

### 第三章 研究方法

本章旨在說明研究工具、資料收集與資料分析方式等。

#### 第一節 研究範圍

##### 一、版本取樣原則：

本研究依據台灣自民國 51 年來課程標準的四次修改—51 年、57 年、72 年、74 年，因 72 年及 74 年課程標準差異不大，故收集民國 51 年物理課本、民國 60 年物理課本、民國 74 年理化課本，以及課本進行改編—民國 65 年、民國 80 年、民國 83 年的部編版共六本，以下文章內容所稱年代均以其依據的課程標準年代為主。並加上民國 95 年依據課程綱要修訂的審定版—南一初版社的國民中學自然與科技課本（簡稱南一版）、康軒初版社的國民中學自然與科技課本（簡稱康軒版）、翰林初版社的國民中學自然與科技課本（簡稱翰林版），等共九個版本的文本來分析。

##### 二、文本內容取樣原則：

本研究意欲調查電學單元之圖片使用情況，但每個版本的使用目標及目的有所不同，在章節的編排上也有所差異，而民國 74 年以前，當時的物理課本主軸放在電位高低、電池成份，並無詳談電池內離子和電板之間的化學變化，到了民國 74 年以後的版本，電池主題通常和電解、電鍍等主題電流的化學效應放在同一個單元，因此本研究並未將「電池」的主題列入研究的範圍。

##### （一）選定的統計主題如下表：

1、物體起電	2、用電安全	3、電流電壓關係
4、物體帶電	5、電流	6、電路
7、庫倫靜電力	8、電阻	9 安培計
10、導體、絕緣體	11、雷電、避雷針	12、伏特計
		13、其它生活用品
14、靜電	15、電位	16、電力輸送

(二) 各版本取樣單元：A、部編版

單元名稱	年級	章	節
新標準 初中理化	三下	第三十七章 靜電	
		第三十八章 電池與電流	
		第三十九章 電流的各種效應	
國編版民國 61 年 物理課本	三下	第十七章 電與電流	第一節 電路的認識
			第二節 簡單電路實驗、電流的測量
			第三節 電流的熱效應、保險絲
		第十八章 電壓與電阻	第一節 電壓的意義和伏特計
			第二節 電阻與歐姆定律
			第三節 電能和電功率
		第二十章 靜電	第一節 靜電
			第二節 電與原子構造
			第三節 靜電感應
第四節 導體上電荷的分布			
國編版民國 65 年 物理課本	三下	第十六章 電與電流	第一節 電路的認識
			第二節 電流的測量和電阻
			第三節 電壓的測量及歐姆定律
			第四節 電流的熱效應和電能
		第十七章 電磁現象與電子學 說	第四節 摩擦起電與原子模型
			第五節 電的電子學說
國編版民國 77 年 理化課本	三上	第二十四章 靜電	第一節 靜電感應
			第三節 靜電力
	三下	第二十五章 電流、電壓與電阻	第一節 電量的單位
			第二節 電位能、電位能差與電位差
			第三節 電壓與電流
			第四節 電阻與歐姆定律
			第六節 直流電路
		第七節 電流的熱效應	
國編版民國 80 年 理化課本 (改編初 版)	三上	第二十一章 靜電	第一節 靜電現象
			第二節 靜電感應
			第三節 靜電力與電量
	三下	第二十二章 電壓、電流與電阻	第一節 電位能與電位差
			第二節 電壓與電流
		第二十三章 電阻與電路	第一節 電阻與歐姆定律
			第二節 直流電路
		第二十四章 電流的熱效應與化	第一節 電流的熱效應與電功率

		學效應	
國編版民國 88 年 理化課本	二下	第十一章 電	第一節 靜電感應
			第二節 電路
			第三節 電壓
			第四節 電流
			第五節 電阻與歐姆定律
	三上	第十四章 電與生活	第一節 伏打電池
			第二節 實用電池
			第三節 直流電與交流電
			第四節 電流的熱效應
			第五節 電力輸送與消耗
			第六節 家庭用電安全

## B、審定版

審 定 版			
單元名稱	年級	章	節
南一版	二下	第六章 電	第一節 靜電
			第二節 電壓
			第三節 電流
			第四節 電阻
	三下	第二章 電與生活	第一節 電池
			第二節 電流的化學效應
			第三節 電流的熱效應
			第四節 電的輸送與消耗
			第五節 家庭用電安全
康軒版	二下	第六章 靜電	第一節 靜電現象
	三上	第四章 基本電路	第一節 電壓與電流
			第二節 電阻與歐姆定律
	三下	第一章 電的應用	第一節 電池
			第二節 電流的化學效應
			第三節 電流的熱效應
			第四節 電與生活

翰林版	三上	第七章 靜電、電流與電解	第一節 靜電
			第二節 電流
	三下	第一章 電阻與電路	第一節 電壓與電能
			第二節 電阻與電路
			第三節 歐姆定律與電阻
			第四節 簡單電路
			第五節 電功率
			第六節 用電安全

(三) 表徵結構及圖文配合之主題選擇依據：

在電學的概念中，和具體的電荷移動行為相關的主要有靜電及電流流動，和能量這樣沒有具體形象需要利用象徵或抽象意涵圖像來解說的概念不同，原子是具體的，因此學生利用圖片來進行靜電、或導線中電荷移動概念原理解讀，比較不用做概念的轉換，也就是說不用考慮知識程度，學生從圖片的電荷表現就可以判斷靜電及電流的行為，因此本研究在表徵結構分析的單元主題取樣主要有三：「物體帶電」、「物體起電」、「電流」。

## 第二節 研究設計及工具

本節旨在說明本研究以什麼工具來進行內容分析：

針對研究問題一：「分析歷屆各版本的單元主題及用圖情形」的研究工具：本研究欲探討內文主題及其圖片使用情形，利用知識主題做圖片的主題分類分析，並統計每個版本所使用的總圖數，探討圖片在教科書中地位的變化。

針對研究問題二、三：分析歷年來「物體帶電」、「物體起電」及「電流」原理解說圖片的「視覺表徵結構變化」及「互動關係變化」：

為利用 Kress & van Leeuwen 的視覺語法其表徵結構—敘述性過程、概念性過程來分析歷年來「物體帶電」、「物體起電」、「電流」原理解釋的圖片，以瞭解歷年來教科書中電學單元知識的演化情形。再用 Kress & van Leeuwen 的視覺語法對影像模態及互動情形的架構分析此三主題的相關圖片如何表現及其演變情況。

針對研究問題四：分析歷年來「物體帶電」、「物體起電」及「電流」相關圖片和文本的配合情況。

### （一）研究工具

科學文本是呈現科學語言最為普遍的媒介，雖然圖片能夠呈現經驗世界的現象和歷程，以致於能夠建立表徵系統和真實世界觀點間的象徵關係，而圖片和文字之間最後還是要透過語言的模式「說出」，因此為了瞭解歷年來圖片和文字的配合情形，本研究將利用中央研究院開發的中文知識與訊息處理斷詞系統（CKIP）進行斷詞，該程式可將句子加以斷詞，同時標示詞性類別。

### （二）研究分析原則

對語言的論述特性有許多不同的分析面向，本研究主要探討圖片和文本在詞彙使用上的數量差異，小句代表文本論述的事件，每個小句蘊含的訊息量有所不同，為了和圖片「說」出的語言能夠有比較的標準，本研究以單詞的面向來

分析。

在 SFL 理論中，單詞詞彙主要分為兩類，一類是內容詞 ( content words )，以名詞、動詞、形容詞及副詞等，而另一類則稱為功能詞 ( function words ) 或結構詞 ( structure words ) ( Unsworth, 2001 )，其詞類則為限定詞、介詞、連接詞、及代名詞等。

詞彙的分析先以 CKIP 斷詞，再做科學詞彙的斷詞校正，例如：( 引自楊文金，陳世文, 2008 )

原始語句：伽利略公開站出來支持哥白尼的地動說

CKIP 斷詞：伽利略 公開 站出來 支持 哥白尼 的 地 動 說

斷詞修正：伽利略 公開 站出來 支持 哥白尼 的 地動說

其中，CKIP 將「地動說」斷為「地、動、說」三個詞彙，而其科學意義應調整為「地動說」一詞。經過斷詞修正後，在每個詞彙後方以刮號修正其所屬詞性，詞性主要分為動詞 ( V )、形容詞 ( A )、名詞 ( N )、副詞 ( D )、連接詞 ( C ) 以及介詞 ( P ) 等六大類 ( 中研院詞庫小組，1993 )，各項詞性又可區分不同小類。其中內容詞以 V、A、N、D 四類為主，作為事件中主要的訊息角色，而結構詞則以 C、P 為主，主要用以呈現語篇的組織結構。

文章知識內容的敘述文本段落分析 及圖片的單詞部份則由三位任教理化的教師共同討論，因為內容詞中形容詞及副詞牽涉到較深入的知識內容，需有相當知識背景才能判讀圖片知識，基於圖片提供的是空間性的物體內容，因此，本研究主要以內容詞中的名詞及動詞統計及比對為主。

本文本文所分析的詞性範圍整理如下表所示：

表 3-2-2：內容詞詞性範圍

詞彙類別	詞性		例子
內容詞	名詞	普通名詞	絲絹、玻璃棒...
		專有名詞	泰勒司、安培...
		地方名詞	希臘、桌面...
		時間名詞	早期、今日...
		量詞	個、張...
		方位詞	上方、旁邊...
	動詞	動作動詞	拿、摩擦...
		雙賓動詞	提供、傳遞...
		分類動詞	組成、視為...
		狀態動詞	存有、持續...

雖然名詞是主要的內容詞之一，但是名詞中的數詞（如：一個、一顆）定詞（：如這些、那個）以及某些人稱代名詞等，以及計量單位的量詞(如:庫倫)並不蘊含訊息的實質意義，因此不加入本文內容詞分析範圍，另外，漢語「的」以及標詞副詞（例如了、著）等詞，主要做為其他詞彙的修綴功能，因此也不加入分析範圍。

透過上述的分析方法，可比較文字及圖片內容詞的使用多寡及差異，瞭解兩者間配合的情形。