科學教育學刊
2007, 第十五卷第一期, 25-52

Chinese Journal of Science Education
2007, 15(1), 25-52

臺中縣市國小自然科教師對以 STS 議題從事教學之調查研究

靳知勤　陳又慈
國立台中教育大學 科學應用與推廣學系暨科學教育碩士班

（投稿日期：民國 94 年 10 月 28 日，修訂日期：95 年 3 月 1 日，接受日期：95 年 4 月 24 日）

摘要：本研究之目的在藉問卷調查法，探討台中縣、市之國小自然科教師對 STS 議題之興趣、瞭解、使用情形，及其議題選用管道、教學策略、目的及困難等面向，並分析不同背景變項教師間之差異。樣本來源採取分層/多步驟叢集抽樣，施測回收所分析之樣本共 231 人。研究結果發現：自然科教師對於「災害防治」、「電腦與通訊」、「醫療保健」、「交通與文明」等議題，其興趣、瞭解及使用情形較高；「政府對科學應用實施之政策」則最低。獲得 STS 議題的管道，主要以網路、電視、報紙最為普遍。在教學上選用議題以學生提出、教師引導決定較為普遍。在教學上所採用之教學策略：為融入式、分組討論、師生共同討論及教師引導學生討論等四種方式較為普遍。運用 STS 議題於教學之目的為「使教學與日常生活相聯結」及「增進學生學習興趣」。上列結果均認同 STS 所揭櫫之宗旨，顯見近年來師資培育在基本理念上所收之宏效。教師認為 STS 教學之困難為「時間有限」及「專業知識不足」，亦呼應近年研究結果；表示我國整體教育環境仍使 STS 教學欠缺應用空間，凡此均有待科教工作者持續努力改進之。末了，本研究並提出有關科學教學及未來研究之建議。

關鍵詞：國小自然科教師、STS 教學、STS 議題、教學資源、教學策略

壹、前言

當前值此資訊發達的時代，非僅科技發展日新月異，也使得大眾取得資訊日益便利。身處現代的科學教師，已無法像過去的傳統教學一樣，僅以教室及教科書為範圍從事教學，而忽略學習與生活及社會之間的關聯。現今的科學教師更須著重學生「應用與連結」及「解決問題能力」的養成。然而，現在的學校教育仍與日常生活存在著猶如鴻溝般的隔閡，使得學生無法將所學應用於日常生活中。為改革此項科學教育的沉痾，國外學者在一九七〇年代末期曾提出 STS 教育的理念，期能將科學學習與日常生活經驗與個人需要相連結（Yager, 1984, 1991, 1992）。

而我國於 1990 年代伊始，在中小學推動以 STS 教育理念從事自然科教學，迄今已歷十餘載，無論是在學術研究與實務推廣等方面都已累積許多成果。譬如說，在 STS 教育理念引入台灣之肇始時期，有學者大力為文宣導理念，使學術界及從事教學實務之教師認識此一理念（王澄霞, 1994, 1995; 佘曉清, 1994; 邱美虹, 1994; 蘇宏仁, 1996; 魏明通, 1994a, 1994b, 1994c），此時期，亦有科學教育學者開啟 STS 在本土實證性研究所獲致之成果（王澄霞, 1997; 王澄霞和林梅芬, 1994; 王澄霞和蔡曉信, 1994; 王澄霞和謝昭賢, 1997; 王澄霞和劉奕昇, 1995; Wang & Tsai, 1994），並於接續之數年間有更多的學者加入，累積更多的學術研究成果（洪志明, 1998; 施惠, 2000; 許民陽、王郁軒、梁添水和鄭紹龍, 2001; 黃萬居, 2001; 黃鴻博和郭重吉, 1999; 陳文典, 1997a; 靳知勤, 2004; 盧玉玲, 2000; 盧玉玲和連啟瑞, 2002; 蘇育任, 1997; Chin, 2000; Wang, 1997, 1998）。在此期間學者為文闡述 STS 教育之義理及其策略者，仍未嘗稍歇（陳文典, 1997b, 1998; 莊奇勳, 2001; 黃萬居, 2002; 魏明通, 1998; 蘇育任, 1998）；且台灣師範大學（1997）科學教育中心亦從事生活化模組的開發，集結成書，提供國中小教師參考。

更且，STS 教育研究及推廣在台灣萌芽發展數年之後，正值我國社會風起雲湧的營造教育改革之際，教育部（2003）於民國九十二年一月頒布九年一貫「自然與生活科技學習領域綱要」。其中之實施要點更明確建議教師在發展教材時，可依生活化、社會所關心之議題及鄉土題材的原則編輯；教科書的內容除了包含學科知識與技能之外，也需反映當前社會關注的主要議題，且必須因應地區特性、學生特質與需求，選擇或自行編輯合適的教科用書和教材，以提升學生順應社會變遷解決生活問題等能力為教學目標，由此顯示出九年一貫的教育革新理念中蘊涵著 STS 理念。

承接上述理念，本研究乃以調查法蒐集研究資料，試圖了解國內在推動 STS 教育理念十數年後之今日，國小自然科教師對各項 STS 議題之興趣、瞭解、使用程度，及其所運用教學策略之相關認知。值此，本調查研究期能檢視現今國小自然科教師對以 STS 議題從事教學之相關資訊，並省思現況，提供科學教育及師資培育之參考。以是，本研究之待答問題包括：

一、探討不同背景國小自然科教師對於 STS 議題之興趣程度、瞭解程度、使用情形，以及在教學中運用 STS 議題的重要性及可行性認知？

二、探討不同背景國小自然科教師對於 STS 議題的取得管道，以及教學上選用 STS 議題的方式？

三、探討不同背景國小自然科教師使用 STS 議題從事教學的策略、目的與困難？

貳、文獻探討

一、STS 教育理念

STS 教育理念濫觴於一九七〇年代，旨在導正科學教育過度偏重過程技能與概念學習所致之弊病。有關 STS 教育之定義，Yager（1991）曾指其為：

> 將技學視為科學與社會間之橋樑；以地方、全國或全球性與科學有關的社會問題來設計科學課程，讓學生對這些與科學有關的社會問題產生興趣及好奇心，而以科學的態度、科學的探究過程、和科學的概念知識尋找解決問題之道，讓學生產生創造力並應用於社會上。

一如此項理念，美國科學教師協會（National Science Teacher Association）也將

STS 教育視為在人類經驗脈絡中之科學的「教」與「學」，而稱之為「科學教育生活化」；而此處所謂之「人類經驗脈絡」乃是指教師使用與科學相關的「社會議題」於教學中（NSTA, 1990; Yager & Lutz, 1996）。此等社會議題因兼具科學及技學性，故而吾人可稱之為 STS 議題。

使用 STS 議題的科學教育強調科學、技學和社會之間的交互作用；而且學習 STS 課程能提升學生對於科學、技學、社會議題的覺知，有助於審度倫理與價值的內涵，培養學生做決策的能力與技巧，增進學生對於科技應用的了解，以及促進學生參與社區活動與地方結合（Cheek, 1992）。故此，綜觀 STS 的教育理念具有三點特質（陳文典, 1998）：

(一)教學是以生活上及社會上所關心之議題為教學題材。

(二)學習是以學生為中心主動地學習，由解決問題的過程中建構新知、習得技能。

(三)教學是藉由解決問題的活動，將所學到的技能與概念和學習情境配合，使學生能深刻體會且能靈活應用所學的知識。

然又 Rubba 和 Wiesenmayer（1988）也在審度 STS 教學目標後，提出如下四個目標階層：

階層一：STS 基本層次。提供學生充分的科學概念、科學和技學本質的知識、科學/技學/社會相互關連的背景知識，以使學生能對 STS 做明智抉擇。

階層二：STS 議題覺知層次。由於議題發生的原因與錯綜關係，要了解科學、技學及社會三者間的相互關係，須由各方面來加以檢視。因此學生必須能檢視議題的所有面向、人類的信仰和價值、不同的問題解決方案，且有覺察行動的必要。

階層三：STS 議題調查層次。此階段主要培養學生具備調查 STS 議題的技能，使學生能夠獨立自主、或共同合作完成 STS 議題的調查研究，並能從多種不同的向度對各種解決方案進行評估。

階層四：行動技能發展層次。教導學生一些行動策略，使其面對 STS 議題時，能做出明智抉擇外，更能獨自或共同合作採取行動，以解決 STS 議題。

這四項目標階層與前述 STS 教育理念三項特質可謂相互呼應，三項特質係指貫通教與學活動中之理念脈絡，至於目標階層則由簡約入精緻、從基本至複雜，兩者雖以不同理路觀察 STS 教育，但在從事教學規劃時，兩思維之間實可相輔相成，互相為用。綜合以上 STS 教育理念之文獻，可以窺知 STS 教學非僅以學習者經驗本位及議題做為教學設計的基礎，更且進一步強調學習者對於學習議題所涉相關問題之解決及其行動實踐的體現。

二、STS 教學策略

王澄霞（1995）指出合宜的運用 STS 議題能使教學生動化、激發學生學習的興趣、常問問題且好奇地探索，為所遭遇之真實性問題尋求合理的解答。就科學教學依賴教科書至深的現況，在教科書編輯時融入 STS 相關主題被視做可以促進教師樂於進行 STS 教學的可行策略；循此，Fungil（2002）也認為發展 STS 教學單元除與學生生活經驗相連結外，在教科書中加入如提出問題、一分鐘的閱讀、開放性的故事可以強化這個連結關係，以使學生獲得深化的學習效果。

常被教師熟知並使用的 STS 教學策略包括：教師講解、使用媒體、小組討論、問題解決活動、實驗探究、室外調查、角色扮演、室外遊戲、圖書資料蒐集、實際活動等類型

的活動，相較於傳統的教學，顯然更加的多元（黃鴻博, 1998）。

吾人進一步深究 STS 教學策略的內涵，較之傳統式的科學教學模式則又更加深入與廣泛（魏明通, 1998）。例如：STS 教學強調在本土環境中找出適當的題材為教材，必須設計與學生有興趣或生活經驗相關的議題。除了從事教科書中的實驗活動外，也運用地方資源和資訊來進行探討活動，鼓勵學生積極尋找有價值的資訊。所以 STS 學習活動發生的地點並不限於教室或實驗室，可依學習需要從事自由而自主的學習活動。STS 教師會鼓勵學生進行調查、評估，且令學生積極參與討論、辯論矛盾與衝突，從而解決問題和下決策，凡此呼應前述 STS 教育理念與目標階層，皆為從事 STS 教學中必要的策略。除了以上的策略外，王澄霞（1997）也指出應使用促進多層面思考的教學方法，對不同學習風格及能力之學習者，要使用適當的教學方法。過程中要準備並實施適當的評量活動，藉以監控學習過程，隨時調整教學策略及提供鷹架。合作學習機制的營造也是必要的策略，能使學生互相討論、觀摩而學習。基此，教師在教學中要能妥適運用前述的 STS 教學策略，首須身體力行藉參與 STS 素養的心智活動，從中發展自律、批判性及創造性思考，並主動參與對 STS 議題之探究。

三、STS 議題選擇

由於 STS 議題可綜合不同的學科知識，讓學生了解科技、社會、環境與文化之間的相互關係，並從學習過程達成前述 STS 教育中諸如獲得做決策、解決問題的能力，促進獲致高階思考的知能，是以妥善選擇 STS 議題從事教學乃更形重要（王澄霞, 1995）。學者乃指出 STS 科學由「科學的內容」和「STS 的內容」兩項所組成，其中在 STS 的內容中，Yager（1992）認為主要在處理把科學和某社會問題（societal problem）聯結在一起的社會議題（social issues）。關乎 STS 在科學中有二種不同的社會議題：一為外部性社會議題，學習者藉由接觸與其生活經驗相關的外部性社會議題，從而對科學、技學與社會三者之間的關係有所認知，例如：能源的使用與開發和環境污染的問題。二為內部性社會議題，這是和科學社群內有關的議題，例如：探討科學理論的本質（Rosenthal, 1989）。

承繼上述分類為基礎，在教學上所使用的不同形式的議題乃具有不同的意義。吳璧純（2001）建議 STS 議題可朝三個面向著手：例如有些議題屬於與科學相關的社會議題，如人口成長、食物資源、空氣品質與大氣、水資源、科技戰爭、人類健康與疾病、能源問題、土地利用問題、污染物質、生態問題等；其二則是以生活中的社會與環境議題切入，在解決問題的過程中會與科學或科技知識有關，如非法傾倒垃圾、土地河川用途規劃；第三類則是透過學生生活經驗所引發的科學問題，再以科學知識與技能的探究做為學生學習的主要內容，如王澄霞所指導之 STS 相關研究，食用油、清潔劑及各種生活議題的資料庫的建立等。

從這些 STS 議題的屬性權衡其選擇的原則，頗能呼應 Heath（1992）的五項考量準則：(一)與學生生活的相關性和應用性；(二)考慮社會的成熟度和學生的認知發展程度；(三)STS 議題對今日世界和學生個人具有同樣的重要性；(四)具有轉移知識到課外事務的需要；(五)使學生感興趣。針對同樣的問題，Massials（1996）則認為應考量議題是否具備以下五項特性：

(一)爭議性：當所針對之議題有不同的觀點與看法時，可使學生進入衝突情境

中，進而產生一連串的懷疑、思考、推理與驗證之學習。

(二)相關性：選擇師生都認為有興趣且與科學課程相關之議題，可引發學生的學習。

(三)反省性：當議題的內容能引發學生的思考、需要判斷或批判、使學生堅持立場，且能關心或反省人類永續經營的目標。

(四)重要性：評估該議題持續被爭論嗎？屬於全體國民判決或做決定的公共事物嗎？學校中各學科或學科之間都同意該議題的重要性嗎？學生透過此議題能夠提升心智發展嗎？

(五)實踐性：若議題具有實踐性，較易和學生的生活經驗連結。

而 Wellington（1993）也從學生理解與便於教學的觀點，建議教師在選擇及使用 STS 議題時要注意其內容需要具有公正的信念且是學生易讀易懂的，而這樣的議題也應是從較封閉發展至開放的循序漸進，企求從過程中發展對較深奧議題的討論能力。教師可依學生心智發展斟酌 STS 議題的難易度、與生活之相關性與應用性、學生感興趣的、議題內容之重要性、反省性及公正性，來選擇運用於教學中之 STS 議題。

在師生互動中，STS 議題產生的方式也是一項值得探討的問題。在實務作法上，可大致區分為：(一)學生提出、學生決定；(二)學生提出、教師引導決定；(三)教師提出數則、學生從中選擇；及 (四)教師提出與決定等四項（圖 1）（陳文典, 1997a）。當教師本身具有足夠的專業知識，且已實施過類似的教學活動，或學生的心智發展程度較高時，可儘量採取學生提出、學生決定之方式，因為學生提出議題較能引起學生的興趣，但仍須考量議題是否具有探討的必要，且學生的程度是否能配合，因此當議題過於發散時，教師仍需幫助學生聚焦。

四、實施 STS 教學之困難

靳知勤（2004）在以 38 位國中科學教師從事 STS 教育專業能力發展的課程中，發現教師從事 STS 教學的障礙包括：(一)個人能力信念障礙（教師能力養成不足、編寫及設計教材、學生學習適應、學習環境營造、教師教學適應、評量的問題）；(二)行政架構障礙（時間不足、學校行政的支持與配合）；以及 (三)資源障礙（媒體設備、欠缺專家支援）等三大類。該研究並建議宜建構有效之支援體系，以協助教師發展 STS 教學能力。驗諸 Tsai（2001）在針對一位台灣高中科學教師從事一年 STS 教學中的心得紀錄、概念圖、訪談以及學生回應問卷的深入研究後，得知教師認為 STS 教學符應建構主義教學理念，對於教師教學成長頗有助益；然而在台灣沉重的教學負擔、標準化教材、統一測驗、缺乏同儕及行政支援、少有中文相關資源、以及教師本身的次文化因素的影響等，都是實施 STS 教學的障礙因素。此二項研究分別

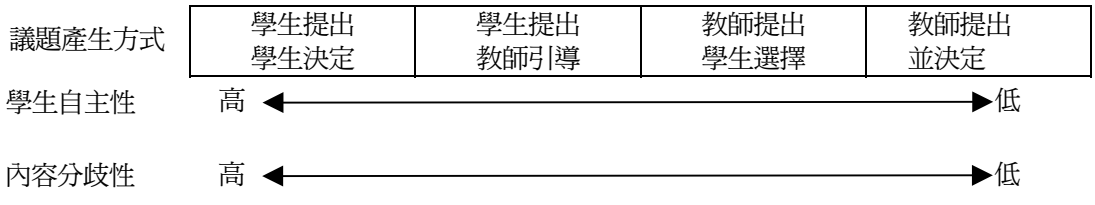

圖 1：議題產生方式及優缺點

資料來源：“STS 之議題選擇探討”，黃雅莉，2002，**生活科技教育**, **35**(3), 15。

從較廣泛的樣本至深入之單一個案探討 STS 教學困難的因素，其結果有互相驗證之處。這兩項以我國情境為主的研究也都發現教師次文化或信念之影響，但並未深究教師與選用議題間之觀感問題。吾人若聚焦在學校教師所理解之社會文化因素，國外學者 McGinnis 和 Simmons（1999）曾予以深入探討，發現教師會考量所使用的 STS 議題是否與地區社群文化發生衝突，其所選擇的教學主題是否為禁忌性問題等等。這些帶來意見衝突的議題對於教師本身實施 STS 教學也形成為一障礙因素。此項在國內未來研究中可以持續探討。然以整體觀之，為解決上述困難，黃鴻博（1997）也提議從 (一)教師之信念；(二)知識與能力；(三)實踐、反省機會；和 (四)支持的環境等四方面著手改進，應為可行的途徑。

參、研究設計與實施

一、研究工具

本研究使用之工具為自編之「國小自然科教師對於 STS 議題做為教學資源及使用策略調查問卷」。共包括七部份：第一部分詢問受試者的性別、年齡、任教自然科年資、喜好學科領域、學科背景、獲得教師資格管道等基本資料。第二部分則採 Likert 式量表方式，提供國小自然科教師分別自陳對 STS 議題之興趣、瞭解及使用於教學之程度。此部分包括 12 項 STS 議題供受試者填答；議題之擬定主要參考 (一)Hurd（1998）提出 27 項適合提升科學/技學素養教學之 STS 議題，以及 (二)Lee 和 Yang（1999）提出適合國民小學各學科課程可教授之技學素養內容項目；研究群就議題之代表性、考量問卷篇幅及諮詢具備 STS 教育素養之國小自然科教師若干人後，經反覆討論選定其中重要之 12 項議題（表 1）。針對十二項 STS 議題的興趣及瞭解程度部分，係採五點量表方式，供受試者從「非常有興趣（非常瞭解）」、「有興趣（瞭解）」、「尚可」、「沒有興趣（不瞭解）」及「非常沒有興趣（非常不瞭解）」等五個等次讓受訪者填答，計分方式則依據其對所試項目實際狀況之程度，由高至低依序給予 5 至 1 分之計分。至於對十二項 STS 議題在教學中的使用程度部分，則以「經常使

表 1：問卷中 STS 議題之分類

1.中國科學與技術（造紙術、渾天儀、指南車…等）
2.動力與機械（簡單機械、蒸汽機、馬達…等）
3.電腦與通訊（網際網路的使用、行動通訊…等）
4.居住與環境（居家安全、房屋結構等）
5.食品資訊（食品製造與加工、食用安全、食品開發等）
6.交通與文明（各種交通工具、運輸等）
7.航空與太空（航太發展、火箭、衛星等）
8.能源使用與開發（石油、太陽能、水資源、核能等）
9.生物科技（基因食品、基因改造、複製人等）
10.醫療保健（流行疾病的防制、用藥安全、健康飲食等）
11.災害防治（地震、土石流、颱風、人類與水的關係等）
12.政府對於科學應用實施之政策（政府對於與科學應用所制定之相關政策）

用」、「偶爾使用」、「曾想過但未實施過」、「從未想過亦未實施過」等四個等次，依其對所試項目實際狀況之程度，由高至低依序則給予 4 至 1 分之計分。

本研究之第三部分「取得 STS 議題的管道」係綜合參考 Wellington（1993）及王澄霞（1995）有關 STS 議題取得管道的項目之後，整理出網際網路、電視、報紙、相關專業期刊、一般雜誌、錄影帶、同儕間討論、政府或醫院製作之宣傳單、及其他等九種型態。第四部分之「選用 STS 議題於教學的形式」則以陳文典（1997a）提出使用 STS 議題於教學上選用的形式分為：(一)學生提出、學生決定議題；(二)學生提出、教師引導決定；(三)教師提出、由學生選擇；(四)教師提出並決定；(五)其他等五種型態。這兩部分的選項可提供受試者勾選一個以上符合其實際情況的項目。

本研究第五部分所指之「運用 STS 議題於教學上之策略」係綜合參考王澄霞（1995）、陳文典（1997b）及黃雅莉（2002）提出使用 STS 議題於教學上之策略後，列舉(一)融入式；(二)分組討論；(三)角色扮演；(四)引導閱讀；(五)主題式探討；(六)問題解決中心之教學策略；(七)學生撰寫短文；(八)辯論方式；(九)學生口頭報告；(十)師生共同討論；(十一)教師引導學生討論；(十二)其他等十二種策略供受試者勾選。第六部份所指之「運用 STS 議題於教學上之困難」係根據 Farman 和 McClune（2002）的研究結果分為 (一)教學時間有限；(二)不易尋得與課程相關之 STS 議題；(三)評量困難；(四)學生程度不易接受；(五)教師專業知識不足；(六)資料來源之用詞遣字較深需加以轉換、解釋；(七)報章雜誌報導之議題存有偏見等不客觀因素；(八)其他等八種困難。

至於第七部分之「運用 STS 議題於教學上之目的」乃參考 Wellington（1993）、Farman 和 McClune（2002）、王澄霞（1995）、陳文典（1997b）、蘇育任（1998）、吳璧純（2001）等研究之論述，整理出在教學上使用 STS 議題的目的為：(一)為了使教學與日常生活相聯結；(二)增進學生學習興趣；(三)展示社會議題中的圖片；(四)作為主題式教學的資源；(五)回饋學生的問題；(六)增進學生的科學素養；(七)發展學生的批判及評鑑能力；(八)達成特定單元所需的教學目標；(九)強調科學新知與社會的發展現況；(十)使學生熟悉與科學相關之職業；及 (十一)其他等十一種目的。

在本問卷中，第二部份有關對議題的興趣、瞭解及使用程度之各題均採 Likert 量表方式供受試者選答；至於從第三至第七部份的題目均為勾選是否發生此事件或現象，屬於有或無的區別，因此在同一部份中所被勾選的項目可能多於一個以上。本研究採取這兩種填答方式係考量有利於受試者填答。依此，本研究在資料處理上所採用的統計方式，包括計算次數及百分比例來表現其間的差別。

二、研究對象

本研究採取分層/多步驟叢集抽樣，母群體為台中市及台中縣立國民小學之自然科教師，包括自然科之科任教師及兼任行政工作之自然科科任教師；但不包括國小一、二年級擔任生活課程教師、短期代課教師及實習教師，即主要以教授自然科之在職國小教師為研究對象。經調查及計算後，台中縣市國小自然科教師人數為 1083 人。

依據吳明隆（2003）建議樣本大小應依研究種類而定，一般敘述性研究之樣本人數，至少應有 10%，如果母群體較小時，則宜有 20% 左右，研究結果才具有普遍性。

本研究考量母群體的數目後，採取較高之 20% 為抽樣之樣本數，經計算結果本研究之樣本數預估約為 218 人，台中縣、市人數分配分別為 131 及 87 人。

據此，本研究先依母群體特質分出同質的次集合（homogeneous subsets），第一層為按學校區位分為縣、市，第二層則依學校規模以其班級數分為大（49 班以上）、中（25-48 班）、小型（1-24 班）三類學校。為提高受試學校的代表性，各層取樣學校數儘可能符合母群體的比例分配取樣。以隨機抽樣選取大、中、小各類學校中 20% 的學校為叢集抽樣蒐集資料的單位，抽中學校的施測對象則全部為自然科教師（擔任三~六年級自然與生活科技教學之教師）。但在正式實施抽樣並發放問卷時，又考量受試者在填答時可能發生缺漏導致無效問卷的情事，是以再提高抽樣比率達到佔母群體之 26%。如此，在兩個行政區之抽樣人數分別為台中縣 165 人與台中市 124 人，總計 289 人。

正式施測時，係透過樣本學校的教務主任協助收發問卷，故能確保較高的回收率；本研究總計發出問卷 289 份，回收 273 份，回收率為 94.8%，其中台中縣教師 156 人（94.5%），台中市教師 117 人（94.4%）。問卷回收後，由研究者仔細檢視每一份問卷中之填答情形，凡是題目中有缺答者皆列為無效問卷，予以剔除後得到分析樣本共 231 人，為原發出問卷數之 78.2%，其中台中縣教師 130 人，台中市教師 101 人。男、女教師約各佔一半，年齡介於 26-45 歲之間者（31.6%）最多；其任教自然學科年資大多為 1-5 年（45.5%）；自然科任教年資不滿一年者有 29 人（12.6%），為現正從事自然科教學之新手，其對 STS 議題之認知與使用情況值得探討，故將之獨立成為一個類別計算。受試者學歷主要為大學畢業（71%）；師資取得以師專（31.6%）及師範校院（37.7%）居多；學科背景多為數理工醫農領域（33.8%）及教育學領域（31.6%）；以喜好數理學科的教師居多（47.6%）（表 2）。

三、資料分析

本研究回收的問卷資料經逐一查核，剔

表 2：樣本背景描述及人數分配

背景	類別	人次	百分比	背景	類　別	人次	百分比	背景	類　別	人次	百分比
性別	男	112	48.5	自然科教學年資	1 年以下	29	12.6	年齡	25 歲以下	8	3.5
	女	119	51.5		1～5 年	105	45.5		26~35 歲	79	34.2
學歷	專科	13	5.6		6～10 年	61	26.4		36~45 歲	93	40.3
	大學	164	71		11～15 年	11	4.8		46 歲以上	51	22.1
	研究所	54	23.4		16～20 年	13	5.6	喜好學科	語　文	36	15.6
師資取得管道	師專	73	31.6		21 年以上	12	5.2		社會人文	40	17.3
	師範校院	87	37.7	學科背景	數理工醫農	78	33.8		數　理	110	47.6
	綜合大學教育學程	14	6.1		語文史哲	29	12.6		藝　術	45	19.5
	研究所教育學程	7	3		法政社會科學	19	8.2				
	教育師資班	50	21.6		商管領域	15	6.5				
					藝術領域	17	7.4				
					教 育 學	73	31.6				

除無效問卷，得到 231 份有效樣本，將每筆資料輸入電腦後，利用 SPSS 套裝軟體程式（10.0 版）進行統計分析。在本研究所使用之統計方法則臚列說明如下：

(一)首先計算本問卷之內部一致性信度（Cronbach α 係數），在 STS 議題部分之興趣程度 α 值為 .84，瞭解程度 α 值 .78，使用情形 α 值 .84，顯示其內部一致性良好。

(二)針對研究變項進行次數分配統計，包括教師性別、年齡、曾任教自然學科年資、最高學歷、師資取得管道、學科背景、喜好學科領域等。

(三)以描述性統計呈現各 STS 議題之平均、標準差及排序。

(四)計算「興趣程度」「瞭解程度」及「使用情形」各向度中所含十二題之總分，及其與教學中運用 STS 議題之「重要性」及「可行性」等五個向度間之 Pearson 積差相關。

(五)以 t 檢定及單因子變異數分析等統計考驗分析教師之各背景變項間，在十二項 STS 議題本身之「興趣」、「瞭解」及「使用情形」之差異情形。經單因子變異數分析後若發現有顯著差異的項目，再以薛費法進行事後比較。

(六)以卡方檢定國小自然科教師其背景變項與「取得 STS 議題的管道」、「選用 STS 議題方式」、「使用 STS 議題之教學策略」、「使用 STS 議題於教學上所遭遇之困難」及「使用 STS 議題的教學目的」等五個向度之人數差異情形。

肆、結果與討論

此部分將分別呈現並說明國小自然科教師樣本之調查統計結果。首先描述調查結果的概況；接著將就教師對 STS 議題之「興趣程度」、「瞭解程度」、「使用情形」，在教學上使用 STS 議題的「獲取管道」、「選用方式」、「教學策略」、「困難」和「教學目的」等向度，分別進行陳述並分析。

一、國小自然科教師對 STS 議題之興趣、瞭解及使用程度

本研究結果發現（表 3）：國小自然科教師對於十二項 STS 議題，以「災害防治」、「電腦與通訊」、「醫療保健」、「交通與文明」及「居住與環境」等五項議題較有興趣，其中前三項的平均高於四分的程度；而對於「政府對科學應用實施之政策」及「動力機械」興趣最低。

又教師對十二項 STS 議題之「瞭解程度」以「災害防治」、「電腦與通訊」、「醫療保健」、「交通與文明」及「食品資訊」較高，但均低於 4 分的程度；而以「政府對科學應用實施之政策」及「生物科技」瞭解程度最低，其中「政府對科學應用實施之政策」甚且低於 3 分。

在自然科教師對社會議題「使用情形」的向度中，係指針對十二項 STS 議題在教學上的使用情形。研究結果發現：在本向度各題中，國小自然科教師在「災害防治」、「電腦與通訊」、「交通與文明」及「醫療保健」等四項議題的平均得分高於 3.0，在教學上使用的程度略高於「偶爾使用」。至於「政府對科學應用實施之政策」及「生物科技」使用情形得分均低於 2.5 以下，表示整體而言教師使用情況較接近「曾想過、但未實施過」的程度。

教師對於「災害防治」、「電腦與通訊」及「醫療保健」等三項議題較感興趣、較為瞭解且使用於教學上的情形也較為普遍，唯在使用情形上以「交通與文明」議題運用於教學的情形高於「醫療保健」議題。在陳文

表 3：自然科教師對 STS 議題「興趣程度、瞭解程度及使用情形」三向度之選答項目分配表

向度	興趣程度			瞭解程度			使用程度		
題目	平均值	標準差	排序	平均值	標準差	排序	平均值	標準差	排序
1.中國科學技術	3.75	.84	9	3.26	.72	8	2.42	.79	10
2.動力與機械	3.55	.91	11	3.21	.86	9	2.70	.81	8
3.電腦與通訊	4.07	.86	2	3.65	.83	2	3.24	.76	1
4.居住與環境	3.81	.87	5	3.39	.80	7	2.91	.72	6
5.食品資訊	3.79	.87	6	3.46	.80	5	2.97	.72	5
6.交通與文明	3.91	.76	4	3.57	.69	4	3.13	.66	3
7.航空與太空	3.65	.87	10	3.10	.84	10	2.58	.77	9
8.能源使用與開發	3.77	.86	7	3.41	.81	6	2.90	.82	7
9.生物科技	3.77	.89	7	3.09	.90	11	2.41	.80	11
10.醫療保健	4.03	.78	3	3.60	.78	3	3.06	.72	4
11.災害防治	4.18	.80	1	3.84	.74	1	3.24	.71	1
12.政府對科學應用實施之政策	3.38	.92	12	2.93	.85	12	2.24	.78	12

典、簡慧貞和張嫈嫈（1999）的研究中指出成人提問次數最多的前三項議題為「環保問題」、「學習如何操作電腦」、「具備急救常識」，本研究的發現呼應其結果。

由國小自然科教師對於十二項議題的興趣、瞭解及使用程度的排序，可知名列較前的議題有相當的重複性。例如：「災害防治」、「電腦與通訊」、「交通與文明」、「醫療保健」等四項均位居前四項。教師對於某一議題較有興趣，也顯現出較高的瞭解及使用程度。唯一例外的是「生物科技」，教師在此議題呈現中等位階之興趣（第七位），但其了解及使用程度卻遠落居為第十一位。這個落差為所有十二項議題中最大者，顯示出國小自然教師群對此議題可稱感到興趣，但自陳對於瞭解內涵及使用仍存有較大的障礙。

二、教師背景與其對 STS 議題之興趣程度分析

本段就教師背景與其對 STS 議題之興趣程度的分析結果描述如下：

(一)本研究發現男性教師對於「動力與機械」、「電腦與通訊」、「交通與文明」、「航空與太空」及「能源使用與開發」等五項議題興趣程度顯著高於女性；而女性教師則對「食品資訊」議題興趣程度高於男性教師（表 4）。在前人研究中（Buckley, 1973）曾發現幼稚園至十年級的學生所關切的問題中，女生對「家庭經濟」發問的次數多於男性，而男生則對「工業技術」發問次數較多（引自陳文典等人, 1999）。本研究與 Buckley 之研究結果相似，男性教師興趣較高的「動力與機械」、「電腦與通訊」、「交通與文明」、「航空與太空」及「能源使用與開發」等五項議題可歸納為「工業技術」方面的議題，而女性教師的「食品資訊」議題可歸納為「家庭經濟」方面的議題。

表 4：不同性別之國小自然科教師在各項 STS 議題興趣程度之 t 考驗摘要表

	男（N＝112）		女（N＝119）		t 值	比較
	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.80	.77	3.70	.90	.962	–
2.動力與機械	3.86	.73	3.25	.96	5.406**	男 > 女
3.電腦與通訊	4.21	.70	3.95	.97	2.604*	男 > 女
4.居住與環境	3.84	.80	3.79	.93	.432	–
5.食品資訊	3.63	.84	3.94	.88	-2.720**	女 > 男
6.交通與文明	4.09	.61	3.74	.85	3.581**	男 > 女
7.航空與太空	3.87	.78	3.45	.90	3.734**	男 > 女
8.能源使用與開發	3.93	.78	3.63	.90	2.696**	男 > 女
9.生物科技	3.79	.84	3.76	.93	.328	–
10.醫療保健	3.93	.72	4.13	.83	-1.929	–
11.災害防治	4.18	.65	4.18	.93	-.060	–
12.政府對科學應用實施之政策	3.44	.85	3.32	.98	9.77	–

*$p < .05$ **$p < .01$

表 5：不同任教年資之國小自然科教師在各項 STS 議題興趣程度之變異數分析摘要表

	1 年以下（C1）（N＝29）		1-5 年（C2）（N＝105）		6-10 年（C3）（N＝61）		11-15 年（C4）（11）		16-20 年（C5）（N＝13）		21 年以上（C6）（N＝12）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.41	.82	3.81	.81	3.82	.81	3.73	.79	3.77	1.09	3.67	.98	1.155	–
2.動力與機械	3.21	1.05	3.59	.84	3.69	.89	3.82	.87	3.23	1.09	3.33	.89	1.839	–
3.電腦與通訊	3.93	.96	4.20	.79	4.13	.78	4.09	.94	3.31	1.03	3.83	.94	3.055*	C2 > C5
4.居住與環境	3.38	.94	3.78	.85	4.11	.66	4.36	.81	3.46	1.13	3.50	.80	4.979**	C3 > C1
5.食品資訊	3.48	.91	3.77	.81	3.93	.85	4.36	.81	3.77	.83	3.50	1.17	2.362*	無
6.交通與文明	3.79	.98	3.90	.71	4.13	.62	4.00	.77	3.46	.66	3.50	1.00	2.917*	無
7.航空與太空	3.34	1.01	3.71	.79	3.89	.80	3.73	.65	3.23	.73	3.08	1.24	3.584**	無
8.能源使用與開發	3.38	1.08	3.84	.76	3.92	.76	4.00	.89	3.62	.96	3.42	1.08	2.434*	無
9.生物科技	3.48	1.09	3.84	.84	3.90	.72	3.82	1.25	3.46	.88	3.58	1.00	1.446	–
10.醫療保健	4.07	.70	4.05	.76	4.15	.70	4.00	1.18	3.69	.63	3.58	1.08	1.590	–
11.災害防治	3.83	.93	4.24	.71	4.30	.69	4.45	.82	4.08	1.19	3.83	1.03	2.286*	無
12.政府對科學應用實施之政策	3.10	1.01	3.43	.88	3.48	.83	3.55	1.21	3.15	.99	3.17	1.11	1.075	–

*$p < .05$ **$p < .01$

(二)不同任教年資的自然科教師對「電腦與通訊」的興趣有顯著差異，任教 1-5 年的自然科教師其興趣程度高於 16-20 年的自然科教師。至於在「居住環境」議題的興趣程度，以年資為 6-10 年其興趣程度高於年資 1 年以下的自然科教師，如表 5 所示。

(三)不同學科背景自然科教師中，背景為數理工醫農、語文史哲、法政社會科學、商管及教育學領域的自然科教師，其「電腦與通訊」議題之興趣程度高於學科背景為藝術領域的自然科教師，如表 6 所示。

(四)喜好不同學科的教師中，以喜好數理的自然科教師對「電腦與通訊」及「動力與機械」議題的興趣程度顯著高於語文、社會及藝術的自然科教師。喜好數理的自然科教師對「航空與太空」議題之興趣程度高於社會人文的自然科教師。以「政府對於科學應用實施之政策」議題言之，以喜好數理的興趣程度高於喜好藝術的自然科教師，如表 7 所示。

(五)如表 8 所示，以學歷為研究所的自然科教師對「航空與太空」議題興趣程度高於學歷為專科之自然科教師。

表 6：不同學科背景之國小自然科教師在各項 STS 議題興趣程度之變異數分析摘要表

	數理工醫農（F1）（N＝78）		語文史哲（F2）（N＝29）		法政社會科學（F3）（N＝19）		商管（F4）（N＝15）		藝術（F5）（N＝17）		教育學（F6）（N＝73）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.76	.82	3.83	.93	3.84	.83	3.80	.68	3.41	.87	3.75	.85	.657	–
2.動力與機械	3.67	.86	3.52	.99	3.79	.92	3.53	.74	3.24	.97	3.44	.93	1.165	–
3.電腦與通訊	4.24	.74	4.07	.75	4.11	.74	4.27	.88	3.18	.95	4.05	.91	4.858**	F1＞F5 F2＞F5 F3＞F5 F4＞F5 F6＞F5
4.居住與環境	3.82	.86	3.72	.80	3.63	.83	3.87	.92	3.59	.87	3.93	.90	.737	–
5.食品資訊	3.92	.86	3.76	.83	3.63	.90	3.87	.99	3.59	.71	3.74	.90	.749	–
6.交通與文明	3.87	.84	3.86	.83	4.00	.67	3.93	.59	3.88	.60	3.95	.74	.151	–
7.航空與太空	3.81	.85	3.69	1.00	3.58	.77	3.67	.90	3.53	.80	3.52	.85	.947	–
8.能源使用與開發	3.85	.84	3.69	.85	3.79	.85	3.87	.83	3.59	.71	3.75	.92	.367	–
9.生物科技	3.94	.81	3.69	.97	3.84	.69	3.80	1.08	3.41	.80	3.70	.94	1.282	–
10.醫療保健	4.09	.78	4.03	.87	4.00	.67	4.20	.77	4.00	.71	3.95	.81	.410	–
11.災害防治	4.12	.82	4.17	.89	4.00	.82	4.47	.74	4.18	.64	4.25	.80	.771	–
12.政府對科學應用實施之政策	3.56	.96	3.21	.90	3.16	.96	3.73	.88	2.94	.66	3.33	.88	2.387*	無

*$p < .05$　**$p < .01$

表 7：不同喜好學科之國小自然科教師在各項 STS 議題興趣程度之變異數分析摘要表

	語文（G1）（N＝36）		社會人文（G2）（N＝40）		數理（G3）（N＝110）		藝術（G4）（N＝45）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.44	.91	3.85	.98	3.88	.73	3.58	.84	3.433*	無
2.動力與機械	3.22	.90	3.30	.88	3.85	.82	3.27	.91	9.029**	G3 > G1, G3 > G2, G3 > G4
3.電腦與通訊	3.92	.87	3.88	.97	4.38	.66	3.62	.91	11.315**	G3 > G1, G3 > G2, G3 > G4
4.居住與環境	3.72	1.03	3.60	.87	3.95	.79	3.73	.86	2.067	–
5.食品資訊	3.86	.99	3.53	.91	3.86	.82	3.80	.84	1.594	–
6.交通與文明	3.78	.99	3.80	.65	4.01	.77	3.87	.59	1.318	–
7.航空與太空	3.44	1.05	3.43	.78	3.88	.77	3.47	.87	5.144**	G3 > G2
8.能源使用與開發	3.72	1.00	3.60	.84	3.94	.79	3.58	.84	2.768*	無
9.生物科技	3.75	.97	3.68	.86	3.93	.79	3.51	1.01	2.653*	無
10.醫療保健	4.19	.67	3.88	.85	4.05	.78	3.98	.81	1.159	–
11.災害防治	4.11	.95	4.10	.96	4.22	.72	4.22	.74	.342	–
12.政府對科學應用實施之政策	3.33	1.01	3.20	.91	3.56	.89	3.11	.83	3.393*	G3 > G4

*p < .05　**p < .01

表 8：不同學歷之國小自然科教師在各 STS 議題興趣程度之變異數分析摘要表

	專科（D1）（N＝13）		大學（D2）（N＝164）		研究所（D3）（N＝54）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.54	.78	3.71	.83	3.93	.87	1.831	–
2.動力與機械	3.62	.51	3.48	.96	3.74	.81	1.788	–
3.電腦與通訊	3.92	.76	4.05	.89	4.17	.77	.553	–
4.居住與環境	3.92	.76	3.74	.89	4.02	.81	2.262	–
5.食品資訊	4.08	.86	3.73	.88	3.91	.83	1.574	–
6.交通與文明	3.69	.63	3.90	.77	3.98	.76	.777	–
7.航空與太空	3.15	.99	3.60	.87	3.93	.75	5.305**	D3 > D1
8.能源使用與開發	3.85	.80	3.70	.87	4.00	.80	2.666	–
9.生物科技	3.69	.85	3.72	.88	3.96	.91	1.604	–
10.醫療保健	4.15	.69	4.03	.80	4.00	.75	.201	–
11.災害防治	4.15	.69	4.15	.84	4.30	.72	.715	–
12.政府對科學應用實施之政策	3.08	.76	3.32	.93	3.61	.88	2.769	–

*p < .05　**p < .01

三、教師背景與其對 STS 議題之瞭解程度分析

本段就教師背景與其對 STS 議題之瞭解程度之分析結果描述如下：

(一)就學歷而言（表 9），不同的學歷對 STS 議題的瞭解程度，在除了「食品資訊」與「醫療保健」外之其他十項議題中，呈現學歷為研究所的自然科教師得分顯著高於大學學歷的自然科教師；另學歷為研究所的自然科教師僅在「電腦與通訊」與「航空與太空」議題的瞭解程度高於專科畢業的教師。

(二)就性別而言，「中國科學與技術」、「動力與機械」、「電腦與通訊」、「交通與文明」、「航空與太空」及「能源使用與開發」等議題，以男性教師對其瞭解程度高於女性教師，且女性教師之「動力與機械」（M = 2.90）及「航空與太空」（M = 2.89）甚且低於三分之水準，如表 10 所示。

(三)不同年齡的自然科教師，對「電腦與通訊」之瞭解程度達顯著差異，以年齡為 26-35 歲的自然科教師瞭解程度顯著高於 46 歲以上的自然科教師，如表 11 所示。

(四)不同喜好學科的自然教師對「動力與機械」瞭解程度達顯著差異，以喜好數理對其瞭解程度高於喜好語文（M = 2.94）、社會人文（M = 2.93）及藝術的自然科教師，尤以喜好語文及社會人文的教師對此議題的瞭解程度低於中間值（3.0）。喜好數理的自然科教師對「電腦與通訊」之瞭解程度高於喜好語

表 9：不同學歷之自然科教師在各項 STS 議題瞭解程度之變異數分析摘要表

	專科（D1）（N = 13）		大學（D2）（N = 164）		研究所（D3）（N = 54）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.31	.63	3.15	.69	3.57	.77	7.307**	D3 > D2
2.動力與機械	3.15	.55	3.09	.85	3.59	.86	7.497**	D3 > D2
3.電腦與通訊	3.23	.60	3.60	.84	3.93	.77	5.152**	D3 > D1 D3 > D2
4.居住與環境	3.38	.65	3.29	.78	3.67	.85	4.529**	D3 > D2
5.食品資訊	3.69	.75	3.38	.81	3.67	.73	3.313*	無
6.交通與文明	3.38	.65	3.50	.71	3.81	.55	4.906**	D3 > D2
7.航空與太空	2.62	.81	3.00	.83	3.50	.72	10.226**	D3 > D1 D3 > D2
8.能源使用與開發	3.38	.65	3.32	.82	3.69	.77	4.297*	D3 > D2
9.生物科技	2.77	.93	2.96	.83	3.41	1.00	6.042**	D3 > D2
10.醫療保健	3.62	.51	3.53	.82	3.80	.71	2.363	–
11.災害防治	3.77	.60	3.77	.75	4.07	.72	3.578*	D3 > D2
12.政府對科學應用實施之政策	2.77	.73	2.82	.83	3.28	.88	6.263**	D3 > D2

*$p < .05$　**$p < .01$

表 10：不同性別之自然科教師在各項 STS 議題瞭解程度之 t 考驗摘要表

	男（N＝112）		女（N＝119）		t 值	比較
	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.37	.74	3.16	.70	2.185*	男 > 女
2.動力與機械	3.54	.76	2.90	.84	6.042**	男 > 女
3.電腦與通訊	3.81	.74	3.50	.88	2.882**	男 > 女
4.居住與環境	3.46	.76	3.32	.84	1.287	–
5.食品資訊	3.43	.78	3.50	.87	-.641	–
6.交通與文明	3.76	.63	3.39	.69	4.276**	男 > 女
7.航空與太空	3.31	.76	2.89	.86	3.937**	男 > 女
8.能源使用與開發	3.54	.78	3.28	.82	2.529*	男 > 女
9.生物科技	3.16	.89	2.95	.90	1.795	–
10.醫療保健	3.55	.79	3.64	.83	-.823	–
11.災害防治	3.84	.68	3.84	.80	-.011	–
12.政府對科學應用實施之政策	3.01	.83	2.85	.87	1.428	–

*p < .05　**p < .01

表 11：不同年齡自然科教師在各項 STS 議題瞭解程度之變異數分析摘要表

	25 歲以下（B1）（N＝8）		26-35 歲（B2）（N＝79）		36-45 歲（B3）（N＝93）		46 歲以上（B4）（N＝51）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	2.63	.92	3.30	.79	3.25	.64	3.31	.71	2.292	–
2.動力與機械	2.88	.83	3.15	.99	3.30	.73	3.18	.87	.897	–
3.電腦與通訊	3.88	.83	.3.85	.82	3.66	.81	3.31	.79	4.708**	B2 > B4
4.居住與環境	2.88	.99	3.24	.89	3.44	.76	3.59	.64	3.251*	無
5.食品資訊	3.00	1.20	3.35	.80	3.47	.79	3.69	.68	2.805*	無
6.交通與文明	3.50	.53	3.63	.83	3.57	.60	3.47	.61	.599	–
7.航空與太空	2.38	.92	3.18	.90	3.18	.78	2.92	.77	3.385*	無
8.能源使用與開發	3.00	.76	3.30	.85	3.54	.82	3.39	.72	1.925	–
9.生物科技	3.13	1.13	3.03	.88	3.03	.89	2.96	.92	.381	–
10.醫療保健	3.88	.83	3.62	.85	3.57	.74	3.57	.76	.414	–
11.災害防治	3.50	.53	3.87	.81	3.85	.74	3.82	.68	.621	–
12.政府對科學應用實施之政策	3.13	1.13	2.92	.97	2.92	.74	2.90	.83	.157	–

*p < .05　**p < .01

文及藝術的教師。喜好數理的自然科教師對「航空與太空」及「能源使用與開發」瞭解程度高於喜好藝術的自然科教師，後者對這兩項議題的瞭解更低於中間值 （3.0）的水準，如表 12 所示。

四、教師背景與其對 STS 議題之使用程度分析

本段就教師背景與其對 STS 議題之使用程度之分析結果描述如下：

(一)就性別而言，男性教師在教學上使用「中國科學與技術」、「動力與機械」及「航空與太空」等議題的情形高於女性教師，而女性教師則對「食品資訊」及「災害防治」等議題運用於教學上的情形高於男性教師，如表 13。

(二)不同年齡的自然科教師對「交通與文明」議題運用於教學上的使用情形達顯著差異，以年齡為 36-45 歲的使用情形高於 25 歲以下的自然科教師，如表 14 所示。

(三)不同喜好學科的自然科教師，在「電腦與通訊」、「生物科技」及「政府對於科學應用實施的政策」等議題之教學使用程度的得分，顯現喜好數理的自然科教師高於喜好藝術的自然科教師，如表 15 所示。

五、教師對於自然科教學運用 STS 議題之重要性與可行性之分析

本段說明國小自然科教師對自然科教學中運用 STS 議題之「重要性」及「可行性」的看法。問題採 Likert 五點量表，計分方式為「非常不重要（非常不可行）」者為 1 分，

表 12：不同喜好學科之自然科教師在各項 STS 議題瞭解程度之單因子變異數分析摘要表

	語文（G1）（N＝36）		社會人文（G2）（N＝40）		數理（G3）（N＝110）		藝術（G4）（N＝45）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	3.11	.62	3.20	.92	3.39	.71	3.11	.61	2.482	–
2.動力與機械	2.94	.71	2.93	.89	3.47	.85	3.02	.78	7.303**	G3＞G1 G3＞G2 G3＞G4
3.電腦與通訊	3.44	.81	3.53	.85	3.88	.77	3.38	.83	5.866**	G3＞G1 G3＞G4
4.居住與環境	3.33	.79	3.43	.78	3.41	.83	3.33	.80	.175	–
5.食品資訊	3.50	.88	3.30	.85	3.53	.76	3.42	.75	.864	–
6.交通與文明	3.39	.80	3.60	.71	3.64	.66	3.51	.63	1.314	–
7.航空與太空	3.00	.86	3.00	.82	3.26	.82	2.84	.82	3.235*	G3＞G4
8.能源使用與開發	3.36	.83	3.23	.86	3.59	.76	3.16	.80	4.192**	G3＞G4
9.生物科技	2.97	1.06	2.95	.85	3.20	.88	2.84	.82	2.095	–
10.醫療保健	3.75	.69	3.40	.93	3.61	.79	3.62	.68	1.327	–
11.災害防治	3.67	.79	3.90	.84	3.88	.71	3.82	.68	.863	–
12.政府對科學應用實施之政策	2.86	.93	2.75	.93	3.05	.84	2.82	.72	1.703	–

*p < .05　**p < .01

表 13：不同性別之自然科教師在各項 STS 議題使用情形之 t 考驗摘要表

	男（N＝112）		女（N＝119）			
	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	2.53	.72	2.31	.84	2.096*	男 > 女
2.動力與機械	2.86	.73	2.55	.86	2.881**	男 > 女
3.電腦與通訊	3.31	.70	3.17	.86	1.441	–
4.居住與環境	2.89	.66	2.92	.77	-.332	–
5.食品資訊	2.84	.70	3.09	.76	-2.623**	女 > 男
6.交通與文明	3.19	.59	3.07	.72	1.379	–
7.航空與太空	2.71	.73	2.45	.79	2.603**	男 > 女
8.能源使用與開發	2.95	.72	2.85	.91	.908	–
9.生物科技	2.42	.78	2.32	.83	.233	–
10.醫療保健	2.97	.64	3.15	.78	-1.910	–
11.災害防治	3.14	.70	3.34	.72	-2.078*	女 > 男
12.政府對科學應用實施之政策	2.33	.78	2.16	.77	1.678	–

*p < .05　**p < .01

表 14：不同年齡自然科教師在各項 STS 議題使用情形之變異數分析摘要表

	25 歲以下（B1）（N＝8）		26-35 歲（B2）（N＝79）		36-45 歲（B3）（N＝93）		46 歲以上（B4）（N＝51）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	1.75	.89	2.33	.83	2.49	.73	2.51	.78	2.815*	無
2.動力與機械	2.13	.99	2.67	.87	2.76	.76	2.73	.78	1.581	–
3.電腦與通訊	3.25	.89	3.32	.79	3.30	.70	3.00	.77	2.178	–
4.居住與環境	2.50	1.20	2.73	.76	3.01	.67	3.06	.58	3.916*	無
5.食品資訊	2.63	1.19	2.86	.76	2.98	.68	3.18	.71	2.513	–
6.交通與文明	2.63	.74	3.04	.72	3.31	.57	3.00	.63	5.305**	B3 > B1
7.航空與太空	2.13	.99	2.63	.75	2.69	.77	2.37	.72	2.978*	無
8.能源使用與開發	2.38	.92	2.77	.75	3.05	.88	2.88	.77	2.883*	無
9.生物科技	2.50	.93	2.42	.71	2.44	.87	2.31	.81	.323	–
10.醫療保健	3.13	.83	2.95	.71	3.13	.73	3.12	.68	1.045	–
11.災害防治	3.00	.53	3.22	.69	3.25	.75	3.31	.71	.517	–
12.政府對科學應用實施之政策	2.13	.99	2.22	.76	2.30	.79	2.20	.75	.329	–

*p < .05　**p < .01

表 15：不同喜好學科之自然科教師在各項 STS 議題使用情形之變異數分析摘要表

	語文（G1）（N＝36）		社會人文（G2）（N＝40）		數理（G3）（N＝110）		藝術（G4）（N＝45）		F 值	事後比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
1.中國科學技術	2.39	.69	2.35	.80	2.47	.81	2.36	.83	.379	–
2.動力與機械	2.53	.84	2.48	.85	2.87	.76	2.62	.83	3.451*	無
3.電腦與通訊	3.19	.71	3.18	.75	3.40	.71	2.93	.86	4.357**	G3＞G4
4.居住與環境	3.03	.56	3.00	.72	2.86	.71	2.84	.85	.805	–
5.食品資訊	3.08	.69	2.93	.69	2.92	.74	3.04	.82	.655	–
6.交通與文明	3.11	.78	3.25	.67	3.17	.63	2.91	.60	2.261	–
7.航空與太空	2.58	.81	2.58	.87	2.65	.72	2.42	.75	.895	–
8.能源使用與開發	3.00	.72	2.85	.89	2.99	.77	2.62	.91	2.430	–
9.生物科技	2.53	.74	2.25	.78	2.54	.76	2.13	.89	3.607*	G3＞G4
10.醫療保健	3.33	.53	3.10	.74	3.00	.74	2.98	.72	2.277	–
11.災害防治	3.36	.59	3.20	.69	3.23	.75	3.22	.74	.407	–
12.政府對科學應用實施之政策	2.28	.85	2.17	.75	2.38	.74	1.93	.75	3.827*	G3＞G4

*p < .05　**p < .01

「不重要（不可行）」者為 2 分，「無意見」者為 3 分，「重要（可行）」者為 4 分，及「非常重要（非常可行）」者 5 分。研究結果發現：教學上採用 STS 議題的重要性平均值為 4.12，標準差為 .59；而可行性方面的平均值為 4.00，標準差為 .51，顯示國小自然科教師認為在教學上採 STS 議題是重要且可行的。非僅如此，在性別、任教自然科年資、學歷、學科背景、喜好學科領域等之中的不同背景變項間，對在自然科教學中運用 STS 議題之重要性及可行性，皆未發現顯著差異。顯現出教師們即使有不同的背景，對以 STS 議題從事自然科教學已具有較高程度的共識。且就興趣程度、瞭解程度、使用程度、重要性及可行性等五向度之得分間，都呈顯著之正相關（表 16）。

六、有關 STS 議題獲取方式、選用方式、教學策略、實施困難及使用目的之分析

此部分主要結果詳如表 17，並做說明如

表 16：教師對 STS 議題之興趣、瞭解、使用程度及其運用於教學中的重要性與可行性間之皮爾森（Peasrson）積差相關（N＝231）

	興趣程度	瞭解程度	使用情形	重要性
瞭解程度	.628**	–	–	–
使用情形	.491**	.614**	–	–
重要性	.292**	.220**	.196**	–
可行性	.265**	.205**	.264**	.632**

*p < .05　**p < .01

表 17：STS 議題複選題向度選答項目分配表（N = 231）

向度	選答項目	次數	百分比
獲取 STS 議題方式	網路	219	94.8%
	電視	193	83.5%
	報紙	188	81.4%
	相關專業期刊	126	54.5%
	一般雜誌	140	60.6%
	錄影帶	78	33.8%
	同儕間的討論	124	53.7%
	政府或醫院製作之宣傳單	82	35.5%
	其他	4	1.7%
選用 STS 議題方式	學生提出、學生決定議題	26	11.3%
	學生提出、教師引導決定	110	47.6%
	教師提出、由學生選擇	87	37.7%
	教師提出並決定	65	28.1%
	其他	10	4.3%
運用 STS 議題的教學策略	融入式	155	67.1%
	分組討論	154	66.7%
	角色扮演	34	14.7%
	引導閱讀	95	41.1%
	主題式探討	105	41.5%
	問題解決中心	41	17.7%
	學生撰寫短文	18	7.8%
	辯論	7	3.0%
	學生口頭報告	100	43.3%
	師生共同討論	138	59.7%
	教師引導學生討論	130	56.3%
	其他	4	1.7%
STS 議題運用在教學上的困難	教學時間有限	188	81.7%
	不易尋得與課程相關之社會議題	61	26.5%
	評量困難	77	33.5%
	學生程度不易接受	90	39.1%
	教師專業知識不足	118	51.3%
	資料來源之用詞遣字艱深，需加以轉換、解釋	115	50.0%
	報章雜誌報導之議題存有不客觀因素	56	24.3%
	其他	0	0%
運用 STS 議題於教學之目的	與日常生活相聯結	218	93.9%
	增進學生學習興趣	172	74.0%
	展示社會議題中圖片	22	9.5%
	作為主題式教學的資源	59	25.5%
	回饋學生問題	69	29.9%
	增進學生科學素養	133	57.6%
	發展學生批判及評鑑能力	96	41.6%
	達成特定單元所需的教學目標	75	32.5%
	強調科學新知與社會的發展現況	100	43.3%
	使學生熟悉與科學相關之職業	65	28.1%
	其他	2	0.9%

下：

(一)「獲取 STS 議題管道」向度分析

本向度主要探討國小自然科教師獲取 STS 議題之管道，各管道中之網路（94.8%）、電視（83.5%）、報紙（81.4%）、一般雜誌（60.6%）、相關專業刊（54.5%）、同儕間討論（53.7%）等項，有超過半數的教師勾選。前三項人數更達八成以上，甚至九成五的教師從網路獲得相關議題以做為教學資料之來源，顯示當前資訊社會的特性。相關專業期刊也有一半的老師勾選，代表流通專業資訊對於協助在職教師從事教學的價值。從 231 位教師勾選之總次數達 1149 次可知平均每人資訊來源管道超過四種，甚至接近五種，意謂自然科教師取得 STS 議題的管道是相當多樣的。本研究也以卡方考驗得知不同性別教師間獲取 STS 議題管道有顯著差異發生（表 18）。

(二)「教學上選用 STS 議題之方式」向度分析

本向度主要探討國小自然科教師在教學上如何選用 STS 議題的方式為 1.學生提出、學生決定議題；2.學生提出、教師引導決定；3.教師提出、由學生選擇；4.教師提出並決定及 5.其他等五種方式。研究結果發現：教師選用「學生提出、教師引導決定」的方式於教學上居多（47.6%），顯示教師已由過去傳統式教學逐漸轉換為 STS 教學模式或建構式教學之「輔導地位」，而強調學生為教學的主體。以卡方考驗處理，在此項目中，各不同背景教師皆無顯著差異發生。

(三)「教學上使用 STS 議題之教學策略」向度分析

本向度主要探討國小自然科教師教學上使用 STS 議題之教學策略的方式。研究結果顯示：自然科教師在教學上運用社會議題時，以「融入式」（67.1%）及「討論式」[包含「分組討論」（66.7%）、「師生共同討論」（59.7%）及「教師引導學生討論」（56.3%）]為主。教師採用「融入式」教學策略，主要仍以配合課程單元融入相關的社會議題為主。選用「角色扮演」、「學生撰寫短文」及「辯論」等方式之自然科教師相當少，其原因可能與教學時間有限相關。若以卡方考驗各不同背景之國小自然科教師，在教學上使用 STS 議題所採用教學策略的人數，並沒有顯著差異。

(四)「教學上使用 STS 議題之困難」向度分析

本向度主要探討國小自然科教師在教學上使用 STS 議題之困難。研究結果顯示：八成的自然科教師認為「教學時間不足」是使用 STS 議題從事教學的困難；次之則為有半數教師認為「專業不足」乃為障礙。至於第三項困難為「資料來源之用詞遣字艱深，需加以轉換、解釋」，也有半數教師選擇之。

表 18：不同背景的自然科教師在獲取社會議題方式向度之卡方同質性考驗分析

	網路	電視	報紙	期刊	雜誌	錄影帶	同儕討論	政府宣傳	其他	次數合計（每人平均次數）	卡方值
男 (N = 112)	106 (94.6%)	91 (81.3%)	90 (80.4%)	51 (45.5%)	65 (58%)	25 (22.3%)	52 (46.4%)	25 (22.3%)	2 (1.8%)	507 (4.5)	21.390**
女 (N = 119)	113 (95.0%)	102 (85.7%)	98 (82.4%)	75 (63.0%)	75 (63%)	53 (44.5%)	72 (60.5%)	52 (47.9%)	2 (1.7%)	642 (5.4)	

**$p < .01$

本研究對於自然科教師運用 STS 議題於教學中之困難，非惟與靳知勤（2004）、鍾敏綺（2004）之近年研究結果相近，且和在數年以前尚未實施九年一貫課程時之困難相同（Chin, 2000）。自然科教師認為在教學上使用 STS 議題主要的困難仍以個人信念障礙（教師專業知識不足）、行政架構障礙（教學時間有限）及資源障礙（資料來源之用詞遣字艱深，需加以轉換、解釋）居多。

本研究再以卡方考驗分析來瞭解不同背景之國小自然科教師在「在教學上使 STS 議題之困難」向度之人數差異後，發現各項背景中僅在不同性別之國小自然科教師間使用 STS 議題所遭遇困難達顯著差異（表 19）。

(五)「教學上使用 STS 議題之目的」向度分析

本向度主要探討國小自然科教師在教學上使用 STS 議題之目的。研究結果發現：自然科教師使用 STS 議題於教學上之目的平均為四個，以「與日常生活相聯結」、「增進學生學習興趣」為最多。本研究與靳知勤（2004）、羅美珍（2002）研究發現教師多肯定 STS 教學的優點，使教學與日常生活相結合、增進學生學習興趣等有相似的研究結果。同樣的，經卡方考驗後得知本向度中各背景教師之間並無顯著差異發生。

由以上五個向度的分析可知，僅在男、女教師間之「獲取 STS 議題管道」與「教學上使用 STS 議題之困難」有顯著差異。性別因素在此兩向度中之影響，值得後續研究加以探討。

伍、結論

一、國小自然科教師對於「災害防治」、「電腦與通訊」及「醫療保健」等三項 STS 議題較感興趣，也較瞭解。前兩項議題於教學上之使用情況也較普遍，唯位居第三位常被使用的議題則為「交通與文明」取代。

二、在本研究之各背景變項中，以性別因素呈現出最多達顯著差異的議題：在興趣、瞭解及使用程度上各在六、六及五項議題有顯著差異。不同任教年資間僅在興趣程度上有二項差異項目發生，在瞭解及使用程度上則無差異。不同學科背景教師則僅在興趣程度上之「電腦與通訊」議題發現顯著差異，在瞭解及使用程度上亦無任何議題有差異發生。不同喜好學科之自然科教師則分別有四、四及三個議題發現有顯著差異。不同學歷教師在興趣及瞭解程度上各在一項與十項議題中有顯著差異，但使用程度上則無；瞭解程度上的差異多發生在研究所學歷與大學學歷之間，顯見接受研究所教育對於 STS 相關議題的瞭解有提升的效果。

三、自然科教師對於 STS 議題運用於教學，均傾向認為重要及可行。顯現自

表 19：不同背景的自然科教師在教學上使用社會議題所遭遇之困難向度的卡方同質性考驗分析

	時間有限	不易尋得	評量困難	學生程度	專業不足	資料來源	報導因素	次數合計（每人平均次數）	卡方值
男(N = 112)	85(75.9%)	31(27.7%)	34(30.4%)	46(41.1%)	42(37.5%)	56(50.0%)	23(20.5%)	317(2.8)	14.348*
女(N = 119)	103(87.3%)	30(25.4%)	43(36.4%)	44(37.5%)	76(64.4%)	59(50.0%)	33(28.0%)	388(3.3)	

*$p < .0$

然科教師對於運用 STS 議題於教學中之共識極高。

四、隨著資訊的蓬勃發展，國小自然科教師使用「網路」、「電視」與「報紙」做為獲取 STS 議題的方式最普遍。

五、國小自然科教師在教學上採用「學生提出、教師引導決定」較為普遍。顯示教師已漸居於「輔導地位」，由過去傳統式教學轉換為 STS 教學模式或建構式教學，且強調學生為教學的主體。

六、國小自然科教師在教學上運用 STS 議題時，所採用之教學策略約為二種以上，以「融入式」及「討論式」（包含「分組討論」、「師生共同討論」及「教師引導學生討論」）為主。三種討論式的教學策略，有五成五至六成六的老師採用。

七、自然科教師認為在教學上使用 STS 議題主要的困難，仍以現行架構障礙（教學時間有限）、個人信念障礙（教師專業知識不足）及資源障礙（資料來源）為多。

八、自然科教師使用 STS 議題於教學上之目的以「與日常生活相聯結」、「增進學生學習興趣」居多。目前九年一貫自然與生活科技學習領域強調學習應與日常生活相結合，學生能將所學的知識運用於生活中，以解決問題或瞭解目前時事的發展趨勢。教師均肯定將 STS 議題運用於教學上，有此功用。

九、男、女教師之間在「獲取 STS 議題管道」與「教學上使用 STS 議題之困難」意見分布有顯著差異。且在若干項議題中，亦發現男女教師間之興趣、了解及使用程度有顯著差異。

陸、省思與建議

一、對於國小科學師資培育者及教師的建議

(一)絕大多數教師已體認使用 STS 議題從事自然科教學之目的，在於協助學生將所學與其生活經驗相結合，以增進其學習動機。科學師資培育者及自然科教學輔導團應掌握此一利基，進一步協助教師落實以 STS 從事教學之意願與動力。

(二)國小自然科教師在 STS 議題使用於自然科教學的程度，僅有少數項目（四項）高於「偶爾使用」的程度。對於整體 STS 議題的使用程度而言，仍有成長的空間，有待科教學者設計妥適的模式協助國小自然科教師認識並採用相關議題。

(三)由於 STS 議題多與生活息息相關，教師可藉此議題提高學生學習興趣，並可從中瞭解科學、科技及社會三者的相互關係，進而能將所學應用於生活上，亦即符合九年一貫自然與生活科技學習領域強調以生活為中心、帶著走的知識。

(四)自然科教師使用 STS 議題於教學上所遭遇之困難，以時間不足及教師專業能力為主。此項結果與前人研究一致（黃鴻博, 1998; 靳知勤, 2004）。然六成老師已採「融入式」行之。實則融入式在當前教育框架下不失為一可行之模式。

(五)對生物科技議題之興趣程度居於第七位，在十二項議題上稱中等位階，但整體的瞭解程度及使用程度卻落至第十一位，顯現此議題對於國小自然科教師確具吸引力。然因此議題所涉內

容頗為繁複，教師們的瞭解程度及使用程度明顯不足。隨著生物科技在目前日常生活中應用日益普遍，未來應可加強師資培育中此領域內容的加強。

(六)若干議題中呈現不同背景變項之差異，就此，教師除本身需繼續從其個人之特別偏好從事教學之外，也可以在得分較低的項目中，持續開發認知及運用能力。

(七)本研究所發現之不同性別教師間之興趣、瞭解及使用程度的差異現象，呼應了前人的研究結果。就此，建議學校在從事教學任務的安排上，可以依據教師特質使之從事不同屬性議題之教學設計及實施；或是採取協同教學的方式，使學生能夠接觸不同取向的教學呈現。藉此，在教師方面，亦可相互觀摩學習，省察不同的教學思維與取向的意義。

(八)自然科教師在教學時，較少採用「學生撰寫短文」、「角色扮演」、「辯論」及「問題解決中心」之教學策略。因此建議對於教學策略部分，可透過教師研習的方式加以宣導，使教學活動更為豐富且有趣，也應能增進學生問題解決、讀寫及批判、評鑑等能力。

(九)本研究發現學科背景為數理領域的自然科教師對 STS 議題的興趣及瞭解程度，較其他學科背景者為高，且使用情形亦較高。因此建議學校可儘量依教師學科背景及專長來配課，使自然科教學更具專業性。至於對於其他學科背景擔任自然科教學者，則應持續加強其相關能力的養成。

(十)具研究所學歷之自然科教師在多項議題之瞭解程度，顯著高於大學學歷之教師。此結果意指：提昇教師教育程度至研究所階段有其積極意義。建議教育行政當局應鼓勵並提供管道供國小自然科教師從事進修，以提升專業知能。惟本研究並未發現不同學歷教師間，在教學中就 STS 議題的使用程度有顯著差異；也代表吾人亦可持續探究支持教師實際融入 STS 議題的有效策略。

二、對研究的省思與建議

(一)本研究規畫與施測歷程

本研究在規劃之初，廣泛蒐集並閱讀 STS 相關文獻，使能建構符合本研究目的所使用的問卷。繼之，研究群就每一向度的各題從事反覆的討論，並考量問卷的題數容量不致於過度膨脹，在問卷篇幅與研究目的達成兩者之間做折衝，凡此均為設計研究工具中審慎考量的因素。此外，在抽樣、發放問卷及回收的過程中，因能與各校教務主任聯繫，並事先溝通說明研究目的與過程中所需注意的事項，故能確保極高的回收率，相信有助於達成本研究所規劃的目的。

(二)本研究的問卷設計

本研究考量教師工作及身為成人填寫問卷之特性，盡量以精簡達意的題型，例如以 Likert-type 五點或四點量表題及勾選題供其填答。如此考量有助於減少拒答及漏答的情形，更使有效樣本數提高，也提高了問卷的信度。

(三)擴大研究的樣本

本研究由於人力及經費的限制，研究範圍僅限於台中縣、市立國民小學自然科教師，因此在研究結果的推論受到限制。未來可擴大研究區域，以探討不同地區之教師，使用 STS 議題於教學上的觀點及使

用情形。

(四)研究變項方面

本研究僅探討自然科教師背景與 STS 議題運用於教學上的觀點及興趣、瞭解、使用情形間的關係。未來的研究可探討其他相關因素如：區域性的不同，可瞭解自然科教師對於 STS 議題的使用是否有城鄉差距的存在，或是教師個人的科學教學信念的關聯；若此，則可對教師運用 STS 議題之相關表現有更深入的探討。

(五)對教學策略模式研究之建議

依據本研究結果，建議科學師資培育者發展並探究提升教師對 STS 議題基本認知及使用策略的有效模式。可藉行動研究、個案研究或準實驗研究之導向，發展可行之道，使國小教師樂於使用 STS 教學模式，並從而熟悉融入式以及討論等教學策略。此般未來研究除可對在職教師予以增能外，亦可應用於國小科學師資之職前培育。

致　　謝

作者在多年從事 STS 教育研究過程中，蒙研究團隊多位先進及夥伴之協助與教導。且本研究之經費由國科會補助（NSC 91-2511-S-029-001, NSC 94-2511-S-142-005 & NSC 95-2522-S-142-001-MY3），又本文由兩位審稿委員悉心審查並提供寶貴意見，在此一併致謝。

參考文獻

1. 王澄霞（1994）：透過「科學、技學、社會」學習化學。**中等教育**, **45**(1), 7-11。
2. 王澄霞（1995）：STS 活動中之「學」與「教」。**科學教育學刊**, **3**(1), 115-137。
3. 王澄霞（1997）：STS 教師的專業成長。**科學教育學刊**, **5**(1), 23-58。
4. 王澄霞、林梅芬（1994）：**開發溫室效應 STS 單元**。論文發表於中華民國第十屆科學教育學術研討會。高雄市：高雄師範大學。
5. 王澄霞、蔡曉信（1994）：以腳架策略開發 STS 專業能力的模式。**台灣師大學報**, **39**, 429-454。
6. 王澄霞、劉奕昇（1995）：開發臭氧層破洞 STS 單元。**台灣師大學報**, **40**, 331-364。
7. 王澄霞、謝昭賢（1997）：以教與學歷程檔案評量 STS 教師的專業能力及其成長。**科學教育學刊**, **5**(2), 127-166。
8. 台灣師範大學（1997）：**國中數學及自然科學生活化實驗設計學習模組的研究開發與推廣計畫**。台北市：台灣師範大學科學教育中心。
9. 吳明隆（2003）：**SPSS 統計應用學習實務 — 問卷分析與應用統計--第二版**。台北：知城數位科技有限公司。
10. 吳璧純（2001）：科學-科技-社會（STS）教育思潮及教學取向。**教育研究月刊**, **92**, 69-76。
11. 佘曉清（1994）：各國 STS 課程教材評介（四）— 美國的科學、技學、社會（STS）教育。**科學教育月刊**, **171**, 12-17。
12. 邱美虹（1994）：科學課程革新 — 評介 Project 2061, SS&C 和 STS 理念。**科學教育月刊**, 174, 4-14。
13. 施惠（2000）：STS 教學模組對國小科學教師教學專業知能成長的探究認知的學習歷程。**科學教育學刊**, **8**(4), 335-355。
14. 洪志明（1998）：聯結於生活的化學實驗安全 STS 模組之開發。**台灣師大學報：科學教育**, **43**(1), 19-25。
15. 教育部（2003）：**國民中小學九年一貫課程綱要**（編號：0920006026）。臺北市：教育部國教司。

16. 許民陽、王郁軒、梁添水、鄭紹龍（2001）：國小運用 STS 教學模式 — 天象與時空概念教學模組之探討。**科學教育學刊**, **9**(1), 79-100。
17. 黃萬居（2001）：國小 STS 教學與創造力培養之兩個個案研究。**科學教育研究與發展季刊**, **24**, 1-22。
18. 黃萬居（2002）：由教學理論述 STS 教學活動之應用。**科學教育研究與發展季刊**, 2001 專刊, 59-85。
19. 莊奇勳（2001）：STS 模組在課程與教學上之應用。**九年一貫課程學習領域研討會論文集**，頁 335-349。台北市：中華民國教材研究發展學會。
20. 陳文典（1997a）：STS 教學教師所需之專業準備。**科學教育學刊**, **5**(2), 167-189。
21. 陳文典（1997b）：STS 理念下之教學策略。**物理教育**, **1**(2), 85-95。
22. 陳文典（1998）：STS 理念下之教學。**台灣教育**, **575**, 10-19。
23. 陳文典、簡慧貞、張嫈嫈（1999）：學院式與自發性問題之比較與其相應關係之探討。**STS 科學教育研討會（II）論文彙編**, 135-143。
24. 黃雅莉（2002）：STS 議題選擇探討。**生活科技教育**, **35**(3), 12-18。
25. 黃鴻博（1997）：影響教師實施 STS 教學活動因素之研究。**科學教育研究與發展季刊**, **7**, 4-13。
26. 黃鴻博（1998）：在國民小學實施 STS 教育教師學科知識問題之探討。**台中師範學院學報**, **12**, 455-479。
27. 黃鴻博和郭重吉（1999）：STS 教育理念的接納與實踐 — 一個國小教師的個案研究。**科學教育學刊**, **7**(1), 1-16。
28. 靳知勤（2004）：協助中學數理教師設計 STS 教學活動之行動研究。**科學教育學刊**, **23**(3), 314-364。
29. 盧玉玲（2000）：以社會文化觀點應用 S(KPL)S 模式於國小職前 STS 教師培育的成效。**科學教育學刊**, **8**(1), 77-100。
30. 盧玉玲和連啟瑞（2002）：STS 的教學資源網站與教學評鑑系統的發展研究。**科學教育學刊**, **10**(1), 43-58。
31. 鍾敏綺（2004）：**應用 STS 教學於國小自然與生活科技領域之研究**。桃園縣：私立中原大學碩士論文（未出版）。
32. 魏明通（1994a）：各國 STS 課程教材評介（一）— 英國 SIS 及 SISCON 計畫。**科學教育月刊**, **168**, 2-9。
33. 魏明通（1994b）：各國 STS 課程教材評介（二）— 英國 SATIS 計畫。**科學教育月刊**, **169**, 12-19。
34. 魏明通（1994c）：各國 STS 課程教材評介（三）— 日本的科學、技學、社會（STS）教育。**科學教育月刊**, **170**, 11-22。
35. 魏明通（1998）：科學--技術--社會（STS）教育簡介。**台灣教育**, **579**, 2-9。
36. 羅美珍（2002）：**以 STS 教學模式培養學生防颱觀念**。台中市：國立台中師範學院碩士論文（未出版）。
37. 蘇宏仁（1996）：科教課程模式 — 科學、技學、社會（STS）之探討研究。**科學教育月刊**, **190**, 2-11。
38. 蘇育任（1997）：運用模組開發活動培育 STS 教師之可行性研究。**科學教育學刊**, **5**(2), 245-266。
39. 蘇育任（1998）：我國科學教育改革的新動向。**國民教育研究集刊**, **6**, 21-45。
40. Cheek, D. E. (1992). Evaluating Learning in STS Education. *Theory into Practice, 31*(1), 61-72.
41. Chin, C. C. (2000). Science teachers' development of museum-based STS module -- What do

their perceptions and practices tell us? *Proceedings of the National Science Council, Republic of China, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education, 10*(3), 115-125.

42. Farman, R., & McClune, B. (2002). A survey of the use of newspaper in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. *International Journal of Science Education, 24*(10), 997-1020.
43. Fungil, C. (2002). The development of alternative in-service programme for Korean science teachers with an emphasis on science-technology-society. *International Journal of Science Education, 24*(10), 1021-1035.
44. Heath, P. A. (1992). Organizing for STS teaching and learning: The doing of STS. *Theory Into Practice, 16*(1), 52-58.
45. Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education, 82*(3), 407-416.
46. Lee, T. W., & Yang, J. S. (1999). A study on the infusion of technological literacy education content at elementary school level. *Proceedings of the National Science Council, Republic of China, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education, 9*(2), 25-31.
47. Massials, B. G. (1996). Criteria for issues-centered content selection. In R. W. Evans, & D. W. Saxe, (Eds.), *Handbook on teaching social issues* (pp. 44-50). Washington, DC: National Council for the social studies.
48. McGinnis, J. R. & Simmons, P. (1999). Teachers' perspectives of teaching science/technology/society in local cultures: A sociocultural analysis. *Science Education, 83*, 179-211.
49. NSTA (1990). Science/Technology/Society: A new effort for providing appropriate science for all. In R. E. Yager (Ed.), *The science technology, society movement.* (pp. 3-5). Washington, DC: NSTA.
50. Rosenthal, D. B. (1989).Two approaches to STS education. *Science Education, 73*, 581-589.
51. Rubba, P. A., & Wiesenmayer, R. L. (1988). Goals and competencies for precollege STS education: Recommendations based upon recent literature in environmental education. *Journal of Environmental Education, 19*(4), 38-44.
52. Tsai, C. C. (2001). A science teacher's reflections and knowledge growth about STS instruction after actual implementation. *Science Education, 86*, 23-41.
53. Wang, C. H. (1997). Linking STS teacher development and certification. *Proceedings of the National Science Council, Republic of China, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education,* 7(2), 67-76.
54. Wang, C. H. (1998). Cultivating capabilities of teachers in promoting student creativity: Designing STS exploratory experiment. *Proceedings of the National Science Council, Republic of China, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education, 8*(1), 45-53.
55. Wang, C. H. & Tsai, H. H. (1994). Promoting open-ended thinking on the STS topic: "Detergent". *Proceedings of the National Science Council, Republic of China, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education, 4*(1), 37-47.
56. Wellington, J. (1993). Using newspaper in science education. *School Science Review, 74*(268), 47-52.
57. Yager, R. E. (1984). Defining the discipline of science education. *Science Education, 68*(1), 35-37.

58. Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model: Toward real reform in science education. *The Science Teacher, 58*(6), 52-57.
59. Yager, R. E. (1992). The constructivist learning model: A must for STS classroom. *ICASE Yearbook*, 14-17.
60. Yager, R. E., & Lutz, M. V. (1996). Teaching societal issues in school science and mathematics. In R. W. Evans, & D. W. Saxe, (Eds.), *Handbook on teaching social issues* (pp. 247-253). Washington, DC: National Council for the social studies.

The Interest, Understanding and Implication of STS Issues among Elementary Science Teachers in Central Taiwan

Chi-Chin Chin and Yu-Tzu Chen

Department of Science Application and Dissemination,
National Taichung University

Abstract

This study investigated the interest, understanding, and implication of STS issues in science teaching, and the strategies, objectives, and barriers of using such issues from a group of elementary science teachers in Taichung City and County area. A total of 231 science teachers responded the questionnaire. The results revealed that: (1) science teachers demonstrated higher interesting, understanding, and implication level in "Disaster prevention", "Computer and communication", "Medical and health care" and "Communication and civilization" than other issues; the lowest one was "Policy of science development"; (2) the most frequent sources of STS issues were "internet", "television", and "newspaper"; (3) the most frequent method for deciding STS issues was "students proposed first, and then teachers judge and decide"; (4) the most frequent strategies used were "infusion", and "discussion"; (5) the most illustrated objective of STS teaching was "making connection of daily lives" and "to promote students' learning motivation". All these were in agreement with prior literature. STS approach has been widely accepted by the science teachers in Taiwan. However, the barriers such as "short of time to teach" and "lack of professional skill" were predominant and had not changed for decade, which is apparent because the education environment in Taiwan remains the same. In summary, the results from this study can be beneficial to science educators and teachers about the future studies and the way to promote effectiveness of STS teaching.

Key words: Elementary Science Teachers, STS Teaching, STS Issues, Teaching Resources, Teaching Strategies