

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

電腦化學習系統對增進嚴重語言及肢體障礙學童基本認字能力
之有效性研究(3/3)---中文 PCS 編輯處理器的設計與應用
The Design and Use of a Chinese PCS Editing Processor

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC 91-2641-H-003-002-F20

執行期間：90年8月1日至91年7月30日

計畫主持人：李天佑 臺灣師大資訊教育系

共同主持人：楊國屏 科技輔具文教基金會

王華沛 臺灣師大特殊教育系

計畫參與人員：朱繼農 臺灣師大資訊教育系

陳明聰 嘉義大學特殊教育

執行單位：臺灣師大資訊教育系

中華民國 91年 10月 22日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

電腦化學習系統對增進嚴重語言及肢體障礙學童基本認字能力

之有效性研究(3/3)---中文 PCS 編輯處理器的設計與應用

The Design and Use of a Chinese PCS Editing Processor

計畫編號：NSC 91-2641-H-003-002-F20

執行期限：90 年 8 月 1 日至 91 年 7 月 30 日

主持人：李天佑 臺灣師大資訊教育系

共同主持人：楊國屏 科技輔具文教基金會

王華沛 臺灣師大特殊教育系

計畫參與人員：朱繼農 臺灣師大資訊教育系

陳明聰 嘉義大學特殊教育系

一、中文摘要

對於語言溝通有障礙的學童而言，常因無法如正常兒童的表達自己，而產生學習與情緒上的問題。本研究旨在開發一套電腦輔助科技軟體，利用圖形溝通符號（Picture Communication Symbols；簡稱 PCS）輔助，以改善其人際互動和學習環境。開發完成的本中文 PCS 編輯處理器，可簡化與縮短 PCS 訓練教材編輯製作時間。學童使用時亦不須額外接硬體，直接可在電腦執行，大幅改善學習便利性與效率。

關鍵詞

輔助科技，圖形溝通符號，中文 PCS 編輯處理器

Abstract

Children with communication disorders have learning and emotional problems usually due to their not being able to express themselves as freely as normal children. The purpose of this research is to develop the software of adaptive computer technology by using Picture Communication Symbols (PCS) with a view to improving their interaction with others and their learning environment. The developed Chinese PCS editing processor will simplify the editing process and save time in producing its training material. It can directly be executed with computers without having to connect to any extra hardware, which greatly improves the convenience and effectiveness in learning.

Keywords: Assistive Technology, Picture Communication Symbols, Chinese PCS Editing Processor

二、概述

運用電腦輔助科技以改善身心障礙者因為肢體、感官、認知或其他身體機能限制，所產生生活及學習環境障礙的需求，在國內已經逐漸受到各界的重視【7】。對於語言或溝通有障礙的兒童而言，常會因為無法如同一般正常兒童的表達自己，而產生許多學習與情緒上的問題。針對此點，由美國 Mayer-Johnson 公司發展的圖形溝通符號 (Picture Communication Symbols; 簡稱 PCS)【4】，運用圖形字彙的輔助，來協助溝通有障礙的兒童建立學習和人際互動的環境。

然而在中文環境下，由於語言結構及文化背景上的差異，利用 Mayer-Johnson 公司所發展的圖形字彙表達語意溝通時，常會遭到許多限制。因此國內財團法人科技輔具文教基金會依照 PCS 的概念，設計出一套含有三千多個符合我國民情文化的字彙圖形庫【6】。這套國人研發 PCS 系統可供教導者依主題設定所設計成的圖形字彙句型，亦可製作成母片的方式儲存使用，例如圖卡，配合貼紙、黏扣帶或微電腦語音溝通板等，以做為後續日常生活溝通訓練使用。

使用這套 PCS 系統所設計的多媒體圖形字彙學習教材，可作為溝通者間相互共同認定的語言來達成溝通目的。學習教材以多媒體的方式呈現，除可提昇學習者對學習教材的注意力

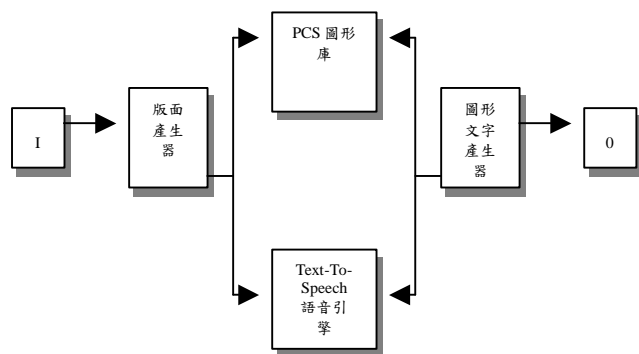
外；對學習者的長期記憶之記憶效果也愈佳【5】。利用電腦輔助教學亦可提升有溝通語言障礙的輕度智能障礙學生聽說讀寫等技能，並增進其學習動機和成就感【1】。透過多媒體的學習環境，電腦輔助教學融合影像、聲音、文字等多重感官效果，使教學活動呈現多樣性；在練習過程中，電腦輔助教學系統同時供學習者不斷的回饋，可增進學習的效果【2】。

目前國內特殊教育與醫療界在 PCS 應用方面，普遍採用財團法人科技輔具文教基金會所設計發行由特別軟硬體所構成的版面編輯器 (overlay maker)，來編輯製作訓練教材。有鑑於該編輯器功能較為繁複，學習上也較費時，並經常會造成特教老師與專業治療師們的學習負擔，因此本研究設計開發一個操作介面簡易的中文 PCS 編輯處理器，以提供給老師、家長、學童與專業人員使用。本 PCS 編輯處理器除了可以自動編輯顯示 PCS 圖形字彙外，同時還可以提供圖形字彙及整段句子的語音回饋。學童可藉由本系統所提供之視覺圖形與語音的呈現，能更有效的幫助他們建立文字資訊的參照鏈結，以提昇學習效果【3】。並可簡化編輯製作訓練教材的工作，讓學童使用時不須外接任何硬體(像 U1)，直接可在電腦上執行，大幅改善學習環境的便利與效率。

三、統架構

中文 PCS 編輯處理器是建構在微軟的視窗作業系統平台下設計開發，本系統整合了 PCS 圖形資料庫及 IBM

ViaVoice 中文 Text-To-Speech 聲音引擎，可安裝於單一電腦主機內。其中 PCS 圖形資料庫乃為提供中文 PCS 編輯處理器編輯所需之圖形字彙的來源；而 IBM ViaVoice 中文 Text-To-Speech 則是負責中文 PCS 編輯處理器中圖形字彙及整段句子語音的輸出，系統結構如圖一所示。



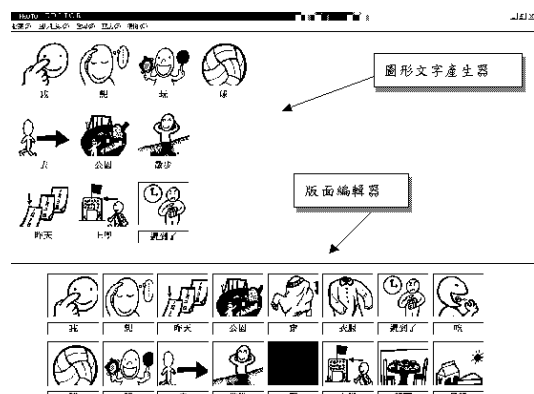
圖一 中文 PCS 編輯處理器系統結構

其中版面編輯器是提供產生圖形句型所需之圖形文字的放置區域，圖形文字是來自於 PCS 圖形資料庫；而圖形文字產生器則是提供呈現完整圖形句型的區域，並具備新增、刪除及插入的編輯功能。使用者可以依照其個人的語意表達需求，適時地將版面編輯器中的圖形文字放置於圖形文字產生器之適當位置。

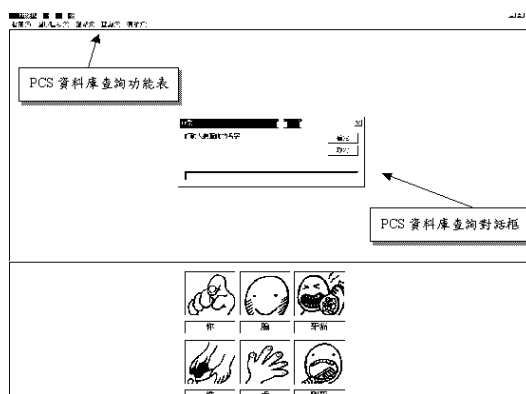
系統輸入部分，包括版面編輯器中之目標字詞內容與圖形文字個數之設定，目標字詞個數有 2, 4, 6, 8, 16 個等選擇。PCS 教材製作者可以使用系統所提供的『查詢』指令，將其主題設定所需之相關圖形字彙自 PCS 圖形資料庫中，自動搜尋依序放置於系統圖形版面編輯器中，如圖三所示。

三、統功能與使用說明

中文 PCS 編輯處理器主要分成圖形文字產生器及版面編輯器二個操作模組，如圖二所示。



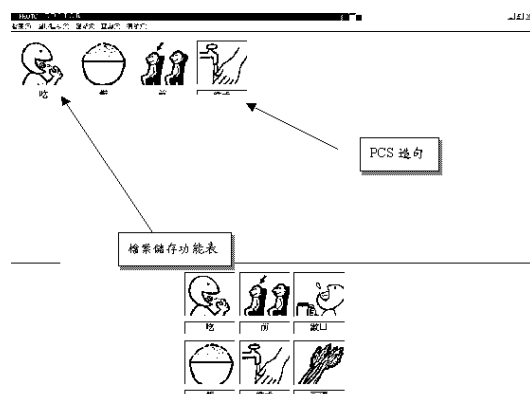
圖二 中文 PCS 編輯處理器



圖三 中文 PCS 資料庫查詢

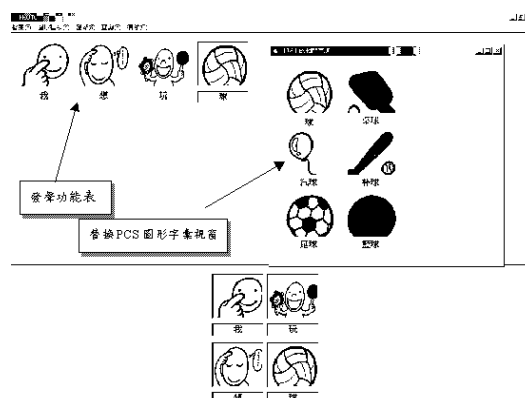
PCS 教材製作者或學童則利用版面編輯器中設定的圖形字彙造句，例如：『吃飯前洗手』以滑鼠拖曳方式，將選定之 PCS 放置於圖形文字產生器中。對於 PCS 圖形資料庫沒有提供教材製作者所查詢之圖形字彙，系統會自動依序將查詢文字放至於版面編輯器中；並提供教材製作者可以自行設

計的圖形或拍攝的图片新增至 PCS 圖形資料庫及填補空白之圖形字彙區域，以便在圖形文字產生器產生一個圖文並茂的多媒體 PCS 學習版面。系統並設計有『儲存檔案』指令，可將檔案存檔後，供學童後續練習使用，如圖四所示。



圖四 中文 PCS 教材製作

學童可以使用『開啟舊檔』的指令，將 PCS 教材開啟後作練習。學童除可選取版面編輯器中的圖形文字，依新增、刪除或插入的方式放置於圖形文字產生器之適當位置。對於版面編輯器中選定的 PCS，學童也可以按下滑鼠右鍵對選定的 PCS 作替換，例如將『球』替換為『籃球』，如圖五所示。



圖五 中文 PCS 圖形字彙替換

由於語音輸出是由聲音引擎動態自動產生，系統除了在選定之 PCS 圖形字彙自版面編輯器中拖曳放置於圖形文字產生器時，會自動發出該 PCS 圖形字彙的語音以加強學童印象外；在作練習時，學童亦可以依個人需要選取系統提供之『發聲』指令去聆聽單一 PCS 圖形字彙或整段句子，以協助學習。系統並提供列印圖形文字產生器的功能，整個中文 PCS 編輯系統設計已統整為軟體操控的版面，因為操作介面的簡化，將學習使用本軟體的時間將大為縮短，大幅改善學習環境的便利與效率。

四、結語

本中文 PCS 編輯處理器雛形的完成，對於國內特殊教育與語言治療界，預期將會有下列三項影響：

1. 鼓勵特殊教育與語言治療專業人員開發電腦化 PCS 應用教材。由於本中文 PCS 編輯處理器採用較簡易的操作介面，將可縮短特殊教育與語言治療專業人員製作 PCS 教材的時間，並可減輕學習操

作本應用軟體的學習負載。

2. 提供更便利的 PCS 學習環境。由於使用本中文 PCS 編輯處理器時，並不需要外接特定的硬體設備，也因此大幅改善運用 PCS 的學習環境。
3. 開發特殊兒童圖形寫作潛力。對於一些認知／溝通障礙的學童，本系統提供他們一套圖形編輯工具，將有助於他們從發展認識與理解圖形字彙／字詞，到進一步的圖形字句、段落與文章。

總而言之，本中文 PCS 編輯處理器的設計，可以替一些從事特殊教育的老師、醫療復健者、與身心障礙者家長省卻複雜繁瑣 PCS 教材製作的時間與程序，並對教材的製作與學童的學習可提供更好的彈性與效率。在實務上，本中文 PCS 編輯處理器在個案的使用評估方面尚待未來作進一步評量。同時整套系統功能，也將考量加入識字教學機制，期使系統更加完善。

五、參考資料

- 【1】 Cochran S. M. (1991). Word processing and writing in elementary classrooms: A critical review of related literature. *Review of Educational Research*, 61, 107-155.
- 【2】 Lewis, R. B. (1993). *Special education technology: Classroom applications*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- 【3】 Mayer, R. E. & Sims, V. K. (1994).

For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 389-401.

- 【4】 Roxanna M. Johnson, “The Picture Communication Symbols Guide”, Mayer-Johnson Co., 1996
- 【5】 Stephen, M. A. & Stanley, R. T. (2000). *Multimedia for learning: methods and development*. Allyn & Bacon, Massachusetts.
- 【6】 楊國屏等，”溝通學習圖形庫”，財團法人科技輔具文教基金會，1995
- 【7】李進寶、周二銘、王華沛(民86)：電腦相關輔具分析調查研究報告。台北：內政部委託資訊工業策進會調查報告。