

# 慎用盲用電腦以提升盲生 點字閱讀書寫能力

黃毓雯

台北縣林口國小視障巡迴輔導教師

## 摘要

從實際教學經驗與文獻探討中，均發現盲生點字閱讀書寫能力有日趨退步的情形，影響盲生點字閱讀書寫能力的因素眾多，本文旨在探討盲用電腦對其造成的影響，並說明點字閱讀書寫能力的重要性與盲用電腦在升學考試上的應用。文中建議，在適當的階段開始學習盲用電腦與適時關閉盲用電腦語音輸出功能，可以避免盲生因使用盲用電腦而導致點字閱讀書寫能力衰退的問題；考試所使用的點字試卷電子檔也應嚴格遵守正確的傳統點字符號與規則。期盼透過本文能使整合傳統點字符號與盲用電腦點字符號的議題引起更多專家學者的重視，校園中的輔助科技服務也能更臻完善。

**關鍵詞：**盲用電腦、點字閱讀書寫能力

## 壹、前言

踏入視障教育工作的這些年來，在筆者的教學過程中，發現盲生的點字閱讀書寫能力(braille literacy)似乎有一屆不如一屆的情形，翻閱文獻，也與許多研究結果不謀而合(Wittenstein & Pardee, 1996; Smith, 2004)。造成這種現象的原因相當多，Wittenstein 和 Pardee(1996)指出，依賴輔助科技(assistive technology)、教師對於點字教學的態度等，都是盲生點字閱讀書寫能力衰退的因素之一。Smith(2004)則認為，有聲書的取得越來越容易，以及文字轉語音等相關電腦軟體的蓬勃發展都是點字使用逐漸式微的原因。

綜觀上述學者的研究，輔助科技的進步彷彿是造成盲生點字閱讀書寫能力退步的禍首。然而，特殊教育一直強調輔助科技對於身心障礙學生學習的重要

性(McGregor & Pachuski, 1996)；尤其是在融合教育中，輔助科技對於身心障礙學生參與普通教育課程所帶來的幫助與應用更是不勝枚舉（陳明聰、吳亭芳，2005；Bryant, D. P., & Bryant, B. R, 2003）。輔助科技對於身心障礙學生的學習如同水能載舟亦能覆舟一般，如何善用並慎用輔助科技，值得我們學習與討論。

輔助科技能夠幫助身心障礙學生參與普通教育課程並學習知識，而閱讀書寫能力則是學生用以學習知識的基礎技能。國內致力於推動閱讀的學者洪蘭，經常以認知神經科學的角度說明閱讀的重要性；對於使用點字的盲生而言，閱讀的重要性與神經機制並不會因為閱讀媒介(reading media)不同而有所改變。

本文將就校園內盲生較常使用的輔助科技—盲用電腦，說明其對盲生點字閱讀書寫能力的影響，再從認知神經科學的角度概述點字閱讀(braille reading)的重要性，分享如何慎用盲用電腦以提升點字閱讀書寫能力，並淺談盲用電腦應用於升學考試所衍生的問題。

## 貳、盲用電腦對盲生點字閱讀書寫能力的影響

盲生國語點字閱讀速度平均每分鐘 98 個字，約為一般人的五分之一（杞昭安，1988）。所幸現在有許多輔助科技，能讓盲生經由聽覺管道大量且快速的取得資訊。Nolan(1966)的研究發現，以聽覺來接收訊息，只需要觸覺時間的三分之一，而且理解度穩定（引自杞昭安，2002）；Foulke 和 Sticht(1969)也指出，使用輔助科技並透過調整語音朗讀速度的方法，聽取速度可以從每分鐘 150 個字增加到每分鐘 275 個字而不影響理解（引自 Mason & McCall, 2003）。

目前校園中盲生所使用的盲用電腦便是促進資訊取得的輔助科技之一。盲用電腦是使用一般電腦加上螢幕閱讀軟體(screen reader)，如大家所熟知的視窗導盲鼠系統、JAWS(Job Access with Speech)；與點字觸摸顯示器(braille display)，如超點、光點；讓視障者經由聽覺與觸覺管道瞭解電腦螢幕上的視覺訊息（黃毓雯，2009）。使用螢幕閱讀軟體時，調整語音報讀速度可以讓使用者更快速的聆聽資訊，克服點字閱讀速度較一般人閱讀速度緩慢的問題。

幫助許多盲生能夠快速而大量取得資訊的盲用電腦，何以對盲生的點字閱讀書寫能力造成影響？究其原因，盲用電腦點字符號與傳統點字符號規則不同所衍生的問題，以及語音報讀功能造成盲生依賴語音而疏於摸讀點字，都是影響盲生點字閱讀書寫能力的因素之一。盲用電腦點字符號與傳統點字符號規則

是否能予以整合，以利盲生學習與使用，亦值得研究探討。以下說明之。

### 一、盲用電腦點字符號與傳統點字符號不同，恐產生混淆

(一) 國語點字 (表一)：以視窗導盲鼠系統作為螢幕閱讀軟體時，可以使用「無字天書輸入法」進行輸入，無字天書輸入法可提供使用者以六點點字按鍵規則輸入國字。大部分的盲生由於沒有學習過完整字形概念，加上記憶一般鍵盤按鍵的位置較複雜，且對於選出正確字形有困難，因此多以無字天書輸入法輸入國字。而以「無字天書輸入法」輸入點字符號與傳統點字符號最大的不同，在於標點符號的輸入方法與規則。傳統點字標點符號為一方者，在盲用電腦中需於後面加空白鍵，如逗號、分號、頓號；呈現在點字觸摸顯示器時，其後亦有空方。私名號、書名號等，則無法以盲用電腦輸入相對應的明眼字符號。因為傳統點字符號的右括弧 (::) 與問號 (::) 完全相同，所以在盲用電腦輸入時，問號改為一、三、四、五點 (::)，但在點字觸摸顯示器上，仍以原有一、三、五點 (::) 呈現 (張金順、余月霞、葉豐輝，2005)。另外，使用無字天書輸入法也會發生多音字的問題，例如，輸入一 (一聲)、一 / (二聲)、一 \ (四聲)，超點均呈現為一 (一聲)。

表一 傳統國語點字符號規則與盲用電腦點字符號規則之差異

| 標點符號 | 傳統點字符號與規則 | 盲用電腦點字符號與規則<br>(使用無字天書輸入法輸入) |
|------|-----------|------------------------------|
| 頓號、  | :: 其後不需空方 | :: 其後需加空白鍵                   |
| 逗號，  | :: 其後不需空方 | :: 其後需加空白鍵                   |
| 分號；  | :: 其後不需空方 | :: 其後需加空白鍵                   |
| 問號？  | :: 其後需空方  | :: 其後需加空白鍵                   |

(二) 英文點字 (表二)：在英文點字方面同樣也有標點符號點寫方式不同的問題。在盲用電腦中輸入傳統英文點字符號的逗號 (::)，則明眼人在螢幕上看到的是「1」；輸入分號 (::)，則是「2」；句號 (::) 是「4」；驚嘆號 (::) 是「6」；問號 (::) 是「8」；冒號 (::) 是「3」；語音報讀的內容亦同。若要使螢幕上呈現明眼人看得懂的標點符號，則逗號、分號、句號、驚嘆號、問號、冒號分別要以 ::、::、::、::、::、:: 來輸入。除此之外，傳統英文點字與盲用電腦英文點字最大的不同，在於大寫字母的表示方

式。傳統英文點字符號的大寫，是在字母的前面加第六點，由兩方點字組成；盲用電腦點字符號則是直接在字母上加第七點，只以一方點字呈現（張金順、余月霞、葉豐輝，2005）。

表二 傳統英文點字符號規則與盲用電腦點字符號規則之差異

| 標點符號    | 傳統點字符號與規則                  | 盲用電腦點字符號與規則<br>(使用英數輸入法輸入)   |
|---------|----------------------------|------------------------------|
| 逗號 ,    | ::                         | ::                           |
| 分號 ;    | ::                         | ::                           |
| 句號 .    | ::                         | ::                           |
| 驚嘆號 !   | ::                         | ::                           |
| 問號 ?    | ::                         | ::                           |
| 冒號 :    | ::                         | ::                           |
| 圓括號 ( ) | 前後圓括號均為 ::                 | 前圓括號為::，後圓括號為::              |
| 大寫字母    | 在字母的前面加第六點，以兩方呈現，如 R 為 ::: | 直接在字母上面加第七點，只以一方呈現，如 R 為 ::: |

(三) 數學點字(表三): 傳統數學點字符號分為「上位點寫」及「下位點寫」，上位點寫使用第一、二、四、五點(::)的變化來表示數字符號，下位點寫則以二、三、五、六點(::)的變化表示之。一般上位點寫用於表示題號、標題、頁數、卷數或附註等，其餘採用下位點寫；並且不論上位點寫或下位點寫，都必須在數字前面加上數字記號(::)（古萬喜、李天財等，1992）。但是在盲用電腦點字符號中，為避免與英文混淆，數學點字符號一律採用下位點寫，且不需加數字記號（張金順、余月霞、葉豐輝，2005）。另外，許多傳統數學點字的運算符號仍然無法在盲用電腦上呈現出相對應的明眼符號；同樣的，電腦上許多明眼的數學運算符號也無法完全正確的轉譯為傳統點字符號，例如，帶分數的分數記號、冪號、根號、圖形記號等。欲輸入複雜的數學點字符號時，盲生可以選擇使用視窗版中英文點字編輯器；在視窗版中英文點字編輯器中以 Alt 功能表中的「插入」選項直接輸入複雜的明眼字數學符號，但有部分仍無法在點字觸摸顯示器上完全正確的顯示出相對應的傳統數學點字符號。

表三 傳統數學點字符號規則與盲用電腦點字符號規則之差異

| 標點符號    | 傳統點字符號與規則           | 盲用電腦點字符號與規則<br>(使用英數輸入法輸入) |
|---------|---------------------|----------------------------|
| 數字      | 分為「上位點寫」與「下位點寫」     | 均採「下位點寫」                   |
| 數字記號    | 數字之前必須加數字記號 ∴       | 不需加數字記號                    |
| 等號 =    | ∴ 前後需空方             | ∴ 不需空方                     |
| 大於 >    | ∴ 前後需空方             | ∴ 不需空方                     |
| 小於 <    | ∴ 前後需空方             | ∴ 不需空方                     |
| 中括號 [ ] | 左中括號為 ∴∴，右中括號為 ∴∴   | 左中括號為 ∴∴，<br>右中括號為 ∴∴      |
| 大括號 { } | 左大括號為 ∴∴∴，右大括號為 ∴∴∴ | 左大括號為 ∴∴，<br>右大括號為 ∴∴      |
| 比例記號 ∴  | ∴∴ 前後需空方            | ∴∴ 不需空方                    |
| 百分比記號 % | ∴∴                  | ∴∴                         |

## 二、盲用電腦語音報讀功能的限制

盲生使用盲用電腦除了摸讀點字觸摸顯示器之外，也常使用語音報讀功能聆聽考卷、教材等，既方便又快速，但語音報讀容易使盲生養成依賴的習慣，且盲用電腦的語音報讀有其限制。如上所述，盲用電腦所使用的點字符號與傳統點字符號有許多不同之處，這樣的不同的除了顯示在點字觸摸顯示器，也同樣呈現在語音報讀。例如，在傳統點字符號中，英文的前括號與後括號均為 ∴∴，也就是電腦點字符號的 7，若文章內容為「∴∴∴∴∴∴∴∴∴∴」，則語音將報讀為「7 student 7」。

雖然使用語音報讀功能可以解決點字閱讀速度較慢的問題，讓盲生能夠快速而大量的獲取資訊，但語音報讀的限制亦顯示出點字摸讀的重要性。

### 小結：整合傳統點字符號與盲用電腦點字符號的可行性

傳統點字符號以六點表示，盲用電腦點字符號以八點表示；在國語、英文、數學符號的輸入與輸出均有許多不同之處。盲生究竟應該學習既有的傳統點字符號，以傳統點字符號規則輸入電腦，抑或順應盲用電腦的點字符號規則，改變已習得的點字知識，改採明眼人能夠辨識的盲用電腦點字符號規則進行輸入？這個問題值得相關專業人員研究探討。

紀昭安(2002年)曾提出，八點點字可以節省空間，且不必變更太多現行的

點字規則；例如，一個國字需兩方，第一方與第二方的第七、八點，依序用來表示一聲到四聲，輕聲則不點。但這種改變如同盲文的文字改革，是否能被接受，值得深思。另外，若採用八點點字，除了摸讀習慣需要改變之外，指腹的觸覺閾等問題是否能夠克服，仍須要更多的研究。事實上，現在盲用電腦所使用的點字觸摸顯示器—超點，其執行字形字義功能的後五方即是以第七、八點來呈現國語點字的聲符。

## 參、慎用盲用電腦以提升盲生點字閱讀書寫能力

輔助科技要能發揮其功能，除了提供設備之外，還必須提供相關的訓練及服務。依據美國 2004 年輔助科技法案(Assistive Technology Act of 2004)的定義，「輔助科技」包含輔助科技設備與輔助科技服務兩部分。輔助科技服務則包括如何為個案選用合適的輔具、教導個案使用輔具、配合輔具設計合適的課程、輔具相關的維修與檢測等（吳亭芳、陳明聰，2006）。

閱讀書寫能力是一切學習的基礎，其重要性著實需要教師與家長的重視；而良好的輔助科技服務能夠避免輔助科技造成盲生點字閱讀書寫能力衰退的現象。以下提出三個觀點供參考。

### 一、從認知神經科學角度看閱讀的重要性

我們吸收外界知識一般來說有兩個管道：聽和看。以聽覺接收資訊時，若大腦中缺乏背景知識的架構以賦予資訊意義，則經由聽覺傳遞的資訊將因不瞭解意義而無法在大腦留下記憶的痕跡（洪蘭、曾志朗，2001），記憶則是人類學習的基礎。閱讀是一個主動獲取訊息的歷程，閱讀時每一個字的形音義都會在大腦中各自激發與它有關的神經迴路(neural loop)，閱讀能使神經活化得較深（洪蘭，2004；洪蘭，2006）。神經活化指的是大腦中突觸(synapse)強度的改變，而突觸的增強影響了記憶與學習(Squire & Kandel, 2000/2001)。神經活化得越頻繁越能刺激大腦神經的發展，聯想力也越豐富，故閱讀比聽講更能夠吸收較多的知識，同時能激發想像力與創造力（洪蘭，2004）；創造力的根本在閱讀，兩者的神經機制是相同的（洪蘭、曾志朗，2006）。閱讀涉及了許多快速的認知運作，閱讀活動能夠延遲認知運作的減緩（Sternberg, 2003/2005），閱讀的重要性由此可見。

明眼人以視覺閱讀，盲人則以摸讀點字作為閱讀的媒介。許多腦造影技術(brain-scanning techniques)研究已經證實，盲人閱讀點字的時候，大腦枕葉

(occipital lobe)的視覺皮質(visual cortex)顯著的被激發(being activated)(Hannan, 2006)，點字閱讀與視覺閱讀的神經機制相近。因此，即使以點字做為閱讀媒介，閱讀對盲生而言與明眼學生一樣相當重要。

## 二、在適當的階段開始學習盲用電腦

依據《九十七年國民中小學九年一貫課程綱要》(教育部，2008)，一般學生自國小三年級開始接受資訊教育課程；就讀於融合教育體系中的盲生，也應該與同儕一樣從國小三年級開始學習盲用電腦，並於一、二年級熟習傳統點字符號與規則，避免學習盲用電腦之後，產生點字符號與規則的混淆。國小一、二年級為點字學習的關鍵期(杞昭安，2002)，盲生應於尚未學習盲用電腦之前，奠定傳統點字符號與規則的閱讀書寫能力。並且，盲用電腦點字符號以八點呈現，若過早學習盲用電腦，可能產生個體發育未臻完全，指腹觸覺闕過小而造成第七、八點摸讀困難與挫折的疑慮。

## 三、適時關閉語音輸出以培養點字閱讀能力

相較於語音報讀，摸讀點字的優點在於能夠閱讀表格、反覆比較咀嚼、使用者較能主動操控、適於閱讀系統性知識的內容(徐文志，2005)，教師可以依據教材的內容與類型，適時解除語音輸出功能或直接關閉喇叭，訓練盲生點字閱讀能力。語音與電腦不能完全取代點字，點字閱讀書寫能力仍然是盲生應該具備的基本技能(Wittenstein & Pardee, 1996)，教師應教導盲生謹慎使用語音報讀功能，避免過度依賴語音，並培養獨立摸讀的能力。

## 肆、盲用電腦於升學考試的應用

目前國內的升學考試，包含身心障礙學生十二年安置、身心障礙學生升學大專院校考試、國中基本學力測驗、大學指定科目考試等，為求完全符合正確的傳統點字符號與點字規則，主辦單位所提供的試卷電子檔均為以傳統點字符號所編輯的 brl 檔，如此一來，若是盲生單單倚賴語音報讀而不摸讀點字觸摸顯示器，就會造成不易理解文章內容的情形。2008 年國中基本學力測驗，曾經發生教師與盲生向媒體反應使用盲用電腦閱讀 brl 檔試卷時，語音朗讀點字碼而造成不易理解，影響作答一事(曾秀英、韓國棟，2008)，在當時引起許多視障教育工作者的討論。《99 學年度視障生升學大專院校甄試簡章》(教育部，2010)也載明，考生使用盲用電腦必須關閉語音播放功能，由此可見點字

閱讀能力的重要性。

考試時究竟該使用傳統點字符號規則或是電腦點字符號規則，這個議題亟需相關專家學者討論與研究。筆者認為，正確的傳統點字符號與點字規則不可偏廢，目前盲生上課所使用的點字教科書仍採用傳統點字符號與規則點譯，因此，點字試卷也應嚴守傳統點字符號與規則的正確性。若升學考試所提供的試卷電子檔為以傳統點字符號所編輯的 brl 檔，那麼平時在學校也應提供盲生相同類型的試卷電子檔，讓盲生適應將來升學考試的讀題與作答方式，及早訓練點字閱讀書寫能力。

## 伍、結論

輔助科技是為了增進點字的使用，而非取代點字；兩者在盲生的學習之路扮演著同樣重要的角色(Wittenstein & Pardee, 1996)。前者為盲生在融合教育中的學習帶來極大幫助，而後者對於盲生的閱讀習慣、教育及至未來的就業與收入都有極大的影響(Ryles,1996)，輔助科技與點字之於盲生可謂影響甚鉅。

《特殊教育法》(教育部，2004)第二十四條明訂，學校應依據身心障礙學生之學習及生活需要，提供盲用電腦、點字書籍等必要之教育輔助器材及相關支持服務；學習盲用電腦已是盲生的受教權也是普遍的趨勢，教師應充分瞭解盲用電腦的使用與其影響，俾能使盲用電腦發揮最大的學習效益，成為提升盲生點字閱讀書寫能力的利器。

## 參考文獻

- 古萬喜、李天財、嵇汝偉、劉佑星、鄭明芳(1992)。國民中、小學數學點字記號彙編。台南市：國立台南師範學院視障師訓班。
- 李玉琇、蔣文祁(譯)(2005)。認知心理學。(Sternberg, R. J.著)。台北市：雙葉(原出版於2003年)
- 吳亭芳、陳明聰(2006)。輔助性科技服務模式之探討。特殊教育季刊，103，32-40頁。
- 杞昭安(1988)。視覺障礙學生點字速讀教學之研究。特殊教育季刊，27，17-22頁。
- 杞昭安(編)(2002)。點字學理論與實務手冊。台北市：國立台灣師範大學特殊教育學系。



- 洪蘭、曾志朗(2001)。兒童閱讀的理念—認知神經心理學的觀點。《教育資料與研究》，38，1-4。
- 洪蘭（譯）(2001)。《透視記憶》。(Squire, L. R., & Kandel, E. R.著)。台北市，遠流（原出版於2000年）。
- 洪蘭(2004)。閱讀決定思想。《教師天地》，129，4-7。
- 洪蘭(2006)。《大腦的主張》。台北市：天下。
- 洪蘭、曾志朗(2006)。《見人見智》。台北市：天下。
- 徐文志(2005)。點字學習面面觀。《特殊教育季刊》，96，16-22。
- 張金順、余月霞、葉豐輝(2005)。《盲用中文 Windows 系統》。台北：淡江大學盲生資源中心。
- 陳明聰、吳亭芳(2005)。談以學生學習為中心的輔助科技服務。《雲嘉特教》，創刊號，41-53。
- 教育部(2004)。《特殊教育法》。中華民國九十三年六月二十三日總統華總（一）義字第○九三○○一一七五五一號令增訂公布。
- 教育部(2008)。《97年國民中小學九年一貫課程綱要》。中華民國97年5月23日台國（二）字第○九七○○八二八七四B號令修正。
- 教育部(2010)。《99學年度視障生升學大專院校甄試簡章》。中華民國99年1月25日台特教字第0990009752號函。
- 黃毓雯(2009)。盲用電腦於視障生英語教學之應用—以視窗導盲鼠系統為例。《特教園丁季刊》，25(1)，8-16。
- 曾秀英、韓國棟（2008年5月25日）。點字檔無國字碼，影響盲生答題。《中國時報》。2010年6月30日檢索自 <http://n.yam.com/focus/politics/14063/>
- Bryant, D. P., & Bryant, B. R. (2003). *Assistive technology for people with disabilities*. Boston: Allyn and Bacon.
- McGregor G., & Pachuski, P. (1996). Assistive technology in schools: Are teachers, ready, able, and supported? *Journal of special education technology*, 13(1), 4-15.
- Mason, H. & McCall, S. (2003). *Visual impairment: access to education for children and young people*. London: David Fulton Pub.
- Ryles, R. (1996). The impact of braille reading skills on employment, income, education, and reading habits. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 90(3). 219-226.
- Smith, D. D. (2004). *Introduction to special education: Teaching in an age of*

*opportunity* (5<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Wittenstein, S. H. & Pardee, M. L. (1996). Teachers' voices: Comments on braille and literacy from the field. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 90(3). 201-209.