

臺北市立格致國民中學

105 學年度辦理程式設計教學課程實驗成果報告

壹、課程名稱：創客教育

貳、計畫摘要：

資訊科技的迅速發展，為讓學生適應未來的社會變遷，學校正在建立新一代的數位學習模式，以養成學生核心關鍵能力。為此，學校希望透過學習新模式的導入，建立「以學習者為中心」之教育方式，活化十二年國民基本教育，培養學生具備二十一世紀關鍵核心能力（5C：溝通協調能力（Communication）、團隊合作能力（Collaboration）、複雜問題解決能力（Complex problem solving）、獨立思辨能力（Critical thinking）、創造力（Creativity））。

程式設計教學課程特別著重學生「運算思維」能力的培養，透過課程的引導學習，以增進運算思維的應用能力、解決問題能力、團隊合作及創新思考能力。因應近來教育思潮的演進，強調「動手做」的創客（Maker）課程已經成為世界各國創新教育的新顯學，強調創新與發明的基礎在「STEAM」，也就是科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）、藝術（Art）及數學（Mathematics）等領域，以科技為導向，透過實際的體驗與任務，整合知識，重新定義學習。

本課程計畫以軟硬整合方式來設計，透過軟體應用程式 S4A、mBlock 及硬體 Scratch Tools、mBot 及 S4A 互動智能積木進行程式設計教學。並以 PBL 教學模式（問題導向學習（Problem-based learning/專題式學習（project-based learning））；輔以「依樣畫葫蘆、半成品法、流程控制、蛛絲馬跡及無中生有」等教學活動設計來培養學生的核心關鍵能力，以適應未來環境之所需。

參、辦理期程：105 年 9 月至 106 年 6 月。共計辦理 36 週 36 節課。

肆、計畫目的：

在教育部（2014）公布的十二年國民基本教育課程綱要總綱中，「資訊科技」在國中階段有六學分，課程綱要是以「運算思維」為基本理念，目標在培養學生「運算思維與問題解決」、「資訊科技與合作共創」、「資訊科技與溝通表達」以及「資訊科技的使用態度」等能力。有鑒於此，為因應數位時代來臨及即將實施的十二年國民基本教育，特參與此實驗計畫。

伍、參加人數：22 人

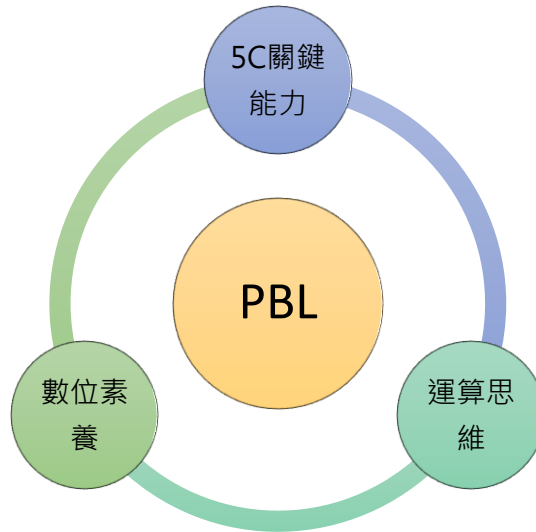
陸、課程規劃：

一、課程目標：

- (1) 熟悉 Scratch 程式語言語法
- (2) 能夠分析問題，找出解決問題的撰寫程式概念
- (3) 能將解決問題的概念實作成為程式
- (4) 培養學生 5C 關鍵能力、運算思維能力及公民應有的數位素養。

二、課程教學模式與活動設計

(一)教學模式：



PBL：

問題導向學習 (Problem-based learning)

專題式學習 (project-based learning)

圖 1 教學模式

(二)教學活動設計：

1. 依樣畫葫蘆：透過問題討論分析，一步一步引導，將整個程式設計流程介紹給同學，並請學生依樣畫葫蘆達成老師設定的教學目標。
2. 半成品法：透過問題討論分析，過程引導學生能發掘問題，並將部分程式設計流程給同學，再引導學生能解決問題，達成主題的學習目標。
3. 流程控制：透過問題討論分析，開始讓學生建構流程控制思維，進而解決問題，達成主題的學習目標。
4. 蛛絲馬跡：這一階段主要是建構學生的除錯能力。
5. 無中生有：循序讓學生建構完整的「運算思維」能力後，希望學生能在老師不講解的情境下，自行完成主題的學習目標。

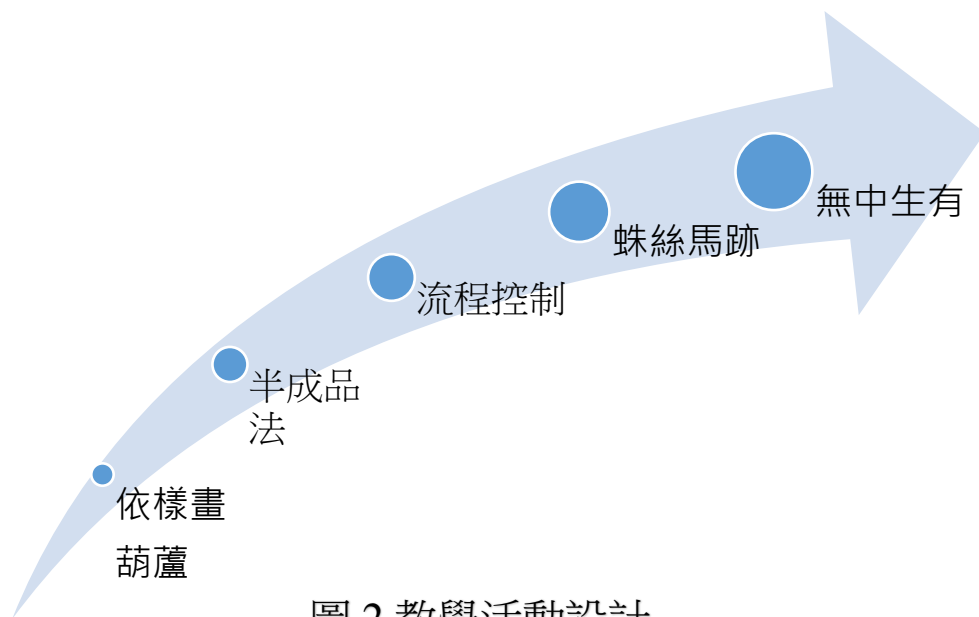


圖 2 教學活動設計

三、課程內容：

105 學年度第 1 學期

週次 /日期	單元 活動主題	單元 學習目標	能力 指標	節數	評量 方法
二 9/5-9/10	線上程式設計 CODE.ORG	1. 了解積木式程式 2. 邏輯判斷概念建立	2-4-3	2	線上評量 行為檢核
四 9/19-9/23	數位互動 Scratch Tools 感測器介紹(一)	1. 按鈕感測器的運用 2. 聲音感測器的運用 3. 光線感測器的運用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
六 10/3-10/7	數位互動 Scratch Tools 感測器介紹(二)	1. 滑桿感測器的運用 2. 電阻感測器的運用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
八 10/17-10/21	數位互動 Scratch Tools 煙火秀	1. 運用按鈕啟動遊戲與 重設 2. 運用聲音感測控制煙 火發射爆炸位置及煙 火大小 3. 運用筆畫積木配合感 測器，製造色彩繽紛的 煙火秀	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十 10/31-11/4	數位互動 Scratch Tools 電流急急棒	1. 運用電阻的偵測值啟 動遊戲 2. 運用偵測積木設計遊 戲	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核

十二 11/14-11/18	專題製作 (mBot 機器人)	1. 能了解 mBot 機器人的程式設計流程 2. 能了解 mBot 機器人的組裝、整合開發環境及撰寫第一支 mBlock 程式	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十四 11/28-12/2	專題製作 (mBot 機器人)	1. 能了解 mBot 機器人的動作來源及馬達的控制方法 2. 了解馬達如何接收其它來源的資料,以做為它的轉速來源	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十六 12/12-12/16	專題製作 (mBot 機器人)	1. 了解 mBlock 開發環境中,變數的宣告、陣列及副程式的使用方法 2. 了解迴圈結構及分岔結構的使用時機及運用方式	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十八 12/26-12/30	專題製作 (mBot 機器人)	1. 了解 mBot 機器人輸入端的「超音波感應器」之定義及原理 2. 了解 mBot 機器人的「超音波感應器」的各種使用方法	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
二十 1/9-1/13	專題製作 (mBot 機器人)	1. 了解 mBot 機器人輸入端的「巡線感應器」之定義及原理 2. 了解 mBot 機器人的「巡線感應器」之應用 3. 成果發表	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 上台報告 同儕互評 行為檢核

105 學年度第 2 學期

週次 /日期	單元 活動主題	單元 學習目標	能力 指標	節數	評量 方法
二 2/20-2/24	Robot 機器人概論	1. 了解機器人的種類 2. 了解機器人移動方式、組成的要素 3. 了解機器人實務應用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核

		4. Scratch 2.0 的介紹			
四 3/6-3/10	Robot LED 紅綠燈	1. 了解紅綠燈原理 2. 能達到紅、黃、綠燈的控制 3. 能加入十字路口情境，以控制紅綠燈	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
六 3/20-3/24	Robot 積木車	1. 能控制積木車 2. 能設計出一個闖關情境	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
八 4/3-4/7	Robot 噴火龍	1. 能控制戰車 2. 能設置砲彈 3. 能讓噴火龍自動控制 4. 能設定輸贏條件	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十 4/17-4/21	專題製作(互動智能 積木 S4A)	1. 認識 S4A 及程式安裝 測試 2. Arduino 板配合 S4A Sensor Board 輸入輸出 腳位說明練習 3. A0~A2、D10、D11 腳位 練習	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十二 5/1-5/5	專題製作(互動智能 積木 S4A)	1. 積木的運用 2. 連續旋轉伺服馬達的 運用 3. 鍊輪與皮帶輪的運用 4. Arduino 板及控制板 運用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十四 5/15-5/19	專題製作(互動智能 積木 S4A)	1. 積木的運用 2. 連續旋轉伺服馬達的 運用 3. 連桿的運用 4. 齒輪與齒條的運用 5. Arduino 板及控制板 運用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
十六 5/29-6/2	專題製作(互動智能 積木 S4A)	1. 積木的運用 2. 連續旋轉伺服馬達的 運用 3. 交叉連桿的運用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核

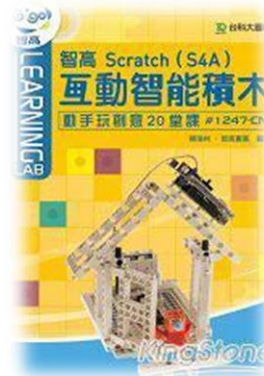
		4. Arduino 板及控制板運用			
十八 6/12-6/16	專題製作(互動智能積木 S4A)	1. 積木的運用 2. 連續旋轉伺服馬達的運用 3. 感應器元件的運用 4. 聲控麥克風的運用 5. Arduino 板及控制板運用	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 行為檢核
二十 6/26-6/30	專題製作(互動智能積木 S4A)	1. 積木的運用 2. 連續旋轉伺服馬達的運用 3. 感應器元件的運用 4. Arduino 板及控制用運 5. 成果發表	2-4-3 4-4-1	2	實作評量 上台報告 同儕互評 行為檢核

四、使用教具或教材：

教具	教材
 <p>Scratch tools</p>	
 <p>mBot</p>	



互動智能積木(S4A)



柒、課程進行過程及成果：



Scratch Tools—聲音感測器練習



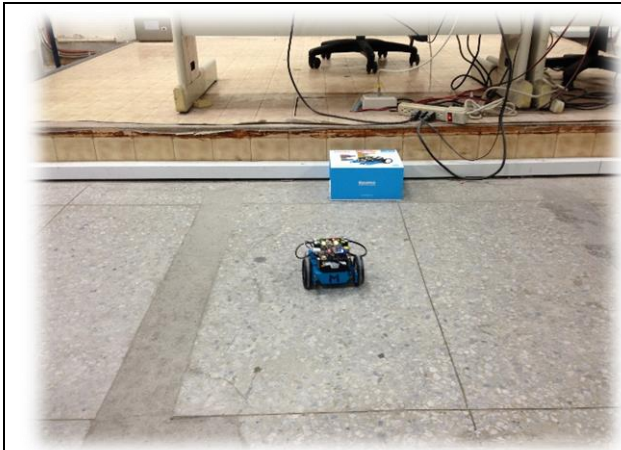
Scratch Tools—煙火秀



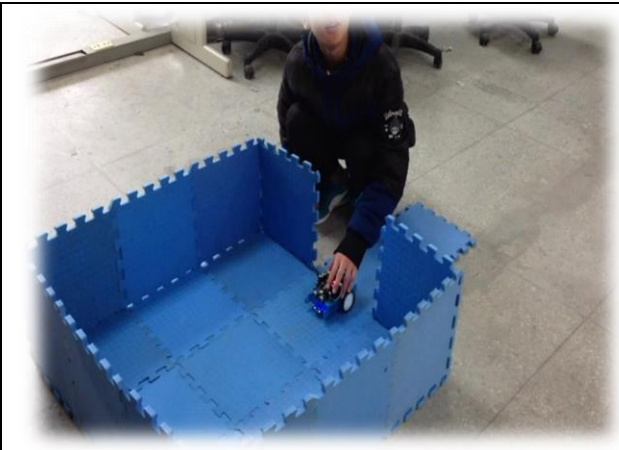
mBot 組裝



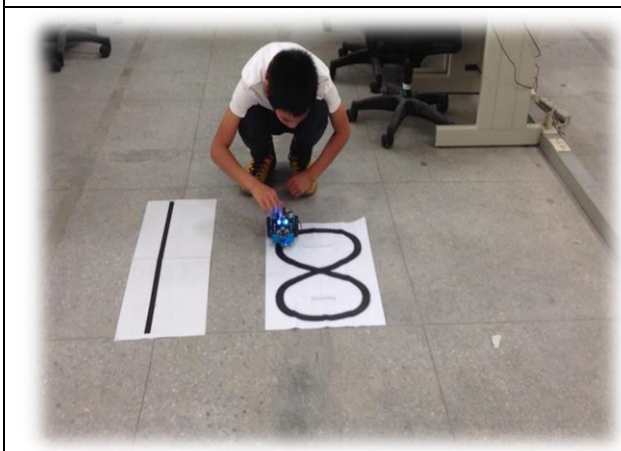
mBot-唱歌機器人



mBot-亮不亮有關係(光線感測)



mBot-密室逃脫(超音波感測)



mBot-循規蹈矩(紅外線循線感測)



S4A-程式安裝設定與感測外部的訊息

捌、效益評估：

5C 關鍵能力回饋分析						
關鍵能力	量表題目	總是如此	常常如此	不一定	很少如此	不曾如此
分組合作	1. 分組時，小組中每個人對我們完成任務都很重要。	55%	20%	15%	0%	10%
	2. 小組要做的大部分工作，我都有參加。	45%	25%	25%	0%	15%
	3. 在小組活動中，為了學得更多、更好，我會提出問題來問別人。	30%	15%	35%	20%	0%
	4. 透過分組活動讓我學到如何和別人合作。	25%	40%	25%	0%	10%
	5. 我覺得與組員合作是愉快的經驗。	25%	30%	30%	5%	10%
創造力	1. 遇到困難時，我會不斷嘗試以求成功。	40%	20%	25%	10%	5%

	2. 碰到困難時，我通常都會往負面的方向去想。	10%	15%	40%	15%	20%
	3. 我常喜歡做自己也覺得新奇的東西。	40%	5%	40%	5%	10%
	4. 有許多事情我都很想親自去嘗試。	30%	10%	40%	5%	15%
批判思考意象	1. 在著手解決一個問題之前，我先試著去找出這個問題的發生原因。	20%	25%	35%	10%	10%
	2. 解決問題時，我會試著去考慮各種不同的可能解決方法。	25%	15%	30%	25%	5%
	3. 別人提出一種看法時，我會試著去了解是不是有不同層面的意思。	45%	20%	25%	5%	5%
問題解決能力	1. 我能動手將自己的想法做出來	25%	15%	45%	10%	5%
	2. 我能動手製作來表達出自己的想法。	25%	20%	35%	10%	10%
	3. 遇到問題時，我會仔細思考事件發生的先後次序。	25%	30%	20%	10%	15%
	4. 遇到問題時，我通常能從不同的角度思考解決方法	25%	30%	20%	10%	15%
	5. 面對問題時，我會利用如「流程圖」的方法，來釐清問題的脈絡	10%	25%	35%	0%	30%
	6. 執行問題解決方案如果失敗，我不會放棄，會再用其他的方案試試看	20%	30%	25%	15%	10%
人際溝通能力	1. 和認識的人談話時，我能夠運用適當的詞句來表達自己的意思	40%	15%	35%	5%	5%
	2. 和認識的人談話時，我的表達方式能夠讓對方清楚了解	30%	25%	35%	0%	10%
	3. 在各種談話互動的過程中，我能夠將自己的感覺說出來	30%	20%	30%	10%	10%
	4. 當我在聽認識的人報告或說話時，我會表現出專心在聽的樣子	35%	30%	25%	5%	5%

課程回饋分析					
1. 我對於「程式設計教學課程」學習內容的喜愛程度	非常喜歡	喜歡	普通	不喜歡	非常不喜歡
	15%	10%	45%	25%	5%
2. 對於上課進度，我能跟得上	總是如此	常常如此	不一定	很少如此	不曾如此
	20%	40%	25%	5%	10%
3. 經過一年「程式設計教學課程」的學習，我的邏輯思考能力有提升	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
	15%	20%	45%	10%	10%
4. 經過一年「程式設計教學課程」的學習，我的問題解決能力有提升	20%	10%	60%	5%	5%