

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

## 全民科普閱讀與科普資源研究計畫

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC 90 - 2515 - S - 009 - 001 -

執行期間：90年8月1日至91年7月31日

計畫主持人：國立交通大學資訊科學系 孫春在

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立交通大學資訊科學系、新竹市青草湖社區大學

中華民國 91 年 10 月 15 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 全民科普閱讀與科普資源研究計畫

計畫編號：NSC 90-2515-S-009-001

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：孫春在 國立交通大學資訊科學系

計畫參與人員：葛皇濱 陳佳駿 國立交通大學資訊科學系

### 一、中文摘要

科技雖然與民眾的生活息息相關，科技背後的科學知識卻不是大部分民眾所能掌握，只有少數經過長時間專業知識訓練的「專家」才能知曉箇中道理。當新科技帶來新問題時，無法掌握相關科學知識的民眾是如何面對？我們常觀察到的情形是，當科技問題直接傷害到民眾，民眾抗爭的結果，往往是政治性、情感性的判斷大於知識性、系統性的判斷。當科技問題表面上未直接傷害到民眾時，民眾反而顯得事不關己而忽略問題的嚴重性，時常誤用、濫用科技事物的方便，帶來地區性、全球性的生態浩劫。

由此可以看出「普及科學(Popular Science)教育」的重要。民眾雖然不具備專家所擁有的專業科學知識，但若具有一定程度的基礎科學知識與訓練，除了對科技事物有較敏銳的觀察與感受外，至少不會有公共政策決策權完全旁落的焦慮。

推動民眾的「普及科學教育」，透過最深入民眾教育的社區大學開設自然科學科普課程，並在課程中介紹不錯的科普書籍、推動科普閱讀，讓民眾養成從科普書籍中找資料解決生活中所面臨的科技問題，是個不錯的方法。但本計畫除了推動普及科學教育外，過程中也研究如何解決一般科普教育所面臨的問題，包括科學知識如何轉化成為民眾容易理解的語彙與呈現形式、本土的、在地的、中文的科普書籍在哪裡？中文科普資源如何取得？

解決上述問題，此計畫透過新竹市青草湖、香山社區大學研究開設適合民眾的自然科學課程、發展與出版適合民眾閱讀的教材、並利用電腦與網路資源作為資訊平台將研究、實驗成果整理彙集、資源分享，建構兩校成為一個推動全民科普閱讀

的資源中心。在過程中利用兩校的自然科學課程來進行全民科普閱讀推動的實驗，做為未來繼續推動普及科學教育的理論基礎。

**關鍵詞：**普及科學、社區大學、中文科普資源

### Abstract

Although the technology is closely related with people's life, the science knowledge behind it is possessed only by the well-educated and well-trained "expert" rather than most people. How can people who doesn't possess science knowledge deal with problems brought by new technologies? When technology problems cause direct damage, people always feed back with political and emotional judgment instead of systematical considerations. On the contrary, when technology problems cause indirect damage, people takes an unconcerned attitude toward it, ignores the seriousness of it, and misuses the convenience of technology which causes regionally and globally ecological disasters.

From above, we can see how "Popular Science Education" counts. Although people don't possess the same professional science knowledge like experts, with basic knowledge and training, they can't only retrieve sensibilities to observe phenomenon, but also ease their anxiety for losing public policy rights.

Through the science popular courses taught by community universities which get more involved in popular education than other adult institutes and introducing good popular science books to promote reading in courses, we believe that it is a good way to make people form the habit to solve

technological problems in their daily lives from popular science books. Except promoting popular science courses, this project also concentrate on how to overcome the general difficulties in promoting "Popular Science Education", including how can profound and difficult science knowledge translate into understanding vocabularies for most people, what will be suitable Chinese popular science books to Taiwanese and in what way can we archive Chinese popular science resources?

Thus, in this project, Qing-Cao-Hu and Xiang-Shan Community University will make efforts to design natural science courses, develop and publish suitable textbooks for most people and make good use of computer/internet interface as the information platform which means to document and share research/experiment results as a resource center. During above process, the natural science courses taught by Qing-Cao-Hu and Xiang-Shan Community University will become the theory basis for promoting "Popular Science Education" in the future.

**Keywords:** Popular Science, Community University, Chinese popular science resources

## 二、緣由與目的

若要推動民眾的「普及科學教育」，透過成人教育機構開設自然科學科普課程，並在課程中介紹不錯的科普書籍、推動科普閱讀，讓民眾養成從科普書籍中找資料解決生活中所面臨的科技問題，應該是個不錯的方法。但也面臨下面幾個問題，需要仔細的思考與面對：

**第一、民眾對於科學知識的刻板印象：**絕大部份的民眾對科學知識是敬謝不敏的，不但覺得深奧難懂，更覺得枯燥乏味，懼怕之餘，沒有絲毫追求的興致。這從台灣一般的社教、成人教育機構幾乎完全沒有開設自然科學的課程可以觀察得到。台灣的各個社區大學創設以來，雖然企圖開設一系列較為生活化的科普課程，

但仍然是在慘澹經營。

**第二、科學知識大部分應該是極有趣的，但民眾為何會懼怕呢？**：其實科學知識如何轉化成為民眾容易理解的語彙與呈現形式，本身就是一個值得努力探索的問題。大部分的科學家雖然具有豐富的科學知識，並且能以專業的科學術語互相溝通，但不見得能以民眾所習慣、所喜聞樂見的形式、所能理解的語彙來闡述科學新知、設計科普課程。成人教育機構與民眾第一線接觸的工作人員或許較能與民眾溝通，但又往往不具備專業科學訓練的背景。

**第三、科普書籍在哪裡？**這個問題更精確的問，應該是：「本土的、在地的、中文的科普書籍在哪裡？」雖然目前市面上中文科普書籍看似繁多，但是可被直接用來當作科普教材使用的卻是少之又少。原因是大部分的中文科普書籍是書商為求近利大量翻譯自西方的，翻譯的錯誤百出語意不順暫時不說，最重要的是裡面所提到的範例、實驗、事件、故事大部分是以西方的日常生活為實例，台灣民眾閱讀時，在文化隔閡、翻譯錯誤的雙重阻礙下，如何能真正進入書中的科普知識當中？

推動科普課程、科普閱讀的目的，並不是為了啟蒙大眾而已，而是為了建立民眾獨立自主探索、解決日常生活中所面臨的問題的能力(包括科技所帶來的問題)，並且是以較為科學、理性的方法來看待這些問題。本計畫從「知識」、「方法」、「資源」三個面向來思考「科普閱讀」。

**科學知識方面：**科普閱讀是個相當好的「終身學習」的手段，民眾可以從科普閱讀中不斷獲得最新的科學知識。但對於民眾來說，科學知識的建構可能不只來自於正式的數學、物理、化學、生物知識而已。如何與家人、朋友、同事共同面對生活中的科學新知、科學時事、科技事件，並從生活經驗中累積對科學知識的理解與看法也同等重要，這是科普閱讀中的科學知識所應涵括的範圍。

**科學方法方面：**科普閱讀所帶來的不應只是科學知識而已，自然科學最寶貴的並不是只有知識本身，而是整套的科學做事

方法。譬如對生活周遭事物的敏銳觀察能力、記錄所觀察的事物的方法、收集資料的能力、歸納的方法、分析的方法、邏輯推理的能力、估算的能力、推論的能力等等，從而建構一個理解周遭事物的規律與模型，歸納成為日常生活中所遇到的問題的解決方法與策略，並有能力將這些經驗撰寫成為別人可以參考引用的文件。這是科普閱讀讓民眾從「民粹」生活進展到「現代性」生活的一些可能性。

**科普資源方面：**一般的民眾若是懼怕科學，可以想像原來生長的背景一定不具備良好的科學學習環境。一方面沒有機會體會到科學知識生動、簡潔、有趣的一面，進而喜歡科學事物；另一方面，在日常生活中遇到任何與科學相關的問題，也沒有辦法有效的自行尋求滿意的解答，以致於逐漸放棄對科學知識的好奇與追求。所以推動科普閱讀，如果能提供一個比較好的學習科學知識的資源，讓民眾自然而然的耳濡目染、習慣、上手，或許比半強迫的要求民眾讀書的方式來得好。這些科學知識資源包括師資、教材、課程、圖書館、影音多媒體、電腦軟體、網路、簡易的儀器設備，乃至於舉辦講座、參觀活動、成立科學研究社團等等。建構資源的同時，也需告訴民眾如何利用、善用資源的方法，培養民眾在豐富的資源中獨立研究問題、搜尋資料、找尋解答的能力。如果能推動至此一地步，科普閱讀將成為民眾日常生活中有自覺的必需，而非只是被動員、被暫時說服而已。

社區大學是台灣近三年來一股新興、有理想性的民間力量，從 1998 年中第一所台北市文山社區大學成立，至今全台灣已有 30 所左右的社區大學，幾乎每個縣市都有一所。由社區大學的蓬勃發展，可以看出民眾對於較嚴謹的成人教育管道的需求。隨著台灣經濟的富裕，民眾已將注意力從物質生活的追求逐漸轉移到知識、文化生活的提升，並反省個人、家庭與社區、在地的關係，一方面是個人的「終身學習」，一方面是個人主動參與社區的經營與改造。

社區大學廣佈全台灣各縣市，深入民間，第一線與民眾接觸、與民間社團長期互動合作，是推動全民科普閱讀不錯的切入點。相較於人文學、社會科學、地方文史、民間工藝美術、社區經營課程參與人數的眾多，自然科學課程在社區大學的各類課程中是比較薄弱的。如前所述，民眾懼怕自然科學，對科學知識有難以吞嚥、學習的刻板印象是主要原因外，各社區大學缺乏適合民眾的科普資源與自然科學學習環境亦是亟待改進的。由 2001 年 4 月中舉辦的「社區大學全國研討會」中各校對於薄弱自然科學課程的反省，可以看出在社區大學推動科普閱讀有其必要性。適合民眾的自然科學課程的設計、本土科普資源的整理與發展，在社區大學系統中有很大的發展空間。

### 三、過程討論

此計畫利用社區大學既有的學員資源來試驗推展普及科學教育的有效方法，也在過程中調查分析，關於社區大學在發展適合一般民眾的自然科學課程上所面臨之問題。

在課程試驗與教材開發上，過程中不斷與民眾學員跟教師協調與調查，透過同時的授課與編寫教材來瞭解台灣一般民眾所能夠接受的自然科學教材是該採用什麼樣的規格，並且嘗試瞭解一般民眾所關心顯著的、或隱藏的各類生活相關科學問題該怎樣去呈現，然後輔以民眾能夠理解的語彙，讓課程與教材能吸引民眾閱讀，而不失知識傳遞的原味。

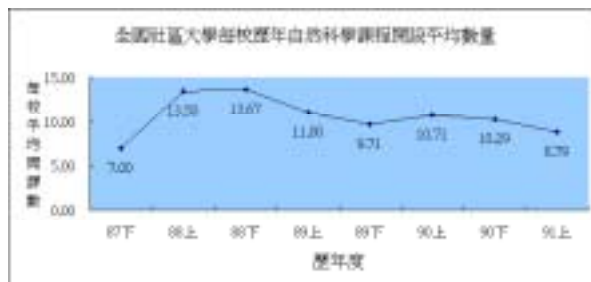
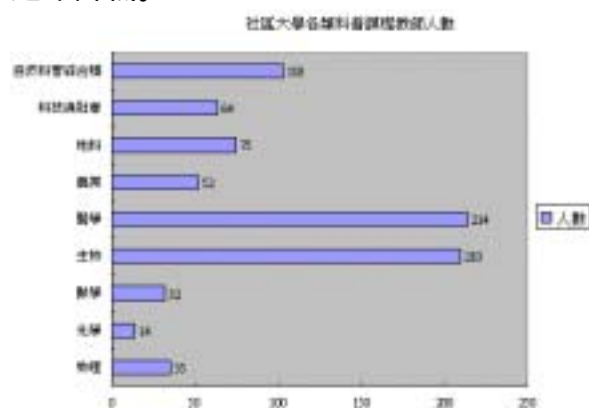
同時，也在試驗過程中發現，民眾其實仍擁有極高度的學習興趣，只是需要適當的學習誘因(課程補助)跟良好規劃的課程(適當教材)來引發，所以在課程規劃上，以科學知識為底、包裹著生活化的議題作為吸引民眾學員學習焦點的教學為試驗方式，結果頗能獲得民眾學員的學習認同，並在課程設計中加入介紹適當的延伸閱讀、相關資源，讓民眾學員能找到進一步瞭解科學知識的課後進修管道，而不至

於在課後便中斷學習。

同時也產生了另一種附加價值，便是社區大學的學員分佈主要為擁有家庭的成年人，在民眾提升科學素養程度的同時，也在將科學概念內化於家庭成員，這對政府在推動的教育改革有正面且積極的助益。

在課程實驗外，也進行社會教育團體的調查，由於現今台灣成人教育學習點分佈最廣、教學理念較為理想且一致的，目前便是社區大學，研究調查發現，在社區大學體系中，自然科學課程一直都是教育工作者努力推動的目標之一，但由於各種環境因素：包括經費不足、設備不足、沒有合適的教材，普遍面臨課程發展上的限制，在開設課程數量、教學品質、修課人數都受到很大的限制，佔成人教育重要地位的社區大學已經在推展普及科學教育上面臨經營的困難，其他社會教育機構普遍無法提出一個適當的解決方案，而這也是此計畫試驗的目的跟預期在接續計畫中研究如何把教學試驗成果推展與整合到所有社區大學上，讓其他社區大學能承接計畫成果，增加自然科學課程的推廣學習點。

附圖說明：由於環境與經費限制，過去社區大學的自然科學課程普遍偏重在生活價值高、民眾學員修課意願較高的生物醫學類，而其他自然科學課程則相對偏低，同時課程開設數量也隨著開課不易而逐年降低。



#### 四、計畫成果

本計畫所有工作成果將全數上網分享給其他社區大學與所有民眾(社區大學全民科普閱讀資源中心網址

<http://www.bamboo.hc.edu.tw/science/index.html>), 作為其他從事普及科學教育研究與推展單位一個理論與方法參考及民眾取得科普資源的一個資料收集中心與媒介。此計畫研究成果如下述：

1. 科普書目與科普資源收集整理：科普書目收集(1973筆)、網路科普資源收集(網站)(共929筆)。

2. 科普教學資源普查整理：社區大學自然科學課程與師資普查列表(1274門/680位教師)及各項統計分析列表。

3. 科普書籍篩選、科普書評撰寫：利用「社區大學網路讀書會[cyborg]」(2002年3月起)帶領各社大師生與民眾進行科普書籍閱讀、篩選、討論，並撰寫書評。科普書籍篩選：自然科學科普(共篩選41冊)、科普書評與相關討論(對8本科普書籍與6部電影共生產138篇科普書評)。

4. 自然科學課程科普教材開發：邀請11位青草湖社區大學教師，開發7套適合民眾閱讀、學習的自然科學課程科普教材，與1份講義，約30萬字以上。教材將全部上網出版，免費分享給所有社大和全國民眾。

5. 自然科學科普教學活動記錄：詳細記錄資料置於網站

<http://www.bamboo.hc.edu.tw/science/document/index.html>

6. 開設社區大學自然科學課程：本計畫所開設的青草湖社區大學自然科學課程，榮獲社區大學全國促進會主辦的「第

四屆社區大學全國研討會示範課程」之「特別獎」(特優, 2002/04/20), 並獲頒獎狀一只。新竹市青草湖社區大學自然科學課程第六季修課人數(130 人)。新竹市青草湖社區大學自然科學課程第七季修課人數(278 人)

7. 舉辦社區科普講座: 新竹市青草湖社區大學第六季舉辦講座場次人數(32 場, 1134 人次)。新竹市青草湖社區大學第七季舉辦講座場次人數(11 場, 882 人次)。

8. 舉辦親子參觀活動: 新竹市青草湖社區大學第六季舉辦親子參觀活動人數(76 人次)。新竹市青草湖社區大學第七季舉辦親子參觀活動人數(170 人次)。

9. 成立社區科普圖書室: 新竹市青草湖社區大學圖書室「自然科學科普專題書櫃」, 2001 年籌備, 2002/02/06 開放給師生、社區民眾使用, 至 2002/06/05 為止, 共 92 人借閱 245 冊次。藏書數量: 總藏書 598 冊, 自然科學科普書籍共 228 冊。閱讀推廣: 1. 課程/配合青草湖社大第六、七季自然科學課程, 請教師開列閱讀書單, 指定學員閱讀、2. 講座/青草湖社區大學圖書室自然科學科普書籍系列介紹講座(2002/05/06-11, 共 6 場, 492 人次, 青草湖社大)、3. 讀書會/舉辦網路讀書會(2002/03 起)、4. 比賽/舉辦讀書觀影心得寫作比賽(2002/04-07), 借閱統計: 師生借閱記錄(至 2002/06/05): 共 92 人, 借閱 245 冊次。

10. 舉辦網路讀書會: 社區大學網路讀書會[cyborg](96 人, 909 篇討論文章)、全國社區大學首次網路讀書會實驗, 2002 年 3 月初成立, 以 Mailing List 的方式進行, 地址為 cyborg@mail.bamboo.hc.edu.tw, 目前共有 96 人參與。配合課程: 青草湖社大第七季網路讀書會 1: 資訊社會學初探 孫春在。參與成員: 15 所社區大學師生, 大學教授, 工研院研究員, 中小學教師, 國家高速電腦中心, 軟體自由協會。閱讀書目: 以資訊科學為主(6 本), 其他自然科學科普為輔(3 本), 並討論 6 部相關電影。從 3 月初至今, 已經累積 909 篇討論文章: 3 月(158 篇)、4 月(287 篇)、5 月(283 篇)、

6 月(181 篇)。

11. 舉辦讀書/觀影心得寫作比賽: 比賽辦法分「讀書組」與「觀影組」, 鼓勵青草湖社區大學學員、新竹市民眾參賽, 推廣方式為舉辦青草湖社區大學圖書室自然科學科普書籍系列介紹講座(2002/05/06-11, 共 6 場, 492 人次, 青草湖社大), 參賽情況: 13 位參加「讀書組」, 8 位參加「觀影組」。

## 五、計畫自評

此計畫榮獲社區大學全國促進會主辦的「第四屆社區大學全國研討會示範課程」之「特別獎」(特優, 2002/04/20), 並獲頒獎狀一只, 而此計畫的研究成果與試驗方法可提供未來接續計畫將自然科學課程推展到更多的社區大學學習點, 讓此計畫的研究成果(包括課程教學模式、開發教材)能作最有效的利用, 並提供擴大辦理的一個良好參考, 使得社區大學能有更多提供成人科學教育服務的機會。

## 六、參考文獻

- [1] 《新竹市青草湖社區大學選課手冊》, 新竹市青草湖社區大學出版。
- [2] 《新竹市香山社區大學選課手冊》, 新竹市香山社區大學出版。
- [3] 《台北士林社區大學選課手冊》, 台北士林社區大學出版。
- [4] 《台北市萬華社區大學選課手冊》, 台北市萬華社區大學出版。
- [5] 《台北市南港社區大學選課手冊》, 台北市南港社區大學出版。
- [6] 《台北市信義社區大學選課手冊》, 台北市信義社區大學出版。
- [7] 《台北市大同社區大學選課手冊》, 台北市大同社區大學出版。
- [8] 《台北縣蘆荻社區大學選課手冊》, 台北縣蘆荻社區大學出版。
- [9] 《台北縣永和社區大學選課手冊》, 台北縣永和社區大學出版。
- [10] 《台北縣板橋社區大學選課手冊》, 台北縣板橋社區大學出版。
- [11] 《台北縣新莊社區大學選課手冊》, 台北縣新莊社區大學出版。
- [12] 《台北縣汐止社區大學選課手冊》, 台北縣汐止社區大學出版。

- [13] 《台北縣中和社區大學選課手冊》，台北縣中和社區大學出版。
- [14] 《台北縣淡水社區大學選課手冊》，台北縣淡水社區大學出版。
- [15] 《台北縣新店崇光社區大學選課手冊》，台北縣新店崇光社區大學出版。
- [16] 《台北縣三重社區大學選課手冊》，台北縣三重社區大學出版。
- [17] 《基隆市社區大學選課手冊》，基隆市社區大學出版。
- [18] 《宜蘭社區大學選課手冊》，宜蘭社區大學出版。
- [19] 《新竹縣社區大學選課手冊》，新竹縣社區大學出版。
- [20] 《苗栗縣社區大學選課手冊》，苗栗縣社區大學出版。
- [21] 《台中縣屯區公民大學選課手冊》，台中縣屯區公民大學出版。
- [22] 《台中縣海線公民大學選課手冊》，台中縣海線公民大學出版。
- [23] 《南投縣社區大學選課手冊》，南投縣社區大學出版。
- [24] 《南投縣埔里社區大學守城分校選課手冊》，南投縣埔里社區大學守城分校出版。
- [25] 《彰化縣員林社區大學選課手冊》，彰化縣員林社區大學出版。
- [26] 《雲林縣社區大學選課手冊》，雲林縣社區大學出版。
- [27] 《嘉義市公民大學選課手冊》，嘉義市公民大學出版。
- [28] 《台南市社區大學選課手冊》，台南市社區大學出版。
- [29] 《高雄市新興社區大學選課手冊》，高雄市新興社區大學出版。
- [30] 《高雄縣社區大學選課手冊》，高雄縣社區大學出版。
- [31] 《屏東縣社區大學選課手冊》，屏東縣社區大學出版。
- [32] 《花蓮縣社區大學選課手冊》，花蓮縣社區大學出版。
- [33] 《台東縣社區大學選課手冊》，台東縣社區大學出版。
- [34] 《社區大學現況營運分析與未來發展》，社團法人社區大學全國促進會，台北，2001。
- [35] 《台北市社區大學八十九學年度評鑑報告》，台北市政府教育局出版，台北，2001。
- [36] 《台灣社區大學導覽》，社團法人社區大學全國促進會，台北，2001。
- [37] 蔡傳暉、李鴻瓊主編，《台北市社區大學教學理念與實務運作一、二》，台北市政府教育局出版，台北，2000。

