

希望交響曲——電腦輔助教學與 特殊兒童認知學習

潘 裕 豐

緣 起

近年來由於電腦的快速發展，連帶的與其相關的電腦輔助教學軟體也跟著蓬勃發展，速度之快令人有追趕不及之感。電子媒體時代的來臨已經造成整個書寫習慣、閱讀習慣的改變，過去大都用寫的方式寫字，現在則出現另一種用打的方式「寫」字，甚至在不久的將來可能只要「說」字便可以寫一篇文章了。而過去人們大都在書局、圖書館閱讀印刷書、有聲書本，現在您甚至可以閱讀電子書，這也將是資訊時代買書的新選擇。據推測電子書局將陸續成立，看書真的是在螢幕上「看」了。

為因應電子時代的教育方式，經由電子媒體教育特殊兒童也勢在必行。而許多研究發現利用電腦的輔助教學方法，可改善特殊兒童的學習問題，也可以利用電腦來與不善言語表達的特殊兒童溝通（高豫，民83、張英鵬，民83、陳守仁、梁寶泰，民83、鄒小蘭，民83）。

（本文作者為台灣師範大學特殊教育系講師）

電腦輔助教學結合了電腦科技、美工設計、課程發展及教育心理理論，以精密、生動、及創意性的表現方式傳授知識與技能，輔助教師教學與學生學習，已成為新時代教學的趨勢。

一、認知心理學與特殊教育的 相關研究範疇

邱上真（民84）從認知心理學的研究領域、特殊教育的研究領域及領域特定學科知識做了一個分析，認為特殊教育之研究可以從這三方面的結合來研究。

從表一來分析在認知心理學的研究可以包括有感覺、知覺（視知覺、聽知覺及動作知覺）、注意、記憶、知識表徵（語言、思考）、問題解決（推理、決策、創造）、後設認知及社會認知。特殊教育則可以從研究對象及主要研究主題來分析，在對象方面可以包括有資優（一般資優、特殊才能）、智能障礙、學習障礙、多重障礙、行為異常、肢體障礙、語言障礙、自閉症、聽覺障礙、視覺障礙、身體病弱及顏面傷殘等。在研究主題方面可以包括定義、分組、特徵、鑑定、診斷、評量、

課程、教材教法及相關服務（心理諮商、語言訓練、定向行動、聽能訓練、物理治療、職能治療等）。領域特定學科知識的研究則可以包括有語文（閱讀、書寫）、數學（問題解決）、自然（概念形成、迷思概念）、社會（批判思考）、藝能（創作、欣賞）等。

從這個表的分析可以很清楚的知道研究所要探討的部份。這提供了一個很好的架構，讓研究特殊教育者在探討特殊兒童的認知領域時有一個明確的方向。筆者更進一步的將之加入電腦輔助教學的領域用以探討特殊兒童在認知心理學方面的問題。

表一、認知心理學與特殊教育的相關研究

認知心理學	特殊教育		領域特定學科知識
	對象	主題	
感覺	一般資優	定義	語文
知覺	特殊才能	分類	閱讀
視覺	智能障礙	特徵	書寫
聽覺	學習障礙	鑑定	數學
動作	多重障礙	診斷	問題解決
注意	行為異常	評量	自然
記憶	肢體障礙	課程	概念形成
知識表徵	語言障礙	教材	迷思概念
語言	聽覺障礙	教法	社會
思考	身體病弱	相關服務	批判思考
問題解決	視覺障礙	心理諮商	藝能
推理	自閉症	語言訓練	創作
決策	顏面傷殘	定向行動	欣賞
創造		聽能訓練	
後設認知		物理治療	
社會認知		職能治療	
情緒			

表二、認知心理學、特殊教育與電腦輔助教學的相關研究

認知心理學	特殊教育		領域特定學科知識	CAI 的教學方式
	對象	主題		
感覺	一般資優	定義	語文	以電腦直接教學
知覺 視 聽 動作	特殊才能	分類	閱讀 書寫	練習式 CAI
	智能障礙	特徵	數學	教導式 CAI
	多重障礙	鑑定	問題解決	模擬式 CAI
注意 記憶	行為異常	診斷	自然	遊戲式 CAI
	肢體障礙	評量	概念形成	
知識表徵 語言	語言障礙	課程	迷思概念	多（超）媒體 CAI
	聽覺障礙	教材	社會	網路 CAI
思考 問題解決 推理 決策 創造	身體病弱	教法	批判思考	以電腦作為教學工具 文書處理軟體設計教學
	自閉症	相關服務	藝能	繪圖軟體設計教學
後設認知 社會認知	顏面傷殘	聽能訓練	創作	相關的科技服務與教學 週邊設備 輔助儀器
	視覺障礙	物理治療	欣賞	
情緒 溝通	學習障礙	職能治療		
		心理諮商		

表二則是筆者的看法。筆者認為探討若是從電腦輔助教學（CAI）中去探討有關特殊兒童的認知學習。則可以分為以電腦直接教學（練習式、教學式、遊戲式、模擬式）、以電腦作為設計教學工具（文書處理、繪圖軟體）及以電腦作為相關的服務等。本文則從上述四個領域中來加以探討。

二、CAI 在特殊兒童教學上的運用

在談及CAI時，當然必先對CAI有個比較詳細的界定。根據Hicks & Hyde（1973）認為「電腦輔助教學是一種直接運用電腦交談模式來呈現教材並控制個別化學習環境的教學過程。」

Sipple & Sipple（1980）則認為「CAI是一種將學生安置在已編寫好的電腦互動模式課程中的教育觀念，電腦依照學習者先前的學習反應，選擇下一個適當的主題或單元，並允許學習者按照自己的學習能力調整進度。」

潘裕豐（民83）認為電腦輔助教學係指以電腦設計教學內容或作為教學工具輔助教師從事教學工作之意。其中電腦被作為主要工具用以輔助學習者以自我練習的方式，使其了解課程內容，反覆練習以加強深度，並可協助教師從事行政管理工作，以其所搜集並整理出來的資料了解學生學習狀況，作為必要輔導的根據，是教師的助手，而非用來替代教師。

由此可知，電腦輔助教學基本上還是以教師為主體，教師以電腦為工具及教材

教法以達成其教學及溝通的目標。常常有人會誤以為用電腦輔助教學後，教師就可以閃到一邊去納涼了，教師的地位從此以後就大大的下降。實則不然，實施電腦輔助教學，教師的地位更形重要，因為教師非但要具有電腦的基本知識，更同時要具有教育學及心理學的知識，若教學對象是特殊兒童則更是要有特殊教育的基本認識。屆時學生則更需要教師的引導。

（一）電腦、特殊教育及認知學習結合的必要性

郭為藩（民82）指出特殊教育未來的發展趨勢及方向在電腦科技方面的應用是不可缺少而且是非常迫切需要的。

高豫（民83）利用電腦繪圖對學習障礙及自閉症的學童進行一連串的實驗研究發現電腦能夠有效的促使自閉症學童進行學習與溝通。

潘裕豐（83）認為電腦輔助學習（CAL）可增進特殊學童在認知與溝通方面的能力，並且也發覺電腦對於幫助特殊兒童在認知學習上有其不能為教師所取代的功能。

Lewis（1993）更直接認為電腦對特殊教育是一項不可或缺的科技。尤其是電腦輔助教學軟體及器材的開發及應用更是必要。

Patton, Kauffman, Blackbourn, Brown,（1991）也指出在不久的未來，電腦將成為教導特殊兒童學習模擬創造的教師。

Marston, D., Deno, S. L., Kim, D., Diment, K. & Rogers, D.（1995）研究

以六種教學法（同儕教學（Peer Tutoring），交互教學（Reciprocal teaching），有效的教學原則（Effective teaching principles），電腦輔助教學（Computer-aided instruction），及兩種直接教學法（Direct instruction models））教導學習障礙的學生也發現CAI教學對增進學習障礙的兒童在學業成就上，相對於其他教學方法是有效的教學。

由於電腦的特有特質導致它對特殊兒童教學上的有效性，因此如何將電腦輔助教學應用於各類特殊兒童將是今後特殊教育的教育工作者所當積極研究的重要課題。

通常對特殊兒童實施CAI時，教師必須對所施教的對象做基本知能的診斷，以了解兒童的先備經驗及基本知能。然後教師再根據兒童的先備經驗及基本知能選擇適合其能力的軟體或自行設計軟體來教特殊兒童。至於軟體的選擇及評估可參考教育部電算中心（民，80）所出版的CAI課程軟體腳本評估參考標準之研究一書，內有詳盡的說明。

(二)以學科為原則的分類型式及特殊教育

CAI的型式由於研究者對CAI的認定不同，因此造成分類上的差異（洪榮昭，民81、蔡俊傑，民83、Stephen, M. A. & Stanley, R. T. 1991.）。依一般的分類可以分為下列幾項：

1. 反覆練習式：反覆練習教學式係操作者依據個人的能力水準來選擇題目及進度。

2. 個別指導式：個別指導教學式係以直線式的呈現教材及資料，其功能有如一

般之教師。

3. 模擬式：模擬式係以簡化現實世界成虛構世界再由虛構的單純世界去模擬複雜的現實世界其層次較高，早期多用在軍事訓練上。

4. 測驗式教學型式：電腦出題並計分，以顯示學習效果，目前的電腦輔助教學軟體大都採用此一模式。例如以教導式為主，練習式為輔。其主要目的是在增加軟體的實用性。

5. 遊戲式：遊戲式係具有教學效果之遊戲。

就上述分類筆者提出個人的看法，由於現在的CAI軟體越來越好它同時可能具有練習、指導、遊戲及測驗的功能。因此在分類上有時實在不易區別。就特殊教育而言其意義不大。

筆者認為只要利用電腦可以達到教學目標的方法皆可稱之為CAI。因此從這一觀點看來，這或許與原先一般所認定的CAI有所不同，但是由於特殊兒童的特殊性，筆者認為另一種區別方式或許可行，就是先以該軟體所提供的教學目的為分類方法，例如語文類軟體、數學類軟體、繪圖類軟體、一般常識軟體、記憶訓練性軟體及職業介紹軟體等。然後再就各類CAI軟體以年齡做分類。如此一來，我們可以很容易的找到所希望的教學軟體。這對想要以CAI來從事教學的特教教師而言或許更有意義，以下試就筆者之分類方式及列舉一些相關軟體加以說明：

1. 語文類軟體：

語文類之電腦輔助教學軟體，大體上

可以分爲字注音符號系統，如彩繪精靈、認識ㄅㄆㄇ、ㄅㄆㄇ家族、注音練習法、創意ㄅㄆㄇ、ㄅㄆㄇ世界及電腦ㄅㄆㄇ寫作等。語文學習系統，如幼兒識字系列、看圖猜國字、國字筆順入門、認識動物、文字記憶、成語挑戰屋、翰林書院、智慧重領、成語測驗、唐詩一絕句、敲磚塊、青蛙過河、文字廣場書法的藝術等。

2. 數學類軟體：

數學類之電腦輔助教學軟體，如數字的認識與遊戲、認識數字0-9、基本數字入門、跟米老鼠學123、兒童智慧世界、啓發計數力、穿針引線做數學、向123挑戰、數字大戰等。

3. 繪圖類軟體：

繪圖類電腦輔助教學軟體，如積木拼圖、塗鴨世界、彩色組曲、創意繪圖、快樂小畫家、彩繪精靈、超級繪圖系統、電腦動畫等。

4. 認知學習類軟體：

認知學習類軟體，如金頭腦、挑戰記憶力、啓發變通力、啓發記憶力、啓發思考力、啓發觀察力等。

5. 休閒娛樂類：

休閒娛樂軟體，如恐龍之謎、模擬台北、模擬農場、倚天屠龍記、拿破崙、三國志第三代、三國演義、吞食天地第三代等。

此外，外文學習的電腦輔助教學軟體也是大獲年輕學子的青睞，相關軟硬體之銷售成長快速。利用運用文書處理軟體，例如PE2、Word 6.0、Writer等，來設計作爲教學軟體，以達成教學目標也是一個

相當好的構想。亦或運用其他硬體設備來幫助特殊兒童學習。

另外，目前一種CD版的電子書也很盛行，由於內容色彩精緻及動畫效果頗佳，作爲特殊兒童認知學習及思考的教學也相當可行。

由於電腦輔助教學軟體的發展迅速日進千里，其實上面所列之電腦輔助教學軟體尚不及市面上之百分之一。因此，多參考有關資訊及電腦之雜誌、期刊及書報可以快速掌握最新資訊。教育部（民82）也編印一本電腦輔助教學課程軟體目錄可供爲參考。

三、讓奇妙的科技，重新拾回特殊兒童的信心

特殊兒童除了資優生之外，其餘各類特殊兒童除了生理上的障礙外，在認知上的表現往往不佳。也因此時常遭受到排斥。然而，高豫（民83）以CAI來教導自閉症兒童，不但發現自閉症兒童的溝通能力突然間較一般時刻容易，而且藉由對動畫軟體的學習，讓自閉症兒童重新拾回對自己失去的自信心。其實原因很簡單，因爲沒有一個老師比得上電腦有耐性。電腦可以反覆不斷的重複兒童不會的問題直到兒童不想或是學會爲止電腦也不會生氣或抱怨。

電腦教學革命火苗已經蔓延多國。然而，台灣號稱全世界的PC王國，事實上，電腦的教學功能在台灣實在發揮的太少，一切都還在初期階段。我國的資訊教育政策，以「資訊下鄉，從小扎根」爲口號，然則真正落實有多少呢？根據尹玫君（

民，79)的調查至民國77年止，我國國小
有85%沒有電腦，有電腦的學校平均為16
台，雖然教育部自77年起專案補助各國小
構置10台電腦，但是以目前國中小之學生
數而言，電腦數量仍然明顯不足。一般兒
童況且不足的現象，我們的特殊兒童就更
難有機會去接觸到電腦了。因此如何真正
的讓CAI落實到兒童身上，就是有待我們
來努力的了。

四、結論

利用電腦輔助教學來教導特殊兒童，
是一個可行的方案之一。今日我們所要探
討的已經不再是電腦輔助教學是否有效的
問題，而是如何選擇適合的電腦輔助教學
軟體來教導特殊兒童。透過電腦輔助教學
達到對特殊兒童的認知教學與透過電腦輔
助教學與特殊兒童溝通都是有效的方法。
吾人相信隨著電腦輔助教學科技的進步，
電腦輔助教學之功能會日趨增強，而其教
學的效果也將更有效率。在教育特殊兒童
的教學方法上，電腦不是唯一的工具，但
誠如黃乃輝所說的：「我深信上帝既然為
我們關上一扇門，那麼祂一定也為我們準
備了另一扇幸福之門。問題是，我們必須
把它找出來」。我在想，電腦也許就是啓
開特殊兒童認知的另一扇門吧！

隨著電腦科技的快速進展，過去被認
為不能學習或無法教學的特殊兒童，今日
看來已經不是問題，世界著名的物理學家
霍金患有肌肉萎縮症，所有的溝通全靠電
腦科技的幫助，但依然無損其成為偉大物
理學家。我國旅美著名畫家黃美廉博士求

學階段其書寫報告也是全靠電腦的幫助。
可以預見地未來的世界電腦將成為更多殘
障人士賴以學習及溝通的重要工具。★

參考書目：

- 邱上真（民84）認知心理學與特殊教育研
究。上課講義。
- 洪榮昭（民81）電腦輔助教學之設計原理
與應用。台北：師苑。
- 高 豫（民83）電腦輔助教學實驗課程成
果報告。台北市立師院編印。
- 張英鵬（民83）增強策略在電腦輔助教學
方案中對國小學習障礙兒童加法學習
之影響。特殊教育與復建學報，國立
台南師院印行。
- 教育部（民82）電腦輔助教學課程軟體目
錄。教育部編印。
- 郭為藩（民82）特殊兒童心理與教育，
206頁。台北：文景。
- 陳守仁、梁寶泰（民83）啓智教育CAI之
推展在台灣。台灣教育，512， 12-
14。
- 陳惠美（民80）中華民國電腦輔助教學之
文獻資料彙編。教育部電子計算機中
心印行。
- 鄒小蘭（民83）特殊班電腦輔助教學應用
實例與成效。特教園丁，9卷，4期。
39-47。
- 蔡俊傑（民83）電腦輔助教學的理論與實
務。師友月刊，398期，9-12。
- 楊濬中（民73）電腦輔助教學。國教輔導
，23卷，3期，3-5頁。

（後續文章請接26頁）