

教育部 108 學年度中小學科學教育專案期中報告

計畫名稱： 運算思維探究與專題實做(一)~micro:bit

主持人： 蔡尚旻 電子信箱： sinmonlife@gmail.com

共同主持人： 林森華、程秀芬、張玉佩

執行單位： 宜蘭縣南屏國民小學

一、計畫目的

(一)運算思維融入學習，軟體硬體相互搭配

藉由參與「運算思維、邏輯思考、程式設計」的課程活動設計，軟體與硬體相互搭配，由簡入繁、循序漸進的動手實作過程中，培養學生個人高層思考之能力與習慣，進而應用於生活與不同領域課業學習中。最後經由同儕程式創作與觀摩過程，培養學生智慧財產權的觀念。

(二)閱讀理解問題檢視，解決發想可行評估

本專案之課程設計邏輯推理、運算思維與動手實作為課程活動之核心，並從中提出待解決問題，不僅增添課程趣味更可間接提升學生理解能力，再佐以高層思考教學與程式設計軟硬體的交互應用，更能培養學生對於生活中問題覺察，進而嘗試利用思考技巧發想評估問題解決方案，最後動手實際解決問題。

(三)高層思考任務考驗，多元學習潛能激發

課程活動中融入邏輯推理、擴散聚斂思考、六頂思考帽、腦力激盪等高層思考技巧經驗，培養學生對於從不同角度來觀察問題與解決發想能力，藉由多元學習方式，帶領學生發掘自己的多元優勢智能，建立自信，願意嘗試多元探索個人之學習潛能。

(四)動手實作尋求資源，分工合作達成任務

藉由動手實作過程，培養對於問題覺察到解決程序概念之學

習，並能主動尋求各種所需資源。課程活動中依不同任務需求，將學生採同質或異質性分組，能激發參與者的學習動機與高層思考能力，並藉以提升學生團隊分工合作的能力，進而達成所指定之任務與目標。

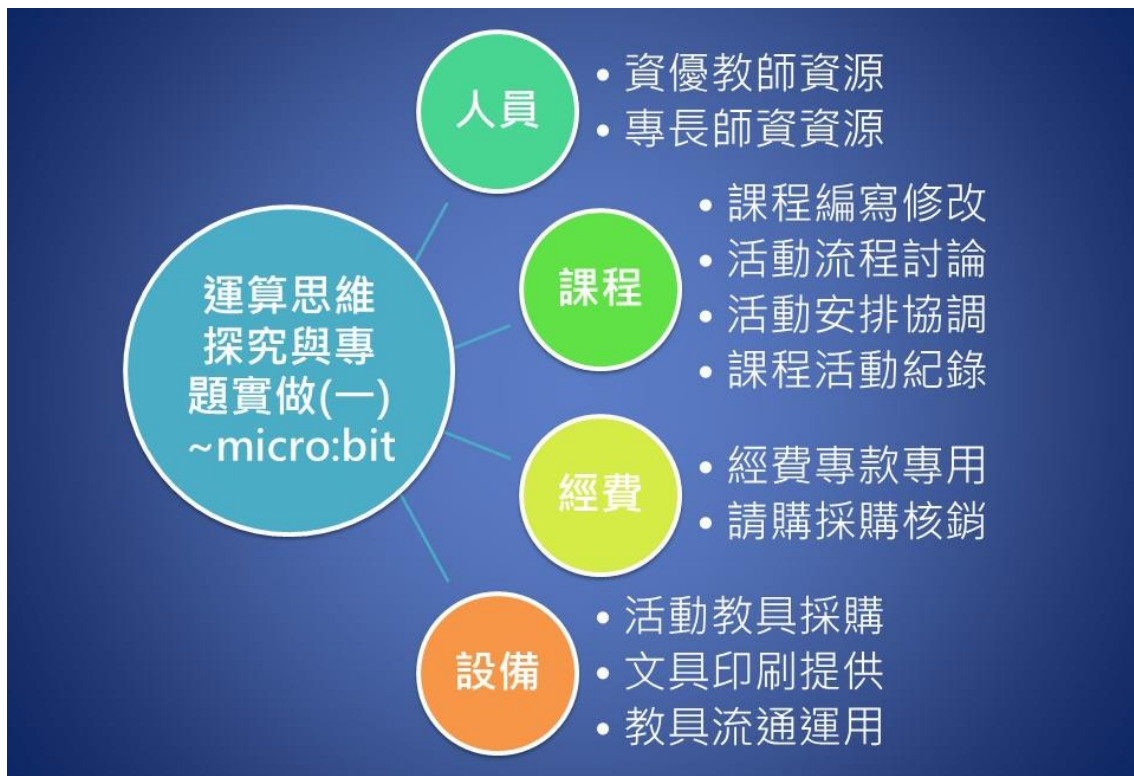
(五)助己助人內化落實，團隊互助共好雙贏

瞭解助己成長責任與團隊助人義務，經由習慣的養成，內化並落實在自己日常行為與人相處互動之中。突破以往單打獨鬥的自好學習模式，逐步進入自己與團隊共好的學習模式，共創彼此的雙贏。

(六)團隊相處磨合調適，合作參賽創造高峰

課程活動從動手實作、作品分享，乃至推薦優秀作品參加相關參賽過程中，經由小組成員彼此磨合與調適，逐漸培養團隊合作默契與同儕相處方式，進而對自我及他人能力與價值的肯定，一次又一次的自我挑戰，創造學生學習高峰經驗。

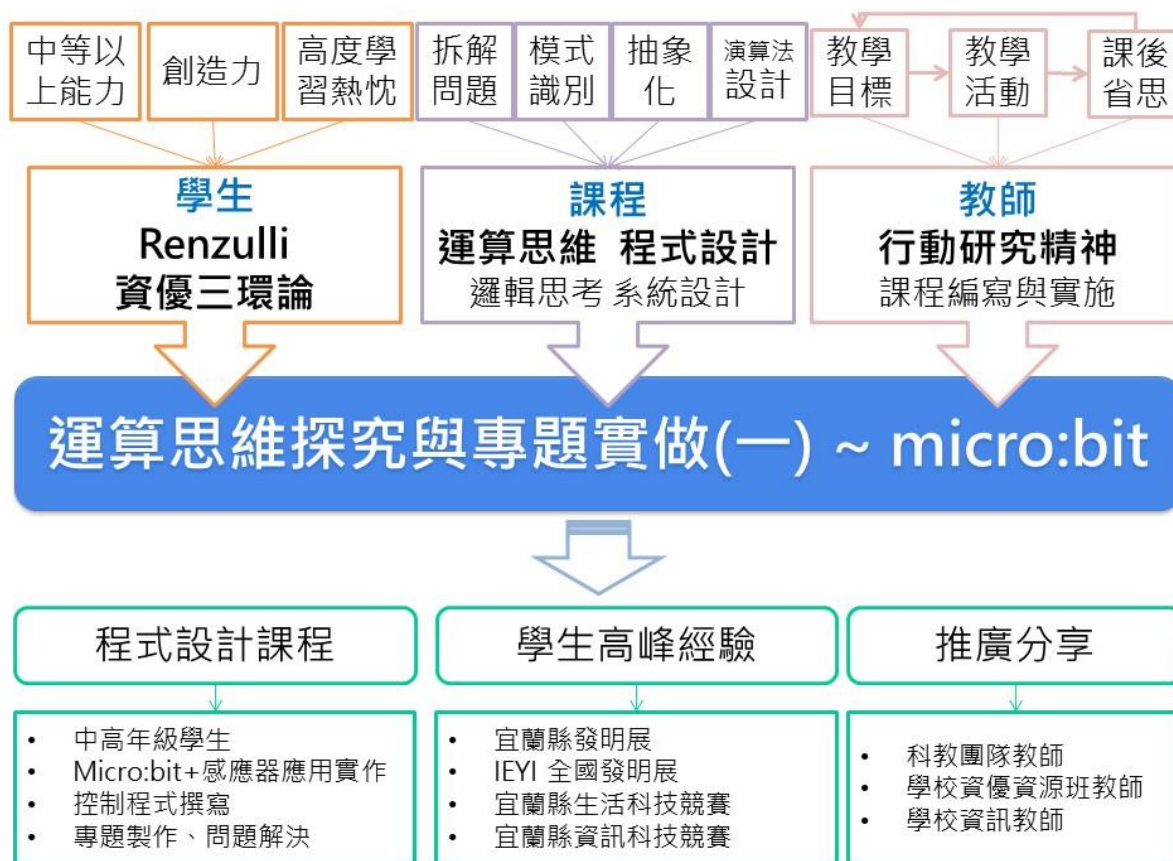
二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員



三、研究方法

(一) 研究對象：學校低中高年級具科學研究興趣研究、自然領域課程表現優異學生。

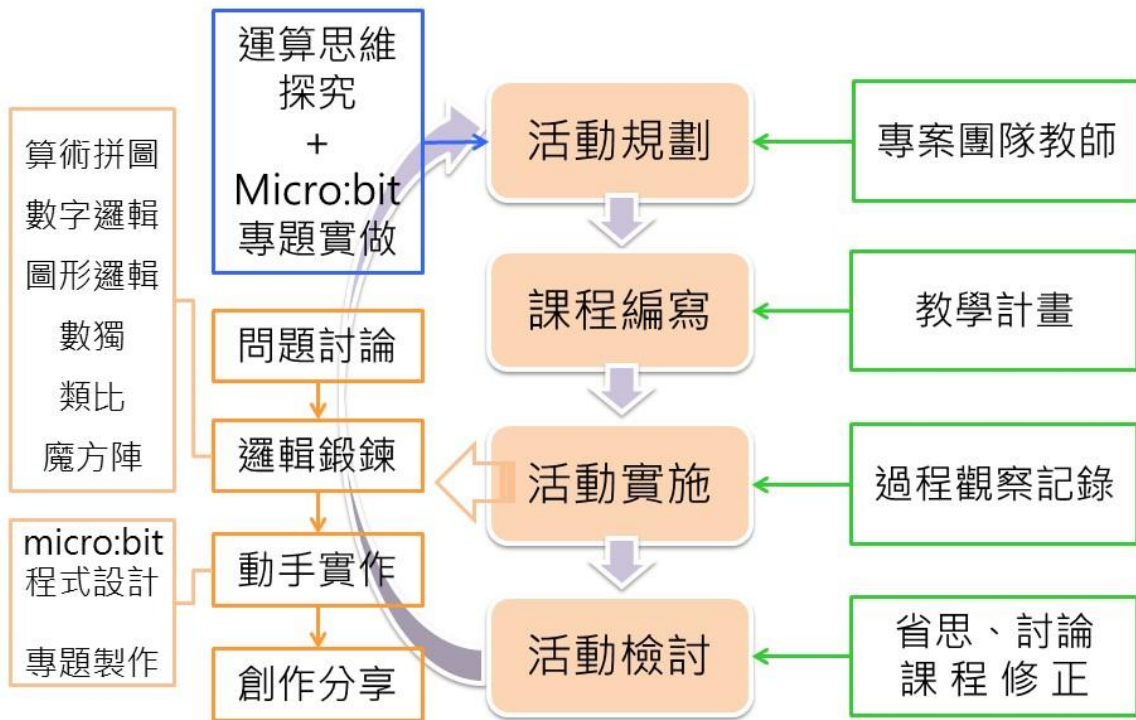
(二) 研究方法架構如下：



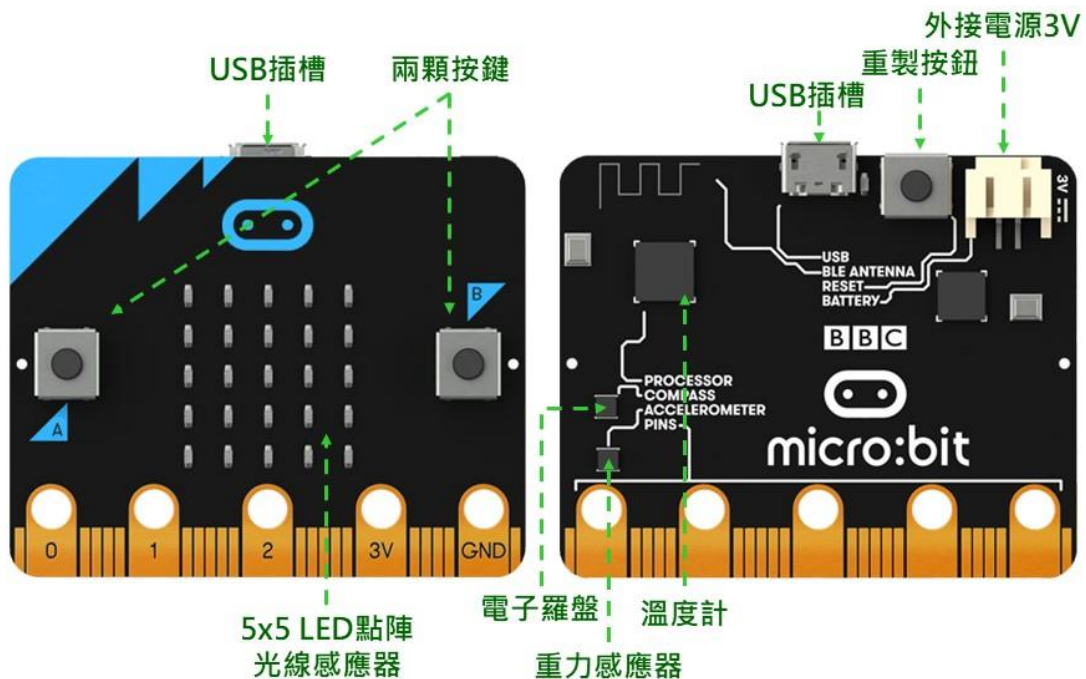
運算思維探究與專題實做(一) ~ micro:bit 課程規劃



課程活動單元進行模組



Micro:bit 正反面及內建感應器



運算思維探究與專題實做(一) ~ micro:bit 課程活動規劃		
單元	課程內容	備註
一、 運算思維探究~ 邏輯鍛鍊課程	1-1. 算術拼圖 1-2. 數字邏輯 1-3. 圖形邏輯 1-4. 數獨 1-5. 類比 1-6. 魔方陣	
二、 運算思維實做~ micro:bit 程式設計課程	2-1. 認識 micro:bit (1)認識 micro:bit 網站 (2)micro:bit 與電腦連接並啟動 (3)撰寫程式利用 micro:bit 面板的 Led 燈內建符號，設計出一個生日動畫。 2-2. LEDs 與按鍵 (1)用 micro:bit 的 Led 燈設計一個的飯後潔牙提醒圖案 (2)使用英文字串秀出設計的早安問候訊息 (3)撰寫用按鍵做字串控制程式 (4)學習用按鍵作文字訊息與圖形轉換 2-3. 加速感應器 (1)參與加速感應器可行性應用師生討論，並提出己見。 (2)撰寫 micro:bit 加速感應器程式，當按下按鈕時開始測速，並在速度達到設定值時 Led 面板出現笑臉。 (3)到操場進行跑步，實際進行個人加速感測器測試。 2-4. 電子羅盤/陀螺儀感測器 (1)陀螺儀感測器在生活中使用日漸廣泛，3C 產	

	<p>品更是如此，請舉例生活中有哪些裝置中含有陀螺儀感測器。</p> <p>(2) 撰寫 micro:bit 陀螺儀感測器程式，當按下按鈕後開始檢測，在面板失去平衡，往前後左右傾斜時，會出現不同的圖示提醒使用者進行調整。</p> <p>(3) 利用 micro:bit 陀螺儀感測器的平衡特性設計出一個遊戲。</p> <p>(4) 和同學交換玩遊戲，並且依建議進行程式修改與除錯。</p> <p>2-5. 音階與外接蜂鳴器</p> <p>(1) 電子音樂在生活中使用日漸廣泛，請舉例生活中電子音樂的應用有哪些？此外還有哪些裝置若能再加上電子音樂會更好？</p> <p>(2) 撰寫 micro:bit 音階程式，當按下按鈕後開始檢測，在面板失去平衡，往前後左右傾斜時，會出現不同的音樂提醒使用者進行調整。</p> <p>(3) 利用 micro:bit 音階程式改寫一首歌</p> <p>(4) 和同學交換欣賞，並且依建議進行程式修改與除錯。</p>	
<p>三、 運算思維專題~ micro:bit 專題製作</p>	<p>3-1. 【心動 99 聲光小夜燈】專題</p> <p>(1) 程式腳本規劃如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 當按下按鈕「A」鍵，micro:bit 的 LED 顯示 520。 2. 當按下按鈕「B」鍵，micro:bit 的 LED 顯示「I Love You」。 3. 當同時按下按鈕「A」鍵與「B」鍵，micro:bit 的 LED 顯示愛心圖案。 4. 當搖一搖 micro:bit，愛心跳動 99 次，micro:bit 擴充版並響起生日快樂電子音樂與 LED 跑馬燈聲光效果。 <p>(2) 利用串珠編織出個人特色圖案，嵌入 micro:bit 擴充版，完成深具個人特色的心動 99 聲光串珠小夜燈。</p>	

3-2. 【指針溫度計】專題

(1)程式腳本規劃如下：

1. 當按下按鈕「A」鍵，伺服馬達歸零，迴轉到指定的角度。

2. 當按下按鈕「A」鍵，micro:bit 上的溫度感測元件開始進行溫度偵測，LED 顯示所測得的溫度。

3. 將測得的溫度數值傳送到伺服馬達(舵機)，轉動出指定角度。

(2)利用紙板刻畫出半圓形溫度刻度，再將伺服馬達黏上指針後嵌入紙板，即完成指針溫度計。

3-3. 【智慧風扇】專題

(1)程式腳本規劃如下：

1. 當按下按鈕「A」鍵，micro:bit 上的溫度感測元件開始進行溫度偵測，LED 顯示所測得的溫度。

2. 如果溫度大於 26 度時，將類比信號寫入 P0 腳位，讓外接馬達運轉。

(2)將馬達嵌上扇葉後固定於支架上，智慧風扇即完成。

3-4. 【歡樂摩天輪】專題

(1)程式腳本規劃如下：

1. 當外接之超音波元件，感測到有人接近時，將類比信號寫入 P12 腳位，讓馬達運轉。

2. 當外接之超音波元件，感測到有人接近時，將類比信號傳送至 micro:bit 擴充版上 LED 燈條，讓 LED 燈以呼吸燈模式亮起。

3. 當外接之超音波元件，感測到有人接近時，將類比信號傳送至 micro:bit 擴充版上蜂鳴器，讓蜂鳴器響起動感音樂程式。

(2)利用 3D 繪圖設計出摩天輪外觀後，列印輸出組合完成歡樂摩天輪作品。

3-5. 個人專題製作暨參賽指導

(1)專題主題構思與師生討論

(2)專題相關資料查詢

	(3) 專題設計 (4) 專題製作 (5) 專題製作成品測試與修改 (6) 專題製作成果分享	
--	---	--

四、執行進度：45%



五、預期成果

(一) 運算思維 融入學習

藉由參與「邏輯思考、運算思維、程式設計、專題製作」的課程活動設計由簡入繁、循序漸進的動手實作過程中，培養學生個人高層思考之能力與習慣，進而應用於生活與不同領域課業學習中。最後經由程式觀摩與創作過程，培養學生運算思維與智慧財產權的觀念落實在學習活動與生活中。

(二) 問題評估 解決發想

本專案課程設計從邏輯思考出發，再進入程式設計領域，以專題製作為產出成果，逐步帶領學生將運算思維四內涵「拆解問題、模式識別、抽象化、演算法設計」內化成個人思維習慣，帶領學生從生活觀察中提出待解決問題，分析問題原因，再經由腦力激盪思考法發想各種可能解決方法，從學習經驗中逐一討論評估找出最適合方法，最後實際動手去解決問題，不僅培養學生對於生活中問題覺察，進而利用運算思維發想評估問題解決方案，最後動手實際解決問題。

(三) 任務考驗 潛能激發

藉由邏輯思考練習與程式設計課程，以個人或小組方式來進行任務解題，在同質或異質分組的競合活動中，學生一方面學習如何與同儕相處合作共事，另一方面也彼此激勵出更高品質的成果與潛能，進而達成所指定之任務與目標。

(四) 解決程序 資源尋求

藉由動手實作過程，培養對於問題覺察到解決程序概念之學習，評估解決問題過程中各種軟硬體資源，進而主動尋求所需資源，結合程式設計與相關感應器應用，動手解決問題。

(五) 團隊互助 共好雙贏

瞭解助己成長責任與團隊助人義務，經由習慣的養成，內化並落實在自己日常行為與人相處互動之中。突破以往單打獨鬥的自好學習模式，逐步的進入共好的新學習模式。

(六) 合作參賽 創造高峰

從動手實作、作品分享，乃至相關參賽過程中，培養團隊合作同儕相處，對自我能力與價值的肯定，創造學生學習高峰經驗。

六、檢討

感謝國民教育署及台灣師範大學科教中心給予本校學生這難得的學習成長機會，這幾年持續培訓下來已獲得初步推廣成果，獲益許多學生，引發學生對於科學的嘗試與探索興趣。