

放大印刷字體課本與弱視電腦放大 軟體優缺點之比較

莊素貞、汪叔勳

壹、緒論

視障教育最終的目的是培養學生具有足夠的能力以便將來能在競爭的社會中獨立且有尊嚴的生活著，而這些能力中又以『文字讀寫的能力』最為基本，也是未來成功的重要關鍵。良好讀寫能力的培養首先必須選擇合適的主要學習媒介。學習媒介評量 (Learning media assessment) 是有系統的為視障生選取學習和讀寫媒介的一個過程。學習媒介的選擇必須遵循著一個有系統、有結構的過程，同時對於評量後所做的決定必須不斷的依學生的發展而加以做調適，使其能有效的學習 (Koenig, 1995)，因此學習媒介的評量一直是視障教育界所關注的核心議題。

近年來各專家學者對於視障兒童，該提供什麼樣的學習媒介，已有相當充分的討論 (Council of Executive of American Residential School for the Visually Handicapped, 1990 ; Koenig & Holbrook, 1989, 1991 ; Mangold & Mangold, 1989 ; Rex, 1989 ; Schroeder, 1989 ; Stephens, 1989)。但大多數的討論，多半著重於是否該用點字或一般印刷字體。然而，有個重要的研究主題卻往往被乎略了，那就是，如果決定提供印刷式教材給弱視生，在多種閱讀媒介中，包括：①放大印刷字體 (large print) ②一般印刷字體 (regular) ③印刷體配合光學輔助工具 (print with low vision device) ④印刷體配合電子輔助工具 (electronic device) 該如何選擇呢？

上述四種形式中，又以放大印刷字體所製成的大字課本，最被中外弱視學生普遍使用。大字體課本從 1913 年由 Irwin 在美國克利夫蘭立學校製作使用，至今已有八 餘年，期間一直頗受視障教師的推薦和弱視學生的採用，且對其適用性與價值毫無質疑。然而，隨著電腦科技的推廣與使用，很多學者專家開始質疑大字課本的適用性及價值，並建議重新評估，以確立大字課本在弱視者

文字閱讀所佔的地位 (Sykes , 1971 ; Sloan & Habel , 1973 ; Corn & Ryser , 1989 ; Gardner & Corn , 1984 ; Barraga & Erin , 1992 ; Koenig & Holbrook , 1993 ; Koenig , 1996) 。

近年來，資訊科技，日新月異，各種電腦軟體不斷推陳出新，讓一般使用者以最快的速度獲取最新的資訊外，在學習方面亦有相當的助益。弱視生對於電腦的使用與學習幾乎可以與一般人一樣，祇要調整一下現有的軟硬體（如：螢幕介面），就可跟一般人一樣於 e 世代中同步學習。更有許多視障教育人員與行政主管認為電腦弱視放大軟體在不久的將來即將全面取代大字印刷字體的地位。有鑑於此，筆者認為實有必要針對大字課本與電腦弱視放大閱讀軟體的優缺點加以說明，提供有關人員在教學，行政及輔導時的參考。

貳、大字課本的優點與限制

談到弱視生的閱讀媒介，大家自然就想到大字課本。無形中，弱視生和大字課本幾乎畫上等號。Corn & Ryser (1989) 指出大字印刷教材有下列優點：①使用時不需太多的教學指導；②政府編有大字印刷教材預算；③使用不需經弱視生所評估；④弱視生如同班上每一位學生一樣，攜帶課本上學。然而 Stokes (1976) 認為在下列三種情況下才考慮使用大字課本：①不能使用光學輔助工具；②視力非常低下，可使用大字課本配合光學輔具；③或在閱讀距離需增加的情況，如打字或閱讀樂譜。Stokes 同時也指出大字印刷體的使用，除非經過有系統的評估，否則醫生或學校教師不可盲目推薦使用。

數年來，各國政府與出版機構投入相當金錢大量製作大字課本，視障教育教師也都認為弱視生使用大字課本眼睛較不吃力，且姿勢亦較舒服，而極推崇使用。然而大字課本真能滿足所有弱視生在學習上的需求嗎？Barraga 和 Erin (1992) 指出，大字課本具有下列幾項缺點：①體積大，造成空間上的不方便；②資料重；③製作成本高；④較多空間上的不方便；⑤外型特殊，常令使用者尷尬而不敢使用；⑥看放大圖片比看一般圖片來得困難；⑦製作成本高，使得大字課本策數有限且不太具有一定時效性。Corn 與 Ryser (1989) 也指出大字課本具有：①影印放大後的字母模糊不清；②只有黑白顏色而且有灰色陰影；③分數、地圖與圖形標誌之說明最大不超過 18 號字體；④資料重、體積大；⑤學校畢業後，大字課本取得不易。此外，Sykes (1997) 的研究指出弱視生使用一般印刷體與大字體在閱讀速度與理解度上並無差異。

Corn & Ryser (1989) 研究報告顯示弱視生使用光學輔助工具與放大課

本，在疲倦度方面，亦無顯著差異。Corn & Ryser 兩位學者曾對「視障生使用放大字體教材」做過調查，在 109 位老師問卷中，有 81 % 的老師使用功能性視覺評量來評估是否要用印刷大字體教材；而有 74 % 的老師（有些與先前 81 % 重複）表示，他們根據專業判斷來作決定；51 % 的受訪者表示，若有學童要求，他們會提供大字體教材；有五位老師（約 5 %）表示，學區提供所有弱視生印刷大字體教材。上述資料顯示，教師決定弱視生需要印刷大字體教材的過程是不一致的。在 1970 年代或稍早以前，有些學者努力想了解各種字體對於弱視生閱讀效率所造成的影響（McNamara, Paterson, & Tinker, 1953; Morris, 1973; Sloan & Hable, 1973; Sykes, 1971）。其中 McNamara 認為閱讀速度並無法完全決定國小弱視兒童所使用的印刷字體太小，但字體大小卻可幫助他們區分許多看似相同的單字。Sloan & Hable(1973) 研究報告顯示，5 年級(含)以上的國小學生，如果能將適當的光學放大輔助工具提供給他們，則他們即可學著去閱讀一般印刷字體。Koenig & Ross (1991) 的個案研究報告中顯示，六位弱視生在閱讀一般印刷字與放大印刷體教材時，所呈現出來的閱讀速度並無顯著差異。

參、我國視覺障礙學生大字體課本使用現況與限制

(一) 中小學視覺障礙生

民國八七年度以前，國中小弱視生所使用的大字課本，乃由國立編譯館以一般學生所使用的課本將之黑白影印放大 1.5 倍使用，但因黑白印製，屢遭受學生家長與民意代表的質疑，因此八七年度起，由教育部補助國立編譯館印製彩色放大課本，並要求出版商免費提供彩色放大印刷教科書，以滿足視障學生學習上的需求。雖然政府有此規定，但並非每一家出版商皆能密切配合。

除了上述印刷問題外，由放大印刷教科書體積大、資料重，部分家長為了減輕子女的負擔與攜帶不方便問題，所以常常準備二套相同的文字課本，一本放置於學校供上課時使用，另一本則放置於家中作為課後學習之用，這種方式故可減輕視障學生攜帶大字課本不方便的問題，但無形中也形成了資源重複浪費。(李永昌，民 89)。

李永昌 (民 89) 研究指出：我國國中小視覺障礙學生閱讀媒介大致可分為三種包括：一般字體、放大字體、與使用光學輔助器材閱讀一般或大字課本，其中以使用大字體課本閱讀的視覺障礙學生佔大多數，但卻有字體大小不適合、非所有學科都有供應大字課本、收到課本時間太晚，及課本中的圖片色彩

及圖表的清晰程度等問題。此外大部分使用大字體課本的視覺障礙學生在閱讀一般字體的參考書時，有時用光學輔助器材閱讀、影印放大字體、找人報讀、使用光學輔助器材閱讀或找人報讀、及使用錄音教材，其中以使用光學輔助器材閱讀所佔比率最高。

肆、弱視電腦放大軟體 Nice View 功能及按鍵介紹

目前市面上已研發多種弱視電腦放大軟體，如 Zoomtext、Visability、MAGic、Bigshot、Nice View 等，種類繁多，由於篇幅有限，本文僅介紹目前國內弱視生與視障教育相關人員較為熟悉與使用的軟體“Nice View”

(一) 目錄及檔名

本軟體為針對閱讀課本設計，在目錄及檔名設計上採下列原則：

- 一、目錄：即為課本名稱，為方便管理，目錄後加註出版社。
- 二、檔名即原課本頁碼：但為方便閱讀及電腦特性，稍作修改如下：
 1. 附檔名規則
 - a. 附檔名為「gif」者為單色檔（黑白圖），極適合弱視生閱讀，因此，目前所有大字光碟幾乎以本方式處理。
 - b. 附檔名為「jpg」為彩色檔（彩色圖）。
 - c. 附檔名為「tif」者筆記檔。
 2. 主檔名：本軟體將頁碼編排規則作以下規定，否則會有閱讀及換頁方面的困擾，建議若在自製教材時，盡量採用本規則。
 - a. 原書目錄區頁碼：原書的目錄頁碼一律設定 4 或 5 碼。例如：0001 0002.....0009, 000a, 000b.....以此類推。
 - b. 原書頁碼：原書中之頁碼設定 3 碼。例如：001, 002,009, 010, 011,099, 100, 101...以此類推。

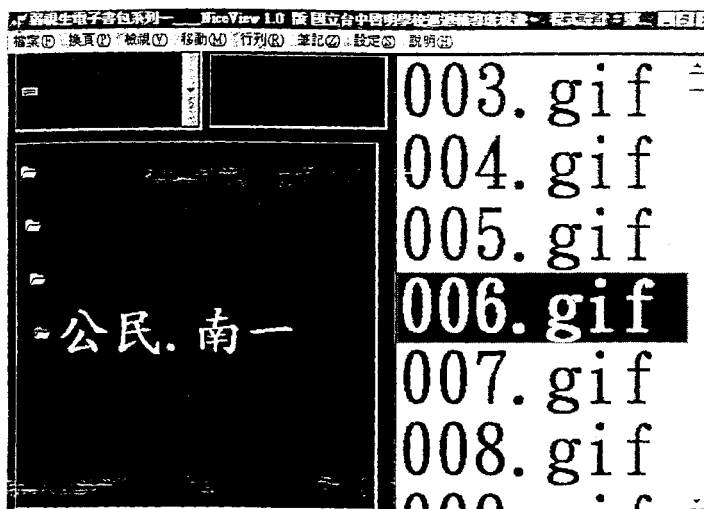
(二) 開黨及存檔

一、按鍵介紹：

1. 大字開啟模式「Ctrl + Enter」
點選（按兩下）或以上下鍵選擇，「Enter」鍵確定
看書中「Ctrl + Enter」亦可
2. 在看書中

- 按「Ctrl + 向左鍵」, 即可翻到上一頁,
- 「Ctrl + 向右鍵」, 即可翻到下一頁 (實際的書頁碼)
- 「Ctrl + N」直接輸入頁碼
- 「Ctrl + Home」回到該冊書的第一頁
- 「Ctrl + End」回到該冊書的最後一頁

一般軟體在開啟舊檔時, 都採用標準模式, 由於字體太小, 弱視生無法正確操作, 因此本軟體設計了一個大字開啟模式, 其畫面說明如下 (圖一):



圖一

1. 磁碟機欄 (左上): 可更改磁碟機如硬碟或光碟。
2. 目録欄 (左下): 即書名。
3. 檔名欄 (右邊): 即頁碼。
4. 頁碼輸入欄 (中上): 可以直接輸入想要閱讀的頁碼後按 ENTER 鍵即可。
頁碼規則必須遵守, 如第 29 頁為「029」, 否則會找不到資料而停在最後一頁。為方便操作, 本欄在取得控制權後, 會自動取消所有文字。

一、大字開啟: 直接點選「檔案/大字開啟」(或按 Ctrl + Enter), 直接以滑鼠點選科目, 頁碼即可。

二、開啟舊檔: 如一般軟體的開啟舊檔。

三、如需直接輸入頁碼時直接點選「翻頁/輸入頁碼」即可。

下圖中的白色方框為直接輸入頁碼欄, 如要翻開 100 頁時, 可直接在本方

框中輸入 100 後按 Enter 鍵，控制權會在轉移至頁碼框，再按一次 Enter 鍵即可。

(三) 放大縮小

本軟體在放大或縮小閱讀時有以下幾種方式：

1. 點選功能表「檢視」中各種功能。
2. 「Ctrl + 向上鍵」放大
3. 「Ctrl + 向下鍵」縮小
4. 數字鍵區中
+ 放大 - 縮小 * 全圖 / 原圖大小

一般而言，弱視生弱視生會以較大倍率的方式閱讀，但目前教科書以開放為審定本，教科書在編排上較具有多樣性，如多欄、插圖多的特性，在大倍率的閱讀下，常有不知讀到何處，找不到閱讀資料的困擾，因此本軟體特別設計按右鍵即出現全圖於螢幕中左上方的位置，如下圖，以滑鼠於全圖中任何一個位置點選想閱讀的區域，即可以原倍率閱讀。再全圖模式中有方的頁碼區亦可換頁。

(四) 移動

一、基本按鍵

1. 上、下、左、右鍵：資料項上、下、左、右方向移動。
2. 空白鍵：下一頁螢幕，配合「Alt + F1」使用，效果較佳。
3. Enter 鍵：回到一行的行首。
4. Home 回前一面
End 到下一面
PageUp 回上一面
PageDown 到下一面
5. ALT + Home 回首頁（橫式為左上角、直式為右上角）
6. Ctrl + Alt + 上、下、左、右鍵 精密微調
7. Alt + 上、下、左、右鍵 根據所設的水平、垂直移動大小來移動，若未設定水平、垂直移動大小，則無此功能。

(五) 使用滑鼠移動

在移動上沒有比滑鼠更方便的了，在此特別建議使用具有雙滾輪設計的滑鼠，如 A4 4D + 滑鼠，以下就是以 A4 4D + 滑鼠為例說明：

1. 滾輪：左滾輪控制上、下的移動、右滾輪控制左右的移動。
2. 左鍵按一下：下一畫面（功能和空白鍵相同）。
3. 左鍵按二下：和鍵盤的 Enter 相同，回行首。
4. 右鍵：顯示全圖模式。
5. 中鍵：區域放大。
6. 拇指鍵：自動閱讀模式，左鍵一下即可停止。
7. 拖曳：在按滑鼠左鍵不放後，移動滑鼠即可移動文件資料，且移動方式採快速移動，文件移動速度為滑鼠移動的三倍。

（六）設定邊界及行距、字距

設定邊界（F3）

在閱讀部編本教科書或單欄式文件時，邊界只要設定一次即可，但若是兩欄式文件或多欄式文件時，常需機動的設定邊界。

設定水平、垂直距離（行距、字距）

本軟體採用的是圖形檔，無法測知行距、字距，亦無行距、字距的概念，僅有水平、垂直座標、距離，因此在設定上不用行距、字距方式說明，而改以水平或垂直方式設定。

在設定水平、垂直移動距離時，為求精準不採用滑鼠方式設定，而改採輔助線及鍵盤移動方式設定。

功能鍵的設定：

1. 顯示設定輔助線（F5）：設定完成再按一次即可隱藏。
2. 設定起始點（F6）：
3. 設定水平距離（↑F7）：
4. 設定垂直距離（F8）：
5. 設定存檔（F2）：
6. 歸零：（F4）：邊界、水平、垂直距離全部歸為零。

（七）筆記功能

本軟體筆記功能有下列幾種：

- 一、畫直線（L）：可用滑鼠直接畫上直線。
- 二、畫字筆（W）：如螢光筆般在字的上面畫上顏色，作為重點標記，但不會覆蓋字型。
- 三、自由畫（F）：可按住滑鼠自由書寫。

- 四、輸入筆記 (Ins) : 可以用鍵盤輸入筆記, 在直式、橫式中會自動判斷以直式或橫式輸入中、英文筆記。
- 五、畫筆顏色 (C) : 內定為黃色, 如果操作者對黃色反應不佳時, 可改用其他顏色顯示。
- 六、粗筆 (B) : 用粗筆劃線。
- 七、中筆 (M) : 用粗筆劃線, 內定值。
- 八、細筆 (N) : 用細筆畫線, 一般用在自由畫。
- 九、結束筆記 (E) : 要結束各種筆記功能, 進入閱讀模式。
 - 、選取筆記 (S) : 可以點選想要的筆記部分, 以拖曳方式移動或刪除。
 - 一、刪除筆記 (Del) : 將要刪除的筆記先選定後, 按「DEL」即可刪除筆記。

(八) 各種設定

本軟體中所有設定皆為切換開關式設計, 點選一次為設定, 在一次為解除。(按熱鍵的操作亦同)

- 一、直式、橫式的設定 (Ctrl + V) : 設定成直式或橫式方式閱讀。
- 二、反白 (Ctrl + I) :
- 三、彩色 (Ctrl + ALT + C) :
- 四、使用 MOUSE 移動 (Ctrl + M) :
- 五、拖曳 (Ctrl + D) :
- 六、預設為全圖顯示模式 (Ctrl + F2) : 本功能是專為審定本教科書設計。
- 七、設定輔助線顏色 (Ctrl + ALT + F1) : 本功能內定輔助顏色為淡藍色。
- 八、顯示頁碼 (SHIFT + F1) :
- 九、顯示邊界線 (ALT + F1) :
 - 、顯示輔助線 (CTRL + F1) :

伍、弱視電腦放大閱讀軟體 (Nice View) 之優缺點

(一) 優點

- a. 專為弱視生設計, 弱視生可獨立掃描任何文件。
- b. 所有介面都相當的大, 方便弱視生操作。
- c. 放大倍率由 4 倍至 32 倍。
- d. 前景色、底色可自由組合更改。
- e. 多種閱讀模式: 如手動、自動捲動等。

- f. 多種顯示模式：如全螢幕、區域、放大鏡等模式。
- g. 可以滑鼠書寫及鍵入英文。

目前市面上所銷售的掃瞄軟體(Visability), 除軟體價格昂貴約 3 萬多元, 尚需配合 HP 系列的掃描器：其支援的掃描器目前國內僅有 HP 系列相容。在功能上雖能將螢幕的字體放大, 但僅能看單色文字, 無彩色; 掃描時因操作關係, 紙張無法改正, 及大小調整問題, 有待改進。

(二) 缺點：

- a. 弱視放大掃瞄閱讀軟體雖多項功能優於大字印刷體, 譬如：可將文字迅速放大至所要的倍數, 但在使用時, 電腦可能隨時發生故障而無法使用。
- b. 手提電腦螢幕畫面太小, 不利閱讀。
- c. 電腦螢幕畫面光線太強, 不利閱讀。
- d. 操作手提電腦時, 鍵盤辨識不易, 不利操作。
- e. 使用放大掃瞄閱讀軟體, 掃描後深色字體或筆劃複雜的國字不易辨識閱讀。
- f. 手提電腦保管不易, 容易失竊。

(三) 電腦螢幕

弱視生使用的電腦配備和一般人使用的電腦配備是一樣的, 但由於弱視生必須貼近螢幕閱讀, 因此在螢幕的選擇上需特別注意, 除螢幕的大小外, 螢幕的品質、輻射的高低及螢幕的穩定更需注意。

- a. 14 吋或 15 吋螢幕：中度弱視生學習較感吃力, 並不適合弱視生用。
- b. 17 吋或 20 吋之電腦螢幕：弱視生使用時反應普遍良好, 是較好的選擇 (其實大螢幕並非弱視生專用, 一般人在 win95 環境下, 17 吋或 20 吋螢幕看起來也較舒服)。
- c. 28 吋或更大的電腦螢幕：表面上電腦螢幕越大越好, 但 28 吋以上則不適合弱視生使用, 因為弱視生使用 28 吋螢幕, 由於螢幕範圍過大, 弱視生的焦距及視野都有限, 無法較遠距離閱讀, 因此弱視生必須左看、右看、上看、下看, 不停移動閱讀, 實在不方便。(筆者曾以 29 吋螢幕給弱視生操作, 學生開玩笑的說：「上電腦課比上體育課還累」, 因為他要不斷的蹲下、站起來, 也要左右移動。)
- d. 液晶螢幕：由於科技的進步, 原屬筆記型電腦專用的 TFT 螢幕, 目

前也單獨生產較大尺寸的電腦螢幕，而且價位也快速降低到一般人可以接受的程度。由於 TFT 螢幕沒有輻射線及閱讀上較不易疲倦，因此如果在經濟許可下，TFT 螢幕是弱視生最好的選擇。

(四) 掃描器

掃描器必須與 HP 系列相容，而目前 HP 的 scanjet 介面，則無安裝上困擾。如果電腦上沒有 USB 介面（約一年內的部分新電腦才有），則需選擇具有 SCSI 介面的 HP 掃描器（HP ScanJet 5P 相當好用，但已停產，其他機種為測試，不知是否相容）。

(五) 滑鼠

弱視生所用的滑鼠和一般人的滑鼠一樣，但其中有一種 A4 雙飛燕 4D+ 滑鼠，它的功能針對視障生的缺點而設計，因此特別適合視障生使用。這種滑鼠可大幅增進弱視生電腦操作的便利性，因為它具有下列功能：

- a. 放大鏡功能：大部分的弱視生不需要全螢幕的放大，而是在需要時才放大即可，而本滑鼠就是具有此一功能，想放大時按滑鼠中鍵，螢幕上自動出現放大鏡，閱讀完後，按左鍵或右鍵即可恢復正常畫面。
- b. 雙滾輪設計：傳統滑鼠在閱讀超過一頁資料時，必須將滑鼠移至捲軸才能捲動畫面，一般人在操作上即感不便，而弱視生更是困擾，因為弱視生常常找不到游標。本滑鼠卻只要滾動滾輪即可達到這樣的效果。一般滑鼠並無滾輪設計，有的話僅有垂直滾動功能，而本滑鼠卻同時擁有水平、垂直兩個滾輪，實在是非常適合弱視生使用，也非常適合普通電腦操作者使用。
- c. 自動捲動功能：本功能原設計在閱讀大量資料時，自動捲動螢幕以利閱讀，功能不是很大，但如配合作者自行研發弱勢閱讀軟體，效果更佳。
- d. 在 WORD 中，可按 CTRL + 滾輪，可調整顯示比例。
- e. 操控性極佳：本滑鼠的級數相當高，解析度及操控性極佳，就算沒有以上功能，操控性也比普通滑鼠好很多，實在是物超所值。

陸、成本分析

1. 掃描單色課本每張約需 1 分鐘、彩色約 2 分鐘（視電腦掃描機種速度而定，若有自動送紙器每分鐘可處理兩張以上）。
2. 每張處理成本以 5 元計算（含掃描、頁碼校對、單彩色處理、網頁編排），一本書（150 頁）750 元即可（單色可以更省）。
3. 一個工讀生約 2-3 個小時可以處理一本書。
4. 一片光碟（50 元）可以儲存約 6000 張的單色課本、彩色者約 400 張。一個學生一學年的課本可以全部儲存在一片光碟中。
5. 以全部高中課本為例，總共約 80 冊，掃描成本 $80 \times 750 = 60,000$ 元；光碟片 $50 \times 150 = 7500$ 元。150 個高中生的大字光碟不用 7 萬元即可完成。
6. 若是課本未改版的話，隔年連一萬元的不到就可解決中、重弱視生大字閱讀問題，而且所有製作時間可在一週內完成。

柒、弱視者的閱讀

根據學者專家的研究結果顯示，弱視者的閱讀速度普遍比起正常人的速度來得緩慢，而過低的閱讀速度也相對降低閱讀理解能力（Carver, 1990; Gibson & Levin, 1975）。雖然閱讀對大多數的弱視者是一項艱難的工作，很幸運的是視障者的閱讀精確度和理解力可藉由科技輔具的使用句練習達到幾乎與正常人一樣。閱讀可被區分為數個要素，包括：閱讀精確度、閱讀速度、閱讀理解度、與閱讀持久性。

閱讀精確度

閱讀精確度是指讀者能認出並了解字的含義。一般讀者在閱讀進行順利時是不會思考所使用的技能；事實上，一般視力正常人所用的閱讀技巧有三種包括：注視、掃讀、眼球左右掃視並自然的向下移至下一行。在注視的時候，正常視力的人的眼睛會停留在一個固定的字或字的某個部分上一段時間並仔細地檢視他的眼球所停留的文字，有時候為了需要解讀這個文字而稍微移動眼球以看清下一個字，這種稍微移動眼球的運動稱為掃讀。正常視力的讀者會以矩形垂直方向看下一行文字，在他眼球做矩形垂直位移時，將下一行的文字帶入視線內。在新的一行，眼睛會重新固定一次，整個過程週而復始的進行，直到看完整頁為止。如果注視和掃讀的動作進行很順利，那就表示在第一次閱讀時

讀者便能抓取大部分的資訊，也就勿須多做回頭掃讀的動作，閱讀速度便不會太慢。

不論弱視者病理為何，一定會遇見因為放大文字或者使用弱視輔具而造成閱讀視野（一次注視下能看見的文字數）變小的情況，因此弱視者在閱讀時就需要更多的注視和掃讀動作。研究報告指出，弱視者在經過使用科技輔具和接受指導閱讀視力技巧之後，可提升視覺能力，進而達到滿意的閱讀準確度（Stelmack, et al., 1987）。

閱讀速度

對一般人而言，閱讀速度過低會影響對文字內容的理解，因為閱讀速度過慢不容易看出一段話字句間的關聯性而看不懂其所含的意義。弱視者的閱讀速度受到下列因素影響：（Whittaker & Lovie-kitchen, 1993）

1. 視力保留度（acuity reserve），係指印刷字體大小與視力閾限之比率。對於弱視者而言，當視力保留度降至 2：1 以下後，閱讀便會受到阻礙。
2. 對比保留度（contrast reserve），係指印刷體之對比值與對比值閾限之比率。對比保留度小於 20：1 後，閱讀速度會產生比率遞減。
3. 視野：係指週邊視野能看見的字數。閱讀時，眼睛一次能看見四個字情況下可獲得最順暢的閱讀率。
4. 中心盲點大小（針對黃斑部功能喪失者）眼底盲點直徑小於 8 度時，可獲得最佳的閱讀速率。

閱讀持久力

很多弱視者在閱讀中不能持久，閱讀的持久度除了與視力受損的程度息息相關之外，與閱讀者在讀書時感覺舒不舒服，心情放不放鬆有高度的相關性。人體工學所創造出來的舒適度很重要，如果能為讀者創造一個舒適的閱讀空間，他在閱讀時也就不需要花時間在調整舒適度上，自然可增長閱讀時間。其次，在閱讀時如能放鬆眼睛、頭部、頸部和背部肌肉，也能延長閱讀持久度。

閱讀理解力

如果對於閱讀內容不瞭解，即使弱視者具有與一般人同樣的閱讀速度，整個閱讀價值也就大大減低。

閱讀是一個資訊解讀的過程。在認知心理學中訊息處理取向可分為二種模式：(一)由下往上的處理(二)由上往下的處理。

(一)由下往上的處理：由下往上的訊息處理模式是由感覺器官把接收到的訊息，利用神經系統傳到神經中樞，然後進一步的分析。這種把訊息由感覺(下層)傳到知覺(上層)的訊息處理方式，稱為「由下往上的處理」。

(二)由上往下的處理：當個體受到外界刺激時，大腦會主動詮釋所接受的外來訊息，這種訊息處理的方式經常依據既有的知識或期望，協助詮釋資訊不足或不完整的感官輸入，所以又稱「概念導向處理」。弱視者閱讀時通常會由上下文猜出字的意思，雖然無法看清此字到底是什麼，還是能夠藉由句子其它的字義來推敲這個字的涵義。上述這種訊息處理效應稱為「脈絡效果」，弱視生在閱讀時，若常停留在某處，即會失去利用脈絡效果，而減緩閱讀速度。

弱視者要如何將所看到的片斷文字加以組合並瞭解其中的涵義，以增進其閱讀理解力。專家指出(WATSON Wright, Del'Aune, 1992)，弱視者的閱讀理解力可經由視力重建與特殊的閱讀策略而提昇。

捌、結語

電腦弱視放大軟體 Nice View 適合重度弱視生使用，不管閱讀文章或觀看地圖，效果不錯，若能搭配語音輸出系統，對重度弱視者閱讀時更有幫助。目前由台中啟明鄭明芳老師設計的 Andy 軟體即具有上述優點。弱視電腦擴大軟體雖然提供弱視生在閱讀上諸多的方便，但根據筆者研究的結果(莊素貞，民 90)，多數受測者仍偏好使用大字體課本為其主要的閱讀媒介。

教育部最近撥款採購百台手提電腦並搭配電子書包軟體(Nice View)提供全國高中職弱視學生借用，試圖解決高中職弱視學生沒有大字課本使用所引發的問題，更計畫將此模式進一步推展至國中小學齡階段，筆者認為相關主管單位在弱視生電腦書包的經費補助時，應考慮弱視生之障礙程度，原因與年齡並參考相關研究資料，俾將現有資源做最有效的分配與利用。

參考文獻

中文部份：

林慶仁(民 88)：論視覺障礙學生大字體課本或資料的使用。啟明院通訊，44

期, 9-12。

李永昌 (民 89) : 國中小視障學生大字體課本使用現況及效果研究。

鄭明芳 (民 89) : 弱視學生電腦教學指導手冊。

英文部份 :

Barraga, N. C. & Erin, J. N. (1992). *Visual Handicaps & Learning*. (3rd, ed).
Austin, Texas. Pro-Ed.

Council for Executives of American Residential Schools for the Visually
Handicapped. (1990). Literacy for blind and visually impaired school-age
students. *RE:view*, 22, 159-163.

Corn, A. & Ryeser, G. (1989). Access to print by students with low vision.
Journal of Visual Impairment and Blindness, 83, 340-349.

Gardner, L. & Corn, A. (1984). *Guidelines for the production of materials in
large type*. New York: National society for the Prevention of Blindness.

Koenig, A. J. (1996). The selection and instruction of learning media
assessment for students with low vision. In. A. Corn & A. T. Koenig
(Eds.) *Foundation of low vision: Clinical and functional perspectives*. New
york, NY: American Foundation for the Blind.

Koenig, A. J. & Holbrook, M. C. (1993). *Learning media assessment of students
with visual impairments: A resource guide for teachers*. Austin, Tx: Texas
School for the Blind and Visually Impaired.

Koenig, A. J., & Ross, D. B. (1991). A Procedure to Evaluate the Relative
Effectiveness of Reading in large and Regular Print. *Journal of Visual
Impairment & Blindness*, May, 198-204.

Koenig, A. J. & Holbrook, M. C. (1989). Determining the reading medium for
students with visual impairments: A diagnostic teaching approach. *Journal
of Visual Impairment & Blindness*, 83, 296-302.

Mangold, S. & Mangold, P. (1989). Selecting the most appropriate primary
learning medium for students with functional vision.
Journal of Visual Impairment & Blindness, 83, 294-296.

McNamara, W. J., Paterson, D. C., & Tinker, M. A. (1953). The influence of size
of type on speed of reading in the primary grades. *Sight-Saving Review*, 23,
28-33.

Morris, O. F. (1973). *Reading performance of normally sighted and partially*

sighted third and fourth grade students using regular print and large print
(doctoral dissertation, University of Minnesota) .

Rex, E. J. (1989) . Issues related to literacy of legally blind learners. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 83, 306-313.

Schroeder, F. (1989) . Literacy: The key to opportunity. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 83, 290-293.

Sloan, L. & Habel, A. (1973) . Reading speeds with textbooks in large and standard print. *Sight Saving Review*, 43, 107-111.

Stephens, O. (1989) . Braille-Implications for living. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 83, 288-289.

Sykes, K. C. (1971) . A comparison of the effects of standard print and large print in facilitating the reading skills of visually impaired students. *Education of the Visually Handicapped*, 3, 97-105.

