

壹、引言

探索個體內在概念系統與認知結構的相關研究，向來是國內科學教育領域學者們所關注的主題之一（吳育倫、林靜雯，2013；洪振方、周進洋、蔡智文、蔡嘉興，2008；高慧蓮、蘇明洲、許茂聰，2003）。在研究方法的選擇與應用中，結合質與量的分析是相當受到關注的，因為教育研究的環境複雜，質與量的分析能提供不同的訊息，使研究者能夠更深入的解釋（宋曜廷、潘佩好，2010）。結合質與量的分析方法有許多不同類型，這些方法可以稱作混合方法研究設計（Bergman, 2008; Creswell & Plano Clark, 2007）。凱利方格分析技術（Kelly repertory technology）即是一種混合方法的重要分析技術，此技術最初是始於心理學領域，而被廣用於醫療、諮商與教育領域。在教育領域中，凱利方格分析往往被用以探索個案的認知結構（Bencze, Bowen, & Alsop, 2006; Fisher, Russell, & McSweeney, 1991; Henze, Van Driel, & Verloop, 2007; Kreber & Klampfleitner, 2012），以及認知結構的改變與成長（Ben-Zvi Assaraf, Dodick, & Tripto, 2013; Ben-Zvi Assaraf & Orion, 2010; Keynan, Ben-Zvi Assaraf, & Goldman, 2014）。

不同於其他混合方法研究設計，凱利方格分析技術除了能夠配合研究目的對晤談受試者獲致質性資料外，也可將質性資料編碼進行量化分析，以探索質性資料的系統、程度與類別（Cohen, Manion, & Morrison, 2007; Keynan et al., 2014; Vanfretti & Farrokhabadi, 2013）。這樣的特色可讓原先較屬於質性取向的研究方法，融入了量的分析策略；或者是讓具備龐大質性資料的研究主題，擁有系統的探索策略（Heine, 2009; Kirkcaldy, Pope, & Siefen, 1993; Shaw & Gaines, 1996; Tan, Tung, & Xu, 2009）。在教育領域中，近期有愈來愈多的研究者應用凱利方格分析技術進行資料的探索與分析，本研究認為，一些文獻中所使用的凱利方格分析策略值得被整理提出，進而推廣、應用於不同研究主題。本研究架構首先以凱利方格分析技術的理論為始，再而探討凱利方格法的資料蒐集與詮釋的策略。之後，本研究將討論主題延伸至科學教育研究範疇，探討凱利方格法應用於科學教育的契機與策略。

貳、凱利方格法的簡介

一、凱利方格法的理論基礎

凱利方格分析技術在中文學界被使用的譯名包含：凱利方格法、方格法、凱利方格技術、方格技術、凱利方格晤談技術等，本研究則採用凱利方格法一詞作為代表。凱利方格法的理論基礎是根據 Kelly（1955）所發表的個人建構理論（personal construct theory, PCT）所衍生而來。PCT 是一種認知與心理學的理論，提倡知識屬於個人建構的觀點。每個人對事物或現象

都擁有獨一無二的構念系統，此構念系統是非語文的、內隱的，以及個體主動建構的。當個體能夠對事物或現象進行有意義的解釋時，新經驗與舊經驗方可相互調合而產生有意義的學習。在個體的學習歷程中，外在的世界並不會主動提供個體客觀的知識，相對的，是我們主動創造一種屬於個人的策略來認識外界所提供的訊息 (Coo & Germann, 2007)。PCT 探討人們是如何知覺環境的刺激、如何自我解釋、如何將外界的環境刺激轉換成內在的構念 (constructs)，以及如何將新的構念與既存的構念產生關聯 (Yaxley, 1991)。凱利博士將個體建構方格的歷程視為一項投射的歷程，其中個體內在獨特的構念，將被反應於方格的建構中。另言之，方格建構的內容與結果，即代表著個體內在的認知系統，而研究者即是在分析這些建構的過程與結果 (Fransella, Bell, & Bannister, 2004; Kurz & Middleton, 2006)。

二、應用凱利方格法探索的步驟

雖然在不同研究領域所使用的凱利方格法會依照研究的旨趣而將研究方法進行調整，但一般而言，應用凱利方格技術須具備下列四個步驟：(一) 引出元素；(二) 引出構念；(三) 建構元素與構念的方格，並邀請受試者進行方格評比；(四) 將完成評比的方格進行分析與討論。

(一) 引出元素

在 PCT 中，元素可以是人名、事件、概念或想法 (Chitsabesan, Corbett, Walker, Spencer, & Barton, 2006; Jankowicz, 2004)。凱利方格法中，元素是源於外在的現象、概念或問題，是足以刺激個體進行認知反應的基本單位 (Burnham, 2008)。元素通常可藉由文字來進行表徵，且表徵的文字通常不會是一長串的句子，而是簡單的單字，如名詞、動詞與連結詞等字彙。這些字語詞可以代表某現象或實體，也可以是抽象的概念 (Scheer & Sewell, 2006)。其中一項有關元素的重要特色描述是：元素本身是中性的，因此可以反映個體的觀點。引出個案認知系統中存在的元素，即是凱利方格法的第一步驟。元素的內容與研究主題的範疇是很相關的。一般而言，引出元素的策略有兩個。首先，是由研究者針對特定主題或概念主動提出元素。這樣的策略是為了讓受試者後續的晤談更能聚焦於研究者關心的主題。第二個元素引出的策略，則是由受試者主動提出。就此策略而言，研究者會拋出與研究主題相關的問題而晤談受試者，再從晤談紀錄中，讓受試者選取他所提出且重視的概念或語詞。這些被選取的概念或語詞，即是元素。

(二) 引出構念

當研究者獲得元素之後，會再進一步地邀請受試者(們)針對每一個元素做更詳細的推論、解釋或評論，而這些評論即是此個案的構念。在 PCT 中，構念是發展自個體內心，是個體針對某現象、問題或概念所進行的解釋。因此構念具備三項基本特徵：內容是獨特的、主