

以 kinect 為基礎之特教互動禮儀訓練系統之研究

黃世育¹、賈叢林²、洪敏玲³、徐世芳⁴

¹銘傳大學資訊工程學系 ²銘傳大學資訊傳播工程學系

³銘傳大學師資培育中心 ⁴國立桃園啟智學校

syhuang@mail.mcu.edu.tw

摘要

本研究主要探討資訊技術投入智能障礙學生社交技巧訓練課程的可行性，並透過 Kinect 人機互動的學習歷程，開發能提升智能障礙學生學習效果的教學策略及訓練系統，初步實驗顯示所提系統可有效偵測四種打招呼的動作，正確動作偵測率可達 95% 以上。

關鍵詞：智能障礙、社交技巧、Kinect

Abstract

The aim of this paper is applying Kinect technology to construct a training system for students with mild intellectual disabilities to learn social skills. Through the proposed system, students will be able to enhance their social skills, and teachers to reduce the teaching load. The experimental results indicate that four types of social behaviors can be efficiently detected and the accuracy of the proposed system is over 95%.

Keywords: Intellectual Disability, Social Skills, Kinect

1. 前言

1.1 研究背景

社交技巧是一種屬於個體的能力，使個體能在各種人際互動的情境中，自在無礙地表達自身的感受，而不會因為失去社會增強(Social reinforcement)而感到困擾。若由互動性的角度來看，社交技巧應該以個人與他人的互動溝通為主，在表達個人的權利、需求、滿足、義務的同時，也能顧及他人感受的一種理性態度與作為。因此有學者將人際關係視為由一系列的“技巧”所組成，這些技巧包括語言與非語言兩種類別，同時也與情境有關。簡單的說，社交技巧是指個人能在社交場合中表現適當的行為舉止，且能得到他人的接納和贊同，是社會適應的一項重要元素。

對於心智健康的個體而言，透過學習與演練，通常都可以發展出合宜的社交技巧，並且參與互動及應用於團體中。但另一方面，對於想要融入社會的智能障礙者而言，社交技巧的需求依舊，但在學習與演練則顯得困難。依據美國智能障礙學會(AAIDD)的定義與解釋，智力功能較差者其在適應技能上，常會伴隨社交技巧受限的狀況。同時學會也定義智能障礙者的九個需要支持的領域中，社交即為其中之一；在診斷向度中則列有“參與、互動及社會角色”。這些都顯示社交技巧是智能障礙者

融入社會生活時，亟需要學得的重要技能。

根據我國衛生福利部社會及家庭署資料統計，2013 年第二季全國身心障礙者人數約為 1,128,032 人，智能障礙者(Mentally Disability)約為 100,380 人；在 101 年 7 月 11 日開始實施之身心障礙者之分級與鑑定標準中區分智能障礙者為以下四級：極重度、重度、中度、輕度。其中極重度、重度智能障礙者是無自謀生活能力，須賴人長期養護；輕度智能障礙者則在特殊教育下可部份獨立自理生活，及從事半技術性或簡單技術性工作，因此在融入社會生活之門檻相對較低，目前大都可以進入一般學校特教班學習；而中度智能障礙者則是於他人庇護下可從事非技術性的工作，也就是說，他們在生活上是可以不需全部仰賴他人，是可以進入職場，但目前可以進入職場的中度智能障礙者人數仍有限，因此若能讓他們擁有好的職業能力，他們是可以融入社會，這對於他個人自信心、親人負擔、社會福利資源運用等都會有很大助益。

對於提升中度智能障礙者的職業能力可從三個面向來著手，第一是職業技能的學習，第二是社交禮儀的訓練，第三是職業體能的提升。目前已有許多研究提出不同的方法來幫助中度智能障礙者的職業技能，在林秋每與林坤燦的研究中提出以「圖示-自我教導方案」之方式介入學習，可增進高職中重度智能障礙學生在清潔類工作技能上之學習成效。在職業體能的提升方面也有許多的研究，本論文將採 AR 的技術來協助中度智能障礙者的社交禮儀訓練。

本論文以訓練中度智能障礙者打招呼為研究主軸，在傳統的教學中，老師會以書面、圖片、多媒體等教材來教導中度智能障礙者遇到不同對象時需以不同的方式來打招呼，如遇到同學要打招呼時，可用揮手或點頭的方式即可，當遇到師長或長輩時，進行鞠躬禮會較適宜，而在職場上，有些公司會要求以九十度鞠躬禮來表達對客戶的重視，因為中度智能障礙者通常需要不斷的重複才能學會，這造成老師教學上的負擔，特別若是一個班級有多名智能障礙者，老師的負擔將會非常的大，因此本論文提出一以 AR 為基礎的互動學習系統，當老師講解完打招呼禮儀後來輔助中度智能障礙者學習。

1.2 研究動機與目的

期待能提供智能障礙學生對於辨識人群，以及打招呼的方式能有更好的練習環境，透過電腦多媒

體教學環境來學習辨識師長、朋友、長輩以及做出相對應禮貌性的寒暄，運用 Kinect 之輔佐提升人際間互動的訓練，讓智能障礙學生用身體記住社交禮儀的方式，利用多媒體教材、非接觸式感測、及人機互動提升整體學習的效果。

以下介紹本論文其餘章節的結構，第二節介紹所提的初步系統，第三節介紹所初步實驗結果，第四節討論此系統改善與提升之方針，結論在第五節描述。

2. 所提系統介紹

2.1 Kinect 介紹



圖 1 Kinect 設備介紹示意圖

「Kinect」為 kinetics(動力學)加上 connection(連接)兩字所自創的新詞彙。Kinect for Xbox 360, 簡稱 Kinect, 是由微軟開發, 應用於 Xbox 360 主機的周邊設備。它讓玩家不需要手持或踩踏控制器, 而是使用語音指令或手勢來操作 Xbox360 的系統界面。它也能捕捉玩家全身上下的動作, 用身體來進行遊戲。

Kinect 有三個鏡頭, 中間的鏡頭是 RGB 彩色攝影機, 用來錄製彩色圖像, 左右兩邊鏡頭則分別為紅外線發射器和紅外線 CMOS 攝影機所構成的 3D 結構光深度感應器, 用來擷取深度數據(場景中物體到攝影機的距離)。彩色攝影機的最高解析度為 1280*960, 紅外攝影機的最高解析度則為 640*480 成像。Kinect 還搭配了追焦技術, 底座馬達會隨著對焦物體移動跟著轉動。

Kinect 也內建陣列式麥克風 (Microphone Array), 由四個麥克風同時收音, 比對後消除雜音, 並透過其採集聲音, 進行語音識別和聲源定位。

2.2 系統架構

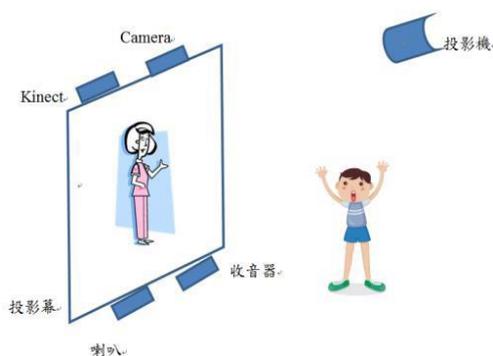


圖 2 所提系統之架構圖

圖 3 展示所提系統的架構圖, 其中包含 Kinect 感應器與投影機, 所提系統有兩大功能, 第一是打招呼動作之校正, 本論文將使用 Kinect 來擷取使用者的動作, 經由所提的演算法判斷所擷取動作是否正確、哪一個肢體動作不確實, 以即時的方式來教導使用者改進; 第二是打招呼動作之模擬測試, 本系統將以虛擬的方式透過投影機投影出不同的人, 所提系統會判斷使用者是否以正確的動作來打招呼, 除此之外, 本系統也會模擬出不同的情境來測試使用者是否以正確的動作來打招呼, 藉此幫助中度智能障礙者學習遷移的能力。

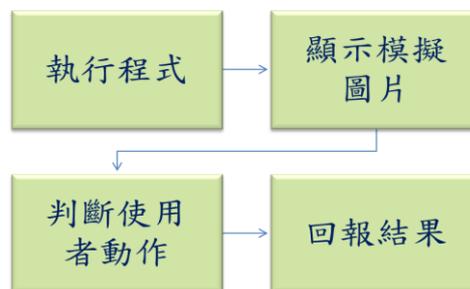


圖 3 系統流程圖

2.3 打招呼動作介紹

目前程式暫時建立了三種情境, 分別為看到長輩、同學及老闆, 待程式新增其他功能更加完善, 會加入其他情境, 讓模擬更真實, 以下為各個情境需做出動應動作的介紹。

2.3.1 看到長輩: 稍微點頭鞠躬



圖 4 微微點頭鞠躬示意圖

希望智能障礙的學生們在遇到年長人士或長輩時, 能夠有禮貌的打聲招呼, 因此當程式出現長輩的圖片時, 使用者必須微微的點頭示意, 標準動作如上圖所示。

2.3.2 看到同學:僅揮手示好



圖 5 彎腰鞠躬示意圖

智能障礙者在遇到老闆或上司時，必須要有禮貌的彎腰鞠躬打招呼以表尊敬，因此當程式出現老闆的圖片時，使用者要鞠躬示意，其標準動作見上圖。

3. 實驗初步結果

以下將會介紹此系統的操作方式和過程，目前程式會自動隨機顯示一張圖片，使用者依照出現的圖片做出相對應的動作，系統判定動作正確後即會顯示成功的畫面，之後繼續顯示下一張圖片。



圖 6 為初始系統執行畫面

上圖為程式一開始執行的畫面，會有些許簡單的使用說明文字，點擊右上方的開始按鈕後，模擬系統即開始運作。

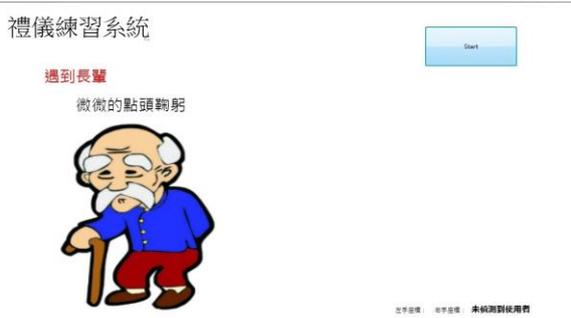


圖 7 系統未偵測到使用者示意圖

倘若 Kinect 攝影機無法正常擷取到使用者，或使用者未站在鏡頭前並保持適當距離，則程式會無法偵測到使用者，此時必須藉由調整鏡頭位置或使用使用者移動到適當距離，使鏡頭能正常地偵測使用者。



圖 8 系統偵測到使用者示意圖

當鏡頭偵測出使用者時，右下便會出現訊息提示，程式畫面也會出現 Kinect 所擷取到的影像畫面，一旦成功偵測到使用者，使用者即可開始進行模擬測試。



圖 9 程式執行畫面

當使用者看到顯示的圖片後，做出相對應的動作，系統會判定其動作使否正確，倘若正確，系統會給予正確的回饋，如圖所示，做出正確的動作後，會在畫面上顯示一個大勾勾，並進入下一題。



圖 10 系統判定使用者動作正確

必須依照系統所隨機給予的題目，做出不同的對應動作，上圖為看到老闆時，必須要做出的彎腰鞠躬示意圖。

禮儀練習系統

遇到長輩

微微的點頭鞠躬



圖 11 系統判定使用者動作錯誤

依照系統所隨機給予的題目，做出不同的對應動作，上圖為看到長輩時，必須要做出微微的點頭鞠躬，如果使用者未做出任何反應或是動作與系統不一致，系統就會出現錯誤並提示正確動作以及糾正使用者。

4. 所遇問題之改善與提升

題目圖片改為影片方式呈現增加程式與使用者間的互動性，更能吸引使用者注意。可以用錄影片的方式來取代圖片，影片中隨機出現同儕、長輩或老闆等人物迎面而來，因為影片為事先錄製，所以在固定秒數要做特定動作(例如:影片開始時的第五秒，影片中的老闆走到面前，學生要鞠躬)。動作判斷寫法為在特定時間判斷使用者目前動作，某一秒需要使用者做出某個動作，判斷其當前動作是否符合要求動作，如此一來，也能夠改善只要點頭但即使彎腰也會判定正確的情況(因為彎腰過程中頭會向下，導致判定為點頭)。

利用增加深度判斷加強動作判斷正確性原本只用到 Kinect 內建節點截取，若只判斷頭與腰之間的距離來做不同動作間的判斷，導致容易誤判，但增加深度辨識的應用，可大幅提升判斷準確度。

而透過增加聲音辨識功能，可以判斷打招呼時用語使用的正確性，除了要做出正確的動作之外，此外，過程中程式在判斷鞠躬角度時不一定要精確的 90 度，在 45 度到 90 度的區間內也可接受，但系統要提示使用者可以再彎下去一點等等的訊息。最後可以加入錯誤回饋訊息，希望使用者未達到正確動作時，顯示提醒訊息告知正確動作為何或是哪裡不對。

4.1 增加錯誤訊息回饋

動作與正確動作有誤差或不標準，程式旁出現提示告知，並且告知錯誤的地方，例如:題目要求 90 度鞠躬，但使用者只鞠躬 45 度，程式會提示需再低一點。



圖 12 提供使用者動作錯誤回饋

4.2 增加程式時間概念判斷

限制回答動作的時間，必須在一定的時間內作出標準動作，並且維持正確動作 2~3 秒，才算達對。

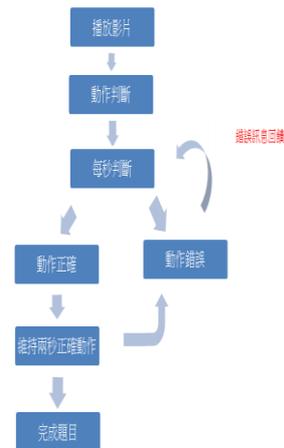


圖 13 新增時間概念程式動作判斷流程圖

4.3 增加深度判斷加強動作判斷正確性

原本程式只判斷頭節點及腰節點的相對位置(圖 19 紅色線)，導致程式判斷條件重複，出現動作錯誤但程式卻判斷為正確的程式漏洞。所以若加入深度判斷(圖 19 黃色線)，將可設定更嚴謹的判斷條件，使程式能更精準判斷使用者動作是否確實。

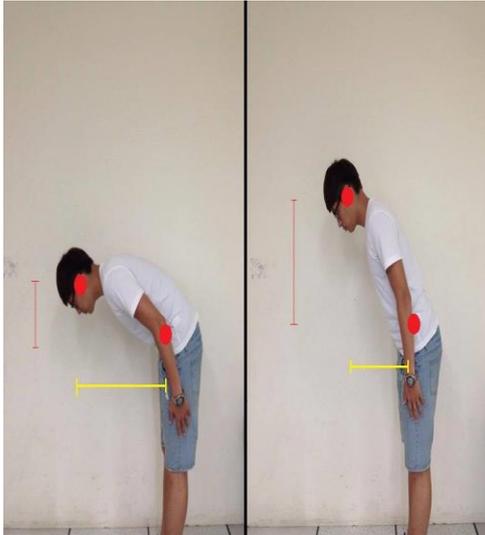


圖 13 節點深度相對位置

4.4 題目圖片改為影片方式呈現

增加程式與使用者間的互動性，更能吸引使用者注意，同時人物走到定點時開始秒數倒數。利用 Visual Studio 內建 MediaElement 元件來讀取影片。

4.5 受測者專注度之偵測

眼睛是否一直注視對方在社交上是一項非常重要的禮儀，然而特教生經常注意力無法集中，在一般的人與人互動上眼睛會飄來飄去，本系統規劃設計眼睛偵測與追蹤功能，當受測者眼睛沒有注視系統提供之模擬互動對象時，系統將會提出糾正。

5. 結論

本論文使用 Kinect 技術提出一個用於特教生社交禮儀上的資訊訓練系統，本論文目前可以有效偵測四種打招呼的動作，但還是有許多問題需要深入研究，也需要大量的實驗來證明所提系統的實用性。

參考文獻

- [1] M. Hersen, J. M. Himmelhoch, M. E. Thase, and A. S. Bellack, "Effects of social skill training, amitriptyline, and psychotherapy in unipolar depressed women," *Behavior Therapy*, vol. 15, no. 1, 1984, pp. 21-40.
- [2] E. L. Phillips, *The social skills basis of psychopathology: Alternatives to abnormal psychology and psychiatry*, Grune & Stratton, 1978. 表 C012-2 第 32 頁
- [3] American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD), *Intellectual Disability: Definition, Classification, and Systems of Supports*, 11th ed., 2010.
- [4] J. W. Lerner, *Learning disabilities: theories, diagnosis, and teaching strategies*, 9th ed., Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 2003.

- [5] F. M. Gresham and D. L. MacMillan, "Social competence and affective characteristics of students with mild disabilities," *Review of Education Research*, vol. 67, no.4, 1997, pp. 377-415.
- [6] C. Hanley-Maxwell, "An analysis of job terminations by length of time on the job for person with severe disabilities in supported employment," *Rehabilitation Counseling Bulletin*, vol. 33, 1989, pp. 159-162.
- [7] T. R. Lagomarcino and F. J. Rusch, "Analysis of the reasons for job separations in relation to disability, placement, job type, and length of employment," ERIC Document Reproduction Service, No. ED 331 235, 1990.
- [8] C. A. Smith, *Promoting the social development of young children: Strategies and Activities*. Palo Alto, CA: Mayfield Publishing Company, 1982.
- [9] T. M. Stephens, A. C. Hartman, and V. H. Lucas, *Teaching children basic skills-A curriculum handbook*, 2nd ed., Columbus, OH: Merrill, 1982. H. M. Walker, S. McConnell, D. Holmes, B. Todis, J. Walker, and N. Golden, *The Walker social skills curriculum: The ACCEPTS program*, Austin, Tex, 1988.
- [11] P. Bates, "The effectiveness of international skills training on social skill acquisition of moderately and mildly retarded adults," *Journal of Applied Behavior*, vol. 13, 1980, pp. 237-248.
- [12] R. M. Foxx, J. M. McMrow, and C. N. Schloss, "Stacking the deck: Teaching social skills to retarded adults with modified table game," *Journal of Applied Behavior Analysis*, vol. 16, 1983, pp. 157-170.
- [13] G. Foss and S. L. Peterson, "Social-interpersonal skills relevant to job tenure for mentally retarded adults," *Mental Retardation*, vol. 19, 1981, pp. 103-106.
- [14] D. Cheney and G. Foss, "An examination of social behavior of mentally retarded workers," *Education and Training of the Mentally Retarded*, vol. 19, no. 3, 1984, pp. 216-221.
- [15] J. W. Maag and J. Webber, "Promoting children's social development in general education classrooms," *Preventing School Failure*, vol. 39, no. 3, 1995, pp. 13-20.
- [16] J. Mize, "Coaching preschool children in social skills: A cognitive-social learning curriculum," In G. Cartledge and J. Milburn Eds., *Teaching social skills to children and youth: innovative approach* (pp. 237-261), Needham Heights, MA: Allyn & Bacon., 1995.
- [17] T. Bugey, "Video self-modeling applications with students with autism spectrum disorder in a small private school setting," *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, vol. 20, no. 1, 2005, pp. 52-63.
- [18] D. H. Choi, "Changes of preschool children's social strategy (cognition) and social behaviors after participation in a cognitive-social learning model of social skills training," in *Proc. of Early Childhood Education: Curriculum, Teacher Education, and Dissemination of Information*. Symposium, Lilian Katz, 2000.

- [19] F. M. Gresham, "Social skills training: should we raze, remodel, or rebuild?" *Behavioral Disorders*, vol. 24, no. 1, 1998, pp. 19-25.
- [20] A. S. Bellack, K. T. Mueser, S. Gingerich, and J. Agresta, *Social skills training for schizophrenia: A step-by-step guide*, New York: Guilford, 2004.
- [21] S. R. Mathur, K. A. Kavale, M. M. Quinn, S. R. Forness, and R. B. Rutherford, "Social skills interventions with students with emotional and behavioral problems: A quantitative synthesis of single-subject research," *Behavioral Disorders*, vol. 23, no. 3, 1998, pp. 193-201.
- [22] P. Trower, B. Bryant, M. Argyle, and J. Marzillier, *Social skills and mental health*, London: Methuen, 1978.
- [23] 吳國淳, 教導中重度智能不足兒童社會技巧成效之研究, 國立台灣師範大學教育研究所碩士論文, 民 78 年。
- [24] 林芳如、鈕文英, 國中智能障礙學生社會技巧訓練方案之成效研究, *特殊教育學報*, 第 24 期, 民 95 年, pp. 1-28
- [25] 紐文英, 美國智能障礙學會 2002 年定義的內容與意涵, *特殊教育季刊*, 第 86 期, 民 92 年 3 月, pp. 10-15。
- [26] 王欣宜, 智能障礙學生之社交技巧訓練內涵分析, *特殊教育季刊*, 第 98 期, 民 95 年 3 月, pp. 9-16。
- [27] 高榮亨, 社會故事教學對提升國小輕度智能障礙學生社交技巧之成效研究, 國立屏東教育大學特殊教育學系碩士論文, 民 100 年 8 月。
- [28] 吳宜芳, 多媒體電腦輔助教學對國小中度智能障礙學生購物技能學習成效之研究, 國立台北教育大學特殊教育學系碩士論文, 民 98 年 9 月。
- [29] 魏銘志、孟瑛如、簡吟文, 教學多媒體運用對國小普通班學生社交技巧反應之試探性研究, *特教論壇*, 第十三期, 民 101 年 12 月, pp. 12-29。
- [30] 教育部, 特殊教育學校(班)國民教育階段智能障礙類課程綱要, 民國 88 年。
- [31] 教育部, 九年一貫課程綱要於認知功能嚴重缺損學生之應用手冊, 民國 100 年。
- [32] 鄧秀芸、楊熾康, 電腦輔助教學對國小智能障礙兒童功能性詞彙識字學習成效之研究, *花蓮師院學報*, 第 16 期, 民 92 年, pp. 269-298。
- [33] 黃尚煜, 虛擬實驗室: 微電腦 I/O 控制實驗, 逢甲大學資訊工程學系碩士論文, 民 92 年 1 月。
- [34] 陳韋僑, 虛擬心肺復甦術教學訓練系統之研究, 國立中央大學機械工程研究所碩士論文, 民 93 年 7 月。
- [35] G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529-551, April 1955.
- [36] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
- [37] I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271-350.
- [38] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [39] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
- [40] M. Young, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.