

臺北市第 13 屆中小學及幼稚園教育專業創新及行動研究

創新教學活動設計類：

# 應用互動遊戲創作對高中 程式設計課程之影響

臺北市立南港高中 高慧君、戴伶娟



# 應用互動遊戲創作對高中程式設計課程之影響

臺北市立南港高級中學

高慧君、戴伶娟

## 摘要

程式設計教學是高中資訊課程的重點之一，其教學目標在於培養學生的邏輯思考與解決問題能力。本研究採用新興的程式教學軟體 **Scratch** 做為教學工具，藉由互動遊戲創作來試圖提升學生的學習興趣並降低學習挫折感；在完成 **Scratch** 教材開發、教學活動設計之後，針對高中一年級九個班級的學生共 379 人進行教學實驗，教學內容包含變數、運算式、選擇結構、重複結構等程式設計基本概念。研究結果發現，電腦遊戲設計能引起高中生學習程式設計的興趣，並且對於程式邏輯的訓練很有幫助，學生們普遍樂於使用 **Scratch** 設計出具有創意且富有挑戰的互動遊戲。此發現應有助於提供高中資訊教師進行程式設計教學的另一種選擇。

關鍵字：遊戲創作、程式設計教學、**Scratch** 程式設計

## 壹、緒論

### 第一節 研究動機

#### 一、教學經驗與省思

任教高中資訊課程，轉眼間十多年，在這些教學歲月中，如何教授程式設計課程，一直是研究者，同時也是教學者本身經常思考的問題。程式設計一直是高中資訊課程的重點之一，其教學目標在於培養學生的邏輯思考與問題解決能力。傳統的程式設計課程，大多是以邏輯概念配合程式語法說明，再運用課本例題操作演練。然而，程式語法導向教學的解說太多，學生就會覺得枯燥，因為有些語

法很難懂，即使懂了也不知道要用在何處；再者，課本上的例子大多以數學計算為主，學生對這些範例大多不太感興趣，所以，大多數的學生往往無法將程式設計的課程學好，也不知道學習程式設計有何用處，以及如何運用程式邏輯的概念。

因此，如何突破傳統程式設計課程的困境，增進學生學習程式設計的動機，提昇學生學習程式設計的成就，同時能改善教學者本身的教學模式，是研究者進行此一研究的目的。

## 二、動機的產生

隨著時代的演進，程式語言的發展，程式設計從早期科學計算用途，轉變為問題解決的邏輯設計與物理的動力機械控制。近代為程式初學者量身訂製的程式語言，已引入了多媒體運用與互動性控制等功能，其中，美國麻省理工學院於2007年推出 Scratch 後隨即引起一陣騷動，它可以用來設計動畫短片及互動遊戲，特別適合 8~16 歲的兒童及青少年使用。

本教學研究使用 Scratch 來創作互動遊戲以教授程式設計基本概念的理由，有以下幾點：

### (一) 易於學習程式設計，引發學生興趣

Scratch 是美國麻省理工學院(MIT)的終身幼稚園團隊 (Lifelong Kindergarten Group)所發表的教學軟體，主要目的是幫助 8~16 歲的兒童及青少年們學習程式設計。它提供圖形化的介面，使用者不太需要使用鍵盤來輸入各項指令，而是用滑鼠拖曳程式區塊(如右圖)到腳本區，以組合積木的方式來撰寫程式碼。使用者可以使用 Scratch 來創造故事、動畫、遊戲、或音樂等。



### (二) 易於創作互動遊戲，延伸創意思維

哪個孩子不愛遊戲？玩遊戲是天生的本能，且面對資訊世代下成長的學生而言，電腦遊戲是生活中不可或缺的一部分，若能將電腦遊戲創作和程式設計課程的學習結合，讓學生能在學習的同時，發揮創意遊戲設計，必定能增加學習時的

樂趣及熱忱，相信一定能有不同於傳統教學的效果。

**Scratch** 將互動遊戲創作變得很容易，只要使用簡易的滑鼠拖拉方式，將指令從程式指令區移進程式腳本區即可進程式碼的撰寫。而利用邏輯判斷、變數值與偵測改變等來互相配合，即可創作出具有互動性的遊戲例如：打地鼠、打磚塊、射擊飛盤、養魚等小遊戲。

### (三)易於取得自由軟體，創造無國界學習

**Scratch** 可在網路上免費下載。學生不僅在課堂上可以使用，也可以免費安裝在家裡的電腦，以供課後練習使用。**Scratch** 官網亦提供來自全世界愛好者的創意，讓學生身處在一個無國界的學習環境。

## 第二節 研究與教學目標

### 一、研究目標

- (一)經由教學過程的實施，找出合宜並適合高中生的教學教材。
- (二)經由教學實施的不斷修正，找出解決學生在程式設計學習困境的方法。
- (三)經由分析教學日誌與問卷結果，以及教師教學實施過程的對話，進行教學檢討與自省，以期達成下列目標：

使用 **Scratch** 進行互動遊戲創作後，對提昇學習動機與自信有正面影響。

使用 **Scratch** 進行互動遊戲創作後，對學習有趣性與愉悅氛圍有正面影響。

### 二、教學目標

- (一)引導學生建立基本程式邏輯概念。
- (二)激發學生學習程式設計的興趣。
- (三)培養學生未來延伸學習的基礎。

## 貳、文獻探討

### 第一節 程式設計課程的重要性

學者 (吳正己、林凱胤， 1997)指出，學習程式設計有助於提升學生邏輯思考及解決問題能力，因為學習程式設計，必須很清楚了解程式的執行流程，按部就班地去撰寫程式指令，才能得到正確的結果，所以學習程式設計可以訓練學生邏輯思考的能力。

此外，高中生學習程式設計，對於他未來是否選擇大學資訊相關科系，有正向的幫助。在大學眾多科系中，資訊學群為一大學群，而程式設計是資訊相關科系的必要學程，若能在高中階段進程式設計教學，將有助於學生進入大學資訊相關科系的先修準備(王鼎中、丘聖光、林淑玲、梅文慧、林美娟，2009)。

### 第二節 程式設計課程的困境

傳統程式設計皆以文字編寫，教師們大多著重在語法及語意的教學，學生必須熟記大量的指令及語法，才能寫出一個簡單的程式。而程式語言的指令及語法又皆為英文字，對於非英語系國家的學生記誦已經不易，再加上很多語法的要求非常嚴格。語法難記，除錯不易，加上無法解決複雜問題，都會讓學生產生挫折感，降低學生學習程式設計的意願(王鼎中、丘聖光、林淑玲、梅文慧、林美娟，2009)。

### 第三節 Scratch 程式設計環境

Scratch 是一種新興的互動式圖形化介面程式語言，由美國麻省理工學院所發展，適用於教育 8~16 歲的兒童及青少年，主要用於協助學習程式設計必要概念和問題解決策略，使學習程式設計課程學生，能夠透過創作動畫短片及互動遊戲來學得基本的程式設計知識。它是一種視覺化程式語言，介面主要由舞台、角色區、程式區、指令區等四個部份組成，如圖所示。



圖 1：Scratch 軟體畫面

舞台為展示程式碼執行結果的地方；角色區顯示舞台所有角色的縮圖，點選角色，可在程式區撰寫程式碼、設計造型及匯入聲音；將指令區中的指令拖曳至程式區進行組合來編輯程式碼，每個角色都有自己的程式區，可以有多段程式碼。**Scratch** 以類似積木的拼裝方式，把各類程式碼組合在一起完成程式設計，用拖曳、組合的方式取代打字，免除語法錯誤的困擾，更簡單、更直覺，非常容易上手；程式區塊中的指令依照顏色可區分為動作、外觀、聲音、畫筆、控制、偵測、運算及變數 8 種類型：動作指令與角色的移動、旋轉及位置變化相關；外觀指令與角色的造型、說話框、顏色、大小及圖層相關；聲音指令與音樂、音效及節奏相關；畫筆指令與筆跡、畫筆顏色、畫筆尺寸相關；控制指令與判斷、廣播、迴圈及條件句相關；偵測指令與感應、傳回值及碰觸相關；運算指令與四則運算、布林運算及大小比較相關；變數指令與建立變數及列表相關；總共超過 100 個指令可供使用。

**Scratch** 是為了青少年發展二十一世紀所需要的技能而設計的，當青少年創造並分享他們的作品時，除了可以學到電腦程式設計基本概念，同時也能激發創

意、系統思考與團隊合作。初學者能夠在短時間之內上手，搭配軟體所設計好的程式語言，可以讓使用者在不知不覺中，學習程式語言的概念，進而增加推理與邏輯概念。

#### 第四節 配對程式設計

配對程式設計是由兩人為一個小組，一起坐在同一部電腦前工作，其目的是兩人共同完成一份任務，以共享程式碼，設計演算法，測試程式等活動。在配對小組內其中一人為操作者(driver)，其任務為負責操作鍵盤、滑鼠以輸入程式，另一人為觀察者(observer)，其任務為檢視操作者輸入程式碼時所發生的錯誤，設計演算法、提供資源以利操作者諮詢。經過一段時間後，兩者互換其工作。

張仁輔(2008)指出，運用配對程式設計策略的優點有程式品質提高，幫助思考與解決問題、增加學習意願及減少教師負擔等。而小組在進行配對程式設計的過程中，會產生七種有利於學習的配對行為，包括：配對壓力、配對協商、配對勇氣、配對檢查、配對除錯、配對學習、及配對信任等。

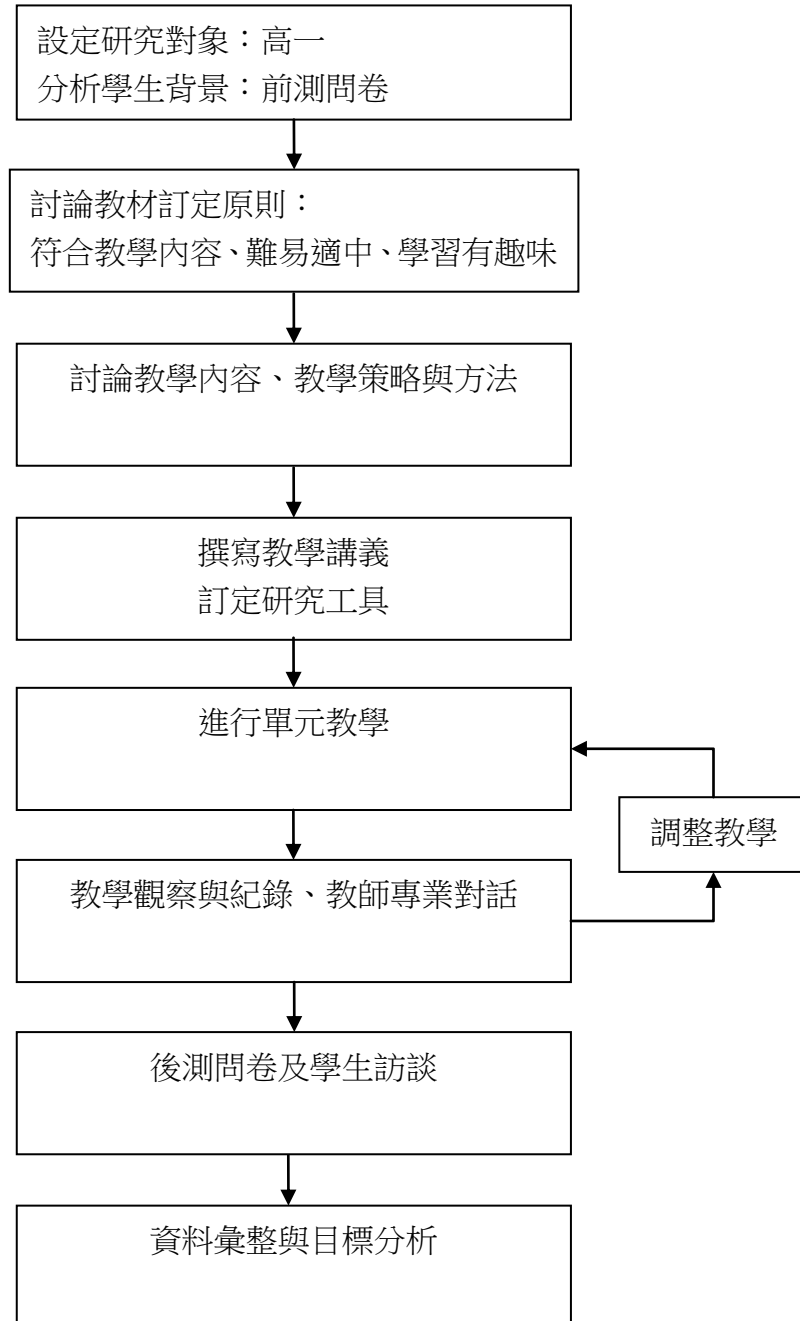
#### 第五節 問題解決

問題解決是運用思考找出解題方法，以達成解決問題的目的。問題解決是解題者從起始狀態邁向目標狀態的心理歷程；為思考技術中的最高層次，也是現今社會中不可或缺的重要能力之一。教育部 97 年新頒布的必修資訊科技概論課程網要中，明列電腦與問題解決為六大單元之一，其重視垂直式的邏輯思考訓練與循序漸進的流程，並將解題的程序分問題分析、解題方法設計、測試與修正等三個步驟。

## 參、研究方法

### 第一節 研究設計

本研究流程如下列說明：





## 第二節 教學流程

教學順序	單元名稱	教學概念	遊戲創作
第一單元 (4 小時)	Scratch 簡介 循序結構	舞臺、角色 程式、造型、聲音 廣播與接收	我的第一個動畫短片： 我的港中生活
第二單元 (2 小時)	重複結構 條件式	計次式迴圈 狀況判斷 條件式迴圈 無窮迴圈	賽跑遊戲 魚兒水中游
第三單元 (2 小時)	條件式 選擇結構	關係運算 邏輯運算 單向選擇結構 雙向選擇結構	打地鼠 射擊蝙蝠 電流急急棒
第四單元 (2 小時)	變數與運算式	全域變數 角色變數 算術運算 字串運算 與函數運算	射擊蝙蝠 餵魚 BMI 理想體重計算
第五單元 (5 小時)	遊戲實作	觀念應用： ● 變數 ● 選擇結構 ● 重複結構	猜數字 蟲蟲危機 打磚塊 貓咪接球 雙人對打
第六單元 (3 小時)	程式邏輯學堂	程式邏輯概念： ● 變數 ● 選擇結構 ● 重複結構	

### 第三節 教學策略

#### 一、遊戲案例研究

以 Scratch 互動遊戲程式設計的學習過程，我們從遊戲案例研究開始帶領同學進入程式設計學習領域。教師會先講解程式邏輯觀念，然後提供互動遊戲讓同學試玩，接著提供遊戲解題操作步驟，讓同學能夠實作出簡單的遊戲案例。在實作過程中，除了教師講解說明之外，亦透過配對程式設計的模式，讓同學可以互相討論，合作學習。

#### 二、遊戲創作挑戰

在經歷遊戲案例研究後，我們設計了遊戲創作挑戰題目，教師可以藉由挑戰題目，澄清程式邏輯觀念，學生可藉由試玩互動遊戲成品，與配對程式設計的討論，思考遊戲解題的邏輯，完成創作挑戰。

#### 三、採取配對程式設計模式，合作學習。

在 Scratch 互動遊戲程式設計的學習過程中，學生均採用配對程式設計模式，兩人一組合作解題，每次上課，兩人輪流擔任操作者與觀察者。

### 第四節 研究工具

#### 一、教學工具

(一)教師自編講義：**Scratch** 程式設計教學講義，單元一至單元六，共計六單元。

(二)南港高中 Moodle 數位學習資源：**Scratch** 程式設計概念講解與程式邏輯測驗

(三)南港高中程式邏輯學堂：**Scratch** 程式邏輯觀念測驗。

#### 二、教學軟體

(一)**Scratch**：本軟體為自由軟體，可從 **Scratch** 官網網址 <http://scratch.mit.edu> 自由下載安裝程式，並可欣賞全世界愛好人士的創作作品。經由註冊程序後，可以下載作品程式原始碼。

### 三、資料收集工具

#### (一)課程問卷

第一次問卷(高一資訊科程式設計學習前測問卷)於課程開始前進行，蒐集並了解學生先備知能與期待後，逐步進行教學策略；第二次問卷(高一資訊科程式設計學習後測問卷)於遊戲實作結束後進行，收集之意見包括：

- 1.Scratch 互動遊戲創作是否對提升學習動機與學習自信心有正面影響
- 2.Scratch 互動遊戲創作是否提升學習過程的有趣性與愉悅性有正面影響。

#### (二)訪談記錄表

教師依據學生分組實作紀錄表的紀載，與同學上課的參與情形，進行分組訪談，以進一步了解學生在 Scratch 互動遊戲創作學習心得與感想，以及對整體課程安排的觀感與建議，以供未來教學之參考。

#### (三)程式邏輯學堂

教師根據程式邏輯學堂的學習情形，與學生在程式邏輯學堂測驗的結果，了解到以 Scratch 互動遊戲創作的教學模式是否有助於提升程式邏輯概念的學習。

#### (四)分組實作紀錄表

藉由學生分組實作紀錄表，了解學生學習感受，以及在 Scratch 互動遊戲創作過程的心得與感想。

#### (五)教學日誌

藉由教學者單元教學日誌的紀錄，了解到教學者的教學過程實境，包含教學實施進度與教師課堂觀察情形，教師專業對話以及教師與學生之間的討論紀錄等。

### 第五節 研究對象

#### 一、研究者本身

兩位研究者均為現職南港高中資訊科教師，都有任教國高中資訊課程之豐富

經驗。兩位研究者均希望藉由此行動研究，來增進教師專業對話，以改善自己的教學模式，並精進自己的程式設計教學技巧。

## 二、研究對象：臺北市立南港高中 100 學年度高一普通班全體同學

本研究為普通高中高一選修資訊科技概論，每週授課時間二小時。本學年度高一新生合計九個班，共 379 人。在教學前的前測問卷調查中發現，大多數學生均視為程式設計初學者。

## 肆、結果與討論

### 第一節 學生學習成果

#### 一、學生可以充分運用配對程式設計的學習，彼此分享與合作完成互動遊戲。

學生在經由教師講解程式邏輯概念與遊戲案例研究分析後，均能 100%完成遊戲案例的實作，遊戲創作挑戰部分也都能藉由教師程式邏輯概念的澄清與同學彼此合作學習的方式，大約 90%的學生可以完成挑戰。

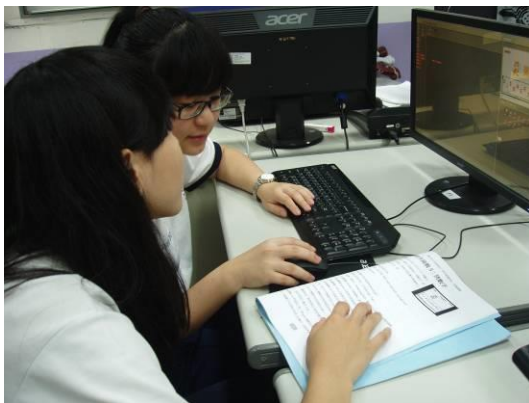


圖 2：學生分組合作的情形



圖 3：學生分組實作紀錄情形

**臺北市立南港高中分組實作紀錄表**

班級：101 組別：14  
第 5 單元 日期：3月29日 星期四 第 34 節  
觀察者(紀錄) 座號：7 姓名：李 秉  
操作者(實作) 座號：14 姓名：張 婷

一、討論記事：  
背景設計：過關設計一成功畫面，射擊端彈變數：count 值設計、life 值設定(用成龍的特效) 餵料、背景和魚的設計 food 值未增加，但看起來整體是OK的) 養魚遊戲

二、創意發想：  
魚顏色的設計、餵料設計 打地鼠遊戲比鼠之顏色設計、聲音設計 背景等等的設計

三、設計心得：  
今天又接觸了許多遊戲的設計，真的是很有趣，養魚遊戲好好玩，也能增加和同學的互動

四、程式設計：

遊戲創作	學生記錄	教師檢核	備註
案例：case 6	上傳時間：	作品 速度	
案例：case 7	上傳時間：	作品 速度	
案例：	上傳時間：	作品 速度	

圖 4：分組實作紀錄表

**臺北市立南港高中挑戰題紀錄表**

班級：101 組別：第 3 組  
座號：2 姓名：吳 庭  
座號：1 姓名：何 文

一、我們為這個遊戲增加了以下的設計：  
今天的主題是「蟲蟲危機」，我們把 bug 的攻擊變成摧滅蟲，沒錯！我們就是要來大開殺界毀滅這些蟲兒!!! 另外，我們也把蟲蟲給弄小了，以史看起來有真惡心 吧！  
(PS) 何文真的好厲害啊!! 越做越強

二、設計心得：  
蟲蟲遊戲真的很有趣...一直打起來!! 我想在之前的遊戲中 BMI、養魚、猜數字，我最喜歡的就是這「蟲蟲危機」了!!

三、教師評分：  
基本功能(70%)：  
創意表現(20%)：  
程式技巧(10%)：

圖 5：挑戰題記錄表

## 二、學生可以設計出具有創意且富有挑戰的互動遊戲。

學生在遊戲創作挑戰題部分，都展現高度的熱情，期待創作出更多變性的題目，除了依循教師所訂定的基本規則外，在配對程式設計的討論過程中，激盪出更多創意。



圖 6：動畫創作作品



圖 7：電流急急棒創意設計畫面

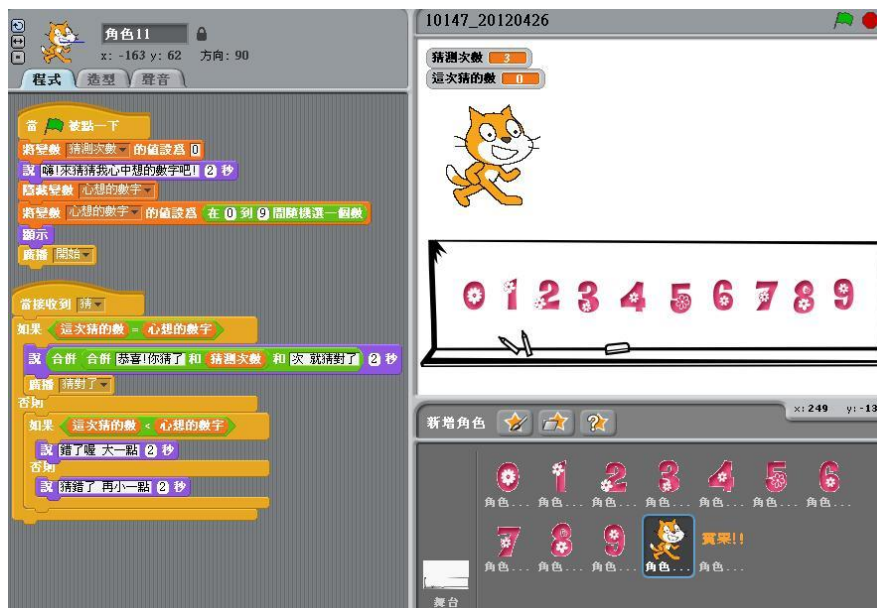


圖 8：遊戲創作挑戰題：猜數字遊戲，互動遊戲與程式碼畫面

三、學生可以從成果展現平臺，分享自我創意設計，並欣賞他人優秀作品。

藉由成果展現平台，讓同學除了有機會展現自我的創意設計之外，更可藉此欣賞他人的優秀作品，同學更加有熱情創意發想。



圖 9：南港高中 Scratch 站臺



圖 10：南港高中 Moodle 數位學習資源網

## 第二節 學生學習心得

一、以 Scratch 互動遊戲創作模式學習程式設計簡單易懂，好玩又有趣。

從後測問卷的與訪談結果得知，多數學生對於以 Scratch 來學習程式設計，覺得簡單易懂，因為 Scratch 提供了圖形化界面的可愛圖示與積木式解題建構。又課程設計以互動遊戲創作為題，讓同學覺得好玩又有趣。



學生在問卷回答中表示，創作遊戲的方式，能夠提昇學習 Scratch 程式計的興趣(第 1 題：非常同意 27%，同意 43%)，而且讓人覺得很有成就感(第 3 題：非常同意 33%，同意 40%)。經由遊戲創作來學習程式設計，大多數學生表示都能了解老師所講解的觀念，並順利完成老師指派的工作(第 14 題，非常同意 28%，同意 46%)，而且在實作遊戲的過程中，很清楚自己在做什麼(第 15 題，非常同意 30%，同意 40%)，也能展現同學們各自的才華(第 20 題，非常同意 38%，同意 40%)。



圖 11：Scratch 圖形化介面與積木式解題建構圖

表 1：後測問卷第 26 題學生回答(節錄)

- 「很多東西雖然看起來簡單可是或許做起來很難，就像是 Scratch 一樣，看起來簡單的遊戲卻需要很多複雜的程式加上智慧的發揮才有辦法做到，但是，只要獲得要領後就會變得簡單易懂，上完這次的課程後，覺得程式設計簡單多了，我覺得不用有天才只要肯學習一定可以學成功，這次也增加了我很多的信心」，101 班 3 號
- 「這個程式軟體算是一種好操作又不會太過困難的程式，而且我會常常從題目給的例子中稍微加入自己喜歡的小元素，讓這整個過程更加有趣。跟同學一起把挑戰的題目給完成是我覺得最有成就的部分，有一種自己創造出一個遊戲的真實感，這是很不錯的感受。」，102 班 7 號

- 「基本上,對於設計程式的東西,一直以來都感到害怕所以就逃避不去面對它。可是上了這個課程後,發現其實他好像沒有想像中的那麼難,反而能刺激大腦運作,和同學一起絞盡腦汁的為我們的作業付出心力,雖然我不會朝這方面發展,但我覺得我學到很多東西」, 104 班 6 號
- 「很好玩 很有趣 很有意思 希望以後可以繼續做 這讓我學會很多東西也讓我了解很多觀念 第一次創作遊戲讓我學習到了很多 真想再多做一點」, 105 班 32 號

二、學習過程富有挑戰性，能激勵思考，引發學習動機。

同學在學習解題過程中，因遊戲規則的設計與程式邏輯的推敲，在討論與思考的激盪中，會因為拼湊不同的積木而有不同的結果，更是讓同學樂在其中。

表 2：後測問卷第 26 題學生回答(節錄)

- 「在使用 scratch 軟體創作遊戲時，每一個步驟都要很注意，因為漏掉一個小細節遊戲可能就不能玩，但可以嘗試各種不同的功能，把他們組合成新的東西就能有更多創意的點子，也能跟合作的同學一起討論很多關於程式或遊戲的想法，在過程中是很愉快的，做出成功的遊戲後也會有說不出的成就感，只要經過多次討論嘗試後一定能找出關鍵，做出能玩的遊戲，所以我覺得這個程式只要給我時間就能使用的流暢。」，106 班 30 號
- 「這是第一次接觸這類的程式，很有新鮮感也滿有趣的，雖然每次新的課程都會有一點點的難度，但在聽完老師講解之後，自己與同學討論加上自己動手操作，完成之後會很有成就感，讓我對設計遊戲多少增加了一點興趣。」，102 班 14 號
- 「我很喜歡 Scratch,因為它可以讓我學習程式的基礎以外,還讓我體驗到了創作的樂趣!雖然,有些地方的邏輯思考很難,腦袋需要多繞幾個彎,才能想得出來,不過這也讓我體驗到了成功的喜悅~看著自己所創造出的遊戲,心裡真的很滿足得意呢!」, 101 班 15 號

三、挑戰過程雖有困難度，但都能盡力完成，提升學習自信心。

Scratch 雖然號稱適合 8 歲以上的兒童使用，看似簡單，但作品的複雜度卻有極高的差異性。你可以用它來做簡單的動畫，但是我們課程的定位在製作互動遊戲，它需要用到許多邏輯思維。在挑戰解題過程中，因為必須設計、規劃與解決問題，同學更需要彼此的討論、思考與分享，這些對高中生而言都富有困難度。但在經過充分的合作解題後，都能迎刃而解，而且完成後，都覺得非常有成就感，對於自我的能力信心大增。



表 3：後測問卷第 26 題學生回答(節錄)

- 「用 Scratch 程式設計來創作電腦遊戲很有趣，而且做完很有成就感，雖然有時候要摸索很久，做不出來會想要放棄，但是有老師在指導，所以其實做出來還不算難，有時候把範本的樣品圖改成自己喜歡的可以增加樂趣，也比較有動力。」，102 班 8 號
- 「這個程式設計還滿簡單的!雖然自己做滿難的不過有同伴一起就覺得不會算太難。一開始還覺得很難後來發現其實就是把自己想要做的東西轉換成程式的語言做出自己想要完成的遊戲，完成之後頗有成就感的也發現其實沒那麼困難這個程式真的還滿不錯的!!」，107 班 30 號
- 「一開始接觸這個程式設計的時候,總覺得看起來很複雜很難懂,但經過每次上課除了聽老師講課外還有進行團體討論完成練習的小遊戲後,感覺到其實程式設計並沒有我想像中的艱深難懂,也越來越覺得設計出那些小遊戲非常的好玩也很非常有成就感,能學到這個程式軟體真的很開心!」，109 班 2 號
- 「有點難,有些地方很複雜,但摸過一點之後,就熟悉一點了!比較知道該下一步要做甚麼?這裡要怎麼做?雖然時常遇到問題,想到腦袋要爆炸,一而再再而三的檢查也看不出問題所在,覺得不知道是電腦還是自己笨得要死.....但過程還蠻有趣的,如果成功做出來有可以得到相當的就感,看著它照著我所規劃的走,就有一種我好棒的感覺!」，109 班 12 號

#### 四、採用配對程式設計學習，提供互助合作的學習機會。

課程的進行以配對程式設計的模式，讓同學在解題過程中，能有相互討論，合作解題的學習，同時也提供了同學一起激發創意思考，欣賞彼此想法的機會。這樣的學習很棒！

從後測問卷中得知，大多數同學都肯定配對程式設計的方式對自己的學習有幫助(第 12 題，非常同意 36%，同意 40%)，而且彼此可以有觀摩與討論的機會(第 17 題，非常同意 37%，同意 39%)。雖然配對的方式，可以方便讓部份投機的學生有機會偷懶，但整體而言，對教學的幫助還是不少。

表 4：後測問卷第 27 題學生回答(節錄)

- 「以配對合作的方式，可以使作品的變化更加多元，在出現錯誤的時候也可以更快找出問題的所在，讓學習可以更有效率，互相討論也可以找出想法的缺點，相互彌補，讓學習到的知識更加充分的吸收，也可以一起討論，找出更快速的程式組合方式。」，101 班 39 號
- 「我覺得這個方式真的很好，有時候學習親自動手操作，讓我們能真實去

練習，有時候又在旁觀察協助，學習發現問題並且幫助解決，兩個角色都很重要！而且每周輪流操作，讓自己對 Scratch 印象更深刻！」，103 班 12 號

- 「在跟朋友的互動下一起完成，互相學習不會的地方，兩個人不斷成長，一起學習程式設計，提高了對程式設計的興趣，畢竟一個人那邊奮鬥真的是有點無趣，有種說不出的無力感，兩個人一起做，就會有種不想輸對方的感覺，不太想要放棄，想要把它做完，對以後有很大的幫助，以後用到程式設計，就會想起這美好的回憶。」，103 班 45 號

## 五、對於未來的發展學生表示有興趣延伸學習的部分

經由本次課程的實施，能引發學生學習程式設計的興趣，並且引導他們進一步往資訊相關科系發展。有四成學生表示，學習程式設計讓他未來想繼續設計應用軟體或電腦遊戲(第 22 題，非常同意 23%，同意 27%)，並且繼續往資訊相關科系發展(第 21 題，非常同意 21%，同意 18%)。有將近六成的學生有興趣再繼續學習其它的程式語言(第 23 題，非常同意 25%，同意 32%)。如果學校未來有開設遊戲設計的社團的話，有三成六的學生表示有興趣加入(第 25 題，非常同意 20%，同意 16%)

## 第三節 教學反思

### 一、教材設計宜再精緻化

本次教學由研究者自行編製 68 頁授課講義，其中包含 Scratch 基本概念、程式設計基本概念、互動遊戲實作等三大主題，共有 6 個遊戲案例研究，7 個挑戰題。案例研究的部份是為了呈現程式基本概念而設計，並且提供程式碼給學生參考，因此，學生在學習上都沒有問題。但是，當進入挑戰題的部份，需要學生靈活應用學到過的程式技巧時，許多學生都遭遇到困難，雖然有提供反向解題的指引，但沒有程式碼可參考，而且可能是一下子要學生做出較複雜的遊戲，學生覺得有點吃力。因此，下次實施時宜再改進教材，在學生進入挑戰題之前，再增加各類遊戲常用的技巧實作練習，以引導學生能夠運用學會的程式技巧來解題。

## 二、教學指導宜再階段化

本次教學鼓勵學生動手操作、主動解題，因此，教學上除了基本觀念的講解外，大多數時間儘量保留給學生實作，教師則適時地在旁指導。經教學實驗後發現，學生在進行挑戰題的部份，由於沒有程式碼可參考，因此，並不是每一組學生都能完成，如何在學生遭遇困難時進行指導，是本次教學需再加強的地方，未來可再提供解答與解題影片的部份，對於有困難的組別進行階段化的指導。

## 三、遊戲案例宜再中文化

本次教材中的遊戲案例，使用了英文做為變數名稱與廣播訊息，經教學實驗後發現，學生在理解上有障礙，例如：射蝙蝠的遊戲案例中，每隻蝙蝠要被射中三次才會不見，我們剛開始使用「life」做為變數名稱，教學時發現學生對 life 代表的意義理解有困難，因此，後來的班級則改為「生命點數」，學生就比較能接受。研究者檢討所編製的教材發現，由於研究者以往寫程式的經驗都沒有使用中文做為變數名稱，因此，習慣上在 Scratch 遊戲案例中還是繼續使用英文，然而，既然 Scratch 支援中文，並且可以使用中文做為變數名稱，因此，教材設計應儘量使用中文，避免語言造成的理解障礙。

## 第四節 教師專業成長

### 一、同儕觀課可以提升教學品質。

在這學期程式設計課程的進行中，藉由同儕觀課的相互支持，除了可以吸收同儕教師上課的優點，提升教師教學技巧外，亦可藉由觀課教師的協助，觀注更多同學的學習情形，了解到學生學習的盲點，以做為教學改進之參考，提升教學品質。

### 二、教師專業對話可以提升教學績效。

在教師專業對話的過程中，除了可以肯定彼此的教學模式之外，更可利用對話討論的過程，激盪出更多元的教學應用與想法，提升教學績效。

### 三、教學日誌紀錄可以提升教學精進

從教師教學日誌記錄中，除了可以分享彼此教學心得與感想外，更可藉此找出學生學習程式設計的困境，適時改進教學策略，提升教學精進。最終能夠發展出合宜適合高中生學習程式設計的教材。

### 伍、結論與建議

#### 一、電腦遊戲設計能引起高中生學習程式設計的興趣

學生對於使用 **Scratch** 進行電腦遊戲設計覺得很有趣並具有成就感，他們對於學習如何創造自己的遊戲抱持著高度動機，對於程式設計的基本概念(流程控制、變數)也覺得很實用，認為程式設計是一件很好玩的事情，也樂於創作遊戲給家人或朋友玩。能夠對於以前所玩過的電腦遊戲有更進一步的認識，知道它是如何被開發出來的，學生們表示很有收獲，是一種以往所沒有經歷過的體驗。

#### 二、電腦遊戲設計對於程式邏輯的訓練很有幫助

由研究者的程式設計教學經驗，學生經常困擾於程式語法的細節，而無法進入解題的境界。藉由電腦遊戲設計，學生有很明確要達成的目標，也很明確知道遊戲可以改進的功能。在完成作品的過程中，學生必須運程式邏輯思考的能力，來組合出可以玩的遊戲，而 **Scratch** 使用拖曳程式積木的方式來撰寫程式碼，有效地克服了語法的障礙，讓學生可以將專注力集中在程式的邏輯與解題的思維上。玩電腦遊戲很簡單，但是設計電腦遊戲並不是一件簡單的事。電腦遊戲是一種複雜的設計，學生必須思考如何使用現有的積木來組合出遊戲的各項功能，考量遊戲如何與玩家產生互動，這些必須用到程式邏輯的思維。學生表示，藉由設計遊戲來學習到一種新的思維方式，對於增進人生的智慧有幫助。

#### 三、藉由同儕觀課與教師專業對話，對於提升教學品質，精進教學技巧很有幫助

由研究者多年的教學經驗發現，藉由同儕觀課，可以提昇教學品質，增進教師專業對話，改善教學模式，精進教學技巧，除了對教師教學有很大的幫助，對

於學生的學習助益更大。

#### 四、配對程式設計是一種值得推廣的教學模式

經由配對程式設計的學習模式，讓學生共同完成解題的目標，當達到目標時，有人與你共享這份成就，會加倍快樂；當遇到困難時，有討論的對象，相互成長並激勵思考。這樣的學習模式，除了讓學生有同儕合作學習的機會，更可減輕教師教學的負擔。整體而言，是一項有效的教學策略，值得推廣。

#### 五、結語

經過這次 Scratch 互動遊戲創作課程教學中，發現程式語言的學習，對學生而言，並非完全艱澀令學生難以理解。教師間可經由專業對話，一同規劃課程與教學策略；教師教學可以選擇學生比較容易理解的程式語言，提供遊戲創作的題型來學習，使用較親近學生的語言講解概念，讓學生可以清楚地了解基本程式邏輯概念，進而激發學生學習程式設計的興趣，更甚而培養學生未來延伸學習的基礎。

#### 參考資料

1. 王鼎中、丘聖光、林淑玲、梅文慧、林美娟(2009)。創新程式設計課程與教學模式之研發。科學教育月刊，321 期。
2. 吳正己、林凱胤(1997)：問題解決導向的程式語言教學。資訊與教育雜誌創刊十年特刊，75-83。
3. 張仁輔(2009)。初學者使用配對程式設計學習之成效及態度探索。國立臺灣師範大學碩士論文。
4. Sung, K.(2009).Computer games and traditional CS courses. Communications of the ACM , Volume 52 Issue 12.
5. Haden, P.(2006). The incredible rainbow spitting chicken: teaching traditional programming skills through games programming. Proceeding ACE '06 Proceedings of the 8th Australasian Conference on Computing Education -

Volume 52

6. Rajaravivarma, R.(2005). A Games-Based Approach for Teaching the Introductory Programming Course. Newsletter ACM SIGCSE Bulletin Homepage archive Volume 37 Issue 4, December 2005.
7. Mohammed, A., Debra A. , Edgington J. ,Fajardo R., Fishburn J.,Lara, C., Leutenegger, S, Meyer, S.(2009).Using game creation for teaching computer programming to high school students and teachers. Proceeding ITiCSE '09 Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education.
8. Lakanen, A., Isomöttönen, V.,Lappalainen, V.(2012). Life two years after a game programming course: longitudinal viewpoints on K-12 outreach. Proceeding SIGCSE '12 Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education.
9. Resnick, M., Maloney, J., Monroy, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan K., Millner, A.,Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y.(2009).Scratch: Programming for Everyone. ACM Communications (November 2009).  
<http://scratch.wiki.hoover.k12.al.us/file/view/scratch-cacm.pdf>

附錄一 臺北市立南港高中高一資訊科程式設計學習前測問卷

附錄二 臺北市立南港高中高一資訊科程式設計學習後測問卷

附錄三 分組實作紀錄表

附錄四 挑戰題記錄表

附錄五 授課講義：單向選擇結構

附錄六 程式邏輯學堂測驗題目

附錄七 教師教學日誌

## 附錄一 臺北市立南港高中高一資訊科程式設計學習前測問卷

親愛的同學：這份問卷最主要是希望能了解同學們對於程式設計的想法，本問卷填寫的結果，並不會影響你的成績，請同學據實填答。

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

### 壹、請依據下列題意填答

1. 我曾經學過程式設計： ☐是 ☐否

答「是」者請填寫學過的程式語言名稱：\_\_\_\_\_

貳、請依據題意在下列四個選項中，選填一個最適當的選項。

	非常 同意	同 意	不 同 意	非 常 不 同 意
一、學習動機				
1. 我很崇拜且羨慕程式設計很厲害的人。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 如果我自己會寫程式，我會很有成就感。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我認為程式設計可以讓我創作有趣的作品。。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 我曾經尋找並閱讀程式設計相關的資料。。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我和同學或朋友聊天時會談到程式設計相關的事情。。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
二、學習自信				
6. 我相信程式設計應該很容易學習。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 我相信程式設計軟體應該很容易使用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 我相信程式設計將可讓我盡情發揮創意。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 我相信程式設計就像使用一般應用軟體一樣，自己嘗試操作就可以學會。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 我相信我將來有能力寫出實用又有創意的程式。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 三、學習經驗

11. 我希望能從程式設計課程中得到很大的收穫。。 ☐ ☐ ☐ ☐
12. 我會盡力將程式設計課程的作業寫得很好。 ☐ ☐ ☐ ☐
13. 如果老師出的程式設計作業很難，我想我會直接放棄。 ☐ ☐ ☐ ☐
14. 我覺得程式設計的過程將會非常單調、枯燥。 ☐ ☐ ☐ ☐
15. 程式設計應該要記很多指令，一定很難學。 ☐ ☐ ☐ ☐

#### 四、未來發展

16. 學習程式設計對我將來會有所幫助。 ☐ ☐ ☐ ☐
17. 我希望將來能夠自己設計應用軟體或電腦遊戲。 ☐ ☐ ☐ ☐
18. 我想要了解將來是否適合主修『資訊』相關科系。 ☐ ☐ ☐ ☐
19. 我未來希望從事資訊相關產業。 ☐ ☐ ☐ ☐
20. 除非我將來就讀資訊相關科系，否則學習程式設計對我幫助不大。 ☐ ☐ ☐ ☐



## 附錄二 臺北市立南港高中高一資訊科程式設計學習後測問卷

親愛的同學：這份問卷最主要是希望能了解同學們對於程式設計的想法，本問卷填寫的結果，並不會影響你的成績，請同學據實填答。

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

壹、請依據題意在下列四個選項中，選填一個最適當的選項。

	非常 同意	同 意	不 同 意	非 常 不 同 意
一、學習動機				
1. 創作遊戲能夠提高我學習 Scratch 程式設計的興趣。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 我認為 Scratch 程式設計可以讓我創作有趣的作品。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 使用 Scratch 程式設計撰寫遊戲，讓我覺得很有成就感。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 學過 Scratch 創作遊戲後，我覺得學習程式設計概念很無趣。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我曾經尋找並閱讀 Scratch 程式設計相關的資料。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
二、學習自信				
6. 我覺得 Scratch 程式設計軟體容易學習。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 我覺得學習過 Scratch 後，我不再害怕學習程式設計概念。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 我覺得 Scratch 程式設計金可讓我盡情發揮創意。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 我覺得程式設計就像使用一般應用軟體一樣，自己嘗試操作就可以學會。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 我覺得我有能力寫出實用又有創意的程式。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
三、學習經驗				
11. 我能從 Scratch 程式設計課程中得到很大的收穫。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 配對程式設計時，我能從夥伴身上學到一些東西。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 我覺得程式設計的過程非常單調、枯燥。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 我能了解老師所講解的觀念並順利完成老師指派題目。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. 在實作遊戲時，我很清楚知道自己在做什麼。 ☐ ☐ ☐ ☐

#### 四、學習氣氛

16. 上程式設計課時，多數同學都認真學習並解決問題。 ☐ ☐ ☐ ☐

17. 上程式設計課時，同學會互相觀摩彼此分享作品與想法。 ☐ ☐ ☐ ☐

18. 上程式設計課時，教室上課氣氛很愉悅。 ☐ ☐ ☐ ☐

19. 上程式設計課時，師生之間互動良好。 ☐ ☐ ☐ ☐

20. 程式設計讓同學們可以各自展現不同的才華。 ☐ ☐ ☐ ☐

#### 五、未來發展

21. 我覺得學習程式設計讓我未來想往資訊相關科系發展。 ☐ ☐ ☐ ☐

22. 我希望將來能夠自己設計應用軟體或電腦遊戲。 ☐ ☐ ☐ ☐

23. 我希望有機會繼續學習其他程式設計語言。 ☐ ☐ ☐ ☐

24. 我未來希望從事資訊相關產業。 ☐ ☐ ☐ ☐

25. 如果學校有開設遊戲設計的社團，我會想要參加。 ☐ ☐ ☐ ☐

貳、請依據下列兩題，簡單敘述你的想法。

26. 請問你對於學習 Scratch 程式設計來創作電腦遊戲，有什麼心得與感想？

27. 請問你覺得這學期以配對合作的方式，進行互動遊戲創作過程中，是不是可以提高學習程式設計的興趣？

若為「是」，請簡述對於這樣的學習模式有何想法？若為「否」，請簡述原因？

附錄三、分組實作紀錄表

班級：\_\_\_\_\_ 組別：\_\_\_\_\_

第\_\_\_\_\_單元 日期：\_\_\_\_月\_\_\_\_日 星期\_\_\_\_ 第\_\_\_\_\_節

觀察者(紀錄) 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

操作者(實作) 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

一、討論記事：

二、創意發想：

三、設計心得：

四、程式設計：

遊戲創作	學生記錄	教師檢核	備註
案例：	上傳時間：	作品 速度	
案例：	上傳時間：	作品 速度	
案例：	上傳時間：	作品 速度	

#### 附錄四、挑戰題紀錄表


班級：\_\_\_\_\_ 組別：\_\_\_\_\_

題號：\_\_\_\_\_ 題目：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

觀察者(紀錄) 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

操作者(實作) 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

一、我們為這個遊戲增加了以下的設計：



二、設計心得：



三、教師評分：

基本功能(70%)：

創意表現(20%)：

程式技巧(10%)：

得分：

## 附錄五、授課講義(節錄)

### 單向選擇結構

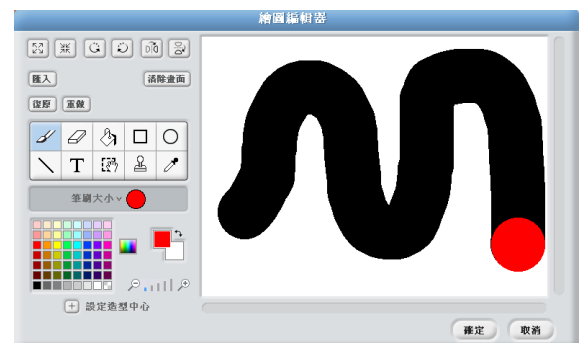
在「控制」類中，提供單向選擇結構積木，只需定義當條件成時，要執行的程式碼。例如：我們要讓一個球不斷地由上往下掉，我們需在它碰到下方邊緣，再將它的 y 座標重設。程式碼如右：




### 遊戲案例研究：電流急急棒

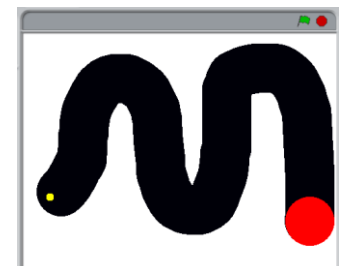
場景安排：

- (1) 開新檔案，刪除貓咪的角色。
- (2) 編輯舞臺，繪製電流急急棒的路徑（黑色）及終點（紅色）。



在角色區按下開啟舞臺，在腳本區中選取「背景」面板，按下「編輯」按鈕，使用「筆刷」工具，將筆刷大小調大，繪製 M 型黑線路徑。使用「筆刷」工具，繪製紅色終點。

- (3) 新增角色：在角色區中點選  按鈕，使用橢圓工具繪製黃色的圓點，將它放在電流急急棒的起點，如右圖。

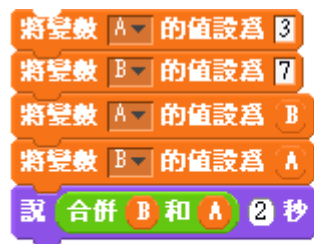


- (4) 在黃色圓點上撰寫程式碼



## 附錄六、程式邏輯學堂

### ● 變數



(A) 33 (B) 77 (C) 37 (D) 73 ||

### ● 選擇結構



(A) 5 (B) 7 (C) 2 (D) 9 ||

### ● 重複結構



(A) 13 (B) 15 (C) 16 (D) 20 ||

附錄七、教學日誌

臺北市立南港高中資訊科教師教學日誌

單元名稱：\_\_\_\_\_ 教學日期：\_\_\_\_\_

授課班級：\_\_\_\_\_ 任教教師：\_\_\_\_\_ 同儕聽課教師：\_\_\_\_\_

一、課程實施情形：

1.學生學習情形：

2.課堂實作情形：

3.根據學生學習反應調整教學：

二、教師授課省思：

1.教學過程是否能引發並維持學生學習：

2.教學成效是否能達成預期教學目標：

3.教學過程所遇到的困難與解決方法：

4.教學內容是否有待加強與補充之處：

三、教師專業成長

1.針對本單元教學活動之修正：

2.針對本單元教師應更新之資訊：

四、心得與感想