

第壹章 緒論

本章旨在說明本研究的研究背景與動機、研究目的與待答問題、名詞及研究範圍與限制等四個部份進行說明。因此本章節在討論上，第一節將針對本研究之背景與動機加以描述，第二節將就本研究之目的與待答問題作討論，第三節將就本研究所涉及之相關名詞加以定義，第四節就本研究之範圍與限制加以討論。

第一節 研究背景及動機

在學習科學課程的過程中，學習者本身對於科學概念所持有的認知是一個相當重要的因素。當學習者在建構知識的同時，會因其在生活的現實中，被客觀存在的文化刺激、外在社會、以及個人獨有的經驗累積等影響，而發展出對科學知識所產生理解的基模，而這個基模是協助學習者用來理解這個科學結構體系的表徵，以減少學習者對科學知識體系的認知負荷。這由學習者創造的自我知識體系，不一定與科學社群所能接受的體系是相同的，因為這個自我知識體系是有個人獨特的經驗、認知概念及學習風格，可以在合宜的情境上，理解外在刺激所帶來的訊息，甚至能成為新知識的基礎。當在接觸到新知識時，學習者本身原有的知識結構在學習過程中即扮演著相當重要的角色，它不但影響到學生理解的程度，甚至影響了學生對外界資訊的是否能夠接受，當外在資訊與自我知識體系不一致時，學習者本身的概念衝突就會發生，自我知識體系對於外在資訊可能會拒絕新概念、或增加新概念、或本身知識體系發生改變。

以科學學習的領域來看，由 Pella（1966, 引自歐陽鐘仁, 1988）主張：

「概念被認為是科學過程的產品，是繼續研究科學的根據，以及有時被認為是技術人員運用的知識。就科學方面而言，根據一些教育工作者認為，獲得概念是理科教學所希望的結果。概念不只是科學的經緯組織，而且是學生應付科學發展的一種方法。」在 Pella 所提出的看法中，科學概念是科學教學所希望的產物，雖然這樣的說法過於直接，但在學習者學習科學概念時，無非是欲其能運用在社會生活中。在建構主義的思潮中，認為教學是由學習者主動去建構知識的，也因此我們將其推論到科學教學的過程時，亦可認為學習者是主角，教師是扮演引導者、諮詢者的角色，當學習者遭遇到新知識時，學習者會經由同化及調適的心智操作機制，來建構一個不同之前的概念系統。

在科學教學上，學生對於許多科學概念會有學習上的困難，其原因可能來自於 1.受到個人經驗的影響、2.概念本身是抽象的、3.概念本身是複雜的、4.概念本身是微觀的(邱美虹, 2000)。而其中的個人經驗的屬於學習者主體的因素，至於客體的因素在於概念本身的特性，且科學概念常具有抽象、複雜、微觀的特性，或是具其一、或是兼具。而學生的主體因素，常是內在的且不易觀察的，即便是富有學習興趣的教材內容及良好的教學實施，對於科學概念學習亦不易有明顯的學習成效。這類的學生個人經驗往往容易形成迷思概念，而迷思概念卻會使科學學習變得相當困難，以致於當學生面對新的概念時，他們容易以錯誤的方式來予以詮釋。

眾多的科學概念中，酸鹼鹽的單元往往是學生較感學習困難的單元，尤其在說明酸鹼的解離、反應特性時，除了這些概念較為抽象之外，也多了複雜性及可變性。在由酸鹼概念演變的科學史來看(Oversby, 2000)，從原本的煉金術時期(即行為模式時期)，是以外觀、氣味、簡易的變化來做為酸的判斷依據，到了拉瓦節模式是以含氧來做為判斷酸的依據，而普利士

利模式是認為酸是含有氫的物質，而到了阿瑞尼士時期，他的模式是以在水溶液中會產生氫離子的物質來判定是否為酸，這個模式已經可以用解釋大多數的科學現象及行為。但在有機、無機化學的領域中，對於酸、鹼概念有更明確的定義，布忍司特-羅瑞模式認為酸是質子的提供者，路易士模式認為酸是孤對電子對的接受者。

近來亦有愈來愈多的相關研究是利用資訊軟體的模擬特性，因此，本研究可將酸鹼概念與資訊軟體的特性做一結合，於是乎吾人利用資訊軟體所帶來的多重表徵特性，將科學概念中的抽象概念，進行具體化的處理，並將微觀且不易表達的概念，利用軟體的特性展現出來。研究者企圖以挑戰學習者既有的迷思概念，來做一概念改變的教學研究，以期能有效將學習者原有的迷思概念類型，轉變成科學社群所接受的科學概念。

第二節 研究目的與待答問題

學生的科學概念形成的過程與科學史的演進，有相當程度的相似性，研究者希望藉由電腦多媒體教材的方式，來瞭解學生在學習有關酸鹼鹽單元的科學概念時，其概念改變的方式。

一、研究目的：

本研究承續著國科會計畫中的科學概念學習研究(II)-化學科-子計畫二：台灣地區中學生「粒子、化學平衡、酸鹼鹽」概念之心智模式與成因之研究(II)計劃編號 90-2511-S-003-092，進行後續的教學研究。主要是針對國中理化課程之酸鹼概念單元，擬發展一套酸鹼概念之電腦多媒體教材以探究國三學生對於其在國二階段時學習的酸鹼概念單元後，會使哪些迷思

概念類型進行有效地概念改變為正確概念，以及能改變迷思概念的類型為何。而診斷工具的編製係以姚錦棟的碩士論文「我國中學生酸鹼鹽迷思概念和心智模式之研究」(姚錦棟, 2002)中提及之二階段診斷評量問卷為本研究的研究工具。

因此本研究主要的研究目的有下列三項：

- (一) 發展一套酸鹼概念之資訊多媒體教材，以探究國三學生在酸鹼概念學習完之後能有效地將迷思概念轉變為科學概念。
- (二) 學生在學習研究者所設計的酸鹼單元教材後，探討其學習過程所存在心智模式之類型所轉變的類型。
- (三) 提供日後發展教學診斷測驗或課程編製者參考之資料庫。

二、研究待答問題

- (一) 在多媒體多重表徵的教學方式是否有助於我國國三學生對酸鹼概念學習中，使其原產生的迷思概念能顯著地改變為科學概念？或是會改變成其他的迷思概念？
- (二) 在本次研究中，概念改變的學習者是否會有概念迴歸的現象？若有，概念迴歸的類型為何？
- (三) 本次研究中，學生在各群組概念中，所使用的心智模式的類型為何？是否能修正為科學概念模式？

第三節 名詞釋義

茲將本研究所涉及的重要名詞，說明如下：

一、酸鹼概念

本研究中乃採用阿瑞尼士的酸鹼理論來定義酸與鹼的概念，又依據教育部民國八十九年九月三十日台 (89) 國字第 89122368 號令公布之九年一貫課程暫行綱要中，所審核通過的版本(康軒出版社, 2004、南一出版社, 2004、翰林出版社, 2003)，阿瑞尼士的理論為本國國中階段所必須學習的單元，其中酸性是能在水中解離出氫離子濃度大於氫氧離子濃度的物質，而鹼性是能在水中解離出氫氧離子濃度大於氫離子濃度的物質。

二、迷思概念

迷思概念(misconceptions ; Novak& Gowin, 1984) 的意義：為在學生接受正式的教育之前，對於自然界的現象已有他們自己的想法，是不同於科學家的科學概念的。

三、二階段診斷測驗

Treagust(1988;引自楊坤原&張賴妙理, 2001)等人提出發展二段式診斷測驗的具體程序，共分三個階段，十個步驟。其中三個階段包含有界定內容、收集關於學生概念的訊息及發展診斷工具。而十個步驟中，在界定內容階段中，包含有 1.分析所界定之學科內容並確認命題陳述，2.發展此概念之概念圖，3.檢視概念圖所含的概念與命題陳述是否相符，4.對於內容進行專家效度考驗；在收集關於學生概念的訊息的階段中，包含有 1.回顧相關概念之文獻，2.進行非結構化的學生晤談，以便進行聚焦及建立選項，3.發展選擇題，並由學生針對各題所回答的選項進行開放式的說明；在發展診斷工具的部份中，其包含有 1.發展二段式的診斷工具，其評分時需於二階段的題目都答對時才算正確，2.設計一個雙向細目表，3.持續的修正。

四、概念改變

Vosniadou(1994, 引自 邱美虹, 2000)認為概念改變應從豐富(enrichment)及修正(revision)兩個角度來探討，而豐富是指孩童對所學的與已知的概念架構一致時，則學習是使其知識更加豐富，而這是較簡單的概念改變形式，也是指把新的概念加入現有的概念架構中；而修正是指學童所欲學習的與其現有的架構(frame work)不一致或受限於特定理論(specific theory)時，則概念改變便不易發生。

五、心智模式

Kenneth Craik(1943,引自 Johnson-Laird,1983)認為心智模式是一種特殊形式的心智表徵，這是一種動態的表徵，人類可以利用這個表徵來對外在的事物進行推理，同時也藉由外在經驗來建構心智模式。Vosniadou(1994)認為心智模式是一種心智表徵的特殊形式，一種類比的表徵，是能夠讓個體在認知運作下去獲得，並且具有特殊的特徵。

第四節 研究範圍及限制

茲將本研究的研究範圍和限制，列述如下：

- (一) 本研究只限於研究者自行設計的多媒體多重表徵教材，來探討國三學生在學習酸鹼概念中，其原有迷思概念的改變方式，不宜過度推論至其他概念的學習。
- (二) 本研究的對象為已經接受過酸鹼概念教學的學生，因此不宜過度推論至尚未學習過酸鹼概念之學生。
- (三) 本次研究以國三學生為主要的研究對象，不宜過度推論到其他學習階段的學生。