

運用電腦語音合成系統對高職特教班 學生訓練機車駕駛筆試題庫學習成效 之個案研究

國立台中高工特教教師 林宏旻

摘要

本文旨在探討運用電腦語音合成系統對高職特教班學生訓練機車駕駛筆試題庫學習之成效。研究者利用輔助科技的介入來協助學生訓練機車駕駛筆試題庫，採單一受試法A-B設計。研究者發現運用電腦語音合成系統來訓練學生機車駕駛筆試題庫，能增進學生的學習效果。

【關鍵字】電腦語音合成系統、機車駕駛筆試、高職特教班

壹、緒論

一、研究背景與動機

教育環境中，十二年安置目前已不是口號，在有教無類及因材施教的教育理想之下，身心障礙者可以進入一般高中職接受十二年的教育，輕度智能障礙學生也有機會進入高職就讀，此一教育措施讓身心障礙學生從學校轉銜進入成人生活之際，可以有更多時間進行職業、獨立生活的準備，比起過往，他們似乎擁有更多的機會接受教育。依據職業學校法、特殊教育法及其施行細則之規定，高職特教班課程目標為提供輕度智能障礙者就讀職業學程之機會，以培育個人、社會與職業適應的能力，使成為獨立自主的國民（教育部，2000）。

許多研究已證明及肯定智能障礙者的工作潛能，若對其施以適切的職業教育與訓練，必能投入就業市場，貢獻社會並找到自信心。然而當學生找到就業機會時，交通問題往往會造成學生成功就業成敗的要素之一（林宏旻，2005）。訓練學生騎機車讓學生有獨立的交通能力，對學生來說是非常重要的事情。而依研究者實務的工作經驗，學生在機車駕照的考試，一般術科（路考）的考試是沒問題，大部份是筆試沒辦法通過。

研究者於教學期間接觸這些身心障礙學生，深深感受到學生考取機車駕

照，讓這群學子們在面臨衝擊的競爭性職場，能夠順利就業是非常重要的。駕駛執照制度乃是用來評鑑駕駛人能力的手段，也是確保行人與用路人安全的方法。從教育層面來看，對學生而言，兼顧其生活教育及就業需求。而高職特教班學生在求學期間如果能取得機車駕駛證照，對自己是一種肯定，增加自己的自信心。在畢業後的就業方面更可以增加學生的就業機會，且增加就業的成功率。因此可看出機車駕駛執照對高職特教班學生的影響甚大，值得學校去推動及重視。

高職特教班學生在參加機車駕駛執照考試時，依研究者的實務工作經驗，在術科考試上學生不會太大的問題，也就是說學生在操作部分都能夠達到考試的要求。但在學科方面有 1/3 的學生在筆試上會有問題，也就是說學生在學科理論部分需要一些特別的學習策略來幫助學生通過筆試。在閱讀過程反覆複誦，是活動所不能或缺的一環。然而，許多高職特教班的學生由於對字認識不多，以至於這種作法並未完全發揮它的功能。通常我們必須運用一些技巧，將這些不會唸的字用輔助科技來幫助學生唸出來以利理解與記憶。其實，我們可以用電腦語音合成系統來強化學生的學習。

所謂輔助性科技指的是輔助性科技設備及輔助性科技服務之應用。輔助性科技設備是指「任何產品、零件、設施，無論是商業化、經改造或特殊設計的產物，其目的在提昇、維持或增進身心障礙者的功能」；輔助性科技服務則包括「任何直接協助障礙孩童選擇、獲得和使用輔助性科技設備的服務」(Yuehua,2000)。輔助性科技的運用，可以強化身心障礙學生殘存或不足的能力並代償其喪失部份，避免障礙所產生的負面影響(Tamarah,2000)。許多科技輔具可協助學習障礙生克服學習困難，但非所有科技輔具皆適於每一個人，不能套用在每一個人身上；某些設備也可能僅適用在特定的情境(Bryant, et.,1998)。

基於此，研究者欲以「電腦語音合成系統」運用於高職特教班機車駕駛筆試訓練，以探究此「電腦語音合成系統」能否提昇學生的學習成效。

二、研究目的

基於上述研究動機，茲將研究目的與問題條列敘述如下：

(一)研究目的

- 1.探討「電腦語音合成系統」對於高職特教班學生訓練機車駕駛筆試題庫之學習成效。
- 2.探討高職特教班學生接受「電腦語音合成系統」後，對於「電腦語音合成系統」的看法。

(二)研究問題

1. 「電腦語音合成系統」對高職特教班學生訓練機車駕駛筆試題庫之學習成效是否有影響？
2. 高職特教班學生對於「電腦語音合成系統」的看法為何？

貳、文獻探討

本研究擬從輔助科技的運用、電腦科技在特殊教育上的運用、語音合成軟體相關研究等方面的文獻來探討，詳細說明如下：

一、輔助科技的運用

隨著目前特殊教育強調回歸主流的理念，身心障礙者可在輔助性科技的協助下，順利地與一般同儕共同學習，甚至可依自己的能力、興趣繼續升學(吳亭芳, 2003)。由於國人對身心障礙學生的了解加上學生及特殊教育相關人員的努力，身心障礙學生就讀大專院校的機會逐步提升。教育機會的均等除了表現在入學機會以外，求學過程中，如何讓身心障礙學生也能像其他同學一樣地參與學習活動並使用各種學習資源，更是重要。目前國內身心障礙學生升學的機會固然已獲得不少的保障，但入學後仍常因其感官、動作以及認知能力的缺損而無法有效地掌握學習的內容或使用各種學習資源，而影響其學習的成效。所謂輔助性科技指的是輔助性科技設備及輔助性科技服務之應用。輔助性科技設備是指「任何產品、零件、設施，無論是商業化、經改造或特殊設計的產物，其目的在提昇、維持或增進身心障礙者的功能」；輔助性科技服務則包括「任何直接協助障礙孩童選擇、獲得和使用輔助性科技設備的服務」(Yuehua, 2000)。輔助性科技的運用，可以強化身心障礙學生殘存或不足的能力並代償其喪失部份，避免障礙所產生的負面影響(Tamarah, 2000)。許多科技輔具可協助學習障礙生克服學習困難，但非所有科技輔具皆適於每一個人，不能套用在每一個人身上；某些設備也可能僅適用在特定的情境(Bryant, et., 1998)。

Murphy 和 Higgins(1994)用長達三年的時間，研究將視覺符號辨識、語音合成、語音辨識等三種代償性科技運用在 140 位以從中學畢業的學習障礙者身上，發現對其理解、閱讀、書寫等學業能力與態度都有顯著的幫助；Lundberg(1995)綜合各有關研究指出，語音電腦是閱讀障礙學生補救教學的核心。語音電腦給予閱讀障礙學生支持及回饋、語音學的知識、認字的技能等。與傳統特殊教育比較，使用語音電腦的閱讀障礙兒童在閱讀及拼字上都有較佳的表

現。Raskind, & Higgins (1999)等在研究如何使用電腦語音辨識系統加強學習障礙兒童在英文閱讀及拼音的表現。中文語音辨識輸出系統主要是解決身心障礙者的電腦輸出問題，因為它可以將螢幕的文字轉換成語音，讓有閱讀障礙或視覺障礙的人，透過語音的輸出來瞭解螢幕上的內容。

輔助科技依程度可分為高科技和低科技。由高到低取決於下列項於達成的程度：科技特徵、學生/家庭/教師的訓練及輔具維修(McGregor & Pachuski,1996)。根據 Puckett(2004)的分類，應用在學習方面的科技輔具有八類：(1)文章閱讀軟體(2)語音辨識系統(3)文章瀏覽及閱讀程式(4)多媒體程式(5)全方位的設計(6)電腦繪圖(7)語音預報系統及備用鍵盤(8)語法檢查處理系統。另 Quenneville(2001)整理運用在書寫方面的輔助科技有五類：(1)語音輸出處理系統(2)文字預測系統(3)攜帶式筆記記錄輔具(4)寫作輔助軟體(5)多媒體輔助寫作軟體。改善語文學習障礙學生閱讀與書寫困難輔助科技在國內資源有四類：(1)中文語音辨別系統(2)互動式評量系統(3)同步發音(4)電子辭典(王聖維、梁碧明，2005)。筆者依文獻及國內的狀況提出以下幾種輔助科技來協助閱讀困難的學生：

- (一)自然輸入法軟體：利用自然輸入法，「打字同步發音」、「中文輸入自動選字校正功能」功能，可以協助做中文的快速輸入，並可邊打邊聽邊校稿，也可利用「整篇文章發音功能」，閱讀各式電子檔文件。自然輸入 8 華語教學加強版，更可以做語音的調整，讓學習變的更生動有趣。
- (二)將書的內容錄在錄音帶或光碟上：找一位人員將書上的資料報讀出來，並將資料錄在錄音帶或光碟上，提供學生閱讀。另可加改變說話控制系統(Variable Speech Control, 簡稱 VSC) (Marshall H Raskind, Eleanor L Higgins, 1998)，來控制錄音帶說話的速度(引自 www.gatfl.org,2006)。
- (三)電腦輔助閱讀(Computer Assisted Reading)：電腦運用軟體可以做很多的運用(Jane, 2001)，例將文字讀出聲音、語音合成系統、使用說話技術。以下將介紹兩個系統(Marshall H Raskind, Eleanor L Higgins, 1998；引自 www.gatfl.org,2006)
 - (1)光學文字辨識(Optical Character Recognition, 簡稱 OCR)：這系統可以複製書的內容，包含掃描器、語音合成、輔助軟體和電腦。
 - (2)閱讀機(Reading Machines or Screen readers)：這系統是電子裝置，可以掃描、列印、合成語音機器、閱讀機。閱讀掃描機可以在家、工作地點、學校使用。
 - (3)語音合成(Speech Synthesis)：此系統沒有限制使用文字產生器(word processors)，它可以將電腦螢幕的文字經過轉換後變成語音輸出

(Marshall H Raskind, Eleanor L Higgins, 1998; Lewis 1998)。

- (四)閱讀筆(Reading Pen)：此工具有掃描工具、閱讀功能及顯示字的功能(David Thomasson, 1999)。閱讀筆有一個 LCD 螢幕和耳機。學生掃描一個字，這同時在 LCD 螢幕顯示它且大聲地的讀出音，有些有內建字典提供學生了解字的定義。
- (五)、閱讀指引幫助學生的視覺追蹤：閱讀指引可以使用各種不同的顏色和風格符合個別需要。學生在閱讀時可以使用閱讀指引追蹤本文而且幫助他們維持注意。
- (六)運用文書處理軟體：可以利用文書處理軟體，如 WORD、記事本，以不同的顏色或字體來標示重要的概念(重點)、加大每行的間距或每行只有一句話。也可以用厚紙板中間將它割成中空，在閱讀的時候放在文章中，讓閱讀的時候只能看到一行字。
- (七)運用概念構圖的觀念：可以利用 POWER POINT 軟體來進行概念構圖，將文章的觀念用圖形及線條來表示。蔡麗萍(2005)表示運用電腦化概念構圖可以輔助閱讀困難的學生，增加其學習成效。
- (八)運用圖形符號：近來有人發展圖形的瀏覽器協助學生進行閱讀(引自江俊漢、陳明聰和李佳園，2005)，讓使用者可以在閱讀文章時，當游標指到字詞上即可有對應的圖形符號。

利用科技(technology)或輔助性科技(assistive technology)協助學生有效地學習是特殊教育重要的發展趨勢(吳武典，1998)。特殊教育界很早就開始運用電腦科技，其中包括教學、行政管理、評量等(Woodward & Reith, 1997)，隨著電腦資訊科技的發展，身心障礙教育對電腦科技的使用也日益廣泛，而且期望能藉由電腦資訊科技來協助身心障礙學生發展最大的潛能。先進國家亦重視此一課題，例如英國1997 發表以「卓越」為主題的身心障礙教育綠皮書中即以「廣泛且有效地運用資訊通訊科技(Information Communication Technology)來協助特殊教育需求學生學習，擴展其學習潛能」為重要的政策(DfEE,1997)。

二、電腦科技在特殊教育上的運用

Lewis(1993)認為電腦對特殊教育是一項不可或缺的工具。特殊兒童之身心發展速率較一般兒童遲緩，學習能力亦較一般兒童低弱，而電腦能提供多重感官的刺激，透過生動的畫面與音效，可吸引學生注意、提高學習興趣並加深學習印象，達到精熟學習的目的。此外電腦更能針對不同學生，提供個別化的學習內容、及適當的回饋，並能與學生互動及提供反覆練習的機會。這些特性均能彌補特殊兒童學習上的缺陷。因此電腦融入教學被認為是增進特殊兒童學習之適切且有效的措施(朱經明，1997；孟瑛如，1998；張再明、陳政見，1998；

孟瑛如、吳東光，2000）。Hannaford（1983）認為電腦在特殊教育的應用上有下列優點：1、個別化：可依學習者的程度，提供適當的教材。2、增進學習動機與興趣；3、交互反應：提供立即的回饋。在各種個別化教學的模式中，電腦能針對不同學生給予不同回饋、提供不同的學習進度、累計學生的學習成就、給予適性的評量等，因此是最能達成個別教學目標的教學模式。

從文獻分析的結果發現電腦應用在特殊學生的教學上主要有閱讀、打字技能、數學、社會行為、教導觀念、問題解決、教材的反覆練習等（高豫、1995；潘裕豐，1997）。

楊文凱（1991）與陳守仁（1993）分別指出由於智能不足學生注意力容易分散，辨認學習困難、短期記憶力較差，又缺少應變能力，學習能力較低弱。電腦融入教學具有反覆練習的功能，可彌補短期記憶力之不足。張勝成（1993）對電腦周邊設備加以改裝，如：文字閱讀機、點字輸出機、觸覺點字顯示器等科技輔具，可以協助視障者學習。高豫（1995）運用電腦繪圖對自閉症兒童的實驗研究，發現電腦能有效促進自閉症進行學習與溝通，電腦遊戲是大部分自閉症兒童受歡迎的增強物。

由於電腦提供的多樣化教學方式，適合特殊兒童高異質性特質。詹文宏（1995）提出電腦可針對學障學生的學習診斷、測驗的解釋、教學資料的儲存等，教師並運用資料分析結果，亦可針對不同類型的學障學生調整教學策略，進行補救教學。因此，對於個別差異相當大的特殊兒童而言，電腦輔助教學是很適切的學習方法。

三、語音合成軟體的相關研究

朱經明（1999）指出電腦語音合成軟體或硬體能將文字轉化為語音。具有語音之文書處理軟體可以使學生聽到他自己所打的字，因此學生能聽到自己所寫的句子是否不完全或不順，所寫的字是否拼錯或意義不對。Rosegrant（1985）利用具有語音合成效果的文書處理軟體教導12名閱讀障礙兒童，這些學生閱讀及寫作技能及策略都有相當的進步。顯示電腦軟體能增進學習障礙兒童的閱讀及寫作能力。Cotton（1991）研究有語音效果與無語音效果之多感官電腦教學軟體對學習障礙兒童學習認字效果之差異，結果發現兩組學生認字及識圖都有進步，而應用語音效果的學生學習成效較優。Lundberg 等（1995）指出語音電腦是閱讀障礙學生補救教學的核心。語音電腦給予閱讀障礙學生支持及回饋、語音學的知識、認字的技能等。與傳統特殊教育比較，使用語音電腦的閱讀障礙兒童在閱讀及拼字上都有較佳的表現。

參、研究方法

本研究旨在瞭解運用「電腦語音合成系統」對高職特教班學生訓練機車筆試題庫學習成效之影響。以某國立高職綜合職能科高三學生為研究對象，所採用的實驗設計為單一受試研究法(Single Subject Research Design)之 A-B 實驗設計，以下就研究架構、研究對象、研究工具、實驗設計及資料分析等分項說明如下：

一、研究架構

(一)研究架構

本研究旨在探討透過「電腦語音合成系統」提昇高職特教班學生訓練機車駕駛筆試的學習成效，其研究架構如圖 1 所示。

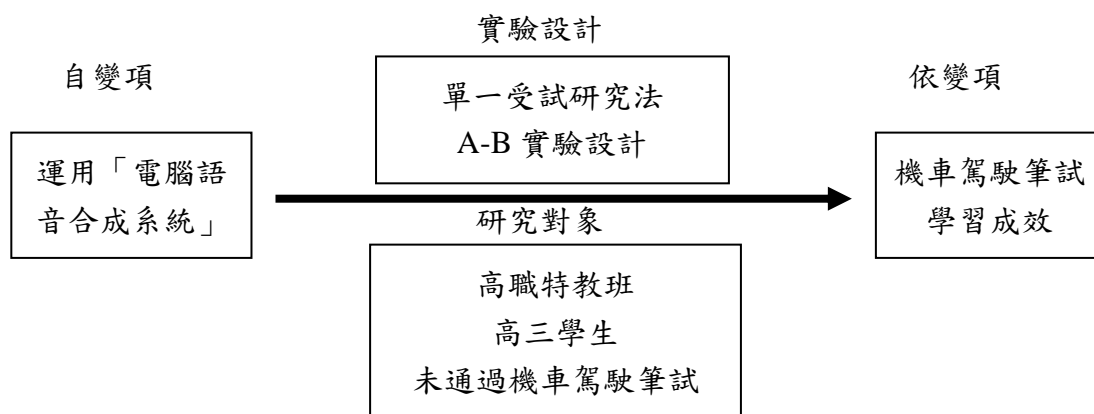


圖 1 研究架構

(二)自變項

本研究的自變項為「電腦語音合成系統」運用，由研究者提供機車駕駛筆試題庫電子檔、電腦語音合成系統(Dy.eye 譯典通 7.0)，並教導受試者如何去使用語音合成系統。

(三)依變項

本研究的依變項為研究對象的機車駕駛筆試題庫的學習成效，使用電腦線上測驗，並計算出受試者的成績。

二、研究對象

從某國立高職特教班高三學生挑選一位機車駕駛筆試未通過學生且有意願再次參與機車駕駛筆試訓練，做為運用「電腦語音合成系統」策略教學實驗對象。受試者的基本能力資料如表 1 所列。

表 1 實驗教學受試者學生基本能力資料

受試	性別	智力	機車駕駛筆試 考試成績	認字
受試甲	男	70	78	對於機車駕駛筆試題庫的 用，識字率達 70%

(一)學生能力描述：

- 1.學生優勢能力分析：在團體中有不服輸的個性，雖然基礎差但仍會求好心切。偶爾有小動作求成績進步或老師的讚賞，如能好好利用此點，輔導這次的機車駕駛筆試測驗，成績會改善。聽理解能力佳，以機車駕駛筆試題目來說，別人來唸題目而個案回答，則答對率較高。
- 2.學生弱勢能力分析：認知能力較不好，識字量少，因此閱讀緩慢，影響其國語文能力，如表 2 所示。
- 3.學習困難可能原因：記憶力、注意力差，學過的字認不住，注意聲調容易弄錯。文字題往往不瞭解題意，故常用猜的來作答。

表 2 受試者學生能力優劣勢分析表

	弱 勢	優 勢
感官能力	注意力不集中，需督促才能認真	聽知覺能力佳
動作能力	無	粗大及精細動作佳
認知能力	語文基礎差，詞彙認識少是形成閱讀困難的原因	能注意聽、能聽得正確、能邊聆聽邊思考、能聽出重點、能了解聽的內容。
語文能力	閱讀遲緩，詞彙貧乏	能簡單介紹自己、能發音正確口齒清晰、能用完整的語句回答問題。
溝通能力	無	能與一般人做日常生活方面的溝通與表達。
情緒能力	有時會因不服輸，與人起爭執，偶爾有小動作(碰觸別人)而有衝突。	情緒控制還不錯

三、研究工具

- (一) 電腦語音合成系統：由研究者提供 Dr.eye 7.0 專業版且教導受試者如何使用語音合成功能。

Dr.eye 7.0 專業版是一套結合中、英、日三向語言翻譯的工具軟體，採用最新的翻譯核心技術，內含豐富的資料庫，搭配 IBM 的 TTS 英文語音技術，電腦能說出來，還可以將英文、中文的資料轉成聲音檔，讓軟體更靈活地運用。本研究只利用此軟體的即時語音功能，受試者將不會唸或看不懂的字，利用此功能輔助受試者學習。



- (二)學習成效測驗：使用自編紙筆測驗，並計算出受試者的答題的正確率成績。
- (三)劃重點策略訪談表：為能瞭解受試者對於「電腦語音合成系統」的學習感受及看法，針對受試者施以訪談。

四、實驗設計

- (一)基線期：本階段不實施介入策略，只實施基線階段的測驗。本研究採 A-B 設計，所以在進行策略介入之前的基線階段中，至少要進行三次探試。此階段不介入「電腦語音合成系統」策略。主要目的是在評量受試者原有之學習成效表現以獲得穩定的基線資料。當受試者的基線資料趨於穩定後，才介入「電腦語音合成系統」處理。每次範圍為 50 題，共實施六次的測驗。
- (二)實驗處理期：本研究之「電腦語音合成系統」實驗處理是受試者運用「電腦語音合成系統」來協助閱讀機車駕駛筆試題庫。針對受試者進行個別觀察及研究，以探究「電腦語音合成系統」對受試者學習成效之影響。每次範圍為 50 題，共實施六次的測驗。

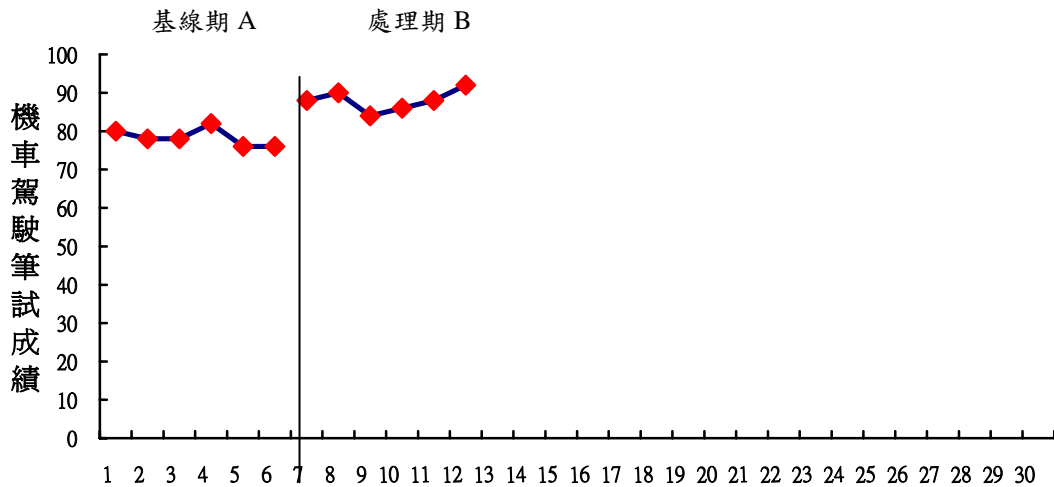
五、資料分析

本研究之資料分析採用單一受試實驗設計之「視覺分析」及「C 統計」來瞭解受試者在未接受「電腦語音合成系統」與接受「電腦語音合成系統」之變化狀況，以分析實驗之效果。另外在實驗研究結束後對受試者施以訪談，以瞭解學生在接受「電腦語音合成系統」，對於整個過程的學習感受及看法。

肆、結果與討論

一、在基線期、處理期之機車駕駛筆試測驗分數曲線圖分析

參與教學實驗的受試者，其在基線期 A、處理期 B 測驗分數，如圖 2「受試者在基線期 A、處理期 B 之機車駕駛筆試分數分佈圖」所示，以下分別說明之。



圖二 受試者在基線期 A、處理期 B 之機車駕駛筆試分數分佈圖

在基線期 A，受試者的機車駕駛筆試成績為 80、78、78、82、76、76 分。進入處理期 B 後，其機車駕駛筆試成績呈現上昇之情形，到第七次評量時，即達到 88 分。表示受試者在機車駕駛筆試分數的提高，是由於「電腦語音合成系統」介入之處理所造成的結果。

二、在基線期、處理期之表現的視覺分析結果

(一)受試者在實驗之各階段內的視覺分析結果

表 3 為「受試者在實驗之各階段內的視覺分析結果摘要表」，表 2 的資料顯示受試者在基線期 A 的水準範圍是 76 至 82 分，表現趨勢平穩，表現的水準也很穩定；基線期 A 第一次評量分數為 80 分，最後一次的分數為 76 分，因此水準變化為-4 分。

進入處理期 B 後，表現的趨勢平穩，顯示其在機車駕駛筆試分數穩定；處理期 B 之表現水準平均分數為 88 分比基線期 A 的平均分數 78.3 分為高；處理期 B 中分數最高為 92 分，最低分數為 84 分，因此水準範圍為 92

至 84 分；處理期 B 中第一次評量的分數為 88 分，最後一次評量的分數 92 分，因此水準變化為+4。

表 3 受試者在實驗之各階段內的視覺分析結果摘要表

階段 順序	受試者	
	基線期 A ₁	處理期 B ₁
階段 長度	6	6
趨勢 預估	——	——
趨勢 穩定	穩定 100%	穩定 100%
表現 水準	78.3	88
水準 穩定	穩定 100%	穩定 100%
水準 範圍	76-82	84-92
水準 變化	<u>80-76</u> -4	<u>88-92</u> +4

註：1.「階段長度」係指評量次數。2.「表現趨勢」「—」表示趨勢平穩；「/」表示趨勢升高。3.「表現水準」代表各階段的平均正確率。4.「趨勢穩定」與「水準穩定」係參考 Tawney 與 Gast(1984)所述，以 85% 為基準，85% 以上為穩定，85% 以下為變動。5.「水準範圍」是該階段內的最低點與最高點。6.「水準變化」指該階段內第一天與最後一天之表現差距。

(二)受試者在相鄰階段間變化的視覺分析結果

表 4 係「受試者在相鄰階段間變化的視覺分析結果摘要表」，由表 4 的資料得知其基線期 A 至處理期 B 的表現趨勢都是平穩，而趨勢的走向由平穩至正向，受試者在基線期 A 進入處理期 B 的階段間變化+12，即基線期 A 最後一次評量的分數為 76 分至處理期 B 第一次評量分數為 88 分間的差距為+12。而表現水準的重疊百分比為 0%，顯示出實驗處理對於提高機車駕駛筆試成績很有效果。

綜合上述視覺分析的結果來看，在基線期，受試者的分數都維持在一個穩定的狀況；進入處理期之後，在機車駕駛筆試成績明顯的增加，因此「電腦語音合成系統」介入策略對機車駕駛測驗分數的提升很有效果。

表 4 受試者在相鄰階段間變化的視覺分析結果摘要表

階段比較	受試甲	
	基線 A ₁ /處理 B ₁	
趨勢走向的變化與效果	—	/
	正向	
趨勢穩定性的變化	穩定至穩定	穩定至穩定
水準的變化	76-88 +12	
重疊百分比	0%	

註：「階段比較」代表相鄰兩個階段間之比較。2.「水準的變化」指前一個階段的最後一個資料點，與後一個階段第一個資料點的差。3.「重疊百分比」是指後一個階段的資料點中，落入前一個時期之資料點範圍的資料點數的比率。

三、簡化的時間系列分析結果

本研究以簡化的時間系列分析 (simplified time-series analysis, Troyon, 1982)，即 C 統計來輔助視覺分析，並以 Z 分數來表示考驗結果。C 統計旨在考驗時間系列資料之趨勢變化的顯著性，當 Z 分數未達顯著水準，表示資料點呈穩定狀態；若 Z 分數達顯著水準，則表示資料點有明顯的趨勢存在。

C 統計除了考驗各階段的資料點是否穩定，也可以合併兩個階段進行考驗。當合併基線期和處理期的資料經考驗後達顯著水準，表示實驗處理具有明顯的趨勢存在。受試者在各階段內及階段間簡化時間系列分析結果如表 5「受試者之簡化時間系列分析結果摘要表」所示。

(一)受試者表現之簡化的時間系列分析結果

受試者在基線期 A 及處理期 B 兩個階段間的表現資料，經統計分析結果 Z 值為 2.35，達 .01 統計水準。此表示受試者在基線期和處理期間在機車駕駛筆試成績上是呈現持續之進步情形，亦即「電腦語音合成系統」介入策略的實驗處理有顯著效果。

綜合以上簡化的時間系列分析的結果，可以由基線期及處理期兩個階段的表現資料發現，二位受試者在經過「電腦語音合成系統」介入策略後，在機車駕駛筆試分數的表現上有顯著的上昇趨勢，呈現正向的處理效果。再者，受試者在基線期、處理期的表現已呈現穩定的狀態。因此，簡化時間系列分析的結果與視覺分析的結果一致。

表 5 受試者之簡化時間系列分列結果摘要表

受試者	階段	C	Sc	Z
基線期 A ₁ 及 處理期 B ₁	基線期 A ₁ +處理期 B ₁	0.62	0.26	2.35**
	基線期 A ₁	-0.02	0.34	-.71
	處理期 B ₁	0.20	0.34	-.70

P**<.01

四、受試者對接受「電腦語音合成系統」介入策略後的看法

機車駕駛筆試題庫大約有 350 題，有一些題目文字的內容看不懂，以前常要問老師或同學，但如果找不到老師或同學時就沒辦法了。使用電腦語音合成系統後，一些看不懂的題目因為電腦幫我唸出來，就看得懂題目在問什麼，或者是看很懂答案的意思。使用此系統後機車駕駛筆試題庫讀起來就輕鬆很多，而且成績也比較好，以後還可以用語音系統在其它的功課上，那麼以後就可以解決我不會唸或者看不懂字的困擾。

伍、結論與建議

一、結論

接受電腦語音合成系統策略的受試者在基線期的表現都能維持在穩定的範圍；進入處理期後，在機車駕駛筆試的分數有明顯的上升，即受試者在處理期評量的機車駕駛筆試分數呈現增加的現象。因此，顯示本研之電腦語音合成系統策略有提高分數的處理結果，此種電腦語音合成系統策略能增進輕度智能障礙學生機車駕駛筆試的學習效果。

二、建議

1. 在教學方面的建議

輕度智能障礙學生的機車駕駛筆試訓練中，宜融入電腦語音合成系統策略。本研究發現輕度智能障礙學生在接受電腦語音合成系統策略的過程中，其機車駕駛筆試分數都獲得明顯的提昇。對於識字較為弱的智能障礙學生來說，電腦語音合成系統策略是一個很好的學習策略，過去他們學習機車駕駛筆試題庫時，常常是不知道用有效方法。現在，經由電腦語音合成系統策略，可以把機車駕駛筆試的題庫熟悉，只要學生電腦語音合成系統策略的運用，機車駕駛筆試分數可以提昇。

2. 對於未來研究的建議

本研究使用單一受試法方式來實施電腦語音合成系統策略，未來可使用實驗教學法的方式，以更深入了解採用電腦語音合成系統策略所產生的學習效果。本研究是以機車駕駛筆試訓練為研究範圍，未來可以用於丙級技術士筆試為範圍，以了解電腦語音合成系統策略是否適用於其他的學習上。另本研究之對象為高職綜合職能科輕度智能障礙學生，未來可使用在其他的障礙的學生，以了解電腦語音合成系統策略是否適用於其他障礙類別學生的學習上。

參考文獻

- 王聖維、梁碧明(2005)。改善語文學習障礙學生閱讀與書寫困難輔助科技之選擇與應用。*屏師特殊教育*，11，49-58。
- 朱經明(1997)。《特殊教育與電腦科技》。台北：五南。
- 朱經明(1999)：多媒體與身心障礙兒童。*特殊教育季刊*，72，10-12。
- 江俊漢、陳明聰、李佳園(2005)。運用電腦科技協助高中職學習障礙學生改善閱讀困難。*特教園丁*，21(2)，11-16。
- 何華國(1999)。《特殊兒童心理與教育》。台北：五南。
- 林宏旻(2005)。《高職特教班職場實習及職業輔導現況與問題之研究》。未出版之碩士論文，國立彰化師範大學。
- 吳武典(1998)。教育改革與特殊教育。*教育資料集刊*，23，197-220。
- 吳亭芳、侯嘉怡和陳明聰(2000)：輔助性科技在特殊教育之應用。載於林寶貴(編)：《特殊教育理論與實務》，595-650頁。台北：心理出版社。
- 吳亭芳、陳明聰、陳麗如(2003)：運用電腦科技改善學習障礙學生書寫困難。*特殊教育季刊*，86，1-9。
- 孟瑛如(1998)：《資源班補救教學實務》。新竹：國立新竹師範學院特殊教育中心。
- 孟瑛如、吳東光(1997)：遠距診斷與教學系統在特殊教育上的應用。*特殊教*

育季刊，65，29-33。

高豫（1995）：電腦繪圖系統在特殊教育的應用。**特教園丁季刊**，11（1），1-8。

許天威（1986）。**學習障礙者之教育**。台北：五南。

張再民，陳政見（1998）：特殊教育實施電腦輔助教學之相關問題探討。**嘉義師院學報**，12，73-93。

張勝成（1993）：提昇視覺障礙者溝通能力的高科技。**特教園丁季刊**，9（1），5-9。

陳守仁（1993）：電腦輔助教學在啟智教育上的應用。**台灣教育**，505，48-50。

詹文宏（1995）：科技化的特殊教育。**國教輔導**，34（3），35-40。

楊文凱（民80）：電腦在啟智教育的應用。**國小特殊教育**，11，24-29。

蔡麗萍（2005）。**電腦化概念構圖應用在閱讀障礙學生閱讀教學之研究**。未出版之碩士論文，國立嘉義大學。

潘裕豐（1996）：希望交響曲—電腦輔助教學與特殊兒童認知學習。**國小特殊教育**，21，27-32。

Bryant, d. p., & Bryant, B. R. (1998). Using assistive technology to include students with learning disabilities in cooperative learning activities. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 41-54.

Cotton, B. G. (1991). *The effect of multisensory authoring computer system with and without voice accompaniment on the word recognition of student with learning disabilities*. DAI-I.52, 2086.

Eleanor L Higgins, Marshall H Raskind (2005). The Compensatory Effectiveness of the Quicktionary Reading Pen II on the Reading Comprehension of Students with Learning Disabilities. *Journal of Special Education Technology*. Nashville: 2005(20), 31.

David Thomasson (1999). The pen is mightier. We. New York: *Mar/Apr 1999*. Vol. 3, Iss. 2, 82-84

Hannaford, A. E. (1983). Microcomputers in special education :Some new opportunities, some old problem. *The Computing Teacher*, 10(2), 11-17.

Jane Quenneville (2001). Tech tools for students with learning disabilities: Infusion into inclusive classrooms Jane Quenneville. *Preventing School Failure*. Washington: Summer 2001. Vol. 45, Iss. 4, 167.

Lewis, R. B. (1993). *Special Education Technology*. California: Brooks/Cole.

Lewis, R. B. (1998). Assistive technology and learning disabilities: Today's realities and tomorrow's promises. *Journal of Learning Disabilities* 31 (1), 16-26.

- Lundberg, I.(1995).The computer as a tool of remediation in the education of students with learning disabilities a theory based approach. *Learning Disability Quarterly*. Spring 1995. 89-99.
- Learner(2000).*Learning disabilities:Theories,diagonosis,and teaching strategies*. Boston:Houghton Mifflin Compony.
- MacArthur, C. A.,Graham, S., & Schwartz, S. S.(1991).A model for writing instruction : Intergrating word processing and strategy instruction into a process approach to writing .*Learning Disabilities Research & Practice*, 6,230-236.
- Marshall H Raskind, Eleanor L Higgins(1998).Assistive technology for postsecondary students with learning disabilities: An overview. *Journal of Learning Disabilities*. Austin: Jan/Feb 1998.Vol.31, 27-41.
- Marsye Kaplan(2003). Tailor-made support. Principal Leadership. (*High School ed.*). Reston: Oct 2003. Vol. 4, Iss. 2,60.
- Puckett, K.S.(2004)Project ACCESS : Field Testing an Assistive Techmology Toolkit for Students with Mild Disabilities.*Journal of Specail Education Technology*,19(2),5-17.
- Quenneville,J.(2001)Tech tools for students with learning disabilities:Infusion into inclusive classrooms,*Preventing School Failure*.45(4).167-170.
- Raskind. M. H. & Higgins. E.(1999).*Using computers to accommodate learning disabled students in mathematics classes*.ERIC. ED364272.
- Resource Packet : *Learning Disabilities and Assistive Technology An Emerging Way to Touch the Future*.網址 : www.gatfl.org
- Rosegrant. T. (1985). Using the microcomputer as a tool for learning to read and write. *Journal of learning Disabilities*,18(7) ,113-115.
- Tamarah M Ashton.(2000). Technology for students with learning disabilities in reading .*Journal of Special Education Technology*. Nashville: Spring 2000. Vol. 15, Iss. 2,47-49.
- Walter Minkel(2004). New Ways to Learn. *School Library Journal*. New York: Jan 2004. Vol. 50, Iss. 1, 24.
- Woodward, J., & Reith, H. (1997). A historical review of technology research in special education. *Review of Educational Research*, 67(4), 503-536.
- Yuehua Zhang(2000). Technology and the writing skills of students with learning disabilities. *Journal of Research on Computing in Education*. Washington: Summer 2000. Vol. 32, Iss. 4,467-479.