

指定作業階段教學模式對提升國小腦性麻痺兒童 電腦繪圖能力之研究—以小畫家電腦繪圖軟體為例

謝佩寰¹、高儼萍²
¹台中市光復國小教師
²彰化縣和美鎮培英國小教師

壹、緒論

一、研究動機

近幾年來身障者自決與自我擁護的觀念已逐漸備受重視，身障者一樣能享有安排自己的生活與為自己做決定的權利，在學校教育中，藉由國小休閒教育領域培養學生休閒知能，藉休閒時間從事適合其體能、興趣的活動，以增進身心均衡發展，深入一層來看，休閒教育次領域中除了育樂活動、休閒活動之外，藝術活動是很重要的一部分。隨著科學進步，電腦科技的出現，深深的影響現代人生活的每個層面，以校園教學現場中，電腦科技不僅豐富了教學資源，也提供創新的教學方法與思維。電腦和藝術結合，萌芽於五〇年代，經過多次的電腦科技革新，電腦藝術也隨著呈現複雜多樣的面貌，直到九〇年代更發展到結合各種特殊專業知識的集體創作，以及近幾年互動式的繪圖網路以及虛擬實境（張恬君，1998）。因此，當前學校教學現場，除了運用傳統的素材指導學生創作之外，將電腦科技帶入教學中，已是必然的趨勢。

特殊教育教學上廣為採用的電腦輔助教學模式，也就是 CAI (Computer Assisted Instruction) 模式，直接將電腦科技應用於教學現場，使師生產生互動的教學模式，強調個別化的學習環境、進度與指導，讓學生得到最適合個人的學習情境。研究者基於教導特殊兒童於教學現場的經驗與體認，電腦輔助教學模式多元的呈現方式與立即動畫、聲光的回饋，對於提高學生學習動機方面效果也很顯著，電腦科技應用於教學上有諸多優點，因此研究者想將電腦科技帶入教學現場中，將電腦和藝術活動的教學結合，使學生能有機會接觸異於傳統藝術媒材的機會並學習電腦繪圖的技巧。另外，教師要顧慮學生身心發展，考量學生的手部功能的限制與認知程度，應用電腦科技時，除了選擇適宜的軟硬體，硬體輸入的輔具與軟體介面上做個別的調整更形重要。

本研究基於發展教學現場腦性麻痺學生電腦繪圖的能力，結合藝術教學與電腦科技，透過小畫家做為繪圖的藝術媒材，考量與調整電腦輸入硬體，能夠透過指定作業階段的教學模式讓腦性麻痺學生進行電腦繪圖的藝術活動，期望能提升電腦繪圖工具的認識與應用工具繪圖的能力。

二、研究目的與研究問題

鑑於上述的動機，本研究以國小啟仁班的腦性麻痺兒童為對象，採用單一受試研究法多基線設計之變形的跨受試多探試設計，透過指定作業階段的教學模式進行小畫家繪圖軟體的電腦繪圖教學，探討提升腦性麻痺學生電腦繪圖能力之成效。其主要目的如下：

- (一) 以指定作業階段的教學模式進行小畫家繪圖軟體的電腦繪圖教學，提升腦性麻痺學生電腦繪圖能力之成效。
- (二) 綜合研究文獻與研究過程、結果發現，提供教導腦性麻痺兒童或是類似障礙兒童之參考。

為了達成上述的研究目的，本研究擬探討下列問題：

- (一) 介入指定作業階段的教學模式進行小畫家繪圖軟體的電腦繪圖教學，對於提升腦性麻痺學生操作「油漆」、「橡皮擦」、「粉刷」、「噴槍」「橢圓形」五項工具進行繪圖之成效如何？

三、研究限制

本研究為教學現場實務應用的研究，受限在學校教學場域的限制，在人力、設備、時間等因素的考量，探討指定作業階段的教學模式進行小畫家繪圖軟體的電腦繪圖教學，對提升腦性麻痺學生電腦繪圖能力成效之研究仍有下列待克服的研究限制：

- (一) 本研究因時間與人力之不足，以研究者目前任教之啟仁班腦性麻痺的學生為研究對象，故研究結果的應用與推論應有所保留。
- (二) 本研究考量直接應用教學現場電腦硬體的設備，結合觸控式螢幕與搖桿、按鈕開關等輸入方式進行操作，未能擴及其他形式的輸入模式之推論。

貳、文獻探討

以下針對電腦繪圖教學階段、策略與模式，電腦繪圖教學特質與電腦繪圖教學限制等方向整理相關研究並提出電腦繪圖之教學建議，以提供教師進行電腦繪圖教學應用與參考。

一、電腦繪圖教學階段、策略與模式

隨著科技的進步，將電腦做為創作的媒材已經成為相當普遍的現象，在教學現場中使用電腦進行繪圖教學活動的過程中，需要考量學生電腦相關素養，以兒童的生活經驗為基礎，讓兒童先認識電腦與工具的概念，再循序漸進深一層的應用與增加處理的複雜程度。陳勝利（1993）依照人性化教學、生活化、完整情境設計、螺旋形課程組織、主動學習、操作實驗經驗、自發性活動與創造思考等八大電腦繪圖教學原則，提出電腦繪圖的教學階段與策略，此教學階段可以分成引導探究階段、指定作業階段、問題解決作業階段、創造思考作業階段和統整設計作業階段，曾健評（2002）將電腦繪圖的教學階段與策略以及電腦繪圖各教學階段的教學模式加以圖示呈現，如圖 2-1、圖 2-2、圖 2-3 與圖 2-4。

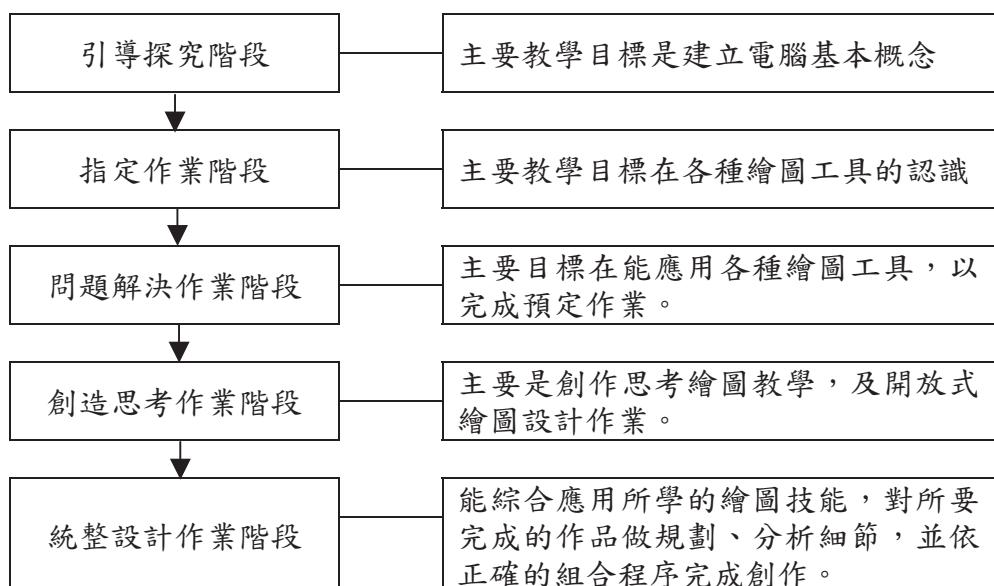


圖 2-1 電腦繪圖的教學階段與策略

資料來源：出自曾健評(2002:46)

此外，陳勝利（1993）也指出電腦繪圖軟體的操作並非只有一種標準，每位操作者普遍能夠透過自己的探索與嘗試而發展出一套自己喜歡的創作模式，因此基本上這是屬於一種發現式的教學法，透過經常使用於自然科教學的發現式教學法(Inquiry by Discovery)、推理式探究教學法(Rational Inquiry)與實驗式探究教學法(Inquiry Experimentation)，以及電腦繪圖各教學階段的教學特質來重新建構，將前述電腦繪圖的五個教學階段，架構出如下的教學模式：

(一) 探究引導階段的教學模式：由學童自己進行操作與實驗，並發表個人的發現與心得，最後教師綜合學童的心得，歸納出結論，如圖 2-2。

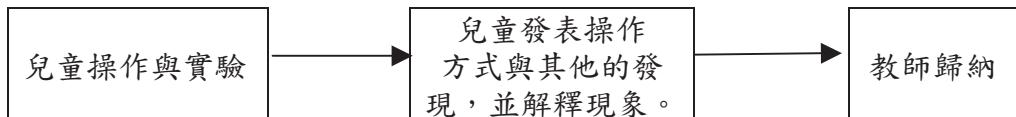


圖 2-2 探究引導階段的教學模式

資料來源：出自曾健評(2002:52)

(二) 指定作業階段的教學模式：教師先檢核學童的起點能力以設定教學目標，必要時進行基礎能力的補強，隨後運用教學策略，提示作業範圍，讓學童進行操作與嘗試，然後針對學童的作品個別提出討論與改進建議，最後學童再根據教師或其他同學的建議重新審視與操作，並完成作品。如圖 2-3。

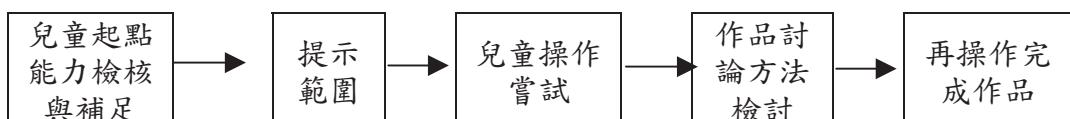


圖 2-3 指定作業階段的教學模式 (陳勝利, 1993)

資料來源：出自曾健評(2002:52)

(三) 創造思考作業階段的教學模式。

(四) 問題解決作業階段的教學模式。

(五) 統整規劃作業階段的教學模式。以上三階段的教學，視課程時間的分配與學童的起始能力等實際情況，可採用不同的教學模式，如圖 2-4。

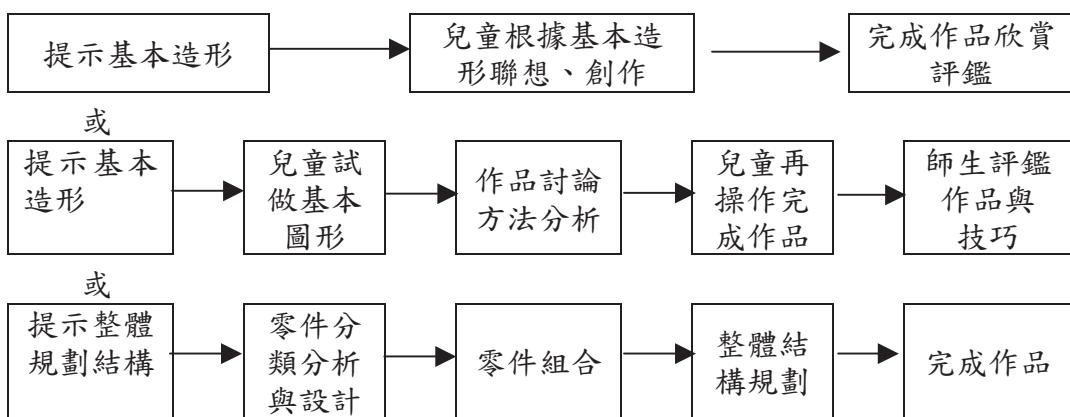


圖 2-4 創造思考、問題解決與統整規著作業階段的教學模式

資料來源：出自曾健評(2002:53)

二、電腦繪圖教學特質的相關研究

電腦科技結合美術教學，使傳統的美術教學產生許多的變革，在教學現場的教師必然能夠感受到新媒材對於教學上的影響力與衝擊，電腦繪圖功能是良好的視覺藝術教學工具，能增進教學的效果，許多研究也證實了這些論點。以下就電腦繪圖教學影響教師教學與學生學習兩方面的相關研究歸納整理如下：

(一)電腦繪圖教學影響教師教學的相關研究

李堅萍(1998) 則認為電腦科技擴大美覺視野，在模擬與展示各種美術材料、工具、筆觸、技法、風格與特效的歷程中，其多元幻化的特質，更是產生超乎傳統教學的限制、訓練多元審美觀的教育機會。李堅萍(1999) 發現電腦軟體擁有強大擬真效果，可以模仿油畫、水彩、拼貼的效果，老師可以借用此功能，迅速向同學解釋傳統創作的表現方式。

另外，李堅萍於2001年探討電腦科技應用於九年一貫課程「藝術與人文」領域教學的統整功能，認為對於九年一貫課程「藝術與人文」領域的教學而言，由於電腦科技在影像的操作技術愈趨簡易、使用者親合力愈益提高、模擬功能愈形強大、模擬效果愈逼真、立即回饋、容許一再修改回復的優點，已經跨越現有藝術教學媒材的限制，不只足以引發學習興趣，更得以廣泛豐富的網路藝文資源，訓練學習者多元審美能力。

李樂華(2000) 也以教學經驗表示，師生利用電腦試驗一些視覺效果，例如色彩選擇、形象拼合與構圖整理等，學生可以很快看見試驗成果，提高創作興致，老師將同樣視覺形象，用不同形式角度展示，可以刺激學生創意，引發擴散性思維。

綜合上述的研究發現，電腦科技進駐校園之後，電腦繪圖軟體發揮其功能，跨越傳統媒材、技法的限制，輔助教師輕鬆製作教材，也能補強教師美術專長的不足。

(二)電腦繪圖教學影響學生學習的相關研究

電腦繪圖增進教學的效能，必然也增進學生學習上的進步，相關研究提出對於學生學習上影響的看法：

Mathews (1997) 和 Girardi (1998) 說明電腦結合藝術教學的理由時，不約而同指出電腦帶給學生參與藝術學習的信心與樂趣。Mathews (1997) 表示可能有助於學生提早熟習視聽影像的能力，各年齡層的兒童，面對電腦都有額外的親切感，老師可以藉此來吸引學生上藝術課。

Girardi (1998) 在探討電腦科技融入國小藝術教育之原因與優點的研究中，其指出藝術創作融入電腦科技，可以開發電腦使用新用途、提供不同的創

意空間、能與孩子生活熟悉事物接軌、幫助缺乏藝術創作信心的孩子、電腦千變萬化的影像處理，打開創作更多可能性、幫助孩子認識當代藝術創作媒介，並且增加入中學後，學童選修藝術課程的機率。

Chia & Duthe (1993) 於新加坡教育局主導之電腦藝術創作教學研究發現：小朋友認為電腦創作之優點有創作容易、乾淨整潔、多變性、複製性，大致上認為用電腦創作具挑戰性，興致頗高；老師的想法則認為可以促進學童互動合作，也能增強思考與學習策略的教學，以及發展學童後設認知能力。

基於上述相關研究證實的論點，電腦繪圖教學突破一般美術教學的許多限制，對教學者而言，勢必成為未來的教學利器；對於學習者是銳不可擋的藝術創作媒材，電腦繪圖幫助學生在藝術上的創作，允許多次嘗試錯誤與修改、降低學習挫折，強化教學互動引發學習者高度興趣。

三、電腦繪圖教學限制的相關研究

相關研究指出電腦繪圖教學有以下的限制：

高士瑛 (2001) 檢討多媒體在欣賞教學應用的限制時，點出多媒體教材開發耗時，需要相當人力與物力；教學時師生互動少，老師可能限於科技操作的焦慮，學生可能迷失於龐雜多媒體資訊，造成師生教與學的困擾。電腦科技應用於欣賞教學上，過度依賴科技，學生可能忽略親身經驗與人際互動的可貴(郭詩屏，2003)。

另外，郭詩屏 (2003) 也指出電腦科技不斷的演進，今日適用於教學或創作的功能未必適用於明日，因此探討電腦科技在美術教學上可資發揮的特質，必須特別考慮其時效性。

陳敏 (2001) 指出數位化並不代表教育問題的解決，長期從事電腦藝術創作，作品可能畫面單調缺乏層次；反而是經傳統藝術教育磨練者，其作品之角度、內容與感覺都略勝一籌。

呂筱晴 (2002) 探討數位科技對於藝術教育的衝擊時，指出著重數位技術的應用而忽略藝術的感性價值、強調數位藝術特性而導致傳統藝術形式的衰微以及缺乏美學認知而造成創作內涵貧乏等，皆顯示其過度使用科技可能陷入技術與制式泥沼。

四、電腦繪圖教學建議之相關研究

基於上述提及電腦繪圖教學的限制與研究發現應用上的缺失，在電腦繪圖教學的實務上，許多學者也傳承教學經驗與相關研究的實證，建議教師教學上

應該把握的原則與切入教學的角度，期望能提供電腦繪圖教學現場的有效應用，相關研究整理摘述如下：

(一) 考量學生能力與發展階段，循序漸進累積知能與經驗：

國小學童正處於身心發展活躍階段，低中高年級都有不同的特性，教材教法宜以引發動機為先，重在趣味再深入複雜的思維或創作表現（郭詩屏，2003）。

張繼文（1998）就目前台灣藝術教育問題提出看法，其認為教材教法需調整與其生活相關，助其學習。對於媒體與材質的要能正確應用，創作上熟習各媒材特性，鼓勵學童嘗試使用動靜態影像媒材。

吳淑芬（1998）針對電腦繪圖教學提出下列建議：

1. 儘量減少理論的講述與探討，多給予實際的操作機會，尤其是在課堂上的實際操作，特別有助於教師協助其發現與解決問題之訓練；
2. 每次的問題範圍皆以當日教學重點內容為主，輔助教材為副，並作歸納與整理；
3. 重視學生既有電腦繪圖經驗與實作之綜合應用；
4. 強調軟體適應力與自學能力之培養；
5. 強調多元性解答之可能性，鼓勵尋求多元解決方案。

張國恩（2001）建議老師把握需求性、可行性、符合學習理論與與原學科結合的程度加以思考，例如：考慮如何發揮工具特性，滿足教學需求；考慮學校的環境，包括時間、設備和學生能力等可行性；考慮是否符合相關學習理論，達到教學成效以及應配合原始學科需求與內涵。

(二) 兼顧傳統創作與電腦藝術表現，多元探索創作美感與新意：

黃瓊儀（2002）認為發展電腦繪圖創作的教學活動，實須兼顧傳統創作與電腦藝術表現，鼓勵學童有多樣表現突破。曾健評（2002）的研究指出：運用電腦從事藝術教學的老師應扮演一個可以引導學生自我學習和知識的傳授者。老師應鼓勵學生整合電腦媒材和傳統媒材，運用創造性思考，勇於嘗試和自我發現。Roland (1990)在於改善教學現況的建議中認為，老師應給學童應用電腦創作的正確觀念：尋找電腦藝術的獨特性、以想像與判斷力引導的創作、要有多元化藝術創作與表達。

九年一貫課程藝術與人文領域的第一條課程目標：「探索與創作：使每位學童能自我探索，覺知環境與個人的關係，運用媒材與形式，從事藝術創作，以豐富生活與心靈。」（教育部，2006），康乃迪克州藝術課程指引第一條：「孩子能夠瞭解、選擇、並應用媒材、技巧與創作過程。」（Girardi,1998）。以教師

而言，電腦繪圖要兼顧傳統媒材創作與電腦藝術表現的特質，瞭解學生興趣與能力、教學內容、與學校資源；就學生來說，電腦繪圖多元豐富的功能能夠增進創作與賞析的學習，運用藝術與科技的結合，探索不同風格的創作，表達自由多元的想像力與創造力。

參、研究方法

一、研究對象

本研究之對象為台中市某國小啟仁班的學生，考量學生的障礙程度、認知、語言、手部動作的能力個別差異性高以及是否能配合研究時間，從班級中選取三位學生為受試者，選取受試者的步驟如下：

- (一) 為了提高內在效度，符合受試者間「功能獨立、型態類似」，以障礙程度為考量，以班級中障礙類別為多數的肢障重度為主要選擇，先排除其他多障重度或是多障極重度的學生。符合上述條件外，肢體障礙主要是指肢體在動作執行發生困難，腦性麻痺為肢體障礙之神經系統異常而不太能夠自主控制自己的動作，因此從班上學生選擇三位皆為痙攣型腦性麻痺，皆手部因肌肉張力過當，引致姿勢畸形，影響手部的行動困難。
- (二) 為求受試者間彼此起點能力相近，以書面資料請家長勾選以及口頭詢問家長，學生在過往的學習經驗中是否曾經接受電腦繪圖的教學，結果統計班上學生皆未曾有此學習經驗。
- (三) 由於教學過程可透過受試者口頭問答的方式了解受試者是否能夠理解與應用繪圖軟體的工具使用方式，所以在認知與語言方面排除智力障礙與無口語能力的學生。
- (四) 考量班級原有作息中知動訓練、主題單元教學時間與個別教學時間並不適合單獨抽離學生進行研究，所以將研究介入的電腦繪圖教學時間訂於每天早上8：10~8：40的時間，符合上述條件的學生皆能配合此時段的進行。
- (五) 發予篩選出來的三位學生家長同意書，在取得家長同意後成為正式的研究受試者。

二、研究設計

本研究的自變項為指定作業階段的教學模式進行小畫家繪圖軟體的電腦繪圖教學，應用小畫家工具列中的橡皮擦、噴槍、油漆、粉刷與橢圓形工具配

合在色盤上選取顏色來進行電腦繪圖的教學，提示受試者作業範圍，然後讓受試者進行操作，在根據受試者作品做討論與給予改進的建議，並再次由受試者完成作品。

依變項為腦性麻痺學生之電腦繪圖能力，電腦繪圖能力為操作小畫家繪圖軟體中「油漆」、「橡皮擦」、「粉刷」、「噴槍」「橢圓形」五項工具進行繪圖之能力，以自編小畫家工具實務操作題加以評量與分析，為求每一題操作上的一致性，都由受試者於起點區開始移動游標，因每樣工具的功能不同，操作點選的步驟也有不同，以下加以說明：

- (一) 油漆：點選工具→選擇顏色→操作工具，三步驟。
- (二) 橡皮擦：點選工具→選取大小→操作工具，三步驟。
- (三) 粉刷：點選工具→選取大小與型態→選擇顏色→操作工具，四步驟。
- (四) 噴槍：點選工具→選取範圍大小→選擇顏色→操作工具，四步驟。
- (五) 橢圓形：點選工具→選取型態→選擇顏色→操作工具，四步驟。

其中以油漆並不需要選取大小或型態的步驟、橡皮擦也不必選取顏色，此兩個工具較為特別，操作的步驟較少，但為了計分的方便，於是將「油漆」、「橡皮擦」各加上一次操作工具的步驟，將總實務操作由十八個步驟調整為二十個步驟，達成每個步驟得 5 分，總分 100 分。

為了增進教學實驗之嚴謹度，減少對自變項的其他干擾因素，本研究在環境的控制，採用相同的教室、相同的電腦與輔助設備，將受試者輪椅的高度以及與電腦螢幕之間的距離都加以固定，並且在獨立的空間，過程中不會有旁人的出入或打擾。

多基線與多探試設計在實施上皆適用於日常情境，如課程教學、技巧訓練、人格塑造，以及行為輔導等（杜正治，2006），本研究以課程教學進行電腦繪圖能力的技巧訓練可應用此二類研究設計，但是考量受試者障礙程度、手部張力的限制，在電腦繪圖能力的學習速度較一般學生緩慢，為了避免基線階段持續不斷的評量，尤其是最後一條基線的冗長，決定選擇以基線階段採評量間歇性的跨受試多探試設計，避免產生負面的評量效應，另外也避免研究倫理不必要的爭議，提高研究的可行性，較能獲得學生的接受與家長的認同（杜正治，2006）。

三、研究工具

- (一) 電腦主機與觸控式螢幕：以 Microsoft Windows XP 作業系統搭配 17 吋 CRT 螢幕結合 Viewsync 廠牌 S86 觸控式介面，放於距離地面 90 公分

的桌面上，桌面平行受試者輪椅的桌板。

- (二) 搖桿、按鈕開關：可透過搖桿 360 度的旋轉操控游標的位置，單鍵按鈕有左鍵、右鍵、雙擊、拖擊四個功能按鈕與上、下、左、右四個方位按鈕。
- (三) 小畫家開啟路徑觀察表：記錄受試者應用觸控式螢幕、搖桿、按鈕開關、軌跡球開啟小畫家軟體的點選路徑，包括依序點擊「開始」、「所有程式」、「附屬應用程式」與「小畫家」的文字方塊的過程，以文字描述或列點說明的方式記錄觀察與分析的結果。
- (四) 自編小畫家工具實務操作題：以小畫家繪圖軟體做為評量的介面，一
共評量「油漆」、「橡皮擦」、「粉刷」、「噴槍」「橢圓形」五項工具的操作能力。
- (五) 電腦繪圖課程內容與電腦繪圖能力評量要素檢核表：檢核研究者教學的重點與評量受試者學習成效共通要素之間的一致性，如附錄一。
- (六) 數位相機：SONY P200 數位相機一台，內插 2G 記憶卡一張。

四、研究程序

(一) 準備階段

本階段的主要工作包含下列各項：

1. 選取受試者：考量學生的障礙程度、認知、語言、手部動作的能力個別差異性高以及是否能配合研究時間，從班級十位學生中選取三位做為受試者。
2. 建立受試者應用電腦硬體與繪圖軟體的先備能力：考量繪圖軟體的普及性與操作簡便，選擇 Windows 內建之小畫家作為實驗的繪圖軟體，利用實驗介入前一個月內的每星期五下午的時間，每次課程四十分鐘，進行基礎能力的補強，內容包括教導受試者如何開啟小畫家的路徑以及觸控式螢幕、搖桿、按鈕開關、軌跡球的操作方式。
3. 觀察與分析受試者動作與困難點，調整電腦繪圖輸入的輔具：提供三位受試者應用觸控式螢幕、搖桿、按鈕開關、軌跡球，進行開啟小畫家的路徑，受試者必須先移動滑鼠至點選的文字方塊中，依序點擊「開始」、「所有程式」、「附屬應用程式」與「小畫家」的文字方塊，才能順利打開小畫家繪圖軟體的介面。受試者操作的過程，從旁以數位相機錄影，記錄受試者開啟小畫家軟體的點選過程，透過後續反覆的播放，以文字描述或列點說明觀察與分析的結果記錄於小畫家開啟路徑觀察表，發現三位受試者在游標精準移至對話按鍵方塊範圍的動作皆有困難，常常使游標來回穿梭按鍵，其中以操作軌跡球移動游標的準確度最差，而以手指點擊觸控式螢幕、搖

桿與按鈕開關的上下左右鍵可以補足以軌跡球操控游標的準確性，因此決定排除使用軌跡球。

4. 擬定指定作業階段教學模式之電腦繪圖教學：研究者先將操作小畫家繪圖軟體的過程與運用每個小畫家繪圖工具的步驟加以工作分析，考量工具之間部分功能有相似性，所以界定本研究電腦繪圖教學使用的小畫家繪圖工具有「粉刷」、「油漆」、「噴槍」、「橡皮擦」、「橢圓形」一共五種，並依指定作業階段教學模式編寫八堂電腦繪圖課程教案。
5. 擬定評量電腦繪圖能力方法：以「自編小畫家工具實務操作題」評量電腦繪圖實務操作能力，以量化數據來呈現得分。每位受試者得分結果由研究者與一位班上特教教師共同評量，分別記錄每一階段得分並進行評分者信度一致性核對。
6. 電腦繪圖課程與電腦繪圖能力評量的檢核：透過電腦繪圖教學內容與電腦繪圖能力評量要素檢核表，將自編小畫家工具實務操作題的評量要素與實驗進行階段的電腦繪圖教學進行檢核，檢核研究者教學的重點與評量受試者學習成效之要素之間的一致性。

(二) 實驗進行階段

本研究利用星期二至星期五上午 8：10~8：40 的時間來進行實驗活動。待準備工作就緒之後，開始進行實驗。

五、資料處理

本研究紀錄各階段自編小畫家工具實務操作題之分數，將實驗結果資料以圖示法呈現，以視覺分析法，分析項目有階段長度、水準穩定、水準變化、趨向路徑、趨向穩定等資料。

六、信度與效度

(一) 信度

本研究各階段自編小畫家工具實務操作題之得分資料採評分者間一致性信度考驗，由研究者擔任甲評分員，班上另一位具有特殊教育學系畢業背景的教師擔任乙評分員，以粗算法計算兩位評分員評量受試者於自編小畫家工具實務操作題得分，計算公式如下：

$$\frac{\text{甲乙評分員一致的給分}}{\text{甲乙評分員一致的給分} + \text{甲乙評分員不一致的給分}} \times 100\% = \text{甲乙評分者間的一致性百分比}$$

(二) 效度

本研究採效果的社會效度，透過對於家長的調查與訪談，檢視指定作業階段教學模式之小畫家電腦繪圖教學是否有達到提升電腦繪圖能力的結果。

肆、結果與討論

三位受試者的自編小畫家工具實務操作題得分曲線圖如圖 4-1，表 4-1、4-2、4-3 分別為三位受試者之自編小畫家工具實務操作題得分之分析摘要表。以下就階段內與相鄰階段間之視覺分析加以說明：

表 4-1 劉生 自編小畫家工具實務操作題得分之分析摘要表

	階段	基線 A 1	介入 B 2
階段內比較	階段長度	7	8
	趨向預估	— (=)	/ (+)
	趨向穩定性	穩定 100%	不穩定 50%
	趨向內資料路徑	— (=)	/ (+) (=)
	水準穩定性	穩定 100%	不穩定 12.5%
	水準範圍	5-5	25-80
	水準變化	5-5 (+0)	25-80 (+55)
	階段比較	— A B	
階段間比較	改變的項目變數	1	
	趨向與效果變化	— (=)	/ (+)
	趨向穩定性變化	穩定到不穩定	
	水準變化	5-25 (+20)	
	重疊百分比	0%	

表 4-2 賴生 自編小畫家工具實務操作題得分之分析摘要表

階段內比較	階段	基線 <u>A</u> 1	介入 <u>B</u> 2
	階段長度	7	8
	趨向預估	— (=)	/ (+)
	趨向穩定性	穩定 100%	不穩定 50%
	趨向內資料路徑	— (=)	/ — (+) (=)
	水準穩定性	穩定 100%	不穩定 12.5%
	水準範圍	5-5	25-80
	水準變化	<u>5-5</u> (+0)	<u>25-80</u> (+55)
	階段比較	<u>A</u> B	
階段間比較	改變的項目變數	1	
	趨向與效果變化	— / (=) (+)	
	趨向穩定性變化	穩定到不穩定	
	水準變化	<u>5-25</u> (+20)	
	重疊百分比	0%	

表 4-3 蔡生 自編小畫家工具實務操作題得分之分析摘要表

階段內比較	階段	基線 <u>A</u> 1	介入 <u>B</u> 2
	階段長度	9	8
	趨向預估	— (=)	/ (+)
	趨向穩定性	穩定 100%	不穩定 50%
	趨向內資料路徑	— (=)	/ — (+) (=)
	水準穩定與範圍	穩定 100%	不穩定 25%
	水準範圍	5-5	25-65
	水準變化	<u>5-5</u> (+0)	<u>25-65</u> (+40)
	階段比較	<u>A</u> B	
階段間比較	改變的項目變數	1	
	趨向與效果變化	— / (=) (+)	
	趨向穩定性變化	穩定到不穩定	
	水準變化	<u>5-25</u> (+20)	
	重疊百分比	0%	

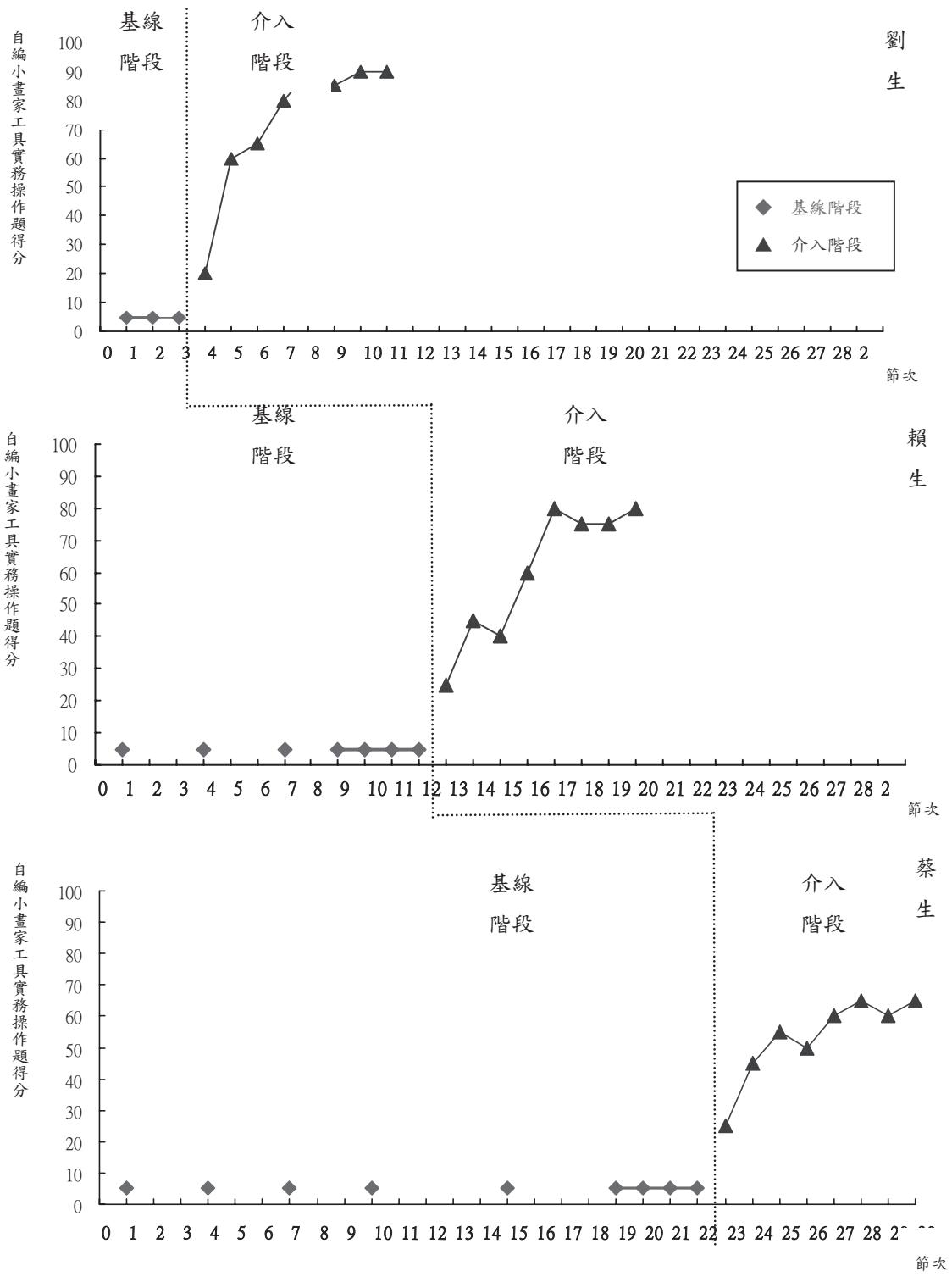


圖 4-1 三位受試者各階段自編小畫家工具實務操作題得分曲線圖

一、受試者在階段內的視覺分析結果

在基線階段，三位受試者趨向預估、趨向穩定性呈現穩定，於自編小畫家工具實務操作題得分皆為 5 分，水準範圍為 5 分至 5 分，水準變化是 +0。雖然三位受試者在基線階段同樣都是得到 5 分，但是劉生與賴生是以能指認且點選「橢圓形」的圖示而得分，蔡生則是以能夠點選「橡皮擦」的圖示得分，分析其中的原因，劉生與賴生為中、高年級的學生，對於幾何圖形的命名與相關概念較佳，而蔡生則是表示曾經看過自己的哥哥常使用橡皮擦這項物品，而小畫家的工具箱中工具的圖示頗為具體的呈現，而不是以抽象的圖像或僅以文字呈現，能提升使用者點選工具時的親切性。

在介入階段，三位受試者得分有明顯的變化，劉生從 5 分進步至 20 分，賴生與蔡生則進步至 25 分，三位都維持正向的進步，趨向預估為進步趨勢，趨向穩定性和水準穩定性皆為不穩定狀態。劉生之水準範圍 20~90，水準變化是 +70；賴生生之水準範圍 25~80，水準變化是 +55；蔡生之水準範圍 25~65，水準變化是 +40。其中劉生的分數水準變化最大，因劉生為高年級學生，平常能以大字鍵盤拼音打字，在家也常接觸電腦，有較多使用電腦與操控軟體的經驗，因此在介入階段分數比起其他兩位受試者有更大幅度的進步。

三位受試者在基線階段表現得分持續偏低，但進入介入階段之後及產生正向的變化，且在水準上呈現大幅的進步。

二、受試者在相鄰階段間變化的視覺分析結果

相鄰階段間變化方面，劉生在基線與介入兩階段間之水準變化為 5~20，賴生與蔡生在基線與介入兩階段間之水準變化為 5~25，三位受試者之重疊百分比皆為 0%，重疊率甚低，顯示介入指定作業階段教學模式對於提高腦性麻痺兒童之電腦繪圖能力有不錯的成效。

伍、結論與建議

一、結論

三位受試者尚未介入指定作業階段教學模式之前的基線期表現都維持在穩定得分偏低的範圍；進入處理期之後，指定作業階段教學模式對於三位國小腦性麻痺兒童之電腦繪圖能力，在處理期的得分有明顯的上升。因此可知，指定作業階段教學模式能提升國小腦性麻痺兒童之電腦繪圖能力。

二、建議

- (一)經過本次研究觀察，發現受試者電腦繪圖的作品之線條生硬、畫面單調缺乏層次，也出現不少因為操控輸入輔具不當而失控的線條，作品圖像的畫面也因為看不到影像畫布超出電腦螢幕範圍的部分而忽略其存在，呈現圖像只落在局部的情形，因此建議將未來教學可以將電腦繪圖結合一般傳統媒材一同進行藝術創作，在建立起受試者了解繪圖軟體的工具使用與電腦繪圖能力之後，將電腦繪圖作品列印出來，還能夠使用其他傳統媒材(例如：蠟筆、彩色筆、水彩)來作畫增添畫面的豐富性，以整合電腦與傳統媒材兩者的繪畫特性。
- (二)由於腦性麻痺兒童手部功能限制，本研究使用觸控式螢幕、搖桿、按鈕開關來替代一般滑鼠，未來在經費與設備的許可下，可以使用數位板、數位筆等不同輸入科技輔具，以了解是否能助益腦性麻痺兒童於電腦繪圖的使用方便性。
- (三)本研究之對象為國小腦性麻痺學生，未來可將指定作業階段教學模式之電腦繪圖應用在其他學習階段的腦性麻痺學生或是其他障礙的學生，了解應用於其他類別學生在電腦繪圖學習方面的情形。

參考書目

- 吳淑芬(1998)。問題解決策略在電腦繪圖教學上的應用、檢討與追蹤。行政院國科會專題研究報告，計劃編號：NSC88-2516-S-153-001
- 杜正治(2006)。單一受試研究法。台北市：五南。
- 李堅萍(1998)。電腦影像處理軟體於美勞教學之探討。國教之聲，32(2)，6-8。
- 李堅萍(1999)。電腦影像處理科技解決美術教學作畫模擬問題之策略探討。載於國立台北師範學院舉辦之「八十八學年度師範校院教育學術」研討會論文集美勞教育組(頁 307-324)，台北市。
- 李堅萍(2001)。電腦科技應用於九年一貫課程「藝術與人文」領域發揮教學統整之功能。國教天地，143，41-45。
- 李樂華(2000)。資訊科技與美勞教學。基礎美育：理論與實踐(頁 95-98)。香港：香港教育學院。
- 呂筱晴(2002)。從科技與人文的聯動關係探討數位科技融入藝術教育之人文落實。2006 年 10 月 3 日，取自 <http://www.aerc.nhctc.edu.tw/paper/> 呂筱晴

- /8954007.htm。
- 高士瑛(2001)。電腦多媒體教學在國中藝術教育上的應用。彰化師範大藝術教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 陳敏(2001)。數碼化時代的美術教育。馬桂順(主編)，**2000** 年亞太區美術教育會議論文集(頁 445-459)。香港：香港教育學院。
- 陳勝利(1993)。兒童電腦繪圖教學研究-基本繪圖技巧篇。屏東市：屏師附小。
- 郭詩屏(2003)。國小教師實施電腦科技融入藝術教學之個案研究。國立屏東師範學院視覺藝術教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 教育部(2006)。國民中小學九年一貫課程綱要。台北市：教育部。
- 黃瓊儀(2002)。國小學童運用電腦與傳統媒材進行彩畫的表現形式與態度之比較研究。國立屏東師範學院視覺藝術教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 曾健評(2002)。國小學童電腦繪圖教學設計之行動研究—以高雄市坪頂國小為例。國立屏東師範學院視覺藝術教育研究所碩士論文，未出版，屏東市。
- 張恬君(1998)。張恬君電腦藝術創作集。台北：長松興業文化。
- 張國恩(2001)。從學習科技的發展看資訊融入教學的內涵。北縣教育，**41**，16-25。
- 曾進興(譯)(1999)。M.J.Mecham 著。腦性麻痺與溝通障礙。台北市：心理出版社。
- 張繼文(1998)。影象文化與視覺藝術教育。載於台北市立美術館(主編)，一九九五國際藝術教育學會-亞洲地區學術研討會文化、社會、藝術教育(下)(頁 1043-1057)。台北市：台北市立美術館。
- Chia, J. & Duthe, B. (1993). Primary Children and Computer-based Art Work: Their Learning Strategies and Context. *Art Education*, *46*(6), 23-26 & 35-41.
- Girardi, S. K. P. (1998). Technology in the Elementary Art Room. Unpublished doctoral dissertation. Connecticut State University. Connecticut: Southern.
- Mathews, Jonathan C. (1997). Computer and Art Education. Indiana: ERIC Digests.
- Roland, C. (1990). Our Love Affair with New Technology: Is the Honeymoon over? *Art Education*, *43*(3), 54-60.