

第二章 文獻探討

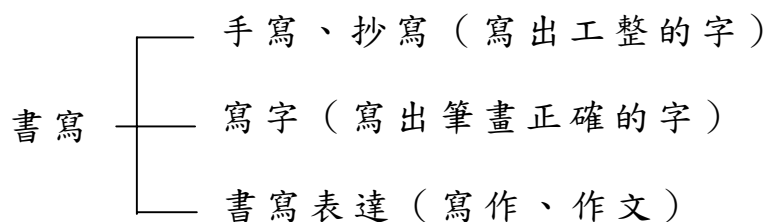
本章主要目的在探討與本研究相關之理論基礎與實徵研究。全章共分四節，第一節先說明寫作的相關要素及評量方式；第二節探討學習障礙學生的書寫能力；第三節進一步說明電腦文書處理；第四節則探討電腦在學障學生寫作之相關研究。

第一節 寫作能力與評量

一般而言，在拼音文字系統中可將書寫劃分為「手寫」(handwriting)、「拼字」(spelling)及「書寫表達」(written expression)等三項技巧(Hallahan, Kauffman & Lloyd, 1999; Lerner, 2003)。

「手寫」能力即是機械的手部運作，其需要個人對文字符號有正確的知覺、足夠的視動協調、肌肉控制能力及動作記憶，才能寫出工整的字；此外，因中文並非拼音文字，其中的「拼字」能力就近似於寫出正確國字的能力，書寫者不但要具備手寫能力，且須記下整個字的拼法或寫法，並在沒有視覺提示下，從記憶中提取單字。而「書寫表達」則是更高層次的技巧，即寫作者將自己的思想、感覺與意見，用文字呈現出來，以達到溝通或記錄的目的(陳鳳如，民 88)，在國內多稱之為「寫作」或「作文」(composition)。然而在文獻中常因翻譯用語或研究目的不同之故，對這些書寫相關詞彙之界定亦有所差異，在本研

究中將其定義如下：



其中「寫作」可說是語文能力中技巧最複雜的一種，其發展必須奠基在聽、說、讀、手寫及拼字等能力上。本節茲就寫作之要素、寫作成品之評量及影響寫作之因素做進一步的探討。

一、寫作之要素

寫作是一種高目標導向的智慧表現，是策略運用和問題思考的歷程，所涉及的相關知識及認知歷程極為複雜（陳鳳如，民 92）。

Hallahan 等人(1999)曾將寫作的成份分析為流暢性 (fluency)、內容 (content)、寫作通則 (conventions)、語法 (syntax) 及字詞彙 (vocabulary) 等五項要素，如圖 2-1 所示。所謂的流暢性是指寫作時文字輸出的速率；內容係指所表達之構想的獨創性、思想的組織性及表達技巧的成熟度；而寫作通則包括了寫作的機械性技巧 (mechanics) (如拼字、標點、字母的大小寫)、文法規則、文字結構等；語法則是所用句子的複雜度；字詞彙係指文章中用字的獨特性與成熟度。

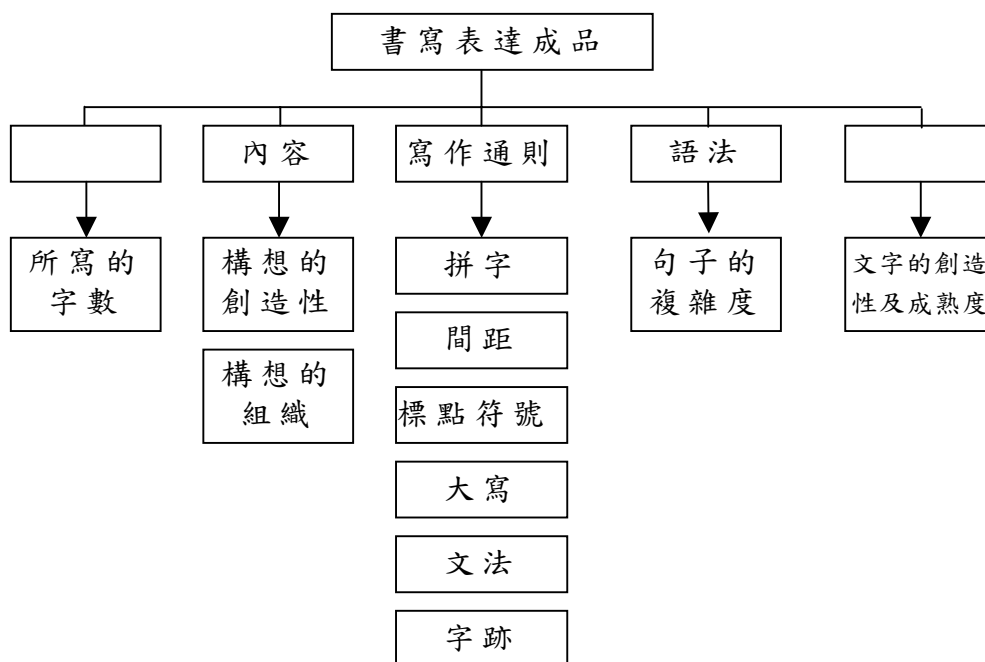


圖 2-1 書寫表達的成分（引自 Hallahan, Kauffman & Lloyd, 1999, p.397）

二、寫作成品之評量

由於寫作是相當複雜的運思過程，其評量亦頗為困難，除了其所包含的諸多要素難以客觀地量化，評分者也容易受到一些與作文品質無關的因素所影響（如字跡、作文的長度、評分者的情緒），因此在所有語文科目中，寫作的評量誤差也最大（施錚懿，民 86；葉靖雲，民 88）。學者朱作仁（民 82）曾指出長篇作文的品質越高，評分者間的一致性越好；因此對寫作困難的學障學生而言，其作文評量的不穩定狀態將更為嚴重（引自葉靖雲，民 88，89a），故如何有效且客觀地評量學障學生的寫作成品一直備受爭議。

雖然目前國內已有學者發展出一些評量工具或有效的作文評量指標，而筆者擬依 Hallahan 等人(1999)所分析的書寫表達要素為架構，就流暢性、字詞彙、語法、寫作通則及內容等五個向度來探討寫作成品的評量方式。

(一) 作文評量指標

作文評量指標通常具有簡單、經濟、不費時等優點，可對寫作成品進行客觀、量化的分析（葉靖雲，民 89a）。茲將國內有關作文評量指標之相關研究呈現於表 2-1，並就各研究結果中較具效度之指標加以說明：

1. 流暢性

所謂流暢性係指在單位時間內，寫作的文字輸出速率。寫作技能愈成熟者，愈能在單位時間寫出較多的字及較長的文章，思想的表達也愈流暢（施錚懿，民 86；葉靖雲，民 88，民 89a），隨著兒童年齡增長，其文章總字數亦有增加之現象（楊坤堂，民 86；葉靖雲，民 88，民 89a；Graham, 1990），而文章的流暢性常以「總字數」和「總詞數」來評量。

表 2-1 作文評量指標之相關研究分析表

研究者	研究目的	流暢性	字詞彙	語法	書寫慣例
施錚懿 (民 86)	評析學障和普通學生在故事和說明文寫作成果之差異	總字數*	相異字* 校正後相異字比* 非常用字*		
黃瑞珍 (民 88)	詞彙廣度的測量方法	總字數** 總詞數*	相異詞數* 校正後相異詞比* 非常用字** 非常用詞*		
林寶貴和 黃瑞珍 (民 88)	國小兒童書寫語言評量指標之研究	總字數** 總詞數*	相異詞數* 校正後相異字比* 非常用字** 非常用詞* 成語與俗語*	句型* 句子長度*	錯別字數*
葉靖雲 (民 88)	發展適用於國小中、高年級學生的作文能力測量程序	總字數*	相異字*		
葉靖雲 (民 89b)	發展適用於國小中、高年級的 formed 作文能力測量工具	總字數*	相異字*		
黃瑞珍和 黃玉凡 (民 90)	CBM 寫作測驗之顯著性指標研究	總字數*	非常用字** 成語與俗語*	語句基本功能* 連接詞	錯別字數*
吳珮雯 (民 91)	比較學障和普通學生口語表達與書寫表達之表現	總字數 總詞數	相異字數* 相異詞數* 校正後相異字比* 校正後相異詞比*		

說明：* 表示在該研究中具區辨性之指標；

**表示該研究的研究者較建議使用之指標

學者柯華葳與陳俊文（民 81）比較國小三、四、五、六年級的作文成品，發現寫作能力較高者之作文總字數顯著多於作文能力低者；另施錚懿（民 86）比較小學六年級之寫作學習障礙與一般能力學生在故事開頭、圖片之故事寫作和問題解決性、比較性之說明文寫作的成果，結果顯示除故事開頭外，學障生在其他三種題目類型上的總字數均少於一般學生。而葉靖雲（民 88，民 89b）以總字數評量國小中、高年級之寫作，發現其與代表作文和國語文成就的效標之間有顯著的聯結關係。至於黃瑞珍和黃玉凡（民 90）則以 108 名國小五年級學生為研究對象，結果顯示高、中、低三組寫作能力不同之學生在總字數上明顯有差距。

除了總字數，總詞數亦常被視為書寫語言的發展指標。吳珮雯（民 91）彙整相關研究指出寫作能力不佳者或學障兒童所寫出的總詞數少於普通兒童。林寶貴和黃瑞珍（民 88）及黃瑞珍（民 88）分別以國小五年級、國中二年級學生為對象之研究結果，亦證實了總字數和總詞數均能區辨高、中、低三組語言能力的學生。然由於黃瑞珍（民 88）的研究發現總字數比總詞數更具區辨性，且因中文的「字」較「詞」容易計算，故本研究僅以「總字數」來評量受試者寫作成品之流暢度。

2. 字詞彙

字詞彙的評量著重在文章用字遣詞的獨創性與成熟性。由於英文的"word"並不等於中文的「字」，而是相當於「詞」（Chao, 1968；引自葉靖雲，民 89a），因此國內在寫

作指標的相關研究中往往會將「字」與「詞」視為不同的評量向度。常用來評量兒童字詞彙廣度的方式有相異字數及相異詞數 (number of different words, NDW)、校正後相異字比例及校正後相異詞比例 (corrected type token ratio, CTTR)、非常用字數及非常用詞數 (mature words) 等，以下將一一說明。

(1)相異字(詞)數

相異字(詞)數又稱不同用字(詞)數，其計算方式是將文章中重覆出現的字(詞)刪掉，然後計算剩下的字(詞)數，可用來評量文章中字彙的變化性，相異字數或相異詞數愈多者，表示其字詞彙的運用愈豐富。

學者葉靖雲(民 88, 民 89b)以總字數及相異字數兩種評分方法來探討作文能力測驗之效度，發現不論任何文體和題目類型，不同用字數皆能有效區別不同年級及作文能力的學生，並有隨著年級的增高而呈穩定成長的趨勢，其兩次的研究結果均顯示相異字數在鑑別效果上優於總字數。另施錚懿(民 86)的研究亦發現相異字數能夠明確區辨國小六年級的學障兒童與普通兒童；而林寶貴和黃瑞珍(民 88)及黃瑞珍(民 88)則以相異詞數為測量標的，結果顯示相異詞數可用來區分高、中、低三組不同語言能力的學生。

(2)校正後相異字(詞)比例

相異字比例(type-token ratio, TTR)可反映出兒童寫作時用字的多樣性，相異字比愈高表示學生可以使用更多不

同的字彙。然而相異字比例會受到寫作文章長度的影響，文章長度愈長，相異字比例反而減少，若長度不等的文章即無法以相異字來比較（Hess, Haug, & Landry, 1989；引自施錚懿，民 86），因此 Carroll (1964)建議以校正後的相異字（詞）比例，作為字詞彙變化性之指標，以減低文章長度的影響（引自林寶貴和黃瑞珍，民 88），其計算方法為將相異字（詞）數除以總字數乘以 2 再開根號，其比率愈高代表學生使用的字彙愈精確、獨特（葉靖雲，民 89a）。

施錚懿（民 86）之研究結果發現寫作學障學生的校正後相異字比例顯著低於普通學生；而林寶貴和黃瑞珍（民 88）與黃瑞珍（民 88）亦指出校正後的相異詞比例能夠用來區別國中、小不同語言能力的學生。

(3)非常用字（詞）數

非常用字又稱成熟字(mature words)，即根據文章中所用字詞的成熟性來評量寫作字彙成熟度的一種方法，其計算方式是將寫作文章中出現的字（詞）與常用字（詞）表對照，刪去出現在常用字（詞）表內的字彙，留下的總數即是非常用字（詞）數，其基本假定是若學生寫作技巧愈成熟，他們會使用愈多的非常用字（Huang, 1996；引自葉靖雲，民 88）。施錚懿（民 86）的研究即發現寫作學障學生在作文中的非常用字明顯少於普通學生；另黃瑞珍和黃玉凡（民 90）則指出非常用字數可明顯區別學生寫作時字彙使用的廣度與多樣性，並彌補總字數在流暢性上的限制，是課程本位測量（curriculum-based measurement, CBM）

在寫作上的極佳評量指標；此外林寶貴和黃瑞珍（民 88）亦發現非常用字與非常用詞的出現次數都可區別出高、中與中、低語言能力的國小五年級學生。

綜觀上述研究，相異字（詞）數、校正後相異字（詞）比、非常用字（詞）數等評量指標均有研究證據支持其能有效反映出學生書寫作品的字詞彙廣度，但中文在詞的劃分上極為費時，且劃分方式見人見智，往往信度不佳（黃瑞珍，民 88），而由林寶貴和黃瑞珍（民 88）與黃瑞珍（民 88）在國小及國中的研究中，發現以「字」與「詞」為單位來測量字詞彙廣度具有相同的信度，因此本研究僅以校正後相異字比例及非常用字數作為評量文章字詞彙廣度的指標。

3. 語法

不少研究顯示有技巧的寫作者通常會使用較長且句型豐富的句子，如 Hallahan 等人(1999)即指出較年長的學生能使用較複雜的語法，國內林寶貴和黃瑞珍（民 88）的研究亦發現高語言能力組的學生明顯使用較多複雜句型，而低能力組則以簡單句較多。評量語法常用的方式是計算 T 單位的數量或長度（施錚懿，民 86；歐惠娟，民 92），亦可計算破碎句（即不完整句）(fragment)、簡單句(simple)、複合句(compound)與複雜句(complex)等不同句子類型的數量（吳珮雯，民 91；楊坤堂，民 91）；黃瑞珍和黃玉凡（民 90）也曾統計使用不當的字、詞或句子等語句基本功能錯誤之出現總數，發現寫作能力愈差者錯誤數也愈多。

4.寫作通則

寫作慣例包括拼字、標點符號、書寫、文法規則等。黃瑞珍和黃玉凡（民 90）之研究發現，錯字總數在語言能力高組與低組、中組與低組間均有顯著差異，寫作程度中等以下的學生也明顯較易出現錯字。而計算文中的正確用字數及百分比，或拼字、標點符號等錯誤之次數及錯誤率（施錚懿，民 86；歐惠娟，民 92），均是簡便易行且客觀的評量向度。

（二）寫作評量工具

寫作內容的評量由於涉及作者想法的獨創性、思考的組織及表達技巧的成熟性，這方面要完全量化很難，通常會使用整體或分析量表來分析（施錚懿，民 86），其實在傳統教學上，教師即是採整體性評量，在看完學生作品後，給予一個印象分數或等第，這種方式雖快速方便，但卻有過於主觀的缺點，因此研究上的寫作評量工具大多是分析型的評定量表，將文章作品細分為內容（想法、明確性）、組織（組織與連貫性）、字詞（用字、用詞及用語）、文法（有無錯誤、掌握複雜性）、技巧（拼字與標點）等部分加以評分，較能診斷學生作品的優劣，而國內已有不少學者發展出一些量表用以評量學生的寫作內容品質，茲將國內研究曾運用之寫作評量表依發展年代依序整理如表 2-2：

表 2-2 寫作評量工具一覽表

名稱	編製者	評量向度	評量方式	備註
作文評定量表	陳鳳如 (民 82)	文字修辭、內容思想、組織結構	七點量表	可評定記敘文及說明文之文章品質
國小高年級說明文評定量表	鄭博真 (民 85)	標點符號、字詞語句、思想內容、組織結構、修辭美化	五點量表	評量國小高年級之說明文寫作
記敘文評定量表	吳錦釵 (民 86)	基本形式、組織表現、內容思想	五點量表	評量四、五、六年級之記敘文寫作
作文評定量表	高令秋 (民 86)	文字修辭、內容思想、組織結構	七點量表	評量國中聽障生之記敘文寫作
作文評分量表	李虹佩 (民 88)	內容思想、組織架構、遣詞造句、寫作規範、情意表達	五點量表	評量國小六年級之說明文寫作
作文評分標準表	葉雪枝 (民 87)	審題、立意、材料、思想、詳略、開頭、結尾、層次段落、過渡、銜接、表達方式、修辭、詞彙、語言基本功、修改品質	五點量表	適用於記敘文
寫作評定量表	柯志忠 (民 89) 許文章 (民 90)	文句表達、內容思考、組織結構、基本技巧	五點量表	評量國小六年級之記敘文寫作
作文評定量表	陳文琪 (民 90) 曾慧禎 (民 91)	內容思想、組織結構、通則規範	五點量表	評量國小六年級之寫作
作文評定量表	周文君 (民 92)	內容思想、組織結構、通則規範	三點量表	評量國小四年級之命題作文
記敘文評定量表	劉明松與王淑娟 (民 91)	文字修辭、組織結構、內容思想、總字數、優美詞句引用數	五點量表	評量國中智障生之記敘文寫作
作文評定量表	王淑貞 (民 91)	文字修辭、內容思想、組織結構	五點量表	評量四年級之記敘文寫作
文章內容評量表	吳珮雯 (民 91)	觀念、字詞、句子、組織	三點量表	評量國小學障及普通學生之看圖寫作
作文評分表	劉明松 (民 92)	文字修辭、組織結構、內容思想、可讀性	五點量表	評量小五年級作文低成就生之說明文寫作
作文評定量表	歐惠娟 (民 92)	文字修辭、造句能力、內容剪裁、組織能力、標點適當	五點量表	評量五年級學障生之說明文寫作
寫作分析評分表	連淑鈴 (民 92)	文句表達、內容思考、組織結構、基本技巧、創意表現	五點量表	評量國小二年級之看圖故事寫作

由上表可知，由於不同的寫作文體與研究性質，各量表之評量項目亦略有差異，但大致不脫下列四個向度：

- 一、用字遣詞：如字詞使用適當、修辭優美、文法通順、句型豐富、表達流暢等。
- 二、通則規範：如文字正確、標點正確、用詞正確、用字正確、字體整齊等。
- 三、內容思想：如取材適當、描寫生動、內容合題、掌握重點、思維清晰等。
- 四、組織結構：如分段適宜、段旨清楚、銜接恰當、架構完整、前後連貫等。

上述之評量表大都是全面性地評估文章中的各項要素，然本研究在文章的字詞彙、語法及寫作通則等向度將分別依評量指標來評定，故現有的評量表並不完全適用於本研究，因此研究者擬參酌上述適用於記敘文的評量表，以文章內容之創造性與組織為評分要素，改編一份「文章內容評量表」，作為本研究評量受試者寫作內容的評量工具。

綜合前述分析，本研究擬以總字數來評量學生寫作樣本之流暢性；以校正後相異字比例及非常用字數做為文章字詞彙廣度之指標；以作文中的正確字比率來比較其寫作通則上的表現，並分析文章中語法正確的句子所佔之比例；至於內容品質則依修訂之「文章內容評量表」來評定。

三、影響寫作之相關因素

(一) 寫作的文體

我國的文章體裁大致分為記敘文、抒情文、論說文及應用文四類，而國外則常見之體裁則為表達性 (expressive)、記敘性 (narrative)、描寫性 (descriptive)、說明性 (expository) 和議論性 (argumentative) 文體。通常國外的表達性、記敘性與描寫性文體可概括在我國的記敘文中，而說明性文體就相當於說明文，議論性文體則類似我國的論說文 (施錚懿，民 86；葉靖雲，民 89a)。記敘文是以敘述和描寫為主要表達方式，記載和敘述生活中的人、事、物，是最容易、最基本的一種文體；而說明文主要在說明、解說事物的性質、功能、分析事理、闡明問題真相或剖析因果關係；議論文則是最複雜的文體，它強調說理，運用概念、判斷、推理來表明作者的觀點及主張，且須提出具說服力的資料，使讀者能認同作者的主張或進而有所行動。一般而言，學生在記敘文寫作的整體表現會優於說明文及議論文，所寫的字數亦較多 (施錚懿，民 86；葉靖雲，民 89a)。

(二) 作文的題型

葉靖雲 (民 89a) 綜合相關文獻指出，不同的作文題型、題材或提示對學生的寫作表現亦有所影響。命題作文、看圖寫作、情境作文、故事續寫、日記或短文寫作等均是目前國中小作文課中常見的寫作題型，其中命題作文是最傳統、最普遍的一種，目前國內在寫作方面之研究也多以命

題作文為主。

(三) 主題知識

羅素貞(民 82)對寫作產出歷程的研究中發現：作者所擁有的主題知識愈多，產出的觀念總量愈高；若對題目的熟悉度愈低，則愈容易產生與主題無關的命題(引自蔡雅泰，民 84)，原因可能在於當學生對寫作題目的背景知識愈多時，則可用於寫作的訊息與材料也較多，使想法的產出愈順利。

由於本研究旨在比較何種寫作方式最有利於學障學生之寫作，為了使學生能夠發揮其寫作表現，因此將以多數學生較熟悉的記敘文為寫作體裁，以其最常面臨的命題式作文為主，並選取與學生生活、學習情境有關的題目，使學生不致於因寫作題目的困難而影響其寫作表現及意願。

(四) 寫作態度

寫作態度會左右寫作表現、寫作動機及寫作相關行為的成長，可說是影響文章的最重要因素，但寫作態度也會受本身寫作過程及作品影響(高令秋，民 86)，因為態度的發展是學習過程中滿意和挫折的結果，當學生對自我的表現感到滿意時，則能促進其學習及表現的態度，成為一種自我增強的內在因素，反之若一再受挫，態度則會妨礙學習表現(周文君，民 92)，許多學習障礙學生即因長久的書寫挫折，以致不喜歡寫作。而國外不少研究顯示，電腦寫作可改變學生對寫作的態度，提高學生的寫作動機

(Cochran-Smith, 1991; MacArthur & Shneiderman, 1986; Outhred, 1989)，但也有些學者指出學生在研究中對電腦寫作呈現的正向態度，並非是真的對寫作的態度較積極，可能只是學生較喜歡操作電腦之故(Bangert-Drowns, 1993)，其原因仍尚待釐清，因此這也是本研究擬欲探討的變項之一。

第二節 學習障礙學生書寫能力之探討

教育部於民國九十一年公佈的「身心障礙及資賦優異學生鑑定標準」將學習障礙學生定義為「因神經心理功能異常而顯現出注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力有顯著問題，以致在聽、說、讀、寫、算等學習上有顯著困難；其障礙並非因感官、智能、情緒等障礙因素或文化刺激不足、教學不當等環境因素所直接造成之結果。」顯見書寫是學習障礙學生可能產生的學習困難之一。以下將針對學習障礙之特徵、書寫上的問題及相關研究、科技在學障教育之應用等，一一加以探討。

一、學習障礙之特徵

「身心障礙及資賦優異學生鑑定標準」中指明學習障礙學生之起因為個體內在的「神經心理功能異常」，且與認知及動作相關的能力有問題。而目前國內對學習障礙學生之鑑定標準則為：(一)智力正常或正常程度以上；(二)個人內在能力有顯著差異；(三)注意、記憶、聽覺理解、口語表達、基本閱讀技巧、閱讀理解、書寫、數學運算、推理或知覺動作協調等任一能力表現有顯著困難，且經評估後確定一般教育所提供之學習輔導無顯著成效者（教育部，民 91）。

這些定義內涵均是學習障礙兒童的同質性特徵，是鑑定學障的共同標準，然而事實上學習障礙只是「一群不同性質的學習異常的統稱」（洪儷瑜，民 84，頁 13），並非每

一個學障者都會顯現相同的或所有的特徵。國內外對學障的定義雖然大都提及心理歷程困難，諸如注意力缺陷或活動過多、記憶力異常、知覺異常、知動問題、思考異常等（周台傑，民 89；洪儷瑜，民 84；Kirk & Gallagher, 1989），但學障學生的問題可能是上述基礎認知能力缺陷中的一種或多種，而其所造成的學習困難或障礙的類型、性質和程度也相當複雜，這些異質性特徵也往往是學障臨床教學上的診斷標準（楊坤堂，民 86）。

正因學習障礙是一個如此高異質性的團體，因此本研究將研究對象設定為具有書寫困難的學習障礙學生，以減少受試者間之變異性。

二、學習障礙學生之書寫問題

中文書寫能力可區分為手寫、寫字及寫作能力，以下將由此三方面來探討學習障礙學生的書寫表現。

（一）手寫及寫字方面的問題

手寫看似簡單，其實必須具備非常繁複的技能，除了對文字符號應有正確知覺，書寫的動作亦伴隨強烈的視覺和動作技巧，需有良好的空間知覺、視動協調及手部肌肉控制能力（洪儷瑜，民 84），方能寫出工整的字，而要寫出正確的字可能又涉及了聽覺記憶、視覺記憶及動作記憶等記憶能力(Lerner, 2003)。

對於一般學生而言，書寫能力可能只是一項學習工

具，但對很多學障學生而言，發展出精熟的寫字技巧卻相當困難，甚至往往因花費過多心力於書寫工作而妨礙了學習（胡永崇，民 91）。學障學生的中文書寫特徵，在字體的可讀性方面可能出現字跡潦草難以辨識、字體結構比例不佳、字體忽大忽小、行列歪曲、超出格線或無法寫在適當紙面位置等問題；且其字形的正確性也較差，諸如無法記住筆順、常缺少筆畫或漏字，或者會將部件錯置、將相同或相似的形音義混淆等（胡永崇，民 91；陳美文，民 91；Hallahan et al., 1999），即使有能力仿寫出正確的字者，也未必能記憶該字之字形，或瞭解該字之字義（胡永崇，民 91），因此有的學生會常以注音符號來輔助書寫。

此外，有些學生會一筆一畫描寫字形、寫字或抄寫時速度很慢，或握筆姿勢怪異，或寫字姿勢不當，有的則在書寫過程中會不斷默念，這些寫字技能上的問題亦常見於學習障礙者；而在態度上他們可能較不喜歡寫字、覺得寫字很累，甚至會有逃避寫字之情形（李瑩玟，民 90；胡永崇，民 91；陳美文，民 91）。

（二）寫作方面的問題

學障學生常出現的寫作問題大致可依 Hallahan 等人 (1999)之書寫表達成份之架構歸納如下：

- 1.流暢性：Newcomer 和 Barenbaum (1991)回顧文獻發現學障生之文章流暢性較非障礙者差，包括所寫的字數、句數較少、文章通常過於簡短、每句之字數也較少，且文句流

暢性不足，即使面對熟悉的寫作主題仍無法寫出較多的句子 (Thomas, Englert & Gregg, 1987; 引自謝秀圓, 民 92)，且作文時往往費時過長或在極短時間內即中斷寫作 (胡永崇, 民 91; Lerner, 2003)。

2. 字詞彙：學障學生在文章中所使用之字詞彙類型較少、較難用不同詞彙描述相同概念，因此用字顯得缺乏變化，且較少運用抽象詞彙，亦常犯用詞錯誤、字詞贅加、遺漏或替代等毛病，或是無法因應情境使用適當的用語 (胡永崇, 民 91; Hallahan et al., 1999)。
3. 語法：學障學生大都會使用較不複雜的句子結構，且較易出現語法錯誤、無法正確斷句、文句語意不完整等現象，也常因字詞遺漏或錯誤而影響語意 (胡永崇, 民 91; Hallahan et al., 1999)。
4. 內容：學習障礙學生在創造性或組織等方面之表現亦不及一般成就或低成就之同儕 (Newcomer & Barenbaum, 1991)，其寫作成品中所包含的構想較少，往往只是將想到的內容及概念寫出來，缺乏情節變化；此外，由於其寫作相關知識之覺識較一般學生薄弱 (歐惠娟, 民 90)，文章中常省略重要的文體成份，或夾雜許多無關或多餘的訊息，因此寫出的成品在內容上常較缺乏前後一致的篇章凝聚性、文章結構的安排亦不恰當，影響文章的連貫性及整體感。此外，他們寫作時也較少去計畫、統整、組織、修改或編輯自己的文章，即使修改也往往侷限在訂正拼字或

標點等技巧性的錯誤，無法對文意做有意義的修正或潤飾（胡永崇，民 91；Hallahan et al., 1999; Lerner, 2003; MacArthur, 1996; MacArthur, Graham, & Schwart, 1991; Newcomer & Barenbaum, 1991）。

5.寫作通則：學障生作文中常出現拼字、標點符號及大小寫等錯誤，或手寫字跡較潦草，雖然文章中的思想內涵可能比這些寫作的技術性層面還重要，但若其中的字跡難以辨識、拼字屢有錯誤、標點符號錯用或誤用等問題，仍會影響讀者對文意的理解（Hallahan et al., 1999; Lerner, 2003; Newcomer & Barenbaum, 1991）。

（三）寫字能力對寫作之影響

寫作是一種聯結語言、思想及動作技巧的複雜過程(Outhred,1989)，不但涉及手寫、寫字等能力，還須考慮到字詞的使用、文句聯結及構思意念表達等(陳鳳如，民 88)，因此有能力寫出工整正確的字，並不一定有能力透過書寫來作適切的表達與溝通（Hallahan et al., 1999），然而寫字能力卻是寫作極為重要的基礎技巧。

對學障學生而言，其書寫表達時主要的困難往往在於如何將其思想轉為文字（Hallahan et al., 1999），許多寫字困難的學障學生常因回想不出字形符號致使書寫速度過於緩慢，這不但會妨礙寫作時的內容統整及流暢性，甚至會使寫作者忘了原已構思的概念或計劃(De La Paz, 1999)；另亦有學者認為，若學生必須將大部分的認知資源耗費於拼

字、手寫或標點符號等低階技巧上，便可能會干擾寫作時的計畫或內容統整等高層次技巧，進而影響文章的整體品質（De La Paz, 1999; Graham, Berninger, Abbott, Abbot & Whitaker, 1997; MacArthur, 1998）。此外，有些精細動作及書寫空間控制能力不佳的學障學生書寫時為了保持紙張的整潔，亦可能佔用其認知資源，因而妨礙寫作時大腦的運作歷程（Graham, 1990; Kerchner & Kistinger, 1984; MacArthur & Graham, 1987）。

再者，學障學生書寫上的困難也會負面地影響其寫作行為。有些學生由於對寫字感到挫折，便會盡可能減少所寫的字數或避免使用複雜的句子，以減少犯錯的機會，用字亦多侷限於自己會拼的字，而這些都會影響到學生作文的長度與品質（De La Paz & Graham, 1997; Lerner, 2003; Lewis, Graves, Ashton & Kieley, 1998; MacArthur, 1998），而這些書寫上之機械性技巧困難除了造成對文章流暢性及品質之影響外，甚至會影響寫作者的動機及寫作之持續性（De La Paz, 1999; MacArthur, 1998）。

誠如前節所述，書寫表達乃一不可或缺的能力，然而學障學生在書寫溝通上的問題似乎並無法隨著年紀的增長而改善（Lerner, 2003; Vallecorsa & Garriss, 1990），甚至會隨年級增加，與一般學生有更顯著的落差（Newcomer & Barenbaum, 1991; Roth 2000；引自胡永崇，民 91）；因此，如何協助其克服書寫表達上的障礙便顯得益形重要，Lewis 等人（1998）即認為要解決學障學生的書寫問題除了實施補

救式的寫作教學歷程外，另一個主要方法就是調整書寫工具，利用電腦文書處理來寫作。

三、國內學習障礙學生寫作之相關研究

國外早在 1978 年起即開始探討學障學生的寫作技巧，但國內有關學習障礙之研究大多著重在閱讀障礙，有關書寫方面的研究則起步較晚，據王瓊珠（民 90）之文獻回顧，自 1978 年至 2000 年期間，國內 107 篇有關讀寫障礙的研究中，探討書寫障礙之研究僅有四篇；不過，近來國內已開始重視學障學生的書寫問題，截至目前為止，又陸續有數篇相關的實徵研究發表，茲將其整理如表 2-3，而這些研究大致可分為三種類型：(1)寫字表現之分析（李瑩均，民 90；張韶霞，民 92；陳俊淦，民 85；蘇淑貞、宋維村、徐澄清，民 73）；(2)寫作能力的比較（吳珮雯，民 91；施錚懿，民 86；楊坤堂，民 86）；(3)寫作教學之效果（文敏桂，民 93；劉明松，民 92；歐惠娟，民 92）。

其中寫作能力之比較，是就一般兒童與書寫障礙兒童作文品質和數量上的差異加以分析比較，其共同發現為國內學障學生的作文字數較少，也較少罕見字及相異字，以簡單句最多，且文章的質與量均比一般學童差。至於寫作教學方面，歐惠娟（民 92）是運用「PLAN」策略教學（研判 Pay attention to the topic、腦力激盪 List main ideas、補充 Add supporting ideas、排序 Number your ideas）對國小五年級學習障礙學生進行寫作教學；劉明松（民 92）則對

國小作文低成就學生實施結構性過程取向寫作教學，兩者均以說明文為主，另文敏桂（民 93）則是探討圖形符號寫作系統對書寫障礙學童寫作之影響，而上述實驗結果皆顯示教學介入對學生的寫作表現及寫作態度能產生正向的改變。

表 2-3 國內學習障礙學生書寫問題之相關研究

研究者（年代）	研究主題	研究對象
蘇淑貞等（民 73）	歸納閱讀障礙學童之書寫錯誤類型	20 名 7 至 13 歲之個案
陳俊滄（民 85）	書寫困難學童知覺相關因素探討	國小二至六年級
楊坤堂（民 86）	一般兒童與國語學習障礙兒童書寫語文能力之研究	國小一、三、五年級
施錚懿（民 86）	寫作學習障礙與普通學生在故事與說明文寫作成果之比較	國小六年級
李瑩玊（民 90）	國小寫字困難學童與普通學童寫字相關認知能力之分析研究	國小三年級
吳珮雯（民 91）	普通學生及學習障礙學生口語表達與書寫表達表現上之比較	國小五年級
歐惠娟（民 92）	「PLAN」策略教學對學習障礙學生說明文寫作表現影響之研究	國小五年級
劉明松（民 92）	結構性過程取向寫作教學對作文低成就學生寫作學習效果之研究	國小五年級
張韶霞（民 92）	發展性協調障礙學童寫字困難問題之研究	國小低年級學生
文敏桂（民 93）	圖形符號寫作系統提升書寫障礙學童寫作表現成效之研究	國小資源班學生

而上述研究均以國小學童為對象，其原因可能是國中階段學生歷經較長的學習歷程，其書寫表現已混雜了較多影響因素（如外在環境、學習動機等問題），較難釐清影響其寫字及寫作能力之複雜變項。但在寫作能力的提升方面，國中生之學習需求卻不下於國小學童，然而國內目前針對國中學障學生寫作之相關研究仍付之闕如。

四、電腦科技與學習障礙

科技可彌補人類先天及後天的種種缺陷，透過輔助性科技的協助，可解決身心障礙者部分肢體、溝通或心智障礙所造成的困擾，使其生活、學業，甚至就業獲得改善。因此，身心障礙人權運動倡導者認為「科技」在二十一世紀將成為障礙者的平等促進者(equalizer)(朱經明，民86)，而電腦就是常被應用的輔助性科技之一。

對許多兒童而言，操作電腦感覺就如同在打電動玩具一樣，往往極能引發學生的使用興趣，因此現在電腦輔助教學（Computer Assisted Instruction, 簡稱CAI）已被廣泛運用在各類學習上。Taylor (1980)曾提出電腦教育的3T模式：(1)以電腦輔助教學形態出現進行輔助學習的教學者（Tutor）角色；(2)聽從程式設計者的指揮而工作的受教者（Tutee）角色；(3)做為幫助解決問題之學習工具（Tool）之角色，可見電腦除了可用來幫助學生學習課程教材外，其強大的繪圖、文書處理、查詢資料等功能，也可做為極佳的輔助工具。

國外早已將電腦科技軟體廣泛應用在學習障礙者的學習及教學上；然而綜觀國內特殊教育界對電腦輔助科技之探討雖然不少，但焦點多關注在有肢體障礙者的需求上（陳明聰，民 90），研究方向常著重於電腦輔具的改良、研發，如成功大學開發的六鍵的摩斯碼注音輸入鍵盤、科技輔具基金會的無障礙電腦輸入介面等，大多是針對有特殊需求的個案所做的調整；至於將電腦科技運用在學習障礙兒童之研究，大多是探討電腦輔助教學之成效（林秋榮，民 90；曾旭良，民 92；蔡文煉，民 83；蘇琲雯，民 90），目前尚無研究將電腦視為學習障礙者之學習輔具來進行探討。

綜上所述，學習障礙者中有一群人是在書寫的學習能力上有所缺陷，他們的書寫困難通常會持續到成人，難以隨發展而自然改善，而這些書寫問題對其學習、生活及未來的職業適應均可能造成影響。目前國內在學障學生的寫作研究仍十分缺乏，且大都是關於寫作表現之分析或寫作策略之教學；然而除了補救缺陷外，適當的書寫輔具提供或許就能使其跨越部分書寫上的障礙，電腦就是可善加利用的工具。目前國內的替代性電腦輸入設備多以肢障者為對象所開發，離實際市場應用亦有段距離（陳明聰，民 92），其實大多數的學習障礙學生均是耳聰目明、四肢無礙且智力正常的，因此本研究將以最普及的電腦標準鍵盤及市面上即可購得的語音辨識軟體為自變項，探討這兩種電腦輸入方式對學習障礙學生的寫作能否有所助益。

第三節 電腦文書處理之探討

特殊教育對身心障礙學生的教學，除了強調補救教學，期望能改善其缺陷外，也注重補償教育，希望藉由適當管道，以協助學生繞過（by-pass）無法發揮的能力並補償較為不足及有待提昇之能力。輔助性科技即扮演了這種重要的角色，它或許無法矯正學習障礙本身的缺陷，但是可以讓他們繞過障礙的部分，運用其優勢能力來學習（吳亭芳、陳明聰、陳麗如，民 92）。而利用電腦做文字的輸入及處理，在手部協調及視動協調上的要求應較手寫文字時低，或可解決學習障礙學生部分書寫上的問題。由於電腦文字輸入通常會搭配文書處理軟體使用，故以下乃針對電腦文字輸入、電腦文書處理及其相關研究加以探討。

一、電腦文字輸入之分類

電腦輸入方式是指人如何把訊息傳達給電腦，就電腦輸入方式的發展史來看，最初是以鍵盤來輸入，但隨著人工智慧的發展，輸入方式也更加的多樣化與人性化，目前除了鍵盤輸入方式外，尚有語音辨識輸入、手寫辨識輸入及光學辨識輸入等，這些技術的研究日益增加，而且皆有商品化的產品（曾士熊，民 86；戴俊芬，民 85）。

（一）鍵盤輸入

鍵盤輸入方式是指經由按壓鍵盤上的按鍵，將訊息傳送至輸入系統，再依輸入方法的定義組合成相對應的文字，是目前使用最成熟、簡便而普遍的電腦輸入方式（曾士

熊，民 86；載俊芬，民 85)。此方式的優點是直接而且不受使用者口語與手寫能力的限制(陳明聰，民 90)，然使用者需學習正確的鍵盤輸入技巧，方可有效地以鍵盤進行文字輸入(Britten, 1988，引自蔡子安，民 89)。

(二) 語音輸入

語音輸入可以讓使用者直接以說話的方式來輸入中文，甚至可操控電腦(吳亭芳等人，民 92)，其使用的原理是利用頻譜比對，使用者對著麥克風說話，電腦便將麥克風所輸入的信號進行頻譜分析，再將分析結果與內存的語音頻譜資訊比對，找出對應的音碼來，語音轉換成音碼之後，便可進一步轉換成電腦上顯示的文字(曾士熊，民 86)。其主要優點在不用學習鍵盤輸入之技巧，只要會說話即可，對於口語能力優於書寫能力者而言恰可補償其弱勢(吳亭芳等人，民 92)，且因說話速度較快，所以輸入速度也較其他輸入方式快。

(三) 手寫辨識 (handwriting recognition system)

手寫輸入的方式，是利用光筆或電子筆在數位化的書寫板上寫字，由電腦辨識使用者所寫的字，與內建的字形資料庫比對後轉換成對應的字碼，並呈現在電腦螢幕上，此種方法最大的優點在使用者只要會寫字即可輸入。

(四) 光學辨識輸入 (optical character recognition)

光學辨識的方式是讓使用者利用連接於電腦的光學掃瞄器掃瞄印刷或手寫的文字，電腦軟體從所掃瞄的點矩陣

資訊中，分離出每一個字，再一一辨識並轉換成對應的字碼。此方式的優點在於使用者不需自行輸入，但在圖文分離、表格處理、大小字處理等即有困難（曾士熊，民 86），其較適用於生理上可操控環境，但不能閱讀印刷文字者，或閱讀能力表現低於其潛在能力者使用。

由上述可知，手寫輸入及光學辨識輸入均需使用者以手寫的方式呈現字形，再由電腦系統加以辨識，而其缺點除了手寫速度有其先天上的限制外，使用者也必須能寫得出該字才能輸入，對一般書寫能力正常者而言，這或許是一種易學易用的輸入方式，但對於常記不住字形、或無法恰當控制字體結構又書寫緩慢的書寫障礙者來說，其困難度無異於紙筆書寫，因此鍵盤輸入或語音輸入可能是較適合書寫障礙使用的電腦輸入方式。

二、電腦文書處理的優點及限制

電腦文書處理應用於寫作上之優點可綜合如下：

（一）易於編輯：

基本的文書處理軟體讓使用者能輕易修改文件，無論是內容增刪或段落調整均可在彈指間完成，而不需麻煩地重複謄寫，而電腦文書處理在修改上的便利性能減輕學生寫作時訂正的心理負擔，使其更能專注在文章內容上（Lerner, 2003; MacArthur & Graham, 1987; MacArthur & Shneiderman, 1986）。

(二) 成品較具可讀性：

電腦文書處理可使學生訂正錯誤時不再髒亂地塗改，能產生整潔、且較少錯誤的印刷成品，許多學者指出這種較具可讀性的成品會影響學生對自己文章的觀感，可進而鼓勵學生與他人分享或以各種型式發表自己的作品，能激發學生寫作的動機(Lerner, 2003; MacArthur, 1996; MacArthur & Graham, 1993; MacArthur & Shneiderman, 1986)。

(三) 可幫助精細動作有困難的學生：

國外學者 Lerner (2003)、MacArthur 和 Graham (1993) 及 MacArthur 和 Shneiderman (1986)認為，打字原本就比手寫容易且整潔，特別是對精細動作有問題的學生尤有助益。

(四) 有助於師生互動及同儕間的合作寫作：

電腦能將學生寫出的作品呈現在螢幕上，教師便可了解孩子寫作的歷程、監控其使用之策略，並提供適當的協助或提示，也能適時給予讚美，以培養孩子對寫作的自我形象及自我評價(Cochran-Smith, 1991; Morocco & Neuman, 1986)，學生亦可透過螢幕，在與老師或同儕寫作的過程中學習合作(Lerner, 2003; MacArthur, 1996; MacArthur & Graham, 1993)。

(五) 有許多其他特殊功能：

許多文書處理軟體都有一些特殊的功能，如拼字檢

查、辭典、文法檢查及語音系統等，許多研究均證實這些功能對書寫、打字、拼字等有困難的學障兒童能有所助益 (Lerner, 2003; MacArthur & Graham, 1993; MacArthur & Shneiderman, 1986)。

雖然文書處理具有上述優點可幫助一些學生克服某些寫作問題，但光把學生放在電腦前面是不夠的，若其使用文書處理軟體的經驗不足，可能反而會造成寫作上的障礙，因此教師必須要提供清楚一致的文書處理教學，教學生如何使用電腦。此外，鍵盤輸入的速度也會影響電腦寫作的流暢度，Nichols (1996)即指出鍵盤能力對電腦寫作具有決定性的影響，若學生對打字不精熟，其寫作的慾望便會減低，MacArthur 和 Graham (1987)的研究亦指出以電腦寫作明顯與打字速度及寫作速率有關，可見打字的精熟度對學生以電腦輸入寫作之成敗是十分重要的。而學習打字需要長時間直接而持續的教學，並且要有充分的時間和機會練習 (吳亭芳等人，民 92; Hallahan et al., 1999; Lerner, 2003)，可見要求學生運用電腦寫作前實有必要進行鍵盤輸入指導，並教導學生正確的打字技巧。因此本研究在受試進行電腦寫作前，將先評估其鍵盤輸入及操作文書處理軟體之能力，並針對他們不足的能力進行教學及訓練，而操控語音辨識系統的能力亦力求熟練，以減少其使用電腦上的困難。

三、中文輸入法與電腦文書處理

目前的中文文書處理系統大多是將國外軟體中文化，在操作的介面及功能上與英文版並無二致，較大的差異是在文字的輸入方式，因此以下僅就目前市面上較常見的中文輸入法加以說明。

(一) 中文鍵盤輸入

中文鍵盤輸入是許多中文電腦使用者的夢魘。在英文輸入系統中，只需辨識 26 個英文字母按鍵就能進行輸入；然而中文字字數成千上萬，並無法一個按鍵就對應一個中文字，僅能在鍵盤上顯現注音符號或拆字碼的按鍵。使用者必須牢記注音符號表或熟記拆字解碼的原則，先輸入一些「鍵碼」，再經由輸入法程式的辨識，才能呈現其對應的中文字（孟令珠，民 91；陳明聰，民 90；曾士熊，民 86），因此為解決中文輸入的問題，國內許多資訊廠商相繼發展出許多輸入法，並不斷加以改良。大致上中文鍵盤輸入方式又可分三類：

1. 字音解碼

字音解碼是以現有的注音符號為基本的組合元件，將所有的注音符號對應到鍵盤的按鍵上，使用者只需輸入目標字的注音即可。現代國人幾乎全都學過注音，因此幾乎不需再接受額外的訓練即可應用，不過先決條件是使用者要會唸該字，並能正確拼出這個字的注音才可輸入。且中

文同音字甚多，常因停頓選字而影響輸入的速度，不適合做大量資料的輸入。而現在已有一些智慧型的注音輸入法，有內建的辭庫讓電腦能自動選字，自動根據前後文校正選字，甚至能依據使用者之習慣及常用詞彙，做個人化調整並記錄常用詞彙，可降低選字率，如微軟新注音輸入法、自然輸入法等，有的字音輸入軟體還有近音字可查詢選擇，對於常混淆注音符號的學生，是極有助益的功能。

2. 字形解碼

字形解碼之原理是將中文文字的筆劃經過系統性分析，分成若干個基本字根，輸入中文字時，由字根組合成字；因為這類輸入法大多是一個字對應一組字根，使用者較不需要花費選字的功夫，輸入速度較快，且即使不認得字，也可看字形解碼。但這些輸入法各自有其解碼規則或字根記憶輔助口訣，需花較多的心思去記憶並練習拆碼的技巧，比較適合專業人員使用（陳明聰，民 90；曾士熊，民 86；黃耀輝，民 87；蔡子安，民 89；戴俊芬，民 85）。

3. 內碼輸入

即直接以中文內碼的方式來輸入，每個中文字都有特定的字碼，不用藉由「鍵碼對中文碼轉換表」的配合，目前使用的是大五碼(BIG 5)。內碼輸入法的優點是重碼率幾乎為零，不用選字，故可提高輸入速度；缺點是使用者必須經過長期的訓練，才能記住數以千計的中文字碼，因此目前的內碼輸入法雖是視窗作業系統內建的輸入法，但很少有人使用，多僅是用來輸入特殊符號（陳明聰，民 90）。

由於字形解碼往往需花費相當長的時間練習如何拆字與熟記口訣，容易讓使用者產生抗拒的心理，因此國內約85%的電腦使用者仍是採用注音法來輸入中文（孫德山，民87），雖然對一般學過注音符號的人而言，注音輸入法不用再學就會使用，所以比較容易，國中小的電腦課程即以注音輸入法為主，但因使用注音輸入法的前題是要會唸，而且還要能將該字的音解碼（decoding）成注音符號（陳明聰，民89，民90），如此的輸入歷程對某些拼音有困難的學障學生而言並非易事，因此學習字形解碼對他們來說可能是較佳的輸入方式。

目前國內使用的字形輸入法不下十餘種，其中應用最普遍的是倉頡、大易以及嘸蝦米輸入法（唐惠欽，民87；曾士熊，民86；戴俊芬，民85）。由於嘸蝦米輸入法並非作業系統內建的輸入法，故仍以倉頡與大易較為普遍（陳明聰，民90）。茲將兩者比較如表2-4：

由表2-4可知倉頡之字根數遠低於大易輸入法，而熟悉字根是學會字形解碼中文輸入法的首要工作。唐惠欽（民87）亦曾針對倉頡、大易與嘸蝦米三種輸入法進行實驗，分析比較後發現倉頡輸入法之輸入速度與錯誤率最有效率，因而認為倉頡輸入法較適合初學者；此外，倉頡乃是依字形由上而下、由左而右順序拆碼，並不按筆畫順序，對許多有筆順問題的學障者而言並不會形成障礙。因此，本研究在鍵盤輸入之研究雖以學生均已使用過的注音輸入法為主，但若有注音困難的個案，則會指導其學習倉頡輸

入法，並藉此探討學習障礙者學習字形解碼輸入之歷程及成效。

表 2-4 倉頡輸入法與大易輸入法之比較表

輸入法	倉頡	大易
使用字根數	109 個字根	254 個字根
使用鍵盤數	25 鍵	40 鍵
字根的選擇	多屬文字的部件，而非完整的文字	多屬文字的部件、部首或完整意義的文字，且多是常用字及出現率較高的部件
拆碼原則	以造字原則為主	以書寫原則為主
拆碼方式	依字形將文字拆解成數碼，並不按筆畫順序	依書寫順序依序鍵入字根
取碼數目	最多5 碼	最多4 碼
平均輸入碼數	約3.5 碼/字	約3.0 碼/字

說明：本表修改自孟令珠（民 91）之「目前常用之中文輸入法比較表」及戴俊芬（民 85）之「倉頡中文輸入法與大易中文輸入法之比較」

（二）中文語音辨識輸入

中文語音輸入的技術從開始研究至今，已約有廿年的歷史，以往的語音輸入產品受限於切音、音變處理和頻譜比對等瓶頸，產品多停留在開發實驗的階段，現在語音輸入的技術已日趨成熟，較能符合人們自然說話的方式--「連續語音」，使用者只需要以平時正常的說話速度及習慣即可輕鬆使用（孫德山，民 87）。

此外，多數語音輸入軟體均有口音訓練系統，可製作個人化的語音模組，並具有自動學習功能，能在使用中不斷「訓練」電腦熟悉使用者的語音或學習專業用語，進而提升辨識率。現今的中文語音輸入軟體，如：IBM的「Via Voice」、聲碩科技的「說亦通」與資策會衍生公司翔威國際的「WinSpan SpeechPro 超級耳朵」等均獲得頗高的評價（廖淑戎，民 89）。

（三）中文手寫辨識輸入

國內手寫產品的發展自 1991 年技術導入以來，現已步入成熟期，在正常的書寫下，應可達 90% 以上的辨識率。現今的產品除了可用拼音或正楷重寫來修改電腦辨識錯誤的字，甚至可以字典查總筆劃或查部首的方式修正，且系統的人工智慧亦會學習個人的書寫特性（孫德山，民 87），但一般人每分鐘只能大約書寫 10 至 20 個中文字，故此輸入法並不適用於大量的中文輸入（廖明德，民 87）。

無論語音輸入或手寫輸入，在設計上均比傳統的鍵盤輸入更符合人性的使用習慣，使用者不需特殊訓練即可上手；此外，目前市面上的語音輸入及手寫辨識產品大多適用於各種編輯軟體，其應用性應是指日可待的。雖然語音輸入受限於中文字有非常多同音字，故目前辨識率不如手寫輸入（黃興進和李幸秋，民 91），但對手寫困難的學習障礙者而言，語音輸入應較能滿足其需求，且其輸入速度也比手寫輸入快。以往的語音輸入軟體均需以鍵盤輸入方式來修正錯字，造成輸入上的不便，現在有些商品提供了

錯字選單的功能，使用者以點選方式即可修正錯字，使錯字修正更為容易。

因此本研究即欲探討目前的中文語音辨識系統對學障學生而言是否易於學習，以及在作文表達上之影響為何。

四、電腦文書處理應用在寫作上之相關研究

國外有關鍵盤輸入的研究早在 1980 年代便開始了 (Hallahan et al., 1999)。Cochran-Smith (1991)整理電腦文書處理運用在小學寫作教學的相關文獻，大致有以下結論：

- (一) 學生以文書處理寫作時所做的修改較紙筆寫作多。
- (二) 單獨使用文書處理寫作並無法改善學生的寫作品質。
- (三) 學生使用文書處理所寫出的文章較整潔且錯誤較少，內容亦比使用紙筆時長。
- (四) 不同年齡的學生對文書處理寫作均持正向的態度。

Bangert-Drowns (1993)則檢閱 32 篇研究，進行後設分析 (meta-analysis) 後發現：

- (一) 以文書處理寫作的學生比未使用文書處理者能寫出較長的文章。
- (二) 將近 2/3 的調查都顯示學生以文書處理寫作的品質優於傳統紙筆寫作。
- (三) 電腦寫作對文章修改次數的影響，以及修改次數與寫作品質之關聯則尚無定論。
- (四) 紙筆寫作與電腦寫作兩者在寫作態度上並無顯著不同。
- (五) 低能力寫作者比高能力學生更能自文書處理中獲益。

Hawisher (1989)分析 26 篇採用交替處理設計或實驗組控制組比較之研究(引自 Bangert-Drowns, 1993)，發現：

- (一) 使用文書處理所寫出的作品通常會比紙筆寫作長，且較少機械性技巧上的錯誤。
- (二) 修改的頻率及文章品質則有不一致的研究結果。
- (三) 使用文書處理的學生對寫作有較積極的態度。
- (四) 基礎寫作者較能自文書處理中獲益。

由上述文獻可看出，文書處理對作文整體品質之影響的研究結果仍很紛歧。Cochran-Smith (1991)認為這是因為影響文書處理寫作之成效的因素很多，如寫作者對寫作之態度、修改策略、鍵盤技巧、先前的電腦經驗、補救教學之介入、文章的評量方式、教師的目標及策略、社會組織互動、學校及社區文化等，此外也難以排除教師的教學及教室的社會互動在學生寫作歷程中的影響，致使研究中許多相關的因素很難加以歸類；再者，許多研究設計、研究情境及評量寫作成品的方式有所差異，不同年齡及發展程度之研究對象亦可能導致不同的研究發現(Bangert-Drowns, 1993)，因此至今仍難有一致的結論，其中唯一較相似的發現是以電腦寫作時文章似乎較長，國內學者吳傳照(民91)曾以國內高中生為對象，探究電腦輔助其英文寫作效益之研究，亦有相同的發現；此外，Bangert-Drowns (1993)及Hawisher (1989)之文獻回顧中則注意到文書處理對寫作能力較差者似乎較有助益。

然而在電腦中文寫作方面的研究，目前則僅有王萬清

(民86)及連淑鈴(民92)。王萬清(民86)曾針對國小五年級129名學生，進行24節寫作教學，探討過程取向的電腦文書處理寫作組、紙筆寫作組及結果取向的紙筆寫作組之間，在寫作態度、寫作歷程、文章品質、社交計量結果上之差異，其結論發現三組之間的寫作態度、寫作歷程沒有差異，唯在作品的長度、字彙數、常用字等級上，過程取向的紙筆寫作組優於結果取向紙筆寫作組，而過程取向電腦文書處理寫作組與其他兩組則沒有顯著差異，雖然其研究結果並未發現使用電腦寫作組與接受同樣實驗處理的手寫組間之寫作表現有所不同，然當時之電腦使用率不如現今普及，電腦組學生在寫作前僅接受過八節基礎的文書處理軟體教學，並未具備熟練的電腦操作能力，且該研究所用的中文文書處理軟體是Micorsoft DOS環境下的「漢書」，其使用界面之便利性遠不如現在的視窗環境，其研究結果並無法推論到現代的電腦寫作。

而連淑鈴(民92)則是以市售作文教學軟體對國小二年級學童進行教學，比較電腦看圖故事寫作與紙筆看圖故事寫作組在寫作成效與寫作態度上的差異，但目前針對國內學童發展的寫作相關軟體寥寥可數，內容也較適合國小學生。對大部分的國中生而言，操作一般的文書處理軟體並不困難，由於目前國小電腦課程大多數都以Microsoft公司所發展的Microsoft Word進行文書處理的教學(連淑鈴，民92)，因此本研究擬以該文書處理軟體為主，針對國中學障學生電腦寫作之成效進行探討。

第四節 電腦在學習障礙學生寫作之相關研究

電腦在寫作上的應用，文書處理是最有效且被廣為應用的科技之一，如 Bobrow (1985)即認為使用電腦做文字輸入對寫作具有正面影響，對學障學生尤其有益(引自 Outhred, 1989; MacArthur, 1996)，支持該論點者認為使用電腦寫作，學障學生書寫時可不必擔心寫字及塗改會弄髒紙面，即使空間概念及協調性不佳也不會影響字母的結構及文字的空間，因此最後呈現的作品是工整易讀的；另文書處理的編輯功能也能避免煩人的重寫工作（吳亭芳等人，民 92; Outhred, 1989）；若配合使用拼字檢查及文法檢查功能，更可有效減輕學生在拼字及文法上的顧慮（Richek, Caldwell, Jennings & Lerner, 2002）。

由於中文並非拼音文字，且目前的中文輸入法並不具文法檢查功能，故筆者排除了結合拼字文法檢查、文字預測等特殊功能之相關研究，將學障學生使用電腦鍵盤輸入及語音輸入寫作之文獻彙整如下。

一、電腦鍵盤輸入寫作之研究

以電腦做文書處理最普遍的方式便是鍵盤輸入，而國外將文書處理運用在學習障礙領域之研究，在 Graham、De La Paz 等學者的努力之下，成果亦頗豐碩。

如 MacArthur 和 Shneiderman (1986)以八名四到六年級的學障學生為對象進行質性研究，探討學生在學習使用文

書處理易犯的錯誤及軟體應用的價值，發現學生使用文書處理時能寫出較長的文章，且多數學生在教學後都對寫作持有較正面的看法。而 MacArthur 和 Graham (1987)則探討 11 位五、六年級的學障學生利用手寫、文書處理及口述三種方式寫作之差異，結果發現以紙筆及文書處理所寫的故事僅在修改的型態略有所不同，至於在整體品質、長度、故事架構、字彙、語法複雜度，或拼字、大寫及標點等錯誤上均無顯著差異。另 Outhred (1989)則比較 15 名小學的學障學生以手寫和鍵盤輸入所寫的故事在流暢性及拼字錯誤率之表現，發現手寫較困難或過於關注寫作的機械性技巧的學生而言，使用文書處理似乎可使他們寫出較長的故事，嚴重拼字困難者，使用鍵盤輸入時拼字錯誤似乎較少，受試使用文書處理時明顯地增加了自信，也較願意向別人展示其作品。

至於 Langone 和 Willis (1995)則以 6 名 11-12 歲的學障學生為研究對象，調查寫作技巧的文書處理教學及紙筆教學之影響，發現每位學生在大寫、拼字、標點及完整句之錯誤率，以及整體寫作品質在兩種實驗條件下各有不同程度的改善，但其故事長度卻反而減少了，而所有受試均表示較偏愛使用電腦。此外 Lewis 等人(1998)將 132 名四到十二年級的學障學生，分為五組電腦實驗組及一組手寫控制組，探討文書處理軟體配合鍵盤教學、替代性鍵盤、文字預測、文字預測加語音合成等工具，對學習障礙寫作之影響，發現所有電腦組學生在書寫的正確性及拼字上均有進

步，但寫作品質及對寫作的態度似乎並無影響，儘有純文書處理組和文字預測組在寫作品質上略有提升，而教師大多認為學生的態度、動機及整體寫作品質有所改善，電腦組的學生亦普遍認為這些電腦工具有助於他們寫作。。

由上述研究可發現目前對文書處理輔助寫作之成效仍難有一致的結論，但不論是對一般學生或學障學生，多數研究結果都指出文書處理對寫作的質、量、書寫慣例（如拼字或文法）之正確性及寫作態度多少有一些正面的影響（Graham & MacArthur, 1988; Kerchner & Kistinger, 1984; Lewis, Graves, Ashton & Kieley, 1998; Outhred, 1989）；而且電腦所提供的支持似乎對於寫作能力較低（Bangert-Drowns, 1993; Hawisher, 1989; MacArthur, 1996）或手寫困難（Outhred, 1989）的學生特別有益。Bean (1983)及 Collier (1983)等人則認為這是由於電腦能減少一些文章基本規範（如字跡潦難辨、用字正確與否等因素）對初寫者寫作之干擾，使寫作者能將注意力放在較高層的認知歷程上，而非電腦能直接剷除學生心理與認知上對寫作的障礙（引自李嘉齡和李嘉宜，民 88）。

二、電腦語音輸入寫作之研究

國外對學習障礙者之書寫及寫作方面的研究成果已十分豐碩，筆者蒐尋相關文獻發現，由於國外極重視身心障礙者的學業公平性，國外許多教師會以口述代筆方式來協助書寫有困難的學生撰寫報告或應試，因此有不少研究探

討口述作文之影響。

口述代筆的方式是由一個教師或其他成人協助寫下學生所說的故事或報告，學生亦可先錄在錄音帶中俟後再由他人謄寫。一般而言口語技巧是人類較早發展出的能力，其產出內容的速度比手寫或打字都快，應是人類最自然也最簡便的表達方式，如能以口述方式寫作，相對於紙筆書寫或打字機，應較能抓住瞬間的思想及思考的連續性，以較接近思考速度的速率來寫作(De La Paz, 1999；De La Paz & Graham, 1997)。如 MacArthur 和 Graham (1987)研究 11 名五、六年級學障學生的寫作，每位學生均以口述、手寫及文書處理各寫一則故事，發現其口述的速度比手寫快了九倍，比文書處理快了兩倍，而該研究亦發現學生口述的故事較長、文法上的錯誤較少且包含較有變化的字彙，比紙筆或打字所寫的故事有較高的品質；另 De La Paz 和 Graham (1997)分析相關研究亦指出口述寫作能使寫作者較快地產出內容，且文章也較長。而 Graham (1990) 則以四及六年級學障學生為研究對象，學生於書寫、一般口述及慢速口述三種情境各寫一篇說明文，其研究發現雖然口述和書寫的文章在長度上並無差異，但一般口述的文章不但比手寫迅速，文章品質也較佳，而慢速口述則比手寫時能產出品質較高且較具連貫性的作文。Graham (1990)認為口述或可減少使用紙筆或鍵盤時之認知需求，使學障學生能將注意力集中於高層次的技巧，因而可改善學生書寫表達的流暢性與內容品質之故。此外，吳珮雯（民 91）以國小五

年級學習障礙學生及配對的普通學生各 16 名為對象，比較其口語表達與書寫表達的特徵及兩者間之差異，研究結果發現學障學生的口語表達勝於書寫表達。由前述國內外相關研究結果顯見此種口述寫作方式應有助於改善學障學生在書寫表達時之困境。

然而口述作文需依賴他人代寫，當學生在思索或欲修改內容時較易產生心理壓力；有些學生可能無法看懂代寫者的手稿 (Higgins & Raskind, 1995)；有的代寫者則會給予學生提示而干擾到學生自我意識的表達 (De La Paz, 1999)；至於口述到錄音帶之缺點則是學生無法看到自己口述的內容，因人類記憶有限，學生可能很快就忘了他們已陳述的內容。更重要的是，無論是他人代寫或使用錄音方式，均面臨著騰寫人力資源有限的問題 (Wetzel, 1996)。

所幸現今電腦已可取代部分人力，最近的語音辨識系統即可將書寫者的語音轉為數位訊號，再由電腦轉為文字輸出，近二十年來這項科技在職場中已被廣為運用。由於語音辨識乃運用自然語言或人類熟悉的方式將資料輸入電腦，排除人們使用電腦的障礙，對於手部功能不佳、不會使用其他鍵盤式輸入法，或書寫困難者而言，將可減低使用紙筆及鍵盤時所受的限制，以口述方式達到和鍵盤輸入一樣的效果，有效協助其書寫溝通，可謂人機介面中最具有人性化的方式 (廖淑戎，民 89)，因此，De La Paz (1999) 曾預言在不久的將來，口語寫作的發展可能會完全改變寫作方式及寫作教學。

廖淑戎（民 89）曾分析國外的研究，發現語音辨識研究多以年齡較大或障礙程度較嚴重的人為對象，教導其生活技能或作文書寫能力，特別是增加能力的獨立性，而語音辨識對特殊學生的確有很好的效果。而 Wetzel (1996)於探討一名六年級學障男生使用語音辨識系統的個案研究中發現該受試原本無法自己寫出任何書面作品，在 10 週的 VoiceType 軟體教學後，已能完成六篇短篇記敘文，教師指出其書寫溝通有進步。此外 Higgins 和 Raskind (1995)則讓二十九名就讀大學的學習障礙學生使用語音辨識系統，在三種情況下作文：(1)無任何協助，(2)由他人代為書寫，(3)使用語音辨識系統，結果顯示以使用語音辨識系統效果較沒有協助為佳，其作文之品質較高，然對代寫者口述與以語音辨識系統所創作的文章則無顯著差異。至於 Reece 和 Cummings (1996)則分別以有書寫問題的小學生及一般成就的小學生為研究對象，比較其經由手寫、一般口述及模擬的語音辨識系統三種方式所寫出的報告，發現兩組以模擬的語音辨識系統所寫出的報告均優於手寫及一般口述（引自 MacArthur, 2000）。晚近則有 MacArthur 和 Cavalier (2004)比較學障學生使用語音辨識軟體及由他人代為打字兩種方式寫作與手寫之差異，結果指出學障生之文章品質雖以他人協助打字時最佳，但語音輸入之成品仍優於手寫，且語音寫作之錯誤數亦明顯較手寫時少，然在文章長度及用字方面則無差異。

綜合上述研究，語音辨識軟體確實有助於學障學生的作文，研究者推測其原因可能是語音辨識能替學生自動拼出正確的字，使其免於將認知資源耗費於思索拼字上，而能專注在更重要的內容、組織及語言使用上，以較廣為發展的口語字彙來表達自己的思想。此外，語音辨識系統更可大幅減少抄寫的人力需求，使學生不須依賴他人，增加能力的獨立性。目前國內大多數研發或改良中文語音辨識系統的研究報告均來自於產業界或學術界，尚未見到語音辨識技術應用於特殊教育之研究，因此本研究即欲探討這項科技對使用中文的學障學生之寫作成效。

然而學者亦指出使用語音辨識系統可能面臨的困難，在於寫作者須記住所有寫作所需的複雜思考歷程，除了要說出符合文法的句子、標點，還必須記得表達出語音辨識軟體的指令、避免發出無謂的聲音，並監控螢幕上出現的字句之正確性，而辨別出錯誤後還要自工作記憶中提取出正確的字句(Sanderson, 1999)，這些多重訊息的處理往往也是一種認知上的負擔(De La Paz, 1999; Wetzel, 1996)，Sanderson (1999)認為學障學生使用語音系統可能須經長時間練習才較能達到與同儕相等的程度，因此學習障礙學生在剛學習操作語音系統可能需要一段時間的練習與指導。

三、小結

由上述的相關研究，可看出不論是鍵盤輸入或語音輸入，對學障學生的寫作均有某些程度的助益，然而有些學

者認為光有文書處理系統並不能改善學習障礙學生寫作的品質，唯有同時配合有效的寫作教學，才能收到好的效果（吳亭芳等人，民 92；MacArthur, 1998），否則電腦科技僅能改善學生的書寫障礙，卻無法提昇學生的寫作能力（吳亭芳等人，民 92），故許多文書處理寫作的研究常會與其他介入結合，如寫作策略的教學（Graham & MacArthur, 1988; Kerchner & Kistinger, 1984; Lewis, 1998; MacArthur, 1996; MacArthur, Schwartz & Graham, 1991），但結合了不同的處理會導致研究變項的混淆，不易釐清單純的電腦文書處理對寫作表現之影響，因此本研究乃將電腦文字輸入對寫作之影響獨立出來加以探討。由於國內至今尚未有人對學障學生之電腦寫作進行正式的實徵性研究，因此本研究擬以學習障礙學生為研究對象，探討目前的電腦操作環境對學生寫作之應用性。