

第一章 緒論

教科書在科學教學中佔有非常重要的地位，因為教科書不僅是教師教學、評量時的重要依據，更是學生學習過程中最主要的依據。近年來，關於圖形對於學習的影響之研究逐漸受到重視，因此如何恰當地設計圖形以配合教科書的內容，乃是當前重要的科學教育議題。

第一節 研究動機與重要性

Kress 和 van Leeuwen (1996) 指出，自1980年代起，圖片已大量出現在學校教科書和一般讀物上，包括影像、流程圖、解說圖等，在目前的教科書或一般讀物上，皆佔有一定的篇幅。而許多研究指出，圖片在學習歷程上佔有一定的重要性(李美滿, 2002; 許佩玲, 2004; 藍嘉淑, 2000; Hayes & Readence, 1983; Hegarty & Just, 1989; Kress & van Leeuwen, 1996; Levin, 1982; Mayer, 1989; Paivio, 1971; Reid, 1990;)。Kearsey 和 Turner (1999) 認為適當圖片的呈現，不僅可使教科書變得更吸引人，而且也可以幫助學生理解和學習。

目前國內的科學教科書中包含了許多圖形、圖表或圖片，在李美滿(2002)的研究中發現，高中生物課本中，三個版本平均每頁就有 1.18 張的圖形。可知圖形對於學生的生物學習，扮演著重要的角色。Burmark (2002) 指出，由於電視、廣告、網際網路的盛行，二十一世紀的教科書必然是視覺化的。學生只閱讀課文而沒有圖形是不夠的，必須學習閱讀圖形和課文的整合。有許多方面可以增加學習的成效，例如：不同字體的使用、不同顏色的使用、使用影像去提高學生的學習興趣等。

Burmark (2002) 指出，課程的內容中富含許多圖形比傳統的以文字書寫的教材更能增快學生學習的速度。Hibbing 和 Rankin (2003) 探討學生和老師在課堂上畫插圖來說明教科書的內容可以增進學生的閱讀理解，認為「一圖勝千字

（A Picture Is Worth a Thousand Words）」，建議教師可以用素描、插圖、圖畫書和影片等，以增進學生的學習成果。

然而，一圖真的勝過千字嗎？事實上，有些不適當的圖形，反而會降低學習的成果。如李美滿（2002）的研究發現，課本中解釋類圖形和組織類圖形常運用箭頭符號來引導學習，但若不當使用亦會造成學生的另有想法。

Levie 和 Lentz（1982）提出圖片若只作為裝飾之用，並不助於學習。Crisp 和 Sweiry（2006）指出，設計圖形時要謹慎，因為有些圖形中有不必要的構成元素，會吸引學生過多的注意力，但對學習卻無關。圖形也有可能會使學生對一個問題做出錯誤的解釋。

在設計圖形時應注意哪些方面呢？Flannery（2005）指出，有三個要素在生物學的圖形上面扮演著十分重要的角色，一、美學的因素：例如印刷的精美與否。二、認識論方面的因素：例如圖片說明、人為的定義等。三、社會的因素：例如慣例、常規等。

Kress 和 van Leeuwen（1996）在「解讀影像（Reading Images）」一書中，闡述視覺設計之基本原理，並以系統功能語言學的觀點，提出許多關於影像設計的原理和原則，例如敘述性表徵結構、概念性表徵結構、模態等。

如圖 1-1-1 所示，這張圖主要是說明太陽提供之能量到達地球後的去處，部分能量會被雲和氣體所吸收，部分則會被反射回太空，真正到達地表的能量大約只有原來太陽輻射能量的一半。地表吸收了太陽輻射後，將其轉換成熱能，並以紅外線的形式向大氣輻射。圖形中「水氣、二氧化碳、甲烷」的標示，代表大氣中可以吸收紅外線的氣體成分，這種呈現其性質或意義的圖形表徵結構稱為「概念性表徵結構」。圖形中的「太陽輻射」、「反射」、「紅外線輻射」，均是以箭號的形式呈現，這種以箭號來呈現其行動的方向與過程的表徵結構，稱為「敘述性表徵結構」。

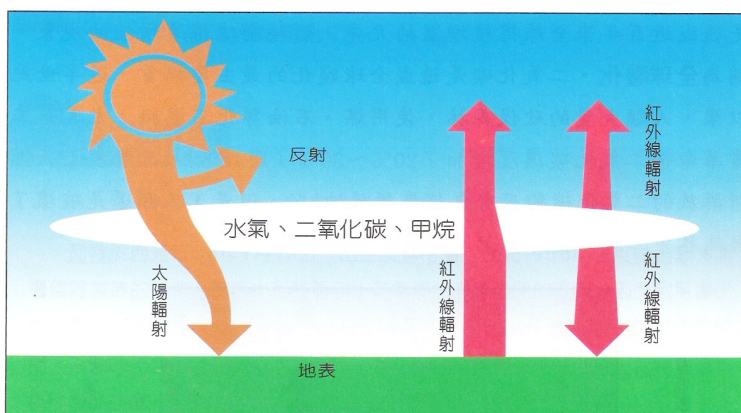


圖 1-1-1 太陽、地表與大氣間能量的吸收與輻射示意圖（一）
 （取自育成版自然與生活科技教科書八上 P97）

試比較下列這一張圖（圖 1-1-2），和上圖同樣是表達溫室效應的主題，然而在此圖中，箭號的使用明顯和上圖不太相同，其箭號有的較粗、有的則較細。

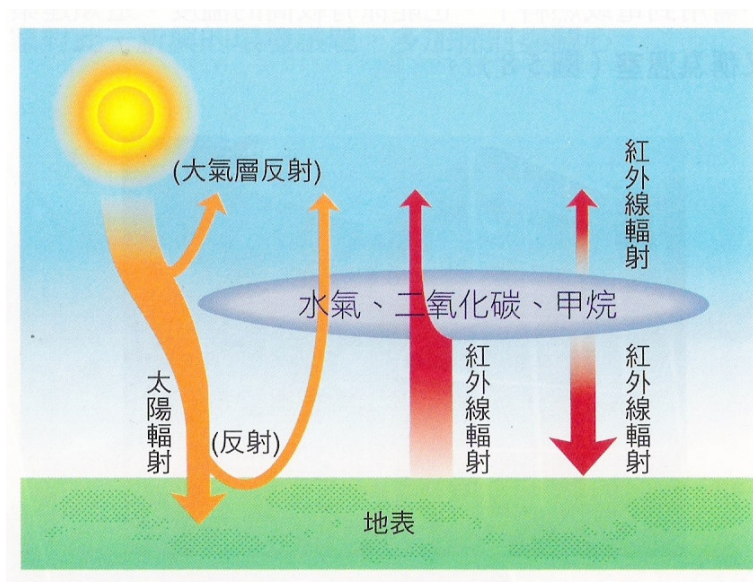


圖 1-1-2 太陽、地表與大氣間能量的吸收與輻射示意圖（二）
 （取自南一版自然與生活科技教科書地球科學篇 P130）

圖形左邊的部分：較粗的箭號表示太陽輻射大部分被地表吸收，較細的兩個箭號則表示太陽輻射少部分被大氣層及地表反射。圖形中間的部分：中間的箭號由最粗變成最細，表示地球本身也有輻射，一小部分輻射至外太空。圖形右邊的部分：向上和向下兩個箭號代表大氣吸收地球輻射後，部分向外太空輻射（向上的箭號，較細），大部分輻射至地表或低層空氣（向下的箭號，較粗）。

將兩張圖形做比較，第一個圖形中箭號之粗細差別較小，而第二張圖形的箭號則有明顯的粗細之分，箭號的數目也較前者多出一個。可知這兩個圖形的「表徵結構」有所不同，故圖形中所表達的意涵以及對於學生的讀圖理解，可能也會有所差異。

針對以上陳述，本研究欲以「神經系統」單元為主軸，並以系統功能語言學為理論指引，設計出對神經系統單元學習有幫助的圖形，並與現行康軒版七上自然與生活科技教科書的圖形做比較，以探討不同的圖形表徵結構對學生學習神經系統單元的影響。

系統功能語言學理論，為當今少數可以分析圖片的理論之一，本研究以系統功能語言學為分析圖的主要工具，期望藉此研究結果的分析，能夠作為民間出版業者、教科書編著者在編製生物教科書時，以及教育行政主管機關在審查教科書時之參考依據。

第二節 研究目的與研究問題

一、研究目的

根據以上研究動機，本研究的主要目的是要探討神經系統圖形對學生學習神經系統單元的影響，將系統功能語言學（SFL）為理論依據設計出之系統功能語法圖形（SFL 圖形），與現行（95 學年度）康軒版自然與生活科技教科書的神經系統圖形（傳統圖形）做比較，主要有下列兩個研究目的：

- （一）瞭解學生閱讀神經系統圖形時之理解情形。
- （二）探討不同的圖形表徵結構對學生讀圖理解的影響。

基於上述之目的，本研究將探討下列幾個問題：

1. 學生閱讀「神經系統圖形」理解情形為何？
 - 1-1 學生閱讀「傳統神經系統圖形」後，可能產生哪些錯誤的理解情形？
 - 1-2 以系統功能語言學的觀點看「傳統神經系統圖形」，有哪些不當的表徵結構？
2. 使用「SFL 神經系統圖形」，相對於「傳統神經系統圖形」，對於學生的學習表現是否有差異？
 - 2-1 神經系統圖形中的敘述性表徵結構，對於學生的學習是否有影響？
 - 2-2 神經系統圖形中的概念性表徵結構，對於學生的學習是否有影響？
 - 2-3 閱讀「SFL 神經系統圖形」和閱讀「傳統神經系統圖形」的整體學習表現，是否有差異？

第三節 名詞解釋

1.系統功能語言

系統功能語言（Systemic Functional Linguistics，簡稱SFL）是由韓禮德（M.A.K.Halliday）等人所發展的。主要是研究語言的意義和措辭之間的關係，並強調情境脈絡對語言意義和語言形式的重要性。此語言學是少數用同一套語言同時對文字和圖像分析的理論，本研究主要分析架構即採用此理論。

2.圖形（片）

圖形（片）泛指各種的圖像（Picture、Figure、Diagram）、附圖（Illustration）、圖表或曲線圖（Graph、Charts）及照片（Photo）等。

3.表徵結構

表徵結構（Representational structure）是系統功能語言中對圖片的分析架構中，用來說明影像中人、事、時、地和過程的表徵系統，主要分為敘述性結構和概念性結構。敘述性結構是用來表現展開式行動（Unfolding actions）、改變的過程（Process of change）、短暫的空間配置（Transitory spatial arrangement）或工作內容之展現等，其參與者通常都會以箭號或其他標記所連結；而概念性結構則是在表現參與者的級階（Class）、結構（Structure）、意義（Meaning）等。

4. 其他圖形構成元素

其他圖形構成元素泛指除了圖形的表徵結構之外，影響觀察者知覺的各項圖形因素，例如圖形大小、輔助說明工具（含圖片標題、圖內文字）、模態（圖形訊息的可信度）以及版置意義（版面的配置、框架性和突顯性）等。

第四節 研究範圍與限制

本研究只探討在神經系統單元中，不同表徵結構的圖形對學生讀圖理解的影響。由於未探討圖形以外的相關因素，因此其他影響閱讀理解之因素，如：文章的結構、圖文整合關係、學生的先備知識、注意力、閱讀策略等不在本研究討論範圍之內。

第五節 研究假定

本研究的假定如下：

- 一、在研究者親自到施測班級說明與指導施測流程，並且在教師當場監考和群體施測的情境下，受試者會誠實而認真地閱讀圖形、作答神經系統圖形診斷問卷和神經系統圖形問卷等。因此，可以根據學生的反應，推論各個問卷所代表的特性與本質。
- 二、本研究假定學生在接受質性訪談時，會依據個人知覺與意願誠實地說出自己的意見與想法。