

壹、緒論

近年來，國內、外的科學教育改革已揭示探究教學的重要性（教育部，2003a；American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989, 1993; National Research Council [NRC], 1996, 2000），並戮力推動探究教學的實施，俾協助學生獲得科學知能。在《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）等教育改革文件中，皆強調科學教學應讓學生探索源自生活經驗的真實問題，能參與科學探究的各個面向，以習得認知自然世界的科學知識與方法。在我國，《九年一貫自然與生活科技領域課程綱要》（教育部，2003a）亦強調，科學教學應提供學生進行探究活動的機會，以促使學生將所學的科學知能應用於未來。《科學教育白皮書》（教育部，2003b）中亦曾指出，中小學科學教育的重要目標之一是培養學生的探究能力，當他們面臨生活上與科學有關的問題時，能運用探究能力以及所學過的科學知識，自行提出假設、設計實驗或蒐集數據，以做出明智的決定或解決問題。

所以，探究教學的重要性不言可喻，以探究為基礎的教學有助於學生理解科學本質、科學探究技術與推理的過程，並培養正向的態度（Hinrichsen & Jarrett, 1999; Kanari & Millar, 2004; Marx et al., 2004; Sandoval & Morrison, 2003）。雖然如此，探究教學仍尚未普遍於中小學課室中實施，目前多數的科學教學多以科學知識的內容為主，並採用講述的、演繹的方式進行教學，甚少強調科學發展的過程，亦少有科學教師使用發現的、歸納的教學方式（Hinrichsen & Jarrett, 1999）。探究其可能原因為教師對於探究教學的意涵與實施方式缺乏足夠的理解（Gengarelly & Abrams, 2009; Roehrig & Luft, 2004）。在教育改革中，教師如何重新形塑與認識其專業，甚少受到重視（楊巧玲，2008）。然而，這不意味著教師必須完全負起落實探究教學的責任，畢竟，師資培育機構或教師專業成長計畫亦甚少提供教師相關資訊。

因此，為落實科學教育改革目標，亟需透過教師專業成長計畫，協助教師理解探究教學，並將探究教學融入正式課程當中。Crawford（2007）與 Keys 和 Bryan（2001）曾指出長期的、合作式的專業成長計畫，能促使教師教學觀點與實務獲致持續性的轉變。所以，本文旨在探討 1 位國中自然教師於合作式專業成長情境中，對於探究教學觀點的轉變與專業成長情境的成效，希冀藉由實例的分享，促使更多教師認識與實施探究教學。本文的待答問題為：一、在參與專業成長計畫前，個案教師對於探究教學的觀點為何？二、歷經專業成長計畫的參與，個案教師探究教學觀點的改變為何？三、專業成長情境對於個案教師專業發展的成效為何？

貳、文獻探討

依據本文的研究旨趣，針對探究教學的意涵、教師的探究教學觀點，以及有效的教師專業成長方式等三個部分，進行文獻探討。

一、探究教學的意涵

數十年來，已有許多研究者致力於探究教學的研究。Crawford (2000) 曾指出，Dewey 應是最早致力於推動讓學生參與探究教學的學者，他主張學生應經由拓展問題解決的經驗，以及與他人討論等方式進行學習。在當代的科學教育思潮中，普遍認為探究教學須以學生的經驗為基礎，由教師協助其建立或修正對於科學的理解 (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994)。Thakkar、Bruce、Hogan 與 Williamson (2001) 則提及在探究教學中，教師是扮演促進者的角色，須鼓勵學生主動參與學習，並協助學生發展問題解決的知能。《探究與全美科學教育標準》(NRC, 2000) 一書，更明確指出探究教學應提供學生動手做的活動，並協助學生將思考聚焦在一定範圍中探索，避免偏離課程主題，但是，這不保證學生在從事科學探究。教師除提供合適的素材，讓學生能實際動手操作之外，尚須協助學生進行探索，引導其發現問題、蒐集資料與形成解釋等，透過探索自然與問題解決的過程，獲得科學探究的知能，甚或，瞭解科學知識的本質與發展歷程。

在實施方面，於 1980 年代以前給予探究教學較多限制，認為其進行方式必須是開放的 (Furtak, 2006)，學生如同科學家，從提出問題、規劃探究，到實際進行問題解決，皆須自己獨立完成。然而，近 20 年來，探究教學的實施方式則較有彈性 (Howes, Lim, & Campos, 2009)，以學生的認知發展、先備知識與需求等為主要考量，調整教師引導程度的多寡，學生必須對於所欲學習的事物產生知覺與意圖 (Hiebert et al., 1996; Oliver-Hoyo, Allen, & Anderson, 2004)，學習才能發生，並非開放程度愈高，就是愈好的探究教學。所以，探究教學的形式是多元的，沒有單一、特定的進行方式 (Settlage, 2007)，教師與學生是共同研究者的關係，一起發現問題、尋找解決策略與提出解釋，而不是讓學生獨力完成探究活動，教師必須瞭解不同開放程度的探究教學之差異與優缺點，配合不同的學生背景、學科本質與教學內容，以選擇適切的方式進行教學。

二、教師的探究教學觀點

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、教師決策與教學模式的主要因素 (Lavonen, Jauhiainen, Koponen, & Kurki-Suonio, 2004)。同樣地，教師對於探究教學的認識，亦是影響其是否實施與如何實施探究教學的關鍵 (Gengarelly & Abrams, 2009; Trautmann, MaKinster, & Avery, 2004)。Roehrig 與 Luft (2004) 亦曾指出，倘科學教師對於探究教學能有充分的理解，將能促使探究教學的普及性。Lotter、Harwood 與 Bonner (2007) 曾