

# 輔助科技應用課程提昇低視力學生 參與普通班學習之行動研究

林倩如

國立東華大學  
教育與潛能開發學系特殊教育組  
博士生

吳子慈

花蓮縣豐濱國小  
資源班教師

廖永堃\*

國立東華大學特殊教育學系  
副教授

## 摘 要

本研究旨在運用視覺輔助科技的課程協助，經由行動研究歷程，改善低視力學生參與普通班課程學習。個案為一名偏鄉小學六年級的低視力學生，為解決該生在原班電腦課程所遇到的困難，並提升該生運用輔助科技參與學校學習活動的能力，本研究採用行動研究，結合輔助科技服務模式，評估學生的輔助科技之學習需求，教導個案嚙蝦米中文輸入法及使用 NVDA 螢幕報讀軟體操作電腦，整合校內教師和家長的資源，省思與調整巡迴輔導服務，以解決個案在參與普通班學習方面的問題，並探討視覺輔助科技教學介入的歷程和成效。研究結果發現：學生操作電腦之能力提升、參與原班學習活動的機會增多、學習動機增強；而以在輔助科技應用課程上，強調融入教學、多元服務與合作參與等方式，能更有效地解決融合教育現場所遇到的困難，增進低視力學生參與普通班學習之效能。

**關鍵字：**低視力學生、輔助科技、嚙蝦米輸入法、NVDA

\* 通訊作者：廖永堃 yklio@gms.ndhu.edu.tw

## 壹、緒論

本研究旨在探究視覺輔助科技課程之規畫與教學，經由行動研究歷程，改善低視力學生參與普通班學習上的問題。以下說明研究動機、研究目的與研究問題。

根據教育部身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法（2013）所定義之視覺障礙：指經矯正後優眼視力未達 0.3 或視野在 20 度以內。所謂低視力是指因眼睛疾病或其他因素導致視覺功能受損，經屈光矯正或醫療處置後仍無法閱讀一般文字，須藉由放大字體或光學輔助科技之協助方能閱讀者。低視力學生因視覺功能受到不同程度的損害，可能有視覺敏銳度差、視野狹窄、色覺辨識力差、聚焦能力慢、掃描能力弱等各種不同的問題，使其透過視覺進行日常生活或學習等產生困難，對於外在的事物及現象認知都較薄弱，這些情況將影響低視力學生的視覺經驗的累積，在學習上可能會遇到閱讀、書寫、認知學習等困難（萬明美，2001）。

融合教育是特殊教育發展之重要趨勢，提供身心障礙學生教育輔助器材等相關支持服務亦明載於特殊教育法中（特殊教育法，2019）。為使身心障礙學生能夠獲得適性的教育，教育部研訂「十二年國民基本教育身心障礙相關之特殊需求領域課程綱要」，將「特殊需求領域」獨立，強調透過以需求為課程設計導向的專業評估，設計適合學生需求的支持性課程。「輔

助科技應用」即為「特殊需求領域」中的學習重點之一，期待透過輔助科技的介入提升特殊教育學生在融合教育環境中的學習參與度與學習效能。在看不清的狀態下，低視力學生接收及輸出訊息的管道受到視覺功能限制，侷限了其獨立自由地生活與無障礙地探索世界的機會，必須透過輔助科技協助，繞過障礙，擴大、補償以提升訊息接收量及溝通表達能力，讓他們可以參與所需之活動並提升自主學習能力與動機（杞昭安，2000；陳明聰，2016）。

輔助科技應用之目的在透過提供適當的輔助科技設備，結合教育計畫與訓練，協助低視力學生參與普通教育課程之學習。從學生立場希望藉由學習輔助科技設備的熟練操作，變成個人學習能力的延伸性工具，以增加學習表現與動機；從教師的角度來看，則強調老師如何透過課程設計及安排，讓學生可以利用其所使用之輔助科技設備參與學習活動（陳明聰、賴翠媛，2005）。為落實融合教育，協助特殊教育學生參與普通班之學習活動，特殊教育教師與普通教育教師合作，依據學生的能力與特殊需求設定學生的學習目標與調整學習策略，共同規劃課程的進行方式，才能降低特殊教育學生的學習挫折，產生「教」與「學」的最大效益。

資訊科技的進步與普及，運用電腦協助教學已是目前教育的現況。一般人操作電腦的方式是使用滑鼠，但對於低視力學生而言，滑鼠的操作並不容易，雖然滑鼠箭頭指標可以調整大小或樣式，對於視覺

功能不佳的低視力者而言，要利用滑鼠指標找到目標仍是件費力的事情。研究者觀察發現，普通班教師資訊課教學時，會切換電腦螢幕、操作滑鼠示範教學，常用的指導語：「注意看這裡，按下去，就變這樣，有沒有看到…」、「上面」、「左下角」等。這樣的教學方式對視覺功能正常學生沒有問題，但低視力學生常會無所適從，最後只好放棄聽講，等待老師講完、同學操作完有空時，再請問老師或同學剛剛的步驟，這樣的情況深深地影響低視力學生在融合教育中的學習效能。因此如何讓低視力學生能更有效率地操作電腦，降低學習挫折與融入原班之學習，是教育者應該去解決的課題。

有鑑於此，本研究的目的是希望透過輔助科技應用課程之規劃，教導低視力學生使用 NVDA (Non-Visual Desktop Access) 螢幕報讀軟操作電腦，提昇低視力學生操作電腦的效率；同時教導低視力學生嘸蝦米中文輸入法，提升電腦輸入能力，期待學生能將輔助科技運用於普通班的作業或學習，如語文科使用電腦輸入、文化課程增強搜尋效率。

基於上述研究動機，本研究欲探討問題如下：

- 一、低視力學生參與普通班電腦課程學習的困難與操作電腦之需求為何？
- 二、透過視覺輔助科技教學，提升低視力學生參與普通班課程為何？
- 三、視覺輔助科技課程與教學，其設計與實施的成效為何？

## 貳、文獻探討

### 一、低視力學生的電腦使用

科技的進步，讓電腦能配合個人的需求，提供更多元更彈性的設定與操作方式，改善了低視力學生操作電腦及讀取螢幕輸出資料時的困難，在低視力學生的學習或生活上，扮演著重要的角色。電腦輔助工具可透過軟硬體調整閱讀字體大小、字距、行距、前景背景顏色、滑鼠指標及放大區域或版面模式等項目設定，以減輕低視力學生的視覺負擔的方式操作電腦來搜尋資訊。然而無論電腦螢幕如何調整，長時間使用眼睛仍會感到疲憊，且對於低視力學生而言，即使將滑鼠的游標放大，欲利用滑鼠找到目標物仍需花費較多時間，或容易有點選錯誤的情形。若能同時搭配螢幕語音報讀軟體，讓視障者能藉由聽覺管道來協助吸收資訊，可降低其視覺疲勞、減輕視覺負擔及提升電腦操作效率。

螢幕報讀軟體能將個人電腦中螢幕上所呈現的訊息，如物件、文字或介面，以語音合成系統報讀出來，透過螢幕報讀軟體，視障者可以繞過視覺的障礙，透過聽覺感官協助接收資訊。使用不同快速功能鍵讓游標在視窗內或不同介面、區塊間移動，讓視障者可以更有效率的操作網頁或視窗介面。台灣常見的螢幕報讀軟體有 JAWS (Job Access With Speech)、視窗導盲鼠以及 NVDA 等。JAWS 是全球最多視障者使用的螢幕報讀軟體，支援大部分

的點字顯示器和世界上數十種語言，可以完全支援 Microsoft 的作業系統，無論是在 Windows 或是上網皆可以正確的發音，但價格較高。視窗導盲鼠是由教育部委託淡江大學於 2002 年研發，是臺灣最廣為人知的螢幕報讀軟體，它是一個視窗介面系統，同時提供中、英文語音協助與即時轉譯點字功能。NVDA 是一款免費且開放之螢幕報讀軟體，應用於微軟作業系統，視障者可藉由此套系統之語音功能閱讀網頁、文件、電子郵件等文字，搭配能支援 Microsoft 語音之中文語音庫即有中文語音功能。NVDA 具有可攜式，免安裝，支援多款語音引擎，能支援多數的 Windows 應用軟體等特色，在國際上受到廣泛的注意與使用，已成為多數視障者認同且將 NVDA 當作主要使用的螢幕報讀軟體（張震玟，2013）。

利用電腦打字輸入的方式可改善因視力而造成的書寫問題。研究者長期觀察發現，低視力學生使用注音輸入法常因選字問題而影響電腦輸入的效率；鍵盤上的符號太小造成辨識上的困擾，也影響輸入效率。若能培養出不看鍵盤之盲打能力，將大幅提升電腦輸入之效率。中文輸入法種類多，我國常用的輸入法有以拼音為主的微軟注音輸入法、自然輸入法；以字形輸入為主的倉頡輸入法、大易輸入法及無蝦米輸入法；以語音為主的語音輸入法三大類。以拼音為主的輸入法是以輸入注音符號拼音即可完成中文文字輸入，但中文字構造複雜且有同音異字的特性，雖然注音

輸入法有自動選字與自訂詞語的功能，仍常造成低視力者選字上的困擾；語音輸入法的好處是只要說出聲音就可以轉換成文字輸入進去，但容易受到使用者音調、音量與發音的影響，辨識到相近的聲音或是其他同音諧音字，使用者需要再次的檢查與更正，仍有輸入效率上的問題；字形輸入法可直接輸入字形，其中嚙蝦米中文輸入法具有簡單易學、輸入速度快、碼數短與選字率低的優點，且也是國家中文打字官方檢定考指定輸入法。它以字的形、音、義為基礎加以聯想，以英文字母為代碼輸入，例如：「口」直接聯想成英文字母的「O」，「哈」就可以形直接聯想，輸入英文字母「OAO」，即可輸出正確的國字，不需選字，大大提高低視力學生電腦輸入的速度與正確性。

使用電腦蒐集資訊與學習是現代社會普遍需要的技能，低視力學生受限於視覺能力，致使他們在接收及輸出訊息的管道受到限制，以電腦輔助科技做為學習媒介，將有助於他們更廣泛的搜尋、接收各種訊息。低視力學生的個別差異大，適合之電腦輔助科技需求也有所不同，需配合學生的個別需求選擇適合的電腦輔助科技設備，並依學生視覺機能與能力狀況設計不同的電腦操作訓練課程，才能達到最佳輔助科技服務。

## 二、視覺輔助科技應用相關研究

輔助科技常應用在增加、維持或改善

特殊教育學生的功能，使學生更獨立且有更多機會去參與家庭、學校以及社區的活動（陳明聰、陳麗圓、2007）。透過適當的輔助科技提供，營造正向的學習環境，將輔助科技融入學生日常的學習環境，才能使設備發揮功能。在課程設計之始，就把輔助科技的使用，納入發展課程與教學活動中，再搭配教師的運用能力，學生才能利用合適的輔助科技設備來讀取課程內容、參與學習活動並展現學習的成果（陳明聰、賴翠媛，2005；林桂如，2009）。使用科技輔具之後，亦能提高學生繳交作業的次數以及參與班級評量的頻率，提升作業內容的可信度；提高參與課堂評量的質與量；改善同儕關係與提升學生的自信心；透過科技輔具的使用也促使教師對課程與教學做出了調整，進而改善其班級經營以及教材的呈現（張千惠、陳明聰、趙敏泓、鄭靜瑩，2008）。

洪秀婷（2014）提到影響視障生盲用電腦使用的問題有：不同視力狀況、學習電腦的時間是否足夠，在學校或家裡無盲用電腦可用、教師或家長無法隨時解答視障學生操作盲用電腦的問題。並建議應提供足夠的教育訓練和資訊管道，提升學生整體盲用電腦能力；提供家長盲用電腦學習管道，以協助學生在家學習；提供視障生盲用電腦相關設備與資源。視障教師亦應謹慎評估學生使用電腦輔具的需求並提早將課程融入教學中，並增能相關專業以協助學生學習。而張震玟（2013）以電話訪問視障者對 NVDA 螢幕報讀軟體正體中

文版使用滿意度進行調查，結果顯示受訪者高度滿意 NVDA 正體中文版的整體表現，且認為 NVDA 正體中文版確實能讓視障者減少操作時間，減少他人協助時間；並有相當高的使用意願將 NVDA 當作主要使用的螢幕報讀軟體。

陳綺君（2014）探討國小高年級重度視障兒童寫作表現，結果發現：重度視障兒童在連貫表現上，敘述上提供的視覺相關訊息較少，主題維持能力也較弱，偏向以條列式寫作或固定作文公式做結尾，所需時間約是一般兒童的二倍左右。張淑萍（2016）亦提及，在視障者的教學策略中，教學者必須調整書寫的份量，建構視障學生對漢字部首的概念，強化視障生對國字的結構意義與認識；運用部首拆字說解法與詞彙拆字說解法，建構視障者漢字字根的語意學習概念，增強學生對漢字意義的理解深度；並強化視障者對同音異詞的辨識能力，降低同音異字錯字的機率。

劉珍華、鄭靜瑩與賀夏梅（2012）指出，透過電腦操作中文輸入時，使用無字天書輸入法，雖然同音異字已有詞庫可作選擇，寫錯字的情況仍很難完全避免，錯字過多，一則可能造成溝通上的誤會，再則難免給人留下學識粗淺的負面印象，對閱讀文章也將有失禮之虞。翁登樺（2015）提到，鍵盤輸入對於文字溝通的重要性不亞於傳統的書寫方式，使用嘸蝦米輸入法整體輸入的錯誤率降低、效率提升，自信心也增強。王建立、黃勤偉、楊叔卿與張千惠（2016）的研究結果也顯示：

全盲學生經過學習後，建立了中文字識字與以嘸蝦米輸入法打字的基本能力，對中文字的學習動機也變得更強、更愛發問；也能透過 NVDA 螢幕報讀軟體清楚掌握中文識字及打字所需的資訊。

由相關研究可發現，輔助科技對特殊需求學生參與學習活動的重要性，適合視障學生特殊需求的電腦設備、電腦語音報讀軟體與電腦輸入法對於提升視障學生參與學校之學習活動有相當大的助益。

### 三、輔助科技服務模式

輔助科技可以發揮最大作用的地方就是當孩子想要完成某項任務、或正在嘗試完成但由於特定限制或困難而無法完成的情況 (Bowser & Reed, 2013)，因此除所需設備之外，還必須考慮提供相關的訓練及服務，才能使輔助科技發揮其功能。探討常見的輔助科技服務模式，可發現環境因素在不同的模式間被提出的比例相當高，顯示學生所處環境是影響輔助科技使用相當重要的因素；也都強調需從個人、環境與科技三個向度來評估個案輔助科技設備的使用需求，提供適切的服務，並期待個案能有效利用輔助科技設備於其所處的情境中 (吳亭芳、陳明聰、王曉嵐，2006；洪瑞城，2020)。

教育是以協助學生達成教育目標為準則，課程設計上，要根據學生的背景、能力與需要來設定教學目標、選擇與組織教學材料或活動。因此，特殊教育教學設計

思維應朝著「以學生為中心」的「客製化」之「個別化教學」服務型態前進 (王金國，2018；黃富廷，2015)。個別化教育計畫即是為每一位身心障礙且具有特殊教育或相關服務需求之學生所擬定的教育計畫，以確保學生皆能接受適性教育。Educational Tech Points (ETP) 是由 Bowser 與 Reed (1995) 參考特殊教育服務的流程所擬定的輔助科技評估模式，在評估特殊教育學生的需求時，ETP 同步的考慮到學生周遭環境中的物理和社會因素，將輔助科技融入 IEP 團隊的思想，希望能幫助學校確定和滿足特殊教育學生輔助科技需求，並在整個系統範圍內評估和改進輔助科技之服務，為特殊教育學生提供更適性的服務計畫。

ETP 提出了六個階段的評估服務架構 (Bowser & Reed, 1995)，說明如下：

1. 轉介階段：學生在學校的學習活動中，是否遇到特定的問題？所遇到的困難是否能透過使用輔助科技降低其困難以提升其表現度？確定是否有適合的輔助科技設備可以協助學生完成具體的學習任務，改善其所遭遇的困難？

2. 評估階段：評估透過輔助科技協助是否會提高學生的表現？哪些類型的解決方案可以提高學生的教育表現？是否需要其他專業團隊的服務？是否需要擴展評估？因此，評估團隊必須確定能夠有效且公平的完成對學生的評估，還必須決定是否可以在需要時立即找出所需的輔助科技。

3. 擴展評估階段：是指輔助科技設備的嘗試使用期，評估所嘗試的輔助科技是否能達到預期的成效？在此階段是輔助科技設備決定的重要關鍵，得考量哪一種輔助科技設備與解決方案能有效的協助學生執行功能性任務？而且同時得檢視輔助科技設備試用的成果，以作為輔具選擇的依據。

4. 計畫發展階段：此階段旨在發展個別化教育計畫（IEP），將輔助科技納入學生的 IEP 中。必須考量學生是否需要輔助科技來實現計劃中的一個或多個目標？是否需要輔助科技服務才能讓學生使用該輔助科技設備？計劃中是否確定了特定的輔助技術設備？同時亦需考量學生是否在家也要使用相同的設備以及相關人員將輔助科技融入 IEP 所需的訓練。

5. 執行階段：此階段需考量要採取哪些行動來確保學生所需的輔助科技得到有效使用？由誰負責監督輔助科技服務計畫？校內相關人員需討論與合作，建立聯繫管道並獲得所需之材料和培訓資源。

6. 定期檢討階段：重點在了解所提供的輔助科技設備的使用率？IEP 計畫中所提供的輔助科技服務是否發揮預期的效果？是否為學生的輔助科技使用制定了長期計劃（包括轉銜計畫）？定期檢視輔助科技的利用率、有效性和適當性至關重要，同時須了解學生未來的輔助科技需求並進行規劃。

國內特殊教育法第 28 條規定，各教育階段學校應以團隊合作之方式為身心障礙

學生擬訂個別化教育計畫。特殊教育法施行細則第九條亦說明並規範個別化教育計畫，要針對學生的特殊需求提供所需之相關服務。而 ETP 指出專業團隊在擬定學生的個別化教育計畫過程中須融入輔助科技的考量，服務流程亦是參照 IEP 執行的過程而制定的一套階段性的評量（吳亭芳、陳明聰、王曉嵐，2006）。重視輔助科技服務融入 IEP 中的 ETP 輔助科技服務模式，提供本研究以更嚴謹的程序評估、規劃與執行低視力學生電腦課程，並檢核電腦課程教學之成效。

## 參、研究方法

本研究採用行動研究法，深入了解低視力學生學習電腦之需求與困難；規劃、設計相關教學計畫；並在實踐過程中觀察反思教與學之成效，進而調整教學策略與課程規劃。

### 一、研究架構

行動研究是來自實務工作者對自身工作的反省與思考，並透過研究過程來找出適當的解決策略，其主要結構分為：計畫、行動、觀察與反思四個部分（潘淑滿，2003；Wifred & Stephen, 1986），故本研究採行動研究法，並結合 ETP 輔助科技服務模式，分析低視力學生電腦輔助科技之現況與需求；規劃、設計電腦操作之相關

課程，以解決學生操作電腦之困難；透過教學現場上的觀察和分析，修正教學策略與課程，並探討其學習成效。見圖一。

針對本研究之行動歷程分別說明如下：

(一) 轉介：首先發覺低視力學生於普通班學習電腦課程所遇到的特定困難；接著與學校教師討論是否能透過使用輔助科技的協助解決或降低所遇到的困難，進而提升其學習表現；並尋找適合的輔助科技設備以協助學生完成學習任務，改善其所遭遇的困難。

(二) 評估：測試所選用之輔助科技

是否符合學生的需求、能否達到提高學生表現之預期的成效；再向學校教師說明測試結果，並與之討論，提出輔助科技服務方案。

(三) 建構教學計劃：將輔助科技服務方案加入學生的 IEP 中，確立課程教學目標與訓練內容，同時將所學技能融入其他課程領域，讓學生得以使用所訓練的技能完成學習目標，以提升參與學習活動並展現學習成果的機會。

(四) 執行教學行動：實施快速鍵搭配 NVDA 語音報讀軟體與嘸蝦米輸入法教

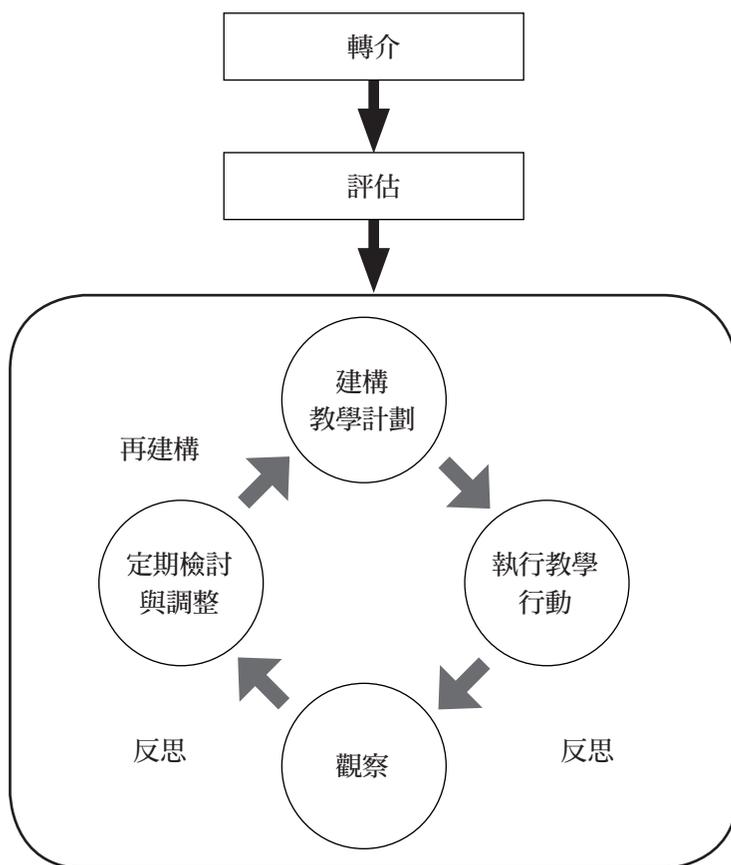


圖 1 研究架構

學，並融入原班學習活動中，以確保電腦課程所學之技能得到有效的應用。教學執行過程中，亦需時時與校內教師及家長討論教學過程中所發現的問題，並提供校內教師與家長相關資訊以利其協助學生操作電腦。

(五) 觀察：在教學過程中，時時觀察並記錄學生學習反應、學習情境變化與學習成效等，以做為調整教師之教學策略、家長協助策略之依據。

(六) 定期檢討與調整：定期與校內教師、家長討論以了解電腦之練習與使用情形，IEP 中所擬定的學習目標之達成度，藉以調整教學策略、教學進度與教學內容及輔助科技融入原班之方式；同時，亦需考量將輔助科技服務納入轉銜計畫中，為學生未來之輔助科技需求做長遠的規劃。

## 二、研究步驟

本研究共計進行 10 個月，自民國 109 年 9 月開始，至民國 110 年 6 月結束，分為三個階段：第一個階段研究準備，主要是與校內教師討論學生學習之問題，確認輔助科技需求並找出適合之輔助科技服務；接著進行第二個階段的課程設計，協同校內教師針對學生所需具備之電腦操作能力設計相關課程，納入學生之個別化教育計畫，以利參與原班課程活動；第三階段進行電腦操作教學，教學過程中研究者仍持續評估、觀察與蒐集學生學習狀況的各項資料，以利調整課程使其更適合研究對象

學習，進行教學過程中，時時觀察學生學習的反應與學習問題，與學校教師討論以進行教學策略、學習內容的調整，再依據學生學習的成效調整學習教材；最後根據所蒐集到的資料分析解釋。

## 三、研究場域

研究場域為偏鄉小學，每個年級一個班。資源班教師駐點學校，提供鄰近區域身心障礙學生，國語與數學領域外加或抽離補教教學。資源班教室並無電腦可供學生使用，學生能使用電腦的機會並不多，僅能在資訊課程上課時在電腦教室使用電腦。

## 四、研究參與者

本研究參與者含研究對象、研究者、資源班教師與家長等，說明如下：

### (一) 研究對象

研究對象小依為六年級學生，患有先天性白內障合併眼球震顫，左眼植入人工水晶體。雙眼視力值 0.05，視覺敏銳度較差，於 4cm 距離可閱讀 1.5cm<sup>2</sup> 的國字，但對於複雜字部件之細節容易看錯。掃描能力較弱，閱讀容易漏字；遠近調節能力亦弱，遠端抄寫約需 4 秒才能對焦閱讀或抄寫。閱讀書寫主要以右眼為主，眼睛容易感到疲累，當右眼疲憊會左右眼交替使用。閱讀超過十分鐘後閱讀速度與正確性都會明顯下降，左右眼交替使用的狀況也更頻

繁，視覺模糊的情形也更嚴重。

小依學習態度認真，認知能力與一般同儕無異，平時使用桌上型與攜帶型擴視機閱讀與書寫，語文部分書寫速度慢且錯別字多，缺筆漏劃的情形很普遍，數學部分較複雜的算式容易看漏數字。

電腦操作能力方面，於原班課程操作電腦以使用滑鼠操作為主，電腦環境的設定不管圖示或文字都太小，小依不易辨識與操作。對於原班教師上課的示範操作也不易跟上，需等候同學操作完之後再提供協助，然大多時候都是同學直接幫小依操作。五年級學過嘸蝦米輸入法，但嘸蝦米字根大部分仍未熟記；電腦主鍵盤英文字母位置熟悉，鍵盤其他各鍵位置之熟悉度尚需加強。

## （二）研究者

研究者之一為視障巡迴教師，希望能藉由教導小依使用鍵盤操作電腦，提升其電腦操作效能，協助小依融入原班之課程活動。研究者本身即為實際教學者，在研究過程中，對自己的教學教材、教學策略等不斷的進行反思，同時記錄教學過程、學生學習成果，並時時研究參與者討論，作為教學反思與教學調整的依據，並透過適時的調整或修改課程以提供學生更適性的學習模式。

在研究過程中，研究者同時扮演著資源提供者的角色，提供資源班教師與家長低視力學生學習之相關資訊。

## （三）資源班教師

資源班教師電腦操作能力佳，但對於低視力學生操作電腦與嘸蝦米輸入法較無概念。在資源班課程方面為小依安排國語、數學補救教學與學習策略課程；在研究歷程中，協助觀察小依學習視覺輔助科技後之應用狀況；在課後安排時間協助小依練習；與研究者討論、合作設計電腦相關課程，將小依所學到的技能融入於資源班學習活動中；協助研究者與學校其他教師、家長溝通；同時針對研究計畫的過程提供不同的意見，以利研究計畫的調整更適合小依的需求及更契合教學現場的情境。

## （四）家長

家長為小依母親，是小依主要照顧者與課業協助者，十分疼愛與照顧小依，在督促小依課業方面能力較弱。對於嘸蝦米輸入法有概念，但不知如何協助小依練習。在本研究中，請母親擔任協助與督促小依課後練習；並協助觀察在練習過程中所發現的問題，以作為教學調整的依據。

# 五、資料蒐集與分析

## （一）資料蒐集

本研究蒐集之資料包含：

1. 教學省思日誌：紀錄課程執行過程中學生學習與教師教學時遇到的問題或困難、學生的反應及因應之方式，檢視、省思與調整以做為修正教學行動的參考。

2. 文件紀錄：包含學生的個別化教育計畫、學習單、課後討論記錄等，以了解學生的學習過程。

3. 訪談記錄：根據研究實施進程，訪談學生、學校教師與家長，深入了解研究對象在教學的介入後的學習效益與課程實施的問題。

## (二) 資料分析

本研究所分析之資料以質性資料為主，資料來源包含：教學省思日誌（省）、家長、教師之課後共同討論紀錄（共）、訪談紀錄（訪）、學習單（學）、特教宣導（宣）、課堂觀察紀錄（觀）、轉銜會議紀錄（轉）等，研究參與者則有：研究者（T1）、資源班教師（T2）、電腦教師（T3）、家長（M）、學生（S）。編碼方式依來源、時間、對象編碼，如：共 T11100422，表示在 110 年 4 月 22 日之課後共同討論中，研究者（T1）所提之意見；宣 1100429，表示特教宣導活動後教師所回饋之看法；訪 S1090915，表示與學生訪談、討論學習狀況時，學生所遇到的問題；觀 1090915，表示在 109 年 9 月 15 日之課堂觀察中之紀錄。

## (三) 研究信實度

為確保本研究之品質，增進可信性，研究者以每週一次，為期十個月長時間投入，持續蒐集各項資料，交叉檢核學生學習成效，並請研究參與教師檢核資料正確性，提升研究的信實度。

## 肆、研究發現與討論

本研究旨在改善低視力學生在使用電腦輔助科技設備學習與課程參與所遇到之困難，以行動研究設計為主軸，運用 ETP 輔助科技服務模式，評估、規劃與執行電腦輔助科技學習的行動歷程，以下分別說明。

### 一、低視力學生使用電腦現況分析與困難

輔助科技要以能讓學生利用輔具設備參與學習與活動為最終目標。「活動」是個人對任務或動作的執行，「參與」是對生活各種情境的參與，而「活動限制」是個人在執行活動時可能遇到的困難，「參與阻礙」則是個人可能遇到的問題（WHO，2001）。因此欲利用輔助科技滿足與解決學生的特殊需求，以利其參與學習活動，第一步要先了解學生在參與學校學習的活動中，所面臨的特定困難或阻礙為何，探討採用何種輔助科技設備能有效協助學生參與學習活動，改善其學習中所遭遇的困難。

#### (一) 參與原班電腦課程之現況與困境

研究發現，小依於普通班學習電腦時，遇到了許多的阻礙，分別說明如下：

##### 1. 電腦軟硬體設備之阻礙

原班電腦之軟硬體部分無法滿足小依的學習需求，電腦教室電腦的滑鼠指標與

文字游標太小、螢幕圖示太小，以小依的視覺敏銳度而言無法看清楚游標、螢幕圖示或文字等，必須十分貼近電腦螢幕才能勉強看到（觀 1090915），不僅吃力也影響操作效率，因而影響個案參與原班電腦的學習。

我打電腦要打很久，上面的字都很小，然後也看不到要按的字，都要找很久，還要叫黃 OO 幫我找。（訪 S1090915）

她上電腦課時常常會站起來很靠近看螢幕，我也叫她看不清楚可以站起來靠近看，可是我也怕會傷眼睛。（共 T31090915）

發現問題後，研究者與電腦教師及資源班教師討論，利用 Windows 內鍵之功能，將小依的電腦螢幕大小比例放大、滑鼠指標與文字游標放大，並設定放大鏡，讓小依操作電腦時可使用，這樣的調整讓個案比較容易找到目標，但仍有速度上困難，要跟上老師的上課步調仍感吃力；另外，電腦教室的電腦多設有「還原」的功能，於下次學生上課要使用時又需再次重新設定，造成在使用上有許多的不便。

因為他都無法看清楚螢幕，要幫他把螢幕的圖示和字體放大，也要把滑鼠的箭頭加大加粗，他才比較容易使用。（共 T11090915）

我的電腦螢幕上次老師有幫

我變大，有時候沒有。（訪 S1091006）

老師動來動去很快，他的箭頭有很小。（訪 S1091006）

因應上述困難，在電腦部分，研究者再次與特教老師、電腦老師討論，將電腦教室的電腦固定一台讓小依使用，並將電腦環境設定成適合小依操作的介面；教師教學時小依的電腦也不隨之切換畫面，可彈性調整讓小依聽老師的說明或是繼續練習上一個動作，待老師指導後讓其他同學自己練習時，再依小依之需求指導操作後練習。這部分的調整電腦教師也盡其所能地配合，但受到上課時間限制、進度壓力與需回應其他同學操作練習時的提問等種種因素，成效並不佳。

學校電腦數量夠的話，能不能有一台電腦給他專用，設定好不要被還原。（共 T11091006）

電腦數量夠，所以專門設定一台給他用沒有問題。（共 T31091006）

切換螢幕的部分我再想想看，我也怕沒有時間可以另外教她。（共 T31091006）

## 2. 掌握教學流程與策略的困難

課堂觀察亦發現，老師以切換螢幕並示範操作的方式指導全班學生，但是老師的指導語對個案而言不夠明確，如：這裡、按這個就會這樣…有沒有看到、接下來按

這裡，有看到嗎？（觀 1090929），不利於小依理解老師示範內容；於切換螢幕示範電腦操作時，以小依的視覺敏銳度、掃描能力與搜尋能力來說，無法完全跟上老師的示範步調。

老師教的電腦我很多都聽不懂，不知道他在說哪裡，也不知道要按那裡，要問黃 OO，但是他都不理我。（訪 S1090915）

我有看到一下子變這樣，一下子變那樣，但是不知道怎麼變的。（訪 S1090929）

再者，由於操作的速度較慢，往往尚未完成老師的前一教學活動的練習時，老師又切換螢幕繼續教導下一個活動的課程。待老師示範結束切換回原畫面時，小依需要重新搜尋原先練習的畫面，才能接續剛剛的練習，但往往在練習到一半時，老師又切換了畫面。這樣的流程不僅影響了小依原先練習的步調與成效，也讓小依無法銜接上老師後來示範教學的地方。反覆的操作練習中斷與因跟不上老師上課步調所產生的學習落差，造成小依很大的學習挫折。

每次我練習到一半，電腦就變了，老師就一直教，我就不能練習了。（訪 S1090929）

老師教完又要練習別的新的，我本來的就還不會啊。（訪 S1090929）

我練不會的要問老師，可是老師沒有空，問不到。（訪 S1091020）

## （二）電腦課程規劃之困難

在電腦課程方面，一方面考量到小依十分希望在班上與同儕一起學習，但在原班學習所受到的各種限制與阻礙，影響電腦學習之效能；另一方面考量到提升小依操作電腦技能的重要性，需要個別教導小依學習以提升其電腦操作能力，由於其他領域課程的安排，在電腦課程的安排上又陷入採取外加課程的困難；此外，小依家中並無電腦可以練習，在校又因其他課務而缺乏練習機會，也影響電腦操作課程的進行。

我比較喜歡在班上跟大家一起。（訪 S1091006）

「那你覺得在班上一起，和另外我們幫你上電腦，哪一個你可以練得比較多？」（T1）「在這裡練（資源班抽離）」（S）（訪 S1091020）

「如果我們要幫她上，還有另一個問題，因為練快速鍵操作要常練才會記住，能夠有多的時間讓練習電腦嗎？」（T1）「資源班這邊可以去中區特教中心借筆電給他用，只有可以讓她午休來這裡練習，放學後的課輔都要趕學校作業，不太能練。家裡要問媽

媽。」(T2) (共 1091103)

### (三) 專業知能不足之阻礙

透過討論與說明，資源班教師與家長都能了解需依照小依的需求，針對電腦環境的設定、語音報讀軟體、鍵盤操作、輸入技能等，規劃與設計課程以滿足小依的學習需求。然校內教師與家長缺乏低視力學生電腦操作的概念與知識，誤以為設定了螢幕放大鏡、放大圖示、滑鼠指標與文字游標等，低視力學生即可如同一般學生一樣操作電腦，忽略了具體操作技巧的教學與概念的建立；誤以為使用 NVDA 語音報讀軟體，小依即可透過語音報讀提升閱讀能力，忽略了聽讀需要經過練習與訓練；亦不知如何將電腦操作融入一般課程的學習，以至於小依不知所學可用於何處，在操作電腦遇到困難時無法適時獲得協助，也因而影響了其練習電腦之動機。

我有幫她把滑鼠和螢幕弄大，也用放大鏡給她，可是她的動作還是很慢。找鍵盤也要找半天，可不可以給他大一點字的鍵盤，還是可以用放大鏡看鍵盤。(共 T31091020)

午休有時候她會記得來練電腦，但是常常不知道要練什麼？有時候練嘸蝦米打字，不會的字我也不知道怎麼教她。(共 T21091215)

我想說她看試卷都很慢，段考我

昨天讓她試著用 NVDA 報讀使用但她效果不好，還是用擴視機好用。(共 T21091103)

## 二、輔助科技應用課程設計與實施

適當的輔助科技服務，需要透過不斷的評估個案使用輔助科技的表現與使用成效，持續的調整輔助科技的操作方式，直至找到最適合個案的方式。針對學生使用電腦的困難與阻礙，研究者針對各種阻礙提出輔助科技應用課程方案，以下詳述方案的施行歷程，並同步探討研究者的省思。

### (一) 視覺輔助科技初步調整與評估

因應個案操作電腦上的困難，同時考量個案在目前的學習情境下所需使用的技能，從三個方面評估以找出適合小依操作電腦的方式。

#### 1. 電腦環境設定評估

首先將電腦環境設定(圖示與文字大小、滑鼠指標大小、文字游標大小與螢幕放大鏡等)依小依視覺功能需求調整後，讓小依嘗試使用，以決定適合之環境設定，同時檢視試用的效果，為決定電腦環境設定之依據。Window 內建螢幕放大鏡有三種模式：Ctrl+Alt+L(透鏡檢視模式)、Ctrl+Alt+F(全螢幕放大模式)、Ctrl+Alt+D(停駐檢視模式)，經過測試，小依覺得 Ctrl+Alt+D(停駐模式)最易閱讀，操作上也比較方便(觀 1090915)；滑鼠指標方面，將指標的設定放大至 7(最

大值 15)，文字游標大小則設定在 4（最大值 5），文字游標之粗細設定在 6（最大值為 20）；利用 Word 輸入文字或是閱讀資料時，則搭配螢幕放大比例與 48 號字體（觀 1090915）。這樣的設定雖改善小依使用滑鼠操作電腦的不便，但效率仍較差，且隨著使用時間的增加，視覺負擔也慢慢變重，觀察中可發現，操作大約十分鐘之後，小依的眼睛會左右眼交替使用、眯眼情形也更明顯、且會更靠近電腦螢幕。（觀 1090915）

## 2. 快速鍵操作評估

為了測試使用快速鍵是否有助於提升小依操作電腦的效率，先教導小依使用幾個常用的快速鍵（存檔 F12、複製 Ctrl+C、剪下 Ctrl+X、貼上 Ctrl+V 等），讓小依體驗快速鍵與滑鼠操作的速度的不同；並搭配語音報讀軟體 NVDA 體驗，讓小依可以利用語音的協助，知道要操作的功能，以減輕搜尋所造成的視覺負擔。

「你覺得用滑鼠去找檔案再按存檔比較快，還是直接按 F12？」

「F12」（訪 S1091027）

## 3. 輸入法之評估

再次教導小依學習使用嘸蝦米輸入法，讓其感受嘸蝦米輸入法與注音輸入法之不同。

「你覺得用嘸蝦米好用還是注音符號？」「嘸蝦米比較快」「為什麼？」「我可以打國字，不要

再找字，而且注音符號很小字（鍵盤）」「可是嘸蝦米要快，就要記住每個部件要用什麼英文字，你會不會覺得很麻煩？」「會」「可是打電腦會比較輕鬆，要練練看嗎？」「好」（訪 S1091027）

經過測試，小依可明顯感受到利用快速鍵操作的方便性與效率，也展現了高度學習意願。因此，研究者依據評估結果，與資源班教師共同討論後，決議教導小依利用快速鍵搭配 NVDA 語音報讀軟體操作電腦，並持續教導嘸蝦米輸入法。

## （二）規畫與設計視覺輔助科技課程

評估個案輔助科技設備的使用需求需從個人、環境與科技三個向度來考量，提供適切的服務，期待讓個案能有效利用輔助科技設備於其所處的情境中（吳亭芳、陳明聰、王曉嵐，2006；洪瑞城，2020）。確定了電腦操作學習的方向後，便開始設計並進行教學規畫，並將視覺輔助科技課程計畫加入小依之 IEP 中，設定學習目標、融入方式與支持服務。

### 1. 課程規畫安排

除了將電腦環境設定讓小依操作較方便之外，在與家長、資源班教師與電腦教師討論過後，決定抽離原班電腦課程；研究者續與資源班教師合作，共同討論、規畫與設計電腦操作課程，針對小依的需求設計相關電腦課程教導個案學習電腦操

作。包含：認識 window、個人化電腦環境設定、使用 word 閱讀與編輯短文、檔案管理、嘸蝦米輸入法、電子郵件與網頁瀏覽等。由研究者提供直接教學服務，教導小依學習電腦操作技能與嘸蝦米輸入法。由於小依學校位處偏鄉，路程遙遠，故每週安排一次二節課進行直接教學，再由資源班教師與家長協助課後練習。

## 2. 與資源班教師合作指導

研究者提供資源班教師諮詢服務，協助資源班教師補充低視力者操作電腦方面之相關知識，以期提升資源班教師協助小依操作電腦的相關知識與策略，進而促進小依的學習效能。同時協助資源班教師將電腦操作與嘸蝦米輸入法之學習融入於班級平時的學習活動中，營造出使用電腦的情境。

(1) 增能低視力操作電腦相關知識與策略：研究者針對小依的視覺機能狀況，向資源班教師說明小依在操作電腦的困難與需求，電腦環境設定之重要性（圖示放大、游標加大加粗、不同螢幕放大鏡）；滑鼠操作與鍵盤快速鍵操作之不同，讓教師體驗滑鼠操作的不便性與效率，鍵盤快速鍵操作的方便性與效率；嘸蝦米輸入法與注音輸入法的差異性，並說明嘸蝦米輸入法的基本拆碼原則等；同時提供資源班教師協助小依操作電腦之策略，增加資源班教師協助個案練習操作電腦的能力。

(2) 分享、討論與合作攜手解決問題：Hudson 和 Glomb (1997) 強調，對所有教師而言，是否具備有效合作的知識與技能，

以期能有效的溝通與分享技術專長是非常重要的。因此在研究初期研究者與資源班教師分享觀察小依學習時所發現到的問題與解決之道，並徵詢其意見，一起討論運用不同的教學策略協助學生。為使資源班教師能更深入的了解小依學習操作電腦時所遇困難與相對應的教學策略，研究者執行一對一直接教學 4 週後，進一步邀請資源班教師進行協同教學，以便日後能提供小依更多且深入的協助；同時，研究者、資源班教師也會針對學習過程所發現的問題互相討論、提出解決方式，並進一步討論實施的成效再做適當的調整。

(3) 視覺輔助科技融入其他領域課程：將學生之訓練成果融入平時的學習活動中。例如：原班國語科生字語詞的書寫作業，部分改為書寫嘸蝦米輸入法之英文代碼，資源班造詞造句學習單或平時考聽寫活動由手寫改為使用電腦輸入。

「甲本乙本的生字語詞寫半行，改為寫那個字的嘸蝦米英文碼。」

(T1) 「這個沒問題，跟班導師講一下就好。」(T2) (共 1090929)

剛剛讓小依用電腦打字的完成我的國語課學習單，速度雖然慢，但拆碼正確率滿高的。(共 T21100225)

## 3. 協助規劃特教宣導活動

為了讓校內教師認識與理解低視力學生的視力困難與需求，研究者協助資源班

教師規劃校內特教宣導活動，包括低視力學生之學習困難與需求、大字教材介紹、擴視機介紹與體驗、電腦操作介紹與體驗及手杖使用說明等。過程中讓校內參與教師戴上模擬低視力者之模擬眼鏡體驗各類輔助科技的操作，以增加校內其他教師對低視力者的理解。

「上次老師給我們戴那個眼鏡看擴視機和電腦後，我才知道，小依看書那麼累。真的很容易看漏了東西。」「我想說她可以看為什麼要手杖，原來是幫忙看地上。」「她可以看著螢幕寫字，真的很厲害。」（宣 1100429）

#### 4. 邀請家長參與協助

在評估、規劃、執行學生的輔助科技教學計畫時，家長應是 IEP 團隊中的一份子，積極的參與整個規劃與學習的過程，家長的積極參與可以增進兒童發展、促進其學習表現，提昇特殊教育方案的成效（陳明聰，1997；Bowser & Reed，2013）。學生課後的複習與學習單的完成有賴家長的協助與督促，透過家長，研究者也才能了解學生課後練習所遇到的問題，有助於研究者調整教學模式。因此，研究者亦需提供家長相關資訊，提升家長對協助小依練習操作電腦的能力，以利小依課後的練習。

研究者利用 IEP 會議向家長說明課程規劃與實施方式；請資源班教師將研究者每週上課內容與作業告知家長，請家長協助與督促小依完成；提供家長協助小依之

方式與策略；將上課中所發現之問題與家長分享，請家長提供相關看法或共同討論解決之道；同時亦請家長在協助小依完成學習單時，針對在家完成學習單所遇到的問題提出想法，再共同討論調整學習單，以利小依與家長能更有效率的完成學習單。

### 三、電腦操作課程行動方案成效與回饋

此方案實施後，學生操作電腦之能力提升，資源班教師與家長對於低視力學生操作電腦有了更深一層的認識，對學生、資源班教師與家長也產生了一些正面的影響。

#### （一）學生操作電腦能力提升

透過資源班教師的協助與家長的積極配合，個案的嚙蝦米輸入的正確率有了很大的提升，至 110 年 6 月個案的嚙蝦米輸入正確率提升到 92.9%，更令人欣慰的是，家長與小依的學習積極度延續到暑假期間。雖然課程規劃僅至 110 年 6 月，且個案也畢業即將轉銜到國中就讀，國小資源班教師和家長仍持續與研究者配合，在暑假期間，持續協助與督促個案練習電腦與嚙蝦米輸入法，截至 110 年 8 月止，個案的電腦輸入正確率已達 98.6%，如表 1。速度部分也有不錯的進展，由原來的 3 字 / 分進步到 9 字 / 分。

經過電腦課程之教學，小依對

表 1

嘸蝦米輸入正確率

時間	短文	字數	錯字	正確率
110.05.13	我要當小偷	545	122	77.6%
110.06.10	學藝	478	65	86.4%
110.06.18	龐貝城	502	71	85.8%
110.06.25	耍脾氣的夏天	269	19	92.9%
110.07.21	藝術家米羅	479	26	94.5%
110.08.04	母親節	591	8	98.6%

Windows 檔案管理有基本概念，知道資料夾的使用，也能在老師的提示下新增資料夾儲存檔案；能夠自己操作快速鍵設定螢幕放大鏡，搭配 NVDA 語音報讀軟體操作 Word 常用的快速鍵，如：儲存檔案、複製、剪下、貼上、關閉視窗等，其他快速鍵的使用雖然仍不熟練，但在合適的電腦環境設定及以語音報讀輔助視覺的形況下，小依操作電腦的效率有提升，比較習慣使用電腦來完成作業，也能在協助下將作業 mail 給老師；在使用 word 閱讀與編輯短文部分，由於小依容易分心，且尚未習慣聽讀，故聽讀短文的效果並不佳，但語音報讀仍可協助她減輕視讀的負擔，讓她看起文章來較不吃力。印刷文字與報讀相結合，是最受歡迎且有效率地閱讀方式，因為語音只是屬於輔助的讀寫能力，沒有拼字和硬體呈現及缺乏學習者自我的互動機制（林慶仁、洪慧英，2016；Vik & Fellenius, 2007）。

「我不要只有聽，會忘記。」「我看一看累的時候可以聽，這樣比

較好。」「用聽的可以知道我有沒有弄到存檔的地方，不用找很久。」（訪 S1100421）

隨著小依操作電腦輔助科技能力的進步，小依能將所學運用於普通班的作業或學習上，例如：獨立操作電腦搜尋文化課程所需的資料；電腦輸入以替代語文科書寫作業之困難；原班電腦課程學習時，亦能夠透過調整電腦環境設定或使用快速鍵操作電腦，提升電腦課程的操作效率。

## （二）資源班教師專業提升

### 1. 電腦操作概念與教學策略

資源班教師對於個案電腦環境設定、使用快速鍵操作電腦的重要性有基本概念，了解電腦環境設定需依照學生的功能性視覺能力設定，並與學生討論設定方式與使用偏好（如：文字游標大小、滑鼠指標大小、顏色、形狀，放大鏡樣式等）；資源班教師也較能理解，相較於一般學生，低視力學生電腦操作需要提供適當的教學策略與活動，協助其熟練操作技能，並非

設定好學生就能如同一般同儕自己摸索操作；且也能同理學生操作電腦速度較一般同儕慢之原因。

用放大鏡真的很難看耶，不方便，難怪他那麼慢。我都看得很暈。

（共 T21091117）

「小依忘記了一些基本按鍵的名稱，引導她找按鈕花了比較多時間（Alt、Ctrl、windows 鍵這些），我有再幫她複習鍵盤位置」（T2）

「所以，熟悉鍵盤與按鍵名稱對我們視障很重要」（T1）（共 1091224）

在實際協助教學後，認識了 NVDA 軟體，知道了雖然 NVDA 可以輔助學生操作電腦，但對於並沒有電腦環境概念的視障學生而言，並不會因為有報讀就能夠順利使用，而是要從一個個的抽象概念學起；也在協助教學的過程中，了解到對於視障學生而言，無蝦米輸入法是更有效率的方法。（訪 T21100607）

研究發現，教導個案使用無蝦米輸入法不但解決學生書寫與注音輸入法之困難，資源班教師還可從部件拆碼中發現個案因為視覺因素，對於國字概念錯誤之處並加以導正。如：「鳥（NFA）」輸入成「鳥（WFA）」；「邊」，將上面的「自」誤以為是「白」，「醫」下方部件「酉」看成是「西」；「腸」，不確定中間是否有

一橫，以至於拆錯碼或打不出字。資源班老師從中感受到無蝦米輸入法的益處，對於無蝦米輸入法的重要性也很認同，進一步也著手評估資源班其他學生是否適合學習無蝦米輸入法以改善其書寫之問題。

我覺得可以利用無蝦米的部件教另一個學生認字和打字，看看效果怎麼樣？（共 T21100105）

「鳥」，打成「烏」，因為是單一出現的字，沒有前後文對照，就不知道是烏還是鳥。（學 1100610）

## 2. 電腦操作融入國語領域課程設計

經過溝通與討論，再加上資源班教師對低視力操作電腦概念之提升，資源班教師主動與研究者討論，重新調整小依 IEP 之課程規劃，在原有的國語課程活動中，融入了電腦操作之學習，調整作業與評量的方式，並另外規劃外加 1 節電腦操作練習之課程，以期加速小依精熟電腦操作能力。

國語的學習目標加入能用無蝦米輸入法聽寫語詞、造句。另外，下學期增加一節特殊需求課程，練習打電腦。（I1100106）

## （三）家長轉為積極參與

實行一段時間後發現，家長感受到學生無蝦米解碼之進步，且經由行動歷程的共同討論，家長更了解小依的能力與需求；

透過學習單的回饋，也更清楚地知道小依的學習結果，了解如何協助小依練習。在行動歷程的後期，家長一改初期的消極態度，意識到直接利用電腦練習效果會有很大不同，轉而積極投入，主動跟學校借用筆記型電腦，並跟研究者提出改用電腦直接練習，不再利用紙本練習嘸蝦米輸入的建議，積極地陪同小依練習，顯示行動歷程提升了家長的參與意願。

我覺得這陣子，家長有感受到我們的用心，也比較積極配合。（共 T21100518）

因為用打得比用寫的會更牢記，且對鍵盤熟悉感也比較快。因為現在對鍵盤位子的不熟悉，所以他在他這篇文章花近半天了，所以以後文章想改成用打的。（共 M1100506）

我把學習單的空行部分畫成表格，讓小依可以對著字打，想說這樣她比較不會看花了。（共 M1100520）

#### （四）研究者之專業成長

研究者在研究過程中，不斷的反省自己的專業工作，思考如何將所學的理论知識化為實務工作所需之策略與方法，了解到視障巡迴服務並非單向的向學校教師、家長提供專業服務，需要敏銳的觀察並發現教學現場的各種問題，扮演催化與諮詢的角色，邀請相關人員參與，才能達到有

意義的改變。

透過密集的討論、合作的課程調整、協同教學，資源班教師更加了解研究者的上課內容，更能理解學生學習的需求與困難，也體會到雙方合作的重要性與必要性。因此，資源班教師主動提出可在午休時間，讓小依到資源班教室練習操作電腦，並在一旁提供協助；同時，資源班老師也加強自己對於嘸蝦米輸入的概念，並使用嘸蝦米查碼系統，協助學生練習嘸蝦米輸入；資源班教師也同步將個案每次的學習成果與母親分享，並請母親協助在加督促小依練習，慢慢地小依母親的態度也由消極轉為積極，並針對在家練習的方案提出意見，與老師討論進行的方式。研究者、資源班教師與母親三方的積極合作，讓小依在研究後期有了顯著的進步。

## 伍、結論與建議

本研究針對一位就讀偏鄉國小六年級的低視力學生之視覺輔助科技課程教學進行研究，結果發現如下：

### 一、結論

#### （一）學生方面

1. 操作電腦之能力提升：經過視覺輔助科技課程教學，學生在嘸蝦米中文輸入的正確率與速度均有顯著的進步；雖然仍有許多的快速鍵尚未記住，但在 Word 環

境中可自己操作常用快速鍵調整螢幕放大鏡、存檔、複製等基本功能；使用放大滑鼠搭配語音報讀操作電腦的效率有提高；也能利用電腦完成教師交代之學習單，並將學習單傳送給老師。

2. 學習動機增強：將電腦課程所學之相關技能融入於其他課程領域學習活動中，讓學生感受到所學之技能是實用的、有意義的，學生學習的意願增強了，也會主動到資源班教師練習電腦，作業的完成度提升，參與原班學習活動的品質亦提升了。

## （二）資源班教師方面

1. 了解低視力學生操作電腦的特殊需求：透過密集討論與協同教學，資源班教師對於低視力學生之電腦環境設定需求與操作有了更深入的認識，也更了解低視力學生利用快速鍵搭配語音報讀軟體能提升學生操作電腦之效率。

2. 視覺輔助科技課程融入國語科領域之學習目標：藉由電腦課程的進行，資源班教師也了解到，為了讓學生的學習能類化到其他領域，使視覺輔助科技課程學習更具意義化與效能，資源班教師亦將視覺輔助科技課程所學之技能融入於國語科領域與學習策略之學習目標中，讓學生有更多的機會練習與應用所學。

## （三）家長方面

透過一連串的參與、討論與練習後，家長轉消極被動為積極主動，紀錄學生在

家練習所發現的問題，並提供練習方式與學習單調整之想法。

## 二、建議

經由本研究結果發現，欲解決融合教育教學中所遇到的阻礙，必須拋棄傳統抽離式教學服務模式，提供多元化的服務，並增進交流、強化溝通討論，建立合作關係。故提出以下三點建議：

（一）以融入課程取代抽離教學：抽離的服務與實際學習情境有所差異，且不易類化的隱憂；再者，在抽離教學的情況下，家長或校內相關人員不易理解學生所遇到的問題與困難，比較無法提供到位的協助。若能在學生熟悉的學習情境下，在平日的學習活動中融入輔助科技教學，不僅有助於學生內化為自身的能力；也有助於校內教師與家長了解學生之學習潛能與學習需求，進而提供適切的協助策略。

（二）以多元服務取代單一教學：本研究的行動歷程與結果顯示，將服務對象延伸到校內教師與家長能更有效的解決融合教育現場的問題。落實輔助科技應用的層面不是以視障教師為主，而是回歸到學校、家長，以校內教師為主導，家長為輔，將輔助科技訓練的目標設定延伸到學校真實情境的課程中做練習。

（三）以合作參與取代分工：針對視覺障礙學生的學習策略、教學策略、環境調整、輔助科技與相關教材等需求，以專業團隊合作的模式去思考，找出資源或策

略，才能有效提升學生電腦輔助科技特殊需求課程的學習效能，進而運用於其他學習活動中。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 王金國（2018）。真的「以學生為中心」了嗎？臺灣教育評論月刊，7（12），117-123。
- 王建立、黃勤偉、楊叔卿、張千惠（2016）。先天盲學生學習以嘸蝦米輸入法進行中文輸入與識字之個案研究。國立臺灣科技大學人文社會學報，12（4），319-340。
- 身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法（2013年9月2日修訂）。
- 杞昭安（2000）。盲用電腦之教學與應用研究。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（編號：NSC88-2614-H-003-012-F20）。
- 吳亭芳、陳明聰、王曉嵐（2006）。輔助科技服務模式之探討。特殊教育季刊，103，32-40。
- 林桂如（2009）。Mend the Gap 談輔助科技在身心障礙教育中之應用。特教園丁，25（1），1-7。
- 林慶仁、洪慧英（2016）。視障學生雙讀寫媒介學習模式建立與學習態度研究。障礙者理解半年刊，15（1），19-36。
- 洪秀婷（2014）。國中小視障生盲用電腦能力現況及其相關研究（未出版之碩士論文）。國立臺南大學，臺南市。
- 洪瑞城（2020）。建構學習輔助科技需求考量因素及工具之研究 - 以閱讀學習輔助科技為例（未出版之博士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 特殊教育法（2019年6月24日修訂）。
- 翁登樺（2015）。視障者用嘸蝦米輸入法學習模式之建立（未出版之碩士論文）。國立清華大學，新竹市。
- 張千惠、陳明聰、趙敏泓、鄭靜瑩（2008）。科技輔具與視多障學生學習成效研究。師大學報，53（1），107-130。
- 張淑萍（2016）。國語文教師面對視覺障礙學生應有的特教知識與識字輔導策略。國教新知，63（1），40-48。
- 張震玟（2013）。NVDA 螢幕報讀軟體正體中文版使用滿意度調查研究（未出版之碩士論文）。中山醫學大學，臺中市。
- 陳明聰（1997）。身心障礙教育中父母參與的重要性及其相關因素之探討。特殊教育季刊，64，21-27。
- 陳明聰（2016）。從特殊教育相關法規用詞談輔助科技的內涵。雲嘉特教，24，1-8。
- 陳明聰、陳麗圓（2007）。輔助科技基本概念的分析。特殊教育季刊，102，1-7。
- 陳明聰、賴翠媛（2005）。專題式輔助科

- 技在職進修方案及其實施成效。東臺灣特殊教育學報，7，19-33。
- 陳綺君（2014）。國小高年級視障兒童寫作連貫之研究（未出版之碩士論文）。國立臺北護理健康大學，臺北市。
- 黃富廷（2015）。邁向「以學生為中心」之教學設計的世界潮流。臺東特教，41，1-6。
- 萬明美（2001）。視障教育。臺北市：五南。
- 劉珍華、鄭靜瑩、賀夏梅（2012）。影響重度視覺障礙者使用輔助科技之因素 - 以碩博課業使用之輔助科技為例。特殊教育與復健學報，26，21-44。
- 潘淑滿（2003）。質性研究：理論與應用。臺北市：心理。
- strategies in reading multi-readers in the Norwegian general education system. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(1), 545-556.
- Wilfred, C. & Stephen, K. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. New York, NY: Taylor & Francis.
- WHO (2001). *ICF Checklist Version 2.1a, Clinician Form for International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization.

## 二、英文部分

- Bowser, G., & Reed, J. C. (1995). Education Tech points for assistive technology. *Journal of Special Technology*, 12(4), 325-338.
- Bowser, G., & Reed, J. C. (2013). *Assistive Technology Pointers for Parents*. Retrieved from [https://www.uwyo.edu/wind/\\_files/docs/watr/atpointers.pdf](https://www.uwyo.edu/wind/_files/docs/watr/atpointers.pdf)
- Hudson, P., & Glomb, N. (1997). If it takes two to tango, then why not teach both partners to dance? Collaboration instruction for all educators. *Journal of Learning Disabilities*, 30(4), 442-448.
- Vik, A. K., & Fellenius, K. (2007). Coping

# **Assistive Technology Application Courses Promote Low Vision Students on Class Learning Participation Action Research**

**Chien-Ju Lin**

Ph.D. Student,  
Dept. of Education and Human  
Potentials Development,  
National Dong Hwa University

**Yu-Tzu Wu**

Resource Room Teacher,  
Hualien County Fengbin  
Elementary School

**Yung-Kun Liao**

Associate Professor,  
Dept. of Special Education,  
National Dong Hwa University

## **Abstract**

This research aims to use the assistance of visual assistive technology courses to improve the participation of low-vision students in ordinary classes through the course of action research. The case is a low-vision student in the sixth grade of a rural primary school. In order to solve the difficulties encountered by the student in the computer course of the original class and improve the student's ability to use assistive technology to participate in school learning activities, this study uses action research combined with ETP assistive technology service model, evaluates the learning needs of students for assistive technology, teaches the case of the boshiamy chinese input method and uses the NVDA to operate the computer, and integrates the resources of teachers and parents in the school, and to reflect and adjust the integrated counseling service to solve the case's problems in participating in ordinary class learning, to solve the problem of the case in participating in ordinary class learning, and to explore the process and effectiveness of the intervention of visual assisted technology teaching. The results of the study found that: students' ability to operate computers has increased, opportunities to participate in the original class's learning activities have increased, and learning motivation has increased; In assistive technology application courses, emphasizing integrated teaching, diversified services, and cooperative participation, etc., can more effectively solve the difficulties encountered in the field of integrated education and enhance the effectiveness of low-vision students participating in ordinary classes.

**Keywords: low vision, assistive technology, boshiamy input method, NVDA**