

開發符合 SCORM 規範的教材編輯工具-以問題解決模式建構

An Implementation of a SCORM-Compliant Authoring Tool for Teaching Materials - Based on Problem Solving Model

洪燕竹

國立嘉義大學資訊工程學系
andrew@mail.ncyu.edu.tw

黃紹德

國立嘉義大學資訊工程學系
s0900210@mail.ncyu.edu.tw

摘要

本研究主要在開發一個符合 SCORM 規範的教材編輯工具，並套用問題為中心、步驟為基礎的模式，來編輯符合學生學習興趣與需要的教材。此教材編輯工具可讓使用者編輯出可重複使用、可共享的學習教材，編輯好的教材可放在符合 SCORM 規範的學習管理系統 (Learning Management System, LMS) 平台上，讓學習者來瀏覽學習。教材編輯者不需要了解 XML 語法、教材的資料描述(metadata)及教材如何封裝(content packaging)，也能編輯出符合 SCORM 標準的學習教材。此外，編輯完的教材可提供編輯者重複使用，大大地減少編輯者編輯、維護教材所花費的時間成本。

關鍵詞：SCORM、學習管理系統、XML、metadata、content packing

Abstract

The purpose of this research is to implement a SCORM-compliant authoring tool, which will help content providers to construct course content that conforms to the interests and needs of students based on the problem-centered, activity-based model. The users can construct reusable and sharable learning course content through the authoring tool interface. Students can browser the Web Pages among different LMS platforms over the internet. Content providers can construct course content, which conforms to the specification of SCORM without understanding XML syntax, course metadata, and content packaging. Moreover, content providers can reuse the existing courses to construct a new course. Because of the reusability of the course content, the costs of constructing and managing course content are dramatically reduced.

keyword : SCORM、Learning Management System、XML、metadata、content packing

一、研究動機與目的

由於網際網路的蓬勃發展，再加上電腦的普及化，網路教學已成為一種新興的學習模式。在進入數位化的時代，新知識和技能快速的增加與更新，現代人無論是在資訊的接收量和速度上，需求都比以往更加迫切。傳統學校中的課堂教學，已無法滿足龐大的學習需求；因此，e-learning 帶來了學習新知識和技能的新模式。

近來政府、學校、民間企業各方面無不在推行數位化學習。政府在這幾年年度施政方針中的教育施政方向，便提到要投入大量經費與人力落實數位學習。例如：「發展數位化教材充實網路學習內涵」、「推動資訊融入教學模式」、「建立終身學習網絡，健全終身教育法制」..等等政策。而在不景氣的影響下，失業率大幅攀升，企業施行瘦身計畫等因素影響下，企業內的主管及員工明顯意識到裁員的危機，紛紛利用閒暇之餘來進行在職進修或培養第二專長，以提高不可被取代性。在學習多元化、市場需求及政府政策配合下，學校方面也廣開在職進修及各類網路課程，提供業界人士及學生學習上的需要。

這些透過網路來進行的網路學習活動，不僅較不受時間場地的限制，也省下往返上課所需耗費的交通費用與時間；並且可以依個人需求、學習速度來進行學習，提高學習效率。比起傳統的課堂學習模式，增加了許多彈性與方便。無論是資源型學習 (Resource-based Learning) 或是需求型學習 (Learning on Demand)[3]，學習成效的好壞，取決於教材的編排、呈現方式、功能完整的學習管理系統 (Learning Management System) 及適當的教學策略；其中又以教材內容編排對學習成效影響最大。

目前很多學校、教育機構或個人編排教材上，碰到最大的問題是教材資源無法共享，相關資料無法跨平台的使用。這些針對個人的需

求、不同學習目標而設計出的種種教材，要在各種不同的教學平台上能夠瀏覽，發揮最大效益，就必須依循共通的教材標準規格，才能解決教材無法共享的問題。傳統的網路教材通常採用 HTML、ASP、PHP 等語言來描述教材要如何呈現，對資訊的內容幾乎沒有任何描述。此種教材編輯方式，不但讓教材缺乏結構性與延伸性，而且也缺乏耐用性及重複使用性。目前 e-learning 的標準，主要是以美國政府主導的分散式學習宣導計畫(Advanced Distributed Learning Initiative)中，所提出的 SCORM 標準為主流。目的是希望藉由一套可共享、可重複使用、可在不同平台互通、持久性的教材開發機制，來縮短教材開發時程、降低開發成本，讓學習教材能發揮最大效益。SCORM 會如此受到重視在於它整合了各方所長，如 AICC、IMS、IEEE LTSC 的標準；再加上美國國防部與政府的支持作背書，因此未來極有可能形成世界性的 e-learning 標準。

在教材的組織架構上，目前大都按照課程本身的邏輯順序來編排；遵循知識的發展順序，使學生能學習到有系統的知識並訓練學生組織知識的方法。這種教材編輯的缺點就是教材的組織沒有顧及到學習的難易，往往忽略了學習者的興趣、能力和需要，而影響了學生在學習上的成效。有鑑於此，本研究參考問題解決模式，開發一套教材編輯工具，讓編輯者根據此教材提供的樣版模式，編排較符合學生能力與興趣的教材，以提高學生學習的成效。

本研究主要根據 SCORM 的規範，以 Microsoft Visual Studio .Net 來開發一個網路教材編輯工具，讓一般使用者不必學習 XML 語法、教材描述及其他相關技術，也能編輯符合 SCORM 標準的課程教材，解決教學教材不能重複使用與分享的問題。另外，藉由組合符合 SCORM 規範的學習物件，降低編輯教材的時間成本。在教材組織上，此編輯工具提供「以問題為中心，步驟為基礎」的樣版，讓使用者依據此教材編輯模式，配合學生的能力、興趣和需要來組織教材，以提高學生學習的成效。

二、文獻探討

(一). 網路教學

電腦的發明，讓傳統的教育方式發生的重大變革。網際網路的蓬勃發展，讓學習者可以在任何時間、任何地點透過網路來進行學習，不僅彌補傳統教學的不足，內容聲光效果豐富的教材，更提高學生學習的興趣與效果。早期的遠距教育，從函授、廣播、到電視三個階段發展，到現在進入網際網路教學的時代，成長進步的相當快速。目前遠距教學系統主要可分為三類[8]：

1. 即時群播(Real-Time Multicast)：老師在主播室授課，學生在遠端的各間教室聽課，老師可以和學生即時交談及問答。

2. 虛擬教室(Visual Classroom)：利用電腦設計出一套教學管理系統，模擬教室上課的情境，例如：學生提出問題、老師回答問題、老師指定作業或考試等等)。老師和學生可以在任何時間透過網路連上教學管理系統，來進行教學或學習。

3. 課程隨選(Curriculum-on-Demand, Cod)：教學者先將編輯好的教材放在網路上，學習者可以透過網路來瀏覽，配合個人的學習速度來操控播放過程，進行遠距學習。

而網路教學是遠距教學的一種方式。目前的網路教學活動，大致有三種形式[4]：

1. 共通式：使用者透過網路從教材庫中下載個人欲學習的教材，然後再進行學習。

2. 利基式：教材以光碟的形式郵寄給使用者，使用者瀏覽光碟來進行學習。

3. 期望式：教材透過網路以即時的方式傳送到使用者端，使用者不須下載全部的教材，才來進行學習。換言之，使用者可以一邊學習，一邊下載部分的教材。

目前最普遍的網路教學方式仍以共通式為主，期望式的教學活動雖然目前受限於頻寬的限制，無法廣泛使用，不過卻是未來的趨勢。

(二). SCORM(Sharable Content Object Reference Model)

由美國國防部的分散式學習主導計畫(Advanced Distributed Learning Initiative)所推動的 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)標準，目的在於提供可再用與分享的課程元件撰寫準則。SCORM 遵循 IMS 教材標準定義，依據 IMS 訂定之 Metadata，可將網路教材包裹成可分享教材元件。SCORM 最重要的概念在於可分享教材元件(SCO)，共有教材資產(Asset)及教材包裹(Content Package)。一個課程可以有許多的 SCO 教材元件。SCO 是最小的教材單元(granularity of content)，可以被學習管理系統追蹤監管；一個 SCO 可由一個以上的實體教學教材檔案組成，如影像檔、聲音檔等，每個實體教學教材檔案都有自己的 Metadata 描述[12]。

國內目前根據 SCORM 規範，來編輯數位學習教材與教學平台的學校有：

1. 中正大學參照 SCORM 1.2 版標準，發展網路教學系統及網路學習教材；經過測試程式的測試後，此教學平台被認定符合 SCORM v1.2 的標準。

2. 高雄師範大學目前也根據 SCORM 1.3 的標準開發出一網路教材編輯工具，配合教材庫管理系統來讓教師能快速開發符合 SCORM 標準

的教材。

(三).問題導向學習相關理論

1.問題解決

王春展[2]認為問題解決就是要將目前的狀況朝向目標狀況推進，最後達成目標，這整個朝向目標的過程就是問題解決。Krulik & Rudnick[11]表示問題解決是個體利用已學過的知識、技能，去滿足新情境的需要，以獲致解決的過程。Gagne[10]則認為問題解決可看作是一個過程，學習者發現可以把以前所學過的規則加以組合，應用到解決一個無先例的問題方案上。洪榮昭[6]將問題解決視為一種歷程，歷程中包括：發現問題、問題原因分析、根據原因選擇可能的對策、驗證對策、綜合概念整理、新問題等，歷程架構圖如 2-1 所示。

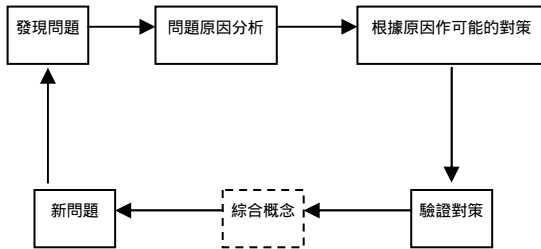


圖 2-1 問題解決歷程的基本架構

2.問題導向學習

所謂問題導向學習(PBL)，係由教師安排一個問題或任務，交由學習者與他人合作學習，而建構自己的知識與技能，來達成解決問題的學習方式[5]。問題導向學習與傳統學習最大的不同，就是不再以老師為中心的主導式教學，而是以學生為中心的主動自我學習。簡單地說，問題導向學習就是教師將教學內容予以問題化，鼓勵學生在互助合作的情境下，透過獨自思考、同儕討論及師生對話等方式進行教學的歷程[9]。問題導向學習主要有幾項特色：(1).以問題為學習的起點；(2).問題必須是學生在其未來專業領域可能遭遇到非結構性的問題；(3).學生的學習內容是以問題為主軸所架構的；(4).著重小組合作學習較少運用講述法的教學；(5).學生必須擔負學習的責任，教師的角色是指導後設認知學習技巧的教練[1]。

關於問題導向學習的步驟，許麗鈴[7]認為有以下幾個步驟：(1).確立真實性的問題；(2).應用已有的知識與經驗；(3).以邏輯性分析及科學步驟進行；(4).瞭解學習的差異；(5).認同學習是無限，且需分享；(6).討論相關的資料並提出質疑；(7).應用知識至原有及新的問題上。教師要運用問題導向教學來達到預期的教學成效，必須注意到：問題的設計是否真的能提供學生培養邏輯思考與解決問題的能

力；另外，教師也要考量到在問題的陳述、學生個別的差異與教學策略上的互相搭配。

三、系統架構

本研究參考問題導向學習理論，開發一個教材編輯工具，讓使用者藉由工具提供的樣版，編輯出較符合學生學習興趣與需要的教材；另外，開發出來符合 SCORM 規範的教材，教材具有可重複使用及共享的特性，降低重複開發學習教材所耗費的時間成本。系統詳細的架構圖如圖 3-1 所示。

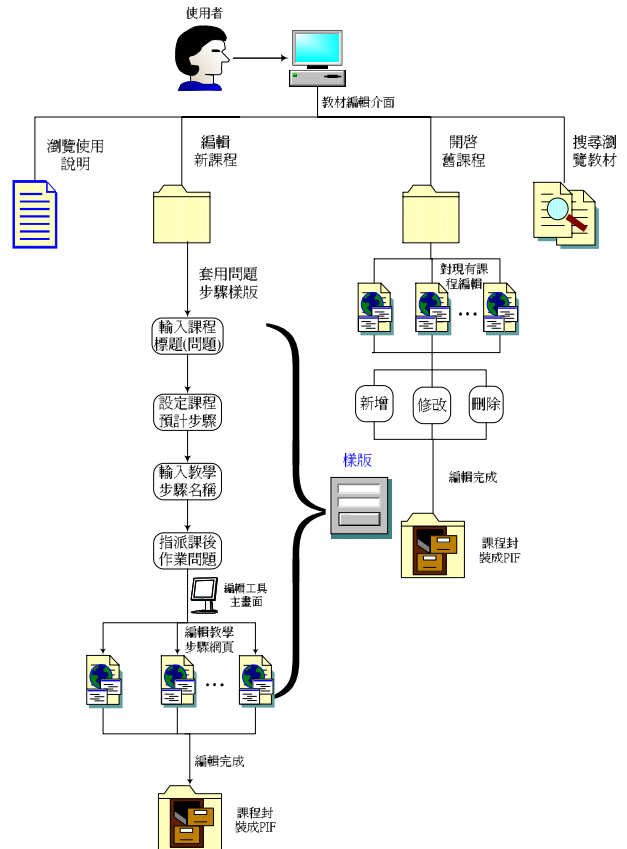


圖3-1 教材編輯工具架構圖

編輯者在編輯完教材後，接著將課程打包成一個 PIF(Package Interchange File)檔，利用 ADL 所提供的 Conformance Test Suite 1.2.3ST 程式來驗證編輯完的教材是否符合 SCORM 教材規範。驗證完後便可將此 PIF 檔上傳至符合 SCORM 標準的網站，提供給學生來瀏覽課程。流程圖如圖 3-2 所示。

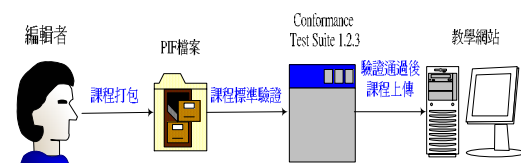


圖 3-2 教材上傳流程圖

四、系統實作

本系統主要在 Windows 2000 Server 平台上來開發，主要以 Microsoft Visual Basic .Net 來發展教材編輯工具，資料庫採取 Microsoft SQL Server 2000；另外配合 ADL 所提供的 Conformance Test Suite1.2.3ST 程式來執行標準驗證工作，符合標準的教材便可置於跨平台的 LMS 來播放與管理。

使用者在開啟新課程時，會出現一些指引步驟訊息視窗來引導編輯者。編輯者在第一個引導步驟視窗中，針對要編輯的課程，選定一個中心問題來填入課程名稱；在第二及第三個引導步驟視窗中，替整個課程規劃預計的教學步驟，並為每個教學步驟決定一個教學主題；在第四個引導步驟視窗中，為整個教學課程擬定一個課後作業問題，以提供給學生課程學習後練習。在完成四個引導步驟視窗的動作後，便進入課程主要的編輯畫面，如圖 4-1 所示。

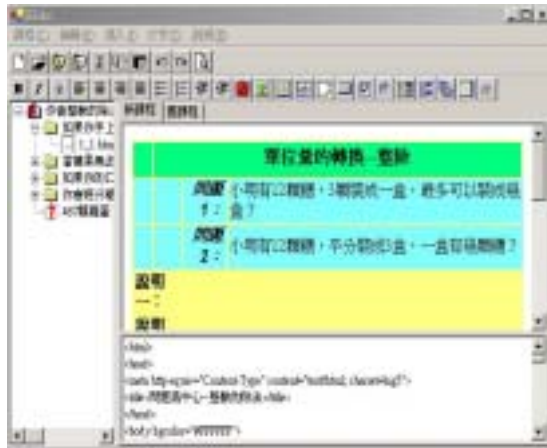


圖 4-1 教材網頁編輯主要畫面

在進入編輯的主畫面後，編輯者可以在課程樹狀結構區來修改名稱、增刪教學步驟及教學網頁。而每個教學步驟網頁一開始都會套用基本的編輯樣版格式，編輯者在網頁編輯區再來做適度的編輯工作，完成整個教材課程的教學網頁。在整個課程編輯完後，編輯者將課程存檔後會自動產生描述課程的清單檔案，透過打包的動作便可將整個教材課程的相關檔案壓縮成一個教材包裹。

五、結論與未來工作

(一) 結論

本研究主要開發一個教材編輯工具，讓使用者藉由工具提供的問題步驟樣版，編輯以問題為中心，步驟為基礎的教材，在教材的編排組織上，有別於傳統的編排方式。透過問題的教學模式，讓學習者在解決問題的過程中，將學過的知識和技能重新組織，來滿足情境的要求。在解決問題的過程中，培養自我學習與思

考判斷的能力，一旦問題解決了，學習者的知識、經驗及解決問題能力必定能大大提升。

透過這個教材編輯工具所開發出來的教材，經過 ADL 所提供的 Conformance Test Suite1.2.3ST 程式來驗證，證實編輯完的教材符合 SCORM 教材規範。所以編輯完的教材便可以在各學習平台間共享使用，提供給教材開發人員在開發教材時參考的資料。

(二) 未來工作

本研究雖然開發出一個教材編輯工具，但目前只採用 ADL Sample RTE 1.2.1 的學習管理平台，尚未架構整個網站教學系統，所以對開發的教材無法做有效的管理，也無法對個人的學習歷程做詳細的紀錄與查詢，所以接下來的工作便是架構功能完整的教學網站。另外，由於各學科領域所採取的教學策略不盡相同，所以此編輯工具也將結合其他不同教學策略，提供不同的編輯樣版來提供教材編輯的選擇。最後，教材編輯工具也應朝向提供適性測驗题目的編輯功能，讓教師可透過此工具編輯教材內容與測驗題目。

參考文獻

- [1] 王千倅，“合作學習和問題導向學習-培養教師及學生的科學創造力”，教育研究，vol. 28, pp. 31-39, 1999.
- [2] 王春展，“專家與生手間問題解決能力的差異及其在教學上的啟示”，教育研究資訊，vol. 5, no. 2, pp. 80-92, 三月, 1997.
- [3] 李進寶，“未來的學習”，教育研究資訊，vol. 6, no. 1, pp. 66-75, 一月, 1998.
- [4] 李進寶, 韓慧文, 鄒景平, 洪世家, 莊淑閔, “資訊教育訓練的現況與趨勢”，遠距教育，vol. 6, pp. 30-37, 四月, 1998.
- [5] 計惠卿與張杏妃，“全方位的學習策略-問題導向學習的教學設計模式”，教學科技與媒體，vol. 55, pp. 58-71, 三月, 2001.
- [6] 洪榮昭，“問題解決的思考模式”，技術問題解決能力發展研究研習會大會手冊，pp. 33-42, 1997.
- [7] 許麗鈴，“問題導向學習於護理教育上之應用”，護理雜誌，vol. 48, no. 4, pp. 31-36, 八月, 2001.
- [8] 陳自強，“教學新主張-遠距教學教育”，資訊與電腦，vol. 54, pp. 34-37, 八月, 1996.
- [9] 楊巧玲，“問題導向教學與合作學習教學策略之理論與實際”，課程與教學季刊，vol.3, no. 3, pp. 121-136, 七月, 2000.
- [10] Gagne, R. M., The conditions of learning and theory of instruction. NJ: CBS College Publishing.
- [11] Krulik, S., & Rudnick, J. A., The new sourcebook for teaching reasoning and

problem solving in junior and senior high school. Boston : Ally & Bacon.
[12]The SCORM Content Aggregation Model,

SCORM(Sharable Content Object Reference Model Version 1.2), Oct. 1, 2001,
<http://www.adlnet.org>.