

## 第二章 文獻探討

本章旨在回顧相關文獻、理論。全文共分四節：第一節主要探討圖片的功能及圖片與閱讀理解的重要性；第二節為本研究主要用來分析圖片的「視覺語法」理論；第三節為「系統功能理論」是本研究用來分析圖文配合情況的理論依據；第四節為「我國國民中學理化科教育課程標準」以此為依據抽取研究樣本及分析內容的來源依據。

### 第一節 圖片的功能與圖文關係

#### (一) 圖片的功能：

圖片是一種結合空間與語文的表徵，其運作歷程和雙代碼理論內，語文與非語文系統的互動一致，因此閱讀者可透過語文系統獲得意義與訊息，更可從空間系統的心像表徵，快速接觸知識和提取訊息，故有助於理解。圖片可以幫助閱讀者建構新基模，或是提供線索引發既有的基模，因此閱讀後儘管忘記文章的某些細節，可透過基模，重新建構原有的訊息，提升理解力。

Hegarty & Just (1989) 指出圖形可以幫助學生形成課文訊息的表徵，是由於圖形具有以下特性：

- (1) 圖形可以描繪事物的空間與視覺上的性質。
- (2) 圖形可以幫助課文訊息的連結。
- (3) 圖形可以使課文的訊息更精緻化。

Martins (2002) 也說明圖片具有非常多功能 (引述自陳嘉皇,2007)：

- (1) 導引的功能，指的是能被呈現的內容。
- (2) 動機的功能，吸引讀者的注意力、興趣或是好奇心。
- (3) 顯示事物如何處理。
- (4) 說明某一觀念或論證。
- (5) 透過已經組織好的個案之展現而顯示樣式。

- (6) 將一般知識與特殊的例證相關聯。
- (7) 將宏觀的描述轉移至微觀的描述。
- (8) 建立真實世界與抽象科學之間的關係。

許多學者 (Levin, 1982 ; Steiner, 1999 ; Reid, 1990 ; Mayer, 2002,2004 ; Filippatou & Pumfrey, 1996) 對圖片在課文中的功用也都相同地持以正面的看法，圖像所具備的一些功能可以實踐教學的目標，一些則和科學知識本身有特殊的關係，許多像是：定義、例證、樣式或符號可以利用視覺化來加以理解，另一個層面則是包含圖像的修辭運用，圖像可以視為修辭的結構，也就是可以當成是可辨識的文本特徵，與文本組織產生較大的樣式關聯，形成科學文本裡的一些功能，像是：傳遞科學本質和科學活動的圖像 (陳嘉皇, 2007)。

基於上述原因，圖片在教科書中大量的被使用，許多學者都提出了圖片在教科書中所具有的功能。Reid (1990a, 引自藍嘉淑, 2000) 以功能性分類將科學文獻中的圖分為以下三類：(表2-1-1)

表2-1-1 Reid 的圖形功能分類(取自Reid,1990a)

| 分類名稱            | 預設功能                       | 主要原則   |
|-----------------|----------------------------|--|
| 知覺性(Perceptual) | 吸引<br>指導<br>引發動機           | 吸引讀者<br>引導讀者注意圖片中的某個部分<br>誘使讀者產生興趣繼續閱讀                   |
| 認知性(Cognitive)  | 重複<br>表徵<br>組織<br>解釋<br>轉化 | 對文字加以說明<br>讓概念更加具體<br>將課文整合<br>幫助課文理解<br>以新的方式表達課文所傳達的訊息 |
| 教育性(Pedagogic)  | 補償 (救)                     | 為學習能力低者所設計的  |

而Levin(1982)則由認知功能來分類圖片，他認為圖片主要有：表徵 (Representation)、組織(Organization)、解釋(Interpretation)、轉化(Transformation)及裝飾 (Decoration) 五類功能，詳細說明如表2-1-2

表2-1-2 Levin的圖形功能分類

| 分類名稱                   | 內容義涵   |
|------------------------|--|
| 表徵 (Representation) 功能 | 此類圖片通常是與教材有關的圖片或照片，主要用圖片代表課文，其內容與課文重疊，使課文更具體，增加學習的資源。                                    |
| 組織 (Organization) 功能   | 此類圖片可將課文中看來較鬆散的部分，用結構性或步驟性的圖片呈現，將學習內容涵蓋的各個元件或概念有效組織，幫助學習者將教學內容組織成一個連貫的結構，或提供課文內容相關的巨觀結構。 |
| 解釋 (Interpretation) 功能 | 這類圖片通常是對課文中抽象、不易了解或讀者不熟悉的概念，以較具體的方式，或者是以類比、隱喻的圖解方式加以說明用以幫助學生了解。                          |
| 轉化 (Transformation) 功能 | 將教學的文字訊息轉換為具體而且容易記憶的圖片，可以幫助學習者記憶教學內容中的關鍵訊息。  |
| 裝飾 (Decoration) 功能     | 此類圖片與教學內容沒有直接的關聯，主要是用來美化、引起興趣或維持學習者的注意力。   |

Levin et al.(1987)分析(meta-analysis)87 篇150 份的實驗結果，比較這五類不同功能的圖片，得到下列的數據圖2-1-1。由此圖可知，對學習成果的平均有效度，效益由高至低之依序為：移轉類、解釋及組織類、表徵類、裝飾類。

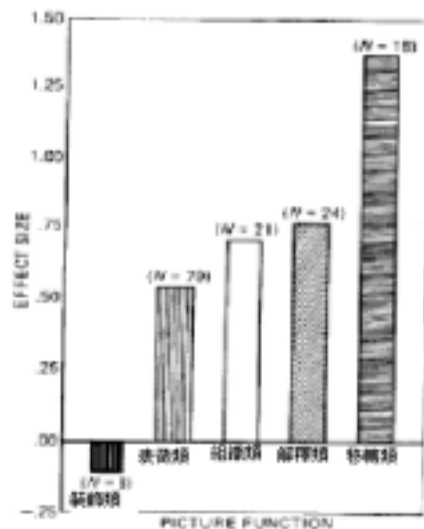


圖2-1-1 五大類圖形的有效程度之比較(取自Levin et al.,1987)

## （二）圖文關係：

許多的研究結果都顯示，呈現圖片對於學習有正面的效果。Winn(1980,引自Winn,1989)以食物鏈單元為例，比較用圖片教學及完全用文字教學，經課後測試，發現用圖片教學的記憶效果比用文字教學為佳。Anglin, Stevens (1987，引自許良榮，1996)比較同時呈現圖片與文字與只單獨呈現課文的學習效果，結果閱讀同時呈現圖片與文字的學生在有關「水鐘」的後測結果顯著優於只閱讀課文的學生；經過四周後，雖然顯著差異消失，但是同時呈現圖片與文字的表現仍然較佳。Holmes (1987,引自藍嘉淑,2000)比較單獨呈現文字或圖片以及同時呈現文字與圖片三種情況對回答推論性問題的效果，結果顯示同時呈現圖片與文字以及只呈現圖片的兩個試驗組在回答推論性問題的表現上，顯著優於只呈現文字的控制組。在只呈現圖片的控制組中，高能力（閱讀測驗的表現）的學生表現顯著優於低能力的學生。

Hayes和Readence (1983)研究圖—文關係對學習者的影響，共選取四種與圖片有不同相依程度的課文，該研究考驗學生閱讀課文時，有無圖片以及提醒注意圖片的訊息之情況下學生回憶課文的結果。實驗結果顯示與圖片相依程度越高的課文，在呈現圖片的情況下回憶的命題數愈多，並由此結論圖片有助於學生同化課文的內容（引自許良榮，1996）。

Stylianidou，Ormerod，Ogborn (2002)在研究12歲學童解讀圖片的時發現學生用自己的理論透視體 (theoretical lenses) 來詮釋訊息，提出在使用符號/影像時需注意和文字的意義是否相符。

邱月玲 (2002) 探討四篇不同圖文配置文章對學生閱讀學習的影響，並以月相單元為主題內容。研究結果發現，對照式圖文的成就表現顯著優於純文字和圖文不相關，而整合式圖文顯著優於純文字，至於對照式和整合式圖文之間則沒有顯著差異。

許佩玲(2003)也曾經利用系統功能語法設計的文本和傳統文本對月相單元進行比對，其實驗結果發現學生對傳統文本之圖像充斥另有概念且無法完全理解圖

像中的各個元素；而系統功能文本不但能有效引領學生閱讀、少另有概念、且較能刺激學生思考。

Blystone & Dettling(1990) 認為教科書雖常用插圖來輔助說明文字，但仍可能會有下列三種問題出現：

- 1.圖文衝突：有些教科書的部分插圖傳遞錯誤訊息，而像這樣的圖與文的不一致會使部分學生感到迷惑。
- 2.圖形內容的多變性：對於同一個主題，有時會有不同版本的插圖，而傳達了不同的資訊。此種圖形內容的多變性並非僅存在於不同版本的教科書之間，有時也會出現在同一本教科書中。
- 3.圖形的複雜度：很多時候教師與學生並不瞭解也沒有興趣去偵測閱讀一個教科書中的插圖所需要的時間，另外教師也對學生如何從科學教材的插圖中獲得知識並不瞭解，也沒有想到此插圖是否適合學生的能力。

因此，除了要注意圖片的表徵問題之外，圖文之間的配合也是需要注意的地方。

## 第二節 視覺語法

不同於一般討論圖片的方式，Kress 和 van Leeuwen（1996）認為圖像除了作為傳遞訊息的媒介，為靜態的身分外，圖像設計者利用各種表現手法傳達訊息與讀者透過影像進行解讀，主張視覺溝通的方式類似於人類通的系統，要反應意義如何產生需要有三個基本要求（陳嘉皇, 2007）：

- 1、 像能呈現經驗世界的現象及歷程，以致於能夠建立表徵系統和真實世界觀點間的象徵關係。
- 2、 圖像能夠安排主體在不同的社會交互作用結構，並能說明參與者在溝通之間的社會關係。
- 3、 像能促進文本要素之間、以及文本和情境之間統整的關係（Halliday, 1985）。

為了整合圖和文字，Kress 和 van Leeuwen 根據系統功能語言發展出一套對圖的分析架構。系統功能語言認為文字的三大功能：概念功能（Ideational function）、人際功能（Interpersonal function）、語篇功能（Textual function），在圖的架構中則也有相對應的功能意義，分別為：表徵結構（Representational Structure）、互動關係（Interactive relation）、版置意義（Compositional meaning）。意即文字的概念功能和圖的表徵結構，主要是建構語言或視覺上對事件、物件、參與者的本質了解和其發生環境。而文字的人際功能和圖的互動關係則是在了解於讀者/作者、說者/聽者間互動關係間的本質。文字的語篇功能與圖的版置意義則是在了解在文或圖的元素，在整體上的安排情形。文與圖的功能意義對應如下：

| 圖                                    |   | 文                                |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| 表徵結構<br>(Representational Structure) | ⇒ | 概念功能<br>(Ideational function)    |
| 互動關係<br>(Interactive relation)       | ⇒ | 人際功能<br>(Interpersonal function) |
| 版置意義<br>(Compositional meaning)      | ⇒ | 語篇功能<br>(Textual function)       |

### 一、參與者 (participant)

所謂概念後設功能 (Ideational metafunction)，即能呈現外在世界物體和表徵系統之功能。在 SFL 語言系統裡，將這樣的元素或物體稱為參與者 (participants)，有「參與某事」的意義存在。

而參與者可分為表徵參與者 (represented participants)：在溝通作用中的參與者，例如說話者、聽者、作者、讀者，以及作用參與者 (interactive participants)：在溝通作用中的主題，如談話、寫作、影像。

有兩個觀點來界定自然影像中的參與者，一為正統藝術理論 (Arnheim, 1974)，一為功能語義理論 (Halliday, 1985)。正統藝術理論是基於心理學的知覺，其參與者即所謂的「體積 (volumes)」或「質量 (masses)」，有其重量或重力拉引。而過程則為「箭號 (vectors)」，「張力 (tensions)」或「動力 (dynamic forces)」。至於功能標記理論則是由語義功能上來界定參與者，其用詞為「動作者 (actor)」，「目標 (goal)」或「領受者 (recipient)」等。若以下列圖 2-1-2 來解釋：



圖 2.1 《英國人用槍》（歐克利等人合編，1855）

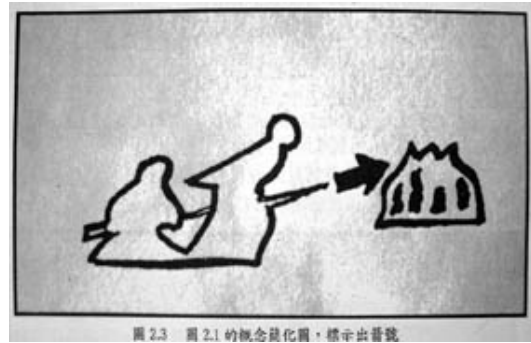


圖 2.3 圖 2.1 的概念化圖，標示出箭號

圖 2-2-1：「動作者（actor）」、「目標（goal）」或「領受者（recipient）」的認定

正統藝術理論會如此分析：兩個男人的輪廓與火光間的色調對比代表了一種分別的實體；而功能語義理論則會說：兩個男人(發出箭號的參與者)扮演「動作者」，原主民(箭頭指向的參與者)扮演「目標」的角色。

以上使用的語詞是要表現影像能和語言一樣「說出」某些同樣的內容，語言中透過某些種類的名詞與句法表現的內容。Holliday 這套理論主要是以語義功能為基礎的語言學，故不僅可以運用在語言上，也可以運用在影像中。

## 二、表徵結構：

Kress 和 van Leeuwen 認同強調，以圖像裏的結構組織來描述，在圖像裏不同要素如何組合，成為有意義之整體描述。他們根據圖像做為傳遞訊息之中介物質，將表徵結構加以分類為敘事及概念兩種：

### (一)、敘述性結構：

主要表現展開式行動 (unfolding actions)、改變的過程 (process of change)、短暫的空間配置 (transitory spatial arrangement) 等，其參與者通常都會以箭號或其他標記所連結。敘述性結構的特徵主要為表現“動態”的敘述方式，當圖中參與者運用箭號連接時，正代表其彼此互相作用；而此種箭號模式稱為「敘述性 (narrative)」過程，並用來表現未揭露之動作與事件、改變過程、轉變性的空間排列。

在敘述性結構裡，向量 (vector) 扮演極重要的角色，除了用箭號表示，



還可以用肢體姿態、工具、動作等方式來表示，可以表達像文字所表示的「指向」、「連結」、「導致」、「產生」或「相關」等意義。在文字中，這類字眼是屬於像代名詞或冠詞一樣的功能性字彙，而不是內容字彙。

在敘述性結構裡的各種過程，是利用這些不同種類的向量和不同數量和種類的參與者來區辨：

### 1、動作過程（ Action process）

構成動作過程的參與者有三種，分別為：

- (1) 動作者：即發出向量的參與者，如圖的飛機及棒子
- (2) 過程：亦即向量，通常為箭頭符號或是以手指、眼神來表示方向性，如飛機在飛的動作有一個向量，棒子指向鼓。
- (3) 目標：即為向量所指射之參與者，如圖的棒子敲鼓，鼓就是目標。

依據箭號所指向的目標有無，分成兩個結構：

- (1) 非交錯（non-transactional）結構：圖 2-2-2 中飛機動作產生的箭號沒有目標，不對某人或某物「作用」或「指向」他們，不之飛機要飛往何方。
- (2) 交錯結構（transactional）：圖 2-2-3 手拿棒子敲鼓中有箭號及其所指向的目標，可將棒子是動作者、鼓是目標



圖2-2-2：非交錯結構  
（翰林95 2上）



圖2-2-3：交錯結構  
（翰林96 2上）

## 2、反應過程（ Reactional process ）

箭號是由眼神，及一個或一個以上所表現參與者眼光注視之方向所形成時構成，當向量是由視線或瞥見表徵時，這個過程即稱為反應過程(reactional process)。和行動者相對應的則稱為反應者（reacter），反應過程的目標則稱為現象（phenomena）。

反應者通常是進行「看」這個動作的人，或似人的動物，有著明顯的瞳孔和臉部表情。而現象則是反應者所觀看的對象。

## 3、對話過程與思考過程（ Speech process and mental process ）

在漫畫中常見的一種特殊向量：即用來連結說話者/思考者和內容/想法的說話球/想法球。運用這類方式來呈現的表徵結構稱為語言/思考過程。

這種要透過反應者或說話者傳遞，不直接顯示交錯反應現象和想法的結構，Halliday 稱之為投射（Projective）結構。

## 4、轉換過程（ Conversion process ）

其傳達模式形成連鎖交錯過程，這種連鎖造就出第三種參與者，其對某一參與者而言是目標，對另一參與者而言卻是動作者；而這一類的參與者又稱為繼動者（Relay），繼動者並非以完全不變之形式傳送所收到的資料，其一定也進行了資料轉換的動作（亦稱為繼動過程 agentive process）。如圖 2-2-4 所示，B 為 A 的目標，又是 C 的行動者，則稱 B 是繼動者。

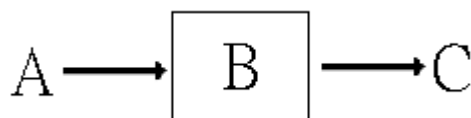


圖 2-2-4：B 為繼動者（Kress van Leeuwen,1996）

在一些鏈結過程中的圖中，因為有起點及終點，所以媒介過程就會比較強烈，而在循環的圖表中，繼動者所扮演的媒介角色就較弱，這樣的過程即稱為轉換過

程。如下圖 2-2-5 所示：



圖 2-2-5：轉換過程圖--物質三態變化（翰林 95 二上）

### 5、幾何式符號表現（ Geometrical symbolism ）

這類影像用幾何圖畫式或抽象式模式當作過程，其意義是由它所象徵的量值所構成。箭號的不同變化會影響到它所強調或降低的量值，例如：當箭號的線條較細、箭號置於線條中央或以虛線表示時，代表要降低其量值當箭號的線條較粗，或同時利用多個箭號，代表要增加其量值。如下圖 2-2-6 以箭號代表電流方向，以線段長短表示電流的大小；



圖 2-2-6：幾何符號表現—以線段  
大小表示電流大小

### 6、情境（circumstances）

敘述性圖像可能包含次要參與者，而這類參與者稱為「情境」，特質為可省略這類參與者且又不影響敘述模式所表現之基本主張，但去除這些參與者

仍會造成資料上之流失。

敘述性結構的表徵圖像告訴我們事件所伴隨的歷程和行動，像是冰塊的融化或是兩物體的交互作用，透過圖片的顯示或是藉由箭號的連結、有暗示性的順序特徵的形式而被理解。

綜合以上說明，可將敘述性結構以下圖之架構圖示：



## (二)、概念性結構：

概念性結構的特徵主要為表現“靜態”的結構，為表現參與者較廣泛且或多或少穩定的本質、等級、結構或意義。在概念性結構中，主要分為三個主要過程：分類過程（classificational process）、分析過程（Analytical process）、象徵過程（Symbolic process）。

### 1、分類過程（classificational process）：

分類過程中的參與者扮演著種類（kind of）的關係，參與者以種類的關係來連貫彼此，亦即將參與者分類（Taxonomy）。分類過程可分為隱含性分類（Covert taxonomy）和外顯性分類（Overt taxonomy）。

#### (1)、隱含性分類（Covert taxonomy）：

隱含性分類只出現下位（Subordinate），而無出現上位（superordinate）表徵的單層結構。如下圖 2-2-7 所示，尺的種類有很多種，他們都各屬一種尺的類別，大家的地位是相等的。

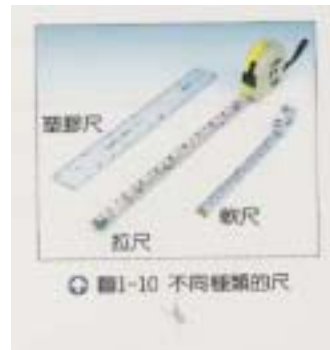


圖 2-2-7：隱含性分類（翰林 95 八上）

(2)、外顯性分類（Overt taxonomy）：

外顯性的分類具有上位和下位，有些還具有「中位」（Interordinate），換言之，外顯性分類有單層和多層之分，分別稱為單層外顯性分類（Single-levelled overt taxonomy）和多層外顯性分類（Multi-levelled overt taxonomy）（圖 2-1-9）。

如下圖所示，透鏡分為凹透鏡及凸透鏡兩類，這兩個類別又分別可以分為三種形式的透鏡。

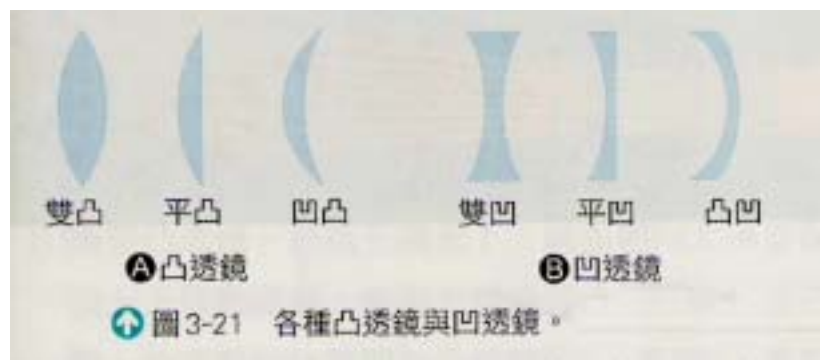


圖 2-2-8：外顯性分類—多層分類（康軒 95 八上）

流程圖（Flow chart）和網絡圖（Network）也是一種類別的結構，流程圖是一個動態進行的過程、有明顯的起點和終點、目標取向的順序過程。網絡圖則是在參與者間有互動連結的關係。

## 2、分析過程（Analytical process）

分析過程中的參與者扮演著部分整體（part-whole）關係。其中包含兩種參與者，代表全體的攜帶者（carrier）和代表部分的擁有屬性（Possessive Attribute）。「部分」可以在圖像空間內、外清楚的加以辨識和描述，從分析的目的而言，自然的表徵使用陰影或灰色的陰影只是用來辨識「部分」，所有的這些要求一種客觀的、不受影響的檢驗（detached-scrutiny），分析的圖像是種典型的科學文本，可以將物理世界的事物，透過廣泛的使用一種抽象的、理想的模型圖，加以描述其間部分與整體的關係及其發展的脈絡。

### （1）無結構分析過程（Unstructured analytical process）

有些分析過程是沒有結構的，亦即只顯示出擁有屬性及部分載體，不顯示出部分結合在一起之後的整體。如圖 2-2-9 所示，我們可以看到安培計的儀表板卻看不出安培計的整體樣貌。

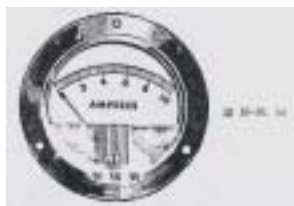


圖 2-2-9：無結構分析一

安培計的一部分（物理 65 三上）

### （2）時間性分析過程（Temporal analytical processes）

時間性分析過程是一種介於敘述性結構與概念性結構之間的過程。其時間線有敘述性的意味，但它卻非向量取向、非呈現一段漸進

展開的歷史；而是利用時間點作為固定分析過程的結構，突顯出時間階段中的個別屬性。如圖 2-2-10 所示，分析摩擦前後棒子和毛布電荷上的數量差異。

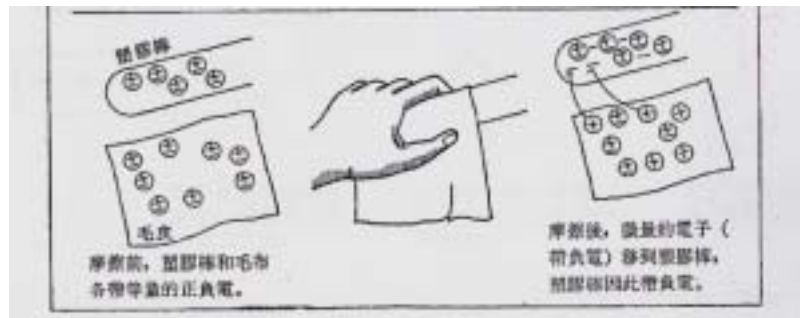


圖 2-2-10：時間性分析過程（理化 77 3 上）

(3) 窮舉性與內含性分析過程 (Exhaustive and enclusive analytical processes)

空間性的分析過程可以是窮舉式的，亦即可完整表現載體所有的屬性，也可以是內含性的，亦即只顯示載體的某些屬性。窮舉結構又可分为結合性窮舉結構 (Conjoined exhaustive structure) 與複合性窮舉結構 (Compounded exhaustive structure)。結合型窮舉結構中，各屬性間用線或空白空隔，如圖 2-2-11 的電池構造圖。複合型窮舉結構中，各屬性間則是連結在一起，且各自有自己的特徵，如圖 2-2-12 的燈泡構造圖，我們可以看到燈泡每一個屬性的連結關係，而且知道每一個構造的名稱。



圖 2-2-11：結合性窮舉結構圖(康軒 95)



2-2-12：複合性窮舉結構(南一 )

(4) 形體比例與形體邏輯性過程 (Topographical and topological processes)

對於概念結構而言，屬性之間依據其精確度而區分的類型可分為兩種，即形體比例的精確性與形體邏輯性的精確性。形體比例的影像指的是屬性尺度上的比例、相對位置和原物相同。形體邏輯

(topological) 指的是屬性之間的邏輯關係，卻不是參與者實際的大小比例或彼此之間真正的距離，如圖 2-2-13 所示，圖形所呈現的是電器元件應該如何連接、儀器應該如何擺置的關係。

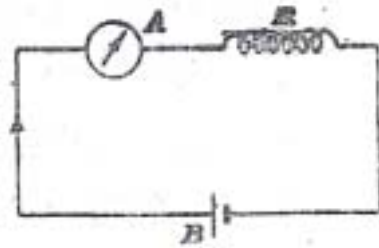


圖 2-2-13：形體邏輯性過程 (物理 65 三上)

(5) 象徵過程 (Symbolic process)

象徵性過程是指有關參與者的意義或身份。象徵性過程有兩種，一種稱為「象徵屬性 (Symbolic attribute) 過程」，是指參與者在圖的表面形體之下，還隱含著某種特殊的意義。象徵過程稱為「象徵暗示 (Symbolic suggestive) 過程」，象徵暗示過程中的象徵意義源自於載體 (Carrier)，也就是說載體創造出了象徵的意義，如圖 2-2-14 夕陽所引起的夕照創造出了一種象徵老遊牧人的生活方式消失的情境，與其相伴的文章也指向這種消失的生活方式。



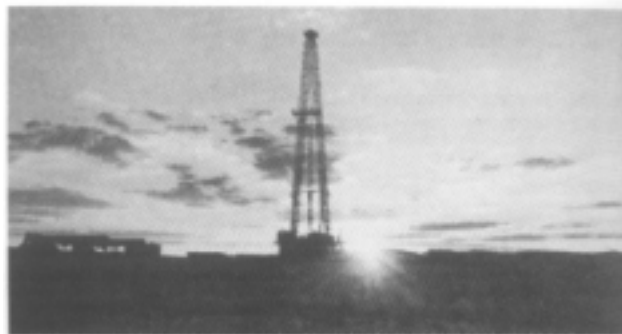
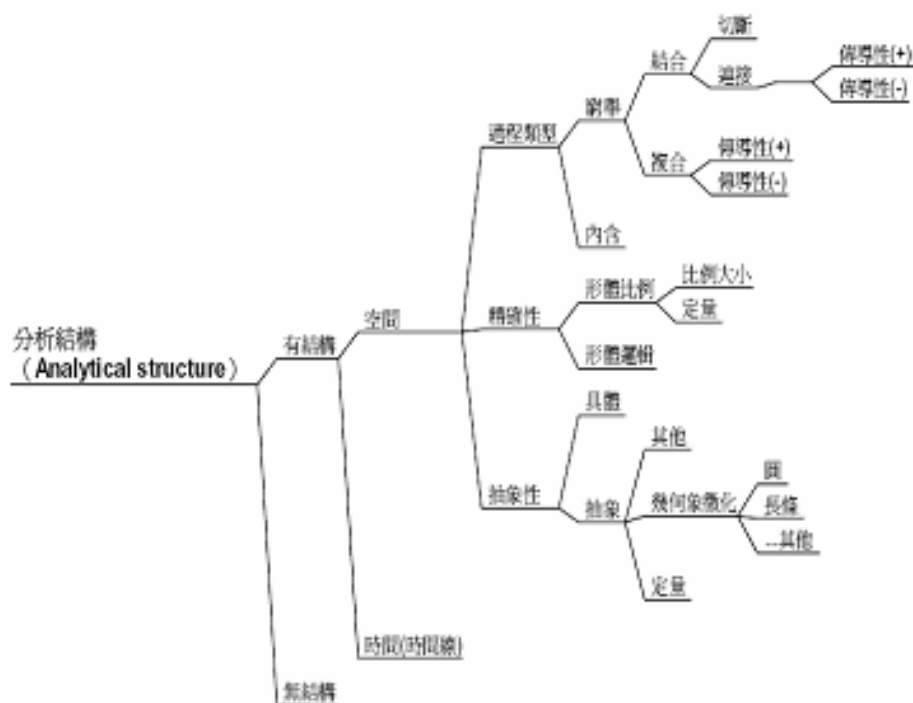


圖 2-2-14：象徵暗示 (Unsworth, 2001)

綜合以上說明，可將概念性結構中的分析結構以下圖之架構圖示：



陳嘉皇 (2007) 指出，這些分析的類別允許我們去表現、討論以及製造圖像中參與者之間明確的關係。因此，透過檢驗表徵結構，他們可以幫助我們了解表徵之間的關係和與之相關的概念領域。在分析的結構裡，所謂的「部分」元素所獲得的意義關係到其在整體中功能和關係，敘述提供了分析歷程的機會，這對學童建構科學的實體意義，製造了一項非常重要的工具，對科學教師而言，它也提供了談論學生經由所製造圖像所需資源。

### 三、模態：

模態 (modality) 表達事實與非真實的意義，是屬於訊息的人際意義，不同族群對事實的真實度定義不盡相同，換言之即由社會團體如何定義事實。自然主義者 (Naturalism) 認為的真實為影像表徵和肉眼所見 (類似 35mm 照片) 的差異關係有多密切，若細節比肉眼看的還仔細，則稱之為超寫實 (Hyperreal)。科學實在論者 (Scientific realism)，認為真實是指萬物日常所見的樣子，不因為所在的文化不同、情境不同而有所差異。於此，評定模態的標準，是根據自然主義者的考量，以影像所表徵的細節程度作為標準。高模態指的是影像所表徵和肉眼所見差不多。低模態則是指影像表徵的細節超過或不及肉眼所見。

而影響影像模態有幾個主要的指標：

#### (1) 色彩飽和度 (color saturation)

描述從全色濃淡到無色 (黑與白) 間不同程度的尺度

#### (2) 色彩多樣性 (differentiation)

從色彩最大多樣化範圍到單色的尺度

#### (3) 色彩階度 (modulation)

描述色階到徹底同色之間不同程度的尺度

#### (4) 脈絡化 (contextualization)

描述無背景與充滿詳細背景之間不同程度的尺度

#### (5) 表徵 (representation)

描述抽象與寫實之間不同程度的尺度

#### (6) 深度 (depth)

描述無深度與有深度之間不同程度的尺度

#### (7) 顯明度 (illumination)

描述光影與無光影之間不同程度的尺度

#### (8) 亮度 (brightness)

描述很多層次的亮度和只有兩層亮度之間不同程度的尺度

以下就色彩飽和度為例子，討論不同族群規範下在下列四種編碼的取向：

(1)技術性規範方向：

其主要原則是將視覺表現的有效性（effectiveness）當做「藍圖」。例如，只要色彩在影像的科學或技術性用途上派不上用場，在這樣的背景中就是屬於低模式化，

(2)感官性規範方向：

某些藝術類型、廣告、時尚、室內裝潢等，其色彩是快樂與影響性意義的來源，所以傳達高模式，色彩心理學的發展就是支持此論點

(3)抽象性規範方向：

用在藝術、學術與科學等背景中，這類的背景中，影像越從獨特性簡化成一般性，越從具體簡化成必要特質，模式化就越高。依據此規範方向製作和解讀內容的能力，就是區分一個人是「受過訓練」的社會身分指標

(4)自然寫實規範方向：

依據物體的視覺表現和我們以肉眼所見的物體間有多相符合來定義事實，例如，當影像色彩和 35mm 照片濃淡一致時，我們就會判定影像為真；當色彩較濃時，我們會判斷影像過於誇大，「誇而不實」。當色彩較淡時，我們會判定影像「不夠真實」。同理也應用在其他層面，如脈絡、深度。

如圖 2-2-15 就像肉眼所見，可以看到奇異果及幕沒放在透明的盤子上，刀子旁邊放著不銹鋼的叉子一起放置在彩色的桌面上，在自然寫實的角度來看這是高模態化的表現，然而其中細節太多，若只是要說明物體的擺置方式，圖 2-2-16 的「藍圖」就比較具技術性的表現，沒有太多的脈絡以免引起誤解。



圖 2-2-15：高自然寫實模態  
低技術性模態



圖 2-2-16：低自然寫實模態  
高技術性模態

#### 四、版面配置的意義：

由於模態並未完全表達出影像所顯示出的關係。表現性及互動性必須被整合成有意義的構成方式，才能成爲整體的構成，關於這個面向的討論就是版面構成的意義。以下依序探討構成版面構成意義的幾個要素。

##### (1) 訊息的價值

影像在文中具有自己獨特的意義，而不是只有被隨文章脈絡的意義。影像版面構成上具有進一步的意義性質，可顯示出其抽象程度、價值性、已知未知及凸顯的性質。

##### (2) 框架性 (framing)

以版面中的元素在視覺上是否有所區隔做爲評定其框架性的強弱，通常利用留白、或劃上直線以作區隔的技巧形成框架性。畫面中元素都獨立分開的是強框架 (strongly framed)，元素都連接在一起的是弱框架 (weakly framed)

##### (3) 凸顯性 (salience)

透過相對大小、顏色、明確度、前景位置、特殊框架、人、似人、動物等的視覺設計，使畫面中的元素較爲突出則稱爲凸顯性。

#### 伍、表徵與互動

用來建構觀察者和影像的關係的表徵方式。

##### (1) 互動的意義：

影像中顯示出視覺上的需求 (demands) 和給予 (offers)，通常是利用影像中的人或動物的眼神面對著觀察者的方式呈現。影樣中眼神若面對著閱讀者，則是表現出視覺上的「需求」的互動意函，表驗出影像和觀察者進行互動；若眼神不是面對著參與者，則顯示出「給予」的互動意函，對觀察者而言，是站在旁觀者的角度。

##### (2) 表現社會距離：

表現社會距離是觀察者與影像中參與者的人際關係。由親近到疏離的距離，常利用特寫、中景、遠景等三種方式呈現。其中特寫表示關係親近、中景表示關係適中、遠景則表示關係疏遠。

(3) 態度的表現：

利用繪圖學上的透視 (perspective) 方式來表現閱讀者是參與 (involvement) 或分離 (detachment) 於影像的態度。

A、透視的意義：指作者所採取的觀點，舉例說明：以人的眼光來看立方體的物體，物體會呈現扭曲的角度，因此所呈現的影像就會比較是比較主觀的立場，若是以平行光線來看，物體是呈現正面平視的角度，影像的立場就是比較客觀的立場。

B、表現參與者的態度：觀察者面對被呈現的參與者，參與者與觀察者正面呈直線排列或平衡稱之。

C、表現分離的態度：觀察者面對被呈現的參與者，參與者與觀察者正面呈傾斜排列，其斜角表示分離的觀點。

(4) 權力關係的表現：

表現出影像及閱讀者之間的權力關係。通常影像的構圖方式藉由觀察者的視角作為設計的原則。俯視代表影像對閱讀者而言是卑微的權力關係；仰視則代表影像對閱讀者而言是權力大者、平視則代表影像對閱讀者而言是平等的關係。

茲將視覺設計的文法的架構圖整理如下：



### 第三節 系統功能語言

#### 一、系統功能語言的意義

系統功能語言學 (systemic Functional Linguistics, SFL) 可用來作為論述科學語言的基礎，該理論主要由 M.A.K. Halliday 等人建立，雖然稱為語言學，但其應用範圍卻不僅止於語言，凡舉各種符號都有其對應的理論系統，例如上節我們所談到的 Kress 和 van Leeuwen 的視覺語法以及 K. O' Halloran (2005) 的多模態理論。

SFL 在文字論述上提供系統性的分析功能，此外，因為 Halliday 熟知漢語，亦曾指出科學英文與科學漢語的共通特性 (Halliday & Martin, 1993)，所以雖然 SFL 焦點在於分析科學英文，但其理論在科學漢語上也是行的通的。

系統功能語法包含「系統語法」和「功能語法」兩部份，但不是這兩種語法的簡單總和，而是一種完整語言理論框架的兩個不可分割架構。系統語法或系統語言學著重說明語言作為系統的內部底層關係，他是與意義相關聯的可供人們不斷選擇的若干子系統組成的系統網絡，又稱為意義潛勢 (meaning potential)。

語言做為符號的一種，在表達說話人想表達的語義時，必然要在語言的各個語義功能部分進行相對應的選擇。內容決定形式，形式要有形體體現。功能語法則說明語言是社會交往的工具。語言系統的形式正是人們在長期交往中，為了實現各種不同的語義功能所決定的。同樣，當人們在語言系統中進行選擇時，也是根據所要實現的功能而進行的有動因的活動。

SFL 理論指出語言的使用除了表達使用者的思想，同時也需要考慮不同情境下的差異，也就是語言跟社會脈絡 (Social context) 有密切的關係，因此使用語言的情境脈絡關係著語言的形式與意義。SFL 最主要是從三個脈絡變數來探討語言：一為語場 (Field)，在於探討社會活動、主題或內容；二為語旨 (Tenor)，主要瞭解語言傳遞中的人際關係；最後則為語式 (Mode)，主要探討媒介和語言的角色。其中脈絡變數中的語場，即相對應於語義中的概念 (Ideational) 功能，用來說明在真實世界發生了什麼事件。而語旨，即相對應於語義中的人際 (Interpersonal) 功能，表示語言溝通中的角色、關係、態度等功能。而語式則相

對應於語義中的語篇 (Textual) 功能，表示語言訊息中的排列優先順序。

## 二、科學語言的語句分析

當人要描述外部世界或是內在世界的經驗時，是以「事件」(event) 作為描述的基本單位。構成事件通常具有三個基本要素：事件中參與的角色、角色經歷的過程、以及事件發生的時空環境 (胡壯麟等人, 2005; Unsworth, 2001)。舉例來說：

(a) 「物質燃燒時會產生熱能」

(b) 「熱是一種能量的形式。」

(c) 「光反應終會利用吸收來的太陽能將水分解產生氧氣和能量」

上述三句都是科學所指的事件，在事件 (a) 中，「物質」、「熱能」是該事件中的角色，在 SFL 中稱為參與者 (participant)；「產生」描述參與者之間動作狀態，是為「過程」(process)；而「燃燒時」則是「物質會產生熱能」的狀態條件，是為環境 (circumstance)。這是描述科學事件最基本的論述結構，但是在某些情況下，環境條件可以省略不提，例如在 (b) 中省去了環境，而其參與者為「熱」與「能量的一種形式」，過程則為「是」，因此這個論述只含參與者及過程，此二者是構成科學事件中的要角。參與者與過程並非只是單純的詞彙形式，他還可以透過名詞組或是多個動詞的組合來表示。例如事件 (c) 呈現的是一個事件的過程可由多個動詞的組成來描述，如句中「利用…將…分解產生」就是一個動詞組。此外，除了「物質」、「熱能」等單詞形式所表現的參與者之外，「吸收來的太陽能」名詞片語形式亦可作為一參與者，同樣，環境也可以透過蘊含較複雜的科學訊息的形式來表現，如「光反應中」的條件其實蘊含更深層的科學意涵 (楊文金、陳世文, 2008)。

在描述經驗世界時，人們會使用語句來表達事件。SFL 對文句的劃分以級階 (Rank scale) 來體現。Unsworth (2000) 說明在系統功能語言中，文句的階層由四級組成，分別為子句複合體 (clause complex)、小句 (clause)、詞組 (group)、

單詞 (word)。

所謂子句複合體及由數個小句組成，而小句則由數個詞組所組成，詞組則由單詞所組成。例句如下：

<例句> 毛皮摩擦橡膠棒， 棒上所帶的電與正電相吸， 故是負電。

|       |    |    |
|-------|----|----|
| 小句    | 小句 | 小句 |
| 子句複合體 |    |    |

<例句> 棒上所帶的電 與正電相吸

|    |    |
|----|----|
| 詞組 | 詞組 |
| 小句 |    |

<例句> 棒 上 所帶的 電 與 正電 相吸

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 單詞 | 單詞 | 單詞 | 單詞 | 單詞 | 單詞 | 單詞 |
| 詞組 |    |    |    |    |    |    |

文本論述是由各種不同的詞彙所組成的，在文法的層次上，這些詞彙可以區分為常見的連接詞、介系詞、動詞、形容詞以及名詞等，但是這些詞彙的重要性不在於其具有的形式，而是在於這些形式背後在論述中所體現的語意功能 (Halliday, 2004)，簡言之，這些不同型式的詞彙在科學文本論述中各有其語意對應的關係，這些對應的作用如表 1 所示。



表 1：

| 論述形式     | 語意功能 | 語句結構  |
|----------|------|-------|
| 連接詞      | 關係   | 複合小句  |
| 副詞或介系詞片語 | 環境成份 | 小句    |
| 動詞或動詞組   | 過程   |       |
| 形容詞      | 性質   | 名詞（組） |
| 名詞或名詞組   | 實體   |       |

由表 1 可知論述形式與語意功能之間的對應情形。舉例來說，連接詞對應關係（relator），旗語具結構為複合小句。在文本論述中，諸如「因為、所以、而且、然而、此外、或是」等均屬連接詞，其作用在於連接兩小句使其發生意義，也就是在語意功能上扮演使兩事件產生關係的元件角色。

#### 第四節 我國國民中學理化科課程標準

##### 一、我國國中理化科名稱演變：

我國中小學各級學校課程，自二次世界大戰以後，五十多年來，一直是由教育部統一制定的「課程標準」來規範。民國 88 年後正式實施「自由化」「民主化」的課程鬆綁期。

國民中小學九年一貫課程暫行綱要於 89 年公布，自 90 學年度起由國民小學 1 年級開始實施；國民中小學九年一貫課程正式綱要 92 年陸續公布，95 學年度全面實施。

台灣自民國 51 年來國民中學課程標準修改了五次，分別為民國 51 年、民國 57 年、民國 61 年、民國 72 年、民國 74 年，其中民國 51 年的自然學科為理化與博物，民國 57 年及 61 年的自然學科為生物、化學、物理，民國 72 年為生物、理化及地球科學，民國 74 年為生物、理化、地球科學。民國 72 年及民國 74 年的課程標準差異不大，僅是將地球科學自理化獨立出來。

九年一貫課程綱要為培養國民應具備的基本能力，國民教育階段之課程以個體發展、社會文化及自然環境等三個面向，提供語文、健康與體育、社會、藝術與人文、數學、自然與生活科技及綜合活動等七大學習領域。學習領域為學生學習之主要內容，而非學科名稱，現行審定版仍以生物、理化、地球科學三科區分之。

##### 二、歷年國民中學理化（物理）課程標準目標：

台灣自民國 51 年開始訂定課程標準，每制定、修訂一種課程標準，即須編輯新版本教科用書，國民中學理化教科書歷經四種課程標準—51 年、57 年、61 年、72 年，三次改版（民國 74 年、民國 80 年、民國 83 年），皆屬統編本性質。隨著九年一貫課程的實施，國民中學自然教科書也將開放給各出版社編輯，只要通過審查，即可讓各學校自行選用。亦即從民國九十一學年度起，國民中學自然教科書由統編本轉型為審定本。歷年課程標準如下：

| 年代   | 課程標準目標  |
|------|---|
| 51 年 | 一. 指導學生研討日常生活即普通自然現象中所包含的基本理化知識，使其充分了解，以激發其學習興趣。<br>二. 鼓勵學生從日常生活即自然環境中發現問題，並利用科學方法解決問題，以養成良好的科學態度。<br>三. 介紹近代理化在工業技術上的成就及對人類文明所發生的影響，以激勵學生應用理化改進生活的願望。<br>四. 訓練學生利用感官及器械從事於觀察及實驗，使其了解人類生活，國家生存及人類征服自然的事實和理化的密切關係。 |
| 57 年 | 一. 藉實驗、觀察方法、培養學生對物理科學之研究興趣。<br>二. 啟發學生運用思考方法、自行理解各種原理，並養成正確之基本觀念。<br>三. 使學生了解自然界發生之現象及其演進。<br>四. 使學生了解人類利用自然及克服自然知科學知識。   |
| 61 年 | 一. 輔導學生了解科學方法，培養研習物理之技能與興趣。<br>二. 奠定物理學自學基礎；針對學生性向，因材施教，以發揮其潛能。<br>三. 培養科學知態度及活用物理知識科學方法之習慣以應用於學生日常生活及事務之處理。  |
| 72 年 | 一. 增進學生科學知能，培養科學興趣，以養成具有科學素養的國民。<br>二. 使學生明瞭學習理化的目的，在認識物質和能量的世界，改善人類的生活。<br>三. 輔導學生學習理化的基本知識，熟練科學方法，培養科學態度，以應用於日常生活，並作為繼續學習自然科學的基礎。   |
| 92 年 | 一. 培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。<br>二. 學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。<br>三. 培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度。<br>四. 培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。<br>五. 培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。<br>六. 察覺和試探人與科技的互動關係。                                  |

小結：

現今的教學環境中，教科書、課外讀物、甚至網路多媒體教材中，文字及圖片的數量皆佔有一定的比例。在文字的帶領下，讀者可以循序漸進了解知識的意義，但有些事件與特質的陳述卻遠不如用一張圖片來呈現。閱讀圖片，讀者可以即時掌握大量資訊，但圖片的抽象性卻會導致不同人閱讀而有不同的領會，透過系統功能的方法圖像可以視為修辭的結構，也可以被當作可辨識的文本特徵，和文本裡的文字組織產生科學文本的功能。