

邁向社會化的設計－探討語音和表情符號 對兒童參與數位學習的影響

董芳武* 鄧怡莘**

國立交通大學應用藝術研究所

* fwtung@gmail.com

** ydest@faculty.nctu.edu.tw

摘要

許多研究證實將社會線索置入使用者介面可使電腦產生社會成員之社會臨場感，有助於提升人們對電腦的認同，而產生愉悅的互動經驗，增進人們對電腦的參與動機提出了有潛力的應用性。本研究旨在了解將語音、靜態和動態表情符號，做為社會線索置入數位學習環境，影響兒童參與學習活動時，對電腦的態度與學習動機之差異。本研究執行兩個完全受試者間實驗設計法，控制因子為社會線索，各有兩個水準－語音/靜態表情符號、語音/動態表情符號，利用國小六年級學生（173 人）進行電腦輔助學習活動，使用社會臨場感、相似吸引，及學習動機問卷收集相關資料。資料分析結果發現，在提升兒童參與學習所衍生之社會臨場感、對電腦之相似吸引、學習動機之影響力，語音顯著地勝於靜態表情符號；語音和動態表情符號並無明顯差異，基於本研究結果建議開發數位學習之互動設計時，採用語音和動態表情回饋，可促使兒童與電腦的關係邁向具有情感與社會層面的互動經驗，有效地提昇學生對電腦的偏好與參與學習之動機。語音和動態表情符號各為語言和非語言溝通形式，聽覺和視覺的刺激媒介，兩者在引發兒童的社會回應與學習動機具有等同的效果，將有助於設計者彈性運用這兩種社會線索，發展友善具激勵性的互動設計。

關鍵字：互動設計、語音、表情符號、兒童、數位學習、社會臨場感

一、研究背景

電腦應用拓展了兒童學習管道，提供兒童自主學習的方式建構知識，電腦學習的介面設計除了使用性考量之外，如何提升兒童學習動機，吸引他們參與學習活動，更是重要的設計議題[11,14]。電腦學習提供數位科技的新奇特點，的確能吸引學習者，但是，教育學者Keller[26]指出，此種新穎效果所產生的學習動機，隨著電腦普及使用已逐漸消失，要發展具有成效之數位學習產品，更應關注於如何激勵與持續鼓勵兒童參與電腦學習活動時的學習動機，深入發展互動設計的可能性，以激發兒童參與數位學習活動。學習是一種社會活動，學習的成效來自與人的互動與連結；因此，數位學習環境應關注於滿足學習

者參與學習時的社會互動需求，學者亦指出數位學習環境應提供社會臨場感，以減低學習者面對數位媒材所產生的疏離感[4]。社會臨場感是提升學習者參與學習媒材的重要因素，研究指出數位學習環境提供社會臨場感，可獲得更佳的教學品質與學習經驗，對於誘導學習者持續學習有正面效益[38,52,58]。

上述提及之研究，已證實數位學習環境提供社會臨場感，能讓學習者感受溫暖親切，並樂於參與學習。然而，這些研究多關注於網路學習模式，學習者與教師或其他學習者的互動，探討人們透過數位媒體與其他參與個體互動，而產生如擬在場的存在感受，相較之下，鮮少探討此種模擬的社會互動發生在學習者與電腦之間的可能性。電腦媒體本身可藉由互動設計，讓學習者產生社會臨場感之可能性，使得學習者即便不在社群環境中，亦能感受社會面向的感受，有助於電腦輔助學習教育目的之達成。事實上，電腦應用在兒童的數位學習，除了網路社群學習，尚有其他形式，像是：電腦為教練、為工具、為被指導者[8]，此類學習形式也廣見於許多學習光碟、學習工具，甚至線上學習的應用；這類沒有社群參與的數位學習環境，更需提供學習者社會面向的感受，因為學習者若無法感受媒體的社會性，將會降低其學習目標[19]。因此，數位學習環境本身應讓學習者感受如同學習夥伴之社會臨場感，以滿足他們參與學習時對社會互動的需求。

1-1 電腦即社會成員之臨場感

社會臨場感，係指個體於人際關係的互動過程中對他人的感知程度，在數位媒體領域的探討，則是關注於人們透過數位媒體，對於與另一個智慧實體連結的感覺、察知，與反應的程度[53]。Short等人[47]則明確表示，人們感受的社會臨場感是主觀的心理層面，其感知程度的強弱，來自媒體所提供的親密性與立即性；意即當人們透過媒介感受社交的親密性或立即性時，會讓人們與媒體的互動過程，感受到夥伴的存在，衍生社會層面的情感。Lombard和Ditton[28]認為，臨場感是人們無中介面干擾的錯覺感知(illusion of nonmediation)，並將其分為六種概念形式，其中一種是媒體即為社會成員之臨場感(presence as medium as social actors)，指出所感知的社會成員之臨場感，並非來自參與媒體的其他人，而是來自媒體本身。這提出了數位媒體社會化的可能性，這方面的研究以Stanford大學Nass教授等人，提出的媒體等同(The Media equation)和電腦即社會成員典範(Computers Are Social Actors, CASA)為代表；媒體等同指出了人與媒體的互動模式，就如同人在真實生活中與他人互動的社交模式[44]；而電腦即社會成員(Computers Are Social Actors, CASA)典範，提出在互動介面中置入簡單的社會線索，會引發使用者的社會層面向感受，而視電腦為社會成員，給予相對的社交回饋[32,36]。這發現不僅觀察到存在人們與電腦間的社會互動特性，也從社會層面提出新的觀點，賦予電腦介面的人性化。電腦即社會成員的相關研究，從社會學觀點探討人際互動的行為與態度，採用社會線索(social cues)置入電腦介面讓電腦呈現人性特質，例如：在互動設計中融入讚美回饋，會影響使用者對電腦的偏好[7,20]、電腦表現人際互動的自我揭露，讓人自然地產生友好與信任的態度，對於主動提供協助的電腦衍生互惠行為等[31,44]。這些結果顯示，使用者的確在潛移默化中接受電腦的社會暗示，並改變對電腦的行為與態度，以人與人的社會禮儀基準待之，給予相對的社交回應，如同真實生活中與人們互動的社交。

電腦即社會成員，指出當電腦展現具有社會線索的互動形式，將引發使用者產生類人際的互動行為與態度，有助於建立人與電腦的親近關係，從而提升人們對電腦的親切感受與認同感。善用社會線索於介面的互動設計，呈現社會臨場感，讓使用者感受數位科技的人性化特質，是人機介面研究的一個重要議題，亦被視為未來介面設計的方向之一[41]。提出電腦如同羅夏克的墨漬測試之著名學者Turkle[54,55]，曾指出電腦是中性的(neutral)，人對電腦的認知來自其心理投射。然而，Turkle [56]近來表示，此種認知將受到互動設計的社會線索所影響，此種呈現社會特質的科技，誘發人們將電腦視為自

身的夥伴，有助於人們對數位科技的使用成效與表現。Norman[39]亦指出，人們傾向於將萬物擬人化，同時善於詮釋所接收的暗示，即便是細微的暗示，因而提供擬人的回應，會帶給人們更愉悅的使用經驗，Marakas等學者[29]認為，電腦以社會成員的角色存於人類社會，有助於人們對電腦科技的認知，建立社會面向的互動關係，提升對電腦的親近與使用學習。電腦即社會成員，關注於使用者對於數位媒體之社會臨場感的感知，這方向的研究在於鼓勵人們對電腦內容與活動的參與提出具有發展潛力的觀點[21]，正好可應用於激發兒童參與數位學習之介面設計的可行策略。因此，本研究試圖擴展其應用，採用人際溝通中兩個重要溝通形式：說話和臉部表情作為社會線索置入學習環境，探討語音和表情符號應用於介面設計，對兒童參與學習時所衍生之社會臨場感、視電腦為社會成員之相似吸引，以及學習動機。

1-2 語音之社會屬性

語言是人們進行人際溝通的重要媒介，是人類說話功能的社會產品，一種以說話為基礎的溝通系統[13,40]，說話是人們溝通的基本方法。在人們長久社交活動的演進下，語音在人際溝通中占有支配性的地位，具有豐富的社會特質，並呈現高度的社會臨場感，人們對語音感知的敏感度也遠甚於其他聲音，發展出受語音觸發的特質(voice-activated) [33]。語音不僅僅是說話者將文字傳送給聽者的功用[12]，語音本身所承載的社交訊息，使得人們對說話聲音的感受遠勝於對文字的感受，因而會讓人們直覺地衍生與人連結的心理反應，對會「說話」的數位媒體產生了社會面向的反應與認同，當人們聽到「說話」的聲音，會衍生與人連結的社會臨場感，而表現出如同與人互動的反應。研究顯示，善用語音特質的電腦互動設計，其社會特質可引發使用者對電腦產生人際互動感受，提升對系統的認同與偏好，藉由語音的引導與回饋，達成人際互動之存在感[37,34,35]。

承上，語音應用於電腦的互動設計，不僅增加聽覺媒介的輸出達到使用性的目的，不同於其他的聲音回饋，語音所承載的社交特質，像是語意內容、情緒的連結等，有助於電腦呈現如社會成員的臨場感，提升人機互動關係的社會性發展。從社會臨場感理論觀之，以語音作為溝通形式，可豐富媒體的社會屬性，提供個體高度的社會臨場感受[25]。Chalfonte等人[10]研究顯示，相較於文字符號的視覺呈現，語音以聽覺為媒介，傳遞更豐富的表現，可讓人們在溝通過程中更專注於彼此的互動，留意訊息的內容。Jensen等人[24]以電腦為中介的溝通研究，發現語音具有引發社會臨場感的獨有特質。董芳武與鄧怡莘[1,2]的研究顯示，提供語音回饋的電腦，能提升兒童對電腦的社會吸引，同時增進學習動機，這些研究指出了善用語音特質於電腦的互動設計，其社會特質可引發使用者對電腦產生與人互動的感受，達成人際互動之存在感，增進對系統的認同與偏好。

1-3 表情符號之社會屬性

語音的社會特質，應用於人機互動，所賦予媒體豐富的社會感受，已獲得許多研究驗證。然而，人際溝通除語言外，非語言的訊息亦占有重要地位，其中以臉部表情最具有說服力的溝通訊息。Burgoon等人[9]指出，涉及臉部呈現的視覺線索被視為更有效的溝通。正如人們對語音的認知不同其他的聲音，對臉的認知亦不同於其他的物體[33]，人們具有獨特且發展良好的能力，以精確地認出臉部表情的傳達[16]，因此，人機介面設計亦採用臉部表情作為溝通符號，最早可見於麥金塔電腦顯示笑臉與哭臉圖示，告知使用者電腦的狀態。表情符號(emoji)這名詞首次出現在 1982 年Carnegie Mellon大學的電子布告板(BBS)，是由Fahlman教授藉由標點符號組成類似人的表情所創造的信息，曾被Extejt[18]定義為：「像臉部表情的標點符號」。表情符號作為非語言符號溝通，引進電腦中介溝通的應用，立即獲得人們的接受與使用，並已發展為更具象的圖示傳達，不再僅是標點符號所構成的符號。Walker等人[57]研究發現，

人們回答電腦所詢問的問題時，螢幕顯示臉的圖像比僅顯示文字的介面，更能獲得人們用心的回答；相關研究亦指出，電腦系統表現人臉的圖像不僅有助於提升成功的人機溝通[50]，也助益於使用者對於電腦中介溝通系統的滿意度[45]。Thompson和Foulger[51]研究發現，表情符號讓可降低人們對攻擊性內容的感受，可有效地紓緩火爆訊息的強度。綜上所言，可發現表情符號在人機介面的應用，補足了文字溝通之外的非語言訊息，有助於建立友好、社交性的人機互動經驗，顯然地，表情符號具有豐富數位媒體社會性之發展潛力。

比較語音與表情符號在人機介面的應用，前者是聽覺輸入的刺激；後者是視覺輸入的刺激。研究指出，聽覺刺激比視覺刺激，更容易自發地引起人們的注意，人們必須學習將注意力轉至視覺刺激[42]，由此觀之，相較於文字或符號的視覺呈現，說話以聽覺為媒介，能讓人們更直接地接收訊息，具有較明顯的存在感。誠如Chalfonte等人[10]指出，聲音的呈現是一個動態歷程，使得人們在溝通過程專注於彼此的互動，因而，聲音蘊含高度的社會臨場感。事實上，人們臉部表情之情緒傳遞亦是一個動態的歷程，Ekman和Friesen[15]指出，人臉部情緒的訊息是透過快速訊息(rapid signals)來傳遞情緒，藉由眉毛的移動、眼睛的神韻、嘴角的牽動等這些短暫的變化來表達情緒，相形之下，靜態表情符號的呈現顯得不自然。雖然，關於臉部表情之動態呈現研究仍屬少數，但是有少數研究指出，臉部表情的動態歷程才能明確顯示情緒訊息，是讓人們判斷對方情緒的重要因素[3]。綜上所述，本研究認為動態表情符號作為社會線索應用於數位學習環境，會比靜態符號具有更強的社會臨場感，提升參與者的學習動機。相較於語音，動態表情符號雖然不若聽覺刺激可立即吸引人們的注意力，卻能在不同學習情境傳達不同的情緒回饋。語音雖然可藉由控制音調、節奏，與聲量來呈現不同的情緒，但研究指出臉部表情比語音更能傳遞明確的情緒，例如：快樂的表情是最容易被認出，但是較難藉由聲音來辨識，而人們感知過程會被情緒所影響，對於快樂的感知，兒童顯現出視覺形式超過聽覺形式[17,46]。這個優勢或許可提昇人們對動態表情符號所衍生之社會臨場感，使其應用在數位學習環境達到與語音相同的效果。

二、研究問題與假說

本研究試圖擴展電腦即社會成員的典範應用於兒童之數位學習環境，並延續作者先前執行過的研究[1,2]，其研究成果已證實單一媒材－語音的應用，在提升兒童參與數位學習態度具有顯著效果；因此，本研究進一步比較人際溝通中兩項重要元素：語音和臉部表情於教學媒體的介面設計，探討語音、靜態表情符號和動態表情符號，作為社會線索應用於數位學習環境，是否能讓兒童與電腦彼此間衍生社會互動的關係，從而提昇兒童參與數位學習的動機。

首先，本研究關注的是，兒童對於提供語音、靜態表情符號，與動態表情符號的學習環境所感知的社會臨場感之差異。根據本研究分析語音、靜態表情符號和動態表情符號的特點，提出下列假說：

- H1a. 兒童對於提供語音回饋之數位學習環境所衍生的社會臨場感，顯著高於提供靜態表情符號回饋之數位學習環境。
- H1b. 提供語音、動態表情符號之數位學習環境，就影響兒童之社會臨場感，並無顯著差異。

其次，則是探討兒童對於呈現語音、靜態表情符號，與動態表情符號的學習環境的相似吸引。相似性吸引，不僅應用於人與人之間的關係，從電腦即社會成員觀點，若電腦媒體展現足夠的社會線索，則會引發兒童的社會回應，電腦對他們而言將超越工具的角色定位，而如同其學習夥伴的社會成員，因此，兒童與電腦之間可能衍生人際關係的相似吸引。假說如下所列：

H2a. 兒童對於提供語音回饋之數位學習環境所產生的相似吸引，明顯地高於提供靜態表情符號回饋之數位學習環境。

H2b. 提供語音、動態表情符號之數位學習環境，就影響兒童所產生的相似吸引，並無顯著差異。

最後，本研究意圖探討三者社會線索的應用：語音、靜態表情符號，與動態表情符號，該學習環境對兒童參與學習活動時之學習動機的差異；同時，檢定社會臨場感和學習動機兩者間的相關性，以深入檢驗社會化介面是否能有效激發其學習動機。本研究提出假說，如下所列：

H3a. 提供語音回饋之數位學習環境在於激發兒童的學習動機，明顯高於提供靜態表情符號回饋之數位學習環境。

H3b. 提供語音、動態表情符號之數位學習環境，就影響兒童參與學習之動機，並無顯著差異。

H4. 兒童所感知的社會臨場感和學習動機，彼此間存在明顯的相關性。

三、研究方法

針對上述之研究問題，本研究採用實證研究方法，以國小學童為研究對象，比較語音對靜態表情符號，以及語音對動態表情符號於數位學習環境之應用，就他們參與電腦輔助學習活動時，對電腦所衍生之社會臨場感、態度，以及參與學習動機之影響。本研究同時進行兩組準實驗設計，實驗 A：為語音對靜態表情符號之比較研究；實驗 B：為語音對動態表情符號之比較研究。

3-1 參與對象

本研究以新竹兩所國小六年級學生為研究樣本，抽取其中六個班級 179 位學生，去除資料填寫不完整之問卷，共有 173 名學生，其中 86 位同學(女生 40/ 男生 46)參與實驗 A，87 位同學(女生 42/ 男生 45)參與實驗 B。全部同學都有使用電腦的經驗，課程學習自三年級就排進電腦課程，82%的同學表示他們會在家中使用電腦上網、玩遊戲或學習軟體等；整體而言，參與者都熟悉電腦的使用。

3-2 實驗設計

為比較語音與靜態或動態表情符號應用於電腦輔助學習對兒童參與學習活動之影響，本研究之兩個實驗均採用完全受試者間實驗設計，獨立變項為學習媒材中的社會線索，實驗 A 分有提供語音與靜態表情符號二種社會線索；實驗 B 則分有提供語音與動態表情符號二種社會線索。依變項為兒童對電腦的社會臨場感、相似吸引，與參與數位學習動機等態度。

3-3 實驗媒材製作

本研究利用多媒體軟體 Macromedia flash 製作數學問答練習之學習媒材，內容為十題國小六年級之數學題目，同時發展兩組難易程度相當的數學題目，平均分配於實驗中的兩組學習媒材，題目的選取與難易程度，均與施測學校之任課老師討論修正。學習媒材提供學習者的回饋，包括：一開始的招呼語、答對時，會給予答對之回饋，並主動引導學習者至下一題、答錯時，除了給予答錯之回饋，同時會顯示進行下一題或是再試一次的選項、過程完成時，會告知學習者的學習成就，並依據他們的學習成就，給予適當的稱讚或鼓勵。以上所提供的回饋，均有文字顯示，完成後製作語音、靜態表情符號、動態表情符號三種版本的學習媒材，其差異在於此三種社會線索配合上述情境與文字一起置入於回饋顯示。

本研究之實驗媒材所採用語音的語調與表情符號的選用，是透過兩個程序決定；首先，研究者提供不同語調之語音回饋和表情符號，語音是由年輕女性(28 歲)所錄製的，表情符號則是參考Ekman和Friesen[15]提出的六種基本表情的要素，依據Bartneck和Reichenbach研究[5]，藉由眉毛、眼睛、嘴巴的變化，繪製不同程度情緒的表情符號。經由與兩位老師和兩位學生進行焦點小組討論，結果確定一組適合的語調和幾組可採用之表情符號，整理焦點小組之結果，將選出的語音置入學習媒材，並製作表情符號之問卷，針對每一種狀況提出五種表情符號的選項，再以一班六年級學生為對象進行問卷調查。同學實際參與數學媒材的學習活動，完成後，再請他們就學習媒材各種不同指引或回饋狀況，選取他們認為適合的表情符號，最後統計最高值的表情符號，作為本實驗所採用的表情符號。(表 1)為應用在本研究之實驗媒材之語音和表情符號，語音版本是將文字訊息以適合的語氣說出，靜態表情符號版本呈現符合學習情境之情緒的最終表情；動態表情符號版本則是從無情緒的表情符號，到具有情緒的最終表情符號，以 1 秒 15 格的速度之動態歷程，(圖 1)呈現從無表情符號到開懷大笑的變化過程所擷取的連續表情符號，從中可觀察過程中的眉、眼，與嘴巴的變化。



圖 1：為動態表情符號之變化過程所擷取的圖

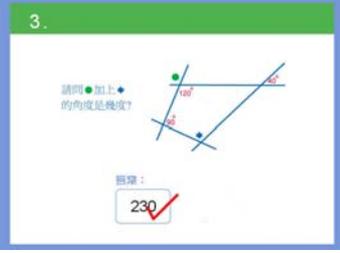
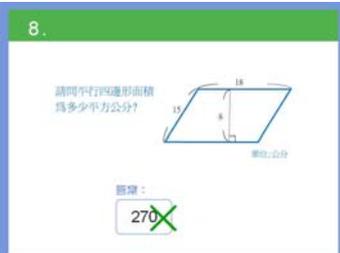
3-4 測量工具

本研究使用紙筆式問卷量表收集語音、靜態或動態表情符號，對兒童參與電腦輔助學習的態度之影響，包括：社會臨場感、相似吸引，學習動機等。問卷的用語與文字陳述內容，實驗前都和學生與級任老師討論過，並修正為兒童能理解的文字描述與習慣語彙。本研究所採用的量測工具，均參考相關文獻所採用的量表，其中有翻譯的文字均與教育科技學者再確認為原意的再現。因此，本問卷具有相當的內容效度。

1. 社會臨場感量表，是參考Short等人[47]所提出的問卷，亦是目前被廣泛接受與使用的。問卷採用 11 階語意差異量表，量測受試者在：具人性的(personal)－不具人性的(impersonal)；敏銳的(sensitive)－遲鈍的(insensitive)；熱誠的(warm)－冷漠的(cold)；易親近的(sociable)－不易親近的(unsocialble)等四個向度的感受。本量表具有可信度(實驗A：Cronbach's α 0.85，實驗B：Cronbach's α 0.88)。
2. 相似吸引量表，評估電腦對受測者所產生的相似吸引，本量表參考Moon與Nass[30]提出的相似吸引量表，包含：社會吸引與智能吸引。社會吸引與智能吸引是人際關係相似性吸引(similarity-attraction)中兩個重要的評量標準[48]。內容包含：我覺得這台電腦很友善、我喜歡和這台電腦一起玩遊戲、電腦和我一起共同合作、我覺得這台電腦是聰明的、有能力的、有想法的等六項。本量表採用李克特 9 點量表，具有可信度(實驗A：Cronbach's α 0.87，實驗B：Cronbach's α 0.87)。
3. 學習動機量表，是評估兒童參與電腦學習活動的學習動機，本量表參考Reeve和Sickenius[43]提出評估學習動機量表，評量兒童參與學習時的自決、能力、關係、緊張等四個向度之感受。本量表的各項陳述如下：自決：可以選擇自己想做的事、自己想回答這些問題、可以掌握遊戲過程；能力：自

己很聰明、自己數學很好、很有成就感；關係：電腦和我是同一國、好像和朋友在一起、很親近；緊張(tension)：有壓力、很緊張、很自在，共十二項。本量表採用李克特 9 點量表，具有可信度(實驗A：Cronbach'α 0.78，實驗B：Cronbach' α 0.82)。

表 1：語音和表情符號在學習媒材的應用

回饋	語音		表情符號	
	螢幕顯示	語音內容	螢幕顯示	表情符號
開始招呼語		嗨！歡迎你		
答對的回饋		答對了，請繼續		
答錯的回饋		答錯了		
答錯之後提供下一步的建議		請問你要再試一次，還是繼續下一題		
完成回饋		你答對了十題，真是超厲害的！		

3-4 實驗實施程序

實驗實施均利用國小電腦教室之場地與電腦設備進行實驗，每台電腦都附有耳機，彼此之間均隔有空位，以避免實驗時兒童之間的相互干擾，每次為一個班級學生(約 30 人)參與。

每組實驗之兩種學習媒材的先後次序，採受試者間對抗平衡，例如：實驗 A 組，第一位受試者參與語音實驗情境，再參與靜態表情符號實驗情境，第二位受試者則反過來，以此類推。採用受試者內設計，雖然會有練習效果或記憶效果，但是因為每一位受試者的學習態度與能力具有差異，受試者內設計可在統計上協助抽出受試者的變異來源，且透過前述的受試者間對抗平衡程序，這類練習效果理論上應能消除。當受試者完成第一個實驗情境的學習媒材，實驗人員即請同學回答紙筆的問卷評量，全班完成問卷後，休息約 10 分鐘，再進行另一項實驗情境。每次所需時間約為 100 分鐘。完成實驗後，實驗人員會與參與者進行簡短的討論，並致贈一份文具以表感謝。

四、結果

受測者參與本實驗研究的平均答對題數為：6.31($SD=2.6$)，平均答錯的次數為：8.8($SD=4.9$)，答錯再試的次數為：5.2($SD=4.2$)，表示參與者於學習活動中大多都經歷過本學習媒材所設計的各種互動情境，分析結果，如下所述：

4-1 社會臨場感

語音與靜態表情符號應用在數位學習環境，對受試者所衍生之社會臨場感的結果列於(表 2)，提供語音回饋($M: 7.82$)高於提供靜態表情回饋($M: 6.79$)，分析結果達極為顯著水準($t(85)=4.34, p < 0.001, 1\text{-tail}$)。結果分析顯示，兒童對語音所衍生的社會臨場感，明顯著地高於靜態表情符號，研究假說 H1a 成立。

語音與動態表情回饋，所衍生的社會臨場感的結果列於(表 3)，提供語音回饋($M=8.00$)高於提供靜態表情回饋($M=7.70$)，結果分析未達統計顯著水準($t(86)=1.37, p=0.17, 2\text{-tail}$)，結果顯示，語音和動態表情回饋，就兒童所引發的社會臨場感，是沒有明顯差異，研究假說 H1b 成立。

4-2 相似吸引

受試者對於提供語音和靜態表情符號回饋之數位學習媒材，所產生的相似吸引之結果，如：(表 2)所列，受試者評量提供語音回饋的相似吸引之平均值($M=6.39$)，大於靜態表情符號回饋的平均值($M=5.94$)，結果分析達顯著水準($t(85)=2.53, p < 0.01, 1\text{-tail}$)。結果表示，數位學習媒材提供語音回饋比提供靜態表情符號回饋，更能讓兒童產生相似吸引，研究假說 H2a 成立。

受試者對於提供語音和動態表情符號回饋之數位學習媒材，所產生的相似吸引之結果，如：(表 3)所列。受試者評量提供語音回饋的相似吸引之平均值($M=6.82$)微低於動態表情符號回饋($M=6.88$)，結果分析未達顯著水準($t(86)=0.40, p=0.9, 2\text{-tail}$)。表示數位學習媒材提供語音或動態表情符號回饋，對影響兒童所產生相似吸引，並沒有顯著的差異，研究假說 H2b 成立。

4-3 學習動機

語音和靜態表情符號應用在數位學習環境，影響兒童之學習動機結果，如：(表 2)所列。受試者在語音情境的學習動機之平均值($M=5.82$)高於在靜態表情符號情境之平均值($M=5.36$)，結果分析達極為顯著

水準($t(85)=4.49, p < 0.001, 1\text{-tail}$)。結果顯示，數位學習環境提供語音回饋，明顯比提供靜態表情回饋更能激發兒童之學習動機，研究假說 H3a 成立。

語音和動態表情符號應用在數位學習環境，影響兒童之學習動機結果，如：(表 3)所列。受試者在語音情境的學習動機之平均值($M=6.23$)略小於在動態表情回饋情境之平均值($M=6.40$)，結果分析未達顯著水準 ($t(86)=1.33, p=0.18, 2\text{-tail}$)。結果顯示，語音或動態表情符號應用於數位學習環境，對激發兒童參與學習的學習動機，並無明顯差異，研究假說 H3b 成立。

4-4 社會臨場感與學習動機之相關性

檢視受試者之社會臨場感與學習動機兩依變項的相關性，受試者在這兩變項之平均數各為 7.67 與 5.85，利用 Pearson 相關係數檢定，顯示這兩變項彼此相關度高($r=0.73, p=0.00$)，達顯著水準，結果表示數位學習環境提供社會臨場感的強度與兒童參與學習動機，有顯著之高相關，研究假說 H4 成立。

表 2：語音 vs. 靜態表情符號實驗結果

依變項	獨立變項	Mean	SD	N	T value
社會臨場感	語音	7.82	2.51	86	4.34***
	靜態表情符號	6.79	2.33		
相似吸引	語音	6.39	1.87	86	2.53**
	靜態表情符號	5.94	1.77		
學習動機	語音	5.82	1.30	86	4.49***
	靜態表情符號	5.36	1.33		

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ (1 tail)

表 3：語音 vs. 動態表情符號實驗結果

依變項	獨立變項	Mean	SD	N	T value
社會臨場感	語音	8.00	2.45	87	1.37
	動態表情符號	7.70	2.01		
相似吸引	語音	6.82	1.91	87	0.40
	動態表情符號	6.88	1.56		
學習動機	語音	6.23	1.40	87	1.33
	動態表情符號	6.40	1.09		

五、討論

本研究目的在於了解語音、靜態和動態表情符號應用於數位學習環境，在兒童參與學習過程，對數位媒材所感受的社會臨場感、對電腦的相似吸引，以及學習動機的影響。研究結果顯示，將這三種社會線索，置入數位學習環境，確實會讓學童參與學習活動時，感受不同程度的社會臨場感、影響他們對電腦的相似吸引，以及學習動機。

首先，探討於語音、靜態表情和動態表情符號，對兒童所衍生的社會臨場感之影響力，如同本研究提出的假設，語音明顯地優於靜態表情符號，但是和動態表情符號並無明顯差異。研究指出，動態呈現是臉部表情傳達的重要特質，影響人們對於他人所傳達情緒的認知[6, 22]。因此，靜態表情回饋雖然呈

現出臉部表情的視覺呈現，但是所傳遞的情緒回饋，卻不若動態表情符號來得明確，藉由動態呈現的表情符號，更能豐富數位媒體衍生社會的臨場感，同時達到和語音等同的效果。表情符號的動態呈現，不僅有助於閱讀者對於情緒的感知，也是一個較自然的、貼近於人們生活經驗的呈現，因為在人與人的互動中，表情的傳達就是透過快速的臉部訊息呈現，經由可察覺的視覺變化來得知對方的情緒。所以，透過動態傳達，使得表情符號應用於數位學習環境，能讓學習者體驗到一個熟悉的互動經驗。雖然，先前研究顯示在介面設計，語音比文字或符號更能讓人們在溝通過程中專注於彼此的互動[10]，但是，本研究結果證實，藉由動態表情符號呈現臉部情緒變化，類比於人們真實生活中與人互動感知情緒變化的歷程，將此特點應用在數位學習環境，亦達到如同語音對學習者所引發的社會臨場感。

其次，從電腦即社會成員典範觀之，當電腦展現足夠的社會線索時，將影響人們看待電腦的態度，會視電腦為社會成員[36]，因此，提供社會線索的電腦，將有機會成為兒童的學習夥伴而非工具。比較電腦提供語音、靜態表情和動態表情符號，引發兒童相似吸引程度的差異，一如這三種社會線索所承載的社會臨場感，學習媒材提供動態表情回饋和語音，對兒童所產生的相似吸引之影響力是無分軒輊的，靜態表情符號則顯著地不及語音的影響力。電腦即社會成員典範，主張將人際互動的社會線索，置入於介面設計，賦予數位媒體與如同社會成員的定位，引發人們的社會互動與態度。所以，設計者採用社會線索時，更應關注於其在真實生活的特性，表情符號源自人與人互動時臉部表情的自然呈現，是人們互動時十分仰賴的溝通形式，也是重要的訊息。人的笑顏綻放、眉頭深鎖，都不是一個定格的表情，而是特有的、短暫的、變動的訊息[23]。因此，要採用表情符號做為社會線索，應用於人機互動設計，更要細膩地觀察情緒表情如何展現在人們的臉上，動態呈現能豐富表情符號的社會性，應用在數位學習環境不僅能使兒童感受與社會互動的經驗，也有助於提升兒童的學習偏好。

最後，探討本實驗的操控對兒童參與學習動機的影響，可以發現語音明顯地比靜態表情符號更能激發兒童的學習動機，但是和動態表情符號相比，則並無明顯差異。換言之，應用語音或動態表情符號於數位學習環境，均能有效鼓勵兒童參與學習。這結果提供了數位學習之介面設計彈性的運用空間，設計者可針對學習媒材、環境等限制與需求，自由地藉由語音或動態表情符號來表現聽覺或視覺的媒體形式、語言或非語言的溝通模式，以達更有效的學習媒材。遠距學習研究指出，數位學習環境提供的社會臨場感與學習者的學習動機，具有明顯的正向關連性[4]，透過相關係數檢定兒童在這兩變項的相關性，本研究結果指出相關顯著，証實了媒體本身的社會臨場感直接地影響學習者的學習動機，即便這社會臨場感不是來自網路社群的其他成員而是來自學習媒體本身，都有助於提升學習者的參與動機。教育科技學者曾認為電腦在學習當中是一種中性的(neutral)認知工具[27]，教學媒材的設計強調學習的認知和資訊處理。然而，本研究透過實證研究，驗證電腦對於人們並非是中性的工具，而是社會關係；透過社會線索的置入，將會影響學習者以社會面向的角度看待電腦，衍生如同人際關係般的偏好，而這樣的人機關係在於鼓勵兒童參與數位學習活動，具有正面的效益。因此，設計師應關注人機關係社會互動的可能性，從建立社會關係的觀點來發展數位學習環境，創造一個引人學習的互動設計。

除此，本研究有兩項研究限制，第一項為實驗所發展的學習媒材的限制，不同於兒童所習慣的數位學習媒材，該學習媒材並無呈現多餘的圖像與多媒體效果，以求能獲得獨立變項之語音和表情符號的效果。其次，學習內容僅提供數學學科內容，基於本研究基礎，未來的後續研究可再擴增學習內容的多元性，以得知不同學科內容的應用性。第二項為長期效果的探討，雖然，語音和動態表情符號在本研究中呈現顯著的效果，但是每位兒童與電腦的互動時間平均低於 100 分鐘；因此，關於兒童對於提供語音和動態表情符號回饋電腦的社會性回應與參與數位學習動機的持續性，仍屬未知的議題。是故，未來研究關注於兒童與電腦互動的長期研究，將提供本研究議題更深入的理解。

六、結論

電腦輔助學習不僅擴增學習管道，也豐富學習活動的模式；學習是一種社會活動，與他人互動有助於學習成效。因此，積極發展數位學習之際，數位媒材給予學習者的學習歷程應呈現社會層面之感受，以協助兒童面對電腦學習，並克服這種去人性的互動經驗所帶來之負面影響。藉由人際互動的社會線索置入於人機互動設計中，可豐富數位媒材的社會性，讓學習者體驗一個更友善、親切的學習歷程，有助於電腦的學習經驗與態度，提升學習動機。透過社會線索讓學習者與電腦產生如同人際互動的體驗，提供設計者一個簡易有效的方式，創造更親密的互動經驗，在使用方面並非直接將具有人的屬性置入，而是必須更細膩地觀察所採用的社會線索在真實生活經驗中的特質，否則可能無法傳達設計師的本意，而徒勞無功。本研究透過實證研究，深入了解語音與表情符號應用在學習環境對兒童有關電腦的感知與學習動機的影響，除了驗證社會線索的影響力外，語音和動態表情符號各為語言和非語言的溝通模式、聽覺和視覺的刺激形式，兩者等同的影響力，將提供設計師更有彈性的設計應用，以符合不同學習媒材、學習環境等的限制與需求。未來的發展，將更細膩地觀察人際互動，擷取可供參考的社會線索，並連結數位媒體的特點，從社會層面觀點來檢視學習者與電腦間可能性發展，致力於鼓勵兒童參與數位學習的研究，提出以研究為基石，作為互動設計發展的依據。

誌謝

本研究感謝行政院國家科學委員會專題計畫補助經費(NSC- 95-2411-H-158-003)，並感謝參與本研究的小學教師的協助與學生們的參與。

參考文獻

1. 董芳武、鄧怡莘，2006，“人機互動中之社會線索—語音與互動形式對兒童參與數位學習的影響”，〈設計學報〉，第 11 卷，第 4 期，pp. 81-95。
2. 董芳武、鄧怡莘，2006，“電腦輔助學習環境中社會成員臨場感呈現之研究—檢視語音回饋對兒童的影響”，〈教學科技與媒體〉，第 76 期，pp. 32-45。
3. Ambadar, Z., Schooler, J. W., and Cohn, J. F., 2005, “Deciphering the enigmatic face: The importance of facial dynamics in interpreting subtle facial expressions”, *Psychological Science*, Vol. 16, No.5, pp. 403-410.
4. Aragon, S. R., 2003, “Creating social presence in online environments”, In S. R. Aragon (Ed.), *Facilitating learning in online environments*, Jossey-Bass, San Francisco, pp. 57-68.
5. Bartneck, C. and Reichenbach, J., 2005, “Subtle emotional expressions of synthetic characters”, *The International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 62, No. 2, pp.179-192.
6. Biele, C. and Grabowska, A., 2006, “Sex differences in perception of emotion intensity in dynamic and static facial expressions”, *Exponential Brain Reticuloendothelia System*, Vol. 171, No.1, pp. 1-6.
7. Bracken, C. C. and Lombard, M., 2004, “Social presence and children: Praise, intrinsic motivation, and learning with computers”, *Journal of Communication*, Vol. 54, No.1, pp. 22-37.
8. Bruckman, A. and Bandlow, A., 2003, “HCI for kids”, *Human-computer interaction handbook*, Hillsdale, Lawrence Erlbaum, New Jersey, pp. 428-440.
9. Burgoon, J. K., Buller, D. B. and Woodall, W. G., 1996, *Nonverbal-communication: The unspoken*

- dialogue*, McGraw-Hill, New York.
10. Chalfonte, B. L., Fish, R. S., and Kraut, R. E., 1991, "Expressive richness: A comparison of speech and text as media for revision", in Robertson, S. P., Olson, G. M. and Olson, J. S. (Eds.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp. 21-26.
 11. Chiasson, S. and Gutwin, C., 2005, "Testing the Media Equation with Children", in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp. 829-838.
 12. Clark, H. H., 1996, *Using language*, Cambridge University Press, Cambridge.
 13. De Saussure, F., 1959, *Course in general linguistics*, McGraw-Hill, New York.
 14. Druin, A. and Inkpen, K., 2001, "When are personal technologies for children?", *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol. 5, No. 3, pp. 191-194.
 15. Ekman, P. and Friesen, W. V., 1975, "Unmasking the face", *A guide to recognizing emotions from facial clues*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
 16. Ekman, P., 1993, "Facial expression and emotion", *American Psychologist*, Vol. 48, No.4, pp. 384-392.
 17. Ekman, P., 1994, *The nature of emotion: Fundamental questions*, Oxford University, New York.
 18. Extejt, M., 1998, "Teaching students to correspond effectively electronically", *Business Communication Quarterly*, Vol. 61, No. 2, pp. 57-67.
 19. Ferdig, R. and Mishra, P., 2004, "Emotional responses to computers: Experiences in unfairness, anger, and spite", *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 13, No. 2, pp. 143-161.
 20. Fogg, B. J. and Nass, C., 1997, "Silicon sycophants: Effects of computers that flatter", *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 46, No.5, pp.551-561.
 21. Fogg, B. J., 2002, *Persuasive technology: Using computers to change what we think and do*, Morgan Kaufmann, San Francisco.
 22. Harwood, N. K., Hall, L. J. and Shinkfield, A. J., 1999, "Recognition of facial emotional expressions from moving and static displays by individuals with mental retardation", *American Journal on Mental Retardation*, Vol. 104, No.3, pp. 270-278.
 23. Hess, U. and Kleck, R. E., 1994, "The cues decoders use in attempting to differentiate emotion-elicited and posed facial expressions", *European Journal of Social Psychology*, Vol. 24, No. 3, pp. 367-381.
 24. Jensen, C., Farnham, S. D., Drucker, S. M. and Kollock, P., 2000, "The effect of communication modality on cooperation in online environments", in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp. 470-477.
 25. Keil, M. and Johnson, R. D., 2002, "Feedback Channels: Using Social Presence Theory to Compare Voice Mail to Email", *Journal of Information Systems Education*, Vol. 13, No. 4, pp. 295-302.
 26. Keller, J. M., 1997, "Motivational design and multimedia: Beyond the novelty effect", *Strategic Human Resource Development Review*, Vol. 1, No. 1, pp. 188-302.
 27. Lajoie, S. P. and Derry, S. J., 1993, *Computers as cognitive tools*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp.47-75.
 28. Lombard, M. and Ditton, T. B., 1997, "At the heart of it all: The concept of presence", *Journal of Computer-Mediated-Communication*, Vol. 3, No. 2. Retrieved from:
<http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue2/lombard.html>
 29. Marakas, G., Johnson, R. and Palmer, J. W., 2000, "A theoretical model of differential social attributions toward computing technology: When the metaphor becomes the model", *International Journal of*

- Human-Computer Studies*, Vol. 52, No.4, pp. 719-750.
30. Moon, Y. and Nass, C., 1998, "Are computers scapegoats? Attributions of responsibility in human-computer interaction", *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 49, No.1, pp. 79-94.
 31. Moon, Y., Morkes, J., Kim, E. Y. and Fogg, B. J., 1997, "Computers are social actors: A review of current research", In B. Friedman (Ed.), *Human values and the design of computer technology*, CSLI Press, Stanford, California, pp.137-162.
 32. Nass, C., Steuer, J. and Tauber, E., 1994, "Computers are social actors", in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp.72-78.
 33. Nass, C. and Brave, S., 2005, *Wired for speech: How voice activates and advances the human-computer relationship*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
 34. Nass, C. and Gong, L., 2000, "Social aspects of speech interfaces from an evolutionary perspective: Experimental research and design implications", *Communications of the Association for Computing Machinery*, Vol. 43, No.9, pp. 36-43.
 35. Nass, C., Foehr, U., Brave, S. and Somoza, M., 2001, "The effects of emotion of voice in synthesized and recorded speech", in *Proceedings of the Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) Symposium Emotional and Intelligent II: The Tangled Knot of Social Cognition*, North Falmouth, Massachusetts.
 36. Nass, C. and Moon, Y., 2000, "Machines and mindlessness: Social responses to computers", *Journal of Social Issues*, Vol. 56, No. 1, pp.81-103.
 37. Nass, C., Moon, Y. and Green, N., 1997, "Are computers gender-neutral? Gender stereotypic responses to computers", *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 27, No.10, pp. 864-876.
 38. Newberry, B., 2001, "Raising student social presence in online classes", in W. Fowler & J. Hasebrook (Eds.): *Proceedings of the Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)WebNet 2001 World Conference on the WWW and the Internet*, Norfolk, Orlando, Florida, pp. 905-910.
 39. Norman, D., 2004, *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*, Basic Books, New York.
 40. Pearson, B. L., 1977, *Introduction to Linguistic Concepts*, Knopf, New York.
 41. Picard, R., Wexelblat, A. and Nass, C., 2002, "Future interfaces: Social and emotional", in *The Extended Abstracts of CHI 2002 Conference on Human Factors in Computer Systems*, ACM Press, New York.
 42. Posner, M. I., Nissen, M. J. and Klein, R. M., 1976, "Visual dominance: An information-processing account of its origins and significance", *Psychological Review*, Vol. 83, No.2, pp. 157-171.
 43. Reeve, J. and Sickenius, B., 1994, "Development and validation of a brief measure of the three psychological needs underlying intrinsic motivation: The AFS scales", *Educational Psychological measurement*, Vol. 54, No. 2, pp. 506-515.
 44. Reeves, B. and Nass, C., 1996, *Media equation: How people treat computer, television, and new media like real people and places*, Cambridge University Press, New York.
 45. Rivera, K., Cooke, N. and Bauhs, J., 1996, "The effects of emotional icons on remote communication", in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp. 99-100.
 46. Scherer, K. R., Banse, R. and Wallbott, H. G., 2001, "Emotional interferences from vocal expression correlate across languages and cultures", *Journal of Cross-cultural Psychology*, Vol. 32, No.1, pp. 76-92.

47. Short, J., Williams, E. and Christie, B., 1976, *The social psychology of telecommunications*, John Willey & Sons, London.
48. Singh, R. and Ho S. Y., 2000, “Attitudes and attraction: A new test of the attraction, repulsion and similarity-dissimilarity asymmetry hypotheses”, *British Journal of Social Psychology*, Vol. 39, No. 2, pp.197-211.
49. Sproull, L., Subramani, M., Kiesler, S., Walker, J. H. and Waters, K., 1996, “When the interface is a face”, *Human-Computer Interaction*, Vol. 11, No.2, pp. 97-124.
50. Takeuchi, A. and Nagao, K., 1993, “Communicative facial displays as a new conversational modality”, in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp. 187-193.
51. Thompson, P. A. and Foulger, D. A., 1996. “Effects of pictographs and quoting on flaming in electronic mail”, *Computers in Human Behavior*, Vol. 12, No. 2, pp. 225-243.
52. Tu, C. H., 2001, “How Chinese perceive social presence? An examination of interaction in an online learning environment”, *Educational Media International*, Vol. 38, No. 1, pp. 45-60.
53. Tu, C. H. and McIsaac, M. S., 2002, “An examination of social presence to increase interaction in online classes”, *American Journal of Distance Education*, Vol. 16, No. 2, pp. 131-150.
54. Turkle, S., 1980, “Computer as rorschach”, *Society*, Vol. 17, No. 2, pp.15-24.
55. Turkle, S., 1984, *The second self: Computers and the human spirit*, Simon and Schuster, New York.
56. Turkle, S., 2003, “Sociable technologies: Enhancing human performance when the computer is not a tool but a companion”, in M. C. Roco, and W. S. Bainbridge (Eds.), *Converging technologies for improving human performance*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp.151-158.
57. Walker, J. H., Sproull, L. and Subramani, R., 1994. “Using a human face in an interface”, in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, New York, pp. 85-91.
58. Walther, J. B., 1992, “Interpersonal effects in computer-mediated interaction: A relational perspective”, *Communication Research*, Vol. 19, No.1, pp. 52-90.

Towards a More Sociable Design: *The Effects of Speech and Emoticon on Children in E-Learning*

Fang-Wu Tung*, Yi-Shin Deng**

Institute of Applied Arts, National Chiao Tung University

* fwtung@gmail.com

** ydest@faculty.nctu.edu.tw

Abstract

Researchers have shown that incorporating social cues into a user-interface enables computers to create social presence, which helps people better identify with the computer and results in a more enjoyable experience. It shows a potential for improving engagement and motivation. This study aimed to make use of speech, static emoticons, and dynamic emoticons as social cues to create a sociable human-computer relationship and explore how the management of those social cues affects children's attitudes towards computers as well as their learning motivation in e-learning environments. Two sets of one factor experiment under two levels (speech/static emoticons, and speech/animated emoticons) were conducted in this study. 173 sixth-graders participated in the test. Data were collected via questionnaire regarding the perceived social presence, similar attraction towards computers, and motivation with learning. It was found that speech was superior to static emoticon while having no significant difference with dynamic emoticon to increase the perceived social presence, similar attraction towards computers, and motivation with learning. These findings recommend that designers of educational technology could use speech or dynamic emoticons in e-learning environments so as to build the social relationship between children and computers that could boost their motivation with learning. Besides, the speech is a verbal cue and an audio modality while the dynamic emoticon is non-verbal and visual. The study has provided evidence for a fact that children's social responses and learning motivations are triggered equally strongly by the two social cues. Therefore, designers can flexibly use speech or dynamic emoticons to create a sociable and inspiring interaction design.

Keywords: Interaction Design, Speech, Emoticon, Children, E-Learning, Social Presence.