

【產學合作圈】周建興 擅長人機互動研發數位溝通輔具

趨勢巨流河

■ 文／胡昀芸、攝影／閩家瑋

現職／本校電機工程學系副教授

學歷／本校大學電機工程博士

經歷／本校電機工程學系副教授、本校電機工程學系助理教授、萬能科技大學電子工程系助理教授、中央研究院資訊科學所博士後研究員

專長／人機互動、影像分析辨識、機器學習、嵌入式系統

研究緣起

幼兒從出生起經歷數個學習階段，一開始會學習注視人臉，經過12個月後，逐漸能瞭解部分單字意義，例如「爸爸」、「媽媽」；到了30個月後，可以拼湊單詞、構築成簡易句子。倘若幼兒因腦神經失調造成泛自閉症障礙，將導致生理與學習上的發展障礙。

根據內政部資料顯示，我國平均每年有1,000名幼童患有泛自閉症障礙，主要可區分為：「人際關係與社交障礙」、「口語表達能力障礙」、「行為固著的障礙」，每名患者所呈現的症狀不盡相同，其中是以缺乏溝通能力最為常見，也連帶影響到患者的學習能力。

電機工程學系副教授周建興長期關注弱勢團體，一直期許自身研究能真正回饋社會、滿足使用者需求，他觀察數種需要幫助的群體，進而選定高功能自閉症患者為目標族群，帶著研究團隊開啟產學、研究之路，於2013年起開發數位圖形化溝通訓練系統，盼藉此學習輔助幫助患者改善人際互動，及增進語言表達能力。

研究領域

擁有20年研究經驗的周建興，在「影像辨識分析」、「機器學習」、「嵌入式系統」等領域深耕，觀察近年來的科技議題，人機介面的互動設計日趨熱門，例如虛擬實境、眼球控制、語音辨識等應用，他說明：「若能透過實作、軟硬體整合，並實踐在研究成果中，相信人性化的設計、高效能及便利性，將輔助使用者需求，亦成為智慧生活的重要一環。」

近年來，周建興針對弱勢團體開發適合的輔具；其中，與秉銳公司攜手合作的「針對高功能自閉症者之數位圖形化溝通訓練系統」，即是在人機互動的基礎上，展開一連串實作研發，此項產學合作研究計畫不僅獲得科技部補助，更於104學年度榮獲本校專任教師研究（研發成果授權或移轉）獎勵。

他進一步說明，「人機互動的核心概念是以人為主體，而讓使用者體驗到研究設計充滿著人性，更是研究成功的關鍵。」過往，也曾設定中風者、視障者等對象列為研究的目標族群，周建興此次研發溝通訓練系統的動機亦是如此，盼為患者帶來更體貼、便利的照護。

科技部補助產學合作研究計畫「針對高功能自閉症者之數位圖形化溝通訓練系統」此次開發溝通訓練系統，主要是針對低年齡層的患者所設計，周建興觀察患者需求研發出3套軟體，分別是學習注音符號、增進溝通能力的「有聲注音應用溝通板」，以及學習日常生活技能的「空間概念溝通板」(AutismSpace)、「圖形化行事曆」(AutismCalendar)，操作不受電腦技能限制，唯須使用iOS系統，並在App Store (iPad版本) 提供免費下載，目前下載次數已逾2,000次。

周建興觀察，傳統的紙鍵盤、注音筆等輔助教學工具，雖然長期受到患者家長青睞，但仍存有許多缺點，例如紙鍵盤容易毀損或遺失，加上患者在使用手指觸擊紙鍵盤時，容易因為注意力不集中而出現不耐煩的情緒，手指便會停頓，導致溝通中斷；若遇到語句較長時，經常會有誤解發生。注音筆則是價格昂貴，讓許多家長無力負擔，且軟體內容更新無法滿足特定用途之需求。

研究團隊開始著手研發第一套輔具是「有聲注音應用溝通板」，使用者透過應用程式的注音鍵盤，當輸入字詞時，介面會自動提供拼音選項，例如輸入注音「ㄌ」時，便會跳出「一」、「ㄌ」的提示，加上提供注音發音的聲音回饋，不僅輔助患者輕鬆的學習、強化語言的認知能力，人性化的互動設計更能減少患者的不耐煩。

此外，輔具亦融合了溝通圖卡的設計，例如從資料庫中隨機挑選一張圖卡，讓使用者進行一系列互動式的學習訓練；同時，家長可以觀測紀錄，檢視孩子的學習狀況與進度，進而調整學習難度或複習特定字詞。

第二套輔具是「空間概念溝通板」，以圖像化為開發主軸，應用程式透過情境設定，將學習目標與空間進行連結，帶領使用者認識日常空間需要的生活技能。例如顯現浴室實境圖，當點選洗手檯時，系統便會出現洗手的圖示或教學影片，引導患者理解和建立空間概念。

第三套輔具是「圖形化行事曆」，根據患者「預期」心理所設計的應用程式。舉例來說，當家長帶自閉患者出外郊遊前，需要提前預告同行者及交通方式，期以降低患者的不安全感。為此，團隊設計出利用圖片影音方式，協助家長和患者編輯與規劃日常生活的行程。

此計畫研發出3套軟體，曾在Maker Faire Taipei 2013、Faire Taipei 2014的展覽中，公開展示與推廣給社會大眾使用。研究成果亦發表在IEEE ISIE 2013、IEEE Educ 2014會議中，尋求更多的交流與建議。周建興說，軟體皆採用中文介面，十分有利於

以中文為母語的地區推廣使用，我們也將所有開發的程式碼，以自由軟體的方式提供給其他有興趣的開發者使用。

研究展望

「抱著快樂的心情及高度的學習熱忱去做研究，才會讓使用者感受到人性化，倘若自己都對研究不感興趣，試問使用者又怎麼會覺得有趣呢！」周建興勉勵學生，研究之路並非總是一帆風順，一向樂觀的他即使遇上無解的難題，也不會鑽牛角尖，而是選擇更換題目、重新出發，「相信在研究過程中，也許就會找到當初無解難題的答案呢！」展望未來，周建興說現在正積極開發適合視障者的輔具與音樂教材，例如手指閱讀器。未來也將繼續關注新興的科技發展，尤其是虛擬實境 (virtual reality) 相關技術的應用，期待讓虛擬世界與現實感官相結合，為更多的弱勢團體找到智慧生活。

合作單位回饋

秉銳有限公司／經理陳靜嫻

本公司與電機系周建興老師合作多年，當初得知研究團隊長期關懷弱勢族群，協助開發符合其需求的學習輔具，這一系列體現社會溫暖的行動，引起了我們的注意。當周老師提案為高功能自閉症者開發溝通輔具時，公司亦基於公益服務的概念，毅然支持並投入此次產學合作，參與「針對高功能自閉症者之數位圖形化溝通訓練系統」的開發與設計。

感謝周老師執行如此有意義的研究案，成功將冰冷的科研技術轉化成溫暖的溝通輔具，賦予人機互動的最高價值，也讓本公司有機會為社會盡一份心力，期待合作成果能造福更多弱勢族群，更盼網羅專業人才加入本公司。

研究聚焦

英文期刊論文

1. Yu-Xiang Zhao, Chien-Hsing Chou, (2016), Feature Selection Method Based on Neighborhood Relationships: Applications in EEG Signal Identification and Chinese Character Recognition, *Sensors* 16(6): 871
2. Chien-Hsing Chou, Yi-Hsiang Chien, Yung-Long Chu, Yi-Zeng Hsieh, (2015), AustimSpace: A Visualized Scenario Learning Aid on Tablet PC for Chinese Children with High-Functioning Autism, *Journal of Applied Science and Engineering* 18(1): 89-95.
3. Chien-Hsing Chou, Chi-Yi Tsai, Syue-Jyun Fang, Ya-Chun Hsiao, Huan-Lun Chen, (2013), A Home Rehabilitation System Combined with Somatosensory Games for Stroke Patients, *ICIC Express Letters* 7(3B): 1005-1010.
4. Chien-Hsing Chou, Yi-Zeng Hsieh, Mu-Chun Su, (2014), A New Measure of

Cluster Validity Using Line Symmetry, Journal of Information Science and Engineering 30(2): 443–461.

更多學術研究內容，請見本校教師歷程系統（網址：<http://teacher.tku.edu.tw/>），以「周建興」查詢。

關注弱勢 用專業伸出援手（文／周建興）

我曾在中央研究院、萬能科大任職，最後回到母校，淡江電機系教書，累積20年來的研究與教學之旅，讓我深刻體悟到，唯有對研究標的保持高度熱情，並且將理論實踐在產出之中，才有可能打動使用者族群。

我的專長研究主要在「影像辨識分析」、「機器學習」、「嵌入式系統」等領域，在電機工程學中，屬於軟硬整合的應用主題。近年來，觀察到「人機互動」的科技議題日趨熱門，加上專題生、研究生對於虛擬實境、教學輔具等應用技術有著高度實作意願，因此在課堂之餘，也帶著學生們朝人機互動的方向進行相關研究與開發。然而，人機互動的運用層面相當廣泛，如何讓使用者在互動過程中，感受到陪伴與關懷，我經常用「科技來自於人性」一句告訴學生，任何實作都應該竭盡全力感動使用者和滿足其需求，如此「以使用者為中心」作為核心概念的成品，才有機會實現智慧生活及社會溫暖。

以產學合作為例，此次攜手秉銳公司合作開發「針對高功能自閉症者之數位圖形化溝通訓練系統」，選定高功能自閉症患者，針對智力發展正常，但在語言表達、溝通及社會互動過程有困難的群體，開發數位系統教學輔具，盼協助患者增進溝通能力之餘，帶領學生接觸產業開發及融入實作領域，期待他們發揮專業長才，也能快速進入狀況。

長期關注弱勢群體，我發現自閉症患者使用的教學輔具缺乏互動性，透過觀察、瞭解需求後，進而整合、設計出一套數位化溝通訓練系統，且已在App Store上提供免費下載。經由此次產學合作的過程中，發現測試者數量不足是研究團隊面臨最大的難題，因為少了患者的體驗心得，等同於回收使用者經驗不易，更難以從中汲取改善方式。雖然也曾向家長、醫生尋求建議，但系統測試功能效果，仍不如由自閉症患者親身體驗來得即時。

事實上，自閉症患者為一群小眾團體，市場規模有限，我非常感謝秉銳公司與我們一同努力、合作開發系統，明知在缺乏商業價值的前提下，加入認同關懷社會的理念。至今，我依然主張一項研究主題，應該是要能真正回應使用者需求，也希望帶大家深入思考「研究價值」的真諦。今後，我會秉持樂觀態度與研究熱忱，在人機互動的領域持續深耕，與業界保有互通資源、產學合作，使學生能及早感受業界實作的快節奏，期待發揮實質貢獻與影響力。

周建興 擅長人機互動 研發數位溝通輔具

產學合作圈

■ 文/胡鈞基、攝影/關家琦

Profile

現職/本校電機工程學系副教授
學歷/本校大學電機工程博士
經歷/本校電機工程學系副教授、本校電機工程學系助理教授、萬能科技大學電子工程系助理教授、中央研究院資訊科學所博士後研究員
專長/人機互動、影像分析辨識、機器學習、嵌入式系統



周建興針對高功能自閉症者開發了數位圖形化溝通訓練系統，其中「繪畫溝通APP」有助學習注音符號。團隊將攝錄器置入玩偶期中，盼藉此吸引學齡兒童互動，提高溝通能力。

