

# 以學校為本位的合作式專業成長： 一位資深教師的教學信念與教學改變

陳均伊<sup>1\*</sup> 張惠博<sup>2</sup> 楊巽斐<sup>3</sup> 鄭一亭<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 國立彰化師範大學 科學教育研究所

<sup>2</sup> 國立彰化師範大學 物理學系

<sup>3</sup> 彰化縣立陝西國民小學

## 摘 要

九年一貫課程的實施已為大多數教師帶來衝擊與挑戰，教師專業知能的提昇，無疑的，已成為課程改革致力的目標之一，教師教學信念的轉變不僅是教育改革成效的基礎，亦是教師專業成長的一種表現。本研究在一所中部地區的國中，利用自然與生活科技的領域時間，發展以學校為本位的合作式專業成長團體。研究團隊包括 27 位教師、6 位研究生與 1 位大學教授，透過每兩週一次定期舉行的會議，讓教師分享、討論與反思其教學經驗，並協助教師進行教學改變，期能藉由教學活動設計與試教的實作過程，提昇教師的教學知能，並激發教師持續進行專業成長的意願與動力。本文係針對一位資深的地球科學教師，探討其教學信念，並基於所面臨的教學問題，嘗試實施 POE (Prediction, Observation, Explanation) 教學，俾給予學生較多討論與思考的時間，進而提昇教學成效。

**關鍵詞：**九年一貫課程、教學信念、以學校為本位的合作式專業成長

## 壹、緒言

教師是進行教學改變的關鍵人物，其對於課程目標、教學內容、教學方式與學習等的觀點，皆會影響其課室實務的表現，甚且，是推進教育改革邁向成功的重要因素之一 (Tobin, Tippins & Ballard, 1994)。九年一貫課程的實施，益加突顯教師進行專業成長的必要性與迫切性，教育政策的制定者應把握科學教育改革的時機，建立專業成長制度 (張惠博, 2001)，

Wallace 與 Louden (1992) 曾指出教育改革應致力於促使教師進行專業成長，提供教師實施新的教學方式、反思實務經驗以及與同儕或教育研究者溝通、討論的機會。為有效協助教師進行專業成長，Parke 與 Coble (1997) 曾指出合作式行動研究被視為是在實施課程改革的情境下，較有利於教師專業成長的形式之一。在合作式行動研究中，教師可針對其欲解決或實際面臨的問題，藉由經驗分享、討論以及學者或大學研究者的支持與協助，進行教學改變，並反思與修正教學實務。其次，

---

\* 為本文通訊作者

Brickhouse (1990) 和 vanDriel, Beijard 與 Verloop (2001) 曾提及資深的科學教師對於科學、學科內容、教學、學習和學生等的認知與信念，會發展成一完整的概念架構，且其教學實務通常會依循此架構。所以，本研究採用合作式行動研究的方式，在台中地區的一所國中內，成立以學校為本位的專業成長團體，並針對學校本位成長團體中一位資深且頗具教學想法的地球科學教師，探討其教學信念，並分析其進行教學改變後，對於科學教學觀點的轉變與成長，研究問題如下：一、個案教師在參與專業成長之前的教學信念為何？二、個案教師基於教學反思所進行的教學改變為何？三、教學改變後，學生對於褶皺概念的學習成效為何？四、個案教師對於教學改變的體驗與成長為何？

## 貳、文獻探討

教師的教學信念與其教學實務有最直接的關聯，且教師對於教育改革的反應，亦會受到教學信念的影響。本節擬針對所收集的文獻，探討教師的教學信念與專業成長，俾作為本研究的理論基礎。

### 一、教師的教學信念

信念是組織知識與定義行為的核心，教學信念可以是教師對於教學法的價值，也可以是教導某特定主題的中心信仰。Tobin 等人 (1994) 曾指出教師信念是決定課室運作的關鍵因素，然而，教育改革卻經常忽略教師信念的重要性。長期以來，已發展不少與教師信念相關的研究，

Pajares (1992) 曾強調教學信念會影響教師對於教育改革或新訊息的詮釋，亦是取決教師行為表現的關鍵因素，Richardson (1996) 則認為教學信念是教師對於教學法的價值觀點。Lavonen, Jauhainen, Koponen 與 Kurki-Suonio (2004) 亦提及教學信念是教師對於科學知識如何被獲得或辯證的信念，是影響教學計畫、教師決策、教學內容與教學模式的主要因素，甚且，Maor 與 Taylor (1995) 和 McDermott, Shaffer 與 Constantinou (2000) 更指出教學信念會影響教師對於教育改革的努力，以及改變教學習慣的意願和能力。

綜合上述，教學信念是引領教師教學的核心信仰，涵蓋教師對於教學、學習、知識、教師角色與課室環境的營造等面向的觀點，涉及理性的邏輯判斷與情意的態度表現，且教學信念與教學和教育改革成效，皆有著密不可分的關係。在本文中，主要是探討教師對於科學教學的信念，然而，教師的教學信念與教學實務卻常呈現不一致的情況 (Tobin & McRoobie, 1996)。Feldman (2002) 更清楚指出單純藉由教師的教學信念來詮釋其教學實務，是不足夠的，教師經常受限於社會文化、教學情境的影響，以致，難以將個人的想法做淋漓盡致的展現。因此，在探討教師教學信念的同時，亦須輔以教師的深層反思、同事間意見的交流以及教學行動的觀察等 (Loughran, 1999; Solomon & Tresman, 1999)，俾真確瞭解教師所信奉的教學觀。

### 二、教師的專業成長

專業成長的主要目的在於促使教師吸

取新訊息，以拓展其專業知識，並改善教學信念，然而，教師通常會抗拒改變其教學信念 (Haney, Czerniak, & Lumpe, 1996)，尤其是，已具備結構化信念系統的資深教師。近年來，無論是職前或在職教師的培育計畫，皆相當重視教師的專業成長，亦有不少研究致力於推動改變教師教學信念的專業成長計畫，皆強調教師必須改變對於學科內容、教學和學習等方面的知識與信念，以因應當代的科學教育思潮。

以往，教師專業成長計畫大多採用工作坊與演講等形式，較缺乏長期的、系統化的規劃，甚且，參與專業成長計畫的教師分別來自不同的學校，教師之間較少有討論、互動與合作，以致，教師難以持續進行教學改變，並獲致專業成長。Lavonen 等人 (2004) 已證實短期的工作坊，難以有效促使教師進行教學改變與專業成長，Briscoe (1991) 亦指出教師在參與以講授為主的專業成長研習後，甚少有教師會將研習內容落實於課室實務中，大多仍繼續採用傳統的方式進行教學。vanDriel 等人 (2001) 曾由發展教師實務知識的觀點，探討科學教育改革情境下的專業成長，並指出教師的實務知識倘要得到持續性的改變，須有長期的專業成長計畫。Lavonen 等人 (2004) 的研究旨在發展在職物理教師培育計畫 (In-service Training for Physics Teacher, ITPT)，以改善教師的課室教學實務，他們指出長期的在職專業成長計畫是相當複雜且艱鉅的任務，但，確實能有效提昇教師的專業知能。

其次，以學校為本位的專業成長計

畫，是以校內教師為主體，共同設計、規劃專業成長計畫的活動與內容，能兼顧學校發展與教師需求，並提供教師進行小組合作的機會，能彼此分享教學經驗與提供回饋。王玉敏 (2001) 曾使用各按研究法，在學校本位教師專業成長情境中，探討教師的進修情況、影響因素與態度等，她發現教師大多肯定專業成長的成效，惟，教師信念、學校支持與專業成長課程內容等，皆會影響其參與進行的意願。因此，學校本位的專業成長計畫倘能與大專院校合作，大學教授與教育研究者能銜接理論與實務，扮演引導者、諮詢者的角色，協助教師改變其教學信念與教學實務，俾有助於提昇專業成長計畫的實施成效。Putnam 與 Borko (1997) 曾提及，在長期的、合作式的專業成長計畫下，由教育研究者、課程設計者等提供適切的協助與支援，將有助於教師進行教學轉變。vanDriel 等人 (2001) 亦曾強調合作式專業成長能藉由大學教授或研究者的支持與促進，協助教師針對想要探索或實際面臨的問題 (例如：教材發展、教學方式)，進行教學改進的反思與自我評鑑。在 Parke 與 Coble (1997) 的研究中，運用合作式行動研究的方式協助教師進行課程發展，他們的研究發現，教師持續與同事和大學教授進行討論，並透過計畫、實施與修正的行動模式，有助於教師瞭解課程改革的意涵、改善教學實務以及落實科學教育目標，楊明達 (2001) 亦曾探討國小科學教師在行動研究團體中的專業成長情形，他透過教師對於 5E 教學理論的討論、分享與反省，

協助教師將理論落實於課室實務中。此外，Clark 與 Peterson (1986) 主張教師可藉由教學活動設計、試教與反思等，達到專業成長的目標。Meichtry (1999) 與 Stofflett (1994) 亦曾建議有效的專業成長計畫，應讓教師實際設計教學單元，並於課室中實施，藉由教師的實作，協助其體驗專業成長的重要性。由此可知，以學校為本位的、合作式的專業成長有助於教師改善教學實務，教師透過與專家、同事的對話，從中思索自己進行教學時所面臨的問題，並於實際的教學情境中，應用不同的教學內容與方式，試驗其由教學實務中衍生出來的想法，再經由專家與同事的回饋，反思與評鑑自己的教學歷程，並據以改善教學品質，以提昇學生的學習成效。

因此，本研究是在以學校為本位的專業成長團體中，透過長期的合作計畫，協助教師進行教學分享、討論與反思，以探討教師的教學信念與實務，並促使教師進行教學改變，俾將課程改革目標落實於課室中。

## 參、研究方法與步驟

本研究於 2003 年 9 月底，參與台中市某國中自然與生活科技領域的活動時間，並成立以學校為本位的專業成長團體，藉由 27 位科學教師、6 位研究生以及 1 位大學教授間的長期合作，協助教師進行教學研究與專業成長。於該校，約每兩週舉行一次自然與生活科技的領域活動會議，讓教師分享其科學教學實例以及對科學教學的認知，並提供有關行動研究、概念改變、

探究教學、研究方法學等文章，與教師一同閱讀與討論，自九 2004 年 2 月，應教師們的要求，本研究更將領域活動的目標聚焦於教師實際進行教學改變。教師們逐漸形成與決定其欲進行教學改變的主題，並與同事、大學教授和研究生等，共同討論合適的教學策略，並分享其教學改變後的成果，同時，研究人員亦會針對教師教學改變的內容，給予回饋與建議。本研究是前述研究情境中的一分項研究，個案教師（王老師）具有 14 年地球科學的教學經驗，在成長團體中屬於資深教師，較具領導力與影響力。她樂於學習、喜歡越讀，且經常思索能提昇教學成效的方式，惟，其教學傾向於以教師為中心，較重視系統化概念的呈現與班級常規。在此次學校本位的成長團體中，王老師基於個人教學經驗的反思，針對地球科學教材中地層褶皺的概念，設計 POE 教學，旨在以學生為主體的教學活動來提昇教學品質，並於 2004 年 5 月間進行試教。為避免影響三年級學生的複習進度，王老師選擇以國中二年級 35 位學生為試教對象。所以，本研究選擇王老師為個案教師，呈現一位具結構化教學信念的資深教師進行教學改變的歷程與成效。

本研究為個案研究，採用質性研究方法探討個案教師對於教學的信念與教學實務的改變，其中，研究者是扮演參與觀察的角色，進入以學校為本位的合作式專業成長情境，與教師共同進行教學研究，俾協助教師解決教學問題與提昇學生的學習成效。資料收集的方式包括領域活動會議

的錄影、錄音，且王老師會不定期的與小組內教師、研究者進行討論。過程中，王老師樂於分享其對於教學的觀點，並提出進行教學活動設計時所面臨的困難與問題。通常，教師們能透過彼此教學經驗的分享，提出可能的解決方式，或者，研究者會提供相關的文獻資料，與教師們共同閱讀與討論，從中學習問題解決的方法。其次，研究者亦會與王老師進行深入訪談，並輔以課室觀察、會議討論中的表現等，俾確認王老師的教學信念與行為的一致性，以提昇研究發現的效度。

為展現王老師的教學信念與教學改變，針對所收集的質性資料進行開放編碼，整理資料中具相同屬性與特徵的描述，將其置於同一類別，並以教師話語中的關鍵詞彙作為命名，例如：「瞭解概念的細節」、「對上課內容要很熟」、「非常清楚課本的內容」等。然後，持續進行比較分析，合併相似的類別，或刪除較為單薄的類別，以形成主張。

學生資料部份，則以褶皺現象形成的兩大核心概念—壓力與溫度，作為分析的主軸，將學生預測褶皺現象產生因素視為前測，並分析學生於課堂上提出的解釋，以及課後的概念測驗等，來呈現學生在教學後的學習表現。概念測驗是由王老師所設計，並由教師小組成員一同進行討論與修正，以確認測驗的效度。此外，在試教前、後，研究者亦與 6 位學生進行訪談，藉此診斷學生的學習表現，並從中瞭解教學活動的實施成效與改進方向。

## 肆、研究結果

本研究是在以學校為本位的成長團體中，探討一位地科教師的教學理念，以及其進行教學研究過程中的教學反思與成長。個案教師王老師在參與成長團體的過程中，藉由其對於以往教學的反思，設計教學活動，並根據學生在教學前、後的學習表現，省思教學改進的成效。以下將呈現王老師在參與專業成長計畫之前的教學信念、對於教學的反思與教學改變的歷程、教學改變的實施成效，以及王老師由教學改變中所獲致的成長與省思等內容。

### 一、在參與專業成長之前，王老師持有「教學即是行動研究」的教學信念，並強調「以教師為中心」的教學

長期以來，王老師秉持「教學即是行動研究」的信念，認為教學者在從事教學事業的那一天開始，即已展開教學的行動研究，亦即，在教學的過程中，倘面臨任何教學或學生學習的問題，應不斷思考解決方式，以改善教學。依據晤談、與觀察的資料，整理王老師的教學信念主要包括下列四點：

- (1) 課室管理是教學的首要工作：教學之前，必須先將課室的秩序管理好，才能讓學生安靜下來讀書，如此，教學才能達到事半功倍的效果，否則，任憑教師在講臺上賣力演出、將教學內容整理再詳盡，學生仍難以有好的學習成效。所以，教師應營造一個安靜的環境，避免讓噪音影響學生的思

緒，使學生能靜心思考，已達到最有效的學習。

- (2) 須相當熟悉教學內容：自然科方面的知識相當廣泛，教師必須對教學內容有一定的熟悉度，能瞭解科學概念的來龍去脈，以便在教學的過程中能流暢的呈現教學內容。此外，在所有的科目當中，科學的進步與發展是最快速的，學生對於科學新知亦最感興趣，所以，教師應不斷閱讀，多涉獵相關的知識，才能與學生一同成長。
- (3) 須呈現已歸納與整理的教學內容：科學研究中，有許多簡單的邏輯推理過程，並有其一定的步驟，所以，學生在學習時，必須經歷這些過程，從中學習科學。然而，倘學生僅學習這些科學概念與過程，似乎過於雜亂無章，難以達到有效的學習。因此，教師必須針對這些內容做系統化的整理，幫助學生比較概念間的異同之處，並加深學生對概念的印象，以增進學習成效，但，這並不意味著只是將整理好的重點全盤教給學生，這樣將會背離科學本質，淪於強記的學習。
- (4) 能提供實例說明或具體經驗：科學知識包羅萬象，有許多概念都是先前未接觸過的，倘缺乏相關的經驗，將難以理解概念的意涵。因此，教學須善用實物演示，利用生活中隨手可得的器材設計實驗，提供學生具體的經驗，讓學生在實際觀察的過程中，藉由感官的刺激來增強對科學概念的印象與記憶，或者，列舉與學生日常生

活有關的實例，協助學生將科學概念與先前經驗做連結。

此外，王老師的教學主要是以教師為中心，肯定教師主導的重要性，她認為教師應預先設想好學生可能面臨的學習困難，並直接告知學生，以避免學生遭遇相同的問題，如此，將可節省學生摸索的時間，亦可減少犯錯的機會，使學生有較多成功學習的經驗，以提昇學習興趣。其次，王老師相當重視課後的隨堂測驗或作業，認為做練習題能加強教學所帶給學生的刺激，以加深學生對學習內容的印象，進而提昇學生的學業成績。

## 二、王老師基於教學經驗與反思， 進行教學改變的歷程

王老師在參與學校本位成長團體的過程中，曾反思其以往的教學方式，並指出過去雖能強調演示活動的重要性，惟，教學的進行仍多以教師為主體，亦即，教師於演示活動後，遂直接教導科學概念，甚少給予學生足夠的時間進行討論與反思，以致，概念的學習大多是由教師傳遞給學生，並非學生自己建構而得。王老師曾提及：

我覺得這些活動（以往的教學）的缺點就是，變成都是我在教，學生沒有主動想到。（小組討論 930409）

所以，王老師進行此次教學研究的目的之一，在於改變以往強調教師為中心的教學，希冀提供學生較多的思考機會，使學生能由演示活動中，自己建構出對於概念的理解。因此，研究者根據王老師的需

求,提供有關 POE(Prediction, Observation, Explanation) 教學策略、行動研究方法學等資料,與教師共同研讀與討論,以協助教師進行專業成長。其次,王老師基於多年的教學經驗,指出地球科學教科書中概念的呈現,大多是以簡短的句子介紹自然現象,至於現象產生的原因、歷程等,則多省略不談,諸如:地層褶皺、科氏力、月球的自轉和公轉以及雲霧的形成等皆是如此,以致,學生僅能以記憶、背誦的方式學習地球科學的概念,甚少理解其原理。因此,個案教師擬先以地層褶皺的概念,改良以往的教學活動,俾協助學生進行有效的學習。

平時,王老師教導褶皺概念的方式是,先引導學生思考:「玻璃原本是易碎的物品,何以能製作成 U 型管」,再引入溫度的因素,以 U 型管的製作歷程介紹地層褶皺的概念。雖然,此一類比方式,有助於學生瞭解溫度於地層產生褶皺過程中的重要性,惟,在一般課室中,要實際製作 U 型管並不容易,學生在缺乏實際觀察的情況下,較難將褶皺概念具體化,仍須以抽象思考的方式,想像地層產生褶皺的過程。因此,王老師為使學生能觀察褶皺的產生,改採用一般常見的蠟燭,作為地層的類比物,並使用 POE 策略設計教學活動,期望以學生的先前知識為基礎,先讓學生針對褶皺現象進行預測,再透過演示蠟燭加熱、受力的過程,將其類比至地層褶皺現象的產生,使學生能藉由觀察建立對於褶皺概念的具體經驗,進而達到有效的科學學習。

因此,王老師設計的教學活動包括:預測、觀察與解釋等三個部分。預測部份,先呈現褶皺現象的照片,並說明呈波浪狀部分的地層稱為褶皺,再請學生預測褶皺現象如何產生?地層產生褶皺的地點?等問題,希冀藉由這些問題瞭解學生對於褶皺現象的先前概念。其次,再請學生依據其生活經驗與先前概念,選擇適當的材料來模擬褶皺現象,以探究學生對於影響褶皺現象產生的主要因素之認識。待學生完成預測後,教師利用類比策略,將蠟燭類比為地層,讓學生觀察蠟燭加熱前後的受力情形,並寫下觀察記錄,使學生瞭解蠟燭受熱後,較具可塑性,如同地層在高溫的地下深處時,僅會因受到外力擠壓,產生褶皺現象,而不會發生斷裂的情形。解釋部分,王老師先給予學生時間進行思考,將蠟燭加熱、受力的過程,類比至褶皺現象的產生,再請學生撰寫對於褶皺現象的解釋。最後,王老師詳細說明褶皺現象產生的過程,以協助學生精緻或修正自己的解釋。

### 三、教學改變的實施有助於提昇學生對於地層褶皺概念的學習

褶皺現象的產生是由於地底深處的地層,長期處在高溫、高壓的環境下,其可塑性比地表的層高,受外力擠壓時亦較不容易斷裂。所以,當板塊間發生擠壓或碰撞時,岩層會受壓力作用,而呈現波浪狀彎曲,再經由地層的向上抬升、侵蝕等作用,使產生褶皺的地層能裸露於地表,所以,本文主要由壓力與溫度兩個概念來

分析學生對於褶皺概念的理解程度，並針對學生在 POE 教學前的褶皺現象預測、觀察教師演示後提出的解釋，以及教學後的概念測驗等進行分析。由表一可知，教學前，有 20 位（57.1%）學生僅從單一因素考量褶皺現象的形成，雖能正確指出褶皺是地層受外力推擠時，所產生彎曲的現象，但，對於關鍵的溫度因素，卻未曾提及。學生在晤談時曾指出：

研究者：褶皺現象是如何產生的？

偉平：就是在板塊運動的時候，地殼會移動，然後，兩邊的往裡面擠，就會變成這樣彎彎的褶皺囉。（前測晤談-93050320406）

勝銘：褶皺的形成是因地殼震動，受壓力所形成的。（工作單-P20414）

事實上，除了壓力作用之外，地下深處的高溫亦是造成褶皺現象的重要因素。此外，亦有學生指出致使褶皺現象產生的因素有：地震、拉力、猜的或沒有作答，但各項答案的作答人數均不超過 4 位。

表一、學生於各階段持有科學概念的人數分布表

地層褶皺的科學概念	前測 (預測)	解釋	後測
1. 褶皺的形成是受壓力作用	20 (57.1)	2 (5.7)	19 (54.3)
2. 地下深處的溫度較高，是影響褶皺形成的因素之一	0	23 (68.7)	25 (71.4)

N=35

然而，在王老師利用蠟燭受熱彎曲演示褶皺現象產生的歷程後，學生在進行解釋時，則有將近 23 位（71.4%）的學生能提及溫度因素，認為地層產生形變時，必須處於高溫狀態，才不會斷裂，顯示教學活動確實能協助學生思考溫度因素對於形成褶皺現象的影響，但，卻也因為如此，多數學生在解釋褶皺現象時，經常忘記將其原先已知的壓力作用納入解釋當中，甚且，僅有 3 位（8.57%）學生能完整的說明褶皺現象是因為岩層受高溫與壓力的作用所形成。

韋鵬：蠟燭加熱受壓力，和地殼震動受壓力，所形成的情形一樣。（工作單-E20411）

所幸，在教學後的測驗中，學生能憶起其已知的壓力因素，並與新習得的概念相連結，能同時應用壓力與溫度的因素，來解釋地層產生褶皺的過程。有趣的是，後測中，瞭解壓力作用的學生人數變化並不大，王老師推論此與教學內容過於龐雜有關，在短時間內給予學生太多新的概念，在難以兼顧的情況下，學生僅對於演示活動所突顯的溫度因素，留下深刻的印象，至於，其他相關的環境條件和因素等，則未能達到有效的學習。王老師的解釋是：

我應該只要加強學生不會的概念，不要提到其他的，直接切入重點。學生才剛開始學這些，說太多東西，有時候反而不是好事。（教師晤談-930526）

#### 四、王老師進行教學改變後的體驗與成長



王老師反思教學活動的試教歷程，並檢視學生的學習成效，針對此次教學研究的進行，提出下列三項體驗：

- (一) 體會過於系統化的呈現教學內容，對於學生的學習未必有正向的幫助：王老師長期以來認為科學教學即是呈現系統化的科學概念，且教學步驟或順序必須嚴謹，如此，學生才能對於科學概念有全面性的理解。經過此次試教之後，王老師體認到教學內容過於系統化的教學方式，可能會造成學生的負擔，在學習之初，應先提供一些簡單的概念，待學生有初步的理解後，再做進一步的延伸與推廣，倘急於呈現所有的概念，有時反而會阻礙學生學習。
- (二) 肯定 POE 教學策略的成效：王老師原本對教學的想法相當單一，僅重視教學後學生對於課程內容瞭解與否。然而，在融入 POE 策略之後，王老師發現學生上課的參與度不僅止於用耳朵聽、用眼睛看，學生尚須自己記錄觀察的結果，並提出個人的想法與解釋，不僅能給予學生較多思考的時間，亦能提升學生的學習成效，同時，教師也能從中瞭解學生的學習困難與問題。所以，王老師表示未來仍願意使用 POE 教學策略。
- (三) 願意持續改善教學，但不一定會進行教學研究：教學面臨問題時，必須努力尋求解決的方式，以調整自己的教學，這是王老師一直以來的教學理念。因此，王老師認為在此次教學研

究之後，仍會持續思索改善教學的方式，例如：發現學生有學習困難或是迷思概念時，應改變原有的教學方式，列舉更多相關的實例、進行不同的示範實驗，甚且，讓學生自己動手操作等，不斷嘗試新的、多元化的教學方式，以提昇學生的學習成效。惟，王老師表現未來要再進行教學研究的可能性較小，僅會針對教學做小規模的改變，倘面臨教材有大幅的更動，才會主動進行教學研究。

## 伍、結論與討論

本研究由王老師的教學信念、反思與所進行的教學改變，所獲得的結論如下：

### 一、王老師省思以往的教學經驗，並改為抱持貼近以學生為中心的教學信念，能有效提昇學生的學習成效

以往，王老師的教學信念傾向於教師主導，主張教學應呈現系統化的概念與生活化的實例說明，並強調反覆練習對於學生精熟概念的重要性，以致，學生缺乏主動思考與學習的機會。然而，王老師透過與研究團隊的討論，開始省思其教學信念，並認為自己應給予學生更多思考與討論的時間，俾貼近以學生為中心的教學。由王老師的教學改變可以發現，學生在上課時，可以針對教學內容進行預測，並提出對於演示內容的解釋，能有助於學生思考與表達己見，進而提昇學習成效。事實上，近年來科學教育改革目標相當重視學

生在學習中所扮演的角色，全美科學素養（AAAS, 1989）、全美科學教育標準（NRC, 1996）、探究與全美科學教育標準（NRC, 2000）以及我國的九年一貫課程綱要（教育部, 2003）皆強調科學教學應以學生為中心，提供學生主動進行思考、探索的學習環境，甚且，在張雅筑（2005）與廖瓊雯（1999）的研究中亦指出，教師的教學信念與其教學實務有關，倘教師擁有以學生中心為取向的教學信念，將有助於學習成效的提升。

## 二、教學改變的進行，提供王老師嘗試使用不同教學方式的機會，並有助於王老師肯定新的教學實務

王老師設計以「蠟燭受熱彎曲」類比「地層發生褶皺」的 POE 教學活動，進行教學改變，藉此營造以學生為中心的教學，並促進學生主動建構地層褶皺的概念。由學生的學習表現亦可發現，王老師所實施的 POE 教學活動，能提昇學生對於地層褶皺概念的理解。所以，王老師指出教學改變的進行，能提供教師機會，藉由教學活動的設計與試教，從實作的過程中，獲得對於新教學實務的體驗。其次，由學生在概念學習方面的進步，能讓教師肯定新教學實務的實施成效，並願意持續進行。如同 Lavonen 等人（2004）與 Meichtry（1999）的研究發現，他們指出實務練習是協助教師進行專業成長的利器，教師在試行新的教學策略之過程中，能使其教學實務獲致持續性的改變。

## 三、以學校為本位的合作式專業成長，有助於王老師改變其教學信念與教學實務，惟，王老師未來僅樂於改善教學實務，並不願主動進行教學研究。

本研究所營造的專業成長情境，確實有助於教師精進其教學實務，透過在職教師、大學教授與研究生之間的分享、討論與支持，能促使王老師檢視其教學信念、察覺隱藏於課室實務中的教學問題，並逐漸體認以學生為中心的教學之重要性。Brickhouse（1990），Haney 等人（1996）以及 Lump, Haney 與 Czerniak（2000）亦曾指出透過與大學教授或教師間的討論，能協助教師釐清個人的教學信念，並有助於其進行專業成長。然而，王老師卻表示未來繼續進行教學研究的機會較低，畢竟，進行教學研究所須付出的心力與時間，有時反而會變質成教學負擔。因此，王老師表示其僅會針對教學活動內容、上課方式等，進行小規模的教學改善。Lavonen 等人（2004）亦曾有類似的研究發現，他們指出教師參與長期的在職訓練計畫後，甚少會持續進行專業成長，或者，將所發展的教學設計應用於課室中，但，參與的教師仍會延續先前的討論，相互給予教學上的建議與支持。事實上，多數的教師將「教學改進」與「教學研究」視為二種不同的議題。他們認為教學改進僅須針對學生需求與教學問題，在教學方式或內容上，做小幅修正即可，無須以系統的方式彰顯教學成效，甚或煞費周章的以所謂符合「研究」的需求來評鑑學生學習成就。以致，對大多數教師而言，經由研究以促進專業成長，常僅

止於教學的改進罷了。然而，本研究雖未能促使教師自發的或經由教學研究進行專業成長，但與短期的教學研習相較，已能提供教師進行教學改善的刺激。

本研究藉由以學校為本位的合作式專業成長計畫中，提供教師、研究生與大學教授進行專業對話，以協助教師省思其教學信念，並經由教學改變，獲致專業成長。未來，除了協助教師進行教學改變之外，更應持續鼓勵教師進行有關的教學研究，並提昇教師進行教學研究的知能，俾有效的推動符合終身學習理念的專業成長。惟，目前我國對於能持續專業成長的教師，因缺乏合適的實質鼓勵，例如：教師薪給常僅決定於教學年資，應是導致教師對於追求專業成長失之於被動的原因。

## 致謝

本研究的進行與撰寫，蒙行政院國家科學委員會專題計畫經費支助(NSC 92-2511-S-018-006 與 NSC95-2511-S-018-002)，特此致謝。

## 參考文獻

王玉敏 (2001)：學校本位教師專業成長個案研究—以台中市一所國民小學校內教師週三進修為例。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。

教育部 (2003)：國民中小學九年一貫課程總綱綱要。台北：教育部。

張惠博 (2001)：九年一貫課程實施與教師的專業成長。科學教育月刊，239，13-25。

張雅筑 (2005)：桃園縣國民小學教師教學信念與教學行為知覺之關係研究。國立台北師範學院課程與教學研究所，未出版。

楊明達 (2001)：國小科學教師專業成長之行動研究—以 5E 學習環教學模式為例。國立屏東師範學院數理教育研究所，未出版。

廖瓊雲 (1999)：探討四位一年級教師在協同行動研究取向的成長團體之下的數學信念。國立新竹師範學院國民教育研究所，未出版。

American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans: A Project 2061 report on scientific literacy goals in science, mathematics, and technology*. Washington, DC: Author.

Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62.

Briscoe, C. (1991). The dynamic interactions among beliefs, role metaphors, and teaching practices: A case study of teacher change. *Science Education*, 75(2), 185-199.

Clark, C. M., & Peterson, P. L. (1986). Teachers' thought processes. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd) (pp.255-296). New York: Macmillan.

Feldman, A. (2002). Multiple perspectives for the study of teaching: Knowledge, reason, understanding, and being. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1032-1055.

Haney, J. J., Czerniak, C. M., & Lumpe, A. T. (1996). Teacher beliefs and intentions regarding the implementation of science education reform strands. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(9), 971-993.

Lavonen, J., Jauhainen, J. Koponen, T. I., & Kurki-Suonio, K. (2004). Effect of a long-term in-service training program on teachers' beliefs about the role of experiments in physics education.

- International Journal of Science Education*, 26(3), 309-328.
- Loughran, J. (1999). Professional development for teachers: A growing concern. *Journal of In-service Education*, 25(2), 261-273.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (2000). Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 275-292.
- Maor, D., & Taylor, P. C. (1995). Teacher epistemology and scientific inquiry in computerized classroom environments. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(8), 839-854.
- McDermott, L. C., Shaffer, P. S., & Constantinou, C. P. (2000). Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry. *Physics Education*, 35(6), 411-416.
- Meichtry, Y. J. (1999). The nature of science and scientific knowledge: Implications for a preservice elementary methods course. *Science and Education*, 8(3), 273-286.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Parke, H. M. & Coble, C. R. (1997). Teachers designing curriculum as professional development: A model for transformational science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(8), 773-789.
- Putnam, R. T., & Borko, H. (1997). Teacher learning: Implications of the new view of cognition. In B. J. Bidle, T. L. Good, & I. F. Goodson (Eds.), *The international handbook of teachers and teaching* (pp. 1223-1296). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 102-119). New York: Macmillan.
- Stofflett, R. T. (1994). The accommodation of science pedagogical knowledge: The application of conceptual change constructs to teacher education. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 787-810.
- Solomon, J., & Tresman, S. (1999). A model for continued professional development: Knowledge, belief and action. *Journal of In-service Education*, 25(2), 307-319.
- Tobin, K., & McRobbie, C. J. (1996). Cultural myths as constraints to the enacted science curriculum. *Science Education*, 80(2), 223-241.
- Tobin, K., Tippins, D. J., & Ballard, A. J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 45-93). New York: Macmillan.
- vanDriel, J. H., Beijard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.
- Wallace, J., & Louden, W. (1992). Science teaching and teachers' knowledge: Prospects for reform of elementary classrooms. *Science Education*, 76(5), 507-521.
- 投稿日期：95年03月14日  
接受日期：95年08月31日

# **A school-based collaborative professional development project: the investigation of an experienced teacher's teaching belief and teaching research**

**Jun-Yi Chen<sup>1</sup>, Huey-Por Chang<sup>2</sup>, Hsun-Fei Yang<sup>3</sup>, Yi-Ting Cheng<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Graduate Institute of Science Education, National Changhua University of Education

<sup>2</sup>Department of Physics, National Changhua University of Education

<sup>3</sup>Shan-Hsi Elementary School in Changhua

## **Abstract**

The implementation of the nine-year curriculum in Taiwan has resulted in the great impact and challenge for many teachers. The change of curriculum must be accompanied by changes in teaching belief and practice. This study was conducted in the context of a school-based collaborative professional development project. The goal of the professional development project was to support teachers to improve their teaching practice. One junior high school was invited to participate with this study. The research team was consisted of 27 teachers, 6 graduate students and 1 university professor. Meetings were planned for teachers to share, discuss, and reflect on their knowledge and teaching practice biweekly. Additionally, these teachers were encouraged to conduct instructional studies based on the teaching difficulties/ problems which they confronted. This article was to describe an experienced earth science teacher's teaching belief and her reflection. Furthermore, the teaching research and professional development contributed by this teacher were discussed.

**Keywords :** teaching belief, nine-year curriculum, school-based collaborative professional development