

繪圖軟體在特殊兒童教學上的應用

潘 裕 豐

一、前言

運用電腦科技來協助有特殊需要的兒童從事學習是當前教學進步的指標之一。電腦輔助教學應用於特殊兒童的教學已經有一段不算短的時間了，一般而言，電腦輔助教學大都集中在如何設計一個類似教科書的電腦輔助教學軟體。因此就有所謂的練習式、教導式、模擬式與遊戲式的電腦輔助教學產生（潘裕豐，民84）。當然這對於提供兒童認知學習是一個很重要的教學輔助。但是有時候教師希望多一些空間給學生發揮時，這種方式的電腦輔助軟體就不適用了。因為這種方式的電腦軟體提供給兒童學習發揮的空間有限，更重要的是兒童是被動的學習電腦軟體所設計的教學內涵。雖然這種軟體的內容可能是非常有趣、生動、特別引人學習的意念，但是其終究是兒童處在一個被動的學習環境裡學習。若是想要以兒童主動學習的方式讓兒童來學習，筆者認為軟體要能夠提

（本文作者為國立臺灣師範大學特殊教育系講師）

供學習工具而對於學習內容減少限制，那麼兒童會有較大的學習和創造空間。因此，如何選用在教學上不過度的以電腦教學為中心的電腦輔助教學來教學。其實對從事電腦輔助教學的老師而言是蠻重要的。選擇一個適合兒童學習的軟體不但增加老師教學上的便利，同時也增強了兒童學習的興趣與信心。

本文主要是要介紹電腦繪圖軟體，並且將之轉換或擴充其功能使之適用於特殊兒童來學習。主要探討的是，什麼樣的繪圖軟體適用於特殊兒童教學；為什麼用繪圖軟體於特殊兒童的教學；如何應用一針對特殊兒童個別化教學的思考；在應用電腦繪圖軟體來教學時所應該注意的教學原則；可能的教學方式與策略等，以下分別敘述之。

二、什麼樣的繪圖軟體適用於特殊兒童教學

（一）傳統的畫圖方法與電腦繪圖的差異可以從以下幾點來說明：

1. 工具方面，傳統繪圖：離不開紙和

筆，使用不方便。電腦繪圖：以電腦螢幕為畫紙，並設計各種繪圖工具，使用方便。

2. 修改方面，傳統繪圖：圖畫的修改不容易。電腦繪圖：修改容易，甚至要改變顏色也輕而易舉。

3. 準確方面，傳統繪圖：以人工繪圖，會產生誤差。電腦繪圖：以電腦設定尺寸，準確性高。

4. 攜帶方面，傳統繪圖：畫圖攜帶不方便，容易污損。電腦繪圖：將畫好的圖形存入磁片中，攜帶非常容易。

5. 保存方面，傳統繪圖：圖畫紙保存不易，容易遭破壞，且需要較大的空間。電腦繪圖：圖形資料存在磁片中，保存容易，不佔空間。

(二) 繪圖軟體的一般功能及應用

電腦繪圖軟體主要是專為圖畫設計的應用軟體，它設計有各種圖畫工具，只要運用滑鼠作各種功能、工具的選擇與指標拖移，就可以輕易的畫出美麗圖形。

1. 一般而言電腦繪圖有以下幾種功能：

畫 線：隨意畫出各種粗細的線條。

幾何圖：畫出直線、長方形、三角形、圓形、多邊形等圖形。

塗 色：為圖形著上不同顏色。

擦 圖：隨意擦去不要的顏色。

特殊效果：放大修圖、噴色、複製、搬移、放大、縮小、旋轉、反白、輸入文字。

存圖：把畫好的圖形存入磁片。

取圖：把磁片中的圖形載入，在螢幕上顯示。

清圖：清除螢幕上的圖形，重新畫圖。

印圖：把設計好的圖形印出來，實際應用到日常生活中。

2. 在應用方面，繪圖軟體被應用於美工設計製作最為普遍。其主要目的有：

(1) 卡片製作：耶誕卡、生日卡、感謝卡、邀請卡等，以電腦繪圖製作，而且只要製作一張圖形，就可印出很多卡片，可以節省卡片購買的經費。

(2) 海報設計：布告欄的佈置、社團活動的廣告、勵志小語等海報製作。

(3) 廣告設計：簡單的廣告說明配上一些圖形製作，使廣告設計更為突出，文字與圖形一體完成，在螢幕上就可以看出成品。

(4) 服裝設計：家政課的服裝設計，利用電腦繪圖，修改容易，同樣可以畫出生動的服裝造型。

(5) 圖案設計：美術課的圖案設計，只要先畫出一個基本圖形，再利用電腦繪圖的旋轉、反白、複製等工具，很容易就可以完成美麗的圖案設計。

(6) 模型製圖：工藝課要製作筆筒、書架、陶藝等，如果事先做好圖形繪製，您的成品製作會更加完美。

(7) 商標設計：利用簡易的繪圖軟體的工

具作直線、圓形、方形作簡單的商標設計，較精密的商標圖，就必須使用功能較強的繪圖軟體。

- (8)建築設計：建築景觀或視試圖設計，利用電腦繪圖製作，簡單快速。
- (9)精密圖形：精密度強的繪圖如機械製圖、建築製圖、地形圖、電路板、都市計畫圖等，就要以功能較的電腦繪圖軟體（CAD）繪製，比起人工繪圖更為精準快速。且容易修改。

(三)適合於特殊兒童學習用的繪圖軟體

目前市面上有關於兒童學習用的繪圖軟體相當多，其功能因主要目的不同而有所差別。本文僅就以下幾種市面上較常被使用的兒童繪圖軟體加以介紹：

- 1. 松岡電腦公司出版的「快樂小畫家」。它是 DOS 版，但是在 WINDOWS 底下一樣可用。由於它的功能強，使用簡單。頗受許多中小學電腦繪圖教學者的喜愛。
- 2. 草莓軟體公司出版的「彩繪精靈」，是一套有趣的繪圖工具，附有百種特殊音效、花編制作、放大功能、新奇印章、多種文字、灌色功能等。
- 3. 草莓軟體公司出版的「創意梵谷屋」，主要是以製作卡片、佈告、標語、海報、名片、宣傳單等製作為目的。
- 4. 倚天公司出版的「非常好色」繪圖軟體，主要是以製作卡片、佈告、標語、海報、名片、宣傳單等製作為目

的。

- 5. 國喬電腦公司出版的「神奇畫家」，具有動畫、音樂、刮刮樂、幾何圖形、彩色版、圖形等功能。操作容易、色彩度佳、效果好，頗受學生的喜愛。

由於軟體工業的快速發展，使得繪圖軟體的功能也愈來愈好，使用簡單、製作容易、有趣。可能學習的年齡、限制的條件都相對的減低，大大的增加了使用對象的範圍。甚至是有認知、生理學習障礙的特殊兒童都可以輕而易舉的操弄繪圖軟體。當智能障礙兒童利用學習用的繪圖軟體學習時，他們發現原來繪圖並非如想像中那麼困難時，他們從自己產生的作品中增強了他們的自信心。

(四)對特殊兒童教學用途的思考

對於繪圖軟體，我們一般都會認為它就是用來畫畫用的。的確是如此，但是針對教學時我們可以做怎樣的轉變考量呢？尤其是針對有學習障礙的特殊需要兒童而言，以繪圖軟體作為教學可以以其目的和功能做些許的改變。除了上述所言的一般用途之外，繪圖軟體也可以把它當作一個好的寫作工具。沈易達（民 85）、高豫（民 83）利用「快樂小畫家」繪圖軟體教特殊兒童寫作，有相當的成效。因為對於不會寫的字，利用繪圖的「蓋印章」可以找出圖案來代替。不但生動而且有趣，更可藉此讓兒童發揮想像力和創造力。另

外，讓學生利用繪圖軟體做繪圖創作也很得學生喜歡。潘裕豐（民，86）利用繪圖軟體教導林口啓智學校學生來創作，從作品中可以看出啓智學生也有很好的創意。潘裕豐（民，85）指出以電腦來輔助教學的方式可以分爲直接在電腦上教學和以電腦來產生教材兩種。當然繪圖軟體也是如此。對於學習能力較佳的學生，在實施電腦繪圖的教學時可以讓兒童直接從電腦上來學習。但是如果學生能力較差老師也可以利用繪圖軟體產生教學之教學單或作業單諸如感覺統合訓練的測驗單、填空圖、數學、語文等作業單。

三、爲什麼要用繪圖軟體於特殊兒童的教學

誠如上述所言，選擇一個可以讓兒童主動學習和較大的學習發揮空間的軟體是可以讓教學效果更具有顯著性。幸運地，專爲教學用的兒童繪圖軟體正好提供了這樣的特性和功能。

(一)針對教學而言，繪圖軟體的主要目的

有：

1. 培養色彩的觀念

電腦繪圖軟體沒有傳統的彩色顏料容易弄髒、塗上後不易擦掉的缺點。學生可以不斷的更換顏色直到自己覺得滿意的顏色爲止。這種優點對於增進兒童色彩觀念有正面的幫助。也助長學生配色的能力。

2. 培養位置的觀念

透過繪圖教學可以培養兒童對於地理位置的觀念。諸如上下左右等空間位置的瞭解。

3. 培養創造力

電腦繪圖教學最大的功能莫過於它所提供的創意空間。電腦繪圖不但提供豐富的圖形，而且也提供了豐富的各種工具供使用者應用。使用者可以透過各種工具充分的發揮自己的創意。

4. 培養自信心

由於電腦繪圖沒有傳統的紙筆繪圖的缺點。它容易使用、繪圖簡單、可以不斷更換顏色、畫不好可以重來等優點。對於過去自認爲自己畫圖能力不好的兒童的自信心有正面的增強作用。

(二)繪圖軟體在特殊兒童教學上的功能，

筆者提出以下幾種功能：

1. 視動協調訓練

由於繪圖軟體必須運用滑鼠來操作，因此兒童必須運用手眼來調整他所製作的圖形或色彩。如此可以訓練兒童手眼協調的功能。

2. 圖形創作訓練

雖然傳統的紙筆繪圖一樣可以做圖形創作，但是由於修改不易，時常導致創作的隱憂。電腦繪圖軟體的特點之一是容易修改，可隨時更換圖形、顏色等。

3. 語文創作訓練

電腦繪圖軟體也被運用在語文創作上，高豫（民85）以快樂小畫家教導兒

童做作文，當遇上不會寫的字時，可以找軟體所提供的圖形來代替。這也提高了兒童主動創意的意願和興趣。

四、如何應用——針對特殊兒童個別化教學的思考

電腦輔助教學與傳統的教室教學主要有溝通、教師與學生互動、環境因素三項的差異。以下分別介紹之：

(一)溝通模式

在傳統的教室上課，教師大部份的時間在講話，有時也寫黑板、畫圖表示以及展示說明用的插圖。教師也會用身體語言、動作來傳達意念。教師會指著某個項目以引起注意，微笑以示嘉許或鼓勵正確的答案。搖搖頭、皺眉或是使用身體語言來表示贊同與否。這些方式顯示了教師使用了許多的溝通模式，而其中許多是屬於口頭的及實際行動的。

在 CAI 方面，電腦幾乎只用少許的模式來溝通：主要是視覺上的和少部份的聽覺。某些領域的課程包括悅耳的音調表示正確的聲音，以及嗶聲音表示不正確的回答。然而，這些聲音與口頭教學確是不對等的。

隨著科技的進步，CAI 將能夠越來越接近人性化的考量，其溝通方式也將會大大的改善。目前 CD-ROM 的光碟、交談式的影碟、隨機存取的人類（非合成語音）語音技術也已經商業化了。然而，現

今的大多數 CAI 課程主要還是著重於視覺。

在教室，學生聽、讀並觀察。在 CAI 學生只讀和觀察，很少被要求去聽。在教室，學生藉著說話或寫字來溝通，而 CAI 則使他們打字、觸摸螢幕畫面，或操弄如滑鼠之類的工具。學生知道如何說、寫，但是許多人還不知道如何打字；並非所有的學生都能對滑鼠操作自如。因此，在針對特殊兒童實施電腦化教學時，必須做特殊兒童電腦化教學的評量。表一是評估時所需注意的評估內容。

(二)教師學生互動

教室上課的一個重要特色是教師與學生間的互動。一位教師會藉由問問題來瞭解學生學習的情形。一般來說，同一個時間只會有一個學生公開回答，而其他則私下回答。除了一個人之外，其他人應該思考答案。教師亦能藉由觀察學生反應而掌握學生進度。如果他們看窗外或把筆丟到地上，很容易知道他們上課不專心，也許沒在學習。如果學生搖手或皺眉頭，那麼教師將能推定他們可能困惑或想要瞭解額外資訊。在任何一種情形，教師都能夠採取行動，以矯正該狀況。

CAI 則不然。電腦（指教師）無法看見學生，唯一能夠瞭解學生上課的途徑就是問問題並評估答案。欲達到此目的，電腦課程必須要求公開的回答。

在教室判斷學生的答案，並不同於

CAI。人類教師在判斷學生答案時很有彈性，因為他們本身擁有以前所累積的知識。即使學生提出的答案並非他們所期望，但是仍能接受「正確」的答案。教師知道答案是否部份正確，並能提供適當的回饋。在 CAI，答案的判斷可以很有彈性，但是這卻不是電腦系統的特性之一。有彈性的回答判斷，必須明確的寫入 CAI 課程中，例如，電腦必須加以設計，以接受同義字或者忽略額外的字。除非經過特殊設計，否則對於『誰解放了黑奴』之類的問題，電腦將無法判斷『他的名字是林肯』，『亞伯林肯』，以及『林肯』等句是否相等。

教師知道，當學生停止說話時，就是已經答完問題，並等候其答案被判斷是否正確。除非特別設計有固定之長度之回答，否則電腦會直到學生表示出某種預備之動作（按下某個預定的字鍵）才知道判斷開始。

CAI 與傳統教學的另一項差異在於電腦無法回答每一位學生所提的任何問題。另一方面，教師通常可以隨時回答學生的問題。若不回答，教師也會提示答案的線索。

在教學管理的責任上，教師、學生互動亦於 CAI。在大多數情況下，教室上課乃以群體為主。因此，即使在小組討論中，上課亦是由教師所主導。教師決定上課教學的步驟，何時繼續討論主題，何時

補救，以及何時再進行。教學不只是群體的，而且經常也是線性的。對每個人而言，上課都是循著同樣路徑。相對地，CAI 可以個人化，並容許多重的教學路徑。教學流程可以由電腦、學生、教師或某種組合所控制。電腦遵循一組規則以指出某種情況下該採取何種動作，而引導教學的流程。另一方面，課程也可以設計成允許學生做出教學步驟的決定，或是與電腦一起控制這些決定。甚至課程也可設計成允許教師指定並控制步驟。

(三)環境因素

CAI 與教室上課的第三大相異處是環境。大部份這些因素在一種教學模式上是自明的或屬於一般常識，但在另一種模式上則不然。一個典型例子是關於進度與成就的資訊。在教室，你的表現往往自我明顯的。你可以察看桌上印刷物瞭解還有多少尚未完成，再估量達到你目標的進度。你的知識與表現相對於其他人，通常也是自我明顯的。在 CAI，只有在某些課程（如遊戲格式、問題解決），關於你表現的資訊是自我明顯。但是如何將你與其他人互相比較，卻不是自我明顯的。通常，我們不太容易或甚至不可能翻閱 CAI 課程來得知還剩下多少。該項資訊通常只有在課程設計者將其呈現於顯示螢幕上時才有用。

學生從過去經驗熟悉教室中學習的機械成分。他們知道有多少時間可以做出反

應如何求助，以及如何改正答案：CAI 則未必如此。即使學生有 CAI 課程的經驗，這個經驗也不可能轉移到其他課程或其他電腦系統上。

從教師的語言答覆或是點頭，學生知道他聽到了口頭回答。從檢查符號、分數及其他紅色筆記符號，他也知道書寫的回答。甚於這個經驗，學生會從電腦課程期望公開的證據，表示其回答已被接受。如果不正確回答在沒有任何註解且學生看見之前被電腦程式擦拭，那麼他們可能會以為其他答案未被接受，並再輸入一次。

在教室，學生透過觀察以及其他人的互動而學習。無法回答教師問題的學生，能夠藉著聽取另一個學生的答覆而學習。不瞭解某項概念的學生可以學習自教師對於其他學生的問題的答案。教室上課的給與受並不存在於 CAI。雖然有些 CAI 課程是針對兩人或兩人以上的群組所設計，但是絕大多數課程是針對一個人所設計的。

由於 CAI 個人化教學，所以課程可允許學生以自訂的步調進行，對於較容易理解的主題迅速通過，但對於較困難的主題則慢慢通過。被忽視或未完全理解的概念可以重複。相對地，教室內的學生大致以同樣的步調前進。較快的學生必須等待較慢的學生，而較慢的學生可能無法趕上全班。

在施於教育的容量方面，電腦與教室環境之間有明顯的而可觀的實際差異。電腦螢幕在大小上有限。有時，插圖與解說

文字不能同時呈現於螢幕上；相反的，教師可以在黑板上寫字或者顯示透明片並輔以口頭解說。先進的技術，如影碟和數位化語言，也許不久將有助於克服或減少這些困難。

針對以上傳統教室教學與電腦輔助教學的差異，教師在為特殊兒童設計電腦繪圖教學課程時，應讓把握幾個教學時的教學原則：

1. 容易原則
2. 簡單原則
3. 具體原則
4. 興趣原則
5. 主動學習原則
6. 參與原則

此外，教師在教導特殊兒童學習電腦繪圖時也要依循以下的教學步驟，由於特殊兒童學習的能力並不如普通兒童，因此從教師示範到最後的兒童獨立創作的過程，兒童能有一個依循的對象，如此才能保證電腦教學的品質，不至於成為放牛吃草的學習狀況。

1. 教師示範，兒童觀賞與模仿
2. 兒童試作，教師一一指導
3. 兒童學習，家長或助理從旁指導
4. 兒童獨自學習他人作品
5. 獨立創作

五、結論

本文主要是試圖利用電腦繪圖軟體強大的功能和簡易的操作程序，來提昇特殊兒童對學習的自信心與建立特殊兒童對學

習的興趣。並且希望能夠藉電腦軟體本身的強大（簡單、容易又多樣性）功能來減免兒童必須具有某種程度的繪圖能力諸如手眼協調能力佳、手動作機能好、會調色、會各種幾何圖、會配置各種工具等能力，才有辦法繪出一張好的圖的限制。從電腦繪圖軟體的功能看來，兒童只要知道美觀是什麼？懂得創作，即便不會調色、不會畫幾何圖、不會畫一隻動物或是任何事物的形狀，只要電腦繪圖裡頭裡提供了，特殊兒童對這些不具有的能力要求就可以省去。從這個角度看來，這就是適性教學的一種另類思考了。因此，當我們要求某某人必須具有什麼樣的條件才能做什麼樣的事時，也許只要轉換成另一類比較簡易的功能（如把傳統的紙筆繪圖轉換成容易使用電腦繪圖）問題便解決了。

參考書目

- 余清華（民 83）電腦輔助教學——理論與實踐。台北：松岡。
- 張英鵬（民 82）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。特殊教育與復健學報，3，39-68。
- 潘裕豐（民 86）電腦輔助視覺記憶教學、記憶策略對中度智能障礙學生短期記憶訓練成效之影響。1997 海峽兩岸特殊教育學術研討會論文。
- 潘裕豐（民 86）特殊兒童電腦化教學。（未出版）
- 潘裕豐（民 83）談電腦輔助教學在特殊教育上的應用。我國特殊教育問題探討。中華民國特殊教育學會編印。229-237。
- 潘裕豐（民 85）希望交響曲——電腦輔助教學與特殊兒童認知學習。國小特殊教育。21，27-33。
- 潘裕豐（民 86）網際網路在資優教育教學上的應用。資優教育，63，19-22。
- 劉信吾（民 83）教學媒體。台北：心理。
- 蔡文練（民 84）多媒體電腦輔助數學學障生減法學習成效之研究。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文（未出版）

英文部份

- Lewis, R. B. (1993). Special education technology. California: Brooks, Cole.
- Steinberg, E. R. (1993). Computer - assisted instruction: A synthesis of theory, practice and technology. US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc..
- Stephen, M. A. & Stanley, R. T. (1991). Computer-Based instruction. New Jersey: Prentice-hall, Inc..