

國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系  
教育心理學報，2011，43 卷，1 期，97-126 頁

# 重度與極重度肢體障礙者 輔助科技長期介入成果研究\*

林淑玫

國立台南大學  
特殊教育學系

羅錦興

國立成功大學  
電機工程系

本研究透過跨專業輔助科技團隊，為四位重度與極重度肢體障礙者（頸椎損傷、腦性麻痺各兩位），提供長達七年個別化電腦科技輔具研製、輔助科技設備與服務（ATDS）及輔助科技延伸服務（ATES，含生涯發展/轉銜服務、職業重建、心理復健等）。本文採多重個案研究法（multiple-case study），探討前述 AT 介入之短期成果與長期影響。經提供一至三年 ATDS 後，四位個案皆出現良好短期成果，包括：輔助科技設備（ATD）符合需求、訓練目標完全達成、持續且高頻率使用 ATD。再經提供數年 ATEs 後，出現之長期正面影響包括：ATD 應用範圍擴增、活動能力增強、參與表現提高、正向心理感受與滿意度提昇。同時，四位個案生活品質皆大幅改善。此外，也發現若干心理社會因素（如家人態度與支持、人格特質、動機、致殘時期、接納傷殘、自我防衛機制等），會影響 AT 介入成果。

**關鍵詞：長期介入成果、肢體障礙者、跨專業團隊、輔助科技延伸服務、  
輔助科技設備與服務**

---

\* 1. 本篇論文獲國科會補助，計畫編號：NSC89-2614-E-024-001、NSC90-2614-E-024-001、NSC91-2614-E-024-001、NSC92-2218-E-024-002、NSC93-2213-E-024-003、NSC94-2614-E-024-002、NSC95-2221-E-024-002-MY3，特此感謝。此外，特別感謝陽光科技輔具團隊科技組研製個案所需之科技輔具、職治組提供個案評估與協助、以及特教組所有成員的付出。

2. 通訊作者為林淑玫，通訊方式：swlin@mail.nutn.edu.tw。

## 一、楔子—習得的無助與無能~早期致殘者的宿命？

俊傑(化名)(男、1981年生)因腦性麻痺(cerebral palsy)(腦麻)造成重度肢障、重度語障。學前曾就讀於發展遲緩早期療育機構、國小也安置其中，國中就讀啟智班。日常生活都由家人(父母、雙胞胎姊姊、弟弟)協助。國中畢業曾參加為智能障礙者開辦的第十年技藝訓練班，但行動不便的他，只被安排在旁觀看，並未參與技藝學習。一年結訓後，家人因缺乏相關資訊，只能將其留置家中。有兩年多時間，當家人外出工作或上學時，只留俊傑獨自在家。這樣近似封閉且沒有未來的生活有可能改變嗎？

家豪(化名)(男、1973年生)。因腦麻造成極重度肢障、重度語障。無法使用雙手、無法行走、口語表達困難。從未接受學校正式教育。經家人教導，具基本閱讀能力。父親長年在北部工作、母親於住家一樓開設商店、兩位姊姊已婚。生活起居由母親照顧，姊姊抽空協助。在絕大多數時間中，早已成年的他，獨自躺臥在三樓床上，等候與發呆。為讓他打發時間，母親會打開電視、攤開報紙放在床上、或偶爾讓他以趴臥姿勢，利用下巴，緩慢滑動軌跡球滑鼠瀏覽網頁，但不論是電腦開關機、電視選台或報紙翻頁，都須等母親忙完生意或姊姊返家看望，才能代勞。數十年來，沒有朋友、外出次數寥寥可數。對外界了解甚少的他，能接觸到的真實世界，只有臥室裡的一切；有機會互動來往的，只有家人。長時間獨處的他，期盼「飛出」臥房。口語不清、只有家人能猜對常用語詞的他，更希望有朋友能聊天說笑、分享喜樂悲苦的心情。然而，這些微小心願，卻是渴望卻不可及的夢想。對外界有著無比好奇心與渴望友誼的他，心中夢想真的無法實現嗎？

## 二、意外的發生~生命中不可承受的重？

在年輕歲月中，原該有著令人欽羨的生命動能與對未來無限憧憬，但若在本該肆意高歌、傲視狂放的十七、八歲，突然因意外而使原視為理所當然的一切，都不再可及，甚至生活本質，竟成為24小時完全依賴他人與醫療儀器照護時，該如何自處與面對生命中不可承受的重呢？

就讀高二、身材高壯的游泳校隊隊員宗翰(化名)(男、1980年生)，於1998.5.1發生跳水意外，因頸椎C1-C6受損，成為頸部以下肢體癱瘓、須仰賴呼吸器維生的頸椎損傷(cervical spinal injury)者。從此輟學、接受家人(父母與長姊)照護的他，只剩下頭部器官能自主控制。家人除照料三餐外，每隔一、兩小時需為他抽痰、按摩、翻身、盥洗、大小便處理等。曾是運動健將的他，極難忍受每天躺臥在床、行動嚴重受限的生活。甚至多次告訴母親：「你乾脆讓我死一死，你難道要我躺一輩子嗎？」(訪談p4-2003.1.8-宗翰母親)，希望他人協助其結束生命的想法不時出現。

志偉(化名)(男、1979年生)，高一時，某天在等候綠燈的他，被後車追撞。送醫後，因頸椎C1-C3受損，頸部以下肢體癱瘓，須接受家人(父母、二位弟弟)與醫療設備照護，才能生存。受傷後，輟學在家。隨著受傷時間日久，同學與朋友不再往來。只能配合開設神壇的家人作息，中午過後才醒(即使先醒，也須等家人睡醒才能協助其盥洗、飲食等)、午夜入睡。此種日夜顛倒的作息，讓他與外界互動變少，不多話的他，更日漸沉默了。

### 三、生命的轉機~團隊與個案的相遇

這四位年輕人在與本團隊相遇前，各有其不同的生命困境，但也有著類似的封閉生活狀態。罹患腦麻的俊傑與家豪，在早期特教相關資源不足與長期處在他人低度期待下，雖早已成年，但日常生活仍習慣被動等候他人的照護與協助；至於中途致殘的宗翰與志偉，雖曾活動自如地享有一般青少年生活，但頸椎致殘後，卻需面對嚴重肢體癱瘓且完全依賴他人照護的未來。他們機緣巧合地在 2000 年前後，接受本團隊提供各項輔助科技 (assistive technology, AT) 介入。在互動過程中，他們不僅是接受團隊協助的個案，同時，也逐漸影響且改變了團隊的運作模式。

### 四、團隊的 AT 介入範圍

起初本團隊受到國內缺乏 AT 法案規範且各界普遍偏重輔具、忽略服務之影響，早期運作目標僅在研發高科技 (high-tech) 輔具，但與個案深入互動後，體會到設法貼近與滿足身心障礙者 (身障者) 需求，才應是研發科技輔具之終極目標。同時，受到美國 1998、2004 年輔助科技法 (“Assistive Technology Act”) 之啟發，了解提供 AT 時，須同時提供輔助科技設備 (assistive technology devices, ATD) 與輔助科技服務 (assistive technology services, ATS) (二者合稱輔助科技設備與服務 assistive technology devices and services, ATDS)，因此，團隊開始嘗試加強 ATS 比重。此外，經由個案反應，發現單靠科技輔具，無法發揮最大效果。事實上，凡是可用以提昇、維持或改進身障者功能的項目、設備零件或產品系統，不論是商業成品、改造或訂做產品，都是 ATD 的範圍；而且 ATS 應包括直接協助身障者選擇、獲得或使用 ATD 的各項服務 (“Assistive Technology Act”, 29 U.S.C. §3002, 2004)。在這些啟發與體會下，團隊從最初僅研製科技輔具，逐漸轉變為因應個別需求，而加強 ATD 與 ATS 之提供，並一再擴充 AT 介入範圍，甚至創新提供輔助科技延伸服務 (assistive technology extended services, ATEs)，最終為個案提供了國內、外少見且長達七年之 AT 介入，包括提供：(1) 各項 ATD—含個別化科技輔具 (主要 ATD) 與其他低科技 (low-tech) 輔具、(2) 完整服務流程之 ATS 與 (3) 以 AT 為基礎並整合其他專業協助之 ATEs。

本文主要探討上述 AT 介入，如何開啓四位重度與極重度肢體障礙 (肢障) 個案不同的生命轉機？產生哪些短期成果 (outcomes)？並對其活動能力 (activities abilities)、參與表現 (participation performance) 及生活品質 (quality of life)，帶來哪些長期影響？同時，對 AT 介入期間，所發現影響四位個案使用 AT 意願與成果之心理社會因素，也一併探討，期望能供作參考。

### 五、AT 之功能與相關研究

Burgstahler (2003) 認為 AT 可擴大身障者生理與心智功能，並減少障礙之負向影響。因此，如何透過 AT 開啓身障者活動能力及社會參與之可能性？相當值得關切。據統計，2009 年底，領有身障手冊者共 107 萬 1073 人，以肢障者佔最多 (39 萬 6652 人, 37.03%) (內政部統計處, 2010)。因國內無障礙設施尚未普及，肢障者在參與社會時，更增添許多困難。特別是對那些受限於傷殘程度嚴重、無障礙環境設施不足、活動範圍僅及於住家且需他人全天照護、或因多障而使他人嚴重低估其能力的肢障者而言，更需獲得 AT 之協助。

然而，因國內 AT 發展較晚，不論就法令規範、研發、評估與應用，皆有許多努力空間。儘管如此，但近十餘年來，仍有不少進展。就輔具研發而言，自從國科會於 1998 年以專案補助研發科技輔具開始，並於 2000 年起，三年內補助北、中、南區「身心障礙者科技輔具研發中心」一億兩千萬，進行本土化科技輔具研發暨服務工作之推展（行政院國科會公關科，2003）。在這些鼓勵措施下，除三區研發中心開發多項輔具外，其他研究者也陸續發表輔具研發與評估成果。以肢障者較常使用之科技輔具為例：行動輔具（如張佳傑，2003；楊涵馨，2003；蔡政哲，2005）、環境控制（如邵成麟，2004；翁慧盈，1999）、自動翻書機（如蔡碩凱，2000）、電腦科技輔具（如林雲龍，2008；陳明聰，2001）等，但這些以取得學位為主的研發成果，大多數僅經實驗室或短期測試，實用功能仍須加強。加上國科會在三區研發中心五年期研究計畫結束後，已中止經費補助。目前科技輔具研發，多靠個別研究者各自申請國科會年度專案補助，此一做法，除較難大量累積研發經驗與成果外，也常無法讓科技輔具達到實用階段。畢竟，科技輔具若要讓身障者在自然情境中使用，需歷經漫長研發過程，絕非實驗室研發成功，就表示能在生活情境中反覆、穩定運用（林淑玫等人，2008）。以奧地利 Panek、Beck、Mina、Seisenbacher 與 Zagler（2002），研發整合環境控制與擴大及溝通系統為例，因系統僅設置在大學實驗用智慧屋，並未裝置在肢障及多障學童住處或學校供長期使用，故即使此研發已歷經十年，但仍未能達到實際應用階段。由此可知，要研發具有實用功能之科技輔具，相當不易。

其次，就 AT 應用而言，近年來，國內相關研究漸增。以肢障及多障研究為例，有研究者調查高中職與大專院校肢障學生運用 AT 之成果（如唐詠雯，2005）；也有以個案研究（case study）法，分別了解一位極重度多障高職學生、在家教育肌肉萎縮學童、在家教育極重度肢障學生使用 AT 之經過與效果（如吳雅萍，2003；陳姿旭，2007；劉淑美，2005）；或訪談國內 15 位 7-15 歲腦麻學童、家長與教師，以了解學童使用 AT 之感受（Huang, Sugden, & Beveridge, 2009）等。然而，前述研究，因研究者並未直接參與 AT 遞送，故僅能蒐集與分析資料，無法立即針對使用困難或問題，設法改善。同時，研究中，大多偏向測量學習成果或調查個人或重要他人感受，較缺乏全面、多元分析 AT 成果者。

## 六、時間的考驗~AT 的長期影響與成果衡量

事實上，身障者若需使用 AT，通常不會僅在短時間內運用。在長期應用時，有許多因素會影響使用情形（Scherer, 2005）。同時，早期成果也未必能延續。因此 Fuhrer、Jutai、Scherer 與 Deruyter（2003）提醒吾人，在衡量 AT 成果時，須從時間過程架構加以探討，包括初期使用情形與短期成果，及取得 AT 數週、數月或數年後發生的所有事件，來分析 AT 長期成果。換言之，AT 成果須經時間考驗，不能只從短期使用效益加以斷言。然而，國內除極少數研究，因個案使用 AT 時間較長而分析長期使用狀況外，如劉淑美（2005）分析一位使用 AT 十年的個案，其他研究大都僅探討短期使用狀況，如吳耀庭等人（2004）調查高位頸椎損傷者輔具使用情形等，或者探討 AT 經短期實驗後，對腦麻或多障學生之正面應用成果（如林新凱，2009；陳明聰、林莊富，2006；Shih & Shih, 2009）等。其中之調查研究，呈現的多是需求嚴重高於供給之現況困難，但對如何解決問題，受調查法所限，無法探究研究建議之可行性；至於短期實驗 AT 效能之研究，因時間有限，無法了解長期應用成果與歷經環境轉換後的變化情形。因國內至今尚無以縱貫方式（至少持續五年），深入探究專業團隊提供同一群身障者 AT 介入之長期應用成果，亟需增加相關研究，以供參考。

在衡量 AT 成果時，除須考量時間向度外，Fuhrer 等人（2003）認為 AT 成果是使用者或環境，因使用 ATD 而帶來的任何改變，不僅需考慮 ATD 成效，還須考量使用者、環境與社會背景之變化。Tech Connections（2002）則將 AT 成果，界定為使用 ATD 或 ATS 後所產生的結果。由此可知，AT 成果包含範圍甚廣，故 Stineman（1998）認為不宜採用單一向度衡量 AT 成果，應以多向度策略（multidimensional approach），全面了解 AT 對改變傷殘（impairment）、殘障（disability）或障礙（handicap）的幫助。同時，Cook 與 Hussey（2002）指出，應事先設定客觀標準，再對整個 AT 系統內的 ATD 與 ATS 進行成果衡量。

至於該設定哪些客觀標準？事實上，當 AT 用途或目標不同時，採用的向度就會有差異。如 Tech Connections（2002）建議，職業重建應衡量：職業目標達成情形、就業技能與表現、產能表現、職業選項與使用者滿意度等。至於醫療復健則常以功能改善、減少留院治療或增加產能為指標（Cook & Hussey, 2002）。Edyburn（2002）從其研究中，歸納出一些 ATS 中心常用的 AT 成果向度，包含：表現/功能（身體、結構、活動的改變）、參與之改變、使用情形、使用/不使用原因、使用者滿意度（過程、輔具）、目標完成度、生活品質、費用、人口學變項、AT 介入（服務與輔具）及環境背景等。此外，2001 年聯合國世界衛生組織（World Health Organization〔WHO〕），公佈國際功能、殘障與健康分類（International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF）之重要概念，如身體功能與結構、活動與參與、及環境與背景（WHO, 2001），更是常見之 AT 成果衡量向度。

本文作者參考 Fuhrer 等人（2003）、Cook 與 Hussey（2002）、Stineman（1998）之建議，並整合 ICF 概念後，歸納出若干向度，以進行跨個案比較。為能從縱貫面，了解不同時期之介入成果，故分為短期與長期成果兩類。短期成果著重探討 ATD 特性與使用情形，包括：ATD 符合需求程度、ATD 訓練目標達成度、及 ATD 使用情形（持續性、使用頻率）；長期成果則探討對使用者活動、參與及心理社會感受之影響，包括：擴增 ATD 應用範圍、活動能力之改變、參與表現之改變、心理感受與滿意度。因 Scherer 與 Glueckauf（2005）指出，AT 整體價值取決於其對個人活動能力及社區參與之影響程度。同時，Scherer（2002）認為生活品質是一種對生活的滿意度、主觀福祉感、正向整體感受，它與個人對生活特定領域（如工作、社交關係等）的滿意度有關，若能將 ATD 與生活型態成功結合在一起，可提高生活品質。因此，本研究也從長、短期成果，佐以重要事件，以探討 AT 介入對個案生活品質之整體影響。

## 研究方法

潘淑滿（2003）指出，個案研究是一種偏向質性研究、著重個別、深度、描繪的方法，期望能對個案深入探討，以了解其與全體的相同與相異點；依研究對象數量，可分為單一（single）與多重（multiple）個案研究，前者針對單一對象深入了解，後者著重多位個案間比較，可依研究目的取決。Yin 於 1989 年指出，多重個案研究很像進行多重實驗（multiple experiments），其目的並非將結果類化到其他樣本，所關心的是分析類化（analytic generalization），而非統計類化（statistical generalization）（引自 Robson, 2002）。本研究對四位個案提供 AT 介入，除希望進行全面縱貫分析外，也希望比較 AT 長、短期成果異同，故採用多重個案研究法較適切。

## 一、研究對象與研究參與者

本研究之主要研究對象共四位：兩位腦麻患者（家豪與俊傑）、兩位頸椎損傷者（宗翰與志偉），皆是重度或極重度肢障者。事實上，團隊曾先後服務 12 位肢障或多障者。其中五位，在第一年完成個案評量與跨專業評估後，分別因：不耐久候 ATD 研發（個案 G、H）、病亡（個案 I）、所需之盲用電腦非團隊能研發（個案 J）、家人無力照顧將其送往養護機構（個案 K），而未能繼續服務。團隊為個案 G、H 研發之口語溝通輔具、及環境控制輔具（個案 I），也未能完成。另外，持續接受服務者共七位（俊傑、家豪、宗翰、志偉、個案 B、D 與 M）。因篇幅所限，本文僅針對前四位已接受三階段完整服務、且結案後能以電腦遠距通訊接受追蹤服務者，加以探討。至於個案 B（女、1971 年生、腦麻造成中度語障及肢障），因僅協助其試用 ATD；個案 D（男、1988 年生、腦麻造成極重度肢障、語障及智障），因使用之主要 ATD 並非電腦科技輔具；個案 M（女、1961 年生、車禍造成頸椎損傷），因接受服務時間較短（僅一年多），故不列為主要討論對象。然而，為便於說明團隊 AT 介入全貌，仍會在適當處，簡述個案 B、D、M 之服務概況供參考。

本研究之參與者，係指提供 AT 介入的團隊成員，包括：（1）總計畫主持人、子計畫與各組負責人，前後共 12 人，分屬科技/人機（科技組）、職能治療（職治組）、特教組；（2）提供直接服務的特教組，除第一作者（R1）為負責人外，協助四位主要研究對象之特教組人員見表 1。人員代碼以「/」隔開兩組數字，前一組為加入年份（民國）、後一組為離開年份、英文字母為人員編號。至於科技組與職治組成員因參與程度不一且變動頗大，很難計算人數，故不逐一列示。

表 1 各年度特教組人員與服務個案之對照表

個案	第一年 (2000.8 ~2001.7)	第二年 (2001.8 ~2002.7)	第三年 (2002.8 ~2003.7)	第四年 (2003.8 ~2004.7)	第五年 (2004.8 ~2005.7)	第六年 (2005.8 ~2006.7)	第七年 (2006.8 ~2007.7)
俊傑	89/91C	89/91C、 90/92A	91/93F、 91/93G	91/93F、 91/93G	92/96A、 93/96E	92/96A、 93/96E	92/96A、 93/96E、 宗翰
家豪	89/91E、 89/91F、 89/91G、 89/90H	89/91E、 89/91F、 89/91G、 90/91H、 90/91I	91/93D、 91/93E	93/95G、 93/95K	93/95G、 93/95K	93/95G、 93/95K	宗翰
宗翰	89/91D	89/91D、 90/91B	91/93B、 91/93C	91/93B、 91/93C	93/96B、 93/96C	93/96B、 93/96C	93/96B、 93/96C、 95/96F、 95/96G
志偉			91/93B、 91/93C	91/93B、 91/93C	93/95H、 93/95I、 93/95J	93/95H、 93/95I、 93/95J	宗翰

## 二、團隊服務流程與主要服務內容

本研究於 2000.8~2007.7 執行、且持續進行追蹤服務至今(2011.6)。主要執行過程可分三階段：  
 (1) 階段一（第一年）—以研發科技輔具為主：依評量與 AT 需求，為個案量身訂做或選用科技輔具。為使科技輔具達到實用功能，在實驗室研發完成後，需經多次實地測試與功能調整，甚至使用時，仍須進行個別化調整。(2) 階段二（第二~四年）—提供個別化 ATDS（圖 1）：進行評量、選擇、訓練 ATD 等 ATS，且執行個別化 AT 計畫（Individualized Assistive Technology Plan, IATP），並衡量 AT 短期成果。因團隊服務多位個案，若科技輔具在階段一尚未完成，在階段二仍持續進行研發。(3) 階段三（第五~七年）—提供個別化 ATES（圖 2）：以 AT 為基礎，視個案需求，結合生涯發展/轉銜服務、職業重建或心理復健服務，並協調各方資源，將 AT 擴大應用到對個案有意義的領域中。接受 ATES 者，須經評估已達成階段二目標，再執行 AT 延伸服務計畫（Assistive Technology Extended Services Plan, ATESP），並衡量 AT 長期成果。

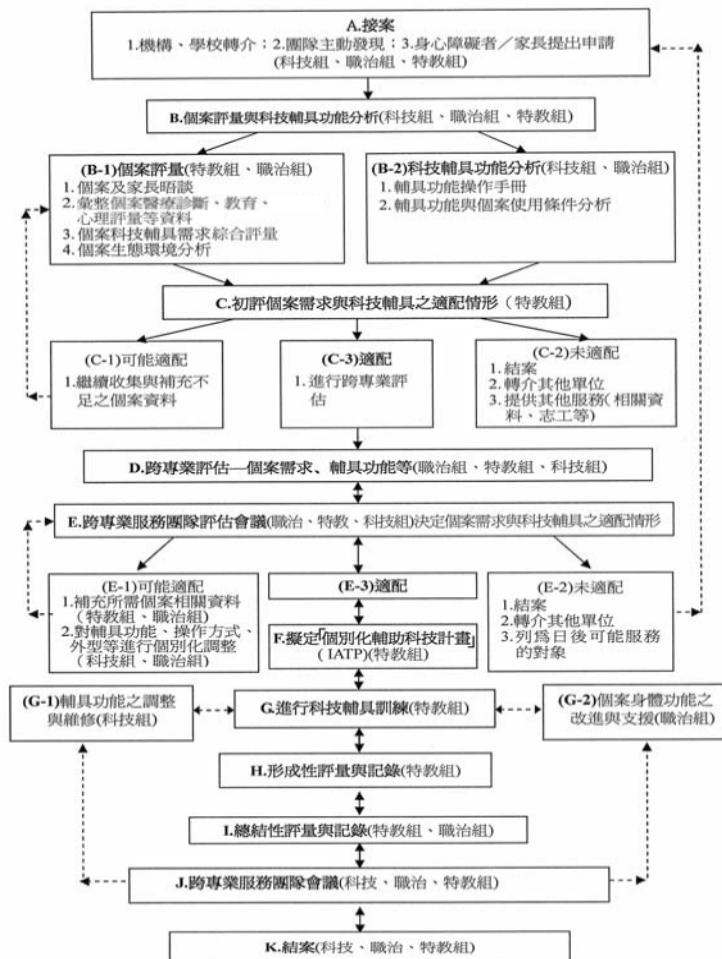


圖 1 跨專業輔助科技整合服務團隊運作流程

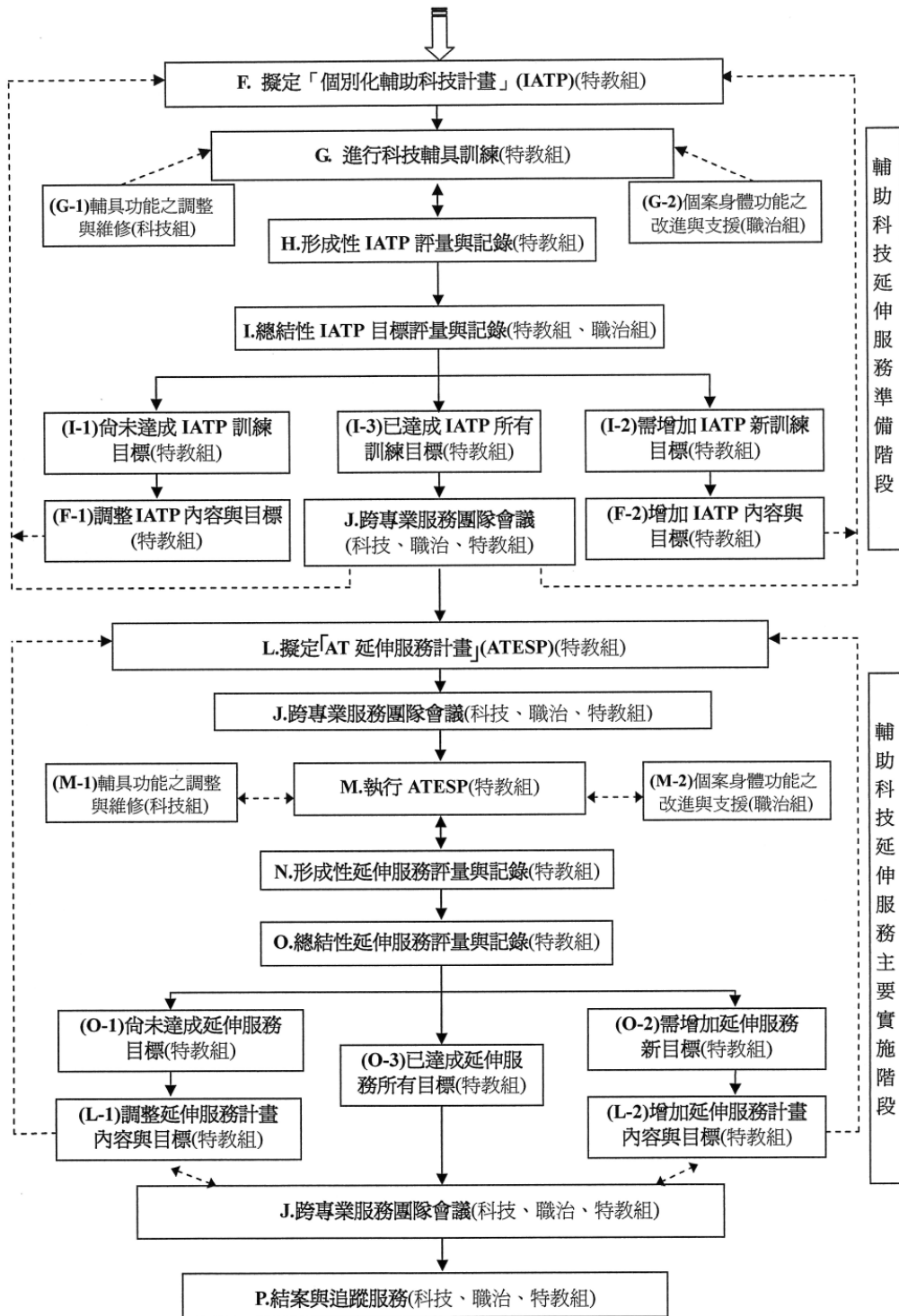


圖 2 輔助科技延伸服務流程



### 三、資料蒐集與分析

因採用多重個案研究法之目的，在於希望能提出跨個案結論（cross-case conclusions）（Yin, 2004）。此外，本研究期望能了解個案接受 AT 介入的整體歷程，並分析介入後之長、短期成果，故須持續蒐集個案縱長面資料，並儘可能記錄與呈現動態發展過程。作者參考 Fuhrer 等人（2003）建議，兼採客觀與主觀角度，除詢問個案主觀意見外，也利用錄影、觀察等客觀方式，記錄 ATD 應用狀況並分析個案功能表現。此外，Fuhrer 等人認為應蒐集不同人員看法，包括使用者人際網絡（如家人、朋友）、AT 提供者、ATD 製造者、廠商、付費者、研究者與政策分析者等。因此，本研究以多元方式、從不同人員處蒐集資料，包括：訪談記錄、AT 需求評估記錄、跨專業合作評估記錄、團隊與特教組會議記錄、研究日誌與省思、個別化 AT 計畫（IATP）、訓練記錄、AT 延伸服務計畫（ATESP）、電子郵件（個案、家人、團隊、特教組、職訓單位等）、訓練總結報告、評估與訓練錄影帶、訓練手冊與教材、遠距職訓作品、轉銜服務與大學適應追蹤記錄、個案自傳、宗翰每月工時表、個案聯絡記錄、科技輔具測試記錄、科技組輔具功能分析手冊、職治組個案生理功能評估記錄、與媒體報導等。

七年中，特教組完成近千份書面記錄，同時，團隊在定期會議外，透過網路討論之電子郵件更是無法計數。各項記錄中，較特別的是個案聯絡記錄，該表是由第七年成為特教組人員的宗翰負責。因個案使用之主要 ATD 多為量身訂做，若發生故障，須由團隊提供維修。為避免結案後無法及時協助，故安排宗翰利用電子郵件與其他個案聯繫，並將結果彙報 R1，以進行追蹤服務。同時，也藉以訓練宗翰工作技能與態度，並使其有更多社會互動機會。

上述多元資料除用來建構個案研究資料庫外，也作為各項資料複核參照（cross-referencing）之用。因研究歷時多年，資料蒐集與分析同時進行。團隊成員分工蒐集資料，彙整與分析則由 R1 負責，另外，團隊主要成員、個案與家人協助資料覆核。使用之分析技術包括：恆常比較法（constant comparison）與三角檢核法（triangulation），前者用以比較相同出處資料效度，後者檢核不同來源資料效度。質性資料編碼以「資料類別-年月日-人員」設定，如「省思-2002.4.12-R1」代表第一作者於 2002 年 4 月 12 日所寫的省思記錄。若資料超過一頁，加註頁數，如「訪談 p4」；訓練記錄加註編號，如「訓練表 36」。

### 四、主要研究參與者之角色

本文兩位作者為主要研究參與者，除全程參與本研究及提供追蹤服務外，並擔任團隊不同角色。R1 除負責帶領特教組進行 ATS 與 ATES 規劃、執行與檢討修正外，也擔任團隊與個案間橋樑。雖然 R1 僅在必要時（如評量、深度訪談、科技輔具測試等）才前往案家，但在第二年，個案陸續能以主要 ATD 與外界聯繫後，透過電子郵件，便能直接以文字，取得其最直接且未經他人（包括家人）轉譯的感受與想法。同時，因特教組經常運用錄影機、照相機拍攝個案評量、ATD 測試及使用情形，每次探訪後，也須填寫記錄表回報 R1，故 R1 雖非直接提供居家服務者，亦能充分持續了解每位個案之各種狀況。至於第二作者（R2），則為團隊總主持人，負責規劃團隊整體運作方向，也是科技組核心人物，且與該組成員有師生關係，不論在專業技術與人和上，都能帶領團隊成員。雖然 R1 與 R2 係因執行本研究而結識，但共同歷經多年各項挑戰後，彼此合作默契與對身障者關懷之共識日深。

兩位作者在本研究中，還扮演「參與者亦是觀察者」(participant-as-observer) 角色。因團隊目標在於提供個別化 AT 介入，作者需引導成員採取各項必要行動，故無法僅擔任完全參與者 (complete participant) 或完全觀察者 (complete observer) 角色。為使團隊運作能適切且及時因應個案需求而做調整，但又須兼顧研究者客觀分析與統整相關資訊之功能，故兩位作者雖儘可能參與個案所處的生活脈絡，但也深切體認正在執行研究，須保持觀察者應有的客觀度。

## 五、信度與效度

為使詮釋儘可能接近真實狀態、避免錯誤，本研究採用 Robson (2002) 建議之四種可提升個案研究效度的策略，包括：長期參與、持續觀察、同儕報告 (peer debriefing) 與三角檢核。作者除全程參與並對個案持續觀察外，也藉由未全程參與的其他成員，不斷提供新加入者觀點，及透過每月團隊會議、不定時辦理成果發表、或接受媒體採訪報導等同儕報告方式，增加研究效度。此外，也以三角檢核，對多元資料進行核對，包括對來自不同研究參與者與研究對象、不同方法 (訪談、觀察、文件分析、影像、ATD 等) 蒐集到的資料之真實性、資料分類的適切性及分析解釋的適當性，進行一致性檢核與反覆印證。此外，一般認為質性研究之外在效度較差，但若能在多個場所進行研究，則可提高外在效度 (周新富, 2007)，因本研究四位主要個案分處不同場域，故能增進外在效度。

## 研究結果

### 一、團隊提供的 AT 介入

在探討四位個案 AT 長、短期成果前，為使團隊提供 ATDS (圖 1) 與 ATES (圖 2) 流程，更易於了解，茲以俊傑為例，說明各步驟之服務概況。其他三位個案，因採相同服務流程，不再贅述。唯因個案並非只使用一項 ATD，很難以絕對時間點，劃分 ATDS 與 ATES 階段，但為能對四位個案 AT 成果進行比較，故以每位個案需最長時間訓練的主要 ATD 服務歷程為區分點，當結束主要 ATD 訓練且展開 AT 延伸服務時，即表示 ATDS 完成，並進入 ATES 階段。

#### (一) 團隊提供俊傑 ATDS 介入之過程與內容

##### 1. 步驟 A—接案

此為 ATDS 流程 (圖 1) 的第一個步驟。要成為團隊服務之個案，可由機構或學校轉介、團隊主動發現、或身障者/家長提出申請。俊傑為 R1 主動發現之個案。因 R1 於 2000.10 為腦麻協會帶領家長成長團體時，俊傑母親提及，俊傑從國中啟智班畢業後，無處可去，只能留在家中。他向母親表示，不想在家吃閒飯，因此，當家人外出上班、上學時，他每天以跪爬姿勢，幫忙擦拭全家各樓層地板，且持續一、兩年之久。在他獨自在家時，除幫忙擦地外，「他還有看書的時間，雖然他看不是很懂，但是我們旁邊都會幫他加上注音」(訪談 p5-2003.1.8-俊傑母親)。這些表現讓 R1 感到相當驚訝，在俊傑重度腦麻的外表下，似乎隱含著異於常人的堅毅與耐力。當時，除提供特殊學校高中職就學資訊外，R1 思及或許能以 AT 協助其學習。在向團隊提議後，完成接案程序。

## 2. 步驟 B—個案評量與科技輔具功能分析

接案後，依服務流程規劃，須先進行圖 1 步驟 B（包括 B-1、B-2），才能決定團隊能否為其提供 ATDS。

(B-1) 個案評量：由職治組與特教組負責進行：(1) 個案及家長晤談與 (2) 彙整醫療診斷、教育、心理評量等資料，以取得生理功能（醫療/健康資料、感覺/知覺能力、擺位/移動）、認知、溝通、生活自理能力、社會情緒行為等資料；再由特教組透過訪談、觀察、實際測試，進行 (3) 個案科技輔具需求綜合評量和 (4) 個案生態環境分析，以了解個案對團隊較能提供的四大類輔具之需求與使用情形，包括：(1) 動作/行動輔具、(2) 口語溝通輔具、(3) 環境控制輔具、(4) 電腦輔具。此外，若個案對其他輔具有高度需求，也會一併分析。

經完成上述評量後，由特教組彙整資料，並隨著服務過程更新補充。以俊傑為例，彙整後的資料為：(1) 動作/行動能力：屬徐動痙攣型腦麻 (athetoid with spasticity type)。肌肉張力 (muscle tone) 部分，上肢有屈肌痙攣 (flexor spasticity)、下肢有伸肌痙攣 (extensor spasticity)。在動作協調 (coordination) 方面，軀幹、上肢、下肢均有徐動扭曲動作 (athetoid movements)，最佳動作控制部位為頭頸部，其次為手部、但不隨意動作多，取物時不易對準物品。兩手精細動作差、常以握拳姿勢動作、右手功能較佳、左手緊張時會緊握無法動作。在行動方面，雖可站立但身體無法直立、在扶持下可行走但不穩。(2) 認知能力：因動作、口語表達與書寫能力受到限制，不易以正式測驗了解其記憶、理解、推理、注意等能力。團隊提供 ATDS 後，經指導其學習主要 ATD，發現並無明顯智能障礙認知特徵，但過去缺乏適切學習，基本能力較差。(3) 溝通能力：語言理解能力佳，但口語表達困難，除家人外，他人不易了解，也無法握筆書寫。(4) 生活自理能力：因家人很少提供練習機會，且母親常代勞，故在三餐飲食、便後清潔、盥洗、穿脫衣物等表現不佳。進入特殊學校就讀後，因住校，才開始學習基本生活自理（如以特製湯匙用餐，但食物常灑落桌面）。雖然因動作限制，需花許多時間處理日常活動，但俊傑都能提早準備，如早上五點起床，以便自行盥洗、穿衣、穿鞋襪等。(5) 社會情緒行為：情緒穩定、個性溫和、好奇心強、樂觀、勇於嘗試、不怕失敗及他人異樣眼光，但就讀特殊學校前，缺乏同儕友人互動。

另外，在特教組為個案進行生態環境活動與輔具需求分析後，須彙整其在團隊較能提供的四大類輔具之需求情形，並列出優先順序。當時俊傑的 AT 需求為：(1) 動作/行動輔具：因走路不穩，曾使用步行器，但高度太低，已不適用。家中有部電動代步車，但控制開關與煞車並不方便。經某輔具中心協助改裝開關後，已可順利操控，故此類輔具需求度不高。(2) 口語溝通輔具：雖口語不清，但家人大致可聽懂，故家人認為此類輔具需求度不高。(3) 環境控制輔具：因手部精細動作不佳，多以拳頭敲打開關，導致家電常被破壞，家人多代為開關家電。母親雖希望未來能讓他自行操控家電，但仍認為此類輔具需求度不高。(4) 電腦輔具：進行評估時，因正參加身障者短期電腦訓練，但俊傑無法以手指敲擊鍵盤，故他與母親皆表示最希望獲得此類輔具協助，需求優先順序最高。

(B-2) 科技輔具功能分析：因科技組在團隊成立前，已研發科技輔具多年，故有多項輔具成品與功能分析手冊，可供參考，如六鍵摩斯碼鍵盤（六鍵鍵盤）（圖 3）、二十六鍵單指鍵盤（26 鍵鍵盤）（圖 4）等。之後，為配合不同個案之獨特需求，團隊也為個案量身訂做電腦科技輔具，如嘴控摩斯碼文書輸入系統 (Mouth control Text input system, McTin)（圖 5）、單鍵摩斯碼文書輸入系統 (單鍵 McTin)（圖 6）等。就俊傑而言，因評量結果顯示，他對電腦輔具需求最高，故特教組先就科技組已研發或研發中之各項電腦科技輔具功能、設計原理與操作方式等，進行了解，以便在下一步驟中，針對俊傑之能力、需求與各科技輔具間的適配度，進行初步評選。

團隊當初之所以研發多種電腦科技輔具，是因科技組希望能讓無法使用一般鍵盤與滑鼠的身障者，有機會運用其可自主控制的肢體部位，來操控電腦。甚至對只剩下極少數動作功能者使用電腦的可能性，也不放棄，故利用摩斯碼（Morse codes）與字母或符號之對應關係，設計多項電腦科技輔具。其中，McTin、單鍵 McTin 適合雙手完全喪失功能、但身體某部位（如嘴顎、頭頸）能自主動作的極重度肢障者使用；六鍵鍵盤、26 鍵鍵盤則可供手部功能不佳、但仍稍具功能者應用。因團隊研發之電腦科技輔具，不同於一般電腦操作方式，故以下針對利用摩斯碼設計而成的電腦科技輔具之核心技術與特殊操作法，簡要說明。

由於顧及使用者動作功能有限，故須將電腦鍵盤按鍵數量大幅縮減，但如此一來，便無法像敲擊一般鍵盤一樣，只要按鍵一次，即可出現某符號或字母。利用摩斯碼設計而成的電腦科技輔具，如 McTin 或單鍵 McTin，因字母、符號都有特定摩斯碼代號（由 1~6 個長音「-」與短音「•」組成），如 e 與 << 爲一短音（•）、卅與逗點爲兩長兩短兩長音（--••--）等，使用者除須多次按壓開關，才能出現某字母或符號外，同時，須記住各字母或符號的摩斯碼代號。再者，利用如嘴控或單鍵開關輸入摩斯碼時，還需學習控制長、短音的時間差，否則系統會因辨識錯誤而無法正確輸出字母或符號。對此，科技組 10 多年來，持續設法克服困難，研發摩斯碼自動辨識功能，以追蹤敲擊速度，希望可讓使用者不須控制長、短音輸入時間差，也能正確且快速輸入，但因仍需記住繁瑣的摩斯碼，使用者除非沒有其他方法可用，否則不會願意學習以摩斯碼製成的電腦科技輔具。



圖 3 六鍵鍵盤



圖 4 26 鍵鍵盤



圖 5 McTin

有鑑於此，科技組特別研發六鍵鍵盤，以排除記憶摩斯碼的麻煩。透過中文注音連合編碼與鍵盤上的提示符號（圖 7），提醒使用者輸入中、英文時，某字母或符號之摩斯碼代號順序，只要依照鍵盤上的提示符號，敲打六個主要按鍵，即 •（E 鍵）、-（T 鍵）、••（I 鍵）、•-（A 鍵）、-•（N 鍵）、--（M 鍵）中的一或兩鍵，即可輸出該字母或符號。如要打 N 字，只要敲擊 N 鍵即可；若要打 L 字（摩斯碼爲•-••），L 提示字母放在 A 鍵下方而指向 I 鍵，表示需先敲 A 鍵（•-）、再敲 I 鍵（••），即可出現 L，依此類推。經此設計，使用者只要看到熟悉的提示字母在鍵盤的位置，經過訓練，即可快速、甚至不假思索打出該字，不但可免除逐一記憶各符號或字母摩斯碼代號的麻煩，而且和一般人記憶鍵盤上字母或符號之方式接近，這是一項重大發明，也是六鍵鍵盤重要核心價值。同時，因六鍵中，有四個按鍵代表兩個摩斯碼，故可減少敲擊次數。再者，加大按鍵面積，也可減少手部動作困難者之敲擊困難。

### 3. 步驟 C—初評個案需求與科技輔具之適配情形

依圖 1，在步驟 C，特教組須對個案需求與科技輔具功能間的適配情形，進行初評。可能結果有三：（C-1）但可能適配但資料不足（繼續蒐集必要資料）、（C-2）未適配（以結案等方式處理）、（C-3）適配：表示個案需求與團隊能提供之科技輔具高度適配，此時才會繼續提供 ATDS。若初

評時，有判斷困難，由團隊討論後決定。以俊傑而言，經討論後，初步判斷六鍵鍵盤似可滿足其需求，但仍須進行後續步驟以確定之。因初評結果屬（C-3），故繼續服務。

#### 4. 步驟 D—跨專業評估（個案需求、輔具功能等）

主要透過三組合作進行，必要時，也邀請個案家人參與，以使評估更完整。評估時，特教組會利用攝影機拍攝並做書面記錄，以作為個案研討之用。團隊在 2001.4.3 為俊傑進行第一次跨專業評估，至 2003.2.22 止，共進行五次（各組單獨進行之評估，不在此列）。其間同時進行多次團隊會議。經多次評估與討論後，確認六鍵鍵盤為俊傑所需之主要 ATD，職治組也為其設計多款手握把（參見圖 8）配合使用，以下簡述其重要跨專業評估過程與結果。



圖 6 單鍵 McTin 開關

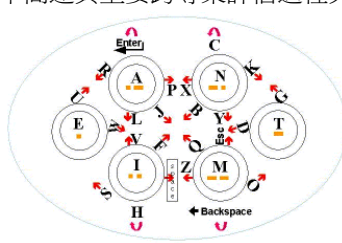


圖 7 六鍵鍵盤操作圖示



圖 8 各式手握把

在俊傑未接受團隊服務前，曾試圖以右手食指敲擊一般鍵盤，但因不隨意動作，很難準確按壓。他發揮創意，經家人協助，在安全帽前緣，黏接一小段冰棒棍，然後頭戴安全帽、扣好扣環，以點頭方式，利用帽緣冰棒棍按壓鍵盤按鍵。成員雖佩服其創意，但經評估後，發現他有 1700 度嚴重近視，若任其使用此法，因要以冰棒棍正確敲擊按鍵，須將頭部近距離靠近鍵盤，但在檢查輸入是否正確時，又須將頭部移開些，才能看清螢幕文字，若還要邊看文稿、邊打字，則眼睛焦距須不斷變換，容易產生暈眩與不適感。再者，職治組指出，這些需高度身體控制才能完成的動作，即使配合洞洞板（keyboard guard），長時間使用，會造成過多頭頸部屈曲（neck flexion）動作，易產生累積性工作傷害；同時，當以點頭方式敲擊按鍵時，口水控制問題會更嚴重。雖曾戴口罩防止口水滴落，但須他人協助更換，相當不便。基於擔心上述輸入方式會造成俊傑視力、頭頸部位不良影響，團隊並不鼓勵採用。至於如何為他另行設計出可保持較佳擺位姿勢，並利用能反覆快速動作的身體部位，進行電腦輸入，則讓團隊花費不少心力與時間討論。

一般而言，電腦輸入時，若要達到正確率與速度要求，選擇能自主控制且可反覆快速動作的身體部位，來操作輸入設備，是基本原則，但俊傑狀況較複雜，因其最佳功能部位雖是頭頸部，卻因其口水控制很差，必須進行姿勢擺位，讓頭頸保持直立，否則口水問題將更形嚴重且肢體不隨意動作也會增加。在此狀況下，職治組認為次佳功能部位—手部，雖然不隨意動作頻繁，但右手仍可加強訓練，故建議讓他以右手握拳方式敲擊按鍵。不過，若要以此方式進行電腦輸入，按鍵須較大些，且按鍵間須有適當間距，敲擊時，才不會誤觸其他按鍵。在考量各項因素後，團隊認為單一鍵面直徑約三公分、六個按鍵間有適當間距、且按鍵標示字體較大的六鍵鍵盤，對俊傑而言，相當適合。唯此項安排仍有疑慮，主要原因在於該鍵盤經過特殊設計，雖然透過鍵盤上的提示符號（圖 7），只要具備一般認知功能者，經練習後，皆可熟練，但因俊傑過去曾就讀國中啟智班，故須特別考量其前備知識可能不足的限制。為使其能順利使用，特教組須對六鍵鍵盤之操作法，做更多工作分析（task analysis）之準備，以引導其循序漸進學習操作。

#### 5. 步驟 E—跨專業服務團隊評估會議（團隊會議）

依圖 1，執行步驟 D 後，須透過步驟 E 團隊會議，來決定個案需求與科技輔具之適配情形，並討論 ATD 研製事宜。會議前，由特教組準備個案之跨專業評估建議彙整表，作為討論依據；會



議後，將決議及工作分配列入記錄，以管控進度。因團隊希望主要 ATD 能符合個案需求，故須在步驟 E 與步驟 E-1（可能適配）間，反覆進行，除補充資料外，也針對 ATD 功能、操作方式、外型等進行個別化調整。若 ATD 是為個案量身訂做時（如 McTin、單鍵 McTin 等），此循環步驟會延續更長時間。因俊傑使用之六鍵鍵盤，是選用科技組已研發上市的成品，故討論過程相對較簡單，也較快進入步驟 E-3（適配）。

#### 6. 步驟 F—擬定個別化 AT 計畫（IATP）

當經上述步驟，團隊確定主要 ATD 符合個案需求且功能穩定，可進行使用訓練時，由特教組執行圖 1 步驟 F 擬定個別化 AT 計畫，內容包括：（1）基本資料：含個人資料、家庭狀況、健康情形（病歷與發展史、健康狀況、障礙狀況描述、醫療服務）、能力現況（認知、溝通、生活自理、動作/行動、社會化及情緒行為、其他）與過去輔具使用史；（2）科技輔具需求綜合評估：綜合分析個案在四類科技輔具之需求，並排出優先順序；（3）跨專業評估與建議：列出團隊各次跨專業評估、會議記錄、與使用 ATD 綜合建議等；（4）科技輔具功能與使用說明：詳述主要 ATD 功能、操作方式、注意事項，並列出 ATD 圖示或個案操作 ATD 之照片；（5）科技輔具使用訓練計畫：包括長期與短期目標、起訖時間、評量方式、評量標準、評量結果與日期等。特教組在 2001.8 為俊傑擬定第一份 IATP，並逐年檢討與更新。

#### 7. 步驟 G—進行科技輔具訓練

依圖 1，此步驟由特教組依 IATP 進行訓練，並視需要，由科技組執行（G-1）、或由職治組協助（G-2）。以俊傑為例，因提供 ATDS 的前三年，他就讀於外縣市特殊學校，只能利用假期返家時訓練。加上，他在校因故未能使用六鍵鍵盤，故訓練成效有限（見步驟 H）。

（G-1）配合輔具功能之調整與維修：由科技組負責。因訓練初期，六鍵鍵盤偶爾會出現當機情形，為使功能更穩定，科技組更新操作軟體，以方便俊傑使用。再者，因俊傑口水控制不佳，曾多次因口水流入鍵盤內，造成系統故障，須由科技組維修。

（G-2）個案身體功能之改進與支援：為使俊傑能以功能稍佳的右手，來敲擊六鍵鍵盤，職治組在訓練期間，提供多項支援。最初該組建議，訓練俊傑以右手掌尺側肌肉群敲擊按鍵，但因不易對準，改讓他右手穿戴萬用帶及改握鉛筆敲擊，但發現筆桿太細，改用筆型橡皮擦，效果仍不佳。因俊傑前臂穩定度不佳，職治組建議改採手掌朝下、握拳姿勢敲擊按鍵，但發現他常用過猛，為避免受傷，職治組設計錐形泡綿（圖 8 左上），供其抓握以敲擊按鍵，但因容易掉落，而為其加裝可調整鬆緊之固定帶。之後，當他使用搖桿滑鼠時，發現除非有人協助穿戴或取下固定海綿握把，否則無法同時使用六鍵鍵盤與搖桿滑鼠。為改善缺點，職治組又為其設計圖 8 右上所示之各項手握把，讓其可自行穿戴與取下，但又接續發生多次與手掌接觸的 L 字型熱塑膠固定器材質不佳，造成手掌擦傷或固定器與下端敲擊棒斷裂（圖 8 左下）等問題，經多次調整，才解決問題（圖 8 右下）。

除兩組成員之協助外，特教組在訓練過程中，也須設法解決較簡單的 ATD 使用問題。如俊傑因手部不隨意動作多，有時會因用力過猛而使鍵盤移動。雖然鍵盤背面有防滑墊，但仍無法有效固定，經在鍵盤背面黏貼多塊可重覆使用的無痕黏膠後，解決此問題。再者，為避免口水流入鍵盤內，曾以透明膠帶黏貼按鍵細縫，但效果不佳，後改用大型夾鍊袋包裹鍵盤，背面以膠帶固定，不但更換容易且防水效果佳。

#### 8. 步驟 H—形成性評量與記錄、步驟 I—總結性評量及記錄

在個案接受訓練時，特教組需撰寫訓練記錄，一段時間後執行形成性評量（圖 1 步驟 H）。在多项屬性相近的訓練目標結束時，進行步驟 I 總結性評量與記錄，以了解學習情況，並作為修正或調整訓練目標與策略之依據。以俊傑為例，訓練過程可歸納為四階段，其形成性評量結果為：（1）

第一階段 (2001.8.8~9.2): 利用暑假進行 13 次密集訓練 (每次 2~3 小時)。雖然俊傑對注音符號認讀與拼讀有困難且識字有限, 需特別給予指導, 但在開學前, 他已能 85%~100% 正確敲擊所有注音符號與英文字母。以其表現來看, 其學習能力在過去就學期間顯然被嚴重低估。(2) 第二階段 (2001.9.15~2002.5.18): 於假日進行每月二次訓練 (共 13 次), 但有些假日他並未返家、或返家後另有他事未能接受訓練, 故效果極為有限。(3) 第三階段 (2002.7.6~8.26): 於暑假進行密集訓練 (共 14 次), 加強幾乎快遺忘的六鍵鍵盤操作規則與提昇輸入速度。(4) 第四階段 (2002.10.5~2003.1.26): 因返家次數減少, 僅進行每月一次訓練 (共 8 次)。至 2003.1 執行總結性評量, 累計 48 次訓練, 中文輸入僅 0.97 個中文字/分。

#### 9. 步驟 J—跨專業服務團隊會議 (團隊會議)

當特教組執行總結性評量後, 須進行圖 1 步驟 J 團隊會議, 以決定是否直接進入步驟 K 結案。由於俊傑在 2001~2003 年初接受服務期間, 受外在因素 (如在校無法使用六鍵鍵盤) 影響成效, 團隊認為應繼續提供服務, 故不予結案。同時, 因俊傑在高三上學期, 希望報考「身心障礙學生升學大專院校甄試」, 並以電腦應試, 且出現較強之學習動力, 願意加強練習六鍵鍵盤, 故團隊嘗試為其提供 ATEs (圖 2)。

### (二) 團隊提供俊傑 ATEs 之介入過程與內容

整體而言, 團隊增加圖 2 (ATEs) 流程之主因, 是因在執行圖 1 (ATDS) 流程時, 發現多位個案 AT 需求並不單純, 同時, 還有許多影響 AT 需求能否被發現與被滿足的明顯或隱藏因素, 很難以一步驟推向下一步驟的直線方式進行。相反地, 須在圖 1 步驟 F~J 之間循環不斷, 才能逐漸滿足個案 AT 需求。此外, 團隊發現即使採取循環模式, 部分個案仍出現使用意願降低、或因對傷殘調適不佳, 而短暫中斷使用 ATD 等狀況。探討原因後, 發現個案生理功能嚴重受限, 若服務僅止於讓其順利使用 ATD 便結案, 很可能會出現最不樂見的棄用 ATD 情形。因此, R1 將圖 1 步驟 F~J 調整為圖 2「ATEs 準備階段」, 並增加「ATEs 主要實施階段」(步驟 L~P), 以便對個案提供更完整的 AT 介入。因圖 2「ATEs 準備階段」, 即為上述圖 1 (ATDS) 步驟 F~J, 故以下僅針對圖 2「ATEs 主要實施階段」步驟 L~P 進行說明。

#### 1. 步驟 L—擬定 AT 延伸服務計畫 (ATEsP)

依圖 2, 由特教組視個案需求與未來發展可能性, 參酌家人與個案意見後, 執行步驟 L 擬定 AT 延伸服務計畫。擬定時, 多以「先提供機會, 再視反應做 ATEs 內容與服務深度調整」之彈性策略因應。以俊傑為例, 2003~2006 年曾為其擬訂並執行多項 ATEs (見步驟 M)。

#### 2. 步驟 J—跨專業服務團隊會議 (團隊會議)

雖然 ATEs 主要執行者為特教組, 但當須各組集思廣益、提供建議或共同處理問題時, 仍會透過團隊會議討論, 並合力處理, 後述俊傑進入大學前之各項轉銜服務, 即為一例。

#### 3. 步驟 M—執行 ATEsP、步驟 N—形成性延伸服務評量與記錄、步驟 O—總結性延伸服務評量與記錄

依圖 2, 特教組執行步驟 M 時, 同樣需要其他兩組協助進行 (M-1) 與 (M-2), 前者由科技組負責 (如維修 ATD)、後者由職治組執行 (如製作手握把, 以備俊傑應試)。此外, 也須透過形成性與總結性評量及記錄, 了解實施成果並調整計畫。因執行步驟 M~O 時, 多以循環方式進行, 較難切割, 故以下採用整合方式, 介紹團隊為俊傑提供 ATEs 概況與評量結果。

第一階段—大學甄試前準備: 於 2003.3.1~5.10 進行每週一次訓練 (共 9 次)。除藉由密集訓練加快 ATD 輸入速度外, 也加強其應考準備。因俊傑國中就讀啟智班, 學業程度低落; 就讀特殊學校時, 雖有進步, 但因該校有許多重度與多障學生, 即使能名列前茅, 整體學力與一般生相較,

仍有不足之處，甚至學校老師認為他「不可能考上，而且考上也不能下去讀，老師說有學長考上大學，遇上種種的困難」(自傳-2005.11.2-俊傑)。儘管如此，為幫助其應試，R1 先安排生涯輔導，協助其考量個人優弱勢與未來職業發展可能性，以作為選組與選填志願依據(原本他想填國文系，經輔導後，改選資訊工程系)。此外，也提供課業輔導，並蒐集考古題與答案供其背誦。為爭取課業輔導與 ATD 訓練機會，俊傑每週皆返家，且認真學習。事後發現，這些考前加強措施幫助甚大。

第二階段—轉銜服務&入學前準備：在俊傑順利考取國立 J 大學資訊工程系後，考量其就學後對電腦使用需求勢必加重，故於 2003.7.26~8.30 安排 ATD 加強訓練(共 6 次)。此外，為使其順利就學，團隊展開多項轉銜服務。先由 R2 寫信給 J 大學校長(二者有師生關係)，除說明團隊 AT 介入情形外，並請求給予關懷與協助，同時，也將特教組鉅細靡遺分析俊傑需要校方協助之生活(住宿)、學習、無障礙環境、輔具等需求與可能解決策略，多次以信件與電話進行溝通。在開學前後，更密集與家人、學校人員共同執行多項轉銜服務，逐步解決那些讓家人與俊傑擔心的問題，如他在特殊學校時，因無法在浴室濕滑地板上穿脫衣服，故皆在宿舍脫光衣服再爬入浴室洗澡，洗好後，再爬回床上穿衣。此方式「夏天還好，到了冬天時候快要變成冰棒」(自傳-2005.11.2-俊傑)。R1 擔心若此種洗澡方式在大學校園重演，會嚴重影響一般同學對其觀感，故設法處理。最後 J 大學將兩間浴室打通，讓他有乾溼分離的洗澡空間，順利解決問題。

第三階段—校園學習與生活適應輔導：進入大學後，因父母親每隔一、兩週前往協助處理日常瑣事，俊傑更少回家，故特教組改以電子郵件了解近況並給予輔導。若有緊急或特殊事件發生(如 ATD 故障、意外受傷、準備考研究所等)，俊傑或母親會主動以電子郵件或電話聯絡。為了解其校園適應情形，R1 安排與俊傑互動良好的特教組 91/93F，從不同角度(俊傑、同儕與教師)了解其適應狀況與學習情形，並適時協助處理相關問題。

#### 4. 步驟 P—結案與追蹤服務

因團隊服務之多位個案皆為重度與極重度肢障者，為確保其使用科技輔具無虞，在完成主要服務目標並決定結案時，仍持續安排追蹤服務，由已從個案身分轉變為特教組人員的宗翰，每週以電子郵件聯絡已結案者，除關心彼此生活狀況外，也適時提供 ATD 維修服務。在 2006.10.13 因俊傑已順利就讀大四，並對未來做出明確規劃(報考研究所)，經團隊討論，決定進入圖 2 步驟 P 結案，結束由特教組專人負責之服務與協助，但仍由宗翰保持每週聯絡。

### (三) 個案之主要 ATD

在上述以俊傑為例，說明團隊執行 ATDS 與 ATEs 步驟後，因篇幅所限，以下僅能整體介紹家豪、宗翰與志偉之服務內容。此外，為對照比較，俊傑及本文無法詳述的個案 B、D 與 M 相關資料，也會適時併入，以呈現團隊服務全貌，但說明時，仍以家豪等四位主要個案為主。

首先，就個案主要 ATD 之決定過程而言，在進行圖 1 步驟 B 個案評量與科技輔具功能分析、並經步驟 C~E 反覆評估與討論後，發現家豪等人皆對電腦輔具有高度需求，因家豪、宗翰與志偉完全無法使用雙手、俊傑雖具備部份手功能但功能不佳，故團隊決定配合其最佳功能部位(嘴顎、頭頸、或右手)，為宗翰與志偉研製 McTin、為家豪研發單鍵 McTin、為俊傑選用六鍵鍵盤。此外，為滿足個案其他 AT 需求，團隊還提供其他 ATD(見表 2)，其中宗翰使用的 ATD 項目最多。至於最佳功能部位分別為左手、雙手(動作慢)、或嘴顎的個案 B、D、M 之主要 ATD，也經上述程序決定，分別是 26 鍵鍵盤、五鍵家庭自動化系統、McTin。



表 2 團隊提供個案之各項 ATD

ATD 項目\個案	俊傑	家豪	宗翰	志偉	個案 B	個案 D	個案 M
1. McTin*			●	●			●
2. 26 鍵鍵盤*					●		
3. 五鍵家庭自動化系統(電視、電扇、電燈)*						●	
4. 可移動式電腦桌、螢幕固定鐵架				●			
5. 嘴控家庭自動化系統(電視、電扇、電燈等)			●				
6. 嘴控開關自動回位系統與自動手臂			●				
7. 脣形辨識系統			●				
8. 嘴控電動輪椅(研發中)			●				
9. 智慧型代理人系統(2006.8~2009.7 研發)			●				
10. 單鍵 McTin*、外接式電腦開關		●					
11. 楔型墊、簡易書架、頭套式翻書棒		●					
12. 自動翻書機		●					
13. 兩鍵式家庭自動化系統(電扇、電燈)		●					
14. 六鍵鍵盤*、防水六鍵鍵盤、手握把	●						
15. 各式搖桿滑鼠	●						

註：\*為主要 ATD；標示●處，表提供該項 ATD

事實上，這些經過個別研製或選用的主要 ATD，不論是宗翰、志偉、個案 M 使用的 McTin、家豪使用的單鍵 McTin，或俊傑使用的六鍵鍵盤，甚至是個案 B 試用的 26 鍵鍵盤，其操作方式皆不單純，故在訓練個案進行中、英文輸入或滑鼠操作時，不但要讓個案學會電腦軟體操作規則，還需練習 ATD 特殊操作方式，非經長時間訓練，否則很難熟練應用。為幫助個案順利學習，R1 帶領特教組，先就每種 ATD 特殊操作方式，進行訓練步驟與訓練群組工作分析，之後，再依簡單到複雜排序，並交錯安排具有練習效用的應用機會，藉此指導個案逐步學習。以 McTin 為例，因 E (●)、I (●●)、S (●●●)、H (●●●●) 之摩斯碼代號都是短音，只是數量不同；注音符號也有短音數目漸增的群組：ㄍ (●)、ㄎ (●●)、ㄌ (●●●)、ㄎ (●●●●)、ㄐ (●●●●●)，故訓練時，先以這些為入門訓練目標，讓個案學會控制短音與間距，再訓練第二個長音群組 T、M、O 或 ㄊ、ㄌ、ㄎ、ㄎ。當熟練後，再將兩組符號或字母作有意義的中、英文字組合，以增加學習興趣與實際應用機會。之後依序教導難度漸增的訓練群組。

另外，特教組也依個案能力、興趣與需求設定目標。如宗翰因在校學過英文摩斯碼，故先學英文輸入；志偉、家豪與個案 M 以實用為主，故先學中文輸入；宗翰程度較好，故短期目標包括內容較多；未曾就學的家豪與伴隨智障的個案 D 因學習能力較弱，故短期目標區分較細。同時，因應個案學習能力差異，設定不同評量標準 (70%~100%不等)，再進行訓練。

#### (四) 個案的 ATS 與 ATES

表 3 為個案接受 ATS 與 ATES 彙整表。雖然在提供 ATS 時，共同任務都是訓練其使用主要 ATD，但因個別狀況不同，除採用相同服務流程外，也視狀況調整服務內容。

表 3 團隊提供個案之各項 ATS 與 ATEs

ATS 與 ATEs	俊傑	家豪	宗翰	志偉	個案 B	個案 D	個案 M
<b>ATS</b>							
1. 接案	(2001.1.19)	(2001.1.18)	(2001.4.12)	(2002.9)	(2001.1.18)	(2001.1.17)	(2005.5.6)
2. 第一次跨專業評估	(2001.4.3)	(2001.4.3)	(2001.8.4)	(2002.11.8)	(2001.4.12)	(2001.4.4)	(2005.5.17)
3. 擬定 IATP	(2001.8)	(2001.4)	(2001.8)	(2002.10)	(2001.8)	(2001.3)	(2005.5)
4. 第一次使用訓練	(2001.8.8)	(2001.8.13)	(2001.9.1)	(2002.10.30)	(2001.8.13)	(2002.7.31)	(2005.6.8)
5. 第一次總結性評量	(2003.1)	(2002.8.6)	(2001.10.29)	(2003.4.13)	(2002.8.21)	(2005.2)	(2006.3.13)
6. 第二次總結性評量		(2004.1.17)	(2002.1.21)			(2006.2)	(2006.5.8)
7. ATD 維修	●	●	●	●	●	●	●
<b>ATEs</b>							
1. 安排網頁設計訓練			(2002.1)				
2. 以電子郵件、同儕引導拓展人際互動	(2003.7 起)	(2002.8 起)	(2002.1 起)	(2003.6 起)	(2002.1 起)		(2005.11.15 起)
3. 協導遠距學習資訊			(2002.4)				
4. 指導 visual basic 程式設計			(2002.7)				
5. 安排電腦輸入臨時工			(2002.7)		(2002.2)		
6. 升學甄試生涯輔導與資訊					(2003.1)		
7. 升學甄試生涯輔導、密集學習輔導	(2003.2~5)				(2003.2~5)		
8. 應考之電腦輔具與設備	(2003.5)				(2003.5)		
9. 大學轉銜服務與電腦輔具	(2003.7~9)				(2003.7~9)		
10. 校園生活學習適應、人際互動輔導	(2003.9 起)				(2003.9 起)		
11. 配合遠距職訓、提供居家指導		(2004.3~2005.12)	(2004.3~2005.12)	(2004.3~2005.12)			
12. 網頁設計居家指導				(2004.9~11)			
13. 接納傷殘心理復健			(2005.8 起)		(2003.8 起)		
14. 工作技能與態度訓練，依工時給薪			(2006.8 起)				
15. 給薪輔具測試指導			(2006.9 起)				
16. 提供研究所考試資訊	(2006.8~10)						
17. 提供生活自理、非口語溝通能力訓練						(2004.3.25 起)	
18. 結束 ATEs (結案)	(2006.10.13)	(2006.6.28)	(2007.1)	(2006.4.30)	(2006.8.29)	(2006.10.11)	(2006.5.8)
19. 每週個案聯絡	(2006.10~2011.6)	(2006.10~2007.11)	負責聯絡	(2006.10~2011.6)	(2006.10~2009.8)		(2006.10~2011.6)
20. ATD 維修 (結案後)	●	●	●	●			●

註：標示●或(服務日期)，表提供該項服務；若日期後加註「起」，表持續至結案才結束。

至於執行 ATEs 時，因個案在就學、就業、人際互動與心理調適需求之差異更大，在建構擴大 ATD 應用情境與支持系統時，更須視個別狀況調整，故每位個案 ATEs 內容與執行時間有頗大差異，即使傷殘狀況極類似且皆使用 McTin 者(宗翰、志偉、個案 M)，其 ATEs 也不相同。主要關鍵除個別需求外，家人態度及支持，有重要影響。因四位主要個案中，有三位接受家人全日照護，故需家人配合，團隊才能依其需求提供 ATEs，若家人支持較弱(如志偉、家豪)，有時只能被迫放棄遞送部分服務。其次，從表 3 中，可發現有些 ATEs 是四位主要個案所共有，如「以電子郵件、同儕引導拓展人際互動」與「ATD 維修」。事實上，對行動功能嚴重受限且生活範圍完全侷限在家的宗翰、志偉與家豪來說，更需透過協助，以增加其社會人際互動機會。再者，不同個案間，也可發現類似的 ATEs，如宗翰、志偉與家豪，雖同時接受遠距職業訓練，學習網頁製作、繪圖軟體與美工設計等技能，但修讀科目、特教組居家指導等安排，並不相同。另外，有些 ATEs 只提供給特定個案，如宗翰與個案 B 對傷殘看法負面，故提供心理復健輔導(雖然志偉也需要，但因個人與家庭因素無法施行)；俊傑與個案 B 有求學需求，故先協助應試，考取大學後，除提供俊傑多個備用六鍵鍵盤外，對兩人則持續提供就學前轉銜服務(包括與校方溝通、家長諮詢、無障礙環境建議、社交技能訓練、心理建設等)，以及就學後校園生活、學習適應與人際互動輔導等。

### (五) 個案 AT 介入期間之重要事件

Fuhrer 等人(2003)指出，若要真正了解 AT 長期成果，須對使用者獲得 ATD 後，發生的所有事件加以探討。因此，表 4 將 AT 介入期間重要事件加以彙整，以補充說明四位主要個案 AT 介入歷程之差異。儘管這些事件發生時，團隊皆設法因應處理，但成效不一。有些事件經採用連續

因應措施後，呈現正向成果（如宗翰 2002.8 曾拒絕打字就業，但近年已居家就業），但也有些事件是團隊即使努力處理，仍無法改善（如志偉家人態度問題）。

表 4 AT 介入期間個案重要事件彙整表

個案	事件 1	事件 2	事件 3	事件 4	事件 5	事件 6
俊傑	雖學會 ATD，但在特殊學校無使用機會。	升學考試之輔具與應試準備。	住宿舍洗澡問題（無法在潮濕浴室，穿脫衣服）。	大學期間因玻璃娃娃事件影響，無室友同住。	因以下巴觸碰按鍵，使大量口水流入鍵盤內，多個備用 ATD 故障。	報考研究所之準備與應試問題。
家豪	缺乏人際互動經驗，無法注意應有禮節。	電腦老舊，無法灌入 McTin 系統與職訓所需軟體。	基本能力與遠距職訓課程要求差距過大。	ATD 經常故障與電腦病毒問題。	翻書輔具無法獲得適切滿足。	對特教組產生過度依賴之問題。
宗翰	安排打字就業失敗。	第一年遠距職訓結訓後，未完成所有課程學習。	安排第二年遠距職訓前，培養責任感。	提供心理復健與輔導。	擴展社會互動與對他人關懷。	培養工作技能與態度。
志偉	主要 ATD 配備之處理。	因雙腳反射動作撞翻螢幕鐵架。	家人照顧較不妥善且支持較少。	安排兩年遠距職訓，效果有限。	電腦故障頻繁。	不易進行心理復健與社會復健。

## 二、AT 介入成果分析

經團隊提供七年 AT 介入後，四位主要個案在活動能力及參與表現上，都有相當大的改變，整體生活品質也有不同程度的改善。

### （一）AT 介入後之重要改變

對照在緒論描述四位個案接受服務前的生活狀態與生命困境，在經過團隊提供各項 AT 介入後，逐漸出現改變。其中，主要 ATD 訓練成效先出現，其他長期影響則陸續逐漸形成。

#### 1. 俊傑

2001.1 團隊開始 AT 介入，但在俊傑就讀高三前，因無法在校使用六鍵鍵盤，電腦科技輔具對其幫助不大，直到他準備參加升大學考試才出現改變契機。團隊協助他以六鍵鍵盤應試並順利考取國立大學後，家人與他對此結果，一直無法置信，但也充滿期待。就讀大學期間，俊傑非常用功，其進步情形讓人感到驚嘆。如大一上，他被分入全校英文程度最差 5% 學生就讀的精進班（分數倒數第二），但二年級總成績卻已達資工系全班第 12 名，之後，表現更漸入佳境。2007.3 應屆考取碩士班、2007.6 大學畢業、2007.9 就讀資工所。

人際互動方面，剛入學時，因全校並無障礙程度像他一樣嚴重的學生，故有許多負面反應，如：「有的同學很害怕。甚至擔心會不會傳染……而且同學大部分都很冷淡，私下有反應覺得很麻

煩」(Email-2004.3.23-91/93F)，但因俊傑認為進大學「學習跟人家互動是我最大的目的」(自傳-2005.11.2-俊傑)，同時，該校師長給予極多協助，畢業前，同儕互動已大幅改善，他認為：「我們的同學對我太好了，讓我感動」(個案表 E2/1-2007.6.2-俊傑)。除課業表現優異外，R1 鼓勵俊傑回饋社會。在大學暑假，曾前往過去就讀的發展遲緩早療機構擔任志工。當時他頗有感觸：「我覺得他們是我的小時候，我是他們的未來」(Email-2005.8.23-俊傑)。他也期許自己：

「讀完大學，我還想繼續唸研究所，學習更多的設計技巧，朝向關於電腦的輔具更深入研究，我希望幫助更多障礙的人。」(自傳-2005.11.2-俊傑)

他樂觀、正向、積極的態度，正慢慢影響著其他個案。同時，截至 2011.6 他都能持續給予宗翰回應，並經常分享正向觀點，如近期他表示：

「921 十年了，害我想到當年不出門的日子，那時候的我覺得不可能讀大學，我的生命是無限可能！」(個案表 E2/84-2009.9.20-俊傑)

綜觀俊傑從一位能力被嚴重低估的啓智班學生，轉變為國立大學資工所研究生，也可能是未來科技輔具界新力軍，AT 介入前、後的改變，實在非常巨大。

## 2. 家豪

團隊於 2001.1 進行 AT 介入。訓練初期，因家豪未曾接受學校正式教育，基礎知識較差，學習速率非常緩慢。經 58 次訓練後，於 2002.10 以趴臥姿勢，利用最佳功能部位（頭頸、下巴）操控單鍵 McTin，僅能輸入 1~2 個中文字/分。速度雖慢，但家豪對終於在等待三十年之後，能擁有一項可充分表達自我的工具，感到興奮與滿意。家人在看到他進步情形後，對其使用 AT 之態度，也由拒絕、袖手旁觀，轉變為偶爾協助且較支持。經 113 次訓練後，於 2004.1 已能使用主要 ATD 進行中英文輸入、上網、收發電子郵件、自行從事休閒活動（打電玩、看 DVD、聽網路廣播與音樂）等。另外，也能自行控制電扇、電燈。接受服務期間，除了會主動與特教組透過網路通訊密集互動外，也常將個人想法，以電子郵件傳給他人分享（包括在美國的親戚）；當 ATD 研製或維修速度過慢時，更會主動詢問。

雖然 2004.3~2005.12 接受台北某身障中心提供遠距職訓課程並配合特教組居家指導時，因基本能力與課程要求差距過大，學習效果有限，但他仍自覺有收穫。結案後，初期尚能回覆宗翰每週聯絡，但 2008 年初中斷。唯目前家豪與部分特教及科技組人員仍保持聯絡，當 ATD 故障時，也會主動聯繫（最近一次在 2011.4）。綜觀他在 AT 介入後的表現，可發現透過 ATD，已使其順利超越生理限制與空間障礙，除豐富休閒生活並擴展視野外，且能讓其主動積極的個性與想法，有充分表達之媒介，同時，也擁有過去未曾享有的寶貴友誼。他表示 (Email-2004.12.15-家豪)：

「自從認識了老師們（註：特教組）以後，對我的生活真的有很大的改善，在以前我根本沒想到電腦可以幫我做什麼事，不過在老師們細心的教導之下，現在的我不但學會了電腦，同時也跟老師們變成了好朋友，我想這應該是我除了學會電腦以外，最大的收穫了。」

因特教組對家豪真誠付出，包括為其舉辦首次有友人參加的 30 歲慶生會、特教組成員的朋友也成為其好友（如 89/91F 的朋友 HC）、已卸任人員持續聯絡且運用個人資源協助，如 91/93D 於 2007.12 請其學校物理治療師協助處理排便椅問題、91/93E 於 2009.4 帶著新生女兒探望等。這些友誼，讓他過去封閉生活與狹窄人際關係有了重大改變，他不再是沒有朋友的人，此點對其生活豐富度與品質的提昇，具有非常重要且深刻的影響。

## 3. 宗翰

2001.4 團隊開始 AT 介入。經 12 次訓練，2001.10.29 宗翰便能以最佳功能部位（嘴、顎）操作 McTin，輸入速度為 4.9 個英文單字/分（約 24.5 個字母）、3.9 個中文字/分。在 2003.9~2007.7，輸入中、英短文可達 10~14 個字/分；輸入 A~Z 時，更創下 78 個字母/分（共 246 個摩斯碼，平均

每秒輸入 4.1 個摩斯碼)的記錄,以一般人齒顎咬合速度而言,可說非常快速。此外,在其他方面也逐漸出現正面成果,如 2002.4 於成果發表會,現場示範使用 McTin,引發觀眾許多讚嘆之聲與多家平面媒體報導;2002.7 更新個人網頁;2004.3 獲得台南地區身障者就業楷模表揚;2004.8 設計呼吸器固定裝置圖;2004.10 為姊姊服務的學校設計班級網頁;2006.1 公共電視「聽聽看」節目報導等。許多網友瀏覽其個人網頁,紛紛留言鼓勵,甚至頸椎損傷者看到他希望政府通過活體捐贈法令,以使其能捐出器官的心聲時,留言勸導(網頁-2006.11.16- meiky):

「看了你的心聲覺得很感動也很能體會,但畢竟生命只有一次,還是留下來看看這個世界吧!.....加油^^」。

此外,在 2006.8 加入特教組後,他除了測試各種科技輔具外,也負責每週設定主題聯絡其他個案,至 2011.6 仍持續。表現越來越稱職,每月依工時可獲得約四千元收入。由此可發現宗翰在 AT 介入後,生活與角色已有許多改變,包括:能利用 McTin 與外界溝通、休閒生活較豐富(可控制電玩、電視、電扇、電燈等)、與朋友(含特教組)互動增多、對他人主動表達關懷、成為居家工作者等。據姊姊觀察,她認為宗翰這幾年最大轉變是(Email-2008.1.2-姊姊):

「我發現他的生活有了一些重心,比較少出現負面的想法(雖然有時還是會心情差),媽媽對於 OO(註:宗翰)的工作,也覺得他能夠 handle,甚至可以再多給他一些。」

若從宗翰的角度來看,擔任團隊工作,讓他在頸椎受傷而長期處在嚴重無能感的狀態中,難得地出現了正面感受:「讓我可以賺一點小錢及跟人互動,讓我覺得自己還有一點用處」(Email-2008.1.1-宗翰)。AT 介入確實對其產生具體成果,也使其生活豐富度與品質有重大提昇。

#### 4. 志偉

團隊於 2002.9 開始 AT 介入。經由指導志偉利用最佳功能部位(嘴、顎)操控 McTin,在 63 次訓練後,2005.3 輸入 A~Z(共 82 個摩斯碼)只需 25 秒、英文短文 10.5 個單字/分(52.5 個字母)、中文短文 13 個中文字/分。在其參加兩年遠距職訓課程並配合特教組居家指導後,已習得許多電腦軟體操作技能。然而,從其完成的網頁來看,即使在鼓勵下,他仍不願將個人簡介放在網頁中,僅願意呈現其喜愛的職棒訊息與圖片,由此可看出其較為隱藏及被動的態度,與宗翰主動在網頁中介紹其為頸椎損傷者,相當不同。儘管如此,仍可看到志偉的進步。在結案前,他已能獨立使用 McTin 上網、進行文字輸入、使用電子郵件、或自行從事休閒活動(電玩、DVD、網路廣播、音樂、電視)等。結案後,當主要 ATD 故障,也能主動聯繫團隊協助維修。在人際互動方面,志偉雖曾接受多位成員服務,且特教組努力與其建立友伴關係,但結案後,並未保持密切聯繫,此與志偉消極態度有關。然而,在宗翰擔任個案聯絡工作後,他意外地成為志偉對外互動的重要資源人物。

截至 2011.6 止,志偉雖未能每週回覆,但他們持續保持聯絡。宗翰曾表示:「因為 XX(註:志偉)的情況跟我類似.....,所以會比較關心 XX」(個案表 F1/3-2006.11.3-宗翰),或許因同病相憐的關心,宗翰除經常詢問其身體狀況並給予建議(如呼吸器因停電損壞的處理)外,還會安排娛樂活動(如請居家照護護士傳閱 DVD)等,無法離開臥床且未曾謀面的他們,已逐漸奇妙地出現生命共同交會點,並建立起一種很特別的友伴關係,甚至 2009.7 宗翰主動洽詢相關單位,希望親自探視志偉,後因風災與天氣而延後安排。整體來說,AT 介入後,志偉從僅能臥床受人照顧,轉變為可利用 McTin 與外界溝通、充實休閒生活、及與朋友互動的主動資訊取得者(雖然人際關係仍顯被動)。較可惜的是,因家庭支持不足,較常出現消極反應,需更多鼓勵,目前宗翰在此扮演著重要角色。

從上述四位個案之轉變中,可發現在七年 AT 介入後,對照未介入前的狀況,他們在許多層面都出現正面表現,整體生活品質也都大幅提昇。

## (二) AT 短期成果之跨個案比較

表 5 依三大向度，分別呈現個案 AT 短期成果，包括：(1) ATD 符合需求程度：個案之主要 ATD，除個案 B 為試用性質，故僅能滿足部分需求外，有五位是依個別需求量身訂做（家豪、宗翰、志偉、個案 D 與 M）、一位依需求選用適切 ATD（俊傑），故皆能滿足需求。(2) ATD 訓練目標達成度：個案預設之各項訓練目標與評量標準，都已順利達成。(3) ATD 使用情形：在訓練期間與結案後，四位主要個案持續使用 ATD 至今(2011.6)、且使用頻率密集(每天或幾乎每天使用)。由跨個案分析來看，四位主要個案 AT 短期成果非常良好。

表 5 個案 AT 短期成果之比較

向度	俊傑	家豪	宗翰	志偉	個案 B	個案 D	個案 M
S-1.ATD 符合需求程度：							
(1) 量身訂做 ATD 可滿足需求		●	●	●		●	●
(2) 選用適切 ATD 可滿足需求	●						
(3) 僅滿足部份使用需求					●		
S-2.ATD 訓練目標達成度：							
(1) 達成 ATD 訓練目標與評量標準 (70%~100%)	●	●	●	●	●	●	●
S-3.ATD 使用情形 (持續性、使用頻率)：							
(1) 訓練期間持續使用	●	●	●	●	●	●	●
(2-1) 結案後，每天持續使用	●		●				
(2-2) 結案後，幾乎每天持續使用		●		●			●

## (三) AT 長期成果之跨個案比較

表 6 就四大向度，分別呈現個案 AT 長期成果，包括：(1) 擴增 ATD 應用範圍：介入前，除個案 M 因受傷時已為人母外，其他個案受家人多年照顧與保護，其角色都是受照顧的孩子（即使生理年齡已成年），且生活範圍都在家中；在提供 ATDS 後，受前述因素影響，主要 ATD 初期只作為娛樂（如打電玩）或一般學習（如上網）之用，但在長期 ATES 介入後，應用範圍擴增到社交與職業準備（四位主要個案與個案 B）、就業（宗翰）、或求學（俊傑與個案 B）。(2) 活動能力之改變：介入前，俊傑、宗翰、志偉、個案 D 與 M 無法使用電腦或家電、家豪可用軌跡球滑鼠上網但無法打字、個案 B 使用電腦效率差；介入後，除個案 D 外，其他個案皆可透過電腦，進行寫作表達、社會互動、休閒、一般學習活動或使用效率增加，甚至宗翰能居家就業；另外，家豪、宗翰、志偉與個案 D 還能自行操控家電。(3) 參與表現之改變：介入前，家豪、宗翰、志偉、個案 D 與 M 完全依賴他人、俊傑與個案 B 部分依賴他人照顧；介入後，除志偉仍須鼓勵、個案 D 視照顧者提供溝通機會而定外，其他個案皆能主動表達需求；再者，除個案 D 外，其他個案社交關係皆增廣，只是志偉仍偏被動；另外，俊傑與個案 B 大學畢業、就讀研究所、且擔任義工回饋社會；宗翰每月有工作收入。(4) 心理感受與滿意度：除個案 D 因重度智障及語障限制，無法直接確認其感受外，其他個案經長期介入後，整體正向感受皆提昇，俊傑與家豪顯著提昇，宗翰、個案 B 與 M 大幅提昇，志偉略為提昇；結案後，四位主要個案與個案 M，仍持續密集使用 ATD，也反映其正向滿意度。從跨個案分析中，可發現四位主要個案 AT 長期成果令人滿意。

表 6 個案 AT 長期成果之比較

向度	俊傑	家豪	宗翰	志偉	個案 B	個案 D	個案 M
L-1. 擴增 ATD 應用範圍：							
(1)ATD 應用於娛樂與一般學習	●	●	●	●	●	●*	●
(2-1)ATD 應用於社交、職業準備	●	●	●	●	●		
(2-2)ATD 應用於就業			●				
(2-3)ATD 應用於求學	●				●		
L-2. 活動能力之改變：							
(1-1)介入前無法使用電腦或家電	●		●	●		●	●
(1-2)介入前可上網但打字困難		●			●		
(2-1)可寫作表達、社交互動	●	●	●	●	●		●
(2-1)休閒、一般學習能力增加	●	●	●	●	●		●
(2-1)居家就業能力增加			●				
(3-1)可操控多項家電		●	●	●		●	
L-3. 參與表現之改變：							
(1-1)介入前完全依賴他人		●	●	●		●	●
(1-2)介入前部分依賴他人	●				●		
(2-1a)可主動表達需求	●	●	●		●		●
(2-1b)鼓勵下可表達需求				●		●*	
(2-2a)增廣社交、主動表達關懷	●	●	●		●		●
(2-2b)增廣社交但偏被動				●			
(2-3)大學畢業、就讀研究所	●				●		
(2-4)擔任義工	●				●		
(2-4)居家就業有收入			●				
L-4. 心理感受與滿意度：							
(1-1)顯著提昇	●	●					
(1-2)大幅提昇			●		●		●
(1-3)略為提昇				●			
(2)滿意 ATD(長期密集使用)	●	●	●	●			●

\* 註：視照顧者提供機會而定。

## 討論與啓示

### 一、重視影響 AT 介入成果之心理社會因素

研究中，作者觀察到下列心理社會因素，對不同個案 AT 成果產生影響。為協助其持續使用 ATD，團隊在可及範圍，也對這些影響因素進行處理。

#### (一) 家人態度與支持

因本研究個案大都是長期在家接受照護的極重度肢障者，故家人態度對其有重大影響。Scherer (2002) 指出，要將 AT 成功整合到生活中，須仰賴家人對 AT 的接受度與願意調整生活習慣，以配合使用 AT。換言之，家人的支持，是身障者使用 AT 之重要後盾。以宗翰來說，因家人全力配合，故團隊能為他執行所有協助措施，也讓他有機會表現出令人欣喜的 AT 成果。另外，俊傑雖然在就讀特殊學校前，家人保護與照顧過度，但 AT 介入後，R1 鼓勵母親放手，讓他學習自我照顧，

獨立能力因此逐漸養成。此外，母親正向態度對俊傑也有重要影響，她曾表示：「感謝這位讓她付出這麼多的孩子，因為有他，才使得她的人生能有更為豐富的角色」(省思 p1-2003.1.8-R1)，或許這就是造就俊傑能有不同於常人樂觀個性、與努力向上態度的主因。

然而，相反地，志偉與家豪卻常因家人負面態度，而影響其學習與使用 ATD，也侷限了擴大應用機會。如訓練初期，特教組請家人協助志偉使用電腦，母親表示無法配合，父親則忙於工作，常須等到特教組前往時，才能協助其開機練習。為解決問題，特教組將電腦開機步驟一一列出，並在開關上貼色紙，方便辨識，再多次教導，家人才逐漸採行。至於獨自躺臥在三樓臥室的家豪，母親因忙於照顧生意，甚至採用前述方式，也無法使她配合，只好由科技組外接開關按鈕，讓家豪自行以下巴按壓，才解決平日開機練習之問題。

因目前政府提供之居家照護服務有限，在長期互動與觀察中，作者頗能體會家人長期照護個案所承擔的重大壓力與負擔，故對其態度不佳，除不忍苛責外，也會設法解決問題。然而，畢竟團隊介入有其限度，若家人無法給予個案支持，即使有團隊協助，要產生 AT 長期成果還是非常困難。這些受到極嚴重生理限制且僅能在家中的肢障者，家人的支持仍是其能否獲得生命能量的重要關鍵，因此作者除呼籲政府應提供更多居家照護服務，以減輕家人負擔外，也鼓勵家人堅強面對、排除困難、設法持續支持。因為堅持下去，或許有轉機，但一旦放棄，就絕無可能改變。此外，若能主動尋找並善用資源，且以主動積極態度與專業人員合作，如此，不但可使肢障者獲得更多協助，也能讓家人有較多喘息機會。

## (二) 人格特質 (personal characteristics)

Scherer (1998) 指出，在科技使用、個人氣質 (temperament)、人格特質與生活品質間，存在著動力關係。本研究也發現個案人格特質不同，使用 ATD 時，會有一些不同的表現。依觀察，俊傑與家豪相當具有好奇心，對事物看法常從正面角度切入，故其對 ATD 態度顯得較積極，如俊傑讀大學時，即使雙手功能不佳，但當六鍵鍵盤故障，他仍會嘗試自行更換備用鍵盤、或將鬆落插頭插好，雖然常因此破壞 ATD 而大量增加科技組維修負擔，但勇於嘗試的表現仍讓人讚嘆。至於家豪則非常主動利用電腦滿足其好奇心，並作為與外界互動的工具。在兩人身上，都看到正向、積極的人格特質對使用 ATD 的正面影響。只是一向表現較被動的志偉，究竟他的被動，是個性所致？或受家人負面態度影響？雖不得而知，但其被動表現，確實影響 AT 介入成果，也是團隊努力多年、卻成效受限之處。

## (三) 動機 (motivation)

Cook 與 Hussey (2002) 認為，在有社會互動及產生期望結果的情況下，有助於持續 AT 使用動機。團隊曾設法為四位個案，分別提供加強使用動機之安排。如家豪與家人初期認為電腦僅能用來打發時間，故當發現電腦過舊，無法讓 McTin 運作時，家人並不願意購置新電腦，甚至提出中斷服務要求。為使家豪有機會繼續接受訓練，R1 只好自費購置新電腦借其長期使用。然而，當他學會使用單鍵 McTin，也獲得與他人雙向溝通及社會互動機會後，即使學習速度緩慢，但學習動機仍持續維持。從其訓練記錄數量居個案之冠 (超過 250 份)，可知其學習意願強烈程度。但當時若未採借用電腦之權宜措施，此項結果也無從展現。

另外，AT 介入初期，俊傑雖已學會操作六鍵鍵盤，因在校無使用機會，故對寒暑假或週末返家接受訓練，顯得可有可無；但當參加升學考試需使用電腦應試時，對特教組提供的密集訓練，便產生強烈學習動機與配合行動。加上，他在 R1 輔導其選讀資工系後，因須以電腦完成課業且作為對外溝通媒介，故近年來，使用六鍵鍵盤已是平日無法或缺。至於志偉使用 McTin 之動機，一



直斷續且偏弱，但透過安排宗翰每週聯絡，加上他在 2006.10 與國中同學恢復聯絡後，平日常以電腦通訊聊天，故 ATD 故障時，便會主動聯絡維修。此外，宗翰也是因為團隊安排其成為特教組人員後，需每天利用電腦完成工作，以獲得工資，故使用頻率大增。由此可知，AT 使用若能達到社會互動與產生預期效果，不但有助提昇或維繫使用動機，也能強化其他領域應用 AT 的動機與表現，故應設法提供。

#### (四) 致殘時期、接納傷殘與自我防衛機制

在服務過程中，作者發現致殘時期 (time of onset)、接納傷殘 (acceptance of impairment) 與自我防衛機制 (mechanisms of self-protection)，都會影響個案使用 AT 之意願。就致殘時期而言，早期或後期致殘者，其調適歷程或有不同，在不同接納傷殘程度下，對 AT 功能的看法不同，使用 AT 的態度，也可能會有差異。Scherer (2005) 指出，與後期致殘的脊髓損傷者相較，早期致殘的腦麻患者，因致殘時間較長，使其對自身狀況較能調適，故他們傾向將 AT 視為一種新機會，較不會排斥使用。在本研究，即發現此狀況。接案前，當團隊詢問自幼罹患腦麻的俊傑、家豪是否有意接受 AT 介入，他們都表示願意嘗試。在介入後，原本經常獨自在臥房發呆、等候的家豪，透過單鍵 McTin，既可達到與人溝通之目的，且能自行從事聽音樂、看 DVD、打電玩等活動，生活樂趣大增；至於俊傑透過 ATD，不但完成大學學業，未來還可能因其專業知能，有更多生涯發展機會，故使用 AT 確實讓兩位早期致殘的腦麻個案，完成過去無法做到的目標，也提供新機會，讓他們克服生理限制，「走出」家中有形的侷限空間，達到心靈與行動的自由。

然而，對頸椎中途致殘的宗翰與志偉來說，使用 AT 的感受與情形，則較為複雜。因中途致殘者在接納傷殘前，會經歷不同的情緒階段，如：震驚、焦慮、否認、沮喪、憤怒/敵意、與調適 (adjustment) 等 (Livneh & Antonak, 2005)，故 Scherer (1998) 提醒，個人若仍處於沮喪階段，此時要其選擇 ATD，很可能無法適切判斷，同時，若他還未能接納傷殘，就建議使用 AT，則 AT 會被當成不斷提醒其已喪失獨立性的負向物品，此時，可能會出現逃避或中斷使用 AT 的情形。這就是 Cook 與 Hussey (2002) 所稱的自我防衛機制，如否認與調適策略之運作，為避免內心受到更大創傷，故先拒絕使用 AT。在本研究，宗翰與志偉都會出現類似狀況，如宗翰初期曾拒絕使用電腦、接受服務後，當兩人處於沮喪階段時，也曾短暫中斷使用 AT。所幸團隊仍持續提供服務，直到他們將使用 ATD 變成生活中不可或缺的活動、且從中獲得其所期望的功能，故未出現長期中斷使用之情形。由此可知，對中途致殘者進行 AT 介入時，需了解其傷殘調適狀況且妥為因應。

此外，Wright (1983) 指出，肢障者容易因被賦予次級社會地位而產生挫折感，故常將傷殘影響範圍擴大到與傷殘無關的層面，自覺或被他人強化為被動接受協助的弱勢者。在本研究，四位個案都有類似狀況，特別是中途致殘的宗翰與志偉，因須仰賴他人全天候照顧，使其更易將焦點持續放在嚴重生理限制上，無法肯定其尚存之能力。為改善個案對傷殘負面感受，R1 曾嘗試利用 Wright 提出有助於肢障者接納傷殘的四種調適策略之一，即擴大價值範圍 (enlargement of the scope of values)，來協助宗翰發現即使在接受他人全時照顧下，他仍具有協助他人的能力。經團隊引導後，宗翰逐漸能表現出對他人的關懷，包括主動與 R1 輔導的肢障大學生 (因憂鬱症休學)，建立遠距互動關係、協助其他個案解決問題等。另外，俊傑擔任志工、家豪對特教組主動表達關心等。他們分別嘗試以能付出的方式，做出小小貢獻，即使有限，但他們都不再只是被動的接受者，其生命境界已開始轉變。較可惜的是志偉，或許因周圍正向支持較少，還是較難跨出這一步。由此可發現，若能引導重度與極重度肢障者學習成為主動貢獻者，當其價值範圍擴大時，對其心理調適及社會參與，都能有所幫助。

## 二、設法提供完整 ATDS、ATES 及後續服務

Scherer 與 Glueckauf (2005) 指出, AT 在 ICF 各項環境因素中, 扮演著關鍵角色。然而, 也有許多狀況, 會使 AT 介入無法發揮預期成果。Copley 與 Ziviani (2004) 歸納出為多障者提供 AT 時的數項常見障礙, 包括: 評量與計畫不適當、取得與維修輔具困難、經費不足、時間壓力、服務提供者缺乏訓練與支持、服務者負面態度等。在本研究中, 雖曾經歷這些困難, 但並未讓其成為影響 AT 成果的負面因素, 主要原因在於:

### 1. 適切規劃與執行 ATDS 及 ATES

團隊透過完整流程提供 ATDS (圖 1), 先以多元評量, 了解個案能力與需求後, 再量身訂製或選用適切 ATD, 並執行個別化 AT 計畫, 逐步訓練其使用特殊設計的 ATD; 同時, 為延續與擴增 ATD 應用範圍, 更長期提供 ATES (圖 2), 使其得以開展不同的生命潛能, 並具有不同活動能力及成為社會參與者。在適切執行服務計畫下, 各項 AT 長、短期成果逐漸展現。

### 2. 克服取得與維修輔具困難之問題

Wressle 與 Samuelsson (2004) 指出, 缺乏後續維修服務與訓練會造成較高的輔具棄用率。同時, 吳雅萍 (2003) 也發現, AT 後續服務無法持續, 是提供極重度多障學生 AT 時的常見嚴重困擾。本研究因科技組具有研發專長, 可克服取得與維修輔具之困難, 且個案皆經跨專業團隊提供長期介入, 故結案後, 並未出現高棄用率。此外, 本研究發現, 影響個案初期使用與否之因素, 與 ATD 故障頻率有關。因初期, 個案尚未養成使用習慣, 若 ATD 經常故障, 便會影響使用意願。但養成習慣後, 若 ATD 故障, 除會感到無聊或不便外, 也會主動尋求協助。換言之, ATD 棄用與使用者尚未產生非用不可的動力有關, 一旦 ATD 已成為生活必要工具, 棄用情形便可減少。另外, 結案前, 團隊已設法避免缺乏後續服務之問題產生。採用之策略, 除提供長期 AT 介入以養成個案使用習慣外, 對 ATD 功能也經過不斷研發, 使其達到穩定、耐用、減少故障之品質。結案後, 由宗翰負責每週聯絡, 藉以進行追蹤與後續服務。在這些安排下, 四位個案已結案四年多, 但仍持續使用 ATD, 且未出現缺乏後續服務狀況。

### 3. 克服經費補助或時間壓力問題

因團隊持續獲得國科會補助且願意長時間投入, 才能為個案提供七年 AT 介入與超過四年之追蹤服務, 且未出現 Copley 與 Ziviani (2004) 指出之經費不足與時間壓力問題。然而, 以每年申請研究計畫經費提供 AT 介入的模式, 若無法獲得補助或團隊解散, 是否會出現問題, 則有待觀察。

### 4. 克服 ATS 人員須適當訓練、支持與態度問題

R1 負責特教組培訓與支持工作, 雖會出現人員流動、培訓與態度問題, 但經採取: 選用具主動積極個性及良好溝通能力者、新舊人員交接準備與觀摩見習至少一個月、參加團隊會議增加對團隊認識並負責個案報告、加強擔任個案代言人使命感、對新加入者介紹團隊運作模式與提供訓練、進行個案討論、疑難問題由 R1 處理等因應策略後, 多能解決問題。

綜上所述, 作者建議, 須留意各項可能影響 AT 介入成果之心理社會因素, 同時, 設法提供完整的 AT 介入與後續服務, 當遇到負面因素時, 能持續溝通與引導, 設法去除負面影響與問題, 以使肢障者有機會發現 AT 之重要性, 並能對其產生長遠幫助。

## 參考文獻

- 內政部統計處 (2010)：內政統計通報九十九年第七週。取自內政部統計處網站：  
[http://www.moi.gov.tw/stat/news\\_content.aspx?sn=3854](http://www.moi.gov.tw/stat/news_content.aspx?sn=3854)，2010年4月10日。
- 行政院國科會公關科 (2003)：國科會輔具研發暨服務成果展說明會。取自行政院國科會網站：  
<http://web1.nsc.gov.tw/ct.aspx?xItem=7447&ctNode=39&mp=1>，2008年8月9日。
- 吳雅萍 (2003)：極重度多重障礙學生運用輔助性科技之個案研究。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文。
- 吳耀庭、曾智宏、吳明順、陳佳莉、施啓明、畢柳鶯 (2004)：高位頸髓損傷患者輔具使用與日常生活功能調查。臺灣復健醫學雜誌，32 (1)，19-24。
- 周新富 (2007)：教育研究法。台北：五南。
- 邵成麟 (2004)：唇型影像辨識之簡易家電控制及文書輸入系統。南台科技大學電機工程系碩士論文。
- 林淑玟、羅錦興、陳世中、謝明哲、吳崇民、黃璨珣 (2008)：跨專業輔助科技整合服務團隊之運作。台南：國立台南大學特殊教育中心。
- 林雲龍 (2008)：動態多元化螢幕協助鍵盤設計。國立臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文。
- 林新凱 (2009)：手功能運筆輔具教學方案在國小低年級腦性麻痺兒童前書寫技能之改善成效研究。國立台南大學特殊教育研究所碩士論文。
- 唐詠雯 (2005)：肢體障礙學生運用輔助性科技成果之研究。國立彰化師範大學特殊教育學系所碩士論文。
- 翁慧盈 (1999)：遠距視窗家庭自動化系統。國立成功大學電機工程學系碩士論文。
- 張佳傑 (2003)：胯下橋具之設計與臨床應用。國立台灣大學醫學工程學研究所碩士論文。
- 陳明聰 (2001)：身心障礙者中文替代鍵盤與輸入法輔助學習系統之設計及應用成效研究。國立台灣師範大學特殊教育研究所碩士論文。
- 陳明聰、林莊富 (2006)：小小改變大不同：一位國小重度多重障礙學生鍵盤使用的介入服務。特殊教育季刊，99，24-30。
- 陳姿旭 (2007)：電腦對在家教育學童之功能角色個案研究—以肌肉萎縮病童為例。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文。
- 楊涵馨 (2003)：供重度失能者使用具輔助煞車控制助行器之設計與臨床評估。國立臺灣大學醫學工程學研究所碩士論文。
- 劉淑美 (2005)：想飛的蝴蝶—「一位在家教育肢體障礙學童的輔助性科技運用研究」。國立台灣師範大學特殊教育學系碩士論文。
- 潘淑滿 (2003)：質性研究理論與應用。台北：心理。

- 蔡政哲 (2005) : **電動輪椅之閉迴路差速控制器設計與研發**。國立成功大學醫學工程研究所碩士論文。
- 蔡碩凱 (2000) : **以肢障者使用需求探討電動翻書機之設計**。大葉大學工業設計研究所碩士論文。
- Assistive Technology Act, 29 U.S.C. §3002 (2004).
- Burgstahler, S. (2003). The role of technology in preparing youth with disabilities for postsecondary education and employment. *Journal of Special Education Technology*, 18(4), 3-19.
- Cook, A. M., & Hussey, S. M. (2002). *Assistive technology: Principles and practice* (2nd ed.). Baltimore, MD: Mosby.
- Copley, J., & Ziviani, J. (2004). Barriers to the use of assistive technology for children with multiple disabilities. *Occupational Therapy International*, 11(4), 229-243.
- Edyburn, D. (2002). Measuring assistive technology outcomes: Key concepts. *Journal of Special Education Technology*, 18(1), 53-55.
- Fuhrer, M. J., Jutai, J. W., Scherer, M. J., & Deruyter, F. (2003). A framework for the conceptual modelling of assistive technology device outcomes. *Disability and Rehabilitation*, 25 (22), 1243-1251.
- Huang, I-C., Sugden, D., & Beveridge, S. (2009). Children's perception of their use of assistive devices in home and school settings. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 4(2), 95-105.
- Livneh, H., & Antonak, R. F. (2005). Psychosocial adaptation to chronic illness and disability: A primer for counselors. *Journal of Counseling and Development*, 83, 12-20.
- Panek, P., Beck, C., Mina, S., Seisenbacher, G., & Zagler, W. L. (2002). Technical assistance for motor- and multiple disabled children: Some long term experiences. In K. Miesenberger, J. Klaus, & W. Zagler (Eds.), *International conference on computers for handicapped persons* (pp. 181-188). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers* (2nd ed.). Oxford, UK: Blackwell.
- Scherer, M. J. (1998). The impact of assistive technology on the lives of people with disabilities. In D. B. Gray, L. A. Quatrano, & M. L. Lieberman (Eds.), *Designing and using assistive technology* (pp. 99-115). Baltimore, ML: Paul H. Brookes.
- Scherer, M. J. (2002). Assistive technology: Introduction. In M. J. Scherer (Ed.), *Assistive technology: Matching device and consumer for successful rehabilitation* (pp. 3-13). Washington, DC: American Psychological Association.
- Scherer, M. J. (2005). *Living in the state of stuck: How assistive technology impacts the lives of people with disabilities* (4th ed.). Cambridge, MA: Brookline.

- Scherer, M. J., & Glueckauf, R. (2005). Assessing the benefits of assistive technologies for activities and participation. *Rehabilitation Psychology, 50*(2), 132-141.
- Shih, C. H., & Shih, C. T. (2009). Assisting people with multiple disabilities to use computers with multiple mice. *Research in Developmental Disabilities, 30*, 746-754.
- Stineman, M. G. (1998). The spheres of self-fulfillment: A multidimensional approach to the assessment of assistive technology outcomes. In D. B. Gray, L. A. Quatrano, & M. L. Lieberman (Eds.), *Designing and using assistive technology* (pp. 51-74). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Tech Connections (2002). *AT outcomes measurement* (Assistive Technology Quick Reference Series). Retrived January 29, 2006, from <http://www.catea.gatech.edu/quickrefguides/guides/ATOutcomes-LP.pdf>.
- Wressle, E., & Samuelsson, K. (2004). User satisfaction with mobility assistive devices. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy, 11*, 143-150.
- Wright, B. A. (1983). *Physical disability: A psychosocial approach* (2nd ed.). New York, NY: Harper & Row.
- World Health Organization (2001). *International classification of functioning, disability and health-ICF*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Yin, R. K. (Ed.) (2004). *The case study anthology*. Thousand Oaks, CA : Sage.

收稿日期：2010年01月22日

一稿修訂日期：2010年04月21日

二稿修訂日期：2010年05月03日

接受刊登日期：2010年05月03日

Bulletin of Educational Psychology, 2011, 43(1), 97-126

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

## **Effects of Long-term Interventions with Assistive Technology on Life and Development of Individuals with Severe and Profound Physical Disabilities**

**Shu-Wen Lin**

Department of Special Education,  
National University of Tainan

**Ching-Hsing Luo**

Department of Electrical Engineering,  
National Cheng Kung University

The study examined the effects of a seven-year project, in which assistive technology (AT) developed by an interdisciplinary assistive technology team was used to assist individuals with severe and profound physical disabilities, on the life and development of the individuals. Four cases, including two persons with cervical spinal injuries and two persons with cerebral palsy were participants of the study. Customized high-tech devices, AT devices and services (ATDS), and AT extended services (ATES) designed for career development/transition services, vocational rehabilitation, or psychological rehabilitation were used as AT intervention to improve the individuals' abilities to actively participate in life events and their quality of life. The results indicated that positive shorter-term outcomes resulted from the AT interventions for the four cases, including ATD possessing features to meet users' needs, the completion of training goals ATD was designed to provide, and the persistence and frequency of usage of ATD by participants. . The study also showed positive long-term outcomes of the AT intervention, including extension of using ATD improved mobility and activity, increased participation performance, enhanced self-perception and satisfaction experienced by participants, and improved quality of life. Some psychosocial and social factors, such as family's attitude and support, personal characteristics, motivation, time of onset, acceptance of impairment, and mechanisms of self-protection, could confound with the influence the AT intervention.

**KEY WORDS: Assistive Technology Devices and Services (ATDS), Assistive Technology Extended Services (ATES), long-term interventions and outcomes, persons with physical disabilities, transdisciplinary team**