

# 專題式輔助性科技在職進修方案 及其實施成效

陳明聰  
國立嘉義大學

賴翠媛  
國立嘉義大學

## 摘 要

本研究的目的是發展一個專題式的輔助性科技在職進修方案以提供在職特殊教育教師進修之用，並探討其實施的成效。研究者根據專題式學習的內涵與問題解決的歷程發展進修課程，並實施一個學期的工作坊。結果發現大部分參與研習的老師都能完成專題並發表其成果，而這些老師也均肯定此項研習的功能並表示願意在日後教學過程應用輔助性科技設備來協助學生參與學習活動。研究者在本文中針對他們認為的困難，提出日後應用與研究上的建議。

關鍵字：輔助性科技、專題式學習、在職進修

## 研究動機與目的

國內近幾年相當重視輔助性科技對身心障礙學生參與學習的重要性，不但在政策上，透過立法保障身心障礙學生獲得合適之輔助性科技設備的權利(吳亭芳、陳明聰，民 89)；在實務上，教育行政單位自民國 87 年起即持續編列經費以支持輔助性科技設備的購置，辦理研習以提昇特殊教育與普通教育教師輔助性科技的知能，並設置輔助性科技資源服務中心以提供評估、選用等相關的服務(教育部，民 91，民 92，民 93)；在研究上，過去也有不少相關的研究，這些研究主要仍以設備開發與介入成效的探討為主，(如：朱經明，民 91；

吳亭芳，民 91；陳明聰，民 90；蘇振輝，民 91)。不過，輔助性科技必須融入學生的學習環境，設備才能發揮其功能(陳明聰、王曉嵐、吳亭芳，民 91)。而且需要教師從課程設計開始，就把輔助性科技的使用，納入發展課程與教學活動時重要的考量。如此，學生才能利用合適的輔助性科技設備來讀取課程內容、參與學習活動並展現學習的成果。尤其是在日益強調數位化學習的環境中，如何讓身心障礙學生能公平的參與數位學習，課程設計中融入輔助性科技的考量，更形重要，否則數位化只是讓身心障礙者的數位落差(digital divide)更形擴大而已(陳明聰，民 91)。

但要讓輔助性科技能充分發揮其功能，除了加強設備的購置之外，還需要教師的運用能力。從 Edyburn(1989)的科技融入模式來看，科技要能融入教學，必須經歷選用(selection)、獲得(acquisition)、實施(implementation)而後融入(integration)等四個階段(引自 Gardner & Edyburn, 2000)，前兩個階段著重在設備的取得，而實施階段則重視教師與學生的訓練，所以教師是否具有好的能力，應是教師能否有效的把輔助性科技融入課程教學的重要因素。

事實上，教師未獲得適切的訓練與支持，是特殊教育學生無法充分利用輔助性科技的主要因素(陳明聰、吳亭芳，民 89; Bauder, 1999; Campbell, 2000; Perters, 1999; York, 1999)，根據美國 National Center for Education Statistics(2000)的調查指出，特殊教育教師未獲合適的訓練為阻礙身心障礙學生使用電子通訊設備(telecommunications)的首要因素，即使在美國，教師仍普遍自覺缺乏能力，在 Lesar(1998)的調查發現有 68%的學前特殊教育教師認為自己未具備使用輔具的能力。

國內的特殊教育教師之輔助性科技素養亦不佳，根據李天佑(民 88)對全國特殊教育學校與特教班教師(658 位)所做之電腦輔具素養調查發現，教師在五等量表的自評結果，整體而言，平均只達 2.07，代表當年的教師對電腦輔具的了解與應用的能力普遍偏差。吳亭芳和陳明聰(民 90)以國內 220 位特殊教育工作者(包括學者、特教老師、家長、教育行政人員)，所做的調查也發現，國內的特教工作者普遍認為特殊教育教師缺乏輔助性科技的專業素養。陳明聰(民 93)以 391 位國中小特殊教育老師為對象所做的調查結果也發現，老師將輔助性科技融入教學的素養普遍不理想，除了態度上能認同輔助性科技的功能與融入教學意願外，在知識和技能上均屬有些熟悉但仍待加強

的程度。

由於教師的素養攸關輔助性科技設備運用的成效，因此，美國對教師運用輔助性科技能力的培養，一直相當重視，近來尤其強調融入教室課程的能力。辦理的方式多以在職訓練為之，不管大學(如多倫多大學(<http://www.utoronto.ca/atrc/>))或學會(如 Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America, RESNA([www.resna.org](http://www.resna.org/)))以及各州政府(如 Georgia(<http://www.gpat.org/>))均辦理各項在職進修的訓練課程，而且日益強調能力本位的訓練(competency-based training)(Wahl, 2002)。

國內教師也相當重視輔助性科技的進修，根據調查不管是普通班教師或特殊班教師均有八成以上的人希望進修輔助性科技(葉國樑，民 91)；而教育行政單位也將輔助性科技研習列為特教研習活動的重要主題之一(教育部，民 92)。不過由於國內縣市政府多半缺乏系統性地規劃研習活動，而且研習內容多以設備的操作為主，較少與課程教學結合。本研究第一位研究者過去曾多次擔任縣市政府所辦理之研習的訓練員，發現以設備操作為主的研習，充其量只是在提昇老師操作輔助性科技設備的能力，並無法協助教師將所學轉化成教學時所用。

專題式學習(project-based learning)過去是用在中小學學生科學領域學習的重要策略(Thomas, 2000)，近來也用在特殊教育人員的在職訓練方案(Chen & Wang, 2002)。透過作品導向的研習方式，學員經由長時間的、以解決實際問題為中心的研習，期間並接受持續的支援，或許更能培養其把輔助性科技融入其課程教學之中。因此，或許利用產出型的專題式進修方式，可以協助教師把輔助性科技設備融入其課程設計之中。

基於上述的動機，本研究之目的旨在發展

一專題式的輔助性科技在職進修方案，並探討其實施的成效。

## 文獻分析

### 一、輔助性科技融入教學

融入的意含可以從學生和老師兩個向度加以探討，就學生應用輔助性科技設備的角度來看，輔助性科技融入是指在教學活動之中，統整運用輔助性科技設備，以協助學生有效的參與學習。根據教學過程中不同的應用情形，輔助性科技在教學環境中應用的層次可以用 Jonassen(1996)所提電腦資訊科技(Computer Information Technology, CIT)應用的三個層次加以說明。依據 Jonassen(1996)所提資訊科技融入教學的三個發展階段包括：learning from—跟科技設備學習特定的內容或學習策略；learning about—學習操作科技設備的技能；learning with—利用科技設備來學習等三個階段，其中，跟科技設備學習特定內容或策略是屬傳統電腦輔助學習的範疇，而學習操作科技設備的技能則屬電腦素養養成的部分，至於利用科技設備來學習則屬把電腦網路科技當作學習的工具。雖然這三個階段中，只有融入是屬利用科技設備來學習的階段，不過要達此階段，學生需要能夠操作科技設備，也就是要經過學習科技設備操作的階段。

因此，輔助性科技融入教學可以視為：學生在學習過程中藉由學習輔助性科技設備的操作，進而把設備作為工具，並利用其來參與活動或協助其學習。

至於從教師的角度來看，則強調老師如何在教學過程中，從課程的設計到教學的實施過程，讓學生可以利用其所使用之輔助性科技設備參與學習活動。過去輔助性科技相關的文獻，多以教師的角度來看輔助性科技融入教學，Carney 和 Dix (1992)所提的「Technology

Integration Plan」中，包括三個步驟，分別是準備計畫(preparation)、行動計畫(action plan)與定期檢視(review)，強調以學生真實需求之發現與滿足為主要的目標，在過程中，教師與其他專業人員蒐集學生資料、討論分享實施的問題與效果，而學生需求的界定、課程的調整與實施過程的定期討論則是整個過程中的核心。

從學生觀點所關注的融入是整個融入歷程的結果，也就是當行政與教師能實踐融入的歷程之後，學生才可能使用輔助性科技設備來參與學習活動。因此本研究在方案課程設計時，以教師如何把輔助性科技融入課程教學活動的歷程為軸心。

### 二、專題式學習

專題式學習是建構主義取向的學習策略，強調利用專題作為學習的主軸，以具挑戰性的真實問題出發，藉由學習者親自解決問題並完成真實的產品或發表的學習策略(Thomas, 2000)。用在職進修方案上則強調，學習者在進修過程以解決真實的問題為取向，發展解決計畫並以完成該計畫作為參與進修的成果 (Chen & Wang, 2002)。由於專題式學習是一連串探討問題、蒐集資料、討論互動、驗證答案和分享成果的過程，是一統整性的問題解決歷程，與 Church 和 Glennen(1992)所提的教室中應用輔助科技的流程類似。二者均以真實問題的解決為目標，所以教師輔助性科技融入教學的在職進修方案中，或許可以融合專題式學習的精神，讓參與的老師可以主動地發現班級中的問題，以專題的方式，統整學習者過去的教學與輔助性科技相關的能力，解決老師所面臨之真實問題。

### 三、輔助性科技的在職進修方案

特殊教育工作者需要進修什麼樣的輔助

性科技課程呢？Dissinger(2003)指出特殊教育工作者所需進修之輔助性科技核心的課程主題包括：1.輔助性科技簡介、2.資料蒐集架構、3.法令與 IEP、4.輔助溝通系統(Augmentative and Alternative Communication System, AAC System)以及5.電腦使用等。而Cook 和Hussey (2002)整理 Church & Glennen(1992)所提輔助性科技在職進修的 10 個主題，進一步提出 11 個主題，包括：1.輔助溝通簡介、2.低科技的輔助溝通設備與技術、3.做低科技之輔助溝通設備的展示、4.高科技輔助溝通設備簡介、5.輔助溝通的語彙選擇、6.教室中使用之輔助性科技設備的簡介、7.使用輔助性科技設備營造無障礙的教室、8.為肢障生進行電腦調整、9.軟體的選擇與融入以促進教育活動、10.身障者的文書處理以及 11.幼童之科技應用。

美加地區有許多單位提供輔助性科技進修課程，例如 Center for Accessible Technology(CAT)(Wahl,2002)、Interdisciplinary Fundamentals in Adaptive and Assistive Technology(<http://pediatrics.med.miami.edu/project/abc/abcs.htm>)、Texas Assistive Technology Net (TATN)([website:http://www.texasat.net/training.htm](http://www.texasat.net/training.htm))、加州大學(CSUN)的 Assistive Technology Applications Certificate Program, AT-ACP(<http://www.csun.edu/codtraining/>)、Equal access to software and information( EASI)([website:http://easi.cc/workshops/certificate.htm](http://easi.cc/workshops/certificate.htm))、Research institute for Assistive and Training Technology (RIATT@NASDSE) ([website: http://www.nasdse.com/](http://www.nasdse.com/))、Virtual Assistive Technology University(VATU) ([website: http://www.alltech-tsi.org/](http://www.alltech-tsi.org/))、Special needs opportunity windows (SNOW) ([website: http://www.utoronto.ca/atrc/](http://www.utoronto.ca/atrc/))、The Assistive Technology Training Online Project (ATTO) ([website: http://atto.buffalo.edu/](http://atto.buffalo.edu/))，分析這些進修方案課

程結果發現，在課程主題的安排上，主要包括：

(一)基本認知的課程：如法規的認識、輔助性科技導論、經費的獲得。

(二)設備操作技能的課程：如無障礙網頁的設計、輔助溝通系統、單鍵開關玩具、電腦輔具。

(三)個案實作的課程：如特定領域的應用、整合輔助性科技進入課程。

在辦理單位部分，包括州教育廳和大學；辦理的方式，多採在職進修的方式進行；執行方式，有的是遠距的方式，如 Interdisciplinary Fundamentals in Adaptive and Assistive Technology、EASI 採網路的方式，而路易斯安納大學則兼採互動式電視的方式；有的採面對面的方式，也有像加州大學 CSUN 的 ATACP 方案是同時採線上和面授方式的。那一種比較可行呢？Church 和 Glennen(1992)認為知識的部分可以採遠距的方式進行，而設備操作的技術部分則宜採面對面指導的方式。

至於參加對象方面，有的以特教老師為主，如 CAT，有的則包括普通教育教師，如 Virtual Assistive Technology University，大部分則廣泛地包括所有的特殊教育工作者，如教師、治療師、甚至是家長；而參加者多半得自行付費。

## 研究方法

由於本研究所探討之主題過去並無相關之研究可供參考，所以本研究採用行動研究取向的設計，以解決問題為導向。以下分別就方案發展與實施成效評估之方法進行說明。

### 一、進修方案的發展

進修方案的發展主要以問題解決為導向設計，參考專題式學習的特性，強調學習者主

動聯結過去的知識與經驗，以解決周遭真實問題為導向，來設計進修方案。

此外，本進修方案的實施對象為現職的特殊教育教師，基本上他們均熟悉教學活動的設計，也多半參加過輔助性科技設備操作的相關研習，所以本進修方案的主軸在協助老師如何將輔助性科技融入課程學習活動之中，而非科技設備的操作或教學活動的設計，若有學員對某些特定設備有學習如何操作之需求，則規劃以私下教導方式進行。

接著參考 Church 和 Glennen(1992)的融入計畫，發展進修課程的單元，單元主題擬定後，請一位輔助性科技專長的學者審查是否符合進修方案的主題，再參考其意見加以編修，完成輔助性科技融入教學之在職進修方案。

## 二、實施成效的評估

專題式學習方案實施成效的評估多以學員所完成之作品為評估的對象，而一般進修方案實施成效的評估則多採滿意度與知識或技能的改變，本研究兼採學員作品評量與問卷評量方式來評估此進修方案的實施成效，另外，針對方案執行過程所發生的問題，則以研究者教學日誌方式來蒐集資料。

### (一)參與對象

本研究採專題式工作坊型態進行，參與對象為雲嘉地區的特殊教育班／校教師，共有十九位老師獲得推薦參加。其中國中教師八位、國小十一位，男性教師六位、女性十三位。

### (二)評估的項目

#### 1.學員作品

探討學員最後所完成之輔助性科技融入教學的個案量，以及融入的層次。所謂的輔助性科技在教學環境中應用的層次，可以採用 Jonassen(1996)所提電腦資訊科技應用的三個層次加以分析，包括：learning from、learning about 和 learning with。

#### 2.對方案的滿意度

進修方案結束之後，探討完成作品之學員對本方案滿意程度，包括對方案內容的難易度、對教學的助益、是否繼續參加類似的課程等。

#### 3.對輔助性科技融入教學困難之看法

針對親自完成融入計畫之學員，調查學員對輔助性科技融入教學所面臨之問題的看法。

#### 4.學員因故中止參與的情形與原因

了解學員未能全程參與的人數與中止參與計畫的原因。

### (三)評估資料的蒐集

#### 1.作品分析

辦理成果發表會，由完成融入教學之學員分享整個融入的歷程，在量的部分，主要計算完成作品的數量；在質的部分主要分析輔助性科技融入的層次，並探討各組的介入效果。

#### 2.問卷調查

研究者編製「輔助性科技融入教學工作坊參與調查表」，內容包括三個部分，一是基本資料，主要在了解填寫者的輔助性科技訓練的背景；二是研習滿意度部分，題目有六題；三是對輔助性科技融入教學困難之看法。問卷在最後一次的成果發表會上，發給完成作品的小組填寫，以了解完成作品之小組成員對本進修方案的滿意程度。

#### 3.研究者的教學日誌

進修方案執行過程，研究者每次課程結束後均紀錄上課的過程，以上課中所發生的問題或學員反應的特殊事件，尤其是在澄清概念問題的資料，為主要的紀錄的內容。

### (四)評估資料的分析

本研究以描述統計的方式進行資料的分析，作品分析部分以件數以及百分比來說明完成的作品量與不同融入層次的比例；問卷部分以人次說明滿意度的情形，困難部分則整理填寫者意見，研究者教學日誌部分則以摘要說

明。

### 三、研究的流程

#### (一)文獻分析階段

此階段主要工作在蒐集國內外輔助性科技在職進修的相關課程，以及探討可行之教師在職模式。

#### (二)進修課程發展階段

此階段的工作在發展進修課程的架構與內容，規劃進修活動實施的進度。考量參與工作坊的老師可能無法每週定期討論，研究者在本系電腦伺服器上架設討論區，可以供學員發問、討論、分享資料之用。

#### (三)在職進修課程前研習活動

為使工作坊的成員儘可能是有興趣的主動參與者，在辦理工作坊前，利用寒假期間辦理一般概論性質的輔助性科技進修活動。

#### (四)專題式工作坊

九十二年三月開始，利用週三下午時間，辦理工作坊，到六月初結束，共進行九次。期間參與工作坊的教師，雖未能每週定期討論，但可以利用網路討論區的功能，進行討論。

#### (五)成果發表

六月中辦理成果發表，並邀請校內大學生與碩士班研究生參加。

#### (六)資料蒐集與分析

根據成果發表與所做的問卷調查內容，進行資料的分析。

#### (七)撰寫研究報告

依據資料分析結果，撰寫研究報告。

## 結果與討論

### 一、進修方案內容

由於本次專題式輔助性科技在職進修方案的目的，在協助教師如何將輔助性科技融入班級教學活動，而非科技設備的操作，不過一般而言，老師要先具有課程教學素養與輔助性科技基本素養，方能進行融入的部分，但考量國內的特殊教育教師輔助性科技基本的素養仍不足，所以乃將整個課程分成專題工作坊進修課程與一般基礎性課程兩大類。

#### (一)一般輔助性科技研習課程

一般輔助性科技研習課程的設計主要在於提供教師基本的輔助性科技概念，課程規劃四個主題、每個主題六小時。課程主題包括：輔助性科技概論、輔助溝通系統、單鍵開關與調整性玩具、電腦輔具等，重點在班級學習活動中，老師可以運用的項目為主。詳細內容請參考表一。

課程開放給所有特殊教育教師參加，課程主要進行的方式包括講述與實作兩個部分，以加強教師輔助性科技的基本概念以及應用的能力，但課程內容並未導老師特定輔助性科技設備的操作。

表一 一般輔助性科技研習課程的主題與課程內容

課程主題	課程內容	
輔助性科技概論	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 輔助性科技的意含</li> <li>➢ 輔助性科技的類型與功能</li> <li>➢ 輔助性科技需求的評量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 輔助性科技的重要性</li> <li>➢ 輔助性科技與教學應用</li> </ul>
輔助溝通(AAC)系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 溝通的意含</li> <li>➢ AAC 系統的應用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 輔助溝通系統簡介</li> <li>➢ AAC 系統的實作</li> </ul>
單鍵開關與調整性玩具	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 單鍵開關的功能</li> <li>➢ 單鍵開關與調整性玩具的製作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 遊戲的重要性與身心障礙學生的困難</li> </ul>
電腦輔具	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 身心障礙者使用電腦的問題</li> <li>➢ 輸入調整的需求評估</li> <li>➢ 電腦化圖形寫作教學</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 輸入介面的調整</li> <li>➢ 輸入介面調整實作</li> <li>➢ 數位化課程簡介與實作</li> </ul>

## (二) 專題工作坊進修課程

### 1. 課程的理論與主軸

本進修課程採專題式學習的方式進行，參與工作坊的老師得由其班級學生中挑選一位個案進行專題式的探究，以解決個案問題為核心，因此，本課程計畫兼採專題式學習與問題解決歷程，整個進修課程執行歷程可以分成以下的幾個部分：

(1) 學生需求與能力評估：以學習活動參與為核心，評估學生參與學習的困難與基本的的能力，以決定使用輔助性科技設備的需求。

(2) 決定介入目標與設備：根據需求評估結果決定此次介入的優先項目，擬定具體的介入目標，並選擇可用的設備與器材。

#### (3) 實施前的準備

a. 教學活動的調整：若涉及活動的調整，如評量方式，老師得事先進行教學活動的重新調整。

b. 教師的準備：若老師不熟悉器材則要由專人指導器材的使用，若老師得準備相關的材料，如溝通板的版面，老師也要提早準備。

c. 學生的準備：分兩部分，一是個案本身，個案可能得學習如何操作器材，而另一部分是班上其他的學生，他們可能得熟悉這些器材的出現而不會感到新奇或干擾。

#### (4) 實施過程的檢討與改進

進入實施階段之後，則需提供老師技術的支援、定期討論以針對現場問題進行改善，以期能順利的執行。為了方便參加研習的老師隨時可以提問、互相討論、相關資訊的交換，研究者設立了一個網路討論論壇。

由於輔助性科技融入教學並無法只靠老師一人而實踐，得納入評估人員與輔助性科技方面的專家，在實施過程提供老師適切的支持。在本研究中，由研究人員組成支持的團隊，提供參與研習的老師相關的支援。

### 2. 課程的內容

根據上述的課程規劃主軸，本進修課程共規劃九次，每次三小時。課程的內容如表二。從表中可知，第一次是讓成員彼此熟悉並進行分組，而且由於這是老師未曾思考過的課題，所以第一次的課程特別安排創意活化的課程。另外，考量老師平時可能比較缺乏準備相

關材料的時間，所以特別安排有兩次的材料準備課程，讓老師可以準備相關的材料，並熟悉所想使用的設備。課程進行期間，學員每次來上課，除了在現場的學習活動，兩次活動的間隔期間也有作業得完成，才能接續下次的學習活動。

由於考量課程的前半部老師需要比較多的支持與協助，因此在時間的安排上，前五次的活動以每週進行為原則，而後四次的課程則以兩週進行一次為主，讓老師在前半部可以獲得適時的支持，以及在後半部時，可以有較多

的實施時間與反省的機會。此外，考量學員所在學校可能缺乏相關的設備，所以在研習期間，參與的老師可以從本系資源中心借用相關的輔助性科技設備。

除規劃課程的內容之外，為使課程中教師能順利完成個案需求與融入之前的準備工作，研究者發展「輔助性科技融入教學計畫表」；為了讓老師們可以簡單的填寫實施過程的日誌，則設計了「輔助性科技融入教學實施日誌」。

表二 輔助性科技融入教學進修課程的主題與內容

次數	主題	內容	作業
1	相見歡與創意的活化的暖身活動	1. 介紹此次研習的目標與進行方式 2. 分組(三人一組) 3. 小組暖身活動 4. 創意教學活動	決定介入個案
2	輔助性科技融入的應用需求的需求評估	1. 融入的概念與具體作法 2. 個案需求評估	界定個案使用輔具的需求
3	個案需求的擬定與個案能力評估	1. 討論並決定個案的需求 2. 能力評估的範圍與實作	評估個案
4	發展融入計畫	1. 討論此次介入的目標、設備與策略	撰寫融入計畫並選定教學活動
5	計畫與活動材料準備	1. 教學活動調整與材料準備	教師介紹並教導個案操作該項設備
6	活動材料準備	1. 教學活動調整與材料準備	老師調整教學並紀錄試行結果
7	嘗試後的經驗分享與問題討論(一)	1. 學員分享實施經驗與發現的問題 2. 討論改善的方式並修正原計畫	實施並紀錄
8	嘗試後的經驗分享與問題討論(二)	1. 學員分享實施經驗與發現的問題 2. 共同討論問題解決	實施並紀錄
9	嘗試後的經驗分享與問題討論(三)	1. 學員分享實施經驗與發現的問題 2. 討論成果發表的內容	準備工作坊成果發表工作。

## 二、實施成效

### (一)作品分析

本工作坊共有十九位雲林、嘉義縣市的國中小特教班老師參加，由他們自由決定分組或自己完成，共分成 14 組，經過三個月，共九次的課程，結果有 11 組完成作品，並發表其成果，作品的完成率是 78.6%，完成作者之內容分析如表三。從表中可知，在應用對象方面，國中有 6 組、國小有 5 組，其中有 8 組以智障學生為對象、2 組以學障學生為對象、1 組的對象是聽障生；在應用層次的部分，有 4 組是 learning from 的層次；有 7 組是 learning

with 的層次。在 learning form 的作品中，應用的對象包括聽障、智障的學生，主要應用一些多媒體編輯軟體，如 Powerpoint、Flash 等，編輯語文領域、社會適應的教材；而在 learning with 的部分，應用的對象包括國中小的智障、學障學生，應用領域包括語文、數學、社會適應等，使用的設備包括以無障礙電腦系統(U1)製作數學測驗題目和閱讀材料、用觸控螢幕來操作社會適應課程的電腦多媒體教材、用 Dr.eye 翻譯軟體協助文章的閱讀、運用圖形溝通符號系統協助學生在上課過程表達上課內容。

表三 學員作品內容分析

作品主題	組員(n)	對象	應用領域	使用設備	應用層次
智障學生閱讀	1	智障(國中)	實用語文	Dr. eye	With
學習 VCD	3	智障(國中在家)	實用數學	VCD	From
多媒體語文	1	智障(國中)	實用語文	Flash	From
圖形符號教學	1	智障(國中在家)	實用語文	圖卡	From
數學評量	1	學障(國小)	數學	U1	With
多媒體社會適應	1	智障(國小)	社會適應	Powerpoint 觸控螢幕	With
師生溝通	1	智障(國小)	實用語文	微電腦語音溝通板	With
閱讀	1	學障(國小)	語文	U1	With
圖形溝通	2	智障(國中)	實用語文	圖卡	With
口語溝通	1	智障(國小)	實用語文	微電腦語音溝通板	With
環保教育	1	聽障(國中)	社會	Powerpoint	From

從 11 組的成果報告中可知，那些以 learning with 的介入都可以達成預期的介入目標，協助個案利用科技設備參與學習活動，例如以 U1 系統為工具協助學障學生閱讀的介入，原來是由老師提供報讀來協助學生閱讀和考試，在其介入中改以 U1 系統搭配語音合成輸出。在介入後，個案可以自己操作 U1 系統來閱讀，並參與評量。

從上述結果可以發現，大部分的老師都能在歷經輔助性科技融入教學之概念澄清之後，以一位真實個案為對象，蒐集相關資料並擬定介入計畫，親自執行計畫並相互討論，最後完成自己的個案介入，並撰寫成果報告。

### (二)因故中止研習的情形分析

工作坊開始時共有十九位老師參加，分成 14 組，最後只有 11 組，共十四位老師完成作

品。未能完成作品有 3 組，共五位老師，其中有一位老師在學期中接任學校行政工作，至使無法參加本次研習而中止。其他四位老師則仍能斷斷續續地參加研習課程，並參與成果發表會。

另外，訪問四位未能完成作品的老師，發現有兩位老師的問題在研習期間遇到縣市的特殊教育學生鑑定工作，導致多次未能來上課，而且平時也未能完成指定的作業，而終致無法完成作品；有一位是發現其所熟悉的設備或軟體未能滿足其聽障學生的需求，而放棄專題製作；有一位則雖然每次均出席，但在執行過程中途又更換個案，致使無法完成專題。

### (三)學員滿意度

11 組完成作品的老師中，有 8 組的老師填寫問卷，根據其填寫結果，以下分別說明之：

#### 1. 對方案的滿意度

三位老師表示非常滿意，四位表示滿意，有一位表示尚可。代表這些完成作品的老師絕大部分對本次的工作坊研習活動是感到滿意的。

#### 2. 研習對教學的幫助

五位表示非常有幫助，三位表示有幫助。代表這些老師均覺得此次的工作坊研習活動對其在班級教學有相當的助益。

#### 3. 課程內容的難易度

二位老師表示非常適切，五位表示適切，一位覺得太簡單。代表絕大部分的老師覺得此次課程的難易程度算是適切，不過也有一位老師覺得太簡單。

#### 4. 工作坊的作業量

四位老師覺得有一點多，四位老師則覺得剛好。代表此次研習課程之作業大致對老師而言還好，但可能也有點太多，尤其是對需要同時兼辦特殊教育學生鑑定工作的老師而言。

#### 5. 教學上應用輔助性科技的可能性

二位老師表示一定會，五位表示會，一位表示可能會。此結果代表絕大部分的老師會或一定會在日後的教學活動中應用輔助性科技。

### 6. 建議其他人參加與否

八位老師均表示會建議其他的老師來參加這樣的課程，代表所有老師都肯定此次工作坊的功能，而願意推薦其他人來參加。

根據上述的結果可知，有完成專題作品的老師中，絕大部分均對這個工作坊持肯定的看法，對工作坊的課程感到滿意並願意推薦其他人來參加，而且認為對其教學有幫助並願意在教學活動中應用輔助性科技，對課程內容也感到難易適中，只是覺得課程的作業可能有點多。

### (四)實施困難

由老師自由寫出他們覺得使用輔助性科技融入教學可能的困難，結果發現，有四位老師表示是設備問題，包括設備取得不易或缺乏；三位老師覺得是教材編輯的問題，例如教材編輯不易；二位老師表示是時間上的問題，一個是相關規劃得在 IEP 之前，另一個則表示編教材的時間有困擾。教材編輯不易的困難若再進一步分析可知主要的問題也是在教材編輯費時的問題，所以大概可以把實施的困難歸納成設備與時間的問題，此看法與過去的研究發現大概相同(黃昱欣，民 89)。

### (五)研究者的反省

研究者根據實施日誌整理出以下的省思主題，以下分別說明之。

#### 1. 輔助性科技概念的澄清

這些老師雖然均自陳參加過輔助性科技的相關研習，大部分也都參加寒假的研習活動，但在其觀念中對輔助性科技的想法，仍然偏向科技設備的概念，只有少數一兩位老師表示輔助性科技應包括服務的部分。另外，對輔助性科技介入之功能，在研習之初，仍有不少老師表示輔助性科技介入可以減少學生的障

礙、增加學習的成效，而未能真正了解輔助性科技介入的功能在於增進身心障礙者功能性行為的表現，而非能力的改善。用於教學之中，則旨在協助學生更能參與學習活動而非增加學習的成就或改善學科的能力。

研習之初，參與研習的老師們確實有些似是而非的概念，但經上課討論後，老師重新寫出其對輔助性科技的概念與功能時，則都能清楚表達出輔助性科技原有功能與包括設備與服務之內涵。而這也反映出概念澄清階段的重要性，藉概念的澄清可以讓老師清楚的了解其努力的方向；另外也顯示出過去這些老師雖然多半參加過輔助性科技設備操作的研習或一般概論性的課程，但對輔助性科技的基本內涵仍缺乏正確的認識。

#### 2. 把輔助性科技融入教學基本能力的加強

老師要能將輔助性科技融入教學得同時具備教學、輔助性科技以及輔助性科技融入的能力，其中前二者是後者的基礎，但從此次研習中可以發現老師在輔助性科技部分的能力仍有待加強，包括輔助性科技的基本知識，如輔助性科技的功能、類型等；以及設備操作能力，國內雖然常辦理輔助性科技設備的操作研習，但多以單項高科技設備的操作為主，而較少辦理各類低科技輔助性科技設備的操作或製作，致使老師在面對學生問題時，缺乏選擇可用設備的經驗，而需多次討論後才能協助其確認可用的設備。

#### 3. 融入層次的問題

雖然參與研習的老師在經過概念澄清之後都了解輔助性科技的功能是在協助學生更能參與學習活動，但仍有一些老師把電腦輔助學習的 learning from 的層次亦包含在其中，這與過去將輔助性科技設備用成教學設備的使用模式有關，例如利用微電腦語音溝通板來編製教材。雖然輔助性科技設備也可以當成教學

設備，編輯教材進行全班的教學，但在應用層次上，宜把輔助性科技的 learning with 層次與電腦輔助教學的 learning from 層次再分清楚。

#### 4. 融入計畫填寫的問題

由於老師缺乏填寫融入計畫之經驗，在工作坊進行過程，雖曾進行填寫說明，但並未給予一個個案資料讓其練習填寫，致使第一次所填之內容未能符合原先的設計，例如學生的基本能力與操作輔助性科技設備之能力的描述彼此混淆，介入活動的描述過於籠統。經兩次的討論才協助老師進行內容的修改，或許下次應先提供一個練習用個案的資料，讓學員先練習填寫之後，再讓他們完成自己的個案。

#### 5. 網路討論區的功能

為使老師在未能見面時能利用網路進行討論或資料的交換，乃建立網路討論區。研究者檢視工作坊進行期間，討論區中所有的資料，發現其中絕大部分是資料的交換，如表格資料的下載、完成之融入計畫或實施日誌的交換；或是一般訊息的交換，如成果發表的順序之報名、學員臨時請假等。在網路上進行問題討論的情形比較少，這可能與此次分組結果多半以一人為主，或其他以同一地區或同一校之老師組成小組，而不需利用網路討論有關，不過以支持的角度來看，網路討論區在此研習中仍發揮其支持的功能，讓學員們能在網路上看到別人的作品，並分享一些表格資料。

## 結論與建議

### 一、結論

(一) 專題式的輔助性科技在職進修課程可以讓大部分的老師在歷經輔助性科技融入教學之概念澄清之後，能以一位真實個案為對象，蒐集相關資料並擬定介入計畫，親自執行計畫並相互討論，最後完成自己的個案介入，並撰寫成果報告。

(二)完成專題作品的老師中，絕大部分均對這個工作坊持肯定的看法，對工作坊的課程感到滿意並願意推薦其他人來參加，而且認為對其教學有幫助並願意在教學活動中應用輔助性科技，對課程內容也感到難易適中，只是覺得課程的作業有點多。

(三)輔助性科技融入教學實施的困難可以歸納成設備與時間缺乏的問題。

(四)大部分的作品均達到 learning with 的層次，但也有一些作品是屬 learning from 的電腦輔助教學的層次，未能真正發揮輔助性科技介入的真正目的。

## 二、建議

由於這是新的輔助性科技在職進修模式，未來仍有許多發展的空間，研究者根據上述研究發現與研究者的反思，提出未來應用與未來研究上的建議。

在應用上方面，主要可以從推廣課程與改進課程兩部分來談。在課程推廣上，未來值得將本研究所發展之專題式的輔助性科技在職進修課程納入政府規劃輔助性科技研習活動的主題之一，讓老師統整教學與輔助性科技的技能，從解決真實問題並完成專題的過程之中，學習如何協助班上的身心障礙學生利用輔助性科技設備，更有效地參與課程的學習活動。另外，在課程改進部分則可以朝下面幾個方面努力：

### (一)連接輔助性科技的基礎課程

儘管輔助性科技融入教學的在職進修課程以專題式進行有其效益，研習過程仍發現部分老師因缺乏輔助性科技的概念，包括對輔助性科技的功能、輔助性科技設備的項目與操作等認知和技能的不足，而影響其對介入之可能性與相關設備的選擇。未來宜以系統性的規劃初階的概念性課程、中階的設備操作與應用課程、高階的融入性課程，提供具連續性的輔助

性科技在職進修課程給現職老師。

### (二)建立種子老師輔導的作法

老師在企圖將輔助性科技融入其課程教學時，需要強而連續的支持，本研究雖由研究者提供相關的支援，但在支援的強度與連續性可能因人力的問題而顯得較弱，未來的課程中可以先培養種子老師，再讓他們擔任輔導員的角色，帶著參與進修的老師完成專題。

### (三)建立與大學部學生課程合作的模式

時間缺乏是普遍的困難，但要求老師再增加工作時間又是不合理的情況下，或許日後課程辦理可以結合大學部輔助性科技課程開課時間，由大學生與參與研習的老師共組一個小組，由大學生協助參與研習的老師準備相關的設備或協助教學活動的調整，以合作的方式減少老師因時間問題而無法進行專題的困難；而大學部學生則可以學習更多的實務經驗。平日也可以建立合作的機制，由大學部學生協助現場老師相關器材或教材的準備。

### (四)建立專業團隊支援的模式

由於輔助性科技服務是一個科際整合的服務系統，得包括許多專業領域的人一起合作方能落實。本研究進行過程中，也發現老師在個案介入過程，仍需由研究人員提供相關的支持，而事實上以貫專業(transdisciplinary)團隊合作的角度來看，以老師為主的介入過程，仍需專業團隊提供持續的支援。所以在實務上，宜由縣市政府的身心障礙教育團隊建立支持團隊，協助老師利用輔助性科技。

在未來研究上，由於本研究屬試探性的研究，未來除了持續探討專題式學習對特殊教育老師進修輔助性科技課程之效能外，也可以進行網路化進修之可行性的探討。

傳統上，老師進修的方式多屬面對面的方式，但召集教師在「同時」、「同地」來進行進修活動，對教師時間與交通的安排有其困難，而且相關訓練與交通經費對教育行政單位亦

是項負擔，此外對偏遠地區教師更是不公平(陳舜芬、丁志仁、洪儷瑜，民 85)，尤其是長期性的進修活動，而本次的研習也發現老師常因行政事務而無法每次參加研習。隨著網路科技的迅速發展，網路化教育／學習(web-based education/learning)中的非同步(asynchronous)網路化學習由於具有學習環境分散化與彈性化的特點，可以讓學習者在任何時間、任何地點進行學習，已是近來高等教育機構辦理繼續教育訓練的趨勢(陳年興，民 89)，而在過去的調查中也發現大部分的特殊教育教師已能接受網路化的進修方式(葉國樑，民 91)，未來或許也可以探討輔助性科技融入教學的進修課程能否以網路方式來辦理，以改善教師因時間、空間而無法參與或持續參與的困難。

## 參考書目

### 一、中文部分

- 李天佑(民 88)。中小學無障礙電腦環境之規劃研究：特殊教育學校與特殊班電腦輔具使用現況與師資素養調查。台北：教育部。
- 朱經明(民 91)。電腦化綜合講通系統協助聽覺障者及語言障礙者成效之研究(國科會專題研究計畫成果報告 NSC 89-2614-H-142-001-F20)。台北：中華民國行政院國家科學委員會。
- 吳亭芳(民 91)。肢體障礙者電腦輔具評量以及訓練成效之研究。未出版之博士論文，國立台灣師範大學特殊教育研究所，台北市。
- 吳亭芳、陳明聰(民 90)。我國特殊教育輔助性科技政策之調查研究。特殊教育研究學刊，20，47-68。
- 教育部(民 92a)。教育部特殊教育統計年報【九十二年度】。台北：教育部。
- 教育部(民 92b)。九十二學年度特殊教育學校、中小學特教班名冊。台北：教育部。
- 教育部(民 92c)。特殊教育教師師資職前教育課程教育專業課程科目及學分。台中(三)字第 09201412 號令。
- 教育部(民 93)。教育部特殊教育統計年報【九十三年度】。台北：教育部。
- 陳年興(民 89)。網路教學與傳統教學之比較分析。遠距教育，15, 16, 153-163。
- 陳明聰(民 91)。數位學習環境中身心障礙學生學習的契機、挑戰與因應。載於國立嘉義大特殊教育中心主編：特殊教育教材教法與教學文集，129-154。嘉義縣：國立嘉義大學特殊教育中心。
- 陳明聰(民 93)。輔助性科技融入身心障礙教育之研究—教師素養的探討、能力本位在職進修系統的開發與應用(國科會專題研究計畫成果報告，NSC 92-2614-H-415-001-F20)。台北：中華民國行政院國家科學委員會。
- 陳明聰、吳亭芳(民 89)。輔助性科技在融合教育發展中的角色。國立嘉義大學輔導區特殊教育學術研討會論文集，113-122。
- 陳明聰、王曉嵐、吳亭芳(民 91)。融合教育環境中輔助科技的角色與應用。載於國立台東師院特殊教育中心編：融合教育，82-93。台東縣：國立台東師院特殊教育中心。
- 陳舜芬、丁志仁、洪儷瑜(民 85)。師資培育與教師進修制度的檢討。教育研究所集刊，37，39-100。
- 黃昱欣(民 89)。啟智學校與啟仁班學生在輔助性科技之需求與使用現況。未出版之碩士論文，國立高雄師範大學碩士論文，高雄市。
- 葉國樑(民 91)。嘉義市教師特殊教育專業知能繼續教育需求及其相關因素之研究。未出版之碩士論文，國立中正大學成人及繼續教育研究所碩士論文，嘉義市。
- 蘇振輝(民 91)。輔助溝通系統訓練對重度智能障礙兒童溝通行為效果之研究。未出版之碩士論文，國立嘉義大學國民教育研究所教學碩

士班，嘉義市。

## 二、英文部分

- Bauder, D. K. (1999). *The Use of assistive technology and the assistive technology training needs of special education teachers in Kentucky schools*. Unpublished Doctor Dissertation, University of Kentucky, Kentucky.
- Campbell, D. M. (2000). *Views on assistive technology*. Unpublished Doctor Dissertation, University of Massachusetts Amherst, Massachusetts.
- Chen, M. C., & Wang H. P. (2002). A study on web-based continuing professional development program for teachers: A school-based approach. In Kinshunk, R. Lewis, K. Akahori, R. Kemp, T. Okamoto, L. Henderson, and C.-H. Lee (Eds.) *International Conference on Computers in Education*, 709-710. Washington: IEEE Computer Society.
- Carney, J., & Dix, C. (1992). Integrating assistive technology in the classroom and community. In G. Church & S., Glennen (Eds.), *The handbook of assistive technology* (pp. 207-240). San Diego: Singular Publishing Group.
- Church, G., & Glennen, S.(1992). *The handbook of assistive technology*. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Cook, A. M., & Hussey, S. M. (2002). *Assistive technology: Principles and practice* (2nd ed.). Baltimore: Mosby.
- Dissinger, F. K. (2003). Core curriculum in assistive technology: In-service for special educators and therapists. *Journal of Sepecial Education Technology*. 18(2), 35-46.
- Gardner, J. M., & Edyburn, D. L. (2000). Integrating technology to support effective instruction. In J. D. Lindsey(Ed.), *Technology and exceptional individuals*. Austin, Texsa: Pro-ed.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lesar, R. (1998). Use of assistive technology with young children with disabilities: Current status and Training need. *Journal of Early Intervention*, 21(2), 146-159.
- National Center for Education Statistics. (2000). *What are the barriers to the use of advanced telecommunications for students with disabilities in public schools?* Retrieved December 20 2002 from the World Wide Web: <http://nces.ed.gov/pubs2000/2000042.pdf>
- Peters, S. W. (1999). *Assistive technology issues in Virginia schools : A five years follow-up study*. Unpublished Doctoral dissertation, George Mason University, Virginia.
- Tomas, J. W. (2000). *A review of research of project-based learning*. Retrieved march 29, 2003 from the World Wide Web: <http://www.autodesk.com/foundation>.
- York, M. A. (1999). *Assistive technology as viewed by special education teachers in Kansas*. Unpublished Doctoral dissertation, Kansas State University, KS.
- Wahl, L. (2002). *Report on the need for assistive technology expertise in education and the creation of new models*. San Rafael, CA: Alliance for Technology Access.

## **Outcomes of a Project-Based Assistive Technology In-service Training Program**

**Ming-Chung Chen**  
National Chiayi University

**Tsuei-Yuan Lai**  
National Chiayi University

### **ABSTRACT**

This study aimed to develop a project-based assistive technology in-service training program for the special educators and to examine the effectiveness of this program. The program was developed based on the components of the project-based learning and the process of the problem solving. The program was implemented about a semester, and most of the participants had finished and presented their final projects. These teachers approved the effectiveness of the program and expressed that they would like to integrate assistive technology into their instructional activities. The researchers also made some suggestions for the program application in the future.

**Keywords :** assistive technology , project-based learning , in-service training

