

# 現行國中自然與生活科技九十四年度各版本教科書中植物學內容之比較研究

張毓禎

嘉義市北興國中

本研究針對九十四年度國中使用的各版本「自然與生活科技」領域教科書，利用設計的表格，探討有關植物學概念表徵於圖、文、表、活動／實驗、照片、補充知識、參考書籍、參考網站、習題及重點整理的外顯內容比較。經內容分析結果發現，國中五個版本自然與生活科技教科書有底下的差異：

- 一、各版本植物學相關課程的分布和教學所佔的總節數百分比不相同，主要集中在第一冊與第二冊的教科書。
- 二、各版本植物學教材的編排和概念的表達都能多元呈現。
- 三、各版本索引中植物學「重要概念」的選擇不相同，課文中操作型定義的解釋不相同，而且概念名詞的使用仍偏向片段知識。
- 四、各版本中植物學一般概念的呈現方式大多能夠圖文配合。然而橫向連結上部分使用欠缺前後文用詞的一致性，例如「植物」和「植物體」摻雜混用。

關鍵詞：自然與生活科技、教科書、外顯內容、內容分析

## 壹、前言

教育政策會隨著時代的脈動進行整體性的改革，我國於1998年積極推展九年一貫課程的政策，課程設計上更重視科學素養的提升，不再只侷限於要求科學概念和過程技能的養成（邱曉貞、連啟瑞、連怡彬，2003）。課程安排上則是將原本分科的生物、理化及地球科學等學科合併為自然科學，並與生活科技加以整合，成為自然與生活科技領域。由於九年一貫課程開放民間編寫教科書，導致教科書的使用呈現一綱多本的現象，雖然老師和學生在教科書的選擇上更具有選擇性，但也衍生出一些概念認知足夠與否的問題（周淑卿，2002）。

在生物學的課程方面，由於編寫上取材和編輯風格的不同，將會影響到教科書的內容，所以各版本自然與生活科技教科書內容的差異性，是使用者

想要知道的答案。在張寶連（2001）的研究中建議植物學較容易與生活經驗相結合，因為植物是日常生活中較容易取得的材料。至於植物學的相關內容取材，在教育部於2002年所規範「分段能力指標」的「科學與技術認知」項目中，要以探討「植物各部位的生理功能與生殖、遺傳和基因」，以及各部位「如何協調成為一個生命有機體」，並了解「生命體的共同性及生物的多樣性」為主要教材。其內容涵蓋原核生物界、原生生物界的藻類及原生菌類、菌物界及植物界等相關的教材，並且概念的編寫需合乎「教材內容項目」中次主題的「生命的共同性」、「生命的多樣性」、「能的形態與轉換」、「生物對環境刺激的反應」、「植物的構造與功能」、「地層與化石」、「生物和環境」、「人類與自然界的關係」、「資源的保育與利用」及「科學的發展」等十一個項目，其內容則包括植物的名稱、構造、功能、生理上的概念及與環境的關係。

自從1998年教科書開放編寫之後，教材的內容

張毓禎，嘉義市北興國中教師。

通訊作者：張毓禎，600嘉義市忠孝路394號。E-mail: sb53@msl6.hinet.net

呈現多樣化，加上國中基本學力測驗中心宣布以「科學認知和技能」相關的內容為主要測驗內容，使得基本學力測驗與課程目標間產生交互作用的影響（李坤崇，2004），造成學校、教師、家長和學生對市場上國中可以選用的康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版等五個版本教科書，其內容產生「哪些教材或版本的內容最適合老師和學生使用？」的質疑。

## 貳、教科書的編寫與分析

近年來由於科學和科技的發達與突破，舊有科學知識體系已經趕不上時代新知識的發現腳步，導致科學教育目標的改變，因此科學教育的課程規劃及課程設計也隨之產生改變，而教科書所選擇的教材和編寫的方式也都隨著課程產生了改變。在1998年教育部公布〈國民教育階段九年一貫課程總綱綱要〉之前的舊課程，著重在「教材內容」和「科學知識系統化」的學習，教師的教學活動被置於其次，使用者的訴求是「教材內容的編輯是否豐富？」、「系統清不清楚？」，而且統一版本的課程標準中鉅細靡遺的明訂「教材」所需包含的概念內容。〈國民教育階段九年一貫課程總綱綱要〉公告之後的新課程，則強調學生基本能力的獲得，著重在教學方法，講求師生的互動歷程，要如何使學生主動學習，如何讓學生樂於學習，而且達到「有意義的學習」。

Harms和Yager（1981）認為的科學教育目標必須能夠滿足個人需求，且能處理及解決社會爭論，可以用來做職業選擇或生涯規劃及做為未來學術的準備。Hofstein與Yager（1982）二人更明確指出未來的科學教育目標是科學、技學、社會（Science – Technology – Society, STS）三者交互作用的結果，並且要確認現行社會問題和重視能解決社會問題的知識（Gao, 1998），而科學和技學則被視為改善社會的方法。因此科學教育必須培養具有科學素養的未來國民及具有豐盛的心情，能勇敢的生存且自發學習的意念（魏明通，1994）。課程設計是一種「有計畫的學習經驗」（鄭湧涇，2004），在課

程組織的要素上通常須包含「範疇」、「連貫」、「順序」、「統整」四個層面（林寶山，1988），決定教材各個階段所需要學習的內容，其縱向與橫向的銜接，將學習內容加以整合，以期將一些可以反應概念、技巧、價值的「組織元素」，緊密而且有系統地結合在一起。

由於新課程的組織和設計需以達成十項基本能力為目標，要讓學習者經由適當的教材內容與探究活動中，獲得科學與科技素養的增進，在教材的選編、教學活動的設計及評量內容等各方面都應加以考量及安排。但是，十項基本能力為廣泛的目標，造成教材編寫者難以選材進行教材編寫，於是教育部（1998）另外制定自然與生活科技領域第四階段的分段能力指標，藉由分段能力指標來轉換並達成十項基本能力。而且教育部（2002）針對自然與生活科技領域第四階段的分段能力指標進行修正，讓教材編寫者更容易選材和遵循。

教科書不只是解決學生學習的所有問題，更決定了大部分的主題和觀念將於課堂中被教導，以及這些主題將如何被教。現今的研究指出，很多教師倚賴課程教材來完成部分或全部的知識教材內容（Ball & Feiman-Nemser, 1988）。不好的課程教材，會阻礙學生理解及減低老師教學效率（Abraham, Grzybowski, Renner & Marek, 1992）。相反的，使用好的課程教材，將更有效的增進教學及學習上的效率（Ball & Cohen, 1996）。在教學策略中若教科書使用得當，將可以幫助學生學習及促成好的教學典範（Bishop & Anderson, 1990）。而且高品質的教材可以正面的直接影響老師和學生的學習。因此，區別和分級多種的課程教材，可以幫助學習者及老師建立自己知識本質與內容。在美國，有百分之九十的老師上課需依賴教科書，且在教學時間中，使用教科書的時間佔百分之九十。而學生在學校所經驗的科學相關學習活動和各種評量的依據都來自教科書（Harms & Yager, 1981）。在國內，教科書除了提供教學上的參考，更是教師教學上和評量依循的標準，而且能夠節省教師編選教材的時間，以更短的時間達成教學目標（鍾聖校，2000）。在

學生方面，教科書是學生上、下課學習和複習的範本，若家長想要了解教師的教學內容，也常必須依賴課本當作媒介。所以教科書可視為教師、學生和家長三者間的知識交集（司琦，1993）。在Yager（1989）和林顯輝、林秀鳳、潘惠冠（1995）等人的研究中，則有較明確指出理想的科學教科書，其內容需涵蓋延伸科學的定義、運用及擴展學生的好奇心、具備適當的教學策略、鼓勵使用課程外的教材及強調教材內容及教學法應顧慮到弱勢團體及少數民族。

經由文獻資料發現1995至2005年間有關自然與生活科技相關教科書的研究僅有九篇研究報告（詳表1），其研究方法使用內容分析法有六篇（王彩芬，2004；黃昆輝，1995；黃瓊瑱，1996；陳甲辰，2000；楊龍立、江啟昱、陳茜如，2000；歐陽小雪，2002），使用問卷調查法有四篇（邱曉貞等，2003；黃瓊瑱，1996；陳甲辰，2000；廖焜熙，2001），利用文獻探討法的有二篇（林慶隆、陳淑娟、張復萌、劉淑津，2003；歐陽小雪，2002），使用因素分析法的有一篇（邱曉貞等，

2003），利用資料分析比較討論的有一篇（林慶隆等，2003）。其中有五篇的研究則同時採用兩種研究法，使用內容分析法有六篇居多。但是針對國中自然與生活科技教科書編寫內容的相關研究僅有二篇，對於國中自然與生活科技教科書編寫內容的比較則闕如。雖然課程綱要中有列出「科學與科技認知」的能力，附錄中也列出參考的編寫細目，但是教科書中有關植物學概念敘述的深度和廣度該達到何種程度？目前國內對國中自然與生活科技教科書尚無學者專家針對植物學範圍進行詳細的內容分析。

依據李榮彬（2003）針對國小所使用的各版本教科書所進行的研究，結果顯示有關植物形態學的名詞並非都可以用文字敘述來解釋。透過教學模組以實物或照片的觀察活動加以詮釋，則可以增進學生的理解。而林曉雯（2003）對國小四年級和六年級、國中一年級及高中一年級的學生，進行開花植物生長與發育概念瞭解的晤談，經分析資料後，發現學生對相近而且常用的名詞會有概念混淆的現象，對器官在生長發育時的轉換也不甚清楚，而教

表1 近十年內有關教科書內容分析之研究法

| 研究主題名稱                       | 研究者                      | 研究方法             | 年代   |
|------------------------------|--------------------------|------------------|------|
| 中國大陸中學生物教科書內容分析研究            | 黃昆輝                      | 內容分析法            | 1995 |
| 我國國小自然科學教科書之分析研究             | 黃瓊瑱                      | 內容分析法<br>問卷調查法   | 1996 |
| 國小教科書內容屬性之探討                 | 楊龍立<br>江啟昱<br>陳茜如        | 內容分析法            | 2000 |
| 我國國小中年級自然教科書內容分析之比較研究        | 陳甲辰                      | 內容分析法<br>問卷調查法   | 2000 |
| 中學理化教科書教材內容研究之回顧與分析          | 廖焜熙                      | 問卷調查法            | 2001 |
| 中國大陸小學教科書之比較                 | 歐陽小雪                     | 文獻探討<br>內容分析法    | 2002 |
| 九年一貫七年級教科書的比較研究—自然與生活科技領域    | 林慶隆<br>陳淑娟<br>張復萌<br>劉淑津 | 文獻探討<br>資料分析比較討論 | 2003 |
| 九年一貫教材內容之重新建構—自然與生活科技領域中年級部分 | 邱曉貞<br>連啟瑞<br>連怡彬        | 問卷調查<br>因素分析     | 2003 |
| 我國小學「自然與生活科技」教科書之內容分析        | 王彩芬                      | 內容分析法            | 2004 |

註：本表係由研究者於嘉義大學圖書館及網路上查詢1995至2004年的研究整理結果。

過不久的概念則能較清楚的呈現，與Barman, Stein, Barman, 與 McNai (2003) 研究小學生對植物的想法，結果相類似。學生對於所觀察到的植物成長並無法和環境連結，尤其是一些看不到的物質，例如光合作用所需的二氧化碳，可以轉換成植物生長所需的養分，學生難以和經驗建構成知識。Lin與Hu (2003) 利用概念圖針對國中生進行研究，發現學生對物質和能量如何在食物鏈和光合作用與呼吸作用中流動的概念，因為有關生物生理與能量流動等抽象的概念，若無法和日常生活經驗結合，學生則無法學習到完整的概念。

教育部(1998)頒定的〈自然與生活科技課程綱要〉能明確判斷與生物學相關的條目，僅在「科學與技術認知」項目列出兩條，其編碼和內容為：

2-4-2-1探討植物各部位的生理功能、動物各部位的生理功能以及各部位如何協調成為一個生命有機體。

2-4-2-2由植物生理、動物生理以及生殖、遺傳與基因，了解生命體的共同性及生物的多樣性。

上列分段能力指標中要求利用以植物與動物為主題的教材來達成教科書內容的串連，因此「教材內容要項」所列的次主題中，與植物學有關的項目，共計有十一項，即「生命的共同性」、「生命的多樣性」、「能的形態與轉換」、「生物對環境刺激的反應」、「植物的構造與功能」、「地層與化石」、「生物和環境」、「人類與自然界的關係」、「資源的保育」與「利用及科學發展」等，作為教科書編寫時檢覈的依據。

教科書雖然是教材的一部分，但是一本有組織的教科書，可以將學科內容加以組織並呈現其系統化，讓學生在課堂所學和課外活動時預讀、複習和自我評量的資料(陳伯璋，1993)。林顯輝和許國忠(1998)對教科書組成的研究中，一本具有組織及系統化的科學教科書，其內容組成則可以分成三個層次，第一層次僅做屬性的分類，可分為物理屬性、出版屬性、內容屬性與教學屬性；第二層次則依屬性細分為教科書編寫的項目；第三層次可由學

校依本位教學所需要的項目自訂，以便符合〈九年一貫課程總綱綱要〉要求各校必須發展的學校本位課程，所以本研究並未對第三層次的學校本位課程進行分析。

第一層次與第二層次間的相關性，則為物理屬性之下分為版面設計、印製、裝訂與紙質等方面(林顯輝，1991)，其下又可加以細分；版面設計包含外觀、圖文配置、色彩安排、字體的類型與大小及間隔，印製則需考量圖文的清晰程度、色彩的準確度及頁碼(Collette & Chiappetta, 1989)，裝訂則須注意堅固耐用、安全性、規格大小和形狀、使用及攜帶的方便性，紙質需考量種類和磅數(熊召弟、王美芬，1996)。出版屬性則涵蓋出版單位(Cain & Evans, 1984)、發行人、作者或編輯群、版本的增修情形、定價、附屬服務、出版日期及購買程序。內容屬性需具備理論基礎、學習目標、內容、組織、閱讀層次、圖表說明及實驗活動與習作；理論基礎使用的正確性，內容又可細分文字與符號的適當性、相關科學史的呈現、科學與科技概念的解釋；組織包含前言和序言、內容的連貫性、設計的多元化和多樣化、編排方式的適當性；閱讀層次需考量可讀性、可理解性、趣味性還有份量。教學屬性可分為教學設計、學習評量(黃瓊瑱，1996)、教學指引、章末教學參考資料及索引(國立編譯館，2001)；教學指引包括教具、教學媒體及補充教材的使用說明，而教學設計、學習評量和教學指引通常編寫於教師手冊中，提供使用的教師作為參考。

自然與生活科技教科書其內容該如何編寫，應該考量哪些事項，也有專家學者如Collette 和 Chiappetta (1994) 的研究中，認為自然與生活科技教科書內容方面需考量教材選擇，並以課程標準為規範，反應最新和多樣化的知識，不宜太廣或太膚淺，會造成學生記憶一連串不相關的事件或片段知識。編排上水平與垂直原則需兼顧，強化各科的統整和新舊的連貫並重(陳埤淑，1995)。內容選擇除了涵蓋該科知識外，要能夠引起學生興趣，並和學生生活經驗有關，讓學生感受到學習科學的實

用性。內容設計要基於學生的先備知識，內容及文章結構要有連貫性和視覺說明及圖解。概念的解釋應多元化的呈現，不該只提供一種解釋方式（霍秉坤、黃顯華，1995）。

理想的自然與生活科技教科書該呈現的教材內容，大致上可由書本的物理性質、內容中專有名詞的多寡、科學實驗與活動的開放程度、科學素養。更細微方面則要注意內容的正確性和科學性，圖表、照片編輯的視覺感官部分等因素（姜蓓蒂，1990）。綜合許國忠（1997）、霍秉坤等（1995）、鍾聖校（2000）及Collette et al.（1994）等人研究的結果，在教材組織方面需考量採用學生能夠理解的文詞，並以生動活潑、簡潔有趣的方式來表達，而且要表達完整。文字的使用要具有親和力，讓學習者感覺可以和文字對話。亦即句子的長短、口語化的情形，包含概念的數目、段落內引導句的使用、是否有離題的想法以及想法的連貫性，不要過於強調太多的科學術語而忽略科學原理原則的了解。教科書內容需考量圖表的說明和內容，最好能夠圖文並茂，要具有明確的說明。版面中的文字和圖表要美觀和諧，兩者能夠結合在一起。所配置的圖形要符合學生生活經驗的圖形意象表徵。與所要呈現的概念主題說明放在同一頁，而且標題和段落不可離太遠。插圖要能吸引學生的注意力，引起學生的動機，輔助教師解說較抽象的概念，促進理解與融會貫通（陳明印，1998）。另外教科書的編寫要考量目次和索引，因為可以幫助學習者對教科書有通盤的了解。章節末要有和此章相關的建議活動，如重點整理、參考書目、參考網站等。

目前國內中、小學教科書的發行屬於審定制度，各出版單位編寫的教科書必須經過教育部聘請的審定委員會通過，才能取得教育部教科書圖書審定執照。而自然與生活科技第四階段審定委員會本著尊重各出版單位的編寫理念，並搭配課程綱要的要求，發展出一套二層次教科書審查項目來檢視接受審查的教科書（國立編譯館，2001），第一層次分為課程架構、分段能力指標與六大議題、教材內容、其他等四大項，其下再細分為第二層次的項

目，課程架構又分為課程設計（課程理念特色、編排組織）及教材融入與連結，分段能力指標與六大議題則分為分段能力指標達成程度和六大議題融入程度，教材內容分為教材正確性、完整性（包括課文與圖）、教材難易度、廣度、可讀性，探究或實驗活動及習題與章節重點整理的周延性等四個項目，除此之外均歸類到其他。

### 參、研究方法

本研究先利用文獻探討法從參考文獻中確定研究架構和研究主軸，並找出預備研究分析的項目及概念登錄的類別，再利用內容分析法搭配文獻探討法找出的分析項目及概念登錄類別對教科書的外顯內容進行細部的分析，研究過程依序為決定目標、名詞定義、確定分析單位、找到相關的資料、發展出一套研究的理論基礎、發展抽樣計畫、訂定編碼類別、分析資料、撰寫報告等九個步驟，由於內容分析法可以交互搭配編碼及登錄來使用，對於任何具有符號的行為都能做客觀的、系統的及量的描述和分析（顏慶祥，1997），並以客觀和系統態度對文件內容進行研究和分析，並藉以推論該項文件背後的意義（歐用生，1991），所以常被用來檢視教科書內容。本研究主軸聚焦在細部比較康軒版、南一版、翰林版、部編版和育成版間有關植物學取材的差異性，並採用2002年教育部頒定的〈自然與生活科技課程綱要〉國中部分所列出的「教材內容要項和細目」為主體，其「次主題」中所列出有關植物學的概念做為登錄的框架，「教材內容細目」內容作為分類的判定，而且依次與自然與生活科技第四階段審定委員中具有生物、物理、化學、地球科學、生活科技背景知識的專家討論，針對國中一至三年級各版本自然與生活科技教科書的內容屬性和教學屬性方面，統計植物學教材內容編排的章節與冊別和課程所需的教學節數及所佔三學年中自然與生活科技課程總節數的百分比。並且由各出版社送審的課程架構書中歸納出植物學教材內容的呈現方式，包括插圖、照片、座標圖表、活動／實驗、補充知識的方塊、參考書籍、參考網站、習題、小活動、重點整理等十一種項目，由於編排理念的

不同，對於實驗室中進行的教材有的版本使用「活動」，有的則使用「實驗」，兩者並未有混用的現象合併成同一項目，所以教材內容的呈現方式，僅以此十個項目作為分類標準。索引中則登錄概念的文字敘述和課文中植物學概念呈現的方式與次數。

#### 一、資料登錄及分析方式

##### （一）「植物學內容相關章節名稱、授課節數分析項目表」的登錄方式

由各版本的目次中以單元／章為單位，登錄樣本中有關植物學內容的章節名稱，再由樣本所附的教師手冊或課程架構書中所列出的節數建議，統計所需的上課節數（包含課文內容及活動／實驗所需時間），若是內容並非全為植物學內容，則以所佔該單元／章的篇幅比例乘以單元／章所需教學節數。

##### （二）「植物學相關活動／實驗數量及內容呈現的圖、表、照片量分析項目表」的登錄方式

以「植物學相關活動／實驗數量及內容呈現的圖、表、照片量分析項目表」將教科書中的活動／實驗、插圖數、照片數、座標圖表數、補充知識的方塊數、參考書籍、參考網站、習題數、小活動數、重點整理出現條數為單位，登錄樣本中相關植物學內容的總數量。而活動／實驗和小活動中有使用植物作為材料，插圖、照片中有出現植物，座標圖表、補充知識的方塊、參考書籍、參考網站、重點整理中有出現植物相關資料介紹，習題的題幹或選項中出現植物相關名詞或概念，均需登錄與統計次數。如果屬於生物共同性的文字概念敘述，若前後文相連接的敘述出現與動物有關的介紹，則不予以登錄。

##### （三）「概念文字敘述登錄分類表」的登錄方式

以教育部2002年頒定的〈自然與生活科技課程綱要〉中所列「教材內容細目」有關植物學的語詞作為登錄類別，先對研究樣本索引中的語詞進行登錄與歸類，再以各版本歸類的語詞，對應課文中該語詞的敘述內容，進行語句的登錄，如果屬於生物共同性的文字概念敘述，若前後文相連接的敘述出現與動物有關的介紹，則不予以登錄。

#### （四）「植物學相關概念呈現方式項目分析表」的登錄方式

由於「概念文字敘述登錄分類表」是針對索引中所列提供作為使用者查詢的重要概念進行分析，並無法將教科書中所有的概念呈現方式完全登錄。所以再設計「植物學相關概念呈現方式項目分析表」將樣本的內容逐條閱讀，登錄有關植物學概念的呈現方式和出現次數。只要有關於植物學的文字概念呈現，就要在文字敘述項目中登錄，若是在插圖／表中出現文字概念，除了要在文字敘述項目中登錄外，必須也在插圖／表項目中登錄，其餘照片、活動、補充知識、重點整理、問題討論及習題等項目也是同插圖／表項目的登錄方式。如果屬於生物共同性的概念敘述，若前後文相連接的敘述出現與動物有關的介紹則不予以登錄和計次。

#### 二、植物學相關外顯內容登錄分析表的信度與效度

##### （一）外在不一致性百分比

本研究邀請一位在國中已經有二十年教學經驗且具有生物背景的資深教師擔任評分員，經說明登錄標準後，利用自製登錄表進行登錄，將兩份結果進行一致性的分析，確定外在的一致性（陳甲辰，2000），使用公式如下：

外在不一致性百分比 =  $1 - [ \text{研究者與評分員具有一致性的評定項目總數} \div (\text{研究者與評分員具有一致性的評定項目總數} + \text{不一致項目的總數}) ] \times 100\%$

##### （二）內在不一致性百分比

由研究者第一次分析完成後，經兩個月後再進行一次項目分析表的記錄，求取兩次分析的一致性。內在不一致性百分比的檢驗公式如下：

內在不一致性程度百分比 =  $1 - [ \text{研究者前後二次分析具有一致性的評定項目總數} \div (\text{研究者前後二次分析具有一致性的評定項目總數} + \text{不一致項目的總數}) ] \times 100\%$

##### （三）外在不一致性預試結果

研究者與資深教師利用自製的登錄表以育成版第一冊進行預試的登錄結果：

##### 1. 「植物學內涵相關章節名稱及授課節數分析項

目表」的預試登錄結果為：

登錄項目總數 $n = 71$ ，相同的項目 $n_1 = 71$ ，不一致項目 $n_2 = 0$ ，外在不一致性百分比 $= 0$ ，結果小於5%。

2. 「活動／實驗數量及內容呈現的圖、表、照片數量分析項目表」的預試登錄結果為：

登錄項目總數 $n = 95$ ，相同的項目 $n_1 = 91$ ，不一致項目 $n_2 = 4$ ，外在不一致性百分比 $= 1 - [91 / (91 + 4)] \times 100\% = 4.2\%$ ，結果小於5%。

3. 「概念文字敘述登錄分類表」的預試登錄結果為：

登錄項目總數 $n = 80$ ，相同的項目 $n_1 = 80$ ，不一致項目 $n_2 = 0$ ，外在不一致性百分比 $= 0$ ，結果小於5%。

4. 「植物學相關概念呈現方式項目分析表」的預試登錄結果為：

登錄項目總數 $n = 835$ ，相同的項目 $n_1 = 820$ ，不一致項目 $n_2 = 15$ ，外在不一致性百分比 $= 1$

$- [820 \div (820 + 15)] \times 100\% = 1.8\%$ ，結果小於5%。

5. 所以四個表格均合乎外在不一致性百分比的檢驗。

#### (四) 專家效度

本研究所使用的四種登錄表格是在二位具有生物背景、二位具有地球科學背景、二位具有物理背景、一位具有化學背景及一位具有生活科技背景的教科書審定委員協助之下，扣除已經通過的教科書審查項目，所設計出來的表格。

#### 肆、教科書中植物學內容分析結果與討論

##### 一、「植物學內容相關章節名稱及授課節數分析項目表」登錄結果

五個版本國中自然與生活科技教科書以「植物學內容相關章節名稱及授課節數分析項目表」登錄結果如表2。

表2 各版本「植物學教材相關章節名稱及授課節數分析項目表」登錄結果

| 版本名稱 | 項目  | 單元數量 | 小節數量 | 所占授課節數 | 占總課程節數的比例 |
|------|-----|------|------|--------|-----------|
| 康軒版  | 第一冊 | 6    | 13   | 24     | 6.76%     |
|      | 第二冊 | 6    | 21   | 23.5   | 6.62%     |
|      | 第三冊 | 1    | 3    | 1.5    | 0.42%     |
|      | 第四冊 | 2    | 4    | 2.5    | 0.70%     |
|      | 第五冊 | 0    | 0    | 0      | 0         |
|      | 第六冊 | 1    | 3    | 2      | 0.56%     |
|      | 合計  | 16   | 44   | 53.5   | 15.07%    |
| 南一版  | 第一冊 | 5    | 13   | 23.3   | 5.88%     |
|      | 第二冊 | 6    | 18   | 20.5   | 5.18%     |
|      | 第三冊 | 0    | 0    | 0      | 0         |
|      | 第四冊 | 1    | 4    | 2.2    | 0.56%     |
|      | 第五冊 | 1    | 1    | 0.2    | 0.05%     |
|      | 第六冊 | 1    | 3    | 1.9    | 0.48%     |
|      | 合計  | 14   | 39   | 48.1   | 12.15%    |
| 翰林版  | 第一冊 | 6    | 14   | 20.7   | 5.05%     |
|      | 第二冊 | 6    | 20   | 20.3   | 4.96%     |
|      | 第三冊 | 0    | 0    | 0      | 0         |
|      | 第四冊 | 5    | 12   | 4.7    | 1.15%     |
|      | 第五冊 | 1    | 3    | 1.7    | 0.42%     |
|      | 第六冊 | 1    | 3    | 0.3    | 0.07%     |
|      | 合計  | 19   | 52   | 47.7   | 11.65%    |
| 育成版  | 第一冊 | 5    | 12   | 25.7   | 6.76%     |
|      | 第二冊 | 7    | 22   | 34     | 8.95%     |
|      | 第三冊 | 4    | 11   | 5.2    | 1.37%     |
|      | 第四冊 | 5    | 9    | 5.9    | 1.55%     |
|      | 第五冊 | 1    | 2    | 0.2    | 0.05%     |
|      | 第六冊 | 3    | 7    | 3.3    | 0.87%     |
|      | 合計  | 25   | 63   | 73.3   | 19.29%    |
| 部編版  | 第一冊 | 6    | 15   | 29.4   | 8.01%     |
|      | 第二冊 | 4    | 8    | 6.7    | 1.83%     |
|      | 合計  | 10   | 23   | 36.1   | 9.84%     |

註：本表係由一位資深教師與研究者前後兩次依分類項目登錄及討論結果，資料來源：課程架構書及教科書，部編版僅出版兩冊教科書，所以登錄兩冊。 $n = 2508$ ，研究者與資深教師登錄不一致的項目 $= 47$ ，研究者前後二次登錄不一致項目 $= 30$ 。外在不一致性百分比 $= 0.2\%$ ；內在不一致性百分比 $= 0.1\%$

### （一）康軒版

康軒版整套教科書有關植物學教材共計有16個單元、44個小節、所需授課的節數為53.5節，佔康軒版所規劃的自然與生活科技國中三年總課程的15.07%。

### （二）南一版

南一版整套教科書有關植物學教材共計有14個單元、39個小節、所需授課的節數為48.1節，佔南一版所規劃的自然與生活科技國中三年總課程的12.15%。

### （三）翰林版

翰林版整套教科書有關植物學教材共計有19個單元、52個小節、所需授課的節數為47.7節，佔翰林版所規劃的自然與生活科技國中三年總課程的11.65%。

### （四）育成版

育成版整套教科書有關植物學教材共計有25個單元、63個小節、所需授課的節數為73.3節，佔育成版所規劃的自然與生活科技國中三年總課程的19.29%。

### （五）部編版

部編版依其整套國中自然與生活科技教科書課程教材架構計畫書，有關植物學教材共計有19個單元、52個小節、所需授課的節數為47.7節，佔部編版自然與生活科技國中三年所規劃的總課程的11.65%，植物學教材以第一冊所佔的總課程節數的比例最高，達到8.01%。

## 二、「植物學相關活動／實驗數量及內容呈現的圖、表、照片數量分析項目表」登錄結果

五個版本自然與生活科技教科書利用「植物學相關活動／實驗數量及內容呈現的圖、表、照片量分析項目表」登錄的結果詳表3。

### （一）康軒版

康軒版整套自然與生活科技教科書中所採用植物學相關教材，以照片最多，其次為插圖和習題。

### （二）南一版

南一版整套自然與生活科技教科書中所採用植物

學相關教材，以照片最多，其次為插圖和參考書籍。

### （三）翰林版

翰林版整套自然與生活科技教科書中所採用植物學相關教材，以照片最多，其次為習題與插圖。

### （四）育成版

育成版整套自然與生活科技教科書中所採用植物學相關教材，以照片最多，其次為習題和重點整理。

### （五）部編版

部編版國中第一冊與第二冊教科書中所採用的植物學相關教材，以插圖最多，其次為照片與習題，部編版編寫的內容除了安排主要的實驗活動外，並未再編寫其他學生可以自行模擬或者示範的小活動。

## 三、教科書索引中「概念的文字敘述登錄分類表」登錄結果

五個版本自然與生活科技教科書以「概念的文字敘述登錄分類表」登錄索引中概念名詞結果如表4。

### （一）康軒版

康軒版第一冊至第六冊索引中所登錄有關植物學的重要概念數量，以「生命的多樣性」的相關概念最多，其次為「生命的共同性」與「科學的發展」的相關概念。

### （二）南一版

南一版第一冊至第六冊索引中所登錄有關植物學的重要概念數量，以「生命的多樣性」的相關概念最多，其次為「植物的構造與功能」與「生物和環境」的相關概念。

### （三）翰林版

翰林版第一冊至第六冊索引中所登錄有關植物學的重要概念數量，以「生命的共同性」的相關概念最多，其次為「生命的多樣性」與「生殖、遺傳與演化」的相關概念。

### （四）育成版

育成版第一冊至第六冊索引中所登錄有關植物學的重要概念數量，以「生物和環境」的相關概念

表3 各版本教科書選用植物學教材的活動／實驗數量及內容呈現的圖、表、照片數量登錄結果

| 版本名稱 | 項 目   | 第一冊 | 第二冊 | 第三冊 | 第四冊 | 第五冊 | 第六冊 | 總計   |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 康軒版  | 活動／實驗 | 10  | 6   | 1   | 4   | 0   | 0   | 21   |
|      | 插圖    | 132 | 75  | 11  | 1   | 7   | 4   | 229  |
|      | 照片    | 109 | 113 | 18  | 92  | 27  | 27  | 386  |
|      | 座標圖、表 | 19  | 18  | 0   | 3   | 1   | 0   | 41   |
|      | 補充知識  | 19  | 26  | 0   | 18  | 1   | 5   | 69   |
|      | 參考書籍  | 6   | 8   | 0   | 3   | 8   | 10  | 35   |
|      | 參考網站  | 6   | 8   | 0   | 2   | 6   | 5   | 27   |
|      | 習題    | 78  | 43  | 3   | 6   | 0   | 0   | 130  |
|      | 重點整理  | 33  | 44  | 4   | 11  | 0   | 3   | 95   |
|      | 小活動   | 2   | 2   | 0   | 2   | 0   | 1   | 7    |
|      | 合 計   | 414 | 337 | 37  | 142 | 37  | 55  | 1022 |
| 南一版  | 活動／實驗 | 8   | 5   | 0   | 5   | 0   | 1   | 19   |
|      | 插圖    | 78  | 141 | 4   | 5   | 7   | 7   | 242  |
|      | 照片    | 151 | 219 | 25  | 24  | 49  | 18  | 461  |
|      | 座標圖、表 | 5   | 20  | 0   | 0   | 0   | 4   | 29   |
|      | 補充知識  | 24  | 26  | 0   | 0   | 0   | 3   | 53   |
|      | 參考書籍  | 21  | 86  | 0   | 4   | 0   | 4   | 115  |
|      | 參考網站  | 20  | 29  | 3   | 3   | 0   | 10  | 65   |
|      | 習題    | 39  | 48  | 0   | 0   | 0   | 10  | 97   |
|      | 重點整理  | 38  | 52  | 0   | 0   | 0   | 19  | 109  |
|      | 小活動   | 3   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8    |
|      | 合 計   | 377 | 631 | 32  | 41  | 56  | 76  | 1213 |
| 翰林版  | 活動／實驗 | 8   | 7   | 2   | 5   | 5   | 0   | 27   |
|      | 插圖    | 45  | 36  | 1   | 4   | 5   | 11  | 102  |
|      | 照片    | 109 | 16  | 33  | 90  | 32  | 8   | 288  |
|      | 座標圖、表 | 22  | 16  | 0   | 1   | 0   | 0   | 39   |
|      | 補充知識  | 38  | 9   | 0   | 3   | 2   | 2   | 54   |
|      | 參考書籍  | 29  | 24  | 0   | 17  | 0   | 0   | 70   |
|      | 參考網站  | 12  | 23  | 0   | 15  | 0   | 6   | 56   |
|      | 習題    | 68  | 109 | 0   | 0   | 0   | 0   | 177  |
|      | 重點整理  | 32  | 8   | 3   | 16  | 0   | 3   | 62   |
|      | 小活動   | 3   | 2   | 0   | 3   | 1   | 0   | 9    |
|      | 合 計   | 366 | 250 | 39  | 154 | 45  | 30  | 884  |
| 育成版  | 活動／實驗 | 7   | 11  | 1   | 9   | 4   | 1   | 33   |
|      | 插圖    | 15  | 43  | 3   | 7   | 14  | 4   | 86   |
|      | 照片    | 43  | 174 | 18  | 29  | 31  | 50  | 335  |
|      | 座標圖、表 | 0   | 10  | 0   | 4   | 0   | 0   | 14   |
|      | 補充知識  | 5   | 7   | 0   | 1   | 0   | 3   | 16   |
|      | 參考書籍  | 22  | 10  | 7   | 0   | 0   | 0   | 39   |
|      | 參考網站  | 9   | 10  | 9   | 0   | 0   | 0   | 28   |
|      | 習題    | 28  | 66  | 5   | 17  | 2   | 10  | 118  |
|      | 重點整理  | 17  | 53  | 4   | 11  | 0   | 10  | 95   |
|      | 小活動   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1    |
|      | 合 計   | 146 | 384 | 47  | 78  | 51  | 79  | 765  |
| 部編版  | 活動／實驗 | 12  | 1   | —   | —   | —   | —   | 13   |
|      | 插圖    | 125 | 34  | —   | —   | —   | —   | 159  |
|      | 照片    | 68  | 81  | —   | —   | —   | —   | 149  |
|      | 座標圖、表 | 22  | 6   | —   | —   | —   | —   | 28   |
|      | 補充知識  | 28  | 10  | —   | —   | —   | —   | 38   |
|      | 參考書籍  | 10  | 2   | —   | —   | —   | —   | 12   |
|      | 參考網站  | 10  | 5   | —   | —   | —   | —   | 15   |
|      | 習題    | 45  | 11  | —   | —   | —   | —   | 56   |
|      | 重點整理  | 29  | 10  | —   | —   | —   | —   | 39   |
|      | 小活動   | 0   | 0   | —   | —   | —   | —   | 0    |
|      | 合 計   | 337 | 160 | —   | —   | —   | —   | 497  |

註：本表係由一位資深教師與研究者前後兩次依分類項目登錄及討論結果，資料來源：教科書，部編版僅出版兩冊教科書，所以登錄兩冊，第三、四、五、六冊未能統計以“—”替代。n= 2508，研究者與資深教師登錄不一致的項目= 30，研究者前後二次登錄不一致項目= 47。外在不一致性百分比= 0.1%；內在不一致性百分比= 0.2%。

表4 各版本教科書索引中有關植物學知識登錄與歸類的重要概念數量

| 版本名稱 | 分類類別       | 第一冊 | 第二冊 | 第三冊 | 第四冊 | 第五冊 | 第六冊 | 總計  |
|------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 康軒版  | 生命的共同性     | 34  | 0   | 4   | 7   | 0   | 0   | 45  |
|      | 生命的多樣性     | 21  | 52  | 0   | 2   | 0   | 0   | 75  |
|      | 能的形態與轉換    | 5   | 1   | 0   | 1   | 3   | 0   | 10  |
|      | 生物對環境刺激的反應 | 11  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 11  |
|      | 植物的構造與功能   | 13  | 3   | 0   | 2   | 0   | 0   | 18  |
|      | 生殖、遺傳與演化   | 1   | 14  | 0   | 0   | 0   | 0   | 15  |
|      | 地層與化石      | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   |
|      | 生物和環境      | 1   | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 16  |
|      | 人類與自然界的關係  | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 3   | 7   |
|      | 資源的保育與利用   | 0   | 2   | 0   | 7   | 1   | 0   | 10  |
|      | 科學的發展      | 5   | 6   | 0   | 7   | 0   | 1   | 19  |
|      | 合 計        | 91  | 102 | 4   | 26  | 4   | 4   | 231 |
| 南一版  | 生命的共同性     | 10  | 0   | 8   | 0   | 0   | 0   | 18  |
|      | 生命的多樣性     | 4   | 34  | 0   | 0   | 0   | 0   | 38  |
|      | 能的形態與轉換    | 4   | 0   | 0   | 1   | 0   | 3   | 8   |
|      | 生物對環境刺激的反應 | 9   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9   |
|      | 植物的構造與功能   | 25  | 11  | 0   | 0   | 0   | 0   | 36  |
|      | 生殖、遺傳與演化   | 0   | 22  | 0   | 0   | 0   | 0   | 22  |
|      | 地層與化石      | 0   | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 6   |
|      | 生物和環境      | 1   | 22  | 0   | 0   | 0   | 0   | 23  |
|      | 人類與自然界的關係  | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 4   | 5   |
|      | 資源的保育與利用   | 1   | 7   | 0   | 9   | 0   | 5   | 22  |
|      | 科學的發展      | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 4   | 6   |
|      | 合 計        | 55  | 103 | 8   | 11  | 0   | 16  | 195 |
| 翰林版  | 生命的共同性     | 19  | 1   | 0   | 5   | 0   | 0   | 25  |
|      | 生命的多樣性     | 2   | 19  | 0   | 0   | 0   | 0   | 21  |
|      | 能的形態與轉換    | 3   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   |
|      | 生物對環境刺激的反應 | 6   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 6   |
|      | 植物的構造與功能   | 15  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 15  |
|      | 生殖、遺傳與演化   | 0   | 20  | 0   | 0   | 0   | 0   | 20  |
|      | 地層與化石      | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   |
|      | 生物和環境      | 0   | 21  | 0   | 0   | 0   | 0   | 21  |
|      | 人類與自然界的關係  | 1   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   |
|      | 資源的保育與利用   | 1   | 4   | 0   | 1   | 2   | 2   | 10  |
|      | 科學的發展      | 2   | 5   | 0   | 4   | 0   | 0   | 11  |
|      | 合 計        | 49  | 78  | 0   | 10  | 2   | 2   | 151 |
| 育成版  | 生命的共同性     | 11  | 0   | 0   | 4   | 0   | 1   | 16  |
|      | 生命的多樣性     | 0   | 17  | 0   | 0   | 0   | 0   | 17  |
|      | 能的形態與轉換    | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 6   |
|      | 生物對環境刺激的反應 | 2   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   |
|      | 植物的構造與功能   | 9   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 12  |
|      | 生殖、遺傳與演化   | 0   | 13  | 0   | 0   | 0   | 0   | 13  |
|      | 地層與化石      | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 5   | 9   |
|      | 生物和環境      | 1   | 15  | 0   | 0   | 0   | 3   | 19  |
|      | 人類與自然界的關係  | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 3   | 5   |
|      | 資源的保育與利用   | 0   | 3   | 0   | 2   | 0   | 3   | 8   |
|      | 科學的發展      | 0   | 0   | 6   | 1   | 1   | 2   | 10  |
|      | 合 計        | 27  | 60  | 6   | 7   | 3   | 17  | 120 |
| 部編版  | 生命的共同性     | 19  | 0   | —   | —   | —   | —   | 19  |
|      | 生命的多樣性     | 0   | 26  | —   | —   | —   | —   | 26  |
|      | 能的形態與轉換    | 2   | 0   | —   | —   | —   | —   | 2   |
|      | 生物對環境刺激的反應 | 3   | 0   | —   | —   | —   | —   | 3   |
|      | 植物的構造與功能   | 23  | 1   | —   | —   | —   | —   | 24  |
|      | 生殖、遺傳與演化   | 20  | 4   | —   | —   | —   | —   | 24  |
|      | 地層與化石      | 0   | 1   | —   | —   | —   | —   | 1   |
|      | 生物和環境      | 0   | 0   | —   | —   | —   | —   | 0   |
|      | 人類與自然界的關係  | 0   | 0   | —   | —   | —   | —   | 0   |
|      | 資源的保育與利用   | 0   | 0   | —   | —   | —   | —   | 0   |
|      | 科學的發展      | 3   | 1   | —   | —   | —   | —   | 4   |
|      | 合 計        | 70  | 33  | —   | —   | —   | —   | 103 |

註：本表係由一位資深教師與研究者前後兩次依分類項目登錄及討論結果，資料來源：教科書，部編版僅出版兩冊教科書，所以登錄兩冊，第三、四、五、六冊未能統計以“—”替代。n= 2358，研究者與資深教師登錄不一致的項目= 24，研究者前後二次登錄不一致項目= 21。外在不一致性百分比= 0.1%；內在不一致性百分比= 0.1%

為最多，其次為「生命的多樣性」與「生命的共同性」的相關概念。

#### （五）部編版

部編版第一冊和第二冊索引中所登錄有關植物學的重要概念數量，以「生命的多樣性」的相關概念最多，其次為「植物的構造與功能」和「生殖、遺傳與演化」的相關概念；「生物和環境」、「人類與自然界的關係」及「資源的保育與利用」等相關教材，部編版課程架構書是安排在第五冊和第六冊，目前尚未出版，所以並未統計。

#### 四、「植物學相關概念呈現方式項目分析表」登錄結果

五個版本自然與生活科技教科書利用「植物學相關概念呈現方式項目分析表」針對課本及活動紀錄簿進行植物學概念登錄，並統計呈現的次數結果如表 5。發現概念的呈現以文字敘述為最主要方式，

表 5 各版本教科書中有關植物學概念呈現方式及數量的登錄結果

| 項目   | 康軒版  | 南一版   | 翰林版   | 育成版  | 部編版  |
|------|------|-------|-------|------|------|
| 概念數量 | 573  | 974   | 1314  | 661  | 812  |
| 文字敘述 | 2452 | 11134 | 7726  | 3366 | 4574 |
| 插圖、表 | 167  | 236   | 521   | 320  | 449  |
| 照片   | 261  | 368   | 521   | 301  | 253  |
| 活動   | 123  | 107   | 242   | 113  | 284  |
| 補充知識 | 23   | 160   | 413   | 78   | 258  |
| 重點整理 | 169  | 365   | 761   | 339  | 322  |
| 問題討論 | 43   | 116   | 132   | 96   | 178  |
| 習題   | 84   | 289   | 914   | 379  | 241  |
| 合計   | 3323 | 13749 | 12544 | 4934 | 6527 |

註：本表係由一位資深教師與研究者前後兩次依分類項目登錄及討論結果，資料來源：教科書與學生活動紀錄簿，部編版僅出版兩冊教科書，所以只登錄兩冊，第三、四、五、六冊未能統計。n= 47674，研究者與資深教師登錄不一致的項目= 196，研究者前後二次登錄不一致項目= 260，外在不一致性百分比= 0.4%；內在不一致性百分比= 0.5%

並且以多元的方式來輔助概念的表達。

（一）所選用的植物學概念出現的總次數方面，則是以翰林版1314次最多，其次是南一版的974次、部編版的812次、育成版的661次及康軒版的622次最少。

（二）植物學概念呈現方面，各版本都能以文字敘述、插圖、表、照片、活動、補充知識、重點整理、問題討論及習題等方式來呈現，但是，各版本彼此間，仍存在著呈現方式的異同。在康軒版、南一版、翰林版、育成版及部編版的五個版本教科書中直接以文字來敘述概念的次數占最多。

（三）康軒版教科書的植物學概念呈現，除了以文字敘述方式最多外，其次則依序為照片、重點整理、插圖、表、活動、習題及問題與討論，補充知識的呈現方式最少。

（四）南一版教科書的植物學概念呈現，除了以文字敘述方式最多外，其次則依序為照片、重點整理、習題、插圖、表、補充知識及問題與討論，活動的方式呈現最少。

（五）翰林版教科書的植物學概念呈現，除了以文字敘述方式最多外，其次則依序為習題、重點整理、插圖、表、照片、補充知識及活動，問題與討論的方式呈現最少。

（六）育成版教科書的植物學概念呈現，除了以文字敘述方式最多外，其次則依序為習題、重點整理、插圖、表、照片、活動及問題與討論，補充知識的方式呈現最少。

（七）部編版教科書的植物學概念呈現，除了以文字敘述方式最多外，其次則依序為插圖、表、重點整理、活動、補充知識、照片及習題的方式，問題與討論的呈現方式最少。

#### 五、各版本教科書共同採用的植物學概念

由「概念的文字敘述登錄分類表」登錄結果，可以發現國中自然與生活科技五個版本教科書在編寫上均有採用的概念如下：

（一）「生命的共同性」方面：

共採用了生存、細胞質、細胞膜、細胞核、個體、組織、器官、細胞、組成層次、粒腺體、水、養分、水分、礦物質、維生素、醣類、葡萄糖、澱粉、纖維素、蛋白質、胺基酸、脂質、脂肪、酵素、碳水化合物、氧氣、二氧化碳、擴散作用、蒸散作用、分解、生長、子細胞、遺傳物質、物質、發育、代謝、水溶液、溶質、溶劑、濃度、碳、二氧化碳、蔗糖等43個概念。

#### (二)「生命的多樣性」方面：

共採用植物、樹木、病毒、細菌、微生物、綠色植物、植物體、生物體、單細胞生物、多細胞生物、真核生物、酵母菌、藻類、生物多樣性、多樣性、植物界、仙人掌、藍綠藻、細菌、蘚苔類、蕨類、紅樹林、水筆仔、豌豆、綠豆、草本植物、榕樹、種子植物、維管束植物、蘚苔植物、地錢、筆筒樹、單子葉植物、雙子葉植物、裸子植物、被子植物、開花植物、蘇鐵、針葉樹、松、杉、柏、杜鵑、原核生物、原核生物界、原生生物、青黴菌、黑黴菌、原生菌類、綠藻、褐藻、矽藻、昆布、黏菌、真菌、木耳、靈芝、土馬騮、番茄、水稻、番薯、馬鈴薯、落地生根、蘭花、黴菌、水綿、菌物界、含羞草、酢漿草、捕蠅草、乳酸菌、蘋果、木本植物、界、門、綱、目、科、屬、種、分類、分類系統、分類階層、學名、俗名、屬名、同種、檢索表等88個概念。

#### (三)「能的形態與轉換」方面：

共採用了光合作用、太陽能、能量、熱量、蒸散作用、呼吸作用、溫室效應等7個概念。

#### (四)「生物對環境刺激的反應」方面：

共採用了激素、向性、向光性、負向地性、背地性、向地性、觸發運動、捕蟲運動、睡眠運動等9個概念。

#### (五)「植物的構造與功能」方面：

共採用了葉綠素、葉脈、表皮細胞、保衛細胞、表皮、下表皮、角質層、氣孔、維管束、葉綠體、新葉、植物細胞、花、果實、韌皮部、木質部、運輸、樹皮、木材、儲存、雌蕊、雄蕊、花蕊、花藥、花粉、花粉管、子房、胚珠、生殖器

官、營養器官、精細胞、卵、根、莖、葉、葉片、葉子、高莖、細胞壁、矮莖、羽狀複葉、孢子囊堆、孢子囊、孢子、種子、毬果及菌絲等47個概念。

#### (六)「生殖、遺傳與演化」方面：

共採用了子代、親代、繁殖、生殖、細胞分裂、減數分裂、遺傳、配子、染色體、同源染色體、遺傳物質、DNA、無性生殖、有性生殖、出芽生殖、營養器官繁殖、孢子繁殖、種子繁殖、受精卵、基因、性狀、複製、受精、生殖方式、授粉和萌發等26個概念。

#### (七)「地層與化石」方面：

共採用了化石、琥珀、遺骸、古生代、中生代、新生代、地層、岩層、指標化石等9個概念。

#### (八)「生物和環境」方面：

共採用了地球、海洋、森林、熱帶雨林、棲息地、陸域、海域等7個概念，由於部編版有關生物和環境次主題的課程，主要是安排在第五冊和第六冊，目前尚未出版，所以本研究對生物和環境方面的概念尚無法進行準確的分析。

#### (九)「人類與自然界的關係」方面：

共採用了農業、污染、砍伐、天擇等4個概念，由於部編版有關生物和環境次主題的課程是安排在第五冊和第六冊，目前尚未出版，所以本研究對生物和環境方面的概念尚無法進行準確的分析。

#### (十)「資源的保育與利用」方面：

共採用紙片、酒精、食品、原料、食物、軟木栓、飯、麵包、醋、甲烷等10個概念。

#### (十一)「科學的發展」方面：

共採用複式顯微鏡、解剖顯微鏡、顯微鏡、物鏡、目鏡、反光鏡、細調節輪、粗調節輪、光圈、虎克、細胞學說、生物技術及基因工程等13個概念。

#### 六、各版本出現最多次數的概念

國中自然與生活科技康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版等五個版本教科書所選編的植物學教材中，除了選用的概念有所異同外，由教科

書中出現最多次數的概念，也可以了解植物學教材選擇的特色，如表 6。各版本出現最多次的前十五個植物學相關概念中，均包含水、細胞、植物和染色體等 4 個概念。

各版本取材最多的十五個的概念所涵蓋的「次主題」，除了均有包含「生命的共同性」和「植物的構造與功能」以外，其餘差異如下：

- (一) 康軒版的概念尚涵蓋了「生命的多樣性」、「能的形態與轉換」、「生殖、遺傳與演化」、「地層與化石」及「生物和環境」等「次主題」。
- (二) 南一版的概念尚涵蓋了「生命的多樣性」、「生殖、遺傳與演化」及「生物和環境」等「次主題」。
- (三) 翰林版的概念尚涵蓋了「能的形態與轉換」、「生殖、遺傳與演化」及「生物和環境」等「次主題」。
- (四) 育成版的概念涵蓋了「能的形態與轉換」及

「生物和環境」等「次主題」。

- (五) 部編版前十五個概念涵蓋了「能的形態與轉換」及「生殖、遺傳與演化」等「次主題」。

## 伍、結論與建議

目前國中所能選用的自然與生活科技教科書康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版等五個版本教科書，植物學教材的選用及課程的安排，由外顯內容登錄的結果與分析，顯示各版本間存在著以下的差異性：

### 一、植物學教材安排及所占授課總節數的百分比

根據「植物學教材相關章節名稱及授課節數分析項目表」對目前國中一年級至三年級可以使用的康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版等五個版本自然與生活科技教科書、教師手冊及課程架構書登錄的結果，各出版社在植物學相關教材的選編

表 6 各版本教科書中有關植物學出現頻率最高的十五個概念

| 排序 | 康軒版  | 南一版 | 翰林版  | 育成版  | 部編版  |
|----|------|-----|------|------|------|
| 1  | 細胞   | 水   | 植物   | 水    | 細胞   |
| 2  | 植物   | 植物  | 細胞   | 細胞   | 植物   |
| 3  | 水    | 細胞  | 水    | 水分   | 葉片   |
| 4  | 蕨類   | 物質  | 酵素   | 植物   | 水    |
| 5  | 染色體  | 花   | 蛋白質  | 養分   | 養分   |
| 6  | 二氧化碳 | 地球  | 能量   | 葉    | 葉    |
| 7  | 基因   | 染色體 | 光合作用 | 種子   | 染色體  |
| 8  | 綠豆   | 葉片  | 種子   | 物質   | 水分   |
| 9  | 蛋白質  | 根   | 染色體  | 蛋白質  | 莖    |
| 10 | 化石   | 基因  | 澱粉   | 染色體  | 光合作用 |
| 11 | 能量   | 葉   | 葉片   | 能量   | 基因   |
| 12 | 種子   | 生長  | 基因   | 森林   | 氣孔   |
| 13 | 生態系  | 水分  | 莖    | 光合作用 | 根    |
| 14 | 養分   | 遺傳  | 水分   | 生態系  | 花    |
| 15 | 光合作用 | 生物體 | 葡萄糖  | 澱粉   | 種子   |

註：本表係由一位資深教師與研究者前後兩次依分類項目登錄及討論結果，資料來源：教科書，部編版僅出版兩冊教科書，所以登錄兩冊，第三、四、五、六冊未能統計。n=48674，研究者與資深教師登錄不一致的項目=196，研究者前後二次登錄不一致項目=260。外在不一致性百分比<0.1%；內在不一致性百分比<0.1%

上有以下的特點：

#### （一）植物學教材分布在不同年級的自然與生活科技教科書

康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版五個版本，自然與生活科技教科書在植物學相關課程的安排採用分散於第一冊至第六冊的教科書中，每個版本三年授課總節數所安排的植物教材至少都在11%以上，取材上已注意到植物是日常生活中較容易觀察的生物（李榮彬，2003）。育成版的每一冊教科書中均有選用植物學相關題材，占授課總節數的百分比也是最高的版本。教材的編寫上除了部編版將植物學內容單獨列章外，其餘康軒版、南一版、翰林版、育成版四個版本則是分散在各章節中。但是，康軒版的第五冊、南一版的第三冊及翰林版的第三冊均未安排植物學相關內容的章節。教材分布在各冊可以讓學習者較容易在這個領域的學習中，發現到自己喜愛探索的主題，而且經由長期的學習活動，使學生建構出有意義的學習。

#### （二）以不同統整的方式呈現教材

康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版等五個版本自然與生活科技教科書採用不同的統整方式，其中育成版以主題作為統整的架構，再分成章及小節，植物學相關教材則分布在各小節中，例如：第一冊、主題二生命的維繫——養分與運輸、第3章生物的養分與能量、3-1維繫生命的養分與能量。康軒版、南一版、翰林版三個版本以章作為統整架構，章之下則用小節涵蓋植物學相關教材，例如：康軒版第一冊、第2章生物體的構造、2-1細胞的構造。但是，翰林版整套國中一至三年級自然與生活科技教科書課程安排上有疏失，第一冊、第二冊及第三冊教科書並非使用主題式統整的模式，但是，第四冊、第五冊及第六冊教科書卻是主題式統整的編排模式，欠缺整套教科書編寫的一致性。部編版則是各章動物與植物獨自介紹，具備教材縱向的連接，但是欠缺各章間的橫向的統整，必須依賴任課教師進行橫向連結。

#### （三）教材以小節作為橫向連結

植物學相關教材在康軒版、南一版、翰林版、育成版四個版本分散在各冊中，並且以小節作為橫向連結，例如：康軒版可以利用第一冊的2-1細胞的

構造連接3-3植物如何獲得養分、4-1植物的運輸構造、4-2植物體內物質的運輸及6-3水分如何維持恆定來完成植物體的運輸構造與功能的介紹。

#### （四）教材以章節作為縱向連結

五個版本中除了部編版採用動物與植物各章獨立的編輯方式，例如：第一冊的第2章為植物的營養、運輸與感應及第3章動物的營養與運輸，其他四個版本由各章名稱可以直接發現植物學相關教材的縱向連結，例如：康軒版以第一冊的第2章生物體的構造、第3章養分、第4章生物的運輸作用、第5章生物的恆定性及第二冊第1章生殖和第2章遺傳來完成植物體的為一個生命有機體的介紹。

#### （五）教材以生活經驗為主的編排方式

由各章的章名可以發現南一版、育成版二個版本是以學生生活經驗來命名，例如：南一版第一冊第2章孕育生命的搖籃及第3章認識常見植物的構造與功能，育成版第一冊主題二生命的維繫——養分與運輸等，而康軒版、翰林版和部編版則是採用較直接表達的方式，讓使用者由標題就可以知道該章教材內容，例如：康軒版第一冊、第3章養分、3-1食物中的養分。

### 二、有關植物學教材在教科書中呈現方式及呈現數量的差異

理想的自然與生活科技教科書該呈現的教材內容，大致上可由書本的物理性質、內容中專有名詞的多寡、科學實驗或活動的開放程度、科學素養來比較。更細微方面則要注意內容的正確性和科學性，圖表、照片編輯的視覺感官部分等因素（姜蓓蒂，1990）。目前國中自然與生活科技教科書均採多元學習方式的編輯，除了以往的教科書注重知識與概念的整合外，尚須輔以精美寫實的圖文編排，活動與學習內容密切配合，適時提供說明、例子、圖片、類比、討論問題、示範活動、動手做的活動，使自然與生活科技教科書的敘述更加明確和流暢易懂，內容更加生動活潑。並具有以下特性：

#### （一）多樣化的活動設計

傳統的國中自然與生活科技教科書除了課文介紹外，就是搭配幾堂實驗課程（霍秉坤等，1995）。現行的康軒版、南一版、翰林版、育成

版、部編版五個版本自然與生活科技教科書中除了安排課堂中進行的活動或實驗外，尚會編有課後或是教室中不需花費很多時間，可以很容易進行的小活動或探索活動，例如：翰林版第一冊第1章除了安排活動1-1星座盤的操作外，尚安排有小活動行星運轉的模擬。但是，育成版僅在第六冊安排一個課後活動其餘各冊均未呈現，部編版則未安排課後活動。

## （二）教材呈現活潑化

現行國中自然與生活科技的教材內容及文章結構除了具有連貫性和視覺說明及圖解外，也有考量內容中圖表、照片編輯的視覺感官，並且輔助解說較抽象的概念，而且版面中的文字和圖表也具備了美觀和諧，所配置的圖形能夠符合學生生活經驗的圖形意象表徵，並且與所要呈現的概念主題說明放在同一頁，而且標題和段落距離不會太遠（陳明印，1998；鍾聖校，2000；Collette et al., 1994）。

## （三）提供重點整理及習題

國中自然與生活科技教材的內容安排要能讓學生有反覆溫習與思考所學的機會，透過學習活動經教師或同儕的交流，讓學生獲得更有效的學習，提供重點整理和習題作為自我評量，對傳統的教科書而言是一大改進。

## （四）提供自我學習的資料

現行國中自然與生活科技教科書的編寫，在章節末了處有和此章相關的建議活動來鼓勵學生既定課程外學習的參考書目、參考網站等，讓學習者可以到圖書館或是利用網路來自我學習。

## 三、各版本索引所列概念對應至課文中的分布及解釋之文字敘述的差異性

教科書編寫的索引可以幫助學習者對教科書重要的概念有通盤的了解，而且解釋概念所使用的字彙在易讀性與文字表達要具有完整性和親和力，需讓學習者感覺可以和文字對話。各版本教科書課文中的文字敘述具有以下現象：

### （一）重要概念分布的項目不平均

目前國中五種教科書版本其教材內容所採用的重要概念偏重「生命的共同性」、「生命的多樣性」、「植物的構造與功能」、「生殖、遺傳與演

化」、「生物和環境」及「科學的發展」等項目，而「能的形態與轉換」、「生物對環境刺激的反應」、「地層與化石」、「人類與自然界的關係」及「資源的保育與利用」的重要概念則較少。

### （二）重要概念名稱的闡釋不同

國中自然與生活科技五種版本的教科書由於編輯群和選材的不同，對於重要概念的闡釋方式也有不同，內容及文章結構要有連貫性，概念的解釋應多元化的呈現，不該只提供一種解釋方式。例如：「生命的共同性」項目中細胞核的介紹，各版本的解釋如下：

康軒版：位於細胞中，形狀大多成球狀。

南一版：大多數細胞具有一個細胞核，核內含有控制遺傳的物質，對於細胞種種作用和生殖都很重要。

翰林版：一般的細胞主要是由細胞核、細胞質與細胞膜等基本構造所組成。

育成版：細胞一般具有細胞核、細胞膜、細胞質三個基本構造。細胞核內含有控制遺傳的物質。

部編版：雖然各種細胞的形態和功能差異很大，但大多具有三種基本構造——細胞膜、細胞質及細胞核。

### （三）使用的辭彙忽略學生的先備知識

對於索引中重要名詞的解釋，各版本強調太多的科學術語，忽略了所使用的字彙，於易讀性與型態方面未基於學生的先備知識和能夠理解的文詞。所以在編寫教材或老師教學時應注意到這些名詞是否曾經學習過；若未曾學習過，就須注意課文的解釋是否完善，或者須以知識連結方式告知使用者，例如：

1.康軒版：有關綠建築的介紹，其中「回收建材」一詞在課文中並無任何的解釋或相關補充資料，而且三年的教材中也僅出現一次。例如：

建築上採用可回收建材，於一般居家空間規劃上，藉由天然的通風、採光條件，避免耗能的材料與設計，如此可以少開冷氣、少開燈，是自然又環保的綠建築。

2.南一版：有關「演化」一詞的介紹中對於「體形、構造與功能的改變現象」，至於是如何的改變也未加以敘述或解釋。例如：

生物經過漫長時間，隨環境變化而發生體形、構造與功能的改變現象，稱為演化。

3.翰林版：有關「河口生態系」一詞的介紹中對於「營養物質」所指的物質並未說明，與學生第一冊所學的營養物質間的差異性。例如：

河口生態系位於河川與海洋交界之處，此區水淺、河水流速減緩且陽光充足，大量的營養物質在此累積。

4.育成版：有關「突變」一詞的介紹，對於「遺傳物質」的介紹需與課文相互連結和解釋，增進教材的橫向連結。例如：

有時候遺傳物質也會發生改變，稱為突變。

5.部編版：有關「木材」一詞的介紹，對於「老化木質部」和「堆積」應有更具體的解釋，因為這兩個概念在整套教科書中都僅出現一次。例如：

老化的木質部向內堆積形成木材。

#### 四、有關植物學概念呈現方式

自然與生活科技教科書內容中在概念的解釋方面，應採用多元化的呈現，不該只提供一種文字解釋方式。所呈現的一般專有名詞及概念的說明和解釋有否搭配圖表的說明和內容，達到圖文並茂，均會影響到教科書內容的活潑性、閱讀性和學習性。教科書內容的概念呈現如下：

##### （一）概念以多元化方式呈現

康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版五種版本的國中自然與生活科技教科書課文中的概念都能以多元化方式呈現。例如：康軒版「生命多樣

性」項目中的細胞概念，則以文字敘述、插圖、表、照片、補充知識、重點整理及習題方式出現。

##### （二）符合教育部規範

登錄結果均符合教育部（2002）公告的「自然與生活科技國中學學習領域正式綱要」與植物學相關之「次主題」中的十一個項目。

##### （三）意義相近用詞的困擾

目前國中自然與生活科技的編寫，均以編輯群的方式來編寫教材，每一位編輯者的用詞習慣不同，往往在不同章節或冊數中出現用詞的不一致性，編輯者或教學者也需要格外小心使用正確的字眼，才不會造成困擾。例如：康軒版在介紹植物構造時習慣使用「葉」，在光合作用的介紹時則常用「葉片」，在生態系和環境相關的教材中則使用「葉子」，全套書中對這三個名詞卻未加以區別的說明。

##### （四）同詞不同義的困擾

教材編寫在專有名詞和一般用詞未加以區隔時，往往會造成閱讀者的困擾，只能仰賴教師教學時的解釋。例如：翰林版中杜鵑花是要介紹植物，還是要介紹花；木材是要介紹植物的結構，還是要介紹材料的使用。

##### （五）概念名詞與引圖未能結合

部分植物學的概念在教材中直接只用插圖或照片呈現，而課文的敘述中也沒有示範或連結所要學習的概念。例如：育成版第二冊中海藻僅以照片呈現，課文中卻隻字未提。

##### （六）索引遺漏部分出現次數較多的概念

國中自然與生活科技康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版五種版本教科書中出現次數最多的概念，應屬重要概念，部分卻未被列入索引中的重要概念。例如：植物、細胞等語詞。

#### 五、各版本植物學課程編排的差異可提供學校不同的需求

現行國中所使用的自然與生活科技教科書，有關植物學課程的安排均不相同，除了康軒版和育成版是以主題方式進行課程的整合之外，南一版、翰林版、部編版則是以章節來串聯整個課程；有利使

用者依其需要來選擇教科書，可以讓各校依其所在的環境特色，選擇最合適的教材。例如：學校或教師想以植物學作為教學主軸，就可以選擇植物學分量較多的育成版作為教材。

#### 六、索引中有關植物學重要概念的數量和敘述不同

由索引所登錄有關植物學的重要概念其數量在各個版本中均不相同。例如：康軒版使用了229個植物學相關概念，育成版使用了120個植物學相關概念。而五個版本教科書的索引中仍有部分重要名詞其操作型定義是以專家學者的角度編寫，往往在文字解釋中又出現習慣性的專業術語，忽略了學生既有的知識程度和過往的想法，難與生活經驗結合。例如：康軒版在「科學的發展」的項目，所節錄的概念「綠建築」文字敘述中，使用了「回收建材」一詞，至於「回收建材」的介紹卻在課文中並沒有其他補充說明。

#### 七、植物學一般概念的呈現方式

國中各版本自然與生活科技教科書課文中除了索引中所列的概念名詞外，尚有許多與植物學相關的概念文字敘述造成閱讀上的困擾。

目前康軒版、南一版、翰林版、育成版、部編版等五個版本教科書課文中，部分相同意義的概念若在不同章節或年級出現時，偶而會出現不同語詞的敘述方式。例如：翰林版在次主題「生命共同性」中出現生理作用、生理活動、生理功能、生理濃度、生理機能等概念名詞；部編版在次主題「生命的多樣性」中出現多細胞生物、多細胞生物體等概念名詞，若前後文的概念名詞使用能夠具有一致性，將可減少學習者的學習負擔。有時教科書的部分概念編寫時，會選用較通俗的用詞，忽略其他的詞義，造成使用者的困惑。例如：「木瓜」有時被使用在介紹植物名稱，有時卻是指果實；裸子植物的毬果是由「鱗片」所組成及魚類身上披有「鱗片」，卻沒有補充知識去解釋兩者的鱗片有何異同。

本文就國中一年級至三年級自然與生活科技五個版本教科書的選用和修正提出以下相關的建議：

#### （一）自然與生活科技教科書選用的建議

1.在選用教科書時，可以選擇適合學校週遭環境的教材，容易達成以學生的生活經驗為重心的教學設計，可讓學生較容易主動自主的學習，例如：山區學校學生容易接觸植物，可以選擇植物學分量較多的教科書，如育成版，海邊學校則可選擇植物學分量較少的教科書如翰林版。

2.各版本國中自然與生活科技教科書中有關植物學的教材，均符合教育部2002年公告「自然與生活科技正式綱要」中國中階段「分段能力指標」的「科學與技術認知」項目及「教材內容要項」中的「次主題」，可以解決周淑卿（2002）所提出概念認知足夠與否的問題。

#### （二）自然與生活科技教科書修正的建議

1.相同的概念在各版本間卻有不同的操作型定義，教科書修正時宜選用大眾較常使用的解釋方式，概念的定義所使用的字彙在易讀性與型態方面要基於學生的先備知識，並且要採用學生能夠理解的文詞來解釋。

2.概念的操作型定義中不宜再使用專有名詞作為解釋用詞，會讓閱讀者更不明瞭概念的意義，最好能夠採用口語化的敘述。

3.一般概念的段落中不宜使用太多的科學術語，應注意學生的先備知識和能夠理解的文詞，強調太多的科學術語易忽略科學原理原則的了解。

4.前後文相同意義的語詞最好能夠一致化，可以減輕初學者的學習負擔，讓學習者感覺自己可以和文字對話。

5.出現頻率最多的概念語詞應屬重要的概念，索引中也需有這些概念的語詞，提供使用者查詢，方便使用者對教科書的理解。

#### 參考文獻

- 王彩芬（2004）。我國小學「自然與生活科技」教科書之內容分析。臺北市立師範學院科學教育研究所自然科學教學碩士學位班碩士論文，未出版，臺北市。
- 司琦（1993）。兒童讀物研究。臺北：臺灣商務書局。
- 李榮彬（2003）。國小植物形態教學模組之課程設計與實

- 驗研究。國立嘉義大學教育學院國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義。
- 李坤崇（2004）。能力指標轉換轉化的理念。載於國民中小學九年一貫課程理論基礎（一）（頁142-170）。臺北：教育部。
- 林寶山（1988）。教學原理。臺北：五南。
- 林顯輝（1991）。我國國中地球科學及國小自然科學教科書科學本質文字敘述含量之分析。載於國立新竹師範學院（主編），臺灣省第二屆教育學術論文發表會論文集（中冊）數理教育（頁233-255）。新竹：國立新竹師範學院。
- 林顯輝、林秀鳳、潘惠冠（1995）。符合科學教育新目標的自然科教科書。科學教育，1，13-24。
- 林顯輝、許國忠（1998）。國小自然教科書評鑑架構。科學教育，7，22-32。
- 林慶隆、陳淑娟、張復萌、劉淑津（2003）。九年一貫七年級教科書的比較研究——自然與生活科技領域。國立編譯館館刊，31，22-39。
- 林曉雯（2003）。學生對「開花植物生長與發育」概念之瞭解。師大學報：科學教育類，48（1），47-62。
- 張寶連（2001）。中小學學生植物形態概念研究。國科會專題研究計畫成果報告（NSC89-2511-S-415-004）。臺北：中華民國行政院國家科學委員會。
- 周淑卿（2002）。誰在乎課程理論？——課程改革中的理論與實務問題。國立臺北師範學院學報，15，1-16。臺北：國立臺北師範學院。
- 邱曉貞、連啟瑞、連怡彬（2003）。九年一貫教材內容之重新建構——自然與生活科技領域中年級部分。科學教育學刊，11（4），431-455。
- 姜蓓蒂（1990）。中美初級中學自然科學教科書之分析與比較。臺北：臺灣師範大學科學教育中心。
- 教育部（1998）。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。臺北：教育部。
- 教育部（2002）。「自然與生活科技」課程綱要。臺北：教育部。
- 黃昆輝（1995）。中國大陸中學生物科教科書內容分析研究。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 黃瓊瑱（1996）。我國國小自然科學教科書之分析研究。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 陳伯璋（1993）。教科書的正用與誤用。載於教育問題與研究（頁293-304）。臺北：國立空中大學。
- 陳埤淑（1995）。國民中學歷史教科書課程目標教材編輯及實施現況之研究。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 陳明印（1998）。教科書圖表設計的理論基礎與運用。研習資訊，15（6），54-59。
- 陳甲辰（2000）。我國國小中年級自然科教科書內容分析之比較研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 許國忠（1997）。國小自然科教科書評量參照標準之研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 國立編譯館（2001）。自然與生活科技第四階段教科書審核委員會會議資料。臺北：國立編譯館。
- 楊龍立、江啟昱、陳茜如（2000）。國小教科書內容屬性之探討。科學教育研究與發展，2000專刊，18-46。
- 熊召弟、王美芬（1996）。國民小學自然科評鑑重點。國民小學教科書評鑑標準。臺北：中華民國教材研究發展學會。
- 廖焜熙（2001）。中學理化教科書教材內容研究之回顧與分析。科學教育月刊，237，2-7。
- 歐用生（1991）。內容分析法。刊於黃光雄、簡茂發（主編），教育研究法。臺北：師大師苑。
- 歐陽小雪（2002）。中國大陸小學自然教科書之內容分析。臺北市立師範學院科學教育研究所自然科學教學碩士碩士論文，未出版，台北市。
- 鄭湧涇（2004）。科學課程的教材。載於國立臺灣師範大學舉辦之「自然與生活科技學習領域課程研討會」（科學課程論述（II）序文），臺北。
- 霍秉坤、黃顯華（1995）。從認知心理學的角度看教科書的編訂。教育學報，23（2），27-49。
- 鍾聖校（2000）。自然與科技課程教材教法。臺北：五南。
- 魏明通（1994）。日本高級中學新課程標準之推廣與評鑑。科學教育月刊，173，17-34。
- 顏慶祥（1997）。教科書政治意識型態分析：兩岸國（初）中歷史教科書比較。臺北：五南。
- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E.A. (1992). Understanding and misunderstanding of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105-120.
- Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is-or might be-the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational Researcher*, 25, 8-14.
- Ball, D. L., & Feiman-Nemser, S. (1988). Using textbooks and teachers' guides: A dilemma for beginning teachers

- and teacher educators. *Curriculum Inquiry*, 18, 401-423.
- Barman, C. R., Stein, M., Barman, N. S., & McNai, S. (2003). Science and children. *Academic Research Library*, 41, 46-51.
- Bishop, B., & Anderson, C. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 415-427.
- Cain, S. E., & Evans, J. M. (1984). Science. Columbus Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1994). *Science instruction in the middle and secondary schools*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1989). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Columbus Ohio: Macmillan Publishing Company.
- Gao, L. (1998). Cultural context of school science teaching and learning in the People's Republic of China. *Science Education*, 82, 1-13.
- Harms, H., & Yager, R. E. (1981). *What research says to the science teacher*; Vol. 3. Washington DC: National Science Teachers Association.
- Hofstein, A., & Yager, R. E. (1982). Social issues as organizers for science education in the 80s. *Science and Mathematic*, 82, 539-547.
- Lin, C. Y., & Hu, R. P. (2003). Students' understanding of energy flow and matter cycling in the context of the food chain, photosynthesis, and respiration. *International Journal of Science Education*, 25, 1529-1544.
- Yager, R. E. (1989). Toward quality textbook to match science education goals. In T.P. Schse (Ed.), *Science Education Occasional Paper Series*, 1-17.

初稿收件：民國 96 年 5 月 1 日  
 完成修正：民國 96 年 6 月 30 日  
 正式接受：民國 96 年 7 月 2 日■

# Comparison and Research on Botany Related Contents in Current Versions of Natural Science and Living Technology Textbooks of Junior High Schools in 2005

Yu-Chen Chang

Pei Shin Public Junior High School

This project is to aim at versions of natural science and living technology textbooks of junior high schools used in 2005. The project utilized self-designed tables to input and analyze the data in order to approach in terms of the manifest content of Botany on drawings, texts, tables, activities (or experiments), pictures, outside readings, reference books, webs, reference exercises and focal points. The result of the content analysis result shows there are diversities among the 5 current versions of Natural science and living technology textbooks as stated below:

1. Various versions of Botany related courses and the quantifier for teaching sessions' percent of total classes in the 5 versions of textbooks are all different. The main courses concentrate in Book One and Book Two.
2. The Botany related teaching materials and concepts are diverse in the 5 versions of textbooks.
3. The indexes about important concepts of Botany are different, and most explications of operational definition about the contents are different too. Furthermore, the usages of conceptual terms are partial to division knowledge in the 5 versions of textbooks.
4. In terms of the general concepts of Botany in the 5 versions of textbooks, most display ways are capable to work in coordination among pictures and contexts, but the usages of synonymous words are lack of consistence among contexts, such as "botany" and "botanical body".

Keywords: natural science and living technology, textbook, manifest content, content analysis