

國立臺灣師範大學資訊教育研究所
碩士論文

指導教授：林美娟 博士

國小學童親子共學 Scratch 程式設計之個案研究

A Multi-Case Study on Parent-Child Collaboration
in Learning Scratch Programming

研究生：陳經燁 撰

中華民國 一〇一 年 元 月

摘要

國小學童親子共學 Scratch 程式設計之個案研究

陳經燁

本研究旨在觀察與分析國小高年級學童親子共學 Scratch 程式設計之互動情形，及其對學童獨自解題的影響，並探討個案之 Scratch 使用心得與親子共學意願。研究實施採質性研究之多重個案研究法，參與者為三對自願參與之國小高年級親子組。共學過程為期三天，三組個案於學習 Scratch 程式設計之過程中，以親子合作方式完成 12 個 Scratch 專案，並於課程結束時由學童獨自完成兩個專案，以進行學習成效評量。親子共學過程中，研究者以現場觀察、課後訪談、及螢幕錄製等方式收集研究資料。研究結果顯示，雖然參與本研究之家長均未曾學習 Scratch 程式設計，且電腦使用經驗粗淺，但在親子共學過程中，仍以家長引導學童學習為主，且學童很仰賴家長的協助，鮮少出現親子互相討論解題方法、交換學習心得的情形，因而家長的帶領方式也就影響了學童獨自解題的表現；另因家長本身少有親自練習的機會，因此在共學過程中之學習收穫相對有限。針對 Scratch 程式語言之看法方面，家長與學童都認為 Scratch 很有趣，適合國小學童學習。此外，家長和孩子們對於能有機會一起學習程式設計都表示歡迎，但部份家長擔心孩子在學習上產生依賴心理，因此對於是否繼續與孩子共學有所保留。

關鍵字：親子共學、親子互動、Scratch 程式設計

Abstract

A Multi-Case Study on Parent-Child Collaboration in Learning Scratch Programming

Jing-Ye Chen

A multi-case study approach was used in this research to investigate parent-child interactions while they learned to solve Scratch programming problems together, how the co-learning process influenced children's performance when they were required to solve problems alone, whether the participants enjoyed co-learning, and how they thought of Scratch as a language for elementary school students. Three parent-child pairs participated voluntarily in this research. The three children were in their fifth or sixth grade. During the three days when the participants learned to program in Scratch, each parent-child pair did 12 projects collaboratively. The three children were then asked to complete two projects alone for the purpose of performance assessment. The interactions between each parent-child pair while they solve problems together were observed and screen-capture software was used to record their program development process. The participants were also interviewed individually at the end of the course. The results revealed that the parents tended to guide their children step by step toward completion of a project even though their computer experience was rather limited and none of them had learned Scratch programming before, and all three children relied heavily on their parents for guidance and support. Rarely did exchange of problem-solving ideas or sharing of learning experience occur in any parent/child pair. Consequently, the three children's problem-solving performance was influenced by how they had been guided by their parents. It was also observed that parents' learning might have been relatively superficial since they seldom had the control of the

computer to try their hands on writing Scratch programs themselves. All participants found Scratch programming interesting and suitable for elementary school students; moreover, all of them welcomed the opportunity of co-learning programming with their parents/children. However, some parents had reservations about co-learning again, fearing that co-learning might inadvertently encourage children's reliance on them for learning.

Key words: parent-child co-learning, parent-child interaction, Scratch programming

誌 謝

此論文的完成，感謝許多師長及同學的協助。

由衷感謝我的指導教授 林美娟博士，您悉心的指導及嚴謹的研究態度，讓我在學業研究及為人處事上，皆受益匪淺。同時，感謝口試委員 鄭永斌教授及李忠謀教授，您們的寶貴意見及耐心引導，使我的論文臻於完善。

感謝 ESD 實驗室聖哲學長，不僅要擔任教學者，亦不厭其煩地陪我進行論文的修改；感謝 ESD 實驗室信育，不辭辛勞到台中，協助我做實驗；感謝 ESD 實驗室文正學長、東寶學長、昀龍學長、秋良學姊，協助實驗規畫及論文審稿；感謝 ESD 實驗室榮廉、宜岑、嘉玲、舜尹、宗緣、怡君、怡雯、冠宇、盈芳、曉薇、胤廷、郁雯、文良、榮慶、錦程、紹勝、文慧、萍宜、麗秋，以及所有研究所好友，在我研究遭遇困難時，你們總是陪在我身旁，與我一起討論解決之道，並為我加油打氣，有您們真好！

感謝爸爸、媽媽、哥哥和弟弟，有您們作為我的後盾，讓我無後顧之憂，專心在研究上。感謝台北的親友們，在生活上的關心和照料。親人的體諒與支持是我前進的動力，感謝您們！

感謝一路上曾幫助我的諸位貴人，謝謝您們！

目 錄

附表目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究目的.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 親子共學.....	4
第二節 Scratch 程式語言.....	6
第三章 研究方法.....	7
第一節 研究設計.....	7
第二節 參與者.....	8
第三節 教學內容.....	10
第四節 資料收集工具.....	12
第五節 資料分析.....	14
第四章 研究結果與討論.....	16
第一節 個案 A 學習互動分析.....	16
第二節 個案 B 學習互動分析.....	22
第三節 個案 C 學習互動分析.....	28
第四節 綜合討論.....	34
第五章 結論與建議.....	36
參考文獻.....	37
附錄一：家長訪談紀錄表.....	41
附錄二：學童訪談紀錄表.....	44

附表目錄

表 3.1	程式說明文件範例－藍狗走路切換造型.....	8
表 3.2	親子共學教學活動規劃表.....	8
表 3.3	個案家長背景.....	10

第一章 緒論

第一節 研究背景

教育部(2003)指出「資訊教育」旨在培養學生資訊擷取、應用與分析、創造思考、問題解決、溝通合作之能力,以及終身學習的態度;但根據蔡依玲(2008)的研究及台灣微軟公司(2004)針對台灣中小學資訊通訊環境所進行之調查研究發現,小學的電腦課程主要著重於套裝軟體的教學,例如:辦公室軟體、繪圖等,但對能訓練學生邏輯思考及解決問題之電腦課程則是付之闕如。

Perkins & Martin (1986) 與Mayer (1992) 指出程式設計就是問題解決的歷程,而Shafto (1986) 認為孩子學習程式設計後,能以明確的、正確的及可實行的模式來敘述解題的方法;另外, Ellinger (2003) 認為孩子將來想要建構成功的生活,必須學習溝通或控制的工具、方法,而程式設計就是孩子需要學習的技能。

目前國小雖然缺乏電腦程式設計的課程,但已有許多使用不同教學策略於小學程式設計教學上的相關研究(何秀美,2010;蔡宗霖,2010;韓宜娣,2011;李昀龍,2007;康錦程,2009;林宗緣,2010)等;亦有小學程式設計教學相關的研究著重於程式設計對學生能力或學習態度的影響(林裕雲,2002;楊書銘,2008;張文奇,2009);楊美菁(2006)則是探討同一程式語言於不同的使用者介面對國小學生程式設計學習之影響。

自從Vygotsky (1962) 提出以社會文化(social cultural)面向來檢視人類的學習後,心理學者與教育學者便逐漸重視學習時周邊情境脈絡對學習成效造成的影響。因此,近幾十年來有愈來愈多以合作學習(collaborative learning)為中心提出的研究(Duren, 1992;王子玲,2004;蘇郁嵐,2004),除了有同儕之間合作學習的研究外,亦有國內學者針對親子共學進行研究(趙惠美,2004;蔡孝穗,

2004；陳鈺璽，2006；吳素雲，2006；留素芹，2010；李明哲，2009；黃燕鳳，2010；林西苓，2008；劉淑芬，2008；陳欣宜，2007）；此外，亦有研究者將合作學習結合小學程式設計教學（李昀龍，2007；康錦程，2009；林宗緣，2010）。上述親子共學的相關研究顯示，家長與學童皆從親子共學中得到正面的學習效益，不過，親子共學的學習內容主要集中在英語此一國際語言的學習上，較少見於其它科目學習中。

現今為資訊科技發達的時代，萬事萬物皆與數位不可切割，且程式設計乃為資訊科技中持續推進的引擎，因此，若能使學童於小學階段即開始接觸程式設計，應可及早培養其具備現代公民所需之資訊素養。然而一般咸認程式設計有著頗高之學習門檻，初學者容易面臨許多學習挫折，因此，對於國小學童而言，若能由家長陪同學習程式設計，或可使其易於親近程式設計，並獲致較佳之學習成效。有鑑於此，親子共學程式設計之相關研究應屬值得探討的主題。

國內外針對程式設計課程的親子共學研究只有少數文獻（Hughes & Greenhough, 1995；Armon, 1997；Lin & Liu, in press；劉淑芬，2008）。其中劉淑芬（2008）發現親子組與同儕組使用MSWLogo進行解題時，親子組較同儕組有著較佳之完成率，其原因可能是親子組有「家長」在旁協助與督導，相較於同儕組，他們不僅學會包含「重複指令」等較抽象的指令，也具備了解決問題的能力。劉淑芬也指出，雖然家長並未學過MSWLogo，但是他們的學習經驗足夠帶領學童學習。

然而，由於家長未必具有豐富的電腦相關知識，尤其很少家長學過程式設計，因此家長的程式設計能力未必優於學童。就此觀之，親子共學程式設計中所展現之親子互動，理應不只出現家長協助學童學習，亦可能出現學童協助家長學習程式設計的情況。因此，本研究嘗試使用指令、邏輯較複雜的Scratch程式語言，進行親子共學程式設計之研究，以探討共學過程中的親子互動情形。

第二節 研究目的

本研究旨在觀察並分析國小高年級親子個案共同學習 Scratch 程式設計之互動情形，具體觀察重點如下：

1. 親子於課堂中之學習互動情形。
2. 學童獨立實作 Scratch 專案的過程。
3. 個案對於 Scratch 之使用心得與親子共學經驗。

第二章 文獻探討

根據第一章所提出的研究問題，本章收集親子共學、小學程式設計教學及 Scratch 的相關文獻並做整理，並分成兩小節說明如下。

第一節 親子共學

親子共學，即家長與學童一起討論、觀察、思考、創作和學習的過程，以培養出良好的學習習慣；它是雙向的互動交流，而不僅有單向的教導。以下為親子共同相關的研究。

陳鈺璽（2006）進行國小學童親子共學英語圖畫書的行動研究。研究結果顯示，家長與學童皆積極地參與課程，家長則會給予幫助和引導，而在課堂中，親子個案喜歡在共同閱讀圖畫書過程中彼此的互動。

吳素雲（2009）採用問卷調查法探討台南縣英語親子共學班之學習成效和活動的整體情形，研究結果顯示，英語親子共學活動有助於父母與子女的親子關係、英語學習興趣和學習成就。

李明哲（2009）以三位不同原生國籍的新移民親子個案進行共學數學的實驗。研究結果顯示，在「整數加減」與「時間」主題，家長與學童皆能獨立更正後測作答錯誤之處，然而，在「長度」主題，新移民女性能將原生國的學習經驗與台灣的長度單位成功作聯結，且正確測量實物的長度，但是學童在長度量概念仍然欠缺。

黃燕鳳（2010）觀察並分析繪本進行親子共學生命教育之歷程與結果。研究結果指出，家長態度、學習內容、親子共學模式與團體帶領者之特質，均為促進親子共學生命教育成長團體持續發展之重要因素。

陳欣宜（2007）探討親子共學對國中生心肺復甦術學習的影響。結果顯示，親子共學心肺復甦術課程，能有效提高學習成效。

Fantuzzo, Davis and Ginsburg (1995) 將學習困難的小學四、五年級學生分成練習控制組 (practice control, 簡稱 PC)、家長參與組 (parent involvement, 簡稱 PI) 與 PI+RPT 組 (reciprocal peer tutoring), 進行數學教學實驗。結果顯示, PI+RPT 組顯著優於 PC 組; PI+RPT 組和 PI 組較 PC 組表現出較高層次的學習行為。

Neuman (1996) 進行國小學童親子共讀故事書的實驗。研究結果指出, 親子共讀對於學童語言接受和印刷品 (print) 概念皆有顯著地提升。

綜合上述的研究結果, 親子共學對於家長及學童均有正面的學習效益。

Hughes & Greenhough (1995) 以 7 歲學童為對象, 將學童分成獨立學習組、同儕組、成人 (學童的老師) 陪伴組, 及同儕成人組等分組方式進行 Logo 學習。研究結果顯示, 有和成人一同學習的學童明顯較無與成人一同學習的學童在 Logo 學習上表現較好。

Armon (1997) 以 18 對資優學童親子個案為對象, 分別進行為期一年的親子共學 Logo 程式設計實驗。研究結果發現, 親子共學 Logo 程式設計可以提升親子的思考與創造力, 改善親子關係, 並增進親子彼此的了解。

Lin & Liu (in press) 觀察並分析三對五年級國小親子個案共同學習 Logo 程式設計的學習情形、參與心得及合作意願。研究結果顯示, 學童花較多時間在分析和設計上, 並以較有系統的方式撰寫程式, 而他們完成的程式顯得較簡潔、較有組織, 及產生較少的錯誤, 然而, 學童獨立實作時, 經常太謹慎地思考想到的解法。

綜合上述, 研究結果顯示, 親子共學有助於學童程式設計的學習, 並改善親子關係, 然而, 上述的研究皆以 Logo 程式語言為學習內容進行研究, 若換成程式指令較複雜的語言, 如 Scratch, 其研究結果亦是如此嗎?

第二節 Scratch 程式語言

Scratch 是美國麻省理工學院媒體實驗室 (the Media Lab) 開發出來的一套適用於 8 至 16 歲學習者的程式設計軟體，學習者可以在創作專案及分享作品中獲得重要的數學與計算機概念，並能增進創造、邏輯推理及合作等重要能力 (Lifelong Kindergarten, MIT Media, n.d.)。

Scratch 在設計上含有三個核心概念：其一，隨意地修補程式 (more tinkerable)：專案執行結果經由高互動性的視覺化回饋，學習者能隨意地反覆地修改程式；其二，創作有意義的作品 (more meaningful)：學習者能實作不同類型的專案與個人化作品；其三，重視社交互動 (more social)：利用 Scratch 社群網站分享作品，不僅能培養開放原始碼的觀念，學習者亦能互相修改的作品，使彼此的作品更加完善 (Resnick et al., 2009)。

綜合上述，Scratch 是一套低門檻、高延展性的多媒體程式設計軟體，適合國小學生學習。

第三章 研究方法

本研究採質性研究之個案研究法，旨在探討小學高年級親子個案在共學Scratch 程式設計的過程中之互動情形與學童做學習成效評量時的解題歷程。本章共分成五小節，依序說明研究設計、參與者、教學內容、資料收集工具，以及資料分析方法。

第一節 研究設計

本研究以自願參與的三對小學高年級親子組為研究對象，並藉由親子共學的方式進行Scratch程式設計教學，每組個案的家長與學童共用一部筆記型電腦。在教學現場，研究者安排兩位教學助理協助教學者處理個案電腦操作及程式實作上遭遇的問題。研究者也在教學現場架設三部數位錄影機，針對學習過程中的親子互動狀況進行全程錄影。

由於親子共學程式設計不在小學正規的教學範疇內，因此，本研究採寒假電腦研習營的方式進行。研習營為期3天，共18節課，每節50分鐘。研習營期間共安排14個專案，包括11個作為教學主題的專案、1個親子共同創作的專案及2個專案用於學習成效評量。每個專案皆提供程式說明文件（如表3.1）。其中，教學主題專案部份，教學者將每個專案分成數個段落進行教學，在每個教學段落後，教學者會保留一段時間，讓親子進行合作練習及解題。在研習營第三天，研究者安排親子共同創作專案的時間，此段時間，教學者沒有進行教學，但學童必須和家長共同合作以完成教學者指定的專案。

另外，研究者也安排學童做個人學習成效評量，此段時間，教學者及家長均不提供協助，而由學童本人獨自進程式設計。在研習營活動結束後，研究者針對個案的家長及學童作個別訪談。詳細的課程規劃如表3.2所示。

表3.1 程式說明文件範例：藍狗走路切換造型

1. 匯入舞台以及藍狗 (dog2-b) (藍狗如果太大就縮小)
2. 新增藍狗造型dog2-c與dog2-a
3. 藍狗走路 (移動5步) 時會在dog2-b和dog2-c兩種造型間互換 (造型互換時會等待0.2秒) (形成在走路的動畫)
4. 藍狗如果一路走到視窗的邊緣，就會顯示dog2-a的造型，並且反彈向反方向繼續走

表3.2 親子共學教學活動規劃表

日期 時間	第一天 (01/24)	第二天 (01/25)	第三天 (01/26)
09:10~ 10:00	Scratch 介紹、 課程簡介	藍狗走路切換造型	玩具總動員
10:10~ 11:00	蘇珊大嬸在舞台上跳舞	虛擬水族箱	打地鼠
11:10~ 12:00	順時針繞舞台一圈	小畫家	親子共同創作專案： 鯊魚吃小魚
12:00~ 13:00	午 休		
13:10~ 14:00	七種特效	小螞蟻找食物	學習成效評量： 馬兒來回跑步
14:10~ 15:00	小狗時裝秀	小螞蟻找食物、 玩具總動員	學習成效評量： 狗與蝴蝶相遇
15:10~ 16:00	電子相簿	玩具總動員	親子訪談

第二節 參與者

本研究的參與者包含三組親子個案與教學者，茲分述如下。

一、研究對象

本研究以小學高年級三組自願參與的親子個案 (共六人) 為研究對象。個案背景說明如下。

（一）個案A（母子）

此組由A1（男生）與媽媽（A2）組成。A2是全職的家庭主婦，與孩子的關係非常親近，每天與孩子有很長的相處時間，主要協助A1做功課。對於孩子的功課，A2希望孩子能自動自發、獨立完成，A2只是偶爾予以提醒。對於孩子使用電腦方面，A2要求孩子除了完成作業所需、上網查資料外，盡量不要使用電腦，只有在暑假時，才允許孩子玩遊戲。

A1是一位邏輯強、乖巧、依賴、不多話的孩子。

（二）個案B（母子）

此組由B1（男生）與媽媽（B2）組成。B2是國小音樂教師，每日與孩子相處時間長，主要是協助孩子做功課和練琴。對於孩子的功課，B2會告知B1每日要完成的事項，並替他規劃該做的事項，例如學英文、練琴。在孩子使用電腦限制方面，非寒、暑假時，只有在週末，且該做的事情完成後，才能使用電腦；寒、暑假時，在功課完成後，包含Wii在內可玩一至兩小時，另外，孩子須達到某些條件，才會為他購買軟體或設備。

B2覺得B1個性較叛逆，學習不專注，也較被動。

（三）個案C（母女）

此組由C1（女生）與媽媽（C2）組成。C2是全職的家庭主婦，但與孩子相處時間較少，每日約2至3個小時，不過，相處時做的事情很多，例如讀書、寫作業、上圖書館、看電視、在家唱KTV等。對於孩子的功課，C2要求孩子一回家，必須先將功課完成，她會在固定時間查看完成情形；功課完成後，才允許孩子做她想做的事情，但若是考試前，則會要求孩子寫評量。對孩子電腦的使用，在假日或寒、暑假時，一天可使用兩小時，不限制使用內容，若是平日，則要求C1盡量不要玩電腦。

C2覺得C1是一位能舉一反三，有競爭力、榮譽心、喜歡被誇讚的孩子。

在電腦學習經驗方面，個案B與個案C的親子皆有較多應用軟體的學習經驗，但均未曾學過程式設計。至於個案A的親子，他們雖然沒有太多應用軟體學

習經驗，但個案A的母親於求學時曾學習簡單的Visual Basic程式設計。在親子共學的經驗方面，三組個案皆無此方面的經驗。三組親子個案的家長背景如表3.3所示。

表3.3 個案家長背景

項目	個案 A	個案 B	個案 C
年齡	41-45	36-40	46-50
學歷	大專	碩士	高職
職業	家庭主婦	國小老師	家庭主婦
每天使用電腦時間	小於 1 小時	小於 1 小時	小於 1 小時
平日使用電腦主要做些什麼	上網瀏覽資料	文書處理、 上網瀏覽資料	上網瀏覽資料
應用軟體學習經驗	文書處理	文書處理 簡報製作 網頁製作 影像處理	文書處理 試算表 網頁製作 影像處理
程式設計學習經驗	Visual Basic	無	無
親子共學的經驗	無	無	無

二、教學者

本研究由任教於台中市某國小之H老師擔任教學者。該師擁有資訊教育碩士學位，且正在攻讀資訊教育博士學位。他在小學已有多年的程式設計教學經驗。

第三節 教學內容

本研究使用的程式語言為Scratch 1.4版，可由Scratch官方網站 (<http://scratch.mit.edu/download>) 免費下載使用。研習營開始時，教學者先介紹Scratch的介面和功能，並講授循序(sequence)、選擇(selection)、重複(repetition)和廣播等程式概念。接著，教學者進行11個專案教學，專案內容是以指導教授舉辦之研習營課程所設計之教材為基礎進行微調，在個案有能力吸收的前提下，教

學者會適度增加教學內容的難度，使親子之間容易展現較具認知深度之互動。專案及程式指令的安排由易至難，相同指令及程式邏輯會在每個程式專案中不斷地重複出現，以增加個案對程式指令及程式邏輯的熟悉度。11個專案的學習重點分述如下。

（一）蘇珊大嬸在舞台上跳舞

個案能在程式執行時看到角色蘇珊大嬸於舞台上不停地左右移動，從中體會重複執行的概念。在此專案中，個案須了解如何匯入背景圖片、音樂及新增角色，並使用Scratch的動作與聲音指令。

（二）順時針繞舞台一圈

個案能以Scratch座標圖作為舞台背景，並於實作程式使貓咪繞舞台一圈的過程中，了解Scratch座標位址分佈的情況。

（三）七種特效

此專案主要是讓個案做顏色、魚眼、旋轉、像素濾鏡、馬賽克、亮度（角色顏色轉淡，並逐漸消失）、鬼（角色顏色逐漸轉淡，但不會消失）等Scratch特效指令的練習。

（四）小狗時裝秀

個案使用【廣播】指令，讓小狗一次只穿戴一副眼鏡、一頂帽子與一件衣服，未穿戴在小狗身上的配件則自動歸於原位。

（五）電子相簿

個案需編寫自動切換舞台背景的程式，當舞台背景被點一下時，會快速切換至下一個背景，如同瀏覽照片一般。

（六）藍狗走路切換造型

個案可學到利用角色造型切換的功能，製造出小狗好像真的在走動的效果，並能使用「如果（if）」結構，以判斷小狗是否碰到舞台邊緣，此外並須使用變數以累計小狗碰到牆的次數。

(七) 虛擬水族箱

個案會利用「如果」結構，以判斷小魚是否碰到鯊魚。當小魚碰到鯊魚時會【廣播】訊息，而當鯊魚接收到訊息時，會作出對應的行為。

(八) 小畫家

個案練習用Scratch的繪圖編輯器製作不同顏色的色塊，並設定畫筆的中心點。此外，個案能練習畫筆指令的使用，如【將畫筆的大小設為】、【清除所有筆跡】。

(九) 小螞蟻找食物

個案能設定方向鍵控制小螞蟻移動，並學習使用運算指令判斷變數值是否等於某個值，例如，變數「倒數計時」的值是否為0。另外，能使用【提問】指令接收使用者輸入的訊息。

(十) 玩具總動員

個案能讓玩具隨機出現在舞台頂端隨機的位置，然後以不同的速度落下。學習者於此專案中並可複習動作、音樂、運算、偵測和變數等指令之使用。

(十一) 打地鼠

此專案中，學習者須在一個「如果」結構的區塊中使用2個條件判斷式（偵測指令），以判定大槌是否打到地鼠。此外，學習者須使用【廣播】技巧計算得分，每當大槌打中地鼠時，就加1分。

三組個案分別完成11個專案後，研究者安排了一個親子共同創作的專案——「鯊魚吃小魚」，專案中須使用變數、【廣播】、「如果」結構、以及亂數的概念。

第四節 資料收集工具

本研究使用之資料收集工具包括：學習成效評量題目、家長與學童訪談紀錄表、親子學習日誌、數位錄影機與螢幕錄製軟體等，以下就各資料收集工具分別說明之。

一、學習成效評量題目

研究者欲了解經過三天親子合作學習及解題後，學童的解題歷程與學習情形，因此設計 2 個學習成效評量題目：「馬兒來回跑步」及「狗與蝴蝶相遇」，用以檢視學童之學習成效與解題歷程。題目內涵說明如下：

(一) 馬兒來回跑步

學童要能以方向鍵控制馬兒來回移動，且馬兒在跑步時，須作造型切換，並於碰到舞台邊緣時，切換至另一個造型。

(二) 狗與蝴蝶相遇

學童須使小狗於發現蝴蝶時「吠」一聲，此時蝴蝶會改變方向後飛走（可利用【廣播】功能），學童並須使用變數以累計小狗「吠」的次數。

二、家長與學童訪談紀錄表

研究者針對家長與學童分別擬定家長訪談紀錄表（詳如附錄一）與學童訪談紀錄表（詳如附錄二），兩份紀錄表均分成兩部分。第一部分為「背景資料」，包含個案的姓名、年齡、職業或就學情形（如○○國小五年 2 班）、親子關係、家中有無電腦、每天使用電腦時間、平日使用電腦之主要目的、應用軟體學習經驗、程式設計學習經驗與其它親子共學經驗等內容。第二部分為「研習心得」，分成以下四方面的題目：

- (一) Scratch 學習心得：例如，您覺得 Scratch 程式設計難不難？它的優、缺點為何？它適合您的孩子學習嗎？
- (二) 親子共學程式設計之互動：例如，做一個題目時，您和孩子／爸爸（媽媽）通常如何完成的？
- (三) 親子共學程式設計之學習效果：例如，與孩子自己一個人學習 Scratch 程式設計相比，您覺得孩子和您一起學習的學習效果是否比較好？為什麼？

- (四) 參與親子共學程式設計研習營之心得：例如，爸爸或媽媽在旁邊和你一起學，你會覺得緊張嗎？會覺得爸爸或媽媽意見太多嗎？還有哪些你比較不喜歡的地方？

相對於學童訪談紀錄表，家長訪談紀錄表於「背景資料」部分另詢問了親子平常在家的相處情形與管教方式；「研習心得」部分亦詢問家長參與本研究對其未來參與親子共學之影響、及親友參與研習營的意願。

三、親子學習日誌

為了協助每組親子個案記錄每日的研習心得，研究者列了以下重點，以提醒個案針對這些方面回答：

- (一) 今天學習了哪些 Scratch 指令／概念？您覺得其中哪些指令／概念最難理解？後來是如何理解的？
- (二) 今天練習各個題目時，遭遇了哪些問題？如何解決的？
- (三) 今天的整體學習心得。

四、其他工具

研究者使用三部數位錄影機（DV），分別對三組個案的課堂學習活動進行全程錄影，DV 架設位置以不影響個案學習為原則。此外，研究者也使用錄音筆針對個案訪談做全程錄音，之後再依錄音內容作逐字稿的謄寫。同時，為了解學童進行個人評量時的解題歷程，除了以 DV 錄製歷程之外，也以螢幕錄製軟體錄製學童實作程式之畫面。

第五節 資料分析

本研究使用了上一節所述之工具收集而得之資料，包括：

- 一、課堂學習紀錄：在專案教學與親子共同製作專案這部分，研究者將課堂學習

錄影的行為與對話內容轉騰為逐字稿。

二、學習成效評量：研究者於研習營結束後，根據螢幕錄製軟體所錄得之學童程式實作的步驟詳細記錄，所記錄之資料包括：

- (一) 計算學童完成專案所需的時間。
- (二) 根據程式說明文件，分析學童程式完成情形。
- (三) 依時間順序，記錄學童在每個視窗停留的起迄時間。
- (四) 學童進行專案實作時，依其操作先後順序，記錄以下項目：程式指令、程式測試、角色間的切換、角色新增／刪除／修改、造型新增／刪除／修改、聲音新增／刪除／修改、程式區／造型區／聲音區的切換、開新檔案、存檔。

三、個案訪談：研究者將訪談錄音轉騰為逐字稿後，將其與訪談紀錄表所記錄之內容整合後，即得個案訪談資料。

四、親子學習日誌：在研習營第一天與第二天課程結束後，請家長協助學童完成親子學習日誌，並於第二天與第三天交回給研究者。

研究者對課堂學習紀錄、學習成效評量、個案訪談及親子學習日誌進行彙整分析，並作這四類資料之相互驗證。

第四章 研究結果與討論

本章第一節至第三節分別說明三組親子個案合作學習 Scratch 之互動情形、學童進行學習成效評量時的解題歷程，以及合作意願與 Scratch 使用心得，第四節則為綜合討論。

第一節 個案 A 學習互動分析

壹、教學主題專案

整體而言，A1 在 Scratch 程式設計的學習上行有餘力，而 A2 僅偶爾適時給予提醒，如 A2 在訪談中指出：

大部分是孩子自己做，我偶爾提醒孩子一下，因為我的孩子邏輯滿強的。

訪談-A2-018

然而，A1 於實作過程遭遇問題時，從未自己詢問老師，多半尋求 A2 的協助。

A2 通常積極地協助 A1 解決問題，且會視情況幫忙 A1 詢問老師。例如：

A2：玩具都是上下移動嗎？還是它們碰到邊緣會反彈？

老師：我們要去調整玩具移動的角度，譬如點選第二個玩具，我們去改變它移動的方向。

課堂-A-010

但是，A2 希望 A1 在學習上能更為獨立自主，如 A2 在訪談中表示：

希望孩子能自動自發，獨立完成，頂多偶爾提醒他該做什麼。

訪談-A2-012

A1 急於將嘗試自己的想法，而不時陷入混亂。此時 A1 通常顯得很慌張，而 A2 則設法穩定 A1 的情緒，並引領 A1 依序將每件事情解決。例如：

A2：你一個一個來，你想要一次做到全部？
A1：沒有，我又沒有！
A2：(A2 指著螢幕) 你先把倒數計時先搞定。
A1：已經搞定。
A2：沒有隨時間遞減啊！
A2：(A2 抓著 A1 的頭，臉靠 A1 的臉很近) 有嗎？(A2 嘆氣)
A1：變快 1 秒。
A2：你在做什麼？你先把倒數計時弄好，通通丟回去。
A1：等一下啦！
A2：(A2 指一下螢幕) 丟回去，你放在那邊幹什麼啦？！
A2：(A2 指著螢幕)【等待 1 秒】，它有動嗎？.....要反複執行啊，【重複執行】啊。
A2：把它歸 0！
課堂-A-011

A2 並依老師的指導，一再提醒 A1 能以已經完成的程式為基礎繼續往下擴充，
如 A2 在訪談中指出：

孩子會一開始就把程式用得很複雜，加上孩子急於看到成果，就會拚命做他想到的，但忘記
要先聽講，我會一直提醒孩子要放慢，要從最基本的開始，先有個架構，再慢慢增加。
訪談-A2-017

A2 有時會了解專案不同的執行情況。A2 藉由詢問老師、有時操作電腦，及
偶而請教 A1，以理解不清楚的問題，而 A2 有時在老師的指導後，仍舊在思考
老師回答的內容。例如：

(A2 操作電腦)
A2：眼鏡跑到狗的後面，眼鏡定位不對。
A1：可是按空白鍵會回到原位，(A1 按下空白鍵)，沒有回到原位。
A2：為什麼沒有回到原位呢？
A2：你的程式部分還沒設定好。
課堂-A-004-005

此外，A2 偶而會對已完成的程式作進一步的思考，提出程式設計邏輯可能的缺
陷。例如：

A2：螞蟻碰到鬼會怎麼樣？

A1：會提問。

A2：那是鬼遇到螞蟻，若是螞蟻遇到鬼呢？

A1：也會提問。

A2：程式沒限制螞蟻不能直接穿過衛兵，去找到食物。

課堂-A-009

甚至，A2 會提供老師程式修改建議，或提醒老師遺漏的程式碼；A2 亦曾在老師示範撰寫程式停滯時，提供程式設計的想法供老師參考。例如：

A2：老師，若「玩具向下移」的程式不要拿掉，而將【如果】拿掉，因為玩具一定是向下掉，才會【碰到河流】，不需要用【如果】來作判斷，玩具若【碰到河流】的時候就【隱藏】，然後玩具又回到上面等待，然後再掉下來。這樣會不會改變？

老師：因為我們要玩具碰到河流時，能【隱藏】起來，一定要用【如果】來作判斷，我們若沒有要玩具【碰到河流】時，做動作，就不用【如果】，你提供了一個很好的想法。

課堂-A-010

課程後段的教學中，包括「虛擬水族箱」、「小畫家」、「小螞蟻找食物」、「玩具總動員」及「打地鼠」等六個專案。隨著程式指令愈複雜，A1 愈無法掌握教學內容，A2 須頻頻協助 A1，不時提醒 A1 老師的教學重點、測試觀察的要點，並不時提供 A1 角色、背景與聲音調整的想法。例如：

A2：玩具一開始因【隱藏】消失，所以要先插入【顯示】。

A2：什麼時候要【顯示】？

A2：(A2 指一下螢幕)【顯示】要拿掉。

A2：你的【提問】指令最先的內容是「你叫什麼名字？」。

A2：看你設定的【答案】是什麼？

課堂-A-009

此外，A1 與 A2 曾誤認【說】指令會播放聲音，個案亦對【廣播】指令較無法掌握，而 A2 曾深入地向老師請教【廣播】概念。例如：

A2：我們先分別切換到每隻小魚角色。

A2：點開最左邊的小魚角色。

A2：(A2 指一下螢幕) 因為小魚碰到鯊魚時皆要廣播，你先點「控制」。

A1：(A1 顯得不知所措) 再來要做什麼？

A2：(A2 指一下螢幕)【當綠旗被點一下】。

A2：(A2 指著螢幕)【如果】。

A2：(A2 指一下螢幕) 不需要再一個【當綠旗被點一下】，【如果】繼續接在最下面的指令。

A2：【碰到鯊魚】。

A2：(A2 指一下螢幕) 你可以直接選角色名稱，(A2 指一下螢幕) 碰到哪個角色？

A1：(A1 表情痛苦) 再來要怎麼辦？

A2：(A2 指一下螢幕) 遇到鯊魚。

A2：【廣播-遇到鯊魚】，不是小魚。

A2：(A2 指一下螢幕) 選「遇到鯊魚」。

A1：這裡已經插入【廣播-遇到鯊魚】。

課堂-A-007

另外，個案在親子學習日誌中提到：

最難理解的指令是運算類指令。

親子學習日誌-A-0125-02

由於 A2 是全職母親，與 A1 的關係親密，因此在課堂中兩人會有親密溫馨的互動，但在輕鬆的互動或氛圍中，A2 仍隨時留意老師的指點。例如：

(專案執行中，A1 與 A2 輕鬆聊著執行的情況)

A2：A1，你的貓咪尾巴跑出去了。

A2：你角色的定位沒有定好，這就表示你的定位很難定的很精準。

課堂-A-002

專案實作有問題時，A1 和 A2 會自然地討論。例如：

A2：(A2 指一下螢幕) 專案開始執行。

A1：聲音沒有播放出來。

A2：先看程式。

A1：(A1 指一下螢幕) 這個指令換一下。

A2：因為喇叭聲音要調整。

A1：應該是要插入【播放聲音-Eggs-直到播放完畢】。

課堂-A-001

A1 或 A2 對專案程式有想法時，會自然地取得操作權，並作嘗試，而另一人則自然地扮演觀察者的角色。例如：

(A2 操作電腦)

A1：不要按了 (A1 撥開 A2 操作滑鼠的手)。

A2：要 stop。

A1：90 度。

A2：蘇嬌大嬌什麼時候才出來？

A1：蘇珊大嬌等一下會出來。

課堂-A-001

貳、親子共同創作專案

整體而言，A2 引導 A1 有組織地完成專案。例如：

A2：小魚怎麼游？鯊魚怎麼游？先不管鯊魚碰到小魚的部分，你先讓鯊魚會游。

A2：先選「動作」類。

A1：我要先設定鯊魚的方向鍵。

A2：鯊魚先會往左移動。

A1：它用什麼移？

A2：你看哪個方向？按下左鍵要往左邊。

A1：(A1 點執行程式)

A2：鯊魚碰到邊邊會反彈。

A1：要插入【碰到邊緣就反彈】。

課堂-A-014

在 A1 實作時，A1 先嘗試自己的想法，A2 則適時提醒實作的原則；而 A2 覺得 A1 的動作不如預期時，會主動介入。A1 面對 A2 的想法時，會參考 A2 的意見。

【廣播】指令部分，A1 在此專案中成功地使用【廣播】指令解決角色之間

溝通不準確的問題。例如：

A2：(專案執行中) 得分都沒有增加。

A1：要用【廣播】，【如果】，【碰到-鯊魚】，控制，【廣播-被吃掉了】。

A1：【當接收到-被吃掉了】。

(A1 執行程式，專案計算得分中)

課堂-A-014

另外，A1 與 A2 輕鬆完成專案要求，並實作額外的功能。例如：

A2：你想不想嘗試在遊戲結束時，出現「GameOver」字樣呢？

A1：點舞台。

A2：先複製一個舞台切換的程式，不是嗎？

A2：這是 GameOver 角色。

A1：GameOver 角色的位置已經定好了

A2：GameOver 角色怎麼沒定位在舞台中央呢？

課堂-A-014

參、學習成效評量

整體上，A1 依程式說明文件的順序，對於每個功能，能掌握架構後，再逐步調整細節。

「狗與蝴蝶相遇」專案中，A1 曾經參考範例程式。另外，A1 發現程式無法準確執行時，嘗試使用【廣播】指令，但因不諳【重複執行】指令，幾次失敗後，方能順利使用【廣播】指令解決問題。

肆、合作意願與 Scratch 使用心得

一、Scratch 使用心得

A1 與 A2 皆認為 Scratch 程式設計很有趣，而 A2 指出 Scratch 程式設計蠻有趣的，能吸引孩子，且簡單易學。此外，A1 覺得，相較於文書處理軟體，Scratch 程式設計需要思考。

二、合作意願

A1 喜歡與 A2 一同學習 Scratch 程式設計，A1 以後也想與 A2 一起學習電腦課程，但 A2 則不然，因 A2 擔憂 A1 會有依賴心理，並覺得自己僅能提供有限的幫助。

第二節 個案 B 學習互動分析

壹、教學主題專案

課堂中，於 B1 製作專案時，B2 採緊迫盯人的方式督導，B1 每完成一個段落或每次修改程式後，B2 經常檢查並確認 B1 的程式完成的情況。例如：

B2：鯊魚的程式改好了嗎？

B1：等一下，我先用其它海底生物的程式。

B2：你鯊魚還沒改好，鯊魚要改一下。

B2：【說-不要跑我的食物】。

（B1 改好程式）

課堂-B-007

但 B2 有時太著重於「按部就班」，B2 不時要 B1 在程式、背景、音樂、文字輸入內容、專案檔案名稱皆要跟老師示範的專案相同。例如：

B2：按照老師畫的迷宮，畫過來！（B2 指著投影布幕）你跟老師的示範一起畫過來，（B2 指著螢幕）回去。

B2：弄直。

B1：之後呢？

B2：你就跟著老師的，就對了啦！

課堂-B-009

然而，B2 有時仍允許 B1 嘗試自己的想法。例如：

B2：你是想讓小狗不要一直站在邊邊重複同樣的動作？

B2：「外觀」，【碰到邊緣就反彈】。

B1：它是在「動作」。

課堂-B-006

在上課中，B1 常會分心或動作較慢，而沒跟上進度，此時 B2 會協助 B1 跟上進度、提醒 B1 複習不熟悉的內容。例如：

B2：老師快要示範下一段程式了，你趕快！

B1：還有一個橡皮擦的程式沒有完成，對不對？

B2：你還很多程式還沒打！

B2：碰到每個色都要有【切換到造型】！

課堂-B-008

B1 完成進度後，甚至有時是在玩網路遊戲，B2 此時會告知 B1 能上網查資料，但不能玩網路遊戲，並迫使 B1 停止遊戲的行為。例如：

B2：現在是上課，不准玩！

B2：不要在上課中玩網路遊戲！

B2：再玩，這課明天不要來上了！

B2：不要玩這個，你可以上網查資料。

課堂-B-004

當 B1 遇到兩件以上的事情需同時處理時，B2 會引導 B1 依序解決每件事情。例如：

B2：然後，存檔啊！

B1：程式還沒有寫完。

B2：你先重新將程式完成。

B2：程式完成了，你要存檔！

課堂-B-004

然而，B2 在旁陪同 B1 學習，B1 的學習較認真、較有壓力，且學習效果較佳。

如 B1 於訪談中表示：

有媽媽陪在旁邊學習，我的學習效果比較好，因為我覺得會有壓力、且媽媽會督促我較認真學習，也會幫忙我解決程式上的問題。

訪談-B1-19

B2 在乎 B1 的每個問題，B2 時時刻刻盯著 B1 使之不偏離正軌，若需要老師協助時，亦是 B2 經常主動詢問老師，而 B1 只是偶爾會提問，然而，B2 的介入太積極，讓 B1 常常會抱怨 B2 或對 B2 態度不佳。例如：

B1：(B1 顯得不耐煩)

B2：(B2 指一下螢幕) 這就【說】吧，弄掉！

B2：(B2 指一下螢幕) 這個指令弄掉！這邊就插入【說】吧。

B1：你很奇怪耶！

課堂-B-006

但是，B2 有時會出現不合理的行為，例如當 B2 複述錯誤訊息時，面對 B1 的疑問，B2 無法給予解釋，且當 B1 證明 B2 所言有誤時，B2 有時未能自在接受，甚至要求 B1 繼續按照他的指示解題。例如：

B2：【將畫筆設定為藍色】！

B1：明明就不像圖！

B2：改成藍的啦！

B2：當畫筆碰到紅色，把它設定成藍色。

B1：為什麼要設定為藍色？

B2：老師這樣弄，我怎麼知道？！

B2：快點改！

B2：我跟你說這個用藍的，你還看不懂！

B1：(B1 指著螢幕) 最好是這樣！(B1 指著投影布幕) 如果碰到紅色要變成紅色。

B2：好，快點改！

B1：(B1 抱怨)

課堂-0125-B-008

不過，由於 B1 本身叛逆的性格，經常故意不接納 B2 的協助，當 B2 想操作電腦測試程式或修改程式，以理解問題時，B1 常常拒絕 B2 的請求。例如：

B2：電腦借我用一下（B2 欲操作電腦，遭 B1 拒絕），你的滑鼠還給你（B1 繼續操作電腦）。

課堂-B-009

然而，當 B1 遇到無法解決的問題時，仍然很依賴 B2 的協助，B2 則會提醒實作的重點。例如：

B2：你的螞蟻碰牆後，沒有回到原點。

B2：你迷宮的路太窄了，這樣螞蟻會一直撞到牆。

B2：你迷宮的路不要太密集，讓路能寬一點。

課堂-B-009

整體上，雖然 B2 主導解題，但是 B1 曾跟 B2 解釋程式的問題。例如：

B1：【移動 400 步】！

B1：（B1 指著螢幕）你是看不懂座標哦？最右邊是 200，最左邊是-200。

B2：我看不懂。

B1：我跟你說明，-200 和 200 不是相差 400 嗎？

課堂-B-002

此外，B1 與 B2 在課堂中一直無法掌握或使用【廣播】指令來解決問題。例如：

B2：用【廣播】是要做什麼用的？

B1：電腦會發出聲音。

B2：電腦沒發出聲音，是不是喇叭沒打開？

課堂-B-004

貳、親子共同創作專案

整體而言，B1 遇到問題時，B2 通常請 B1 參考範例程式。例如：

B2：你看一下「蘇珊大嬸」專案。

B2：你看它「延長顯示」的程式是怎麼寫的。

課堂-B-014

在親子共同創作專案前半段，B1 常常按自己的想法進行實作，不採納或不理會 B2 的意見或協助，亦不願與 B2 分享自己的想法。當 B1 自己一直無法將問題解決時，往往仍不願採納 B2 的建議，而著急的 B2 只好幫忙檢查程式或幫忙詢問老師。例如：

B2：(B2 問老師) 小魚【隱藏】之後，怎麼讓小魚【顯示】？

老師：多一個【顯示】出來就好了。

課堂-B-014

B1 通常不接受 B2 的意見，而 B2 多半會順著 B1 的意思。然而，有時 B1 未按照 B2 的指示時，B2 會堅持要 B1 依照他的指示修改程式。例如：

B2：將【移動 10 步】的步數改小一點。

B1：鯊魚會游得比較快。

B2：鯊魚都慢慢游。

B2：你給它改一下！

B1：改好了。

課堂-B-014-015

不過，B1 曾因完成的程式與老師示範的程式不同，顯得很沒自信，B2 則是一再給 B1 信心及協助。例如：

B1：老師這個程式插入的地方和我的不同。

B2：你這樣做也可以。

B1：老師那個程式在不同的地方！

B1：程式要插在跟老師一樣的地方，比較好。

B2：未必，你的其它幾隻小魚，【移動步數】插入位置也跟老師的示範不同，但剛測試時，小魚游得都很好！

B-014-024

不過，在親子共同創作專案後半段，B1 碰到問題時，通常會先採用 B2 的意見，若執行結果未如預期，則會嘗試自己的想法。例如：

B2：要插入【等待幾秒】。

（B1 插入【等待 1 秒】，並測試程式）

B1：不是插入那個指令。

課堂-B-014

此外，B1 對於【廣播】概念仍無法清楚掌握，碰到角色間溝通不準確的問題時，沒想到使用【廣播】解決問題。然而，B2 在訪談中提到：

撰寫「鯊魚吃小魚」專案的程式時，因為步驟太多，會忘記或漏掉一些步驟，如鯊魚咬小魚的聲音就忘記使用【廣播】，所以聲音和動作無法結合。

訪談-B2-16。

參、學習成效評量

整體上，B1 每參考一次範例程式，撰寫一、兩行指令。

「狗與蝴蝶相遇」專案中，B1 編寫到「小狗發現蝴蝶時『吠』一聲，蝴蝶改變方向後離開」的程式時，嘗試了各種方式，執行結果皆未如預期，亦試圖利用【廣播】來解決問題，但 B1 未能成功使用【廣播】使角色間的溝通較準確。

肆、合作意願與 Scratch 使用心得

一、Scratch 使用心得

B2 覺得 Scratch 適合 B1 學習，因為進行 Scratch 程式設計是需要思考的，而

不只有反射性動作的練習。而 B1 指出 Scratch 能以拖拉積木方式進程式設計，且能立刻看到程式執行結果，並能利用 Scratch 製作動畫與遊戲，所以 B1 認為學習 Scratch 程式設計蠻有趣的。另外，B1 認為三天的課程中，最難的專案是「玩具總動員」，其次是「鯊魚吃小魚」。

二、合作意願

B2 覺得 B1 喜歡跟他一同學習 Scratch 程式設計。B2 與 B1 彼此難得能一同合作完成學習，親子彼此更加了解，B2 也了解 B1 在學習上有不太專注，愛拖時間等情況。因此，B1 與 B2 皆想繼續參加親子共學課程。

第三節 個案 C 學習互動分析

壹、教學主題專案

C1 在學習上很依賴 C2 的協助。課堂中，C1 因分心或搶進度，而漏掉教學重點時，C2 會提醒 C1 目前的進度。例如：

C2：(C2 指著螢幕)【移動幾步】插在這裡。

C2：複製！(C2 指著螢幕)將這段程式複製過來。

C2：(C2 指著螢幕)再來這邊，插入一個【等待 1 秒】。

C-001-01

當 C1 脫離上課的步調，陷入自己有興趣的主題時，C2 仍清楚知道目前的教學進度，而適時提醒 C1。例如：

C1：玩具怎麼沒顯示？加入【顯示】。

C1：(C1 尖叫)玩具從哪裡出現？(約 6 秒後)玩具都不從這裡出現。

C2：第 2 個玩具調一下它的移動角度。

C2：你要讓大嬸去撞玩具，因為玩具會成碰到大嬸後，先消失，然後再出現。

課堂-C-010

C1 遇到專案執行的問題時，C2 會帶著 C1 謹慎地確認問題，且提醒處理的原則。

例如：

C2：如果遊戲時間到了，但未完成指定的任務時，會出現什麼效果呢？

C1：那要先改哪裡？

C2：（C2 指著螢幕）倒數計時的變數值改成 30。

C1：我還是過關。

C2：那倒數計時的變數值改成改 20。

C2：（C2 指一下螢幕）用 10 試試看。

C1：（C1 興奮）還是過了。

C2：你要看遊戲時間到了，未完成任務時，會有什麼效果。

課堂-C-009

C1 於背景、角色或音樂的選擇一時無法作決定時，會參考 C2 的意見，但未必採用 C2 的想法，如 C2 在訪談中指出：

在選擇角色、背景時，我和孩子會有不一致的情況出現，孩子有時會採納我的意見，但有時孩子會堅持用自己的想法。

訪談-C2-017

有時，C1 對於學習感到厭倦或懶得操作電腦，此時 C2 則提醒 C1 注意學習態度，希望 C1 能盡力學習。例如：

C2：難怪你的學習態度，都似懂非懂，因為你一學會，有多出來的時間，你就會做別的事，或趴在桌上休息。

C2：你就會好像在忙別的事。

C2：要好好學習，知道嗎？

課堂-C-004

雖然，在課堂的學習中，以 C2 協助 C1 為主，但是，C1 偶而會跟 C2 解說專案程式的內容。例如：

C2：(C2 指著螢幕) 做這個的時候，為什麼有這兩個指令？

C1：因為如果沒有這兩個指令，當按下空白鍵時，小狗身上穿戴的服飾就不會回到原位了。

課堂-C-004

另外，有時 C1 會帶領 C2 完成目前的教學進度。例如：

(C2 操作電腦)

C1：(C1 指一下螢幕) 聲音。

C1：滑鼠拉過來一點。

C1：(C1 指一下螢幕) 第二個。

C1：角色卡在中間，(C1 指著螢幕) 角色移到這個中間，角色移到上面，不是，這個動作我來 (C1 欲操作 C2 手上的滑鼠)。

C2：按什麼？

C1：按一下這個按鍵 (C1 幫忙按下)。

C2：再來是什麼？

C1：(C1 指著螢幕) 將【當綠旗被點一下】拖出來，這個指令在這裡。

課堂-C-001

C1 能自己解決課堂學習中碰到的狀況，如 C1 會主動詢問老師。例如：

(老師正在測試「小畫家」專案)

C1：老師，那你要把你畫的圖擦掉嗎？

老師：「擦掉」的功能是最後才要做。

課堂-C-008

另外，C1 會嘗試自己的想法，且 C1 有時面對專案執行的問題時，在自己努力嘗試，並在 C2 協助後，仍然無法解決問題，不過，C1 仍執著於問題的解決上。例如：

(C2 離開座位，C1 仍在嘗試製作「倒數計時」功能)

C1：倒數計時怎麼還不會倒數呢？程式到底哪裡出了問題呢？

C2：(C2 回到座位旁) 你在研究 (打地鼠) 喔？！

C1：對，因為我還沒完成「倒數計時」的功能。

課堂-C-010

C1 與 C2 於課堂中會自然地一同討論專案製作上的問題。有時遇到較冗長的程式時，C2 和 C1 會在完成一個段落後，一起比對程式，以確認程式是否和老師示範的程式相同，或藉此尋找程式錯誤的地方。例如：

C1：【移動 20 步】，【移動 20 步】，【移動 20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】。

C2：應該是前進【移動 20 步】，【移動 20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】，四個【移動-20 步】後，再插入【移動 20 步】。

C1：所以再一個【移動-20 步】。

C2：【移動-20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】，【移動-20 步】，【移動 20 步】，【移動 20 步】。

課堂-C-001

C1 完成進度後或尋求 C2 協助時，有時 C1 與 C2 會自然地輪流擔任操作者和觀察者，不過，當 C1 需使用電腦做練習時，C2 會將操作權交回給 C1。例如：

(C2 操作電腦)

C1：媽媽，【播放聲音】。

C2：老師要講了，換你操作。

(C1 操作電腦)

課堂-C-009

貳、親子共同創作專案

親子共同創作專案開始時，C1 一開始顯得緊張，而由 C2 帶領進行實作。當 C1 逐漸進入狀況後，即依自己的想法撰寫程式，而 C2 則在旁給予協助。例如：

C2：為什麼小魚只會上下游？

C1：我再插入個【移動幾步】，看能不能動（C1 開始顯得慌張）。

C2：一個小魚向左，一個小魚向右，一個向上，讓每隻小魚游的方向皆不同。

C1：有一隻小魚沒出來，應該是這一隻，它還不出來！

C2：（C2 指一下螢幕）【隱藏】。

C1：我已經插入【顯示】了。

課堂-C-014

整體上，C1 撰寫程式碰到問題時，C2 通常會藉由範例程式提供協助。例如：

C2：「小魚碰到鯊魚」的程式，要不要回到「打地鼠」專案那邊去看？

課堂-C-014

甚至，C1 嘗試撰寫「小魚移動」的程式時，C2 逼著 C1 將範例程式直接複製過來。例如：

C2：你沒辦法將範例程式全部複製過來嗎？

C1：沒辦法，複製不過來。

C2：我記得範例程式可以複製過來。

C1：這是不可能的事情，除非你在同一專案內做複製。

C2：你還是先將範例程式複製過來！

C1：（C1 很激動）就跟你說複製不過來。

課堂-C-014

此外，專案時間快結束時，C1 一再嘗試，且 C2 積極協助，但程式執行結果仍未如預期，此時 C2 欲尋求老師的協助，不過，C1 有強烈動機想自己將此問題解決。例如：

C1：這指令應該不用，我要讓小魚出來，（約 8 秒後）要怎麼讓小魚出來呢？

C2：【移動步數】，【面向】（C2 指著螢幕）要從這裡改變面向的方向，一個小魚向右，90，一個小魚向左。

C2：那個【移動步數】要拿掉。

C1：拿掉【移動步數】還是一樣，小魚還是不會出現，（約 5 秒後）小魚根本不會出現。

C2：問老師好了。

C1：還是先不要問老師。

C1：好，你自己去問老師（C1 繼續嘗試解決問題）。

C2：（C2 問老師）魚消失後，就沒再出來了，為什麼呢？

課堂-C-014

另外，個案對【廣播】概念仍有誤解。例如：

C1：鯊魚使用【廣播】後，沒發出聲音。

C2：電腦沒有播放聲音。

課堂-C-014

參、學習成效評量

整體上，C1 花很多時間看程式說明文件後，每參考範例程式一次，撰寫一段程式。

「狗與蝴蝶相遇」專案中，蝴蝶與狗平行移動，彼此沒有交會，C1 未察覺僅需改變蝴蝶移動方向，即可解決此問題，而他則是重新撰寫蝴蝶的程式。另外，「蝴蝶改變方向後飛走」部分，C1 雖然嘗試利用【廣播】指令，但未能順利使小狗碰到蝴蝶時，讓蝴蝶能改變移動方向後飛走，不過，C1 不曉得未成功使用【廣播】解決問題。

肆、合作意願與 Scratch 使用心得

一、Scratch 使用心得

C2 覺得 Scratch 難易適中，適合 C1 學習，而 C1 和 C2 皆覺得 Scratch 程式設計很有趣。

二、合作意願

C1 喜歡與 C2 共同學習程式設計，而 C2 更加了解 C1 學習的狀況，如 C1 學習時會舉一反三，但有注意力不集中的缺點。另外，C1 則是想和爸爸媽媽將來一起學習法語、舞蹈等課程，但 C2 則不然，因為擔心 C1 會有依賴心理，且自己沒能幫到 C1 學習。

第四節 綜合討論

本節針對三組學習互動情形進行整合式討論。本節將依序說明課堂學習互動情形、學習成效評量，以及 Scratch 使用心得與合作意願。

壹、課堂學習互動情形

一、親子學習互動情況

整體而言，家長積極協助學童學習，易於形成學童對家長的依賴。A2 會幫忙詢問老師與主動協助 A1，但是 A2 希望 A1 在學習上能獨立自主；B2 嚴格要求 B1 依教學進度實作及控管 B1 時間上的運用，但 B1 雖然個性叛逆，愛跟 B2 爭吵或唱反調，但 B1 仍然依賴 B2；C1 有能力處理課堂遇到的狀況，然而，C1 與 C2 共學時，C1 仍有依賴心理。

然而，學童很少能協助家長學習。A2 遇到不清楚的問題，會詢問老師、偶爾詢問 A1 或有時操作電腦以理解問題原因；B1 很少跟 B2 解說專案程式的內容；C2 在課堂上，C1 會完全依賴他，不過，C1 有時能幫助 C2 學習。

二、家長扮演的角色

家長皆希望學童先按部就班將進度完成。A2 希望 A1 能按部就班，依教學進度進行；B2 過度地要求 B1「按部就班」進行實作；C1 在 C2 協助下依教學進度進行實作。

進行教學主題專案後面六個專案時，對較難掌握之學習內容，家長會提醒教學重點。

此外，親子共同創作專案中，無程式設計經驗的 B2 與 C2 分別只能請 B1 參考範例程式，及藉由範例程式提供協助，而有程式設計經驗的 A2 則較能引導學童有組織地完成專案。

三、電腦操作權

個案各自展現出獨特的配對程式設計形式。A2 或 A1 對專案有想法，偶而會自然地取得操作權撰寫程式；由於 B1 大多拒絕 B2 操作電腦的請求，B2 很少有上機練習的機會；C1 在完成進度或尋求 C2 協助時，偶而主動將操作權交給 C2，亦有時 C2 在 C1 的協助下，依教學進度實作。

貳、學習成效評量

一、學童整體的實作模式

家長於親子共同專案中帶領學童解題的方式影響學童在此的實作過程。A1 依程式說明文件的順序，掌握每個功能的架構後，再逐步調整細節；B1 每參考一次範例程式，只寫一、兩行程式；C1 每參考一次範例程式，寫一小段程式。

二、僅有一位學童順利使用【廣播】指令讓角色間較準確地溝通

「狗與蝴蝶相遇」專案中，學童嘗試使用【廣播】指令解決角色間溝通不準確的狀況，然而，B1 從實作結果中知道自己未能順利使用【廣播】指令解決問題；C1 未察覺必須運用【廣播】指令處理問題；只有 A1 幾次嘗試後，成功使用【廣播】使程式執行較準確。

參、Scratch 使用心得與合作意願

一、Scratch 使用心得

學童皆認為 Scratch 程式設計相當有趣，適合學童學習，而家長亦皆覺得 Scratch 程式設計適合學童學習。

二、兩位家長自認對於孩子的學習幫助不大，繼續參與親子共學之意願不高

雖然學童皆表示以後希望能與家長再次參加親子共學課程，但 A2 與 C2 自認在此次共學過程中，對子女之學習幫助有限，亦擔心學童因親子共學而養成依賴心理，因此對於繼續參與親子共學課程的意願不高，僅 B2 在此次共學過程所獲經驗較佳，希望以後仍有機會與 B1 共同學習。

第五章 結論與建議

雖然參與本研究之家長均未曾學習 Scratch 程式設計，且電腦使用經驗粗淺，但在親子共學過程中，仍以家長引導學童學習為主，且學童很仰賴家長的協助，鮮少出現親子互相討論解題方法、交換學習心得的情形，因而家長的帶領方式也就影響了學童獨自解題的表現；另因家長本身少有親自練習的機會，因此在共學過程中之學習收穫相對有限。針對 Scratch 程式語言之看法方面，家長與學童都認為 Scratch 很有趣，適合國小學童學習。此外，家長和孩子們對於能有機會一起學習程式設計都表示歡迎，但部份家長擔心孩子在學習上產生依賴心理，因此對於是否繼續與孩子共學有所保留。

根據上述研究結果，家長與學童若於固定時間輪流擔任操作者與觀察者，家長因而能增加親自練習的機會，學童則相對會增加擔任觀察者的時間，於親子合作解題的過程，學童可透過協助家長學習，增進親子互相協助學習之互動，而家長與學童亦可能從共學歷程中得到較多收穫。因此，建議將來能以「配對程式設計」進行親子共學程式設計的研究。

參考文獻

- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language* (E. Hanfmann & G. Vakar, Trans.). Cambridge: M.I.T. Press.
- Perkins, D. N., & Martin, F. (1986). Fragile knowledge and neglected strategies in novice programmers. In E. Soloway & S. Lyengar (Eds.), *Empirical Studies of programmers* (pp. 213-229). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shafto, S. A. S. (1986). Programming for learning in mathematics and science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 18(1), 296-302.
- Duren, P. E. (1992). The effect of cooperative group work versus independent practice on the learning of some problem-solving strategies. *School Science and Mathematics*, 92(2), 80-83.
- Mayer, R. E. (1992). Teaching for transfer of problem-solving skills to computer programming. In E. D. Corte, M. C. Linn, H. Mandl & L. Verschaffel (Eds.), *Learning Environment and Problem Solving* (pp. 193-206). NY: Springer-Verlag.
- Fantuzzo, J. W., Davis, G. Y., & Ginsburg, M. D. (1995). Effects of parent involvement in isolation or in combination with peer tutoring on student self-concept and mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 272-281.
- Hughes, M., & Greenhough, P. (1995). Feedback, adult intervention, and peer collaboration in initial Logo learning. *Cognition and Instruction*. 13(4), 525-539.
- Neuman, S. B. (1996). Children engaging in storybook reading: the influence of access to print resources, opportunity, and parental interaction. *Early Childhood*

Research Quarterly, 11, 495-513.

Armon, U. (1997). Cooperative parent-child learning in a LEGO-Logo environment.

Retrieved November 15, 2010, from

<http://eurologo.web.elte.hu/lectures/armon.htm>

Ellinger, H. (2003). A natural sense of algorithm: Children should learn computer programming as a basic skill. Retrieved December 6, 2011, from

<http://hunter.ellinger.org/education/ProgrammingForChildren.htm>.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy- Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan,

K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009).

Scratch: Programming for everyone. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.

Lifelong Kindergarten, MIT Media Lab. (n.d.). *About Scratch*. Retrieved April 10,

2011, from http://info.scratch.mit.edu/About_Scratch

Lin, J. M.-C., & Liu, S.-F. (in press). An investigation into parent-child collaboration in learning computer programming. *Journal of Educational Technology &*

Society.

林裕雲 (2002)。實施電腦LOGO程式設計教學對台灣國小學生解題能力之影響—國小六年級學生之個案研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。

教育部 (2003)。國民中學九年一貫課程綱要重大議題。台北市：教育部。

王子玲 (2004)。運用合作學習於程式設計專題教學之行動研究。國立臺灣師範大學資訊教育學系在職進修碩士班碩士論文，未出版，台北市。

微軟公司 (2004)。全國高職、國中、國小資訊通訊環境調查與研究報告書。台北市：微軟公司。

趙惠美 (2004)。親子共學美語圖畫書運用之行動研究。國立臺灣師範大學人類發展與家庭學系在職進修碩士班碩士論文，未出版，台北市。

- 蔡孝穗 (2004)。以英文書帶領親子共學之歷程研究。國立臺北師範學院兒童英語教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 蘇郁嵐 (2004)。國中生社會地位與合作學習對其英語科學業研究、社會焦慮、成就動機與歸因風格之影響。國立臺灣師範大學教育心理與輔導系碩士論文，未出版，台北市。
- 吳素雲 (2006)。台南縣英語親子共學班學習成效之研究。國立中正大學成人繼續教育研究所碩士論文，未出版，嘉義市。
- 陳鈺璽 (2006)。親子共學英語繪本之行動研究。國立臺中教育大學語文教育學系碩士論文，未出版，台中市。
- 楊美菁 (2006)。文字式與圖像式程式語言之學習成就比較研究。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 李昀龍 (2007)。引導合作學習對於國小學童學習Logo程式設計之影響。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 陳欣宜 (2007)。臺南市某國中親子共學心肺復甦術之實證研究。國立臺灣師範大學衛生教育學系碩士論文，未出版，台北市。
- 林西苓 (2008)。親子共學對幼兒音樂學習成就之行動研究。臺北市立教育大學音樂學系教學碩士學位班碩士論文，未出版，台北市。
- 楊書銘 (2008)。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系教學碩士學位班碩士論文，未出版，台北市。
- 蔡依玲 (2008)。國小電腦課教學現況調查。國立臺灣師範大學碩士論文，未出版，台北市。
- 劉淑芬 (2008)。同儕配對與親子配對在國小學童學習Logo程式設計之個案研究。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 李明哲 (2009)。親子共學數學之個案研究—以三位新移民女性及其子女為例。國立嘉義大學數學教育研究所碩士論文，未出版，嘉義市。

- 張文奇 (2009)。視覺化程式設計對國小兒童高層次思考能力之影響。臺北市立教育大學自然科學系碩士論文，未出版，台北市。
- 康錦程 (2009)。引導合作學習對於國小學童學習程式設計之影響—以KPL為例。國立臺灣師範大學資訊教育學系在職進修碩士班碩士論文，未出版，台北市。
- 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教學系教學碩士學位班碩士論文，未出版，台北市。
- 林宗緣 (2010)。分組方式對國小學生學習 KPL 程式設計之影響。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 留素芹 (2010)。臺北市國民小學實施親子共學英語之研究。國立臺灣師範大學社會教育學系在職進修碩士班碩士論文，未出版，台北市。
- 黃燕鳳 (2010)。親子共學生命教育之研究—以成長團長為例。朝陽科技大學幼兒保育系碩士論文，未出版，台中市。
- 蔡宗霖 (2010)。不同問題解決教學策略對國小生程式設計學習表現及學習態度之影響。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 韓宜娣 (2011)。鷹架支持與自我效能對國小學生程式設計學習表現與學習態度之影響。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

13. 您對於孩子使用電腦有哪些限制？（提示：只有週末能玩？每天只能玩幾小時？...）

二、研習心得

14. 您覺得 Scratch 程式設計難不難？它的優、缺點如何？它適合您的孩子學習嗎？
15. 做一個題目時，您和孩子通常如何完成的？（提示：依循何種步驟？）
16. 這三天練習寫 Scratch 程式的過程中，您和孩子碰到過哪些問題？你使用什麼方法幫助孩子解決問題？
17. 這三天練習寫 Scratch 程式的過程中，您和孩子有沒有意見不一致的時候？是哪些？（提示：角色、場景的選擇？採用不同指令或不同的步驟？）後來如何採用誰的意見？為什麼？
18. 和孩子一起學習 Scratch 程式設計的過程中，您給孩子的幫助有哪些？（提示：釐清問題？選擇正確的指令？檢查執行結果是否正確？...）
19. 若與孩子自己一個人學習 Scratch 程式設計相比，您覺得孩子和您一起學習的學習效果是否比較好？為什麼？
20. 做 Scratch 專題時，您覺得您在哪些方面比孩子強？孩子在哪些方面比你強？（提示：是否有互補效益？）
21. 同樣是兩人一組一起學習的話，您覺得孩子如果和他的同學兩人一起學習，效果會比和您一起學來得好嗎？為什麼？
22. 您覺得孩子喜歡您在一旁陪著他學習嗎？（提示：孩子會不斷與你討論嗎？你是否給孩子帶來壓力？孩子會嫌你意見太多嗎？孩子不願聽你的意見嗎？...）
23. 你和孩子在下課回家後，曾討論 Scratch 程式設計的相關問題嗎？談了些什麼？孩子有和其他家人（爸爸、媽媽、兄弟姊妹、....）分享學習 Scratch 相關的事情嗎？說了些什麼？

24. 這幾天孩子在家裡有下載軟體練習寫 Scratch 程式嗎？寫了些什麼？
25. 以後想不想再和孩子一起學習？想一起學些什麼？
26. 和孩子一起學 Scratch 程式設計的這三天當中，你自己有哪些體會或成長？
（提示：更了解孩子的學習情形？感覺和孩子更親近？...）
27. 對於這次研習期間，我們基於研究需要所作的現場觀察紀錄、攝影、錄音等，是否對您和孩子造成干擾？您希望我們可以如何改進？
28. 您覺得您的朋友和他們的孩子會想參加我們以後舉辦的類似研習嗎？您願意推薦他們嗎？（提示：我們將於下學期開學兩週後再次舉辦類似活動。）

附錄二：學童訪談紀錄表

學童訪談紀錄表

日期：100 年 1 月 日 (起始時間： 時 分，結束時間： 時 分)

一、受訪者背景資料

1. 姓名： _____
2. 就學情形： _____ 國小 _____ 年 _____ 班
3. 性別：男生 女生
4. 出生年月：民國 _____ 年 _____ 月
5. 家裡有無電腦？ 有 無
6. 每天使用電腦時間：大約 _____ 小時
7. 平日在家使用電腦主要做些什麼？ _____
8. 應用軟體學習經驗：
 - 文書處理 (如Word)
 - 試算表 (如Excel)
 - 簡報製作 (如PowerPoint或MediaShow)
 - 網頁製作 (如NAMO、Front Page或Dreamweaver)
 - 動畫設計 (如Flash、Dreamweaver、Swish或Gif動畫)
 - 影像處理 (如PhotoImpact、非常好色)
 - 其他軟體 (請說明： _____)
9. 參加本研習前的程式設計學習經驗 (如Visual Basic、Logo、Lego機器人、...)：
 - 從未學過
 - 曾經學過 (程式語言： _____)
10. 曾與父母一起參加過其他親子共學課程 (如美語、閱讀、電腦課程、...) 嗎？
 - 無 曾有過 (課程內容： _____)
 - (學習場所： _____)

二、研習心得

11. 你覺得 Scratch 有趣嗎？為什麼？以後想繼續學嗎？想學其他的程式語言嗎？你知道哪些其他的程式語言？
12. 和你學過的應用軟體相比，你覺得 Scratch 有何不同？ (提示：能用 Scratch

做出來的作品和其他軟體做出來的作品有何不同？)

13. 你覺得 Scratch 程式設計難不難？哪些部份你覺得最難？
14. 做一個題目時，你和爸爸(媽媽)通常如何完成的？(提示：依循何種步驟？)
15. 做 Scratch 專題時，你覺得你在哪些方面比爸爸(媽媽)強？爸爸(媽媽)在哪些方面比你厲害？
16. 這三天練習寫 Scratch 程式的過程中，你和爸爸(媽媽)碰到過哪些問題？如何解決的？解決方法是誰想出來的？(可提示孩子曾經做過的專題名稱，幫助其回憶)
17. 這三天練習寫 Scratch 程式的過程中，你和爸爸(或媽媽)有沒有意見不一致的時候？是哪些？(提示：角色、場景的選擇？採用不同指令或不同的步驟？)後來如何決定採用誰的意見？為什麼？
18. 這三天的學習過程中，爸爸(或媽媽)對你的主要幫助是什麼？
19. 如果讓你選擇(a)自己一個人學習 Scratch 程式設計、(b)和爸爸(或媽媽)一起學習 Scratch 程式設計，你覺得哪一種方式你比較喜歡？為什麼？
20. 如果讓你選擇(a)和某位同學一起學習 Scratch 程式設計、(b)和爸爸(或媽媽)一起學習 Scratch 程式設計，你覺得哪一種方式你比較喜歡？為什麼？
21. 你覺得和爸爸(或媽媽)一起學習 Scratch 程式設計有沒有讓你學得比較好？為什麼？
22. 爸爸或媽媽在旁邊和你一起學，你會覺得緊張嗎？會覺得爸爸或媽媽意見太多嗎？還有哪些你比較不喜歡的地方？
23. 和媽媽(或爸爸)一起學 Scratch 程式設計的這三天當中，你印象最深刻的是哪些事？
24. 你和爸爸(媽媽)在下課回家後有沒有討論 Scratch 程式設計的相關問題？談了些什麼？你有和其他家人(媽媽/爸爸、兄弟姊妹、....)分享學習 Scratch 的想法嗎？說了些什麼？

25. 這幾天在家裡有自己下載軟體練習寫 Scratch 程式嗎？寫了些什麼？

26. 以後想不想再和爸爸（或媽媽）一起學習？想一起學些什麼？