

教育部顧問室  
新興議題及專業教育改革中程綱要計畫  
科技與社會跨領域教學計畫  
【科技與社會（STS）跨領域教學計畫】

97 年度計畫成果報告書

補助單位：教育部顧問室

指導單位：科技與社會跨領域教學計畫辦公室

執行單位：國立交通大學

計畫主持人：楊谷洋

計畫執行期程：中華民國 97 年 8 月 1 日至 98 年 7 月 31 日

日期：中華民國 98 年 7 月 31 日

# 目 次

一、計畫總表 (含計畫人員資料表).....	1
二、計畫摘要 (500 字).....	5
三、96-97 學年度實際開設課程資料表	
(一)、96 學年度下學期—控制、科技與社會.....	6
(二)、97 學年度上學期—科技與社會.....	10
(三)、97 學年度下學期—控制、科技與社會.....	21
四、96-97 學年度開設課程自評表.....	27
五、96-97 年度因執行計畫辦理活動一覽表	
(一)、工作坊 .....	28
(二)、座談、研討會.....	29
(三)、讀書會.....	29
(四)、專題演講.....	30
(五)、其他(STS 一日營活動).....	31
六、兩年期計畫教材發展狀況.....	33
七、核心成員(計畫主持人、共同主持人)參與計畫報告、分工情形說明.....	46
八、計畫網站架設、運用報告.....	48
九、專任助理/教學助理使用與執行狀況.....	49
十、經費使用情形(含經費運用說明).....	51
十一、執行狀況分析、檢討與修正.....	52
十二、結論與建議.....	53
十三、附錄	
附件一：97 下 「控制科技與社會」課程 期末學生反應調查.....	55

**教育部補助大專校院科技與社會(STS)跨領域教學計畫  
計畫人員資料表 (計畫主持人)**

中文姓名	楊谷洋	英文姓名	Kuu-young Young	
主要學歷 (依最高學歷填寫)				
畢業學校	國別	主修學門系所	學位	起迄年月
西北大學	美國	電機電腦系	博士	1987.6 ~ 1990.9
西北大學	美國	電機電腦系	碩士	1985.9 ~ 1987.6
台灣大學	台灣	電機系	學士	1979.9 ~ 1983.6
現職或與STS相關之經歷 (由最近工作經驗依序往前追溯)				
服務機關	服務部門	職稱	起迄年月	
交通大學	電機與控制工程系	教授	1998.8 ~ now	
交通大學	電機與控制工程系	副教授	1990.8 ~ 1998.7	
主要著作 (五年內已出版與STS相關之著作)				
(包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等) Young, K.Y. and Ho, S.F., 2003, “機器人種·演化五問,” <i>Eslite Reader</i> , Issue 31, pp.56-57.				

**教育部補助大專校院科技與社會(STS)跨領域教學計畫  
計畫人員資料表 (計畫共同主持人)**

中文姓名	陳永平	英文姓名	Yon-Ping Chen	
主要學歷 (依最高學歷填寫)				
畢業學校	國別	主修學門系所	學位	起迄年月
德州大學阿靈頓分校	美國	電機	博士	1987/9-1990/1
現職或與STS相關之經歷 (由最近工作經驗依序往前追溯)				
服務機關	服務部門	職稱	起迄年月	
國立交通大學	電機與控制系	教授	2001/8 ~ NOW	
主要著作 (五年內已出版與STS相關之著作)				
(包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等)				

**教育部補助大學校院科技與社會(STS)跨領域教學計畫  
計畫人員資料表 (計畫共同主持人)**

中文姓名	林文源	英文姓名	Lin, Wen-yuan	
主要學歷 (依最高學歷填寫)				
畢業學校	國別	主修學門系所	學位	起迄年月
藍開斯特大學	英國	社會學與科技研究	博士	2001.9 ~ 2005.5
清華大學	台灣	社會人類學研究所	碩士	1995.9 ~ 1998.7
清華大學	台灣	中語系	學士	1991.8 ~ 1995.7
現職或與STS相關之經歷 (由最近工作經驗依序往前追溯)				
服務機關	服務部門	職稱	起迄年月	
清華大學	通識中心	助理教授	2007.7 ~ now	
清華大學	通識中心與社會所	助理教授	2005.8 ~ 2007.7	
主要著作 (五年內已出版與STS相關之著作)				
(包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等)				
<p>林文源，〈腹膜透析歸廣與病患選擇：一個動態歷程的觀點〉，《腎臟與透析》。</p> <p>林文源，2007，〈論行動者網絡理論的行動本體論〉，科技醫療與社會。第四期。</p> <p>林文源，2006，〈漂移之作：由血液透析病患的存在與行動談社會本體論〉，台灣社會學，第十二期。 [TSSCI]</p> <p>林文源，2006，〈醫療操作與病患行動能力：物質、知識與身體〉，「STS構思、教學與實踐研習營」，「科技、醫療與自我」專題討論，台北淡水。2006年，一月，14日。</p> <p>Lin, W.-y. (2005). Bodies in Action: The Multivalent Agency in Haemodialysis. Department of Sociology and Center for Science Studies. Lancaster, Lancaster University. Ph.D thesis.</p> <p>Wen-yuan Lin, 2004 "Deployment of intentionality: a test of the subjectification of the body in hemodialysis practices." Presented in the panel of 'Onto ontics and ontology', in Biannual Combined Meeting of Society for Social Studies of Science/ European Association of Social Studies of Technology, Paris. 26-28th, August, 2004. Invited paper.</p>				

## 二、計畫摘要 (500 字)

本計畫今年有更多元的發展。課程方向，過去選課人數偏低，為求招徠更多學生，97 學年開學時特別製作海報分送各學院系所張貼，以求增加課程曝光率，雖然 97 學年上學期課程教師因病停開，本計畫仍持續進行推展工作。97 年下學期課程持續加強宣傳，陳永平教授也親自寫電子郵件向同學介紹課程，獲得不錯成效，修課學生達到 42 名。過去本計畫為了推廣 STS，曾舉辦多場 STS 相關演講，也在交大開授暑期網路課程「控制科技概論」，並於寒暑假舉辦兩次「電機科技與社會一日營」的活動，這些活動讓 STS 的能見度提升，漸漸受到學生關注，最後逐漸反應在修課人數上面。

在教材研發方面，有感於電機或控制的相關案例稍有不足，最初依教師專長規劃「機器人」、「控制科技」等主題教案，接著又從 STS 網絡邀請相關專家學者共同撰寫，最後整合規劃出科技人與科技專業、科技物觀點、科技知識、科技與產業、科技爭議等五大單元。目前已有多篇教案完成摘要並上網，計畫結束後仍將持續完成並籌措經費出版。

本計畫在校內的推展獲得相關單位的肯定，並主導交大 STS 中心的成立。今年三月協助辦理國際知名 STS 學者英國蘭卡斯特大學 John Law 教授在台演講、訪問。期間於交大、清華、陽明、成大等進行讀書會、工作坊、演講、訪問等學術與交流活動，對提升交大校方與學術社群對台灣與國際 STS 學界的瞭解有很大的幫助。

本計畫明年度將協助交大通識中心共同推展 STS 學程，未來這些改變能直接影響交大學生的學習與訓練，並間接影響與交大關係密切之科技產業。

### 三、96-97 學年度實際開設課程資料表〈請依實際開設課程內容，一課一表〉

#### (一)「控制科技與社會」 96/下

##### 第一部分：計畫及課程基本資料

計畫名稱/執行單位—科技與社會(STS)跨領域教學計畫/交通大學			
課程名稱	控制、科技與社會	開課學年度/學期	96/下
課程屬性	<input type="checkbox"/> STS 核心課程 <input checked="" type="checkbox"/> STS 延伸課程	課程開設院系所/必修或選修	電機學院/專業選修或通識
授課教師	楊谷洋	開課時段(請填寫起迄時間)	97 年 2/20-6/18 每周三 10 點至 12 點
課程學分	2	選修人數/修畢人數/平均分數	3/3/90

##### 課程大綱(300 字內)

本課程希望同學能夠逐漸擺脫科學是客觀、中立於社會之外的想法，開始思索科技與社會的複雜關連。又考慮工科同學的專業興趣，採用的〈美國電氣化過程：系統建構者〉及〈給我們一個實驗室，我將舉起全世界〉作為上課指定閱讀。期中後以「機器人」與近代社會為討論，藉由好萊塢影片（變人）、科技物（機器人吸塵器）等作為 STS 延伸議題的討論。

期末並要求同學以「田野調查」作為期末報告，希望同學在大半學期的學習之後能以 STS 觀點探討交大校園的無障礙空間問題，並有社會所研究生作為課堂助教協助帶領田野調查。

演講方面，邀請林文源老師由 STS 導論，討論到〈美國電氣化過程：系統建構者〉，並以「科技與社會專題演講：以血液透析為例」作專題演講，以及陳永平老師「ETC 到底怎麼了？」、計畫助理方俊育所報告的「從 STS 看台灣鹽業」等。

##### 授課進度及使用教材(請填寫每周課程進度、授課教師、特約講員、課堂教材安排等)

- 第一週 2/20: 認識課程與班級
- 第二週 2/27: STS 基本觀念探討：科技來自於人性？科技人、科技知識、與科技社會
- 第三週 3/5: 田野調查導論與方法：以交清校園無障礙空間為探討（社會所助教帶領）
- 第四週 3/12: STS 電機領域經典文獻閱讀（閱讀：Thomas Hughes〈美國電氣化過程：系統建構者〉，載於《科技渴望社會》，吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，群學，2004）
- 第五週 3/19: STS 經典文獻閱讀（閱讀：Bruno Latour，〈給我們一個實驗室，我將舉起全世界〉載於《科技渴望社會》，吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，群學，2004）
- 第六週 3/26: 專題演講：ETC 到底怎麼了？（交大電控系陳永平教授）
- 第七週 4/2: 春假
- 第八週 4/9: 專題演講：STS 案例介紹：以血液透析為例（清大通識中心林文源教授）
- 第九週 4/16: 田野調查期中報告
- 第十週 4/23: 控制理論的起源與社會發展：控制概說
- 第十一週 4/30: 現代控制發展與社會文化面向介紹：探討智慧型控制與擬人化科技
- 第十二週 5/7: 期中考（筆試）
- 第十三週 5/14: 專題演講：從 STS 看台灣鹽業（方俊育先生（前台灣鹽博物館研究員））
- 第十四週 5/21: 高互動性的現代科技(一)：以機器人為例
- 第十五週 5/28: 高互動性的現代科技(二)：從吸塵機器人談起
- 第十六週 6/4: 高互動性的現代科技(三)：從電影「變人」談起(影片片段放映)
- 第十七週 6/11: 田野調查期末報告與討論
- 第十八週 6/18: 繳交期末報告

### 授課教師推薦給選修本門課程學生的其他閱讀品

1. The origin of feedback control, Otto Mayr, 1970
2. 我們都是機器人, Rodney Brooks, 究竟, 2003
3. 科幻世界的哲學凝視, 陳瑞麟, 2006
4. Michael White 著, 齊若蘭 譯 (2003), 《毒舌頭與夢想家》, 台北: 遠流, 財訊; 〈第四章 電死方休—直流電與交流電的戰爭 (愛迪生 vs. 特斯拉, 一八八四~一八九三)〉,
5. Tom McNichol 著, 張淑芳譯 (2007), 《商業標準大戰: 直流電/交流電》, 台北: 財訊。
6. 吳政憲 (1998.12), 〈「油燈、瓦斯燈、電燈」—近代臺灣照明工具之變遷 (1860~1920) (上)〉, 《臺灣風物》(臺北: 臺灣風物雜誌社, 1998年12月), 第48卷4期, 頁51-90。
7. 吳政憲 (1999), 《繁星點點: 近代台灣電燈發展 (1895-1945)》, 師大歷史研究所專刊 (29)。
8. 吳政憲 (2005), 《台灣來電》, 台北: 向日葵文化。
9. 林炳炎 (1997), 《台灣電力株式會社發展史》, 台北: 林炳炎。

## 第二部分: 課程分析及效益

一、本課程是否屬於創新課程? 如否, 其與原有課程差異為何? 與原有課程整合程度如何? 納入 STS 以後作了什麼改變?

95(下)曾經於通識中心開設「控制科技與生活」課程, 加入計畫之後, 本課程除了在「控制」、「機器人」主題上有部分延續之外, 並以 STS 元素加入課程, 課程大約有以下幾點改進:

1. 加入「田野調查」的學習方式。此課程是參考林文源教授原先在清大的「科技與社會」課程的「無障礙空間」之內容, 並由清大社會所研究生洪薇嵐作為課堂助教協助帶領田野調查(課堂助教經費由配合款支出), 要求同學以交大校園為範圍, 以 STS 觀點探討無障礙空間的問題。
2. 考慮工科同學的專業興趣, 採用的〈美國電氣化過程: 系統建構者〉及〈給我們一個實驗室, 我將舉起全世界〉等兩篇 STS 文章作為上課指定閱讀。
3. 在 STS 相關的課堂演講方面, 安排了另外兩位教師與助理進行課堂專題演講, 擴展 STS 的研究視野。包括由林文源老師在〈美國電氣化過程: 系統建構者〉的授課, 以及「科技與社會專題演講: 以血液透析為例」的專題演講、陳永平老師「ETC 到底怎麼了?」、計畫助理方俊育所報告的「從 STS 看台灣鹽業」等。
4. 上課方式也一改過去教師課堂講授為主, 注重引導與相互討論。助教則協助資料蒐集, 並帶領同學進行田野調查, 協助同學進行專題報告。教師的參與及互動性很高, 課堂上至少有授課教師及兩名助教一同參與, 另外兩名教師則參與部分課程。因為授課教師雖為電機與控制工程的專長, 但是對於 STS 與社會學基礎仍未盡熟稔, 還需要從課程當中以及與 STS 專業教師學習, 慢慢提升 STS 素養。
5. 教學評量也較過去全面, 重視同學的課程參與, 及以社會學方式進行田野調查, 並作課堂報告, 而不是完全由考試定奪。

二、本課程開設成功或失敗之原因分析(每項分析 300 字為限)

此課程開設的成功與失敗之分析, 可分為兩個方面:

1. 以開課人數來看, 並不成功。過少的人數對於 STS 理念的推廣是很大的限制, 但也因此上課與旁聽者卻能高度參與此課程, 在課程深度上倒是另一種體驗。
2. 以課程規劃以及教師、助理與助教間的合作與搭配, 卻是相當成功的演練與執行, 在彼此密集的討論之下, 有不同以往的課程大綱與上課模式, 上課課程中, 多位老師與助理、助教的參與, 讓同學感受到師資對課程的重視與投入, 進一步達到深度互動的成效。



其餘幾點上課情況簡述如下：

### 1. 教學環境—

因為修課人數少，教室改在小型研討室，以增進討論效率。每次教師上課或同學報告均準備電腦簡報以單槍投影機播放。

### 2. 教學方法—

採課前閱讀、課堂講解、提問與討論等方式進行。並安排專題研究，要求學生以交大校園進行實地田野調查，並於課堂上提出問題意識相互討論，期末提出完整報告。

本計畫網站設有討論區，因尚未完全穩定運作，至課程後半階段，陸續要求同學必須針對課程上網發表心得與意見討論。

### 3. 吸引學生選修原因—

因在電機院開課，選課學生為電控系 2 名，另有 1 名機械系。開課學院與老師影響學生來源頗大，修課學生反應想進一步了解「控制」內涵或被「控制」所吸引，才選修此課程，並非注意到另一個「社會」意涵。

### 其他，請依據課程特質自行增列原因分析—

過去開設「控制科技與日常生活」的經驗，至少有二、三十位修課人數，這學期修課同學較少，幾點討論已於本報告第三項教學成效檢討中提過，簡單的講有五點：(一)課程名稱較為嚴肅；(二)學生對於「科技與社會」課程名稱的認知不足；(三)教師的知名度；(四)未知原因。我們對此回應並提出具體未來作法：(一)本課程同時承認專業與通識學分，對同學應有吸引力；(二)上課時段與核心專業課程錯開；(三)在公佈欄或 BBS 公告加強宣導。亦會在相關活動中宣傳。

## 三、修課學生對本門課程的反應(每項分析 300 字為限，並以測量工具及結果匯整為附件)

### 1. 使用測量工具與結果說明—

發出問卷調查

### 2. 課堂紀錄與實際回饋舉例—

問卷：請問你覺得這一門課帶給你哪些收穫？

獲四點回應：

(1)意外的了解社會學的思考方式，跳脫工程的方法，有不同的思維。

(2)思考的深度和廣度，雖然常常會 OVERFLOW。

(3)聽課很有趣，學到不同於以往的思考方式。

(4)不只可以認識控制這個領域，更延伸探討科技與社會的影響，更宏觀認識問題的本質。

### 3. 其他，請依據課程特質自行增列學生反應分析—

基本上同學皆給予這門課蠻正面的評價，整理如下：

第一，修課同學原先對於這項課程的期望，皆是希望能對控制專業有進一步的認識，並未感受到這門課的社會與人文面向的意涵。不過卻「意外」地跳脫了工程的方法，而接觸到社會學的思考方式，一改許多過去習以為常的想法，覺得提升了思考的深度與廣度，與更宏觀的瞭解到問題的本質。

第二，同學對於每週課程內容的感想，是互有喜愛，相當平均，而且同學對於田野調查的作業也非常用心，因為「無障礙空間」是與生活環境相關且關懷弱勢的問題，同學認為學習

到很多，且很有意義，感到相當充實且印象深刻。

第三，許多同學表示應增加至三小時的課程，才能有比較充分的討論。由於課堂上互動還算不錯，修課同學少，大家有比較多的發言機會，慢慢的一些同學也習慣發言提出看法，課堂也愈來愈熱烈。

四、本課程有無發展教材？若有，請敘述其形式及內容。

課程規劃時，有感於電機或控制的相關案例稍有不足，無法提供足夠的閱讀材料，因此本計畫以案例蒐集作為目標，並以課堂授課內容與討論思考教案單元。例如由三位計畫教師依個人專長規劃「機器人」、「控制科技」等主題教案，又從 STS 網絡邀請相關學者共同撰寫科技人觀點、科技物觀點、科技知識、科技產業與公眾、科技爭議等五大主題，預計發展成共二十餘篇教案。教案適用對象並由電機領域擴大到工科學生，乃至於一般大學生。

五、本門課程及教材成果是否全屬教育部科技與社會跨領域教學計畫補助產出？如本課程含有與其他計畫合作或支援成果，請詳述其支援方式、共同合作成果及其與本課程計畫之關連。

教案最先於本計畫成員討論可能形式，並由課堂討論與回應逐漸發展教案基本內容與方向，97 年交大「科技與社會中心」成立之後，獲得所有成員的支持，並願意協助撰寫個別領域的相關主題，逐漸形成教案完整架構。

本年度計畫並未編列編撰教案所需之稿費與審查甚至出版等相關費用，未來教案成果相關費用，將由交大「STS 中心」支出或尋求其他協助。

六、授課教師發展本門課程所獲得的最大效益為何？

在課程發展上，除了結合幾位老師的專長，涵蓋科技社會的幾個面向外，也特別強調師生之間的互動，而不再是單向的授課，這也是 STS 精神的一種展現。以效益來講，教學內容更為多元而豐富，教學方式更為深入且雙向，期望藉由同學的高度參與，能達到更佳的學習效果，而教師本身收穫也相當大，更深切審視自己原以為已專精的領域，也經驗到另一種教學相長的模式。

七、本門課程於計畫結束後是否仍持續開設？若持續開設，請授課教師提出對本門課程的預期效益；若不開設，請說明原因並提出建議。

本課程於計畫結束後，將持續開課，藉由此次因應計畫的開課成果，將邀請更多的老師參與，也將發展適合工程學科的教案，預期在交大開設學程，進一步發揮 STS 對台灣工程教育的教學提升成效。

八、重大突破—其他計畫重大發展，請依計畫特質補充之。

(一) 雖然本課程修課人數不多，不過也讓本計畫體認到課程開設需要更有技巧的安排，在時段與開課年級上都要更精確的評估。且要主動且不斷的宣傳與推廣，才能在得到校方與學生的關注。由於更重視課程的宣傳與開課時段的選擇，第三學期的「控制科技與社會」課程修課人數大幅增加，讓本計畫確立一個課程安排與宣傳的基本模式。

(二) 由於課程的進行及彼此的互動，本課程嘗試將後半段的機器人與社會發展的部分要點寫成「與機器人共舞：科技物的社會想像與形塑」一篇教案，成為本課程的另一項收穫。

## (二)「科技與社會」 97/上

### 第一部分：計畫及課程基本資料

計畫名稱/執行單位—科技與社會(STS)跨領域教學計畫/交通大學			
課程名稱	科技與社會	開課學年度/學期	97/上
課程屬性	<input checked="" type="checkbox"/> STS核心課程 <input type="checkbox"/> STS延伸課程	課程開設院系所/必修或選修	電機學院/通識及專業選修
授課教師	林文源	開課時段(請填寫起迄時間)	97年9/16-98年1/13 每周二10點至12點
課程學分	2	選修人數/修畢人數/平均分數	因故未開

### 課程大綱(300字內)

科學與技術的研發、推廣，影響層面廣泛且深遠，其中牽扯的科學家、工程師、廠商、政府、民眾各種團體的關連，STS的思考能提供清晰且具批判性的角度。這種思考下，在介紹完基本思考架構後，課程一開始由工程師與科學家的活動所建構出的科技世界與視界出發，探討發明、創新活動背後的複雜歷程，再由思考科學知識與技術物中隱含的政治與權力關係，介紹科技活動與社會生活互相牽扯的密切關連，最後更進入科技爭議中關於風險、專業性的辯論，希望探討「科技民主化」的可能性與隱憂。在這個系列介紹中，希望同學能夠逐漸擺脫科學是客觀、中立於社會之外的想法，開始思索科技與社會的複雜關連，以及科技人不可避免牽扯上的權力關係與政治問題。

### 授課進度及使用教材(請填寫每周課程進度、授課教師、特約講員、課堂教材安排等)

#### 第一單元 導論

**9/16 第一週** 主題：簡介本課程與助教，介紹本課程相關教材與教學資源，以及瞭解同學背景

課堂活動：自我介紹。

並想一想：

- 1、你/妳對科技與社會的關係有什麼想法？
- 2、你/妳就讀那個科系？當初你/妳為何選擇這個科系？
- 3、你/妳想像中，或你/妳聽說，你/妳就讀的科系的學長姐畢業後都往哪方面發展？你/妳希望自己也是這樣嗎？
- 4、身為一個理工科學生，你/妳覺得自己對於人文社會的理解與思考方式有多少？
- 5、你/妳希望這堂課可以給你/妳什麼收穫？

**9/23 第二週** 主題：社會學的一些基本概念介紹

指定閱讀：

Johnson, A. G. (2001). 見樹又見林. 台北，群學出版社，第三章 社會生活的結構

參考閱讀：吳逸驊 (2004)，圖解社會學，台北，易博士，pp16-19, 185-189。

參考案例：城隍廟與美國牛肉

參考影片：我的強娜威

課堂活動：結構化之社會與世界體系

討論，講解前：

- 1、日常生活中，我們最常聽到對「科技與社會的關係」的談法有哪些？
- 2、你/妳覺得你/妳自己的日常生活中，科技對你/妳的影響有哪些？
- 3、身為一個理工科學生，你/妳對你/妳即將或正在進入的科學或工程領域，對台灣社會，甚至是全球社會可能造成的影響有哪些想法？

### 講解後：

- 1、我們介紹的社會結構、文化概念中，你／妳覺得它對你／妳理解科技與社會的關係有沒有幫助？
- 2、想一下，我們談角色、身份與自我這些說法中，跟科技有何關連？
- 3、從這一週介紹的思考方式中，你／妳覺得科技與社會的關係較適合從結構或是文化的面向討論，為什麼？

## 第二單元 科學家與工程師的世界與視界

### 9/30 第三週 主題：科學社群、典範與不可共量

#### 指定閱讀：

Kuhn, Thomas S. (1962), *The Structure of Scientific Revolution* (Chicago: University of Chicago Press). 中譯本，《科學革命的結構》，新橋。第二、六、十章。

#### 討論：

- 1、「科學社群」是什麼意思？包含哪些部分？
- 2、「典範」是什麼意思？作者這裡指的典範跟我們一般說的某某典範有何不同？
- 3、「不可共量性」是什麼意思？請試著以你／妳所知道的科學典範變遷來說明這種現象。
- 4、一般我們認為科學知識是累積發展的，在這裡孔恩提出了另一種典範革命的說法，你／妳覺得這種說法有沒有道理？為什麼？
- 5、如果照孔恩的說法，科學不是一種理性的線性成長與累積而發現真理的過程，那麼你／妳覺得應當如何理解科學的客觀與理性的宣稱呢？是我們是否還能夠將許多「技術」問題僅僅視為技術問題來解決呢？為什麼？

### 10/07 第四週 主題：發明家／工程師的多元技術

#### 指定閱讀：

Thomas Huges,〈美國的電氣化過程〉，於吳嘉苓，傅大為，and 雷祥麟 (eds.) (2004), *科技渴望社會* (台北：群學出版社)。

課堂活動：尋找系統：相關行動者關係與觀點描繪

參考案例：我作為一個行動者的世界

參考影片：衝破原子核

#### 討論：

- 1、作者一開始提到的「刺蝟」是要說明哪一種現象？你／妳是否可以以愛迪生為例說明？
- 2、本文中的愛迪生跟我們一般認識中的愛迪生有什麼不同？
- 3、我們一般都認為只要一個新的、使生活更為便利的東西被發明出來了，就自然會被採用。似乎只要技術成熟，市場的接受是理所當然的。請問作者是否會同意這樣的說法？
- 4、這篇文章對你／妳過去認識科學家如何發明技術物而改變世界的想法，有沒有造成什麼改變？

## 第三單元 科學知識

### 10/14 第五週 主題：玉米與科學典範

#### 指定閱讀：

唐嘉慧譯，玉米田裡的先知：異類遺傳學家麥克林托克。天下文化。第四、五章。

#### 參考閱讀：

戴明鳳(2007)，過去與現代女性科學家所面臨的困境和現況——從女性諾貝爾科學獎得主談起，*物理* 29(2)：pp. 546-562

課堂活動：行動者、面向（觀點）、利弊分析架構練習。系統中的可見與不可見：非標準、非常識、非主流的另類網絡

參考案例：無障礙空間

影片資料：

1. 「DNA 的時代」紀錄片
2. 「clone」紀錄片

討論：

- 1、在本文中，有哪些「科學社群」？
- 2、在本文中，有哪幾種「典範」？這些典範是如何發揮作用的？
- 3、在本週的例子中，你／妳看到了遺傳學知識的累積會跳躍式發展？
- 4、你／妳是否可以指出其中的「不可共量性」？請試著這個概念來說明遺傳科學的變遷。
- 5、如果科學或技術的進展是典範的跳躍，那麼你／妳覺得一個理工科學生學習專業知識是否就足夠了？如果你／妳覺得是，請解釋為什麼，如果不是，你／妳覺得還需要具備哪些能力？

**10/21 第六週** 主題：科學知識的再現與性別政治

指定閱讀：

Emily Martin, 〈精卵相遇的羅曼史〉, 於吳嘉苓, 傅大為, and 雷祥麟 (eds.) (2004), *科技渴望性別* (台北: 群學出版社).

參考影片：人體大奇航：人體的生殖、看誰在說話  
米奇王國

影片資料：

1. 2. 兩性新視界(公共電視製作)第1集, 瘦身的假像: 媒體中的身體形象、第16集, 我們就是這樣長大的: 解構童畫故事中的性別迷思

討論：

- 1、我們對許多科學上現象通常必須提供描述才能溝通與討論，請找一下本文中生物學如何精子與卵子的差異。
- 2、請問作者認為這些描述有何不妥？
- 3、我們常常聽到以一些偏見對待其他人的方式，是一種刻板印象。作者在這裡指出是哪一種刻板印象？這種刻板印象對你／妳來說是否很熟悉或很陌生？
- 4、作者在這裡展示了以文化的觀點去思考科學的「再現」活動，你／妳覺得這種討論方式對探討現實現象有沒有幫助對你／妳而言，它是否有說服力？為什麼？
- 5、藉由本文的案例，你／妳覺得科學與社會的關係是前者影響後者，還是後者影響前者？或是有其他種想法？

第四單元 科技物

**10/28 第七週** 主題：「物的政治性」與「政治的物質性」

指定閱讀：

Langdon Winner, 〈技術物有政治性嗎？〉, 於吳嘉苓, 傅大為, and 雷祥麟 (eds.) (2004), *科技渴望社會* (台北: 群學出版社).

課堂活動：系統之關連，討論社會分析的「社會」

參考案例：鹽業

影片資料：公視 發現希望 第卅六集「空間無障礙·生活無障礙」紀錄片

討論：

- 1、技術的出現與改變會影響人們的生活方式以及相關組織方式與態度，甚至是參與意見、資源分配的方式，在文中，作者以哪些案例來說明這種改變？
- 2、「政治的歸政治、技術的歸技術」這種說法是否耳熟能詳？作者贊成這種說法嗎？
- 3、作者在這裡說的「政治」的意涵為何？是否是我們經常說的政治經濟領域的政治的意思？或是有其他意思？
- 4、你／妳是否可以舉出一個例子說明日常生活中，哪些技術物也是帶有政治性的？

11/04 第八週 期中考

11/11 第九週 期中考問題討論

11/18 第十週客座演講主題：無障礙空間

講者 邱大昕

參考閱讀 「無障礙空間變成殘障設施」

#### 第五單元 產業

11/25 第十一週 主題：拼裝車與在地政治脈絡

指定閱讀：

林崇熙 (2001). "脈絡性技術：詬抗國家的拼裝車." 新史學 四：75-120.

課堂活動：系統變遷：討論社會中隱含之價值差異與其達成方式

參考影片：西瓜大王

討論：

- 1、你／妳是否看過拼裝車？拼裝車跟一般汽車或貨車最常出現在哪些行業中？由哪些人使用？
- 2、你／妳覺得拼裝車跟汽車的最大差別在哪裡？而根據作者的說法，這兩者的差別在哪裡？
- 3、你／妳同不同意作者舉出拼裝車的優點？如果是你／妳要買車，你／妳是否會希望開拼裝車？為什麼？
- 4、根據「技術物的政治性」的討論，你／妳覺得拼裝車跟一般汽車的比較中，呈現哪些層次的政治意涵？
- 5、你／妳覺得我們生活中是否還有其他哪些被污名化，但是又事實上對我們的生活有相當大貢獻的科技？

12/02 第十二週客座演講主題：科技與在地知識

講者 楊弘任

參考閱讀 「蓮霧變成黑珍珠（學院 VS 在地知識）」

12/09 第十三週客座演講主題：高科技與環境

講者 杜文苓

參考閱讀 「高科技 VS 高污染」

12/16 第十四週 主題：台灣產業技術特質的探討

指定閱讀：

吳泉源、林宗德〈從網球拍到半導體：台灣產業技術特質的探討〉收入『台灣產業技術發展史論文集』（高雄科學工藝博物館）。

參考影片：「當教授遇到黑手：射出成型的時代風雲」紀錄片

課堂活動：台灣產業之歷史社會條件、個人經驗

#### 第六單元 科技與公眾

12/23 第十五週 主題：基因風險與公眾

指定閱讀：Boyens, I. (2001). 基因騙術. 台北, 時報.

參考影片：Genetically modified crops /a world dilemma(基因工程農作物). North Sydney, NSW :BBC Worldwide;2003, c2000. Taipei :科技總代理,

影片資料：

1. Genetic solutions(基因工程). Rosmarin, Isidore./Lewis, Hal./CBS Worldwide Inc./CBS New

Productions./Discovery Channel Video,

2. Designer babies (基因工程嬰兒). BBC Education & Training/BBC Education & Training./BBC Worldwide

3. Clone(基因複製). Rubin, John./National Geographic Society (U.S.)/National Geographic Te/Warner Home Video

討論：

1、新科技，例如基因科技，引起的爭議有哪些？

2、在面對新科技時，你／妳覺得人定勝天這種說法還是不適當？

3、我們常聽到「專家判斷」、「尊重專業」，當納入科技的風險考量時，覺得這些說法是否應該改變？應補充或改變哪些部分？

4、身為一個理工學生，你／妳覺得自己的專業如何與風險社會的思考產生連結？是使狀況惡化？或是能夠做一些改善？

### 12/30 第十六週 主題：污染知識的建構

指定閱讀：

林宜平，2006，「女人與水：由性別觀點分析 RCA 健康相關研究」，《女學學誌》21。

參考影片：奇蹟背後

課堂活動：面對科技爭議的行動策略

討論：

1、相對於主流科學知識的社會建構，常民則經常被視為不具有科學，且難以跨過科學專業門檻的一群人。因此他們的訴求經常被視為不理性的行為，你／妳是否也同意這種說法？

2、在許多類似事件中，你／妳覺得政府和受害者或地方居民在遊說、立法上的力量是否均等？根據文本的說法，你／妳覺得其中民眾的力量來自何處？

3、在本文中，除了關於科學知識上的爭議外，還有哪些問題？

4、在我們生活中，其實存在著許多類似這樣充滿科學知識、個人自由與選擇權爭議的問題，例如核四廠的興建、管制菸酒、健康食品的使用，或商品標示（如基因食物）等等，你／妳覺得這種爭議是否應該交由政府部門與專業社群討論解決，或是有其他可能性？

### 01/06 第十七週 主題：挑戰科技專業

指定閱讀：

Steven Epstein，〈愛滋與民主〉，於吳嘉苓，傅大為，et al.，Eds. (2004). 科技渴望性別。臺北，群學。

參考影片：貢寮妳好嗎

相關影片：

1. An inconvenient truth (不願面對的真相). Gore, Albert./Participant

Productions./presented by Paramount Classics/Paramount, 索書號：DVDB/QC981.8.G56/I53

2. The Great Global Warming Swindle(全球暖化大騙局)

3. Too hot to be handle(全球變暖真相)

影片資料：

1. 再生之旅

2. 永不妥協

3. 羅倫左的油

討論：

1、作者所說知識與專業的政治性是什麼意思？

2、愛滋的社運人士是如何將自己型塑為專家，而能進入醫學知識領域的討論的？

3、你／妳覺得文中提到後來在社運組織內部也出現的專家與非專家的緊張關係是否有可能避免？



- 4、作者提到科學民主化有哪些可能的隱憂？你／妳覺得是否因此不應該推動科學民主化？
- 5、在本文中提到的病患介入、挑戰專家權威與對知識的壟斷的現象，你／妳是否在台灣見過類似的例子？如果有，你／妳覺得是如何促成的？如果沒有，你／妳覺得是哪些原因？

01/13 第十八週 期末報告構想討論

授課教師推薦給選修本門課程學生的其他閱讀品

參閱授課進度所列相關的參考閱讀與參考影片等資料。並在授課過程中稍加解說。

第二部分：課程分析及效益

- 一、本課程是否屬於創新課程？如若，其與原有課程差異為何？與原有課程整合程度如何？納入 STS 以後作了什麼改變？

一年來與楊教授與陳教授合作本計畫有相當多深入且廣泛的討論機會。藉此，我一方面學習如何將 STS 之概念盡量結合工程科系師生之需求，發展適用於交大工科的課程內容與方向。因為有感於過去理工科教師課堂講授以主動式灌輸為主，我試圖在交大開設的「科技與社會」課程以過去清大的上課經驗，將「科技與社會」課程的課堂進行內容規劃如下圖，作為未來「科技與社會」課程進行模式之參考架構。

小組時間	小組活動						
	PPT		讀本		活動說明	影片	
課程準備	導論	提示	報告	問答	活動實作	影片播放	討論
各階段課程 關連性	●——●——●——●		●——●				
			●——●——●——●		●——●——●——●		
			●——●——●——●			●——●——●——●	●——●——●——●
			●——●——●——●				●——●——●——●
	●——●——●——●						
時間分配(分)	40		40		30	30	10

- 理工科 STS 課程安排建議
- 「無結構之結構」課程架構設計

另一方面，我試圖思考如何將工科系關懷的議題與思考方式，融入 STS 既有的討論脈絡，這包括更積極去思考工科系的思維方式，並發展出一套容易理解與演練的分析工具。在這過程，除了一方面與陳老師討論其課程的發展方向，以及協助楊老師發展下學期之課程，與互相參與課程之討論外，我發展出一套適用於理工科學生探討 STS 相關現象之課程活動，於每節上課時進行，用以訓練學生之思考與分析能力。這套課程活動已經在九六年下學期於清大通識課程適用，效果頗佳，因此，九七年上學期於交大開設科技與社會課程時，將擴大應用，並考慮以這



些課堂活動全面重新調整課程結構與方向。下圖為課堂活動的初步設計分析與操作程序，未來將由此結構進一步設計出更多符合工科學生 STS 課程的課堂活動。

希望未來類似這方面的計畫能夠有更長遠的規劃，以便能將課程與成果持續累積，將會有更佳的效果。

主題	概念流程	實際操作程序
A. 系統分析 (Systematic analysis)	系統→多元系統→不可見→多重觀點 →規範/價值→改變/變遷	由結構、歷史、個人生平、規範、物質性各方向逐步讓學生體會到社會分析的方向。 1. 結構化之社會與世界體系 2. 相關行動者關係與觀點描繪 3. 行動者、面向(觀點)、利弊分析架構練習。 4. 討論社會分析的「社會」 5. 清交與新竹市無障礙空間之蒐集 6. 討論社會中隱含之價值差異與其達成方式 7. 台灣產業之歷史社會條件、個人經驗 8. 面對科技爭議的行動策略
B. 漂移之作分析 (Driftworks analysis)	軌跡→場域構成(典型情境)→參照架構→多重軌跡→liminality 與轉化式 →構成軌跡→必然/實然/應然	待開發
C. 行動者分析(Actor analysis)	人與網/人織網→多種力(Deployment) →實存/活化/體驗(力的實體化)→價值、選擇與另類可能性 or →Encounter / Segregation / 穩定 / 轉化	待開發

## 二、本課程開設成功或失敗之原因分析(每項分析 300 字為限)

本課程因授課教師臨時於八月底罹患重病，決定停開所有課程。

不過本課程在初選時已發現僅有 6 位選課，為求招徠更多學生，我們於開學時特別製作海報分送各學院系所張貼，以求增加課程曝光率，吸引學生旁聽選課。後來課程又因病未開，無法得知海報是否發揮功效。

雖然課未開成，但本計畫成員仍有積極推廣 STS 課程。從受邀演講、規劃跨領域課程，並爭取學校支持規劃成立交大 STS 中心，希望以更長遠的累積方式持續推動相關課程與議題。根據在清大經驗，在確定學程與課程規劃路徑下，學生較容易接受 STS 這類原本不屬於其認知領域的相關課程。STS 中心未來將規劃相關 STS 學程，希望能增加本課程與議題能見度。

## 三、修課學生對本門課程的反應(每項分析 300 字為限，並以測量工具及結果匯整為附件)

因課程取消，無法說明。

## 四、本課程有無發展教材？若有，請敘述其形式及內容。

本課程為 STS 核心課程，依教師數年教學經驗，尚能找到適當的閱讀教材，並陸續將適合本類型課程資料整理為課程資料庫，目前仍持續累積中。另外，本計畫決定發展適合工科學生閱讀的 STS 教案，本課程規劃專題演講也考慮未來作為教案撰寫的主題，並依本課程所規劃的單元作為 STS 教案分類參考架構，規劃出科技人觀點、科技物觀點、科技知識、科技產業與公眾、科技爭議等五大單元。後來課程因故未開，不過包括邱大昕、杜文苓等原先受邀課堂演講的 STS 專長教師均受邀參與本計畫教案，協助撰寫不同主題教案。

本計畫教案由計畫教師依個人專長規劃「機器人」、「控制科技」等主題教案，又從 STS 網絡邀請相關學者共同撰寫，預計發展成共二十餘篇教案。教案適用對象並由電機領域擴大到工科學生，乃至於一般大學生。

五、本門課程及教材成果是否全屬教育部科技與社會跨領域教學計畫補助產出？如本課程含有與其他計畫合作或支援成果，請詳述其支援方式、共同合作成果及其與本課程計畫之關連。

教案最先於本計畫成員討論可能形式，並由課堂討論與回應逐漸發展教案基本內容與方向，97 年交大「科技與社會中心」成立之後，獲得所有成員的支持，並願意協助撰寫個別領域的相關主題，逐漸形成教案完整架構。

本年度計畫尚未編列編撰教案所需之稿費與審查甚至出版等相關費用，未來教案成果相關支出，考慮繼續申請下一期的「STS 跨領域教學計畫」中編列，不足之處由交大「科技與社會中心」支出或尋求其他協助。

以本計畫為基礎，已尋求交大教務處協助補助，並於 2009 年正式成立交通大學科技與社會中心。

六、授課教師發展本門課程所獲得的最大效益為何？

- (一) 認識其他學校學生對相關議題的反應（在偕同楊谷洋、陳永平教授之課堂教學與討論時）。
- (二) 思考 STS 如何融入原本缺乏相關人力與資源的規劃。
- (三) 發展適合不同既有教學、研究環境下的 STS 思考與教學取向。

七、本門課程於計畫結束後是否仍持續開設？若持續開設，請授課教師提出對本門課程的預期效益；若不開設，請說明原因並提出建議。

- (一) 未來交大的 STS 短期發展為：以既有之 STS 中心為主軸，希望能申請 STS 教學兩個計畫，規劃為一 STS 學程。藉此提高 STS 能見度。
- (二) 同時，以這些計畫之團隊與人力為基礎，創造相關活動之機會。例如，邀訪校內有相關興趣教授參與演講或課堂對談，舉辦相關讀書會議題。以拓展 STS 的參與人力。
- (三) 中程來說，希望逐漸穩定學程的規劃，並藉此說服各系所與校方，分配人力與教學資源到此一領域。
- (四) 這些或許是推動本課程計畫未來的可能效益。但有待努力。

八、重大突破—其他計畫重大發展，請依計畫特質補充之。

本學期雖然課未開成，但從資料庫與教案著手，持續累積 STS 教學資料。此外，在推展 STS 方面仍有不少斬獲，以下分述當時幾項工作重點：

- (一) STS 推廣

1. 為推廣 STS 課程，本計畫於 8/4 日配合交大暑期霹靂優大學先修課程辦理「電機、控制與社會一日營活動」，由計畫三位老師負責授課。共有 25 位學員報名參加。
2. 11/2 楊谷洋與林文源教授受邀清華大學「清華學院」課程講授「科技與社會」，約有一百多名學生參與。
3. 訂於 12/17 邀請陽明大學 STS 所王文基教授到電控系演講。
4. 預計寒假期間繼續開辦「電機、控制與社會\_一日成長營」。並與交大 STS 中心合辦，由本計畫教授與交大客家文化學院教授聯合授課。

(二) 課程資料累積

1. 增加 STS 課程資料庫。由原先 37 周增加 15 週以上課程。

• 「科技與社會」課程教學資料庫單元、主題

參考網站：<http://wylin.gec.nthu.edu.tw/>

單元	主題	週別	每週主題
第一單元	導論	介紹週	簡介本課程與助教，介紹相關教材與教學資源，以及瞭解同學背景
		引導週 A	社會學的一些基本概念介紹
		引導週 B	社會學的一些基本概念介紹
第二單元	科學家與工程師的世界與視界	理論週	科學社群、典範與不可共量
		範例 A	科學家的多元技術
		範例 B	由人與物組成的科學活動
		範例 C	玉米與科學典範
		範例 D	園區產業中的工程師
		範例 E	產學合作
		範例 F	科技訓練與性別(科學家的養成 清大物理)
第三單元	科學知識	理論週	科學知識的再現與性別政治
		範例 A	科技規範與選擇自由
		範例 B	科學知識的社會與政治性格
		範例 C	被動員的知識與技術
		範例 D	發明疾病的人
		範例 E	RCA 污染知識的建構
第四單元	科技物	理論週	「物的政治性」與「政治的物質性」
		範例 A	拼裝車與在地政治脈絡
		範例 B	科技物、性別與專業
		範例 C	軟體科技
		範例 D	能源作為技術物
		範例 E	替代性(能源)技術
第五單元	產業	理論週	從創新到使用
		範例 A	技術創新的迷思與社會根源
		範例 B	從網球拍到半導體：台灣產業技術特質的探討
		範例 C	科學園區、工程師與科技產業
		範例 D	軍火科技產業
		範例 E	能源產業
		範例 F	科技產業的性別分工
第六單元	使用者觀點	理論週	SCOT 理論(科技的社會建構)
		範例 A	家庭中的工業革命
		範例 B	醫療科技使用者
		範例 C	太陽能熱水器
		範例 D	摩托車與性別
		範例 E	性別與醫療

第七單元	科技專家與大眾	範例 F	無障礙運動
		理論週	科技與風險
		範例 A	寂靜的春天
		範例 B	挑戰科技專業
		範例 C	專業爭議
		範例 D	基因風險與公眾
		範例 E	知識、規範與選擇
第八單元	科技爭議	範例 A	基因複製爭議
		範例 B	全球暖化爭議
		範例 C	冥王星爭議
		範例 D	網路新世界
第九單元	社會想像科技：科幻	範例 A	機器人與社會
第十單元	科技想像社會	範例 A	機器人產業

2. 進行本土工程科技與社會教案規劃與編寫。暫訂五大單元，20 個主題。  
目前已有多篇完成摘要並載於 <http://sts.cn.nctu.edu.tw/main> 網站。

編號	主題內容	撰稿人
I	導言 I_教案主題與分類說明	林文源
II	導言 II-從 STS 理論看本教案的案例研究	林宗德
<b>單元一：科技人與科技專業：科學家與工程師</b>		
1-1	控制科技的發展與社會	陳永平
1-2	園區工程師的工作生涯	林宗德
1-3	科學家（工程師）、科技（工程）訓練與性別	韓采燕
1-4	工程實驗室研發中的工程社會學	林文源
<b>單元二：科技物：科技物的政治性與在地觀點</b>		
2-1	機器人在台灣：漫畫中的機器人形象與科學想像	洪靖
2-2	與機器人共舞：科技物的社會想像與形塑	楊谷洋
2-3	摩托車城鎮	莊雅仲
2-4	無障礙空間的 STS 分析	邱大昕
2-5	高科技如何變成休閒產業？衛星定位與登山自行車活動	林崇偉
<b>單元三：科技知識：知識生產與政治性格</b>		
3-1	數位科技與原住民	林文玲
3-2	當翻譯變成一種罪行	洪朝貴
3-3	資訊科技與社區營造	林峰田
<b>單元四：科技與產業</b>		
4-1	機器人形象	段馨君
4-2	太陽能熱水器	傅憲豪
4-3	技術發展的必然邏輯？從台灣鹽業看機械化與人工製鹽	方俊育
4-4	科學園區與台灣社會	潘美玲
<b>單元五：科技爭議</b>		

5-1	科技與環境的和諧共存：談基地台與電磁波爭議	李大嵩
5-2	電子科技與環境風險污染	杜文苓
5-3	科技與傳播	蔡佳璋

(三) STS 制度化推展

1. 協助規劃、推動交大 STS 中心籌備與成立。
2. 協助交大 STS 中心承辦台聯大推展交大 STS 計畫。

### (三) 控制科技與社會 97/下

#### 第一部分：計畫及課程基本資料

計畫名稱/執行單位—科技與社會(STS)跨領域教學計畫/交通大學			
課程名稱	控制、科技與社會	開課學年度/學期	97/下
課程屬性	<input type="checkbox"/> STS 核心課程 <input checked="" type="checkbox"/> STS 延伸課程	課程開設院系所/必修或選修	電機學院/專業選修或通識
授課教師	陳永平	開課時段(請填寫起迄時間)	98年2/25-6/24 每周三 1330 至 1510
課程學分	2	選修人數/修畢人數/平均分數	42/42/82.5

#### 課程大綱(300字內)

本課程除了介紹控制科技的發展外，主要是在探討控制科技與社會的關聯性，並且藉由相關案例的收集與討論，讓學生從學習中去發掘科技人應有的社會定位與責任，同時訓練學生表達、思考與分析的能力。

#### 授課進度及使用教材(請填寫每周課程進度、授課教師、特約講員、課堂教材安排等)

週次	日期	課程內容	
1	2/25	主題	介紹課程、助教與相關教材，以及瞭解學生背景，採自我介紹方式
		內容	介紹內容： 1、對控制科技與社會關係的想法 2、就讀科系與選擇的原因 3、就讀科系畢業後可能的發展 4、對本課程的期許。
		閱讀	以淺顯讀物或影片，介紹 STS 理論與概念
2	3/4	主題	田野調查導論：如何研究科技與社會（林文源教授主講）
		內容	1、田野調查項目：機器人研發與社會之關聯性（機器人發展之歷史、相關科技、相關產業、人機互動…） 2、分析統計或訪談資料，分析媒體或影像，蒐集相關資料、報紙、文獻，由文化、社會、產業面向來討論。 3、介紹田野調查方法，如何問問題，如何蒐集材料。
		閱讀	1. 〈機器人產業 全球工業顯學〉 聯合新聞網： <a href="http://mag.udn.com/mag/world/printpage.jsp?f_ART_ID=81701">http://mag.udn.com/mag/world/printpage.jsp?f_ART_ID=81701</a> 2. 〈機器人產業—機械業新契機〉 《機械資訊》607期/2007年9月 網址： <a href="http://www.robotaiwan.com/chinese/overview/industry_bg.shtml">http://www.robotaiwan.com/chinese/overview/industry_bg.shtml</a> 3. 〈產業用機器人系列(五)國內發展產業機器人之供應鏈競爭力分析〉 機器人世界情報網： <a href="http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=10&amp;News_ID=2196">http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=10&amp;News_ID=2196</a> 4. 〈數十億人的超現實世界〉 《Intelligent Times》2006.12 網址： <a href="http://www.itmag.org.tw/magazine/article_single_429.htm">http://www.itmag.org.tw/magazine/article_single_429.htm</a>
3	3/11	主題	STS 案例探討—美國的電氣化過程

		閱讀	Thomas Huges, 〈美國的電氣化過程〉, 於《科技渴望社會》(台北: 群學出版社)
4	3/18	主題	STS 案例探討—台灣的拼裝車
		閱讀	林崇熙, 〈沈默的技術: 嘉南平原上的拼裝車〉, 《科技、醫療與社會》, 1(2001), 頁 1-42。
5	3/25	主題	專題演講(I)
		內容	電磁波風險 / 詹長權教授 (台灣大學職業醫學與工業衛生研究所)
		閱讀	1. <i>Martin Roosli, Radiofrequency electromagnetic field exposure and non-specific symptoms of ill health: A systematic review.</i> 2. 台灣電磁輻射公害防治協會, 〈台灣電磁輻射受害調查系列: 我就是案例〉。
6	4/1	主題	控制科技發展與社會簡介(I)
		閱讀	自編講義
7	4/8	主題	控制科技發與社會展簡介(II)
		閱讀	自編講義
8	4/15	主題	現代控制科技與社會(I)
		內容	自編講義
9	4/22	主題	分組研究 (林文源教授主講)
		內容	1. 田野調查討論: 機器人研發與社會之關聯性 2. 分析與整理材料釐清主題
10	4/29	主題	期中考
11	5/6	主題	專題演講(II) 電磁波與基地台的風險爭議 / 李大嵩教授(國家通訊傳播委員會委員)
		閱讀	1. 國民健康局, 〈電磁場(波)的暴露規範與健康效應〉。 2. 世界衛生組織 304 號文件, 〈電磁波與公眾健康〉。 3. 吳霖瑩, 〈行動電話手機及基地臺電磁波對人體之(可能)影響〉。 4. <i>GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING</i>
12	5/13	主題	現代控制科技與社會(II)
		閱讀	自編講義
13	5/20	主題	分組研究: 田野調查階段性成果報告 (林文源教授主講)
		內容	田野調查大綱: 機器人研發與社會之關聯性
14	5/27	主題	控制科技與新能源議題
		閱讀	吳浩然, 〈小風機與大風機: 風力技術的二元性〉, 《科技、醫療與社會》, 7(2008), 頁 157-96。
15	6/3	主題	控制科技與哲學思維
		閱讀	自編講義
16	6/10	主題	專題演講(III) 高科技 VS 高污染 / 杜文苓教授 (世新大學行政管理學系 副教授)
		閱讀	杜文苓, 〈高科技污染的風險論辯: 環境倡議的挑戰〉, 第一屆台灣 STS 年會論文。
17	6/17	主題	分組研究 (林文源教授主講)
		內容	田野調查總報告
18	6/24	主題	繳交期末報告

### 授課教師推薦給選修本門課程學生的其他閱讀品

- 一、《科技渴望社會》，吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，群學，2004。
- 二、《科技渴望性別》，吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，群學，2004。
- 三、《科技渴望參與》，陳恒安、郭文華、林宜平主編，群學，2009。

### 第二部分：課程分析及效益

- 一、本課程是否屬於創新課程？如若否，其與原有課程差異為何？與原有課程整合程度如何？納入 STS 以後作了什麼改變？

過去開設「控制科技與生活」的經驗，是嘗試開設類似的通識課程，自行參考資料編寫講義，採歷史與哲學兩方向進行授課。課程廣泛的以科學史的基礎內容蒐集資料，舉凡數學、物理的發展歷史。因為同學對於數學或物理公式，往往不知所以然，因此想藉由科學史的故事讓同學瞭解，也能夠瞭解控制科技的來龍去脈。另外，課程也有談到新興科技研究主題，能影響二十世紀的科技，像是半導體、衛星，這些與控制工程影響深遠的新科技。

參與 STS 的計畫，是希望藉由 STS 的觀點與人文社會的上課方式，來協助改善這門課程。經初步檢視，討論出幾點課程參考架構：(1)對於過去科技發展的脈絡討論；(2)科技史的英雄史觀的觀點；(3)技術決定論；(4)社會決定論；(5)技術政治論；(6)ANT(actors network theory)－行動者網絡理論；(7)典範論。希望由此架構發現過去課程的一些問題與未來課程的努力方向。現在的課程要求學生事前閱讀指定文章，由各組分別與助教討論閱讀與理解狀況，並於課堂上報告，作為討論重點。課程教材採用電機領域 STS 教材：〈美國電氣化過程：系統建構者〉，以及〈沈默的技術：嘉南平原上的拼裝車〉等經典本土案例作為 STS 觀點討論主題。

課程新增田野調查項目，由計畫教師林文源講授田調方法，要求各組學生進行與課程相關的「科技與社會」為題進行實地田野調查，並於課堂上提出問題意識相互討論，最後於期末提出完整報告。

- 二、本課程開設成功或失敗之原因分析(每項分析 300 字為限)

#### 1. 教學環境—

本課程原先被安排於階梯教室上課，較容易形成單向授課的空間。3/25 日台大詹長權教授於本課程做課堂演講時，建議安排學生至平面普通教室上課，以增進彼此的交流，並將桌椅重新排列成面向教師的凹型，並且讓各組同學分組集中。此方式讓大家可以很清楚看到每一個發言的同學，增進彼此認識，並有助於上課集中精神，且採分組形式讓同學有相互討論的機會。後來也成為上課的固定模式。

每週課堂安排同學分組輪流報告，教師上課或同學報告均準備簡報電子檔，助教則負責準備筆記型電腦以單槍投影機播放。就上課要求的設備需求而言，基本上可以提供一個良好的環境。

#### 2. 教學方法—

本課程採課前閱讀，並由各組針對閱讀主題輪流進行課堂報告，接著由同學相互提問與討論，最後由教師總結評論等方式進行。雖然要求同學課前進行閱讀，但是實際上能將文章讀完的同學不多，此與同學對於本課程或「通識」課程的態度有關，但是至少負責報告的同學會將文章仔細閱讀過，而且通常會補充不少資料，再由相互討論與教師的總結，也可以讓同學掌握課程大概內容。



課程中安排四週專題研究，要求學生以本課程內容相關的「科技與社會」為題進行田野調查，先前由共同主持人林文源教授講解田野調查導論與方法介紹，期中要求同學就題目選定原因與重要性及其意義等提出說明，並簡述已有的材料，報告後請同學相互提問並由教授做出建議。從期末成果看來，同學在題目重要性與研究方法尚仍未達於理想，不過對於研究主題均表現高度的興趣。

### 3. 吸引學生選修原因—

本課程修課人數達到 42 名，較以往為佳，其主要原因經問卷調查的資料顯示，其一為上課時段安排合理，不與必修課程衝突；其二為老師主動向學生宣傳，以 email 或透過系辦公室發佈課程訊息，這對於系上學生有相當程度的吸引力，學生也表示因為對授課教師較為熟悉，因此有興趣繼續選該教師的課程。由於本電控系學生選修本課程佔了二分之一強，因此對於系上授課教授的認同有極大關係。此外，也與本計畫持續開課的宣傳效果有關，有學生表示過去知道校內開設類似課程，但因為衝堂而無法選修。

### 其他，請依據課程特質自行增列原因分析—

過去執行相關活動相關的宣傳也讓「科技與社會」此一領域讓大家漸漸接受，這一年半來，為了推廣 STS 教育，曾舉辦多場 STS 相關演講，也在交大開授暑期網路課程「控制科技概論」，並舉辦兩次「電機科技與社會一日營」的活動，相信這些活動也讓 STS 的能見度提升，漸漸受到學生的關注，本課程同學表示，希望認識「科技」面向以外的思維，也說明學生對於 STS 的期待。

## 三、修課學生對本門課程的反應(每項分析 300 字為限，並以測量工具及結果匯整為附件)

### 1. 使用測量工具與結果說明—

一週前以電子檔發出問卷，請同學以不記名方式填寫，97 年 6 月 10 日於課堂上回收問卷。共計回收 28 份。

以下節錄幾項問卷統計，詳細問卷結果請參閱附錄一。

\*請問本課程與你原先的期待是否有落差？\*如有，較好或不好？原因為何？

有落差：25，沒有落差：3。

有落差當中，好：5，不好：13，其他 7。(其他：未明確回答好或不好)

其中回答不好原因多為負擔太大。(閱讀材料太多及作業、報告、考試等)

\*你在本課程的出席率大約為何？

100%：12，90%：7，80%：6，70%：1，50%：2。

\*與其他課程比較，你重視本課程嗎？(很重視、還算重視、不太重視、最不重視)，原因為何？

很重視：4，還算重視：20，不太重視：4，最不重視：0。

\*整體而言，你對於本課程的評價為何？(佳、中等、差)

佳：10，中等：15，差：3。

### 2. 課堂紀錄與實際回饋舉例—

在第八週的課堂討論到「現代控制科技與社會」問題，報告的同學提到現代科技愈來愈進步，

可是人類的原始能力似乎愈來愈失去？老師也認為這是一個好問題，並進一步提到，「哪一天我們所依賴的科技物突然之間出了問題，可能會面臨生存的危機？這值得我們思考。是不是人類有了一些科技之後，同時也失去了什麼？」另一位報告同學回應：「人類一直在設計省時省力的科技物，例如電梯，手扶梯，或是依賴捷運、高鐵等大眾運輸工具，可以讓我們減少走路的距離或時間，可是我看到我室友去買跑步機，一面看電視一面跑步，我就想我們花那麼大力氣努力去達到目標，卻又發明一些東西回到原點，像是大家省下走路的空間與時間，卻又發明跑步機來走路來花時間，這讓我覺得非常矛盾！！」底下同學回應：「我覺得這件事情很好回答，坐捷運、搭電梯，可能是為了上班、上學，買跑步機是因為平常太忙沒有時間運動，或想減肥，這是兩個不同的目的。」

#### 4. 其他，請依據課程特質自行增列學生反應分析—

本課程內容以電機領域的議題探討科技與社會的關係，從課堂互動中可以發現，同學對於電機專業領域的技術內容較有興趣，此與大部分同學為此領域（電控、電信、資工、光電等科系佔大部分）有關，除了報告中特別強調技術內容，底下同學的討論也常在相關技術細節打轉，經常需要老師的提醒才能拉回原先討論的議題。不過同學報告的內容普遍來講均相當用心，同學提問與相互回應的情況也非常熱烈。

#### 四、本課程有無發展教材？若有，請敘述其形式及內容。

有感於電機或控制的相關案例稍有不足，無法提供課程所需的閱讀材料，本課程數週「現代控制發展」部分內容為過去所蒐集整理的講義。因此，就 STS 課程長遠發展為計，本計畫決定規劃一系列教案，做為未來課程講授的教材。

教案規劃由三位計畫教師依個人專長納入「機器人」、「控制科技」等主題教案，又從 STS 網絡邀請相關學者共同撰寫科技人觀點、科技物觀點、科技知識、科技產業與公眾、科技爭議等五大主題，預計發展成共二十餘篇教案。教案適用對象並由電機領域擴大到工科學生，乃至於一般大學生。

#### 五、本門課程及教材成果是否全屬教育部科技與社會跨領域教學計畫補助產出？如本課程含有與其他計畫合作或支援成果，請詳述其支援方式、共同合作成果及其與本課程計畫之關連。

教案最先於本計畫成員討論可能形式，並由課堂討論與回應逐漸發展教案基本內容與方向，97年交大「科技與社會中心」成立之後，獲得所有成員的支持，並願意協助撰寫個別領域的相關主題，逐漸形成教案完整架構。

本年度計畫未編列編撰教案所需之稿費與審查甚至出版等相關費用，未來教案成果相關費用，將由交大「科技與社會中心」支出或尋求其他協助。

#### 六、授課教師發展本門課程所獲得的最大效益為何？

本課程因授課教師專長為電機，所以編寫教材原先多著重在科技史或科技理念的傳授，但是藉由計畫的整合，已使授課內容能夠兼具科技與社會的面向，以及兩者間的關係或相互影響。此外，由於教材的改變，已使得上課方式由單向傳授，轉而鼓勵學生課前閱讀，上台報告，相互討論。因此，兼具科技與社會的教材、活潑的上課方式、師生的互動等，這些正是本課程的最大效益。

七、本門課程於計畫結束後是否仍持續開設？若持續開設，請授課教師提出對本門課程的預期效益；若不開設，請說明原因並提出建議。

本課程原本屬於通識課程，後來電機學院也接受為專業選修課程，以鼓勵學生修課，因此未來本課程仍然會持續開設。以本學期之修課人數來看，應該已經獲得學生認同，但目前仍然以工程科系的學生居多，未來開設時，將鼓勵更多人文社會科系的學生來選修，期能達到科技與社會的更多交流。

八、 重大突破—其他計畫重大發展，請依計畫特質補充之。

本課程的重大突破應為修課人數大幅提高，並從此次經驗了解到課程時段的安排與主動宣傳的重要性，將可以成為未來 STS 課程開課的模式。另外，除了課程之外，本計畫也嘗試與人社系教師合作開設一日營 STS 先修課程，未來在交大 STS 中心的主導下，有更多合作的機會，未來將有通識中心的教師加入，將能開設更多具有不同特色的 STS 課程，有助於發展成 STS 學程。

#### 四、96-97 學年度開設課程自評表〈請依各課程執行情況填答〉

課程名稱 (含學年/學 期及授課 教師)  自評問題	楊谷洋 九六年下學期 電機控制與社會	林文源 (九七年上學期 科技與社會，因 病未開)以參與 楊、陳教授課堂 情況作答	陳永平 九七年下學期 電機控制與社會
01. 授課教師開設本課程是否獲得提升 STS 教學的機會	9	9	9
02. 是否藉由課程的機會，整理出不錯的教案與教科書	8	10	9
03. 選修本門課程學生反應是否熱烈？	8	7	9
04. 是否幫助修習該課程的學生，找到碩博士論文的選材；或有助於完成論文？	2	0(大學生不適用)	2
05. 參與本計畫是否有增加計畫系所向外接計畫與合作的優勢？	5	5	5
06. 是否對院內實驗、研究與教學的整體環境有所提升	3	2	7
07. 院系所內行政資源是否充分配合	8	8	8
08. 校方支持程度是否足夠？	8	9	8
09. 課程是否引起校內其他教師迴響	8	8	8
10. 是否幫助授課教師教學方法改進	8	8	9
項目平均得分	6.7	6.6	7.4

其他附加說明：

五、96-97 年度因執行計畫辦理活動一覽表(請依活動類型分項填寫—非因執行計畫辦理之活動請勿填寫，並區分活動為課程內或課程外之辦理)

活動總表—請以 96-97 學年辦理活動總數、活動總人數填寫(單位：場/次)

活動類型	96 學年度上	96 學年度下	97 學年度上	97 學年度下
工作坊 (參與人數)	0	0	0	2 (50 人)
座談、研討會 (參與人數)	0	0	0	0
讀書會 (參與人數)	0	0	0	1 (30 人)
專題演講 (參與人數)	0	0	0	3 (126 人)
其他(一日營) (參與人數)	0	0	1 (25 人)	1 (20)
小計 (參與人數)	0	0	1 (25 人)	7 (226 人)

(一) 工作坊—自計畫期程開始，共 2 場，參與人數共 50 名。

1. 於課程開授時段舉辦，共 0 場，參與人數共 0 名。

2. 於課程開授時段之外舉辦，共 2 場，參與人數共約 50 名。

活動名稱/主題	John Law Workshop1: Meltdown: The social ontology of ANT and the related approaches
活動日期	98 年 3 月 27 日(五)
主要講員	◎Speaker: John Law (英國藍開斯特大學社會學教授) ◎與談人: ※林崇熙, 雲林科技大學文化資產維護系教授 ※陳瑞麟, 中正大學哲學系教授 ※林文源: 清華大學通識中心教授
活動內容及目的	內容— 針對 ANT 的研究取向與介入方法與國內學者交流。 目的— 與國內 STS 研究者交流並針對相關議題交換研究心得
參與對象	開放給各界 STS 領域相關系所學生、老師
參與人數	25
其他補充說明	由交大 STS 中心、Eco-City 智慧生活區域中心主辦 本計畫協辦

活動名稱/主題	John Law Workshop2 Collision: the interference between social theory and ANT
活動日期	98 年 3 月 28 日(六)
主要講員	◎Speaker: John Law (英國藍開斯特大學社會學教授)

	◎主持人：傅大為，陽明大學 STS 研究所教授 ◎與談人： ※楊弘任，陽明大學 STS 研究所教授 ※潘美玲，交通大學人文社會學系教授 ※方念萱，政治大學新聞系教授 ※鄭斐文，東海大學社會學系教授
活動內容及目的	內容— 由國內學者提供相關本土案例與 John Law 教授交換意見。 目的— 與國內 STS 研究者交流並針對相關議題交換研究心得
參與對象	開放給各界對 STS 有興趣的學生、老師
參與人數	25
其他補充說明	由交大 STS 中心、Eco-City 智慧生活區域中心主辦 本計畫協辦

(二) 座談、研討會—自計畫期程開始，共 0 場，參與人數共 0 名。

(三) 讀書會—自計畫期程開始，共 1 場，參與人數共 30 名。

1. 於課程開授時段舉辦，共 0 場，參與人數共 0 名。

2. 於課程開授時段之外舉辦，共 1 場，參與人數共 30 名。

活動名稱/主題	John Law 教授訪台讀書會
活動日期	98 年 3 月 20 日(五)
主要講員	如下說明
活動內容及目的	內容— (一) STS vs ANT 主持：吳嘉苓教授 導讀：陳政亮教授、林文源教授 讀本： ◎Law, J. (2008). "On Sociology and STS." The Sociological Review 56(4): 623-649. ◎Law, J. (1992). "Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy, and Heterogeneity." System practices. 5(4):379-393.  (二) 理工、科技 VS 人文社會 主持：潘美玲教授 對談：莊雅仲教授 VS 楊谷洋教授 讀本： ◎Law, J. (1987). Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion. ◎The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and history of Technology. ◎W. Bijker, T. P. Hughes and T. J. Pinch. Cambridge, Mass, The MIT Press: 111-134.  (三) 科技研發 VS 科技與社會研究(STS) 主持：楊谷洋教授 對談：林文玲教授、林崇偉教授 VS 王文基教授、楊弘任教授 讀本：

	<p>©John Law (2007), 'Making a Mess with Method', in William Outhwaite and Stephen P. Turner (eds), The Sage Handbook of Social Science Methodology, Sage: Beverly Hills and London, pp 595-606.</p> <p>目的—          交大 STS 中心與 Eco-City 區域智慧生活整合中心之支持下，於 3 月期間特邀請英國科技與社會重要學者 Prof. John Law 來台訪問，並進行工作坊與演講之活動；同時亦為此開幕系活動進行導讀讀書會。讀書會介紹 John Law 教授相關著作，除邀請相關學者導讀，並進行跨領域對談與交流。</p>
參與對象	開放給各界對 STS 有興趣的學生、老師
參與人數	30 人
其他補充說明	由交大 STS 中心、Eco-City 智慧生活區域中心主辦 本計畫協辦

#### (四) 專題演講—自計畫期程開始，共 3 場，參與人數共 126 名。

##### 1. 於課程開授時段舉辦，共 3 場，參與人數共 126 名。

活動名稱/主題	電磁波風險
活動日期	98 年 3 月 25 日(三)
主要講員	詹長權教授 (台灣大學職業醫學與工業衛生研究所)
活動內容及目的	<p>內容—          探討電磁波研究對人體危害的不確定性，並討論預警原則與社會各界反對電磁波的背後思考。</p> <p>目的—          讓同學從工業衛生與社會觀點看電磁波的研究與對人體可能造成危害的爭議。</p>
參與對象	97 學年度下學期修「控制科技與社會」學生
參與人數	42 名。
其他補充說明	本計畫課程辦理

活動名稱/主題	電磁波與基地台的風險爭議
活動日期	98 年 5 月 6 日(三)
主要講員	李大嵩教授 (國家通訊傳播委員會委員)
活動內容及目的	<p>內容—          由科學觀點探討電磁波的量測與可能危害，以及從 NCC 觀點討論如何介入化解基地台設置的爭議。</p> <p>目的—          與之前的公共衛生觀點做一對照，希望讓同學由兩造不同說法進一步思考同樣問題癥結背後不同的立場與行動。</p>
參與對象	97 學年度下學期修「控制科技與社會」學生
參與人數	42 名。
其他補充說明	本計畫課程辦理

活動名稱/主題	高科技 VS 高污染
活動日期	98年6月10日(三)
主要講員	杜文苓教授(世新大學行政管理學系)
活動內容及目的	內容— 高科技發展迅速，同時也帶來許多前所未見、可能的污染風險，但是受限於監測上的困難，很難有科學數據佐證，往往演變成廠商與受災者、環保團體之間的爭議，如何面對科學爭議的挑戰，促進環境風險管理的革新，是本次演講所要討論的重點。 目的— 希望同學投入或者鑽研高科技的同時，也能夠了解高科技背後所可能帶來的風險，並了解箇中的爭議與思考可能解決的辦法。
參與對象	97學年度下學期修「控制科技與社會」學生
參與人數	42名。
其他補充說明	本計畫課程辦理

2. 於課程開授時段之外舉辦，共 0 場，參與人數共 0 名。

(五) 其他(STS 一日營活動)—自計畫期程開始，共 2 場，參與人數共 50 名。

1. 於課程開授時段舉辦，共 0 場，參與人數共 0 名。

2. 於課程開授時段之外舉辦，共 2 場，參與人數共 45 名。

活動名稱/主題	電機、控制與社會 霹靂一日學習營
活動日期	例：97年8月4日(一)
主要講員	如下介紹
活動內容及目的	內容— 課程： 1. 電機科技簡介__講員：交大電機學院副院長 楊谷洋教授 2. 科技與社會__清華大學通識中心 林文源教授 3. 科技實作：顯示光棒製作__交大電控 王宜楷老師 4. 控制科技發展與未來講員__交大電控 陳永平教授 目的— 由計畫教師聯合講授 STS 學理概念及與電機控制關係，希望透過各校宣傳 STS，並在大學入學、高中階段學生埋下 STS 種子。
參與對象	交大大學入學學生及開放各校高中高年級學生報名參加
參與人數	25名
其他補充說明	與交大電控系合辦

活動名稱/主題	電機、科技與社會學習營
活動日期	例：98年2月4日(三)
主要講員	如下介紹
活動內容及目的	課程內容— 1. 「科技社會人」與「社會科技人」之間__



	<p>講員：清華大學通識中心林文源教授</p> <p>2. 人文社會 e 起來__講員：交通大學人社系林文玲教授</p> <p>3. 實驗操作-顯示光棒製作__講員：交通大學電控系王宜楷教授</p> <p>4. 機器人科技__講員：交通大學電控系楊谷洋教授</p> <p>目的—</p> <p>以高中生為主的 STS 教學營隊，一方介紹交大電控系，另一方面也經由高中生對交大的嚮往藉機推展 STS 課程。</p>
參與對象	開放給全國高中生報名參加
參與人數	20 名
其他補充說明	與交大電控系合辦

## 六、兩年期計畫教材發展狀況

### 教材/案發展總表

編號	發展教材類型	教材名稱	適用課程	參與開發者
01	教案	控制科技的發展與社會	STS 導論案例及 延伸課程	陳永平
02	教案	園區工程師的工作生涯	STS 導論案例及 延伸課程	林宗德
03	教案	科學家(工程師)、科技(工程)訓練 與性別	STS 導論案例及 延伸課程	韓采燕
04	教案	工程實驗室研發中的工程社會學	STS 導論案例及 延伸課程	林文源
05	教案	機器人在台灣：漫畫中的機器人形象 與科學想像	STS 導論案例及 延伸課程	洪靖
06	教案	與機器人共舞：科技物的社會想像與 形塑	STS 導論案例及 延伸課程	楊谷洋
07	教案	摩托車城鎮	STS 導論案例及 延伸課程	莊雅仲
08	教案	無障礙空間的 STS 分析	STS 導論案例及 延伸課程	邱大昕
09	教案	高科技如何變成休閒產業？衛星定位 與登山自行車活動	STS 導論案例及 延伸課程	林崇偉
10	教案	數位科技與原住民	STS 導論案例及 延伸課程	林文玲
11	教案	當翻譯變成一種罪行	STS 導論案例及 延伸課程	洪朝貴
12	教案	資訊科技與社區營造	STS 導論案例及 延伸課程	林峰田
13	教案	機器人形象	STS 導論案例及 延伸課程	段馨君
14	教案	太陽能熱水器	STS 導論案例及 延伸課程	傅憲豪
15	教案	技術發展的必然邏輯？從台灣鹽業看 機械化與人工製鹽	STS 導論案例及 延伸課程	方俊育
16	教案	科學園區與台灣社會	STS 導論案例及 延伸課程	潘美玲
17	教案	自由軟體在地化：自由軟體開發者如 何和台灣原住民及台灣社會運動者共 同合作	STS 導論案例及 延伸課程	林鈺維
18	教案	科技與環境的和諧共存：談基地台與 電磁波爭議	STS 導論案例及 延伸課程	李大嵩
19	教案	電子科技與環境風險污染	STS 導論案例及 延伸課程	杜文苓
20	教案	科技與傳播	STS 導論案例及 延伸課程	蔡佳璋
小計	1 類	20 種	2 門	20 人

### 教材、教案、教具發展狀況(一教材一表)

#### (一)、「控制科技的發展與社會」

教材名稱—控制科技的發展與社會	教材類型	教案
教材研發者	陳永平(本計畫共同主持人)	
發展構想	「控制科技的發展與社會」	

教材內容	規劃中
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

## (二)、「園區工程師的工作生涯」

教材名稱—	園區工程師的工作生涯	教材類型	教案
教材研發者	林宗德（英國愛丁堡大學 STS 博士候選人）		
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一		
教材內容	<p>摘要：</p> <p>隨著八〇年代末期半導體產業以新竹科學園區為根據地而崛起，吸納了大量大學理工科系畢業生成為產業工程師。由於晶圓代工模式的成功，九〇年代優渥的股票分紅使得「科技新貴」一詞不脛而走，園區工程師也成為許多人心嚮往之的職業。</p> <p>「科技新貴」的其中一個面向，代表著有志者異於常情的職業生涯規畫。在可以快速累積財富的前提下，許多工程師紛紛思索提早退休，開創另一個職涯的可能性。然而在另一方面，現實是每日超過十二小時的工作時間，和長時間的壓力累積。</p> <p>本教案以佔園區產業大宗的半導體產業為例，探討工程師工作的實況。透過利用高中職學歷的女性技術員操作機台，配合高學歷的工程師維護設備、從事繁瑣的良率提升、降低生產成本的工作，是台灣半導體產業的重要優勢來源。管理階層透過專案計畫的實施，以頻繁的大小會議追蹤工作進度。另一方面，全天二十四小時運轉的機台設備，代表的是各部門人員相互監控的責任分配方式。對於工程師而言，取得「新貴」資格的代價，是先要瞭解到「科技」工作的實態。</p> <p>由於分紅費用化的實施，以及產業景氣波動與國際競爭愈形激烈的情況下，優渥的股票分紅難再。新一代的工程師應該如何思考未來的職業生涯？</p>		
適用對象	大學部學生		
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程		
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜		

## (三)、「科學家（工程師）、科技（工程）訓練與性別」

教材名稱—	科學家（工程師）、科技（工程）訓練與性別	教材類型	教案
教材研發者	韓采燕（清華大學社會所碩士）		
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一		
教材內容	<p>摘要：</p> <p>隨著高等教育的擴張，性別教育機會逐步邁向均等的理想，以台灣為例，根據近十年來的教育統計數據，大學男女入學機會的比例已經接近 1:1。然而，當我們進一步以學院劃分，檢視台灣高等教育中各學院的男女比例時，卻發現各學院中存在極大的性別差異與區隔現象，科系的選擇呈現「男理工，女人文」的現象，即學系的選擇亦是性別化的過程。以 95 學年度大學院校男女學生人數與比例為例，就讀理工相關科系的男性學生人數遠高</p>		

	<p>於女性，而在科技類學系中，工程學類的男女差異 最為懸殊，其大學時期的男女比是 7:1，到了碩士班比例攀升至 7.5:1，博士則是 10:1，如表一所示。換言之，工程科系男性與女性比例的差異在碩士班 開始小幅增加，到了博士班差距大幅擴大。</p> <p>學生人數的性別差異反映了學科上性別化的選擇，學者 Natalie Angier (1995)提出管漏現象(leaky pipeline)用以描繪解釋科學與工程教育路途中，男多女少的動態過程。她將科學之路比擬為一條條相連接的長水管(pipeline)之路，女性相對於男性，所處的是一條會漏水的長水管，在每個連接點大量漏出，因此大學階段女性人數多於碩士階段，碩士階段女性人數多於博士階段，人數隨著階段的提升減少，最終能得到諾貝爾獎的女性微乎其微。</p> <p>管漏現象的隱喻將重點放在女性在不同階段所遭受到的排除，如科學教育過程中不同的性別對待與性別歧視等，思考要如何移除社會與教育中對於女性的阻礙，促使科學中的女性增加，追求性別的教育機會均等。另一方面，女性主義科學哲學家 Sandra Harding(1986)從另一個方向思考科學與工程中男多女少的問題，Harding 認為我們應該探問的不是「科學裡的女性問題」，而是要轉換視角問「女性主義的科學問題」。也就是，從質問女性發生了什麼事，「為什麼科學裡的女性這麼少？女性究竟遇到什麼問題？」，轉為反省科學本質，探問「科學有什麼問題？使得其中的女性這麼少？」</p> <p>透過這兩種提問，讓我們一探成為科學家(工程師)的訓練過程，如何造成科學界與工程界，男多女少的結果？這又與社會性別權力結構、性別化的訓練過程與科學(工程)實作有什麼關係？</p>
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

#### (四)、「工程實驗室研發中的工程社會學」

教材名稱— 工程實驗室研發中的工程社會學	教材類型	教案
教材研發者	林文源 (本計畫共同主持人)	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>本文希望以參與工程研發團隊的田野經驗，思考科技研發中，研發者對使用者的構想。這種我稱之為「工程社會學」構想，許多是來自既有技術衍生對使用者及未來社會的構想。這種技術導向的工程社會學十分穩定，且常見於台灣的研究團隊。</p> <p>然而，這些構想並非來自特定個人，而探討這些構想也非在質疑研發者。根據研發環境與過程的觀察，這種工程社會學與其穩定性來自「論文生產導向的規範」、「確保產出的實作」，與「限縮差異的團隊合作」幾種模塑力量。在這些力量影響下，即使本研究中的部分研究者意識到其研發方向的問題，也仍然在提計畫時複製這種工程社會學。</p> <p>當我們希望朝向開發創意產業與人才培訓時，我們必須先理</p>	

	解這種限縮瞭解社會與使用者趨勢的研發趨勢，以及型構此趨勢之力量。
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

### (五)、「機器人在台灣：漫畫中的機器人形象與科學想像」

教材名稱—機器人在台灣：漫畫中的機器人形象與科學想像	教材類型	教案
教材研發者	洪靖（清華大學歷史所 STS 組研究生）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>「科學幻想」(科幻)是一種重要的文類，更跨足電影、動畫，它反映了一個社會對於科技發展的期待、接受、或是抗拒，而這些科幻作品也會反過來形塑該社會的科技走向。在眾多的科幻題材中，「機器人」一直是最多產與受歡迎的主題，特別是在歐美與日本兩地，都已經各自發展出悠久的傳統。</p> <p>從「科學怪人」開始，歐美社會中科幻機器人就一直站在人類的對立面，是個必須時時謹慎、小心以對的對象；反之，不論是「原子小金剛」或是「鐵人 28 號」，日本社會的各種科幻機器人總是與人為伴，致力維護人類生活的便利與安全。這樣不同的態度，我們可以從兩地科幻作品中，對於機器人形象（包含造型本身與它的行為）的不同描繪窺之一二。值得追問的是：兩地的實際機器人工業與研究，是否也反映了對於機器人的不同想像？</p> <p>深受歐美與日本文化影響的台灣，經過吸收與轉化的過程之後，誕生了怎麼樣的機器人的形象？台灣科幻機器人的黃金時期約在 1950-1970 年代，有黃鶯與劉興欽兩位漫畫家耕耘過，但在 1970 年代以後則付之闕如。黃鶯的機器人漫畫《地球先鋒號》所留存的資料很少，且當時並未造成流行，因此不容易討論；反之，劉興欽的《機器人》系列漫畫則大受歡迎，這個在台灣流行起來的劉興欽機器人，呈現了如何不同於歐美或日本機器人的形象？這個形象又意味了怎麼樣的台灣社會脈絡？我們可以從中發現台灣社會對於機器人科技怎麼樣的想像與態度？更進一步，這個機器人形象是否可能影響台灣的機器人工業的發展？</p> <p>藉由「科技與社會」(Science, Technology, and Society, 簡稱 STS) 的視野，我們可以看到，無論在劇情內或劇情外，劉興欽機器人的兩大性格—「工具性」與「社會性」—影響了它的造型，也串聯起了它與台灣社會的關係。劉興欽機器人的兩種性格，反映了當時台灣社會對於「機器人」與「科學」的想像，在「救國」與「有用」的科學教育方針之下，劉興欽機器人僅僅只是科學發展過程中，必然會出現的結果與產物，不但無法成為科學發展的目標，也難以開啟台灣對於機器人科學與工業的追求。</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

### (六)、「與機器人共舞：科技物的社會想像與形塑」

教材名稱— 與機器人共舞：科技物的社會想像與形塑	教材類型	教案
教材研發者	楊谷洋（本計畫主持人）	
發展構想	控制、科技與社會	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>自從 1920 年在捷克劇作家查別克的舞台劇現身後，機器人即展開它廣受注視的生涯，一方面，在工業自動化的過程中一展身手，另一方面，也持續是科幻電影、小說的常客；近年來，隨著電機、資訊、機械、材料等領域的高度發展，機器人也迅速成長，由工業機器人、服務機器人，到娛樂、教育機器人等，各種不同用途、型式、與功能的產品一一推出，而其應用的場域，也由井然有序的工廠，逐步走入我們的社會與家庭。</p> <p>對於機器人的定義有各種的說法，但學界一般認為它應具有兩個重要的特色，一是可移動性，另一則是自主性，前者要求有靈巧的機構與高效率的動力，後者則需要有相當程度的智慧與因應環境變化的能力，而整個機器人的研發，也代表諸多子系統的整合，包括機構、感測器、馬達、電力電子、通訊、微處理器等，各單元之間的互動與合作，更仰賴良好的決策與控制居中協調，讓系統得以平順、流暢地完成指定的工作。</p> <p>由工程的角度來看，機器人基本就是一種智慧型機器，但社會大眾常賦與它許多的想像，即使實際上是難以實現，也常拿它來與人對比，希望有朝一日能創造出像人的機器人，即使人與機器人在本質上具有生物與機器的基本差異，彼此之間有相當大的距離；另一方面，由於機器人具有可移動性與自主性，它成為人類目前所擁有的工具之中，具有最高互動性的，也由於我們期待它進入我們生活領域，人與機器人彼此之間的關係，是需要界定與規範。</p> <p>基於以上的討論，本教案將由機器人的定義與演進談起，進而談到來自科幻電影、小說所引發對機器人的想像與期待；而由於機器人所擁有的高互動性，也將討論它與人之間的關係界定，甚或有一天，社會進入到人與機器人共處的時代，我們是否該建立相關的法律或是會有因應的倫理觀念產生；另一方面，機器人作為一種高互動性的科技物，它的發展形式與社會接受度是不是有其文化向度，我們將從機器人大國日本的機器人與社會互動談起，而西方的机器人是不是又呈現了另一種面向呢？</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

### (七)、「摩托車城鎮」

教材名稱—摩托車城鎮	教材類型	教案
教材研發者	莊雅仲（交通大學人社系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	撰稿中	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	

後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜
------	--------------------

### (八)、「無障礙空間的 STS 分析」

教材名稱—無障礙空間的 STS 分析	教材類型	教案
教材研發者	邱大昕（高雄醫學大學醫社系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>1990 年 1 月 24 日「殘障福利法」修正公佈實施，該法 23 條規定各項新建公共設施、建築物、活動場所及交通工具，應設置便於身心障礙者使用之設備與設施；未符合規定者，不得核發建築執照。此後十餘年間，各級政府投入數十億新台幣興建這些供身心障礙者使用的設備設施。可是這些公共投資最後不僅未能保障身心障礙者的行動自主，反而成為阻礙行動的「殘障設施」。為什麼結果會是如此？本章中我們將分「使用者的想像」和「環境建構過程」兩部份來看這個問題。使用者的想像可分四大類：「中心國的想像」、「實務界的想像」、「學術界的想像」和「障礙團體的想像」。環境建構過程則可分「規則制定」、「興建」、「勘檢」三階段來討論。最後，本章將使用行動者網絡觀點來看台灣無障礙環境的演變。</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

### (九)、「高科技如何變成休閒產業？衛星定位與登山自行車活動」

教材名稱—高科技如何變成休閒產業？衛星定位與登山自行車活動	教材類型	教案
教材研發者	林崇偉（交通大學科技與傳播系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	撰稿中	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

### (十)、「數位科技與原住民」

教材名稱—數位科技與原住民	教材類型	教案
教材研發者	林文玲（交通大學人社系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>數位科技在世界各地快速擴張，隨著新形式且價格便宜的影音、數位以及網際網路之各種媒體新形式與科技產品之易於取得，過去二、三十年間造成了前所未有的現象：世界各地原住民族群汲取並運用這些新科技。這些數位新科技所帶來的媒介形式與訊息傳播的多重路徑，進入日常生活並扮演不可忽視的角色，所開啟的場域正影響著原住民族生活的各個面向。原住民族與數位科技／媒介的關係，通常都烙印了濃厚的族群互動之多重歷史意涵，以及關於文化與認同建構或再想像 (reimagination) 的特</p>	

	<p>別屬性。因而，討論數位科技與原住民之間的關係，需特別著重兩個相互分立卻又彼此關連的場域：(一) 數位科技所提供的介面，讓社會意義活動得以生發的社會實踐之面向。以及(二) 數位科技／媒介開啟的多元認同與主體生產的文化實踐之面向。</p> <p>探討原住民數位科技的社會或文化實踐，還需進一步去辨識媒體在變動中的政治、文化識框 (frame) 中，助長或挑戰了 (既存) 的權力運作樣態，對激進主義／行動主義 (activism) 的可能作為，產生何種效應；想像力的社會實踐；對個人與集體認同的產生所帶來的影響；以及數位媒介形式透過產製與消費整體系統的實施，所助長的文化霸權，以及隨之而來的改變或抵抗行動。也就是說，在全球化效應以及區域政經、社會文化情勢的複雜互動之下，原住民族之數位科技的取用與在地實踐，可以從幾個面向進行觀察：媒介使用的社會立即感 (sense of social immediacy)、互動之科技 (technologies of interactivity)，以及脈絡的相對性 (relativity of contexts) 之間的連結，從中瞭解數位科技／媒介在建構原住民族群的當代想像、自我、地區意識與權力關係中發揮什麼作用。</p>
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

#### (十一)、「當翻譯變成一種罪行」

教材名稱—當翻譯變成一種罪行	教材類型	教案
教材研發者	洪朝貴 (朝陽科技大學資訊系教授)	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>想像有一天，你拿起 M 牌的手機打給好友，卻聽到電信公司預錄的語音訊息：「對不起，您所撥的電話號碼，廠牌不同，型號太舊。請您對對方升級後再撥。」使用 O 牌手機的好友知道此事之後，仍舊堅持不願意改用 M 牌。他在市場上買到一顆 X 牌轉接器，接在他的 O 牌電話後，雖然話質依然不佳，至少勉強可與你通話。後來 X 公司推出新的產品，朋友升級轉接器之後，話質變得清晰。但是過沒幾天，X 公司被 M 公司告上法院。法官判定 X 公司違法轉接，市場上所有轉接器下架銷毀，而朋友也萬般無耐地改買 M 牌手機，終於又可以合法與你清晰通話。漸漸地，不只你與朋友，連公司行號及政府機關也都採用 M 牌手機。不採用 M 牌手機的人，無法打電話洽公/申訴/買賣/... 無法生活。</p> <p>將訊號從一項電子產品轉接到另一項，讓不同廠牌型號，甚至完全不同應用的電子產品之間可以交換資料，這在本質上，不過就是一個翻譯的動作。當翻譯變成一種罪行，當法律淪為促成壟斷的工具，大眾的覺醒，將變成防止社會集體被廠商綁架的僅存關鍵力量。</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	



## (十二)、「資訊科技與社區營造」

教材名稱—資訊科技與社區營造	教材類型	教案
教材研發者	林峰田 (台灣大學城鄉所教授)	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>自從 1993 年底，文建會提出「社區總體營造」的概念以來，影響至深。社區營造是一種由下而上、奠基於社區草根的生活環境改造過程。社區營造的成功與否有賴於社區居民、政府、文史工作者、學界、產業…等社會網絡的共同努力。大約在這個時候，網際網路的技術也開始興起，逐漸普及化。網際網路建構了新的社會網絡，重組了人際關係。社區營造的推動者也注意到了這個新的科技，希望能夠透過這項新的資訊科技，來強化社區營造的網絡動員力量。如今，社區營造已經有了 15 年以上的歷史。當初利用網際網路科技來強化社區營造的設想是否如當初的預期呢？這是一段值得回顧探究的經驗。本文首先將簡短的回顧社區的概念以及社區營造的發展歷程。接著，我們檢視過去政府機關、各社區以及非政府組織所建構之社區網站的發展情形。顯然的，社區網站的經營並不容易，許多社區網站已經不再更新維護。但是，我們還是可以看到一些社區網站渡過了萌芽期，而能找到自己的定位，持續經營。資訊科技不斷進步，社會所關切的議題也不斷轉變。上述的失敗以及成功的經驗都是極其寶貴的。我們相信這些經驗可以在如此快速變化的社會環境下，讓我們更瞭解如何善用資訊科技，成為永續社區營造的助力泉源。</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

## (十三)、「機器人形象」

教材名稱—機器人形象	教材類型	教案
教材研發者	段馨君 (交通大學人社系教授)	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>本課程將探討由當代電影的預言前瞻式的機器人形象，對應目前現行的科技在社會上所已研發出來的機器人產品作比較。電影是揉合人類創意結晶與對未來憧憬的先知者，機器人是重要議題，如最近的電影《變形金鋼》中的特殊機器人戰爭。早在 20 世紀初期的電影中，具備人工智慧(AI)的機器人就已經活躍在螢光幕上，例如：《大都會》(1927 年)、《複製嬌妻》(1975)，類人型機器人成為人類的夢想。</p> <p>觀察以機械人作為題材的電影，對於機械人功能性的描述主要可以分成幾大類，(1) 輔助型，例如電影《鋼鐵人》(2) 工程型，如《異形》(3) 戰鬥型，如《玩具總動員》(4) 管理型，如《2001 太空漫遊》、(5) 智慧型，如《機械公敵》、(6) 動物型，如《AI》和 (7) 擬人型，如《我的機器人女友》。</p> <p>電影中的機器人從輔助型、工程型、戰鬥型這些單純、被動、負責特定任務的機器人，進化到管理型與智慧型這類具有執行與</p>	

	<p>決策能力的幫手，乃至動物型與擬人型這類具有感情，學習能力而且更加貼近人類生活的機器人。目前科技已研發 Aibo 機器玩具狗、Seal 機器寵物 (PARO)、擬真人型 Androids 與 Geminoid 男女機器人。</p> <p>本課程探討電影中機器人與人類互動的演變，與各種機器人形象。並可從舞蹈和戲劇文學，研究機器人的動作和表情。</p>
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

#### (十四)、「太陽能熱水器」

教材名稱—太陽能熱水器	教材類型	教案
教材研發者	傅憲豪 (清華大學歷史所 STS 組碩士)	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	撰稿中	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

#### (十五)、「技術發展的必然邏輯？從台灣鹽業看機械化與人工製鹽」

教材名稱—技術發展的必然邏輯？從台灣鹽業看機械化與人工製鹽	教材類型	教案
教材研發者	方俊育 (本計畫助理)	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>近代科技發展快速，「進步」等同於科技的代名詞，高科技的進步相對於傳統的落後；這似乎是一種不可抵擋的趨勢，要嘛就是往前進，特別是朝向「自動化」、「機械化」、「電腦化」、「資訊化」、「網路化」等途徑，否則將被歷史所淘汰，它揭示了一種技術發展必然的路徑。特別是第三世界國家或落後國家對歐美日等先國的技術追趕。但是，這是必然的道路？也是正確的道路嗎？本文將以鹽業為例，討論技術發展的曲折過程。</p> <p>鹽業，這聽起來古老卻與我們生活非常密切的行業，與許多傳統產業一樣，也經歷了一段「機械化」過程。鹽田機械化的歷史背景是民國六十年代，當時台灣經濟面臨轉型，由農業經濟轉型為現代工商業經濟，農村青壯人口外流，往鄰近城鎮工廠去了，鹽業的從業人口也面臨青黃不接的窘境。台鹽高階主管前往到美、法、澳洲等國考察鹽業之後決定性政策，就是台鹽及降邁向全面機械化。西方先進國家的鹽田留給台鹽深刻的印象，機械化鹽田可以用極少的人力操作大型機械進入鹽田，而其結果是產量大增、品質優異、成本低廉。</p> <p>我們先直接了當的揭露機械化的結果。根相關資料所載，整個鹽灘機械化工程投資將近九億元，但是卻出現有點勁爆的結局，那就是機械化曬鹽產量不敵人工曬鹽。過去傳統人工曬鹽產量每年每公頃可達 82.1 公噸，但是機械化鹽灘僅有 60 公噸。到了 91 年台鹽公司甚至要走到全面停止曬鹽的命運，我們不禁要發</p>	

	<p>出疑問，為何機械化沒有辦法拯救台灣鹽業？</p> <p>簡單的講，鹽業機械化不只是使用新的機械的，帶進新的思維，尤其在鹽業如此依賴天候與土地，即使有新的技術與機械，仍需要在本地區特殊條件底下，進行適當的改造，或使用方式等。因此，從台灣鹽業的機械化過程，我們將審視科技移植的問題，藉著本案例，對新科技與在地知識提出討論與反省。</p>
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

### (十六)、「科學園區與台灣社會」

教材名稱—科學園區與台灣社會	教材類型	教案
教材研發者	潘美玲（交通大學人社系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>西元 1980 年臺灣以美國加州的矽谷為典範，籌設第一個科學園—新竹科學園區，開啟了臺灣高科技產業發展的里程碑，並被全球公認相當成功的科學園區之一。隨著產業擴展與升級的需求，政府繼續比照竹科模式在台灣各地打造科學園區，目前國內一共有 3 個主要科學園區及 8 個衛星科學園區，分別位於台灣的北、中、南、和東北部地區，竹科目前含括 6 個園區，分別是新竹、竹南、銅鑼、龍潭、新竹生醫和宜蘭園區，總開發面積約 1,400 公頃；中科包括台中園區、虎尾園區和后里園區，總面積將近 770 公頃；南部科學園區包括台南園區和高雄園區，面積約 1,600 公頃，總計這 11 個園區總面積超過 3,700 公頃。吸引資金超過 3 兆元，科學園區營業額占全國製造業營業額的 15% 左右，而政府希望透過各個園區的連結將臺灣建構為「科技矽島」。</p> <p>科學園區的設立在於透過地理區位的聚集使產業產生空間上的群聚，以及科技人才網絡連結的制度基礎，從而增加生產效能，有助新技術的擴散與學習，創造科技產業的競爭優勢。然而科學園區的設置並非出於社會真空的「空中之城」，而是牽涉到在地居民生活空間的搬遷與重構，地景地貌的改變以及經濟利益的重新分配。當竹科的模式被一再地在台灣各地將以複製，對整個台灣在地理空間興替呈現的是零合的關係（由工業取代農業，且不可逆轉），透過政府對於各項優惠與減稅措施，科學園區的廠商創造相當的經濟產值，但相對所付出的社會與環境成本也必須同時納入考量，本課程介紹科學園區在台灣經濟發展的歷程以及對科技產業所扮演的角色，同時也從在地的、環境生態、與社會的層面思考如何達到科技、經濟，人文與社會的永續發展。</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

### (十七)、「自由軟體在地化」

教材名稱—自由軟體在地化：自由軟體開發者如何和台灣原住民及台灣社會運動者共同合作	教材類型	教案
--	------	----

教材研發者	林鈺維
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一
教材內容	撰稿中
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

(十八)、「科技與環境的和諧共存：談基地台與電磁波爭議」

教材名稱—科技與環境的和諧共存：談 基地台與電磁波爭議	教材類型	教案
教材研發者	李大嵩（交通大學電信系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>行動通訊已經普及於世界各地，它必須倚賴基地台（Base Station）所組成的網路發射射頻（RF）電磁波以進行通訊。世界衛生組織在 2006 年報中指出全球基地台總數超過 140 萬台（台灣本島約 4 萬台），加上第三代行動通訊（3G）技術的興起，基地台的數量持續增加。另外，在住家、辦公室與許多公共場合（機場、學校、商場等）提供高速上網服務的無線網路（WLAN）也日漸普遍。隨著基地台和無線網路的成長，民眾接觸到的電磁波幅射量也隨之增加。一般基地台之電磁波暴露值為國際非游離輻射防護委員會（ICNIRP）所制訂暴露值標準的 0.002% 到 2%，確實數據端賴天線的距離、周遭環境等多項因素而定，此暴露值低於或相當於廣播或電視電台的射頻訊號暴露值。科學證據指出，行動通訊電磁波唯一的健康效應為極輕微的體溫升高，不致對人體健康造成短或長期的負面影響。即便如此，仍有許多民眾憂慮暴露在行動通訊的電磁波下，可能會對健康造成影響，民眾恐懼的原因主要來自媒體揭露未經證實的科學研究及部分人士的意見引導；另外，國內基地台架設方式普遍不甚美觀，造成民眾視覺衝擊，也使得基地台幾已成為嫌惡設施。在行動通訊已成為文明生活不可或缺的基本功能之際，吾人認為，唯有透過廣泛的教育宣導、持續溝通、基地台美化，以及技術再提升，方能有效建立大眾信心，釋解基地台與電磁波爭議，讓科技與環境能和諧共存。</p>	
適用對象	大學部學生	
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程	
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜	

(十九)、「電子科技與環境風險污染」

教材名稱—電子科技與環境風險污染	教材類型	教案
教材研發者	杜文苓（世新大學行政管理系教授）	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	
教材內容	<p>摘要：</p> <p>資訊產業經濟是當前改變世界的主要力量，電子產業的革命性發展，創造出巨大的產業鏈與商業利益，也加惠廣大的電腦使用者，消費性電子產品的使用日趨普及，使用筆記型電腦與手機可以享受無線上網的便利，隨身聆聽音樂的 MP3 不再是高價的奢</p>	

侈品。發達的資訊電子系統，壓縮了人與人溝通的距離，縮短了貨物運送的時間，滿足了及時窺取天下事的好奇心。在實際生產面上，電子資訊業的產品製程不斷快速創新的推進，滿足了全球化時代求新求變的要求。

在許多開發中國家，電腦資訊產業的發展提供了國家產業升級以及增強國際競爭優勢的機會，成為國家工業化過程的重要支柱。相信高科技發展可以帶來區域經濟的躍升以及大量的就業機會，許多政府莫不傾全力發展高科技園區，強調科技研究、投資與生產。從矽谷經驗傳來的「高科技配方」，認為高科技發展成功的元素在於脫離政府層層管制或工會干預，並結合研究型大學、創投型資金、與提供基礎建設的園區。這樣的配方，以高科技園區模式在世界各地被複製，創造了許多高科技中心，如台灣的矽島，蘇格蘭的矽峽谷、墨西哥的矽台地等。

不同於傳統製造業排放污煙骯髒落後的形象，電子業標榜高科技、無煙囪的乾淨製造，代表著就業機會與財富創造，其製造背後所造成的環境污染問題，較少受社會大眾的關注。然而，從1990年代末期，即有研究陸續提出高科技的環境影響問題，指稱其製程中所用的有毒化學物質，種類複雜繁多，且不同世代間的製品並無固定的原料配方。相對於製程的快速變化，特定化學物質使用的風險評估卻需要長期的研究觀察才有結果。在快速變化的產業環境，企業因擔心同行間的競爭而不願公開其製程原料，進一步阻礙了相關健康風險的研究與了解。這些因素結合起來，暗示著環境影響以及潛藏的健康風險評估，總是落後於科技發展政策的制定與規劃。

一些研究打破高科技為低污染產業的印象，指出電腦製造是高度物質集中(materials-intensive)的產業，製造一台桌上型電腦其石化燃料的使用量為製成品九倍之多，而汽車或冰箱只有一到二倍的比例。更多研究顯示，電子產品製程中使用大量化學物質，對勞工與環境安全有重大影響，也進一步引發環境不正義問題。化學物質使用的危害已在一些實證報告中被彰顯，有研究指出，台灣中科群聚之主要產業—光電業(TFT-LCD)，其廢水成分複雜且具毒性，對水體的生態破壞影響很大；而國際綠色和平組織亦在中國、墨西哥、菲律賓及泰國電子廠周遭的河川與土壤中，測得許多重金屬、溴化阻燃劑、磷苯二甲酸鹽及衍生化合物等污染物，揭露了環境風險在這些國家不被重視的問題。

本教案介紹高科技電子製造業相關之環境社會影響，並從台灣案例出發，檢視科技發展政策與環境風險課題，進一步從環境與民主的觀點，討論高科技產業發展的責任與永續性。

適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

## (二十)、「科技與傳播」

教材名稱—科技與傳播	教材類型	教案
教材研發者	蔡佳璋	
發展構想	本教學計畫規劃教案主題之一	

教材內容	<p>摘要：</p> <p>在討論科技與傳播的領域裏，有兩個常見的議題，其一是如何藉由傳播(媒體)來推廣科技(知識)，其二是科技的進步如何改變了傳播的方式。前者一般泛稱為科技傳播，涵蓋了科普的範疇，強調科學知識的傳遞與奠基，而後者則著重於傳播科技的開發、演進與影響。雖然前者的討論重要性不亞於後者，但本單元的討論僅限於後者的範疇。</p> <p>古典的傳播理論談到媒體與傳播科技的演變通常至少涵蓋了報紙(印刷術)、廣播(收音機)、電視(黑白、彩色、衛星、有線、數位等)，以及在 90 年代從科學家的實驗室走進普羅大眾的書房的網際網路(Internet)。其中網際網路的出現，不僅使得傳統的大眾傳播與個人傳播的分野界線越來越模糊，另一方面也使得人類社會有史以來第一次感受到資訊過載(information overload，或稱資訊充斥)，換句話說，新的科技使得資訊的產製與傳遞的速度超過了資訊消化的速度。</p> <p>傳播界在 2009 年四月份觀察到一個有趣的案例，就是 Domino Pizza(達美樂)員工惡搞 pizza 製作的駭人影片在 YouTube 傳開。由於該影片對於 Domino Pizza 的強大殺傷力，許多觀察家都好奇 Domino Pizza 將如何處理這重大商譽危機。與過去一旦發生公關危機(PR-crisis)時，採取記者會與大量廣告的策略不同的是，Domino Pizza 對於整個事件處理危機處理的重點，是放在透過各種的社交網站(social network)，例如，Facebook、Twitter、MySpace 等，將事件的後續處理情形的資訊傳播出去。並在 YouTube 上放置一段公司負責人的道歉影片。在傳播專家的眼中，認為傳播重點的移轉是極具指標性的改變。</p> <p>本單元將由許多的實際案例開始來探討身處於資訊急遽變化的時代，科技如何改變我們對傳播的認知以及媒體的使用習慣。</p>
適用對象	大學部學生
適用課程	STS 課程導論課或工學院 STS 延伸課程
後續規劃	98 年完成初稿及審查後進行出版事宜

## 七、核心成員〈計畫主持人、共同主持人〉參與計畫報告、分工情形說明 〈含共同開課狀況與教學計畫施行心得分享〉

### (一) 楊谷洋：

本學期「控制科技與社會」課程是由電控系陳永平教授開授，由於開課時段合宜，陳教授在開課之前也藉由 email 向同學介紹此課程，所以有接近滿額的同學修課。上課方式著重於師生與同學之間的互動，也讓同學帶領課程，進行討論，上課氣氛十分熱烈，進而達到學習的效果。課程中也安排三次的專題演講，其中邀請到台大公衛系的詹長權教授來談電磁波風險的議題，詹教授的課程帶領生動活潑，同學在自然、愉悅的討論下，風險的概念就此留在腦海裡；而來自 NCC 的李大嵩教授則由另一個角度切入議題，與詹教授形成對比，也提供同學不同的思維方式，十分感謝這些精彩的演講者。

除了課程計畫，我們也在開學前舉辦了科技與社會一日營，吸引對此議題有興趣的應屆高中生到交大來，除了聽聽來自人社系與電機系老師的演講外，也實際進行電機實作實驗，領略科技並感受科技與社會之間的互動。

而在本計畫的推動下，交大的科技與社會中心也於本學期正式成立，並邀請科技與社會領域的重要學者，來自英國 Lancaster 大學的 Prof. John Law 來台舉辦工作坊。John Law 老師豐厚學識以及親切幽默的風格，讓參與者均收穫良多，如沐春風。本期計畫的推動，成果稱得上是豐碩，也為交大在科技與社會領域灑下種子。

### (二) 林文源：

本學期主要規劃為陳永平教授開設之課程，除此之外，本團隊順利成立交大 STS 中心、邀請國際學者 John Law 教授來台講學與拜訪、辦理高中生電機科技與社會一日營，邀請交大人文與科技教師參與相關活動，今年度活動多元且豐富。

本人與陳老師之課程搭配上，主要以偕同課程進行科技物調查之田野與分析。由於陳老師於第一年計畫執行時，曾參與本人科技與社會課堂半學期，並希望將其原來的上課方式調整為較高互動、學生更為自主、分組討論，以及以小組為單位學習報告與進行實地田野研究。本學期陳老師將其上課方式與結構進行大幅調整，並由本人主持相關田野研究與討論部分。期間進行過研究方法解說與討論，小組題目討論與初步田野報告，經過細部架構報告與討論，最後交出成果報告。

根據討論過程探討，顯示陳老師改變之上課方式已經頗具成效。儘管學生提問與討論方向人偏重科技之技術面向，但是所有組別均已嘗試將科技之社會、心理、政治、經濟、文化等面向納入其田野探討範圍。且學生報告之問答也頗踴躍。再再皆顯示陳老師將課程轉向科技與社會面向之初步成果。

另外，學期中邀請交大其它科技教授與人文社會領域教授（主要為客家學院人文社會學系）參與相關 STS 活動方面，也有初步成果。目前該校通識教育中心也開始規劃科技與社會學程，並與交大 STS 中心參與教授接洽中。

簡單來說，除了教學計畫所預計開設的課程之外，這兩年的執行成果還可以羅列如下：

- 1、催生 STS 中心雛形成立
- 2、改變既有高中學習營內容
- 3、邀請國際學者來臺兩週
- 4、改變既有科技教師的上課風格與內容，並開設相關課程
- 5、匯集校內對科技與社會有潛在親近性之教授群
- 6、加上近期即將完成之二十餘例教學資料庫彙整
- 7、以及二十餘例之教案教材

本人認為對一個教學計畫所能預期的成果成言，本團隊表現非常值得肯定。

### (三) 陳永平：

本學期由我開授”控制科技與社會”課程，為了彌補個人在人文訓練之不足，去年我曾至清大林文源教授的課堂上觀摩，至少 20 堂課以上，其間收穫良多，尤其是在安排課程的教材、上課師生的互動與成績的評定等，真的是學到許多，這學期也將這些技巧運用本課程中。

本學期之課程因為選課前曾藉由 email 向電機學院所有的學生廣為宣傳，所以學生的修課意願不錯，經加退選後的修課人數為 42 人，共分為 8 組，超出原先所預期的 30 人/6 組甚多，還好林文源教授安排了一位研究生擔任課程助教，再加上計畫助理方俊育先生的幫忙，讓整個課程的進行相當順利。

課程內容部分，依據我個人的規劃，共分為三個主題，其一是控制科技與社會，包括：STS 簡介、兩個案例探討、控制科技發展簡介、現代控制科技、控制科技與新能源與控制科技的哲學思維，共計 9 週；其二是田野調查，由林文源教授主講並指導，包括第二週的”田野調查導論：如何研究科技與社會”，第九週的”分組研究”，第十三週的”分組初步報告”與第十七週的”分組總報告”，共計 4 週；其三是專題演講，以科技風險為主軸，邀請台灣大學詹長權教授主講”電磁波風險”，NCC 李大嵩教授主講”電磁波與基地台的風險爭議”，以及世新大學杜文苓教授主講”高科技 VS 高污染”，共三場。本課程的安排，期望學生能了解如何從事田野調查，注意科技可能帶來的爭議，以及學到控制科技發展的歷史與相關知識。

由於本課程之修課學生以科技專長者居多，過去的課堂上，大多是老師單向地傳授專業知識，少有機會發表意見，或者是與老師直接面對面討論問題，因此本課程上課之互動方式將有助於學生改變學習模式，也可讓學生發揮所長，深入探討自身所學與社會的關係，這是本計畫對科技教育的另一重大貢獻。



## 八、計畫網站架設、運用報告

本計畫網站是由計畫主持人楊谷洋教授提供電腦主機，設置於交通大學工五館由楊谷洋教授主持的「人與機器」實驗室。原先網址設為 <http://sts.cn.nctu.edu.tw/xoops224/>，網站以 XOOOPS 模組化程式寫成，是一個高度可擴充、具物件導向、且易於使用的動態網站內容管理系統，於 96 年 12 月底完成基本架構，並持續更新內容與增加新功能。不過網站運作過程逐漸發現在編碼與格式轉換上遇到無法解決的瓶頸，且因為前三個學期在修課同學不多，互動性不夠的情況下，瀏覽人數與討論區的發言並不熱絡。

經過本學年重新規劃，決定於今年以全新的架站軟體 joomla 重新改寫，並逐漸將資料搬移至 <http://sts.cn.nctu.edu.tw/main/>。經過半學期以來的測試，目前運作趨於穩定，持續累積 STS 相關的資料，包括計畫說明、課程大綱、資料庫、網站連結、討論區等。

目前網站主要作為計畫相關資料的發佈，以及課程討論與資料蒐集累積的平台。本計畫所有課程大綱均發佈於網站，並依據課程修正更新或上傳相關閱讀資料。除了課程相關的訊息，並作為相關活動的網址及提供報名資訊。也協助發佈 STS 相關的演講與新聞訊息，並透過網路連結羅列 STS 網路資源，及 STS 計畫相關網站，提供網友進一步瞭解本計畫與 STS。近日規劃 STS 教案，也持續將教案撰寫進度公布在網站，目前已有十餘篇摘要上網，未來初稿完成也將全部上網，並開闢討論區交流互動。

網站改版之後瀏覽人數穩定成長，目前每日約有二百至三百左右的瀏覽量（同一 IP 不重複計算），尖峰時期曾達到五百餘人，且以“STS”為關鍵字在 Yahoo 及 Google 網站搜尋，均能在第一頁顯示本計畫網站，顯見本計畫網站有極高的曝光率，對於 STS 課程的推展有很大的幫助。未來網站也將整合相關的 STS 資訊，拓展討論區功能，提供 STS 各界交流。

## 九、專任助理/教學助理使用與執行狀況

### 計畫助理總表

職稱	數量	工作內容
計畫專任助理	1	綜理行政與計畫執行及協調業務
計畫兼任助理	2	協助教材蒐集與資料庫建立
課程教學助理	1	協助課堂進行、帶領修課同學作業討論及小組討論
工讀生	1	協助計畫網站架設及技術維護
小計	5	

### 助理工作與執行狀況(一人一表)

#### (一)、計畫專任助理

專任助理姓名	方俊育	性別	男
最高學歷	清華大學歷史所科技史組碩士	STS 計畫經費補助	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
工作內容與狀況	1. 綜理行政與計畫協調業務。 2. 執行計畫與系所相關公文程序的處理，計畫預算的執行，每月定期申報計畫人員薪資、業務費及相關預算經費核銷。學校配合款的申請與執行。 3. 聯繫教育部 STS 計畫辦公室執行相關事務。 4. 與課堂助教的合作與協調。 5. 會議的時間與地點安排，會議準備與會議記錄的整理等。 6. 架設本計畫網站，作為計畫聯絡與課程資料整理。主持討論區，並定期更新資料，發佈最新消息。 7. 計畫相關活動的執行。 8. 教案規劃與編輯工作，與作者聯繫及催稿等。 9. 其他交辦事項。		

#### (二)、計畫兼任助理

兼任助理姓名	韓采燕	性別	女
最高學歷	清華大學社會學研究所研究生	STS 計畫經費補助	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
工作內容與狀況	協助教材蒐集及資料庫更新、活動支援		

兼任助理姓名	曾柏嘉	性別	男
最高學歷	清華大學社會學研究所研究生	STS 計畫經費補助	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
工作內容與狀況	協助教材蒐集及資料庫更新、活動支援		

#### (三)、課程教學助理

課程教學助理姓名	魏好庭	性別	女
最高學歷	清華大學社會學研究所研究生	STS 計畫經費補助	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
協助課程名稱	97 學年下學期「控制科技與社會」		
工作內容與狀況	協助課堂進行、帶領修課同學作業討論及小組討論		

#### (四)、工讀生

工讀生	楊翔斌	性別	男
最高學歷	交通大學電控系研究生	STS 計畫經費	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

		費補助	
協助課程名稱	97 學年		
工作內容與狀況	協助計畫網站架設及技術維護		

## 十一、執行狀況分析、檢討與修正

### (一) 選課人數的檢討與提升

本計畫課程開設之初修課人數一直未見提升，也讓本計畫體認到課程開設需要更有技巧的安排，在時段與開課年級上都要更精確的評估。且要主動不斷的宣傳與推廣，才能得到校方與學生的關注。由於本學期更重視課程的宣傳與開課時段的選擇，使得「控制科技與社會」課程修課人數大幅增加，也讓本計畫確立一個課程安排與宣傳的基本模式。

### (二) 更完整的 STS 學程架構

本計畫由電機學院教授與 STS 專長的教授組成而成，目前課程皆開於電機學院，相關延伸課程也以電機領域為主，在整合推展與活動推行方面仍有限制。由於本計畫促成交大 STS 中心的成立，並招攬客家院及人社中心等教師組成跨院、跨領域的 STS 中心，未來將可以拓展 STS 教學計畫架構。本學年實施電機控制與社會一日營活動，就嘗試結合人文社會學系教師共同開設課程，跨足至數位、資訊及人類學等不同領域的新 STS 視角。

97 上學期的課程因授課教師生病而停開課程，除了事出突然，也是因為人力配合不夠充裕，無法支援新開課程之故。因此本計畫嘗試提出整合架構的教學計畫，以涵蓋理工與人文社會領域兩個學院，如能再加上資訊學院的協助，其涵蓋學生人數接近全校半數以上。未來交大 STS 課程的推廣將可能由交大 STS 中心與通識中心共同規劃架構更為完整的 STS 學程，由不同學院教師開課，可避免資源重複投入，並可分散學生來源。

### (三) 教材改善

自 96 學年下學期開設「電機控制與社會」課程以來，授課所需的相關參考閱讀資料均有不足或不恰當的情況，本計畫最先以蒐集案例作為目標，並嘗試於由各計畫成員認領相關案例自行撰寫教案。96 學年數次會議中討論適當的教案形式與內容，並訂定出教案書寫格式，原先以電機與控制系學生為主要對象，後來擴大到工科學生，希望編寫適合本課程的教材。

97 年交大 STS 中心成立之後，本計畫邀請新加入中心教師參與教案寫作，並參考林文源教授 STS 資料庫的分類架構，規劃出科技人觀點、科技物觀點、科技知識、科技產業與公眾、科技爭議等五大單元，又從 STS 網絡邀請相關學者共同參與，預計本年度結束時，能發展成共二十餘篇教案。目前教案已有十五篇至少完成摘要，預計於本學年結束時可以完成大部分教案文章，下學年可開始規劃出版事宜，未來將可以成為各校 STS 課程教案參考資料。

## 十二、結論與建議

本計畫除了開設 STS 課程之外，也朝向更積極的 STS 推展與紮根行動，兩年執行下來，約可列出以下成果：

### (一) 提高 STS 能見度並引發學生修課興趣

本計畫自 96 (下) 開課以來，選課人數偏低。但經過授課教師陳永平教授親自寫信給同學，以及計畫執行以來 STS 活動與宣傳，97 (下) 開設的「控制科技與社會」課程修課人數達到 42 名，成果非凡。本計畫為了推廣 STS，曾舉辦多場 STS 相關演講，也在交大開授暑期網路課程「控制科技概論」，並舉辦兩次「電機科技與社會一日營」的活動，這些活動讓 STS 的能見度提升，漸漸受到學生關注。

### (二) 促成 STS 中心的成立

由於本計畫在校內的推展獲得相關單位的認同，為了讓 STS 能有制度性的推展，讓更多人員與資源投入，在學校的支持下，由電機院、客家院及人社中心等跨院、跨領域的教師組合的 STS 中心在 97 年底正式成立，並擴大邀請清華及陽明專研 STS 的教授加入。本中心是目前執行之 STS 計畫的重要具體成果，在此基礎上，未來電機學院與客家文化學院兩院合作可以通出更完整的 STS 計畫，進一步發展交大 STS。

### (三) 協辦 STS 知名學者 John Law 訪台活動

國際知名 STS 學者英國蘭卡斯特大學 John Law 教授於三月來台演講、訪問 13 天。期間於交大、清華、陽明、成大等進行讀書會、工作坊、演講、訪問等學術與交流活動，本整合計畫之電機、客家文化學院成員於活動期間全員協助，擔任活動策劃、讀書會導讀、主持人及與談人等。本活動對提升交大校方與學術社群對台灣與國際 STS 學界的瞭解有很大的幫助。

### (四) 累積 STS 課程資料庫

本資料庫原為林文源教授為「科技與社會」課程教學設計，原有七大主題，三十五單元。經本計畫執行過程的討論與交流，目前正發展「使用者觀點」、「機器人與社會」等新主題，共十四個新單元。

### (五) 規劃本土 STS 案例教案二十餘篇

本教案邀請相關專家學者共同撰寫，規劃科技人與科技專業、科技物、科技知識、科技與產業、科技爭議等五大單元。配合未來課程的規劃，計有二十餘篇各類本土案例的教案文章，目前已有多篇教案完成摘要並上網。相關內容請連上計畫網站 <http://sts.cn.nctu.edu.tw/main>。

由兩年的成果為基礎，希望未來能循以下途徑持續發展 STS，也能得到教育部或相關單位的奧援。

### (一) 結合 STS 中心擴大 STS 影響力

由於交大 STS 計畫教師團隊過去一年的努力，促成了交大 STS 中心的成立，顯示本團隊的努力受到學校重視。未來 STS 中心仍需要朝體制化努力。目前中心基本運作獲得校方經費支持，也順利承辦台聯大於交大之 STS 推展任務。未來將爭取更多資源投入，讓 STS 中心在交大生根茁壯，以提昇 STS 在交大的影響力。

### (二) 帶動交大科技與人文課程的改變

因為本 STS 計畫成效與課程受到交大通識中心的重視，目前正受邀協商推廣交大 STS 學程事

宜。如果加上通識中心的參與，將有集合更多不同領域的師資參與，必能拓展出更豐富且多樣的面貌。期望未來這些改變能直接影響交大學生的學習與訓練，並間接影響與交大關係密切之科技產業。

### (三) 教案出版及師資培訓與學者交流等援助

1. 本計畫教案成果預計於今年度完成初稿，並於下年度開始文稿審查及編輯作業，未來在編輯與出版相關經費仍需要尋求外界奧援。
2. 交大 STS 中心與通識中心將規劃 STS 課程，對於 STS 在交大的推展影響深遠，但是 STS 的專業師資仍是問題，過去教育部顧問室特別強調在 STS 學門領域的認定，我們希望未來能夠邀請校內教師參與「STS 教師工作坊」相關活動，也能獲得來自教育部顧問室與他校計畫教師的支援。
3. 本計畫今年度協助辦理英國 STS 學者 John Law 訪台相關活動，由於國外學者訪台所需經費較大，本計畫預算有限，也沒有相關經費項目可以支應，僅能由計畫教師與助理提供人員支援，建議未來如有相關 STS 學者交流與活動，能特別由顧問室計畫辦公室提供經費或活動安排上的協助。

### 十三、附錄

#### 附件一：97 學年下學期 陳永平老師「控制科技與社會」課程 期末學生反應調查

時間：2009.6.10，回收份數：28

註：統計加總未達 28 者，可能情況為學生未答，或答非所問而無法計入。

#### 1. 基本資料

- a. 性別：                      b.系別                      c.年級  
 (系別僅填是否為電機領域即可(電控、電信、電工為是，其餘請填否))

性別		系別		年級	
男	26	電機	24	大四	12
女	1	其他	3	大三	10
未填	1	未填	1	大二	5
				大一	0
				未填	1

#### 2. 請問本課程與你原先的期待是否有落差？

如有，較好或不好？

原因為何？

有	25	好	5
		差	13
		其他	7
否	3		

#### 原因

好	大家的互動我覺得比預期差？很多~~好的方面
好	跳出原有的科學思考，重新以更廣泛的思維去思考科技產物。
好	因為我從中學習到更多的課外知識，也聽幾場建設性的演講，最重要的是我有學習到如何運用更開闊的眼光去看待每件事物。
好	本來以為只是一門很多內容的演講課，上了之後卻發現其中的內容相當的有趣。
好	互動較熱烈，上台報告很不錯
不好	學生不太有心上課，也許跟這門課是通識有關。
不好	因為負擔太重。對一個通識來說，似乎是太多了。
不好	有一落差，大部分是同學報告，雖然滿不錯的，但我更想聽到老師來詮釋多一點。
不好	負擔比想像中重
不好	太操
不好	大大小小的作業太多。原本以為是門上課聽老師講投影片的通識課，結果整學期下來，作業要寫四份，演講心得兩份，一次期中考，一次小組報告，還有田野報告總共要報告三次，以一門通識課而言，感覺負擔太重，作業太多也讓人覺得很煩。
不好	作業太多
不好	感覺學到的東西並不多，都是一些之前已經知道的東西。
不好	原本以為是專門在介紹最先進控制科技技術，結果其實主要是探討科技與人的關係。
不好	因為有時報告的內容和同學提問的問題扯太遠，且上課有點沈悶。
不好	因為有些內容比較枯燥一點，討論感覺大家雞同鴨講，不太知道真正出了教室門口之後能得到什麼。
不好	報告作業太多，又要花過多時間在小組討論上。

不好	同學的準備似乎與課堂的目標不同。
其他	報告比想像多，不太喜歡。討論很積極，能激發思考與想像，很好。
其他	希望能更多的專注社會議題
其他	討論的主題與內容比原來預期的廣泛且深刻，當然所學到的會比較多，但花費的時間和精力也比較多。
其他	原本以為老師上課的地方比較多沒想到大部分是分組報告，有些同學喜歡提出一些有沒有的問題，讓人無言
其他	難以判斷，畢竟不可能有事情是完全照著自己的期許。 本來以為是偏離生活和科技的常識教學，不過卻是深入研究科技和社會的課程。
其他	原本以為是由老師安排教材並授課，但實際上卻是同學討論，這種方式我認為有利有弊。好處是能讓同學交換彼此的想法一起討論。壞處是，造就部分同學打混摸魚。且學生報告有時較抓不到重點，報告內容不符合期望。
其他	一開始以為是跟電機專題演講那種，然後會有上台報告部分，應該不會太忙了，就選了。後來發現除了報告之外，平常作業還蠻多的。

### 3. 你認為課程中有關「控制專業」的內容是否太難？

是	13
否	14

### 4. 你在本課程的出席率大約為何？（以百分比為度，例如從不曠課為 100%） 如有缺席，原因為何？

100%	12
90%	7
80%	6
70%	1
60%	0
50%	2

#### 缺席原因

有一次因畢旅出國
準備研究所
遇上期中考，端午節連續假期
都是介紹科技，無趣 50%
當天晚上實驗報告寫不完
缺席兩次。因為身體健康檢查。
因為當週作業太多，需要先去做一些實驗的東西。
一次，因為幫同學慶生。
期中考週
因為早上羽球課太累。 75%
病假，或是遇到大考。
有時候主科要考試，或是當天的實驗要做專題。
午覺睡過頭（一次缺席）

### 5. 與其他課程比較，你重視本課程嗎？（很重視、還算重視、不太重視、最不重視） 原因為何？

很重視	4
還算重視	20



不太重視	4
最不重視	0

### 原因

很重視	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因為是一項全新的體驗。更多元的思考，雖然很累，但很有價值。</li> <li>2. 因為我是組長，再加上這堂課作業不少，並沒有很輕鬆。</li> <li>3. 因為我覺得這門課有點結合科學與社會，在交大的課程中，算是非常少見的。</li> <li>4. 因為功課報告多，想不重視都不行。</li> </ol>
還算重視	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有些課程內容完全沒有接觸過，有興趣。</li> <li>2. 因為本學期另一堂通識只有一次小組作業和小組報告，點名也不多，我只去過 5 堂左右。所以比較起來，花了相當多的心思。</li> <li>3. 因為感覺跟我們的專業有所關連</li> <li>4. 這門課形式和它們很不一樣，有提高參與動機</li> <li>5. 小組報告需要大家合作，也想過這門課。</li> <li>6. 雖然是通識課，但是副主任開的</li> <li>7. 可以讓我們學到電機領域的多接觸一些人文方面的素養</li> <li>8. 功課多</li> <li>9. 只是通識課程</li> <li>10. 因為要畢業前我還差一門通識課。</li> <li>11. 因為此門課看重團體參與討論，作業也需要寫下上課內容。</li> <li>12. 因為是當作專業選修在修，所以會看的比較重。</li> <li>13. 因為要發揮 team work 的精神。</li> <li>14. 原本就是對這門課有興趣才選修，雖然和期待的有點落差，但還是能學到不少東西。</li> <li>15. 團體行動，要到課堂上去上課，必須參與討論和報告。</li> <li>16. 這學期課少，所以會重視這門課。</li> <li>17. 雖然課比較多，主科也很難，也有實驗，但既然修了，就要認真。</li> <li>18. 對某些問題有興趣</li> </ol>
不太重視	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有點無聊</li> <li>2. 內容的學術性沒有給人很高的感覺</li> <li>3. 一個作業這麼多的通識課，讓我有點反感。</li> <li>4. 因為感覺整個課程的人都不是很重視，老師、助教、學生，都有點隨便的感覺，而且我們因為不知道真正的科技是怎樣運作，所以討論起來都很天馬行空。</li> </ol>
最不重視	0

### 6. 整體而言，你對於自己在課堂的表現是否滿意？

上課專心程度？（很專注、不太專注、常打瞌睡）

是否經常發言？（經常、偶而、很少、沒有）

對於你自己的課堂報告的表現是否滿意？

專心程度		發言情況		課堂報告表現	
很專注	13	經常	6	滿意	9
普通	7	偶而	13	還可以	13
不太專注	8	很少	8	不滿意	6
常打瞌睡	0	沒有	1		

### 7. 你會在上課前閱讀指定文章嗎？（每週、經常、很少、幾乎不）

很少或不閱讀的原因為何？

你認為文章難易度為何？

印象最深刻的文章是哪一篇？為什麼？

閱讀情況		文章難易	
每週	2	難	9
經常	12	中	18
很少	13	易	2
幾乎不	1		

### 很少或不閱讀的原因：

很少，報告的時候，認真一點聽應該可以抓到精髓
很少，還有其他科目實驗要顧，不可能有這麼多時間。
很少，沒有時間，或是內容感覺沒有什麼興趣。
很少，比較匆忙，沒有時間。
很少，忙於補習及必修科目而忘記
很少，常常忘記。
很少，覺得上課聽的時候聽得懂，可以節省時間。
經常，忘記。
很少，看到那麼一大篇就覺得讀不完了。
經常，幾乎每次，但都只有大略瀏覽。
很少，有時候其他課程作業太多，沒時間看。
很少，太忙。
很少，上課再去了解內容就好。
經常，沒時間。
幾乎不，不喜歡閱讀。
很少，其實有時真的忘了。
很少，常會忘記。
經常，忘記或來不及。

### 印象最深刻的文章：

統計：美國電氣化 10，拼裝車 6，風力發電 3，其他 7

風力技術的二元性。因為沒有想過能源技術跟電力系統以及施政策略都有關連（權利？的維持）
嘉南平原的拼裝車，我覺得那是在時間洪流下富有歷史情感的文章。
美國電氣化過程，因為愛迪生的故事是從小到大，卻從未如此深刻的剖析其中和社會有如此深奧的關係。
美國電氣化那篇，對於歷史過程很有趣，文章有提出許多不一知道的概念，寫得很好。
小風機與大風機，開始思考規模經濟孰優孰劣
美國電氣化過程，因為裡面所討論的層面嘗試我想不到的，也讓我了解到技術和產業的差異。
美國電氣化，因為是第一篇 XD
風力發電。時間典禮本篇問卷填答的時間最近
控制科技 II，因為那次我報告。
自動化與智慧化，覺得機器人很有趣
嘉南平原的拼裝車，改變以往拼裝車就是不好的刻板印象
愛迪生，讓我們對於愛迪生的了解不再只是發明電燈。
自己小組報告的那篇。
我們負責報告那篇，因為要讀得更仔細。
愛迪生的電力系統，因為以前不知道愛迪生要花這麼多心力去做除了研發以外的事情，所以更敬佩他了。
Philosophy of control，因為把之前學的控制理論用生活化的方式表達，使我對控制理論的了解更上一層。
嘉南平原的拼裝車，這門課程主要探討科技與社會的關係，感覺上這篇文章比較貼近鄉土，深入社會。

工業革命那篇，聽到很多的新知識，印象深刻
以控制觀點看自然鐵則。因為從來沒見過這樣的文章，自己也沒有好好的從這方面思考過，覺得陳永平老師的見解很透徹也獨特令我印象深刻。
美國電氣化-愛迪生，因為跟我名字一樣。
美國電氣化過程，這是學期第一堂課，報告內容十分豐富，且由各種角度去探討電氣化科技，是我很喜歡的一堂課。
美國電氣化，系統建構者。
美國電氣化過程，寫得很詳細，讓我對愛迪生團隊有更深的認識。
拼裝車，因為貼近生活。
拼裝車，比較貼近生活。
拼裝車，我對歷史和身邊的事物有興趣。

8. 整體而言，你對於本課程的評價為何？（佳、中等、差）

佳	10
中等	15
差	3

9. 你對於老師或助教批改的作業或期中考的成績是否滿意？  
如不滿意，原因為何？

滿意	18
普通	5
不滿意	4

10. 可否寫下課堂上印象最深刻的一段紀錄。

（例如討論某一個問題，同學的提問，老師的說明等。）

同學問將來馬達（電力）取代引擎（石油）的可能以及未來的發展，老師也解釋了電力取代的趨勢。
請 NCC 的人來演講，那堂課我很專心，而且還發錦旗。
迷走於科技世界的我們，像是離開大海在水族箱生活的魚。
探討控制與哲學中，有討論到機器人發展的極限，及生化人的議題，還有到時該如何定義一個人。
討論風力發電的環保問題，每個人對於環保的看法不太一樣，原來環保也是一個比較的結果，有許多優劣的方面等著評判。
社會學需要想像力，去批判原本既有的想法。
端午節前一天一堆人蹺課，老師生氣了。
關於亂度的說明。
有一次報告，同學問「未來如果是用電動引擎，那充一次電要多少」感覺這個問題相當的沒有深度。
沈默的技術。為什麼既然是好的產物，為什麼不能存在。因為無法保證的整體品質並管控。
應該是李大嵩教授演講時，後半段討論案例的時候，那些案例讓我印象滿深的。
沒有特別印象，因為大多數我們都會答非所問，偏離問題核心。
每天弄懂一個問題，就可以積少成多。
助教曾經提出有得必有失的問題，現金科技產品，體積小、外型精美、功能強大、價格低廉，那我們失去了什麼？
有關電動車加電站的問題，感覺非常有趣。
同學第一次報告自動販賣機的主題的時候被吸引。
詹教授的演講，就是電磁波是否造成人體傷害，如果利用手機當鬧鐘，是否又會影響人的腦力。
第一次田野調查報告時，各組都提出研究的雛形，並且不斷給予他組意見，當時討論和提

問之激烈，甚至該次報告無法在課堂時間內完成，讓人印象深刻。
李大嵩教授那次演講，讓我察覺到社會應該重視那些基地台對人體到底是不是真的有不好的影響，應該去實驗或測試驗證這個議題，去減少一些人民跟政府的爭執。
「未來的燃料一公升是多少？」很多諸如此類的提問，過於天馬行空，難以回答，有些同學是以「爲了問題而發問」，的態度提問，使台上報告的同學難以招架。
拼裝車同學的發問，似乎問的問題偏離探討主題。
有一位同學提到科技的發展引致人的疏遠，引人深思。
自己提出控制科技的問題。

11. 整體而言，你對於陳永平老師的教學方法是否滿意？（不含林文源老師及校外演講教師）原因爲何？  
如不滿意，有無任何建議？

滿意	19
普通	4
不滿意	5

### 原因

滿意	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有師生的討論往來</li> <li>2. 但我想先前在各組發問時，常會發生問題偏離主題的情況，我想老師可以針對每次的主題設計問題，就是你想要或希望我們去思考的方向來設計問題，給各組討論發表，再做發問會使問題比較合乎主題。</li> <li>3. 老師懂得東西很多，讓學生可以自由發揮（提問跟解答）並且適時對問題提出說明，有時方向太大太廣，學生可能無發面面俱到討論的時候有通常會談論很細，建議問題的範圍可以小一點，增加重點。</li> <li>4. 上課同學們發表意見，可以知道大家的不同看法。</li> <li>5. 同學們的提問時常偏題，雖然仍然算是天馬行空，但對於整個課程的討論沒什麼幫助，甚至有點在浪費時間，希望老師可以在同學們偏題時把重心抓回來。</li> <li>6. 因爲陳永平老師是一位學識修養兼具前輩。</li> <li>7. (1)除了上課報告，可以考慮提問題然後各組討論（當作業）；(2)同上，也可以在網路上回答，這樣可以讓所有人針對同一問題深入探討，(3)也可以設計「辯論」。</li> </ol>
普通	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 希望老師在每組報告之後做一個小總結獲釋一些回顧。</li> <li>2. 還可以，但由一組成員報告某一主題給他人，未免有點 限了討論和思考空間。</li> <li>3.</li> </ol>
不滿意	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 其實我覺得這門可應該是一門討論課，叫每一組上去報告根本是外行教外行，也問不出什麼精闢的問題。</li> <li>2. 因爲感覺小組在報告的時候其他人都沒在參與，然後後面問的問題根本就跟報告沒什麼關係，問問題也都固定幾個人。我覺得每次小組報告應該要跟老師討論過，這樣才真的知道自己應該報告什麼，有些東西太深入我們搞錯了，到時候報告出來老師才說這有問題的話，這樣真的也不知道是誰的錯了。</li> <li>3. 報告有點多</li> <li>4. 老師的出發點很好，但是丟給我們過多的資料，一時之間較難消化。</li> </ol>

12. 整體而言，你對於陳永平老師的教學內容是否滿意？  
原因爲何？  
如不滿意，有無任何建議？或增補建議？

滿意	18
普通	5

不滿意	4
-----	---

### 原因

滿意	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 資料豐富增進學生看事情的角度</li> <li>2. 使我們學習線控的時候又多了一層實用面的認識</li> <li>3. 希望能增加些影片</li> <li>4. 主題內容雖廣泛但不失關連性。</li> <li>5. 讓學生發揮</li> <li>6. 感覺講義的東西有點太多了，不精，這樣真的讓我沒有什麼去讀的動力。</li> <li>7. 基本上沒有其他可挑剔的地方。</li> <li>8. 整體內容豐富且多元，把從古到今的科技演變做成討論。</li> <li>9. 不過還可以找一些與我們生活相關的科技物內容。</li> <li>10. 講義內容很好，且上課時會適度引導我們回答問題。</li> <li>11. 但是希望內容可以更接近我們的生活一點，若是太偏遠或許很多人沒興趣。</li> <li>12. 若能從報章中取一些相關新聞做討論，取一些更貼近生活的例子，會引起更大的興趣。</li> <li>13. 希望老師針對演講可以想一些具體的東西會更增進學生的興趣。</li> </ol>
普通	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我覺得老師上課常問「同學有沒有問題」有點不太妥當。對於社會方面的問題，我覺得用討論或心得分享這些字眼比較妥當。問問題感覺就容易讓人問一些技術方面的問題。</li> </ol>
不滿意	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 內容不好討論，報告的同學有時無法抓到重點。</li> <li>2. 對非電機相關的同學，也許會對機器人的議題較有興趣，身為電機相關學生，對於電磁波與健康等議題較有興趣。</li> <li>3. 建議以後能多加一些有趣的故事，而不是總是篇幅很長的論述，不過看得出老師很用心在準備資料。</li> <li>4. 某些內容太深或太多，在深度和廣度上需做 Trade off。</li> </ol>

### 13. 你認為田野調查報告的收穫是什麼？

從問卷調查中得知每個人不同的想法與認知
收穫不多，因為調查結果跟預期差不多，感覺是沒事找事做。
我覺得田野報告不是這麼實用的感覺，個人覺得演講的收穫比田野調查還大。
實際去調查，不錯
學到統計、分析、歸納的資料 skill，判斷分析現象或問題的能力。
實際訪查才可以避免人云亦云。
獲得平常根本想不到的觀點。
了解一般人的想法。
跟同組同學變熟
認識了一種新的報告方式。
可以藉機會，對自己做的主題有較深入的了解
可以從實際的現象去判斷，而不只是單純的去找資料而已。
了解用不同的方法與工具來做研究。
更了解自己報告物的性質還有它的歷史之類的。
原來有那麼多不為人知的課外知識，這讓我重新了解到大學是個自由學習的知識殿堂，在多方的討論與理性冷靜的起始點下，我們可以學習到很多東西，不在只是課內教授的課程而已。
用不同的面向考量事物的經驗。
認識不同人的觀點與社會的角度。
一樣米養百樣人，許多問卷可以得到出乎我們意料之外的答案。
感覺沒有很大的收穫
第一次做，學到很多。
就是要團結，分配好工作，還有調查與統計，各個的歷史發展過程。

開始了解何謂「田野調查」，也學會較具體的研究方法。
讓我們更能了解大家對我們所要做的調查的看法，經過一些數據統計的佐證，會更清楚該種文化的發展。
我認為此項報告有些規定過於繁瑣。
跟同學討論，增進同學間情誼與了解我們所了解的題目
對自己感興趣的部分，統計別人的看法，看大家的觀點是否有落差，從而調整自己的看法。

#### 14. 上課至今，你對於「科技與社會」(STS) 有什麼新的體會？

科技跟社會是密不可分的，分開討論常會失去一些東西。
對於未來的趨勢有開始探討的意圖，並且了解人類社會科技的演變，對未來頗有幫助。
我們太容易把科技視為理所當然，透過這門課了解周遭的科技對生活的影響，才發現科技真的是無所不在，而且有得有失。
到目前為止還好
原來科技與社會是如此息息相關，有這麼多的面向與議題可以探討
很多東西息息相關，並且有許多面向。在控制方面，有學到一些以前沒碰過的，但還是不懂。
科技始終來自於人性。人有需求創造了科技，可是科技與人類傳統社會價值相背時，科技會因人而改進，達成人類希望更好的明天。
科技的答案一旦牽扯到人與社會就會變成無解的問題。
兩者息息相關。有能力的話定要讓兩者有所平衡。
其實很多內容都是以前自己曾經想過的問題，所以新體會不多，感覺課程內容更適合年級小些的同學，甚至是高中生。
我們存在於充滿科技的社會中
科技的發展是離不開人性與社會的，這是未來如果出去工作必須要考慮到的。
看事物不能只看表面，常常要去想一些本以為是理所當然的事情。
科技不應只顧及技術，更應注重與社會的關係。
它很重要，科技的好與壞，在我們學生看來有時候太狹隘，換個角度來思考，真的會發現很多不一樣的重點。
我們要放下偏見，用達觀的態度去接納每項事物，這樣一來，往後做人處事上才會更佳順利，不會有立場問題去影響對真理的覺知。
科技與社會沒有我想像的簡單。
科技始終離不開人，就又如人離不開社會。
事實上到現在還是對這個東西不是很了解，感覺上都是一些日常生活中常看的見但不是會去注意的問題。
總算了解它的意思。
了解「科技與社會」，關心「科技與社會」發展與需求。
學會用更多元的角度看待科技，也了解很多事物都是一體兩面，與社會息息相關。
了解控制科技對社會這個領域的各種方面。
除了專業原理和知識，還有其他更多面向。
在發展一個新技術時，應增設幾個考量點：1.對於環境的影響程度，2.此技術失控時的危險程度，3.造成減少人類互動的程度。