

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動（II）

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 104-2630-S-110-002-
執行期間：104年11月01日至105年10月31日
執行單位：國立中山大學教育研究所

計畫主持人：鄭英耀
共同主持人：郭啟東
計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：鍾恂恂

中華民國 106 年 01 月 25 日

中文摘要：本計畫旨在結合性別議題於科學教育，並以活動中的典範學習提升國中小及高中學生對於科學與科技的學習興趣，破除性別刻板印象對科學學習的影響。此外，計畫資源分配上還兼顧市區、郊區、偏鄉的需求。本計畫共分為五大主題：（一）女性科學家生命故事講座，合作學校有高雄地區高雄女中、新興高中、中山附中；臺南地區家齊女中、臺南女中；屏東地區新園國中、屏東女中；臺中地區文華高中等25間中學，至少2,596人參與，投入本系列講座之講者達15位女科學家；（二）科普活動，共有龍肚國中、溪埔國中等5所中學共同參與；（三）女性科學家實驗室探險2場，有89位女性高中生參與，2場活動結束後，高雄市公私立各級學校校長聯席會議中也有安排各校校長至各實驗室參訪，並做本系列活動之成果介紹；（四）科學營隊2場；（五）教師工作坊2場。同時，本研究亦透過自行設計之「科學學習態度與信念量表」與「課程學習回饋單」，探討不同性別學生在性別刻板與科學學習的差異，以及對於講座內容之建議，作為後續課程調整之參考。

中文關鍵詞：性別刻板、典範學習、科學學習

英文摘要：This project aimed to lessen the impact of gender bias on science learning by combining gender issues, female scientist role models, and participation in science activities to enhance students' learning motivation. In addition, this project attempted to address the needs of education resources in urban, rural, and remote areas. Five main themes comprise the project: (1) Thirty-two lectures on female scientists' life stories. Twenty-five schools include Kaohsiung Girls' Senior High School, Xining Senior High School, and Guoguang Laboratory School in Kaohsiung; Tainan Girls' Senior High School, and Chia-Chi Girls' Senior High School in Tainan; Pintung Girls' Senior High School, and Shinyuan Junior High School in Pintung; Wen-Hua Senior High School in Taichung and the total number of the participants is over 2596. Also, fifteen female scientists participated as speakers of the lectures. (2) Five science activities in senior and junior high schools. Four junior high schools and one senior high school include Longdu Junior High School, Sipu Junior High School, and Guoguang Laboratory School. (3) Two science laboratory explorations. 89 female senior high school participants from Kaohsiung, Tainan, Pintung attended this activity. Moreover, principals attending Joint Meeting of Principals of Public and Private Schools in Kaohsiung were also invited to visit science laboratories and the result presentation of these two science laboratory explorations was also conducted during their visit to the laboratories. (4) 2 science activity camps. The camps invited students from remote areas, and went to National Science and Technology Museum providing science-related

lectures. This activities also went to rural area to provide service-learning. (5) Two workshops for teachers. At the beginning of the project, a science-learning attitude scale with learning feedback form was constructed, and distributed to the participants after the activities. Based on the results, students' differences in gender bias and science learning were discussed, and further suggestions to the lesson plan, lecture content, and students' learning were proposed.

英文關鍵詞：Gender Stereotype, Role Model, Science Education

科技部補助專題研究計畫成果報告

(期末報告)

從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動(II)

計畫類別：■個別型計畫

計畫編號：MOST104-2630-S-110 -002 -

執行期間：104年11月01日至105年10月31日

執行機構及系所：國立中山大學教育所

計畫主持人：鄭英耀教授

共同主持人：郭啟東教授

計畫參與人員：鍾恂恂專任助理

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 105 年 12 月 31 日

從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動 (II)

壹、中文摘要

本計畫旨在結合性別議題於科學教育，並以活動中的典範學習提升國中小及高中學生對於科學與科技的學習興趣，破除性別刻板印象對科學學習的影響。此外，計畫資源分配上還兼顧市區、郊區、偏鄉的需求。本計畫共分為五大主題：(一) 女性科學家生命故事講座，合作學校有高雄地區高雄女中、新興高中、中山附中；臺南地區家齊女中、臺南女中；屏東地區新園國中、屏東女中；臺中地區文華高中等 25 間中學，至少 2,596 人參與，投入本系列講座之講者達 15 位女科學家；(二) 科普活動，共有龍肚國中、溪埔國中等 5 所中學共同參與；(三) 女性科學家實驗室探險 2 場，有 89 位女性高中生參與，2 場活動結束後，高雄市公私立各級學校校長聯席會議中也有安排各校校長至各實驗室參訪，並做本系列活動之成果介紹；(四) 科學營隊 2 場；(五) 教師工作坊 2 場。同時，本研究亦透過自行設計之「科學學習態度與信念量表」與「課程學習回饋單」，探討不同性別學生在性別刻板與科學學習的差異，以及對於講座內容之建議，作為後續課程調整之參考。

關鍵詞：性別刻板、典範學習、科學學習

貳、英文摘要

From Experience and Exploration to Self-reflection: Nurturing Female Scientific Talents through Science Activities (II)

Abstracts

This project aimed to lessen the impact of gender bias on science learning by combining gender issues, female scientist role models, and participation in science activities to enhance students' learning motivation. In addition, this project attempted to address the needs of education resources in urban, rural, and remote areas.

Five main themes comprise the project: (1) Thirty-two lectures on female scientists' life stories. Twenty-five schools include Kaohsiung Girls' Senior High School, Xining Senior High School, and Guoguang Laboratory School in Kaohsiung; Tainan Girls' Senior High School, and Chia-Chi Girls' Senior High School in Tainan; Pintung Girls' Senior High School, and Shinyuan Junior High School in Pintung; Wen-Hua Senior High School in Taichung and the total number of the participants is over 2596. Also, fifteen female scientists participated as speakers of the lectures. (2) Five science activities in senior and junior high schools. Four junior high schools and one senior high school include Longdu Junior High School, Sipu Junior High School, and Guoguang Laboratory School. (3) Two science laboratory explorations. 89 female senior high school participants from Kaohsiung, Tainan, Pintung attended this activity. Moreover, principals attending Joint Meeting of Principals of Public and Private Schools in Kaohsiung were also invited to visit science laboratories and the result presentation of these two science laboratory explorations was also conducted during their visit to the laboratories. (4) 2 science activity camps. The camps invited students from remote areas, and went to National Science and Technology Museum providing science-related lectures. This activities also went to rural area to provide service-learning. (5) Two workshops for teachers. At the beginning of the project, a science-learning attitude scale with learning feedback form was constructed, and distributed to the participants after the activities. Based on the results, students' differences in gender bias and science learning were discussed, and further suggestions to the lesson plan, lecture content, and students' learning were proposed.

Keywords: Gender Stereotype, Role Model, Science Education

參、專題研究計畫成果報告內容

一、前言

自 1990 年代起，政府在教育改革上推出「九年一貫課程」、「十大基本能力」，其中「兩性平等」教育議題亦為當時融入教學的重大決策之一。然而在科學、技術、工程、或數學 (Science, Technology, Engineering, or Mathematics, STEM) 領域中，女性在投入學習以及未來職場就業上的比例，相較於男性比例普遍偏低 (Beede, Julian, Langdon, McKittrick, Khan, & Doms, 2011; Griffith, 2010)。OECD 2006 的資料指出各國在工程領域的女性畢業生的比例平均值為 24.16%，而根據我國教育部同年的資料指出我國在工程領域的女性畢業生的比例僅佔 13.18%，更是遠低於 OECD 各國的平均。Eccles (2011) 從研究結果推論女生比男生更少踏進數學和物理科學領域相關的職業的原因，在於女性學生對於自己在數學與科學的學習上缺乏信心，而且她們在科學相關領域的主觀價值也會比其他領域還低。雖然如此，不論是我國還是國外，女性科學家的貢獻和研究成果是不可否認地有其重要的價值，如獲得兩次諾貝爾獎的居禮夫人在放射領域研究的貢獻、國內汪嘉康在研究腫瘤細胞遺傳染色體領域的先驅地位等。

學生在高中時選組的現象、我國科技相關領域中女性所佔的低比率、學生在科學相關學科中所接觸的老師性別男性多於女性，再再循環影響到女性學生是否能突破性別刻板印象進而選擇自然組的人數多寡 (陳婉琪, 2013)。性別在科學生涯選擇上的差異，也可能來自性別背後所隱含的社會文化因素，因此如何讓不同性別的學生有均等學習科學的機會，啟發其學習科學的動機、興趣，促進其在科學方面的成就，進而能在未來選擇科學相關的生涯 (簡晉龍、任宗浩, 2011)，誠屬刻不容緩之務。

然而我國不同性別學生在中學階段科學學習的成就，卻又看不到女性不利於男性學習科學的跡象。以 2009 年與 2012 年所舉行之國際學生能力評量計劃 (Program for International Student Assessment, 縮寫: PISA) 的測驗結果顯示，九年級與十年級的男女學生在科學學科上的表現，兩次測驗下單看九年級，女性學生在數學素養與科學素養方面的平均是高於同年級的男性學生；但是單看同樣兩次測驗數學素養與科學素養十年級學生的結果皆是男性學生的平均高於女性學生 (臺灣 PISA 國家研究中心, 2014)。Simpkins、Davis-Kean 與 Eccles (2006) 對 227 名美國學生從國小到高中的長期縱貫研究中，也指出男生和女生在數學與科學的成績差異上並不顯著，但該研究中則指出較顯著的性別差異則是在於男生六年級時的數學自我概念能力高於女生。至於台灣方面，為何九年級 (國三) 女生數學和科學素養平均高於男生，到十年級 (高一) 女生之表現卻是反轉？以臺灣當前教育制度言，高一生正面臨大學興趣選擇的關鍵時刻，究竟什麼原因造成性別與數學、科學學習產生如此大之差異，社會文化、家庭、父母性別刻板角色之期待？值得深入探究。基於此，本計畫研究團隊試圖從社會心理學者 Steel 和 Aronson (1995) 所提出的「刻板印象威脅 (stereotype threat)」及其延伸的「性別刻板印象威脅 (gender stereotype threat)」之概念，分析男女科學成就差異之影響原因背後的想法。例如，女性在社會文化的脈絡下被賦予了「科學學習能力先天比男性差」的負面刻板印象，所以女性會產生壓力與威脅感，進而影響了她們在科學學習時的表現。

在我國豐富種族類型下，產生了不同種族的文化，以偏鄉地區與原住民學童的科學學習而言，平地族群容易因為認為原住民的文化是不利於科學學習的文化，或是沒有文化，而導致原住民學童對學業不感興趣或感到困難，但其實兩者間的文化性質是不同的，並非是「較劣勢」的文化或是「缺乏」文化（傅麗玉，1999；傅麗玉，2004）。另外，偏鄉及原住民學童因地理環境因素，長期處於學習資源上較不易取得的情形，因此透過本計畫的執行，將部分活動與學習資源帶入偏鄉地區，促使學生獲得更多的學習機會，並參與不同科學領域的課程。

在科學學習上差異，我們除了可以從社會文化的刻板印象去討論原因、學習經驗的豐富與否去討論其原因外，其他學者還從學生個人能力、動機、興趣、態度、自我信念等學生特質（Carrell, Page, & West, 2010; Kost-Smith, Pollock, & Finkelstein, 2010; Else-Quest, Mineo, & Higgins, 2013; Meece, Glienke, & Burg, 2006）；學校環境、教師教學、學校類別、教材設計等學校教育方面的因素（Legewie & DiPrete, 2014; Chew, Norain Idris, & Leong, 2014; Good, Woodzicka, & Wingfield, 2010）去討論男女學生科學成就表現的差異。而在我國正式的教育體制下，學校教育對學生的學習成就有直接的影響，如謝臥龍、駱文慧、吳雅玲（1999）對於高雄市六所國小的師生互動的觀察發現，男學生在數學和自然課時與教師互動頻率女學生較高；余曉清（1999）觀察國生生物女教師與學師的互動，發現教師指定男學生回答問題互動的頻率也比女學生高。但國外 Clark 與 Peterson（1986）與國內吳坤璋、黃臺珠與吳裕益（2005，2006）研究則指出，教師的信念會影響其教學，而其教學活動中的師生則會經由學生對學習環境的知覺互動影響學生的科學學習動機、態度、行為及表現。

綜上所述，科學學習上的性別差異其影響因素可能來自於性別刻板印象、學習機會不均、教師的教學信念等，有鑑於 103 年度舉辦之「從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動」各項活動反應良好，尤其是實驗室體驗參訪讓許多參加的女學生表示意猶未盡，所以本計畫持續以 Bandura 的楷模學習導入女性科學家為典範基礎，主要以國立中山大學專家與學者為主，結合來自不同領域的科學家與學者，延續 103 年度的計畫與遠哲基金會高雄辦公室、高雄市政府教育局國民教育輔導團，持續擴大在高雄、屏東、臺南、臺中等地區辦理講座活動，對國、高中的學生分享女性科學家們生命故事中的各種轉折點，以及其生命中在面對困難抉擇時自己的信念與態度，提供學生進一步思考不同的女性未來生涯發展可能性，破除性別迷思，建立性別平等為主流意識的科學學習態度。另外，藉由體驗學習的方式結合科學領域的知識與實際體驗，辦理科普活動與營隊，以提升學生學習興趣，活動也將帶入兩次以女性科學家為主的實驗室參訪，提供三個地區的國、高中女學生這些女性科學家之生命故事的親身講解與分享，使學生了解她們的研究經驗與研究生活的型態，期能破除性別刻板印象對科學學習的不利影響，進而建立更適當之生涯發展。

二、研究目的

基於上述之背景，本計畫主要目的如下：

- (一) 延續 103 年度計畫「從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動」的研究成果，結合性別平等有助破除性別刻板印象的相關議題，藉由科學活動的舉辦、女性科學家生命故事講座、科學營隊活動等，以體驗學習的方式讓學生進入百聞不如一見的科學相關領域

的實驗室，親眼見到女性科學家們介紹研究的環境，除了能讓女學生們與女性科學家在研究的場所互動外，也有動手操作的科學活動等。

- (二) 在講座活動中建立性別意識與平等觀念，擺脫過往的男女在科學學習及科學成就上的刻板印象。此外，還須兼顧偏遠地區學生接觸科學活動的機會，幫助弱勢女性學生接觸科學，培養其對科學興趣，喚起女性親近科學以及進一步選擇科學相關領域作為職涯發展的機會。
- (三) 增加辦理教師工作坊，以增進教師對性別刻板印象的認知與觀念，並了解在教育現場中與性別刻板印象有關的行為對學生的影響，期進一步有效協助學生在未來職涯選擇中擺脫傳統的科學學習性別刻板印象。

三、活動內容

(一) **女性科學家生命故事講座**：邀請到科技相關領域之女性科學家擔任講員，透過其生命歷程以及其在科學領域工作之經歷的分享，使學生加深對於科技相關領域中女性科學家的認識，除了任女學生可以進而思考未來從事科學相關職業的可能性，也讓男性同學破除科學學習的性別刻板印象，讓學校多一份友善女性科學學習的氛圍。

1. 活動時間與場次：104 年 4 月至 6 月，32 場次，共有 2,596 名國高中學生參與（此人數未包含沒有繳交回饋單的學生，故實際參與人數比此數目更多）。
2. 參與學校：國立臺南第一高級中學、國立鳳新高級中學、高雄市立福誠高級中學、高雄市立中正高級中學、國立臺南女子高級中學、國立文華高級中學、高雄市立國昌國民中學、國立屏東女子高級中學、高雄市立高雄女子高級中學、高雄市立鼓山高級中學、天主教私立聖功女子高級中學、高雄市立高雄高級中學、高雄市立蚵寮國民中學、屏東縣立新園國民中學、高雄市立五福國民中學、國立臺南家齊女子高級中學、高雄市立小港高級中學、高雄市立大寮國民中學、高雄市立正興國民中學、高雄市立陽明國民中學、天主教私立道明高級中學、高雄市立新興高級中學、國立中山大學附屬國光高級中學、高雄市立三民高級中學、國立屏北高級中學，共 25 間中學參與。
3. 生命故事講座講者：本系列活動之講者共有 15 位女性科學家，其領域涵蓋物理、化學、生物、機械、光電、通訊、材料、海洋科學、海洋環境工程等領域。科學家專長及講座題目等資訊詳如表 1（依姓氏筆畫排列）：

表 1 女性科學家專長及講座題目簡介

項次	講者姓名	職稱	專長	講座題目
1	吳美玲	國立中山大學機械及機電工程系助理教授	微光機電系統、可靠度分析	自我探索-成長，從尋找自己開始 / 用鋼琴來親近世界-用工程來解釋世界 / 勇敢做自己，直到

				夢想到手
2	吳慧芬	國立中山大學化學系教授	奈米生物醫學、生物膜的研究分析、開發生物質譜晶片檢驗致病菌	奈米生物醫學跨領域的研究-音樂與小提琴紓壓
3	林渝亞	國立中山大學化學系助理教授	生物有機化學	與化學相遇的契機-我的英國留學經歷
4	林慧玲	國家實驗研究院臺灣海洋科技研究中心主任 / 國立中山大學海洋科學系教授	古海洋學、古氣候學	出海的日子
5	洪玉珠	國立中山大學光電工程學系助理教授	電漿子學、奈米光學	離家後的成長
6	徐芝敏	國立中山大學生物科學系教授兼系主任	生態學、行為生態學、生物多樣性	生命探索-從花香鳥語到台灣獼猴的世界
7	莊婉君	國立中山大學機械及機電工程系助理教授	微奈米系統、多重物理領域的耦合系統分析、CMOS-MEMS、軟性電子	女力崛起-以溫柔實力翻轉世界
8	郭美惠	國立中山大學應用數學系教授兼系主任	時間序列、估計論、隨機過程	數學與資料科學
9	陳孟仙	國立中山大學海洋科學系教授兼通識教育中心主任	重金屬汙染、水生生態毒物學、魚類生物學、動物性浮游生物學	走入海洋研究的我
10	陳俐吟	國立中山大學光電工程學系副教授	有機光電半導體、光電系統整合、色彩工程	發光發電，精彩每一天
11	陸曉筠	國立中山大學海洋環境及工程學系副教授	地景變遷之模擬與預測、島嶼環境變遷、水岸城市發展模式、都市理論、環境規劃策略	理性與感性的對話
12	黃婉甄	國立中山大學通訊所助理教授	合作式通訊網路之系統設計及訊號處理、多重輸入輸出 (MIMO) 通訊系統之收發機設計、數位通訊系統的信號估	我的理工之路

			計與偵測	
13	黃臺珠	國立中山大學通識教育中心教授	自然與生活科技學習領域、生命倫理的探索、科學信仰與人生價值、現代生物科技與社會倫理、青少年品格教育及社區活動、環境教育	親愛的我看懂科學了
14	劉麗蓮	國立中山大學海科學系教授兼系主任	海洋軟體生物學、海洋汙染生物科學	為什麼是海洋生物?
15	蔡秀芬	國立中山大學主任秘書兼物理系教授	超導物理、計算物理、凝態理論、表面物理	物理與我-我的生命故事：轉念·轉彎

4. 精彩回顧

(1) 突破場地限制仍然成功的講座

活動類別：女性科學家生命故事講座	
舉辦地點：高雄市立正興國民中學	舉辦時間：105年6月4日 7:50-9:50
演講教授：國立中山大學生物科學系徐芝敏教授兼系主任	參加對象：採全校班級自由報名，共282人
主題：生命探索-從花香鳥語到台灣獼猴的世界	
<p>活動過程：</p> <p>活動當天原本預計在正興國中的大講堂舉行，好讓大家可以大熱天時有較涼爽的地方專心於演講內容，但是因為採自由報名制，導致當天參加活動的學生人數比學校原本所預計的人數多出許多，因此學生不得已將活動場移到開放式空間-學校的穿堂。即便當天的活動的場所未如他校舒適，加上活動時間又是週末（補課）的一大早，原本預計會影響當日大家參與活動的熱情，卻也沒想到當天講者與席地而坐的學生們間的互動非常熱烈。講者從大家所熟悉的壽山獼猴開始介紹她所做的研究，接著慢慢用大家所學過的生物知識，慢慢導入她所做的研究。在這部分的導入，因為是建立在學生的既有知識之上，所以學生的搶答也是非常的熱烈，連坐在最後一排的女學生也不惜衝至最前面搶答，講者與學生的熱烈互動由此可見一斑。再者，因為講者的女兒也是該校的校友，所以在介紹自己生命故事時，也提到了自己是校友家長的身分，頓時與大家的關係又拉得更近，也讓她的生命吸引了更多的學生專注聆聽。演講結束後校方與學生的回饋都十分良好，表示這樣有層次的內容是以往在學校裡面所辦的活動未曾辦到的，也因此向我們提出下一年度再次到該校辦理相同活動的請求。</p>	
活動照片	

	
<p>教務主任為活動進行開場</p>	<p>學生專注聽講</p>
	
<p>學生專注聽講</p>	<p>校方特別準備感謝狀致贈徐教授</p>

(2) 對女學生影響深遠的講座

<p>活動類別：女性科學家生命故事講座</p>	
<p>舉辦地點：高雄市立高雄女子高級中學</p>	<p>舉辦時間：105年6月17日 15:00-17:00</p>
<p>演講教授：國立中山大學主任秘書兼物理系教授</p>	<p>參加對象：高一高瞻班學生，共40人</p>
<p>主題：物理與我-我的生命故事：轉念·轉彎</p>	
<p>活動過程： 本活動為配合學校場地以及課程限制，所以分兩次進行。而本次講座是第二次，對象也與第一次不同，雖然都很成功，但因為後來本場次參加的學生升上高二之後仍有持續與本計畫相關人員接觸，所以選擇以此場次作為特別分享的代表。蔡教授為了這一場做了不同以往的準備，先是調查學生可能的程度、可能有興趣的科學知識等，在演講中除了介紹自己生命生所遇到的難關，而這些難關又是如何成為自己人生的轉機，還用學生可以理解的方式去呈現自己的研究內容。儘管人數是只有40人中型場次，但是當天教授所準備的有獎徵答小禮物都全數發完後，學生們的發問仍然絡繹不絕。因為都是女生，所以大家對於教授在做生涯規畫中的許多細節都提出了疑問，教授也都很有耐心地一一回答，也並鼓勵大家</p>	

在往後的人生中能找到支持自己的伴侶是非常重要的，然後在數月後透過學生的週記中所做的人生規劃，也感受到她們真的有認真地去思考了這些問題，甚至用了超出以往的篇幅在寫這一篇週記，可以看到這樣活動對於女性學生的影響其實是比我們想像的還要長遠。

活動照片



蔡教授介紹有獎徵答的獎品



學生專注地聽蔡教授的問題



學生專注聽講



前排學生正在向蔡教授發問

5. 各場次活動



照片說明

1. 活動時間：105 年 4 月 8 日
2. 活動地點：國立臺南第一高級中學
3. 活動講題：與化學相遇的契機—我的英國留學經歷
4. 活動內容：國立中山大學化學系林渝亞教授於活動前和當天參與活動的學生共同合影



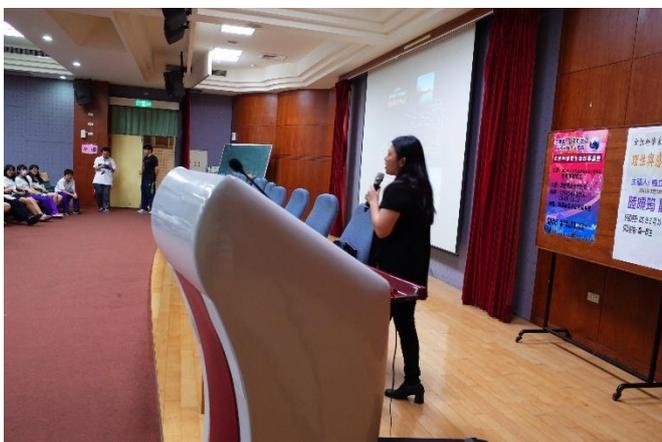
照片說明

1. 活動時間：105年4月29日
2. 活動地點：國立鳳新高級中學
3. 活動講題：理性與感性的對話
4. 活動內容：國立中山大學海洋環境工程系陸曉筠教授於活動結束後和當天參與活動的學生合影



照片說明

1. 活動時間：105年5月12日
2. 活動地點：高雄市立福誠高級中學
3. 活動講題：為什麼是海洋生物
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系劉莉蓮教授兼系主任與學生分享自己求學過程中失敗的經驗，並共同探討影響海洋環境威脅的因子



照片說明

1. 活動時間：105年5月13日
2. 活動地點：高雄市立中正高級中學
3. 活動講題：理性與感性的對話
4. 活動內容：國立中山大學海洋環境工程系陸曉筠教授和學生分享自己在選擇研究專業時所經歷的理性與感性兩邊的掙扎



照片說明

1. 活動時間：105年5月19日
2. 活動地點：國立臺南女子高級中學
3. 活動講題：女力崛起-以溫柔實力翻轉世界
4. 活動內容：國立中山大學機械與機電工程學系莊婉君教授回到母校開講，受到熱烈的歡迎



照片說明

1. 活動時間：105年5月20日
2. 活動地點：國立臺中文華高級中學
3. 活動講題：自我探索-成長，從尋找自己開始
4. 活動內容：國立中山大學機械與機電工程學系吳美玲教授於講座結束後耐心地一一回答美一位學生關於日後求學的問題。



照片說明

1. 活動時間：105年5月20日
2. 活動地點：高雄市立國昌國民中學
3. 活動講題：為什麼是海洋生物
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系劉莉蓮教授兼系主任從國中生的先備知識出發，分享自己在海洋生物中的相關有趣研究發現，以及求學當中所遭遇的挫折



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 21 日
2. 活動地點：國立屏東女子高級中學
3. 活動講題：數學與資料科學
4. 活動內容：國立中山大學應用數學系郭美惠教授兼系主任和同學分享自己的求學背景，以及該相關科系的未來發展前景，以吸引更多學生對於該領域的興趣



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 25 日
2. 活動地點：高雄市立高雄女子高級中學
3. 活動講題：用鋼琴來親近視界，用工程來解釋世界
4. 活動內容：國立中山大學機械與機電工程學系吳美玲教授一開講，一群對於物理有興趣的學生全都擠到講台前方聚精會神地聽講



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 25 日
2. 活動地點：高雄市立鼓山高級中學
3. 活動講題：勇敢作自己一直到夢想到手
4. 活動內容：國立中山大學機械與機電工程學系吳美玲教授鼓勵學生不要輕看自己的可能性



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 27 日
2. 活動地點：天主教聖功女子高級中學
3. 活動講題：奈米生物醫學跨領域的研究－音樂與小提琴舒壓
4. 活動內容：國立中山大學化學系教授演講結束後，學生和她討論該如何看待求學路上家人眼光的問題



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 30 日
2. 活動地點：國立中山大學
3. 活動講題：與化學相遇的契機－我的英國留學經歷
4. 活動內容：國立中山大學化學系林渝亞教授和高雄市立高雄高級中學一年級的學生分享自己的求學經驗



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 30 日
2. 活動地點：國立中山大學
3. 活動講題：與化學相遇的契機－我的英國留學經歷
4. 活動內容：國立中山大學化學系林渝亞教授和高雄市立高雄高級中學二年級的學生分享自己的求學經驗



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 31 日
2. 活動地點：高雄市立蚵寮國民中學
3. 活動講題：走入這一行
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系陳孟仙教授兼通識中心主任到自己熟悉的蚵寮開講，並在一開始透過自己的故事拉進和學生間的距離



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 31 日
2. 活動地點：屏東縣立新園國民中學
3. 活動講題：物理與我-我的生命故事·轉念·轉彎
4. 活動內容：國立中山大學物理系蔡秀芬教授兼主任秘書演講時，讓學生猜我國女性的物理學者比例，只是學生都猜得偏高



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立五福國民中學
3. 活動講題：生命探索-從花香鳥語到臺灣獼猴的世界
4. 活動內容：國立中山大學生物科學系徐芝敏教授兼系主任分享其經歷



照片說明

1. 活動時間：105年6月1日
2. 活動地點：國立臺南家齊女子高級中學
3. 活動講題：親愛的我看懂科學了
4. 活動內容：國立中山大學通識中心黃臺珠教授分享自己學習科學的重要技巧



照片說明

1. 活動時間：105年6月1日
2. 活動地點：高雄市立小港高級中學
3. 活動講題：發光發電、精彩每一天
4. 活動內容：國立中山大學光電工程學系陳俐吟教授到小港高中開講



照片說明

1. 活動時間：105年6月2日
2. 活動地點：高雄市立大寮國民中學
3. 活動講題：離家後的成長
4. 活動內容：國立中山大學光電工程學系洪玉珠教授接受大寮國中所頒贈的感謝狀



照片說明

1. 活動時間：105年6月1日
2. 活動地點：國立中山大學附屬國光高級中學（國中部）
3. 活動講題：為什麼是海洋生物
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系劉莉蓮教授兼系主任與當天有贏得有獎徵答的學生合影



照片說明

1. 活動時間：105年6月2日
2. 活動地點：高雄市立英明國民中學
3. 活動講題：物理與我-我的生命故事·轉念·轉彎
4. 活動內容：學生拿著自己在有獎徵答贏得的贈品找當天的講者-國立中山大學蔡秀芬教授兼主任秘書簽名留念



照片說明

1. 活動時間：105年6月3日
2. 活動地點：國立屏北高級中學
3. 活動講題：走入這一行
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系陳孟仙教授兼通識中心主任於活動結束後與當天所有參與的學生合影。



照片說明

1. 活動時間：105年6月4日
2. 活動地點：高雄市立正興國民中學
3. 活動講題：生命探索-從花香鳥語到臺灣獼猴的世界
4. 活動內容：國立中山大學生物科學系徐芝敏教授兼系主任藉著分享一些動物的特性也讓大家回想起一些學過的生物知識



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 4 日
2. 活動地點：高雄市立陽明國民中
3. 活動講題：生命探索-從花香鳥語到臺灣獼猴的世界
4. 活動內容：國立中山大學生物科學系徐芝敏教授兼系主任獲頒陽明國中所致贈的感謝狀



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 4 日
2. 活動地點：天主教道明高級中學
3. 活動講題：為什麼是海洋生物
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系劉莉蓮教授兼系主任精彩的演講引發學生廣大的共鳴以及海洋科學的學習興趣



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 6 日
2. 活動地點：高雄市立新興高級中學
3. 活動講題：走入這一行
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系陳孟仙教授兼通識中心主任由新興高中校長手中接過感謝狀



照片說明

1. 活動時間：105年6月7日
2. 活動地點：屏東縣立新園國民中學
3. 活動講題：我的理工之路
4. 活動內容：國立中山大學通訊工程研究所黃婉甄教授和學生分享自己的特質以及是如何走進該科技領域中的歷程



照片說明

1. 活動時間：105年6月13日
2. 活動地點：國立中山大學附屬國光高級中學
3. 活動講題：出海的日子
4. 活動內容：國立中山大學海洋科學系林慧玲教授兼臺灣海洋科技研究中心主任拿出因深海水壓縮小的保麗龍杯時，吸引在座學生的眼光



照片說明

1. 活動時間：105年6月16日
2. 活動地點：高雄市立三民高級中
3. 活動講題：女力崛起-以溫柔實力翻轉世界
4. 活動內容：國立中山大學機械與機電工程學系莊婉君教授由校長手中獲頒感謝狀



照片說明

1. 活動時間：105年6月17日
2. 活動地點：高雄市立新興高級中學
3. 活動講題：奈米生物醫學跨領域的研究
4. 活動內容：國立中山大學化學系吳慧芬教授演講中所介紹的研究吸引了在場女學生的興趣，講座結束後

	<p>仍繼續在會場待了 20 餘分鐘捨不得離開</p>
	<p>照片說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活動時間：105 年 6 月 17 日 2. 活動地點：高雄市立新興高級中學 3. 活動講題：發光發電、精彩每一天 4. 活動內容：國立中山大學光電工程學系陳俐吟教授向學生勉勵學習永遠都不嫌晚
	<p>照片說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活動時間：105 年 6 月 17 日 2. 活動地點：高雄市立高雄女子高級中學 3. 活動講題：物理與我-我的生命故事·轉念·轉彎 4. 活動內容：國立中山大學物理系蔡秀芬教授兼主任秘書回到了母校，學生不禁爭相詢問關於人生規劃等問題

(二) **科普活動**：藉由園遊會，夠讓更多的學生可以有機會接觸科學活動；透過偏鄉 3D 列印課程的舉行，則是能讓分配不均的科技資源可以投入到偏鄉的教室中，讓偏鄉的學生也能有一樣的機會接觸科學。

1. 活動時間與場次：104 年 3 月至 6 月，5 場次，中山科學週的活動有對外開放參加；偏鄉 3D 列印課程則是有作人數控管，除了對外開放的活動無法一一計算入場人數外，其餘四場下來則共有 252 名國中生受惠。
2. 參與學校：國立中山大學附屬國光高級中學、高雄市立龍肚國民中學、高雄市立溪埔國民中學、高雄市立內門國民中學、高雄市立大洲國民中學，共 5 間中學參與。
3. 精彩回顧

活動類別：科普活動

舉辦地點：高雄市立龍肚國民中學	舉辦時間：105 年 5 月 16 日
負責講師：高雄市自造者發展協會	參與對象：高雄市立龍肚國民中學學生
主題：偏鄉 3D 列印課程	
活動目的：透過實作體驗的方式，讓偏鄉學生與科學的距離更加接近，進一步增進對科學的理解與興趣。	
<p>活動過程：</p> <p>在活動開始前，由高雄市教育局戴副局長帶領大家揭開「偏鄉學校 3D 列印課程」活動的序幕，開幕式除了有本計畫的主持人與共同主持人參加，其他參與本系列活動的偏鄉學校校長也都前來一同共襄盛舉。本計畫的主持人鄭英耀教授也透過自造者精神向龍肚國中的學生勉勵，希望可以透過科技這樣的工具，讓人人以後都有無限發展的可能。龍肚國中的林校長也向在場的同學再三提醒，外界對於偏鄉學校資源的投入，大家要懷著感恩的心來學習來使用，這是一直都不能忘記的。</p> <p>繪製 3D 作品課程中，學生跟著老師操作 SketchUp 軟體，從平台的使用介紹到點、線、面的拉伸跟複製，逐漸一層一層形成圖形，並挑戰如何把自己草稿設計圖轉換成立體圖形。</p> <p>更精采詳細內容請見附件 1 的新聞稿。</p>	
	
偏鄉 3D 列印課程之開幕合照	當日與會貴賓合照
	
學生向校長分享 3D 列印的成品	學習如何繪製 3D 名片

4. 各場次活動



照片說明

1. 活動時間：105 年 3 月 18 日
2. 活動地點：國立中山大學附屬國光高級中學
3. 活動名稱：中山科學節
4. 活動內容：擔任關主的中山學生透過物理演示解釋聲音的產生震動的關聯



照片說明

1. 活動時間：105 年 3 月 18 日
2. 活動地點：國立中山大學附屬國光高級中學
3. 活動名稱：中山科學節
4. 活動內容：中山附中郭校長與中山大學通識中心主任到場為擔任關主的女同學打氣



照片說明

1. 活動時間：105 年 3 月 18 日
2. 活動地點：國立中山大學附屬國光高級中學
3. 活動名稱：中山科學節
4. 活動內容：由女學生擔任關主的攤位往往也會吸引較多的女學生前來學習，圖中為正在介紹影響反應速率的因素的大象牙膏攤位



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 16 日
2. 活動地點：高雄市立龍肚國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：四校聯合熱鬧開幕



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 16 日
2. 活動地點：高雄市立龍肚國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：學生學習如何透過電腦設計透過 3D 列印出來的相框，並向校長展示 3D 列印的相框成品



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 20 日
2. 活動地點：高雄市立溪埔國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：透過 3D 列印筆讓學生製作屬於自己的立體名片



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 20 日
2. 活動地點：高雄市立溪埔國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：講師講解 3D 列印筆製作立體名片的原理



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 26 日
2. 活動地點：高雄市立內門國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：講師和參與學生大合照



照片說明

1. 活動時間：105 年 5 月 26 日
2. 活動地點：高雄市立內門國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：女同學同互相協力使用 3D 列印筆紙作立體名牌



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立大洲國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：學生正在透過電腦設計立體的相框型狀



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立大洲國民中學
3. 活動名稱：偏鄉學校 3D 列印課程
4. 活動內容：講師正在介紹 3D 列印發展的歷史以及其應用

(三) **女性科學家實驗室探險**：透過實際參訪科技相關領域中的各種科系的實驗室，讓準備要踏入自然組（或是正在考慮是否要踏入）的女性學生可以更清楚體驗到實驗室的環境，而動手操作實驗器材的經驗，則是可以讓參與的學生們獲得學習科學的驚喜等有助於正向的經驗的建立。

1. 活動時間與場次：時間原定為 105 年 7 月 7 日與 105 年 7 月 8 日，但因颱風的緣故，第二梯次的活動移至 105 年 8 月 13 日舉行，兩梯次參與總人數也因此從原定的報名人數 175 人驟減至 89 人。此外，8 月 24 日在國立中山大學舉辦之高雄市公私立各級學校校長聯席會議中，也有邀請高雄市高中以下公私立各級學校校長、國中小校長候用人員、高雄市政府教育局行政主管及相關人員(178 名)到女性科學家實驗室(共八間)探險參與之實驗室進行活動之成果介紹。
2. 參與學校：高雄市立高雄女子高級中學、高雄市立鳳山高級中學、國立中山大學附屬國光高級中學、天主教道明高級中學、高雄市立福誠高級中學、高雄市立中正高級中學、高雄市立鳳新高級中學、高雄市立瑞祥高級中學、高雄市立左營高級中學、國立臺南家

齊女子高級中學、國立臺南女子高級中學、天主教聖功女子高級中學、國立屏東女子高級中學、高雄市立新莊高級中學、高雄市立新興高級中學、高雄市立三民高級中學、高雄市立鼓山高級中學、高雄市立左營高級中學、高雄市立前鎮高級中學，共 19 間學校 175 位高一女學生報名，雖因颱風因素延期，最後仍有 89 位高一女生前來參與。

3. 提供實驗室參訪教授：國立中山大學物理系教授兼任主任秘書蔡秀芬教授、國立中山大學應用數學系教授兼任系主任郭美惠教授、國立中山大學機械及機電工程系吳美玲教授、中山大學化學系林渝亞教授、中山大學化學系王家蓁教授、中山大學化學系吳慧芬教授、中山大學海洋科學系陳孟仙教授、中山大學海洋科學系教授兼任系主任劉莉蓮教授、中山大學物理系特聘教授杜立偉教授、中山大學物理系特聘教授張鼎張教授、中山大學物理系羅奕凱教授、中山大學海下科技研究所教授兼任所長王兆璋教授、中山大學機械及機電工程系莊婉君教授、中山大學光電工程學系陳俐吟教授、中山大學光電工程學系張美濛教授、中山大學材料與光電科學學系吳欣潔教授、中山大學通訊工程研究所黃婉甄教授

4. 參訪流程

(1) 第一梯次 - 105 年 7 月 7 日

時間	第一組	第二組	第三組
8:00-8:30	報到		
8:30-9:00	開幕		
9:00-12:00	理學院探險： 物理系實驗室 化學系實驗室 應數系實驗室	工學院探險： 通訊所實驗室 機電系實驗室 光電系實驗室	海科院探險： 海下機電展示室 貴重儀器共同實驗室 海科院導覽室
12:00-13:30	午餐		
13:30-16:30	工學院探險： 通訊所實驗室 機電系實驗室 光電系實驗室	海科院探險： 海下機電展示室 貴重儀器共同實驗室 海科院導覽室	理學院探險： 物理系實驗室 化學系實驗室 應數系實驗室
16:30-17:00	結業		

(2) 第二梯次 - 105 年 8 月 13 日

時間	第一組	第二組
8:00-8:30	報到	
8:30-9:00	開幕	
9:00-12:00	理學院探險：	工學院探險：

	物理系實驗室 化學系實驗室 應數系實驗室	通訊所實驗室 機電系實驗室 光電系實驗室
12:00-13:30	午餐	
13:30-16:30	工學院探險： 通訊所實驗室 機電系實驗室 光電系實驗室	理學院探險： 物理系實驗室 化學系實驗室 應數系實驗室
16:30-17:00	結業	

5. 活動花絮



照片說明

1. 活動時間：105年7月7日上午8點
2. 活動地點：中山大學社會科學院二樓
3. 活動內容：學生報到與集合



照片說明

1. 活動時間：105年7月7日上午8點半
2. 活動地點：中山大學社會科學院二樓2001
3. 活動內容：熱鬧的開幕（當時為計畫主持人致詞時間）



照片說明

1. 活動時間：105年7月7日上午9點
2. 活動地點：中山大學物理系
3. 活動內容：由女性助教說明該實驗室所展示的半導體元件



照片說明

1. 活動時間：105年7月7日上午10點
2. 活動地點：中山大學化學系氣膠實驗室
3. 活動內容：由王家蓁教授親自介紹氣膠實驗室的儀器



照片說明

1. 活動時間：105年7月7日上午11點
2. 活動地點：中山大學應用數學系
3. 活動內容：由女性助教介紹應用數學系研究人員從事研究時的工作模式



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日上午 10 點
2. 活動地點：中山大學化學系有機化學實驗室
3. 活動內容：由林渝亞教授團隊的女性助教帶領學生操作萃取的實驗



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日下午 2 點
2. 活動地點：中山大學電機系
3. 活動內容：由張美濛教授團隊帶領學生一一操作實驗室內的儀器



照片說明

4. 活動時間：105 年 7 月 7 日下午 3 點
5. 活動地點：中山大學工學院
6. 活動內容：由吳欣潔教授帶領助教向學生一一介紹實驗室中的儀器



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：教學助理講解器材操作原理



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：學生與莊婉君教授的教學助理在黃光實驗室前合影



照片說明

4. 活動時間：105 年 7 月 7 日
5. 活動地點：中山大學工學院
6. 活動內容：黃婉甄教授在實驗室向學生解釋通訊原理的基礎



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日
2. 活動地點：中山大學化學系
3. 活動內容：教學助理帶領學生了操作該實驗室的儀器



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日
2. 活動地點：中山大學海科院
3. 活動內容：劉莉蓮教授兼系主任向大家介紹海科院



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 7 日
2. 活動地點：中山大學海科院展示館
3. 活動內容：教學助理向學生介紹該館所展示的標本



照片說明

1. 活動時間：105年7月7日下午5點
2. 活動地點：中山大學社科院二樓
3. 活動內容：計畫主持人與共同主持人和當王家蓁教授與參與同學之大合照



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學社科院二樓
3. 活動內容：計畫主持人鄭英耀校長為排除萬難前來參與同學勉勵



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學社科院二樓（臨時實驗室）
3. 活動內容：黃婉甄教授向學生解說通訊的原理基礎



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學社科院二樓（臨時實驗室）
3. 活動內容：學生實際製作通訊裝置並測試



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學黃光實驗室
3. 活動內容：學生實際操作顯影流程



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：所有的儀器展示都有讓學生在充分的保護下進行



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：吳美玲教授的教學助理向學生介紹研磨材料



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學化學系
3. 活動內容：教學助理指導學生操作萃取實驗



照片說明

1. 活動時間：105年8月13日
2. 活動地點：中山大學物理系
3. 活動內容：無塵室中的儀器介紹

	<p>照片說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活動時間：104 年 8 月 12 日 2. 活動地點：中山大學物理系 3. 活動內容：教學助理解說儀器功用
	<p>照片說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活動時間：104 年 8 月 12 日 2. 活動地點：中山大學化學系 3. 活動內容：液態氮實驗
	<p>照片說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活動時間：105 年 8 月 24 日 2. 活動地點：中山大學電機系 3. 活動內容：由張美濛教授團隊在實驗室內向參與聯席會議的校長們做成果發表

(四) **科學營隊**：為了讓更多偏鄉的學生可以被分配到學校課程以外的科學學習資源，以豐富其科學學習經驗，所以科學營隊主要以兩種方式進行，一為將活動資源搬到偏鄉地區舉辦，另一為將偏鄉地區的學生帶到科學教育資源豐富的地方進行活動。

● **科學闖關活動暨生態之旅**

1. 活動時間與人數：105 年 7 月 15 日，當天新園國中還有開放給鄰近地區的學生進來參與闖關，所以沒有確切的總參與人數，但是當天所準備的 300 張闖關卡已全數發光，甚至不敷使用。

2. 活動地點：屏東縣新園國民中學

3. 參與學校：國立中山大學附屬國光高級中學、屏東縣新園國民中學

4. 精彩回顧



照片說明

1. 活動時間：105年7月15日
2. 活動地點：屏東縣新園國中
3. 活動內容：中山大學附中的學生抵達新園國中穿堂



照片說明

1. 活動時間：105年7月15日
2. 活動地點：屏東縣新園國中
3. 活動內容：中山大學附中的學生開始設置每一個闖關攤位



照片說明

1. 活動時間：105年7月15日
2. 活動地點：屏東縣新園國中
3. 活動內容：新園國中的學生在史萊姆攤位進行闖關，並認識硼砂



照片說明

1. 活動時間：105年7月15日
2. 活動地點：屏東縣新園國中
3. 活動內容：中山附中的關主正在帶領闖關的學生透過活動認識角動量



照片說明

1. 活動時間：105年7月15日
2. 活動地點：屏東縣新園國中
3. 活動內容：中山附中的關主正在帶領闖關的學生透過活動認識催化劑的功用



照片說明

1. 活動時間：105 年 7 月 15 日
2. 活動地點：高樹鄉
3. 活動內容：中山附中的學生結束了闖關活動後到附近的高樹鄉進行生態之旅

● 偏鄉學生科學營

1. 活動時間與人數：105 年 8 月 7 日
2. 活動地點：國立高雄科學工藝博物館
3. 參與學校：高雄市立大寮國民小學、高雄市立大寮國民中學、高雄市立彌陀國民小學、高雄市立彌陀國民中學、高雄市立中芸國民小學、高雄市立林園國民中學、高雄市立六龜國民小學，共 7 所學校參與，當天參與人數共計 157 人。
4. 精彩回顧



照片說明

1. 活動時間：105 年 8 月 7 日
2. 活動地點：科學工藝博物館北館 4 樓
3. 活動內容：國中組的報到



照片說明

1. 活動時間：105年8月7日
2. 活動地點：科學工藝博物館北館4樓
3. 活動內容：活動以分組競賽的方式進行，學生的回答狀況也相當踴躍



照片說明

1. 活動時間：105年8月7日
2. 活動地點：科學工藝博物館北館4樓
3. 活動內容：活動以分組競賽的方式進行，學生的實驗操作也十分迅速、正確，而且不同性別的學生分在不同組也的確可以讓女學生有更多操作實驗室的機會



照片說明

1. 活動時間：105年8月7日
2. 活動地點：科學工藝博物館北館1樓大廳
3. 活動內容：科學工藝博物館以及本計畫兩位主持人共同主持活動的開幕



照片說明

1. 活動時間：105年8月7日
2. 活動地點：科學工藝博物館北館展覽廳
3. 活動內容：由館方導覽人員向學生解說莫拉克颱風所帶來的災害



照片說明

1. 活動時間：105年8月7日
2. 活動地點：科學工藝博物館北館展覽廳
3. 活動內容：在防疫戰鬥營中，學生透過互動遊戲件例正確的防疫知識

(五) 教師工作坊：以國中、國小教師為主要的活動對象，增進教師們對性別刻板印象的認知，並了解如何在教學現場提升友善女性科學學習的友善環境，有效協助所有性別的學生擺脫傳統性別刻板印象，使更多女性在未來職涯中踏入科技相關領域。

1. 活動時間與場次：105 年 6 月 3 日，兩場參與教師人數總計為 107 人。
2. 活動地點：高雄市立左營區勝利國民小學、高雄市立中正高級中學
3. 活動講師：高雄市文山高級中學陳安琪老師、國立高雄師範大學性別教育研究所蔡麗玲教授、國立高雄師範大學性別教育研究所謝臥龍老師、國立中山大學公共事務管理研究所彭滄雯教授。
4. 精彩回顧



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 3 日
2. 活動地點：左營區勝利國民小學
3. 活動內容：本活動主持人進行開幕，並介紹本活動之理念與目的



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 3 日
2. 活動地點：左營區勝利國民小學
3. 活動內容：陳安琪老師打頭陣開始介紹性別刻板印象威脅的相關影響



照片說明

1. 活動時間：105年6月3日
2. 活動地點：左營區勝利國民小學
3. 活動內容：與會者向陳安琪老師提問



照片說明

1. 活動時間：105年6月3日
2. 活動地點：左營區勝利國民小學
3. 活動內容：蔡麗玲教授的演講結束後，鄭英耀教授作統整的回饋



照片說明

1. 活動時間：105年6月3日
2. 活動地點：市立中正高級中學
3. 活動內容：本活動主持人進行開幕，並介紹本活動之理念與目的



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 3 日
2. 活動地點：市立中正高級中學
3. 活動內容：主講者謝臥龍教授非常認真面對處理每一個與會教師所提出的問題



照片說明

1. 活動時間：105 年 6 月 3 日
2. 活動地點：市立中正高級中學
3. 活動內容：主講者彭滄雯教授透過時事的分享，喚起大家對於性別議題的敏銳度

四、結果與討論（含結論與建議）

本計畫延續第一期所使用的科學學習態度與信念的量表，並將第一期量表的施測結果做了探索式因素分析（Exploratory Factor Analysis），依據其結果與專家討論後做了刪題及修題。經調整後本量表仍有 19 題（詳見附件 2），同樣採 Likert 五點量表進行測量，包含的向度則有：科學學習性別刻板印象信念（f1）、科學學習的興趣（f2）、投入科學探索的態度（f3）、科學學習的自我概念（f4）。將本年度所得到的施測結果做了驗證式因素分析（Confirmatory Factor Analysis），所得到的整體適配度結果甚佳（RMSEA：.075；CFI：.944；TLI：.940；SRMR：.045； χ^2 ：2680.590；df：322）。其中，四個向度量表題項中有意義重複的題目，所以有將相似題項作合併，因此四個向度量表的自由度會因此降低，適配度則分別整理如下：

科學學習性別刻板印象 (f1)		科學學習的興趣 (f2)	
RMSEA	.075	RMSEA	.076
CFI	.993	CFI	.998
TLI	.984	TLI	.990
SRMR	.009	SRMR	.005
χ^2	109.974	χ^2	8911.100
df	7	df	6
科學探索的態度 (f3)		科學學習之自我概念 (f4)	
RMSEA	.072	RMSEA	.000
CFI	.989	CFI	1.000
TLI	.976	TLI	1.000
SRMR	.018	SRMR	.000
χ^2	8265.182	χ^2	7462.369
df	15	df	3

本計畫施測後將不同性別的學生樣本作多群體分析，藉以觀察性別刻板印象對於不同性別的學生有什麼樣的影響：

男學生 (N = 1125)		女學生 (N = 1453)	
f1→f4	.160***	f1→f4	-.033
f2→f4	.578***	f2→f4	.605***
f3→f4	.174***	f3→f4	.129***
f2→f3	.722***	f2→f3	.672***
f1→f3	-.007	f1→f3	-.047*

* $p < .05$, *** $p < .001$

從以上結果發現男學生和女生最不一樣的地方是，性別刻板印象對於科學學習之自我概念的影響，男生認為自己在科學學習上表現很好會與性別刻板印象有關，但是在女生方面則不是這樣。為了破除性別刻板印象是許多學者致力研究的課題之一，藉由本計畫的活動發現要破除性別刻板印象我們還有男性學生方面需要多多加強觀念的溝通，如此一來才能讓女性有更友善的科學學習環境。

在計畫活動執行期間，不同類型的活動讓參與的學生與老師各有不同收穫以及感受，也因為透過杜威體驗學習活動，女學生和科學的距離正在被拉近中，也減少了性別刻板印象對其學習科學的影響。

在辦理活動時，從活動現場以及學生回饋的質性資料可發現：

(一) 女性科學家生命故事講座：

1. 活動觀察：比起男女合校的場次，男校與女校場次的學生在演講時向講者的發問較為踴躍，當中較能吸引女學生熱烈回答或是在演講活動結束後仍持續與講者討論的是生物或醫療相關的議題。學生和講者之間的互動除了學科相關知識的討論外，還有關於講者生命中的一些重要事件。抉擇都是非常能夠吸引學生的部分。
2. 學生紙筆回饋：「從這次活動中，我對物理有不同認識，也了解到人生是多變的，難免會遇到挫折，我們要學習平衡壓力與生活，人生中遇到的困難和挑戰，都是一種磨練與學習。(高中-女學生)」、「劉莉蓮女士不因自己是身為一個女生，生在那個重男輕女的社會就放棄自己的求學機會，反而不放棄，把握每一次機會，才達到了現在的成就。這種為自己也為了自己的未來能有毅力的走過來，並對海洋的永續發展盡了最大的一份心力，真是非常的感謝她帶給我們這個演講。(高中-男學生)」、「在這次活動當中令我最印象深刻的是有關男女對科學的想法及社會大眾對男女生從事科學的相關限制，這些使我體會到社會中的不公平，也願我在未來中能如教授一樣！(國中-女學生)」

(二) 科普活動：

1. 活動觀察：由於3D列印課程的活動中有刻意將男生、女生分在不同組別中，所有性別的學生都有均等的機會操作到3D列印的器材，而女生組的學生會傾向互助合作完成難度較高的作品，男生組的學生則較傾向單獨輪流操作各自完成簡單的部分。
2. 學生紙筆回饋：「瞭解科技日新月異，帶來了許多的便利，但也可能造成未來機器人替代人力的危機！」、「建議製作3D列印的時間能更長。」當中建議我們活動時間可以拉長的回饋占了半數以上，而且以女學生為多數，由此可見偏鄉學生們對於科技相關課程的渴望之強烈。

(三) 女性科學家實驗室探險活動：

1. 活動觀察：這次有將同校的學生分配在同一組進行實驗室探險，所以在實驗操作的部分每校都是有一樣的機會，而且也促使學生比較踴躍主動爭取操作實驗器材的機會。而部分學生在參觀工學院後，發現原來自己所認為的理學院科系原來是設在工學院下，也有學生在參觀海科院後，發現原來海科院是較符合自己興趣的科系。此外，這次活動還有許多實驗室的助教加入協助，因此讓所有參加的學生在有疑問時可以及時尋求解答或是討論。
2. 學生紙筆回饋：「在參與各科系後，原本我認知的科系在這次的活動後，使我更了解大學。且尤其在參觀她們實驗室，讓我有「當女科學家」的衝動」、「我對科學有更深的認識，也更加確定自己對科學的喜愛，面對未來的挑戰，我會勇於嘗試，找到自己的興趣，希望未來能成為有貢獻的人」、「我本來是比較偏向三類組方面，可是今天參觀+自己動手做之後，我覺得二類方面的科系也很有趣，有另一番新的認識。」「動手操作很開心，收穫很大。和其他講解老師討論未來的出路等有很大的啟發。」

(四) 科學營隊：

在新園國中所舉行的科學演示闖關活動，一開始因為學生過於害羞，所以參與的並不踴躍，但是在新園國中校長的帶領下，學生就接二連三地開始往有關主的地方蜂擁而上，也讓擔任關主的高中生可以藉由和國中生講解科學原理時教學相長。在科工館舉行的偏鄉學校科學營隊也是一樣讓男生女生分在不同組下進行科學動手做的活動，如此一來也確保了讓女生操作實驗的機會，不僅如此，女生組在進行科學動手做的時候也是分工清楚，所以進度也因此超前男生組許多。

(五) 教師工作坊：

從參加的教師紙筆回饋中：「對性別問題有更深入思考與了解，該如何將性別平等的議題，確實實施在無論是教育現場 or 其他社會文化之中，相當值得省思。」，也可以看到講者對於性別問題的切入角度獲得教師們的共鳴，也讓更多的教師意識到教學中的性別問題，並願意進一步去深入思考教育現場中要注意的事項。

整題而言，學生透過上述的活動不僅與科學之間的距離被拉近，更有學生因為典範學習模式的活動，在破除學生對於學習科學的性別刻板印象的同時，還把對科學相關領域有興趣的女學生更進一步往女性科學家的方向推進。

參考文獻

- 余曉清 (1999)。生物教師的教學信念、教學、與師生互動一個案研究。**科學教育學刊**，7(1)，35-47。
- 吳坤璋、黃台珠、吳裕益 (2006)。以結構方程模式檢驗影響國小學生對科學的態度之理論模式。**師大學報：科學教育類**，51(1)，83-106。
- 吳坤璋、黃台珠、吳裕益 (2005)。影響中小學學生科學學習成就的因素之比較研究。**教育心理學報**，37(2)，147-171。
- 陳婉琪 (2013)。高中生選組行為的原因與結果：性別、信念、教師角色與能力發展。**台灣社會學**，25，89-123。
- 簡晉龍、任宗浩 (2011)。邁向科學之路？臺灣中學生性別對科學生涯選擇意向之影響。**科學教育學刊**，19(5)，461-481。
- 臺灣 PISA 國家研究中心 (2014)。2014 年 7 月 31 日，取自 <http://pisa.nutn.edu.tw/download/data/TaiwanPISA2012ShortReport.PDF>
- 謝臥龍、駱慧文、吳雅玲 (1999)。從性別平等的教育觀點來探討高雄地區國小課堂中師生互動的關係。**教育研究資訊雙月刊**，7(1)，57-80。
- Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. E. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. Economics and Statistics Administration Issue Brief,(04-11).

- Carrell, S.E., Page, M.E., West, J.W. (2010). Sex and science: how professor gender perpetuates the gender gap. *The Quarterly Journal of Economics*, 125(3), 1101–1144.
- Chew C. M., Noraini I. & Leong K. E. (2014). Secondary Students' Perceptions of Assessments in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Clark, C. M., & Peterson, P. L. (1986). Teachers' thought process. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed. Pp. 255-296). New York: Macmillan.
- Eccles, J. S. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *International Journal of Behavioral Development*, 35(3), 195-201.
- Else-Quest, N. M., Mineo, C. C., & Higgins, A. (2013). Math and Science Attitudes and Achievement at the Intersection of Gender and Ethnicity. *Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 293 – 309.
- Good, J. J., Woodzicka, J. A., & Wingfield, L. C. (2010). The Effects of Gender Stereotypic and Counter-Stereotypic Textbook Images on Science Performance. *The Journal of Social Psychology*, 150(2), 132-147.
- Griffith, A. L. (2010). Persistence of women and minorities in STEM field majors: Is it the school that matters?. *Economics of Education Review*, 29(6), 911-922.
- Kost-Smith, L. E., Pollock, S. J., Finkelstein, N. D. (2010). Gender disparities in second-semester college physics: the incremental effects of a “smog of bias.” *Psychology Educational Research*, 6(2), 1–17.
- Legewie, J., DiPrete, T. A. (2014). The High School Environment and the Gender Gap in Science and Engineering. *Sociology of Education*, 87, 259 – 280.
- Meece, J. L., Glienke, B. B., & Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of School Psychology*, 44, 351-373.
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), 70-83.

發稿日期：105 年 5 月 16 日(一)
主辦科室：國中教育科葉玫君
聯絡電話：07-7995678#3034
新聞聯絡人：李若群
聯絡電話：07-799-5678#3020
聯絡手機：09111-51097



高雄市政府教育局

EDUCATION BUREAU, KAOHSIUNG CITY GOVERNMENT

高雄市教育局、中山大學翻轉偏鄉新科技 3D 列印今天(16 日)陸續進駐 4 偏鄉國中

100 位龍肚國中師生藉由 3D 列印技術，從相互討論與分享中，共同創造出屬於自己的 3D 設計造形名片，讓師生們都大呼很有趣。高雄市教育局與科技部、中山大學，於今天(16 日)下午 1 時在美濃區龍肚國中舉辦「偏鄉 3D 列印課程」，將最新科技趨勢產業帶入偏鄉學校，讓師生藉由體驗與實作，為偏鄉學生開啟 3D 列印新視野。

活動課程中，學生認真的跟著老師操作 SketchUp 軟體，隨著點、線、面的拉伸跟複製，逐漸形成圖形，並挑戰如何把自己草稿設計圖轉換成立體圖形，考驗著學生的立體視圖的能力，最後看著 3D 列印機把自己獨一無二的設計列印出成品，學生們屏息期待，高興的說，3D 列印真的很有趣。

「偏鄉 3D 列印課程」從 5 月 16 日至 6 月 1 日，將在 4 所國中展開 4 場 3D 列印偏鄉服務課程，首場於今天(16 日)在美濃區龍肚國中開跑，由高雄市教育局副局長戴淑芬、中山大學鄭英耀教授共同揭開「偏鄉 3D 課程」序幕，現場帶領 100 位師生，透過 3D 建模軟體操作、討論、分享後，創造出屬於個人化的 3D 設計造形名片，學生創意不斷，場面熱鬧有趣。

為了推廣 3D 列印於高雄偏鄉地區國中，科技部、高雄市教育局與中山大學將課程引入偏鄉地區，透過體驗與實作的方式，能讓偏鄉學童從做中學，強化對科學概念的理解，以不同的文化觀點認識科學概念，增進對科學的理解與興趣，帶動偏鄉地區的科普活動，以降低科學學用落差。

戴淑芬副局長表示，教育局致力於偏鄉科學教育推廣，此次結合中山大學共同推動偏鄉學校「創客風」，希望能為偏鄉注入資源與能量，未來希望能媒合更多的產官學資源，為偏鄉的孩子帶來更豐富的科技新知識。

課程從 3D 列印的建模，來啟發師生實作的能力，現場並播放創客影片，希望引導師生具備深入思考與拆解問題的能力，發覺出「創客」的特質：過程中，藉著大家的好奇心找出問題，運用智慧想出解決方法，巧妙地運用數位科技與網路，讓創意成真，製造出實體的產品或雛形，再以網路與他人分享成果。

鄭英耀教授指出，希望藉由「創客教育」培養不同的學員，挖掘出具備「創客精神」的人才，將 DIY、數位與創新 3 個關鍵元素，結合注入動手做、數位應用與創新等，也在校園帶動學共創的精神。

「偏鄉 3D 列印課程」從今天起在龍肚國中開始，之後將分別於 5 月 20 日在大樹溪埔國中、5 月 26 日內門國中、6 月 1 日在旗山大洲國中等共計 4 所偏鄉國中，於下午 1 時至 4 時均有 3D 列印課程，也歡迎鄰近學校共同參與偏鄉 3D 列印饗宴。

新聞稿敬請協助宣導，謝謝您

科學學習態度與信念量表

題項
1. 我認為男生比女生更容易理解科學課的內容。 2. 我認為女生在學習科學上比男生吃力。 3. 我認為男生比女生更適合學習科學。 4. 我認為男生比女生更適合從事與科學有關的工作。 5. 我認為女生必須付出更多努力，才能在科學學習表現跟男生一樣好。
6. 我認為大部分男生在科學的表現比女生好。 7. 我會投入較多的時間來學習科學。 8. 我願意學習科學。 9. 學習科學對我來說是愉快的。 10. 學習科學讓我很有成就感。
11. 只要我認真學習科學就可以學得好。 12. 我可以藉由細心觀察自然現象，解決自己的疑問。 13. 對各種自然現象，我覺得都可以透過細心的觀察，加以了解。 14. 我對於所觀察的事情都能提出相關的疑問。 15. 對於未經證實的科學現象，我會思考可能的狀況。
16. 我在探索某些問題時，並不會因新奇感消失而中斷。 17. 相較於其他同學，我在科學相關的科目表現很好。 18. 相較於其他科目，我在科學相關的科目表現很好。 19. 我在科學相關的科目表現很好。

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/01/03

科技部補助計畫	計畫名稱: 從體驗、發現到反思: 女性科技人才培育之科學活動 (II)
	計畫主持人: 鄭英耀
	計畫編號: 104-2630-S-110-002- 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：鄭英耀			計畫編號：104-2630-S-110-002-			
計畫名稱：從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動（II）						
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	0	人次	
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
	非本國籍	大專生	14		
		碩士生	41		
		博士生	6		
		博士後研究員	0		
		專任助理	1		
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	4	偏鄉3D列印課程		
	電腦及網路系統或工具	0			
	教材	0			
	舉辦之活動/競賽	36	女性科學家生命故事講座(32)、女性科學家實驗室探險(2)、科學營隊(2)		
	研討會/工作坊	2	培育女性科技人才教師工作坊		
	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）

本計畫旨在結合性別議題於科學教育，並以活動中的典範學習提升國中小及高中學生對於科學與科技的學習興趣，破除性別刻板印象對科學學習的影響。此外，計畫資源分配上還兼顧市區、郊區、偏鄉的需求。本計畫共分為五大主題：（一）女性科學家生命故事講座，合作學校有高雄地區高雄女中、新興高中、中山附中；臺南地區家齊女中、臺南女中；屏東地區新園國中、屏東女中；臺中地區文華高中等25間中學，至少2,596人參與，投入本系列講座之講者達15位女科學家；（二）科普活動，共有龍肚國中、溪埔國中等5所中學共同參與；（三）女性科學家實驗室探險2場，有89位女性高中生參與，2場活動結束後，高雄市公私立各級學校校長聯席會議中也有安排各校校長至各實驗室參訪，並做本系列活動之成果介紹；（四）科學營隊2場；（五）教師工作坊2場。同時，本研究亦透過自行設計之「科學學習態度與信念量表」與「課程學習回饋單」，探討不同性別學生在性別刻板與科學學習的差異，以及對於講座內容之建議，作為後續課程調整之參考。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值： 否 是，建議提供機關教育部、科技部（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）

本計畫辦理之女性科學家生命故事講座與實驗室之體驗，及科學營隊等，有助於加強國、高中與大學端學習資源整合，更可破除學生對性別在科學學習之刻板印象，提升女性學生對科學領域的學習興趣。特別是對海洋科學院領域知識之接觸，都能拓展國高中生涯發展之視野。