

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

數位學習融入創造力教學：教學效果及因果模式之探討

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2511-S-004-001-MY2

執行期間：98年8月1日至100年7月31日

計畫主持人：葉玉珠

共同主持人：

計畫參與人員：黃齡儀、陳玉樺、葉怡伶、鄭迪嶸

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立政治大學師資培育中心

中 華 民 國 99 年 5 月 31 日

數位學習融入創造力教學：教學效果及因果模式之探討

Integrating E-learning into Creativity Instruction: Its Instructional Effects and Path model

執行期限：98 年 8 月 1 日至 100 年 7 月 31 日

主持人：葉玉珠 國立政治大學師資培育中心教授

計畫參與人員：黃齡儀 政治大學新聞所博士生

陳玉樺 政治大學教育所博士生

葉怡伶 政治大學教育所博士生

鄭迪嶸 政治大學資科所碩士生

摘要

本研究為期二年，第一年的目的在（一）發展一個將知識管理融入混合學習（blended learning）的師資培訓課程，並探討其對提升職前教師「創造力教學」專業發展的效果；（二）探討促使此一訓練課程成功的機制。本研究第一年採準實驗設計中的單組前後測設計，44 位修習「創造力教學」之職前教師參與為期十七週的實驗教學。重複量數變異數分析和內容分析發現，本研究所設計的訓練課程能有效提升參與職前教師的創造力專業知識與個人教學效能。此外，混合學習、引導室練習、觀察學習、小組討論、同儕評量和回饋是促使此訓練課程成功的重要機制。

關鍵詞：創造力、混合學習、知識管理、創造力專業知識、創造力教學效能

Abstract

This is a two-year study. The purposes of the first year were (1) to develop a teacher training program that integrates knowledge management (KM) and blended learning and examine its effects on pre-service teachers' professional development in creativity instruction; and (2) to explore the mechanisms underlying the success of such KM-based training. Forty-four preservice teachers participated in this 17-week experimental instructional program. Repeated Measure Analysis of Variance and content analysis revealed that the training program designed in this study effectively improved pre-service teachers' professional knowledge and personal teaching efficacy in their teaching of creativity. Moreover, this study showed that blended learning, guided practice, observational learning, group discussion, peer evaluation, and feedback are important mechanisms underlying this success.

Key words: Creativity, blended learning, knowledge management, professional knowledge, personal teaching efficacy

數位學習融入創造力教學：教學效果及因果模式之探討

壹、緒論

二十一世紀是知識經濟的時代，知識競爭力成為邁入新經濟時代取得新競爭優勢的關鍵，不論是個人、企業、學校乃至整體社會，對於創新與創造力應如何培養與應用皆有著

莫大的關注。創造力是在特定文化脈絡下產生具有獨創性及價值性產品的歷程(Yeh, 2004)；個體要產生創造力，必須具備一些基本要素，而這些基本要素來自於多元生活經驗的累積(Simonton, 2003)。這些經驗受學校教育的影響甚鉅，尤其是教師行為(Yeh, 2006)。教師行為深受其專業知識與個人教學效能所影響(Borko & Putnam, 1996; Albion, 2001; Aguirre & Speer, 2000)。因此，欲促進學習者的創造力，必須先培養具有創造力教學專業知識及個人教學效能的教師。

數位科技的發展雖替傳統教師教學帶來許多發展空間，但目前具體將數位學習導入創造力教學的行動研究或實驗教學課程仍不多。此外，在數位學習當中知識管理的概念越形重要，而知識管理與教學設計的結合已成為高等教育教學發展重要的一環。知識管理包含了知識的分享、創造、驗證、呈現、傳散與應用(Bhatt; 2001; Holm, 2001); 並著重科技的結合(Gurteen, 1998; Schmidt, 2005)。然而，到目前為止，有關知識管理融入創造力教學設計之研究非常少見。此外，有研究指出，混合學習為結合數位學習與面對面學習的方式，比起單一模式來的有效(Osguthorpe & Graham, 2003)。因而本研究嘗試以知識管理的理論融入混合學習以提升創造力教學之效果。

因此，本研究第一年的主要目的為(一)發展一個將知識管理融入混合學習(blended learning)的師資培訓課程，並探討其對提升職前教師「創造力教學」專業發展的效果；(二)探討促使此一訓練課程成功的機制。

貳、文獻探討

一、知識管理與知識螺旋模式

知識管理有許多不同的定義，主要可分類為三個不同取向：科技、組織與生態。科技面向之知識管理則著重於知識之分享與創造(e.g. AP & QC, 1997; Mahesh & Suresh, 2004)；組織面向之知識管理則著重於最大化組織設計與工作流程(e.g. Mahesh & Suresh, 2004)；生態面向則著重於人們之互動、知識之特性與環境之因素(e.g. Hasanali, 2002)。

Nonaka 與 Takeuchi(1995)提出有名的知識螺旋模式(SECI)，認為組織中的知識創造主要透過內隱與外顯知識兩種知識，進行持續不斷地轉換與對談的過程，而其知識轉換的過程可具體分為四種模式：內化(internalization)(外顯到內隱)、外化(externalization)(內隱到外顯)、結合(combination)(外顯到外顯)、共同化(socialization)(內隱到內隱)，這四種模式的交互運作，使得知識不斷地轉換與重組，進而與從中突現與創造出新知識的一種良性循環過程，亦稱為SECI模式。

二、知識管理、創造力專業知識與創造力個人教學效能

本研究欲以知識管理之知識螺旋模式融入混合學習以提升創造力專業知識與個人教學效能。專業知識包含兩大因素：「內容知識」與「教學教法知識」(Bigge & Shermis, 1999; Shulman, 1987)。根據教學(Shulman, 1987)與創造力教學相關理論(e.g. Amabile, 1996; Cropley, 1997, 2000; Csikszentmihalyi, 1999; Fleith, 2000; Lubart & Getz, 1997; Mellou, 1996; Runco, 1996; Simonton, 2000; Sternberg & Lubart, 1999; Yeh, 2004)，研究者將「創造力教學之內容知識」定義為教師對創造力定義、創造力之必備條件，以及影響創造力發展之因素的理解。「創造力教材教法」指的則是教師知道如何設計創造力教學課程、如何選擇及運用促進創造力之教學方法、以及如何評估創造力。教師效能包含兩個因素：教學效能及個人教學效能(Gibson & Dembo, 1984)。教學效能是指教師對自己有能力改變學生的信念會受到外在因素的影響。個人教學效能則是指教師對於使學相信自己有能力改變學生的信念。研究發現，個人教學效能是有效教師與教學效能之重要預測變項(Yeh, 1997)。創造力是個體的知識、意向和技巧互動的結果(Yeh, 2004)。因此，創造力教學之個人教學效能應包含教師對增進學生創造力知識、意向和技巧之信念。

到目前為止，探討知識管理與教學效能之關係的研究甚少。僅有少數的研究探討管理

(e.g. Fung, 2005)與教育(e.g. Al-Zoubi & Vanhoof, 2008; Leask, 2010)領域中，知識管理與專業知識之間相關的研究。Al-Zoubi 等(2008)認為知識管理可以用來捕捉、組織、並傳遞知識與管理系統，因而知識管理為教育訓練的有效工具。Leask (2010)亦指出知識管理系統有三項重要的功能可以用來增進教師之專業知能，此三項功能包括：獲取知識、知識生產以及知識傳散。綜合上述，知識管理和知識的獲取、生產、組織和傳散息息相關，應可促進教師之專業知識。其次，探討知識管理與教學效能之間的關係亦不多。少部分的研究指出自我效能可以提升知識管理的表現 (Endres, Endres, Chowdhury & Alam, 2007; Lai, 2009)，另外有研究認為知識管理可以提升自我效能 (Louise & Rachna, 2009)。Louise 等(2009)發展 ETK 模式 (情感、科技與知識)並將其整合至知識管理系統。他們指出個人之自我效能特質可以被此模式所提升。綜上所述，結合知識管理系統的教學方法應可提升教師創造力教學之專業知識與個人教學效能。

參、研究方法

一、研究參與者

本研究第一年以44位大學生為對象，進行實驗教學，本研究參與者乃是修習「創造力教學」的中等教育學程之職前教師。

二、研究工具

本研究所採用的工具包括政大數位學習網 (NCCU E-learning website)、創造力教學專業知識量表 (IPK-CI)、創造力教學個人教學效能量表 (PTE-CI) 及自編的反思問卷。

三、研究設計與過程

本研究第一年之設計採單組前後測實驗設計，進行教學效果的驗證。本研究根據 SECI 模式融合混合學習所建構之實驗課程進行為期 17 週的實驗教學。本研究在第二週實施前測並在第 17 週進行後測。

肆、研究結果

一、創造力教學專業知識的增進

第一年參與者在 IPK-CI 李克特式量表與文字題的得分平均數與標準差 (見表 1)。重複量數多變量變異數的結果發現顯著的 Test (前測 vs. 後測) × Factor (內容知識 vs. 教材教法知識) 交互作用效果, Wilks' $\Lambda = .462, p = .000, \eta^2 = .538$ 。進一步分析發現，參與者前測與後測的內容知識顯著高於教材教法知識, $F(1, 32) = 50.720, p = .000, \eta^2 = .613$ 與 $F(1, 32) = 4.362, p = .045, \eta^2 = .120$ ，且參與者內容知識與教材教法知識的後測都顯著高於前測, $F(1, 32) = 14.259, p = .001, \eta^2 = .308$ 與 $F(1, 32) = 45.696, p = .000, \eta^2 = .588$ (見表 2)。

以重複量數多變量變異數考驗分析創造力教學專業知識文字題的結果亦發現顯著的 Test (前測 vs. 後測) × Factor (內容知識 vs. 教材教法知識) 交互作用效果, Wilks' $\Lambda = .598, p = .000, \eta^2 = .402$ 。進一步分析發現，參與者前測的內容知識顯著高於教材教法知識, $F(1, 37) = 79.210, p = .000, \eta^2 = .682$ ，且參與者內容知識與教材教法知識的後測都顯著高於前測, $F(1, 37) = 95.620, p = .000, \eta^2 = .721$ 與 $F(1, 37) = 99.001, p = .000, \eta^2 = .728$ (見表 3)。

表 1：創造力教學專業知識描述統計

Factor	Pretest			Posttest		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Likert-type scale						
PK1 ^a	33	3.409	.850	33	4.144	.857
PK2 ^b	33	2.576	1.056	33	4.015	.817

Writing						
PK1	38	18.052	7.454	38	34.816	12.535
PK2	38	7.710	6.982	38	33.329	15.762

Note. a: content knowledge. b: pedagogical content knowledge.

表 2：專業知識單純主要效果分析(Likert 量表)

Source	Type	III SS	df	MS	F	Sig.	η^2
Pretest							
PK1 ^a vs. PK2 ^b		11.458	1	11.458	50.720	.000	.613
Posttest							
PK1 vs. PK2		.274	1	.274	4.362	.045	.120
PK1							
Pretest vs. Posttest		8.910	1	8.910	14.259	.001	.308
PK2							
Pretest vs. Posttest		34.186	1	34.186	45.696	.000	.588

Note. a: content knowledge. b: pedagogical content knowledge.

表 3：專業知識單純主要效果(文字題)

Source	Type	III SS	df	MS	F	Sig.	η^2
Pretest							
PK1 ^a vs. PK2 ^b		2032.224	1	2032.224	79.210	.000	.682
Posttest							
PK1 vs. PK2		42.003	1	42.003	.923	.343	.024
PK1							
Pretest vs. Posttest		5339.066	1	5339.066	95.620	.000	.721
PK2							
Pretest vs. Posttest		12469.766	1	12469.766	99.001	.000	.728

Note. a: content knowledge. b: pedagogical content knowledge.

二、創造力個人教學效能的增進

第一年參與者在 IPTE-CI 的得分平均數與標準差（見表 4）。重複量數多變量變異數分析並未發現顯著的 Test (前測 vs. 後測) × Factor (知識與能力 vs. 意向) 交互作用效果，Wilks' $\Lambda = .993, p = .594, \eta^2 = .007$ 。但 Factor (Wilks' $\Lambda = .685, p = .000, \eta^2 = .315$) 與 Test (Wilks' $\Lambda = .889, p = .033, \eta^2 = .111$) 的主要效果均達顯著（見表 5）。由平均數的比較得知，參與者在後測的得分顯著高於前測，且在知識與能力的效能顯著高於在意向的效能。

表 4：創造力教學個人教學效能描述統計

Factor	Pretest			Posttest		
	N	M	SD	N	M	SD
PTE1 ^a	40	4.083	.725	40	4.489	.542
PTE2 ^b	40	4.010	.634	40	4.380	.573

表 5：個人教學效能變異數分析

Source	Wilks' Λ	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	η^2
Test	.685	17.909	1.000	39.000	.000	.315
Factor	.889	4.867	1.000	39.000	.033	.111
Test × Factor	.993	.288	1.000	39.000	.594	.007

三、促發創造力專業知識及個人教學效能增進的機制

進一步分析參與者在數位學習融入創造力教學感想反思問卷之反應，了解促發創造力專業知識及個人教學效能增進之機制，可從下列五個題項與內容分析結果中獲得：

(一) 本課程結合數位學習平台與課堂上課是否有助於增進你的創造力教學專業知能？請說明哪些部分或過程有助於增進創造力教學的知能。

研究結果發現，有66%的參與者認為結合數位學習網與課堂上課有助於增進自己的創造力教學專業知能，且主要是透過數位學習平台的數位作業(20%)；而課堂上課則主要是透過老師講解的教學理論(22%)與教學及創造思考策略(20%)。此外，也有34%的參與者認為這兩者皆無法增進自己的創造力，主要原因是認為創造力的提昇到教學專業知能的提昇，仍需更多實務教學的磨練(7%)。

(二) 你對於期末報告製作一個創意教材的方式，有何看法？

研究結果發現，64%的參與者對於期末報告採取製作一個創意教材的方式有正向的回饋，在知識方面，主要可以應用各種學習過之教學策略(29%)；~~認~~結合實務，對未來教學有幫助(15%)亦可以激發出創新的表現方式(8%)。另外，有36%的參與者給予負向的回饋，主要原因在於認為自己的經驗不足，因此，難以發揮創意(13%)，並指出作業的格式及時間限制太多(10%)，也是難以發揮創意原因之一。

(三) 本課程結合數位學習平台與課堂上課是否有助於提升你對創造力教學的自信？

研究結果發現，有85%的參與者認為結合數位學習網與課堂上課有助於提昇自己對創造力教學的自信，參與者主要認為數位學習平台作業的評選與欣賞(55%)與創造力測驗前、後測結果的回饋(12%)以及創造力思考策略(12%)皆有助於實作的信心。此外，也有15%的參與者認為這兩者無法增進自己對創造力教學的自信，主要原因是認為自信與個人特質(2%)與平常思考的習慣(5%)有較大的關係，非透過課程就能提昇。

(四) 本課程結合數位學習平台與課堂上課，是否有助於知識分享與創造？

研究結果發現，85%參與者認為結合數位學習平台與課堂上課，有助於知識分享與創造，主要認為可觀摩別人作品，因此能促進分享(57%)，亦有參與者認為結合數位學習平台偏重分享，而較無創造(17%)。另外，則有15%的參與者主張課堂上的討論與講述，較能幫助知識分享與創造(2%)，並指出數位學習平台並未激起討論(2%)，只是觀點的分享，談不上是知識(2%)。

(五) 期末報告以相同之共同大主題分成許多次子題，小組們透過分工的方式報告各個小子題。你對此種作業方式的看法如何？在此種作業中(包括製作與觀摩別組作業時)妳的收穫為何？

研究結果發現，85%的參與者對於以相同之共同大主題分成許多次子題，小組們透過分工的方式報告各個小子題的作業方式有正向的回饋，主要認為此一作業方式可以針對共同主題有深入的理解(57%)，並能省思自己與他組之差異(17%)。另外，則有15%的參與者有負向的回饋，主要原因在於認為有些主題並不適合此種作業方式(2%)。

伍、結論與建議

目前將知識管理應用在師資培訓上的實務措施與研究仍非常稀少。有鑑於此，本研究發展一套整合 SECI 模式與混合學習的知識管理導向之培訓課程，藉以增進職前教師創造力教學之專業發展。不論是從質性或量化研究分析之結果，研究結果均證實本研究所發展之培訓課程不但能支持課程設計的效能，亦能有助於瞭解增進職前教師專業知識與教學效能之潛在機制。本研究建議，混合學習、引導式練習、觀察學習、小組討論、同儕評量以及課程回饋對於增進知識分享與創造是非常重要的，這些機制並且能有效增進職前教師創造力教學的專業知識與個人教學效能。由此可知，本研究結果支持以 SECI 為基礎的教學設計之效能，同時這些研究發現也能作為師資培訓與未來研究之參考基礎。

此外，由於目前大學生主觀意識高漲，因此並不容易獲取另一組控制組織資料，故本研究實驗採單組前後測設計。為了修補此一缺點，本研究也同時採用了質性與量化的分析方式。且這兩種方法亦呈現出高度一致的結果，顯示本研究結果之信、效度極高。應用知識管理理論在師資培育上的效果與影響，仍需要更多實證研究的支持。建議未來研究能進

一步嘗試發展更多以知識管理為基礎的教學模型，藉以增進學習與教學的效能。

陸、自評

本研究皆達到研究計畫之目的及預期成果。目前已完成的部份包含：數位學習融入創造力教學之實驗課程建構及驗證、促發機制之探討、紙筆創造力測驗（腳踏車測驗）。目前正在建構的工具包含：數位化創造力測驗、數位學習熱情量表、數位學習意義建構量表及數位學習知識管理量表。本研究部分結果已投稿至2010年11月於澳洲Perth所舉辦的國際研討會（IADIS International Conference on Internet Technologies & Society）以及SSCI期刊。

參考書目

- Aguirre, J., & Speer, N. M. (2000). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 327-356.
- Albion, P. R. (2001). Some factors in the development of self-efficacy beliefs for computer use among teacher education students. *Journal of Technology and Teacher Education*, 9(3), 321-347.
- Al-Zoubi, & Vanhoof (2008). The role of knowledge management and e-learning in professional development. *International Journal of Knowledge and Learning*, 4(5), 465 -477.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, Colorado: Westview Press.
- AP, & QC (1997). *Knowledge management: Consortium Benchmarking Study Final Report*. Houston, American Productivity & Quality Center.
- Bhatt, G. (2001). Knowledge management in organizations: examining the interaction between technologies, techniques, and people. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 68-75.
- Bigge, M.L., & Shermis, S.S. (1999). *Learning Theories for Teachers*. (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers.
- Borko, H., & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 673-708). New York: Macmillan Library Reference USA: Simon & Schuster Macmillan.
- Cropley, A. J. (1997). Fostering creativity in the classroom: General principles. In M. A. Runco (Ed.), *Creativity Research handbook* (Vol. 1). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Cropley, A. J. (2000). Defining and measuring creativity: Are creativity tests worth using? *Roeper Review*, 23(2), 72-80.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp.313-338). San Diego, CA: Academic Press.
- Endres, M. L., Endres, S. P., Chowdhury, S., & Alam, I. (2007). Tacit knowledge sharing, self-efficacy theory, and application to the open source community. *Journal of Knowledge Management*, 11, 92-103.
- Fleith, D. S. (2000). Teacher and student perceptions of creativity in the classroom environment. *Roeper Review*, 22(3), 148-153.
- Fung, F. N. (2005). Knowledge Management in Higher Education and Professional Development in the Construction Industry. In Kazi, A.S. (ed.), *Knowledge Management in the Construction Industry: A Socio-Technical Perspective*. Hershey (pp.150-165), PA: Idea Group Inc.
- Gibson, S., & Dembo, M.H. (1984). Teacher Efficacy: a construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Gurteen, D. (1998). Knowledge, Creativity and Innovation. *Journal of Knowledge Management*, 2(1), 513-522.
- Hasanali, F. (2002.09). *Critical success factors of knowledge management*. Retrieve March, 5, 2009, from American Productivity & Quality Center on the World Wild Web: <http://www.apqc.org/free/articles/dispArticle.cfm>

- Holm, J. (2001.08). Capturing the spirit of knowledge management. Paper presented at the 37 American Conference on Information Systems, Boston, MA.
- Lai, J. Y. (2009). How reward, computer self-efficacy, and perceived power security affect knowledge management systems success: An empirical investigation in high-tech companies. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 (2), 332-347.
- Leask, M. (in press). Improving the Professional Knowledge base: using Knowledge Management and Web 2.0 tools. *Journal for Policy Futures*.
- Louise, K., & Rachna, K. (2009). Impact of knowledge management on the self-efficacy of entrepreneurs: Mexican SME context. *International Journal of Management and Decision Making*, 10(1), 111-124.
- Lubart, T. I., & Getz, I. (1997). Emotion, metaphor, and the creative process. *Creative Research Journal*, 10(4), 285-301.
- Mahesh, K., & Suresh, J.K. (2004) .What is the K in KM Technology? *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 2 (2), 11-22. Available online at www.ejkm.com
- Mellou, E. (1996). The two-conditions view of creativity. *Journal of Creative Behavior*, 30(2), 126-149.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press.
- Osguthorpe, R. T., & Graham, C. R. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227-233.
- Runco, M. A. (1996). Personal creativity: Definition and developmental Issues. *New Directions for Child Development*, 72, 3-30.
- Schmidt, A. (2005) Bridging the Gap Between E-Learning and Knowledge Management with Context-Aware Corporate Learning Solutions. In: Althoff et al. (eds.): *Professional Knowledge Management*. Third Biennial Conference, WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April 2005. Revised Selected Papers, *Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI)*, 3782, 203-213.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Simonton, D. K. (2000). Creativity: Cognition, personal, developmental, and social aspects. *American Psychologist*, 55, 151-158.
- Simonton, D. K. (2003). Scientific creativity as constrained stochastic behavior: The integration of product, person, and process perspectives. *Psychological Bulletin*, 129(4), 475-494.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3-15). New York, NY: Cambridge University Press.
- Yeh, Y. C. (1997). *Teacher training for critical-thinking instruction via a computer simulation*. N Unpublished doctoral dissertation, University of Virginia, VA.
- Yeh, Y. C. (2004). The interactive influences of three ecological systems on R & D personnel's technological creativity. *Creativity Research Journal*, 16(1), 11-25.
- Yeh, Y. C. (2006). The interactive effects of personal traits and guided practices on preservice teachers' changes in personal teaching efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 37(4), 513-526.