

第二章 文獻探討

本章內容分為四節，第一節探討環境教育的緣起、定義、目標與目的；第二節分析九年一貫課程中，國中社會學習領域與六大議題之一的環境教育間，兩者之內容與關係；第三節探討 STS 教學在環境教育上之應用；第四節討論國內環境教育與 STS 的相關研究，期以透過此四節的探討，來奠定本研究之理論基礎。

第一節 環境教育的內涵與目的

本節從環境教育的發展背景，了解環境教育內涵及所欲達成之目標與目的，進而探討環境教育課程的發展與實施。

壹、環境教育之意涵與目標

一、環境教育之發展背景

第二次世界大戰後，因工業化的發達而產生許多環境問題。例如：空氣、水、土壤污染、放射性廢料及其他具有毒性物質的氾濫，甚至造成環境災難 (environmental disaster) 的發生，學者楊冠政(1997)指出環境問題源自於人類思想與行為的偏差，但環境問題的產生卻又促使人類開始關懷地球環境，而解決環境問題的因應之道，便是發展環境教育。自一九七〇年美國實施環境教育法案 (Environmental Education Act) 後，世界各國及國際教育組織便開始大力推動環境教育。

聯合國於一九七二年在瑞典斯德哥爾摩 (Stockholm) 召開的人類環境會議 (United Nation Conference on the Human Environment) 中發表「人類環境宣言」

(Declaration on the Human Environment)，促使人類注意環境的問題，開始了對環境教育的關切與研究，而後歷經一九七五年的貝爾格勒環境教育會議(the Belgrade Conference on Environmental Education)、一九七七年的伯利西環境教育會議(the Tbilisi Intergovernmental Conference on the Human Environment)、一九八三年成立世界環境與發展委員會，並在一九八七年發布了「我們共同的未來」(Our Common Future)，此外在一九九二年聯合國召開的地球高峰會(Earth Summit)提出了二十一世紀議程(Agenda 21)，使環境教育成為世界公民必備的常識，也是國際共負的責任(張子超，2000b、2001)，並且認為解決世界環境危機最佳工具之一，就是發展環境教育(楊冠政，1997)。

我國則於一九八七年頒布「行政院現階段環境政策綱領」，以保護自然環境、維護生態平衡，以求世代永續利用。並以追求合於國民健康、安定之環境品質，免於受公害之侵害為目標。而同年環保署成立，並設置環境教育宣導科，開始推動環境教育。一九九〇年教育部成立「環境保護小組」，負責各級教育機構環境保護及環境教育工作之推展。一九九二年教育部設置「環境教育委員會」，會同行政院各部會共同負起全國環境教育之推廣，行政院各部會推廣環境教育發展之歷程簡述如下：

- (一) 一九八八年：環保署實施「加強推動環境教育計畫」。以終身環境教育理念、整體性、計畫性、長期性推動環境教育，養成國民正確環境認知，使人人以環境保護為己任，達成全民擁有健康、舒適、祥和之生活環境。
- (二) 一九八八年：環保署資助國立台灣師範大學成立國內首座環境教育中心，該中心成立目的在辦理環境教育之研究、實驗與推廣工作。
- (三) 一九九一年：教育部實施加強推動環境教育計畫，計畫包含學校環境教育及社會環境教育兩部分。

教育部為協調及整合行政院各部會之環境教育，成立環境教育委員會，定期舉行委員會商討全國環境教育推展事宜。此外，農委會乃負責推動自然生態

保育、水土保持及環境綠化美化的環境教育工作(楊冠政，1997)。

二〇〇〇年教育部實施九年一貫課程，對於教學與課程內容作重大改變，並且在九年一貫課程綱要中加入六項重大議題：資訊教育、環境教育、性別教育、人權教育、生涯發展教育及家政教育。環境教育成為六項重大議題之一，並以融入的方式融入七個學習領域當中，此對於國內推動環境教育將會是一個重要的里程碑(張子超，2000a)。

二、環境教育之意涵

要對環境教育下一個定義，可能會因環境意識的差異而做不同的解釋，因此能給予一個完整的定義並不容易，故就國內外機構或學者對於環境教育所做之定義作一簡單摘錄，並加以整理歸納。

(一) 國際環境教育會之定義：一九七七年聯合國在蘇俄伯利西(Tbilisi)所召開的國際環境教育會中，說明環境教育是一種教育過程，在此過程中，個人和社會認識他們的環境，以及組成環境的生物、物理和社會文化成分間的交互作用，得到知識、技能和價值觀，並能個別地或集體地解決現在和將來的環境問題(楊冠政，1997)。

(二) 美國環境教育法之定義：環境教育是一種教育歷程，針對人與其所處的自然及人為的環境的關連性。包括：人口問題、污染問題、能源分配與能源保存問題、自然保育問題、科技發展、交通建設、都會與農村計畫等這些關係人類整體環境的問題，藉教育方法使國民瞭解人類與環境的關係(李聰明，1989)。

(三) I.U.C.N.之定義：國際自然資源保育聯盟(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)認為環境教育是認知價值和澄清概念的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化和其生物、物理環境間相互關係所必須的技能和態度。環境教育也需要應用在有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範(楊冠政，1997)。

- (四) 學者李聰明(1989)認為環境教育的定義，是教育工作者關心環境，而將目前發生的環境問題或可能會發生的環境問題納入教育歷程，在有關課程與教學活動中盡量將環境有關的知能，納入教育設計，有效地傳授給下一代，使他們在日常生活能關心周遭環境，愛護環境，不做破壞環境的事，遇有環境問題發生時，也能積極參與解決，並具有解決環境問題的知能，以應付困難的環境問題。
- (五) 學者張子超(2000b)認為環境教育在培養學生適宜的環境價值觀，而界定人與自然間互動關係的環境典範，並漸漸由生態環境的保育，擴充至整個社會及政治制度的改變。
- (六) 學者汪靜明(2000)認為環境教育引導人們瞭解人在自然與社會環境中的角色與互動關係，增進相關的環境知識、技能與倫理，以期有共識地參與環境保育工作，並保護人類社會的生活環境，進而維護自然環境的生態平衡。

三、環境教育之目標與目的

本文從人類環境宣言、貝爾格勒憲章及伯利西環境教育會議來討論環境教育之目標與目的(李聰明，1989、楊冠政，1997)。

- (一) 人類環境宣言：環境教育的目的，在於培育每個人，使他對於自己週遭的環境問題，能在自己可能的範圍內一步一步採取正確的行動，加以管理控制。此項目的之內容提示簡潔，並強調對於環境問題的認識及注意環境問題的管理控制能力之培養。
- (二) 貝爾格勒憲章：環境教育的目的，在於培養世界上每個人都能注意到環境及其有關的問題，能夠關心環境，也能面對環境問題有解決能力，對於未來可能發生的環境問題也能加以防範。為此，對於世界上的每一個人或團體，需要授予必要的知識、技能、態度、意願與實踐能力，以期環境問題的處理與防範，獲得適當的對應策略。

(三) 伯利西國際環境教育會議之環境教育的目標與目的類別分述如下：

1.環境教育目標

- (1) 培養意識及關切在都市和鄉間有關經濟的、社會的、政治的與生態的相互關係。
- (2) 為每個人提供機會去獲得保護環境及改進環境所需要的知識、價值觀、態度、承諾和技能。
- (3) 為個人、群體和社會整體創造出對環境的新行為型態。

2.環境教育目的類別

- (1) 覺知(awareness)：協助社會群體和個人對整體環境及其相同問題獲得覺知和敏感度(sensibility)。
- (2) 知識(knowledge)：協助社會群體和個人獲得關於環境及其相關問題的各種經驗和基本瞭解。
- (3) 態度(attitude)：協助社會群體和個人獲得關切環境的一套價值觀，並承諾主動參與環境改進和保護。
- (4) 技能(skills)：提供社會團體和個人，獲得辨認和解決環境問題的技能。
- (5) 參與(participation)：協助社會團體和個人有機會主動參與各階層環境問題的解決。

貳、環境教育課程發展模式與實施

Hungerford et al. (2001) 認為環境課程的發展應與教學密切配合，方能有效達成目標，並建議下列模式圖：

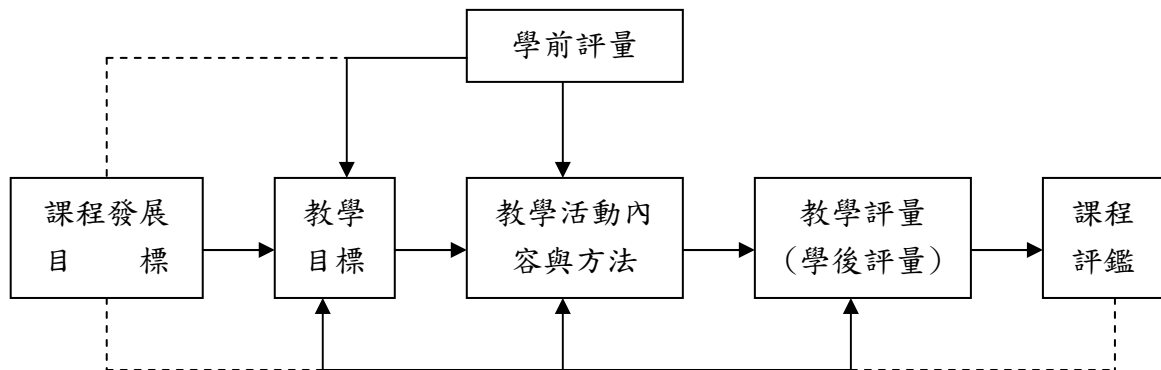


圖 2-1-1 環境課程發展模式

學者楊冠政 (1991) 指出環境課程發展模式之核心部份「教學目標→學前評量→教學活動→學後評量」，為學校中使用的基本教學模式。

教學目標係衍生自課程發展目標，因此與課程發展目標緊密配合，而且構成課程與教學的首要部份。教學目標的選擇必須考慮：(1)採用的課程目標；(2)課程的範圍與順序；(3)教學結束期望學生的行為表現；(4)教學前學生的能力；(5)教學資源的適當性。

在課程發展過程中，教學目標以行為目標(performance objectives)方式敘寫，具有下列功效：(1)可顯示出課程內容的邏輯順序；(2)目標具體，有助於教師之測定學生成就；(3)學生瞭解學習目標，可增進學習效果；(4)目標明確，有助於教師、學生、家長、行政人員間之溝通。

學前評量僅使用於程度不明的學生，可測定課程中已達成的行為目標，如果在連續年段的教學過程，以瞭解學生的學習狀況，學前評量可省略。

教學活動中所使用的教材內容及教學法為整個教學過程的重點。內容與教學法的選擇必需要配合教學目標及課程目標，尤其是要注意地區的特性，例如在熱帶雨林地區教授生態學概念，應該以雨林為教材內容。

學後評量是針對教學目標(行為目標)，評量學生之學習成就，包含認知的、情意的與技能的成就。通常在學生完成一個單元後進行評量。評量的結果用於修正教學目標與教學活動，具有回饋之功能。

參、小結

環境教育緣起於歐美先進國家，乃因工業與科技的發達，產生許多的環境問題危害人類生存空間，環境教育因而於七〇年代興起，並在國際上漸受重視與推行。我國則在八〇年代後期才開始逐漸推動環境教育，行政院亦陸續整合各部門，成立相關單位來推動環境教育，教育部則是推動環境教育的首要部會。因此，二〇〇一年實施的九年一貫課程，教育部將環境教育列為六大議題之一，並期以融入各領域之學習方式，來推動環境教育的實施。

雖然國際上的組織及專家學者對於環境教育之定義、目標與目的的看法不盡相同，但其強調的核心概念是一致的。也就是希望透過環境教育的推動與實施，使人們對於自己生活週遭的環境，多加關心與關懷，並能利用知識和技能來解決環境問題，且能對於自己所做的決定負責。綜合上述所言，環境教育強調的是一種對環境的關懷、對環境的認識以及解決環境問題的行動能力。因此，本研究之實驗教學設計，其理念便是希望學生透過對自己居住的社區多加認識，進而能引發對社區的關懷與願意解決社區環境問題的行動能力。

第二節 九年一貫課程綱要分析與探討

教育部於二〇〇一年正式實施九年一貫課程，並於二〇〇一年公佈九年一貫課程暫行綱要、二〇〇四年公佈九年一貫課程綱要。其實施之課程分為：語文、數學、社會、綜合活動、藝術與人文、健康與體育、自然與生活科技等七大學習領域。同時亦規定六大議題，並以融入方式融入七大領域學習。本節乃介紹社會學習領域與環境教育之基本理念、課程目標，並將社會學習領域與環境教育之相關內容做一整理。

壹、社會學習領域

一、基本理念

(一) 學習社會學習領域的理由

個人不能離群而索居，教育則是協助個人發展潛能、實現自我、適應環境並進而改善環境的一種社會化歷程，因此，社會學習領域的學習乃是國民教育階段不可或缺的學習領域。

(二) 社會學習領域的性質

社會學習領域是統整自我、人與人、人與環境間互動關係所產生的知識領域。廣義而言，人的環境包括：自然的物理環境(如山、川、平原等)；人造的物質環境(如漁獵、游牧和農耕所使用的工具，商業用的貨幣，工業用的機器設備，交通用的車子、輪船等)；人造的社會環境(如家庭、學校、社區、國家等組織以及政治、法律、教育等制度)；自我(如反省與表達)與超自然的精神環境(如哲學、宗教、道德、藝術等)。

第一種環境屬於人生的「生存」(survival)層面，與自然科學、地理學有關。第二種環境屬於人生的「生計」(living)層面，從「縱」的方面來看，

它與歷史學有關，從「橫」的方面來看，它與經濟學有關。第三種環境屬於人生的「生活」(life)層面，主要與政治學、法律學及社會學等學科(disциплиnes)有關。第四種環境屬於人生的「生命」(existence)層面，涉及每一個人存在的意義與價值，與哲學、道德、宗教、藝術等精神層面的學科有關。人的生存、生計、生活與生命四大層面彼此互有關連，而社會學習領域正是整合這幾個層面間互動關係的一種統整性領域。

(三) 統整的功能

每一學科雖有其獨特的研究範疇、組織體系以及探究方法(mode of inquiry)，但這些獨特性是來自研究角度(perspectives) 的取捨；若就現象本身而言，人、時、空與事件卻是不可分割的。過去的分科設計可能利於「教」，卻不利於「學」。此次課程設計之主要考量乃在「協助學生之學習」，而不在「便利教師之教學」。教師需透過各種成長方式與進修管道，配合課程精神，改善教學，以協助學生之學習。

統整之功能主要有下列四項：

1. 意義化(signification)：學習者若只針對「部分」去學習時，不易看出其意義。只有把「部分」放在「全體」之中去觀察和思考，才能看出部分與部分之間，以及部分與全體的關係，從而了解意義之所在。
2. 內化(internalization)：學習的內容若具有意義，則容易被學習者記住消化、並儲存到原有的心智或概念架構(mental or conceptual framework)之中，而成為個人整體知識系統的一部分。
3. 類化(generalization)：知識若經過內化，則個體在日後遇到類似情況時，便易於觸類旁通，廣加應用。
4. 簡化(simplification)：統整可以消除無謂的重複，節省學習的時間與精力。

二、課程目標

以下第（一）至（三）條目標偏重認知層面，第（四）至（六）條目標偏重情意層面，第（七）至（十）條目標偏重技能層面。三種層面當中，情意目標最不易具體化，而且最難被評量，因此性質較為特殊，但其重要性並不減。

- （一）了解本土與他區的環境與人文特徵、差異性及面對的問題。
- （二）了解人與社會、文化和生態環境之多元交互關係，以及環境保育和資源開發的重要性。
- （三）充實社會科學之基本知識。
- （四）培養對本土與國家的認同、關懷及世界觀。
- （五）培養民主素質、法治觀念以及負責的態度。
- （六）培養了解自我與自我實現之能力，發展積極、自信與開放的態度。
- （七）發展批判思考、價值判斷及解決問題的能力。
- （八）培養社會參與、做理性決定以及實踐的能力。
- （九）培養表達、溝通以及合作的能力。
- （十）培養探究之興趣以及研究、創造和處理資訊之能力。

貳、環境教育

環境教育為九年一貫課程綱要六項重大議題（資訊教育、環境教育、性別平等教育、人權教育、生涯發展、家政教育）之一，並以融入方式融入七大領域學習。其基本理念、課程目標如下：

一、基本理念

環境教育緣起於 1972 年聯合國人類環境會議(UN Conference on the Human and Environment)發表的「人類宣言」，促使人類注意環境的問題，開始了對環境教育的關切與研究，而後經歷了「世界環境與發展委員會」(WCED)發佈了「我

們共同的未來」(Our Common Future)，及 1992 年的地球高峰會(Earth Summit) 提出了二十一世紀議程(Agenda 21)，使環境教育成為世界公民必備的通識，也是國際共負的責任。

界定人與自然間互動關係的環境典範，漸漸由生態環境的保育擴充至整個社會及政治制度的改變；對科技及經濟發展，已由絕對信賴改變為有條件的接受；就時空而言，則從現今的環境保護延伸到關切我們下一代的生活環境，進而追求永續的發展；對自然的價值觀則由人類中心的利我想法，轉化為欣賞自然，接受萬物存在本身的價值。

「環境教育是概念認知和價值澄清的過程，藉以發展瞭解和讚賞介於人類、文化、和其生物、物理環境相互關係所必需的技能 and 態度。環境教育也需要應用有關環境品質問題的決策及自我定位的行為規範。」環境教育的教育目標含：環境覺知與敏感度、環境概念知識、環境價值觀與態度、環境行動技能與環境行動經驗。而環境教育的實施原則包含：整體性、終身教育、科際整合、主動參與解決問題、世界觀與鄉土觀的均衡、永續發展與國際合作。

二、課程目標

(一) 環境覺知與環境敏感度

經由感官覺知能力的訓練（觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋），培養學生對各種環境破壞及污染的覺知，與對自然環境與人為環境美的欣賞與敏感性。

(二) 環境概念知識內涵

教導學生瞭解生態學基本概念、環境問題（如溫室效應、土石流、河川污染、和空氣污染等）及其對人類社會文化的影響、與瞭解日常生活中的環保機會與行動（資源節約與再利用、簡樸生活、生態設計...）。

(三) 環境倫理價值觀

藉由環境倫理價值觀的教學與重視培養學生正面積極的環境態度，使

學生能欣賞和感激自然及其運作系統、欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。

(四) 環境行動技能

教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、收集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法、環境行動分析與採取環境行動的能力。

(五) 環境行動經驗

將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養學生處理生活周遭問題的能力，使學生對社區產生歸屬感與參與感。

參、環境教育主要內容與社會學習領域之整合

下表為教育部所公佈環境教育融入各領域之主要內容，從中可以發現環境教育的各項內涵均能融入社會學習領域，由此可見環境教育與社會學習領域關係之密切。

表 2-2-1 環境教育與社會學習領域主要內容之整合

內涵	學習目標	學習主題	建議整合之領域	學習內容說明
(一) 環境覺知與環境敏感度	經由實際體驗，培養學生對各種環境破壞及污染的覺知。 經由感官覺知能力的訓練，培養學生對自然	人類對環境所造成的污染、破壞與衝擊。 自然環境體驗——培養學生欣賞自然之美，並提高對環境的	自然與生活科技領域、社會領域、綜合活動領域。	體驗周遭環境問題（如水災、土石流、資源有限、核污染、能源...），使學生覺知人類行為對自然與人文社會環境造成的衝擊，人類的生存依賴自然資源的提供，

	環境與人為環境美的欣賞與敏感度。	敏感度。		人類應負起對環境的責任。
				藉由身體感官接觸自然環境中的動、植物和景觀，啟發、欣賞自然之美。
(二)	了解生態學基本概念。了解環境問題現況及其對人類社會文化的影響。了解日常生活中的環保機會與行動。	生態學的基本概念。環境問題探索。生活環保。	自然與生活科技領域、社會領域。社會領域、健康與體育領域。綜合活動領域。	觀察與探究周遭環境，了解基本的生態學概念。了解生活周遭和國際性的環境議題的內涵，並深入探究對人類社會與發展的影響。能源節約、資源保育、簡樸生活、綠色消費、廢棄物減量、核污染...等
(三)	培養正面積極的環境價值觀與態度。欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。	環境倫理——人類中心倫理、生命中心倫理與生態中心倫理。社會正義與永續發展	社會領域、語文領域。社會領域、語文領域。	能了解人與環境互動互依關係，尊重環境中各類生物的生存價值，及人與生物間的倫理關係。了解並尊重不同族群文化，學習關懷弱勢團體和週遭環境。

<p>(四) 能歸納思考不同區域性環境行動問題的原因與技能</p>	<p>環境議題調查校園與社區環境規劃。</p>	<p>各領域。 各領域。</p>	<p>運用科學方法研究解決環境問題的可行策略，並能善用問題解決策略，解決環境問題。</p>
<p>能規劃、執行個人和集體的校園清潔活動，或組織學校及社區的環境保護、關懷弱勢族群活動。</p>			<p>能運用收集資料與記錄的方法了解社區環境問題，並思考解決之道。</p>
<p>(五) 培養處理生活環境周遭環境問題行動經驗</p>	<p>住家與校園環境問題的調查與解決。</p>	<p>社會領域、自然與生活科技領域、綜合活動領域、健康與體育領域。</p>	<p>能具體提出生活環境問題的解決方案，並能草擬一份社區環境保護行動計畫。</p>
<p>培養國際觀及國際合作經驗。</p>	<p>全球環境問題探究。</p>		<p>參與學校社團和社區環境保護活動，關心環境保護與弱勢族群生活。</p>
			<p>能了解國際性的環境議題，並能參與調查研究與環境行動。</p>

肆、小結

社會學習領域的學習，對於學生適應社會化的歷程是有助益的，社會學習領域所學習的範疇，就是我們所生存的空間環境，包括自然的、人造的、自我的以及超自然的環境。因此社會學習領域學習的目標，是要學生能瞭解各種環境互相交互關係後所產生的差異與面臨的問題，並能對社會、全球產生關懷與世界觀，且能培養一個具備民主法治的素養、自我實現、批判思考、社會參與、表達意見與合作以及研究處理資訊等能力的現代化公民。

環境教育的實施原則包含整體性、終身教育、科際整合、主動參與解決問題、世界觀與鄉土觀的均衡、永續發展與國際合作。其課程目標是在培養學生對於環境具有環境覺知與敏感度、環境概念的知識內涵、環境的倫理價值觀、環境行動技能以及環境行動經驗。

綜合上述內容，環境教育的實施原則、目標都與社會學習領域的內涵十分契合。環境教育融入社會學習領域也是最自然與貼切，實際教學者將兩者結合有很大的發揮空間。而雖然社會學習領域強調統整的功能，希望能將歷史、地理、公民的內涵整合在一起，以協助學生學習，達到「意義化」、「內化」、「類化」與「簡化」的功能，但在實際教學現場，學校會考量教師的專業知識與師資結構等因素，往往無法達成此項目標與功能，依舊採行分科教學，本研究礙於此項限制，研究範圍僅限於社會學習領域公民科。因此，本研究之實驗教學設計，其理念便是希望學生透過對自己居住的社區多加認識，進而能引發對社區的關懷與願意解決社區環境問題的行動能力，以培養具有現代能力的公民。

第三節 STS 之教學模式與應用

STS 於七〇年代起源於歐洲，從一種教育改革運動成為一種教育思潮與理念，本節先探討 STS 的理論基礎：了解 STS 的緣起與發展，並討論其定義與目標。其次分析 STS 的課程與評量方式，最後說明 STS 在社會學習領域及環境教育上之應用模式。

壹、STS 的理論基礎

一、STS 的緣起與發展

學者 Yager (1996) 認為科學—科技—社會(STS)是一種教育改革運動，至今儼然成為一種教育思潮與理念。

第二次世界大戰後，英國科技發展迅速，但同時亦受到核子戰爭、環境污染等威脅，生活品質逐漸惡化。面臨科技發展所帶來生活上的負面影響，人們漸漸對於科技失去信心，甚至有反科技的傾向。因此，英國學者開始重新思考科學、科技與社會之間的關係，此即為 STS 之緣起(曾復瑜，1998)。

STS 起源於歐洲，興起於英美。從七〇年代開始，英國便有學者依據 STS 的教育理念，發展「社會中的科學」(Science in Society, SIS)及「社會脈絡中的科學」(Science in a Social Context, SISCON)的科學課程與教材(魏明通，1998)。吳璧純(2001)則指出美國從七〇年代開始，許多大學陸續成立 STS 學程，且國家科學教師協會(NSTA)在一九八二年指出一九八〇年代的美國科學教育是以 STS 為主，以培養具有科學素養的公民。此外，加拿大的 STS 教育則從一九八四年開始被強調，用以增長全民的科學素養。到了九〇年代美國和日本在科學新課程中都納入了 STS 的精神(魏明通，1998)。台灣則是在九〇年代以後陸續有 STS 的科學師資培育研究及科學教學研究(王澄霞，1995)。

二、STS 的定義

STS 是一種教育思潮與理念，不同的學者專家對於 STS 的看法也不盡相同，因此對於 STS 並無一個嚴謹明確的定義。

- (一) Rubba 及 Wiesenmayer(1988)認為 STS 的教學方式是以 STS 議題的解決為導向，透過科學及技術的態度和方法辨認問題的起因、內容及其重要性，再經由客觀的分析及公開研討等方式，尋求適當的解決方法（吳璧純，1999）。
- (二) Yager 於一九九〇年定義 STS 的意涵為「將技術作為科學與社會之間的橋樑；以地方、全國或全球性與科學有關的社會問題來設計課程，讓學生對這些社會問題產生興趣及好奇心，並以科學的態度、探究過程及概念尋找解決問題的方法，具備這些能力，並將能力運用到社會上」（陳美音，2004）。
- (三) 學者王澄霞(1995)指出 NSTA 把 STS 定義為：人在實際經驗中之科學『教』『學』。即能瞭解科學、科技、社會間的互動，能欣賞、認識科技對社會的貢獻與負面影響，能使用相關知能於生活中，能做明智的抉擇及解決問題；其內涵需要符合個人需求、升學準備和就業準備。
- (四) 學者陳文典(1998)指出 STS 是以社會及生活上所關切的問題為議題，經由學生自行察覺，並主動地對問題從事探討。在探討的過程，獲得對問題的瞭解，對問題本身的重要性與價值的評估以及對處理問題過程中之設計、安排、操作等各種技術。也就是學生經由處理問題的過程，獲得學識的增進和能力的增強。
- (五) 學者吳璧純(2001)認為 STS 的教學是以生活議題或環境議題切入，讓學生進行解決問題，在解決問題的同時，透過教學活動的安排，學生的創造力、批判思考能力、解決問題能力、科學探究能力、科學態度、反省能力、同情理解他人的能力、人際敏感性及溝通技巧都可能增進。此

外，STS 的教學還要讓學生從評估解決問題方案中慎做決定，建構自己的價值系統，並且願意為自己的決定付諸實際行動。

王澄霞（1995）將傳統的教育與 STS 的教育做一比較：

表 2-3-1 傳統教育與 STS 教育之比較

傳統的教育	STS 的教育
1. 審視標準教科書中的主要概念	1. 以對區域的利益與衝擊來定義問題
2. 使用教科書與實驗手冊中的實驗及活動	2. 用區域的資源來解決問題
3. 學生被動吸收來自教師及教科書中的資訊	3. 學生主動搜尋可用的資訊
4. 焦點在學生應學習精熟之公認資訊	4. 焦點在個人的衝擊，引出學生天生的好奇心與關懷
5. 視科學只是教科書和教師講課中的資訊	5. 認為科學內容並不只是要學生精熟的印刷物
6. 學生練習基本過程技能但不應用此技能來評估目的	6. 不再強調科學技能只是科學家的研究工具
7. 對職業的覺醒只付出少許的關注，僅參考過去職業科學家的發現	7. 焦點在職業的覺醒，強調學生可能追求的科學與技學的相關職業生涯規劃，特別對不是科學研究領域如醫學、工程學等的研究
8. 學生將焦點集中在教師及教科書所提的問題上	8. 學生試圖解決自己發現的議題之過程中，能察覺自己的「公民應盡責任」
9. 科學僅發生在科學教室中且為科學課程的一部份	9. 學生學習科學在公共團體和特定的社區中所扮演的角色
10. 科學是學生所期待獲得的資訊體	10. 科學是值得鼓勵學生去享受的體驗
11. 科學課程焦點放在已知的知識上	11. 科學課程焦點放在未來的演變

三、STS 的教育目標

(一)Yager 與 Roy 於一九九四年指出 STS 的教學目標是(李大偉，1995)：

1. 讓學生能利用科學來改善其生活並能適應日益科技化的世界。
2. 使學生能有效地處理科技與社會的問題 (issues)。
3. 規範出學生能明確地處理 STS 相關問題所需之基本知識。
4. 能讓學生充分了解在 STS 領域中的相關行職業。

(二) Rubba 的 STS 四個教學目標階層

吳璧純(1999、2001)則指出 Rubba 於一九八七年提出供七至十二年級教學參考的 STS 四個教學目標階層：

1. 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。
2. 階層二：STS 議題覺知層次。學生能夠檢查議題的所有面向；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。
3. 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。
4. 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。

貳、STS 的教學與評量

一、STS 的課程

(一) STS 的課程類型

吳璧純(1999)曾提出美國的 Heath(1988)、Hickman(1987)曾提出將 STS 納入學校課程的三種方式，其分別是：1.將 STS 融入現有單元中，2.延伸現有的課程單元，3.創新編製全新的課程。而 Jarcho(1985)則是提出五種方式，分別為：1.選擇小主題融入課程單元中，2.發展獨立單元，3.發展一學期或一學年的課程作為選修課程，4.發展持續數年的 STS 課程，5.發展跨科目的整合性 STS 課程。

吳璧純(1999)則認為 STS 的課程可以分為兩種類型：

1. 小主題的 STS 教學：此種課程基本上仍是以學科作為分際，應在考量所需涵蓋的學科知識內容後，發展議題與問題活動來引導學生學習，如此較能使學生有趣地學習「有用」的知識。然涉及價值省思及社會行動的成分卻會微乎其微。因此關於倫理價值的考量、做決策的能力與技巧、參與社區活動的行為等，較無法透過此種教學課程來達成。
2. 完全創新的 STS 教學：此種教學課程通常是選擇一個大的議題做長時間的研究，課程可以執行一學期、一學年甚至持續數年。因此，此種課程往往是跨不同學科領域，科學的知識內容不再是課程安排的重點，只要是與科學、科技與社會三者互動有關的生活主題都可以作為課程內容，如此一來，合科統整的教學或課程取向便自然形成。而學科課程統整的問題，著重在「生活化」與「學生中心」兩項原則，但也不能因強調學科的統整性、以學生為學習的中心，反失去各學科既有的邏輯系統。

(二) STS 的課程內容

Heath(1992)提出 STS 議題的選擇有五項準則：

1. 和學生生活有相關與應用性
2. 考慮社會的成熟度和學生認知發展的程度
3. STS 議題對現今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. 使學生感覺有興趣

Merryfield (1991) 把 STS 主題分為七大類：環境問題、健康與人口問題、經濟問題、交通與傳送問題、食物與飢餓問題、能源問題、軍事問題。此種分類把環境問題當作 STS 主題的一項。STS 議題連接不同觀點的內容，包括：科學本質、環境、文化、社會爭議、學科內容，並重視科技和社會、生活之互動及影響。

二、STS 的教學流程

(一) 汪靜明(2000)從環境教育的觀點，建議將 STS 課程概念運用在以環境議題為焦點的教學上，也可以強調為「環境—科學—科技—社會」(Environment-STS)。其建議之教學流程如下：

1. 第一階段：教師要先提供學生環境議題相關的環境、科學、科技與社會的背景知識。
2. 第二階段：教師要引導學生覺知與瞭解到科學、科技、社會與環境四者間的相互關係。
3. 第三階段：教師要發展學生調查 E-STS 議題的知識與技能，使學生能夠獨立自主或共同合作完成 E-STS 的調查研究，並從多種角度評估解決方案的可行性。

(二) 林明瑞 (1997) 建議 STS 模式之環境教育教學流程，如下圖 2-3-1 所示：

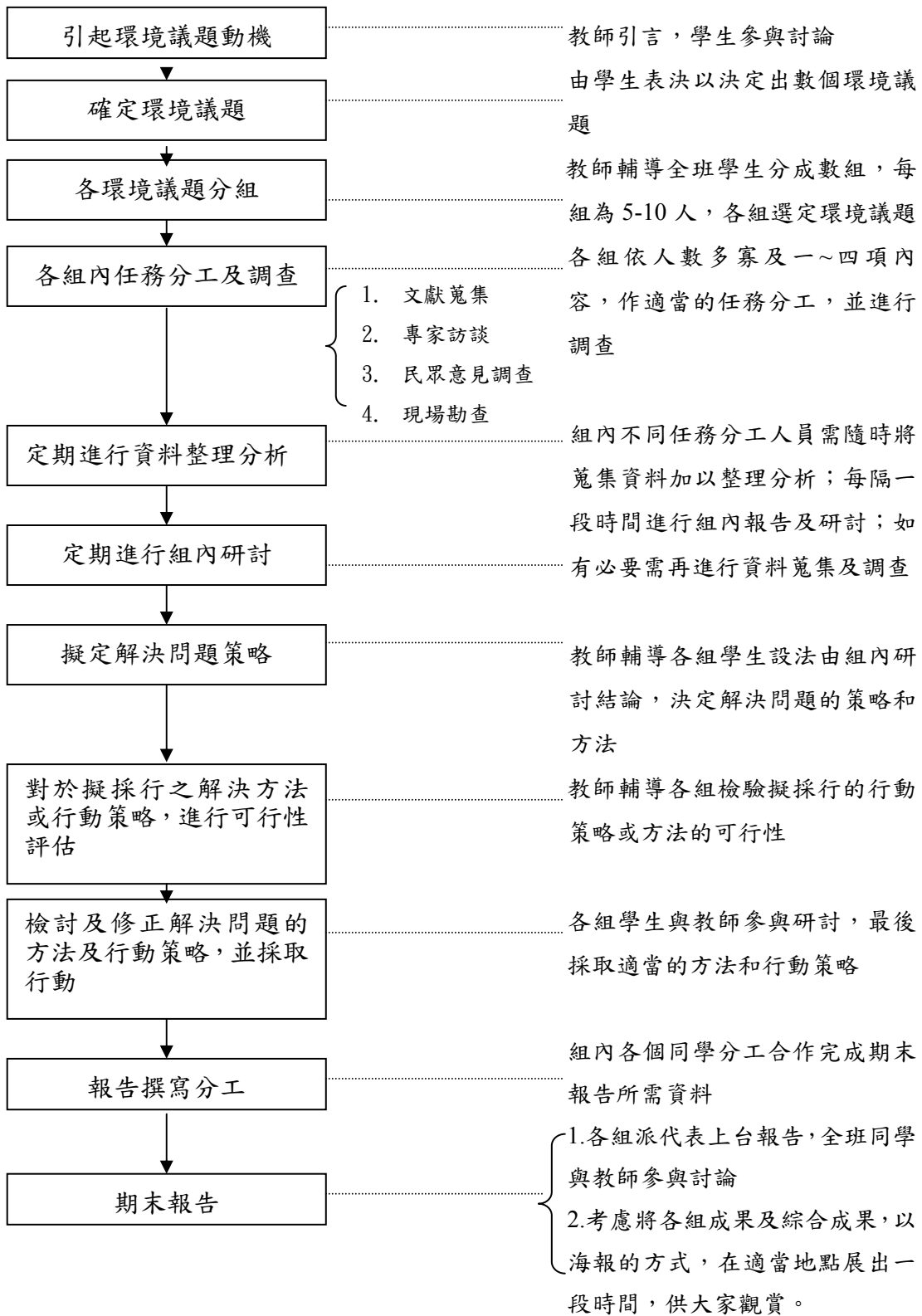


圖 2-3-1 STS 模式之環境教育教學法流程圖

(三)黃萬居(2002)提出 STS 教學可行的步驟如下：

1. 要求學生收集一些值得做研究的題目
2. 分組
3. 各組收集個人所提出的問題，討論後，提出待研究議題清單
4. 分組報告質詢
5. 各組決定最後的研究議題
6. 各組提出研究計畫書
7. 進行觀察或實驗以收集資料
8. 分析資料並撰寫報告
9. 結果報告

三、STS 的評量

王澄霞(1995)指出 STS 的學習評量包括形成性和總結性評量，其內容如下表，並應鼓勵學生對問題或情境多方面思考、分析與判斷後加以回應。其評量策略(assessment strategies)有：

1. 小組及個人的表現(group and individual presentation)
2. 面談科技性設計計畫之學生及小組(interviewing students and groups of students' technological design projects)
3. 觀察學生的表現，如角色扮演與模擬(observing student in role play and simulations)
4. 書面報告(written reports)
5. 學生活動日記(student journals)
6. 學生活動計畫(student action plans)
7. 標準的成就測驗(standardized achievement tests)
8. 基準參照測驗(criterion referenced tests)
9. 家庭作業(homework)

10. 帶回家測試(take home tests)
11. 延伸的解決問題計畫(extended problem solving projects)
12. 實地探究(fields investigations)
13. 短文測驗(essay examinations)
14. 多重選題的評量(multiple choice items assessment)
15. 畫解析結構圖(draw ISM map, graphic organizers)
16. 開放式思考評量(open-ended thinking assessment)

Mccormas 及 Yager(1989)依科學概念、科學過程、融合與應用、創造層面及態度層面五個向度來對 STS 教學活動做評量，並列出各向度之評量細則，下表 2-3-2 則列出 STS 教學模式與一般標準化教學評量的重點，兩者做一對照比較，亦可看出 STS 教學的特徵（張倩如，2005）。

表 2-3-2 STS 教學與一般標準化教學在五個科學教學層面的差異

概念(Concept)	
STS 教學	一般標準化教學
學生發現所學科學概念可在生活中應用	學生學習科學概念以求在測驗有好表現
概念是討論問題時表達所需要的語彙	概念的獲得是教學的結果
由於活動而獲得概念的學習，但非刻意為了它，而是自然產生的	科學概念在教學中刻意被講解，且是學習的重點
概念融於情境、過程與經驗中	概念缺乏與生活情境的關連，學生無法長久記住概念，容易遺忘
過程(Process)	
STS 教學	一般標準化教學
科學過程是學生活動時，自然應用的一種技能	科學過程是科學家做研發時，所用的技能
在學生認為這些過程技能是工作時改進與充實時所需的能力	在學生認為這些過程技能是另一種需要培訓的課程

過程技能是在學習活動中，由於自然的需要而引用及發現的	過程技能很少在課堂外引用，且對學業成績沒助益
學生視科學過程為在科學課中不可少的一部份	學生視科學過程為抽象的，受崇拜且遙不可及的技巧
連結與應用(Connections and Applications)	
STS 教學	一般標準化教學
學生能將他們在科學學習中學到的應用到日常生活中	學生在課堂上所學到的，在生活中沒有用處或不知道怎麼用
學生能科學地解決社會性議題；他們視科學為善盡其公民責任的途徑	學生認為科學學習中學到的對於解決當前社會上的問題沒什麼價值
學生能蒐集科學資訊並加以應用	學生背誦他們所學到的資訊
學生關注當前科技的發展並且瞭解與科學概念的關係及科學概念的重要性	學生無法瞭解他們所學到的科學知識與現代科技發展的相互關係
創造力(Creativity)	
STS 教學	一般標準化教學
學生喜歡問更多的問題，並且這些問題被用來發展科學活動與教材	由於所提出的問題若配合不上教學內容或受到進度時間的限制，常會受到忽略，致使學生問問題的能力下降
學生經常提出自己感興趣而與其他師生不同的獨特問題	學生很少問具啟發性的問題，常問到課業相關的疑難問題
學生學會如何去研判事件可能的原因以及體會觀測、操作對結果的影響	在面臨真實情境時，對成因和各種影響變因的評估，常不知如何處理
學生勇於提出意見	學生少有獨創的想法
態度(Attitude)	
STS 教學	一般標準化教學
學生隨著年級的增加，對學習更加感到興趣，對問題的瞭解更加深刻	在各年級的學生對於科學的興趣下降
學生對於現實的世界更為好奇	學生對於科學的好奇心降低
學生視科教老師為促進者、引導者	學生視科教老師為資訊的供應者
學生視科學為處理問題的方法	學生視科學為所要學習的有用知識

參、STS 在社會學習領域及環境教育上之運用

一、STS 的在社會學習領域上之運用

Heath(1988)及 Marker(1992)的論點，說明提倡將 STS 納入社會課程中的理由為：

(一) 共同記憶

社會遺產是人類記憶的內涵之一，而科學和技術的進展是社會演變過程中不可或缺的一部份，也將會繼續推動社會的發展。又社會遺產是公民教育的關鍵性要素，國小和國中的社會科應包含過去到現在關於科學與技術影響社會發展的歷史，以便不斷延續人類的共同記憶。

(二) 社會是 STS 構成要素

STS 的議題及教學目前多使用在自然科學課程，然 STS 除了包含科學與科技層面外，「社會」也是其中一項重要部分。雖然社會的價值判斷比科學的知識系統更具爭議與主觀性，但 STS 的議題與社會的關係是相當密切具關連性的，因此 STS 可以帶入社會課程架構中，從事社會科的相關研究。

(三) 科技對社會的影響

科技的發明對人類社會的影響往往是無法預期的，尤其當科技不斷往前發展，可能導致人類過度依賴科技甚而無法控制，因此科技對人類造成的正負面影響，可以透過 STS 的教學讓人們更加瞭解。

(四) 公民決定

科技的發展不斷地影響人類生活，而對於 STS 議題作決定是公民生活中所需面臨的事，身為公民的我們，一直都在做與社會有關的決定。因此公民對公共政策做決定的能力和技巧，便需藉由教育紮根，以培養公民願意參與公共事務的意願、行動力以及願意對公共政策作決定的負責態度與理性能力。

(五) 高層次認知能力

單一學科的知識技能，將使學生的學習視野狹隘，且沒有能力解決當前因科學與科技所產生的複雜社會問題。而要培養學生成為具有負責、能解決問題能力的公民，就要使學生能夠綜合應用各學科中的知識與技能，而 STS 的教學就可扮演統整各學科領域的角色。

美國 NCSS(1990)建議教師可選擇不同的 STS 主題融入社會科教學，其方向可包括：

- (一) STS 議題的本質、成分及其如何組織
- (二) STS 議題的影響所及，包括地方、全國和全球性層面。
- (三) 資源及其利用，如能源、食物、原料、土地等議題。
- (四) 需要使用科技層面解決政治和社會層面問題
- (五) 人類的需求和期望，如家庭和社會關係、運輸、商業、工業、工作、期望與科技進展的關係。
- (六) 科技對地方、州、全國性和全球性的影響
- (七) 科學及科技的發展、變遷的關係及其對人類社會的影響

社會學習領域實施 STS 的方式，Heath(1988)針對社會學習領域納入 STS 提供三種方式，其分別是：(一)將 STS 融入現行課程，(二)擴充現行學習單元，(三)發展獨立的課程(陳美音、何明潭，2003)。

(一) 將 STS 融入現行課程

目前我國社會學習領域包含有歷史、地理、公民等課程，這些課程便提供 STS 融入的機會。而此種方式可以增加現行課程的健全與連貫性，也不影響學校正常教學，實施的可行性高。但缺點是無法刪除原有的課程標準，較難挪出空間與時間進行 STS 的教學，也較不易深究探討 STS 主題之內涵。

（二）擴充現行學習單元

STS 的主題內容可採系列課程或單元方式，銜接安排在現有的課程之後。此種方式可以有機會深入研究 STS 的主題，實施的時間及內容的呈現也較為彈性，但缺點是 STS 的主題論述可能仍處於淺薄的程度。

（三）發展獨立的課程

獨立課程的發展多以「科技整合」或「多科整合」的方式呈現。而此種方式能夠有機會發展深度的論述，並能連貫科學、科技及社會等方面的相關學科，也提供 STS 學習的空間。但缺點是可能會犧牲學生學習社會科基礎課程的重要概念、技巧及時間。

吳璧純(1999)則提倡 STS 的道德與公民教育可以達到 STS 所揭櫫的理念與目標，且 STS 道德與公民教育的課程應包含：議題、反思與批判、做抉擇及採取行動等四個成分。學生透過議題的引導來思考，接著去界定、澄清問題，這時可透過分組討論、調查問題可信度、資料的蒐集與研讀來對問題有更深入的認識，此時教師可安排角色扮演、發表感想、辯論來使學生釐清觀點和立場。當觀點與問題釐清之後，接下來便可形成問題的假設及執行策略。在這些教學活動中，學生能夠養成同理心、人際敏感度、溝通與合作的技巧、社會關懷的傾向、創造力、批判思考能力、科學的態度及道德可欲的價值觀。因此，STS 道德與公民教育課程在反思批判的歷程中可以加入上述元素，並以下圖 2-3-2 表示：

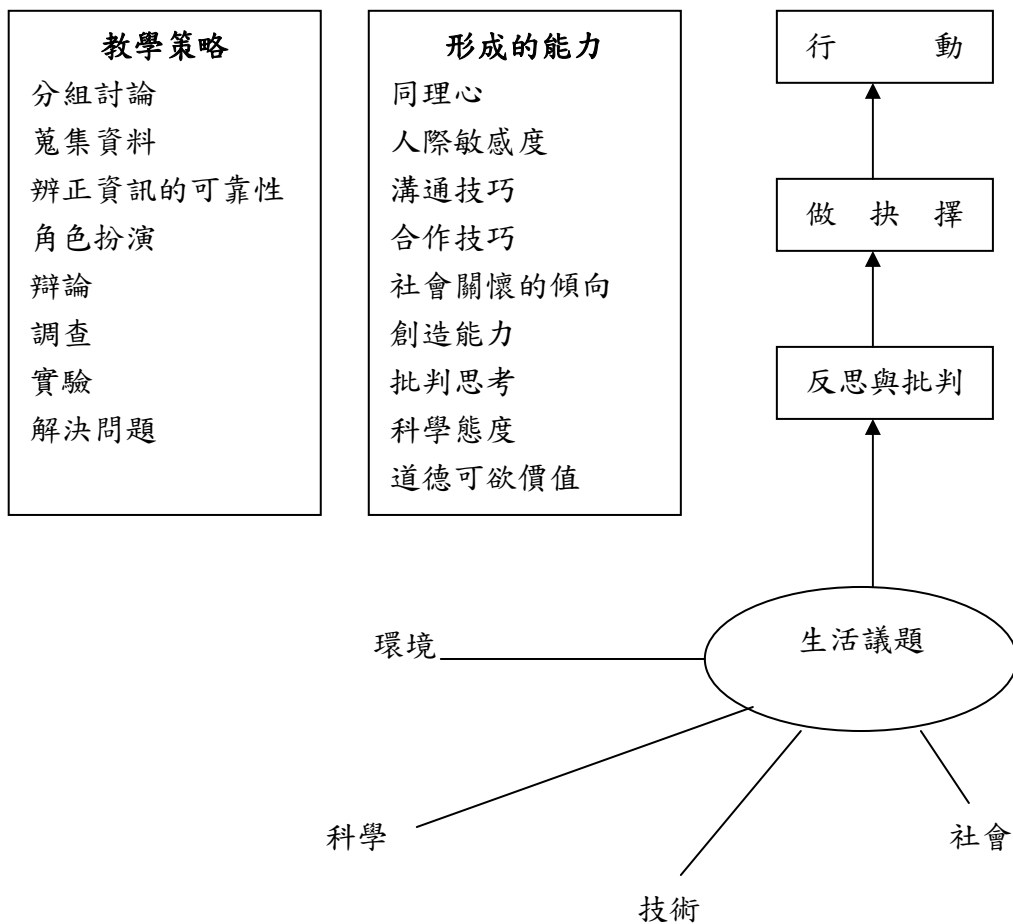


圖 2-3-2 STS 的道德與公民教學模式

二、STS 的在環境教育上之應用

林明瑞(1997)認為 STS 的教育模式是培養學生在面對 STS 議題時，能以負責任的態度，做出正確的決定並採取適當的行動以解決問題，這足以養成學生負責任的公民行為。

Hungerford (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。由上述可見 STS 與環境教育的目標有共通之處。

環境教育和 STS 在一般課程中都非單獨的學科，而是利用已有的學科，將環境教育和 STS 的理念、內容融入期間 (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。而 Rubba(1987)則主張教材要反映 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。因此，環境教育和 STS 議題打破學科之間的界線，自然學科和社會學科都能包含這兩個議題。且兩者亦涵蓋高層次的認知能力(做決定、解題、批判性思考)，以及做決定後行動的能力(鄭春藝、邱美虹，1995)。

一九八五年聯合國教科文組織(UNESCO)指出環境課程應具有下列特徵(林明瑞，1997)：

- (一)以問題為中心(problem-centered)
- (二)具價值導向(value-oriented)
- (三)地球太空船(Spaceship Earth)
- (四)具社區導向(community oriented)
- (五)重視學生自發性活動
- (六)現在與將來導向(present and future oriented)

由上述內容可知環境教育重視價值澄清、社區導向、學生自發性的活動以及解決問題的課程內容，實可藉由 STS 的教學模式來實施環境教育的教學，而林明瑞建議之 STS 模式環境教育教學法流程已在前介紹過，在此不再贅述。

肆、小結

STS 至今已成為一種教育理念與模式，是將科學、科技與社會結合，有領域(科別)統整的意味。雖然學者專家對於 STS 的定義仍有分歧，但其主要概念是希望透過與生活相關的議題納入教學課程，使學生產生學習的興趣與好奇心，並從中主動探究問題、獲得知識以及解決問題的技能。我國社會學習領域能力指標的「8.科學、技術和社會」的內容，希望學生能「分析科學技術的發明，

對人類社會與價值的影響，並能評估科技帶來新問題的解決政策與法令，且能提出因科技運用所產生的問題，其解決的策略與行動。」已明顯具有 STS 的理念與精神

STS 的教學目標著重在培養學生主動探究問題、調查問題與解決問題的能力。STS 的教學模式與傳統標準化教學的差異在於強調以學生為中心、重視學生主動積極的學習態度、培養解決問題的能力，因此其評量方式較多元化，不再強調認知學習的成效，除了紙筆測驗，對於課堂表現、小組合作、行動實踐、表演、報告等評量方式也同等重要，由此可見 STS 的教學與評量是具有創造性與多元化。此特性亦符合九年一貫課程社會學習領域能力指標之教育精神與目標，以及培養學生學生帶著走的能力。

第四節 國內環境教育與 STS 之相關研究

國內環境教育與 STS 之相關研究甚多，以下就與本研究相關之研究作一整理說明：

壹、國內環境教育之相關研究

我國環境教育之相關研究，透過全國博碩士論文資訊網的檢索有三百篇，而其中與本研究較為相關的，約有六十三篇。研究者參考吳永瑞（2003）所整理之資料加以增訂，並將各研究內容概述列於下表 2-4-1：

表 2-4-1 國內環境教育相關研究分析

研究類型	研究名稱	研究對象	研究方法	研究者
				出版時間
環境教育 教學模式 (主題式 教學模式)	1. 臺北市田園小學河川環境教育現況及其教學策略之研究	國小學生	調查研究	蕭方如 (1995)
	2. 環境議題探索學習歷程之研究	國小學生	調查研究	陳懿玲 (1997)
	3. 國小教師利用鄉土教學活動進行環境教育之參與式行動研究	國小師生	行動研究	賴雅芬 (1997)
	4. 以「惜福」為主題推行國小環境教育之行動研究	國小學生	行動研究	黃亞蕾 (2000)
	5. 生態教材園模組發展及教學實務探究	國小學生	行動研究	林政仁 (2002)

	6. 國小教師發展環境教育課程之行動研究--以校園環境步道活動課程為例	國小師生	行動研究	張淑華 (2002)
	7.在國小自然科實施STS教學之協同行動研究-以宜蘭雙連埤生態議題為例	國小學生	行動研究	盧俊良 (2003)
	8. STS理念之教學對國小學童學習溫室效應之影響	國小學生	實驗研究	陳怡靜 (2004)
	9. 由經濟推理的教學進行環境教育之研究-以國中公民與道德第三冊經濟教材為例	國中學生	實驗研究	蔡幸芳 (2004)
	10.國小教師利用校園資源發展環境教育教學模組之行動研究	國小師生	行動研究	羅敏華 (2004)
	11.國小運用社區資源進行鄉土環境教育戶外教學活動之研究-以「里港河堤公園」為例	國小師生	行動研究	洪照明 (2005)
	12 利用社區環境資源進行學校環境教育之行動研究	國小師生	行動研究	劉世和 (2005)
環境教育教學模式 (融入式教學模式)	1.環境教育遊戲化活動中兒童參與之研究	國小學生	調查研究	薛靜婷 (1998)
	2.環境教育融入九年一貫課程生活學習領域之行動研究	國小學生	行動研究	廖凌欣 (2001)

3.國小教師發展環境教育融入自然科課程之行動研究	國小教師	行動研究	許文勇 (2001)
4.環境教育融入生活課程模組開發之行動研究	國小學生	行動研究	陳淨宜 (2002)
5.環境教育融入『自然與生活科技』領域之學校本位行動研究-以電池回收為例	國小學生	行動研究	黃盛豐 (2002)
6.環境教育融入社會學習領域單元教學活動設計之研究---以宜蘭縣無尾港水鳥保護區為例	國小學生	行動研究	陳慶隆 (2002)
7.環境教育融入一年級生活課程之行動研究	國小師生	行動研究	王雅雪 (2003)
8.環境教育融入學校本位課程發展之研究--以發展昆蟲教學模組課程為例	國小師生	行動研究	陳立國 (2003)
9.融入式環境教育課程對國小學童環境素養影響之研究	國小學生	準實驗研究	李禎文 (2003)
10.環境教育融入國小藝術與人文課程設計之研究	國小師生	行動研究	李翎兆 (2004)
11.國小四年級社會領域課程環境議題融入之研究	國小師生	調查研究	陳念慈 (2004)
12.校園生態教學模組之行動研究	國小師生	行動研究	彭世騰 (2004)
13.環境教育融入國民小學	國小師生	行動研究	黃運忠

	四年級自然與生活科技之研究			(2004)
	14.環境教育融入國小自然與生活科技領域之行動研究－以土壤生態環境教學模組為例	國小學生	行動研究	潘才石 (2004)
	15.以社區資源進行環境教育融入國小生活課程之行動研究－以南投縣鹿谷鄉鳳凰國小為例	國小師生	行動研究	劉偉君 (2004)
	16.國小三年級校園環境教育融入視覺藝術教學之行動研究.	國小師生	行動研究	蔡郁臻 (2005)
	17.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	國小學生	準實驗研究	黃慧貞 (2006)
環境教育教學模式 (統整教學模式)	1.以社區環境繪圖介入模式進行國小環境教育鄉土教學之研究	國小學生	行動研究	林明誠 (1997)
	2.以社區鄉土資源結合環境教育理念進行鄉土教學活動課程之研究	國小師生	行動研究	黃薇樺 (1997)
	3.孩子天空的一朵雲－台北市立師院附設實驗小學「校門變變變」參與式設計及校園營造行動研究	國中師生	行動研究	周濟幼 (2002)
	4.國民小學實施環境教育主	國小學生	個案研究	吳永瑞

	題統整教學之個案研究			(2003)
	5.國民中學九年一貫課程實施之行動研究:以高雄市立翠屏國中環境教育為例	國中師生	行動研究	楊志能 (2003)
	6.國小二年級環境教育主題統整課程之研究	國小學生	行動研究	黃佳連 (2004)
	7.以社區溼地生態為主題統整教學對國中學生學習成效之研究	國中學生	行動研究	賴敏娟 (2004)
	8.應用價值澄清法實施國小四年級學生環境教育之研究	國小學生	實驗研究	吳慧貞 (2006)
環境知識 概念	1.國民小學環境教育內容及學生環境知識與態度之研究	國小學生	調查研究	傅木龍 (1990)
	2.花蓮縣國小學生自然保育環境素養之研究	國小學生	調查研究	游雅如 (2000)
	3.國小五年級學童鄉土知識與態度之研究	國小學生	調查研究	張智遠 (2001)
環境態度	1.國民小學環境教育內容及學生環境知識與態度之研究	國小學生	調查研究	傅木龍 (1990)
	2.國小學童生態平衡概念與環境態度之相關研究	國小學生	調查研究	謝佩靜 (1999)
	3.遊戲教學應用於國小環境教育之研究	國小學生	實驗研究	歐莓芋 (2004)

環境行動	1.學童環保行為之研究	國小學生	調查研究	陳秋華 (1998)
	2.以兒童文學為起點結合全語言與環境教育之行動研究	國小學生	行動研究	毛昭湄 (2000)
	3.打造綠色家園：以環境教育推動生態策略的社區營造—中寮鄉災後社區重建個案	國民小學	行動研究	許雅雯 (2000)
	4.探索國小學生環境活動經驗、環境感受和環境覺知發展過程之技能—以台北縣市高年級為例	國小學生	調查研究	施佑霖 (2004)
環境覺知與環境倫理價值觀	1.台南市國小師生利用四草野生動物保護區進行環境教育教學之研究	國小師生	實驗研究	林靜麗 (2000)
	2.環境價值教學法與傳統教學法在國中學生資源回收指導行為意圖教學效果之比較—以桃園縣某國中一年級學生為例	國中學生	調查研究	陳錦慧 (2000)
	3.環境覺知教育之探究—以國小五年級學生為例	國小師生	行動研究	曾富林 (2001)
	4.國小學生環境覺知學習之探討—以二年級為例	國小學生	行動研究	陳璧瑜 (2003)
	5.探索國小學生環境活動經驗、環境感受和環境覺知發展過程之技能—以台	國小學生	調查研究	施佑霖 (2004)

	北縣市高年級為例			
	6.國小實施環境覺知教學初探--以五年級為例	國小學生	行動研究	邱文勝 (2006)
環境教育 教學評量	1.國小中高年級學童自然生態保育概念標準化評量之研究	國小學生	調查研究	陳曉萍 (2000)
環境教育 教師專業 素養	1.國小教師環境教育障礙之研究	國小教師	調查研究	張弘明 (1989)
	2.探索國小教師實施環境教育之需求	國小教師	調查研究	童惠芬 (1997)
	3.高市國小教師環境知識態度及研習需求之研究	國小教師	調查研究	宋建奇 (1999)
	4.探索大學院校非環境專業科系教師進行環境教育之教學現況	國小教師	調查研究	魏任鋒 (2000)
	5. 台中地區現職國小自然科教師在校園中實施自然科戶外教學之現況調查研究	國小教師	調查研究	林智慧 (2000)
	6. 一位資深環境教育教師專業發展歷程之探索	國小教師	個案研究	陳桂蘭 (2002)
	7.國民小學學校本位教師環境教育專業發展模式初探__以一所山區小學為例	國小教師	個案研究	黃愈娟 (2003)
	8.南投縣國小教師環境教育教學效能與教學狀況之研究	國小教師	調查研究	楊蕙雯 (2004)

	9. 都市型國小發展環境教育學校本位課程以提升教師專業知能之個案研究	國小教師	個案研究	饒彩彬 (2004)
--	------------------------------------	------	------	---------------

如上表所示，就研究對象、研究方法、課程類型、研究主題、研究結果等方面討論：

一、研究對象

研究資料顯示，以國小師生為研究對象有五十八筆，以國小行政單位為研究對象有一筆，以國中師生為研究對象有五筆，可見國內環境教育相關研究偏重在國小師生，對於國中師生的研究較為欠缺。

二、研究方法

各相關研究中，其所使用的研究方法有調查研究二十一筆，行動研究三十二筆，(準)實驗研究七筆，個案研究三筆，可見國內相關研究多以行動研究法來進行此方面之相關研究。

三、課程類型

關於環境教育教學之課程設計，歸納可分為主題式教學、融入式教學以及統整式教學。如上表所示，主題式教學研究有十二筆、融入式教學研究有十七筆、統整式教學有八筆。由於九年一貫課程之實施強調環境教育以「融入式」教學，故研究統計中融入式教學研究亦占最多。

四、研究主題

研究主題整理歸納分為：環境教育教學模式、環境知識概念、環境態度、環境行動、環境覺知、環境倫理價值觀、環境教育教學評量與環境教育教師專業素養等八種類型。其中環境教育教學模式研究有三十七筆、環境知識概念研究有三筆、環境態度研究有三筆、環境行動研究有四筆、環境覺知與環境倫理

價值觀研究有六筆、環境教育教學評量研究有一筆、環境教育教師專業素養研究有九筆。資料顯示我國環境教育之研究偏重在環境教育教學模式之研究。

五、研究結果

以環境教育教學模式研究而言，主題式或融入式的教學設計較為活潑，學生的學習態度較佳，教學氣氛較為活潑，對於環境覺知與敏感度與環境行動能力方面較能提昇，但對於環境認知與環境價值較無顯著差異。

以環境知識相關研究來看，傅木龍（1990）研究顯示都市學生的環境知識顯著優於郊區與鄉村的學生，對於環境問題的態度也較積極。就環境行動方面的研究來說，許雅雯（2000）研究發現要以「學習」作為生活實踐的課題，並以學校作為社區行動的連結與發展。再從環境覺知與環境倫理價值觀來討論，曾富林（2001）研究發現環境覺知之內涵分為四個層面：存在、外貌、情意和自省（覺）。此外活動設計應注意活動活潑化、加強環境覺知的引導教學、活動設計要與經驗結合，同時也應與正式課程結合。

貳、國內 STS 之相關研究

我國國內 STS 之相關研究，透過全國博碩士論文資訊網的檢索有一百二十篇，而其中與本研究較為相關的，約有四十六篇。研究者將檢索資料加以歸納整理，並將各研究內容概述列於下表 2-4-2：

表 2-4-2 國內 STS 相關研究分析

研究領域	研究名稱	研究對象	研究方法	研究者
				時間
自然與生活 科技	以 STS 為導向的噪音實驗教學對國小四年級學生影響之	國小學生	準實驗研究	陳柏羽 (1998)

研究			
STS導向教學在建構El Nino 概念上之應用	國中學生	準實驗研究	曾復瑜 (1998)
STS教學模組應用於國小科 技教育之實驗研究	國小學生	實驗研究	魏秀蓮 (1998)
STS教學與國小學生創造力 及學習態度之研究	國小學生	準實驗研究	王貴春 (2000)
國中STS模組開發與教學研 究--(1)除濕劑(2)保鮮膜	國中學生	行動研究	徐慧萍 (2000)
STS學習模組之研究開發- 「糖」與「紙」	國中學生	行動研究	郭家宏 (2000)
國中生物教師進行STS教學 活動之個案研究	國中教師	個案研究	張淑君 (2000)
透過STS模組教學培育學生 知能及創造力(一)食品添加 劑(二)色素	大學學生 國中學生	行動研究	黃繡梅 (2000)
STS模式的教學對學生學習 成效之影響	國小學生	行動研究	楊雅玲 (2000)
國小STS教學中進行合作學 習之行動研究	國小學生	行動研究	張世璿 (2001)
利用網頁專題製作引導STS 專題式教學對學生學習影響 之研究	國小學生	準實驗研究	朱淑吟 (2002)
以建構理論的觀點探討國中 理化中密度與浮力的教學	國中學生	行動研究	江陳富 (2002)
探討圖像融入STS教學對國 小高年級學童圖像資訊應用 能力之影響研究	國小學生	準實驗研究	吳慧姿 (2002)

在國小自然科利用資訊融入STS專題式教學之行動研究	國小學生	行動研究	林育沖 (2002)
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	國小學生	準實驗研究	黃宰龍 (2002)
國小五年級自然科融入STS教學對學生學習態度、批判思考與科技創造力之影響	國小學生	準實驗研究	蔡擇文 (2002)
探討合作、互動式STS網際網路教學對國小學童的影響	國小學生	準實驗研究	張躍鐘 (2002)
STS教學與認知風格對國小學童自然科學習之研究	國小學生	準實驗研究	廖靜玫 (2002)
STS教學對國民小學學生科學本質觀與學習動機之研究	國小學生	準實驗研究	鄭可偉 (2002)
利用網頁專題製作引導STS專題式教學之個案研究	國小師生	個案研究	謝忠豪 (2002)
STS模式教學對學生批判思考能力之影響	國中學生	準實驗研究	沈家平 (2003)
原住民偏遠小學在自然科實施STS專題式教學之協同行動研究	國小學生	行動研究	陳俊仁 (2003)
在國小自然科實施STS教學之協同行動研究-以宜蘭雙連埤生態議題為例	國小學生	行動研究	盧俊良 (2003)
應用STS教學於國小自然與生活科技領域之研究	國小學生	個案研究	鍾敏綺 (2003)
STS教學提升國小三年級自然與生活科技領域學習成效	國小學生	準實驗研究	朱美玲 (2004)

	之探討			
	探討情境式STS理念教學對國小學童科學創造力之影響	國小學生	準實驗研究	林秀吟 (2004)
	國小運用STS教學模式－地層概念教學模組之研究	國小學生	準實驗研究	周南 (2004)
	STS理念之教學對國小學童學習溫室效應之影響	國小學生	準實驗研究	陳怡靜 (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	國小師生	行動研究	游森南 (2004)
	STS教學策略融入國中生活科技課程之研究-以「運輸科技」為例	國中學生	準實驗研究	黃振裕 (2004)
	以STS教學進行二年級生活領域校本課程之研究	國小學生	行動研究	黃怡甄 (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	國小學生	準實驗研究	黃慧貞 (2006)
社會學習領域	國小高年級社會學習領域「科學、技術與社會」議題式教學設計與實施之研究	國小師生	行動研究	吳琬瑩 (2004)
	STS教育理念融入國小社會科教學之研究	國小學生	準實驗研究	陳美音 (2004)
綜合活動領域	偏遠國小高年級實施STS教學之個案研究	國小師生	個案研究	李國清 (2002)
其他	在國民小學實施STS教育之合作行動研究	國小師生	行動研究	黃鴻博 (1998)
	國小STS教學與評量之行動	國小學生	行動研究	程瑞源

研究			(2001)
STS融入教學對國中生創造力與問題解決能力之影響	國中學生	準實驗研究	周岱學 (2003)
STS模組教學與學生學習成效之探討	國中學生	行動研究	陳慧臻 (2003)
STS教學對國小五年級學生問題解決能力和問題解決態度之影響	國小學生	準實驗研究	劉南坤 (2004)
國小環境議題教學之行動研究--以STS教學模式為導向	國小師生	行動研究	張倩如 (2004)
以焚化爐STS模組教學探討國小學童環境認知及態度之成效	國小學生	準實驗研究	蕭怡雯 (2004)
STS教學模組對國小六年級學生學習成效之探究--以垃圾處理爭議為例	國小學生	準實驗研究	甘記豪 (2004)
國小「營養」STS教學模組之開發研究	國小學生	行動研究	林柏俊 (2004)
STS教學對國民小學六年級學生批判思考能力之研究	國小學生	準實驗研究	李美倩 (2005)
國小高年級STS綠色能源教學之行動研究	國小學生	行動研究	謝皓渝 (2006)

如上表所示，就研究對象、研究方法、研究領域、研究結果等方面討論：

一、研究對象

研究資料顯示，以國小師生為研究對象有三十六筆，以國中師生為研究對象有十筆，以大學生為研究對象有一筆，可見國內相關研究偏重在國小師生，關於國中師生的研究比例偏少。

二、研究方法

各相關研究中，其所使用的研究方法有行動研究十八筆，實驗與準實驗研究二十四筆，個案研究四筆，可見國內相關研究偏好以行動研究與準實驗研究來進行此方面之相關研究。

三、研究領域

研究領域整理歸納分為：自然與生活科技領域、社會學習領域、綜合活動領域以及其他。其中自然與生活科技領域之研究有三十二筆、社會學習領域之研究有二筆、綜合活動領域一筆與其他之研究有十一筆。資料顯示我國 STS 之教學研究範疇以自然與生活科技領域為主。

四、研究結果

綜合上述國內相關研究，就與本研究相關之文獻，摘要以下九筆研究結果：

（一）自然與生活科技領域

陳怡靜（2005）的研究結果發現，實驗教學後，學生在環境知識與環境態度產生顯著相關。STS 與傳統教學皆可顯著提升學生環境知識及行為，但皆無法顯著提升學生環境態度。學生環境態度與行為無顯著差異，但學生認為在經過 STS 教學後，自己的知識、學習能力、學習方式、學習態度及自我成長方面都有增加的情形。

游森南（2004）的研究結果發現，STS 在國小不易實施的原因，與教師能力、學生能力、國小生態與課程時間安排以及教育單位經費不足有關。STS 教學要選擇當前適切的社會議題作為教材，在教學後學生對家鄉的認識有長足的進步，將學生的生活與學習結合，能激發學習潛能，得到較高的學習成就與自信心。對教師的影響是專業能力的提升，讓教師在變動的教育潮流中，找到新方向，能給學生「帶得走的能力」，對教師而言是很有成就感的事。

黃慧貞（2006）的研究結果指出，STS 理念教學與講述教學對學童的環境

認知部分沒有顯著差異；接受 STS 理念教學的學童在環境態度、行為意向與問題解決方面，都顯著優於接受講述教學的學童。學童對於接受 STS 理念教學的意見上認為：上課方式比較有趣，知識學習更多，可以增進小組默契，學會查資料、討論、表達意見等多種能力，有成就感；需要改進的部份為：時間不夠，要有更大發揮空間，秩序的控制與工作分配等。對於教學者的感受與成長部份為：學生上課秩序不易控制，學生學習興趣兩極化，使用媒體教學後，前兩項問題有些許改善。此外，在經過實驗教學後，教學者能建立 STS 理念的教學觀，同時提升教學設計的能力，也體驗出學童學習的可塑性，讓教學者學習如何激發學生潛能。

盧俊良(2003)的研究結果顯示，國小 STS 的教學設計較少，主要原因有：國小教師對於 STS 的了解並不多，較難設計教學活動，教學設計資料的搜集費時費力，要從日常課程中，彈性加入完整的 STS 教學計畫，造成教師額外的負擔，再加上教師課務繁忙，僅靠教師個人推動 STS 教學，心有餘而力不足，議題的不確定性與變動性是教師規劃教學構想的重大挑戰。STS 課程對學生的影響為：學生對於議題的認知，以及課程所培養的技能有明顯改變；學生對科學的態度量表，前測與後測沒有顯著差異；學生對於議題的態度有明顯改變。STS 課程對教師的影響為：教師和學生的距離拉近；對於教學的議題有更深入的了解；對於溝通協調的能力有新的體認；對於 STS 教學理念更加了解，並且能提升教學技巧。

(二) 社會學習領域

吳琬瑩(2004)的研究結果發現在教學設計方面，社會學習領域 STS 內容應重於人類態度價值，教師引導能力、專業知識以及學生學習經驗要納入教學設計的分析與考量。在 STS 議題式教學活動設計中，可以「建立情境(問題)、建立關聯、提出鷹架性的問題或安排探索活動(教學策略的實施)、回歸議題(總結)」的流程進行，教師亦可自行發展數位化教材。教師態度、引導能力以及非

原訂計畫之獨立課程，會成為實施 STS 議題式教學的阻礙。實施議題式教學能使學生由不同角度看事情，且能兼顧認知的學習。另外在教學實施方面發現，教學設計與實際教學的時間會有差異，教師可以利用總結、給予選擇、歸納與澄清的方式引導學生討論議題，同時教師要有足夠的專業知識與準備，才能在教學過程中給予正確的引導與回饋。

陳美音（2004）的研究結果指出，STS 教育理念融入國小社會科教學能促進學生的問題解決能力，並且能增進學生的學習態度，但在學習成就方面並沒有顯著的差異。教師在實施 STS 教育理念融入國小社會科教學時，要能克服教學進度壓力與學習時間不足的問題。

（三）其他領域

張倩如（2005）的研究結果顯示，教學者必須掌握在生活中學習、提倡學生由做中學、教學從議題切入及培養學生負責任的公民行為的教學理念。在教學中要善用 STS 教學模式的策略，在議題選擇及產生的方式上要尊重學生的興趣及選擇過程；教學者要勝任亦師亦友的角色，以成功地提供學生引導、協助、輔導及諮詢；在教學過程中，多激發學生潛力及創意。要落實多元的學習及評量，教師的教學方法、學生探討環境議題的方法及評量學生學習成效時都可呈現多元。學生在進行環境議題教學後，評量其學習成效顯示學生在環境教育目標：覺知、知識、態度、技能、行為方面均有成長。同時學生認為合作學習的方式可增加同學間的互動，一起分工合作的經驗讓他們覺得很有趣。

謝皓渝（2006）的研究結果發現，從開放式問卷與學生學習檔案整理得到，多數學生對相關概念的了解有所提升；從綠色能源態度量表得到，在 STS 教學之後，超過九成學生在綠色能源的態度上有正向成長。

蕭怡雯（2004）的研究結果指出，在「環境認知」、「環境態度」方面，STS 模組教學之學生比傳統教學之學生有較高的得分並達顯著差異。在實施 STS 模組教學後，多數學生的觀感為：對於 STS 教學活動有高度的學習興趣；認為有

助於學習環境知識；有助於環境態度的改變；透過蒐集資料，自己會更注意有關環境的時事與新聞；能用更多的角度去觀察思考；更勇於發表自己的意見；能有更多機會和同學互相討論；可以體認到科學—技學—社會間的關係。

參、小結

綜合上述資料所示，環境教育的相關研究多屬於國小之課程設計，以行動研究為主，STS 的相關教學研究，則以國小自然與生活科技領域為主，行動研究與準實驗研究為多。目前將 STS 教學理念應用在環境教育上的共有八篇（甘記豪，2004、張倩如，2004、陳怡靜，2004、游森南，2004、黃慧貞，2006、盧俊良，2003、蕭怡雯，2004、謝皓渝，2006），以 STS 教學理念融入社會學習領域的有兩篇以國小學生為研究對象（吳琬瑩，2004、陳美音，2004），從這些與本研究相關的研究結果顯示：STS 理念的教學對於學生在相關議題的認知、態度、技能方面都有相當的成長，但在認知與態度上的進步，不一定都能達到顯著水準。就學生的回饋與反應來看，學生多數都喜歡 STS 理念的教學，覺得能提高學習興趣。就教師成長方面，教師都認為能從教學過程中更了解 STS 的理念與精神，同時對於教師所設計的教材知識有更深入的了解，提升教學設計的能力。

而國內相關研究資料也顯示出，以 STS 理念教學實施在國中環境教育融入社會學習領域的課程教學研究，目前並無相關研究資料，因此研究者希望藉此研究，發展一套適合國中環境教育融入社會學習領域，並能有 STS 教學理念之課程，以提供國中社會學習領域教師在進行環境教育融入教學時之參考依據。

本研究以社會學習領域為研究範圍，故與自然與生活科技領域的著重點不同，並非將 STS 理念強調在如何運用科技解決人類問題，而是著重在引導學生覺知科技發展所帶來的環境影響、社會問題，進而培養學生對社會、環境的關

懷及環境倫理，使學生對相關議題產生批判思考的能力，並能對問題做出明確的決定以及行動的能力，創造雙贏的局面，讓學生有帶著走的能力。