

# 南華大學出版與文化事業管理研究所碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION GRADUATE

INSTITUTE OF PUBLISHING & CULTURAL ENTERPRISE MANAGEMENT

NAN HUA UNIVERSITY

國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究

：以自然與生活科技領域為例

A Study on the Evaluation Factors That Elementary School Teachers Use for Select  
Popular Science Supplementary Materials : The Field of Science and Technology

指導教授：萬榮水 博士

ADVISOR : Ph. D. Wahn, Rurng-Shueei

研究生：林素嬌

GRADUATE STUDENT : Lin, Su-Chiao

中 華 民 國 1 0 1 年 6 月

南 華 大 學

出版與文化事業管理研究所

碩士學位論文

國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究：

以自然與生活科技領域為例

研究生：林素嬌

經考試合格特此證明

口試委員：萬崇水  
黃呈凱  
錢燕宜

指導教授：萬崇水

所 長：楊 聰 仁

口試日期：中華民國 101 年 5 月 23 日

## 謝

## 誌

兩年的時間，說長不長，說短不短，但這兩年的回憶卻是人生中很難忘的一段。重拾書本讀書，是一種很美好的感覺，不像從前爲了考試而讀書，而是真的爲了讀書而讀書，學習就會變成是一件快樂的事。

論文的寫作就像跑一段馬拉松，想在時限內完成，你就必須將時程做完善的規劃。這一段路程初時總要在琳琅滿目、五花八門的各種可能題目中與教授歷經多次討論，等到方向拍板定案，其實論文已完成最艱難的一部分。文獻的探討是最花眼力的時期，茫茫的論文期刊中如何找到自己需要的資料，而又不能完全隨著文獻起舞，此時是一段困頓期。當一切就緒後，執行反而是一件簡單的事，不過看著問卷一份一份的回收，必須感謝的人也就愈來愈多，感謝幫忙發問卷的朋友，如玉如、士傑學長等，也要感謝願意填答問卷的同行，另外也要向接受我訪談的四位教育先進致上謝意。最後結果的呈現如作文裡的前後呼應法，此時著重的就在於對自己的題目得到了哪些解答與解釋。

這段旅程的結束特別感謝指導教授萬榮水博士的諄諄教誨，老師一路帶著我走過這條學習的路，特別學到的是老師對做事的計畫與思考邏輯的周密性；也感謝所上楊所長、昱凱老師、洪老師、趙老師以及口考鍾教授無私的指導，讓我的論文更加完整。謝謝夥伴玉如及念寧一同的加油打氣；也很高興有緣與出版所同學們認識，大家相處甚歡。

最後感謝我的先生及小孩這段時間的忍耐與辛苦，因爲你們才能讓我的人生變完整。

南華大學出版與文化事業管理研究所 100 學年度第二學期碩士論文摘要

論文題目：國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究：以自然與生活科技  
領域為例

研究生：林素嬌

指導教授：萬榮水 博士

### 中文摘要

本研究旨在了解教師選用科普補充教材的決策準據，並分析不同人口統計變項與科普教材不同相關經驗的自然與生活科技領域（後以自然領域簡稱）教師對科普補充教材的選用決策準據之差異。

本研究為探索性研究，為獲得更完整的研究結果，因此採用問卷調查法為主，訪談結果為輔的研究方法。研究對象為雲嘉地區擔任自然領域的教師，依三縣市自然領域教師分層立意取樣，共發出 300 份問卷，有效問卷為 291 份，並以獨立樣本 t 檢定、卡方考驗、單因子變異數分析(ANOVA)進行資料處理分析。訪談對象為四位自然領域教師，主要了解教師實際使用科普補充教材的看法與使用過程中的思路歷程。

主要研究結果如下：

- 一、有自然背景與沒有自然背景的自然領域教師比例約為四比六。
- 二、教師對科普補充教材選用時的各項決策準據構面的重視情形依序為「教學使用方面」、「內容主題方面」、「學生學習方面」、「分段能力指標」。
- 三、教師對科普補充教材選用時的各項決策準據均視為重要考量因素，因此各準據間的平均分數差異不大。得分最高的七項為：「科學概念的正確性」、「科學概念清楚表達」、「運用後能達到教學目標」、「教師方便使用補充教材」、「學生感興趣的主題」、「符合兒童閱讀理解能力」、「符合時代新知」以上是教師選用時的重要準據。
- 四、本研究結果發現不同背景變項的教師在選用決策準據的構面上，只有不同大學畢業科系上呈現顯著差異。

最後依據研究結論，對教師、行政機關與出版業界提出相關建議。

關鍵字：決策準據、科普、補充教材

**Title of Thesis: A Study on the Evaluation Factors That Elementary School Teachers Use for Select Popular Science Supplementary Materials : The Field of Science and Technology**

**Name of Institute : Graduate Institute of Publishing & Cultural Enterprise Management Nan Hua University**

**Graduate date : June 2012**

**Degree Conferred : M.B.A.**

**Name of student : Lin, Su-Chiao**

**Advisor : Ph.D. Wahn, Rurng-Shueei**

**Abstract**

This study aims to learn the evaluation factors that teachers use for select popular science materials and to analyze demographic variables and other variables with teachers' selections of popular science materials.

This study is an exploratory study. In order to obtain more precise research results, a questionnaire survey and interviews are undertaken as the research methods. The objects of the study are the science teachers in Yunlin, Chiayi and Chiayi County. The data is collected from a questionnaire survey with a stratified sampling. 300 questionnaires are issued and the valid questionnaires are 291. Data is analyzed with independent-sample t-test, chi-square test and analysis of variance (ANOVA). The interview subjects are four science teachers. The purpose of the interviews is mainly to learn about the evaluation factors and viewpoints teachers select popular science as their supplementary materials.

The survey results:

1. The teachers with scientific background are about 60 percent. The rest of the teachers have no scientific background.
2. The dimensions influencing the teachers' selections for popular science supplementary materials are as follow in order of importance: the continece of use, topics, students' learning background, and official competence indicators.
3. Each evaluation factor is regarded as important considerations. There are no obvious differences among these evaluation factors. The top seven factors are as follows:
  - Correctness of scientific concepts
  - Precise scientific expressions
  - Teaching objectives
  - Convenience for teachers to use
  - Students' interests
  - Students' reading comprehension
  - New knowledge
4. The results of this study found that teachers with different background variables show no significant differences. There are only some significant differences on the teachers with different majors.

Finally, according to the study results, this study proposes the conclusions and suggestions to the

educational administration authorities, the schools, and the future studies as references.

**Key words:** valuation factors, popular science, supplementary materials.

# 目 錄

中文摘要	.....	i
英文摘要	.....	ii
目 錄	.....	iv
表目錄	.....	vi
圖目錄	.....	viii
第一章 緒論	.....	1
1.1 研究背景	.....	1
1.2 研究動機	.....	4
1.3 研究問題與目的	.....	5
1.4 研究設計與流程	.....	6
1.5 研究範圍與限制	.....	7
第二章 文獻探討	.....	9
2.1 科普補充教材的內涵與教科書的使用	.....	9
2.2 科普補充教材在自然與生活科技領域教學的運用	.....	15
2.3 資訊消費決策的概念與理論基礎	.....	19
2.4 教材選用之相關研究	.....	21
第三章 研究方法	.....	25
3.1 量化的研究架構	.....	25
3.2 研究假設	.....	26
3.3 研究對象	.....	27
3.4 問卷設計與預試	.....	27
3.5 資料處理與統計方法	.....	28
3.6 質性訪談	.....	28
第四章 研究結果與討論	.....	30
4.1 資料樣本結構描述	.....	30
4.2 科普教材選用決策準據分析	.....	33
4.3 假設檢定	.....	36
4.4 訪談資料分析	.....	56

4.5	綜合發現與討論.....	68
第五章	結論與建議.....	<b>75</b>
5.1	研究結論.....	75
5.2	建議.....	77
參考文獻	.....	<b>81</b>
附錄一	「國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究」正式問卷 .....	86
附錄二	「國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究」半結構訪談大綱 .....	90



## 表 目 錄

表 2.1 科普月刊整理 .....	11
表 2.2 科普電子報整理 .....	12
表 2.3 不同背景變項之教科書選用相關研究結果彙整表 .....	22
表 2.4 科學文本評鑑表 .....	24
表 3.1 問卷抽樣人數分配表 .....	27
表 3.2 訪談對象背景整理 .....	29
表 4.1 問卷樣本分布情形 .....	30
表 4.2 科普教材的相關經驗次數分配表 .....	32
表 4.3 決策準據描述統計分析表 .....	33
表 4.4 教師選用科普教材決策準據前七名列表 .....	34
表 4.5 教師選用科普教材決策準據後 5 名列表 .....	34
表 4.6 教師選用決策準據構面描述統計分析表 .....	34
表 4.7 呈現高度相關的決策準據 .....	36
表 4.8 不同性別的自然領域教師在「閱讀行為」上之卡方檢定 .....	36
表 4.9 不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定 .....	37
表 4.10 不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定 .....	37
表 4.11 不同性別的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定 .....	38
表 4.12 不同性別的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定 .....	38
表 4.13 不同性別的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定 .....	39
表 4.14 不同服務地區的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定 .....	39
表 4.15 不同服務地區的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定 .....	40
表 4.16 不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定 .....	41
表 4.17 不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定 .....	42
表 4.18 不同年齡的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定 .....	42
表 4.19 不同年齡的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定 .....	43
表 4.20 不同年齡的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定 .....	43
表 4.21 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定 .....	44
表 4.22 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定 .....	44

表 4.23	不同任教年資的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定	45
表 4.24	不同任教年資的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定	45
表 4.25	不同任教年資的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定	46
表 4.26	不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定	47
表 4.27	不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定	48
表 4.28	不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定	48
表 4.29	不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定	48
表 4.30	不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上之卡方檢定	49
表 4.31	不同服務地區的自然領域教師在科普教材選用決策準據之變異數分析摘要表	50
表 4.32	不同年齡的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表	51
表 4.33	不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材選用決策準據之 t 考驗摘要表	52
表 4.34	不同閱讀行為的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表	53
表 4.35	不同科普教材使用經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表	54
表 4.36	不同科普教材研習經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表	55
表 4.37	研究假設檢定結果總表	56

# 圖 目 錄

圖 3.1 量化研究架構圖 .....	26
---------------------	----

# 第一章 緒論

一則「王老師」的末日預言，使得 2011 年 5 月 11 日變成全台矚目的一天，這篇文章經由網路的散布，再加上大眾傳媒的推波助瀾，一夕間造成人心惶惶、社會動盪不安；不僅教育程度不高的鄉下老婦相信，就連正在接受高等教育的大學生也深信不疑。

卜大中（2010）於評論中談到：

交通部次長葉匡時說：民眾不需要，也不應該相信末世的傳言，顯見缺乏科學常識，這是很大的科學教育問題。台灣中小學對科學教育其實很重視，但僅止於學校的課本科學教育；畢業之後若不升學，進入社會很快就忘記科學了，反受民間流傳的神祕主義所籠罩。原因是：科學是種生活態度，包括對日常事物的思維方式。台灣的科學僅止於課本，未及於生活，才會很多人相信什麼末世毀滅的預言。

站在科學教育的角度，這則報導不啻打了科學教育一個巴掌，我們雖一再強調要教導學生如何釣魚的方法、教會學生科學態度與科學素養，卻如此輕易地被一則流言所破解。顯見教科書的內容無法與日常生活、在地文化作緊密結合，反之，教科書以外的出版品卻能以即時的速度，利用一則新聞、一篇文章、一段影片、或一本書籍，迅速反應一項嶄新的議題與觀念。然而，在教學實務上能否將這類與時俱進、貼近生活的科普教材補充到教學之中？以及教師將如何選用這些作品參差不齊的科普教材，乃是本研究探討的重點。

## 1.1 研究背景

### 1.1.1 如何在多元中選擇合適的科普出版品成爲教師關注焦點

多元開放的台灣社會，造就了百家爭鳴的出版業，以及爲數眾多、琳琅滿目的各項出版品，舉凡書籍、期刊雜誌、報紙文章、視聽媒體、網路資源等，再再都提供教師一個充分且自由選擇補充教材的園地。

生動又有趣的科普教材陸續佔據網路書店的網頁，越來越多不同形式科普出版品的出現，讓教師不再只是紙上談兵的教科學，教師開始可以使用科普讀物、報章雜誌的專題文章、主題式的影音教材，甚或是網路上鄉民分享的影片，將學生覺得與生活有距離的科學知識連結到教學之中；更讓教師能輕易的引發學生的學習興趣，將教學效果提升。

但是這些多樣化的選擇中卻暗藏危機，在第一次全國科學教育會議（2002）中指出：國內科普讀物面臨的難題是科普書籍、稿件與著作良莠不齊，冒然於教學中使用不當的科普讀物，可能會造成學生概念的迷思，尤有甚者，缺乏科學背景的作者，所寫出的科學報導更會讓閱聽者形成錯誤解讀。

如此看來，陷入茫茫資源海中教師該如何快速又正確的選用到合適的教材，已成為教師十分關注的問題。

### **1.1.2 適時運用補充教材才能將教學發揮最大效益**

國民中小學九年一貫課程是我國跨世紀教育改革最重要的工程之一，在自然與生活科技領域 97 課程綱要實施要點第一項教材編選中，明白揭櫫「各校教師在依循課程綱要的原則下，可自主的作教材選編及教學活動規劃。」（教育部，2008）鼓勵教師能依據學生能力、學校需求，編製適性、適用的教材教學。

教科書市場開放後，各出版商紛紛推出內容各異其趣的教科書，課綱是各家共同遵循的依據，猶如同一本武功祕笈，任憑各家門派不同發揮，在此同時教師所佔的角色就更形重要；教科書是教材的一部分，並非教材的全部，而且是最低限度的教材，教師可以依據教學目的將教科書予以編選及補充。當此課程改革的潮流下，如何選擇與使用教科書，乃是教師專業自主的高度展現。

怎麼讓教學發揮到極致，端賴教師對教材的統整，首先，教科書提供了課程的方向，而補充教材的援引則可讓教師將課程完整呈現在學生面前。因此教師的備課資源除了教科書、教學指引、書商所附贈的教材之外，尚需蒐集可引起學生動機、補充學生先備知識、以及將教科書內容與生活常識連結，或對課程內容做深度延伸的教材，最後將這些素材統整成授課教材，如此才能將教學發揮到最大

的效益。

### 1.1.3 科普已成為閱讀新風潮

林榮崧（2000）指出台灣的科學普及運動，都透過平面出版的形式來展現，有過四波巨大的浪潮。第一波是 1970 年《科學月刊》創刊，標榜「讓科學說中文」。第二波是 1983 年的《牛頓雜誌》登陸，標榜「開啓圖解科學新一頁」。第三波是 1991 年天下文化「科學文化」書系列的建立，把「典範科學家」帶入「科學典範」中，開始了科學與人文的對話。第四波從 1998 年起，各大出版社紛紛跨入科普出版領域，盛況空前；持續到 2002 年，出現兩本科普雜誌《科學人》(scientific American 的繁體中文版)及《科學發展月刊》(由台灣的國科會主辦)。由此看來，近乎每隔十年，科普運動就會掀起一片浪潮，而我們現在正處於第四波的科普浪潮之中。

國科會 2000—2004 施政績效報告中提到：每年辦理中小學科技扎根活動、科學大師演講、展望系列科普演講、科普知識報導專班、全民科普閱讀活動、大學校院學生創意實作競賽、平衡數位落差計畫等；並製作完成「科技萬花筒」科學影片 18 集，推出科普廣播節目「科學 180」，建立科普資料庫及網站，透過多元方式及媒體傳播（報紙、電台、書籍）推廣科普知識。（行政院國家科學委員會，2004）由此展現政府對科普推廣逐漸重視。

2010 年為慶祝「科學月刊」創刊 40 週年，《科學月刊》四十週年籌備委員會、臺灣師範大學圖書館與國家圖書館等，特訂定 2010 年為「科普閱讀年」。除延請科學家推薦 100 種科普好書外，並規劃一系列的科普閱讀活動，發起「一人一科普、全民讀科普」閱讀運動，自始「科普」變成家喻戶曉的名詞。

加以近年來我國大量引進韓國科普讀物（如：科學實驗王系列、我的第一本科學漫畫書系列.....），其生動有趣又實用的筆法，讓學生能輕鬆解讀與日常生活密切相關的科學秘密，甫一上市便在博客來網路書店預購上出現「已搶購一空」的銷售盛況，讓科普閱讀頓時成為蔚為風潮的大眾讀物。

## 1.2 研究動機

### 1.2.1 建立決策準據，幫助教師選用合適的補充教材

「水能載舟，亦能覆舟」，在教師方便使用科普出版品的同時，也會產生該怎麼選擇的困擾，以網路資源為例，簡瓊雯、林珊如（2005）研究指出網路時代的來臨，雖然帶給教師在資訊搜尋上很大的便利性，但是目前網路搜尋仍存在著：難以連結或傳輸過慢、資訊內容過時、資訊內容不完整等問題。除此之外，網路資源尚有資訊內容的不確定性，發表者的身分隱匿，以及無法保證訊息正確性等問題。

而且科普在國內發展的歷史並不長，一般民眾甚或媒體工作者對科學知識的了解普遍不深，反之壞科學、偽科學卻常存在我們的傳媒之中。因此如何從書店、圖書館、報章雜誌、網路資源.....五花八門、作品水準參差不齊的出版品中，篩選到適合補充於教學的教材，實是件難事。

基於以上種種原因，琳琅滿目的出版品雖提供教師選用空間，卻也造成教師選用時的困難，因此欲藉由本研究探討教師選用科普教材時的決策準據，讓自然領域教師能更快的選用到合適運用的出版品。

### 1.2.2 善用補充教材，提升教師教學品質

即使九年一貫課程已朝教材鬆綁的方向前進，可是在葉興華（2009）台北市國小教師選用教科書的研究中，發現教師倚賴教科書的情形依舊相當普遍，仍視其為最重要之教學和學習素材，且對教科書的看法多偏向於權威的、控制的、忠實的想法與做法。吳心怡（2003）研究指出教師並沒有因為九年一貫新課程的推動，而改變其原有使用教科用書的方式，反而在某方面更加依賴教科用書。

陳國成（1998）亦談到科普性通俗科學刊物和書籍對教材的輔佐力未能受到重視，是故若能藉由本研究，透過對教師使用補充教材的探究，建立一套有效率的選用標準流程，讓教師能以更便易的方式搜尋到所需的補充教材，並善加運用，使教學達事半功倍之效，應能改變教師視教科書為權威的態度，提升教師對教材

的選編能力。

### 1.2.3 透過科普補充教材的廣用，帶領科普閱讀的風潮

教師若能透過教學現場將科普教材引入學生學習之中，讓學生走進科普閱讀的區塊，培養學生閱讀習慣，將引領學生踏入科普閱讀的新風潮，同時亦會帶動出版業界對科普閱讀的重視。藉由科普閱讀的蓬勃發展，更可將閱讀的觸角擴展至一般民眾，讓他們重新接觸科學，而不再畏懼科學，至此普及科學之目的即可達成。

## 1.3 研究問題與目的

### 1.3.1 研究問題

#### 1. 了解科普教材目前在國小自然與生活科技領域的使用現況為何？

本研究欲先了解自然與生活科技領域教師（後以自然領域教師簡稱）目前對科普教材的閱讀行為、使用經驗與研習經驗，以及對科普教材的教學準備來源與能夠主動提供的周邊資源情況。

#### 2. 探討國小自然領域教師對科普補充教材選用的決策準據？

本研究對科普補充教材選用決策準據的探討共分成四大構面：一、內容主題方面有 7 項決策準據，二、教學使用方面有 4 項決策準據，三、學生學習方面有 2 項決策準據，四、分段能力指標方面有 8 項決策準據，總共有 21 項因素；透過本研究欲探討自然領域教師對各項決策準據選用的權重考量。

#### 3. 探討不同背景變項的教師在科普教材的相關經驗是否有差異？

不同背景變項，如性別、縣市別、年齡、任教年資、是否有數理背景等，對科普教材的相關經驗是否造成差異，是本問題研究的重點。

#### 4. 探討不同背景變項、不同科普教材相關經驗的教師，對科普補充教材選用的決策準據是否有差異？

教師對科普補充教材選用的決策準據，是否受到背景變項以及科普教材相關經



驗的影響，是本研究想探究的問題。

### 1.3.2 研究目的

1. 探討教師在選用科普補充教材決策準據上的差異性。

本研究目的是想經由影響決策因素變項的探討，找到教師選擇科普補充教材時的變因，並探究其中的差異性。

2. 藉由科普補充教材選用決策準據的探討，對科普教材的推廣與出版提供相關建議。

透過教師選用科普補充教材決策準據的分析，得到教師選用補充教材的模式，期能提升教師的教學效益，並給科普教材的推廣與出版予以建議。

## 1.4 研究設計與流程

以下將本研究的研究設計與流程分述於後：

### 1.4.1 研究設計

本研究為探索性之研究，且經文獻搜查結果後發現，相關於科普教材選用的參考文獻較少，因此採用質、量並用的方式進行研究，以便對研究問題獲得更完整之結果。

本研究之研究方法以量化的問卷調查法為主，質性的訪談法為輔。問卷調查對象為嘉義縣、嘉義市、雲林縣之教授自然與生活科技領域課程的教師，採分層立意抽樣進行調查。問卷調查內容分成「教師背景變項」、「科普教材使用相關經驗」、「科普補充教材選用決策準據」三大部分。藉由問卷想要得到教師在選用科普補充教材時，決策準據之間的變數關係，並以數據結果來支持本研究之假設。

除此外，為更深入了解自然領域教師實際於課堂上使用科普補充教材的看法，以及使用科普補充教材後的成功、失敗經驗與內心思考歷程，因此依據本研究之研究問題，設計半結構式訪談大綱，訪談四位嘉義縣市的自然與生活科技領域教師。

## 1.4.2 研究流程

本研究的實施流程分爲四個階段，茲將階段內容詳述如下：

### 1. 準備階段

本研究自九十九年十一月確認研究主題後，與指導教授經過多次討論，並蒐集相關文獻資料，建立研究架構，確定研究主題。

### 2. 研究工具發展階段

編製半結構式訪談大綱，並徵詢訪談對象，決定約談時間，進行訪談。然後先將訪談結果做一整理，接著與相關文獻對照分析後，進行本研究「國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究問卷」編擬，針對問卷內容與問句，與指導教授深入研討，並徵詢相關研究領域教授，編成預試問卷，進行預試。預試問卷回收後，再次修正，發展成正式問卷。

### 3. 研究工具實施階段

訪談部分於暑假期間完成，過程中全程錄音，訪談完畢將錄音謄寫成逐字稿。爲避免因個人因素或紀錄疏失造成曲解與疏漏，研究者另將轉錄後資料請受訪者重新過目，以三角校正方式檢核，提高效率。

問卷部分，因考量教師九月初剛開學時，公務繁忙，因此正式問卷於 100 年 10 月始發放，於 11 月陸續回收，回收後做資料輸入及統計分析。

### 4. 論文完成階段

最後進行論文撰寫，經指導教授審閱、討論、修改，完成論文定稿，進行論文口試與修正。

## 1.5 研究範圍與限制

1. 本研究將「自然與生活科技領域教師」作爲主要研究對象，以「自然與生活科技領域」教師的觀點，去探討科普讀物的使用情形及選用的決策準據。除自然與生活科技領域外，其餘將科普讀物應用於數學方面的使用即不列入考慮。其他尚有學生使用後的回饋、家長意見、行政方面的意見亦均未予納入。
2. 科普補充教材的來源多樣，有書籍、科學文章、網路資訊、視聽媒體等，故無法

將教科書選用規準中的物理屬性列入研究範圍，僅針對內容部分做選擇。

- 3.小學階段屬於合科教學，並無專任自然教師，所以無法取得全台灣目前教授自然與生活科技教師的總數，且實際教學現場中，各個學校因行政及校務上的考量，任教於自然與生活科技領域的教師常有變動，礙於研究者時間與經費上的限制，僅於嘉義縣、嘉義市、雲林縣中取樣。

## 第二章 文獻探討

本研究以「資訊消費決策的概念」為基礎來探討教師的背景變項、科普教材相關經驗與選用決策準據間的關聯性。以下就科普補充教材的內涵以及其在教學上的運用、資訊消費決策的概念理論、教材選用的相關研究分別進行文獻探討。

### 2.1 科普補充教材的內涵與教科書的使用

本研究指的科普補充教材包括科普讀物、報章雜誌、視聽媒體、網路資源等，凡教師於教科書以外所援引的教材皆包含之。本小節將對科普補充教材的內容特性及教科書在教學現場的使用作一一探討。

#### 2.1.1 科普補充教材的內涵

##### 1. 科普補充教材的內容

目前教師能運用的科普出版品相當多樣，如每間小學都有設置圖書室（館），裡面就有許多適合兒童閱讀的科普書籍，教育部更於 99 學年度開始設置全國閱讀推動與圖書管理系統，進一步將圖書資源整合，讓教師能更快掌握學校擁有的圖書資源。

此外，亦有許多科學期刊會固定發送到學校，如科學研習、自然保育季刊等；報章部分如國語日報的「科學教育版」是常駐的版面，書商也會提供許多相關的視聽媒材可於教學中使用。而網際網路時代的來臨，亦給予教師一個方便搜尋的管道，可在浩瀚的網路世界裡找到上課所需的素材。

另外，越來越多媒體關注到科學普及的主題，製作了多部以科普為名的節目，如公視與國科會合作的「流言追追追」、國家地理頻道與 Discovery 頻道亦有許多專題製作節目，教師可由平面的書籍、報章雜誌、網路文章，到數位化的視聽媒材，均可做多元多樣的教材選擇。

本研究依據傳播方式的不同，將科普補充教材區分成四個區塊：

##### (1) 適合學生閱讀的科普讀物

王美芬、熊召弟（1995）提到：早期對兒童所寫的科普讀物通稱為科學類兒童課外讀物，係由民間出版、雜誌社所編寫圖文並茂、能吸引兒童閱讀興趣的書或文章，兒童科學讀物作者需具備科學素養，寫作時需考慮兒童的認知程度及生活範圍，使用的文字要淺顯易懂，以介紹科學知識、增進兒童的科學知識、啟發兒童對自然環境的興趣和關懷為目的。依現在國民小學圖書室（館）內館藏書籍來看，藏書量最大的為語文類，第二名則多為科學類的書籍；以嘉義縣某國小館藏量為例：總藏書量為 17264 冊，科學類書籍共 3110 冊，數量排名第二，因此學校自然領域教師可以從圖書資源找到所需的補充教材。Madrazo(1997)指出傑出優良的科普讀物可以主題分類如：環境、生物、醫學研究、生命科學、科技、能源、地球和太空科學等等，是可以讓教師利用來做課程的補充。

科普讀物對科學普及的最大功能是：幫助民眾了解科學基本概念，作為持續接觸科學新知的基礎；幫助民眾了解科學本質的多樣風貌，拉近與科學的關係；幫助民眾了解科學的應用，對社會衝擊與可能的限制。（黃俊儒，2000）

## （2）適合教師吸收新知的科普刊物

刊登科普文章的報紙、雜誌、期刊等均屬科普刊物；江欣怡（1999）指出科普刊物是科學知識與文學素養的綜合展現，與其他傳播管道相較，科普刊物中有較詳盡的科學知識可以讓讀者獲得比較全面的知識，而且平面媒體易攜帶、保存的特性，也能增加讀者接近科普的機會。

目前台灣地區報紙類有定期科學文章的有：國語日報、國語日報周刊……。張之傑（2008）指出目前台灣地區仍在發行的綜合科普刊物，以成人為對象的主要有《科學月刊》、《科學教育》、《牛頓》、《科學發展》和《科學人》，其中《科學教育》和《科學發展》屬於公辦刊物。而以少兒為對象的綜合科普刊物，主要有《科學研習》和《新小牛頓》、《少年牛頓》。

方采禾（2003）亦針對科普月刊做了一番整理：

表 2.1 科普月刊整理

刊期	刊名	創刊日期	價格	出版商	發行人
月刊	科學人	2002-3	200/本	遠流出版事業	4-6 萬份
月刊	牛頓	1983/05	280/本	牛頓股份有限公司	6 萬份
月刊	生技時代	2001/11	160/本	生技時代股份有限公司	3 萬份 6-7 千固定訂戶
雙月刊	生物科技	1988/08	150/本	雅格數位股份有限公司	7 千份
月刊	小牛頓兒童科學園地		260/本	牛頓股份有限公司	6 萬份
月刊	科技時代	2001/1	200/本	經典傳訊文化	
月刊	科學月刊	1970	1400/年	科學月刊社	3000 份
月刊	親親自然	1989/04	2800/年	親親自然雜誌社	2 萬份 訂戶 5%
月刊	科學研習	1962/04	贈閱	國立台灣科學教育館	17000 份 16000 份贈閱
月刊	科學發展	1973	720/年	行政院國家科學委員會	7000 份 5-6000 份贈閱
月刊	科學教育		贈閱	台灣師大科學教育中心	5000 份前年發行 7000 冊全贈閱
季刊	台灣博物	1982/01	560/年	國立台灣博物館	
季刊	自然保育季刊	1993/03	100/本	行政院農委會特有中心	
半年刊	科學知識半年刊	1974/01	贈閱	台中圖書館	

資料來源：「科普雜誌之讀者研究」，方采采，2003，中壢市，元智大學管理研究所。

以小學為例，教師較常使用到的科普刊物有：國語日報、國語日報周刊、科學研習、自然保育季刊、科學教育，而各個學校除了免費贈閱的科學期刊外，另有科學人、少年牛頓等訂閱期刊，則因校而異。

### (3) 能線上搜尋的科普網路資源

網際網路時代的來臨，上網變成現代人每天例行的公事，教師在網路可選用的資源亦可分成許多種形式如：電子報、部落格、網站等，方采采（2003）整理

了 2003 年科學電子報有下列幾種：

表 2.2 科普電子報整理

報 名	發報頻率	格式	內容提供	發行量	價格
親近自然電子報	每週 3、5 發報	圖文／PDF	聯合電子報		免費
科博電子報	每週 2 發報	圖文	國立自然科學博物館	32000 份	免費
科幻科學報	每週 2 發報	純文字	台大星艦學院	89 年創刊	免費
青蛙小站電子報	每週 4 發報	圖文	青蛙小站		免費
SCC 科文知識報	每月 10、20、30 發報	圖文	天下文化		免費
小小自然遊戲家	每週 2 發報	圖文	聯合電子報		免費

資料來源：「科普雜誌之讀者研究」，方采禾，2003，中壢市，元智大學管理研究所。

網站部分如：交通大學設置的「通俗科學網」，內容包含有科技新知介紹、網路教室、科普書展、科普雜誌、科普影視、經典好站。此外還有科學人網站：<http://www.sciam.com.tw>、科學月刊：<http://www.scimonth.com.tw/> 科學文化頻道：<http://scc.bookzone.com.tw/>、科學好好站：<http://www.sciam.com.tw/link/link.asp>、自然科學網站：<http://lib.hchs.tpc.edu.tw/libr/science.htm> 等。另外許多教師亦會於部落格上分享教學經驗或是教學資源，這也是很好的教學補充教材。目前網路使用率很高的還有 Youtube 的影音分享平台，教師可依據主題在網站中搜尋到合適的教學影片。

#### (4) 易引起學生興趣的視聽媒材

視聽媒材一向最能吸引學生上課的目光，除了影片外，一般民眾較為知曉的頻道為 Discovery、國家地理等專業科普頻道，而國內由行政院國家科學委員會主導，為擴大科普知識的傳播、促進國內科普媒體事業發展，以達到大眾科學教育為目的，於 95 年訂定的「台灣科普傳播事業催生計畫－媒體製作試辦方案」，補助製作電視科普影片、節目，以及電視新聞、廣播、報紙、電子報的科普報導，近年來製作了許多頗受好評的節目，如《流言追追追》、《親子玩科學》等，亦提供教師極多課程補充的選擇。

## 2. 科普補充教材與教科書的差異

哈伯望遠鏡的登入太空，為我們人類開創了宇宙觀察的新紀元，從以前遠處的觀望，更進一步將星球的實體拉近到了眼前，這是科技發展的一例，卻無法在教科書編製的過程中盡數納入，相較於教科書，科普補充教材有下列幾項可發揮的空間。

### (1) 呈現方式多元，易引起學生注意

教科書的編排需有一定的規定與流程，大多數學生仍將教科書的內容視為考試範圍，易產生疏離感，而一張圖片、一段影片、一本故事書，雖然與教科書屬同樣的主題，卻能讓學生眼睛一亮，很快地引發學生學習的動機，這是科普補充教材能對課程畫龍點睛之處。

### (2) 出版速度快，方便提供時代新知

出版社將教科書編製完成後尚須送至教育部審定合格才能發行，亦曾發生過選用好的第一冊已通過審定，第二冊仍在送審中的窘境，可是科普補充教材卻能用一篇文章、一個網頁把昨天發現一顆新行星的資訊，火速的告知大眾，讓學生得知明天生活中會發生什麼事，快速連結到生活情境當中。

### (3) 有助學生理解科學概念與培養科學態度

學童閱讀有故事性的科普讀物，能幫助孩童了解並記憶科學概念，比課本條列式的概念來的有效(Butzow & Butzow, 2000)。優良的科學讀物不僅富有趣味性、能吸引讀者閱讀、有豐富的插圖，更能去除孩子害怕科學的心理，最終目標是使閱讀科學類兒童讀物成爲一種興趣(Lauber, 1991)。科學類兒童讀物所呈現的應該是科學方法及科學原理，並能表達科學之美，使兒童懂得思考，並能運用書中知識主動解決問題(Selsam, 1982)。反之，教科書常會讓學生聯想到考試壓力而缺乏興趣，而科普教材以故事形式將科學概念作深入探討的方式，讓學生在不知不覺中親近科學，從中習得科學概念，更可由科學家的歷史傳記學到科學態度。

### 2.1.2 教材鬆綁的潮流趨勢下，教師對補充教材的需求增加

教科書在教學中占有極重要的角色，不僅是教師教學時的依據，也是學生獲得知識的主要來源之一。Renner 等人(1990)指出科學教學一般是以教科書爲中心。



此外，Barman(1992)指出大多數小學教師以教科書為科學教學的主要依據，Stake & Easley(1978)的研究也發現有 95%的科學教師，在教學時有九成的時間使用教科書。由此可知教科書在科學教學中的重要性。(引自許良榮，1994)

但在九年一貫的課程改革潮流下，教科書已不再是唯一教材，黃佳祥（2004）研究整理中提到：九年一貫課程以「課程綱要」代替「課程標準」，提供民間教科書編輯者及學校實施課程時有較大的自主性，以具體實踐課程鬆綁之教改主張。課程綱要中明白揭示：教師可自主的做教材選編及教學活動規劃，採多元化教材，包括審定本教科書、單元式教材、現行出版品、影音多媒體教材、地方政府開發教材、學校自編教材、教師講義等（黃佳祥，2004）。教師在教學現場若僅依循教科書或教學指引進行教學活動，沒有考慮學生既有知識中存在多少錯誤概念，勢必因為學生無法正確建構知識，而使得教學成效大打折扣，也無法將正確的科學概念傳遞給學生。

因此，教師不能再只靠「一書走天下」，而是需準備更多的資料補充進教學之中，以科學史的教學為例，課程綱要第八項「教材選編時，宜融入科學發現過程的史實資料、科學家簡介，並以本土科學家或史實資料優先選編，使學生得以藉助科學發現過程之瞭解，體會科學本質及科學探究的方法和精神，同時產生典範學習之效果。」指出要將科學史融入教材中，建議學童多閱讀有關科學類的書籍。而在呂紹海、巫俊明（2008）研究中指出目前國內四個主要版本（南一、康軒、翰林及牛頓）之國小「自然與生活科技」教科書，所融入的科學史內容僅呈現科學家簡史，與課程大綱所期望學生學到的有明顯的落差。

在新課程的十大基本能力裡，其中的「生涯規劃與終身學習」提及自然與生活科技教學最主要的努力目標：是啟發學生對自然的察覺與好奇，循序漸進的培養學生學習的能力。在學習階段能力指標中，更明白指示希望學生「養成喜歡閱讀、動腦想與動手做的習慣」。

補充教材此時不再只是個補充物，而成為一必需品，教師若能善用補充教材融入教學，即是一種達成九年一貫教學目標的利器。

### **2.1.3 科普教材是能提升教學效益的補充教材**

九年一貫課程的十大基本能力之一的「主動探索與研究」：在激發孩童的好奇心及觀察力，主動探索和發現問題，並積極運用所學的知能於生活中；「獨立思考與解決問題」：在養成獨立思考及反省的能力與習慣，有系統的研判問題，並能有效解決問題和衝突，培養學生「帶得走」的能力。但是教科書上的課程內容篇幅終究有限，經常是概約敘述不夠周詳且過於簡化，而科學讀物的閱讀，恰巧可以補充傳統教科書的不足（林容妃，2005；許良榮，1996）。呂佳蕙（2007）研究提到科學讀物的優點是能補充學生科學知識，讓學生從科學閱讀中培養學生閱讀的能力和啓發學生的察覺力，對學習有正面的助益。

Madrazo（1997）指出近年流行的教學模式，已轉變成使用科學讀物去教導學生科學概念或是用來增強課堂的學習；但這並不是要取代傳統教學及老師教授科學概念，而是利用科學讀物幫助學生從組織應用的領域中去了解科學概念(Rice，Dudley & Williams，2001)。Rice，Dudley & Williams(2001)指出科普書籍一直被當成教科書的補充資料來源，科普讀物可使用於統整科學閱讀；今日教育學者專家、教師以及童書的作者也都投入分享科學閱讀融入教學的方法，國小教師可以經由專業的科學期刊、科學讀物或網路資源來提供教學所需的資訊。

藉由科普讀物的閱讀，能讓一般大眾、學生甚至是科學家，從中獲得科學知識，培養科學素養，更能學會以科學的態度來解決問題。

## 2.2 科普補充教材在自然與生活科技領域教學的運用

九年一貫課程教材鬆綁的呼聲下，使得各家出版社可以依據課程綱要編製不同內容的教科書，然而教科書只是教材的一部分，教師可依據教學內容、教材教法、學生經驗及課綱中的分段能力指標，去編選適當的教學教材，如此一堂課的教材內容就不是單一本教科書所能提供，因此老師需要選用合適的補充教材，而科普教材已獲得許多教師於教學現場中運用，亦證明獲得良好的成效。以下對科普教材的運用情形一一作說明：

### 2.2.1 科普讀物教學策略

目前較為學者廣用的科普教材多為科學讀物，Rice(2002)將運用科學讀物融入科學教學的策略分成以下五種：

- 1.Rice(2002)，建議採用學習環(learning cycle)的教學模式，強調在探索和概念的應用的階段，運用一般的科學教學典範，但在概念引介階段則融合科學與閱讀教學策略，強化學童對科學概念的理解及科目發展史實的體認。
- 2.Miller,Steiner & Larson(1996)，建議採用 KWL 模式，亦即透過(what I Know)、(what I Want to know)、(what I Learned)等策略，融合科學與閱讀，來消除學童的科學迷思概念。
- 3.Crook & Lehman(1990)，建議運用五段教學模式(5 phase direct instruction model)，來增進學童的科學與閱讀理解。
- 4.Short & Armstrong(1993)建議採用探索循環策略(inquiry cycle approach)，透過科幻和非科幻科普讀物的交替運用，來探究科學。
- 5.Beck , McKeown, Hamilton & Kucan(1997)建議採用 QtA 模式(Questioning the Author)，教師透過質詢來引導討論，學生則思考探究科學議題的什麼和為什麼，以消除科學迷思概念。

### 2.2.2 科普補充教材融入教學的運用

依據臺灣碩博士論文知識加值系統搜尋「科普」的結果，發現在教學現場將科普補充教材融入教學的使用，多以科普讀物融入教學、科學史融入教學、科學活動或科學寫作三種型式運用，茲整理如下：

#### 1. 科普讀物與科學閱讀

賴慶三(2005)歸納指出，「科學閱讀(science reading)」乃是透過科學閱讀材料，包括科學普及讀物、科學文章、科學童話、科學故事等來進行教學，以增進學童的科學學習。

研究者將相關研究整理如下：

林容妃(2005)「兒童科普讀物的閱讀理解教學對國小學童自然科學習之相關研究」中，以「魔法校車」系列科學繪本閱讀理解策略指導活動實施後，實驗處理效果良好，顯示閱讀理解教學策略能有效增進國小學童的自然科學習成就、科

學文章閱讀理解能力、科普讀物閱讀表現及科普讀物創作小書表現。

賴慶三（2006）「國小科學閱讀教學模組之研究」發現：科學閱讀教學模組能激發學童的科學閱讀意願，閱讀教學模組能增進學童對科學活動的瞭解，科學閱讀教學模組能增進學童參與科學活動的能力與自信心，科學閱讀教學模組能促進教師對科學、科技、閱讀的統整教學。

呂佳蕙（2007）「科學讀物融入 KWLQF 策略於國小生活課程之行動研究」結果得知：學生的疑惑能從科學讀物中得到解答，KWLQF策略協助學生進一步探索學習主題，並將學習成果應用於日常生活與其他課程。學生查詢的態度從無力沮喪轉為主動查詢，對科學讀物的內容從讀不懂到逐漸讀得懂，學生對KWLQF策略從好奇到逐漸熟悉。

洪敏怡、黃萬居、彭彥璟（2008）「閱讀科學讀物對國小五年級學童批判思考能力與問題解決能力的影響」研究中，以國小五年級學童閱讀科學讀物的有無及閱讀科學讀物的類別不同，對批判思考能力、傾向與問題解決能力之影響與相關性作為研究主題，研究結果發現實驗組在問題解決能力後測得分顯著高於控制組學生，而且學生藉由閱讀科學讀物獲益良多。

歐美伶（2010）「國中生科普讀物閱讀行為之研究」，從國中生的科普閱讀現況、科普閱讀觀點及科普閱讀偏好三方面架構國中生的科普閱讀行為。研究發現電視影片與教師補充為國中生主要科普知識來源，而校內圖書館為科普讀物取得重要途徑。父母社經背景與教師教學刺激等環境因素亦會影響國中生科普閱讀行為。

綜合以上研究發現：研究者利用科普讀物運用於教學之中，普遍得到良好的成效，對閱讀理解與學生態度均有所提升。而教師的補充是影響科普閱讀的關鍵之一。

## 2. 科學史融入教學

林陳涌、鄭榮輝、張永達(2009)發現經歷融入科學史教學的學生，在科學本質觀或是對科學的態度均顯著優於對照組，在學業成就上則沒有顯著不同。進一步分析學生在網站上對教學的回饋，發現提供「在豌豆尋找雙螺旋」教材，能使學

生對科學知識的動態發展過程，與科學家及科學社群的互動有比較深刻的印象。

吳仲謀（2003）「科學本質教學模組對學童自然科學習影響之研究—以氣象故事為例」發現：科學史融入教學對科學知識本質、科學探究本質、科學事業本質，經問卷評測均有顯著提升。

邱明富、高慧蓮（2006）「科學史融入教學對國小學童科學本質觀影響之探究」發現：融入科學史的教學對學生科學本質觀之影響達顯著水準，顯見融入科學史教學模式有助於提昇學生對科學本質之理解。

綜上研究結果顯示科學史融入教學對於學生科學本質的探究有正向影響。在中小學自然與生活科技的教學中，已有許多教師開始融入科學史或科學讀物於教學活動中，且獲得不錯的成效，這些實證性研究充分說明了科學史在科學教育中的價值。

### 3. 科學寫作與科學活動

邱仁宏（2010）在「國小教師從事科學類兒童讀物創作之行動研究—閱讀焦點、興趣與成效」有以下發現：（1）吸引國小學生選擇科學讀物閱讀的資訊，依照順序為文章標題、故事情節的趣味性、科學概念的知識性與其他輔助說明的圖片或說明。（2）科學概念文字以外顯明確性的敘述方式，可以吸引讀者的閱讀焦點聚集在科學概念說明的文字上。（3）增加科學概念敘述，增加讀者注意焦點，有助於科學概念學習。

王漢清（2006）「國小科學科教室實施科學讀寫促進合作學習之行動研究」得知：科學讀寫策略促進合作學習是可行方式，可增進學生學習深度與廣度與小組合作學習的興趣。

王上升（2010）「以教師編寫故事體裁科學文章改變學生迷思概念之行動研究—以月亮概念為例」中發現：教師創作的科學文章可以改善學生所具有的迷思概念，而研究者亦提出創作科學文章時可以增進學生閱讀理解的創作技巧。

綜上研究發現：教師使用創作性科學文章可改善學生迷失概念，吸引讀者閱讀焦點，增進學生合作學習的興趣。

綜合上述文獻發現：科普教材的融入教學已有多位學者獲得實證結果，科普

教材的運用對科學教育有正向的助益。

## 2.3 資訊消費決策的概念與理論基礎

### 2.3.1 消費者決策過程模式

教師對科普補充教材選用時的決策，是一連串的訊息評估與搜尋，包括內在因素與外在因素的影響。消費者決策過程模式（簡稱CDP模式），此模式呈現了消費者在有計畫格式下所做的決策活動，顯示出內在與外在因素如何互動，影響消費者思考、評估與活動。CDP模式最早是由Engle、Kollat、Blackwell三位教授所發展出，並以EKB模式著稱，後來加入Miniard教授，重新命名為EBM模式。

CDP模式顯示，消費者在決策時會歷經七個主要階段：需求確認、資訊檢索、購前評估、購買、消費、消費後評估與棄除。而影響決策最為重要的因素為資訊的檢索與尋求。

本研究為進一步探討教師選擇科普補充教材的決策過程中，有哪些變數會影響評估結果，以下就評估前的資訊尋求因素做相關文獻整理分析，並從中推論出本研究之變數關係。

### 2.3.2 資訊尋求與來源的相關文獻分析

當問題確認之後，在消費者心中已有一個足以讓自己滿意的解決之道，或是已經知道該如何比較每個可能解決之道的狀況下，通常會使用長期記憶來決定。這種從長期記憶搜尋資訊的過程稱為內部搜尋，若是內部搜尋無法解決，搜尋過程會轉移到外界的相關資訊，稱為外界搜尋。這些資訊搜尋活動代表了消費者的五種資訊來源：記憶、個人來源、獨立來源、行銷來源、體驗來源。

消費者大部分的決策都以內部資訊為主，不過長期記憶裡的資訊，多數也是由外界來源所學習到的經驗，因此兩者皆須考量到。

本研究根據相關研究，整理資訊尋求行為如下：

藍治平（1992）「國中生物教師資訊行為研究」發現：教師知識來源有外在來源與內在來源：內在是指教育經驗、研習、實際教學經驗……；外在是指報章雜誌、一般傳媒、學生學習情況……。資訊來源管道亦有外在資訊來源及內在經

驗來源，取得的資訊分成七大類；生物教師資訊行為的促發因素與影響因素均可分為教師本身、學生、教學情境等三方面因素。由教學歷程將資訊行為歸納成十項特徵。

吳鬆亮（2005）「國小教師使用教學網站行為意圖影響因素之探究」發現：可用行為意圖模式（外衍行為與內衍行為）建構理論基礎。自利性、教學成效、參考群體、支援便利性、學生資訊程度是影響教師使用教學網站的因素。

張瑋玲（2004）「宜蘭地區國小高年級生資訊尋求行為之研究」本研究調查兩項：一是圖書館資訊尋求行為，一是網路資訊尋求行為，最後再就不同性別、年級、地區做資訊尋求行為的差異性分析。研究發現：學生利用圖書館查詢資訊的主要動機是由於圖書館具有資訊的豐富性、便利性與正確性；學生利用網路查詢資訊的主要動機是由於網路具有資訊的便利性、豐富性與易得性。兩者最主要目的都是為了滿足個人感興趣的資訊需求。

綜合相關文獻與研究發現，資訊尋求的來源可分為內部資訊來源，如教育經驗、研習、個人經驗等；外界資訊來源如同儕、廣告.....等。

### 2.3.3 影響決策行為的變數

消費者決策受到許多因素的影響，決策因素可分為三大類：（1）個別差異，項目為：a.人口統計、心理、價值觀與個性，b.消費者資源，c.動機，d.知識，e.態度。（2）環境影響因素，有文化、社會階層、家庭、人員影響、情境因素。（3）心理程序，資訊處理、學習、態度與行為改變。其中個別差異與心理程序屬於內在因素，而環境因素屬於外界因素。

由上面因素可發現，影響消費者決策行為的因素相當複雜，但就教師選用決策的影響層面來看，內部因素佔有較大的比重，因此本研究擬從人口統計變數與科普教材相關經驗上，探討其與選用決策間的關係。

有關選用決策準據的各項因素考量將於下一小節呈現。

## 2.4 教材選用之相關研究

本小節試就教科書與科普教材的選用考量因素之間的差異做一分析整理，以便作為本研究之參考。

教材之選用從教科書開放民間編排後開始受到重視，但所針對的皆以紙本教材為研究對象，本研究欲做科普補充教材的選用決策考量，與教科書之選擇有部分重疊之處，特就教材選用因素與教師背景方面之相關文獻與本研究做整理分析，以茲本研究參考。

### 1. 選用因素方面

萬榮水、吳秀玲 (2009)「國小教師對數學教科書選用考量因素與版本使用滿意度之研究」得知：選用時認同教材內容屬性、教學設計屬性、物理屬性、出版商屬性等考量因素。當數學教科書是必要補充教材時，教材內容、教學設計屬性的滿意度是教師重要參考因素。影響老師滿意度最主要的因素是教學設計屬性、物理屬性。

陳正宗 (2006)「國小教師根據教材本身選用數學教科書之關鍵因素分析」由教科書的內容與組織、教科書的物理屬性與教科書的教學設計等三項選用規準細分成 20 個細項規準，研究發現：高年級數學教科書各項選用規準重要性值均很高。不同背景的教師對各選用規準的重要性認知差距頗大。

陳怡芬 (2004)「國小教師對國語科教科書選用因素與使用滿意度之研究」發現：教師普遍認同國語科教科書內容屬性、教學屬性、物理屬性、出版屬性四個項目的選用因素。低年級教師較同意選用規準中包括各層面的考量。

鄭嘉佳 (2009)「國民小學教師對教科書選用規準及影響因素之研究」得知：. 國小老師均給予「內容屬性」、「教學屬性」與「物理屬性」層面為高度重要程度。國小教師給予「校內因素」層面的看法是高程度的認同，而「校外因素」層面的看法僅有中高程度的認同。

黃子甄 (2008)「教師選用教科書決定因素與選用態度之研究」發現：教科書的選用主體是老師，選用相關知能仍不足。教師選用教科書認為教材內涵因素影



響最大。教師對於由「教師選用教科書」持正向的態度。

陳中德(2002)「台中縣市國小自然科教師對於教科書選用之研究」結果得到：物理屬性是教師評選教科書之重要考量因素。教師僅將教科書視為教材來源之一。教師應具備發展與調整教材的能力，視學生能力與實際需求加以調整。教師評選教科書時，重視國中、國小課程的銜接。教科書的組織內容與教學設計因素，應為教科書評選時的重要參考依據。

綜合以上文獻資料，發現教科書的選用因素多以四大構面：內容屬性、教學屬性、物理屬性、出版屬性，做為考量因素。除此之外，亦有從使用過程、教學資源、教材內涵、中介因素等處著眼之研究。而教師選用時在因素上雖各有出入，但多以教材的內容屬性為主要考量依據，而本研究因補充教材形式由文本到網路資源、視聽媒體，呈現方式差異較大，因此僅考量四大屬性中的內容屬性、教學屬性，其餘則不納入考慮因素。

## 2. 教師背景因素

就教師背景與選用因素的相關研究中，引用鄭嘉佳(2009)整理的彙整表。

表 2.3 不同背景變項之教科書選用相關研究結果彙整表

變項	研究結果	研究者
性別	1.教師選用滿意度上會因性別的不同而有所差異。	張茂容 (2006)
	2.就教科書選用現況的滿意程度及專業知能的自我認知程度而言，以男性的教師呈現正面肯定的現象。	葉彭鈞 (2003)
服務年資	1. 21 年以上服務年資教師對於教科書教學屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
	2. 21 年以上服務年資教師對於教科書物理屬性滿意度較高。	
	3. 21 年以上服務年資教師對於教科書出版屬性滿意度較高。	
	4.教師選用滿意度上會因服務年資的不同而有所差異。	張茂容 (2006)
	5.就教科書選用現況的滿意程度及專業知能的自我認知程度而言，以服務年資較長（31 年以上）的教師呈現正面肯定的現象。	葉彭鈞 (2003)

表 2.3 (續) 不同背景變項之教科書選用相關研究結果彙整表

變項	研究結果	研究者
現任 職務	1.教師職稱不同而在影響因素上有顯著差異。	吳靜惠 (2006)
	2.就教科書選用現況的滿意程度及專業知能的自我認知程度而言,以擔任行政工作(主任)的教師呈現正面肯定的現象。	葉彭鈞 (2003)
教育 程度	1.師範體系教師對於教科書內容屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
	2.師範體系教師對於教科書物理屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
學校 地區	1.就教科書選用現況的滿意程度及專業知能的自我認知程度而言,以師專學歷的教師呈現正面肯定的現象。	葉彭鈞 (2003)
	1.偏遠地區教師較容易因為其他因素的影響而左右選用的決定。	陳怡芬 (2004)
	2.城市地區教師對於教科書物理屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
	3.城市地區教師對於教科書出版屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
	4.教師選用過程會因學校所在地之不同而有所差異。	張茂容 (2006)
學校 規模	1.25 班以上大型學校教師對於教科書內容屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
	2.25 班以上大型學校教師對於教科書教學屬性滿意度較高。	陳怡芬 (2004)
	3.學校規模不同會影響選用情形;且 6 班以下小型學校的教科書選用狀況不佳。	張祝芬 (1994)
	4.學校規模大小是影響教科書選用的因素。	陳政宏 (1997)
	5.教師選用滿意度上會因學校班級數的不同而有所差異。	張茂容 (2006)

資料來源:「國民小學教師對教科書選用規準及影響因素之研究」,鄭嘉佳,2009,嘉義,嘉義大學國民教育研究所。

依研究者於教學實務觀察,自然與生活科技領域鮮少由級任教師授課,所以在教師背景變項並不考慮職務問題,僅採用:性別、年齡、授課年資、畢業科系、服務地區等背景因素。

此外,王上升(2010)整理了一份科學文本評鑑表,適合作為教材內容的選

用依據。

表 2.4 科學文本評鑑表

層 面	評 鑑 項 目
文章內容	文章內容符合科學的正確性 內容符合兒童的閱讀及理解能力 文章能夠搭配圖片說明 文章內容能夠針對兒童迷思概念編寫 文章的篇幅適宜 文章所欲表達的科學概念清楚明確 文章的內容可讓兒童理解吸收
寫作技巧	文句是否淺顯 文句的描寫是否幽默風趣 文章結構是否完整 故事情節是否吸引人
排版	版面及文字大小是否適合閱讀

資料來源：「以教師編寫故事體裁科學文章改變學生迷思概念之行動研究—以月亮概念為例」，王上升，2010，台中，台中教育大學科學應用與推廣學系。

本研究之補充教材涵蓋範圍及類型較廣，因此僅考量教材內容組織、教學設計與學生背景知識及興趣等變項，並歸納出以下各項準據：內容主題的正確性、時代性、適切性、趣味性。教學使用方面的資料可及性、使用方便性、重複利用性、教學目標達成性。

## 第三章 研究方法

本研究方法以問卷調查法為主，輔以質性的訪談。第一節依據研究問題與目的建立量化的研究架構，第二節說明研究假設，第三節敘述研究對象與樣本選取，第四節說明問卷設計，第五節說明資料處理與統計方法，以下依序詳述之。

### 3.1 量化的研究架構

教師在選擇科普補充教材的過程中，不同背景變項的教師可能會影響科普教材的使用，而不同背景與使用科普教材相關經驗不同的教師可能會影響選用時的決策準據。教材之編選應依據分段能力指標，以學生經驗為中心，選取生活化之教材（教育部，2008），因此將決策準據分成四大構面：內容主題、教學使用方面、學生學習方面、分段能力指標，再依據研究目的與研究問題，完成本研究量化之架構。如圖 3.1：

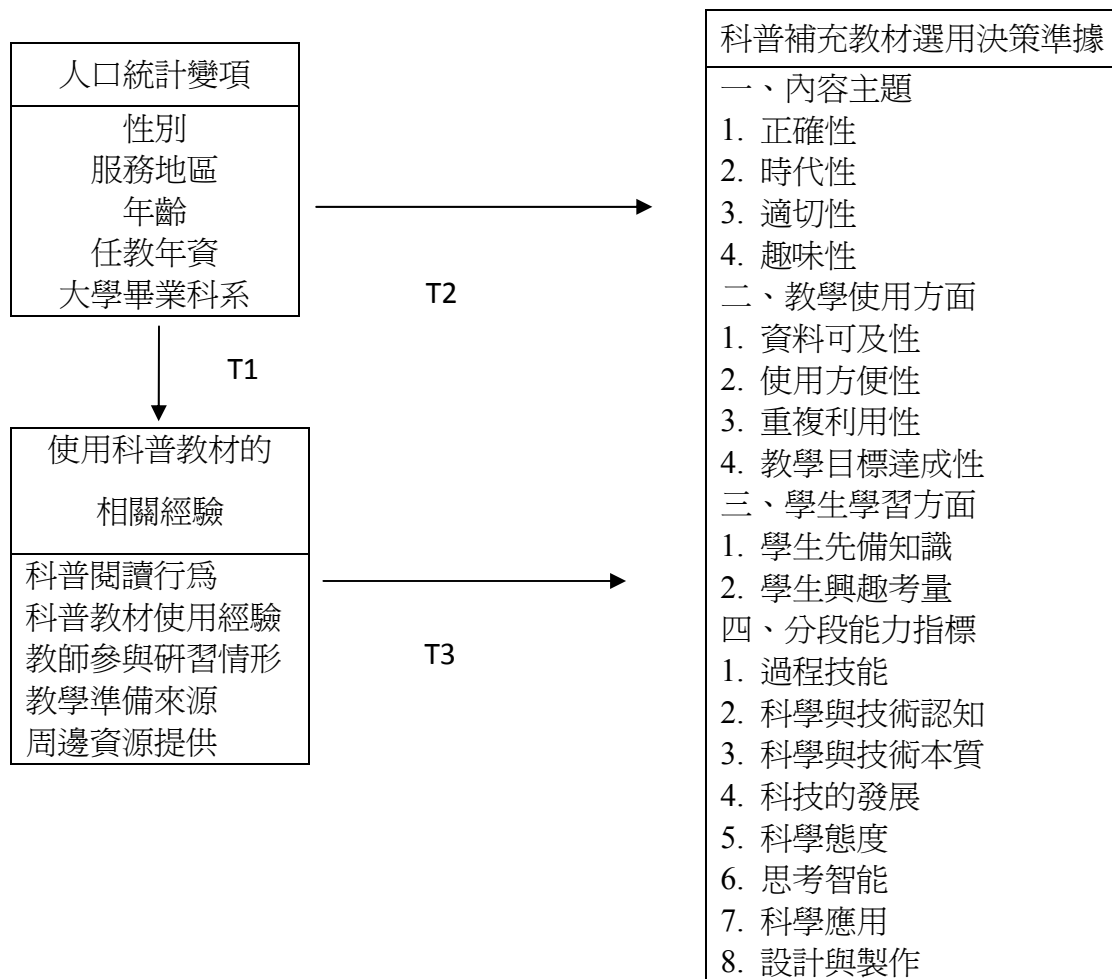


圖 3.1 量化研究架構圖

### 3.2 研究假設

假設一：不同背景變項的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異

1-1 不同性別的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異

1-2 不同服務地區的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異

1-3 不同年齡的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異

1-4 不同任教年資的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異

1-5 不同大學畢業科系的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異

假設二：不同背景變項的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

2-1 不同性別的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

2-2 不同服務地區的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

2-3 不同年齡的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

2-4 不同任教年資的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

2-5 不同大學畢業科系的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

假設三：使用科普教材相關經驗不同的教師對科普補充教材選用的決策準據有顯著差異

3-1 科普閱讀行為不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

3-2 科普教材使用經驗不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

3-3 參與科普教材研習經驗不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異

因使用科普教材相關經驗中的「教學準備來源」、「周邊資源提供」兩個變項的題項為多重選擇，故不列入假設的考驗。

### 3.3 研究對象

本研究以雲林縣、嘉義縣、嘉義市為範圍，研究對象為擔任三、四、五、六年級自然與生活科技領域的教師，依據書商實際調查三縣市 100 學年度自然與生活科技領域授課教師數目為雲林縣 342 人，嘉義縣 307 人，嘉義市 99 人，總計 748 人。依照縣市人數比例進行分層立意抽樣，如表 3.1 所示，雲林縣 138 份、嘉義縣 123 份、嘉義市 39 份，共 300 份，採問卷調查法進行。

表 3.1 問卷抽樣人數分配表

縣市別	樣本數	百分比	抽樣數
嘉義縣	307	41%	123
嘉義市	99	13%	39
雲林縣	342	46%	138
總計	748	100%	300

### 3.4 問卷設計與預試

以下小節將對問卷的設計與流程做一敘述。

#### 3.4.1 預試問卷

本研究以自編的「國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究問卷」

為研究工具，由研究者參考相關文獻擬定問卷各題項，並與指導教授討論後完成初稿，問卷前測回收後，經資料分析得到Cronbach's Alpha 值為0.813，顯示本問卷信度優良，修訂部分選項成為正式問卷。

問卷分為教師背景變項、科普教材使用相關經驗、科普補充教材選用決策準據三大部分。

### 3.4.2 正式問卷

問卷經前測預試後，將背景變項中的「最高學歷」予以刪除，並加入「能力指標」於選用決策之中，問卷最後仍維持三大部分為：教師背景變項、科普教材使用相關經驗、科普補充教材選用決策準據，形成正式問卷。

## 3.5 資料處理與統計方法

問卷回收後，予以編碼、輸入，以 SPSS12.0 統計套裝軟體進行分析。本研究統計顯著水準定在.05，並以獨立樣本t檢定、卡方考驗、單因子變異數分析(ANOVA)進行資料分析。

## 3.6 質性訪談

為更深入了解自然領域教師實際於課堂上使用科普補充教材的看法，以及使用科普補充教材後的成功、失敗經驗與內心思考歷程，因此依據本研究之研究問題，設計半結構式訪談大綱，訪談四位嘉義縣市的自然與生活科技領域教師。四位教師在自然與生活科技領域各有專長，其背景資料分別如下表3.2：

表3.2 訪談對象背景整理

編號	縣市別	經歷
T01	嘉義市	99、100學年度教育部專案補助中小學科學教育計畫執行人
T02	嘉義縣	指導學生獲第50屆全國科展物理科冠軍、2010全國科技創作競賽全國總決賽第一名、2012全國仿生機器人創作競賽獲四項全能競賽冠軍
T03	嘉義縣	嘉義縣野鳥協會總幹事、100學年度教育部專案補助中小學科學教育計畫執行人
T04	嘉義縣	93-94年擔任嘉義縣自然與生活科技領域輔導員、95-96年擔任台南市科展評審委員、97年水環境教育研習講師

訪談前先以郵件及電話確認訪談時間，訪談過程中全程錄音，訪談結束後將錄音檔繕打成逐字稿。為避免因個人因素或紀錄疏失造成曲解與疏漏，研究者另將轉錄後資料請受訪者重新過目，以三角校正方式檢核，提高訪談結果效度。



## 第四章 研究結果與討論

### 4.1 資料樣本結構描述

問卷回收後，將問卷填答的結果作描述性統計，敘述如後。

#### 4.1.1 抽樣方式與抽樣結果

本研究於 2011 年 10 月至 11 月進行為期一個月的問卷發放作業，期間發出 300 份問卷，其中回收嘉義縣 118 份，嘉義市 39 份，雲林縣 134 份，總計回收共 291 份，問卷回收率為 97%，有效問卷為 291 份。

#### 4.1.2 問卷樣本結構分析

##### (一) 人口統計變項分布情形

本節利用次數分配將各人口統計的變項特徵加以描述。

表 4.1 問卷樣本分布情形

項目	類別	樣本數	百分比
性別	男	171	58.8
	女	120	41.2
服務地區	嘉義縣	118	40.5
	嘉義市	39	13.4
	雲林縣	134	46.0
年齡	30歲以下	28	9.6
	31-40歲	131	45.0
	41-50歲	114	39.2
	50歲以上	18	6.2
任教年資	5年以下	154	52.9
	6-10年	86	29.6
	11-15年	36	12.4
	16-20年	9	3.1
	20年以上	6	2.1
大學畢業科系	數理科系	107	36.8
	非數理科系	184	63.2

由分布情形發現：1.性別上男多於女，男生佔 58.8%。2.服務地區依教師人數作分層取樣結果，嘉義縣佔 40.5%，嘉義市佔 13.4%，雲林縣佔 46.0%；教師

的年齡層多分布於 31 歲到 40 歲，佔 45.0%，其次為 41 歲到 50 歲，佔 39.2%。

3.在自然與生活科技領域的任教年資上多為資淺教師，年資 5 年以下的超過一半，佔 52.9%。4.畢業科系為數理系組或理工科系的為 36.8%，而非數理相關科系的佔 63.2%。

## (二) 科普教材的相關經驗次數分配情形

本研究對科普教材的相關經驗分為兩部分：一是科普教材的閱讀行為，以閱讀行為、閱讀主題、閱讀類別為變數；其次是科普教材的教學經驗，以科普教材的教學使用經驗、科普教材的研習經驗、科普教材教學準備經驗、能主動提供科普教材的周邊資源等變數。受測者的次數分配情形如表 4.2。

- 1.在閱讀行為的分布上大多是一星期超過一次，佔 53.3%，而一星期閱讀的次數在一次以下的佔 43.3%，顯見自然領域教師對科普教材的閱讀狀況僅有約半成。
- 2.閱讀主題上，最受歡迎的是生態保育，其次是地球環境與生物；而教師接觸最少的三名則是科技史與傳記、化學、大氣科學。閱讀的類別方面使用最高的是網路，其次是期刊雜誌，然後是書籍與視聽媒體。
- 3.自然領域教師在教學中補充科普教材的使用經驗並不高，65.3%的教師表示偶爾補充，經常補充的教師為 32.6%，2.1%的教師不曾於課堂上補充科普教材。在科普教材的研習經驗上發現：不曾參加過科普教材相關研習的教師佔 26.1%，經常參加科普教材相關研習的教師比例為 8.6%。
- 4.自然領域教師在做科普教材的課程準備時，最常使用的網路，其次是教科書書商附贈的教學光碟，再來才是教學指引，顯示現在網路資料發達，教師從網路蒐集教學資料的習慣漸增。
- 5.能主動提供自然領域教師科普教材資源的主要來源是網路訊息，如網路書店的電子報；其次是教科書書商，會不定時的提供相關的文宣與海報；然後是同事，有些學校有自然相關的社團，或是學習社群的活動；再其次是圖書館的活動。

表 4.2 科普教材的相關經驗次數分配表

項目	類別	次數	百分比
閱讀行爲	一星期一次以下	125	43
	一星期超過一次	152	52.2
	每天一次以上	14	4.8
閱讀主題	天文	116	39.9
	生物	157	54.0
	物理	72	24.7
	化學	57	19.6
	資訊科技	138	47.4
	醫學研究	82	28.2
	生命科學	92	31.6
	太空科學	71	24.4
	地球環境	161	55.3
	科技史與傳記	39	13.4
	生態保育	213	73.2
	大氣科學	61	21.0
閱讀類別	書籍	142	48.8
	視聽媒體	142	48.8
	期刊雜誌	154	52.9
	報紙文章	98	33.7
	網路	220	75.6
科普教材使用經驗	經常	95	32.6
	偶爾	190	65.3
	否	6	2.1
參加科普教材相關研習	經常	25	8.6
	偶爾	190	65.3
	否	76	26.1
相關科普教材準備來源	教學指引	191	65.6
	網路	259	89.0
	圖書館	63	21.6
	報章	86	29.6
	科學期刊	70	24.1
	書商光碟	195	67.0
周邊資源	書商	233	80.1
	網路訊息	261	89.7
	圖館活動	69	23.7
	同事	83	28.5

## 4.2 科普教材選用決策準據分析

本研究將選用決策準據分成四個構面：內容主題、教學使用方面、學生學習方面、分段能力指標，共 21 項決策準據，為了解教師在選用時對各項準據的重視情形，採用平均數與標準差對選用決策準據做調查分析，分析結果如下。

### 4.2.1 教師選用決策準據分析

表 4.3 將教師選用決策準據的描述統計整理後發現：各個準據的平均數最高為「教學內容呈現科學概念正確性」（ $M=4.526$ ），最低為「文句描寫幽默風趣」（ $M=3.550$ ）。

表 4.3 決策準據描述統計分析表

決策準據	平均數	標準差	排序
教學內容呈現科學概念正確性	4.526	0.583	1
教學內容表達科學概念清楚	4.450	0.605	2
符合時代新知	4.371	0.674	7
符合兒童閱讀理解能力	4.375	0.766	6
篇幅適宜	4.128	0.749	14
文句描寫幽默風趣	3.550	0.887	21
內容吸引人	4.179	0.768	13
教師容易搜尋到補充教材	4.351	0.680	8
教師方便使用補充教材	4.399	0.694	4
教師重複再使用補充教材	4.247	0.720	10
運用後能達到教學目標	4.399	0.679	3
學生先備知識	3.904	0.773	20
學生感興趣的主題	4.392	0.647	5
增進過程技能	4.041	0.653	16
增加科學與技術認知	4.113	0.619	15
提升科學與技術本質	3.997	0.726	18
增進科技發展的了解	4.007	0.733	17
培養科學態度	4.196	0.724	12
增進思考智能	4.265	0.671	9
加強科學應用能力	4.210	0.675	11
增進設計與製作能力	3.928	0.728	19

依照各項決策準據所得的平均數做出排序，前七名決策準據分別為：「教學內容呈現科學概念正確性」、「教學內容表達科學概念清楚」、「運用後能達到教

學目標」、「教師方便使用補充教材」、「學生感興趣的主題」、「符合兒童閱讀理解能力」、「符合時代新知」，如表 4.4；後五項為「文句描寫幽默風趣」、「學生先備知識」、「增進設計與製作能力」、「提升科學與技術本質」、「增進科技發展的了解」，如表 4.5。

表 4.4 教師選用科普教材決策準據前七名列表

決策準據	平均數	標準差	排序
教學內容呈現科學概念正確性	4.526	0.583	1
教學內容表達科學概念清楚	4.450	0.605	2
運用後能達到教學目標	4.399	0.679	3
教師方便使用補充教材	4.399	0.694	4
學生感興趣的主題	4.392	0.647	5
符合兒童閱讀理解能力	4.375	0.766	6
符合時代新知	4.371	0.674	7

表 4.5 教師選用科普教材決策準據後 5 名列表

決策準據	平均數	標準差	排序
文句描寫幽默風趣	3.550	0.887	21
學生先備知識	3.904	0.773	20
增進設計與製作能力	3.928	0.728	19
提升科學與技術本質	3.997	0.726	18
增進科技發展的了解	4.007	0.733	17

#### 4.2.2 教師選用決策準據構面分析

從各個構面的平均數發現：教師在選用科普教材時的決策準據依序為「教學使用方面」（ $M=4.349$ ）、「內容主題方面」（ $M=4.221$ ）、「學生學習方面」（ $M=4.148$ ）、「分段能力指標」（ $M=4.095$ ）。但各構面間的平均數差異不大，得分皆在 4 以上。

表 4.6 教師選用決策準據構面描述統計分析表

決策準據構面	構面總平均數	總題項	單題平均數	排序
內容主題	29.550	7	4.221	2
教學使用方面	17.395	4	4.349	1
學生學習方面	8.296	2	4.148	3
分段能力指標	32.756	8	4.095	4

教師在做科普教材的選用時會先考慮「教學使用方面」，是否達到教學目標、使用時是否方便都是老師選用的重點；排序第二的是「內容主題方面」，這方面

共有七個題項，有四項都在教師選用的前十名，不過因為「文句描寫幽默風趣」較不受教師選用時考慮，因此將平均數拉低，其中教師在選擇時的首要因素是教學內容是否能呈現科學概念的正確性，畢竟科學知識的本質還是強調知識的正確性。再來教學內容是否能將科學概念清楚表達是教師選用的第二項重點，教科書與科學讀物不同的地方在於科學讀物的文字力求淺顯，否則讀者在閱讀時為研究字義而忽略科學概念的獲得，反得不償失。（王美芬、熊召弟，1995）其次是「學生學習方面」，因題項較少，題項間的差異性較大，教師較重視學生是否感興趣，可是對學生先備知識的部分拿到較低的平均數。排序第四的是「分段能力指標」，自然領域教師最想補充的是能「增進思考智能」這項能力指標的教材，然後是加強科學應用能力與培養科學態度，不過在提升科學本質與增進對科技發展的了解方面重視程度較低，這與多篇論文欲提升科學本質的認識及科學史認知的研究（王郁昭，2003；邱明富，2003；陳英蘭，2006；喬莉莉，2005。）間有些落差。

#### 4.2.3 教師選用決策準據相關分析

此一節將教師選用的決策準據進行 Pearson 相關分析， $r$  值在 0.8 以上是極高相關， $r$  值在 0.6—0.8 是高度相關， $r$  值在 0.4—0.6 是普通相關， $r$  值在 0.2—0.4 是低度相關， $r$  值在 0.2 以下是極低相關，茲將分析結果彙整於附錄。

由分析結果發現以下幾項決策準據呈現高度相關，並整理於表 4.7。研究發現：

1. 以教學內容呈現的科學概念正確性為決策準據的教師，比較會以教學內容的科學概念表達是否清楚為選擇的考量依據。
2. 決策時以容易搜尋到為考慮點的教師，對教師是能否方便使用補充教材有高度相關。
3. 教師方便使用補充教材與教師是否能重複再使用補充教材有高度相關。
4. 能增加科學與技術認知與提升科學與技術本質，兩者決策準據間有高度相關。
5. 是否能提升科學與技術本質與是否有增進對科技發展的了解間兩者的決策有高度相關。
6. 培養科學態度與 增進思考智能間的決策準據有高度相關。

表 4.7 呈現高度相關的決策準據

決策準據 1	決策準據 2	Pearson 相關係數	相關程度
教學內容呈現科學概念正確性	教學內容表達科學概念清楚	0.725	高度相關
教師容易搜尋到補充教材	教師方便使用補充教材	0.718	高度相關
教師方便使用補充教材	教師重複再使用補充教材	0.644	高度相關
增加科學與技術認知	提升科學與技術本質	0.675	高度相關
提升科學與技術本質	增進科技發展的了解	0.621	高度相關
培養科學態度	增進思考智能	0.667	高度相關

## 4.3 假設檢定

### 4.3.1 人口統計變項與使用科普教材相關經驗之檢定

本小節主要探討不同人口統計變項中的「性別」、「服務地區」、「年齡」、「任教年資」、「大學畢業科系」與「使用科普教材的相關經驗」上是否有差異存在，因此利用卡方考驗來檢定各類別變項間的差異。

(一) 不同性別的自然領域教師在使用科普教材的相關經驗上的相關分析

#### 1. 不同性別的自然領域教師在「閱讀行為」上的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在「閱讀行為」上之卡方檢定，如表 4.8 所示，並說明如下：

表 4.8 不同性別的自然領域教師在「閱讀行為」上之卡方檢定

閱讀行為/性別		性別		卡方值
		男	女	
閱讀行為	一星期一次以下	66 (38.6%)	59 (49.2%)	.178
	一星期超過一次	97 (56.7%)	55 (45.8%)	
	每天一次以上	8 (4.7%)	6 (5.0%)	

經由卡方檢定結果發現：卡方值 0.178， $p > 0.05$ ，表示不同性別的自然領域教

師在閱讀行為上沒有顯著差異。

## 2. 不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上是否有顯著差異，經由卡方檢定結果發現：不同性別的自然領域教師在科普教材閱讀主題上有顯著差異的是物理、資訊科技、太空科學與大氣科學。如表 4.9 所示：

表 4.9 不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定

閱讀主題/性別		性別		卡方值
		男	女	
物理	否	116 (67.8%)	103 (85.8%)	12.266*
	是	55 (32.2%)	17 (14.2%)	
資訊科技	否	79 (46.2%)	74 (61.7%)	6.766*
	是	92 (53.8%)	46 (38.3%)	
太空科學	否	117 (68.4%)	103 (85.8%)	11.590*
	是	54 (31.6%)	17 (14.2%)	
大氣科學	否	127 (74.3%)	103 (85.8%)	5.692*
	是	44 (25.7%)	17 (14.2%)	

註: \*表示  $p < 0.05$

## 3. 不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定，如表 4.10 所示，並說明如下：

表 4.10 不同性別的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定

閱讀類別/性別		性別		卡方值
		男	女	
報紙文章	否	122 71.3%	71 59.2%	4.682*
	是	49 28.7%	49 40.8%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現不同性別的自然領域教師在科普教材的閱讀類別方面僅於報紙文章這個變項上有顯著差異。

## 4. 不同性別的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定，如表 4.11 所示，並說明如下：



表 4.11 不同性別的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定

科普教材教學使用經驗/性別		性別		卡方值
		男	女	
科普教材教學使用經驗	經常	66 38.6%	29 24.2%	6.710*
	偶爾	102 59.6%	88 73.3%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 6.710， $p < 0.05$ ，表示不同性別的自然領域教師在科普教材教學使用經驗上有顯著差異。

#### 5. 不同性別的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在「閱讀行為」上之卡方檢定，如表 4.12 所示，並說明如下：

表 4.12 不同性別的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定

科普教材研習經驗/性別		性別		卡方值
		男	女	
科普教材研習經驗	經常	18 10.5%	7 5.8%	9.151*
	偶爾	119 69.6%	71 59.2%	
	否	34 19.9%	42 35.0%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 9.151， $p < 0.05$ ，表示不同性別的自然領域教師在科普教材研習經驗上有顯著差異。

#### 6. 不同性別的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上是否呈現顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同性別的自然領域教師在科普教材的教學準備來源中「使用教學指引」與「科學期刊」裡有顯著差異。如表 4.13 所示：

表 4.13 不同性別的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定

教學準備來源/性別		性別		卡方值
		男	女	
教學指引	否	67 39.2%	33 27.5%	4.266*
	是	104 60.8%	87 72.5%	
科學期刊	否	122 71.3%	99 82.5%	4.803*
	是	49 28.7%	21 17.5%	

註: \*表示  $p < 0.05$

### 7. 不同性別的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同性別的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同性別的自然領域教師在科普教材的周邊資源中的各個變項都沒有顯著差異。

### (二) 不同服務地區的自然領域教師在使用科普教材的相關經驗上的相關分析

#### 1. 不同服務地區的自然領域教師在「閱讀行為」上的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在「閱讀行為」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現：卡方值 2.548， $p > 0.05$ ，表示不同服務地區的自然領域教師在閱讀行為上沒有顯著差異。

#### 2. 不同服務地區的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現：不同服務地區的自然領域教師在科普教材閱讀主題上有顯著差異的是地球環境。，如表 4.14 所示：

表 4.14 不同服務地區的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定

閱讀主題/服務地區		服務地區			卡方值
		嘉義縣	嘉義市	雲林縣	
地球環境	否	42 35.6%	17 43.6%	71 53.0%	7.700*
	是	76 64.4%	22 56.4%	63 47.0%	

註: \*表示  $p < 0.05$

### 3.不同服務地區的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現，不同服務地區的自然領域教師在科普教材的閱讀類別的變項上都沒有顯著差異。

### 4.不同服務地區的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現：卡方值 5.880， $p > 0.05$ ，表示不同服務地區的自然領域教師在科普教材教學使用經驗上沒有顯著差異。

### 5.不同服務地區的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現：卡方值 2.197， $p > 0.05$ ，表示不同服務地區的自然領域教師在科普教材研習經驗上沒有顯著差異。

### 6.不同服務地區的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現，不同服務地區的自然領域教師在科普教材的教學準備來源中在科學期刊這個變項中有顯著差異。如表 4.15 所示：

表 4.15 不同服務地區的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定

教學準備來源/服務地區		服務地區			卡方值
		嘉義縣	嘉義市	雲林縣	
科學期刊	否	79 66.9%	31 79.5%	111 82.8%	8.978*
	是	39 33.1%	8 20.5%	23 17.2%	

註: \*表示  $p < 0.05$

### 7.不同服務地區的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同服務地區的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現，不同服務地區的自然領域教師在科普教材的周邊資源中的各個變項都沒有顯著差異。

(三) 不同年齡的自然領域教師在使用科普教材的相關經驗上的相關分析

1. 不同年齡的自然領域教師在「閱讀行為」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在「閱讀行為」上之卡方檢定經檢定結果發現：卡方值 4.769， $p > 0.05$ ，表示不同年齡的自然領域教師在閱讀行為上沒有顯著差異。

2. 不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定，如表 4.16 所示，並說明如下：

表 4.16 不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定

閱讀主題/年齡		年齡				卡方值
		30以下	31-40	41-50	50以上	
物理	否	26 92.9%	97 74.0%	79 69.3%	17 94.4%	10.494*
	是	2 7.1%	34 26.0%	35 30.7%	1 5.6%	
地球環境	否	17 60.7%	62 47.3%	40 35.1%	11 61.1%	9.494 *
	是	11 39.3%	69 52.7%	74 64.9%	7 38.9%	
科學史與傳記	否	27 96.4%	106 80.9%	101 88.6%	18 100.0%	9.154*
	是	1 3.6%	25 19.1%	13 11.4%	0 .0%	
大氣科學	否	27 96.4%	105 80.2%	82 71.9%	16 88.9%	9.740*
	是	1 3.6%	26 19.8%	32 28.1%	2 11.1%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：不同年齡的自然領域教師在科普教材閱讀主題上有顯著差異的是物理、地球環境、科學史與傳記、大氣科學。

3. 不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同年齡的自然領域教師在科普教材的閱讀類別中的「書籍」、「期刊雜誌」、「網路」等變項上有顯著差異。如表 4.17 所示：

表 4.17 不同年齡的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定

閱讀類別/年齡		年齡				卡方值
		30以下	31-40	41-50	50以上	
書籍	否	22 78.6%	63 48.1%	60 52.6%	4 22.2%	15.045*
	是	6 21.4%	68 51.9%	54 47.4%	14 77.8%	
視聽媒體	否	16 57.1%	70 53.4%	52 45.6%	11 61.1%	2.789
	是	12 42.9%	61 46.6%	62 54.4%	7 38.9%	
期刊雜誌	否	23 82.1%	56 42.7%	48 42.1%	10 55.6%	16.455*
	是	5 17.9%	75 57.3%	66 57.9%	8 44.4%	
報紙文章	否	19 67.9%	87 66.4%	74 64.9%	13 72.2%	0.412
	是	9 32.1%	44 33.6%	40 35.1%	5 27.8%	
網路	否	1 3.6%	31 23.7%	33 28.9%	6 33.3%	8.681 *
	是	27 96.4%	100 76.3%	81 71.1%	12 66.7%	

註: \*表示  $p < 0.05$

#### 4. 不同年齡的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定，如表 4.18 所示，並說明如下：

表 4.18 不同年齡的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定

科普教材教學使用經驗/年齡		年齡				卡方值
		30以下	31-40	41-50	50以上	
科普教材教學使用經驗	經常	1 3.6%	38 29.0%	48 42.1%	8 44.4%	28.827 *
	偶爾	27 96.4%	89 67.9%	66 57.9%	8 44.4%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 28.827， $p < 0.05$ ，表示不同年齡的自然領域教師在科普教材教學使用經驗上有顯著差異。

#### 5. 不同年齡的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上之卡方檢定，如表 4.19 所示，並說明如下：

表 4.19 不同年齡的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定

科普教材研習經驗/年齡		年齡				卡方值
		30以下	31-40	41-50	50以上	
科普教材研習經驗	經常	0 0.0%	9 6.9%	14 12.3%	2 11.1%	31.593*
	偶爾	9 32.1%	95 72.5%	75 65.8%	11 61.1%	
	否	19 67.9%	27 20.6%	25 21.9%	5 27.8%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 31.593， $p < 0.05$ ，表示不同年齡的自然領域教師在科普教材研習經驗上有顯著差異。

#### 6. 不同年齡的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現，不同年齡的自然領域教師在科普教材的教學準備來源中在「科學期刊」這個變項中有顯著差異。如表 4.20 所示：

表 4.20 不同年齡的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定

教學準備來源/年齡		年齡				卡方值
		30以下	31-40	41-50	50以上	
科學期刊	否	27 96.4%	90 68.7%	87 76.3%	17 94.4%	13.573 *
	是	1 3.6%	41 31.3%	27 23.7%	1 5.6%	

註: \*表示  $p < 0.05$

#### 7. 不同年齡的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現，不同年齡的自然領域教師在科普教材的周邊資源中的各個變項都沒有顯著差異。

(四) 不同任教年資的自然領域教師在使用科普教材的相關經驗上的相關分析

1. 不同任教年資的自然領域教師在「閱讀行為」上的相關分析

本小節主要在檢定不同年齡的自然領域教師在「閱讀行為」上是否存在顯著差異，經由卡方檢定結果發現：卡方值 14.494， $p > 0.05$ ，表示不同任教年資的自然領域教師在閱讀行為上沒有顯著差異。

2. 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上的相關分析

本小節主要在檢定不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定，經由卡方檢定結果發現：不同任教年資的自然領域教師在科普教材閱讀主題上有顯著差異的是「生物」、「醫學研究」。如表 4.21 所示：

表 4.21 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定

閱讀主題/任教年資		任教年資					卡方值
		5年以下	6-10年	11-15年	16-20年	20年以上	
生物	否	81 52.6%	36 41.9%	9 25.0%	3 33.3%	5 83.3%	13.629*
	是	73 47.4%	50 58.1%	27 75.0%	6 66.7%	1 16.7%	
醫學研究	否	122 79.2%	58 67.4%	20 55.6%	6 66.7%	3 50.0%	11.217*
	是	32 20.8%	28 32.6%	16 44.4%	3 33.3%	3 50.0%	

註: \*表示  $p < 0.05$

3. 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上的相關分析

本小節主要在檢定不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定，經由檢定結果發現，不同任教年資的自然領域教師在科普教材的閱讀類別中的「期刊雜誌」上有顯著差異。如表 4.22 所示：

表 4.22 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定

閱讀類別/任教年資		任教年資					卡方值
		5年以下	6-10年	11-15年	16-20年	20年以上	
期刊雜誌	否	83 53.9%	35 40.7%	10 27.8%	5 55.6%	4 66.7%	10.845*
	是	71 46.1%	51 59.3%	26 72.2%	4 44.4%	2 33.3%	

註: \*表示  $p < 0.05$

#### 4.不同任教年資的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」的相關分析

本小節主要在檢定不同任教年資的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定，如表 4.23 所示，並說明如下：

表 4.23 不同任教年資的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定

科普教材教學使用經驗/任教年資		任教年資					卡方值
		5年以下	6-10年	11-15年	16-20年	20年以上	
科普教材教學使用經驗	經常	28 18.2%	44 51.2%	17 47.2%	2 22.2%	4 66.7%	38.355 *
	偶爾	120 77.9%	42 48.8%	19 52.8%	7 77.8%	2 33.3%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 38.355， $p < 0.05$ ，表示不同任教年資的自然領域教師在科普教材教學使用經驗上有顯著差異。

#### 5.不同任教年資的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上的相關分析

本小節主要在檢定不同任教年資的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上之卡方檢定，如表 4.24 所示，並說明如下：

表 4.24 不同任教年資的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定

科普教材研習經驗/任教年資		任教年資					卡方值
		5年以下	6-10年	11-15年	16-20年	20年以上	
科普教材研習經驗	經常	9 5.8%	12 14.0%	2 5.6%	1 11.1%	1 16.7%	17.262*
	偶爾	92 59.7%	58 67.4%	28 77.8%	8 88.9%	4 66.7%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 17.262， $p < 0.05$ ，表示不同任教年資的自然領域教師在科普教材研習經驗上有顯著差異。

#### 6.不同任教年資的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同任教年資的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上是否有顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同任教年資的自然領域教師在科普



教材的教學準備來源中在「網路」這個變項中有顯著差異。如表 4.25 所示：

表 4.25 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上之卡方檢定

教學準備來源/任教年資		任教年資					卡方值
		5年以下	6-10年	11-15年	16-20年	20年以上	
網路	否	18 11.7%	7 8.1%	2 5.6%	4 44.4%	1 16.7%	12.366*
	是	136 88.3%	79 91.9%	34 94.4%	5 55.6%	5 83.3%	

註: \*表示  $p < 0.05$

#### 7. 不同任教年資的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同任教年資的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上是否有顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同任教年資的自然領域教師在科普教材的周邊資源中的各個變項都沒有顯著差異。

#### (五) 不同大學畢業科系的自然領域教師在使用科普教材的相關經驗上的相關分析

##### 1. 不同大學畢業科系的自然領域教師在「閱讀行為」上的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在「閱讀行為」上是否有顯著差異，經由卡方檢定結果發現：卡方值 6.520， $p > 0.05$ ，表示不同大學畢業科系的自然領域教師在閱讀行為上沒有顯著差異。

##### 2. 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上是否有顯著差異，經由卡方檢定結果發現：不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材閱讀主題上有顯著差異的是「生物」、「物理」、「化學」、「資訊科技」、「生命科學」、「太空科學」、「科學史與傳記」與「大氣科學」。如表 4.26 所示：

表 4.26 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀主題」上之卡方檢定

閱讀主題/大學畢業科系		大學畢業科系		卡方值
		數理科系	非數理科系	
生物	否	41 38.3%	93 50.5%	4.070*
	是	66 61.7%	91 49.5%	
物理	否	61 57.0%	158 85.9%	30.263*
	是	46 43.0%	26 14.1%	
化學	否	69 64.5%	165 89.7%	27.251*
	是	38 35.5%	19 10.3%	
資訊科技	否	47 43.9%	106 57.6%	5.081*
	是	60 56.1%	78 42.4%	
生命科學	否	63 58.9%	136 73.9%	7.073*
	是	44 41.1%	48 26.1%	
太空科學	否	71 66.4%	149 81.0%	7.843 *
	是	36 33.6%	35 19.0%	
科學史與傳記	否	84 78.5%	168 91.3%	9.551 *
	是	23 21.5%	16 8.7%	
大氣科學	否	76 71.0%	154 83.7%	6.553 *
	是	31 29.0%	30 16.3%	

註: \*表示  $p < 0.05$

### 3. 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上是否有顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材的閱讀類別的「期刊雜誌」這個變項上有顯著差異。如表 4.27 所示：

表 4.27 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「閱讀類別」上之卡方檢定

閱讀類別/大學畢業科系		大學畢業科系		卡方值
		數理科系	非數理科系	
期刊雜誌	否	42 39.3%	95 51.6%	4.161*
	是	65 60.7%	89 48.4%	

註: \*表示  $p < 0.05$

#### 4.不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定，如表 4.28 所示，並說明如下：

表 4.28 不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材教學使用經驗」之卡方檢定

科普教材教學使用經驗/ 大學畢業科系		大學畢業科系		卡方值
		數理科系	非數理科系	
科普教材教學使用經驗	經常	46 43.0%	49 26.6%	8.792 *
	偶爾	60 56.1%	130 70.7%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 8.792， $p < 0.05$ ，表示不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材教學使用經驗上有顯著差異。

#### 5.不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材研習經驗」上之卡方檢定，如表 4.29 所示，並說明如下：

表 4.29 不同大學畢業科系的自然領域教師在「科普教材研習經驗」之卡方檢定

科普教材研習經驗/大學畢業科系		大學畢業科系		卡方值
		數理科系	非數理科系	
科普教材研習經驗	經常	11 10.3%	14 7.6%	6.244*
	偶爾	77 72.0%	113 61.4%	
	否	19 17.8%	57 31.0%	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現：卡方值 6.244， $p < 0.05$ ，表示不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材研習經驗上有顯著差異。

#### 6.不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「教學準備來源」上是否具有顯著差異，經由卡方檢定結果發現不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材的教學準備來源中的各項變項都沒有顯著差異。

#### 7.不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上的相關分析

本小節主要在檢定不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上之卡方檢定，如表 4.30 所示，並說明如下：

表 4.30 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材「周邊資源」上之卡方檢定

周邊資源/大學畢業科系		大學畢業科系		卡方值
		數理科系	非數理科系	
同事	否	84 78.5%	124 67.4%	4.099 *
	是	23 21.5%	60 32.6%	

註：\*表示  $p < 0.05$

經由卡方檢定結果發現不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材的周邊資源中的「同事」這個變項有顯著差異。

### 4.3.2 教師人口統計變項與科普教材選用決策準據之檢定

本小節主要探討自然領域教師不同人口統計變項中的「性別」、「服務地區」、「年齡」、「任教年資」、「大學畢業科系」與科普教材選用決策準據上是否有差異存在，因此利用 t 考驗與單因子變異數分析來檢定之間的差異。

#### (一) 不同性別的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同性別的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以獨立樣本 t 檢定來檢定不同性別教師在選用決策準據間的關係，經由 t 考驗結果顯示，不同性別的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間並無顯著差異。

(二) 不同服務地區的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同服務地區的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以單因子變異數檢定來檢定不同服務地區教師在選用決策準據上的關係，結果如下表 4.31：

表 4.31 不同服務地區的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表

選用決策準據	縣市別	平均數	標準差	F 檢定
內容主題	嘉義縣	30.02	3.099	2.032
	嘉義市	29.67	3.319	
	雲林縣	29.10	4.069	
教學使用方面	嘉義縣	17.58	2.169	0.740
	嘉義市	17.38	2.550	
	雲林縣	17.23	2.339	
學生學習方面	嘉義縣	8.27	1.122	0.620
	嘉義市	8.13	1.454	
	雲林縣	8.37	1.211	
分段能力指標	嘉義縣	32.81	3.632	0.100
	嘉義市	32.49	3.655	
	雲林縣	32.78	4.536	

經由單因子變異數檢定結果顯示，不同服務地區的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的四個構面上沒有顯著差異，在二十一項決策準據的「教學內容呈現科學概念正確性」這個變項上 ( $p < 0.05$ ) 有顯著差異。

(三) 不同年齡的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同年齡的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以單因子變異數檢定來檢定不同年齡教師在選用決策準據上的關係，結果如下表 4.32：

表 4.32 不同年齡的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表

選用決策準據	年齡	平均數	標準差	F 檢定
內容主題	三十以下	28.54	3.133	1.617
	31-40	29.40	3.856	
	41-50	29.79	3.539	
	50以上	30.72	2.674	
教學使用方面	三十以下	17.18	2.109	.959
	31-40	17.47	2.456	
	41-50	17.24	2.244	
	50以上	18.16	1.617	
學生學習方面	三十以下	8.35	0.869	.069
	31-40	8.31	1.319	
	41-50	8.27	1.115	
	50以上	8.22	1.477	
分段能力指標	三十以下	31.32	3.672	1.857
	31-40	33.03	4.088	
	41-50	32.61	4.060	
	50以上	33.83	4.204	

經由單因子變異數檢定結果顯示，不同年齡的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的四個構面上沒有顯著差異，但在「符合時代新知」這個變項上 ( $p=0.018<0.05$ ) 41-50歲 > 30歲以下和「提升科學與技術本質」這個變項上 ( $p=0.032<0.05$ ) 31-40歲 > 30歲以下有顯著差異。

#### (四) 不同任教年資的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同任教年資的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以單因子變異數檢定來檢定不同任教年資教師在選用決策準據上的關係。

經由單因子變異數檢定結果顯示，不同任教年資的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的四個構面上沒有顯著差異，但在「提升科學與技術本質」這個變項上 ( $p<0.05$ ) 和「培養科學態度」這個變項上 ( $p<0.05$ ) 有顯著差異。

(五) 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以獨立樣本 t 檢定來檢定不同大學畢業科系教師在選用決策準據上的關係，結果如下表 4.33：

表 4.33 不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之 t 考驗摘要表

選用決策準據	大學畢業科系	平均數	標準差	t值
內容主題	數理科系	29.83	3.225	1.014
	非數理科系	29.38	3.828	
教學使用方面	數理科系	17.83	2.080	2.492*
	非數理科系	17.14	2.386	
學生學習方面	數理科系	8.50	1.012	2.264*
	非數理科系	8.17	1.298	
分段能力指標	數理科系	32.82	4.048	0.212
	非數理科系	32.71	4.084	

註: \*表示  $p < 0.05$

經由 t 考驗結果顯示，不同大學畢業科系的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的「教學使用方面」與「學生學習方面」有顯著差異。

### 4.3.3 使用科普教材相關經驗與科普教材選用決策準據之檢定

本小節主要探討自然領域教師使用科普教材相關經驗變項中的「閱讀行爲」、「科普教材使用經驗」、「科普教材研習經驗」與科普教材選用決策準據上是否存在差異，因此利用單因子變異數分析來檢定之間的差異。

(一) 不同閱讀行爲的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同閱讀行爲的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以單因子變異數檢定來檢定不同閱讀行爲教師在選用決策準據上的關係，結果如下表 4.34：

表 4.34 不同閱讀行為的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表

選用決策準據	閱讀行為	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
內容主題	一星期一次以下	28.69	4.038	5.544	0.001*
	一星期超過一次	30.06	3.122		
	每天一次以上	32.33	3.055		
教學使用方面	一星期一次以下	16.95	2.718	3.821	0.010*
	一星期超過一次	17.66	1.880		
	每天一次以上	19.66	.577		
學生學習方面	一星期一次以下	8.10	1.325	2.250	0.083
	一星期超過一次	8.41	1.080		
	每天一次以上	9.00	1.000		
分段能力指標	一星期一次以下	31.89	4.309	3.808	0.011*
	一星期超過一次	33.32	3.753		
	每天一次以上	35.33	4.041		

註: \*表示  $p < 0.05$

經由單因子變異數檢定結果顯示，不同閱讀行為的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的「內容主題」、「教學使用方面」、「分段能力指標」這些構面上有顯著差異。

(二) 不同科普教材使用經驗的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

為了解不同科普教材使用經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以單因子變異數檢定來檢定不同科普教材使用經驗教師在選用決策準據上的差異，結果如下表 4.35：



表 4.35 不同科普教材使用經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表

選用決策準據	科普教材使用經驗	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
內容主題	經常	30.24	3.322	2.798	0.063
	偶爾	29.24	3.708		
	否	28.33	4.226		
教學使用方面	經常	18.01	1.943	5.418	0.005*
	偶爾	17.11	2.398		
	否	16.50	2.664		
學生學習方面	經常	8.36	1.194	1.482	0.229
	偶爾	8.28	1.214		
	否	7.50	1.224		
分段能力指標	經常	33.92	3.890	6.335	0.002*
	偶爾	32.22	4.041		
	否	31.00	4.000		

註: \*表示  $p < 0.05$

經由單因子變異數檢定結果顯示，不同科普教材使用經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的「教學使用方面」、「分段能力指標」這些構面上有顯著差異。

### (三) 不同科普教材研習經驗的自然領域教師在科普教材選用決策準據上的相關分析

爲了解不同科普教材研習經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之間是否有顯著差異，本小節以單因子變異數檢定來檢定不同科普教材研習經驗教師在選用決策準據上是否存在顯著的差異，結果如下表 4.36：

表 4.36 不同科普教材研習經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據之變異數分析摘要表

選用決策準據	科普教材研習經驗	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
內容主題	經常	31.08	2.448	4.215	0.016 *
	偶爾	29.66	3.667		
	否	28.76	3.658		
教學使用方面	經常	17.84	1.748	.626	0.536
	偶爾	17.31	2.321		
	否	17.46	2.407		
學生學習方面	經常	8.92	1.037	3.737	0.025 *
	偶爾	8.24	1.180		
	否	8.21	1.289		
分段能力指標	經常	35.72	3.285	7.619	0.001 *
	偶爾	32.50	4.161		
	否	32.40	3.684		

註: \*表示  $p < 0.05$

經由單因子變異數檢定結果顯示，不同科普教材研習經驗的自然領域教師在科普教材的選用決策準據的「內容主題」、「學生學習方面」、「分段能力指標」這些構面上有顯著差異。

#### 4.3.4 研究假設結果總覽

綜合以上檢定結果發現：

1. 在假設一：不同背景變項的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。分析結果為部分成立。
2. 在假設二：不同背景變項的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。分析結果為部分成立。
3. 假設三：使用科普教材的相關經驗不同的教師對科普補充教材選用的決策準據有顯著差異。分析結果為部分成立。整理如下表 4.37：

表 4.37 研究假設檢定結果總表

項目	假設內容	假設驗證
假設一	不同背景變項的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。	部分成立
1-1	不同性別的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。	部分成立
1-2	服務地區不同的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。	部分成立
1-3	不同年齡的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。	部分成立
1-4	不同任教年資的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。	部分成立
1-5	大學畢業科系不同的教師在使用科普教材的相關經驗上有顯著差異。	部分成立
假設二:	不同背景變項的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	部分成立
2-1	不同性別的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	不成立
2-2	服務地區不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	不成立
2-3	不同年齡的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	不成立
2-4	不同任教年資的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	不成立
2-5	大學畢業科系不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	部分成立
假設三:	使用科普教材的相關經驗不同的教師對科普補充教材選用的決策準據有顯著差異。	部分成立
3-1	科普閱讀行為不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	部分成立
3-2	科普教材使用經驗不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	部分成立
3-3	參與科普教材研習經驗不同的教師在科普補充教材選用的決策準據上有顯著差異。	部分成立

## 4.4 訪談資料分析

### 4.4.1 訪談資料處理

本小節以質性研究訪談的方式，對四位在自然與生活科技領域具有使用科普教材豐富經驗的教師進行訪談，來分析教師在實際教學現場的心境以及困境。訪談資料分析依照下列步驟進行（張青惠，1996）：

- (1) 將訪談的所有對話予以錄音，訪談完畢後整理訪談內容，將錄音檔整理成

逐字稿。

- (2) 詳細聽和讀所有的逐字稿。
- (3) 畫出相關有意義的單元字串。
- (4) 配合非語言的訊息，對於有意義的單元字串編號。
- (5) 第三人稱的改寫，形成有意義的單元字串。
- (6) 依據所問問題的原因、受訪者的想法、觀點，群聚成有意義的字串。
- (7) 從群聚內涵整理出受訪者看法的關鍵字。
- (8) 彙整所有受訪者的看法。

#### 4.4.2 訪談資料分析

本小節將訪談過程結果分析如下：

##### 一、 對自然與生活領域教科書的看法

研究過程中訪談的所有老師均表示對目前教科書的內容有感到不足的地方，整理歸納出教科書有以下兩個特點：

##### (1) 只要符合能力指標，就能通過審查

「教科書審查有沒有符合課程綱要、能力指標，該搭配的東西有沒有融入進去，只要審查通過，他就通過了。」(T02-9) (T02-9 表示引自 T02 教師訪談稿的第 9 段)

「課本給的只是剛好都符合他能力指標的東西。」(T03-9)

##### (2) 是一份教材的架構

「教科書提供的是一份教材架構，內容有許多實驗的素材。」(T01-7)

「其實一開始大家都會比較倚賴教科書.....那時候(內容)還是以教科書裡面的，或你從教科書提供的一些課外的內容中，找出你要的東西。」(T02-9)

##### 二、 補充科普教材的理由

對於補充科普教材的原因，四位訪談者針對教科書的教材內容提出了下面四種看法：

##### (1) 教科書教材內容不足或太過淺顯

「覺得(教科書內容)不夠，才會想要補充有關科普的文章與書籍。」(T01

—9)

「現在科學知識增加那麼多，當然需要，但是我覺得如果要在教科書裡面放這種東西的話會放不完。」(T02—10)

「以國小高年級(在科學史的內容)為例，(教科書)它所介紹的實在是太簡要了。」(T02—12)

「以課本來講，內容太淺顯，所以小朋友要多花時間去參考一些資料。」(T02—12)

「譬如說我在教植物，我一定先畫植物的演化，從蘚苔類(先教)，課本都沒有講到蘚苔，……讓他們知道物種有一定系統的分類，都可以做系統化的處理。」(T04—12)

## (2) 教科書內容不夠生活化

「他們覺得自然課本是自然課本，跟我的生活有什麼關係。那這些補充教材就可以告訴學生這跟生活是很有相關的。」(T01—15)

「譬如說你想讓他知道一些比較生活具體的東西，因為你都是文字、或是都圖片，我覺得那是最底層的知識基礎，像戴爾講的經驗塔，最底層的是文字，最好的是戶外教學，可是戶外教學，我們一個禮拜才三節課，然後我們又不是說附近有很多生物資源可以給他們踏查，所以你要戶外教學也很難，所以我只能取在中間，就是一些視聽媒材進來。所以我覺得補充是一定要。」(T03—09)

「教科書的材料，我覺得是要把它生活化，而且要趣味化，這樣孩子才不會覺得這是個片段的知識，而且是個實用的知識。」(T04—06)

## (3) 缺乏本土課程

「像區域的生態，或說這個地方某個地區有專門發展某個特殊的，像之前嘉義地區說要發展的像大埔美那種的科技園區，若說在某說地區有特殊性，那可以讓老師在彈性課程做補充。」(T02—12)

「各地方有各地方不同的學校特性，……，可是也不一定每個學校適用。」(T02—10)

「我覺得補充還是要補充，否則視野太侷限，而且很多物種他們這邊根本沒看過，像水鳥這邊根本沒看過、你講一些水生動物，你不放影片，只有白鷺鷥一、

兩隻，他們很難體會。」(T03-09)

#### (4) 無法符合時代新知

「現在像這種知識暴衝這種年代，其實小朋友他們獲得的訊息很多，那有時候你課本教的那麼淺顯，其實小朋友他們在其他管道就有更多的訊息，……，或是未來的社會他們長大可能面臨到的，像生物科技、像奈米科技的應用，這一部份可能就是可以嘗試著把他加到課程裡面。」(T02-12)

「課本講的不一定會是這樣，因為科學的東西是一直在改變的，所以我會用這些去印證課本講的東西。」(T03-47)

### 三、 補充科普教材的類別

研究整理發現，四位訪談者使用的類別分別為：期刊雜誌、視聽媒材、網路資料、書籍，並將訪談內容部分陳述如下：

#### (1) 期刊、雜誌

「天下雜誌有出一本科學探究好幾期，那都是短篇的，最後還有找到科學人跟牛頓。」(T01-11)

「像科學月刊就提到其實核能是乾淨的能源，那有其他月刊提到它是負面的。」(T01-19)

「科學人有一篇文章講到二十年後的未來十項發明，給小朋友看後，他們覺得很驚訝。」(T01-23)

「……或是期刊、雜誌裡面有用到一些圖片，我的都以鳥類為主。」(T03-09)

「書的部分我用的最多的一些期刊雜誌，譬如大自然，還有我們自己鳥會出的一些刊物，或是中華鳥會他有一本「中華飛羽」的刊物。」(T03-33)

#### (2) 視聽媒材

「我覺得補充是一定要，我後面補充的大部分是屬於影像的東西，像照片、影像、影片。」(T03-09)

「我都是影片比較多，影片最多，因為影片現在很好取得。……你可能遇到一間書店有一部影片剛好可以用，譬如介紹蝴蝶的一生，那我就會拿來用。」(T03

-11)

「不過我覺得還是可以補充，像書商提供的光碟影片，我就會補充給小朋友看。」(T01-33)

### (3) 網路資料

「.....我就上網去找，發現網路上也有一些資源可以用，我找到一個網站有很多科普文章。.....他們透過這篇文章才發現他們從來沒想過那種觀點。」

(T01-29)

「我會請他們上一些網站，有一些網站他專門在介紹某一些物種，某一些繁殖的行為，或是某一個區域的生物狀況，或是有一些像玉山的網站觀測站裡有即時觀測的影像。」(T03-11)

「.....讓他們分組去蒐集網路上的資料，然後我會提供他們幾個網站，像中央氣象局的、我們家的部落格，專門在觀察星象的，有一些很愛拍一些特殊星象的照片，我會請他們自己上網分組。」(T03-39)

「我會請他們上一些網站，有一些網站他專門在介紹某一些物種，某一些繁殖的行為，或是某一個區域的生物狀況，或是有一些像玉山的網站觀測站裡有即時觀測的影像。」(T03-11)

「.....網路上的資源應用還是朝向比較活潑的網站，或是一些網路遊戲。」

(T02-29)

### (4) 書籍

「麥克讀科學那個比較偏漫畫，學生也很喜歡，接著會看到書的部分，前幾年有百大科普叢書那一系列，我找了像看雲去，這就很適合天氣的單元。」(T01-11)

「我會開書單給孩子，.....所以我就會把這個單元有關的在第一堂課就把書拿來，然後讓他們帶回去看，或者是裡面有一些圖像，我會把它拍下來，再用單槍呈現出來。」(T04-18)

「像天下文化出的小天下，或遠流出的一些繪本，小朋友能看得要普遍性，適合小朋友程度的課外讀物去選取。」(T02-15)

「班級書箱有些書就有買讓全班每一個學生都能閱讀，讓學生在課程裡面做

一些討論與分享，這班級書箱中就有包含一些屬於科普方面的。」(T02-17)

「像曾志朗之前一、二十年前就寫的「用心動腦話科學」，那它裡面就寫一些很有趣的，很短的文章，我們在上課程的時候就會看哪個文章適合搭配這個課程。像高年級我就選擇適合的相關文章去用。」(T02-25)

#### 四、 補充科普教材的特點

研究過程中訪談的教師大部分覺得使用科普教材是爲了引發學生興趣(T01、T03、T04)，其次是爲了國中課程做準備(T02、T04)，以下列出訪談內容：

(1) 引發興趣：無論是書籍、影片或是科學遊戲、科學玩具方式的呈現，都是要讓學生覺得有趣、聳動，引起他們學習的動機與興趣，主動參與課程的學習，並留下深刻印象。

「有趣啊!而且超乎小朋友的想像，他們從來沒想過這些跟生活有關。」  
(T01-15)

「.....就讓他們去看，他們會覺得很不可思議這些東西怎麼可能發明的出來，有時候就是要給他們一些很有趣、想像不到的文章。」(T01-23)

「新鮮，我給它一個名稱是『聳動』，因為我不可能一整節都放，.....所以我必須在很短的時間，我要他們很聚焦在我要給他們看的東西，.....所以那個東西我一定挑很特別的、他們很少見到的，會讓他們馬上注意力在那上面，然後他們會對這個東西比較有印象。」(T03-13)

「也許我在這個地方用了這個影片，.....他們變得比較專心、比較注意聽，我覺得大部分是這個效果。」(T03-25)

「他們覺得很好玩，其實孩子就是一種新奇好玩，他們就很快樂。」(T04-11)

「像我在做酸鹼的時候，我就拿周遭所遇到的植物把它打成汁液讓他去做酸鹼，可是這樣還不夠有震撼力喔，我也曾經把酸鹼去做運用，把它做成金幣，做金幣呢孩子就很有興趣囉!」(T04-06)

「班級的選擇上面基本上就是要更有趣，知識性就不能太強，.....就是選擇活潑、有趣、故事性，能夠吸引全班小朋友(注意)。」(T03-21)



## (2) 作為國中課程的先備知識

「……但是要有一些背景知識，才不會上國中一看到比較難的就放棄。有時候我會給他們挑戰一些很難的，有些孩子看不懂，可是我都接受，重點就是讓他們去習慣。」(T01-19)

「我習慣在高年級最後面，我會先把課程上完，……我們會補充像液態氮，或是一些課外的，液態氮到國中會上的。」(T02-13)

「我們很希望(學生)到國中很快就能銜接，因為國中一開始就會去教分類，然後把物種分界，那我們在國小也讓他們這樣分，不要讓學生上到國中第一次聽到覺得很突兀，這樣他會銜接的很快。」(T04-14)

## 五、 補充科普教材時所遇到的困難

歸納訪談結果發現：教師普遍認為使用補充科普教材的最大困難點在於授課時間不足(T01、T02、T03)，再來還有找不到合適的補充教材、學生背景知識問題以及考試取向壓縮了學生學習的興趣。

### (1) 時間不夠

「……其實這樣我們就不大下課，甚至會延長我上課的時間，因為如果我們要加這一塊的話，我的上課時間一定會被延長。」(T01-17)

「我不可能一整節都放，我如果放 10 分鐘，可能已經要耽誤到我的正課了。……因為一個禮拜只有三節自然會上不完，我如果太聚焦在這裡，我會上不完。……有的是用了之後，課程變得很趕。」(T03-13、17、29)

「我們的補充在實際上並沒有那麼多時間做補充……那課程的部分其實剛剛講的時間太少、時間不夠。……我是沒有覺得有很大的困難，基本上最大的問題是在時間。」(T02-13、21)

「我覺得目前課外教材的補充這一塊不容易，第一個當然老師要有時間。」(T02-48)

### (2) 找不到合適的補充教材

「……一開始在選材料時會覺得有點雜亂無章，只是依單元補充。」(T01-17)

「……有時候是運氣問題，剛好有涉取到這方面的資料，你就可以提供，……

沒有那麼多時間在蒐集所有相關的資料，主要還是便利性，最主要沒辦法到達自編的原因是沒時間，且知識的專業性也不夠。」（T01-19）

「很多東西在課堂裡沒辦法呈現的，……這種課程你讓小朋友去做實際操作或親自去觀察，那種效果才會不錯。」（T02-37）

「有些地方如果要符合課本要給小朋友的（教材內容）我覺得很難用（較具體的呈現），譬如月亮運行的規則、月相的變化或是星象，我覺得這個很難找到科普的東西可以配合課本。……這種地方真的很難讓我找到網路上有一些現成的軟體可以操作。……可是這個（在自然領域）好像就沒有辦法，找不到這種東西來補充。」（T03-19）

「科普目前對我來最大困難的應該是天文，可能因為我們這裡沒有天文館，所以我們做月相觀察、星座觀察，是一件很困擾我的事。……雖然我們輔導團也拿過一些軟體、一些光碟來讓我們去聯想，我本身也有收集一些用的到的檔案，教學的東西，但是對學生來講如果有足夠的天文器材，或許會彌補我們這一塊。」（T04-07）

### （3）學生程度參差不齊

「因我們這邊的小孩很多是文化不利的小孩，閱讀這方面其實是很少。……班上的確存在閱讀能力較差，無法理解文章在說什麼的學生，這是我現在也還在思索的問題。……可能因為孩子比較被動，所以老師要 push、要丟的東西比較多。」（T01-17）

「像我們自己也發現，班級裡面如果抄抄寫寫功課越多的、或補習越多的，後面補充教材的回饋也越少。反而那種感覺上壓力比較沒那麼大的，他會跟你討論很多。」（T02-47）

「我有時候會發現他們，……他會把焦點一直往他有興趣的地方，譬如他對生態的地方有興趣，對動物的東西，可是其實我想讓他知道的是植物的，會有少部分的學生這樣。就是會失焦，脫離我想要的主題。」（T03-31）

### （4）學生缺乏實際體驗

「我們會在學校晚上做觀星活動，……那當然沒辦法每個都來，那有來參加

的，你在上課當中跟他講到的，他們印象就會很深刻……那樣的反應與回饋會比沒來參加的小朋友大很多。」(T02-37)

「最困難我們也是想辦法去找一些(資源)，但我們還是沒辦法帶他們去看星空，……就只要晚上有辦活動，帶過一次他們就知道這個三連星是很容易找，這個方面是我教的比較弱的部分。」(T04-09)

「像戴爾講的經驗塔，最底層的是文字，最好的是戶外教學，可是戶外教學，我們一個禮拜才三節課，然後我們又不是說附近有很多生物資源可以給他們踏查，所以你要戶外教學也很難。……而且很多物種他們這邊根本沒看過，……他們很難體會。」(T03-09)

#### (5) 考試取向

「我覺得在我們台灣的科學教育方面還是偏向於書本上知識的介紹，其實怎麼引起小朋友的好奇心?怎麼引起他學習的動力?我覺得那是一個最大教學上的挑戰。」(T02-21)

「像我們面臨最大的一個問題，最近在我們朴子國中、東石國中在我們國小部分就有一個樸園盃的考試，所以很多小朋友變成就算你有心要幫他加些什麼課程，他也不一定會來參與。……我們問的結果就是小朋友有些從四年級就開始去補習，他們會先教，有些小朋友上課怎麼不注意或怎樣，他們會說補習班老師有講過了，在上課時你給他什麼活動，他會覺得不重要了。……我覺得那可能是在補習班的教學中老師太強調知識性的填鴨，所以當你想要講到知識的時候，他就開始反彈。」(T02-13、38、46)

#### 六、 解決困難的模式

當教師在教學現場遇到困難時，將訪談資料歸類出以下三種解決的方式：持續努力、參與研習或活動、尋求周邊資源等方式。

##### (1) 換個方式持續努力

「一開始在選材料時會覺得有點雜亂無章，只是依單元補充，後來漸漸遇到時事，你就是持續去做，我的初步大概是這樣做一個規劃，你中間可能會遇到很多狀況，就會有更多的材料。」(T01-17)

「你像自然科我們就用更活潑、更操作式的、更科技新知的（方式來教）。」（T02-46）

「我覺得這個東西很難找，找不到科普的東西介入，後來我就不用。我就不用科普，我用我自己具體操作的方式。……我就直接用別的方式去處理，或是我就乾脆不用。」（T03-19）

「那這個困難呢，月相的部分我曾經後來跟志宏主任借過一般賞鳥的望遠鏡，單筒式的，這個問題稍微有解決。」（T04-07）

## （2）參與研習或活動

「剛好我還參加了試題的研習，怎麼去編一些比較趣味、比較生活化自然科學的試題，我突然發現說這些材料可以這樣用。隨著你看的东西愈來愈多，你就是要不斷的去充電，你才能走出不一樣的路，會越來越廣。」（T01-17）

「後來我去參加一個天文的活動學到了一個口訣，就是 DOC，……剛好我們學校就有一間 DOC 機會中心，所以很好記，……我教到後來只要給他一個日期他就畫得出來，我覺得這個就是你要去參加活動，去累積或是頓悟的感覺。」（T03-53）

「我剛好在擔任輔導團時，我在收集很多東西，像星座的歌謠，……因為做這個東西也不錯。」（T04-09）

## （3）尋求周邊資源

「我一段時間就去書店，另外聽人講說有什麼不錯的科學書我就上網去看，覺得好的我就買了，台北國際書展、書展我就一定會去逛，……或去上網看到有些是主題延伸的書，要常常去看有什麼新的東西出來。」（T01-27）

「那時候學校老師有推薦一些，或說我們兩個指導老師知道一些書很適合小朋友，這種訊息就是來自於多去看書局裡的書或是網路書店介紹的書。」（T02-19）

## 七、成功的經驗

透過科普教材的補充過程，四位老師均表示有達到一些成功的經驗。

T01 分享道「我看到他們最後的結果很棒，他們有他們的想法，而且是有理由，而不單純只是我贊成核能，我反對核能，不知道是為什麼，那時我就發現這樣結合時事的也是一種好方法。」「我覺得小朋友是真的有學到東西，透過這些

補充與討論，小朋友是能說出理由，而不單只是反駁，或因家人的意見說核能不好它就是不好。」

T02 特別提到「老師在做調查時，舉手的都是我們朴子國小的小朋友，那些小朋友他們覺得說老師在講這些單元的時候也許很多小朋友聽不懂，但是他們完全懂，因為他們曾經實際操作過，所以那種補充課程就是說基本上在課本中達不到的，或說你用影片也不一定能體會到那些特性的，你安排這種補充課程在小朋友的實作裡面，那種效果會超乎你的預期，小朋友回來覺得很驕傲。」

「我會把用進來的時機當作這個課程一個亮點，也許課本用的圖片就是很一般，讓他們沒什麼興趣，可是也許我在這個地方用了這個影片，讓他們對後面老師要介紹的東西，他們變得比較專心、比較注意聽，我覺得大部分是這個效果。」

(T03-25)

「譬如說我們在教聲音的單元，剛開始我會用音叉，敲然後讓它震動，課程上都沒有這種東西，這都是補充的。課本上的是用豆子放在鼓面這樣敲打，那我用音叉讓他們去聽，看起來沒有震動卻有聲音，放在水面，他們覺得很好玩。」

(T04-11)

T04 教師藉由科普教材的補充讓學生學到看到第四台那種誇大的廣告，也不至於受騙。

## 八、失敗的經驗

針對訪談教師的失敗經驗上，歸納出以下二點：1.學生興趣降低，2.尋找不到合適教材。

### (1) 學生興趣降低

「那段時間就會很覺得怎麼每個學生寫得都這麼沒品質，然後就要停下來跟他們談談這一塊，先把課程拋到旁邊。」(T01-23)

「一開始我們覺得小朋友有興趣，可能你給他麼活動他都很容易投入，可是到最近這幾年，我覺得情況比較沒像以前那麼好。.....但是到後面開始有這些畢業的考試時，我覺得那種興趣大大降低。」(T02-38、44)

### (2) 尋找不到合適教材

「失敗是我找不到科普的東西可以補充。」(T03-29)

「做的比較失敗的.....應該還是天文，因為天文是最難掌握的，.....所以我們最失敗的還是月亮、天文的教學，因為有時候遇到下雨天、有時候遇到孩子回家沒有認真看，.....最後只能流於用背的，這樣子是不好的。」(T04-11)

## 九、須注意的因素

綜合四位訪談教師訪談內容，對科普教材補充於實際教學現場時，要注意以下五點：1.與現有課程結合 2.要能引起學生興趣 3.不能佔用太多時間 4.符合學生程度與背景 5.容易取得。

### (1) 與現有課程結合

「在選擇補充教材時是依照單元主題來蒐集。.....老師一定要先挑過，先做備課，之前要先做規劃。」(T01-13、35)

「當然第一個要能融入到一些科學的(領域)裡面，因為科學教材不會是獨立的，你也沒有時間再去增加額外太多的課程，所以說可能必須針對目前現有的科學課程，再把教材融入到各個領域裡面。」(T02-27)

「我覺得第一個他要符合課本要講的重點，不要離題太遠。」(T03-47)

### (2) 能引起學生興趣

「有時候就是要給他們一些很趣味、想像不到的文章。」(T01-23)

「大部分都是那東西很有興趣，然後要適切課本的內容，提高他的注意力。」(T03-49)

「這種趣味化的科學，或是那種就是很多的昆蟲讓他實際去試養，這些都是最貼近的。」(T04-06)

### (3) 不能佔用太多時間

「第二個當然時間要足夠，因為目前教材其實有太多操作的課程，操作課程是很花時間的，你怎麼樣讓它簡化到整個課程裡，又不會佔用太多時間，怎麼樣把現在的科學新知跟過去教的科學原理做結合。」(T02-27)

「因為一個禮拜只有三節自然會上不完，我如果太聚焦在這裡，我會上不完。」(T03-17)

#### (4) 符合學生程度與背景

「第三個要適合小朋友的程度，你不可能說做出來是很高深的科學學問，小朋友又沒辦法接受，所以說你在涉及過程中怎麼樣把這種科學原理簡化成小朋友會操作的科學活動。像我怎麼跟小朋友講奈米？怎麼跟小朋友講生物科技？那個部分就是變成要用小朋友比較生活化的一些東西，周遭的一些東西，還有用一些比較淺顯的活動去呈現出這種特性給小朋友知道。……第三個部分就是要淺顯，小朋友能夠看得懂。」(T02-27)

「……然後符合小朋友他們的背景，就是你如果在山區的小朋友跟他講很多他沒有看過的物種，如高山的、海邊的，他們會覺得那些東西有距離感。」(T03-49)

#### (5) 容易取得

「……然後容易取得，不要花太多的時間去找。」(T03-49)

### 4.5 綜合發現與討論

#### 4.5.1 綜合發現

##### 1. 問卷結果發現

- (1) 本研究由雲嘉地區自然與生活科技領域教師 291 份問卷回收的結果得知：  
樣本中由數理科系或理工背景大學畢業的比例為 36.8%，而非數理科系或理工背景大學畢業的比例是 63.2%，與林玉祥（2004）針對高雄市的自然領域教師教學困擾研究的結果，畢業於非科學或科學教育系組的教師比例為 61.0%，與本研究結果相近，發現沒有自然背景的自然領域教師比例上依然維持約四比六。其次有 52.9%的教師為任教年資為五年以下的新手教師，平均年齡在三十到四十歲，佔 45.0%。
- (2) 在閱讀行為方面：自然領域教師在閱讀頻率大多是一星期超過一次非每天閱讀，佔 53.3%，而一星期閱讀的次數在一次以下的佔 43.3%；最受歡迎的閱讀主題是生態保育，其次是地球環境與生物，而接觸最少的三名則是科技史與傳記、化學、大氣科學。閱讀的類別方面使用最高的是網路，其次是期刊雜誌，然後是書籍與視聽媒體。研究發現有五成以上的自然領域教師會閱

讀科普教材，而閱讀主題與現在大眾關注的議題較為接近；網路的竄起與網路世界的無遠弗屆，使得網路資源變成老師尋求教學資源的一個重要依據，可是在吳鬆亮（2004）對國小教師使用教學網站行為意圖影響因素的研究中指出網路教材的品質參差不齊，讓教師在教材的設計和選用上造成困擾，凸顯選用決策準據建立的重要性。

- (3) 研究發現僅 32.6%的自然領域教師會經常在教學中補充科普教材，2.1%的教師不會於課堂上補充科普教材。26.1%的自然領域教師表示不曾參加過科普教材相關研習。根據深入訪談的結果可能是因為教師覺得授課時間不足，所以只有三成的自然領域教師會經常補充，而雲嘉地區的教師對科普教材的使用與接觸比例並不是很高。
- (4) 本研究的結果顯示出教師對科普教材選用時的各項決策準據構面的重視情形。「教學使用方面」是首要考量的準據，其次是「內容主題方面」，再來是「學生學習方面」與「分段能力指標」。一般教科書選用規準研究發現最重視的規準為「教材內容屬性」（萬榮水、吳秀玲，2009；吳靜惠，2006），而鄭嘉佳（2009）研究中指出教師對教科書選用規準的「內容屬性」最高，其次為「教學屬性」，與本研究結果不盡相同，究其因可能是教科書在教學中占有極為重要的角色，不僅是教師在教學時的依據，也是學生獲得知識的主要來源之一，所以教師選用時會以教材內容為主要考量；而補充教材則是屬於提供教學所需資訊或是引起學生學習動機的材料，因此教師在選用時會較為考慮教學上的實用性與便利性。
- (5) 本研究的結果發現，教師對科普教材選用時的各項決策準據均視為重要考量因素，因此各準據間的平均分數差異不大。以下列出選用準據得分最高的前七項：教師在選擇時的首要因素是教學內容是否能呈現「科學概念的正確性」，畢竟科學知識的本質還是強調知識的正確性。再來教學內容是否能將「科學概念清楚表達」是教師選用的第二項重點，因科學讀物與教科書不同的地方就在於科學讀物的文字力求淺顯，讓學生讀得懂。其次是「運用後能達到教學目標」、「教師方便使用補充教材」這是屬於教學使用方面的因素，



自然領域教師普遍都有授課時間不足的困擾，如何讓補充教材用的具畫龍點睛的效果是很大的考量因素。第五是「學生感興趣的主題」這是引起學生學習動機的善器，利用科普教材的補充引發學生學習的動力，並培養學生主動探究的素養，應是許多自然領域教師的期盼。第六「符合兒童閱讀理解能力」這項準據也是兒童科普讀物的要旨，如王美芬、熊召弟（1995）定義科普讀物為以淺顯易懂的文字，來介紹科學知識、增進兒童的科學知識、啟發兒童對自然環境的興趣和關懷為目的。一本教科書的產出須經歷冗長的編審流程，待實際教學現場問題發現再到修訂，又得經過多少時間，面對現在科技日新月異，科學知識莫不承受許多質疑，唯有透過教材的補充才能讓學生與時俱進，所以「符合時代新知」排名第七，亦是教師選用時的重要準據。

- (6) 本研究結果發現不同背景變項的教師在決策準據的構面上，只有不同大學畢業科系上呈現顯著差異，其他「性別」、「服務地區」、「年齡」、「任教年資」都沒有差異。黃佳祥（2004）針對南部地區國民小學自然與生活科技領域實施現況之調查結果發現：教師能勝任自然與生活科技教學工作，在畢業科系變項上達到顯著水準，且數理科系明顯較非數理科系高。所以是否具備專業背景對教學、對決策都是一個重要影響的因素。
- (7) 依據教育部九十一年國民教育法第八條將圖書館（室）納入了國民中小學設備基準中，並依據圖書館法第五條訂定國民小學圖書館設立與營運基準，因此目前幾乎校校有圖書室，而且每所學校內的科學類藏書量都僅次於語文類。盧文媛（2010）研究發現：教師在使用學校圖書館時，以支援教學為主要目的，但因教學上的需求使用圖書館的頻率與時間卻明顯偏低。教師最倚重網路資源以滿足資訊需求；在使用圖書館資料的情形方面則尚待加強；最需要圖書館提供教學新知資源。本研究亦發現雖然每所學校都有許多科普讀物可供教師運用，但實際會將圖書館資源作為教學準備的比例卻只有 21.6%，而圖書館能主動提供資源的比例是 23.7%，圖書館資源未能與教學策略做最佳的結合，對科普閱讀的推廣是一憾事。

## 2. 訪談結果發現

- (1) 訪談中發現教師覺得教科書只要符合課程綱要規定就可通過審查，提供的是教學的架構。要如何將教材主題發揮到極致，端賴教師的教學策略與補充。
- (2) 訪談者表示會想要補充科普教材的原因有：教科書教材內容不足或太過淺顯、內容不夠生活化、缺乏本土課程、無法符合時代新知。補充的類別為期刊雜誌、視聽媒材、網路資料及書籍。
- (3) 教師會使用科普教材的目的是為了引發學生興趣，其次是為了國中課程做準備。
- (4) 教師普遍認為使用補充科普教材的最大困難點在於授課時間不足（T01、T02、T03），再來是找不到合適的補充教材，學生背景知識有落差以及考試取向壓縮了學生學習的興趣。而當教師在教學現場遇到困難時，會以下列三種方式解決：持續努力、參與研習或活動、尋求周邊資源等方式。
- (5) 本研究將四位教師的訪談整理歸納出，以下五點對科普教材補充於實際教學現場時須注意的因素：a.與現有課程結合、b.要能引起學生興趣、c.不能佔用太多時間、d.符合學生程度與背景、e.容易取得。

### 3. 綜合整理

- (1) 本研究結果得知教師在選用科普教材時會先以「教學使用方面」作為第一考慮準據，與訪談結果的困難點相呼應，因為「授課時間不足」，所以無法運用太多的補充教材於課堂上，如要使用就得一用就能達到教學目標而且方便補充。
- (2) 本研究得到：教學內容是否能呈現科學概念的正確性與教學內容是否能將科學概念清楚表達是教師選用時的首要決策，此結果與訪談整理中教師補充科普教材的原因都是聚焦於教材的內容，畢竟教材內容是否符合教學目標才是教師選用教科書的選用規準。
- (3) 四位訪談教師對科普教材補充於實際教學現場的五點建議中，與本研究決策準據結果前七項有異曲同工之妙，如「教師方便使用補充教材」與「不能佔用太多時間」、「學生感興趣的主題」與「要能引起學生興趣」、「符合兒童閱讀理解能力」與「符合學生程度與背景」。

(4)「符合時代新知」亦是教師選用時的重要考量因素，這也是訪談者會補充科普教材的原因之一，透過新知的補充，讓學生能與時代的脈動接連。

(5)訪談過程中僅一位教師T02提及會有圖書室的圖書資源提供給學生閱讀，而T03的教師則表示圖書室的書籍太少無法找到想要的補充教材，而且會花費太多的時間在做尋找。這應該也是圖書館的資源無法善用的原因之一。

## 4.5.2 討論

### 1. 教師過度依賴教科書，對課程補充的自主權、專業能力不足

九年一貫的課程改革潮流下，賦予了教師在選擇與使用教科書的過程中許多專業自主的空間，教科書應該只是廣泛教材的其中一部份，不過在葉興華（2009）台北市國小教師選用教科書的研究中發現教師倚賴教科書的情形普遍，仍視其為最重要之教學和學習素材；而對教科書的看法多偏於權威的、控制的、忠實的想法與做法。如果教師能有豐富的知識背景、對課程將有更多的統整能力，將教材的內容發揮到淋漓盡致。因此本研究實證訪談中雖然受訪者均表示需補充科普教材於課程中，卻於調查結果中顯示僅三成的教師經常的使用科普教材，其可能原因有二：（1）專業背景知識不足、任教自然領域年資過淺、對課程選編能力不足之下，只好將教科書為權威，是重要的教學與學習素材，照本宣科，對教科書的內容鮮少給予增減。如要再加入補充教材，就會造成授課時間不足的問題。（2）訪談教師表示授課時間不足是教師使用補充教材最大的困難處，再加上家長向來重視升學考試，所以教師需花上許多時間用做考試複習之用，自然無心多加補充。

### 2. 網際網路時代來臨，網路成為教師資訊搜尋的首選

綜合調查機構「諾普世界」(NOP World)2005年在三十個國家和地區進行文化指標調查，台灣在使用電腦和上網這個項目，台灣人每周平均花十二點六小時，是全球冠軍，但在閱讀時間項目卻是倒數第三(五小時)。而中華民國眼科醫學會、台灣防盲醫學會「2007台灣民眾螢幕用眼情形與護眼認知調查」的調查發現，國人每週盯著電視、電腦、手機、電玩等螢幕時間達三十七小時，有三分之一人口，每週超過四十九小時；這些結果顯示上網已成為全民運動，當然這其中也包括老

師，相較於須花較多時間到圖書館、書店才能搜尋到教學補充教材的方式，很自然地便以「網路」作為首選。再者，目前大部分學校均未設有專職的圖書館教師，而多以教師兼任為主，所以雖然有五成的教師會閱讀科普教材，卻沒有將它經常性的補充於課程之中。不過教育部於 98 學年度開始試辦「縣市增置國民小學圖書館閱讀推動教師實施計畫」，希望能藉由圖書館老師的設置將教師、協同教學夥伴、資訊專家，與課程管理者等功能發揮，讓閱讀品質提升，並成為教師補充課程資訊的強力後盾。

### 3. 教師選用科普教材的決策準據

本研究結果與訪談分析顯示教師在選用科普補充教材時的首要考量點為教材本身呈現科學概念的正確性與科學概念的清楚表達，其次能否達到教學目標與使用方便，學生感興趣的主題、符合兒童閱讀理解能力亦是教師為課程補充科普教材的重要因素，符合時代新知是老師為彌補教科書無法與時俱進的解決方法，也是教師選擇時的依據之一。

整體來看，教學使用方面與內容主題方面是自然領域教師選用決策準據的重要考量，正好呼應教師使用科普教材比例不高的狀況，因授課時數不足與教科書導向的因素，所以老師在選用時會以方便使用且不占用過多時間為最大考量，對內容則要求正確並符合學生興趣與程度；接著為學生學習方面及分段能力指標，增加思考智能在分段能力指標的細項中得分排名第一，在 21 項細項中排名第九，不過排序後五項的因素裡，屬於分段能力指標的有三項：增進設計與製作能力（19/21）、提升科學與技術本質（18/21）、增進科技發展的了解（17/21），因此於四大構面的整體排序中排名第四。

### 4. 科學史的閱讀有助於提昇科學本質，教科書編排與教師仍未能善加補充

邱明富、高慧蓮（2006）研究發現融入科學史教學模式有助於提昇學生對科學本質之理解。但目前國內四個主要版本（南一、康軒、翰林及牛頓）的國小「自然與生活科技」教科書中所融入的科學史內容與課程大綱所期望學生學到的有明顯的落差。尚需仰賴教師予以補充或提供參考書籍或網站資訊，使學生可以自行查閱。（呂紹海、巫俊明，2008）但是侯志洋（2000）針對國小自然科教師對科

學史融入自然科教學之研究的發現：教師對科學史融入教學的態度中，得分最低的是教學資源，包括教師蒐集科學史教學資料的能力不足，也無足夠時間收集，晤談中也發現教師教學時還是以教科書的內容為主並依賴教學指引。本研究調查中卻發現僅約一成的教師會閱讀這個主題，所以因為教科書中有關科學史的編排不足，而教師授課又以教科書內容為主，導致教師對這個能達到「使學生得以藉助科學發現過程之了解，體會科學本質及科學探究的方法和精神」（教育部，2008）目的的教學模式較少補充與涉獵。

#### 5. 數位出版時代來臨，科普出版應朝多元方式發展

2002年科學教育白皮書內談到國內科普讀物面臨的難題是科普書籍稿件與著作良莠不齊，時過十年，科普出版有較為之蓬勃的發展，如「別鬧了，費曼先生」，1993年出版，印量18萬冊；「所羅門王的指環」更獲得連續兩年國中基測國文出題教師的青睞，不過這樣的書目對象多為高中以上的讀者，如果要更貼近年輕一點的族群，當以三采出版社出版的「科學實驗王」最為暢銷，將科學知識以漫畫人物生動有趣的冒險方式呈現，讓學生不再將科學視為畏途。

不過內容的多元呈現，能吸引的還是喜歡閱讀的閱聽者，如何讓一般大眾也能親近科普，就端賴數位出版的開發，如自然領域教師普遍覺得授課最為困難的天文教學，因常受限於時間、空間，無法給予學生最適當的實際體驗，且能補充的多為紙本平面的教材，與實際天空觀測有極大的落差；但日前Google已設計出一款Android下載程式，可透過定位查到即時的星空圖，能馬上得知星座名稱。

#### 6. 教師授課科目變動大，無法對課程深究

由研究結果發現任教於自然領域的教師有52.9%任教年資在五年以下，屬新手教師，在張靜儀（2001）針對自然科教師教師背景的調查研究發現資深教師在教學現場確有比生手教師較優之表現。教學是一種經驗的累積，但在教學現場上自然領域教師常因學校行政考量而由行政人員或科任教師擔任，造成任教教師流動率高，無法對所教授科目深入探究、累積經驗。

## 第五章 研究結論與建議

本章由資料分析結果與整理，提出綜合結論，並對後續研究及相關單位提出建議，期能對自然與生活科技教師在教學上與科普出版提供些許幫助。

### 5.1 研究結論

科普閱讀是個新興的閱讀領域，許多學者研究發現科普閱讀融入教學都得到了不錯的成效，而且九年一貫課程綱要中給予了教師極大的教材選編的自主空間，因此研究者想關注國小自然與生活科技領域教師在實際教學現場對補充教材的選編狀況以及對科普出版品的補充運用情形。

為解答本問題，本研究根據消費者決策模式設計了人口統計變項、相關使用經驗兩大變項與教師選用時的決策準據間的差異情況。

本研究以雲嘉地區自然與生活科技領域教師為樣本，使用問卷調查法，探討自然領域教師選用科普補充教材時的決策準據。於 2011 年 10 月到 11 月間共發出 300 份問卷，回收 291 份問卷，回收率 97%。並佐以半結構訪談方式，訪談四位自然領域專長教師，深度了解科普教材在教學現場使用情形與困境。

研究者由問卷分析及訪談結果統整後，並根據研究架構與研究發現，提出以下結論：

#### 1. 科普教材目前在國小自然與生活科技領域現況

- (1) 本研究對雲嘉地區的自然與生活科技領域教師抽樣的 291 份問卷中，有六成為非數理科系或理工背景大學畢業，平均年齡約三十到四十歲之間，五成多的教師任教自然領域年資為五年以下。
- (2) 問卷調查結果顯示：自然領域教師閱讀科普教材的頻率多為一星期超過一次非每天閱讀，較常閱讀的主題是生態保育，接觸最少的是科技史與傳記，而網路則是教師最常使用的類別。
- (3) 即使訪談的教師均表示需要於課堂補充科普教材，但礙於授課時間不足、資源搜尋不易等因素，僅三成的自然領域教師會經常在教學中補充科普教

材。雲嘉地區的自然領域教師有二成六表示未曾參加過科普教材相關研習，連上教育部全國教師在職進修資訊網以「科普」作為關鍵字搜尋到的 14 筆資料中皆未辦在雲嘉地區，顯見科普教材推廣在雲嘉地區還是一塊待開發的處女地。

## 2. 國小自然與生活科技領域教師對選用科普補充教材的決策準據

(1) 教師在選用科普補充教材時的決策準據構面依序為：

- a. 教學使用方面
- b. 內容主題方面
- c. 學生學習方面
- d. 分段能力指標

(2) 教師在選用科普補充教材時的決策準據前七項依序為：

- a. 教學內容呈現科學概念正確性
- b. 教學內容表達科學概念清楚
- c. 運用後能達到教學目標
- d. 教師方便使用補充教材
- e. 學生感興趣的主題
- f. 符合兒童閱讀理解能力
- g. 符合時代新知

(3) 教師在選用科普補充教材時的決策準據後五項依序為：

- a. 文句描寫幽默風趣
- b. 學生先備知識
- c. 增進設計與製作能力
- d. 提升科學與技術本質
- e. 增進科技發展的了解

## 3. 不同背景變項、科普教材使用經驗的教師對科普補充教材選用的決策準據差異情形

(1) 不同背景變項中僅「大學畢業科系」背景對科普補充教材選用的決策準據有

顯著差異，其餘變項都沒有顯著差異存在。

- (2) 不同的閱讀行為、使用經驗不同、研習經驗不同的教師在選用科普補充教材的選用決策準據上都有顯著差異。

#### 4. 科普教材的推廣與出版

- (1) 科技的日新月異，老師不再是學生知識接收的唯一來源，教師不應將自己定位為授課者，更應是一位引導者、學習內容的選擇與設計者，而閱讀是帶領學生進入浩瀚知識的一把鑰匙，科學教育不應只是科學知識的傳授，更是科學態度、科學邏輯、獨立批判思考態度的訓練，透過科普閱讀的設計與補充，我們可以幫孩子開一扇窗，讓學生將科學與生活貼近。
- (2) 雲嘉地區一直是處在較為文化不利、缺乏資源的縣市，以「科普」作為關鍵字的網路搜尋發現，科普相關活動很活躍的地區不外是台中的自然科學博物館、高雄的科學工藝館、國立台灣師範大學……等，雖然硬體上的資源無法立即改善，但至少我們可以踏出努力的這一步，將科普教材帶入課堂中，透過教學的設計與討論，讓我們的學生也能有批判的思考及能力。
- (3) 以 2010 年科普閱讀年推薦的 100 種科普書籍中，共有 72 種是翻譯書，28 種是由國人出版，這樣的比例還是算少，在在地化的教材選擇上仍有很大努力的空間。有五成以上的教師都有閱讀科普教材的閱讀習慣，如果可以針對教學補充設計科學閱讀的書目，讓教師方便又好用，由學校開始推廣，應該也是出版的一個契機。

## 5.2 建議

### 1. 教師方面

- (1) 保持持續學習的心，將科普新知帶入課堂

課程改革的成功與否，教師的觀念與態度是決定關鍵的一步，教材是師生間對話的文本，「照本宣科」的教學方式或許能訓練學生考試獲得高分、家長的讚譽有加，但是科學教育要培養的科學素養應是比課本更重要的事。美國知名的教育學家杜威曾說：「科學教育最重要的不是科學知識的灌輸，



而是科學態度的培養」(引自林世娟, 2001)。了解學生的生活經驗、興趣能力之後, 結合教科書與補充教材所進行的課程規劃與教學, 這才是生活能力的培養。哈佛教育研究所霍華賈納(Howard Gardner)提到未來須具備的五種能力之一—學習力, 面對未來全球化加速、網際網路帶來難以計數的資訊、科學與資訊科技的領導權愈來愈強、以及文明衝突的加劇的這些改變, 需要新的學習與思考方式。未來學家說到我們現在所教的知識, 未來會用到的僅十分之一, 那我們要教學生什麼?其實是一種學習的態度, 隨著科學技術、科學設備的創新, 未來的世界會如何, 連我們都不知道, 但是保持一顆不斷吸收的心, 持續的學習、持續的閱讀, 才能將科技新知帶到我們的課堂之中。

## (2) 活用科普補充教材, 增進科普的推廣

科普補充教材的善用可以幫助引起學生學習動機, 增進學生學習科學的興趣, 並將科學融入生活, 讓學生活用科學; 另外, 透過教師在課堂對科普教材的介紹與運用, 激起學生閱讀的興趣, 引導學生踏進科普閱讀的領域。老師亦可推薦學校購買優良、適用的科普教材, 充實學校圖書資源, 增加教師備課及延伸教學的教材, 方便更多教師運用。

## 2. 教育行政方面

### (1) 多辦自然領域教師的增能研習

教學現場中, 學校常礙於行政人力上的運用考量, 無法由具數理背景的教師擔任自然領域教師, 使得具數理背景自然領域教師的比例一直以來都低於非數理背景的老師, 再加上學校人力資源上的分配, 導致教授自然領域任教年資多處於新手階段; 另外自然研習的廣度、深度不夠, 深度訪談中也有教師提及縣內所辦的自然研習多是針對科展指導, 較少針對專業知能之研習。雖然教科書版本開放, 不過仔細分析各版本的教科書內容, 其實主題大同小異, 仍是以課程綱要作為最主要基準, 建議上級單位或各區輔導團能針對教學較有困擾的主題, 設計合適的研習課程, 讓教師能藉由增能研習, 提升本身的專業能力。

## (2) 設置分享平台，提供適合的補充教材

網路時代的來臨，帶給教師在資訊搜尋上很大的便利性，但是目前網路搜尋仍存在著難以連結或傳輸過慢、資訊內容過時、資訊內容不完整等問題。(簡瓊雯、林珊如，2005) 他們的研究還發現：雖然國內已建立相當多的教育資源網站，但網路資源缺少整合，教師常要花許多時間在做資訊的搜尋，若是能由教育單位主導設置一網路教學資源分享平台，提供合適的補充教材，讓新手教師、專家教師、非專長教師，可以透過別人的教學經驗分享，花最少的時間準備，教出一節很棒的自然課。

### 3. 出版業界方面

科學是一項永不褪流行的潮流，而科普是一項能讓社會大眾親近科學的方式，出版在未來社會能朝什麼方向發展，以下兩點建議：

- (1) 數位出版時代來臨，透過 3D 立體影像學科學會比僅是紙本的文字更吸引讀者目光，若能開發適合學生學習的出版品，應能給教學一大助益。韓國近幾年科普出版如此熱絡的原因，歸究起來發現，他們將科學知識用漫畫的方式呈現，有趣內容會讓學生忘了科學的刻板，進而接觸科學，這也是我們可以學習的地方。
- (2) 針對國小方面的科普教材可以考慮與學校教師合作，鼓勵教師參與創作，製作出來的出版品會更切合學生的學習，如小兵出版社就有多位在職教師寫出不少膾炙人口的書目。

### 4. 後續研究方面

對於科普已有越來越多人關注，研究的面向多為科普閱讀，建議未來可有以下思考：

- (1) 本研究僅探討教師選用時的決策考量，考量的是消費行為其中的一個環節，而未能對購買行為做深入了解，不過在訪談時教師皆提及曾有許多購買科普出版品的經驗，可做為未來研究的方向。
- (2) 本研究將補充教材定義的範圍涵蓋書籍、雜誌、影音媒體、網路資源，範圍較廣，未來亦可針對其中一部分作深入的探討與研究。

- (3) 使用不同類別的科普補充教材之經驗會影響教師填答問卷時的結果，因此可針對科普補充教材類別的使用狀況再作深入探討與分析。
- (4) 本研究假設考驗的結果中發現，教師背景變項裡除了畢業科系有較多的顯著差異外，其餘多為不顯著，未來設計問卷時，可做適當的變項選擇。
- (5) 本研究結果發現僅三成的教師是經常使用科普補充教材，建議未來可針對科普補充教材使用次數的多寡將使用者做分類以及相關後續研究分析。



## 參考文獻

### 中文文獻

1. 王美芬、熊召弟（1995），國民小學自然科教材教法，台北：心理。
2. 王上升（2010），以教師編寫故事體裁科學文章改變學生迷思概念之行動研究—以月亮概念為例，台中教育大學科學應用與推廣學系碩士論文。
3. 王漢清（2006），國小科學科教室實施科學讀寫促進合作學習之行動研究，國立台中教育大學自然科學教育學系碩士論文。
4. 方采禾（2003），科普雜誌之讀者研究，元智大學管理研究所碩士論文。
5. 江欣怡（1999），科普書與讀者關係之研究，政治大學新聞研究所碩士論文。
6. 行政院國家科學委員會（2004），國科會重要施政績效：2000年至2004年。
7. 吳心怡（2003），國小教師教科用書使用情形之個案研究，國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文。
8. 吳仲謀（2003），科學本質教學模組對學童自然科學習影響之研究—以氣象故事為例，屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
9. 吳鬆亮（2005），國小教師使用教學網站行為意圖影響因素之探究，樹德科技大學資訊管理研究所碩士論文。
10. 吳靜惠（2006），高雄市國民中學社會領域教師教科書選用現況與影響因素之研究，國立中山大學教育研究所碩士論文。
11. 呂紹海、巫俊明（2008），國小「自然與生活科技」教科書中科學史內容之分析，新竹教育大學教育學報，25期（2），1-31頁。
12. 呂佳蕙（2007），科學讀物融入 KWLQF 策略於國小生活課程之行動研究，中原大學教育研究所碩士論文。
13. 林榮崧（2000），期待涓滴成巨流，科學月刊，31卷1期，34-39頁。
14. 林容妃（2005），兒童科普讀物的閱讀理解教學對國小學童自然科學習之相關研究，國立台北師範學院自然科學教育研究所碩士論文。

15. 林陳涌、鄭榮輝、張永達（2009），融入科學史教學對高中學生的科學本質觀、對科學的態度以及學習成就的影響，科學教育學刊，第 17 卷第 2 期，93-109 頁。
16. 林玉祥（2004），高雄市國民小學自然與生活科技領域教師教學困擾之研究，屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
17. 林世娟（2001），國小學童「科學態度」及「對科學的態度」之研究—以植物的生長教學活動為例，國立臺北師範學院數理教育研究所碩士論文。
18. 邱明富、高慧蓮（2006），科學史融入教學對國小學童科學本質觀影響之探究，國立臺北師範學院學報，17 期(1)，183-214 頁。
19. 邱仁宏（2010），國小教師從事科學類兒童讀物創作之行動研究—閱讀焦點、興趣與成效，國立臺中教育大學科學應用與推廣學系科學教育碩士論文。
20. 洪敏怡、黃萬居、彭彥璟（2008），閱讀科學讀物對國小五年級學童批判思考能力與問題解決能力的影響，科學教育研究與發展季刊，51 期，1-33 頁。
21. 侯志洋（2000），國小自然科教師對科學史融入自然科教學之態度研究，臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文。
22. 教育部（2008），國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域，台北：教育部。
23. 張之傑（2008），臺灣綜合科普刊物之回顧與展望，國家圖書館館訊，115 期，3-8 頁。
24. 張瑋玲（2004），宜蘭地區國小高年級生資訊尋求行爲之研究，佛光人文社會學院教育資訊學研究所碩士論文。
25. 張青惠（1996），八位離婚女性離婚歷程之分析研究：由依賴婚姻走向獨立生活。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文。
26. 張靜儀（2001），國小自然科教師教學個案研究—教師背景與教學之探討，屏東師院學報，14 期，899~932 頁。
27. 張漢宜（2007），鍛鍊五力 讓世界搶著要你，天下雜誌，375 期，頁 162-164。

28. 許良榮 (1994), 科學課文的特性與學習, 科學教育月刊, 170 期, 23-36 頁。
29. 許良榮 (1996), 課文結構與先備知識對於科學理論之學習助益性的研究, 台中師院學報, 10 期, 471-504 頁。
30. 陳正宗 (2006), 國小教師根據教材本身選用數學教科書之關鍵因素分析, 南華大學出版事業管理研究所碩士論文。
31. 陳怡芬 (2004), 國小教師對國語科教科書選用因素與使用滿意度之研究, 屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。
32. 陳中德 (2002), 台中縣市國小自然科教師對於教科書選用之研究, 台中師範學院自然科教育研究所碩士論文。
33. 黃佳祥 (2004), 南部地區國民小學自然與生活科技領域實施現況之調查研究, 台南大學自然科學教育學系碩士論文。
34. 黃俊儒 (2000), 不一樣的風貌-科學普及工作的管道與突破, 科學月刊, 361 期, 23-26 頁。
35. 黃子甄 (2008), 教師選用教科書決定因素與選用態度之研究, 國立臺南大學教育學系課程與教學所碩士論文。
36. 萬榮水、吳秀玲 (2009), 國小教師對數學教科書選用考量因素與版本使用滿意度之研究, 文化事業與管理研究, 2 期, 1-46 頁。
37. 葉興華 (2009), 臺北市國小教師教科書選用之研究, 臺北市立教育大學學報, 第 40 卷第 2 期, 33-72 頁。
38. 鄭嘉佳 (2009), 國民小學教師對教科書選用規準及影響因素之研究, 嘉義大學國民教育研究所碩士論文。
39. 歐美伶 (2010), 國中生科普讀物閱讀行為之研究, 國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所碩論論文。
40. 賴慶三 (2006), 國小科學閱讀教學模組之研究, 中華民國第 22 屆科學教育學術研討會論文集編, 台灣師大, 391-396 頁。

41. 盧文媛 (2010), 國民小學教師對學校圖書館的認知與使用情形之研究：以基隆市為例, 國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班碩士論文。
42. 謝文雀譯(2001), Roger D. Blackwell, Paul W. Miniard, James F Engel, 消費者行爲, 第二版, 台北：華泰。
43. 簡瓊雯、林珊如 (2005), 台灣國小教師網路資訊行爲之研究, 中華民國圖書館學會會報, 74 期, 133-144 頁。
44. 藍治平 (2002), 國中生物教師資訊行爲研究, 國立台灣師範大學生物研究所碩士論文。

#### 英文文獻

1. Butzow, C. M., & Butzow, J. W. (2000). Science through children's literature : An integrated approach. (2 nd ed.) Englewood, Co : Teacher Ideas Press.
2. Lauber, P. (1991). A Writer's Responsibility : the World at Large, the Child Within. Catholic Library, 62(Jan-Apr), p.367-369.
3. Madrazo, G, J. (1997). Using trade books to teach and learn science. Science and Children, 34(6),20-21.
4. Rice, D., Dudley, A., & Williams, C.(2001). How do you choose science trade books? Science and Children, 38(6), p.18-22.
5. Rice, D (2002). Using trade books in teaching elementary science : facts and fallacies. The Reading Teacher,55(6),p.552-565.
6. Selsam, M. (1982). Writing about science for children. In J. Carr(Eds), Beyond fact: nonfiction for children and young people. Chicago: American Library Association.

## 網路資料

1. 卜大中 (2011 年 5 月 12 日)。立委同王老師一起破功。蘋果日報。民 100 年 5 月 12 日，取自：

<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20110512/33382913>

2. NOP World (2005 ) Backpacks, lunch boxes and cells? . . . Nearly half of US teens and tweens have cell phones, according to NOP World mKids study. March 9.

[http://www.nopworld.com/news.asp?go=news\\_item&key=151](http://www.nopworld.com/news.asp?go=news_item&key=151) (accessed June 1, 2005).



附錄一

「國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究」正式問卷

親愛的老師，您好：

感謝您在百忙中抽空填寫本問卷，本問卷旨在研究教師使用科普補充教材的現況，以及在選用科普補充教材時的決策依據。您的任何回覆都是寶貴的意見，麻煩將有疏漏之處，記錄下來。再次感謝您的幫忙！敬祝

教安

南華大學 出版與文化事業管理研究所

指導教授：萬榮水博士

研究生：林素嬌

民國 100 年 9 月

「科普補充教材」係指自然與生活科技領域教師於教科書（課本、習作、教學指引）外，另外選擇與課程相關之科普書籍（如：十萬個為什麼）、科學期刊（如：科學人）、科學文章（如：國語日報「科學教室」）、視聽媒體及網路資源等補充資料。

第一部份：基本資料【請依個人實際狀況，在下列的（ ）上填答選項的號碼】

1. ( ) 您的性別：(1) 男 (2) 女
2. ( ) 您的年齡：(1) 30 歲以下 (2) 31—40 歲 (3) 41—50 歲  
(4) 50 歲以上
3. ( ) 您任教於自然與生活科技領域（包含舊課程之自然）的總年資：(1) 5 年以下 (2) 6-10 年 (3) 11-15 年 (4) 16-20 年  
(5) 20 年以上
4. ( ) 您大學畢業的科系為：(1) 數理系、組或理工科系  
(2) 非數理系、組或非理工科系

## 第二部份：科普教材相關教學經驗

以下是您在自然與生活科技領域中使用科普教材相關的教學經驗情形，請依實際狀況在最適當的空格中勾選。

1. 請問您閱讀科普讀物的頻率為何？

(1) 一星期一次(含)以下     (2) 一星期超過一次但並非每天閱讀

(3) 每天一次     (4) 每天超過一次以上

2. 您閱讀科普讀物的主題為何？(可複選)

(1) 天文     (2) 生物     (3) 物理     (4) 化學     (5) 資訊科技

(6) 醫學研究     (7) 生命科學     (8) 太空科學     (9) 地球環境

(10) 科技史與傳記     (11) 生態保育     (12) 大氣科學

(13) 其他 \_\_\_\_\_

3. 您閱讀科普讀物的主要類別為何？

(1) 書籍     (2) 視聽媒體     (3) 期刊雜誌     (4) 報章

(5) 網路資料     (6) 其他 \_\_\_\_\_

4. 請問您在這學期內是否曾於教學上補充科普教材？

(1) 經常     (2) 偶爾     (3) 否

5. 請問您在這學期內是否曾參加科普教材的相關研習？

(1) 經常     (2) 偶爾     (3) 否

6. 您教學準備的來源為何？(可複選)

(1) 教學指引     (2) 網路資源     (3) 圖書館資源     (4) 報章雜誌

(5) 科學期刊     (6) 書商提供的教學光碟     (7) 其他 \_\_\_\_\_

7. 有哪些周邊資源是可以主動提供給您做為教學準備的？(可複選)

(1) 教科書書商     (2) 網路訊息     (3) 圖書館活動     (4) 同事

(5) 其他 \_\_\_\_\_

### 第三部份：科普補充教材選用決策

請依據以下敘述，對於您在**選用科普補充教材**考量的因素重要性做圈選：5分代表「非常重要」、4分代表「重要」、3分代表「普通」、2分代表「不重要」、1分代表「非常不重要」。

#### 內容主題

- |                      |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| 1. 教材內容能呈現科學概念的正確性   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. 教材內容所欲表達的科學概念清楚明確 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. 教材內容能符合科學新知的時代性   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. 教材內容能符合兒童的閱讀及理解能力 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. 教材內容的篇幅適宜         | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. 教材內容文句的描寫是否幽默風趣   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. 教材內容是否吸引人         | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

#### 教學使用方面

- |                      |   |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| 8. 教師能容易搜尋到科普補充教材    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. 教師能方便使用科普補充教材     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. 教師能重複再使用科普補充教材   | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 11. 運用科普補充教材後能達到教學目標 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

#### 學生學習方面

- |                         |   |   |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
| 12. 學生已學習過的相關知識概念（先備知識） | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 13. 能引起學生注意、感興趣的主題      | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

#### 分段能力指標

- |             |   |   |   |   |   |
|-------------|---|---|---|---|---|
| 14. 過程技能    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 15. 科學與技術認知 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 16. 科學與技術本質 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

- 17. 科技的發展 . . . . . 5 4 3 2 1
- 18. 科學態度 . . . . . 5 4 3 2 1
- 19. 思考智能 . . . . . 5 4 3 2 1
- 20. 科學應用 . . . . . 5 4 3 2 1
- 21. 設計與製作 . . . . . 5 4 3 2 1

～再次感謝您的填答～

## 附錄二

「國民小學教師選用科普補充教材的決策準據之研究」半結構訪談大綱

- 1.你對於現行自然與生活科技教科書在教學使用上有何看法?你覺得是否有增加補充教材的需要?
- 2.上自然與生活科技課時，你曾經補充哪些相關教材給學生?你覺得最合適的科普補充教材有那些特點?
- 3.你是否曾在補充科普教材時遇到困難?請詳述。
- 4.承上題，當你遇到困難時，當時你的想法如何?後來是如何解決?
- 5.在你運用補充教材教學的過程中，是否有成功或是失敗的經驗?原因是什麼?請詳細說明。
- 6.你覺得將科普教材補充於自然與生活科技領域的教學中，有那些因素需要注意?

