

類比對應對學生建構“原子結構”心智表徵之影響

邱美虹 高淑芬

國立臺灣師範大學科學教育研究所

雖然人們在日常生活中常使用類比，但卻很少察覺到它是如何產生對應關係的，而類比在科學概念學習的使用上亦是如此。因此本研究將探討類比對科學概念的學習是否有所助益？若有，類比對應又是如何影響學習？

本研究以舊教材(85 年度)國中二年級理化“原子結構”單元為題材，設計“含類比”及“不含類比”兩份教材，以探討類比是否有助於此單元的初次學習。研究對象為國中二年級學生 20 名，分為類比組和實驗組兩組，每組各 10 人。研究過程包括前測紙筆測驗、閱讀學習及後測晤談。

本研究之結果主要有下列四點：一、類比教材有助於學生“原子結構”概念之學習，並有助於學生根據教材中科學史的發展，接受電子雲式的原子模型。二、高低成就組主要的差異在於高成就組能產生較多的關係對應，特別是高階關係的對應，因而能與既有概念產生連結或進一步應用於欲學的概念上；低成就組則產生較多屬性對應，並缺乏高階關係的對應，有時因過於注重屬性對應或未能掌握關係對應的意義而產生另有概念。三、受試者對類比物的背景知識會影響類比對應的結果，而並未朝向教材預期的方向思考。四、類比圖能提供更多元領域的知識及具體的心像因而促進類比學習，但需注意圖形之選擇，避免產生誤解。

綜合上述，在實際應用上，教師或教材編寫者可善用類比以促進科學概念的學習；但應詳細說明科學概念與類比物之間的對應關係，以協助學生能產生適當的類比對應及詮釋。

關鍵詞：類比、對應、原子結構

緒論

一、前言

在日常生活或在科學概念的學習上，我們都經常利用簡單的類比來幫助學習或認知事物。類比並不像歸納或演譯需要很嚴謹的邏輯，每個人都可以隨意脫口而出“這就好像什麼”、“比如說”之類，當兩者間的共同點越少，彼此連繫越遙遠，結論也就愈具突破性及獨創性，這種創造性也正是類比引人入勝之處(張瓊，于祺明，劉文君，1994)。Stavy & Tirosh(1993)指出類比在科學概念、想法的發展和獲得上均扮演重要的角色；因此，類比被廣泛應用於科學學習上，也被視為概念改變的有效工具(邱美

虹，1993；張川木，1996；Duit, 1991)。

在化學概念的學習上，微觀的粒子理論是化學學習的重心，對原子和分子概念的理解與使用更是化學教學中最根本的(Haidar & Abraham, 1991)，但在實際教學上卻發現國中生很難理解原子、分子及相關的粒子概念。如何幫助學生理解「粒子」這種抽象的概念呢？一些學者如 Thiele(1994)、Harrison & Treagust(1996)、Garnett, Garnett, & Hackling(1995)建議以類比幫助學生學習；而 Krajcik(1991)更指出類比的使用是化學教育未來的趨勢之一。

目前在科學教育領域中，雖然有很多關於類比的實証研究，但這些研究大都集中在學習結果的探