

# 啓智學校高職部學生於電腦輔助教學之 注意力與學習動機之研究

黃富廷

國立台東師範學院特殊教育系

東台灣特殊教育學報  
民 91, 4 期 157-176 頁

## 摘要

本研究從台南啓智學校抽取 161 位高職部學生，以了解其於電腦輔助教學(CAI)中所表現之注意力與學習動機，其結果如下：

1. 高年齡組之注意力後測平均數大於低年齡組。
  2. 高鍵盤操控能力組(HK 組)之注意力前測與前後差平均數大於低鍵盤操控能力組(LK 組)。
  3. 低滑鼠操控能力組(LM 組)之注意力前測平均數大於高滑鼠操控能力組(HM 組)，但 HM 組之注意力前後差平均數卻大於 LM 組。
  4. 女生之學習動機前測平均數大於男生，但男生之學習動機前後差平均數卻大於女生。
  5. LM 組之學習動機前測平均數大於 HM 組。
  6. LK 組之學習動機前測平均數大於 HK 組，但 HK 組之學習動機前後差平均數卻大於 LK 組。
  7. 選擇 CAI 軟體時，首先應考慮如何持續吸引智障學生之注意力與學習動機。
  8. 教師在 CAI 中激勵學生之師生互動角色，乃電腦軟體所無法取代。
  9. 在影響高職部智障生於 CAI 之注意力與學習動機的所有自變項中，滑鼠操控能力、鍵盤操控能力係為其中之交集部分。
  10. 受試者於 CAI 之學習動機與注意力較平常之傳統教學為佳。
  11. CAI 學習內容之難易度可影響受試者之注意力。
  12. 「上電腦課」可用於改善智障學生之教室問題行為。
  13. 電腦之影、音、圖、文多元刺激和立即回饋之特性可吸引智障學生。
- 關鍵詞：智能障礙、學習動機、注意力、電腦輔助學習、電腦輔助教學

## 壹、緒論

### 一、問題背景與研究動機

行政院在民國 87 年曾頒訂「科技化國家

推動方案」，將「資訊」列為加速科技推動的八大重點之一（行政院，民 87a）。亦於「教育改革行動方案」中明列「推動終身教育及資訊網路教育」一項，並提出「加強資訊與網路教育」之具體執行內容（行政院，民 87b）。

Taylor(1980)認為：電腦在教育上可扮演工具(tool)、指導者(tutor)、以及被指導者(tutee)等角色。可見，電腦在教育上，著實具有多樣化之應用潛能，電腦科技在21世紀儼然已成為主流教學科技，對普通教育如此，對特殊教育亦如是。陳榮華與盧台華(Chen & Lu, 1994)即指出：先進的特教新媒體與科技發明應加以引進、修改、調整，以加強特教方案的執行與推展，例如：電腦科技可提昇各年齡層障礙者的特教服務品質。隨著資訊時代的來臨與社會之快速變遷，教育工作者應尋找各種可用的教學新科技，以便在21世紀用來教育具有學習困難的學生(Mercer & Mercer, 1998)。吾人應加強探討電腦輔助教學(computer-assisted instruction, 以下簡稱CAI)應用於啟智教育之潛力，使智障學生能享有更佳之教學品質，因此，本研究之目的即在探討智障學生於CAI中所展現之學習動機與注意力，此亦為構成有效教學之立基所在。

## 二、研究目的與假設

本研究之目的在探討啟智學校高職部學生在CAI(包含滑鼠訓練與鍵盤訓練課程)之過程中，所呈現之學習動機與注意力，因此提出下列研究假設：

- 1.不同年齡之高職智障生的學習動機與注意力達顯著差異。
- 2.不同性別之高職智障生的學習動機與注意力達顯著差異。
- 3.不同滑鼠操控能力之高職智障生的學習動機與注意力達顯著差異。
- 4.不同鍵盤操控能力之高職智障生的學習動機與注意力達顯著差異。

## 三、名詞釋義

- 1.高/低年齡組：本研究以所有受試者

之平均年齡作為分界點，將之分為高、低年齡組(高年齡組>平均數，低年齡組≤平均數)，以進行統計分析。

- 2.高/低滑鼠操控能力組與高/低鍵盤操控能力組：本研究依據所有受試者分別在「滑鼠操控」、「鍵盤操控」兩項測驗之平均得分，分為高/低滑鼠操控能力組與高/低鍵盤操控能力組(高滑鼠/鍵盤操控能力組>平均數，低滑鼠/鍵盤操控能力組≤平均數)，以進行統計分析。

- 3.前後差：係為前/後測差值之簡稱，將受試者之後測得分減去前測得分，所得之差值即為前後差。

## 貳、文獻探討

### 一、電腦輔助教學及其發展簡史

早在1920年代，就有人發明教學機來幫助兒童學習(Pagliaro, 1983)。1950年代，美國伊利諾大學率先倡導CAI，因此CAI軟體迄今已有50多年的歷史，通常學者將之分為編序教學、湊合教本、調適、創造等四個發展階段(楊家興，民76)。回顧自二次世界大戰起，美國因為軍事訓練的緣故，許多以影片為主的教材產量大增；戰後，電視也被應用在教育上；1950~1960年代，編序教材十分盛行；到了1970年代，電腦被應用於教育上，模擬遊戲教材出現在學校；1980年代，電腦化教學大行其道；到了1990年代，電腦化的整合性多媒體乃成為此一領域的核心(朱則剛、李麗君、單文經、楊美雪譯，民87)。

Chambers與Sprecher(1983)認為：CAI係指以電腦來提供教學內容之訓練與練習、學習指導、模擬等形式之活動。電腦化科技係指以微處理機為基礎的資源來製作或傳遞教材

的方式，電腦化科技與其他科技的不同之處，乃在於其以電子數位的方式——而非以印刷或視覺影像的形式——來儲存，基本上，電腦化科技是使用螢幕來呈現資訊給學生（朱則剛、李麗君、單文經、楊美雪譯，民87）。電腦化教學的最早形式稱為電腦輔助教學，這種教學包括讓學習者有機會和某個電腦程式進行互動，藉此作出反應和取得回饋(Good & Brophy, 1980)。近幾年來，個人電腦已成為許多人的生活核心，人們利用電腦來工作、學習、溝通、以及遊戲，因此電腦微處理器已成為殘障者的革新輔具(Church, 1992)。

## 二、電腦輔助教學在啓智教育之應用潛力

雖然，智障學生在 CAI 之相關學習能力上具有其潛在缺陷，不過，學者們對電腦科技應用於啓智教學之可行性，卻仍抱持肯定態度 (Boettcher, 1983; Schmidt, Weinstein, Niemic, & Walberg, 1986)。Wright(1994)即指出：教師若能使用現代科技與設備進行教學，可改進教學活動。因為，傳統口述教學對多數的學生並非最有效，教師應尋找其它更有效的替代方法 (Goldman, Barron, & Witherspoon, 1991)。不少研究亦已證明，藉由電腦程式的使用，具有學習困難的兒童也可以在學業成就上獲得利益，電腦程式不僅可用來教導傳統的材料（例如：拼字），也可用來教導比較抽象的概念（例如：推理與問題解決）(Moore & Carnine, 1989; Smith & Luckasson, 1992)。此外，CAI 不僅能有效地縮短學生的學習時間，也能提高學習成效 (Litchified, Driscoll, & Dempsey, 1990)。Boettcher(1983)更認為：CAI 可為具有學習困難的兒童提供安全的教學環境、立即回饋、進行一對一的個別化教學、要求學生作反應以

增進其決策能力、讓學生學習如何掌控一切以增進其自尊、以及進行多元刺激的學習。Okolo (1992)認為電腦是很好的教學工具，和學習者之間可進行極佳的互動，且對學習者始終耐心十足。Kulik(1981)更發現到：具有較高互動性的電腦教學媒體，更適用於較低層次的學習活動。據此，Schmidt、Weinstein、Niemic 與 Walberg (1986)認為 Kulik(1981)的發現代表 CAI 對於認知功能較低的智障兒童更具備適用合理性。因此，電腦的確是一種強而有力的教學工具，幾乎可以幫助特殊兒童完成所有的事(Ysseldyke & Algozzine, 1995)。Fazio 與 Reith (1986)對輕、中度智障幼兒的研究即顯示：玩電腦是智障兒童所喜愛的活動。Scopinich 與 Fink(1996)以電腦來訓練智障兒童的閱讀、數學、寫作、生活技能、閱讀技巧，經兩週訓練後，發現 75%兒童對電腦更為喜愛。Lally(1981)則進一步發現：CAI 軟體更可用來提昇啓智教育方案之成效。難怪 Schwartz(1995)表示：電腦實在是兒童教育最重要的一環。加上特教工作者向來是活躍的電腦革命參與者，他們總願意嘗試任何方法來幫助特殊兒童學習 (Ysseldyke & Algozzine, 1990)，由於電腦可以做到它們以前所無法達成的許多功能，因此，未來的特殊教育極有可能成為一門以科技為導向的教育專業工作 (Ysseldyke & Algozzine, 1990)。

綜合過去的相關研究報告，可以發現：CAI 對智障學生之學習興趣／動機、注意力等方面亦可提供良好之助益，茲分述如下：

### (一)學習興趣／動機

何華國（民88）指出：智障者在好勝動機方面要比常人為低，而在養護機構中的智障兒童則又比不在養護機構者為低。中國大陸學者馬玉貴、張寧生、孫淑君、鄒冬梅(1996)則

指出：智障學生也想取勝，也想顯示自己的才幹，但是，他們在這方面的動力往往不足，在一般學生身上的那種主動挑戰、主動出擊的雄心，在智障學生身上是極少見的。林寶山（民81）對於智障者之學習動機會作過精確的描述：『……動機會直接影響到學習。智能不足兒童常被認為沒有學習的興趣，也不願意努力地學習較困難的任務。他們在未進入學校之前，大都已經遭遇到許多失敗的經驗，這些失敗可能是由於他們本身發展上的遲緩所致，也可能是受到家庭及周圍環境的不良態度影響。由於過去所遭到的失敗經驗，使得他們在學校也遭遇挫折，使得他們的學習動機和態度都受到影響。事實上，智能不足兒童也有「求成的動機」，他們也希望獲致成功並得到他人的讚許，但是由於他們過去的失敗歷史和經驗，使得他們較傾向於去避免失敗而不是去尋求成功。換言之，他們很容易安於少許的滿足和成就，而不會去努力達成那些原本是他們能力可及的目標和任務。由於智能不足者比常人經驗過較多的失敗，因此他們也較容易產生預期失敗的心理。智能不足者常會責備自己動作太慢或認為不會做，如果在許多事件的嘗試上，智能不足者被預期要遭致失敗，則此種「態度」將會影響其「行為」。智能不足者在經歷一段時期的失敗之後，常會去設法避免失敗，而非「努力求成功」』（頁204-205）。智障學生的這些問題或許可以透過CAI加以解決，因為，許多國內、外的研究已指出：CAI確實能提昇學生的學習成就、減少學習時間、並改善學生的學習興趣與態度(Casteel, 1989)。

## (二)注意力

「注意」在感覺過程中扮演非常重要的角

色，否則會有「視而不見，聽而不聞」的情形發生，因此集中注意是感覺發生的首要條件（李青蓉、魏丕信、施郁芬、邱昭彰，民87）。Fisher與Zeaman(1973)的研究顯示：智障者對刺激的特徵，存在著選擇及注意的困難。智障學生之注意力容易分散，常受到周圍的聲、光、物的刺激影響，因此，注意力很難持續，長者或可數分鐘，短者可能僅數秒鐘而已，尤其是有些腦傷的學生，由於對主體與背景的知覺上障礙，注意力難以集中（林寶山，民81）。Alabiso認為：智障者在注意廣度、焦點、選擇性注意等方面均有顯著的缺失（引自陳榮華，民81）。Grimes(1981)則發現：對於容易分心的孩童而言，電腦可以利用色彩線索、動畫、畫底線、或改變字體大小等方式，以增進其注意力。

## 參、研究方法

### 一、研究設計

#### (一)研究架構

本研究採用「單組前測－後測設計」(single-group pretest-posttest design)，以訓練智障學生之圖形記憶、圖形配對、速度概念、視覺組織、空間概念、聲音配對、聲音記憶等能力，並輔以質性訪談，以深入了解受試者在CAI之學習動機與注意力等方面之相關資料。本研究之自變項為年齡、性別、滑鼠操控能力、以及鍵盤操控能力，依變項為高職智障生在CAI中所展現之學習動機與注意力（如圖1所示）。

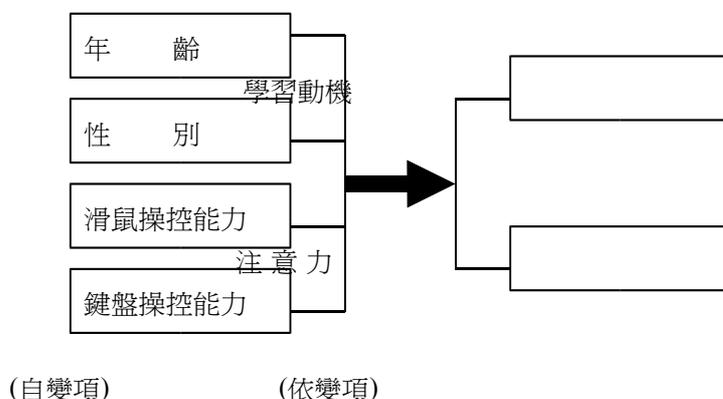


圖 1、研究架構

## (二)實驗流程

1. 前置作業：此部分包括下列內容：

(1)討論以電腦輔助教學為核心主題之學習內容，

(2)研擬電腦輔助教學單元，利用 Gagne 之「工作分析」原理撰寫電腦輔助教學之行爲目標，

(3)蒐集→篩選→試用→評估適用於智障學生之電腦輔助教學軟體，

(4)依據研究需求，設計學習單元之評量方式，

(5)調查並規劃適合本研究之受試學校，

(6)進行抽樣與實驗教學工作之行政協調與公文作業流程。

2. 前測：進行持續注意、學習動機之前測工作。

3. 協調各班進行教學之時段：

(1)由研究者統一於電腦教室進行教學，

(2)由於本研究之大多數之電腦輔助教學單元皆屬於「國民教育階段啓智學校（班）課程綱要」中之「生活教育」領域，因此，上課時

表 1、電腦輔助教學單元與軟體內容分析表

間乃依照各班導師之「生活教育」上課時段進行彙整，以排定實驗教學之全程課表，學過程中，班級導師須至電腦教室參與教學評量。

(3)後測：進行持續注意、學習動機之後測工作。

4. 資料整理與分析：

(1)研究者與班級導師彙整實驗教學之前／後測資料，

(2)將持續注意、學習動機之前／後測結果以變異數分析進行統計考驗。

## (三)實驗內容

1. 學習單元與軟體內容：本研究之電腦輔助教學內容係以圖形記憶、圖形配對、速度概念、視覺組織、空間概念、聲音配對、聲音記憶等項目為主要架構，並探討智障學生在電腦輔助教學過程中，電腦輔助教學軟體對其持續注意和學習動機兩方面的影響。茲將本研究在電腦輔助教學之學習單元、軟體內容、以及對照教育部（民 86）頒布之「國民教育階段啓智學校（班）課程綱要」之相關領域、次領域、項目與細目等分析結果表列如下：

軟體名稱	學習單元	電腦輔助教學軟體 教學內容	學習內容	啓智學校(班)課程綱要	
				領域(次領域)	項目(細目)
Match It	記憶相同的 圖形按鈕	從覆蓋的卡片中，一邊翻卡片、 一邊記住圖形的按鈕位置，若連 續點選出兩個相同卡片則得一分	圖形記憶	生活教育 (知動能力)	視覺 (視覺記憶與 序列)
帕企狗猜形狀	找出相同的 形狀	從打開的卡片中，若連續點選出 兩個相同圖形則得一分	圖形配對	生活教育 (知動能力)	視覺 (視覺辨識)
Bow and Arrow	射氣球	估計氣球上飄速度，以弓箭將氣 球射下來	速度概念	實用數學 (量與實測)	速度 (速度概念)
Jigsaws Galore	拼圖	依照完成圖拼完所有碎片	視覺組織	生活教育 (知動能力)	視覺 (視覺記憶與 序列)
Maze Fest	走迷宮	由簡而難，走完 10 局迷宮	空間概念	生活教育 (知動能力)	視覺 (視覺動作空 間形式的處理)
PINGU	找出相同的 聲音	依據聲音辨識能力，若連續點選 兩個相同的聲音按鈕則得一分 (電腦只開啓其中一個聲音按鈕 以作為與另一個覆蓋之聲音按鈕 進行配對的線索)	聲音配對	生活教育 (知動能力)	聽覺 (聽覺辨識)
Thinking Things Collection 2	記憶相同的 聲音按鈕	依據聲音記憶能力，若連續打開 兩個覆蓋之相同聲音按鈕則得一 分(兩個聲音按鈕都是覆蓋的， 只能憑聲音記憶連續打開兩個相 同的聲音按鈕，以進行聲音配對)	聲音記憶	生活教育 (知動能力)	聽覺 (聽覺記憶與 序列)

2. 關於本研究電腦輔助教學之實施方式  
分述如下：

(1)實施時數：受試者之上課總時數以  
「上課時數卡」予以管制，凡在電腦輔助教學  
連續或累積曠課時數 $\geq 6$ 小時之受試者，即  
視為不適當樣本，雖仍允許其參與電腦輔助

教學，但不採用其評量得分。

(2)教學步驟：本研究之電腦輔助教學步  
驟，主要為：(a)引起動機、(b)教學前評量  
(前測)、(c)教學示範、(d)練習與個別指導、  
(e)複習、(f)總結性評量(後測)。

(3)教學者：本研究由研究者負責電腦輔

助教學之各項教學工作。

(4)評量地點：為避免智障學生對於陌生環境適應不良所導致之情緒問題，間接影響測驗結果，本研究在持續注意、學習動機之前／後測施測地點乃以受試者上課之電腦教室為主。

(5)評量人員：如上所述，為避免智障學生對於陌生人士適應不良所導致之情緒問題，間接影響測驗結果，本研究於持續注意、學習動機之前／後測施測人員乃以研究者與受試者原班導師為主。

(6)研究者的角色：研究者在本研究中主要扮演研究策畫者、教學者與評量者之角色。在潛在自變項之相關觀察變項的施測與評量過程中，研究者委託各班導師進行施測或由研究者自行施測，最後由研究者彙整所有測驗結果。在CAI之中，研究者負責電腦教學與評量，並蒐集各班導師在「持續注意」與「學習動機」的評分內容，以求得研究者與導師之間的評分者間一致性信度。

## 二、研究工具

Anderson、Ernst與Davis(1992)曾表示：萊希－尼亨症候群(Lesch-Nyhan syndrome)的智障兒童由於嚴重肌肉困難與構音異常而無法在傳統教育經驗中正常互動，使其在傳統智力測驗上亦經常處於不利的地位，因為智力測驗內容所測量的多為知識，而不是能力本身，在實際觀察中反而常常發現他們的智力表現比智力測驗所顯示的還高。此外，智障兒童在測試時，容易產生焦慮；再加上以往失敗經驗的影響，普遍缺乏自信，成就動機較為薄弱，常在學習之前就產生預期失敗的心理傾向（林寶貴，民75）。是故，在施測時，智障兒童一遭遇嚴肅的評量氣氛、陌生的主試、統一的指導語或嚴格的作答時間限制，

很可能在嘗試之前先行放棄，因此也就難以有符合實際能力的表現（林敏慧、王天苗、范德鑫，民84）。智障兒童受到上述因素的影響，無法在測驗時展現實際的認知水準，故教師難以根據測驗結果，提供符合其獨特需要的教育服務(Kratochwill & Cancelli, 1982)。針對智障兒童在標準化智力測驗上所遭遇的不利地位與傳統智力測驗的限制，於是，有些學者提出改善的方法，例如：改變施測方式(Salvia & Ysseldyke, 1978)。研究者在實際教學經驗中亦曾發現不少「無法施測」的智障學生，萊希－尼亨症候群是智障族群的成員，因此萊希－尼亨症候群患者在傳統智力測驗上所遭遇之不利地位，可能只是智障族群的局部縮影而已，這點值得研究工作者加以警惕與注意。由於本研究的受試者皆為就讀於特殊學校之中、重度智障學生，為配合其學習特質，並排除傳統測驗工具偏重文字、知識、語言作答而導致中、重度智障學生「無法施測」之弊病，本研究之測量工具在挑選時乃儘量排除以文字、知識、語言作答，以避免本研究因受試者無法施測而導致研究之可行性過低或中途難產之弊端。此外，若干學者從教室觀察中發現遊戲形式的電腦軟體最受學生喜愛(Birght, 1985; Cosden, Gerber, Semmel, Goldman, & Semmel, 1987)，而且電腦遊戲能使學生即使在較為枯燥乏味的課程中也表現出較高的興趣(Malouf, 1985)，甚至學生在遊戲中也會顯現較佳的學習成效(Oyen & Bebko, 1996)，因此，本研究在篩選電腦輔助教學軟體時，乃儘量以遊戲形式之教學軟體為主要考量，讓智障學生能夠「玩中學」。茲將本研究33個觀察變項所使用之測驗工具或測量方法詳述如下：

### (一)人口統計變項方面

1.年齡：依據受試者之戶籍謄本所註明

之出生日期減去施測日期，即得實際年齡，為方便統計分析，受試者實際年齡之月份須進一步換算為小數點，例如：6 歲 6 個月大的受試者之實際年齡將換算為  $6+(6/12)$  歲，亦即 6.5 歲。

2. 性別：依據 Tabachnick 與 Fidell (1996) 的說法，為方便統計分析，類別變項可進行虛擬變項編碼 (dummy variable coding)。是故，本研究將受試者之性別皆以「男生 = 1，女生 = 2」之方式進行編碼。

## (二) 電腦操控能力方面

1. 鍵盤操控：由於本研究之受試者皆為智障學生，多數無法在短時間內學習英文字母按鍵 (alphabet keys)，故在鍵盤電腦操控能力上，僅設定於方向鍵 (arrow keys) 之電腦操控能力範圍，研究者從 68 項相關電腦遊戲軟體中挑選出『饑餓的蛇』 (Hungry Snake) 來訓練、測量受試者的鍵盤操控能力，該軟體係由美國 CHAMP Programming 公司於 1996 年所開發之 2.0 版，可於 Windows 95/98 的環境下執行。該軟體所需之鍵盤操控主要為：向上鍵 (↑)、向下鍵 (↓)、向右鍵 (→)、及向左鍵 (←)，遊戲時電腦畫面出現許多石頭、路障與蘋果，受試者利用方向鍵一邊將蛇位移、一邊吃蘋果，並迴避石頭、路障以及蛇自己的身體（一碰到即遊戲結束），吃愈多蘋果則得分愈高，是故，故受試者之鍵盤操控能力愈佳，則此項評量之得分亦愈高，『饑餓的蛇』亦附有設定為 slow game 的功能（蛇的移動速度較慢，較易得分，且存活率較高），為配合智障受試者之能力水平，本研究統一於此項評量中設定為 slow game。施測時，以受試者在一小時內之三次最高得分的平均數作為「鍵盤操控」之原始分數。此外，為將變項間之干擾因素降至最低，在進行電腦軟體測驗時，將其多媒體音效功能予以關閉，以排除聽覺變項之干

擾。

2. 滑鼠操控：由於本研究之受試者皆為智障學生，故將滑鼠操控設定於『滑鼠移動』 (mouse moving) 與『按一下』 (click) 等兩項動作能力，研究者從 68 項相關電腦遊戲軟體中挑選出『打蚊子』 (Mosquito) 來訓練、測量受試者的滑鼠操控能力，該軟體係由美國 Stas Vihrov 於 1999 年所設計之 2.01 版，可於 Windows 98 的環境下執行。遊戲時，電腦出現許多蚊子，受試者須將滑鼠移動到蚊子處，按滑鼠左鍵一下，做出「雙手打蚊子」的畫面動作，以打死蚊子，打死愈多蚊子則得分愈高，是故，受試者的滑鼠操控能力愈佳，則此項評量之得分亦愈高。施測時，以受試者在一小時內之三次最高得分的平均數作為「滑鼠操控」之原始分數。為將變項間之干擾因素降至最低，在進行電腦軟體測驗時，將其多媒體音效功能予以關閉，以排除聽覺變項之干擾。

## (三) 電腦輔助教學方面

### 1. 電腦輔助教學所使用之教學軟體與評量工具

本研究在挑選電腦輔助教學所使用之電腦輔助教學軟體時，主要考慮條件係為軟體對智障學生之適用性，研究者自 218 項相關軟體經過仔細篩選後，乃決定採用下列電腦輔助教學軟體進行教學或評量：

(1) 持續注意：本研究參考注意力之相關文獻，如：Good 與 Brophy (1987) 所提出之注意力等級 (level of attention) 的概念、林玉華 (民 84) 所編製之「不注意行為觀察記錄表」，並請教具有碩士學位以上、且曾做過類似研究之啟智教師與學者專家之意見後，進一步編製成「電腦輔助教學分心行為評量表」。該評量表在效度上係參考相關理論進行題目編製，以建立內容效度，並參考該領域之學者專家

的意見後進行修改，以建立專家效度。評分時，依受試者行為強弱情形，以五點量表方式（得分：最弱～最強=1~5）給分，最後求兩位評分者評分之倒數的和，以作為「持續注意得分」，在信度方面係採用評分者間一致性相關係數，經統計結果，本研究之兩位評分者在前測之持續注意的相關係數為.91 ( $p<.01$ )，在後測之持續注意的相關係數為.79 ( $p<.01$ )，顯示本研究之「電腦輔助教學分心行為評量表」具有中等以上信度。

(2)學習動機：本研究參考學習動機之相關文獻，如：Good 與 Brophy(1987)所提出之動機概念，並請教具碩士學位以上、且曾做過類似研究之啓智教師與學者專家之意見後，進一步編製成「電腦輔助教學動機評量表」。該評量表在效度上係參考相關理論進行題目編製，以建立內容效度，並參考該領域之學者專家的意見後進行修改，以建立專家效度。評分時，依受試者行為強弱情形，以五點量表方式（得分：最弱～最強=1~5）給分，兩位評分者之評分的和即為「學習動機得分」，在信度方面係採用評分者間一致性相關係數，經統計結果，本研究之兩位評分者在前測之持續注意的相關係數為.78 ( $p<.01$ )，在後測之持續注意的相關係數為.72 ( $p<.01$ )，顯示本研究之「電腦輔助教學動機評量表」具有中等以上信度。

(3)「持續注意」與「學習動機」之訪談提綱：本研究在探求「持續注意」與「學習動機」兩個變項時，特別以質、量並重之方式進行，因此另外設計訪談提綱對受試者之班級導師進行訪談，以深入了解班級導師觀察智障學生在電腦輔助教學中之「持續注意」與「學習動機」等兩方面行為表現與平常的傳統教學是否有何差異。

(4)圖形記憶：以電腦輔助教學軟體「Match It」進行教學與評量，該軟體係由 Alexander Shelemkhov 與 Vladimir Noskov 於 1999 年所設計之 1.0 版，受試者在每一局遊戲中，若能依其圖形記憶能力於 300 秒內找出所有 12 對圖形則可以過關。

(5)圖形配對：以電腦輔助教學軟體「帕企狗猜形狀」進行教學與評量，該軟體係由 APEX 於 1999 年所設計之 1.0 版，受試者在每一局遊戲中，若能依其圖形辨別能力於 40 秒內完成所有廿項圖形配對則可以過關，該軟體之難易度係針對三歲左右之智力正常兒童所設計，因此對於智障學生亦頗為適用。

(6)速度概念：以電腦輔助教學軟體「Bow and Arrow」進行教學與評量，該軟體係由 John Di Troia 於 1992 年所設計之 1.0 版，該軟體之操作十分簡單，頗適合智障學生使用，每一局提供十五支箭讓受試者射氣球，受試者須估計氣球上昇速度，適時發射弓箭射下氣球，每局結束後電腦立即依受試者之表現情形計算該局得分。

(7)視覺組織：以電腦輔助教學軟體「Jigsaws Galore」進行教學與評量，該軟體係由 David P. Gray 於 1996 年所設計之 3.0 版，可提供受試者正確完成拼圖之碎片數量與使用時間，此兩項數據十分符合本研究之量化需求。

(8)空間概念：以電腦輔助教學軟體「Maze Fest」進行教學與評量，該軟體係由 Frederick W. Umminger, Jr. 於 1998 年所設計之 1.3 版，適用於 256 色模式，可於 Windows 95/98 的環境下執行。該軟體不僅特別提供迷宮編輯之功能，而且還可以依據受試者走完迷宮之效能與使用時間進行計算，求出走迷宮之得分。為配合智障學生之學習特質，本研究特別利用 Maze Fest 依照行列大

小由簡(行×列=3×3)而難(12×12)設計十關迷宮，以進行教學評量。

(9)聲音配對：以電腦輔助教學軟體「PINGU」進行教學與評量，該軟體係由英國BBC Multimedia公司所開發，俟後再由國內協和國際多媒體公司將畫面予以中文化，並配上中文發音，因此十分適合國內兒童使用。

(10)聲音記憶：以電腦輔助教學所使用之電腦輔助教學軟體「Thinking Things Collection 2」之內容進行單元評量，該軟體係由美國EDMARK公司所開發，曾榮獲MacUSER Editors Choice Award評鑑為最佳教學軟體，後由國內碁峰資訊股份有限公司引進台灣銷售。

研究者在上述電腦輔助教學軟體之測試上，首先，挑選一位智力正常之四歲兒童先行試玩，通過初步之試用與評估後，再至台南啓智學校挑選五位高職部智障學生試玩（為避免試玩之學習經驗造成變項評量之干擾，該五名學生仍獲允參加電腦輔助教學，惟在評量時不採用其得分），結果顯示其適用性非常令人滿意。

#### (四)電腦輔助教學之硬體最低需求

在進行電腦輔助教學時，為降低各組在多媒體效果的差異，並使軟體執行時能表現出較為順暢、柔和、逼真之影音效果，本研究對於部分電腦硬體需求的設定水平乃高於電腦輔助教學軟體之原始環境需求，其規格如下：

- 1.CPU：Pentium 系列，80586 等級
- 2.RAM：32 MB 以上
- 3.硬碟：540 MB 以上
- 4.滑鼠：PS2 或 COM1 滑鼠
- 5.鍵盤：標準 101 鍵
- 6.作業系統：Windows 98-SE 中文版
- 7.監視器：15 吋
- 8.VGA 卡：支援 256 色，內含 4MB RAM
- 9.音效卡：16 bit，內含 wave table 功能
- 10.喇叭：輸出功率 120W
- 11.耳機（進行「聲音配對」、「聲音記憶」教學時，避免音源相互干擾之用）。

### 三、研究對象

本研究從台南啓智學校抽取 223 位高職部學生，經篩選掉不適用樣本之後（有 53 位高職部學生須至校外實習而造成樣本流失、1 位因家長未簽准參與 CAI 同意書、5 位預先試用 CAI 軟體之學生為避免先前試玩經驗干擾實驗評量結果而未予採用、以及 3 位因曠課過久而未採用其評量得分），剩下 161 位適用樣本（各組樣本人數分配情形，參見表 3）。

為避免變項干擾過多，導致解釋實驗結果之困難，本研究決定以取樣控制來輔助變項控制，是故，選取之受試者的條件若能控制得愈簡單一致，則變項間之干擾情形將愈低，其取樣篩選條件，如表 2 所示。

表 2、本研究取樣篩選條件

篩選項目	篩選標準
------	------

1.智力功能	為避免殘障手冊之智障等級可能鑑定錯誤起見，本研究在所有殘障手冊註明為「中、重度智能障礙（WISC-III 智力得分在 25~55 之間）」的學生中，進一步由實驗教師（至少有五年以上啓智學校教學經驗）與研究者（本身於啓智學校／班有九年教學經驗）透過兩個月之觀察結果而加以篩選，凡智障等級疑似不符實況者、或兩位篩選者之鑑定意見不一致者皆予以剔除
2.手部精細動作	五指、手腕、小手臂、大手臂能正常動作與位移
3.年齡（年級）	高職部學生（高一～三），其中，超齡入學者皆事先予以剔除
4.滑鼠、鍵盤操控之先備技能	最初所有學生皆以標準滑鼠、鍵盤進行實驗，再從中選取平均數最趨一致之智障學生來進行研究，以將受試者在滑鼠、鍵盤操控之原有基礎能力控制在最趨一致之程度

#### 四、資料分析與處理

本研究所使用之統計軟體為 SPSS 8.01 版，並以 t 考驗(t-test)來分析不同年齡、性別、滑鼠操控能力、以及鍵盤操控能力之高職智障生在 CAI 中之注意力與學習動機是否達顯著差異。本研究所有統計考驗顯著水準均設於  $\alpha=0.05$ 。

#### 肆、結果與討論

##### 一、研究結果

茲將本研究之結果分述如下：

(一)各組學習動機與注意力之平均數與標準差

如表 3 所示，各組在學習動機與注意力之得分平均數與標準差，分別依照前測、後測以及前後差等順序予以表列。

表 3、各組在學習動機與注意力之得分平均數與標準差 (N=161)

自變項	各組受試者	平均數(M)			標準差(SD)		
		前測	後測	前後差	前測	後測	前後差

東台灣特殊教育學報第四期

性別	男生 (N=106)	A: .28 M:67.2 6	A: .31 M:80.5 9	A: .024 M:13.33	A: .068 M:10.8 3	A: .032 M:7.23	A: .078 M:11.40
	女生 (N=55)	A: .29 M:71.8 9	A: .31 M:81.3 8	A: .015 M: 9.49	A: .060 M: 9.85	A: .032 M: 6.20	A: .062 M:10.2 7
年齡	高年齡組 (N=68)	A: .29 M:68.3 4	A: .31 M:80.1 3	A: .020 M: 12.18	A: .069 M: 9.01	A: .030 M: 6.43	A: .064 M:12.2 4
	低年齡組 (N=93)	A: .28 M:69.2 2	A: .30 M:81.4 0	A: .022 M: 11.79	A: .060 M:11.8 2	A: .032 M: 7.19	A: .079 M: 9.53
滑鼠操控能力	高滑鼠操控能力組 (N=87)	A: .27 M:66.5 3	A: .30 M:80.0 8	A: .031 M:13.55	A: .074 M:10.9 2	A: .029 M: 5.87	A: .080 M:11.27
	低滑鼠操控能力組 (N=74)	A: .30 M:71.5 7	A: .31 M:81.7 8	A: .009 M:10.22	A: .052 M: 9.82	A: .034 M: 7.86	A: .063 M:10.7 9
鍵盤操控能力	高鍵盤操控能力組 (N=96)	A:14.15 M:66.2 8	A: .30 M:80.4 3	A: .036 M:14.15	A:11.22 M:10.4 6	A: .031 M: 7.59	A: .081 M:11.22
	低鍵盤操控能力組 (N=65)	A: 8.88 M:72.6 3	A: .31 M:81.5 1	A: .0008 M: 8.88	A:10.33 M: 9.97	A: .032 M: 5.69	A: .054 M:10.3 3

A=注意力、M=學習動機自變項

(二)不同年齡之高職智障生的學習動機與注意力

如表 4 所示，不同年齡之高職智障生的學習動機，在前測、後測、以及前後差部分皆未達顯著性。而在注意力之前測與前後差部分亦未達顯著性，僅於後測部分達顯著性 ( $t=-2.45, p<.05$ )，其中，高年齡組 ( $M=.31$ ) 之注意力後測平均數大於低年齡組 ( $M=.30$ )。

表 4、不同年齡之高職智障生的學習動機與注意力的 t 考驗結果

分析項目	t 值		
	前測	後測	前後差
學習動機	.51	1.15	.22
注意力	-1.34	-2.45*	.09

\* $p<.05$

(三)不同性別之高職智障生的學習動機與注意力

如表 5 所示，不同性別之高職智障生的注意力在前測、後測、前後差等部分皆未達顯著性。其於學習動機之後測部分亦未達顯著性而在學習動機之前測部分 ( $t=-2.65, p<.01$ ) 則已達顯著性，其中，女生 ( $M=71.89$ ) 之學習動機前測平均數大於男生 ( $M=67.26$ )；此外，在學習動機之前後差部分 ( $t=2.10, p<.05$ ) 亦達顯著性，其中，男生 ( $M=13.33$ ) 之學習動機前後差平均數大於女生 ( $M=9.49$ )。

表 5、不同性別之高職智障生的學習動機與注意力的 t 考驗結果

分析項目	t 值		
	前測	後測	前後差
學習動機	-2.65**	-.69	2.10*
注意力	-.80	.25	.76

\* $p<.05$  \*\* $p<.01$

(四)不同滑鼠操控能力之高職智障生的學習動機與注意力

如表 6 所示，不同滑鼠操控能力之高職智障生的學習動機在後測及前後差部分皆未達顯著性，而在學習動機之前測部分 ( $t=-3.05, p<.01$ ) 則已達顯著性，其中，低滑鼠操控能力組 ( $M=71.57$ ) 之學習動機前測平均數大於高滑鼠操控能力組 ( $M=66.53$ )。其於注意力之後測部分亦未達顯著性，但於注意力之前測部分 ( $t=-2.63, p<.01$ ) 則達顯著性，其中，低滑鼠操控能力組 ( $M=.30$ ) 之注意力前測平均數大於高滑鼠操控能力組 ( $M=.27$ )；此外，其於注意力之前後差部分 ( $t=1.98, p<.05$ ) 亦達顯著性，其中，低滑鼠操控能力組 ( $M=.009$ ) 之注意力前後差平均數小於高滑鼠操控能力組 ( $M=.031$ )。

表 6、不同滑鼠操控能力之高職智障生的學習動機與注意力的 t 考驗結果

分析項目	t 值		
	前測	後測	前後差
學習動機	-3.05**	-1.57	1.91
注意力	-2.63**	-.61	1.98*

\* $p<.05$  \*\* $p<.01$

(五)不同鍵盤操控能力之高職智障生的學習動機與注意力

如表 7 所示，不同鍵盤操控能力之高職智障生的學習動機與注意力，在後測部分皆未達顯著性。而在學習動機之前測部分已達顯著性 ( $t=-3.85, p<.01$ )，其中，低鍵盤操控能力組 ( $M=72.63$ ) 之學習動機前測平均數大於高鍵盤操控能力組 ( $M=66.28$ )；其於前後差部分

亦達顯著性( $t=3.02, p<.01$ )，其中，高鍵盤操控能力組( $M=14.15$ )之學習動機前後差平均數大於低鍵盤操控能力組( $M=8.88$ )。此外，其於注意力之前測部分已達顯著性( $t=-4.20, p<.01$ )，其中，高鍵盤操控能力組( $M=14.15$ )之注意力前測平均數大於低鍵盤操控能力組( $M=8.88$ )；其於前後差部分亦達顯著性( $t=3.21, p<.01$ )，其中，低鍵盤操控能力組( $M=.0008$ )之注意力前後差平均數小於高鍵盤操控能力組( $M=.036$ )。

表 7、不同鍵盤操控能力之高職智障生的學習動機與注意力的 t 考驗結果

分析項目	t 值		
	前測	後測	前後差
學習動機	-3.85**	-.98	3.02**
	-4.20**	-.85	3.21**
注意力			

\* $p<.05$  \*\* $p<.01$

#### (六)訪談結果

1. 受試者於 CAI 所表現之學習動機與注意力普遍較平常的傳統教學為佳：在全部十六個班級中，只有一班的若干學生對於電腦課表現出「先熱後冷」的現象。探究其原因，該班導師推測可能與班上的學生領袖的影響力有關，由於該班之學生領袖容易因為碰到學習上的挫折而退縮，進而影響、感染其它同班同學對於電腦課之興趣。大多數的導師在電腦實驗教學結束後向研究者反應，學生一天到晚會問他們今天有沒有電腦課？研究者在走廊上也常常碰到學生來問：「電腦老師，今天我們班有沒有電腦課？」甚至在整個實驗教學結束後，仍經常有學生在下課時跑到電腦教室門口，要求讓他們班級上電腦課，顯見受

試者對於上電腦的高度興趣。

2. 雖然電腦教學可以提昇學生的注意力，不過，學習內容之難易度仍可影響受試者之注意力情形：如果 CAI 軟體之遊戲規則或操作難度遠大於受試者之能力所及，則受試者之注意力將無法持久，此種現象與平常之傳統教學的情況一致。

3. 利用「乖的話才可以上電腦課」來改善智障學生之教室問題行為：鑑於受試者對電腦課表現出高度的興趣，使得有些班級導師開始以「剝奪上電腦課」來削弱學生的問題行為，或把「上電腦課」當作次級增強物來促進良好的行為。

4. 電腦的聲光效果可吸引智障學生：導師們認為受試者之所以會對電腦課產生高度的學習動機，可能與電腦所提供之影、音、圖、文的多元刺激和立即回饋之特性有關。

## 二、綜合討論

將上述統計結果進一步整理之後，可得下列研究結果，在此逐項加以討論：

### (一)在注意力部分

注意力部分之研究結果只與年齡、滑鼠操控能力、鍵盤操控能力等三個自變項有關，而性別則無在列。茲詳述如下：

#### 1. 高年齡組之注意力後測平均數大於低年齡組

此一現象顯示，不同年齡之高職智障生在前測階段之注意力並無明顯差異，經過 CAI 之訓練後，高年齡組之後測注意力變得較佳，此可能由於高年齡組之各項能力發展較佳，其訓練成效較易顯現所致。

#### 2. 高鍵盤操控能力組之注意力前測與前後差平均數大於低鍵盤操控能力組

在前測階段，由於鍵盤操控難度高於滑鼠，而使得高鍵盤操控能力組較易進入狀況、

興致高昂，因而比低鍵盤操控能力組投注更多之注意力。在後測階段，低鍵盤操控能力組經過一番練習後，終於可以順利控制「飢餓的蛇」的走向，使之吃到蘋果，而興趣大增，但相反地，高鍵盤操控能力組卻因為容易過關（此與本研究將「飢餓的蛇」設定為 slow game 有關），對該軟體不再感到新鮮，而興致降低，此二因素導致低鍵盤操控能力組之注意力與高鍵盤操控能力組變得旗鼓相當，而未達顯著性。就前、後測之差值而言，雖然兩者之後測注意力幾乎拉平，由於高鍵盤操控能力組一開始之興致極高，而使其前後差平均數仍明顯大於低鍵盤操控能力組。

3. 低滑鼠操控能力組之注意力前測平均數大於高滑鼠操控能力組，但高滑鼠操控能力組之注意力前後差平均數卻大於低滑鼠操控能力組

在前測階段，由於滑鼠點選動作顯然比使用鍵盤來控制「飢餓的蛇」的走向還簡單，而使得低滑鼠操控能力組雖然一開始不易瞄準武器打中蚊子，卻反而使其更想打到蚊子，相反地，高滑鼠操控能力組由於遊戲缺乏挑戰性，而顯得興趣缺缺，此二因素使得低滑鼠操控能力組明顯比高滑鼠操控能力組投注更多之注意力。在後測階段，高滑鼠操控能力組很快就對「打蚊子」不再感到新鮮，而興致下降，經任課教師加以驅策後，終於恢復興致，使得高滑鼠操控能力組之注意力與低滑鼠操控能力組呈現旗鼓相當之局面，而未達顯著性。就前、後測之差值而言，由於高滑鼠操控能力組從一開始之興趣缺缺，被任課教師不斷加以驅策後，使其注意力之前、後測變化較大，而導致前後差平均數明顯大於低滑鼠操控能力組。

## (二) 在學習動機部分

學習動機部分之研究結果只與性別、滑

鼠操控能力、鍵盤操控能力等三個自變項有關，而年齡則無在列。茲詳述如下：

1. 女生之學習動機前測平均數大於男生，但男生之學習動機前後差平均數卻大於女生

在前測階段，由於受試之女生在過去之生活經驗中，多數較無機會接觸電腦，因此其於 CAI 一開始進行時，雖然有點畏懼，卻顯得興致昂揚，相反地，男生由於以前有接觸過電腦之人數較多，故對於 CAI 視若平常，如此導致女生之學習動機前測平均數大於男生。在後測階段，男生由於受到任課教師之激勵，而精神大振，如此使得男生與女生的學習動機後測平均數之間，未達顯著差異。就前後測之差值而言，男生之學習動機係開低走高，其變化幅度較女生為大，故造成男生之學習動機前後差平均數大於女生。

2. 低滑鼠操控能力組之學習動機前測平均數大於高滑鼠操控能力組

如前述注意力部分之第 3 項所示，低滑鼠操控能力組雖然一開始不易瞄準武器來打蚊子，卻反而使其更想努力打到蚊子，相反地，高滑鼠操控能力組由於遊戲缺乏挑戰性，而顯得興趣缺缺，此二因素使得低滑鼠操控能力組之學習動機前測平均數大於高滑鼠操控能力組。

3. 低鍵盤操控能力組之學習動機前測平均數大於高鍵盤操控能力組，但高鍵盤操控能力組之學習動機前後差平均數卻大於低鍵盤操控能力組

在前測階段，由於智障學生鮮少能體驗到「自己可以控制事物」的快感，因此，低鍵盤操控能力組雖然操控鍵盤之能力較差，但對於控制「飢餓的蛇」的走向，而使之吃到蘋果，卻興致極高，反之，高鍵盤操控能力組則視之為稀鬆平常，如此導致低鍵盤操控能力組之學習動機前測平均數大於高鍵盤操控

能力組。在後測階段，高鍵盤操控能力組由於容易過關，故很快就對「飢餓的蛇」不再感到新鮮，而興致下降，相對地，低鍵盤操控能力組經過一番練習之後，逐漸可以控制「飢餓的蛇」的走向，而使之信心大增、並意氣風發，此二因素使得高鍵盤操控能力組之學習動機與低鍵盤操控能力組因互有消長而呈現旗鼓相當之局面，遂未達顯著性。就前、後測之差值而言，高鍵盤操控能力組一開始將「飢餓的蛇」視為稀鬆平常，接著因迅速不感新鮮而興致下降，最後，經過任課教師不斷加以驅策後，方提振其學習動機，故其學習動機之前、後測變化較大，而導致高鍵盤操控能力組之學習動機前後差平均數大於低鍵盤操控能力組。

### (三)其它發現

除了上述研究結果之外，本研究亦發現下列重要現象：

1. CAI 軟體之選擇，係十分重要，尤其在考慮如何持續吸引智障學生之注意力與學習動機方面，應列為首要重點。

2. 教師在 CAI 中，所扮演之師生互動角色乃電腦軟體所無法取代。當智障學生對於 CAI 軟體感到挫折（因電腦操控能力太弱）或感到乏味（因電腦操控能力太強）時，教師可適時激勵智障學生、並給予打氣，此係為電腦軟體所無法取代之角色功能。

## 伍、結論與建議

### 一、結論

本研究之結論如下：

#### (一)在注意力部分

1. 高職智障生在 CAI 中，只有年齡、滑鼠操控能力、鍵盤操控能力等三個自變項可影響

其注意力，而性別則無在列。

2. 高年齡組之注意力後測平均數大於低年齡組。

3. 高鍵盤操控能力組之注意力前測與前後差平均數大於低鍵盤操控能力組。

4. 低滑鼠操控能力組之注意力前測平均數大於高滑鼠操控能力組，但高滑鼠操控能力組之注意力前後差平均數卻大於低滑鼠操控能力組。

#### (二)在學習動機部分

1. 高職智障生在 CAI 中，只有性別、滑鼠操控能力、鍵盤操控能力等三個自變項可影響其學習動機，而年齡則無在列。

2. 女生之學習動機前測平均數大於男生，但男生之學習動機前後差平均數卻大於女生。

3. 低滑鼠操控能力組之學習動機前測平均數大於高滑鼠操控能力組。

4. 低鍵盤操控能力組之學習動機前測平均數大於高鍵盤操控能力組，但高鍵盤操控能力組之學習動機前後差平均數卻大於低鍵盤操控能力組。

#### (三)在其它發現部分

1. 在選擇 CAI 軟體時，其首要重點，應考慮如何持續吸引智障學生之注意力與學習動機。

2. 教師在 CAI 中激勵學生之師生互動角色，乃電腦軟體所無法取代。

3. 綜合上述第(一)段第 1 項及第(二)段第 1 項，可知：在影響高職部智障生於電腦輔助教學之注意力與學習動機的所有自變項中，滑鼠操控能力、鍵盤操控能力係為其中之交集部分。

#### (四)在訪談結果部分

1. 受試者於 CAI 所表現之學習動機與注意力普遍較平常的傳統教學為佳。

2. 雖然電腦教學可以提昇學生的注意力，

不過，學習內容之難易度仍可影響受試者之注意力情形。

3.將「上電腦課」作為次級增強物，可用於改善智障學生之教室問題行為。

4.電腦的聲光效果可吸引智障學生，此可能與電腦所提供之影、音、圖、文的多元刺激和立即回饋之特性有關。

## 二、建議

依據上述結論，本研究提出下列建議：

### (一)在教學方面

1.誠如朱經明（民 86）所言：特教教師對電腦和科技在特教上的應用宜深入了解，才能造福特殊兒童。是故，啓智教師應充實電腦素養，並隨時留意可取得之 CAI 軟體，必要時，若能自行設計 CAI 軟體尤佳。CAI 軟體之來源愈寬廣，則教師愈有可能取得足以提昇智障學生之注意力與學習動機的軟體。

2.由於鍵盤操控難度較高，且能影響智障學生在 CAI 中之注意力，因此教師宜讓智障學生花更多時間練習操控鍵盤。

3.由於教師之師生互動角色仍無法被

CAI 軟體所取代，因此，教師在 CAI 過程中，應隨時留意能力太強及太弱之學生所可能產生之乏味或懼怕心理，並以正向、溫暖之態度來鼓勵智障學生，以提昇並保持其注意力與學習動機。

4.由於智障學生在 CAI 中所展現之注意力與學習動機均優於傳統教學，是故，將電腦科技全面融入各科教學，應是未來啓智教育可以努力之方向。

### (二)在選擇 CAI 軟體方面

1.智障學生的學習動機與注意力較一般兒童低下，因此，若能設計一局多關的遊戲，較能延長其注意時間。

2.軟體操作不能太複雜，以免造成智障學生在學習上的困難太高，影響其學習動機與注意力。

3.軟體內容需配合智障學生的先備經驗水平，而且，由於智障學生之學習動機較差、注意力較不易集中，因此軟體難易度需配合其認知功能。

4.CAI 軟體之人機介面設計須避免造成智障學生誤按、亂按的機會。

## 參考文獻

- 朱則剛、李麗君、單文經、楊美雪譯，B. B. Seels、R. C. Richey 著（民 87）：教學科技的定義與範疇研究。台北：五南。
- 朱經明（民 86）：特殊教育與電腦科技。台北：五南。
- 行政院（民 87a）：科技化國家推動方案（中華民國八十七年四月二日，行政院第二五七二次院會通過）。取自全球資訊網：<http://www.ey.gov.tw/planning/pq870402-1.htm>
- 行政院（民 87b）：教育改革行動方案（行政院八十七年五月廿九日，台八十七教字第 26698 號核定）。取自全球資訊網：<http://www.ey.gov.tw/planning/pe870529-1.htm>
- 何華國（民 88）：特殊兒童心理與教育（三版）。台北：五南。
- 李青蓉、魏丕信、施郁芬、邱昭彰（民 87）：人機介面設計。台北：空中大學。
- 林玉華（民 84）：自我教導策略對注意力不足過動兒童之教學效果研究。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文（未出版）。
- 林敏慧、王天苗、范德鑫（民 84）：國小輕度智障兒童學習潛能評量之研究。特殊教育研究學刊，12 期，197-216 頁。
- 林寶山（民 81）：特殊教育導論。台北：五南。
- 林寶貴（民 75）：特殊兒童心理與教育新論。台北：五南。
- 馬玉貴、張寧生、孫淑君、鄒冬梅（1996）：特殊教育的教學理論與實踐。瀋陽：瀋陽出版社。
- 陳榮華（民 81）：智能不足研究——理論與應用。台北：師大書苑。
- 教育部（民 86）：國民教育階段啓智學校（班）課程綱要。台北：教育部。
- 黃富廷（民 89）：影響智障學生電腦輔助學習成效之因素探討。國立台灣師範大學特殊教育系未出版之博士學位論文。
- 楊家興（民 76）：ICAI 智慧型電腦輔助教學簡介，視聽教育，28(6)，29-39。
- Anderson, L. T., Ernst, M., & Davis, S. V. (1992). Cognitive abilities of patients with Lesch-Nyhan disease. Journal of Autism and Developmental Disorder, 22(2), 189-203.
- Bergland, B. (1996). Using the internet in the introductory composition classroom. Milwaukee, WI: Annual Meeting of the Conference on College Composition and Communication. (ERIC Document Reproduction Service No.ED396335)
- Birght, G. W. (1985). Teaching mathematics with microcomputer instructional games. Journal of Educational Computing Research, 1(2), 203-208.
- Boettcher, J. V. (1983). Computer-based education: Classroom application and benefits for the learning disabled students. Annals of Dyslexia, 33, 203-219.
- Casteel, C. A. (1989). Effects of chunked reading among learning disabled students: An experimental comparison of computer and traditional chunked passages. Journal of Educational Technology System, 17(2), 115-121.
- Chambers, J. A., & Sprecher, J. W. (1983).

- Computer-assisted instruction: Its use in the classroom. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Chen, Y., & Lu, T. E. (1994). Taiwan, In Kas Mazurek & Margret A. Winzer (Eds.), Comparative studies in special education (pp.238-259). Washington, DC: Gallaudet University Press.
- Church, G. (1992). Adaptive access for microcomputer. In G. Church & S. Glennen (Eds.), The handbook of assistive technology. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Cosden, M. A., Gerber, M. M., Semmel, D. S., Goldman, S. R., & Semmel, M. I. (1987). Microeducational environments and microcomputer use for special day class, resource room and mainstream handicapped and nonhandicapped students. Exceptional Children, 53, 399-409.
- Fazio, B. B., & Reith, H. J. (1986). Characteristics of preschool handicapped children's microcomputer use during free-choice periods. (ERIC Document Reproduction Service No.EJ343867)
- Fisher, M. A., & Zeaman, D. (1973). An attention-retention theory of retarded discrimination learning. In N. R. Elis (Ed.), The international review of research in mental retardation. (Vol.6). New York, NY: Academic Press.
- Good, T. L., & Brophy, J. (1980). Contemporary educational psychology. New York: Longman Publishers.
- Goldman, E., Barron, L., & Witherspoon, M. L. (1991). Hypermedia cases in teacher education: A context for understanding research on the teaching and learning of mathematics. Action in Teacher Education, 8(1), 28-36.
- Grimes, L. (1981). Computers are for kids: Designing software programs. Teaching Exceptional Children, 14, 48-53.
- Kratochwill, T. R., & Cancelli, A. A. (1982). Nonbiased assessment in psychology and education. (ERIC Document Reproduction Service No.ED246637).
- Kulik, J. A. (1981). Integrating findings from different levels of instruction. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, Los Angeles, CA. (ERIC Document Reproduction Service No.ED208040)
- Lally, M. (1981). Computer-assisted instruction for the development of basic skills with intellectually handicapped school children. (ERIC Document Reproduction Service No.ED222170)
- Litchified, B. C., Driscoll, M. P., & Dempsey, J. V. (1990). Presentation sequence and example difficulty: Their effect on concept and rule learning in computer-based instruction. Journal of Computer-Based Instruction, 17(1), 35-40.
- Malouf, D. B. (1985). The effects of instructional computer games on continuing student motivation. Technical report, Institute for the Study of Exceptional Children and Youth, University of Maryland.
- Mercer, C. D., & Mercer, A. R. (1998). Teaching students with learning problems (5th ed.). Upper Saddle River, NJ:

- Prentice-Hall, Inc.
- Moore, L., & Carnine, D. (1989). Evaluating curriculum design in the context of active teaching. Remedial Special Education, 10, 28-37.
- Okolo, C. M. (1992). Reflections 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.
- Oyen, A. S., & Bebko, J. M. (1996). The effects of computer games and lesson contexts on children's mnemonic strategies. Journal of Experimental Child Psychology, 62(2), 173-189.
- Pagliaro, L. (1983). The history and development of CAI: 1926-1981, and overview. The Alberta Journal of Educational Research, 29, 75-84.
- Salvia, J., & Ysseldyke, J. E. (1978). Assessment in special and remedial education. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Schmidt, M., Weinstein, T., Niemic, R., & Walberg, H. J. (1986). Computer-assisted instruction with exceptional children. The Journal of Special Education, 19(4), 493-501.
- Schwartz, W. (1995). A guide to computer learning in your child's school: For parents/about parents. New York, NY: ERIC Clearinghouse on Urban Education. (ERIC Document Reproduction Service No.ED396010)
- Scopinich, J. & Fink, D. (1996). Academic career success: Instructional technology for the at-risk student. San Jose, CA: Annual Chacellor's Conference of the California Community Colleges. (ERIC Document Reproduction Service No.ED394540)
- Smith, D., & Luckasson, R. (1992). Introduction to special education: Teaching in an age of challenge. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1996). Using multivariate statistics. New York, NY: HarperCollins College Publishers.
- Taylor, R. P. (1980). The computer in the school: tutor, tool, tutee. New York, NY: Columbia Teachers' College.
- Wright, V. (1994). Managing open learning. CLE Working Papers, 3, 1-17.
- Ysseldyke, J. E., & Algozzine, B. (1990). Introduction to special education (2nd ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Ysseldyke, J. E., & Algozzine, B. (1995). Special education: A practical approach for teachers (3rd ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin Company.

# A Study on the Junior High Students' Attention and Motivation in Computer-Assisted Instruction: An Example from Tainan School for the Mentally Retarded

Fu-ting Huang  
Special Education Department, National Taitung Teachers College

## ***ABSTRACT***

The researcher sampled 161 junior high MRS's from Tainan School for the Mentally Retarded, and treated them with both mouse and keyboard manipulation trainings. The results finally revealed as follows:

- 1.Older MRS's scored higher than younger ones in post-test attention.
- 2.The group with higher keyboard manipulation skill (Group HK) scored more than that with lower keyboard manipulation skill (Group LK) in both pre-test attention (PTA) and attention difference between pre- and post-test (ADPPT).
- 3.The group with lower mouse manipulation skill (Group LM) scored more than that group with higher mouse manipulation skill (Group HM) in PTA, but Group HM scored more than Group LM in ADPPT.
- 4.The female scored more than the male in pre-test motivation (PTM), but the male scored more than the female in motivation difference between pre- and post-test (MDPPT).
- 5.Group LM scored more than Group HM in PTM.
- 6.Gourp LK scored more than Group HK in PTM, but Group HK scored more than Group LK in MDPPT.
- 7.While selecting CAI software, the major consideration should be focused on how to keep the MRS's attention and motivation permanently.
- 8.The teachers' interaction role of encouraging MRS's in CAI could be never replaced by software.
- 9.The union independent variables among all those affecting the MRS's attention and motivation in CAI were mouse- and keyboard-manipulation skills.
- 10.The MRS's attention and motivation revealed higher in CAI than in traditional instruction.
- 11.The difficulty of CAI contents could still affect the MRS's attention.
- 12.The permission of allowing the MRS's to join the CAI class could be an enforcement to

modifying their behavioral problems.

13. The computer traits of both visual, auditory, graphical, and text stimuli and instant feedback could attract the MRS's attention and motivation.

**Keywords: Mental Retardation, Motivation, Attention, Computer-Assisted Learning (CAL), Computer-Assisted Instruction(CAI)**