

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

學習科技融入化學教學的教師專業成長之研究(1/2)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC92-2511-S-003-053-

執行期間：92 年 08 月 01 日至 93 年 07 月 31 日

執行單位：國立臺灣師範大學科學教育研究所

計畫主持人：吳心楷

計畫參與人員：陽季吟、黃雅鈴、陳彥宏等教師

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 5 月 15 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告
學習科技融入化學教學的教師專業成長之研究(1/2)

NSC 92-2511-S-003-053

計畫主持人：吳心楷 國立台灣師範大學科學教育研究所
計畫參與人員：陽季吟 台北市立景美國中
黃雅鈴 台北市立介壽國中
陳彥宏 國立台灣師範大學科學教育研究所

中文摘要

本計畫為整合計畫「新科技時代數理科學教師學習之研究」的子計畫之一，目的在於了解化學教師將資訊融入教學的專業成長歷程以及發展教師所需的師資培育課程。教育文獻指出教師專業與學生學習成效有非常高的相關性，培養教師專業知識為教育改革中非常重要的一環。而在多種創新教學方法的研究中，已證實將學習科技融入教學能夠提高學生科學學習成就，並促使教師使用較以學生為中心的教學模式。然而有多種因素影響教師決定是否在教室中使用科技，而且教師需要相關的師資培育課程以有效利用學習科技，因此本計畫的研究內容包括此過程中教師所需要的教學資源和社群合作，其專業知識與教學策略的培養，以及其教學理念可能的轉變。研究流程包括背景評鑑、輸入評鑑、過程評鑑、及成果評鑑，所應用的研究方法有問卷調查、言談分析、教學檔案分析及教室互動分析。本研究的重要性在於從教師的觀點了解資訊融入教學的挑戰與價值，以做為重要的教學及政策建議做為參考，延伸目前對於教師知識的理論，並由教室互動的觀點提出使用科技所造成的教學實務與學習實務上的改變。

關鍵詞：師資培育、教師學習、化學教育、學習科技

Abstract

This project is part of a three-year, intensive educational project and developed to support chemistry teachers' use of technology in science classrooms. Research on educational technology has reported that teachers' use of technology could play a role in their shifting toward more constructivist pedagogy, and that the use of technology has positive impact on student learning. If using technology could promote science learning and constructivist pedagogy, then why are some science teachers still reluctant to use computers with students? What are the factors that promote or discourage teachers' use of technology in classrooms? What are the important features of professional development curricula that could foster teachers' use of technology in classrooms? Do teaching practices change over time with the use of technology? If so, how? What do teachers learn (or what knowledge do they develop) from their experience of using technology in classrooms? This project is designed to answer these questions. Using the CIPP model, this project will conduct context evaluation, input evaluation, process evaluation, and product evaluation. Multiple sources of data (e.g., teacher surveys, portfolios, and classroom activity recordings) will be collected and examined by using both qualitative and quantitative methods. Findings of this project will inform professional developers about what supports and professional development curricula teachers

need in order to effectively integrate technology into their teaching practices. This project will also provide insight into how the use of technology might foster teacher learning and changes of teaching practices.

Keywords: professional development, chemistry education, learning technology

前言

教師專業與學生學習成效之間具有高相關性，因此培養教師專業知識為教育改革中非常重要的一環。在多種創新教學方法的研究中，已證實將學習科技融入教學能夠提高學生科學學習成就，並促使教師使用較以學生為中心的教學模式。然而有多種因素影響教師決定是否在教室中使用科技（Czerniak, Haney, Lumpe, & Beck, 1999），而且教師需要相關的師資培育課程以有效利用學習科技，因此本計畫的研究企圖了解當資訊融入教學的過程中，教師所需要的教學資源和社群合作，其專業知識與教學策略的使用，以及其教學理念可能的轉變。

研究計畫之目的與研究問題

本計畫目的在於了解（1）教師將資訊融入教學的專業成長歷程以及（2）教師的成長歷程中，所需的師資培訓課程。針對此兩項目的，本研究計畫專注於下列研究問題：

1. 教師們利用那些不同的方式將資訊融入教學過程？
2. 在資訊融入教學及發展模組的過程中，教師經歷了那些改變？
3. 教師需要那些專業課程、專業知識與教學資源以將資訊融入教學？
4. 學習科技的使用與否，是否會改變教室言談以及教師與學生的互動模式？
5. 有那些因素可能會影響教師決定是否將資訊融入教學？

研究方法

本計畫共有五個重點：現況調查、因素分析、課程發展、實驗教學以及推廣應用。本年度為本計畫執行第一年，已完成現況調查的階段，目前正執行因素分析以及課程發展兩階段，並已預定實驗教學的時間。

研究執行過程

現況調查階段：第一部分是問卷調查。透過分層抽樣，將台灣地區分為三區，依大中小型學校所占之比例，將已開發的「台灣地區中學數理教師“資訊科技融入教學”觀點與需求調查問卷」，發送至九十九所國中。共回收七十九所國中，回收率為 79.8%。從教師人數來看，教師總數為 1678 人，共回收問卷 990 份，回收率為 59.0%。第二部分是透過教室觀察錄影，紀錄在未有研究者積極介入下，資訊融入科學教學的現況。自 92 年九月以來，本子計畫已持續觀察兩位個案自然科教師在台北市國中的教學活動，並已進行教學信念等問題的晤談。

因素分析階段：目前正針對回收問卷的內容，進行教學因素的分析及探討。

課程發展階段：本研究群積極參與台北市立平和國中（化名）自然科共同時間(週二下午)的討論與教學觀摩，目前已與其中該國中四位自然科教師共同開發一個為期四週學習模組。另一方面，在去年十二月，本研究群亦在台師大舉辦「動畫模擬教學工作坊」，以幫助教師專業成長。

實驗教學階段：預定今年五月底開始在平和國中實行四週的模組教學。

資料收集與分析

問卷：本研究群開發的「台灣地區中學數理教師“資訊科技融入教學”觀點與需求調查問卷」，內容共分為五部分：「基本資料」、「電腦使用經驗與需求調查」、「資訊科技融入教學的現況調查」、「資訊融入教學的專業成長需求調查」以及「科技融入教學的態度與信念」。根據五部分的資料，可進一步區別出「教師資訊素養」、「教師信念」、「學校資源」、「科技使用態度」等不同因素，利用統計方法，可檢驗各因素間之相關性，了解那些因素可能影響教師是否在課堂中，將資訊融入教學。

模組內容討論會議紀錄：與四位平和國中自然科教師開發模組的過程，可視為師資專業的成長過程，因此對於長達兩個月的模組內容討論會議，以錄音方式紀錄。將以言談分析的方式，了解教師如何透過社群討論及合作，發展資訊融入教學的學習模組。

教案內容：在設計學習模組教案內容的過程中，教師必須思考不同學習科技軟體的適用性，以及如何透過不同科技類型來達到教學目的。因此教案內容可視為教師展現其專業知識的成品，透過內容的分析，可了解教師在資訊融入教學方面的專業能力。

教室觀察紀錄：在現況調查中，本計畫已透過錄影方式紀錄兩位個案教師在未有研究者積極介入下，資訊融入教學的情形。針對此項教室觀察紀錄，發展了編碼表(coding scheme)，編碼內容主要分為以下類型：(1)科技使用量(總時間量及頻率)(2)科技使用的不同方式(如：補充資訊、替代實驗、設計實驗、分享溝通等)(3)科技工具類型(如：動畫、影片、模擬、網路資訊)(4)科技使用者(5)科技使用時機(6)概念內容(7)教室互動型態。在進行編碼之前，先將錄影帶轉譯，轉譯後的文字稿輸入質性資料分析軟體 Nudist®，再進行編碼分析。並以三位編碼者編碼結果，做編碼效度(inter-rater reliability)。

初步研究結果

因研究問題 2 和 4 涉及長期的教室觀察紀錄分析，目前完成的資料分析(包括：問卷統計結果及初步教室觀察分析)，可對於研究問題 1、3 和 5 提出回應，以下為資料分析所呈現的初步結果。

問題 1：教師們利用那些不同的方式將資訊融入教學過程？

回收的問卷分析顯示，有相當高比例的教師使用電腦於處理教學相關工作，如：(E14)瀏覽教學網站(91.6%)、(E15)出題/編寫講義/處理成績(97.8%)、(E28)透過網路與其他教師意見交流(64.9%)，此數據顯示國中數理教師相當熟悉使用電腦為處理教務的資源及工具。

整體而言，使用資訊工具應用在課堂教學的比例也相當高，詳見表一。教師最常使用資訊的方式有：讓學生上網搜尋資料、在教室中利用電腦播放影片、動畫及模擬。教師製作素材透過電腦軟體呈現的情形也相當普遍，超過四分之三的教師曾利用 MSword 或 powerpoint 編製教材在課堂中展示。

這些數據顯示國中數理教師資訊使用教學的情況相當普遍，似乎比我們原本預期結果要來得高。在分析教師基本資料後發現，回收問卷中，年齡在 20-40 之間的教師比例高達 75.1%，似乎與一般數理教師年齡分佈不同，而通常年齡較輕的教師資訊素養較

高，也較有信心在教室中使用電腦（問卷結果亦有此趨勢）。有可能在回卷發送至學校後，有使用資訊於教學情境的教師，較傾向回答問卷內容，因此數據分析結果與預期不同。

表一 教師資訊融入教學過程的方式

方式	B13-1 學生上網搜尋	B13-2 學生完成專題	B13-3 學生線上學習	B13-4 學生線上討論	B13-5 學生使用線上測驗	E36 電腦輔助學生從事合作學習	E37 電腦輔助學生從事個別化學習	E30 教師播放影片	E31 教師用電腦呈現教材	E32 教師使用動畫和模擬	E34 教師製作素材並應用於課堂
使用比率	84.8%	45.4%	24.2%	5.4%	15%	53.9%	43.6%	77.0%	89.7%	72.5%	76.3%

問題 3：教師需要那些專業課程、專業知識與教學資源以將資訊融入教學？

回收問卷中，約半數教師表示所參加過的資訊融入教學的研習活動，多少對實際教學有些幫助（D2, 51.6%），但另有 22.8% 的教師認為缺乏實際應用的機會或是應用時遭遇困難。在被問到是否教育當局提供了足夠資訊融入教學的研習活動，超過一半的教師認為足夠（D3, 57.4%），另有 41.6% 的教師認為不夠，這部分的數據還要進一步比較教師的基本資料，以了解是否特定地區或領域的教師需要較多的研習機會。

在教師希望獲得的專業知識方面，多數教師需要實務方面的觀摩與協助。教師希望增加（D4c）教學相關資源介紹與使用（84.8%）（D4e）展示與討論資訊融入教學的實際範例（88.6%）（D4f）提供資訊融入教學的現場觀摩（88.4%）以及（D4g）除了提供成功的經驗，也有必要提供失敗的範例並進行討論（84.6%）。因此有必要提供更多教師工作坊，以實務與經驗分享的方式，以提供教師成長機會。

在教師所需的學校資源及技術協助方面，有高達一半以上的教師希望學校能夠：（B6-1）提供可應用融入資訊教學的專科教室（77.8%）（B6-2）提供硬體設備（88.8%）（B6-3）提供軟硬體安裝與維護的協助（60.2%）（B6-4）提供多媒體製作環境（62.2%）（B6-5）購買所需軟體並解決使用權問題（68.5%）。相比之下，在軟體學習方面，大多數教師已具有電腦基本操作、使用文書處理軟體、以及使用網路的能力，對於此類軟體學習的需求並不高（約 20%）。

問題 4：有那些因素可能會影響教師決定是否將資訊融入教學？

為了解有那些因素可能與教師使用資訊融入教學的狀況有關，我們以 Chi-Square 檢驗教師的態度信念、學校政策、教學資源、以及社群支持是否與教師實際以資訊融入教學的狀況有關，結果如表二。

統計結果顯示，會影響教師是否在教學過程中使用資訊工具的因素，多以教師本身態度和信念有關，而與學校政策、教學資源與技術支持、以及社群支持無關。換言之，傾向不同意資訊融入教學的效率不如傳統教學、接受網路資源的教學價值、認為資訊能增加學習成效的教師，較有可能實際應用資訊融入教學。即使大多數教師都認為科技能增進學生動機而且是未來教育趨勢，這樣的想法並不太與其是否在課堂中使用科技有

關。

表二 與教師資訊融入教學的相關因素

號碼	問卷題目	Sig. 2-sided
態度與信念		
E1	1. 我覺得應用資訊科技在教學上很沒有效率，不如傳統教學。	$p < .05$
E5	2. 網路上的資源目前對我的教學沒什麼實用價值。	$p < .05$
E4	3. 我有自信可以成功地將資訊科技融入教學。	
E6	4. 應用資訊科技來輔助教學，目前時機尚未成熟。	$p < .05$
E7	5. 我很喜歡上網際網路找尋教學所需的資料。	
E9	6. 我覺得將資訊科技整合至教學是未來教育的趨勢。	
E19	7. 我認為應用資訊科技對我的教學很有幫助。	$p < .05$
E20	8. 我認為應用資訊科技對我教學經驗的分享很有幫助。	$p < .05$
E21	9. 為了資訊科技融入教學，我應發展不同的教學策略。	
E22	10. 為了資訊科技融入教學，我應發展不同的評量策略。	
E23	11. 我認為電腦網路可以讓我即時獲得與教學內容相關的知識。	$p < .05$
E24	12. 我認為應用資訊科技於教學並不會耽誤我的教學進度。	
E25	13. 我認為應用資訊科技來教學，可以提高學生的學習動機。	
E26	14. 我認為應用資訊科技來教學，可以增進學生的學習成效。	$p < .05$
E27	15. 我認為應用資訊科技來教學，可以使我的教學更生動。	
E3	16. 我會因沒修過電腦相關課程而在使用電腦於教學時感到焦慮。	
學校政策		
E8	17. 我在教學中應用資訊科技是因為行政人員的期望或要求。	
E10	18. 我願意配合教育行政單位所推行資訊融入教學的要求。	
教學資源與技術支援		
E11	19. 本校科學實驗室（或教室）的電腦均可提供上網支援教學。	
E16	20. 本校行政能配合提供資訊科技融入教學所需的軟、硬體設備。	
E12	21. 本校的資訊視聽設備符合教學需要。	
E17	22. 本校擁有足夠的電腦技術支援人員。	
E18	23. 就教學而言，目前網路上中文教學資源尚不足夠。	
社群支持		
E13	24. 本校老師會經常討論電腦軟、硬體相關事宜。	
E14	25. 本校老師會經常上網瀏覽教學相關網站。	
E15	26. 本校大多數老師使用電腦處理教學相關工作（如：出題、講義、處理成績）。	

未來研究發展

本研究將持續與國中教師合作，收集更多資料以紀錄學習模組實行狀況，並以晤談方式了解教師可能的轉變。

在資料分析方面，將配合不同的統計方法進一步分析問卷資料，以期能對研究問題做深度的回答。為進一步了解教師態度和信念，根據教師答卷狀況，將教師分組，並對不同組教師進行晤談。對於教室觀察資料，將使用已發展的編碼表做分析，以回答研究問題 2 和 4。

參考資料

Czerniak, C. M., Haney, J. J., Lumpe, A. T., & Beck, J. (1999). Teachers' beliefs about using educational technology in the science classroom. *International Journal of Educational Technology*, 1(2), <http://www.outreach.uiuc.edu/ijet>.