

文化創意事業與管理究
特刊
2013年1月
頁 69~87 頁



Journal of Cultural Enterprise
and Management No.10
DECEMBER, 2012
p69~87

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

萬榮水 * 林素嬌 **

摘要

科普乃是科學普及讀物之簡稱。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相關經驗的自然與生活科技領域教師對科普補充教材的選用決策準據之差異。

研究對象為雲嘉地區擔任自然與生活科技領域的國小教師，依三縣市教師比例分層取樣，採問卷調查法進行。總計發出 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) 進行資料分析。

研究結果發現：

有相關學科背景與沒有此種背景的自然與生活科技領域教師比例約為四比六。

教師對科普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」。

教師對科普教材選用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。

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。

最後依據研究結論，對教師、行政機關與出版業界提出建議。

關鍵字：決策準據、科普、補充教材

* 南華大學文化創意事業管理學系副教授
** 南華大學出版與文化事業管理研究所碩士



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

Wahn, Rurng-Shueei:Lin, Su - Chiao

Abstract

This study aims to learn the evaluation factors that teachers use for selecting popular science materials, and to analyze demographic variables and related experience variables whether make difference while teachers selections of popular science materials.

The objects of the study are the science and technology teachers in Yunlin, Chiayi City 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 results of this study:

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: evaluation factors, popular science, supplementary materials.



壹、緒論

教科書的內容無法與日常生活、在地文化作緊密結合，反之，多元的科學普及讀物（簡稱科普）卻能加以即時的利用，教學之時補充一則新聞、一篇文章、一段影片、或一本書籍，都能反映一項嶄新的議題，以刺激學生的學習。教師在教學實務上如何選用這些多元雜陳的科普教材，乃是本研究探討的重點。

一、研究背景與動機

（一）研究背景

科普的潮流已逐漸獲得大家的喜愛與關注，教師該如何選擇適當教材成爲一項議題。

1. 科普已成為閱讀新風潮

《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爲慶祝「科學月刊」創刊 40 週年，特訂定 2010 年爲「科普閱讀年」。加上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……），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，讓科普閱讀頓時成爲蔚爲風潮的大眾讀物。

2. 適時運用補充教材才能將教學發揮最大效益

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。

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等補充教材，如此才能將教學發揮到最大的效益。

3. 如何在多元中選擇合適的科普出版品成爲教師關注焦點

越來越多不同形式科普出版品的出現，讓教師可以開始使用，將學生覺得與生活有距離的科學知識連結到教學之中；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（國立教育資料館，2003）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。因此教師該如何快速又正確的選用到合適的教材，已成爲教師十分關注的問題。

（二）研究動機

1. 建立決策準據，幫助教師選用合適的補充教材

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。



2. 善用補充教材，提升教師教學品質

透過本研究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，提升教師對教材的選編能力。

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。

二、研究問題

本研究研究問題如下：

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？
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為何？
3. 探討不同背景變項的教師在科普教材使用的相關經驗是否有差異？
4. 探討不同背景變項、不同科普教材使用相關經驗的教師，對科普補充教材選用的決策準據是否有差異？

貳、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。

一、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、科普刊物、視聽媒材、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。

1. 科普補充教材的內涵

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。依目前國民小學圖書室（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。

(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……。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，例如：國立自然科學博物館每週二發報的科博電子報。

網站的部分如：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。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，近年來由國內自製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. 教材鬆綁的潮流趨勢下，教師對補充教材的需求增加

在九年一貫的課程改革潮流下，教科書已不再是唯一教材，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）。因此，教師不能再只靠「一書走天下」，而是需要準備更多的資料補充進教學之中，補充教材此時不再只是個補充物，而成爲一必需品，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。



3. 科普教材是能提升教學效益的補充教材

教科書受限於編審制度與篇幅，無法將科學知識深入探索，而科普讀物就能補充這部分的不足。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。

二、科普補充教材在自然與生活科技領域教學的運用

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，以下就科普教材的運用情形作一一說明：

1. 科普讀物與科學閱讀

研究者將科普讀物與科學閱讀的相關研究整理如下：

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，增進學童對科學活動的瞭解及參與科學活動的能力與自信心，並能促進教師對科學、科技、閱讀的統整教學。

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。

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。

2. 科學史融入教學

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。

在中小學自然與生活科技領域的教學中，已有許多教師開始融入科學史於教學，這些實證性研究充分說明了科學史對提升科學本質的價值。

3. 科學寫作與科學活動

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。

教師使用創作性科學文章可改善學生迷思概念，增進學生合作學習的興趣。

三、資訊消費決策的概念與理論基礎

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。（Roger D. Blackwell, Paul W. Miniard, James F Engel, 2001）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. 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。

（Roger D. Blackwell, Paul W. Miniard, James F Engel, 2001）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。

本研究參考「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（藍治平，1992）。

由上述文獻與研究發現，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、報章雜誌……。

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。（Roger D. Blackwell, Paul W. Miniard, James F Engel, 2001）

從上面因素可發現，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節呈現。

4. 教材選用之相關研究

教材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，與教科書紙本教材選擇部分有相似之處，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，以供本研究參考。

(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。

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。

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，因此僅考慮四大屬性中的內容屬性、教學屬性，其餘因素則暫不考量。

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 2.1 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

本研究之補充教材涵蓋各種出版類型，如繪本、雜誌、報章等，亦有網路資源、視聽媒材，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。

(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 2.2 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。	張茂容 (2006)
	4. 教師選用滿意度上會因服務年資的不同而有所差異。	
	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。	
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。	
	3. 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)
學校地區	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。	
	3. 城市地區教師對於教科書出版屬性滿意度較高。	
	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。	
	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)

註：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。未出版之碩士論文，嘉義大學國民教育研究所，嘉義。



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。

參、研究方法

本研究方法採用問卷調查法。第一節依據研究問題與目的建立研究架構，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。

一、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：

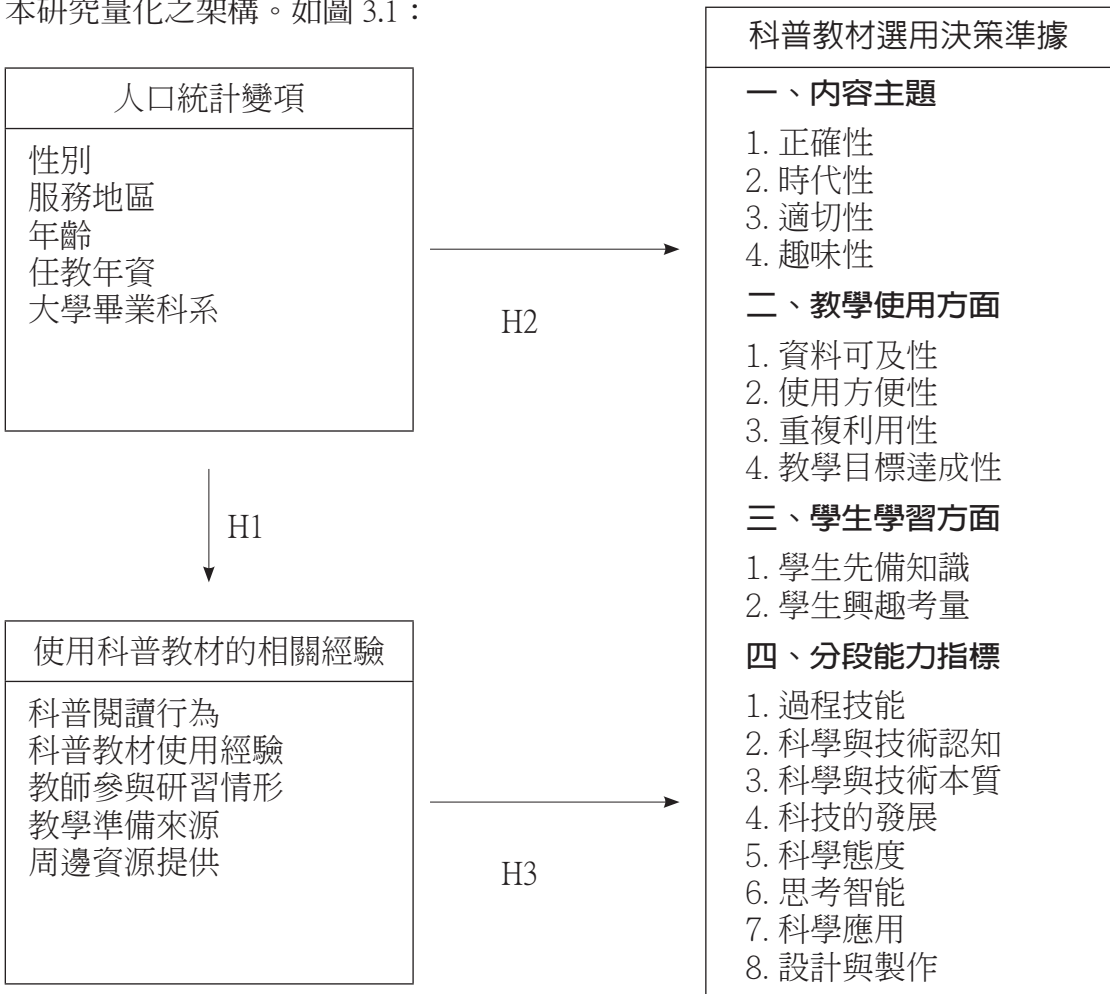


圖 3.1 量化研究架構圖

二、研究假設

依據研究問題及研究架構，所形成的研究假設如下：

H1-1 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

H1-2 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

H1-3 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

H1-4 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

H1-5 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

H2-1 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

H2-2 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

H2-3 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

H2-4 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

H2-5 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

H3-1 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

H3-2 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

H3-3 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。

三、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，抽樣數目如下，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。

四、問卷施測

本研究以「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，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。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。經於 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 %。

肆、研究結果與討論



一、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。

(一) 樣本結構分析

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。

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%。

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。

二、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（M）與標準差對選用決策準據做調查分析，分析結果



如下。

1. 教師選用決策準據分析

表 4.1 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」（ $M = 4.5258$ ），最低為「文句描寫幽默風趣」（ $M = 3.5498$ ）。

表 4.1 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	4.5258	0.58297	1
教學內容表達科學概念清楚	4.4502	0.60466	2
符合時代新知	4.3711	0.67445	7
符合兒童閱讀理解能力	4.3746	0.76603	6
篇幅適宜	4.1276	0.74935	14
文句描寫幽默風趣	3.5498	0.88674	21
內容吸引人	4.1793	0.76849	13
教師容易搜尋到補充教材	4.3505	0.68038	8
教師方便使用補充教材	4.3986	0.69421	4
教師重複再使用補充教材	4.2474	0.71964	10
運用後能達到教學目標	4.3986	0.67915	3
學生先備知識	3.9038	0.77305	20
學生感興趣的主題	4.3918	0.64685	5
增進過程技能	4.0412	0.65259	16
增加科學與技術認知	4.1134	0.61939	15
提升科學與技術本質	3.9966	0.72634	18
增進科技發展的了解	4.0069	0.73341	17
培養科學態度	4.1959	0.72358	12
增進思考智能	4.2646	0.67114	9
加強科學應用能力	4.2096	0.67521	11
增進設計與製作能力	3.9278	0.72750	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 4.2；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 4.3。

表 4.2 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	4.5258	0.58297	1
教學內容表達科學概念清楚	4.4502	0.60466	2
運用後能達到教學目標	4.3986	0.67915	3
教師方便使用補充教材	4.3986	0.69421	4
學生感興趣的主題	4.3918	0.64685	5
符合兒童閱讀理解能力	4.3746	0.76603	6
符合時代新知	4.3711	0.67445	7

表 4.3 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	3.5498	0.88674	21
學生先備知識	3.9038	0.77305	20
增進設計與製作能力	3.9278	0.72750	19
提升科學與技術本質	3.9966	0.72634	18
增進科技發展的了解	4.0069	0.73341	17

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」（ $M = 4.3488$ ）、「內容主題方面」（ $M = 4.2214$ ）、「學生學習方面」（ $M = 4.1478$ ）、「分段能力指標」（ $M = 4.0945$ ）。但各構面間的平均數差異不大，得分皆在 4 以上。

表 4.4 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	29.5498	7	4.2214	2
教學使用方面	17.3952	4	4.3488	1
學生學習方面	8.2955	2	4.1478	3
分段能力指標	32.7560	8	4.0945	4

三、假設檢定結果

1. 不同背景變項的教師在科普教材的相關經驗上的顯著差異檢定呈現部分成立。

2. 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。

3. 不同科普教材相關經驗的教師在決策準據的構面上，呈現部分有顯著差異。



下表 4.5 為本研究假設檢定結果總覽：

項目	假設內容	假設驗證
H1-1	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
H1-2	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
H1-3	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
H1-4	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
H1-5	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
H2-1	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
H2-2	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
H2-3	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
H2-4	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
H2-5	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
H3-1	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
H3-2	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
H3-3	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

表 4.5 研究假設檢定結果總覽表

伍、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。

一、研究結論

為解答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的問題，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。

研究者由問卷分析後，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) 本研究發現自然領域教師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，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) 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：教學使用方面>內容主題方面>學生學習方面>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：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。

(3) 教師在選用科普補充教材時的決策準據後五項依序為：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。

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……，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。

二、建議

1. 教師方面

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，教材是師生之間對話的文本，「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。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. 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，有趣的內容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) 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。



參考文獻

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. 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。
4. 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(1)，183-214 頁。
5. 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，51，1-33 頁。
6. 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。
7. 國立教育資料館（2003），第一次全國科學教育會議實錄，台北：教育部。
8. 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。
9. 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，2，1-46 頁。
10. 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。
11. 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彙編，台灣師大，391-396 頁。
12. 謝文雀譯（2001），Roger D. Blackwell, Paul W. Miniard, James F Engel，消費者行為，第二版，台北：華泰。
13. 簡瓊雯、林珊如（2005），台灣國小教師網路資訊行為之研究，中華民國圖書館學會會報，74，133-144。
14. 藍治平（2002），國中生物教師資訊行為研究，國立台灣師範大學生物研究所碩士論文。
15. Madrazo, G., J. (1997). Using trade books to teach and learn science. *Science and Children*, 34(6),20-21.

