

# 步驟性教材製作軟體於 E-learning應用軟體學習之探討

李世忠\*

教授  
淡江大學教育科技學系  
E-mail: sclee@mail.tku.edu.tw

趙倩筠

研究生  
淡江大學教育科技學系

摘要

隨著科技迅速發展，數位學習教材製作的工具能提供更配合教學策略與訊息的設計。電腦應用軟體之學習在數位學習運用上，更須要配合適當的步驟性學習策略及課程教材，以達到良好的學習效果。本文將歸納之應用軟體課程特性與需求，測試並比較Adobe Presenter、Articulate Presenter、PowerCam、Camtasia Studio及Macromedia Captivate教材製作軟體，以提供步驟性應用軟體教材發展之參考。

**關鍵詞：**數位學習，步驟性應用軟體，教材製作軟體，技能領域學習

## 前 言

科技的迅速發展帶來學習環境的革新，數位科技也讓學習成為高技術支援與策略設計的整合 (Pantazis, 2002)。數位學習 (E-learning) 於政府的推動下在國內儼然已成為教學之潮流，自民國92年之「數位學習產業推動與發展計畫」提倡建設網路科學園區 (經濟部工業局, 2003)，至行政院 (2002) 93年之「挑戰2008國家計畫」，不僅延續知識經濟之發展，更以「數位台灣計畫」為重點目標，落實數位學習國家型科技計畫。

---

\* 本文通訊作者

Piskurich 及 Piskurich (2003) 認為數位學習是為教學設計者與教學者建構的一個傳遞系統，使得數位學習設計的優點得以充分運用在學習與教學的需求；顧大維 (2005) 也提及 E-learning 結合了「E」—數位傳遞與「learning」—學習事件，因此數位科技與教學設計必須相輔相成，兩者須要並重；故課程之精髓不僅著重於內容，更要經過教學設計者的分析、設計、發展、與評鑑，才能有效達到學習成效 (Lee, & Owen, 2000)，且不同的內容類型所適用之呈現方式不同，教材的製作須要仔細挑選最切合的媒體格式更能刺激學習動機 (林菁、李曉媛，2003；Rodgers & Withrow-Thorton, 2005)。

隨著影音資料使文字與圖片的呈現更加生動與豐富，數位學習的教材製作已趨於動態文件方式發展 (卓素珍，2004)。坊間常用的教材製作軟體有許多，像錄製電腦螢幕步驟性動作的 Macromedia Captivate、Camtasia Studio 與 PowerCam，以及將 Microsoft Power Point 結合影音之媒體，如 Adobe Presenter 與 Articulate Presenter，每種軟體的特性與功能各有不同。由於電腦應用軟體操作之學習類型屬於心理動作技能領域，這樣的學習需要從感知面及生心理開始預備，經過教學者的整體講解及動作示範後，將教學目標之連續動作拆解為單個獨立動作提供學習者模仿及嘗試錯誤，再藉由多次練習方能按部就班的流暢操作，並達到自動化與學習遷移的效果 (Gange, & Briggs, 1992; Simpson, 1972)，因此相較一般認知領域的學習更需要時間。Lee (2001) 針對課堂的應用軟體教學進行研究，發現有以下問題：缺乏適當範例、缺乏課堂練習時間、過多教學內容，及沒有順序的學習；因此本文盼以數位學習之個別化適性學習、學習者操控，與其多元互動等特性，整合電腦應用軟體教學之需求，藉以比較各種教材製作軟體之功能異同。本文主要目的如下：

1. 分析數位學習步驟性教學與軟體操作之相關文獻，並歸納其教學策略。
2. 運用「數位音訊製作」課程之「錄音硬體與軟體」單元，測試與分析五種教材製作軟體之功能特性，並建議適用於步驟性應用軟體教學之教材製作軟體，以提供數位學習教材發展之參考。

## 二、文獻探討

Bloom 等人於 1956 年就將教育目標類型始分為認知 (Cognition)、情意 (Affective) 和技能 (Psychomotor) 三大領域之概念。其中技能「Psychomotor」是由心理「Psycho」與動作「Motor」組合，係指由心理所控制或導引下的動作 (李堅萍，2001)，而這樣的動作是由個人過去的學習、環境的事物和當下的情境影響，以協調了認知、情意與技能三方面的呈現。技能領域不僅包含了肌肉的動作也包含了心智認知的元素，因此通常融合了程序性的認知識識使其能夠有步驟的動作 (Lee, 2001)。

繼Bloom提出三大領域理念之後，Harrow (1972)及Simpson (1972)對於技能領域教育目標各有闡釋。Harrow將其分為反射動作、基本—基礎動作、知覺能力、肢體能力、技能性動作，及非無序溝通六大主階層，其中各含多項子階層。其理論基礎較偏向生理學，於肌肉及知覺上詳盡分述，因此較被運用於體育技能訓練。而Simpson之理論較著重於認知心理學，論述至今最常被學者引用(李坤崇，2006；李堅萍，2001)，他將教育目標分為七大主階層及其中子階層，分別為：(一)知覺—感官刺激、線索選擇、轉換；(二)準備狀態—心理準備、生理準備、情訊準備；(三)導引下的反應—模仿、嘗試錯誤；(四)機械化；(五)複雜性的外在反應—解決不確定事項；(六)適應；(七)創新。因其主階層及細項子階層分類清楚也利於運用在技能教學與課程設計，故教育界之技能教學理論較多引用其論述作為參考依循。

除了Simpson (1972)之教育目標階層分類外，Gagne及Briggs (1992)也提出技能領域知識的教學順序，其原則為先將連續動作拆解為局部小單位的技巧練習，在熟悉並能掌握要領後，再進行整套動作的學習。基於此論點，張祖忻、朱純、胡頌華 (1995)將技能領域的教學順序分為認知—講解示範、分解—單個動作，及定位—連鎖運動三個階段，藉由引導與練習使學習者能達到自動化與熟練。綜整各學者所論述，技能領域之教學需要從感知面及生心理之預備開始，經過講解及示範後將目標之連續動作拆解為單個獨立動作提供學習者模仿及試誤學習，經過多次練習後可按部就班的流暢操作，達到精確及迅速的程度後始能在類似的環境下有學習遷移，並可自行拆解或重組動作以達成其他的學習目標。

對於上述文獻技能領域之目標與教學順序，E-learning之互動性、個別化適性學習，與學習者操控等特性可輔助其教學的需要。王駢臻 (1998)將其運用於步驟性的應用軟體教學中並提出「提示步驟法」：1. 步驟式教學應先以語音提示，再以滑鼠動作；2. 連續式教學應邊講解邊操作；3. 若所點取的功能表中選項很多，可輔以框線或箭頭指示；4. 進行中視窗的工具鈕，點選時出現氣泡式說明，講解時可讓說明浮現；5. 操作步驟若有大小區段，則先講解大區段內容建立概念，再依小步驟逐項講解；6. 先展示內容成品有助於學習；藉由科技媒體之優勢使得E-learning之教材製作更能切合學習者需要。

此外，E-learning的內容及介面的設計是否合宜，為教材是否能有效促進學習者學習的關鍵要素。Lee (2001)歸納應用軟體之數位教材設計原則，在介面設計方面提出：1. 以文字、箭頭、圖形來顯示學習者所在之學習段落；2. 教學影片提供暫停、快轉、倒退，和停止鍵功能；3. 正在進行的視窗要以不同色彩配置，好讓學習者能意識到視窗為示範畫面；4. 正在播放片段時改變滑鼠游標的樣式，以告示學習者不能點選；5. 提供可看見的時間控制軸以示影片行

進；6.開場白可用真人引導及卡通圖示。同時，在媒體格式方面，Lee也提出：1.可使用連續影片代替靜態圖片；2.語音講解必須搭配文字注解；3.講解的音調要吸引人，解釋範例時可講笑話持續學習動機；4.男女聲音不拘；5.背景音樂的使用在個人學習上比小組教學上更適合，快速或強烈的旋律更具有刺激性；6.講解的語調要像是學習者的朋友一樣親切等；如此的原則可提供相關教材在設計上的策略。而在內容方面，李世忠(2004)統整其設計原則，包括：1.透過多媒體影音資料進行學習；2.提供反覆練習的機會；3.透過引導人物提供線上學習指引；4.使用簡單活潑的用語；5.提供視覺的註解連結；6.提供適當的學習輔助工具；7.提供日常生活情境；8.提供遊戲式問題解決的評量活動；及9.回饋訊息等原則等，藉由以上原則可增加數位學習之實際成效。

綜合以上文獻，了解技能領域之E-learning軟體教學其教學上之需求有許多，茲將其整理列點如下：1.教材製作以影音資料格式；2.提供暫停、快轉、倒退，和停止鍵操控；3.以文字、箭頭、或圖形來顯示學習者之學習段落；4.正在進行的視窗要有不同色彩配置及滑鼠標示，以作區分；5.用真人或卡通象徵圖示進行學習引導；6.語音講解應搭配文字注解；7.語音講解的音調及背景音樂需搭配適宜；8.於步驟式教學應先語音提示再滑鼠動作，連續式教學應邊講解邊操作；9.若操作時所點取的功能表選項很多，可以框線或箭頭特別指示；10.進行中的工具鈕，可用氣泡式說明輔助；11.提供學習者反覆練習的機會；12.提供評量活動；13.提供回饋訊息。根據上述所綜整之需求項目，以下三個圖示呈現教材之教學功能需求。

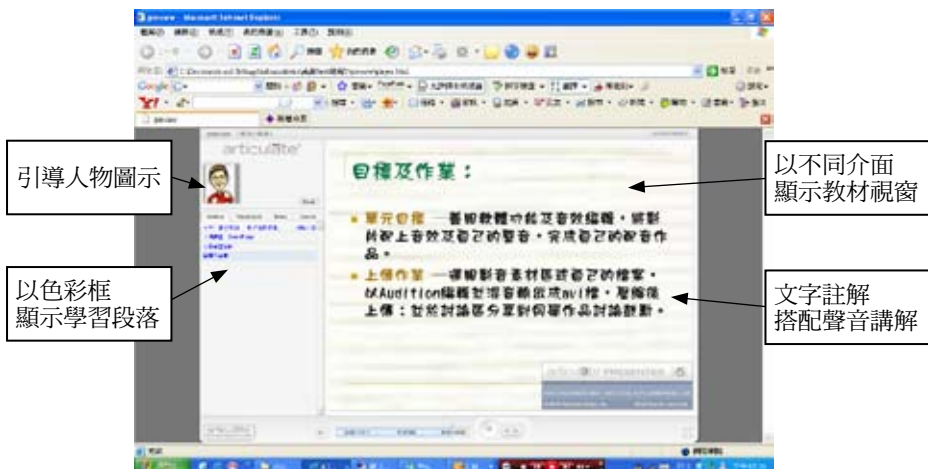


圖1 教學需求之教材呈現範例一

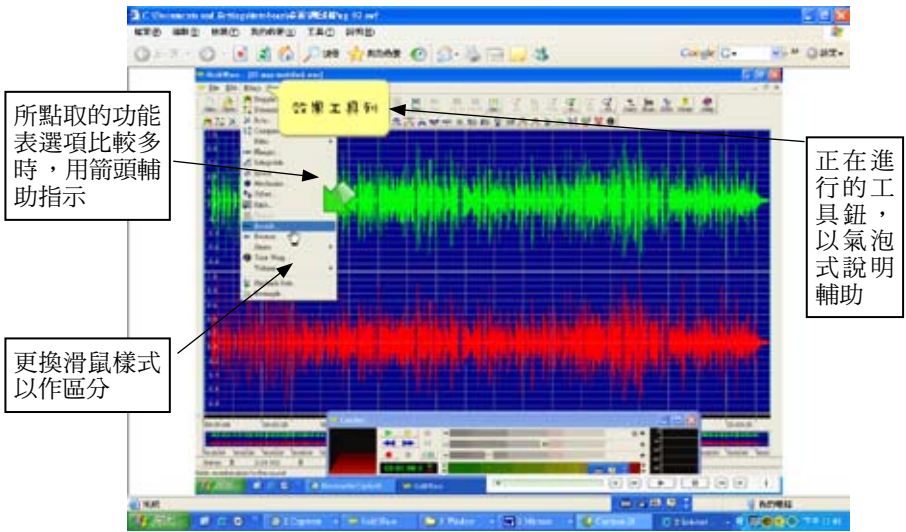


圖2 教學需求之教材呈現範例二

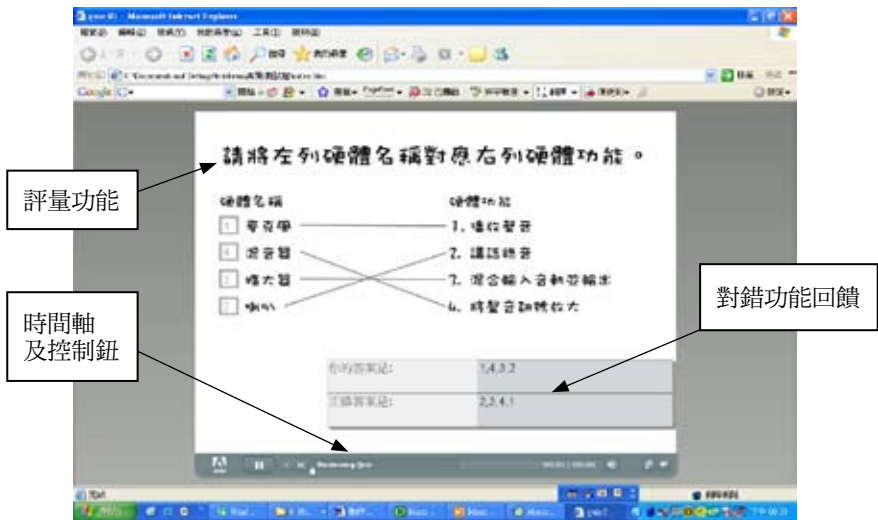


圖3 教學需求之教材呈現範例三

### 三、軟體測試與分析

經由文獻探討了解步驟性應用軟體於E-learning之教學需求，本文以「數位音訊」課程的「錄音硬體與軟體」單元為例，分別測試Adobe Presenter、Articulate Presenter、Camtasia Studio、PowerCam及Macromedia Captivate五種軟體，以分析各軟體之「步驟講解」與「步驟軟體操作」兩項功能能否符合步驟性教材設計與製作之需要，最後列表比較軟體功能之異同，並分析最適用於步驟性應



用軟體教學之教材製作軟體。

### (一) Adobe Presenter 及 Articulate Presenter

Adobe Presenter 及 Articulate Presenter 主要是將 Microsoft Power Point (PPT) 與音訊做整合，利用 PPT 既有功能搭配聲音講解錄製，並將檔案資料發佈成為影音動畫檔的課程教材。兩者的基本功能與介面相似點很多，但進階功能則有差異。Adobe Presenter 對於 PPT 之內建功能呈現較為完整，例如自訂動畫與動態圖片的效果經過發佈之後較不會產生失真現象，也不須另外搭配程式就可運作一般基本功能。相對於此，Articulate Presenter 之內附功能有所限制，但其搭配軟體 Articulate Studio 系列所附加之測驗功能更為強大，附加程式之一的 Quiz-maker 其測驗功能勝過其他軟體，尤以測驗種類、測驗設定、測驗版面色彩最佳多元。而 Articulate Presenter 之錄音功能結合 PPT 原有動畫設定，錄音依循動畫順序按部動作，使得聲音與投影片動畫有完美結合。Adobe Presenter 與 Articulate Presenter 之發佈介面均可呈現教學者照片及介紹，其目錄按投影片排序，且有文字欄可輸入聲音講解之文字註解以供學習者邊聽課邊看，是其他軟體所沒有的功能。但其動畫製作較侷限於 PPT 內建功能，若要播放步驟性軟體操作還必須仰賴其他軟體先行錄製，在後製的文字說明氣泡或箭頭輔助說明上也沒有其他軟體方便。



圖4 課程教材成品範例一：Adobe Presenter



圖5 課程教材成品範例二：Articulate Quizmaker

## (二) Camtasia Studio

Camtasia Studio 之主要功能在於完整錄製螢幕動作。它可以錄製螢幕中所有投影片、影片，及滑鼠操作等，但缺點在於錄製的影片檔無法做影片片段的後製編輯。而 Camtasia Studio 之特點在於，錄製教材時可利用滑鼠重點標記功能將重點文字或畫面用色框標示，方便教學者一邊講解教材一邊用滑鼠標示重點使學習者更清楚明白，並且錄影片段可以同時收錄電腦發出的聲音，及講師之麥克風錄音輸入聲音，此優點不僅具獨特性，更便於電腦有聲軟體之教學使用，例如數位音訊錄音軟體教學或是電腦遊戲操作教學。而 Camtasia Studio 雖然沒有像其他軟體有匯入投影片的功能，但它可以錄製螢幕所有連續畫面包括投影片或影片放映，並且也可以在後製加入文字框線的說明，補足了 Presenter 之缺點。美中不足的是其影片檔案大小較其他軟體大了許多，對於傳輸速度有影響。

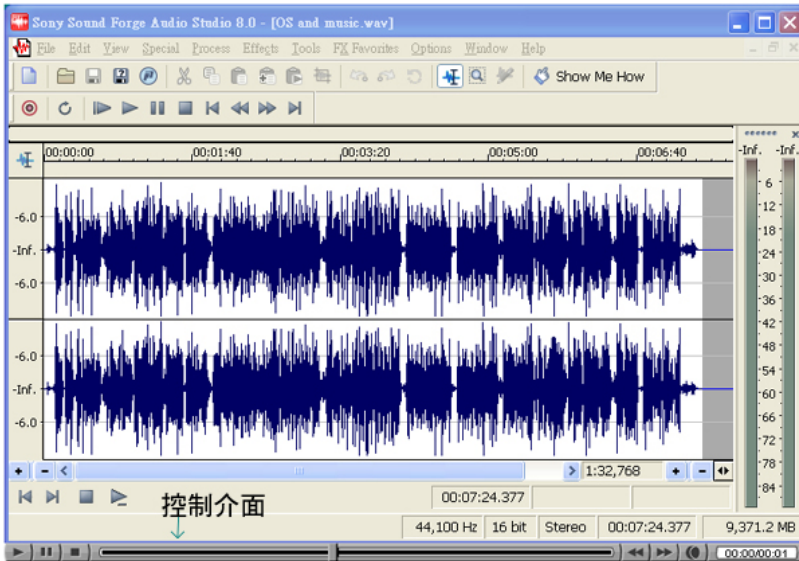


圖6 課程教材成品範例三：Camtasia Studio

### (三)PowerCam

PowerCam 除能滿足 PPT 既有功能搭配聲音講解錄製，將檔案資料發佈成為影音動畫檔，並且提供錄製全螢幕及教師 Webcam 影像講解影音訊號。另外，Powercam 還能加入背景音樂與儲存 SWF、MP3、ZIP、SCORM 等不同格式檔案，對於數位教材上傳的選擇提供更方便的選擇。與其他軟體相較，PowerCam 對於 PPT 錄製非常方便，但缺少了「測驗功能」。在動態步驟教學方面，PowerCam 所製作之教材檔案容量較小，對數位教材之傳輸將較省時，然其無法像 Camtasia Studio 與 Macromedia Captivate 能選擇錄製視窗的大小。



圖7 課程教材成品範例四：PowerCam



#### (四) Macromedia Captivate

Macromedia Captivate之功能非常多元，其錄製教材的方式包括錄製螢幕中的滑鼠操作，及匯入 PowerPoint 投影片編輯，因此兼具全螢幕錄影及投影片轉換的雙重功能。Captivate 的後製編輯功能非常強大，不論滑鼠路徑、動態引導圖案，或音訊錄製編輯都比其他軟體出色，教材後製的功能也更為方便。而對於教學最有利的部分為互動引導的功能，它可將步驟式的軟體操作動作設定為評估及培訓模式，這樣的設定提供學習者親自練習的模擬環境，並有提示說明的引導及錯誤說明的回饋功能，使學習者的學習過程增加了參與感。它的發佈檔案也可隨著調整視窗大小而調整，以數位教材而言，其檔案大小較 Camtasia Studio 小，方便於線上課程中下載收看。



圖8 課程教材成品範例五：Macromedia Captivate

根據前段文獻所綜整之教學需要，及本段所敘述之軟體特性，茲將軟體功能分類為：1.主要功能，2.物件插入，3.視覺介面，4.互動引導，5.評量回饋，6.發佈格式等六點，並細列功能項目列表比較，以「強」、「普通」，與「無」表示，以「PPT內建」表示其功能為PPT內建在軟體中沒有另外附加，如表1所示。

表1 五個軟體功能比較列表

功 能	項 目	Adobe Presenter	Articulate Presenter	Camtasia Studio	PowerCam	Macromedia Captivate
主要功能	螢幕錄製	無	無	強	強	強
	投影片匯入	強	強	無	強	強
	ppt 外掛工具列	強	強	強	強	無
	音訊錄製編輯	強	強	強	強	強
物件插入	靜態文字	ppt 內建	ppt 內建	強	強	強
	靜態圖片	ppt 內建	ppt 內建	強	強	強
	框線氣泡	ppt 內建	ppt 內建	普通	強	強
	影片	強	強	強	強	強
	動態文字特效	ppt 內建	ppt 內建	無	強	強
	編輯滑鼠路徑	無	無	無	強	強
	滑鼠重點標示	無	無	普通	強	無
視覺介面	視窗版面變換	強	強	普通	強	強
	變換滑鼠圖樣	無	無	普通	強	強
	時間軸	強	強	普通	強	強
	控制鈕	強	強	普通	普通	強
	音量調整控制	強	強	普通	普通	無
	課程大綱選單	強	普通	無	普通	強
	引導人物圖片	強	強	無	強	無
互動引導	滑鼠移至即變色	無	無	無	強	強
	滑鼠移文字提示	無	無	無	強	強
	按鈕動作	ppt 內建	無	普通	強	強
	超連結	ppt 內建	普通	普通	普通	強
評量回饋	選擇題	強	強	普通	無	強
	是非題	強	強	無	無	強
	填充題	強	強	普通	無	強
	問答題	強	強	普通	無	強
	配合題	強	強	無	無	強
	計分回饋	強	強	普通	無	強
發佈格式	avi 檔	無	無	普通	強	無
	swf 檔	強	強	普通	強	強
	視窗大小調整	無	無	強	無	強

## 四、結 論

本文根據前述文獻探討所歸納之步驟性應用軟體於數位學習之教學需求，並測試及比較五種軟體課程教材製作軟體，以整體比較而言，步驟性應用軟體之數位教材製作以 Macromedia Captivate 最為適合。其功能結合全螢幕動作錄製及投影片匯入，除了在音訊與滑鼠路徑的後製編輯上有更大的調整彈性外，在靜態與動態的文件插入上也較其他軟體完整。互動功能為其最出色的一點，它使得步驟性應用軟體教學不止是看完教學後自行練習，而是創造了一邊看，一

邊依循指示操作的模擬環境，如此不僅能提升學習者動機也增加學習成效。

在測驗方面，Articulate Presenter之附加軟體Quizmaker提供最多元的測驗類型及完善的測驗設定，而全螢幕連續錄製以PowerCam佔容量小較適合。綜上所述，以整體性觀之，Adobe Presenters最適合步驟性口語講解的教材製作，Macromedia Captivate則最適用於步驟性應用軟體教學之教材製作，但藉由了解其他軟體之特性，可將不同軟體搭配於不同的單元段落製作，使得課程教材更佳多元完備。本文僅探討步驟性軟體教學之需求及五種軟體之功能特性，盼對數位學習教材之發展提供適當之參考。

## 參考文獻

- 王駢臻(1998)。電腦應用軟體之輔助教學光碟評鑑與發展：以簡報軟體為例。未出版之碩士論文，淡江大學教育資料科學學系研究所，台北縣。
- 行政院研究發展考核委員會。挑戰2008：國家重點發展計畫。上網日期：2007年11月26日，檢自：<http://www.rdec.gov.tw/ct.asp?xItem=13186&CtNode=3375>
- 李世忠(2004)。數位媒體設計師人才培育計劃書(教育部電子計算機中心計畫報告)。台北縣：淡江大學教育科技學系。
- 李坤崇(2006)。情意技能教學目標分類與評量。教育研究月刊，144，123-133。
- 李堅萍(2001)。技能領域教育目標分類之比較研究。屏東師院學報，14，675-710。
- 卓素珍(2004)。數位影音檔案整合與教學應用之研究。台北市：教育部台灣省中等學校教師研習會。
- 林菁、李曉媛(2003)。網路教學的媒體呈現方式之研究。教學科技與媒體，65，34-58。
- 張祖忻、朱純、胡頌華(1995)。教學設計：基本原理與方法。台北市：五南。
- 經濟部工業局，數位學習產業推動與發展計畫：計畫簡介。上網日期：2007年11月26日，檢自：<http://www.elearn.org.tw/eLearn/Policy/Introduce>
- 顧大維(2005)。從數位教學平台使用的迷思：看教學設計在數位學習應扮演的角色。教育研究月刊，131，118-126。
- Gagne, R. M., & Briggs, L. J. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed.). Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Harrow, A. J. (1972). *A taxonomy of psychomotor domain*. New York: D. McKay.
- Lee, S. C. (2001). Development of instructional strategy of computer application software for group instruction. *Computers & Education*, 37(1), 1-9.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2000). *Multimedia-based instructional design: Computer-based training, Web-based training, distance broadcast training*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Pantazis, C. (2002). Maximizing e-learning to train the 21st century workforce. *Public Personnel Management*, 31(1), 21-27.
- Piskurich, G. M., & Piskurich, J. F. (2003). Utilizing classroom approach to prepare learners for e-learning. In G. M. Piskurich (Ed.), *Preparing learners for e-learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Rodgers, D. L., & Withrow-Thorton, B. J. (2005). The effect of instructional media on learner motivation. *International Journal of Instructional Media*, 32(4), 333-343.

# A Study on E-learning Courseware Development Software for Computer Application Learning

**Shih-Chung Lee\***

Professor

E-mail: sclee@mail.tku.edu.tw

**Chien-Yun Chao**

Graduate Student

Department of Educational Technology, Tamkang University

Taipei, Taiwan

## **Abstract**

*As the educational technology field moves away from the stand-alone technology course and moves toward integrating technology across e-learning courses, the tools to develop e-learning courseware need to be considered. Courseware for computer application software is very commonly used in many e-learning courses. The purpose of this study focuses on the design and development of web-based courseware for Digital Audio Processing. Following the procedural learning strategies, this study designs, develops, and evaluates the web-based courseware for Digital Audio Processing Course. This study compares five software programs, i.e., Adobe Presenter, Articulate Presenter, PowerCam, Camtasia Studio, and Macromedia Captivate, selected according to the generalized psychomotor domain learning attributes. The results provide useful guidance for developing e-learning courseware.*

**Keywords:** *E-learning; Computer application software; Courseware development; Psychomotor domain learning*

## **SUMMARY**

Application of web-based instruction has been the center of much attention in recent years. With this growth come challenges in web-based courseware design in terms of new skill acquisition for courseware designers. As the educational technology field moves away from the stand-alone technology course and moves toward integrating technology across e-learning courses, the tools to develop e-learning courseware need to be considered. Tools for developing e-learning courseware are very commonly used in many e-learning courses. However, applying these tools need theoretical principle and evaluation guidance for courseware designer. The purposes of this study are:

---

\* To whom all correspondence should be addressed.

1. To analyze and synthesize literature from psychomotor domain learning and procedural learning to provide instructional strategy of web-based courseware for application software learning.
2. To develop web-based courseware for “Digital Audio Production” by comparing and analyzing five application tools: Adobe Presenter, Articulate Presenter, PowerCam, Camtasia Studio, and Macromedia Captivate.
3. To provide designing guidance of procedural learning for web-based courseware.

### **Literature Review**

The rapid development of technology enhances the innovation of learning environment, and it also promotes e-learning to become a tool of integrating and supporting higher technology and learning strategies design. According to Lee's (2002) evaluation, major problems with this kind of class instruction are: lack of appropriate visual examples, lack of in class practice, overloaded contents, and disordered learning sequence. As the audio processing courseware belongs to the psychomotor domain, the strategies for application software learning are very important for e-learning courseware development.

The literature review of this study focuses on “procedure learning,” “psychomotor skill learning,” and “web-based courseware development”. Learning computer application software involves many procedure learning. It is important that the purpose of learning a procedure be emphasized and instructional examples be presented before the actual instruction. In procedure learning, learners will be intrinsically motivated because they could complete tasks more efficiently and reliably than if the trial and error approach is taken. In most circumstances, the best strategy appears to be a straightforward presentation of the procedure with demonstrations of the applications of the procedure unless the primary goal is for learners to acquire skills in generating procedures (Landau, 1983; Lee, 2002).

Learning computer application software also involves psychomotor skill learning. The performance of psychomotor skills involves the senses and the brain as well as the muscles. Although psychomotor skills have a visible muscular component, they are also dependent on a cognitive component, usually a procedural rule that organizes the kind and sequence of actions. Psychomotor skills can be divided into different learning skills that constitute the total performance in the sense that they occur simultaneously or in a temporal order. The learning of motor skills is best accomplished by repeated practice. Continuous practice will bring improvement in motor skills over a very long period of time (Singer, 1982).



The increased smoothness and timing that result from practice of a motor skill are considered by Adams (1971) to be dependent on feedback that is both internal and external. Lee (2002) synthesized procedural learning literature and provided design guidelines for application software as follows.

1. Courseware should be presented with animation or video format.
2. Audio narration is necessary for explanation.
3. Audio narration should be used with text annotation.
4. Interface of the control panel should provide play, stop, pause, forward, and rewind buttons.
5. Arrows, texts, or graphs should be used for differentiating learning segments.
6. The current window should use different color for highlighting.
7. An interface agent or figure with video could be used for guidance.
8. Low background music may be used with caution.
9. Audio explanations should start before any mouse movement.
10. Visual indicators, such as arrows, bubbles, and underlines are very helpful for directing learners' visual focus.
11. Text bubbles provide helpful explanation.
12. Exercise and section evaluations should be provided immediately after instruction.

### **Evaluation of Development Tools**

The curriculum of this e-learning courseware was developed with the analyses of Digital Audio processing courses. The design of the web-based courseware is based on the integration of learning strategies, method, instructional media, and new technology tools. Appropriate learning activities and courseware design are implemented through WebCT platform. Formative evaluation data are collected from expert reviews to improve the courseware. The instructors of "Digital Audio processing" course, who created courseware with selected five software programs, were interviewed to examine the process of courseware development for procedural learning.

Adobe Presenter, Articulate Presenter, PowerCam, Camtasia Studio, and Macromedia Captivate were utilized and compared according to the generalized psychomotor and procedural learning principles. The results provide useful guidance for developing application learning courseware. The followings are the recommendations for each tool based on our analysis.

### **Presenter/ articulate**

Both Presenter and Articulate allow converting a PowerPoint presentation into a Flash movie. They also provide the indexing interface that has the most modern look and feel, as compared to the HTML-based web-page style. Adobe presenter provides a theme editor which creates organized presentation outlines for the viewer; it also has very extensive quiz capabilities, exceeded only by Articulate Quizmaker2, which is a product dedicated to quiz building.

### **Camtasia studio**

Camtasia Studio creates screen movies and support both Flash and streaming video format. Once a basic recording is made, it can be edited, dubbed, or have narration and background music added. It can also add annotations, drawings, graphics like arrows, the date and time. The advantage of Camtasia Studio is the editing flexibility and screen video capturing ability. However, the final product usually takes more memory space than products made by PowerCam.

### **PowerCam**

PowerCam converts a PowerPoint presentation of the screen to the Flash format. For procedural learning, it provides the ease and the flexibility of adding segment outlines, audio narration, and background music. In addition, PowerCam takes less memory spaces than other screen recording software programs. The disadvantage of PowerCam is that the recording screen size is fixed, either for PowerPoint or full screen recording. Unlike Adobe Presenter and Captivate, the presentation outline interface is also fixed, which can appear on the right or the left side. Instructors may use PowerCam to create PowerPoint narration or full screen recording.

### **Captivate**

Captivate can take a movie of the screen and record any size of the screen. The user interface is intuitive and well organized. It can add Flash menus to make it easy for students to find a particular segment. Interactivity can be introduced by adding hotspots to take the student to a specific frame. It also offers the most extensive and complex testing flexibility, and can be used to embed the testing inside the Flash-based training modules. It is suitable for very simple presentations of materials and very simple testing. For creating procedural learning for computer application software, the full-featured Captivate may be the most appropriate. The following table compares the major functions of the products.

**Table 1 Function Comparisons of Five Software Programs for Procedural Learning**

Function	Items	Adobe Presenter	Articulate Presenter	Camtasia Studio	PowerCam	Macromedia Captivate
Major function	Screen recording	No	No	Good	Good	Good
	Insert slide	Good	Good	No	Good	Good
	Embedded in PPT	Good	Good	Good	Good	No
	Audio record/edit	Good	Good	Good	Good	Good
Object insertion	Text narration	In PPT	In PPT	Good	Good	Good
	Static picture	In PPT	In PPT	Good	Good	Good
	Bubble	In PPT	In PPT	Fair	Good	Good
	Movie	Good	Good	Good	Good	Good
	Animated text	In PPT	In PPT	No	Good	Good
	Mouse path edits	No	No	No	Good	Good
	Point highlights	No	No	Fair	Good	No
Visual interface	Window template	No	No	Fair	Good	Good
	Mouse pointer	No	No	Fair	Good	Good
	Timeline	Good	Good	Fair	Good	Good
	Control button	Good	Good	Fair	Fair	Good
	Volume control	Good	Good	Fair	Fair	No
	Menu outline	Good	Fair	No	Fair	Good
	Agent photo	Good	Good	No	Good	No
Interactive guide	Roll over color	No	No	No	Good	Good
	Roll over instruction	No	No	No	Good	Good
	Mouse movement	In PPT	No	Fair	Good	Good
	Hyperlink	In PPT	Fair	Fair	Fair	Good
Feedback evaluation	Multiple choice	Good	Good	Fair	No	Good
	True/false	Good	Good	No	No	Good
	Fill in the blank	Good	Good	Fair	No	Good
	Open end	Good	Good	Fair	No	Good
	Match	Good	Good	No	No	Good
	Point feedback	Good	Good	Fair	No	Good
	Error feedback	Good	Good	Fair	No	Good
Publish format	AVI format	No	No	Good	Good	No
	SWF format	Good	Good	Fair	Good	Good
	Window adjustment	No	No	Good	No	Good

## Conclusion

For developing application learning courseware, Adobe Captivate offers a number of useful features, especially with respect to creating courseware based on screenshots of actual applications or animations. Captivate is geared especially towards capturing images from actual applications and satisfying the design needs in developing courseware for application software learning. If extensive testing is anticipated, Captivate can also offer the flexibility. It appears to offer the most sophisticated package for application courseware development.