但仍無法明確知道該類產品是否能真正滿足使用者的使用需求。

目前探討相關臨床上肢復健產品的使用性評估之研究甚少，也尚無相關產業開發具娛樂性的上肢復健產品。因此，如能協助本廠商對已開發之復健產品作更進一步的評估，將有助於提升廠商的產品開發績效與利潤，增進患者身體與心理上的復健成效，促進復健治療活動的發展。

本計畫結合工業設計師與職能治療師之專業，協助廠商驗證該產品應用於臨床的使用性是否符合使用需求，以歸納出使用問題點及改善需求點，並提出符合使用需求之改善設計提案。主要評估的娛樂上肢復健產品有左鄰右舍圖形認知板、池釣魚球及推拉箱等三項產品。執行項目有 1) 調查患者使用這三項產品的使用現況，了解患者使用過程中可能發生的問題點。2) 請患者分別評估這三項產品的使用性。使用性評估內容包含有患者使用現有產品後的主觀滿意度及使用性評估。3) 依據觀察使用現況及使用性評估結果，歸納出一套改善設計方針，作為本三項產品改善設計的參考。4) 提出三套符合人因及滿足使用需求的娛樂上肢復健產品改善設計提案，並請專家評估其可行性。

二、國內外相關文獻研究

本文獻探討主要內容包含有職能治療目的、上肢復健的重要性、臨床復健產品與治療成效及治療成效評估工具等四大項相關文獻，分別敘述如下。

2.1 職能治療 (Occupational Therapy)

職能治療主要目的是訓練患者恢復在家、學校、工作室等狀態中，每天生活活動的功能。而職能治療實務則是在參與的角色和在家庭，學校，工作場所，社區和其他環境中，個體或團體每天的日常生活活動。職能治療在解決各種情境中身體的、認知的、心理的、感覺的和其他方面的表現 (Performance)，支持患者參與這些會影響健康、幸福和生活品質的日常生活活動 (AOTA, 2010)。

2.1.1 職能治療師的重要性

治療過程中，職能治療師透過評估、會談，了解患者生理、心理及社會等三方面的功能，然後透過一連串設計過的治療活動，讓患者操作，並從中學習、練習或加強、改善各種生活技能、心態，以健全生活。在治療的過程中，職能治療師是最主要的角色，支配著復健

產品的使用方式。雖然每個上肢復健產品都具有其獨特的功能，但並非產品本身賦予的功能或操作方式就可以適合患者進行治療活動。在治療前，患者往往須先透過職能治療師專業判斷其上肢缺損的狀態及衡量產品本身的功能，規劃適合患者肢體狀態的操作方式及選擇合適的產品功能，才要求患者開始治療活動。因此，治療師對現有上肢復健產品的使用方式與建議有設計參考之意義。

2.2 動作學習理論

近年來動作學習理論 (motor learning theory) 使用在動作控制上也越來越多；動作學習乃是經由練習或經驗而導致能力反應永久性之改變的過程 (Schmidt et al., 1999)。應用動作學習理論時；學習活動強調病患主動參與、適當的回饋與練習，而動作活動的選擇必須是有目標、有意義的 (Crepeau et al., 2003)。

2.3 復健患者的類型

在醫院進行復健的患者類型眾多 (台大醫院復健部, 2010)，病症類型有中風、腦傷、脊椎損傷、癌症、神經失調及職業災害等類型的患者。據統計，在醫院復健部接受治療的病人多數是中風患者。中風患者中風後，以上肢動作的缺損症狀居多 (Gowland et al, 1992)。在中風初期，有85%病患會有上肢功能障礙；在慢性期後，仍有40%的病患具有上肢功能障礙 (McCrea et al, 2002)。後續則說明中風患者患病後的肢體症狀。

2.3.1 中風患者的肢體運動行為

當人的腦血管系統某一部分損傷，其主要是中腦動脈供血的區域，會造成身體半邊的運動障礙。此殘障稱為半邊癱瘓或半身不遂。在臨床復健中心的半身不遂病人，多為血栓、出血、血塊或動脈瘤而導致腦血管病變的中風患者 (王瑞瑤等, 1997)。這樣的患者其動作和感知缺損會出現於腦部損傷的對側半邊身體 (Sawner & LaVigne, 1992)。運動缺損的行為有肢體的協同動作、姿勢性反射動作及聯合反應等，分述如下：

1) 中風患者肢體的協同動作

對於中風患者，其肢體的協同動作大多是完全固定的形式，且不能有不同的肌肉結合。其肢體協同動作的肌群，在其恢復初期是一個被裝訂好的動作單位，無論患者的動作目的為何，其均產生相同的動作模式。大部分的患者，其在急性發作後的軟弱無力會被痙攣取代。在痙攣早期，患側的協同動作會因反射反應或隨意動作而出現。中風患者肢體的協同動作有屈肌動作 (屈肌協同動作)與伸肌動作，敘述如下。

a) 上肢的屈肌協同動作 (Flexor Synergy of Upper Limb)：上肢的屈肌協同動作包含有肩帶的回縮和提高，肩關節外轉，肩關節外轉至90°，肘關節彎曲成銳角及前臂整個角度旋後。以肘彎曲為最主要的動作，此時候會出現最大的痙攣現象。

b) 上肢的伸肌協同動作 (Extensor Synergy of Upper Limb)：上肢的屈肌協同動作包含有肩帶固定一個向前的位置，肩關節內轉，手臂在身體前方內收，肘關節完全伸直及前臂前角度旋前。以肩關節內收及內轉為最主要的動作，前臂旋前則是協同動作中必出現的主要現象。肘關節彎曲、肩關節內收和內轉及前臂旋前，分別是上肢屈肌及伸肌協同動作主要的部份。肘關節伸直被認為是伸肌協同動作較弱的部份，其通常為部份的動作。而肩關節外展和外轉被認為是屈肌協同動作較弱的部份，患者可能在恢復期表現較強壯，但仍有患者可能無法在外展及外轉動作，達到全關節的活動角度。

2) 中風患者肢體的姿勢性反射動作

當某神經系統病變時，姿勢性反射變得易顯現出來。此姿勢性反射動作有可能會影響患者只能利用這些反射動作的促進效果，以做出自主的屈肌和伸肌動作。

3) 中風患者肢體的聯合反應

在半身不遂的患者身上會常出現肌肉的反射性緊張和非自主性動作，這些反應稱為聯合反應。多數患者身體其他部分的自主動作易在患肢引起聯合反應。當聯合反應停止在完全角度或接近完全角度時，患肢肌肉的緊張度仍會持續，且會停留在一個僵硬的姿勢，直到引發聯合反應的刺激消失及肢體的緊張度漸減小。

2.3.2 中風患者肢體復健的恢復期

Brunnstrom在1954-1956年間在Burke復健中心 (26位) 及紐約市的復健醫學中心 (74位), 共調查100位中風患者的恢復時期。就以上肢的恢復期而言, 包括有肩肘關節及手部等2個部份 (Sawner & LaVigne, 1992)。分述如下:

1) 肩肘關節的恢復期

第一時期: 患肢呈現軟弱無力, 沒有隨意的動作可以被起動。

第二時期: 當弱的相關動作或企圖隨意移動時, 基本肢體協同動作部分顯現出來。上肢屈肌協同作用的部份通常較伸肌協同作用的部份早出現。痙攣部分正在發展, 但不明顯。

第三時期: 基本肢體協同動作可主動的做出關節動作。痙攣已經增加, 且可能變明顯。

第四時期: 痙攣開始降低, 且開始出現偏離基本肢體協同動作的動作。

第五時期: 痙攣減低, 無基本的協同動作。病人可表現更加困難的運動組合, 且完成某些個別關節動作, 但病人須在某些動作上非常專心。而較簡單的動作組合可以更不費力的方式完成。

第六時期: 獨立關節動作現在可以自由作出, 患側如同健側。動作協調的很好, 且表現正常或接近正常。基本動作協同作用不再干擾各種動作組合的表現。

2) 手部的恢復期

第一時期: 患肢呈現軟弱無力。

第二時期: 少許或沒有主動手指彎曲。

第三時期: 整體抓握, 使用勾狀抓握但不能放鬆, 沒有隨意手指伸直動作; 手指可能反射性伸直。

第四時期: 開始側邊執握動作, 藉由拇指動作放開; 小角度半隨意性的手指伸直。

第五時期: 手掌的抓握; 可能為圓筒狀或球狀的抓握, 表現笨拙, 且手的功能有限; 有隨意的手指整體伸直。

第六時期: 所有抓握的形式都在病人主動控制之下, 可全角度隨意手指伸直。但個別手指動作仍較健側差。

2.4 臨床上肢復健產品類型

研究調查現有醫院使用之上肢復健產品類別, 依運動方向大致可歸納出二種類型, 單一式上肢復健產品及複合式上肢復健產品 (黃嵐鈴等, 2010)。

1) 單一式上肢復健產品 (表1), 包括有手臂手滑車、彩虹橋、上肢爬升架、垂直塔及水平塔等產品, 其只能執行單一方向之運動。其可歸納出二種運動方向, 水平方向 (左右方向移動) 及垂直方向 (上下方向移動)。

2) 複合式上肢復健產品, 包括有交替式推拉箱、錐形杯及肩背腕訓練機等產品, 其可執行二個方向。其可歸納出三種運動方向, 垂直方向移動 (上-下) 結合前後方向移動 (前-後)、多點運動方向及圓周運動。

2.5 臨床治療原理應用之相關研究

許多研究主要探討上肢復健治療原理; 例如: 以健側帶動患側的復健原理, 此原理也被證實是有效的 (Mudie & Matyas, 2000; Cunningham & Stoykov, 2002)。應用此原理於臨床治療運動的研究很多。例如: 以患者的雙手訓練伸手抓握的運動 (Mudie & Matyas, 2000), 結果發現在雙側訓練中, 患側手的動作有進步。Cunningham & Stoykov (2002) 也針對偏癱患者作兩側性運動, 並比較於健側手加上重量或無重量的情況下誘發患側上肢動作的表現, 結果發現雙手操作的動作表現比單手操作為佳。也有研究以不同高低的工作台面, 雙側動作誘發患側肢體的動作表現張志仲等 (2004); 由其結果得知, 雙手同時操作比單手可誘發出較大的上肢主動關節活動度, 並可促進患側的動作表現。

2.6 應用數位遊戲於復健治療之相關研究

目前已有多位治療師嘗試應用數位科技於復健治療中, 探討其對患者治療的影響。許多研究指出, 互動式數位遊戲設備有助於增進治療成效 (Halton, 2008; Saposnik et al, 2010; Joo et

al, 2010; 何正宇等, 2010; Reinkensmeyer & Housman, 2007; Stewart et al, 2007; Merians et al, 2006; 康琳茹等, 2005; 俞智敏, 2005; Broeren et al, 2004)。例如：使用電腦創造虛擬實境訓練中風病患，結果顯示手部精細動作協調（拇指、手指）、關節活動度都獲得改善（Merians et al., 2006）。運用虛擬實境設備介入中風病患的上肢復健訓練，結果發現改善患側手的精細動作、抓握力量及動作控制能力（Broeren et al, 2004）。發展一套虛擬復健系統之設備（Reinkensmeyer & Housman, 2007），初期臨床測試即發現對於慢性中風患者的手臂動作及上肢功能表現有顯著的改善，同時更發現與傳統復健方式比較，此產品讓病患感到有趣，更喜歡使用此產品。另外，使用電腦虛擬設備訓練兩名慢性中風患者的上肢功能，在經三週短期的訓練結果發現，兩名患者在上肢功能表現上都獲得小幅度的提昇（Stewart et al., 2007）。

由上述文獻可知，目前臨床使用的上肢復健產品較為單調，缺乏回饋機制。而探討改善現有復健產品的研究也很缺乏。因此，透過產學合作，可以協助佶運公司評估已開發之現有娛樂上肢復健產品的使用性，提出改善設計。

表1 現有上肢復健產品類別-單一式及複合式上肢復健產品

運動形式	運動方向	產品名稱	產品名稱	產品主要功能
單一式	水平方向移動 (左-右)	1) 手臂/手滑車		訓練上肢肩肘主動動作或被動運動、肌肉耐力、協調性等。
		2) 彩虹橋		用於患側過高或過低肌肉張力之上肢，以促進肌肉張力正常化。
		3) 水平塔		訓練上肢關節活動度、肌肉耐力、協調性等。
	垂直方向移動 (上-下)	4) 上肢爬升架		訓練患側上肢主動動作或被動運動、肌肉耐力及兩側上肢協調性等。
		5) 垂直塔		訓練患側上肢主動動作、掌指握放、手眼協調、知覺認知功能等。
複合式	垂直方向移動 (上-下) 結合前後方向移動 (前-後)	6) 交替式推拉箱		訓練上肢主動動作、肌力、耐力、兩側協調性等。
	多點運動方向	7) 錐形杯		以好手與患側手指交握，帶動患側上肢，降低高肌肉張力或誘發患側上肢主動動作。
	圓周運動	8) 肩背腕訓練機		訓練上肢主動動作，強化肩、背部肌肉組織及增強肩、肘、腕關節的靈活度。(數位電子錶顯示運動阻力大小、每分鐘運動次數、運動時間等功能。)

三、研究方法

為了提出符合治療目的及使用需求的娛樂上肢復健產品，首要必須先了解現有娛樂上肢復健產品的功能及操作方式。並進一步把這些產品實際應用在臨床，評估其使用性，以歸納出使用過程中可能發生的使用問題點及需求點。再依據這些調查結果，提出改善設計方針，及設計三款符合使用需求與治療目的娛樂上肢復健產品改善設計提案，並請專家評估其可行性。執行內容分述如下：

3.1 娛樂上肢復健產品的使用現況調查

本階段主要以訪談法，調查中風患者或治療師使用娛樂上肢復健產品的使用現況。治療師能親自示範操作這些產品，告知研究者實際操作產品的狀況及使用方式。

3.1.1 訪談法

由研究者與治療師進行面對面方式的訪談，了解患者使用娛樂上肢復健產品的使用現況與問題點。

- a. 受測者：有6位治療師，曾服務於老人安養中心或醫院復健部。
- b. 訪談內容：每個設備被訪談3個問題，問題如下。
 - 使用問題：您在操作本設備時，是否有遭遇到任何的使用問題。
 - 使用需求：依您的操作與專業經驗，本設備還需要改善的地方或使用需求為何。
 - 安全性：依您的操作及協助患者使用的經驗，本設備是否具安全性。

3.2 娛樂上肢復健產品的使用性評估

以觀察法，觀察患者使用娛樂上肢復健產品的操作方式與情形。再以訪談法，調查患者使用娛樂上肢復健產品進行復建後的心理感受與主觀滿意度。就以上二項評估項目之執行內容，分別說明如下。

3.2.1 觀察法

觀察的重點在患者使用娛樂上肢復健產品的動作與操作方式。在考量避免干擾患者進行治療運動的情形下，研究者會選擇在患者的側邊，在不同角度的位置觀察患者使用這些設備之動作，以發現使用過程中可能發生的使用問題點及需求點。

- a. 受測者：10位中風的患者，長期住在老人安養中心。
- b. 娛樂上肢復健產品 (表2)：左鄰右舍圖形認知板、池釣魚球、推拉箱等三項產品。

3.2.2 訪談法

以半結構式訪談，患者對使用這些產品的主觀滿意度。

- a. 受測者：同觀察的患者。
- b. 訪談內容：每個設備被訪談3個問題，問題如下。
 - 心理感受：這些設備提供有音樂、色彩的搭配及互動的回饋功能，您使用本設備進行復健時，心裡的感受為何。
 - 使用問題：您使用本設備時，曾經遭遇到使用問題點為何。
 - 使用需求：依您的使用經驗，您覺得本設備還需要改善那些地方，會讓您更喜愛使用。

表2 倍運公司的娛樂上肢復健產品

產品名稱	產品照	產品功能說明	產品現況
1. 左鄰右舍圖形認知板		提昇手部功能訓練過程的趣味性、進而提高訓練效率。增加手的感覺（立體），顏色、形狀的認知，及綜合手眼的協調性。	提供不同圖形，訓練辨識度。
2. 池釣魚球		提昇OT手部功能訓練過程的趣味性，手、眼的認知及協調性。並訓練專注度及耐心。	魚箱有回饋音樂及大小辨識。
3. 推拉箱		訓練上肢主動動作、肌力及兩側協調性等。	可計算推拉次數；有鏡子可以檢視操作動作姿勢的正確性。

3.3 娛樂上肢復健產品的再設計

本階段以系統化的程序與方法，進行現有娛樂上肢復健產品的改善設計。設計流程包含有擬定改善設計方針、發展設計草圖、設計提案定案及專家評估。

3.3.1 擬定改善設計方針

彙整治療師、患者的調查結果及廠商的設計建議，對三個設備分別歸納出使用問題及提出改善設計建議。

3.3.2 設計構想發展

以提出的改善設計方針為設計依據。由研究者及設計師，以團體小組討論方式，進行腦力激盪，以提出具舒適性、效率性、便利性及符合治療目的與使用者需求之改善設計提案。

3.3.3 設計提案草圖繪製

所提出的改善設計提案構想，由工業設計師考量人因設計規範與治療目的，將其產品化，並先以草圖方式繪製出多款設計提案。草圖完成後，由工業設計師、廠商與治療師進行設計提案討論，並評估其可行性。最後，從中選出一案最佳且最可行之設計提案。

3.3.4 設計提案 3D 原型繪製

應用電腦3D軟體將草圖繪製出的設計圖面以3D原型呈現，並在軟體中模擬操作方式，以評估機構及使用方式之可行性。

3.3.5 專家評估

以完成的3D原型為測試對象，訪談復健治療師及廠商評估3個設計提案的可行性，並提出修正建議，作為定型的最後修正與改良。

- a. 受訪者：包含有12位復健治療師、設計師及廠商等人。
- b. 訪談內容：每個設備被訪談4個問題，問題如下。
 - 本設計提案，是否有比原產品更符合治療需求或更好使用。
 - 本設計提案應用在復健治療是否可行。
 - 您對本設計提案是否滿意。

四、結果

本計畫結果主要呈現四個部分：1) 患者的使用滿意度、2) 娛樂上肢復健產品的改善設計方針、3) 三項產品的改善設計提案、4) 專家評估。各結果分述如下。

4.1 使用滿意度

從訪談的結果得知，所有的患者都表示喜愛使用這些設備。因為這些設備都具有訊息回饋互動及音樂功能，讓他們感覺是在玩遊戲而不是在作治療。此外，治療師也有提到，這三項設備中，池釣魚球更受患者喜愛。因為此設備的設計不受限於單人使用，往往會有2人以上的患者一起玩釣魚，引發患者之間的競爭性，更增加團體釣魚的氣氛。



圖 1 患者使用池釣魚球的現況

4.2 娛樂上肢復健產品的改善設計方針

彙整治療師、患者及廠商的意見，提出三個設備的改善設計方針，包含有使用問題及改善設計需求，內容呈現在表 2。

表2 廠商初步對娛樂上肢復健產品的再設計建議

產品名稱	產品部件	使用問題	改善設計需求
左鄰右舍 圖形認知板 	1. 面板  2. 圖形塊 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 圖形塊大小不好抓取。 2. 圖形塊材質的顏色太淺，不容易判別形狀，導致有些洞內已經置入相應圖案，而患者（高齡者）誤判或辨識不清楚以為是空的洞，總是放不進去。 3. 有些圖形塊被放在太高和太遠的位置，患者實有難度去拿取。 4. 洞與圖形塊太密合，不好置入。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加對錯回饋訊號。 2. 增加計時功能。 3. 增加圖形塊的變化性。 4. 增加底板視覺效果及凹洞圖形的辨識度。 5. 圖形塊不能設計有尖銳的形狀。
池釣魚球 	1. 釣竿  2. 釣魚機台  3. 魚池：  4. 球 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 釣竿與球之間缺乏回饋，患者常常畫很多時間在判斷他是否已經習到球上的磁鐵，以致常常缺乏耐心或受挫。 2. 由於機台本身不具任何收納功能，所以釣竿及魚池往往是另外收放。 3. 釣竿是空心的竹竿製作的，所以很輕，患者使用時不是很穩固。 4. 釣線太長會增加患者操作的困難度，且又因其視力衰退，更難與辨識。 5. 目前魚池僅以小籃子代替空間有限，又缺乏魚池的感覺。 6. 球中設置的磁鐵接觸面很小，患者其實很難操控釣竿去吸取到球，且球體很容易損壞。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 釣竿增加釣到魚球時的回饋，例如：釣到魚球時，球會振動及發光。 2. 釣竿易收納。 3. 提高釣竿穩定性。 4. 釣線可以省略。 5. 魚池可調速搖動。 6. 增加魚池的裝飾性（美化）。 7. 魚池易於收置。 8. 球體需造型改良。 9. 球體設計有活動或浮動的裝置，增加趣味性，例如：少數幾顆球體可以在魚池中不定時的移動。
推拉箱 	1. 操作平台  2. 推拉箱 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設備本身設計有可調整高度的卡榫，因為抽換時需要拉出整個重的桌面板，才能更換，這樣的操作方式造成治療師的操作不便及不安全性。 2. 為了更換阻力的大小，患者或治療師都必須拿取厚重的鐵塊，易造成手部拿取不當或鐵塊掉落等造成的傷害。 3. 患者操作復健設備大都以時間計算其執行的量，而目前只提供次數的功能。 4. 大多數患者都是坐輪椅，為了讓患者能夠以站姿來使用本設備，治療師必須施很多力量來協助患者站立，長期下來造成治療師的職業傷害，因此，希望結合助起器的功能取代人力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善操作平台高度的升降方式。 2. 增加計時功能。 3. 讓患者易調整砝碼或阻力的大小。 4. 建議結合助起器的功能，協助患者站立，並能夠以站姿作動作

4.3 改善設計提案

依據表 2 的改善設計方針，進行產品設計流程。設計提案發展過程中，多次與廠商及治療師共同討論設計提案，並更進一步修正設計。最後，三個設備皆分別選出一個可行的提案，以作為後續可行性的評估。

4.3.1 左鄰右舍圖形認知板

設計特點：設計 4 種不同困難度的圖形塊，以顏色作為難度的區分。產品配色說明，由上而下分別以"藍、黃、紅、白"順序配色，藍色為最簡單，白色為最難的。考量高齡者視覺退化，設計以互補色的配色方式來呈現氣排列順序及難易度。紅綠雖為互補色，但因為高齡者視覺退化，藍綠兩色不易區別，因此，安排以紅白色及藍黃相鄰，以利辨識。

各產品圖示敘述如下：

- 圖形認知板不用時，收納的樣子。
- 使用時，圖形板抽換的方式。
- 產品可依照患者的操作需要，調整整個認知版的傾斜角度。
- 每個圖案設計都不同，患者不會重覆放錯。



4.3.2 池釣魚球

設計特點：由於復健場所或療養院的空間有限，及物品種類繁多，收納功能更顯得重要。本產品設計改善舊有設備的收納及移動性問題，並更細微的解決配件的使用問題，例如：釣竿及魚池的設計。各產品圖示敘述如下：

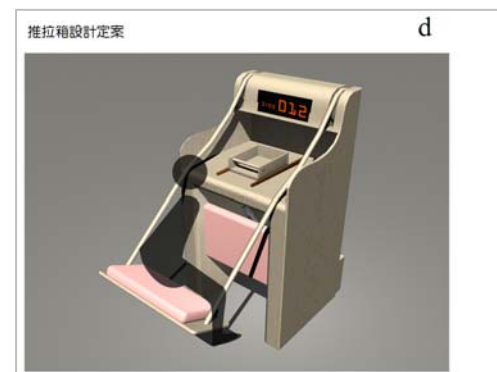
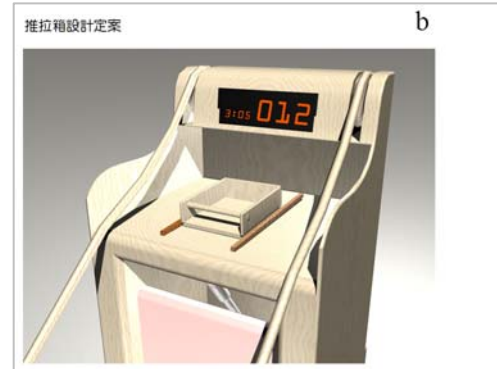
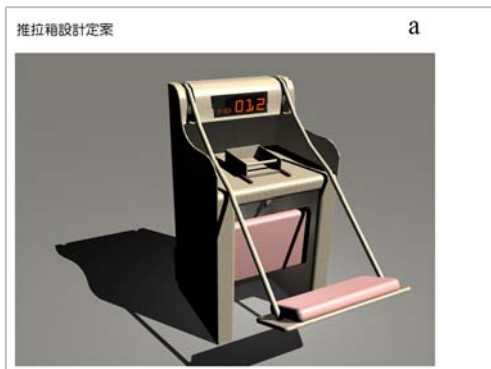
- 主體的面板中間設計有顯示螢幕，用以顯示操作的時間及釣到的魚數量。螢幕下方有小圓洞，協助使用者把掉到的魚脫離釣竿。
- 主體的後面設計有一個收納盒，便於使用者收納魚池及釣竿。
- 主體設有輪子，易於使用者隨處移動。
- 釣竿前面設計的釣餌，設計有感應器。握把設計有震動裝置，提示使用者已掉到魚。



4.3.3 推拉箱

設計特點：由於多數的患者都不易從輪椅站立起來，然而，站立也是訓練療程之一。現有的推拉箱都未設計有助起裝置，因此，本設計結合助起裝置，協助使用者動作。本設計的助起裝置採電動式，當使用者坐定之後，馬達會緩慢的拉起坐墊，讓使用者的身體重心微微向前，同時藉由膝蓋抵住前方的軟墊，協助使用者更容易站立。各產品圖示敘述如下：

- 本設計結合助起裝置，協助使用者站立動作。
- 主體上方的面板設計有顯示螢幕，用以顯示操作的時間及推拉完成的次數。
- 首先，使用者坐在坐墊上。
- 當使用者坐定之後，馬達會緩慢的拉起坐墊，讓使用者的身體重心微微向前，同時藉由膝蓋抵住前方的軟墊。



4.4 設計提案可行性評估

上述三個產品的設計提案，皆經過復健治療師及廠商的初步評估。評估結果指出，這三個設計提案皆有改善舊有設備的不足之處，具可行性，更符合治療需求，建議可以再進一步的設計發展。三個提案中，推拉箱結合助起裝置對於臨床復健是很有助益的，但是，助起裝置運作方式能否可行及其安全性，仍需要更進一步測試。

參考文獻

1. AOTA, 2010, Definition of Occupational Therapy Practice for the AOTA Model Practice Act, retrieved on 2010/07/21, www.aota.org/Practitioners/Advocacy/State/Resources/PracticeAct/36437.aspx
2. Broeren, J.; Rydmark, M.; and Sunnerhagen, K. S., 2004, Virtual reality and haptics as a training device for movement rehabilitation after stroke: a single-case study, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 85, No. 8, pp.1247-1250.
3. Crepeau, Cohn, & Schell. (2003). *Willard & Spackman's occupational therapy (10 ed.)*: Lippincott Williams & Wilkens.
4. Cunningham, C.L.; Stoykov, M.E.; and Walter, C.B., 2002, Bilateral facilitation of motor control in chronic hemiplegia, *Acta Psychologica*, Vol. 110, no. 2, pp. 321-337.
5. Gowland, C.; DeBruin, H.; Basmajian, J. V.; Piews, N.; and Burcea, I., 1992, Agonist and antagonist activity during voluntary upper-limb movement in patients with stroke, *Physical Therapy*, Vol.72, pp. 624-633.
6. Halton, J., 2008, Virtual rehabilitation with video games: A new frontier for occupational therapy,

Occupational Therapy Now, Vol. 10, No. 1, pp.12-14.

7. Joo, L. Y.; Yin, T. S.; Xu, D.; Thia, E.; Chia, P. F.; Kuah, W. K. and He, K. K., 2010, A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke, *Journal of Rehabilitation Medicine*, Vol. 42, No. 5, pp.437-441.
8. Ma, M.Y.; Wu, F.G.; and Chang, R.H., 2006, A new design approach of user-centered design on a personal assistive bathing device for hemiplegia, *Disability and Rehabilitation*, Vol. 29, No. 14, pp. 534-541.
9. McCrea, P.H.; Eng, J.J.; and Hodgson, A.J., 2002, Biomechanics of reaching: clinical implications for individuals with acquired brain injury, *Disability and Rehabilitation*, Vol. 24, pp. 534-541.
10. Merians, A. S.; Poizner, H.; Boian, R.; Burdea, G.; and Adamovich, S., 2006, Sensorimotor training in a virtual reality environment: does it improve functional recovery poststroke?, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, Vol. 20, No. 2, pp. 252-267.
11. Mudie, M. H. & Matyas, T. A., 2000, Can simultaneous bilateral movement involve the undamaged hemisphere in reconstruction of neural networks damaged by stroke?, *Disability Rehabilitation*, Vol. 22, pp. 23-37.
12. Reinkensmeyer, D. J.; and Housman, S. J., 2007, "If I can't do it once, why do it a hundred times?": Connecting volition to movement success in a virtual environment motivates people to exercise the arm after stroke, *Virtual Rehabilitation*, retrieved on 2010/12/27, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=04362128>.
13. Saposnik, G.; Teasell, R.; Mamdani, M.; Hall, J.; McIlroy, W.; and Cheung, D., 2010, Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle, *Stroke*, Vol. 41, pp. 1477-1484.
14. Sawner, K. A. & LaVigne, J. M., 1992, *Brunstrom's Movement Therapy in Hemiplegia: a neurophysiological* (2nd edition), J. B. Lippincott Company Philadelphia, New York, pp.9.
15. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning*. Champaign: IL:Human Kinetics.
16. Stewart, J. C.; Yeh, S. C.; Jung, Y.; Yoon, H.; Whitford, M.; and Chen, S. Y., 2007, Intervention to enhance skilled arm and hand movements after stroke: A feasibility study using a new virtual reality system, *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, Vol. 4, No. 21, 6pp.
17. Wu, F.G.; Ma, M.Y.; and Chang, R.H., 2009, A new user-centered design approach: A hair washing assistive device design for users with shoulder mobility restriction, *Applied Ergonomics*, Vol. 40, pp. 878-886.
18. 王瑞瑤, 李淑貞, 蔡美文編譯, 1997, 半身不遂成年患者的運動行為 (2nd edition), 半身不遂病人的運動治療, 合記圖書出版社, 台北, 頁9-25
19. 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, 台灣復健醫誌, Vol.38, No.1, pp. 11-18.
20. 俞智敏, 2005, 中風打電玩復健效果讚, 自由電子報, retrieved on 2009/5/14, <http://www.libertytimes.com.tw/2005/new/may/14/today-int3.htm>
21. 康琳茹, 陳祐蘋, 宋文旭, 莊天佑, 李淑貞, 蔡美文, 2005, 虛擬實境對腦性麻痺兒童伸取行為之訓練療效: 個案報告, 物理治療, Vol. 30, No. 6, pp. 339-347.
22. 張志仲, 2006, 中風患者上肢動作功能之運動學評估與雙側性訓練分析, 國立成功大學醫學工程研究所碩博士論文.
23. 張志仲, 董玟伶, 吳欣瑜, 蘇芳慶, 2004, 兩側動作及工作平面高低對中風患者患側上肢之動作控制分析, 職能治療學會雜誌, 22 卷, 頁56-71
24. 張茹茵, 2008, 設計發展機器手臂輔助神經復健系統於中風後上肢復健評估與治療, 國立成功大學醫學工程研究所博士論文.
25. 黃嵐鈴, 李傳房, 陳美香, 2010, 中風患者使用上肢復健產品之調查, 科技學刊, 人文社會類第19卷, 第2期, 頁103-114.
26. 臺大醫院復健部, 2010, 病患統計資料, retrieved on 2010/7/25, <http://www.ntuh.gov.tw/PMR/AboutUs/warsd.aspx>

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/10/31

國科會補助計畫	計畫名稱: 娛樂上肢復健產品的使用性評估與再設計
	計畫主持人: 陳美香
	計畫編號: 100-2622-E-040-002-CC3 學門領域: 人因工程與工業設計
無研發成果推廣資料	

100 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：陳美香		計畫編號：100-2622-E-040-002-CC3					
計畫名稱：娛樂上肢復健產品的使用性評估與再設計							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	1	1	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	3	3	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	2	2	100%	人次	
		博士生	1	1	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			

<p>其他成果</p> <p>(無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>本計畫提出三個設備的改善設計提案: 1) 左鄰右舍圖形認知板。設計特點: 主要目的是訓練患者認知能力。設計了 4 種不同困難度的圖形塊，並以顏色作為難度的區分。產品配色說明，由上而下分別以' ' ' ' 藍、黃、紅、白' ' ' ' 順序配色，藍色為最簡單，白色為最難的。考量高齡者視覺退化，設計以互補色的配色方式來呈現氣排列順序及難易度。2) 池釣魚球。設計特點: 由於復健場所或療養院的空間有限及物品種類繁多，收納功能更顯得重要。本產品設計改善舊有設備的收納及移動性問題，並更細微的解決配件的使用問題，例如: 釣竿及魚池的設計。3) 推拉箱。設計特點: 由於多數的患者都不易從輪椅站立起來，然而，站立也是訓練療程之一。現有的推拉箱都未設計有助起裝置，因此，本設計結合助起裝置，協助使用者動作。本設計的助起裝置採電動式，當使用者坐定之後，馬達會緩慢的拉起坐墊，讓使用者的身體重心微微向前，同時藉由膝蓋抵住前方的軟墊，協助使用者更容易站立。三個產品的設計提案，皆經過復健治療師及廠商的評估。評估結果指出，這三個設計提案皆有改善舊有設備的不足之處，具可行性，更符合治療需求。</p>
---	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科教處計畫加填項目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

本產學合作計畫研發成果及績效達成情形自評表

成果項目		本產學合作計畫 預估 研究成果及績效指標 (作為本計畫後續管考之參據)	計畫達成情形
技術移轉		預計技轉授權 3 項	完成技轉授權 3 項
專利	國內	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
	國外	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
人才培育		博士 1人，畢業任職於業界1人	博士 1人，畢業任職於業界0人
		碩士 2人，畢業任職於業界2人	碩士 2人，畢業任職於業界0人
		其他 3人，畢業任職於業界3人	其他 3人，畢業任職於業界0人
論文著作	國內	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		研討會論文 0 件	發表研討會論文 0 件
		SCI論文 0 件	發表SCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 1 件	完成技術報告 1 件
	國外	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		學術論文 0 件	發表學術論文 0 件
		研討會論文 0 件	發表研討會論文 0 件
		SCI/SSCI論文 0 件	發表SCI/SSCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 0 件	完成技術報告 0 件
其他協助產業發展之具體績效		新公司或衍生公司 0 家	設立新公司或衍生公司(名稱): 0

計畫產出成果簡述：請以文字敘述計畫非量化產出之技術應用具體效益。(限 600 字以內)

本計畫提出三個設備的改善設計提案: 1) 左鄰右舍圖形認知板。設計特點：主要目的是訓練患者認知能力。設計了 4 種不同困難度的圖形塊，並以顏色作為難度的區分。產品配色說明，由上而下分別以‘藍、黃、紅、白’順序配色，藍色為最簡單，白色為最難的。考量高齡者視覺退化，設計以互補色的配色方式來呈現氣排列順序及難易度。2) 池釣魚球。設計特點：由於復健場所或療養院的空間有限及物品種類繁多，收納功能更顯得重要。本產品設計改善舊有設備的收納及移動性問題，並更細微的解決配件的使用問題，例如：釣竿及魚池的設計。3) 推拉箱。設計特點：由於多數的患者都不易從輪椅站立起來，然而，站立也是訓練療程之一。現有的推拉箱都未設計有助起裝置，因此，本設計結合助起裝置，協助使用者動作。本設計的助起裝置採電動式，當使用者坐定之後，馬達會緩慢的拉起坐墊，讓使用者的身體重心微微向前，同時藉由膝蓋抵住前方的軟墊，協助使用者更容易站立。三個產品的設計提案，皆經過復健治療師及廠商的評估。評估結果指出，這三個設計提案皆有改善舊有設備的不足之處，具可行性，更符合治療需求。