

開發視障生數位學習平台之初探-以學習中文輸入為例

A Preliminary Study on Developing an Accessible e-learning System for Visually Impaired

Students: Using Chinese Input Method Learning as an Example

黃勤偉¹，王建立²，楊叔卿^{1*}

¹ 國立清華大學學習科學研究所

² 財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心

* scy@mx.nthu.edu.tw

【摘要】 為了解決視障生外出求學的不便，以及透過電腦瀏覽線上學習資源的障礙，本研究嘗試開發一套可供視障生學習所需之線上數位學習平台，此平台基於國際無障礙網頁規範 WCAG 2.0 而設計，可供視障學生不受時間、地點的限制，便利地操作螢幕報讀軟體聆聽線上影音學習教材。在學習者經過每單元學習後，可即時接受一個「小練習」模組，以自我檢視學習的狀況，其學習歷程與評量數據均被記錄下來，以作為是否另給予個別輔導之參考。本平台尚在開發階段，待未來建置完成後，將邀請此領域內的視障專家，進行本學習平台的可行性評估。

【關鍵字】 視障學生；數位學習；中文輸入；無障礙網頁

Abstract: Although the visually impaired can use the screen reader software to browse network resources nowadays with the technological advancement, rarely a platform is designed purposefully for visually impaired students to learn online. Thus this study aims to develop an e-learning platform based on WCAG 2.0 for the visually impaired learners. The system can provide a specific Chinese input method, well-designed learning materials and a self-assessment module. Moreover, the teachers can understand the students learning process and results from the data accumulated on the platform. This platform is still in the phase of development. We will invite the visually impaired teaching experts to help us evaluate the feasibility of this learning platform once it is completed in the near future.

Keywords: Visually impaired students, e-learning, Chinese input method, Web Accessibility

1. 研究動機與文獻探討

1.1. 背景與動機

隨著網際網路的蓬勃發展，線上學習的資源和重要性日增，數位知識的掌握和取得能力之差異亦可能造成「數位落差」（鄭儒鴻、余繁，2001），然而視障者因為本身視覺上的限制，雖有輔具科技的協助，但一般的線上學習平台在設計時大多未考量視覺障礙者瀏覽網頁的需求，網頁結構常含有大量的動畫、特效或圖片，不僅無法讓視障者正確瀏覽網頁中的數位資訊，也可能讓視障者倚賴的電腦輔具當機，此會造成視障者瀏覽網路數位資源的「二度障礙」（林柏榮，2003）。因此，在現今，國內外有些教育服務機構開始專為視障者提供專屬的線上學習課程和數位學習資源，如美國海德里盲人學校就有針對視障者提供免費的遠距教學服務，每年有來自全美 50 個州超過 1 萬名學員受惠，課程內容涵蓋高中課程、成人教育、家庭教育等，教材設計方面以音頻及文字的方式呈現，且另提供點字、大字體的課程資料提供給不同需求的視障者在任何時候都能以自己的節奏進行學習（海德里盲人學校，2016）。而目前，在台灣視障者的線上學習平台以「無礙 e 網」為主要代表，「無礙 e 網」是台灣勞動部

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

勞動力發展署為協助年滿 15 歲以上的身心障礙朋友克服學習障礙，特別建置的數位學習網站，標榜為台灣唯一符合無障礙網頁規範的數位學習平台，課程內容大多為提升電腦方面的技能訓練，教材以影音動畫和互動式多媒體為主用以增強學生的學習興趣和動機，同時，也提供學生在學習過程中若遇到困難可以即時於線上聯絡輔導老師請求協助的友善功能(無礙e網，2016)。由於「無礙e網」的服務族群涵蓋了肢障、視障、聽障及認知障礙等身心障礙者，並非專為視障而設計，故在教材設計上除了影音外，另也使用了許多動畫和多媒體效果，這恐怕難以讓視障者正確的掌握到教材的內容，此外網頁設計仍採用舊版的 WCAG1.0 標準，許多設計和功能已不合時宜。

現今人們透過電腦以文字傳達訊息或上網搜尋資料，無疑已是日常生活中常見的一項活動，然而對於先天盲的視障學生，因先天喪失了人體最重要的視覺感官功能，故常發現其在中文閱讀理解上跟一般明眼人認知有所偏誤，且在文字訊息溝通上，視障生常有打錯字，或因選字而打字速度過慢的情形，可能導致與明眼人溝通間產生隔閡及網路搜尋資料上的障礙(王建立，2015)，探究其原因，主要是未建立正確的中文識字觀念及沒有使用正確的輸入法所致，若此問題未能解決，恐怕會造成往後求學或就業上的困難(王建立、黃勤偉、楊叔卿和張千惠，2015)。為改善前述先天盲視障生在學習中文識字及輸入的困境，近年來台灣已有些專家學者投入此議題的研究，在中文字識字教學部分，大多以摸讀浮凸中文字部件為主，如中華視障者家長協會(2015)所提出的中文部首識字教學法，而在最新的研究中，如 Wang, Weng, Hwang, Huang, & Young (2015) 等學者，改變過去傳統以注音為視障者主要學習中文與輸入的教學導向，而是運用浮凸字卡將與嘸蝦米輸入法相關的基本字根，且不超過五筆劃的成字字根編成浮凸文字教材，再輔以 NVDA 螢幕報讀軟體的字詞解釋功能，發展出一套運用電腦輔助科技建構先天盲學生中文識字與輸入的教學法，同時以兩位國小視障學童為實驗對象，在後續的實驗結果發現，透過此種教學法，實驗對象不僅對於中文的識字有助益，評量其中文打字的正確率與速度亦有顯著的提升。

總結前人研究結果發現，只要有適當的教學方法和先進科技輔具協助，視障生是能夠學習中文字的，同時，嘸蝦米輸入法是一種以形、音義的概念對中文字加以編碼的輸入法，具有簡單易學且選字率低的特性，相較過去學習取音為主的輸入法，有許多同音字所造成的辨識困難等的問題，嘸蝦米輸入法更適合視障者學習及使用。因此，要如何善用現今的學習科技及適合的輸入法，建構一套供先天盲學童學習中文識字與打字的方法，是項值得重視的議題。

1.2. 探討問題與目的

綜前所述，本研究欲探討之研究問題說明如下：

1. 如何設計出一個可供視障者使用科技輔具進行線上學習的平台
2. 如何結合數位教材的設計以讓視障者有效地學習中文輸入法

為解決上述之研究問題，本研究之目的在於以 WCAG 2.0 國際無障礙網頁規範，以動態網頁技術開發一套適用於先天盲學童之無障礙中文識字與輸入之線上數位學習平台，本研究之重要性在於該平台可供視障學生不受時間、地點的限制，便利地操作螢幕報讀軟體聆聽線上學習影音教材。在學習者經過每單元學習後，可即時接受一個「小練習」模組，以自我檢視學習的狀況，其學習歷程與評量數據均被記錄下來，以提供給視障教師參考，以作為是否另給予個別輔導之參考。

2. 系統架構

本系統分為學生學習端及教師管理端兩部分。學習者可透過「中文字學習模組」進行中文識字與嘸蝦米輸入法的學習，並於每單元學習結束後進行一次課後的小練習，即時檢視自己的學習情況，待經過一系列的學習後，學習者也可以透過「自我評量模組」進行較全面性綜

合型的打字測驗，評量標準參考電腦技能基金會TQC的中文輸入難易度級別，當評量結束後，系統將自動計算出此次打字測驗中的打字正確率、打字速度等資訊，並依TQC標準判斷評量是否及格，所有測驗數據都會存入資料庫，供學習者日後透過「歷程查詢模組」來查詢，系統功能模組如圖1所示。

學習者與教師的平台操作歷程如圖2所示，學習者使用螢幕報讀軟體輔具操作個人電腦，透過網際網路連結到平台伺服器，經由個人專屬的帳號與密碼登入學習系統，即可進行線上學習，也可以進行個人學習歷程的查詢。教師則可自由使用個人電腦，經網際網路連線到平台伺服器，以便管理與觀察視障生在平台上的使用狀況。

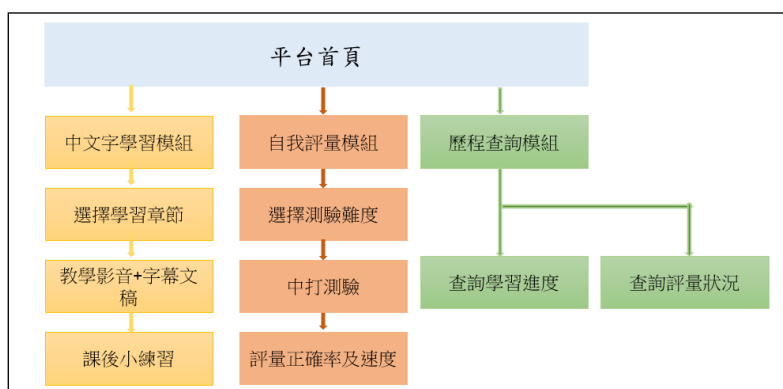


圖 1 系統模組功能架構圖

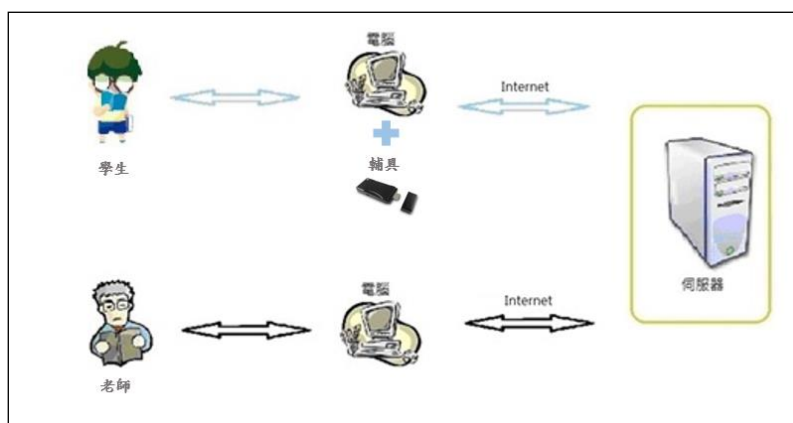


圖 2 平台操作歷程圖

2.1. 學習教材設計

本平台之學習教材設計採用錄影影片搭配字幕文稿的方式呈現，教材呈現符合 WCAG 2.0 準則 1.2.1 所規範，為純影音檔案已提供相應的文字稿以供下載，可供視障生使用輔具聽讀影音內容，當有聆聽不清楚的地方可自行操作螢幕報讀軟體讀取文字稿，直接複習聽不懂的段落，而影音教材中不僅只有音訊，也有真人實地講解的畫面可供陪同學習的家長或老師了解單元的學習內容，以便能較明確地就近解決學習者可能在學習上所碰到的困難。

本平台之學習教材針對如何教導先天盲視障者學習中文識字與輸入，規劃了 3 個面向共 24 個學習單元，每單元的影片長度介於 10~15 分鐘之間，主要的教學內容包含：前言與基礎觀念、中文字的識字學習、嚙蝦米輸入法的學習。

2.2. 自我評量機制

為輔助視障生在經過一系列的單元學習後，能實際嘗試輸入，並較全面性的檢視自己在學習中文輸入法的成效，本系統提供自我評量的機制，參考電腦技能基金會 TQC 的中文輸入測驗的評量模式，以每分鐘 15 個字且錯誤率小於 10% 為目標，測驗採聽打的方式進行評量，當學習者進入測驗後即開始倒數計時 10 分鐘，系統將隨機抽取聽打音檔後排序，每個題目音檔

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

都包含一句不超過 8 個字的中文語句，且每個題目後皆有一輸入方塊，供學習者聽完後立即輸入打出剛才聽到的語句，完成輸入後在換下一題以此類推，待測驗結束後，系統會自動評量出此次評量中的打字正確率、打字速度等資訊，並依 TQC 標準判斷評量是否及格，其結果可即時供視障生和教師檢視其學習狀況。

3. 結論與建議

為將先前完成並成功試教於 2 位視障生的學習中文識字與輸入之全套學習教材，透過網路，推廣到更多的學習者，另加上多項數位學習的特性，如隨時隨地、追蹤學習歷程等，乃建構了本研究所闡述的數位學習平台。由於此平台尚在建置階段，本研究未來建置完成後，將邀請兩位領域內專家，進行本平台的可行性評估，一位是對於無障礙網頁開發及視障者中文識字教學具有多年經驗的視障者，另一位則是具有多年教導視障生學習嘸蝦米輸入法經驗的視障講師，評估的範圍包含，本平台的無障礙設計是否確實符合 WCAG2.0 的規範且對視障者友善？以及本平台的教材設計和教學規劃對視障生的學習是否適當？待專家評估完成後，再進一步安排視障生實驗對象進入平台進行學習，期望透過科技輔具、友善的教材設計和網頁版面，輔助視障生自由的學習中文識字及輸入技能，同時享受數位學習所帶來的好處。

致謝

本研究經費承蒙科技部補助，計畫編號為 MOST 104-2511-S-492-002-MY2，謹此致謝。

參考文獻

- 中華視障者家長協會 (2015)。2015 年先天全盲識字教學初階種子教師培訓。取自 http://www.pavi.url.tw/hot_140848.html
- 王建立 (2015)。運用輔助科技建構供先天盲學生中文輸入數位學習系統之研究。科技部期末報告。計畫編號：MOST 104-2511-S-492-002-MY2。
- 王建立、黃勤偉、楊叔卿和張千惠 (2015)。先天盲視障學生學習以嘸蝦米輸入法進行中文輸入之個案研究。論文發表於第十一屆台灣數位學習發展研討會，台灣：高雄市。
- 林柏榮 (2003)。視窗導盲鼠系統與無障礙網頁之研究。淡江大學電機工程學系未出版之碩士論文，台北市。
- 海德里盲人學校 (2016)。The Hadley School for the Blind。取自 <http://www.hadley.edu/>
- 無礙 e 網 (2016)。關於無礙 e 網。取自 <http://openstudy.wda.gov.tw/mooc/aboutme.php>
- 黃勤偉、王建立和楊叔卿 (2015)。研發國小視障學生之中文識字行動學習系統之概念設計。論文發表於第十九屆全球華人電腦教育應用大會。台灣：台北市。
- 鄭儒鴻 (2001)。視障電腦輔具軟硬體製作研究。淡江大學電機工程學系未出版之碩士論文，台北市。
- Wang, J. L., Weng, T. H., Hwang, S. L., Huang, C. W., & Young, S. C. (2015). A preliminary study on instructional design of Chinese input method for blind students. *Journal of Computers in Education*, 2(2), 123-144.