

投稿日期 Submitted Date：December 22, 2008

接受刊登日期 Accepted Date：May 30, 2009

科技與社會（STS）融入通識課程的規劃與教學實踐：
以萬能科技大學「從本土環境保護意識解析科技發展下蛻變
的環境價值」STS計畫為例

The Integration of STS into the Curriculum Design and the
Practice of the General Education: A Case Study of the STS
Project of “The Analyses of the Changing Environmental
Values of the Local Environmental Protection Consciousness
in the Process of Technological Development” At Vanung
University

徐振雄

Chen-Hsiung Hsu

Author's Correspondence Information

作者通訊

徐振雄 Chen-Hsiung Hsu

Professor

Center for General Education

Vanung University

No. 1 Van-Nung Rd., Chung-Li, Tao-Yuan(32061), Taiwan, R.O.C

E-mail: chhsu@mail.vnu.edu.tw

摘要

STS (Science, Technology and Society/Science, Technology Studies) 在國內算是一門新興的跨域研究，中文逐譯為「科學、技術與社會研究」、「科技與社會研究」或是「科技研究」。STS 理念源自英國，流行於 80 年代的美國，這門領域的興起，實際上是人文與科技，過去所謂「兩個文化」的藩籬撤除，亦即人文社會與科學的跨域視野融合。本文擬從 STS 的幾種意義論起，並以萬能科技大學執行教育部補助大學校院科技與社會 STS 跨領域教學計畫課程為例（計畫名稱：從本土環保意識解析科技發展下蛻變的環境價值），試探科技與社會（STS）融入通識課程的規劃與教學實踐。目的在：一、破除「兩個文化的分裂」，反省科技大學在高等教育體制中的位置，是否與普通大學處於既微妙又緊張的關係，前者教學，後者研究？二是如果科技大學旨在培養科技人才，那麼科技大學是否就該偏向「科技統治」，或是根本忽略人文社會知識的課程？三、審視通識教育的重心並不僅僅是知識傳授，還應該包括人格特質、價值觀的養成，以及跨域對話的素養。最終，則建議將 STS 理念融入通識課程，此不但是專業間的融合，同時也是專業科際整合與通識理念的融通。

關鍵字：科技與社會（STS）、環境科技、人文社會、通識教育、跨域對話

科技與社會 (STS) 融入通識課程的規劃與教學實踐： 以萬能科技大學「從本土環境保護意識解析科技發展下蛻變的環境價值」STS 計畫為例

壹、前言

科技與社會研究(STS)在國內屬於新興領域，STS 為 Science, Technology and Society 或 Science, Technology Studies 的縮寫，中文逐譯為「科學、技術與社會研究」/「科技與社會研究」，或是「科技研究」。STS 科學教學理念源自英國，流行於 80 年代的美國¹，這門領域的興起，實際上是人文與科技，過去所謂「兩種文化」(two cultures)壁壘的藩籬撤除，從知識領域言則是跨域學術的融合。更深刻地說是對科技引起的社會風險，或社會脈絡中的科技發展，找出人們關心的議題，並試圖形成研究類型，分析其成因、變動與影響，從而對科技與社會相互形塑的作用提出分析、解釋或回應。

科技對人類價值觀有重要的影響，通常科技偏好者或科技統治主義者，會認為科技代表進步，科技對人類的未來是有幫助的，能夠造成人類幸福，且具有不受人類主觀影響的內在價值(科技中立)。反對者，卻認為西方現代性的危機，就是因為進步、未來的歷史觀假設，使得愈來愈多的人忽視與傳統有關善惡、是非、對錯、真假的德行區辨，他們認為科技雖然可以造福人類，但也可能被誤用、濫用，進而危害人類，為了避免科技風險，所以要重視人的素質。

過去許多科學家確實只從科技社群、科技知識、科學研究中找尋答案，對於社會需求或社會對科技的回應，並未投入太多的關注，這使得科技社群往往誤認為科學研究可以和他們所處的社會隔絕。孔恩(Thomas S. Kuhn)的《科學革命的結構》(*The Structure of Scientific Revolutions*)一書，往往被 STS 社群引為閱讀讀本之一，或許是因為孔恩所提出的常規典範-異常-典範革命-典範轉移的模式，除了可以詮釋科學史的發展外，也可以作為解釋社會變遷的典範²。不過，孔恩也認為：科學社群的特性便是與社會的相對隔

¹英國大學開展 STS 課程源於 1967 至 1970 年之間。而 1971 年 Leeds 大學得到 Nuffield 基金會的支助，成立研究機構，即 SISCON (Science in a Social CONtext)，該機構重視科學與社會的研究與教學設計，不過當時其實並未特別就科學與社會研究進行定義。至 1980 年，Ziman 在其著作 *Teaching and Learning about Science and Society* 一書，界定出科學對社會研究的六種不同模式或角色，才開始出現 STS 的名詞，並且成為科學教育的課程。美國的科學教育改革大致起源於 1960 年代和蘇聯的太空競爭，影響所及，美國政府除了重視國防科技外，亦同時在各級學校改革科學教育，1980 年代，愛荷華大學的科學教育中心便為 STS 的研究重鎮，此後使 STS 在美國被當作是科學教育改革的代名詞。參見〈STS 之起源〉，<http://eserver.nhlue.edu.tw/EduClasses/auth/1064464799/note/%E8%AE%80STS%E4%B9%8B%E8%B5%B7%E6%BA%90.doc> (last visited Dec. 17, 2008)

²依照孔恩的說法，「典範」是指導科學社群 (scientific community) 進行研究的規則和準則，典範的建立，是任何一門科學領域發展到成熟的標誌；典範由此引伸出模型 (model) 或模式 (pattern) 等含義，其一方面代表科學社群成員所共有的理念、價值和技術等等所構成的整體；另一方面也可以表示整體中某些明顯的規則，可以作為常規科學解答謎題 (normal science as puzzle-solving) 的依據，就進入常規科學時

絕，所以「在科學事務上嚴禁訴諸政治人物或社會大眾，並接受科學社群作為專業成就的唯一裁決者。」³換言之，STS 強調的科技民主與公民參與科技決策，在孔恩的典範理論中並沒有一席之地。他的典範理論即使被應用於社會科學，或只是一種詮釋工具的轉換，並不代表科學與社會研究已然成形。

STS 社群從質疑史諾（C. P. Snow）所提出「兩種文化」（two cultures）⁴，到轉化孔恩典範理論而應用於社會研究各面向，希望破除科技與社會各自獨立或孤立的領域概念，基本上仍是起源於科技發展所可能引致的社會風險。詳言之，科技統治主義（technopoly）受到極大挑戰的原因，就是他們誤將科技發展視作是經濟發展歷史之必然，而不深省科技風險可能對人性尊嚴的影響，甚至異化的可能。例如：在生物/醫療科技與社會風險的討論，我們應該如何平衡基因專利與人性尊嚴？贊成科技統治主義者是否可以將科技進步等同於人類利益，而不顧一切將人類共同財產的基因作為科技產業獨攬的專利客體，卻忽略優生基因所可能帶來的人性浩劫⁵。相同地，在環境倫理與永續發展的議題上，有更多的討論，並不能片面地從環境科技本身著眼，或是以所謂「環境生態與經濟發展兼籌並顧」的宣示去看待科技與社會，而應該是從更深層的環境/生態/社會

期。簡言之，如果某一學科的研究者，能有彼此共同接受的基本觀點和使用語言，那麼這一學科便有了「典範」。我們將之應用於社會變遷。當一個社會中所固守的常規，原係支配該社會的價值共識，但後來因社會發生變遷，使原有的常規無法解釋或適應這種變遷時，便會發生「異常現象」。而這種異常現象持續累積到某種程度時，就會形成危機（crisis），危機擴大使爆發了革命（revolution）。結果，原先為舊典範支配的社會，經由異常危機、革命的過程，移轉成另一個新典範，此即「典範轉移」（paradigm shift）。請參閱 Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: The University of Chicago Press, 1962), pp. 11-12, 23, 40. 參閱金吾倫，〈托馬斯·庫恩〉（Thomas Kuhn），台北：遠流，1995 年 9 月，頁 69。余桂霖，〈從羅爾斯與諾錫克的正義理論看國家政策的走向〉，《復興崗論文集》，18 期，1996 年 6 月，頁 220。勞思光，〈中國文化路向問題的新檢討〉，台北：東大，1993 年 2 月，頁 157-158。孔恩的典範理論，被應用於人文社會科學的情形，如 Kaufmann 在論從現代到後現代轉折時，也使用了典範轉移，後現代要挑戰的是現代的二元論，客體與主體的分離論（典範）。A. Kaufmann 原著，米健譯，〈後現代法哲學-告別演講〉，台北：元照，2002 年 3 月，頁 10-12。國內學者王泰升教授雖然並未特別提到典範轉移的概念，但立於過去與現在，西方的、舊中國的等語言，似乎也隱含著這種想法。尤其是「我們對於進口的近代西方個人自由主義法體制，已進展到『操作平穩』的階段」，似為「常規典範」的想法。見王泰升，〈台灣法律史概論〉，台北：元照，2004 年 9 月，頁 341-342。另陳惠馨教授在探討台灣過去近百年來，與女性法律地位有關的法規範如何變遷，以及法規範變遷對女性社會處境的影響，則明確使用了孔恩的「典範理論」與「典範轉移」的概念。見陳惠馨，〈傳統婚姻與性別關係〉（第二章），載於氏著：《傳統個人、家庭、婚姻與國家：中國法制史的研究與方法》，台北：五南，2006 年 3 月，頁 75-141。

³Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, p. 169. 引自雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，《台灣社會研究季刊》，45 期，2002 年 3 月，頁 130。

⁴1959 年 5 月 C. P. Snow 在英國劍橋大學「雷德講座」（The Rede Lecture）以〈兩種文化及科學革命〉（*Two Cultures and the Scientific Revolution*）為題，揭示人類文明已經形成了人文與科學的壁壘。但 Snow 提出的兩種文化，是掘深了人文與科學的鴻溝，還是窄化了科學的界域，資訊社會中的大學通識教育如何回應網路控制者的權力濫用，這些命題都值得我們再三省思。相關探討請參閱徐振雄，〈網際空間、網路社群與民主法治〉，載於氏著：《民主、法治與社會—從傳統到科技未來的法省思》，台北：普林斯頓，2006 年 7 月，頁 173-202。

⁵有關動物新物種或複製人技術，目前各國多否定其技術可為專利保護的客體。至於基因治療方法（gene therapy）以及基因晶片（DNA chip）等技術或產物，則已經多被各國所承認可為專利保護的客體。有關基因技術所牽涉到的人性尊嚴與倫理、公序良俗議題，可參閱余信達，〈論基因技術之可專利性：以人本價值與思維為中心〉，《智慧財產權月刊》，67 期，2004 年 7 月，頁 69-80。

/分配正義觀點，去反思科技所可能帶來的環境壓力、探知人們環境認知的程度差異、發現社會運動與環境意識的政治脈絡關係，以及從（環境）社會學角度去闡釋環境階級、環境難民、環境性別等等有關科技與社會的命題⁶。

從台灣 STS 社群在最近幾年的研究活動已廣及科技史、醫療史、技術研究；性別、醫療與科技；科技與醫療從業人員；民主、法律與 STS；社會運動與 STS；STS 研究方法論、STS 教學、STS 與大學通識教育等觀之⁷，或可發現冀求科技與社會領域的相互融攝、協調發展，已經成為 STS 研究者努力的趨向。但是，有關 STS 教學或 STS 研究，在國內學界始終存有爭論。例如：STS 課程應該在理工農醫領域開設，還是通識課程中開設？STS 到底應該是從科技中回應社會，還是從社會中探討科技命題，如何解釋科技與社會相互形塑的現象，也有不同觀點⁸。

本文擬從 STS 的界定論起，先掌握 STS 研究與教學的各面向，然後，再提出科技與社會 (STS) 不應該是一種二分概念，即從科技看社會，或從社會看科技，而應該是兩者統整（或學界所稱的相互形塑概念）⁹，也可以是一種融入通識教育的融攝概念（更多學術領域的溝通對話）。就此乃以萬能科技大學一項 STS 計畫課程為例（「從本土環境保護意識解析科技發展下蛻變的環境價值」），申述融入通識課程的規劃與教學實踐，亦即整合環境、科技與社會諸領域，而為課程規劃與教學實施。此除了是希望能夠強化科大理工學院學生的跨域素養，鼓勵學生去深度思索科技與社會的相互影響（不僅是科技對社會所可能造成的風險）之外，也希望從課程實施的經驗中，思索 STS 研究/課程在科技大學的發展方向。

貳、STS 與通識教育

一、STS：從科學教育到「科技與社會」的跨域研究

⁶可參閱王俊秀，《環境社會學的想像》，台北：巨流，2001 年。王俊秀，《環境社會學的出發》，台北：桂冠，1994 年。

⁷台灣 STS 研究相關活動資料庫分類，見吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，《科技渴望性別》，台北：群學，2004 年 10 月，頁 257。

⁸教育部科技與社會跨領域教學計畫，係限定 STS 課程需在理工農醫學院開設，且需以理工醫護農學院具教授、副教授或相當資格者擔任申請者，並任計畫主持人。如果說 STS 課程是作為科學教育教學策略之一，則 STS 當然可以開設於理工農醫學院，但如果 STS 是作為科技與社會的跨域研究，那麼 STS 課程亦不壟斷於理工農醫學院，人文社會科學領域系所也能開設。然就 STS 的多元開放屬性，亦與通識理念相融通。這個問題請見下文探討。

⁹在第一屆台灣 STS 研習營（2004/05/29-30）中，有 STS 與大學通識教育（主題：性與生物史），台大動物學研究所教授羅竹芳提出「有 STS 內涵的生物科學通識課程——兼論台大通識教育經驗」；而高醫性別所教授王秀雲提出「通識課程中的 STS：以高雄醫學大學通識課「性與生物史」為例。似乎說明 STS 可以是其本身（科技與社會）的統攝其一，或者是通識融攝的統整概念。

STS 是一種有關科學教育的理念，同時也是科技與社會的跨域研究。從 1970 年代美國大學發展 STS 課程的過程言，最初目的是為了強化學生從社會中尋找與科技相關的議題，以改善科學教育、提升學生科學素養。所以，STS 中的科學（Science）表示學習內容為科學課程，技術（Technology）表示解決問題時所需要使用的相關技術與心智運作能力，而社會（Society）則表示探討的主題是與學生的生活或社會相關的議題¹⁰。STS 課程所倡導的教育理念是：「一個人的學習，尤其是科學素養的之建立與訓練，不應只是侷限於狹隘的科學概念與技能之教導與訓練上，而應多加培養並建立起學生的社會觀，也就是學習如何利用所學之科學知識來使現存社會問題得以解決。」¹¹筆者將之稱為「**作為科學教育策略的 STS**」。換言之，STS 課程是希望大學能夠強化學生對人文社會的關懷，使科學教育學習者不致嚴重忽略科學應用帶給社會的影響。1981 年美國國家科學基金會（National Science Foundation, NSF）提出 STS 課程應該重視四個目標群（goal clusters），包括：¹²

- 1、個人需求（personal need）：指科學學習應該使個人有更多能力，去提升適應日益、科技化的社會。
- 2、社會議題需求（societal issues）：指科學教育應該使人民能夠利用所學到的科學知識，以認真負責的態度解決科技引發的各種社會議題。
- 3、生涯教育與體認（career education/awareness）：指科學教育應該使學生習得在科技領域上可能的工作機會，以及各種工作所需要的知識背景。
- 4、學術準備（academic preparation）：指科學教育要能使有興趣更進一步朝科技領域發展的學生，學習到廣泛學科領域的知識、方法、批判思考能力，以作為將來繼續學習的基礎。

據上，「作為科學教育策略的 STS」重視學習者角色、教學方法與教學設計，例如個案研究、角色扮演、辯論、模擬、小組研究、數據分析、腦力激盪、調查活動、實驗研究、解決問題與實際體驗等等¹³。STS 教學策略是教育方法，而非著重在科學與社會研究的本身，其所關注者或僅是**重視科學技術對社會所可能帶來的風險，從而應該謹慎科學技術的研究學術倫理及其與社會的連帶關係**，但卻缺少了實質議題的內容。換言之，STS 如果是從上述的教學策略觀察，其實並不具有新穎性，因為通識教育的發展，有部分原因也是看到了風險社會與兩種文化的鴻溝問題，進而發展成多元論、進步論的通識

¹⁰陳文典，〈STS 理念下教學〉，《台灣教育》，575 期，1998 年，頁 10-19。

¹¹引自黃富昌等，〈以創造思考教學與 STS 教學模組提升技職校院學生學習成效〉，2006 年大學基礎教育國際學術研討會，社會科學組（二），開南大學舉辦，2006 年 6 月 5 日，頁 5。

¹²見黃達三，〈科學/技術/社會教育理念在大學通識教育科學上的應用〉，《慈濟通識教育學刊》，創刊號，2004 年 6 月，頁 7。

¹³參考黃富昌等，〈以創造思考教學與 STS 教學模組提升技職校院學生學習成效〉，頁 8。

教育論理體系¹⁴。果是，我們探求 STS，似乎不能僅僅用「作為科學教育策略的 STS」來說明 STS，而應該同時探求 STS 課程中所謂與科技有關的社會議題，到底「是什麼」或「不是什麼」，或者說應該如何從事這種跨領域研究，始能妥善設計符合 STS 教育理念的課程議題或教學素材。

台灣 STS 社群的出現，宣告了「作為科學教育策略的 STS」之**另一種面向**。在教育部推動的「科技與社會跨領域教學計畫」之徵求說明指出：我們知道當今世界，一方面，科技成為經濟發展的主要動力；另一方面，科技的高速變遷為社會文化、個人生命及環境生態帶來無數的爭議與交互挑戰，而由科技所引發之社會文化變遷與風險，更成為現代社會的核心公共議題，(如核電廠之興廢，生物科技的倫理等爭議)。因此近二十年來，歐美許多著名大學均發展出跨學科之「科技與社會」學門研究領域、研究所、研究中心以為因應。為了避免「科技與社會」一詞有望文生義的想像，以為 STS 就是舉凡有關科學與社會的廣泛議題或僅是從科技風險社會的觀點來進行科技與社會學者的對話，乃特別從 STS「不是什麼」來界定 STS，包括：

- 1、STS 不是一般「科學普及」的議題。即 **STS 不是科普**。
- 2、STS 不是在作人文與科學之間、高僧與大科學家之間分庭抗禮的傳統「對話」。
- 3、STS 不只是在作一般基於生態科學的「環保與生態」研究，而是充實之以 STS 的**各種問題意識與理論反省**，包括也會問題化生態科學本身。
- 4、STS 反對 C.P. Snow「兩種文化」的提法。我們認為，**科技與社會的關係，往往是交互形塑、共同演化、甚至是由二者共同生產出新的科技**。(粗黑字體為筆者所標示)

上述界定，可以看出 STS 從科學教育研究朝向**跨域學術研究**的趨向，目的應在獲致符合社會期望的科技人文素養。所以，STS 要把科學與技術看成是澈底的**社會活動**，要強調科技與社會二者彼此是**相生相成**的關係，認為在各種當代的**科技爭議中**，STS 的行動者可以在人民、科技、與政府三者之間扮演協商、並且為民眾充權 (empowering) 的角色¹⁵。換言之，STS 在目前國內 STS 社群的推動下，是朝向以人文社會科學 (尤其是社會學、科技史、科學哲學) 來考察/觀察/研究何以科技與社會兩者會形成共構/共進模式 (兩者相互形塑，共同推動科技社會的發展) 的原因。

¹⁴有關通識教育的多元論、進步論，請參閱黃俊傑，〈大學通識教育的理論 (二)：現代通識教育理論的探索〉，載於氏著：《大學通識教育的理念與實踐》，台北：中華民國通識教育學會，1999 年 7 月，頁 135-174。

¹⁵見教育部補助推動大學校院科技與社會跨領域教學計畫要點 (中華民國 96 年 4 月 11 日台顧字第 0960040964C 號令發布) 附錄：科技與社會 (Science, Technology, and Society) 學門領域的簡單界定。available at [http://hss.edu.tw/doc_detail.php?doc_id=1247&plan_title=STS 跨領域教學&class_plan=167](http://hss.edu.tw/doc_detail.php?doc_id=1247&plan_title=STS%20跨領域教學&class_plan=167)(last visited Nov. 4, 2008)

我們可以從國內 STS 社群所翻譯的兩冊 STS 經典讀本中¹⁶，找尋一些蛛絲馬跡。例如：被國內社群喻為是 STS 經典，由修斯（Thomas P. Hughes）所撰之〈美國的電氣化過程：系統建構者〉（The Electrification of America: The System Builders）一文，展現出 STS 研究中技術發展的過程與社會特性（social character of technology）¹⁷。此文打破了愛迪生僅是一位發明家的刻板印象，因為愛迪生雖然發明了高阻抗燈絲，以電燈照明取代了煤氣燈照明，但實際上他卻是在打造兩個系統，亦即**電燈照明系統與輸配電系統**。為了能夠使這兩個系統順利在社會中運用，所以愛迪生不能只靠技術發明或者倚賴社會需要更多照明工具的理由，他必須同時處理成本計算。例如：降低銅在發電機及輸電線路上的使用成本（管理/金融）、實驗設施（科學/工程），以及鋪設輸電管線（政治/公關）、市場調查（社會/經濟）、專利保護（法律/政府機構）等等問題。所以，他成立愛迪生電燈公司（提供資金、透過行銷其系統與專利權獲利）、愛迪生電器照明公司（Edison Electric Illuminating Company, EEIC，提供電力系統公司）、愛迪生機械廠（Edison Machine Works，提供製造發電機）、愛迪生電管公司（Edison Electric Tube Company，製造地下管線）、愛迪生燈泡廠（Edison Lamp Works，量產白熱燈泡），以及與西格蒙·伯格曼（Sigmund Bergmann）所成立的零件製造公司。而且，愛迪生有時也必需周旋於政府、政客之間，才能順利得到紐約市政府允許其公司埋設管線的特許權；另外，電燈專利權的收益，也提供其公司資金的重要來源。當時為他處理專利權的勞瑞，便十分坦白地說：電燈專利權的收益，可以「（為你）提供永不枯竭的財源……讓你能夠建立並正式資助一個世界所需要的、前所未有的實驗室。」¹⁸

修斯從對美國電氣化的社會分析，得到愛迪生不僅是工程師/發明家，同時也是管理者/理財者，這使我們得知**技術無法從經濟中抽離出來**¹⁹。在吳泉源的〈導讀〉中說：「修斯這一段美國電力發展史的分析，不但還原了一個有血有肉、具有真實感且饒有趣味的愛迪生（一個經常被神話或庸俗化的歷史人物），而且具體說明，技術發展其實是鑲嵌在經濟、政治、社會與科學的脈絡當中。」²⁰此頗為傳神，愛迪生建立的電燈照明與輸電系統其實就是結合發明家、工程師、管理、金融、公關、政治、法律、市場、成本分析等人才的一種社會/技術創新過程。

這種社會/技術創新的過程研究，被 STS 社群廣泛應用於社會議題。柯望（Ruth Schwartz Cowan）所撰〈家庭中的工業革命：20 世紀的家戶科技與社會變遷〉一文探討家電科技與性別關係，相當有趣，也改變我們以為家電科技可以為婦女減低勞動力的社會刻板印象。這篇文章並不是著重於科技如何進步，或者如何以科技再促進科技，而是

¹⁶台灣 STS 虛擬社群 available at <http://sts.nthu.edu.tw/index.php?pageSet=index>。吳嘉苓、傅大為、雷祥麟等主編；「台灣科技與社會網絡計畫群」編譯，《科技渴望社會》，台北，群學，2004 年 10 月、《科技渴望性別》，台北：群學，2004 年 10 月。

¹⁷Thomas P. Hughes 原著，楊佳羚、林宗德譯，〈美國電氣化的過程：系統建構者〉（The Electrification of America: The System Builders），載於吳嘉苓、傅大為、雷祥麟譯，《科技渴望社會》，頁 19-77。

¹⁸同前註，頁 32 註 20。

¹⁹Thomas P. Hughes 原著，〈美國電氣化的過程：系統建構者〉，頁 34-35。

²⁰Thomas P. Hughes 原著，〈美國電氣化的過程：系統建構者〉，吳泉源，導讀，頁 20。

探討家電科技究竟是減少了婦女勞動力的付出，而享受科技進步的成果，或者反而是增加婦女更多繁重的家庭事務，包括必需花費更多時間去承擔過去所沒有的育兒理論，或是需要花費更多的時間去學習新的消費技巧？柯望以一項在 1920-1970 期間，調查美國都市家庭主婦與郊區家庭主婦花費在家庭事務的時間之比較研究上發現：雖然家務機器化確實帶來一些生活便利，減少某些家務勞動的時間，**但也因為同時增加一些新的工作項目，提高了原有家務勞動的標準**，例如：洗衣機的使用，某種程度上可以減少勞動時間，但也因為**洗衣標準的提高（如家戶細菌的考量）**，主婦可能要花費更多的時間去處理衣物分類，將被單及內衣褲分類、將小孩衣物與大人衣物分類，區分耐洗與不耐洗的衣物，可以漂白或不能漂白的衣物。其結果，洗衣頻率增加，洗衣時間增加，加總起來，反而是都市家庭主婦花費在家務勞動的時間比郊區家庭主婦以簡單洗衣方法來的更多²¹！

上述兩個 STS 的事例，基本上告訴我們 STS 是與科技有關的社會科學想像。就像自由軟體運動（free software movement）或開放原始碼運動（open source movement）所關切的雖然是有關科技/電腦程式的開放（電腦程式的自由修改、重製、散布、公開傳輸等），但其中所牽涉到的卻是更為廣泛的人文社會議題，諸如著作權法、社群經營、哲學思辨（什麼是自由）、社會運動、產業策略、商業利基、教育政策、自我認同（什麼是 Hacker）等等²²。再以醫療科技與社會的關係為例，STS 所研究的不是醫療科技如何被運用來治癒病人，或是醫療科技的發明創新，而是去發現醫療活動可能對人群產生如何的社會印象與影響。例如：過去美國醫學界在進行臨床研究時，大多有著這樣的社會印象：選擇某些中年白人男性作為臨床對象，**並以其來代表全體**，認為醫藥臨床結果如果可以治癒白人，那麼同樣也可以治癒其他非裔、亞裔、拉丁裔等其他種族。但從社會觀察，這種作法卻可能隱含了種族、性別、年齡上的區別，如果說這種區別是根據醫學上必須且具有獨特性（如一般中年白人男性較多罹患的疾病），或許這種區別還不致構成差別待遇。但是，如果這種疾病並不具有醫學上必需或族群罹病的獨特性，那麼，這種只經過白人臨床所得到的醫學結果，其中便否決了可能隱藏的醫療差異²³。

另外，STS 社群也相當重視**科技民主與社會**的關係，視科技公民社群是透過民主程序，累積公民意識動能而參與科技決策的一種程序機制，例如：關注於與科技相關的公共建設（核四、美濃水庫、焚化爐）、公共政策（如代理孕母）或介入新興科技產品與知識（如基因工程、AIDS 新藥的臨床研究程序），透過這種科技公民社群內的成員討論溝通與對外聯繫其他社群的作用，催生出更好的科學²⁴，亦即經過**公民參與科技決策**的民

²¹Ruth Schwartz Cowan 原著，楊佳玲譯，〈家庭中的工業革命：20 世紀的家戶科技與社會變遷〉（The Industrial Revolution in the Home: Household Technology and Social Change in the 20th Century），載於吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，《科技渴望性別》，頁 116-121。另 Cowan 在 More Work for Mother 一文，也指出熨斗、吸塵器、洗衣機、暖氣、烤爐等家庭科技用品的發明，並沒有減少家庭主婦的工作量，反而對家務標準更家提高，衣服洗得更清潔、蛋糕做的更勤快，母職的範圍擴張了，不但要照顧兒女的溫飽，更要注意他們的營養與智能發展，於世主婦疲於奔命。見該譯文，成令方導讀，頁 99-100。

²²雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，頁 150。

²³吳嘉苓，〈科學知識的生產與民主化〉，《科學發展》，2008 年 3 月，423 期，頁 7。

²⁴雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，頁 130。

主機制，可以使科技更合乎社會的需要，而使科技更爲人類福利或進步所用（好的科技）。也就是說：科技與政治社會生活具有緊密關係，公民參與科技決策，主要原因就是對科學技術存有疑慮（科技風險社會），而透過政治機制迫使科學家必須提出更多的選項（科技解決方案的公開與非絕對性），以提供公民與政府決策參考（民主/審議民主）。

但在科技民主與社會的討論中，我們也必需注意**量化的民主多數決定**，也可能會被政府拿來作爲其政策的背書工具。同時，也必需考慮某些科學知識的不穩定與風險政策法律之間的緊張關係。例如：對 SARS 的防疫措施，便表現出這種緊張關係，一方面當時各國對 SARS 並未具有太多的科學知識，在缺少科學證據的情況下，政府卻採取嚴格的居家隔離或居家檢疫措施，嚴格來說這可能是在欠缺醫學資訊的情況下，對人民居住遷徙權利的不當限制，造成科技解決方案與公民參與決策的矛盾，但是政府採取防止疫情擴大，採取風險治理的決斷政策，卻能夠被社會群眾接受²⁵。

綜上以言，可以得知在國內 STS 社群的推動下，STS 已經逐漸朝向一種科技中的人文社會科學觀點，或從人文社會學角度研究科技概念/命題，這使得科技與社會兩者可能產生一種**非對稱性**的結果，亦即社會研究超過對科學知識的理解，學者雷祥麟便提醒從事 STS 研究者，**仍要深入地理解科技（以及其與社會的互動），一定要同時深入科技實作（scientific practice）的內容與社會形成的過程**。如果割離了實驗室內的科技實作，而單獨研究科技的文化隱喻、社會效應、風險評估、科技政策、政治經濟學，只怕都無法掌握科技真正的權力來源，更遑論及早參與以催生出體現人文價值、具有良好社會效果之科技產品與知識²⁶。換言之，任何偏向科技或社會一方的研究途徑，都可能使 STS 失去原本均衡跨域研究的立場，而再度落入兩種文化的溝通對話困境。

筆者認爲要修正任何一種偏向，除了 STS 社群在進行研究的多元開放/寬容的態度外，在大學 STS 課程規劃上也必需兼顧科技與社會的統整或融攝的概念，而從通識教育的均衡論、進步論、精義論觀之²⁷，STS 當然也可以融入通識課程，而爲通識教育的一環，而不應該僅侷限於 STS 原本在改善科學教育、提升科學素養的最初意義。

二、STS 融入通識課程的視域融合

通識教育的重心不僅僅是知識傳授，還應該包括人格的塑造、價值觀的養成、培養跨領域的視野，開闊視野間的對話，因此 STS 融入通識課程，不但是專業間的融合，同

²⁵ 吳嘉苓，〈SARS 的風險治理：超越技術模型〉，《台灣社會學》，11 期，2006 年 6 月，頁 81。

²⁶ 引自雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，頁 155。

²⁷ 關於通識教育理論，從課程規劃與設計言主要有三種趨向，一種是均衡論，主張科際整合或課程之間的互補性，讓學生均衡地得到符合通識理念的多元課程；二是進步論，主張通識教育不應該淪為理想式的課程，而應該要使學生能夠在現實社會中找尋自己的出路；第三種則是精義論，主張應該在通識課程中設計經典研讀，使學生能夠發現經典的價值，從而培養人文史觀，以及詮釋適應的能力。請參閱黃俊傑，〈大學通識教育的理論（二）：現代通識教育理論的探索〉，頁 135-174。筆者認爲 STS 課程設計也包括這三種理論趨向，而本文所提到的 STS 經典閱讀讀本，就屬於一種精義論。

時也是專業科際整合與通識理念的融通。因此，STS 雖然可能於人文社會專業系所開設（如社會系所、歷史系所），或被要求於理工農醫學術領域開設²⁸。但如上所述，筆者認為 STS 當然也適合置於通識課程中，一方面是 STS 課程所強調的個人需求、社會議題需求、生涯教育與體認，以及學術準備，冀求學生能夠學習到跨領域的知識、方法與批判思考能力等，同樣為通識教育所強調；另一方面通識教育**更具有發展出與其他領域結合的多元/統整關係**，如科技、環境與社會、科技、醫療與社會，甚至與道德教育、公民教育（公民參與）、生活應用等能力。因此，有論者也同意 STS 素養是可以作為全人教育或通識教育的實施方案或重要環節²⁹。

如果我們稍微回顧美國博雅/通識教育的歷史，可以發現美國大學在積極提倡人文與科技整合的通識教育的同時，也開始發展 STS 課程³⁰。而通識、科技與社會研究，就其內涵言，前者可說是將各知識領域廣博性予以統整，而後者則是就科技與社會作出跨域的教學與研究，而較著重於從科技去看社會風險的構成，或是從社會去研究科技中的社會因素。但無論是通識的廣博統整或 STS「科技與社會」研究，其實兩者都屬於跨域思維，甚或是多元跨域的知識類型。

筆者借用 Hans Georg Gadamer 的視域融合（fusion of horizon）說明，所謂視域應該是開放的思維，我們可以轉換地位（position），進入另一個視域，於是視域便可有所融合（fusion），並且還可以提升對事物的認識能力。換言之，當我們肯認通識多元統整的概念時，便應該掌握一個視域與另一個視域不能相互脫離，如果僅僅採取某一個視域去觀察命題，所得到的將是一種封閉的結論，其可能會造成**自我與他者無法跨越的藩籬**（人文社會學者的自我詮釋，將科學視為是他者，而無法融入科技議題，反之亦然）³¹。

²⁸ 在教育部新興議題及專業教育改革中程綱要計畫項目中，科技與社會跨領域教學計畫所徵求者乃是鼓勵理工農醫學院教授，集合科技與人文社會教授或專案教師，組成 STS 課程團隊，開發適合理理工農醫等學院的 STS 模範課程，然後在以該課程為標準，推展到其他大學中的理工農醫學院的課程。課程規模應具備必（選）修核心課程一門及延伸性選修課程數門。…必（選）修核心課程應於計畫期間持續開設。但通識課程不得依本要點申請補助。計畫徵求書，請參閱

[http://hss.edu.tw/doc_detail.php?doc_id=1247&plan_title=STS 跨領域教學&class_plan=167](http://hss.edu.tw/doc_detail.php?doc_id=1247&plan_title=STS%20跨領域教學&class_plan=167)。按 96 年第一梯次獲得補助名單，包括國立交通大學電機與控制工程系：科技與社會跨領域教學計畫；國立陽明大學護理學系暨研究所：醫療科技、護理與社會；國立成功大學系統及船舶機電工程系：科技與社會（STS）學程；國立成功大學微生物及免疫學研究所：成功大學醫療、科技與社會（STS/STM）學程；國立高雄海洋科技大學水產食品科學系：高雄海洋科技大學海洋工程及水圈學院科技與社會教學計畫；萬能科技大學環境工程系：從本土環保意識解析科技發展下蛻變的環境價值；國立台灣大學職業醫學與工業衛生研究所：科技、風險與社會跨領域教學計畫。

²⁹ 吳璧純，〈科學-科技-社會（STS）教育思潮與教育取向〉，《教育研究月刊》，92 期，2001 年，頁 69；林崇熙，〈從兩種文化到科技與社會〉，《通識教育季刊》，7 卷 4 期，2000 年 12 月，頁 39-58。

³⁰ 美國在殖民時期便有博雅教育（liberal arts education），20 世紀初期，哥倫比亞大學開設的當代文明與人文經典，開始衍生通識教育理念，1930 年代芝加哥大學、1940 年代哈佛大學陸續開始類似的嘗試，而後各大學紛紛各自規劃通識教育，於 50 年代達到高峰，雖在 60 年代遭遇自由化、多元化而有式微之勢，但 80 年代又有復興跡象。論其重點乃是不偏愛專業教育的價值。鄧志松：〈美國大學通識教育近年的變革：參考與借鏡〉，《中大社會文化學報》，第 11 期，2000 年 12 月，頁 142-143。而 STS 則在 70-80 年代開始為美國大學所強調推動。

³¹ 「視域融合」或譯為「融視」，此概念源自 Hans Georg Gadamer 有關效果歷史意識的說法。他認為當我們接觸歷史時，意識中開始有了過去與現在，用以詮釋這個歷史自身與我們的存在。所以，我們不可能將過去的視域與現在的視域相互脫離。換言之，採取某個地位觀察，就會有一個視域（horizon），但這

正前所述，在科技與人文的關係上，筆者認為兩者絕非壁壘分明，任何以為「科技進步」，便能使「科技促進人類福祉」成為真實，有時反而是一種迷思。孔恩在《科學革命的結構》一書中，就隱喻科學典範的轉移，正是人類社會進展的結果，證明科學與宗教、藝術一樣，都是屬於人類文化的一部份，故其本質與道德、倫理價值實不可分離。孔恩的看法，說明兩個文化-科技與人文-分裂的迷思，使科技乃是一種中立價值，毫不涉及人性/人文的偏頗受到澄清。人文學者恐懼科技或科技偏好者的崇拜科技，其實都是不正確的心態。

Scientist 原意指能夠在理論中自我修正的人，回顧歷史，科學是經過政治寬容與哲學理性所推展的，17 世紀的啓蒙時期是科學知識大幅躍進的時代，開啓了科學實驗與社會實證的契機，科學的合法性是因為人們對知識真理的認識所建立的，再加上工業革命、地理大發現等，使科學知識在啓蒙-人文-理性-科學-工具的變化下，科學取得了更大的權威性與自主性地位。這在後現代主義者李歐塔（Jean François Lyotard）的眼中，就是一種自啓蒙以來的大敘事（grand-narrative）³²。至今，科學重新受到人文思維與法律的界限，科學所造成的社會風險，如資訊網路科技、生物科技、GMOs、SARS 等都述說著科學（不確定）對社會的高風險。

史諾兩種文化的主張，其實是人文社會與科學研究者合理化其偏執立場的藉口，也是個迷思，科學/科技並不能排拒人文社會科學者的參與，科技中立並不能脫離社會而存在，其利用必含有社會因素，也就是人的因素（科技為「誰」所發明/利用/誤用/濫用？誰作出科技決策，又科技體系/運作如何在社會中取得正當性/社會接受）。所以，科技與社會研究，不是要斷裂的選擇其一，或是偏執的誤解其他³³，而通識課程或許是其中**最有利的溝通/對話媒介的方法**，其重要的關鍵即在 STS 與通識理念如何經過課程規劃，而使兩者有關科學態度、人文關懷、社會參與、倫理價值、社區/地方互動、學生主體、方法決策、規範行動等，在相當程度內有著融視/融入的作用。

以下，將以萬能科技大學 STS 計畫為例，說明在 STS 融入通識課程的視域融合概念下，環境科技與環境保護絕非二元對立，或者如經濟及科技發展，應與環境生態保護兼籌並顧的政策宣示，而是各種科技治理或人文社會的統整、共容、移轉或替換的種種可能性問題。STS 不能僅駐足於科技與社會的對話，或是以知識鋪陳去溝通科技人與文化人的假設（可能）偏見，重要的應該是以學生為學習主體，讓其體認到**人不可能脫離社會或跳脫於社會文化的共同圈之外**，STS 課程必須與生活相結合，與地區相聯繫，如此

個視域如果是限制的，便容易造成相對性、封閉的結果。因而，因此，融視可說是過去與現在、主體與客體、自我與他者的融合過程。當然，也可以作為不同學術/文化視野的融合過程。

³² 鄭福祥，《李歐塔》，台北：揚智，1997 年 1 月，頁 58。

³³ STS 曾經遭遇到科學教育若加入社會分析，是否會導致科學教育變得不純粹，甚至不能培養一位科學家。反之，從事社會分析者，若不瞭解科學知識，談再多的 STS，也不過是使科學成了社會學的附庸。筆者不敢斷言，國內 STS 社群是否有此對立批判的現象。若從幾所大學紛設與 STS 研究相關的研究所或研究中心言，如國立清華大學的科技與社會研究中心、國立陽明大學的科技與社會研究所、國立成功大學科技醫療與社會（STS/STM）研究中心，似顯示某種程度的對話是正在進行或正在摸索中的。

才能使課程內容獲得科學應用的發揮³⁴。所以，在課程規劃上應該培養學生關心台灣本土環境所衍生的各種議題與思辯統整能力，使學生能夠應用 STS 理念，自省科技專業的獨斷，並採取適當（有效）的行動來促使更好科技（合於通識/人主體/人性的科技/科技造福的社會）的浮現。

參、以萬能科技大學的 STS 計畫為例

一、STS 課程規劃

萬能科技大學（以下簡稱萬能科大）所提 STS 計畫選擇統整科技、環境與社會諸知識領域，而為課程規劃與教學實施。目的在使學生能夠理解科技與社會的互動關連，關懷科技所可能造成的社會風險，深切反省科學技術對人類社會的價值；並且進一步從自己的鄉土生態環境出發，檢視科技政策與法律、倫理與正義，以及觀察環保運動史程的重要發展，期望透過適當的課程規劃與教學實施，在知識、意識與經驗三個面向，提升學生價值判斷能力和參與公共理性、公共論辯的能力。教學模式採取 STS 議題導向，結合科技原理與社會科學分析，以學生親身體會的社會生活經驗作為討論對象。

據上，該計畫提出三個課程，即以「科技、社會與倫理」作為基礎課程，先期整合科技、社會與倫理基礎知識，而後以環境、人與生活為經驗與議題導向，規劃兩門延伸性課程，即「台灣環境生態與環境正義」與「環境政策、法律與環保運動」二課程，其規劃梗概如下所陳：

（一）「科技、社會與倫理」課程

作為 STS 基礎課程之「科技、社會與倫理」課程，其始意乃闡論科技意義的社會變化。「科技」一詞在 1967 年的藍燈書屋（Random House Dictionary）係定義為：一樣東西、一件物體，物質的、實體的，與人類截然分隔的。此顯示科技的物質面，而缺少與人、社會的相互關係，甚或相互形塑的關係。然至 1987 年，該字典更新「科技」一詞的定義，其加入「與生活、社會及環境的交互關係」等字句，此顯示科技與社會的關係，它是「存在」於社會生活中的。更有意義的是，1998 年線上科技百科（Tech Encyclopedia online）給「高科技」所下的定義，更將科技擴大到「其所造成的後果」³⁵。這除了強調科技與社會的關係外，還將科技所帶來的社會風險納入「科技的意義」當中。由此，我

³⁴ 黃富昌等，〈以創造思考教學與 STS 教學模組提升技職校院學生學習成效〉，頁 5。

³⁵ Nana Naisbitt and Douglas Philips 原著，尹萍譯，《高科技·高思維》（*High Tech · High Touch*），台北：時報，2000 年 5 月，頁 40-43。

們可以理解科技風險社會的成因，便要認清人類濫用科技、破壞環境生態，誤認科技進步必然造成人類福祉的可能謬誤，任意發展不當科技的後果，極可能淪為「人性浩劫」。

為了使學生能夠理解科技與社會的相互形塑關係，在課程中透過兩本經典閱讀（史諾的《兩種文化》、孔恩的《科學革命的結構》），來建立起科技與社會是主體（人）、空間（自然/社會）與活動呈現（科學與人文社會知識應用）的交互影響關係。同時，採取科技倫理議題導向。

所謂倫理（ethics）屬於人際關係間的行為規範，是一個人在社會中行為的動機來源，而道德（moral）是屬於個體良心的反省，用以作為達到社會倫理規範的內在力量。萬能科大鑑於既有系所屬性，乃選擇資訊科技、生物科技、環境科技領域中的重要思維，以啟發學生論辯思考能力，其（包括但不限於）如下所示：

- 1、資訊科技社會與倫理：因為資訊科技的成熟，使人類得脫離形骸，竄入網際空間中，塑造自己的角色，甚至性別。在這網際空間中人類獲取操控人權種類與虛擬人性的權力，包括網民（netizen）人權、資訊自由權、隱私權，以及因為匿名性、身份變換性所帶來的人格/人性變異傾向。
- 2、生物科技社會與倫理：由於生物科技及基因圖譜解密，使人類得靠高科技進行器官移植、人工生殖、基因治療、複製基因工程等，在這處境下人類或能主張基因選擇權、器官組織、基因複製權/基因專利權、代理孕母權、生育自主權/墮胎權，但我們卻必須深省人性是否被變異或科技濫用的問題。
- 3、環境科技與倫理：環境保護與社會發展得以倫理為臍帶，兩者關連衍生出環境保護與自然保育意識。由於人類急速發展經濟，排放大量溫室效應氣體，如二氧化碳、氟氯碳化物、甲烷、臭氧等。大氣中的二氧化碳濃度增加，又與石化燃料燃燒與森林砍伐有關，其可能造成人類全體的浩劫，溫室效應導致全球氣候異常，台灣自不可能置身事外。甫獲 2007 年奧斯卡最佳紀錄片「不願面對的真相」（An Inconvenient Truth: A Global Warning），揭露全球暖化的事實，即是極大警訊。

STS 基礎課程旨在建立學生對科技與社會發展的基本概念，而以倫理意識使學生透過社會親身經驗加入討論。又考量科技大學學生過去在社會科學的學習與訓練不足，因此欲將 STS 融入於通識課程，乃選擇環境、科技與社會為領域核心，規劃出兩項進階/延伸性課程。

（二）「台灣環境生態與環境正義」課程

「台灣環境生態與環境正義」課程，在規劃方向上採倫理學、全球/本土視野、個案/議題的內容設計。在全球性的環境問題，如臭氧層、溫室效應、瀕臨絕種的動植物問題、生物多樣性、酸雨的問題其實也困擾著台灣環境。據耶魯大學、哥倫比亞大學與世界經濟論壇聯合公布的 2005 年環境永續發展指數報告，以兒童死於呼吸道疾病的比率、生育率、空氣品質、水質、過度捕魚、排放溫室效應氣體、輸出二氧化硫、生物多樣性，以及國家在環保問題與其他國家合作的情況等 75 項指標，評鑑 146 國的環境發展，台灣與海地、伊拉克、科威特等國在墊底的 10 名之列³⁶，顯見台灣對於環境保護仍有極大的發展空間。

在台灣環境生態的個案，如地質災害（如 921 地震）、環境污染對生態的影響、台灣土壤污染、生態綠化實例（如冬山河）、動物保育與外來物種不當引入的問題（如福壽螺、牛蛙、食人魚、小花曼澤蘭）、關渡自然公園、臭氧層破動與溫室效應、林園事件、昆蟲抗藥性問題、地下水污染、台南七股開發與黑面琵鷺的爭議等，其實都可以從環境生態、倫理與代際正義角度探討。

（三）「環境政策、法律與環保運動」課程

「環境政策、法律與環保運動」課程，著重於政策、法律與社會的發展變遷，以培養環境意識、科技民主與公民素養。

依第三代人權發展，環境權是因為環境保護運動在全球各地的蓬勃發展而成為新興人權有關。「環境權」是指：人民有享受維持健康舒適生活之條件的良好環境，以及支配這種環境的權利。這種環境一般是指有關於空氣、水及日照等自然環境，而不包括諸如有關歷史文化的古蹟、寺廟或文化社會的學校、公園等環境。環境權受到重視，一方面是人類覺醒在工業化後所帶來的各種空氣、水、噪音等公害污染，已嚴重威脅到人們生活的環境；另一方面則是與國際協力的確認有關，如聯合國在 1972 年所發表的《人類環境會議宣言》（Declaration of the United Nations conference on the Human Environment）、1987 年的《世界環境權宣言》，以及 1992 年的《關於環境及發展的里約宣言》（The Rio Declaration on Environment and Development）俱提倡環境權理念，使之成為國際社會應予保障的人權項目之一。所以，環境權可說是新興人權，其性質有兩方面，一是自由權的性格，即人民有預防及排除受到環境公害污染的權利；二是社會權的性格，即國家負有維持並改善人民生活環境的政策形成義務。

在我國《憲法》中並未特別明訂環境權。但解釋上可以從《憲法》第 15 條之生存權或《憲法》第 22 條之概括條款，來推導環境權亦屬於憲法基本權利之一。而國家應以政策形成環境權的保護，則可以《憲法增修條文》第 10 條第 2 項：「經濟發展及科學技術發展，應與環境及生態保護兼籌並顧」爰為依據，經過憲法委託，立法院制定有環境保

³⁶見 2005 年 1 月 25 日，《聯合報》A6 版。

護法律，用以規範環境污染的問題，如《水土保持法》、《水污染防治法》、《空氣污染防治法》、《噪音管制法》、《廢棄物清理法》、《公害處理法》等等。另，環境權的內涵牽涉到空氣、水與日照的環境因素，因此，不免需要透過國際共同保護才能達到人類適存的環境。我們往往在提到全球化的跨國經濟型態時，過度欣喜人類發展科技/工業/產業的好處，卻未深思我們在同一個地球上，地球臭氧層的破壞與全球氣候暖化的效應擴大，莫不與各國從事經濟競賽，而將經濟成長優先於環境人權的關懷有關。

所以，上揭課程除重視科技法治的原則外，也必須同時回顧國內環保運動，如杜邦欲在彰濱工業區設廠、林園事件、RCA 污染事件，到近來坪林交流道、蘇花高速公路興建安等，在政策形成、環保與法律面都具有相當大的論辯性，舉凡對公害污染的自力救濟、公民協議、公民行動與公民會議，都具有質疑批判的討論空間。

二、STS 理念融入通識跨域課程的內部關連與統整性

萬能科大 STS 計畫是企圖從基礎的科技、社會與倫理課程，先讓理工背景的學生擺脫本位性、狹隘性、孤立性的知識專業，而進入到科技與社會的對話，而後再延伸於通識選修課程，並以該校既有環境相關系科學生為對象，選擇環境科技與社會研究為議題導向，使基礎課程與進階課程近似總論與各論的關連。

首先，從環境生態社會學角度言，環境生態的破壞，如濫墾土地、砍伐森林、填海造地、興建水壩、鋪設道路等，如果沒有經過詳細審慎的環境影響評估，不但居民受害，連動物也會因為生態改變、地貌變化或棲息地破壞，而受到極大影響。因此從環境生態議題轉化到動物保育，甚至動物權的提倡。這些因果歷程，必須在課程中使學生充分理解，並且納入個案討論議題，從感同身受，反襯出環境保護、自然保育之所以被重視的原因。而這些問題，顯然不能僅從環境科技層面狹隘的予以技術性的解決，其根本仍須回到人與環境和諧相處。所以，「台灣環境生態與環境正義」課程乃延伸科技、社會與倫理知識，並轉換為對台灣鄉土環境生態的關懷面，並以環境正義連結起來，構成環境、人與科技的對話，並且從我們周遭的環境議題，使師生產生經驗上的共鳴，而有利於課程討論。

其次，1950 年代以後發生的環境保護運動，可說是人類從倫理價值反省科技對社會所帶來的影響，因為我們只有一個地球。從環境正義去分析環境政策的形成、法律的制訂，以及環境運動的公民參與形式，可以表現出程序正義與實體正義。程序正義指涉人民可以獲得充分的環境資訊與科技知識，賴以判斷政府決策與法律的制訂過程，體現程序民主的參與權（participative rights）意涵。另一方面，當環境資源分配出現不公平或不正義時，人民可以主張環境權去糾正政府決策的失誤，或抗議政府未盡到提供人民良好生存環境與品質的義務³⁷。「環境政策、法律與環保運動」課程，有助於使學生進一步學

³⁷黃瑞祺、黃之棟，〈環境正義理論的問題點〉，《台灣民主季刊》，4 卷 2 期，2007 年 6 月，頁 122。

習我們有免於受到環境污染的自由權利，從環保運動社群、國際組織所形成的各種全球性環境宣言，發揮公共理性、輿論督促政府擬定符合永續發展的政策與法律。所以，「環境政策、法律與環保運動」等於是理念的實踐論，是環境、人與社會的積極對話，是公民行動導向，使學生能夠成為環境公民的一員。

再次，在風險社會中，人除非先找到自己，否則任何的知識建構都會反過來成為束縛自己人性的強力。要使知識具有意義，不能只顧及經濟效益，而忽略知識對人性的作用。蘇格拉底言：知識即美德，而培根則言：知識即權力。蘇格拉底看到的知識可以形塑內在的個人善，而培根則看到的知識卻具有社會的實際效益。然，兩個面向卻是一個聚合點，**即知識的運用終究在人！**此便又回饋於「科技、社會與倫理」課程中的跨域知識基底。

整體而論，在 STS 與通識課程的統整性言，「科技、社會與倫理」課程乃企圖引起學生廣泛且全面對科技風險社會的覺醒。「台灣環境生態與環境正義」課程，以個案/議題討論深拓環境倫理學、環境社會學的實證基礎，有助於學生認識所處社會中的環境保護意識，而為生態保育、綠色發展的行動導向。至於「環境政策、法律與環保運動」課程，則著重於發揮環境公民權的社會實踐。整體課程規劃目的，就要使學生能從生活中觀察社會、反省科技、回顧歷史，建立倫理價值、關懷環境、前瞻政策、批判落後法律的知識基礎，而為躬身力行的準則。

另，學生乃是學習主體。所以也特別注意課程規劃的參考指標，包括：

- 1、根據學生特質：課程教學對象為萬能科大理工學院學生，其在科學技術專業上已有基礎，但較缺乏人文社會省思。所以，必須強化倫理、社會、歷史學的基礎知識，又因為政策與法律層面雖然與法條、公共政策規劃相關，但為避免陷入法條解釋或政令宣導行，欠缺較深刻的社會反省，因此課程規劃應著重於觀念性、個案性、體制性、實證性的課程內容。
- 2、跨領域的、本土的：課程乃整合科技與社會諸領域，使學生關懷自己生活中的影響因素從全球性環境問題與社會經濟發展為框架，以台灣面對本身環境與經濟社會發展為考察討論對象。同時，也延伸倫理意涵，統合代際正義與永續發展（sustainable development）或永續生存（sustainable living）的概念，環境與經濟的調和，不但要滿足當代的需要，而且也必須同時不損及後代滿足其需要的發展機會³⁸。
- 3、個案/議題與活動參與：個案/議題的設定，是使學生能夠參與討論的動力，故要求學生主動積極參與學習活動，唯有學生有個人主體的認識，才不致淪為被迫接受或使議題淪為主觀情緒的爭論。
- 4、經驗/實證的分析與反省：有關科技、倫理與社會發展等議題，當然不會是地區性的，

³⁸ 李永展，《永續發展》，台北：巨流，2003 年，頁 8。

有時也呈現全球現象。在經驗/實證分析與反省，是個案議題指標的深度教學，如公害與環保運動對政策立法的普遍影響，以及思辯公民環境權的真義等，對深植學生獨立思考與批判能力均有莫大助益。

由於，環境問題背後的因素，包括科技、經濟、政治、法律、倫理、社會、文化、歷史，甚至國際關係、國際政治經濟等等複雜因素，而要妥善提出相應對策，勢必要從上述指標，整合公民認知（倫理/社會/歷史）、規範（政策與法）與行動（公民參與）才是重要關鍵。

肆、教學實施、摸索與困境

一、議題導向的教學策略

萬能科大 STS 計畫所規劃的三項課程，按照教育部計畫是提供給理工農醫學院的學生選讀，又考量科技大學學生過去對人文社會科學可能較少接觸，基礎素養稍弱，因此在兼顧 STS 理念與學生興趣的情況下，課程實施採取議題導向，亦即各課程教師在講授相關知識概念後（單元主題與課程內容，如附表），以日常生活中的科技社會議題提問或採小組辯論方式，並且鼓勵同學於課後上網瀏覽萬能科大 STS 計畫網站，在討論區中充分發言交流。

以筆者所擔任的「環境政策、法律與環保運動」課程言，係採分組辯論及課堂提問，讓同學在上課時必須事先準備，且隨堂紀錄學習心得與即時問答。課後，師生加入網上共同討論，一學期以來，在網路討論區共發表 28 個主題，592 篇討論文章，筆者導引同學討論則有 55 篇（2008/03/6～2008/06/25）³⁹。雖然，同學在辯論資料、團隊合作、思維、書寫與表達能力上，還有待磨練加強，但一學期的教學實施，也讓部分同學確實體會到科技不能解決一切、科技專家不能決斷公共事務，科技民主與環境公民意識的重要性，進而肯認這門課對自己具有擴展跨域思維/視野的作用⁴⁰。

³⁹ 另，「科技、社會與倫理」課程，計 44 主題，167 則討論文章，「台灣環境生態與環境正義」課程，有 31 主題，309 則討論文章。

⁴⁰ 筆者對此課程的評述為：「對於教師與學生言均屬於一種挑戰。在教師部分，來自如何使未具有人文社會的學生在習得科技知識後能夠深切體認環境意識與環境認知的重要，從而能親身投入公民活動、參與環境政策的論辯（如蘇花高興建議題），並且也可從相關環境法律、國際條約體認環境權的重要，以及解決全球環境問題的重點所在。而在學生言，則是如何讓自己在專業課程之外，能夠抽出更多的時間去閱讀相關文獻，如何在環境生活敘事中讓科技與社會議題，成為日常生活思考的一部份。本計畫認為後者，似乎比前者更為重要，換言之，本課程成效，若果能讓學生真正閱讀、討論、參與環境社會，則方抵計畫初步預期」。科技、社會與倫理課程的評述：「STS 的課程實行，雖然每週 2 個小時的上課、討論實略嫌急迫，學生的相關文獻閱讀有限，致使在討論時的議題深度有待加強，但在反覆的思辯過程中，必然能提升學生的科學素養、訓練未來的公民，更重要的是讓學生對與生活、社會相關的議題有所察知，關心，甚至採取相關行動，如此更能體會科學、科技、社會三者之間的互動，建立科學學習之於自我的生活意義，並將其經驗內化為學習思模式的重要參照。」台灣環境生態與環境正義課程的評述：「在教

筆者在這門課中也特別強調環境意識形成的文化多元因素，因為環境議題在不同的社會中會呈現不同的面貌，而理論與解決方法也未必能夠適用於其他國家，我們必需要從自己的社會脈絡去制定出符合自己社會的科技政策或法律。雷文玫教授在一篇書評，有所啟發的說：「科技的發展會被社會形塑，因此我們應該關切參與科技決策的討論⁴¹；另一方面，尤其是對於習於直接引用國外法制的決策者，她提醒我們各國科技決策背後有其深厚的政治文化傳統，很難也不必然需要全移植國外法制。……我們在回應科技時，有必要深入瞭解自己社會的政治文化與結構，並且思考如何健全決策代表性、參與性、政治責任等重要議題。」⁴²。換言之，每個環境議題反映出所存在社會的特質，政府解決環境議題往往必須從當時的政策與法律去追溯成因，要從社會發展的歷程中找到因應科技所形成政策法律的過程（社會知識形成過程的科技因素，例如：電磁波管制措施與不確定的醫學資訊），或是從科技發展的歷程中，找到社會所欲的科技需求的原因（科學知識形成過程的社會因素，例如：生質燃料與有限的石油資源），此即科技與社會的相互形塑。

此外，在 STS 研究中相當重視的科技民主與社會聯繫關係，課程設計也透過辯論讓學生理解科技公民社群是透過民主程序，是累積公民意識動能而參與科技決策的程序機制。例如：關注於與科技相關的公共建設（核四、美濃水庫、焚化爐）、公共政策（如煙害管制）或介入新興科技產品與知識（如基因轉殖農作物與環境生態），透過科技公民社群的討論溝通，產生對政府的輿論壓力，有時反而可以催生出更好的科技、理性的社會運動、較佳的公共政策與法律⁴³。

雖然，STS 計畫的理想與規劃還屬於試行/摸索階段，在課程內容與整體規劃還有待逐年修訂，但上述幾項課程經過一年的規劃與教學實施，仍可發現一些原本就預期的阻礙，以及 STS 社群對課程定位的意見歧異。筆者在所擔任的「環境政策、法律與環保運動」課程之計畫結案報告中指出：

師部分，來自如何使學生在習得科技知識中，能更深切體認環境生態與環境正義的重要性。從而能親身投入生態保育活動、參與環境正義的論辯（如生質柴油、生態保育等），並且可從相關法律與時事的變動體認環境正義的重要，以及解決全球環境生態等問題。而在學生言，則是如何讓自己在專業課程之外，能夠抽出更多的時間去閱讀相關文獻，如何在環境生活敘事中讓科技與社會議題，成為日常生活思考的一部份」。分見科技與社會跨領域教學計畫第一梯次第一年計畫成果報告書。

⁴¹ 雷文玫教授係對 Sheila Jasanoff 所著 *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States* 一書作出書評。Sheila Jasanoff 認為科技知識可以改變各個社會，但各個社會中既有的政治、經濟、社會、文化也隱藏了對科技的不同認識，其彼此的差異，也可能回頭影響各個社會對科技應該如何發展的觀點。這種科技與社會相互形塑的關係，她稱之為共構（coproduction）。而公民能夠觀察不同社會的成員針對科技進行抉擇以前，有哪些檢證科技知識是否可靠的制度化機制，以及其運作如何。這種是公民並非科技知識單向接收者的概念，她稱之為公民認識論（civic epistemology）。雷文玫，〈誰在塑造科技決策？公眾在哪裡？〉，《台灣民主季刊》，4 卷 3 期，2007 年 9 月，頁 198-199。

⁴² 雷文玫，〈誰在塑造科技決策？公眾在哪裡？〉，頁 200。

⁴³ 雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，頁 130。

課程的規劃希望能夠讓同學多從事 STS 思考，但實際上卻也面臨一些問題。其中，最明顯的是學生對科技與社會領域的討論，普遍回應較難發揮。筆者認為這與學生知識背景有關。例如：在課程安排的前幾週，討論環境災害與公民、環境與經濟發展與環境與社會文化的關係時，同學比較容易理解該課程的內容。但導入政策原理、環境法、國際環保條約時，則比較難提起學生興趣，或許同學們對這些領域本屬陌生。在幾週討論環保運動、永續發展的概念時，或因為加入議題辯論反思，不但同學必須找尋資料，還必須體會正在發生的環保爭議，因此對較關心環境議題的同學，比較容易引起共鳴。不過，筆者也認為若從 STS 角度言，其實還有發展論辯的空間。另一方面，或許理工同學較不擅語文表達。最初，鼓勵同學在課後在討論區多多發表意見，但總是較為被動。許多同學面臨雖有觀點，卻無法以文字表達的窘境。對此，筆者總是鼓勵同學不要害怕寫不好、寫不多，就不發表意見，慢慢來，一點一滴的寫，最好不要在網路上作剪下/貼上的事，而是閱讀理解後，寫下你對環境科技與社會的觀察，而且如果能從日常生活的觀察得到看法，最好。因為，這便是一種社會的實踐。

本課程為從政策、法律、社會（環保運動）進行討論，因此在反思上，是讓同學論辯以下主題：1、資訊社會的發展與電磁波的困擾：你要通訊，還是健康？2、三崁店糖廠與諸羅樹蛙的環保運動：你要開發，還是保育？3、蘇花高速公路環境影響評估政策與環保運動：你要自然景觀，還是便捷交通？4、樂生療養院存廢的政策與法律爭議：你要捷運，還是古蹟文化的環境圖像？5、深層海洋水的社會消費心態迷惘：你為什麼喝？又為什麼不喝？6、生質燃料的團體利益與能源政策爭議：你接受的是便宜但不環保的能源？還是昂貴卻只可能稍微環保的能源？

上述議題為去年（2007）重大環境議題，而且還處於進行式，對同學環境生活較為貼近，容易從課程內容中延伸出討論。實際實施，有些組別表現不錯，但也有些表現差強人意，許多同學還是抱持冷漠、不關心、不參與的心態，這是本課程最挫折之處。但也讓筆者在某種程度上應該更採取漸進方式，畢竟理工背景的同學，要在一學期課程就直接進入跨域討論，似乎有先天上的困難。但從某些同學的回應，對環境科技與社會的相互關係、環境與人的關係、環境永續的發展比過去認識更多，還是有所收穫，因為專業課程上似乎是不討論這些問題的，即使有，也是從科技手段/措施去解決環境問題，而缺少人文、心理、社會、經濟、生態的反省。（底線為筆者所強調）

由於，STS 本身就是一種跨域研究，如果學生過去的各領域學術基礎欠缺，就算是強調 STS 融入通識課程，也難免會成為曲高和寡的結果。有論者便認為要在技職體系加入 STS 教學，是極大的挑戰，一來技職體系以職業、專門技術導向，專業科目所佔比例極高，學生選課自由度也不夠，另一方面教師如果無心或校方也未做課程改革，STS 教

學難有空間發揮⁴⁴。從上述課程教學的具體實施，筆者亦有相似體認。不過，筆者並不認為因為科技大學可能被預設的教學型大學，或者因為技術就業力/專業本位的導向，就忽略人文社會知識的課程。德國學者雅斯培（Karl Jaspers）認為真正的大學具有四項任務：一是研究教學和專業知識的講課、二是教育和培養、三是溝通精神的生命、四是學術世界，而大學對知識真理的傳承，其本身就是一種對「整個人」的精神教育，使人類文化獲得創新與更新⁴⁵。另一方面，雅敘比（E. Ashby）早在 1966 年就高唱「人文技術主義」，認為技術是把科學運用的人與社會的需要上，因此技術必含有人性的作用，它不但不是摧毀人性、性靈，反而是人文與科學兩個文化間最有力的媒介。換言之，技術教育是人文與科學的自然結合點⁴⁶。

技職體系校院必需對具有科學與人文精神的技術教育有所體認。否則，技職校院的學生原本就已經相當欠缺人文社會科學領域的學習，若又使較普通大學起步晚的通識教育淪為學校的邊陲或學生營養學分的供應站，那將嚴重斷傷通識教育的發展。果是，則再多的通識理念、再多元的通識課程，也只是口號與浮濫開設的通識課罷了。

二、仍然存在的主觀跨域困境

筆者認為 STS 可以融入通識課程，原因是無論是 STS 或通識都具有跨域思維，而且也能使科技與人文社會學者從事可能的對話溝通。但實際上，融入或跨域視野的教學與研究，在某種程度上仍繫於教師或研究者的學術素養（STS 素養）。

從各校通識課程大致劃分為核心/必修通識與分類/選修通識的現況與師資背景或可得知，要推動跨域通識理念，最常遭遇的情況便是通識教師本身就欠缺跨域思維，或者說通識教師是以本身所熟悉的專業去看待其他學術領域，以致教學過程中的偏見就極可能發生。但更令人扼腕的是，即便通識教師是以其專業來從事通識教學，但其專業卻可能被其所歸屬的學術領域/學者視為是專業的淺化，亦即**通識教師不夠專業**。這種從事通識又未必是跨域通識，從事專業（通識化）又不被視為是專業的窘境，使通識教師往往難有跨越本身學術背景，再去修習其他領域知識的動機⁴⁷。STS 課程融入通識課程也同樣會遇到這類問題，當 STS 可作為通識課程時，通識教師是否具備 STS 素養？相同地，如

⁴⁴張淑卿，〈設計一門科技與社會的課—醫護教育的挑戰〉，《科學發展》，423 期，2008 年 3 月，頁 40。

⁴⁵Karl Jaspers 原著，杜意風譯，《雅斯培論教育》，台北：聯經，1984 年 6 月，頁 68。

⁴⁶金耀基，〈二個文化的對壘與技術人文主義〉，載於氏著：《大學之理念》，台北：聯經，1996 年 2 月，頁 41。

⁴⁷由於通識教師其實也是源於各學術專業領域，假若學校並不重視通識教育，或使通識教育成了專業學科的附屬或淺化，那麼，很難鼓勵通識教師專注於通識修為，再加上通識教師升等仍必須回歸專業學術領域，於是這種受制於/掙扎於專業導向下的通識，要達到人文與科學知識的跨域目的，根本就欠缺誘因。

果將 STS 放置於理工農醫學院，則該領域教師是否亦具有 STS 素養去探討科技在社會中的運作⁴⁸？

當然，教師本身從事 STS 教學的主觀困境，並不能推導出 STS 不能融入通識課程，或是 STS 不能放置於理工農醫領域的課程。在此主要是強調跨域學習動機的重要性，否則人文社會學者一方面使用的科技概念相當有限（此牽涉到科技素養），而對技術實作的經驗又相當欠缺，將使 STS 僅存社會分析。反之，假若從事科技研究之學者，也同樣欠缺人文社會素養，而無法從社會去分析科技議題，那麼 STS 仍無法透過教學產生跨域思維的學習效果，徒留科技與社會的想像形骸而已。

這種跨域困境，其實並不陌生。雷祥麟教授曾以 2001 年第六次全國科技發展會議為例。他從該會議的議程中領悟出兩個思考的預設：一是預設科技與社會人文斷為兩截，所以要力圖科技與人文的調和（全國科技會議第四議題之子題一），二是預設科技發展（網際網路、生物科技）有著自足獨立的邏輯，但會對人文社會造成衝擊（第四議題之子題一，之二、三）。換言之，科技與社會之間是一種單向關係，而且是不可逆的因果關係，亦即我們並不能從人文社會研究的反向思考去幫助催生出「較好」的科技。雷教授一語道破產生這種預設的關鍵，也就是人們都明知科技與人文平衡發展的重要性，但實際上要有所作為時，社會人文學者所能作的卻十分有限，只剩下「運用科技協助人文研究」或「數位化人文資料」（第四議題之子題一，之一）等有關資訊科技的應用。這些預設，實際上大幅限制了人文社會學者所能做出的貢獻⁴⁹。

雷教授在 2001 年所做的觀察，或許可說是兩種文化的幽靈從未消散，學界雖然積極推動的跨域研究，但除魅卻仍留待未來。尤其，在台灣的 STS 研究發展起步較晚，但 STS 社群卻似乎已經有了學術獨斷⁵⁰，不擅長與其他學術社群對話或劃地自限於某一領域（如社會學、歷史學）等。對科技研究者言，如果他能夠考慮科技對社會的影響，那麼某種科技就可能不會出現，社會學者也就可能失業。STS 研究之所以能夠崛起發展，憑藉的就是科學家忽視了科技對社會的衝擊，以及因為從事科學知識的考古學，挖掘出若干足以作為 STS 經典的事例，而使得人文社會學者有了論辯空間的機會，惟，這並不等於使

⁴⁸ 97 年 5 月 18 日筆者參加工程倫理與 STS 教學研究工作坊，在計畫網頁上的海報有著這段文字：台灣特殊系絡中的工程實務（例如美濃水庫爭議、新莊捷運線工程與樂生療養院拆遷、生態工法/工程爭議），展現了什麼樣的技術設計與發展的動態過程？其中所牽涉的規範性判斷為何？STS 和倫理如何提供新的視野與反思，帶來更好的設計與解放？http://hss.edu.tw/doc_detail.php?doc_id=1602&plan_title=STS_跨領域教學&class_plan=167。可惜的是，在該次工作坊，筆者並沒有聽到太多有關工程倫理與 STS 的論述，至少在第一場時，並沒有如海報上所宣稱談到美濃水庫的爭議、新莊捷運工程、樂生療養院、生態工法的討論，因為與談人都聲稱自己對這個領域不熟，有些也沒有正式開課。而令筆者更為驚訝的是，有與談人提到倫理學時，竟認為是公民與道德的問題，甚至是殘餘道德或道德經濟學（按指道德無用論或效益論）的講法。筆者認為即使工程倫理與 STS 的關連性還尚待研究，或者說有關科技與社會的對話，理工農醫領域的學者也還在摸索其中的橋樑關係，但似乎也不能忽略倫理學者對工程科技風險的觀點。由於該場工作坊，並未邀請倫理學者與談，以致對倫理價值、社會衝突與法律的規範層面，少了更深入的跨域思考與對話，而成了理工學者們單向/主觀詮釋的場域。

⁴⁹ 雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，頁 154。

⁵⁰ 另一種意義是國內 STS 太仰賴國外既有文獻結果，缺少對台灣國內或本土議題的研究，甚至以國外研究來作為台灣（想像的）經驗。

STS 就成了人文社會學門的變形蟲，STS 社群也不能因此就提高警覺，隨時警戒被其他領域侵吞的防禦界限⁵¹。

雷祥麟教授的一段話，或許道出其箇中根本原因。他認為「像科技與社會這種橫向多學院的重要問題，便支離破碎至許多主流學科的邊陲（如科學史、科學哲學、醫療社會學、科技與法律），分散至不同的工作領域（科學教育、科技政策、科學媒體、科博館、工業設計），彼此之間少有往來與溝通，更難以形成共享的學術研究與現實關懷。」⁵²筆者認為 STS 既然是科技與社會，就應該包容其他不同領域的闡述與研究，如果以過於狹隘的 STS 定位，或受阻於學術難以溝通交往的實際現況，那麼可以預見這門所謂新興研究的路，仍將是孤憐自賞罷了。

伍、結論

在本文中，筆者認為 STS 的研究議題涵蓋各學術領域，必需從跨域思維去從事研究，避免因受到個人所熟悉領域的內在偏好，而誤讀/誤解/誤判/社會成因，而通識教育正提供了這種機會。同時，也認為科技大學不因「科技」兩字，就理所當然偏向「科技統治」，而忽視科技與人文社會知識統整的通識課程，STS 可以放置在理工農醫領域之科學教育課程，也可以融入通識課程，這為 STS 教學與研究保留更大的學術空間。而無論是 STS 或通識，都不能僅駐留於科技或社會的知識傳授（亦即不是偏重社會的 STS，或是偏重科技的 STS），而無論是專業跨域的 STS，還是通識導向的 STS，兩者都必須從科技社會議題中培養學生的跨域思維、溝通對話、多元寬容的科技公民素養。

大學教育應該是在人文與科學兼容並進的原則上，**平等對待所有的知識社群**，通識教育應該稟持學術開放性與社會參與性原則，而專業取向的知識份子如果懷有偏頗的專業/偏見，那將是擴展知識視野的最大自我障礙。萬能科大執行 STS 計畫雖然不能完全迴避一些主客觀上的因素，嚴格言之，學生素養與教師的跨域視野，在某種程度上的確造成執行上的困難。但筆者總是懷著這樣的期盼：希望能夠破除「兩種文化」的魔咒（另一種隱喻：兩種大學（普通/技職），三種公民（國立/私立/技職）的教育預設/偏見？），

⁵¹ 在 2008 年 6 月 14 日的成果發表會上，當與會學者討論到韓國因為狂牛症（醫學），而反對從美國進口牛肉（政策、法律）及其對社會的影響時，法律學者認為這屬於法律問題，因為韓國進口美國牛肉必須符合國際規範與韓國本身的法令（言下之意，只管政策法律）。而科技背景出身的學者，則從科學的觀點說明狂牛症對人類健康所造成的危害，可以用科學數據、統計傷害人數為事實陳述，但這個數字究竟代表什麼意義，卻不是從事科技者所應判斷的，它仍然必須回歸到那個適用的社會去進行分析解讀（言下之意，只管科學），而 STS 研究者可以從事後者的研究（只管社會分析？）。其實，這個問題是因為韓國經濟衰退而以狂牛症進口作為對政府抗議的宣洩口，此牽涉到極複雜的政治、經濟、國際關係、法律、倫理問題。試問 STS 的研究途徑，如果是著重分析，則 STS 研究似乎只能點出問題，卻不能提出解決方案。或許 STS 社群可以聲稱：這不是他們所關注的議題。但如此一來，更宣告 STS 不是涵蓋不夠，就是涵蓋過廣，但無論是哪一種都顯示 STS 研究在台灣學術社群之間，隱然有著各自防禦所屬領域界限的心態。

⁵² 雷祥麟，〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，頁 154。

因為科技與社會，不能僅從科技或社會的表象來觀察，它勢必要從科技與社會知識的相互行塑過程來審視，如此才能產生科技與社會的臍帶/承接作用。最後，就以雷祥麟教授的一段話期勉：

STS 基於「科技與社會相互形塑」的洞察，一方面可以幫助社會大眾對科技產生一種超越工具價值的欣賞與期待，另一方面更將促使科技界與社會產生不容逃避的新認識、責任與渴望⁵³。

是的。我們的確需要相互形塑的洞察力，將 STS 理念融入通識課程，不但是專業間的跨域研究，同時也是專業科際整合與通識理念的融通，我們渴望 STS 課程也能在科技大學有著與普通大學相同發展的機會，甚或基於學生特質而有另一種不同的發展可能⁵⁴。

⁵³ 見雷祥麟，《科技渴望社會》，〈代序：相互渴望的科技與社會〉，台北：頁 12。

⁵⁴ 97 年度科技與社會跨領域教學計畫計有國立交通大學電機學院、國立陽明大學護理學院、國立成功大學工學院及醫學院、國立高雄海洋科技大學水圈學院、國立台灣大學公共衛生學院、南亞技術學院及朝陽科技大學等八校通過 STS 跨領域教學計畫。其中屬技職校院者有三，較 96 年度多一件，此顯示技術學院或科技大學對 STS 已多關注，而未嘗不能發展出較符合技職定位、學生特質的 STS 跨域教學或研究。

附表：STS 課程單元主題與課程主要內容

課程名稱	單元主題	課程主要內容
科技、社會與倫理	1.課程導引 2.孔恩科學革命的結構導讀 3.史諾兩種文化誤解與批判 4.科技社會與倫理學的應用 5.生物科技與倫理議題討論 6.資訊社會與倫理議題討論 7.環境科技與社會議題討論 8.科技、社會與倫理：回顧與展望	■STS 意義、科技與人文的省思。 ■常態科學的本質、常態科學的解謎活動、異常現象、典範轉移、科學革命與世界觀的改變。 ■兩種文化在社會變遷中的發展與批判。 ■生命與社會關係、生物醫學與風險社會：複製人、基因治療、人工生殖、代理孕母、GMOs 等議題與公民會議、資訊與知識社會、網路公民社群與人類行為：資訊自由、網路隱私、網路犯罪、網路駭客等議題。 ■環境生態與社會發展、環境文化與影響評估。 ■台灣環境保護與環保意識。 ■自然資源保育、公害污染、氣候變遷、文化景觀、永續發展等議題。
台灣環境生態與環境正義	1.台灣本土生態系統 2.本土環境生態系統危機與困境 3.議題探討(一)人口問題 4.議題探討(二)能源問題 5.議題探討(三)土壤污染 6.鄉土環境生態綠化實例 7.環境倫理與正義 8.探討一：環境難民 9.探討二：環境性別 10.探討三：動物保育 11.探討四：國土倫理	■台灣生態環境、地區環境。 ■定義、運作之原理及基本要件。 ■本土環境生態系統之問題、成因及影響。 ■能源種類、化石燃料之問題、替代能源之展望、台灣核四案。 ■污染之種類、成因、影響及管制、台灣鎢米案。 ■台灣鄉土生態綠化實例、公民行動、冬山河案。 ■台灣經濟發展、階級社會與生態浩劫的關連與省思 ■台灣女性環保意識、社會正義的均衡。 ■土地倫理與自然權利、台灣土地不義案例（如大峽谷、毒龍潭、濫墾濫建）。
環境政策、法律與環保運動	1.環境災害與公民 2.環境經濟與政策 3.環境與社會文化 4.環境科技與環境保護措施	■科技災害案例、公民意識。 ■經濟與環境的均衡、政策失靈。 ■環境改變的文化因素與生活案例。 ■環境科技應用、法律管制、倫理制約。

	<p>5.環境政策個案討論</p> <p>6.國際環保條約與環境權</p> <p>7.公害治理與環境立法</p> <p>8.我國環境法體系</p> <p>9.本土環保運動</p> <p>10.永續發展</p>	<p>■環境政策訂定之目的、內涵、種類與演進。</p> <p>■人類環境宣言、環境與開發東京宣言、環境與開發里約宣言與憲法中的環境權。</p> <p>■環境行政管制措施與環境制裁。</p> <p>■重要環境法令介紹與評述。</p> <p>■環保運動個案探討，如杜邦設廠案、反核四案、林園案、RCA 案、蘇花高速路興建案等等。</p> <p>■永續發展之定義、重要性、內涵。</p>
--	--	--

參考文獻 Bibliography

1. 王俊秀 (1994)，《環境社會學的出發》，台北：桂冠。
2. 王俊秀 (2001)，《環境社會學的想像》台北：巨流。
3. 王泰升 (2004)，《台灣法律史概論》，台北：元照。
4. 余信達 (2004)，〈論基因技術之可專利性：以人本價值與思維為中心〉，《智慧財產權月刊》，67 期，頁 52-82。
5. 余桂霖 (1996)，〈從羅爾斯與諾錫克的正義理論看國家政策的走向〉，《復興崗論文集》，18 期，頁 220。
6. 吳嘉苓 (2006)，〈SARS 的風險治理：超越技術模型〉，《台灣社會學》，11 期，頁 57-102。
7. 吳嘉苓 (2008)，〈科學知識的生產與民主化〉，《科學發展》，423 期，頁 6-9。
8. 吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編 (2004)，《科技渴望性別》，台北：群學。
9. 吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編 (2004)，《科技渴望社會》，台北：群學。
10. 吳璧純 (2001)，〈科學-科技-社會 (STS) 教育思潮與教育取向〉，《教育研究月刊》，92 期，頁 69-76。
11. 李永展 (2003)，《永續發展》，台北：巨流。
12. 林崇熙 (2000)，〈從兩種文化到科技與社會〉，《通識教育季刊》，7 卷 4 期，頁 39-58。
13. 金吾倫 (1995)，《托馬斯·庫恩》(Thomas Kuhn)，台北：遠流。
14. 金耀基 (1996)，《大學之理念》，台北：聯經。
15. 徐振雄 (2006)，《民主、法治與社會—從傳統到科技未來的法省思》，台北：普林斯頓。
16. 張淑卿 (2008)，〈設計一門科技與社會的課—醫護教育的挑戰〉，《科學發展》，423 期，頁 36-40。
17. 教育部補助推動大學校院科技與社會跨領域教學計畫要點 (中華民國 96 年 4 月 11 日台顧字第 0960040964C 號令發布) 附錄：科技與社會 (Science, Technology, and Society)，available at http://hss.edu.tw/doc_detail.php?doc_id=1247&plan_title=STS 跨領域教學&class_plan=167 (last visited November 4, 2008)
18. 陳文典 (1998)，〈STS 理念下教學〉，《台灣教育》，575 期，頁 10-19。
19. 陳惠馨 (2006)，《傳統個人、家庭、婚姻與國家：中國法制史的研究與方法》，

台北：五南。

20. 勞思光（1993），《中國文化路向問題的新檢討》，台北：東大。
21. 黃俊傑（1999），《大學通識教育的理念與實踐》，台北：中華民國通識教育學會。
22. 黃富昌等（2006），〈以創造思考教學與 STS 教學模組提升技職校院學生學習成效〉，2006 年大學基礎教育國際學術研討會，社會科學組（二），開南大學舉辦。
23. 黃瑞祺、黃之棟（2007），〈環境正義理論的問題點〉，《台灣民主季刊》，4 卷 2 期，頁 113-140。
24. 雷文玫（2007），〈誰在塑造科技決策？公眾在哪裡？〉，《台灣民主季刊》，4 卷 3 期，頁 197-201。
25. 雷祥麟（2002），〈劇變中的科技、社會與民主：STS（科技與社會研究）的挑戰〉，《台灣社會研究季刊》，45 期，頁 123-171。
26. 鄭福祥（1997），《李歐塔》，台北：揚智。
27. 鄧志松（2000），〈美國大學通識教育近年的變革：參考與借鏡〉，《中大社會文化學報》，第 11 期，頁 141-167。
28. Karl Jaspers（1984），杜意風譯，《雅斯培論教育》，台北：聯經。
29. Kaufmann（2000），米健譯，《後現代法哲學-告別演講》，台北：元照。
30. Nana Naisbitt and Douglas Philips（2000），尹萍譯，《高科技·高思維》（*High Tech · High Touch*），台北：時報。
31. Thomas S. Kuhn（1962），*The Structure of Scientific Revolutions*（Chicago: The University of Chicago Press, 1962）。

Abstract

STS (Science, Technology and Society/Science, Technology Studies) is a new interdisciplinary study in Taiwan. The concept of STS originated from England and became popular during 1980s in America. The coming into existence of this discipline indicates the removal of the discrepancy of liberal arts and technology, the so-called ‘two cultures’ in the past, and it also means the fusion of the two in an interdisciplinary view. This article begins with the discussion of the meanings of STS, and then to be followed by an example drawn from the interdisciplinary project of STS in VNU sponsored by the MOE to explore the fusion of the STS into the curriculum design and practice of the general education, with a view to 1) removing the discrepancy of the ‘two cultures’ and reflecting on the status of technological universities in the higher educational system in sense of whether there is a tension between the technological universities and the general universities as to the question if the former should focus on teaching activities while the latter on research; 2) answering the question that if technological universities are supposed to cultivate technical professionals, they should just stick to technology and even simply ignore liberal arts education; and 3) assessing the core of general education as not only the matter of teaching and learning of knowledge, but also the cultivation of character, values, ability of interdisciplinary dialogues and personal dispositions. Finally, the study suggests that general education should absorb STS courses in that it is the blending of varied disciplines as well as the fusion of different expertise.

Keywords: STS, environmental technology, liberal arts and social sciences, general education, interdisciplinary dialogue

