

以知識節點為管理基石之嵌入式練習模組

An Embedded Quiz Wizard for E-Learning Knowledge Nodes

計惠卿

淡江大學教育科技學系

台北縣淡水鎮英專路 151 號

jih@mail.tku.edu.tw

吳斯茜

中央警察大學

桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號

sofia@bach.im.cpu.edu.tw

摘要

當上課的場景搬移至網路 e-Learning 環境，如何讓學習活動得以淋漓盡致地發揮科技的效用，需要有利的課程教材開發工具來襄助，當前 e-Learning 環境中的 LMS 或 LCMS 傾向於聚焦於學員與課程的管理工具廣度面向，對於教師之逐階教材設計與學員逐步進行學習的知識節點的深度面向，仍然著墨較淺。本文針對緊緊扣住 e-Learning 知識節點的練習部分，提出謀求優質的模組化具體作為。練習模組介面以六個步驟之精緻化的手法處理：選擇教材樣板、編輯教材、選擇練習題型、選擇出題樣板、題目/答項與回饋編輯與呈現學習歷程。在此練習精靈中所設計發展的練習或測驗，方能真正確保與 e-Learning 課程的每一個環節的學習活動環環相扣，具有支援多種格式、強化回饋機制、結合學習歷程管理特質，可支持微型的教導式網路化教材，進而提昇線上自學成效，應是任何學習平台不可或缺的指標性功能。

關鍵詞：知識節點(knowledge node)、練習(quiz)、家教式(tutorial)、教學系統設計(instructional system design)

一、管理節次非節點的學習平台

進入數位時代，科技的發展讓教學的模式隨之豐盛起來，然而不免引發科技誤用的教學危機，將「資訊呈現」與「知識教導」

劃上等號就是最顯明的現象了，教學並不只是「呈現(present)」豐富的文圖影音動畫資訊，教學管理不能停留在呈現資訊的置入，而對於學習者的進程管理也不只是瞧瞧某甲瀏覽了第 n 章約幾分鐘了云云，對於學習內涵的基石 知識節點應當確實掌握。

若是誤以為 e-Learning 是把教材作好、課程放上網，只要網路不斷線、主機不當機，教室的大門是永遠開放讓學習者上網，進行「自我導向式」的學習，這樣的見解就如同自修模式：彷彿把書擺在圖書館，學生刷卡進館、自閱自學、配上老師的「說書」錄音/錄影帶、必要時和同學在研究小間討論、再以 e-mail 繳交作業，出館後就自動參加期中期末考...

那麼一來，教學的重點似乎就放在「教師勤列指定書籍」、「教師成為說書人」、「學校勤買非書與圖書資料」，此舉與逐頁錄製影音教材相形之下，顯得要有料的多？

科技可以讓課程在網路上任由學習者註冊修讀，但是不表示學習者他真的去註冊？又假設學習者確實都有註冊了，怎麼確定他有認真地把課學完、學好？這樣的困擾似乎不是數位時代告臨才發生的，因為，仔細想來，e-Learning 教學和課堂教學都不只如此才是，那麼，應當如何才是呢？

設計 e-Learning 教材是一個艱鉅的挑戰，必需嫻熟系統化教學設計，考慮非線性

學習的方式，同時在課程內設計互動的機制，這樣的互動才可以確保學習者坐在電腦前面不會因為太枯燥無聊而離開，凡此種種，都是要讓 e-Learning 課程能夠超越老師單向灌輸的方式，而不只是把學習者放在另一種填鴨環境而已。

過去對 e-Learning 學習環境的思考，偏重在管理學習者參與課程前、後的種種行為，這樣的平台由於主要功能在於學習管理，即稱為 LMS (Learning management system)，多數的功能設計類似學校的教務系統。新一代的 e-Learning 平台針對教材製作的面向進行改良，主要可分為兩大結構：學習管理系統 LMS (Learning management system)與內容管理系統 CMS(Content management system)，這樣的學習環境合稱為 LCMS，完備的 LCMS 可以滿足學習者個別化的需求、嘉惠教學設計師與支援組織內訓練管理人員，其各司的功能如下 [4]：

(一) LMS 學習管理系統

針對組織內規劃學習/訓練計畫之用，提供管理介面、輔助同儕互動、課程傳送、學習歷程 等機制，不涉及學習內容的層次，以發達技術功能為導向。

(二) CMS 內容管理系統

針對學習內容的製作階段之用，提供課程編輯、出版 等機制，強調學習元件 (Learning Object)的概念，以發達教學設計為導向。

無論 LMS 或 LCMS 平台，現階段在學生與課程的管理工具已趨成熟，成為導入 e-learning 的標準配備，然而對於教師之逐階教材設計與學員逐步進行學習的知識節點的深度面向，仍然著墨較淺。當教材的設計製作未能以「知識節點」為設計單位、或未能以「學習者的學習階層」為考量基礎時，所導致的結果是：(a) 往往容易陷入技術思維而建置了以「系統管理者」或「教師」為中

心的平台；(b) 以「每次課程」為教材設計單位，演變成投影片式的串流影音或動畫式單元教材；(c) 僅能針對學習進行量(次數、時數)的監控，無法進行質的監控(精熟度)。

教師即便要回顧查核學習者的學習進程，也只能查察上述的各項工作(tasks)的數據，無法明瞭學習者在「某節課的 n 個知識節點中，哪個節點的學習歷程如何？」，並未觸及如何確保課程的每一個環節與學習活動相結合的課題，如此的學習環境，往往導致學習者在線上的活動流於「登入→看每節次教材→交作業(個人或小組)→參與討論 (maybe or may not)→考試(線上或筆試)」，造成了學習管理平台只管理學習外圍技節(學習者參與課程前、後)，卻不管理學習份內行為(學習者參與課程中)之矛盾現象。

本文的研究動機，乃針對這個矛盾提出以知識節點為管理基石之嵌入式練習模組，這個教材與練習的模組設計以 e-Learning 的平台結構以及運作時機而言，應發生在學習的主要活動裡，即屬於內容管理系統 CMS 的範疇來定位為佳。設計的構想，乃剖析教學的屬性而獲致的，因為無論知識類型如何，知識節點都是教材最小的元件，而練習是評量學習不可或缺的活動。現今部分 e-Learning 平台僅讓 CMS 單純作為展示教材之用，單元教材與單元練習並不緊密，多數的串流影音式教材無法提供互動式的練習，如欲檢測學習成效，學習者必需自動自發地跨出課程到達測驗區，這樣的學習行徑其實已被切割了，學習的完成度有待考驗。因此，專家即提出忠告：如果學習者今天無法完成訓練課程，那麼下次他要花更長的時間來完成課程了[5]。

清楚了知識節點與練習在 e-Learning 之 CMS 的定位後，使得知識節點與練習模組的設計方向更為明確，而身為 CMS 的重要零件，發達知識節點與練習的功能應與 CMS

的終極目標--發達教學設計相切合，未來 e-Learning 平台決勝的關鍵亦在於此，所以，面對 e-Learning 教材編輯工具(authoring tool)的開發，本文乃嘗試設計一種可互動、可監控的工具，盼望能提供教師或教學設計人員作為開發教材的利器。

二、優化知識節點與練習

e-Learning 教材內容的分量往往與學習目標出現不相稱的現象，提供過多的資訊有時像是參考資料全文上網，提供過少的資訊有時卻像是陽春版的教科書，過猶與不及絕不是好的設計。

梅瑞爾(David Merrill)的元素呈現論(component display theory)最基本的假設是，任何一種教學材料，都可以切割為一系列的片斷畫面(display)；而且所以認知性的教學都可以用教導與練習兩種模式來進行[2]，即是把教材知識化整為零的策略，另一方面，e-Learning 教材設計應該少用知識填鴨，而是讓學習者多實作、演練，嵌入式練習(Embedded Quiz)可避免學習不耐枯燥而中輟(drop-out)。

以知識節點為基石加上優化練習，將可引致的效益如列：

(一)作為學習內容分析階段之重要成份

完備的 e-Learning 教材開發，必然會依循教學系統設計(instructional system design)之步驟，而往往內容分析的良窳取決於對學習者知識建構的鷹架是否充分，嚴守「系統化」的設計是關鍵之所在，因此使用知識節點與練習的時機相當頻繁且不可或缺，從編製的過程中，可以幫助教師釐清教學目標，並助於學生的自我了解，良好的設計可以提高學習精熟度，並助於學習的遷移。

(二)可支持微型的教導式網路化教材

教導法(Tutorial)基本元素就是對一個觀念加說明，而後立即驗證學習者的知之進

程，藉者兩者有秩序的交替作為學生模擬教學狀況[1]。因此，知識節點與練習所呈現的狀態已可簡約地表達一個教導式網路化教材的關鍵過程，相較於投影片式的串流影音教材，互動性較高，因此完備其功能，將可支持成為微型的教導式網路化教材。

(三)提高線上自學的學習成效

運用蓋聶(Gagne)完整教學事件(Nine Events of Instruction)來開發 e-Learning 方案是確保學習成效的最佳策略，在優化知識節點與練習的過程中，可以充分地實踐提供學習輔導、誘導表現與提供回饋等三個機制，而節點與練習的緊密結合，有助於學習者確立所學，達成精緻化學習理念，之於傳統教室學習(c-Learning)，這樣個別化、互動性的處置可是 e-Learning 擅長之處。

三、知識節點與練習模組之設計

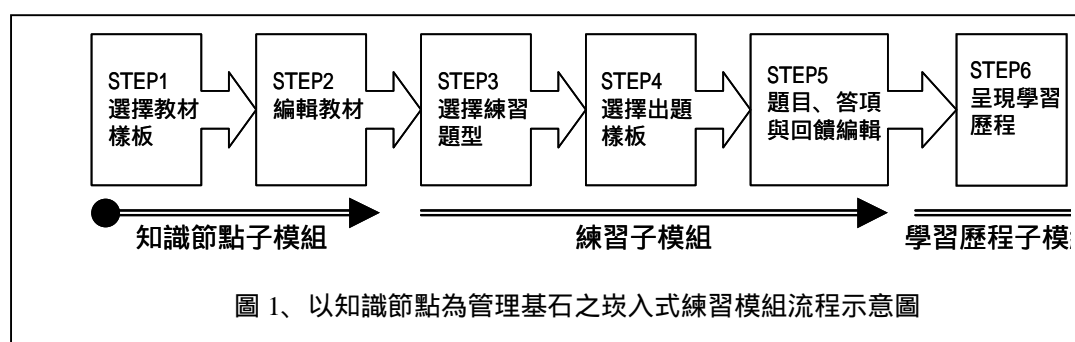
教材編輯工具的發展，宜減少對程式撰寫的依賴，以使用者為導向，提高成品的產出能力，同時增進教材的效能[3]。既然在 e-Learning 知識節點與練習實有優化的必要，優化的作法乃是開發過程的作業予以模組化，藉由模組化的結構導引教師能夠系統性與創造性地設計教材，提供給教師良質的工具來佈置 e-Learning 學習環境。按蓋聶九個教學事件來看待 e-Learning 的教學設計，若能將全部的步驟加以借組化工具來實現，相信是眾多教材開發從業者夢寐以求的，然而這樣浩大的工程需要許多條件的滿足，同時進行嚴格的流程控制，才得以在網路環境下順暢啟動。

今日單獨處理知識節點與練習的部分，乃因為知識節點與練習在教學設計階段中佔有多處重要的里程，特別在 e-Learning 的環境下，師生彼此互無所悉、沒有相遇的機會，甚至未曾聽聞對方，因此格外需要在重要的里程數，樹立學習的標記，為此，教師需要周延的設計，好讓學習者可以到達目的地。此外，單獨處理知識節點與練習的搭配法，

將可省卻與眾家平台不相容的情形，因為平台在進入教材的週邊結構均可延用，只有影響教材樹狀內容的深度。

本模組之設計將以精靈化(wizard)的手法處理，精靈化設計的特點在於主動提示教材開發者進行的步驟，有邏輯地化解對程式撰寫的依賴。本模組起迄分為三個階段六個步驟：知識節點子模組、練習子模組、學習歷程子模組(見圖 1)，六者有順序性、可復原(re-run)。這樣的模組結構不僅作為呈現教材

與練習之用，除此之外教材開發者利用樣版的預視掌握介面的呈現，另可提示教師對於學習目標的掌握，即時思索知識節點與練習的關連性，結構化的流程引導，以免教材成品與教學設計脫節，換句話說，教材開發者能夠將重心放在教學策略上，只要逐一處理知識節點與練習，循內容階層而上發展的教材，學習者就得以透過參與清晰化自我理解的脈絡，重複練習並建立成就感。



四、知識節點之練習模組性能

關於提昇知識節點與練習模組性能方面，主要有以下幾點考量：

(一)支援多種格式

在 e-Learning 進行的練習，絕非紙本考卷網路化而已，能夠包容多種資料格式的練習模組，才具有多重樣貌的實力，舉凡文字、圖像、影片、聲音、動畫等，藉由模組的方式讓教師容易上手，得以施展教學與提問的創意，同時保持與學習者高互動性的接觸，這是網路作為呈現知識與練習的載具，能夠超越其他媒體的原因。

(二)強化回饋機制

回饋存在的形式大致有七種：求助(help)、協助(assistance)、灌能(empowering)、重複(reactive)、示範(modeling)、指導(coaching)、教學(tutor)。現階段 e-Learning 測驗多不重視回饋的價值，僅提供正增強或告知對錯結果之用，未個別對每個答項提供

與學習的相關的鷹架，過於省略疏為可惜。如能擅用回饋處理，可以降低學習者對練習的排斥作用，提高學習動機。

(三)結合學習歷程管理

在這樣的 e-Learning 學習環境中，教師在設計教材的時候就一一設想學習的成效指標(Objectives)，並據以一一構思練習的題組；當學習者進行線上學習的時候，一方面逐一經歷教材的各個知識節點「教導、示範」等文圖影音動畫教材的內容「展示 Presentation」，另一方面又能針對當下的節點掌握程度經過練習來加以衡量與精緻化。

此外，練習環境充分與平台的管理機制的結合，可以讓練習過程完整被記錄，突破侷限於「章節」為單位之時間、次數的統計分數，改以此知識節點的學習歷程精華記錄，提供教師(a)檢閱學習者學習成效的重要參考、(b)調整教材內容的依據、與(c)確認練習或測驗是否失效而需重製的參考指標，終究能具體反應學習者的學習成效。

這個以知識節點為管理基石之嵌入式練習模組未來的擴充性，在知識節點部分主要是教材樣版的提供，而教材樣版的設計除了介面呈現的多元化之外，更重要的是，教學法的多元化，這亦是任何教材編輯工具更上層樓的關鍵；在練習部分，將是如何有效處理開放性題型的回饋。

五、結語

縱然擁有優質的知識節點之練習模組工具，本文作者仍要提醒讀者，以前應用電腦化教材教學常被批評為「老師創造力和學生自由學習願望的抑制」，同樣，在 e-Learning 環境中，模組化工具只是教材產出的利器，或許可促進教師利用科技教學的意願，但無法取代教師對於有效教學的巧思，因為教學是科學、也是藝術，因此，設計的本身才是關鍵，e-Learning 教師應提昇教學設計的能力以提供學習者有價值的內容，啟發學習者多元智慧。

六、參考文獻

- [1] 洪榮昭, “電腦輔助教學之設計原理與應用”, 師大書苑, pp.137, 1992.
- [2] 楊家興, “自學式教材設計手冊”, 心理出版社, pp. 58, 2000.
- [3] C. Locatis, & H. Al-Nuaim, “Interactive Technology and Authoring Tool : A Historical Review and Analysis” ETR&D Vol 47,1999, pp.63-75.
- [4] M. Nichani, “LCMS = LMS + CMS- How does this affect the learner? The instructional designer? ”, [Online] Available: <http://www.elearningpost.com/elthemes/lcms.asp> [June, 2001]
- [5] S. Fister, “10 Ways to Motivate Online Learners ”, [Online] Available: <http://www.trainingsupersite.com/ittrain/pastissues/February00/feb00feature4.htm> [May, 2001].