

# 2004-2008 年科學教育研究與發展 季刊內容分析

林燕青 林靜雯\*

臺北市立教育大學自然科學系

\*[jwlin@tmue.edu.tw](mailto:jwlin@tmue.edu.tw)

(投稿日期：2009.11.16；修正日期：2009.12.6；接受日期：2009.12.7)

## 摘 要

本研究選定 2004-2008 年間科學教育研究與發展季刊發表之 105 篇論文進行內容分析，除希冀對於此季刊近年來之研究主題、研究類型、資料蒐集方法、資料分析方法、研究對象及投稿者背景有進一步瞭解外，亦希望藉此分析提供關心小學科學教育之研究者近五年科學教育研究相關發展趨勢。從內容分析結果發現，季刊刊登主題以「教室脈絡學習」為主要研究領域。研究類型以「個案研究」與「行動研究」為主。從五年間季刊的資料蒐集方法與資料分析方法來看，研究者們選擇多元資料蒐集方法的比例有逐漸爬升之趨勢。另一方面，在量化分析方法上，以「推論統計」所佔比例略高，五年整體總計以 t 檢定及 ANOVA 佔大部分。此外，研究對象部分，五年間季刊論文的研究對象主要以小學學生為主。至於投稿者背景分析則顯示教育大學的教師、碩博士研究生為主要的貢獻來源。研究者最後提出結論與相關建議。

關鍵字：小學、科學教育研究與發展季刊、期刊內容分析

## 壹、緒論

期刊可謂學術領域的守門人，透過期刊，先由同行專家審查，出版後再接受其他研究者的驗證、討論，透過這樣不斷驗證的機制與程序，才能沈澱成為知識體（馬信行，1999）。因此瞭解一份代表性期刊已出版論文的研究主題，不僅提供學術領域瞭解其研究發展的脈絡與趨勢，亦是對於期刊發行品質與影響力的一種驗證。

科學教育研究與發展季刊為臺北市立教育大學科學教育中心發行之學術性期刊，宗旨在提升科學和數學教育研究的品質與促進科學和數學教育學術研究與發展。1987年，當時臺北市立教育大學前身—臺北市立師範學院，為加強科學教育之研究、實驗及推廣需要，特於當年4月呈請臺北市政府教育局轉陳教育部，核定設立「科學教育中心」，旨在從事有關科學教育之研究及實驗之策劃與推廣，並提供最新之研究成果與各種教材教具等多項服務，以改進我國科學教育為主旨。中心其中一項重要任務即為「編輯及出版科學教育資料、學術研究專刊」，1989年經當時毛院長連塹指示，由科教中心編印有關科學教育之期刊、叢書，藉以促進科學教育學術研究，提供科學課程資料以及介紹國內外科學教育現況，並於1989年年底出版「市師科學教育季刊」創刊號。1995年，經季刊主編，也是臺北市立教育大學科教中心長期主任黃萬居教授積極策劃下，再將「市師科學教育季刊」更名為「科學教育研究與發展季刊」以充實期刊內容，擴增稿源。黃萬居教授擔任季刊主編期間，對於期刊及小學科學教育的學術研究推動貢獻良多，季刊自1989年創刊以來，對於開拓發表科學教育學術研究成果的園地，提升學術研究的交流始終不遺餘力，尤其在小學科學教育研究品質與學術水準的提升上，扮演重要且獨特的角色。此點由張俊彥、邱貴發與林陳涌（2002）一份針對國內科學教育相關期刊排序研究中可見一斑。

此項研究結果顯示科學教育研究與發展季刊在「研究導向期刊」類中，綜合指標排序於全國總評鑑刊物中排名第五；若就國內與科學教育直接相關之專業期刊中之科教學者主觀排序、投稿偏好排序與閱讀偏好排序，則均排名第三，僅次於由中華民國科學教育學會發行的科學教育學刊以及由國立臺灣師範大學科學教育中心發行的科學教育月刊（詳如表1）。但若將研究範疇更鎖定於小學的科學教育之研究的話，相較於科學教育學刊以及科學教育月刊，科學教育研究與發展季刊由於其發行單位為臺北市立教育大學理學院，因此在關注焦點

上，明顯較其他兩本期刊更重視小學階段，因此可作為國內小學科學教育學術發展的代表性期刊。故此，瞭解其中已出版之論文的研究主題、相關研究趨勢與論文模式便有助於我們瞭解國內國小階段科學教育學術研究的發展趨勢。

表 1 目前國內與科學教育直接相關之專業期刊

刊名	發行單位	創刊年份	發行週期	性質	科教學者主觀排序*	投稿偏好排序*	閱讀偏好排序*
屏東教大科學教育	國立屏東教育大學 數理教育研究所	2005	半年刊	實務	5	4	5
科學教育 (彰師大)	國立彰化師範大學 科學教育研究所	1990	年刊	研究	4	5	4
科學教育月刊	國立臺灣師範大學 科學教育中心	1976	月刊	實務為主 研究為輔	2	2	2
科學教育研究 與發展季刊	臺北市立教育大學 科學教育中心	1995	季刊	研究	3	3	3
科學教育學刊	中華民國科學教育 學會	1993	雙月刊	研究 TSSCI	1	1	1

附註：1. \*資料來源為張俊彥等人（2002）

2. 師大學報（科學教育類）亦為科學教育相關期刊中之優良期刊，但其已於 98 年 1 月起與師大學報（教育類）合併，並更名為教育科學研究期刊，屬於教育學中綜合性研究導向刊物，而非與科學教育直接相關之類別，是故未列於上表

綜上所述，本研究選定 2004-2008 年科學教育研究與發展季刊（以下簡稱季刊）所有發表的論文進行內容分析，除希冀對於此季刊近五年來之研究主題、研究類型、資料蒐集方法、資料分析方法、研究對象及投稿者背景來源有進一步的瞭解外，亦希望藉此分析提供關心小學科學教育研究品質與學術水準之研究者近五年科學教育研究議題、方法和發展趨勢。據此，本研究之詳細研究問題如下：

- 一、2004 至 2008 年間，季刊已發表論文的研究主題，在此五年間的分佈情形為何？
- 二、2004 至 2008 年間，季刊已發表論文的文章類型，實徵研究與非實徵研究在此五年間所佔的比例為何？

- (一) 2004 至 2008 年間，針對季刊已發表之實徵研究類型的論文，此五年間的分佈情形為何？
- (二) 2004 至 2008 年間，針對季刊已發表之非實徵研究類型的論文，此五年間的分佈情形為何？
- 三、2004 至 2008 年間，季刊已發表論文的資料蒐集方法，在此五年間的分佈情形為何？
- 四、2004 至 2008 年間，季刊已發表論文的資料分析方法（例如：單一的質性與量化分析方法、多種分析方法混用）在此五年間所佔的比例為何？
- 五、2004 至 2008 年間，季刊已發表之量化分析方法的論文中，其所使用之統計分析方法分佈情形為何？
- 六、2004 至 2008 年間，季刊已發表論文的研究對象，在此五年間的分佈情形為何？
- 七、2004 至 2008 年間，季刊投稿者的背景來源，在此五年間的分佈情形為何？

## 貳、文獻探討

### 一、期刊內容分析的重要性

關於期刊的內容分析，為瞭解國內人文社會各領域之學術期刊的相對學術水準，國科會曾進行一系列各學門的期刊評估報告，並以經濟學門與心理學門為最早進行相同主題研究的兩個學門(華昌宜、許秉翔、黃慧琦、鄭文良,2001)，其中朱敬一、許松根與于若蓉(1997)所提出國內經濟學相關期刊排序之研究成果更形成示範效果，對後來其他學門的評估多少產生了影響。例如馬信行(1999)將學術性教育期刊依據其品質加以排列，此研究針對期刊送外審人數、近五期互相引用次數、近五期論文實證導向、總分、專家評分等變項加總成為品質總分，並據此進行相關排序。而在科學教育相關領域，張俊彥等人(2002)利用主觀和客觀兩種方法來評估科學教育相關期刊在科學教育研究領域的影響力及其排序，用以評估哪些與科學教育相關的期刊對科學教育研究領域而言最

具影響力及素質較佳。透過期刊排序工作的完成，除了可以瞭解國內人文社會領域之學術期刊的出版狀況及素質外，亦可提供國科會研究計畫與獎勵之申請，人員新聘、續聘、升等……等各式審查，各學術單位績效評鑑，學者擇優閱讀期刊與投稿，各圖書館擇優訂購期刊，以及改進各期刊水準的參考（朱敬一、許松根、于若蓉，1997；馬信行，1999；黃毅志等人，2004）。

綜合上述研究顯示，期刊排序不僅提供瞭解各學術期刊之影響力及素質，亦引導對期刊內容進行學術水準評比。如果期刊排序建基於各領域學門廣泛性的內容分析，針對期刊所發表之論文進行各向度分析則提供另一種參考指標。

## 二、科學教育期刊內容分析之架構與結果

不同領域之期刊有其不同的關注主題和焦點，因此，分析之架構便無法一概而論。關於科學教育期刊的內容分析，曾有多位學者針對不同分析向度進行期刊研究與探討，例如從研究方法、論文主題、各個國家的論文產量、研究類型等進行五年，或更為長期發展的分析（陳慧蓉、林宜如、邱美虹，2005；Horton, McConney, Barry, Krout II, & Doyle, 1993; Tsai & Wen, 2005; White, 2001）。而 Tsai 和 Wen (2005) 以及陳慧蓉等人 (2005) 的研究分析則算是較為近期的，而研究者也擬由這兩個研究的分析架構的探討，作為本研究分析之參考。茲將這兩個研究的分析架構與結果說明如下。

Tsai 和 Wen (2005) 的研究主要針對 Science Education (SE)、Journal of Research in Science Teaching (JRST)、International Journal of Science Education (IJSE) 三種科學教育的重要期刊，從作者國籍、研究類型與研究主題三個面向針對 1998 年到 2002 年間所發表的論文進行分析。Tsai 和 Wen (2005) 發現此五年間科學教育領域之實徵性研究佔大多數。至於在主題上，Tsai 和 Wen (2005) 採取 National Association of Research in Science Teaching (NARST) 在 2002 年年度研討會論文分類的方式，將文章主題分為九大類，分別是（一）師資培育、（二）教學、（三）概念學習、（四）教室脈絡學習、（五）政策、課程與評鑑、（六）文化、社會與性別議題、（七）科學史與科學哲學、（八）學習科技、（九）非正式學習，其研究發現：關於學生概念學習的研究，五年來仍是熱門的研究主題之一，但其比例由總發表論文的 1/3 下降到 1/5，有逐漸下降之趨勢。綜觀 Tsai 和 Wen 的研究分析，除提供了國際科學教育研究的發展趨勢，另外透過文章主題的分析，則提供我們瞭解哪些研究主題獲得科學教育學者關注。

另一方面，陳慧蓉等人（2005）則是針對 2000 年至 2004 年 SSCI 中科學教育期刊進行內容分析。她們以七個向度提供 Research in Science Education (RISE)、Science Education (SE)、Journal of Research in Science Teaching (JRST)、International Journal of Science Education (IJSE) 四種期刊五年間各項整體趨勢。這七個向度分別為：文章主題、文章類型、實徵研究類型、資料蒐集方法、資料分析方法、量化分析法與受試者。和 Tsai 和 Wen (2005) 分析國際科學教育期刊的研究理念一致，他們綜合 NARST 2004 年年度研討會論文分類的方式及 Fraser 和 Tobin (1998) 的架構，分析四種國際科學教育期刊所發表論文的內容分析，提供讀者進一步瞭解 2000-2004 年科學教育領域的論文其研究方向及相關議題。陳慧蓉等人(2005)的研究結果與 Tsai 和 Wen (2005) 的結果略有不同，其分析認為 2000 年至 2004 年仍以概念學習為研究重點，但對於大眾科學教育及科技的研究較為缺乏。雖然在 2002 年的概念學習的確是佔總發表論文的 1/5，不過在 2000-2004 年的其他年份則大約維持在 1/4 左右，若以整體學習類別來看更高達四成左右。這兩者之間之所以有所差異，主要是因為，第一，陳慧蓉等人是以四種期刊進行分析，而 Tsai 與 Wen 則是分析 RISE 除外的三種期刊；第二，兩者對於文章主題的分類方法略有不同，由於分類方式不同，因此所得結果也略有差異。

從過去文獻回顧發現，針對期刊已發表論文進行分析研究，若能提供跨年度或跨期刊的巨觀分析，對於該領域將更具指標作用與學術貢獻；然從近年來的文獻發現，對於國內科學教育期刊進行內容分析之相關研究尚付之闕如，因此，本研究希望聚焦於國內科學教育的重要期刊加以分析，以跨年度的回顧，分析近五年已發表論文之相關研究趨勢，期盼對於科學教育領域能提供另一種參考價值。而科學教育研究與發展季刊由於其在國小科學教育中佔有重要的地位，因此為本研究第一個進行分析的期刊。

## 參、研究方法

### 一、季刊論文選取

本研究想瞭解科學教育研究與發展季刊近五年各項研究內容的趨勢分析，因此選定 2004 年至 2008 年發行之季刊。五年間季刊共發行 21 期，其中包含 2004

年、2005 年與 2006 年各發行一期之專刊。在文章樣本數方面，扣除 2006 年專刊首篇為特邀稿外，總計為 105 篇文章（表 2）。

表 2 科學教育研究與發展季刊 2004-2008 年發表期刊刊數與論文篇數統計

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計
期刊期數	4 期 專刊 1 期	4 期 專刊 1 期	4 期 專刊 1 期	4 期	2 期	21 期
文章篇數	19 篇 專刊 6 篇	21 篇 專刊 7 篇	20 篇 專刊 6 篇	18 篇	8 篇	105 篇

附註：2006 年專刊-〈科學與美〉為特邀稿，不列入篇數計數。

## 二、資料分析方法

本研究首先參考陳慧蓉等人（2005）資料分析方法，以七個向度分析季刊 2004 年至 2008 年各篇論文，包括：文章主題、文章類型、實徵研究類型、資料蒐集方法、資料分析方法、量化分析方法與研究對象。另外為瞭解五年間季刊的投稿者來源，研究者依據自訂的分類項目分析五年間季刊投稿者背景，並參考靳知勤（2008）和 Denzin 與 Lincoln（1994, p. 438）所建議之多位資料審閱者間達成共識的方法，分成兩階段進行，第一階段由研究者們針對 2008 年度季刊各篇文章共同進行分類，然後針對分類結果不一致情形反覆檢視與討論文件中相關資料以重新討論與確認分類方法的定義，此階段是為了先確認研究者們對各向度的分類標準一致。第二階段由研究者們針對 2004-2008 年季刊各篇分別進行分類，過程中，並隨機於各年度抽取 2 篇文章，共計 10 篇文章進行交叉重複分析，此階段各篇文章皆透過 3 位研究者交叉比對分類結果，並針對各篇不一致情形重新討論與澄清，直到研究者們對於各篇之各向度分類皆達到共識，最後據此分類結果進行研究分析。

另外針對各篇研究方法分析，如果文章使用一種以上研究方法，研究者於分析時將參考文章中的主要研究方法與研究目的進行分類。例如：鄭子善與張惠博（2006）於錨定歷史教學的先導研究，採取的研究方法係以個案研究為主，行動研究為輔，因此此篇在研究方法分類為實徵研究的個案研究；蔡元福、吳

佳瑾與胡焯淳（2004）在奈米科技融入自然與生活科技領域之初探中，以奈米科技為主題進行問卷調查，並依據調查結果設計教學活動，最後請學童反思奈米技術可能對人類生活之衝擊，並由實際的試教經驗提出教學建議。此篇依據研究目的將研究方法分類為行動研究；而吳聰智（2004）在大學院校實驗室等場所安全文化與安全績效之相關研究，針對台灣地區 135 所大學院校的 239 位勞工安全衛生人員之問卷調查結果，經以相關分析後發現安全文化與安全績效呈顯著正相關，依據此篇之主要研究方法，將此篇分類為相關研究法。

茲將本研究各向度的定義及分類方法說明如下：

### （一）文章主題

文章主題部分之分類方式本研究為能與之前的研究相互對照，因此參考陳慧蓉等人（2005）的分類及國內學制，將之分成九大類，茲說明如下：

1. 學習
  - 1-1 概念學習：包括學生理解科學的方法、學生學習如何受教學的影響，以及概念改變等。
  - 1-2 教室脈絡學習 (classroom contexts)：包含學習動機、學習環境、個別差異、師生互動、同儕互動、合作學習、學習的語言分析、社經、政治因素對學習的影響等。
  - 1-3 非制式學習 (informal learning)：如博物館、戶外活動、課後輔導、社區學習等非制式脈絡下的學習。
  - 1-4 認知過程：例如推理、問題解決等。
2. 教學：依照年級分成三部分，內容則包括教學方法、教學內容知識、教學知識等，又細分為三小類。
  - 2-1 小學：學齡前至六年級。
  - 2-2 中學：國中一年級（七年級）至高中三年級（十二年級）。
  - 2-3 大學：大學生或研究生。
3. 學習科技：以電腦、媒體的學習或評量，例如討論學習科技的設計、使用情形、設計理念等。
4. 課程：課程發展、實施、改革及教育政策與改革下，與課程的關係。
5. 師資培育：又分成職前教師及在職教師兩大類，包括師資培育的課程、相關政策、改革、教師的概念或信念等。
6. 評量及評鑑：課程評鑑、工具的發展及使用。



7. 社會、文化與性別議題：包括多文化議題、性別議題，或與教學、學習相關的社會議題。
8. 科學史與科學哲學：科學史、科學哲學、科學本質、科學素養。
9. 研究方法：科學教育領域中新研究方法的開發及使用。

## (二) 文章類型

研究者參考陳慧蓉等人(2005)資料分析方法及 Tsai 和 Wen(2005)的分類方式，將文章分為二大類：實徵性研究及非實徵性研究。

### 1. 實徵研究類型

針對實徵性研究文章，將實徵性研究分成五大類。以下針對郭生玉(1999)以及王文科(1999)對實徵性研究中這五種研究方法的定義，說明如下：

包括：

- (1) 實驗研究法：實驗研究法是科學研究的一種方式，是用以找出事件之間的因果關係的方法，從事實驗研究時，實驗者對某一個或幾個變項加以操弄，以觀察或測量其他變項因此而發生的影響或改變。依照控制組、隨機化、前測是否存在，可分成下列三種類型：
  - (1-1) 真實驗研究法 (true experience)：依據實驗程序及實驗設計中，實驗抽樣是否具有代表性，是否隨機等組、自變項是否可以系統的操弄、無關變項如情境誤差、研究者誤差、受試者誤差等等的控制是否周全，完全具備嚴謹的實驗條件之實驗研究，即是「真實驗研究設計」
  - (1-2) 前實驗研究法 (pre-experience)：又稱程度控制的實驗設計。此實驗設計，主要特徵是使用單一實驗組(缺少控制組)，或使用不相等的實驗組做實驗。
  - (1-3) 準實驗研究法 (quasi experience)：當在實驗中，運用完整的受試者團體，而非隨機將受試者分派於實驗處理的設計，謂之準實驗設計。
- (2) 相關研究法：相關研究係指蒐集資料，已決定兩個或多個可數量化的變項之間是否有關係存在，以及彼此之間的關係及於何種程度。
- (3) 個案研究法：在自然環境 (natural setting) 中從事現象的研究，使用多種的資料蒐集方法，以一個個體或組織體為對象，針對某特定問題進行深入探討的研究方法。
- (4) 行動研究法：行動研究強調實務工作者的實際行動與研究的結合，企圖想要解決實際所面臨到的困難，增進對實務工作的理解，以求得專業的成長

與進步，並在實際過程中，透過反省及回饋來修正方法。

- (5) 調查研究法：調查研究係研究者採用問卷 (questionnaire)、訪問 (interview) 或觀察 (observation) 等技術，從母群體成員中，蒐集所需的資料，以決定母群體在一個或多個社會變項或心理學變項上的現況，或諸變項之間的關係。

## 2. 非實徵研究類型

非實徵性研究包括主張性論文 (position paper)、理論性論文、文獻回顧及後設分析等等，本研究參考 Tsai 和 Wen (2005) 的分類方式，將非實徵性研究分為：

- (1) 主張性論文 (position paper)：針對科學教育議題提出特定主張之研究論文。
- (2) 理論性論文 (theoretical paper)：根據已有的文獻資料提出科學教育領域新理論或新的理論性架構。
- (3) 文獻回顧 (review)：針對研究文獻進行摘要的回顧性 (綜論) 文章。
- (4) 其他，例如：實驗設備模擬設計等。

### (三) 資料蒐集方法

資料蒐集方式分為三大類，分別為紙筆測驗或問卷 (包含學生作業、學習單等)、晤談及觀察 (包含教室觀察紀錄、教師教學日誌等)，為統計研究是否使用多種資料蒐集，再將上述分類整理成兩大類：

#### 1. 使用單一資料蒐集方法

- 1-1 只使用紙筆測驗或問卷。
- 1-2 只使用晤談。
- 1-3 只使用觀察。

#### 2. 使用多種資料蒐集方法：使用兩種或兩種以上資料蒐集方法

- 2-1 使用紙筆測驗或問卷及晤談 (1-1+1-2)。
- 2-2 使用紙筆測驗或問卷及觀察 (1-1+1-3)。
- 2-3 使用晤談及觀察 (1-2+1-3)。
- 2-4 三種方法都使用 (1-1+1-2+1-3)。

### (四) 資料分析方法

資料分析方式有三種，質化分析法、量化分析法與質轉量化方法。為考量同一研究是否使用多種資料分析方法，依下列分類，分別計算各類別出現之頻率：

1. 使用單一資料分析方法
  - 1-1 只使用質化分析法。
  - 1-2 只使用量化分析法。
  - 1-3 只使用質轉量化分析法。
2. 使用多種資料分析方法：使用兩種或兩種以上資料分類方法
  - 2-1 使用質化及量化分析法 (1-1+1-2)。
  - 2-2 使用質化及質轉量化分析法 (1-1+1-3)。
  - 2-3 使用量化及質轉量化分析法 (1-2+1-3)。
  - 2-4 三種方法都使用 (1-1+1-2+1-3)。

### (五) 量化分析方法

參考陳慧蓉等人 (2005) 的分類方式，將量化分析方法分為描述統計及推論統計二大類，並進一步將推論統計細分成十三大類，依據每篇採用之量化分析方法，歸類時以出現次數為分析單位，採取可複選方式進行統計。

1. 描述統計
2. 推論統計
  - 2-1 t 檢定：包括 t-test 、 Z-test 。
  - 2-2 卡方考驗： $X^2$  或 chi square test 。
  - 2-3 變異數分析：analysis of variance 或 ANOVA 。
  - 2-4 共變數分析：analysis of covariance 或 ANCOVA 。
  - 2-5 相關：包括 Pearson's correlation coefficient、Spearman rank order correlation coefficient、淨相關 (partial correlation) 、部分相關 (part correlation) 。
  - 2-6 因素分析。
  - 2-7 迴歸分析法：包括簡單迴歸 (simple regression) 、多元迴歸 (multiple regression) 、非線性迴歸 (nonlinear regression) 。
  - 2-8 路徑分析。
  - 2-9 多變項變異數分析：multivariate analysis of variance 或 MANOVA 。
  - 2-10 多變項共變數分析：multivariate analysis of covariance 或 MANCOVA 。
  - 2-11 結構方程模式： structural equation modeling 或 SEM 、 HLM (hierarchical linear model) 、 GLM (general linear model) 。
  - 2-12 無母數統計考驗 (nonparametric statistical test)：包括魏可遜二樣本考驗 (Wilcoxon two-sample test) 、曼-惠特尼 U 考驗 (Mann-Whitney U

test)、寇克蘭 Q 考驗法 (Cochran Q test)、克-瓦二氏單因子等級變異數分析 (kruskal-Wallis one-way analysis of variance ranks)、弗里曼二因子等級變異數分析 (Friedman two-way analysis of variance by ranks)。

2-13 其他：包括 residualized gain scores 等。

## (六) 研究對象

受試者分成三大類，第一是學生，分成小學 (K-6)、中學 (7-12) 及大學，第二是教師，包括職前與在職，第三是其他，細分成六類，包括科學家、教科書、課程、權威人士、一般大眾及其他。權威人士包括地方政策決定者、校長、指導教授、科學教育家、歷史學家、哲學家等，一般大眾則包括公民、參觀者、家庭等，而其他則有無家可歸的孩童……等。研究對象亦採出現次數為分析單位，可複選計數。

## (七) 投稿者背景

研究者將季刊投稿者背景來源分為三大類，分別為教師、大專院校及政府與社會文教機構，並進一步將教師及大專院校詳細分類如下，依各篇投稿資料表分別計數。

1. 教師
  - 1-1 小學教師
  - 1-2 國中教師
  - 1-3 高中教師
2. 大專院校 (包含教師及在學的碩、博士研究生)
  - 2-1 師範大學
  - 2-2 教育大學 (師範院校)
  - 2-3 其他大學
  - 2-4 技職專科學校
3. 政府與社會文教機構

另外為考量部分文章包含一種以上之投稿者背景來源，計數方法係參考 Tsai 和 Wen (2005) 依據 Howard、Cole 和 Maxwell (1987) 之統計方式。季刊每篇文章的投稿者依其來源分別予以 1 分計算，若一篇文章的作者們有兩種以上背景，則依據表 3 之計分表分別予以計分。例如：文章的第一作者背景來源為小學老師，第二作者背景來源為教育大學，依表 3 之計分結果，小學老師計為 0.6，教育大學計為 0.4。

表 3 多位投稿者背景之文章計分表

作者數	作者順序				
	1	2	3	4	5
1	1				
2	0.60	0.40			
3	0.47	0.32	0.21		
4	0.42	0.28	0.18	0.12	
5	0.38	0.26	0.17	0.11	0.08

## 肆、研究結果與討論

### 一、文章主題

文章主題方面，研究分析之結果如表 4 所示。由表 4 可見 2004-2008 年之整體總計以「教室脈絡學習」為主要研究領域，佔 20%，其次為「概念學習」（17%），再次為「認知過程」（15%）（詳見表 4）。前述「教室脈絡學習」、「概念學習」與「認知過程」等排名前三項之文章主題皆屬於「學習」類別。其中，教室脈絡學習於 2004 年與 2006 年均為最多數之類別。五年整體總計除 2007 年外，學習類別皆佔 50% 以上，2007 年雖下降為 28%，但此年度與「教學」類別仍同為最多數類別。而在「教學」主題部分，季刊仍以小學教學為主，且除 2008 年之外，各年度所佔比例逐年增加，顯示關於教學方法、教學內容與教學知識之探討漸為研究者關切之重要主題，此亦顯見季刊對於小學科學教育的發展佔有其重要地位。

另外從五年整體統計發現，季刊研究者較少關注於課程評鑑、評量工具發展與使用以及科學教育領域的新研究方法開發及使用等主題，有關中學及大學、研究生教學之主題亦不多，季刊於此四主題之文章五年各僅有一篇，各佔 1%。

表 4 2004-2008 年季刊文章主題之發表篇數及所佔比例

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計	百分比
<b>1.學習</b>							
1-1 概念學習	3 (12%)	<b>*9 (32%)</b>	3 (12%)	1 (6%)	2 (25%)	18	(17%)
1-2 教室脈絡學習	<b>*6 (24%)</b>	4 (14%)	<b>*7 (27%)</b>	2 (11%)	2 (25%)	<b>*21</b>	<b>(20%)</b>
1-3 非正式的學習	2 (8%)	2 (7%)	2 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	6	(6%)
1-4 認知過程	4 (16%)	5 (18%)	2 (8%)	2 (11%)	<b>*3 (38%)</b>	16	(15%)
小計 (學習)	15 (60%)	20 (71%)	14 (54%)	5 (28%)	7 (88%)	61	(58%)
<b>2.教學</b>							
2-1 小學 K-6	1 (4%)	2 (7%)	3 (12%)	<b>*4 (22%)</b>	0 (0%)	10	(10%)
2-2 中學 7-12	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1	(1%)
2-3 大學或研究生	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	0 (0%)	1	(1%)
小計 (教學)	1 (4%)	3 (11%)	3 (12%)	5 (28%)	0 (0%)	12	(11%)
3.學習科技	1 (4%)	3 (11%)	1 (4%)	0 (0%)	1 (13%)	6	(6%)
4.課程	3 (12%)	0 (0%)	2 (8%)	2 (11%)	0 (0%)	7	(7%)
5.師資培育	2 (8%)	1 (4%)	4 (15%)	3 (17%)	0 (0%)	10	(10%)
6.評量及評鑑	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1	(1%)
7.社會、文化與性別議題	1 (4%)	0 (0%)	1 (4%)	2 (11%)	0 (0%)	4	(4%)
8.科學史與科學哲學	1 (4%)	0 (0%)	1 (4%)	1 (6%)	0 (0%)	3	(3%)
9.研究方法	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1	(1%)
小計 (各年度)	25	28	26	18	8	105	

附註：1. 因 2008 年季刊僅出版兩期，文章篇數總計為 8 篇，因此在百分比統計上的使用宜留意其分母總數較其他年度少，以下各表亦如是。

2. \*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

和 Tsai 與 Wen (2005) 及陳慧蓉等人 (2005) 對國際性期刊分析的研究發現不同的是，季刊在文章主題上，概念學習略居第二。然從季刊 2005 年的文章主題趨勢發現，「概念學習」類別比例在此年度大幅增加，且為最多數之文章主題類別。關於此時間點，研究者推論，可能是因為自 1999 年起，行政院國家科學委員會科學教育發展處針對國內中小學科學教育重要問題及國際科學教育研究發展趨勢等，推動「中小學數理科學概念學習研究」整合型專題計畫。以 3

至 6 年（2000-2005 年）為期，希望以系統化且縱貫性的方式，瞭解我國學生在重要科學概念上另有概念的類型、發展及其形成的原因，以建立學生科學學習資料庫（行政院國家科學委員會，2006）。由於概念學習的主題與國科會推行方向相呼應，因此 2005 年度季刊增加了多篇探討「概念改變」、「概念學習」的研究主題。例如：許良榮和蔣盈姿（2005）以 POE 策略探究中小學生對物質「可燃性」的另有概念；陳景期與耿筱曾（2005），以人本建構教學觀探究國小五年級學童水溶液酸鹼概念；陳郁方和李文德（2005）利用 5E 建構式學習環教學與一般教學法分別探究「生鏽」概念改變之成效；黃萬居、葉欣儒與張萬居（2005）以認知架構為基礎的教學模式，進行國小學童水溶液概念改變之研究等。這些研究者藉由瞭解我國學生在重要自然科學概念上另有概念的類型、發展及其形成的原因，以有效促進學生科學學習。

## 二、文章類型

季刊文章類型無論是逐年或是五年整體總計，皆以「實徵性研究」為主，其比例介於 72%~93%。至於五年整體之百分比則為 83%（詳見表 5），此與 Tsai 和 Wen (2005) 分析 1998-2002 年之 SE、JRST 及 IJSE 三種期刊及陳慧蓉等人（2005）分析 2000-2004 年 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊文章類型均提出以實徵性研究為主之研究發現一致。

表 5 2004-2008 年季刊文章類型之發表篇數及所佔比例

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計	百分比
實徵性研究	20 (80%)	26 (93%)	21 (81%)	13 (72%)	7 (88%)	87	(83%)
非實徵性研究	5 (20%)	2 (7%)	5 (19%)	5 (28%)	1 (13%)	18	(17%)

### （一）實徵研究類型

由於實徵研究類型在五年或逐年的趨勢上皆佔優勢，因此研究者又進一步分析究竟季刊發表的研究者多從事何種實徵研究類型。表 6 顯示近五年實徵研究類型的分佈情形。

就五年整體比例來看，季刊的實徵研究類型以「個案研究」為主要類型，佔 37%，其次為「行動研究」及「準實驗研究」，各佔 22% 及 18%。此外，值得注意的是季刊真實驗研究類型五年統計數量為 0，研究者推測因為在科學領域或教學現場，很難同時滿足隨機抽取樣本、隨機分派組別及隨機分析實驗三層次，實驗研究類型仍以準實驗研究為主。

依陳慧蓉等人（2005）的研究指出，2000-2004 年 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊科學教育期刊實徵研究類型以個案研究為主要類型，本研究分析季刊 2004-2008 年之實徵研究類型，亦以個案研究為多數。其中 2007 年季刊各篇實徵研究類型集中於相關性研究、行動研究及個案研究三類型，且個案研究所佔比例超過五成，達 54%，然此年度之調查研究及準實驗研究類型統計數量均為 0，和前三年相比，兩類型所佔比例皆下降。2008 年，季刊準實驗研究類型所佔比例增加為 71%，而調查研究法於 2008 年之數量仍為 0。對於調查研究比率下降之結果，若僅就 2007 年與 2008 年二年之變化尚無法提供完整趨勢說明，建議未來可以繼續觀察此兩種實徵研究類型相關統計變化，以進一步分析其分佈情形。

表 6 2004-2008 年季刊實徵研究類型之發表篇數及所佔比例

		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年		2008 年		總計	百分比
實 驗 研 究 法	真實驗研究法	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)
	前實驗研究法	0	(0%)	2	(8%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	2	(2%)
	準實驗研究法	3	(15%)	4	(15%)	4	(19%)	0	(0%)	<b>*5 (71%)</b>	16	(18%)	
	相關性研究	3	(15%)	0	(0%)	2	(10%)	3	(23%)	0	(0%)	8	(9%)
	調查研究法	3	(15%)	5	(19%)	2	(10%)	0	(0%)	0	(0%)	10	(11%)
	行動研究法	5	(25%)	3	(12%)	<b>*7 (33%)</b>	3	(23%)	1	(14%)	19	(22%)	
	個案研究法	<b>*6 (30%)</b>	<b>*12 (46%)</b>	6	(29%)	<b>*7 (54%)</b>	1	(14%)	<b>*32 (37%)</b>				
小計	20	26	21	13	7	87							

附註：\*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

## （二）非實徵研究類型

季刊非實徵性研究五年整體比例為 17%（詳見表 5），為瞭解季刊非實徵性研究類型，研究者進一步分析發現，季刊非實徵性研究五年的整體比例以回



顧性論文 (review) 為主，佔 50% (詳見表 7)，其次為其他及理論性論文 (theoretical paper)，各佔 22% 及 17%。Tsai 與 Wen (2005) 分析 1998-2002 年之 SE、JRST 及 IJSE 三種期刊，發現五年間的非實徵性研究類型以主張性論文 (position paper) 為主，而其他研究類型五年間所佔比例均未超過 2%。和 Tsai 與 Wen (2005) 分析結果不同，季刊投稿者在非實徵性研究的選擇上，傾向根據已有的研究文獻進行回顧性整理的綜論。唯因季刊 2004-2008 年間每年非實徵研究篇數僅為 1~5 篇，樣本數量較少，各年度的趨勢呈現亦不太一致，此部分的分析僅提供參考。

表 7 2004-2008 年季刊非實徵研究類型之發表篇數及所佔比例

	2004 年		2005 年		2006 年		2007 年		2008 年		總計	百分比
主張性論文	0	(0%)	0	(0%)	1	(20%)	1	(20%)	0	(0%)	2	(11%)
理論性論文	1	(20%)	0	(0%)	0	(0%)	<b>*2 (40%)</b>	0	(0%)	0	3	(17%)
回顧性論文	<b>*3 (60%)</b>	0	(0%)	<b>*3 (60%)</b>	<b>*2 (40%)</b>	<b>*1 (100%)</b>	<b>*9 (50%)</b>					
其他	1	(20%)	<b>*2 (100%)</b>	1	(20%)	0	(0%)	0	(0%)	0	4	(22%)
小計	5		2		5		5		1		18	

附註：\*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

### 三、資料蒐集方式

從五年整體總計來看，季刊在資料蒐集方法以「單一資料—試題或問卷」為主要類型，佔 34%，其次為「試題或問卷+晤談」及「三種資料蒐集方法」，各佔 24% 及 14% (詳見表 8)。相較於陳慧蓉等人 (2005) 發現 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊以單一使用試題或問卷及單一使用晤談方式為主，季刊單一使用試題或問卷及合併使用試題或問卷與晤談方法的比例較高。單一使用試題或問卷除了 2007 年之外，其餘各年均維持為最多數比例，顯示季刊研究者在資料蒐集方面選擇多以試卷、問卷作為評量工具，或輔以晤談與觀察法，在量化分析外輔以質性分析的研究方式。另外，季刊研究者選擇晤談法或觀察法作為單一資料蒐集方法的比例少於合併使用其他方法的多種資料蒐集方式，顯示研究者在資料蒐集方式的選擇上，對於晤談法或觀察法，會兼採其他資料蒐集方式作為輔助與運用。

從表 8 統計紀錄分析發現，2007-2008 年間，多種資料蒐集方法之總比例從原先的四~五成提升至七成；而單一使用晤談法或觀察法作為資料蒐集方法的數量則縮減為 0，顯示研究者對於資料蒐集方法之選擇，逐漸以多種資料蒐集方式作為考量。陳慧蓉等人（2005）亦發現，2000-2004 年 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊使用多種資料蒐集方式有逐年上升的趨勢。

表 8 2004-2008 年季刊資料蒐集方式之統計次數及所佔比例

		2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計	百分比
單一資料	試題或問卷	*8 (40%)	*9 (35%)	*8 (38%)	3 (23%)	*2 (29%)	*30 (34%)	
	晤談	2 (10%)	3 (12%)	3 (14%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (9%)	
	觀察	0 (0%)	1 (4%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (2%)	
單一資料蒐集方式小計		10 (50%)	13 (50%)	12 (57%)	3 (23%)	2 (29%)	40 (46%)	
多種資料	1+2	5 (25%)	8 (31%)	4 (19%)	2 (15%)	*2 (29%)	21 (24%)	
	1+3	1 (5%)	0 (0%)	1 (5%)	1 (8%)	1 (14%)	4 (5%)	
	2+3	3 (15%)	2 (8%)	2 (10%)	1 (8%)	*2 (29%)	10 (11%)	
	1+2+3	1 (5%)	3 (12%)	2 (10%)	*6 (46%)	0 (0%)	12 (14%)	
多種資料蒐集方式小計		10 (50%)	13 (50%)	9 (43%)	10 (77%)	5 (71%)	47 (54%)	
總計		20	26	21	13	7	87	

附註：\*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

#### 四、資料分析方式

由季刊的資料分析方法整體來看，單一使用質化分析的比例最高，佔 28%，其次為單一使用量化分析，佔 26%（詳見表 9）。根據陳慧蓉等人（2005）的研究發現，2000-2004 年 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊的資料分析方式中，使用單一分析方法平均佔 75.2%，其中單獨使用質化分析法平均佔 48.5%，而單獨使用量化分析僅佔 17.3%，此與季刊的研究發現略有不同。季刊五年間在單一使用質化分析或單一使用量化分析的平均差距不大，2004 年與 2006 年單一使用量化分析比例高於單一使用質化分析；2005 年與 2007 年則為單一使用質化

分析比例高於單一使用量化分析；2008 年兩者比例同為 14%，顯示季刊研究者在資料分析方法的選擇上對於單獨使用量化分析或質化分析差異不大。然自 2006 年起，單一使用兩種分析方法所佔比例均呈現下降趨勢，例如 2006 年單一使用量化分析雖仍佔最多數比例，但其所佔比例和 2004 年相較下，已下降為 29%。自 2006 年起，研究者採用之資料分析方法不再出現大量集中於某種單一資料分析方法的使用，各年度兼採多種資料分析方法之比例雖有略微上升或下降之變動，然整體而言，使用多種資料分析方法之比例呈現上升之趨勢，顯示季刊研究者逐漸以量化與質化分析相輔運用之方式作為研究深入探討的依據。

另外，季刊單一分析方法除了 2004 年佔 75% 之外，其餘各年度比例均未達七成，此與陳慧蓉等人（2005）發現 2000-2004 年 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊的資料分析方式中，使用單一分析方法平均皆達七成以上之比率結果略有不同；但與陳慧蓉等人（2005）發現 JRSE、RISE、IJSE、SE 四種期刊使用多種資料分析方法比例有逐年上升的趨勢一致，季刊亦發現使用多種資料分析方法的比由 2004 年佔 25%，2005 年佔 35%，到 2006 年上升為 52%，且 2006 年至 2008 年所佔比例均維持於五成以上。

表 9 2004-2008 年季刊資料分析方式之統計次數及所佔比例

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計	百分比
單一分析	質化分析	5 (25%)	<b>*12 (46%)</b>	3 (14%)	<b>*3 (23%)</b>	1 (14%)	<b>*24 (28%)</b>
	量化分析	<b>*9 (45%)</b>	5 (19%)	<b>*6 (29%)</b>	2 (15%)	1 (14%)	23 (26%)
	質轉量化分析	1 (5%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)	1 (14%)	3 (3%)
單一分析方法小計		15 (75%)	17 (65%)	10 (48%)	5 (38%)	3 (43%)	50 (57%)
多種分析	1+2	2 (10%)	4 (15%)	4 (19%)	1 (8%)	1 (14%)	12 (14%)
	1+3	2 (10%)	0 (0%)	3 (14%)	<b>*3 (23%)</b>	0 (0%)	8 (9%)
	2+3	1 (5%)	3 (12%)	4 (19%)	1 (8%)	<b>*2 (29%)</b>	11 (13%)
	1+2+3	0 (0%)	2 (8%)	0 (0%)	<b>*3 (23%)</b>	1 (14%)	6 (7%)
多種分析方法小計		5 (25%)	9 (35%)	11 (52%)	8 (62%)	4 (57%)	37 (43%)
總計		20	26	21	13	7	87

附註：\*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

## 五、量化分析統計

陳慧蓉等人(2005)發現,2000-2004年JRSE、RISE、IJSE、SE四種期刊以推論統計為主要研究方法,且除了2001年之外,五年來幾乎維持一定比例。由季刊五年間的量化分析方法整體來看,描述統計與推論統計兩者均維持穩定比例,並以「推論統計」所佔比例略高(詳見表10)。若再從推論統計之分析方法來看,五年整體總計以t檢定為主,佔18%,且五年間各年度均維持1~2成之比例。其次為變異數分析(ANOVA),佔11%。除2008年外,ANOVA自2005年起使用比例提升,並維持比例為14%~15%。排名第三為相關分析,佔8%。自2006年起,研究者使用多變項變異數分析之比例提升,其中又以使用二因子變異數分析為主。而陳慧蓉等人研究結果發現,2000-2004年JRSE、RISE、IJSE、SE四種期刊的推論統計中以t檢定及ANOVA為主,兩者合計佔31.9%,約佔推論統計的一半。

表10 2004-2008年季刊量化分析方法之統計次數及所佔比例

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	總計	百分比
描述統計	14 (41%)	13 (38%)	16 (43%)	9 (45%)	5 (29%)	57	(40%)
t檢定	<b>*6 (18%)</b>	<b>*9 (26%)</b>	<b>*5 (14%)</b>	2 (10%)	<b>*4 (24%)</b>	<b>*26 (18%)</b>	
卡方考驗	2 (6%)	1 (3%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	4	(3%)
變異數分析	2 (6%)	5 (15%)	<b>*5 (14%)</b>	<b>*3 (15%)</b>	0 (0%)	15	(11%)
共變數分析	4 (12%)	2 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (12%)	8	(6%)
相關	3 (9%)	1 (3%)	4 (11%)	<b>*3 (15%)</b>	1 (6%)	12	(8%)
因素分析	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	1	(1%)
迴歸分析法	3 (9%)	1 (3%)	2 (5%)	1 (5%)	3 (18%)	10	(7%)
路徑分析	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	(0%)
多變項變異數分析	0 (0%)	0 (0%)	3 (8%)	2 (10%)	1 (6%)	6	(4%)
多變項共變數分析	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	1	(1%)
結構方程模式	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	(0%)
無母數統計考驗	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1	(1%)
其他	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1	(1%)
推論統計小計	20	21	21	11	12	85	
總計	34	34	37	20	17	142	

附註：1. \*為推論統計中各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

2. 量化分析方法在歸類時以出現次數為分析單位,採取可複選方式進行統計。

## 六、研究對象

從季刊五年來的趨勢發現，研究對象整體而言，大部分仍以學生為主，平均為 79%，若再鎖定討論以學生為研究對象的研究類別時，以小學生為研究關注焦點之研究更高達 68%，五年來以小學學生為研究對象的比例均維持 5 成以上（詳見表 11），由此顯見季刊研究者的研究焦點多關注於國小科學教育的研究。其餘研究對象的比例分析其次類別為教師，佔 14%，其中又以在職教師居多，佔 10%。而其他類別所佔比例僅為 7%，各細項類別各年度亦無明顯上升或下降趨勢。

表 11 2004-2008 年季刊研究對象之統計次數及所佔比例

		2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計	百分比
學生	小學	<b>*12 (60%)</b>	<b>*22 (81%)</b>	<b>*13 (59%)</b>	<b>*9 (64%)</b>	<b>*6 (75%)</b>	<b>*62 (68%)</b>	
	中學	2 (10%)	3 (11%)	1 (5%)	1 (7%)	1 (13%)	8 (9%)	
	大學	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	0 (0%)	2 (2%)	
	學生小計	15 (75%)	25 (93%)	14 (64%)	11 (79%)	7 (88%)	72 (79%)	
教師	職前	0 (0%)	0 (0%)	2 (9%)	1 (7%)	1 (13%)	4 (4%)	
	在職	3 (15%)	1 (4%)	4 (18%)	1 (7%)	0 (0%)	9 (10%)	
	科學家	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
	教科書	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)	1 (7%)	0 (0%)	2 (2%)	
其他	課程	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	
	權威人士	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	
	社會大眾	0 (0%)	1 (4%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (2%)	
	其他	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
總計		20	27	22	14	8	91	

附註：1. 研究對象在歸類時以出現次數為分析單位，採取可複選方式進行統計。

2. \*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

## 七、投稿者背景

從季刊投稿者背景分析發現，季刊投稿者來源以教育大學（師範院校）為最多數，佔 45%（詳見表 12），且各年的比例均維持為最多數。其次為小學教師，佔 20%，但小學教師多數與教育大學的教授聯名發表。至於排名第三者為師範大學，佔 12%。綜合上述資料發現，季刊投稿者並非僅設定於大專院校工作的研究者，小學教師亦是重要的研究族群。呼應前述文章主題分析結果以及研究對象以小學生為主的發現，季刊對於小學科學教育研究品質與學術水準提升上有其重要且獨特之地位。另外，值得注意的是，在技職專科學校部分，各年度均維持穩定比例，且 2008 年所佔比例略提升為 18%，顯示季刊投稿者另外涵蓋技職專科學校的研究工作者，這些作者，主要提供關於幼兒科學教育、職前教師科學教學知識及技職科學教育理論與實務等研究面向。

表 12 2004-2008 年季刊投稿者背景來源總分及所佔比例

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	總計	百分比
教師	小學	4 (16%)	7.67 (27%)	3.4 (13%)	4.61 (26%)	1.81 (23%)	21.5 (20%)
	國中	0.6 (2%)	0.6 (2%)	1.6 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	2.8 (3%)
	高中	0 (0%)	0.6 (2%)	0.6 (2%)	0.47 (3%)	0 (0%)	1.67 (2%)
大專院校	師範大學	3.98 (16%)	2.8 (10%)	1.52 (6%)	2.79 (16%)	1 (13%)	12.1 (12%)
	教育大學	<b>*10 (40%)</b>	<b>*12.73 (45%)</b>	<b>*7.88 (53%)</b>	<b>*7.4 (41%)</b>	<b>*2.79 (35%)</b>	<b>*46.8 (45%)</b>
	其他大學	3.21 (13%)	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	4.21 (4%)
	技職專科學校	3.21 (13%)	2.6 (9%)	3 (12%)	1.73 (10%)	1.4 (18%)	11.9 (11%)
政府與社會文教機構	0 (0%)	1 (4%)	1 (4%)	1 (6%)	1 (13%)	4 (4%)	
總計	25	28	26	18	8	105	

附註：\*為各年度及五年總計所佔比例最高之項目。

## 伍、結論與建議

從 2004-2008 年科學教育研究與發展季刊發表論文之內容分析結果發現，季刊刊登主題之重心以小學科學教育的題材為主，並以「學習」類別為主要研究重點，其中更著重於「教室脈絡學習」的相關探討，顯示季刊投稿者關注的研究焦點為學生在教室情境中的學習動機、個別差異、師生互動與同儕互動等對教學的影響。有關教室脈絡的學習雖有助於理論與實務的結合，但另一方面有關教室脈絡的變因由於較難以控制，因此研究結果較難過度推論，相關理論也較難以深化，這是未來研究者可以努力的方向。此外，回顧五年間的實徵研究類型，研究趨勢多以「個案研究」與「行動研究」為主，此點也與文章主題的研究趨勢相呼應。然從目前分析結果發現，季刊對於「評量及評鑑」及「研究方法」的研究較為缺乏，顯示在課程評鑑及工具發展與使用，或是科學教育領域的新研究方法開發與使用部分較少關注也較缺乏深入探討的相關研究，期待未來季刊提供之科學研究成果不僅對於教室場域的學習能有所認識與貢獻，更希望能將研究脈絡延伸至評量與評鑑或研究方法等領域。

值得一提的是，NARST 2010 年年度研討會論文分類的方式 (NARST, 2009) 與之前 Tsai 與 Wen (2005) 所主要依據的 2002 年 NARST 使用之分類或陳慧蓉等人 (2005) 主要依據的 2004 年 NARST 所進行的分類方式又有所不同。新的分類方式意味著新興議題以及研究領域關注的變動，因此，值得後續科學教育領域研究者關注，而這也值得未來投稿季刊者加以參酌。此分類與之前分類較大的不同在於新增了「反思實務 (reflective practice)」與「環境教育」。反思實務的部分包括教師探究、行動研究、自我研究實務和轉化性研究；而「環境教育」則包括了生態及體驗教育以及永續發展和原住民科學的教育。此外，「科學社會學」被新增到原來科學史與科學哲學的類別，而「政策」被獨立出來，這意味著更多研究者關注區域性、國家或國際間與科學教育相關的政策如何影響科學教育。

從五年間季刊的資料蒐集方法與資料分析方法來看，研究者們選擇多元資料蒐集方法的比例有逐漸爬升之趨勢；自 2006 年起，季刊亦不再出現大量集中於某種單一資料分析方法的使用，顯示研究者對於資料蒐集方法或資料分析方法上，會兼採其他研究方法作為輔助與運用，此點也提供未來研究者在資料蒐集方法與資料分析方法的選擇考量上作為重要參考指標。

另一方面，在量化分析方法上，推論統計與描述統計五年間兩者均維持穩定比例。若從推論統計來看，五年整體總計以 t 檢定及 ANOVA 佔大部分，此研究結果與陳慧蓉等人（2005）分析 2000-2004 年 SSCI 中科學教育期刊發現的研究趨勢一致，皆顯示相關研究所取得的資料量並不龐大，因此多使用這兩種統計方式。研究者認為新研究方法能拓展新研究分析方法，進而可能獲致研究結果上的重大進展。由目前季刊的研究方法以及分析方法的分析結果觀之，季刊應鼓勵更多元、創新的研究方法，投稿之研究者也可以在此向度上多做努力。此外，在研究對象部分，五年間季刊均以小學學生為主要研究對象，且均維持五成以上比例。而從季刊投稿者背景分析亦發現，季刊投稿者來源以教育大學教師及碩、博士研究生為主，其次為小學教師。由此得見，季刊對於小學科學教育而言，無異是一項重要的資源，是關心小學科學教育者瞭解小學科學教育現場及研究趨勢的重要讀物。特別是，若未來教師分級和評鑑制度施行，季刊之重要性亦增。由於研究型教師們的成果需要具體量化的呈現，而於季刊中發表，將有助於研究型教師快速交流優異的研究成果，更重要的是，它亦提供豐富的研究資源與理論基礎，以協助中小學從事實務的教師改進其教學。另一方面，近年來，科學教育已由制式的學校場域擴及其他非制式的科學教育機構（例如：博物館、天文館）或補習班等課後輔導及社區學習，而關心的對象，除了學生，也逐漸擴及社會大眾，但相關的趨勢在目前季刊的期刊內容上則似乎尚未展現，是未來相關主題研究者可以進一步關心與投注心力的主題。

最後，研究者希望，當我們深入剖析季刊研究趨勢的同時，不僅僅只是提供近五年科學教育研究的應用與發展趨勢，更期盼透過這份研究結果促進制式教育與非制式教育中科學教育理論與實務結合、拓展終身學習、科學素養培養的理念。研究者期盼科學教育研究者共同為科學教育這塊園地傾注更多心力，並期待藉由這份投入，展現科學教育更多元與豐碩的研究成果。

## 參考文獻

- 王文科（1999）。**教育研究法**。台北：五南。
- 朱敬一、許松根、于若蓉（1997）。國內經濟學相關期刊排序。**國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學**，7（3），445-473。
- 行政院國家科學委員會（2006年9月26日）。八十八年度「中小學數理科學



- 概念學習研究」整合型計畫邀請書。2009 年 10 月 29 日，取自 <http://www.nsc.gov.tw/sci/ct.asp?xItem=6619&ctNode=1622>
- 吳聰智 (2004)。大學院校實驗室等場所安全文化與安全績效之相關研究。**科學教育研究與發展季刊**，**36**，15-43。
- 馬信行 (1999)。國內教育相關期刊排序。**國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學**，**9** (2)，234-253。
- 郭生玉 (1999)。**心理與教育研究法**。台北：精華。
- 張俊彥、邱貴發、林陳涌 (2002)。國內科學教育相關期刊排序研究。**科學教育學刊**，**10** (3)，309-340。
- 許良榮、蔣盈姿 (2005)。以 POE 策略探究中小學生對物質「可燃性」的另有一概念。**科學教育研究與發展季刊**，**38**，17-30。
- 陳郁方、李文德 (2005)。5E 建構式學習環教學與一般教學法探究「生鏽」概念改變成效之研究。**科學教育研究與發展季刊**，**39**，16-38。
- 陳景期、耿筱曾 (2005)。以人本建構教學觀探究國小五年級學童水溶液酸鹼概念。**科學教育研究與發展季刊**，**38**，31-60。
- 陳慧蓉、林宜如、邱美虹 (2005)。2000-2004 年 SSCI 中科學教育期刊內容分析。**教育資料與研究雙月刊**，**64**，119-138。
- 華昌宜、許秉翔、黃慧琦、鄭文良 (2001)。國內區域研究學門期刊品質之分析評估。**國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學**，**11** (1)，81-92。
- 黃萬居、葉欣儒、張萬居 (2005)。以認知架構為基礎的教學模式進行國小學童水溶液概念改變之研究。**科學教育研究與發展季刊**，**2005 專刊**，1-33。
- 黃毅志、吳武典、馬信行、郭實渝、曾進興、黃秀霜、劉淑蓉 (2004)。國內教育學門學術期刊評比研究。**教育研究集刊**，**50** (3)，145-178。
- 靳知勤 (2008)。臺灣 STS 教育領域學位論文之發展回顧與評析。**科學教育學刊**，**16** (4)，351-373。
- 鄭子善、張惠博 (2006)。錨定歷史教學模式的先導研究。**科學教育研究與發展季刊**，**42**，17-36。
- 蔡元福、吳佳瑾、胡焯淳 (2004)。奈米科技融入自然與生活科技領域之初探。**科學教育研究與發展季刊**，**35**，39-5
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). Method of collecting and analyzing empirical materials. *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA.: Sage Publications.

- Fraser, B. J., & Tobin, K. G. (1998). Learning in science-from behaviourism towards social constructivism and beyond. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 3-25). Boston: Kluwer Academic.
- Horton, P., McConney, A., Woods, A., Barry, K., Krout, H., & Doyle, B. (1993). A content analysis of research published in the journal or research in science teaching from 1985 through 1989. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(8), 857-869.
- Howard, G. S., Cole, D. A., & Maxwell, S. E. (1987). Research productivity in psychology based on publication in the journals of American Psychology Association. *American Psychologist*, 42(11), 975-986.
- NARST (2009). *Call for proposals-National association for research in science teaching 2010 NARST annual international conference*. Retrieved November 13, 2009, from <http://www.narst.org/annualconference/2010CallForProposals.pdf>
- Tsai, C. C., & Wen, M. L. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: A content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27(1), 3-14.
- White, R. T. (2001). The revolution in research on science teaching. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4<sup>th</sup> ed.) (pp. 457-471). Washington, DC: American Educational Research Association.

# **A Content Analysis of Research and Development in Science Education Quarterly During 2004 to 2008**

**Yen-Ching Lin    Jing-Wen Lin\***

Department of Natural Science, Taipei Municipal University of Education

\*[jwlin@tmue.edu.tw](mailto:jwlin@tmue.edu.tw)

## **Abstract**

The purposes of this study are to understand the research topics, research types, data collection methods, data analysis methods, participants, author backgrounds, and related trends in the Research and Development in Science Education Quarterly. Content analysis of 105 articles in this journal during 2004 to 2008 were conducted. Results reveal that the main research topic was centered on learning contexts in the classroom. Most of the studies were empirical, and focused on case studies and action research. A review of the data collection and data analysis methods shows more diverse. Quantitative analysis shows that the percentage of inferential statistics was slightly higher than descriptive statistics. In particular, the t-test and ANOVA were the most widely adopted methods. Besides, an analysis of participants reveals a focus on elementary school students. Professors and their graduate students in universities of education were the greatest contributors to this journal. Finally, this study offers suggestions based on the research conclusion.

Keywords: elementary school, Research and Development in Science Education Quarterly, content analysis of journal articles

