

壹、前言

目前有一研究方法在教育界逐漸盛行，稱為設計研究法（*design research*）。最初由 Ann Brown 於 1992 年提出設計實驗（*design experiments*）的想法，強調研究應在複雜的學習環境（即課室教學現場）進行系統性的資料蒐集和分析，並反映出在真實情境中學生、教師、研究者的觀點，以建立理論與實務間的連結。之後，陸續有跟隨者將設計研究法的特徵做更清楚的描述，讓此研究法的理念和實施方式更為完備。整體而言，設計研究法是為了改善實務、精緻設計、發展理論的目的，強調在實際學習環境中系統化檢驗有理論依據的設計，並回饋至設計，進而促成理論的修正與發展（Brown, 1992）。所以，設計研究法可謂是一個長時間、反覆循環的形成性研究（Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004）。

目前為止，學者關於設計研究法的定義、實施流程、資料分析技術和特徵等，皆尚未有一致的和明確的共識，也對設計研究法有一些不同的稱呼，像是 *design-based research*（Barab, Arici, & Jackson, 2005; Barab & Squire, 2004; Bell, 2004; Dede, 2004; Hoadley, 2004; Sandoval & Bell, 2004）、*design experiment*（Brown, 1992; Collins et al., 2004; diSessa & Cobb, 2004）、*design research*（Kelly, 2004; O'Donnell, 2004）等。本研究以設計研究法（*design research*）來統稱此新興的研究方法。

最近，一些知名期刊（如：*Educational Researcher* 第 32 卷第 1 期、*Journal of the Learning Sciences* 第 13 卷第 1 期、*Educational Psychologist* 第 39 卷第 4 期等）更以特刊形式，從批判角度探討設計研究法是否可稱為方法論，檢視設計研究法所宣稱的理念、特徵、研究設計等。國內也有學者關注設計研究法並為文介紹（如高熏芳、江玟均，2007；翁穎哲、譚克平，2008），惟以設計研究法進行實徵研究的風潮尚未如國外般興盛，研究者希望再對此一研究法做更深入的介紹，包含設計研究法的意涵與特徵、研究步驟的詳細說明、設計研究法和其他常用研究法的比較，最後提出設計研究法目前面臨的挑戰，期待國內教育研究人員也能運用此一正在茁壯的研究法進行教育相關研究，發展更多教學實務面的設計，並對教育理論的發展做出貢獻。

為了能夠體驗設計研究法的精神，研究者除了列舉已發表的科學教育研究作為實例對照，也以統計分析 SSCI 期刊上運用設計研究法於科學教育的實徵研究，探討設計研究法在科學教育上運用的趨勢。研究者於 2010 年 3 月透過 ISI Web of Knowledge 資料庫搜尋 SSCI 相關論文，由於有關設計研究法的用語甚為多元，研究者分別以 *design-based research*、*design research*、*design experiment* 為關鍵字進行搜尋，並將範圍縮小在 *Education & Educational Research* 的分類上，篩選過程並未設定年代範圍，但篩選後論文之年代範圍落在 1998~2010 年，共計有 116 篇相關論文，針對這 116 篇文獻所提供之摘要由 2 位研究者（本文第一與第二

作者)逐篇檢核，初步確認論文是否為實徵研究以及研究主題是否為科學教育相關，若無法由摘要判定則閱讀全文，共計獲得 30 篇相關文獻（詳閱附錄）進行統計，以呈現設計研究法在科學教育相關研究的主要特徵和趨勢。分析此 30 篇論文的目的是有兩方面，一是瞭解設計研究法的資料蒐集特徵（研究工具、分析單位採用之研究工具）；一方面是嘗試萃取出設計研究法的主要研究步驟，並尋找出合適的研究論文作為範例說明。讓讀者不僅從巨觀來瞭解設計研究法的流程，也能從微觀來理解特定研究情境下，設計研究法的實施步驟和具體作法。

貳、設計研究法的意涵與特性

教育研究長期處在理論的發展和實際應用之間有相當距離的處境，教育研究者經由嚴格控制變因的實驗研究發展教育理論，並透過研究過程產出各項教學或課程產品，再經由師資培育、教師研習、書籍或其他各種管道向實務現場的教師傳達這些教育理論或產品能有效促進教學或提升教育品質，但是教師是在一個自然的、複雜的、變動的真實課室環境中進行教學，這些在嚴格變因控制下的教育理論或教學產品轉換到真實場域環境中往往無法有效地被實踐，以致基層教師常常感覺這些教育理論或教學產品在課室的實施總是窒礙難行，這樣的尷尬處境讓檢討教育研究方法的風潮逐漸產生。

1992 年 Brown 引入設計科學 (design science) 的概念，提出一套新的教育研究方法—設計實驗法。Brown (1992) 認為應該將教育研究視為一種設計的過程，教育研究的目的應著力於發展出可以應用在實務現場的理論，因此研究應在實務現場進行，研究中蒐集教學設計和實務現場各系統的交互作用等資料，藉以修正教學產品和提出教育理論，進而改進教學。近年來，經過諸多學者的努力，這個新興研究法的定義、脈絡、特性及撰寫設計研究法的論文結構形式，已經逐漸浮現出較為清晰的樣貌。學者也組成設計研究社群 (Design-Based Research Collective, DBRC) 致力於設計研究法的檢驗、改進和在教育研究上的推廣 (DBRC, 2003)。因此，設計研究法的發展是為了能解決教育研究上四項重要議題 (Collins et al., 2004)：

- 一、釐清在真實情境下有關學習本質的理論問題。
- 二、在真實世界研究學習相關的現象而非在實驗控制下進行。
- 三、教育研究須跳脫窄化的評量方式。
- 四、須依據形成性評量來得到研究發現。

設計研究法究竟有哪些主要的特性讓這個研究法逐漸為研究學者所倡議，並認為此一研究法可能形成教育研究上的新派典 (Hoadley, 2005)，綜合過去文獻中所整理的設計研究法特性 (高熏芳、江玟均, 2007; 翁穎哲、譚克平, 2008; Collins et al., 2004; DBRC, 2003; Wang, F. & Hannafin, 2005)，研究者歸納出以下特性以彰顯設計研究法的獨特價值。