

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

促進大專女學生電腦科學學習興趣

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 104-2630-S-025-001-
執行期間：104年11月01日至105年10月31日
執行單位：國立臺中科技大學通識教育中心

計畫主持人：賴錦緣

計畫參與人員：講師級-兼任助理人員：顏永進
助教-兼任助理人員：魏仲良
大專生-兼任助理人員：洪念慈
大專生-兼任助理人員：穆佳佳
大專生-兼任助理人員：彭詩雅

中華民國 106 年 01 月 31 日

中文摘要：本計畫目的旨在提供大專女學生學習程式語言的機會，提昇其對電腦科學的認知與態度。計畫實施以舉辦程式設計研習營之密集方式，介紹Scratch和Greenfoot程式語言，讓學生透過動手做和專題製作的方式，增進對電腦科學的認知，以及對程式設計學習的興趣與信心。每一個程式語言研習皆為期三天，共18小時，在Scratch視覺化程式設計環境的研習中，我們規劃了17個遊戲製作單元和三個測驗，42位參加的女學員中，有39位獲得研習證書。Greenfoot程式語言為文字介面，參加的女學生有35位，雖有95%以上學員完成規定的四個作業，但學生遇到的問題和挫折也較Scratch多，故建議未來的程式設計教學仍宜先導入視覺化的程式設計語言，再進入高階的程式語言環境。學生在參加完程式設計活動後，對於自己能夠設計遊戲給別人玩，感到很有成就感；對於程式難度越來越高，也覺得具挑戰性。最重要的是，有些學生改變了對學習程式設計的刻板印象（如：一定要腦筋好的人才能學），並養成了自己解決問題的能力與態度。未來可再設計提昇女學生學習程式設計自信心的教學策略和活動，以促進效果。

中文關鍵詞：性別差異、學習興趣、電腦科學、Scratch程式設計、Greenfoot程式設計

英文摘要：This project aims to provide female college/university students with the opportunity to learn programming, in order to improve their knowledge and attitudes toward computer science. Scratch and Greenfoot programming language were introduced to the students by conducting intensive workshops. Through hand-on and project-based learning activities, we tried to promote students' awareness of computer science, as well as their interest and confidence in learning programming. Each programming activity lasted three days, 18-hour. In the Scratch visual programming activity, we planned 17 units of game-based programs and three tests to ask the participants to finish. Totally 42 students participated in the activity, and 39 students got the learning certificates in the final. In the Greenfoot textual programming activity, there were 35 students participating in the activity. However, compared to the Scratch environment, although there were more than 95% of the students to complete the four required assignments, most students had more problems and suffered more frustration while learning Greenfoot programming design. It is recommended that the future programming teaching still should introduce the visual programming environment first, and then the high-level programming language. After students participated in programming activities, they felt a sense of accomplishment because they could design games to allow others to play. When the programming difficulty became higher, the students felt challenging. Most importantly, some students have changed

their stereotype of learning programming design, such as programming is only learned by a person of good brain. In addition, some students have developed their ability and attitudes to solve problems by themselves. In order to promote the effects, the teaching strategies for enhancing the female students' self-confidence in learning programming should be designed and integrated in the programming activities in the future.

英文關鍵詞：gender difference, learning interest, computer science, Scratch programming, Greenfoot programming

一、前言

長久以來，電腦科學的學習存在性別差異現象。Kordaki與Berdousis（2014）調查89位電腦科學相關科系畢業的學生背景，以及他們在學期間電腦課程選習情況時，發現：(1) 女性畢業生的比例低於男性；(2) 在四個領域的非核心課程（包括電腦理論、電腦技術和系統、通識教育及軟體系統）中，較多女生選擇電腦理論，較多的男生選擇軟體系統；(3) 女生似乎不喜歡類似程式設計之實驗室課程（'lab-based' courses）；(4) 女生和男生選擇電腦技術和系統領域課程之數量相當，但此領域的某些課程卻完全沒有女生選習；(5) 較多的女生選擇通識、人文和社會科學的課程。

因此，目前國外有許多組織試圖幫助女性進入電腦科學的領域。例如：現任Facebook營運長的Sheryl Sandberg在其Lean in（挺身而進）項目中，啟動了CS&E（Computer Science and Engineering）分會，幫助在職的、在學的CS&E女性建立聯繫，以互相提供諮詢與幫助。Girls Who Code針對高中女孩設計課程，讓女孩們追求她們的程式夢想。Girl Develop It針對想學程式設計的女性創立教學網站，讓各年齡層、種族、教育程度、收入等不同背景的女性學習開發網頁和軟體。Black Girls Code幫助非裔女性學習 Scratch 和 Ruby語言。meetup.com 能找到周邊地區有能力的女性程式設計師以尋求幫助。hack.pledge透過網路以視頻方式對女性進行一對一的軟體技能指導。

儘管國外有許多組織試圖幫助女性進入電腦科學領域，為女孩或女性舉辦專屬的研習或活動，國內類似的單位或專屬活動卻付諸闕如。國內一般的程式語言教學（不包含資訊相關科系）除了少數教師以有限的課堂時間介紹給學生外（限於資訊學分數不多的關係），大部分皆以舉辦研習營、社團方式提供學生程式語言學習機會，且對象大都鎖定在中小學或高中職學生，鮮少提供一般大專學生或在職社會人士寫程式的機會，導致一般大專學生假使在進入大學就讀以前未曾接觸程式語言的話，鮮少再有機會學習程式語言，或即使有機會，也提不起興趣或信心。此現象與孫憶明（2014）多年從事數位教學推廣工作之觀察類似，他指出：中小學的數位教學已有不錯的進展（如行動學習、翻轉教室等），反而大專院校較為缺乏，因此建議可由科技部帶頭，教育部配合的方式，制訂政府以及大專學校的資訊教育推廣政策及計畫，以建造未來科技領域的廣大人才庫。

本人於目前任教學校之教學中，過去幾年曾調查幾屆五專一年級護理系學生（超過95%以上都是女生）學習程式語言的情況，發現每一屆幾乎都是少於5%（一班50位學生的班級中，只有1~2個學過），近幾年雖學過的比例有增加到約3分之1，但大部分學生皆只是接觸、體驗而已，並未深入學習。因此，實有必要提供目前大專女學生學習程式設計的機會，提升他們對電腦科學的興趣，即使他們未來並非進入資訊相關的領域，但可促進其將科技導入各自專業的領域，發揮運用科技與專業結合的創新與價值。

二、活動目的

本活動以舉辦研習營的方式來提供大專女學生學習程式語言的機會，提昇其對電腦科學的認知與態度。內容以初學者適用的Scratch和Greenfoot程式語言，讓學生透過動手做和專題學習的方式，增進對電腦科學的認知，以及對程式設計學習的興趣與信心。希望藉由本計畫的實施，一方面能喚起大專一般教育（通識教育）對程式設計教學的重視，另一方面能培訓

一些女性程式設計的優秀人才，作為往後推廣女性學習程式設計的基礎。

三、文獻探討

長久以來，學習程式設計即是進入電腦科學領域不可或缺的項目。而隨著科技越來越發達，科技對人類生活層面的影響已越來越大，此種能力更越發重要，不僅是電腦科學領域的專業技能，也成為人人必備的能力。因此，美國現在規劃了從小學到大學的資訊教育，強調學生必須擁有運算式的思維(Computational Thinking)，學習程式設計以及演算法的抽象概念，並透過實作的過程，加強學生解決各種問題的能力。其目標是，把程式變成「人人都具備的能力」，而不是單純的「專業能力」(賴宛琳，2014)。英國也將寫程式列為中小學必修，台灣卻連大學生都不想學」的文章中，提到英國將2014年訂為「程式之年」(Year of Code)，寫程式為中小學的必修課程，學生從5歲就開始學寫電腦程式。在推動上，他們與Google等企業合作，大規模地培訓相關教師。另外，由義工教師發起設立Code Club，專門教育小朋友學習程式設計，讓9~11歲的小孩，先學習 Scratch，然後再學HTML，以更理解科技，並學到掌握科技與設計的能力。而 Code Club 也計劃在 2014 年，讓全英國 25% 的小孩子都能學會程式設計(李浩綸，2013)。新加坡政府也感受到這股程式設計的熱潮，根據科技媒體TECHINASIA 中「Singapore plans to introduce programming lessons in public schools to boost the economy」一文之報導，新加坡資訊及通信發展部 (Infocomm Development Authority of Singapore, IDA) 計畫逐步地向公立學校推廣程式設計課程，將其納入中小學課綱，以提供學生們一個在課堂上寫程式的機會 (Lee, 2014)。

可見隨著「創造科技」時代的來臨，程式設計已成為一股強大的潮流，儼然變成外國小孩人人必學的才藝，受到各國的重視。那麼台灣的情況又如何呢？教育部預計於107學年度實施的12年國教課綱，已將程式設計列入國中和高中課程。然而，目前一般科系的大專學生學習程式設計的機會已無法或很少能在課堂上實現(就個人所知，大學一般科系的電腦課程大部分以應用軟體或網路應用為主)，因此有賴於大學學校與社會機構的努力來促成。而本計畫活動就是透過教導女性學生學習程式語言的方式，來促進其對電腦科學的興趣，增進其對科技的信心，減少電腦科學學習的性別差異。

Scratch是由美國麻省理工學院 (Massachusetts Institute of Technology, MIT) 媒體實驗室 (Media Lab) 的終身幼稚園團隊 (Lifelong Kindergarten Group) 所發表的程式設計教學軟體，它透過簡易的方式讓學習者體驗寫程式的樂趣，以及學到重要的程式設計基本概念 (Ouahbi, Kaddari, Darhmaoui, Elachqar, & Lahmine, 2015)。學習者可以用Scratch來創造故事、動畫或互動遊戲，藉由Scratch內建的網路上傳功能，還可將自己的作品上傳到官方網站與世界分享。研究發現Scratch可以促進女性對電腦科學的學習。例如：哈佛大學的資訊科學入門課程以Scratch語言進行教學，結果發現學生被當掉的比例降低，女學生的通過率亦明顯提高 (Malan & Leitner, 2007)。將學生參與Scratch與LEGO機器人程式設計活動進行性別比較，女性學童參與LEGO大約只有30%，但參與Scratch時則男、女生的參與率相當 (Rusk, Resnick, Berg, & Pezalla-Granlund, 2008)。此外，美國國家女性與資訊科技中心 (The National Center for Women & Information Technology) 所進行的 Scratch個案研究中，認為它有助於女性學童的在資訊科技上的學習 (NCWIT, 2008)。因此本計畫選定Scratch作為女性初學者程式設計學習的語言。

Greenfoot軟體是英國肯特大學所開發，主要是為初學者提供一個好玩且容易上手的Java

學習環境，學習者可以輕鬆地學習Java物件導向程式設計（為業界常用的程式語言）的技術，也可以用它來開發各式各樣的互動遊戲。其特色有以下四點：(1) 容易上手：Greenfoot具視覺化、操作簡單：於情境中安排幾個演員，然後以程式碼讓這些演員動起來；(2) 變化萬千：可以使用Greenfoot來開發2D動畫、具聲光效果的遊戲及模擬程式等；(3) 功能強大：Greenfoot使用標準的Java語言，也支援其所有的套件，因此其功能不輸給業界常使用的程式設計開發工具；(4) 發展性高：Greenfoot不僅僅作為教學軟體，學習Greenfoot對於學生的升學或就業皆有幫助，可促進其未來從事資訊產業發展。

四、研究方法

本計畫共規劃了兩次的程式設計研習營，表1是本計畫活動辦理的內容、目標、教材、及參與的人數。Scratch是視覺化的程式設計環境，Greenfoot則是文字介面的環境，我們希望透過Scratch首先建立學生基本的程式設計概念，然後再進入Greenfoot真槍實彈的程式語言學習。而為了促進學習效果，本計畫兩次的研習，皆設計了學習網站（如圖1&圖2）來輔助學生學習，也幫助教師瞭解學生學習的情況。此外，為引發學生學習動機，教材皆以遊戲範例和製作為主要內容。

表1：活動規劃與參與人數

活動內容	目標	教材	場次、時數&參加人數
(一) 用積木玩 Scratch	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引發學生對程式語言學習的興趣 2. 用 Scratch 語言創造出簡單的互動性遊戲 3. 訓練學生電腦解題概念以及程式邏輯概念 	<ul style="list-style-type: none"> • 使用高慧君老師所編著的「Scratch 2.x用積木玩程式設計」內容作為課程教材（課程網站如圖1） 	<ul style="list-style-type: none"> • 一個場次：42人 • 三天（共18小時）
(二) Greenfoot物件導向程式設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生輕鬆地學習 Java 物件導向程式設計的觀念與技術 2. 用Greenfoot來開發各式各樣的互動遊戲 	<ul style="list-style-type: none"> • 採用高慧君老師編輯的「Greenfoot物件導向程式設計講義」做為教材內容（課程網站如圖2） 	<ul style="list-style-type: none"> • 一個場次：35人 • 三天（共18小時）



圖1：Scratch課程網站



圖2：Greenfoot課程網站

五、結果與討論

本計畫之實施係舉辦了兩次程式設計學習營，一次是用積木玩Scratch，另一次是Greenfoot物件導向程式設計。其實成效如下：

(一) 用積木玩Scratch

該研習於105年2/1~2/3（共三天，18小時）在臺中科技大學民生校區T411電腦教室舉辦，共有42位來自各科系之校、內外大專女學生參加。茲從學習成效、學習歷程、及學生對網站

之滿意度進行描述。

1. 學習成效

- (1) 知識與技能：研習結束後，計有39位學員拿到授課教師高慧君老師所認證的修業證書（如圖3是李宇婷學員完成Scratch12堂課之證書），未拿到證書的3位學生因故未能全程參加，故無法於限定時間完成相關作業和考試活動所致。學生欲獲得此修業證書，必須完成17個程式作業，並進行三個單元的測驗（包括變數、選擇結構與重覆結構）。



圖3：Scratch修業證書

- (2) 態度：本計畫參考Pintrich等（1991）的動機學習問卷MSLQ（Motivated Strategies for Learning Questionnaire），設計量化式題目，形式為五點李克式量表（由5~1分，分別表示非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意），如表2，題目共有15題，內容分為自我效能（第1~9題）與學科價值（第10~15題）兩個向度，調查結果顯示，學生經過此研習活動後，對程式設計自我效能平均為3.9分，學科價值為4.1分，以程式設計教學來說，此分數屬於高分。

表2：Scratch學習態度

向度	題目	平均	總平均
自我效能	1. 經過此研習後，我更加認識電腦的運作	4.1	3.9
	2. 經過此研習後，我瞭解更多電腦相關的知識	4.1	
	3. 經過此研習後，我對電腦的操作更有信心	3.7	
	4. 經過此研習後，我認為我的電腦能力提昇了。	4.0	
	5. 經過此研習後，我認為我的程式設計能力提昇了。	4.1	
	6. 我覺得 Scratch 程式設計容易學習。	3.4	
	7. 我對學習 Scratch 程式設計抱持信心。	3.7	
	8. 經過此研習後，我認為我有能力學習其他程式設計。	3.8	
	9. 我對我自己（或自己組）設計出來的 Scratch 動畫感到驕傲。	4.2	
學科價值	10. 往後我還有興趣再學習 Scratch 其他的進階功能。	4.0	4.1
	11. 你是否會將你此次研習學習 Scratch 的經驗與他人分享？	3.9	
	12. 經過此研習後，我對學習電腦更有興趣	3.9	
	13. 我覺得學習 Scratch 程式設計好玩。	4.4	
	14. 我認為學習 Scratch 可以訓練我的邏輯思考與問題解決。	4.3	
	15. 經過此研習後，我有興趣再學習其他程式設計。	3.9	

2. 學習歷程

本計畫於研習結束後，也以五點式問卷瞭解學生的學習情況，問卷題目如表3。由表中顯示：(1) 學生在學習Scratch時雖然企圖瞭解它（第2題），但大部分學生還是都遇到困難（第1題），尤其到後面單元的遊戲製作時，程式越來越複雜，必須將重覆結構、選擇結構與變數等程式概念結合使用才能做出功能，且必須區分角色變數與全域變數兩者之差異，如果誤用類似的積木，則程式便會出錯；(2) 本計畫的活動參與者全部為女學生，大部分學生表示這樣比較沒有壓力（第3題）。此情況似乎驗證了衛斯理學院資深講師琳達·卡利（Linda Carli），在探討性別與科學的關係時，發現在女校讀書，可能會讓女性更加認同女人進入科學領域，以及純女性的大學中，有更多女學生進入STEM領域之現象（劉晨懿，2010）。(3) 此計畫所開發的網站對學生有幫助：讓學生學習更有效率、沒有壓力、以及可與同學互相勉勵等（第4~6題），此結果與下一段探討的「網站滿意度」的結果一致。

表3：Scratch學習歷程

向度	題目	M
學習歷程	1. 我在學習 Scratch 程式設計時遇到困難	4.3
	2. 此次學習 Scratch 時，我會企圖理解它	4.1
	3. 此次全部是女同學的研習營，讓我的學習更沒有壓力	3.9
	4. 此次研習使用網站讓我學習更有效率	3.9
	5. 此次研習使用網站讓我學習沒有壓力	3.7
	6. 此次研習使用的網站讓我可與同學互相勉勵學習	4.2

3. 網站滿意度

研習結束後，以Chuang & Tsai (2005) 的建構主義網路學習環境量表 (Constructivist Internet-based Learning Environment Survey, CILES) 進行調查，該問卷為五點李克式量表 (Likert Scale)，五個選項為「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」，分別代表1~5分，共有三十個問題，分為學生溝通、探索學習、深層學習、相關性、簡易性及挑戰性等六個面向，每一個面向有五個題目。我們於每一個面向選取三個適合的題目進行調查，調查結果如表4，表中顯示每個向度的平均分數皆超過4分，可見學員認為此系統環境符合建構主義學習的精神 (可讓學生進行溝通學習，以及進行探索與深層的學習)，對系統使用 (具備相關、簡易與挑戰等屬性) 亦感到滿意。

表4：網站滿意度

向度	M	SD
1. 溝通	4.2	0.78
2. 探索學習	4.5	0.72
3. 深層學習	4.2	0.74
4. 相關性	4.4	0.68
5. 簡易性	4.3	0.72
6. 挑戰性	4.4	0.68

(二) Greenfoot物件導向程式設計

該研習於105年8/15~8/17 (共三天，18小時) 在臺中科技大學民生校區T411電腦教室舉辦，共有35位來自各科系之校、內外大專女學生參加。在Greenfoot研習中，研究團隊也開發了輔助教學的網站 (如圖2)，除了影片教材、範例和程式各個步驟的說明外，學生也可以透過此網站繳交作業，讓老師瞭解學生的學習情況。但由於研習時間只有三天，無法將全部課程講完，所幸網站教材規劃完整，學生後續仍可自學以增進程式設計技巧。

為了引發學生學習興趣，並維持其學習動機，本計畫以Keller (2010) 的ARCS動機理論來設計教材與教學網站，其中A是指Attention (注意)，R是Relevance (相關)，C是Confidence (信心)，而S是Satisfaction (滿足)，強調引起學生的學習動機必須配合此四要素，才能達到激勵學生學習的作用。故研習結束後，本計畫以五點李克式問卷調查學生對這些設計的看法，

以及對其學習的影響，調查結果如表5。表中顯示，ARCS四個向度中，「建立信心」這一部份的分數最低，未來可以針對此部分進行加強。造成學生自信心不足的原因，我們推測可能在學習過程中，大部分學生仍遭遇抽象概念難以理解、語法陌生、或即使理解也不知如何下手等問題（雖然參與的35位學生中，幾乎百分之九十五以上的學生皆按時繳交規定的作業），此情況在課堂觀察和開放式問卷中可以得到驗證，因此，雖然大部分學生認為參加Greenfoot後，對程式設計有進一步的認識（第13題），技巧亦有提昇（第14題），但是對程式設計學習的興趣和信心並不高（第15~16題）。然而，可貴的是，大部分的學生事後表示他們仍有意願繼續學習，還有學生建議往後可以加長研習時間，由此可知，參與的學生非常肯定學習程式設計的價值，並且有意願和熱情加入程式設計學習的行列，這讓舉辦這次研習的工作團隊感到非常欣慰，深深覺得是一項很有意義的活動。

表5：Greenfoot學習情況

向度	題目	M
A 引起注意	1. 我對 Greenfoot 的課程內容感到有興趣。	3.9
	2. 我在課程中學習到原本沒有預期會學到的事物。	3.8
	3. 課程內容提供的案例或練習能引起我的注意。	3.8
R 切身相關	4. 課程與我個人期待學習的內容相關。	3.6
	5. 課程內容對於訓練我的邏輯思考有幫助。	4.4
	6. 課程中，老師利用案例和實作來說明程式設計的重要概念，可以增進我的理解。	4.4
C 建立信心	7. 課程內容對我而言，難度適中，不會太難或太簡單。	2.3
	8. 我相信如果夠努力，能夠將程式設計學好。	3.7
	9. 課程進行過程中，我有信心將它學好。	3.0
S 獲得滿足	10. 我很滿意我在這個課程上學到的東西。	3.8
	11. 我很滿意我在這個課程上完成的作業（作品）。	3.8
	12. 課程內容對我的未來學習程式語言有幫助。	4.2
學習情況	13. 學習 Greenfoot 後，我對程式設計有更進一步的認識。	4.3
	14. 學習 Greenfoot 後，我的程式設計技巧有提昇。	3.7
	15. 學習 Greenfoot 後，引發了我對程式設計學習的興趣。	3.2
	16. 學習 Greenfoot 後，我對學習程式設計比以前更有信心。	2.9

(三) 學生的學習收穫與感受

本計畫亦以開放式問卷瞭解學生學習的心得與收穫，以下列舉一些學生對這些感受的描述：

- 這次學習使用 scratch 讓我又多學到了一個程式設計，原本對電腦一竅不通，現在更有自信使用，以後就可以將自己的創作和大家分享
- 有更加了解電腦的程式語言，可以做出簡單的小遊戲，很不錯的感覺，雖然以前覺得跟電腦溝通很困難，不過接觸後並無想像中挫折
- 難度慢慢提升，學得越來越多，很棒

- 剛開始接觸時，覺得會程式設計的人腦袋一定要很好。不過後來發現只要用心去學，不論是什麼人都可以學會。過程雖然辛苦但結果是十分甜美的。期望以後還有機會參與相關課程
- 剛開始很排斥，覺的程式設計跟我沒有關係又很難，但是真正學習後覺得有趣也願意繼續嘗試
- 以前首次接觸程式設計是在國中(雖然後面沒電腦課了),那時第一次真的是完全都不會加不懂,這次的課程雖難,但確實也引起一些興趣
- 之前遇到問題,就急著想找人幫忙,從來不會想靠自己的努力去解決,但在這項活動後,我會試著自己去解決
- 變得更喜歡動腦筋想怎麼做,而不是找別人幫忙
- 以前以為程式設計就像是 scratch 或是 Alice 那樣簡簡單單,所以並沒有什麼興趣,覺得沒有難度,也就不需要練習什麼的,現在發現,真正的程式設計原來是這麼困難跟複雜,一時跟不上,需要一直不斷的練習,雖然有點受到挫折,但是我這才發現世界上還有很多很多更加困難的東西,不要只看到自己前方,要往更遠的地方看
- 這次能夠參與 Greenfoot 的課程真的很開心,第一次靠著自己寫的程式碼來完成遊戲製作,不僅學到許多程式設計的專有名詞,更發現自己有學這方面的潛能。雖然有時進度稍嫌落後但最後都有追上大家,真的學到了很多

可見學生參與了程式設計學習活動後，除了覺得很有成就感與挑戰外，也改變了程式設計學習的刻板印象（例如：必須腦袋好的人才可學，以為只有視覺化的程式設計環境），也養成自己嘗試解決問題的態度與習慣。

(四) 活動照片

圖4~圖7為兩個場次的活動照片。圖4和圖6為參加學員的合照，圖5和圖7則為課堂上課的情況，從圖中可以知道學生學習時非常專注、認真，助教也很耐心地解答同學問題。



圖4：Scratch研習合照



圖5：Scratch研習學生互相討論



圖6：Greenfoot研習合照



圖7：Greenfoot研習助教協助學員

六、展望與建議

透過本計畫之執行，我們開發了Scratch和Greenfoot課程網站，其中Scratch網站目前已應用於多所學校、許多位教師的日常教學中，故已達到推廣的效果；其功能也一直持續加強、修改中，以朝向支援翻轉教室(Flipped Classroom)與小型私人線上課程(SPOCs, Small Private Online Courses)之創新教學為目標。另外，未來如能找到有興趣與優秀的學生，可由學生擔任授課教師，以舉辦更多研習活動，讓更多有興趣的學生受益；甚至未來可以成立女學生程式設計社團，擴大女學生學習程式設計的範疇，並將其視為一種樂趣。

然而，本計畫活動之規劃，主要是提供女學生學習程式設計的機會，以促進其電腦學習的興趣與信心，並未導入促進女性學生學習程式設計成效之策略，未來可再規劃相關促進策略，以提昇執行的效果，尤其文字介面的程式設計環境，對學生來說是比較困難的，當學生遇到問題，或常常卡關時，會降低了學生再繼續學習的信心與動機，因此在活動規劃上，可加長研習時間，並安排助教或義工教師協助問題解決；在程式語言的選擇上，也可再選擇適合女孩學習的語言，如Ruby等。此外，雖然視覺化程式語言可降低學生進入程式設計學習的門檻，提昇學生對電腦科學的認知與興趣，但我們發現導入文字介面的程式語言，可以擴大學生對程式設計的眼光與視野，也可試探或培養真正對程式設計有興趣的女學生，達成程式設計與其專業領域結合的遠大目標。

參考文獻

- 李浩綸 (2013)。歐美國家最夯的兒童才藝課：程式語言！不用識字就可以開始學了。科技報橘 (TechOrange)。取自 <http://buzzorange.com/techorange/2013/08/08/kindergarten-coders-can-program-before-they-can-read/>
- 孫憶明 (2014)。連5歲小孩都會：英國將寫程式列為中小學必修，台灣卻連大學生都不想學。取自 <http://www.thenewslens.com/post/49248/>
- 劉晨懿 (2010)。研究：STEM領域女性代表不足。取自 <http://www.worldjournal.com/3962008/article-%E7%A0%94%E7%A9%B6%EF%BC%9Astem%E9%A0%98%E5%9F%9F%E5%A5%B3%E6%80%A7%E4%BB%A3%E8%A1%A8%E4%B8%8D%E8%B6%B3/>
- 賴宛琳 (2014)。台灣下一個十年 就從學Coding開始。取自 <http://www.watchinese.com/article/2014/17511?page=show>
- Chuang, S.-C., & Tsai, C.-C. (2005). Preferences toward the constructivist internet-based learning environments among high school students in Taiwan. *Computers in Human Behavior*, 21, 255-272
- Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: the ARCS model approach*. Boston, MA: Springer.
- Kordaki, M., & Berdousis, I. (2014). Course selection in computer science: gender differences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4770-4774.
- Lee, T. (2014). Singapore plans to introduce programming lessons in public schools to boost the

economy. Retrieved from

<https://www.techinasia.com/singapore-introduce-programming-lessons-schools-boost-economy/>

Malan, D., & Leitner, H. (2007). Scratch for budding computer scientists. In *Proceedings of the 38th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'07)* (pp. 223-227). New York, NY: ACM.

NCWIT (National Center for Women and Information Technology), (2008). Snap, create, and share with scratch (case study 5). Retrieved from

http://www.ncwit.org/images/practicefiles/SnapCreateSharewithScratch_EngagingWayIntroduceComputing.pdf

Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. & Lahmine, S. (2015). Learning basic programming concepts by creating games with Scratch programming environment, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1479-1482.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & Mckeachie, W. J (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Retrieved from

<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338122.pdf>

Rusk N., Resnick M., Berg R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New pathways into robotics:

Strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 59-69.

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/01/25

科技部補助計畫	計畫名稱: 促進大專女學生電腦科學學習興趣
	計畫主持人: 賴錦緣
	計畫編號: 104-2630-S-025-001- 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：賴錦緣			計畫編號：104-2630-S-025-001-				
計畫名稱：促進大專女學生電腦科學學習興趣							
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	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	0			
	電腦及網路系統或工具	2	Scratch教學系統、Greenfoot教學系統		
	教材	2	Scratch十二堂課、Greenfoot教學講義		
	舉辦之活動/競賽	2	Scratch程式設計研習、Greenfoot程式設計研習		
	研討會/工作坊	0			
	電子報、網站	2	Scratch教學網站、Greenfoot教學網站		
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	1393	Scratch教學網站已有1393人次註冊，6681人次之登入紀錄。		

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）

在社會與經濟方面，透過本計畫的執行，已引發部分女學生對程式設計學習的興趣和信心，並消除其對社會上女性學生不適合學習程式語言，或需具備某些才能學（如頭腦好）的刻板印象。此外，經由本計畫執行所建置的Scratch教學網站已有多校、多位教師後續使用於其個人的日常教學，對於教育部預計於107學年度實施的資訊新課綱中，要求每位學生皆需學習程式設計的規定和相關準備工作，非常有幫助，不僅可作為教師整學期完整教材的參考，也可促進學生自學與問題解決能力。後續分析學生的學習歷程後，相信可以更加瞭解女學生學習程式設計的困難與問題，作為未來改進網站功能或教學設計的參考，也能促進女性學生學習程式設計之相關研究。

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）