

教育部 111 年度中小學科學教育計畫專案 期中報告

計畫編號：1-5

計畫名稱：在 Scratch 中探索大自然—

培訓學生使用 Scratch 創造自然主題的遊戲與動畫

主 持 人：黃柏鴻

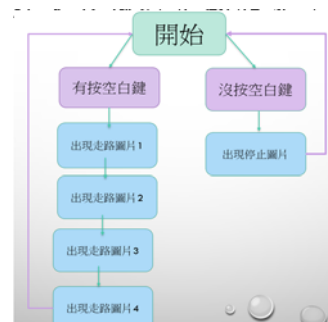
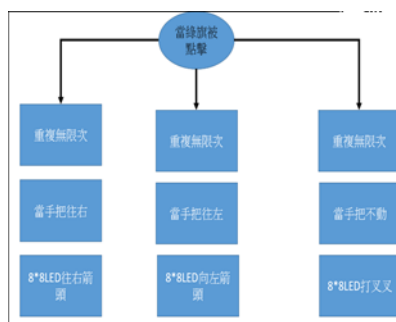
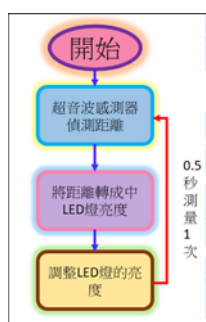
執行單位：嘉義縣太保國民小學

一、計畫目的及內容：

本校在近年來推動多樣的 Scratch 運算思維教學活動，啟發學生在程式設計的能力與興趣，並且也相當重視學生的科學素養之提升，辦理了多項的科學活動，例如科普小學堂、假日科學營隊以及科學闖關，希望能帶給學生多元的學習體驗，營造學校成為學生樂於學習的環境。



我們發現學生在使用 Scratch 軟體學習程式設計技能時，除了需要精熟軟體的功能介面，以及啟發運算思維能力，也要思考製作的主題內容，將原本籠統模糊的規則變成更為具體且合乎邏輯的架構，不論是設計遊戲或者是製作動畫，都需要一個情境做為依托，使用程式來實現心中的想法，完成一項具備功能性的創作。



學生在進行科學探索的歷程中，同樣需要藉由討論、實驗與觀察，來形塑一個合理的科學理論模型，我們便思考如果能巧妙結合二者，指導學生利用 Scratch 程式設計來製作科學性主題，例如展現八大行星繞行太陽的模型、介紹自然界水循環的過程，當然也可以設計一個能模擬重力的互動遊戲，讓挑戰者漫遊不同的行星，在不同的重力下進行關卡挑戰，學生在經歷這個設計過程後，必定能感受到高度的成就感。



在上述的歷程中，參與程式設計的學生除了在教師的指導下能操作程式積木的編排，也同時需要與同儕共同討論所要設計的科學主題，接著要將科學概念進行透徹的了解，再予以精緻化，才能進到實際設計的階段，在這個歷程中，學生需要不斷的解決問題與交流討論。另外，使用這個遊戲或動畫的學生可以獲得不同面向的體驗，經歷不同型式的科學學習，當然我們也可期待學生不僅在科學學習的成效上有所提升，在學習的興趣上也會有顯著的改變。



二、研究方法、步驟及預定進度：

本校將此活動依性質區分為五個項目，以下依序說明。

(一)運算思維教師研習：為提升本縣教師對於運算思維教學的了解與相關活動的認同支持，我們舉辦二場次的教師增能研習。

研習名稱	運算思維教師研習
研習目的	提升本縣教師與本校生活科技社群教師對於運算思維教學及Scratch 程式之認識及教學專業
時間	111/11/2、112/3/15 週三進修 13:30~16:30
師資	具備運算思維及 Scratch 設計專長之教師
研習對象	本校對運算思維教學有興趣之教師



(二)科學探究課程：為了能符合參與學生的認知階段，我們招收四~六年級學生，由本校生活科技社群教師引導學生針對自然科課程或科學探究活動中重要主題，進行實驗觀察及記錄，並且指導學生完成實驗報告，以及用文字或圖表形式來表現科學主題的概念或現象。接著教師開始指導學生進行 scratch 遊戲動畫之腳本設計，作品需具備概念正確、易理解、介面美觀、容易操作等特性，以提升專案作品推展運用之價值

主題種類	科學探究課程
地點	自然教室
上課日期	111 年 10 月份至 111 年 12 月份之週六早上
參加對象	本校四~六年級學生，約 20 名
課堂節數	共進行 20 節科學探索及運算思維課程



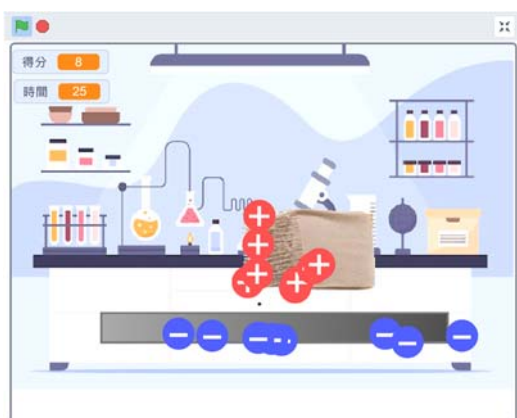
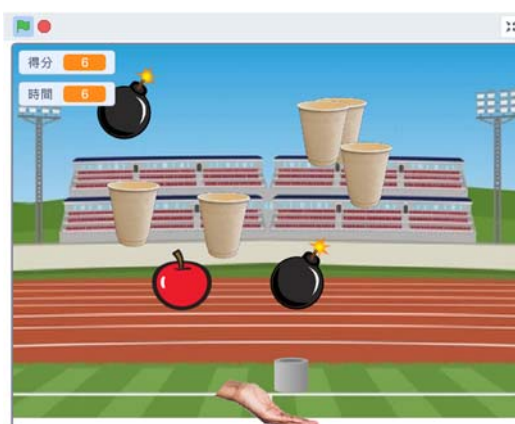
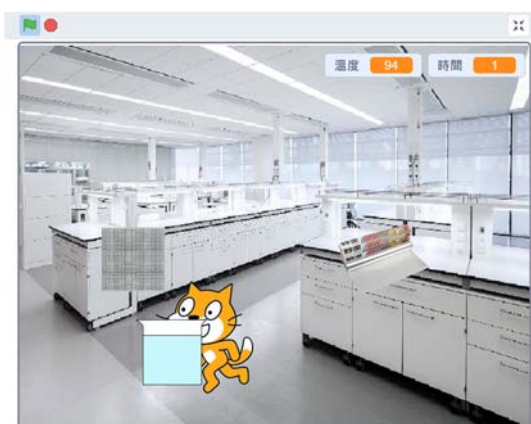
科學探究課程表

實驗概念主題	上課節數	上課方式
保溫	4	1. 引起動機 2. 器材製作與介紹 3. 實驗操作 4. 概念澄清與形塑 5. 概念延伸擴展 6. 遊戲動畫腳本設計
降溫	4	
表面張力	4	
空氣砲	4	
靜電	4	

(三) 科學遊戲設計課程：延續項目(二)，我們帶領學生以 Scratch 程式軟體將科學專題轉變成遊戲或動畫，以利後續於全校進行推廣，為完成此歷程，我們會先提升學生 Scratch 程式製作之基本能力，再以分組分工的方式來逐步完成作品。

主題種類	科學遊戲設計營隊
地點	電腦教室
上課日期	112 年 1 月份至 112 年 3 月份之週六早上
參加對象	本校四~六年級學生，約 20 名
課堂節數	共進行 54 節科學遊戲設計課程

實驗概念主題	上課節數	專題呈現方式
保溫	4	遊戲
降溫	4	動畫
空氣砲	4	遊戲
靜電	4	遊戲



(四)動畫融入自然課程：教師指導科學遊戲設計營隊完成之六個遊戲或動畫作品後，接續指導設計學生進行解說，並搭配班級自然課程之時間，由設計學生至自然課向班級學生介紹，增加設計學生發揮作品之價值，也提供班級學生學習模仿之機會。

活動名稱	動畫融入自然課程
地點	中高年級自然教室
上課日期	111 學年度上課期間
參加對象	本校三~六年級全部學生，約 250 名

(五)Scratch 科學闖關活動：安排全校性科學闖關活動，關卡包含了原本融入於 Scratch 專題的科學主題，另外也包含了 Scratch 科學遊戲，讓傳統的科學闖關有了不同的面貌。

活動名稱	Scratch 科學闖關活動
關卡數	6 關
關主人數	20 人
活動地點	活動中心
預計參與闖關人數	250 人

四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

項目名稱	具體成果及效益	報名與評估工具
運算思維教師研習	於 111/10/12 進行校內科學 scratch 專案增能研習	教師研習回饋表 (附件一)
校內生活科技社群教學團隊進行課程規劃	於 111/10/26 前，完成實驗科學繪圖課程規劃，以融入各項教學與活動中	科學遊戲設計營隊 課程表
科學遊戲設計營隊	於 111 年 11 月份至 112 年 1 月份進行科學遊戲設計營隊，招收四~六年級學生 20 名	科學營隊報名表 (附件二)
動畫融入自然課程	於 111 學年度下學期，進行 18 節課，參與學生約為 250 名	
Scratch 科學闖關活動	於 112 年 4 月份進行，擔任闖主之學生 20 人，參與闖關之學生約為 250 人	
比較學生科學概念學習之提升	施測對象為自然課上課學生及專題製作學生 於 112/4/30 前完成施測	學生科學知識問卷 (附件三)
比較學生針對 Scratch 設計科學動畫遊戲看法之改變	施測對象為自然課上課學生及專題製作學生 於 112/4/30 前完成施測	Scratch 設計科學動畫遊戲看法問卷 (附件四)
學生分組製作 Scratch 專案歷程分析	於科學遊戲設計營隊每次上課結束後由學生進行記錄	學生分組製作 Scratch 專案討論記錄 (附件五)

附件一：

運算思維教師研習

一、 我對此次研習及運算思維融入自然科教學活動的想法

1. 我覺得講師對於課程的準備相當充足 ☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。
2. 我覺得講師對教材內容講解相當豐富 ☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。
3. 研習內容有助於我的教學活動 ☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。
4. 我願意在自然科教學中運用運算思維教學 ☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。
5. 我認為運算思維對自然科學習很有幫助 ☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。
6. 我認為自己能使用運算思維動畫或遊戲於自然科教學中
☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。
7. 我在研習前就已將運算思維動畫或遊戲於自然科教學中
☐很同意 ☐同意 ☐不同意 ☐很不同意。

8. 這場研習給我的收穫有哪些？

9. 我對於此次研習有什麼建議？

附件二：

創意科學營招生簡章

請各班老師向班上同學轉知科學遊戲設計營隊訊息，以利同學能於期限內報名。
有意願報名之同學，請填回下方回條，並於 9/30 交回教務處資訊組

營隊名稱：創意科學營招生簡章
上課地點：高年級自然教室及電腦教室
上課日期：本學期 10 月份至 12 月份週末一個上午進行課程，共 9 次上課 上課時間：9:30—12:00
招生人數：上限 16 人
課程介紹：本課程將結合運算思維及科學探索，讓同學們除了進行科學探索學習，更可進一步 Scratch 來製作專題，有興趣的同學千萬別錯過哦!!

日期	講師	上課主題	
10/7(五)	陳正吉	保溫大作戰	了解熱的傳播方式,動手操作製造一個簡易的保溫裝置
10/22(六)	陳正吉	降溫大挑戰	了解溫度如何下降,找尋冰塊加結晶物質的最佳配方
10/29(六)	李佳芬	玩空氣	空氣無所不在，看不見也摸不著，佔有空間可膨脹可壓縮，讓我們一起來，認識空氣特性，並利用各種特性玩好玩的遊戲吧
11/5(六)	李佳芬	認識表面張力	凡是液體都有表面張力，張力有大有小，讓我們一起透過簡單的裝置來發現表面張力吧，讓我們一起在牛奶上畫畫、體驗迴紋針漂浮術吧
11/12(六)	黃柏鴻	靜電	我們身邊充滿了看不到的電，讓我們在冬天時不小心就會
11/19(六)		Scratch 動畫與遊戲製作	將科學探究的實驗或現象轉換遊戲與動畫，增加學習的深度與樂趣，讓我們不僅體驗到科學奧妙，也提升了自我運算思維的能力。
12/10(六)			
12/17(六)			

欲參加之同學請填妥空格資料，並遵守下列規定

1. 每次上課皆能由家長接送，或在家長確認的狀況下安全到校。
2. 每次上課皆能穿著整齊，勿穿拖鞋或涼鞋到校。
3. 每次上課皆能用心完成交代之作業。

同意回條

學生姓名：____年____班 座號：____ 姓名：_____

家長簽名：_____

附件四：

Scratch 設計科學動畫遊戲看法問卷

____年____班 座號：____ 姓名：____

親愛的小朋友：

老師想要藉著此份問卷瞭解你對 Scratch 設計科學動畫遊戲的看法，請你針對每一個問題，勾選符合你的意見或感受。務必仔細作答，不要遺漏了！

※第一部份：勾選題

(在適當的答案格打勾 V)

項目	非常 同意	同意	不同意	非常 不同意
1. 我覺得進行科學探究是很有趣的。				
2. 我覺得進行科學探究可以提升自己解決問題的能力				
3. 我覺得使用 Scratch 來製作科學探究主題是很有意思的一件事。				
4. 我覺得把 Scratch 設計科學動畫遊戲用於學習自然科學是有幫助。				
5. 我覺得用 Scratch 設計動畫是困難的。				
6. 我覺得用 Scratch 設計遊戲是困難的。				
7. 我喜歡用 Scratch 來設計動畫。				
8. 我喜歡用 Scratch 來設計遊戲。				
9. 我喜歡 Scratch 設計科學動畫遊戲課程。				
10. 我覺得用 Scratch 設計科學動畫遊戲，可以學到很多科學知識。				
11. 我覺得使用他人完成的 Scratch 設計科學動畫遊戲，可以學到很多科學知識。				
12. 我覺得教師用 Scratch 設計科學動畫遊戲來教自然科學，能讓我更了解科學概念。				
13. 我會利用課餘時間用 Scratch 設計科學動畫遊戲。				
14. 我覺得教師將 Scratch 設計科學動畫遊戲的步驟與技巧介紹的很清楚。				
15. 我喜歡用自己設計的科學動畫遊戲向他人解說科學概念。				

※※※ 謝謝你的回答！ ※※※