

## 第壹章 緒論

在國中自然科的教學中，假如老師問學生：「壓力是什麼？」常聽到學生的回答：「是功課壓力嗎？」、「就是壓下去的力量呀！」或問學生：「熱是什麼？」常回答：「就是溫度比較高啊！」、「感覺比較燙」。像「壓力」、「熱」這些名詞，學生早已習慣和熟悉在日常生活中如何的使用，而且在學生心中也已存有對這些詞彙的意義與看法。然而在自然科學課程中常使用了與日常用語相同的詞彙，卻常代表著不相同的意義，所以在名詞相同但意義不同的情況下，常造成了學生對學習科學課程的干擾現象。

在自然科學課程中的科學名詞是以科學家的觀點來描述這個世界，有明確的操作型定義，並可對自然的現象做精確的描述，而不同於生活上的用語必須符合社會上使用的習慣（Barnett, 1992）。所以日常用語與科學名詞的意義常有所不同。但也因此學生往往會被這種狀況所影響，以致於對科學的學習產生了困擾。例如「熱」在日常用語中的概念是一種感覺，或是一個形容詞；但相同「熱」這個字，在科學用語中的概念是一種能量的形式，是一個名詞。所以這兩個概念所指的意思並不相同。然而更錯綜複雜的是這兩種概念卻都和「溫度」有關。致使學生在學習科學名詞「熱」的概念時，很容易被日常用語「熱」的概念所干擾。而學生也常以日常用語的「熱」來解釋、猜測科學名詞「熱」的概念，導致了兩者的混淆不清而發生了學習的障礙。

有鑒於部分日常用語中所使用的語意會成為學生用以理解科學專有名詞的來源，進而影響學生對科學概念的學習。所以本研究以國中自然科理化課程的專有名詞為題，探討日常用語對學生在科學名詞運用之干擾現象。

## 第一節 研究背景

當今的國際社會，英語為強勢語言，而科學的教科書也以西方英語系國家所編寫與出版的為主流。自 1960 年代起，非英語系國家的一些學者意識到學生科學成就的低落，有部分原因並非來自於科學概念本身的艱澀難懂，而是因為在不同文化背景下，學生將慣用的母語意義套用到學習科學名詞上。因母語表達概念的意義不同於科學名詞的概念意義，所以在教學上教師與學生的語言溝通往往會產生誤解與困難，並因此造成了學生的學習障礙。

除了不同語言系統對科學學習造成的影響，也有學者指出英語為母語的學生也會出現相同的問題。因為在這些國家中，雖然教科書的語言是以學習者慣用的語言作為描述科學現象的工具，但科學語言的文字所代表的概念符號，卻往往與學習者因個人經驗背景所認知的概念有所不同（Halliday, 1990）。人類概念的產生是因為人類在思維時，經常具有使用符號來表示物體或事件的特性。當一個符號代表一組具有共同特性的事物時，我們就說它指示一個概念（鍾聖校, 1990）。例如「杯子」即是概念，它是一個中空的容器，可拿來裝飲料，並通常具有外表為長圓柱型，大小、重量適合手掌拿取的特性。在生活中，概念是我們藉以思考的工具，它可以將生活及經驗所接觸的人、事、物加以分類和劃分，以使我們在處理事物時更加迅速確實。當在做現象觀察、解釋時，我們會利用已經形成的概念架構來解釋各種現象，此時新概念也會不斷的加入，使這個架構更為完備。而科學概念則是經由許多的科學家，以觀察、推理、實驗等方法建立以形成一個完整的理論基礎而來。因此當以文字符號來表示科學概念時，每個文字、名詞都有明確的定義與明確的使用範圍。但相同的文字、名詞卻也常在日常生活中出現並被大量的使用，而所代表的意義很多都不同於科學名詞所代表的意義。而這

個現象往往就會造成了學習者的困擾。在受學校教育之前，學生已經從日常生活中發展出了很多自己的概念與概念的系統。例如「水」這個字，一般的概念為解口渴的東西、泡奶粉的東西、下雨時天上掉下的東西，河裏流動的東西，或可當成美麗的、嫩嫩的、稀稀的之狀態...等。而科學上水所代表的概念是：由一個氧原子與兩個氫原子組成的分子所構成的物質，此物質的比熱為 1 卡/克、密度為 1 克/立方公分、在一大氣壓下熔點為 0、沸點為 100。所以當學生在學校學習科學概念時常出現與日常生活的概念兩者不相同甚至相衝突現象，這也造成了學生在學習科學概念的困難性。

從很多教學現象發現：學生很難放棄原有的概念，因為他們常會使用防衛機制來維護自身的認知平衡，並刻意淡化或遺忘學習到的新概念與自己原有的概念相衝突的部份，以保持自己的想法的正確性。我認為概念的系統就像一個已達平衡的生態系一樣，每個概念如同其中的每個物種。而在這個平衡的生態系中，各物種的種類、數量是保持固定的。若要改變這個生態系就必須有較強烈的環境改變或是其中某物種數量發生大幅的改變，否則些微改變的擾動是較難引發平衡改變的。所以概念的系統的改變，需要有合適的教學法，來製造概念間的衝突並引導概念的發展，以增強概念改變的效果，如此方可達到概念改變的教學成效。

另一方面人類彼此之間是以語言作為概念溝通的主要工具，所以包括在教學上對於語言的使用，是非常重要的課題。而語言使用是否恰當，也會直接影響教學的成效。

有人說：「語言是有聲的思維，思維是無聲的語言。」並認為人類在沉思時，腦子裡的活動是憑藉著語言來進行，而將語言與思維視為一體兩面。可是現代語言學者透過人類發展史、兒童學語的過程與觀察失語症患者及先天聾啞者的方式，發現思維先於語言，

且思維雖然可以不依憑語言而存在，但是語言的確是思維的重要工具。我們透過思維而認識客觀世界，進行抽象概括而形成概念，而這些概念只有和語言相結合，乃得以穩固。日常生活中，新的發明、新的事物、新的形成概念，都必須用詞彙把它「包裝」好，如此才容易記住（竺家寧，1998）。當人們在溝通時，會藉著語法，將這些詞彙串聯而成語句。但是對方語句中所表達的語意，與聽者心中反映的語意，往往不甚相同。因為我們是以他人語句中，參照上下文的情境關係，與對照自己心中的概念來解讀他人的語意。在教學中，學生也是將教師的詞彙、語句，參照上課的內容，並對照自己熟悉的概念，來解讀教師的語意。所以當學生將教學中聽或看到的詞彙反映到不同於科學概念之心中的概念時，就會造成學生誤解了教師所要表達的科學名詞的意義，甚至常因此而無法串聯老師的語意，造成聽不懂老師說的話，而形成了學習的障礙。所以當教師在非常努力的講解試圖讓學生瞭解時，常發現：怎麼一直講，學生還是聽不懂。其原因可能就是學生因概念的不同，進而聽不懂或曲解了教師的語意了。

## 第二節 研究動機

人與人之間的溝通真是一門不可忽視的學問。我在實際教學中發現師、生之間，在課堂上要做好溝通的工作，真是不容易。在上課時，學生的心中必需要先能容納並接受教師所傳達的語意時，他才會將此語意所傳達的意思在心中建構自己的概念。然而縱使學生能建構出新的概念，但其意義也並非一定就是教師所要傳達的意義。在教學時，為了要確定學生是否真的無誤的接受了教師所表達的意義，並且是否也因此建構了正確的概念，教師常會利用寫作業、紙筆測驗、問答或討論的方式，以使學生將他心中的概念意義再傳

回給教師，並經由教師確定了這個傳回的概念意義無誤之後，那麼師生之間才做了一個完整而正確的溝通。所以教師在準備課程與教案時，應多研究如何才能達到完整而正確溝通的效果。尤其是有哪些因素會干擾到教學的溝通效果？有哪些干擾因素是不因學生個別的差異而普遍存在的？唯有將這些干擾學習的原因挖掘出來，並設法使它們的干擾效果降到最低，不然在干擾因素的影響下，學生「有聽沒有懂」，將會漸漸地對課程喪失了信心與興趣。

### 第三節 研究目的

本研究主要的目的是在探究學生在學習科學時為什麼常常發生學習障礙的原因，以及這些原因與日常生活經驗及日常用語的關係。

### 第四節 名詞解釋

日常用語：一般人平日生活中所使用的詞句、語法。

科學名詞：本研究所指的科學名詞是指國中自然教科書中所提及的專有名詞，並有嚴格而明確的定義。

科學語言：指教科書所呈現的語言型態，包括科學名詞及其描述語法。

干擾現象：指有相關的事、物，彼此間交互作用的現象。

國中學生：本研究所指的國中學生是指本實驗受測的國中八、九年級的學生。

理化：國中物理與化學課程的簡稱。