

教育部111年度中小學科學教育計畫專案

成果報告

計畫編號：1-1

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

壹、計畫目的及內容：

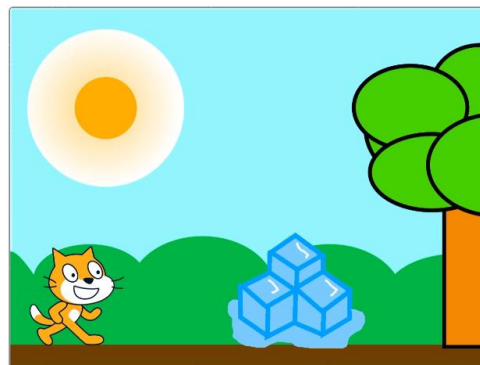
本校在近年來推動多樣的 Scratch 運算思維教學活動，啟發學生在程式設計的能力與興趣，並且也相當重視學生的科學素養之提升，辦理了多項的科學活動，例如科普小學堂、假日科學營隊以及科學闖關，希望能帶給學生多元的學習體驗，營造學校成為學生樂於學習的環境。



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，學生經歷這個設計過程後，必定能感受高度成就感。



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。



貳、研究方法及步驟：

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，共16名
課堂節數	共進行20節科學探索及運算思維課程



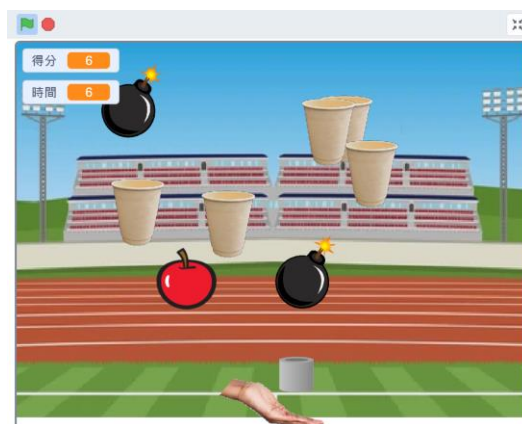
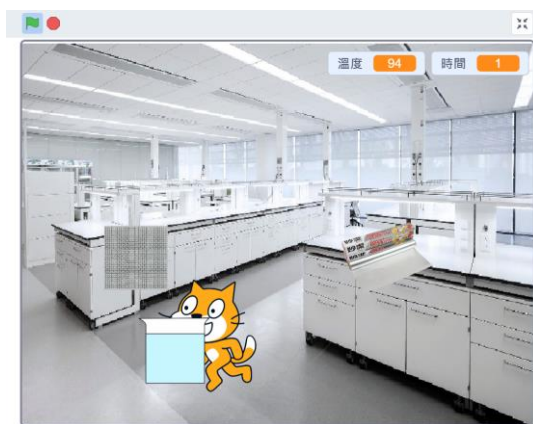
科學探究課程表

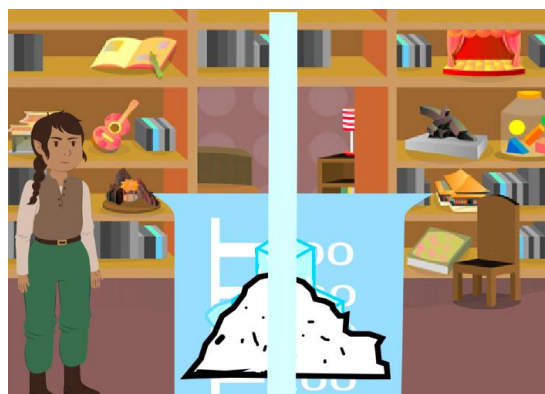
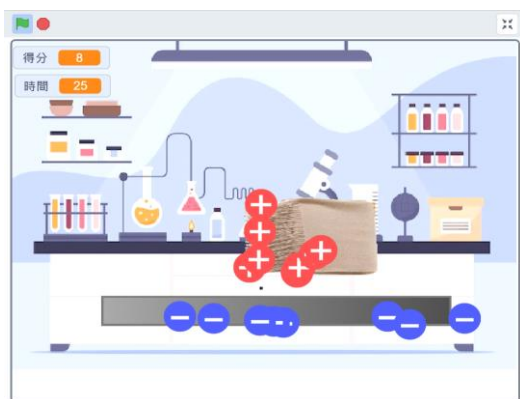
實驗概念主題	上課節數	上課方式
保溫	4	1. 引起動機 2. 器材製作與介紹 3. 實驗操作 4. 概念澄清與形塑 5. 概念延伸擴展 6. 遊戲動畫腳本設計
降溫	4	
表面張力	4	
空氣砲	4	
靜電	4	

(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





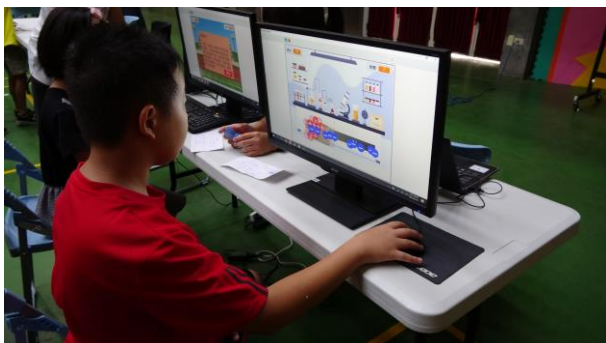
(四)動畫融入自然課程：教師指導科學遊戲設計營隊完成遊戲或動畫作品後，由任課教師於自然課向班級學生介紹，增加設計學生發揮作品之價值，也提供班級學生學習模仿。

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	本校四、六年級學生，約130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	8關
關主人數	16人
活動地點	活動中心
預計參與闖關人數	250人





(六) Scratch 科學遊戲徵選：於全校性科學闖關活動中，向3~6年級學生介紹 Scratch 科學遊戲，並鼓勵學生參加 Scratch 科學遊戲徵選，同時也請班級導師鼓勵學生參加。

競賽名稱	Scratch 科學遊戲徵選
參賽對象	3~6年級學生
評分標準	1. 科學性：佔40分 2. 獨創性：佔30分 3. 美學性：佔30分
參與人數	參與人數共17人

遊戲名稱：	神奇電解質，LED發光囉！
原理介紹：	電解質可以補充人體的電，因此電解質也可以當成電線的一部份，但是LED因為電解質的多與少會影響發光，所以我想利用各種飲料的電解質，來觀察出LED發光亮度。
遊戲方法：	左方會不斷的有不同飲料，可能是純水、汽水、糖水……，我們要用滑鼠抓取可發亮的飲料，放在杯子中，伴LED發光，時間20秒，只要LED發光，就能獲得分數。
遊戲畫面：	

遊戲名稱：	磁力砲彈
原理介紹：	磁力砲彈中小鋼珠的運動過程具有「線性加速」的現象，所以能飛快的運動，也蘊含豐富的基本科學學理。
遊戲方法：	先把兩枝筷子放在板上，接下來把強力磁鐵也放上去固定好，放鋼珠，在前面放一個杯子，手上一顆鋼珠滑過去，撞到第一個強力磁鐵，鋼珠再撞到第二個強力磁鐵，鋼珠就順利的進洞了。遊戲就成功了！！
遊戲畫面：	

遊戲名稱：	彩虹道彩虹
原理介紹：	光經過水會發生「偏折」，也就是「折射」，白光中各種光折射角度略不同，此會不同的光而分解，由鏡子的折射到紙上
遊戲方法：	如果在光 和小時偏折和 折射中 做出 一道完美的彩虹工，那麼你就 成功了！ 那請你的 滑鼠 控制 紙放在 剛好的 角度 用 就可以 成功的 彩虹 一道彩虹工。
遊戲畫面：	

遊戲名稱：	風力發電
原理介紹：	風力機藉由空氣動力作用轉動葉片，將風的動能轉換成電能。風能與風葉面積及風速三次方成正比。風速愈大，風能愈高，產生的電力也多，因此選擇良好的風場很重要。
遊戲方法：	利用鼠標操控風車來擋下風，若風車碰到風，風力分數加一，若風車沒碰到風，風力分數減一，拼湊看看在10秒內拿到20分吧！
遊戲畫面：	

參、目前研究成果：

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)

肆、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

討論：

1. 將科學主題融入程式設計教學，可以讓學生更清楚科學現象與背後的原理。
2. 教師使用科學主題的數位遊戲或動畫，可提升學生的學習興趣。
3. 學生對於製作融入科學主題的遊戲或動畫專題有相當高的興趣。

建議：

1. 教師在使用科學主題的數位遊戲或動畫前，應給予適當的引導，以免讓學生過度聚焦於娛樂用途。
2. 製作科學主題的數位遊戲或動畫對學生具相當高挑戰性，教師應給予學生充份的支持與指導。