

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

**【團隊型計畫—國立臺灣大學探究科學發展與文明學程計畫】**

## 98 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：臺大物理系

計畫主持人：高涌泉

計畫執行期程：中華民國 98 年 08 月 01 日至 99 年 07 月 31 日

日期：中華民國 99 年 8 月 15 日

# 目 次

## 98 年度計畫成果報告書

壹、計畫總表 (含計畫人員資料表) .....	1
貳、計畫摘要 ( 500 字) .....	6
參、計畫內容	
一、計畫背景 .....	6
二、計畫目的與重點 .....	7
三、兩年期/一年期計畫規畫與進行方式 .....	7
四、教師團隊分工情形 .....	8
五、計畫優劣勢分析 .....	8
肆、98 學年度開設課程資料表	
一、課程基本資料總表 .....	10
(一)、98 學年度下學期—未來領袖的物理課 .....	11
(二)、98 學年度下學期—生物、演化與人 .....	15
伍、98 學年度開設課程自評表(請依各課程執行情況填答) .....	19
陸、98 年度因執行計畫辦理活動一覽表	
一、活動總表 .....	20
二、詳細活動資料表	
(一)、工作坊 .....	20
(二)、座談、研討會 .....	22
柒、計畫教材發展狀況	
一、98 教材/教案/教具發展總表 .....	25
二、教材/教案/教具發展內容	
(一)、「曼哈坦原子彈計畫」 .....	29
(二)、「達爾文與達爾文革命：科學的人文脈絡」 .....	31

三、教材/教案/教具發揮之效益.....	32
捌、核心成員(計畫主持人、共同主持人、專/兼任助理)參與計畫報告.....	32
拾、兩年期/一年期計畫預期成果與主要成就、貢獻度的評估.....	33
拾壹、計畫網站架設、運用報告.....	35
拾貳、專任助理/教學助理使用與執行狀況.....	42
拾參、98年經費使用情形(含經費運用說明).....	43
拾肆、執行狀況分析、檢討與修正.....	44
拾伍、結論與建議.....	44
拾陸、附錄	

附件一、未來領袖的物理課--「曼哈坦原子彈計畫」教案全文

附件二、生物、演化與人--「達爾文及達爾文革命：科學的人文脈絡」教案全文

附件三、未來領袖的物理課--「愛因斯坦如何發現相對論」數位教材

附件四、生物、演化與人--「科學與文化」數位教材

附件五、未來領袖的物理課--文章教材

附件六、未來領袖的物理課--主題式整理教材

附件七、生物、演化與人--文章教材

附件八、未來領袖的物理課--意見回饋單及統計分析

附件九、生物、演化與人--意見回饋單及統計分析

附件十、網頁及討論區--圖片、文章列表、瀏覽分析及電子宣傳

附件十一、臺灣大學「科學、科技與社會」研究團隊整合型研討會照片

附件十二、第三階段人文社會學者與科學家的公開對談講座--宣傳製作

**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**

中文姓名	高涌泉	英文姓名	Yeong-Chuan Kao	
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
加州柏克萊大學	美國	物理	博士	1980-1985
台灣大學	中華民國	物理	學士	1974-1978
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	
台灣大學	物理系	教授	1991 至今	
主要著作 (五年內已出版與STS相關之著作)				
<p>(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> <p>一、《另一種鼓聲—科學筆記》，台北，三民書局，2003年11月出版。</p> <p>二、《武士與旅人—續科學筆記》，台北，三民書局，2008年2月出版。</p>				

**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**

中文姓名	苑舉正	英文姓名	Yuann, Jeu-Jenq	
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
魯汶大學	比利時	哲學	博士	1988/9 至 1995/7
魯汶大學	比利時	哲學	碩士	1985/9 至 1988/7
魯汶大學	比利時	哲學	學士	1983/9 至 1984/7
現職或與 S T S 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	
國立台灣大學哲學	哲學系	教授	2005.8.1	
臺灣科學技術與社會學會		理事	2008.3.1	
主要著作 (五年內已出版與 STS 相關之著作)				
<p>(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> <p>〈檢視多元文化論與批判理性論的共通性〉，《政治與社會哲學評論》，第 7 期，台北，頁 147-77，二 0 0 三年 12 月 (TSSCI)。</p> <p>〈維根斯坦哲學對後實證科學哲學發展的影響〉，《東海學報》，第 45 集，台中，東海大學文學院，頁 427-454，二 0 0 四年 6 月。</p> <p>〈「批判理性主義」與「民主相對主義」：阿格西與費耶阿本的批判教育〉，《政治與社會哲學評論》，第 16 期，台北，頁 43-86，二 0 0 六年 3 月 (TSSCI)。</p> <p>〈一個沒有固定方法的方法論：論「典範知識」的「相對主義式誤解」〉，《政治與社會哲學評論》，第 21 期，台北，頁 47-88，二 0 0 七年 6 月(TSSCI)。</p> <p>“A Naturalistic Approach of Scientific Methodology: A Comparative Study of O. Neurath and P. Feyerabend” in <i>Naturalized Epistemology and Philosophy of Science</i></p>				

(*Rodopi Philosophical Studies* Volume 7), Chienkuo Mi and Ruey-lin Chen (eds.) (Amsterdam/New York: Rodopi, 2007), pp. 171-196 (June 2007).

“I. Lakatos, A Methodologist of Research Programmes or A Philosopher of Political Practices?”，《國立政治大學哲學集刊》，第 18 期 (July, 2007)，台北，頁 101-140。  
(國內哲學期刊評鑑第一名)

“*Sola Scriptura and Sola Experientia: A Methodological Analogy between Religion and Science*”，《哲學與文化》(*Universitas*)，第 409 輯第 35 卷第 6 期，頁 29-55，二〇〇八年 6 月。

“A Review of Historical Ontology”，《科技、醫療與社會》，第 7 期，頁 231-240，二〇〇八年 10 月。

“Jean Ladrière on Science and Theology and Their Mediation by Philosophy”，《哲學與文化》(*Universitas*)，第 409 輯第 35 卷第 12 期，頁 89-114，二〇〇八年 12 月。

**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**

中文姓名	陳竹亭	英文姓名	JWU-TING 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
愛我華州立大學	美國	化學	博士	1977-1982
台灣大學	美國	化學	碩士	1975-1977
台灣大學	中華民國	化學	學士	1969-1973
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	
台灣大學	化學系	教授	1991 至今	
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)				

## 貳、計畫摘要

從科學內史、科學科技專業之自省、科學與文化脈絡的互動與影響等向面，發展「另一角度」的 STS「問題意識」。本計畫擬在台大發展及整合能貫穿科學與科技及歷史文明脈絡的課程，這類課群在國內尚無實施有成之足夠典範。本計畫團隊結合台大基礎科學教師、哲史與社科教師，開發「科學發展與文明」系列課程，冀使本校理工農護醫及生命科學相關科系之學生，在其專業科學課程的學習與研究之外，能夠經由本系列課程，認識科學重要概念及重要科技發展的歷史文化脈絡，以更寬廣的角度，檢視科學進程與當時之社會文化的關係；並讓非科學、科技科系的學生能在此系列課程中，從科學發展之文化背景漸進了解科學知識內涵，建立不同學科背景的對話與論述的學習模式。

98 年上學期已完成兩年的全新課程規劃，內容包括核心課程四門：「未來總統的物理課」、「生物、演化與人」、「自由社會中的科學」、「科學與文化」，及延伸課程 2 門「自然、環境與文明」、「科學哲學史」，並如期於 98 年度下學期開設兩門核心課程「未來總統的物理課」及「生物、演化與人」。

除推動全新課程開發，本計畫也參與其他科技與社會討論活動，實際以科學家角色推動科技與人文社會的議題對話。

## 參、計畫內容

### (一)、計畫背景

科技發展往往被視為文明發展的重要指標之一。就技術層面而言，從自然材料的利用、工具的開發，到人造物質與數位電子的發明，皆代表了人類在技術上的進步。而就科學層面而言，不僅僅代表了當代人類的宇宙與生命觀，更體現了人類文明的成就。

科技的發展並不獨立於社會而存在，科技的發現與發明往往是因社會的某種需求而發生，而科技的發展又常常支配著社會的結構與運作。因此，當我們檢視科技與社會間的關係時，會發現彼此的發展是一種相生相成的共構再現。故，在研究科技的發展時，我們可以從兩個面向來做探討：時間面向與空間面向。時間面向即為歷史面向，我們可以同時檢視科技發展與社會文明的演進，然後去交叉比對兩者在歷史的脈絡下，是否有相似甚至同構的發展軌跡；在空間面向下，我們可以在同一時期的不同文化與社會架構中，探討科技與社會間的關係。

從另一個角度來看，當我們從教育的層面來檢視科技與社會的議題時，現有教育上的專業分科，使得學生難以從上述的時間與空間面向，來思考科技與社會間的關係。或許從事社會學或相關人文科學學習及研究的學生，可



能有機會探討上述議題，但由於缺少科技相關背景，僅能由社會的面向切入，並無法切入科技核心概念的發展；相反地，現有理工科系學生，在其專業的課程學習與研究下，並無太多系統性的課程，讓他們能夠從整個文明與社會的大架構下，以更寬廣的視野來檢視在文明與社會演進的過程中，科學發展的脈絡，以及在這樣的過程中，科學與社會之間的關係。

因此，如何開設一系列課程，建立能貫穿科學與科技及歷史文明脈絡的課程內容，使學生學習並思考科學知識在發現與發展之時，與當時即後續之社會文化之間的關係。這樣的切入角度，與國內現有 STS 研究並不相同。本課程的切入點，旨在由「科學內史」、「反思批判」、「科技專業」等議題，來發展新的「問題意識」。簡而言之，國內現有 STS 相關課程，主要是由社會文化的研究層面來切入科技與社會關連性問題，講求科技發展與大眾參與；而本計劃所設計的課程，便是由科學的本質與發生來切入，而本研究主要規劃團隊，便是集合長期以來一直關注基礎科學教育及科學與文化關連性的科學家們，加上數位在科技研究、科技史、科學哲學等領域學有專精之教授，期望本計劃之課程能帶動另一條由科學本質反思社會文明之討論風氣。而這類課程在國內尚無實施有成之典範。因此，本計劃所採用之 STS 定義，為較廣義之「科技研究」( Science and Technology Studies)，主要核心課程則聚焦於基礎科學教育上。

## (二)、計畫目的與重點

根據上述計畫背景，本計劃目的在開發及整合「探究科學發展與文明」系列課程。冀使本校理工農護醫及生命科學相關科系之學生，在其專業科學課程的學習與研究之外，能夠經由本系列課程認識科學重要概念及重要科技發展的歷史文明脈絡，期能以更寬廣的角度和更深入的焦點，來檢視科學進程與當時之社會文化的關係。亦能使非科學、科技科系學生能在此課程中，從科學發展之文化背景漸進了解科學知識內涵，建立起不同學科背景的對話與論述的學習模式。

本計畫之課程目標與科普通識課程並不相同，一般科普通識課程主要在推行科學或科技知識的普及教育，本計劃之課程乃以結合歷史及社會角度來探究重要科學事件、了解科學知識內涵。

本計劃將藉台大科學教育發展中心的平台設置開放課程(OCW)及課程資料，蒐集課程影音資料，製作線上教學課程，以達到教育資源分享的目的。

## (三)、兩年期計畫規畫與進行方式

本計劃預定期程為兩年期(98 年~100 年)

(1) 課程規劃階段(98 年 8 月~99 年 1 月)：主要需規劃的項目包含各課程目標、實施對象、教材與教法、評量方式、及參考書目。

(2) 課程預定實施階段(99年2月~100年7月):針對第一階段所規劃出之課程,進行實際教學之執行。各課程實施時間如下:

◎99年2月1日~99年7月31日:

核心課程:「未來領袖的物理課」(Physics for future leaders)

核心課程:「生物、演化與人」(Biology, evolution & humanity)

◎99年8月1日~100年1月31日:

核心課程:「自由社會中的科學」(Science in a Free Society)

延伸課程:「自然、環境與文明」(Nature, Environment and Issues on Sustainable Civilization)

◎100年2月1日~100年7月31日:

核心課程:「科學與文化」(Science and Culture)

延伸課程:「科學哲學史」(Philosophy of Science)

(3) 課程宣傳:製作課程網頁 <http://case.ntu.edu.tw/sts/>,發佈科學發展與文明相關 STS 文章及 STS 活動,並將網站至於台大科學教育發展中心網頁平臺,透過網路連結,達到宣傳之效。

(4) 課程討論:開設課程討論區 <http://case.ntu.edu.tw/discuz/index.php>,提供學生課程問題討論,教學資源下載。

(5) 多媒體教材整合製作階段:自開課起,每一堂課均派工讀生及助理前往課堂錄製課程影片,錄製器材由台大科學教育發展中心支援,期望結合台大科學教育發展中心之開放式課程平台,對完整課程內容,包括講綱、投影片、影音資料、書目等資料,製作線上多媒體教材。後製工作將於每學期課程結束後執行,預期 99 年年底完成。

#### (四)、團隊教師分工情形

高涌泉教授負責整體計畫統籌、協調事宜。實際參與課程規劃討論,並於 98 年度第二學期開課。

陳竹亭教授負責辦理科技與人文對談事宜並支援課程網路平台。實際參與課程規劃討論,並於 99 年度第一及第二學期開課。

苑舉正教授負責總策劃 98 年度下學期臺大「科學、技術與社會」項目整合研討會。實際參與課程規劃討論,並於 99 年度第一及第二學期開課。

#### (五)、計畫優劣勢分析

本計畫所規劃之課程,與其他 STS 相關課程最大的不同,主要在課程內容之設計與議題的切入,乃是以基礎科學為出發點,由基礎科學概念的起源,來探討當代科技與社會文化之間的關係。因此,同一議題的切入,如工業革命,本計畫之課程便會以能源與物質之基礎科學概念為出發點,進而探討人類對能源與物質利用之型態與行為改變,如何造成工業革命後的社會問題。如此,可使理工科系學生在其所學之基礎科學以外,更深地認識該科學在其發展的當代

所扮演的角色。

本課程整合台大基礎科學教師、哲史教師、生命科學教師及生物人類學專家，堪稱人文與科學素養兼備之團隊。在課程規劃的企圖心與專業性上，相信能在國內相關學程的設計上，樹立一課程的典範。

另外，本計畫將完整結合台灣大學科學教育發展中心所建置之多媒體開放式課程平台，透過完整教材、講義、影音記錄之呈現，讓本計畫之系列課程得以此網路世代中，做最完整的線上課程分享。

## 肆、98 學年度開設課程資料表

### 一、98 學年度開設課程總表

學期	課程名稱	開課單位	授課教師	開課時段	選修人數	選修來源	備註
98 年度 第二學 期	公民科學 素養 (一): 給未來領 袖的物理 課	台大物 理系	高涌泉	週二/ 第七、八 堂	68	理工農醫學 院 16 人+商 學院 14 人+ 管理學院 8 人+法學院 25 人+文學 院 2 人+社 科學院 3 人	後來 有 2 位學 生退 選, 剩 66 位
98 年度 第二學 期	公民科學 素養 (二): 生物、演 化與人	台大生 科系	王道還、 周成功	週一/ 第七、八 堂	63	生命科學院 40 人+理工 農醫公衛學 院 19 人+文 學院 2 人+ 社科學院 1 人+商學院 1 人	後來 有 4 位學 生退 選, 剩 59 位

(一)、98 學年度下學期— 未來領袖的物理課

第一部分：課程基本資料

課程名稱	公民科學素養(一)： 未來領袖的物理課	開課學年度/學期	98 年度第一學期
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	臺大物理系選修兼通識
授課教師	高涌泉	開課時段(請填寫起迄時間)	99/2/23-99/6/15 每周二 15:30~17:20
課程學分	2 學分	選修人數/修畢人數/平均分數	66
教學助理	男 2 人	選修學生男女比例	男 36 人/女 30 人

課程大綱(300 字內)

科技在現代社會扮演重要角色，但是很多人還是因為不理解科技而無法對重要且切身的科技議題下適當的判斷。本課程將對未來社會中堅份子(領袖)介紹當代與物質科學有關的重要社會議題，如能源問題、全球暖化問題、電磁輻射問題、核子武器問題等。課程內容包括解說問題爭議之所在，說明問題背後相關的科學概念(如力學、熱力學、電磁學、原子核物理中與問題相關之基本概念)，以及分析解決問題的各種方法之利弊。由於這些社會議題的處理方案會牽涉到成本的高低，所以課程中將強調各種物理量的數量級估算，例如燃煤、燃油、核能等所產生之能量大小之比較等。本課程與一般普通物理丙課程不同，重點不在物理公式之推導與演練，而在於物理知識之應用。

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)

- 討論科技對社會的影響，從二次大戰期間美國製造原子彈的曼哈坦計畫說起。
- 從基本力學概念講起，介紹能量之意義、能量守恆定律、各種能量形式與功率。
  - 解說熱力學第二定律，從而說明能量與能源之差異，以及為何有所謂「能源匱乏」問題。
  - 討論物質的組成單元(原子、原子核、質子、中子、夸克、電子等)以及輻射現象(如  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  等射線之意義與由來)並說明強交互作用與弱交互作用之意義。
  - 討論基本電磁現象與馬克斯威爾方程式的意義。說明電磁學之發展在物理史與文明史上的意義。
  - 說明電磁波的存在以及光為一種電磁波。討論電磁輻射對人體的影響。
  - 討論狹義相對論的基本精神與  $E = MC^2$  的意義。
  - 討論核分裂與核融合的意義與太陽為何發光。
  - 討論核能發電的原理並討論其利弊。
  - 討論核子武器的原理與核武擴散問題
  - 討論量子論的起源與普朗克在黑體輻射上的貢獻。討論愛因斯坦對於光電效應的解說與光子的意義。
  - 討論波爾氫原子模型。說明所有微觀質點皆有波粒二元性。介紹測不準原理。
  - 討論量子物理與古典物理在本質上的差異以及量子物理所引發的哲學衝擊。

14. 討論太陽能的應用與其他可能之新能源，並討論台灣目前使用各式能源的情況。
15. 討論溫室效應、CO<sub>2</sub>問題與全球暖化。
16. 討論解決全球暖化問題的各种方案。
17. 討論科學是否只是科學家的事？
18. 期末考

#### 授課教師推薦給選修本門課程學生的其他閱讀品

##### 指定閱讀

《物理之美》(費曼著，天下，1996)

《物理學之演進》(愛因斯坦與英費爾德著，台灣商務印書館，2002)

##### 參考書目

《Physics for Future Presidents》(Richard A. Muller 著，W.W. Norton，2008)

《世界又熱、又平、又擠》(Thomas L. Friedman 著，天下文化，2008)

### 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？

是，本課程屬於理學院物理系創新課程。

二、本課程開設成功或失敗之原因分析(每項分析 300 字為限)

#### 本課程開設成功

1. 教學環境— 教學環境優良，教室可容納 100 位學生，座位空間寬廣。配備電腦、無線麥克風及兩個超大投影幕。
2. 教學方法— 授課教師幽默風趣，課堂上與學生互動頻繁。廣泛運用歷史資料、雜誌文章及網站資訊。以多種觀點呈現過去重大科學事件發生的過程。
3. 吸引學生選修原因— 師資及授課議題。授課議題均為當代科學歷史重要事件，並且能以科學家身分做不同觀點分析，同時也能進行科學基礎理論講解。
4. 其他，請依據課程特質自行增列原因分析—

三、修課學生對本門課程的反應

#### 1. 使用測量工具與結果說明—

於學期末發放問卷，回收率達 100%，共 66 位學生進行填答。63 位學生建議再度開設此課程。62 位學生認為此門課有增加科學在歷史、社會文化脈絡的理解。42 位學生認為此門課對專業科目學習有幫助。46 位學生認為增加科學學習的欲望。

#### 2. 課堂紀錄與實際回饋舉例—

架設討論區 <http://case.ntu.edu.tw/discuz/forumdisplay.php?fid=36>，所有課程資料放置網站上(包含閱讀資料、助教整理記錄)。此外，助教會將課堂上授課教師提到的影音資料或書籍放在討論區，提供學生參考。

3. 其他，請依據課程特質自行增列學生反應分析—

四、本課程有無發展教材？若有，請敘述其形式及內容。

依教材類型：

(一)、主題式教材\_12\_種，尚未出版，有放上討論區提供修課同學下載。

1. 「教學內容整理」—曼哈坦計畫
2. 「教學內容整理」—天體運動與牛頓力學(一)(二)
3. 「教學內容整理」—能量與能源(一)(二)
4. 「教學內容整理」—物質的組成(一)(二)(三)
5. 「教學內容整理」—電磁現象與理論(一)(二)
6. 「教學內容整理」—相對論(一)(二)
7. 「教學內容整理」—核反應(一)(二)
8. 「教學內容整理」—量子理論(一)(二)
9. 「教學內容整理」—宇宙學簡介
10. 「教學內容整理」—太陽能(一)(二)
11. 「教學內容整理」—基礎物理單位 & 數量級的估算
12. 「教學內容整理」—心智與科學

(二)、數位教材/教具\_2\_種，尚未出版，有提供至討論區供修課同學下載。

1. 「投影片」10 個—基本例子與交互作用、愛因斯坦如何發現相對論(附件一)、什麼是彎曲時空、核融合與核分裂、量子現象、奇異的量子世界、太陽能、宇宙的演化、熵、電磁輻射能量、溫室效應
2. 「課程錄製影音檔」17 周— 每週上課主題，共 17 次。

(三)、其他\_1\_種，已出版，有提供電子檔供修課同學下載，本計畫部落格也有刊登部分內容。

1. 「文章教材」21 篇—不以成敗論英雄、不自然的科學、以最長的絲線織成的繡帷、未來總統的物理課、能量與能源、千萬別選錯座標、不信、輕信、或無所謂、伏爾泰與牛頓、奇異之美、弱交互作用有什麼用？、微中子、天地有大美而不言、神與死亡、從 BCS 到 Higgs、愛因斯坦的通識物理課、想像比知識重要、理查·羅遜與「不影響考生作答」、水火不容、電磁場真的存在嗎？、原子會發光、狹義相對論簡介

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。

教材並非全屬教育部科技與社會跨領域教學計畫補助產出。教學內容整理的主題式教材，由台大助教協助整理，助教費用非由本計畫支應。其他的文章教材，為科學人雜誌專欄文章。

六、授課教師發展本門課程所獲得的最大效益為何？

可以盡情發揮專長及經驗，將知識學問傳承新一代年輕人。

七、本門課程是否引進業界師資？或授課教師是否因本門課程之開設而強化業界、產學合作？請詳述引入之業界師資授課時數，及相關業界、產學合作內容與方式。  
否。

八、本門課程是否發展有創新教學方法？如是，請說明教學方法與引導模式。  
本計畫所開課程均為演講及教學經驗豐富之優良師資。著重課程內容，由師生互動引導思考，及拓展眼界。

九、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。  
教材已經備妥，有意願繼續開設本課程。

十、重大突破—其他計畫重大發展，請依計畫特質補充之。



## (二)、98 學年度下學期— 生物、演化與人

### 第一部分：課程基本資料

課程名稱	公民科學素養 (二): 生物、演化與人	開課學年度/學期	98 年度第一學期
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	臺大生科系選修兼通識
授課教師	王道還	開課時段(請填寫起迄時間)	99/2/22-99/6/14 每周一 15:30~17:20
課程學分	2 學分	選修人數/修畢人數/平均分數	59
教學助理	女 1 人	選修學生男女比例	男 44 人/女 15 人

### 課程大綱(300 字內)

本課程從微觀與巨觀兩方面探討現代生命科學與人文世界的關係。

第一、基礎生命科學。自人類基因組計畫完成後，科學界對於生命運作的過程已擁有基本而精確的認知。有效利用這些知識的技術也相當成熟，通稱「生物科技」。近半世紀生物科技的飛躍進展，為現代社會打開了一個全新的視野。第一部份介紹生物科技的基本原理、應用實例，並討論對於生物科技的流行文化想像，以評估某些願景。

第二、達爾文演化論對於人文思想的衝擊，史稱「達爾文革命」。一個半世紀以來，許多基本問題仍然沒有適切的答案。例如兩性的生物差異，與傳統的人文規範，有什麼關係？生物學對於人文願景，有什麼參考價值？第二部份介紹以人類生物學為核心的演化生物學，以探討「科學 vs. 人文」的一般問題。

### 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)

1. 生命是什麼？  
從薛丁格對生命是什麼所提出的二個問題切入，探討生命運作的基本原理，以及生命運作中軟／硬體相互依存與互動的關係。
2. 生命為什麼那麼複雜？  
生命在地球上出現迄今 30 多億年的歷史過程中，從最簡單的單細胞生物開始，有那些重大的里程碑出現，導致複雜生物世界的出現。
3. 生命的遺傳與分子生物學  
從孟德爾發現生物遺傳的規律談起，簡要回溯科學家追尋遺傳規律背後的分子基礎，到發現 DNA 雙螺旋結構，建立分子生物中心理論的心路歷程！
4. 人之異於禽獸者幾希？從人類基因組計畫談起  
從人類基因體計劃的發展，成果及其影響，談到基因資訊對未來人類社會的影響。
5. 生命的叛逆：癌症  
從科學家如何探究癌症的起源，談到致癌基因與抑癌基因成為當前癌症研究的典範。讓我們對癌症有一個全面而正確的認識。
6. 生命的終結：老化  
從演化的觀點討論生物老化的起源，進而從現代生化及分子生物學的觀點，探討老化

現象背後的分子機制以及當前抗老化研究所面臨的挑戰。

7. 生物學是物理科學的延伸嗎？

生物學是物理科學的一部份嗎？從生物學探索的內涵討論生物學與物理科學有那些基本問題的差異。

8. 科學研究的文化面向

不同文化背景的人們，面對客觀世界時，其思維的重點或是切入的方式是否完全相同？這種文化背景的差異是否能夠解釋東西方不同的科學發展方向？

9. 期中考

10. 達爾文與達爾文革命

達爾文是一位偉大的紳士科學家。事實上，直到 19 世紀中，職業科學家才逐漸成為西方科學社群的主力。

11. 延伸討論：西方科學的文化與社會脈絡

所有的人類社會都追求關於自然的知識，只有古希臘發展出現代科學的原型。追溯這個獨特的知識傳統的歷史脈絡，才可能回答諸如「何以中國（或東方）沒有發展出現代科學」之類的問題。

12. 人類演化

科學家花了三個世紀才弄清楚人在自然中的地位：人與大猿中的黑猩猩來自同一共祖，600 萬年前才分別走上不同的演化道路。

13. 延伸討論：科學與「先入之見」

人與猿來自同一共祖。但是在搜尋人類祖先的化石時，如何判別化石是猿還是人？

14. 人類特異的性象

人類屬於哺乳類，但是性象卻與鳥類相似，為什麼？

15. 延伸討論：人文規範是否有生物基礎？以父權體制為例。

父權體制的生物基礎；兩性關係的僵局。

16. 人的腦子是做什麼用的？

人擁有獨特的認知能力，但是人的腦子基本結構與其他哺乳類沒有根本差異。人類的腦子究竟有什麼獨特之處？

17. 延伸討論：人文多樣性及其後果

人類是世上唯一遍佈全球的物種。這一事實有什麼後果？

18. 期末考

**授課教師推薦給選修本門課程學生的其他閱讀品**

指定閱讀

《科學怪人》(Shelley, Mary Wollstonecraft 著;齊霞飛譯,志文,2000)

《美麗新世界》(Aldous Huxley 著;孟祥森譯,桂冠,2007)

《別讓我走》(石黑一雄著,商周,2006)

參考書目

《科技渴望參與》(陳恒安,郭文華,林宜平編,群學,2009)

《科技渴望社會》(吳嘉苓,傅大為,雷祥麟主編,群學,2004)

《科技渴望性別》(吳嘉苓,傅大為,雷祥麟主編,群學,2004)

## 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？

本課程屬於生命科學院生科系選修課創新課程。

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—教學環境優良，教室可容納 100 位學生，座位空間寬廣。配備電腦、無線麥克風及兩個超大投影幕。

2. 教學方法—授課教師幽默風趣，課堂上與學生互動頻繁，常提出問題讓學生思考，能提高學生學習注意力。

3. 吸引學生選修原因—師資。聘請中研院歷史語言研究所生物人類學學者，並加上長庚大學分子生物學家做專題演講。

4. 其他，請依據課程特質自行增列原因分析—授課方向。結合人類演化的歷史角度，暨現今生物學發展，通古博今。

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—於學期末發放問卷，回收率達 100%，共 59 位學生進行填答。所有學生建議再度開設此課程。56 位學生認為此門課有增加科學在歷史、社會文化脈絡的理解。43 位學生認為此門課對專業科目學習有幫助，49 位學生認為增加科學學習的欲望。

2. 課堂紀錄與實際回饋舉例—透過台大科學教育發展中心網路平台，已為本課程架設討論區 <http://case.ntu.edu.tw/discuz/forumdisplay.php?fid=35>，所有課程資料放置討論區(閱讀資料、上課 PPT 檔)，學生亦透過討論區繳交每週閱讀作業，彼此相互觀摩討論，下載情形及討論狀況踴躍，幾乎達 80% 下載率。

3. 其他，請依據課程特質自行增列學生反應分析—

四、本課程有無發展教材？若有，請敘述其形式及內容。

依教材類型：

(一)、數位教材/教具\_2\_種，尚未出版，有提供至討論區供修課同學下載。

1. 「投影片」11 個—生命科學的第一課、Life Science in the Post-genome Era、癌症、人為什麼會老?、Is biology an autonomous science?、Science and Culture(附件二)、Darwin、human evolution、sexuality、the brain、course explication

2. 「課程錄製影音檔」16 周—每週上課主題。

(二)、其他\_1\_種，尚未出版，有提供電子檔供修課同學下載，本計畫部落格也有刊登部分內容。

1. 「文章教材」9 篇—origin of life、origin of eucaryotes、lactase、cancer、aging、生命科學的特質、知識與文化、科學有顏色嗎?、鬼頭鬼腦的聰明

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。

教材成果應視作授課教師個人智慧財產權，教育部科技與社會跨領域教學計畫補助教師出席費及講義列印費用。

六、授課教師發展本門課程所獲得的最大效益為何？

可以盡情發揮專長及經驗，知識學問傳承新一代年輕學子。

七、本門課程是否引進業界師資？或授課教師是否因本門課程之開設而強化業界、產學合作？請詳述引入之業界師資授課時數，及相關業界、產學合作內容與方式。  
否。

八、本門課程是否發展有創新教學方法？如是，請說明教學方法與引導模式。

本計畫所開課程均為演講及教學經驗豐富之優良師資。著重課程內容，由師生互動引導思考，及拓展眼界。

九、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。

教材已經備妥，有意願繼續開設本課程。

十、重大突破—其他計畫重大發展，請依計畫特質補充之。

## 伍、98 學年度開設課程自評表〈請依各課程執行情況填答〉

說明：請課程授課教師依自評問題答案符合程度由最低分 1 分至最高分 10 分填選

課程名稱 (含學年/學 期及授課 教師) 自評問題	課 未 來 領 袖 的 物 理	生 物 、 演 化 與 人						
01. 授課教師開設本課程是否獲得提升 STS 教學的機會	10	10						
02. 是否藉由課程的機會，整理出不錯的教案與教科書	10	10						
03. 選修本門課程學生反應是否熱烈？	10	10						
04. 是否幫助修習課程的學生，找到大學專題、碩博士論文選材；或有助於完成專題、論文	7	7						
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？	8	8						
06. 是否對院內實驗、研究與教學的整體環境有所提升	9	9						
07. 院系所內行政資源是否充分配合	8	8						
08. 校方支持程度是否足夠？	8	8						
09. 課程是否引起校內其他教師迴響	8	8						
10. 課程是否開發相關資料庫或教材	10	10						
項目平均得分	9.6	9.6						

## 陸、98 年度因執行計畫辦理活動一覽表

### 一、活動總表 (單位：場/次)

活動類型	98 學年度上	98 學年度下
工作坊 (參與人數)	8 場 總計 46 人。	
座談、研討會 (參與人數)	6 場 總計 300 人。	1 場 總計 150 人。
讀書會 (參與人數)		
專題演講 (參與人數)		
其他 (參與人數)		
小計 (參與人數)	14 場 總計 372 人。 (包含不同場 次重複出席人 數)	1 場 總計 150 人。

### 二、詳細活動資料表

#### (一) 工作坊—

自計畫期程開始，共 8 場，參與人數共 46 名(男 41 名；女 5 名)

活動名稱/主題	現代文明發展的反思：人文及社會科學觀點 第二階段：人文社會學者與科學家討論工作坊
活動主要性質	<input type="checkbox"/> 學生研習( <input type="checkbox"/> 高中職學生 <input type="checkbox"/> 大學生 <input type="checkbox"/> 研究生) <input type="checkbox"/> 教師研習( <input type="checkbox"/> 高中職教師 <input type="checkbox"/> 大專校院教師) <input type="checkbox"/> 開放各界參與 <input checked="" type="checkbox"/> 其他，請說明：人文社會學者及科學家對談工作坊
活動日期	98 年 8 月 19 日(三)、98 年 9 月 4 日(五)、98 年 9 月 11 日(五)、98 年 9 月 18 日(五)、98 年 9 月 25 日(五)、98 年 10 月 2 日(五)、98 年 10 月 9 日(五)、98 年 10 月 23 日(五)。 下午兩點至五點
主要講員	主持人：周桂田(臺大國發所)、陳竹亭(臺大化學系)、陳東升

	<p>(臺大社會系)、王瓊玲(中研院文哲所)</p> <p>人文社會學者 22 位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>、陳瑞麟 (中正哲學系)、阮秀莉 (中興大學外文系)</li> <li>、鄧育仁 (中研院歐美所)、李尚仁 (中研院史語所)</li> <li>、黃冠閔 (中研院文哲所)、戴華 (中正大學哲學系)</li> <li>、張培倫 (佛光大學哲學系)、范建德 (清大科法所)</li> <li>、蔡志偉 (台東大學南島文化研究所)</li> <li>、林國明 (台大社會系)、蔡甫昌 (台大醫院社會醫學科)</li> <li>、余舜德 (中研院民族所)、林益仁 (靜宜大學通識中心)</li> <li>、張培倫 (佛光大學哲研所)、何乏筆 (中研院文哲所)</li> <li>、盧道杰 (台大森林環境暨資源學系)</li> <li>、郭文華 (陽明大學人社中心)</li> <li>、林宜平 (陽明大學科技與社會所)</li> <li>、鄧宗業 (陽明大學醫務管理研究所)</li> </ul> <p>科學家共 20 位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高涌泉 (台大物理學系)、周成功 (長庚大學生命科學系)</li> <li>、李國偉 (中研院數學所)、吳嘉麗 (淡江大學化學系)</li> <li>、何弘能 (台大醫學院)、詹長權 (台大公衛學院)</li> <li>、蔡志宏 (台大電機工程)、郭英調 (榮民總醫院)</li> <li>、張子超 (台師大環境教育研究所)、郭華仁 (台大農藝系)</li> <li>、葉欣誠 (台師大環境教育研究所)</li> <li>、張培仁 (台大應力所)、李漢銘 (台灣科技大學資工系)</li> <li>、何美鄉 (國光生技研發長)、王榮德 (台大公衛學院)</li> <li>、吳政忠 (台大應力所)、歐陽彥正 (台大資工系)</li> <li>、吳瑞北 (台大電機工程)、吳焜裕 (台大公衛學院)</li> <li>、黃嵩立 (陽明公衛學科暨研究所)</li> </ul>
<p>活動內容及目的</p>	<p>內容—</p> <p>第一場 科學與自然觀：科學哲學與氣論</p> <p>第二場 科學發展與主體：養生與自我管理</p> <p>第三場 科學發展與人類權利：隱私/性別/社會排除/族群</p> <p>第四場 科學發展與倫理正義：受試者倫理/社會分配/和平技術</p> <p>第五場 科學發展與環境（變遷）倫理：生物多樣性/溫室效應/傳統知識</p> <p>第六場 科學發展與資源分配：國家型計畫</p> <p>第七場 科學發展與風險爭議：科學評估與治理</p> <p>第八場 科學發展與公眾信任：公眾理解與社會接受度</p> <p>目的—</p>

	針對現代科技與文明發展的關係進行反思，試圖透過人文學家、社會科學學者以及科學家三個群體的對話，探究關乎科技與社會所引發的問題之本質、理據以及可能解決的方向等。
參與對象及人數	科學家 21 位，人文社會學者 25 位。
男女參與比例	男性 41 名，女性 5 名，共計 46 名。
其他補充說明	由台大國發所主辦、本計劃協辦，負責連繫科學界人士及宣傳、接代事宜。以參與人數統計，平均單場 9 人參與對談。(包含不同場次重複出席人數)

## (二) 座談、研討會—

自計畫期程開始，共 7 場，參與人數共 450 名。

1. 於課程開授時段舉辦，共 1 場，參與人數共 150 名。(男 90 名；女 60 名)

活動名稱/主題	臺大「科學、技術與社會」研究團隊整合型研討會
活動主要性質	<input type="checkbox"/> 學生研習( <input type="checkbox"/> 高中職學生 <input type="checkbox"/> 大學生 <input type="checkbox"/> 研究生) <input type="checkbox"/> 教師研習( <input type="checkbox"/> 高中職教師 <input type="checkbox"/> 大專校院教師) <input checked="" type="checkbox"/> 開放各界參與 <input type="checkbox"/> 其他，請說明
活動日期	99 年 3 月 27 日(六)上午 9 點至下午 6 點
主要講員	臺灣大學物理系 高涌泉教授 臺灣大學社會學研究所 陳東升教授 臺灣大學社會學研究所 吳嘉苓副教授 陽明大學科技與社會研究所 傅大為教授 陽明大學科技與社會研究所 王文基副教授 臺灣大學職業醫學與工業衛生研究所 詹長權教授 臺灣大學國家發展研究所周桂田教授 臺灣大學哲學系 苑舉正教授 臺灣大學化學系 陳竹亭教授 臺灣大學生命教育研發育成中心 孫效智教授 臺灣大學生醫暨科技倫理、法律與社會中心 蔡甫昌副教授 臺灣大學醫學系社會醫學科 吳建昌助理教授
活動內容及目的	內容— 一、生命教育：生命的科學解釋與生命的終極價值之間的爭議，何者居於合理的地位？ 二、科學教育：科學家與教育工作者之間，什麼樣的科學知識，



	<p>才是教材中應當包含的內容？</p> <p>三、公共衛生與風險管理：公共衛生的推廣中，如何面對社會風險的評估與管控？</p> <p>四、科技政策與社會參與：科學專業與科技政策制訂的過程中，哪一方的意見具有最終的裁決權？</p> <p>五、醫學倫理與法律：醫療人員在從事診斷與治療的過程中，倫理的議題是主觀專業判斷的延伸，還是客觀法律干預後的判決？</p> <p>目的—</p> <p>透過國立臺灣大學各種有關 STS 的研究項目的學術對話，深化 STS 領域中有關「客觀性」、「事實」與「價值」的建構討論與理解，更期待能將討論結果，傳出校園，為有關科學的公共論述提供實質的建議。</p>
參與對象及人數	學生 75 人；教師 45 人；社會人士 30 人。
男女參與比例	男性約 90 人，女性約 60 人。
其他補充說明	與台大哲學系合辦。本計畫負責宣傳、報名、接待連繫事宜。

## 2. 於課程開授時段之外舉辦，共 6 場，參與人數共 300 名。

活動名稱/主題	現代文明發展的反思：人文及社會科學觀點 第三階段：人文社會學者與科學家的公開座談會
活動主要性質	<input type="checkbox"/> 學生研習( <input type="checkbox"/> 高中職學生 <input type="checkbox"/> 大學生 <input type="checkbox"/> 研究生) <input type="checkbox"/> 教師研習( <input type="checkbox"/> 高中職教師 <input type="checkbox"/> 大專校院教師) <input checked="" type="checkbox"/> 開放各界參與 <input type="checkbox"/> 其他，請說明
活動日期	98 年 11 月 20 日(五)、98 年 12 月 11 日(五)、98 年 12 月 25 日(五)、99 年 1 月 15 日(五)、99 年 1 月 29 日(五)、99 年 2 月 5 日(五) 下午 2 點到 4 點
主要講員	<p>主持人：周桂田、陳竹亭、陳東升、王瓊玲</p> <p>人文社會學者 12 位：  龔卓君（南藝大藝創所）、黃冠閔（中研院文哲所）、何乏筆（中研院文哲所）、陳瑞麟（中正哲學系）、戴華（中正大學哲學系）、蔡甫昌（台大醫院社會醫學科）、謝世民（中正哲學系）、劉靜怡（台大國發所）、周桂田（台大國發所）、吳建昌（台大醫學院）、吳嘉苓（台大社會系）、林宜平（陽明大學科技與社會所）</p> <p>科學家 12 位：  高涌泉（台大物理學系）、苑舉正（台大哲學系）</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>、何弘能（台大醫學院）、謝豐舟（台大醫學院）</li> <li>、林孝信（科學月刊創辦人）、陳竹亭（台大化學系）</li> <li>、郭英調（榮民總醫院）、蘇怡寧（台大醫學院）</li> <li>、何美鄉（國光生技研發長）、王榮德（台大公衛學院）</li> <li>、詹長權（台大公衛學院）、吳瑞北（台大電機工程）</li> </ul>
活動內容及目的	<p>內容—</p> <p>第一場 科學與自然觀：科學哲學與氣論</p> <p>第二場 科學發展與主體：養生與自我管理</p> <p>第三場 科學發展與人類權利：隱私/性別/社會排除/族群</p> <p>第四場 科學發展與倫理正義：受試者倫理/社會分配/和平技術</p> <p>第五場 科學發展與資源分配/科學發展與風險爭議</p> <p>第六場 科學發展與公眾信任：公眾理解與社會接受度</p> <p>目的—</p> <p>根據第二階段人文社會學者及科學家的對談工作坊成果，挑選出合適議題，進行人文社會學者及科學家公開座談會，以達實際社會參與之成效。</p>
參與對象及人數	學生 180 人，教師 60 人，社會人士 60 人。
男女參與比例	無統計
其他補充說明	由台大國發所主辦，本計劃協辦，負責連繫科學界人士及宣傳、接代事宜。

## 柒、計畫教材發展狀況

### 一、教材/教案/教具發展總表—「未來領袖的物理課」課程

編號	發展教材類型	教材名稱	適用課程	參與開發者
01	教案	曼哈坦計畫	科學史、STS(科學、技術與社會發展)、科學通識課程	高涌泉
02	主題式教材整理	天體運動與牛頓力學(一)	科學史、STS(科學、技術與社會發展)、科學通識課程	高涌泉、助教
03	主題式教材整理	天體運動與牛頓力學(二)	同上	高涌泉、助教
04	主題式教材整理	能量與能源(一)(二)	同上	高涌泉、助教
05	主題式教材整理	物質的組成(一)(二)(三)	同上	高涌泉、助教
06	主題式教材整理	電磁現象與理論(一)(二)	同上	高涌泉、助教
07	主題式教材整理	相對論(一)(二)	同上	高涌泉、助教
08	主題式教材整理	核反應(一)(二)	同上	高涌泉、助教
09	主題式教材整理	量子理論(一)(二)	同上	高涌泉、助教
10	主題式教材整理	宇宙學簡介	同上	高涌泉、助教
11	主題式教材整理	太陽能(一)(二)	同上	高涌泉、助教
12	主題式教材整理	基礎物理單位 & 數量級的估算	同上	高涌泉、助教
13	主題式教材整理	心智與科學	同上	高涌泉、助教
14	數位教材	基本例子與交互作用	科學史、STS(科學、技術與社會發展)、科學通識課程	高涌泉
15	數位教材	愛因斯坦如何發現相對論	同上	高涌泉
16	數位教材	什麼是彎曲時空	同上	高涌泉
17	數位教材	核融合與核分裂	同上	高涌泉
18	數位教材	量子現象	同上	高涌泉
19	數位教材	奇異的量子世界	同上	高涌泉
20	數位教材	太陽能	同上	高涌泉
21	數位教材	宇宙的演化	同上	高涌泉

22	數位教材	熵、電磁輻射能量、 溫室效應	同上	高涌泉
23	文章教材	不以成敗論英雄	科學史、STS(科學、技 術與社會發展)、科學 通識課程	高涌泉
24	文章教材	不自然的科學	同上	高涌泉
25	文章教材	以最長的絲線織成的 繡帷	同上	高涌泉
26	文章教材	未來總統的物理課	同上	高涌泉
27	文章教材	能量與能源	同上	高涌泉
28	文章教材	千萬別選錯座標	同上	高涌泉
29	文章教材	不信、輕信、或無所 謂	同上	高涌泉
30	文章教材	伏爾泰與牛頓	同上	高涌泉
31	文章教材	奇異之美	同上	高涌泉
32	文章教材	弱交互作用有什麼 用？	同上	高涌泉
33	文章教材	微中子	同上	高涌泉
34	文章教材	天地有大美而不言	同上	高涌泉
35	文章教材	神與死亡	同上	高涌泉
36	文章教材	從 BCS 到 Higgs	同上	高涌泉
37	文章教材	愛因斯坦的通識物理 課	同上	高涌泉
38	文章教材	想像比知識重要	同上	高涌泉
39	文章教材	理查·羅遜與「不影 響考生作答」	同上	高涌泉
40	文章教材	水火不容	同上	高涌泉
41	文章教材	電磁場真的存在嗎？	同上	高涌泉
42	文章教材	原子會發光	同上	高涌泉
43	文章教材	狹義相對論簡介	同上	高涌泉
44	多媒體教材	每周上課錄影檔	科學史、STS(科學、技 術與社會發展)、科學 通識課程	高涌泉、台大 科教中心
小 計	5 類	44 種	3 門以上	3 人以 上

教材/教案/教具發展總表—「生物、演化與人」課程

編號	發展教材類型	教材名稱	適用課程	參與開發者
01	教案	達爾文與達爾文革命：科學的人文脈絡	科學史、STS (科學家的社會責任、公民監督科學等議題)、普通生物學、演化論	王道還
02	文章教材	origin of life	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
03	文章教材	origin of eucaryotes	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
04	文章教材	lactase	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
05	文章教材	cancer	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
06	文章教材	aging	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
07	文章教材	生命科學的特質	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
08	文章教材	知識與文化	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
09	文章教材	科學有顏色嗎?	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
10	文章教材	鬼頭鬼腦的聰明	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
11	書籍教材	科學怪人	生物、演化與人	王道還
12	書籍教材	美麗新世界	生物、演化與人	王道還
13	書籍教材	別讓我走	生物、演化與人	王道還
14	數位教材	生命科學的第一課	生科、醫學系及 STS 課程	周成功
15	數位教材	Life Science in the Post-genome Era	同上	周成功
16	數位教材	癌症	同上	周成功
17	數位教材	人為什麼會老?	同上	周成功
18	數位教材	Is biology an autonomous science?	同上	周成功
19	數位教材	Science and Culture	同上	周成功

20	數位教材	Darwin	科學史、STS (科學家的社會責任、公民監督科學等議題)、普通生物學、演化論	王道還
21	數位教材	human evolution	同上	王道還
22	數位教材	sexuality	同上	王道還
23	數位教材	the brain	同上	王道還
24	數位教材	course explication	同上	王道還
25	多媒體教材	每周上課錄影檔	科學史、STS (科學家的社會責任、公民監督科學等議題)、普通生物學、演化論、生命科學、醫學系	周成功、王道還、台大科學教育發展中心
小計	5 類	25 種	6 門以上	3 人以上

## 二、98 學年度開發教案內容

### (一)、「曼哈坦原子彈計畫」(教案全文請見附件一)

教材名稱—曼哈坦原子彈計畫	教材類型	文章
教材研發者	高涌泉	
發展構想	因應「未來領袖的物理課」發展	
教案內容	<p>938 年底，德國科學家哈恩和史特拉斯曼利用中子撞擊鈾 235，使得鈾的原子核分裂成兩個子核，再加上數個中子。</p> $\text{中子} \xrightarrow{\text{撞擊}} {}_{92}^{235}\text{U} \xrightarrow{\text{分裂}} \text{X} + \text{Y} + \text{中子}$ <p>由於產物(X+Y+中子)的質量比一開始反應物(中子+U235)的質量小。少掉的質量，就透過愛因斯坦 E=mc<sup>2</sup> 的公式，轉化成能量，這種特殊的反應過程稱之為核分裂。由於產物當中有數個中子，而這些中子又可以拿來撞擊其他鈾原子核，如以反覆下去便能夠形成連鎖反應，因此核分裂反應會產生巨大的能量。科學家馬上意識到核分裂連鎖反應有重大的應用價值，尤其是可以拿來製造威力強大的炸彈。1942 年 9 月，美國陸軍上校葛羅伏斯受命接掌曼哈坦計畫，此計畫的目標即是盡快造出原子彈。曼哈坦計畫在起步約三年之後終於成功造出原子彈。但是該不該將這些原子彈派上用場？那時納粹德軍已經敗亡，不過日本還在負隅頑抗。美國政府成立了一個臨時委員會來考慮是否該用上原子彈。此委員會最終建議杜魯門總統「應該盡快用原子彈對付日本」。</p> <p>德國雖然在 1939—1940 年間的確對原子彈興趣濃厚，爾後並沒有和美國一樣傾全力投注於製造原子彈，只維持了一小規模的純研究計劃。主因是領導者海森堡在 1942 年說服主管經濟資源的史培爾放棄大規模發展原子武器計劃，因為「太大、太貴」。1941 年，海森堡到丹麥求見曾影響他至深的老師兼量子物理戰友波爾。海森堡自己在戰後回憶說，他問波爾是否相信「物理學家有道德上的權利可以參與原子能實際應用的研究」。波爾以為海森堡正在替希特勒造原子彈。從丹麥人的觀點，這真是助紂為虐，不可原諒。</p> <p>以上的歷史對於引發了許多可討論的議題：(一)在民主社會中，杜魯門代表民意決定「國家大事」，科學家沒有決定權，僅扮演「工具」的角色。這樣好嗎？(二)假設波爾與海森堡二人在那場會面達成協議，物理學家要封鎖住他們找到的秘密，以免人類「誤用」這些知識，給社會「製造更多的風險」，那是可以的嗎？他們有權利這麼作嗎？誰來決定科學知識之存留？誰能決定怎麼才能「正確」地應用科學知識？</p>	
適用對象	大學部一~四年級主修科學者	

適用課程	科學史、STS (科學、技術與社會發展)、科學通識課程
後續規劃	



(二)、「達爾文與達爾文革命：科學的人文脈絡」(教案全文請見附件二)

教案名稱—達爾文與達爾文革命：科學的人文脈絡	教材類型	文章
教案研發者	王道還	
發展構想	因應「生物、演化與人」課程研發	
教案大綱	<p>科學是一種獨特的認知方式。每個人類社會都累積了關於周遭環境的知識，包括日月星辰的運行、季節的變遷、生物的生長與發育，以及種種利用厚生之道。但是，只有古希臘人發展出「科學」，對使用理性的方式，立下了嚴苛的規則。</p> <p>科學並不只是觀察、歸納、演繹、實驗等活動的集合。科學史上的「革命」都不只是科學革命，還引起了人文革命，正因為科學的起點並不是感官印象，而是超越耳目的「心靈」需求：相信森羅萬象之間必有一系統關聯，並在這一系統中求得感官印象之意義。</p> <p>這一需求可能源自人性，但是每個社會都有獨特的展現方式。科學在西方文明中發展的歷史、文化與社會脈絡，已有大量的研究成果可供參考，足供我們對這個過程從事濃密的描述(thick description)。濃密的描述與理論性的理解不同，它令人對人類處境(the human condition)產生同情的理解。其實，森羅萬象間有一系統關聯的信念，不來自理論的啟示，而是神入的理解。</p> <p>本教案以達爾文為例，以幾條線索編織這場科學革命的人文脈絡：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、西方文明的二元性：古希臘與西伯萊的源頭；</li> <li>二、西方地質學的傳統；</li> <li>三、西方 natural history 的傳統；</li> <li>四、物種原始問題；</li> <li>五、達爾文的家世；達爾文本人；</li> <li>六、小獵犬號傳奇。</li> </ul> <p>結論：科學是西方文明的獨特產物，但是產生科學的「心靈」活動，並無獨特之處。</p>	
適用對象	不拘	
適用課程	科學史、STS (科學家的社會責任、公民監督科學等議題)、普通生物學、演化論	
後續規劃		

### 三、教材/教案/教具發揮之效益

#### (一)教材為其他個人或團體引用、申請使用或下載情形說明

本計畫課程為創新課程，目前為第一年開設，是否為其他個人引用、申請使用或下載有待日後評估。目前僅供修課學生下載教材，且下載率達 80%。

課程教學討論區：

生物、演化與人 <http://case.ntu.edu.tw/discuz/forumdisplay.php?fid=35>

未來領袖的物理課 <http://case.ntu.edu.tw/discuz/forumdisplay.php?fid=36>

#### (二)其他層面(如技術突破、教學創新、經濟效益、社會影響)的成就與貢獻

本計畫屬於內容突破，教材之內容設計包括物理、生命科學專業及文化脈絡解釋，就一般理學院或生科學院，本計畫課程無疑提供良好典範，堪稱重大貢獻。

### 捌、核心成員〈計畫主持人、共同主持人、專/兼任助理〉參與計畫報告

本計畫主持人高涌泉教授因為計畫課程，特別開設「未來領袖的物理課」，引進不同的課程概念，從當代社會重要議題出發，如能源問題、全球暖化、電磁輻射、核武問題，試圖以科學概念出發，解釋問題爭議所在。另外，也參與多場本計畫與其他單位合辦之座談會及研討會發表。

本計畫共同主持人陳竹亭教授，共同參與課程規劃討論，原預計將於 99 學期開設「科學與文化」「自然、環境與文明」兩門課程，「科學與文化」一門課將運用全民大講堂模式，邀請江才健老師共同上課，讓學生習慣於公開發言抒發意見或辯論形態，相信在教學技術上會有重大突破。另外，陳竹亭教授與臺大國家發展研究所、臺大社會系教授，聯合辦理人文、社會學家與科學家的對談會，共辦理 14 場次，相信對促進跨領域學者交流有所貢獻。

本計畫共同主持人苑舉正教授，於 STS 領域深耕已久，對於課程規畫提供許多寶貴建議，並於 99 學期開設「自由社會中的科學」「科學哲學史」兩門課。由於苑教授的學識涵養及豐富人脈，於臺大校內總策畫 STS 研究團隊整合研討會事宜。許多臺大一級單位及相關系所共襄盛舉，發表各研究團隊 STS 議題。為 STS 領域注入新的力量，堪稱貢獻卓著。

本計畫專任助理黃鈺婷，為第一次接觸 STS 領域，藉由隨堂跟課及網站文章發佈管理，漸進了解 STS 內涵。除具爭議性的 STS 走向，還有另一種 STS 的存在空間，了解科學及社會的發展脈絡，其因果關係讓人著迷，將科技與社會劃下截然二分並非智舉，遑論對錯。

## 拾、兩年期/一年期計畫預期成果與主要成就、貢獻度的評估

### 一、計畫成果

本計畫期望以一系列的課程與課群安排，使學生由科學的本質出發，重新認識科學與當代社會文明之進程間的關聯性。本計劃預期成果如下：

- (一)成立課程核心教師團隊，討論並研究如何以科學本質為出發點來探討科技與社會之關連性，並建構出相關知識的概念脈絡圖 (Concept Map)。
- (二)討論並研究如何設計出具有指標性意義的系列性課程，兼具時間長度、內容深度及知識廣度之科學、科技與社會議題課群。
- (三)於國立臺灣大學安排學程，並安排課程時間、授課對象，設計教材與教法、及課程評量機制。
- (四)以多媒體方式整合上述課程資源，於國立台灣大學科學教育發展中心之開放式課程，以及線上課程資料庫中呈現，以達成課程學習分享的目的。
- (五)本計劃在課程實施的同時，製作課程意見相關問卷，於期末發放。學生對於本計畫課程增進科學在歷史、社會文化脈絡的理解度達 9 成以上，對於繼續開設課程支持度幾乎達 100%，將近七成的學生認為本課程對於專業課程的理解有幫助，問卷調查結果充分顯示本計畫第一年創新課程對修課學生在科學與社會的交互理解上極有幫助。

### 二、請以教育部科技計畫施政重點(強化教學能量、提升人才素養、引導

重要議題/領域、創新人才培育模式)，將計畫目標及策略發展重點

相關之「主要成就及成果之價值與貢獻度」，就實質成果分項敘明之。

- (一) 強化教學能量：實質成果已組織教師教學團隊，促進領域內、跨領域、跨校教師教學團隊養成與合作，相互交流課程綱要、教學方法，以及支援開課。本教學團隊發揮之知識擴散成果。
- (二) 提昇人才素養：實質成果已辦理及參與國內學術對談會 8 場，促進人文及社會領域及科學、科技領域溝通，並另外舉辦 6 場公開座談，讓社會

大眾加入，讓民眾及專家現場進行對話，充分達到跨領域及跨專業交流，並進一步試圖解決民眾對於不同領域知識概念的種種疑惑。

- (三) 引導重要議題：因應本計劃聯合台大哲學系一同舉辦國立台灣大學「科學、技術與社會」研究團隊整合研討會，此研討會是台灣大學第一次針對 STS 議題，進行研究團隊整合，參與團隊有台大生命教育研發育成中心、台大科學教育發展中心、台大生醫暨科技倫理、法律與社會中心、台大社會所、台大哲學所、台大國發所、台大職業及公共衛生研究所、台大醫學系社會醫學科等，並特別邀請陽明大學科技與社會研究所團隊。各研究團隊齊聚一堂，發表議題並彼此評論，實質引導整合 STS 領域知識交流。
- (四) 創新人才培育：於物質科學或生命科學領域結合人文社會觀點，本課程屬於台大理學院或生科學院選修課創舉，屬於創新性教學內容，有助提升專業教育品質。

### 三、請計畫主持人以國科會評估構面，評議計畫之效益權重

- (一)、學術成就：權重 70 %
- (二)、技術創新：權重 10 %
- (三)、經濟效益：權重 0 %
- (四)、社會影響：權重 20 %
- (五)、其他效益(請說明)：權重 %

## 拾壹、計畫網站架設、運用報告

### 一、計畫網站架設規劃

#### ➤ 98 年 11 月~12 月資料蒐集期

進行刊登資料蒐集及網站走向規劃資訊蒐集。刊登資料內容，主要洽談知識通訊評論雜誌、人籟論辯月刊，兼具人文及科學面向的優質讀物，使其與 STS 相關之內容得以授權刊登於網站上。網站走向資訊蒐集，主要觀察計畫辦公室已獲得補助之計畫網站，及其他相關社群之網站。

#### ➤ 98 年 12 月~99 年 1 月網站規劃及架設期

資訊蒐集完備後與專業資訊人員討論，一般制式網站，通常只能單向發布訊息，為開啟雙向交流、互動討論之空間，決議採用 word press 軟體，既能即時發布訊息，亦能即時接收閱讀者反應。

版面規劃上，以簡潔方便為主，使初接觸網站的瀏覽者不迷失於網路空間中，以文章及 STS 活動訊息放置於主要閱讀頁面，讓進入網站的瀏覽者可以直接接收網站傳達的內容。另外，版面左側安排國內 STS 相關連結，便利瀏覽者直接點選連結。

美工設計上，word press 提供多種版型選擇，網站管理者選擇了一個中性化的版面，像是佈告欄張貼告示般，視覺效果也以不干擾閱讀內容為主。

內容主題以契合本計畫 STS 走向之文章發布為主，另外包含 STS 相關詞條撰寫，STS 活動訊息，每周固定更新 2~3 次。

#### ➤ 99 年 2 月網站測試及開放

網站開放前進行使用者前測作業，點選連結，根據受測者意見回饋，改良網站字型及大小。並於 2 月開學正式開放。每個月固定更新與計畫走向符合之 STS 文章。

#### ➤ 99 年 2 月開始固定計畫網站宣傳

任何新網站需要透過宣傳才能打開閱讀市場，藉由臺大科學教育發展中心電子報，宣傳網站內容，吸引對科普有興趣的群眾。

## 二、計畫網站使用狀況

計畫網站每周更新 STS 資訊，包含文章及活動，3 月份的「台大科學、技術與社會」研究團隊整合型研討會亦是透過本計畫網站宣傳及報名，網站使用頻率相當高。以下為網站從開站以來所刊登的所有文章列表，共 78 篇文章以上：

發表日期	分類	標題內容	狀態	網址
2010-01-08 18:41:37	計畫介紹	計畫介紹	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=915">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=915</a>
2010-01-15 12:11:29	計畫介紹	課程內容	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=938">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=938</a>
2010-01-18 19:38:19	計畫介紹	未來領袖的物理課	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=996">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=996</a>
2010-01-18 19:47:14	計畫介紹	生物、演化與人	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=960">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=960</a>
2010-01-20 16:22:00	計畫介紹	背景與目的	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=2">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=2</a>
2010-01-20 17:39:06	計畫介紹	計畫團隊	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=10">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=10</a>
2010-01-20 17:43:06	STS 文章	拯救非洲生命的科學	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=47">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=47</a>
2010-01-22 15:48:51	STS 活動	人文社會學者與科學家公開對談(第五場)	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=54">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=54</a>
2010-01-26 17:31:10	STS 文章	兒童健康計畫的政治生殺	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=90">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=90</a>
2010-01-28 18:55:52	STS 文章	美國總統的物理測驗	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=94">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=94</a>
2010-02-01 18:18:33	STS 文章	總統物理測驗的解答	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=96">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=96</a>
2010-02-03 11:21:00	STS 活動	人文社會學者與科學家公開對談(最終場)	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=130">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=130</a>
2010-02-09 10:06:07	STS 活動	臺大 STS 研討會(圓滿落幕)	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=157">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=157</a>
2010-02-09 11:52:05	STS 文章	科學看見了真實世界?	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=228">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=228</a>
2010-02-26 20:07:22	STS 詞條	[詞條] 湯瑪斯·孔恩 (Thomas Samuel Kuhn)	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=276">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=276</a>

2010-03-03 17:03:23	STS 詞條	[詞條] 典範 (Paradigm)	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=336">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=336</a>
2010-03-04 18:10:38	STS 活動	知名 STS 學者 Steven Yearley 教授訪台行程	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=363">http://case.ntu.edu.tw/sts/?page_id=363</a>
2010-03-10 17:27:33	STS 文章	天災，還是人禍？從曾文溪越域引水談起	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=389">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=389</a>
2010-03-12 12:35:37	STS 文章	核廢何從：公民審議電視討論會LIVE 播出(3/13, 3pm-5pm)	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=432">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=432</a>
2010-03-16 20:07:18	STS 文章	千萬別選錯座標	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=457">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=457</a>
2010-03-18 20:07:39	STS 詞條	[詞條]不可共量性 ( incommensurability )	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=488">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=488</a>
2010-03-20 12:04:23	STS 活動	試管中的原住民：反思原住民基因論述與操作	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=515">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=515</a>
2010-03-23 01:06:20	STS 文章	台灣奇蹟 揭新流感之謎...	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=551">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=551</a>
2010-03-25 15:48:05	STS 文章	地熱能源的地震風險	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=578">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=578</a>
2010-03-27 20:22:32	STS 文章	論文的圖像是真的？	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=604">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=604</a>
2010-03-29 09:00:14	STS 文章	科學與民主	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=639">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=639</a>
2010-04-01 15:35:04	STS 文章	未來總統的物理課	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=697">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=697</a>
2010-04-05 15:06:59	STS 文章	伏爾泰與牛頓	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=707">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=707</a>
2010-04-08 18:43:13	STS 文章	「精神醫學、歷史與社會」研討會	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=683">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=683</a>
2010-04-13 07:00:19	STS 文章	不自然的科學	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=744">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=744</a>
2010-04-14 14:21:33	STS 文章	被遺忘的 1979--與毒搏鬥的油症患者	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=758">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=758</a>
2010-04-16 02:44:37	STS 活動	中醫在法國--中研院史語所邀請 Éric MARIÉ 教授來台系列演講	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=765">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=765</a>
2010-04-19 19:51:05	STS 文章	胖老鼠的科學實驗可信嗎？	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=800">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=800</a>
2010-04-23 22:34:13	STS 文章	失落的氣候正義	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=754">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=754</a>

2010-04-26 11:36:14	STS 文章	在氣候逆流中療癒新生	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=837">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=837</a>
2010-04-28 16:01:11	STS 活動	臺灣 STS 學會第二屆年會「差異與連結：STS、工程與社會」	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=904">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=904</a>
2010-04-29 18:44:47	STS 文章	生命的終結—老化 ( 上 )	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=919">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=919</a>
2010-04-30 12:24:46	STS 文章	生命的終結—老化 ( 下 )	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=957">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=957</a>
2010-05-04 02:12:01	STS 文章	生命的省思	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=985">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=985</a>
2010-05-05 18:56:07	其他	給《想像的共同體》的新世代讀者--大師與台灣知識青年的相會	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1010">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1010</a>
2010-05-06 16:07:45	STS 文章	【書評】別做那樣的科學家。這樣夠清楚了嗎?	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1019">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1019</a>
2010-05-07 16:32:55	STS 文章	能自動分解的塑膠—可降解塑膠	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1023">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1023</a>
2010-05-10 18:51:50	STS 活動	「科技、風險與社會」教學工作坊	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1027">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1027</a>
2010-05-12 15:23:08	STS 文章	淺談科學與人文	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1034">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1034</a>
2010-05-13 17:33:02	STS 活動	「暫停之家」移工攝影展	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1044">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1044</a>
2010-05-19 16:53:09	STS 文章	啦啦隊，還是監督者？	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1083">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1083</a>
2010-05-20 23:11:43	STS 活動	「工程倫理與社會」教學工作坊	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1088">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1088</a>
2010-05-21 22:54:26	STS 文章	誰是拉馬克？	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1143">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1143</a>
2010-05-24 15:00:45	STS 文章	科技渴望公眾參與，試問科技是何物？	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1191">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1191</a>
2010-05-25 18:25:54	其他	重要：5/27,5/28 主機移機公告	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1193">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1193</a>
2010-05-25 19:16:27	STS 文章	臺灣海洋資源的開發	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1341">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1341</a>
2010-05-26 13:14:06	STS 文章	原子會發光	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1393">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1393</a>
2010-05-28 16:22:40	STS 文章	書籍推薦「科技、醫療與社會第 10 期」	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1413">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1413</a>



2010-05-31 14:06:51	STS 文章	想像比知識重要	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1431">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1431</a>
2010-06-03 17:55:14	STS 文章	書籍推薦「科技渴望參與」	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1456">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1456</a>
2010-06-04 18:18:40	STS 文章	神與死亡	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1464">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1464</a>
2010-06-08 14:56:39	STS 文章	科學世紀 ( 上 )	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1468">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1468</a>
2010-06-11 16:32:39	STS 文章	科學世紀 ( 下 )	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1479">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1479</a>
2010-06-15 18:34:03	STS 文章	英國核武重地的新面貌	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1545">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1545</a>
2010-06-17 16:58:12	STS 文章	美國健保改革的生醫衝擊	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1630">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1630</a>
2010-06-22 17:55:47	STS 文章	原來是造精子的功能不同	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1643">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1643</a>
2010-06-24 10:21:53	STS 文章	科學教育必須注重閱讀與敘事能力	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1669">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1669</a>
2010-06-28 18:38:17	STS 文章	油井漏油的新發現	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1696">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1696</a>
2010-06-30 15:40:37	STS 文章	請歷史學幫幫科技史	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1706">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1706</a>
2010-07-05 19:58:39	STS 文章	電晶體的發明	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1727">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1727</a>
2010-07-09 09:28:21	STS 文章	新氣候麥卡錫主義？	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1731">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1731</a>
2010-07-11 19:44:57	STS 文章	風災的科技與社會研究	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1779">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1779</a>
2010-07-13 13:03:39	其他	【演講訊息】現代語言學與認知科學之父 Noam Chomsky 教授在清華	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1787">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1787</a>
2010-07-15 17:42:55	STS 文章	書籍推薦「歷史的自然實驗」	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1804">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1804</a>
2010-07-19 15:07:29	STS 活動	第一屆愛滋與社會學術研討會	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1835">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1835</a>
2010-07-21 19:45:38	STS 文章	孕婦也應參與臨床實驗	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1856">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1856</a>
2010-07-22 16:03:48	STS 文章	眾目睽睽下的科學	publish	<a href="http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1851">http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1851</a>

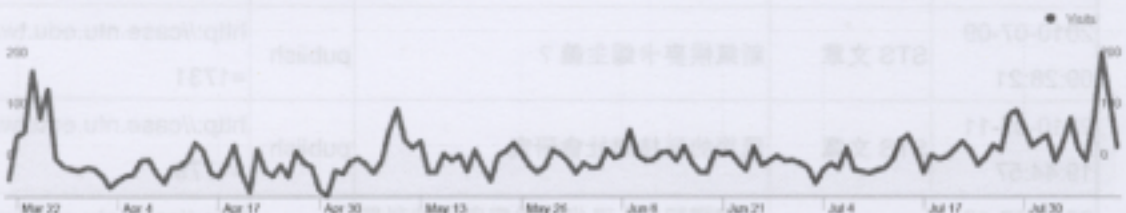
2010-07-23 18:45:26	STS 文章	史懷哲的神經衰弱 (上)	publish	http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1887
2010-07-27 12:11:22	STS 文章	史懷哲的神經衰弱 (下)	publish	http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1892
2010-07-28 19:40:44	STS 文章	天花防疫的先驅—孟塔古夫人 (上)	publish	http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1934
2010-07-29 11:44:30	STS 文章	天花防疫的先驅—孟塔古夫人 (下)	publish	http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1944
2010-07-30 10:31:26	STS 文章	辨識技術的演變史	publish	http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1974
2010-07-31 22:34:47	STS 活動	2010 年台灣公益信託：搶救中華白海豚活動	publish	http://case.ntu.edu.tw/sts/?p=1993

### 三、計畫網站瀏覽狀況(含資料被下載情形等)

計畫網址為<http://case.ntu.edu.tw/sts>，於2010年2月份開學後正式上線。為了解網站使用狀況，於3/21號始裝上google分析器，藉以得知網站流量及使用者資訊。

◎網站流量及進入網站方式：自三月份裝設google分析器以來，總瀏覽人數已達7568人，點閱率將近14000次，由搜尋引擎進入的網站的比例達56%，透過直接連結近本計畫網站比例達27%，透過其他相關網站進本網站比例16%。

#### STS Traffic Sources Overview Mar 21, 2010 - Aug 11, 2010 Comparing to: Site



All traffic sources sent a total of 7,568 visits



◎ 瀏覽器使用及連線使用資訊：

**Technical Profile**

Browser	Visits	% visits	Connection Speed	Visits	% visits
Internet Explorer	4,789	63.28%	Unknown	4,041	53.40%
Firefox	1,458	19.27%	T1	2,602	34.38%
Chrome	1,029	13.60%	DSL	571	7.54%
Safari	178	2.35%	Cable	259	3.42%
Opera	80	1.06%	Dialup	73	0.96%

◎ 網站使用地區：使用者以台灣居多，佔比例 72%，尚有其他國家諸如大陸、香港、美國、歐洲的讀者進入本網站。

Country/Territory	Visits	Pages/Visit	Avg. Time on Site	% New Visits	Bounce Rate
Taiwan	6,840	1.85	00:02:14	62.25%	71.78%
China	252	1.50	00:01:43	88.10%	78.97%
Hong Kong	154	1.42	00:00:49	83.77%	82.47%
United States	74	1.42	00:00:43	82.43%	81.08%
Italy	61	1.95	00:03:35	1.64%	81.97%
Japan	34	1.53	00:01:23	70.59%	76.47%
United Kingdom	30	1.47	00:00:52	80.00%	73.33%
Malaysia	20	1.25	00:00:33	85.00%	85.00%
Macau	16	1.06	00:00:06	100.00%	93.75%

4

Google Analytics

Australia	12	1.83	00:01:22	66.67%	75.00%
-----------	----	------	----------	--------	--------

1 - 10 of 30

## 拾貳、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	男/女人數	工作內容
計畫專任助理	1	1	協助計畫各項事宜，開課申請、課程資料統整、網站管理等。
課程教學助理	2	2	協助授課教師課堂資料整理。
工讀生	2	1/1	協助課堂逐字稿。
小計	5	5	

### 助理工作與執行狀況

#### (一)、計畫專任助理

專任助理姓名	黃鈺婷	性別	女
最高學歷	台大人類學系	STS 計畫經費補助	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
工作內容與狀況	協助計畫各項事宜、開課申請、課程資料統整、研討會辦理、網站規劃及管理、討論區規劃及管理。		
引導至 STS 領域深耕的可能	因為接觸本計畫，對 STS 有較深的認識，未來有機會不排除往 STS 領域發展。		

#### (二)、課程教學助理

課程教學助理姓名	黃大桀、陳柏中	性別	男
最高學歷	台大原分所	STS 計畫經費補助	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
協助課程名稱	未來領袖的物理課		
工作內容與狀況	協助授課教師整理上課資料，未來可以發展成不同主題的討論教材。		
引導至 STS 領域深耕的可能	因為本課程，對於科學的文化脈絡有更多的認識。未來有機會不排除往該領域發展。		

#### (三)、其他—請依職稱自訂，並延用本項助理表格類型

工讀生姓名	任立言、吳培安	性別	女/男
最高學歷	台大生科系	STS 計畫經費補助	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
工作內容與狀況	協助課程逐字稿繕打。		
引導至 STS 領域深耕的可能	膳打過程中，覺得老師上課的議題極為有趣，未來有機會不排除往 STS 領域發展。		

## 拾肆、執行狀況分析、檢討與修正

本計畫團隊成員具有良好合作默契，有共同探討科學與社會之興趣，已順利規劃並推動計畫課程教學與相關活動。本計畫所開設 STS 相關課程與舉辦活動均獲得相當迴響，為臺大理學院帶來注入新的氣象。感謝教育部顧問室經費支持，以利計畫發展課程、教材並籌備學術活動。

然而計畫實施過程中，有些許實施細則並不容易符合標準，首先是課程得選修理工農醫護與通識共同選修，不得單獨開設於通識課程中，本計畫共同主持人苑舉正教授為人文學院，依照臺大行政規則，並無法於理工農醫護學院開設選修課，權宜之計，將會開設於選修及通識課程，但設定理工農醫護及文學院的學生修課人數比例。

第二，細則中有一條為計畫課程每學期應具備至少核心課程及延伸課程各一門，依照本學程計畫之課程規劃，核心與延伸課程並不容易定義，是故 98 年度第二學期所開設之兩門課，因具有代表意義，所以均列為核心課程，在此特為說明。

第三，為了將 STS 領域延伸至不同學科，特別聘請中研院史語所生物人類學家王道還先生於生命科學院開設「生物、演化與人」課程，並結合長庚大學生命科學系周成功教授做專題演講，兩人均以校外講員鐘點費支付，不足之部分將由學校配合款輔助。

## 拾伍、結論與建議

臺大探究科學發展與文明學程計畫藉由計畫執行，結合了台大哲學、物質科學、生命科學三領域優秀師資，組合成團隊，設計出不同以往的跨領域教學課程，首創臺大理學院及生命學院選修課程中，能兼顧科學專業、文化脈絡、歷史觀點的 STS 課程。

另外，運用本計畫執行機會，成功邀集臺大各 STS 研究團隊及陽明大學 STS 研究所，進行一天的研究團隊議題發表，各團隊在過程中相互提問、評論，利用此機會進行深入的溝通，無疑對於臺灣 STS 領域具有重大意義。

本計畫預訂為兩年期計畫(98 年~100 年)，但第二年計畫申請並未通過，列下官方說法及本計畫回覆為此計畫畫下結論：

審查意見如下：

1. 本計畫明白表示計畫提供的是另一種 STS，相當有特色。然由科學的本質與發生來切入，並非一般的 S&TS。與社會產生何種聯結，不無疑慮。

2. 就計畫授課內容看來，仍以科學內部的知識學習為主，其延伸至社會部分的程度有待商榷。例如「公民科學素養(一):給未來領袖的物理課」課程頗有創意，但所列教材甚少，且 STS 意識較弱；而「公民科學素養(四):自然、環境與文明」羅列過多講座，且選用諸多科普天下叢書，與 STS 的關係甚為薄弱；而「自由社會中的科學」一門，為科學哲學與社會的課程，針對課程內容、每周教材安排，均無法得見，略顯草率。且在本計畫書內未見「公民科學素養(五):科學與文化」和「公民科學素養(六):科學哲學史」課程的具體課綱和內容。

本計畫助理回覆：

本計畫主持人及教師，均為深耕多年之科學界教育家，對社會關注而採取的行動，都是以教育為考量。以科學為基底，用歷史觀點切入社會，是本計畫 STS 走向，計畫申請之初，已明確定義，第一年計畫也已核可，不應有疑問。審查意見中所謂 STS 意識較弱，必須端看 STS 定義為何？針對定義問題，本計畫主持人已於公開場合多次發表意見，看來溝通仍是必要的事，若因 STS 意識問題而不讓第二年計畫通過，實為 STS 領域的重大損失。

另，計畫執行半年，要求繳交成果報告初稿作為審查依據，本計畫所開設之課程均為創新課程，才執行半年要求羅列出完整教材安排，實有難處。敬請諒察。

3. 在教案方面，本計畫提供的 3 則教案內容皆須積極強化 STS 意識。

本計畫助理回覆：

對於 STS 意識問題，不再重複回應。

4. 計畫書內所列人文社會學者與科學家的公開座談會，實屬另一個國科會計畫的內容，不宜納入本計畫並視作成果。

本計畫助理回覆：

成果報告初稿所列之人文社會學者與科學家的公開座談會，確實為另一國科會的計畫內容。與該計畫接觸之初，認為科學家及人文社會學者的對談，頗符合本計畫精神(以科學為本質切入社會)，所以本計畫以協辦單位角色負責科學家邀請，並實際參與座談。執行層面包括邀請、宣傳、接待事宜。當初並未要求列名，實為本計畫疏失，自該計畫第二及第三階段開始(加入科學家對談)，本計畫加入協助為不爭事實，特此說明。

5. 本計畫在經費申請上，似有浮濫嫌疑；不僅網站建置並未呈現，亦看不出次年度專任助理需求的重要性。

本計畫助理回覆：

計畫網站建置並未呈現一事，3月份成果報告初稿中第拾貳大項、計畫網站架設、運用報告(p.33)，寫得清清楚楚，本計畫網站於2月份進行測試與開放；況且3月27號的台大STS整合型研討會，宣傳及報名方式均透過本計畫網站，對於此項審查意見不知所云。

6. 建議計畫可多邀請他領域或觀點的學者(尤其是活躍於STS領域者)進入課堂，進行辯論，以深化計畫的STS素養、使計畫成長。

本計畫助理回覆：未來應還有機會合作，屆時一起切磋學問，共同讓STS領域繼續茁壯。

## 拾陸、附錄

附件一、未來領袖的物理課--「曼哈坦原子彈計畫」教案全文

附件二、生物、演化與人--「達爾文及達爾文革命：科學的人文脈絡」教案全文

附件三、未來領袖的物理課--「愛因斯坦如何發現相對論」數位教材

附件四、生物、演化與人--「科學與文化」數位教材

附件五、未來領袖的物理課--文章教材

附件六、未來領袖的物理課--主題式整理教材

附件七、生物、演化與人--文章教材

附件八、未來領袖的物理課--意見回饋單及統計分析

附件九、生物、演化與人--意見回饋單及統計分析

附件十、網頁及討論區--圖片、文章列表、瀏覽分析及電子宣傳

附件十一、臺灣大學「科學、科技與社會」研究團隊整合型研討會照片

附件十二、第三階段人文社會學者與科學家的公開對談講座--宣傳製作