

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

以智慧生活程式設計科學營提升高中女生對科學學習之興趣與 自信

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 104-2630-S-152-001-
執行期間：104年11月01日至106年04月30日
執行單位：國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系（所）

計畫主持人：顏榮泉
共同主持人：林松江、蔡智孝
計畫參與人員：大專生-兼任助理人員：楊子儀
大專生-兼任助理人員：王盛禾
大專生-兼任助理人員：吳明家
大專生-兼任助理人員：許芸瑄
大專生-兼任助理人員：盧意
大專生-兼任助理人員：薛玉歆
大專生-兼任助理人員：陳婉珣
大專生-兼任助理人員：洪湘茹
大專生-兼任助理人員：黃享惠

中華民國 106 年 03 月 30 日

中文摘要：本計畫以提升女學生科學學習之興趣與自信為目標。第一階段開發以視覺化語言學習手機程式設計為教學主軸的6-8週程式語言創新課程教材與教案，舉辦合作學校教師研習營，共有來自21所國高中與1所大專院校的25位校長、主任及教師參與，其中有包含北區成功、麗山、陽明、和平、錦和、金陵與基隆等七所高中，以及台南新豐高中與竹科實驗中學等校，均表達有意願與本計畫合作。本計畫已完成合作高中推動八週的實驗課程，共計有24班823位(女434位、男389位)學生參與。經實驗課程後之問卷調查顯示：女性參與學生的自我效能與學習動機均有正向的提升。第二階段我們以舉辦「女學生智慧生活App程式設計科學營」方式，提供女學生正向的數理科技學習經驗，共計有四梯次來自42所高中的136位女學生參加。學習者在活動過程中的專注與表現的濃厚興趣均令人印象深刻，科學營活動成功促進參與的女學生對未來從事數理科技領域之工作世界有初步的體認與探索。

中文關鍵詞：性別差異、自我效能、學習興趣、程式設計、科學營

英文摘要：The purpose of this project was to enhance female students' interest and self-confidence in science and technology learning by Apps programming experimental course and summer camps. First, we developed an experimental materials and syllabus on "Apps programming" themes for teaching senior high school students learning the MIT's "App Inventor". We cooperated with 21 senior high schools, and promote over 24 classes and 823 students (434 female, 389 male) to join this experimental course. Second, We organized four times "App programming science camp for intelligent life", and invited the young female executives on "Programming" and "Information Technology" industry, come to interact with female students for career model. This project expects to complete the objectives by proposing experimental curriculum and instruction designed to break the stereotype of socialization, establishing the social support mechanism for women mathematical science learning, providing female students much more positive learning experience on mathematical science, and identifying the female science teacher and young female executives for career model.

英文關鍵詞：gender difference, self-efficacy, learning interest, computer programming, science camp

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)

以智慧生活程式設計科學營提升高中女生對科學學習之興趣與自信

Enhancing Female Students' Interest and Self-confidence in Science Learning
through Programming Summer Camp

計畫類別： 個別型計畫

計畫編號：MOST 104-2630-S-152-001

執行期間：104 年 11 月 01 日至 106 年 04 月 30 日

執行機構及系所：國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系

計畫主持人：顏榮泉

計畫參與人員：楊子儀、王盛禾、吳明家、黃享惠、盧意、許芸瑄、
陳婉珣、薛玉歆、洪湘茹

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

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

非列管計畫亦不具下列情形，立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現： 否 是

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考 否 是

中 華 民 國 1 0 6 年 4 月 2 0 日

中文摘要

本計畫以提升女學生科學學習之興趣與自信為目標。第一階段開發以視覺化語言學習手機程式設計為教學主軸的 6-8 週程式語言創新課程教材與教案，舉辦合作學校教師研習營，共有來自 21 所國高中與 1 所大專院校的 25 位校長、主任及教師參與，其中有包含北區成功、麗山、陽明、和平、錦和、金陵與基隆等七所高中，以及台南新豐高中與竹科實驗中學等校，均表達有意願與本計畫合作。本計畫已完成合作高中推動八週的實驗課程，共計有 24 班 823 位(女 434 位、男 389 位)學生參與。經實驗課程後之問卷調查顯示：女性參與學生的自我效能與學習動機均有正向的提升。第二階段我們以舉辦「女學生智慧生活 App 程式設計科學營」方式，提供女學生正向的數理科技學習經驗，共計有四梯次來自 42 所高中的 136 位女學生參加。學習者在活動過程中的專注與表現的濃厚興趣均令人印象深刻，科學營活動成功促進參與的女學生對未來從事數理科技領域之工作世界有初步的體認與探索。

關鍵字：性別差異、自我效能、學習興趣、程式設計、科學營

Abstract

The purpose of this project was to enhance female students' interest and self-confidence in science and technology learning by Apps programming experimental course and summer camps. First, we developed an experimental materials and syllabus on "Apps programming" themes for teaching senior high school students learning the MIT's "App Inventor". We cooperated with 21 senior high schools, and promote over 24 classes and 823 students (434 female, 389 male) to join this experimental course. Second, We organized four times "App programming science camp for intelligent life", and invited the young female executives on "Programming" and "Information Technology" industry, come to interact with female students for career model. This project expects to complete the objectives by proposing experimental curriculum and instruction designed to break the stereotype of socialization, establishing the social support mechanism for women mathematical science learning, providing female students much more positive learning experience on mathematical science, and identifying the female science teacher and young female executives for career model.

Keyword: gender difference, self-efficacy, learning interest, computer programming, science camp

目 錄

中文摘要	1
Abstract.....	2
目 錄	3
壹、報告內容	4
1.前言.....	4
2.研究目的.....	5
3.文獻探討.....	6
3.1.科學教育的性別平等研究現況.....	6
3.2.影響女性學習數理科技相關課程之因素.....	7
3.3.克服數理科技學習性別差異的可行策略.....	8
4.計畫之規劃與實施.....	10
4.1.在趣味化 APP 程式設計實驗課程方面	10
4.2.在女學生數學遊戲 APP 程式設計科學營方面	14
5.結果與建議.....	17
參考文獻.....	19

壹、報告內容

1.前言

性別差異 (gender difference) 是科學教育相當重要的研究議題。如何讓不同性別的學生有均等的機會學習科學，引發不同性別的學生在科學學習方面的興趣、信心、意願與成就，進而以科學相關的職涯為規畫，一直是從事性別與科學教育研究者多年來的期望與目標 (余曉清, 1998; 楊郁鴻, 2002; 蔡麗玲, 2009; 余民寧、趙珮晴, 2010)。然而，根據教育部 (2010) 統計，台灣學生在大學入學科系的選擇上，仍普遍存在「男性理工、女性文科」的刻板現象。以九十八學年度來說，大專科系各類組的人數統計，理工學科仍以男性學習者佔多數，而女性則以藝術、社會、服務等文組科系為主要選擇。為了探究造成此性別差異的中介因素為何，學者簡晉龍、任宗浩 (2011) 從 PISA 2006 的資料庫中，抽取 8,812 位 15 歲的臺灣在學學生為樣本，以「科學生涯選擇意向 (science-related career choice intentions)」為工具尋求解答。研究結果指出：台灣男學生在「科學生涯意向」、「科學自我效能」、「科學結果期待」、及「科學興趣」向度上，均顯著高於女學生。其路徑模式亦顯示：性別對科學生涯意向的影響，大部分是先透過**科學自我效能**，再經由**科學結果期待與科學興趣**共同作用而成。

自我效能 (self-efficacy) 是學習者對自己是否具備完成學習任務能力的信念 (Bandura, 1986)。當學習者具有較高自我效能時，通常傾向採取較為積極的學習策略，並獲致較佳之成效。然而，個人認知的自我效能通常會隨學習狀況的不同而有所改變，當學習的成果受到較為正面的回饋時，學習者會呈現較為正面的自我效能認知，反之亦然。在資訊科學的學習情境中，兩性對電腦的使用態度會受到其自我效能的影響。女學生通常將使用電腦與上網活動視為一項挑戰性的任務，而男學生則傾向將其視為一種娛樂的方式。Busch (1995) 的研究即發現：當學習任務較具體且容易時，兩性學習者的自我效能並無顯著差異；然當學習任務較抽象且難度較高時，男性學習者則會顯著比女性具備較高之自我效能。Miller, Schweingruber 及 Brandenburg (2001) 的研究亦發現：女學生在以新科技使用為主的課程中，其電腦自我效能普遍低於男性，而男學生在新科技使用之自我效能與接受度上顯著比女學生為高。不過，亦有研究指出相當有趣且值得探討的現象，那就是女學生的自我效能與學習成效間之相關比男性來得高，換句話說，女學生的自我效能比男學生更能準確的預測其學習成效，而男學生之高自我效能通常無法與其學習成效之表現相吻合 (Anjum, 2006)。

本團隊於去年已獲補助執行「以數學遊戲 APP 程式設計科學營提升高中女生對數理科技之興趣與自信」之計畫，計畫中以「趣味數學」及「程式設計」的雙軸心課程為執行內容，透過實驗課程與科學營隊之方式，提升女學生學習數理科技之自我效能與學習興趣。然而，我們從活動中的觀察與參加學員在活動後的問卷調查回饋得知，在短時間的營隊活動中同時安排兩種課程內涵，多數學員均認為並不會比單一且更深入的課程安排來的好。因此，本年度我們將計畫的內容進行調整，以程式設計為主要課程內涵，但在應用上則選擇具時代潮流趨勢的「創客(Maker)」精神為目標，以開發能控制家電用品的 App 應用程式為營隊課程設計方向，透過實用化與趣味化的課程內涵，促進女學生對學習智慧生活科技的自我效能與興趣。

因此，本計畫擬以**提升女學生科學學習之興趣與自信**為目標。一方面開發以視覺化語言學習手機程式設計為教學主軸的 6-8 週程式語言創新課程教材與教案，尋求至少與三所高中

「生活科技」或「資訊科技概論」課程合作，推動至少十班目標人數為 400 人以上的「**趣味化 App 程式設計實驗課程**」，擬從有趣的生活化 App 程式設計學習中提升女學生的自信與興趣。另一方面，本計畫擬舉辦「**女學生智慧生活 App 程式設計科學營**」，以前述合作學校（但不限）的女學生為招收對象，在實驗課程結束後利用假日舉辦四個梯次（每兩個月舉辦一次）、每梯次至少招收 35 名學員的智慧生活 App 程式設計科學營，以開發能**控制家電用品的 App 應用程式**為營隊課程目標，透過**實用化與趣味化**的課程設計，讓學習內涵及營隊成果促進女學生對學習智慧生活科技的興趣與自信。

2.研究目的

承上所述，本計畫以提升女學生學習數理科技之自我效能與學習興趣為目標。計畫的具體目標可分述如下：

一、在趣味化 APP 程式設計實驗課程方面

1. 開發趣味化 APP 程式設計的系統化教學設計，提供合作教師實驗課程的具體參考教案。
2. 培養女學生瞭解程式設計之基本原理與開發邏輯，以 MIT 所開發的圖像積木式程式設計語言 App Inventor 2 為工具，以拼圖與積木的學習方式來提升女學生對程式語言的學習動機。
3. 透過專家諮詢以女性學習者較感興趣的主題為程式範例設計主軸，藉此擬訂適當的每週教學進度與開發符合性別差異學理之程式設計範例。
4. 以「手機程式設計」為課程實作目標，提升課程內容的新鮮度與潮流感，期能維繫女學生不間斷的學習動機。
5. 提供可下載執行試玩的 APP 程式範例及原始碼，並於教材網站中撰文逐步解說，提升學習動機與參與意願。
6. 建置並整合計畫網站與課程教材網站，明確陳述計畫目標、執行團隊與最新動態，並於 Facebook 成立以課程內容為討論核心的網路學習社群，重視女學生對數理科技領域學習在情感上、工具上、資訊上與評價上的社會支持機制。

二、在女學生智慧生活 APP 程式設計科學營方面

1. 與實驗課程學校合作舉辦至少四個梯次的「女學生智慧生活 APP 程式設計科學營」，以活潑生動的營隊模式深化女學生對科學學習的興趣與自信。
2. 招募具有豐富數理育樂營隊經驗的大學高年級學生成立本計畫服務團隊，透過教育訓練講座提升團隊參與成員正確的性別差異知能與態度。
3. 營隊課程以介紹 iOS、Android 等平板電腦作業概念出發，先以生活化且趣味化的 App 遊戲引起學習動機，再介紹以 Arduino 控制板為主的智慧家電 App 程式設計為進階課程，由輔導員帶領小隊競賽方式進程式設計競賽 PK，藉此達到科學營隊的學習目標。
4. 營隊課程中將以個人程式作品發表方式進程式碼交流與解說，提供優秀作品公開發

表與接受同儕正向回饋的驅力，提升營隊參與學員對科學學習的自我效能與成就感。

5. 營隊課程中將邀請目前在「Maker Fair Taipei」中活躍的女性自造者，以座談會方式與學生分享智慧生活 App 的創作經驗與職涯工作的甘苦談，提供楷模學習的機會。
6. 彙整國內外與課程領域有關的參考資源，定期與高中端合作教師召開檢討會議，檢核實驗課程與營隊活動的教學內容，是否確實有助於提升女學生對科學學習之興趣與自信。

3. 文獻探討

3.1. 科學教育的性別平等研究現況

長久以來，性別平等一直是教育研究的重要議題。綜觀數十年來台灣政經社會的發展，性別因素對於學習者接受教育的長度與分流的差異都已逐漸降低，然而在高中職與大專院校等教育層級上所受的教育種類，卻仍存在明顯的差異。學者陳建州（2005）針對於 1990 年至 2001 年台灣社會變遷趨勢的性別議題研究指出：台灣大專教育的取得在兩性的差異上已逐漸趨向平等，然而在科系就讀的性別區隔上卻出現高度分殊化的情形。換言之，兩性接受高等教育的機會不等情形已逐漸消弭，但兩性各自選擇符合社會文化期望的科系就讀，差異情形仍十分明顯，尤以與科學學習有關的數學、資訊、科技、理工等學群，兩性學生人數的比例相差懸殊。而吳盛（1998）從人力資源與職業選擇的觀點來探討性別差異的研究亦指出：台灣資訊科技產業的兩性從業人員，具有明顯的年齡、教育程度、電腦態度與就讀科系等方面的性別差異。

近年來科學教育研究中，性別差異的議題深受重視，研究者聚焦的觀察變項如學習成就、態度、動機、興趣、焦慮、自信和行為表現等，至今仍是方興未已的研究主流（Erickson & Erickson, 1984；Eccles & Blumenfeld, 1985；Simpson & Oliver, 1985；Kahle, Parker, Rennie, & Riley, 1993；Greenfield, 1997；Jovanovich & King, 1998；Morrell & Lederman, 1998）。在這些研究之中，多數學者認為兩性確實在各方面存有差異。例如 Steinkamp 和 Maehr（1983）指出：(1)在科學學習與認知能力的部份，男性學習者表現得比女性學習者稍好；(2)在學習成就與態度間的交互作用情形，男性學習者的表現亦優於女性學習者；(3)不論性別，學習者在生物學和物理學的成就與認知能力關係是相當顯著的。然而相反地，許多研究對於科學成就的性別差異問題，並未發現任何值得論述的顯著性差異。這些研究並主張性別差異的研究，需要以更嚴謹的態度進行實證上的分析（Comber & Keeves, 1973；Walford, 1980；Murphy, 1982；Erickson & Erickson, 1984；Saner, Klein, Bell, & Comfort, 1994；DeMars, 1998）。

近二十年來，台灣以資訊與通訊科技為重點發展的代工產業發展規劃，逐漸轉型為以設計研發為主軸的科技產業改革方向，在這樣知識經濟的世代背景中，偏重單一性別刻板模式的科技人力培育體系是危險與不足的。新世代的學習者必須在跨文化、跨性別、與跨社會階層下相互交流，始能具備足夠的科學經驗與體認，才能淬鍊成具適應性、創新性、及終身學習能力的現代公民。就國家整體競爭力而言，兩性平權與科學學習素養的根本是否穩健、平衡，與國家軟、硬體設施規劃是否前瞻一樣重要，都將是台灣社會與教育體制未來永續經營的礎石。

3.2. 影響女性學習數理科技相關課程之因素

3.2.1. 社會化的刻板印象

Kahlee 及 Meece (1994) 的研究指出：科學學習的性別刻板印象是根深蒂固的社會化問題。多數家長認為與數理科技有關的數學、電腦、機械、電子等學科，是專屬於男性學習者的職業選擇與規劃，女性學習者則比較適合從事商業經營、設計美學、與餐飲服務等學科。此種社會化刻板印象，間接造成女性學習者在相關課程上的學習動機與能力表現。Colley 等人 (1994) 的研究即指出：近年來社會化的性別差異觀點越來越根深蒂固，而有關這些性別社會化的觀點，事實上又影響兩性對接觸電腦、學習電腦的態度有關。例如：當電腦課程被歸類為男性擅長的學科領域，與數學、電子、及機械等學科的性別定位相同時，男學生會傾向多使用電腦及成為電腦方面的專家，而女學生則因擔憂被視為男性傾向的潛在歸類，遂採取對電腦較為消極接觸的負面互動，於是社會化刻板印象對職業試探階段的學生，產生以性別社會化的觀點來選擇職涯的影響 (Inkpen et al., 1994)。

性別刻板印象也經常反映在電腦軟體的介面與操作設計上，特別是影響青少年甚巨的電腦遊戲 (Jenson, 1999)。由於社會化傾向認為女性是依賴的角色，所以在多數的電腦遊戲中，女性被塑造成柔弱與順從的角色，經常是必須等待遊戲中男性角色過關斬將後的救援。Chappell (1996) 針對數學教育遊戲軟體的研究指出：多數教育軟體的設計偏向以男性學習者為主體，且遊戲中女性角色的數量漸漸減少，潛在暴力內涵的數量則漸漸增加，此種發展趨勢將會衝擊女學生對電腦軟體使用的興趣與態度。因此，學者呼籲教育類軟體的研發不應偏重以男性使用者的觀點而設計，而是應該同時兼顧女性參與者的需求 (Jenson, 1999; Inkpen et al, 1994; Koch, 1995; Funk & Buchman, 1996)。

3.2.2. 缺乏女性科學教師或就業典範的學習楷模

科學教師中缺乏女性角色的楷模，是中外皆然的教育問題。許多教育學者指出：如何在科學學習的學校教育中，提供更多女性教師的性別楷模機會，將能直接而有效的阻止女性刻板印象蔓延的危機 (Linn, 2006)。Schofield (1995) 針對學校教育的教師編制進行性別調查發現：中等學校中男性的電腦教師比例較高。調查中的 13 個電腦科學授課班級中，有 12.5 個班級是由男性教師授課。同樣的調查在大學中亦呈現類似的結果，助理教授中的女性教師僅佔 16.4%、副教授中的 11.7%、及教授中的 7.6% (Camp, 2000)。Campbell 及 Sanders 則認為：在科學教師中缺乏女性楷模，而且很多教育學者 (包含女教師自己)，尚未察覺到此種女性刻板印象蔓延的危險。因此，教師的楷模角色直接影響性別的社會化，並給予女性學習者對於電腦經驗的負面衝擊。

此外，楷模學習的影響不僅發生在學校，同時也發生在家庭教育與職業場所中。許多研究指出家中電腦的主要使用者通常為男性，由於同性楷模之故，所以從小男生就比女生對電腦較感興趣 (Shashanni, 1994)。而與數理科技有關的數學、電腦、機械、電子等類科的職業場所，幾乎有很高的比例均僱用男性工作者，使得大眾傳播下這類職業的成功人士中，甚少出現傑出女性的面孔。Becker 與 Sterling (1987) 的研究提醒我們：學童成長與接受教育的環境本身所提供的性別楷模，攸關女性學習者其對數理科技所建立的信念、興趣、價值觀及使用態度。

3.2.3. 女性學習者正向的電腦經驗不足

女學生在學校和家中的電腦使用經驗多寡，是決定她們對電腦的態度及焦慮的重要因素 (Jenson, 1999)。Koch (1995) 的研究指出：電腦遊戲的使用經驗與學生在同儕團體中的社會關係網路有明顯的相關。比較不喜歡玩電腦遊戲或很少玩電腦遊戲的學生，會認為自己在電腦學科方面的技能不佳，同時會出現避免花時間在電腦學科上的行為，且通常連帶會有較高的電腦焦慮。在不及男生的電腦程度的情況下，女生在男生掌控電腦的小學教室內，通常感到焦慮且不受歡迎。Klawe (1998) 在進一步針對 Ontario 孩童的研究發現：電腦使用有「in-group」及「out-group」之分。電腦「in-group」主要的成員為男性孩童，在休息和自由時間中掌控電腦的使用權；而在此電腦「in-group」邊緣的學生則通常為女生，她們擁有較低的掌控權且電腦使用的經驗也較為負面。

因此，Koch (1995) 認為在小學及中學期間，確保正向的電腦態度及達到電腦使用機會的性別平等非常重要，因為在這段期間中女學生通常會因為正向的電腦經驗不足，而放棄學習或選擇從事與數理科技有關的學科。從本計畫擬推動的程式設計科學營來說，由於女學生在家中與學校獲得較少正向使用電腦的經驗，間接造成女性學習者擁有較少的程式設計經驗，也形成男女生選讀與程式設計相關科系的比例相當懸殊。此種性別不平衡的情形，在美國已從男、女生成績和科系註冊人數的統計資料中獲得證實 (US Department of Education, National Center for Education Statistics, 1998; GenTech, 2000)。

3.2.4. 負面的態度與自信不足形成較高的焦慮

許多研究指出：電腦使用態度的性別差異是從三歲就已開始 (Fletcher-Flinn & Suddendorf, 1996; Kay, 1992; Koch, 1995; Becker & Sterling, 1987)。Kay (1992) 認為與國中、高中及大學生相比，學齡前及小學生在電腦態度上的性別差異仍不明顯。然而，電腦態度的差異是逐漸累積而成的，Becker 與 Sterling (1987) 的研究證實高中以上的女學生，在電腦課程選修及電腦喜好上有顯著的性別不平衡的現象。Fletcher-Flinn 與 Suddendorf (1996) 針對不同年齡層及不同文化的後設分析研究中亦發現：沒有任何一個研究結果顯示女生表示比男生具正向的電腦態度。此外，Shashaani (1997) 針對中等學校與大學學生電腦使用的自信心、Volman (1997) 針對電腦興趣的研究都發現，女性學生的表現均較男性學生為低。

Aronson (1994) 在一項有趣的性別差異實驗中發現：在電腦學習的課堂中，若某件事情出錯，女學生較傾向認為她們自己的經驗及能力不足；反之，男學生則通常傾向責怪程式設計或是電腦系統設計不良。這與社會心理的研究結果是一致的：女性將電腦執行錯誤歸因於自己的能力不足，而男生則傾向歸因於外在因素。總之，社會化的刻板印象與電腦使用經驗兩項因素的結合，是形成女學生對於電腦態度負面影響的主因，而這些影響因素交互作用的結果，即造成她們有較低的電腦自信 (Busch, 1995)、較高的電腦焦慮 (Busch, 1995; Colley et al, 1994; Brosnan, 1998)、與較低的學習興趣 (Shashaani, 1997; Linn, 2006)。

3.3. 克服數理科技學習性別差異的可行策略

經由前述影響因素的探討，本計畫針對女學生對學習數理科技領域的性別差異議題，擬訂如下幾點可行的策略：

3.3.1. 破除社會化刻板印象的課程與教學設計

科學學習的性別刻板印象是根深蒂固的社會化問題。多數的家長乃至於高中層級的教師，均認為女學生對數理科技方面的數學、電腦、機械、電子等學科較不感興趣。研究者曾受邀參與國立彰化女中之高中均質化教師研習講座，參與教師多半來自女學生比例較高學校的資訊科與生活科技科教師，從講座與專題實做課程中的互動發現，多數教師仍反應女學生並不喜歡在資訊課或生活科技課程中上「太硬」的課程內容，例如她們可接受拍影片、做海報、電腦排版編輯、電腦動畫等內容，但對於數理應用、電子電路、微控制器、程式設計等則敬謝不敏。

破除社會化的課板印象，必須從課程改革與教學設計著手，教師不應課程方向不受學生喜愛就調整授課內涵，而是想辦法讓課程內涵融入學生喜好的因子。本計畫以「手機程式設計」為課程實作目標，期望藉由「手機」和「遊戲」這兩樣青少年最感興趣的主題，扮演潤滑及引導女學生學習「程式設計」的數理課程內涵。同樣的設計理念，我們團隊在 2014 年至 2015 年主辦的「我的數資年代」梯隊與「基礎程式設計」磨課師課程營隊中，已獲得相當多正面的迴響，本計畫將運用這些成功經驗破除刻板印象，讓女學生快樂的學習程式設計。

3.3.2. 提供女性科學教師與就業典範的學習楷模

近年來，由於科技部性別與科技研究計畫的努力，國內大專院校傑出的女性科學教師數量已漸趨平衡。然由於臺灣整體經濟狀況仍尚待提振，近幾年教育的主軸有逐漸調整為重視學用落差與就業輔導的方向。從科學教育的性別差異議題來看，缺乏女性角色的楷模應擴大範疇，除了培育與發掘更多女性科學教師與優秀研究者外，也應從職業輔導的觀點，提供職場上相關學科行業中的傑出女性典範，以涵養女學生對工作世界能具備更為宏觀的視野。

教育體系中職業輔導的程序包含：職業認知 (awareness)、職業試探 (exploration)、職業準備 (preparation) 及適性安置 (placement)。國內一般普通高中較少提供學生職業楷模的機會，更遑論提供女學生具數理科技方面的學習楷模機會。本計畫擬於營隊課程中，以目前潮流趨勢很夯的自造者活動為主軸，邀請在「Maker Fair Taipei」中活躍的女性自造者，以座談會方式與學生分享智慧生活 App 的創作經驗與職涯工作的甘苦談，提供楷模學習的機會。

3.3.3. 建置能提供社會性支持的女性數理科技學習機制

從前述文獻探討的歸納，我們知道影響女學生對數理科技態度趨向消極的主因，可能來自於她們有較低的自信與興趣所形成的焦慮。而教育心理學中克服學生焦慮的方法，為提供完整而健全的社會支持機制。

本計畫除透過育樂營的小隊輔導機制提供女學生在情感上的支持外，更規劃於 Facebook 成立以課程內容為討論核心的網路學習社群，以及建置課程網站系統以提供相關學習資訊，此為提供女學生在工具層面上與資訊層面上的支持。此外，我們將安排在營隊課程中以個人程式作品發表方式進程式碼的交流與解說，讓優秀作品公開發表與接受同儕正向的回饋，完成提供女學生對科技領域學習在評價上的社會支持機制。

3.3.4. 提供女性學習者正向的數理科技學習經驗

學習風格 (learning style) 所造成的兩性學習經驗差異，間接對科學學習成效的影響是另一個值得探討的議題 (Linn, 2006)。Linn 的研究顯示女性學習者在合作學習的情境下表現較佳，而男性學習者則傾向在競爭的學習環境下有較佳成就。Kolb 和 Lewis (1986) 主張對女性學習者提供以合作學習為主的經驗學習模式，以著重友善、思考、感性、且整合認知和行為的教育方式，協助女學生建立正向的數理科技學習經驗 (Merriam, 1993; Tisdale, 1993)。由此可知，提供女性學習者正向的數理科技學習經驗，是平衡女學生在家庭與社會機制下體驗不足的重要策略。

本計畫擬藉由營隊方式補足傳統教室學習所不能提供的正向學習機會。知識性的育樂營隊運作模式，通常是以小隊方式進行「組內合作、組間競爭」，來完成營隊課程架構上具體的學習目標。此外，每個小隊均會搭配 1-2 位玩在一起的小隊輔導員，提供學習歷程中心理層面的支持。而營隊中不可免的大地遊戲與團康活動，亦能提供女學生友善且感性的歷程體驗。綜上所述，本計畫提出從班級活動的正規學習出發，綜合假日舉辦的育樂性科學營隊，應能發揮相當正向的學習成效。

4.計畫之規劃與實施

依據前述文獻探討與目標規劃，本計畫擬訂以提升女學生科學學習之興趣與自信為核心目標，透過在高中端推動趣味化 APP 程式設計實驗課程與舉辦女學生智慧生活 App 程式設計科學營之方式，具體實踐與完成計畫目標。各項執行規劃如下所述：

4.1.在趣味化APP 程式設計實驗課程方面

➤ 活動目標

- 1.破除社會化刻板印象的課程與教學設計
- 2.建置能提供社會性支持的女性數理科技學習機制

➤ 參與對象：以北區公私立招收女學生之普通高中（含男女合校）為主要合作對象。

➤ 舉辦方式

與高中端生活科技或資訊科技概論課程之授課教師合作，共同推動趣味化 APP 程式設計實驗課程，教材研發由本計畫團隊依據學理及專家建議開發，並製作教學網站、數位教材、錄製教學影片、設計符合需求的教學範例、學生團隊入班輔導、成立 Facebook 跨校學習社群、建置促進正向經驗之社會支持機制等。

➤ 活動內容

- 1-1 與至少與三所高中「生活科技」或「資訊科技概論」課程合作，推動至少十班目標人數為 400 人以上的參與人數，擬從程式設計的課程學習中提升女學生的自信與興趣。
- 1-2 培養女學生瞭解程式設計之基本原理與開發邏輯，以 MIT 所開發的圖像積木式程式設計語言 App Inventor 2 為工具，以拼圖與積木的學習方式來提升女學生對程式語言的學習動機。

1-3 透過專家諮詢以女性學習者較感興趣的主題為程式範例設計主軸，藉此擬訂適當的每週教學進度與開發符合性別差異學理之程式設計範例，提升學習動機與參與意願。

2-1 建置並整合計畫網站與課程教材網站，明確陳述計畫目標、執行團隊與最新動態，提供完整課程教學與學習資源，發揮數位教材突破時間與空間限制的優勢。

2-2 於 Facebook 成立以課程內容為討論核心的網路學習社群，重視女學生對數理科技領域學習在情感上、工具上、資訊上與評價上的社會支持機制。

➤ 預期效益

- 推動至少三校、十班、400 人參與之女學生趣味化 APP 程式設計實驗課程，能提升參與學生對科學/科技領域知識學習的樂趣與自信。
- 建立參與學員的跨校網路學習社群，實體課程學生加入網路社群之參與率達 80% 以上，並由計畫學生團隊擔任線上輔導員，提供女性數理科技學習的社會性支持機制。
- 課程實施後需進行五等第滿意度調查，所有參與學生對實驗課程的滿意度、及對網站資訊及功能的滿意度平均值需達 4 以上。
- 整體參與計畫之教師與學生執行團隊，藉由活動的參與、規劃、執行、協調與檢討，能對性別與科技計畫專案的學理背景有更深入的了解，構築性別意識、擺脫社會刻板印象。

➤ 實施成效

本計畫以提升女學生學習數理科技之自我效能與學習興趣為目標。第一階段開發以視覺化語言學習手機程式設計為教學主軸的 6-8 週程式語言創新課程教材與教案，舉辦合作學校教師研習營，共有來自 21 所國高中與 1 所大專院校的 25 位校長、主任及教師參與，其中有包含北區成功、麗山、陽明、和平、錦和、金陵與基隆等七所高中，以及台南新豐高中與竹科實驗中學等校，均表達有意願與本計畫合作。最後完成在北區三所合作高中推動八週的實驗課程，共計有 24 班 823 位(女 434 位、男 389 位)學生參與。經實驗課程後之問卷調查顯示：女性參與學生的自我效能與學習動機均有正向的提升。



圖 1 主持人顏榮泉老師於合作教師研習營說明計畫實施細節



圖 2 南港高中陳老師上課情形



圖 3 陽明高中李老師上課情形

本計畫為了解不同性別的學習者在參與實驗課程後，其學習動機、自我效能、自主學習、及學習滿意度等變項上是否有所差異，故擷取 Liu 與 Lin (2010) 所編製之 mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) 問卷中相對應的題項進行調查。此問卷填答採用 Likert's 五點評定量表的方式，每一題各有「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」等五個選項，由受試者根據題目的描述，選擇其中一個最符合自己感受程度之選項。計分方式採每題分別給予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分方式計分。分數總和越高，表示學習者在該變項之行為或態度愈趨向正面。

本計畫問卷之施測信、效度均有不錯的表現，原學習動機問卷之 Cronbach α 值為.884，本計畫施測結果為.872；原自我效能問卷之 Cronbach α 值為.890，本計畫則為.884；原自主學習問卷其 Cronbach α 值為.874，本計畫則為.890；原學習滿意度問卷之 Cronbach α 值為.880，本計畫則為.914。表 1 為不同研究構面以性別分組之描述性統計結果，以平均數觀之，各研究構面男生皆略高於女生。

表 1 不同研究構面在實驗課程中以性別分組之描述性統計結果

研究構面		N	M	SD
學習動機	男	389	4.19	.56
	女	434	4.02	.42
自我效能	男	389	4.40	.74
	女	434	3.82	.62
自主學習	男	389	4.08	.56
	女	434	4.12	.42
學習成效	男	389	4.16	.67
	女	434	4.10	.62

當進一步以 *t* 檢定分析各構面之差異後發現，男女生除了在自我效能構面上達顯著差異外（男生顯著高於女生），其餘構面之差異均未達顯著。

4.2. 在女學生數學遊戲APP 程式設計科學營方面

第二階段我們以舉辦數學遊戲 App 程式設計科學營方式，提供女學生正向的數理科技學習經驗及女性科學教師與就業典範的學習楷模。

➤ 活動目標

1. 提供女學生正向的科學學習經驗
2. 提供女性自造者(Maker)與就業典範的學習楷模

➤ 參與對象：以前述合作學校（但不限）的女學生為主要招收對象

➤ 舉辦方式

在實驗課程結束後利用假日（以寒暑假為主），舉辦四梯次的智慧生活 App 程式設計科學營隊，以開發高中生最感興趣的手機遊戲為營隊課程目標，並邀請目前在「Maker Fair Taipei」中活躍的女性自造者，以座談會方式與學生分享智慧生活 App 的創作經驗與職涯工作的甘苦談，提供楷模學習的機會。透過趣味化課程與楷模學習的設計，讓學習內涵及營隊成果促進女學生對科學與科技的生涯試探。

➤ 活動內容

1-1 與參與實驗課程之高中學校合作，至少舉辦四個梯次的「女學生智慧生活 APP 程式設計科學營」，以活潑生動的營隊模式深化女學生對科學學習的學習興趣與自信。

1-2 招募具有豐富數理育樂營隊經驗的大學高年級學生成立本計畫服務團隊，透過教育訓練講座提升團隊參與成員正確的性別差異知能與態度。

1-3 營隊課程以介紹 iOS、Android 等平板電腦作業概念出發，先以生活化且趣味化的 App 遊戲引起學習動機，再介紹以 Arduino 控制板為主的智慧家電 App 程式設計為進階課程，由輔導員帶領小隊競賽方式進程式設計競賽 PK，藉此達到科學營隊的學習目標。

2-1 個人程式作品在營隊課程中將以發表方式進程式碼交流與解說，提供優秀作品公開發表與接受同儕正向回饋的驅力，提升營隊參與學員對數理科技學習的自我效能與成就感。

2-2 營隊課程中將邀請目前在「Maker Fair Taipei」中活躍的女性自造者，以座談會方式與學生分享智慧生活 App 的創作經驗與職涯工作的甘苦談，提供楷模學習的機會。

2-3 彙整國內外與課程領域有關的參考資源，定期與高中端合作教師召開檢討會議，檢核實驗課程的教學內容，是否確實有助於提升女學生對數理科技之學習興趣與自信的目標。

➤ 預期效益

1. 舉辦至少四個梯次、每梯次包含四個單元活動設計的「女學生智慧生活 APP 程式設計科學營」，期能以提升女學生對科學學習的學習興趣與自信。

2. 營隊課程包含趣味化的智慧生活科技內容介紹，以遊戲、軟體類 App 建立女學生對數理科技的興趣，再以動手作及強調思考邏輯的自造者創作主題，建立女學生對生活科技的自信。
3. 分別以 Facebook 網路學習社群、課程教材網站系統、與同儕評量回饋等機制，提供女學生在情感上、工具上、資訊上、與評價上的社會支持機制。
4. 邀請女性自造者與職場就業典範，以專題講座及座談會方式，與學生分享職涯選擇與工作的成功經驗，提供女學生楷模學習的機會。

➤ 實施成效

第一梯次合作教師科學營

	
<p>邀請慶奇科技執行長許益祥先生主講 智慧生活科技相關程式設計專題</p>	<p>麗山高中孫老師、新豐高中陳校長、 金陵女中謝老師軍認真參與課程</p>
	
<p>陽明高中李老師及竹科實驗中學的蔡老師 正在測試超音波測距的程式範例</p>	<p>主持人與合作學校科學營的教師 及計畫助理大合照</p>

參與本梯次之各高中合作教師對於科學營學習活動的滿意度，有高達 96% 的學員在五等第量表中選填 4 以上滿意度，有 83.6% 的教師有意願與本計畫合作推動實驗課程，且願意在實驗課程後鼓勵他們的學生，參與我們所舉辦的智慧生活科學營活動。

第二梯次、第三梯次科學營：

第二梯次與第三梯次的科學營隊於國北教大未來教室舉辦，本計畫透過縣市政府教育局以公文轉發方式，由各高中端推薦學生報名參加，共計有來自北部 31 所高中的 64 位學員參加，經趣味化程式設計與智慧生活家電的課程引導下，學生普遍反應對資訊科技與程式設計有全新的認識，參與者於學習態度問卷調查上有顯著的提升。

	
<p>科學營學員運用平板電腦設計程式控制智慧插座上的繼電器與燈泡</p>	<p>科學營學員以超音波感應距離的長短來控制 Led 燈的亮暗與顏色</p>
	
<p>第二梯次全體學員與輔導員的大合照</p>	<p>第三梯次全體學員與輔導員的大合照</p>

第四梯次科學營：

第四梯次的科學營隊南下於國立彰化女中舉辦，我們特別將智慧家電理論與彰化女中的特色課程-機器人程式設計整合，特別邀請 2016WRO 奧林匹克機器人競賽金牌教練、也曾擔任彰化女中電腦研習社社團指導老師的鄭安棋老師蒞臨科學營，她以學姐身分擔任科學營的職涯講座專家，提供女性學習者從事科技相關產業的最佳學習楷模，順利完成原計畫所設定之執行目標。



科學營學員以積木是程式語言撰寫感應器
程式控制機器人的各項功能



科學營學員以超音波感應距離的長短
以及循跡程式來控制機器人前進



彰化女中機器人實驗室



第四梯次講師鄭安棋與學員完成機器人
程式設計作品後合照



第二、第三梯次科學營研習證書



第四梯次科學營研習證書

5.結果與建議

本計畫擬以提升女學生科學學習之興趣與自信為目標。第一階段開發以視覺化語言學習手機程式設計為教學主軸的6-8週程式語言創新課程教材與教案，舉辦合作學校教師研習營，共有來自21所國高中與1所大專院校的25位校長、主任及教師參與，其中有包含北區成功、

麗山、陽明、和平、錦和、金陵與基隆等七所高中，以及台南新豐高中與竹科實驗中學等校，均表達有意願與本計畫合作。本計畫已完成合作高中推動八週的實驗課程，共計有 24 班 823 位(女 434 位、男 389 位)學生參與。經實驗課程後之問卷調查顯示：女性參與學生的自我效能與學習動機均有正向的提升。

第二階段我們以舉辦「女學生智慧生活 App 程式設計科學營」方式，提供女學生正向的數理科技學習經驗，因配合幾所合作學校延後實施實驗課程之故，向科技部申請執行期限展延至 2017 年 4 月，執行成果共計有四梯次來自 42 所高中的 136 位女學生參加。科學營課程分為視覺化積木程式設計的原理與方法、物聯網與感測器的實驗與程式設計、智慧插座實際動手做、以及十種控制智慧插座的程式設計方法等，獲得參與學生相當正面的回饋。學生在活動過程中的專注投入與表現出濃厚興趣的態度，令人印象深刻，同時也對未來從事數理科技領域之工作世界有初步的體認與探索。科學營活動後之問卷調查顯示：參與之女學生對生活化及趣味化的學習內涵相當感興趣，尤其是超音波、人臉辨識、語音辨識這三個單元活動，最受學生的歡迎。

參考文獻

- 余曉清 (1998)。科學教育與性別差異的省思。兩性平等教育季刊，2，51-57。
- 余民寧、趙珮晴 (2010)。選擇科學職業意圖的性別差異分析-以 TIMSS 2003 臺灣八年級學生為例，諮商輔導學報，22，1-29。
- 岳修平、劉伊霖、胡秋帆 (2006)。數位學習中的性別差異。婦研縱橫，71，35-43。
- 吳明隆 (1997)。國小學生數學學習行為與其電腦焦慮、電腦態度關係之研究。國立高雄師範大學教育學研究所博士論文。
- 楊郁鴻 (2002)。不同性別學生與教師之互動及其學習動機-國中理化課室之個案研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。
- 蔡麗玲 (2009)。在科學裡看見性別。性別平等教育季刊，46，8-10。
- Anjum, R. (2006). The impact of self-efficacy on mathematics achievement of primary school children. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 21(3), 61-78.
- American Association of University Women Educational Foundation (2000). Tech-savvy educating girls in the new computer age. Retrieved April 10, 2008, from http://www.aauw.org/member_center/publications/TechSavvy/TechSavvy.pdf
- Arbaugh, J. B. (2000). An exploratory study of the effects of gender on student learning and class participation in an Internet-based MBA course. *Management Learning*, 31(4), 503-519.
- Ayersman, D. J. & Reed, W. M. (1996). Effects of learning styles, programming, and gender on computer anxiety. *Journal of Research on Computing Education*, 28(2), 148-161.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall.
- Bain, C. D. & Rice, M. L. (2006). The influence of gender on attitudes, perceptions, and uses of technology. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(2), 119-132.
- Bonk, C. J. & Graham, C. R. (2006). *Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs* (Eds.). San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Bostock, S. J. & Lizhi, W. (2005). Gender in student online discourse. *Innovations in Education and Teaching International*, 42(1), 73-85.
- Brosnan, M. J. (1998). The impact of psychological gender, gender-related perceptions, significant others, and the introducer of technology upon computer anxiety in students. *Journal of Educational Computing Research*, 18(1), 63-78.
- Busch, T. (1995). Gender differences in self-efficacy and attitudes toward computers. *Journal of Educational Computing Research*, 12(2), 147-158.
- Caspi, A., Chajut, E. & Saporta, K. (2008). Participation in class and in online discussions: Gender differences. *Computers & Education*, 50(3), 718-724.
- Chappell, K. K. (1996). Mathematics computer software characteristics with possible gender-specific impact: A content analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 15(1), 25-35.

- Ching, C.C., Kafai, Y. B. & Marshall, S. K. (2000). Spaces for change: gender and technology access in collaborative software design. *Journal of Science Education and Technology*, 9(1), 67-77.
- Colley, A. & Comber, C. (2003). Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students: What has changed? *Educational Research*, 45(2), 155-165.
- Compeau, D. R. & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19, 189-211.
- Davis, E. A. (2000). Scaffolding students' knowledge integration: prompts for reflection in KIE. *International Journal of Science Education*, 20(8), 819-837
- Fan, T. S. & Li, Y. C. (2005). Gender issues and computers: college computer science education in Taiwan. *Computers & Education*, 44(3), 285-300.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective* (2nd ed). New Jersey: Prentice-Hall.
- Joo, Y. J., Bong, M. & Choi, H. J. (2000). Self-efficacy for self regulated learning, academic self-efficacy, and internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology Research & Development*, 48(2), 5-17.
- Gunn, C., McSparran, M., Macleod, H. & French, S. (2003). Dominant or different? Gender issues in computer supported learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 14-30.
- Linn, E. (1999). Gender equity and computer technology. *Equity Coalition*, 5, 14-17.
- Miller, L. M., Schweingruber, H. & Brandenburg, C. L. (2001). Middle school students' technology practices and preferences: Re-examining gender differences. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 10(2), 125-140.
- Nelson, L. J. & Cooper, J. (1997). Gender differences in children's reactions to success and failure with computers. *Computers in Human Behavior*, 13(2), 247-267.
- North, A. S. & Noyes, J. M. (2002). Gender influences on children's computer attitudes and cognitions. *Computer in Human Behavior*, 18(1), 135-150.
- Ray, C. M., Sormunen, C. & Harris, T. M. (1999). Men's and women's attitudes toward computer technology: A comparison. *Office Systems Research Journal*, 17(1), 1-8.
- Sack, C. H. & Bellisimo, Y. (1993). Attitudes toward computers and computer use: The issue of gender. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(2), 256-269.
- Savicki, V. & Kelley, M. (2000). Computer mediated communication: gender and group composition. *CyberPsychology & Behavior*, 3(5), 817-833.
- Schumacher, P. & Morahan-Martin, J. (2001). Gender, Internet and computer attitudes and experiences, *Computers in Human Behavior*, 17(1), 95-110.
- Severiens, S. and Geert, T.D. (1997). Gender and Gender Identity Differences in Learning Styles. *Educational Psychology*, 17(1&2), 79-93.
- Shashaani, L. & Khalili, A. (2001). Gender and computer: Similarities and differences in Iranian college students' attitudes toward computers. *Computers & Education*, 37(3), 363-375.
- Young, B. J. (2000). Gender differences in student attitudes toward computers. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(2), 204-216.

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/03/17

科技部補助計畫	計畫名稱: 以智慧生活程式設計科學營提高中女生對科學學習之興趣與自信
	計畫主持人: 顏榮泉
	計畫編號: 104-2630-S-152-001- 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：顏榮泉			計畫編號：104-2630-S-152-001-			
計畫名稱：以智慧生活程式設計科學營提升高中女生對科學學習之興趣與自信						
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	9	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	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	1			
	電腦及網路系統或工具	0			
	教材	1			
	舉辦之活動/競賽	4			
	研討會/工作坊	0			
	電子報、網站	1			
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	959	實驗課程共計有823位(女434位、男389位)學生參與，四梯次之科學營，共計有136位學員參加。		

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）

本計畫以提升女學生科學學習之興趣與自信為目標。第一階段開發以視覺化語言學習手機程式設計為教學主軸的6-8週程式語言創新課程教材與教案，舉辦合作學校教師研習營，共有來自21所國高中與1所大專院校的25位校長、主任及教師參與，其中有包含北區成功、麗山、陽明、和平、錦和、金陵與基隆等七所高中，以及台南新豐高中與竹科實驗中學等校，均表達有意願與本計畫合作。本計畫已完成合作高中推動八週的實驗課程，共計有24班823位（女434位、男389位）學生參與。經實驗課程後之問卷調查顯示：女性參與學生的自我效能與學習動機均有正向的提升。第二階段我們以舉辦「女學生智慧生活App程式設計科學營」方式，提供女學生正向的數理科技學習經驗，共計有四梯次來自42所高中的136位女學生參加。學習者在活動過程中的專注與表現的濃厚興趣均令人印象深刻，科學營活動成功促進參與的女學生對未來從事數理科技領域之工作世界有初步的體認與探索。

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）

