

雙視點字書製作之研究

杞昭安 國立台灣師範大學特殊教育學系

摘要

雙視書的製作和提供分成幾個類型，有的是將兒童繪本以膠膜點譯後黏貼上去；有的直接以「乾隆方陣」或 tiger 軟體製作，直接列印國字和點字一體成形。前者因只黏貼上點譯資料，感覺上外型美觀，後者因列印在白色列紙上面，外表稍嫌單調，此外，台北市視障者家長協會製作的地理圖冊等，多以手工製作，外觀精美但成本也相對的提高不少。究竟哪一種型式的雙視書比較具有學習成效；學習主要在大腦、在教學策略和教學方式，學習成效和教科書精美與否是否有顯著相關，一直令人想進一步探索。基於上述，本研究想探討雙視書的製作流程、製作人力、合理的計價方式；雙視書的呈現方式和學習成效的相關性。

本研究以座談、訪談和德爾惠法(Delphi Technique)，來彙整專家學者對於雙視書之製作之意見。因此，本研究的參與者包括：啟明學校教師、視障教育巡迴輔導教師、視障融合教育班教師、視障教育學者、雙視書製作廠商、雙視書使用者、雙視書使用者家長、視障輔具企業負責人、模型企業社負責人、UV LED 平板式噴墨印刷機廠商等。研究成果有下列五項：

- 一、雙視書製作點譯方面之基本規範
- 二、雙視書圖表製作之基本規範
- 三、雙視書製作必要之經費標準
- 四、圖表腳本之撰寫原則及範例
- 五、雙視書使用之教師手冊規範。

關鍵詞：雙視點字書

壹、緒論

近十幾年來融合教育盛行，視障學生就讀於普通學校的人數遽增。全盲學生就讀普通學校卻仍使用點字教科書，惟普通班教師、同學或家長多不懂點字，影響了全盲學生的人際互動。政府有鑑於此乃推行雙視書，將原本只把教科書點譯成點字的課本上同時印製國字，國字和點字上下對齊，讓全盲學生的教師、同學或家長，可以和全盲學生一起學習一起討論，這算是視障教育百年來的一大創舉。

雙視書的製作和提供分成幾個類型，有的是將兒童繪本以膠膜點譯後黏貼上去；有的直接以「乾隆方陣」軟體製作，直接列印國字和點字一體成形。前者因只黏貼上點譯資料，感覺上外型美觀，後者因列印在白色列表紙上面，外表稍嫌單調，此外，台北市視障者家長協會製作的地理圖冊等，多以手工製作，外觀精美但成本也相對的提高不少。目前據愛盲基金會(2014)指出，國家圖書館館藏圖書約有 300 萬冊，而各個視障服務相關單位所提供的有聲書、點字書等，視障者可以選擇閱讀的書籍竟然不到 3 萬種，其中視障兒童可以自行閱讀的書籍更少於 6,000 種。因此，愛盲基金會將針對 3-12 歲視障兒童閱讀特性與需求，籌設專屬圖書館，預定募集經費籌設兒童故事屋、線上圖書館等，分別透過實體的故事屋為弱視兒童及家長製作典藏點字膠膜雙視書，並且為全盲兒童與家長製作親子共同閱讀之國字、點字雙視書。

至於雙視書方面，楊聖弘(2013)指出主張點字書雙視化的朋友們的觀點：1.雙視書可讓明眼老師了解視障學生的閱讀狀況，並且適時的給予指導；2.學生有問題，可以直接拿著點字雙視書請教老師；3.在互動性提高後，視障學生的受教品質將可大幅提升。「雙視書」或許沒有那麼具關鍵性的幫助，但總應該還是好的，至少單就溝通的效率提高，也算得是一項正面的進步。但他認為「雙視書的製作經費會增加」。過去，製作點字書的成本，主要可分為一般書籍輸入為電子檔案、電腦轉譯為點字後由視障者校對點字資料以及將點字列印裝訂成冊等三部份的費用。以往聘用視障者校正明眼字轉換點字後的破音字、語音、讀音、甚至無法轉換的古字所產生的問題，現在幾乎都交給了電腦，讓軟體來完成，這樣的作法，是否會影響書籍的品質，……缺乏多元的明眼字自動轉換點字的測試，加上缺乏「懂點字的人」最後的驗收把關，點字書雙視化的政策，將是危險且令人擔心的。劉佑星(2016)提出幾個議題：1.各級學校點字教科書供應問題(統籌單位？製作機構之委託？供應時程？依著作權法，出版商直接提供文字檔問題？點字教科書轉譯品質之評鑑？)，2.點字教科書供應價格計價方式之合理性？3.是否排擠整體特教教材的製作經費？4.二手點字教科書回收再利用？4.依調查需求提供電子教科書？

近幾年印刷技術有新的突破，如 UV 噴墨在經過光聚合硬化 (Curing) 過後的印紋會有凸起的墨厚，如果能簡單的從數位 UV 噴墨機械的墨量控制和紫外光線的特性調整，達到視障同胞可感觸得到的凸字或凸紋，將可解決圖文並茂的點字書在出版印刷過程的繁瑣費時、耗費巨資的現況。而江瑞璋等人採取創意的雙視書概念，讓視障兒童的家長 (明眼人) 可以

看到正常視覺的彩色印刷品，當家長在唸童書故事的同時，視障兒童也可以跟著觸摸到點字（凸字）和物體的輪廓（凸紋）。很幸運的，我們可以在目前數位 UV 噴墨印表機的設定參數，在可調整的範圍內僅以二次的噴印流程就達到視障同胞可以感觸得到的凸字和凸紋（字和圖同時並茂）的滿意結果(江瑞璋、張世錫，李祥棟、魏嘉萍，2012)

劉佑星(2016)指出教科書點譯之專業團隊應包括教科書點譯人員、學科專家(任課教師)、電腦操作技術人員等；正確、忠實的點譯呈現教科書之全部內容是點譯者的重要責任；點譯者必須先與原科任課教師討論，或參閱原教科書之教師手冊，了解教科書之學習內容，解決每一本教科書在點譯時可能遭遇到的圖形、表格、照片、特殊符號與格式等疑難問題，加註「點譯者注釋」，如果仍然無法正確點譯，應註釋如：「此處要請老師或同學說明」；對任何原教科書內容或圖片有增、刪文字或圖片內容時，均應以「點譯者註釋」簡要說明，或註明此部分可以請教任課老師及同學。應儘量讓學習者學習教科書內容之全部原貌，避免疏漏部分之內容。

總而言之，雙視書因同時呈現國字和點字，因此製作成本提高，且可以承接製作的廠商變少(台北市政府教育局，2013a、2013b、2013c)。在種種限制下，不禁讓人擔心雙視書是否具有攜帶和閱讀的方便性；封面和內文是否具美觀性；在破音字、錯別字、同音異字方面的正確性如何；是否真正達到明盲溝通的目的；一套成本平均在一萬元左右，政府是否有能力承擔；是否可以和一般學生在開學時拿到雙視書，哪一種型式的雙視書比較具有學習成效，種種問題令人關注；學習主要在大腦、在教學策略和教學方式，學習成效和教科書精美與否是否有顯著相關，一直令人想進一步探索。

基於上述，本研究想探討雙視書的製作流程、製作人力、合理的計價方式；雙視書的呈現方式和學習成效的相關性。

貳、文獻探討

探討雙視書的製作和學習成效，將從六方面來檢視，視障學生的心理特質、學習理論、點字試題分析、圖表報讀之研究、雙視書使用現況、雙視書的製作等。

一、視障學生的心理特質

個別化教育計劃的擬訂，需要對視障者的心理、生理等身心特質有所瞭解。但視障者可能是先天盲，也可能是後天失明，因此有不同的心理特質。

一) 先天盲

視障者給人的刻板印象是：自我中心；退縮、沉默寡言、孤獨；自閉性、愛幻想、缺乏與他人的協調性；閉鎖性、團結；行動過分慎重；消極；不喜歡行動；固執；依賴性；恐懼心；憂慮、緊張、神經質；自卑感；忘卻行動；猜疑心強；愛情的渴望、引人注意的行動、渴望受讚美；攻擊性、競爭性；易傷害對方或怨恨對方；情緒上的不成熟；內向、膽小、自我意識強（郭為藩，1998）。究竟果真如此，或有個別差異，至於何以會如此，有賴視障教育教師深入了解。

二) 後天盲

王育瑜（1998）翻譯《迎接視茫茫的世界》一書中指出，後天失明會導致二十種「喪失」，如：心理安全感的喪失，喪失生理的完整而焦慮、恐懼、沮喪；喪失對其他感官的信賴；喪失與環境現實接觸之能力；喪失視覺背景；喪失光的安全感；喪失日常生活的基本能力；喪失行動的能力；喪失日常生活技能；喪失與人溝通的能力；喪失文字溝通的能力；喪失口語溝通的能力；喪失獲得資訊的能力；喪失欣賞令人愉悅事物的能力；喪失欣賞美麗事物的能力；喪失從事休閒娛樂的能力；喪失工作生涯、工作目標以及工作機；喪失經濟安全；喪失個人獨立性；喪失社會適當性；喪失個人隱私；喪失自尊；喪失人格整合等等。

杞昭安（2012）以任職於台北啟明學校、台中啟明學校以及台中惠明學校的教師為對象，每校各抽取 20 名教師共 60 名，參考視障者心理特質之相關文獻，編製「視障學生身心特質調查問卷」，採用 Likert 五點量表，依據盲校教師實際感受程度。結果顯示，盲校教師眼中視覺障礙學生的身心特質有十六項，可分為四方面：

一) 生理方面：使用視覺以外的感官去學習、太大太小東西的知覺困難、聽知覺優於明眼人、有聲音認知之優越感、使用殘存視力其視覺性行動獲得改善、運動狀態的知覺困難、視覺辨別力（長度、角度、大小）比明眼兒童差、感官有補償作用。

二) 心理方面：低視力學生具邊緣性格、有依賴性的性格。

三) 學習方面：觸覺花的時間比視覺多、閱讀速度緩慢（尤其是以點字為主的全盲兒童）、只會做老師指定的功課、對視覺性的東西無法反應無法模仿。

四) 人際方面：與任課教師關係良好、和同學之間相處感情融洽。

二、學習理論

行為學派認為學習是行為的改變，是透過練習的結果，是學習者和他們的行為是來自於環境刺激的結果；認知學派則認為學習是學習者的學習是來自於對知識經驗刺激，透過計畫注意目標想法，記憶種種活動進而建構意義。

一般認為學習是記憶的累積，遺忘就沒有學習，如果以大腦來看，大腦包括四葉：Occipital lobes(枕葉)屬於視覺/視覺系統中的各個小區域碼上分辨、整合所收到的刺激；Temporal lobes(顳葉)掌管聽覺(聽覺，而且主管語言與長期記憶，尤其是語言的長期記憶)；Parietal lobes(頂葉)專司體覺(前半部叫感覺運動區，主要工作是接收從身體各部位傳來的訊息，如皮膚的觸覺、肢體的姿勢變化。後半部的頂葉，繼續分析、整合傳送進來的訊息)；Frontal lobes(額葉)是精神和思維(腦內的行政、策劃、思考與決策中心，隨時隨地做著重要的決定)。若看東西有缺損，可能枕葉有小血管阻塞；顳葉功能異常，也會影響說話額葉表現。若英文字母的E，看成左右相反、開口向左，或數字3的開口向右，書寫為英文字母E，可能是頂葉的感官接收扭曲訊號所致。

至於多重感官的教學方法，如視聽觸動(VAKT法)，Visual(視覺)、Auditory(聽覺)、Kinesthetic(運動覺)、Tactile(觸覺)，以語文課為例，例如教師先讓兒童說故事給教師聽，然後老師把故事中的單字寫出來，當作兒童閱讀材料；在學習單字時，兒童首先看字(視覺)，再聽教師唸這個字(聽覺)，最後兒童用觸寫這個字(運動覺和觸覺)。經由多種感官把外界訊息傳遞到大腦處理。

三、點字試題分析

依據臺北市視障教育資源中心99年度工作計畫：1.分析99年度第1次國民中學學生基本學力測驗點字試卷(含圖、表等)點譯方式並提供基測中心建議報告。2.使從事視障教學工作的老師(含特殊學校與融合學校)能與基測中心闡場委員有意見交流的機會。3.第一線從事點譯工作的老師能掌握現行基測點字試題的點譯及圖表表現方式，並融入教學中。聘請相關專業從事盲生視障教育的老師逐科分析試卷。其主要目的是希望能在國民中學基本學力測驗中心推動工作委員會與從事視障教學工作的第一線教師們之間建構一個關於「點字試卷」的意見交流平台。藉此讓從事視障點譯工作的第一線教師們能瞭解現行基本學力測驗點字試卷的點譯規則與圖表的表示方式等，並將這些概念融入平時的教學與點譯工作中。在分析內容上，為了讓各科點譯有疑義的部份能更清楚的呈現，我們將各科分析的建議要點化整為零，

並歸納整理為下列九大項目：1「國字卷標點符號轉點字卷點字符號」、2「點字符號」、3「國字卷文字轉點字卷文字」、4「國字卷圖表轉點字卷文字說明」、5「國字卷圖表轉點字卷圖表」、6「國字卷框文轉點字卷表示方式」、7「國字卷文體的轉換」、8「點字卷刪題」及9「點字卷同音異字」等。從其中，得出各科在點譯項目上的處理方式及分析的建議方式。除此之外，不同於以往的，將各科處理的優點，也分項一一分析歸納在上述分項內容中。「將點譯處理的優點分析出」將是往後分析的重要方向之一；希望這些適當的點譯處理方式能持續下去，也希望藉由這樣的分項整理，讓初從事點譯工作的教師們能很快速的學習到該如何處理點譯問題及應注意事項。

四、圖表報讀之研究

目前在數學教材方面，政府規範採用雙視課本，讓明眼人和視障學生可以同時有效的使用該課本。此外，更為全盲學生備有數學圖冊，多種學習管道的使用，對於視障學生的學習確實有所幫助，但數學圖冊方面，究竟要如何協助說明，才能讓全盲生掌握圖表的精華，並不是件容易的事。視障學生的數學教學一直困擾著任課教師，例如圖表如何說明，目前除了製作立體的教材，更研發語音系統以電腦報讀，至於圖表方面目前仍無法藉由電腦作出有效的圖形或語音的呈現。

視障教育與重建中心(2004)指出視障學生的數學科表現不如一般的學生，在視覺障礙學生升高中職甄試的數學成績就傳達了視覺障礙學生數學成績有待加強的訊息，且盲生的數學成績有略遜於弱視學生的跡象。對多數的視障學生而言，數學仍是困難的，視覺障礙學生和一般學生相較之下，只有少數的盲生和弱視生有不錯的數學成就(Cahill,Linehan,McCarthy, Bormans & Engelen, 1996)。

萬明美(2001)認為在數學學習中，運算、概念、符號、與幾何圖形是視障學生學習數學時最困難的領域，特別是對全盲學生而言，有關形象、數位與文字計算式的題目是較難掌握整體概念的。Cahill 等人(1996)以愛爾蘭和比利時的弱視生與盲生為研究物件進行比較，發現盲生最有問題的數學題型是數學圖形、表格資料、三角幾何；而弱視生最感困難的是則是對數與三角幾何。另外，在圖形認知方面，杞昭安（1999）的研究中指出：視覺障礙學生在圖形認知能力方面比同年齡的普通班學生約落後三至四個年齡。學者們認為視障學生的數學問題為數與量、幾何（如幾何圖形、數學圖形、與圖形認知）、代數和統計與機率（如繪製圖表、表格資料、比率、與表）。

鄭靜瑩 2006 年以國小六年級普通班學生及視障學生為研究物件，探求視障學生的數學能力及其數學之錯誤題型。研究結果顯示，視障學生的數學能力是偏低的，在國民小學數學測驗中，文字組學生在四個範疇的數學能力由較好至較差依序為統計與機率、幾何、代數、及數與量；而點字組學生則為代數、數與量、幾何、統計與機率。在錯誤題型部份，文字組學生在體積與容積的計算與換算、內角和、體積倍數的概念與比例尺；點字組學生在簡單的計算題、對稱圖形、圓形圖的概念題、機率題、統計圖與折線圖等題項與普通班學生相較是較差的。

目前台南大學國中數學盲用圖表審查委員提出的意見中，優點方面如：傳神逼真；但缺失為：圖形似乎大了點,不易掌握、格子大小前後不一致、左右線條視覺上不對稱、圖上面沒標示、圖表裝訂順序錯誤、獎牌的立體圖不夠逼真、圖形太大,不易掌握、圖和原稿方向不同、省道和縣道不易區別、點的間隔太遠、點和點字的點不易區別等等。

數學平面幾何與立體幾何的圖表問題；製作者和教學者用意不同；以生態評量的觀點來看，任課教師、圖形製作者、學生、專家學者、口述影像專家等人的意見應多加考慮。整體而言，目前視障學生數學圖表製作方面歸納為：1.盲用圖表製作傳神逼真、讓全盲生可以藉觸覺替代視覺。2.數學盲用圖表的製作，應有該任課數學教師參與。3.各個圖表的主要用途未必相同，應抓住其目的作為該圖的重點。4.圖的大小比例問題值得探討。5.如果沒有充份理由，應依原稿繪製，不宜擅自更改方向。6.圖的紋路問題有許多種，如果僅以朔膠紙為唯一考慮，將會受限制。7.圖的點狀大小是否也會影響圖的判讀亦需注意。8.目前國內立體印刷技術不錯，可以考慮以拷凸方式製作，成本未必比目前人工繪圖貴。

謝曼莉提出，要讓考生公平展現實力，而非追求形式上的公平。報讀圖表 弱勢生聽不懂，個人化的應考服務是大考中心需要面對的課題，目前大考中心提供給身障生的各項服務太過標準化，無法切合每位考生的需求，以報讀服務為例，完全由報讀者朗讀題目，甚至連圖形表格都報讀，對盲生或弱視生來說，不是最好的方法。每位視障生的狀況不同，有些可以看到圖形，有些可以分辨顏色，有些只要放大字體就可閱讀。由特教老師先對視障生做視覺功能性評估，再針對需要做適性的應考服務，例如點字、報讀、放大字體等。這樣的方式可以克服圖形無法報讀的問題，文字的部分還是使用報讀。對後天失明的學生來說，心裡已有圖形概念，如：曲線圖、捷運路線圖，報讀再提供圖形給考生觸摸，有助臨時申請報讀的考生

提升答題速度。現行的輔助措施，報讀只是其中的一項，特殊考生還有很多不同的狀況，大考中心應該納入不同領域的特教老師參與會議，提供專業意見，給予身障考生最適合的應考服務，多準備人力，以面對突發狀況。讓特教老師參與入闈，為特殊試卷的製作提供更多意見，甚至提早製作輔具，以備不時之需(嚴文廷，2007)。

趙雅麗認為(2002)口述影像旨在如何為視障者解說我們所看見的世界；探討影像與文字兩種符號系統的差異，以及符號系統間如何相互轉換的方式。其應用在靜態圖像、電影畫面、文化展演、空間設計等方面。口述影像是在引導視障者時，能將眼前所見作簡要的說明，但在電影欣賞時，口述影像變得十分困難，因為要將導演或電影原意傳達給視障者，需要經過一番的自我訓練，如何去「解碼」、「再編碼」，且不失導演的原意並不容易，因為一般人再編碼時，往往已非導演的原意，而是另一種創意。

綜合上述，口述影像 (audio description, 或稱 descriptive video service)：廣義的口述影像是將光影以言辭表達。狹義的為轉換他人作品中的光影。一般的口述：1. 聲音方面要簡其語、齊其句、諧其音、悠揚頓挫；2. 影像方面要簡短明晰；3. 特寫方面要筆調輕鬆、有事實根據、用事實來感動人。口述的基本要領則須有起承轉合，例如提綱挈領、說明、結論；由小而大、由輕而重、漸入高潮；口述的內含包括完整說明、充份資料、深入意義、正確的解說。

本人於 2010 年嘗試以視障學生最感困擾的數學科目來探討，邀請啟明學校數學教師、視障教育資源班數學教師、普通學校數學教師以及特殊教育研究所學生共四名，將國中數學課本內的圖表以文字敘述。然後採德爾惠法(Delphi)邀請視障教育專家學者六名、數學教育專家一名、大學視障學生四名、國中視障學生二名等，一起來將討論數學圖表最合適的報讀方式，最後邀請數學圖表報讀撰寫人員，及臺北縣市視障教育巡迴輔導教師共 16 位座談，試圖尋找最妥適的數學圖表報讀的原則，供培訓報讀人員之參考。專家學者的意見有 1. 報讀內容範圍：大多數只將圖表報讀出來，而不作基本解釋，少數的不只將圖表報不出來，也作了基本解釋，但都沒有要學生觸摸圖表；若報讀範圍，只包括讓學生知道有這些圖表存在以及存在的形式，可以敘述性為主；若要再加上基本解釋，這會與圖表的先行課文內容以及後續課文內容有很大的關聯；若還要加上觸摸圖表之考慮，可使學生學的更完整，但報讀會冗長些。2. 報讀的專業在對腳本忠實傳達，不一定要數學本科老師，但寫腳本的人，最好是數學教師，但其實有經驗的報讀者，成效也可能超過專業師資。3. 任何圖表的報讀須先考慮學生的起點行為，能力現況，再決定報讀的詳盡程度，所以，即使是同一本數學教材，同一張圖，都可有不同的報讀。

視障學生圖表的報讀涉及三個層面：圖表內容的撰寫、報讀者的報讀風格、視障學生的程度等，茲分述如下：

一) 數學圖表內容的撰寫方面

- 1.圖表報讀要能信、達、雅；文字敘述要簡要，文字內文即等於圖表意函。
- 2.圖表報讀的腳本須依報讀內容逐字寫出。圖表的標題應報讀，並配合課本或講義原先的標題，方便搜尋也避免錯誤。
- 3.報讀應配合課文內容作增減之修正，有的文章已經非常詳細，就不需要再增加以免畫蛇添足，增加學生閱讀上的負擔。
- 4.報讀要合乎邏輯，尤其在圖表訊息上的報讀順序，對腳本忠實傳達。

二) 報讀者的報讀風格方面

- 1.逐字逐句念出課文或者念出書面資料。
- 2.當報讀是為了校對點字是否正確時，任何一個標點符號、空行、換段、換頁、……等，一字不漏照原稿念出。

三) 視障學生的程度方面

圖表報讀時似乎需先考慮到學生的能力現況為何，因為課本在圖表的前後內文中，都會針對圖表加以解釋，學生的先備能力佳，過多的解釋反而會是學生摸讀的負擔，因此，任何圖表的報讀需先考慮學生的起點行為，能力現況，再決定報讀的詳盡程度，所以，即使是同一本數學教材，同一張圖，都可有不同的報讀方式。

五、雙視書使用現況

本人曾以任職於台北啟明學校、台中啟明學校以及台中惠明學校的教師為對象，就 152 位教師中隨機抽取 60 名，問卷回收率為 98.33%：其中男性教師 12 位(20.3%)、女性教師 47 位(79.7%)；任教高中職階段者有 14 位(23.7%)、國民中學階段者 23 位(39%)、國民小學階段者 22 位(37.3%)；盲校服務年資方面，未滿 5 年者 13 位(22.0%)、5 年～未滿 11 年者 14 位(23.7%)、11 年～未滿 16 年者 13 位(22.0%)、16 年～未滿 21 年者 8 位(13.6%)、21 年～未滿 26 年者 11 位(18.6%)。

以自行編製「視障學生雙視書使用現況調查問卷」，邀請視障教育專家學者五名就問卷內容加以修正完成，最後請任教啟/惠明學校教師協助填寫。問卷回收後，利用電腦統計套裝軟體視窗版SPSS for Windows 22.0版進行各項統計與分析，以次數分配和百分比呈現各題的

填答情形。

最後將統計結果請教台北市視障者家長協會、新北市視障者家長協會、彰化市視障者家長協會、台北市視障資源班、新北市視障資源班等單位，深入了解目前雙視書的使用現況。研究結果顯示：在四等量表中，視障教育教師認為雙視書重要性的平均數為 3.62，在需要性的平均數為 3.55，均屬於非常重要和非常需要的程度。獲得下列幾點結論：

- 1.大約有六成三的視障學生使用過雙視書。
- 2.視障教師有五成四知道雙視書的價格。
- 3.雙視書的版本以康軒版、翰林版、南一版以及佳音版為主。
- 4.視障教師認為視障學生使用雙視書最適合的情境啟(惠)明學校和普通學校各佔一半。
- 5.有七成六視障教師認為視障學生使用雙視書最需要的階段是國小階段。
- 6.有八成三視障教師認為雙視書的價錢太高。
- 7.雙視書在開學就可以提供的視障生使用的佔七成六。
- 8.有九成視障教育教師，認為雙視書一套平均在一萬元上下價錢太高。
- 9.視障教育教師對雙視書在破音字方面的正確性的滿意度，五成一認為滿意、但不滿意的也佔四成一。
- 10.視障教育教師對雙視書在錯別字方面的正確性滿意度，六成一滿意。
- 11.有五成九視障教育教師，對雙視書在同音異字方面的正確性滿意。
- 12.有六成六視障教育教師，對雙視書在封面設計方面滿意。
- 13.視障教育教師對雙視書在圖表呈現方面，六成六認為滿意。
- 14.視障教育教師對雙視書在攜帶或閱讀方便性方面，三成九認為滿意；不滿意的達五成三。
- 15.視障教育教師對雙視書在美觀方面，五成四認為滿意；不滿意的有三成六。
- 16.視障教育教師對雙視書經費全部由政府負擔，七成八認為滿意。
- 17.視障教育教師對康軒版的雙視書最滿意，其次為南一版和翰林版。
- 18.視障教育教師有五成四認為政府提供雙視書，因採用電腦校對，因此剝奪了視障者校對的工作機會，但也有三成九不同意上述觀點。
- 19.視障教育教師有八成六同意雙視書，確實達到和普通班教師、同學溝通的目的。
- 20.視障教育教師有八成八同意雙視書規劃回收再利用。

六、雙視書的製作

臺灣點字教科書製作規則未訂定之前的出版分工狀況，臺南師專視障師資訓練班、臺灣盲人重建院、臺北啟明學校、臺中啟明學校，1967年起臺灣省政府教育廳委託省立臺南師專「視覺障礙兒童混合教育師資訓練班」（簡稱視障師訓班）辦理「視障教育巡迴輔導員」訓練，負責視障教育師資、教學、輔導、研究與教材教具供應。1968年起臺南師專視障師訓班成立「盲人點字研究小組」，先由校內之教學研究，再轉化為接受政府委託，補助經費，逐年陸續召開研究小組會議。1981年4月台灣省立臺南師專視障師訓班出版《英語教科書點譯

規則》(視障教育叢書第 29 輯),1982 年教育部委託省立臺南師專視障教育師資訓練班召開「盲人點字研究小組」會議,審訂《我國點字教科書點譯規則研究》文稿。1982 年 9 月省立臺南師專視障教育師資訓練班出版《我國點字教科書點譯規則之研究》(盲人點字研究叢書第 2 輯),並由教育部審查後公告實施。2004 年 10 月教育部「點字教科書製作規則討論會會議」委託臺南大學視障教育與重建中心進行研究修訂。2006 年 1 月國立臺南大學視障教育與重建中心出版《點字教科書製作規則》(盲人點字研究叢書第 10 輯),並由教育部審查後公告實施。2006 年 11 月教育部委託國立臺南大學辦理二場「視障生點字教科書製作規則研習」。2009 年 9 月教育部「研商視障學生點字教科書供應及點譯品質相關事宜會議」討論點字版教科書供應及點譯品質指標及訪評事宜(劉佑星,2016)。

點字書的製作除將國字轉譯成點字列印外,涉及圖形部分是否要使用複製、變更、代替和省略之處理方式,變成爭議點所在。愛盲基金會(2014)指出圖書館點字書製作流程如圖 1、台北市視障者家長協會教材教具製作流程如圖 2。

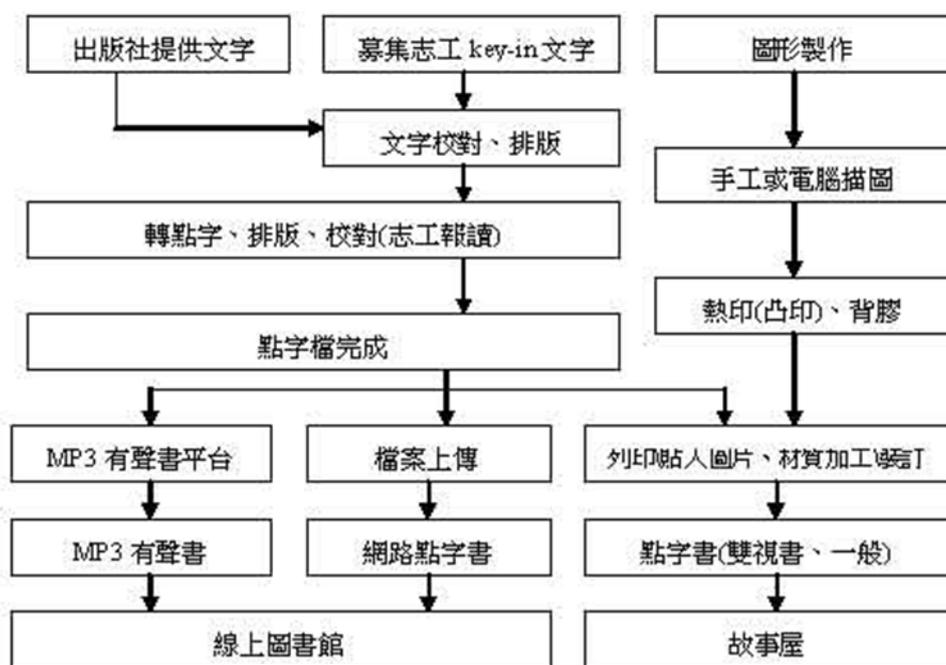


圖 1 點字書製作流程(愛盲愛盲基金會,2014)



圖 2 台北市視障者家長協會教材教具製作流程

劉佑星(2016)指出目前大字體、點字及有聲教科書等業務由「教育部國民及學前教育署」主辦並編列經費，近年來分別由淡江大學盲生資源中心、光鹽愛盲協會、愛盲基金會、臺北市視障者家長協會、無障礙科技發展協會、二所啟明學校、伊甸社會福利基金會、臺南大學視障教育與重建中心等單位標購製作。

張弘昌(2016)指出 104 學年度國民中/小學教科圖書共同供應契約：1.廠商應提供各適用學校視覺、學習、閱讀或其他視覺認知有障礙學生暨其輔導老師所使用之大字書、點字書。2.廠商應提供視覺、學習、閱讀或其他視覺認知有障礙之學生使用之教科書點字電子檔，分送至國立臺南大學、典藏，並提供各縣市教育局、國立臺中啟明學校、臺北市立啟明學校、教育部國民及學前教育署(處)各乙份，各類教科書的參考價格(如圖 3)。

國小課本及習作冊數級距	課本(每頁單價)	習作(每頁單價)	大字體教科書或習作	每頁單價
40000 冊以上	0.3681	0.2944	彩色印刷	8.02
35000 至 39999 冊	0.3957	0.3165	黑白印刷	3.99
30000 至 34999 冊	0.4095	0.3276		
25000 至 29999 冊	0.4233	0.3386		
20000 至 24999 冊	0.4509	0.3607		
19999 冊以下	0.4785	0.3828		
點字及雙視點字教科書		每頁單價	點字課本內如有製作凹凸圖表	每幅單價
每頁		123.8896	每幅	412.96
複製每頁		5.8622	複製每幅	91.77

圖 3 各類教科書的參考價格

何世芸(2014)在教育部中部辦公室的「國中小視障書計價說明」中認為，目前視障雙視書圖形製作成多樣性，如一粒米也製成圖、把一般教科書的附件給貼上、以三種材質來製作

圖形或以 tiger 點字印表機列印圖形。但雙視書點譯規則各行其事，易讓視障生發生錯亂和不解(如圖 4)，並提出點字書計價公式(如圖 5、圖 6)。

第一階段教科書整檔處理

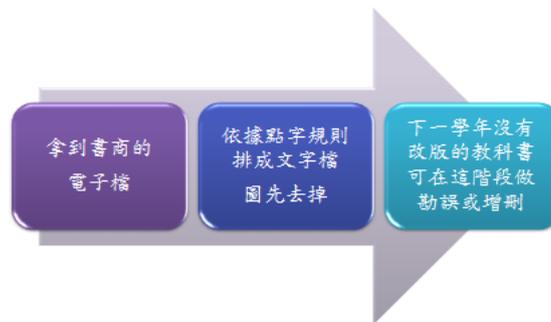


圖 4 點字書的製作

比照教科書的計價



圖 5 教科書的計價方式

點字書計價公式

項目	單位	數量	單價	小計	總計
印前：整檔 - 一枚 - 二枚					
印製：紙張 - (列印) - 膠圈 - (裝訂)					
文字母版 一卷(100面)	整檔	枚	5	120	600
		枚	(12)15	120	1,800
	一枚	紙張	(10)12	120	1,440
		紙張	(8)10	120	1,200
	二枚	紙張	(8)10	120	1,200
		紙張	(8)10	120	1,200
紙張	頁	50	1.2	60	
膠圈 28mm 香和紙	個	1	17	17	
印製：紙張 - (列印) - 膠圈 - (裝訂)					
文字母版 一卷(100面)	紙張	頁	50	1.2	60
		頁	50	1.2	60
	膠圈 28mm 香和紙	個	1	17	17

管銷：列入列印 - 裝訂 - 行政 - 人力等費用？
利潤：(印前 - 印製) × (4~7% - 1)
(一本對面 - 對面計算10頁 - 以整數計算)

圖 6 點字書計價公式

七、立體圖的製作

一) 立體圖的製作概念

Blasch, Wiener, 和 Welsh (2010). 在定向行動的理論基礎(Foundations of orientation and mobility)一書中指出，以定向輔具指導空間概念與地圖認知技能，對特定空間設施的知識可作為“認知地圖”，一般人要到達目的地，需要有認知地圖或直接知覺經驗。對於盲人而言，空間概念和認知地圖，是他們在不熟悉地方有效行走的基礎。

例如，盲童○○○她對於教室可能有一個認知地圖，教室有一走道，沿著路線有一陸標。例如，她從教室的門開始，經過一個食物櫃，到達掛衣服的地方。如她能順利到達，表示她有一認知地圖。她的認知地圖是從門開始，陸標是食物櫃，可以協助其前進(亦即可以直走，衣櫃在下一站)，最後抵達衣架處。

具備認知地圖能力就能更新空間資訊技能，先天盲者無法表現空間作業，他們和明眼人一樣需要有一快速準確的測量認知圖。先天盲者雖也和明眼人使用相同的抽象的空間架構，和抽象的空間思考，但對於空間問題解決方面，比明眼人慢且不正確。

二) 空間和地圖概念的指導

在主流教育中，二三年級要指導其基本的繪圖概念：1. 以符號來代表實物。2. 符號在地圖上的位置代表實物在地圖所佔的空間。3. 在地圖上的方向相當於空間的方向。4. 地圖上區域的形狀代表區域或物體在地圖上之空間。

視障者對於教室空間的瞭解十分困難，但假如他是一位製圖者，將最瞭解地圖和實際的空間設施。模型：代表東西或空間設施的三個向度；地圖：兩個向度(觸覺、視覺或觸--視覺地圖)；口述輔助：以說的或寫下空間設施測量圖)或環境路線(路線圖)的描述。

1.模型的特性:當以高標準的比例、材質和顏色製作模型時，其比地圖或口述輔助更真實。

2.地圖特性:以觸覺來覺知即為“觸覺地圖”，以視覺覺知則為視覺地圖，如果同時使用視覺和觸覺即為“視-觸地圖”。使用者可以依需要選擇所要地圖，瞭解不熟悉的空間設施、在熟悉環境中發現新的或替代路線、保持正確的前進方向。他們可能使用空間概念的說明，也可能使用觸覺地圖，瞭解環境的架構，如巷道、建物的

樓層規劃、校園設施、城市街道、公共運輸系統間的關係。

“大字體地圖”提供低視力者使用，它不如觸覺地圖特殊，因為它和明眼人使用者相似。製作方便且便宜。

視-觸地圖有觸覺和視覺的特性，它可以近距離閱讀，也可以用手觸摸。

定向輔具的種類與特性

- 3.口述的特性：“錄音輔助”提供視障者使用，以瞭解環境資訊和路線。雖比地圖重，但可以隨身攜帶，以帶子或盒子處理，讓雙手可以空出來。有如明眼人攜帶一錄音機，行走時可以操作。理論上錄音地圖最少限制，可以提供詳盡的資訊。例如，陸標、歷史、文化等等，可以快速提供多重的空間參考架構，因此，如果具有較廣、不同層次的空間能力者，只需要一個簡單的地圖即行。例如，地圖可能只說左轉是北方，你的前面就是○○街道。

錄音地圖不需點字技能也不需足夠閱讀的視力。但隨意的從某地到某地的資訊，不易取得。提供點字可以作為口述地圖者另一個媒介，他們可以點出口述部份或所需要的方向，或寫下一個地方或路線的資訊，如果輸入電腦，更可以隨機提取所要的資訊。

三) 以模型當輔具指導空間概念

以模型指導視障生建築環境的特性，因為他們無法完全正確的掌握建物、交通工具、巷道的種類和全貌。

比例尺要盡可能一致，才不會扭曲概念，例如，把模型車放在寬闊的街道行駛，因此，要讓學生瞭解其比例之一致性十分重要。

使用模型來指導包括各樓層，從一樓到另一層樓。盲童可能在建物四周跑步或上下樓梯，他需要模型才能瞭解，為何要到臥室需要上樓、要到廚房需要下樓。一個模型屋可以顯示上下樓、垂直和對稱的概念。

模型也可以用來認識所住社區鄰近的道路、車庫、庭院、人行道等。許多定向行動師，以模型指導各種海岸線、邊坡、斑馬線等等概念。如圖 9.2。

家裡或班級裡有一些材料可以當模型，如以樂高當建物或當鄰居的建物，或以一些材料當紅綠燈和鐵路平交道。或以一易於攜帶的小箱子裝置，以磁性棋盤為底座，以各種立體的、對比鮮明的磁鐵模型，來顯示巷道的特性。

四) 觸覺、視覺和觸-視地圖

和明眼人一樣，以地圖來指導視障者空間概念，地圖可能是視覺性的、觸覺性的或兩者都有。地圖在表現環境中的建物，如複雜的巷道、不規則的街道都非常適合。有些環境以口述非常複雜，但以地圖呈現卻十分方便。

校園的結構道路彎彎曲曲，既非平行也非交叉，因此需以地圖呈現。地圖可以將複雜的結構、需要口述的陸標、線索作完全的呈現。廣闊的環境如整個城市，以小的比例尺地圖呈現比口述快速。

1. 街道圖 (maps of intersections)

對於視障者而言過馬路是最困難的事，但也是出門最基本的技能，對於街道的架構、特性、功能，如果沒有良好的概念，則僅有在少數情況下可以過馬路。街道圖可以提供視障者這方面的概念。教師可能將先天盲兒童帶到街道的角落來探索，發現人行道、道路邊界等等，然後給他簡單的觸覺地圖，例如，以紙板、砂紙、布料來代表人行道、邊石等，並強調比例尺的概念。材料表徵和空間大小代表在環境中實際的特性和大小。

定向行動師帶盲童觀察環境後，指導盲童製作地圖，直到對於街道熟悉為止。現在以一適當大小的模型車在街道上移動，先聽車子所走路線，然後指出車子實際行走路線。通常以小的等邊三角形來說明，尖端代表鼻子的方向，指導視障生所在位置及前進方向。指導盲童發現巷道的改變，如+字型，如此可以增加其經驗及減輕情緒壓力。

2. 路線圖

(A) 大學校園的部份圖，顯示兩段間之路線圖。

(B) 方向的改變及陸標的選擇

校園建物及路線圖如人行道路、路燈、涼亭、垃圾桶、草地植物、自行車道、建物、盆栽。

3. 口述路線圖 (verbal route maps)

口述路線圖對於較少出門或記憶不佳者是一個不錯的輔具。視障者本身或其老師、朋友可以製作錄音地圖。可以作成語音地圖罐，加上點字或大字体，儲存在口帶型電腦中，例如，Braille'n Speak 或 Braille Mate，以便快速提供相關路線資訊。

4. 交通路線圖 (maps of transit systems)

許多運輸系統都提供觸覺和大字體地圖，如果視障者可以使這些地圖，將有助於其搭乘大眾捷運系統。定向行動師也將使用觸覺的交通路線圖，來指導盲童使用公共運輸系統。國外盲人製作了口述(錄音)地圖、大字體地圖和點字(口述)地圖放在車站供視障者使用。通常定向行動師會參與地圖製作，針對於全盲和低視力的獨特需求來設計。

五) 地圖設計的原則

瞭解地圖和環境間之關係；依學生之視覺敏銳度、視覺效能，來決定提供觸覺的、視覺的或觸視地圖最有用。低視力學生只要將地圖放大即可，全盲生則需立體地圖。

1. 訊息內容

依據提供給誰和想提供什麼兩項，才知道需觸覺的、視覺的或觸視地圖。訊息是絕對需要的且邊緣不能太小。立體地圖所提供的訊息通常多於他們能認知的有用訊息。即使他們能瞭解地圖上所有符號，但假如所提供的超過他們需要的，那適當的訊息或重要的訊息將變的不明顯。

地圖設計者應瞭解使用者的經驗背景和需求。且環境特徵也和一般文字地圖不同，非視覺的陸標也許較為有用，例如，斜坡、路面改變、障礙物、非密合的階梯、交通號誌的性質(行人控制紅綠燈)等等。

2. 大小

地圖大小以兩手手指張開約 40-45 公分為宜，通常提供較小的地圖但學生應先瞭解比例尺。地圖上複雜的訊息不易瞭解，全盲生以觸覺閱讀、低視力者也一次僅能閱讀一行，因此，盡可能提供較小的地圖。如此訊息內容和比例尺兩者間如何取捨並不容易。

3. 比例尺 (絕對的比例尺、比例尺的一貫性)

比例尺立體圖，多數使用者易於瞭解+形和 T 形街道。

a. 絕對比例尺傳達地圖大小和區域大小間之關係。可能是 1 比 1 或 1 比 100。通常比例尺會呈現在地圖上。比例尺依使用目的而定，有時候它是不需要的，另外，要考慮符號和標記是否易於判讀。

在抽象的圖解中，比例尺是重要的。但如果主要的目的只是形狀的教學（如+形和 T 形街道），那麼比例尺就不是重要因素。盲生的形狀教學，不管是以視力或觸覺認知，小的比例尺比大的容易辨識。

4.比例尺的一致性

雖然視障者可以使用最正確的認知地圖，但其比例尺的一致性並不容易。符號緊靠一起在 3mm 以下會被當作單一符號，點字和大字體也一樣，最靠近的符號要在 3mm 以上。點字和大字體混合的結果最易判讀，標記不能太小，要留點空間。

符號特性要有變化，差異性大較佳，符號大小的變化也有需要。

5.符號

a.符號的種類

三種基本的符號：點、線、面。

點：指陸標、線索或特定旅遊點，和形狀和方向無關。點可能顯示一個陸標

例如一個特定的交通路口(行人按鈕)，可能僅指一特定的交叉路口。

線段：指出位置和方向。例如，鐵路、街道。

面：可以表示位置、形狀、大小。不同的地方會有相同的內容或顏色，校園的建物，有各種形狀和大小。

b.符號的選擇

在同一地圖上最好選擇易於辨別的符號。以不同點形作區別，例如以上視圖和側視圖不同向度作區別。符號要有意義，例如，電話接收器要有浮起的形狀；一個尖銳的點代表停止或危險；使用有意義的符號可以減少對照時間，在概要圖中，兩個字母或點細胞(方)，如：一樓、地下一樓，其功能可能優於抽象的點記號，符號有意義，較明確且易於記憶。

線的記號以粗細，或邊緣的平順和曲折、單線或雙線條等作變化。觸覺地圖可能以高度或側面圖來標示，像視覺地圖以顏色標示一樣。點記號或線記號不同，應以寬度或高度區別，最少應有 25% 的差異性。以明暗度、密度、規則和不規則、點大小的變化、不同形狀、不同線條方向來區隔。

六) 訊息的密度

- 1.使用易於區別的符號
- 2.使用簡單的線優於雙線條或槽線
- 3.增加比例尺或刻度
- 4.減少不必要的資訊，例如地圖的邊線
- 5.把重要線索放在另一頁或把一些訊息放在上面或底下。

在觸覺地圖增加標記通常會增加一些問題，密度、比例尺、記號大小的選擇等。點字標記，假如是水平的最易辨別，雖然多數人閱讀標記是為了瞭解方向。標記要縮小，且最少要兩方。如以陶舍代表陶藝校舍。地圖上標記放在一定的位置。以重疊或襯底方式可以展示多層次的環境。

七) 製作觸覺地圖的材料技術

- 1.快速有效的技巧和家事材料
- 2.以點字機製作觸覺地圖
- 3.簡單複製地圖的材料與工具箱 a) Chang Tactual Diagram Kit(Chang Kit)b)畫立體線工具(Raised Line Drawing and Raised Line Drawing Board)Freund Longhand Writing Kit

以簡單方法多重複製地圖：如 1. Microcapsule paper and Flexi-paper 2. Tactile Graphics Kit 3. Map and Diagram Kit。或以電腦輔助設計製作觸-視地圖：1.tiger 繪圖軟體 2.印製後加熱處理。

八) 地圖閱讀概念的指導

指導盲童閱讀地圖和一般明眼兒童有一些不同：

依學生的視覺、觸覺、認知能力來設計教材。教育生使用觸覺地圖，教低視力學生使用視覺或視-觸地圖指導。低視力學生也可能使用印刷字體地圖。所有學生要能從地圖推論到實際環境，最後會製作地圖。

- 1.線條延續及方向、
- 2.符號表徵、
- 3.大小和比例尺(scale)、
- 4.形狀。

地圖閱讀技術指導：

- 1.有系統的掃瞄、
- 2.符號界定、
- 3.追跡線條符號(tracing line symbols)、
- 4.形狀認知、
- 5.低視力的考量、
- 6.從觸覺地圖中認知地圖比探討一個環境快速、
- 7.模型更能表現三向度的空間，它是沒有視覺的兒童使用地圖的媒介，最好的模型應是像他們所描述的東西一樣、
- 8.製作地圖在調查階段的地圖應將學生也考慮在內，讓他們需要認知地圖、
- 9.簡單的觸覺地圖對於指導視障生基本的空間概念是有幫助的、
- 10.盲童地圖閱讀需要指導(如 a.一條線代表線條的延續。b.符號代表真實的東西。c.指導地圖中的大小和真實大小或距離間的關係。d.瞭解地圖中形狀和真實環境中形狀的關

係等)。

指導地圖閱讀技能:a.系統性的掃瞄 b.符號界定 c.追蹤線段 d.圖形認知。

觸覺地圖可以隨意掌握所要之資訊，且比口述影像更準確的傳達空間設施。所以它適合一些設施，如巷道、校園、交通系統、車站和都市地區；口述影像可以比觸覺地圖描述更多資訊，它可以使用電子錄音方式呈現。視障旅行者應能簡易操作口述影像地圖；觸覺地圖應只包括絕對需要的資訊；整個地圖的比例尺應有一致性；地圖符號應很容易瞭解和認知，符號的選擇是易於觸摸且盡量易於辨別；複雜觸覺地圖應有額外的說明；地理電子資料資訊，應有位置報讀技術，讓視障者易於操作；描述認知地圖中資訊的種類，rote、route-level 和 survey-level 三種旅行者有何不同。機械式、固定路線、調查(測量)路線；說明盲童為何變成地圖製造者。地圖為何對明眼兒童也重要。

綜合上述，雙視點字書製作方面，劉佑星(2016)提出建議：1.設置「盲人點字研究小組」，加強點字諮詢與研究之功能。如：日本「日本點字委員會」、美國「Braille Authority of North America」長期研究改進中文點字系統。2.健全點字教科書供應之制度，設置或委託成立身心障礙學生教材教具供應專責機構與專職人員。3.建立盲生點字教科書之評鑑制度。4.建立點譯人員之培訓與認證制度。5.定期修訂點字教科書點譯規則。

參、研究方法

本研究主要的目的在探討雙視書之製作與學習成效，研究者首先透過文獻探討搜集有關視障學生的心理特質、學習理論、點字試題分析、圖表報讀之研究、雙視書使用現況、雙視書的製作等相關文獻，做為雙視書之製作與學習成效之理論依據。

首先採座談會來交換意見取得共識，邀請人員有：台師大張千惠教授、台師大張訓誥教授、國北教大吳純慧教授、竹教大黃國晏教授、中教大莊素貞教授、彰師大賀夏梅教授、台南大學林慶仁教授、高師大李永昌教授、台北啟明學校蔡明蒼校長、台北啟明學校簡群恩教師、台北啟明學校姜仲芄教師、台北啟明學校林業群教師、台北啟明學校何世芸教師 台中啟明學校羅瑞宏校長、台中惠明學校賴弘毅校長、台師大復諮所黃靜玲、常業企業負責人王立君先生、傳宇模型企業負責人李宏仁先生等人。取得座談會的共識後編製訪談大綱，逐一請教雙視書的製作單位、使用者、相關教師及家長。最後編制德懷術問卷，再經由德懷術問卷

過程得到相關資料，資料彙整後再邀請學者及視障教育教師座談做出結論。

一、研究流程:

1. 蒐集文獻、2. 擬定座談會議題、訪談題綱(訪談時擬提供的資料：特殊教育經費、視障教育經費、教科書經費、大字書經費、點字雙視書經費)、3. 舉辦座談會、4. 訪談 a. 使用者(視障生、家長、教師)、b. 製作者/廠商(視障家長協會、光鹽、重建院、視心/中明、淡大/無障礙科技協會、台南大學)、c. 選圖者(選圖的依據或標準、腳本撰寫的必要性、專家學者(學習理論/皮亞傑、具體到抽象、口述影像/腳本撰寫、視障理論、教科書製作、點字規範、圖表製作、模型企業社/立體印製)、5. 編制問卷 採德爾惠法獲得結論。最後以德爾惠法(Delphi Technique)，來彙整專家學者對於雙視書之製作之整體意見、6. 小型座談會做出結論。
2. 座談會邀請成員：高師大李永昌教授(假)、台南大學林慶仁教授、台南大學張勝成教授、中教大莊素貞教授、彰師大賀夏梅教授、竹教大黃國晏教授(假)、台師大張訓誥教授、台師大杞昭安、黃靜玲助理、台師大張千惠教授、傳宇美術模型企業社負責人李宏仁先生、常業企業股份有限公司負責人王立君先生、台北啟明學校蔡明蒼校長(假)、台北啟明學校林業群主任、姜仲芄教師、簡群恩組長、何世芸主任、台中啟明學校羅瑞宏校長(假)、台中會明學校賴弘毅校長、貴州師範學院楊娟、朱紫橋、田婧教授等人。
3. 訪談成員：台灣師大特殊教育研究所博士後選人何世芸、台灣師大特殊教育研究所碩士余詩怡、台灣師大博復健諮商研究所碩士黃靜玲、新北市視障巡迴輔導教師翁詩婷、台北啟明學校視障資源中心教師姜仲芄。
4. 訪談對象
 - 1) 雙視書使用者：台北啟明學校楊○婷、蔡○蓉、柏○廷、五常國小4年級、五常國中1年級、石牌國小3年級、羅○婷、簡○哲、幸○楠、家長1、家長2。
 - 2) 雙視書製作單位：淡大無障礙科技協會郭岱靈小姐、台北市視障者家長協會黃慧子副主任、光鹽愛盲、視心陳長祥老師。
 - 3) 各科圖表選取者。
5. 德爾惠法編製問卷專家學者：台南大學林慶仁教授、台南大學張勝成教授、中教大莊素貞教授、中山醫大鄭靜瑩教授、愛盲基金會劉沛晴主任、台北市視障者家長協會黃慧子副主任、視心出版社陳長祥董事長、台北市啟明學校視障資源中心姜仲芄教師、

教育部視障巡迴教師黃靜玲。

二、研究參與人員：

本研究以座談、訪談和德爾惠法(Delphi Technique)，來彙整專家學者對於雙視書之製作之意見。因此，本研究的參與者包括：啟明學校教師、視障教育巡迴輔導教師、視障融合教育班教師、視障教育學者、雙視書製作廠商、雙視書使用者、雙視書使用者家長、視障輔具企業負責人、模型企業社負責人等。至於視障教育專家學者如表 1。

表 1 視障教育專家學者一覽表

姓名	職稱	服務單位
林慶仁	副教授	台南大學特殊教育學系
張勝成	教授	台南大學特殊教育學系
莊素貞	教授	台中教育大學特殊教育學系
賀夏梅	副教授	彰化師範大學特殊教育學系
鄭靜瑩	副教授	中山醫學大學視光系
吳純慧	助理教授	台北教育大學特殊教育學系
張訓誥	教授	臺灣師範大學特殊教育學系
張千惠	副教授	臺灣師範大學特殊教育學系
杞昭安	教授	臺灣師範大學特殊教育學系

三、研究工具：

1.座談會議題:

1)經濟學告訴我們：「產品價格決定生產成本」，而不是「生產成本決定產品價格」。

點字書雙視書?

2)立體圖表選取的依據

3)圖表解說是否要有專業的腳本

4)點字雙視書點譯如何規範

5)點字雙視圖表製作如何規範

6)點字雙視書製作經費如何訂定(要不要規訂上限)

7)點字雙視書需不需要回收(如何回收)

2.訪談題綱：

- 1)現在點字書的製作和過去不同的地方在哪裡?
- 2)製作點字書需要哪些人力?如何分配與運用人力?
- 3)製作點字書最困難的部分是什麼?
- 4)點字雙視書、點字書的製作流程有何不同?(是否更為繁複所以需耗人力)
- 5)圖的部分是如何選圖和製作?選圖時有無一原則性的篩選?
- 6)選出來的圖是否需要重繪?若需要重繪圖的內容由誰來決定?
- 7)篩選或重繪的圖誰來決定如何加工?
- 8)各階段的圖片重繪、加工是否有不同的標準?如:越小年段則加工越仔細?
- 9)點字有點譯規則,在製作時會依照點譯規則做嗎?如果沒有哪有其他的規則可依循嗎?
- 10)圖文分冊、合冊的製作流程及花費的時間是否有差異?差異之處在哪裡?
- 11)點字雙視有聲立體圖(圖表以錄音貼片呈現腳本)

3.「雙視書點字書製作規範與經費訂定問卷」。

四、資料處理

簡茂發、劉湘川認為 Delphi 視研究需要來決定所需的統計處理方式,本研究採用眾數統計:計算專家對內容評價之眾數,眾數愈高,相對重要性越大。本研究針對專家對於各專案適切性的意見,統計處理方式採取眾數以瞭解各種製作方式的雙視書之妥適性。

肆、研究結果

一、座談會共識

(一)目前有教育部委託台南大學所出版之點譯規則,然各點譯單位在製作點字書仍有些分歧。擇期召開點字規則會議,會中將邀請各點譯單位討論現有的點字規則須調整或改進之處,以做為後續大家依據之方向。

(二)以下建議可作為本研究案的參考

- 1.日本教科書不做雙視書也無彩色,但在公共設施上則強調雙視與色彩。且在教科書上以主要科目為主,如國、英、數、自然與社會,選圖都是由第一線的教師來選擇。
- 2.在圖的製作上目前強調以科技處理,日本為了方便視障者能夠摸圖,其觸摸轉換

器是以面的方式呈現，以利於視障者能夠使用電腦摸圖。而且對於點字大小都有規範。

3.學生被訪談過程中，認為圖倘使有過多材質反而會造成困擾。最好要有老師的講解才能掌握重點。

二、訪談紀錄整理

1.視障生談訪方面

a.關於錄音貼片學生有些反應覺得會很吵，覺得沒有必要，自己想像然後再去摸圖，有些覺得還不錯。

b.關於圖文分冊還是合冊好？

—覺得分冊翻來翻去有些麻煩，

—學生反應分冊學習就可以收集起來，

—覺得合冊比較好，合冊之餘要分單元。

2.家長談訪方面

a.覺得圖是必要的，不是說要刪減，是要用什麼方式呈現，以最有效的圖，學生對他們學習有幫助的。

b.有些是概念性的東西，當然越大圖形越複雜，中間轉換真的會需要有學習經驗的視障學生，他們才是我們的老師，才能告訴我們從平面到立體學習經驗到底是什麼，過程是什麼。

3.教師談訪方面

a.一個概念就是一張圖。

b.合冊，學生也比較能夠掌握老師的進度。

c.分冊，文字部分使用電腦輔具，用電腦聽；圖的部份提供圖冊，利用摸圖建構概念。

d.建議國中小合冊比較合適，因為它的概念比較是一致性的。關於錄音貼片，有老師反應學生自學可以預習還可以複習。

三、德爾惠(Delphi)問卷三回合統計結果

就雙視書製作點譯方面之基本規範、雙視書製作圖表方面之基本規範、雙視書製作必要之經費標準、各種圖表腳本之撰寫、雙視書使用之教師手冊以及相關議題六個向度中一致性較高的細項做出結論。

伍、結論與建議

一、結論

依德爾惠問卷統計出眾數之結果歸納如下:

- 1.雙視書製作點譯方面之基本規範以教育部 2006 所訂定「我國點字教科書點譯規則」為準。但學者專家一致認為重要的有下列幾項:
 - 1)以「點字教科書製作規則」所列舉之規範，作為檢核標準。
 - 2)正確、忠實的點譯教科書之全部內容是點譯者的重要責任。
 - 3)點譯時對教科書內容或圖片有增刪時，應以「點譯者註釋」簡要說明。
 - 4)教科書中可能誤讀之語音、特殊符號、圖表、照片及特殊格式等，先查明其正確的點譯方法。
 - 5)原書之書名標題點寫於該書課文各點字頁的最末一行，並自第一方開始點寫。
 - 6)原書頁數標註於：1 原書換頁之開始處，2.原書正文之各點字頁最末一行「書名標題」之末，以「位阿拉伯數字」點寫，點寫於書名標題之末。
 - 7)一般中文教科書之標題可分「單元」或「部」或「篇」、「章」或「課」、「節」、「段落」四類。點譯時，其首尾之格式應求一致，以免產生摸讀之混淆。
 - 8)單元、部、篇標題：單元、部或篇三類標題應自點字頁第 1 行之第 5 方開始點寫，其後應間 1 行再點寫章或課標題；如一點字行無法將標題點譯完時，換行自第 1 方開始點寫。
 - 9)段落標題自第 3 方開始點寫；換行自第 1 方開始，其前後不需間行。
 - 10)節段落標題在一點字頁之末，應與至少一行之正文連接，如該點字頁無法同時點寫節、段落標題和至少一行之正文連接時，應換頁後再點寫節或段落標題。
 - 11)生字（新詞）表之點譯規則：點譯時應將生字（新詞）表點譯於課文或章節標題之後、原書課文內容之前。
 - 12)註釋或附註之點寫位置：原課文中臨時出現之附註，無論原書編排於何處，均點寫於所註釋文句之後為原則。
 - 13)課文之標題自第 5 方開始點寫，每一段落自第 3 方開始點寫，標題與課文內容之間需間 1 行。
 - 14)點字教科書原則上採語音點譯。

- 15) 文言文採讀音點譯；於一篇文章中，文言文與白話文夾雜，同一個字採讀音點譯。
- 16) 課文內之「點譯者註釋」內容，自另一行之第 3 開始，換行自第 1 方開始點寫；
「點譯者註釋」內容之最前面加前圓括號{ 最後面加後圓括號 o 。
- 17) 在教科書中同時有中文、數學或英文內容，且必須連接點寫時，仍使用其中文、數學或英文系統之點字記號點寫，但不同點字系統之間，應間隔 1 方。
- 18) 如果一個句子當中有應用不同點字系統且在句子後面接著標點符號時，標點符號之點字記號以前面之點字系統為準，採前面點字系統之標點記號點寫。
- 19) 點字教科書之點字頁大小，原則上以 30.6×27.94 公分（12×11 inches）為原則（配合點字列表機之尺寸），每頁以不超過 25 行點字，每行不超過 41 方點字。
- 20) 幼稚園至國小一年級：原則上每字之間空 1 方並間行點寫。
- 21) 各單元（課）結束時，原則上需換頁，再點寫次一單元之課文。亦即一章或一課課文結束之點字頁內，雖尚留有空白，仍需換新頁點寫下一章或下一課之課文。
- 22) 雙視點字教科書係在每一點字行之上一行對照附加原教科書之印刷文字，原則上提供國民小學低年級或學前幼兒使用。
- 23) 原書頁數與點字頁數均以上位阿拉伯數字點寫，如 #a #b #c #d ...。
- 24) 點譯者另增註釋文句之前應加「點譯者註釋記號」，'（點 6，3），點譯者註釋記號之前加前圓括號 {，點譯者註釋內容之最後面加後圓括號 o，表示圓括號內之文句為點譯者所加註釋。

2. 雙視書製作圖表方面之基本規範

- 1) 每個圖表所要傳達的重點均要立體呈現，例如：鐵路、河川。
- 2) 連續的各插圖之說明間不需間行。
- 3) 點譯時為使學生明瞭插圖的內容，加以說明：應以點譯者註釋。
- 4) 為點字閱讀者學習之方便，框邊或表格資料應設法在同一點字頁點譯完，儘量不分為 2 頁或 2 頁以上點譯。

3. 雙視書製作必要之經費標準

- 1) 建議政府成立如美國盲人文物供應社 (APH)，如在國立臺南大學視障重建中心、淡江大學視障資源中心、國立台中啟明學校、台北市立啟明學校等等單位，設立點字出版中心。

- 2)視觸覺圖形計價應依「圖稿重繪」是否影響觸覺圖片能否快速讓學生理解學習重點的首要因素。
 - 3)視觸覺圖形計價在「圖稿重繪」方面應考慮是否以原教科書內圖形為底圖，再依學生「以觸覺為學習管道」的角度重新繪製圖稿。
 - 4)視觸覺圖形計價在「圖稿重繪」方面應參照課文，思考何為圖片中的學習要點，以便在繪圖中加以強化，同時可去除次要的元素，目的為要以簡潔的方式呈現圖片的重要觀念。
 - 5)視觸覺圖形計價必要時也應考慮是否重新設計圖片結構，因教科書內的圖片，都是以「視覺學習」為設計考量，但大多可能不符合重度視障者學習經驗。
 - 6)視觸覺圖形計價應考慮在重繪圖稿後，如何黏貼不同觸感的素材，好讓學生能觸摸區辨。
 - 7)視觸覺圖形計價時應檢視在加工設計及其素材的選擇，其觸覺區辨度高不高(不同觸感)，在同一圖稿中使用不同顏色且色彩鮮明的素材，亦可幫助能以剩餘視覺辨識顏色的學生之學習。
 - 8)視觸覺圖形計價應考慮到裝訂及管銷+利潤(看是否與點字書文冊合併計算)。
- 4.各種圖表腳本之撰寫應注意的有:
- 1)圖表腳本之撰寫要能信、達、雅；文字敘述要簡要，文字內文即等於圖表意函。
 - 2)圖表腳本之撰寫，圖表的標題應呈現，並配合課本或講義原先的標題，方便搜尋也避免錯誤。
 - 3)圖表腳本之撰寫應配合課文內容作增減之修正，有的文章已經非常詳細，就不需要再增加以免畫蛇添足，增加學生閱讀上的負擔。
 - 4)圖表腳本之撰寫要合乎邏輯，尤其在圖表訊息上的呈現順序，對腳本忠實傳達。
 - 5)圖表腳本之撰寫在數學圖表方面，應由大範圍到細節，由整體概述到分區解說；由上而下、由左而右呈現。
 - 6)數學圖表應先呈現出圖表名稱以及圖表號碼，除了必要的數學用語，在圖表敘述應儘量使用一般的口語。
 - 7)圖表腳本之撰寫對過於複雜抽象的圖表可直接用文字敘述。
 - 8)圖表腳本之撰寫先概要講解圖的形式，讓學生先有一個全貌的心象，再有次序的分別說明裡面的細節。

5.雙視書使用之教師手冊之撰寫應包括幾個向度:

- 1)教師手冊中應有前言，做個導讀。
- 2)教師手冊應包括補充說明主教材的圖文連結關係。
- 3)教師手冊應具體指出每課教學的主軸與範疇。
- 4)教師手冊應提供詳細的教學指引。
- 5)教師手冊應提供教學補充資料。
- 6)教師手冊應說明教學目標。
- 7)教師手冊應說明本課插圖與文字的連結關係，作為整課開始的暖身活動。
- 8)教師手冊應包括課程總覽，以表格方式呈現本課教學的整體內容。
- 9)教師手冊應有課前說明，以主教材分頁內容為項次，每個跨頁有不同的課前說明與教學指引。
- 10)教師手冊的課前說明應具體指出教學時應準備的教具。
- 11)教師手冊應有教學提示，針對主教材內容所建議的教學流程與活動。
- 12)教師手冊應有暖身活動(課前的引起動機)，再開始正式教學活動。
- 13)教師手冊的編輯團隊應從不同面向，將相關資料彙編於本手冊中。
- 14)教師手冊中應有每個圖表的解說腳本。

二、建議

- 1.設置研究小組及專責機構：如 a.設置「視覺障礙者點字研究小組」，加強點字諮詢與研究之功能，長期研究改進中文點字系統，定期修訂點字教科書點譯規則。b.健全點字教科書供應之制度，設置或委託成立身心障礙學生教材教具供應專責機構與專職人員。c.建立點譯人員之培訓與認證制度。d.解決每一本教科書在點譯時可能遭遇到的圖形、表格、照片、特殊符號與格式等疑難問題，加註「點譯者注釋」。e.「點字教科書製作規則」內容若有增減、修訂時，應由主管機關邀集製作單位、使用者、輔導老師、家長團體，共同參與討論經充分溝通後取得共識再作修訂。
- 2.點字教科書製作與使用方面:如 a.教科書點譯之專業團隊應包括教科書點譯人員、學科專家(任課教師)、電腦操作技術人員等，正確、忠實的點譯呈現教科書之全部內是點譯者的重要責任；各種圖表腳本撰寫，應邀請各科目專業教師協助撰寫。b.對任何原教科書內容或圖片有增、刪文或圖片內容時，均應以「點譯者註釋」簡要明。C.特殊

教育理念與一般教育理念，兩者互相融合，進而形成「雙視點字教科書」的製作理念。

d.雙視教科書重複使用原則，應考慮內文是否有異動的問題，考量本國教育一綱多本實際狀況。

e.教師手冊的必要性值得考量，因部份老師視巡老師輔導課業的機會或數不多，同時也將會增加整體的製作的成本。

f.點譯教科書應儘量讓學習者學習教科書內容之全部原貌，避免疏漏部分之內容。

g.製作者的經驗累積非常重要，無論是點譯規則、繪圖或製圖，皆能為使用者的立場來考量。

h.點字教科書製作時，原文字轉譯後的正確性與排版時考慮視障生摸讀的習慣與版面完整性

i.製作雙視書圖形加工與否，應依教學指標作為貼覆不同材質的依據去設計，非為未經考量視障者輔助學習的要點去作無意義的加工。

- 3.各級學校點字教科書供應價格計價方式應力求其合理性，「合理」的計價，應要能反映人員、時間、機器、相關耗材整體成本之投入；避免點字教科書排擠整體特教教材的製作經費；點譯教科書應謹慎用心投入每次製作，希望能得到相對應有的尊重和成本反映；製圖加工計價應以視障專業設計之角度訂價而非為視貼附材料的多寡成本評定之。

參考文獻

- 何世芸(2014)：點字書計價會議說明。教育部中部辦公室。
- 99 年度第一次國民中學學生基本學力測驗 點字試卷試題分析報告。
- 王育瑜（1998）：迎接視茫茫的世界。台北：雅歌。
- 台北市政府教育局(2013a)。102-2 台北市點字教科書數量。
- 台北市政府教育局(2013b)。102-2 國小點字書價格表。
- 台北市政府教育局(2013c)。102-2 國中點字書價格表。
- 江瑞璋、張世鋁，李祥棟、魏嘉萍(2012)：UV 噴墨應用在雙視書盲人點字系統可行性之研究。中華印刷科技年報 2012(2012/06)
- 杞昭安(1998)：視覺障礙學生圖形認知發展測驗之編制初探。特殊教育與復健學報，6，125-152。
- 杞昭安(1999)：視覺障礙學生圖形認知能力之研究。特殊教育研究學刊，17，139-162。
- 杞昭安（2010）：視障學生數學圖表之報讀。台灣圖書館管理季刊。第六卷第二期，頁 1-16。
- 杞昭安（2012）：視障學生身心特質之研究～盲校教師眼中的視覺障礙學生。載於 2012 年兩岸溝通障礙學術研討會論文集。頁 243-259。

- 杞昭安(2016)：雙視點字書製作規範及經費標準訂定計畫。載於 105 年點字教科書製作規則及品質提升研討會手冊。國立台南大學。
- 林長祥(2016)：觸圖及點字書。載於 105 年點字教科書製作規則及品質提升研討會手冊。國立台南大學。
- 章雅惠(2016)：淺談美國新點字系統之演變及點字教科書之製作與提供。載於 105 年點字教科書製作規則及品質提升研討會手冊。國立台南大學。
- 郭為藩 (1998)：特殊兒童心理與教育。臺北：文景。
- 教育部(2006)：我國點字教科書點譯規則。國立台南大學視障教育與重建中心。
- 國立台南大學視障教育與重建中心(2016)：105 年點字教科書製作規則及品質提升研討會手冊。國立台南大學。
- 視障教育與重建中心(2004)：九十三學年度視覺障礙學生生高中甄試各科成績資料。國立台南大學視障教育與重建中心。
- 劉佑星(2016)：我國點字教科書製作規則及其演變。載於 105 年點字教科書製作規則及品質提升研討會手冊。國立台南大學。
- 張弘昌(2016)：點字書議題之探討。載於 105 年點字教科書製作規則及品質提升研討會手冊。國立台南大學。
- 愛盲愛盲基金會(2014)：開創另一扇「視」窗談視障者如何運用輔具進行閱讀（下）。(心世界月刊 8 月號)。http://assist.batol.net/academic/academic-detail.asp?id=276
- 楊聖弘(2006)：「雙視教科書」到底「雙贏」還是「雙輸」。http://blog.yam.com/twacc/article/6866940 November 30, 2006.
- 萬明美(2001)：視障教育。臺北市：五南。
- 趙雅麗(2002)：言語世界中的流動光影—口述影像的理論建構。台北：五南。
- 鄭靜瑩(2006)：視覺障礙學生數學能力之研究。國立臺灣師範大學特殊教育學系博士論文，未出版。
- 嚴文廷(2007)：專家看報讀：拒絕形式公平 讓考生秀實力。
http://assist.batol.net/academic/academic-detail.asp?id=137。
- Cahill, H., Linehan, C., McCarthy, J., Bormans, G., & Engelen, J. (1996). Blind and partially sighted students' access to mathematics and computer technology in Ireland and Belgium. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90, 175-181.

Blasch, B. B. , Wiener, W. R. & Welsh, R. L. (2010). Foundations of orientation and mobility.(3rd).
New York: American Foundation for the Blind.

Jacobson, w. h. (1993). The art and science of teaching orientation and mobility to persons with
visual impairments. New York: American Foundation for the Blind.

高中職點字教科書使用現況調查

余詩怡 新北市立北新國小資源班教師

壹、緒論

點字教科書的品質與價格是近來各方關注的議題（國立台南大學視障教育與重建中心，2016）。高中職階段盲生點字教科書的製作目前是由教育部每年固定編列預算部分縣市自籌，以 104 學年度為例，預算金額總計 1970 萬 4 千元整（臺中啟明，2015），並統一委託學校單位以勞務採購方式每年公開招標，由最低價廠商得標後，再由全國各個用書需求學校向得標廠商訂製所需之科目書籍，廠商依合約相關規定製作並逕行送達各訂書學校。

一直以來，這樣的模式缺乏有效的驗收機制，合約內容僅對到書時間、書籍的裝訂方式有著墨，卻未約束點字教科書轉譯正確率與立體圖製作品質。對於使用端的使用情形，也因不易掌握，無從得知價格不斐的點字教科書的製作品質以及第一線學生的使用情形。也因為對第一線的使用情形缺乏全面性了解，而無法提出具體改善方向。

國內的相關研究中，不乏針對單一使用者或是教學者進行點字教科書使用情形調查（杞昭安，2014；張蘊慈，2014；黃懿華，2012；曾怡惇，2009），有鑑於點字教科書之特殊性，最能夠反映實際使用及製作品質者，就是使用者本人，因此本研究針對國內高中職階段學生進行普查，初步收集其使用現況，為探索性研究，做為合約修正及後續改善點字教科書品質，提升研究案規劃之參考。

貳、研究方法

本研究以問卷調查全國高中職階段使用點字教科書之視覺障礙學生，在 104 學年度使用點字教科書現況。

問卷編製時，先收集台北市及新北市 104 學年度高中教科書驗收時常見情形、高中職點字書採購合約（臺中啟明，2015）等內容設計問卷，後經視障教育領域專家學者 2 名、特殊教育行政人員 2 名及 2 名資深視障巡迴輔導教師提供修正意見後完成調查問卷。

問卷內容包含：基本資料 4 題、點字教科書使用現況 5 題、立體圖冊使用現況 14 題、點字教科書及立體圖冊製作符合合約規範情形 6 題以及學生感受與建議 1 題。

一、研究期程

本次調查於 105 年 3 月寄出問卷，同年 4 月開始回收問卷，並由研究助理負責聯絡學校催收、確認問卷填答內容。

二、資料收集與分析

依據國民及學前教育署提供之學生名冊，共寄出問卷 48 份，回收 48 份（回收率 100%）。填答內容因學生就讀科系不同，除普通科學生外，尚有表演藝術科、復健按摩科等，不須填答圖冊使用問題。所得資料依研究問題以次數分配、百分比及卡方同質性考驗分析。

參、研究結果與討論

對於高中職點字教科書使用現況，調查結果分為：「點字教科書及立體圖冊使用現況」、「點字教科書及立體圖冊製作符合合約規範情形」、「點字教科書及立體圖冊使用感受與建議」呈現，並討論如下：

一、點字教科書與立體圖冊使用現況

（一）點字教科書申請情形

每一學年，高中職階段盲生可依據每學期學習需求申請教科書，目前國民及學前教育署及各直轄市、縣市並未針對學生申請的科目數審核，委由學校團隊先行審核學生需求後提出，只要在申請上限內，多會全數提供，以 104 學年度為例，公告之每生申請上限為 14 科。從表 1 可見，學生在校學習的科目數可能因就讀科系、年級或其他因素，其學習科目數為 2~19 科不等，但可發現，全數學生的申請科目數（提供科目數）皆未達申請上限。其中，教科書提供率 8 成以上者占 48.9%；提供率未達 8 成者占 51.1%。從提供科目數的人數分布來看，可發現點字教科書是依據個別學生不同需求所提出的申請科目數決定，並非統一提供一定科目數。也顯示目前科目數之申請上限，已能滿足學生需求，並沒有學生有需求但無法獲得教科書的情形。但提供率的差異是學生不需要或未適當評估學生學習需求須待進一步探究。

表 1：學生每週學習科目數與點字教科書提供率一覽表（調查人數=48）

學習科目數 提供率範圍	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	次數	%
0.0																			0	0.0
0.1~20.0																		1	1	2.2
20.1~40.0												1		2	1				4	8.9
40.1~60.0									2	3			1	3					9	20.0
60.1~80.0				1			2	4			1	1							9	20.0
80.0~99.0						2		2			11		1						16	35.6
100.0	2			1			3												6	13.3
合計	2	0	0	2	0	2	5	6	2	3	12	2	2	5	1	0	0	1	45	100.0

註：1.未填答 3 人

2.提供率=每學期申請點字教科書科目數/每週學習科目數

3.點字教科書含立體圖冊

如比較高中職普通科及其他類科學生申請點字教科書之科目數，二者間達顯著差異（ $\chi^2=39.247$ ， $p<.05$ ）。從表 2 的調查結果發現，普通科學生提供科目數比率最高的是 10 科（共有 11 人，32.4%），其次是 6 科（10 人，29.4%）；非普通科學生最多申請 9 科（有 2 人，22.2%），其次是申請 6 科（2 人，22.2%）和申請 2 科（2 人 22.2%）。

表 2：不同科系學生申請點字教科書科目數比較（調查人數=48）

提供點字 教科書科目數	科別	普通科		非普通科		科別未填		提供點字教科書 科目數合計	
		人次	百分比	人次	百分比	人次	百分比	人次	百分比
2		0	0.0	2	22.2	0	0.0	2	4.2
3		1	2.9	0	0.0	0	0.0	1	2.1
4		1	2.9	1	11.1	0	0.0	2	4.2
5		4	11.8	0	0.0	1	20.0	5	10.4
6		10	29.4	2	22.2	0	0.0	12	25.0
7		1	2.9	0	0.0	0	0.0	1	2.1
8		4	11.8	0	0.0	3	60.0	7	14.6
9		1	2.9	2	22.2	0	0.0	3	6.3
10		11	32.4	0	0.0	0	0.0	11	22.9
13		1	2.9	0	0.0	0	0.0	1	2.1
冊數未填		0	0.0	2	22.2	1	20.0	3	6.3
科別合計		34	100.0	9	100.0	5	100.0	48	100.0
χ^2		39.247* (df=20)							

* $P<.05$

(二) 點字書使用方式與頻率

學生在課堂上使用點字教科書的方式分為：摸讀紙本點字教科書及使用電子檔教科書。由表 3 可發現，超過半數學生（58.3%）習慣一邊聽課一邊摸讀紙本教科書；而一邊聽課一邊摸讀電子檔教科書的學生為 12.5%。值得注意的是，仍有不少學生（22.9%）上課時少摸讀點字教科書，而以聽老師上課為主。未來應深入了解學生申請了書卻不使用的的原因。

表 3：課堂上使用點字教科書的方式（調查人數=48）

選項	人	百分比
一邊聽老師講課，一邊摸讀紙本點字教科書	29	60.4
一邊聽老師講課，一邊摸讀電子檔教科書	6	12.5
以聽老師上課為主，較少摸讀點字教科書	11	22.9
一邊聽老師講課，一邊摸讀紙本/電子檔點字教科書	2	4.2

在點字教科書的使用上，經常及總是在課堂以外時間，摸讀點字教科書來預習或複習者共占 62.5%；而很少及從未在課堂以外時間，摸讀點字教科書來預習或複習者共占 35.5%。

表 4：課堂以外時間摸讀點字教科書幫助預習或複習情形（調查人數=48）

選項	人	百分比
從未	2	4.2
很少	15	31.3
經常	19	39.6
總是	11	22.9
未填答	1	2.1

(三) 立體圖冊使用方式與頻率

針對數學及地理科立體圖冊的使用情形調查結果如下表 5：

1. 在課堂上使用圖冊的頻率

學生在課堂上使用圖冊的比率不高，至少上這兩科目其中 1 科的 38 人中，數學科從未使用（6 人，12.5%）和很少使用（16 人，33.3%）合計超過四成五，與經常及總是使用者相當（22 人，45.9%）；地理科更是很少使用，從未使用（5 人，10.4%）和很少使用（25 人，52.1%）合計超過六成，而經常及總是使用者不到三成（13，27.1%）。

表 5：立體圖冊使用情形（調查人數=48）

問題與選項	科目	數學		地理	
		人次	百分比	人次	百分比
課堂上使用圖冊的頻率					
從未		6	12.5	5	10.4
很少		16	33.3	25	52.1
經常		15	31.3	10	20.8
總是		7	14.6	3	6.3
未填答		4	8.3	5	10.4
閱讀圖冊的方式					
未經指導獨立摸讀情形下，可完全理解圖意		4	8.3	0	0.0
未經指導獨立摸讀情形下，可部分理解圖意		14	29.1	13	27.1
大部分的圖需要協助說明，才能理解。		16	33.3	17	35.4
每幅圖都需要指導說明，才能理解		6	12.5	9	18.8
未填答		8	16.7	9	18.8

學生從未使用圖冊主要原因是本學期並無數學、地理課。而很少使用圖冊的原因多數是表示「難摸」、「摸不懂」，其次是速度跟不上「一邊上課，一邊摸圖會跟不上老師上課的速度」、「來不及」，也有學生表示因為「無法理解課程內容」、「對圖形不太瞭解」而從未或很少使用圖冊。因此，如何發揮圖冊的功能，增加學生使用意願並達到協助學習之目的，需要行政及教學人員仔細思考與規劃執行。

2. 閱讀圖冊的方式

由表 5 發現，數學科近四成學生（18 人，37.4%）未經指導獨立摸讀下，可完全及部份理解圖意；但有近一半學生（22 人，45.8%）是大部分及全部需要指導說明才能理解；地理科只有不到三成的學生（13 人，27.1%）未經指導獨立摸讀下可部份理解圖意，超過半數學生（26 人，54.2%），大部分及全部需要指導說明才能理解。與數學科相較，地理科的圖冊閱讀更是需要協助。

3. 指導閱讀立體圖冊的人員

表 6 呈現在特殊學校中，不論科目，主要是由該科授課教師指導閱讀圖冊（數學科 100%、地理科 95.8%）；在普通高中上數學的 13 人中，主要是由授課教師指導（6 人，46.2%）、和視巡教師（6 人，46.2%）指導，其次是資源班教師（5

人，38.5%)，少數是自行讀圖無人協助(2人，15.4%)；在普通高中上地理的14人中，也是由視巡教師(8人，57.1%)和授課教師(7人，50.0%)指導為主，其次由資源班教師(4人，28.6%)指導，少數是自行讀圖無人協助(2人，14.3%)。在普通高中，學生多是在普通班中接受課程，然而，要有效指導學生讀圖，授課教師都必須能掌握該學科領域的重要概念以及盲生讀圖的指導原則。不論是普通班的科任教師或視巡教師、資源班教師，要做好讀圖指導都需兼具前述兩項知能，這是除了提供所需適當圖冊外，必須留意加強的教育訓練內涵。

表 6：指導閱讀立體圖冊的人員(調查人數=38)

問題與選項	科目	數學				地理			
		特教學校 (n=25)		普通高中 (n=13)		特教學校 (n=24)		普通高中 (n=14)	
		人次	%	人次	%	人次	%	人次	%
自行讀圖，無人協助		2	8.0	2	15.4	0	0.0	2	14.3
該科授課教師		25	100.0	6	46.2	23	95.8	7	50.0
資源班教師		0	0.0	5	38.5	0	0.0	4	28.6
視巡教師		0	0.0	6	46.2	0	0.0	8	57.1
其他		1	4.0	0	0.0	1	4.2	0	0.0

註：1.使用圖冊頻率勾選從未及未填答者不計入

2.其他為父母

二、點字教科書及立體圖冊製作符合合約規範情形

在 104 學年度的點字教科書採購合約中，規範了到書時間、點譯規則、裝訂方式以及圖表製作等項目，這些合約規範項目理應全數符合才達驗收規定。但就表 7 調查結果顯示，各個項目皆有違約情形，最多甚至超過三成。從有使用到學生填答中認為經常及總是發生之項目依序是：未隨章節附解答(15人，31.1%)、未能即時到書(13人，27.1%)、裝訂掉頁脫落(13人，27.1%)、點譯錯誤(10人，20.9%)、裝訂錯誤(4人，8.4%)以及缺頁(4人，8.4%)。

表 7：點字課本及圖冊製作符合契約規範情形（調查人數=48）

選項	從未		很少		經常		總是		未填答	
	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%
未能即時送達	7	14.6	26	54.2	13	27.1	0	0.0	2	4.2
點譯錯誤	2	4.2	34	70.8	7	14.6	3	6.3	2	4.2
未隨章節附解答	16	33.3	12	25.0	11	22.9	4	8.3	5	10.4
裝訂掉頁脫落	7	14.6	26	54.2	4	8.3	9	18.8	2	4.2
裝訂錯誤	26	54.2	15	31.3	3	6.3	1	2.1	3	6.3
缺頁	27	56.3	14	29.2	3	6.3	1	2.1	3	6.3
圖表製作缺漏	幾乎都做		偶爾缺漏		常常缺漏		--	--	未填答	
數學 (n=38)	9	23.7	26	68.4	1	2.6	--	--	2	5.3
地理 (n=38)	5	13.2	23	60.5	7	18.4	--	--	3	7.9

以 104 學年度數學、地理兩科目為例，扣除沒有上這兩科目的學生，使用圖冊的學生共 38 人，其中認為圖表幾乎沒有缺漏者，數學科有 9 人 (23.7%)、地理科有 5 人 (13.2%)；但是，偶爾缺漏及常常缺漏合計超過七成五 (數學科 27 人，75%；地理科 31 人，86.1%)，顯示圖表製作缺漏情形普遍，尤其地理科更甚。

三、點字教科書及立體圖冊使用感受與建議

由表 1、2 可知，學生的學習科目並不會每科都使用點字教科書，表 8 呈現這些沒製作成點字教科書的科目，是否造成學生學習的困難？約八成學生 (38 人，79.2%) 認為沒有困難，只有少數學生 (7 人，6.3%) 認為有困難。沒有困難的原因，有學生表示「有些文科只需要向書商要到電子檔透過電腦便可學習，故無需申請點字書」，這些文科指的是無圖表、無特殊數學、理化符號，以純文字內容為主的科目；再進一步調查沒有點字教科書對學習造成的困難則有：「無法跟上教師進度與回家作業完成有困難」、「教材檔案不齊全」、「無法隨課學習」、「摸點字速度慢，高中點字書沒有雙視 (中文)，完全摸讀會跳行，未懂點字的人無法輔助學習」、「需有人讀報或事先錄音」、「聽不懂老師所講的，也無法貼重點」

表 8：沒有製作成點字教科書的科目是否造成學習的困難 (調查人數=48)

選項	人次	百分比
沒有	38	79.2
有	7	14.6
未填答	3	6.3

教科書中的圖表，主要在幫助學生能更加理解該學科所欲傳達的知識及概念，進而幫助記憶，點字教科書提供立體圖冊之目的亦是。表 9 呈現在使用數學或地理圖冊的 40 名學生中，超過七成學生（30 人，72.5%）認為立體圖冊確實有幫助學習，但也有二成學生（9 人，22.5%）認為幫助不大。

表 9：圖冊能不能幫助學習課本想要傳遞的知識或概念（調查人數=40）

選項	人次	百分比
幫助很大	6	15.0
有幫助	23	57.5
幫助不大	9	22.5
沒有幫助	0	0.0
未填答	2	5.0

表 10 呈現就立體圖冊的製圖方式而言，超過六成的學生（65.0%）認為有貼紙、棉線、亮片等不同材料加工製成的立體圖容易摸懂，其次是由熱印紙製作（20.0%），顯示線條及材質差異大，越容易幫助學生摸讀辨識。

表 10：哪種製圖方式容易摸懂（調查人數=40）

選項	人次	百分比
沒有明顯差異	2	5.0
電腦（tiger）輸出	0	0.0
熱印紙製作	8	20.0
貼紙、棉線、亮片等不同材料加工	26	65.0
其他	2	5.0
未填答	1	2.5

註：1.填答 2 個選項（24）1 人。

在立體圖冊摸讀時，由表 11 發現超過九成學生（37 人，92.5%）曾遇到圖表難以觸覺辨識。而究其難辨識的原因，多與圖表製作材質的辨識度有關，依序為：圖表加工材質相近（47.5%）、Tiger 底圖線條不清楚（45.0%）；約四成學生（17 人，42.5%）遇過圖片無加工或加工材質脫落導致圖表辨識困難的問題；近三成成學生（11 人，27.5%）曾因點字嵌在圖片中造成圖表辨識困難。

表 11：圖表難辨識情形及原因（調查人數=40）

選項	人次	百分比
是否有遇到難以觸覺辨識的圖片		
無	2	5.0
有	37	92.5
未填答	1	2.5
難辨識原因		
Tiger 底圖線條不清楚	18	45.0
圖片無加工	17	42.5
加工材質相近	19	47.5
加工材質易脫落	17	42.5
點字嵌在圖片中	11	27.5

除了立體圖表是否容易觸摸辨識外，更重要的是能讀懂圖表內容，由表 12 發現超過六成的學生（25 人，62.5%）認為「有人指導及解釋」最能幫助讀懂圖表內容，其次是圖表呈現的概念是否簡單、明瞭（6 人，15.0%）與其他（6 人，15.0%），至於圖表製作材質是否多元反而不甚重要（2 人，5.0%）。

表 12：能幫助讀懂圖表內容的主要因素（調查人數=40）

選項	人次	百分比
有他人指導及解釋	25	62.5
圖表概念簡單、明瞭	6	15.0
圖表製作材質多元	2	5.0
其他，說明：		
有他人指導及解釋/圖表概念簡單、明瞭	1	2.5
有他人指導及解釋/圖表製作材質多元	1	2.5
有他人指導及解釋/圖表概念簡單、明瞭/圖表製作材質多元	4	10.0
未填答	1	2.5

就點字教科書及圖冊問題的反應或建議之內容分類編碼整理如表 13，填答次數由多至少依序是「排版問題」、「圖表材質選擇與製作」、「製作與送達即時性」、「圖表缺漏」、「裝訂問題」、「雙視書提供」、「點譯規則正確性」、「圖表內容調整」。其中的建議與問題未在前述調查題項中呈現的是「排版問題」與「雙視書製作」，多位學生反應排版雜亂影響學習。

表 13：其他對點字教科書及圖冊問題的反應或建議（調查人數=48）

向度	填答內容
排版問題	<ol style="list-style-type: none"> 1.課文內容不要和註釋混在一起 2.國文、公民排版混亂，建議：各大標題的內容編排在一起；各科的封面清楚明確 3.國文課本等文科排版及段落混雜，不利於閱讀與學習 4.書籍排版不齊，影響學習 5.每科課本都只填奇數頁碼，請將偶數頁碼也清楚標示 6.國字和點字圖冊的相對頁次請標示明白，以利查找
圖表材質選擇與製作	<ol style="list-style-type: none"> 1.圖冊有貼其他材質的比起沒有貼紙只有電腦輸出的圖清楚很多。 2.數學圖形的虛線/底線應用不同材質區分 3.圖冊改進，需用明顯材質製造才好摸讀 4.數學圖形可用材質製作（不同材質），座標可用立體點標示
製作與送達即時性	<ol style="list-style-type: none"> 1.希望課本及圖冊能準時送達 2.圖冊製作速度儘量快 3.課本、圖冊希望同時配備，由老師於上課中一起引導閱讀，增加學生的理解、能力，才可提升學生競爭能力。
圖表缺漏	<ol style="list-style-type: none"> 1.地理圖冊裡，很多課本有的圖，圖冊卻沒有 2.地理缺乏很多老師上課所需的圖
裝訂問題	<ol style="list-style-type: none"> 1.課本一卷的張數太多，裝訂的膠圈太小 2.課本、圖冊的點字膠膜（封面）希望貼於最外頁，勿貼內頁。
雙視書提供	<ol style="list-style-type: none"> 1.希望提供「雙視教科書/試卷」，使協助者能順利輔導、協助 2.希望製作雙視書，以教師、家長協助學生學習
點譯規則正確性	<ol style="list-style-type: none"> 1.數學符號的點打規則正確度要加強
圖表內容調整	<ol style="list-style-type: none"> 1.太過於複雜的圖，可以簡化以利於摸讀

肆、結論與建議

本研究透過問卷調查，得出全國高中職階段盲生使用點字教科書及立體圖冊之現況，針對研究結果，研究者提出以下結論與建議，以求未來國內點字教科書品質能更加提升。

一、落實點字教科書需求與使用效益評估

以往，只要是具有視覺障礙資格，使用點字做為閱讀媒介的高中職學生，即可提出點字教科書申請。而申請的科目數，是由依每年高中職點字教科書預算、該年度就讀盲生數以及每科目製作預算金額等因素來決定每生可申請科目數之上限。就研究結果，104 學年度並沒有學生有需求卻無法獲得教科書的情形。然而，如因上述條件每年變動，仍可能造成無法滿足所有盲生教科書使用需求之情況。此外，未達申請上限究竟是因為學生不需那麼多科目，

還是未落實需求評估則不得而知。因此，本研究建議應以學生點字書需求評估之結果做為提供科目數的標準，而不建議以預算金額或製作成本來框限可申請科目數。

除了需求評估外，研究結果發現，超過二成學生很少在課堂上使用點字教科書。點字教科書提供後的實際使用效益，更需要每年定期追蹤回報，深入了解學生為何不用點字教科書。尤其是沒有圖表，純文字為主的科目，在沒有提供點字教科書的情形下，約有八成學生認為學習沒有困難。這種現象，是學生習慣以聽覺學習、其他的學習媒介替代或是點字摸讀能力不足？得知原因後都是視障教育的重要方向。其實，本研究顯示，學生認為有些文科只需要向書商要到電子檔透過電腦便可學習，無需申請點字書。如果學生習慣透過一般教科書直接轉檔文字閱讀，各學校應即時協助取得相關書籍的電子檔並提供必要設備；視障教育教師必須協助學生熟練電腦操作、不同文字檔格式點字規則的分辨等技能。

不管是點字用書需求或使用效益，在特教學校建議宜由學校評估，而在普通學校則建議納入視障巡迴輔導必要工作任務，定期與學生就讀學校教師共同合作評估。評估內容除了學生在不同科目適宜的學習方式與媒介外，教師課程進行方式、使用點字教科書的方式與頻率及問題反應等都應是評估重點。

二、修訂採購合約與落實驗收

從調查結果不難發現，現行點字教科書及圖冊之製作，即便是合約規範的具體項目如：送書即時性、裝訂方式等技術性問題，都未能完全符合合約規範，更遑論其他點譯專業議題，如：圖表選擇與製作、點譯規則等要求。這顯示點字教科書採購的驗收機制並未落實。而要落實驗收以逐步改善點字書教科書品質，則必須調整合約中相關驗收規定及違約處理方式。點字教科書的使用者就是最好的驗收者。真正的使用者並非教師、家長，而是學生本人，應讓學生透過實際使用來驗收。

點字教科書由於其特殊性，無法像一般書教科書，到書即可立即檢驗，有問題立即更換。依現有合約，點字教科書製作不符合規定時，除未即時送達可依約計算延遲履約罰款外，其餘情形必須請廠商補件或重製，如有延誤再依約計算罰款。但在實務上，由於點字教科書及圖冊多是分卷、分期送達，加上各項違約情形，如頁數缺漏、裝訂脫落或是點譯錯誤，常在學期當中發現，不易在短時間全面驗收。再者，教科書是每日學習所需教材，發現錯誤再重製常不具時效性。因此，除了應延長點字教科書驗收期程至學期結束外，違約處理需依不同情況明定，一是需要立即改善限期補正的事項，如內容、圖表缺漏；另外則是因時效性問題

不需補正，直接以違約罰款方式處理者，如：點譯錯誤、裝訂問題等。

如何才能落實驗收？除了上述驗收程序及違約處理規定調整外，還需有具體表列的點字書驗收檢核項目。此項目除可見的數量、日期外，針對常有爭議的點譯規則與排版錯誤，應進一步針對點字教科書做內容分析，歸納錯誤類型，擬定具體規範後納入驗收檢核項目。

亦可在每冊課本的首頁清楚告訴使用者，發現問題時應拍照並說明，電子郵寄招標機關留存，以做為價金給付時的扣款依據，以落實違約處理。唯有暢通問題反應管道，才能有助點字教科書品質日益精進。

三、圖表製作重點與展望

圖表是學習特定科目必備的教學工具，能幫助學生理解、詮釋、建構概念並幫助記憶。有圖表的科目是盲生一定會申請的科目，製作出能幫助盲生學習的立體圖表，正是點字教科書之所以專業、價格不菲的主要原因。然而，本研究調查數學、地理科使用圖表情形卻發現，學生在課堂上使用圖冊比率不高，地理科從未及很少使用的比率更高達六成，主要原因是摸不懂、上課來不及摸。就圖表製作方式而言，學生喜歡多種不同材質加工製作的圖，表示圖表線條越簡單、明顯、差異大越能幫助清楚辨識。但是，要理解圖表欲傳達的重要概念，多數學生認為，需要有人指導說明才能理解，圖表製作材質是否多元並不重要。

過於重視圖表材質與美觀，實際上仍不脫以明眼人閱讀感受出發，忽略盲生真正學習、概念建構的歷程。立體圖表製作必須回到教學目標本身，並考量盲生觸圖的學習特質，適時採何時該放大、何時依原比例、何時簡化、何時拆圖等不同調整方式製作。

本研究發現，數學科及地理科教科書圖表製作普遍有缺漏情形，地理科更甚。實際上，圖表保留與否的關鍵不是概念學習的重要性，而在圖表是否過於複雜、不易轉換立體呈現。這樣的現況，顯示點譯單位製作圖表時需要更多的專業共同參與，包含該學科領域專長與視障教育專長教育人員。同時應建立圖表審查制度，由前述兩類專家組成，決定每張圖應傳達的重要概念為何、圖表是否可以刪除、較適切的製作方式為何。

立體圖表製作實為結合學科領域、視障教育、教育工學等專業的工作。雖存在許多實務困難，如全國盲生即便是相同年級，學校也可能會選擇不同版本教科書，增加製作成本與難度。但唯有真正的跨專業合作，務實起步，才能幫助視障學生學習。建議循依綱不依本的精神，就教育部公告高中階段地理科課程綱要中列舉必須學習的各重要概念圖表（教育部，2009），討論、確定圖表製作與呈現方式，進行跨專業試作，並依據每張圖編寫統一的解說指

導語，出版一體適用的立體圖冊。

立體圖冊也可採圖表觸摸與兼顧文字講解說明的方式製作，不論是使用錄音、點讀技術，或是最簡單的將文字講解說明直接以點字輸出，附在每張圖表之前。除能幫助學生獨立學習，也引導授課教師指導圖表的重要概念與正確讀圖方式。

四、幫助教師有效指導盲生

本研究指出，多數學生需要他人指導讀圖表。要有效指導學生讀圖，除了要有清楚的圖表外，授課教師都必須能掌握該學科領域的重要概念以及盲生讀圖的指導原則。不論是特教學校教師、普通班的科任教師或視巡教師、資源班教師，這都是必要的教學知能。除了圖表之外，更重要的是該教學目標要透過何種教學媒介才真正有效益地幫助學生習得概念。有時透過實物、有時透過教學模型、有時透過圖表觸摸、有時透過口述影像，不一而定，不管是實物、模型、圖表都必須輔以講解說明，以增加學習效益有助盲生的理解(鳥山由子, 2009)。建議各主管教育機關將上述知能納為啟明學校及視障巡迴輔導教師教育訓練內涵，並可列印雙視讀圖教學宣導單張、摺頁，固定檢附於立體圖冊中，幫助普通班科任教師指導學生學習。本調查中，學生也反應希望提供雙視教科書便利老師協助指導。目前國內雙視書列印技術與設備已臻成熟，只要點譯單位有足夠的專業技術，製作成本與時間未必會增加，國中小教科書更自民國 95 年起全面使用(鄭明芳, 2005)。然而，高中職階段卻遲遲未採用，尤其高中職學科教學更是需要該科專長教師才能指導，如能提供雙視書，將有助明眼教師指導盲生學習。

五、成立全國性的教材製作單位與分享平台

學生接受國民教育所需之教科書，由國家層級統籌規範內容審查、印刷及價格訂定等事宜。點字教科書雖由一般教科書內容點譯，但性質不完全相同。點譯牽涉不同的規則選擇，立體圖冊的製作也決定重要學習概念能否精確傳達，在在攸關學生學習權益，需要視障教育、各學科領域、教育工學、科技輔具等專業共同合作。

目前以公開招標委託民間點譯單位製作的方式，由於其教育專業資源不足，不僅使教科書內容品質不易提升，成本也不較為經濟。參考國外經驗，不論是歐美甚至鄰近的香港，皆由中央教育主管單位成立教材製作中心與分享平台(Degenhardt, 2013; 劉佑星, 2016)。只有透過全國性的點字教材製作中心，才能更易於專業整合、資源流通，有效提升點字教科書品質。建議中央教育主管單位委託適當公民營學術單位成立教材製作中心，將資源做更有效益的運用。

參考文獻

- 杞昭安 (2016)。雙視點字書製作規範及經費標準訂定。載於國立臺南大學視障教育與重建中心，**105年點字教科書規則及品質提升研討會會議手冊** (頁45-68)。
- 張弘昌 (2016)。點字書議題之探討。載於國立臺南大學視障教育與重建中心，**105年點字教科書規則及品質提升研討會會議手冊** (頁21-44)。
- 國立臺中啟明學校 (2015)。104學年度高中職點字教科書採購文件。取自 <http://www.cmsb.tc.edu.tw/newstext.php?news=2095>
- 杞昭安 (2014)。視障學生雙視書使用現況初步調查。**溝通障礙教育半年刊**。第一卷第一期，10-19頁。
- 張蘊慈 (2014)。盲生數學點字教科書立體圖形教學之個案研究。國立臺南大學特殊教育學系碩士論文 (未出版)。
- 黃懿華 (2012)。雙視點字圖書使用現況調查研究。國立彰化師範大學特殊教育學系碩士論文 (未出版)。
- 曾怡惇 (2009)。視障教科書使用現況調查。國立台南大學視障教育與重建中心。
- 教育部 (2009)。普通高級中學課程綱要地理科 (民國 103 年 2 月 10 日修正)。臺北：教育部。
- 鳥山由子 (2009)。觸圖之多種製作方式以及在科學教育上之應用。載於國立臺南大學視障教育與重建中心，**2009 視覺障礙教學與評量國際學術研討會手冊**。臺南市：國立臺南大學視障教育與重建中心。
- 鄭明芳 (2005)。雙視點字圖書研發報告。取自 <https://www.aide.edu.tw/doc/20070302031247.doc>
- 劉佑星 (2016)。我國點字書製作規則及其演變。載於國立臺南大學視障教育與重建中心，**105年點字教科書規則及品質提升研討會會議手冊** (頁1-15)。
- Sven Degenhardt (2013)。Itinerary Service for students with VI in Germany and Europe. 載於國立臺南大學視障教育與重建中心，**2013年視障教育與重建國際學術研討會手冊暨論文集** (頁1-13)。

驗光人員法立法過程暨驗光師 在臺灣低視力服務中所扮演的角色

鄭靜瑩 中山醫學大學視光系

壹、驗光人員法立法過程

驗光人員法經過漫漫 30 年的等待，回顧驗光人員法的立法過程，第一版驗光師法草案於民國 89 年 12 月 8 日由周清玉立法委員擬訂驗光師法草案，經 89 位立法委員連署，通過許可提交議事處送程序委員會討論，同時送入立法院會大會議程一讀。其中最令視光業界感到陌生，同時也受到特教教師、職能治療師、以及相關視障團體關注的「低視力者輔助器具之教導使用」一款，在最早期的驗光師法草案中已將此一項驗光師之執業範圍列入；其間，行政院會分別於民國 97 年提出「驗光師法草案」、民國 101 年提出「驗光人員法草案」，但兩次法案送交立法院協商未果，104 年立法院在劉建國委員的協調之下，經過多次的公聽會與協商，延宕多年的驗光人員法終於獲得眼科醫學會、眼鏡商業公會、眼鏡職業工會以及學校視光系所的共識，於 104 年 12 月 18 日三讀通過，並於 105 年 1 月 6 日正式公告。十幾年來，經過多次的公聽會與協商會議，「低視力者輔助器具之教導使用」一款自始至終支字未改，並非外界所誤解的「……在整個法案都在規範驗光配鏡業務時，突然增加了一條低視力者輔助器具之教導使用」。

此外，與其他專業人員相關的法案內容如下：

驗光人員法第十二條

驗光師之業務範圍如下：

- 一、非侵入性之眼球屈光狀態測量及相關驗光，包含為一般隱形眼鏡配鏡所為之驗光；十五歲以下者應於眼科醫師指導下為之。但未滿六歲兒童之驗光，不得為之。
- 二、一般隱形眼鏡之配鏡。
- 三、低視力者輔助器具之教導使用。
- 四、其他依醫師開具之照會單或醫囑單所為之驗光。

驗光生之業務範圍如下：

一、一般性近視、遠視、散光及老花之驗光，包含為一般隱形眼鏡配鏡所為之驗光；十五歲以下者應於眼科醫師指導下為之。但未滿六歲兒童之驗光，不得為之。

二、一般隱形眼鏡之配鏡。

三、其他依醫師開具之照會單或醫囑單所為之驗光。

驗光人員執行業務，發現視力不能矯正至正常者，應轉介至醫療機構診治。

驗光人員法第四十三條不具驗光人員資格，擅自執行驗光業務者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰。但有 下列情形之一者，不罰：

一、於中央主管機關認可之機構，在醫師、驗光師指導下實習之相關醫學、驗光或視光系、科學生或自取得學位日起五年內之畢業生。

二、視力表量測或護理人員於醫師指示下為之。

貳、驗光師在臺灣低視力服務中所扮演的角色

除了眼科醫師對疾病的診斷與治療、驗光師對病患整體的視覺功能評估與屈光處理，加上長期奉獻臺灣的民間機構與社福團體，配合政府相關單位的行政措施，如此一來才算完整的低視力服務。以臺灣行政體制來看，服務於身心障礙/低視力個案的系統可細分為各縣市教育系統的特殊教育中心、社政系統的輔具中心與重建中心、勞政系統的職業評量中心與職務再設計中心，合格驗光師除輔具中心需要再進修內政部開設之戊類課程（因輔具申請牽涉個人的補助資格與補助標準）外，其他行政系統均不需要再進修戊類課程即可投入服務的行列。國外學者 Kirhner(1998)與 Massof(2001)十幾年前已指出，為避免視力復健的初始錯誤，眼科醫師、驗光師與視障教育與復健等相關專業人員，應合作提供低視力病患完整的低視力服務。

視覺障礙者輔具依感官媒介可區分為視覺輔具、觸覺輔具、與聽覺輔具，與低視力輔具相對應的即為視覺輔具，如眼鏡、濾鏡、放大鏡、望遠鏡、與擴視機等相關視覺輔具，處方輔具時多由簡而繁依序進行，意即眼鏡搭配擴視機或眼鏡搭配望遠鏡等等。至於手杖、點字機、與盲用電腦等非視覺類輔具，則不列屬驗光師的服務範疇。

低視力評估是視光學的延伸，也就是將驗光師最專長的能力應用在低視力的病患身上，因此驗光師最具專長的『屈光矯正』必須被重視。就視障族群而言，全盲者其實只占了其中的3%，且研究指出大部份視障者的視力是可以改善的(Seligmann, 1990)，根據WHO (Resnikoff, Pascolini, Mariotti, & Pokharel, 2008)的調查指出，全世界目前已經有一億兩仟肆百萬的視障人

口，其中有四分之一的病患可以透過屈光矯正的方式得到改善。而隨著視障人口的增加 (Science News, 2012)，相關的學者如Maberley等人(2006)、Xu等人(2006)、You, Xu, Yang, Wang與Jonas (2011)，以及鄭靜瑩、蘇國禎、孫涵瑛、曾廣文、張集武(2009)、鄭靜瑩(2010)、與鄭靜瑩等人 (2013)均指出，屈光矯正除了可以提昇視障者的視力值之外，對其學習、定向行動(orientation and mobility)與生活品質(quality of life)都有正向的影響。鄭靜瑩等人 (2013)針對臺灣低視力患者做的調查研究指出，透過驗光及屈光矯正的方式，可提昇四成左右的低視力患者視力，同時可緩解七成低視力患者長期的不適。

再者，視野是視覺功能評量的另一項重要指標，它與視障者的生活品質有很大的相關(Luo, & Peli, 2006)。視野狹小的傷害是無法治癒但可利用鏡片光學的原理加以輔助 (Woods, et al., 2004)。專業人員可以利用縮小鏡的原理 (principle of minification)或是利用鏡射與稜鏡折射原理 (Cole, & Rosenthal, 1996)，企圖改變成像的位置來處理視野所造成的困擾 (Kozlowski, & Jalkh, 1985, Drasdo, 1976; Kennedy, Rosten, Young, Ciuffreda, & Levin, 1977, Szlyk, Seiple, Laderman, Kelsch, Ho, & McMahon, 1998, Loshin, & Juday, 1989)。此外，偏盲或稱半盲的光學處置最常見的是稜鏡的應用 (Peli, 2000; Szlyk, Seiple, Stelmack, & McMahon, 2005)。近來經裁剪後的稜鏡貼膜 (Press-on Fresnel prism segments)以不同方向的稜鏡貼法，亦被應用於擴增病患的不同的視野範圍 (Bowers, Keeney, & Peli, 2008; Giorgi, Woods, & Peli, 2009)。

此外，除了用以鑑定視覺功能的視力值與視野值之外，由國內曾善裕、鄭靜瑩與張洋馨 (2010)整理的國外文獻即可得知，相關的雙眼視覺機能問題足以影響閱讀與學習，甚至影響成人視障者的生活品質。整體而言，與閱讀工作相關的視覺功能可分為兩大系統，分別是調節系統與聚散系統，而其他立體視覺與眼動系統也相當重要(Grosvenor, 2007)。

綜合上述，廣義的屈光矯正意指將進入眼睛的光線加以處理的過程，目的都是為了讓病患達到最好的視覺效果，而驗光師是國內少數具備屈光矯正、特殊光學鏡片矯正、與雙眼視覺評估及重建專長的專業人員。當然，驗光師甚至任何專業都無法單獨存在，單一專業並無法提供全方位的低視力服務，因此結合特教老師、定向行動師與職能治療師，專業合作才是未來執行低視力服務唯一可行之路；但若忽視能夠提供屈光矯正、特殊鏡片矯正、雙眼視覺重建、病理及光學專長的驗光師，臺灣將繼續付出更大的成本補助高額的視障輔具，對國家整體發展而言並非正確的做法。

臺北市視障學生病因調查與分析 以 103 學年度為例

何世芸 國立台灣師範大學特殊教育學系博士候選人

摘要

視障教育教師要了解視障生的第一步就是要能掌握個案的視障病因，這樣才能分析了解視障生現在就學可能產生的問題和未來視覺的變化。這些視障病因雖都是醫療上的專有名詞，但是視障教育教師要能將這些專有名詞轉化成學生、家長、學校教師能聽懂的語詞。也要能了解這些專有名詞的意義，進而能提出教學相關策略與輔具的需求，讓視障生在學習上有所成效。

關鍵字：視障病因、視力狀況、先天和後天、遺傳

壹、緒論

一、研究動機與研究背景

一般人對視覺障礙者(以下簡稱為視障者)的認識大都以視力值做區分，這樣的區分雖然有數據的支持，但是實務現場卻發覺有相同的視力值卻有不同的視覺成像品質。主要的原因在於視障者的病因不同，所以所呈現出來的視覺成像就會有所不同。因此視力值只是做第一關的界線定義而已，後面對病因的分析才是治療的依據。而檢測視力值在法條規定中強調的是最佳矯正或優眼視力，也就是說先經由屈光矯正後，才能定義為視障或非視障。可見屈光矯正對視障者是不可忽視的動作。在 2011 年視障全球的報告中也說明，造成低視力主要原因是屈光未被矯正，而造成全盲的主因則是白內障(Donatella Pascolini, Silvio Paolo Mariotti, 2011)。因此本研究希望從病因的分析了解視障者是否有屈光的問題，如果能從屈光先做矯正並能提升視覺效能，縱然只有提升一點，這一小點對視障者而言都是進步。這是本研究動機一。

從 2004 到 2014 年這十年中，檢視國內外論文針對視障病因調查，大都偏重在老年人口。其中以學童做病因調查分析的有 2006 年美國針對 12 歲以上的學童做遠距離的測試，發現造成低視力的原因還是屈光未矯正。另一篇是 2012 年尼泊爾針對 67 所融合教育學校的視障生做病因調查與分析，發現角膜失明是造成視力損傷的原因，也是在學生視障病因最能被確認

的部分，所以該研究針對此一發現提出基礎健康關注的必要性。台灣對視障病因的調查也是以老年人口為主，如 2009 年陳世真研究發現台灣地區視網膜病變的盛行率主要有三大塊；老年性黃斑部退化，糖尿病視網膜病變和高度近視視網膜病變，這三者合起來，是造成目前台灣老年人口失明的首因。因此本研究想了解學齡兒童的視障病因有哪些，為本研究動機二。

WHO 為統一全世界疾病、傷害及死因，發展 ICD (International Classification of Diseases and Injuries) 國際疾病分類系統，1975 年 ICD 第 9 版 (ICD-9) 公布實施，而美國已於 2014 年 10 月 1 日起啟用 ICD-10- CM/PCS，我國健保亦計劃於 2015 年實施，而且 ICD-10-CM 的分類代碼對臨床資料之描述更詳盡且更具明確性(我國疾病分類系統採用 ICD-10-CM/PCS 的重要因素極推動策略探討)。雖然 ICD 描述了健康問題之本質、部位，還有部份之病因，但卻未及於健康問題導致或造成之結果，如生活活動功能及社會參與是否受限制或侷限等，所以「身心障礙」問題仍無法處理。因為 ICD 視「疾病、異常」為引起「機能損傷」的原因，機能損傷就會導致能力障礙，這是一種生物或醫學觀點的「醫療模式」看法。而 ICF 則是「生物、心理、社會模式」，從過去強調障礙的觀點轉為透過「身體功能」、日常生活的「活動」以及對社會的「參與」等層面來提高生活功能、改善生活環境使身心障礙者能融入社會(從疾病分類到身心障礙分類?從 ICD 到 ICF)。所以 ICF 在這個新典範中其哲學背景是建構在互動與增能的概念，看待兒童的教育需要，不在只是受限於課堂或教育年限等，而是以評估兒童的學習與相關的問題 需要那些補充或增強。障礙的典範不再強調個別兒童的「特殊教育」需求，強調是各種能力的增強與補充(王國羽，2011)。所以視障教育教師不僅要了解視障生的身體功能及構造，更要從個人與環境因素做統整分析，以找出適合的教學策略和輔具以讓視障生有機會參與各項活動。

二、研究目的

基於上述的研究背景和動機，本研究的主要目的如下：

- (一)了解臺北市視障學生的視障病因及其分類?
- (二)分析視障病因對視障生在學習上造成哪些影響?
- (三)針對視障病因應提供哪些具體教學策略與適用之輔具?

三、名詞釋義

(一)視障病因

根據醫療診斷證明所書寫內容為主，再輔以視障教育教師的功能性視覺評估。

(二)視力狀況

- 1.全盲:完全無光覺。
- 2.低視力:WHO 定義仍有潛力以視覺學習或執行事項都可以謂之低視力者。

(三)先天和後天

- 1.先天:是指在預產期期間的 28 週妊娠至 7 天分娩，及出生後 28 天內都可以謂之先天
- 2.後天:其他則謂之後天

(四)遺傳

家族史中具明確的相同條件並公認或證明有遺傳、或有染色體異常者。

貳、研究方法

一、研究對象

台灣衛生福利部的身心障礙人口中的視覺障礙者有 57,136 中，高級中等學校以下的視障學生人數依據教育部 103 學年度的特教年報計算出是 1,297，也就是視障學生人數占全國視障總人數的 2%。而本研究以 103 學年度臺北市國小到高中職就讀融合教育和臺北市立啟明學校的視覺障礙學生(以下簡稱為視障生)為主，人數總共是 204 人；臺北市立啟明學校學生 84 人，就讀一般學校的視障學生共 120 人；國小共分散在 36 個學校人數共 68 人；國中分散在 18 個學校人數共 72 人。高中職分散在 16 個學校；高職 6 校、高中 10 校人數共 64 人。年齡從 7 歲到 19 歲，男生較女生為多，分別占 61.3%與 38.7%。視障程度輕、中、重各占 32.8%、19.6%和 47.5%，以重度居多，其次是輕度。發病的時間還是以先天居多佔 89.2%，而後天導致多為腦傷或是腦瘤佔 10.8%。

表一 研究對象分析

總人數 204 人	人數	比例
年齡		
7-12(小一到小六)	國小 68 人	33.4%
13-15(國七到國九)	國中 72 人	35.2%
15 歲以上(高中職以上)	高中職共 64 人	31.4%
性別		
男	125 人	61.3%
女	79 人	38.7%
學生視力狀況		
全盲	53 人(小 20 中 21 高 12)	25.9%
低視力	148 人(小 48 中 51 高 52)	74%
障礙程度		
輕	67 人	32.8%
中	40 人	19.6%
重	97 人	47.5%
發病時間		
先天 By birth	182 人(小 63 中 69 高 50)	89.2%
後天 Acquired later	22 人(小 3 中 3 高 16)	10.8%

二、研究設計

本研究以研究對象之醫療診斷證明書和視障教育教師之功能性視覺評估等之資料分析為主。在資料中有些視障生的診斷證明並未有明確的病因，或是視障教育教師在功能評估中未能掌握清楚個案的視覺反應，則再訪談家長以了解視障生的視覺狀況，以利本研究病因分析並提供輔導策略與適用之輔具。

病因分析則以內政部對視障之定義中導致視覺器官(眼球、視覺神經、視覺徑路、大腦視覺中心)之構造或機能發生部分或全部之障礙做一順序性分析。眼球結構則以全眼球、角膜、水晶體、玻璃體到視網膜的排列依序探討。而從視網膜之後就是視神經的傳導和視覺徑路一直到大腦視覺皮質，所以只要視覺皮質受損就可能影響視覺功能，即使眼睛完整無損，也無法擁有正常視覺能力(陳一平視覺心理學)。這種從下而上或從上而下的觀點說明視覺是要有兩眼再加上大腦和光線，才構成視覺要件。

三、資料分析

將現有資料依據內政部對視障之定義中導致視覺器官(眼球、視覺神經、視覺徑路、大腦視覺中心)之構造或機能發生部分或全部之障礙進行登錄與分析，以百分比的方式進行統計，

以了解臺北市視障生的病因發生情形與分布。但是還是有些個案在診斷書上並寫明是哪一病因，所以歸類在其他，依診斷書上所寫含括屈光不正、先天遺傳和罕見疾病。

參、結果與討論

人的眼睛是個非常微妙的器官，每個結構都是安排得剛剛好，多一分減一毫就會造成眼睛的疾病問題。眼睛如果僅是屈光視力的不良，經由眼鏡的配戴就可以解決問題；可是若已形成視覺障礙，牽涉的就不是單純眼球結構的問題，還有大腦的視覺徑路或大腦視覺中心，則需要更多的專業團隊來深究討論了。所以這次資料分析是以醫療診斷證明所敘寫病因為主，雖然視障教育教師他們做功能性視覺評估時發現，有些學生診斷書上所寫的並不是個案真正的主因，可能是共病所造成，如先天性白內障而衍生成青光眼的案例非常多。

一、103 學年度臺北市視障生病因調查內容

正確的診斷和有效的防治措施源自對疾病病因的深刻認識。因此對病因的掌握就能有效的提出防治策略，相對應在教育上也可以提出教學策略與輔導方向。所以對視障生的了解，第一要素就是對病因的了解。而病因學的研究方法主要有三種，及描述性研究、分析性研究和干預性研究(劉正，2004)。本研究是採描述性研究。

表二 病因分析

類別	人數	比例
無眼症	2	0.98%
小眼症	4	1.96%
眼瞼	3	1.47%
角膜	4	1.96%
水晶體	15	7.35%
虹膜	4	1.96%
青光眼	8	3.92%
視網膜	68	33.3%
視神經萎縮	18	8.82%
大腦視覺中心	34	16.7%
遺傳	8	3.92%
罕病	21	10.3%
屈光矯正	3	1.47%
不明原因	12	5.88%

由表二得視網膜病因的人數最多，佔 33.3%；其次是大腦視覺中心損傷佔 16.7%；第三是罕病佔了 10.3%。一般眼科公衛的調查視網膜病因的人數在台灣漸步入高齡化社會，因糖尿病視網膜病變、老年性黃斑部病變等病患人數大幅增加(奧斯比金金會，2006)，而在視障生當中視網膜病變或剝離的人數為數不少。其次是大腦視覺中心有損傷的個案，而大腦視覺中心是指從視神經之後的視交叉、外側膝體、視輻射再到初級視覺皮質枕葉區，主要是眼科醫師的診斷書上針對眼球及視神經部分會敘寫哪一部位發生問題，可是腦傷則以腦部瀰漫性出血或是因血塊壓迫視神經做為說明，除非做腦部斷層或是其他神經科的測試，否則很難完整的說明視覺損傷區的正確部位。至於腦瘤則會說明哪一種腦瘤，至於損傷區域和腦傷的原因一樣，無法確切說明。因此本研究將腦傷或腦瘤個案的病因置入在大腦視覺中心。至於罕病在這次調查中也發現人數不少，隨著醫療科技對遺傳基因的檢測，許多之前未知為何患病的原因，都在檢測中一一被掀開。當然還有許多未知的尚待科技去解決和了解，但是對於已知的個案，如何提早協助他們能有成效的學習與成長也是本研究的目的之一。

二、分析視障生病因之影響與教學相關協助

病因就是導致人體發生疾病的原因。然而強調病因是在於對視障生後端的協助與輔導，如醫療單位就從 ICD 的病因分類進展到 ICF 日常生活的活動與社會的參與。教育則從視障生生態環境的評估了解視障生的需求與解決策略。根據診斷證明書記載視障生的解剖位置及成因做分類與調查，再根據病因的影響提供相關教學策略與輔具運用。

(一)先天眼球整體異常分類

表三 先天性眼球整體異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
眼球整體	4	小眼症			
	2	無眼症			

1.根據表三小眼症和無眼症的病因描述分析

小眼症和無眼症的發生在在胚胎的起源就不正常的發育(侯平寬，1987)，也就是在胚胎發育早其眼球生長就停滯。輕微只有前後徑稍微減少，嚴重則是在組織病理找不到任何眼球組織就被證實為無眼。正常成人的眼球是 21.5mm 到 27.0mm，因此眼球長度若小於 20mm 則稱為小眼症，並且須注意是否伴隨其他異常，如小角膜、白內障、青光眼、無虹彩及組織缺損(黃千芳，1988)。而且眼軸長度較短會造成遠視需配戴遠視眼鏡矯正視力。

2.學習的影響和教學策略及輔具建議

- (1)眼鏡的配戴非常重要，尤其是遠視的眼鏡，須先矯正屈光才能正確使用輔具。
- (2)眼球小所以角膜也會較小，前房會較淺，容易造成閉鎖式的青光眼(眼病學，2004)，須提醒家長和視障生注意眼壓的變化。
- (3)需要較多的光源刺激眼球後端的視神經。因為視網膜是第一層的視覺接收器，將光線轉為神經訊號(陳一平，2011)，如果這訊號過於微弱就無法產生動能，讓資訊藉由視神經傳到大腦。所以可以在桌上擺放檯燈，但最好是包覆式的檯燈較不會影響視障生對光的敏感性。
- (4)小眼症最怕的就是眼球萎縮，眼球的萎縮會造成眼瞼下垂，又是視力上的另一項困擾。因為所見的視野會被下垂眼皮遮擋住。
- (5)輔具建議使用有燈源式的放大鏡。

(二)眼瞼異常分類

表四 眼瞼異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
眼瞼	3	眼瞼下垂	青光眼	近視	
			眼球肌肉麻痺	散光	
		眼瞼下垂		不等視	斜視
		眼瞼下垂	眼球震顫		

1.眼瞼異常病因描述

- (1)先天性眼瞼下垂者常會有高度散光或是兩眼屈光不等或斜視而造成視力表現不佳的現象。所謂屈光不等的意思是指兩眼屈光度相差 1.25D 球面鏡或是 1.0D 的圓柱鏡面。因此眼瞼下垂有 44%的比例是弱視，25%有兩眼屈光不正的現象。尤其是雙眼若都是眼瞼下垂則散光的屈光高達 2.0D，主要原因是先天性眼瞼下垂者因為角膜尚未發育完整，就受到眼瞼的壓迫而造成角膜散光的增加(顏美媛，1985)。
- (2)尤其要注意如果是重症肌無力在眼科方面被認為有二分之一以上病人會因為眼瞼下垂和複視為起始症狀(呂忠苓，1987)。一旦有複視就要注意在學習上可能面臨的視覺狀況。
- (3)眼瞼下垂者若已遮住瞳孔，影響視力的情形更為嚴重

2.學習影響與教學策略和輔具建議

(1)眼瞼下垂和屈光矯正的部分息息相關。不論是散光或是複視、不等視在學習上都會造成干擾，如果未能先解決屈光問題，後續的輔導很難達到成效。

(2)眼瞼下垂若遮住瞳孔則必須尋求醫生的協助，儘早動手術尤其是單眼患者(褚仁遠，2004)。

(3)還有一些情形就是眼瞼贅皮併睫毛內翻造成兒童屈光不正，之所以會如此就是因為睫毛的倒插，會造成角膜的受損而發生散光的現象，所以有文獻就曾提及眼瞼贅皮併睫毛內翻嚴重的程度與散光的度數有高度相關性(謝靜茹，2004)。

(三)角膜異常分類

表五 角膜異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
角膜	4	角膜水腫	白內障 青光眼	高度散光	
		角膜帶狀	虹彩炎 葡萄膜炎		
		角膜發炎 (角膜塑型片)	青光眼		
		角膜失養症	青光眼		

1.角膜異常病因描述分析

角膜位於眼球的前部，是外界光線進入眼內的窗口，是眼睛重要屈光介質之一(褚仁遠，2004)。角膜的屈光能力等值於+43D 的水晶體。角膜的厚度周邊為0.8-1mm，中央為0.6mm，直徑為11.5 mm(侯平寬，1987)。研究也顯示如果角膜厚度比一般人後得高眼壓的比例也較高(施愛群，2002)。組織學角膜從前到後有上皮細胞層、前彈力層、基質層、後彈力層和內皮細胞層共五層。上皮細胞層可以損傷可以再生且不留疤痕。前彈力層則不能再生。基質層佔角膜厚度的9/10，由200-250層膠原纖維板構成，基質若損傷由疤痕組織修復，角膜失去透明性。後彈力層是為無細胞結構的膜，受損傷可以由內皮細胞分泌再生，較前彈力層後有彈性，對微生物的侵犯有抵抗力。

2.病因名詞釋義

(1)角膜水腫和失養症:內皮細胞呈六邊形，正常人的角膜內皮細胞約2500個/mm

平方，但最隨年齡而下降，若損傷過多無法修復則會造成角膜水腫的現象(褚仁遠，2004)。因為正常健康的角膜上皮與內皮細胞對水的屏障功能要完整，可以阻止淚液或前房液進入角膜，使角膜透光度達到最佳狀況(陳昌文，1987)。

(2)角膜帶狀:乃是鈣質沉積於角膜，主要是因為眼睛的淚液中含有高濃度的鈣離子，當淚水有異常蒸發或是角膜發炎時，就容易有鈣離子的沉積，尤其是在角膜的中央眼裂區，但在角膜周圍部位，因為有結膜的血管可提供緩衝，因此較不易有鈣離子沉積(Swordman，2008)。原因在於剛開始發作時，前彈力層出現顆粒狀的沉積，繼續又滲透到基質層，剛開始上皮細胞未被侵犯，病人沒有任何的不適，只覺得視力減退。最後上皮細胞的基底膜被波及而造成上皮細胞萎縮，此時角膜就會凹凸不平病人就會畏光、刺痛和異物感(林和鳴，1981)。

2.學習影響與教學策略和輔具建議

角膜如果反覆受損，視力就會越來越模糊外，散光也會越來越嚴重。因此對於角膜的任何狀況都要能掌握，因為它是眼睛第一道的防護網，如果不清晰，後面就更難奢望能看清楚。會畏光最好能戴濾光鏡，較能讓眼睛舒服外，對比度也能增強。

(四)虹膜異常分類

表六 虹膜異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
虹膜	4	無虹膜	眼球震顫		
		虹膜不全	眼球震顫		
		虹膜下墜			聽障
		無虹膜		高度遠視	

1.虹膜異常病因描述

虹膜是控制光線進入多少量的地方，所以當過多的光線進入眼睛，沒有虹膜的人就會以眯眼來擋去過多的亮光。有些虹彩缺損的個案都有小眼症的問題，所以我們有些個案就會有遠視眼。另外無虹膜不是所有虹膜的肌肉都沒有，而是還有些殘存的虹膜肌肉，而這些肌肉會漸漸緩慢向前行最後覆蓋住小樑，造成眼壓升高變成青光眼。另外有文獻提及因為無虹膜所以會怕光，而造成視網膜得損傷，

可是研究發現無虹膜的個案很多是視網膜發育不良、角膜變性、白內障與青光眼等問題，並非純然是亮光的問題而導致成視網膜損傷。不過只要虹膜有缺損伴隨的就是水平式眼球震顫，而且瞳孔看起來都比較大(賴泉源，1984)。

2.學習影響與教學策略和輔具建議

無虹膜的個案需配戴濾光鏡隔絕過多的亮光，教室的座位安排也不能面對強光。有些教室的旁邊剛好是操場，倘使無虹膜的視障生剛好坐在靠近操場的地方，很可能個案因為黑板的反光和靠近操場，所以會有多於的光線反射進到教室，都會讓視障生無法清晰得看到黑板的所有影像。所以無虹膜教室內座位安排非常的重要。假如個案又有使用輔具，輔具的螢幕就要避免反光，最好不要讓螢幕反射出窗外的景象。如果用擴視機則必須注意擴視機調整的色調，一般無虹膜的個案比較喜歡深色底如黑底白字等。

(五)水晶體異常分類

表七 水晶體異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
水晶體	14	先天性白內障	眼球震顫 共計 9 人		
		無水晶體	水晶體角膜沾黏		肢障
		先天性白內障	眼肌不協調	無立體覺	
		先天性白內障	青光眼		
		先天性白內障	眼球震顫	斜視	
		先天性白內障	眼球震顫	高度遠視	

1.水晶體異常病因描述

(1)定義：所謂的先天性白內障，就是指出生時或出生第一年就發生晶體混濁，建議2個月後就實施白內障手術(劉建波，2005)。而先天性白內障我們可從白內障水晶體蛋白基因排序的不同，而知道其基因圖譜的位置(鞠虹，2009)。因為水晶體混濁的程度不一，若沒有明確仔細的檢查，很容易造成斜視(康黔，2006)。所以不同狀況的白內障也會引發不同的視覺狀況，如高度近視所引發的白內障水晶體的混濁位置就在中央核，近視度數會增加許多，另外是後囊中心混濁，可能造成的就是畏光和單眼複視(林宏裕，2012)。所以光線通過混濁的水晶體而產生瀰漫的現象，這種瀰漫傳到視網膜其影像就會受到干擾而出現眩光和畏光症狀、對比敏感度也會下降。但是一旦水晶體被摘除，其屈光功能必

須由人工的鏡片來代替就必須配戴高度遠視鏡片（凸透鏡）。

(2)水晶體摘除會造成的困擾的情形

- A 視野變小。
- B 影像放大(約放大百分之三十)。
- C 周邊輪狀視野缺損。
- D 眼睛掃描時物像扭動。
- E 周邊視野輪廓變形。

2.教學策略及輔具建議

表八 教學策略及輔具建議

病因描述	症狀	策略	輔具
白內障	水晶體日益混濁 近視度數加深 兩眼不等視 單眼複視 斜視 眩光 立體覺較差 對比度較低	需要光源 從後方來的光源 檢視混濁狀況 物體呈現要以明亮顏色較優	有光源放大鏡 擴視機對比度須調整 濾光鏡可增加對比度
摘除水晶體	囊後混濁 高度遠視 搜尋掃描能力弱	周邊視野模糊 加強搜尋掃描能力 看遠看近的屈光需調整好 戴隱形眼鏡可能性 人工水晶體置入可能性 須注意後續的視覺訓練	

(六)青光眼異常分類

表七 青光眼異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
青光眼	11	先天性青光眼	白內障 共計 8 位		
		青光眼 前房結構異常 顏面血管瘤青光眼	角膜混濁		
		先天性青光眼	角膜移植 角膜病 眼球震顫		

1. 青光眼病因描述

(1) 會造成青光眼主要的原因，就是眼壓超過眼球內組織特別是視網膜視神經所能承受的限度，因為眼壓升高視神經乳頭的凹陷性萎縮和視野缺損及縮小等特徵(褚仁遠，2004)。正常的眼壓大約在 10-21mmHg，眼壓正常就可以保持眼球固有的形態、角膜得曲率、眼內液體正常循環及維持屈光介質得透明性，對視覺功能有十分重要的意義。而青光眼分原發性和續發性，原發性有一些特徵如水晶體變厚、前房較淺、眼球軸較短，都會造成防水從後房流經瞳孔進入前房的阻力。續發性青光眼則是因為眼內壓升高發生於眼內疾病而成為其表現，如角膜較厚(正常為 $525.65 \pm 2.24 \mu\text{m}$)、水晶體移位、水晶體腫大、葡萄膜炎發生蛋白和細胞脫屑堆存而阻礙房水的自由流動、腫瘤、挫傷的出血等(侯平寬，1987)。並非所有的青光眼個案都是高眼壓，還有些個案是低眼壓，這些個案都有視神經盤出血和偏頭病的病史，值得注意(林昌平，1991)。視神經盤出血於青光眼病人中發生率以正常眼壓性青光眼最高。出血多出現於視神經盤下顳側，出血的部位常可見網膜神經纖維層缺損(以楔狀缺損為主)，且在相對應位置的視野出現變化(彭百慧，1998)。

(2) 史德格-韋伯症候群是一種可以侵犯眼睛、皮膚與神經系統的先天性畸形缺陷瘤。史德格-韋伯症候群的特徵是臉部皮膚的靜脈曲張，又可稱為焰色痣或是酒色斑：史德格-韋伯症候群對眼睛最主要的影響是會造成在嬰兒時期就出現的青光眼(50%的患者)：可造成巨大角膜、近視、不等視、弱視、甚至失明。除此之外，眼睛亦可發生眼瞼的靜脈曲張、結膜鞏膜靜脈擴張(70%)、虹膜異色、視網膜靜脈擴張、與廣泛性脈絡膜血管瘤(45%患者)—可併發視網膜外層退化、纖維化、鈣化、水腫、甚至剝離等。

2. 青光眼造成視神經的病因

表 八 青光眼造成視神經萎縮

類別	人數	病 因	共病情形	視覺表現	其他障礙
視神經	8	視神經萎縮	先天性		
			青光眼		
			白內障		
			共計 5 位		
		視神經萎縮	青光眼		
			前房結構異常		
			角膜混濁		
		視神經萎縮	顏面血管瘤	青光眼	
		視神經萎縮	先天性青光眼		
			角膜移植		
			角膜病		
			眼球震顫		

3.教學策略及輔具建議

表九 青光眼病因症狀及教學策略輔具建議

病因	學習影響	策略	輔具
青光眼	疾病的複合體	暗處盡量不要待太久	濾光鏡
	需注意其他變化	盡量少倒立	放大鏡
	視神經萎縮	水分的控制	使用擴視機須
	視野缺損	控制情緒波動	經過較多訓練
	畏光	避免長時間閱讀	
	對比度降低	看亮光有色彩環帶	
		對比度要強化	
		固定時間就診	
		功能評估常評估	

最難治癒的是血管瘤青光眼又

稱臉部皮膚的靜脈曲張

史德格-韋伯症候群

Sturge-Weber syndrome

(七) 視神經異常分類

表十 視神經異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
視神經	18	視神經萎縮			
		共計 9 位			
		視神經萎縮			
		骨質石化症			
		視神經萎縮			
		早晨光輪症			
		視神經萎縮			
		視杯盤擴大			
		視神經萎縮			辨色異常
		視神經病變			
		水腦			
		腦膜異常			
		視神經病變		視覺皮質損傷	
先天性視神經萎縮					
視神經發育不全				聽覺	
眼球震顫					
視神經損傷				智障	
原因不明					

1. 視神經萎縮病因描述

視神經是由視網膜神經節細胞而來的軸突所構成，視神經經由股性是關到進入顱腔於顱腔經過 10mm 的路徑後視神經與對側視神經結合而形成視交叉(侯平寬，1987)。也就是視網膜蒐集到的訊息傳到節細胞後，所有節細胞的軸突會合成束成為視神經，再投射到丘腦或腦幹得上丘核(陳一平，2011)。因此青光眼的病理基礎就是視網膜神經節細胞過度的凋亡(謝媛，2010)。另外對於高度近視的人，因眼軸增長造成眼球前後徑的增長而變形，眼球壁壓力越大，也會導致視神經篩板某種程度變形，而造成視神經纖維缺損。而且黃斑部視中心凹於視神經盤顛側偏下方，所以近視越深眼軸越長，則下側和顛側的神經纖維深度越大(凌雲志，1987)。以下為 103 學年度視障生視神經萎縮的病因描述說明。

(1) 顯性視神經萎縮有如下的特徵(廖述朗，1993)

A 顯性家族遺傳

B 4-8 歲產生視神經變化

- C 輕度到中度的視覺障礙
- D 顛側視神經盤蒼白
- E 中心暗點或中心盲點間暗點
- F 紅藍周邊視野反轉
- G 後天藍黃色色覺障礙或多軸度色覺混淆

(2)骨質石化症

是種自體隱性遺傳，噬骨細胞功能不良，骨頭再吸收的功能有缺陷無法形成正常的骨髓空腔，因此骨質不斷增生硬化，導致顛骨神經開孔處骨頭狹窄造成神經壓迫，尤其是視神經和聽神經，倘使以視覺誘發電位測試視覺完全沒有反應(陳俊榮，2002)。

(3)牽牛花症候群(早晨光輪症候群)

先天性視神經盤異常，視神經盤擴大且向後凹陷，多數且細小的網脈血管由視神經盤向外呈放射性走向。該症候群常有合併其他異常，如小角膜、先天性白內障、前房分裂症候群。有時有些個案因視神經凹盤過大影響到黃斑部，造成視力不良，在視覺誘發電位可以發覺潛伏期正常但是振幅較小(李淑慧，1991)。

2.學習影響與教學策略及輔具建議

表十一 青光眼病因症狀及教學策略輔具建議

病因	學習影響	策略	輔具
視神經萎縮	對比度降低	光源要充足	有光源之放大鏡
	眼球轉動會痛	對比要高	擴視機調整為適用對比度
	視野缺損	視野的變化	濾光鏡
	黃斑部異常中心視野模糊	固定時間回診	
	視覺敏銳度降低		
	畏光		
	高度近視下側和顛側		
	視神經纖維缺損		
	漸進式的亮度減退就像微調的燈光		

(八) 視網膜異常分類

視網膜包括黃斑部

表十二 視網膜異常病因種類

—	人數	病 因	共病情形	視覺表現	其他障礙
視網膜	68	早產視網膜剝離	黃斑部皺摺		
		視網膜發育異常			
		早產視網膜剝離		左眼 高度近視	
		早產視網膜病變			情緒障礙
		早產視網膜病變	血管增生、白內障、水晶體摘除、玻璃體切除鞏膜扣壓術灌入矽油		
		早產視網膜剝離			自閉症
		早產視網膜剝離 有 5 位			
		母細胞腫瘤			
		早產視網膜剝離			
		早產視網膜纖維增生症			
		視網膜分裂症		高度遠視	
		視網膜病變有 2 位		高度近視	
		視網膜病變有 12 位			
		視網膜剝離	白內障		
		視網膜異常	黃斑部皺摺		
		視網膜裂孔	玻璃體不全 眼球萎縮		
		視網膜分裂			
		早產視網膜病變	視神經萎縮 水晶體纖維增殖		
		早產視網膜病變 有 5 位			
		視網膜錐桿細胞失養症			
		先天視網膜病變			
		先天視網膜病變		色弱 鞏膜扣壓術 中心視野缺損	

表十二 (續) 視網膜異常病因種類

視網膜剝離		色弱	
		視野狹小	
早產視網膜病變		代謝異常	肢障
視網膜病變	視神經病變	對比敏感度差	
糖尿病			
視網膜病變			
白血病			
早產視網膜病變			
視網膜發育不全			
視網膜剝離			
車禍			
早產視網膜病變			腦麻 肢智障
殘遺增殖原發性玻璃體	眼球震顫 白內障	高度近視	
早產視網膜剝離	人工水晶體	內斜	
滲出性視網膜病變			
視網膜病變	眼球震顫		
視網膜病變	角膜白斑 視神經萎縮		
早產視網膜病變	眼球震顫 絕對性青光眼		
錐細胞失養症			
遺傳性錐細胞失養症			
視網膜分裂			
視網膜劈裂			
視網膜剝離	眼球萎縮	高度近視	
視網膜發育不全	眼球震顫		肢障

表十三 黃斑部異常病因種類

類別	人數	病 因	共病情形	視覺表現	其他障礙
視網膜	68	黃斑部 後極部變性		高度近視	
		黃斑部病變		高度遠視	
		黃斑部發育不全			
		黃斑部失養症			
		黃斑部病變			
		有 8 位			
		黃斑部病變	視神經萎縮	高度近視	
		遺傳性黃斑部病變			
		黃斑部病變	先天白內障		
		黃斑部病變	視野缺損		

1. 視網膜病因描述分析

(1) 解剖生理而言

視網膜是一層對光敏感的、精細的薄膜組織，是形成各種視功能的基礎，厚度自前向後逐漸增加。視網膜有視網膜色素上皮和視網膜神經感覺層組成，視網膜在胚胎時期由神經外胚葉形成的視杯發育而來，視杯外層逐漸發育形成單一的視網膜色素上皮層，視杯內層則分化為視網膜神經感覺層，兩者間有一潛在間隙，臨床上視網膜剝離即由此處分離（褚仁遠，2004）。而視網膜神經感覺層由外向內分別是：①視網膜色素上皮層；②錐狀、桿狀層：由光感受器細胞的內、外節組成；③外界膜：為一薄網狀膜，由鄰近的光感受器和 Müller 細胞的接合處形成；④外核層：由光感受器細胞核組成；⑤外叢狀層：為疏鬆的網狀結構，是錐狀細胞、桿狀細胞的終球與雙極細胞樹突及水平細胞突起相連接的突觸部位；⑥內核層：主要由雙極細胞、水平細胞、無長突細胞及 Müller 細胞的細胞核組成；⑦內叢狀層：主要是雙極細胞、無長突細胞與神經節細胞相互接觸形成突觸的部位；⑧神經節細胞層：由神經節細胞核組成；⑨神經纖維層：由神經節細胞軸突即神經纖維構成；⑩內界膜：為介於視網膜和玻璃體間的一層薄膜（李新華，2013）。視網膜色素上皮與玻璃膜（又稱 Bruch 膜）粘連緊密，不易分開。視網膜色素上皮、Bruch 膜、以及脈絡膜毛細血管，三者組

成了一個統一的功能整體，稱為色素上皮擬玻璃膜擬脈絡膜毛細血管複合體，對維持光感受器微環境有著重要作用。許多眼底疾病都與此複合體的損害有關(褚仁遠，2004)。

(2)視網膜名詞釋義

A 視網膜劈裂或分裂(玻璃體視網膜變性)

主要發生在黃斑部的視網膜劈裂，黃斑區可見放射狀的細小皺摺，呈花半樣的外觀，所以稱為車輪狀。該症狀為 X 性聯遺傳，發作於男性，有些伴隨視野缺損(石慧，2010)。而分裂是發生在視神經纖維層，分裂的地方常可以看到繼發性的色素表皮層萎縮。另有一說是 Muller 細胞先天就有缺陷，而 Muller 細胞就位於雙極細胞內是可以做相互連結的細胞。因此網膜分裂者就會有色覺上的問題，在視野上鼻側上部也會有缺損(李沛然，1984)。有的個案還會有玻璃體混濁的現象，桿細胞的閾值較高，所以有比例較高有視網膜色素表皮細胞的變化，另外在屈光的部分有遠視和斜視及眼球震顫(王清泓，1989)。

B 黃斑部後極變性

後極部是指眼底後極部中央 30 度以內的範圍包括視乳頭和黃斑部(褚仁遠，2004)。

C 早產視網膜病變

之前稱為 Terry 綜合症或晶狀體後纖維增生症。在胚胎 4 個月以前視網膜沒有血管，4 個月以後才由視神經處起發生逐漸向視網膜周邊部生長，顛側的血管要等到足月才能完全發育。在血管未完全發育成熟時，若有大量的氧氣促使發育不成熟的血管產生收縮與阻塞，反而阻止了正常視網膜血管的發育就謂之早產視網膜病變(褚仁遠，2004)。而有些早產兒視網膜病變較嚴重的個案尚有屈光的問題如遠視、近視和不等視等問題(黃敏生，1996)。

D 早產視網膜剝離

早產兒視網膜症的治療與否及治療方式皆視病變程度決定。臨床上依疾病的嚴重度可分為五期(劉勝男，2013)：

第一期：週邊視網膜有血管和無血管交界處有明顯的線條〈demarcation line〉。

其視覺表徵為近視。

第二期：demarcation line 增厚，隆起於視網膜，稱之為瘡〈ridge〉而週邊視網膜血管較膨脹、扭曲、走向不正常。視覺表徵重度近視與散光。

第三期：週邊視網膜出現不正常的新生血管，且向玻璃體方向生長，並可能出現玻璃體出血和 plus sign。視覺表徵只能看見手部動作。

第四期：視網膜受玻璃體牽引而產生部分視網膜剝離現象。視覺表徵剩光覺或全盲。

第五期：視網膜完全剝離。視覺表徵為全盲。

E 滲出性視網膜病變

真正名稱為滲出性玻璃體視網膜病變，為一遺傳性病因，主要特徵就是眼底血管分支多又密集，視乳頭或黃斑部移位(王東林，2006)。

F 錐桿細胞失養症

其臨床表現有進行性的視力損害、顏色分辨力障礙、畏光及晝盲、網膜色素上皮細胞萎縮、視野出現盲點、網膜電圖錐細胞反應明顯降低、暗適應閾值升高。進行性錐桿細胞失養症發病，早期主要侵犯是錐細胞，視力喪失會從中心視力開始。晚期視神經盤顛側會比較蒼白(周業智，1989)。

G 黃斑部和高度近視關係

斑部是視網膜上感光細胞最多且密集的地區，所以如果黃斑部有損傷則視力品質一定會下降，而且高度近視可能會引發黃斑部病變的原因主要還是在局部脈絡膜血流循環不足有關。另外也因為近視度數加深其眼軸加深加長(施永豐，1995)，而造成機械張力的關係促使黃斑部病變(林思源，1995)。

H 殘遺增殖性原發性玻璃體症

殘遺增殖性原發性玻璃體症是一種少見的胚胎眼球發育異常，出生後眼球存在有不正常的胚胎血管，如：玻璃體動脈退化不完全；由於原發性玻璃體未完全消失，造成一系列先天性異常。所引發得異常如瞳孔、虹彩、玻璃體、視網膜、黃斑部、視神經、甚至眼球大小和形狀等現象(宋新智，2001)。

I 黃斑部皺褶

正常的視網膜表面有一層，類似保鮮膜的精密結構，完全透明且非常平滑，為了要維持眼睛正常的照相功能，眼球中空部位是由含水量極高的玻璃體所填充，半膠狀的玻璃體，會因為年齡或高度近視造成含水量改變及其內部膠原纖維的改變，造成糾結收縮的現象，會對網膜表面保鮮膜結構產生強大的拉力，當拉力不平衡時，可能造成網膜黃斑部產生扭曲皺褶的現象，類似捏皺的保鮮膜或塑膠袋，造成中心視力扭曲的現象，或嚴重影響中心的視力，導致日常生活的不便。

2.教學策略及輔具建議

表十四 視網膜病因症狀及教學策略輔具建議

病因	學習影響	策略	輔具
視網膜	依其發生部位而有不同的影響(可參酌上述之描述分析)	視網膜眼底變化非肉眼能觀察與了解，所以須和眼科醫師及視光師保持密切聯繫。	光學輔具對視網膜有問題之個案有極高之需求性。如擴視機和倍數高之放大鏡，然需做功能評估後能更掌握個案需求。

(九) 大腦視覺中心異常分類

表十五 大腦視覺中心(腦傷)異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
大腦視覺中心	34	腦傷	白血病	外斜視	肢智障
		瀰漫性出血			
		腦傷	癲癇	外斜視	
		皮質盲			
		腦傷			
		顱內出血			
		腦傷	視神經萎縮		
		顱內出血	視野半側盲		

表十六 大腦視覺中心(腦瘤)異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙	
大腦視覺中心	34	腦瘤	視神經萎縮			
		顱咽管瘤				
		腦瘤	尿崩			
		顱咽管瘤	體溫調節異常			
			無法散熱			
			內分泌失調			
		腦瘤				聽障
		中樞性神經惡性 淋巴瘤				
		腦瘤	內分泌失調			
			體溫調節異常			
	視神經萎縮					
	腦瘤	角膜混濁				
		眼瞼沾黏				
		前節發育不全				
	腦瘤					
	腦瘤	視神經萎縮				
	惡性腫瘤	動眼視神經損傷				
		眼瞼下垂				
	腦瘤	視野缺損			聽障	
	小腦母細胞腫瘤					

表十七 大腦視覺中心(腦麻)異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
大腦視覺中心	34	腦麻			肢智障
					有 9 人
		腦麻			病弱肢障
		腦麻			肢障
					有 11 人
	腦麻		屈光不正	肢障	
	腦麻	視神經萎縮		肢障	

1. 大腦視覺中心病因描述分析

以下為視覺傳導路徑得走向，visual field(視野所見)→retina(視網膜)→optic nerve(視神經)→optic chiasma(視交叉)→optic tract(視束)→外側膝狀體(Lateral geniculate nucleus, LGN)→optic radiation(視放射)→視覺皮質(Visual cortex)。所以視網膜蒐集到的訊息傳到節細胞後，所有節細胞的軸突匯合成束視神經，投射到丘腦或腦幹的上丘核，上丘核跟眼動反射或視覺引導動作等行為有關。也就是瞳孔的反射和走路維持平衡都有密切關係，上丘核會直接跟動作系統溝通，而動作系統會迅速並適切回應上丘核所得到的視覺訊息。丘腦是視覺訊息到大腦皮質進行處理的前哨站 約80%走這條路 丘腦提供了大部分意識層面上的視覺經驗基礎(陳一平，2004)。通往視覺皮質的中繼站的 LGN 外側膝狀體是很重要的區域，因為 LGN 依細胞型態之不同可分為六層細胞，這分層結構與功能深深關係著視覺訊息的運作。 LGN 的 2.3.5 來自於同側眼，1.4.6 來自對側眼 分層結構是以該區的細胞大小型態分辨，第 1.2 層細胞的細胞體較大稱為 M 細胞，知何方或何所從是從 M 細胞而來。3.4.5.6 層細胞體較小稱為 P 細胞，是大腦當中涇渭分明的兩條視覺訊息路徑。識何物則從 P 細胞而來這兩條路徑涵蓋了由眼球傳出的視神經 80%，另外 20%並未達 LGN 而往中腦的上丘核，由該處聯絡頂葉與知何方會合(視覺心理學，2006)。因此視覺再行徑的過程中，有任何的損傷或中止都會影響到後續的視覺反應和表現。

2. 大腦視覺中心病因名詞釋義

(1) 顳咽管瘤

所在位置鄰近視徑交叉和腦下垂體等重要部位，容易產生各種神經和內分泌的系統損害，最常見的症狀為頭痛和視力障礙。視野都有缺損當中以兩邊顳側半盲居多(梁基安，1993)。

(2) 腦性麻痺

腦性麻痺兒童除主要存在的動作疾患外，其他伴隨的皮質功能障礙(如認知、視力、聽力、語言、感覺、注意力等功能)，亦可能對日常生活活動造成極大的影響。當腦傷範圍涉及視知覺處理路徑時，就應觀察視知覺缺損的表現。尤其是不同角度物體旋轉觀察、視覺完形及背景形狀辨識等測驗項目最能觀察其缺損狀況。

(3) 腦性視覺缺損(cerebral visual impairment)包括 視覺敏銳度/視野缺損、眼球動作不協調等導致的斜視、弱視等病理問題，及處理視覺訊息困難的視覺認知疾患(visuo-cognitive disorders)。下表為視知覺運作機制及相關要素

表十七 知覺運作機制及相關要素

資訊類型	視覺路徑	相關腦區	相關視知覺要素
物體視覺	腹流	枕葉視覺皮質(V1、V2、V4)、下顳葉區(TEO、TE)	視覺區辨、形狀恆常、視覺完形、背景形狀辨識
空間視覺	背流	視覺皮質區的(V1、V2、V3)、後頂葉、中顳葉區的(MT、MST)	空間位置、深度知覺、地理空間定向

所以視知覺在腦部的處理歷程主要分為處理物體視覺的枕顳葉路徑(腹流)，及處理空間視覺的枕頂葉路徑(背流)，若在路徑連結中的腦區損傷，則會影響個體的視知覺功能(王方伶，2009)。

(4)前節發育不全

所謂的前節指的是晶體和虹膜這兩個地方的發育不健全。

3.學習影響與教學策略和輔具建議

表十八 大腦視覺中心病因症狀及教學策略輔具建議

病因	學習影響	策略	輔具
大腦視覺中心	視覺影像呈現在經由視覺路徑中有損傷或是中止而無法發揮視覺應有的效用	1. 個案大都是視多障因此需要更多專業團隊的協助與合作 2. 評估工具除功能性視覺評估外也需要視知覺的工具了解哪些視知覺的要素有所欠缺，再針對要素的部分做訓練或協助	光箱的運用做視覺上的刺激

(十) 其他異常分類

其他含括的內容有屈光不正、遺傳和罕見疾病。

表十九 其他(屈光和遺傳)異常病因種類

類別	人數	病因	共病情形	視覺表現	其他障礙
屈光	3	不明		高度遠視 高度散光	
		不明 2 位		高度近視 高度散光 弱視	
遺傳	8	先天性白內障 有 4 人		高度遠視 有 3 人	
		全盲			

1. 屈光不正病因描述分析

雙眼視覺是人類從事精細工作的必備條件，雙眼是能對準不同距離的物體。並能將物像能清晰的聚在中央凹。有些是雙眼單視在用眼過程中出現眼睛不適、疼痛、視覺疲勞、視物模糊、文字跳行、重疊、不能持久閱讀，因此雙眼視覺異常者和屈光程度相關。屈光不正是兒童常見的問題，世界衛生組織將低視力和屈光不正列為重點任務(廖瑞端，2005)。我們在上述的病因中也可以發覺許多個案的病因和屈光脫離不了關係，因此若能從屈光矯正做好，個案的視覺表現應會比未做任何的協助更能發揮視覺效能。

高度遠視為了看近會使用較多的調節力由於近反應的緣故，集合相應增強而造成內斜視，對於無器質性眼病的兒童，遠視越深弱視的可能越高。倘使遠視的兒童沒有及時戴眼鏡治療，視網膜成像就會一直模糊，大腦視覺中樞長期受到這種模糊的刺激久而久之便形成中央凹形態剝奪。而且斜度越大立體視得銳度發育越差，所以任何異常的視覺會導致雙眼視軸不平行，如果一眼或雙眼受到抑制，都會影響立體視的發展(閔曉珊，2005)。

表二十 其他(罕見疾病)異常病因種類

類別/人數	病 因	共病情形	視覺表現	其他障礙
罕病 21	白化症 一型 4 人 (體染色體隱性遺傳)	眼球震顫 視神經病變	畏光	
	白化症二型 2 人	眼球震顫	畏光	
	Alstrom syndrom 5 人 (體染色體隱性遺傳)	錐桿細胞退化 心臟病腎臟病 肝臟病糖尿病	畏光	聽障
	馬凡氏症 Marfan syndrome 2 人 (體染色體顯性遺傳)	水晶體脫落 心臟病 脊椎變形		
	克萊費特症男性多一 X 染色體減數分裂異常		弱視	
	透納氏症 女性少一 X 染色體減數異常	青光眼 白內障		

表二十 (續) 其他(罕見疾病)異常病因種類

克魯松症 自體顯性遺傳病 或基因突變	視神經萎縮 腦壓過高或水 腦
Leber LHON 粒線體基因突變家族遺傳	視神經萎縮
毛毛樣腦血管症候群 染色體隱性遺傳	黃斑部病變 眼球震顫 高度遠視散光 個頭嬌小
粒線體 遺傳性或基因突變	肌無力 視神經萎縮
原田氏症 免疫系統異常	白內障 葡萄膜炎 青光眼
芳香族氨基酸代謝異常 (體染色體隱性遺傳疾病)	眼球震顫 視神經病變

表廿一 罕見疾病特徵與輔導策略

病因	特徵	策略
克林非特氏症 (Klinefelter's syndrome)	男性的細胞裡多了一條 X 染色體 47,XXY 來表示	
透納氏症候群 (Turner syndrome)	女性的細胞中缺少一條 X 染色體 45,X 來 表示身高不會超過 150 公分	
克魯松症 Crouzon 氏症候群 (Crouzon Syndrome)	頭骨骨縫過早癒合 (craniosynostosis) 及 顏面骨骼發育不良 臉部正中部分發育不良、眼球外突內斜 視或眼瞼下垂 兩眼距離較寬、鼻基部平塌、下巴大多 呈戽斗狀、上唇較短而下唇鬆垮下垂、 上顎窄而高拱、上排的牙齒因上顎骨發 育不良而延遲萌出，而且長出的牙齒也 顯得擁擠零亂 有五十%左右的患者會有或輕或重的傳 音性失聰 約有四十五%的患者會有視力問題，十 五%左右的患者可能產生視神經萎縮， 而使視覺嚴重受損	視聽雙障須及早做各項準 備 心理的調適與建立

表廿一（續）罕見疾病特徵與輔導策略

<p>「雷伯氏遺傳性視神經萎縮症」 Leber Hereditary Optic Neuropathy</p>	<p>粒線體基因發生缺陷，多數為母系遺傳 男生發病比例較高 女性發病較慢但會較嚴重 和視神經萎縮的症狀一樣 視野缺損 瞳孔反應較慢 中央視野缺損明顯</p>	<p>家族有案例 心理需有準備 基因圖譜不同嚴重程度不同</p>
<p>毛毛樣腦血管症候群 moyamoya disease</p>	<p>顱內內頸動脈中一段狹窄或閉塞 顱底其他血管長出一些小血管來代償腦缺血的危機 這些異常的側枝循環隨著病程進行而增加，在腦血管攝影檢查時，形成煙霧狀有「腦部血管霧霧症」的名稱。</p>	<p>體育課程 戶外活動</p>
<p>粒線體遺傳性或基因突變</p>	<p>供給細胞能量使用 臨床醫師通常是在合併出現一些特別的症狀，如耳聾、糖尿病或視力受損的情形下，才會懷疑是粒線體疾病所致。 有家族性遺傳比較容易確認為粒線體 粒線體 70% 部位發病才會顯現病因</p>	
<p>原田氏症 免疫系統異常</p>	<p>原田氏症屬一種免疫疾病 人體免疫系統因不明原因攻擊身體帶有黑色素的細胞，如眼睛、皮膚、神經系統 眼睛視網膜積水、水泡，視網膜剝離 皮膚則會出現白斑、毛髮變白 眼科歸類為葡萄膜炎一種</p>	<p>畏光 流淚、視力模糊、眼睛紅腫， 漸進式視力退化</p>
<p>芳香族氨基酸代謝異常 AADC (體染色體隱性遺傳疾病)</p>	<p>芳香族 L-胺基酸脫羧酵素 先天性的基因缺陷 AADC 合成多巴胺和血清素 多巴胺可再經由單胺氧化酵素的作用轉變為腎上腺素與正腎上腺素 無法合成多巴胺會有類似帕金森氏症的嚴重運動障礙出現。</p>	<p>搜尋掃描能力訓練 體育課程提醒上課內容</p>

因為罕見疾病而有視覺的問題這幾年在巡輔過程中發現比例有越來越高的趨勢。當然對於家長面臨自己小孩有身心障礙的情形而願意接受的篩檢，這也表示家長的心態較以往開放。畢竟對自己多一分的了解，面對未來才能有更積極的作為。對於特教教師家長能多了一些訊息的提供，也能更清楚得提出教學策略或是生態環境的調整，這是互蒙其利的作法。

肆、結論與建議

一、結論

綜上所述，本研究有下列項結論：

(一)不同病因有其不同的視覺影響，而且有些病因是會相互影響。

如前所述雖然有些視障生無虹膜，但因尚存有些虹膜的肌肉，因此會影響房水的流動而造成青光眼。所以產生視覺異常的病因，是無法單純的以為只有一病因就可以解決視覺上的問題。

(二)屈光矯正是一直被視障者忽略的問題

無論是小眼症或是先天性白內障都會面臨屈光的問題，但是因為視障者本身眼睛的視覺狀況很多，因此都會先以眼科的診療為主，而忽略了是否還有屈光的部分應該先行處理。雖然戴上眼鏡不是完全能解決視障者視覺上的問題，但是可以經由屈光矯正後提供較清晰的影像，對視覺效能也有所提升。尤其是有些視障生表面看起來是雙眼，但是平日用眼習慣卻是單眼視覺，因為另一眼未被屈光矯正或是斜視等，因此立體覺未被建立，在行走上和面對複雜背景或考試時密密麻麻的內容都會產生困擾。

(三)視障生的眼睛功能和大腦的是視覺中樞都應該一併被注意，因為視覺就是眼睛和大腦兩部分的組合。

在這些視障生的病因中發覺有些個案的問題並不是眼睛功能上的狀況，反而出現的是視覺路徑上的問題。尤其是腦傷的視障生，因此經由視知覺的評估能夠更清楚的掌握視障生視覺要素中有哪些地方有所欠缺。所以在視障生除應該做功能性視覺評估外，也應該加入視知覺的評估。視障生除視覺要充分運用外，其他感覺系統的發展也需要認知能力上的配合。

(四)罕見疾病人數增多且這些視障生多為多重障礙人數。

在這次調查中發現罕見疾病的視障生不少，而且都是合併視聽雙重感官障礙。這樣的雙重感官障礙需要更多的特教支援，尤其是早療的介入與課程的規劃，有助於身心障礙學生提早面對與心態調整。

(五)醫療的診斷書詳簡不同。

有些醫療診斷證明書寫得非常詳細，對於剛接手該視障生的任一教師都能掌握視障

生的視覺變化與反應。由其對視障巡輔教師也能在看完診斷證明書之後，對視障生提出具體建議。然而有血醫療診斷證明書則是以大方向的書寫，對個管或視障巡迴輔導教師都必須再和家人討論，或再由功能評估之後，做初步的確認與了解。未來應依據 ICD 的國際疾病與相關健康問題統計分類做病因的書寫。

二、建議

(一)視障教育教師應對病因有所了解，並搭配功能性視覺評估，才能提出有效的專業建議。

現在的資訊是非常的豐富且多元，對於視障生的病因，視障教育教師只要願意花心思都可以查的到資料，只是這些資料必須消化才能了解其中的緣由。再經由功能性視覺評估找出和所了解的資料當中的落差點，應可以協助視障生在學習環境中應有的學習技巧和提供老師的教學策略。

(二)視多障學生的增多更需要專業團隊的合作

因罕見疾病和腦傷、腦麻都是造成視多障的病因。因此在協助上職能治療、物理治療、語言治療等相關專業團隊的合作，是必須很緊密。而個管教師如何把這些專業團隊和視障巡迴輔導教師的建議，彙整到個案的 IEP 才能有效的做好課程規劃與設計，針對個案的教學目標達成一致性的做法。

(三)低視力門診的成立刻不容緩

從各種病因可以了解，眼科的醫師在診療得重要性，沒有眼科醫師對視障生在病因上客觀的診斷，是無法了解視障生的眼睛為何會有此狀況。但是眼科醫師的到位，了解視障生的屈光問題後，就需由視光師能夠在眼鏡的配置和調整做一後續處理。幼兒園的小孩還需做視覺訓練，而眼鏡的配帶也須做一訓練，才能讓視覺功能做最好的調適。因此眼科醫師的診療、視光師的配鏡，使視障生的視覺世界能更清晰明亮，讓視覺效能有所提升，讓視力不會因為失去早療與先機而下降，甚至全盲的遺憾。所以診療、配鏡之後，所提供的輔具才能有所成效，視障教育教師才能在教學現場了解個案視覺反應、眼鏡配帶效用、輔具適切與否做仔細的觀察，並做成紀錄，以提供低視力門診相關專業人員的後續了解與討論。

初中視障學生點字讀寫速度個案研究

袁 東 寧波特殊教育中心學校

中文摘要

本文通過個案研究追蹤了 NB 盲校某一個初中班級 2011 至 2013 學年語文學習狀況，觀察了 9 名學生中文點字讀寫速度。結果發現：(1) 初中視障學生點字閱讀速度是 352 方/分鐘，與成年人閱讀相比，最快者遲緩 1.4 倍，平均遲緩 2.1 倍。(2) 初中視障學生點字書寫速度是 71 方/分鐘，正確率 98%。(3) 初中視障學生讀寫，群體有部分相關，多數人閱讀快、書寫慢；個體則沒有相關。本研究針對結果，提出了五個建議。

關鍵詞：初中視障學生、點字讀寫、速度、個案研究

一、前言

視障者可以通過聽覺、觸覺、殘餘視覺等多種方式學習。觸覺學習主要是使用點字，摸讀與書寫點字需要系統學習。熟練使用點字是一種學習技能，需要一定的技巧和策略，不是所有視障者都能掌握。在早期，全世界盲人中僅有 10% 能摸讀點字，即使在盲教育最為發達的美國，也僅有 20% 的盲人具有使用手指摸讀的能力（引自毛連塹，1973）。近期（2000 年之後），英國只有不到 1% 的視障者還在使用盲文，這包含娛樂、生活與學習，如玩多米諾（domino）骨牌或撲克、閱讀藥品包裝上的點字說明、使用點字樂譜進行專業音樂學習（引自葉子劫，2012）。隨著輔助科技（assistive technology）的推進，大多數人通過聽覺學習和娛樂更為便捷，如使用手機、電腦、各種播放機等。儘管點字在獲取即時資訊方面更有優勢，但在英國也只有 2000 名視障人士是各地點字圖書館的長期借閱者，說明盲人只有在非常需要的情況下才去使用點字（引自葉子劫，2012）。

近期因為輔助科技的發展，視障學生可以進行多元化學習，他們確實有選擇適合自己閱讀的途徑和方式，但每一名視障學生的最佳閱讀方式是什麼？在美國，部分視障教育教師，並沒有教低視力學生如何學習點字，有些連點字都沒有介紹，很多教師不瞭解閱讀媒介評量（林慶仁，2008）。從 1985 年開始，美國各州逐漸通過立法來規定視障教育教師必須協助盲生培養點字素養。點字讀寫能力（braille literacy）是視障學生應具備的一項基本技能（Wittenstein & Pardee，1996，引自 黃毓雯，2010），使用點字及點字素養的高低可能決定視

障學生的未來（余月霞，2009）。讓盲童能夠提早接觸點字、提早認詞，點字對視障者獲取知識與機會有重要影響。視障者從孩提時代到小學、中學、大學，乃至職業生涯、婚姻、家庭，都需要依靠點字材料來獲取資訊、凍結資訊（Paul，2009）。其實，每一名視障兒童都有學習點字的權益，關鍵是需要科學的評估及對策。

因此，視障學生點字摸讀與書寫是值得每一名視障教育教師和研究者不斷關注的課題。本研究是基於之前研究者對視障小學生點字摸讀與書寫速度研究，追蹤了NB盲校初中部2011級班級七年級至九年級語文學習狀況，以9名班級成員點字摸讀與書寫速度測試數據為內容，進行個體與集體的個案研究。

二、文獻探討

（一）點字摸讀速度

1、影響摸讀速度的因素

摸讀速度、摸讀準確度是視障學生點字摸讀能力的體現，學生只有經過不斷的摸讀訓練，才能逐步獲得較強的觸覺摸讀能力（王欣，2011）。

視障者具備語文能力才能辨識詞句，語文智力可影響閱讀成就（Mommers，1976，引自 杞昭安，1988 a），但摸讀點字速度的建立，更有賴於手和手指的配合與運動（Foulke，1991，引自 黃國晏，2015），用手能力與閱讀成就具有高相關（Mommers，1976，引自 杞昭安，1988 a）。儘管左手摸讀或右手摸讀在效率上並無明顯差異，但手指在點字上的位置、手指由左到右追蹤的動作，對摸讀速度有很大影響（Nolan & Kederis，1969；Lowenfeld，1974，引自 黃國晏，2015）。

要提高摸讀速度，應減少雙手回搓動作，培養左手回航能力。據研究，這樣摸讀可節省6%-7%時間（毛連塹，1973）。也有研究指出，矯正回搓動作之後，閱讀速度比之前快2.3倍（張惠卿，1984）。有學者觀察了38名視障學生點字摸讀方法。摸讀能力強的學生的特徵有：姿勢端正；雙手摸讀；指尖輕觸而過；右手摸讀時左手隨之，在1/3或1/2處回航；翻頁快速。點字摸讀能力弱的學生的特徵有：單手摸讀；有回搓動作；指尖壓力過重（在塑膠紙上發出吱吱聲）；有口誦習慣；無法專心（杞昭安，1988 b）。

有教師觀察指出，手部靈活性、觸覺敏感度、手指力度決定盲文摸讀速度。摸讀力度過小，則難以準確摸讀出內容；力度過大，則容易將書中的突點抹平（王

明玥、袁茵，2013)。有研究證實了增進摸讀能力、改變呈現點字特性的方法、改變點字規則，可提升點字閱讀速度 (Foulke, 1979, 引自 蔡旻玲, 2003)。另有學者提出，運用簡寫符號，可提高點字閱讀與書寫速度 (鐘經華, 2007 a)。摸讀數量、設定目標也是提高點字閱讀速度的重要因素 (引自 葉子劫, 2007)。也有盲校教師嘗試流覽式、問題式、主題式、個性化等摸讀策略，提高盲生摸讀速度和效率 (吳熹華, 2012)。有教師認為手指觸覺的敏感性、手的移動是快速摸讀的重要條件，通過觸覺感受性、手指減壓性、手的靈活性等訓練 (文豔, 2014)，加強手指觸覺辨認、手指靈活性、手和手指的協調運動、觸摸時的壓力等訓練 (王男, 2011)，邊聽邊摸，聽覺與觸覺結合，增加理解 (王建強, 2012)，均可提高摸讀速度。研究指出，接受過摸讀技巧訓練的盲生，在速度和理解上均優於未接受過訓練的盲生 (Boyer, 1996, 引自 蔡旻玲, 2003)。

2、摸讀點字與視讀印刷字速度比較

摸讀點字與視讀印刷文比較，速度快慢因不同研究結果而呈現出不同結論，或同等速度，或較為緩慢。

第一個結論，摸讀點字與視讀印刷字具有同等速度。

經過良好訓練的視障學生摸讀紙質點字資料，一分鐘大約可摸讀 180 到 220 個字，也就是等同於新聞播報員報讀新聞的速度 (光鹽愛盲協會, 2007)。熟練的點字學習者，摸讀速度能夠達到正常人的閱讀速度 (錢志亮, 2002)。有研究實驗正式證實，默讀比朗讀，速度快 10% 至 20% (佐藤泰正, 1966, 引自 陳英三, 1983)。盲生在摸讀時，朗讀速度一般為 100 字，默讀為 200 字。教師通過實施無聲閱讀、雙手摸讀、意群閱讀等訓練策略，大部分盲生的閱讀每分鐘可達 350 個字，優秀的學生閱讀每分鐘能達到 400 個字 (張愛華, 2004)。據調查，一般正常人朗讀每分鐘為 150 字，默讀則在 400 字以上 (張愛華, 2004)。通過快速閱讀訓練，盲生摸讀速度與明眼人視讀速度同步。

早期有研究指出，視障學生有足夠的智力且經過摸讀訓練，與明眼學生學習同樣的內容，在起始階段，摸讀與視讀的速度是一致的，但在高年級階段，摸讀就趕不上視讀。摸讀速度能達到 150-200 字/分鐘，算是可以，但視讀文字的速度卻是點字摸讀者的 3 倍 (即 450-600 字/分鐘)，學生和成年人都如此 (Lowenfeld,

引自 汪美儂，1967)。

第二個結論，摸讀點字與視讀印刷字相比，摸讀點字較為緩慢。緩慢時間因不同研究結果而不同，有 1 倍至 6 倍之間。

視障者摸讀點字獲取資訊的速率較為遲緩 (Ashcroft, 1963, 引自 何華國, 1990)。先天性全盲者 (David 個案) 摸讀點字與明眼人熟練閱讀印刷文速度相比，可能慢 1 倍 (David Blunkett, 2012, 引自 葉子劫, 2012)。有學者對 2 名視障者英文二級點字教學效果研究顯示：英文二級點字摸讀的正確率，受試甲、乙均為 100%。受試乙摸讀速度從每分鐘摸讀 45 個字進步到 61 個字 (周雅俐, 2008)。有研究認為，小學高年級視障學生閱讀平均速度為 90 字/分鐘 (Reynolds & Fletcher-Janzen, 2002, 引自 鐘經華, 2007 b)。高中生也不過是 110 字/分鐘 (Lowenfeld、Abel & Hatlen, 1969, 引自 杞昭安, 2002)。明眼人朗讀印刷體英文的平均速度為 165 字/分鐘 (Helms, 引自 蔡春美、汪美儂, 1967)，也有學者認為明眼人速度可達 250-300 字/分鐘 (Nolan, 1969, 引自 余月霞, 2004)，但英文點字閱讀摸讀平均為速度 90-120 字/分鐘 (Foulke, 1980; 引自 余月霞, 2004) (遲緩 2.5-2.8 倍)，即使是經過專門的點字速讀訓練，英文點字摸讀速度最快也僅僅是每分鐘 120 字的水準 (Umstead, 1972, 引自 林寶貴, 1986)，比明眼人閱讀遲緩 1.4 倍。有研究也認為點字摸讀速度一般為 100 字/分鐘，也有些人可到達這個速度的 2 倍 (Pelone, 引自 毛連塹, 1971) (即 200 字/分鐘)。明眼人公開演說的速度為 150 至 160 字/分鐘，用眼睛默讀則超過 500 字/分鐘 (Pelone, 引自 毛連塹, 1971)。視障者比明眼人遲緩 1.5 至 1.6 倍。

有研究指出，視障學生在較早的學習階段，若能學習英文點字縮寫 (contraction) 系統 (即二級英語點字)，有助於獲得較佳的文字讀寫技巧 (Emerson, Holbrook & D'Andrea, 2009, 引自 林慶仁, 2016)，也可以提高點字閱讀速度 (Kirk, 1988, 引自 許家齊 等, 1989)。但也有學者認為儘管英文點字有縮寫，但閱讀速度還是緩慢，視障者間接經驗的獲得仍然有限制 (鐘經華, 1998)。有研究指出點字縮寫並沒有考慮語音和結構，妨礙了聽覺分析，區分音節有難度，影響了閱讀理解度 (Nolan & Kederics, 1969, 引自 杞昭安, 1988 a)。也有研究指出，部分點字閱讀者的閱讀理解度與明眼人相當，但閱讀速度卻大大

落後於明眼人，這種速度差距隨著學年上升而加大（Lowenfeld，1973，引自 洪錦璧，1978；引自 鐘經華，1992）。所以，有學者認為，即使是最有效率的點字閱讀者，其閱讀點字的速度較閱讀一般印刷字者的速度，要慢 2 至 3 倍（Kirk & Gallagher，1983，引自 林寶貴，1986；引自 何華國，1990；Reynolds & Fletcher-Janzen，2002，引自 鐘經華，2007 b）。

早期的研究得出了點字摸讀之年級發展資料（一分鐘摸讀字數、正確度、與明眼學生閱讀印刷文相比較的遲緩倍數）：一年級 14 個（79%）（9.1 倍）、二年級 43 個（85%）（4.5 倍）、三年級 60 個（92%）（3.9 倍）、四年級為 104 個（92%）（3.6 倍）、五年級為 111 個（94%）（3.9 倍）、六年級達到 118 個（93%）（4.1 倍）、七年級達到 118 個（94%）（3.9 倍）、八年級達到 151 個（95%）（3.4 倍）、九年級達到 143 個（93%）（3.8 倍）（佐藤泰正，1966，引自 陳英三，1983）。日本早期研究顯示，小學高年級至初中年級的視障學生與明眼學生視讀印刷文相比，平均遲緩 3.8 倍。但也有調查發現：視障學生閱讀能力平均每分鐘僅為 64 個字，約為明眼學生的 1/6（杞昭安，1988 a），即遲緩 6 倍。

3、中文點字摸讀

二十世紀八十年代中期，北京盲校和上海盲校分別提出了盲校小學生分年級摸讀要求。北京盲校要求每分鐘摸讀盲文音節數是：一年級 35-75 個、二年級 55-95 個、三年級 75-115 個、四年級 90-130 個、五年級 100-140 個（引自 趙寶清，1985）。上海盲校要求平均每分鐘摸讀盲字數是：一年級 60 個、二年級 80-100 個、三年級 110-120 個、四年級 130-140 個、五年級 150-160 個（引自 沈雲裳 等，1986）。按照一個音節二方點字，折合音節數應該是：一年級 30 個、二年級 40-50 個、三年級 55-60 個、四年級 65-70 個、五年級 75-80 個。

有研究顯示國小視障學生閱讀能力是 71 字/分鐘（杞昭安，1988 a），也有研究認為國小五年級視障學生閱讀能力是 113 字/分鐘，到達閱讀能力的高原期（張勝成，1987）。有調查顯示多數盲校小學畢業生點字摸讀標準為平均每分鐘 150-160 方（袁東，1997），一般明眼人朗讀印刷體文章，每分鐘 150-200 字，若默讀，每分鐘則 400-600 字（祝新華，1993）。根據一個漢字二方點字計算，即使是學業優秀的視障小學畢業生摸讀點字速度，約為一般明眼人朗讀印刷體漢文的 50% 速

度，即遲緩 2 倍。

1996 年 3 月，寧波盲校測定：8 名六年級學生平均摸讀速度 151 方/分鐘，最快的是 212 方/分鐘（袁東，1997）。2012 年 12 月，山東日照市特教學校視障部一次測試顯示：三年級 3 名同學能摸讀 120-140 個音節/分鐘，八年級 4 名同學可摸讀 180-190 個音節/分鐘（日照市特教學校，2012）。2013 年 10 月，重慶市特教中心（重慶盲校）的新聞報導顯示：四年級速度最快的同學，能摸讀 200 多方/分鐘，較快的也有 160 多方/分鐘（楊濤，2013）。

中國大陸部分盲校合作撰寫的“盲校語文課程標準”（2015 版）提出，視障小學生有分年級摸讀盲文標準，平均每分鐘摸讀盲文音節數是：一年級 45 個左右、二年級 70 個左右、三年級 110 個左右、四年級 130 個左右、五年級 150 個左右、六年級 160 個以上（引自 黃柏芳 等，2015）。有研究顯示，國小學童文本朗讀平均速度（每分鐘朗讀字數）：一年級 131 個、二年級 151 個、三年級 181 個、四年級 201 個、五年級 205 個、六年級 256 個。國小學童文本朗讀速度與閱讀理解有顯著相關（陳惠琴、楊憲明，2008）。根據這兩個研究的資料，可算出目前視障小學生分年級摸讀中文點字與明眼學生閱讀漢字相比較的遲緩時間倍數：一年級 2.9 倍、二年級 2.2 倍、三年級 1.6 倍、四年級 1.5 倍、五年級 1.4 倍、六年級 1.6 倍。

國中視障學生點字摸讀速度研究成果較少。有研究報告為 83 字/分鐘（杞昭安，1988 a）。日本早期研究顯示七年級達到 118 字/分鐘（94%）（3.9 倍）、八年級達到 151 字/分鐘（95%）（3.4 倍）、九年級達到 143 字/分鐘（93%）（3.8 倍）（佐藤泰正，1966，引自 陳英三，1983）。

4、點字速讀

早期研究指出，視障學生經過專門點字速讀（speed reading）訓練，可以提高摸讀速度。點字摸讀習慣在小學三年級已經養成，所以，在小學低年級階段教學速讀方法，似乎更有成效（Fertsh，1946；Foulke，1979；引自 杞昭安，1988 a）。有三項研究點字速讀成效的報告均指出，視障學生經過點字速讀訓練之後，在正式的閱讀測驗中，閱讀速度比原來提高了 30%-50%；在閱讀僅供計算理解能力的教材時，則提高了 20%以上（Wallace，1973；McBride，1974；Olson，1975；引自洪錦璧，1978）。

美國路易斯安娜州盲人中心教師對該校 12 名視障學生進行點字速讀研究(引自葉子劫, 2007), 部分結果顯示。視障學生在平時(沒有經過速讀訓練), 摸讀速度為每分鐘 100 字, 默讀時每分鐘 200 字。兩名視障學生經過速讀訓練, 一名從每分鐘摸讀 169 個單詞增加到 302 個單詞(增速 1.8 倍), 另一個學生從每分鐘摸讀由每分鐘 60 個單詞提高到 120 個單詞(增速 2 倍)。最快的一個學生一分鐘可摸讀 500 個單詞以上。還有一名剛剛完成了二級英語點字的學習, 最初她每分鐘只能摸讀 24 個單詞, 後來她的速度提高到每分鐘能摸讀 45 個單詞(增速 1.9 倍)。還有一名學生進入盲人中心才開始學習點字, 用了 6 到 9 個月, 摸讀速度達到了每分鐘 50-75 個單詞。這個學生在畢業前, 每分鐘可摸讀 75 個單詞(增速 1.5 倍)。這些學生平均增速 1.8 倍。還有一個學生每分鐘可摸讀 315 個單詞, 後來, 她到了盲人中心, 當摸讀速度降到 120 個單詞左右時, 被認為一個能夠讓聽眾接受的演說的最合適的語速(引自 葉子劫, 2007)。浙江省盲校初中學生的一次英語新課文摸讀測試也表明, 通過摸讀技巧性訓練之後, 朗讀速度在 60 詞/分鐘, 而默讀則能達到 80 詞/分鐘, 速讀成效明顯(章忠紅, 2009), 增速 1.3 倍。

視障學生的閱讀能力經由點字速讀教學後, 有顯著的直接、持續效果, 平均每分鐘 186 個字(杞昭安, 1988 a), 基本可達到一般明眼學生的閱讀速度(每分鐘 150-200 字)。但另有一項研究結果表明, 視障者經過速讀訓練之後, 年齡越大, 速度提高得越慢(Sally, 1982, 引自 鐘經華, 1992)。

有研究指出, 即使經過專門點字速讀訓練, 最快的速度為每分鐘 169 字的水準(杞昭安, 1988 b)。也有個案研究指出, 摸讀熟練的成年視障者在默讀時, 摸讀速度每分鐘可達 300 至 400 字(Jernigan, 1993, 引自 林慶仁, 1998)。另一項成人視障者點字速讀訓練研究顯示: 原來是每分鐘 138 字, 訓練二周之後, 可達每分鐘 710 字(McBride, 1974, 引自 杞昭安, 2002)(增速 5.1 倍)。

以上各類研究可顯示:(1) 視障學生使用雙手配合摸讀及默讀, 加強手指敏感度、力度、水準移動訓練, 可以提高點字摸讀速度。(2) 摸讀點字與視讀印刷字相比, 速度快慢因不同研究結果而不同, 儘管有部分研究認為同等速度, 但是多數研究認為較為遲緩, 有 1 倍至 6 倍之間的不同差別。(3) 使用中文點字的中國大陸盲校小學生基本可達到“盲校語文課程標準”(2015 版)所規定的摸讀速度,

與明眼學生視讀印刷字相比，小學高年級視障學生遲緩 1.5 倍。即使是摸讀熟練的小學畢業視障學生還是比同年級的明眼學生遲緩 1 倍。初中視障學生點字摸讀速度研究成果較少。日本早期研究顯示八年級達到 151 字/分鐘（95% 正確度）（比明眼學生遲緩 3.4 倍）為初中各年級視障學生摸讀最快者。（4）視障學生經過專門的點字速讀訓練，摸讀速度可以提高。美國的研究顯示可增速 1.8 倍，臺灣的研究顯示可達到明眼學生的閱讀速度（即增速 1 倍）。

（二）點字書寫速度

1、影響書寫速度的因素

有教師觀察手部靈活性、觸覺敏感度、手指力度決定了盲文書寫速度。力度過小，就不能紮出凹凸字跡，力度過大，則極容易弄破紙張。教師可用橡皮泥等可塑教具進行手指力度訓練，讓視障學生學會控制力度大小，然後用不同的紙張來書寫、摸讀，體會不同紙張的厚薄程度，從而逐步掌握手指力度的控制和運用（王明玥、袁茵，2013）。點位熟悉（正摸反寫）、分詞連寫、書寫姿勢（握筆、落筆）、移板、手腕力量、改錯等也會影響點字書寫速度（邵偉婷，2011）。視障學生熟練掌握書寫技能，一般需要 2-3 年時間（李季平，2000）。

2、點字書寫速度

二十世紀八十年代中期，北京盲校和上海盲校分別提出了盲校小學生分年級書寫要求。北京盲校要求每分鐘書寫盲文字母數是：一年級 25-45 個、二年級 30-50 個、三年級 35-55 個、四年級 40-60 個、五年級 45-65 個（引自 趙寶清，1985）。上海盲校要求平均每節課書寫點字板數量是：一年級 5-7 板、二年級 8-9 板、三年級 10-12 板、四年級 13-16 板、五年級 17-20 板（引自 沈雲裳 等，1986）。折合為每分鐘書寫點字方數是：一年級 14-20 方、二年級 22-25 方、三年級 28-34 方、四年級 36-45 方、五年級 48-56 方。有學者對 2 名視障者英文二級點字教學效果研究顯示：英文二級點字點寫的正確率，受試甲為 88%，受試乙從 89% 提升到 93%。受試乙點寫速度從每分鐘點寫 6 個字進步到 11 個字（周雅俐，2008）。

中國大陸部分盲校合作撰寫的“盲校語文課程標準”提出了視障小學生分年級書寫盲文標準，使用板/筆每分鐘平均書寫盲文方數是：一年級為 40 方左右、二年級為 50 方左右、三年級為 55 方左右、四年級為 60 方左右、五年級為 65 方

左右、六年級達到 70 方以上（引自 黃柏芳 等，2015）。根據測定，一般明眼小學生使用鉛筆或鋼筆認真書寫常用漢字，每分鐘為 30 字左右（袁東，2004），對照書寫標準，根據一個漢字二方點字計算，只有小學高年級視障學生才可達到一般明眼小學生的書寫速度。使用點字板/筆書寫點字，速度較為緩慢。有研究指出，視障學生在小學五年級之後，使用點字板/筆書寫點字會落後於同年級明眼學生書寫印刷文（Kirk，1988，引自 許家齊 等，1989）。

有學者隨機抽取盲校職高學生書寫點字，以寫完一張盲文紙的時間來計算，使用點字板/筆書寫，每分鐘 20-24 字；而使用點字機書寫的，每分鐘 29 字（杞昭安，1990；2000）。職高學生點字書寫速度不及明眼小學生漢字書寫。

日本研究者認為開始書寫，點字機或點字板/筆都可以，但是學會各種點字器具最為重要。因為點字機書寫較為便利，點字機書寫先行導入的學校顯著增加。儘管點字機導入書寫較為方便，但也不可忽視點字板/筆書寫，畢竟板/筆攜帶方便（五十嵐信敬 等，1984；引自 陳英三，1986）。有學者指出，大多數教師以點字機（盲文打字機）入手教盲童點寫（毛連瑄，1973；李季平，2000）。美國許多學校在一年級時就開始教用點字機，因為操作簡單又有趣。而使用點字板/筆書寫，則需要良好的身體肌肉協調，而這些是在年齡稍大才發育，同時也可以更好的瞭解書寫的反向程式（Lowenfeld，引自 汪美儂，1967）。也有學者指出三年級開始教使用點字板/筆書寫點字，或者更早指導板/筆運用（引自 杞昭安，2002）。有學者認為若學校只有板/筆一種工具，則在二年級開始教學，若是板/筆和點字機都有，則在二年級先教點字機，三年級教板/筆作為輔助工具（張訓誥，1973）。也有學者認為小學四、五年級之後，必須開始學習點字機了（Kirk，1988，引自 許家齊 等，1989）。

寧波盲校的實踐則是在小學一至二年級學習使用點字板/筆書寫，三至六年級學習使用盲文打字機，同時也可使用點字板/筆（袁東，2004）。有一項視障小學生使用點字板/筆與使用盲文打字機書寫點字比較研究指出：速度不一致，前者為 50-70 方/分鐘，後者為 120-130 方/分鐘，後者比前者，速度快 2 倍；效率不一致，前者默寫為 40-48 方/分鐘、聽寫為 44-56 方/分鐘，後者默寫為 88-100 方/分鐘、聽寫為 98-108 方/分鐘。無論是聽寫、還是默寫，後者比前者，效率提

高 2 倍（袁東，2004）。

3、點字書寫錯誤

有研究顯示，小學三至六年級視障學生點字書寫錯誤與小學三至六年級明眼學生書寫印刷文相比較，有相當顯著的差異。這些錯誤分為發音和動作兩類，語音的錯誤（61%）幾乎是動作錯誤（39%）的兩倍。其中，語音的錯誤多少依次排列為發音本身問題、四聲錯誤、連調變化錯誤、發音/遺漏點子、發音/遺漏點子、發音/增添點子、發音/左右動作相反、違反拼音規則、合併音。動作錯誤多少依次排列為手指動作錯誤、增添點子、手指動作左右相反（音）、遺漏點子、遺漏聲調符號、手指動作左右相反（聲調）、遺漏聲母、遺漏韻母（林香均，洪振耀，1996）。

有一項 9 歲、13 歲、17 歲的視障學生與明眼學生書寫錯誤分析比較研究發現，視障學生在各個年齡組拼字錯誤率比明眼學生高（Koenig & Ashcroft，1993，引自 蔡旻玲，2003）。研究 20 名視障學生書寫時的拼字情形，發現視障學生的拼字的錯誤類型和明眼學生相似。如聽到 crick 卻拼寫出 creek（Clark & Stoner，2009，引自 石翹蓁，2011）。有學者對 2 名視障者英文二級點字教學效果研究顯示：受試甲、乙英文二級點字文章點寫的共同錯誤類型，則以“部分省略字”和“連字規則的使用”的學習表現較差。受試乙的英文二級點字的錯誤類型有明顯減少的趨勢（周雅俐，2008）。有研究也指出，點字本身的屬性及書寫順序也影響了書寫，摸讀時點字細胞順序是由左而右，但是書寫時卻是反轉或旋轉，由右而左，會造成書寫混淆（引自 杞昭安，1988 a）。

以上各類研究可顯示：（1）點字書寫速度與點字摸讀速度相比，研究成果較為薄弱。（2）點位熟悉（正摸反寫）、手腕與手指力度、握筆與落筆姿勢、移板、改錯、觸覺敏感度、分詞連寫等可影響點字書寫速度。（3）視障學生使用點字板/筆書寫點字與一般小學生紙/筆書寫漢字比較，速度較為緩慢，只有小學高年級視障學生才可達到。（4）視障小學生使用盲文打字機與使用點字板/筆書寫點字相比，前者的速度和效率都比後者提高 2 倍。但兩種書寫工具的先後教學順序及教學成效，學界並無定論。（5）視障小學生點字書寫錯誤主要是語音（拼字或拼音）錯誤造成。

總結以上點字讀寫速度文獻研究結果，可以顯示：(1) 初中視障學生點字讀寫速度研究非常缺乏，部分研究年代久遠（50 年前）。(2) 中國大陸“盲校語文課程標準”沒有提出初中視障學生各年級讀寫點字標準。(3) 初中視障學生各年級班級集體、學生個體及各年級平均讀寫速度，學界相關研究幾乎沒有。因此，本研究對實踐教學及後續研究有一定參考價值。

三、研究方法

(一)研究的意義和目的

1、本研究是資深專業教師採用科學的教學策略，指導視障中學生熟練摸讀與書寫點字，並進行定期觀察、測定和分析，以提高點字讀寫效率。

2、本研究目的：(1) 瞭解初中視障學生摸讀點字速度；(2) 瞭解初中視障學生書寫點字速度和效率；(3) 瞭解初中視障學生閱讀與書寫的相關程度。

3、研究過程

(1) 研究樣本：NB 盲童學校初中部 2012 級班級 9 名學生，其中全盲 5 人、低視力 4 名。另有 1 名低視力插班生只測試，但不作分析。

(2) 研究方法：測試法和個案法

本研究的個案涵義三個層面是，2011 級班級的整個初中階段、各個年級及每一個學生個體。

(3) 研究時間：2011 年 9 月至 2014 年 6 月，七至九年級（初一至初三）三學年。測試時間為每學年 6 月下旬。

(4) 研究內容：研究者每次任意選取所學年級語文課文（現代文）幾個片段，讓學生摸讀、默讀、聽寫、默寫，以一分鐘為時間單位，師生共同計算點字實方數量（空方不計）。

(5) 研究工具：4 行硬塑點字板和圓球形點字筆，均為綠色。

(6) 研究設計：量化研究。採用三因數主體設計，測試三次；根據實際資料進行簡單統計、歸類和分析。

本研究的各種變數有自變量、因變數和控制變量。

自變量：讀寫技能、紙張、點字板/筆

因變數：讀寫速度、書寫效率、讀寫關係

控制變量：個別差異、讀寫時間

四、研究結果與分析

(一) 初中視障學生摸讀速度

表 1 初中視障學生摸讀與默讀速度對照表

單位：方/分鐘

年級	姓名 速度	遠	浩	靜	燕	凡	坤	瑤	可	輝	穎	平均
		七	摸讀	460	460	384	294	380	265	426	82	/
	默讀	413	417	397	362	407	292	508	107	/	/	363
	平均	442	439	391	328	394	279	467	95	/	/	354
八	摸讀	330	410	268	260	340	230	188	193	397	(86)	291
	默讀	449	472	306	603	441	301	275	243	403	(80)	388
	平均	390	441	287	432	391	266	232	218	400	(83)	340
九	摸讀	435	312	274	421	321	280	262	125	473	(96)	323
	默讀	481	451	347	508	456	320	283	220	558	(102)	403
	平均	458	382	311	465	389	300	273	173	516	(99)	363

注：個別學生沒有數據，是因為測試當日在家病休或插班生（八、九年級）。

1、學生個體分析

初中視障學生閱讀速度存在個體間及個體內的巨大差異（見表 1）。

七年級閱讀最快者是低視力學生小瑤，平均 467 方/分鐘。最慢者是全盲學生小可，平均 95 方/分鐘（小學一年級標準）。兩者平均閱讀速度相差 4.9 倍。

八年級閱讀最快者是全盲學生小浩，平均 441 方/分鐘。最慢者是全盲學生小可，平均 218 方/分鐘。兩者平均閱讀速度相差 2 倍。八年級低視力學生小瑤，平均 232 方/分鐘，則比七年級的自己（467 方/分鐘）減速 2 倍。全盲學生小可，平均 218 方/分鐘，則比七年級的自己（95 方/分鐘）加速 2.3 倍。

九年級閱讀最快者是全盲學生小輝，平均 516 方/分鐘。最慢者是全盲學生小可，平均 173 方/分鐘。兩者平均閱讀速度相差 3 倍。

小穎同學是從普通初中轉學來的插班生，在本班僅讀二年（八、九年級），平時閱讀漢文書籍為主。點字學習從頭開始，八年級閱讀速度為 83 方/分鐘，九年級則

進步到 99 方/分鐘。因她是初學者，測試數據不計入班級總數。

因此，初中視障學生閱讀速度個體間差異 2 倍至 4.9 倍、個體內差異 2 倍至 4 倍。

2、學生集體分析

初中視障學生班級群體閱讀速度年級差異較小。

七年級全班學生平均摸讀 344 方/分鐘，平均默讀 363 方/分鐘，平均閱讀 354 方/分鐘，默讀比摸讀快 1.1 倍。八年級全班學生平均摸讀 291 方/分鐘，平均默讀 388 方/分鐘，平均閱讀 340 方/分鐘，默讀比摸讀快 1.3 倍。九年級全班學生平均摸讀 323 方/分鐘，平均默讀 403 方/分鐘，平均閱讀 363 方/分鐘，默讀比摸讀快 1.2 倍。顯示每一個年級都有 5 人閱讀速度較快，超過班級的平均閱讀速度 352 方/分鐘。各年級差異區間 1.03-0.97，差異較小。默讀比摸讀平均快 1.2 倍。

因此，初中視障學生班級群體多數人閱讀較快，超過平均閱讀速度 352 方/分鐘，各年級差異較小。默讀比摸讀快 1.2 倍。

3、學生與成人比較

初中視障學生個體與群體點字閱讀與成年明眼人漢文閱讀相比，速度遲緩。

相同測試內容，2012 年 6 月，研究者（成年明眼人、語文教師）當場朗讀（視讀）237 字/分鐘，默讀 504 字/分鐘，平均 371 字/分鐘。根據二方點字折合一箇漢字計算。七年級閱讀最快者小瑤 467 方/分鐘，折合 234 字/分鐘，比成人遲緩 1.6 倍；八年級閱讀最快者小浩 441 方/分鐘，折合 221 字/分鐘，比成人遲緩 1.7 倍；九年級閱讀最快者小輝 516 方/分鐘，折合 258 字/分鐘，比成人遲緩 1.4 倍。

因此，初中視障學生閱讀速度最快者與成年明眼人閱讀漢文相比，遲緩 1.4 倍。根據二方點字折合一箇漢字計算。七年級全班學生平均閱讀 354 方/分鐘，折合 177 字/分鐘，比成人遲緩 2.1 倍；八年級全班學生平均閱讀 340 方/分鐘，折合 170 字/分鐘，比成人遲緩 2.2 倍；九年級全班學生平均閱讀 363 方/分鐘。折合 182 字/分鐘，比成人遲緩 2 倍。初中各個年級平均遲緩 2.1 倍。

因此，初中視障學生全班平均閱讀速度比成年明眼人閱讀漢文，遲緩 2.1 倍。

（二）初中視障學生書寫速度

表 2 初中視障學生使用板/筆聽寫與默寫速度對照表

單位：方/分鐘

年級	姓名 速度	遠	浩	靜	燕	凡	坤	瑤	可	輝	穎	平均
		七	聽寫	74	72	73	76	81	70	63	67	/
默寫	88		83	85	72	90	71	73	87	/	/	81
平均	81		78	79	74	86	71	68	77	/	/	76.5
八	聽寫	64	71	61	59	75	77	63	65	72	(29)	67
	默寫	62	86	58	60	87	56	70	83	71	(37)	70
	平均	63	79	60	60	81	67	67	74	72	(33)	68.5
九	聽寫	60	/	67	65	71	55	68	63	63	(45)	64
	默寫	70	/	84	64	89	65	75	68	69	(37)	73
	平均	65	/	76	65	80	60	72	66	66	(41)	68.5

注：個別學生沒有數據，是因為測試當日在家病休或插班生（八、九年級）。

1、學生個體分析

初中視障學生書寫速度個體間及個體內差異較小（見表 2）。

七年級書寫最快者是低視力學生小凡，平均 86 方/分鐘；書寫最慢者是低視力學生小瑤，平均 68 方/分鐘。兩者平均書寫速度相差 1.26 倍。

八年級書寫最快者是低視力學生小凡，平均 81 方/分鐘。書寫最慢者有兩人，分別是低視力學生小靜和小燕，平均都是 60 方/分鐘。前者比後兩者平均書寫速度相差 1.35 倍。

九年級書寫最快者是低視力學生小凡，平均 80 方/分鐘；書寫最慢者是低視力學生小坤，平均 60 方/分鐘。兩者平均書寫速度相差 1.33 倍。

初中各年級書寫最快者均是低視力學生小凡，分別為 86 方/分鐘、81 方/分鐘、80 方/分鐘，平均 82 方/分鐘，各年級書寫速度相差區間為 1.05-0.98。最慢者是小瑤、小靜和小燕、小坤，分別為 68 方/分鐘、60 方/分鐘、60 方/分鐘，平均 63 方/分鐘，各年級書寫速度差異區間為 1.09-0.96。最快者、最慢者的中間差異區間 1.07-0.97，最快者的個體間差異以及最慢者的個體間差異都較小。

小穎同學從頭開始學習點字，八年級書寫速度為 33 方/分鐘，九年級則進步到 41 方/分鐘。因她是初學者，測試數據不計入班級總數。

因此，初中視障學生書寫速度個體間差異 1.3 倍；但初中階段的最快者個體間差異較小、最慢者個體間差異也較小。

2、學生集體分析

初中視障學生班級群體書寫速度年級差異較小。

七年級全班學生聽寫 72 方/分鐘，默寫 81 方/分鐘，平均 76.5 方/分鐘，多數人達到班級平均速度。默寫比聽寫快 1.13 倍。八年級年級全班學生聽寫 67 方/分鐘，默寫 70 方/分鐘，平均 68.5 方/分鐘，少數人達到班級平均速度。默寫比聽寫快 1.04 倍。九年級全班學生聽寫 64 方/分鐘，默寫 73 方/分鐘，平均 68.5 方/分鐘，多數人達到班級平均速度。默寫比聽寫快 1.14 倍。顯示班級群體半數學生書寫較快，超過班級的平均書寫速度 71.2 方/分鐘。各年級差異區間 1.07-0.96，差異較小。

因此，初中視障學生班級群體平均書寫速度 71 方/分鐘，半數學生達到班級平均速度。各年級差異較小。默寫比聽寫快 1.1 倍。

(三) 初中視障學生書寫效率

表 3 初中視障學生使用板/筆聽寫與默寫正確率對照表

年級	姓名 速度	遠	浩	靜	燕	凡	坤	瑤	可	輝	穎	平均
		七	聽寫	95%	97%	99%	92%	99%	97%	100%	94%	/
	默寫	99%	98%	100%	100%	99%	100%	100%	97%	/	/	99.1%
八	聽寫	93%	95%	100%	94%	98%	97%	100%	93%	97%	(100%)	96.3%
	默寫	100%	99%	97%	100%	98%	100%	100%	93%	99%	(100%)	98.4%
九	聽寫	100%	/	99%	100%	99%	100%	99%	92%	97%	(98%)	98.2%
	默寫	97%	/	98%	98%	98%	100%	100%	100%	99%	(100%)	98.7%

注：個別學生沒有數據，是因為測試當日在家病休或插班生（八、九年級）。

1、學生個體分析

初中視障學生書寫效率個體間及個體內差異較小（見表 3）。

七、八年級書寫最正確者都是低視力學生小瑤，九年級書寫最正確者是低視力

學生小坤，她（他）聽寫和默寫正確率均為 100%，即完全沒有錯誤。七、八、九年級書寫落後者均為全盲學生小可，三學年聽寫和默寫正確率分別為 95.5%、93%、96%，總體平均為 94.8%。小穎同學從頭開始學習點字，八年級聽寫和默寫正確率均為 100%，即完全沒有錯誤；九年級書寫正確率為 99%。

因此，初中視障學生個體書寫效率較高，個體間及個體內的差異均較小。

2、學生集體分析

初中視障學生班級群體書寫效率年級差異較小。

七年級全班學生正確率，聽寫 96.6%、默寫 99.1%，平均 97.9%；八年級全班學生正確率，聽寫 96.3%、默寫 98.4%，平均 97.4%；九年級全班學生正確率，聽寫 98.2%、默寫 98.7%，平均 98.5%。七至九年級平均效率 97.9%。

因此，初中視障學生班級群體平均書寫正確率 97.9%，各年級差異較細微。

（四）初中視障學生閱讀與書寫比較

1、學生個體分析

低視力學生小瑤是七年級閱讀最快者（467 方/分鐘），比班級（354 方/分鐘）快 1.3 倍。她卻是書寫最慢者，平均 68 方/分鐘，比班級平均 76.5 方/分鐘慢 1.1 倍。顯示小瑤閱讀最快、書寫最慢。

全盲學生小浩是八年級閱讀最快者（441 方/分鐘），比班級（340 方/分鐘）快 1.3 倍。書寫（聽寫 71 方/分鐘，默寫 86 方/分鐘）78.5 方/分鐘（與最快者小凡 81 方/分鐘相比，僅僅慢 2.5 方），比班級（68.5 方/分鐘）快 1.1 倍。顯示小浩閱讀最快、書寫也較快。

全盲學生小輝是九年級閱讀最快者（516 方/分鐘），比班級（363 方/分鐘）快 1.4 倍。書寫（聽寫 63 方/分鐘，默寫 69 方/分鐘）66 方/分鐘（與最快者小凡 80 方/分鐘相比，慢 14 方），比班級平均（68.5 方/分鐘）慢 4%。顯示小輝閱讀最快、書寫稍慢。

初中各年級書寫最快者均是低視力學生小凡，分別為 86 方/分鐘、81 方/分鐘、80 方/分鐘，分別比班級平均（76.5 方/分鐘、68.5 方/分鐘、68.5 方/分鐘）快 1.12 倍、1.18 倍、1.17 倍。但小凡閱讀分別是 394 方/分鐘、391 方/分鐘、389 方/分鐘，分別比班級（354 方/分鐘、340 方/分鐘、363 方/分鐘）快 1.11 倍、1.15 倍、1.07 倍。

顯示小凡書寫最快、閱讀也快。

以上顯示七年級階段小瑤閱讀最快、書寫最慢；八年級階段小浩閱讀最快、書寫也較快；九年級階段小輝閱讀最快、書寫稍慢。七至九年級小凡書寫都最快、閱讀也快。

因此，初中視障學生閱讀最快者未必是書寫最快者，個體的閱讀與書寫的速度有個別差異，個體的閱讀速度與書寫速度沒有直接相關。

2、學生集體分析

表 4 初中視障學生閱讀與書寫速度對照表

單位：方/分鐘

年級	姓名 速度	遠	浩	靜	燕	凡	坤	瑤	可	輝	穎	平均
		七	閱讀	442	439	391	328	394	279	467	95	/
	書寫	81	78	79	74	86	71	68	77	/	/	76.5
	比較	↑	↑	↑	↓	↑	↓					
八	閱讀	390	441	287	432	391	266	232	218	400	(83)	340
	書寫	63	79	60	60	81	67	67	74	72	(33)	68.5
	比較		↑	↓		↑	↓	↓		↑		
九	閱讀	458	382	311	465	389	300	273	173	516	(99)	363
	書寫	65	/	76	65	80	60	72	66	66	(41)	68.5
	比較					↑	↓		↓			

注：個別學生沒有數據，是因為測試當日在家病休或插班生（八、九年級）。

以班級群體閱讀和書寫的平均值為標準，兩者都有超過的為呈現正比（上升，↑），兩者都沒超過的為呈現反比（下降，↓），觀察班級群體個體的閱讀和書寫的 25 組有效數據的匹配規律：七年級有 4 名學生（遠、浩、靜、凡）成正比，有 2 名學生（燕、坤）成反比；八年級有 3 名學生（浩、凡、輝）成正比，有 3 名學生（靜、坤、瑤）成反比；九年級有 1 名學生（凡）成正比，有 2 名學生（坤、可）成反比。整個初中階段 8 名學生成正比，7 名學生成反比，10 人不成比例（6 人閱讀快、書寫慢；4 人書寫快、閱讀慢）。

因此，初中視障學生班級群體閱讀和書寫成比例，有一半成正比、也有一半成反比，有一定相關。班級群體多數人閱讀快、書寫慢，少數人書寫快、閱讀慢。

五、研究結論和建議

(一)研究結論

- 1、初中視障學生閱讀速度個體間差異 2 倍至 4.9 倍、個體內差異 2 倍至 4 倍；班級群體多數人閱讀較快，超過班級平均閱讀速度 352 方/分鐘；各年級差異較小；默讀比摸讀快 1.2 倍。
- 2、初中視障學生閱讀點字與成年明眼人閱讀漢文相比，速度最快者遲緩 1.4 倍；班級群體平均遲緩 2.1 倍。
- 3、初中視障學生書寫速度個體間差異 1.3 倍；最快者個體間差異較小、最慢者個體間差異也較小；班級群體半數學生書寫較快，超過班級平均書寫速度 71 方/分鐘；各年級差異較小；默寫比聽寫快 1.1 倍。
- 4、初中視障學生個體書寫效率較高；個體間及個體內的差異均較小；班級群體平均書寫正確率 97.9%；各年級差異細微。
- 5、初中視障學生個體的閱讀與書寫的速度有個別差異；閱讀與書寫沒有直接相關。班級群體閱讀和書寫成比例，有一半或成正比、或成反比，有部分相關；班級群體多數人閱讀快、書寫慢，少數人閱讀慢、書寫快。

(二)建議

- 1、本研究僅僅是中國沿海某一所盲校初中部某一個班級作為個案的三學年追蹤研究，後續研究可以在不同區域、不同學段（如擴大到普高、職高）、不同班級、不同安置機構（如普通學校隨班就讀）進行個案研究，以觀察點字讀寫速度和效率。
- 2、初中視障學生平均閱讀速度 352 方/分鐘，比國內外研究報告或測定要快的多。儘管如此，與成年人閱讀相比，還是遲緩 2.1 倍，最快者也遲緩 1.4 倍。本研究驗證了摸讀點字較為遲緩的結論，但只遲緩 1 至 2 倍。初中視障學生書寫速度 71 方/分鐘，與小學畢業生要求（70 方以上）差距不大。但個體書寫效率較高，即使是落後者平均正確率也有 94.8%，群體則是 97.9%。後續研究可增加測試樣本，增加到 100 至 200 人進行觀察、分析和驗證。
- 3、初中視障學生點字讀寫關係，群體有部分相關，但多數人閱讀快、書寫慢。個體則沒有相關。後續研究可以擴大測試時間範圍（如 10 分鐘、20 分鐘、30 分鐘、

- 40 分鐘)、不同難度測試材料、不同紙張、不同書寫工具(如機械點字機、點字電腦等)觀察讀寫相關度。
- 4、基於初中視障學生點字書寫速度較為緩慢,在實際教學中增加課堂書面練習量以及課後書面作業量。有條件的盲校可以考慮整個初中部和高中部學生全部使用點字機書寫學科作業。
- 5、點字讀寫涉及智力、語文水準,手部力度、觸覺能力等因素,在實際教學中,重視對視多障及低視力學生學業輔導,逐步提高他(她)們點字讀寫水準。

參考文獻

- 文豔(2014)。淺談盲童摸讀能力的培養與提高。**都市家教**,**10**,234-235。
- 王明玥、袁茵(2013)。讓視障兒童愛上盲文:盲文準備訓練的幾點體會。**現代特殊教育**,**5**,46-47。
- 王欣(2011)。雙手摸讀法在提升視障學生閱讀能力中的應用。**和田師範專科學校學報**,**30**(4),24-28。
- 王男(2011)。淺談視殘兒童摸讀盲文技能的培養。**出國與就業(就業版)**,**14**,109-110。
- 王建強(2012)。多管齊下 提高盲生的摸讀能力。**課外閱讀**,**24**,156。
- 日照市特教學校視障部(2012)。摸讀盲文比賽(2012-12-14)。2015年4月15日,取自於(http://blog.sina.com.cn/s/blog_8d7123970101c8b1.html)。
- 毛連塹譯(1971)。**在普通班級中如何輔導視覺障礙兒童**(Pelone 原著)。台南:臺灣省視障師訓班編印。52。
- 毛連塹(1973)。盲童點字摸讀研究。**師友**,**70**,18-21。
- 石翹慕(2011)。視障兒童國語點字教科書使用能力之研究。國立臺北教育大學特殊教育研究所出版碩士論文,臺北。
- 光鹽愛盲協會(2007)。盲人可以摸多快?**愛盲簡訊**,**2**。
2010年10月5日,取自於(<http://www.blind.org.tw/gen96-02.htm>)。
- 汪美儂譯(1967)。**我們的盲童:學習與成長**(Lowenfeld 原著)。台南:臺灣省視障師訓班印行。103-104。
- 沈雲裳等(1986)。**盲童學校小學語文教材教法**。南京特師編印。24-25、63-64。

- 李季平 譯 (1989)。如何培養盲童快速摸讀盲文的能力。**特殊教育** (遼寧), 4, 20-22。
- 李季平 (2000)。視殘兒童技能的形成。載於 教育部師範教育司 組編, **盲童心理學**, 79、80。
北京：人民教育出版社。
- 杞昭安 (1988 a)。視覺障礙學生點字速讀教學效果之研究。彰化師範大學特殊教育研究所未出版碩士論文, 彰化。
- 杞昭安 (1988 b)。視覺障礙學生點字閱讀能力之探討。**特教園丁**, 4 (1), 44-45。
- 杞昭安 (1990)。視障學生點字速讀教學效果的研究。載於 葉正孝主編, **視障教育理論與實際** (啟明教育叢書第十三輯)。臺北：臺北啟明學校印行。149-188。
- 杞昭安 (2000)。在點與點之間——點字的學習與運用, 載於 **特殊教育教學錄影帶參考手冊 (點字教學)**。國立教育資料館編印。
- 杞昭安 (2002)。**點字學理論與實務手冊**。臺灣師範大學特殊教育學系編印。44、46、55。
- 吳熹華 (2012)。提高點字盲文摸讀速效的策略。**語文教學與研究**, 11, 100。
- 何華國 (1990)。**特殊兒童心理與教育**。臺北：五南。147、153。
- 余月霞 (2004)。點字和其他溝通方法。載于 余月霞、花敬凱 編譯, **視障者整體重建與咨商基礎**。237。行政院勞工委員會職業訓練局編印、發行。
- 余月霞 (2009)。給台灣獅子會的新挑戰：贊助點字師資培訓提昇盲生的點字素養。**獅子會 (中文版)**, 1-2, 55-57。
- 邵偉婷 (2011)。淺談影響視障兒童書寫速度的因素及訓練法。**出國與就業 (就業版)**, 14, 116-117。
- 周雅俐 (2008)。英文二級點字對視覺障礙者教學效果之研究。屏東教育大學特殊教育學系未出版碩士論文, 屏東。
- 林香均, 洪振耀 (1996)。視障者的語言問題：視障生點字錯誤分析。**聽語會刊**, 12, 62-74。
- 林慶仁 (1998)。視障生需要有學習點字或決定學習與否的權利：聽美國盲人點字學習的挫敗經驗。**啟明苑通訊**, 42, 2-8。
- 林慶仁 (2008)。視障學生雙讀寫媒介。載於 **97 年度視障教育主題工作坊研習手冊**。臺南：臺南大學特殊教育中心編印。
- 林慶仁 (2016)。盲與低視力學習者。載於 張正芬 等 譯 (Hallahan、Kauffman & Pullen, 原著, 2015), **特殊教育導論**, 12-15。臺北：華騰。
- 林寶貴 譯 (1986)。**特殊兒童心理與教育新論** (Kirk & Gallagher 原著, 1983)。臺北：五南。

320-321。

洪錦璧 譯 (1978)。低年級點字快速閱讀之教法。載于 何信助 主編，**盲教育理論與實踐問題研究** (啟明教育叢書第二輯)，96-101。

祝新華 (1993)。語文能力發展心理學。杭州：杭州大學出版社。184。

陳英三 譯 (1983)。視覺障礙兒童心理學 (佐藤泰正 原著，1966)。台南：臺灣省視障師訓班編印。158-159。

陳英三 譯 (1986)。視覺障礙兒童的發展與學習 (五十嵐信敬 等 原著，1984)。台南：台南師範學院視障混合教育師訓中心印行。352。

張訓誥 (1973)。如何增進盲生學習效果之研究。台南：臺灣省視障師訓班印行。22-24。

張惠卿 譯 (1984)。如何閱讀一本書 (Adler & Doren, 原著)。臺北：桂冠。

陳惠琴、楊憲明 (2008)。國小學童文本朗讀速度之分析研究。**特殊教育與復健學報**，18，1-30。

張勝成 (1987)。視覺障礙學生之語文能力的探討。**特殊教育學報**，2，185-199。

張愛華 (2004)。如何提高盲生快速閱讀能力。**現代特殊教育**，7-8，45-46。

袁東 (1997)。盲童點字摸讀的心理學意義。**南京特師學報**，2，16-22。

袁東 (2004)。盲童點字書寫效果比較研究。**中國特殊教育**，3，43-47。

葉子劫 譯 (2007)。提高盲文摸讀速度。**踏浪盲人電子雜誌**，5 (1)。

葉子劫 譯 (2008)。盲童應該在什麼時候學習使用字板和字筆。**踏浪盲人電子雜誌**，10 (2)。

11

葉子劫 譯 (2012)。誰在使用盲文？**踏浪視障人電子資訊**，115(1)。原作 BBC news(2012.2.13)。

章忠紅 (2009)。提高視障學生英語摸讀能力的探索和實踐。載于 黃柏芳 主編，**為每一位學生提供適合的負責的教育——浙江省盲校建校 20 周年論文集**。杭州：浙江省盲人學校編印。2009。44-48。

黃柏芳 等 (2015)。全日制盲校義務教育語文課程標準 (送審稿)。教育部盲校義務教育課程標準研製組編印。

黃國晏 (2015)。中途失明者點字學習之心理調適。**臺灣科技大學人文社會學報**，11 (4)，281-306。

黃毓雯 (2010)。慎用盲用電腦以提升盲生點字閱讀書寫能力。載於 **特殊教育叢書 (9901)**，105-113。台中：台中教育大學特殊教育中心編印。

許家齊 等 (1989)。普通學校中視力減弱小學生的教育 (Kirk 原著，1988)。北京：中國對外

翻譯出版公司。54。

楊濤 (2013)。從眼睛看書到雙手摸書 他們在行行盲文中讀到世界

2015年10月15日，取自於 重慶新聞網

(http://cq.cqnews.net/html/2013-10/15/content_28225553.htm)。

蔡旻玲 (2003)。實施國語點字教學實驗之行動研究：以國小低年級視覺障礙學生為例。國立臺中師範學院教育學系未出版碩士論文，臺中。

蔡春美、汪美儂 譯 (1967)。盲童教學法選譯 (Helms 等 原著)。台南：臺灣省視障師訓班印行。11。

趙寶清 (1985)。盲文教學淺談。載於 劉岩華主編，**啟明之路——北京盲校建校 120 周年校慶專輯**。北京：北京市盲人學校編印，1994。30-38。

錢志亮 (2002)。特殊教育概論。北京師範大學網路教育學院編印。15。

鐘經華 (1992)。盲教育教師指南。北京：華夏。9。

鐘經華 (1998)。紀念“目盲對兒童認知活動的影響”發表五十周年。**山東特教**，3-7。

鐘經華 (2007 a)。運用簡寫符號 提高盲文的閱讀和書寫速度。**現代特殊教育 1**，24-26。

鐘經華 (2007 b)。盲文。天津：天津教育出版社。47。

Paul Paravanno (2009)。點字對失明人獲取知識與機會的影響。第六屆中國信息無障礙論壇演講報告。2010年5月6日，取自於

(<http://www.cww.net.cn/zhuanti/html/2009/11/4/20091141017397781.htm>)。

A Case Study of the Speed of Braille Reading and Writing for Middle School Students with Visual Disabilities

Dong Yuan

Ningbo School for Special Education

Abstract

This paper tracks a class of NB middle school students with visual disabilities Chinese learning situation from 2011 to 2014 through case study, observing the speed of Chinese braille writing and reading of nine students. The results showed that: (1) compared with the adult reading, the speed of braille reading is 352 units a minute. The fastest one delays 1.4 times, the average delays 2.1 times. (2) the speed of braille writing is 71 units a minute, 98% accuracy. (3) For the speed of braille and writing, groups partly correlated, most students read fast, but write slowly; individuals are not correlated. For the results, this study puts forward five educational opinions.

Key words: students with visual disabilities, speed, braille reading, braille writing, case study.

國小學童雙眼視覺機能與閱讀眼球運動模式之相關

詹益智¹ 蘇國禎¹ 鄭靜瑩¹ 謝錫寶^{1,2}

1. 中山醫學大學視光系 2. 花蓮基督教門諾會醫院

中文摘要

本研究的目的是使用 ReadAlyzer 閱讀眼球運動分析儀，對於臺灣國小學童，閱讀繁體中文時，眼球運動模式參數分析，並建構繁體中文之閱讀眼球運動模式分析基準值。在國小三到六年級的 622 位學童當中，經篩選合格有 78 位（僅占總數的 12.06%）進行閱讀眼球運動模式參數（固視次數、回視次數、固視間期、閱讀速率）分析。

結果顯示在固視次數與回視次數，視覺機能完全正常學童的固視與回視平均次數均較視覺機能輕微異常學童低，且隨著年級的增長，固視次數與回視次數均有下降的趨勢。而正常組學童的固視間期平均時間較異常組學童低，且在四年級與五年級組內兩組學童的固視間期表現達顯著差異，且固視間期亦隨著年級的增長，固視間期也有下降的趨勢。正常組學童的閱讀速率平均較異常組學童閱讀速率快，隨著年級的增長閱讀速率有增快的趨勢。

眼球運動參數與雙眼視覺機能之間，以固視次數與回視次數，和近方水平眼位、躍視、聚合近點破裂以及聚合近點回復有顯著的相關。眼睛聚合與注視、躍視，追視，同為眼睛肌肉的運動，差別在同向與反相的動作，皆需要有細微的神經傳導與肌肉的控制，同時也驗證學童雙眼視覺檢測的重要性。

本論文是臺灣首創使用 Readalyzer 閱讀眼球運動分析儀，作為研究儀器，也是首次以國小學童的雙眼視覺機能為基礎，進行閱讀眼球運動模式的分析。在閱讀眼球運動模式的參數（固視次數、回視次數、固視間期、閱讀速率）與原廠基準值相比，有許多項目達顯著之差異，顯示閱讀繁體中文與英文或其他拼音系統的眼動模式有很大的差異性。此外，在研究過程中，學童雙眼視覺異常的比例高達 83.74%，這偏高的比例應是視覺照護專家必須特別關注的議題。

關鍵字：閱讀眼球運動，雙眼視覺，Morgan 值，ReadAlyzer 眼動分析儀

Association between Binocular visual functions and Ocular Movement in Reading

James, I-Chih Chan¹ Kuo-Chen Su¹ Ching-Ying Cheng¹ His-Pao Hsieh^{1,2}

1 Chung Shan Medical University 2 Mennonite Christian Hospital

Abstract

Purpose: To analyze ocular movement involved in reading and investigate the correlation between this movement and binocular visual function in elementary school students.

Methods: 622 healthy 3rd to 6th Grade elementary school students participated in the study. Data of the reading eye movement including the number of fixation and regression per 100 words, the fixation duration (in secs), and the reading rates (in words/min) were recorded with the ReadAlyzer (Compevo AB, Stockholm, Sweden) and further analyzed. Binocular functions such as saccade, NPC and NPA were also conducted within the same examination session. Only 78 students (12.06% of total) had passed the screening criteria that included reading comprehension.

Results: With the increasing age, the number of fixation/100 words decreased from 3rd to 6th Grade; the number of regression/100 words also also decreased from 3rd to 6th Grades, respectively, and so did the fixation duration changing from 3rd to 6th Grades. At the same time, the reading rate increased from 3rd to 6th Grades. In addioton, normal group showed lower fixation, lower regression, lower fixation duration and higher reading rate than subnormal group.

Moreover, these reading eye movement parameters, fixation and regression were significantly correlated with binocular horizontal movements, such as saccade, NPC break and recovery.

Comparing with English reading and significant difference was noted in fixation, regression, fixation duration, and the reading rate.

Conclusions: Our study represents the first using the ReadAlyzer to investigate the role of ocular movement in reading and also the first to report the correlation between reading ocular movement and binocular visual function. Our results further indicate that reading the pictogrammatic Mandarin Chinese is significantly different from reading the alphabet-based English.

Keywords: ocular movement in reading, binocular vision, Readalyzer.