



STS之議題選擇探討

黃雅莉

台灣師大工業科技教育學系碩士班研究生

壹、前言

九年一貫課程列車，載著教育改革者、各領域專家與家長們的希望，將於九十一學年度展開國中的旅程，參與或相關的人，莫不希望能減輕學生的課業負擔、發揮地方特色建立校本課程、活用習得的知識與技能、使學生具備科技社會的適應能力，其中更重要的改變是，將十多個科目融合為七大領域的學習，此時「科際整合」的方法與型式便是我們最關切的層面了。在科際整合中，最為人熟知的就是STS與MST。MST教學的相關文章顯然多於STS。許多教師雖有意願進行STS之教學，卻苦於知之甚少，且對於教學主題的適切性有所遲疑，因此，本文即就教師進行STS教學時，議題選擇的原則做探討，期能對生活科技教師的教學有所幫助。首先簡介STS教學的內涵。

貳、STS教學

STS是融合科學（science）、科技（technology）與社會（society）的整合

性課程，簡稱STS。美國國家科學教師學會（National Science Teacher Association, NSTA）將STS定義為「人類經驗情景中的教與學」（王澄霞，民86），明確的將社會經驗納入課程核心。Yager與Roy（1994）則認為STS是在社會學科中融入科學、科技與文化，因此STS應為普通教育的核心，使學校成為一小型社會，為未來生活所需的技能做準備。Yager並由定義確認STS的教學目標：

- 一、使學生利用科學知識來改善其生活，並能適應日益科技化的世界；
- 二、使學生能有效地處理科技與社會的議題（issues）；
- 三、規範出學生能明智地處理STS相關議題所需之基本知識；
- 四、能讓學生充分了解在STS領域中相關的行業（李大偉，民85）。

STS是課程整合的代表，除了發展批判思考能力與生涯試探外，更兼顧學生社會發展與社會適應的能力。傳統分科課程重視的是理論知識，對於價值、道德及高層次的思維，則著墨

甚少。目前教育趨向於以能力引導教學，因此STS是爲了使學生適應高科技時代的各種變化，由學生找出待解答的問題，並試圖尋求最佳解決方式，也就是以主動學習代替被動吸收，這正是科技活動的解決問題模式。在以往分科時期，教師所預設的立場是學生能將各科目之知識、技能做聯結，但許多研究均顯示在分科教育的方式下，學生無法達到聯結課程內容的預期效果。因此STS課程無疑是解決這項憂慮的方法之一，並爲這三種領域的教學發展出一個新的方向。

STS被認爲較易於高中實施，一些被認爲是先鋒的STS計畫，如英國的SIS (Science in Society)、SISCON (Science in Social Context) 等課程內容適合於我國高中至大一的年紀，但事實上若從小便培養獨立思考之能力，那麼國民教育中、小學實施STS教學將能及早養成良好的自我發展能力，亦有助於其判斷力、自我學習等能力之增長。魏秀蓮 (民87) 亦指出於國小階段實施STS教育將能增進學生之解決問題能力與創造力，並提高學生的學習興趣。因此，STS不同於我國傳統教育「教師講課學生吸收」之課程實施，於國民教育中可順應課程改革之潮流。

參、以議題為教學核心

在科技日新月異的時代，許多新的科技或發明不斷的衝擊著社會、經

濟的發展，例如網路的興盛，不僅提高科學探索的速度，更使社會產生更多不同的看法與待解決的問題。因此，以科技爲核心課程來與其他科目做聯結，將是當前課程與教學所努力的方向。況且由現今社會上許多熱門問題（如彩券的發行、農產品的複製與改良等）的本質上來看，並不單屬於某一學科，而是和多個科目相關。美國國家科學基金會 (National Science Foundation, NSF) 曾進行STS的基礎研究，並建議非常適合STS教學的八個領域 (余曉清，民83)：

- 一、能源
- 二、人口
- 三、人類基因工程
- 四、環境的品質
- 五、自然資源的運用
- 六、國防與太空
- 七、社會科學
- 八、科技發展的影響

若將這些領域中的科技成份去除，就好像是一棟沒有鋼骨結構的高樓一般，無法發揮功能也無法建成。因此科技教師由科技的層面導入這些領域對學生來說是相當有助益的。科技課程的實施常仰賴活動的進行，而STS活動的類型則有以下幾項：資料尋找、鷹架設計、議題覺醒、腦力激盪、認知圖、故事接龍、益智遊戲、小組表演、角色扮演、辯論或討論、協商或表決、實驗調查參觀、實地探究等。其中以問題作爲STS活動核心的方式是最常見的，藉此

可發展成為問題導向的學習單元（徐慧萍，民89）。

Yager也於1996年提出STS教學是以環境為媒介，使學生對待解決的問題產生興趣，並加以探討；在探討層次提昇的同時，促使學生對所遭遇的問題，提出解決方案並驗證。在活動的實施中，學生能針對核心議題做深入的學習，藉由教師的引導，探究議題的真相，在探究過程中，不僅學習到科學、科技與社會的相關知識與技能，對於人際互動、討論、溝通的方式、由討論中理解別人的想法等，都是寶貴的經驗。

Hungerford等（1980）曾指出：「如果希望學生能針對任何主題進行探索、評估和解決，並具備足夠的素養和能力，就必須使他們有機會學習分析並徹底認識相關的主題。」在教師的教學上，則建議多選用具深度及廣度的議題（如鄉土的、區域的、全國的、外國的，甚至國際、全球性的）。議題教學和國民基本素養的養成有密切的關係，因此在國民教育階段有其必要性（黃朝恩，民84）。除了培養國民的基本素養外，學生可由議題學習衝突處理的技巧，學習尊重不同的觀點；在小組的成員意見相左時，能找出討論的模式，互相傾聽、維持人際關係，因為並非所有的議題都能達成共識。因此，在人際溝通與協調上，佔有不可輕忽的地位。

傳統的分科教學中，科技與科學課程各自發展，使得我們的國民若是走理工科目的，便甚少涉獵人文領域

資訊，走人文的便將理工知識拋在一旁，因此現今科技昌明，但人文素養卻越來越缺乏，個人與團體、團體與團體間合作的能力亦嫌不足，若能將議題教學與STS融合於科技教育，勢必能改善此一缺陷。當然，我們亦希望學生能發展獨立思考、價值判斷的能力，為社會生活的適應做準備，並建立積極的人生觀。

李大偉（民86）也提出對於以STS為教學原則的生活科技來說，可以議題、問題（problem）或作業（projects）來做為教學的指引。因此，科技教育課程實施的方式，若在活動進行的同時，以解決問題為基礎，融合科學概念及人文、社會的觀點，將是目前的教學環境中較適切的教學方式。目前社會中有許多議題是由於科技發展所造成，而這些發展也常常造成許多對立的意見，致使社會大眾各持己見，究其原因，是因為大家對科技不了解之故。

肆、議題選擇的方法

陳文典（民86）認為議題產生的方式有四種：學生提出、學生決定議題，學生提出、教師引導決定，教師提出、由學生選擇，教師提出並決定，如表1所示。

一般來說，若教師本身具備足夠的相關知識，並已實施過類似的教學方法，則可儘量採用學生所提出的議題，因為學生所提出的議題更能引起

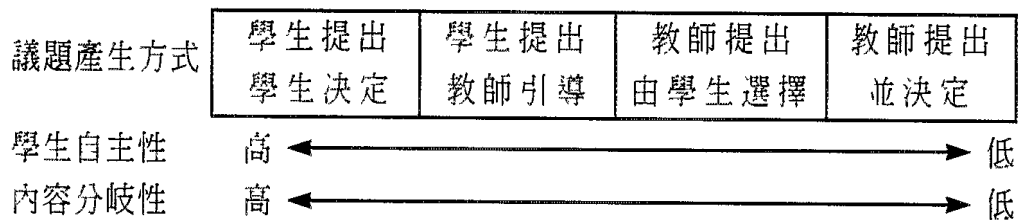


圖1 議題產生方式之比較

表1 議題的選擇方法及要項

學 者	時 間	議 題 選 擇 的 思 考 問 題
Grambs, Carr, Fitch	1958	1. 議題對學生的重要性； 2. 學生的瞭解能力； 3. 議題的相關資料是否豐富？ 4. 議題對學校與社區之關係如何？
Michaelis	1972	1. 具有教育的價值，學生可從中學得重要的經驗，發展態度、情意和知識； 2. 具有合適的條件，合於學生的發展程度，經驗和能力； 3. 具有關聯性，與學生過去和未來的學習、學習的內容有關，能關聯其它經驗； 4. 資料易於取得； 5. 有充足的時間作深度的瞭解； 6. 具可信度，事實與意見可以區別，有確實的資料，不同的意見都可表達。
Schug & Beery	1987	1. 學生是否感到興趣，是否足以引發對它產生關切的學習動機？ 2. 學生的成熟程度是否足以去探討這樣的議題？ 3. 根據學生的認知程度，是否能提供資料給觀點互異的學生？ 4. 此議題在社會上是否重要？
Onosko	1996	1. 選擇不同類型的議題； 2. 議題是否具可辯論性？ 3. 議題是否具重要性？ 4. 議題是否有趣？ 5. 是否為可研究的議題？ 6. 議題是否與日常生活有關？

資料來源：王朝明，民83；劉美慧，民87。

學生的興趣。但需注意學生所提出之議題是否有探討的必要性，並考量學生的程度，且學生所提出的問題可能非常廣泛，教師應能幫助聚焦。

議題本身具有不同的看法與價值，並有不同的解決方法與途徑。而關於議題本身選擇的方法及要項，分別有數位學者提出選擇的參考意見，表1是各學者所提出的論點所做的整理。

另有學者針對STS議題的選擇，提出了必須考量的五項準則（Heath, 1992；吳孟修，民87）：

- 1.和學生生活的相關性和應用性；
- 2.考量社會的成熟度和學生的認知發展程度；
- 3.STS議題對今日的世界和學生個人具有同樣的重要性；
- 4.具有轉移知識到課外事務的需要；
- 5.使學生感覺興趣。

除了針對STS提出適切的議題外，王鼎銘（民90）認為科技應用於現代社會所引發目前最受爭議的問題包括：1.對於環境破壞能源枯竭的議題；2.對於全球化競爭引起的社會公平性議題；3.對於數位網路科技所引起個人價值的議題。引起爭議性議題的科技發展則有：飛機場興建、核能電廠興建、核廢料儲存、有毒廢棄物清理、生化武器發展、地區防衛系統（TMD）等。人類渴求科技進步之際，皆可能同時產生負面的影響，因此如何將負面的影響降到最低，也是科技教育

的重點。

由以上各學者的觀點，可以整理出科技教育實施STS議題選擇原則（或考量要項），建議如下：

- 一、就學生方面須考量—
 - 學生對議題的興趣如何？是否能引發學生的關切？
 - 學生的認知程度、成熟度、先備經驗是否足以探討此議題？
 - 是否與學生的生活經驗相關？能與其他知識或未來學習的應用做聯結？
 - 此議題對學生來說是否重要？
 - 議題是否可鼓勵學生思考？
- 二、就教學實施與教師本身而言—
 - 議題是否能達成科技教育目標？
 - 議題範圍是否包含社會文化與科學探究？
 - 議題是否明確？
 - 議題是否具普遍性？
 - 教學時間是否充足？
 - 班級特性之考量
 - 議題是否具爭議性、非結構性？
 - 初期實施是否可系統化，使議題之影響變項減少？
 - 若經常實施應選擇不同類型之議題。
- 三、就教學相關資源方面—
 - 議題相關資料是否充足、易於取得？
 - 對於互異的觀點，是否均有相關補充資料？
 - 議題與學校、社區、家庭間之關

係如何？

- 此議題在社會上是否重要？
- 社會之接受程度如何？

四、科技重要議題一

- 環境保護與品質議題
- 資源與生活議題
- 能源開發與節用議題
- 健康與人口議題
- 交通與運輸議題
- 網路與數位科技之個人價值議題
- 國防與太空議題
- 其他新科技（如生物科技）之社會議題

在STS課程實施前，教師是課程開發者；在課程實施時，學生是教學的核心，由實作中建構知能，教師則是研究者、學習者及輔導者，在教學的同時，幫助學生建構多方思考之能力，並協助在教學中協助尋找科技與社會互動所產生的問題，於科技發展的同時，找出平衡科技與社會、人文的最佳效益；在課程實施後，教師則是評鑑者，檢討課程的適切性及改進方法。若於教學前審慎選擇教學議題，相信在其它教學資源的配合下必能獲致最大成效。

伍、結語

我國九年一貫自然與生活科技課程中，其課程目標明確訂定為（教育部，民89）：

- 一、培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣；

- 二、學習科學與技術的探究方法及其基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活；

- 三、培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度；

- 四、培養與人溝通表達、團隊合作以及和諧相處的能力；

- 五、培養獨立思考、解決問題的能力，並激發創造潛能；

- 六、察覺和試探人與科技的互動關係。

其中，以往分科課程所忽略的能力，STS課程均試圖培養，如：獨立思考、解決問題，以及溝通表達等能力。另外，在實施要點中，對教師教材選編的建議提到：

…教材的組織可依生活上及社會上關心之議題、鄉土的題材來選編，也可依學科概念展延的方式來發展，也可用幾種基本大概念如演化、能的轉換等來統合…（教育部，民89）

教學方法中，對教學方法也提出以下建議：

…教學時應提供合適的機會，讓學生說明其想法，以瞭解學生先前的概念和經驗。教師可運用問題來導引學生思考、引領活動進行的方向、營造熱絡的求知氣氛…（教育部，民89）

由以上各課程目標及敘述皆可顯示出課程改革的方向及科際整合的必要性，而課程內容將著重在以科技為

核心，學生經驗為架構所做的延伸與應用。因此生活科技教師必須時時吸收新知，了解科技的動向，對於STS教學應以接納的態度來面對，嘗試選擇適切的議題，並試圖了解學生的喜好，以順應文化、社會的潮流，為學生將來的社會生活做準備。

參考文獻

- 王朝明（民83），爭議議題在社會科學教學上的實施。人文及社會學科教學通訊，5(3)，87-92。
- 王澄霞（民86），STS教師的專業成長。科學教育學刊，5(1)，24-56。
- 王鼎銘（民90），爭議性科技議題對九年一貫科技教育的啟示。生活科技教育，34(12)，2-11。
- 李大偉（民85），是慎重考慮實施S-T-S教育的時機了。中學工藝教育，29(8)，2-8。
- 李大偉（民86），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。
- 余曉清（民83），各國STS課程教材評介（四）——美國的科學—技術—社會（STS）教育。科學教育學刊，171期，12-17。
- 吳孟修（民87），經由STS探究實驗設計開發學生之創造力。國立臺灣師範大學化學系碩士論文。
- 徐慧萍（民89），國中STS模組開發與教學研究——(1)除溼劑 (2)保鮮膜。國立臺灣師範大學化學系碩士論文。
- 教育部（民89），國民中小學九年一貫課程暫行綱要。康軒文教助印。
- 陳文典（民86），STS教學教師所需之專業準備。科學教育學刊，5(2)，167-189。
- 黃朝恩（民84），環境議題分析與教學。環境教育，27期，20-33。
- 劉美慧（民87），議題中心教學法的理論與實際。花蓮師院學報，8，173-199。
- 魏秀蓮（民87），STS教學模組應用於國小科技教育之實驗研究。國立臺灣師範大學工業科技教育學系碩士論文。
- Hungerford, H. R. et al. (1980) Goals for curriculum development in environmental education, *J. of Env. Ed.* 11(3), 42-47.
- Yager, R. E. and Roy, R. (1994). STS: Most pervasive and Most Radical of Reform Approaches to "Science/ Technology/ Society (STS). Approach in Science Education, Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.
- Yager, R. E. (1996). *Science/ Technology/ Society as reform in science education*. N.Y.: State University of New York Press, Albany.