

第三章 設計與實施

本章分研究架構、研究對象、研究工具、研究設計和資料分析等共五節敘述。

第一節 研究架構

本研究的研究架構如圖 3.1 所示，根據研究目的，本研究採用內容分析來達成。首先經由文獻探討，了解有關教科書內容分析等學理依據以支持本研究的方法和內容。發展「國中自然與生活科技學習領域教科書內容分析表」，據以針對九十一學年度國一自然與生活科技學習領域各版本教科書內容進行教科書「內容分析」，探討各章節中的主題概念、字詞及圖片等的分布、了解教科書實質內容、對應及能力指標的情形等，進而了解教科書的特色，最後提出結論與建議給學校與教師，或教科書出版商，及教科書審查委員做為參考。

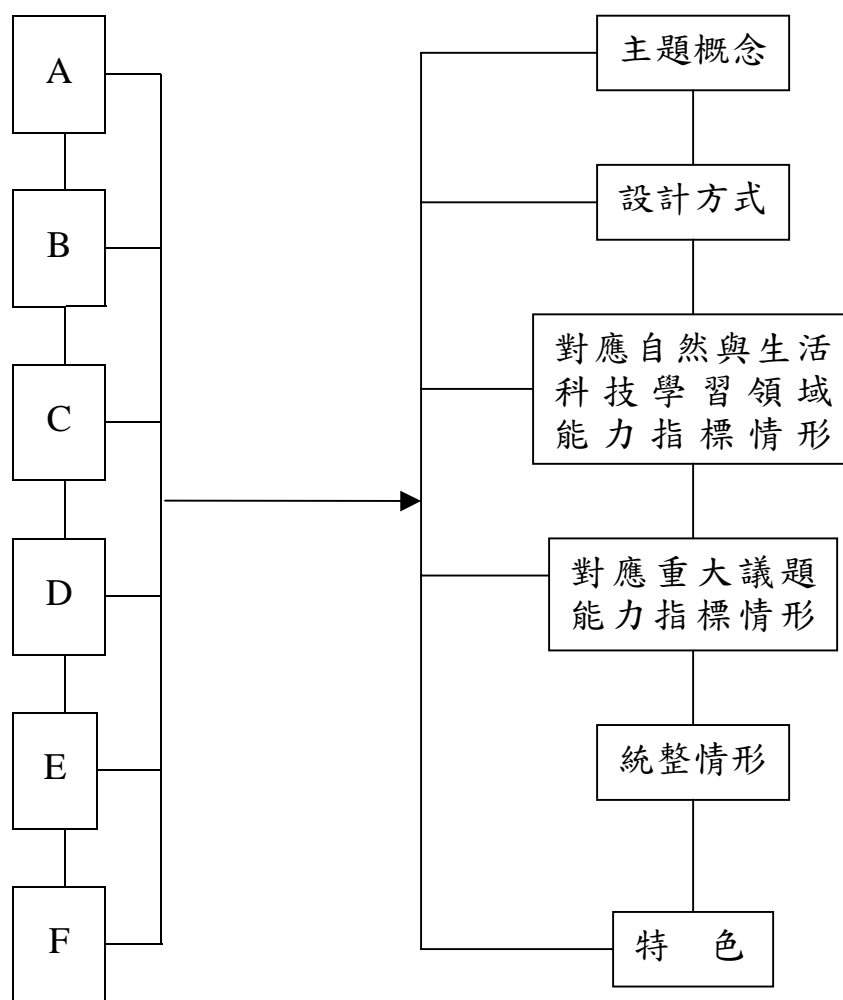


圖 3.1 研究架構

第二節 研究對象

本研究只針對九十二年二月底以前國立編譯館審定通過之國中一年級第 1、2 冊自然與生活科技學習領域教科書進行分析，分別有 A、B、C、D、E、F 等六個版本共計 12 冊（見表 3.1）。各版本教科書之內容分析，以普查的方式進行。

一般而言，內容分析是以訊息的實質內容為主要研究對項（王石番，1989），而真正可衡量教科書傳播訊息的部分為其課文內容之正文，故本研究分析之內容僅限於教科書課本中的正文。不包編輯大意、目次、習題等，學生習作、教師手冊等亦不列入。

表 3.1 九十二年二月底國立編譯館審定通過之國中自然與生活科技學習領域教科書名單

版本	冊 別	審定通過時間	學生（學習、活動）手冊	教師手冊
A	第 1 冊	91 年 5 月 14 日	✓	✓
B	第 1 冊	91 年 4 月 28 日	✓	✓
C	第 1 冊	91 年 4 月 24 日	✓	✓
D	第 1 冊	91 年 5 月 9 日	✓	✓
E	第 1 冊	91 年 4 月 26 日	✓	✓
F	第 1 冊	91 年 4 月 23 日	✓	✓
A	第 2 冊	91 年 5 月 14 日	✓	✓
B	第 2 冊	92 年 1 月 10 日	✓	✓
C	第 2 冊	91 年 12 月 30 日	✓	✓
D	第 2 冊	92 年 1 月 14 日	✓	✓
E	第 2 冊	91 年 12 月 25 日	✓	✓
F	第 2 冊	92 年 1 月 3 日	✓	✓

第三節 研究工具

本節分為下列三部份：(1) 分析工具；(2) 分析類目；(3) 分析單位，分別說明如下：

一、分析工具

本研究之研究工具為研究者所自行發展「國中自然與生活科技學習領域教科書分冊內容分析表」(見表 3.2)，本表之分析類目係綜合國立臺灣師範大學教育研究中心(1993)、許素芬(1994)和黃瓊瑱(1996)等所針對教科書內容分析的分析要項歸納整理後，分為單元順序、單元名稱、單元頁數、主題概念、科學史實、實驗、科學方程式、計算、圖片、表格、名詞定義、觀念說明、器材、操作、活動、問題與討論等 16 類，其過程的操作性定義及統計方法分述如下：

- (一) 單元順序：指該分析單元在該冊教科書中的順序。
- (二) 單元名稱：指該分析單元的主題名稱。
- (三) 單元頁數：指該分析單元佔該冊教科書的頁數。
- (四) 主題概念：依自然與生活科技學習領域教材內容主題進行歸類，共分 13 目。凡與內容主題有關之字詞，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數及百分比。
- (五) 科學史實：指有關科學家故事、科學事件、科學理論的變遷、科學研究發明的過程等。各章中凡出現與科學史實有關之說明或附註，則分別各計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- (六) 實驗：指課文內容所附之實作或試驗。各章中凡出現與學習主題有關實作或試驗等附註，則分別各計為一次。最後統計

在各章出現次數、總次數。

- (七) 科學方程式：指課文內容所包含之科學方程式。凡課文中出現科學方程式，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- (八) 計算：科學的研究，若牽涉到量的問題，均須要計算。凡課文中出現計算例題，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- (九) 圖片：指各章皆有編號的圖片，凡與內容主題有關之圖片，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- (十) 表格：指各章皆有編號的表格，凡與內容主題有關之表格，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- () 名詞定義：指各章指對專有名詞、術語、新事物、或新名詞的解釋。各章中凡出現名詞定義，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- () 觀念說明：指在各章課文內容中所附註之重要觀念提示或說明。各章中凡為觀念說明之相關附註，則分別各計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- () 器材：指對各類機器、工具之名稱、結構、用途、基本材料等之認識與使用。各章中活動中凡列出須使用到之器材，則分別各計一次。最後統計在各章所列器材之次數、總次數。
- () 操作：指對各類機器、工具、儀器、設備等器具操作方法的解說。各章中凡出現操作，則計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。
- () 活動：指各章課文內容中所附之學習活動。各章中凡出現與學習主題相關之活動，則計為一次。最後統計在各章出現次

數、總次數。

- () 問題與討論：指各章課文內容中所附之問題。各章中凡與學習主題有關之問題、討論等，則分別各計為一次。最後統計在各章出現次數、總次數。

二、分析類目

內容分析時，分析的類目可以分為兩大類，一為說什麼 (what is said)，是指內容的實質部分，其範疇可分為主題、特性、主角、權威、方法、來源、目標、標準、方向、價值等類，常隨研究主題與範圍之不同而有不同的類別；一為如何說 (how it is said)，是指內容的形式部分，包括傳播類型、敘述形式、強度類目、策略類目等類。本研究採「說什麼」類目中的「主題類目」，主題是訊息的主要內容類別，進行內容分析時，通常一開始，就會問這一個句子談論的是什麼？它的論點是什麼？這就是主題。主題類目特別用於趨勢研究，本研究除分析比較課程綱要中相同的主題概念在不同教科書裡出現的情況，也探討不同教科書的設計方式及特色。

三、分析單位

本研究根據研究目的，分析單位擬採記錄單位。分析單位的確定能使研究具體的執行，亦是內容量化時所依循的標準，王石番 (1990) 指出分析單位的類型有三：(1) 抽樣單位，主要提供抽樣；(2) 記錄單位，為抽樣單位中的資料，主要提供抽樣，並提供分析基礎；(3) 脈絡單位：描述記錄單位之過程。分析單位的訂定可依研究的性質與分析文件的數量多寡來決定，記錄單位是一個抽樣單位中可以個別分析的部份。一般而言，常使用的記錄單位為章、節、單元、課、段、詞、句、字、頁、時間及空間單位等。通常對教科書進行內容分析時，

多以「章」或「課」單位，本研究以教科書中原訂的「章」及「單元」為單位，並推論到以「冊」為單位來評述。在進行課本分析時，採「字詞」為文字的分析單位，字詞的判斷標準是以其語意的表達完整性為主，亦即能完整表達與主題有關的字詞。

表 3.2 國中自然與生活科技學習領域教科書分冊內容分析表

單元名稱	單元順序								合計	百分比
	一	二	三	四	五	六	七	八		
單元頁數										
主題概念										
地球的環境										
地球上的生物										
物質的組成與特性										
自然界的改變與平衡										
自然界的交互作用										
自然界的構造與功能										
生命的延續										
地球的歷史										
生活科技										
環境保護										
生態保育										
科學與人文										
創造與文明										
科學史實										
實驗										
科學方程式										
計算										
圖片										
表格										
名詞定義										
觀念說明										
器材										
操作										
活動										
問題與討論										

第四節 研究設計

根據研究目的，本研究採用內容分析法來進行資料蒐集與分析工作，茲將內容分析及其信度考驗說明如下：

一、內容分析

內容分析的類別大致上有概念的分析、編纂、描述性研究、詮釋性分析、比較分析、普遍化分析；內容分析的記錄單位常見的有單字（詞）或符號、主題、句子或段。研究者依據所決定的類別、記錄單位後，即決定量化資料的方法，常見的計數系統有簡單的二元編碼、類別在文件中呈現的次數、某類別在文件中佔有的空間或篇幅、陳述句的強度。本研究依下列程序進行分析，再將分析結果加以歸納討論。

（一）課程綱要之分析：針對民國八十九年三月三十日教育部公布的「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」中，國中自然與生活科技學習領域之課程目標、能力指標、教材內容要項、教學實施現況等進行分析。

（二）教科書的評鑑與分析：蒐集國內外有關教科書評鑑之相關研究成果進行探討後，整理出分析類目雙向細目表。再就國立編譯館九十二年二月底前審定通過之六個版本共 12 冊國中自然與生活科技學習領域教科書，將其內容、結構、編排方式等歸納出教科書內容分析要項。

（三）教科書之主題概念分析：本研究所指的「主題概念」係指在教科書內容中，從學習單元本身的屬性開始，組織與此單元主題相關的所有概念，並將所有相關的概念，依據彼此間的關係及相對於該主題的關聯，所構成的知識。研究者歸納出教科書內容分析要項後，將自編之「國中自然與生活科技學習領域教科書分冊內容分析表」，提請論文計畫審查委員審查通過後，進行分析六個版本共 12 冊教科書內容之質與

量，先針對課文內容採取定量分析，在質性分析上再以定量分析為基礎，檢視國一自然與生活科技學習領域教科書的主題概念。

(四)教科書之設計方式分析：本研究所指的「設計方式」係指在教科書內容中為使學習者達到教學目標，所使用的文字、用語、圖表、視覺信號，以及組織與結構。劉昭宏(1996)認為目前似乎沒有一個確切的教材學習理論能大致勾勒出教科書內容設計的理論與輪廓。但Stewart(1986)指出一些教材的設計者所關切的部分為課文的易讀性與可讀性、視覺說明或圖解，以及結構與組織。本研究藉由以上原則，將教科書的設計方式分成：(1)可讀性及易讀性；(2)順序性及繼續性；(3)周延性及關聯性；(4)實用性及生活化；(5)圖表配置及增強性；(6)實作性；(7)一致性；(8)教學設計等八個項目來檢視國中自然與生活科技學習領域教科書六個版本的設計方式。

(五)教科書之統整情形分析：所謂「統整」是指將分立但相關的事物，在概念上或組織上予以合在一起或相關連起來。本研究以九年一貫課程所強調的「主題式統整」對各版本教科書進行分析。「主題式統整」意即「學科間的統整」，在同一主題之下，統整相關學科的概念，將和此一主題有關的知識、經驗、活動等組織起來，以達成此一主題的學習目標。這種統整性的主題，可以是學生應當具備的某種基本能力、可以是與學生生活相關的問題、可以是當前社會的一個重要問題、可以是學生有興趣的活動等。

(六)教科書之特色分析：本研究主要在分析教科書之主題概念及設計方式，最後並對兩者分析所得的結果進行比較，以了解其差異，故未包含教科書與課程綱要之間的關係之特色分析。

二、信度考驗

把兩個（含）以上研究者在時間內的同一點研究結果作比較，以查核其信度，謂之分析者信度（王文科，1990）。本研究邀請兩位評分員進行信度檢定（連同研究者本身共三位），此兩位評分員，一位是本系碩士班研究生，另一位現為中學生活科技教師兼本系博士班研究生。從研究樣本中隨機抽取一冊，進行考驗。內容分析之信度考驗，目的為檢測研究者分析的類目及分析單位是否能夠將內容歸入相同的類目中，並使所得的結果一致（楊孝，1989）。一致性越高，內容分析的信度也越高；一致性越低，內容分析的信度也越低。柏格那之文化指標的設立以 0.80 為信度係數標準（王石番，1989）。由此可見，信度的高低影響內容分析的可靠性。本研究的信度考驗採用以下公式（楊孝，1989）：

$$\text{相互同意度} = \frac{2M}{N1 + N2}$$

M：彼此同意的數目
N1：第一位評分者同意之分數
N2：第二位評分者同意之分數

$$\text{信度} = \frac{n \times \text{平均相互同意度}}{1 + [(n-1) \times \text{平均相互同意度}]}$$

n：參與內容分析之人數

$$\text{平均相互同意度} = \text{相互同意度總和} \div \frac{n!}{2(n-2)!}$$

$$\text{研究者信度} = \frac{2 \times \text{平均相互同意度}}{1 + \text{平均相互同意度}}$$

表 3.3 評分員相互同意度一覽表

評分員	甲	乙
乙	0.728	
研究者	0.784	0.832

經由上述所示公式運算結果，求得之信度為 0.914，研究者信度為 0.877，故本研究內容分析之信度合乎標準。

第五節 資料分析

本研究採以量載質的方式對教科書內容進行分析，希能藉由量化資料後，獲得數字背後所隱藏之意義。本研究之資料分析分為二方面，一為教科書中字詞、圖片等含量「量的分析」，其二為「質性分析」。

一、量化分析

「量」化分析以次數和百分比統計為主，先計算各類目出現之次數及總次數，並配合統計百分比，以了解各類目在教科書內容中分布之情況。課本內容主要在分析各章節的主題概念，而對應能力指標的情形主要在分析各章所應用的能力指標，本研究依自然與生活科技學習領域之教材內容要項及能力指標進行歸類，研究者依序歸類劃記，分述如下：

(一) 依據國一自然與生活科技學習領域教科書統計各冊單元頁數、主題概念、科學史實、實驗、科學方程式、計算、圖片、表格、名詞定義、觀念說明、器材、操作、活動、問題與討論等數量。

(二) 依據國中自然與生活科技學習領域教科書各版本之編輯計畫中所列國一教材各章應用能力指標與重大議題的項目，統計各冊對應能力指標中能力要項及重大議題的數量。

二、質性分析

本研究依據量化分析統計出來數字，進行歸納整理加以分析說明，以了解教科書內容各類目的分布情形，期使分析結果能更加具體。

(一) 將統計後之各版本分冊內容分析表，針對待答問題 1.1、1.2、3.1 及 3.2 進行討論。

(二) 將對應能力指標統計表分析後之結果，針對待答問題 2.1、

2.2、2.3、3.1 及 3.2 進行討論。

(三)綜合前述分析討論結果，針對研究目的四提出結論與建議。