

Mend the Gap

談輔助科技在身心障礙教育

中之應用

■ 林桂如

壹、前言

在倫敦搭乘過當地地鐵的人，對「Mind the Gap」（當心間隙）這句話肯定深植腦海，並非是倫敦地鐵廣播的聲音特別悅耳，而是必然對於車廂和月台高度不平的間隙、無所不在的「Mind the Gap」警示語印象深刻。

對每一位從事教育的教師而言，當面對具有特殊學習需求的孩子時，所需要不僅是「Mind the Gap」，更需要的是「Mend the Gap」（修補間隙），因此，透過適當的輔助科技（assistive technology）提供，成功營造正向的學習環境，將有助於提供身心障礙學生與一般同儕同樣受益的教育。

教學的物理環境的營造上，對於許多身心障礙學生適應新環境與獲得學習支持而言，「科技」（technology）乃扮演著不可或缺的角色，因此，本文將由輔助科技的分類、選擇與應用談起，進而針對校園門牆內修補身心障礙學生學習間隙提出彈性調整的建議，以期教學者在教室中得以結合輔助科技的運用，並以新的視框看待具有特殊學習需求孩子的潛質與能力。

貳、輔助科技的分類與選擇

教學者將輔助科技應用在教室內，除了提供身心障礙學生精熟輔助科技的使用外，亦可以帶給所有學生學習的機會，如：提高學習動機、獨立性、參與感、績效、擴展學習與生活經驗，也為人際互動與溝通帶來新契機，同時，更改變了傳統對兒童潛能的觀點（Smith, Polloway, Patton, & Dowdy, 2001）。

適來，科技應用於特殊教育上主要有六大範疇：教學科技（technology of teaching）、教育科技（instructional technology）、醫學科技（medical technology）、科技生

產工具 (technology productivity tools)、資訊科技 (information technology) 與輔助科技 (assistive technology) (Blackhurst & Edyburn, 2000)。其中,「輔助科技」一詞常見的尚有「適應性科技」(adaptive technology) 與「促成科技」(enabling technology), 強調協助具有特殊需求者用不同的方法完成工作, 此與「復健工程」(rehabilitation engineering) 的意義相仿, 乃是協助人們透過適性的科技, 加以復健或增進在職場、居家、學校或社區的技能 (Peterson & Hittie, 2003)。

然而, 科技除了適用於有具有特殊需求者, 每個人亦可運用科技來補足自己的限制與拓展自身能力。事實上, 正因人們在能力上多有限制, 因此, 不同型態與種類的科技已然在人類史形成一股強大的力量, 接續將就輔助科技的分類與選擇說明之。

一、輔助科技的分類

(一) 依科技內容劃分：可分為低科技 (low-tech) 與高科技 (high-tech) (Peterson & Hittie, 2003)。前者通常是簡單、現成及價格相對較低的物品, 如：黏在桌上的橡膠墊, 可提供對於手臂控制或手部運作困難者 (如：腦性麻痺) 使用、加大筆身或筆身包覆橡皮以利抓握、有圖片或簡單詞語的溝通卡可供學生指認、溝通；後者則多是包含較多複雜的技術的設備, 如：電腦、電子替代溝通設備、電動輪椅等。

(二) 依型態區別：可分為軟體與硬體 (Peterson & Hittie, 2003)。軟體指的是人們需要的資訊、技能或使用說明, 如：文字產出、試算表、資料庫與統計分析程式；硬體則是指實際的設備, 如：螢幕、磁碟機、主機等。

(三) 依使用目的歸類：我們亦可以進一步以輔助科技協助人們做的事加以分類, 由於輔助科技具備多種個體的功能性需求, 對於每一項功能性活動, 可運用相當多種不同的設備, 如：溝通上, 可由簡單錄製一至三人的對談訊息到複雜的溝通協助；行動上, 可透過輪椅、特製汽車 (adapted automobiles), 提供行動上的移動；書寫溝通上, 利用掃瞄機、說話軟體、錄音書與發音軟體等；聽到或詮釋聲音上, 運用聽覺輔助、將內容轉換為錄音型式的軟體。

二、輔助科技的選擇

美國在 2000 年公布之《身心障礙個人教育法案》(*Individuals with Disabilities Education Act*) 中, 要求應提供身心障礙學生輔助或適應性科技, 並納入個別化教育計畫 (Kelker & Holt, 2000)。為達到這些要求, 多數州已成立至少一間科技輔具資源中心, 同時, 為科技入口聯盟 (Alliance for Technology Access) 的會員, 透過以網路社群為基礎, 服務身心障礙者使用一般性、輔助性與資訊科技, 基本上, 中型學校學區將提供有特殊需求的學生科技輔具, 而大型學校學區則可能設置專門人力

與中心，此外，全國許多組織亦投入研究與開發中，包括：出版品、軟硬體再檢視、及相關資源（Peterson & Hittie, 2003）。

輔助科技中心通常會允許身心障礙者試用多種科技輔具的機會，此外，輔助科技專家透過對於身心障礙者的會談、觀察與測驗，可瞭解身心障礙者功能性能力的詳細訊息，也可由身心障礙者對於科技的需求及可能運用輔具的場所，如：居家、教室及工作場所，針對這些環境做詳細的環境分析（environmental analysis, Cook & Hussey, 1995）。

然而，相關輔助科技的研究指出，在耗費許多時間與金錢所獲得的輔具中，有三分之一是不被使用的，其中的主要原因包括設備故障、難以使用及不好意思使用等人為因素（King, 1999; 引自 Peterson & Hittie, 2003, p. 454）。

參、Mend the Gap：功能性輔助科技之應用

輔助科技設備的使用對象主要為身心障礙者，希冀藉以增進、維持或改善其功能性能力（陳麗圓、陳明聰，2007）。除了普通環境的調整外，藉由科技上有許多特定的功能，將能促進身心障礙者的學業學習與生活適應，茲就其應用說明如下（Peterson & Hittie, 2003）。

一、增加在使用與記憶的協助

為協助學生理解與記憶，可為學生設計個別化的工具，如：每日行程表，包括

繪有時間的時鐘、活動圖片及活動名稱；提示步驟的錄音教學、檢核表等（Weisgerber, Dahl, & Appleby, 1980）。

二、處理與控制環境

低科技輔助主要是針對多數的活動提供一般性的工具，如：頭棒（head pointers, 如圖 1）、便利取物夾（reachers, 如圖 2）等因應特定的功能，或利用替代的方式去完成工作，如：自動翻頁機、餵食器等。

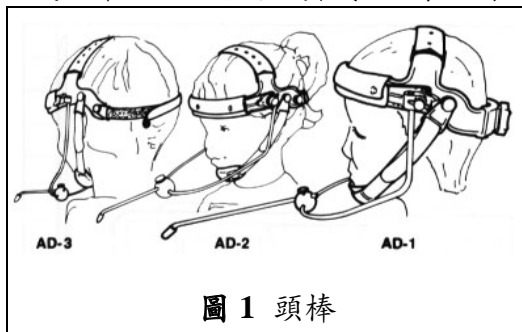


圖 1 頭棒



圖 2 便利取物夾

註：圖 1 取自 ZYGO Industries (2009)，圖片經同意授權使用。

圖 2 取自內政部多功能輔具資源整合推廣中心（無日期），圖片經同意授權使用。

三、位置與擺位

對於身體結構、平衡或肌肉張力不佳的重障者，物理治療師協助選擇合適的擺位輔具，一般而言，需考量的要素有二：(1)姿勢的控制、(2)壓力的控制 (Cook & Hussey, 1995)。經由適當的輔具矯正姿勢，可預防障礙的惡化，也可提供身障者參與學習活動，此外，在壓力的控制上，除了透過前述的良好擺位外，運用不同的靠墊亦可以舒緩躺下、坐靠在輪椅上的壓力。

四、擴大性溝通輔具

對於有顯著聽覺困難及無法說話的兒童，除了使用手語外，尚可以透過支持性溝通 (facilitated communication)，其通常是利用溝通板，當身心障礙學生在輸入訊息或資訊時，教學者協助穩定學生手部操作的過程 (Peterson & Hittie, 2003)。除此之外，亦可運用溝通板、讓學生指出想表達的意圖，如：「我要去上廁所」、「我餓了」、「是」、「不是」等。

五、適應性電腦

Sheets 與 Wirkus (1997) 曾指出，不同版本的適應性電腦可以協助障礙者的參與活動的層次。適應性電腦主要要為障礙者尋求克服觀看螢幕、閱讀內容與鍵入資訊等的問題，此外，尚需要注意電腦的介面、輸出與軟體。

電腦介面上主要是以替代的方式，運用一般標準的鍵盤輸入，如：用口含棒或

頭棒來輸入按鍵；輸出部分，主要可利用字母形狀與點字的觸覺輸出方式；軟體上，可為身心障礙者提供不同呈現訊息的方式，如：將課文與圖表為主的書籍附上CD、互動式軟體、有聲書、結合閱讀、數學、科學、社交與其他專業的遊戲與教學軟體等 (Peterson & Hittie, 2003)。

六、提供部分光覺與全盲者的輔具

擴視設備 (magnification devices) 有不同種類，其中，封閉式有線電視 (closed-circuit television) 即是電子擴視設備的一例，經由影音傳送技術，將文件與電腦或電視螢幕連接傳送，提供給視覺障礙者擴大的影像，此外，尚有錄音設備與點字機等 (Peterson & Hittie, 2003)。

七、輔助聽覺與替代輔具

一般包括聽覺輔助器、電話擴音設備、雙耳式耳機、教室中的擴音設備與FM裝置 (即，教學者運用小型麥克風說話，連接到聽覺障礙者的接收器上，以提高音量) 等 (Peterson & Hittie, 2003)。

八、行動困難者

提供給視覺困難或視覺障礙者的低科技輔具運用策略上，主要可透過定向行動專家提供的訓練與支持、視覺引導 (即，透過視力正常者的協助)、手杖、與導盲犬等。高科技的電子移動輔具，則透過如聲響、震動的方式，警示個體行動是往上或往下移動，另外，尚有輪椅與為

身心障礙者調整的常用交通工具設備，以確保每位乘客在乘坐時的安全（Peterson & Hittie, 2003）。

肆、Close the Gap：學校、教室與心理環境的調整

適當的輔助科技有助於縮小身心障礙學生在學習與生活適應上的落差，然而，如欲消弭隔閡（Close the Gap）以鼓勵學生積極參與學習，仍有賴學校、教室以及心理環境中為身心障礙學生進行彈性的調整，方能使輔助科技的效益發揮到最大。筆者茲就校園的學校、教室與心理環境三方面提出可行的因應建議。

一、校園的環境調整

學校與教室應為不同身心障礙學生提供使用上方便性的無障礙設施，如：校方應在進入建築物前設有坡道、門應開關容易或裝有輕按就能自動開啓的自動門，對於老舊的建築物，則應定期維修、重新設置坡道、電梯、扶手等，廁所部分尤應為提供平衡感較差或力量不足的學生裝設把手或提供特製的坐式馬桶，且應讓學生得以就近控制燈光開關，並在洗手台安裝具有感應式的開關水龍頭等。

二、教室的環境調整

（一）使用輪椅的學生：在教室桌椅的排列上，可透過多張桌子排成一組的方式，而非獨立多排的形式，以確保有足夠的走道空間讓需要坐輪

椅的學生便於行動，且整齊的陳列亦將利於提供安全感及協助學生提高專注力。

（二）視覺障礙的學生：建立了一個大家都知道明確走道。

（三）對於無法站立的學生：提供站立架。

（四）無法久坐的學生：針對因神經性、肌肉或知覺動作損傷而無法坐一般椅子的學生設置躺椅。

（五）對於抓握物品及桌子使用上有困難的學生：為減少鉛筆、紙張或其他教具掉落，可利用以下策略（Ryndak & Alper, 1996; Sheets & Wirkus, 1997）：

1. 紙張或物品可用雙面膠、立貼索引（post-it tape）、夾板或磁鐵（若桌面為鐵製的）固定，並可在桌面放置軟墊，避免東西過於輕易滑落。
2. 多種尺寸的繪圖用具：包括加大尺寸及一般尺寸的色筆、螢光筆與海綿刷子。
3. 特製抓握器：配合將筆固定夾住、且筆身加大的設計以利抓握。
4. 特製剪刀：把手部分用鐵環圍住，並將把手部分加大。
5. 設置桌上型電視：提供學生可以清楚看到工作的內容、降低疲勞。
6. 可調整式的寫字桌和課桌：依照學生的個別需求調整課桌椅高低或桌面角度。
7. 特製寫字桌：可提供學生用轉盤的方式拿到東西。

三、心理環境的安排

為讓身心障礙學生在輔助科技的協助下，能學習瞭解自我的角色與責任，並參與班規的建立與相關活動，教師有責任去創造一個正向的教室社群，以將每位學生最好的部分帶出來，一般而言，教師在學年中須強調下述原則（Wehmeyer, Snads, Knowlton, & Kozleski, 2002）：

- （一）認識學生：可透過對學生個別會談或以問卷的形式，加以瞭解學生對於科技輔具使用的需求、困難所在等；教師也可請學生討論如何成為有效、成功的學習者，此外，教師也可透過與學生共同進餐、家訪等活動，創造師生之間的聯繫關係。在期初時，教師還可以請學生作個人成長史簡介或五分鐘的影像介紹等，以提供學生間相互瞭解。
- （二）定期登錄學生訊息：教師透過使用簡易的系統，用來收集學生與小組的學習表現或註記身心障礙學生的輔具需求，以作為後續分組或教學上的調整依據。
- （三）訓練合作學習：教師應教導所有學生相互體諒、合作學習的技能，如：傾聽他人、理解他人說的話、輪流與表達意見的機會，促使學生彼此間可成功合作。
- （四）透過重新定義教師角色來支持學生學習：在學習群組中，教師需瞭解每一位學生的能力與限制所在，因此，在學生表現好時可提供即時回

饋、失敗時則提供支持，且重視團隊和個別成員對於小組的責任。

- （五）樂在學習：教師應審慎設計與計畫該班的社群的運作方式，及適當地分組、瞭解學生基本的技能與需求、工作複雜度與掌握學習成效，以鼓勵身心障礙學生透過適當輔具的應用，進而在學習社群中快樂學習。

伍、結語

作為一名高品質的教師，應學習在有形的物理環境中結合輔助科技的運用，引領學生由優勢能力出發，進而擴大優勢、迂迴弱勢，並在無形的心理環境中，營造正向積極的班級經營，提供學生能夠相互學習、真誠接納，及符應學生學習需求的教學情境，透過有效運用輔助科技的設備消弭隔閡，提升身心障礙學生的整體學習與適應。期盼國內目前的輔助科技，持續結合課程、教學及評量等整體環境的配合，秉持「使用者為中心」的思維發展適性的輔助科技，以充實身心障礙教育，嘉惠更多身心障礙學子。

（本文作者係高師大特教系博士班研究生）



一、中文部份

- 內政部多功能輔具資源整合推廣中心 (2009)。輔具分類查詢。取自 http://repat.moi.gov.tw/03product/pro_a_main.asp?id=3256
- 陳麗圓、陳明聰 (2007)。輔助科技基本概念的分析。《特殊教育季刊》，107，1-7。

二、英文部分

- Cook, A. M., & Hussey, S. M. (1995). *Assistive technologies: Principles and practice*. St. Louis, MO: Mosby-Year Book.
- Blackhurst, A. E., & Edyburn, D. L. (2000). A brief history of special education technology. *Special Education Technology Practice*, 2(1), 21-35.
- Kelker, K. A., & Holt, R. (2000). *Family guide to assistive technology*. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Peterson, J. M., & Hittie, M. M. (2003). *Inclusive teaching: Creating effective schools for all learners*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Ryndak, D. L., & Alper, S. (1966). *Curriculum content for students with moderate and severe disabilities in inclusive setting*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Sheets, L., & Wirkus, M. (1997). Everyone's classroom: An environment designed to invite and facilitate active participation. *Closing the Gap*, 16, 1-9.
- Smith, T. C., Polloway, E. A., Patton, J. R., & Dowdy, C. A. (2001). *Teaching students with special needs in inclusive setting*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Wehmeyer, M. L., Snads, D. J., Knowlton, H. E., & Kozleski, E. B. (2002). *Teaching students with mental retardation: Providing access to the general curriculum*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- ZYGO Industries. (2009). *AD Head Pointers*. Retrieved from <http://www.zygousa.com/headpointers.html>