科學教育學刊
2008, 第十六卷第四期, 351-373

Chinese Journal of Science Education
2008, 16(4), 351-373

臺灣 STS 教育領域學位論文之發展回顧與評析

靳知勤
臺中教育大學　科學應用與推廣學系

（投稿日期：民國 96 年 11 月 19 日，修訂日期：97 年 6 月 23 日，接受日期：97 年 7 月 11 日）

摘要：STS 教育理念於 1990 年代引進臺灣後，本地科教學者即以學術研究及教學實務雙管齊下，在臺灣的科學教育領域中大力推動。本研究有鑒於該理念在臺灣發展已有十數年的經驗，累積各種不同的研究成果，乃以 1992 至 2004 年間由臺灣各大學研究生所完成的 STS 教育研究領域碩博士學位論文 105 篇為對象，藉文件分析方式探討逐年篇數、研究對象、產出單位、研究目的及學科單元等資料。透過此等資料之呈現，期能勾勒 STS 教育研究領域做為一項由西方引進之教育理念，在本地發展之脈絡，以及 STS 教育研究社群由初始至發皇其間之重要轉折，並反映本地學術社群推動之狀況。研究結果發現 STS 教育論文之發展可分為前半之萌芽期，以及其後之蓬勃發展期。全程中，臺灣師大非僅做為引進機構，且在後半期間以其學術網絡組織 STS 整合型研究社群，並透過師範學院成立研究所，加入本領域研究，使得國小階段的研究對象得以顧全。本研究並探討該等論文之對象、目的、學科單元等分布，均顯示集中化的現象，此可能與社群傾向同質性有關。建議在未來研究上應可鼓勵結合其他社會科學領域學者加入，以圖更多元的觀點探討 STS 教育的問題。更可擴展 STS 教育研究領域範圍至非制式教育與成人大眾，可多從事社會性科學議題及科學史議題單元的開發，並持續進行長期研究，觀察 STS 教育理念在臺灣的實施成效。

關鍵詞：文件分析、比較教育、科學教育研究、科學/技學/社會、STS 教育研究

壹、序　言

臺灣於二次世界大戰後，即積極與西方世界接軌，並引入先進的制度與思維方式。尤其是在1980年代末期之後，臺灣面對政治解嚴，社會走向鬆綁與開放的趨勢，在教育領域的改革也成為其中一項呼應社會脈動的潮流（靳知勤, 2007）。自此時期起，西方教育思潮對臺灣教育學術界的衝擊與影響乃日益增多，有許多當代的教育理念諸如：建構式教學、情境化教學、小組合作學習等策略引入並在教學中應用。而此時，原先在西方社會已先行數年的 STS（Science-Technology-

Society）教育理念，於累積若干成功經驗後，亦於1990年代隨之東來。由於時值臺灣教育改革呼聲漸起之際，本地學者對於如 STS 教育理念之以學生為本位的科學教育理念，有著正向的回應，除引用試行外，且試圖循著學校課程發展及師資培育雙管齊下，期能對臺灣科學教育改革有所啟發。基此背景，而後乃在臺灣有相當數量的國科會（National Research Council）研究計畫及博、碩士論文投入此領域之研究，可謂形成一股 STS 教育研究的風潮。

有鑒於歷時非短且有相當數量學位論文產出，且學位論文在近十餘年內已成為教育領域研究中之重要資源之一部分，是以本研究乃以1992至2004年之間在臺灣地區產出的 STS 教育研究領域博、碩士論文為對象，以文件分析方式做一縱貫面的分析；期能從早期引入之階段迄至其後開枝散葉之興盛時期，對此期間內 STS 教育研究論文之基本面貌做一整體性的整理與研究。

本研究係以文件分析方式勾勒論文產出期間之基本面貌，項目包括：論文年代分布、研究機構分布、研究對象之年段、研究目的及學科單元等資訊。其所呈現的資料，除了客觀的數字統計量外，且因配合年代時間軸之發展，乃顯現出動態的變化情形。藉由此等資料之呈現，本研究希冀達成勾勒 STS 教育研究領域做為一項由西方引進之教育理念，在本地之發展脈絡以及 STS 教育研究社群由初始至發皇其間之重要轉折，及其反映本地學術社群推動之狀況；所得資料可做為臺灣科學教育研究資料庫的一部分，並供學者回顧 STS 教育研究在臺灣發展中之進程及特性，進而審度此一來自西方之教育思潮於推展中的特別面貌，以做為未來從事引進及實踐其他教育理論時之經驗參考依據。

是以本研究之待答問題如下：

一、1992 至 2004 年間，臺灣地區 STS 教育領域博碩士學位論文之發表年份分布、參與校院、研究對象在此期間動態變化之關係？

二、1992 至 2004 年間，臺灣地區 STS 教育領域博碩士學位論文之研究目的及學科單元分布為何？

三、依據上述資料，比較臺灣與國外之 STS 教育研究趨勢，並提供研究社群參考與審思。

貳、文獻探討

一、STS 的定義

STS 是一種理念，發展初期並沒有明確的定義。STS 一詞正式出現在1980年 John Ziman 出版之「科學與社會的教學（Teaching and Learning about Science and Society）」，他將 STS 定義為是一種結合傳統社會與科學觀點設計的課程，關心在社會情境中的科學觀點，也就是連結學生生活經驗的課程方案（Yager, 1990, 1993）。由於 STS 是由眾多學者對傳統科學教育的反思與檢討慢慢凝聚而成的，因此不同學者對 STS 的見解不同。美國國家科學教師協會（National Science Teacher Association, [NSTA], 1990）將 STS 列為科學教育領域的中心目標，定義為「在人類經驗脈絡中的科學與技術的教與學（teaching and learning of science and technology in the context of human experience）」（Yager, Lim, & Yager, 2006）。許多學者認為 STS 是科學、技學與社會間相互交會時所發生的議題，應用於教學有助於培養學生的高階思考能力，亦即使其具備在民主體制下做決定的能力和關心社會的行動力（靳知勤, 2000, 2004; 靳知勤和陳又慈, 2007; Kranzberg, 1991; Yager & Lutz, 1995; Zoller, Donn, Wild, & Beckett,

1991）。國內學者陳文典（1998）將 STS 教學模式定義為以社會及生活上所關切的問題為議題，學生經由處理問題的過程來主動察覺與探討，最後獲得對問題的了解，並增進其學識與能力。黃芳裕（1998）認為 STS 教育是經由科學教育將科學、技學和社會加以整合，並聯結學生的日常生活、社會習俗和生活環境，以培育出具有科學知識和道德的現代化公民。

綜合以上學者們的定義發現：STS 教育提供了科學、技學和社會的連結，讓學生關注個人生活、社會或世界上的問題，學生主動對問題加以探討，在應用科學知識來尋找解決問題的方法過程中，學習到科學知識、態度、價值評估和所需技術等能力。

二、STS 發展過程

第二次世界大戰對世界產生許多負面影響，像是核子戰爭與環境污染，而近年來與科學、技學和社會相關的的全球暖化、酸雨、AIDS、能源危機等議題，都讓科學教育界重新思考這些問題的重要性，於是產生了 STS 教育的理念（Rubba, 1990, 1991; Solomon, 1992）。Yager（1990）指出 STS 運動始於歐洲，英國在美國發展 STS 教學之前，就已經開始重視 STS，直到1981年 Harms 及 Yager 發表 Project Synthesis 之後，STS 教育才成為美國國內的一項運動。英國在1970年代開始倡導 STS 教育理念，並發展相關課程與教材（魏明通, 1994a, 1994b; Association for Science Education, [ASE], 1981）；英國科學教育協會（Association for Science Education in the United Kingdom）在1981年曾發起 SIS（Science in Society，社會中的科學）（Lewis, 1981）與1983年的 SisCon（Science in a Social Context，社會脈絡中的科學）（Solomon, 1983）兩大計畫（魏明通, 1994a; Yager, 1993）。1984年又提出適合中、小學學生的 SATIS（Science and Technology in Society，社會中的科學與技學）計畫，將 STS 教育向下推廣到小學（魏明通, 1994b），以上的計畫皆為 STS 教育開啟先河之重要推手。

1960年代初期，美國已有許多中學初步嘗試 STS 教育的推廣，在其學校系統內進行有關社會與科學課程（Science and Culture）（Yager, 1990）。美國國家科學基金會（National Science Foundation, [NSF]）於1977年所支助的 Project Synthesis 將 STS 列為計畫重點之一；Harms 和 Yager 並在1981年的 Project Synthesis 報告書中首度明確的提出科學–技學–社會的教育目標，並強調 STS 教育主要涵括了個人需要、社會問題、生涯規劃及學術準備等四個目標（Yager, 1993, 2000）。之後，美國國家科學教師協會（National Science Teachers Association, [NSTA]）分別於1982年及1990年，向美國各級學校宣導 STS 教育理念為科學教育的統一方案，STS 教育乃成為美國學校科學教育中的一大主流（魏明通, 1998; Rubba, 1991; Scharmann & McLellan, 1992）。於是美國各地區的學校開始推廣與實驗，其中愛荷華大學（The University of Iowa）的科學教育中心是為 STS 教育研究的主力之一，其 SS & C（The Iowa Scope, Sequence and Coordination Project）計畫最為具體與成熟（Yager & Weld, 1999）。自此，美國 STS 教育研究的興起乃影響各國的研究趨勢，荷蘭也在1981年開始發展 PLON（Physics Curriculum Development Project），是一個相當成功的 STS 計畫（Yager, 1996; Yager, et al., 2006）。除了歐美各國，STS 教育也在澳洲、日本以及一些太平洋地區的國家發展（Craven, & Lutz, 1996; Eijkelhof, Kortland, & Lijnse, 1996; Gidding, 1996; Holbrook, Kumar & Berlin, 1998; Nagasu & Ku-

mano, 1996）。於1990年代，日本在以 Ogawa 為代表的學者致力推動下，開始在教育中注重科學、技學與社會的關係，其成果並經教師研習予以推廣（李大偉, 1997; 魏明通, 1998）。而臺灣也在1994年，由國立台灣師範大學舉辦「科學–技學–社會的科學教育研討會」，邀請美國愛荷華大學的 Yager 教授來臺講學，吸引國內科學教育學者參與，從此開始興起本地 STS 教育研究的熱潮（National Taiwan Normal University, 1994）。

總而言之，從 STS 的整體時間發展來看，1960年代屬於 STS 教育在歐美地區初步嘗試的萌芽期，1970年代為開始傳播與發展的推廣期，直到1980年代後，STS 已成為改革科學教育的主流。從 STS 的地區性發展來看，首先由英國影響至美國，再由歐美地區擴散至其他國家，引領全世界科學教育改革的風潮。

三、各國對 STS 教育領域研究的整理

迄至目前為止，各國以 STS 為主題之教育研究相當豐富。以下根據各國已經發表的 STS 教育研究，從研究對象與研究主題來觀察其研究取向。

(一)對國際間 STS 教育研究之整理

Bennett, Lubben 和 Hogarth（2007）根據1980至2003年間，來自不同國家針對 STS 教學後的學生科學知識與態度改變的實證性研究共計61篇，進行歸納分析；這些研究有 80% 來自美國、英國、荷蘭與加拿大，其他則來自愛沙尼亞、德國、愛爾蘭、以色列、蘇格蘭、史瓦濟蘭與臺灣；有高達41篇的研究對象為11至16歲間的學生，其餘對象為17-18歲。在學科方面，有35篇研究的為一般科學，13篇為化學，10篇為物理，3篇是生物。此外，David 和 Penelope（1998）曾調查在佛羅里達67個郡進行的 STS 教育，發現多在中等教育學校實施，小學階段則較少。綜言之，從國外發表的 STS 教育研究可發現，大多以中等教育之學生為研究對象（Aikenhead, 1997, 2001; Barak & Shiri, 1999; Bennett et al., 2007; Bezzi, 1999; Mbajiorgu & Ali, 2003; McGinnis & Simmons, 1999; Solbes & Vilches, 1997）。而也有許多研究係以教師為研究對象（Barak & Shiri, 1999; Cho, 2002; Dass, 2005; David & Penelope, 1998; Lumpe, Haney & Czerniak, 2000; McGinnis & Simmons, 1999; Pedretti, 1996; Scharmann & McLellan, 1992; Yager & Weld, 1999）。

再從研究目的分析，可大致區分為學生學習成就、教師專業兩大方面。以學生學習成就為例，Yager 等人的研究探討 STS 對學生科學成就、觀念的應用和科學態度的影響。Pedretti（1999）研究國小五、六年級學生經由 STS 教學發展探究能力、批判思考與做決定能力。許多研究也指出 STS 教學有助於提升學生在知識、技能與態度各方面的能力（Aikenhead, 1997, 2001; Bennett, et al., 2007; Bezzi, 1999; Mbajiorgu & Ali, 2003; Pedretti, 1999; Solbes & Vilches, 1997; Yager, 1993; Yager & Weld, 1999; Yager, et al., 2006）。而在教師專業發展方面，Pedretti（1996）研究教師發展 STS 教學與課程模組並應用在班級中。Yager 和 Weld（1999）發現參與 SS & C（Scope, Sequence, and Coordination）計畫的中學教師在科學教學上更有信心，對科學本質更了解。McGinnis 和 Simmons（1999）採用社會文化的觀點，理解教師在當地文化中實施 STS 教育的經驗與觀點。Dass（2005）則研究中等教育師資生對 STS 的認知與態度。總而言之，有關 STS 教師專業相關研究可分為教學專業成長（Pedretti, 1996; Scharmann & McLellan, 1992; Yager & Weld, 1999）與教師對 STS 教學的認知（Cho, 2002;

Dass, 2005; David & Penelope, 1998; Lumpe, et al., 2000; McGinnis & Simmons, 1999）兩個層面。

(二)在臺灣 STS 教育相關研究對此領域發展概況之整理

由於 STS 教育引進臺灣已達十餘年，是以近年內的 STS 教育相關論文在其文獻探討中皆對 STS 教育研究在本地的發展沿革從事整理與探討。然而，各研究均選取若干先前文獻從事分析，以窺梗概的便利性作法。這些研究僅以有限的文獻為基礎，試圖對歷年來 STS 教育研究做分類，且文獻來源上也呈現混雜不一致的現象，諸如同時蒐羅期刊、學位論文、國科會計畫等不同種類的資料來源，且各類別不具完備性，各研究結果所探討的文獻篇數皆低於50篇以下，數量不足。例如：李美倩（2005）、鐘敏綺（2004）在其碩士論文的文獻探討中，以部分的 STS 教育有關的學位論文及期刊論文予以分析。張世璿（2001）、游森南（2004）則針對部分的學位論文進行分析。

又以黃慧貞（2006）的論文為例，在其文獻探討中，她選擇了1993至2004年國內 STS 教育相關研究的結果42篇，經歸納分析後，將研究的內容大致分為理念的引進、課程教學模組的開發、教學評量、師資培育、資訊融入教學與 STS 融入教學課程六個研究面向；然而這42篇文獻則包括期刊論文18篇、國科會計畫2篇、碩士論文20篇、研討會論文2篇，都是以部分的而非全面涵蓋包羅完整的成果做為分析的依據，在研究方法上欠缺完備，系統性不足，以此方式從事分析，不同來源的論文資料也可能出現重複取樣的問題。又以張世璿（2001）的研究為例，係根據1992至2000年的25篇 STS 教育學位論文之目的進行分析，得到教學模組開發、學習成效、兼論模組開發及學習成效、STS 議題、教師實施教學或教學策略的研究等五類。而鐘敏綺（2004）根據1993至2002年國內46篇 STS 教育學位論文與期刊中，將研究目的依對象區分為國小教育、中等教育（國、高中）、大學教育與教師專業四大方面。

此等研究結果，與國外 STS 教育相關研究的整理大致相符。例如：研究對象也涵蓋學生和教師，且主要皆針對中、小學及職前或在職教師；而職前教師實為鐘敏綺（2004）所指的大學學生。至於研究目的亦環繞在這些對象上所衍生出的主題，例如針對中、小學生多在探討概念、情意與過程技能等面向的學習成效；而對教師來說，則以教師專業能力的養成及其信念或觀點為主；另外開發課程模組的目的，有的則是為了學生學習，有的則是讓教師培養專業能力。綜觀國外及臺灣的 STS 教育研究之分析架構，兩者大致相同。

惟總括上述研究，各研究者在文獻探討中，對 STS 教育研究所選取的年代、範圍與分類方式，多欠缺系統與全面的取樣，雖也報導其分類結果，但在結果的嚴謹性與可信度上仍有待加強。尤其吾人認為 STS 教育在本地發展已久，實可透過取得全面性文件資料加以分析，而非僅從有限的資料中，管窺 STS 教育研究的發展情況。而先前臺灣的研究者對於 STS 教育在本地發展的報導，取樣上多混雜不同來源之資料，雖能大致觀察 STS 教育研究發展，但對文件分析而言，卻有缺乏系統化之弊。故此，本研究主張實有必要補充研究方法及結果解釋度上之不足，以增進研究結果的精緻性與可信度。為此，蒐集整體資料從事分析確有必要。而以臺灣之 STS 教育研究源自歐美，且始於國科會計畫的推動，由啟動之研究學者做為計畫主持人，而受其指導之研究生乃成為周邊的主要研究人力。因此，透過國科會 STS 教育研究計畫的

執行，乃衍生出較計畫數量為多的學位論文。此一研究發展的脈絡自成完整的系統，足供文件分析以達觀察現象的目的。

據此，本研究針對發表於某一期間之臺灣 STS 教育學位論文全面結果，進一步探討 STS 教育研究的整體發展歷程。提供整體發展歷程從事分析研究的文件予以單純化，並不包括發表於期刊及研討會上的論文與研究計畫案，所整理出的資料反可去除不同資料來源的干擾，有助於系統性了解 STS 教育研究在本地的發展脈絡。這乃是呼應 STS 教育研究引入臺灣發展多年之後，一項具體且系統化的整理工作；實為本研究有別於其他先前研究的特色，及其對於明確勾勒臺灣 STS 教育研究發展史上的積極意義。

參、研究方法

承繼前文所述有關提供文件分析之論文所須具備之完整性，本節將就研究方法與資料分析、研究對象與取樣等加以探討如下。

一、研究方法與資料分析

本研究藉由文件分析法，以臺灣所產出之 STS 教育學位論文為基礎，探討 STS 教育研究在本地的整體發展脈絡之梗概。透過文件分析法可以將不同時間與空間的文件及資料串連起來，以了解教育活動與思想的發展及變遷之趨勢（王文科, 1999）。文件分析係藉主題（theme）、議題（issue）或中心思想（motif）的萃取、說明與詮釋為之（Denzin & Lincoln, 1994, pp. 358-359）。

據此，本研究分析類目的形成，乃是在綜觀論文基本的組成架構與前述相關文獻後，首先列出論文題目、作者、學校系所、出版年、研究對象等論文基本組成之部分，製作成論文基本資料分析表（如表1）。而各篇論文中有關研究目的之分析架構，則是將105篇學位論文中之緒言及研究方法中，述及從事該研究之目的的段落予以擷取，產生編碼，成為第一階之項目（Items）後，進行上一階的類別（Categories）歸納，之後又依各類別的屬性，形成七個領域（Domains）。至於學科單元的部分則是依據各篇論文中的研究方法與附錄中呈現出的教學單元設計予以擷取、編碼、分析與歸納成為類別。本研究的結果即是針對論文中與分析類別有關的內容，予以摘錄，並依據屬性編碼，在編碼的過程中採取歸納分析法，逐漸形成穩定的類別，並計算次數。

在資料處理與分析方面，年代、校院系所等類目以「篇數」為分析單位；而研究對象、研究目的、學科單元等類目，可能在一篇研究中涉及一項以上，故歸類時以「出現次數」為分析單位，採取可複選之方式。本研究對於來自於各篇論文從事歸納與分析的過程，係依據 Denzin 和 Lincoln（1994, p. 438）所建議之多位資料審閱者間達成共識的方法。在本研究中的作法為：經由研究者及兩位協同研究人員共同檢視文本，對有共識的項目予以確認，當遇到分類上產生意見不一致的狀況時，則透過反覆檢視與討論文件中之相關資料，以達成最終所決定歸納類別之共識意見。而研究者繼續就分類計次的結果，撰寫可能的研究主張做為結論；該結論及其下之說明與詮釋，亦依據上述原則，由研究者會同協同研究人員閱讀、修訂並確認之。

由於本研究資料蒐集及分析的105篇學位論文中，有極大比例出自原師範校院體系，但因此期間，正值師範校院面臨合併、轉型與升格等因素，校名多有變化，為便於作者表達與讀者理解，本研究乃就升格大學較晚之六所教育大學，仍稱之以某某師院。

表 1：台灣 STS 教育學位論文研究之分析類目表

分析類目	說明	次類目
學校	以院校分	
系所	以系所分	
年代	完成年代以論文完成並發表的年代為主	
研究對象	以不同身分之對象分（例如：國中生、在職教師）	
研究目的	擷取各篇論文的緒言或研究方法中，述及研究目的之段落，予以編碼成為第一階之項目（Items）（例如：學生的創造力、做決定能力）後，進行上一階的類別（Categories）歸納（例如：思考智能、技能），之後又依各類別的屬性，形成七個領域（Domains）（例如：學生科學概念學習）。	科學概念學習、思考智能、過程技能、科學態度、課程發展與教學策略、教師專業發展、STS 議題相關內容分析等
學科單元	此類目是指與 STS 教學議題配合之學科單元，每篇論文的學科單元可一個以上。首先登錄各篇的 STS 教學議題單元並計次（例如：熱與溫度、光），加上以學校既有學科單元為分類標準，加以歸納分類成為次類目（例如：理化）。	理化、地球科學、環保概念、生命科學、生活科技、社會環境、醫療與健康

惟對另三所大學，則以「嘉義大學」、「臺東大學」和「臺南大學」稱之。

二、研究對象與取樣

本研究中做為文件分析的對象，為所欲研究期間之所有 STS 教育研究學位論文。其起始年代為臺灣第一篇 STS 教育論文產出之1992年，迄至研究進行之2004年。為確保完整蒐集所有學位論文文件，研究者首先針對完整保存碩博士論文之國家圖書館「全國博碩士論文檢索系統」，輸入「STS」關鍵詞。經篇篇整理查證，仔細確認與篩選後，共獲得105篇與 STS 教育研究有關的學位論文。其步驟分述如下：

(一)搜集論文

1.進入「全國博碩士論文資訊網」，輸入「STS」關鍵詞，條件不設限，共列出碩士論文 627 篇、博士論文 41 篇，合計 668 篇。

2.在「全國博碩士論文資訊網」中，部分論文因年代久遠或其他因素出現資料不全等問題，為避免有遺漏的現象，考慮到 12 所師範院校為 STS 的主要研究社群，於是進入 12 所師範院校的博碩士論文資料庫，在相同檢索條件下，進行二次確認，發現有 1 篇未出現在「全國博碩士論文資訊網」的碩士論文符合上述條件。故兩者合計搜得 669 篇論文。

(二)確認論文

繼之，為確認該等論文中屬於本研究所需之 STS 教育論文，則採取對所得之669篇論文一一檢視的方式。由於以 STS 為名者，除包括科學教育領域之 STS 教育研究外，亦有社會學領域之 STS 研究。前者以科學教育相關問題為主，後者所謂的 STS 研究則在探討科技與社會間關係的研究，所討論的範圍多環繞社會領域，而非教育領域，並非本研究之旨趣。是以需採逐篇檢核的方式，其做法如下：若單篇論文由題目、關鍵字及摘要即可確認屬於 STS 教育者則予以確認納入；若是在上述資料中無明顯線索，則繼續審視論文的內容，以進一步決定其屬於排除或納入。此步驟由兩位研究者審慎進行，將所有論文確認後，從669篇論文中，剔除不符合的文章，找出 STS 教育的博碩士論文共105篇。

肆、研究結果與討論

一、臺灣歷年 STS 教育學位論文整體發展回顧分析

本節針對歷年來臺灣產出之 STS 教育研究學位論文的發展變化，包括論文之機構出處、研究對象等進行統計，以了解其歷年來 STS 教育研究的發展歷程：

(一)研究出處

1.完成年代及數量

自1992年迄2004年止，臺灣 STS 教育領域之學位論文共105篇，其中博士論文3篇，碩士論文102篇。若依完成年代區分，則如圖1中所示之分布情況。STS 教育學位論文數量呈現逐漸成長的趨勢，成長的變化大致可從其中間年份1998年區分為前後兩半。前半時期為由1992至1998年間，總共只有19篇論文產生，佔全程十三個年度的18.1%，此期間可謂為 STS 教育論文研究發展的萌芽期。此時期的19篇論文，臺灣師大所產出的就佔了68.4%（13篇）；換言之，三篇中有兩篇出自臺灣師大化學系兩位及物理系一位最早主持 STS 國科會計畫之教授。在1995年起臺灣師大化學系開始執行國科會 STS 課程整合型計畫，下轄共13個子計畫主持人，分別來自臺灣各師範學院及一般大學師資培育中心的教授。因有此學術規劃，STS 教育研究乃向其他師範校院推展。當此，在各師範學院於1997年起陸續成立碩士班，1999年起第一篇出自臺北市立師範學院完稿後，2000年起有更多的論文從師範學院產出，是以乃有 STS 教育研究數量大幅成長的現象。1999年至2004年出版的篇數，六年來合計86篇，佔全數105篇中之81.9%，意表五篇 STS 教育研究論文中，有四篇在此階段中產出。而此階段中，師範學院產出51篇之多，佔此期篇數之59.3%；顯示各師範學院成立研究所之後，大量參與 STS 教育研究領域，且因其研究對象絕大多數為國小階段，乃有助於補足國小相關研究之缺口。

2.以院校分布分析

以論文研究者所在的院校分布發現，105

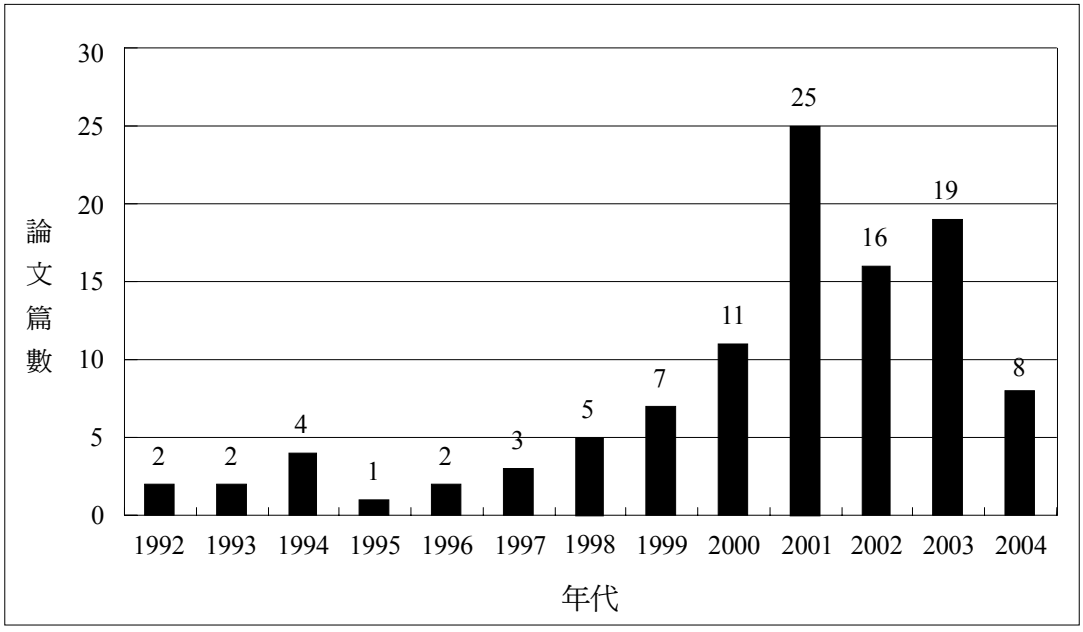

圖 1：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文年代與數量長條圖

篇論文來自17所大專校院，其中包括3所師範大學，8所師範學院，6所一般大學。見表2中，以臺灣師大39篇（37.14%）最多，其中可看出臺灣師大在 STS 教育研究上明顯投注較多心力。

由於臺灣師大為國內引進 STS 教育研究的先驅，在學位論文產出量上，非惟在前半之七個年度（1992至1998年間），三篇中即佔有兩篇的產量，而後半段時期（1999至2004間）雖其他師院開始大量關注 STS 教育研究，臺灣師大仍在86篇的總量中，佔有26篇論文。更且，如前所述臺灣師大在1997年開始由引入 STS 教育理念的教授，組織國科會整合型專題研究計畫，研究群成員包括臺灣師大及其他多所師範學院的教授。例如沈家平（2002：3）曾提及臺灣師大王澄霞教授進行 STS 教學研究之國科會整合型計畫。而張資兩（2001：11）在其研究中也指出臺灣師大多位學者投入 STS 教育研究，對於之後的 STS 教育領域發展有莫大的幫助。是以，臺灣師大在本領域論文產出量及向學界拓展 STS 教育研究理念上，均扮演重要的角色。

由表2可得知，105篇論文中師範體系校院有98篇，其中包括師範大學的47篇與師範學院的51篇，一般大學僅有7篇，一般大學對此類研究產出明顯較少。

(二)研究對象

1.研究對象分類

STS 教育領域學位論文之研究對象以國小學生最多，本研究再將國小學生區分為國小高年級、中年級與低年級，加上其他研究對象，共分成9類，合計133筆（圖2），整體來看，研究對象以大學生與實習教師最少，研究對象多集中於國小學生與在職教師。雖然以國小學生為對象之研究最多，總計出現55次，但其中高年級學生就出現41次（74.55%），中年級學生出現12次（21.82%），低年級學生僅出現2次（3.63%），顯示在 STS 教育研究上取樣偏好於國小高年級學生。

從其發展脈絡來看，在1992年至1998年間之19篇論文中，以國小學生為對象者，僅高雄師大1篇、臺灣師大2篇，其餘有8篇對象為在師大就讀之職前教師，另8篇為國中生。楊美玉（2001：16）和張資兩（2001：3）的研究都在2001年間，他們在其時都指出自此之前臺灣的 STS 教育研究計畫多針對國、高中生，STS 教育理念一直未能順利進入小學教室。但本研究的結果縱貫較完整的時程，卻顯示雖在初期之論文多以在職教師與國中生為主，以國小學生為研究對象寥寥可數，但2000年之後有大量以國小學生為

表 2：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文各系所指導篇數分布表

師範大學	篇數（百分比）	師範學院	篇數（百分比）	一般大學	篇數（百分比）
台灣師範大學	39（37.14%）	花蓮師範學院	13（12.37%）	中原大學	2（1.90%）
彰化師範大學	4（3.80%）	台北師範學院	11（10.48%）	海洋大學	1（0.95%）
高雄師範大學	4（3.80%）	嘉義大學	9（8.57%）	政治大學	1（0.95%）
		台中師範學院	8（7.62%）	淡江大學	1（0.95%）
		市立師範學院	6（5.71%）	靜宜大學	1（0.95%）
		屏東師範學院	2（1.90%）	中山大學	1（0.95%）
		新竹師範學院	1（0.95%）		
		台南大學	1（0.95%）		
總計	47（44.76%）	總計	51（48.57%）	總計	7（6.67%）

對象的論文產出。比較時間點，可知各師範學院於1997年逐步成立碩士班，吸引國小教師前去進修，乃有較多以國小學生為對象的論文研究。此事件之建立對於平衡與互補在中、小學之 STS 教育研究具有實質的效果。

2.以教師為研究對象

在 STS 教育的學位論文中，以教師專業發展為主要研究之論文頗為豐富，總計42篇。從圖3顯示，以職前教師為研究對象出現在1992年至2000年，且大部分為師大就讀

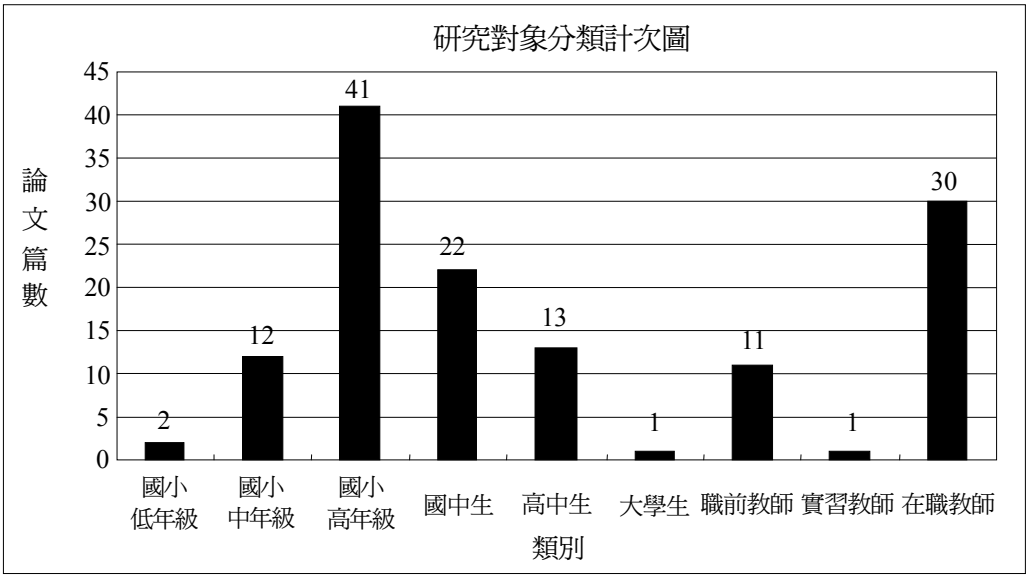

圖 2：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文研究對象長條圖
註：一篇論文之研究對象可能牽涉一種以上類目，故總數多於 105 次。

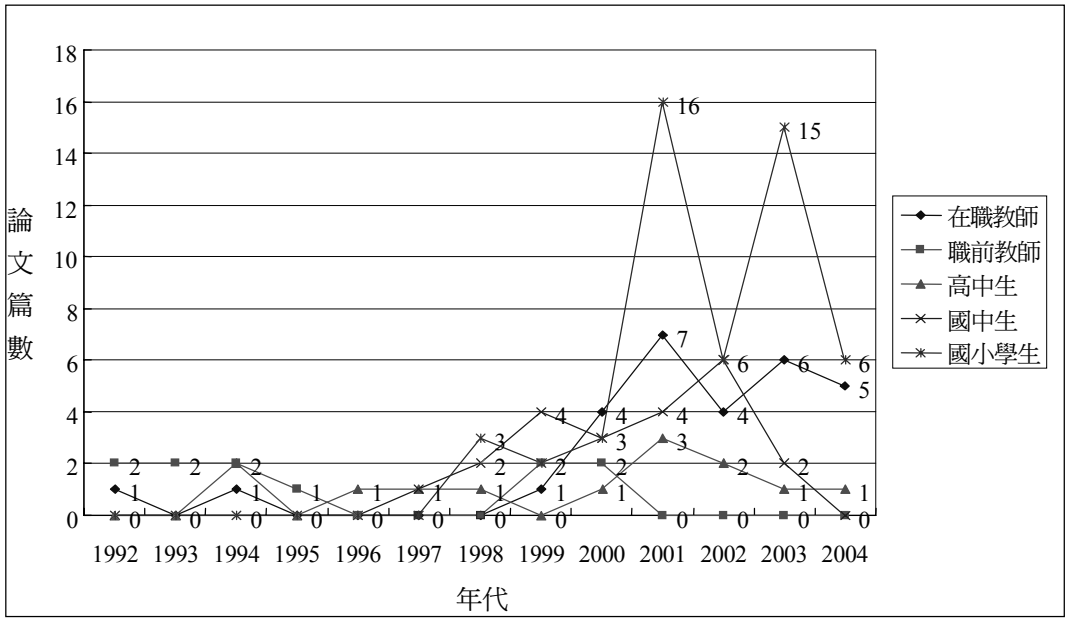

圖 3：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文研究對象折線圖

之職前教師，在2001年之後，此類研究闕如，反觀以在職教師為研究對象在2000年之後出現大幅上升的趨勢。張世璿（2000：4）在2000年的論文研究指出，是時臺灣 STS 教育多重視大學校院中培養職前教師的研究。謝忠豪（2001：28）在2001年的研究指出先前 STS 教育的研究對象以大學、高中、國中為主體，以在職教師進行 STS 教育的研究並不多。對照這兩項結果，本研究結果顯示在2001年後，以在職教師為研究對象出現大幅上升的趨勢，此一現象與當時國小教師開啟赴師範學院從事碩士學位進修之門的時間點契合。以楊美玉（2001：3）的論文為例，其在研究動機中也陳述因為進修師範學院研究所時參與國科會專案，期望藉發展 STS 課程在教師專業上能有所增長。

從上述 STS 研究對象的發展過程中，發現引導研究的單位不同，會造成研究對象取樣的偏好與差異。由於各師院於1997年逐一成立碩士班，提供許多國小在職教師進修的機會，故陸續在2001後針對在職教師所參與之 STS 教師專業發展研究有較多的篇數產生。

3.以中等以下學生為研究對象

STS 教育研究多以中等以下學生為研究對象，從圖3觀之，以國小、國中與高中學生為研究對象之論文，多集中於2000年至2004年間，其中以國小學生為研究對象最多，高中學生為研究對象最少。

在當時的時間點中，葉婉儀（2002：34）的研究結果也呼應此一現象，她指出國內的 STS 課程多針對於國中、小階段，尤以國小的課程發展最多，而屬於高中階段的 STS 教學設計則少。如前所述，這是由於1997年開始，師範學院陸續成立研究所，並投入 STS 教育研究。在2000年前後，有首批研究生畢業與提出研究成果，因此造成研究數量增加。此外，師院的研究生均以國小學生為對象，而師範大學絕大多數以國、高中生為對象，僅一篇彰化師大生物系論文例外（以國小學生為對象），這也反映取得研究對象及情境之便利性。

二、歷年論文整體內容分析

本節針對歷年來 STS 教育研究學位論文之研究目的、學科單元進行統計，以了解歷年來 STS 教育研究的內容發展趨勢：

(一)取樣論文之研究目的

各篇學位論文的研究目的，先經編碼成為第一階之項目（Items）後，進行上一階的類別（Categories）歸納，之後又依各類別的屬性，形成七個領域（Domains）（表3）。分別為(一)科學概念學習，(二)思考智能，(三)過程技能，(四)科學態度，(五)課程發展與教學策略，(六)教師專業發展，及(七)議題與內容分析。其中，前四項屬於學生學習面向，大致與九年一貫自然與生活領域課程大綱中所揭櫫的八項目中的四項相符。但這個結果也顯示：歷年 STS 教育學位論文所關切的目的欠缺科學應用、科學本質、科技發展及設計與製作的面向。在次數分布上，科學態度佔最多（N = 51），其次為科學概念學習（N = 46）與過程技能（N = 35）。

整體而言，以學生學習為目的所累積的次數最多，達154次。教師教學則有87次，其中有35次關注教師教學專業能力，其次為 STS 的課程發展（34次），教師價值與觀點有20次。圖4呈現自1992年至2004年間，七個領域之研究目的次數分布的變化情形。其中，在1998年後，學生概念學習的篇數增加，在2001，2003與2004等三個年度，佔有較大的比例。課程發展與教學策略則在2000至2003年間，維持每年5至8篇之譜。科學態度的篇數在1999，2001-2003等四年均高於其他

表 3：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文之研究目的

I. 學生學習

領域	次數	類別	次數	項目	次數
（一）【科學概念學習】	46	概念學習	46	STS 教學對學生概念學習的影響	37
				環境教育概念學習成效	9
（二）【思考智能】	22	思考智能	22	STS 教學對學生批判性思考能力的影響	4
				STS 教學對學生思考階層的影響	7
				STS 教學對學生創造力的影響	14
				STS 教學對開放性思考能力的影響	3
（三）【過程技能】	35	技能	32	STS 教學對過程技能的影響	6
				STS 教學對學生解決問題能力的影響	17
				STS 教學對學生做決策能力的影響	6
				STS 教學時探究能力的影響	4
				STS 教學對學生資訊處理能力的影響	5
		學習歷程	6	學習如何學習的策略	4
				探討學生合作學習	2
（四）【科學態度】	51	價值信念	9	STS 教學對學生價值信念的影響	7
				培養學生品格	1
				STS 教學對學生自我認知的影響	2
		學習興趣	12	STS 教學對學生學習興趣的影響	12
		學習態度	24	STS 教學對學生學習參與程度的影響	3
				科學態度	8
				科學學習態度	3
				電腦態度	1
				學習態度	6
				營養態度	1
				環境態度	5
		學生對 STS 的觀點	29	學生對 STS 教學的觀點	24
				學生對 STS 的了解	3
				學生對 STS 教學環境的知覺	4

II. 教師教學

領域	次數	類別	次數	項目	次數
（五）【課程發展與教學策略】	45	評量	12	教師評量策略與觀點	12
		課程發展	34	開發 STS 教學模組	28
				開發 STS 學校本位課程	4
				開發 STS 統整課程	2
		教學	8	探討 STS 主題教學	1
				建置 STS 網路教學系統	4
				STS 融入的方式	3
（六）【教師專業發展】	42	教師的價值與觀點	20	教師對 STS 教學的觀點	18
				STS 教學對教師價值信念的影響	3

發展教師 STS 教學專能力	35	STS 教學困難及解決之道	11
		STS 教學歷程	14
		教師成長歷程	14
		教師需具備的基本能力	4
		培育 STS 教學素養	2

III. 議題內容

領域	次數	類別	次數	項目	次數
（七）【STS 相關議題與內容分析】	9	內容分析	5	內容分析	5
		議題	4	學習所關心的議題	4

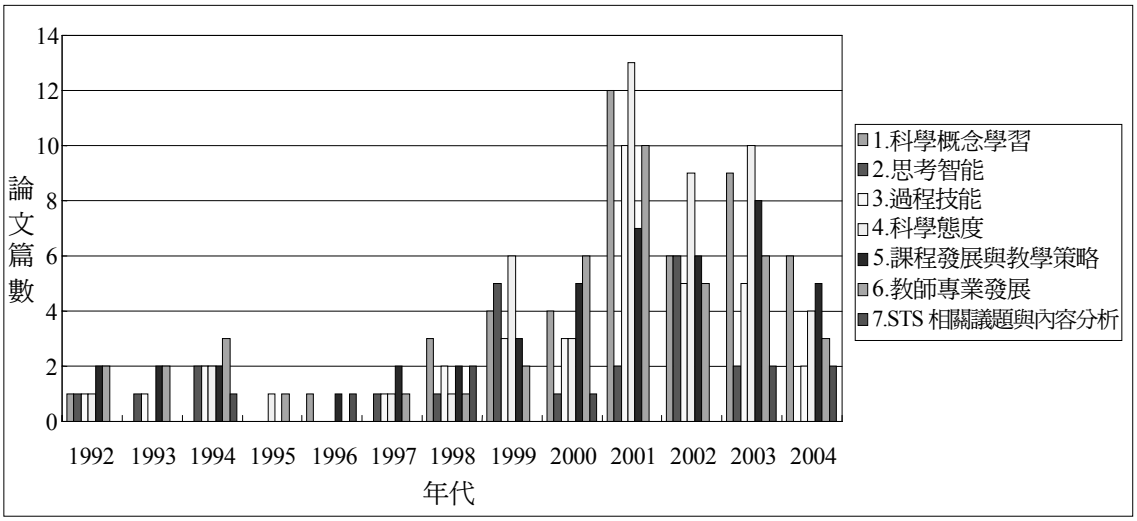

圖 4：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文研究目的所屬領域分布圖

領域；至於思考知能在各年度所佔比例相對上較少，而過程技能在2001年達10篇，其他年度則較少。

最後，在文本內容部份之研究，共計9筆。在105篇研究中，此部分研究為極少數。究其原因可能是 STS 教育所被關注的重點為透過此理念從事的教與學活動，故有關文本的分析僅有少數的研究者從事之。

(二)取樣論文之學科單元分類

本研究經分析歸納後，獲得了理化、地球科學、環保概念、生命科學、生活科技、社會環境和醫療與健康單元等七個學科單元。其分布情形如表4。

七個學科單元中，以理化佔的比例最高，有56筆（37.32%）；其次為地球科學單元有27筆（18.0%）；環保概念相關的單元有21筆（14.0%）；生命科學單元有19筆（12.67%）；生活科技單元13筆（8.67%）；社會環境單元有7筆（4.67%）；醫療與健康單元有7筆（4.67%）。上述研究中以科學相關單元（理化、地球科學、生命科學）占多數（69.33%）。其中理化相關的單元出現最多次，這是由於引進 STS 的系所屬於物理和化學系，乃造成物理單元和化學單元出現較

表 4：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文研究之學科單元分布

學科	次數（%）	單元/次數（%）
理化	56 次（37.32%）	物理/34 次（22.66%）：熱與溫度/8 次（5.33%），力與動能/5 次（3.33%），電/5 次（3.33%），聲音/4 次（2.67%），光/4 次（2.67%），電磁/3 次（2%），重量與密度/2 次（1.33%），波動/2 次（1.33%），物理與人生/1 次（0.67%） 化學/22 次（14.66%）：化學藥劑/8 次（5.33%），氧與二氧化碳/3 次（2%），色素/3 次（2%），酸鹼值/3 次（2%），防鏽/2 次（1.33%），水溶液/2 次（1.33%），生活中的電池/1 次（0.67%）
地球科學	27 次（18%）	天災/6 次（4%），水/5 次（3.33%），地質學/4 次（2.67%），地球/4 次（2.67%），大氣科學/4 次（2.67%），能源/3（2%），天文/1 次（0.67%）
環保概念	21 次（14%）	環境污染/7 次（4.67%），防治污染策略/6 次（4%），環境生態議題/6 次（4%），垃圾問題/2 次（1.33%）
生命科學	19 次（12.67%）	植物/8 次（5.33%），基因科技/4 次（2.67%），骨骼與肌肉/2 次（1.33%），生殖/2 次（1.33%），光合作用/1 次（0.67%），細胞觀察/1 次（0.67%），黴菌/1 次（0.67%）
生活科技	13 次（8.67%）	生活日用品/4 次（2.67%），設計創意產品/4 次（2.67%），交通/4 次（2.67%），電腦與資訊/1 次（0.67%）
社會環境	7 次（4.67%）	生活環境/6 次（4%），音樂家/1 次（0.67%）
醫療/健康	7 次（4.67%）	健康飲食/5 次（3.33%），醫療保健/2 次（1.33%）
總計	150 次（100%）	

註：一篇論文之研究主題可能牽涉一種以上，故總數多於 105 次。

多的現象。此外，因近年來環境問題日益嚴重，天災與全球暖化議題等已成為全球人類共同關注的議題，這應與環保概念單元所佔相當的比例有關。

本研究另又依據上述七個單元的學科性質，將之合併成為物質科學（含理化與地球科學）、生命科學、環境生態、生活科技等四大類。繼之計算各學科在各年度中的篇數，得到圖5中的結果。其中，在1992年至1998年間，四類的篇數均低，彼此間差別不大。但2000年後物質科學的篇數大幅增長，其他三類在各年的篇數仍不多。物質科學的篇數大增，正呼應2000年後師範學院碩士論文研究的加入，其中指導人力以具物質科學專長之教授所致。

整體來說，歷年來臺灣 STS 教育研究領域學位論文之學科單元，較偏向科學層面。陳美音（2003：49）、黃宰龍（2001：24）及葉婉儀（2002：29）的局部分析雖也顯示此一趨勢，但本研究更精確的分析所佔的比例，並指陳屬於科學層面（包括：理化、地球科學、環保概念和生命科學）較多，而在社會學層面的社會環境、醫療與健康、資訊與交通單元，與技學層面的生活科技單元比例遠少於前者。這個結果和從事 STS 教育學位論文指導教授社群屬性對應，可能透露出其學科專長集中的現象，反觀社會、技學與人文史哲較少在 STS 教育中扮演引入者角色。就 STS 教育具備跨越科技與社會領域的本質而言，此一現象應是臺灣在發展 STS 教育上，所應投注更多關照的面向。

伍、結　論

本研究透過對1992年至2004年間，在臺灣所產出之全部 STS 教育學位論文進行文件

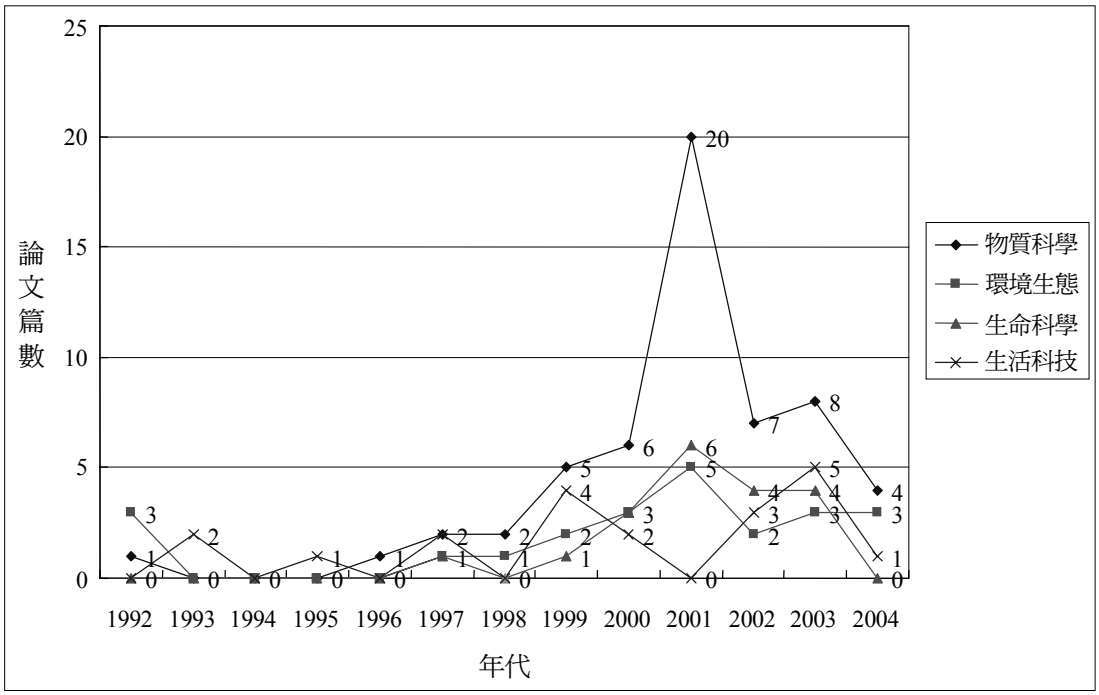

圖 5：1992 年到 2004 年 STS 教育學位論文研究之學科單元折線圖

分析。旨在勾勒此一領域從無到有、由單點啟動至形成核心團隊，乃至於顯現出專業學術社群的發展歷程。本段先就一般性的結論臚列如下：

一、臺灣 STS 教育研究論文隨先驅教授引進啟動，至後續各校加入參與，呈現逐年成長的趨勢

臺灣第一篇與 STS 教育有關的學位論文產出於1992年，迄至2004年，STS 教育研究學位論文呈現逐漸成長的趨勢。其中的1992年至1998年間，主要由臺灣師大引進並領導 STS 教育研究，期間共發表學位論文19篇，平均每年2.7篇，故可謂為萌芽期。而後各師範學院於1997至1998年兩年間逐一成立科學教育碩士班，乃有國小階段為對象的 STS 教育研究論文加入，使得2000年之後的 STS 教育研究數量增多。相對於前面的萌芽期，由1999至2004年之六年間共發表論文86篇，每年平均篇數達14.3篇，可稱為蓬勃發展期。由前後兩個時期的變化狀況，可知 STS 教育研究在臺灣發展上的突破與成效。

二、由 STS 教育研究發展脈絡可知，臺灣師大扮演啟動國內此領域研究及推廣之觸媒角色，非惟開啟研究先河，且集聚同好組織國科會 STS 教育整合型研究計畫，建立社群成為本研究領域的基本骨幹

在所有產出 STS 教育學位論文的17所大專校院中，以臺灣師大無論在1998年之前的萌芽期，或是在師院大量加入後的蓬勃發展期，在本領域的研究上都具有一定數量的水準。臺灣師大在 STS 教育研究的引進紮根與隨後增長上，都扮演著關鍵角色。尤其是在師範學院加入本研究領域後，隸屬於臺灣師大負責引進 STS 教育研究的兩位教授，仍藉

著組織國科會整合型計畫研究，與師範學院教授群合作發展論文研究。使得所有105篇論文，雖是來自17所大學校院的26個系所，面向可謂甚廣，但大部分的 STS 教育研究卻都集中於師範體系的13個系所，且曾參與國科會 STS 教育研究計畫的教授所屬系所的產量占多數。亦可說是參與 STS 教育研究計畫的教授群形成臺灣 STS 教育研究的重要骨幹，顯示出臺灣師大對於國內 STS 教育的研究發展上，至始至終都具有舉足輕重之角色。

三、前述臺灣師大與各師範學院接續投入 STS 教育研究領域的現象，也導致研究對象的變遷；初始以國中職前教師為主，而後以國小學生為大宗

綜合前文所述，可知此 STS 教育研究領域的發展在臺灣係倚賴臺灣師大特定教授的啟動，以其個人的學術關係網絡為基礎，組織國科會 STS 教育研究整合型計畫，形成跨校的核心團隊，乃能將此研究理念推廣至不同學校。

又因 STS 教育研究係由臺灣師大化學及物理兩系教授引進，在萌芽之1992至1998年間，19篇論文中有7篇以國中職前教師為對象，另有3篇的對象為在職國中教師。此乃源於臺灣師大在臺灣的師資培育分工上係以國中教師對象，是以在研究發展先期的對象多為國中教師。故在萌芽期的研究中，以國小學生為研究對象比例較少。但因引進 STS 教育研究的兩位臺灣師大教授，隨後即組織國科會整合型計畫，且以國小師資培育為對象的各師範學院也在1997年間陸續成立研究所，吸引許多在職國小教師成為在職研究生，接受這些參與整合計畫的跨校教授群的指導。因研究生所處教學情境之便利性及改進教學之需要，於是在本研究領域發展的後半時期，乃有大量以國小學生為對象的論文產生；加上國小高年級學生在心智發展方面較適宜作為研究之對象，故造成以國小高年級學生為對象之 STS 教育研究占居多的現象。

上述有關臺灣 STS 教育學位論文研究在發展蓬勃期中，偏向以國小學生為對象，此一結果和 David 和 Penelope（1998）調查佛羅里達67個郡進行的 STS 教育，發現多在中等教育學校實施，小學階段較少的情況，有很大的不同。

四、就研究目的而言，探討學生的認知與技能學習的篇數多，反映出臺灣在研究學生學習時的偏向

臺灣 STS 教育學位論文之研究主題，以學生的學習成效為最多。這也顯示出當新的課程理念或教學策略引進時，臺灣研究者及教師所關注的傾向。然而在學生學習成效的研究主題上，對於學生的科學概念認知、科學態度與過程技能涉獵較多。相對而言，在臺灣在針對學生科學應用、科學本質、科技發展及設計與製作的研究則闕如。未來可提高對這方面學習研究的重視。

五、學科單元偏向科學層面，社會學與技學層面較少

整體來說，臺灣 STS 教育領域學位論文著重的學科單元，屬於人與社會互動層面的社會環境、醫療與健康、資訊與交通單元，及技學層面的生活科技單元所佔之比例較少。相對的，以科學相關單元（理化、地球科學、生命科學）占大多數（69.33%），其中且又以屬於物質科學的理化與地球科學的總和最高。這和 Bennett, Lubben 和 Hogarth（2007）根據來自不同國家61篇 STS 教育之

實證性研究歸納的結果，所呈現物質科學（23篇）數量遠多於生物（3篇）的結果一致。

整理研究結果可知，STS 教育研究在臺灣的發展過程中，有多處關鍵因素與事件，引領 STS 教育研究向前發展。其中大要者亦可歸納描述如下，例如：

一、在本地，最初具備啟動本研究領域之先驅研究者若干，進行拓荒式之研究。

二、以此等先驅研究者為核心，凝聚同好學者力量，組成團隊將研究領域的範圍拓殖得更加廣泛。

三、基於同好社會網絡所限，團隊社群中之學者所具學術屬性有集中化現象，乃影響 STS 教育研究在產出機構、研究對象、研究目的與學科領域的選擇。

四、惟在本文研究年代範圍之中間點，各師範學院基於國家政策紛紛成立科學教育碩士班，乃對國小階段之 STS 教育研究的發展具有關鍵性之影響。

據此，吾人實可就 STS 教育研究引入臺灣的歷程以一個案發展的觀點加以審視，從中思考研究發展中的正向效益以及尚有欠缺可予補強的面向，乃引出建議如下文所述。

陸、建　議

一、STS 教育研究社群由核心教授啟動後擴充發展，惟社群組成仍受限於個人週邊之社會網絡，形成成員較趨同質化的現象。建議 STS 教育研究應與其他 STS 有關之各研究領域連結，廣納不同學者的看法，以更多元的觀點從事 STS 教育研究

本研究發現 STS 教育研究學位論文在產出機構上有集中的現象，因此影響了研究對象的全面涵蓋性上，有以國小學生及在職教師為對象之比重較高的現象。STS 教育研究在臺灣的發軔為兩位先驅教授的引進，一方面從事研究，另方面發展學術網絡。雖然在面的擴充上，達到將此理念普及於師範校院的目的，但在學術分工上，卻未能納入其他參與 STS 研究領域的學術社群。其實在學術界中以 STS 為名從事之研究，尚有專門聚焦於科學、技學及社會三者間互動關係者，但其目的則未與教育之應用相連結。此一社群與 STS 教育社群在學術分工上，各自獨立。前者多來自社會學、歷史學、政治、經濟、科學或工程領域，至於後者則為師範或教育領域之學者所構成。質言之，以過去十數年發展之 STS 教育研究，因仍侷限於教育本位觀點，在觀點的多元性上仍顯不足。

從整體研究的概況上發現，STS 教育論文多由師範教育體系所指導產生，有其特殊的學術分工意義，但為了擴展學術的多樣性及創新性，建議可鼓勵非師範體系研究生在 STS 學術社群教授的指導下，加入 STS 教育研究，以引進更廣泛的思考面向，擴增 STS 教育研究所可解決的問題。將這些領域與教育研究連結，鼓勵以多元觀點看待 STS 教育與其他社會面向互動的因素。以此，期由不同校院或科系背景來探討 STS 教育研究，希冀脫離原有背景的框架，發現不同的研究觀點，增加研究的廣度。

二、由研究對象及目的可知，STS 教育研究社群的發展呈現出以學校教育為重的脈絡，企圖解決學校教與學之所需；惟隨著教育範圍的擴充，未來之 STS 教育可伸出研究觸角至非制式教育領域、非科學主修學生與一般大眾

在臺灣的 STS 教育學位論文研究對象仍以人為主，且以國小學生與在職教師最受關

注，顯示出 STS 教育研究在目的上著重於以學校正式教育為範圍，從而提升學生學習成效與教師專業發展。但是 STS 教育理念涵蓋的範圍並不應僅只限定在以人及學校教育的範圍，諸如可以選擇非制式教育領域之科學博物館、動物園及社區所辦理的科學活動做為主題，可使 STS 教育研究在臺灣的發展面向更加完備（Chin, 2000）。又過去以非科學主修之大學生及師資培育之實習教師為對象的研究明顯偏少，且無任何研究針對一般大眾，因此若以 STS 教育理念而言，在與社會的連結上實可藉此對象做為管道繼續加強。

三、因 STS 教育研究社群組成屬性影響，STS 教學模組所選用的學科單元較多傾向於科學導向；建議未來可以多涵蓋人類社會與科技互動所生的社會性科學議題與科技史的內涵，以真正彰顯 STS 教育在科學、技學與社會人文間的平衡特質

STS 教育之學位論文所採用的學科單元，較偏重於科學層面，在社會學與技學層面較少。因此建議科教學者及教師，可多探討屬於社會層面或技術層面的單元，俾使學習者能夠培養較宏觀的觀點，來觀察科學與技學做為人類社會一項活動的動態角色及其變化。

四、迄今探討特定主題或研究對象的 STS 教育研究學位論文，已累積至相當數量，建議可以就此從事後設分析研究；另方面並可對發表於其他不同園地的研究結果，全面涵蓋性從事更廣泛且整體性的分析

本研究統計各研究主題與研究對象之數量，研究發現有部分主題或研究對象，例如概念學習成效、教師專業發展等均已具一定規模。由於 STS 教育論文研究的主題與對象有集中於某些特定領域的現象，因此建議可針對此類論文進行更深入、聚焦之探討，或採用不同研究方法進行研究，應該逐漸擴充 STS 教育研究領域，以獲取更多元之研究結果。另外，本研究在研究對象資料收集方面，僅涵蓋學位論文，近年來為數不少的研討會論文、專書、政府之研究計畫、期刊等建議均可在未來續予列入，以增加研究之完整性。

五、未來研究者可以從不同研究取向、從事 STS 教育研究論文分析，以增進對 STS 教育研究內涵與趨勢的了解

經由文獻分析的結果發現，本研究係首篇就國內 STS 教育學位論文從事全面性且具系統化文件分析者。從本研究結果可以精確的提供 STS 教育研究在臺灣十數年間的發展與重點偏向。惟未來研究者可採文件分析法，續以不同的分析架構，從不同面向來探究內容特性，以獲得更多的資訊從而增進對 STS 教育研究趨勢的了解。

六、STS 教育理念來自泰西，在臺灣之發展形成自有脈絡與特色；未來可整理更多與此有關的研究資料，與國際 STS 教育研究成果做比較，以持續促進本地 STS 教育社群的省思與發展

本研究從事 STS 教育研究學位論文分析的動機之一，乃是探討此項源自西方之教育理念，在引入臺灣的過程中，經歷起始、推廣與發展等階段，其脈絡究竟為何。研究結果顯示 STS 教育研究在台灣的推廣經驗，深受啟動之機構與人員、週邊社會網絡等因素

之影響。且各項主題與學科選擇均與所參與之人員與可提供之本地資源相關。STS 教育研究的發展不僅在時間演進的脈絡間具有獨特性，且在學科及主題上也呈現出偏好。就此，研究者可以蒐集更多的研究資料，對臺灣與歐美各國在 STS 教育研究上的成果相互比較，從中截長補短，並尋找本地特有社會文化因素，以持續 STS 教育研究社群的精進與發展。

七、臺灣科學教育社群有必要針對 STS 教育研究發展及未來趨勢，從事長期性追蹤

從本研究結果得知，在研究期間的 STS 教育研究論文，有逐年增加之趨勢。但在教育思潮隨著社會脈動轉變之際，許多教育理念逐漸有不以 STS 做為標籤化為名的現象。尤其是 STS 教育研究論文在2001年達到25篇高峰後，隨後的兩年雖仍有16及19篇的高產量，但2004年下降為8篇。然而臺灣在2003年所頒布的九年一貫自然與生活科技領域課程綱要中，實則已明定實踐科學素養為核心目標，究其本質即是將 STS 教育理念融入課程。雖課程編輯大意中，並未明示此一做法，但已顯見臺灣的科學教育研究與實務推廣已然受到當代教育思潮的影響，並持續發展中。

但美國學者 Zeidler, Sadler, Simmons 和 Howes（2005）認為以 STS 理念為導向的教學模式雖立意良善，但在實際執行上卻缺少單一完整理論的支持。況且 STS 教育只指出要注意倫理上的兩難困境或爭議，但並未強調所運用的方法為何。當學生面對爭議性的科學或技學議題時，STS 教育理念所提供的方案並不明確。換言之，以其做為教學策略仍是發展不完全的，反而是一種情境化的課程。因此他們建議需突顯爭議性的議題以營造學習環境中的對話與論證，讓學習者了解科學本質、情感、發展、文化或知識論議題之間的關聯性。是以，Zeidler, Walker, Ackett 和 Simmons（2002）將此定義為社會性科學議題的教育（socioscientific issue education, [SSI education]），所涵蓋的範圍較 STS 更加廣泛；不僅包括 STS 所揭示的所有目標，同時也顧及科學的倫理面向、學生的道德推理及其情感發展，而且提供了教學過程中的基本策略，以此促進學生的認知及道德發展，從而培養其功能性的科學素養（Functional scientific literacy）。

基於以上學理上的變遷，本研究建議未來可就此趨勢所呈現出的現象，對 STS 教育理念轉變成 SSI 教育後，在臺灣的長遠發展與實質影響做持續性長期研究。

致　　謝

本研究獲國科會經費補助（NSC 95-2522-S-142-001-MY3, NSC 95-2522-S-142-001-MY3），並蒙審稿委員悉心指正，在此一併致謝。

參考文獻

1. 王文科（1999）：**教育研究法**。台北市：五南。
2. 李大偉（1997）：各國實施 STS 的情形及對我國生活科技教育的啟示。**中學工藝教育**, **30**(10), 2-8。
3. 李美倩（2005）：STS **教學對國民小學六年級學生批判思考能力之研究**。臺北市：臺北市立教育大學碩士論文（未出版）。
4. 沈家平（2002）：STS **模式教學對學生批判思考能力之影響**。國立臺灣師範大學碩士論文（未出版）。
5. 陳文典（1998）：STS 理念下之教學。**臺灣**

教育, **575**, 10-19。
6. 陳美音（2003）：STS 教育理念融入國小社會科教學之研究。嘉義縣：國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文（未出版）。
7. 張世璿（2001）：國小 STS 教學中進行合作學習之行動研究。花蓮縣：國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文（未出版）。
8. 張資兩（2001）：以 STS 教育理念發展統整課程之行動研究。臺中市：國立臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文（未出版）。
9. 黃芳裕（1998）：以後現代哲學評估 STS 理念對科學教育的啟示。**臺灣教育**, **575**, 20-28。
10. 黃宰龍（2001）：探討 STS 教學模組對學生學習氧化還原概念的影響–以防鏽與防腐單元為例。臺中市：國立臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文（未出版）。
11. 黃慧貞（2006）：應用 STS 理念教學將環境教育議題融入國小自然與生活科技之相關研究。臺中市：國立臺中教育大學自然科學教育學系碩士論文（未出版）。
12. 游森南（2004）：國小自然科實施 STS 教學之行動研究–以宜蘭五十二甲濕地議題為例。花蓮縣：國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文（未出版）。
13. 楊美玉（2001）：以 STS 教育理念發展學校本位課程–一個國小教師的實踐與省思。臺中市：國立臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文（未出版）。
14. 靳知勤（2002）：「有素養」或「無素養」？–解讀非科學主修大學生對三項全球性環境問題之敘述表徵。**科學教育學刊**, **10**(1), 59-86。
15. 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**, **12**(3), 341-364。
16. 靳知勤（2007）：科學教育應如何提升學生的科學素養–臺灣學術精英的看法。**科學教育學刊**, **15**(6), 627-646。
17. 靳知勤、陳又慈（2007）：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。**科學教育學刊**, **15**(1), 25-52。
18. 葉婉儀（2002）：探討社會性科學議題地震教學模組對高–地科學習之成效分析。臺北市：國立臺灣師範大學地球科學研究所碩士論文（未出版）。
19. 謝忠豪（2001）：利用網頁專題製作引導 STS 專題式教學之個案研究。花蓮縣：國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文（未出版）。
20. 魏明通（1994a）：各國 STS 課程教材評介（一）–英國 SIS 及 SISCO 計畫。**科學教育月刊**, **168**, 2-19。
21. 魏明通（1994b）：各國 STS 課程教材評介（二）–英國 SATIS 計畫。**科學教育**, **169**, 12-19。
22. 魏明通（1998）：科學–技術–社會（STS）教育簡介。**臺灣教育**, **575**, 2-9。
23. 鐘敏綺（2004）：應用 STS 教學於國小自然與生活科技領域之研究。桃園縣：中原大學碩士學位論文（未出版）。
24. Aikenhead, G. S. (1997). Toward a first nations cross-cultural science and technology curriculum. *Science Education, 81*, 217-238.
25. Aikenhead, G. S. (2001). Students' ease in crossing cultural borders into school science. *Science Education, 85*, 180-188.
26. Association for Science Education (ASE) (1981). Education through science: the policy statement of the Association for Science Education. *School Science Review, 63*(222), 5-52.
27. Barak, M., & Shiri, P.-A. (1999). Who will teach an integrated program for science and technology in Israeli junior high schools?: A case study. *Journal of Research in Science Teaching, 36*, 239-253.

28. Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education, 91*(3), 347-370.
29. Bezzi, A. (1999). What is this thing called geoscience? Epistemological dimensions elicited with the repertory grid and their implications for scientific literacy. *Science Education, 83*, 675-700.
30. Chin, C. C. (2000). Science teachers' development of museum-based STS module--What do their perceptions and practices tell us? *Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(D)*, 10(3), 115-125.
31. Cho, J. (2002). The development of an alternative in-service programme for Korean science teachers with an emphasis on science-technology-society. *International Journal of Science Education, 24*(10), 1021-1035.
32. Dass, P. M. (2005). Using a science/technology/society approach to prepare reform-oriented science teachers: the case of a secondary science methods course. *Issues in Teacher Education, 14*(1), 95-108.
33. David, K., & Penelope, F. (1998). A study of science-technology-society education implementation in the state of Florida. *Journal of Social Studies Research, 22*(1), 14-15.
34. Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). *Method of collecting and analyzing empirical materials. Handbook of qualitative research.* Thousand Oaks, CA.: Sage Publications.
35. Eijkelhof, H. M. C., J. Kortland & P. L. Lijnse (1996). STS through physics and environmental education in the Netherlands. In R. E. Yager (Ed), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 249-260). Albany, NY: State University of New York Press.
36. Giddings, G. (1996). STS initiatives in Australia. In R. E. Yager (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 271-279). Albany, NY: SUNY Press.
37. Holbrook, J., Craven, J., & Lutz, M. (1996). STS in developing countries in the Pacific. In Yager, R. E. (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 280-287). Albany, NY.: State University of New York Press.
38. Kranzberg, M. (1991). Science-technology-society: It's as simple as XYZ! *Theory Into Practice, 30*, 234-241.
39. Kumar, D., & Berlin, D. (1998). A study of STS themes in state science curriculum frameworks in the United States. *Journal of Science Education and Technology, 7*, 191-197.
40. Lewis, J. (1981). *Science and Society*. London, England: Heinemann Educational Books, Ltd. and Association for Science Education.
41. Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (2000). Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research in Science Teaching, 37*, 275-292.
42. Mbajiorgu, N. M., & Ali, A. (2003). Relationship between STS approach, scientific literacy, and achievement in biology. *Science Education, 87*(1), 31-39.
43. McGinnis, J. R., & Simmons, P. (1999). Teachers' perspectives of teaching science-technology-society in local cultures: A sociocultural analysis. *Science Education, 83*(2), 179-211.
44. Nagasu, N., & Kumano, Y. (1996). STS initiatives in Japan: Poised for a forward leap. In Yager, R. E. (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 261-270). Albany, New York: State University of New

York Press.
45. National Science Teacher Association. (1990). *NSTA handbook*. Arlington, VA: Author.
46. National Taiwan Normal University (1994). *Proceeding of conference on STS education*. Taipei: National Taiwan Normal University.
47. Pedretti, E. (1996). Learning about Science, Technology, and Society (STS) through an action research project: Co-constructing an issues based model for STS education. *School Science and Mathematics, 96*(8), 432-440.
48. Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics, 99*, 174-181.
49. Rubba, P. A. (1990). STS education in action: What researchers say to teachers. *Social Education, 54*(4), 201-203.
50. Rubba, P. A. (1991). Integrating STS into school science and teacher education: Beyond awareness. *Theory into Practice, 30*(4), 303-308.
51. Scharmann, L. C., & McLellan, H. (1992). Enhancing Science-Technology-Society (STS) instruction: an examination of teacher goal orientations. *School Science and Mathematics, 92*(5), 249-252.
52. Solbes, J., & Vilches, A. (1997). STS interactions and the teaching of physics and chemistry. *Science Education, 81*(4), 377-386.
53. Solomon, J. (1983). *Science in a social contex (SisCon)*. United Kingdom: Basil Black well and the Association for Science Education.
54. Solomon J. (1992). *Teaching science, Technology and Society*. UK: Open University Press.
55. Yager, R. E. (1990). The science/technology/society movement in the United States: It's origin, evolution, and rationale. *Social Education, 54*(4), 198-201.
56. Yager, R. E. (1993). Science technology society as reform. *School Science and Mathematics, 93*(3), 145-151.
57. Yager, R. E. (1996). *Science/technology/society as reform in science education*. Albany, NY: State University of New York Press.
58. Yager, R. E. (2000). The history and future of science education reform. *Clearing House, 74*(1), 51-54.
59. Yager, R. E., & Lutz, M. V. (1995). STS to enhance total curriculum. *School Science and Mathematics, 95*(1), 28-35.
60. Yager, S. O., Lim, G., & Yager, R. E. (2006). The Advantages of an STS approach over a typical textbook dominated approach in middle school science. *School Science and Mathematics, 106*(5), 248-260.
61. Yager, R. E., & Weld, J. D. (1999). Scope, sequence and coordination: the Iowa project, a national reform effort in the USA. *International Journal of Science Education, 21*(2), 169-194.
62. Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education, 89*, 357-377.
63. Zeidler, D. L., Walker, K. L., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education, 86*, 343-367.
64. Zoller, U., Donn, S., Wild, R., & Beckett, P. (1991). Teachers' beliefs and views on selected science-technology-society topics: A probe into STS literacy versus indoctrination. *Science Education, 75*, 541-561.

An Overview of Graduate Theses on STS Education in Taiwan between 1992 and 2004

Chi-Chin Chin

Graduate Program of Science Education, Department of Science Application and Dissemination, Taichung University

Abstract

Since the introduction of STS education in 1990, it has been vigorously promoted in both academic and educational settings by science education researchers. The research outcomes have been documented. And graduate theses focusing on STS education, for example, can trace the STS concept development in Taiwan. Thus, this research examines 105 STS theses conducted from 1992 to 2004 by subjects, domains and topics, year, and graduate institution using the method of documentary analysis. The results of this examination outline the history of development of STS education research as a foreign educational concept in Taiwan, important changes in the research over time, and its impact on the progress of Taiwan's academic community. This research divides the development of STS education research into a burgeoning stage and a preceded fast developing stage. During the entire time, National Taiwan Normal University not only served as the primary institution, but also, in the second stage, used its academic network to organize a STS integrated research group, including Teachers Colleges so as to cover overall elementary schools into STS education research. Yet, results from this study indicate that the distributions of the participants, the objectives, and the subject topics in these theses have centralization tendency. These findings suggest involving researchers from other social sciences, which should facilitate discussion about STS education issues from diverse viewpoints. Moreover, the future scope of STS education research can be extended to informal education and, adult education, and embrace issues on social science and history of science. In addition, long-term studies should be endeavored in order to observe the influence of STS education in Taiwan.

Key words: Documentary Analysis, Comparative Educational Study, Science Education Research, Science-Technology-Society, STS Education Research