

第三章 研究方法

本研究以國中學習障礙學生為研究對象，探討電腦輸入對學習障礙學生寫作之影響。本章乃就研究對象、研究設計、研究工具、研究程序及資料處理與分析五部分，分節敘述於后。

第一節 研究對象

基於研究資源取得之可能性，本研究以立意取樣方式，從研究者任教之國中，選取經台中市鑑輔會鑑定為學習障礙且具有書寫困難之學生參與實驗，並徵得家長同意者。

一、研究對象之篩選

受試篩選條件有三：

- (一) 智力中等或中等以上（個別化智力測驗全量表智商在平均數負一個標準差以上）。
- (二) 書寫能力有顯著困難者（基本讀寫字測驗中之寫字測驗未達小三年級水準者）。
- (三) 具基本識字能力者（中文年級認字量表得分達小四年級水準以上）

二、研究對象之基本資料

根據上述條件，原篩選出六名研究對象，然因其中一名受試中途退出實驗，故共計五名受試，其基本資料見表

3-1，另參酌平日觀察及導師訪談資料，茲簡述如下：

表 3-1 受試之基本資料

	甲生	乙生	丙生	丁生	戊生
年級	國一	國二	國三	國一	國二
性別	男	男	男	男	男
魏氏兒童智力量表					
語文智商	103	80	84	94	82
作業智商	85	102	102	107	98
全量表智商	95	89	92	100	88
語文理解	110	82	88	96	85
知覺組織	89	109	117	112	111
專心注意	91	85	71	101	99
處理速度	98	82	71	95	70
基本讀寫字測驗（年級分數）					
看注音寫國字	3.3	3.2	2.2	2.2	2.1
聽寫	3.3	3.1	2.3	2.8	2.0
遠端抄寫	> 3.4	1.7	3.0	> 3.4	> 3.4
中文認字量表（年級分數）	5.5	9.5	4.4	7.9	6.7

受試甲就讀於普通班，因國文老師發現其書寫能力與同儕有所落差而轉介，經鑑定後確定為學習障礙者。甲生日常之口語溝通能力正常，在書寫方面則字體較大且部件開散、較無字距感，常寫錯別字，粗估每篇作文都有 10 個以上的錯字（錯字率約 3-4%），平時作文經常缺交，而甲生

在魏氏兒童智力量表中之語文智商為 103，是五名受試中唯一語文智商高於作業智商者，家中備有電腦，惟多於假日玩線上遊戲之用。

受試乙則自國小五年級起即開始接受資源班語文科補救教學，慣用手為左手。乙生之語言理解及表達能力與同儕相當，但閱讀時會跳字、跳行，書寫方面則有筆劃缺漏或增添、無字距之現象，偶爾會寫出左右顛倒的字，其在聽寫及看注音寫國字的表現約小三程度，但遠端抄寫能力卻顯著低落，抄短文能力及速度則尚可，其弱勢在於缺乏專心注意及處理速度較緩慢，個案平日於家中偶爾會用電腦打字或上網。

受試丙自國小五年級起即開始接受資源班語文補救教學，其父母之教育程度均為大學以上，家庭經濟小康，惟其口語表達能力較弱，常無法清楚表達想法或完整地陳述事件；此外，個案有動作協調問題，做精細動作有困難，抄寫速度慢，不喜歡閱讀及寫字，其字體斗大且間架結構差（部件之大小比率及相對位置不當，即使寫自己的姓名亦是如此），若無格線輔助，字會忽大忽小、間距不一；在聽寫及看注音寫國字測驗中書寫能力僅約小二程度，作文大都須家長協助方能完成。丙生在中文年級認字量表之表現雖僅有 4.4 的年級水準，但朗讀國中課文尚稱流暢，可見應已具備基本之識字能力。其邏輯推理能力尚佳，惟專心注意指數僅 71，明顯有專心注意之問題，家中雖有電腦但甚少使用。

受試丁於小六時被鑑定為學習障礙，自國中起才開始接受資源班輔導。丁生平日之口語表達流暢，反應靈敏，惟有時會找不到適當用詞來形容其感受。至於寫字則較潦草，在書寫測驗中雖然未達小三的年級水準，但因丁生有注音拼讀上的困難，故看注音寫國字之表現可能無法代表其書寫能力，若就聽寫測驗而言，其程度已接近小三的表現，平常作文中錯字率大約 3% 左右。另丁生亦因注音上的困難，注音輸入速度極慢，家中曾購置手寫板，使其可用手寫辨識進行文字輸入。

受試戊就讀於普通班，但學習意願極低。單親家庭，經濟狀況普通，自國中起放學後就須隨父親去工作，假日亦同。戊生之口語表達、聽覺理解及閱讀理解能力均尚可，但書寫能力極弱，在看注音寫國字及聽寫兩測驗中僅勉強達小二水準，會寫的國字極少；雖然抄寫能力尚可，但寫字常因懶得仔細描繪筆劃，會故意簡筆潦草帶過；國小起就未曾寫過作文，教師均允許其以抄寫課文代替，甚至連造句都有困難。在魏氏智力測驗中之處理速度指數 70，明顯為其弱勢。目前在校並無電腦課，而平日因工作時間長，家中雖有電腦亦鮮少有機會可使用。

為進一步了解受試者之認知能力與其電腦輸入及寫作之表現是否有所關聯，在正式實驗寫作後，另進行字形及字音處理、記憶力、知動能力等相關測驗，結果如表 3-2 所示。

表 3-2 受試在相關認知評量之分數

測驗名稱	甲生	乙生	丙生	丁生	戊生
字音處理能力					
注音符號認讀	36 (36/37)	37 (37/37)	33 (33/37)	35 (31/37)	31 (35/37)
拼音測驗	30 (30/48)	22 (22/48)	42 (42/48)	18 (18/48)	47 (47/48)
聲韻覺識測驗					
聲調	15 (-.19z)	4 (-2.79z)	15 (-.19z)	14 (-.43z)	18 (.52z)
聲母	17 (.41z)	13 (-.76z)	15 (-.17z)	12 (-1.05z)	14 (-.47z)
韻母	15 (.39z)	13 (-.12z)	18 (1.17z)	15 (.39z)	13 (-.12z)
注音合計	12 (.26z)	7 (-.85z)	13 (.48z)	11 (.04z)	9 (-.41z)
字形處理能力					
部件辨識	19 (.12z)	9 (-2.60z)	13 (-1.51z)	16 (-.69z)	18 (-.15z)
組字規則	23 (.09z)	19 (-1.00z)	21 (-.46z)	24 (.36z)	22 (-.19z)
記憶力					
視覺序列記憶	14 (.31z)	5 (-4.39z)	5 (-4.39z)	13 (-.21z)	15 (.82z)
WISC 符號替代	6	7	2	5	2
WISC 符號尋找	13	6	7	7	6
WISC 記憶廣度	11	9	4	12	14
順序	16 (16/16)	16 (16/16)	11 (11/16)	14 (14/16)	16 (16/16)
逆序	6 (6/14)	5 (5/14)	3 (3/14)	9 (9/14)	11 (11/14)
知動能力					
視動統整	22 (PR34)	19 (PR 3)	21 (PR 8)	27 (PR97)	23 (PR39)
視知覺	25 (PR58)	18 (PR 2)	26 (PR70)	27 (PR95)	24 (PR37)
動作協調	25 (PR65)	25 (PR61)	22 (PR 9)	27 (PR96)	26 (PR79)

註：1.除了魏氏智力測驗以分測驗分數呈現，其它由於測驗標準化不同，故先列出原始分數，而（）內的值，有時是以百分等級（以 PR 表示）、z 值（以 z 表示）或答對率。

2.序列記憶乃對照小六常模。

3.聲韻覺識測驗、部件辨識及組字規則對照國一常模。

(一) 受試甲

在字音處理方面，甲生 37 個注音符號大能認讀，只是偶爾會將「去」唸成「踢」。聲韻覺識能力方面，其聲調覺識 z 分數為-.19 雖然較弱，但整體而言甲生之注音能力尚可。

在字形處理方面，部件辨識和組字規則之原始分數分別為 19、23，若與國一常模對照，z 分數為.12 及.09，顯示甲生字形處理能力尚可。

在記憶力方面，分為短期記憶和工作記憶。魏氏智力測驗中的記憶廣度量表又有順序及逆序背誦之分，順序記憶屬於聽覺的記憶廣度，而逆序記憶須將訊息留在記憶中運作，故較偏向工作記憶。此外，視覺序列記憶之 z 分數可代表視覺的短期記憶，而魏氏智力分測驗中的符號替代及符號尋找需將視覺刺激留在腦中，再進一步運作，故可視為視覺的工作記憶。甲生聽覺或視覺之短期記憶均尚可，但逆序背誦的原始分數僅 6 分，顯示其聽覺工作記憶則較弱。

在知動能力方面，甲生之視動統整能力百分等級 34，屬中等。

(二) 受試乙

在字音處理方面，乙生雖可完整認讀注音符號，但在聲韻覺識測驗各項得分均落後於一般同儕，顯然有聲韻覺知上的困難，尤其是聲調辨別能力 z 分數為-2.79，落差最為明顯。

在字形處理方面，受試乙之部件辨識與組字規則之原始得分為 9、19，z 分數則為 -2.60 及 -1.00，可見乙生之部件辨識能力極弱，組字規則能力亦落後於同儕。

在記憶力方面，僅聽覺之短期記憶能力尚可，其視覺序列記憶原始分數僅 5 分，則明顯低於小六常模，顯然視覺短期記憶能力極弱。此外，乙生在魏氏智力測驗之逆序背誦得分僅 5 分，而在符號替代及符號尋找兩測驗之量表分數為 7 及 6，可見不管是聽覺或視覺之工作記憶似乎都不甚佳。

在知動能力方面，受試乙在視動統整測驗百分等級只有 3，顯然有視動統整上之問題，因其動作協調尚可達百分等級 61，但視知覺能力之百分等級只有 2，故視知覺不佳可能也是其書寫問題的成因之一。

（三）受試丙

在字音處理方面，注音符號大都能正確認讀，但有時丐、𠄎、ㄥ、ㄩ會唸錯，拼音能力尚可，唯二、三聲易混淆，且丙生對聲調及聲母的覺識能力較差，在聲韻覺識測驗 z 分數分別為 -.19、-.17。

字形處理方面，丙生在部件辨識及組字規則原始分數為 13、21，z 分數則為 -1.51、-.46，可見其字形處理能力較弱，其中部件辨識能力尤甚。

在記憶力方面，順序背誦之原始分數為 11 分，顯示其聽覺記憶廣度尚可，但較屬工作記憶的逆序背誦之原始分數只有 3 分，可見受試丙在聽覺工作記憶能力極弱；另在

視覺記憶方面，其序列記憶得分對照小六常模之 z 分數為 -4.39，所以視覺短期記憶能力亦是丙生明顯的弱勢。在視覺工作記憶方面，由魏氏智力測驗中的符號替代和符號尋找來看，受試丙在這些測驗的得分為 2 和 7，顯示其視覺的工作記憶能力似乎也不佳。

在知動能力方面，丙生在視動統整測驗百分等級只有 8，其視知覺能力之百分等級 70，顯然無視知覺問題，然動作協調之百分等級僅為 9，故主要弱勢應在於動作協調不佳。

（四）受試丁

在字音處理方面，有六個注音無法認讀，對聲母及聲調的覺識能力也很弱，在 48 題的拼音測驗中僅答對 18 題，顯然有注音拼讀之困難。

至於字形處理能力，其部件辨識及組字規則之原始分數為 16、24， z 分數分別為 -.69、.36，可見其部件辨識稍弱，組字規則能力則尚可。

記憶力方面，丁生在魏氏智力測驗之記憶廣度量表分數 12，可見其聽覺記憶尚可，然在視覺序列記憶之 z 分數為 -.21，而其視覺之符號替化及符號尋找得分僅為 5 和 7，表示其視覺記憶稍弱。另受試丁之視動統整能力之百分等級為 97，明顯比一般同儕佳。

（五）受試戊

在字音處理方面，37 個注音符號大致能認讀，但ㄊ、ㄍ較不熟練，在聲韻覺識測驗中僅聲調之 z 分數 .52，能力

尚可，其餘聲母、韻母等覺知能力均低於一般同儕。在拼音測驗中雖只錯一題，但拼讀時速度極慢，顯然尚未能自動化。

在字形處理方面，其部件辨識及組字規則之原始分數為 18、22，均略低於國一常模。此外，戊生無論視覺及聽覺之短期記憶力均不錯，在記憶廣度中的逆序背誦得分 11，表示其聽覺之工作記憶亦佳，唯視覺之符號替化及符號尋找得分僅為 2 和 6，相較之下顯得其視覺之工作記憶力較弱。至於其視動統整測驗之百分等級 39，能力應屬中等。

第二節 研究設計

一、研究架構

本研究採單一受試研究法(single subject)的交替處理設計(alternative treatment design; ATD)，探討學習障礙學生以電腦鍵盤輸入及語音辨識輸入方式寫作，與傳統紙筆寫作之差異。本研究選擇此一實驗設計之主要原因是：(1)交互處理可簡便地評估一位（或一組）受試者在兩種以上實驗處理中所獲之成效，(2)在介入前不需要基準線，(3)不須為了展現實驗控制而倒返（杜正治，民 83）。

國內學者林千惠（民 80）指出延長不同介入處理間隔的時間可減少殘存效應(carryover effect)，且過於頻繁的寫作也恐造成學生負擔，故本研究安排五名受試每週以單一方式撰寫一篇作文；此外，為避免順序效應(ordering effect)，三種寫作方式之採用順序採對抗平衡方式加以控制，其順序之安排如表 3-3。

表 3-3 受試寫作方式順序表

寫作篇數	一	二	三	四	五	六	七	八	九
受試甲	語音	鍵盤	手寫	鍵盤	手寫	語音	手寫	語音	鍵盤
受試乙	語音	手寫	鍵盤	手寫	鍵盤	語音	鍵盤	語音	手寫
受試丙	鍵盤	語音	手寫	語音	手寫	鍵盤	手寫	鍵盤	語音
受試丁	手寫	語音	鍵盤	語音	鍵盤	手寫	鍵盤	手寫	語音
受試戊	手寫	鍵盤	語音	鍵盤	語音	手寫	語音	手寫	鍵盤

二、實驗變項

本研究之實驗設計架構如圖 3-1 所示，其變項分述如下：

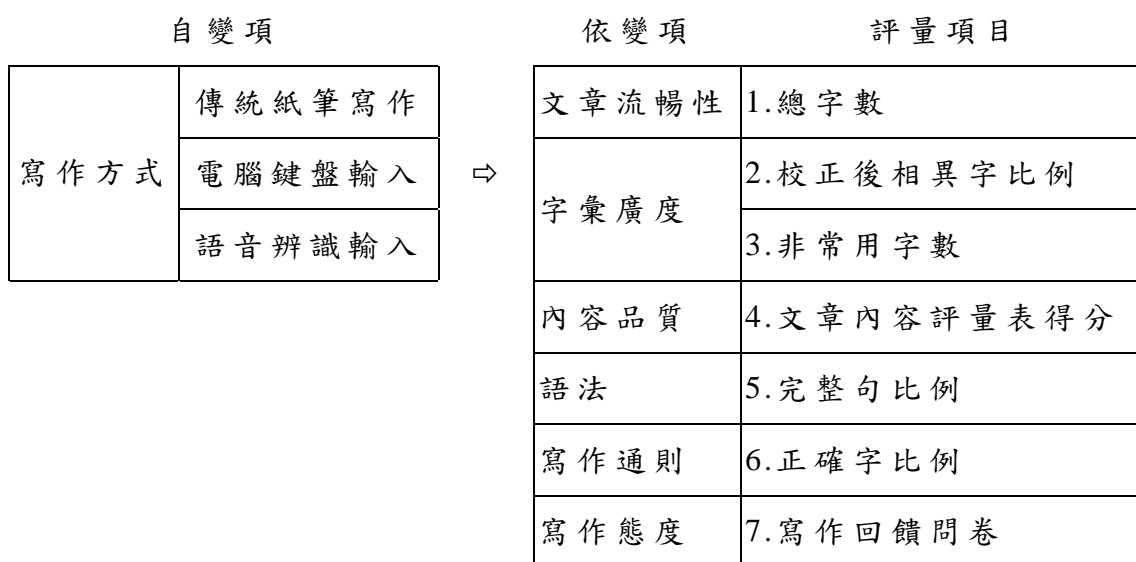


圖 3-1 實驗設計架構圖

(一) 自變項：

本研究之自變項是寫作的方式，一種是傳統紙筆寫作，一種是電腦鍵盤輸入，另一種是電腦語音辨識輸入。

(二) 依變項：

本研究所探討的依變項包括文章的流暢性、字彙廣度、內容品質、語法、寫作通則等寫作表現，以及學生的寫作態度。

(三) 控制變項

本研究為減少對自變項之干擾，欲控制之變項如下：

1. 教學者：在鍵盤輸入、語音輸入及文書處理軟體等教學均由研究者親自實施，避免不同教學者實施教學造成教學技術或個人特質的偏差。
2. 作文的題材：作文由研究者統一命題，題目以學生感興趣的主題來設計，且限定於記敘文體，並經五名作文教學經驗五年以上之國中教師審核，排除難度差異較大的題目。每位受試者寫作的題目安排順序均相同，題目依序為：我最要好的朋友、我最喜歡的動物、寒假生活記趣、我最喜歡的電視節目、我的小學生活、我最心愛的東西、令我難忘的一件事、我的休閒生活、最感謝的人。
3. 時間與地點：電腦操作能力之教學乃利用早自習時間在學校電腦教室實施，每次 40 分鐘。而正式寫作階段則每週寫作一次，每次兩節，每名受試的寫作時間均固定，其安排如表 3-4，寫作亦在同一電腦教室進行。
4. 增強方式：為減少受試對多次寫作可能產生之厭惡感，只要受試能準時出席且完成寫作，即在其學校榮譽卡上加卡一次，並給予口頭讚美。受試在每種寫作所獲得之增強方式及頻率均相同。

表 3-4 受試寫作時間表

	星期一	星期二	星期三	星期三	星期四
早自習		受試丁			
第一節		受試丁		受試戊	
第二節		受試甲		受試戊	
第三節		受試甲			
第四節					
第五節			受試乙		
第六節			受試乙		
第七節				受試丙	
第八節				受試丙	

三、實驗程序

本研究之實驗程序如圖 3-2 所示，其詳細說明如下：

(一) 實驗前訪談：

依「訪談大綱一」(見附錄一)，與受試學生進行實驗前的個別晤談，以了解其個人對寫作及使用電腦的態度。

(二) 電腦基礎能力評估：

由於目前多數國中學生均有操作電腦之經驗，唯熟練程度不一，故再分別評量五名受試鍵盤輸入的速度及文書處理軟體操作的能力。鍵盤輸入的速度以十分鐘內可打出 80 個正確國字為標準；而文書處理能力評估則包括文字的插入、刪除、移動、剪貼、複製、動作復原、取消復原、

儲存及開啟檔案等基本功能的表現，受試者應能依教學者指示進行上述之基礎文書編輯，未達標準者則須再接受進一步的訓練，直到能達上述標準為止。

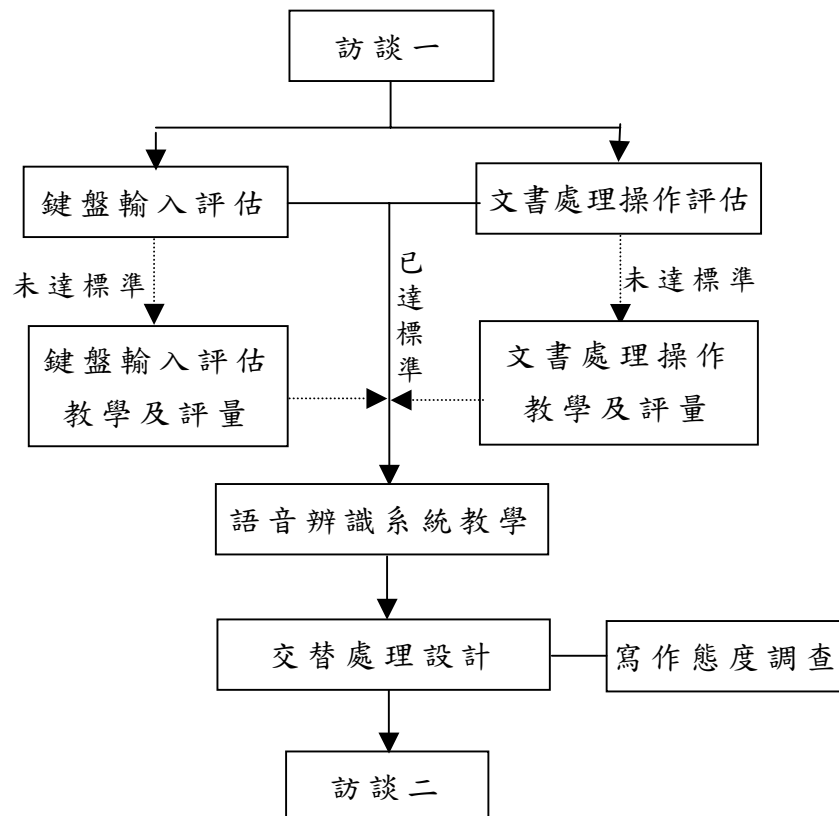


圖 3-2 實驗程序示意圖

(三) 電腦操作能力訓練

電腦操作能力的教學包括三部分，即鍵盤輸入、文書處理軟體操作及語音辨識系統之使用。首先針對在鍵盤輸入速度及文書處理操作評估中未達標準能力之受試進行教學及訓練。在鍵盤輸入方面，研究者會教導敲打鍵盤的正

確指法，讓受試學生熟練鍵盤位置，並隨堂評量學生打字的速度及正確性；此外，雖然受試者均學習過注音輸入，但因受試丁及受試戊之拼音能力較弱，故指導其學習倉頡輸入法，並觀察紀錄兩人學習字形解碼之歷程。

接著再進行語音辨識系統之教學。每名受試須先進行系統內建的語音模組訓練四篇，以獲得較佳之辨識率，其後再教導學生如何操控語音輸入軟體，包括如何啟動軟體、暫停語音輸入、以口語輸入標點符號，以及如何修改錯誤等。

上述教學乃利用每天的早修或自習課時間實施，每次教導時間為四十分鐘，當受試者已達基本能力標準即進入正式寫作階段。

（四）正式寫作階段

受試輪流以傳統紙筆、鍵盤輸入及語音輸入寫作。研究者先依當次的書寫方式讓受試進行五分鐘的寫字、打字或語音輸入練習，其後再揭示作文題目，並給學生三分鐘的時間構思，接著進行正式寫作。紙筆寫作時發給學生三張 400 字稿紙、筆及修正用文具，若使用語音或鍵盤寫作則在相同的文書處理軟體及版面模式下進行。

當受試完成寫作後，即給予一張檢查提示卡（如附錄四），給受試五分鐘的時間檢查及修改自己的作品，最後填寫「回饋問卷」，以了解他們在不同的實驗處理下對寫作之態度是否有所不同。主要實施步驟以圖 3-3 簡示如下，詳細指導語見附錄三。

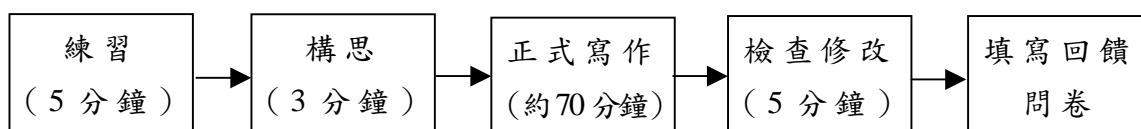


圖 3-3 正式寫作實施步驟

若受試者尋求協助，研究者均不給予任何國字或注音之提示；當受試以紙筆寫作時，告訴受試不會的字可以注音符號替代，但鼓勵其儘可能使用國字書寫；在電腦輸入寫作時除了電腦操作技術上的口語提示協助外，研究者不再給予任何指導。

如果學生未到下課即停止寫作，即委婉鼓勵其多寫一些，諸如「你寫得很好，但現在還有時間，你再想想還有什麼內容可補充？」，如果學生已經腸枯思竭，則不予勉強。研究者則同步計算受試完成寫作之時間並紀錄之，每位受試在該階段均須完成九篇作文。

(五) 實驗後訪談：

正式寫作階段完成後，研究者再依「訪談大綱二」(見附錄二)，分別與受試學生作較深入的晤談。

第三節 研究工具

本研究使用之工具計有相關的電腦設備、篩選測驗、評量工具及認知能力測驗等，茲分別說明於后。

一、實驗材料及設備

(一) 電腦設備

本研究所使用之電腦教室共有九部個人多媒體電腦，其硬體規格及系統環境均相同，包括 15 吋的 CRT 螢幕、40G 的硬碟空間、128MB 的記憶體、Intel Pentium III 1.0 Ghz 的 CPU、256K L2 快取記憶體，作業環境為 Window 98SE (第二版)，鍵盤則使用 QWERTY 標準鍵盤，並提供注音、倉頡、微軟新注音、微軟新倉頡等輸入法，供受試者自行選用。

(二) 文書處理軟體：

無論受試以鍵盤輸入或語音辨識輸入寫作，應用軟體均採用 Microsoft Word 2000。五名受試均在整頁模式編輯，螢幕顯示比例設為頁寬，且包括上下邊界、字體大小及字型樣式等版面設定均相同。

(三) 語音辨識軟體：

本研究採用之語音辨識系統乃採用 IBM 科技公司的「Via Voice 10.0 版」。IBM 公司宣稱其具有連續聽寫、語音命令、自動標點符號系統等功能，每分鐘聽寫 150 字以上，辨識率可達 90% 以上。麥克風則使用內附的語音輸入專用

之抗噪音麥克風。

二、篩選測驗

(一) 魏氏兒童智力量表第三版：

本量表是一種個別智力測驗，本研究用之以篩選智力正常或正常以上的學生。該量表係中國行為科學社根據美國心理公司（The Psychological Corporation）1992年所發行之WISC-III所修訂而成（陳榮華，民86）。量表內容包括語文及作業兩個分量表。施測後所得之原始分數必須先根據受試之年齡組轉換為量表分數，再計算出語文、作業分量表及全量表分數，根據量表得分對照IQ等級對照表得到語文智商、作業智商及全量表智商。依台灣樣本施測結果，各年齡組分測驗之折半信度介於.61-.97之間，全量表之平均折半信度為.96，各分測驗校正過後之重測信度在.56-.96之間；效度方面，其全量表之效標關聯效度在.65-.66之間。

(二) 基本讀寫字綜合測驗：

本測驗係由洪儷瑜、張郁雯、陳秀芬、陳慶順、李瑩均（民91）所編製，本研究擬採用其中的三項寫字分測驗，包括「聽寫」、「看注音寫國字」、「遠端抄寫」等，均採團測方式進行，該測驗之主要目的是診斷出有書寫困難的學生。茲將三個分測驗概述如下：

1. 聽寫測驗：本測驗旨在評量學生由詞彙聽音寫出字形的能力，共計45個目標字，施測時間依施測者唸題速度而定；一、二、三年級之折半信度分別為.78、.89、.88，內

部一致性分別為.75、.86、.89，相隔三個月之重測信度分別為.42、.83、.59。

2. 看注音寫國字測驗：本測驗旨在評量學生由詞彙中的空白字旁的注音符號，看注音和字義寫出字形的能力，共45個目標字，施測時間為七分鐘；一、二、三年級之折半信度分別為.67、.85、.89，內部一致性分別為.68、.84、.89，相隔三個月之重測信度分別為.50、.82、.71。

3. 遠端抄寫測驗：本測驗旨在評量學生遠端抄寫熟悉字。測驗題目為25個目標字，施測時間為二分鐘；一、二、三年級上學期之內部一致性分別為.52、.67、.78，相隔三個月之重測信度分別為.41、.63、.44。

(三) 中文年級認字量表：

此測驗係由黃秀霜（民88）所編製，目的在於評估受試者的中文認字能力，屬於看字讀音性質的認字評量，用以排除因識字困難所造成的書寫困難者。該測驗題項依困難度區分成十個等級，每一個難度等級有二十個字，共計二百個字。測驗方式採個別施測，請受試者依序逐字讀音，連錯二十個字即停止施測。記分採每字一分的方式，滿分為200分。該測驗相隔四週之重測信度為.94。

三、評量工具

(一) 作文評量指標：

1. 總字數：計算文章中所有字數的總和，包括以注音取代

的字及錯別字，但不包括標點符號。

2. 校正後相異字比例：相異字數之計算乃是刪除文本中重複出現的字，然後計算剩下的字數；亦即相同的字無論出現幾次，僅以一次計算。而將相異字數除以總字數乘以 2 再開根號，所得即為校正後相異字比例。以公式表示如下：

$$\text{校正後相異字比例} = \frac{\text{相異字數}}{\sqrt{2 \times \text{總字數}}}$$

3. 非常用字數：將學生作文中出現的字對照林寶貴和黃瑞珍（民 86）所彙整的「中文 500 個常用字」，未列在常用字表內的字即為非常用字。但人名、國名、地名、影片等專有名詞不包括在內。然後計算其總數，重覆出現的非常用字只算一次。
4. 完整句比例：寫作句數之計算係依據附錄七之原則。凡不合漢語語法之句子即視為「不完整句」，其判斷準則乃參照吳應天和吳傳凡（民 88）所歸納之語法錯誤（詳見附錄八）。完整句比例乃將文章總句數減去不完整句之句數，再除以文章總句數，並計算其百分比。
5. 正確字比例：凡字形或與語義不合規定即視為錯別字。將文章總字數減去錯別字總數後再除以文章總字數，並計算其百分比，所得即為正確字比例。

(二) 文章內容評量表：

1. 編製過程

本研究之評量表乃研究者參考相關文獻（高令秋，民86；陳文琪，民90）改編而成（見附錄五），目的僅在於評定受試學生寫作內容之創造性及組織，故排除用字及標點之正確性等項度。評量包括文題相符、取材適切、敘述合理、描寫生動、見解獨特、段落清晰適宜、開頭生動吸引人、結尾得宜、架構完整、銜接恰當等十個向度，並詳列各向度之評分標準（詳見附錄六）。全量表總分50分，原為五點制，然顧及部分受試寫作能力過於低落，故另增列“零分”一項，供當受試全無該項能力表現時評分用。

2. 信效度

為求該評量表之信效度，除與指導教授討論外，並請同校三名國文教師審閱各向度及評分標準之適切性，依其建議修正後定稿，後另請兩名國中國文教師擔任評分者，依本評量表試評同校某國二班級33名學生之作文，評分者一致性則為.831 ($p < .01$)，具有滿意的一致性；另以學生的作文成績為效標，與經本評量表所評得之總分，求其相關係數為.485 ($p < .01$)，可見具有不錯的效度。

3. 評分方式

所有寫作樣本均匿名，且為避免字跡、錯字、標點符號錯誤等影響評分者對文章內容品質之觀感，因此學生以紙筆寫作的文章均由研究者先行輸入到電腦，且三種寫作

方式所呈現的作文成品中之錯別字及標點等錯誤都予以訂正並混合編碼後，才交由評分者評分。

因作文的評定仍不免較為主觀，為求評分結果之客觀性，故每一份作文均由兩名評分者加以評閱，取平均分數作為文章品質之得分。當二者分數差距10分以上時，則請第三位評分，再將之與差距較小之分數平均，為該文章之得分，共八篇樣本以此方式計之。

(三) 寫作回饋問卷：

為評量學生在不同的寫作方式下之寫作態度是否有所改變，故以四點量表形式詢問受試者是否「認為寫作文並不困難」，選項分別為「非常同意」、「同意」、「不同意」及「非常不同意」。此外，為了解受試者其他相關的寫作態度及對書寫方式之觀感做為研究之參考，另行增列七題問題，編製成「寫作回饋問卷」(見附錄九)，請受試者於每週完成寫作後填答。

(四) 訪談大綱：

為了更深入了解受試者的寫作信念、使用電腦的態度及相關經驗是否會對其寫作表現有所影響，研究者擬訂「訪談大綱一」，於實驗前與受試者進行個別晤談；另編寫「訪談大綱二」，俟寫作實驗結束後再進行追蹤訪談，以了解學生對電腦寫作的接受度、電腦寫作對學生之寫作態度有無影響等，以補充問卷不足的資料並釐清不明的訊息。

(五) 電腦軟體「CCLang Language Processing」:

此程式乃香港大學鄭錦全教授所設計之軟體，可用來計算文件檔之總字數、相異字數及所使用的標點符號個數。

四、相關認知能力測驗

(一) 字音處理能力方面

1. 注音符號認讀測驗：

此測驗由研究者自編（如附錄十），在了解受試認讀注音符號之能力，屬於看注音符號讀音性質，將 37 個注音符號印在書面上，以亂數方式排列，受試若能唸對即算通過，一題 1 分，最高 37 分。

2. 拼音測驗：

此測驗為李俊仁（民 88）所編，目的在測量受試注音符號拼音的能力。施測方式為個測，其中有 24 個國字音，24 個非國字音，計分方式為每拼對一個音則得一分，總分最高可得 48 分。

3. 聲韻覺識的測量：

此測驗係由曾世杰（民 88）編製，又分為「聲調處理能力」及「注音能力」兩個分測驗，均採團測方式進行，其目的在於評受試者的聲調處理及聲韻處理能力。相隔一年及兩年之重測信度介於 .57-.82 之間。其中「聲調處理能力測驗」係以錄音機呈現假音，要求學生在四個選項中選

擇正確之聲調，共 20 題，一題 1 分；而「注音能力測驗」則為 20 題聽寫題，以錄音機呈現假音，要求學生寫下注音符號，計分時將「聲母」、「韻母」、「聲母韻母合計」分開計分，一題 1 分。

（二）字形處理能力方面

1. 部件辨識測驗：

洪儷瑜（民 88）的漢字視知覺測驗中的「部件辨識」分測驗，主要在利用假字測量視覺辨識漢字的能力，共計 20 題，採團體施測方式施測，以正確反應計分，每題一分，共 20 分。在二到六年級之內部一致性介在 .88-.92 之間，在五年級的重測信度為 .74。

2. 組字規則測驗：

採用洪儷瑜（民 88）的漢字視知覺測驗中的「組字規則」分測驗，主要利用假字、罕用字與非字，測量受試對漢字中的部件或部首的元素組合與位置排列之熟悉程度。試題來源為國小課本之生字，依部件的高低頻率、漢字的上下與左右組合位置與筆畫的多寡，選取罕用字及配對之非字與假字，由學生選出最符合漢字組字位置的字，共 24 題，每題 1 分，最高 24 分。在二到六年級之內部一致性介在 .84-.90 之間，在六年級的重測信度為 .32。

（三）記憶力方面

1. 序列記憶：

採用洪儷瑜（民 88）的漢字視知覺測驗中的序列記憶，

主要在測量視覺順序記憶能力。以希臘文字符號為評量材料，每題呈現3或4個不等的符號刺激，主試者呈現刺激2分鐘後，再要求受試在四個選項中選出一個刺激相同順序也相同的答案，本測驗共16題，每題一分，以個測方式實施。在二到六年級之內部一致性介在.59-.72之間，在五年級的重測信度為.34。

2. 記憶廣度：

此測驗選自魏氏兒童智力測驗之「記憶廣度」分測驗，以個測方式實施，分為「順序背誦」及「逆序背誦」兩部份，由於施測方式乃由主試者唸題，受試複誦，故在本研究中作為聽覺記憶之分析。其中「逆序背誦」因牽涉聽覺記憶的儲存，並須作倒返背誦的處理，故又作為工作記憶能力之分析。

順序背誦有 2-8 位數字，共 8 題，逆序背誦有 2-7 位數字，共 7 題，這兩列數字的位數相同，但其數字不同，當兩列數字皆不通過即中止施測，每題的兩列數字皆通過得 2 分，共通過一列數字得 1 分，皆不通過得 0 分，其中順序部份最高可得 16 分，逆序部份最最高可得 14 分，總分最高為 30 分。相隔 60-90 天所得之重測信度介於.75-.92 之間。

(四) 知動能力方面

採用「拜瑞-布坦尼卡視覺動作統整發展測驗」以測知受試者統整視覺和動作的能力。本測驗乃劉鴻香與陸莉(民86)根據 Berry 於 1996 所增修之 The Berry-Buktenica

Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI) 第四版所譯訂的，是一種以紙筆抄畫幾何圖形的測驗，建有三歲到十七歲的標準分數、百分位數常模及年齡常模。

本測驗另包含兩項補充測驗，即「視知覺測驗」與「動作協調測驗」。其中「視知覺測驗」是一標準化的純視知覺測驗，共有 27 題，受試者須用視覺辨識出與題目相同的圖形；該測驗的信度包括內部一致性的折半信度為 .86、評分者間信度係數為 .94、重測信度為 .83；在建構效度方面，與實足年齡的相關為 .79、與魏氏全量表的相關為 .43。而「動作協調測驗」則是讓受試者用鉛筆描畫刺激圖不超出雙線輪廓，其內部一致性的折半信度為 .89、評分者間信度係數為 .95、重測信度為 .85；在效度方面，與實足年齡之相關為 .81、與魏氏全量表的相關則為 .30。

第四節 研究程序

本研究實施程序分三階段進行，分別是預備階段、正式實驗階段、資料分析階段，各階段進行的工作如下：

一、預備階段

(一) 蒐集文獻：

研究者自民國九十二年二月起，開始蒐集國內外有關學習障礙寫作、寫作文體及評量之相關文獻，以建立本研究的理論基礎。

(二) 篩選研究對象

於民國九十二年九月，商請校內資源教師及國文科教師推薦疑似書寫障礙之個案，再蒐集其智力測驗成績，針對智力中等或以上的學生，進行「基本讀寫字測驗」、「中文年級認字量表」等測驗，以篩選出本研究之受試，並徵求家長同意參與實驗。

(三) 寫作題目之編擬：

研究者於九十三年一月著手蒐集寫作題目，自坊間之寫作書籍，初步找出 35 個有關記敘文的寫作題目，再請同校五名國文教師審核題目之適切性。經排除不適宜之題目後，請五名受試者由 20 個題目中依序選出自己較能發揮者，最後擇定九個最被受試學生接受的題目為正式寫作題目。

(四) 教學前的準備：

準備實驗所需之電腦設備，並設計電腦操作能力之教學方案。與受試之原班導師聯繫，安排受試接受電腦教學及寫作實驗的時間。

(五) 預試工作：

選取同校一名國三之書寫障礙學生進行實驗計畫預試，除了電腦能力評估、語音輸入訓練外，並分別以手寫、鍵盤打字及語音輸入三種方式各寫作一篇文章，作為實施程序、電腦教學及寫作評量上修改或調整之參考。

(六) 發展文章內容評量表

於九十三年二月蒐集寫作之相關文獻，編擬出文章內容評量表，並進行信效度之考驗。

二、實驗階段

(一) 電腦基礎能力評估

請受試於十分鐘內看稿打字，以評估其打字速度。五名受試均採用注音輸入法，但只有甲生可達每分鐘 9.5 字之水準，其餘四人大都只用單指打字，其中乙生及丙生速度分別為 5.2(字/分)、6.6(字/分)，仍須加強注音輸入能力；至於丁生及戊生每分鐘只能輸入 2.8、0.7 字，速度極慢。考量丁生有注音拼讀之困難，而戊生對注音熟練度不足，又有聲母辨別上的問題，故另針對兩人進行倉頡輸入法之教學。

至於文書處理軟體 Word 之能力評估，除了戊生對該軟體的使用印象已較模糊外，甲、乙、丙、丁四名受試對其基本操作大都有概念，較不熟練的只有換段、移動、剪貼及複製等功能，故僅須配合打字練習的部份時間再加強即可。

(二) 電腦操作能力訓練

研究者先讓乙、丙兩人練習按鍵的指法及注音符號的位置，再於打字練習軟體中進行文字輸入練習，兩人約 20 節課後大致可維持每分鐘輸入八字以上的標準。而丁生及戊生因須重頭學習倉頡拆碼的觀念，故練習時間長達 30 節以上；其中戊生經過近三個月的倉頡輸入法教學，平均打字速度仍僅有 3-6 (字/分)，無法達到預設之標準，考量實驗期間有限，遂直接進入語音辨識系統之學習。

在語音辨識系統的使用方面，受試者須先建立個人語音模型，並朗讀系統內建的四篇語音模組訓練文章以供電腦作聲音分析，五名受試學生約費時 125 至 170 分鐘可完成。其後，研究者另提供六篇 300~500 字之短文，讓受試學生實地在 Word 文書處理軟體中練習語音輸入，個人間之輸入速度差異頗大，甲生約 290 分鐘即可完成，而丙生則須 400 分鐘；至於戊生因鍵盤練習費時過久，故最後僅完成三篇短文練習。

五名受試之電腦操作能力訓練時間如表 3-5 及表 3-6 所示。

表 3-5 受試者電腦能力訓練時間表（一）

練習重點	鍵盤注音符號位置之熟悉與練習	文字輸入練習	語音模組訓練 (共四篇)	語音輸入練習 (六篇短文)
甲生			12/30 至 2/16 (約 165 分)	2/19 至 3/4 (約 290 分)
乙生	12/29 至 2/18 (約 10 節)	2/19 至 3/3 (約 9 節)	12/24 至 3/3 (約 140 分)	3/5 至 3/24 (約 340 分)
丙生	12/29 至 2/18 (約 11 節)	2/23 至 4/9 (約 7 節)	2/26 至 3/8 (約 150 分)	3/9 至 4/5 (約 400 分)

附註：1.1/17 至 2/10 為寒假期間，未進行練習。

2.丙生因左手骨折，故 2/26 至 3/30 暫停打字練習。

表 3-6 受試者電腦能力訓練時間表（二）

練習重點	基本字母及輔助字形說明及練習	倉頡解碼練習	語音模組訓練 (共四篇)	語音輸入練習 (六篇短文)
丁生	12/31 至 2/18 (約 9 節)	2/18 至 3/19 (約 22 節)	3/22 至 4/1 (約 125 分)	4/1 至 5/6 (約 350 分)
戊生	12/31 至 2/19 (約 15 節)	2/20 至 4/6 (約 27 節)	4/6 至 4/21 (約 170 分)	4/22 至 5/5 (僅練習三篇)

附註：1/17 至 2/10 為寒假期間，未進行練習。

（三）正式寫作

甲生自 3 月 30 日至 5 月 25 日開始寫作；乙生及丙生自 4 月 12 日至 6 月 10 日；丁生及戊生則自 4 月 20 日至 6 月 17 日，連續九週，每週寫作一篇。而寫作前均以當次之寫作方式進行五分鐘的短文抄寫或電腦輸入，以了解三種方式間之速度差異，測試時之用紙或版面均與正式寫作時

相同。

表 3-7 受試文字輸入速度測試結果（字/分）（N=3）

	手寫		語音		鍵盤	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
甲	16.07	.74	27.00	7.93	9.47	.52
乙	12.40	1.82	5.60	1.61	9.87	.84
丙	8.27	1.75	10.20	4.85	8.53	.41
丁	16.10	1.85	8.73	5.73	9.93	2.10
戊	12.53	.90	11.07	10.28	2.60	1.30

註：所計字數含標點符號。

（四）觀察、記錄與訪談

於受試者學習電腦輸入及電腦寫作時觀察其反應，並記錄實驗過程中之軼事。

（五）實施相關認知測驗

因受試之認知能力並不會直接影響本研究之電腦教學及正式寫作，又因實驗關係無法在教學前施測，故在實驗進行後才收集受試之相關認知能力測驗資料，這些測驗均由研究者施測。

三、資料分析與報告撰寫階段：

整理各實驗階段的資料，依資料結果進行視覺分析及統計分析，撰寫研究報告，並根據實驗結果提出討論與建議。

第五節 資料處理與分析

一、評分者間一致性

研究者先將手寫的文章樣本輸入電腦，再以電腦軟體「CCLang Language Processing」來計算 45 篇作文之總字數及相異字數。至於非常用字數、完整句之句數、總句數及錯別字之分析，則由研究者與一位有語文教學經驗的特教老師討論分析方式後分別計算，評分者一致性考驗的結果表列於表 3-8，因句子的分析較可能產生判定上的誤差，故若有評定不同之處均加以討論後決定。信度的計算公式為：

$$\frac{\text{評定一致的數目}}{\text{評定一致的數目} + \text{評定不一致的數目}} \times 100\% = \text{評分者一致性}$$

表 3-8 評分者信度考驗在各評量向度之相關係數

評量向度	總字數	相異字數	非常用字數	完整句句數	總句數	錯別字	文章內容評量表
評分者一致性	1.00*	1.00*	1.00*	.81	.86	.99*	.83

* $p < .01$

二、寫作樣本之分析

(一) 視覺分析

將每位受試在各評量指標、文章內容評量表之表現繪成長條圖，以視覺分析法進行資料分析。本研究整理出各評量指標及文章內容評量表的階段內分析摘要表，包括該

階段的平均值及水準範圍，並算出兩兩方式間之相差值，以比較此三種寫作方式在寫作表現上的差異。此外，受試者在寫作回饋問卷之填答亦以長條圖呈現。

（二）統計考驗

為了能進一步考驗三種寫作方式所產出之作品是否有顯著差異，又因本研究樣本數少，且每名受試以不同方式所寫出的作文各只有三篇，故以無母數統計方法中之魏克遜配對組帶符號等級檢定（Wilcoxon matched pairs signed-ranks tests）來檢定之。

