

## 壹、前言

近代對數學的教學與學習，存在著與過往不同的觀點（如 National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000）。在數學學習上，學生受期待能進行解題、主動參與、討論、解釋他們的數學思考（Drake, 2006）；由另一角度觀之，為了滿足這些改革風潮，教師的教學將遭受挑戰，因為教師必須改變傳統講述的教學方式，幫助學生成為獨立的學習者（Feiman-Nemser, 2001），因此，培養教師實施改革取向的數學探究教學（mathematics inquiry teaching）（簡稱探究教學）便顯得格外重要（Borasi, 1992）。在探究教學中，學生必須透過「猜想」、「討論」、「推理」、「解釋」與「溝通數學思考」等探究行為，主動參與知識建構的過程（Carter, 2004），這些皆有助於學生成為獨立的學習者。

由於缺乏「教師如何瞭解與實施改革取向教學」的知識，使我們在發展專業成長活動與推廣改革取向教學的路途上受挫（Drake, 2006）。研究指出，「教師發展改革取向教學」有極大的個別差異；並且這個發展路徑通常與改革者的規劃有落差（Ball, 2001）。有鑑於此，本研究擬透過「敘說取向」（narrative approach）個案研究（Kaasila, 2007），深入瞭解獨立個體如何解釋與發展改革取向的探究教學，因為敘說取向能夠以更情境化（contextualized）與整合（integrated）的觀點，來看待教師的信念、早期經驗與發展探究教學的歷程，有別於將這些視為各別獨立的議題（Drake, 2006）；並且，在敘說（說故事）的過程中，更能凸顯個案如何建構經驗的意義（Chapman, 2008），可以深入瞭解個案帶著何種信念與立場去面對與實施探究教學。

教育研究是一種「經驗」的形式（form），主要呈現研究者如何建構研究對象的經驗，「敘說」正是用來瞭解和表徵這種經驗的最佳方式（Clandinin & Connelly, 2000），故敘說取向的研究方法已漸漸被應用在教育研究中（如余曉雯，2009），且被師資教育研究社群認為是一種更有意義的研究方法（Chapman, 2008）。

綜合上述，本研究目的為「使用敘說探究取向個案研究，探討數學教師的信念與實務之改變歷程」。

## 貳、文獻探討

### 一、數學探究

Romberg 與 Kaput（1999）指出數學應被視為是人類的活動，反映數學家工作的性質，例如知道「為何所提供的方法能夠運作」、「發現新的方法」、「證明主張」等，他們認為「探究」是模仿數學家工作性質的行為，包括「發現問題」、「推理」與「證明」等。NCTM（2000, pp.

200, 345) 指出解題的核心在「探究和應用」, 探究應該被使用在數學解題中, 包括「推論 (inferring)、測量、溝通、分類和預測」; 教師應該努力地創造討論、提問和聆聽的教室風氣, 也應該期待他們的學生去尋找、形成公式 (formulate)、批判解釋, 將課室轉變成探究的社群。McNeal 與 Simon (2000) 則認為探究教學是: (一) 由老師或學生佈題; (二) 學生在小組中工作; (三) 教師要求學生提出具說服力 (persuasive) 的論證; (四) 並且學生討論這些論證。因此, 教師與學生在探究中的工作可以歸納整理如表 1。

表 1 教師與學生在探究中的工作

教師	學生
1. 要求解釋	1. 發表想法 (ideas)
2. 要求澄清或示範	2. 問彼此問題
3. 要求小組提出論證	3. 在討論中挑戰 (challenge) 或精鍊 (refine) 想法
4. 佈新的問題	

綜合上述, 探究涵蓋了整個解題過程, 包括問題形成與解決問題, 過程如下: (一) 學生先對問題產生一些解題想法 (臆測); (二) 接著發展多元的解題策略; (三) 之後經歷互相批判、討論等驗證想法的過程, 如學生解釋為何這個解答正確 (論證); (四) 最後產生較精緻化的結果; (五) 並可根據上述結果, 產生新的探究問題。簡而言之, 探究是一種「應用」數學知識來解決問題的過程, 而非單純學習數學知識與記憶解題技巧。

## 二、教師信念

### (一) 信念的意義

信念定義為想法 (conception)、個人意識形態、世界觀、價值, 藉此描述實務與意向 (orient) 知識 (Pajares, 1992; Thompson, 1992)。Philipp (2007) 主張信念是心理上的瞭解、假設或立場, 用來認為這個世界何者為真。Green (1971, p. 41) 認為信念總是一群群的, 信念的叢集 (cluster) 結構, 允許個體擁有完全相反的信念。對個人來說, 信念系統中有些信念很重要, 這些重要部分稱為核心信念; 另外一些信念, 是信念系統的周邊 (peripheral) (Pehkonen, 1994), 核心信念相信度最強; 相對地, 周邊信念很容易改變 (Furinghetti & Pehkonen, 2002)。

研究指出, 信念受過去關於「數學」與「學校教育」經驗影響, 在成為數學教師之前就已產生, 要改變這些既有信念非常艱難, 更遑論扭轉 (reversal) 既存信念 (Ambrose, 2004)。有鑑於過去經驗對信念形成的重要性, 本研究將特別注重教師的早期經驗。