

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 106-2630-S-845-001-
執行期間：106年12月01日至107年11月30日
執行單位：臺北市立大學應用物理暨化學系

計畫主持人：古建國
共同主持人：朱惠芳
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：王士綸
碩士班研究生-兼任助理：張馨文
博士班研究生-兼任助理：吳俊安

中華民國 108 年 02 月 27 日

中文摘要：近年來政府持續推動女學生對科學學習相關計畫，提供學習機會與鼓勵更多女性投入科學研究讓女性在科學、技術、工程與數學等領域中，有更多機會接觸。面對充滿競爭的二十一世紀，規劃跨科統整型學習內容，提供女學生更多科學學習機會，以強化學生知能整合與生活運用能力。本研究目的包括開發國中跨領域學習教材提供國中女學生的科學學習、持續辦理高中女學生科學體驗課程與志工培訓營支援科學活動與高中女學生建立科學學習歷程檔案輔導。其中教學課程內容以主題學習為主，配合國中科學課程內容，並與地方景點結合，共七大主題；辦理志工培訓，提供女學生公共服務機會與時數認證。參與了2/11國際女科學家日活動與2018科普列車活動，以及科教館等機構科學攤位，提供實作機會。另在本校或其他中學辦理18場針對女學生優先科學系列活動與。本計畫並於高中課程中加入高中生建立科學學習歷程檔案課程內容，以個案研究方式探討某學生學習歷程。研究工具包括質性分析之教師對跨學科領域課程訪談大綱與某高中生學習檔案建置歷程之研究；量的研究是進行學生對科學學習態度研究，探討學生學習成效與教材適切性，最後希望透過教師研習分享教材與經驗。

中文關鍵詞：中學、女學生、科學科技工程數學

英文摘要：In recent years, the Government continued to promote female students' science learning plans, Providing learning opportunities and encourage more women into science, technology, engineering and mathematics fields. Facing a competitive 21st century, we must enhance knowledge integration and learn more life skills. The aim of this study is to develop interdisciplinary learning materials improving junior high school female students' interest in science, and continue processing High school students' experiences in science courses and volunteer training camp to support scientific activities. To analyze teachers' teaching requests and opinions, teachers are interviewed. Then the integration related papers and high school's curriculum are completed. The teaching materials in this plan will be designed according to the ADDIE model. Research tools include junior high school teachers of interdisciplinary courses interview outline, Learning portfolio assessment, and attitudes to science learning, Discussion on students' learning results and teaching material for relevance, hopefully teachers study and share teaching materials and experience.

英文關鍵詞：High School、Girls' Student、STEM

科技部補助專題研究計畫成果報告
(期末報告)

中學女學生跨學科領域 STEM 教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置

計畫類別：■個別型計畫 □整合型計畫

計畫編號： MOST 106-2630-S-845-001

執行期間： 106 年 12 月 1 日至 107 年 11 月 30 日

執行機構及系所：臺北市立大學應用物理暨化學系

計畫主持人：古建國

計畫參與人員：張馨文、吳俊安、王世綸

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

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 108 年 2 月 27 日

摘要

近年來政府持續推動女學生對科學學習相關計畫，提供學習機會與鼓勵更多女性投入科學研究讓女性在科學、技術、工程與數學等領域中，有更多機會接觸。面對充滿競爭的二十一世紀，規劃跨科統整型學習內容，提供女學生更多科學學習機會，以強化學生知能整合與生活運用能力。本研究目的包括開發國中跨領域學習教材提供國中女學生的科學學習、持續辦理高中女學生科學體驗課程與志工培訓營支援科學活動與高中女學生建立科學學習歷程檔案輔導。其中教學課程內容以主題學習為主，配合國中科學課程內容，並與地方景點結合，共七大主題；辦理志工培訓，提供女學生公共服務機會與時數認證。參與了2/11國際女科學家日活動與2018科普列車活動，以及科教館等機構科學攤位，提供實作機會。另在本校或其他中學辦理18場針對女學生優先科學系列活動與。本計畫並於高中課程中加入高中生建立科學學習歷程檔案課程內容，以個案研究方式探討某學生學習歷程。研究工具包括質性分析之教師對跨學科領域課程訪談大綱與某高中生學習檔案建置歷程之研究；量的研究是進行學生對科學學習態度研究，探討學生學習成效與教材適切性，最後希望透過教師研習分享教材與經驗。

關鍵詞：中學、女學生、科學科技工程數學

Abstract

In recent years, the Government continued to promote female students' science learning plans, providing learning opportunities and encourage more women into science, technology, engineering and mathematics fields. Facing a competitive 21st century, we must enhance knowledge integration and learn more life skills. The aim of this study is to develop interdisciplinary learning materials improving junior high school female students' interest in science, and continue processing High school students' experiences in science courses and volunteer training camp to support scientific activities. To analyze teachers' teaching requests and opinions, teachers are interviewed. Then the integration related papers and high school's curriculum are completed. The teaching materials in this plan will be designed according to the ADDIE model. Research tools include junior high school teachers of interdisciplinary courses interview outline, Learning portfolio assessment, and attitudes to science learning, Discussion on students' learning results and teaching material for relevance, hopefully teachers study and share teaching materials and experience.

Keywords : High School、Girls' Student、STEM

目錄

一、前言	1
二、研究目的	1
三、文獻探討	1
四、研究方法	4
五、結果與討論	5
六、結論與建議	19
七、國科會補助專題研究計畫成果報告自評表	20

一、前言

1. 研究背景與動機

一直以來，大學理工領域都是男生多，女性少，故近年來政府持續推動女學生科學學習相關計畫(例如臺北市政府針對高中女學生進行科學相關體驗動近三十年)。以中、小學生常參加國立台灣科學教育館中小學科展得獎率為例，以 2015 年為例女生是 63%，男生則為 59%，參加國際科展的獲獎率，從 2013 年起連續 3 年超越男生(蘋果日報，2016)。吳淑敏(2004 年)研究發現學生時期男、女生對科學的學習差距並不大，若參與科學相關活動(閱讀、實驗或研究)等的引導或啟發，多會從事科學相關工作，可見中學時期持續培養女學生對科學興趣會影響未來走向。楊千慧(2001)探討女性地球科學家科學探索歷程發現若能打破對性別刻板印象，有助於女學生追求科學探索。戴振堯(2008)研究高中生的物理科學學習態度、學習態度與學習成就之相關發現學習態度與學習成就呈現顯著性正相關，所以提供能引發女學生興趣的課程，有助於學習成就提升。自然領域學科教學常以「食譜式」方式進行講述式教學，考試與檢討作為評量學生科學學習表現主要工具，消磨不少對科學學習興趣。面對充滿競爭的二十一世紀，我們如何提升學生們的競爭力？有鑑於此，十二年國教課綱已經規劃「探究與實作」課程，鼓勵跨領域學習，透過實作與探究學生有機會思考所學科學原理，提出解決問題之設計藍圖與培養創新能力，並應用所學知識，整合學校課程與跨領域學習。另外學習歷程檔案也是學習一環，並提供大學甄試入學參考，輔導對科學有興趣學生，把握高中階段建立科學學習歷程檔案，就顯重要，然而：如何撰寫與編輯跨領域學科的課程提供女學生科學學習？如何評估課程實施對學生有何影響？如何輔導學生建立科學學習歷程檔案？故提出本計畫。

二、研究目的

本計畫其目的如下：

- (1) 開發國中跨領域學習教材提升國中女學生的科學興趣。
- (2) 持續辦理高中女學生科學體驗課程與志工培訓營支援科學活動。
- (3) 高中女學生建立科學學習歷程檔案輔導。

三、文獻探討

1. 學習檔案

學生透過有步驟的引導並紀錄其學習歷程稱為學習檔案，透過學習歷程檔案可以評量學生學習(廖佩莉，2007;蕭玉佳、吳毓瑩，2006; Tigelaar, Dolmans, Wolfhagen & Vleuten, 2005)。陳韋銘(2005)研究學習檔案認為可以讓學生透過自己建構學習歷程檔案中，省思自己，有助於提高自己學習自信心與成就感。陳韋銘(2004)研究提出學習檔案內容除了個人基本資料外，還可以加入群體合作歷程與志工服務等相關資料。張基成(2000)建置網路化學習歷程檔案系統應用在師資培育課程，提出學習歷程檔案內容包括身分認證、製作學習歷程、瀏覽學習歷程等。林凱胤(2008)結合部落格應用在學習歷程檔案進行研究。Chang, Liu, & Chang(2011)研究發現以部落格方式製作學習檔案，分享其紀錄給更多人進而達到觀摩與參考目的。

周承麟(2001)研究認為學習檔案除呈現老師所設計教學活動之外、可以反映學生學習表現、提供教師瞭解學生的學習過程，以作為成就評量方式之一，尤其透過質性資料指導還可以隨時督促學生的學習，思考如何引發學生學習興趣與動機，例如張美玉(1996)應用學習歷程檔案評量做為檢視自然科教學成效工具。陳淑均(2006)探討合作學習結合學習檔案教學法對學生數學解題影響，發現學生在數學學習、學習滿意度與解題態度之得分上實驗組分數皆顯著高於控制組，具有正向提升教學功效。

小結：透過學習歷程檔案的建立，有助於引發學生對學習的重視，透過省思與互相觀摩與自我學習目的，教師亦可以從檔案中了解學生學習情況。

2. 女性科學家

賈佩麟(2011)研究發現中、小學階段，女性學生數理能力表現優異，若受到適當教導會影響日後是否往科學的方向發展，此與吳淑敏(2004年)研究女科學家學習歷程看法一致，女學生數理表現若獲得教師的肯定、或賞科學影片或科學傳記、科學實驗或研究等啟發，未來立志以科學為職志機會就大。楊千慧(2001)探討女性地球科學家科學探索歷程發現女性科學家比男性更關懷社會的需求，所以應該要打破對性別刻板印象，讓具科學性向的女學生能追求科學探索。

持續培養女學生對科學興趣會影響未來走向，尤其近年來政府持續推動女學生對科學學習相關計畫(例如臺北市政府針對高中女學生進行科學相關體驗動近三十年)。以中、小學生參加國立台灣科學教育館中小學科展得獎率為例，2013年起女學生連續3年超越男學生(蘋果日報，2016)。女性科技人故事對學生亦有吸引力，透過故事傳遞，可以提昇科學學習興趣，例如蔡正俐(2011)探討女性科技人的故事對五年級學童性別角色態度與對科學的態度進行研究，發現男、女學童均喜歡女性科技人的故事，能提高學習動機與興趣。

小結：中小學時期應該多提供女學生接觸科學機會，讓具科學性向的女學生能追求科學探索，因為科學學習是不分男性或女性，只要有興趣都可以投入科學生涯規劃。

3. 跨學科領域與教學

根據12年國教課綱規畫以培養學生基本知能與均衡發展為主，另外在課綱訂定「彈性學習課程」，包含跨領域統整性主題/專題/議題探究之課程、戶外教育、學生自主學習與領域補救教學等課程。領域課程規劃跨科統整型學習內容，學校得彈性調整或重組部定課程之領域學習節數，以發展學生整合所運用於真實情境的素養，其中跨領域統整課程最多佔領域學習課程總節數五分之一，以強化學生知能整合與生活運用能力(教育部十二年國民基本教育課程綱要總綱發布版)。

美國政府亦重視跨領域學習，其中大家所熟習的是STEM，因為奧巴馬總統上任初便頒佈了《美國振興及投資法案》，將STEM教育寫進法案，實施“競爭卓越計劃”以及“新科技教育十年計劃”等，以確保美國國際競爭力；並於2014年提出STEM人才培育策略，培訓優秀教師、建立專家教師團與建立重點學校。美國所規劃的STEM教育課程設計內容，包括學科核心、跨領域和動手做等，與12年課綱有相同看法，皆認為課程應該持續強調以各學科為基礎學習，再進行跨學科整合，透過動手做完成科學學習學習。至於教學方式，包括昆士蘭科技大學的Michael Berry主張以專題式學習融入於整合式教學中(丁杰、蔡蘇，2013)，亦有透過科學探究方式讓學生能透過議題發現後學習與探討如何解決問題(林怡廷，2015)，研究者以成語故事開始並引導學生進行STEM教育，經所討論的實驗設計進行驗證，對科學學習態度有正向幫助。亦有研究者在住民學校學校以科學營方式進行在地文化為主題活動，透過探究學習，發現學生的學習態度有很大進步(孫志強，2015)。研究對象方面，除國小學生之外還有國中或高中學生，例如蔡蕙文(2007)以國中生為對象，發現STEM教育可以提升學生對科學、科技、工程與數學概念的學習；陳柏豪(2007)研究發現學對科學態度有顯著的幫助；劉一慧(2012)探討高中生STEM專題學習，發現高中生透過整合科學、科技、工程、數學之知能並應用在解決問題的策略上。

小結：根據建構式教學之理論，強調以學生為主的學習，進行跨學科領域學習，不論經由科學探究教學或問題解決教學等方式讓學生以主題為設計方向，都能對教學提供正向幫助。

參考文獻

- 丁杰、蔡蘇、江丰光、余勝泉(2013)。科學、技術、工程與數學教育創新與跨學科研究。北京：北京師範大學現代教育技術研究所。
- 吳淑敏(2004)。傑出女性科學家生涯發展歷程及其成功因素之探討(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 林怡廷(2015)。探討STEM課程以科學探究教學法在課外社團實施之研究(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學碩士論文，臺北市。

- 林凱胤(2008)。Blog 在數位化歷程檔案之應用。科學教育研究與發展, 50, 53-70。
- 周承麟(2001)。綜合高中學生學習檔案之研究(未出版之碩士論文)。國立臺北科技大學技術及職業教育研究所
- 孫志強(2015)。STEM 課程元素融入阿美族文化之研究(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學, 臺北市。
- 張美玉(1996)。歷程檔案評量在建構教學之應用：一個科學的實徵研究。教學科技與媒體, 27, 31-46。
- 張基成、童宜慧(2001)。網路化學習歷程於師資培育課程之實施經驗及探討。資訊與教育, 軟體代理人在教育上的應用, 88-101。
- 陳韋銘(2004)。生涯規劃課程學習檔案的教學實踐(未出版之碩士論文)。國立東華大學教育研究所, 花蓮縣。
- 陳淑均(2006)。合作學習結合學習檔案教學法對學生數學解題成就影響之研究(未出版之碩士論文)。慈濟大學教育研究所, 花蓮縣。
- 陳柏豪(2007)。STEM 整合式教學法在國中自然與生活科技領域物理教學之研究(未出版之碩士論文)。屏東科技大學碩士論文, 未出版, 屏東。
- 賈佩麟(2011)。在科學學習領域上女性自然科教師的科學學習態度及人格特質之質性研究：兩位國小女性自然科教師之個案研究(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學自然科學系碩士班, 台北。
- 楊千慧(2001)。當代女性地球科學家科學探索歷程(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學, 台北。
- 廖佩莉(2007)。理念與實踐：香港小學中國語文科教師對語文評估的意見調查。教育曙光, 55(1), 51-58。
- 蔡正俐(2011)。女性科技人的故事對五年級學童性別角色態度與對科學的態度之影響(未出版之碩士論文)。國立新竹教育大學, 新竹市。
- 蔡蕙文(2007)。STEM 教學模式應用於國中自然與生活科技領域教學之研究(未出版之碩士論文)。屏東科技大學, 屏東。
- 劉一慧(2012)。STEM 專案學習對自我效能與工程專業承諾之影響(未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學工業科技研究所, 高雄市。
- 羅希哲、蔡慧音、曾國鴻。(2011)。高中女生 STEM 網路專題式合作學習之研究。高雄師大學報(30), 41-61。
- 蕭玉佳、吳毓瑩(2006) 成長路上話成長：幼稚園學習歷程檔案建構之行動與省思。應用心理研究；32期, P217 - 244
- 臺灣國際科學展覽會每日快訊(2015)。取自 <https://twsf.ntsec.gov.tw/FileAtt.ashx?fcode...lang=1> T&D 飛訊第 217 期, 9。
- 戴振堯(2008)。高中生的物理科學學習態度與學習成就之相關研究(未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學物理學系, 高雄市。
- Y. F., Liu, E. Z. F., & Chang, M. (2011). Investigating adolescent bloggers from the perspective of creative subculture. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 1 (2), 31-45
- Tigelaar, D. E. H., Dolmans, D. H. J. M., de Grave, W. S., Wolfhagen, I. H. A. P., & van der Vleuten, C. P. M. (2005), Quality issues in judging portfolios: Implications for organizing teaching portfolio assessment procedures, *Studies in Higher Education*, 30(50), 595-610.

四、研究方法

本研究旨在探討針對國中學女學生為對象開發跨學科領域教材並於活動中進行教學、持續透過營隊活動推廣高中STEM教材、志工培訓與學習歷程檔案輔導之研究，其中將針對國中生進行教學前、後對學習態度是否產生改變進行研究。評量工具在學生質性分析方面包含：課堂觀察、訪談記錄等，透過資料收集，加以分析、歸納、並修正教材之參考。教材開發部分，研究者根據現行國中課程內容，著手蒐集書籍、國內外相關期刊與論文，透過資料的蒐集與彙整，編製半結構式問卷~『國中教師對跨學科領域課程訪談大綱』，收集教師對跨學科領域教育的看法。之後召集國中老師進行試教，確定課程架構方向與內容。之後再於中學進行教學，在課程結束後利用測驗卷進行紙筆測驗，了解學生在跨學科領域課程教學後的對科學學習態度之影響。

1. 研究工具：

a. 國中教師對跨學科領域課程訪談大綱

以半結構式探討國中教師對跨學科領域跨領域課程看法，內容包括：

- (a) 教學內容：您覺得「九年一貫課綱」和現在「108課綱」的異同點有什麼看法呢？
- (b) 教學方式：您對於108課綱內所強調的跨領域教學的看法為何？您覺得未來「自然領域」與「生活科技領域」分開的看法為何
- (c) 教學時間：您覺得若在國中實施STEAM課程，哪個時段(課程)較為合適？如果在假日以科學營的方式實行可行嗎？

b. 學習檔案評量

參考相關研究者學習檔案研究，規劃於高中營隊課程中介紹學習檔案重要性與建置方向。採質性研究分析某高中女學生科學學習歷程。

c. 對科學學習態度

為了解學生學習影響，參考郭琪瑩(2003)所編擬的「九年一貫課程科學態度量表」，與孫志強(2015)所開發對科學態度問卷。學生對STEAM課程學習態度問卷進行信度分析(張馨文設計)，Cronbach's Alpha 值為.969。

2. 研究對象：

國中 37 位女學生參與其中二次課程者。

3. 資料處理：

對科學態度問卷資料處理使用 Likert 五點量表形式呈現，計分方法依「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」等五種程度分別給予 5 分、4 分、3 分、2 分及 1 分。

五、結果與討論

(一) 開發國中跨領域學習教材提升國中女學生的科學興趣

1. 教師訪談

a. 「九年一貫課綱」和現在「108課綱」的異同點有什麼看法呢？

九年一貫課綱以學科(能力)導向，108課綱以素養導向，重視獨立思考與解決能力，強調跨科學習，學習表現與學習內容分開列表，更為清楚。

T2 異:學科(能力)導向 與 素養導向

同:重視獨立思考與解決能力

T5 異：108 課綱更強調跨科學習，與生活經驗結合的學習目標。

探究與實作明訂於課程綱要中，高中部分為共同學習內容。

學習表現與學習內容分開列表，更為清楚。

自然科學與科技分開為兩個科目。

同：都以探究與實作的原則來訂定課綱。

認知部分依照學生認知發展訂定，內容大同小異。

b. 對於108課綱內所強調的跨領域教學的看法為何？

生活本就是跨領域的。所以跨領域教學這件事情，其實只是我們學習回歸到生活本質，讓學習回歸到日常生活，但現實上可能會有的困難點是操作上會比較複雜，例如教師需要花更多的時間進行課程設計與共備。

T1 我們從生活經驗出發，去得到科學知識的探究歷程的話，其實生活本就是跨領域的。所以跨領域教學這件事情，其實只是我們學習回歸到生活本質。只是說這件事情的困難點在於：第一個，我們傳統教學是實施分科教育，那我如果一次就強調跨領域的事情的話，我們可能會把很多東西搞複雜，沒辦法單純化。我認為它的優點是讓學習回歸到日常生活，但現實上可能會有的困難點是操作上會比較複雜。

T3 教師需要花更多的時間進行課程設計與共備。

T5 很好的觀念，可以讓學生更融合自己所學，應用在生活上；更能讓不同專長的老師互相合作達到協同教學的目的及精神。

c. 對未來「自然領域」與「生活科技領域」分開的看法為何？

教師認為自然領域著重科學原理，生活科技領域比較偏向是科學探究、應用和問題解決，那把它分開來操作，讓學生分別從兩個方向去訓練這些能力，學生能夠更清楚了解各領域的知能。

T1 像我們剛提到的 108 課綱可能會面臨到的缺點是我把很多東西擠在一起實施，可能會面臨操作上會有手忙腳亂的情況。所以我認為自然領域是比較屬於科學探究的部分，生活科技領域比較偏向是科學原理探究、應用和問題解決。如果從這兩個面向去解讀這件事情的話，那我們把它分開來操作，讓學生分別從兩個方向去訓練這些能力，這是它的好處。

T5 這兩門課分開，學生能夠更清楚了解各領域的知能。科技領域和自然領域分開，學生會更了解科技相關的知能。未來搭配協同教學的方式，學生能夠學得更多、更深。樂觀其成！

d. 教學時間：您覺得若在國中實施STEAM課程，哪個時段(課程)較為合適？如果在假日以科學營的方式實行可行嗎？

教師普遍認為在放學後或假日科學社團就比較適合。若在課堂上實施，學生有考試的壓力。若要在正式課程時間可以思考社團課開設相關課程，鼓勵學生修讀。

T1 若要迴避授課時數，當然是選擇一個較無壓力的時段。像在放學後或假日科學社團就比較適合。其實某方面來說，在課堂上實施，學生也會有考試的壓力。所以我認為脫離正式課程時間較好。

T2 利用課後輔導與補就教學，因為若在正式課程中恐有進度壓力，可行

T3 社團課，沒有時間和進度的壓力。假日科學營或許是一個可行的方案。

2. 教材編輯與試教

於漳和國中進行土壤濕度的教材試教，收集學生對microbit程式學習的反應。



3. 教師工作坊

透過於國立臺灣科學教育館辦理之教師研習之工作坊(2018/1/5 與 2018/8/9)，介紹本計畫所開發之教材內容與實作，以說明教材內容與活動進行，並收集教師對教材意見。

- 首頁
- 登入
- 忘記密碼
- A 帳號申請
- B 研習搜尋
- C 業務帳號查詢
- D 最新消息
- E 公佈欄
- F 問與答
- G 下載專區
- H 區管中心
- I 統計專區
- J 電子報
- K 好站連結
- L 網頁導覽

View : 112,188,410
 Since : 2005-10-01
 TEL : (07) 7258600
inservice@ncku.edu.tw

電話諮詢服務時間：
 每週一至五
 早上9:00-12:00
 下午14:00-17:00

研習課程介紹

課程訊息			
課程編號	2539497	上網登錄日期	2018/12/20
班別性質	非學分班	課程性質	全部(包含所有學校層級) / 教學 / 自然與生活科技 / 生活科技
審課單位	國立高雄師範大學	審課方式	審課人員親自審核
研習名稱	悠遊臺北學STEM-以中小學自然科為例		
依據文號	[自主辦理]		
師資	[大學教授]臺北市立大學物化系 古建國教授		
課程時段	週末		
課程簡介	建議自備筆電以利自行學習及操作，(另可自備Microbit板不強求) 本課程特邀臺北市立大學科學學習中心主任 古建國教授親自授課，帶領學員了解STEM跨學科教材該如何設計，本次將帶領學員以設計校本課程角度融入STEAM課程設計概念，教導學員如何將Micro:bit實作應用融入STEM課程設計，本次將以悠遊臺北中正紀念堂、故宮和101等景點為主題，來教導學員設計中小學STEM自然科教材。 http://science.utaipei.edu.tw/bin/home.php		

[/www.facebook.com/htsec/posts/教師增能研習stem主題式融入課程戶外景點與stem的對話89四1330-1630](https://www.facebook.com/htsec/posts/教師增能研習stem主題式融入課程戶外景點與stem的對話89四1330-1630)

一日遊... 臺北市立大學 臺北市教育局Mail... Remote Control T...

facebook
註冊
電子郵件

科教館GO好玩

2018年8月4日 · 🌐

【教師增能研習】STEM主題式融入課程：戶外景點與STEM的對話
 8/9(四)13:30-16:30@本館9F圖書館 大學堂教室
 活動免費，立即報名：<https://goo.gl/dvLsGb>
 特邀臺北市立大學科學學習中心主任 古建國教授親自授課，帶領學員了解STEM跨學科教材該如何設計，培訓教師設計以STEM為架構教材，結合在地文史蹟之科學實作體驗活動，融入科學實作探究及在地文史觀光，活用科學深入生活。
 教導學員如何將Microbit 和Arduino板與相關感知器應用融入課程設計，提供監測相關科技與工程元素，透過體驗動手做與實際量測經驗，可應用於學校設計課程教材，將教學觸角延伸到STEM角度。
 --課程表--
 13:30-14:30 分享STEM架構教材結合在地文史蹟之科學實作體驗活動
 14:30-15:30 Microbit與Arduino與相關感知器應用教學
 15:30-16:30 STEM 課程教材設計

圖一 於國立臺灣科學教育館教師工作坊演示所開發課程

4. 教材試教

邀請教師於中和國中與南門國中邀請學校附近有興趣學生報名參與活動，提供意見，進行修正。

臺北市立大學 函

地址：10048 臺北市中正區安樂西
路1號

受文者：本校古建國教授
發文日期：中華民國107年11月15日
發文字號：北市大物化字第10760011279號
送別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：活動計畫1份

主旨：本校古建國教授執行科技部專案計畫，擬借重貴校師
辰老師之專業能力，聘任其公餘之暇兼職活動課程講師
，敬請查照同意為荷。

說明：
一、本案計畫名稱為「中學女學生跨學科領域STEM教材開發
與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置」。
二、公餘之暇為不影響師辦公務情況下，兼職情形為
(一)於貴校10月至11月放學時間，進行教材預備與課程研究
試探，共計12小時。
(二)「2018年國中女學生假日FUN科學STEM挑戰營」於臺
北市立忠孝國中10月27日(六)、11月3日(六)、11
月17日(六)辦理正式課程教學。(活動計畫詳如附件)
三、本案聯絡人：王士倫助理。聯絡電話：(02) 23113040
轉3113。

正本：謝北平五中和國民中學
副本：

臺北市立大學 函

地址：10048 臺北市中正區安樂西
路1號

受文者：臺北市立大學古建國教授
發文日期：中華民國107年10月26日
發文字號：北市大物化字第1076009416號
送別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：活動計畫1份

主旨：本校古建國教授執行科技部「中學女學生跨學科領域
STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建
置」專案計畫，擬辦理「2018年國中女學生課後FUN科
學STEM挑戰營」，敬請貴校鼓勵女學生報名參加，請查
照。

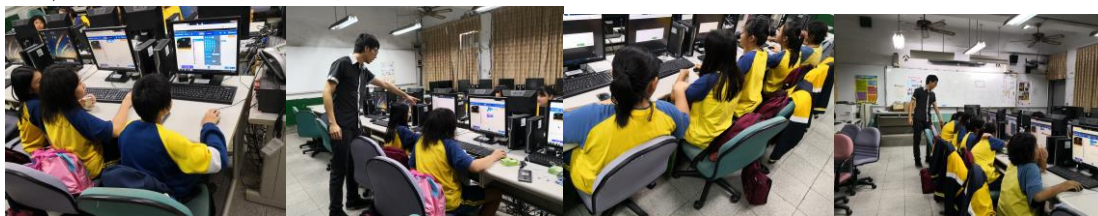
說明：
一、活動計畫詳如附件，敬請惠予公告並鼓勵貴校女學生報
名參加。
二、招收對象與方式：國中女學生優先(歡迎家長共學)，
每週課程招收20名，採校內報名，該場次額滿即截止。
三、本案聯絡人：王士倫助理，聯絡電話：02-23717956。

正本：臺北市立南門國民中學
副本：

日期/時間	課程內容	配合現行 科學主題	實作(科技與工 程)
10/8、10/24、 10/25 (16:15-17:05)	電磁世界	電磁學	Microbit製作防 盜器
10/29、 10/31、11/5 (16:15-17:05)	分子世界	原子與分子	Microbit製作酒 精偵測
11/7、11/14、 11/19 (16:15-17:05)	分子世界	環保電池與 升壓器	環保電池
11/21、11/26、 11/28 (16:15-17:05)	速度量測	運動學	Microbit 進行運 動學實驗

圖二 於中和國中與南門國中活動公告

10/8, 10/24、25 中和國中



10/29 中和國中



11/5 中和國中



11/7 中和國中



11/21 中和國中



11/9 南門國中



11/16 南門國中(自動澆灌)



5. 授課教材

其教材單元名稱與大綱說明如下：

表一 教材單元名稱與大綱說明

課程單元	科學	科技	工程	數學	備註
田園城市~ 屋頂農場	1. 植物部位與功能 2. 植物生長	1. 土壤溼度 2. 自動澆灌系統	設計智慧農園	對稱	新北市屋 頂農場
節能城市~ 低碳海港	1. 化學電池 2. 活性炭棒製作電池	PNP 晶片製作升壓 器	設計環保電池	電壓與伏 特等計算	基隆火車 站
多元城市~ 文創展局	1. 原子與分子 2. 有機化合物	利用 MICROBIT 自製酒精感知器	設計酒精偵測 器	濃度計算	臺北市華 山與建國 啤酒廠
繁華城市 賞心悅目	1. 認識聲音 2. 聲音大小	自製聲音感知器	設計音控產品		國家音樂 廳
繽紛城市 七彩奪目	3. 認識光與 RGB 4. 七彩	自製七彩光環	設計彩虹橋		桃園市大 溪橋
智慧城市 安居樂業	1. 認識霍爾元件 2. 磁學	自製磁場感知器	設計防盜器		新竹市智 慧城市
幸福城市 國寶相伴	1. 溫溼度 2. 光的亮度	自製溫溼度與亮 度感知器	設計相機啟用 閃光燈警示器	亮度	國立故宮 博物院

看見 STEM 走入國中



台建國
臺北市立大學應用物理暨化學系

中華民國一〇七年十一月三十日



如何撰寫程式?

寫程式步驟: 不知道如何寫兩量計程式, 產生回條碼。

1. 拖出下列圖形
2. 下拉紅色箭頭
3. 重新命名變數輸入土壤溼度計
4. 用望遠鏡找工具, 哪個圖形最像圖標加兩個望遠鏡線頭
5. 於引腳拖出下列圖形
6. 接在變數後面框框
7. 引腳選
8. 哪個圖形最像兩個螢幕電燈
9. 選顯示數字

(2) 土壤溼度計和 MICROBIT 連接

- a. MICROBIT 的 "GND" 接土壤溼度計 "GND"
- b. MICROBIT 的 "3V3" 接土壤溼度計 "VCC"

自製酒精偵測器

(1) 用酒精偵測器及控制蜂鳴器。

原理: 內有在清潔空氣中帶電量較低的二氧化碳, 當感測器所處環境存在酒精蒸氣時, 感測器的導電率隨酒精濃度增加而增大, 藉此感測酒精濃度。

- a. MICROBIT 的 "GND" 接酒精偵測器 "GND"
- b. MICROBIT 的 "3V3" 接酒精偵測器 "VCC"
- c. MICROBIT 的 "P1" 接酒精偵測器 "AO"
- d. MICROBIT 的 "P13" 接 LED 燈 "正極"
- e. MICROBIT 的 "GND" 接 LED 燈 "負極"

(2) 在 Micro:Bit 內寫入程式碼



圖三 國中教材

6. 活動辦理;

(1) 金門地區 ~ 場地: 金湖國中

臺北市立大學 函

地址: 10048 臺北市中正區愛國西路1號

受文者: 臺北市立大學古建國教授

發文字號: 北市大物化字第1076005413號

送別: 普通件

主旨: 本校古建國教授執行科技部「中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置」計畫, 擬辦理輔導高中女學生科學學習檔案建置與STEM科學實作營, 敬請貴校鼓勵女學生報名參加, 請查照。

說明:
一、活動計畫詳如附件, 敬請惠予公告並鼓勵貴校女學生報名參加。
二、招收對象: 高中、職女學生優先, 每週課程招收35名, 額滿即截止。
三、報名方式: 活動報名採每週個別報名方式進行。依報名順序錄取, 報名成功者將可在表單看到相關資訊。

正本: 臺北市政府教育局所屬公立高級中學(含附設國立高中)、臺北市私立高級中學、新北市立永平高級中學、新北市立樹林高級中學、新北市立明德高級中學、新北市立清水高級中學、新北市立三民高級中學、新北市立金山高級中學、新北市立雙溪高級中學、新北市立海山高級中學、新北市立秀峰高級中學、新北市立錦和高級中學、新北市立三重高級中學、新北市立安康高級中學、新北市立石碇高級中學、新北市立丹鳳高級中學、新北市立竹圍高級中學、新北市立光復高級中學、新北市立北大高級中學、慈誠學校財團法人新北市私立慈誠高級中學、博高學校財團法人新北市私立博高高級中學、新北市私立淡江高級中學、新北市私立聖心女子高級中學、金陵學校財團法人新北市金陵女子高級中學、天主教崇光學校財團法人新北市崇光女子高級中學、國立基隆女子高級中學、臺北市政府教育局所屬公立高級職業學校

副本:

(2) 臺北市 ~ 場地: 忠孝國中(對象為大臺北國中)

臺北市立大學 函

地址: 10048 臺北市中正區愛國西路1號

受文者: 臺北市立大學古建國教授

發文字號: 北市大物化字第1076005413號

送別: 普通件

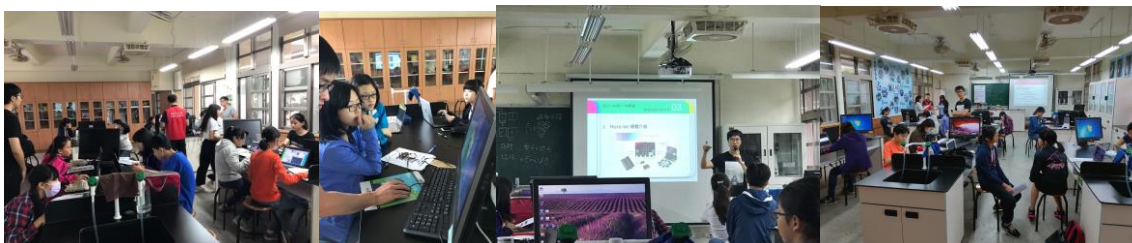
主旨: 本校古建國教授執行科技部「中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置」計畫, 擬辦理輔導高中女學生科學學習檔案建置與STEM科學實作營, 敬請貴校鼓勵女學生報名參加, 請查照。

說明:
一、活動計畫詳如附件, 敬請惠予公告並鼓勵貴校女學生報名參加。
二、招收對象: 高中、職女學生優先, 每週課程招收35名, 額滿即截止。
三、報名方式: 活動報名採每週個別報名方式進行。依報名順序錄取, 報名成功者將可在表單看到相關資訊。

正本: 臺北市政府教育局所屬公立高級中學(含附設國立高中)、臺北市私立高級中學、新北市立永平高級中學、新北市立樹林高級中學、新北市立明德高級中學、新北市立清水高級中學、新北市立三民高級中學、新北市立金山高級中學、新北市立雙溪高級中學、新北市立海山高級中學、新北市立秀峰高級中學、新北市立錦和高級中學、新北市立三重高級中學、新北市立安康高級中學、新北市立石碇高級中學、新北市立丹鳳高級中學、新北市立竹圍高級中學、新北市立光復高級中學、新北市立北大高級中學、慈誠學校財團法人新北市私立慈誠高級中學、博高學校財團法人新北市私立博高高級中學、新北市私立淡江高級中學、新北市私立聖心女子高級中學、金陵學校財團法人新北市金陵女子高級中學、天主教崇光學校財團法人新北市崇光女子高級中學、國立基隆女子高級中學、臺北市政府教育局所屬公立高級職業學校

副本:

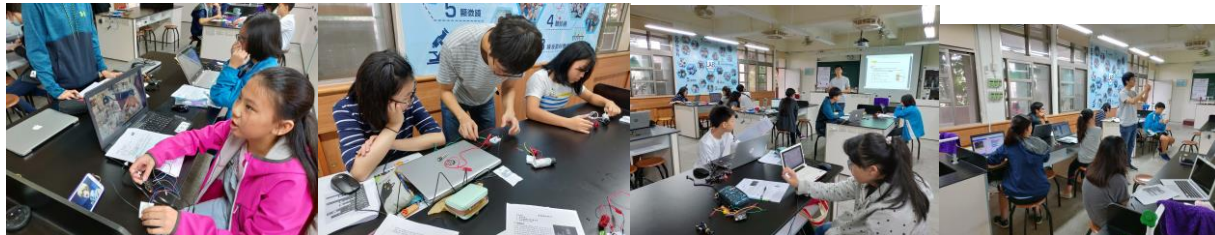
10/20



10/27



11/3



11/17



(3) 新北市 ~ 場地:淡水中學(北台灣國中生)

臺北市立大學 函

地址：10048 臺北市中正區愛國西路1號
 承辦人：蔡莉玲
 電話：02-23113040分機3112
 傳真：02-23897641
 電子信箱：lmg@utapei.edu.tw

受文者：本校古建國教授
 發文日期：中華民國107年10月5日
 發文字號：北市大物化字第1076007115號
 類別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：活動計畫1份

主旨：本校古建國教授執行科技部「中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置」計畫，擬辦理「2018年國中女學生假日FUN科學STEM挑戰營」，敬請貴校鼓勵女學生報名參加，請查照。

說明：
 一、活動計畫詳如附件，敬請惠予公告並鼓勵貴校女學生報名參加。
 二、招收對象：國中女學生優先，每週課程招收35名，額滿即截止。
 三、報名方式：活動報名採每週個別報名方式進行。依報名順序錄取，報名成功者將可在表單看到相關資訊。

正本：臺北市立重慶國民中學、臺北市立民權國民中學、臺北市立蘭州國民中學、臺北市立建成國民中學、臺北市私立靜修女子中學(國中部)、臺北市立南門國民中學、臺北市立弘道國民中學、臺北市立中正國民中學、臺北市立古亭國民中學、臺北市立龍山國民中學、臺北市立萬華國民中學、臺北市立新興國民中學、臺北市立關渡國民中學、臺北市立新民國民中學、臺北市立桃源國民中學、臺北市立投國民中學、臺北市私立薇閣中學(國中部)、新北市立淡水國民中學、新北市立德國民中學、新北市私立聖心女子中學(國中部)、新北市立竹園中學(國中部)
 副本：新北市私立淡江高級中學附設國中部、臺北市立忠孝國民中學

10/13



10/20



10/27



11/10





7. 學習成效分析：

對學生授課完畢進行學生對STEAM課程學習態度問卷分析學生態度改變，信度 Cronbach's Alpha 值為.969，發現整體而延後測優於前測，其結果見下表。

表二 學生對STEAM課程學習態度

題 目	前測		前測	
	平均數	標準差	平均數	標準差
1. 我喜歡接觸與科學有關的資訊。	3.73	.902	4.19	.739
2. 我喜歡接觸與科技有關的資訊。	3.73	.871	4.22	.750
3. 我喜歡學習科學時，聯想科學與數學相關內容。	3.65	.949	4.08	.894
4. 我喜歡接觸與工程相關的資訊。	3.49	.989	3.86	.918
5. 我能從其他同學的觀點來看事情	3.68	.884	4.08	.954
6. 我喜歡學習科學時，聯想科學與藝術的相關內容。	3.62	.953	4.03	.897
7. 我願意與同學相互合作，共同享受活動的樂趣。	4.08	.894	3.97	.986
8. 我喜歡探討科技產品如何設計。	3.86	.948	4.03	.897
9. 我認為在實驗課程時，團隊合作非常重要。	4.24	.830	4.22	.787
10. 上課時我會專心聆聽同學們的報告。	4.11	.875	4.22	.750
11. 上課中我會和同學一起討論，溝通意見。	4.19	.811	4.14	.855
12. 我會主動探究科學和科技之間的關係。	3.70	.878	4.03	.799
13. 我喜歡手動設計實驗的課程。	4.19	.938	4.35	.824
14. 我願意在分組活動時，幫助我的小組完成任務。	4.30	.740	4.24	.760
15. 我會利用網路資源學習科學知識。	3.97	.928	4.08	.795
16. 我覺得自己試著設計商品是很有趣的事。	4.14	.855	4.08	.829
17. 我會主動探究科學和數學之間的關係。	3.65	.978	4.00	.913
18. 學習生活中的科學，有助於了解科學在科技上的應用。	4.08	.829	4.08	.829
19. 我覺得科技產品設計時需要考慮美感。	4.08	.894	4.16	.834
20. 我喜歡學習科學時，知道科學在科技的相關應用。	3.89	.966	4.05	.815
21. 我喜歡學習科學時，知道科學在工程的相關應用。	3.84	.958	3.95	.780
22. 藉由科學的實驗讓我更容易了解科學的涵義。	4.11	.966	4.24	.830
23. 我覺得學校應該要有美感課程。	3.68	1.056	3.78	1.031

表三 學生對 STEAM 課程態度學習前後差異

		平均數	標準差	平均數的標準誤
喜好程度	前測	14.59	3.175	.522
	後側	16.35	2.927	.481
團隊合作	前測	24.59	4.298	.707
	後側	24.86	4.492	.738

主動性	前測	19.38	3.989	.656
	後側	20.49	3.641	.599
態度養成	前測	15.92	3.303	.543
	後側	16.32	3.019	.496
創意藝術	前測	15.51	3.061	.503
	後側	16.05	3.118	.513

探討學生對 STEAM 課程學習態度問卷分析學生態度改變，進行 t 檢定，發現喜好程度達到顯著性，其結果見下表：

表四 分析學生態度改變

		成對變數差異					t	自由 度	顯著 性 (雙 尾)
		平均數	標準差	平均數 的標準 誤	差異的 95% 信賴區 間 下界	上界			
喜好程度	前測	-1.757	3.113	.512	-2.795	-.719	-3.433	36	.002
	後側	-.270	5.119	.842	-1.977	1.436	-.321	36	.750
團隊合作	前測	-1.108	4.332	.712	-2.552	.336	-1.556	36	.128
	後側	-.405	3.476	.571	-1.564	.753	-.709	36	.483
主動性	前測	-.541	3.388	.557	-1.670	.589	-.971	36	.338

(二)持續辦理高中女學生科學體驗課程與志工培訓營支援科學活動

1. 211 國際女科學家日

協助臺北市政府教育局 107 年度國際女性科學日活動辦理-搭臺鐵來臺北觀光玩科學。

臺北市府教育局 107 年度國際女性科學日活動

-搭臺鐵來臺北觀光玩科學-

一、活動計畫背景

性別平等一直是聯合國的一個核心問題。性別平等和賦予婦女和女孩權力將不僅對世界的經濟發展，而且對於在“2030 年可持續發展議程”的所有目標和指標方面取得進展至關重要。

2011 年 3 月 14 日，婦女地位委員會第五十五屆會議通過了一份報告，其中就婦女和女孩在教育、培訓和科學技術以及促進婦女平等機會方面的獲取和參與問題達成了商定結論充分就業和體面工作。2013 年 12 月 20 日，大會通過了一項關於科學、技術和創新促進發展的決議，其中確認，為所有年齡的婦女和女孩充分和平等地獲得和參與科學、技術和創新，是實現性別平等的必要條件平等和賦予婦女和女孩權力。

二、活動目的

- (一) 落實性別平等教育之實質內涵，提供婦女及女童平等參與科學、技術和創新的機會。
- (二) 促進婦女在科學領域的學習及發展，承認婦女在科學方面取得的成就。
- (三) 協助民眾認識臺灣女性科學家之成就，鼓勵婦女在科學領域的職業發展。
- (四) 結合科學實作探究融入當地文史觀光，活用科學深入生活，促進本市觀光。

三、服務志工及參加對象

- (一) 服務志工為本市歷屆高中職女性科學營之種子志工。
- (二) 參加對象為臺北市市民及各級學校教師、學生。

四、主辦單位：臺北市府教育局

五、協辦單位：臺北市立大學

六、承辦單位：臺北市松山區松山國小、臺北市中山區建成國中、臺北市南港區南港高工。

七、執行方式

(一)2018 年系列活動內容

日期	內容	地點	指導教授/人員
107.01.22(一) 9:00-16:00	女學生科學營種子志工培訓	臺北市立大學 科學館 408 教室	古建國教授
107.02.11(日) 10:00-16:00	國際女孩科學日 遊臺北玩科學實作體驗活動	萬華車站 建成國中 松山國小 南港高工	古建國教授 劉淑雯教授 臺北市立大學學生 高中職女生科學營種子志工
107.03-09	科學實作探究活動及認識臺灣女性科學家培力校園巡迴計畫	各級學校申請	古建國教授 劉淑雯教授
107.10	高中職女學生科學營	承辦學校	

(1) 1/22 志工研習

辦理志工研習。

抄本

抄本

臺北市府教育局 函

地址：11008臺北市市府路1號8F
 承辦人：林華鈴
 電話：27208885#1212
 電子信箱：edu_rd.18@mail.taipei.gov.tw

受文者：
 發文日期：中華民國107年1月17日
 發文字號：北市教綜字第10730695700號
 類別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：國際女性科學日高中職學生科學服務種子志工培訓實施計畫

主旨：臺北市107年度「招募國際女性科學日(2月11日)高中職學生科學服務種子志工培訓」訂於107年1月22日假臺北市立大學辦理，請各校鼓勵學生踴躍報名並惠允報名之學生公假參加，請查照

臺北市府教育局107年度國際女性科學日活動—搭臺鐵來臺北觀光玩科學

歡迎您參與

1/22上下0830前到本校希望校園科學館408教室參加研習。ps記得來上課前憑先修報名成功清單(必要時附推薦公文影本)向學校務公課。完於後再向本校學務處註冊。

以下公布錄取名單

姓名	手機號碼	姓名	手機號碼
羅心怡	0968223052	陳心怡	0912020089
陳冠廷	0978223018	李中偉	0918220043
傅心潔	0928223051	謝中輝	0952220035
楊心潔	0968223015	林中輝	0972020027



(2) 2/11 志工服務

211 活動當天同時於臺北市四個地點辦理，活動內容與照片如下：

a. 萬華車站(臺北市萬華區富福里(西)康定路 382 號(東)康定路 319 號)

活動名稱	內容說明
1. 龍山寺站地 下街	1-1 將資訊科學與數學所介紹的二進位與十進位換算方式，透過遊戲擲硬幣方式，決定抽到卦象。
2 龍山寺	1-2 龍山寺抽籤與數學的機率相關密切，計算中籤率。
3 西門町	1-3 燈光閃爍的娛樂世界，將物理所介紹光學透過感應能轉化成聲音，共譜「聲」、「光」交響曲。
4 剝皮寮	1-4 認識剝皮寮(剝杉木樹皮與賣木炭)製作LED發亮的碳棒電池。
5 青草巷	1-5 從逛青草巷認識常飲用的青草植物。 1-6 透過玩桌遊認識台灣女科學家。



b. 建成國中(臺北市大同區長安西路 37-1 號)

活動名稱	內容說明
1. 中正紀念堂	2-1 園區內音樂廳與劇院，是民眾給予表演者肯定地方，掌聲
2. 北門	大不大就看燈亮不亮，讓我們設計拍手開關燈裝置吧！
3. 華山	2-2 北門是百年前台北城出入口之一，探討拱門蘊藏物理學！
4. 台灣博物館	2-3 華山曾經是製酒工廠，酒與水大不同，「一」紙就能分辨。
5. 光華商場	2-4 想了解百年前在台灣奔跑動物嗎?台博讓你大開眼界。 2-5 光華商場是科技玩家必逛重鎮，來設計遠端控制開關燈吧! 2-6 透過玩桌遊認識台灣女科學家。



c. 松山國小(臺北市松山區八德路四段 746 號)

活動名稱	內容說明
1. 饒河夜市	3-1 逛夜市玩彈珠台是大家兒時記憶，分析不同落點對得分影響。
2. 彩虹橋	3-2 走一趟彩虹橋也製作一個閃閃七彩 LED 燈。
3. 松菸文創	3-3 松菸文創人氣之一是玻璃，製作一個打開蓋子就唱歌的玻璃瓶。
4. 慈祐宮	3-4 認識蠟燭藏燃燒過程的物理與化學變化，香的催化反應秘密。
5. 松山機場	3-5 松山機場與飛行有關，讓民眾體驗一下玩飛行器的樂趣。
	3-6 透過玩桌遊認識台灣女科學家。
	3-7 欣賞定點戲劇快閃。



d. 南港國小(臺北市南港區惠民街 67 號)

活動名稱	內容說明
1. 大坑茶山 (茶葉製造示範場)	4-1 從認識包種茶製造過程品嘗冷泡茶與熱泡茶的不同。 4-2 用 arduino 製作溫溼度偵測器揭開桂花步道令人心曠神怡原因。
2. 桂花步道	4-3 煤礦坑道微粒連結到製作微粒偵測器探究環境空氣品質監測。
3. 松山二坑	4-4 南港經貿園區發展軟體，來體驗與認識 micro:bit 吧。
4. 經貿園區	4-5 認識三重埔埤與用 arduino 製作水位、雨量與土壤濕度偵測器。
5. 三重埔埤	4-6 透過玩桌遊認識台灣女科學家。



2. 2018 科普列車

(1) 4/27 臺灣科普環島列車/富里站科學活動志工研習~富里國中



(2) 5/2 臺灣科普環島列車/富里站科學活動志工服務



3. 參與2018科教館行動博物館活動

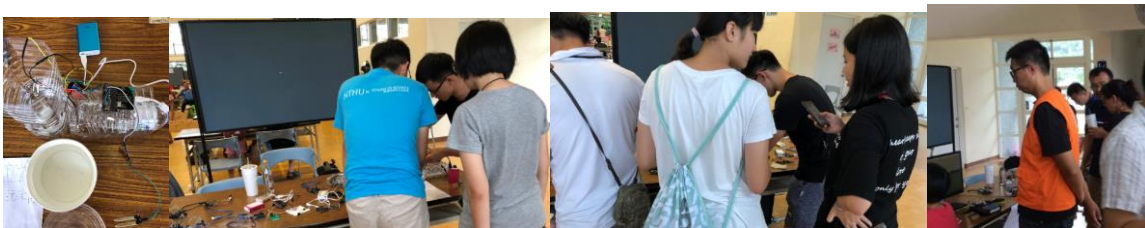
(1) 04/27~05/28 屏東縣



(2) 彰化縣



4. 第一屆全國自走車大賽(8/18、8/19 玉里國中)



5. 高中女學生營隊活動

本校於10~11月辦理高中女學生科學活動，邀請學生參與，對象為大台北地區女高中生。

臺北市立大學 函

地址：10048 臺北市中正區愛國西路1號
 受文者：臺北市立大學古建國教授 承辦人：蔡莉玲
 發文日期：中華民國107年9月21日 電話：02-23113040分機3112
 發文字號：北市大物化字第1076005413號 傳真：02-23897641
 電子信箱：ling@utapei.edu.tw
 連別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：1070920臺北市立大學2018年輔導高中女學生科學學習檔案建置與 假日FUN 科學STEM挑戰

主旨：本校古建國教授執行科技部「中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置」計畫，擬辦理輔導高中女學生科學學習檔案建置與STEM科學實作營，敬請貴校鼓勵女學生報名參加，請查照。

說明：

- 一、活動計畫詳如附件，敬請惠予公告並鼓勵貴校女學生報名參加。
- 二、招收對象：高中、職女學生優先，每週課程招收35名，額滿即截止。
- 三、報名方式：活動報名採每週個別報名方式進行。依報名順序錄取，報名成功者將可在表單看到相關資訊。

正本：臺北市政府教育局所屬公立高級中學（含附設國立高中）、臺北市私立高級中學、新北市立永平高級中學、新北市立樹林高級中學、新北市立明德高級中學、新北市立清水高級中學、新北市立三民高級中學、新北市立金山高級中學、新北市立雙溪高級中學、新北市立山海高級中學、新北市立秀峰高級中學、新北市立錫初高級中學、新北市立三重高級中學、新北市立安康高級中學、新北市立石碇高級中學、新北市立丹鳳高級中學、新北市立竹園高級中學、新北市立光復高級中學、新北市立北大高級中學、銘傳學校財團法人新北市私立銘傳高級中學、時尚學校財團法人新北市私立時尚高級中學、新北市私立淡江高級中學、新北市私立聖心女子高級中學、金陵學校財團法人新北市金陵女子高級中學、天主教崇光學校財團法人新北市崇光女子高級中學、國立基隆女子高級中學、臺北市政府教育局所屬公立高級職業學校

副本：

日期/時間	課程內容	科學主題	實作(科技與工程)	材料
9/29 13:00-16:00	如何建置科學學習檔案	建置科學檔案、專題研究與學習歷程記錄		
10/13 13:00-16:00	美的世界	太陽運轉	追日系統 UV紫外光檢測	防曬乳液 太陽眼鏡
10/20 13:00-16:00	電磁世界	電磁學	水力發電機 風力發電機	無
10/27 13:00-16:00	植物世界	植物工廠 魚菜共生	自動澆灌系統 水質監測系統	自備筆電
11/3 13:00-16:00	氣候變遷	土石流 氣溫觀察	土石流警報器 雨量自動偵測	自備筆電
11/10 13:00-16:00	繽紛世界	聲學 光學	聲控開關 七彩環	自備筆電
11/17 13:00-16:00	分子世界	原子與分子 環保電池	酒精偵測 瓦斯偵測 環保電池設計與製作	自備筆電
11/24 13:00-16:00	科學學習檔案與學習歷程觀摩與分享	觀摩與分享科學檔案、專題研究與學習歷程記錄		

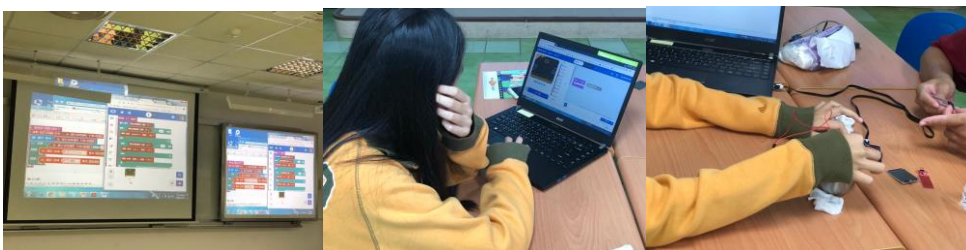
11/17



11/10



11/3



10/27



10/20



10/13



11/11豐原高中

本計畫亦走出大台北於臺中辦理活動。

抄 本 函 文
 臺北市立大學 函
 地址：10048 臺北市中正區愛國西路1號
 受文者：本校古建國教授
 發文日期：中華民國107年11月7日
 發文字號：北市大物化字第1076010478號
 送別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：活動計畫1份
 主旨：本校古建國教授執行科技部專案計畫，敬邀貴校合作辦理「2018年國中女學生假日FUN 科學STEM挑戰營」，請查照。
 說明：
 一、旨揭計畫係依據科技部專案計畫「中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置」，計畫編號為MOST 106-2630-S-845-001。
 二、活動計畫詳如附件，敬請惠予公告並鼓勵貴校學生報名參加。
 三、招收對象：11月10日招收60至75人（男女兼收），11月11日上限20名（女學生優先）額滿即截止。
 四、報名方式：洽貴校設備組組長。
 五、本案聯絡人：王士綸助理，聯絡電話：02-23717956。
 正本：臺中市立豐原高級中等學校設備組
 副本：

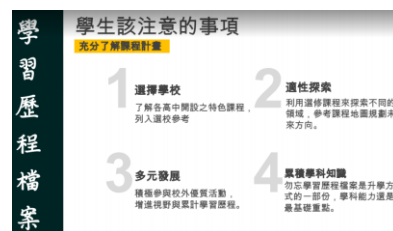


(三)輔導高中女學生建置科學學習歷程檔案

1. 輔導建置科學學習歷程檔案

於高中應對課程教學前，介紹學習檔案重要性與建置方向，其內容包括：

- (a) 彙整高中生涯所參與相關科學活動（例如學習單、上課照片、學習成果或報告等）
- (b) 表列與分類所參與課外學習活動或社團（例如實作、閱讀與欣賞）
- (c) 小論文研究（例如科展、專題報告、專題研究，進而鼓勵學生從上述歷程中尋找科學專題研究題目並完成小論文撰寫）。



學習歷程檔案

學生該注意的事項
累積學習歷程知識

- 1 一步一腳印**
藉由課外作業、學習單的累積來展現學習足跡，讓審查者看到自己的成長腳印。
- 2 聚焦未來**
上傳資料份數有上限，相關學習成果應呼應自身興趣與目標科系。
- 3 格式簡化**
僅需依照大專院校要求項目勾選資料並匯出，無須費心美編。
- 4 節省製作時間**
在學期間逐年上傳資料，降低高三下申請入學的準備負擔。

學習歷程檔案

疑？我不是108課綱學生
原樣檔案對我有用嗎？

- 1 多元發展**
積極參與校外優質活動，增進視野與累計學習歷程。
- 2 盡善盡美**
歷程檔案是自己的備審資料，還是有被看見的機會。質量並重。
- 3 自我增能**
積極參與校外優質活動，增進視野與累計學習歷程。
- 4 累積學科知識**
勿忘學習歷程檔案是升學方式的一部份，學科能力還是基礎重點。



圖四 授課教材與上課情況

2. 學習檔案之案例分享

本計畫之學習檔案建置個案為某高中女學生，參與三天女學生科學營，並參與211國際女孩科學日高中職學生科學服務種子志工培訓，並參加台北市107年度「響應國際女性科學日搭台鐵到台北觀光玩科學」活動志工服務，根據所建置科學學習檔案分析科學學習歷程如下：

(1) 探索期：多領域性向探索。

- 國立臺北科技大學資訊工程系辦理106學年度教育部「扎根高中職資訊科學教育計畫」資訊科學領域大學先修課程。
- 教育部、英特爾台灣分公司及國立臺灣師範大學合作之106學年度「英特爾青少年創新應用人才培育計畫」專題實作課程
- 臺北市政府青少年發展處106年「青春爭霸 航向蒼穹」桃園中山科學研究院龍園園區國防航太職涯探索營隊。
- 台灣醫學會2017台灣醫學會「生物科技研習營」。
- 臺北市青少年發展處106年度電機電子技職群科體驗活動

(2) 學習期

- 參加107年1月28日至1月31日國立臺灣師範大學2018寒假化學營。
- 參加107年2月5日至2月9日第二十一屆臺大化學營-貝克街的化身。
- 參加2018年「英特爾青少年創新應用人才培育課程」並受邀於Intel Innovation Generation活動進行專題討論。
- 臺北天文館第六屆高中職天文營(107年4月1日至6月3日)
- 參加2018年全國高中生人文經典閱讀會考活動讀書會，讀書會日期：3/5、3/12、4/2、4/9、4/16、4/23、4/30、5/21、5/28、6/4、6/11
- 財團法人國家實驗研究院、科技政策研究與資訊中心「PRIDE探究與實作工作坊」
- 中山女中圖書館閱讀沙龍【科普書籍閱讀讀書會】
- 國立清華大學「2018居禮夫人高中化學營」

(3) 研究期

- 錄取「社會參與之跨領域課程成果-開源科技與科學公民養成計畫」
- 獲得國立臺灣科學教育館2018年青少年跨域整合人才培育計畫(107年4月至107年9月)進行專題研究。

透過多元探索過程中，確認學習領域與方向，接著再藉由本人自主學習，參加科學相關學習活動，最後找到自己研究方向並進行科學研究，以探索個人未來生涯規劃。

六、結論與建議

(一) 結論

1. 計畫執行之量化成果包括：
 - (1) 辦理科學營或科普活動，合計 36 場次。
 - (2) 完成 2 場教師研習。
 - (3) 2 場次志工培育，合計 36 人服務。
 - (4) 教材 2 本。
2. 開發國中跨領域學習教材提供國中女學生進行跨領域學習，有效啟發學生對科學的興趣。
3. 透過辦理高中女學生科學體驗活動，提供女學生科學實作；另外結合臺北市政府或科技部科普列車活動，培訓志工支援科學活動。另外於活動加入科學學習歷程檔案建置輔導，讓學生思考自己未來學習方向或生涯規劃。
4. 根據態度研究發現活動可以引起學生學習興趣，喜歡所設計的活動(前後測差異達到顯著水準)，其學習皆是具有立即成效的。

(二) 建議

1. 教材可透過教師研習提供中學老師參考，並希望能提供教師作為設計 108 課綱之跨領域教材參考。
2. 教材內容從在地景點出發，除提供學生動手操作與實驗，還能貼近生活。
3. 透過教師研習鼓勵教師思考與設計跨學科具在地之主題課程。

七、科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

<p>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</p> <p>■達成目標</p>
<p>2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：</p> <p>論文：<input type="checkbox"/>已發表 <input type="checkbox"/>未發表之文稿 <input type="checkbox"/>撰寫中 <input checked="" type="checkbox"/>無</p> <p>專利：<input type="checkbox"/>已獲得 <input type="checkbox"/>申請中 <input checked="" type="checkbox"/>無</p> <p>技轉：<input type="checkbox"/>已技轉 <input type="checkbox"/>洽談中 <input checked="" type="checkbox"/>無</p>
<p>1. 學術成就</p> <p>書籍編輯透過文獻收集與在地景點為設計主軸，經分析、設計、開發、實施到評量學習成效，完成教材開發。研究發現動手做可以提升學生對科學學習喜好，擴展學生學習視野與思索未來生涯規劃。</p> <p>2. 技術創新</p> <p>藉由 STEM 教材開發，將文史與地方景點融入程式應用與偵測器設計，進而思考如何以藝術方式呈現，引發跨領域思維。</p> <p>3. 經濟效益</p> <p>辦理教師 STEM 教育增能研習推廣教材，縮短開發摸索上的投資，增加經濟效益。</p> <p>4. 社會影響</p> <p>因為課程內容從在地出發，讓學習與生活連結，培養學生愛鄉土觀念，未來能對社會付出或注入創新元素。</p> <p>5. 應用說明：</p> <p>(1) 所開發教材可以提供108課綱所要求之程式設計課程。</p> <p>(2) 鼓勵教學者於科學園遊會、寒、暑假之科學營或課後時間進行教學用。</p>
<p>3. 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</p> <p>■達成目標</p>
<p>4. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：</p> <p>論文：<input type="checkbox"/>已發表 <input type="checkbox"/>未發表之文稿 <input type="checkbox"/>撰寫中 <input checked="" type="checkbox"/>無</p> <p>專利：<input type="checkbox"/>已獲得 <input type="checkbox"/>申請中 <input checked="" type="checkbox"/>無</p> <p>技轉：<input type="checkbox"/>已技轉 <input type="checkbox"/>洽談中 <input checked="" type="checkbox"/>無</p>

106年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：古建國			計畫編號：106-2630-S-845-001-			
計畫名稱：中學女學生跨學科領域STEM教材開發與科學活動推廣並輔導科學學習檔案之建置						
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	2		教材設計、活動辦理與論文指導
		博士生	1		教材討論與協助個案研究
		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 公司 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）

1. 學術成就

書籍編輯透過文獻收集與在地景點為設計主軸，經分析、設計、開發、實施到評量學習成效，完成教材開發。研究發現動手做可以提升學生對科學學習喜好，擴展學生學習視野與思索未來生涯規劃。

2. 技術創新

藉由STEM教材開發，將文史與地方景點融入程式應用與偵測器設計，進而思考如何以藝術方式呈現，引發跨領域思維。

3. 經濟效益

辦理教師STEM教育增能研習推廣教材，縮短開發摸索上的投資，增加經濟效益。

4. 社會影響

因為課程內容從在地出發，讓學習與生活連結，培養學生愛鄉土觀念，未來能對社會付出或注入創新元素。

5. 應用說明：

(1) 所開發教材可以提供108課綱所要求之程式設計課程。

(2) 鼓勵教學者於科學園遊會、寒、暑假之科學營或課後時間進行教學用。

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)