

教育資料與圖書館學

Journal of Educational Media & Library Sciences

<http://joemls.tku.edu.tw>

Vol. 48 , no. 4 (Summer 2011) : 511-538

**Bloom 認知與技能教育目標應用於快速數位教材製作
流程與設計研究**

The Development of Procedure and Design Principle of
Using Rapid E-learning Tools in Bloom's Taxonomy

顧大維 David Tawei Ku*

Professor

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

黃永欣 Yung-Hsin Huang

Graduate Student

E-mail: tkn740912@hotmail.com

[English Abstract & Summary see link](#)

[at the end of this article](#)



Bloom認知與技能教育目標應用於快速數位教材製作流程與設計研究

顧大維*

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

黃永欣

研究生
淡江大學教育科技學系
E-mail: tkn740912@hotmail.com

摘要

近年來，數位學習（E-learning）在網路應用領域中快速成長，成為主流。然而，許多組織願及節省人力資源與縮短時程的因素，利用簡易的教材製作工具來解決問題，因此「快速數位學習」順應產生，將教材製作的時間縮短，其中教學設計仍是開發過程中重要一環。有鑑於此，本研究目的旨在經由文獻分析之歸納，提出Bloom教育目標分類與教學設計原則、快速數位學習教材設計內涵與快速學習製作工具分析，藉此發展出快速數位學習教材製作流程。另透過教材開發者問卷調查與專家訪談，進行流程的修正，建立流程之可行性與實用度。本研究結果為縮短教學設計分析階段之流程，將教學目標分析與資源分析整合，直接運用Bloom教育目標將教材內容分類後，找出合適的呈現方式，再根據每項工具之特性與專有的功能，挑選出適用的工具來進行教材製作。本流程的建置能協助學科內容專家加快尋找製作工具之作業，提供快速數位學習教材製作之應用與參考。

關鍵詞：Bloom教育目標，快速數位學習，快速數位學習工具，教學設計

*本文主要作者兼通訊作者。

前 言

隨著資訊科技的進步，網際網路的興起盛行，使得訊息的傳遞方式越來越多元，學習環境也藉由資訊科技跳脫了時間與空間的侷限，數位學習(E-learning)在網路應用領域中快速蔓延，成為主流。然而，在數位學習快速便捷的前提之下，許多組織在進行數位學習時，卻發現最大的問題為設計及製作內容的時間長、耗費大量的人力資源，使得內容開發面臨相當大的挑戰與難題。Bersin和Vries(2004)研究發現，許多組織的訓練與學習都具有迫切發展之需求，有89%的組織認為應在三周內將數位學習教材製作完畢，並在短時間內將訊息有效率地傳達給需要的員工，而傳統數位學習的製作時間卻長達三個月以上，為了節省開發時的人力資源及縮短時程，進而利用簡易的教材製作工具來解決問題，因此快速數位學習(Rapid e-Learning)教材製作順應而生。傳統數位學習教材製作轉變為快速數位學習內容製作，其中最大的差異為開發教材時間的縮短，將原先需花費三個月以上的製作時間縮短為三個星期內，並由學科領域的內容專家(Subject Matter Expert, SME)直接進行製作，減少人力資源耗費與往返溝通的時間。除此之外，快速數位學習具有教材更新快速的特性，當教材需要增加或修改內容時，能方便學科內容專家做最即時的修正，讓資訊的傳遞更具時效性；另外還能作為正式訓練或學習較複雜的知識、技能之前的學習教材，幫助學習者事先建立先備知識，讓學習更有效率(Boehle, 2005)。

市面上快速開發教材的工具市場方興未艾，在學界與業界經常選用的種類就十分繁多，如Articulate Presenter、PowerCam、Adobe Acrobat Connect Pro、CyberLink StreamAuthor、Microsoft Office Producer、Camtasia Studio、Adobe Captivate...等。這些快速製作教材軟體之間都有其相似之處，卻也各有各的專門功能，例如播放投影片、播放或錄製影片、錄製電腦操作畫面、錄製聲音...等，利用簡單的設定與功能，就可開發出swf格式或串流上網的數位教材；有些工具亦提供建立測驗與回饋的功能，以便學習者檢視自己的學習成果。選擇快速開發工具的考量重點，除了要從使用難易度、成本及功能來決定適用與否之外，更需考量工具功能與教材內容的搭配，才能完善地利用工具的特性，製作出完整的教材。

組織在開發數位教材時根據系統化教學設計來進行製作，可協調學習者、開發者與組織間的需求，確認教學的完整性，並運用系統化的過程將各種學習資源整合，管理學習與控管開發過程(張淑萍，2003)。而教學設計中，Mager(1984)認為目標設定是最為重要的，若缺乏目標，就無法選擇適當的教材、方法與工具來進行教學，也無從測量學生的學習成果，就是說進行一項教學活動，教學目標是整段教學過程中最重要的主軸，能貫串整段教學活動與測驗。

提及教學目標，Bloom和多位學者在1956年將教育目標分成三類，即認知

領域 (cognitive domain)、情意領域 (affective domain) 及技能領域 (psychomotor domain)，在國內外的教育界已廣泛使用。此分類能夠清楚分析教材內容的類型，決定要學生達到什麼樣目標，選擇適當教學方法與原則，最後可根據原先決定的目標，評量並檢視學習者的表現，來了解是否達到有效的教學。設定明確的教學目標是整個教學過程中的首要條件，在任何的教學皆是如此，故應用於快速數位學習時，若能先應用Bloom教育目標分類作為依據，就能在進行教學設計時，更精確地選用快速數位學習製作工具，發展完善的課程。

在發展快速數位學習教材時，設定教育目標和製作工具的選用是發展過程中重要的考量。然而，卻經常因聚焦於快速製作，而簡化了教學設計的過程與品質的掌握，而對於快速學習的製作及發展，並沒有系統化的設計流程與工具的選用方式。因此，本研究針對Bloom的認知與技能教育目標之教學內容分析，作為快速數位教材製作工具選用的依據，發展一套流程以利進行認知與技能之快速數位學習教材製作。使教材開發者能夠針對教學內容，並搭配快速數位教材製作工具，在最適切組合之下，能夠有效率的開發出優質的數位教材。

二、文獻探討

(一) 認知與技能領域之教學目標

目標在計畫中代表著欲達到的指標與方向，在教育或訓練課程中的目標也是如此。提出所謂教育目標，目的在指出廣泛的教育目標，藉由教學的歷程來改變學生思想、情感或行為上的方向。然而教學後學習者可能發生許多改變，但由於時間與資源上的限制，無法一一測量學生改變的地方，若要精確的改變最主要的方向，那麼訂定清晰的目標是非常重要的。而教育目標延續的一端則是教學目標，就教師角度而言，知道在實際教學時應做什麼，還可以觀察或測量學生學習結果；就學習者角度而言，一個縝密的教學目標可幫助學習者學習，預先了解教學包含哪些內容，將從教學活動中學習到什麼，以及在教學結束後，學習者會被要求達到什麼樣的期望（張春興，1994；黃光雄，1985）。Bloom的教育目標雖分成三類，卻是互相關聯的，許多學習行為的表現並非只包含一種領域，表面簡單的教學目標卻包含若干不同的行為領域。然而，單從評鑑角度來看，技能和認知方面的目標，比情意態度方面的目標較能客觀的評鑑（黃光雄，1988）。因此，本研究將針對認知與技能領域之教學目標與教學設計原則加以探討，並歸納出在對於不同教學領域之教學目標，所對應選用快速數位教材製作工具之原則與依據。

(二) 認知與技能領域之教學設計

張春興（1994）指出教學設計是在教學之前，籌劃與安排教學情境的系統性設計過程，以達到預期的教學目標。Smith和Ragan（2004）指出教學設計是

指有系統的規劃教學的過程，其中包含最主要的三個要素：教學目標、教學策略與方法、評量。李宗薇(2000)指出傳統的教學設計是指根據預先設定的目標與學習者的特質，以邏輯及系統的步驟實施並評鑑結果的方式。就本質而言，教學設計是一個分析教學問題、設計解決方法、對解決方法進行試驗、評量試驗結果，並在評量基礎上修改方法的過程，這是系統規劃的過程。就具體而言，教學設計是一種解決教學問題的系統方法(張祖忻、朱純、胡頌華，1995)。雖然各派學者對教學設計的定義並非完全一致，但基本上都包含了系統、目標、評量、教學方法等共同部分。

關於教學設計的系統化步驟，Dick和Carey(2001)提出十個教學設計的要素，並將之串聯為一個有系統且明確順序性的階段。這十個階段依序為需進行求評估並確定目標、分析教學內容、分析學習者和學習環境、撰寫行為目標、發展評量工具、發展教學策略、發展和選擇教材、發展並進行形成性評量、修正教學、發展並進行總結性評量。然而，並非所有學者都認為教學設計應呈現線性的步驟流程，Smith和Ragan(2004)指出教學設計模式基本包含分析、策略發展及評鑑，這三者之間沒有一定的線性流程，而是以環扣的方式緊密連結。根據以上不同的教學設計模式，可發現教學設計中基本的五項元素有分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implement)、評鑑(Evaluation)，即為ADDIE教學設計模式。

就認知領域學習而言，它包括知識的學習與智能技巧，認知是一種心智活動，在教學上是傳遞訊息和傳授新概念的過程，了解概念間彼此的連結關係，而這些訊息是依邏輯去重建與分析，才能增加知識，且這些知識會被保留與喚起(張祖忻、朱純、胡頌華，1995；Tomei, 2005)。Bloom(1956)的教育目標分類系統，其中將認知領域分為知識(knowledge)、理解(comprehension)、應用(application)、分析(analysis)、綜合(synthesis)、評鑑(evaluation)六階層，最低層次為知識，往上的五層次為智能技巧。所謂「知識」是能記住的學過事實知識；「理解」是能了解事物所代表的意義；「應用」是能將學到的知識，應用在特定或實際情況中；「分析」是將訊息加以分析或解釋，能進一步說明其中的含意或原則，使他人能更了解該訊息所要傳達之內容；「綜合」是能將所學到的知識組織起來，構成自己完整的知識體系；「評鑑」是指針對事物或訊息，根據所學過的知識或方法，給予個人的觀點加以評判。此分類由簡單至複雜、由具體至抽象的排列順序，顯示出具有累積性的階層關係，換言之，在進入複雜的階段之前，事先經歷簡單的階段是必要條件(Krathwohl, 2002)。

而技能領域則是指學生經過教學後，在動作技能的行為方面產生的改變，或經過後天的學習得來，經過反覆練習，錯誤的動作逐漸減少，而正確的動作逐漸增加，最後達到完全無誤的熟練地步，且能長久保存下來(張春興，1994；唐花清，2000)。

Fitts 與 Posner (1967) 指出在技能的學習過程，有下列三項階段：

1. 認知階段 (cognitive phase)：建立技能相關的認知基礎，強調技能的目的、功能、工具、過程、原理與結果，學習者能夠描述技能執行的背後原理，得以達到日後的學習遷移；
2. 在動作連結階段 (associative phase)：學習者透過教師的示範，初步完成技能之動作與程序，再分段學習動作，以建立技能的正確步驟，並透過練習來強化其動作模式；
3. 自動化階段 (autonomous phase)：學習者透過熟練與應用，確實掌握其技能。

除了實體的技能教學之外，在數位學習領域也可進行技能的教學活動，表 1 為陳怡真 (2007) 所提出的技能領域數位學習教材設計原則：

表 1 技能領域數位學習教材設計原則

技能教學設計模式	數位學習教材設計
第一階段 技能認知基礎建立	1. 提供虛擬情境塑造學習氣氛 2. 透過虛擬情境說明技能整體概念 3. 提供課後練習檢測是否了解技能步驟與重要性
第二階段 技能模擬示範	4. 利用小幫手或影片進行技能動作示範 5. 利用介面提供重點提示 6. 利用情境提供口訣記下技能重點 7. 提供小遊戲讓學習者進行簡易練習 8. 利用討論區討論學習心得
第三階段 練習掌握技能	9. 利用多媒體分解細部動作 10. 利用多媒體將細部動作結合為大單元動作 11. 提供練習、測驗、回饋機制 12. 利用討論區讓學習者進行合作學習 13. 提供多樣化情境進行技能練習 14. 利用討論區討論學習心得
第四階段 熟練與發揮技能	15. 提供多元情境操作模擬 16. 利用情境測驗練習，達到技能正確與自動化 17. 利用討論區討論學習心得

資料來源：陳怡真 (2007)。技能領域數位學習教學設計原則與模式。未出版之碩士論文，淡江大學教育科技學系，新北市。

在技能領域的教學設計中，可看出在進行數位學習教材設計時，使用影片或多媒體來進行技能動作的示範，能夠讓學習者進行反覆的觀看與練習，記下技能重點，藉以發展完善的教材供學習者學習。

(三) 快速數位學習教學設計之探討

快速數位學習工具提供製作的便利性與減少開發的時間，除了快速之外，教材也必須要有良好的品質與成效，為了避免將所有資訊內容全部放置到製作工具裡，教學設計仍是重要且不可或缺的。張淑萍 (2008) 指出從傳統數位學習轉換到快速數位學習，仍是以教學設計模式的基礎做變化。

Boehle (2005) 指出在進行教材製作前，應先執行教材內容分析，評估內容是否適合快速數位學習製作工具，並非本末倒置的忽略了教材的品質，而任意使用工具。舉例來說，當學習目標為簡單的資訊內容散播與告知，或緊急的知識傳達，以 Bloom 認知領域教育目標分類來看，屬於較低層次的記憶（知識）、理解、應用與分析，才適用快速數位學習來發展教材；若資訊內容為較高的知識層次，如評鑑與創造，或較複雜的技能，使用快速數位學習工具來製作教材則可能無法有效的達到目標，反而浪費了更多的時間與金錢 (Bersin & Vries, 2004；葉連祺、林淑萍，2003)。

綜合上述對快速數位學習教學設計，可發現在快速數位學習教材發展時，分析和設計階段中不可或缺的有學習者分析、教學目標分析以及製作工具的選擇，其中以學習目標分析更為重要之關鍵，清晰的目標將做為後續發展階段和評鑑階段最主要的主軸與依據。本研究將分析階段中的教學目標分析與資源分析兩者合併進行，也就是經由 Bloom 教育目標分類後，挑選合適的製作工具，整合成為一套流程。

(四)快速數位教材製作工具分析

在眾多快速數位教材製作工具中，有些是因數位學習市場的需求，為了製作教材而開發此軟體工具，有些則是原本有其他的用途，為了因應快速數位學習的潮流，進而轉變成製作教材的工具，而這些工具都有相同的特點，即易學與易用，發展教材比傳統製作工具（如 Flash）來的快速，易於學習上手，製作成本也較低，容易更新教材 (Fournier, 2006; Boehle, 2005; Piskurich, 2000)。

以下將探討常見和操作簡易的軟體，包括 Articulate Presenter、CyberLink StreamAuthor、Camtasia Studio、Adobe Captivate、PowerCam，並將這五項非同步快速數位教材製作工具，依序分析其特性、功能製成表 2，並討論各個軟體之間優缺點之比較。

快速數位學習工具之功能比較表分為五個主要項目，詳細分述如下：

1. 基本功能－放置主要教學內容

教材不只是文字或聲音的敘述而已，示範影片或錄製螢幕畫面的操作流程也可當作教材來運用，因此在基本功能部分，比較各項非同步數位教材製作工具所能放置的教材類型，其中可發現 Articulate Presenter 是唯一不能錄製除了 PowerPoint 以外的螢幕畫面工具；而 Camtasia Studio 雖擁有最強大的錄製螢幕功能，卻無法直接匯入簡報進行編輯製作；至於其餘三個非同步數位教材製作工具，則皆具備匯入簡報、匯入影片、錄製聲音及螢幕畫面的基本功能項目。

2. 插入物件－在進行教學時能提供額外的輔助或重點提示

其中 Articulate Presenter 是唯一無法紀錄滑鼠路徑的工具，另外 Adobe Captivate 和 Camtasia Studio 皆有畫面局部放大的重點提示功能，將強調的重點

表2 五種快速數位教材製作工具功能比較

	Adobe Captivate	Camtasia Studio	Articulate Presenter*	StreamAuthor	PowerCam
基本功能					
匯入簡報†	✓		✓	✓	✓
匯入影片	✓	✓	✓	✓	✓
錄製聲音	✓	✓	✓	✓	✓
錄製螢幕	✓	✓		✓	✓
插入物件					
靜態文字	✓	✓	✓	✓	✓
動態文字特效	✓		✓	✓	✓
靜態圖片	✓	✓	✓	✓	✓
Flash (.swf 檔)				✓	
重點提示框線	✓	✓	✓	✓	✓
編輯滑鼠路徑	✓	✓		✓	✓
畫面局部放大	✓	✓			
互動指引					
教材大綱目錄	✓	✓	✓	✓	✓
音量調整控制		✓	✓	✓	✓
時間軸	✓	✓	✓	✓	✓
游標移過按鈕有變化	✓	✓	✓	✓	✓
測驗評量					
是非題	✓		✓	✓	
選擇題	✓	✓	✓	✓	
填空題		✓	✓	✓	
配合題	✓		✓		
問答題	✓	✓		✓	
答題後回饋	✓	✓	✓	✓	
輸出發佈格式					
.swf 檔	✓	✓	✓	✓	✓
.avi 檔	✓	✓			
.wmv 檔		✓		✓	✓
.exe 檔		✓		✓	
.rm		✓			
HTML	✓	✓	✓	✓	✓
發佈至 Youtube	✓				

資料來源：研究者自行整理

註：*Articulate Presenter內嵌於Microsoft Powerpoint中，故其功能與Microsoft Powerpoint內建功能相同。而Articulate Presenter軟體本身無測驗評量功能，需另安裝Articulate Quizmaker才能建立此機制。
†指該軟體工具能將PowerPoint檔案匯入做額外編輯。

放大能使學習者看得更加清晰；StreamAuthor匯入flash格式物件只限於簡報編輯區，在影片編輯部分無法置入flash檔案；而靜態文字、靜態圖片及重點提示框線，儼然已成為非同步數位教材製作工具所不可或缺的功能。

3. 互動指引－讓學習者自行控制和操作的功能

為使學習者能與教材互動，並透過引導能順利進行學習，各項非同步數位教材製作工具在此項目表現皆十分出色，從教材大綱目錄、時間軸，到按鈕變

化，每個小細節都貼心為學習者設想，唯獨 Adobe Captivate 在控制面板的功能列上，是唯一缺少音量控制的按鈕，可能造成學習者在使用操作上不便之處。

4. 測驗評量—使學習者在學習完後，能檢視自我學習成效

評量的形式相當廣泛，除了一般所熟悉的是非題、選擇題外，不同的非同步數位教材製作工具，依照不同特性還能提供填空題、配合題或問答題形式，讓線上測驗方式能更趨多元，其中唯讀 PowerCam 不提供測驗功能，導致學習者無法檢視自我學習成效，也無從得知學習者是否已達到教學目標。

5. 輸出發佈格式—一般網路傳遞格式

許多數位教材以 .swf 為目前主要的檔案傳遞格式，這五種快速數位學習製作工具皆有匯出成 flash 之功能，提升互動性，壓縮後的高品質與低頻寬的串流，減少學習者等待下載教材的時間，另外也都能輸出成 HTML 格式，直接利用網頁的形式傳遞教材。其中較特殊的是 Adobe Captivate 能直接發佈檔案至 Youtube 上，直接第一時間透過網際網路傳遞；Camtasia Studio 是唯一能發佈 .rm 的檔案格式。

Fournier (2006) 指出教材開發者不僅運用單一的快速數位學習製作工具，而是結合不同的工具來產出所需要的教材，因此了解每個工具的特性，將軟體工具發揮最大的功能與效用，根據不同的教學目標來選擇使用合適的工具，以利製作出完善的快速數位學習教材。

(五) 快速數位教材製作工具選擇與發展流程

根據先前文獻分析，得知教學設計中，教學目標的設立是不可或缺的，因此運用 Bloom 教育目標分類來確認目標，以達到有效的教學。本研究以認知和技能的教學目標做為快速數位學習製作工具選用之依據，分析快速數位學習製作工具的功能與特色，用以選擇符合教學目標之軟體，發展出良好的快速數位學習教材。

進行快速數位學習教學設計目標分析階段時，可明顯分辨出認知或技能領域，然而根據教學設計原則，得知知識性的學習可運用最簡單且直接的呈現和講述方式來告知學習者，因此經過快速數位學習的工具分析後，使用簡報搭配旁白語音的呈現方式最為合適。另外，影片也能用以傳授知識性之事實，因此在認知領域方面，有簡報搭配錄製聲音，以及簡報搭配影片（含聲音）之兩種教材呈現方式。

至於技能領域方面，根據陳怡真（2007）所提出的技能領域數位學習教材設計原則中，簡報不僅能提供學習者建立技能相關的認知基礎，影片更是最佳的動作技能教材，不但可提供標準示範的作用，還可展示細部的分解步驟，讓學習者從影片中習得連貫的標準動作技能，因此在技能領域方面，有簡報搭配影片（含聲音），以及簡報搭配影片與錄製聲音之教材呈現方式。另外，在電腦

教學領域中，電腦軟體操作是一種步驟性、程序性的學習，屬於技能領域，因此在快速數位學習工具中，能夠錄製電腦畫面螢幕之功能更突顯其重要性，再搭配語音的錄製（李世忠、趙倩筠，2007），成為快速數位學習教材。

經過認知與技能分類，並選擇適當的教學呈現方式後，可初步地對應符合功能之製作工具，然而，沒有一項工具能符合所有的功能，也沒有教材需要納入所有的功能，應依照教材的需求，適度的挑選功能，可依重要性排列出優先順序，因此仍需要搭配五種製作工具的比較表格，經過教材開發者仔細挑選功能後，才能準確的選擇工具來使用，表3為認知與技能領域教材呈現形式與工具的搭配。

表3 認知和技能領域教育目標與快速數位學習製作工具之分析

目標分類	呈現形式	合適製作工具
認知領域 (知識)	簡報+錄製聲音	Adobe Captivate Articulate Presenter
	簡報+影片(含聲音)	StreamAuthor PowerCam
技能領域 (動作技能與 電腦軟體操作)	簡報+影片(含聲音)	StreamAuthor PowerCam
	簡報+影片+錄製聲音	StreamAuthor PowerCam
	錄製螢幕+錄製聲音	Adobe Captivate Camtasia Studio StreamAuthor PowerCam

資料來源：研究者自行整理

吳聲毅與李春雄(2004)指出適用於快速數位學習之製作模式為分析階段、發展階段和評鑑階段。在分析階段中的教學目標分析和資源分析可一併進行處理，將目標分類後，推得可行的內容呈現形式，再透過呈現形式，找出合適的工具來製作教材。這樣的一個過程，可發展出一套快速數位學習工具選擇與教材製作流程，使教材製作者方便使用，如以圖1與表A、B、C所示。

如圖1所示，在分析階段中，首先進行學習者分析，了解學習者所使用的語言、文化、教育程度及一般學習上的態度，這些因素都會影響所採用的媒體種類表達之方式（徐新逸、施郁芬譯，2003）。

其次進行教學目標分析，運用Bloom的教育目標分類，將內容篩選成認知領域或技能領域，而後決定呈現方式，若選擇以「簡報+錄製聲音」呈現方式，則使用「表A. Adobe Captivate與Articulate Presenter之功能比較」，這兩種製作工具在匯入簡報與錄製聲音的基本功能上操作簡易，由於未使用到匯入影片之功能，因此排除StreamAuthor及PowerCam，減少不必要的功能使用，教材開發者再根據自己所需的物件、互動、測驗與發佈形式來做選擇，挑選出適合的製作工具。

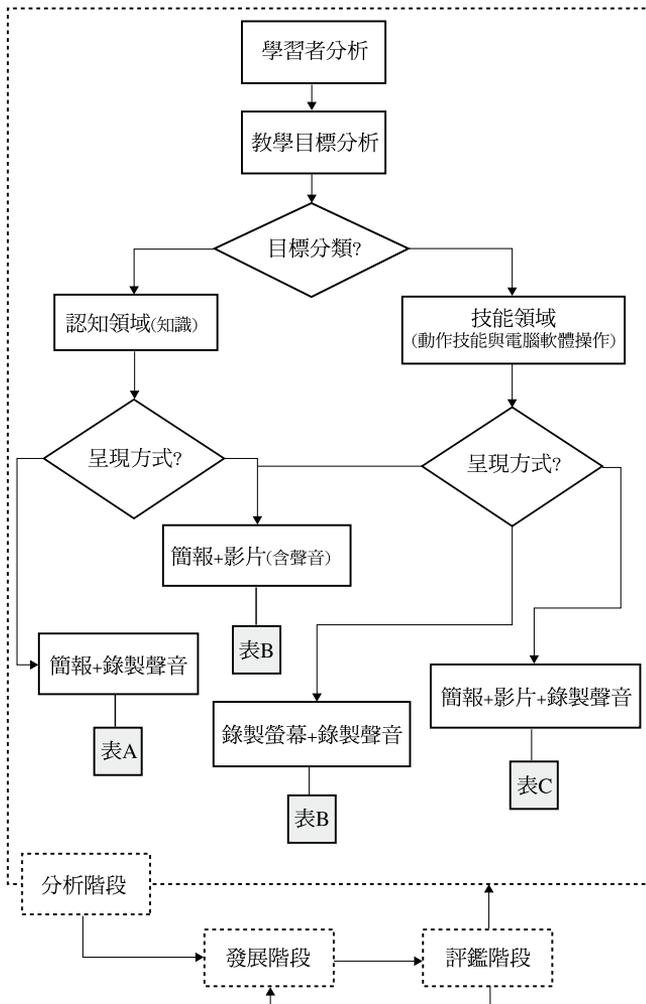


圖1 快速數位學習工具選擇與教材製作流程

若選擇以「簡報+影片(含聲音)」或「簡報+影片+錄製聲音」呈現方式，則使用「表B. StreamAuthor與PowerCam之功能比較」，這兩個製作工具最主要的功能為匯入影片，與簡報和聲音同時播放，因此其餘未能同時播放影片之工具則不列入比較中，教材開發者可依照自身的需求進行選擇。

若選擇以「錄製螢幕+錄製聲音」呈現方式，則使用「表C. Adobe Captivate、Camtasia Studio、StreamAuthor與PowerCam之功能比較」，這四種工具皆提供畫面錄製功能，能方便製作電腦軟體操作教學之教材，其中以滑鼠路徑編輯與局部畫面放大為錄製螢幕之重要功能。前者提供學習者能專注於教材，目光能跟著滑鼠游標移動的步驟進行學習；後者可放大畫面上的區塊，方便學習者觀看，避免部分畫面不清晰而影響學習，教材開發者可依所需功能，經過比較後選擇其中一種工具進行使用。

表 A Adobe Captivate 與 Articulate Presenter
功能比較後擇一使用

	Adobe Captivate	Articulate Presenter
插入物件		
靜態文字	✓	✓
動態文字特效	✓	✓
靜態圖片	✓	✓
重點提示框線	✓	✓
互動指引		
教材大綱目錄	✓	✓
音量調整控制	無	✓
時間軸	✓	✓
游標移過按鈕有變化	✓	✓
測驗評量		
		安裝 Quizmaker
是非題	✓	✓
選擇題	✓	✓
填空題	無	✓
配合題	✓	✓
問答題	✓	無
答題後回饋	✓	✓
輸出發佈格式		
.swf 檔	✓	✓
.avi 檔	✓	無
HTML	✓	✓
發佈至 Youtube	✓	無

表 B StreamAuthor 與 PowerCam
功能比較後擇一使用

	StreamAuthor	PowerCam
插入物件		
靜態文字	✓	✓
動態文字特效	✓	✓
靜態圖片	✓	✓
Flash (.swf 檔)	✓	無
重點提示框線	✓	✓
互動指引		
教材大綱目錄	✓	✓
音量調整控制	✓	✓
時間軸	✓	✓
滑鼠移過按鈕有變化	✓	✓
測驗評量		
是非題	✓	無
選擇題	✓	無
填空題	✓	無
問答題	✓	無
答題後回饋	✓	無
輸出發佈格式		
.swf 檔	✓	✓
.wmv 檔	✓	✓
.exe 檔	✓	無
HTML	✓	✓

表 C Adobe Captivate、Camtasia Studio、StreamAuthor
與 PowerCam 功能比較後擇一使用

	Adobe Captivate	Camtasia Studio	StreamAuthor	PowerCam
插入物件				
靜態文字	✓	✓	✓	✓
動態文字特效	✓	無	✓	✓
靜態圖片	✓	✓	✓	✓
Flash (.swf 檔)	無	無	✓	無
重點提示框線	✓	✓	✓	✓
編輯滑鼠路徑	✓	✓	✓	✓
畫面局部放大	✓	✓	無	無
互動指引				
教材大綱目錄	✓	✓	✓	✓
音量調整控制	無	✓	✓	✓
時間軸	✓	✓	✓	✓
滑鼠移過按鈕有變化	✓	✓	✓	✓
測驗評量				
是非題	✓	無	✓	無
選擇題	✓	✓	✓	無
填空題	無	✓	✓	無
配合題	✓	無	無	無
問答題	✓	✓	✓	無
答題後回饋	✓	✓	✓	無
輸出發佈格式				
.swf 檔	✓	✓	✓	✓
.avi 檔	✓	✓	無	無
.wmv 檔	無	✓	✓	✓
.exe 檔	無	✓	✓	無
.rm	無	✓	無	無
HTML	✓	✓	✓	✓
發佈至 Youtube	✓	無	無	無

完成分析階段後，進而進行發展的階段，建議由學科內容專家直接進行教材製作，教學設計師、程式設計人員及美術設計人員可從旁提供協助，讓教材能於三週內開發完成。在分析、發展階段時，與教材上線實施後，則進行形成性評鑑，確保教材的品質與效益。

三、研究方法

本研究之主要目的為分析、設計及發展出適用於快速數位學習工具選擇與教材製作流程。首先，分別從「快速數位學習教學設計」、「Bloom 教育目標分類認知與技能領域教學設計原則」及「快速數位學習製作工具分析」三大面向進行內容分析，藉由這三大面向交集處之特色分析，產出適用於快速數位學習工具選擇與教材製作之流程；接下來，針對已具備 Bloom 教育目標與快數數位學習製作工具相關背景知識之對象問卷調查，來取得對於快速數位學習教材製作

工具選用之看法；最後，藉由「訪談法」來取得數位學習及教學設計專家對於本研究發展出來的「快速數位學習工具選擇與教材製作流程」的意見和經驗，並取得適用性的共識，同意這些流程之可行性，以及在實務的運用上所應進行的調整與修正。

(一)研究對象

本研究依據研究目的，調查教材製作者對教材內容與工具選用之看法，以及訪談快速數位學習與教學設計領域之專家，藉由兩者資料與建議之彙整，加以驗證與修改，以發展出完善的快速數位學習工具選擇與教材製作流程。

問卷調查法研究對象為北部某大型大學教育科技學系大學部三年級學生，共52位，此研究對象具備Bloom教育目標與快速數位學習製作工具相關背景知識，在校已修過「教學設計」、「數位視訊編輯與實習」與「數位教材製作」等相關課程，並具備使用快速數位學習工具，進行教材發展與實作之經驗。

專家訪談對象，主要為邀請目前國內數位學習領域線上課程建置的教學設計專家，其中，具備教學設計與數位學習領域相關學養之專家2人；具備數位教材建置相關經驗，及教學設計專長之業界教學設計師3人，共計4人。

(二)研究工具

本研究將根據研究問題與文獻資料分析，採用問卷、訪談大綱及五個快速數位學習製作工具進行研究，以下將進行說明。

問卷題目根據Bloom教育目標分類，設計出與受測者切身相關，並符合認知與技能概念之十題題目，再配合快速數位學習製作工具相關文獻探討，發展出「Bloom教育目標分類之調查」與「快速數位學習製作工具功能選擇之調查」兩份問卷，受測者依照題目敘述的課程名稱進行填答，初步取得教材製作者依據題目描述，對於快速數位學習教材製作工具選用與能選擇之看法。

專家訪談大綱依據研究問題與文獻分析之結果，擬出快速數位學習工具應用現況、流程內容適切性以及實用性與可行性此三部分之問題，由專家試用流程後進行訪談，訪問方向主要為專家之使用心得，用以檢視流程是否符合實際業界與學界之使用狀況，目的深入探討流程之修正建議，藉以驗證其可行性。

本研究同時提供 Articulate Presenter、CyberLink StreamAuthor、Camtasia Studio、Adobe Captivate、PowerCam 這五種非同步快速數位教材製作工具之範例，並供專家使用，與流程相互對照驗證。

四、研究結果

根據問卷資料進行統計與分析，分別針對Bloom教育目標分類與快速數位學習製作工具功能選擇之結果，初步取得教材製作者對於快速數位學習教材製作

工具選用與功能選擇之看法，探討快速數位學習工具選用與教材製作流程內容之適切性；並根據訪談內容與結果，修正快速數位學習工具選教材製作流程。

(一)快速數位學習工具選擇與教材製作流程內容之適切性

1. Bloom 教育目標分類之問卷

首先進行Bloom教育目標分類之問卷統計，資料分析的方法以百分比與人數數量來將問卷數據進行描述，表4為問卷資料的統計。

表4 「Bloom 教育目標分類」問卷統計結果

題目描述	Bloom 教育目標分類		
	認知 % (人數)	情意 % (人數)	技能 % (人數)
1. 教授3-5分鐘之「Flash 2D動畫製作」的小單元	4 (2人)	2 (1人)	94 (49人)
2. 短時間內傳遞「XX系大學部教育目標」的知識	79 (41人)	21 (11人)	0
3. 告知社會大眾「預防流感的保健措施」	79 (41人)	15 (8人)	6 (3人)
4. 教授「籃球運球之基本動作」的單元	0	0	100 (52人)
5. 在網路上分享簡易「組裝電腦」的方法	8 (4人)	4 (2人)	88 (46人)
6. 教導大一新生「WebCT平台使用操作」	29 (15人)	4 (2人)	67 (35人)
7. 要告知全體員工「辦公室守則的實施辦法」	42 (22人)	58 (30人)	0
8. 教導幼稚園小朋友「洗手的五個步驟」	73 (38人)	8 (4人)	19 (10人)
9. 告知系上同學「畢業規定與辦法」	62 (32人)	38 (20人)	0
10. 企業即將推出新產品，要通知全台灣各銷售點「產品的規格與介紹」	75 (39人)	23 (12人)	2 (1人)

受測者針對題目描述，進行Bloom教育目標分類選擇，根據表4的統計資料，以下將分清辨別及不同意見二種類別加以探討。

(1)清楚辨別

「Flash 2D動畫製作」、「籃球運球之基本動作」和「組裝電腦」此三題題目可清楚得知超過80%以上受測者認同之教學目標為技能領域。「Flash 2D動畫製作」為電腦軟體操作方面的技能，「籃球運球之基本動作」和「組裝電腦」為身體肢體動作技能，兩種技能皆能透過反覆練習，達到熟練的地步。

(2)有不同意見

「XX系大學部教育目標」、「預防流感的保健措施」與「產品的規格與介紹」此三題題目受測者有不同的意見，有七成認為教育目標是認知領域，有少數認為是情意領域；「WebCT平台使用操作」僅六成認為是技能領域，近三成認為是認知領域；「辦公室守則的實施辦法」有八成認為是情意領域，四成認為是認知領域；「畢業規定與辦法」有六成認為是認知領域，其餘近四成判定為情意領域。每位受測者對於题目的描述有著不同的看法，然而，張春興(1994)指出任何一種學習在認知、情意和技能三者都會相伴產生，可能同時包含兩種以上的教育目標。舉例來說，「XX學系大學部教育目標」、「預防流感的保健措施」、「產品的規格與介紹」與「畢業規定與辦法」主要傳遞的知識和事實，屬於認知部分，但若以執行層面來看，端看學習者自身要不要去實施，就包含了情意的

部分；「WebCT平台使用操作」主要屬於電腦操作，屬技能領域，但若學習者已具備基本的操作能力，只進行知識傳遞的認知領域，仍可達到一樣的學習效果；「辦公室守則的實施辦法」，由字面看來較偏向於個人實施與執行的層面，牽扯到情意的部分，因此受測者多數選擇了情意領域，若是為要記住新政策的辦法與規則，則屬於認知領域。受測者對於題目描述的看法不同，因人而異，因此產生了差距小、難以判別的數據。

2. 快速數位學習製作工具功能之問卷

第二部分進行快速數位學習製作工具功能之問卷統計，利用百分比與人數數量整理出每題受測者所選擇的比例。如表5所示：

表5 「快速數位學習製作工具功能選擇」問卷統計結果

題目描述	快速數位學習製作工具功能			
	ppt簡報 % (人數)	錄製螢幕 % (人數)	影片 % (人數)	錄製聲音 % (人數)
1. 教授一門「Flash 2D動畫製作」的單元	42(22人)	98(51人)	33(17人)	75(39人)
2. 短時間內傳遞「教育科技系大學部教育目標」的知識	96(50人)	2(1人)	63(33人)	75(39人)
3. 告知社會大眾「預防流感的保健措施」	83(43人)	0	96(50人)	73(38人)
4. 教授一門「籃球運球之基本動作」的單元	35(18人)	6(3人)	100(52人)	60(31人)
5. 在網路上分享「組裝電腦」的方法	77(40人)	12(6人)	94(49人)	71(37人)
6. 教導大一新生「WebCT平台使用操作」	54(28人)	98(51人)	13(7人)	73(38人)
7. 公司要告知全體員工「新政策的實施辦法」	98(51人)	2(1人)	38(20人)	65(34人)
8. 教導一般民眾「洗手的五個步驟」	75(39人)	2(1人)	100(52人)	75(39人)
9. 告知系上同學「畢業規定與辦法」	98(51人)	2(1人)	19(10人)	62(32人)
10. 企業即將推出新產品，要通知全台灣各銷售點「產品的規格與介紹」	98(51人)	2(1人)	65(34人)	69(36人)

受測者以題目之描述來選擇呈現功能，根據問卷統計資料顯示，可清楚發現在每題題目中，皆有一項功能選擇比例最高，甚至超過九成，例如「教育科技系大學部教育目標」、「新政策的實施辦法」、「畢業規定與辦法」及「產品的規格與介紹」，有超過九成以上受測者會選擇使用ppt簡報功能做為主要的呈現；「Flash 2D動畫製作」與「WebCT平台使用操作」有九成八受測者選擇錄製螢幕來呈現；「預防流感的保健措施」、「籃球運球之基本動作」、「組裝電腦」與「洗手的五個步驟」則也超過九成以上受測者選擇以影片來呈現。另外，錄製聲音在每一題約佔有六至七成比例，顯示此功能可做為教材呈現的輔助角色，需搭配能顯示出畫面的功能，才能製作出最佳的快速數位學習教材。

然而，若以單一功能來呈現，仍能發展成教材，但為製作出最完善的快速數位學習教材，並將快速數位學習製作工具的功能發揮到極致，因此挑選除了每一題中比例最高的功能外，另可挑選出次高(六成以上)的功能作為教材呈現的輔助搭配，製作最佳的教材。以下將根據上述文獻探討中與快速數位學習教材製作工具分析，再依照問卷統計結果，分別以僅一組功能組合與有不同選擇之功能組合兩項類別來做說明。

(1)僅一組功能組合

「新政策的實施辦法」與「畢業規定與辦法」能清楚辨識出九成以上選擇ppt簡報，另外有六成以上選擇錄製聲音的功能，指出可使用ppt簡報與錄製聲音搭配來呈現教學內容；「Flash 2D動畫製作」和「WebCT平台使用操作」有九成八選擇錄製螢幕，以及七成以上選擇錄製聲音，顯示可使用錄製螢幕和錄製聲音的功能作為搭配；「籃球運球之基本動作」有100%受測者認同使用影片和六成受測者選擇錄製聲音的功能作為搭配。綜上所述，受測者對於這五題題目有著相同的選擇，將呈現功能聚焦在僅有一組功能組合，皆認為此組功能即可製作出最佳的快速數位學習教材。

(2)有不同選擇之功能組合

「教育科技系大學部教育目標」與「產品的規格與介紹」皆有九成以上受測者選擇使用ppt簡報做為主要呈現功能，另外有六成至七成選擇錄製聲音，有六成以上選擇影片功能做為輔助，顯示呈現方式有ppt簡報和影片、ppt簡報和錄製聲音，以及ppt簡報和影片和錄製聲音三種組合；「組裝電腦」和「預防流感的保健措施」除有九成以上受測者選擇影片外，也有七成至八成選擇使用ppt簡報，有七成以上選擇錄製聲音，歸納出可行的呈現方式組合有影片和ppt簡報、ppt簡報和錄製聲音、影片和ppt簡報和錄製聲音三種（有點難解釋）；「洗手的五個步驟」有100%受測者選擇影片，另有七成五選擇使用ppt簡報和錄製聲音功能搭配，有影片和ppt簡報、影片和錄製聲音這兩種呈現方式。綜上所述，數據資料顯示有兩種以上功能組合，在設計題目時未能有完善敘述，題目定位模糊，目標不明確，因此造成受測者認知上差異，而產生多種不同功能組合。基本上，無論任何一種組合皆能妥善運用快速數位學習製作工具的功能與特性，製作出快速數位學習教材，最主要端看製作者如何安排與設計以達到教學目標。

3. Bloom 教育目標分類與快速數位學習製作工具功能之對應

根據表4之Bloom教育目標分類數據資料，與表5快速數位學習製作工具功能選擇之分析資料結合，明顯得知每一題的教育目標分類，以及快速數位學習製作工具可行之功能組合，統整如表6所示。

此部分將Bloom教育目標分類與快速數位學習製作工具可行之功能組合兩方面，相互對應。首先，綜整單一種教育目標分類來看，「Flash 2D動畫製作」屬於技能領域（電腦軟體操作），可使用的功能組合為錄製螢幕和錄製聲音；「籃球運球之基本動作」屬於技能領域（身體動作），可使用ppt簡報和影片；「組裝電腦」屬於技能領域（身體動作），可使用三種功能組合呈現，分別為ppt簡報和影片、ppt簡報和錄製聲音及ppt簡報加影片加錄製聲音；「洗手的五個步驟」屬於認知領域，可使用的功能組合為ppt簡報和影片及影片和錄製聲音。

表6 Bloom教育目標分類與快速數位學習製作工具可行功能組合之問卷結果統整

題目描述	Bloom教育目標	快速數位學習製作工具可行之功能組合
1. 教授一門「Flash 2D動畫製作」的單元	技能領域 (軟體操作)	錄製螢幕和錄製聲音
2. 在短時間內傳遞「教育科技系大學部教育目標」的知識	認知領域 情意領域	ppt 簡報和影片 ppt 簡報和錄製聲音 ppt 簡報和影片和錄製聲音
3. 告知社會大眾「預防流感的保健措施」	認知領域 情意領域	ppt 簡報和影片 ppt 簡報和錄製聲音 ppt 簡報和影片和錄製聲音
4. 教授一門「籃球運球之基本動作」的單元	技能領域 (身體動作)	影片和錄製聲音
5. 在網路上分享「組裝電腦」的方法	技能領域 (身體動作)	ppt 簡報和影片 ppt 簡報和錄製聲音 ppt 簡報和影片和錄製聲音
6. 教導大一新生「WebCT平台使用操作」	技能領域 (軟體操作) 認知領域	錄製螢幕和錄製聲音
7. 一間公司要告知全體員工「新政策的實施辦法」	認知領域 情意領域	ppt 簡報和錄製聲音
8. 教導一般民眾「洗手的五個步驟」	認知領域	ppt 簡報和影片 影片和錄製聲音
9. 告知系上同學「畢業規定與辦法」	認知領域 情意領域	ppt 簡報和錄製聲音
10. 企業即將推出新產品，要通知全台灣各個銷售點「產品的規格與介紹」	認知領域 情意領域	ppt 簡報和影片 ppt 簡報和錄製聲音 ppt 簡報和影片和錄製聲音

其次說明同時存在兩種教育目標之項目，黃光雄（1985）指出每一項學習並非只包含一種目標分類領域，而是兩種或三種領域同時並存的，但仍有比較主要的目標分類會突顯出來。因此根據上表，有兩種同時並存的教育目標分類，仍是有較偏向於其中一種領域。換言之，在教學過程中仍有其中一種領域會成為比較強調的重點，因此根據原先題目之設定，「教育科技系大學部教育目標」、「預防流感的保健措施」與「產品的規格與介紹」以認知領域為主要教學目標分類，呈現方式有ppt簡報和影片、ppt簡報和錄製聲音及ppt簡報和影片和錄製聲音，共三種功能組合；「WebCT平台使用操作」以技能領域（電腦軟體操作）為主要教學目標，可使用錄製螢幕和錄製聲音功能呈現；「新政策的實施辦法」與「畢業規定與辦法」以認知領域為主要教學目標，呈現方式有ppt簡報和錄製聲音。

若屏除題目單元名稱之描述，單就Bloom目標分類與快速數位學習製作工具功能組合來分析，整理如表7。

表7 Bloom 教育目標分類與快速數位學習
製作工具可行功能組合之統整

Bloom 教育目標分類	快速數位學習製作工具功能組合
認知領域	ppt 簡報和錄製聲音 ppt 簡報和影片 ppt 簡報和影片和錄製聲音 影片和錄製聲音
技能領域 動作技能	ppt 簡報和影片 ppt 簡報和錄製聲音
	電腦軟體操作 錄製螢幕和錄製聲音

快速數位學習教材有多種不同呈現方式來傳達教材內容，認知領域就有四種功能組合的呈現方式，而技能領域則有三種，根據問卷資料分析結果可看出受測者對於教材呈現組合方式之選擇有所差異。

(二) 快速數位學習工具選擇與教材製作流程之實用度與可行性

根據文獻分析歸納出快速數位學習工具選擇與教材製作流程，但為求其流程內容之正確性，除了進行問卷調查外，另請專家進行訪談與評鑑，探討目前快速數位學習之趨勢與現況，以及本流程之實用性與可行性，並依據結果進行流程修改。本研究邀請四位快速數位學習領域之專家進行評鑑，依據專家回答內容，找出相同意思之詞句後再加以分析與歸納，訪談結果如下。

1. 快速數位學習工具擇與教材製作現況

選擇工具之前以呈現方式、教材主題及目標為主要考量，目前 Articulate Presenter、CyberLink StreamAuthor、Camtasia Studio、Adobe Captivate、PowerCam 這五項非同步快速數位教材製作工具仍有在使用，屬於常見且操作方便之軟體工具。

「工具的挑選會以呈現方式、主題、目標來做選擇，現在使用比較多的是 Captivate 和 PowerCam，這兩者功能較強大，使用上也較習慣。」(EX-1)

「會先看學科內容專家想要怎樣的的效果，再依照自己的使用習慣來選擇工具，但最常使用的是 Captivate，它可以包含多種功能，使用習慣了比較方便操作，製作起來也比較快。」(ID-1)

「使用習慣會是我的優先考量，再依照老師給的課程內容來選擇工具，若是只要用 ppt 和聲音的話，我會選擇使用 PowerCam，如果有要做模擬的教材，比較偏步驟性的，就會使用 Captivate，主要是自己用的習慣。」(ID-2)

「如果就政策面來看的話，會受限在已購買的軟體上，但我們還是會以教材內容為主，看是要錄音或錄影，就會選擇這方面功能較強的軟體來使用，如果較偏向於書面內容或講義的教材，就會找有這方面功能的工具來使用，不過最重要的還是要看教材的實際內容，也要找介面較友善的

使用。目前有使用 Adobe Presenter，錄製影片的話就用 StreamAuthor，Articulate 後來較不常用，如果有使用的話，也會較偏向做測驗的那一塊，還需要灌其他的外掛，比較麻煩，如果是錄製螢幕的話，就會使用 Camtasia 來錄，各取各特有的功能。」(ID-3)

2. 內容適切性

在分析階段，先經由教學目標分析，而產出教材的呈現方式，再循序漸進由呈現方式找出合適的工具，在目標分類、呈現方式與製作工具三者之間皆可行且符合邏輯。

「清楚易懂，基本上符合一般在做教材的邏輯。」(EX-1)

「因為我自己知道怎麼樣的教材內容，該使用什麼樣的工具，但如果給什麼都不懂的內容專家使用，也是可以找到製作教材的工具，這個流程表是可以使用的，而且對他們來說就會比較方便找到適合的製作工具。」(ID-1)

「按照流程上的步驟，是可以找到符合教材內容的製作工具。」(ID-2)

「若流程沒有什麼陷阱的話，按照數位學習教材製作上是可行的。」(ID-3)

3. 實用性與可行性

(1) 呈現方式可使用較具體且生活化的詞彙來標示

本研究發展的流程中，呈現方式以「簡報+錄製聲音」、「簡報+影片」、「簡報+影片+錄製聲音」、「錄製螢幕+錄製聲音」四種文字描述，但學科內容專家或教材製作者無任何相關背景知識時，依照字面判讀，可能會不了解這些呈現方式有何差異或功用，建議可將此四種呈現方式運用較生活化的詞彙，如「簡報+錄製聲音」可使用「簡報講述式」來做說明，「錄製螢幕+錄製聲音」可使用「全螢幕錄製」來做說明，以利一般教材製作者能直接聯想，順利完成工具選擇與教材製作之流程。

「在呈現方式的地方，可能會有很多老師不知道這些呈現方式有什麼差異。」(ID-1)

「呈現方式若可以直接看到實際成品所展現出來的樣子，對製作者來說會比較好懂。」(ID-3)

(2) 製作工具比較表格之功能項目應一致，且加入簡單說明

快速數位學習工具選擇與教材製作流程之比較表格(表1、表2、表3)功能項目面向一致，才不會造成使用者的誤解，並可加入工具使用之描述，以及比較推薦的工具，使用起來更加方便且快速。

「比較表格的面向應該要一致，不然會有 SME 不了解為什麼有的功能項目有，有的卻沒有，即使工具本身不提供這種功能，也要一起列出，然後標示打叉。」(ID-2)

(3)建議把「目標分類」改成「內容分類」

分析階段中進行目標分類後，可直接轉變為內容分類，依照教材內容與特徵去選擇合適的呈現方式。

「目標比較偏向於學生在學習後會得到怎樣的收穫，但在製作課程時會比較像是在做內容分析。」(ID-3)

藉由訪談專家和業界實務者，對於本研究發展出的「快速數位學習工具選擇與教材製作流程」之意見和經驗，探討本流程是否適合用來進行快速數位學習教材製作。彙整專家的建議後，可發現研究設計之初，五種快速數位學習工具目前仍有教材製作者實際在使用，常見且容易操作；另外本流程內容的適切性上，在目標分類、呈現方式與製作工具三者之間皆可行且符合邏輯；在實用性與可行性方面，需將流程中的詞彙生活化，流程最後的比較表格應加上簡單說明與建議使用工具，另外把目標分類改成內容分類，讓學科內容專家在使用本流程時，能增加效率與方便性。茲將四位深度訪談專家對於流程之實用度與可行性建議與說明如表8所示。

表8 專家訪談針對快速數位學習工具選擇與教材製作流程建議

快速數位學習工具選擇與教材製作流程	
議題分項	建議與說明
快速數位學習工具選擇與教材製作流程現況	製作工具的選擇主要依照自身的使用習慣，其次依照老師提供的教材內容及需求來選擇。
流程之內容適切性	針對目標分類、呈現方式與製作工具三者之間皆可行且符合邏輯，再按照流程依循漸進能找到合適製作工具。
流程之實用性與可行性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 快速數位學習工具選擇與教材製作流程中用字生活化，可使無任何教學設計背景之學科內容專家減少困惑，避免因不了解呈現方式用法而選擇錯誤的工具來製作教材。 2. 製作工具選擇的比較表格之分類項目應一致，並可加入簡單的工具特性說明。 3. 可將目標分類改成內容分類，依照教材內容與特徵來選擇製作工具。

五、結 論

本研究經由問卷調查法，取得已具有教學設計和快速數位學習教材製作工具之受測者，對於教育目標分類和呈現方式選擇之意見與看法。將問卷分析結果與本研究提出的快速數位學習工具選擇與教材製作流程中相互驗證，提出以下兩點不適用於快速數位學習之功能組合。第一，並非所有功能組合皆需透過快速數位學習製作工具才能產出成品，其中「影片和錄製聲音」之組合可用其他影音編輯軟體即能製作，在有限的時間與資源下，若能妥善運用其他專用的編輯軟體，事先將素材備妥，就無需透過較具整合形式的快速數位學習製作工具來完成，如此才能提升效率，縮短開發教材的過程。第二，問卷結果顯示技能領域可用「ppt簡報和錄製聲音」的方式呈現，然而根據文獻探討指出，技能領域中動作技能的部分，適合以影片為主要呈現方式，目的在可讓學習者進行觀

看連續動作與詳細分解動作，藉以達到精熟，因此對於ppt簡報和錄製聲音之呈現方式，只能提供學習者初步的認識，未能進行動作連貫之學習，可能造成無法確實達到技能領域之教學目標與學習成效。

綜整上述，認知領域的「影片和錄製聲音」及技能領域的「ppt簡報和錄製聲音」可藉由文獻探討加以過濾與屏除，其餘問卷結果與快速數位學習工具選擇與教材製作流程符合並一致，兩者皆指出認知領域的呈現方式適合以「簡報和錄製聲音」或「簡報、影片和錄製聲音」兩組功能組合；技能領域中動作技能來說，適合使用「簡報和影片」或「簡報、影片和錄製聲音」兩組呈現方式，電腦操作方面則適合以「錄製螢幕和錄製聲音」之呈現方式。透過功能與呈現方式的選擇，能進一步找出適切的製作工具來發展快速數位學習教材。

在快速數位學習教材製作中，非僅有一種呈現方式是通用或最好的，教材製作者主要仍需透過教材內容的分析，將教學目標分類後，運用現有資源，找到最合適的呈現形式，在最短時間內製作出教材，傳遞給學習者。

參考文獻

- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2003)。多媒體教學設計：數位學習與企業訓練(徐新逸、施郁芬譯)。台北市：高等教育。
- 王文科(2003)。教育研究法。台北市：五南。
- 台灣數位學習科技(2008)。PowerCam產品簡介。上網日期：2009年3月27日，檢自：<http://demo.xms.com.tw/xms/>
- 李宗薇(2000)。教學設計理論與模式的評析及應用：以師院社會科教材教法為例。未出版之博士論文，國立台灣師範大學教育研究所，台北市。
- 南方朔(2003)。我學故我在：全球化e學習方興未艾。在陳德懷、黃亮華主編，邁向數位學習社會(頁3-11)。台北市：遠流。
- 唐花清(2000)。對動作技能領域目標分類的思考。體育科技，21(2)，50-52。
- 訊連科技(2009)。「串流大師」功能特色。上網日期：2009年3月29日，檢自：http://tw.cyberlink.com/products/streamauthor/features_zh_TW.html
- 張春興(1994)。教育心理學：三化取向的理論與實踐。台北市：東華。
- 張淑萍(2003)。數位教材設計。在資策會教育訓練處講師群著，數位學習最佳指引(頁5.1-5.47)。台北市：資策會。
- 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。
- 陳年興、楊錦潭(2006)。數位學習：理論與實務。台北縣：博碩文化。
- 陳怡真(2007)。技能領域數位學習教學設計原則與模式。未出版之碩士論文，淡江大學教育科技學系，台北縣。
- 黃光雄等(1985)。教育目標的分類方法。台北市：復文圖書。
- 黃光雄(1988)。教學原理。台北市：師大書苑。
- 葉連祺、林淑萍(2003)。布魯姆認知領域教育目標分類修訂版之探討。教育研究月刊，105，94-106。
- 鄒景平(2005)。數位學習新視界：上網教與學。台北市：鼎茂圖書。

- 鍾聖校(2000)。情意溝通教學理論：從建構到實踐。台北市：五南。
- Adobe. (2009). *Adobe captivate*. Retrieved March 19, 2009, from <http://www.adobe.com/tw/products/captivate/features/?view=topnew>
- Anderson, L. K., & Sosniak, L. A. (1994). *Bloom's taxonomy: A forty-year retrospective*. Chicago, IL: The National Society for the study of Education.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Blooms' educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Bersin & Associates. (2004). *Rapid e-learning: What works™*. Retrieved April 17, 2005, from http://download.macromedia.com/pub/breeze/whitepapers/bersin_elearning_study.pdf
- Bersin, J., & Vries, J. D. (2004). *Rapid e-learning: What works*. Retrieved October 11, 2008, from <http://www.bersin.com/>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain*. New York: Longman.
- Boehle, S. (2005). Rapid e-learning. *Training, 42*, 12-17.
- Dick, W., & Carey, L. (2001). *The systematic design of instruction* (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers.
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Fournier, J. (2006). *Rapid e-learning grows up*. Retrieved March 29, 2009, from http://www.asted.org/LC/2006/1206_fournier.htm
- Krathwohl, D. R., Bloom B. S., & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives, Handbook II: Affective domain*. New York: Mckay.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice, 41*(4), 212-218.
- Mager, R. F. (1984). *Preparing instructional objectives*. Belmont, CA: David S. Lake Publishers.
- Martin, B. L., & Biggs, L. J. (1986). *The affective and cognitive domains: Integration for instruction and research*. Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publications.
- Piskurich, G.M. (2000). *Rapid instructional design: Learning ID fast and right*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2004). *Instructional design*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Tomei, L. A. (2005). *Taxonomy for the technology domain*. Hershey, PA: Information Science Publishing.

The Development of Procedure and Design Principle of Using Rapid E-learning Tools in Bloom's Taxonomy

David Tawei Ku*

Associate Professor
E-mail: dtk@mail.tku.edu.tw

Yung-Hsin Huang

Graduate Student
Department of Educational Technology
Tamkang University
Taipei, Taiwan
E-mail: tkn740912@hotmail.com

Abstract

As the development of internet, the speed of information update is faster than ever. E-learning has rapidly become the mainstream for the corporation training and instruction. In order to reduce the cost of human resources and time spending, "repaid e-learning" has been developed for the simple and easy to produce training materials. Therefore, this study reviews the related literature and analyzed the Bloom's taxonomy, rapid e-learning instructional design, and rapid e-learning production tools to develop a procedure and design principle of rapid e-learning materials by using rapid e-learning tools. The procedure is revised and established the feasibility via the questionnaires and interview. It is expected that the results can provide great support and information for the future design and development of rapid e-learning training materials.

Keywords: Bloom's taxonomy; Rapid e-learning; Rapid e-learning tool; Instructional Design

SUMMARY

Instruction

With the advancement in information technology, e-learning quickly spreads into the mainstream. However, besides the fast and convenient digital learning premise, the biggest problems and challenges in designing and developing e-learning materials are the prolonged production time, and wasted human resources and budgets. In order to save the development time and shorten the duration of human resources, using simple development tools becomes the key issue. Therefore, the rapid e-Learning development tools have been introduced.

During the development of e-learning materials, to set educational goals

* Principal author for all correspondence.

and select production tools are very important considerations in the development process. Nevertheless, because of the focus on the rapid production, the process of instructional design and quality control has been simplified and overlooked. This study used Bloom's educational objectives: cognitive and psychomotor skills domain of learning, as the foundation to develop a quick selection method. This method can select the right rapid e-learning tools based on the learning contents. Therefore, e-learning developers should be able to select the most appropriate rapid e-learning tools for the right teaching content and produce the high-quality digital materials efficient and effectively.

Literature Review

The cognitive domain of learning includes knowledge learning and intelligence skills, which is the process of information transformation and new concepts teaching. In addition, to cumulate knowledge, the information needs to be reconstructed and analyzed in accordance with the logic. Such knowledge will also be retained and aroused (Zhang, Zhu, & Hu, 1995; Tomei, 2005). Bloom's (1956) classification system of educational objectives, the taxonomy, divides the cognitive domain into six classes which are knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis, and evaluation. This classification which follows the sequence from simple to complex shows a cumulative hierarchy. In other words, before entering the complex phase, it is necessary to experience the simple stage (Krathwohl, 2002).

The psychomotor skill area refers to the students' improved skill behavior after they received the training. After repeated practice, students' wrong moves gradually reduced, and their correct action gradually increased until they finally reached the point of complete correct proficiency which kept up for a long time (Chang, 1994; Tang, 2000).

In the analysis phase of rapid e-learning instructional design process, according to the principles of instructional design, using the simplest and most direct way to show and tell the content to learners is the best fit for cognitive domain knowledge. Therefore, based on the analysis of the rapid e-learning tools, using PPT along with the voice narration will be the most appropriate presentation for cognitive domain knowledge. Videos will also be another good way to convey the knowledge of the facts.

Rather than teaching the psychomotor skills in the traditional classroom setting, e-learning can utilize activities to teach psychomotor skills. Chen (2007) proposed the four-stage design principles for teaching e-learning materials in psychomotor domain: (1) to build up basic knowledge; (2) skill demonstration and simulation; (3) practicing; (4) mastering and developing the skills.

According to Chen (2007), to design an e-learning program for the psychomotor domain, the use of video or multimedia materials to deliver the clear demonstration enables learners to repeated viewing and practice. By watching the demonstration clips and materials, learners can also write down the key tips to perfect their skills.

Through the awareness of the domain of cognitive knowledge and psychomotor skills, and the selection of the most appropriate presentation method, the designing process should also initially go with the functions which correspond to the rapid e-learning tools. According to the needs and the priority of the teaching contents, a check list is needed to help the production tools selection process, which should be able to accurately match the rapid e-learning tools.

Research Methods

The main purpose of this study is to analyze, design and develop a process for quick selection of rapid e-learning tools and e-learning materials production. First of all, this study did a content analysis on the three major areas, “rapid e-learning instructional design”, “instructional design principles in cognitive and psychomotor skills of educational objectives in Bloom’s taxonomy” and “analysis of rapid e-learning tools”. This content analysis meant to develop to a quick guideline for rapid e-learning tools selection and rapid e-learning materials production. Second, a survey targeting the population who already had the knowledge of Bloom’s taxonomy and had the experience in using rapid e-learning production tools was conducted. Finally, an “in-depth interview” was also conducted to obtain opinions and comments about the “design and develop a process to quick selection of rapid e-learning tools and e-learning materials production”. Hopefully, it can also achieve consensus on the applicability and feasibility of the process.

Findings and Conclusion

In order to collect experts’ opinions and test the feasibility of the “rapid e-learning tools and teaching materials selection process”, the interviews with instructional design and industry experts were conducted. The results of the interviews showed that the five rapid e-learning tools which were mentioned in this study are actually very popularly used in the instructional design industry and they are available on the market and easy to be operated.

Through the classification of domains and matching the appropriate presentation of instructions, it may initially help producers to find the right tools. However, no tool includes all of the features and probably no project (material) needs to incorporate all the functions from one tool. Therefore, a designer should

choose an appropriate tool according to the demand of the material to sort out the priority of functions and features. The tables developed by this study will help the design process and provide clear guidelines for designers to select the most appropriate tools from different knowledge domains and presentation methods.

According to the in-depth interview, in terms of practicality and feasibility, the process has to be jargon free to avoid unnecessary problems. The comparison table should also provide a brief description and recommendation for the tool usage guideline. In addition, rather than using the content classification, the process which uses the objective classification instead can increase the efficiency and convenience so that subject matter experts will be able to use the process without any hesitation.

In producing rapid e-learning materials, there is no best presentation method. The producers of learning materials still have to go through the analysis of teaching contents, classify the learning objectives, and look for an appropriate method to present learning materials. E-learning has rapidly become the mainstream for the corporation training and academic instruction. As facing the overwhelming movement and transition, the demands of efficient and effective e-learning design and development are bigger than ever and rapid e-learning tools have been developed for this very reason. In order to reduce the cost of human resources and time, this study reviewed the related literature and analyzed the Bloom's taxonomy, the rapid e-learning instructional design, and rapid e-learning production tools to develop a procedure to select the appropriate tool for producing rapid e-learning materials.

ROMANIZED & TRANSLATED REFERENCES FOR ORIGINAL TEXT

- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2003)。多媒體教學設計：數位學習與企業訓練 [*Multimedia-based instructional design: Computer-based training, web-based training, distance broadcast training*] (徐新逸、施郁芬譯) [(Hsu, Hsin-I, & Shih, Yu-Fen, Trans.)]。台北市：高等教育 [Taipei: Gaodengjiaoyu]。
- 王文科 [Wang, Wen-Ke] (2003)。教育研究法 [*Jiaoyu yanjiu fa*]。台北市：五南 [Taipei: Wu-Nan]。
- 台灣數位學習科技 [FormosaSoft Corporation] (2008)。PowerCam 產品簡介 [*PowerCam chanpin jianjie*]。上網日期：2009年3月27日 [Retrieved March 27, 2009]，檢自 [from]：<http://demo.xms.com.tw/xms/>
- 李宗薇 [Li, Tzong-Wei] (2000)。教學設計理論與模式的評析及應用：以師院社會科教材教法為例 [*The critique and application of instructional design theory and model: Using social studies materials and methods as an example*]。未出版之博士論文 [Unpublished doctoral dissertation]，國立台灣師範大學教育研究所 [Department of Education, National Taiwan Normal University]，台北市 [Taipei]。
- 南方朔 [Nan, Fang-Shuo] (2003)。我學故我在：全球化e學習方興未艾 [Woxueguwozai:

- Quanqiuhua exuexi fangxingweiai)。在[In]陳德懷、黃亮華主編[Chan, Tak-Wai & Huang, Liang-Hua (Eds.)]，邁向數位學習社會[*An Open Heart*](頁3-11)[pp. 3-11]。台北市：遠流[Taipei: Yuan-Liou]。
- 唐花清[Tang, Hua-Qing](2000)。對動作技能領域目標分類的思考[Dui dongzuo jineng lingyu mubiao fenlei de sikao]。體育科技[*Sport Science And Technology*]，21(2)，50-52。
- 訊連科技[CyberLink](2009)。「串流大師」功能特色[“Chuanliu dashi” gongneng tese]。上網日期：2009年3月29日[Retrieved March 29, 2009]，檢自[from]：http://tw.cyberlink.com/products/streamauthor/features_zh_TW.html
- 張春興[Chang, Chun-Hsing](1994)。教育心理學：三化取向的理論與實踐[*Jiaoyu xinlixue: Sanhuaquxiang de lilun yu shijian*]。台北市：東華[Taipei: Tung Hua]。
- 張淑萍[Chang, Shu-Ping](2003)。數位教材設計[Shuwei jiaocai sheji]。在[In]資策會教育訓練處講師群著[Education & Training Division, Institute for Information Industry (Eds.)]，數位學習最佳指引[*Shuwei xuexi zuijia zhiyin*](頁5.1- 5.47)[pp. 5.1- 5.47]。台北市：資策會[Taipei: Institute for Information Industry]。
- 張祖忻[Chang, Chu-Hsin]、朱純[Chu, Chun]、胡頌華[Hu, Sung-Hua](1995)。教學設計：基本原理與方法[*Jiaoxue sheji: Jiben yuanli yu fangfa*]。台北市：五南[Taipei: Wu-Nan]。
- 陳年興[Chen, Nian-Shing]、楊錦潭[Yang, Jin-Tan David](2006)。數位學習：理論與實務[*Shuwei xuexi: Lilun yu shiwu*]。台北縣：博碩文化[Taipei: DrMaster]。
- 陳怡真[Chen, Yi-Chen](2007)。技能領域數位學習教學設計原則與模式[*E-learning content design principles and models in the psychomotor skill domain*]。未出版之碩士論文[Unpublished master's thesis]，淡江大學教育科技學系[Department of Educational Technology, Tamkang University]，台北縣[Taipei]。
- 黃光雄等[Hwang, Gwang-Syung et al.](1985)。教育目標的分類方法[*Jiaoyu mubiao de fenlei fangfa*]。台北市：復文圖書[Taipei: Fu Wen]。
- 黃光雄[Hwang, Gwang-Syung](1988)。教學原理[*Jiaoxue yuanli*]。台北市：師大書苑[Taipei: Shtabook]。
- 葉連祺[Yeh, Lain-Chyi]、林淑萍[Lin, Shu-Ping](2003)。布魯姆認知領域教育目標分類修訂版之探討[Bloom renzhi lingyu jiaoyu mubiao fenlei xiudingban zhi tantao]。教育研究月刊[*Journal of Education Research*]，105，94-106。
- 鄒景平[Tsou, Ching-Ping](2005)。數位學習新視界：上網教與學[*Shuwei xuexi xinshijie: Shangwang jiaoyuxue*]。台北市：鼎茂圖書[Taipei: Tingmao]。
- 鍾聖校[Chung, Sheng-Hsiao](2000)。情意溝通教學理論：從建構到實踐[*Qingyi goutong jiaoxue lilun: Cong jiangou dao shijian*]。台北市：五南[Taipei: Wu-Nan]。
- Adobe. (2009). *Adobe captivate*. Retrieved March 19, 2009, from <http://www.adobe.com/tw/products/captivate/features/?view=topnew>
- Anderson, L. K., & Sosniak, L. A. (1994). *Bloom's taxonomy: A forty-year retrospective*. Chicago, IL: The National Society for the study of Education.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Blooms' educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Bersin & Associates. (2004). *Rapid e-learning: What works™*. Retrieved April 17, 2005, from http://download.macromedia.com/pub/breeze/whitepapers/bersin_elearning_study.pdf

- Bersin, J., & Vries, J. D. (2004). *Rapid e-learning: What works*. Retrieved October 11, 2008, from <http://www.bersin.com/>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain*. New York: Longman.
- Boehle, S. (2005). Rapid e-learning. *Training*, 42, 12-17.
- Dick, W., & Carey, L. (2001). *The systematic design of instruction* (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers.
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Fournier, J. (2006). *Rapid e-learning grows up*. Retrieved March 29, 2009, from http://www.asted.org/LC/2006/1206_fournier.htm
- Krathwohl, D. R., Bloom B. S., & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives, Handbook II: Affective domain*. New York: Mckay.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Mager, R. F. (1984). *Preparing instructional objectives*. Belmont, CA: David S. Lake Publishers.
- Martin, B. L., & Biggs, L. J. (1986). *The affective and cognitive domains: Integration for instruction and research*. Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publications.
- Piskurich, G.M. (2000). *Rapid instructional design: Learning ID fast and right*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2004). *Instructional design*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Tomei, L. A. (2005). *Taxonomy for the technology domain*. Hershey, PA: Information Science Publishing.