

認知功能障礙學生之輔助科技— 多媒體與遊戲

鄭 津 妃

摘要

本文主要內容是說明認知功能障礙學生有某方面學習的特質，根據 CAL 的特質與效能，似乎能夠加強認知功能障礙學生學習上的缺陷，特此介紹一些合適軟體並加以評析說明。最後，將列舉阻礙 CAL 應用於教學的因素及缺失，並舉出克服困境的方法，前瞻更美好的願景。

中文關鍵詞：認知功能障礙、輔助科技、多媒體、遊戲、CAL

英文關鍵詞：cognition function disability、assisted technology、multimedia、game、CAL

壹、前言

民國 64 年淡江大學引進 IBM 系統，即開啟台灣電腦輔助學習的新頁。民國 86 年著重『科技立法』的特殊教育法第 19 條、24 條特別強調教育輔助器材及盲用電腦的補助。施行細則第 11 條詳細規定鑑輔會對安置機構應以書面提出教育輔助器材之準備。特殊教育課程教材教法實施辦法第 9 條也將電腦或多媒體輔助學習列入課程實施方式之一，以達成個別化教育目標。此後電腦輔助學習 (CAL) 漸漸落實到特殊教育的教學中，許多軟體開發及實驗工作，都特別針對特殊學生進行。本文內容首先是說明 CAL 的特質與效能，在加強認知功能障礙學生學習特質與弱勢的適配性，於是特此介紹一些合適軟體並加以評析說明。最後，列舉阻礙 CAL 應用於教學的因素及缺失，並提出克服困境的可行方法。

貳、CAL 在認知功能障礙兒童的應用效能

電腦輔助教學 (CAI) 能夠給予老師教學上的協助，但教學與評量過程缺乏人性化的彈性機制，電腦始終無法取代老師的地位，因此輔助『教學』似乎沒有那麼恰當，但輔助學生『學習』，確實有幫助。因此名稱的訂定有漸漸將以學生角度而言的『電腦輔助學習』(CAL) 取代以老師角度而言的『電腦輔助教學』(CAI)。筆者將 CAL 定義如下：

電腦輔助學習是將電腦當作一種輔助學習的工具，透過電腦媒體統合各種軟體，包括電腦輔助教學軟體、休閒益智軟體與電腦繪圖軟體等，配合課程教材，選擇與活動相關的軟體搭配，或依據軟體的屬性設計學習活動，以期達到資訊教育多樣化的目標。

一、CAL 的特質與優點

綜合多位學者的觀點，筆者列舉 CAL 的特質如下 (陳守仁，民 83；黃國書，民 86；黃富廷，民 89；劉祥通、何素華，民 86)：

1.課程的規畫設計事先完成

理想的特教軟體是由課程專家、特教老師、程式設計師共同研擬而成，因此在課程架構、教材內容、評量方式等規畫上，已事先自成一套系統。

2.雙向的互動學習

CAL的設計經常考量到兒童的學習心理，因此會加入交談式的學習方式，因而與電腦產生互動效果，並從立即回饋中提昇興趣與動機。

3.個別化的學習效果：

CAL可以適應兒童的個別差異，實施個別化教學，達到「因材施教」的教育理想。

4.具模擬、動畫顯示、音效及語音效果

由於CAL的軟體是一個集聲、光、動態畫面、予人甜蜜有趣、又富有耐心的教學，如此有效整合媒體元素，多半能夠刺激兒童產生積極的學習傾向。

5.學習者自行決定學習進度、順序與內容

兒童有機會自己控制學習速度，選擇適合自己的學習內容與活動，因此學習以兒童為中心，滿足個別需求並增進主動學習。

6.確實追蹤學習成果

許多練習式的CAL具備評量系統，兒童評量的得分狀況可以保存紀錄，便於追蹤學習的成效與保留情形。

由上述的特質，可歸納CAL的優點如下所列：

- 1.有利個別化教學
- 2.較不受教學空間與時間的限制
- 3.提供不受人性干擾的教學
- 4.多重感官（包括視、聽、觸）刺激的學習
- 5.可以給予立即回饋，產生成就感
- 6.具趣味性，提昇內外動機，學生樂於學習且具高度學習效果

二、電腦輔助學習在認知功能障礙學生的學習功效

一般說來，認知功能障礙學生經常導致語言表達與理解困難，思想單純（直線思考），極易分心，學業遲緩或無法學習。筆者綜合林美和（民81）、陳守仁等（民83）國內學者的描述與自身的看法，茲將認知功能障礙學生的學習特徵，分別敘述如下：

- 1.注意力缺陷：包括注意力不能持久、注意廣度小，過度分心。
- 2.知覺能力缺陷：包括無法對外來刺激加以統整，未能對刺激對象把握普遍性的關

注，即完形能力不足。

3. 記憶力缺陷：包括無法自發性使用記憶策略和記憶術將所學記住。
4. 類化能力缺陷：包括無法將習得的知識技能應用在新的情境上。
5. 歸納、推理、概念化能力缺陷：包括無法發展分類技巧以形成基本概念的能力。
6. 問題解決、做決定能力缺陷：包括高層次的認知能力缺陷，如計畫能力、執行功能的欠缺。

認知功能障礙學生在學習上有許多缺陷，電腦輔助學習正可給予以下諸點之改進 (Lick & Little, 1987; Okolo, 1992)：

1. 引起學習動機
2. 增進視動協調能力
3. 給予成功經驗以增強自我概念
4. 可以調整學習步調以適應速度較慢者
5. 沒有耐心問題，不會給學生壓力
6. 有重複和充分練習機會，以彌補記憶力的缺陷
7. 立即增強鼓勵主動參與，以彌補注意力廣度狹小與易分心的缺陷
8. 幫助歸納、類化、概念形成等學習技能
9. 增進閱讀理解、問題解決等高層次思考能力

參、適合認知功能障礙學生的多媒體與遊戲

一、加強各項認知功能的多媒體與遊戲

根據上述認知功能障礙學生的六大學習特徵，筆者依多年在國小特殊班教學的經驗，篩選出一些生動有趣且適合加強各類認知功能的多媒體與遊戲，整理如下：

注意力及視動協調	猜帽子、Lize、幫青蛙找回家的路、打笨鳥、灌氣球、鬼馬小精靈 (spinning squares)、打地鼠、小朋友的 101 種遊戲 (various-抓小偷)、聖誕快樂保齡球、接禮物遊戲、跳舞機、節奏鼓王、釣魚
記憶力	twins、blocks、小朋友的 101 種遊戲 (various-猜twins)、小陶兒全腦開發育樂園 (穿什麼)
視知覺、視覺辨識與空間知覺	打笨鳥、接禮物遊戲、釣魚、跳舞機、節奏鼓王、鬼馬小精靈 (match)、小朋友的 101 種遊戲 (shapes、more shapes、mix & match、mazes、puzzle)、小陶兒全腦開發育樂園 (配配對、我是誰)
聽知覺	Blue304 找聲音、聲音的遊戲、小朋友的 101 種遊戲 (sound)、轉轉龜上學歷險記 (音樂盒)
語文理解與表達	聲音的遊戲 (看圖說字、句子練習)、小陶兒全腦開發育

	樂園（在那裡、衣著認知）、世界童話故事、living book 系列（祖母與我、小馬斯特上學去）、蛋頭小子古堡奇遇、轉轉龜上學歷險記
數學能力	小朋友的 101 種遊戲（numbers、various-打電話、時鐘）、轉轉龜上學歷險記（連連看、數字本）、榮氏數學光碟-虛擬國小數學教室、歡樂數學城、Hello Kitty1.2.3
歸納、概念化	灌氣球、小朋友的 101 種遊戲（pairs、various-假面舞會、蓋章作畫）
問題解決、思考判斷、做決定	小朋友的 101 種遊戲（various-井字棋、五子棋、河內之塔甜甜圈）、轉轉龜上學歷險記（故事路線、井字棋）

表 1. 加強各類認知功能的多媒體與遊戲

二、篩選軟體與評析

雖然台灣的電腦輔助教學很風行，坊間市售各種各項琳瑯滿目的軟體，但都針對普通兒童所設計，畢竟他們才是最大的消費群。適合特殊兒童的軟體十分有限，尤其愈是高層次的認知，符合的軟體就愈少。根據相關文獻（吳鐵雄，民 80；洪榮昭，民 81；杜日富，民 80），歸納下列十二個篩選適合認知功能障礙學生軟體的原則：1) 啟動程序簡易，2) 文字說明易懂，3) 功能鍵或按鈕明確，4) 操作方式簡易，5) 提供適當的補救教學，6) 解答時參考提示清楚，7) 有反覆練習的機會，8) 畫面生動活潑，9) 強調日常生活的應用，10) 提供足夠的回饋，11) 根據個人的進度學習，12) 結束或離開方便。茲就這十二項篩選原則，將以上的軟體逐一加以評析。

軟體名稱	出版來源	內容項目	啟動程序簡易	文字說明易懂	功能鍵或按鈕明確	操作方式簡易	提供適當補救教學	解答參考提示清楚	有反覆練習的機會	畫面生動活潑	強調日常生活應用	提供足夠的回饋	根據個人進度學習	結束或離開方便
猜帽子	網路下載	猜帽子	✓			✓			✓	✓		✓		✓
Lizl	網路下載	猜鱷魚	✓			✓			✓					✓
聖誕快樂保齡球	網路下載	打保齡球	✓			✓			✓	✓			✓	✓
釣魚	網路下載	釣魚	✓			✓			✓	✓			✓	✓
打笨鳥	網路下載	瞄準笨鳥射擊				✓			✓	✓			✓	✓
幫青蛙找回家的路	網路下載	彈出青蛙安全落地	✓			✓			✓	✓			✓	✓

接禮物遊戲	網路下載	接住聖誕禮物	✓						✓					✓	
打地鼠	網路下載	打地鼠	✓						✓	✓				✓	
灌氣球	網路下載	比賽灌氣球	✓		✓	✓			✓	✓		✓		✓	
Twins	網路下載	8 組圖形找出相同者	✓			✓			✓				✓	✓	
Blocks	網路下載	30 組圖形找出相同者	✓			✓			✓				✓	✓	
Blue304 找聲音	網路下載	聽音辨圖	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
聲音的遊戲	曉騰國際	主畫面	✓	✓		✓								✓	
		大小聲	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	
		長短聲	✓			✓				✓		✓	✓	✓	✓
		聽音辨圖								✓		✓	✓	✓	✓
		擬聲	✓		✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓
		連續音	✓			✓				✓		✓	✓	✓	✓
		看圖說字	✓			✓				✓		✓	✓	✓	✓
		句子練習	✓			✓				✓	✓	✓			✓
小朋友的 101 種 遊戲	翔威代理	主畫面	✓		✓	✓								✓	
		認識形狀	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
		神奇的圖形組合	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
		聲動遊戲	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
		最佳拍檔	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		拼貼遊戲	✓		✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
		數數兒	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		ABC 字母	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		走迷宮	✓		✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
		拼圖	✓		✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
綜合遊戲	✓		✓	✓				✓	✓		✓	✓			
小馬斯特上學去	憶弘國際有 限公司	故事閱讀	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		
		邊讀邊玩	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
跳舞機		Match 方向鍵			✓				✓				✓	✓	
小陶兒全腦開發 育樂園	鄉根園	主畫面	✓	✓	✓						✓			✓	
		在哪裡	✓	✓	✓	✓					✓		✓	✓	
		衣著認知	✓	✓	✓	✓						✓		✓	✓
		配配對				✓				✓					✓
		穿什麼				✓				✓					✓
		我是誰				✓				✓				✓	✓
轉轉龜上學歷險記	包爾科技	連連看							✓				✓	✓	

		數字本			✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
		井字棋				✓			✓	✓				✓
		迷宮			✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
		配對			✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓
		音樂盒				✓		✓	✓			✓	✓	✓
GrandMa	Living Books	主畫面	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓
		Grandma & me	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Mon & me	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Dad & me	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
		沙堡遊戲	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

表 2. CAL 軟體評析表

肆、現階段電腦輔助學習的困難與改進

一、阻礙電腦輔助學習應用於教學的因素

CAL 在特殊教育的功效雖然卓著，但實施一段期間發現一些阻礙其教學的因素，以下將有水準軟體的缺乏、軟體數量不足以及教師缺乏訓練三部分一一說明。

1. 缺乏有水準的軟體

現有的多媒體產品呈現形式運用了音效、圖形、影像、動畫、電影等多種媒介物，雖然這些較易激起使用者視覺和聽覺感官的反應，尤其對年紀較小的兒童，但這些多媒體並不一定有某種水準、內容或價值。使用設計不佳的電腦教材，更可能會帶給我們社會一些不良的惡果(邱貴發, 民 82)。因為台灣軟體評鑑制度的缺乏，造成不良軟體成品充塞，也因其品質不良所造成的效果不彰。

有些 CAL 的內容不符合學習需求，許惠卿(民 84)更指出「該教的知識技能未教」，導致成效不彰。有些軟體缺乏充分與有意義的互動、回饋、練習，未能針對知能特性與學科本質設計合宜的策略。

2. 軟體數量不足

尹玫君(民 84)以南部地區的國小為對象進行普查，發現各校實施電腦教學所面臨的最大困難包括：缺乏購置軟體經費(13.4%)、軟體不足(11.3%)、缺乏合適的電腦輔助學習軟體(11.2%)。民國七十五年，教育部結合國科會、台北市教育局、台灣省教育廳、高雄市教育局推動各級學校軟體發展計畫，以便建立我國 CAL 軟體銀行。但由於種種因素，至民國八十年時卻只完成了 814 個單元，其中只有 21 個單元是屬於特教的。事實上，目前一般市面的 CAL 絕大多數有市場的考量，它的消費群是一般正常的孩子。因而在特教的領域中，找不到幾個現成可用的電腦輔助學習軟體，使用者必須自行開發。此種現象顯示出特殊教育領域的電腦輔助學習並未受到應有的重視。

3. 教師的因素

張再明（民 86）對 428 位國小啟智班教師所做的調查發現，有 64% 的受試者未曾修習過任何電腦輔助學習的課程，而少部份修習過課程的受試者，所修學分亦不多，絕大多數都低於四學分，且 71% 的受試者均無實際應用電腦輔助學習於教學的經驗。目前許多國小教師已紛紛接受軟體設計的培訓與各項研習，然而平日教學工作已成負荷，教師幾乎無時間與精力專注於軟體設計的工作上。憑著一己之力設計出的 CAL，在品質上的良莠不齊恐怕也成一個問題。

二、CAL 的限制

沒有一個教學方法或學習模式能適合所有的人，電腦輔助學習也不例外。某些學生的不良特質將會影響 CAL 的效果，例如：缺乏動機、過度依賴、因挫折而退縮、缺乏自信、注意力不集中、嚴重情緒障礙者會破壞電腦設備、多話、干擾等。對於這些學生應另外加強自我教導、行為處遇、心理輔導等方法，多管齊下才能彰顯學習的成效。而 CAL 本身也有一些缺點，教導者在進行電腦輔助學習時必須注意：

1. 雖使用不少『增趣』的感覺作用，但啟發性十分貧乏。
2. 把注意力放在玩動畫效果和音效上，忽略了教育活動的意義。
3. 部份 CAL 的內容不符合學習的需求。
4. 缺乏充分有意義的互動、回饋、練習。
5. 軟體評鑑制度缺乏。
6. 高層次認知（如問題解決）的 CAL 遠少於低層次認知（記憶性知識）的 CAL。
7. 學科軟體分配不均：數學科最多，自然科最少。

三、改進之道

以下茲列舉八項克服目前實施 CAL 困難的方法，分述如下：

1. 教育行政及學校單位應寬列經費積極充實電腦設備，因應特殊學生之需求。
2. 政府及各級學校加強特殊教育課程軟體設計與開發，將學科專家、特教老師、程式設計師三方做專業整合，產生團體智慧結晶。
3. 建立特殊教育軟體評鑑制度。
4. 訂定特殊教育電腦輔助學習獎勵辦法，或可舉辦年度特教 CAL 設計比賽鼓勵民間具專業水準之業者與在學特教人共同參與。
5. 實施特教教師電腦輔助學習素養檢定，如同北市中小學教師資訊素養檢定一般，將電腦輔助學習列為教師重要基本能力之一。
6. 結合其他輔助性科技：輸入介面、擺位、特殊開關、全方位設計等，讓電腦輔助學習的效能提昇至最大。
7. 使用編輯軟體自編 CAL，可以完全依照認知功能障礙學生的特質和需求做切身的設計。科技輔具基金會的 U3（互動式學習評量測驗系統）即為一例。

伍、結語

資訊教育為九年一貫六大重要議題之一，而將資訊科技融入特殊教育教學中，不僅是當前的教育趨勢，更有助於融合教育的推動。期待 CAL 能在認知功能障礙兒童的教學上有更多的突破與創新。

參考書目

- 尹政君 (民 84)：台灣南部地區小學資訊教育之調查。初等教育學報，8，1-52 頁。
- 杜日富 (民 80)：課程軟體評估法則。資訊教育雜誌，October，1991，46-50。
- 吳鐵雄 (民 80)：中華民國電腦應用教學與電腦輔助教學。資訊與教育，24，8-14 頁。
- 林美和 (民 81)：智能不足研究—學習問題與行為輔導。台北，師大書苑。
- 邱貴發 (民 82)：教育性 CD-ROM 產品的選擇及一些課題。視聽教育雙月刊，35(3)，9-15 頁。
- 洪榮昭 (民 81)：電腦輔助教學之設計原理與應用。台北，師大書苑。
- 陳守仁、梁寶泰 (民 83)：啟智教育 CAI 之推廣在台灣。台灣教育，518，66-67 頁。
- 張再明、陳政見 (民 87)：特殊教育實施電腦輔助教學之相關問題探討。嘉義師院學報，12，73-93 頁。
- 黃國書 (民 86)：啟智教育教學媒體電腦化的實現。特殊教育季刊，63，17-21 頁。
- 許惠卿 (民 84)：電腦輔助教學的允諾與問題。教學科技媒體，21，38-46 頁。
- 黃富廷 (民 89)：影響智障學生電腦輔助學習成效之因素探討。28-73 頁。國立台灣師大特殊教育研究所博士論文，未出版。
- 臺北市府教育局 (民 88)：特殊教育法規選輯。11-12，14，25-26，37 頁。台北市。
- 劉祥通、何素華 (民 86)：現有 CAI 軟體對啟智班教學的適用性研究。嘉義師院學報，11，309-342 頁。
- Lick, C. M., & Little, T. H. (1987). Computers and mildly handicapped individuals. In J. D. Lindsey (Ed.), *Computers and exceptional individuals* (pp. 41-61). Columbus, OH: Merrill.
- Okolo, C. M. (1992). Reflection on 'The effect of computer-assisted instruction format and initial attitude on the arithmetic facts proficiency and continuing motivation of students with learning disabilities.' *Exceptionality*, 3, 255-258.
- (本文作者現職為臺北市立師院實特教班教師，國立臺灣師範大學特教系碩士班研究生)