

科學—技術—社會 (STS) 的 「道德與公民」課程

吳璧純

【摘要】

隨著時代巨輪的轉動，道德與公民教育的課程，也須要變革。傳統注重傳輸重要德目以及公民基本社會科學知識的課程與教學取向，已經不再適用於當今多元價值以及人本潮流當道的社會。本文從科學教育所提倡的「科學-技術-社會」(STS)教學取向，進一步探討 STS 的教育理念以及 STS 科學教學可能達成的具體效果。本文以為，STS 的科學教育在實施上不易達成其原本所預期的教育目標。目標中有關倫理價值內涵、做決策的能力以及參與社區活動能力的培養等項目，適合透過 STS 的道德與公民課程來達成。至於，其他各學科的教學則應該在維持學科知識邏輯系統的架構下採取 STS 的教學策略，一方面讓學生能對每一科的知識進行真正的理解與學習，另一方面則培養學生具備這些學科知識，以利於 STS 道德與公民教育問題解決活動的進行。

關鍵字：1.STS

2.道德教育

3.公民教育

壹、前言

STS (Science/Technology/Society；科學／技術／社會) 運動是八〇年代以來，科學教育界所引發的一場世界性教育風潮 (Roby, 1981)。科學教育相關學者體認到科學與技術在社會層面所引發的種種影響以及與社會文化密不可分的關係，於是倡導學校的科學教育不應只重視學術的薰陶與準備，而是應該兼顧協助學生去發展面對科學與科技問題的能力 (Yager, 1984; 1988)。這種注重科學與科技在社會所引發的問題的一種科學教育理念，由於重視學生生活周遭的問題、強調實際問題情境的教學、強調學生自我學習與解決問題能力的培養，恰與當代的建構主義知識論、人本主義心理學以及認知學習理論的思潮相聚合，並與各國培養新世紀公民素養的國民教育目標相一致 (Waks, 1988)，所以很快地蔚為傳統科學教育的替代教育趨勢 (王澄霞，民84)。

事實上，STS的教育取向，不只在科學教育的領域發酵，也在環境教育以及社會科的教學上受到重視 (林明瑞，民86；鄭春蕓與邱美虹，民84；Heath, 1990; Wraga & Hlebowitsh, 1990)。在我國新近規劃中的九年一貫自然科與社會科課程也都把STS視為課程中的重要成分。在生活化議題以及學生的學習動機兼顧之下，可以預期的是，各科的STS教學較容易達成該科教學的認知、情意與技能目標。然而，由於各科的教學仍然比較以「學科知識」為內容，以STS精神為教學策略，所以要達成STS的深層目標——讓學生結合各種知識背景，在倫理價值的考量下，學會做明智抉擇，恐怕就難竟其功了。

仔細探討STS的理念與精神，它應該是現代公民與道德教育的基本範式。長久以來，我國的公民教育或是道德教育，總是失之於形式主義或灌輸取向，STS的教學取向提供道德與公民課程一個另類的呈現方式。事實上，這種取向也與幾個已經被倡導的道德教育模式有所聚合。基於此，本文的主要目的便是希望在更清楚地闡釋STS理念與教學策略的基礎上，主張STS的道德與公民課程。

貳、STS 課程的理念

近二十年來，由於愈來愈多的科學教育相關學者受到建構主義思潮的影響以及社會時代趨勢的需要，漸漸質疑以學科知識邏輯來鋪陳學生學習順序或學習材料的傳統科學教育取向；而強調以「學習是為了解決問題」、「人無法不生存在其所處的社會文化脈絡中」、「科學的問題與陳述並非獨立於價值領域之外」等觀點為主的「科學／技術／社會」STS (Science/Technology/Society) 科學教育理念。在英國，七〇年代便開始倡導 STS 理念，並發展課程與教材 (ASE, 1981)；日本也將 STS 的精神納入九〇年代的新課程中 (魏明通, 民83)；而在美國，其國家科學教師協會曾於1980年將 STS 列為科學教育的主要目標，並發表以下聲明 (NSTA, 1982)：

1980年代的科學教育目標，在於培養有科學素養的人，使其能夠了解科學、技術與社會三者之間是如何互相影響，並能將這些知識應用於日常做抉擇的事情上。具有科學素養的人不但對於事實、概念以及概念網路等有厚實的知識基礎，並且具備有能使自己持續學習的過程技能。此外，他也能夠欣賞科學與科技在社會中的價值以及它們的限制。

事實上，各國以及各不同的 STS 課程計畫在倡導 STS 科學教學取向時，不但揭櫫 STS 的教育目標，也努力在界定 STS 的理念內涵，以方便 STS 教學的具體化。例如，英國 SATIS 的課程理念便是：

- (1)科學不限定於學校的實驗室，無論在身邊或是很遠的地方，科學到處都存在。
- (2)科學具有人性的一面。
- (3)幫助學生發展關心科學、技術、與社會間的相互關係。
- (4)認識科學與技術給予社會好的與壞的影響。
- (5)認識產業及其經濟基礎、產業的作用及產業在創造財富所扮演的角色。
- (6)充分考慮技術活動對環境的影響，必須盡量減少環境破壞。
- (7)必須有慎用自然資源的概念。
- (8)科學並不是孤立的研究領域，而是與地理、經濟、歷史等其他領域有

密切的關係。

- (9)在實際生活中所下的決定，往往根據矛盾的、不足的資料，因此所作的決定往往是妥協而不正確。
- (10)幫助學生以事實的根據進行討論，聽了別人的意見才下決定。
- (11)幫助學生在科學有關的事務中，與他人分享意見。
- (12)給予學生有機會練習閱讀、收集與分析資料、檢索資料、解決問題、角色扮演、傳達等特定技術。

英國 SIS 計畫的理論內涵則是（魏明通，民83）：

- (1)理解自然並認識科學知識的本質與其界限。
- (2)認識科學知識及其應用對人類社會與自然環境的利與敝。
- (3)正確認識地球資源的有限性。
- (4)理解考慮了所有因素後而下正確決定的重要，並藉此發展正確決定的能力以及下決定時需考慮的道德觀點。
- (5)發展理解、傳達、討論及下決定的技巧。

至於，美國國家科學教師協會則指出有科學素養的公民必須具備以下的特色（NSTA, 1982）：

- (1)應用科學概念、科學方法、科學態度且懂得如何面對日常生活問題做明智抉擇。
- (2)了解社會如何影響科學和科技的發展，正如同科學和科技如何影響社會的發展。
- (3)由資源的重新分配中明瞭社會如何控制科學與科技的發展。
- (4)了解科學與科技對現代人類福祉的貢獻和其有限性。
- (5)了解並應用科學概念、假設和理論於生活中並懂得感謝人類智慧的結晶——科學與技術。
- (6)明瞭科學知識的產生是仰賴科學的探討方法與理論基礎。
- (7)明瞭並懂得如何分辨科學證據和個人看法的不同。
- (8)認識科學起源並明白科學的知識是暫時的，並且會因科學證據的累積而改變。
- (9)加強對科技應用以及科技的知識。
- (10)具有足夠的知識與經驗而懂得感謝科技發展與珍惜其研究價值。
- (11)科學教育的結果是造就具有豐富世界觀的人，並懂得應用這些科學與

科技的資訊於各種生活事務中做抉擇的人。

不同的課程對於STS的理念內涵或許有些出入，然而都不外乎以下六個重點 (Cheek, 1994)：STS 教育在於(1)強調科學、技術、社會間之交互作用；(2)能提升學生對於科學、技術、社會議題的覺知；(3)包括倫理與價值內涵的考量；(4)能培養學生做決策的能力與技巧；(5)能增進學生對於科技應用的了解；以及(6)能促使學生參與社區活動與地方結合。這套教育理念落實到課程中，是以現實世界中的議題或人們所關心的事情為起點，藉由公民角色的扮演，提供學生運用科學的機會而學得科學知識、科學方法、科學態度、以及對社會的關心 (蘇宏仁，民85)。

參、STS 的教學模式

雖然科學教育相關學者對於 STS 教育理念多所認同，但對於以生活議題為中心的課程，其具體面貌為何，則有分歧的看法 (蘇宏仁，民85)。這些分歧的看法主要在於 STS 教學模式的內容成分，以及 STS 如何進入學校課程。

一、STS 生活議題

STS 教學模式應該包括哪些內涵，有些研究著重 STS 的議題調查與討論，有些學者則分別從目標與教學策略的觀點提出建議。有關 STS 議題方面，有些 STS 課程是以攸關全體人類未來所面臨的重大生存問題為主，例如：世界性的飢餓與食物資源、人口成長、空氣品質與大氣、水資源、科技戰爭、人類的健康與疾病、能源缺乏、土地使用問題、有毒物質、核能反應器、植物與動物面臨絕種以及礦物資源等 (Bybee & Mau, 1986)；有些則多以生活周遭的小議題切入發展教學模組，並以科學知識與技能的探究作為學生學習的主要內容。例如台灣師範大學科學教育中心王澄霞與洪志明教授所領導的 STS 相關研究，像是食用油、清潔劑、漿糊等 (台灣師範大學科教中心，民 86、87)。到底 STS 教材應該選用何種議題，並沒有一致的定見，但是學者對於選擇這些議題的基本原則卻有一些共識，Heath 於 1992 年提出選擇 STS 議題的五項準則：(1)和學生生活有相關性與應用性；(2)考慮社會的成熟度和學生認知發展的程度；(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（Heath, 1992）。

二、STS 教學目標與策略

除了議題之外，學者也從教學目標與策略來探討 STS 的教學內涵。Rubba（1987）曾就課程與教學的觀點，提出供 7-12 年級教學參考的 STS 四個教學目標階層：(1) STS 基本層次；(2) STS 議題覺知層次；(3) STS 議題調查層次；(4) STS 行動技能發展層次。四個階層的內涵分別如下所述：

階層一：STS 基本層次。提供學生充分的自然科學與社會科學概念；科學與科技本質的知識；科學、技術和社會相互關聯的背景知識使其能對 STS 做明智抉擇。

階層二：STS 議題覺知層次。學生能夠檢查議題的所有面相；檢查人類的信仰和價值；檢查不同的解決問題方案；並且覺察行動的必要。

階層三：STS 議題調查層次。培養學習者能夠調查 STS 議題，並判斷在錯綜複雜的價值中做明智判斷的能力，也就是問題調查技能以及執行的能力。

階層四：STS 行動技能發展層次。教導學生一些行動策略，讓他們能獨自或合作地在 STS 議題上採取行動。

除了 Rubba 外，尚有 Graham（1986）則從教學策略方面提出包括社會議題、科技過程與發明、科學概念與原理、決策與問題解決等四個模組主要成分；Bybee（1992）等人則將學習環（learning cycle）的教學步驟加以擴充為五個學習階段；而 Yager（1991）則指出 STS 包括三個科學的基本組成：(1)學生提出問題，(2)形成假設、解釋，以及(3)設計實驗以及驗證假設。

由上述可知，在 STS 教學模式上，有些模式的重點在於培養學生的科學知識與技能，例如 Bybee 的學習環以及 Yager 的科學基本組成；而有些模式則涉及較廣泛的社會議題以及社會行動，例如：Rubba 的四個階層以及 Graham 的四個模組成分。由於，教學模式的內涵有廣有狹，具體的教學實施上也就有不同的面貌，這時就涉及了如何將 STS 納入學校課程的問題。

肆、STS 的課程類型

在美國，Heath (1988)、Hickman (1987) 等人曾提出三種將 STS 納入學校課程的策略，分別是：(1)將 STS 融入現存單元中，(2) 延伸現有課程單元，(3)創立一全新的課程；而 Jarcho (1985) 也提出五種方式，分別是：(1)選擇小主題融入課程單元中，(2)發展一獨立單元，(3)發展一學期(年)的課程做為選修課，(4)持續數年的 STS 課程，以及(5)強調 STS 跨科目整合課程。

一、小主題的 STS 教學

將 STS 融入現行單元、延伸現有的單元課程或是選擇小主題融入課程單元的作法，是在現有的科學課程內容上，改變教學策略。例如，在國小的課程中若有「辨識粉末」的單元，就可以以「如何炸雞塊」為主題，來引導學生分辨各種可以裹雞塊的粉末，並認識生活中常見粉末的性質 (Huang, 1997)；或是在對「保溫與散熱」有所概念之後，提出保溫或散熱的比賽活動，讓學生進行解決問題的活動 (台灣省教師研習會自然組，民 85)；或者直接以解決問題的教學取向，讓學生探究「生物生存所需要的條件」。由以上的例子可知，這樣的 STS 教學，基本上仍是以學科為分際的，在考量應該涵蓋的學科知識內容之後，然後發展議題與問題活動來引領學生學習。這樣的 STS 教學，能讓學生較有趣的學習「有用」的知識，然而，涉及價值的省思與社會行動的成分卻微乎其微，所以，對於 Cheek (1994) 提出的 STS 六項教育目標中的第三、四以及第六項，也就是「包含倫理與價值內涵的考量」、「培養學生做決策的能力與技巧」以及「促使學生參與社區活動與地方結合」等似乎無法透過這樣的教學來達成。

二、完全創新的 STS 教學

若是以創造一全新的課程來進行 STS 教學的方式，往往是選擇一個大的環境議題，例如「空氣汙染」，來進行長時期的探究，課程可以是一學期、一學年或持續數年。而在探究這個大議題的歷程中，會引出各種影響決定與

行動的小議題，需要進一步去釐清與考量，所以這種 STS 課程往往是跨不同學科的，科學知識內容不再是課程安排的重點，只要是與科學、科技以及社會三者互動有關的生活主題都可列入教材中。這樣的 STS 教學，由於重視學習活動中，同儕意見與價值觀的交換與省思，由於有足夠的時間讓學生從行動中去學習與調整解決問題的能力，所以較能達成 Check (1994) 所提出的六項 STS 教育目標。

然而，若是以這種全新的課程形式來進行 STS 科學教學，那麼合科統整的教學或課程取向就在所難免了，因為，涉及科學、科技以及社會的議題要順利解決可能涉及的知識是包羅萬象的。然而，有哪些學科該整合？各學科之間如何合？又如何整？卻是一連串難以解決的問題；而且，各學科中原有的知識邏輯系統是否要捨棄，這又是一個值得深思的問題。

三、統合課程的必要性與設計

愈來愈多的研究指出，學科知識邏輯取向的教學，往往使得學生的錯誤觀念比比皆是，使得學校教育沒有效果（陳瓊森與汪益譯，民84）；又由於知識暴增的現象愈轉愈烈，使得我們的孩子們永遠無法追趕上新的知識（蔡坤章譯，民83）。所以，教育學者紛紛主張「給他魚吃，不如給他釣竿」的教學理念。依照目前的教學潮流以及時代趨勢，有關各學科如何統整的問題，似乎逐漸在「生活化」以及「學生中心」兩個原則上聚焦。理論上，合科統整課程真的要進行的話，只要選擇夠具代表性的生活議題與主題，以指導學生探究問題的方法與思考習慣作為教學的重點，那麼，一套統整課程就可以在時間與空間的架構考量下形成。

四、各學科邏輯系統的重要性與教學

如果合科課程的統整是可能的，那麼接下去要問的便是：是否要因為課程的合科統整而捨棄原有的各科之知識邏輯結構？本文對於這個問題是持否定的看法。首先，這些知識系統是人類幾千年來的文明資產，學校教育的主要目的之一就是系統性地讓學生在較短的時間內，不必經歷祖先們的所有學習過程，來獲取智慧精華，以利每個人適應生存並進而帶動社會演進。如果把每一科別的系统打破，那麼，不但人類知識精華無法傳承，每一科別知識系統所衍生的「美感」將不為人所知、所欣賞。

其次，每一科別的知識邏輯系統中，內隱著知識演化的軌跡，以及知識創造的基本環境。所以，知識的進一步創造發明，往往建基於個人對於學科知識的深入理解，而不是豐富的個人生活經驗。

其三，雖然拜文明與科技之賜，各科學問的探究方法以及對於重要思考習慣的要求愈來愈類似，然而，做學問的方法以及思考習慣是不能獨立於學科知識之外而發展的。根據當代的學習理論，所有的學習都是脈絡依賴的 (contextual dependent) (Vygotsky, 1978)。做學問的方法與思考習慣是學習某些學科內容的衍生產物，是屬於後設認知的能力，教學不應該為「方法而方法」，否則踰越了個體認知發展的自然順序，學生的學習效果仍是不彰的。而學生也可能因為過度強調方法的學習，因此不具備某些重要的內容知識，於是徒有做學問的正確「傾向」，而無真正解決問題的能力。

最後，過度以「學生為中心」而忽略「學科邏輯結構」的課程取向，容易形成學生的學習鬆散。美國的教育改革常常在呼籲重視其國民基本學力的低落現象，我國在主張以學生為中心的較無學科結構的課程改革時，應該謹慎記取前車之鑑 (林寶山譯，民73；邱兆偉，民81)。

五、各科的 STS 教學

當然，強調不要取消傳統學科的分際，並不是贊成去使用傳統灌輸學生學科知識的教學方式。作者的基本論點在於：在各學科系統之內，進行生活化的教學，也就是將 STS 教學取向作為各科所參考的教學策略。就像在科學教育中，以科學知識的系統為藍本，融合 STS 主題於教學單元或延伸的科學教學活動；同樣地，社會相關科目、數學科、國文科、藝術、音樂等都應該在既有的學科內容為導向的教學中，採取 STS 的教學策略。

所以，總體而言，STS 的教學在自然科乃至於其他各科的教學只是一種教學策略取向，而這些科目的教學都只能達到原本 STS 教育的部分目標，那麼是不是有什麼樣的科目或設計能達成 STS 所揭櫫的理念與目標呢？作者以為，STS 的道德與公民課程是一個可以考慮的方向。

伍、道德與公民教育

一、道德教育的內涵與實施方式

無論東方或是西方道德教育的實施，在早期都著重在傳統德目的傳授或教導。在我國，無論是在德育的施教或評量方法上，多倚重獎懲並透過正式課程將道德規範灌輸給下一代（詹志禹，民84）；在西方，例如美國，是把道德教育涵蓋在每一科的課程中，而在五〇年代以前的道德教育，仍是強調培養學生優良的傳統品德與行為習慣（Kirschenbaum, 1995）。然而，由於第二次世界大戰後的經濟復甦、文化多元，以及既有的民主的社會體制所造成的影響，傳統的道德教育在六〇年代之後受到極大的衝擊。強調個人認知的覺醒、同理心的喚起以及溝通技巧培養的價值教育，變成道德教育重要的一環（劉秋木與呂正雄譯，民82），而這些又與當代公民教育培養的目標相一致，所以，當今的道德教育於是涵蓋了價值教育、德行教育、人格教育以及公民教育的內容（Kirschenbaum, 1995）。台灣社會近幾十年來，在經濟、多元文化、以及民主體制方面的發展，也是蒸蒸日上。傳統灌輸的或「文化傳遞」的道德教育方式（詹志禹，民84），愈發顯得跟不上時代的腳步，甚至在某些價值或德目的灌輸無法被認同理解時，加劇了人們對於所有舊規範的教條化心理與反抗，並迷失在多元混亂的社會中（陳秉彰，民79）。傳統的道德教育在台灣必須有所改變，事實上，從新近高中、國中以及國小有關道德與公民課程的目標與教學策略的改變方向來看，強調價值澄清與交換、強調認知覺醒以及強調社會行動的道德與公民教學，已經成為道德教育的主要方式（教育部，民82、83、84）。道德教育的最終目標在於培養能夠關懷他人與社會（關懷），能夠做理智判斷、具備道德良知（認知），以及能夠實踐國民權利義務（行動）的良好公民。

二、現行道德與公民課程的缺失

雖然，現行的道德與公民相關課程標準都揭櫫了符合時代精神的課程目標或教學方法（教育部，民82、民83、民84）。然而，由於其教材內容仍是

以學科融合為主要考量，舉凡與公民教育較相關的法律、政治、經濟、文化與教育學門都被考慮放入課程內容中。這樣的課程形同各種社會科學科目的精簡雜匯，不但內容繁雜，老師們覺得無法勝任非專業方面的社會科學知識的教授，課程的實施也容易回到傳統的講述灌輸，無法達成課程預定的目標。另一方面，我們當然可以進一步的質疑，養成一位有道德的公民所需要的知識，難道是這幾門社會科學知識就能涵蓋的嗎？

三、合科的道德與公民課程

道德教育若是強調關懷、認知與行動三個核心取向，那麼在整個道德教育的活動中應該有讓學生進行反思與批判、做抉擇以及採取行動的機會，所以它經常是以與學生生活有關的議題作為教材的焦點。在 Hersh 等人所著的「德育模式」一書中，所介紹的各個模式所採用的教學策略，在不同程度上都採用了這些成分（劉秋木與呂正雄譯，民82）；而這四個成分正與 Rubba（1987）所提出的四個 STS 教育目標階層相呼應；另外，在環境教育的文獻中，學者 Pedretti（1996）採用了 STS 的精神，也提出了類似的架構，Pedretti 的 STS 環境教育架構可以簡述如圖 1：

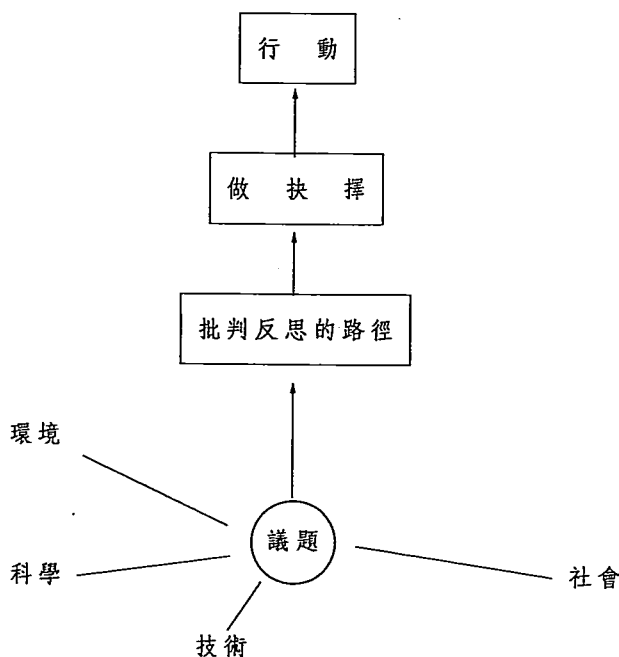


圖1 Pedretti (1996) 的 STS 環境教育模式

由上述的模式可知，與這些議題有關的知識領域無法只是限定在少數的社會科學領域，因為現實生活問題的解決經常是跨領域的理由思辨以及不同立場觀點的協調後才來進行決策的，它會涉及各種不同領域的知識，包括德、智、體、群與美的範疇。所以，基本上，道德與公民課程的範圍是跨領域的，不能而且也無法按照某個或數個學科內容的知識邏輯來鋪陳與學生有關的生活主題。道德與公民課程應該是一種合科課程，也應該被設計成活動課程，但是該依什麼來設計它的活動議題呢？從 STS 議題通常是如何蒐集來思考，或許可以獲得線索。

陸、STS 教學與「道德與公民」教育

一、STS 道德與公民教學的生活議題

STS 教學的原始出發點著重在科學、科技與社會的互動關係，所以 STS 所涵蓋的議題與道德公民教育的議題範圍似乎有交集，但是重疊的範疇不大。然而，事實是，每個人無論身處何種時空，都是生活在科學、科技與社會互動關係的環境脈絡中，所以，以 STS 為考量所引發的議題，基本上可以涵蓋所有的價值與問題。從個人、家庭、社區、學校、城鎮乃至於整個大社會環境所發生的問題，只要是配合著學生認知發展的程度來鋪陳，並且容許適度的地域開放性、教師自主性、以及學生自發性，一套以 STS 生活議題為主的道德與公民課程就有了一個活動主題設計的藍本。這樣的主題設計藍本必須植基於一些相關的議題蒐集的系統研究，例如有關不同年齡的學生所關心的環境議題的研究，或是配合學生認知發展而蒐集的有關個人、家庭、社區、學校、社會所面臨的生活或公眾議題等研究都能拿來作為教材設計時所使用的議題。有了這些議題庫之後，就可以以九年一貫或是十二年連貫的活動課程來設計道德與公民的課程，從最高年級一路發展下來，從很大的議題到很小的問題，從複雜難解的議題到可以具體解決的小問題，從公民議案的決策歷程到個人的問題探究學習等。有些議題可能要歷經一、二個學期才能探討得完或才能有實踐回饋的機會，例如，該不該建核四廠、該不該廢公娼、該不該制定汽車強制責任險等議題。

二、STS 道德與公民教學的模式

本文所提倡的 STS 道德與公民教育課程，主要包含議題、反思與批判、做抉擇以及採取行動等四個成分，而在反思與批判的這個成分中，則正是教師展現各種不同的教學策略以達成不同教學目標的教學活動歷程。當學生覺察到環境議題或被引導來思考環境議題時，接下來老師要讓學生有機會去界定問題與澄清問題，這時可能是透過分組討論讓學生去找出子問題、調查問題的可信程度等；接下來，可能透過資料的蒐集與研讀，來對問題有更深入的認識；老師可以安排角色扮演以及針對特定立場發表感想，讓學生有機會同理於不同立場人對相同事情的動機與心態；另外，也可以透過辯論活動來釐清觀點。問題釐清之後，接下來的工作在於形成解決問題的假設以及執行策略。這時老師可以引導學生以科學的態度來進行解決問題的步驟，亦即是 Yager (1991) 在 STS 教學中所提出的三個科學的基本組成：(1)提出問題；(2)形成假設與解釋；以及(3)設計與驗證假設。在這些教學活動中，學生能夠養成同理心的能力、人際敏感度、溝通與合作的技巧、社會關懷的傾向、創造的能力、批判思考的能力、科學的態度以及道德可欲的價值觀。所以，本文所主張的 STS 道德與公民教育課程的模式在反思批判的歷程中可以加入以上的元素，並以圖 2 來表示。

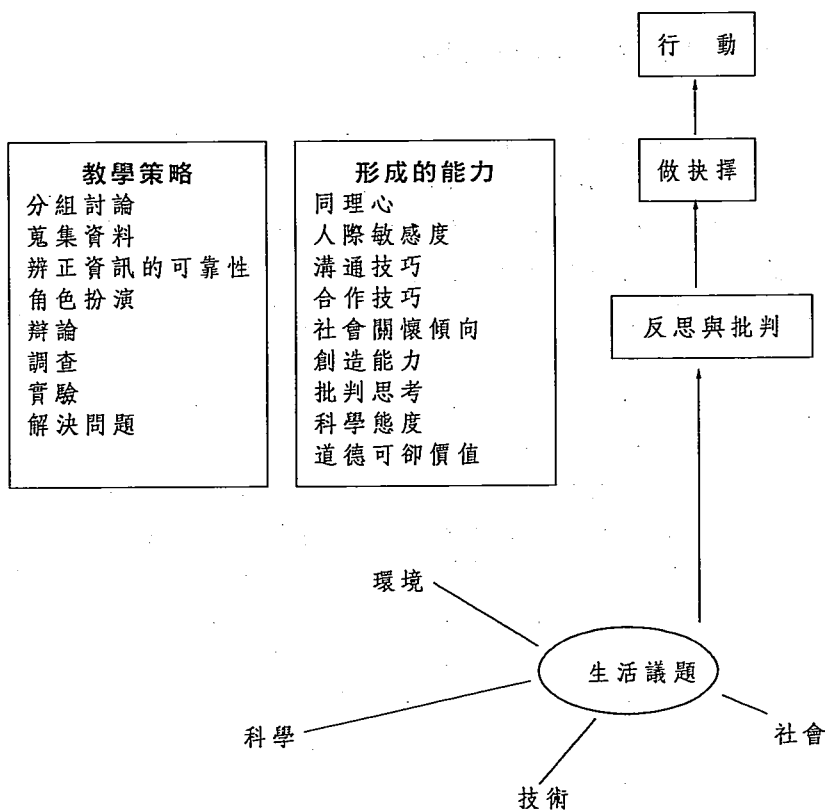


圖2 STS 的道德與公民教學模式

柒、結 語

隨著時代巨輪的轉動，道德與公民教育的課程，也須要變革。傳統注重傳輸重要德目以及公民基本社會科學知識的課程與教學取向，已經不再適用於當今多元價值以及人本潮流當道的社會。本文從科學教育中有關 STS 教學的文獻著手，提供另一種道德與公民教育的課程與教學取向，把道德與公民課程視為一個跨所有學科的生活教育，也是一個統整的活動課程。

由於每一個學科都有它的學術生命與價值，很難加以合併刪減，而 STS 課程需要其他各學科知識背景的配合，所以 STS 課程的議題安排除了考慮學生的興趣、學生對解決該問題所擁有的心智能力、以及議題的複雜程度之外，

科學—技術—社會 (STS) 的「道德與公民」課程

還需考慮其他各科在某個年級階段為學生培養的學識基礎。所以，各分科與 STS 的道德與公民課程是相互配合的，而各分科也有其獨立的價值與重要性。

課程的革新與發展是教育事業中永不止息的一項工作，也是一項科際整合的工作，希望本文能拋磚引玉，喚起更多有關課程革新的討論。

參考書目

- 王澄霞 (民84)。STS 活動中之「學」與「教」。科學教育學刊，3，115-137。
- 台灣省教師研習會自然組 (民85)。國民小學自然實驗本第八冊。台北：板橋。
- 台灣師範大學科教中心 (民86、87)。國中數學與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。
- 林明瑞 (民86)。STS 模式之環境教育教學法。科學教育月刊，204，24。
- 林寶山譯 (民73)。國家在危機中：美國的教育改革計畫。高雄：復文。
- 邱兆偉 (民82)。美國教育改革研究。台北：師大書苑。
- 教育部 (民82)。國民小學課程標準。台北：教育部。
- 教育部 (民83)。國民中學課程標準。台北：教育部。
- 教育部 (民84)。高級中學課程標準。台北：教育部。
- 陳瓊森與汪益合譯 (民84)。超越教化的心靈。台北：遠流。
- 陳秉彰 (民79)。道德規範與倫理價值。台北：智庫。
- 詹志禹 (民84)。德育評量：觀念與方法的突破。教育資料與研究，2，2-9。
- 蔡仲章譯 (民83)。未來的衝擊。台北：時報文化。
- 鄭春夔與邱美虹 (民84)。環境教育與以STS為導向的科學教育。科學教育月刊，180，17-22。
- 劉秋木與呂正雄合譯 (民82)。德育模式。台北：五南。
- 魏明通 (民83)。各國STS課程教材評介(一)、(二)、(三)。科學教育月刊，171。
- 蘇宏仁 (民85)。科學課程模式——科學、技學、社會 (STS) 之探討研究。科學教育月刊，190，2-11。
- ASE. (1981). Education through science: the policy statement of the Association for Science Education. *School Science Review*, 63, 5-52.
- Bybee, R. W., & Mau, T. (1986). Science and technology related global problems: An international survey of science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 599-618.
- Cheek, D. W. (1994). *Trends and dilemmas in science, technology, and society education within K-12 schools in the United States*. ED. 381429.

教育研究集刊 1999 · 1 · 42輯

- Graham, C. S. (1986). STS in middle/junior high school science: One state's response. *S-STS reporter*, 2, 1-4.
- Heath, P. A. (1988). Science/Technology/Society in the social studies. *ERIC Digest*. EOO-SO-88-8.
- Heath, P. A. (1990). Integrating science and technology instruction into the social studies: Basic elements. *Social Education*, 207-209.
- Heath, P. A. (1992). Organizing for STS teaching and learning: The doing of STS. *Theory into Practice*, 16, 52-58.
- Hickman, F. M. et al. (1987). Science/Technology/Society: A framework for curriculum reform in secondary school science and social studies. *ED.288783*.
- Huang, W. (1997). *The study of fostering in-service STS teacher in elementary science*. STS 科學教育研討會。
- Jarcho, I. S. (1985). S/T/S in practice: Five ways to make it work. *Curriculum Review*, 24, 17-20.
- Kirschenbaum, H. (1995). *100 ways to enhance values and morality in school and youth settings*. Needham Heights, Mass.: Allyn & Bacon.
- NSTA. (1982). "Science - technology-society: Science education for the 1980s." *National Science Teachers Association Position Statement*. Washington, D. C., NSTA.
- Roby, R. K. (1981). Origins and significance of the science, technology, and society movement. *The Australian Science Teachers Journal*, 27, 7-12.
- Rubba, P. A. (1987). Recommended competencies for STS Education in Grades 7-12. *The High School Journal*, 145-150.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Waks, L. J. (1988). *Science, technology, and society education and citizen participation*. ED. 293214.
- Wraga, W. G. & Hlebowitsh, P. S. (1990). Science, technology, and the social studies. *Social Education*, 194-195.
- Yager, R. E. (1984). Defining the discipline of science education. *Science Education*, 68, 35-37.
- Yager, R. E. (1988). A new focus for school science: S/T/S. *School Science and Mathematics*, 88, 181-190.
- Yager, R. E. (1991). 訪華講學專輯，國立台灣師範大學科學教育中心。

Moral and Citizenship Education — The STS Approach

Dichun Wu

Abstract

The purpose of this article is to propose an alternative approach toward moral and citizenship education. The approach is named "STS" moral and citizenship education, which is derived from science education. STS (Science/Technology/Society) in science education provides broader and deeper educational aims of the science education than those of the traditional one. STS also provides several teaching and learning strategies, which make science education progressive. However, owing to the "science-centered" STS education, the aims in STS science education regarding ethical issues, decision-making, and social action are not easy to achieve. Therefore, after exploring what STS is, and discussing what should moral and citizenship education be, STS' moral and citizenship education is proposed.

Keywords: STS, moral education, citizenship education