

教學產出策略在教師學習數位教材製作之探討

陳明溥 吳淑鈴

國立臺灣師範大學資訊教育研究所

mpchen@ice.ntnu.edu.tw

摘要

本研究旨在探討教學產出策略對在職教師數位教材製作成效的影響。研究樣本為 55 位在職教師，以研習班別為單位分派為「形成性產出組」及「總結性產出組」；教師所具備之電腦先備知識則分為高先備知識組與低先備知識組。

研究結果發現：(1)在數位教材之教學設計成效上，形成性產出組顯著優於總結性產出組；高先備知識組顯著優於低先備知識組；(2)在工具使用成效上，形成性產出組與總結性產出組無顯著差異；但高先備知識組顯著優於低先備知識組；(3)在學習態度方面，學習者對教學活動的接受度、滿意度、及產出要求等均持正面的看法。

關鍵詞：數位教材製作，教學產出策略，目標設定，電腦先備知識

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of goal-setting on in-service teachers' e-learning courseware development. There were 55 participants assigned into either the formative-goal group or the summative-goal group. Learners were identified as high prior knowledge or low prior knowledge according to their prior computer skills.

The results showed that the formative-goal group outperformed the summative-goal group on courseware design, and high prior-knowledge group outperformed the low prior-knowledge group. On the performance of tool use, there was no significant difference found between groups, however, the high prior-knowledge group outperformed the low prior-knowledge group. Finally, participants showed positive attitudes toward the learning activities, the helpfulness, and the received goal-setting strategy.

Keywords: e-learning courseware, goal-setting, prior computer knowledge

1. 前言

「產出型研習」是將課程理論、經驗分享、與成果匯集整合實施，以期發揮研習活動的教學功效的一種教學模式(顧瑜君, 2000)。然而，為了使教學者能夠既有效率又有效能，而且使學習者能夠積極參

與以達成教學目標，較學者在教學活動前就需要詳細規劃該運用如何的教學策略來執行(李隆盛, 1995)。善用教學策略呈現教學目標更能引導學生學習、幫助學生明確學習的重點。在短期研習的教學活動中，最大的特色即是教學時間及時間區格較為不足(王曉璿、宋倩萍, 2004)，而且前來參與的教師是以汲取新知為目的，因此，在時間緊湊之下，教學者應該以學習者為中心，配合學習者的學習動機、任務需求及個別差異，選擇適當的教學策略幫助有效學習，確實地達到研習成效。

由於在資訊科技融入教學相關的研習活動中，與教師教學內容有直接相關的就是多媒體教材製作課程。因此在電腦化多媒體環境中學習，教學者於教學方法上更應考量個別差異對學習成效的影響。相關研究也指出，當學習者對有充分的「先備知識」(prior knowledge)，無論用什麼教學方法學習者皆可達到一定程度之成效；但如果學習者先備知識不足，則教學的效果會有顯著之差異(Cronbach & Snow, 1977; Good & Stipek, 1983)。

在職教師參加短期研習來充實資訊科技融入教學相關的知識與技能，目的除了是要能提升自身的資訊素養，更重要的是能應用到學校教學工作上(李玉慶, 2004)。參加研習的教師多具有高度的學習動機，並明確知道學習的目標，但是對於電腦軟硬體操作的先備知識仍不免有個別差異。因此，教學者要如何運用有效的教學策略於研習活動中，以幫助學習者有效學習是本研究的研究探討的主要議題。本研究以目標設定的觀點出發，在數位教材發展的教學活動中給予學習者明確的學習目標，並分別運用階段性產出與總結性產出之「教學產出策略」，探討其對不同電腦先備知識的學習者在數位教材發展的影響。

2. 文獻探討

2.1 目標理論

認知(cognition)與動機(motivation)是影響人類行為的二大因素，而目標則是個人重要的動機之一。目標(goal)是指「一個人想要達成的事，是一種行為的最終目的，而且目標通常也代表我們在一個特定的期限內想要達成某些工作上特定的標準(Locke & Latham, 1990, 2002)。目標設定會產生長期的遠景(long-term vision)和短期的動機(short-term motivation)，經由設定清楚、詳細的目標，可以清楚

的測量這些目標的達成與否。藉由設定目標可以有以下的五點效果：(1)能達成更多目標、(2)可以改善效能，也就是說效率及完成度會增加、(3)對於接受的目標可以增加完成的動機、(4)可以增加對自己的滿意程度、及(5)能夠增加自信心。而且，透過有效的目標設定可以獲得以下五項的效果：(1)能夠減輕壓力及焦慮、(2)能夠增加集中力及注意力在目標上、(3)對於自己會比較有自信、(4)讓自己表現得較好、及(5)比較容易感到快樂及滿意(Goal Setting, 1999)。

目標設定如何影響工作表現？程炳林(2001)指出在簡單的工作中，明確的高難度目標會促使人們付出、激勵人們在目標活動上堅持較久的時間、引導人們對與目標有關的訊息做進一步的處理。透過努力、堅持與引導這三項機制，在簡單的工作中，高難度、清楚明確的目標將導致較佳的表現。但是在複雜度較高的工作中，這三種機制或許不足以完成目標，則個人會設法發展有關的策略來完成目標。因此，在簡單的學習工作中，目標效果的突顯是因為這三種機制的的作用。但是在複雜度較高的工作中，目標對工作表現不會有直接效果，必須透過策略為中介才能產生較佳的工作表現。Locke 認為目標具有四項功能：(1)導向功能：目標越明確導向功能越佳。(2)擴張功能：因目標而增加努力的程度。(3)持續功能：因接受目標而堅持不懈。及(4)促發策略發展功能：當個人發現前三種機制不足以達成目標，個人或許會發展策略或技術來完成目標。同時，他亦指出若要目標設定能產生效果，「接受目標」是必須的先決條件，而且針對目標的型態，學習者所定的目標應該是學習目標而不是表現目標。研究結果顯示，建立學習目標(learning goals)要比表現目標(performance goals)來得有效。個人學習目標設定自己所想要學到的目標和步驟，與“要比其他學生學得更多”的「表現目標」頗多差異，表現目標突顯學生相互間的競爭，容易造成勝利者和失敗者的對立，但是學習目標旨在不斷提昇個人本身的學習，淡化與別人比賽的需要。學生的學習能力具有顯著的個別差異，適當配合個人能力的學習目標比較容易達到有效學習的效能。

Botterill(1977)認為目標設定與效能有以下的關係：

1. 明確的目標產生更佳的表现。學習者有明確的目標可遵循，則不會浪費時間在無謂的事物上，故在整體上會有更佳的表现。
2. 簡單的目标設定比複雜的目标設定產生更佳的效果。設定目標的目的就是要學習者去做，故目標簡單明瞭，會讓人易於遵循，而產生更佳的效果。
3. 困難的目标有時會產生更佳的表现。在引導學習者做目標設定時，要能清楚學習者的程度，有時可設定稍困難的目标來提昇其效能。
4. 當困難且明確的目标組合在一起時，將是最好的情况，會比只有使用單一條件設定時佳。

5. 在執行目標時，最好能將目標分階段並按步驟執行，如此才能引導學習者一步一步地按部就班去將目標達成，否則目標終究是「目標」，不知從何著手，終無達成目標之日。
6. 最後是不同的目標設定流程會產生不同的影響，故目標設定的方式是非常重要的，要針對不同特質的學習者，謹慎設計目標設定的流程。

因此，教學者採用目標設定的方法，應考量目標的實質內涵設計出明確又稍有難度的目標，並採漸進式地達成階段性目標使學生提高成就感，進而產生較高的學習動機。教學者一旦將目標設定完成時，即應盡可能發揮目標的導向、擴張與持續三種作用，使學生對於指定的目標產生高度的承諾，並努力去達成目標，進而產生較好的學習成效。

2.2 目標設定之教學應用

在應用目標設定的技巧來幫助產生正面效果相關探討，許多學者認為目標的明確度、困難度及漸進度能使個人有較好的績效表現，而個人透過目標設定可以發展目標的導向作用、擴張作用及持續作用來達成目標，然而對目標承諾的程度卻常是影響個人付出努力並持續地追求目標的重要因素。亦有學者認為，個人接收到他人指定的目標，常可以幫助建立個人目標並形成自我效能而對任務績效產生影響。

應用在實際的教學中，指定目標的來源通常為教師所設定的目標，學習者在執行教師設定的目標任務過程中，會依據對工作特性的察覺及對該工作的動機、情感設定學習目標並發展自我調整策略，以此目標來監督、控制、調整自己的認知、主動選擇學習策略、建構知識及創造有利的學習環境與發展行動。然而，個人設定目標之後或許會遭遇許多行動意向或分心物的干擾，個人如果無法使用行動控制策略來保護已經設定的目標，則經常會有放棄原先設定目標的情形。而行動控制策略是一種注意選擇、編碼控制、情緒控制、動機控制、環境控制、和減少資訊處理負載的認知策略，認知策略是一種目標導向的活動，學習者需透過心理歷程的處理來達到問題解決的目的。

學習者對目標任務的成效亦需仰賴本身的認知策略運用，認知策略包含認知與後設認知過程，資訊處理理論可以用來解釋人類認知的基本原則，而後設認知包括後設認知知識及後設認知經驗，前者是瞭解何時使用何種策略協助處理學習內容，後者是能對學習過程有計畫並隨時評鑑、修正。並且認知與後設認知同時皆會與先備知識相互作用影響認知的歷程，因為先備知識策動個人的資訊處理過程，並包含內容的推理與理解，學習者在先備知識上的差異也會影響學習成效。學者認為高先備知識者在特定學習領域的認知基模較完整，知識間具有緊密的關聯性，因此在解決問題時較能有效運用認知能力、組織外來的訊息並彙整新舊訊息，使其在

較困難的學習任務表現上優於低先備知識者。

綜合言之，本研究採取上述之觀點，在教學活動中，教學者以目標設定理論做為教學產出策略的基礎，給予學習者各階段明確目標讓學習者從事數位教材製作的問題解決任務，當學習者選擇欲製作的主題開始，即啟動一個問題解決的歷程，過程中其必須適當運用認知策略來促進作品完成。本研究並將研究重點著重於「教學產出策略」與「電腦先備知識」對在職教師數位教材製作學習成效之影響探討。

3. 研究方法

本研究以「數位教材製作」為教學內容進行實驗教學，探討教學產出策略及學習者電腦先備知識對數位教材製作學習成效的影響。本研究之實驗樣本為參加北部某縣市「數位教材製作」研習活動的中小學教師，共四個梯次 58 人。經排除其中 3 位沒有全程參與的教師，有效樣本數共 55 人。在本實驗教學中，在職教師以女性(41 人, 75.5%)、服務於小學(28 人, 50.9%)，且為科任教師(45 人, 81.8%)的背景人數較多，有資訊融入教學需求者為 14 人(25.5%)，並且自己認為資訊技能高的有 10 人(18.2%)、低的有 11 人(20%)、其餘認為普通。

實驗教學方式為配合原研習梯次之安排，依據班別為單位，將前二班指派為形成性產出組(31 人)，後二班指派為總結性產出組(24 人)進行教學活動。並且，研究者依據教學過程中教師使用電腦的熟練度、提出問題的數量及難度判斷其電腦先備知識，將教師分成高電腦先備知識組(28 人)和低電腦先備知識組(27 人)進行研究分析。實驗教學之分組及各組人數分配如表 1 所示。

表 1 實驗教學之分組及各組人數分配表

	教學產出策略		合計
	形成性產出組	總結性產出組	
電腦先備知識			
高電腦先備知識	15	13	28
低電腦先備知識	16	11	27
合計	31	24	55

本研究採用因子設計(factorial design)之準實驗研究法，為二因子之性向-處理-交互作用(ATI)設計方式，探討教學產出策略與電腦先備知識對在職教師數位教材製作成效之影響。在「數位教材製作」教學過程中，運用之教學產出策略分為「形成性產出策略」及「總結性產出策略」。

1. 形成性產出策略: 學習者必須依據各階段的產出要求，完成並繳交數位教材製作產出結果，並於教學活動結束時繳交完成的教材整體作品。
2. 總結性產出教學策略: 學習者依據相同的階段進行各項教學目標的學習，但僅要求總結性產出成果，相較於形成性產出組，總結性產出組的學習者在各階段教學活動過程中不需要繳交階段性

作品產出，可以比較有彈性進行數位教材製作，因此學習過程中享有較多的自主空間。

本研究中，電腦先備知識是根據：(1)學習者對電腦系統概念的整體認知，(2)應用軟體操作的熟悉度，及(3)學習者自我認定的電腦技能程度等，由研究者評定為高或低電腦先備知識。

本研究之依變項包括，數位教材製作成效和學習態度二部份。數位教材製作成效是以學習者的數位教材作品，經評定後的成績做為學習成效。教材作品成績的評分面向包含「教學設計」與「工具使用」兩部份。教學設計成績的評分考量包括：課程目標、內涵、架構、及創意等四個項目的得分，信度經內部一致性考驗，所得之 Cronbach α 值為.761；而工具使用的評分考量是針對學習者製作各單元教材所使用的軟體使用度，以及能否依據教材內容特性來適切使用之得分，信度經內部一致性考驗所得之 Cronbach α 值為.758。本研究學習態度之分析重點在於瞭解學習者對數位教材製作教學活動的接受度、滿意度、及產出策略等面向的看法。態度問卷的信度經內部一致性考驗，全量表的 Cronbach α 為.811，學習者對學習活動的接受度之 Cronbach α 為.739，學習者對學習活動的滿意度 Cronbach α 為.849，學習者對產出策略看法之 Cronbach α 為.693，內部一致性係數合乎理想。

4. 結果與討論

4.1 數位教材製作成效之分析：

本研究之數位教材製作成效是指學習者的數位教材作品之成效，其中包含「教學設計」及「工具使用」兩個子項目。數位教材作品成績總分為 21 分，各組之平均數、標準差及人數，如表 2 所示，由平均數發現，在形成性產出組方面，高電腦先備知識優於低電腦先備知識(10.93 > 7.84)；在總結性產出組方面，高電腦先備知識亦優於低電腦先備知識(9.54 > 5.68)。

表 2 各組作品成效之平均數、標準差及人數摘要

電腦先備知識	教學產出策略			總和
		形成性產出	總結性產出	
低先備知識	Mean	7.84	5.68	6.96
	SD	3.23	2.601	3.13
	N	16	11	27
高先備知識	Mean	10.93	9.54	10.29
	SD	3.38	2.772	3.134
	N	15	13	28
總和	Mean	9.34	7.77	8.66
	SD	3.60	3.29	3.53
	N	31	24	55

首先以 Levene 法進行變異數同質性檢定，結果各組變異數無顯著差異存在， $F_{(3,51)}=0.586$ ， $p=.627$ ，故不違背變異數同質性的基本假設，接著進行變異數分析。接著進行變異數分析，教學產出策略與電腦先備知識之交互作用未達顯著水準， $F_{(1,51)}=$

0.212, $p = .647$ 。教學產出策略主效果達顯著水準, $F_{(1,51)} = 4.567$, $p = .037$, 電腦先備知識主效果亦達顯著水準, $F_{(1,51)} = 17.419$, $p < .001$ 。

由以上分析可知, 不同的教學產出策略與不同的電腦先備知識, 對學習者在數位教材製作成效上皆有影響。由平均數可知, 高電腦先備知識的學習者表現的較低電腦先備知識的學習者好, 形成性產出組的學習者表現的較總結性產出組的學習者好。

表 3 數位教材製作成效之變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F值	Sig.
教學產出策略	42.59	1	42.596	4.56*	.037
電腦先備知識	162.45	1	162.45	17.41*	.000
教學產出策略× 電腦先備知識	1.981	1	1.981	0.21	.647

4.2 學習態度之分析：

學習態度是指學習者對於數位教材製作教學活動的看法, 其中包含學習者對「教學活動的接受度」、「數位教學概念學習後的滿意度」、及「產出要求」等部分。

一、學習者對「教學活動的接受度」

學習者對教學活動的接受度共三題, 每題 1 至 5 分, 分數愈高代表接受度愈高。由各組平均數發現, 在形成性產出組方面, 低電腦先備知識略優於高電腦先備知識(4.40 > 4.33); 在總結性產出組方面, 高電腦先備知識優於低電腦先備知識(4.31 > 3.97)。各組符合變異數同質性檢定, $F_{(3,51)} = 2.001$, $p = .126$ 。接著進行變異數分析, 摘要如表 4 所示, 其中教學產出策略與電腦先備知識之交互作用未達顯著水準, $F_{(1,51)} = 2.096$, $p = .154$, 教學產出策略主效果未達顯著水準, $F_{(1,51)} = 2.667$, $p = .109$, 電腦先備知識主效果亦未達顯著水準, $F_{(1,51)} = .992$, $p = .324$ 。換言之, 不論是學習者的教學產出策略與電腦先備知識, 其對教學活動的接受度都是肯定的。

表 4 教學活動的接受度之變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F值	Sig.
教學產出策略	.687	1	.687	2.667	.109
電腦先備知識	.256	1	.256	.992	.324
教學產出策略× 電腦先備知識	.540	1	.540	2.096	.154

二、學習者對「教學活動的滿意度」分析

學習者對數位教學的滿意度共三題, 每題 1 至 5 分, 分數愈高代表滿意度愈高。由各組平均數發現, 在形成性產出組方面, 低電腦先備知識略優於高電腦先備知識(4.38 > 4.24); 在總結性產出組方面, 高電腦先備知識略優於低電腦先備知識(3.97 > 3.91)。各組符合變異數同質性檢定, $F_{(3,51)} = 1.211$,

$p = .315$ 。接著進行變異數分析, 摘要如表 5 所示, 其中教學產出策略與電腦先備知識之交互作用未達顯著水準, $F_{(1,51)} = .450$, $p = .506$ 。教學產出策略主效果達顯著水準, $F_{(1,51)} = 6.352$, $p = .015$, 就電腦先備知識主效果未達顯著水準, $F_{(1,51)} = .050$, $p = .824$ 。

由以上分析可知, 學習者對數位教學概念學習後的滿意度, 不同的教學產出策略對不同的電腦先備知識, 在教學產出策略方面對學習者有影響, 而在電腦先備知識方面對學習者則沒有影響。形成性產出教學策略對學習者在滿意度上的看法較總結性產出教學策略好。

表 5 教學活動的滿意度之變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F值	Sig.
教學產出策略	1.824	1	1.824	6.352*	.015
電腦先備知識	0.0143	1	0.0143	.050	.824
教學產出策略× 電腦先備知識	.129	5	.129	.450	.506

三、學習者對「產出要求」分析

本研究探討的學習態度共包含接受度、滿意度、及產出要求等, 各組學習者對產出要求的看法之平均數、標準差及人數如表 6 所示。

表 6 數位教材製作之學習態度分析摘要

學習態度	主效果/單純主效果	結果	平均
接受度	教學產出策略	無顯著差異	正面 (4.27)
	電腦先備知識	無顯著差異	
滿意度	教學產出策略	形成性 > 總結性	正面 (4.15)
	電腦先備知識	無顯著差異	
產出要求	教學產出策略	形成性 > 總結性	正面 (3.95)
	電腦先備知識	無顯著差異	

學習態度成效之分析結果摘要如表 7 所示。學習者對產出要求的看法共一題, 形成性產出組與總結性產出組的題目敘述有別, 每題 1 至 5 分, 分數愈高代表滿意度愈高。由平均數發現, 在形成性產出組方面, 低電腦先備知識優於高電腦先備知識(4.25 > 4.07); 在總結性產出方面, 高電腦先備知識優於低電腦先備知識(3.92 > 3.36)。

表 7 教學產出要求之變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F值	Sig.
教學產出策略	3.57	1	3.57	6.64*	.013
電腦先備知識	.47	1	.47	.88	.351
教學產出策略× 電腦先備知識	1.85	1	1.85	3.45	.069

學習者對產出要求的看法上，不同的教學產出策略對不同的電腦先備知識，在教學產出策略方面對學習者有影響，而在電腦先備知識方面對學習者則沒有影響。由平均數可知，形成性產出教學策略對學習者在產出要求的看法上較總結性產出教學策略好。

5. 結論與建議

本研究探討教學產出策略與電腦先備知識對在職教師數位教材製作成效之影響，研究結果獲得三項結論：(1)形成性產出教學策略對在職教師在數位教材製作成效有幫助；(2)高電腦先備知識的學習者在數位教材製作成效較低電腦先備知識的好；(3)學習者對數位教材製作教學活動之學習態度持正面的看法。

本研究運用不同的教學產出策略進行教學，由研究者觀察學習活動的過程，在學習成效與學習態度上發現，有一部分總結性產出組之學習者在進行教材製作的過程中有較多創意的想法，可是在其完成的作品中卻沒有發揮出來；而高電腦先備知識的學習者雖然整體學習成效均較好，可是卻有一部份學習者懷有測試軟體的心態，不願意付出努力。針對以上的情形，本研究建議後續研究可以朝自我效能方面進一步研究，從學習者對自己本身認為能不能達到學習目標的角度，探討能力、目標設定與學習成效之間有什麼程度的影響。

參考文獻

- [1] 王曉璿、宋倩萍 (2004, 10月)。產出型資訊教師在職進修研習模式探討。論文發表於國立台東大學電子計算機中心、教育部電子計算機中心主辦之「TANET 2004」台灣網際網路研討會，台東。
- [2] 李玉慶 (2004)。學校資訊教育本位課程的發展與實施策略。研習資訊，21 (6)，16-23。
- [3] 李雪莉 (2000)。教師運用資訊網路能力調查。天下雜誌 2000 年教育特刊，16-102。
- [4] 李隆盛 (1995)。國中工藝、生活科技教學策略之研究。行政院國家科學委員會。
- [5] 程炳林 (2001)。動機、目標設定、行動控制、學習策略之關係：自我調整學習歷程模式之建構及驗證。師大學報：教育類，67-92。
- [6] 劉佩雲 (2000)。自我調整學習模式的驗證，教育與心理研究，23 期，173-206。
- [7] 鄭芬蘭 (1999)。學習動機目標導向在學習輔導上的應用。學生輔導，62，90-99。
- [8] 顧瑜君 (2000)。增能進修模式初探：以學校為中心的課程發展做為教師專業成長的可能性。載於中國教育學會、中華民國師範教育學會、中華民國師範教育學會主編，新時代師資培育的變革—知識本位的專業(頁 33-64)。高雄：復文。
- [9] Botterill, C. (1977). *Goal-setting and performance on an endurance task*. Paper presented at the conference of the Canadian Association of Sports Sciences, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- [10] Cronbach, L., & Snow, R. (1977). *Aptitudes and instructional methods*. N.Y.: Irvington.
- [11] Good, T. L., & Stipek, D. J. (1983). Individual differences in the classroom. In G. Fenstermacher, et al. (Eds.), *1983 National Society for the Study of Education Yearbook*, Chicago: University of Chicago Press.
- [12] Locke, E. A. & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [13] Locke, E. A. & Latham, G. P. (2002). Building a practically usefully theory of goal setting and task motivation: A 35 Odyssey. *American Psychologist*, 57, 705-717.
- [14] Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed.). NY: W.H. Freeman and Company.
- [15] Moreno, R., & Mayer, R. E. (1999). Multimedia-supported metaphors for meaning making in mathematics. *Cognition and Instruction*, 17(3), 215-248.
- [16] Schunk, D. H. (2001). *Self-Regulation through Goal Setting*. ERIC/CASS Digest. (ERIC Document Reproduction Services No. ED 462 671).
- [17] Zimmerman, B. J. (1994). Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education. In D. H., Schunk & B. J., Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance* (pp.3-24). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- [18] Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M., Boekaerts & P. R., Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp.13-39). San Diego: Academic Press.