

第一章 緒論

本章旨在說明本研究之背景與動機，並界定研究的方向。全章共分成五節：第一節為「研究背景與動機」，第二節為「研究目的」，第三節為「研究問題」，第四節為「名詞解釋」，第五節為「研究範圍與限制」。

第一節 研究背景與動機

在中學裡有各種不同領域的教科書，雖然是大多以文字為主，但往往都附有相關圖片來說明，我們可以從文字描述瞭解作者所要傳達的意思。但有時候文字又往往無法完完全全地說明清楚令人難以理解的概念，此時適時地放上一張圖片，不只內容可以被清楚的表達出來，就連圖片中的視覺空間概念，以及作者利用色彩強調的地方皆能一一被呈現出來。如下圖 1-1-1 所示，觀看一段由好幾個句子所組成的文章內容，藉由文章的陳述往往必須從頭到尾閱讀才知道意思，此時已經花了不少時間，若直接閱讀圖 1-1-1，則可以很輕鬆、有程序性地在短時間內瞭解文章要表達的意思。

感應起電

利用靜電感應的原理使導體帶電的方法稱為感應起電。如圖 6-8 所示，經過 **A**、**B**、**C**、**D** 四個步驟可使懸吊的金屬球帶負電。

步驟 **A**：將帶正電的玻璃棒靠近金屬球的左端，金屬球因靜電感應而造成正、負電荷分離，使左端帶負電，右端帶正電。

步驟 **B**：用手輕觸金屬球的右端，此時電子由地球經手指進入金屬球，與金屬球右端的正電荷中和。凡透過導體與地球連接，均稱為接地，接地符號為「 \perp 」。

步驟 **C**：移走手指（即移走接地）後，金屬球上之淨電荷為負。

步驟 **D**：移走玻璃棒，金屬球上的負電荷因同性電彼此排斥，最後均勻分布在金屬球的表面。

（引述康軒版 二下 自然與生活科技教科書）

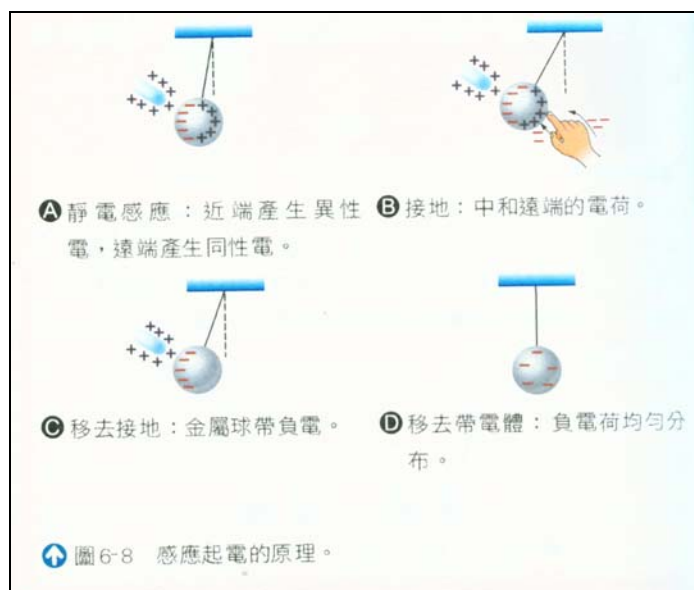


圖 1-1-1 感應起電的原理。(引自康軒版二下 自然與生活科技教科書)

雖然圖形可以呈現文字無法表達的訊息，但是在理化這一門學科中，圖形更應該具有對自然現象的觀察、解釋、推論及預測的功能，因此在理化教科書當中，出現示意圖、流程圖、概念圖等不同類型的圖形頻率也比其他科目更為頻繁。當學生學習具體或抽象的科學概念時，在教科書、教學媒體、考試題目、甚至是課程活動進行時的板書中，都會接觸大量的圖形，「圖像教學 (visual Instruction)」成為傳遞科學概念的管道之一 (林菁，1995)。

理化教科書裡有各種類型圖形其呈現方式不同，因此也影響學生閱讀圖形的觀點不同。

Alexander 與 Kulikowich(1994)指出，科學教科書中，包含了許多科學及數學的符號、圖形及公式，其處理方式與一般語文處理方式應有所不同，所以科學教科書的內容應具有雙語 (biligual) 的特性，一個是符號系統 (如圖形與數學式) 特性，一個是語言系統 (如語意與命題) 特性。這兩種系統在教科書中分別影響學生理解圖形及文字的認知。

Amettler 與 Pintó (2002) 認為學生在解讀圖像可能遭遇一些困難，而不同影像特徵也會影響了解圖像所要傳遞訊息。此外，Ward 與 Wandersee (2002)

認為藉由圖形學習 (Roundhouse diagram) 可以幫助低學習成就學生學習抽象科學概念。他們研究發現如下 (1) 學生先備知識和多功能另有概念，在低學習成就的學生學習科學時，是重要且不可被忽視的；(2) 學生精熟概念圖 (Roundhouse diagram) 的建構是有進步，對於提昇科學成就會有幫助的。(3) 學生性向選擇跟概念相關的視覺圖像，可幫助低學習成就學生對於有意義的複雜科學概念的了解。因此若教師光是認為圖形是相當有用的，而未正視瞭解學生讀圖發生了什麼誤解的話，往往學生對圖形的解讀可能與教師所要表達或作者所要傳達的訊息，是有差距的。

針對以上陳述，本研究試圖以感應起電單元為主軸，考量圖片在這主題的重要性及多年教學經驗中，我們常常發現學生理解這些圖形的能力不足，但書本中此種圖形出現率仍絲毫未減，並以 Kress 與 van Leeuwen, (1996) 根據系統功能語言發展出一套圖像的分析架構作為理論導引，探討不同性別及學習成就學生對「感應起電」讀圖理解情形。本研究採用「影像語法」理論，作為分析「感應起電」示意圖的主要工具。並藉此研究結果的分析，能提供學者或教師教學時審慎且清楚地表達圖形的參考。

第二節 研究目的

教科書有許多不同類型的圖片，學生對於學習科學知識，往往需要藉助圖片的輔助，在科學教科書裡圖形的理解扮演重要的角色，而圖片如何幫助學生理解概念呢？本研究以「感應起電」單元中的圖形來探討國三學生，閱讀「感應起電」示意圖之讀圖理解的情形。

第三節 研究問題

根據研究目的，本研究欲探討下列問題：

1. 國三學生，在「感應起電」讀圖理解測驗整體表現情形。
 - 1-1 不同性別的學生整體表現情形。
 - 1-2 不同學習成就的學生整體表現情形。
2. 國三學生，在圖形表徵結構維度及圖形內各成份元素向度表現情形。
 - 2-1. 不同性別的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「敘述性結構」維度的表現是否有差異？
 - 2-1-1. 不同性別的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「動作者」、「目標」、「過程」向度的表現是否有差異？
 - 2-2. 不同性別的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「概念性結構」維度的表現是否有差異？
 - 2-2-1. 不同性別的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「屬性」、「載體」向度的表現是否有差異？
 - 2-3. 不同學習成就的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「敘述性結構」維度表現是否有差異？
 - 2-3-1. 高中低學習成就的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「動作者」、「目標」、「過程」向度的表現是否有差異？
 - 2-4. 不同學習成就的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「概念性結構」

維度的表現是否有差異？

2-4-1. 高中低學習成就的學生，在「感應起電」讀圖理解測驗「屬性」、「載體」向度的表現是否有差異？

2-5. 不同性別和學習成就學生讀圖理解測驗上是否交互作用？

2-5-1. 「性別」和「學習成就」在「感應起電」讀圖理解測驗「動作者」、「目標」、「過程」向度的表現是否有交互作用？

2-5-2. 「性別」和「學習成就」在「感應起電」讀圖理解測驗「屬性」、「載體」向度的表現是否有交互作用？

3. 國三學生讀圖歷程在其他方面表現情形為何？

3-1. 不同學習成就的學生閱讀「感應起電」示意圖歷程類型為何？

3-2. 不同學習成就的學生閱讀圖文習慣的情形。

第四節 名詞解釋

有關本研究的重要名詞定義如下：

- 一、圖形 (Diagram)：所謂的圖形是利用空間上對呈現概念之關係做解釋說明，例如流程圖、示意圖、組織圖、分解圖等等。在本研究中所稱之「圖形」，係針對理化中「示意圖」而言，非照片是用畫的。所謂示意圖，根據 Winn (1991) 之定義，是指以線條、箭號、或框線等組成元素顯示內容關係的圖形，其功能在描述某項概念之整體過程或空間結構。
- 二、視覺語法：是根據 Kress 與 van Leeuwen (1996) 以系統功能語言發展出一套圖像的分析架構。
- 三、讀圖理解測驗：係指本研究樣本國三學生閱讀「感應起電」示意圖後所進行的問卷測驗。
- 四、讀圖文習慣：係指本研究樣本國三學生運用理化課本圖片情形與觀感之問卷。
- 五、圖的成分元素：從視覺語法角度來說，組成一張圖具有的成分包括：一張圖拆解可分成參與者 (Participant)、屬性 (Attributes)、過程 (Process)，以及背景、環境成份可分成色彩、模態、版面配置，和圖形的視角包括正視圖、俯視圖、側視圖等。
- 六、參與者 (Participant)：又為作用參與者 (Interactive participants) 係指在圖形內有關溝通動作中屬於聽、說、讀、寫、製作影像或觀看影像者。
- 七、理化學習成就：指的是本研究樣本國三學生在上學期第一次與第二次理化段考平均成績，班上成績前三分之一為高學習成就分組、成績中間三分之一為中學習成就分組、成績後面三分之一為低學習成就分組。
- 八、表徵結構 (Representational structure)：所謂的表徵係將事物以任何標記、符號或一組象徵重新呈現在我們腦海裡。而表徵結構係指 Kress 與 van Leeuwen (1996) 根據視覺設計原理提供兩大類的表徵模式，包括敘述性表徵結構與概念性表徵結構。其中敘述性結構表示展開式行動、改變的過程、

短暫的空間配置，主要包括兩大類型：過程（動作過程、反應過程、對話過程與思考過程、轉換過程、幾何式符號表現等）與情境。概念性過程是指表現參與者時在表徵級階、結構、意義，其在表徵普遍與穩定且無限的本質，主要分為三大類型，分類性（classificational）、分析性（analytical）與象徵性（symbolic）過程。

九、動作者（Actor）：係指在圖形中，箭號起始的參與者或參與者本身整個或部分形成這個箭號。

十、屬性（Attributes）：係指在「分析過程」圖形中，任何數目的參與者皆為屬性，是圖形中的每一部分。

十一、載體（Carrier）：係指在「分析過程」圖形中，將圖形中屬性組合在一起構成整體，即為載體。

十二、模態（Modality）：在圖形中作者為了表達圖形訊息的真實和虛幻之間不同程度的人際意義。

十三、拆解：係指學生能將圖形中將所有參與者依序列出來。

第五節 研究範圍與限制

本研究的範圍與限制如下：

- 一、本研究對象為臺北市某一所國中的兩個班國三學生，因此其研究結果不宜過度推論至所有的國三學生。
- 二、本研究探討內容為理化課本單元內的「感應起電」概念，故研究結果不宜過度推論至其它概念領域或其他科目。
- 三、本研究探討「感應起電」單元中，性別與學習成就對學生讀圖理解的影響。其它影響讀圖理解因素，如：語言能力、讀圖策略、圖形品質、讀圖理解時間、後設認知能力…等，不在此研究範圍之內。