

科技部補助專題研究計畫成果報告  
期末報告

女性生物學家養成計畫

計畫類別：個別型計畫  
計畫編號：MOST 104-2630-S-110-001-  
執行期間：104年11月01日至105年10月31日  
執行單位：國立中山大學生物科學系（所）

計畫主持人：陳俊霖  
共同主持人：洪瑞兒

中華民國 106 年 01 月 31 日

中文摘要：隨著台灣科普活動越趨頻繁，年輕學子有許多機會可以接觸科學，然而從事科學研究及科學領域的性別比例，女性參與比例仍較低。我們依計畫目的，規劃適合女性學子的科學營隊活動，希望藉由親身體驗，以及活潑的課程內容，提升女性青年學習科學的意願。再以女性科技人親身經驗分享，讓女性青年肯定自我性向，勇於追求夢想，提升對科學的興趣。我們規劃的課程內容有兩梯次的生物科學營，以及兩梯次的戶外教學活動。兩次營隊活動涵蓋截然不同的課程，分別包含生物科學及海洋科學；還有專門針對生物科學領域的營隊活動，讓女性青年能多方涉獵課程。而戶外教學則帶領女性學員參觀螢光魚生產過程，以及海生館後場，讓女性青年更加瞭解從事生物科學相關研究工作需具備什麼技能，並初步瞭解其產業結構。而本計畫的優勢為：1. 提供女學生多元的學習方式。2. 建立高中與大學之間雙向溝通，有效整合教育資源，提供女性青年完整、具系統性的學習資源。3. 協助女高中生能探索自己的科學興趣與專長，提供適性學習，協助女學生建立信心，提高從事科學工作的意願。4. 強化女學生認識自我、發揮潛能。相信這些課程能帶領女性青年探索自我潛能，並加以發揮所長。

中文關鍵詞：女性科學家

英文摘要：With Taiwan's science activities more frequently, young students have many opportunities to contact with science. However, the sex ratio for scientific research and science, the percentage of women participation is still low. Our purpose in accordance with plan, planning for female students of science camp activities. Hoping to experience, and a lively curriculum and enhance the willingness of young women to study science. Female Scientists then personally experience sharing, so that women youth certainly self aptitudes, to dream, to enhance the interest of science. Course content we have planned two echelon of biological science camp, as well as two outdoor teaching activities echelon. Two camp activities cover very different course, one containing the biological sciences and marine sciences; the other camp activities specifically for biological sciences, so that young women can multi-covered course. The outdoor teaching is led by female students visit Glofish production process, and the backcourt NMMBA, make women more

aware of youth-related research in the biological sciences need to have any skills, and a preliminary understanding of its industrial structure. The advantages of this project are: 1. to provide female students diverse learning styles. 2. Establish a two-way communication between school and university, the effective integration of educational resources, to provide young women complete a systematic learning resources. 3. Assist female high school students to explore their interest in science and expertise to provide appropriate learning, to assist female students to build confidence and improve willingness to engage in scientific work. 4. Strengthen female students know themselves, to develop their potential. I believe these courses can lead young women to explore their potential, and to play to our strengths.

英文關鍵詞：Female Scientists

# 科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

## 女性生物學家養成計畫

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST — — — — —

執行期間：104年11月1日至105年10月31日

執行機構及系所：國立中山大學生物科學系（所）

計畫主持人：陳俊霖

共同主持人：洪瑞兒

計畫參與人員：高鈺宸、楊沛樺、李子芸、王士瑋、鍾智聆

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 0 份：

執行國際合作與移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

出國參訪及考察心得報告

中 華 民 國 106 年 1 月 31 日

## 一、前言：計畫背景及緣起

近年來台灣的科普活動越來越常見，許多科學營隊、科學展覽及相關科學競賽活動，都提供了年輕學子許多學習及參與的機會。科普活動的類型與內容越來越貼近大眾生活，讓大家隨時都有機會接觸科學，多元化的科普活動固然令人高興，但從事科學研究及科學領域的性別比例，女性參與比例仍較低。

### (1) 科學學習的性別差異

“隨著社會進步和經濟轉型，女權運動的興起，兩性平權的觀念逐漸提升，大量的女性接受了高等教育”，教育部九十五年的「教育環境性別差異」資料顯示，台灣地區的大學生人數自 86 學年之 37 萬 3,702 人逐年遞增至 95 學年之 96 萬 6,591 人，其中女性比率也自 48.9%略升至 49.4%，男女生的人數雖已佔各半；不過就讀研究所碩士班及博士班的女性比率顯得較男性低落許多，但女性就讀碩士班的比率已自 86 學年之 30.4% 上升至 95 學年之 39.6%，女性就讀博士班的比率也自 19.9% 上升至 26.7%，成長 6.8 個百分點。雖然女性受教育的比例升高，但近十年來，大專女學生修習科系類別觀察，大專女學生修習科系以商管類科所佔比率最高，其次為醫農與人文藝術，值得注意的是修習理工類科的比率由 18.77% 減少到 14.70%，減幅達 4.1 個百分點，上述科學主修的性別差異現象，已經提出不可輕忽的警訊(Hong, 2012)。

### (2) 科學專業領域的性別挑戰

“選擇修習理工的女性比率明顯低於男性，這種現象國內外皆然，諾貝爾獎自 1901 年開始頒獎以來，共有 772 人和 18 個團體得獎，但其中僅 35 位女性得獎(少於 5%)，獲得科學獎的女性更只有十四位(少於 2.3%)。在學術界和教育單位裡，越是專業的機構中，女性獲得高階職務的機會遠比男性為低，尤其在科學界，為數不多的女性科學家，都必須有過人的才智和努力才能克服社會環境的大困境之後，才能到達學術殿堂。雖然女性科學家的人數不多，但不難發現在此艱困的環境下還能有如此多的貢獻，足見女性的科學潛能是不容忽視的 (Hong, 2013)。

### (3) 由生物科學入門可以提升女學生正向科學學習態度與降低科學學習焦慮感

自 1960 年代科學家首次以分子生物學探討生物的演化後，分子技術在解決科學問題上的應用便蓬勃地發展著。這些技術與先前已發展的生物領域提供了不同角度的觀點，由於分子生物即是構成生命的遺傳因子，因此其相關研究能自然地與這些已發展的生物領域融合並相輔相成。生物科學是一個仍在快速發展且極具潛力的領域，然而根據科技部學術統計資料庫—性別統計資料顯示，(以 104 生科司為例，請參閱科技部網頁 <https://ap0512.most.gov.tw/WAS2/academia/AsAcademiaReport.aspx?ID=1>) 參考 104 年生科司申請件數，女性 1716 件 (全部申請件數 5946 件)，佔約 28.9%，而當年核定金額中，女性佔 919.74 百萬元，為當年生科司全部核定金額之 37.4%。由此可見在生科領域的女性研究人員比例偏低，希望藉此計畫提升女性投入生科領域的興趣及意願，多培育女性生物學家以帶動這個領域的蓬勃發展。而根據高中女生學習理工科目的實際情

形，在生物科的學習成就普遍較物理及化學高，若以生物科學入門將可降低科學學習焦慮感。

適逢科技部為提升女性於科技領域之競爭實力與機會，積極鼓勵並培育女性科技人才而公開徵求相關計畫。我們將高中端與大學端之教育資源做連貫，規劃相關科學營隊活動與講座，希望藉由親眼看、動手做來體現從事科研究及科學活動的相關經驗。同時以貼近生活的相關科學議題，讓女孩們了解科學無所不在，與我們的生活息息相關，並藉著活潑有趣的課程內容提升女性青年學習科學的意願。再以女性科技人的親身經驗分享、對談，讓女性青年肯定自我的性向，勇於追求夢想，並帶動、提升女學生對科學的興趣。

## 二、計畫目的

- (一) 落實適性發展，提升女性學習科學興趣，引導女學生適性學習。
- (二) 促進資源均衡，加強高中與大學間垂直互動、資源共享，藉此增加女性接觸科學的機會，鼓勵女性參與科學。
- (三) 藉與女性科學工作者經驗分享、對談，構築科學中的性別平等意識，建構女科技人典範，並瞭解女性從事科學工作的優勢與困境。
- (四) 分析從事科學工作之需求，強化就業競爭實力，以增加女性從事科學工作之機會。

## 三、計畫特色：

- (一) 建構女學生創意學習機制，提供多元的學習方式。
- (二) 建立高中與大學之間雙向溝通，有效整合教育資源，提供女性青年完整、具系統性的學習資源。
- (三) 辦理適性探索科學競賽活動，協助女高中生能探索自己的科學興趣與專長，提供適性學習，體現適性揚才理想，協助女學生建立信心，提高從事科學工作的意願。
- (四) 強化女學生認識自我、發揮潛能。

◎辦理項目詳細內容

一、主辦單位、協辦單位、參與單位：

指導單位：科技部

主辦單位：國立中山大學-生物科學系

協辦單位：國立中山大學-海洋科學學院、國立中山大學-教育研究所、國立海生館

參與單位：高雄市各公私立高中。

二、活動細節

(一) 參加對象：

- 甲、 參與本計畫之高雄市各公私立高中女學生。
- 乙、 參與活動人數每梯次 40 人，依報名先後順序錄取，額滿為止。
- 丙、 研習時數：參加學生於研習活動結束發給研習證書證明。

(二) 活動地點：國立中山大學-生物科學系

(三) 經費執行：依科技部補助專題研究計畫經費處理原則辦理。

(四) 課程規劃

1. 「女孩的科學遊樂園 I」：營隊活動共兩天，一梯次，每梯次 40 人，共 40 人次。  
課程內容包含生物科學系及海洋科學系之領域。
2. 「女孩的科學遊樂園 II」：營隊活動共兩天，一梯次，每梯次 40 人，共 40 人次。  
內容主要針對生物科學系，並帶領女性學員參觀生科系不同研究方向之實驗室。
3. 海洋螢光派對-南台灣生物之旅：活動一天，兩梯次，每梯次 40 人，共 80 人次。  
藉由前往屏東實地參訪，瞭解相關產業結構。

(五) 課程表

1. 「女孩的科學遊樂園 I」營隊活動規劃如下：

時間	第一天	第二天
8:00 - 8:30	報到	報到
8:30 - 12:00	細胞的低喃 I -破解細胞的秘密 生科系-陳俊霖 老師	魚市場裡的生物學 -魚類演化、型態分析 海科院-林秀瑾 老師
12:00 - 13:30	午餐	
13:30 - 17:00	細胞的低喃 II -破解細胞的秘密 生科系-陳俊霖 老師	「氮」「氮」的哀傷 -單細胞固氮浮游植物對海洋生產力的影響 海洋科學系-李玉玲 老師
17:00 - 17:30	問題討論、賦歸	問題討論、賦歸

## A、細胞的低喃 I、II-破解細胞的秘密

我們在高中生物學過了分子生物學的中心法則，小小細胞核中蘊藏了大量的遺傳訊息，到底細胞的低喃在說些什麼呢？藉由帶領女性學員親手做相關實驗---粗萃取 DNA、PCR、跑 DNA 電泳等，讓女性學員了解這些遺傳物質在生物體內的運作方式。實驗內容銜接高中生物教材，並邀請高雄市公私立高中生物女教師參與教學，統合高中與大學教學資源，帶領女性年輕學員看遺傳物質如何一步步調控細胞生理，而我們可以怎麼做來解讀它想說的話。由專業人員帶領高中女學生親手做每一個步驟，並一一說明實驗設計的原理，讓學員深入了解分子生物的領域。



## B、魚市場裡的生物學-魚類演化、型態分析

秀瑾老師的研究方向，主要是以分子生物學的角度，探討海洋生態、演化及生物多樣性等相關議題。其研究包含 (1)以鑑定核糖核酸(RNA)在文昌魚（一種頭索動物，演化地位介於脊椎及無脊椎動物之間）胚胎發育時表現的時間與地點，判讀出脊椎動物體軸形成的基因調控機制，(2)以數學模式去假設並驗證去氧核糖核酸（DNA）序列的變異方式，模擬生物種內遺傳因子分化的過程，並探討驅使種化的可能因子，(3)以分析粒腺體及核內 DNA 序列所提供的遺傳資訊，重建海洋生物種間的類緣關係與地理分佈、棲地選擇、形態特徵、生殖系統間的關係，(4)以分子條碼（DNA barcoding）的概念鑑定出隱蔽種，並藉此評估特定地區真正的生物多樣性，(5)以近期所發展出的次世代定序方式，從大量轉錄體的分子序列中篩選出與藤壺黏著功能相關的基因，並探討其調控機制。就讓林秀瑾老師帶我們一起來認識日常魚類演化及型態分析的方式吧！

## C、「氮」「氮」的哀傷-單細胞固氮浮游植物對海洋生產力的影響

海洋中的新生產力除了固氮生物所行固氮作用，還包括由浮游植物吸收硝酸鹽產生者。這些新興生產力之變動攸關生態系中碳循環變動，二氧化碳消長，碳向海底下輸送的多寡，乃至氣候變遷都與它們息息相關。比較固氮新生產力與硝酸鹽吸收新生產力，發現無論黑潮或南海，硝酸鹽吸收新生產力均比固氮新生產力重要。李玉玲教授目前仍持續研究，以獲得四季變動之比較及瞭解影響其變動之機制。就讓我們跟著她一起來探索海洋世界中的新興生產力吧！

2. 「女孩的科學遊樂園 II」營隊活動規劃如下：

時間	第一天	第二天
8:00 - 8:30	報到	報到
8:30 - 12:00	「脊」「脊」營營 -頸部脊髓損傷對呼吸神經管 制之影響 生科系-李昆澤 老師	猴腮雷的台灣特有種 -認識台灣獼猴 南壽山實地參訪 生科系-徐芝敏 老師
12:00 - 13:30	午餐	
13:30 - 17:00	魚水之歡 -斑馬魚遺傳學 生科系-吳長益 老師	與女科技人的親密接觸 -參觀實驗室 生科系-陳錦翠 老師 生科系-陳韻安 老師
17:00 - 17:30	問題討論、賦歸	

A. 「脊」「脊」營營---頸部脊髓損傷對呼吸神經管制之影響：

脊髓損傷不僅會影響四肢的運動功能，還會影響腦幹投射至頸部脊髓的路徑，或是破壞脊髓的呼吸運動神經元，進而導致呼吸功能受損。許多報告都指出呼吸衰竭是頸部脊髓損傷造成病患死亡的首因。藉由此次營隊讓學員瞭解脊髓損傷對於呼吸神經管制的影響，並進一步認識促進脊髓損傷後呼吸功能恢復的療法。

B. 魚水之歡-斑馬魚遺傳學

斑馬魚的胚胎發育機制與哺乳動物非常相似，許多重要的調控蛋白質的表現位置與時間也都與哺乳動物相似，由於斑馬魚胚胎數量極多，體外授精體外孵化且胚體完全透明，神經、肌肉、心臟、血管、血球在可見光顯微鏡清晰清楚。受精卵單細胞在 48 到 72 小時後即發育成可覓食、逃亡的魚體。斑馬魚已成為研究癌症、心血管疾病、器官發育、脊椎動物胚胎發育、神經發育、細胞凋亡的重要模式，在藥物毒性的篩檢也扮演重要角色。究竟斑馬魚要怎麼應用於研究中呢？請一起來瞧瞧！



### C. 猴腮雷的台灣特有種---認識台灣獼猴

臺灣獼猴是群居性生活的野生動物，牠們有相當明確的階級制度與社會組織系統。一個團體其個體數可從 11 至 93 隻不等，且社會結構是以母系為主的社會形態，社群內成員間的決定權、選擇權、排斥權、接納權等，都與高位階的成年雌性成員息息相關。中山大學多次因台灣獼猴博得新聞版面，究竟牠有什麼樣的魅力呢？同時中山大學緊鄰壽山，藉由學者帶路實地觀察，在不影響野生動物生活習性的情況下，看看台灣獼猴的可愛之處！也能更加瞭解除了台灣人以外，在台灣土地上唯一的靈長類特有種魅力所在。



### D. 與女科技人的親密接觸-參訪實驗室

在營隊活動的最後，邀請了女性教授—陳錦翠教授（分子腫瘤研究室）、陳韻安助理教授（植物生理相關領域）與學員們分享走上研究之路的點點滴滴，並進入各個實驗室參觀，初步瞭解她們研究的內容，藉由經驗分享，讓學員們瞭解女性從事科學研究的優勢與可能遭遇的困難，同時鼓勵女性青年投入科學研究行業。

## 3. 海洋螢光派對-南台灣生物之旅

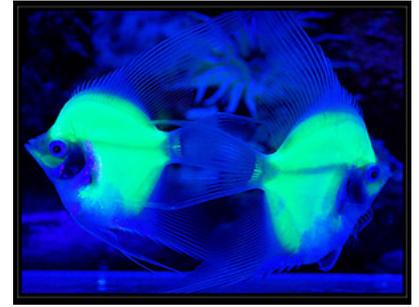
時間	
6:30 - 7:00	報到、集合
7:00 - 8:00	前往芝林魚場
8:00 - 11:00	水中螢火蟲-螢光魚 一探螢光魚的秘密
11:00 - 13:00	前往海生館、用膳
13:00 - 15:30	暢遊海生館—後場祕密花園
15:30 - 18:30	晚膳及賦歸

### 課程簡介：

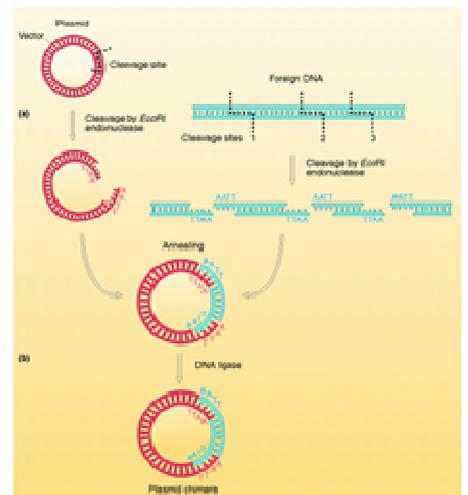
漂亮的螢光魚到底是怎麼來的呢？優游在水中好像水中螢火蟲一樣！事實上它的存在可是得來不易喔！如何利用其他生物能發出螢光的基因，來讓本來不發螢光的魚發出螢光呢？它的產生又是使用了什麼魔法？而海生館中的各種海洋生物，是經歷怎麼樣的過程才能展示在我們眼前呢？藉由參觀海生館運作的心臟地帶—後場體驗，裡頭蓄養許多生物，內含珊瑚農場和保育生物收容中心。讓我們就由這次旅遊，一起來一探生物科技的神秘面紗吧！

詳細課程內容：

螢光魚是運用基因轉殖技術研發完成的魚種，螢光魚的培育過程是將外來的螢光基因片段，植入青鱗魚或是金斑馬魚的受精卵胚胎內，胚胎繼續發育到小螢光魚破卵，小螢光魚成熟後繼續產下螢光的後代，再對螢光魚後代進行篩選、大量繁殖。螢光基因魚是結合基因工程、基因轉殖、同型合子優生育種、多倍體不孕技術開發等生物科技的成果，能在黑暗中散發出美麗且多采的螢光色彩。牠曾為台灣帶來極大的經濟收益，除了具觀賞、生命科學探索及生物科技教育的功能外，螢光基因魚未來在生醫研究、新藥開發實驗、環境工程指標生物及人類基因功能找尋、運用研究也將扮演極其重要的角色。



芝林魚場創立於民國 78 年，主力於培育出新品種的觀賞魚，由於觀賞魚的新品種多由自然突變而來，經過挑選、育種，時間非常冗長，每一新品種，大約需要 4 到 7 年的時間才能育種成功、上市，故以生物技術轉殖基因，製造各種基因突變魚種，其中以會發螢光的觀賞魚最受矚目，目前已大量生產。這種靠著基因轉殖而培育出來的魚，運用生物技術處理，進而衍生出新品種觀，對於觀賞魚產業水準的提昇，扮演極重要的角色。



海生館一直是極富教育意義的參觀單位，利用此次機會帶女性學員前往海生館後場，實地走過濕地公園、標本室、水族中心及馬場體驗。濕地公園為人工溼地環境，是海生館為保留當地自然原生生態環境所營造的溼地。除了能讓學員戶外觀賞溼地生物，也提供戶外教學及教育展示，並提供生物棲息的場所與空間，同時還可以淨化海生館生活與養殖的廢水，實為生態教育的不二選擇。海生館標本室典藏標本包含軟體動物、魚類、甲殼類、海洋哺乳類、深海生物、底棲性生物、海鳥類、海洋無脊椎生物、棘皮生物等項目，也包括一些罕見生物像是龍宮貝、皇帶魚、巨口鯊等標本。女性學員們可近距離觀察生物，一窺平日難得一見之各式海洋生物。標本室解說員除解說基礎生物知識外，亦會分享製作標本過程各種有趣故事，使解說更加生動活潑，加深女學員學習印象。而馬場是海生館於 2009 年初由后里馬場引進了 4 匹血清馬，其腹部有明顯的凸起，是植入蛇毒時留下的痕跡，學員們可以趁此機會認識蛇毒血清的用途、了解人們為何要以馬匹來生產血清，以及血清對研究及醫療的貢獻。



海生館的水族中心是海生館的心臟地帶，主要培植水族展示所需之水產生物，確保水族生物展示可隨時更新且來源不虞匱乏，同時培訓生物飼養、管理之人才的部門，可藉此參觀學習經驗建立女性學員生物飼養實務經驗。而水族中心主要區域如下：

#### 1. 保育類水生動物收容中心

此區為野外海龜因傷病後送至海生館醫療之主要區域，負責海龜的收容照顧及健康管理。海龜日常飼養上，主要餵食魷魚、鯖魚、鰹魚，添加昆布、蔬菜及維生素，並以儲水量達 250 噸之水池飼養，活動之空間足夠，水質穩定，生物之狀況亦容易觀察及掌控，若海龜健康狀況不佳或體型較小則於 4 噸或 7 噸水槽隔離飼養照顧。若遭收容之海龜復原狀況良好，本館會選擇適合之地點進行野放；若於醫療中不幸死亡，則進行解剖，進行細菌學及微生物之檢查，為日後研究建立參考依據。



## 2. 珊瑚農場-培育區 C1-1~C1-3

珊瑚礁生態系是海洋中生物種類最多、生產力最高的所在，為減緩野外採捕的壓力並提供館內研究使用，本館利用自行研發之繁殖技術大量培育各種珊瑚，其間並取得多項培育專利；本館依不同珊瑚之特性，採用簡單吊掛法及軟珊瑚基座附著法來培育。C1-1~C1-3 缸體為方型水槽，面朝走道之水槽側邊有玻璃觀景窗，可供參觀人士更近距離觀賞缸裡的生物。當珊瑚母株進行分株後，新生代的珊瑚子株會被移至此處進行隔離觀察，待吊掛成串的珊瑚子株肉質組織癒合完全，以及軟珊瑚和基座緊密結合之後，再將成這些珊瑚移至大型的池區蓄養。



## 3. 珊瑚農場-培育區 B1-1~B1-3

水族中心之珊瑚多採吊掛式培育，而本區則將珊瑚放置於階梯式的水泥磚上來呈現，展示的珊瑚體形屬於大型的珊瑚；又為方便隨時取用或移動，珊瑚皆依其構造及特性之不同，選用瓷磚或盆栽容器等低價的材質做為培育的基座，使珊瑚飼育的空間利用上更佳具有彈性，擺放於基座上的珊瑚姿態也將更具美感。



## 4. 珊瑚農場-珊瑚礁生態兼水下數位錄影缸 B4-1~2

本區利用活珊瑚缸的生物組成結構，模擬天然珊瑚礁，長期保存珊瑚種源。缸中具有水下數位錄影機，進行珊瑚礁生態的即時監測，本館亦將錄影畫面展示於網際網路供民眾觀賞。



## 5. 珊瑚農場-珊瑚幼苗收集流水式水缸 B5-1~4

主要目的是將珊瑚群體分別置放於個別的小水缸內，利用珊瑚的幼生釋放後會漂浮在水體中，隨著海水溢流至具有浮游生物網的收集管中而被攔截，以清點各時段所釋放珊瑚幼生的數目，研究其幼生釋放的時間，或收集幼生供作研究材料使用。

## 6. 珊瑚農場-珊瑚水桌

本館利用自行研發的繁殖技術培育各種珊瑚，在此特別以水桌方式呈現，展示各種不同種類的珊瑚，讓來訪嘉賓不需潛水，即可以近距離仔細觀察珊瑚的構造；其中兩缸為小量流水式養殖，另一缸則為人工海水養殖，平時僅以馬達製造水流並經過冰水機控制水溫，再以微量淡水補充蒸發之水分，即可維持珊瑚之穩定。



## 7. 仙后水母養殖區

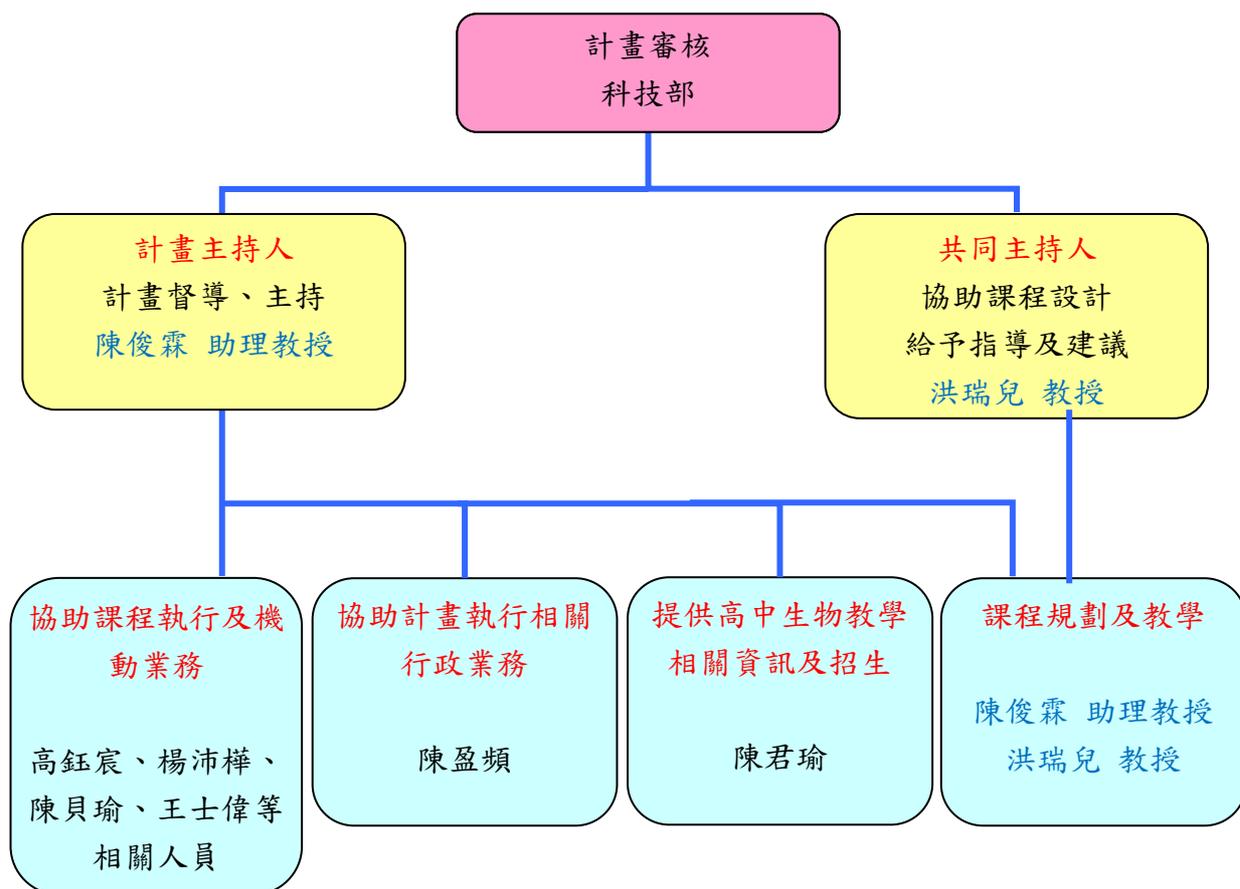
仙后水母是海生館最早人工繁殖成功的的種類之一，最早發現的野外棲息地在枋寮九孔養殖區的排水道，之後也陸續在水產養殖區的排水道發現。仙后水母具有共生藻，能藉由共生藻的光合作用生存，但同時也捕捉浮游動物作為蛋白質來源，對水質要求不高，使水母中較容易養殖的品種。



藉由實地參觀螢光魚生產公司，實際接觸高中生物提過的基因重組與基因轉殖技術，學習技術之餘，也可對此產業結構有初步了解；同時藉由參觀海生館接觸濕地環境及海洋動物培育，讓女性學員接觸不同的生物科學領域，並瞭解如何應用這些技術與創新，更是可以吸引女性青年興趣的內容，藉著此次參觀更可以有經驗交流，提升女性從事相關行業的興趣與機會。

### 三、組織與成員及分工

職稱	任務	姓名	內容
科技部	審核計畫		審核計畫。
計畫主持人	計畫督導、主持	陳俊霖	課程策劃設計，行程安排，報告撰寫及修改，與其他師資協商課程內容。
共同主持人	協助課程設計 給予指導及建議	洪瑞兒	協助課程設計及行程安排，針對課程內容給予指導，提供報告撰寫及修改建議。
助教級兼任助理	協助計畫執行	陳盈頻	經費核銷、協助教學活動進行，執行相關行政作業、活動記錄，配合講師及助教需求給予課程協助。
兼任助理-研究生	協助計畫執行	高育宸	
兼任助理 大專學生	協助計畫執行	楊沛樺	
		陳貝瑜	
		王世瑋	
臨時人力	配合執行		機動協助課程進行，視實際情形增添。
高中教師	銜接高中與大學 教學內容	陳君瑜	協助活動招生，並提供高中生物教學相關資訊。



#### 四、進度控管表

工作項目	104 年		105 年			執行單位
	8~9 月	10~12 月	1~3 月	4~7 月	8~10 月	
籌備協調本計畫事宜並提出申請	◎					科技部 中山大學-生科系
聯繫相關課程師資並配置時間表及授課教師		◎				中山大學 生科系、海科院
辦理相關課程授課及進行行政相關作業		◎	◎	◎	◎	中山大學 生科系
活動執行			◎		◎	中山大學 生科系、海科院、 海生館
辦理核銷及成果彙整					◎	科技部 中山大學-生科系

## 五、計畫之優勢條件

### 1. 建構女學生創意學習機制，提供多元的學習方式。

本計畫藉由營隊活動，針對生物科學及海洋科學設計專業課程，讓學員能針對不同研究方向多方涉獵；此外營隊活動也包含實驗課程，供女性學員親自動手做，體驗從事研究工作實際的情況。此計畫還包含參觀教學活動，前往屏東參觀螢光魚培育中心及海生館後場，落實寓教於樂、多元學習方式。

### 2. 建立高中與大學之間雙向溝通，有效整合教育資源，提供女性青年完整、具系統性的學習資源。

本計畫將與任教於高雄市各公私立高中--生物科女性教師合作，邀請她們一同參與本計畫所籌劃之活動，同時也會與高中教師研討課程內容，期望達到課程內容與高中生物做連貫，減少女性學員接觸營隊課程的落差感。若能讓女性學員以高中學習的內容為基礎，藉由營隊課程做更進一步的延伸，更能提升女性學員學習科學的意願。且經由高中生物教師於教學現場的經驗，提供我們女高中生學習科學時，最容易遇到的瓶頸與挫折，讓營隊課程可以針對女性學員量身打造，提供她們更具系統的學習方式，達到整合教育資源的目的。

### 3. 辦理適性探索科學競賽活動，協助女高中生能探索自己的科學興趣與專長，提供適性學習，體現適性揚才理想，協助女學生建立信心，提高女性學子從事科學工作的意願。

營隊活動中的課程皆有設計小型搶答活動及科學闖關遊戲，藉由確實學習科學內容，並於科學遊戲中獲得正向肯定，提升女性學員學習科學的興趣與信心。多方領域皆有接觸的課程，更讓女性青年得以探索自己的科學專長，達到適性揚才的目標，讓女性學員對科學研究領域懷抱理想。

### 4. 強化女學生認識自我、發揮潛能。

過往社會大眾總對女性接觸科學具刻板印象，認為女性學習科學不如男性適合，隨著性別平等意識抬頭，證明女性也適合從事科學研究，本計畫所設計的多元課程與豐富的學習方式，配合與高中教材銜接，設計寓教於樂、於遊戲中學科學的方式，讓女性青年認識自我，了解自己的天賦為何，於未來升大學時選擇適合自己的科系，讓自身潛能得以適性發揮。

## 六、各項活動之自我績效評估

	達成各項目標之具體構想與規劃設計
<b>計畫目標 質性分析</b>	<p>1. 落實適性發展，提升女性學習科學興趣，引導女學生適性學習。</p> <p>本計畫中營隊活動的課程規劃，涵蓋了生物科學領域的不同面向，包括分子生物學、植物病理、保育及生態學、分子腫瘤學、呼吸神經生理學、斑馬魚分子遺傳學、細胞生物學等領域，讓女性年輕學子能針對不同研究方向加以嘗試、接觸，並將課程融入旅遊與遊戲中，提升女性學員學習科學之興趣。</p>
	<p>2. 促進資源均衡，加強高中與大學間垂直互動、資源共享，藉此增加女性接觸科學的機會，鼓勵女性參與科學。</p> <p>藉邀請高中生物教師一同參與課程規劃與活動，將高中自然科所學基礎銜接營隊課程，促進女性高中生學習進階課程的順暢度，藉著學習科學時獲得的正向回饋，提升女性學習科學的自信，藉以鼓勵女性參與科學，如此一來不只能使高中與大學資源共享，更能將教育資源的運用效益提升至最大。</p>
	<p>3. 藉與女性科學工作者經驗分享、對談，構築科學中的性別平等意識，建構女科技人典範，並瞭解女性從事科學工作的優勢與困境。</p> <p>營隊課程中設有「與女科技人的親密接觸」，邀請從事科學研究之女性，與女學員分享從事科學研究工作的心路歷程，破除女性從事研究不若男性合適的刻板印象，並針對女性從事科學研究的優勢與困境，分享最切身的體驗，運用自身經驗鼓勵女性青年投身科學。</p>
	<p>4. 分析從事科學工作之需求，強化就業競爭實力，以增加女性從事科學工作之機會。</p> <p>「海洋螢光派對-南台灣生物之旅」帶領學員參觀生產螢光魚之公司，初步瞭解其創業過程及其產業結構；另外也設計參觀海生館後場，讓女性學員瞭解其作業模式；營隊活動「細胞的低喃」讓女性學員親自動手做實驗，也於課程中帶領女性學員學習怎麼設計實驗、如何思考及分析數據；以及最後「與女科技人的親密接觸」課程，由女科技人分享最切身的體驗，在在都讓學員瞭解現今從事科學研究工作的實況，並熟知從事科學研究所需的技能，強化女性青年就業競爭實力，以增加女性從事科學工作之機會。</p>

計畫目標量化分析：以問卷調查。

指標項目	目標值	績效值
參與計畫高中女學生人數。	160 人次	151 人次
學生全程參與課程，無早退或缺席。	130 人次	151 人次
參與學員認同參加活動後更加認識生命科學領域的內容。	認同率達 90%	經問卷調查後 認同率達 91%
參與學員認同課程內容對於未來選擇科學研究領域的職業相當有幫助。	認同率達 90%	經問卷調查後 認同率達 90%
參與學員對活動地點、環境設備、師資感到相當滿意。	認同率達 90%	經問卷調查後 認同率達 92%
參與學員認同有過參與此活動的經驗，日後願意再參與相關活動與課程。	認同率達 90%	經問卷調查後 認同率達 98%

七、活動照片

1. 105 年 3 月 5 日（六） 7：45～18：00。

海生館後場探索、女科技人經驗分享





2. 105年4月9日(六) 7:45~18:25。

芝林企業有限公司--參觀螢光魚、農業科技園區、屏東科技大學-保育類野生動物收容中心、畜牧場





3. 105 年 4 月 23 日 (六) 9:00~18:20。  
潮間帶探索及介紹、女科技人經驗分享





4. 105年7月7日(四) 7:30~7月8日(五) 17:00。

中山大學海資系標本室、壽山探獼猴、蔦松濕地、四草綠色隧道、成大綠色魔法學校、樹谷生活科學館、園區導覽(因颱風影響,僅進行一天行程,其中蔦松濕地改為室內課程,而四草綠色隧道、成大綠色魔法學校、樹谷生活科學館、園區導覽沒有成行。)





## 八、結果與討論

1. 參與人次未達計畫目標，推測應是宣傳不夠。
2. 此次計畫共計四梯次活動，舉辦下來後，發現學員們對於實驗室參觀及女性科技人的經驗分享.....等，較為靜態或室內的活動參與度略低於戶外活動，故後三梯次的活動將戶外活動的比例提升，增加學員們的參與意願。
3. 最後一梯次的戶外活動恰逢颱風，故第二天行程取消，可惜了原本安排的行程。
4. 感謝科技部給予經費贊助，讓這次計畫內容可以順利執行。

# 科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/01/17

科技部補助計畫	計畫名稱: 女性生物學家養成計畫
	計畫主持人: 陳俊霖
	計畫編號: 104-2630-S-110-001- 學門領域: 性別與科技研究
無研發成果推廣資料	

104年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：陳俊霖			計畫編號：104-2630-S-110-001-			
計畫名稱：女性生物學家養成計畫						
成果項目			量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文		0	篇	
		研討會論文		0		
		專書		0	本	
		專書論文		0	章	
		技術報告		0	篇	
		其他		0	篇	
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件
				已獲得	0	
			新型/設計專利		0	
		商標權		0		
		營業秘密		0		
		積體電路電路布局權		0		
		著作權		0		
		品種權		0		
		其他		0		
	技術移轉	件數		0	件	
		收入		0	千元	
	國外	學術性論文	期刊論文		0	篇
			研討會論文		0	
			專書		0	本
專書論文			0	章		
技術報告			0	篇		
其他			0	篇		
智慧財產權及成果		專利權	發明專利	申請中	0	件
				已獲得	0	
			新型/設計專利		0	
		商標權		0		
		營業秘密		0		
		積體電路電路布局權		0		
		著作權		0		
		品種權		0		
		其他		0		

	技術移轉	件數	0	件	
		收入	0	千元	
參與計畫人力	本國籍	大專生	3	人次	
		碩士生	2		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					
	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述		
科教國 合同計 畫加填 項目	測驗工具(含質性與量性)	0			
	課程/模組	0			
	電腦及網路系統或工具	0			
	教材	0			
	舉辦之活動/競賽	0			
	研討會/工作坊	0			
	電子報、網站	0			
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0			

## 科技部補助專題研究計畫成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以200字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性，以500字為限）

此計畫有效落實適性發展，提升女性學習科學興趣，引導女學生適性學習，營隊活動的課程規劃，涵蓋了生物科學領域的不同面向，並將課程融入旅遊與遊戲中，提升女性學員學習科學之興趣。同時促進資源均衡，加強高中與大學間垂直互動、資源共享，藉此增加女性接觸科學的機會，鼓勵女性參與科學。也藉與女性科學工作者經驗分享、對談，構築科學中的性別平等意識，建構女科技人典範，並瞭解女性從事科學工作的優勢與困境。進而希望能鼓勵女高中生從事科學工作，強化就業競爭實力，以增加女性從事科學工作之機會。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值： 否  是，建議提供機關

（勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關）

本研究具影響公共利益之重大發現： 否  是

說明：（以150字為限）