

學術著作 ◆ 大專用書

特殊教育 與電腦科技

朱經明 著

五南圖書出版公司 印行



特殊教育 與 電腦科技

朱經明 著

美國北科羅拉多大學教育博士
國立台中師院特教系教授

五南圖書出版公司 印行

特殊教育與電腦科技

作 者 / 朱 經 明

責任編輯 / 張 玉 蓉

校 對 者 / 石 曉 蓉

出 版 者 / 五南圖書出版有限公司

地 址：台北市和平東路二段339號4樓

電 話：7055066（代表號）

傳 真：7066100

劃 撥：0106895-3

網 址：[//www.wunan.com.tw](http://www.wunan.com.tw)

局版台業字第0598號

發 行 人 / 楊 榮 川

中部門市 / 五南文化廣場

地 址：台中市中山路2號

電 話：(04)2260330

排 版 / 龍虎電腦排版股份有限公司

製 版 / 欣緯彩色製版有限公司

印 刷 / 容大印刷事業有限公司

裝 訂 / 華台裝訂企業股份有限公司

中華民國 86 年 9 月初版一刷

ISBN 957-11-1430-8

基本定價 7 元

（如有缺頁或倒裝，本公司負責換新）

序 言

障礙者人權運動倡導者認為，科技在二十一世紀將成為障礙者的平等促進者（equalizer）。近日筆者觀看 Discovery 頻道電視節目「飛越科技 2000 年」，其中報導科學家計畫十年內在因網膜病變失明者之網膜上裝置感應晶片使其能夠閱讀，而若在患者網膜上裝置紅外線感應晶片，將使其能夜間視物超過常人。據此，則科技不僅是平等促進者，更是超越者。另外，Rosegrant 在資源班以有語音合成之電腦教導十二位閱讀障礙兒童，六個月後其閱讀水準至少提昇一年以上，他們不再是普通班中閱讀與寫作能力最差的學生。有鑑於科技輔助特殊教育的重要性，美國特殊教育基本法「障礙者教育法案」（IDEA）中，特別有一章（即 part G, IDEA 共有八章，part A 至 part H）明文以聯邦基金補助各大學、地方教育機構和其他組織或團體研究以現代科技（包括電腦）輔助及服務身心障礙兒童。

目前我國教育部公布之「特殊教育教師教育課程」中有「科技在特殊教育之應用」、「科技與輔助教學」等科目與特教科技有關，而國內尚無此領域之專書。筆者不揣淺陋，經數年之研究得以完成此書。全書共分十章：「前言」、「溝通障礙與電腦科技」、「輕度障礙與電腦科技」、「重度及肢體障礙與電腦科

技」、「特殊幼兒與電腦科技」、「視覺障礙與電腦科技」、「聽覺障礙與電腦科技」、「自閉症與電腦科技」、「多媒體、虛擬實境與網路」和「結語」。本書完成之日，正逢我國立法院三讀通過「特殊教育法修正案」。值此里程碑立法奠定我國特教發展新紀元之際，謹以此書做為拋磚引玉之作，請各位先進不吝指正。

本書之完成要感謝本系王淑娟老師提供有關溝通障礙之資料，以及市北師高豫博士提供有關自閉症之資料。最後要感謝筆者前台中啓明同事的鼓勵，以及家人的支持。

朱經明 謹識

於台中師院特教系

目 錄

序 言

1 前 言 1

2 溝通障礙與電腦科技 15

壹 溝通障礙與語言障礙 / 17

貳 電腦化診斷與治療 / 21

叁 擴大性與替代性溝通 / 33

3 輕度障礙與電腦科技 47

壹 輕度障礙的定義 / 49

貳 電腦與注意力、社會能力、記憶、認知與問題解決能力 / 55

叁 電腦與閱讀障礙 / 65

肆 電腦與其他輕度障礙 / 80

4 重度及肢體障礙與電腦科技 99

壹 重度與肢體障礙之定義與腦性麻痺 / 101

貳 溝通、行動與環境控制 / 104

叁 特殊開關與其他特殊輸入裝置 / 108

肆 電腦語音辨識 / 121

伍 電腦輔助學習 / 123

陸 個案 / 126

5 特殊幼兒與電腦科技 135

壹 早期教育的重要性 / 137

貳 電腦的應用 / 140

叁 特殊開關 / 149

6 視覺障礙與電腦科技 157

壹 電腦語音合成 / 160

貳 放大顯示 / 164

叁 觸摸顯示 / 167

肆 電腦網路與其他 / 172

7 聽覺障礙與電腦科技 179

壹 電腦輔助教學 / 182

貳 聽力檢查 / 185

叁 助聽器與人工電子耳 / 186

肆 電腦網路與其他 / 189

8 自閉症與電腦科技 197

壹 自閉症的特徵 / 199

貳 電腦的應用 / 201	
叁 支持性溝通 / 208	
9 多媒體、虛擬實境和網路	215
壹 多媒體與虛擬實境 / 217	
貳 網路 / 227	
10 結 語	243
附錄 1 內政部獎助辦理殘障者生活輔助器具補助作業要點 ...	255
附錄 2 特殊教育法	261
附錄 3 身心障礙者保護法	271

• Chapter 1 •

前 言

隨著人類文明的進步，人性價值與尊嚴的提升，特殊教育的發展不但是世界潮流之所趨，更是衡量一國進步水準的重要指標。越是先進的國家，其特殊教育越發達，而特殊兒童也越受到重視。同樣地，科技也是代表一國人力素質，國家進步的表徵。科技輔助特殊教育，則能彌補人類先天及後天的種種缺陷，所以有人說：「上帝的疏失，電腦來彌補」。科技能幫助障礙者獨立生活，並使他們成為社會上有生產力的貢獻者。因此，障礙者人權運動倡導者認為「科技」在二十一世紀將成為障礙者的平等促進者（equalizer）。科技使語言障礙者能夠溝通（使用語音電腦或電子溝通器等），肢體障礙者能夠控制家中電器及走入社區（使用環境控制器及電動輪椅等），視障者能進入網際網路（使用盲用電腦），聽障者能學會說話（助聽器、人工電子耳及電腦輔助教學等）。

下舉數例以說明電腦科技幫助障礙者之情形：

瑞克是一位六年級的自閉症兒童，他就讀普通班但相當的孤立。在電腦教學活動後，他的社會互動有顯著的改進。我們首先教他一些電腦軟體；他熟練之後，我們要他教其他的學生。到學期結束時，他已能主動地參與所有班級的活動。更令人高興的是，他不論在教室內或離開教室，每天都會與同伴或成人產生社會互動（Male, 1994）。

以研究「黑洞」而聞名世界的英國物理學家史蒂芬霍金（Stephen Hawking）二十歲時便罹患「肌萎縮性脊髓側索硬化症」（amyotrophic lateral sclerosis）全身肌肉開始萎縮。又因為氣管切開術而不能說話，他必須依靠電腦和語音合成器（Speech Synthesizer）才

能溝通。沒有科技的協助，他將很難完成他的暢銷名著《時間的簡史》（A Brief History of Time）。Hawking（1992）自己說：「在氣管切開術之後，我惟一的溝通方式是當別人指著字母卡上我要的字母時，我抬起眉毛表示正確，如此一個字母一個字母地拼出我要表達的字。這種溝通方式當然很難和人交談，更不要說寫一本科學書籍了。」

尹筱晴（民84）報導「殘而不廢的華德用眼睛打電腦」，其內容大意如下：「住在美國俄勒岡州的華德九年前罹患肌萎縮性脊髓側索硬化症，首先失聲，數年後，開始使用輪椅；到兩年前，已無法自己吃東西，得靠人餵，並需靠呼吸器呼吸。在這種情況下，目前華德仍能每週工作四天，在美國最大的電腦晶片廠商英代爾公司任工程師。既然要工作，得與人溝通，他使用一套內有照相機的電腦，那相機會隨著他的眼睛移動，他的眼睛盯著電腦螢幕上的字，再看 ENTER 鍵，就有合成語音說出他要的字，這就是他與人交談的方式。華德的眼睛也可讓他使用如文書處理或電子郵件之類的軟體，可與同事或其他各地的殘友聯繫。華德所使用的這套系統叫做眼視（eye gaze），是英代爾公司替他支付，共兩萬五千元，讓他得以繼續工作。英代爾公司願意支付此項費用，是因為華德的確很優秀，四十九歲的華德是某種技術的主要發明人，為英代爾及其他公司省了上千萬美元。」圖 1-1 為華德和他的電腦。

患有腦性麻痺的麥可喬斯利用手提式電腦和裝在輪椅上的語音合成器與人溝通。他是《一個電腦說話系統使用者的見證》一書的作者。他寫到一次用電腦演講「障礙者權利」時的感觸：「在



■ 圖 1-1 ■

等待演講之時，我想到過去我想說話卻說不出來，說出來了卻沒有人了解，或者令人發笑，人們認為說話不清楚等於頭腦不清楚或者智能不足。我坐在輪椅上，說話時舌頭打結，移動時肌肉痙攣無法控制。應付人們的害怕與拒絕成為我每日生活的一部分。終於到了演講的時刻，我將內容打入電腦，電腦語音系統將我的演講傳送給大約兩百位聽眾。一切是那麼的奇妙與美好，熱烈的掌聲使我必須中斷使用電腦好幾次。能夠聽到人們如此熱烈的掌聲，這種感覺實在很好。」（Lewis, 1993）

珍妮佛強森也是一位使用電子溝通器的語言障礙者。她是一位十一歲的女孩。六歲時，她開始使用簡單的溝通板。不過溝通板並不能滿足她的需求，她需要一個能發出聲音的電子溝通器。

使用電子溝通器必須用鍵盤打入正確的拼字，這使得她的拼字能力也有很大的進步。現在她也可以用拼字的方式來表達她的思想，人們不用猜測她的意思。珍妮佛的智慧、幽默感和吸引力經由電子溝通器而獲得表現，電子溝通器不但增強了她的溝通也增強了她的整個人格（Lewis, 1993）。

廖敏如和李芸萍（民 84）報導八歲的王芃因「盲用電腦」而開啓了另一扇視窗。天生全盲的王芃上過四次課後，已經學會用語音箱和點字觸摸顯示器閱讀磁片中的文章，並用文書軟體與鍵盤上 DFGHJK 六個鍵打中文字。每打完一個字，語音箱會發出聲音來，再摸顯示器上浮現的點字，就可以知道打得對不對。以前用點字寫東西，別人都看不懂，而今她可以用電腦寫信、故事、詩給媽媽看，滿足自己小作家的欲望。後來王芃以一首「下雨的情景」入選由台北市政府舉辦的「台北溫馨接送情，公車詩文甄選」。任誰也沒想到，一個從來也沒有看過雨的小朋友，能把雨景形容的那麼活靈活現。

有鑑於科技輔助特殊教育的重要性，美國特殊教育基本法——障礙者教育法案（IDEA, Individuals with Disabilities Education Act）中之第七部分（part G）即為提供聯邦基金給各大學、州、及地方教育機構，其他組織或團體發展現代科技（包括電腦）以服務障礙兒童。IDEA 將輔助性科技（assistive technology）定義為：「任何購買的、更改的（modified）或訂做的（customed）裝備或產品用來增進、維持或改進障礙者機能之用。」輔助性科技服務則定義為：「直接幫助障礙兒童選擇、獲得或使用輔助性科技裝置的任何服務。」而這些服務包括：

1. 評鑑障礙者的需要，包括其日常的環境（customary environment）的功能評鑑。
2. 購買、租借及提供障礙者輔助性科技裝置。
3. 選擇、設計、調適、訂做、應用、維護或替換輔助性科技裝置。
4. 協調及使用與輔助性科技裝置有關的其他治療、介入（interventions）或服務。
5. 提供障礙者或其家庭訓練及技術服務。
6. 提供專業人員（包括提供教育及復健服務者）、或其他有關人員訓練和技術協助（Lewis, 1993）。

一九九〇年美國特殊教育計畫局（OSEP, Office of Special Education Programs）局長 Judy Schrag 明確指出：公共機構（包括地方學區）在確定障礙兒童免費適性公共教育（FAPE, free and appropriate public education）之前，不可先排除輔助性科技在其教育上的應用。考慮兒童對於輔助性科技的需求，必須以個案方式（case-by-case）建立在其個別化教育方案（IEP, Individualized Education Program）之上。如果制定 IEP 的小組決定個案需要輔助性科技才能完成其免費適性的公共教育，則學區必須免費提供此項輔助性科技裝置（Bowser and Read, 1995）。Bowe（1995）解釋 OSEP 政策為：如果此項輔助性科技裝置只有在學校課程中使用且為教育所必須，則應免費提供。但若此項科技裝置是兒童整年終日及課後使用，如輪椅等，則屬個人裝置，教育機構不予免費提供。不過 OSEP 的政策在一九九三年有所變動：如果兒童的 IEP 中包括有助聽器，則學校應免費提供。

一九八八年，美國國會通過 100-407 公法，即「障礙者相關科技補助法案」(TRAIDA, Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities Act)，國會認為輔助性科技 (assistive technology) 能夠使障礙者：

1. 對自己的生活有較大的控制，
2. 對家庭、學校、工作環境及社區有較多的參與及貢獻，
3. 與非障礙者有較多的互動，
4. 獲得與非障礙者同樣的機會。

在 100-407 科技法案下，聯邦政府給予各州補助 (grants)。各州可根據該州障礙人口的性質及現行的制度，發展自己的障礙者科技補助模式，並提出制度改善方案 (system change projects)。標準的方案包括：需求的評量、資源的找尋與協調、服務提供的網路、資訊和轉介系統、促進公眾的認知、訓練以及技術的協助。從一九八八到一九九三年，聯邦政府每年提供約三千四百萬美元補助各州。一九九四年科技法案重新獲得國會認可，稱為「一九九四年障礙者相關科技補助方案」，即公法 103-218。新法案要求各州更要負責貫徹制度改善方案，並繼續補助各州五年，每年補助金額共約五千萬美元 (Wallace, Flippo, Barcus & Behrmann, 1995)。

Hayward, Tashjian 和 Wehman (1995) 提出建立各州輔助性科技制度應注意下列各點：

1. 找出需要輔助性科技的障礙人士，並且建立提供財源的機構。這些負責提供財源的機構通常包括州復健服務部、健康部或發展障礙機構。

2. 在制度建立之後，必須有財源提供公式（funding formula）及方法。這些公式與方法需讓所有接受服務者和相關機構知道。

3. 實施轉介服務計畫和協調制度：雖然大部分的需求評量能找到需要輔助性科技的人士，但他們並不一定知道如何獲得服務，所以需要一個轉介服務計畫協調制度。

4. 發展及維持制度的品質：一個健全的輔助科技制度必須有內建的品質維持系統，要維持品質需要知道使用者的滿意度以及定期性的回饋。

5. 建立所有參與者的共識與興趣，制度才不會停滯不動。

社會安全法案（Social Security Act）中的 Medicaid 是提供低收入美國人醫療幫助的聯邦及州的醫療保險計畫。Medicaid 也是提供障礙者輔助性科技裝置的重要來源。一般來說，非消耗性的醫療裝備（DEM, durable medical equipment）如手動輪椅、拐杖、助聽器、病床等均包括在 Medicaid 補助之中。除此之外，各州在聯邦相對基金的補助下，可選擇提供較為廣泛的輔助性科技裝置。Medicaid 的早期及定期篩選、診斷和治療計畫（EPSDT, Early and Periodic Screening, Diagnosis, and Treatment Program）主要是兒童的健康福利計畫，強調預防性照料。EPSDT 要求各州負擔有問題兒童的定期檢查費用，並且提供必要的醫療服務，即使該服務不屬於該州 Medicaid 包括的範圍。一般 Medicaid 中不包括的輔助裝置，EPSDT 亦要求各州提供。二十一歲以下，家庭年收入為聯邦貧窮水準 1.33 倍之下，並有醫療需要之所有兒童均符合 EPSDT 之標準。這些輔助性裝置可成為個人的財產，或者 Medicaid 也可選擇用租用方式提供給個人。EPSDT 提供的輔助性裝置範圍甚廣，但不包括電腦應用