

環境教育與以 S T S 為導向的科學教育

*鄭春蕓 **邱美虹

*國立嘉義師範學院數理教育學系

**國立臺灣師範大學科學教育研究所

壹、前言

環境運動於 1970 年代開始，由於公眾對環境的警覺性日增，所以 Dunlap & Van Liere (1978) 認為人類對環境的世界觀正在改變：由傳統的主要社會典範 (Dominant Social Paradigm, DSP) 逐漸轉變為新環境典範 (New Environmental Paradigm, NEP)。傳統的 DSP，是社會大部分的人所持有的價值觀和態度，是以人類為中心，將人類從自然界分離，高於自然環境，可以支配控制環境，科學和科技就是人類控制大自然的鑰匙，相信科學和科技能解決問題，甚至由科技引起的問題，也可以由科技來解決；而 NEP 則與 DSP 持不同的觀點，是不同的典範 (鄭春蕓，民 83)。環境運動就是由 DSP 到 NEP 的典範轉移 (paradigm shift)。王俊秀教授在民 83 年 12 月出版的〈思與言〉雜誌 (“環境與社會” 專刊)，表達專刊內容致力於典範轉移的努力。

近年來國內對環境品質與環境問題的關切相當重視，但一般環保觀念，偏重地區性，缺乏全球性向度的關懷 (Rubba, 1987)。所以環境教育在廣度方面要使大眾擴大眼光，看到全球性的問題；在深度方面要使大眾由關懷環境到負責任的環境行為。所以 1992 年於巴西舉行的地球高峰會議，就有“思考全球性，行動地方性 (think globally, act locally)” 的取向 (王俊秀，民 83)。而目前以 STS (science-technology-society) 為導向的科學教育也重視由科學、技術引起的社會問題，其中有不少與環境有關的主題。由於環境教育與以 STS 為導向的科學教育互有關聯性，因此本文擬比較環境教育與 STS，並討論二者相輔相成的互補關係。

貳、環境教育與 STS 的比較

關於環境教育與 STS 的比較，可由哲學觀點、教育目標、課程應用等方面加以討論。

一、哲學觀點

環境教育：不再以人為中心，而以自然為中心。Sterling於1985年提出系統的、有機的世界觀，認為人是自然的一部份，人類社群和自然系統是合一的（Disinger & Wilson, 1986）。而Hungerford（1987）對於道德的看法：認為人類與自然的關係勝於人與人之間的關係，也就是超越傳統的道德觀。傳統的道德觀，只有重視人與人之間的關係，而現代公民更要重視人與環境之間的關係，以及對其他物種生存權利的認知，尊重環境中生存系統的統整性。

STS：不再以科學為絕對客觀和中立，而是含有價值性的取向。科學、技術的交互作用，以及合併後與社會的交互關係，使科學和技術影響社會的機構和價值，也被社會的機構和價值所影響（Heath, 1988）。現代的科學推動社會和技術的改變，社會和技術也推動科學的發展。因此STS不以實證論的觀點，視科學為絕對客觀和價值中立，而以庫恩（Kuhn）和拉卡托斯（Lakatos）的科學哲學觀點，將社會和心理學層面放入科學的發展（Kelly et al., 1993）。

雖然環境教育和STS的倫理道德觀不是一致的，前者以自然為中心，關心環境的品質；後者以人類社會為中心，關心人類生活的品質。但有良好的環境品質，才可能有良好的生活品質，人類的生活與環境是交織一起的，所以兩者的哲學觀並無衝突。

二、教育目標

環境教育：反映聯合國伯利西宣言（Tbilisi Declaration）的環境教育目標，Hungerford et al.（1980）提出環境教育的總目標為培養學生成為對環境有知識、技能和專注的公民，願意參與個人和團體的工作，以達成或維持生活和環境品質的動態平衡。以下再分成四個階層的次目標：

目標階層一：生態學的基礎。提供學習者足夠的生態學知識，能夠對環境的議題，作正確的決定。

目標階層二：對於爭議和價值的概念性之警覺。引導學生對個人和團體行為如何影響生活和環境品質的關係，發展概念性之警覺。

目標階層三：對於爭議問題的調查和評價。提供學習者足夠的知識和技能，能夠調查環境的問題，也能評價解決這些環境問題的不同替代方法。

目標階層四：行動技能的訓練和應用。為達成或維持生活和環境品質的動態平衡，引導學生發展對環境正面行動所需的技能。

STS：1981年，Project Synthesis 提出對未來科學教育方案之模式，而STS被認為就是這個模式的主要元素。因此Project Synthesis的四個目標群，就當做STS的目標（Disinger & Wilson, 1986），說明如下：

1. 個人的需要：科學教育要幫助學生應用科學來改進生活，以及適應技術日益複雜的世界。
2. 社會的需求：科學教育要培養學生能處理與科學有關的社會問題。
3. 學術的準備：科學教育應該為想要從事科學工作的學生，預備所需的學術。
4. 生涯的教育：科學教育要讓所有學生都瞭解科學的本質、範圍，以及與科學、技術有關的職業。

Rubba & Wiesenmayer 採用Hungerford et al. (1980)的階層性目標於STS教育，其總目標為培養學生發展知識、技能和情意的品質，能對STS議題做負責任的決定，並付諸行動，以解決問題（Rubba, 1987）。四個階層的次目標：STS基礎、STS爭議問題的警覺性、STS議題的調查與評價、公民的責任與STS行動技能之發展（Ramsey, 1993）。可見環境教育和STS在目標方面，可以互相對應，且其最高層次均為行動的表現。

三、課程的應用

環境教育和STS在一般的課程裡都不是單獨的學科，而是利用已有的學科，將環境教育和STS的理念、內容等融入其間（Wals, 1990；Solomon, 1993）。McClaren（1987）認為環境教育融入各學科間，勝於單獨的學科。將環境教育的概念，經由課程編排由幼稚園至高中，呈螺旋性的出現。而Rubba（1987）主張教材要反映STS，融合科學和有關社會議題的科技到科學課程，以及將社會責任的觀點統合到科學課程。

環境教育和STS議題打破學科之間的界限，所以包括自然學科和社會學科都反映這兩個議題。而對於環境教育和STS議題的教育，都包含高層次的認知能力（做決定、解題、批判性思考），以及決定後行動的能力。因此教學方法不能只用傳統的演講式教學法，例如聯合國國際環境教育計劃（International Environmental Education Programme, IEEP）建議下列教學法：（楊冠政，民80）

- A. 教室內進行之教學：小組討論、班級討論、腦力激盪、辯論會、角色扮演、模擬與遊戲。

B. 教室外進行之教學：野外實察、環境小徑。

同樣於進行STS的科學教學時，必須有一套範疇較廣的教學策略，如：擴散性的思考、小組工作、以學生為中心的教育討論方式、解決問題、模擬、做決策、產生矛盾與衝突、辯論、使用媒體和其他社區資訊（邱美虹，民83）。

參、環境教育和STS的互補關係

幾乎所有的STS議題都會影響生物圈，所以要區分環境教育和STS的議題時，以明顯與生態聯結的（例如：能源消耗、土地使用、水資源等）為環境的議題；而關於科學、技術方面的（例如：核能廠、AIDS傳染、安樂死等），則為STS的議題。而環境議題比STS的議題有下列四個長處（Rubba, 1987）：

1. 環境教育的議題比STS的議題普遍得多，所以教師和學生對於地區性適切的環境議題有比較多的選擇性。
2. 環境的議題包含生態學基礎，以及物理、化學和地球科學的概念，因此教師可以在科學課程裡，應用環境的議題。
3. 學生比較容易調查環境的議題，因為由政府機關和圖書館的資料，學生使用第一手科學數據的收集技術，可以得到相當豐富的原始數據。
4. 環境議題比STS議題有較多直接和廣泛的行動策略，學生對於STS議題經常採取說服或政治的行動，而環境議題則可由學生親自身體力行。

STS的理念已被接納為科學教育的一個導向，由於其議題與環境教育有許多相通之處，因此可將環境教育落實於以STS為導向的科學教育；而STS的一些教學活動也能應用環境教育的議題，使STS成為可實行的行動，所以環境教育和STS是互補的關係。

肆、結 論

由於科學、技術和社會的交互作用，以及這些活動對於環境所產生的衝擊，使得STS和環境教育都是教育重視的議題。尤其是科學教育，反映這兩個主題正是必要的時機，而且對人類社會與自然環境都有助益。

伍、參考文獻

王俊秀，民83，環保社會力：觀念及策略，32(4)，5-26頁。

- 邱美虹，民 83，科學課程革新—評介 PROJECT 2061，SS & C 和 STS 理念，科學教育月刊，第 174 期，2-14 頁。
- 楊冠政，民 80，環境課程發展模式與程序，環境教育，第 9 期，3-19 頁。
- 鄭春瑩，民 83，新環境典範的世界觀與科學教育，教師之友，35(5)，8-14 頁。
- Disinger, J. F. & Wilson, T.L. (1986). Locating the "E" in S-T-S. ERIC/SMEAC Information Bulletin. No 3, 1986. ERIC, ED 277547.
- Dunlap, R.E., & Van Liere (1978). The "New Environmental Paradigm". Journal of Environmental Education, 9(4), 10-15.
- Hungerford, H.R., Peyton, B. & Wilke, R.J. (1980) Goals for curriculum development in environmental education. Journal of Environmental Education, 11(3), 42-47.
- Hungerford, H.R. (1987). Environmental Education and Student Behaviors. Reports of the symposium at the annual NAAEE (North American Association for Environmental Education) conference. ERIC, ED 292608.
- Heath, P.A. (1988). Science/Technology/Society in the Social Studies. ERIC Digest. ERIC, ED 298073.
- Kelly, G.J., Carlsen, W.S. & Cunningham, C.M. (1993). Science education in sociocultural context: Perspective from the sociology of science. Science Education, 77(2), 207-220.
- McClaren, M. (1987). The Problem of Curriculum Infusion in Environmental Education. Reports of the symposium at the annual NAAEE (North American Association for Environmental Education) conference. ERIC, ED 292608.
- Ramsey, J. (1993). The science education reform movement: Implications for social responsibility. Science Education, 77(2), 235-258.
- Rubba, P.A. (1987). An STS Perspective on Environmental Education in the School Curriculum. Reports of the symposium

at the annual NAEE (North American Association for Environmental Education) conference. ERIC, ED 292608.

Solomon, J. (1993). Teaching Science, Technology and Society. Buckingham, U.K. : Open University Press.

Wals, A.E., Beringer, A. & Stapp, W.B. (1990). Education in action, A community problem-solving program for schools. Journal of Environmental Education, 21(2), 13-19.

★

第二梯次科學教育研討會程序表

編輯室

一 時 間：民國八十四年五月四日（星期四）

二 地 點：國立台灣師範大學分部科教大樓五樓演講廳

時 間	內 容	演講人	主持人
8:30-9:00	報 到		
9:00-9:20	開幕典禮		呂溪木
9:20-10:30	專題演講：大陸中學生資優教育的現況與展望	王 夔	趙金祁
10:30-10:50	茶 敘		何嘉仁
10:50-12:00	研 討	王 夔、趙金祁、魏明通	
12:00-13:30	午 餐 休 息（參觀科教中心）		沈青嵩
13:30-14:40	專題演講：台灣中學生資優教育的現況與展望	魏明通	方泰山
14:40-15:00	茶 敘		何嘉仁
15:00-16:30	綜 合 研 討	王 夔、魏明通、方泰山	

★