

融入 STS 教學活化大專校院環境教育探討大專學生對資源回收之知覺態度與行為之研究

黃富昌
土木工程系

摘要

本研究擬打破人們長久以來的迷思？「為何中小學生會做資源回收，念了大學就忘了？」，讓大學環境教育與九年一貫相連接，提升大專生環境素養。本研究主要探討「科學、技術與社會」(Science-Technology-Society, 簡稱 STS)教育理念融入大專校院環境教育教學中，對學生問題解決能力、學習態度和學習成就等方面的影響。本研究採實驗組、對照組前後測之「準實驗設計」，以「問題解決測驗」、「環境教育習態度量表」及「環境教育成就測驗」為研究工具探討學生學習與教師教學的成效。本文以發展「資源回收」為主題的環境教育教學模組，藉由在環境教育學習領域中，從實際的教學歷程，探討以「資源回收」做為環境教育教材之教學模組的可行性，並瞭解學生學習後的成長情形，以提供大專校院環境教育課程融入在生活化、環境化和活動化的課程設計與發展學校本位課程之參考。透過參與之合作教師，以「行動、觀察、反省、修正」及團體合作方式研發教材及實驗教學。本研究採用質性研究的深入訪談及問卷調查進行，在環境覺知、態度與行為之面向上，均獲得良好的成效，肯定 STS 的教授方式。由此結果，日後其他環境議題或課程，均為嘗試採用 STS 的教學方式進行教學活動，以提升學生之學習興致，增加學習成效。

關鍵詞：環境教育、環境覺知、環境態度、環境行為

壹、緒論

一、研究背景與動機

「環境教育」是創造一種教育環境，強調人與環境關係的一種教育過程。藉由教育過程，使學習者獲得保護及改善環境所需之倫理、知識、態度、技能及價值觀；讓學習者瞭解人在自然環境中所扮演的生態角色及對環境的影響，在於人類面對與處理環境議題時能兼顧生態、經濟和社會的永續發展，以採取適當的環境決策與行動。故校園環境教育的推動有助於學校環保工作之執行及相關環保政策之實踐。

校園環境教育之推動，透過學校教育的過程，加強國民在學階段奠立環境保護相關的知識、技能與倫理等基本素養。增進學生關懷環境的意念，培養愛護環境的知能與倫理；並增進教師充實的環境知能，提升學校環境教育及校園環保工作之成效。簡言之，學校推動環境教育，主要在增進大家對環境的認知與關愛，落實校園與生活的環保，執行環保相關工作，實踐環保相關政策。學校是家庭與社會之間學習與溝通的重要橋樑，學校環境教育有助於家庭環境教育與社會環境教育的奠基，藉由學生的每個點，影響家庭，擴及社會。

面對二十一世紀永續發展的環境議題及教育改革思潮，學校之環境教育更要結合政府、學校與社區資源，建立良好的環境教育夥伴關係，分工合作，將環境教育的理念，融入到學校的環境研究、教學及服務中。在環境教育推動的環境主題規劃，本研究團隊

將致力於「校園污染防治」、「校園安全衛生」、「校園愛水節水」、「校園節約能源」、「校園綠化美化」、「校園廢棄物減量與資源回收再利用」、「校園生態教育」、「戶外環境教學」等環境教材教法之研發，並透過戶外環境教育活動以活潑、自然、多元化教育的方式來落實學校環境教育的工作；進而將學校與社區連成社會環境教育推行網路，彼此互動學習與合作交流。以培育學校師生對環境的價值觀、生態觀與倫理觀，落實於生活中的環保行動。學校環境教育的實施與落實，將可提升國民的環境素養，對於環保生活化的落實具有正面之助益。本研究計畫擬依據教育部「加強學校環境教育三年計畫」之指導原則，以「加強環境教育工作，落實推動生活環保」為主軸，應用 STS 教學模組，提升大專生對環境的關懷，提升大專生對資源回收的環境覺知、態度及行為。以共創符合生態原則、安全舒適，具本土性的校園環境。強化校園環境教育架構如圖 1 所示。

強化學校環境教育

- 透過教育過程，提供獲得保護及改善環境所需的知識、態度、技能及價值觀。
- 以人文理念和科學方法，致力於自然生態保育及環境資源的合理經營，以培養永續經營的理念。
- 倡導珍惜資源，確立經濟發展與環境保護戶戶存的理念。
- 推動環境理論與主動積極的環境行動，以提昇生活環境品質。

- 環境教育應注重環境整體性，及自然、人為、技術及社會需全面性地共同配合。
- 環境教育之實施應採科際整合方式，將與環境相關之內容溶入各學科中，使各學科中具有整體及均衡之環境知識內涵。
- 環境教育為終生教育，包括家庭、學校及社會教育，並宜從學前教育做起，將惜福、愛物、減廢溶入生活中。
- 環境教育應從鄉土出發，兼顧區域性、全國性及世界性之觀點。
- 研究建立環境教育基本概念大綱，落實為各級環境教育課程架構之基礎。
- 加強學校師生之環境倫理、知識及實踐能力，使學校成為社區環境之據點。
- 建立完整之環境教育資訊網路，提供個人、社團、機構及團體充分利用，以發揮環境教育之效果。
- 結合大眾傳播媒體，以加強環境教育之宣傳，促進全民參與。

目標

策略

項目



內容

執行方式

成效

圖1 推動學校環境教育工作架構示意圖

過去科學教育中，為了有效地傳輸知識給學習者，教師多採單向式教學，學習方式便是記憶與背誦，課堂教學上不斷敘述定理與演練計算的步驟，導致學生不善於進行獨立思考，亦無法學習如何去學習，這並非所謂的有意義的學習，只能稱為填鴨式的教學。這種只求精熟的學習目的，抹煞了許多學習者對科學的好奇心與創造力。

至於課程方面，為了有系統地傳授這些知識給學生，傳統課程採用中心—周圍(即專家-教師)課程的模式開發，便是由專家(即中心)訂定課程目標，並開發課程內容，再由教師(即周圍)去實行。教學上以教師為中心，以課程標準或教科書為基礎，訂定教學目標，再以教科書為標準來確認所應教授的主要概念，依照適當的程序提出主題，編寫教案，最後進行實際教學。教師由上而下的知識灌輸，學生養成被動學習的習慣，難有獨立思考或合作問題解決的機會。

有鑑於傳統的科學教育弊病：(1)與日常生活脫節；(2)實驗目的偏頗；以及(3)缺乏人文關懷等。因此，STS(Science - Technology - Society，科學-技術-社會)的教學開始受到各國的重視，其教學方式奠基於建構主義，目的是讓學生在問題情境中，從與他人的討論互動以及個人認知架構的平衡化中，建構出科學概念與知識，過程有助科學素養之增進。STS 課程係根據科學、技術、社會三者的相互作用設計，不但能培養學生了解社會議題，且能致力改善社會議題之科學人才，亦培養具有參與科學相關事務決策能力之公民。

目前國內教育為追隨國外的步伐，開始積極進行教育改革，為求激發個人潛能、促進社會進步、提高國家競爭力等。教育部於 2000 年修訂九年一貫的教育政策，其主要目標乃為培養具備人本情懷、統整能力、民主素養、鄉土與國際意識，以及能進行終身學習之健全國民。九年一貫教育主要理念為：(1)教法以生動為原則，激發學習興趣，培養學生主動學習的習慣；(2)教材以生活為主題，統整學科內容，培養學生問題解決的能力；(3)教學以學生為重心，啟發學生潛能，培養學生多元智能的發展。這些教育上的變革是為改善學生只著重於背誦強記知識的學習習慣，減低升學壓力，因應時代需求，轉而培養具有批判性思考、問題解決、人際相處、適應生活等能力的學生。

STS 教學必須了解學生個別差異，並於科學教育中加入科技與社會議題，先透過社會或生活事件引發學生的學習動機，在問題解決過程中，學生不但學習到確實、客觀、細心等科學態度，以及測量、觀察、計畫等過程技能，也學習到高層次的認知技能，有助於培養學生之科學素養。根據 Yager(1996)表示，STS 教學可促進學生於科學概念、態度、過程技能、創造力、應用等五項的發展，這對應到自然與生活科技領域欲培育之八大科學素養：過程技能、科學與技術認知、科學本質、科技的發展、科學態度、思考智能、科學應用、設計與製作，兩者內涵十分相符，因此自然與生活科技領域極適合採用 STS 來教學，而隸屬自然與生活科技範疇之環教教育，若應用 STS 教學模式，應有不錯之成效。況且 STS 教學現已大致發展成既定的教學模式，和環境教育的目標及目的有很多相同及相通之處，因此本研究團隊嘗試開發 STS 教學模式應用於環境教育的教學上，讓學生選擇其認為重要的環境議題，透過科學及技術的態度和方法，再經由客觀分析及公開研討等方式，尋求適當的解決策略及方法，培養學生面對環境議題時，能以負責的態度，採取適當的行動以解決問題。進而能身體力行，落實資源回收工作。因此，以 STS 教學模式應用於環境教育課程教學，作為提升大專生的環境覺知、環境態度及環境行為的教學活動是非常值得研究的。

二、研究目的

1992 年開始，國內陸續有學者開始進行 STS 教學的相關研究，而這些學者的研究著重於模組開發與學生學習成果。直到教育部於 1998 年提出九年一貫課程總綱，2001 年開始逐年推動九年一貫課程，近年才有研究報告將 STS 教學結合到九年一貫的學習領域，不過研究方式多透過能力指標或自訂量表來評量學習成果。而根據過去國內外研究，極少學者以質性研究的方式來探討 STS 教學應用於大專教育。因此於本研究將針對大專學生，設計 STS 教學活動應用於環境教育領域中，以質性研究的方法，來探究學生於科學概念、科學態度與過程技能三領域的學習成果，以提升大專生對資源回收之覺知、態度與行動力。

此外，從過去 STS 相關研究中發現，學者多以量化的測驗來評量學生的概念，少數研究是依據「議題覺察」、「了解」、「提出方案」、「認識各方案對個人與社會之影響」、「各活動與學習層次間的關係」等五個思考階層來解析學生的概念。本研究擬嘗試依據概念圖具備的四個結構成分：「關係」、「階層」、「交叉連結」、「舉例」來分析學生的概念圖，並透過質性的資料蒐集與分析，來探討學生的學習成果，深入了解學生對資源回收的態度及看法，以有效的提升大專生對環境的關懷，提升大專生對資源回收的覺知、態度及行動力。

綜合上述，本研究團隊將 STS 教學應用環境教育中，以大專學生為對象，透過質性研究中的個案研究法，從研究者本身、教師以及學生三方面蒐集研究相關資料，並加以分析，來了解學生於 STS 教學活動中之科學概念、態度與過程技能三方面的表現，尤其是對資源回收之覺知、態度與行動力之影響，以及所遭遇到的困難，並提出可能解決之道。本研究計畫主要內容為：

1. 以學習前後概念圖探究學生於概念領域之學習成就。
2. 探究 STS 教學過程遭遇的困難與限制，並提出可能解決之道。
3. 探討大專學生在活動前後，環境覺知之改變情形。
4. 探討大專學生在活動前後，環境態度之改變情形。
5. 探討大專學生在活動前後，環境行動力之改變情形。
6. 探討大專學生對環境覺知、態度及行動力三者間的關係。
7. 探討影響大專生執行資源回收行動的因素。
8. 完成環境教育 STS 教學模組，落實資源回收工作。
9. 設計以學校為本位的環境教育網路課程，融入各科教學。
10. 推動環境倫理與主動積極的環境行動，以提升生活環境品質。

貳、文獻回顧

一、環境教育

1972 年聯合國人類環境會議(UN Conference on the Human and Environment)發表了人類環境宣言：「人類具有在足以保持尊嚴及福祉的環境中，享受自由，平安及充足之生活水準的基本權利；並負有為現在及將來之世代，保護及改善環境之嚴肅責任」，此宣言促使人們注意有關環境的問題。1977 年在蘇俄伯利西(Tbilisi)的「國際環境教育會議」建立了環境教育的宣言及建議，確立了環境教育的宗旨、目標及指導方針。之後經歷「世界

環境與發展委員會」(World Commission on Environment Development, 1987)所公佈的「我們共同的未來」(Our Common Future)乃至 1992 年於巴西所舉行的世界地球高峰會(Earth Summit)所提出的二十一世紀議程(Agenda 21)強調環境教育應成為世界公民必備的通識，而執行環境保護之工作是國際應該共同負擔之責任(教育部，2001)。

學校環境教育之推動，旨在透過學校教育的過程，加強國民在學階段奠立環境相關的知識、技能與倫理等的基本素養。在目標上，學校環境教育的實施，在於：(1)增進學生有關環境的概念，培養愛護環境的知能與倫理；以及(2)增進教師及工作人員充實的環境知能，提升學校環境教學及校園環保工作成效。簡言之，學校推動環境教育，主要在增進學校教職員工生對環境的認知與關愛，並落實校園與生活的環保。

汪靜明(2000)認為「人與自我」、「人與社會環境」、「人與自然環境」等三個面向的互動關係，即是環境教育所面對的三種向度，並勾勒具體環境行為目標如下：

1. 能體驗自然，瞭解自我在環境中的角色與發展的潛能；
2. 能欣賞環境的自然美與人文美，並藉以融入生活與生態的藝文表現與創作；
3. 能合理運用環境資源進行生涯規劃，以及終身學習永續發展所需的知能與倫理；
4. 表達自我對環境的價值觀點及環保行為，並與夥伴溝通與分享經驗；
5. 能尊重自然、關懷生命，並與夥伴建立團隊分工合作的關係；
6. 能了解全球環境生態與人類文化的多樣性，並進行國際交流與文化學習；
7. 能參與環境教育之規劃與組織，並實踐生活環保行動；
8. 能運用現代科技與資訊網路，增進環境知識與環保技能；
9. 能主動觀察環境變遷與生態演替的現象，並探索與研究相關環境管理的環保課題；
10. 能獨立對環境議題，提出解決環保問題的看法與做法。

二、環境教育的目標

1972 年世界自然保育聯盟(The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN)為環境教育設定三階段的目標：從環境中教學(Teaching from the Environment)，教學有關環境(Teaching about the Environment)，為環境而教學(Teaching for the Environment)。並協助社會團體和個人去獲得：

1. **意識(Awareness)**：係指去協助個人或社會團體獲得整體環境和其相伴問題的意識和敏感度，即喚醒對環境及問題的敏銳度。
2. **知識(Knowledge)**：係指去協助個人及社會團體獲得與整個環境有關問題的基本瞭解，以及人類在環境中所負的責任與扮演的角色。
3. **態度(Attitude)**：係指去協助個人及社會團體獲得社會價值，對環境強烈的關切感和主動參與環境保護及改善環境的動機。
4. **技能(Skills)**：係指去協助個人及社會團體獲得解決環境問題的技能。
5. **評鑑能力(Evaluation ability)**：係指去協助個人及社會團體從生態的、政治的、經濟的、社會的、審美的和教育的因子等方面，評鑑環境措施和教育計畫。

6.參與(Participation)：發展與環境問題有關的一種責任感和急切感；以便確定適切地行動去解決那些困難。

楊冠政(1989)認為環境教育的目標主要是「為了促使人類認識並關切人與環境及其相關的問題，使人們具有相當的知識、技能、態度、動機，並且單獨或團體共同致力於解決現存的环境問題和預防新問題的發生。」如圖 2 所示。

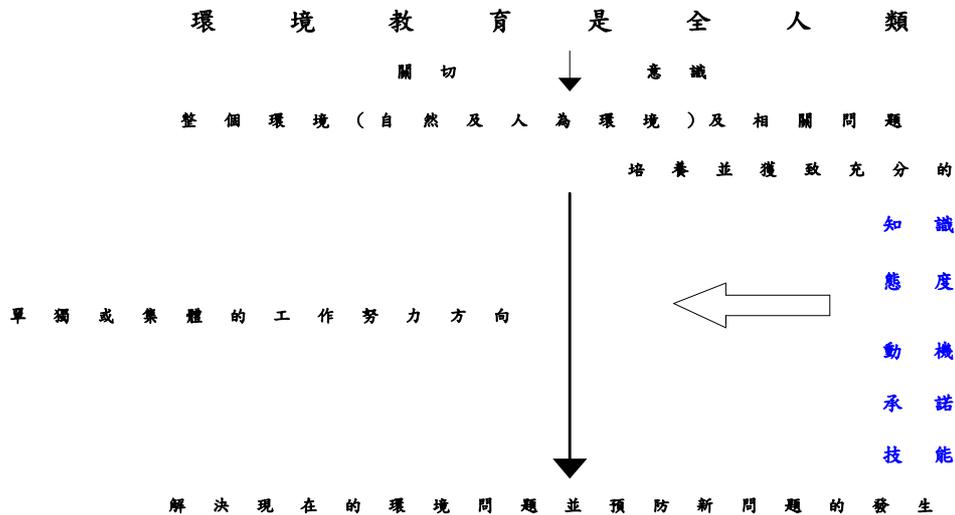


圖 2 環境教育目標示意圖

Teaching and Learning in the environment 【在(In)環境中教育】

係指在環境中進行教與學，不論是校園、農田、沙灘、或森林的體驗，都能在學習上有一種真實、具關聯性與實際的體驗。在任何與環境直接接觸的機會中，都能增加對環境各方面的覺知。在戶外學習的機會也可培養重要的蒐集資料與田野調查的重要技能以及審美觀。當學習與環境中的直接體驗連結時，學習者被自然系統的複雜性與奇觀所吸引，或者陷入於與某個環境問題的價值觀衝突的情境，這些經驗都能培育對環境的覺知與關懷。

Teaching and Learning about the environment 【關於(About)環境的教育】

係指教與學有關環境的知識、技能、研究等，例如各課程中適時融入或增加有關環教之教材；或因社團活動、團體活動等，自編相關環境之教材，如認識校園植物。

然而，如果把在環境中負責任與永續地生活當作是環境教育的目標的話，只有關懷的情意是不夠的，必須加上環境調查與思索的技能。若能從生物、物理、政治、經濟、以及社會因素去瞭解自然系統的運作以及人類活動對環境所造成的衝擊，對環境的關懷應可轉化為適當的行為典範與行動。

如果全體公民欲參與任何有關針對解決地方、國家與全球環境問題，根據與這些問題有關的資訊而衍生的討論，必須擁有關於環境的知識。許多非正規環境教育以及正規

的課程，包括藝術、生態學、自然科學與社會科學都能提供這方面的知識。

□Teaching and Learning for the environment 【為(For)環境而教育】

係指為環境而教與學，它在教導人們保育環境的觀念和方法，主要在培養人們環境倫理觀念，了解人與環境相互依存的道理，於利用環境資源時，能持有「永續利用資源的觀念」，以保育、保護的態度和環境共存共榮。因此除了重視環境保育方法、知識外，尤其重視環境倫理及正確價值觀的建立，更重要的是能落實於生活上、行為上。

三、學校環境教育的教學原理

教學，是學校教育系統運作的樞紐，也是落實教育效果(目標、行動)的重要媒介與教育過程(黃政傑，1997)。學校進行的教學活動，通常係指教師透過活動方式，傳達特定主題概念給學生的教育過程。教師採用的教學方法，常受到：(1)課程與教材的性質；(2)教學目標；(3)學生性質；(4)學習心理；以及(5)教學資源等五項因素影響，而有不同的教學設計(楊榮祥，1989；楊冠政，1991)。教學設計，是一種有原理與方法的技能，也會因應時代教育思潮及課題，而發展不同教學觀及教學模式。

隨著世界各國教育思潮，已朝向多元化演進發展，並發展出人本導向、效能導向、建構導向及批判導向等不同教學觀。在教學原理的運用上，人本導向的教學觀認為，教育的內涵在知識傳授、心智陶冶外，亦應擴及整個人的身心成長與自我實現。因此，學校環境教學的重點，除了環境知識外，也要加強情意上的覺知與價值觀的養成，及技能上創造能力的啟發。依據效能導向的教學觀，學校進行環境教育活動時，教師須先瞭解環境主題相關的知識與技能，進行課程內容與融入環境概念的系統分析，並能善用最新教學科技(如電腦網路教學)與系統化的教材與教法，以促使產生有效的教學。

建構導向教學觀，是以學習者的學習活動為中心。教師在環境教學時，主要扮演問題與教學情境的設計者、引導學生對環境問題的探究、詮釋以及環境知識的建構。從批判導向的教學觀而言，教師進行環境教學時，要顧及社會關聯的題材，作為教學討論的素材，以加強學生對環境議題主動批判思考與表達意見的能力。基於環境問題的複雜性，發展教師環境能力，以行動研究法強化教師主動參與個案研究與解決問題的角色功能，也是學校環境教育教學與研究的有效方式(周儒，2000)。

在環境議題導向的教學發展上，近二十年來「科學-技術-社會」(Science-Technology-Society, STS)的課程模式，已成為美國科學教育的重要思潮。這種不受限於教科書的 STS 課程，主張以動態的教導與學習方式，探討社會議題，並運用科學與技術，提出解決方案。基於環保問題，常是人們關心的社會議題，而環保問題的探討、處理與解決方案，也常運用到環境方面的知識。因此，環境與科學、技術的教育，逐漸成國際間重視的課題。以環境教育為理念基礎，針對社會關切的環境議題，運用科學教育的 STS 課程等方案，探討環境與科學-技術-社會之互動關係，並藉以引導學生將所學習的知識、技能與倫理，應用於生活環保中。

四、STS的定義與特質

Harm & Yager(1981)在 Project Synthesis 報告中明確訂定出 STS 於科學教育的目標(余曉清，1994)：(1)學生能學習到生活所需的知識，並為將來的生活做準備；(2)教導學生處

理關於科技與社會之問題；(3)確認並培養學生解決 STS 問題時所需學習或具備之知識；以及(4)擬定計畫藍圖，使學生了解將來職業所需之技能。根據國內學者的定義，STS 是一種以學生切身相關的社會議題為中心，學生自動自主地進行活動，於問題解決的過程中，獲致知識與能力增長的一種教學模式，其中科學(S, Science)：表示學習內容為科學課程；技術(T, Technology)：表示解決問題時所需使用到的相關技術與心智運作能力；社會(S, Society)：則表示探討的主題是與學生的生活或社會相關之議題(陳文典, 1997)。

關於 STS 教學的內涵，根據 Yager(1996)的研究發現，實施 STS 教學的學生在概念、過程技能、態度、創造力與應用等五項領域皆優於傳統教學的學生，說明如下：

1.科學概念

STS 教學方式讓科學概念的學習發生於活動中，探究學生感興趣或是具有衝擊性的當地議題，增加學生學習的興趣。科學概念為處理問題時的工具，學生能主動地蒐集可用之資訊，觀察某些現象與活動的影響，進而找出可能之原因，並能運用當地資源，以達問題解決的目標。

2.過程技能

學生精熟科學教材不再是唯一的教學目標，科學過程亦是學生需要學習的重要技能。從實作中，學生能學習到分類組織、溝通傳達、驗證假說等過程技能，並了解與科學概念間的關係，融入生活中的新問題情境，亦能不斷改進，使過程技能更加精熟。

3.科學態度

學習可於特定的團體與社區或是學生週遭的情境中進行學習，鼓勵學生親身體驗，引發其對大自然與科學的好奇心，促使學生主動學習，且能從活動中，建立正確的個人價值觀，並學習針對問題，做出適當決策。而教師的角色從資訊的唯一提供者轉變為協助者與引導者。

4.創造力

被引發學習動機的學生，較傳統教學的學生更能勇於發問，在學生間的彼此激盪之下，多能提出令人感興趣或特殊的問題。教師可藉由這些問題來發展為科學活動與教樣，鼓勵學生主動去尋找問題的可能影響因素。

5.應用

學生從經驗中學習到的科學概念與過程技能，能夠長期的保留在個人記憶中，成為其將來在處理問題時的工具，並能遷移到新問題情境中，或是應用到將來可能從事的科學相關行業中。此外，在面對與解決將來的社會議題時，更能體認身為公民的職責，並能關注與了解現在至未來的科學發展，又其可能的影響。供者轉變為協助者與引導者。

表 1 為歸納一些學者對於 STS 所提出的特性(王澄霞, 1995; Yager, 1996; 陳文典, 1997; 莊奇勳、王嘉田, 1997; 黃鴻博, 1997)，加以統整後，並與傳統教學相互比較。除了呈現傳統教育與 STS 教學的比較，也是 STS 教學活動的內涵，可作為設計 STS 教學

活動的依據。

表1 傳統教學與STS教學之比較

	傳統教學	STS教學
目的	重點在於學生學習內容的精熟，概念視為教學的結果	學生視科學概念為對個人有用的，而且也是於處理問題時所需的工具
場所	科學僅發生於科學教室中，實驗活動用於證明教科書上的科學知識	學生更能了解在特定團體與社區內科學所扮演的角色
科學概念	1.探討標準教科書中的主要科學概念 2.科學課程的重點在於過去的知識，學生不了解所學到的科學與現今技能發展的關係	1.以當地的人事物，選擇學生感興趣的或具衝擊性的生活或社會問題 2.科學課程的重點在於未來的轉變，學生不僅能了解所學之科學概念，並且關注於現今與未來科技的發展的關係及重要性
過程技能	1.依照教科書與實驗手冊所敘述的實驗與設備來進行 2.學生視科學過程為抽象的、受推崇的、遙不可及的技能，與科學概念分離且與日常生活無關	1.學生能夠運用當地資源來協助問題解決 2.不是只重視科學概念，學生也視科學過程為科學課程中不可或缺的一部份
科學態度	1.學生被動地吸收來自教師與教科書提供的資訊，導致對大自然以及科學的好奇心與興趣下降 2.學生著重教師與教科書所提出的問題與內容，也是學生被期盼獲知的資訊，無法應用於解決現今社會問題	1.引發學生與天俱來的好奇心與關心，使能主動地搜尋可用資訊來解決問題 2.鼓勵學生去享受與體驗，讓學生解決切身的議題時，亦能進而體認公民的責任
創造力	由於學生所提出的問題若不符課程的範圍則會被教師所忽略，導致學生發問的能力減低，而且多不會思考也不願意發問特殊問題	容易引發學生發問，且這樣的問題常被用來發展科學活動與教材，使得學生更勇於提出令人感興趣的特殊問題
科學應用	1.強調基本的過程技能，但學生不了解教師為何要強調這些過程技能，因為這些技巧對於學業成績少有助益。此外，學生亦無法應用，視科學過程為科學家所擁有的技能，為課程上所需要的練習 2.概念的保留是非常短期的，而且新情境特殊狀況之下，學生無法遷移所學，進而找出可能的原因和影響 3.極少將科學連結到其他行業，認為科學只是過去科學家成果的累積	1.不再強調研究過程技能，而是從實作活動中學習，讓學生很容易地看出科學過程與自身活動間的關係，而且在過程中會尋求改進與發展更純熟的技巧 2.學生能保留從經驗中學習到的概念，並且能與日常生活的新情境建立關聯，找出可能的原因，以及某些觀察與行動的影響 3.將科學應用的職業中，例如醫學、工程等
角色師	科學內容來自教科書與教師的講述，教師為資訊的提供者	科學內容不僅是學生精熟的教材，科學過程亦是學生可以使用的技能，教師的角色應為協助者與引導者

五、STS之特色與目標

STS 課程以現實世界中的一些議題，或人們關心的事情為起點，藉由公民角色的扮演，提供學生運用科學的機會。經由對地方性、區域性或國際性問題的調查研究，以培養具有科學素養的公民，使能對公眾問題作出明智抉擇，並採取適切的行動，解決問題。

Yager(1989)宣稱 STS 首先提供一種環境背景，使學生對問題產生興趣；其次讓學生對此一問題加以探討；最後，延伸探討層次，設法讓學生對所遭遇的問題，提出解決方案，並加以測試、驗證。STS 是一種科學，凌駕於教科書的限制之外，主張動態的教導與學習，著重於問題及未知。

以 STS 教育的本質來說明 STS 課程的功能和結構，如圖 2 所示。STS 的教學須以學生為主體，要學生由日常生活的經驗去瞭解，並整合其目前所處或未來可能的社會環境、人為建構環境和自然環境。對於自然世界的研究，我們稱之為科學 (Science)；對於人為

建構世界的研究稱之為技術 (Technology)；而社會文化的領域稱之為社會 (Society)。

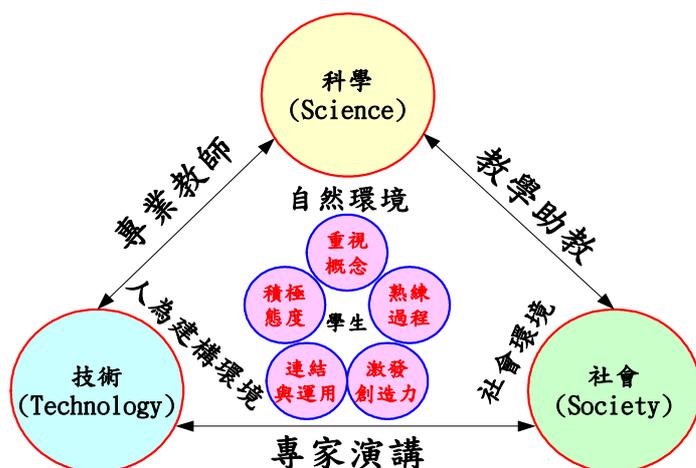


圖 3 STS 課程的功能和結構示意圖

六、 STS教學與傳統教學之比較

Myers(1988)以 STS 理念的教學與傳統教科書的教學在教學上相互分析比較，發現學生經由 STS 理念之教學，在科學概念、科學過程、科學態度、創造力以及應用到社會等方面，確實比傳統之教學有更好的成績。

Yager & Roy (1994) 曾針對 STS 與傳統教學在科學課程和五個科學領域做比較，茲整理如表 2 及表 3。

表 2 STS 與傳統科學課程之比較

傳統	STS
尋找標準教科書中主要的概念	尋找當地有趣或具衝擊性的問題
採用教科書及附帶的實驗手冊中所建議的實驗與活動	運用當地的人力物力資源來解決問題
學生被動地吸收教師及教科書所提供的資訊	學生主動地搜尋可用的資訊
教學的焦點在於所謂的學習重點上	教學焦點在於對個人的衝擊，運用學生對問題固有的好奇心與關心
將科學視為透過教科書與教師的講述所得到的資訊	不僅僅將科學視為那些印發給學生熟習的教材
學生練習基本的過程技能(但並不為了評量的目的而應用它們)	不再強調那些被看作是科學家的神奇工具的過程技能
不太關心學生對未來生涯的規劃，只是偶而會提到一些科學家(而且多半是已過世的)以及他們的發現	注重生涯規劃，強調學生未來可能從事的科學與技學方面的職業，特別是在科學研究、醫學以及工程之外的領域
學生專注於教師與教材中所提出的問題	學生經由試圖解決他們所發覺的議題，而引發其作為公民的責任感
科學只有在學校中上科學課程的教室裡產生	學生學到科學(在特定的機構與特定的社區中)所能發揮的角色
科學是一堆期待學生們去獲得的資訊	科學是一種鼓勵學生們去享有的經驗
科學課的教學著眼於已知的事物	科學課的教學著眼於未來將會如何

表 3 STS 教學與傳統教學在五個科學教學 domain 的差異

	傳統	STS
概念 (concept)	學生學習科學概念以求在測驗時有好表現	學生發現科學概念在他們自己的生活中是有用的
	學生學習科學概念以求在測驗時有好表現	概念被視為是處理問題時的器具
	科學課的焦點在於學生學到的概念	概念的學習是活動的產物，它是重要的，但並非焦點所在
	學生無法長久記住概念	學生能記住由經驗中學得的概念，並將它們關聯到新的情況中
過程 (Process)	科學過程是科學家所特有的技能	科學過程是學生自己可以運用的技能
	在學生看來，過程是課程要求他們去練習的東西	在學生看來，過程是他們必需去改進與發展更純熟的技巧
	學生們無法明白教師為何要強調這些過程技能，因為這些技巧很少會對教室之外的活動甚至於學業成績有所助益	學生能很快地看出科學過程與他們本身的活動之間的關係
	學生視科學過程為抽象的，受崇拜且遙不可及的技巧	學生視科學過程為在科學課中不可少的一部份
連結與應用 (Connections and Applications)	學生視科學課裡所學到的教材為沒有價值與用處的	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	學生涉及社會問題的解決；他們視科學為善盡其公民責任的途徑
	學生背誦他們所學到的資訊	學生尋求科學資訊並加以應用
	學生無法了解他們所學到的科學知識與現代科技發展的相互關係	學生關注當前科技的發展並且了解與科學概念的關係及科學概念的重要性
創造力 (Creativity)	由於所提出的問題若不符課程大綱的範圍常會受到忽略，致使學生問問題的能力下降	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
	學生很少問具挑釁性的問題	學生經常提出引起其興趣而與其他師生不同的獨特問題
	學生在特殊狀況下無法找出可能的原因和影響	學生熟練於找出可能的原因以及在特定的觀察與行動下的影響
	學生少有獨創的想法	學生勇於提出意見
態度 (Attitude)	在各年級的學生對於科學的興趣下降	學生在各個年級以及各個特定的課程的興趣增加
	學生對科學的好奇心降低	學生對於現實的世界更為好奇
	學生視科教老師為資訊的供應者	學生視科教老師為促進者/引導者
	學生視科學為準備學習的資訊	學生視科學為處理問題的方法

七、STS 的設計

根據從事 STS 教學設計的學者之看法，以 STS 教學融入現行教育之方式、教學內容、教學流程三方面來說明：

1. 融入現行教育方面

在 STS 教學融入課程方面，目前我國教育情勢，現行既有的教育課程仍具有較大的影響，因此若須於課堂中進行教學活動，教學活動則必須配合現有課程架構。因此，如何將 STS 教學活動融入現行教育，目前提出三種方式供參考(王澄霞，1995)：

(1)選擇小主題融入既有課程

這種方式仍維持既有課程的架構、教學目標、課程內容的緊密與完整，只在適合的單元引入 STS 教學的方式。優點是可以讓既有的課程更具完整性與凝聚性，也易為學校所接受。而缺點是難以取捨既有課程中內容來將 STS 的內容融入，甚至無法深入研究 STS 的議題，或只是零散、片段的涵蓋重點而已。

(2)延伸現有的單元課程

收集、修正或創造 STS 的教學內容納入現有的課程之中，以供數星期或數月的時間進行教學。優點是讓學生有機會深入研究 STS 的議題，而且在 STS 內容的呈現上，較具有彈性。然而當教學時不敷使用時，對於 STS 議題的探討，也可只觸及皮毛，甚或棄而不談，此為延伸式課程存在的缺點。

(3)創立一個全新的課程

以現今社會議題來設計一學期或學年的 STS 課程，大多稱為科際整合的(interdisciplinary)或多學科合科的(multidisciplinary)課程。最大的優點是有機會發展深入、有內涵且緊密完整的 STS 課程，學生能夠充分探討科學、技術、社會三者之關係。然而，缺點是除非謹慎地建構 STS，否則容易剝奪學生在傳統課程中學習重要科學概念、技能、價值觀的時間與機會。此外，從多個領域中抽取一些內容，來建構 STS 課程是十分複雜的，因此，經濟效益需列入考量。

2.選擇學習內容方面

STS 教學主要包括社會或生活議題、科學概念與方法、技術產品與程序、價值觀與行動、學習策略與技巧等五項內容，也是作為研究者教學設計之參考，分別敘述如下(黃鴻博，1997)：

(1)社會或生活議題

社會或生活事件的題材可從新聞事件、地區性議題、歷史事件或日常生活中獲得。

(2)科學概念與方法

需考慮議題中所蘊含的科學概念，從正式課程中延伸出科學概念，並與社會、技術相連結，是較適合的方式。

(3)技術產品與程序

教學活動中，技術產品與程序可由不同的方式融入。

(4)價值觀與行動

STS教學重視社會價值觀的問題，然而價值觀的培養不應是強迫學生接受，而是讓學生從不同觀點中，獲得共識。

(5)學習策略與技巧

STS 教學所使用的活動多樣，包括教師講解、小組討論、媒體使用、實驗探究、戶外調查、戶外遊戲、角色扮演、腦力激盪、資料蒐集、問題解決活動等，讓學生從實際經驗中學習。

3.在教學流程方面

大致上分為三種 STS 教學活動流程，包括以社會或生活事件作組織因子、以技術議題作組織因子、以科學概念作組織因子，分別敘述如下(黃鴻博，1997)：

(1)以社會或生活事件作組織因子

以真實社會或生活中的事件為起點，進一步釐清該社會問題所涉及的技術論題，引導學生探究論題中所含括的科學概念，從中培養過程技能，提出能解決社會問題的技學策略，最後回歸社會問題之解決或對社會問題有所行動。此類教學活動與廣受採用的 STS 教學組織流程較相似，如圖 4 所示。

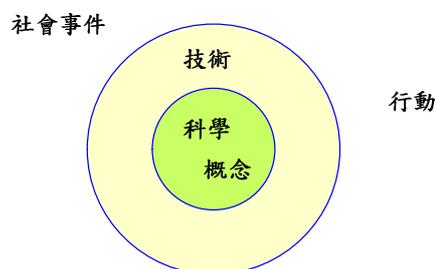


圖4 以社會或生活事件作組織因子之教學活動圖

(資料來源：國民小學STS課程發展之研究，黃鴻博，1997。)

(2)以技術議題作組織因子

給予一個技術問題，學生提出問題解決的策略，並加以驗證，再思考所根據的科學原理與創意，與同學分享、討論與澄清科學概念與探究方法，用實例引導學生思考如何應用於日常生活中，透過改良與驗證，創造生活中可運用的小型設計。

八、環境認知、態度及行為之相關研究

為了解學生及民眾對於環境認知、態度及行為的表現情形，國內外學者在環境知識、態度、行為及環保、保育等活動方面，針對不同對象進行研究。由於環境教育是人與環境的交互作用中所獲得的知識、技能和價值觀，故本節針對學者的相關研究，歸網整理，

以作為本研究之參考。如表 6~表 9 所示。

表 6 環境認知相關研究

研究項目	研究者	對象	結果
環境問題	高翠霞(1987)	中學教師	垃圾問題最嚴重，其次空氣污染
	黃政傑(1988)	國小、國中、高中及大學學生	空氣污染為首，其次交通、垃圾、水污染及噪音
	陳是瑩、曾怡禎(1991)	國小教師	較偏重於環繞其四周的環境問題
環境知識來源	蕭新煌(1983)	民眾	電視及報章雜誌是主要來源
	高翠霞(1987)	中學教師	廣播電視及報章雜誌是主要來源
	黃政傑(1988)	國小、國中、高中及大學學生	大學生以報紙雜誌為主要來源，中、小學生主要來自電視及學校老師
	林明瑞(2001)	國小學生	學校師、電視及課本
性別	黃政傑(1988)	國小、國中、高中及大學學生	男>女
	李明和(2001)	教師	女>男
	陳秋樺(1999)	國小學生	X
社經地位	洪俐玲(1999)	國小學生	中、高>低
	Schlageter(1980)	紐約七年級學生	中、高>低
過去經驗	王懋雯(1991)	師院學生	曾參加>未參加過
	游雅如(2001)	國小學生	X

註：「>」表示前者優於後者；「X」表示沒有顯著差異

表 7 環境態度相關研究

研究項目	研究者	對象	結果
性別	陳淑齡 (1991)	教師	女>男
	鄭東昇 (1994)	高中生	女>男
	黃正傑 (1988)	中學及大學	女>男
	謝佩靜 (2000)	國小學生	女>男
	Schlageter (1980)	紐約七年級學生	男>女
	黃正傑 (1988)	國小學生	男>女
	巫偉鈴(1989)	五專生	男>女
	余全興 (1984)	國中生	X
	石明卿(1989)	國小學生	X
	陳秋樺(1999)	國小學生	X
社經地位	洪俐玲 (1999)	國小學生	中>低；高 X 中；高 X 低
	蔡宜霖 (2001)	國小學生	父親無業之學童較不積極
過去經驗	彭美鈴、李素馨(2001)	社區居民	有>未
	游雅如(2001)	國小學生	X

註：「>」表示前者優於後者；「X」表示沒有顯著差異

表 8 環境行為相關研究

研究項目	研究者	對象	結果
性別	Scott & illits (1989)	成人	政治行為：男 > 女； 消費行為：女 > 男
	巫偉鈴(1989)	五專生	法律行為：男 > 女； 說服行為及消費行為：女 > 男
	陳秋樺(1999)	國小學生	女 > 男
	洪俐玲(1999)	國小學生	X
社經地位	Maloney & Ward (1973)	環保團體成員	教育程度高者，有較佳的環境行為
	Hines et al (1986)	成人	高收入、高教育程度的個，有較負責的環境行為
	Samdahl & Robertson (1989)	成人	教育程度高者，表現較負責的環境行
	洪俐玲(1999)	國小學生	中、高 > 低；高 X 中
	Neuman(1986)	成人	X
過去經驗	吳鵬兆、張子超(2001)	高中學生	會影響學生採取環境行動
	游雅如(2001)	國小學生	X

註：「>」表示前者優於後者；「X」表示沒有顯著差異

表 9 環境認知、態度及行為相關研究

研究者	對象	具有相關之結果項目
Ramsey(1976)	高中學生	知識與態度
Hines et al (1986)	成人	知識與行為、態度與行為
黃政傑(1988)	國小、國中、高中、大學學生	知識與態度
石明卿(1989)	國小學生	知識與態度
陳秋樺(1999)	國小學童	知識與行為、態度與行為
Scott & Willits(1994)	成人	態度與行為的相關性並不強

環境認知、態度及行為的相關研究，在環境教育的施行方面提供了寶貴的意見，藉由相關研究，瞭解環境認知、環境態度及環境行為彼此間的相關性，也藉此發掘環境問題所在，再從問題著手解決問題；其次研究的結果是教育最好的題材，若在教學上能適時融入課程中，學生能以此相關研究的過程與結果，運用於生活中，除了提升環境教育的內涵，更能提升學生在環境行為方面的表現。

叁、研究方法

有鑑於環境教育課程已納入九年一貫之教材中，如何落實目前大專學生之環境教育課程，串連整個教育體系不致出現斷層或無法銜接之情形，而影響國家之教育目標。本研究擬以南亞技術學院教職員生為研究對象，藉由問卷調查及實際訪談，以釐清影響大專生執行資源回收行為的各種因素，包括：資源回收認知、控制觀、自我效能及個人變項等，並分析對資源回收行為較具影響力的變項，及各種影響分類成效的說明，進而確定影響大專生資源回收行為的主要因素。

本研究團隊擬採用質性研究方法中的個案研究法，探討南亞技術學院不同系科學生於特定的自然情境脈絡下的活動過程，了解其現象與動機，及所隱含的意義與價值，探討其獨特與複雜性。同時本研究團隊擬設計 STS 資源回收教學模組應用於班級中，透過參與觀察法，從旁觀者角度進行資料的蒐集與分析，以了解教學過程中學生的概念、過

程技能以及態度。本研究探討資源回收行為之影響因子初步構想如圖 5 所示。

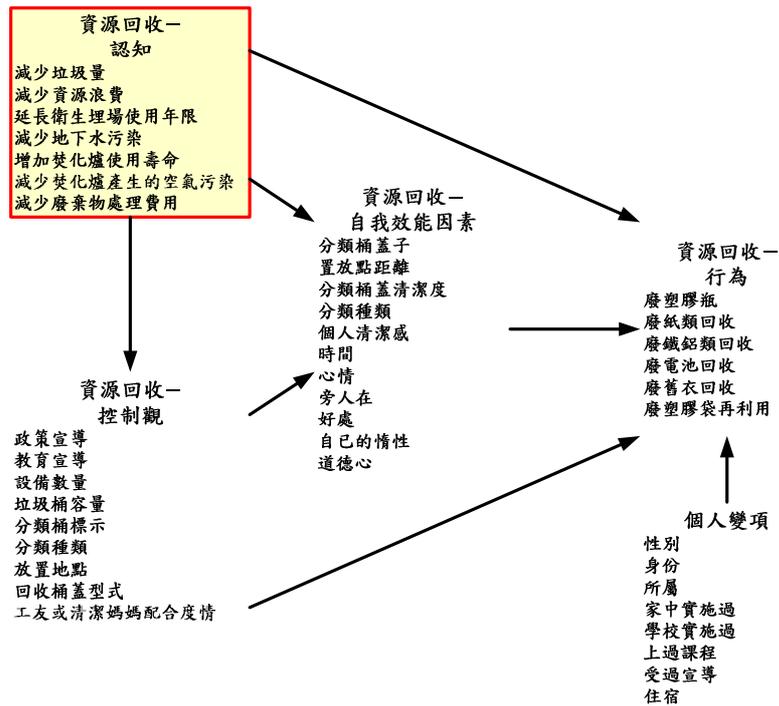


圖 5 資源回收行為影響因子構想示意圖

一、研究架構

本研究探討大專學收對資源回收的環境覺知、環境態度及環境行動力，擬開發 STS 資源回收教學模組，應用於環境教育教學活動中，以了解大專生在接受環境教育課程前後環境覺知、態度與行動力之改變情形，並彙整問卷調查及實際訪談資料，透過統計分析進一步探討其相關性，以提升大專生對環境之關懷度，及提升大專生對資源回收之行動力。根據研究目的及相關文獻探討後發展出本研究之架構，如圖 6 所示。

二、STS 資源回收教學模組發展

本研究團隊參考專家學者發展 STS 教學模組之層序，初步研擬 STS 資源回收教學模組之發展步驟，包括：理論與相關文獻探討及研究架構之建立、教學單元及目標初擬、形成評量(formative evaluation)、設計教育策略、發展教學活動內容及教材製作、編寫教案與試教、修訂教材媒體及教案、正式教學與過程評量、成效評量等步驟，最後將完成之「STS 資源回收教學模組」應用在環境教育教學活動中，如圖 7 所示。STS 資源回收教學模組發展步驟說明如下：

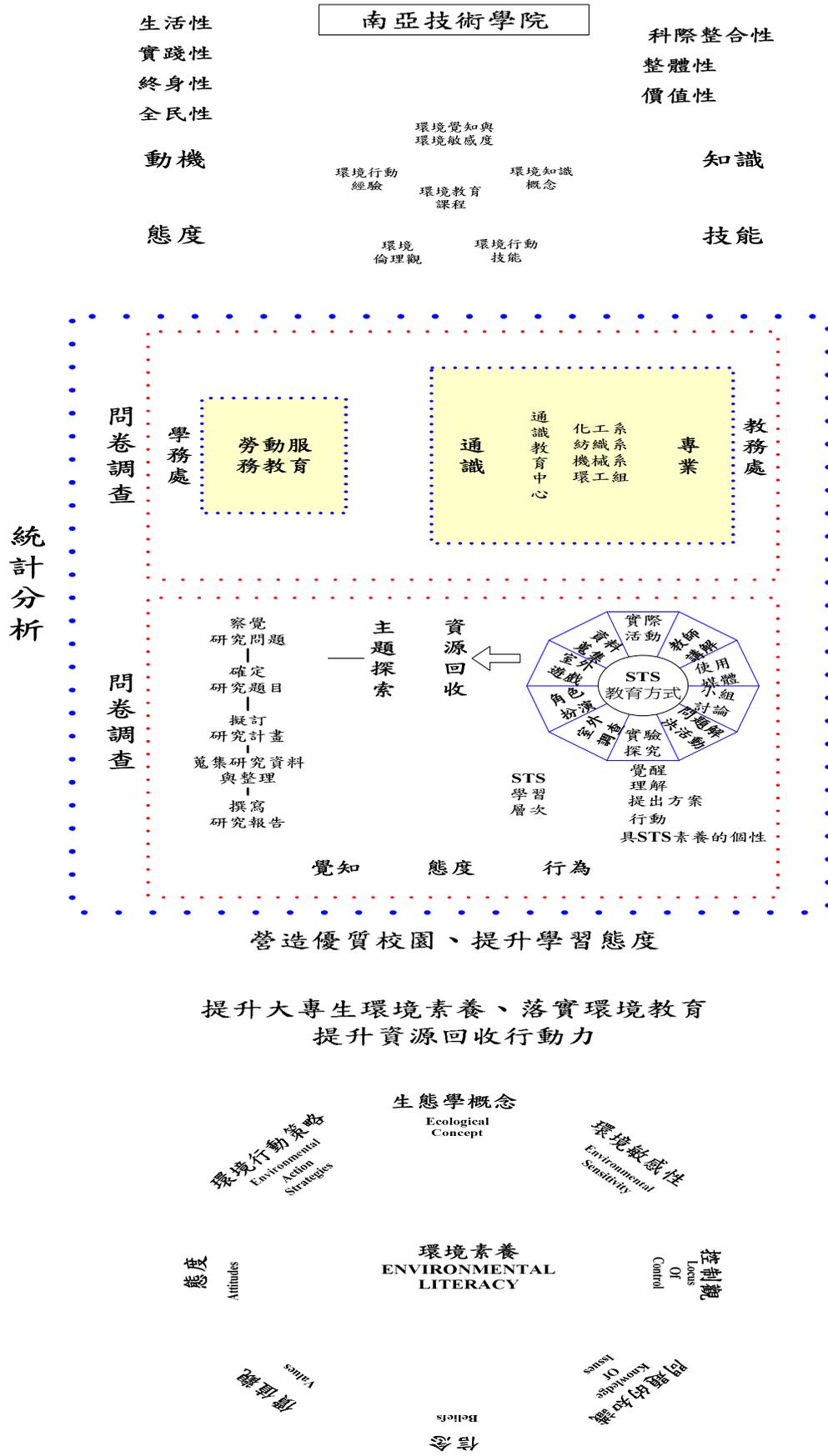


圖6 研究架構示意圖

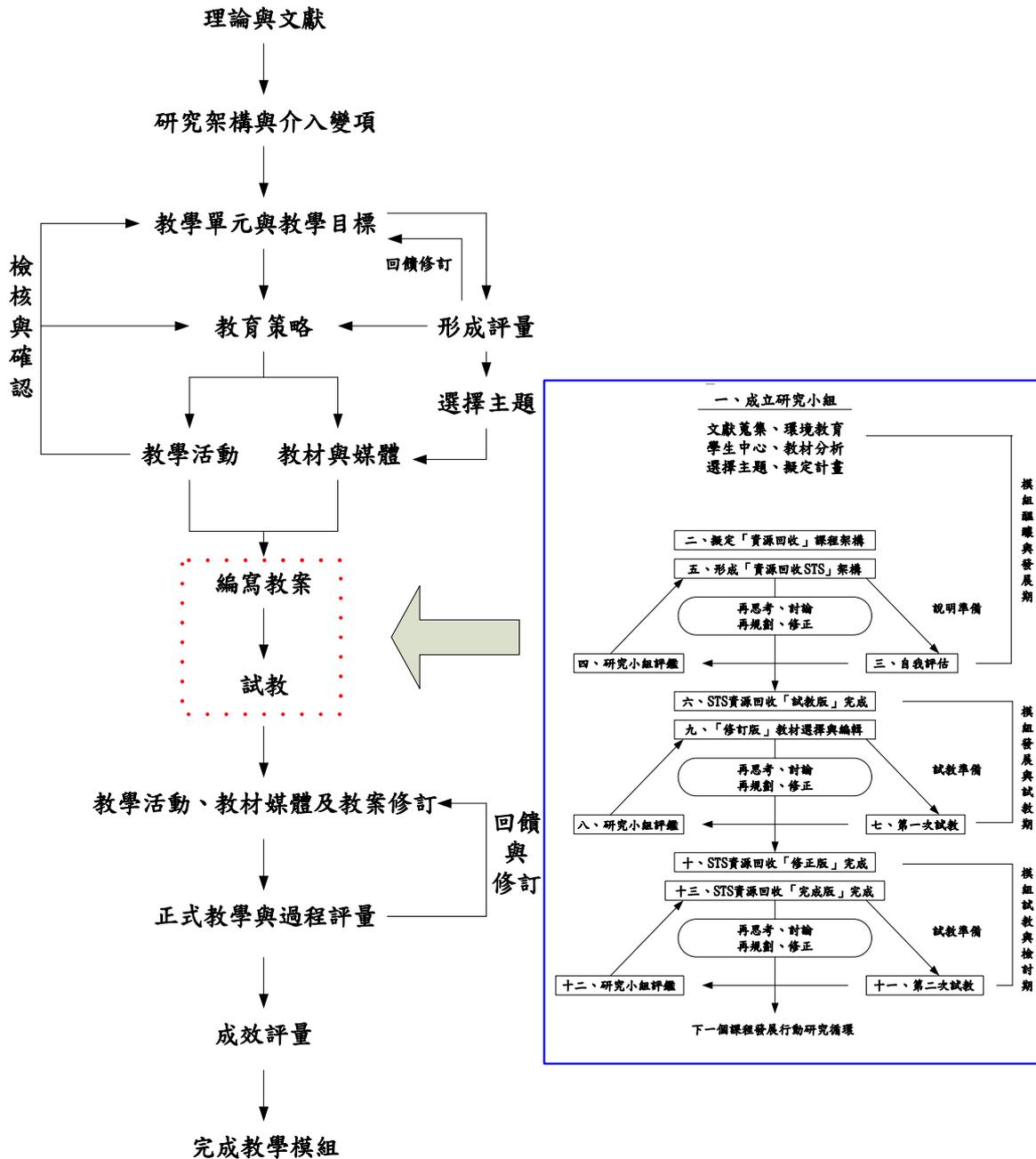


圖 7 STS 資源回收教學模組之發展流程示意圖

1.理論與相關文獻探討及研究架構之建立

本研究針對國內外環境覺知、態度及行為之相關研究及模式進行探討，以掌握影響環境行為之重要變項；再者，探討行為科學之相關理論，將社會認知理論與群體效能概念及理論轉換模式中影響行為之重要變項加以整合。

2.教學單元及目標初擬

依據研究架構、國內外之環境教育教學模組相關課程，再參考團體動力與團體輔導活動及多元智慧教學活動，而初步發展出教學單元、教學目標及教育策略，然後再依據

形成評量之結果加以修訂。

3.形成評量(formativeevaluation)

為了解學校行政單位可提供的人力物力資源、適合介入的課程、與家長及社區組織互動的情形，針對學校相關行政人員及教師進行訪談。而為了解社區的環境問題及環保現況，也蒐集相關資料。此外，以問卷調查學生對社區及校園環境問題的看法、環境覺知、態度及行動力現況、影響環境行為的因素、與家長的互動情形。以作為修訂教學單元及教學目標、選擇環境主題及發展教育策略及教材之依據。

4.發展教學活動及製作教材與媒體

依據教學單元與教學目標、教育策略及形成評量的結果，發展結合學校課程與家長參與的環境教育教學活動。而為確保所設計的教學活動能掌握住教學目標與教學策略，亦無漏失之情形，因此在發展過程中需確實將教學活動與教學目標及教學策略加以檢覈。

5.進行試教及教材修訂

選擇本研究團隊成員之班級為試教對象，針對教學活動及課程內容與時間的安排進行測試與調整，並了解教材及媒體的訊息訴求形式、訊息的內容、結構與型態，以及語言的使用等等是否恰當。最後將學生及教師的意見加以彙整，進行教學活動及教材之修訂。

6.正式教學與過程評量

雖然在正式教學前，已完成正式教案，但在正式教學過程中，仍須藉由過程評量來適時修訂，以維持適度之彈性，使教學活動及教材媒體的使用，更能切合實際教學時之學生特性及需求。過程評量包含學生「對教學活動的整體感覺」、「對教學活動與教學目標達成之評價」、「對教學活動的興趣與喜歡程度」、「對小組互動情形的評價」及「對教學媒體的評價」；此外，在教學過程也進行觀察紀錄，並在教學後與授課教師討論教學心得與建議。

三、教學活動

本研究之教學活動採用採實驗組、對照組前後測之「準實驗設計」。在授課前進行課前評量，然後依 STS 教學模式與傳統方式授課，於課程結束後在進行課後評量，將此相關數據透過統計分析來探討 STS 教學模組的成效、以及大專生對環境覺知、態度與行為於課程前後之改變情形，同時進一步了解其影響因素。教學活動流程如圖 8 所示。

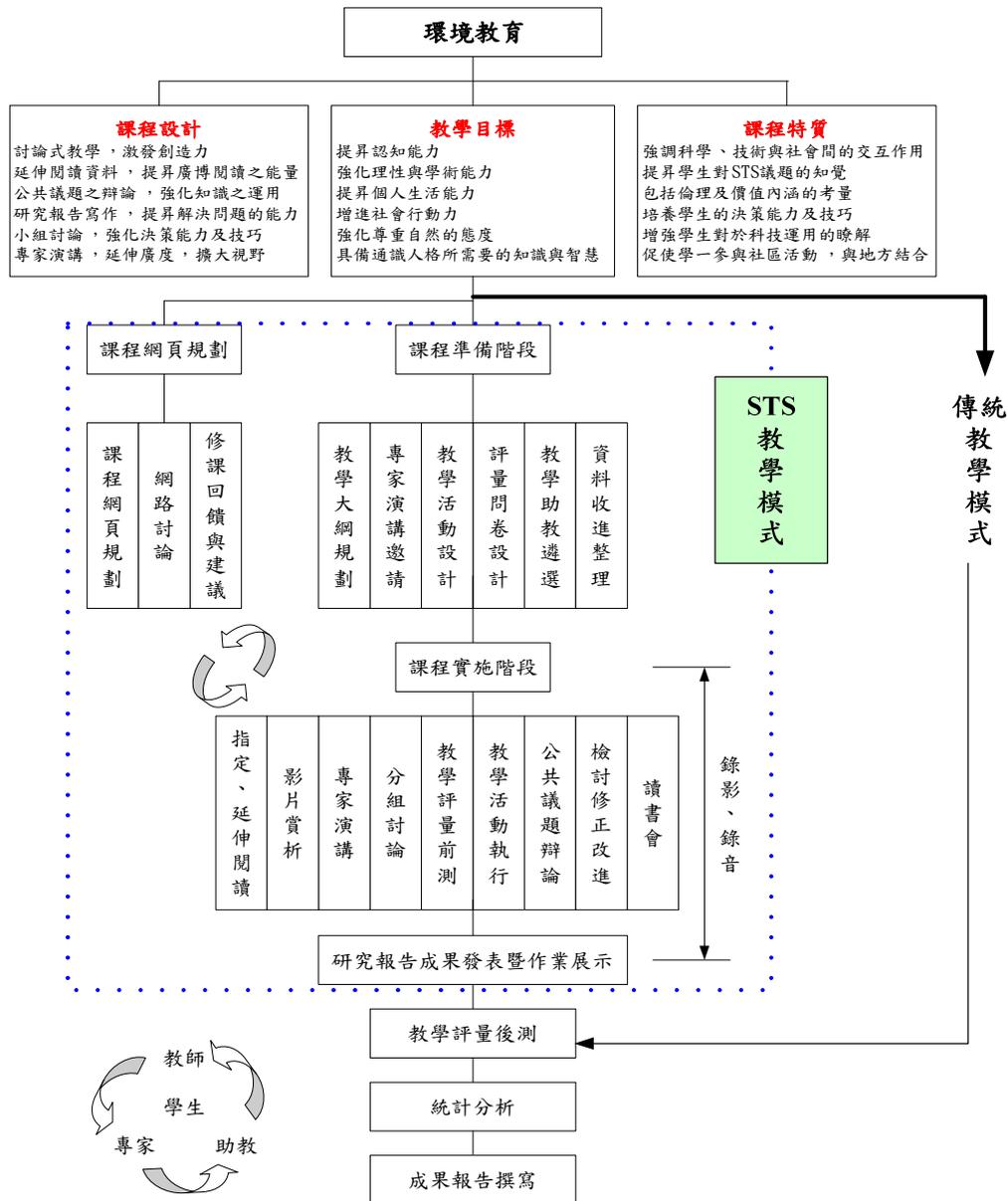


圖 8 教學活動流程示意圖

- 1.前測：評量表不提供任何協助，以評估受試者目前的表現水準。
- 2.教學介入：實驗組提供事先設計的協助系統(STS 資源回收教學模組)，實施教學。對照組則採用傳統教學模組教學。
- 3.後測：評估受試者可能表現水準。

四、問卷設計暨統計分析

本研究提的量表編製建構流程，經由設計問卷、問卷預試、項目分析、信度分析、因素分析、及修改問卷而定稿為正式問卷(如圖 9 所示)，部分變項及項目分析、信度分析及因素分析說明如下：

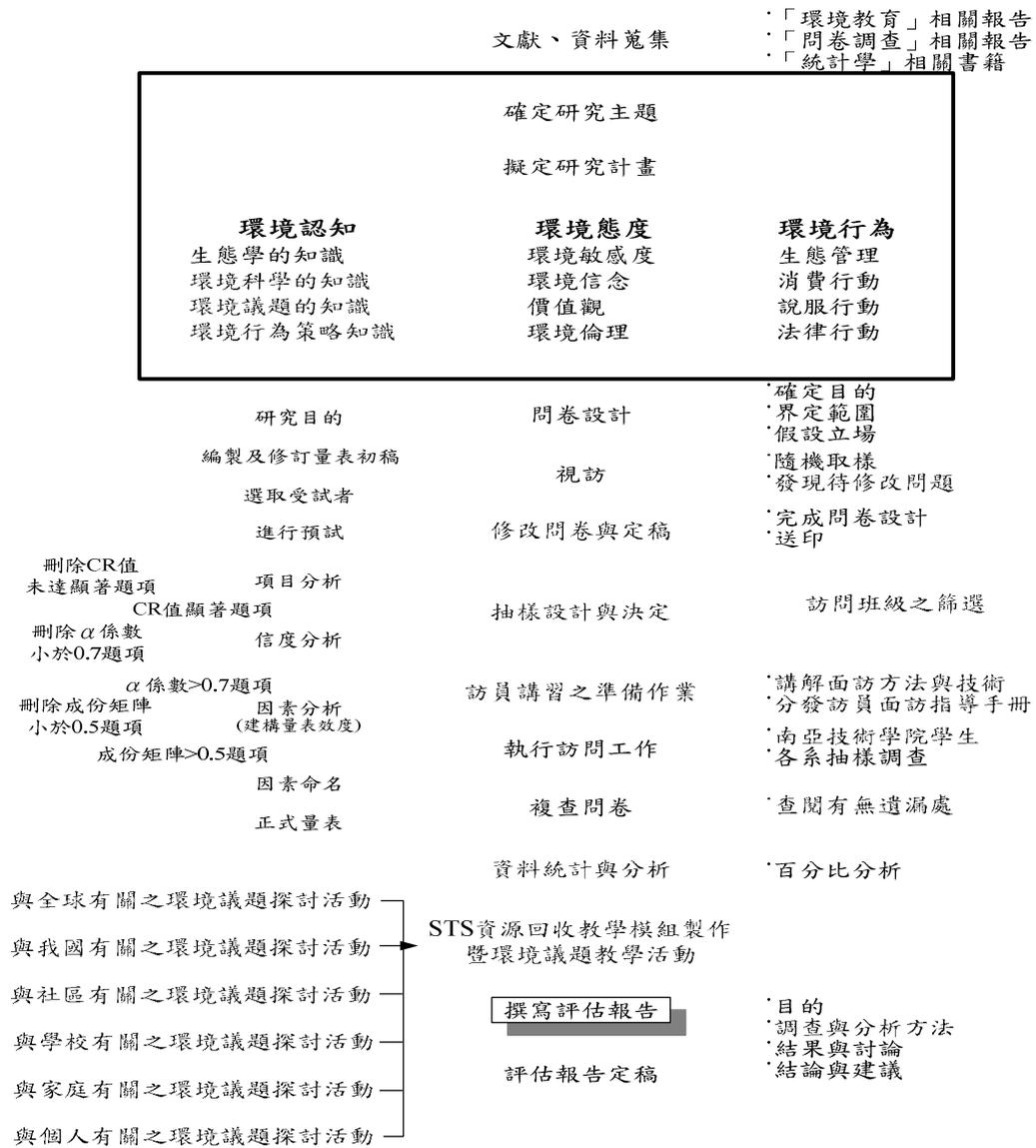


圖 9 問卷編製建構、調查暨統計分析流程示意圖

1.研究變項說明

- (1) 環境認知：1995 年美國環境素養評量小組 (Marcinkowski & Rehring,1995) 提出的環境素養架構，認為主要的認知變項包含生態學的知識、環境科學的知識、有關環境議題的知識、環境行動策略知識等
- (2) 環境態度：Hungerfod 等人(1985)設計的環境素養模式(Environmaental Literacy Model)中提到態度性質變項，包括價值觀、信念、環境敏感度。
- (3) 環境行為：Hungerfod and Peyton(1986)將環境行動變項，主要分成消費行動、生態管理、說服行動、法律行動與政治行動等五大類。考慮校園不宜牽涉政治行動，故政治行動不加以探討。

2.項目分析

項目分析(item analysis)的主要目的為針對預試題目中的內容與形式，進行適切性的

評估、執行後，以剔除不良的題目，進而提高量表的品質。檢驗方法將所有受試者，在量表的得分總和後依高低分排列，並分成在前 33% 者為高分組，及得分在後 33% 者為低分組二組，以獨立樣本 t-test 求出高低二組，在每題得分平均數差異的顯著性考驗，如果題項決斷值(critical ratio)達顯著水準(0.05 或 0.01)，即表示這個題項能鑑別不同受試者的反應程度。

3.信度分析

信度分析(reliability analysis)係指測量結果的一致性或穩定性程度，即量表的可靠性或穩定性分析。其分析方法是求出計算題目之間相關程度的係數，一般而言，Cronbach's α 係數是各種信度中較為嚴謹者，所以亦被稱為信度的低限。Nunnally(1978)認為 α 係數值等於 0.70 是一個較低，但可以接受的量表邊界值。DeVellis(1991)亦提出 α 係數值在 0.60 至 0.65 之間最好不要； α 係數值界於 0.65 至 0.70 是最小可接受值； α 係數值界於在 0.70 至 0.80 之間相當好； α 係數值於在 0.80 至 0.90 之間即表示其信度非常好。Bryman & Cramer(1997)指出， α 係數在 0.8 以上，則表示量表有很高的信度。

4.因素分析-建構效度

因素分析(factor analysis)係為了要證實研究者所設計的測驗，確實在量測某一潛在特質，並釐清潛在特質的內在結構，即能分離出一群具有共同特性的測量變項，其隱藏在後的潛在構念的統計分析技術，其最初發展的目的即在簡化一群龐雜的測量，並找出可能存在的觀察變項後的因素結構，使其更為明顯，進而增加其可理解度。

建構效度(construct validity)為能測得一個抽象概念或特質程度的測量工具，其主要目的在找出量表潛在的結構，以減少題項的數目，並成為一組較少而且彼此相關較大的變項。進行因素分析時，因素數目考量與挑選標準方法有二：(1)為學者 Cattell(1966)所倡導的特徵圖形，為去掉平坦狀態以後的共同因素的陡坡考驗；(2)為學者 Kaiser(1974)所提，選取特徵值大於 1 的因素，且題項的平均共同性最好在 0.7 以上的觀點。

5.質性研究(qualitative research)

質性研究是為描述性資料之研究。其描述的內容包括人們說的話、寫的字與可觀察到的行為。質性研究不在操弄變項、或驗證假設、回答問題，而是從研究對象本身的架構來探討問題在情境脈絡中的複雜性。研究過程中特別注重人類行為的主觀意識、當事者的內在觀點、自然情境的脈絡、以及人們解釋經驗的過程。

量的研究方法仍然無法深入瞭解學生心智中思想觀念與情感的深層結構。質的研究方法學強調現象背後意義的詮釋，這不但有助於對學習者和教學者交互作用過程的理解，而且能夠深入地瞭解學習者的思考運作、情感和行動之概念架構。因此，過去從量化研究去瞭解和解釋環境教育研究的結果，往往使有些研究範圍受到限制，為了使環境教育研究獲得更精緻的結果，還需要從質的方面著手，才能夠充分掌握學習者深層的心智結構。

本研究旨在深入探討大專生對資源回收之認識與實際應用情形，並了解學生所具有哪些資源回收之相關知識，且希望能藉此研究深入描述大專生對資源回收之認知及相關影響，故採用質性研究方式。

肆、結果與討論

一、STS-環境教育理論與實踐課程回饋表，統計結果如圖 10~圖 39。

作答說明

本回饋表共包含 30 題敘述題及兩題開放性問答題，請仔細閱讀每一項敘述，將您的意見在答案卡上的□內以黑色 2B 鉛筆圖滿即可，例如：

	A	B	C	D	E
填滿 “A” 表示你「非常同意」該項敘述	■	□	□	□	□
“B” 表示你「同意」該項敘述	□	■	□	□	□
“C” 表示你「尚可」該項敘述	□	□	■	□	□
“D” 表示你「不同意」該項敘述	□	□	□	■	□
“E” 表示你「很不同意」該項敘述	□	□	□	□	■

本量表只是在調查您個人的意見，每一題敘述均無所謂的「正確答案」，且與您的成績無關。請您每一題都要填寫，確實表達您的看法。

請勿在試題卷上作任何記號，以便能回收再使用。

1. 我覺得整個課程的內容很有趣。
2. 我覺得這個課程提供了我一個不同於以往的活動經驗。
3. 我覺得課程內容太廣了，不好理解。
4. 在這個課程中，除了學到了環保的知識外，也讓我學習到關於人文、社會、科技等相關知識。
5. 我覺得在活動前先蒐集到相關資料對課程之進行很有幫助。
6. 我覺得活動前的課堂講解對於活動地點的認識很有幫助。
7. 在活動前，我覺得可以自由的發揮我想要調查的項目及內容。
8. 在活動前，對於要調查的項目我並沒有和同組同學充分的設計與討論。
9. 這門課讓我對「環境教育教學活動」有了不一樣的看法。
10. 教學活動設計可以讓我親自動手進行我要調查的項目及內容。
11. 這門課，我能學習到如何與同學一起共同執行調查任務。
12. 這門課，除了自己的任務外，我還能去發現一些新奇的事物，例如周遭的花、鳥、樹木等。
13. 我覺得這一次的活動設計不但辛苦而且沒有收穫。
14. 這門課，我覺得可以親自印證在課堂上無法看到的事物。
15. 我覺得我能夠親自動手操作是一件快樂的事。
16. 規劃教學活動後，上課時我覺得比較有參與感。
17. 上完這門課後，讓我上台報告時會更有自信。
18. 上完這門課後，對於我的調查任務各項缺失及成敗價值是沒有幫助的。

19. 活動設計後的報告整理，對於整個活動是沒有必要的。
20. 我覺得要由自己親自觀察、分析，比較容易學到新的知識。
21. 我覺得和同學在課堂上一起討論是很無聊的事。
22. 我覺得收集課程的相關資料，是既麻煩且浪費時間的。
23. 我覺得各組有不同的活動設計可以達到知識分享的目的。
24. 我覺得和同學合作完成相關報告或作品，是一件愉快的事，對學習有幫助。
25. 上完此課程後，我會學習去觀察且欣賞生活周遭的環境。
26. 上完這個課程後，在往後旅遊時，我會更加地去注意環境周遭的一草一木。
27. 上完此課程後，對我的學習態度有很大的幫助。
28. 這門課的助教群，都很認真。
29. 助教群的互動式教學，對我的學習有很大的幫助
30. STS 的教學方式比一般傳統的教學方法，對我的學習有很大的幫助。

再次謝謝您的填寫!!

答案卡

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>								
9	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>								
10	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>								
11	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>								
12	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>								
13	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>								
14	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>								
15	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>								

*這門課的作業及作品完全是由助教群設計的，對於這樣的「小組要設計教案」的自主教學方式是否會感到很困難？你喜歡這樣的方式嗎？把你的想法寫下來吧！

	你的想法與感受
是否會感到困難	
我喜歡的方式是	
原因	

*謝謝你與我們分享你對本課程的感想與意見。想必你對於這門課的教學有些自己的話想說吧！請你把自己的心得分享在下列空白處。謝謝！

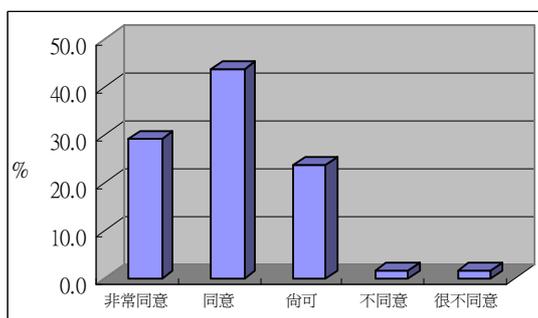


圖 10 我覺得整個課程的內容很有趣

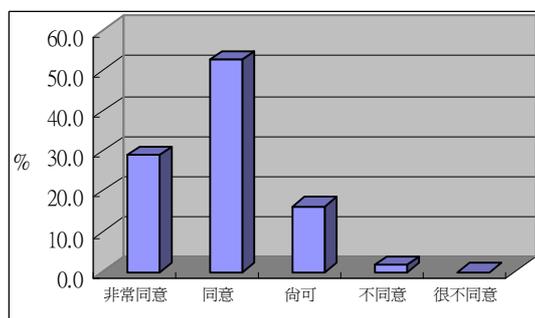


圖 11 我覺得這個課程提供了我一個不同於以往的活動經驗

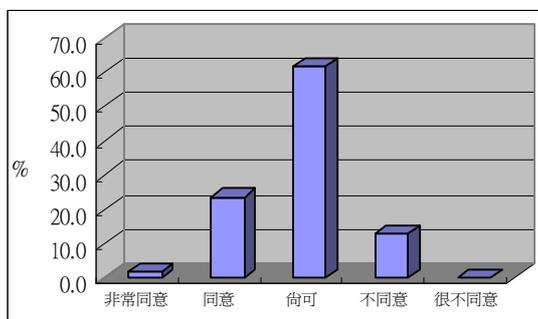


圖 12 我覺得課程內容太廣了，不好理解

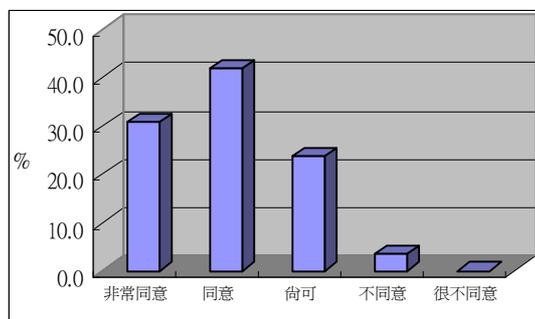


圖 13 在這個課程中，除了學到了環保的知識外，也讓我學習到關於人文、社會、科技等相關知識

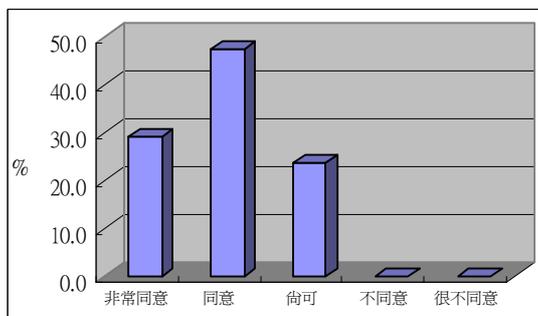


圖 14 我覺得在活動前先蒐集到相關資料對課程之進行很有幫助

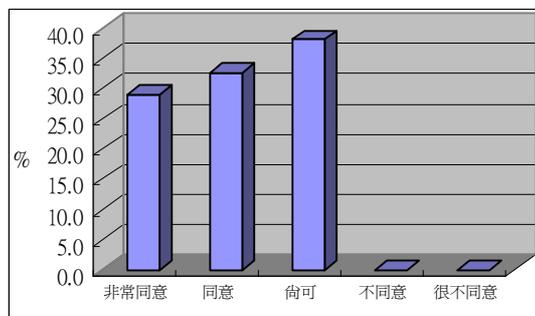


圖 15 我覺得活動前的課堂講解對於活動地點的認識很有幫助

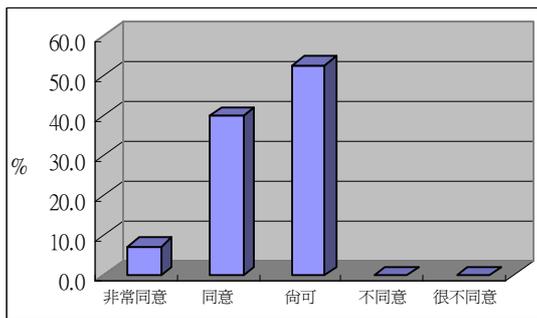


圖 16 在活動前，我覺得可以自由的發揮
我想要調查的項目及內容

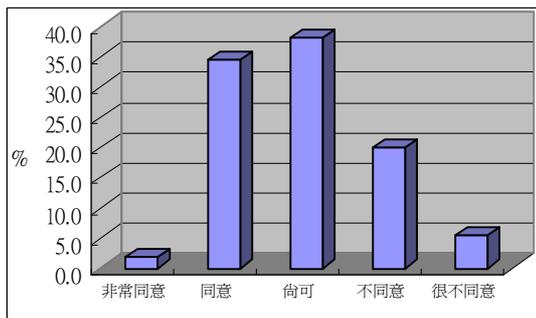


圖 17 在活動前，對於要調查的項目我
並沒有和同組同學充分的設計與討論

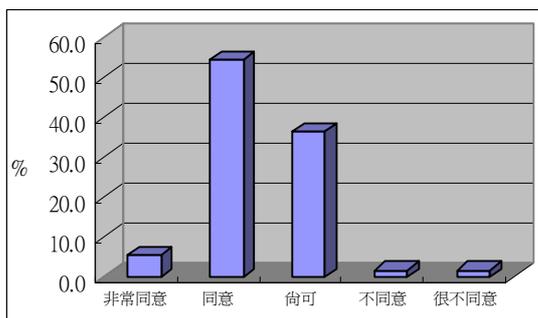


圖 18 這門課讓我對「環境教育教學活動」
有了不一樣的看法

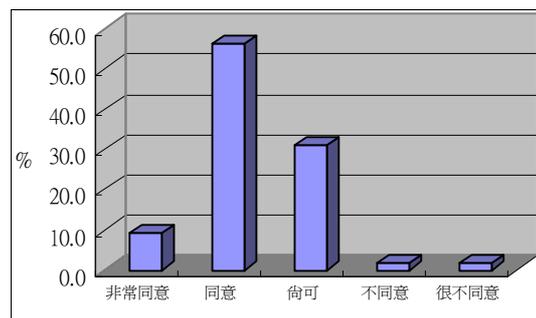


圖 19 教學活動設計可以讓我親自動手
進行我要調查的項目及內容

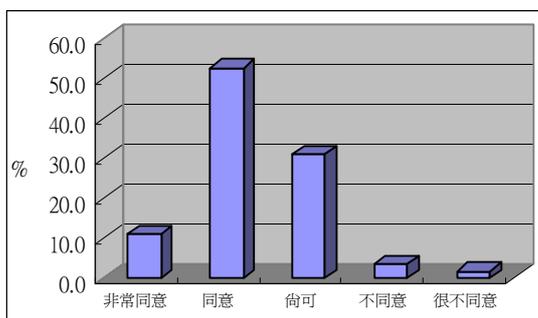


圖 20 這門課，我能學習到如何與同學
一起共同執行調查任務

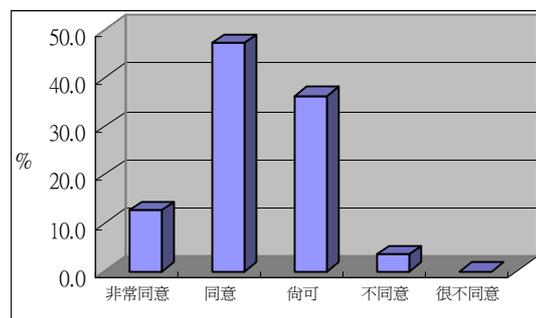


圖 21 這門課，除了自己的任務外，我
還能去發現一些新奇的事物，例
如周遭的花、鳥、樹木等

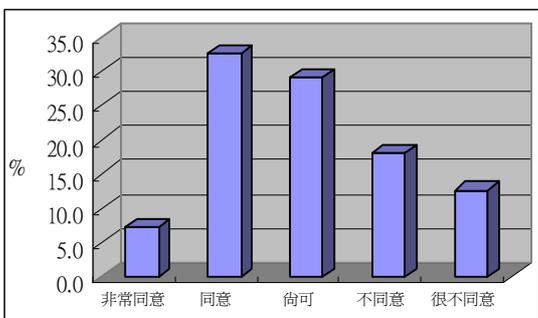


圖 22 我覺得這一次的活動設計不但辛
苦而且沒有收穫

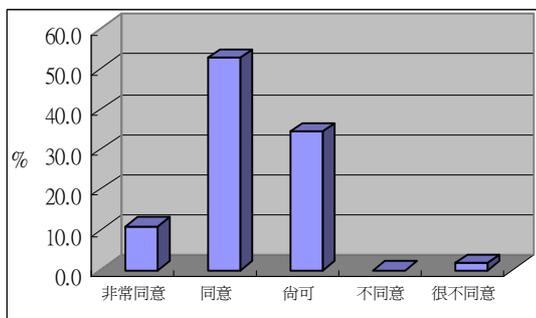


圖 23 這門課，我覺得可以親自印證在
課堂上無法看到的事物

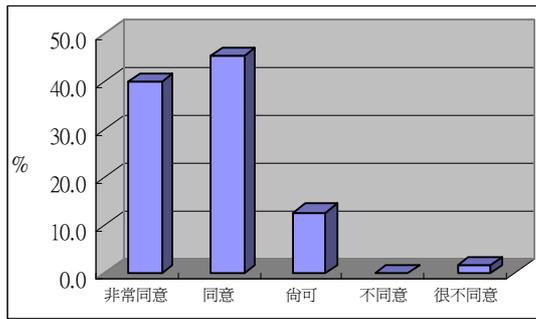


圖 24 我覺得我能夠親自動手操作是一件快樂的事

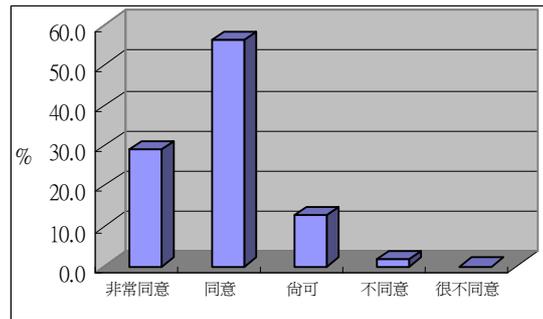


圖 25 規劃教學活動後，上課時我覺得比較有參與感

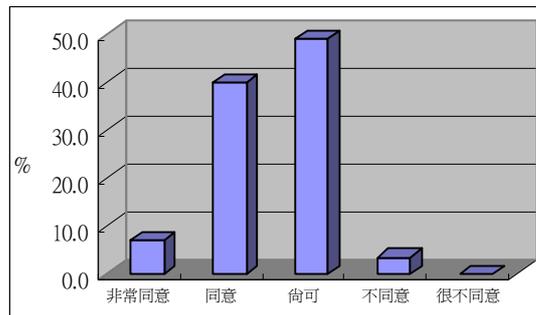


圖 26 上完這門課後，讓我上台報告時會更有自信

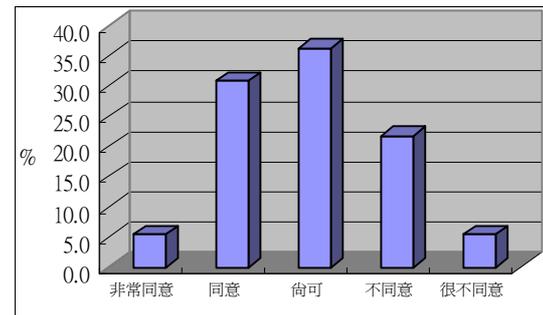


圖 27 上完這門課後，對於我的調查任務各項缺失及成敗價值是沒有幫助的

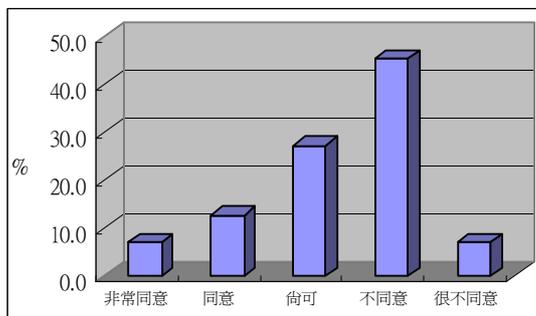


圖 28 活動設計後的報告整理，對於整個活動是沒有必要的

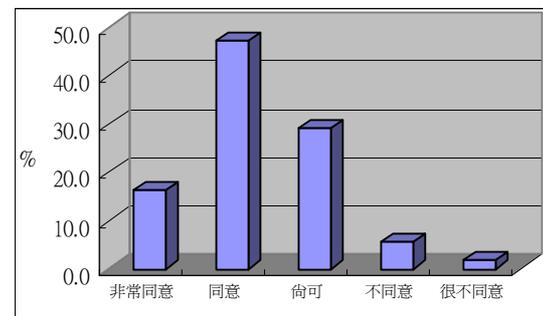


圖 29 我覺得要由自己親自觀察、分析，比較容易學到新的知識

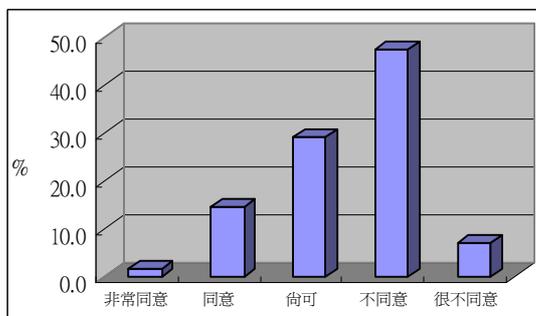


圖 30 我覺得和同學在課堂上一起討論是很無聊的事

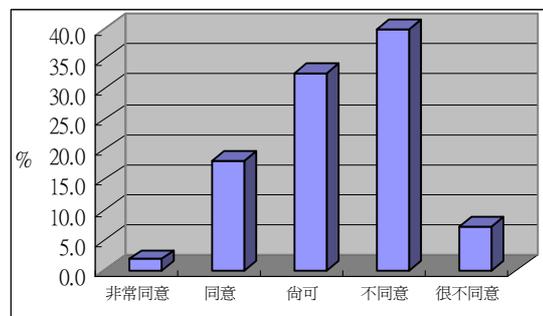


圖 31 我覺得收集課程的相關資料，是既麻煩且浪費時間的

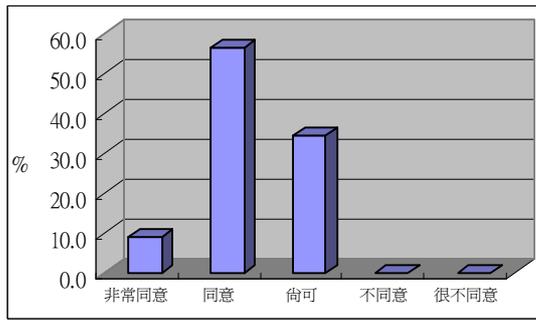


圖 32 我覺得各組有不同的活動設計可以達到知識分享的目的

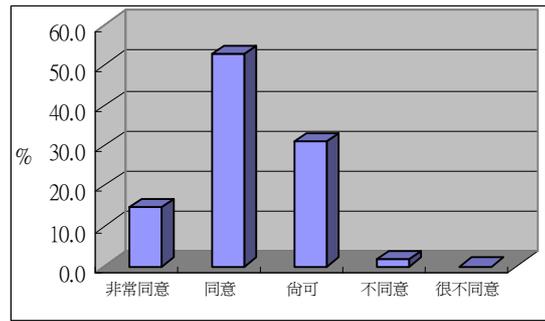


圖 33 我覺得和同學合作完成相關報告或作品，是一件愉快的事，對學習有幫助

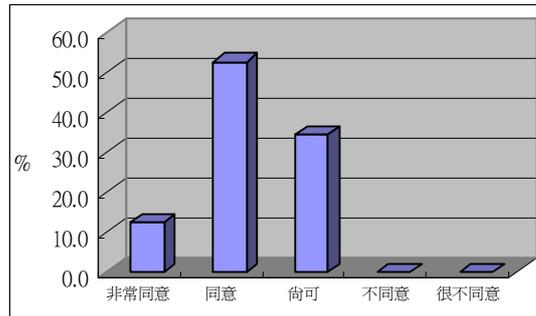


圖 34 上完此課程後，我會學習去觀察且欣賞生活周遭的環境

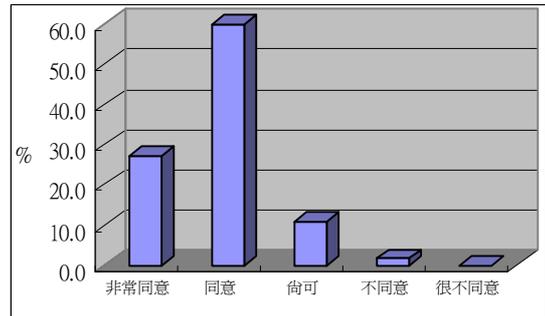


圖 35 上完這個課程後，在往後旅遊時，我會更加地去注意環境周遭的一草一木

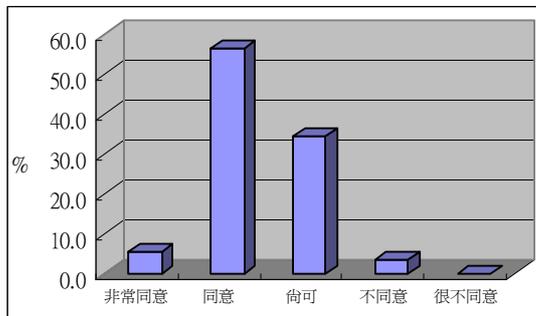


圖 36 上完此課程後，對我的學習態度有很大的幫助

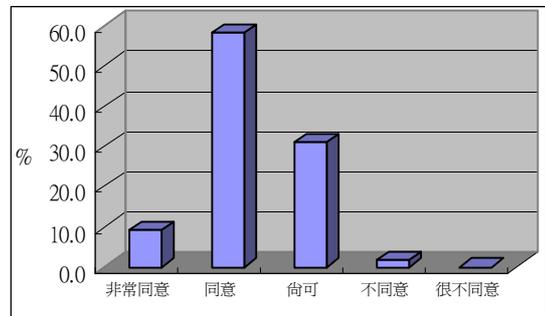


圖 37 這門課的助教群，都很認真

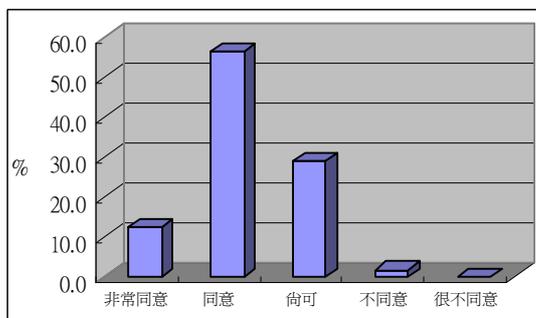


圖 38 助教群的互動式教學，對我的學習有很大的幫助

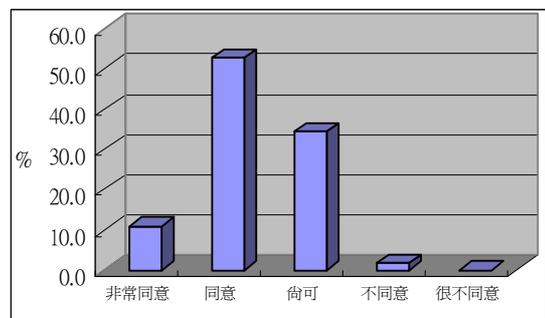


圖 39 STS 的教學方式比一般傳統的教學方法，對我的學習有很大的幫助

二、資源垃圾分類貯存





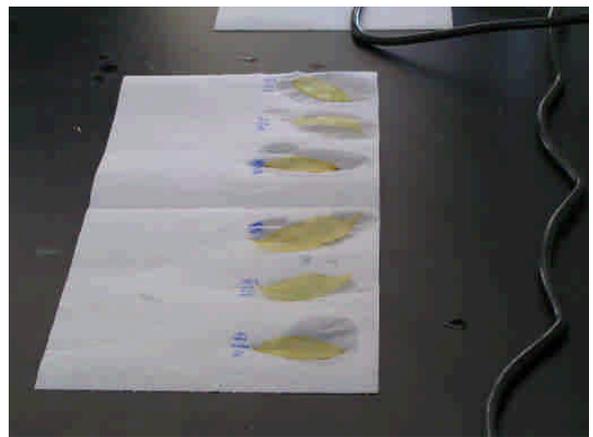
三、教育宣導



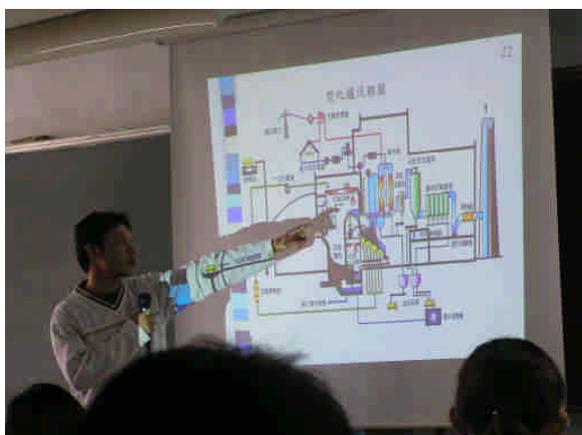
四、環保 DIY－樹皮教學



五、環保 DIY－葉脈書籤



六、環保經驗分享



伍、成果

1. 完成 STS 資源回收教學模組。
2. 瞭解大專生之環境覺知、態度及行為。
3. 獲得大專生在教學活動前後環境覺知態度及行為之改變情形。
4. 瞭解大專生對資源回收環境覺知態度與行為之影響因素。
5. 提升參與人員課程設計與教材編輯知能。
6. 彙整 STS 教學過程所遭遇的困難與限制，作為後續教學重要的參考依據。
7. 建置 STS 教學平台，教材 e 化，落實環境教育。
8. 建立校園資源回收體系，落實環境保護工作。
9. 融入 STS 教學模式，活化大專校院環境教育與九年一貫環境教育接軌，提升大學生環境行動。

參考文獻

- Baez, A. V., G. W. Knamiller, and J. C. Smyth, 「The environment and science and technology education」, Pergamon Press, Oxford, England, pp.430(1987)。
- Hlebowitsh. P. S., & Wraga, W.G. 「STS education and the curriculum field」, School Science Education, 10(4), pp.357-366(1991)。
- Roy, R, 「The science-technology-society connection」, Curriculum Advisor Service. Curriculum Review, pp.24(1984)。
- Rubba, P. A, 「Perspectives on science-technology-society instruction」, School Science and Mathematics, 87(3), pp.181-185(1987)。
- Rubba, P. A. & Wiesenmayer, R. L., 「Goals and competencies for precollege STS education: Recommendation based upon recent literature in environmental education」, J. Envir. Educ., 19(4), pp.38(1988)。
- Yager, R. E., 「The power of a current issue for making school programs more relevant」, Social Science Record. 26(2), pp.42(1989)。
- Yager, R. E, 「New goals for students」, Education and Urban Society, 22(1), pp.9-21(1989)。
- Yager. R., 「The Constructivist Learning Model」, The Science Teacher 1990, July(1990)。
- Yager, R. E., and P. Tamir., 「STS approach: reasons, intension, accomplishments, and outcomes」, Science Education, 77(6), pp.637-658(1993)。
- 楊冠政, 「台灣地區推行環境教育之規劃研究」, 環行政院環境保護署, 台北市(1988)。
- 楊榮祥, 「環境教育課程與教學模式」, 台北市(1989)。
- 石明卿, 「國小學生環境知識與態度之研究」, 花蓮師院學報, 3, pp.265-318(1989)。
- 汪靜明, 「國內環境教育活動設計架構與特色之探討」, 環境教育季刊 (5), pp.58-66(1990)。

楊冠政,「環境課程發展模式與程式」,環境教育季刊(9),pp.3-19(1991)。

黃政傑主編,「教學原理」,師大書苑有限公司,台北(1991)。

陳文典,「由科學的教育目標看科學課程、教材編輯與教學模式」,中華民國物理教育學術研討會,pp.1-7(1992)。

郭重吉,「從建構主義的觀點探討中小學數理教學的改進」,科學發展月刊,20 卷五期,pp.548(1992)。

周儒,「環境教育的規劃與設計」,環境教育季刊,14,pp.17-25(1993)。

靳知勤,「國民中學師生環境知識、環境態度與環境行為間關係之研究」,科學教育學刊,2(2),pp.143-158(1994)。

靳知勤,「環境知識、態度與行為之研究」,環境教育季刊,21,pp.47-59(1994)。

張錦松等人,「校園資源垃圾回收執行計畫之研究」,嘉南學報,vol.21,pp.9-17(1995)。

王澄霞,「STS 活動中之學與教」,科學教育學刊,三卷一期,pp.115(1995)。

蘇宏仁,「科教課程模式—STS 之探討研究」,科學教育月刊,190 期,pp.2-12(1996)。

楊冠政,「環境教育」,明文書局,台北市(1997)。

王澄霞,「STS 教師的專業成長」,科學教育學刊,五卷一期,pp.23(1997)。

陳文典,「STS 教學教師所需之專業準備」,科學教育學刊,五卷二期(1997)。

張子超,「國民教育九年一貫課程與融入環境教育之研究」,八十八年度環境教育研討會論文集,pp.59-62(1999)。

王鑫,「永續校園—學校環境教育政策的範例」,2000 年環境教育研討會手冊,pp.183-185(2000)。

周儒,「行動研究與教師環境教育能力之發展」,台灣教育(589),pp.22-28(2000)。

張子超,「九年一貫課程環境教育融入的內涵與教學」,台灣教育(589),pp.12-21(2000)。

教育部,「九年一貫課程重要議題—環境教育分段能力指標」,台北市(2000)。

張子超,「學生環境覺知內涵之探討」,中華民國九十年度環境教育國際學術研討會。取自
<http://www.giee.ntnu.edu.tw/workshop/paper.htm>

STS 科學教育網站 <http://www.nc.hcc.edu.tw/~tg04/doc/doc5.htm>。

行政院環保署網站 <http://www.epa.gov.tw/>。