

整合 IEP 教學計劃之分散式資源班 eLearning 系統之探討與實作

吳東光

蔡世璋

孟瑛如

明新科技大學 資訊管理系 明新科技大學 資訊管理系 新竹師範學院 特殊教育系
tkwu@mis.must.edu.tw jacktsai@pchome.com.tw myr321@mail.nhctc.edu.tw

摘要

研究顯示，多媒體教材對於特殊教育學童有相當正面的幫助，然而傳統 Internet-based 集中式多媒體網站常有傳輸延遲的問題，導致學童因久候而失去耐心。因此，我們提出“分散式資源班 eLearning 學習平台”的構想，讓學習系統輕薄化，並能輕易地安裝於資源班所在之區域網路，再透過集中式的教材庫，提供 SCORM 化多媒體教材以供下載並匯入資源班學習系統，藉此克服前述多媒體資料傳輸延遲的問題；此系統亦可與資源班電腦化 IEP 系統製作之教學計劃整合，達到教學計劃與學生學習流程自動化的目標，透過類似系統，將可輔助特教教師的教學活動，減輕教學與行政負擔，同時也能夠提升學生的學習經驗與效果。本文將針對上述進一步闡述想法，並介紹依據此想法所實作之實驗性系統雛型。

關鍵字：eLearning、學習障礙、資源班、IEP、特教科技

一、研究背景

傳統上，國內特殊教育的發展一直面臨三個主要困難 ([7], [8])，包括 (1) 師資不足、(2) 資源不夠 (包括空間與經費)、(3) 城鄉差距等；此三個障礙互為關聯，導致很多原本應該接受特殊教育的學生被拒於門外。十年後，除國小特教師資較能供需平衡外，國中、高中職及特殊學校師資不足現象仍舊存在，其餘兩種困難現象亦未獲大幅度改善，而這並不意味相關單位沒有投入適當資源於改善問題，事實剛好相反，近十年來，相關政府單位、民間團體對特教 (或身心障礙相關領域) 投入的資源，遠

甚於以往。這個有趣的現象，又以學習障礙領域更為明顯。

學習障礙相較於其他的身心障礙教育，算是相對發展年限較短的領域，自 1963 年 Dr. Kirk 定義學障名詞開始，至今約僅四十餘年。而在學齡兒童階段，學習障礙兒童的外在特徵並不像其他身心障礙類別的兒童那麼明顯且易判別，因此較不易引起他人的注意 ([1])。因此，或由於社會普遍對於學習障礙缺乏瞭解，或由於在學齡兒童階段，學習障礙學童的障礙特徵並不像其他身心障礙類別的兒童那麼明顯，其診斷與篩選也較為困難，以致很多潛在的學習障礙者可能終其一生未能被發現。近幾年來，有賴於國內學習障礙界先驅及學習障礙者家長們積極的努力，相關單位逐漸重視學習障礙的問題，關於學習障礙的研究也日益增多，不僅於臨床上或各種測驗中希望能找出學習障礙的成因，也希望能於教學過程中發現各類學習障礙者所面臨的學習困境，並幫助學習障礙者找出其適合自身優勢的學習策略並善用之。其結果就是越來越多的個案被發掘出來，多數個案家長也逐漸能接受自己小孩有學習障礙的事實，進而尋求專業協助及接受適當特殊教育。於是，這些驟增的個案，陸續進入資源班，使得資源班的師生比急速降低。這意味每位資源班教師需要面對的個案甚於以往。

所謂的資源班乃是因應回歸主流理念下一種特殊教育的服務型態，其最主要的功能為扮演普通班與特殊班中間的一種橋樑角色，期盼藉由普通班所無法提供的各項資源，如特殊教師、教材、教具及環境佈置等，以充分激發學生潛能，使學生能早日回到普通班就讀，故而資源班的功能被定位為暫時性與支援性的

教育服務，學生通常是在呈現某些課業與行為問題時到資源班，補救教學到一定程度後即可回歸原班。

近幾年來，教育政策與特教趨勢的轉變及資源班由以往的單類(例如學障類)或跨類型態轉變為以身心障礙不分類為主，其在教學方面，資源班教師較以往更感困難之處在於：(1) 資源班學生除涵蓋各個年級之外，其學習特質差異性大，教學材內容部分亦須包括不同補救教學科目與向度，且大多需因學生適性需要自編教材、自製教具，但因教科書來源多元化的影響，補救教學之教科書版本可能每年一換，致使教學實務應用成果無法累積；(2) 特教強調個別化教育，而 IEP (個別化教育計劃：Individualized Educational Program) 更為適性化教學不可或缺的重要因素之一。所謂 IEP，指的就是特教教師根據每位不同個案的特殊情況所撰寫的教學計劃，IEP 的撰寫工作牽涉相當多的專業知識，並需要充分的資源配合。資源班服務型態轉型為以身心障礙不分類為主以後，學生異質性較以往大幅提高，在融合教育趨勢、全方位課程設計理念的要求及多數資源班教師在這方面的訓練並不充裕的情形下，IEP 內容之撰寫與實際教學執行之困難皆躍昇；(3) 資源班學生之高異質性及高生師比，更導致所需撰寫之教案與 IEP 份數大增，相對地亦增加資源班教師的工作負荷。於是，多年來，即使相關單位投入不少資源於解決前述特教面臨的三大困難，但如今似乎又有回歸原點的趨勢。以目前大環境不景氣，政府預算緊縮的情況下，期待特殊教育能夠像過去十年間得到較大規模經費挹注的可能性並不高，因此，尋求其他解決方案，更有其急迫性。

電腦科技的發展已經使得資訊融入教學成為目前教學的趨勢，資訊科技至少在以下三個方向幫助舒緩現有特教的困境：(一)、提供互動式多媒體教學，作為資源班教學之餘額外的課外輔助學習。根據研究顯示，使用互動式的多媒體作為教育訓練的工具，可以降低訓練成本 64%，且減少原來學習時間的 36% ([10])，電腦輔助教學所具備的特性 ([9])，如 (1) 反覆式練習，課程可以重複；(2) 個別化學習，讓教師得以依據學生個別化差異設計教學

活動，學生則可依據其能力調整學習的時間與進度；(3) 遊戲式教學，可以引發學習興趣與動機，促進注意力等，非常適合學習障礙的教學，也正可舒緩目前國內學習障礙師資不足及教學壓力過重的窘境。(二)、取代現有資源班經常性及重覆性資料輸入工作，減少資源班教師在文書處理及行政上的負擔。以 IEP 而言，如基本資料、學習特質等，都屬於較固定的重覆性資訊，教育計劃部分，亦可經由教師經驗的累積、或特教專家的建議，逐步建立教學目標、方法及步驟的資料庫。(三)、建立共享之自編教材與教案資料庫，讓資源班教師間得以分享彼此辛苦編製之教材，減輕備課壓力之餘，讓教師能投入更多時間於實際的教學活動及自我充實。

有鑑於此，過去幾年的時間，我們團隊投入許多的努力於前述三個方向，在多媒體教學方面，建立有愛無礙 for kids 網站 (<http://kids.dale.nhctc.edu.tw/>)，內容涵蓋國小階段的國語、數學、英文及其他領域之線上多媒體教材及遊戲；於教學支援系統方面，則致力於電腦化 IEP 系統的發展與研究 ([2], [3], [4], [5])，透過資料庫及資訊技術輔助管理學生資訊及自動化並縮短撰寫 IEP 的過程及時間；於教材/教案方面，除了自行發展資源班各科教材外，亦建置有愛無礙 for teachers 網站 (<http://teachers.dale.nhctc.edu.tw/>)，將上述教材上網，同時，網站也具備上傳機制，提供教師們一個彼此分享資源的平台。

經過一段時間的運作，我們從中累積不少經驗，也遇到一些瓶頸，特別是提供多媒體教材的有愛無礙 for kids 網站。首先面臨的是網站擴充的問題，當多媒體教材的來源愈多，其風格、內容及使用技術差異性愈大，將其整合至網站所需的努力愈大，而教材間共用的機會反而減少；其次，因為特教多媒體教材內容大量使用動畫及語音，因此檔案之資料量通常較大，許多資源班教師反映傳輸速度比較慢，甚至有些資源班學生可能會因等待過久而失去耐心。

多媒體教材整合及共用的困難，可以透過採用 SCORM 標準來克服；至於傳輸延遲的問題，我們則在此提出一個分散式資源班

eLearning 學習平台的想法，以一個簡單、容易安裝與管理的小型 eLearning 系統為基礎，讓每個資源班都可以很簡單迅速地建立各自分散的學習平台，並且整合現有電腦化 IEP 系統所建立的個案能力現況與學習特質於學習管理系統 (LMS : Learning Management System)，再經由前述集中式共享的平台 (例如，有愛無礙 for teachers 網站)，分享 SCORM 化的多媒體教材。

本文的目的即在於進一步較詳細地介紹我們上述提出之想法、相關系統架構、採用技術，以及據此實作之雛型系統與未來的努力方向等。

二、實驗系統架構

我們在前節提出的分散式資源班 eLearning 學習平台的構想中，主要包含二個部分 (參見圖一)，包括：(1) 一個或多個小型的單機版或 LAN-based 的 eLearning 學習平台、(2) 一個 Internet-based 的 SCORM 化多媒體教材庫。

而每個單機或 LAN-based 資源班 eLearning 學習平台 (如圖二) 本身則又包含 (1) 電腦化 IEP 系統及其所建立的學生能力現況與學習特質資料庫、(2) 一個小型的 LMS 系統及其相對之學習者資料庫、(3) 上述兩個資料庫間的不同步機制 (程式) 及 (4) 一個 SCORM 化之多媒體教材庫。

以下將根據圖二架構，分別介紹主要構成元件及技術：

2.1 電腦化 IEP 系統與其資料庫

如前節所述，IEP 指的就是特教教師根據每位不同個案的特殊情況所撰寫的教學計劃，而資源班教師在撰寫此教學計劃前，必須對每位相對個案的能力現況有充分瞭解，才能據此寫出一份適合個案的教學計劃。圖三與四就是我們發展之電腦化 IEP 系統產生之報表。

圖三顯示的是，某個案在乘除法之起點能力 (能了解 3 的乘法意義、了解倍的意義)；此外，在“特殊學習需要”裡，也記錄著該個案注意力、記憶力及情緒與社會適應方面之特質，例如，“學習的內容不要太多，學過的東

西定期做複習”、以及“先練習簡單的題目，藉以建立信心”等。綜合上述資訊，再經適當對應轉換，再同步至 LMS 資料庫中，LMS 即可善用此資訊以提供合適教材及其呈現方式，例如，在規劃課程之前，先給予 3 倍數的教材，建立學習者信心與興趣，而每個教材不宜太長，且在必要時，重覆之前教材等。

圖四則顯示教師規劃的個案現階段教學計劃，每個計劃以“短期目標”為單元，再細分成多個“學習步驟”，教師可以根據其教學經驗及學生狀況增刪或調整學習步驟之順序。在實作多媒體教材時，每個“學習步驟”可以被實作成一個獨立的教學單元，或者，以 SCORM 的用語來表示的話，就是一個 SCO (Sharable Content Object)；而 IEP 教學計劃裡的學習步驟順序，則透過適當對應轉換，寫入 LMS 資料庫，作為主導該個案進入此 eLearning 系統之教材呈現順序。

2.2 LMS 學習管理系統與資料庫

LMS 系統部分，我們主要考量的重點有三：(1) 簡單。由於我們提出的資源班 eLearning 學習平台構想之主要訴求重點之一，在於其能於資源教室中的一般個人電腦運作，在硬體平台等級未必非常高的情況下，我們希望 LMS 系統功能儘量精簡；(2) 符合 SCORM 規範、支援 SCORM 標準的教材及教材單元 Sequencing 功能；(3) 能夠支援及搭配 2.1 節所述 IEP 個別化教育計劃。

2.3 資料庫同步機制

資料庫同步機制的的作用，在於將特教教師所建立的學生能力現況、學習特質及教學計劃中學習步驟反映至 LMS 資料庫中。基本上，此機制應設定在每次教師完成任何 IEP 教育計劃時啟動。

2.4 SCORM 化多媒體教材庫

SCORM 化多媒體教材庫可分成兩個部分：(1) 遠端 Internet-based 及 (2) 資源班內部已匯入 LMS 的教材庫。前者將以“有愛無礙 for kids”的多媒體教材為基礎，逐步轉換包裝為符合 SCORM 標準之教材，以供資源班教師下載後匯入資源班 eLearning 系統教材庫。

三、雜型系統之實作

我們在第二節介紹“分散式資源班 eLearning 學習平台”的架構，為能驗證其可行性，我們實作了一個實驗性的雜型系統。其中，電腦化 IEP 系統及資料庫乃既有系統，LMS 則選擇以 ADL (Advanced Distributed Learning) 的 SCORM Sample Runtime Environment (Version 1.2) 為基礎修改並中文化。採用 ADL 實作的 sample LMS 滿足前述 2.2 節的前兩個條件（簡單及符合 SCORM 標準）。這使得我們得以迅速地建置一個實驗系統，從中瞭解其運作及不足之處，並據此修正。

事實上，我們很快地就發現，ADL LMS 的不足之處，首先，其學習者資料庫僅包含簡單的基本資料，前述資料庫同步機制只能將 IEP 資料庫裡相對的資料複製，學生之能力現況與學習特質都無法反映至 LMS 系統；其次，ADL LMS 的 Sequencing 機制只是單純地將當初封裝教材時的順序複製，而系統並未提供介面給管理者做任何修改；最後，若希望能依 2.1 節所述地讓教師的個別化教學計劃與學生在學習系統的學習過程自動化，則 LMS 系統需要新增更多的功能。

然而，為能儘快於新學期前建立一個實驗系統，並實際於資源班中測試，我們決定先將前述自動化教學計劃與學習過程整合之工作，透過新增的介面與功能，由資源班教師來主導。

以下就是目前我們實作的 LMS 功能，可區分為管理者與一般使用者（如圖五）：

一般使用者功能包括：課程登記（註冊）與瀏覽、更改密碼等。

管理者功能包括：使用者帳號管理（新增、刪除）、課程管理（新增、刪除）、資料庫管理（清除資料庫）及更改學習步驟等。

其中，“更改學習步驟”為新增功能，它允許管理者（資源班教師）根據個別化教育計劃中使用者（資源班學生）的狀況增減或修改其學習步驟，如圖六，教師可選擇學生及學習教材（圖六 a），再選擇原本包含六個單元的“學習除法”課程之其中三個步驟（圖六 b），屆時

對 Jack 這個學生而言，“學習除法”課程將僅包含此三個單元，並且會依教師選擇的順序呈現。圖七則為資源班 eLearning 平台中多媒體教材的畫面範例。

最後，在教材的封裝部分，我們採用 Click2Learn (<http://home.click2learn.com/>) 的 SCORM 1.2 Packager for Single items 及 SCORM 1.2 Package Aggregator。

四、未來發展方向

本文提出“分散式資源班 eLearning 學習平台”的構想，一方面希望克服傳統 Internet-based 集中式多媒體網站傳輸延遲的問題，另一方面，亦期望透過此系統與電腦化 IEP 系統之整合，達到資源班教學計劃與學生學習流程自動化的目標。最終目的，則希望透過類似系統，輔助特教教師的教學活動，減輕其沉重的教學與行政負擔，同時也希望能夠提升學生的學習經驗與效果。我們也依據此想法，實作一個實驗性質的系統，預期於即將來臨的學期，於新竹市部分小學資源班運作，以蒐集特教教師意見及觀察資源班學生的反應。

不過，若欲真正達到前述目標，則仍有一些工作需要待完成，這些也是目前我們努力的方向，分別列述於下：

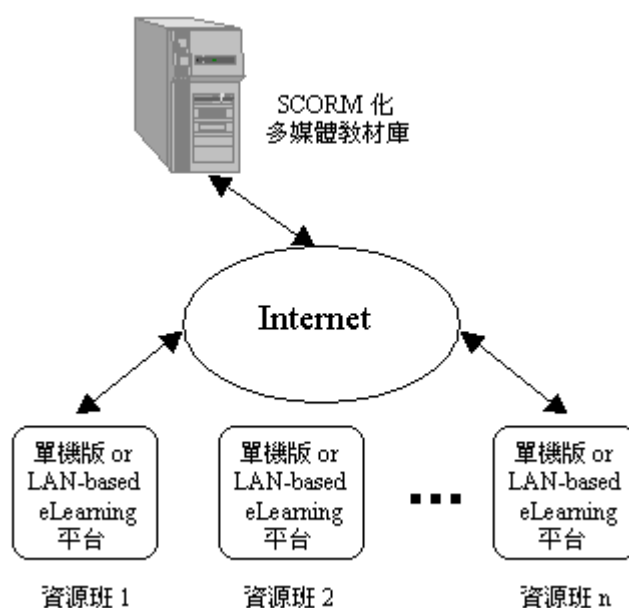
功能更完整的 LMS 系統：ADL 之 LMS 需改進（以符合我們需求）處有二，首先，個別化教學計劃的學習步驟與教材（SCO）間對應與整合部分已經著手進行；其次，欲將 IEP 裡關於學生能力現況與學習特質（特別是後者）等描述性字句整合至 LMS，並期望 LMS 能夠據此調整與學習者之互動，則仍需特教專家根據學障學生的特質，進一步地進行分類，以簡化輸入 LMS 的資訊。

較友善的安裝步驟：以 ADL 的 LMS 為例，除了 LMS 本身外，還需安裝 Java JDK，並需透過手動方式設定一些系統參數。這對多數資源班教師而言，稍嫌複雜。至於教材 SCORM 化的包裝過程（使用前述 Click2Learn 的工具）更是繁瑣。我們目前正嘗試將安裝與設定的工作簡化，同時也尋求較簡易的教材封裝工具，亦不排除自行開發。

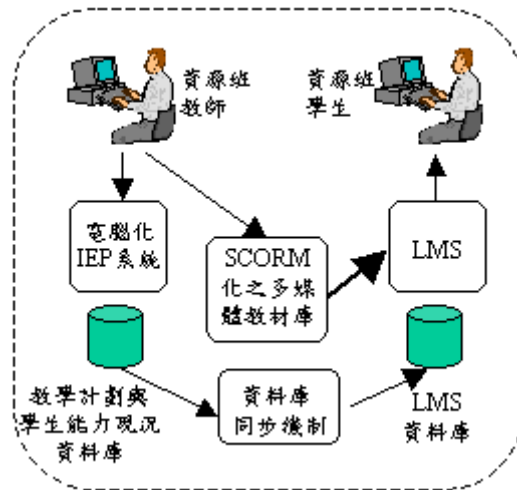
多媒體教材庫的建立：我們目前將優先 SCORM 化“有愛無礙 for kids”網站的多媒體教材。不過，數量上仍顯不足，未來仍需建立資源班教師間某種共享與回饋機制；此外，亦需針對後續製作 SCORM 化多媒體教材之 grand-size 及編製原則做某種程度規範 ([6])。

參考文獻

- [1] 毛連塢 (民78)：學習障礙兒童的成長與教育。台北：心理出版社。
- [2] 吳東光、孟瑛如、魏光民、簡吟文 (民89)，LDAP-based學習障礙學生個案管理暨電腦化IEP系統之研究與實作，89年度師範學院教育學術論文研討會論文集 (89年11月)。
- [3] 吳東光、孟瑛如 (民90)：LDAP-based 學習障礙學生個案管理暨電腦化IEP系統之研究與實作，特殊教育季刊 (Special Education Quarterly Journal)，79，1-10。
- [4] 吳東光、孟瑛如、邱鈺真 (民90)，XML-enabled 學習障礙學生個案管理暨電腦化IEP系統之研究與實作，第十六屆 (2001) 技術及職業研討會論文集 (90年4月)。
- [5] 吳東光、孟瑛如、葉育光 (民91)：學習障礙學生資源班電腦化 IEP系統之實作與研究。2002兩岸四地特殊教育研討會。中國大陸，北京師範大學。
- [6] 孟瑛如、吳東光 (民88)：數學學習障礙與多媒體教材之發展應用。特殊教育季刊 (Special Education Quarterly Journal)，第72期，pp. 13-18。
- [7] 張蓓莉 (民81)：台灣地區未來六年 (八十至八十五學年度) 國小特殊教育師資供需情形之推估研究。台北，教育部。
- [8] 教育部 (民84)。全國身心障礙教育會議實錄。台北。
- [9] 楊坤堂 (民84)：學習障礙兒童。台北：五南圖書出版公司。
- [10] Merrill, P. F., Hammons, K. (1996), *Computer in education*, (3rd ed.) NY: Simon & Schuster Company.



圖一、分散式資源班 eLearning 學習平台架構



圖二、單機或 LAN-based 資源班 eLearning 學習平台

列印日期 2003/8/23

92 學年度上學期 1 → → → → 學生姓名：鳴人 → 教師：依卡魯

能力現況描述

項目	能力現況描述
數學	能了解 3 的乘法意義。 了解倍的意義。

特殊學習需要

項目	特殊學習需求
注意力、記憶力方面	<ul style="list-style-type: none"> 在平時練習時，一次呈現一道題目，然後一次呈現兩道題…，漸次增加呈現的題數。 學習的內容不要太多，學過的東西定期做復習。
情緒與社會適應	<ul style="list-style-type: none"> 以增強方式誘發其表現動機。 先練習簡單的題目，藉以建立信心。

圖三、IEP 中描述之學生能力現況與學習特質

. I . E . P

列印日期 2003/8/23

92 學年度上學期 2 → → → → → → → → 學生姓名：鳴人 → 教師：依卡魯 □

項目 : 數學

教材領域 : 計算

教材大綱 : 乘法與除法

長期目標 : 能初步瞭解乘法與倍數關係

短期目標 : 能認識 4、5 和 8 的累加與 4、5 和 8 的倍數的關係

→ → → (2003/09/01~2003/12/01)

編號	學習步驟	教材選擇	評量方式	預期結果	結果
1-1	能夠進行幾個 4 與 4 的幾倍兩種詞語轉換。	自編教材	□ 試	80%	
1-2	能夠解決幾個 4 是多少的問題。	自編教材	□ 試	80%	
1-3	能解決單位量為 4，數個單位合成量的問題。	自編教材	□ 試	80%	
1-4	能夠進行幾個 8 與 8 的幾倍兩種詞語轉換。	自編教材	□ 試	80%	
1-5	能夠解決幾個 8 是多少的問題。	自編教材	□ 試	80%	

圖四、IEP 個別化教學計劃範例

請選擇一個選項：

使用者選項：

- [課程註冊](#)
- [檢視登記的課程](#)
- [更改密碼](#)
- [Sample RTE 1.2.1 Readme](#)

管理者選項：

- [新增課程](#)
- [刪除課程](#)
- [新增使用者](#)
- [清除資料庫](#)
- [更改學習步驟](#)
- [刪除使用者帳號](#)

圖五、LMS 功能選單

回主選單

調整課程的單元順序

請先選擇學員及課程。

學員

課程

回主選單

調整課程的單元順序

要把單元新增到新設單元順序中，請在原課程單元中選擇要插入的單元，再按加入按鈕。要在新設單元順序中移除某個單元，先在新設單元順序中選擇一個項目，再按移除按鈕。

要把原課程單元中剩餘的單元都新增到新設單元順序中，直接按全部加入按鈕即可。要把新設單元順序中移除所有的單元，直接按全部移除按鈕即可。

若要把單元順序設成預設值，直接按成預設順序即可。

原課程單元: 請拉拉看！ 動動腦時間！ 橫式變直式！	<input type="button" value="加入 <>"/> <input type="button" value=" <> 移除"/> <input type="button" value="全部加入 <>"/> <input type="button" value=" <> 全部移除"/>	新設單元順序: 空著怎麼分？ 用你的腦袋想一想！ 除法，除法變變變！
<input type="button" value="請預設順序"/>		

說明

說明

(a)

(b)

圖六、更改學習步驟功能



圖七、資源班 eLearning 平台中多媒體教材的畫面範例