

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

國小女性學童互動遊戲設計偏好研究

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：NSC 102-2629-S-431-001-
執行期間：102年08月01日至103年07月31日
執行單位：佛光大學資訊應用學系（所）

計畫主持人：許惠美
共同主持人：鍾雅惠
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：沈柏逸
碩士班研究生-兼任助理人員：蕭嘉敏
大專生-兼任助理人員：黃仲騰
大專生-兼任助理人員：吳俊毅
大專生-兼任助理人員：莊雅雯
大專生-兼任助理人員：葉柏廷
大專生-兼任助理人員：洪欣妤
大專生-兼任助理人員：石飛雄基
大專生-兼任助理人員：俞誌凱
大專生-兼任助理人員：黃佑仁

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中 華 民 國 103 年 10 月 31 日

中文摘要：本研究旨在探討國小女性學童運用 Scratch 程式設計環境，配合外部感應器，設計與製作互動式遊戲，就其設計風格、學習策略與學習成果加以研究，藉以了解影響女性學童資訊科學學習與其興趣之因素。本研究試圖讓學童的科學學習與性別因素進行對話，以提供一個具有性別與科技意涵之詮釋性架構，協助了解高科技產業中性別參與失衡的現象。研究對象為都會型國小一所與鄉村型國小兩所之中高年級男女學童，採取立意抽樣的方式，進行 Scratch 遊戲設計實驗，採取質量混合之研究設計，運用問卷與作品分析等方法蒐集資料並且加以分析。

研究結果發現：

1. 學生在教師帶領的模式之下，所有的女童均完成作品，但是女童對於程式設計展現不同的樣貌。
2. 在程式設計概念上，男女性學童在條件式迴圈、變數、平行等概念上有困難，對於序列概念的理解最好，在偵測概念上女性學童明顯優於男性學童。
3. 多媒體的運用上，男性學童使用較女性學童多，男性學童在作品上使用較多的背景，而男性學童傾向使用現成的造型與背景。
4. 在程式碼上，男性學童所使用的變數量大於女性學童所使用的變數量。
5. 在遊戲設計風格上，男性學童作品多含計分，女性學童大多都沒有使用任何遊戲機制。
6. 對於未來職業選擇，男性學童較女性學童更願意參與資訊產業。

中文關鍵詞：遊戲設計、性別與科技、兒童程式設計、外部感應器

英文摘要：The purpose of this research project is to understand elementary school girls' preferences in interactive game design. By examining the process of elementary school girls' using Scratch and sensor boards to design and create games in the computer classrooms, this study intends to investigate the gender differences in terms of design styles, learning strategies, and learning outcomes as well as the factors that influence female students' achievement and motivation in computer science learning. This study hopes to have a dialogue between science learning and gender, to provide an interpretative framework with the nature of gender and technology

studies, and to assist the understanding of the gender imbalance in the hi-tech industry. Recruited from schools in the urban and rural setting respectively, the participants are three classes of the 5th- 6th grade male and female students. Purposive sampling is adopted to select the three schools. A mixed method research approach is employed. Methods such as interview, observation and analysis of students' works are used to collect and analyze data.

The research results indicate that (1) using the teacher-centered instruction method, all of the female students finished their works, but the degrees of completion varied; (2) in terms of programming concepts, both male and female students had problem with conditional loops, variable and parallel, but the female students had a better command of the concept of sensing than the male students; (3) the male students used more multimedia in their projects than the female students, and they used more backgrounds and had the tendency to use the built-in backgrounds and characters; (4) in terms of codes, the male students used more variables than the female students; (5) the male students used counting scores as the major game design mechanism, while the female students did not use any game design mechanism; and (6) the male students were more interested in participating in the computer industry than the female students.

英文關鍵詞： game design, gender and technology, children' s programming, sensors

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)

國小女性學童互動遊戲設計偏好研究

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST 102-2629-S-431-001-

執行期間：102年8月1日至103年7月31日

執行機構及系所：佛光大學資訊應用學系

計畫主持人：許惠美

共同主持人：鐘雅惠

計畫參與人員：沈柏逸、蕭嘉敏、黃仲騰、莊雅雯、洪欣妤、俞誌凱、吳俊毅、葉柏廷、石飛雄基、黃佑仁

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 2 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， （請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送）

中 華 民 國 103 年 10 月 31 日

目 錄

一、中文摘要及關鍵詞.....	ii
二、英文摘要及關鍵詞.....	iii
三、研究報告.....	1
前言	1
研究目的	5
文獻探討	6
研究方法	16
資料分析	19
討論與建議	40
附錄一：基本資料與程式設計偏好問卷	42
附錄二：程式設計概念問卷	43
四、參考文獻	47
五、國科會補助專題研究計畫成果報告自評表	50
六、國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告	51
七、研究成果發表	55

一、中文摘要及關鍵詞

本研究旨在探討國小女性學童運用 Scratch 程式設計環境，配合外部感應器，設計與製作互動式遊戲，就其設計風格、學習策略與學習成果加以研究，藉以了解影響女性學童資訊科學學習與其興趣之因素。本研究試圖讓學童的科學學習與性別因素進行對話，以提供一個具有性別與科技意涵之詮釋性架構，協助了解高科技產業中性別參與失衡的現象。研究對象為都會型國小一所與鄉村型國小兩所之中高年級男女學童，採取立意抽樣的方式，進行 Scratch 遊戲設計實驗，採取質量混合之研究設計，運用問卷與作品分析等方法蒐集資料並且加以分析。

研究結果發現：

1. 學生在教師帶領的模式之下，所有的女童均完成作品，但是女童對於程式設計展現不同的樣貌。
2. 在程式設計概念上，男女性學童在條件式迴圈、變數、平行等概念上有困難，對於序列概念的理解最好，在偵測概念上女性學童明顯優於男性學童。
3. 多媒體的運用上，男性學童使用較女性學童多，男性學童在作品上使用較多的背景，而男性學童傾向使用現成的造型與背景。
4. 在程式碼上，男性學童所使用的變數量大於女性學童所使用的變數量。
5. 在遊戲設計風格上，男性學童作品多含計分，女性學童大多都沒有使用任何遊戲機制。
6. 對於未來職業選擇，男性學童較女性學童更願意參與資訊產業。

關鍵字：遊戲設計、性別與科技、兒童程式設計、外部感應器

二、英文摘要及關鍵詞

The purpose of this research project is to understand elementary school girls' preferences in interactive game design. By examining the process of elementary school girls' using Scratch and sensor boards to design and create games in the computer classrooms, this study intends to investigate the gender differences in terms of design styles, learning strategies, and learning outcomes as well as the factors that influence female students' achievement and motivation in computer science learning. This study hopes to have a dialogue between science learning and gender, to provide an interpretative framework with the nature of gender and technology studies, and to assist the understanding of the gender imbalance in the hi-tech industry. Recruited from schools in the urban and rural setting respectively, the participants are three classes of the 5th- 6th grade male and female students. Purposive sampling is adopted to select the three schools. A mixed method research approach is employed. Methods such as interview, observation and analysis of students' works are used to collect and analyze data.

The research results indicate that (1) using the teacher-centered instruction method, all of the female students finished their works, but the degrees of completion varied; (2) in terms of programming concepts, both male and female students had problem with conditional loops, variable and parallel, but the female students had a better command of the concept of sensing than the male students; (3) the male students used more multimedia in their projects than the female students, and they used more backgrounds and had the tendency to use the built-in backgrounds and characters; (4) in terms of codes, the male students used more variables than the female students; (5) the male students used counting scores as the major game design mechanism, while the female students did not use any game design mechanism; and (6) the male students were more interested in participating in the computer industry than the female students.

Keywords : game design, gender and technology, children' s programming, sensors

三、研究報告

前言

本研究計畫乃是「性別與科技研究」計畫徵求書項下之自由型計畫，研究主題為性別與科學學習之研究（計畫歸屬：科教處，學門代碼：SSK08，重點代號：GM10），研究範疇針對國小女性學童運用 Scratch 程式設計環境製作互動遊戲之科學學習策略與風格加以研究，以了解國小女性學童在互動遊戲、機器人設計與製作上之偏好。本計畫乃延續 100 年之申請計畫—「國小女性學童遊戲設計偏好之研究」，進一步加入外部感應器（sensors），透過互動式遊戲設計與簡易機器人製作專案，了解國小女性學童在此領域的學習策略與風格。以 Scratch 程式設計加上外部感應器做為研究範疇，乃是由於機器人教育成功地結合數學、科技、工程與數學（STEM）學科知識，與學生的問題解決能力與資訊素養緊密地結合，近年來研究社群（Arlegui, Moro, & Pina, 2012; Przybylla & Romeike, 2012）逐步看到 Scratch 所提供的機器人經驗，讓使用者設計出與外在世界互動的程式，增加學生現實生活中科技應用與問題的解決能力，這類科學學習與高科技產業的作業有高度關聯，藉此可以了解女性學童對於未來高科技產業參與的挑戰。

許多研究顯示性別並不影響程式設計的表現，程式設計的表現取決於使用者所花的時間與他們先前的程式設計經驗（Bruckman, Jenson, & DeBonte, 2002）。但是學童在科技學習與參與的過程卻是一個富含性別的歷程，這包含社會對於性別的期待，例如：儘管在國小期間，許多女性學童對於科學感興趣，但是進入國、高中之後卻逐漸失去興趣，特別是資訊產業向來被認為是具有陽剛氣息的男性領域，不管是程式設計或是機器人等活動常被視為是男性的強項，在學校與家庭場域女性學童大多未接觸到這些知識內容與活動，因此較不利於女性日後在科技領域上的發展。此外，科技參與做為一個富含性別的歷程，也包含學童如何在學習歷程中實踐性別，換言之，儘管男女學童參與同樣的學習活動，但是他們卻使用不同的學習策略、展現不同的學習風格與成果，如果女性學童所表現的學習策略與風格能夠得到支持與認同，將會使得女性學童未來有較強的動機投入高科技產業，是以高科技產業女性參與議題可以從設計符合女性學童學習策略與風格的課程，讓科學學習能夠關注性別上的需求，進而增加女性學童參與的動機。

有鑒於科技學習與參與是一個富含性別的歷程，本研究試圖在國小導入程式設計配合外部感應器之互動遊戲設計活動，以呼應高科技產業之軟體與硬體工業，藉此檢視國小女性學

童之遊戲設計歷程與作品，就其設計風格、學習策略與學習成果加以分析，試圖更深入地了解女性學童之科技性向與興趣，協助建構性別友善之資訊教育內涵，以增加女性在科技產業上的參與率。

研究背景

女性在科學與科技上的參與普遍有參與不足的現象，根據教育部統計處（2011）的統計資料，台灣大專學生在科系選擇上有明顯的性別分化，從民國 87 學年至 100 學年，在科學類與工程、製造與營造類兩方面，男性大專生佔大多數，就 100 學年的資料來看，科學類男女比約為 2 比 1，工程、製造與營造類約為 6 比 1。此外，在就業之後，男性能夠得到較高的職位，例如在高等教育體系中，不管在人文、社會與科技類科中，男性教師人數均遠高於女性教師人數，科技類科的比例更為懸殊，男女教師約比為 3.7:1。

就高科技產業的參與率來說，在大學入學的部分，以 99 學年台灣大學資訊工程學系為例，指考總共錄取 36 名，其中有 32 名為男性、4 名為女性，男女比例則高達 8:1。在產業部分，工程師乃是高科技產業的重要職務指標，蕭西君（2005）指出女性工程師多半從事程式撰寫的工作，較少擔任設備維修、網站架設等硬體工程師職務，因此女性工程師在軟體公司的人數大於生產硬體之科技公司的人數，例如明基電通的女性工程師約佔 15-17%，而力晶半導體的女性工程師則佔 3%-4%，儘管資訊產業中的女性人口逐漸增加，但是在性別上仍然有顯著的差距存在。

然而就近年數位落差的調查報告來看，電腦使用率上的性別差異則是逐漸縮小，根據行政院研究發展考核委員會(2010)99 年數位落差調查報告指出 15 歲到 40 歲在電腦使用率上，男女性的差別大約在正負 0.5 之間，而 15-20 歲年齡層的電腦使用率接近 100%，21-30 歲則是接近 99%，而在 15-20 歲年齡層的女性電腦使用者比例較男性電腦使用者多出 0.3%，一改男性一貫領先的情形，年輕世代的學子幾乎是人人都會使用電腦。儘管數位落差中的性別差異逐漸縮小，但是性別比例在高科技產業人材上卻是失衡的。

蔡麗玲、王秀雲和吳嘉苓（2007）認為科學與科技領域參與的性別失衡原因包含三個面向：女性在科學、科技上參與的問題、科學與科技知識內容上的性別問題、以及科學、科技與性別相互形塑的議題。不可諱言，女性置身於現今的社會文化之中，在科學與科技上的參與仍受到刻板印象的影響，例如：女性常被認為是感性的動物、女性學生對於科技物具有較

高的恐懼感、或是科學、科技能力較強的女性不像女性等說法，像這些社會上的論述常常造成女性參與科學與科技時要面臨更大的挑戰，是以在衡量女性在科學與科技上的表現時，如果不能關照這些社會因素，其詮釋力是有限制的。

首先，就知識內容上的性別問題來說，正式教育的課程是否鼓勵女性學童參與高科技產業是其中一項考量的因素。女性學童所處的教育環境是具有性別意識的，林慧文和游美惠（2010）以內容分析法的方式分析國小國語課文中的家庭概念，發現教科書中呈現的家務分工與親人角色明顯呈現刻板及性別分工的情形，在針對五位國小老師進行訪談中發現一個值得注意的現象：「所有受訪教師均提到自己並沒有特別注意到國語教科書中的家庭議題」（頁53），就如同兩位研究者所歸納的結論，受訪教師有著較為傳統的觀念，因此在課堂上，這些國語課本的文本，對於教師來說是提供學生識字與閱讀的素材，但是其背後的性別意識形態常常不被討論。

其次，高科技的性別參與失衡可以歸因於科學專業領域的性別挑戰，例如：高科技產業的工程師常常必須配合公司加班的需求，長時間投入工作，這與女性傳統上需要從事育兒、照顧與家務工作的角色有所衝突，造成女性學生在選擇科系時，捨棄高科技產業。

再者，性別與科技的使用之間是否形塑有利於女性參與科技的文化亦是一項重要的考量點。就兒童間科技使用的次文化來說，研究指出科技使用的次文化具有顯著的性別差異的。例如：林宇玲（2008）引述 Oksman（2002）的發現指出，兩性在線上從事不同的活動，女性學童透過網路去拓展人際關係，而男性學童則是上網玩遊戲，這與研究者在台灣一般電腦教室中的觀察相近，女性學童較喜歡使用電腦來經營無名或是臉書，男性學童則喜歡使用電腦玩 Counter Strike Online 與 Special Force Online 等槍擊線上遊戲，這些不同的性別科技使用取向，不僅代表性別的網路實踐，另一方面強化其對於性別的看法。例如：林宇玲（2008）發現學童對於電玩遊戲有很強的性別意識，例如女性學童喜好玩化妝、購物等遊戲，男性學童則喜好玩格鬥遊戲，女性學童較男性學童注意角色的長相與穿著等，都可以看到電玩文化似乎並沒有解放傳統的性別角色，反而強化性別的刻板印象，女性學童的電腦次文化並沒有跨越性別藩籬，讓女性學童可以具有自信並且舒服地轉移到以往男性主導、具有陽剛氣息的科學與科技領域。

針對高科技產業中的性別參與議題，財團法人國家政策研究基金會（2007）指出在推動高科技產業時，需要注重性別上的平衡，報告中指出女性對基礎科學科目的學習偏低，如何

增加女性對於高科技學習的興趣與資本乃是一項重點。就電腦學習的層面來說，性別上的差異常被歸咎於是近用（access）的問題，當男女學童有相同的電腦近用機會時，他們在程式設計上的表現是相當的（Kafai, 1995），但是隨著年齡的成長，女性學童對於電腦遊戲的興趣與所花的時間逐漸減少，造成女性學童家用電腦經驗較少，因此在電腦課上相較於同年齡的男性學童具備較弱的電腦技能，因而導致女性學童在電腦課上受到較大的壓力（Agosto, 2004）。除此之外，高科技產業中所要求的不僅是低階的資訊素養，而是高階的科技流暢性（technological fluency），這較資訊素養更強調對於資訊科技的了解與掌握，並且強調有效地資訊處理、溝通與問題解決的能力，然而這樣的課程卻甚少出現在學校的正式課程中，許多女性學生在大學教育前無法有機會能夠接觸到真正的資訊科學（Goode, Estrella, & Margolis, 2006）。

為了提升女性對於高科技領域學習的興趣與資本，結束女性因興趣與電腦技能不足，而導致高科產業上性別參與失衡的惡性循環，就性別研究的取徑來說，可以在學科知識內容的性別化採取積極的作為，在資訊教育上，已經有相當大的突破，例如：Alice（<http://www.alice.org/>）與 Scratch 是兩個關注性別差異的程式設計入門環境，Alice 甚至推出 Storytelling Alice，將說故事的表達方式融入在程式設計之中，因為它的研發團隊認為大部份的女孩子擅長於說故事，故事通常是按照事件序列地發展，初學者要用程式的方式去呈現比較不會發生困難，此外故事這種自我表達形式提供少女們扮演不同角色的機會，即使是不懂電腦的朋友，也可以很容易欣賞他們所製作的動畫（Kelleher, Rausch, & Kiesler, 2007）。Kelleher 等人的研究發現也證實他們的假設，使用 Storytelling Alice 的國中女性學生會比使用一般 Alice 的女性學生對於程式設計更感興趣，他們花高於三倍的時間在程式設計上，並且有更高的動機願意在未來從事程式設計相關的活動。同樣地，Scratch 所提供的多媒體互動設計環境，特別是多媒體的部分，能夠繪製角色、場景並加上個人錄音的部分，提高女性學童對於程式設計的興趣（Hsu, 2013）。Alice 與 Scratch 的出現，都有助於女性學童在學習的過程中實踐性別。

除了將女性學童置於一個性別友善的學習領域，更進一步需要對於女性學童於此學習領域所展現出的設計風格、學習策略與學習成果加以研究，以更加了解女性學童在資訊科學的學習與興趣，許多研究（e.g. Kafai, 1996; Ching, Kafai, & Marshall, 2000; Kafai, 2000; Werner, Campe, & Denner, 2005）已經試圖在小學與中學導入遊戲設計或是多媒體設計課程，並且產

出相當豐碩的研究成果。本研究將延續這個研究傳統，對於國小女性學童之程式設計活動進行深入、微觀的研究，進行希望能夠設計出增進女性學童學習興趣與能力之程式設計課程。

研究目的

本研究旨在探討國小女性學童運用 Scratch 程式設計環境，配合外部感應器，設計與製作互動式遊戲，就其設計風格、學習策略與學習成果加以研究，透過質量混合的研究方法，藉以了解影響女性學童資訊科學學習與其興趣之因素。基於以上研究主旨，擬定以下四項研究目的：

1. 瞭解男、女性學童在互動遊戲製作時，在程式設計概念運用與程式設計策略上之偏好。
2. 瞭解男、女性學童於互動遊戲設計作品中，在「場景」、「角色」、「互動模式」、「感應器使用」上之偏好。
3. 瞭解男、女性學童於互動遊戲設計的歷程中，進行「場景與角色繪製」、「程式撰寫與修正」與「外部感應器組裝」的工作內容、時間分配與喜好程度。
4. 瞭解男、女性學童於互動遊戲設計時，其設計策略運用的情形與偏好。

研究重要性

本研究試圖從程式設計與機器人活動的面向，了解影響女性學童資訊科學學習之內涵與興趣之因素。茲就本研究之重要性加以說明：

1. 研究主題的重要性

本計畫之研究主題乃是 Scratch 程式設計與外部感應器結合之初階機機器人教育。機器人教育緊密結合 STEM 的學科知識，乃是新一波資訊教育之重要主題，美國總統歐巴馬從 2011 年起開始推動國家機器人計畫（National Robotics Initiative, NRI），加速美國在新一代機器人的使用與研發上的動能，這項計畫希望能夠於學校課程中導入機器人教育，使得未來學校教育能夠與產業發展能夠接軌。

由於機器人教育結合軟體之程式撰寫能力與硬體之組裝與客製化的能力，是以本研究在主題上著眼於三項重要的能力：程式設計、硬體組裝與客製化與遊戲設計。首先，程式設計乃是增進學童科技流暢性的重要學習活動，程式語言提供一個探究式的環境訓練學生的創造力，程式語言的學習情形與興趣可以視為是否能夠進入資訊產業的重要門檻。其次，硬體的

組裝與客製化的能力乃是強調動手動的科學技能，透過觀察、預測、建立理論與實驗等科學方法，了解外在世界的法則。再者，遊戲設計則是一種運用創意的互動設計，可以展現出學生面對不同情境的問題解決能力與科技創造力。聚焦於這些領域的性別差異，更能夠深刻了解未來女性投入高科技產業的相關議題。

綜觀國內外的研究，以機器人教育整合程式設計、硬體組裝與客製化、遊戲設計之性別議題並不多，特別是在國內的部分，大部分的研究僅是將性別做為一個自變項，並未對於女性學童表現的原因做深入的了解（e.g. 張素芬，2010；楊建民，2010；郭士豪，2011）。

2. 研究方法的重要性

由於本研究主要採取質性研究法，以觀察、訪談與作品分析做為主要的資料收集與分析的依據，並輔以量化問卷調查資料，以了解性別在女性學童科技實踐上所扮演的角色，並且了解女性學童如何感知與詮釋這些差異，藉以提出理論上的推論與詮釋性的架構。此外，綜觀國內相關之程式設計、遊戲設計等研究多採用量化研究方法，本研究採質量混合的方式進行研究，除了對於現象的部分加以描述，更希望能夠了解性別差異的可能原因。

3. 研究架構的重要性

本研究在資訊教育研究的基礎上，加入性別與科技的研究取向，認為學童在科技學習與參與過程是一個富含性別的歷程，兒童在電腦教室中的科技實踐，除了是一項認知活動外，亦是一項社會活動，在實踐的過程中，兒童不僅表現其所學，更在過程中實踐性別的期待。本研究融入 STS 的研究架構，使用一個在科學教育上較少採用的研究取徑，希望藉此增加對於女性學童在科學、科技表現的了解，並且增加女性在高科技產業的參與。

文獻探討

由於本研究之研究目的涉及資訊教育的研究範疇以及性別與科技的研究領域，是以針對學童性別化的科技實踐、Scratch 程式設計工具以及遊戲設計中的性別差異進行探討，藉由前人的研究結果，增加對於研究議題的熟悉度與敏感性。

1. 學童性別化之科技實踐

關於男女學童資訊科技使用的議題有許多相關研究，研究中亦顯示出明顯的性別差異，以下茲各別面向加以說明：

(1) 電腦的角色：男性學童使用電腦玩遊戲、寫程式，把電腦視為是好玩的娛樂性玩具，

然而女性學童則視電腦為工具，用以協助完成任務（Giacquinta, Bauer, & Levin, 1993）。

(2) 線上活動類型：男性學童大多上網玩遊戲，特別是較為暴力性的電玩遊戲，女性學童則是透過網路進行傳播，拓展人際關係（Oksman, 2002）。

(3) 電玩遊戲類型：男性學童喜歡以目標、速度為導向的格鬥冒險遊戲，而女孩則喜歡教育類的遊戲（Kafai, 1996）。

從以上的差異可以說明科技實踐是有性別上的差異，但是差異似乎符合性別上的刻板印象。林宇玲（2008）針對五年級學童進行研究，發現學童的網路實踐強化性別上的刻板印象，男性學童在網路上展現陽剛氣息，而女性學童則顯示溫柔的特質，例如她發現男性學童上網大多玩格鬥型的網路遊戲、聊天時常較具有攻擊性，女性學童則是從事消遣性的網路遊戲與社交性的線上聊天，在網誌的經營上，女性學童常用它來維繫情感，但是就男性學童而言似乎只有失意者才會經營網誌。

在詮釋上值得注意的是這些具有性別差異之科技實踐究竟如何產生，從表面上來看科技實踐似乎是符應社會對於性別的期待，但是性別並不是造成這些差異的唯一因素，而男、女性團體是也並非是同質性的團體，性別與其他社會文化因素例如社經地位、族群與階級等相互形塑，因而展現不同的科技文化。例如林宇玲（2008）提到其研究中的對比案例，來自高社經地位家庭的學童，對於電腦感興趣，父母重視其學業表現，並且提供相關的資訊設備，使得學童在電腦課上有較好的表現，而社經地位較低的學童，雖然對於電腦有興趣，但是家中無法提供資訊設備與教學資源，傾向將電腦使用在娛樂面向。未來的研究需要對於性別以及其他社會因素做整體性的考量。

2. Scratch 程式設計工具

本研究使用 Scratch 做為學童遊戲設計的工具，它本身是一個程式設計語言與環境，不同於一般工程師使用的程式開發工具，Scratch 本身即是一項富有社會意涵的科技工具，它的設計理念主要是針對經濟弱勢者，希望增強他們的資訊能力，使其不僅是資訊科技的消費者，更是資訊科技的生產者，因此它刻意降低程式設計的門檻，並且增加程式設計的多元性，讓更多人能夠參與程式設計。以下茲就 Scratch 的緣起、開發理念、介面設計、硬體擴充性、程式設計教學研究與性別議題進行探討。

(1) 緣起

Scratch (<http://scratch.mit.edu/>) 是一個為 8-16 歲學生所設計的程式語言與環境，它是由 Mitchel Resnick 教授率領的麻省理工學院團隊所開發，於 2007 年 5 月首度公開，目前的版本為 1.4 版，2011 年 2 月再推出 Scratch 2.0 的 Beta 版，其正式版本預計於 2012 年發行。Scratch 擁有眾多的使用者，從 2007 年至今約有 97 萬名註冊會員、28 萬名專案上傳會員，並且累積兩百萬個上傳專案，使用者分佈於世界各地，主要集中於北美洲與歐洲，使用者的年齡分佈從五歲到七十歲，主要集中於十一至十八歲的區段。

(2) 開發理念

Scratch 的開發團隊以降低程式設計門檻為主要的設計目標，讓不同年齡、背景、程度與興趣的使用者可以容易地上手，此外為了讓學童不僅是資訊技術的使用者，還希望他們能夠使用資訊技術從事設計、製造與發明，成為資訊社會中主動的生產者而非被動的消費者，而這正是程式設計能夠使力的地方，為了不讓程式設計變成只是一項少數人的活動，他們將 Scratch 變得更能夠操弄、更加有意思、更具社會性。在操弄性上，學生可以透過程式積木的堆疊，進行互動性的程式設計；在意義上，Scratch 的專案可以支援不同的專案類型，例如：故事、遊戲、動畫與模擬等，使用者可以依照個人的需求產出具有個人特色的專案；在社會性上，Scratch 軟體與分享的概念緊密結合，在工具列上有一個分享的選單與圖示，很輕易地就可以將專案上傳至平台，供其他人瀏覽 (Resnick, Maloney, Monroy-Hernández, Rusk, Eastmond, Brennan, Millner, Rosenbaum, Silver, Silverman, & Kaifai, 2009)。

(3) 介面設計

Scratch 引用物件導向程式設計的概念，它的操作介面大致上分成四個區塊：角色區、指令區、腳本區與舞台區（圖一）。角色區用於顯示目前專案中匯入的角色與舞台，它們是程式設計中的物件，程式的編寫是依附於物件之上，學生可以透過繪製新角色、開啟角色檔案與系統隨機指派角色三種方式增加新角色。指令區是放置程式積木的區塊，程式積木依其屬性共分成八類：動作、外觀、聲音、畫筆、控制、偵測、數字和邏輯運算與變數，利用顏色對於積木的屬性加以區隔，增加教學上的便利性，在選擇屬性之後，類別內的積木就會顯示。腳本區則是學員編寫程式的區域，在將指令區的程式積木拖拉至本區之後加以調整，以符合專案製作的需要。舞台區則是展現目前程式編輯的內容，

透過觀看物件的執行流程，學生可以了解程式執行的狀況。

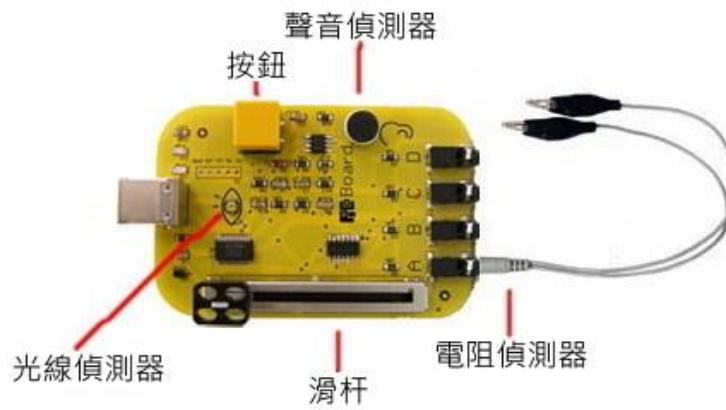


圖一 Scratch 之操作介面

(4) 硬體擴充性

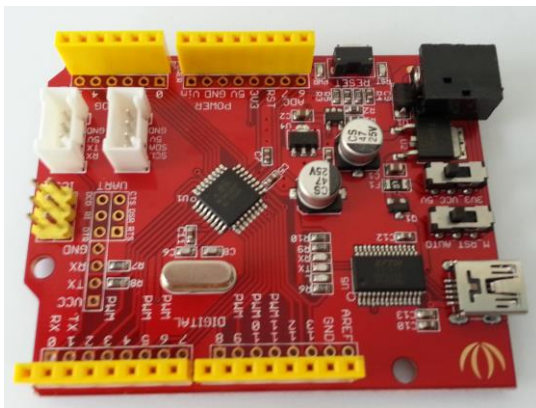
隨著 Scratch 這幾年來的發展，它的擴充性逐漸增加，提供多種與硬體結合的可能性，目前除了在 Scratch 官方網站上面所提到的 PicoBoard 與 LEGO WeDo 之外，在論壇上還有關於 Wii 遙控器、Arduino 與 Kinect 的探討，這些外接式的硬體內建不同的感應器，能夠對於外在環境的變化進行偵測，再將偵測的數值回傳入 Scratch 程式，依據不同的數值條件，可以設計不同的反應，讓學生能夠設計富有多重創意的專案。

本研究將使用 PicoBoard 與 Arduino 做為配合 Scratch 發展互動式遊戲的重要外部感應器。PicoBoard 共有五種不同的感應器：按鈕、滑桿、聲音偵測器、光線偵測器與電阻偵測器（圖二），總共有八種數值輸入的管道。它的外形像一塊電路板，像是電腦內部的元件，由於能夠探測外在世界的特性與外界互動，是以又像一個控制面板，由於它並不像目前現有的兒童玩具，希望透過導入能夠了解男女性學童對於這種類似電腦內部元件的看法。

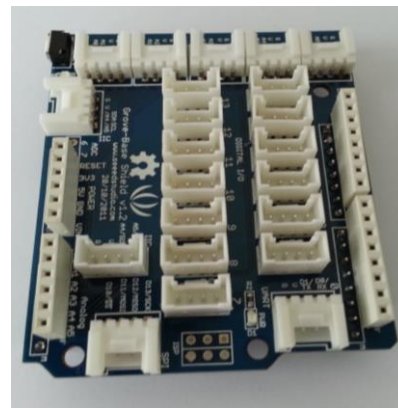


圖二 PicoBoard 之外在偵測器介紹

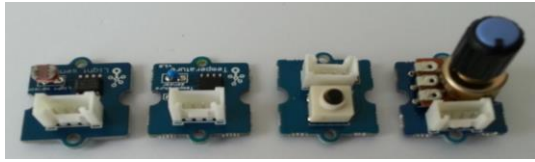
Arduino 屬於開放硬體，具有不同的型號，例如圖三為 Seeeduino 它使用 Arduino Diecimila 的溝通架構，是一般經常使用的開發板，可以利用擴充板（圖四）與外在的偵測器（圖五）連接，用拼裝的方式隨時可以加入不同的感應器。Arduino 與 Scratch 的結合，主要透過 Scratch 客製化的 S4A 程式 (<http://seaside.citilab.eu/scratch/arduino>)，這個客製化的 Scratch 程式不同於一般的 Scratch 程式，在動作程式區塊中提供了數位與類比訊號的溝通介面（如圖六）學生可以很容易地選擇需要使用的內部偵測器數值，由於針對 Arduino 設計的外部感應器相當多，所以能夠有不同的變化，例如以藍牙來控制 Arduino 自走車等，可以很容易讓國小學生建構出簡單的自動控制裝置。



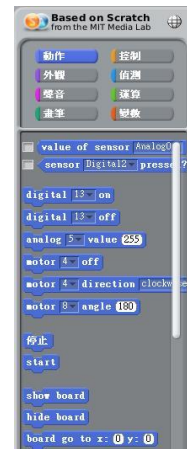
圖三 Seeeduino



圖四 Arduino 擴充版



圖五 各式的外部偵測器



圖六 S4A 的動作程式區塊

由於 PicoBoard 是 Scratch 官方支持的硬體，與 Scratch 的開發環境有緊密的結合，再加上偵測器已經直接焊在 PicoBoard 的板子上，省卻學童的操作問題，被認為是初期在國小場域導入的最佳硬體 (Przybylla & Romeike, 2002)，此外 Guzdial (2010) 發現 Scratch 與 Pico Cricket 的結合讓女性學童對於資訊科技產生正向的興趣。相較於 PicoBoard 的簡單容易操作，Arduino 則是提供較多的客製化空間，學童可以依照專案的需求，根據外部的環境、使用各式的外部偵測器，進而建構出互動式物件，因此對於學童的資訊素養有較高的要求，適合國小高年級以上之學童。

(5) 程式設計教學研究

Scratch 是目前台灣國中小最常導入的程式設計工具，早期的研究是大多是國外的研究，由 Scratch 的研發團隊進行，近年來國內相關的研究動能逐漸增加，以下就 Scratch 做為程式設計教學工具的研究主題，分成程式設計文化、資訊素養促進與程式設計教學三個主題加以說明 (參考計畫主持人之著作—許惠美 (2012))：

a. 程式設計文化

第一個主題乃是基於 Scratch 軟體研發團隊所進行的一系列研究 (Lee, 2010; Kafai, Peppler, & Chiu, 2007)，以課後計算機活動中心為研究場域，研究參與者為中心之經濟弱勢青少年，此類研究以質量混合的方式進行，著重質性觀察與訪談，以了解課後計算機活動中心如何在青少年間建立程式設計文化，並探討學生技術流暢性之相關議題。

Scratch 軟體是青少年團體建立程式設計文化的重要工具。Kafai, Peppler, & Chiu (2007) 描述他們在課後計算機活動中心導入 Scratch 的過程，2004 年秋天，中心主任曾經對學員介紹 Scratch 軟體，並且於中心的計算機中安裝此項軟體，但是少有學

員加以利用，從 2005 年的冬天開始，有一群大學生擔任指導教師，加入活動中心的營運，並且開始指導學員使用 Scratch 軟體，此舉造成學員使用 Scratch 的次數逐漸增加，但是由於指導教師本身並未正式學習過 Scratch 或是具有程式設計相關的背景，他們大多建議學員使用一些外在的圖片，以增加專案的豐富程度，因此在導入初期大多數的專案僅僅只有圖片的繪製，但卻缺乏附帶的程式碼，但是經過一年之後，中心逐步建立 Scratch 程式設計文化，形成一個當地社團的主流文化，新加入的會員若要得到其他成員的重視，就要能夠製作一個 Scratch 專案並且上傳至中心的伺服器，以分享給其他成員。這項成功的導入經驗，除了因為 Scratch 軟體提供一般學員們所喜愛的多媒體素材操弄活動。社會支持是另一項成功的關鍵因素，儘管這些擔任指導教師的大學生是 Scratch 軟體的初學者，學員與指導教師在過程中互相學習，最後有些學員成為 Scratch 的專家，因此要建構程式設計文化僅靠軟體是不夠的。

此外，Scratch 軟體的學習有助於學童的技術流暢性。Peppler & Kafai (2007) 描述一位非裔美籍女學童的 Scratch 參與過程，雖然這位女學童在學校的閱讀與寫作能力並未達到其年齡應有的水準，但是在使用 Scratch 一年半的期間，逐步深化程式設計的掌握程度，並且建立個人程式設計風格，在與同儕一起製作 Scratch 專案時，能夠擔任主導的角色。

b. 資訊素養促進

第二個主題則是探討 Scratch 程式設計學習對於資訊素養內涵的增進，這包含對於邏輯思考、問題解決、後設認知、創造力等能力的影響（蔡孟憲，2010；楊書銘，2007；蕭信輝，2010；賴明宏，2010）。第一、二項主題相同之處在於認同程式設計課程可以增進問題解決的能力，而兩者的差異在於：後者多采量化研究方法並且以正規教育做為研究場域。研究設計的方式有二，其一是使用準實驗法，將學生分成實驗組與對照組，實驗組實施 Scratch 程式設計教學課程，在課程進行後對於各項能力進行分析與比較；其二為使用單一樣本的實驗設計，針對實施 Scratch 課程的學生就各項能力進行前後測之比較，或是分析不同學習風格的學生在各項能力上的表現。大致上 Scratch 教學對於資訊素養有正向的影響，但是由於目前研究結果並不一致，有待進行更多相關實驗研究。

c. 程式設計教學

第三個主題則是以 Scratch 進程式設計教學的相關議題，不同於前兩項次主題預設 Scratch 教學活動與資訊素養的關係，本項主題是將 Scratch 軟體視為是程式設計的學習工具，透過 Scratch 增加學生程式設計的能力。因此在研究上對於 Scratch 教學進行教學法上的研究，例如：同儕教學法（郭士豪，2011）、創造思考法（何秀美，2010）、探究式教學法（楊建民，2010），在研究方法上多採用準實驗法，分成實驗組與對照組，對照傳統範例教學，藉以了解不同教學法對於學童 Scratch 程式設計學習的表現差異；再者，是以質性研究方法針對學生學習程式設計歷程進行案例分析，王國川（2009）發現由於任課教師的提醒，學生製作角色的時間逐漸減少，撰寫程式碼的時間逐漸增加；此外在小組合作的歷程中，學生發展出克服程式設計困難的策略，例如：透過實地操作、透過小組對話形成共識、透過同儕專家解決操作性問題以及利用課程網站資源等。Lee（2010）則是追蹤一位九歲學童的 Scratch 學習歷程，發現學童經過範例教學之後，可以在自己的專案中運用部分程式設計的概念，但是學童對於事件驅動與變數歸屬兩項程式設計概念感到困難。

(6) 性別議題

Scratch 的設計理念是希望能夠讓更多學童參與程式設計，因此設計上也關注到高科技產業性別參與失衡的現象，期待增加女性學童的參與，以增加資訊產業中的性別多樣性（Utting, Cooper, Kölling, Maloney, & Resnick, 2010）。美國國家女性與資訊科技中心（The National Center for Women & Information Technology）就曾經對於 Scratch 做過個案研究，並給予 Scratch 很高的評價（NCWIT, 2008），認為它有助於女性學童的在資訊科技上的學習。此外，哈佛大學的資訊科學入門課程使用 Scratch 做為教學內容，研究結果顯示學生被當掉的比例降低，女性學生課程通過率明顯地提高（Malan & Leitner, 2007）。此外，相較於之前的 LEGO 機器人程式設計活動，只有大約 30% 女性學童參加，以 Scratch 為主題的活動，男女生的參與率上較為平衡（Rusk, Resnick, Berg, & Pezalla-Granlund, 2008）。Maloney, Peppler, Kafai 等人（2008）收集課後電腦中心的學員製作的 Scratch 作品，在回收的作品中發現，男性學童與女性學童製作的作品數量相當，他們認為 Scratch 算是少數能夠有效地吸引不同性別學童使用的程式設計環境。以上研究可以說明：Scratch 的確能夠成功地吸引女性學童學習程式設計的工具。

3. 遊戲設計中的性別差異

本研究所引用之遊戲設計中性別差異的文獻主要是採用 Kafai 與其學生，以建造主義的精神，使用質性研究法，以觀察、訪談與作品評析做為主要的資料蒐集方式，探討學生在遊戲設計活動中的學習情形以及所使用的設計策略。Kafai 對於女性學童在遊戲設計上的表現相當關注，並發表數篇相關的論文（Kafai, 1996; Ching, Kafai, & Marshall, 2000; Kafai, 2000），對於男女性學童在遊戲設計上的差異，有非常豐碩的研究成果。此外，本計畫主持人針對國小低年級學童進行 Scratch 初階課程，就男女性學童在遊戲設計的歷程進行比較（Hsu, 2013），以下茲就以上文獻進行梳理：

(1) 遊戲設計風格

a. 遊戲類型：Kafai（2000）將兒童的遊戲設計分成三個類型：冒險、運動／技能與教學。她發現男性學童特別偏好設計冒險性的遊戲，較少設計教學型的遊戲，而女性學童雖然也製作冒險性的遊戲，但是其教學型的遊戲數量也不少，在其中一個遊戲專案中教學型的遊戲數量遠超過冒險性的遊戲。

b. 遊戲世界：遊戲需要在場景中進行，男女性學童在選擇遊戲發生的地點有不同的偏好，男性學童偏好虛幻的場景，女性學童則較偏好真實的場景。

c. 遊戲玩家角色：女性學童不常給予遊戲玩家性別與姓名，通常以「你」來稱呼，但是男性學童則常給予玩家姓名與性別。

c. 遊戲回饋：男性學童較女性學童更常使用負增強的回饋，當玩家回答錯誤的答案時，則提供較為暴力的回饋。

(2) 遊戲設計歷程

a. 設計活動的偏好：Hsu（2013）發現當國小學童被給予時間進行遊戲設計時，女性學童對於繪製場景與角色感興趣，男性學童則是對於設計遊戲的互動感興趣。然而由於遊戲設計的完成度常視互動功能的完成與否，女性學童常常會花過多的時間在選擇與裝飾角色，常常會造成沒有時間去完成遊戲的互動性設計，是以花在程式設計上的時間常較男性學童少。

b. 角色設計：儘管 Scratch 內建非常豐富的角色圖庫，學童可以很方便地使用內建的角色，但是在做遊戲設計時，女性學童喜歡使用自繪的角色，但是男性學童喜歡

使用內建的角色。即使女性學童使用內建的角色，也傾向再進行裝飾，讓人物具有個人的特色。

c. 多媒體的應用：儘管男女學童都對於遊戲設計中的多媒體感興趣，但是當需要融入在遊戲設計專案時，女性學童較男性學童喜歡在專案中使用多媒體，這包含錄音與繪製。男性學童多使用內建的聲音檔，但是女性學童則多喜歡使用自己的錄音檔。

(3) 遊戲設計策略

a. 遊戲活動的參與：Ching 等人（2000）將遊戲設計的活動分成三類：群體增長見聞的活動、電腦使用的活動以及傳統媒體的活動。他們發現女性學童在遊戲設計初期較男性學童參與較多的傳統媒體活動，利用書本搜尋或是在紙上進行螢幕設計等，而男性學童則是參與較多的群體活動，例如帶領小組活動與教導他人寫程式等，在遊戲設計後期，女性學童則從傳統媒體活動轉而進行較多的群體活動，在設計後期兩性在群體活動與傳統媒體活動上並沒有太大的差異。

b. 社會空間的需求：在遊戲設計專案執行的初期，女性學童似乎並沒有做太多的程式設計，有些則是投入於研究遊戲主題或是螢幕設計，有些則是將電腦的使用權讓給同組中熱衷於程式設計的男性學童。當有群體問題時，女性學童似乎期待能夠立即討論與解決，而男性學童似乎更在意先將專案完成，因此當衝突發生時，男女性學童對於社會空間有著不同的需求。為了協調兩性的需求，該研究之研究者特別協調共同開會的時間，讓學童能夠討論群體發生的問題。

c. 物理空間的需求：女性學童在進行遊戲設計時，大多採用群體的工作模式，會彼此互相觀摩進行問題解決，在設計的過程中，女性學童常常不在座位上。相形之下，男性學童則具有較為獨立的工作風格，大多在自己的座位上進行工作。為了能夠符合女性的遊戲設計風格，該研究之研究者另外增加電腦，讓女性學童可以使用鄰近的電腦與其同伴進行討論。

根據上述文獻的探討，可以發現男女性學童在遊戲設計風格、歷程與策略上有不同的偏好，如果能夠適時地關注這些偏好，有助於未來學校實施電腦教學時，能夠顧及兩性不同的需求。

研究方法

本研究旨在探討國小女性學童運用 Scratch 程式設計環境製作互動遊戲之設計風格與學習成果，透過質量混合的研究方法，藉以了解影響女性學童資訊科學興趣與學習的因素。本研究以國小為研究場域，根據研究目的與問題，分別在三個場域進行研究形成三個實驗，以下茲就這三個實驗之研究場域與對象、研究設計、資料收集與分析加以說明。

實驗一：國小高年級程式設計社團

1. 研究對象與場域選擇

本實驗參與者為鄉村型學校之國小高年級學童，進行的場域在實驗學校每週一下午程式設計社團，本次招生以女性學童為主，共有 5 名五年級女性學童，1 名六年級男性學童，教授 Scratch 程式設計進行互動控制專案製作，教學者由本研究之女性研究者擔任。

2. 研究設計

本研究配合該校每週一下午的社團活動時間，隔週實施一次，每次兩節課，約 90 分鐘，但是由於國定假日與學校活動，一個學期共上課 5 次，課程主題是 Scratch 與 PicoBoard 及 Arduino 互動設計製作，由於學童的程式設計能力有限，再加上硬體對於學生而言比較陌生，是以教師上課時提供上課教授範例之未完成檔，做為主要的練習工具，學生在案例的脈絡之下，進行修改與增加。

3. 資料收集與分析

由於本實驗屬於小樣本的前導型研究，在資料收集上，以學生作品分析與觀察札記為主，以下分別加以說明。

(1) 學生作品分析

本研究關注學生遊戲設計之偏好，為了分析學生作品之遊戲場域、角色、互動模式等設計風格的差異，有系統地收集學生作品，之後加以分類並進行分析，至實驗結束共收集到 15 件作品。

(2) 觀察札記

研究者以參與觀察的方式進入場域，紀錄當天課堂活動，觀察札記分為三個部份。第一是教學活動流程，詳列上課的教學流程。第二則是教室事件，用來紀錄學生當天特殊學習行為、學習過程中的對話與問題回答等相關事件。第三是研究者之省思，主要針對當天課程內容進行反思，紀錄課後感想。這些資料都會以觀察札記的方式記錄下來，作為資料分析的內

容之一。

實驗二：國小中高年級寒假營隊

1. 研究對象與場域選擇

本實驗學校位於宜蘭縣頭城鎮，屬於在地的中心學校，參與者為國小四至六年級之男女學童，本研究的參與者為乃是志願報名之該校學生，參與者共 27 位，16 位男性學童、11 位女性學童，年級與性別分佈請見表一。

表一 年級與性別統計

年級	男	女	小計
四年級	5	5	10
五年級	2	5	7
六年級	9	1	10
總計	16	11	27

2. 研究設計

本實驗配合寒假資訊營隊，共進行兩天，一天 6 個小時，共 12 個小時，以範例教學的方式，讓學生熟悉 Scratch 程式設計與 PicoBoard 外部感應器的應用，並且留下最後的 3 個小時，讓學生進行獨立製作，本實驗選取獨立製作的作品加以分析。

3. 資料收集與分析

本實驗採取三項資料收集方式：學生作品分析、程式設計概念問卷與 Scratch 態度問卷，以下分別加以說明。

(1) 學生作品分析

本實驗參與者共 27 位，有 25 位同學最後繳交作品，本研究關注學生程式設計與遊戲設計之偏好，為了分析學生作品之程式碼、遊戲場域、角色、互動模式等差異，有系統地收集學生作品。在程式碼的分析上，利用 Scrape (<http://happyanalyzing.com/>) 的分析工具了解學生所使用的程式區塊的種類與頻率。其次就「場景」、「角色」、「互動模式」、「感應器使用」之作品風格分析的部分，研究者先將男、女學童的作品利用文獻所提的架構，加上由下而上浮現之分類架構，用以比較其風格的差異。

(2) 程式設計概念問卷（見附錄一）

本研究使用自編之程式設計概念問卷，用以了解學生於營隊期間程式設計概念認識的情形與性別上的表現。本問卷總共包含 9 個重要的程式設計概念：序列、迴圈（條件式）、迴圈（計次式）、偵測、平行、事件、條件、運算與變數，透過統計分析的方式，對於資料做後續的分析與詮釋。

(3) 程式設計態度問卷（見附錄二）

本研究使用自編之 Scratch 程式設計態度問卷，主要針對家中資訊設備的有無、學生之資訊素養、Scratch 程式設計之偏好與科技參與偏好等向度加以了解。

實驗三：國小五年級資訊課程

1. 研究對象與場域選擇

本研究實驗場域為宜蘭縣壯圍鄉，屬於鄉村型的學校，參與者為全校五年級共兩班的同學，每班各 14 人共 28 名，男性學童 12 名，女性學童 16 名，利用每週資訊課的時間，實施 Scratch 與 PicoBoard 的程式設計教學，本計畫的女性者擔任資訊課程的教學者。

2. 研究設計

本實驗結合學校資訊課，利用週二下午實施，每次實施一節課，約 40 分鐘，本課程共進行五週，第一週與第二週為 Scratch 基本能力教學，第三～五週則是 Scratch 配合 PicoBoard 教學，詳細教學內容請見表二，由於上課時間並不長，再加上許多學生對於電腦操作有困難，是以採取範例教學法，配合步驟式教學進行，每次給予學生部分完成的範例，然後再逐步教導學生完成作品，期間學生有其自由度可以決定最後是否採納教學者的教學內容，由於本實驗主要是針對學生互動控制的專案加以研究，故收集學生第三～五週的作品。

表二 Scratch 教學內容

週次	主題	教學重點
第一週	Scratch 介面介紹與多媒體應用	程式介面與多媒體應用
第二週	海底世界	偵測、動作與多媒體
第三週	青蛙過街	偵測、以 PicoBoard 的滑桿控制 x 軸座標
第四週	乒乓球遊戲	變數、以 PicoBoard 的滑桿控制 x 軸座標、以按鈕控制 y 軸座標
第五週	射擊遊戲	變數、以 PicoBoard 的滑桿控制 x 軸座標、以按鈕控制 y

3. 資料收集與分析

本實驗採取三項資料收集方式：學生作品分析、程式設計概念問卷與程式設計態度問卷，但是由於學生基本上是參照老師的上課教學，是以在分析上以問卷資料為主。

(1) 程式設計概念問卷

本研究使用自編之程式設計概念問卷，用以了解學生於營隊期間程式設計概念認識的情形與性別上的表現。本問卷總共包含 9 個重要的程式設計概念：序列、迴圈（條件式）、迴圈（計次式）、偵測、平行、事件、條件、運算與變數，透過統計分析的方式，對於資料做後續的分析與詮釋。

(2) 程式設計態度問卷

本研究使用自編之 Scratch 程式設計態度問卷，主要針對家中資訊設備的有無、學生之資訊素養、Scratch 程式設計之偏好與科技參與偏好等向度加以了解。

資料分析

根據本研究之研究目的，設計三個實驗研究，本節茲針對三個實驗，進行資料分析。

實驗一：：國小高年級程式設計社團

本實驗針對國小高年級的社團進行學生作品分析與觀察，由於上課的形式是由老師提供範例，讓學生加以模仿，學生可以依據自己的偏好進行改作，在本實驗中，研究者利用 Arduino 配合 Scratch for Arduino (S4A) 進行製作，課堂上共有 5 位女性學童與 1 位男性學童，根據研究者的觀察，不論是男女學童都對於能夠使用 Arduino 這類的外部感應器展現興趣，都願意在研究者的帶領之下進行製作，由於這 5 位女性學童在平常的班級中雖然來自兩個班級，但是彼此熟識，所以在上課的時候，會形成一個一個的小團體，進行學習心得上的分享，但是相對於惟一的一位男學童，他就相對地比較孤立，在選擇座位上，他通常自己一個人坐，而五位女性學童則坐在同一排，以方便交流，所以男性學童在製作過程中，相對安靜，而女性學童，則會透過對話營造一個較親密的環境，此項觀察發現與 Ching 等人（2000）的發現非常相近，在社會空間與物質空間上，女性學童較男性學童更希望問題能夠即時討論與互相討論的空間，相對於男性學童則採取個人問題解決取向。

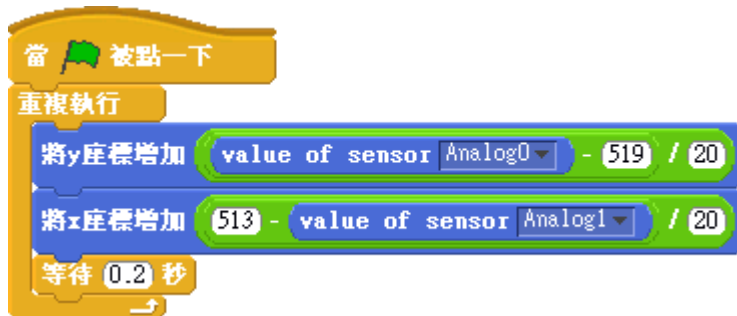
由於本實驗屬於前導性研究，主要是調視 Scratch 互動控制遊戲教學，所以採取一個小樣

本、作品分析的模式，以回答以下的研究問題。

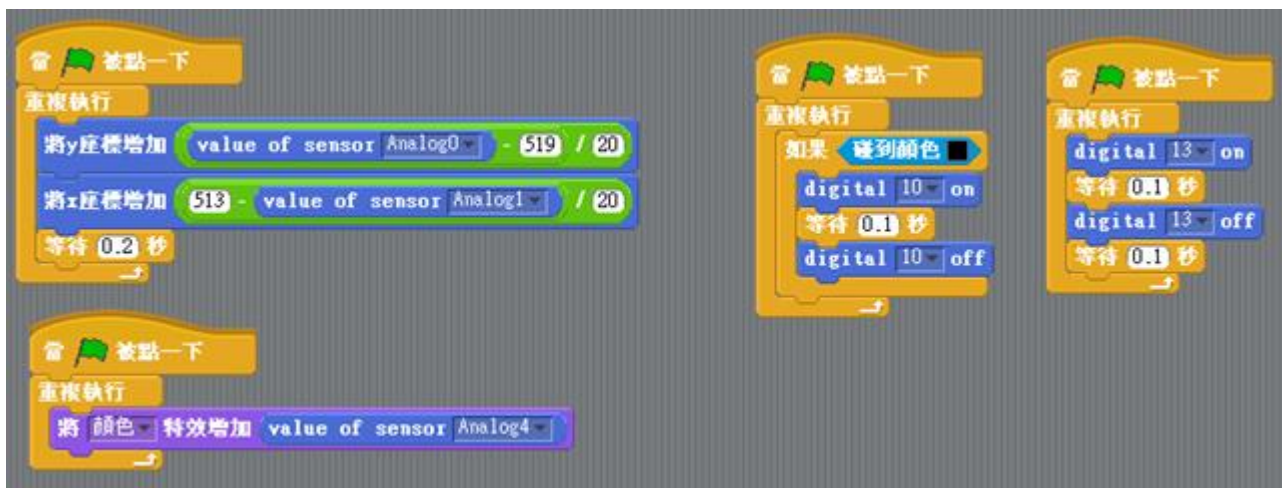
- 在教師帶領教學下，男女性學童在程式設計上與教師的帶領是否有所差異？
- 在教師帶領教學下，男女性學童作品中之多媒體運用的情形如何？

1. 程式設計的差異

由於參與本次實驗的學生對於 Arduino 的使用算是新的學習，在「停車場」的範例中，教師提供角色「汽車」的程式碼，方便學生使用搖桿控制「汽車」的移動，能夠無誤地停進停車格中，在這個情節脈絡之下，學生需要撰寫程式碼，利用 Arduino 送出信號，提供駕駛不同的訊息。不論男女性學童都完成老師的要求，製作出一個有感的停車場，其中有一位女同學與教師上課帶領的製作方式一致，只是其中一位沒有完全做出來，另外兩位女同學，則是在程式碼上增加了不同的應用，而其中一位則應用老師並未提到的程式設計概念。



圖七：教師的程式碼



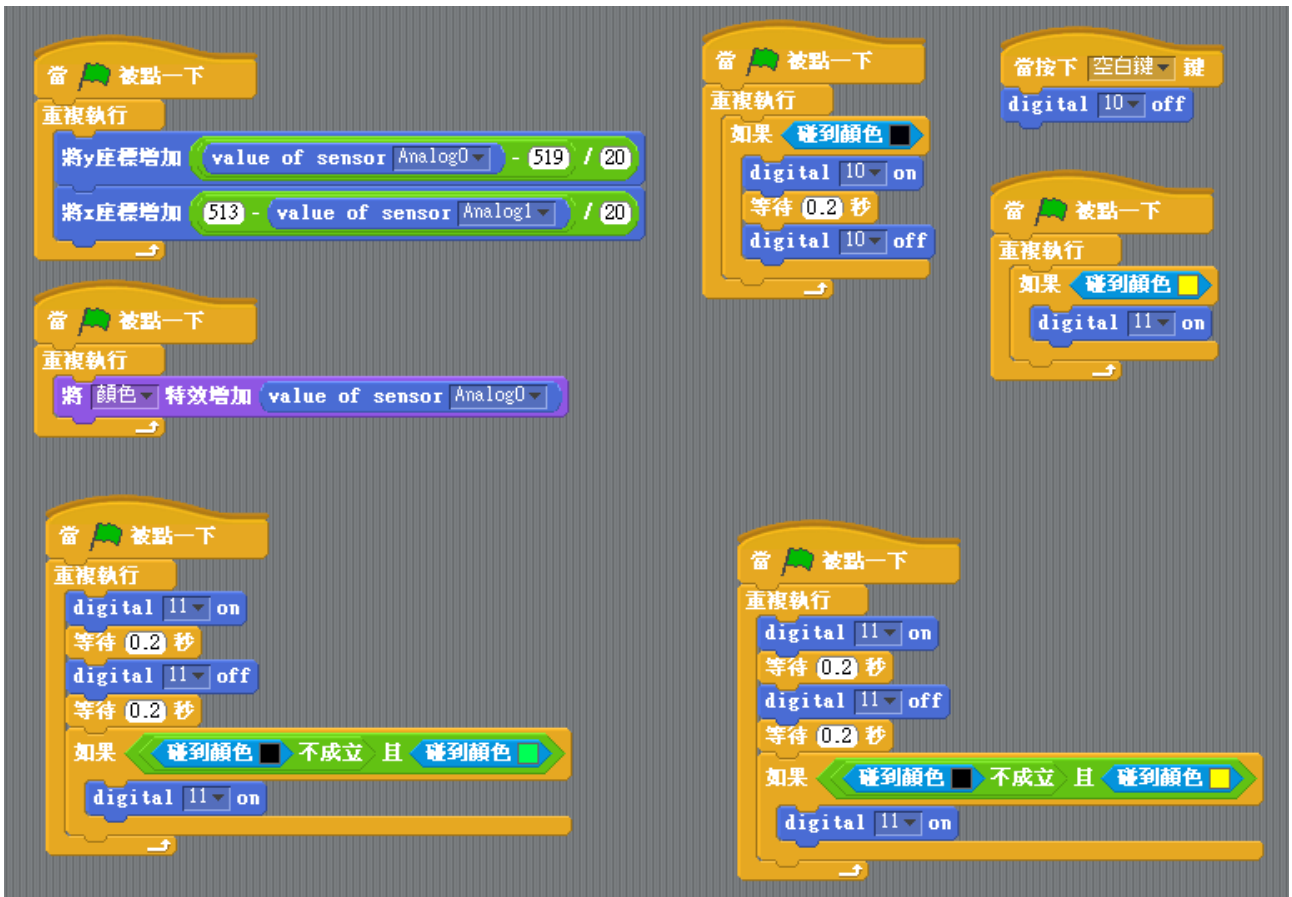
圖八：按照教師帶領的女童程式碼



圖九：按照教師領的女童程式碼，但是重複使用黑色偵測



圖十：按照教師帶領，但是增加不同偵測值可能的女童程式碼



圖十一：按照教師帶領，但是增加的偵測條件的女童程式碼



圖十二：按照教師帶領，但增加更多偵測條件的男童程式碼

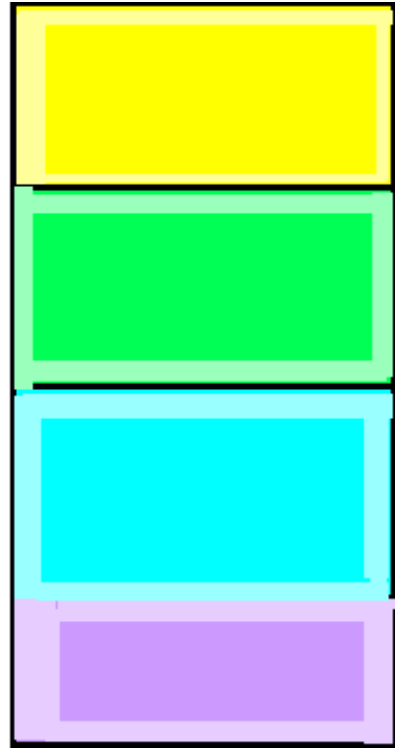
根據圖八～十二，女性學童在程式碼上，依照老師帶領的製作成品，可分成四個不同的層次，層次愈低表示完成性與多樣性較低，第一層次：依照教師的製作方式，但是在程式碼上出現錯誤或是缺漏（如圖九）；第二層次：與教師製作的方式一致（如圖八）；第三層次：依照教師的製作方式，對於部分程式碼加以複製並改變參數（如圖十）；第四層次：依照教師的製作，利用程式碼描述或解決的可能性（如圖十一），在本實驗中女性學童對於教師帶領可以有四個層次的理解。

2. 多媒體應用的差異

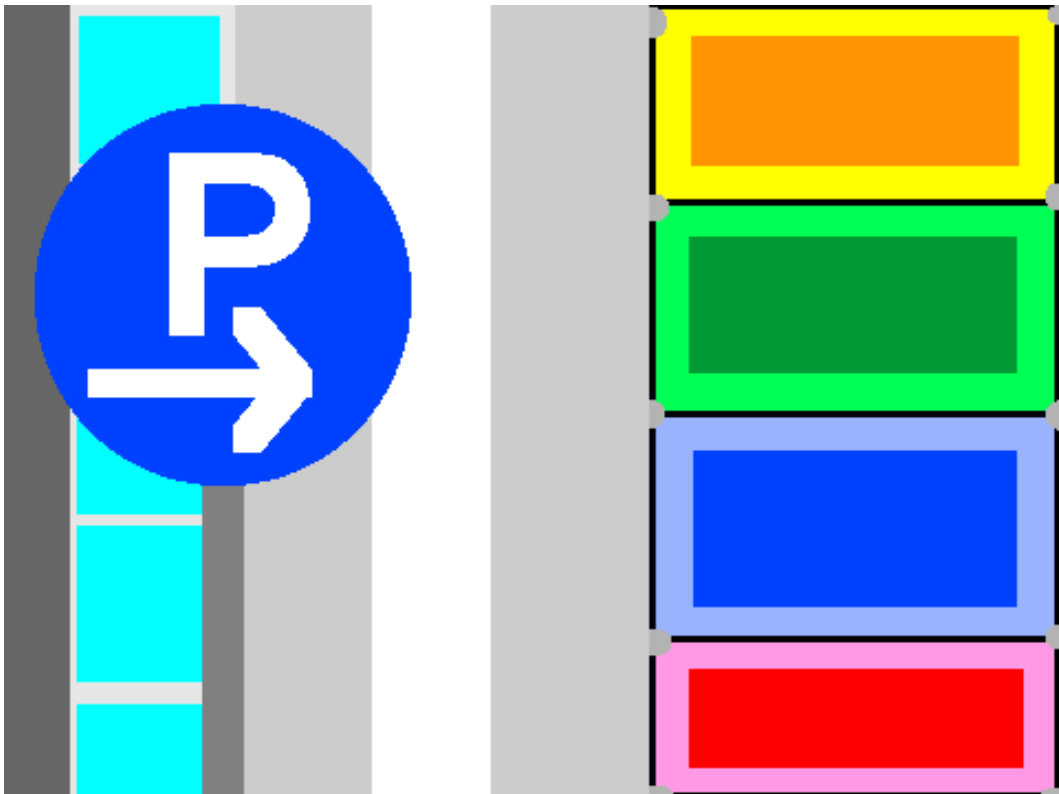
停車場的範例提供學童現成的背景可以使用（如圖十三），在專案製作中，分別有一位女童與一位男童對於背景加以改製（如圖十四與十五），由於教師在帶領時並沒有特別強調，所以大部分的女童使用教師製作的現成背景，這與 Hsu（2013）的發現有所不同，Hsu（2013）發現女性學童在 Scratch 製作活動中，花較多時間在多媒體的操弄，例如：繪製背景、繪製角色或是使用較多的聲音資源等，在本實驗中發現女性學童並沒有對於現成背景進行太多改作，造成這項差異的原因可能在於 Hsu（2013）是讓學生從事自由製作，所以學生可以有較多的時間安排自己的製作重點，但是在本實驗中，教師扮演主導的角色，引導學生從事程式設計的部分，當學生完成程式與互動設計之後，並沒有再回來改作背景或角色。



圖十三：預設背景



圖十四：女童改製背景



圖十五：男童改製背景

根據圖十四～十五學童改製的背景，可以看到男性學童對於「停車場」這樣的主題有較豐富的想像力，也願意對於背景進行改製，相對的，女性學童則是興趣缺缺，僅有一名女童對背景加以改製，僅對於停車格加上安全距離的顏色，未來研究可探討女性學童對於不同主題的多媒體製作情形。

小結：

1. 在教師帶領的模式之下，所有的女童均完成作品，但是女童對於程式設計展現不同的樣貌。
2. 當專題製作屬於較中性或是男性化的主題時，女性學童不一定會願意進行多媒體製作。

實驗二：國小中高年級寒假營隊

本研究針對國小中高年級之 Scratch 寒假營隊進行問卷調查、學生作品分析與觀察，試圖回答以下之問題：

- 男女性學童在程式設計概念上是否有差異？
- 男女性學童對於程式設計偏好是否有差異？
- 男女性學童作品中多媒體運用的情形如何？
- 男女性學童作品中程式碼使用的情形如何？
- 男女性學童作品中遊戲設計風格是否有差異

1. 男女性學童程式設計概念

本實驗針對參與國小中高年級暑期營隊的 27 位學員，男童 16 名，女童 11 名，進程式設計概念問卷分析，經過兩天的教學之後可以發現（見表三）：男女性學童在條件式迴圈、變數、平行等概念上有困難，對於序列概念的理解最好。

表三 程式設計概念之描述性統計摘要表

	性別	個數	平均數	標準差
序列	男	16	.94	.250
	女	11	.82	.405
迴圈（條件式）	男	16	.25	.447
	女	11	.18	.405
迴圈（計次式）	男	16	.56	.512
	女	11	.55	.522
偵測	男	16	.56	.512
	女	11	.91	.302
平行	男	16	.25	.447
	女	11	.36	.505
事件	男	16	.75	.447
	女	11	.82	.405
條件	男	16	.63	.500
	女	11	.55	.522
運算	男	16	.50	.516
	女	11	.36	.505
變數	男	16	.06	.250

總成績	女	11	.09	.302
	男	16	4.50	1.862
	女	11	4.64	2.014

對於學生男女性學童的得分進行獨立樣本 T 檢定，以了解男女性學童在程式設計概念上的差異，根據表四可以發現男女性學童只有在「偵測」概念上有所差別，女性學童在「偵測」概念上明顯優於男性學童，達到.05 之顯著水準，但是在其他程式設計概念與總成績上則是沒有顯著的差異。

表四 程式男女性學童設計概念平均數檢定

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
序列	假設變異數相等	3.839	.061	.949	25	.351	.119
	不假設變異數相等			.871	15.241	.397	.119
迴圈（條件式）	假設變異數相等	.693	.413	.404	25	.689	.068
	不假設變異數相等			.412	23.027	.684	.068
迴圈（計次式）	假設變異數相等	.026	.873	.084	25	.933	.017
	不假設變異數相等			.084	21.374	.934	.017
偵測*	假設變異數相等	25.989	.000	-2.010	25	.055	-.347
	不假設變異數相等			-2.207	24.567	.037*	-.347
平行	假設變異數相等	1.338	.258	-.616	25	.543	-.114
	不假設變異數相等			-.602	19.858	.554	-.114
事件	假設變異數相等	.693	.413	-.404	25	.689	-.068
	不假設變異數相等			-.412	23.027	.684	-.068
條件	假設變異數相等	.466	.501	.399	25	.693	.080
	不假設變異數相等			.396	21.012	.696	.080
運算	假設變異數相等	1.190	.286	.680	25	.502	.136
	不假設變異數相等			.683	21.988	.501	.136
變數	假設變異數相等	.284	.599	-.267	25	.792	-.028
	不假設變異數相等			-.258	18.876	.800	-.028
總成績	假設變異數相等	.062	.806	-.181	25	.858	-.136
	不假設變異數相等			-.178	20.491	.860	-.136

*表示達.05的顯著水準

2. 男女性學童程式設計偏好情形

本實驗針對學生之 Scratch 程式設計活動偏好加以調查，分成三個面向，首先就課後參與 Scratch 活動的情形，女性學童中有 72.7% 偶爾使用，佔女性學童的大多數，就男性學童來說，62.5% 是不曾使用 Scratch。

表五 男女性學童課後使用 Scratch 情形

		Q8課後使用Scratch情形			總和	
		不曾使用	偶爾使用	常常使用		
性別	女	個數	3	8	0	11
		百分比	27.3%	72.7%	0.0%	100.0%
性別	男	個數	10	5	1	16
		百分比	62.5%	31.2%	6.2%	100.0%
總和		個數	13	13	1	27
		百分比	48.1%	48.1%	3.7%	100.0%

超過50%的男女性學童會去Scratch官網觀看別人的作品。

表六 男女性學童上官網看別人作品情形

		Q9上官網看別人作品		總和	
		沒有看過	看過		
性別	女	個數	5	6	11
		百分比	45.5%	54.5%	100.0%
性別	男	個數	6	10	16
		百分比	37.5%	62.5%	100.0%
總和		個數	11	16	27
		百分比	40.7%	59.3%	100.0%

此外，本次參與營隊的學生均未參與 Scratch 競賽，根據表五與表六的資料，本次參與營隊的學生大多是初次接觸 Scratch，對於 Scratch 活動僅有少數的經驗。

第二面向是針對 Scratch 設計活動中的偏好，使用李特克五等量表，發現男女學生對於喜歡利用 Scratch 進行程式與遊戲設計，以獨立樣本 T 檢定，發現男性學童比女性學童更喜歡玩自己做的程式。

表七 男女性學童程式設計活動偏好

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
喜歡用Scratch進行程式與遊戲設計	男	16	4.31	.793	.198
	女	11	4.27	.786	.237
喜歡玩自己做的程式*	男	16	4.38	.806	.202
	女	11	3.55	.688	.207
喜歡寫程式與修改程式碼	男	16	3.81	1.167	.292
	女	11	3.73	.647	.195

*表示達.05的顯著水準

針對 Scratch 角色繪製的偏好，男女性學童對於現成與自行繪製角色一樣喜歡，但是相較之下，較多學童喜歡繪製勝於現成角色。

表八 男女性學童角色繪製偏好

		角色繪製與現成					總和	
		非常喜歡現成	喜歡現成	一樣喜歡	喜歡繪製	非常喜歡繪製		
性別	女	個數	0	1	6	1	3	11
	百分比		0.0%	9.1%	54.5%	9.1%	27.3%	100.0%
男	個數	1	2	7	2	4	16	
	百分比		6.2%	12.5%	43.8%	12.5%	25.0%	100.0%
總和	個數	1	3	13	3	7	27	
	百分比		3.7%	11.1%	48.1%	11.1%	25.9%	100.0%

針對 Scratch 音效製作的偏好，男女性學童對於現成與自行繪製角色一樣喜歡，但是相較之下，男性學童喜歡製作勝於使用現成音效，女性學童則是相反。

表九 男女性學童音效製作偏好

		音效自製與現成					總和	
		非常喜歡現成	喜歡現成	一樣喜歡	喜歡自製	非常喜歡自製		
性別	女	個數	1	2	6	2	0	11
	百分比		9.1%	18.2%	54.5%	18.2%	0.0%	100.0%
男	個數	1	2	7	2	4	16	
	百分比		6.2%	12.5%	43.8%	12.5%	25.0%	100.0%
總和	個數	2	4	13	4	4	27	
	百分比		7.4%	14.8%	48.1%	14.8%	14.8%	100.0%

在 Scratch 教學方式上，分成教師帶領與自行製作，男女性學童大致上對於這兩種方式都表達喜歡，但是都會較喜歡教師帶領的教學，這可能與學生是初學者，需要教師提供較多的

教學支持。

表十 教師帶領與自由製作

		製作風格教師帶領與自由製作					Total	
		非常喜歡教師帶領	比較喜歡教師帶領	一樣喜歡	比較喜歡自己做	非常喜歡自己做		
性別	女	個數	2	3	3	2	1	11
		百分比	18.2%	27.3%	27.3%	18.2%	9.1%	100.0%
性別	男	個數	1	5	8	1	1	16
		百分比	6.2%	31.2%	50.0%	6.2%	6.2%	100.0%
總和		個數	3	8	11	3	2	27
		百分比	11.1%	29.6%	40.7%	11.1%	7.4%	100.0%

大多數的男女性學童都願意在製作過程中引用他人的範例。

表十一 引用他人範例

		引用他人的範例				總和	
		非常不同意	還好	同意	很同意		
性別	女	個數	0	5	5	1	11
		百分比	0.0%	45.5%	45.5%	9.1%	100.0%
性別	男	個數	1	4	5	6	16
		百分比	6.2%	25.0%	31.2%	37.5%	100.0%
總和		個數	1	9	10	7	27
		百分比	3.7%	33.3%	37.0%	25.9%	100.0%

在 Scratch 的設計活動中，男女性學童最喜歡的均是「設計遊戲互動」，對於男性學童來說，其次是「錄製音效」，對於女性學童來說，其次是「繪製背景」。

表十二 喜歡的 Scratch 活動

		Q22最喜歡的Scratch活動					總和	
		錄製音效	繪製角色	繪製背景	撰寫程式	設計遊戲互動		
性別	女	個數	0	2	3	0	6	11
		百分比	0.0%	18.2%	27.3%	0.0%	54.5%	100.0%
性別	男	個數	4	3	1	1	7	16
		百分比	25.0%	18.8%	6.2%	6.2%	43.8%	100.0%
總和		個數	4	5	4	1	13	27
		百分比	14.8%	18.5%	14.8%	3.7%	48.1%	100.0%

第三向度是關於男女性學童對於未來職業取向的想法，使用李克特五等量表，男女性學

童對於從事資訊或遊戲相關產業抱持正向的看法，使用獨立樣本 T 檢定，發現在此向度上，男女性學童的態度並沒有差異，可能由於學生屬於志願參加者，因此並未看到職業分化的現象。

表十三 未來職業取向

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
未來從事遊戲相關工作	男	16	3.88	1.310	.328
	女	11	3.36	.924	.279
未來從事程式相關工作	男	16	3.75	1.183	.296
	女	11	3.09	.831	.251
未來當電腦程式設計師或電腦工程師	男	16	3.81	1.377	.344
	女	11	3.09	.701	.211

根據 Scratch 活動的態度問卷，可以發覺參加本次營隊的學生，屬於 Scratch 初學者，在設計活動偏好上，不管男女性學童都喜歡 Scratch 程式設計活動，多媒體製作上，對於使用現成角色、音效與自行繪製角色與錄音表達同樣的喜好，此外，由於學生仍屬初學者，較喜歡教師帶領的教學策略，在未來的職業取向上，並未發現男女性學童有職業分化，對於未來從事資訊相關產業表達正向的興趣。

3. 男女性學童作品中多媒體運用情形

本研究對學生作品進行多媒體運用分析，針對背景、角色造型與音效的部分加以分析，根據表十四多媒體使用男性學童大於女性學童，但是在平均角色造型數與平均角色音效數上，則是女性學童大於男性學童。根據獨立樣本 T 檢定的結果，僅有背景數達到顯著，男性學童使用之背景數高於女性學童。

表十四 背景與角色造型與音效描述性統計摘要表

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
背景數*	男	14	3.50	3.180	.850
	女	11	1.55	.688	.207
角色數	男	14	8.79	7.485	2.000
	女	11	4.36	4.296	1.295
角色造型數	男	14	10.21	10.714	2.864
	女	11	5.55	3.959	1.194
平均角色造型數	男	14	1.1673	.24364	.06512
	女	11	2.0065	1.77093	.53395
背景音效數	男	14	.21	.426	.114

	女	11	.18	.405	.122
角色音效數	男	14	1.86	4.055	1.084
	女	11	.64	.674	.203
平均角色音效數	男	14	.1967	.25509	.06818
	女	11	.4156	.48531	.14633

*表示達.05的顯著水準

針對背景、角色造型與音效製作方式加以分析（詳見表十五），由於是採取範例步驟式教學，男女性學童在許多面向上的表現相似，在多媒體的應用上大致是男性學童多於女性學童，男性學童似乎偏好使用現成的造型與音效，對於背景、角色造型與音效製作方式進行平均數檢定，並沒有發現任何顯著性差異。

表十五 背景、角色造型與音效製作方式之描述性統計摘要表

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
背景現成	男	14	3.14	3.325	.889
	女	11	1.27	.467	.141
背景修改	男	14	.00	.000 ^a	.000
	女	11	.00	.000 ^a	.000
背景自製	男	14	.36	.633	.169
	女	11	.27	.467	.141
角色造型現成	男	14	8.36	11.304	3.021
	女	11	4.73	3.849	1.161
角色造型修改	男	14	.36	1.336	.357
	女	11	.55	.934	.282
角色造型自製	男	14	1.50	3.180	.850
	女	11	.27	.647	.195
背景聲音現成	男	14	.21	.426	.114
	女	11	.18	.405	.122
背景聲音修改	男	14	.00	.000 ^a	.000
	女	11	.00	.000 ^a	.000
背景聲音自製	男	14	.00	.000 ^a	.000
	女	11	.00	.000 ^a	.000
角色聲音現成	男	14	1.86	4.055	1.084
	女	11	.64	.674	.203
角色聲音修改	男	14	.00	.000 ^a	.000
	女	11	.00	.000 ^a	.000
角色聲音自製	男	14	.00	.000 ^a	.000
	女	11	.00	.000 ^a	.000

a. t值無法比較，因為兩組均為0

多媒體的運用上，男性學童使用較女性學童多，男性學童在本作品上使用較多的背景，男性學童傾向使用現成的造型與背景。

4. 男女性學童作品中程式碼運用情形

在男女性學童作品中，針對作品的程式碼行數、程式區塊數與變數加以分析，表十六顯示：男性學童作品中程式碼行數、區塊數、變數均較女性學童作品多。進行獨立樣本 T 檢定，發現在變數上男性學童所使用的變數量大於女性學童所使用的變數量，表示達.05 的顯著水準。

表十六 程式碼行數、區塊數與變數之描述性統計摘要表

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
行數	男	14	251.36	282.437	75.484
	女	11	91.91	88.815	26.779
區塊數	男	14	39.29	42.695	11.411
	女	11	15.00	15.317	4.618
變數*	男	14	.79	.579	.155
	女	11	.27	.467	.141

*表示達.05的顯著水準

在 Scratch 程式中，學童可以使用動作、控制、外觀、偵測、聲音、運算、畫筆與變數八項程式區塊，由於營隊活動中並未強調畫筆，因此學生作品中並未見畫筆的使用。首先就各類程式碼的數量加以比較，男性學童在各類程式碼的使用數量上均高於女性學童，進行獨立樣本 T 檢定對於男女性學童各類程式碼的使用加以比較，比較結果並未發現顯著差異。

表十七 各類程式碼之描述性統計

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
動作	男	14	36.36	41.337	11.048
	女	11	14.64	13.246	3.994
控制	男	14	95.50	103.485	27.658
	女	11	35.18	32.093	9.676
外觀	男	14	32.57	33.947	9.073
	女	11	16.91	13.590	4.098
偵測	男	14	13.71	13.764	3.679
	女	11	5.64	8.090	2.439
聲音	男	14	.43	.852	.228
	女	11	.82	1.779	.536
運算	男	14	48.57	72.074	19.263

	女	11	11.18	15.600	4.704
變數	男	14	12.14	15.296	4.088
	女	11	3.27	7.281	2.195

就程式指令的使用多樣性來說，大致上男性學童作品的多樣性高於女性學童，進行獨立樣本 T 檢定對於男女性學童各類程式碼的多樣性加以比較，比較結果並未發現顯著差異。

表十八 各類程式碼多樣性之描述性統計

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
動作	男	14	4.14	1.834	.490
	女	11	3.73	2.284	.689
控制	男	14	7.86	2.507	.670
	女	11	6.09	2.427	.732
外觀	男	14	3.29	1.326	.354
	女	11	2.55	.820	.247
偵測	男	14	1.86	1.460	.390
	女	11	1.18	1.722	.519
聲音	男	14	.36	.633	.169
	女	11	.45	.688	.207
運算	男	14	2.21	2.155	.576
	女	11	1.45	2.339	.705
變數	男	14	1.36	1.008	.269
	女	11	.55	.934	.282

5. 男女性學童作品中遊戲設計風格

遊戲設計風格可分為計分、關卡、計時、遊戲世界與遊戲回饋，由於在本專案製作上，學童一面倒地選擇虛幻的遊戲世界，所以遊戲世界的部分，就暫不比較，根據表十九交叉表可見，男性學童作品多含計分，女性學童大多都沒有使用遊戲機制。

表十九 遊戲設計與性別之交叉表

		性別		總和
		女	男	
計分	無	9	7	16
	有	2	7	9
關卡	無	11	12	23
	有	0	2	2
計時	無	11	12	23
	有	0	2	2
遊戲回饋	無	9	7	16
	正增強	2	6	8
	負增強	0	1	1
	正負增強	2	3	5
總和		11	14	25

小結：

1. 在程式設計概念上，男女性學童在條件式迴圈、變數、平行等概念上有困難，對於序列概念的理解最好，在偵測概念上女性學童明顯優於男性學童，達到.05之顯著水準。
2. 男性學童較女性學童更喜歡玩自己的程式。
3. 根據 Scratch 活動的態度問卷，可以發覺參加本次營隊的學生，屬於 Scratch 初學者，在設計活動偏好上，不管男女性學童都喜歡 Scratch 程式設計活動，對於多媒體製作上，對於使用現成角色、音效與自行繪製角色與錄音表達同樣的喜好，此外，由於學生仍屬初學者，較喜歡教師帶領的教學策略，在未來的職業取向上，並未發現男女性學童有職業分化，對於未來從事資訊相關產業表達正向的興趣。
4. 多媒體的運用上，男性學童使用較女性學童多，男性學童在本作品上使用較多的背景，而男性學童傾向使用現成的造型與背景。
5. 在程式碼上，男性學童所使用的變數量大於女性學童所使用的變數量，但是各類程式碼的數量與種類上並沒有顯著差異。
6. 在遊戲設計風格上，男性學童作品多含計分，女性學童大多都沒有使用任何遊戲機制。

實驗三：國小五年級資訊課程

本實驗針對國小中高年級的社團進程式設計概念問卷、態度問卷與觀察，試圖回答以下的問題：

- 男女性學童在程式設計概念上是否有差異？
- 男女性學童對於 Scratch 程式設計偏好如何

1. 男女性學童程式設計概念

本實驗針對參與國小兩班國小五年級學生 28 人，學生之前並沒有任何程式設計基礎，在五週教學之後，實施程式設計概念問卷，了解學生程式概念發展的情形，根據表二十可以發現，不論男女性學童，變數的部分均無人答對問題，雖然在課堂上帶領同學進行遊戲製作時使用到變數，但是學生似乎無法理解「變數」概念，可能是在國小五年級，學生尚未學習到代數，造成理解上的困難；由於本課程搭配 PicoBoard 進行教學，學生在「偵測」概念上表現得不錯，約有一半的同學了解偵測的概念。對於學生在程式設計概念進行獨立樣本 T 檢定，並沒有發現在各項程式設計概念的得分上有顯著性的差異，代表男女性學童在程式設計概念理解上是相似的。

表二十 程式設計概念描述性統計摘要表

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
序列	男	12	.58	.515	.149
	女	16	.50	.516	.129
條件式迴圈	男	12	.17	.389	.112
	女	16	.06	.250	.062
計次式迴圈	男	12	.50	.522	.151
	女	16	.19	.403	.101
偵測	男	12	.50	.522	.151
	女	16	.63	.500	.125
平行	男	12	.42	.515	.149
	女	16	.25	.447	.112
事件	男	12	.58	.515	.149
	女	16	.56	.512	.128
條件	男	12	.50	.522	.151
	女	16	.56	.512	.128
運算	男	12	.33	.492	.142
	女	16	.50	.516	.129

變數	男	12	.00	.000 ^a	.000
	女	16	.00	.000 ^a	.000

a. t值無法比較，因為兩組均為0

2. 男女性學童Scratch程式設計偏好

本實驗針對學生之 Scratch 程式設計活動偏好加以調查，就家中是否擁有電腦而言，所有的男童家中均有電腦，只有 3 位女童家中沒有電腦，學童大多對電腦有高度的使用量，如表二十一，男童電腦使用平均時間不論是在平日還是假日均大於女童，但是獨立樣本 T 檢定並未到顯著。

表二十一 男女學童平日與假日電腦使用量（單位：分鐘）

性別		平日	假日
女	平均數	62.38	101.23
	個數	13	13
	標準差	54.663	99.543
男	平均數	145.00	233.40
	個數	12	10
	標準差	159.174	203.459
總和	平均數	102.04	158.70
	個數	25	23
	標準差	121.988	163.791

針對 Scratch 設計過程，進行態度調查，使用李克特五等量表，根據平均數發現了解學生對於 Scratch 活動均有正向的回應，學童特別喜歡玩自己做的程式，利用獨立樣本 T 檢定比較男女性學童的態度差異，並沒有發現顯著差異。

表二十二 男女性學童程式設計活動態度偏好

	性別	個數	平均數	標準差	標準誤
你喜歡用 Scratch 進程式與遊戲設計嗎？	男	12	3.75	1.357	.392
	女	16	4.06	.772	.193
在 Scratch 的教學活動中，你喜歡繪製角色嗎？	男	12	3.42	1.379	.398
	女	16	4.13	.719	.180
在Scratch的教學活動中，你喜歡寫程式或是修改程式碼嗎？	男	11	3.18	1.401	.423
	女	16	3.63	.806	.202
在 Scratch 的教學活動中，你喜歡玩自己做的程式嗎？	男	12	4.25	1.215	.351
	女	16	4.19	.834	.209

在學生對於自己電腦能力感知上，男女性學童認為自己的電腦能力與班上其他同學一樣好。

表二十三 男女性學童電腦能力認知

		7				總和
		比較差	一樣好	比較好	好很多	
性別	女	3	9	3	1	16
	男	1	8	1	2	12
總和		4	17	4	3	28

對於電腦能力性別上的預測，女性學童認為男女性的電腦能力一樣好，但是男性學童認為男性的電腦能力比較好。

表二十四 性別與電腦能力認知

		8			總和
		男生	女生	一樣好	
性別	女	5	2	9	16
	男	7	0	5	12
總和		12	2	14	28

對於未來職業性向，女性學童只有 1 位想當程式設計師，而男性學童則有一半願意從事資訊相關行業，在此可以看到明顯的職業分化。

表二十五 職業性向

		9		Total
		想	不想	
性別	女	1	15	16
	男	6	6	12
Total		7	21	28

小結：

1. 男女性學童在程式設計概念無差異，變數概念普遍有問題，程式設計概念明顯有些不足。
2. 男女性學童平日、假日使用大量的電腦，對於教學活動表達興趣，但是未來職業選擇，男

性學童較女性學童更願意參與資訊產業。

討論與建議

本節針對三個實驗之研究結果進行討論與建議，分別針對程式設計學習與科技參與、多媒體設計風格、程式碼運用與遊戲設計、初學者因素的性別差異加以討論，並提出相關之建議。

1. 程式設計學習與科技參與

從本研究研究結果可以得知，男女性學童在程式設計學習能力上並沒有顯著差異，在實驗二中，女性學童對於「偵測」概念的得分高於男性學童，所以當學童經過適當規劃之程式設計教學，在程式設計概念上均能達到相似的表現，女性學童在各類程式碼使用量與多樣性表現上與男性學童不相上下，這些研究結果顯示女性學童在程式設計上具有一定的潛能。

但是女性學童在程式設計上的表現並沒有完全，反映到其參與科技的意願，在實驗二中，由於參與營隊成員是採自願報名制，所以女性學童對於未來從事資訊工作的科技參與意願與男性學童一致，但是實驗三中，由於是採入班教學的方式，女性學童對於未來從事資訊工作的科技參與意願普遍低落。

由此可以看出，學校場域中需要特定機制讓女性學生產生科技參與的興趣，職業取向在國小階段就明顯地展現出性別的分化，造成的原因來自於能力以外的因素，未來應該進行深度的觀察與訪談，了解性別的分化造成的因素。

2. 多媒體設計風格的差異

Scratch 程式設計工具中可以使用背景、角色造型與音效等展現學童之多媒體設計風格。由於是採取範例步驟式教學，在多媒體的應用上大致是男性學童多於女性學童，男性學童似乎偏好使用現成的造型與音效，此外製作的主題亦會影響女性學童是否有意願進行多媒體製作，如果教師特別強調程式製作，女性學童可能不會花時間在多媒體上。

3. 程式碼運用上的差異

程式碼運用共進行三個部分的分析：(1) 程式碼行數、程式區塊數與變數使用；(2) 各類程式碼使用的數量；(3) 各類程式碼的多樣性。在變數的使用上發現：女性學童作品比男性學童使用更多的變數，至於各類程式碼使用量與多樣性，則無顯著差異。

4. 遊戲設計之偏好

遊戲設計的偏好分成計分、計時、關卡與增強加以探討，根據實驗二的研究結果發現：男性學童作品多含計分，而女性學童則不使用任何遊戲機制，這個研究結果可能是因為本研究參與者在程式製作能力上的限制，因為不論是計分、計時、關卡與回饋等遊戲機制都需要適當的程式設計能力，由於參與者多為初學者，程式設計能力有限，無法表現遊戲機制。

5. 初學者因素

相較於去年執行的實驗，本次參與者的選取，以初學者為主，大多沒有程式設計經驗，是在 Scratch 教學上，他們亦依賴教師帶領，對於多媒體的使用感興趣，但是經過實驗教學之後，程式設計概念並無法造成大幅度的提升，可以明顯地看出，由於導入外部感應器的教學，學生在「偵測」概念上表現得比較好，除此之外在作品上也能夠大量使用到「偵測」的互動模式，當先備知識與性別因素同時呈現在實驗場域時，性別因素常常會不顯著，未來除了可以思考適合初學者的教學模式與內容，亦應思考在研究設計上如何讓性別因素更容易查覺。

附錄一：基本資料與程式設計偏好問卷

1. 家裡有電腦嗎？
 有，是 _____ 的電腦。
 沒有
2. 除了家裡的電腦之外，你平常還會在哪裡使用電腦？
 學校的電腦教室 親戚朋友家 社區活動中心
 圖書館 網咖 其他 _____
3. 你什麼時候開始用電腦？
 幼稚園 小一 小二 小三 小四
4. 平常上學的日子，你一天使用多久的電腦？ _____ 小時 _____ 分鐘
5. 在週末的時候，你一天使用多久的電腦？ _____ 小時 _____ 分鐘
6. 你喜歡電腦嗎？ 非常喜歡 喜歡 還好 不喜歡 非常不喜歡
7. 你玩過電腦遊戲嗎？ 沒玩過
 玩過，哪些電腦遊戲 _____
8. 你覺得自己的電腦能力跟班上的同學比起來如何？
 好很多 比較好 一樣 比較差 差很多
9. 你覺得男生的電腦能力比較好還是女生的電腦能力比較好？
 男生 女生 一樣好
10. 你未來想不想當一名電腦程式設計師或是電腦工程師？
 想 不想
11. 你什麼時候開始接觸到 Scratch？
 小一 小二 小三 小四 小五 小六
12. 你喜歡用 Scratch 進行程式與遊戲設計嗎？
 很喜歡 喜歡 還好 不喜歡 非常不喜歡
13. 你未來希望從事與程式設計與遊戲有關的工作嗎？
 很希望 希望 還好 不希望 非常不希望
14. 在 Scratch 的教學活動中，你喜歡繪製角色嗎？
 很喜歡 喜歡 還好 不喜歡 非常不喜歡
15. 在 Scratch 的教學活動中，你喜歡寫程式或是修改程式碼嗎？
 很喜歡 喜歡 還好 不喜歡 非常不喜歡
16. 在 Scratch 的教學活動中，你喜歡玩自己做的程式嗎？
 很喜歡 喜歡 還好 不喜歡 非常不喜歡
17. 在 Scratch 的教學活動中，你喜歡做錄音的活動嗎？
 很喜歡 喜歡 還好 不喜歡 非常不喜歡

附錄二：程式設計概念問卷

1. 當綠旗被點一下時，執行程式的角色會做什麼動作？



- (1) 先移動 10 步，之後等待 2 秒，最後播放喵的聲音。
- (2) 一邊移動 10 步、一邊等待 2 秒、一邊播放喵的聲音。
- (3) 先等待兩秒，然後播放喵的聲音，最後移動 10 步。

2. 當綠旗被點一下時，執行程式碼的角色將會走多少步？



- (1) 50 步
- (2) 40 步
- (3) 10 步

3. 當綠旗被點一下時，執行的動作與哪個選項一樣？

```

當 綠旗 被點一下
移動 10 步
旋轉 15 度
等待 0.5 秒
移動 10 步
旋轉 15 度
等待 0.5 秒
移動 10 步
旋轉 15 度
等待 0.5 秒
移動 10 步
旋轉 15 度
等待 0.5 秒
移動 10 步
旋轉 15 度
等待 0.5 秒

```

(1)

```

當 綠旗 被點一下
移動 50 步
旋轉 75 度
等待 0.5 秒

```

(2)

```

當 綠旗 被點一下
重複執行 2 次
  移動 10 步
  旋轉 15 度
  等待 0.5 秒
  移動 10 步
  旋轉 15 度
  等待 0.5 秒

```

(3)

```

當 綠旗 被點一下
重複執行 5 次
  移動 10 步
  旋轉 15 度
  等待 0.5 秒

```

4. 如果要讓角色能夠一直跟隨滑鼠游標移動，程式碼應如何表示？

(1)

```

當 綠旗 被點一下
移到 x: 0 y: 0

```

(2)

```

當 綠旗 被點一下
移到 x: 滑鼠的x座標 y: 滑鼠的y座標

```

(3)

```

當 綠旗 被點一下
重複執行
  移到 x: 滑鼠的x座標 y: 滑鼠的y座標

```

5. 當按下「空白鍵」時，執程式碼的角色會做什麼動作？



- (1) 先說「你好！」2 秒，之後移動 10 步，等待 1 秒，再移動 10 步。
- (2) 一邊說「你好！」，一邊移動 10 步、等待 1 秒、移動 10 步。
- (3) 先移動 10 步，等待 1 秒，再移動 10 步，最後說「你好！」2 秒。

6. 當使用者按下「下移鍵」時，角色會做什麼動作？



- (1) X 座標增加 10
- (2) X 座標減少 10
- (3) Y 座標增加 10
- (4) Y 座標減少 10

7. 當綠旗被點一下之後，如果 **時間** 等於 15，請問此時角色會是哪個造型？



- (1) 造型 1
- (2) 造型 2

8. 當綠旗被點一下之後，**金額** 等於多少？



9. 當綠旗被點一下之後，執行程式碼的角色將會說什麼？



四、參考文獻

- 王國川 (2009)。國小中年級學生以 Scratch 學習程式語言設計之研究。佛光大學學習與數位科技學系碩士班，未出版，宜蘭。
- 行政院研究發展考核委員會 (2010)。99 年數位落差調查報告。台北：行政院研究發展考核委員會。
- 何秀美 (2010)。創造思考技法融入國小 Scratch 程式設計教學之研究。臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學碩士班，未出版，台北。
- 林宇玲 (2008)。兒童與網路：從批判角度探討偏遠地區兒童網路使用。台北：秀威。
- 林慧文、游美惠 (2010)。小學中年級國語教科書中的家庭。課程與教學季刊，13(2)，47-79 頁。
- 財團法人國家政策研究基金會 (2007)。國政研究報告：高科技產業與人才創新——台灣模式與經驗。2012 年 1 月 3 日讀取自網址：<http://www.npf.org.tw/post/2/1732>
- 張素芬 (2010)。國小資訊教育實施 Scratch 軟體教學之研究。高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文，未出版，高雄。
- 教育部統計處 (2011)。性別統計指標。2012 年 1 月 15 日讀取自網址：
http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8168
- 郭士豪 (2011)。同儕教學法對國小學生學習 Scratch 程式設計之影響。臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學碩士班，未出版，台北。
- 許惠美 (2012)。Scratch 于中小学信息技术教育之应用与研究。*Scientific Journal of Education Technology*, 2 (3), 7-14 頁。
- 楊建民 (2010)。探究式教學法與講述式教學法在國小 Scratch 程式教學學習成效之研究。國立屏東教育大學資訊科學系碩士班，未出版，屏東。
- 楊書銘 (2007)。Scratch 程式設計對六年級學童邏輯推理能力、問題解決能力及創造力的影響。臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學碩士班，未出版，台北。
- 蔡孟憲 (2010)。Scratch 程式設計對國小五年級學生幾何概念及邏輯推理能力的影響。臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學碩士班，未出版，台北。
- 蔡麗玲、王秀雲、吳嘉苓 (2007)。性別化的科學與科技。性別向度與台灣社會，201-224 頁。巨流：台北。
- 蕭西君 (2005)。女性工程師，科技業生力軍。就業情報雜誌。第 357 期。2012 年 2 月 1 日讀取自網址：http://media.career.com.tw/hot/hot_main.asp?CA_NO=357p128&INO=141
- 蕭信輝 (2010)。Scratch 程式設計對國小五年級學童科學過程技能、問題解決能力及後設認知之影響。臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學碩士班，未出版，台北。
- 賴明宏 (2010)。Scratch 程式對國小五年級學童邏輯推理能力與科學問題解決能力影響之研究。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班，未出版，台北。
- Agosto, D. (2004). Girls and gaming: A summary of the research with implications for practice. *Teacher Librarian*, 31(3), 8-14.
- Arlegui, J., Moro, M., & Pina, A. (2012). How to enhance the robotic experience with Scratch. In *Proceedings of the Constructionism 2012 conference* (pp. 405-414). Athens, Greece.

- Brenna, K., & Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. Paper presentation at annual American Educational Research Association meeting. Vancouver, BC, Canada.
- Bruckman, A., Jenson, C., & DeBonte, A. (2002). Gender and programming achievement in a CSCL environment. In *Proceedings of the CSCL 2002 conference* (pp. 119-227). Boulder, Colorado.
- Ching, C., Kafai, Y. & Marshall, S. (2000). Spaces for change: Gender and technology access in collaborative software design. *Journal of Science Education and Technology*, 9(1), 67-78.
- Giacquintta, J., Bauer, J. & Levin, J. (1993). *Beyond technology's promise*. Cambridge, England: Cambridge University.
- Goode, J., Estrella, R., & Margolis, J. (2006). Lost in translation: Gender and high school computer science. In J. McGrath Cohoon and William Aspray (Eds.), *Women in information technology: Research on under-representation* (pp. 89-114). Cambridge, MA: MIT Press.
- Kafai, Y. (1995). *Minds in play: Computer game design as a context for children's learning*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kafai, Y. (1996). Gender differences in children's constructions of video games. In P. Greenfield & R. Cocking (Eds). *Interacting with video* (pp. 39-66). Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Kafai, Y. (1996). Learning design by making games: Children's development of design strategies in the creation of a complex computational artifact. In Y. B. Kafai & M. Resnick (Eds.), *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world* (pp. 71-96). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kafai, Y. (2000). Video game designs by girls and boys: Variability and consistency of gender differences. In J. Cassell & H. Jenkins (Eds.), *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games* (pp. 90-114). Cambridge, MA: MIT Press.
- Kafai, Y., Peppler, K., & Chiu G. (2007). High Tech Programmers in Low-income Communities: Creating a computer culture in a community technology center. In *Communities and Technologies: Proceedings of the third communities and technologies conference* (pp. 544-563). London, UK: Springer.
- Kelleher, C., Pausch, R., & Kiesler, S. (2007). Storytelling Alice motivates middle school girls to learn computer programming. In *Proceedings of the CHI 2007 conference*. San Jose, CA.
- Guzdial, M. (2010). Dancing and singing humans, even more than robots. Retrieved 01.15.2013, from <http://computinged.wordpress.com/2010/12/31>
- Hsu, H. (2013). Gender differences in elementary school students' game design preferences. *Paper will be presented at 2013 2nd International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT 2013)*. Hong Kong, China: Feb, 2-3.
- ISTE, & CSTA. (2011). Computational Thinking in K-12 Education: Teacher Resources, 2nd edition. Retrieved 0.15.2013, from http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/472.11CTTeacherResources_2ed-SP-vF.pdf
- Lee, Y. (2010). Developing Computer Programming Concepts and Skills via Technology-Enriched

- Language-Art Projects: A Case Study. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 19(3), 307-326.
- 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.
- Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., and Rusk, N. (2008). Programming by choice: Urban youth learning programming with Scratch. In *Proceedings of the 39th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'08)* (pp. 367-371). New York, NY: ACM.
- NCWIT (National Center for Women and Information Technology), (2008). Snap, create, and share with scratch (case study 5). Retrieved December 15, 2011, from http://www.ncwit.org/images/practicefiles/SnapCreateSharewithScratch_EngagingWayIntroduceComputing.pdf.
- Oksman, V. (2002), Virtual stables as girls own computer culture. In Consalvo, M. & Paasonen, S. (Eds.), *Women and Everyday Uses of the Internet*. (pp. 191-210). New York, NY: Peter Lang Publishing Inc.
- Resnick M., Maloney J., Monroy-Hernández A. et al. (2009). Scratch: Programming for all. *Communication of the ACM*, 52(11), 60-67.
- 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.
- Przybylla, M., & Romeike, R. (2012). My interactive garden – A constructionist approach to creative learning with interactive installations in computing education. In *Proceedings of the Constructionism 2012 conference* (pp. 395-404). Athens, Greece.
- Werner, L., Campe, S., & Denner, J. (2005). Middle school girls + games programming = information technology fluency. In *Proceedings of the 6th conference on Information technology education (SIGITE'05)* (pp. 301-305). New York, NY: ACM.

五、國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

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：

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 100 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）

Scratch 與外部感應器教育是資訊教育上新興的主題，本研究對於學生的學習活動性別差異進行研究，透過學生作品分析、問卷與觀察等方式進行資料收住與分析，藉此可以了解性別在程式設計與硬體設計上差異之本質，此外亦可藉由此研究結果，改進目前國小之資訊課程的進行，以便鼓勵性別之公平參與，是以本研究的成果可以進一步影響目前資訊課程的實施，希望能夠消弭科技上性別參與的問題。

六、國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：103年3月20日

計畫編號	NSC 102-2629-S-431-001-		
計畫名稱	國小女性學童互動遊戲設計偏好研究		
出國人員姓名	許惠美	服務機構及職稱	佛光大學資訊應用學系助理教授
會議時間	103年2月27日至103年2月28日	會議地點	中國北京
會議名稱	(中文) (英文) 2014 International Conference on Information, Business and Educational Technology (ICIBET 2014)		
發表題目	(中文) (英文) Gender differences in Scratch game design		

一、參加會議經過

本次會議希望透過學術交流的場合，分享學生在從事 Scratch 活動的性別差異研究。

二、與會心得

本次論文發表收獲良多，除了協助 Keynote Speech 之外，亦發表國科會究結果，在與與會人員的互動當中，了解各國教育科技推廣的面向，希望除了理論上的延伸之外，更能夠到中小學去做相對的推展，並且進行前導性的實驗研究。

三、發表論文全文或摘要

The purpose of this project is to understand elementary school students' preferences in interactive game design. By examining the processes of elementary school students using Scratch to design and create games, this study intends to investigate gender differences in terms of computer literacy, multimedia application, codes and game design preferences in order to understand the factors influencing students' achievement and motivation in computer science. This study was carried out in the setting of a Scratch contest. In total, 46 contest participants were recruited. Questionnaires on programming concepts derived from computing thinking and analysis of student works were utilized as the major research method. The research results indicate that (1) girls had significantly better knowledge of counting loops than boys; (2) boys used significantly more built-in costumes than girls; (3) boys used more diverse sensing blocks than girls; (4) boys incorporated more game design mechanisms than girls; (5) girls were likely to incorporate positive feedback, while boys were likely to incorporate negative feedback and both positive and negative feedback.

四、建議

這次的研討會雖然在中國，但是有相當多的國際與會學者，大家都非常積極地參與，算是一個不錯的研討會，未來可以建議參加。

五、攜回資料名稱及內容

議程與會議論文集

六、其他

無

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：103 年 5 月 20 日

計畫編號	NSC 102-2629-S-431-001-		
計畫名稱	國小女性學童互動遊戲設計偏好研究		
出國人員姓名	許惠美	服務機構及職稱	佛光大學資訊應用學系助理教授
會議時間	103 年 4 月 18 日至 103 年 4 月 19 日	會議地點	中國江蘇常州
會議名稱	(中文)2014' 中小學 STEAM 論壇暨第二屆 Scratch 現場教學觀摩活動 (英文)		
發表題目	(中文) 從推廣經驗省思 Scratch 的教育性 (英文)		

一、參加會議經過

本次會議是接受上海師範大學的邀請，能夠與中小學老師分享在 Scratch 的教育理念、台灣 Scratch 推廣的經驗，並且從中分析 Scratch 推廣的策略與作法。

二、與會心得

本次論文文享得到許多老師的共鳴，激發起教師參與 Scratch 的熱情，促成出版與論文發表的事宜，並且建立台灣社群與中國教師社群的合作。

三、發表論文全文或摘要

從 2007 年迄今，全世界有愈來愈多學校開始於資訊技術課程中融入 Scratch 教學，為目前以軟體操作為導向的資訊技術教育注入新的力量，提供學生容易上手的編程工具，編程成為一項資訊技術教育的重要知能。Scratch 所蘊含的建造主義內涵，推動了新一波資訊技術教學上的典範轉移。Eisenberg (2012) 認為面對未來世界不可預期的艱困挑戰，單純強調技術訓練的資訊技術教育決不可行，強調個人、控制、抽象的資訊技術教育典範，與合作、好奇、具象的資訊技術教育典範產生了一股相互拉扯的力量，而 Scratch 建造主義式的活動正好能夠同時滿足抽象與具象的需求。此外，Scratch 教學成功結合 STEAM (科學、科技、工程、藝術、數學) 學科知識，資訊科技成為知識習得與解決生活問題的利器，增進學生關鍵能力與未來競爭力。

Scratch 以及其所內涵的建造主義思維已經在教育上形成一個不可忽略的典範，對於 Scratch 議題持續關注是許多老師共同的興趣，但是對於投入 Scratch 教學老師而言，特別是當我們受到學生投入自己創作的強大學習動力與堅持所感動時，Scratch 教學上的推動變成一種堅定信仰，期待 Scratch 能夠提供學生面對下個世紀挑戰的能力。儘管目前 Scratch 有堅實與多元的教育論述，但是在教學實務與研究上卻有很多不足，例如：教學設計與策略上仍有發展的空間，對於學生計算概念學習上的困難與軟體件的效能還需再進一步地研究，Scratch 外設應用的硬體、軟體、教學資源等都有待開發。常州的研討會無疑是一個開端，讓我們一同努力。

四、建議

目前台灣並沒有大型的 Scratch 教學研討會，建議可以嘗試辦理。

五、攜回資料名稱及內容

議程與會議論文資料與簡報

六、其他

無

七、目前之發表成果

Hsu, H. (2014). *Gender differences in Scratch game design*. Paper presented at 2014 International Conference on Information, Business and Educational Technology (ICIBET 2014), Beijing, China: Feb 27-28.

許惠美 (2014)。Scratch 教學研究熱點綜述。中國信息技術教育，13，5-8。

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：103 年 3 月 20 日

計畫編號	NSC 102-2629-S-431-001-		
計畫名稱	國小女性學童互動遊戲設計偏好研究		
出國人員姓名	許惠美	服務機構及職稱	佛光大學資訊 應用學系助理 教授
會議時間	103 年 2 月 27 日至 103 年 2 月 28 日	會議地點	中國北京
會議名稱	(中文) (英文) 2014 International Conference on Information, Business and Educational Technology (ICIBET 2014)		
發表題目	(中文) (英文) Gender differences in Scratch game design		

一、參加會議經過

本次會議希望透過學術交流的場合，分享學生在從事 Scratch 活動的性別差異研究。

二、與會心得

本次論文發表收獲良多，除了協助 Keynote Speech 之外，亦發表國科會研究結果，在與與會人員的互動當中，了解各國教育科技推廣的面向，希望除了理論上的延伸之外，更能夠到中小學去做相對的推展，並且進行前導性的實驗研究。

三、發表論文全文或摘要

The purpose of this project is to understand elementary school students' preferences in interactive game design. By examining the processes of elementary school students using Scratch to design and create games, this study intends to investigate gender differences in terms of computer literacy, multimedia application, codes and game design preferences in order to understand the factors influencing students' achievement and motivation in computer science. This study was carried out in the setting of a Scratch contest. In total, 46 contest participants were recruited. Questionnaires on programming concepts derived from computing thinking and analysis of student works were utilized as the major research method. The research results indicate that (1) girls had significantly better knowledge of counting loops than boys; (2) boys used significantly more built-in costumes than girls; (3) boys used more diverse sensing blocks than girls; (4) boys incorporated more game design mechanisms than girls; (5) girls were likely to incorporate positive feedback, while boys were likely to incorporate negative feedback and both positive and negative feedback.

四、建議

這次的研討會雖然在中國，但是有相當多的國際與會學者，大家都非常積極地參與，算是一個不錯的研討會，未來可以建議參加。

五、攜回資料名稱及內容

議程與會議論文集

六、其他

無

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：103 年 5 月 20 日

計畫編號	NSC 102-2629-S-431-001-		
計畫名稱	國小女性學童互動遊戲設計偏好研究		
出國人員姓名	許惠美	服務機構及職稱	佛光大學資訊 應用學系助理 教授
會議時間	103 年 4 月 18 日至 103 年 4 月 19 日	會議地點	中國江蘇常州
會議名稱	(中文)2014' 中小學 STEAM 論壇暨第二屆 Scratch 現場教學 觀摩活動 (英文)		
發表題目	(中文) 從推廣經驗省思 Scratch 的教育性 (英文)		

一、參加會議經過

本次會議是接受上海師範大學的邀請，能夠與中小學老師分享在Scratch的教育理念、台灣Scratch推廣的經驗，並且從中分析Scratch推廣的策略與作法。

二、與會心得

本次論文文享得到許多老師的共鳴，激發起教師參與Scratch的熱情，促成出版與論文發表的事宜，並且建立台灣社群與中國教師社群的合作。

三、發表論文全文或摘要

從2007年迄今，全世界有愈來愈多學校開始於資訊技術課程中融入Scratch教學，為目前以軟體操作為導向的資訊技術教育注入新的力量，提供學生容易上手的編程工具，編程成為一項資訊技術教育的重要知能。Scratch所蘊含的建造主義內涵，推動了新一波資訊技術教學上的典範轉移。Eisenberg (2012)認為面對未來世界不可預期的艱困挑戰，單純強調技術訓練的資訊技術教育決不可行，強調個人、控制、抽象的資訊技術教育典範，與合作、好奇、具象的資訊技術教育典範產生了一股相互拉扯的力量，而Scratch建造主義式的活動正好能夠同時滿足抽象與具象的需求。此外，Scratch教學成功結合STEAM（科學、科技、工程、藝術、數學）學科知識，資訊科技成為知識習得與解決生活問題的利器，增進學生關鍵能力與未來競爭力。

Scratch 以及其所內涵的建造主義思維已經在教育上形成一個不可忽略的典範，對於Scratch議題持續關注是許多老師共同的興趣，但是對於投入Scratch教學老師而言，特別是當我們受到學生投入自己創作的強大學習動力與堅持所感動時，Scratch教學上的推動變成一種堅定信仰，期待Scratch能夠提供學生面對下個世紀挑戰的能力。儘管目前Scratch有堅實與多元的教育論述，但是在教學實務與研究上卻有很多不足，例如：教學設計與策略上仍有發展的空間，對於學生計算概念學習上的困難與軟體件的效能還需再進一步地研究，Scratch外設應用的硬體、軟體、教學資源等都有待開發。常州的研討會無疑是一個開端，讓我們一同努力。

四、建議

目前台灣並沒有大型的Scratch教學研討會，建議可以嘗試辦理。

五、攜回資料名稱及內容

議程與會議論文資料與簡報

六、其他

無

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2014/10/22

科技部補助計畫	計畫名稱: 國小女性學童互動遊戲設計偏好研究
	計畫主持人: 許惠美
	計畫編號: 102-2629-S-431-001- 學門領域: 性別與科技研究
無研發成果推廣資料	

102 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：許惠美		計畫編號：102-2629-S-431-001-					
計畫名稱：國小女性學童互動遊戲設計偏好研究							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	2	2	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	1	1	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>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。)</p>	<p>本計畫透過實驗教學的方式，至學校進行 Scratch 與外部感應器教學，大約 10 次，此外，本計畫藉由國際研討會的方式，與大陸的教育推廣社群進行合作，並且開始規畫相關的交流活動。</p>
--	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	2	程式設計概念問卷、Scratch 偏好問卷
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	1	開發 Scratch 與 PicoBoard 互動控制快速入門一書。
	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報告自評表

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：

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 100 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）

Scratch 與外部感應器教育是資訊教育上新興的主題，本研究對於學生的學習活動性別差異進行研究，透過學生作品分析、問卷與觀察等方式進行資料收住與分析，藉此可以了解性別在程式設計與硬體設計上差異之本質，此外亦可藉由此研究結果，改進目前國小之資訊課程的進行，以便鼓勵性別之公平參與，是以本研究的成果可以進一步影響目前資訊課程的實施，希望能夠消弭科技上性別參與的問題。