

第五章 總結討論與建議

第一節 總結

本研究主要目的在收集高中不同版本教科書中，針對相同課程單元、以不同理論的前導組織(A 文本與 B 文本)引介進行教學後，學生在「化學反應」單元之主概念—「化學反應基礎理論」、「原子與分子計量」、「化學式」、及「化學反應方程式計量」四個主概念的學習成效差異。

本研究的研究對象為台北市某市立高級中學一年級兩個班級，共 80 人，分為 A 文本組別與 B 文本組別，各一個班級進行教學研究，A 文本組以 A 文本為「化學反應」及其相關概念之授課教材，並配合 A 文本教案進行教學；B 文本組別則以 B 文本為「化學反應」及其相關概念授課教材，並配合 B 文本教案」進行教學。

「化學反應」及其相關概念在教學前後，全體受試者都必須接受研究者自行發展「化學反應學習成就測驗」前、後測；「化學反應學習成就測驗」是經由指導教授、指導教授、科教專家(具有科教背景的大學教授 2 名、高中教師 1 名、國中教師 4 名)7 名、與台北市某公立高中化學科教師(化學研究所畢業)2 名，共 9 名專家進行此測驗卷之審核與修定，並經過預試及正式施測的信度檢定，正式施測的信度(KR20)為.75，表示本測驗卷穩定與可信度高。本研究依研究目的與研究問題設計之準實驗研究，其研究結果如下結論。

- 一、對於全體受試者在「化學反應」及其相關概念教學後，使用 B 前置組織之受試者在化學反應學習成就測驗整體之「後測得分」以及「原子與分子計量」、「化學反應方程式計量」二概念向度上顯著優於使用 A 前置組織($P < .05$)。
- 二、對於全體受試者在「化學反應」及其相關概念教學後，其在化學反應學習成就測驗之「化學反應基礎理論」與「化學式」二概念向度上，使用 B 前置組織與使用 A 前置組織無顯著的差異性存在。

- 一、本研究中的 A 前置組織(文本)與 B 前置組織(文本)之最大差異在於，A 前置組織沒有「粒子基本定律」的相關內容，其教材組織是以物質變化的巨觀現象進行觀察、歸納來引導學生建構物質組成與化學反應的相關概念，相對與基本粒子相關的化學反應概念建立並沒有適當的引介與連結，導致學生在往後的概念學習上出現許多困難之處。反之，B 前置組織(文本)是以「粒子基本理論」引介「化學反應」及其相關概念內容，粒子基本定律的科學史發展背景，提供學生由粒子基本定律與定律間的層遞過程，辨別「原子」與「分子」間的差異，進行「化學反應」相關概念的學習；並透過粒子基本定律的發展過程的引介與解釋，讓學生了解化學反應進行的機制與相關的計算程序，更清楚理解粒子基本定律在化學反應概念學習上的意義，進而達到正確學習化學反應及其相關概念的效果。實驗結果證實，使用 B 前置組織(文本)的受試者在「化學反應」部分概念的學習上優於使用 A 前置組織(文本)的受試者。
- 二、教科書內容架構的組織過程，不同理論引介相關概念的推衍形式，都會影響學生能否獲得學習成功的關鍵，由於理論引介的分析依教科書版本不同，編撰者想法上的差異，所以無法在現今多元化的各個版本中找出一個有效的決斷機制，為學生選擇或是編寫適當組織的科學教科書，這也是本研究希望提出的教育問題，以其高中教師在選擇教科書與教學上的參考。

第二節 建議

針對本研究收及研究資料的過程、研究資料的分析，以及研究資料的結果，提出以下幾項建議：

一、 教學上的建議

本研究所使用的 B 前置組織(文本)，整體而言對於全體學生在學習「化學反應」及其相關概念，特別是在學習「原子與分子計量」及「化學反應方程式計量」概念向度上，較 A 文本有優勢；雖然在其他相關概念向度上，使用 B 文本的表現與 A 文本並不顯著，

但整體而言，由「後測答對率」的學習效果表現上可知，B 文本確實比 A 文本具有學習上的幫助，因此建議未來教師在教授「化學反應」單元及其相關概念時，應可選擇與 B 文本內容組織架構相當的教科書，以提升學生之學習效益。

二、 未來研究建議

研究者在分析學習成就測驗資料時，發現在測驗內部選項有許多值得討論的地方，包括學生對前、後測選答的想法，或學生對於測驗內容是否有誤解之處，都必須透過質性研究的部份收集相關資料。本研究在此部份並沒有更進一步收集質性相關資料，因此建議未來研究者在進行相關研究時，其研究設計應加入質性研究(晤談、半結構問卷)的學生資料，以真正了解學生學習上的困難與想法。