

第五章 結果討論

本章根據第四章的研究結果做進一步的分析及討論。全章共分為三節：第一節分析電腦輸入對學障學生寫作表現之影響；第二節探討電腦輸入對學障學生寫作態度之影響；第三節則討論鍵盤輸入及語音輸入之適用性。

第一節 電腦輸入對學障學生寫作表現之影響

本研究的目的是在於探討學習障礙學生利用語音辨識及鍵盤打字兩種電腦輸入方式寫作，與傳統紙筆寫作之表現相較是否有所差異。

由第四章之研究結果可知，電腦對五名受試寫作之影響會依個人因素而異，若就整體成效而言，鍵盤輸入對所有受試之寫作通則均有所改善，而語音輸入則能提升其語法及寫作通則兩方面之表現。雖然本研究並未發現受試學生在總字數、字彙廣度及內容品質等方面有一致的成效，但本節擬再進一步分析學障學生之電腦寫作在各評分向度上之表現與其個人的認知能力是否有所關連，茲討論如下：

一、對總字數及字彙廣度之影響

回顧國外探討鍵盤寫作之相關研究，無論是針對一般學生或學障學生，在文章長度上之研究結果頗不一致（Langone & Willis, 1995; MacArthur & Shneiderman,

1986; Outhred, 1989)。MacArthur 和 Graham (1987)曾比較 11 名學障學生手寫及鍵盤寫作之成品，發現兩種方式在文章長度、校正後相異詞比例、成熟字比例等評量項目上均無顯著差異，而本研究由個案分析亦發現在文章總字數、校正後相異字比例及非常用字數等字彙廣度上呈現極為紛歧的結果，可見鍵盤輸入對文章用字方面之助益可能因個案而異，故經由統計考驗，在團體的成效上未能顯出鍵盤與手寫間之差異。

然而，國外學者 Outhred (1989)曾指出研究中一個有趣的現象，即以紙筆難以寫出較長篇幅的學生改用鍵盤書寫時寫作字數增加了，但原本手寫即可寫出適當長度故事的受試，在使用鍵盤寫作後總字數反而減少。本研究亦發現類似的現象，比較五名受試採用傳統手寫與電腦輸入方式寫作之成品，只有紙筆寫作篇幅最短的丙、戊二人在鍵盤寫作之平均總字數有所增加，丙生之文章總字數平均比手寫增加了 57 字，表現甚至超越了書寫程度較佳的甲生，而戊生雖然打字技巧不佳，但平均仍增加了 11 字。此外，就文章的字彙廣度而言，丙、戊生使用鍵盤寫作之用字豐富性亦顯然提高，反觀其餘三名受試鍵盤與手寫之用字表現大致相同，甚至在校正後相異字比例還略遜於手寫。

在本研究所有受試中丙生及戊生之國字書寫能力最弱，兩人在看注音寫國字及聽寫測驗中均只有小二之年級水準，而丙生在兩測驗中分別有 49%、38%之試題未作答，

戊生之未作答比例則均為 51%，可見丙、戊二生對國字「忘形」的情形頗為嚴重，相形之下，其餘三名受試在書寫測驗中主要錯誤在於錯別字，甚少未作答情況，故由此推測，鍵盤打字似乎對書寫時在字形檢索上有明顯困難者之寫作篇幅及字彙廣度助益較為明顯。

至於語音及紙筆寫作之比較，若就文章長度來看，五名受試中僅戊生一人之語音寫作總字數多於手寫成品。雖然國外頗多研究發現學習障礙學生口述之文章內容明顯較手寫時長 (De La Paz & Graham, 1997; Graham, 1990; MacArthur & Graham, 1987)，而理論上語音辨識是利用自然的口語在電腦上輸出文字，應比運筆寫字來得容易，但本研究卻發現大多數的受試在文章總字數上並未因使用語音而增加，MacArthur 和 Cavalier (2004) 之研究亦發現，學障生及非學障生利用語音辨識輸入寫作之文章長度與手寫時相較，並無顯著差異。或許誠如 Sanderson (1999) 所言，使用語音寫作時，除了寫作時的思考，尚須顧及語音系統之操作，所需同時處理的認知歷程可能不下於十種，對學習障礙者而言，其困難度並不亞於手寫，對寫作思緒之阻礙或許比手寫及打字還多，因此字形檢索困難的丙生在鍵盤寫作時雖頗有進步，但在語音寫作卻未見類似助益，即可能是目前的中文語音輸入科技與真正的口語表達尚有段差距之故。至於本研究中之戊生可能因字形之檢索及鍵盤輸入能力均不佳，因此在電腦語音的幫助下，文章長度便

顯然較手寫及鍵盤寫作時長。不過，本研究亦發現在字彙廣度上，甲、丙、戊三人仍有明顯進步，可見語音輸入對大多數受試而言雖無法增加寫作之篇幅，卻仍有助其寫出較豐富及成熟的字彙，而這些字可能是手寫時想運用卻寫不出來的。

至於原本手寫時文章總字數即遠多於其他受試之乙生及丁生，可能因其寫作之思緒及流暢度較不受手寫能力影響，故改用電腦寫作在文章長度、校正後相異字比及非常用字數等方面並未能再提升，甚至反有負面效果。

由前述之討論足見，鍵盤寫作對字形檢索困難的學生之成效似乎較明顯，如丙生及戊生之文章長度均有所提升；至於語音輸入對大多數受試而言並無益於文章長度之增長，然對書寫及鍵盤輸入能力均不佳者仍可有效增加其寫作字數；而兩種電腦寫作方式似乎均有助於改善字形檢索困難者文章中之遣詞用字。不過，對於原本手寫時用字已頗為流暢且豐富之個案，電腦寫作之助益可能較小。

Dudley-Marling 和 Oppenheimer (1990)、Sanderson (1999)均曾提到，並非所有的學生使用電腦文書處理寫作均可獲得相同的益處，寫作者個人的能力也可能是決定電腦影響力的因素之一。由本研究的個案分析，即可明顯看出電腦輸入之成效出現個別差異，所以本研究未呈現團體成效的原因，可能真如電腦輸入對學障學生寫作之成效並非

普遍性的現象有關，因現有有效之文獻多採個案研究所得，取樣樣本侷限於特定條件，故其成效可能僅是取樣的效果，另一個原因可能是本研究樣本量太小，故樣本不足以控制樣本差異之影響，而電腦輸入成效之個別差異可能需要較大的樣本，才能突顯出團體之趨勢。

二、對內容品質之影響

本研究之內容品質指標採用分析性的評量表，評量學生寫作概念之原創性、獨特性，以及思想的組織性。

就本研究受試之個人平均表現觀之，無論是鍵盤或語音寫作，甲、乙、丁、戊四人之品質得分均高於紙筆寫作，但四名受試之鍵盤與手寫成品間的分數差距並不大，而語音寫作之平均品質則約高於手寫 5 分以上，分數提升較為明顯。不過在團體統計分析上，手寫、鍵盤或語音三種寫作方式之成品，在內容品質上仍然未達顯著差異，此結果與 Lewis, Graves, Ashton 和 Kieley (1998)、MacArthur 和 Graham (1987)對學障生鍵盤寫作之研究相似，但卻與 Higgins 和 Raskind (1995)、Litten (1999)、MacArthur 和 Cavalier (2004)等探討語音寫作的研究發現不同，除了可能是本研究受試人數較少，較難達統計上的顯著水準之故，另一原因或許是本研究僅就文章之內容思想及組織結構來評分，並未納入字詞運用或語法等向度，而上述三研究乃整體性地評量受試之文章，部份受試品質分數之提升可能係因用字及語法改善之故，遂無法單獨看出文章的概念架

構是否有所變化。然整體而言，鍵盤或語音寫作對學障學生文章品質之影響在本研究中尚不明顯。

不過，其中值得注意的現象是，五名受試中僅丙生之內容品質未因改用電腦寫作而見改善，而前述研究結果卻顯示該生鍵盤及語音寫作之文章長度及字彙廣度明顯有所提升，然何以其內容品質卻與用字表現成反比？就研究者對丙生文章之分析，可發現其作品常有離題之缺點，如依Graham (1990)、MacArthur 和 Graham (1987)之觀察所指，學障學生常為了增加篇幅而將無關緊要的內容放進作品中，推測丙生可能由於寫作概念並不成熟，導致其利用電腦寫作之文長及用字雖明顯提升，但相關性不高的內容也相對增多，產出之文字又無法有效組織，對作品之整體品質反而有不利的影響；再對照同樣常有離題敘述的乙生，其文章之總字數及字彙廣度雖明顯以手寫優於鍵盤及語音寫作，然手寫作品之品質得分卻反而較差，由此可見基本寫作概念之欠缺影響受試乙、丙之文章品質得分甚巨，其個人在不同寫作方式間所得品質分數之差異，顯然並非單純為寫作方式不同所致，故上述研究結果雖可看出有五分之四的受試語音寫作之文章品質得分似乎略有提升之趨勢，但仍不宜有過多的推論，其影響性尚待後續更深入的研究。

三、對語法之影響

國外探討學障學生鍵盤寫作之研究中，MacArthur和

Graham (1987)曾以語法複雜度為依變項，Lewis等人(1998)則針對語法錯誤進行探討，研究結果均發現鍵盤與手寫之語法表現未見顯著差異；而Langone和Willis (1995)與本研究同樣採單一受試法之交替處理設計，並以文句是否合乎語法為評量標準，結果皆顯示受試之表現頗為紛歧。可見鍵盤輸入對寫作語法之成效似乎並不一致，可能受個案特質影響或是另有其他因素需要探討。

若就受試個人在鍵盤及手寫之平均語法表現加以比較，則有甲、丁、戊三名受試之鍵盤寫作略優於手寫，而乙生及丙生兩人則未見成效。由於乙、丙二人無論使用鍵盤、語音或紙筆寫作，其完整句比例均明顯不及其他受試，推測可能是其本身語法觀念不足，因此即使以不同的書寫方式所寫出的句子仍會犯相似之語法錯誤。至於對於其他三位學生的幫助，或許是電腦輸入減低了這些學生在寫作時對文字檢索的負擔之故。不少國外學者認為電腦寫作能減輕寫作者在拼字、手寫等低階技巧所耗費的認知資源，轉而將注意力集中於較高層次的寫作技巧上（De La Paz, 1999; Graham, Berninger, Abbott, Abbot & Whitaker, 1997; MacArthur, 1998），而這三名學生在訪談中均表示最偏好鍵盤寫作，亦認為打字較寫字容易，因此鍵盤寫作或可使其較專心於作文的語法。

然而，語音寫作在完整句比例之表現方面，五名受試則一致以語音寫作的文句正確性最佳，且在統計考驗上語

音已與手寫、鍵盤兩種方式達顯著差異，研究者推測其原因之一，可能是使用語音輸入時，受試學生大多會再檢視電腦辨識之文字是否正確之故。由於受試學生每唸出一句或一小段句子後，便會隨即檢查語音辨識是否有錯誤，可能因而減少語句出錯的情形，以乙生為例，乙生手寫作文時速度雖快，然漏字極為頻繁，例如寫出「剛（開）始」、「我覺（得）很困難」等不完整的語詞，但改用語音時此類錯誤所造成的文句不正確情形則略為減少；此外，Litten (1999)發覺讀寫障礙學生使用語音輸入時寫出的句子結構較佳，而據本實驗研究者之觀察，當受試者修正語音辨識之錯誤時，其重新輸入的字串有時會與原先所唸出之語句略有不同，研判應是趁此對句子做了些微潤飾或語句結構之調整，也可能因而降低了句子語法出錯的機會。

許多寫作歷程模式均強調「計畫」、「轉譯」與「回顧」三大步驟，所謂「回顧」即是對自己的文章內容做評估，並進行修改（連淑鈴，民92；葉靖雲，民89a），然而學障學生一般在寫作時卻甚少會主動檢視、訂正自己的文章（MacArthur & Shneiderman, 1986; Newcomer & Barenbaum, 1991），本研究也有類似的觀察發現，即使提醒學生於寫作後依指示步驟檢查自己的文章，受試者也往往是草草看過，或僅做幾個錯字訂正等表面之修改，然因目前的語音辨識系統尚無法達到完全無誤的辨識率，反而可促使寫作者回頭檢視螢幕上出現的文句並進行修改，故五

名受試之文句正確性均有較明顯的提昇。

如依上述推論，甲、丁、戊三人鍵盤寫作之語法表現略有改善，亦可解釋為鍵盤寫作與語音寫作同樣具有文字修正及編輯上之便利性，使學生較願意修改自己的文章之故，惟學生使用鍵盤時之修改頻率可能仍不及語音輸入，因此語法上的進步幅度並不如語音明顯。然而不論電腦輸入對寫作語法的影響主因是在於減輕寫字之認知負擔，抑或是促使文句的校正，研究者認為電腦輸入對於語法的幫助應該是間接的。

但研究者由觀察中亦發現，語音輸入雖可促使學生檢視所寫的內容，受試者之修改卻大多侷限於簡單的字詞層面，甚少能真正有效地校正自己的語法，如乙生及丙生之語法表現雖因使用語音而有改善，但其不完整句仍分別有36%、26%之多，此種現象可能正如Newcomer和Barenbaum (1991)所提及的，學障學生即使懂得運用訂正策略，但也常缺乏相關技巧去找出文章中的問題。或許誠如吳亭芳、陳明聰和陳麗如（民92）及MacArthur (1998)所言，光有電腦文書處理並不能改善學習障礙學生寫作品質，唯有配合有效的寫作教學才能收到好的效果，因此電腦寫作可能仍應結合寫作教學，方能對語法的改善有較佳的成效。

四、對寫作通則之影響

在寫作通則方面，本研究僅就文章中的用字正確與否進行探討。由受試之個別分析發現，五名受試皆以手寫之正確字比例最低，其錯別字比例在4.46%—18.00%間，整體平均約有10.12%之錯誤；而使用語音時，錯字率可降至2.13%—3.65%間，平均2.92%；使用鍵盤之錯字率約在0.94%—3.98%間，平均2.39%。再由整體成效觀之，手寫與語音、鍵盤之落差已達統計上的顯著性，顯示此兩種電腦寫作方式的確有助於改善學障學生手寫之錯別字問題，與Lewis等人 (1998)及Outhred (1989)的研究結果相似。

雖然MacArthur和Graham (1987)之研究有不一致的結果，然因該研究並未控制受試者之電腦操作能力變項，而英文拼字須顧及字母之次序、字與字的間距等，若鍵盤及游標之操控不佳即可能影響電腦上之拼字表現；此外，英文拼字輸入之心理歷程應有別於方塊字，或許不能據此推論於本研究。

若深入分析本研究受試之手寫樣本，可發現五名學生在手寫時都曾寫出「部件正確，結構正確」及「部件錯誤，結構正確」的非字，其中以乙生最為明顯，其最常犯的錯誤乃是筆劃缺漏或增添，如將「幾」寫成「幾」、「像」寫成「像」或「像」，所寫錯字之比率即佔所有手寫錯別字之58%。此外，五名受試中除了注音明顯有困難的丁生外，其餘四人皆曾使用正確或錯誤的注音來替代不會寫的字，尤

其是丙生手寫時以注音替代的字彙即佔了 71%。但若改以電腦呈現文字，自然可避免學生寫出不符合漢字部件或組字規則的錯字，也不會出現注音替代國字之情形（僅甲生偶爾會使用注音文），因此以電腦寫作之文章錯字率會降低是可預期的，國內連淑鈴（民 92）也發現電腦寫作顯然可減少其筆劃增減或變形、偏旁混用與形近致誤等錯別字。

本研究由實驗後的訪談亦發現，多數受試者打字之速度雖明顯不及手寫，但多數受試卻較偏好使用鍵盤寫作，即使是打字速度平均只有 2.6（字/分）的戊生亦認為鍵盤打字優於紙筆書寫。受試者較支持打字的原因係基於「不用去想字要怎麼寫」、「不會寫的字可用打字的」、「有的字寫起來很麻煩」等理由，可見電腦打字似乎可減輕學生在字形之記憶提取上的負擔，因此對常寫錯別字之個案可能特別有益。Outhred (1989)曾指出電腦輸入對嚴重拼字困難者之拼字表現較具效益，然對紙筆書寫錯字較少者並不明顯，而由本研究數據亦可看出電腦輸入對手寫時錯字較多者其改善幅度愈大。因此，Yau, Ziebler 和 Siegel (1990)針對略有肢動問題（fine motor problems）之學障者所進行的研究，並未發現其拼字之正確性因電腦寫作而提升，原因即可能是其受試之主要問題在於字體的可讀性而非正確性；至於連淑鈴（民 92）之研究對象雖非學習障礙，但一般小二學生對國字的習寫同樣未臻成熟，故其研究結果顯示電腦寫作組在錯別字等基本技巧上優於紙筆寫作組並不

難理解。

由此看來，字形容易出錯的學生利用電腦寫作似有助於字形之提取，並進而提升其用字之正確性。

綜合上述討論，電腦輸入雖明顯可解決有書寫困難之學障生寫作時之文字書寫問題，但卻無法全面提升其在流暢性、字彙廣度、內容品質、語法等方面的表現，可能寫作原本就是極複雜的語文能力，除了寫字技巧外，尚涉及其聽語、說話、閱讀等認知能力之發展，甚至與寫作者的生活經驗、知識基礎均有關聯（Smith, 1994；引自楊坤堂，民 92），因此許多寫作結構中較高階的技巧，可能並非單純的書寫方式改變即能產生顯著影響的。

第二節 學障學生電腦輸入寫作之態度探討

本研究的另一目的是了解學習障礙學生對語音輸入及鍵盤打字兩種電腦寫作方式之接受度，以及利用電腦寫作是否能使其寫作態度較為積極。評估方式除了實驗前後的個別訪談外，亦採問卷型式請受試在每次寫作後填答。

一、學障學生對電腦寫作之態度

許多國外學者如 Lerner (2003)、MacArthur 和 Graham (1993)，以及 MacArthur 和 Shneiderman (1986) 等人均認為鍵盤打字比紙筆書寫來得容易，雖然中文輸入遠比拼音文字之輸入複雜，但依觀察本研究之受試對打字練習普遍能維持高度的興趣，且五名學生均認為鍵盤打字並不困難，可見得學障學生對鍵盤打字之接納度頗高。而五名受試嘗試將鍵盤打字應用於寫作中，結果發現除了乙生仍較習慣使用紙筆寫作外，其餘四人均認為鍵盤寫作較紙筆寫作佳，此與許多探討電腦文書處理成效的研究結果一致，如 Cochran-Smith (1991)、Langone 和 Willis (1995) 及 MacArthur 和 Graham (1987) 均曾指出，不論受試在電腦寫作之表現是否優於紙筆，大多數的學生均較偏愛使用電腦寫作。

至於語音輸入方面，則只有丙生一人喜歡使用語音寫作，其他四名受試均選它為最不喜歡的寫作方式。丙生的看法是使用語音輸入「講錯了再重講就好了」，很方便，因

而在三種寫作方式中對語音寫作最為肯定；而其他受試不喜歡語音輸入的主要原因是系統辨識出的文字須一再修改，反而更添麻煩，因而影響其使用意願。

由此可知，在文字的書寫方式上，鍵盤打字仍是目前較易於被接受的電腦輸入方式，而語音輸入科技可能仍尚未達易於使用之階段而較不被學生青睞，其相關問題將於下節探討。

二、電腦精熟度對書寫態度之影響

本研究由訪談中亦可看出受試者對書寫方式之態度的變化。在電腦操作訓練前，五名受試雖然都表示喜歡操作電腦，卻不喜歡打字，覺得以鍵盤寫作很麻煩，但經過一段時間的打字輸入練習，再加上本實驗採交替處理設計，使受試者能親自體驗不同方式之差異以比較之，在正式寫作階段結束後有四名受試改變態度，轉而認為鍵盤輸入比傳統手寫為佳，即使偏好手寫的乙生亦不再排斥鍵盤寫作，可見有些負向的態度似與其技巧是否精熟有關。

國內許多研究均指出學習態度與學習成就呈正相關（吳元良，民 85；姚如芬，民 81；曾安如，民 93），態度明顯會受增強之影響（Lefrancois, 1998；李茂興譯，民 87），例如廖居治（民 88）及林清材（民 75）以國中學生為對象之調查，即發現學業成就較高的學生有較好的學習態度（引自陳昆仁，民 90），顯然學習成果之回饋會影響學生的學習

態度，故當受試者打字技巧較精熟後，其對打字的信心增加，態度亦會較趨正向之觀察相符，由此亦可驗證 Graham 和 MacArthur (1988)、MacArthur 和 Graham (1993)、Richek, Caldwell, Jennings 和 Lerner (2002) 等人所一再強調的，要促使學生能成功運用電腦寫作，充份的電腦操作教學以增進其技巧之精熟確是不可或缺的要素之一。

三、電腦寫作對寫作態度之影響

有關電腦寫作之文獻，在寫作態度的探討並無一致的結論，原因之一可能是各研究評估寫作態度之方式不盡相同。而本研究以寫作回饋問卷調查五名受試「是否覺得寫作並不困難」，選項包括「非常同意」、「同意」（正向態度），以及「不同意」、「非常不同意」（負向態度）等四種程度。

由問卷分析所得，丙生在九次寫作後的填答一致呈正向的寫作態度，而丁生及戊生之態度幾乎都偏負向，三人均未因寫作方式不同而對寫作的看法產生明顯改變。至於甲生在問卷之填答則顯示其語音寫作時態度似乎比手寫時佳；然乙生手寫時對寫作尚能持正向看法，反而在鍵盤寫作時態度較顯負向。由於本研究評估寫作態度之方式係採問卷調查較易受受試者主觀判斷之影響，且資料點較少，故甲、乙兩人之態度趨向並不穩定，但若對照甲、乙兩人之寫作樣本，可發現語音及手寫恰好分別是甲、乙生輸入速度最快且寫作表現最佳的書寫方式，故推測甲生採語音寫作時可能較其他書寫方式容易，使其寫作困難感略微減

輕；但乙生改用電腦寫作卻感覺不如手寫容易，故寫作時之困擾不減反增，因此書寫方式對學障學生寫作態度之影響可能仍須視其是否適合個人能力而定。

此外，國外學者 Outhred (1989)曾觀察其研究受試在使用電腦文書處理時自信心明顯地增加，本研究之受試者戊生受限於會寫的國字不多，以往從未寫過作文，甚至連造句都無法獨自完成，但實驗後卻自認為自己「作文寫得不錯」，此種自信心提升之現象恰與 Outhred 之觀察一致，研究者分析戊生之寫作表現，亦發現其語音寫作之成品無論在質與量上均明顯有所提升，在問卷上對自己的語音寫作之滿意度亦較手寫或打字時高，可見戊生使用語音時似乎對寫作較具信心，由於該生以語音輸入文字之速度明顯快於其他兩種書寫方式，故推測應是語音輸入使其文字表達較為容易之故。雖然戊生主觀心態上仍認為寫作頗為困難，但由另一角度來看此種自我滿意度的提昇也是一種寫作態度的改善。

綜合上述分析，本研究所見之甲、乙、戊三名受試在寫作態度上的變化，似乎與個人的主觀認定有關。

四、影響學障學生寫作態度之因素

雖然本研究由問卷分析顯示語音輸入對甲、戊二生似乎有正向影響，但若對照寫作後的訪談結果，即可發現多數學生仍不樂於寫作文，其原因大都是覺得要思索撰寫的

內容很麻煩，常想不出來要寫什麼；而藉由觀察受試之寫作過程，亦可發現甲、丙、戊生無論採何種書寫方式，其大部份時間均陷於苦思，且有時會表示不知道要寫什麼，實際用於書寫的時間並不長。因此研究者推測對許多國中學障生而言，寫作時最感困難的可能是思想的貧乏，而變換書寫方式並無法增加其寫作之靈感，因此，由訪談中得知，大多數的受試並不認為電腦有助於寫作，研究者認為這除了受試者對寫作的負面感受受內容構思影響較大，亦可能與受試寫作時較不在意文字書寫正確與否的態度有關，受試者表示在平常的紙筆寫作中即使有不會寫的字，直接問同學便可立即解決其困難，亦可改用其他會寫的同義字替代，或以注音呈現，丁生甚至表示會直接寫錯字，待老師批閱後再訂正即可。由此可知，本研究數據雖顯示電腦寫作可減少部份受試字形檢索上的困擾，但寫字困難似乎並非學障學生寫作之主要困擾，或者這些困難是學障學生寫作時比較容易克服的，而寫作內容缺乏構思的問題則是學障學生寫作時不易獲得協助之處，然電腦也難協助此方面，所以他們才不肯定電腦對其寫作之助益。

故研究者認為電腦輸入雖可使某些學障學生在文字表達上較為容易，因而減少對寫作的負面感受，但卻難以進而使學生喜歡寫作，或許透過引導學生構思及鋪陳文章內容等寫作教學介入才是改善其寫作態度之根本方法。

第三節 電腦輸入法之適用性

本研究所探討之電腦輸入方式有鍵盤輸入及語音輸入兩種，其中受試者所採之鍵盤輸入法又有微軟新注音輸入及微軟新倉頡輸入之別，而本節擬再深入分析這些電腦輸入方式之優缺點及其適用性。

一、鍵盤輸入之適用性

由前節之分析可知，受試者普遍對鍵盤輸入有較高的接受度，且鍵盤輸入似乎有助於書寫時之字形檢索，故有五分之四的受試均較偏好鍵盤寫作，只有乙生認為紙筆書寫仍比鍵盤打字簡單。

乙生使用之鍵盤輸入法乃微軟新注音，本研究共有甲、乙、丙三名受試使用此鍵盤輸入方式，經打字教學及練習後，三人之鍵盤輸入速度並無太大差異，但據研究者觀察，乙生經打字教學後，雖已大致熟知鍵盤上注音的位置，按鍵速度也頗快，然拼音卻常出現部分錯誤，尤其以聲調錯誤最為頻繁，甚至須多次嘗試錯誤，方能找出正確的拼音，雖然乙生自己的說法是「注音太久沒用，都忘記了」，但由注音測驗成績可看出該生確有注音上的困難。反觀乙生以紙筆書寫時速度則顯然較快，雖然常寫錯別字，但基本國字大都會書寫，因而其自認為寫字並非難事，故研究者推測乙生由於聲韻覺知能力較弱，使其感覺鍵盤打字比較麻煩，反而覺得「寫字還比較容易」；換言之，對乙

生而言，注音的困難可能更甚於寫錯別字的問題。

由此恰可印證 Dudley-Marling 和 Oppenheimer (1990) 及 Sanderson (1999)所言，對某些人而言，學會打字可能與學習讀寫或拼字一樣困難，電腦寫作並非解決學障學生書寫問題的萬靈丹，因此教師在決定學生的書寫方式時應審慎考量其各項能力。若經評估，學生以電腦做為書寫工具較手寫適宜，則教師在進行電腦打字教學時，也應了解學障學生可能出現的學習瓶頸，並給予較充份的練習機會。

二、電腦輸入拆碼的選擇：字形或字音

中文電腦輸入需要選擇不同的輸入方式—字形或字音，而鍵盤輸入技巧之學習則應視學生之個別差異而定。本研究之受試丁生及戊生因注音輸入速度過慢，故改為學習倉頡拆碼輸入。但研究者發現，丁、戊兩人雖同時接受教學，練習時間及頻率亦相距不遠，但學習進度卻有明顯差異，丁生已熟記字碼之鍵盤位置，常用字經反覆練習拆碼後甚至可達每分鐘 10-16 字之速度，然而戊生練習近三個月後，卻仍僅能以單指按鍵，常用字拆碼之最佳輸入表現為 4(字/分)，而打字測試中平均速度則只有 2.60(字/分)。

由於戊生在看字拆碼練習時即略感困難，當正式以鍵盤寫作時，文字輸入速度愈顯緩慢，因其腦中須先浮現字形結構，方能將國字拆碼並依序按鍵輸入，對字形再生有困難的戊生而言似乎更加不易，因此戊生在實驗中常須利

用微軟新倉頡之「萬用字元」功能來「找字」，亦即以萬用字元（* 或 Z 鍵）代表不完整之倉頡碼，再由電腦所列之可能的同碼候選字清單中挑選出正確用字。反觀戊生在最初的注音輸入評估時，速度雖只有 0.7（字/分），但由注音能力測驗觀之，戊生之拼音能力尚優於使用注音輸入的乙生，偶有完全無法回憶起字形線索的字，該生亦會嘗試改以注音輸入。再由 Word 操作之評估來看，戊生對電腦之操控並不如其他受試那樣熟悉，因此研究者推測戊生在實驗前注音輸入速度緩慢，也可能是導因於對鍵盤不熟，而非注音能力不佳之故，亦即戊生若花費同樣的時間、精力練習注音輸入，其成效可能更優於倉頡拆碼輸入。

國內劉士華（民 87）曾針對國中智障學生進行為期三個月、每週十小時的倉頡輸入法課程，研究結果發現輕度智障學生倉頡輸入之成效較注音輸入為佳，但由本研究之個案觀察顯示，字形記憶困難的學障學生學習字形拆碼似乎較為不利，然不同電腦拆碼輸入方式間之比較並非本研究探討之重點，受試之學習成效亦可能受其他變項（如研究者之教學方式）之干擾，且在本研究僅為單一個案之觀察發現，尚不足以驟下結論，建議往後的研究可再針對此議題做更深入的探討。

至於劉氏建議國中智障學生可倉頡及注音混用，其效果更優於單用一種輸入法，而依研究者觀察，學習倉頡輸入的丁生及戊生均偶爾會交替使用兩種輸入法，故學障學

生可能亦有類似劉氏之結論，雖然由於戊生之注音輸入技巧並未受訓練，故其文字輸入速度並無明顯改善，但此方式仍可供未來電腦輸入方式教學之參考。

三、語音輸入之探討

本實驗採用的中文語音辨識軟體是 IBM 的 ViaVoice 10.0 版，所有受試均是初次嘗試語音輸入，然而結果發現五名受試中有四名受試都反應語音輸入在使用上頗為麻煩，因而最不喜歡語音寫作，唯有丙生認為語音輸入較便利，可見國中學障學生對語音輸入之接受度似乎不高。故下文將就學生學習該系統及使用語音寫作之相關問題探討該軟體之適用性。

(一) 語音訓練階段

雖然 ViaVoice 語音辨識軟體在初次使用時只須 3 到 5 分鐘即可完成個人的聲音模組，但系統仍內建了四篇語音訓練的文章供使用者朗讀，使系統進行聲音分析以求得更高的辨識率。楊熾康（民 91）曾以該軟體訓練小四的閱讀障礙個案，在此階段即費時了 85 小時，但因本研究之受試已排除閱讀困難者，雖有部分字詞不認識或讀錯，然整體來看朗讀尚稱流暢，五名受試約四、五節課的時間即可完成訓練，不過仍與系統所預估之一般訓練時間 95 分鐘相去甚遠。

此外，值得注意的是語音模型訓練中卡字情形頗為頻

繁，亦即使用者所朗讀的語音須通過系統之辨識，否則就得再三重覆朗讀該字詞，有時研究者認為學生的發音正確，但可能與系統所內建的語音不符，電腦即顯示無法辨識，在某些情況下亦無法略過不讀。此種情形於楊氏之個案研究及一些英文版的測試（Amold, 1998; iANSYST Ltd., 2003）均有相同發現。若發生次數較頻繁，往往會讓學生失去耐性。本研究原有一名參與實驗之國三學生個性較為內向，可能因朗讀語音訓練文章時音量較小，卡字情形頗多，該生在語音訓練後便無意願再繼續參與實驗，可能挫折過高也是其中因素。

由此可見，學障學生在進行語音模型訓練時似乎需要較長的時間，過程中亦會出現生難字詞或卡字情形，對識字能力不佳者或音量過小者可能更顯困難，因此即使是國中學生，建議仍須有他人在旁協助完成訓練為宜。

（二）語音輸入之辨識率

依研究者抽測學生使用語音之辨識率，在看稿輸入文章時，甲生之辨識率最佳表現為 77%、乙生可達 83%、丙生 74%、丁生 90%、戊生 67%，學生個別間差異很大，但即使是同一名受試每次評量結果的落差也極大。而若以語音寫作，又涉及內容的構思，學生往往須停頓思考，語句有時會唸得斷斷續續的，有的學生用口語表達思想時，則會有語速過快或語音較含糊等情形，對電腦辨識的結果均有不利之影響，辨識率可能還會再降低。

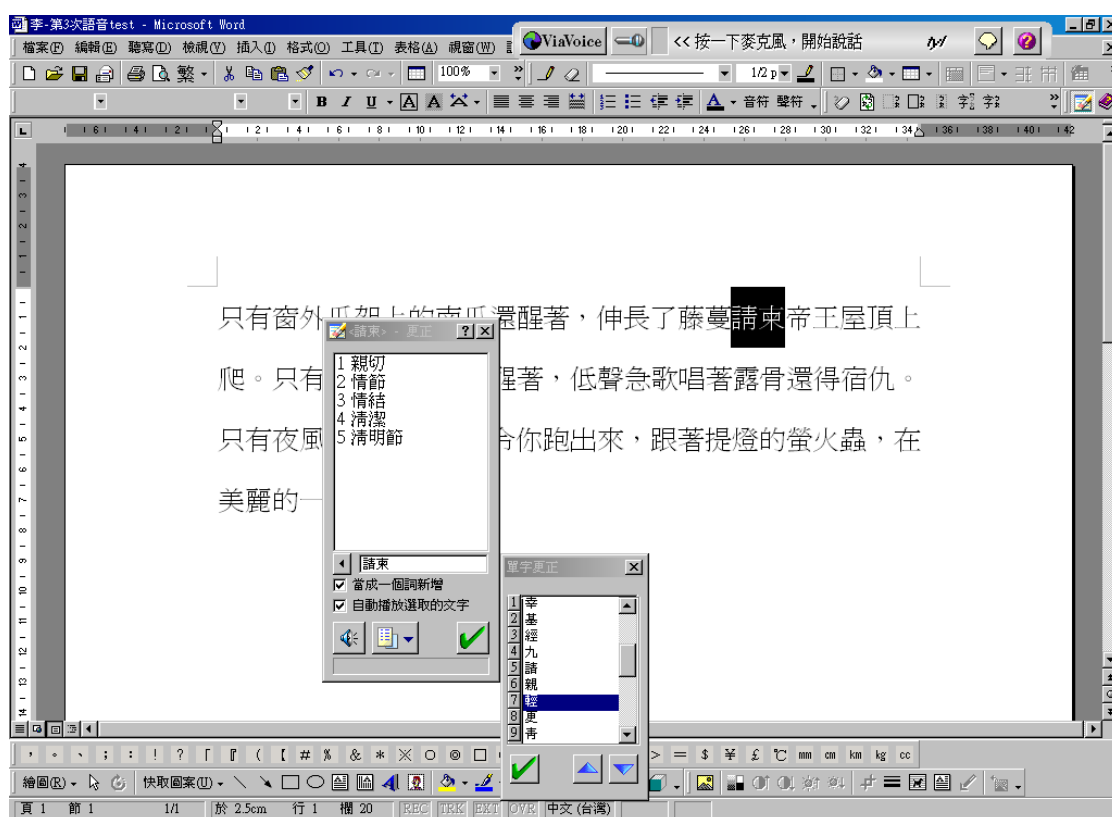
因此語音輸入雖然可使部份學生的文字輸入速度變快（如甲生及丙生），但使用者仍無可避免地必須不斷檢查及修改電腦所辨識出的文字，顯然經過一個多月的練習，要達到如宣傳中所稱「經練習後可達 90% 之辨識率」，對學障學生而言似乎效果並不如預期。

（三）校正錯誤之程序

由於漢語中的同音字詞頗多，因此語音辨識輸入軟體大都具有人性化的錯字修正功能，使用者只要圈選出辨識錯誤的語詞，即會出現發音相似的「候選字詞清單」，可直接點選更正，或可另外再逐字開啟「單字更正視窗」來挑選正確字；若上述兩步驟均未出現想要的字，亦可重新朗讀，或在文字顯示欄位直接以鍵盤打字輸入。

但分析五名受試練習輸入文章時語音系統所辨識錯誤之字詞，在「候選字詞清單」及「單字更正視窗」中完全沒有正確字可挑選的比例約有 33-52%（但該數據之樣本數極少），而研究者在完成全部的語音模組訓練後自行測試之結果，則約有 21% 之錯字須自己鍵入文字或重新朗讀；其次，當開啟「單字更正視窗」查詢後，當中若無想要的字彙還要多一道取消視窗的步驟，反而使學生覺得較為麻煩，因此據觀察，只有打字速度極慢的戊生會有耐心地在更正視窗中逐一尋找正確字，其餘鍵盤輸入能力尚可的四名受試大多不喜歡利用此功能，而寧可直接以打字方式更正。以乙生為例，該生並不喜歡逐一圈選出錯字再訂正，

常將原先辨識的整句文字全部刪除，再重新以打字方式輸入，雖然仍是在「更正視窗」中操作，但已與原本利用語音輸入的目的不符，推測其原因可能是乙生既存之視知覺問題使其對辨識句子中的文字較感困難，故寧願選擇重新打字亦不願逐字判斷後再一一正誤，此舉不但影響乙生語音輸入之速度，亦可能減低其使用語音之意願。



(四) 適合語音輸入之對象

據訪談結果，五名受試者中僅丙生一人對語音輸入系統持有正向看法，推測係由於該生肢動協調上的問題，以致影響其寫字及打字之表現。若就丙生之寫字能力來看，

其書寫速度相較於其他受試明顯緩慢，在速度測試中每分鐘只能抄寫約 8.27 字，且丙生原本就不喜歡動筆寫字；至於打字能力方面，丙生接受鍵盤教學後雖然文字輸入速度已提升，亦不排斥打字，但按鍵時手部姿勢仍略顯僵硬不自然，此外，丙生在寫字或打字後也常會甩著手腕或說出「手好酸」之類的情緒用語來表達其不適，顯然寫字及打字對丙生而言仍是較感疲累的書寫方式。然而若改用語音輸入，則不論文字或標點符號均可透過口語來呈現，其介面亦可用滑鼠操控，不必像寫字或打字需要那麼多手指之精細動作，就輸入速度而言，丙生使用語音也略快於寫字及打字，這或許是其使用語音意願較高的原因。

由此可知，目前的中文語音輸入對學障學生而言可能在便利性上仍有待改進之空間。Sanderson (1999)及 Wetzel (1996)均曾針對語音輸入之使用進行個案觀察研究，研究對象年齡層雖不同，系統的版本也有異，但同樣都指出語音系統對學障者尚有不少困擾與挫折。而本研究亦發現在語音模組訓練階段，若使用者之識字能力不佳或音量太小即可能會遭遇較多挫折；而正式使用語音輸入文字時，仍無可避免地須經常辨識及校正錯誤，對視知覺較差者似乎尤為不利，因此若打字能力尚可者，多半寧可使用鍵盤更正。然而仍有肢動協調較差的丙生肯定語音輸入之實用性，語音輸入對於手部功能欠佳的學生可能助益較大。

