

CAI 與傳統教學對一位國小輕度智能障礙學童注音符號學習成效之研究

楊熾康

國立東華大學特殊教育學系
助理教授

李芷穎

花蓮縣宜昌國民小學
教師

鍾莉娟

國立東華大學特殊教育學系
助理教授

摘 要

本研究主要目的在探討電腦輔助教學(computer assisted instruction, 簡稱 CAI)與傳統教學對一位國小輕度智能障礙學童注音符號學習之成效。以花蓮縣某國小普通班之一名低年級輕度智能障礙學童為研究對象。實驗期間以第二位研究者自編之注音符號教材為 CAI 與傳統教學的課程內容，進行為期九週的實驗教學，研究方法採單一受試研究法(single subject research method)之交替處理實驗設計(the alternating treatment design)，自變項為注音符號電腦輔助教學與注音符號傳統教學，依變項為注音符號的指認、認讀、聽寫之學習成效及電腦輸入法打字之類化成效。最後再將所蒐集之資料整理後，以視覺分析進行分析處理。歸納本研究結果如下：

- 一、CAI 與傳統教學對國小低年級輕度智能障礙學生的注音符號單音之學習皆有成效。
- 二、CAI 與傳統教學對國小低年級輕度智能障礙學生的注音符號雙拼之學習皆有成效。
- 三、CAI 與傳統教學對國小低年級輕度智能障礙學生的注音符號三拼之學習皆有成效。
- 四、CAI 的注音符號學習之維持效果較傳統教學佳。
- 五、CAI 與傳統教學對國小低年級輕度智能障礙學生在注音符號的類化效果皆有成效。

關鍵字：國小智能障礙學童、注音符號、學習成效、電腦輔助教學、傳統教學

壹、緒論

注音符號的學習是小小學童進入小學的首要任務，注音符號之課程設計，是為了讓學童在尚未累積足夠的識字量時，能透過注音符號的拼音來認識新字，甚至進行文章的閱讀，學會了注音符號就像拿到了一把可以開啓閱讀之門的鑰匙，由此可知注音符號學習的重要性(曾世杰、陳淑麗，2007)。因此，在小小學童中發現注音符號學習不佳的學童，應立即進行注音符號的補救教學，以縮短和同儕間的學習差距。因受限於授課時數，智能障礙學童讀到中年級後

，較注重識字教學，而直接跳過注音的補救教學。可是只學會單一的字，對於閱讀理解的提升實在有限，若能儘早協助其習得注音符號，不僅可幫助學童解決閱讀問題，並且也可協助解決書寫問題。

在這科技日新月異的時代，運用科技於教育上已是不可抗拒的趨勢。電腦輔助教學(Computer Assisted Instruction, CAI)是可以針對異質性較高的特殊需求學童來編制電腦教學軟體，以符合學生的學習需求，進而達成個別化的教學。為此教育部也積極推動資訊融入教學，老師必須具備基本的電腦教學軟體編制能力，利用 CAI 來進行補救教學也成為時代的趨勢。然而

CAI 是否能協助特殊需求學童在注音符號的學習，的確需要研究來證實。另，透過財團法人科技輔具基金會所研發之圖文大師專業版(PMLS Pro)來製作 CAI 注音符號教學課程，並將其存至 PMLS Viewer 上以方便學生攜帶的學習模式成效也是非常值得探討。

在融合教育的推動下，第二位研究者班上安置了一位輕度智能障礙學生。經過前十週的注音符號教學，發現該生所學有限，為此研究者希望從低年級就先加強注音的補救教學，且運用 CAI 和傳統教學(traditional teaching method, TTM)來提升智能障礙學童的注音能力。

本研究之研究目的如下：

- 一、探討 CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學童注音符號單音之學習成效。
- 二、探討 CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學童注音符號雙拼之學習成效。
- 三、探討 CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學童注音符號三拼之學習成效。
- 四、探討 CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學童注音符號學習之類化效果。

貳、文獻探討

一、注音符號的教學方法

在「國民小學九年一貫課程各學習領域綱要」(教育部, 2008)中明令國小一年級注音教學應採用綜合教學法。除了綜合教學法，還有傳統的分析法和折衷法，與近年來興起的精緻化教學法、意義化教學法和遊戲式教學法等多種的教學方法。茲說明如下：

(一)綜合教學法

綜合教學法是應用「交替反射」定理及「類化原則」教學，從有意義的句子教起，然後又從語句中分析語詞，從語詞中分析出單個語音，再從語音分析出聲、韻符來。待聲、韻符分析出來以後，再教兒童綜合練習拼音，把分析開來的聲、韻符號拼合成單個字音，如此由綜合到分析，最後再綜合的教學法是綜合教學法。這種方法符合學習心理，具趣味性，由學童的舊經驗出發，

引伸到能聽能看的新知識(陳弘昌, 1999; 羅秋昭, 2003)。

(二)分析法

這是最早的教學方法，先依照次序認念ㄅ、ㄆ、ㄇ、ㄉ……等聲符；再按次序認念ㄚ、ㄛ、ㄜ、ㄝ……等韻符，都記熟了之後，再教學拼音，然後再教學陰、陽、上、去四聲。這種教學方法按照注音符號聲韻次序排列教材的方法來教，層次井然，適用有知識的成人學習。但是單學抽象的符號，與兒童的經驗相距過遠，無法引起兒童學習興趣(陳弘昌, 1999)。

(三)折衷法

折衷法是綜合教學法與分析法並用的一種教學方法，也就是一種半綜合、半分析的教學法，它是以教「字音」為主，把三十七個注音符號，按照國音的特性，編成六十三個或八十一個符號來教(陳正治, 2003)。從有意義的單字或單詞教起，凡由一個或兩個注音符號拼成的單字或單音詞，都當作一個單位來教，不再分析；凡是由三個符號拼成的字，教時則加以分析。這種方法所費的時間比綜合法少，比分析法多，不如綜合法有趣，但不像分析法那麼枯燥乏味，用來教成年的失學民衆最適宜(陳弘昌, 1999)。

(四)精緻化教學法

精緻化教學法，是以認知心理學精緻化記憶策略為根本，結合兒童哲學、語言學、國音學及教學理論為基礎，在分析符號及聲調時，提供視覺心象、聽覺心象、關鍵字、發音特色等記憶策略，經由故事、遊戲、動作、教具等方式，幫助學童有效率的學習，適合幼小銜接學前階段幼稚園大班兒童(常又仁, 1998)。

(五)意義化教學法

意義化教學法即利用注音符號單音之形與音的特徵，提供有助於記憶的意義化心像圖片內容，並指出圖片和注音符號之間的關係可分為只利用語音線索與同時利用語音語形線索兩類。例如「ㄇ」音，若呈現「媽媽」的圖片，則主要利用語音線索，但並未充分利用語形線索；但若呈現「畫成帽子形狀的ㄇ字」，則語音及語形兩種線索兼具，學童一看到帽子的圖片，可同時憶取「

口」的字音與字形，可幫助學童習得注音符號的語音與字形，亦即利用學習策略或記憶策略的原理，使抽象的注音符號變得有意義，便於學童記憶(胡永崇，2004)。

(六)遊戲式教學法

教師依據遊戲理論與注音符號教學策略，安排適當的教學情境，並設計教學方案，而注音符號遊戲依學習目的的不同，可將其分為六類，分別為認識符號語詞遊戲、書寫符號遊戲、拼音遊戲、聲調練習遊戲、相似符號遊戲、排順序遊戲

(吳佩芬，2002)。

依據上述的文獻可知，注音符號的學習是所有學科的先備能力，也是兒童語文能力的起點。老師應靈活運用各種注音符號教學方法，依據學生的需求適時修改或增加教材與教學方法，使學生獲得最佳的注音符號學習環境。

二、國小學童注音符號教學相關研究之探討

關於國小學童注音符號教學之相關研究，年代由遠至近整理如表 1。

表 1 有關國小學童注音符號教學之相關研究

研究者	年代	對象	研究方法	研究結果
古明峰	1991	64 位台北市一年級注音符號學習遲緩兒童	實驗設計研究法	「教師教學」、「錄影帶教學」、「同儕教學」、「錄影帶學習」四組在注音符號學習輔導效果有顯著的差異。整體平均數比較，錄影帶教學及教師教學組效果較佳，錄影帶學習組次之，同儕教學組最差。
何東墀 林秀玲	1995	24 位彰化市二年級智能不足兒童	實驗設計研究法與訪問法	「首冊組」與「編序組」的注音符號補救教學皆能增進程度智能不足兒童注音符號的成績表現。但首冊組與編序組兩種教材教法對於程度智能不足兒童在注音符號的學習成效並無明顯差異。
游惠美	1998	48 位新竹市國小二年級低成就兒童	實驗設計研究法	「CAI 教學」、「CAI+傳統教學」、「傳統教學+CAI」、「傳統教學」四組在注音符號補救教學的學習效果皆有顯著的進步。
黃秀霜	1999	24 位台南市國小二年級學習困難兒童	實驗設計研究法	將學生隨機分為三組，一為傳統國字教學法，即教學生學習國字之同時，輔以注音符號，稱之「注音符號組」；一為非注音方式教學國字，亦即直接教導學生學習國字，而不輔以注音符號，稱之「國字組」；另一為「文字知識組」，亦即輔以文字構造或文字相關知識以學習國字。研究結果可發現輔以文字知識進行國字教學，學生在中年級認字量表上之表現顯著地優於其它兩組。
胡永崇	2001	17 位屏東市一年級注音符號低成就學生	實驗設計研究法	多數受試者對於提供形音記憶線索的意義化教學較具學習興趣。注音符號的「意義化教學」，在教學後立即評量階段的單音認讀之評量方式，其學習表現較「非意義化教學」為佳。
吳佩芬	2002	34 位雲林縣國小一年級學生	行動研究法	經過注音符號遊戲，在辨識形似的注音符號上已達到十分精熟的程度，但在發音錯誤類型，老師只能改善，卻無法讓錯誤就此根除。

表 1 (續)

研究者	年代	對象	研究方法	研究結果
鄭美芝	2002	86 位台南市一年級注音符號學習困難兒童	實驗設計研究法	注音符號能力在PR6以下的學生不適合再用普通班教材細部化地教學方式，而應以其他教材、教法來做補救教學。但是對於拼讀注音組與控制高分組而言，研究者自編的教材與細部化普通班教材之教學效果則無明顯差異，顯示PR6以下的學生不論用哪一種方式的教學都能促進其注音符號的能力顯著進步。
包龍驥	2004	4 位國小資源班一年級國語低成就學童	單一受試者研究法	注音符號鍵盤輸入策略可有效提升個案之注音符號認讀、書寫能力，並可增進個案之注音符號輸入速度與正確率。但中文字與注音符號並陳的編輯方式未能有效提升個案之中文認字量。
曾世杰 陳淑麗	2007	81 位台東縣國小一年級低成就兒童	實驗設計研究法與觀察法	在注音補救教學後，約有七成實驗組學童的注音能力有明顯的進步；約有四成五實驗組學童的注音能力回到同儕水準。在追蹤期，實驗組學童的注音能力仍然顯著高於對照組，但注音能力的提昇並未能遷移到國字和閱讀理解的分數上。
陳鳳櫻	2008	1 位國小中年級中度智能障礙學童	單一受試者研究法	電腦輔助教學對於國小中度智能障礙學童在注音符號單拼、雙拼、三拼和類化的學習成效有明顯增進。
謝慧美	2008	1 位國小低年級輕度智能障礙學童	個案研究法	精緻化教學方案對國小輕度智能障礙學童在注音符號結合韻認讀正確率、認讀流暢性有良好成效，精緻化教學方案能提升個案的整體注音能力。

關於國小學童注音符號教學之相關研究，由表 1 可發現在注音符號教學的研究方法，只有謝慧美(2008)的精緻化教學方案對國小輕度智能障礙兒童注音符號結合韻學習成效之研究採用的是個案研究法，吳佩芬(2002)注音符號遊戲教學之行動研究採用的是行動研究法，其他採用實驗設計研究法，在實驗設計研究法的研究結果可發現無論採用何種教學法皆能達到學習成效。

除了上述注音教學的相關研究外，與注音符號最有相關的研究即為聲韻覺察的研究，在國內外對於這方面的研究不少。在國外有 Wagner, Torgesen, & Rashotte (1994) 以語音分析(phonological analysis)、拼音(phonological synthesis)、語音工作記憶(phonological coding in working memory)、單獨命名

(isolated naming)和系列命名(serial naming)，其測驗結果發現聲韻覺識能力與閱讀具有雙向相關，不同階段的聲韻覺識能力對往後的閱讀成績有不同的影響(引自張嘉津，2000)。

Torgesen 和 Mathes (2000)認為聲韻覺識的教學有兩個主要目標，一為幫助兒童學習注意到字中的音素，發現它們的存在和不同；二為幫助兒童做字-音的連結、用文字表徵音素。因此所有聲韻覺識教學都從口語活動設計開始，讓兒童能注意字的個別聲音；接著利用活動設計讓兒童知道如何用字母來表徵聲音，幫助兒童發現字母和聲音的對應規則，最後用字母表徵聲音(引自鐘素鵠，2004)。

Read, Zhang, Nie 和 Ding (1986)在中國大陸選了兩組成人受試者，一組是經由羅馬拼音學

會認字(拼音組)，另一組是沒學過拼音，以傳統方法學會認字(非拼音組)，比較兩組在聲韻覺識能力上的差別。研究結果發現雖然非拼音組沒有閱讀困難，但不像拼音組那樣具有聲韻覺識及音素操弄的技巧(引自鐘素鵠，2004)。

在國內有張嘉津(2000)在國小低年級學童聲韻調覺識能力與教師教學語言及學童學習背景之相關研究中提出在聲母部分的覺識情形，學童在ㄔㄨㄩ與ㄒㄨㄣ這兩組音的分辨上較有困難；韻母部分的覺識情形，學童在ㄨ與ㄨ及ㄛ與ㄛ的分辨上較有困難，另外，也容易將結合韻中的介音略聽；聲調部分的覺識情形，學童在陽平聲及上聲的分辨上較有困難。

鐘素鵠(2004)在聲韻覺識教學對國小低年級注音符號學習困難學童之成效分析中，發現實驗組接受「聲韻覺識教學方案」教學後，在聲韻覺識能力、注音能力、識字能力與數學能力有明顯的進步，並建議及早在低年級進行聲韻覺識教學方案，對兒童之聲韻與注音能力有明顯的效果。

林純妙(2004)針對二、四、六年級的閱讀困難學童所進行的注音符號測驗研究，使用的測驗包含聲韻覺識和第二位研究者自編的聽、說、讀、寫的注音符號能力測驗，發現閱讀困難學童的注音符號能力明顯低於普通學童組，且注音符號的能力與聲韻覺識能力、識字能力有明顯相關，但注音符號的能力卻與閱讀理解無顯著相關。

此外，陳麗如(2000)研究幼稚園與小學一年級注音符號銜接問題，指出幼稚園學習注音符號，不會影響將來的注音符號成就，但注音符號的學習成就與語文理解有顯著相關存在。

三、電腦輔助教學在教學上之相關研究

由於電腦科技的發達，有愈來愈多簡單易上手的工具軟體可供教師使用，所以有愈來愈多的教師投入 CAI 的研究。

張英鵬(1993)在增強策略於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研究，使用 BASIC 與自行設計之 CAI 加法軟體來教導二名國小學習障礙學生，發現當撤除增強策略後在維持階段仍可保留學習效果。

Lee 和 Vail (2005) 使用嵌入視訊與固定時間延宕的 CAI 程式，針對 1 位發展遲緩與 3 位輕度智能障礙兒童，採用單一受試者研究法的跨情境多試探設計探討常見字的理解成效。結果發現所有受試者皆習得目標字彙，且學到附加的訊息(例如：字彙的定義)，也能將常見字的理解類化至故事書與字卡。

王妍齡(2007)以心象模型為基礎之 CAI 一偏遠地區國小二年級學童乘法單位量轉換概念之研究來檢視學生操作電腦輔助系統解題的歷程，發現系統中所設計之互動機制，不僅輔助學生思考，還提供學習者自我檢核及修正的機會，對於學習者概念的提昇很有幫助。

侯禎塘、張競文(2007)在電腦輔助教學於國小輕度智能障礙學生錢幣使用技能之影響研究，發現智能障礙學生能藉由 CAI 習得錢幣使用之技能，並獲得良好的保留效果，且能將所習得的技能類化至未經訓練的錢幣與真實情境的商品購物中，無形中獲得自信心的提昇。

近年 CAI 在國小特殊教育語文教學的研究不少，以下列出相關研究，由年代遠至近整理如表 2：

表2 近年電腦輔助教學在國小特殊教育的語文教學之相關研究

研究者	年代	對象	研究方法與工具	研究結果
蕭金慧	2001	二名國小輕度智能障礙學生	單一受試者法之多重處理設計 (multiple treatment design)、Authorware5.0編輯軟體所編製之電腦輔助教學軟體	以遊戲式電腦輔助教學、練習式電腦輔助教學與傳統教學三種實驗教學模式進行認字學習，遊戲式CAI在聽音認字的學習上有較佳的效果，CAI對此兩位輕度智障兒童的認字學習有良好的保留效果，整體來說電腦輔助教學的兩種形式皆優於傳統教學。
葉淑欣	2002	三名國小三年級國語科低成就學生	單一受試者研究法之跨受試者多基線設計、用Macromedia Authorware 5.0工具軟體	電腦輔助教學對於國小低成就學生的「看字讀音」能力、「單一字彙式認字反應速度」、「情境式認字反應速度」具有教學成效與教學維持效果。
鄧秀云 楊熾康	2003	二名國小中度智能障礙學生	單一受試者研究法之逐變標準設計、互動式測驗評量學習系統 U3、多功能液晶觸控式 15 吋多媒體電腦一部	互動式測驗評量學習系統 U3 的電腦輔助教學對智能障礙兒童的學習保留具有良好效果。
裘秀菊 楊熾康 鍾莉娟	2004	三名國小中、重度智能障礙學生	單一受試者研究法之逐變標準設計、T33 互動式測驗評量教學系統	合作式 CAI 對中重度智障學生在實用語文「圖像對應圖像」、「圖像對應文字」、「聽聲音指認圖像」、「文字對應文字」、「聽聲音指認文字」的學習、學習保留有顯著成效。T33 的遙控器對國小智障兒童「手眼協調」訓練有正面的作用。
蔡怡玉	2005	三名國小二年級閱讀理解困難學生	單一受試者研究法之跨受試者多試探設計、Microsoft Powerpoint 工具軟體、U3	經由電腦輔助教學的教學介入後，對於閱讀理解困難學生閱讀理解的能力具有提升與維持效果。
孫宛芝 楊宗仁 梁直青	2007	三名國小二、三年級學習困難學生	單一受試者研究法之交替處理設計、雛型 (prototype) 軟體	學習困難學生程度較差者使用電腦進行識字教學效果應可優於教師教學的成效，則表示電腦教學可在國小學習困難學生的教學上扮演一定程度的角色，進一步分擔教師教學的工作。
陳啓祥	2007	國小啓智班中三名中度智能障礙學生	用單一受試者之交替處理設計、MacroMedia Authorware 7.0、Ulead VideoStudio 繪聲繪影 10。	採用「多媒體電腦輔助教學」和「閃示卡教學」教導三位受試者學習功能性詞彙。研究發現智能障礙兒童均學會所有目標詞彙且「多媒體電腦輔助教學」的得分表現比「閃示卡教學」穩定，但在受試者對象間仍存在個別差異。
劉雅鳳	2007	1 位國小低年級中度智能障礙學童	個案研究法	電腦輔助教學使個案的識字學習成效大幅提升，電腦輔助教學提升個案的學習興趣、專注力和自信心。
陳鳳櫻	2008	1 位國小中年級中度智能障礙學童	單一受試者研究法逐變標準設計、PMLS 圖文大師、U3	電腦輔助教學對於國小中度智能障礙學童在注音符號單拼、雙拼、三拼和類化的學習成效有明顯增進。

在表 2 的研究中，蕭金慧(2001)、陳啓祥(2007)和孫宛芝、楊宗仁、梁直青(2007)的研究進行與傳統教學的比較。蕭金慧(2001)以遊戲式電腦輔助教學、練習式電腦輔助教學與傳統教學三種實驗教學模式進行認字學習的研究發現，整體來說電腦輔助教學的兩種形式皆優於傳統教學。陳啓祥(2007)的研究採用「多媒體電腦輔助教學」和「閃示卡教學」教導三位受試者學習功能性詞彙，結果發現智能障礙兒童均學會所有目標詞彙，但多媒體電腦輔助教學的得分較閃示卡教學穩定。在孫宛芝、楊宗仁、梁直青(2007)的基本帶字電腦教學研究中發現，使用電腦進行識字教學效果應可優於教師教學的成效。由此可知 CAI 稍優於傳統教學。其他 CAI 在特殊教育上的語文相關之研究中皆肯定 CAI 的成效，尤其是在維持階段有較佳的保留成效。

由以上的文獻可發現，運用電腦科技、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來輔助教師教學與學生學習，對於特殊兒童的學習能有效的提升效能，尤其在提升其學習動機方面，CAI 雖無法取代老師的角色，但可分擔老師部分的教學工作以達最佳的學習成效。

參、研究方法

一、研究對象

以下就該學童的基本資料、家庭狀況、現況能力分析來做說明：

(一)基本資料

個案實足年齡 7 歲，為一位輕度智能障礙男童。目前就讀於普通班一年級，學校每週提供三節資源班外加課程。

(二)家庭狀況與在校生活狀況

個案的父親為原住民，母親為外籍配偶，因父母離異，是由 70 多歲的祖母帶大。個案在家中排行老大，下面有兩個弟弟，父親靠打零工為生，祖母在市場賣菜，並領有低收入戶證明。其父識字不多，加上祖母年紀大，不太會說國語；個案在課堂上喜歡引起同學注意，會做出將椅子

和桌子翻倒的行為。課堂中如有需要動手寫字時，個案必定大喊「老師，我不會！」老師如不立即處理，就會生氣的說：「我不要做，我不會做。」個案喜歡老師一對一的教導。

(三)個案注音能力現況分析

1. 開學第二週：個案能認讀出九個注音符號，寫出七個注音符號，但無法認讀結合韻和拼音。
2. 開學第十週(注音符號教學後)：個案能認讀二十個注音符號，能聽寫出十二個注音符號，但無法認讀任何結合韻、無法拼音，亦無法自行書寫出注音符號。
3. 一年級上學期末：個案能認讀出二十三個注音符號，能聽寫出十八個注音符號，但個案無法認讀任何結合韻和拼讀出完整字音。雖可進行口頭的拼音，但仍無法自行書寫出注音符號。

二、研究工具

(一)國小注音符號能力診斷測驗

黃秀霜、鄭美芝於 2003 年由心理出版社出版「國小注音符號能力診斷測驗」，以了解個案的注音符號能力。

(二)圖文大師 (Picture Master Language Software, PMLS)

本研究主要以科技輔具文教基金會之「圖文大師 Picture Master Language Software」做為教學材料的製作與教學介面的工具。

(三)傳統教學教材

在傳統教學法方面所需準備的教材有單音方面的圖卡、語詞卡、單音卡，在雙拼方面的圖卡與語詞卡、字卡、單音卡、聲調卡，在三拼方面的圖卡與語詞卡、字卡、單音卡、結合韻卡、聲調卡。

三、研究設計

本研究採用單一受試者研究法之交替處理實驗設計，分為基線期、處理期、維持期和類化期四期。茲分別敘述如下：

(一)基線期(A)

在此期間，不對個案進行任何的教學，只對個案進行國小注音符號能力診斷測驗和自編的注

音拼音評量表來評量個案的注音符號能力。在此期間進行三次以上的評量，直至趨勢穩定後，始進入實驗處理階段。

(二)處理期(B)

因本研究採交替處理實驗設計，在處理期分為 CAI 和 TTM 兩個實驗處理，並進行三個單元教學，單元一為注音符號單音教學(B1)，單元二為

注音符號雙拼教學(B2)，單元三為注音符號三拼教學(B3)。為避免固定教學法會影響注音符號的學習成效，於每單元第一次上課採用丟銅板決定 CAI 和 TTM 兩個實驗處理的先後順序，例如第一節為 CAI，第二節就為 TTM，以此類推，以注音單音教學(B1)為例，如表 3。

表 3 電腦輔助教學與傳統教學之節次先後排列

注音單音教學 (B1)								
天數	1	2	3	4	5	6	7	8
第一節	CAI	TTM	CAI	TTM	CAI	TTM	CAI	TTM
第二節	TTM	CAI	TTM	CAI	TTM	CAI	TTM	CAI

(三)維持期 (M)

此階段旨在評估利用實驗處理所得到的維持效果，評量方式與基線期相同。

(四)類化期

此階段第二位研究者會將電腦打字的内容做成字卡並放置電腦旁，由個案看著字卡進行電腦打字，以個案輸入的正確率來作為類化期電腦打

字的成效。

四、研究架構

本研究依據個案的注音符號能力進行 CAI 和 TTM 設計，並運用 CAI 和 TTM 進行注音符號的單音、雙拼和三拼教學，最後進行注音符號的單音、雙拼和三拼學習成效評估。研究架構圖如圖一。

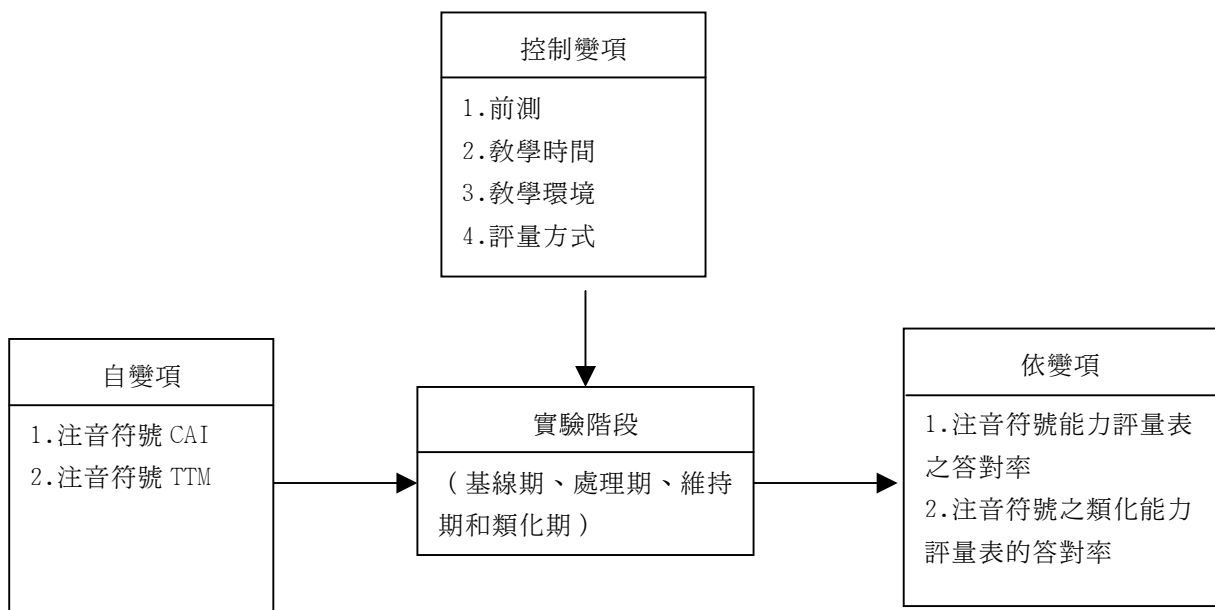


圖 1 研究架構圖

依研究架構，本研究之自變項、依變項、控制變項分別說明如下：

(一)自變項：

1. 注音符號電腦輔助教學：以 PMLS 設計之注音符號教學版面進行教學。
2. 注音符號傳統教學：以現行國小注音符號教材進行教學。

(二)依變項：

1. 注音符號能力評量表：
 - (1) 注音符號單音、雙拼、三拼「指認」能力之答題正確率。
 - (2) 注音符號單音、雙拼、三拼「認讀」能力之答題正確率。
 - (3) 注音符號單音、雙拼、三拼「聽寫」能力之答題正確率。
2. 注音符號之類化能力評量表：電腦注音輸入法中拼音打字教材之輸入正確率。

(三)控制變項：

1. 前測：「注音符號能力評量表」作為控制變項，於實驗前測量。
2. 教學時間：採外加課程，於個案參加課後照顧班時間進行，每天兩節課，一節 25 分鐘，一週 8 節課。
3. 教學環境：為避免干擾情形發生，採原班教室進行，實驗過程中只有個案和第二位研究者。
4. 評量方式：個案的基線期、處理期、維持期、類化期都是屬於題目類型一致的測驗，計算答對題數後再換算答對百分比。

五、教學設計

(一)電腦輔助教學之教學版面分析

本研究的 CAI 之教學版面設計採語詞呈現，再分析出單音、符號，並提供語音和形狀的線索來增強記憶，並利用口訣的複習策略來過度練習。

CAI 之教學版面分為注音符號之單音教學、注音符號之雙拼教學和注音符號之三拼教學等三個單元。

(二)教學活動設計

本研究在教學活動設計主要是依據個案需求而設計。教學活動主要分成兩大部分，一為注音

符號 CAI，二為注音符號 TTM。因個案十分容易分心，上課時間縮短為 25 分鐘。教學時間利用個案下午參加課後照顧班的時間，也就是每週的星期一、二、四、五共四天，每天二節課，每週八節課，進行九週，合計 72 節課。於每單元第一次上課採用丟銅板決定 CAI 和 TTM 兩個實驗處理的先後順序。每節課為 25 分鐘，前 5 分鐘為複習，接著進行 15 分鐘的教學活動，後 5 分鐘為評量當次教學成效。為顧及個案的專心度與情緒，教學與評量有一到五分鐘的彈性調整時間。

1. CAI 活動設計

本研究之家教式 CAI 在注音符號單音的活動設計特色為在教學的同時利用口訣來加深個案對注音符號單音的印象，例：「力什麼力，溜滑梯的力。」在注音符號單音的書寫筆畫教學，第二位研究者使用 Photoimpact 電腦美工軟體製作注音符號單音書寫筆畫的 GIF 動畫，運用動畫來教導個案書寫注音符號單音。在注音符號雙拼和三拼的教學活動設計，主要藉由尋找版面中的物品和動物來認識語詞，再從語詞中分析出單字，再從單字分析出聲母和韻母的單音，再接著進行拼音教學。CAI 的活動設計先複習 5 分鐘，再由老師指導教學 10 分鐘，接著由個案自行操作電腦，點選想學的語詞進行 5 分鐘自我學習，第二位研究者會在旁協助並進行觀察，最後進行評量 5 分鐘。

2. TTM 活動設計

在 TTM 的活動設計上採用現行的綜合教學法來進行，因為補救教學性質，所以由語詞直接進入教學，從語詞分析出單字，再從單字分析出聲母和韻母的單音，接著進行拼音教學。注音拼音的教學順序由單拼到雙拼，雙拼到三拼，採取漸進教學。

六、教材內容設計

本研究教材的內容編製參考康軒、翰林、南一、明台等版本的國語首冊課本與教學指引、「資源教室的注音符號教學及教材設計」、「注音符號教學新法-『精緻化教學法』教學活動設計」(常又仁, 1998)和「看圖學注音」(林美女, 1996)後，編製教材內容。教材內容分為注音符

七、資料處理與分析

研究者將自編之「注音符號能力評量表」和「注音符號之類化能力評量表」所蒐集到的資料分別加以整理、計算與記錄，以繪圖分析、目視分析進行分析。資料分析分成兩部分進行，第一部分為階段內分析，主要計算與解釋階段內的趨勢走勢、趨勢穩定性、平均值、水平範圍、水平變化等；第二部分為階段間的分析，包含平均水平差距、趨勢穩定性變化、重疊百分比、相鄰水平差距等三個項目。在教學成效方面，則以實驗教學介入的前和後答題正確率來呈現。

肆、結果與討論

一、CAI 與 TTM 對個案注音符號單音之學習成效

本段旨在分析和比較 CAI 與 TTM 對個案在注音符號單音之學習成效，以下就個案在單音指認、認讀和聽寫之學習成效進行分析與討論。研究者將個案在單音指認、認讀和聽寫方面的基線期、介入期和維持期三階段答對率繪製成圖 2。

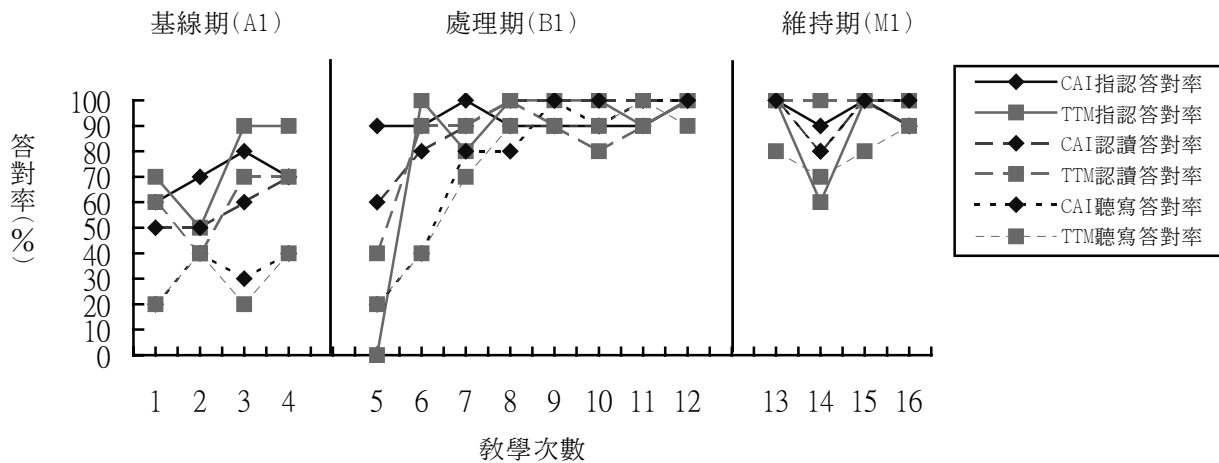


圖 2 個案單音指認、認讀和聽寫於基線期、處理期和維持期之表現

(一) 個案在注音單音指認之學習成效

1. CAI 之注音符號指認學習成效

由圖 2 之實線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A1)，注音符號單音指認部分答對率最高達 80%，最低為 60%，A1 的曲線為先上升後下降。從階段內分析顯示，個案在 CAI 介入前注音符號單音的指認部分表現平均已達七成；介入期(B1)注音符號的單音指認部分答對率最高達 100%，最低為 90%，B1 的曲線為先上升後下降持平再上揚。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，單音指認答對率平均有九成以上，顯示 CAI 介入具有成效；維持期(M1)注音符號的單音指認部分答對率最高達 100%，最低為 90%，M1 的曲線為先下降後上升

再下降。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號單音的指認部分表現維持成效，在單音指認部份最高可達百分百，單音指認平均答對率有九成以上。

2. TTM 之注音符號指認學習成效

由圖 2 之實線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A1)，注音符號的單音指認部分答對率最高達 90%，最低為 50%，A1 的曲線為先下降後上升。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號單音的指認部分表現平均已達七成；介入期(B1)注音符號的單音指認部分答對率最高達 100%，最低為 80%，B1 的曲線為先下降後上升持平，再下降後上揚。從階段內分析顯示，個案在單音

指認部份最高可達百分百，單音指認答對率平均有九成以上。在 TTM 介入後，注音符號單音的指認部分表現學習成效較不穩定，顯示 TTM 介入成效起伏較大；維持期(M1)注音符號的單音指認部分答對率最高達 100%，最低為 60%，M1 的曲線為先下降後上升持平。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號單音的指認部分表現顯現維持成效，在單音指認部份最高可達百分百，單音指認答對率平均有九成以上。

另，從圖 2 之實線所示，在 B1 時 CAI 和 TTM 兩條曲線的交纏狀態，可看出個案介入前在 TTM 教學注音符號單音的指認答對率較 CAI 佳；在介入期時 CAI 與 TTM 的介入學習成效無明顯差異；在維持期時 CAI 的曲線較穩定，顯示 CAI 的維持效果較 TTM 略佳。

(二)個案在注音單音認讀之學習成效

1. CAI 之注音符號認讀學習成效

由圖 2 之長虛線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A1)注音符號的單音認讀部分答對率最高達 70%，最低為 50%，A1 的曲線為上升趨勢。從階段內分析顯示，在 CAI 介入前個案在注音符號單音的認讀部分表現平均已達五成；介入期(B1)注音符號的單音認讀部分答對率最高達 100%，最低為 80%，B1 的曲線為先上升後持平。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號的單音認讀表現顯現學習成效，在單音認讀部份最高可達百分百，單音認讀答對率平均有九成以上；維持期(M1)注音符號的單音認讀部分答對率最高達 100%，最低為 80%，維持期 M1 的曲線為先下降後上升再下降。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號單音的認讀部分表現仍顯現出維持成效，在單音認讀部份最高可達百分百，單音認讀平均答對率有九成以上。

2. TTM 之注音符號認讀學習成效

由圖 2 之長虛線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A1)，注音符號的單音認讀部分答對率最高達 70%，最低為 40%，A1 的曲線為先下降後上升持平。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號單音的認讀部分表現平均已達六成；介入期(B1)注音符號的單音認讀部分答對率最高達

100%，最低為 80%，B1 的曲線為先上升後下降，再上揚。從階段內分析顯示，個案在單音認讀部份最高可達百分百，單音認讀答對率平均有九成以上，在 TTM 介入後，注音符號的單音認讀之學習成效表現起伏較大；維持期(M1)注音符號的單音認讀部分答對率皆為 100%，M1 的曲線為持平。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案注音符號的單音認讀表現維持成效顯著，在單音認讀答對率平均有百分百。

另，從圖 2 之長虛線所示，在 B1 時 CAI 和 TTM 兩條曲線的交纏狀態，可看出個案在介入 CAI 與 TTM 前在單音認讀皆已能認讀出七成的注音符號單音；在介入期時 CAI 與 TTM 的介入學習成效無明顯差異；在維持期時 CAI 的曲線較不穩定，而 TTM 的曲線為穩定的一直線，顯示 TTM 有較佳維持效果。

(三)個案在注音單音聽寫之學習成效

1. CAI 之注音符號聽寫學習成效

由圖 2 之短虛線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A1)，注音符號的單音聽寫部分答對率最高達 40%，最低為 20%，A1 的曲線為上升趨勢。從階段內分析顯示，個案在 CAI 介入前個案在注音符號單音的認讀部分表現平均已達三成；介入期(B1)注音符號的單音聽寫部分答對率最高達 100%，最低為 40%，B1 的曲線為先上升後持平。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號的單音聽寫表現顯現學習成效，在單音聽寫部份最高可達百分百，單音聽寫答對率平均有八成以上，顯示 CAI 介入具有成效；維持期(M1)注音符號的單音聽寫部分答對率最高達 100%，最低為 80%，M1 的曲線為先下降後上升持平。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號單音的聽寫部分表現仍顯現出維持成效。

2. TTM 之注音符號聽寫學習成效

由圖 2 之短虛線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A1)，注音符號的單音聽寫部分答對率最高達 40%，最低為 20%，A1 的曲線為先上升後下降再上揚。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號單音的認讀部分表現平均已達三成；介入期(B1)注音符號的單音聽寫部分答對率最高

達 100%，最低為 40%，B1 的曲線為先上升後持平，再上揚。從階段內分析顯示，個案在單音聽寫部份最高可達百分百，單音聽寫答對率平均有八成以上，在 TTM 介入後，個案在注音符號的單音聽寫表現顯現學習成效；維持期(M1)注音符號的單音聽寫部分答對率最高達 90%，最低為 70%，M1 的曲線為先下降後上揚。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號單音的聽寫部分表現仍顯現出維持成效，在單音聽寫部份最高可達百分百，單音聽寫答對率平均有八成以上。

另，從圖 2 之短虛線所示，在 B1 時 CAI 和 TTM 兩條曲線的交纏狀態，可看出在介入 CAI 與 TTM 前個案已能聽寫出三成的注音符號單音；在介入期時 CAI 與 TTM 的介入學習成效無明顯的差異；在維持期時 CAI 的曲線為高於 TTM 的曲線的狀態，顯示 CAI 的維持效果較 TTM 略佳。

(四)綜合討論

依據個案在單音指認部分階段間實驗資料可知，在注音符號的單音指認方面，CAI 的介入達到顯著，顯示 CAI 的介入具有成效，然 TTM 因進步空間較少，成效較不顯著。依據個案在單音念讀部分階段間實驗資料可知，在注音符號的單音認讀方面，CAI 與 TTM 的介入皆達到顯著，顯示兩種教學法皆具有成效。依據個案在單音聽寫部分階段間實驗資料可知，在注音符號的單音聽寫方面，CAI 與 TTM 的介入皆達到顯著，顯示兩種教學法皆具有成效。

二、研究個案注音符號雙拼之學習成效

本段旨在分析和比較 CAI 與 TTM 對研究個案在注音符號雙拼之學習成效，以下就個案在雙拼指認、認讀和聽寫之學習成效進行分析與討論。研究者將個案在雙拼指認、認讀和聽寫方面的基線期、介入期和維持期三階段答對率繪製成圖 3。

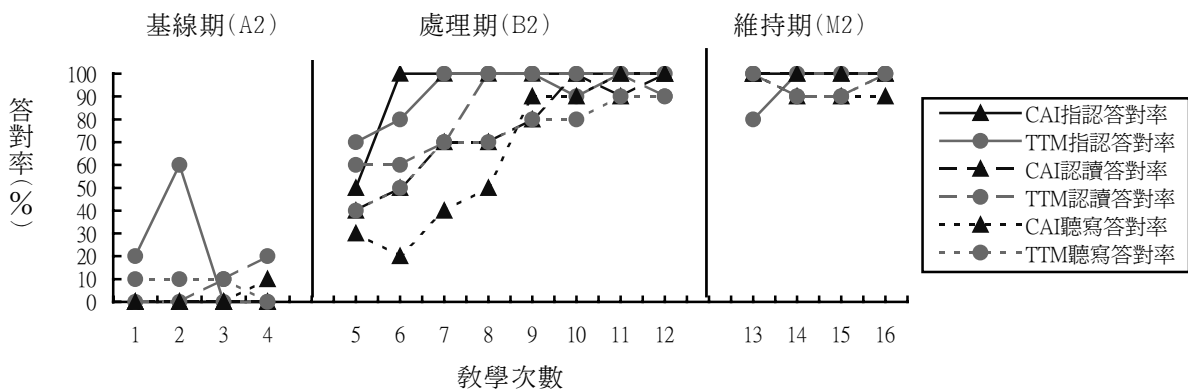


圖 3 個案於雙拼指認、認讀和聽寫於基線期、處理期和維持期之表現

(一)個案在注音雙拼指認之學習成效

1. CAI 之注音符號指認學習成效

由圖 3 之實線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A2)，注音符號的雙拼指認部分答對率為 0%，A2 的曲線持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入前個案在注音符號雙拼的指認部分是無法指認；介入期(B2)注音符號的雙拼指認部分答對率最高達 100%，最低為 50%，B2 的曲線為先上升後

持平(已達 100%)。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號雙拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在雙拼指認部份幾乎可達百分百，雙拼指認答對率平均有九成以上。維持期(M2)注音符號的雙拼指認部分答對率為 100%，M2 的曲線為持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號雙拼指認部分的表現成效維持良好。

2. TTM 之注音符號指認學習成效

由圖 3 之實線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A2)，注音符號的雙拼指認部分答對率最高達 60%，最低為 0%，A2 的曲線為先上升後下降。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號雙拼的指認部分表現起伏較大。據研究者觀察發現個案在雙拼指認時，能聽字音辨別出聲母而選出正確的答案，顯示個案的聲韻辨識能力佳；介入期(B2)注音符號的雙拼指認部分答對率最高達 100%，最低為 70%，B2 的曲線為先上升後持平(達 100%)，再下降(個案在第 10 次教學時，因「ㄉ」指認為「ㄊ」，所以曲線下降至 90%)。從階段內分析顯示個案在雙拼指認部份最高可達 100%，雙拼指認答對率平均有九成以上，結果顯示在 TTM 介入後，注音符號雙拼的指認部分表現起伏較大，但仍具學習成效；維持期(M2)注音符號的雙拼指認部分答對率最高達 100%，最低為 80%(因個案在「ㄉ」、「ㄊ」兩者指認錯誤)，M2 的曲線為先上升後持平。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號雙拼的指認部分表現顯現維持成效。

另，個案在雙拼指認部分的學習成效，依據圖 3 所示，在基線期時兩條曲線雖一開始為先分離後重疊的狀態，顯示個案在介入前在 CAI 的教材是無法指認，但在 TTM 教材方面，個案 TTM 教材方面能最多能指認「ㄉ」、「ㄊ」、「ㄉ」、「ㄊ」、「ㄉ」、「ㄊ」六個字音。據研究者的觀察發現個案對於聲母的辨認佳，若當個案不分心時，指認的答對率佳，所以在傳統教材的指認部分會因分心呈現較不穩定的狀態。在介入期時兩條曲線呈現交纏狀態，TTM 較 CAI 較快達到指認答對率 100%，但兩種教學法皆達顯著學習成效，在平均答對率上，CAI 為 93.75%，TTM 為 92.5%，結果顯示 CAI 與 TTM 的介入學習成效無明顯差異；在維持期時，兩條曲線雖為重疊的狀態，但 CAI 的曲線較穩定。

(二) 個案在注音雙拼認讀之學習成效

1. CAI 之注音符號認讀學習成效

由圖 3 之長虛線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A2)，注音符號的雙拼認讀部分最高答對

率為 0%，A2 的曲線持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入前，個案在注音符號雙拼的指認部分無法指認；介入期(B2)注音符號的雙拼認讀部分答對率最高達 100%，最低為 40%，B2 的曲線為持續上升趨勢，但在第 11 次的教學因「ㄉ」認讀為「ㄊ」，造成認讀錯誤，曲線下降至 90%，後又上升至 100%。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號雙拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在雙拼認讀部份有兩次達 100%，雙拼認讀答對率平均有七成以上；維持期(M2)注音符號的雙拼認讀部分最高答對率為 100%，M2 的曲線為持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號雙拼認讀部分的表現成效維持良好。

2. TTM 之注音符號認讀學習成效

由圖 3 之長虛線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A2)，注音符號的雙拼認讀部分最高答對率為 20%，A2 的曲線為上升趨勢。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號雙拼的認讀部分已能認讀出兩個字音「ㄉ」、「ㄊ」；介入期(B2)注音符號的雙拼認讀部分答對率最高達 100%，最低為 60%，B2 的曲線為先上升後持平(已達 100%)，再下降(在第 12 次教學，因個案在「ㄉ」認讀不出來，個案說「忘記了」)。從階段內分析顯示在 TTM 介入後，個案在注音符號雙拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在雙拼認讀部份幾乎可達 100%，雙拼認讀答對率平均有八成以上，顯示 TTM 介入具有成效；維持期(M2)注音符號的雙拼認讀部分最高答對率為 100%，M2 的曲線雖為持平趨勢，但在第 14、15 次教學曲線下降至 90%，在第 14 次教學個案在「ㄉ」認讀為「ㄊ」，因「ㄉ」的語詞為「ㄉ 蚤」；在第 15 次教學個案在「ㄉ」的認讀說「忘記了」。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號雙拼認讀部分的表現維持成效良好。

另，個案在雙拼認讀部分的學習成效，依據圖 3 所示，在基線期時，兩條曲線先重疊後分離，TTM 曲線高於 CAI 曲線，TTM 教材已能認讀出「ㄉ」、「ㄊ」兩個字音，顯示個案在介入教學前，TTM 有 80%的字音無法認讀，而 CAI 有 100%

的字音無法認讀。在介入期時兩條曲線初期為 TTM 曲線高於 CAI 曲線，CAI 曲線為緩慢穩定的上升，TTM 較 CAI 較快達到指認答對率 100%，但兩種教學法皆達顯著學習成效，且在平均答對率上，CAI 為 76.25%，TTM 為 85% 結果顯示 TTM 和 CAI 的介入學習成效無明顯差異。在維持期時兩條曲線雖呈現交纏狀態，但 TTM 的曲線起伏較大，而 CAI 的曲線為穩定的一直線，顯示 CAI 的維持效果較佳。

(三) 個案在注音雙拼聽寫之學習成效

1. CAI 之注音符號聽寫學習成效

由圖 3 之短虛線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A2)，注音符號的雙拼聽寫部分最高答對率為 10%，A2 的曲線持平後上揚趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入前個案在注音符號雙拼的聽寫部分已能寫出「ㄉ」的字音；介入期(B2)注音符號的雙拼聽寫部分答對率最高達 100%，最低為 20%，B2 的曲線為持續上升趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號雙拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在雙拼聽寫部份有兩次達 100%，雙拼聽寫答對率平均有六成以上，顯示 CAI 介入具有成效；維持期(M2)注音符號的雙拼聽寫部分最高答對率為 100%，M2 的曲線為下降趨勢，因個案在第 14、15 和 16 次教學聽寫「ㄉ」的聲調錯誤，造成曲線下降。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號雙拼聽寫部分的表現雖有降低，但維持成效不錯。

2. TTM 之注音符號聽寫學習成效

由圖 3 之短虛線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A2)，注音符號的雙拼聽寫部分最高答對率為 10%，A2 的曲線為持平後下降趨勢。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號雙拼的聽寫部分已能寫出一個字音「ㄉ」；介入期(B2)注音符號的雙拼聽寫部分答對率最高達 90%，最低為 40%，B2 的曲線為上升趨勢。從階段內分析顯示在 TTM 介入後，個案在注音符號雙拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在雙拼聽寫部份幾乎可達 90%，雙拼聽寫答對率平均有七成以上，顯示 TTM 介入具有成效；維持期(M2)注音符號的

雙拼聽寫部分最高答對率為 100%，M2 的曲線雖為持平趨勢，但在第 14、15 次教學因個案聽寫「ㄉ」的聲調錯誤，造成曲線下降至 90%。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號雙拼聽寫部分的表現成效維持良好。

另，個案在雙拼聽寫部分的學習成效，依據圖 3 所示，在基線期時，初期 TTM 曲線高於 CAI 曲線而後交纏，TTM 教材已能聽寫出「ㄉ」一個字音，顯示個案在介入教學前，有 90% 的字音無法聽寫；而 CAI 教材已能聽寫出「ㄉ」字音，顯示個案在介入教學前，有 90% 的字音無法聽寫。在介入期時，初期 TTM 曲線高於 CAI 曲線，而後期 CAI 曲線高於 TTM 曲線，CAI 較 TTM 快達到聽寫答對率 100%，但兩種教學法皆達顯著學習成效。在平均答對率上，CAI 為 65%，TTM 為 71.25%，結果顯示 CAI 與 TTM 的介入學習成效無明顯差異。在維持期時兩條曲線為交疊的狀態，顯示 CAI 和 TTM 的維持效果一樣佳。

(四) 綜合討論

依據個案在雙拼指認部分階段間實驗資料可知，在注音符號的雙拼指認方面，CAI 和 TTM 的介入皆達到顯著，顯示 CAI 和 TTM 的介入皆具有成效。依據個案在雙拼認讀部分階段間實驗資料可知，在注音符號的雙拼認讀方面，無論是否計算聲調，CAI 與 TTM 的介入皆達到顯著，顯示兩種教學法皆具有成效。依據個案在雙拼聽寫部分階段間實驗資料可知，在注音符號的雙拼聽寫方面，無論是否計算聲調，CAI 與 TTM 的介入皆達到顯著，顯示兩種教學法皆具有成效。在維持效果上，CAI 的曲線較穩定為一直線(達 100%)，顯示 CAI 的維持效果較 TTM 略佳。

三、研究個案注音符號三拼之學習成效

本階段旨在分析和比較 CAI 與 TTM 對研究個案在注音符號三拼之學習成效，以下就個案在三拼指認、認讀和聽寫之學習成效進行分析與討論。研究者將個案在三拼指認、認讀和聽寫方面的基線期、介入期和維持期三階段答對率表現繪製成圖 4。

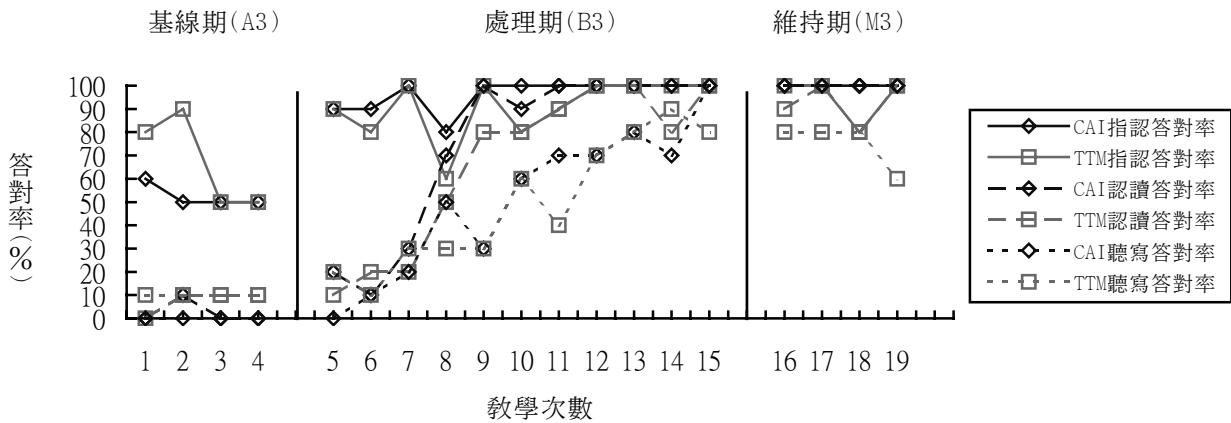


圖 4 個案於三拼指認、認讀和聽寫於基線期、處理期和維持期之表現

(一) 個案在注音三拼指認之學習成效

1. CAI 之注音符號指認學習成效

由圖 4 之實線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A3)，注音符號的三拼指認部分最高答對率為 60%，且 A3 的曲線是下降趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入前個案在注音符號三拼的指認部分已能依聲母指認一半的字音；介入期(B3)注音符號的三拼指認部分答對率最高達 100%，最低為 80%，B3 的曲線為先上升後下降(因個案在第 8 次教學時，在「ㄉ」的「ㄉ」字音指認錯誤)，再持平(已達 100%)。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號三拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在三拼指認部份幾乎可達百分百，三拼指認答對率平均有九成以上，顯示 CAI 介入具有成效；維持期(M3)注音符號的三拼指認部分最高答對率為 100%，M3 的曲線為持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號三拼指認部分的表現維持良好且穩定。

2. TTM 之注音符號指認學習成效

由圖 4 之實線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A3)，注音符號的三拼指認部分答對率最高達 90%，A3 的曲線為先上升後下降(因「ㄉ」的「ㄉ」字音指認錯誤)。從階

段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號三拼的指認部分表現較不穩定，但已能依聲母指認一半以上的字音；介入期(B3)注音符號的三拼指認部分答對率最高達 100%，最低為 60%，B3 的曲線為先上升後下降(個案在第 8 次教學時，因「ㄉ」的「ㄉ」字音指認錯誤，所以曲線下降至 60%)又上升(達 100%)，再下降(個案在第 10 次教學時，因「ㄉ」的「ㄉ」字音指認錯誤)後上升持平(達 100%)。從階段內分析顯示在 TTM 介入後，注音符號三拼的指認部分表現雖較不穩定，但仍具學習成效；維持期(M2)注音符號的三拼指認部分答對率最高達 100%，最低為 80%(因個案「ㄉ」的「ㄉ」字音指認錯誤)，M2 的曲線為先持平後下降再上升。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號三拼的指認部分表現維持良好，但起伏較大。

另，個案在三拼指認部分的學習成效，依據圖 4 所示，在基線期時，兩條曲線為先分離後重疊的狀態，TTM 曲線一度達到 90%，顯示個案在介入前在 TTM 的教材已能依聲母來辨識字音，但在第 3、4 次的教學個案的指認降為 50%，可知個案在同聲母的字音容易指認錯誤。在 CAI 的教材方面，個案可依聲母指認出 50%的字音；在介入

期時兩條曲線呈現交纏狀態，兩種教學法同時達到指認答對率 100%，但 TTM 曲線較不穩定，CAI 達顯著學習成效，結果顯示 CAI 較 TTM 的學習成效略佳；在維持期時，兩條曲線雖有重疊的狀態，但 CAI 的曲線較穩定，顯示 CAI 的維持效果較 TTM 略佳。

(二)個案在注音三拼認讀之學習成效

1. CAI 之注音符號認讀學習成效

由圖 4 之長虛線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A3)，注音符號的三拼認讀部分最高答對率為 10%，A3 的曲線先上升後下降趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入前個案在注音符號三拼的指認部分無法指認。介入期(B3)注音符號的三拼認讀部分答對率最高達 100%，最低為 10%，B3 的曲線為先降後升趨勢，但在第 10 次的教學因「ㄉ」認讀錯誤，曲線下降至 90%，後又上升至 100%。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號三拼的指認部分顯現學習成效，三拼認讀答對率平均有七成以上；維持期(M3)注音符號的三拼認讀部分最高答對率為 100%，M3 的曲線為持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號三拼認讀部分表現維持良好且穩定。

2. TTM 之注音符號認讀學習成效

由圖 4 之長虛線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A3)，注音符號的三拼認讀部分最高答對率為 10%，A3 的曲線為上升趨勢。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號三拼的認讀部分已能認讀出一個字音「ㄉ」；介入期(B3)注音符號的三拼認讀部分答對率最高達 100%，最低為 10%，B3 的曲線為先上升（已達 100%），後下降（在第 14 次教學，因個案在「ㄉ」、「ㄉ」認讀不出來，個案說「忘記了」）再上升持平（已達 100%）。從階段內分析顯示在 TTM 介入後，個案在注音符號三拼的指認部分顯現學習成效，在三拼認讀部份幾乎可達 100%，三拼認讀答對率平均有六成以上，顯示 TTM 介入具有成效；維持期（M3）注音符號的三拼認讀部分最高答對率為 100%，M3 的曲線雖為下降趨勢，但在 18 次教學曲線下降至 80%，個案在「ㄉ」、「ㄉ」認讀錯誤。

從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號三拼認讀部分表現維持良好但起伏較大。

另，個案在三拼認讀部分的學習成效，依據圖 4 所示，在基線期時，兩條曲線先重疊後分離，TTM 曲線高於 CAI 曲線，TTM 教材已能認讀出「ㄉ」一個字音，顯示個案在介入教學前，TTM 有 90%的字音無法認讀，而 CAI 有 100%的字音無法認讀。在介入期時兩條曲線初期為 CAI 曲線高於 TTM 曲線，後期為疊合狀態，兩條曲線為緩慢變異的上升，CAI 較 TTM 快達到認讀答對率 100%，但兩種教學法皆達顯著學習成效，且在平均答對率上，CAI 指認答對率為 74.55%，TTM 指認答對率為 66.36%。結果顯示 TTM 和 CAI 的介入學習成效無明顯差異，但就曲線來看 CAI 較 TTM 的學習成效略佳。在維持期時兩條曲線雖為交纏的狀態，但 TTM 的曲線較不穩定，而 CAI 的曲線為穩定的一直線，顯示 CAI 的維持效果較 TTM 略佳。

(三)個案在注音三拼聽寫之學習成效

1. CAI 之注音符號聽寫學習成效

由圖 4 之短虛線所示，個案在未介入 CAI 的基線期(A3)，注音符號的三拼聽寫部分最高答對率為 0%，A3 的曲線為持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入前個案在注音符號三拼的聽寫部分完全無法寫出任何字音；介入期(B3)注音符號的三拼聽寫部分答對率最高達 100%，最低為 0%，B3 的曲線為上升後下降又上升，再下降（個案因「ㄉ」、「ㄉ」的介音ㄌ、一混淆，「ㄉ」的韻母ㄌ、ㄌ混淆）又上升（達 100%）趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入後，個案在注音符號三拼的指認部分表現顯現立即學習成效，在三拼聽寫部份有一次達 100%，三拼聽寫答對率平均有五成以上；維持期(M3)在注音符號的三拼聽寫部分最高答對率為 100%，M3 的曲線為持平趨勢。從階段內分析顯示在 CAI 介入撤除後，個案在注音符號三拼聽寫部分表現維持良好且穩定。

2. TTM 之注音符號聽寫學習成效

由圖 4 之短虛線所示，個案在未介入 TTM 的基線期(A3)，注音符號的三拼聽寫部分最高答對率為 10%，A3 的曲線為持平後下降趨勢。從階段內分析顯示在 TTM 介入前個案在注音符號三拼的

聽寫部分已能寫出一個字音「ㄉ」。介入期(B3)注音符號的三拼聽寫部分答對率最高達 90%(因個案在「ㄉ」的字音無法聽寫)，最低為 10%，B3 的曲線為上升後下降(因個案在「ㄉ」和「ㄉ」的字音無法聽寫)趨勢。從階段內分析顯示在 TTM 介入後，三拼聽寫答對率近五成，顯示 TTM 介入具有成效；維持期(M3)在注音符號的三拼聽寫部分最高答對率為 80%(個案在「ㄉ」、「ㄉ」認讀錯誤)，最低為 60%，M3 的曲線雖為持平後下降趨勢，但在 19 次教學曲線下降至 60%，個案在「ㄉ」、「ㄉ」認讀錯誤，「ㄉ」拼成「ㄉ」，「ㄉ」為忘記了。從階段內分析顯示在 TTM 介入撤除後，個案在注音符號三拼聽寫部分表現維持不佳且不穩定。

另，個案在三拼聽寫部分的學習成效，依據圖 4 所示，在基線期時，TTM 曲線高於 CAI 曲線，TTM 教材已能聽寫出「ㄉ」一個字音，顯示個案在介入教學前，TTM 有 90%的字音無法聽寫，而 CAI 有 100%的字音無法聽寫。在介入期時，兩條曲線相互纏繞，但 CAI 較 TTM 快達到聽寫答對率 100%，兩種教學法皆達顯著學習成效。在平均答對率

上，CAI 為 50.91%，TTM 為 49.09%，結果顯示 CAI 與 TTM 的學習成效無明顯差異。在維持期時 CAI 曲線高於 TTM 曲線，兩種教學法皆達顯著維持成效，顯示 CAI 和 TTM 的維持效果一樣佳，但 CAI 的維持效果較穩定。

(四)綜合討論

依據三拼指認部分階段間實驗資料可知，在注音符號的三拼指認方面，CAI 的介入達到顯著。依據雙拼認讀部分階段間實驗資料可知，在注音符號的三拼認讀方面，無論是否計算聲調，CAI 與 TTM 的介入皆達到顯著，顯示兩種教學法皆具有成效。依據雙拼聽寫部分階段間實驗資料可知，在注音符號的三拼聽寫方面，無論是否計算聲調，CAI 與 TTM 的介入皆達到顯著，顯示兩種教學法皆具有成效。在維持效果上，CAI 的曲線較穩定為一直線(達 100%)，顯示 CAI 的維持效果略佳於 TTM。

四、個案注音符號注音打字類化之成效

本研究將個案在類化階段內電腦打字評量成績整理成下表 7，來比較 CAI 和 TTM 在單音電腦打字、雙拼電腦打字和三拼電腦打字答對率。

表 7 研究個案在類化階段的電腦打字實驗資料判讀紀錄表

類化單元	電腦輔助教學(CAI)	傳統教學(TTM)
單音電腦打字答對率	97.56%	95.24%
雙拼電腦打字答對率	93.02%	93.02%
三拼電腦打字答對率	97.56%	95.24%

依據表 7 可知，個案在電腦打字部分，在單拼電腦打字答對率，CAI 為 97.56%，TTM 為 95.24%；在雙拼電腦打字答對率，CAI 為 93.02%，TTM 為 93.02%；三拼電腦打字答對率，CAI 為 97.56%，TTM 為 95.24%。在 CAI 和 TTM 的平均答對率有九成以上，顯示在 CAI 和 TTM 上，個案類化至電腦打字部分成效良好。據研究者觀察，個案在電腦打字時，輸入錯誤的原因為忘了輸入聲調，當輸入完畢後，個案也能立即發現自己的錯

誤。每次進行電腦打字的評量後，個案十分開心，由此可知個案喜歡運用電腦來進行符號和字音的輸入，當輸入完畢後個案會有成就感，同時也展現個案對學習的自信心。

五、個案在國小注音符號能力診斷測驗的前測與後測的比較分析

以下依據個案在國小注音符號能力診斷測驗的前測與後測的結果繪製成圖 5 和表 8 來進行比較分析。

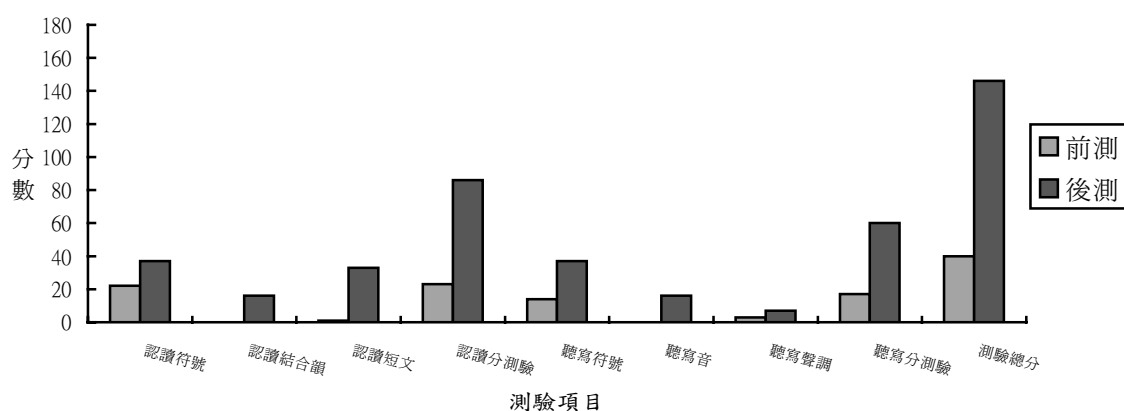


圖5 研究個案在「國小注音符號能力診斷測驗」前後測分數對照圖

表8 「國小注音符號能力診斷測驗」前後測分數和百分等級對照表

	認讀 符號	認讀 結合韻	認讀 短文	認讀 分測驗	聽寫 符號	聽寫音	聽寫 聲調	聽寫 分測驗	測驗 總分
前測分數	22	0	1	23	14	0	3	17	40
百分等級	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1
後測分數	37	16	33	86	37	16	7	60	146
百分等級	85	40	18	21	81	40	14	29	26

由圖 5 和表 8 可得知研究個案在介入注音符號 CAI 和 TTM 後，其注音符號能力的學習成效，以下分別就國小注音符號能力診斷測驗進行分析。

(一) 認讀分測驗

認讀分測驗有三個部分，分別為「認讀符號」、「認讀結合韻」和「認讀短文」，以下分別論述之。

1. 在「認讀符號」的部分：

個案在前測能認讀出 22 個注音符號，百分等級為 <1；後測能認讀出全部的 37 個注音符號，百分等級為 85，顯示個案在介入注音符號單音教學後，注音符號的認讀學習成效佳。

2. 在「認讀結合韻」的部分：

個案在前測無法認讀出結合韻，百分等級為 <1；後測能認讀出 16 個結合韻，百分等級為 40，顯示個案在介入注音符號三拼教學後，注音符號的結

合韻認讀學習成效佳。

3. 在「認讀短文」的部份：

個案在前測僅能認讀出 1 個字音，百分等級為 <1；後測能認讀出 33 個字音，百分等級為 18，顯示個案在介入注音符號教學後，注音符號的字音認讀學習成效佳。

個案在「認讀分測驗」的前測總分為 23 分，百分等級為 <1；後測總分為 86 分，百分等級為 21，顯示出所介入的 CAI 和 TTM 對於提升其注音符號認讀能力具有相當大的成效。

(二) 聽寫分測驗

聽寫分測驗有三個部分，分別為「聽寫符號」、「聽寫單音(字音)」和「聽寫調號」，以下分別論述之。

1. 在「聽寫符號」方面：

個案在前測能聽寫出 14 個注音符號，百分等級為 <1；後測能聽寫出全部的 37 個注音符號

，百分等級為 81，顯示個案在介入注音符號單音教學後，注音符號的聽寫學習成效佳。

2. 在「聽寫單音(字音)」方面：

個案在前測無法聽寫出單音(字音)，百分等級為<1；後測能聽寫出全部的 16 個單音(字音)，百分等級為 40，顯示個案在介入注音符號教學後，注音符號的聽寫學習成效佳。

3. 在「聽寫調號」方面：

個案在前測能聽寫出 3 個注音符號的調號，百分等級為 2；後測能聽寫出全部的 7 個注音符號 2 的調號，百分等級為 14，顯示個案在介入注音符號教學後，注音符號的聽寫調號學習有進步。

個案在「聽寫分測驗」的前測總分為 17 分，百分等級為<1；後測總分為 60 分，百分等級為 29，顯示出所介入的 CAI 和 TTM 對於提升其注音符號聽寫能力具有相當大的成效。

從上述結果可知，個案在注音符號的認讀和聽寫能力進步許多，在前測的測驗總分為 40 分，百分等級為<1；在後測的測驗總分為 146 分，百分等級為 26。個案在前測時無法拼音，介入 CAI 和 TTM 後，進行後測發現個案的拼音能力進步許多，但仍需加強其聽音能力及拼音書寫能力。在聲調混淆的部份，有時候會將二、三聲混淆，或是將二聲讀成四聲，則需加強其聲調辨識能力，可進行聽音訓練及呼吸訓練。

伍、結論與建議

一、結論

- (一)CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學生的注音符號單音之學習皆有成效。
- (二)CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學生的注音符號雙拼之學習皆有成效。
- (三)CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學生的注音符號三拼之學習皆有成效。
- (四)CAI 的注音符號學習之維持效果較 TTM 略佳。
- (五)CAI 與 TTM 對國小低年級輕度智能障礙學生在注音符號的類化效果皆有成效。

為證實個案在注音符號學習成果，研究者於類化階段結束後，為個案重做注音符號能力診斷測驗，個案在認讀短文部分，全篇有 43 個字音，個案在後測能拼讀出 33 個字音，比前測進步了 32 個字音。在聽寫字音部分，兩大題共有 30 個字音，個案在後測能聽寫出 16 個字音，無法拼寫出的字音也能寫出正確的聲母，顯示個案在注音符號診斷測驗上的認讀和聽寫的成效良好。

二、建議

本研究在教學設計上以注音符號的單音、雙拼和三拼為教學內容，運用 CAI 與 TTM 為教學方法，以電腦打字來評量類化成效，以下建議未來能朝下列幾點來研究：

(一)教學內容方面：

可增加聲調教學，在拼音教學上，聲調是很重要的部份，足以影響拼音評量的結果，所以在教學內容上增加聲調教學可使教學內容更完整。

(二)教學方法方面：

根據本研究的結果顯示，CAI 與 TTM 皆能增進智能障礙學生的注音符號和拼音能力，因此在教學過程中，發現學生在注音符號習得有困難，應立即採取注音符號補救教學課程，並建議教師在實施注音符號補救教學時，可採取 CAI 與 TTM 合併使用，在 CAI 上可以藉由電腦動畫、照片及聲音的引導，並以學生熟悉的事物作為教材，讓學生能更容易理解表達的內容，並能和生活經驗作連結，引發智能障礙學生的學習動機，並能提供充分練習的機會，再加上 TTM 的統整與加強練習，對智能障礙兒童的學習會有更好的助益。

(三)電腦打字類化方面：

本研究所探討的電腦打字方式僅限於視打的層面，並未涉及聽打或自發性打字的探討，未來的研究宜對聽打或自發性打字的類化成效做進一步的探討。

三、結語

智能障礙學生之注音符號的教學，不論是採用 CAI 或 TTM，都應儘早實施，尤其在科技日新月異的時代裡，唯有掌握基本的注音能力，智能障礙學生才能和他們的正常同儕一樣快樂的學習。

參考文獻

一、中文部份

王妍齡(2007)。以心象模型為基礎之電腦輔助教學－偏遠地區國小二年級學童乘法單位量轉換概念之研究。國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所碩士論文，未出版。

包龍驤(2004)。注音符號鍵盤輸入策略對國小資源班一年級學童注音符號補救教學成效之研究。國立台東大學教育研究所碩士論文，未出版。

古明峰(1991)。不同的補救教學方式對於注音符號學習遲緩兒童之學習輔導效果研究。國小特殊教育，11，79-85。

吳佩芬(2002)。注音符號遊戲教學之行動研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版。

明台教育出版事業股份有限公司(2002)。國民小學國語教學指引(首冊)。台北：明台。

林美女(1996)。看圖學注音(一)、(二)、(三)、(四)、(五)。台北：心理。

林純妙(2004)。國小閱讀困難學童注音符號能力之研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。

侯禎塘、張競文(2007)。電腦輔助教學於國小輕度智能障礙學生錢幣使用技能之影響。台中教育大學學報，21(2)，29-53。

南一書局企業股份有限公司(2004)。國民小學國語教師手冊(首冊)。台南：南一。

胡永崇(2001)。國一年級閱讀障礙學童注音符號學習的相關因素及意義化注音符號教學成效之研究。屏東師院學報，15，101-140。

胡永崇(2004)。學習障礙學童的注音符號教學。屏東師院學報，9，1-8。

孫宛芝、楊宗仁、梁直青(2007)。基本字帶字電腦教學對學習困難學童教學成效之個案探究。特教論壇，2，40-55。

常又仁(1998)。注音符號教學新法-「精緻化教學法」教學活動設計(教材本)。高雄：復文。

常又仁(1998)。注音符號教學新法-「精緻化教學法」教學活動設計。高雄：復文。

康軒文教事業股份有限公司(2008)。國小國語備課用書乙版(首冊)。台北：康軒文教。

張英鵬(1993)。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。

張嘉津(2000)。國小低年級學童聲韻調覺識能力與教師教學語言及學童學習背景之相關研究。國立臺中師範學院教育測驗統計研究所碩士論文，未出版。

教育部(2000)。特殊教育學校(班)國民教育階段智能障礙類課程教學指引。台北：教育部。

教育部(2003)。國民中小學九年一貫課程學習領域綱要。台北：教育部。

教育部(2006年09月29日修正)。身心障礙及資賦優異學生鑑定標準。2009年1月28日，取自：「全國法規資料庫」：<http://law.moj.gov.tw/Scripts/Query4A.asp?FullDoc=all&Fcode=H0080065>

教育部(2008b)。97年國民中小學課程綱要(100學年度實施)。2008年12月20日取自：http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326

教育部特殊教育通報網(2008)。97學年度一般學校各縣市特教類別學生數統計(身障)。2009年1月05日取自：http://www.set.edu.tw/stA3/frame_print.asp?filename=stuA_city_All_spckind_ABCE/stuA_city_All_spckind_ABCE_20081020.asp

陳弘昌(1999)。國小語文教科教學研究(修訂版)。台北：五南。

陳正治(2003)。注音符號教學探討與改進研究。應用語文學報，5，131-152。

陳鳳櫻(2008)。電腦輔助教學對國小中度智能障礙學童注音拼音能力成效之研究。國立花蓮教育大學國民教育研究所碩士論文，未出版。

- 陳啓祥(2007)。多媒體電腦輔助教學與閃示卡教學對智能障礙兒童功能性詞彙學習之比較研究。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文，未出版。
- 陳麗如(2000)。幼稚園與小學一年級注音符號學習銜接問題研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 曾世杰、陳淑麗(2007)。注音補救教學對一年級低成就學童的教學成效實驗研究。教育與心理研究，**30**(3)，53-77。
- 游惠美(1998)。電腦輔助教學應用方式對國小低成就兒童注音符號補救教學成效之探討。新竹師院國民教育研究所論文集，**3**，137-159。
- 黃秀霜(1999)。不同教學方式對學習困難兒童之實驗教學助益分析。課程與教學季刊，**2**(1)，69-82。
- 黃秀霜、鄭美芝(2003)。國小注音符號能力診斷測驗。台北：心理。
- 葉淑欣(2002)。電腦輔助教學對國小低成就學生認字學習之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 裘秀菊、楊熾康、鍾莉娟(2004)。合作式電腦輔助教學對國小智障兒童語文學習成效之研究。花蓮師院學報，**18**，31-60。
- 劉雅鳳(2007)。電腦輔助教學法對國小中度智能障礙學生識字成效之個案研究。特教論壇，**2**，23-39。
- 蔡怡玉(2005)。電腦輔助教學對國小閱讀理解困難學生教學成效之研究。國立臺南大學特殊教育研究所碩士論文，未出版。
- 衛生署(2006)。身心障礙等級。2008年12月20日取自：<http://dohlaw.doh.gov.tw/Chi/FLAW/FLAWDAT01.asp?lsid=FL013648>
- 鄭美芝(2002)。國民小學低年級注音符號能力診斷測驗與補救教學效益之探討。國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 鄧秀芸、楊熾康(2003)。電腦輔助教學對國小智能障礙兒童功能性詞彙識字學習成效之研究。花蓮師院學報，**16**，269-297。
- 翰林事業股份有限公司(2008)。國民小學國語教學指引(首冊)。台南：翰林。
- 蕭金慧(2001)。電腦輔助教學在輕度智障兒童認字學習之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 謝慧美(2008)。精緻化教學方案對國小輕度智能障礙學童注音符號結合韻學習成效之研究。國立花蓮教育大學國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 羅秋昭(2004)。國小語文科教材教法。台北：五南。
- 鐘素鵬(1993)。聲韻覺識教學對國小低年級注音符號學習困難學童之成效分析。國立台北師範學院教育心理與輔導學系碩士班碩士論文，未出版，台北市。

二、英文部份

- Lee, Y., & Vail, C.O.(2005). Computer based reading instruction for young children with disabilities. *Journal of Special Education Technology*, *20*(1), p5-18.
- Read, C., Zhang, Y., Nie, H., & Ding, B. (1986). The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic writing. *Cognition*, *24*(1), 31-45.
- Torgesen, J. K., & Mathes, P. G. (2000). *A basic guide to understanding, assessing and teaching phonological awareness*. Austin, TX: PRO-ED.
- Wagner, R., Torgesen, J., & Rashotte, C.(1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable, Longitudinal study, *Developmental Psychology*, *30*(1): 73-87.

The Study of Effectiveness of Computer Assisted Instruction and Traditional Teaching Method on Chinese Phonetic Symbols for an Elementary School Student with Mild Intellectual Disabilities

Chih-Kang Yang

Assistant Professor

Department of Special Education
National Dong Hwa University

Jr-Ying Li

Teacher

Hualien County YiChang
Primary School

Li-Chuan Chung

Assistant Professor

Department of Special Education
National Dong Hwa University

Abstract

The main purpose of the research is to investigate computer assisted instruction (CAI) and traditional teaching method (TTM) on the effectiveness of Chinese phonetic symbols for an elementary school student with mild intellectual disabilities. The participant of the study was a first-grade student with mild intellectual disabilities selected from the regular class at an elementary school in Hualien County. During the period of experiment, the researchers used both the CAI of Chinese phonetic alphabet and TTM of Chinese phonetic symbols as teaching method for 9 weeks. The research method of the study used the alternating treatment design of the single subject research. The independent variable was the CAI of Chinese phonetic symbols and TTM of Chinese phonetic symbols. The dependent variable was the recognition, sound it out, and the spelling abilities of Chinese phonetic symbols as well as generalization abilities. Subsequently, the researcher analyzed the obtained data with visual analysis. The findings of the research were concluded as follows:

1. The study of Chinese phonetic symbols for an elementary school student with mild intellectual disabilities was all effective in both CAI and TTM.
2. The study of one pair spelling of Chinese phonetic symbols for an elementary school student with mild intellectual disabilities was all effective in both CAI and TTM.
3. The study of three Chinese phonetic symbols spelling for an elementary school student with mild intellectual disabilities was all effective in both CAI and TTM.
4. The Chinese phonetic symbols maintenance on the CAI was better than study of TTM.
5. The generalization effects on the Chinese phonetic symbols for an elementary school student with mild intellectual disabilities is all effective in both CAI and TTM.

Keywords: student with mild intellectual disabilities, Chinese phonetic symbols, Computer Assisted Instruction, traditional teaching method

