

國立臺灣師範大學特殊教育學系

特殊教育研究學刊，民 93，27 期，137—160 頁

弱視生閱讀媒介評量之研究： 以印刷放大文字與電腦擴視文字為例

莊素貞

臺中師範學院特殊教育系

本研究主要目的是從閱讀效能觀點比較不同的閱讀媒介（電腦擴視文字與印刷放大文字）對於六位弱視生在閱讀速度、閱讀距離、閱讀理解率、類型誤讀率、總誤讀率、閱讀正確率等方面的影響與差異，以判斷何種閱讀媒介對研究個案較為有幫助，同時根據研究過程中所蒐集的個案誤讀類型，分別提出可行的閱讀教學策略，供日後教學之參考。

除針對上述研究結果加以討論外，並提出若干在教育上的建議供教育主管行政單位與學校教師之參考。

關鍵詞：閱讀媒介評量、印刷放大文字、電腦擴視文字

緒論

一、研究動機與目的

視障教育重要目標之一是培養學生具有足夠的知識與技能，以便將來能在競爭的職場中找到一份能帶來成就與自我實現的工作，而這些知能中又以文字閱讀與書寫的能力（literacy）最為基本，也是未來成功的重要關鍵（Koenig, 1992; Koenig & Holbrook, 1995）。謝雯鈴與黃秀霜（民 86）更進一步指出：對國小階段學童而言，閱讀不但是學校佔時最多的教學科目，也是其它學科學習的基礎。林寶貴（民 75）亦指出國小階段學生一旦產生閱讀的問題，對其學業、社交及未職業生活等適應能

力都會造成重大影響。

人類百分之八十的訊息是經由視覺而獲取的（Geruschat & Smith, 1997）。現在是資訊與知識爆炸的時代，一般人利用正常的視覺獲取來自書本、雜誌或電腦網路的資訊，並視之為當然。然而視覺障礙學生因先天或後天的因素，獲取訊息就不那麼方便因而必須借助一些輔助器材或特殊設備，解決因視覺功能喪失或不佳所帶來的問題與不便。「工欲善其事，必先利其器」，闡明慎選工具的重要性，如果選擇的工具是不適合的，再多的努力也是白費力氣、徒勞無功。同樣的道理，培養視障生良好閱讀能力的首要工作就是挑選適當的閱讀媒介。視障生閱讀媒介的選擇，是一個影響其未

來發展相當重要的決定，因為不適宜、不客觀的決定對視障生日後學校學習與就業競爭力將產生極負面的影響 (Koenig, 1992; 1996a; 1996b; Koenig & Holbrook, 1989; 1991; 1995; 2000; Koenig & Ross, 1991; Koenig, Layton & Ross, 1992)。有鑑於此，美國於 1997 年所通過的特殊教育基本法—障礙者教育法修正案明定：「……視障生的閱讀媒介依法要根據評量結果選定，不可僅靠個人主觀判斷或順應行政、教師教學能力、視覺效能倡導等因素來做決定……」(IDEA Section 1414 (d) (3) (B) (iii))。

弱視生閱讀時可能使用一般印刷文字、印刷放大文字、印刷文字配合光學輔具或印刷文字配合電子輔具。根據 1960 年美國聯邦調查顯示，超過一半以上公立學校的弱視生閱讀印刷放大文字 (Koestler, 1976)。國內弱視生也可以使用印刷放大文字課本 (以下簡稱大字課本) 佔多數 (李永昌、陳文雄和朱淑玲, 民 90)。大字課本雖是國內外多數弱視生生的主要閱讀媒介，然而在使用上卻存在諸多的缺失，包括：1. 大字課本字體大小並非適合弱視生使用；2. 大字課本套數分配不均；3. 並非每科都有大字課本可用；4. 圖表不清楚；5. 大字課本供應不及；6. 課外參考書籍無大字課本可使用；7. 部分學生大字課本無提供彩色圖片等；8. 體積大，造成空間的不方便；9. 使用者尷尬不敢使用；10. 資料太重；11. 製作成本高。此種現象引發許多專家學者的關注，並呼籲勿盲目且毫無評估就建議學生使用大字課本 (Barraga & Erin, 1992; Corn & Ryser, 1989; Gardner & Corn, 1991; Koenig & Ross, 1992; Koenig, 1996; 林慶仁, 民 90; 李永昌、陳文雄和朱淑玲, 民 90)。

在電腦科技發展快速的今日，視覺障礙學生可以跟明眼人同步進入現代資訊社會，透過電腦科技大量擷取資訊、獲取知識。為解決中小弱視生大字課本使用時諸多缺點及增加弱視生讀取螢幕的可及性與清晰度，近年來各級

政府 (包括宜蘭、臺北、桃竹苗、臺中、臺南、高雄縣市)、學校教育單位 (包括市立臺北啓明、國立臺中啓明、楠梓特殊學校、淡江大學、臺南師範學院等)、社福機構 (包括臺北、臺中市視障兒童家長協會、愛盲文教基金會、臺中縣盲人福利協進會等)，紛紛舉辦相關電腦擴視軟體研討會，各界對電腦擴視軟體的推廣可說是不遺餘力。更有一群熱心的視障教育工作者進一步嚐試利用電腦擴視軟體推動國中、小弱視生閱讀教科書電腦化，以改善大字課本使用時的缺失。

Ludlow (2001) 指出：電腦科技雖讓身心障礙學生更融入普通學習環境、獲得更多公平的機會、減輕照顧者的負擔、提高生活自主性，提昇生活品質。但是，科技也很容易淪為昂貴的代名詞，或被束之高閣，也可能阻礙人際互動。在特殊教育教上，科技到底是“救世主”或“撒旦”？教育研究者必須以理論基礎為架構，合理分析科技帶給身心障礙者的優缺點，以協助特殊教育與普通教育教師適時適地的將新科技融入日常教學當中。

弱視學生閱讀能力通常低於明眼人 (Lund & Watson, 1997; 杞昭安, 民 79)，造成其閱讀能力低下的因素可能包括閱讀媒介的使用、閱讀教學策略、學生本身閱讀技巧等。國內有不少學者探討關於視障生閱讀書寫能力的議題 (劉信雄, 民 77; 張訓誥, 民 77; 張勝成, 民 77, 79, 84, 89; 杞昭安, 民 78)，但有關閱讀媒介的研究與論述相當有限 (李永昌, 民 89; 林慶仁, 民 90)。

有鑑於此，本研究主要目的是從閱讀效能的觀點，運用科學化的方式與步驟蒐集相關重要數據，比較兩種可能適用的閱讀媒介 (電腦擴視文字與印刷放大文字) 對於六位弱視生在閱讀速度、閱讀距離、閱讀理解率、類型誤讀率、總誤讀率、閱讀正確率等方面的影響與差異，以判斷何種閱讀媒介對研究個案較為有幫助，同時根據研究過程中所蒐集的個案誤讀類

型，分別提出可行的閱讀教學策略，供教師未來教學之參考。

二、名詞釋義

(一)弱視生

本研究所指的弱視生係指優眼視力測定值在 0.03 以上未達 0.3，或視野在二十度以內，須利用放大文字或光學與電子輔助器材為學習工具者。

(二)印刷放大文字

本研究所使用的印刷放大文字是將一般人閱讀的印刷文字經過影印放大後之文字，放大的程度依照教育部標準，按各年級使用字體大小標準放大 1.5 倍。

(三)電腦擴視文字

本研究所指的電腦擴視文字是將一般人閱讀的印刷文字經過掃描器掃描後，在電腦螢幕中所呈現放大之文字，放大的程度是依照使用者實際需求來調整和設定。

(四)閱讀效能

本研究所指「閱讀效能」係指受測個案在閱讀速度、閱讀距離、閱讀理解率、類型誤讀率、總誤讀率、閱讀正確率等方面的表現。

(五)閱讀媒介

本研究所指「閱讀媒介」，係指閱讀文體形式（如：放大印刷文字，電腦擴視文字等）與相關輔助工具。

(六)閱讀媒介評量

本研究所指「閱讀媒介評量」(reading media assessment)，係指從閱讀效能的觀點，運用科學化的方式與步驟蒐集相關重要數據，分析個別閱讀媒介（印刷放大文字與電腦擴視文字）對弱視生閱讀效能之影響後，再比較兩種閱讀媒介之間的差異的一個過程。

三、研究限制

(一)本研究僅針對印刷放大文字與電腦擴視文字進行閱讀效能之比較分析，至於其它閱讀媒介對弱視生閱讀效能之影響有待進一步探討。

(二)參與本研究之所有個案對閱讀印刷放大文字本來就很有經驗，但閱讀電腦擴視文字的經驗相對較為缺乏，「經驗」這個因素對評量結果或許會有影響。

(三)本研究僅利用到「Nice View」弱視掃描文字放大的功能，並未針對軟體進行整體性的評估，未來可在這方面做進一步的探討。

文獻探討

一、印刷大字課本

大字課本最早於 1913 年由 Irwin 在美國克利夫蘭立學校製作使用 (Goodrich & Sowell, 1996)。當時的字體大小是 36 號字體。今天美國盲人印刷出版屋 (American Printing House for the Blind) 為該國大字課本最大供應者，其所印製的大字課本為 18 號字體，但有些州，如德州，則印製 14、16 號字體的大字課本。有些私人公司及非營利機構也出版大字課本，然而字體的大小、出版品質、字體型態、所用紙張及行距等方面卻各不相同。

Corn 和 Ryser (1989) 指出大字課本因具有下列優點而被廣為採用：1. 使用時不需太多的教學指導；2. 政府編有中字印刷教材預算；3. 使用不需經醫生開處方，弱視診所評估；4. 弱視生如同班上每一位學生一樣，攜帶課本上學。因此，數十年來，各國政府與出版機構投入相當金錢大量製作大字課本，然而大字課本真能滿足所有弱視生在學習上的需求嗎？Baraga 和 Erin (1992) 認為大字課本雖有上述幾項優點，但也有多項的使用限制包括：1. 體積大，造成空間上的不方便；2. 資料笨重；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 和 Ryer (1989) 亦指出印刷放大教材具有下列缺失：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。Stokes (1976) 指出：大字課本的使用，讓學校老師及所有教育相關人員有“至少盡到關心弱視生的感覺”。他強調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。

二、我國弱視生大字課本使用現況

國內國中小弱視生所使用的大字課本，放大的程度依照教育部標準，按各年級使用字體大小標準放大 1.5 倍，但因黑白印製，屢遭學生家長與民意代表的質疑，因此八十七年度起，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（李永昌、陳文雄和朱淑玲，民 90）。然而它仍存在許多缺失，包括：1. 大字課本字體大小並非適合弱視生使用；2. 大字課本套數分配不均；3. 並非每科都有大字課本可用；4. 圖表不清楚；5. 大字課本供應不及；6. 課外參考書籍無大字課本可使用；7. 部分學生大字課本無提供彩色圖片等；8. 體積大，造成空間的不方便；9. 使用者尷尬不敢使用；10. 資料太重；11. 製作成本高（李永昌、陳文雄和朱淑玲，民 90）。根據劉信雄、吳昆壽和林慶仁（民 89）研究調查結果，國內各縣市視障學生使用大字課本人數比率相當高，有些縣市大字課本配發比率高達百分百，因此提出呼籲勿盲目且毫無評估就建議使用大字課本。

三、電腦擴視軟體

有人說「上帝的疏失，電腦來彌補。」（朱經明，民 86）。在電腦科技發展快速的今日，弱視生可以跟明眼人同步進入現代資訊社會，透過電腦科技大量擷取資訊、獲取知識。對視力正常者而言，不需要任何輔具就可以使用電腦與上網，然而對某些弱視生而言，操作電腦與讀取螢幕輸出資料是相當困難的一件事

情。為符合弱視生操作電腦的個別化需求，提昇電腦使用的可及性及螢幕閱讀的清晰度，各式各樣電腦擴視軟體如雨後春筍不斷推陳出新，包括：1. Andy 小鸚鵡；2. Microsoft 的放大鏡；3. 小畫家的放大鏡；4. Word 的放大鏡；5. MAGic 8.0；6. ZoomText；7. BIGSHOT；8. VisAbility；9. 火眼金睛；10. Nice View（張嘉桓，民 90；鄭明芳，民 89）。電腦擴視軟體在弱視生閱讀上的運用最大的優點乃在於可依學生視力需求，將文字大小放大至適合的倍數，然而，根據教育部（民 91）調查報告中指出：弱視生閱讀電腦擴視文字時也存在不少問題包括：1. 螢幕光源不足；2. 螢幕太小，字幕看得很吃力；3. 不方便攜至教室使用（電源有問題、課桌太小），故至於寢室，當作桌上型電腦使用；4. 螢幕色彩較差；5. 筆記型電腦太重；6. 電腦有當機問題；7. 掃描器使用速度太慢；8. 掃描器體積大，不方便使用。

不管藉由書本或電腦，閱讀是獲得大量資訊最快速與最有效的方法，閱讀效能越好，所得到的資訊就越多，而適當的閱讀媒介有助於閱讀效能的提昇，反之則否。但是國內目前缺乏一套評量電腦擴視軟體與大字課本之於弱視生閱讀效能成效的機制，相關教育人因無法驗證哪一種閱讀媒介對學生較為有幫助，而感到相當困惑與無助。

四、閱讀媒介選擇應考慮的因素

「閱讀媒介評量」（reading media assessment），係指客觀、有系統地為弱視生評估與選用適宜的閱讀媒介（包含文體形式與閱讀輔助工具）的一個過程（Koenig & Holbrook, 1995），它大致可分為初始閱讀媒介的選擇與持續評量閱讀媒介適用性二大階段。初始閱讀媒介評量階段的主要目的是決定學生為印刷文字閱讀或點字摸讀適用者，其需考量的因素，包括：學生視覺穩定性、眼疾併發症、家長與學生對閱讀媒介的偏好、是否充分提供體驗使用各類感官管道的機會及其它障礙對閱讀可能

所有的影響。經由教育團隊依據前述多方面資料決定初始閱讀媒介的種類之後，尚須持續追蹤評估其適用性，一直貫穿整個學校生涯。持續評量階段最主要的目的在檢視初始閱讀媒介的適當性，及閱讀技能與輔助工具是否足以應付目前與未來需求。

根據初始閱讀媒介評量結果，被診斷為印刷文字適用者的弱視生，需進一步評量其可能適用的閱讀媒介，包括：一般印刷文字、印刷放大文字、印刷文字配合光學輔具，及印刷文字配合電子輔具。李永昌、陳文雄和朱淑玲（民 90）對國內弱視生大字課本使用的情形做過調查，結果發現目前國內弱視生使用大字課本並無經過審慎評估的過程，多數是因為家長或教師建議的原因而採用的。Corn 和 Ryser（1989）曾對「弱視生使用放大印刷教材選用準則」這個議題做過調查，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放大教材；而有 74%的老師（有些與先前 81%重複），表示根據專業判斷作決定；51%的受訪教師表示，若有學童需要就會提供放大教材；有五位老師（約 5%）表示，學區提供所有弱視生印刷放大教材。

不論國內外，視障生閱讀媒介的選用標準是相當不一致的，多年來也始終無法形成共識，找出一個共同點。Mangold 和 Mangold（1989）認為弱視生選擇閱讀媒介時應考慮因素包括：1. 眼睛與紙張的距離：一般而言，眼睛與紙張的距離越接近標準閱讀距離，愈能提高閱讀的持久度；2. 閱讀之便利性：一種物品便利性高，相對的使用頻率也高，其效能也就大大提昇，如：使用放大鏡閱讀超市內販賣商品上所標示的有效日期與營養成分比使用擴視機要便利多了；3. 閱讀速度、正確性、與理解度：一個選用正確閱讀媒介的視障者，其在閱讀速度、正確性、與理解度等方面皆會不斷的成长與進步；4. 閱讀持久度：一個閱讀持久度僅有同齡者一半的閱讀者，在自信心建立是會

常受打擊的，連帶在職前先備技能的培養亦會愈加顯的困難，因此閱讀持久度亦是選擇時必要考慮的重要因素之一。Mangold 和 Mangold 雖然提出選擇閱讀媒介所應考慮的因素，但並未提出具體的評量方法與步驟。有鑑於此，Koenig 與 Holbrook（1995）提出一套客觀的評量方法「印刷文字閱讀媒介評量程序（Print Media Assessment Procedure），從閱讀效能的觀點，利用科學化的方式與步驟蒐集相關重要數據，以協助教育團隊小組比較任合兩種可能適合弱視生的閱讀媒介。

綜觀上述，弱視生可選擇的閱讀媒介種類繁多，雖然大字課本使用時具有諸多的缺失，卻也是國內外多數弱視生使用的主要閱讀媒介。然而，贊成使用電腦搭配電腦擴視軟體以解決印刷放大文字課本缺點的支持者也所在多有，因而形成眾說紛紜的現象，常令國內視障教育教師感到相當無助，甚至無所適從。有鑑於此，研究者認為實有必要針對印刷文字閱讀媒介選用方法與步驟做進一步探討。

研究方法

本研究參考 Koenig 與 Holbrook（1995）所編製的「印刷文字閱讀媒介評量程序」，比較與分析印刷放大文字和電腦擴視文字兩種不同閱讀媒介，對研究個案在閱讀速度、正確度、理解度、閱讀距離與誤讀率等方面表現之影響與差異，因為這是一個尚待開發的研究主題，同時考慮參與施測的個案在視覺功能上差異甚大，故採用實驗型個案研究。

一、研究對象

研究對象為目前使用放大印刷文字為主要閱讀媒介的六位國小弱視學童。其來源是透過視障巡迴教師所推薦之 14 名有意願參與實驗的弱視學童，再經由研究者實地測試，篩選出六名確實能掌握 80%以上字彙正確率者為本研究

之個案（表一），這六個個案不但是自願的參與本研究，且獲得他們父母和老師的同意；他們分別就讀於臺中縣市國民小學普通班，所學習的課程內容與一般學童相同，但由縣市教育

局提供大字課本，亦即印刷放大文字，視障巡迴教師每週到校提供 1~4 小時的相關特殊教育服務。

表一 個案背景資料

編號	年齡	性別	年級	導致視障之病因	視力穩定狀況	使用課本類別	左右眼視力值
一	9	男	4	不明	穩定	印刷放大文字	重度弱視伴隨眼球震顫
二	10	男	4	視神經萎縮與眼球震顫	穩定	印刷放大文字	左：0.04 右：0.04
三	14	男	6	先天性白內障	穩定	印刷放大文字	左：0.06 右：0.03
四	13	男	5	先天性網膜結疤	穩定	印刷放大文字	左：全盲 右：0.03
五	9	男	3	兩眼無虹彩症	穩定	印刷放大文字	左：0.06 右：0.06
六	12	男	5	視網膜剝離	漸進	印刷放大文字	左：0.2 右：0.2

二、研究設計

本研究為個案研究，採用實驗型研究的方法。實驗中的自變數是閱讀媒介和閱讀方式，閱讀媒介包括兩個階層：印刷放大文字與電腦擴視文字；而所謂的印刷放大文字是將一般人閱讀的印刷文字經過影印放大後之文字，放大的程度依照教育部的標準，按各年級使用字體的大小放大 1.5 倍；而所謂的電腦擴視文字是

將一般人閱讀的印刷文字經過掃描器掃描後，在電腦螢幕中所呈現放大後之文字，放大的程度是依照使用者喜好來調整和設定的；閱讀方式也包括兩個階層：朗讀和默讀。由這兩個自變數組合成四種實驗處理狀況：朗讀印刷放大文字、朗讀電腦擴視文字、默讀印刷放大文字和默讀電腦擴視文字。茲將這些因變數的定義列於表二：

表二 因變數定義表

因變數（單位）	定 義
閱讀速度（字／分）	個案在每個實驗處理狀況下，平均每分鐘所閱讀的字數。
閱讀距離（公分）	個案在每個實驗處理狀況下平均眼睛距閱讀物的距離。
閱讀理解率（％／篇）	個案在每個實驗處理狀況下，平均閱讀測驗答案中對的題數佔該篇短文總閱讀測驗題數的百分比。
類型誤讀率（％／篇）	個案在朗讀印刷放大文字或電腦擴視文字時，所發生各誤讀類型所含字數平均分別佔全篇短文字數的百分比。
總誤讀率（％／篇）	個案在朗讀印刷放大文字或電腦擴視文字時，所發生各類型誤讀率之總和，亦即各誤讀類型所含字數總和平均佔全篇短文字數的百分比。
閱讀正確率（％／篇）	個案在朗讀印刷放大文字或電腦擴視文字時平均能正確讀出的字數佔全篇短文字數的百分比。

爲了要計算出上述之因變數，必須在實驗中觀察和測量下列之資料，亦即本實驗之觀測值可設定爲閱讀時間（秒／篇）、閱讀字數（字／篇）、閱讀距離（公分）、閱讀測驗答案（對或錯）和誤讀類型字數；其中的誤讀類

型包括：替代、省略、添加、顛倒、停頓、重複。各觀測值的定義列於表三，觀測值資料收集的方法和因變數的計算方法將於下列相關章節中分別陳述。

表三 觀測值定義表

觀測值（單位）	定義
閱讀時間（秒／篇）	閱讀每篇短文的時間
閱讀字數（字／篇）	每篇短文被閱讀的字數
閱讀距離（公分）	閱讀時眼睛與閱讀物的距離
閱讀測驗答案（對或錯）	回答閱讀測驗的答案是對還是錯
誤讀類型字數：	所發生下列各誤讀類型分別所含的字數
（一）替代	以其它的字替代原有應該讀的字
（二）省略	跳過或忽略而沒有讀出原有應該要讀的字
（三）添加	加入原本沒有要讀的字
（四）顛倒	將相鄰的字、詞、句子之順序唸顛倒了
（五）停頓	在非標點符號處有拖延現象或停止、或在有標點符號處停留過長（超過 5 秒）
（六）重複	再次或多次重讀某字、某詞、或某句

三、實驗設備

本實驗之設備包括：短文 27 篇、誤讀類型標註表 24 張、筆記型電腦一臺、掃描器一臺、擴視軟體一套、馬錶一只、錄音機一台和錄音帶若干、距離測量板一塊、課桌椅一套。

四、實驗環境

本實驗是在個案所熟悉的閱讀環境下進行，亦即由實驗者攜帶實驗設備（除課桌椅外）至個案的學校教室中，運用學校的課桌椅、燈光和教室，將各實驗設備設置好，在沒有其他人打擾之下，進行實驗，如此可增加研究的外在效度，也免除個案奔波之苦。

五、實驗步驟

在正式實驗前，研究者與視障巡迴教師到個案的學校巡迴輔導，提供電腦操作使用訓練，以一節 60 分鐘的時間進行訓練，直到操作熟練爲止。

在進行實驗前還要先選取前測和實驗用之短文：因爲參與本實驗的個案，最小的就讀於小學三年級、最大的就讀於六年級，他們的閱讀程度理應會有所不同，因此在正式實驗前，先從各個不同內容難度的短文中隨機地各選取一篇，再將此三篇短文影印放大 1.5 倍，亦即字型大小由原文相當於 Microsoft Word 文書處理軟體中標楷體的 14 字級放大爲 24 字級，用來預先測試個案，以了解他們個別的閱讀程度，並決定正式實驗時閱讀短文的內容難度。因此在各級難度短文中各選取 9 篇，共 27 篇做爲前測和實驗之用，每個個案均先閱讀不同內容難度的三篇前測短文，再依個案的程度將其餘八篇隨機地平均分配在四種不同的實驗處理狀況中。短文依其被分配在有印刷放大的狀況或電腦擴視的狀況，分別要先影印放大 1.5 倍或掃描進電腦中。

正式實驗時，先隨機選取一種實驗處理狀況，再隨機從符合個案閱讀難度等級的短文中選取一篇短文，請個案依實驗狀況朗讀或默讀印刷放大文字或電腦擴視文字，同時實驗者要進行資料收集，待個案閱讀完畢，即刻由實驗者報讀該篇短文的閱讀測驗，並記錄個案回答答案之對錯，然後讓個案休息 5 分鐘，再讀取下一篇。在閱讀開始前，請個案依平日閱讀的習慣將課桌椅調整好，並要求在閱讀時，若有誤讀的話，只須依日常的習慣繼續進行閱讀，並不要刻意的回頭再讀或停下來。實驗中所要收集的資料和收集的方法，於下節中敘述。

六、資料收集

無論是用印刷放大文字或電腦擴視文字進行實驗，均要收集閱讀時間、閱讀字數、閱讀距離、閱讀測驗答案、誤讀類型字數等資料；但因為在朗讀時可以聽到個案的聲音，而在默讀時無法聽到個案的聲音，所以在資料收集方法上會有所不同。茲將收集這些資料的方法分述於下：

(一)閱讀時間（秒／篇）

在測試時，實驗者使用馬錶記錄個案從開始閱讀所隨機選取之短文的第一個字開始，到閱讀完該短文最後一個字的時間。

1. 在朗讀時：實驗者先將馬錶歸零，等個案從開始發聲朗讀所隨機選取之短文的第一個字開始，實驗者即按下馬錶，開始記錄閱讀的時間，到唸完該短文最後一個字的時候，實驗者立刻按一下馬錶的停止按鈕，或若個案在結尾處有誤讀現象出現時，則由實驗者判斷個案是否已唸完最後一個字，而來按下馬錶的停止按鈕，再讀取和記錄下馬錶上的讀數，即為朗讀該篇短文的閱讀時間。

2. 在默讀時：實驗者先將馬錶歸零，等個案大聲說「開始」的同時，實驗者即按下馬錶，開始記錄閱讀的時間，到個案大聲說「唸完了」的時候，實驗者立刻按一下馬錶的

停止按鈕，再讀取和記錄下馬錶上的讀數，即為默讀該篇短文的閱讀時間。

(二)閱讀字數（字／篇）

1. 在朗讀時：由於在個案朗讀時，若是要一邊注意實驗進行的狀況，又要計算每個個案所朗讀出的每篇短文字數，非常可能會產生錯誤，所以在進行實驗時，先將整個朗讀過程全程使用錄音機錄音；在完成實驗後，由兩位評比者聆聽所錄下的錄音帶，並計算「閱讀字數」，若有所差異，則要重新再聽一次，直到兩位評比者所計算的都相同時為止。

2. 在默讀時：因為默讀是不發聲的，所以不能確知個案到底讀了多少字，只能以其所默讀之短文的應有字數當做該篇短文被閱讀的字數。

(三)閱讀距離（公分）

在個案的右方，先將距離測量板以印刷放大文字讀本或電腦螢幕的邊緣為歸零點，在實驗進行中，為避免干擾個案，實驗者以垂直於距離測量板的方向，用目測的方法衡量並記錄個案開始時、每次變換姿勢時和結束時在距離測試板上的距離刻度，以做為閱讀距離。

(四)閱讀測驗答案（對或錯）

事先告知個案閱讀後會提出理解性問題，問題的內涵，從淺到深都有；測驗題庫出自市面上的閱讀測驗書籍內每篇閱讀短文後的閱讀測驗題。於每篇短文閱讀完畢後，由實驗者報讀出測驗的題目，請個案回答，再由實驗者記錄下該題回答的正確與否，直到所有的題目皆被報讀、回答、記錄為止。

(五)誤讀類型字數

在完成實驗後，由兩位評比者聆聽對個案朗讀所錄下的錄音帶，並將替代、省略、添加、顛倒、停頓、重複等誤讀類型標註在相對應短文的誤讀類型標註表中（附錄二），若其中有所差異，則要重新再聽一次，直到兩位評比者所標註的都相同時為止，然後再分別計算出各誤讀類型的字數。

七、因變數計算

在完成實驗後，從所獲得的資料計算出閱讀速度、閱讀理解率、閱讀距離、類型誤讀率、總誤讀率和閱讀正確率等因變數，並皆以算數平均數的方式表達；由於朗讀和默讀的性質稍有不同，故前三項可在朗讀和默讀的狀況下計算，而其餘因變數只能在朗讀狀況下計算。茲將各因變數的計算方法分述於下：

(一)閱讀速度(字/分)

先以在實驗時所收集到的每篇閱讀字數除以該篇閱讀時間，為該篇短文之平均閱讀速度，再將同一個實驗處理狀況下的兩篇閱讀速度平均起來，即為該個案在該實驗處理狀況下的閱讀速度。

(二)閱讀理解率(%/篇)

先算出在實驗時所收集到的每篇短文閱讀測驗答案答對的題數，再除以該篇閱讀測驗的題數，為該篇短文之閱讀理解率，再將同一個實驗處理狀況下的兩篇閱讀理解率平均起來，即為個案在該實驗處理狀況下的閱讀理解率。

(三)閱讀距離(公分)

先以在實驗時所收集到的每篇中兩個或數個閱讀距離計算其每篇之平均閱讀距離，再將同一個實驗處理狀況下的兩篇閱讀平均距離平均起來，即為該個案在該實驗處理狀況下的閱讀距離。

(四)類型誤讀率(%/篇)

將算出的每一誤讀類型所含字數，分別除以全篇短文應有字數，可得該篇短文的各類型誤讀率，之後將同一個實驗處理狀況下的兩篇短文之各類型誤讀率平均起來，即為該個案在該實驗處理狀況下的各類型誤讀率。

(五)總誤讀率(%/篇)

將同一個實驗處理狀況下的各類型誤讀率加總起來，即為該個案在該實驗處理狀況下的總誤讀率。

(六)閱讀正確率(%/篇)

由每篇短文應閱讀字數減去「替代」和「省略」誤讀類型的字數，再除以全篇短文應閱讀字數，可得該篇短文的閱讀正確率，再將同一個實驗處理狀況下的兩篇閱讀正確率平均起來，即為該個案在該實驗處理狀況下的閱讀正確率。

八、資料分析

首先將因變數列入閱讀效能紀錄表中(附錄一)，再將每一個個案在四種實驗處理狀況下的誤讀類型轉寫入誤讀類型統計表(附錄二)，以進行探討和分析瞭解個案閱讀能力與閱讀缺陷，然後從此份資料中進一步探討印刷放大文字與電腦擴視文字媒介對研究個案在閱讀上所造成的影響與差異。

研究結果與建議

一、個案一閱讀效能結果與分析

個案一是一位重度弱視的國小四年級男性學童，經過約六小時的電腦操作練習後，已能相當熟練地操作擴視軟體。為避免無謂的干擾，施測地點選在個案一所就讀學校的輔導室。實驗中，在閱讀印刷放大文字時，讓個案配合使用平常慣用的放大鏡；個案由前測中所選擇閱讀電腦擴視文字的字型大小是26字級；後續實驗短文之難度等級測定為中級。在進行實驗中所觀察到個案一的閱讀行為、所記錄到的實驗結果(表四)及其分析將分述於后：

討論與建議：

(一)閱讀效能分析

表四中顯示出個案一使用印刷放大文字和使用電腦擴視文字媒介的閱讀效能和分析如下：

1. 閱讀速度：使用印刷放大文字的速度和使用電腦擴視文字的速度都很慢，在27~32(字/分)之間，而朗讀比默讀平均每分鐘慢了4個字；

表四 閱讀效能統計表（個案一）

閱讀行為	印刷放大文字 (a)	電腦擴視文字 (b)	閱讀效能差異 (a)-(b)
閱讀速度（字／分）			
朗讀	28	27	1
默讀	31	32	- 1
閱讀理解率（%）			
朗讀	90	80	10
默讀	90	90	0
閱讀距離（公分）			
朗讀	4	7	- 3
默讀	4	7	- 3
替代誤讀率（%）	1.46	0.00	1.46
省略誤讀率（%）	2.24	15.87	-13.63
添加誤讀率（%）	1.43	0.00	1.43
顛倒誤讀率（%）	0.00	0.00	0.00
停頓誤讀率（%）	0.00	0.00	0.00
重複誤讀率（%）	0.00	1.59	- 1.59
總誤讀率（%）	5.13	17.46	-12.33
閱讀正確率（%）	96	84	12

2. 閱讀理解率：在朗讀時，使用印刷放大文字比使用電腦擴視文字高了 10%；在默讀時同為 90%；

3. 閱讀距離：印刷放大文字比電腦擴視文字近了 3 公分；

4. 誤讀率：在總誤讀率上，印刷放大文字比電腦擴視文字低了 12.33%，這大多是由於使用電腦擴視文字時「省略」誤讀率（15.87%）太高所致；其它類型誤讀率相差要不是零就是在 2%內；

5. 閱讀正確率：印刷放大文字和電腦擴視文字都超過 84%，前者比後者高出 12%，這也大多是由於使用電腦擴視文字時「省略」誤讀率（15.87%）太高所致。

(二)閱讀行為分析

或許是個案一在家中常用 19 吋的電腦螢幕玩遊戲，因而抱怨實驗時所使用的 12.1 吋電腦螢幕太小，阻礙其閱讀速度，除此之外，在實

驗中觀察到的閱讀行為描述於后：

1. 個案一的眼睛在閱讀時幾乎無法完全張開，只露出一條小隙縫來看東西，閱讀頗感吃力，常常有揉眼睛、速度極為緩慢，不時眉頭深鎖；

2. 在閱讀印刷放大文字時，會俯身、頭部右側、眼睛與鼻子幾乎貼在閱讀物上；在閱讀電腦擴視文字時，脖子伸長置於鍵盤上方，眼睛距螢幕也很近（7 公分），頭部的影子會投射在閱讀物上、遮住閱讀光線；

3. 對於不知道的字，多採取「省略」的方式；而在使用電腦擴視文字時，「省略」誤讀率高達 15.87%，原因是跳行所致；「替代」誤讀類型的發生主要是將誤讀看似相同字型的字：如將「鎖」讀成「填」、「勁」讀成「動」等；「增加」誤讀類型的發生，常是將平日習慣之口語順口增加的，如：將「偷偷在後面」唸成：「偷偷（的）在後面」；

4. 個案表示電腦螢幕必須為黑底白字才能看得清楚，若是白底黑字放大後，反光太強，電腦螢幕看起來似一片空白。使用軟體反白的功能，黑底白字的電腦螢幕亮度仍然太強，讓個案閱讀時感到畏光、刺眼、吃力、疲勞，常用手搓揉眼睛。

(三) 討論與建議

1. 個案一領有政府配發的大字課本，但由於閱讀速度過慢，幾乎棄之不用，目前實際獲取資訊的管道主要依賴聽覺，如：學校考試由視障巡迴教師利用報讀方式完成；課前預習與課後複習工作由多位家庭教師輪流協助提供報讀服務。然而，以聽覺為主要閱讀管道，可能無法獨立閱讀印刷文字，需大量仰賴他人報讀與有聲讀物的提供。學者專家強調唯有視障伴隨多重障礙且不具學習閱讀印刷文字（視覺）或摸讀點字（觸覺）能力者，有聲教材（聽覺）才能成為其主要的閱讀媒介（Mangold & Mangold, 1989; Koenig & Holbrook, 1995），因為過度依賴聽覺管道就會疏於文字認知與書寫的學習，進而嚴重影響未來升學就業與社會適應能力。試想有多少雇主願意聘用一位印刷文字閱讀速度每分鐘只有 30 字的雇員呢？個案一的國字辨識正確率在 80% 以上，理解率也在 80% 以上，均屬中上程度，唯獨其閱讀速度（約 30 字/分）太慢，換言之，同樣的閱讀資料要比同儕花三倍以上的時間才能完成，或許個案的閱讀問題可能源自不適切的閱讀媒介，也有可能是過度依賴聽覺管道學習，疏於文字辨識的學習所致。建議儘速召開會議討論個案目前主要閱讀媒介的適用性、閱讀速度的提昇及如何應付未來進入國中越來越多的閱讀課業。

2. 因為閱讀距離只有 4~7 公分，亦即閱讀時眼睛非常貼近閱讀物，所以頭部常遮住閱讀光線，若有書本閱讀燈等之類的輔具或可有所幫助；

3. 個案上課時使用放大鏡閱讀大字課本，教室座位安排在中間第一排，使用眼鏡型望遠

鏡看板書，但十分在意他人異樣眼光，故排斥輔具的使用，常常假借忘記攜帶之名，行逃避使用之實。建議加強心理輔導及強調輔具使用的重要性。

4. 由於個案併有「眼球震顫」，在觀察時需要較多的時間去看和確認事物；另一方面也因視覺掃瞄能力較弱，而影響了閱讀的速度，因此可嚐試以下策略，以提升眼球震顫兒童的學習效果：

(1) 閱讀遮蔽器：教導生字或新詞時，教師可教導學生使用一張厚紙卡或其它適合的材料，用刀片在中央切出一長方形的缺口或洞，其尺寸可分為只容許出現一個字或是一個語詞或是一個句的長度大小。眼球震顫兒童用這種閱讀卡進行閱讀，只能看見閱讀遮蔽器「視窗」內的字句，減少其它行字句的干擾，以提升閱讀的速度（王亦榮，民 86）；

(2) 定位訓練：對於眼球震顫兒童閱讀時會跳字或是跳行的現象，可加強定點凝視訓練，使用手指頭、尺或卡片，來幫助閱讀時在文章中之定位；

(3) 目標行標示：使用電腦擴視文字時，「省略」誤讀率高，原因是個案閱讀時跳行所致，因此在指導學生閱讀時除了提醒下一個目標行以外，在未來設計擴視軟體時，增加目標行之指示（如加深顏色、或只將目標行放大等），或可減少跳行錯誤之發生；

(4) 錯別字練習：由於弱視生在學習時很難把握整體與部分的關係，因此不能得到完整的印象，而無法分辨細小的差異，因此可將學生常發生的錯別字列出，並在錯別字之後以括號標出正確字，要求該生將正確字朗讀出來或默寫數遍，以加強其正確印象。

二、個案二閱讀效能結果與分析

個案二是一位左右眼視力值均為 0.04 的國小四年級男性學童，經過約六小時的電腦操作練習後，已能相當熟練地操作擴視軟體。

為避免無謂的干擾，施測地點為個案二所就讀學校圖書館內的一間小閱讀室。實驗中，在閱讀印刷放大文字時，並未使用輔具；個案由前測中所選擇閱讀電腦擴視文字的字型大小

是 24 字級；後續實驗短文之難度等級測定為中級。在進行實驗中所觀察到個案二的閱讀行為、所記錄到的實驗結果（表五）及其分析將分述於后：

表五 閱讀效能統計表（個案二）

閱讀行為	印刷放大文字 (a)	電腦擴視文字 (b)	閱讀效能差異 (a)-(b)
閱讀速度 (字/分)			
朗讀	70	51	19
默讀	105	62	43
閱讀理解率 (%)			
朗讀	92	92	0
默讀	90	83	7
閱讀距離 (公分)			
朗讀	8	11	-3
默讀	8	11	-3
替代誤讀率 (%)	1.35	1.30	0.05
省略誤讀率 (%)	1.10	0.30	0.80
添加誤讀率 (%)	0.50	0.60	-0.10
顛倒誤讀率 (%)	0.00	0.00	0.00
停頓誤讀率 (%)	0.95	0.40	0.55
重複誤讀率 (%)	0.1	2.30	-2.20
總誤讀率 (%)	4.00	4.90	-0.90
閱讀正確率 (%)	97.45	98.45	-1.00

討論與建議：

(一)閱讀效能分析

表五中顯示出個案二使用印刷放大文字和使用電腦擴視文字媒介的閱讀效能和分析如下：

1. 閱讀速度：使用印刷放大文字的速度和使用電腦擴視文字的速度為 51~105（字/分），而前者比後者要快；在朗讀時，平均每分鐘要快 19 個字；在默讀時，每分鐘要快 43 個字；
2. 閱讀理解率：在朗讀時同為 92%；在默讀時，使用印刷放大文字比使用電腦擴視文字高了 7%；
3. 閱讀距離：印刷放大文字比電腦擴視文字近了 3 公分；
4. 誤讀率：使用兩種不同閱讀媒介的總誤讀率差不多都在 4.5%左右；其它類型誤讀率要

不是零就是相差在 2.5%內；

5. 閱讀正確率：使用兩種不同閱讀媒介的正確率差不多都在 98%左右。

(二)閱讀行為分析

在實驗中觀察到個案二的閱讀行為描述於后：

1. 不論使用何種閱讀媒介，偏好使用右眼，而且閱讀一段時間後會用手不斷揉眼睛，顯示可能有閱讀疲累的現象；
2. 閱讀放大印刷文字時，閱讀距離約 8 公分；
3. 使用電腦擴視文字時，脖子會伸長置於筆記型鍵盤平面上，眼睛距螢幕約 10~12 公分；

4. 常用右手指輔助閱讀，否則會跳行或在文字堆中迷失方向，不知何去何從，造成閱讀中斷停頓的現象。

(三) 討論與建議

1. 從以上的分析，閱讀印刷放大文字比閱讀電腦擴視文字，在閱讀速度上可快到 43（字／分）、在理解率上稍高了些、在閱讀距離上近了 3 公分、在總誤讀率上低了 0.9%、在閱讀正確率上低了 1%，看來似乎個案二比較適用印刷放大文字；

2. 因為閱讀距離只有 8~11 公分，亦即閱讀時眼睛很貼近閱讀物，所以頭部有可能遮住閱讀光線，若有書本閱讀燈等之類的輔具或可有所幫助；

3. 根據個案誤讀分析結果，發現其替代形錯誤率最高，常將相似的字替代而誤讀，可能對字形辨識不清，建議採用下列閱讀教學策略進行輔導：

(1) 比較關係：抓住相似字型的文字來加以比較相同點與相異處，然後配合字義、字形、字音的區別有助於文字辨識與文意的瞭解；

(2) 脈絡關係：找出整篇文章的前因後果，有助於對字彙的辨識與文章的瞭解；

(3) 目標行標示：在指導學生閱讀時除了提醒下一個行數以外，在未來設計擴視軟體時，增加目標行之指示（如加深顏色、或只將目標行放大等），減少跳行或迷失的機會；

(4) 閱讀遮蔽器：建議使用閱讀遮蔽器輔助閱讀以避免跳字、跳詞或跳句。

三、個案三閱讀效能結果與分析

個案三是一位有先天性白內障問題的特殊學校六年級男性學童，經過約四小時的電腦操作練習後，已能相當熟練地操作電腦擴視軟體。

為避免無謂的干擾，施測地點為個案三所就讀學校大國字課教室內。實驗中，在閱讀印刷放大文字時，並未使用輔具；個案由前測中所選擇閱讀電腦擴視文字的字型大小是 26 字級；後續實驗短文之難度等級測定為中級。在進行實驗中所觀察到個案三的閱讀行為、所記錄到的實驗結果（表六）及其分析將分述於后：

表六 閱讀效能統計表（個案三）

閱讀行為	印刷放大文字 (a)	電腦擴視文字 (b)	閱讀效能差異 (a)-(b)
閱讀速度 (字／分)			
朗讀	75	52	23
默讀	81	49	32
閱讀理解率 (%)			
朗讀	70	80	-10
默讀	80	80	0
閱讀距離 (公分)			
朗讀	5	7.5	-2.5
默讀	5	7.5	-2.5
替代誤讀率 (%)	1.85	0.65	1.2
省略誤讀率 (%)	4.3	2.55	1.75
添加誤讀率 (%)	0.6	0.25	0.35
顛倒誤讀率 (%)	0	0	0
停頓誤讀率 (%)	0.8	1.4	-0.6
重複誤讀率 (%)	0	3.3	-3.3
總誤讀率 (%)	7.55	8.15	-0.6
閱讀正確率 (%)	93.8	96.6	-2.8

(一)閱讀效能分析

表六中顯示出個案三使用印刷放大文字和使用電腦擴視文字媒介的閱讀效能和分析如下：

1. 閱讀速度：使用印刷放大文字的速度和使用電腦擴視文字的速度為 49~81 (字/分)，而前者比後者要快；在朗讀時，平均每分鐘要快 23 個字；在默讀時，每分鐘要快 32 個字；

2. 閱讀理解率：在朗讀時，使用印刷放大文字比使用電腦擴視文字低了 10%；在默讀時同為 80%；

3. 閱讀距離：印刷放大文字比電腦擴視文字近了 2.5 公分；

4. 誤讀率：使用兩種不同閱讀媒介的總誤讀率差不多都在 8% 左右；其它類型誤讀率稍有變化，使用印刷放大文字比起使用電腦擴視文字：在「替代」誤讀率、「省略」誤讀率、「添加」誤讀率上，分別高出 1.2%、1.75% 和 0.35%；都沒有「顛倒」誤讀類型發生；在「停頓」誤讀率和「重複」誤讀率上，分別低了 0.6% 和 3.3%；

5. 閱讀正確率：使用印刷放大文字的正確率和使用電腦擴視文字的正確率都超過 93.8%，前者比後者低 2.8%。

(二)閱讀行為分析

在實驗中觀察到個案三的閱讀行為描述於后：

1. 個案偏用左眼閱讀，習慣雙手將放大印刷文字拿起靠近眼睛，眼睛與閱讀物平均距離約 5 公分，嘴巴幾乎碰到閱讀物；

2. 班導師表示個案平常使用桌上型電腦或擴視機時就有將眼睛幾乎貼近螢幕的習慣，實驗中，觀察到個案在使用電腦擴視文字時，常有屁股稍微離座想要站起來以便能將眼睛更靠近螢幕的舉動，眼睛距螢幕平均距離約 7.5 公分，這與其平日的舉動符合；

3. 個案抱怨使用筆記型電腦加擴視軟體無法像桌上型電腦那麼靠近螢幕，脖子必須伸長

置於鍵盤平面上，非常容易痠疼。

(三)討論與建議

1. 從以上的分析，閱讀印刷放大文字比閱讀電腦擴視文字，在閱讀速度上可快到 32 (字/分)、在理解率上稍低了些、在閱讀距離上近了 2.5 公分、在總誤讀率上低了 0.6%、在閱讀正確率上低了 2.8%，以理解率和正確率來說，看來似乎個案三比較適用電腦擴視文字；

2. 因為閱讀距離只有 5~7.5 公分，亦即閱讀時眼睛很貼近閱讀物，所以頭部有可能遮住閱讀光線，若有書本閱讀燈等之類的輔具或可有所幫助；

3. 個案雖然同時學習印刷文字閱讀及點字摸讀，但仍以點字為主。學校老師表示，根據經驗，很多視障生終將完全喪失視覺功能，選擇點字為其主要閱讀媒介乃是一種未雨綢繆的做法。但從個案三每週僅有二小時的大國字練習，閱讀印刷放大文字每分鐘速度仍有 75 個字以上，比弱視生平均閱讀速度每分鐘 64 個字要快，可見其學習閱讀印刷文字的潛力。

4. 個案的「省略」誤讀率高於其它誤讀類型，尤其省略跳過很多筆劃較多的國字，譬如「奪」、「巡邏」、「殼」、「雞」等，因此，建議增加大國字課程的教學時數，以增強文字認知的能力，進而提昇閱讀理解能力。

四、個案四閱讀效能結果與分析

個案四是一位左眼幾乎全盲，右眼視力值為 0.03 的國小五年級男性學童，經過約四小時的電腦操作練習後，已能相當熟練地操作擴視軟體。

為避免無謂的干擾，施測地點為個案四所就讀學校圖書館內的一間小閱讀室。實驗中，在閱讀印刷放大文字時，並未使用輔具；個案由前測中所選擇閱讀電腦擴視文字的字型大小是 24 字級；後續實驗短文之難度等級測定為高級。在進行實驗中所觀察到個案四的閱讀行為、所記錄到的實驗結果 (表七) 及其分析將分述於后：

表七 個案閱讀效能統計表（個案四）

閱讀行為	印刷放大文字 (a)	電腦擴視文字 (b)	閱讀效能差異 (a)-(b)
閱讀速度 (字/分)			
朗讀	142	126	16
默讀	182	108	74
閱讀理解率 (%)			
朗讀	83	83	0
默讀	92	83	9
閱讀距離 (公分)			
朗讀	3	18	-15
默讀	3	18	-15
替代誤讀率 (%)	0.42	1.91	-1.49
省略誤讀率 (%)	0.64	7.71	-7.07
添加誤讀率 (%)	0.17	3.41	-3.24
顛倒誤讀率 (%)	0.00	0.07	-0.07
停頓誤讀率 (%)	0.00	2.49	-2.49
重複誤讀率 (%)	0.46	0.00	0.46
總誤讀率 (%)	1.69	15.59	-13.90
閱讀正確率 (%)	99	90	9

討論與建議：

(一)閱讀效能分析

表七中顯示出個案四使用印刷放大文字和使用電腦擴視文字媒介的閱讀效能和分析如下：

1. 閱讀速度：使用印刷放大文字的速度和使用電腦擴視文字的速度在 108~182 (字/分)，而前者比後者還要快：在朗讀時，平均每分鐘要快 16 個字；在默讀時，每分鐘要快 74 個字；

2. 閱讀理解率：在朗讀時同為 83%；在默讀時，使用印刷放大文字比使用電腦擴視文字高了 9%；

3. 閱讀距離：印刷放大文字比電腦擴視文字近了 15 公分；

4. 誤讀率：在總誤讀率上，印刷放大文字比電腦擴視文字低了 13.90%；除了「重複」誤讀率是差不多之外，在其它類型誤讀率上，印刷放大文字都低於電腦擴視文字，尤其是「省

略」誤讀率更差到 7.07%；

5. 閱讀正確率：使用印刷放大文字的正確率和使用電腦擴視文字的正確率都超過 90%，而前者比後者還要高出 9%。

(二)閱讀行為分析

在實驗中觀察到個案四的閱讀行為描述於后：

1. 閱讀印刷放大文字時，下巴常常貼在閱讀物上，閱讀距離 3~5 公分，遇到筆劃較多的國字時會吃力地眯起眼睛，也常出現擠壓眼睛的動作；

2. 使用電腦擴視文字時，脖子伸長置於鍵盤桌面上，眼睛距螢幕約 18 公分；

3. 個案操作電腦時，從頭到尾幾乎將右手食指與中指置於 PageUp 與 PageDown 兩個按鍵之上，左手則負責操作左、右、上、下鍵。

(三)討論與建議

1. 從以上的分析，閱讀印刷放大文字比閱讀電腦擴視文字，在閱讀速度上快到 74 (字

分)、在理解率上可高出 9%、在閱讀距離上近了 15 公分、在總誤讀率上低約 13.9%、在閱讀正確率上高了 9%，看來似乎個案四比較適用印刷放大文字；

2. 在閱讀印刷放大文字時，眼睛很貼近閱讀物，所以頭部有可能遮住閱讀光線，若有書本閱讀燈等之類的輔具或可有所幫助；

3. 使用印刷放大文字時的誤讀情況（包括替代、省略、顛倒、停頓）遠比使用電腦擴視文字為輕，建議繼續提供印刷放大文字給該生，並繼續的再做追蹤與評估。

五、個案五閱讀效能結果與分析

個案五是一位左右眼視力值皆為 0.06 的國小三年級男性學童，經過約六小時的電腦操作練習後，已能相當熟練地操作擴視軟體。

為避免無謂的干擾，施測地點為個案五所就讀學校圖書館內的一間小閱讀室。實驗中，在閱讀印刷放大文字時，並未使用輔具；個案由前測中所選擇閱讀電腦擴視文字的字型大小是 22 字級；後續實驗短文之難度等級測定為中級。在進行實驗中所觀察到個案五的閱讀行為、所記錄到的實驗結果（表八）及其分析將分述於后：

表八 閱讀效能統計表（個案五）

閱讀行為	印刷放大文字 (a)	電腦擴視文字 (b)	閱讀效能差異 (a)-(b)
閱讀速度 (字/分)			
朗讀	134	100	34
默讀	141	110	31
閱讀理解率 (%)			
朗讀	80	80	0
默讀	90	90	0
閱讀距離 (公分)			
朗讀	11	21	-10
默讀	11	21	-10
替代誤讀率 (%)	0.00	2.67	-2.67
省略誤讀率 (%)	0.39	0.84	-0.45
添加誤讀率 (%)	0.20	0.71	-0.51
顛倒誤讀率 (%)	0.19	0.00	0.19
停頓誤讀率 (%)	0.00	1.25	-1.25
重複誤讀率 (%)	0.00	0.27	-0.27
總誤讀率 (%)	0.78	5.74	-4.96
閱讀正確率 (%)	99.6	96.76	2.84

(一)閱讀效能分析

表八中顯示出個案五使用印刷放大文字和使用電腦擴視文字媒介的閱讀效能和分析如下：

1. 閱讀速度：使用印刷放大文字的速度和使用電腦擴視文字的速度在 100~141（字/分），而前者比後者還要快；在朗讀時，平均每分鐘要快 34 個字；在默讀時，每分鐘要快

31 個字。

2. 閱讀理解率：使用兩種媒介之理解率皆相同，在 80~90%之間；

3. 閱讀距離：印刷放大文字比電腦擴視文字近了 10 公分；

4. 誤讀率：在總誤讀率上，印刷放大文字比電腦擴視文字低了 4.96%；除了「顛倒」誤讀率是差不多之外，在其它類型誤讀率上，印

刷放大文字都低於電腦擴視文字，尤其是「替代」誤讀率更差到 2.69%；

5. 閱讀正確率：使用印刷放大文字的正確率和使用電腦擴視文字的正確率都超過 96.6%，而前者比後者還要高出 2.84%。

(二) 閱讀行為分析

在實驗中觀察到個案五的閱讀行為描述於后：

1. 閱讀印刷放大文字時，偶而會用雙手把短文資料拉靠近眼睛；

2. 使用電腦擴視文字時，偶而會站起來，脖子伸長置於鍵盤平台上，身體向前傾斜用手指電腦螢幕，或許是怕跳行、跳字。

(三) 討論與建議

1. 從以上的分析，閱讀印刷放大文字比閱讀電腦擴視文字，在閱讀速度上可快到 34（字分）、在理解率上一樣、在閱讀距離上近了 10 公分、在總誤讀率上低約 4.96%、在閱讀正確率上高了 2.84%，看來似乎個案四比較適用印刷放大文字；

2. 閱讀時有些國字發音不標準，譬如：「鋤」頭唸成「殘」頭；「每」唸成「沒」；「實」唸成「史」，雖然並不影響個案對文章內容的理解，但在人與人溝通時，會造成誤解，也可能成為被取笑的對象，因此建議提供國字正音補救教學。

六、個案六閱讀效能結果與分析

個案六是一位左右眼矯正後的視力值皆為 0.2 的國小五年級男性學童，經過約兩小時的電腦操作練習後，已能相當熟練地操作擴視軟體。

為避免無謂的干擾，施測地點為個案五所就讀學校圖書館內的一間小閱讀區。實驗中，在閱讀印刷放大文字時，並未使用輔具；個案由前測中所選擇閱讀電腦擴視文字的字型大小是 22 字級；後續實驗短文之難度等級測定為高級。在進行實驗中所觀察到個案六的閱讀行為、所記錄到的實驗結果（表九）及其分析將分述於后：

表九 閱讀效能統計表（個案六）

閱讀行為	印刷放大文字 (a)	電腦擴視文字 (b)	閱讀效能差異 (a)-(b)
閱讀速度 (字/分)			
朗讀	204	138	66
默讀	314	271	43
閱讀理解率 (%)			
朗讀	100	100	0
默讀	100	90	10
閱讀距離 (公分)			
朗讀	35	29	6
默讀	35	29	6
替代誤讀率 (%)	0.23	0.51	-0.28
省略誤讀率 (%)	0.08	3.44	-3.36
添加誤讀率 (%)	0.16	2.56	-2.40
顛倒誤讀率 (%)	0.00	0.00	0.00
停頓誤讀率 (%)	0.00	2.37	-2.37
重複誤讀率 (%)	0.08	0.42	-0.34
總誤讀率 (%)	0.55	9.30	-8.75
閱讀正確率 (%)	99.7	96	3.7

討論與建議：

(一)閱讀效能分析

表九中顯示出個案六使用印刷放大文字和使用電腦擴視文字媒介的閱讀效能和分析如下：

1. 閱讀速度：使用印刷放大文字的速度和使用電腦擴視文字的速度在 138~314 (字/分)，而前者比後者還要快：在朗讀時，平均每分鐘要快 66 個字；在默讀時，每分鐘要快 43 個字；

2. 閱讀理解率：使用兩種媒介之理解率在 90~100%之間；

3. 閱讀距離：印刷放大文字和電腦擴視文字的距離都超過 29 公分，前者比後者還遠了 6 公分；

4. 誤讀率：在總誤讀率上，印刷放大文字比電腦擴視文字低了 8.75%；除了「顛倒」誤讀率是差不多之外，在其它類型誤讀率上，印刷放大文字都低於電腦擴視文字，尤其是「省略」誤讀率更差到 3.36%；

5. 閱讀正確率：使用印刷放大文字的正確率和使用電腦擴視文字的正確率都超過 96%，而前者比後者還要高出 3.7%。

(二)閱讀行為分析

在實驗中觀察到個案的閱讀行為描述於后：

1. 在使用印刷放大文字時，真正不會讀的替代字只有一個，其餘誤讀類型都是因唸得很順口、不知不覺用同義字詞來替代，談不上是錯誤，而少數幾個字有停頓，但又很快帶過了。

2. 在使用電腦擴視文字時，「替代」誤讀類型常出現在單位詞或這、那等字，「增加」誤讀類型出現時，常是將增加的文字連接句中，且因個案閱讀速度很快，推測其增加字數屬直覺反應；

3. 閱讀行為幾乎與正常視力學生一樣，沒有差異，甚至閱讀距離都達到一般人的明視距離；

4. 測試後，個案六主動的表示，雖然喜歡打電腦，但閱讀時還是喜歡使用印刷放大文字勝於電腦擴視文字。

(三)討論與建議

1. 從以上的分析，閱讀印刷放大文字比閱讀電腦擴視文字，在閱讀速度上可快到 66 (字分)、在理解率上稍高一些、在閱讀距離上遠了 6 公分、在總誤讀率上低約 8.75%、在閱讀正確率上高了 3.7%，看來似乎個案六比較適用印刷放大文字。

結論與建議

一、結論

(一)六位研究個案使用印刷放大文字與電腦擴視文字在閱讀速度、閱讀理解率、閱讀距離、誤讀率與閱讀正確率的差異如下：

1. 使用印刷放大文字與電腦擴視文字在閱讀速度上之差異：

使用印刷放大文字的速度比使用電腦擴視文字的速度，在朗讀時，所有參與研究的個案皆要快，個案一到個案六分別各快了 1、19、23、16、34 和 66 (字/分)；在默讀時，除了個案一慢了 1 (字/分)外，其餘參予研究的個案皆要快，個案二到個案六分別各快了 43、32、74、31 和 43 (字/分)。

2. 使用印刷放大文字與電腦擴視文字在閱讀理解率上之差異：

使用印刷放大文字的理解率比使用電腦擴視文字的理解率，在朗讀時，個案一高了 10%、個案三低了 10%、其餘個案都相同；在默讀時，個案一、三、五都相同、個案二、四、六分別各高了 7、9 和 10%。

3. 使用印刷放大文字與電腦擴視文字在閱讀距離上之差異：

使用印刷放大文字的距離比使用電腦擴視文字的距離，無論是在朗讀時或在默讀時，所有參與研究的個案皆相同，個案一到個案五分

別各近了 3、3、25、15 和 10 公分，而個案六卻遠了 6 公分；另外，個案一到個案五的閱讀距離在 3~21 公分之間，皆低於一般人的明視距離（30 公分），也就是說這五個個案在閱讀時，其眼睛比一般視力正常者貼近閱讀物，這情形很符合一般弱視生的閱讀行為，但個案六的閱讀距離（29~35 公分）卻不低於明視距離，對於一位左右眼矯正後的視力值皆為 0.2 的弱視生而言，此現象或許可進一步的研究。

4. 使用印刷放大文字與電腦擴視文字在誤讀率之差異：

使用印刷放大文字的總誤讀率比使用電腦擴視文字的總誤讀率，所有個案皆低，個案一到個案六分別各低了 12.33、0.9、0.6、13.9、4.96 和 8.75%；這些差距主要是：個案一、個案四的「省略」誤讀率各相差 13.63、7.07%、個案五的「替代」誤讀率相差 2.67%、個案六的「省略」、「添加」誤讀率分別相差 3.36、2.40%。

5. 使用印刷放大文字與電腦擴視文字在閱讀正確率上之差異：

所有個案的正確率都大於 84%，這和研究當初以「必須確實能掌握 80%以上字彙正確率者」的篩選條件相符合；而使用印刷放大文字的正确率比使用電腦擴視文字的正确率，個案一、四、五和六分別各高了 12.00、9.00、2.84 和 3.70%、個案二和三各低了 1.00 和 2.80%；個案一和個案四的大差距主要是來自「省略」誤讀率。

從本研究評量的結果可看出：除了閱讀距離外，使用印刷放大文字的閱讀效能，包括：閱讀速度、閱讀理解率、誤讀率與閱讀正確率，大多數都比使用電腦擴視文字的閱讀效能來的好，因而建議弱視生的閱讀媒介目前仍以印刷放大文字為主，但建議繼續做追蹤評量，讓個案持續練習閱讀電腦擴視文字，並記錄分析其學習狀況和學習曲線，在達到穩定狀況時，再次評量和決定閱讀媒介適切性。

另外，對於閱讀速度顯著低於平均水準的弱視生實有必要即刻召開會議檢討其目前使用閱讀媒介的適切性。

二、研究建議

綜合上述研究結果及討論，提供下列建議以供參考：

(一) 閱讀媒介評量制度的建立

閱讀媒介評量主要目的在瞭解視障生現在與未來閱讀時所需文字模式（印刷字或點字）與輔助工具的種類，此項評量工作應持續評估其適用性。弱視生閱讀能力低下的可能原因有二：第一：初始閱讀媒介選用不恰當；第二：隨著個案一視覺功能日漸惡化，導致初始閱讀媒介不適用的情況。由於國內國小視障生初始閱讀媒介的選用大都由家長或教師所建議（李永昌、陳文雄和朱淑玲民，90），並無經過一個審慎客觀的評量過程，後續追蹤評量工作又無法落實，如此容易造成閱讀媒介不適用的問題，對於學生日後升業與職業生活等適應都會造成重大影響。有鑑於此，國內實有必要建立一套中文化的閱讀媒介評量制度以確保弱視生閱讀媒介的適用性。

(二) 提供一套客觀、明確選用閱讀媒介之參考

特殊教育強調因材施教，重視學生的特殊需求，個別化教育的實施，弱視生閱讀媒介的選擇亦應遵循個別化原則。弱視生閱讀時可能使用一般印刷文字、印刷放大文字、印刷文字配合光學輔具或印刷文字配合電子輔具。弱視生到底適合何種閱讀媒介呢？本研究評量方式與步驟可用來比較任何兩種可能適用的閱讀媒介，譬如：印刷放大文字 vs. 放大鏡閱讀一般印刷文字；一般印刷文字 vs. 印刷放大文字；電腦擴視文字 vs. 印刷放大文字……等，但利用這種方式比較兩種可能適用的閱讀媒介之前必須確定學生對放大鏡、擴視機、擴視閱讀軟體與筆記型電腦等科技輔具使用的精熟度。如果忽略的這一點，必將嚴重影響比較結果的精確度。

(三) 相關立法的必要性

「他山之石，可以攻錯」，以美國德州為例，為保障視障生接受適切的教育與使用適當的閱讀媒介，依法必須為每位視障生進行閱讀媒介評量（reading media assessment），其結果為擬定學生個別化教育計劃的必備參考資料，由此可見閱讀媒介評量之於視障生的重要性，有鑑於此，政府實有必要認真思考相關立法的必要性。

(四)選用有效的閱讀教學策略

影響弱視生閱讀能力的因素，除了閱讀媒介外，選用有效的閱讀教學策略也是相當的重要。多位參與研究個案不論閱讀印刷放大文字或電腦擴視文字時對比劃多的國字在辨識上感到特別吃力困難，因此選用有效的閱讀教學策略對提升閱讀能力有相當大的助益。

參考書目

一、中文部分

- 王亦榮（民 86）：眼球震顫及其在教育上的因應。**視障教育文粹**，184-189。臺南市：臺灣省視覺障礙兒童混合教育計劃師資訓練班。
- 朱經明（民 86）：**特殊教育與電腦科技**。臺北市：五南。
- 李永昌、陳文雄、朱淑玲（民 90）：**國中小視障學生大字課本使用現況及效果研究**。臺南市：國立臺南師院視障師訓中心叢書第五十八輯。
- 杞昭安（民 79）：視覺障礙兒童教育。載於王文科主編（民 89）**特殊教育導論**。臺北市：五南。
- 林慶仁（民 90）：我國視障混合教育計劃各縣市實施概況的內容分析。**視覺障礙教育學術研討會會議手冊暨論文集**，27-45。
- 林寶貴（民 75）：**聽覺障礙兒童語言溝通法與語文教學法之研究**。教育部教育計劃小組。
- 張訓誥（民 77）：我國弱視學生的教育問題與

- 探討。**特殊教育的省思**。臺北市：五南。
- 張勝成（民 84）：**弱視兒童閱讀教學**。**特教園丁**，2，36-38。
- 張勝成（民 77）：弱視學生語文能力的探討。**亞洲地區視力低弱教育研討會**，159-176。
- 張勝成（民 79）：弱視學生閱讀書寫能力的探討。**特殊教育學報**，5，113-158。
- 張勝成（民 89）：**弱視兒童教學輔導**。八十九年度臺灣區視障教育理論與實務研討會，58-63。
- 張嘉桓（民 90）：**視障教育輔助軟體時實作引導手冊**。臺南市：國立臺南師範學院。
- 劉信雄（民 77）：**如何幫助學習困難的孩子**。臺北市：遠流。
- 劉信雄、吳昆壽、林慶仁（民 89）：**八十九年直轄市及縣市國民小學視覺障礙教育訪視報告**。臺北市：教育部。
- 鄭明芳（民 89）：**弱視生電腦軟體使用簡介**。國立臺中啟明學校：未出版。
- 謝雯鈴、黃秀霜（民 86）：閱讀障礙兒童與普通兒童在視覺辨識、視覺記憶與國語文成就之比較研究。**特殊教育學報**，12，321-337。
- ### 二、英文部分
- Barraga, N. C., & Erin, J. N. (1992). *Visual Handicaps & Learning*. (3rd, ed). Austin, Texas: PRO-ED.
- Corn, A. L., & Ryeser, G. (1989). Access to print by students with low vision. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 83, 340-349.
- Geruschat, D., & Smith, A. (1997). Low vision and mobility. In B. Blasch, W. Wiener, & R. Welsh (Ed.) *Foundations of orientation and mobility*. New York: American Foundation for the Blind.
- Goodrich, G. L., & Sowell, V. M. (1996). Low vision: A history in progress. In.

- A. Corn & A. J. Koenig (Eds.) *Foundation of low vision: Clinical and functional perspectives*. New York: American Foundation for the Blind.
- Koenig, A. J. (1992). A framework for understanding the literacy of individuals with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 86, 277-284.
- Koenig, A. J. (1996a). The Literacy of Individuals with Low Vision. In A. Corn & A. J. Koenig (Eds.) *Foundation of low vision: Clinical and functional perspectives*. New York: American Foundation for the Blind.
- Koenig, A. J. (1996b). The selection and instruction of learning media assessment for students with low vision. In A. Corn & A. J. Koenig (Eds.) *Foundation of low vision: Clinical and functional perspectives*. New York: American Foundation for the Blind.
- 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*, June, 296-302.
- Koenig, A. J., & Holbrook, M. C. (1991). Determining the reading medium for students with visual impairments via diagnostic teaching. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 85, 61-68.
- Koenig, J. A., & Holbrook, M. C. (1995). *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., & Holbrook, M. C. (2000). *Foundations of Education: Instructional Strategies for Teaching Children and Youths with Visual Impairments*. New York: American Foundation for the Blind.
- Koenig, A. J., Layton, C. A., & Ross, D. B. (1992). The relative effectiveness of reading in large print and reading with low vision devices for students with low vision. *Journal of visual Impairment and Blindness*, 86, 48-53.
- 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.
- Koestler, F. A. (1976). *The unseen minority: A social history of blindness in America*. New York: David McKay.
- Ludlow, B. L. (2001). Technology and teacher education in special education : Disaster and deliverance. *Teacher Education and Special Education*, vol.24, No.2, 143-163.
- Lund, R., & Watson, G. R. (1997). *The CCTV Book- Habilitation and Rehabilitation with Closed Circuit Television Systems*. Froland, Norway: Synsforum ans.
- Mangold, S., & Mangold, P. (1989). Selecting the most appropriate primary learning medium for students with functional vision. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, June, 294-296.
- Stokes, L. (1976). Educational considerations for the child with low vision. In E. Faye (Eds.), *Clinical low vision*. Boston, MA: Little Brown & Co.

附錄一 閱讀效能紀錄表

個案姓名：_____ 性別：男 女 日期：__年__月__日

閱讀行為	印刷放大文字	電腦擴視文字
閱讀速度 (字/分)		
朗讀		
默讀		
閱讀理解率 (%)		
朗讀		
默讀		
閱讀距離 (公分)		
朗讀		
默讀		
替代誤讀率 (%)		
省略誤讀率 (%)		
添加誤讀率 (%)		
顛倒誤讀率 (%)		
停頓誤讀率 (%)		
重複誤讀率 (%)		
總誤讀率 (%)		
閱讀正確率 (%)		

附錄二 誤讀類型統計表

個案姓名：_____ 性別：男 女 日期：__年__月__日

短文編號：_____ 短文字數：_____ 評比者：_____

類型	誤 讀 內 容	字數	類型誤讀率(%)
替代			
省略			
添加			
顛倒			
停頓			
重複			

Bulletin of Special Education 2004, 27, 137—160
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

READING MEDIUM ASSESSMENT FOR STUDENTS WITH LOW VISION: A COMPARISON OF LARGE-TYPE MATERIALS AND COMPUTER MAGNIFICATION SOFTWARE

Su-Chen Chuang

Department of Special Education, National Taichung Teachers College

ABSTRACT

The main purpose of the study is to evaluate the reading effectiveness of two reading medium (large-type materials and computer magnification software). A case study approach was used to examine the reading effectiveness of six elementary schools. The following items were assessed, including: 1. reading speed, 2. reading comprehension, 3. reading distance, and 4. reading miscues. The results indicated that large-type materials seem to be more effective than computer magnification software for most of the participants. The reading miscues made by the students during the assessment were also collected and analyzed.

According to the research results, several recommendations are suggested for administrators and teachers.

Key words: Reading Medium Assessment, Large-type Materials, Computer Magnification Software