



研究論文

融入生命教育精神的工程課程教學策略與課程設計之研究

— 以輔具科技設計為例

陳歷渝¹ 康雅淑² 繆紹綱³ *張耀仁³

¹ 中原大學 室內設計系

² 中原大學 特殊教育系

³ 中原大學 電子工程學系

摘要

身心障礙人數隨著人口老化，人類生存環境變遷，以及認定標準的放寬，已經呈現逐年增加。輔助科技的需求逐年提升，過去被視為小眾產業的情況也將改觀。近年來北歐、英國以及美國政府與民間合作，全力發展資通訊屬性的各式輔助科技，相形之下，台灣在輔具開發的資源投入有待提升，極需培育研發人才。過去 95% 輔具提供使用者後未被持續使用，原因是無法符合使用者的需求。輔具的開發經常偏重設計者的觀點，而忽視使用者的根本需求，其肇因於科技研究者缺乏長期合作的場域，無法理解身心障礙者的處境。因此本研究邀集電子、特教、社工與心理領域專家進行跨領域合作規劃課程三門課。首先關懷設計導引學生體驗與感受身障者的處境，培養社會情懷，增強學習的使命感與動機。接著身心障礙科技服務學習的實作課程，以小組方式走進場域，以電子科技專業出發，與跨領域第一線工作者合作協助身心障礙者進行身心復健，以加深工程學生日後適切應用科技的可能性，同時增加對非營利組織與身心障礙者生活的想像，有助於日後投入輔助科技研發產業的能力。最後以總結性(capstone)課程，學習輔助科技設計與場域應用，重點在於看見需求看到彼此，藉由長期介入進而促成身障個案的轉變，培養具人文關懷行動研究能力，能獨立研發輔具的工程人才。

關鍵詞：生命教育、行動研究、輔助科技、高齡社會、身心障礙、跨領域研究

1. 前言

無障礙環境是一個文明國家的重要指標。無障礙環境需考量身心障礙者生活上、行動上、教育上可能遭受到的障礙，並提供足以克服這些環境的設計與配備。除此之外，應重視心理上的無障礙，亦即從內心接納身心障礙者和同理心的養成。本研究著眼如何從工程教育推展無障礙環境，也就是無障礙科技教育的發展策略與課程設計。當今無障礙科技研究以美國居最多數，其次為英

國以及北歐與西歐等國；研究機構主要來自美國華盛頓大學、紐約大學、哈佛大學、麻省理工、喬治亞理工等學校資訊相關科系師生。國外大學研究機構鮮少會與非營利社福組織或特教學校建立長期合作關係，相形之下，我們的研究特色著重社福機構的參與。輔具發展雖然已有一段悠久歷史，結合資通訊的輔助科技這幾年卻才剛開始，相較於其他產業，台灣還有和世界競爭的機會，雖然短期內還看不見市場規模，然而這個需求一定會攀升，輔助科技人才的培育必須及早開始。本研究以輔具科技設計為例，企圖發展具有生命教育精神的工程教育策略與關鍵課程模組，我們期許在有生之年，將能看見這塊科技領域躍升主流板塊。

與其他科技領域相比，台灣在科技輔具方面的投入相對較少，使得輔具研究需要長期仰賴國外。再者，國內的工程教育向來較著重專業技術的養成，而少見對於貼近場域與使用者溝通需求能力的重視，因此常出現「用對的科技解決錯誤的問題」的窘狀。本研究強調輔具設計者能與第一線專業人員建立良好的溝通，以提高輔具的使用率。

就本團隊過去投入工程教育的觀察，輔助科技學習有兩道最關鍵的催化劑。首要的就是非營利組織講員給學生的啟發。現今大學生大多缺少生命典範，對於自己要成為什麼樣的人並沒有明確的想法，使得大學生活益加顯得渾噩。當課堂出現這些真正用心生活，並且認真實踐生命意義的第一線工作者來到大學述說自己身上發生的故事，直接帶領同學們面對生命，為他們照亮未來的方向。第二道催化劑是在場域中與生命的相遇，藉由同學們結伴外出服務他人，引導他們想像生命的完滿，進而學習認真生活。幾位同學都提到過去在高中社團的服務經驗，場域服務則再度喚起同學們第一次為他人服務時內心的感動。當一個人意識到對於人生有責任並且付諸實踐，反映在課堂上的是上課不再那麼吵鬧，滑手機的人也逐漸減少。我們看到越來越多專注的眼神，聽到更真誠的分享，更從這些分享看到同學們的成長。當然，成長最多的，也許是我們自己。

本研究結合多位人文背景的共同主持人，希望能提出一個具人文生命教育精神的輔具工程教育策略，並產出相關教學模組。希望藉由生命教育與工程教育的融合，一方面提升研發人才接觸個案發現需求的能力，另一方面培養工程人才同理心，社會情懷與貼近使用者的素養。

2. 文獻回顧

國外知名大學以人文關懷出發，推展工程教育已經行之有年，普渡大學(Purdue University)早在1995年成立“Engineering Projects in Community Service”(EPICS)(Olssen, 1996)，不同科系的工科大學生組成跨領域團隊進入社區，以工程知識協助社區居民解決場域中的問題，藉此提升專業能力與關懷生命的素養，他們深信只要人們能夠深刻看見彼此，就會更加願意互相幫助。賓州州立大學成立了「關懷工程學位學程(Humanitarian Engineering)」(Colledge, 2009)，提供工科學生參與社區關懷生命的機會，從發現社區問題到解決這些問題作為一種學習工程科學的方法，以培養具備公民意識且願意協助弱勢的未來科技從業者。史丹佛大學則以國際合作形式，師生團隊一同進入南美洲，在科技不發達且上網受限的偏遠地區，以行動科技協助失學小孩學習基本科學知識，在這樣的場域中發展出創新的教育方法與教學科技，造福了無法接受正規教育的幼童(Kim, 2009)。

美國 Metro State University Denver 的「人道關懷工程教育課程」(Brown & Swigert, 2014)，工學院學生可以選修兩門課程：(1)「海外服務學習(Humanitarian Engineering Study Abroad Course)」；(2)「本地社區服務學習(Project Experience)」。另外還有一個學生社團「人道關懷工程社(Humanitarian Engineering Club)」，社團活動可以喚起學生對服務學習的興趣，社團裡面也有學生專題實作。

由於參與社區服務使得多數工程學生學習科技專業的動機大為提升，因此 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)成立「社區服務方案推動委員會(Community Solutions Initiative (CSI) Education Committee)」(Wessner, 2013)，鼓勵大學工程學生用專業參與社區服務，例如在偏遠地區建造太陽能發電，或是在弱勢社區利用二手零件製作熱水器，撰寫可以協助盲人使用電腦的軟體，這些服務方案經常是日後回憶大學生涯時最難忘的經驗。

本研究使用行動研究作為研究架構(Chang et al., 2010)，讓科技學生進入社會服務的領域，透過進出田野工作的歷程讓學生產生對使用者世界的同理，達到科技與人文之間的整合與對話。研究發現長久以來在台灣社會中，如果群體是屬於弱勢族群，那他們的聲音跟需要也就習慣地被忽略了，而這情形應該被改變，工程教育必須調整心態與內容，才能夠回到以人為本的科技創新。同一團隊接著探討工科研究生做為一位進入場域的研究者所扮演角色(Chang et al., 2011b)，在進入田野過程中如何從學習者化身為變革者，促成特教老師在教學科技上的突破。研究中發現大部份精神障礙者的生活環境通常一成不變、單調無聊，學生團隊進入場域就成為一個嶄新的刺激、一個媒介，引導他們與新科技的磨合。因為某些身體條件不能配合，使身障朋友的工作與生活環境常是異常封閉的。

中原大學開設的服務學習課程提供機會讓大學生、社會志工可以為另一群朋友開啟他們的窗口。他們試著替精神障礙者原本的生活環境添加一些元素，例如利用 Microsoft XBOX Kinect 設計適合身心障礙朋友的復健遊戲，讓服務學習課程裡的大小朋友玩得不亦樂乎，志工與學生在教學的過程中也不自覺地融入到精障朋友的群體裡。透過創新體感遊戲讓精障朋友鍛鍊身體，提醒雇用精障朋友的單位重視工作體能，並提升了精障者的參與度、動機，增添生活樂趣，在這過程中他們與人的互動技巧明顯變好了。磨合的也不僅是科技與精障者之間而已，在創新服務的過程中，學生們也感覺到生命與生命之間的溫度，並學習用不同角度來看待人的價值。後續的研究則反省場域中不同身份在研究中的交互關係，以及在科技發展過程中研究者如何發展社工與特教老師的協力關係，進而促成輔具向下紮根(Chang et al., 2012)。Chang et al. (2013)走進場域發展適用認知障礙人士工作職場的體感科技輔具，並且驗證初步可行性，例如探索哪些類別工作，以及感測正確性與檢出性的分析，獲得初步的成功。Chang 等人(2011a)進行兩位個案的長期研究，與治療師共同合作觀察，進一步確認職場適用性，得到相當正面的肯定。

3. 研究方法

本研究除了培養結合科技人文發展前瞻性輔助科技人才外，另一方面也系統性記錄與反思這段人文與科技相遇的歷程與發生的故事，同時嘗試提出一套科技研發的生命教育模式，作為台灣科技教育界的參考。我們的研究方法強調三個重點：

(1) 以田野調查貼近身心障礙者的生活世界

2010年七月份團隊成員曾前往英國，過程中我們就看到 Intel 公司的工程師們採民族誌的方式，將他們的觀察記錄下來，同時採田野調查的方式大量進入研究對象的生活中去體驗，這種模式與我們七年來做的研究模式類似，不同於以往以實驗室內為主要的研究方式，第一線實務工作者也是研究者，研究者（實務工作者）相互之間的支持與對話，以工作整合替代簡單組合，此可激發出彼此之間各種跨領域的界線、跨階層之多樣化分工合作方式。我們首先讓學生進入身心障礙者的生活中體驗，學生一開始會跟著社工與老師進入田野中觀察，隨著學生週期性替換的狀況，我們建立了一個穩定的教學型態有助於在學生變動中持續傳承，持續與非營利組織維持友善且穩固的關係，未來可視需求，開發新的田野觀察場域。

為了確保輔具功能可以貼近使用者需求，我們與非營利組織合作，採用田野調查法，並且在後續輔具介入的過程使用行動研究法檢視現況、規劃介入，行動參與過程並反思，使輔具可以真正提升身心障礙者處理日常事務的能力。為了能夠培養學生觀察力、增廣視野、增加在地知識，以及培養學生毅力和團隊合作精神，本研究利用田野調查法深入設計能夠幫助身心障礙者的科技輔具，以行動研究了解他們在日常生活上可能遭遇的問題，並提供所需要的科技協助。

輔助科技最終目的在於以最不干擾個體習慣與偏好的模式下，提供其最適合的輔具，使身心障礙者能夠獨立生活、工作、融入社區和參與各項社會活動，進而提升生活品質。用生活情境與服務角度來看，一位老師或社工專業人員幫助身心障礙者，必須為他們考量學習空間、生活常軌的設計，減低環境因子對注意力的影響，學習內容的調整重建、關注環境支持（燈光、通風）等等；從科技輔具來看，提供環境設施和友善學習空間，提供生活操作調整或加裝操作輔助設備等等，都是常見以輔具調整的幫助方式。

歷經諮商、實驗、直接觀察後能更了解不同人在使用輔具上的差異，透過討論、訪談與詢問對於其他意見與想法做完善的歸納後，將原本設計上所沒有發現的瑕疵作修正。本研究透過特殊教育系的老師將本系統推廣到特殊教育學校，藉由評估本系統的規模可伸展性，以符合身心障礙者與師長的期待。

(2) 科技與服務的平等對話與學習

因為深入的田野觀察，所以本團隊清楚了解輔具的使用無法單獨存在，必須與服務體系連結 (Chang et al., 2012)。在我們的田野經驗中，一個支持系統只要缺乏一個零件，就可能抵消其他零

件的運作。藉社會人文學科將研究過程視為關係建立的過程，強調被研究者的需求是否被理解與尊重，著重科技的運用與介入是否在助人過程中成為助人者的助力。由於涉及科技與人文兩種不同領域的合作，我們預期雙方都需要彼此學習從各自的觀點看問題。

科技不是為科技而存在，學習站在身心障礙者的角度來看事情，想像科技結合助人工作，逐漸找到科技的意義。過去七年來每月固定一次在台北舉行輔具科技月會，是由一群來自不同背景的大學老師，助人工作者與中原大學研究生的聚會，雖然來自不同地方，大家卻有共同的焦點，那就是試圖運用科技充權，促進身心障礙者就業權益。自從投入身心障礙科技研究以後，團隊的研究對象也逐漸擴大，從一開始的精障者就業輔導領域，逐漸應用到發展遲緩或智能障礙的特殊教育領域。

我們深信輔具研究需要真正貼近使用者需求，讓科技回歸人性，結合以人為本的服務學習，讓學生可以真正進入障礙者的生活世界。團隊舉辦為期五天的身心障礙體驗營，以及每月跟隨就服員進入餐廳廚房、醫院、加油站，與身心障礙者一起學習工作，並且往返北高，深入高雄與台南特教學校，在專業人員協助下與特教老師與物理治療師一同發展輔具，近距離接觸重度身心障礙者，讓他們有機會藉由輔具科技，提升生活品質，找回生命尊嚴。

本團隊試圖透過相互學習的對話機會，讓老師、學生與實務工作者彼此建立深厚友誼，成為長期工作的伙伴。我們與實務工作者所建立的合作伙伴關係是這個團隊最珍貴之處，也是研究可以推展的關鍵。我們不僅希望透過本研究持續擴大我們已經進行十年的研發，更希望可以記錄這個結合生命教育的科技研究發展模式，作為台灣科技人文教育的參考。

身障組織與政府就輔單位合作對我們很重要，學生們如能把握這樣難得的機會就近了解身障者的需求，培養洞見與發現問題能力，將有助於日後研究輔具以服務身障者。每次親近身障者，都是一個生命用她的障礙教育我們生命的機會，所以與其說是我們服務他們，其實是身障者在服務我們，這是從事身心障礙研究的人應有的體認。

(3) 納入生命教育精神的科技研發歷程

生命教育的內涵在於啟發生命智慧、深化自省自覺與整合知情意行。生命教育的研究設計將先以學生在過程中所撰寫的田野筆記為第一個階段的資料蒐集與分析，從筆記中擷取具有生命教育意涵的情節，納入第二階段深度訪談的重點。第二階段將以深度訪談針對參與學生進行訪談，以瞭解他們參與障礙輔具研發的經驗與意義。第三階段將從訪談與田野筆記的文本中，以紮根理論為基礎的主題分析法，對科技生命教育的過程進行理論化的分析。第四階段將初步分析的結果以焦點團體的方式帶入月會中，讓研究團隊提供回饋，作為理論修正的依據。第五階段，我們以學術論文的方式將成果發表之外，我們希望把受訪者的參與經驗訪談資料以生命敘事的方式整理發表，讓有心將人文帶入科技研發的教師與學生可以閱讀並受到啟發。

4. 課程發展

Wessels 等人(2003)研究發現 95%輔具提供給使用者後未被持續使用，原因是無法符合使用者的需求。輔具的開發經常偏重設計者的觀點，而忽視使用者的根本需求，肇因科技研究者缺乏長期合作的場域，無法理解身心障礙者的處境。因此本研究邀集電子、特教與心理領域專家進行跨領域合作規劃課程，本研究共有三個課程，分別為(1)關懷設計；(2)身心障礙科技服務學習；(3)輔助科技設計與場域應用。修課對象為主修工程學生（電機、電子、機械、工工、資訊、醫工）。這三門課密切扣聯，目標有所統整。首先關懷設計導引學生體驗與感受身障者的處境，培養社會情懷，增強學習的使命感與動機。接著身心障礙科技服務學習的實作課程，以小組方式走進場域，以電子科技專業出發，與跨領域第一線工作者合作協助身心障礙者進行身心復健，以加深工程學生日後想像應用科技的可能性，同時增加對非營利組織與身心障礙者生活的認知，有助於日後投入輔助科技研發產業的能力。最後以總結性(capstone)課程，學習輔助科技設計與場域應用，重點在於看見需求看到彼此，藉由長期介入進而促成身障個案的轉變(transition)，培養具人文關懷行動研究能力，能獨立開發輔具的工程人才。以下說明各課程所奠基的框架理論（社會情懷，服務學習，行動研究），據以系統化建構課程內容。

4.1 以服務學習策略發展無障礙環境關懷設計課程

無障礙環境理念引入台灣後，經常僅被當作工程技術問題來處理，所有的討論大多是圍繞在工程技術、法規基準。然而，什麼是無障礙（通用設計）環境？為什麼要建構無障礙環境？無障礙環境是為誰設計？如何能知道使用者的需求、期望與實際使用方式？理想的無障礙（通用設計）環境的目標到什麼？這些無障礙（通用設計）建構過程中的重要問題，其實很少被認真檢視與仔細討論。

無障礙環境是一個國家文明程度的重要指標，基於對人類生而平等的信念，所產生對障礙人士的體貼關懷，透過無障礙的環境設計提供最基本的設施公平使用。由於身心障礙在生活上、行動上有不同程度遭受到的障礙，無障礙環境必須考量並提供足以克服這些障礙的設計。就心理層面更應重視每一位心理上的無障礙，養成同理心從內心接納身心障礙者。

為了讓學生養成同理心從內心接納身心障礙者，並走進場域體會弱勢族群的處境，以開設服務學習課程方式，帶領學生應用專業協助解決環境實際問題，藉由問題解決的思辨過程，進一步達成專業能力的成長，服務學習是一種透過付出，獲得成長的學習方式，同時藉由服務社區，提升公民參與的素養。

教學策略

「設計」是一種解決問題的過程，透過方案的不斷發想與辯證，達成最佳方案的提出。我們認為無障礙環境設計不僅是工程技術的探索，更是生命的探索，對於參與的每位成員，無論是研

究者、師生、社工、身心障礙者，就是一場生命教育的過程。從事服務學習的學生能從障礙者的日常生活中體會，正常健康是何等的幸福，並從障礙者的生命韌性中學習生命智慧，從他人的生命，學生有機會可以反觀自身面對生命的態度，進而重新選擇生命的終極關懷。

「關懷心」的設計思維，是設計學習者必須建構的基本態度與能力，因為，生命教育的內涵在於啟發生命智慧、深化自省自覺，這樣的學習必須透過實踐完成，在投入無障礙環境設計之前，學生必須透過與障礙者一起經歷的階段，建立對人性的尊重與貼心關懷。

在課程教學上，將針對各種不同性質的身心障礙者，依據不同使用目的與環境進行探討，其一為智能發展中心的生活環境，其二為申請友善餐廳認證的餐廳環境（友善餐廳是為了讓身心障礙者及長者等族群安心外出用餐的環境，目前由台灣智慧生活科技促進協會（眾社會企業）推動中）。前者為專門為身心障礙者服務的機構，後者為一般餐廳但業主想要提供友善的用餐環境與設施。

因此本課程教學策略如下：

- (1) 帶領學生進入場域，體驗身心障礙者特有生活與文化環境；
- (2) 帶領學生運用空間設計專業能力，與其他專業工作者進行跨領域合作；
- (3) 引導學生藉由身心障礙服務經驗，學習謙卑與滿足，建立嶄新設計態度；
- (4) 藉由服務與實作，營造一個新的身心無障礙環境改善創業機會。

實施場域

本課程的實施場域有二，其一為智能發展中心的生活環境，其二為申請友善餐廳認證的餐廳環境。前者為專門為身心障礙者服務的機構，後者為一般餐廳但想要提供友善的用餐環境與設施。為使身心障礙者確能得到良好的學習環境與用餐環境，本計畫藉由發展中心環境調查、餐廳環境及設施調查，有系統的探討使用問題，針對身心障礙者的特性，依其現存能力，將現有環境障礙加以分類檢討，從友善、尺度、容錯等層面重行安排，經由環境改善、設備重新設計，協助他們增進工作能力，提升學習或使用效能。

預期效益

本課程希望藉由設計的專業，導入服務概念，帶給身心障礙者在生活中得到便利、友善、貼心的新氣象。以輪椅使用者為例，我們協助探討智能障礙發展中心的衛浴空間、洗手台等設施使用上的不便，透過法令檢討與實際需求，提出設計改善建議，配合其他計畫經費進行改善實作，以工程實作過程檢驗設計方案，達成課程學習目的。在友善餐廳方面，配合身心障礙者（輪椅族、拐杖族、其他）共同實地檢測用餐環境的友善程度，依據回饋意見，進行餐廳硬體與空間環境改造設計建議。

4.2 以服務學習策略發展身心障礙關懷課程：身心障礙科技服務學習

科技的進步確實帶來人類在社會的改變，但是科技的傳播與滲透卻不是全面與平等的，所開創出的新空間也無法平均分享給所有人。因此，掌握科技的人使用科技的目的是創造更大的公共利益，還是讓財富更為集中？科技的發展是讓整個世界更多人可以參與科技所創造的新可能，還是讓更多人被排除導致權力更為集中？這是社會學者對科技發展的主要提問。社福界有一句名言：窮人使用差勁的服務(Poor service for the poor)，我們也可以改寫成：窮人使用差勁的科技(Poor technology for the poor)。這其實反映社福機構服務弱勢族群的本質，導致他們在資源獲得上也常常處於社會邊緣位置。

為了讓學生走進場域體認弱勢族群的處境，我們開授服務學習課程，服務學習為一種教學法(Chang et al., 2010; Chang et al., 2011b)，老師帶領學生應用專業走入社區，協助社區解決實際問題，藉由問題解決過程的思辨與反省，達成進一步專業的養成，所以服務學習是一種有脈絡，有情境，有故事的學習方式，同時藉由服務社區，提升公民參與的素養。本課程已經跟桃園榮總精神科、喜憨兒基金會、台灣肢體障礙協會有三年的遊戲團體經驗，由老師帶領學生使用既有復健遊戲軟體到復健與非營利組織從事服務。以桃園榮民總醫院合作來說，故事要從三年前暑假說起，那年夏天，我們到醫院帶領精神疾病相關的身心障礙者職前訓練，當時的我們，不知道醫院為什麼在某些樓層外面加裝了鐵窗，某些樓層則沒有。過了幾個月，我們到一些與身心障礙者相關的機構帶領體感遊戲，在合作的過程中，無意間聽到桃園榮民總醫院的精神科需要我們的協助，我們才知道，大樓上加裝鐵窗的樓層，是精神疾病患者的病房，為了避免他們逃脫，門禁森嚴是必要的。但是這在無形中也形成一個與外在世界斷絕的封閉世界，因此我們決定開啟這樣的服務學習課程。

教學策略

Kinect 體感科技遊戲帶領是我們課程的主軸，帶領體感遊戲不僅可以服務他人，也增進我們輔具科技專業成長。我們認為輔具不僅是科技的探索，更是生命的碰觸，對於參與的每位成員，無論是研究者、師生、社工、身心障礙者，就是一場生命教育的過程。以參與的學生為例，從事服務學習的學生能從障礙者的生命歷程中看懂「受苦」在人生的意義，並從障礙者的生命韌性中學習生命智慧，進而看見科技研發對人類的意義；從他人的生命，學生有機會可以反觀自身面對生命的態度，進而重新選擇生命的終極關懷。生命教育的內涵在於啟發生命智慧、深化自省自覺與整合知情意行，這樣的學習必須在實踐中發生，在未來投入輔具研發之前，透過具體與障礙者一起經歷實驗的階段，學生必須賦予科技研發對人性的尊重與意義。因此本課程教學策略如下：

- (1) 啟發學生進入場域，體驗區域性特有身心障礙者生活與文化；
- (2) 培養運用智慧生活科技能力，與復健專業工作者，助人工作者，社會工作者進行多元跨領域合作；
- (3) 學生將合作助人轉化為生命的基調，藉由實際的身心障礙服務經驗，學習謙卑；

(4) 藉由服務與實作，想像一個新的台灣未來自主產業—身心障礙科技產業

實施場域

本課程的實施場域為職業重建機構，為使身心障礙者確能得到連續性、無接縫性的職業重建服務，以期進入或重返勞動力市場，應以整合性職業重建服務協助。藉由跨專業團隊模式有效統整資源，提供深度服務以提升身心障礙者就業品質、提高成功率。以職業重建單一窗口，整合評估服務使用者之職業重建多元需求，並擬定個別化職業重建計畫，連結相關資源，協助其獲得適切的職業重建服務。針對身心障礙者的特性，依其現存能力，將現有職務加以重行安排，透過工作分析，找出他們在職場上所遭遇的困難及原因，經由環境改善、設備機具重新設計及提供輔具，協助他們增進工作能力，提升工作效能。透過專題課程團體活動設計，強化工作動機、認知、改善工作態度，以加強進入職場的準備。

預期效益

本課程希望藉由科技的專業，導入服務概念，帶給身心障礙職業重建歷程另一種新氣象。以腦性麻痺職業重建為例，運用於肌肉萎縮、腦性麻痺的肢體障礙學生，應用微軟提供的 Kinect 體感偵測，搭配影片以及聲音的回饋，協助進行肢體復健，透過互動式的系統設計，試圖提高腦麻者復健的熱忱，增進復健的效率。腦麻者需要持續對地進行復健，讓手部的肌肉不再繼續萎縮，有了足夠的肌耐力，才能學習一些生活自理和工作技能。我們協助物理治療師替腦麻者進行復健，並且利用 Kinect 偵測身體關節的特性，搭配動作判斷演算法，了解腦麻者的動作有沒有確實達到標準，並搭配互動式的介面，試圖增加腦麻者復健的動機，提高趣味性以及持續性，最後記錄腦麻者的復健狀況，讓物理治療師能掌握腦麻者的復健進度，並且可以依照腦麻者的狀況，調整復健的方式。

運用場域中的服務學習策略，從場域應用、田野參與到服務設計，學生反思從這些行動中領略到的意義，服務不再被定位成一種課外活動；因為經過反思，服務正式被放入學習迴路中，服務不但不會消耗學生學習的精力，反而與專業成長彼此獲得能量，生生不息而壯大。

4.3 以行動研究理論發展融滲式工程教育課程：輔助科技設計與場域應用

行動研究法(Action Research, AR)主張研究者融入研究工作，深刻體會研究議題的意義，行動科學者是介入者(interventionist)，他所追尋的不光是描述這個世界，而是去改變它，更確切的說，致力於幫助當事人反觀他們自己所創造的世界，並學習去改變這個世界，以使其和他們所認定的價值觀及理論更為一致。我們將這種研究方法融入課程，實際與第一線助人工作者接觸並且從中協助身心障礙者使用新式輔助科技，讓研究更具意義(Chang et al., 2010)。

軟體工程重視縮短開發週期、講求元件複製與再利用的原則，著重以科技解決實際問題；而社會人文學科將研究過程視為關係建立的過程，強調被研究者的需求是否被理解與尊重，著重科

技的運用與介入是否在助人過程中成為助人者的助力。由於涉及科技與人文兩種不同領域的合作，我們預期雙方都需要彼此學習從各自的觀點看問題，因此我們以強調「提問－分析－行動」循環前進的行動研究方法進行本研究計畫。一般科學的訓練強調超然的客觀分析而非以參與方式歷經現存問題，我們在需求調查的階段，採用行動研究的原理原則，希望藉由研究者進入實務工作者的在地觀點後，探尋其工作生活脈絡來分析診斷其資訊使用之需求，進而修正其原有的問題意識，提出解決方案改變現狀，並搭配科技研究專業的參與，從分析既有科技設備、使用者習慣及使用後成效來探究現存問題，進而提供具體的科技改革方案持續改進。

行動科學的研究方法包括深度訪談、實地調查、焦點團體和參與觀察 (Emerson, 1983; Kvale, 1996; Spradley, 1979)，使得分析與詮釋使用者的需求和行為常態模式，成為設計系統架構的重要依據。

參與觀察

觀察的目的在於捕捉被研究者的在地觀點(the native point of view)，為了更加瞭解輔具使用單位的現況，本研究團隊成員預計進入場域實地觀察身心障礙者的日常活動。事前已取得非營利組織的合作研究許可，因此並未刻意隱蔽研究人員的身份。參與的研究人員以旁觀與提問訪談方式進行資料收集，並盡可能降低對身心障礙者作息造成影響，於參與觀察結束後參與研究人員進行事後討論，每位參與者將其見聞與心得張貼線上討論區，除了有助於澄清與詮釋現象之外，也讓未能參與現場觀察的其他研究人員也可藉由他人的描述記錄進一步瞭解現場情形。

深度訪談

訪談是為了瞭解被研究者的主觀經驗，以一次討論一個主題的討論方式，瞭解實際工作過程中能夠被轉為科技工具輔佐的資料。我們發現和理解到他們在工作場域所遇到困難，並且驗證在實地調查所觀察到的問題現象，如此幫助我們找出需求的關鍵所在，提出符合使用單位需求的解決方案。在聆聽被訪談者意見的期間，研究者應給予他們自由的表達空間，且避免干涉對方闡述事件的觀點角度，為了避免研究者個人主觀意識，使不同個案之資料蒐集工作維持客觀、一致且無疏漏，並增加研究的「信度」，本研究使用個案研究協定(protocol)做為執行個案研究之指導綱要 (Yin, 2017)。個案研究計劃中包含訪談作業步驟、受訪對象與訪問時程等作業細節，同時設定若干之訪談議題。我們在每次的訪談結束後，將當天所見所聞與服務單位分享。每次訪談約 1 小時，訪談過程進行錄音，訪談後摘要會談內容，並寄給受訪者審閱以驗證訪談內容之正確性。

焦點團體

焦點團體是為了在最短的時間內，針對特定議題蒐集資料，並透過團體的動力，讓研究團隊與被研究者之間經由對話對所生產的知識進行反思。透過幾次深度訪談的過程，我們試圖了解不同使用者的輔具需求，根據使用者提出的建議，提出具體輔具設計方案。

從研究方法的類型來看，這三種方法是不同的，但在執行上卻是針對共同問題的探討而交互運用的一連串研究活動。在「進入使用者場域，真正瞭解他們的資訊需求」的大前提下，個別深度訪談讓原先不熟悉特殊學校的我們可以藉由面對面訪談而進入他們的世界，建立合作關係，熟悉他們的語言與對需求的初步理解，但仍侷限在少數老師及學生身上。因此，透過焦點團體，我們可以將深度訪談的理解形成焦點討論的問題，透過焦點團體在短時間內獲得大量資訊，因此焦點團體具有進一步澄清、篩選議題與形成團體後續行動共識的功能。透過焦點團體，我們可以區分不同層次的資訊需求，與後續合作的行動策略。隨著方向的確定與合作關係的進展，我們與工作人員再次進行深度訪談，幫助我們在認知上更完整地認識這個組織與當中的人，包括老師們工作上的經歷以及專業成長。這些真實人際互動提供我們在設計時，對使用者貼切的想像，也讓參與者感到這項工作的意義，進一步回饋成為整個團隊前進的動力。這些不同需求蒐集方法彼此交叉運用，以三角檢視的原則相互驗證。例如，在焦點團體中，我們從實務工作者對話中初步找到關切的議題，在後續的深度訪談或參與觀察中得到驗證或進行釐清。我們在參與觀察所記錄的某些現象，像是一些文化衝擊 (culture shock) 經驗，也可以作為深度訪談的話題切入點。但重要的是，這些資料蒐集的方式幫助我們與被研究者建立相互信任的關係，並建立合作的基礎，在彼此的差異中學習與前進，建立科技與人文兩種世界互為主體的知識平台。

根據上述行動研究做為課程融滲的策略，本課程以研發身心障礙者的生活輔具為核心，團隊定期開會，成員包括社工與電子工程的教師、社工實務工作者、科技研發的學生，會議內容針對學生所負責的各項研發計畫從發想、構思、研究設計、執行到評估，給予回饋與鼓勵。科技研發的過程分為五階段：第一階段由實務工作者分享輔導身心障礙者生活中所遭遇到的困難，讓學生有機會從分享中辨識輔具發展的需求，確保科技發展來自真實的生活；第二階段由實務工作者帶領學生進入身心障礙者的服務場域（早療中心、精障服務機構、特殊教育學校等）進行觀察與體驗，並實際與身心障礙者接觸與建立關係，讓學生進入身心障礙者的生活世界；第三階段由學生在科技教師的指導下，開始提出輔具發展的構想，並在月會中提出接受實務工作者與社工教師的回饋與修正，確保構想納入輔具使用者的觀點；第四階段當學生完成輔具使用的模擬情境，由實務工作者安排身心障礙者進入實驗階段，實務工作者在過程中確保學生掌握身心障礙者的狀況，並指導學生應對身心障礙者的方式，同時實務工作者也確保身心障礙者與家長對實驗的理解與接受，並將身心障礙者參與實驗經驗回饋給學生；第五階段由學生針對實驗狀況修正所研發之輔具，並嘗試推廣給實務工作者在實務現場使用，蒐集使用者的回饋意見，作為下一階段輔具發展之參考。

課程的特色在於將參與式設計引入輔具科技研發，就服員、身障者參與設計，而非將其視為被動使用者，並且跳脫傳統實驗室虛擬情境的做法，所有實驗皆來自真實個案與回饋，讓他們的需求能被更多人聽見看見，從田野經驗啟發更多新類型的研究。每個行動研究視合作對象的狀況許可與否，進行單一個案研究(single case study) (Richards et al., 1990)，邀請 4~8 位身心障礙者參與試驗，障別有智能障礙、精神障礙、多重障礙、腦傷，開發輔具的目的以協助重返職場與進入支持性就業為主。

5. 結論

和身障組織合作對我們很重要，研究生們如能把握這樣難得的機會，就近接觸身障者，了解他們需求，培養洞見與發現問題能力，將有助於日後研究適切輔具以服務身障者。從事身心障礙研究者透過發展輔具服務身障者，身障者同樣也以他們的生命歷程教育我們。

學生從社工員與身障者的接觸走入一個他們不曾進入或不熟悉的障礙者生活世界，但卻是他們所研發的科技希望幫助的對象。我們注意到這個跨越科技對學生原本的自我生活世界進入身障者的生活世界造成的影響，即迫使學生必須學習面對身障者，拓展學生人際互動技巧與對身心障礙的知識，更重要的是培養了學生對生命的尊重與關懷，而這個尊重與關懷使學生在面對後續科技的研發有了意義與使命感。

研究人員與身障者及工作人員溝通相處，能增加研究人員的應對與溝通技巧，待人處事能力有所提升，處事也更加圓滑；現場實習能獲得智慧型生活空間規劃、佈建、實驗與效能分析的實務經驗；透過不斷與身障者溝通與接觸，以及工作人員的教導，研究人員能了解身障就業輔導工作的內涵與意義；參與服務學習，提升助人能力，人際關係也能有所改變，更加有耐心且更加具有包容力。這項研究計畫除了能增加研究人員專業科技知識，對於人文領域也將有新的認識，而透過這些洗禮，除了讓研究人員對於未來利用科技輔具幫助弱勢團體有更多的想法以及創造力，也讓科技更貼近人性。

提供在校學生一個機會，學習如何付出，關懷社會身心障礙者所跨出的第一步有其難處，但是如果現在不做，或許未來也不會去做。本計畫希望參與的學生在學校期間都能至少有一次這樣的經驗，深入到社會服務組織，與服務對象平起平坐，認識他們，關懷他們，並且用專業與科技，為他們盡一些心力，我們相信這種經驗的影響會是一輩子的。

參考文獻

1. Brown, A., & Swigert, D. (2014). The Development and Integration of Humanitarian Engineering Curriculum in an Engineering Technology Program. *age*, 20, 1.
2. Chang, Y. J., Chen, S. F., & Chuang, A. F. (2011a). A gesture recognition system to transition autonomously through vocational tasks for individuals with cognitive impairments. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2064-2068.

3. Chang, Y. J., Chou, L. D., Wang, F. T. Y., & Chen, S. F. (2013). A kinect-based vocational task prompting system for individuals with cognitive impairments. *Personal and ubiquitous computing, 17*(2), 351-358.
4. Chang, Y. J., Liao, R. H., Wang, T. Y., & Chang, Y. S. (2010). Action research as a bridge between two worlds: helping the NGOs and humanitarian agencies adapt technology to their needs. *Systemic Practice and Action Research, 23*(3), 191-202.
5. Chang, Y. J., Wang, F. T. Y., Chen, S. F., Lee, M. Y., & Kang, Y. S. (2012). When social workers meet special education teachers: Action research to implement curricular changes in Taiwanese special education systems. *Systemic Practice and Action Research, 25*(3), 273-280.
6. Chang, Y. J., Wang, T. Y., Chen, S. F., & Liao, R. H. (2011b). Student engineers as agents of change: combining social inclusion in the professional development of electrical and computer engineering students. *Systemic Practice and Action Research, 24*(3), 237-245.
7. Colledge, T. (2009). Institutionalizing a program of service and entrepreneurship: a review. In *NCIIA Annual Meeting, Washington DC*.
8. Emerson, R. (1983). Ethnography and understanding members' worlds. *Contemporary Field Research, R. Emerson, ed. Boston: Little Brown*.
9. Kim, P. H. (2009). Action research approach on mobile learning design for the underserved. *Educational Technology Research and Development, 57*(3), 415-435.
10. Kvale, S. (1996). *InterViews: An introduction to qualitative research interviewing*. London: Sage.
11. Olssen, M. (1996). Radical constructivism and its failings: Anti-realism and individualism. *British Journal of Educational Studies, 44*(3), 275-295.
12. Richards, S. B., Taylor, R. L., Ramasamy, R., & Richards, R. Y. (1990). *Single subject research: Applications in educational and clinical settings*. New York: Wadsworth.
13. Spradley, J. (1979). *The ethnographic interview*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
14. Wessels, R., Dijcks, B., Soede, M., Gelderblom, G. J., & De Witte, L. (2003). Non-use of provided assistive technology devices, a literature overview. *Technology and disability, 15*(4), 231-238.
15. Wessner, D. (2013, October). Inverted humanitarian service and learning: The CSI Haitian pilot examined in doodles and parables. In *Global Humanitarian Technology Conference (GHTC), 2013 IEEE* (pp. 300-303). IEEE.
16. Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.

Integrating life education into engineering curriculum design and teaching strategies: a case study of assistive technology design courses

Chen, L.-Y.¹, Kang, Y.-S.², Miaou, S.-G.³, *Chang, Y.-J.³

¹Department of Interior Design, Chung Yuan Christian University

²Department of Special Education, Chung Yuan Christian University

³Department of Electronic Engineering, Chung Yuan Christian University

Abstract

The aging of populations worldwide, a global environment in transition, and the change to the standards have resulted in the population of people with disabilities increasing at an alarming pace. Assistive technology (AT) has been long considered non-mainstream because traditional wisdom thought of the user group as minor. However, this may no longer be true as the population of people with disabilities expands. With increasing need for assistive technology, talents are critical resources for driving the industry. This project is aimed at boosting the talent pool by developing key courses based on community-based research (CBR).

Community-based research helps students link subject matter to everyday life and develop a sense of responsibility to their community. While combining research and development into teaching software is widely practiced in engineering disciplines such as Electrical and Computer Engineering (ECE) and Computer Science (CS), such a practice is not commonly adopted in inclusive participatory research. We participated in the NGO by providing information technology (IT) and/or assistive technology. This project examines the practice of action research in service-learning projects that aim to introduce more socially responsible studies in the context of engineering education. It begins by exploring different forms of action research that may benefit engineering disciplines, with a focus on action engagement to improve students' involvement in marginalized communities. The project provides field-based reflections of the action research project and suggests ways in which practice of action research may increase socially responsive value in the professional development of student engineers.

In its two-year span, the project will develop three courses: (1) designing a user-friendly environment through service learning approach, (2) non-profit technology for service learning, and (3) assistive technology and field applications. Efforts will be devoted to developing course materials for the first year. An evaluation of learning outcome will be conducted in the second year.

Keywords: life education, action research, assistive technology, aging society, people with disabilities, multidisciplinary research