

教學概述

學年度：	110
學校名稱：	臺南市南新國中
推動學校：	
主題名稱：	資訊科技
教案名稱：	從不插電到插電又插線的軟硬兼施資訊科技
教學設計：	王棋俊
教案類型：	年度教案
教學對象：	七年級
教學人數：	25
教學時數：	單一領域：8 節
教學設備：	Raspberry pico 板、電腦、LED、電阻、麵包板、剝線鉗、傳輸線
摘要：	本課程利用不插電的桌遊作為程式編碼教學起始，藉由遊戲理解條件式與迴圈基本語法，並利用簡單的生活實例紅綠燈實作為 micropython 的語法教學
先備知識：	
學習目標：	能運用程序性編碼原則與同學進行溝通與完成任務
	學習迴圈與條件式原則，並能按格式編排與應用
	能利用雲端平台進行合作共同編碼
	能說出共創工具的優點以及合理使用範圍
	可以使用編碼工具進程式撰寫
	能舉例說明硬體、軟體、韌體之間關聯性架構
	能舉例說明類比訊號與數位訊號差異
	能將電子元件按線路圖正確排列
	能規劃燈號明亮次序
	能根據生活經驗修改程式碼使之符合日常生活所需
	能說出函式使用的好處與使用重點

雙向細目

雙向細目	運t-IV-1能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。	運t-IV-4能應用運算思維解析問題。	運p-IV-2能利用資訊科技與他人進行有效的互動。	運c-IV-1能熟悉資訊科技共創工具的使用方法。
資P-IV-1程式語言基本概念、功能及應用。			活動一：能運用程序性編碼原則與同學進行溝通與完成任務	活動二：能利用雲端平台進行合作共同編碼 活動三：可以使用編碼工具進行程式撰寫
資P-IV-2結構化程式設計。		活動一：學習迴圈與條件式原則，並能按格式編排與應用 活動五：能規劃燈號明亮次序		
資P-IV-4模組化程式設計的概念。			活動五：能說出函式使用的好處與使用重點	
資H-IV-2資訊科技合理使用原則。				活動二：能說出共創工具的優點以及合理使用範圍
資D-IV-3資料處理概念與方法。	活動四：能舉例說明類比訊號與數位訊號差異			
生N-IV-2科技的系統。				活動三：能舉例說明硬體、軟體、韌體之間關聯性架構
生A-IV-5日常科技產品的電與控制應用。	活動四：能將電子元件按線路圖正確排列			
領域/科目別：	主要科目	資訊科技		
	次要科目	生活科技		
	次要領域	自然科學		
核心素養：	科-J-A2運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。			
	科-J-B1具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。			
學習表現：	運t-IV-1能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。			
	運t-IV-4能應用運算思維解析問題。			
	運p-IV-1能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。			

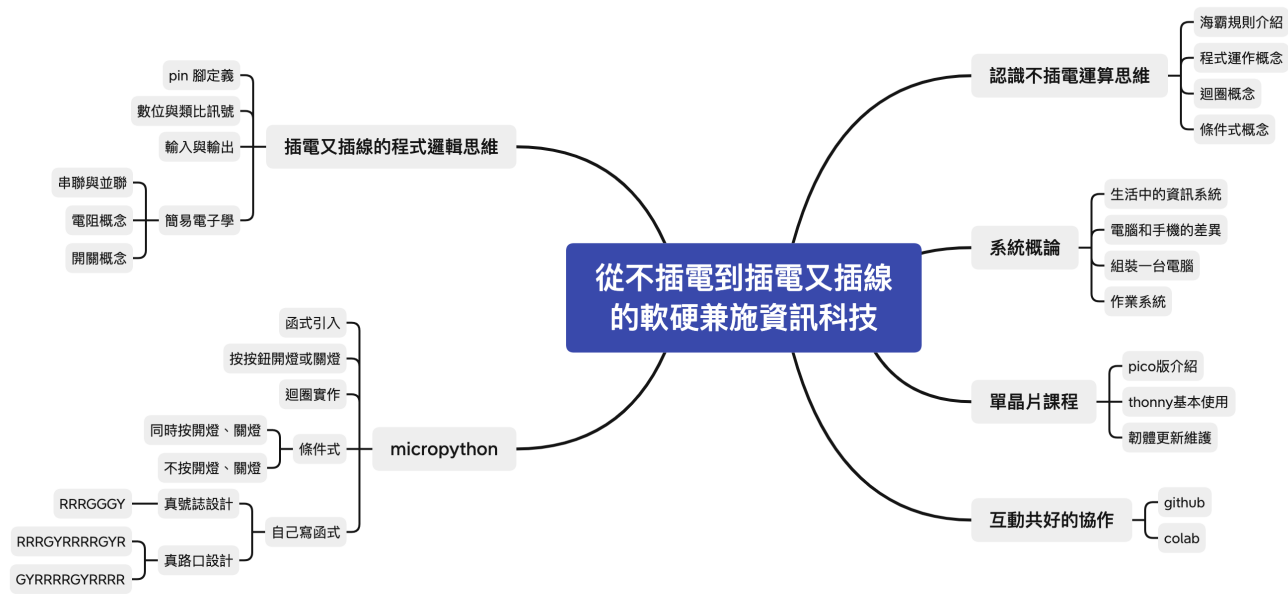
	運p-IV-2能利用資訊科技與他人進行有效的互動。
	運c-IV-1能熟悉資訊科技共創工具的使用方法。
學習內容：	資P-IV-1程式語言基本概念、功能及應用。
	資P-IV-2結構化程式設計。
	資H-IV-2資訊科技合理使用原則。
	生N-IV-2科技的系統。
	生A-IV-5日常科技產品的電與控制應用。
	資P-IV-2結構化程式設計。
	資P-IV-4模組化程式設計的概念。
	資D-IV-3資料處理概念與方法。
	生N-IV-2科技的系統。

評量方式

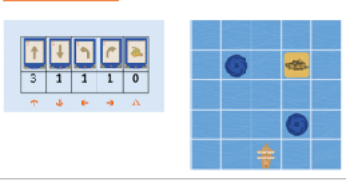
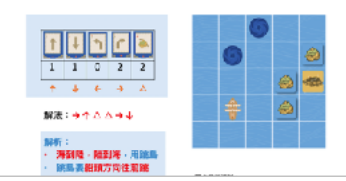
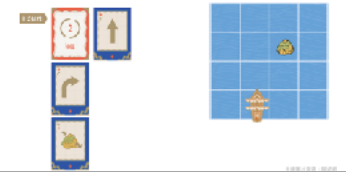
單元	評量編號	以學習表現作為評量標準	對應之學習內容類別	具體評量方式
活動一 認識不插電運算思維	1a	運p-IV-2 能利用資訊科技與他人進行有效的互動	資P-IV-2 結構化程式設計	課堂口頭心得分享，發表者加平時分數一分
活動二 系統概論與互動共好的協作	2a	運c-IV-1 能熟悉資訊科技共創工具的使用方法	資H-IV-2 資訊科技合理使用原則	能說出以下類別生活實例者，加平常分數一分： • 使用平板以及電腦差異者 • 不同電腦作業系統差異 • 平板與手機差異
	2b			能完整組裝電腦且能正常開關機者 100分;不會正常開關機但能組裝完成者80分;不能完成組裝者但能辨識線材以及孔位者60，但需進行補考
	2c		資P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用	能正確選擇 git 指令作用視窗，並且能完成程式碼分享作業者100分;部分完成分享作業者 80分;無法完成但能正確選用指令視窗者 60 分;無法正確選擇者需進行補救
活動三 單晶片課程	3a		資P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用	使用 if 以及條件比較式，分別執行輸出不同結果，程式能正常作用者 100分;部分完成者 80分；無法完成但能正確選用指令 60 分;可接受補交。
	3b			使用 input能根據輸入數值進行二元一次方程式運算結果，可執行輸出不同結果，程式能正常作用者 100分;部分完成者 80分；無法完成但能正確選用指令 60 分;可接受補交。
活動四 插電又插線的程式邏輯思維	4a	運t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理	資D-IV-3 資料處理概念與方法	課堂口語問答能說出以下類別生活實例者，加平常分數一分，能表達類比訊號或數位訊號說明者再加一分 • 滑鼠與鍵盤螢幕 • 印表機 • 電子元件則如光線感測器 • 馬達控制 • LED 燈或其他與電子控制相關感測器或作動件
	4b		生A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用。	實作評量：確認是否接線正確。能正常接線者 100分;部分完成者 80分；無法完成但能說明各元件接線原則 60 分;可接受補測。
	5a		資D-IV-2	課堂口語問答能說出如何使LED 燈關閉者加平常分數一分
	5b			實作評量:能正確使用 while 迴圈格式且程式能作用正常者100分;無法正常作用，但知道縮行相關格式者 80 分;無法正常作用，但知道程序性應該擺放位置者 60 分，此項務必通過。不通過者需補交至及格以上

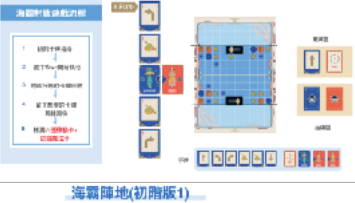
單元	評量編號	以學習表現作為評量標準	對應之學習內容類別	具體評量方式
活動五 micropython 基本語法	5c	運t-IV-4 能應用運算思維解析問題	資P-IV-2 結構化程式設計	回家作業檔案評量： 修改按鈕程式，使按下燈滅，不按燈亮，程式能正常作用者 100分;部分完成者 80分；無法完成但能正確選用指令 60 分;可接受補交。
	5d			配線實作評量： 能正常配線三顆燈線路，且都能串接電阻者 100 分;部分完成者 80 分;沒有串接電阻但正負極配線正確者 60 分。此項務必通過。不通過者需補交至及格以上
	5e		資P-IV-4 模組化程式設計的概念	回家作業為行人安全燈，按下強制亮紅燈，且須與行車反應時間，不按下則照一班程序執行燈亮序列。能正常作用者 100 分;能完成部分功能者如按下可以切換燈號但無法切回正常模式者 80分;能說出程式設計背後理念，但無施作者 60 分
	5f			A路口與B路口的燈號需互斥，並且於切換期間須同時有紅燈號誌重疊時間，能正常作用者 100 分;能完成部分功能者如A路口正常、B路口異常者80分;能說出程式設計背後理念，但無施作者 60 分

課程架構圖



活動一

活動簡述	認識不插電運算思維	時間	2節課，45分鐘
學習表現	運t-IV-4能應用運算思維解析問題。	學習目標	能運用程序性編碼原則與同學進行溝通與完成任務
	運p-IV-2能利用資訊科技與他人進行有效的互動。		學習迴圈與條件式原則，並能按格式編排與應用
學習內容	資P-IV-1程式語言基本概念、功能及應用。		
	資P-IV-2結構化程式設計		
教學活動	活動內容	評量方式	備註
海霸規則介紹	說明版面配置以及遊戲規則		參考資料投影片
小試身手	進行藏寶圖模式，以兩人一組方式進行，一位當水手、另一位當船長，船長負責規劃好路徑後交由水手執行路徑		
	藏寶圖練習一：熟悉介面以及練習		
程式運作及演算法概念	藏寶圖練習二：程序性流程帶入，在資源有限的情況下，排序出減少系統負擔之演算方式		
	藏寶圖練習三：能利用替代性的方式取代缺乏的卡牌		
	藏寶圖練習四：延續前一題的替代做延伸		
	跳島卡練習		
迴圈概念	迴圈說明，為符合往後程式撰寫，將迴圈內需要執行的內容放在右側，其餘程式執行次序依序由上而下執行		

	迴圈練習一		
	迴圈練習二		
條件式概念	說明 if 條件式的意涵，以及如何執行		
課程總結及預告	說明其他魔法卡牌功能，並預告下回上課會進入對戰模式		
對戰模式	說明對戰模式佈局編排		
	為加速遊戲進行，使用海域為縮小範圍版本，學生開始對戰		
	請學生發表感想以及相對應防守以及進攻策略分享	口頭心得分享報告	

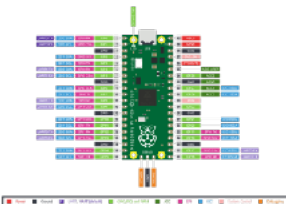
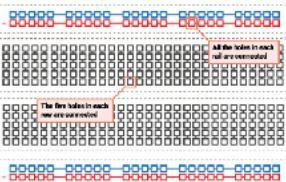
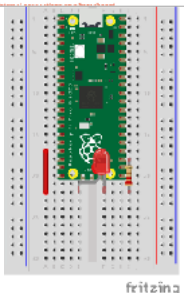
活動二

活動簡述	系統概論與互動共好的協作	時間	1節課，45分鐘
學習表現	運c-IV-1能熟悉資訊科技共創工具的使用方法。	學習目標	能利用雲端平台進行合作共同編碼
學習內容	資P-IV-1程式語言基本概念、功能及應用。		能說出共創工具的優點以及合理使用範圍
	資H-IV-2資訊科技合理使用原則。		
教學活動	活動內容	評量方式	備註
生活中的資訊系統	介紹日常生活中常用的通訊系統、網路系統、電腦作業系統		
電腦和手機的差異	舉例說明手機平板電腦的差異，並請學生舉例說明對生活	口頭問答，作為平時上課表現	
組裝一台電腦	將樹莓派進行組裝，認識視訊輸出與鍵盤滑鼠輸入設備、電源配線	實作評量，以能開機進行作業為標準	
作業系統	介紹 Linux 作業系統，比較 windows 與 macOSX 差別		
	不同作業系統甚至載具如何溝通呢？使用各種不同的協定，可以進行標準化作業，例如網頁顯示、文字編碼、網頁語法等等		
colab	共同撰寫程式的方式介紹		
github	介紹 github 平台簡介歷史、業界使用原則、收費與不收費差異點，比較歐美與中國不同 git 平台	能使用簡單的 git clone 指令得到課程程式碼範例	

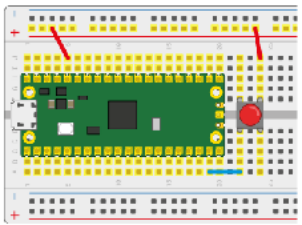
活動三

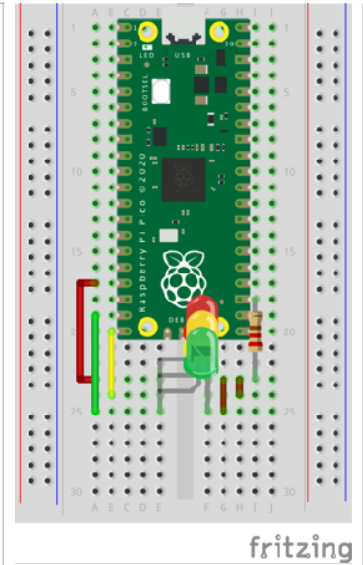
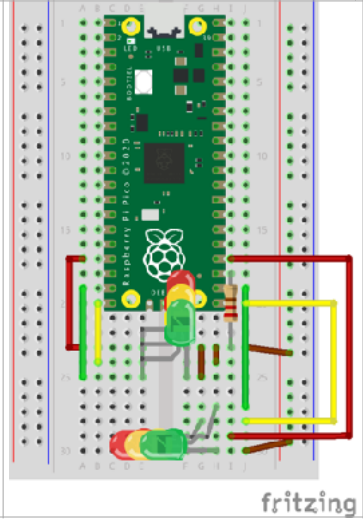
活動簡述	單晶片課程	時間	1節課，45分鐘
學習表現	運c-IV-1能熟悉資訊科技共創工具的使用方法。	學習目標	可以使用編碼工具進行程式撰寫
學習內容	資P-IV-1程式語言基本概念、功能及應用。		能舉例說明硬體、軟體、韌體之間關聯性架構
	生N-IV-2科技的系統。		
教學活動	活動內容	評量方式	備註
pico板介紹	與樹莓派關聯、雙核心功能、儲存與運算能力基本介紹		
	與電腦連結方式		
	韌體更新與擴充套件維護		
thonny基本使用	更改使用者介面		
	如何即時執行與另存檔案執行		
與桌遊的連結	利用先前學過的桌遊，連結經驗後，帶入語法介紹，說明程式撰寫精簡的意涵		從 行動牌 放入 跳島卡 從 魔法牌 放入 if卡 迴圈卡 如果對方說我愛你： 對方後退一格 不然： 可偷看對方一個寶藏
簡易的數學運算	變數與基本數字符號運算 1		<pre>1 a = 1 2 b = 2 3 c = a+b 4 print(c)</pre>
	變數與基本數字符號運算 2		<pre>1 a = 1 2 b = 3 3 c = a+b*3 4 print(c)</pre>
條件式使用	使用 if 以及條件比較式，分別執行輸出不同結果	完成條件式七行程式，截圖將執行成果、重新命名、並上傳到教師電腦	<pre>1 a = 2 2 b = 1 3 c = a+b 4 if a > b: 5 print('A is larger') 6 if b > a: 7 print(b)</pre>
資料型態介紹	float , int 差異		
自己輸入數值	Input 的使用，讓使用者輸入		
範例	第一支一元一次方程式	實作出能解題之一元一次方程式	
回家作業指派	能否做出二元一次方程式呢？	回家作業，做一隻簡單的二元一次方程式，解出 x , y	

活動四

活動簡述	插電又插線的程式邏輯思維	時間	1節課，45分鐘
學習表現	運t-IV-1能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。	學習目標	能舉例說明類比訊號與數位訊號差異
學習內容	資D-IV-3資料處理概念與方法。		能將電子元件按線路圖正確排列
	生A-IV-5日常科技產品的電與控制應用。		
教學活動	活動內容	評量方式	備註
pin 腳定義	介紹，各腳位定義與硬體連結介紹，並注意說明個電源接腳差異	口頭問答	Pin腳示意圖
數位與類比訊號	舉波形為例說明、再舉聲音檔案格式取樣率說明		
輸入與輸出	舉例說明輸入訊號例如先前提過的滑鼠與鍵盤、輸出訊號如螢幕與印表機，而電子元件則如光線感測器、馬達控制、LED 燈等等，舉例說明請學生回答		
簡易電子學	了解麵包板基本結構與配線原則		
	串聯與並聯，說明電源與電子元件之間的連結概念		
	說明電阻概念，判讀 LED 腳正負極		
	正確使用剝線鉗進行單芯線剝線，並完成電源連接	實作評量：確認是否接線正確	

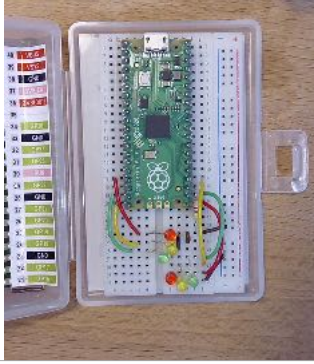
活動五

活動簡述	micropython 基本語法	時間	3節課，135分鐘
學習表現	運用t-IV-4能應用運算思維解析問題。	學習目標	能規劃燈號明亮次序
學習內容	資P-IV-2結構化程式設計。		能根據生活經驗修改程式碼使之符合日常生活所需
	資P-IV-4模組化程式設計的概念。		能說出函式使用的好處與使用重點
教學活動	活動內容	評量方式	備註
第一個 python 控制硬體程式	點亮pico 板上的LED		<pre>import machine LED = machine.Pin(25, machine.Pin.OUT) #控制內建的LED LED.value(1)</pre>
	是否能關閉呢？如何做呢？	5a 口頭問答	
函式引入，加入時間因素	import 使用語法差異，比較 from ... import ...與 import ...的差別		<pre>1 from machine import Pin #從 硬體 引入 腳位 2 from utime import sleep #從 時間 引入 睡眠 3 led = Pin(15, Pin.OUT) #控制外加的LED 4 led.value(1) #開 5 sleep(3) #持續3秒 6 led.value(0) #關 7 sleep(3) #持續3秒</pre>
點亮外接的一顆LED 燈	能控制 pin 15 外接LED進行時間控制亮與滅		
迴圈實作A	使用 for 迴圈讓燈閃滅三次		<pre>1 from machine import Pin #從 硬體 引入 腳位 2 from utime import sleep #從 時間 引入 睡眠 3 led = Pin(15, Pin.OUT) #控制外加的LED 4 while True: 5 led.value(1) #開 6 sleep(3) #持續3秒 7 led.value(0) #關 8 sleep(3) #持續3秒</pre>
迴圈實作B	使用 while 迴圈讓燈重複無限多次	5b 實作評量	
條件式	學習按鈕接法，使用下拉電阻來學習接線，注意按鈕的 1.方向性 2.數值為輸入 3.下拉代表訊號腳位為 0 V，另一端需接正電		
	若執行程式，應輸出為 0，若按下開關再執行，應為1		<pre>1 import machine 2 import utime 3 #PULL_DOWN 代表 pin4 = 0 V，按鈕另一端需接正電 4 button = machine.Pin(4, machine.Pin.IN, machine.Pin.PULL_DOWN) 5 #不按下執行值為 0；按下後執行值為 1 6 print(button.value())</pre>
	改成以 while True 執行，並設定停頓一秒，測試按下與不按下值是否正確		<pre>1 import machine 2 import utime 3 #PULL_DOWN 代表 pin4 = 0 V，按鈕另一端需接正電 4 button = machine.Pin(4, machine.Pin.IN, machine.Pin.PULL_DOWN) 5 #不按下執行值為 0；按下後執行值為 1 6 while True: 7 print(button.value()) 8 utime.sleep(1)</pre>
	加入 if 條件式，若按下則燈亮，不按則燈滅	5c 回家作業為 按下燈滅，不按下燈亮，請問怎麼寫呢？	<pre>1 import machine 2 import utime 3 button = machine.Pin(4, machine.Pin.IN, machine.Pin.PULL_DOWN) 4 led = machine.Pin(15, machine.Pin.OUT) 5 while True: 6 if button.value() == 1: 7 led.value(1) 8 utime.sleep(2) 9 led.value(0)</pre>
自己寫函式	進行三顆燈配線	5d實作評量，須完成三顆燈配線必須包含電阻	

	真號誌設計： 嘗試設計三個LED 燈模擬真實世界紅綠燈，閃爍應為紅燈優先，燈滅後綠燈亮、燈滅後黃燈閃爍，緊接紅燈亮，其秒數分配如下序列： RRRGGGY	<pre> 1 from machine import Pin 2 from utime import sleep 3 4 redLED = Pin(13,Pin.OUT) 5 greenLED = Pin(14,Pin.OUT) 6 yellowLED = Pin(15,Pin.OUT) 7 8 while True: 9 #控制紅燈 10 redLED.value(1) 11 sleep(3) 12 redLED.value(0) 13 sleep(0.5) 14 #控制綠燈 15 greenLED.value(1) 16 sleep(3) 17 greenLED.value(0) 18 sleep(0.5) 19 #控制黃燈 20 yellowLED.value(1) 21 sleep(2) 22 yellowLED.value(0) 23 sleep(1) 24 yellowLED.value(1) 25 sleep(0.5) 26 yellowLED.value(0) 27 sleep(0.5) </pre>	
引入函式概念與回家作業說明	5e 回家作業為行人安全燈，按下強制亮紅燈，且須與行車反應時間，不按下則照一班程序執行燈亮序列。	<pre> 1 from machine import Pin 2 from utime import sleep 3 ledRed = machine.Pin(14,Pin.OUT) 4 ledYellow = machine.Pin(15,Pin.OUT) 5 ledGreen = machine.Pin(13,Pin.OUT) 6 button_1 = Pin(16, Pin.IN, Pin.PULL_UP) 7 button_2 = Pin(17,Pin.IN,Pin.PULL_DOWN) 8 def traffic_mode_1(): 9 ledRed.value(1) 10 sleep(2) 11 ledRed.value(0) 12 #Green light 13 ledGreen.value(1) 14 sleep(5) 15 ledGreen.value(0) 16 #Yellow light 17 ledYellow(1) 18 sleep(1) 19 #Yellow twinkle 20 ledYellow(0) 21 sleep(0.1) 22 ledYellow(1) 23 sleep(0.3) 24 ledYellow(0) 25 sleep(0.1) 26 ledYellow(1) 27 sleep(0.2) 28 ledYellow(0) 29 sleep(0.1) 30 ledYellow(1) 31 sleep(0.1) 32 #Red light again 33 ledYellow.value(0) 34 ledRed.value(1) 35 sleep(1) 36 ledRed.value(0) 37 def traffic_mode_2(): 38 ledRed.value(1) 39 ledYellow.value(1) 40 ledGreen.value(1) 41 sleep(2) 42 ledRed.value(0) 43 ledYellow.value(0) 44 ledGreen.value(0) 45 while True: 46 if button_1.value() == 0: 47 traffic_mode_1() 48 if button_2.value() == 1: 49 traffic_mode_2() 50 </pre>	
	真路口設計：安排兩組燈號誌，符合真實雙路口燈號		

	真路口設計：A路口與B路口的燈號需互斥，並且於切換期間須同時有紅燈號誌重疊時間，如下序列 RRRGYRRRRGYR GYRRRRGYRRRR	5f 實作評量，須完成真實路口作業程式	<pre>1 from machine import Pin 2 from utime import sleep 3 redLED = machine.Pin(13,Pin.OUT) 4 greenLED = machine.Pin(14,Pin.OUT) 5 yellowLED = machine.Pin(15,Pin.OUT) 6 #下為燈號[紅[先秒數、指],綠[先,指],黃[先,指]] 7 sequence = [[8,0],[8,0],[0.5,0.1]] 8 while True: 9 #控制紅燈 10 redLED.value(1) 11 sleep(int(sequence[0][0])) 12 redLED.value(0) 13 sleep(float(sequence[0][1])) 14 #控制綠燈 15 greenLED.value(1) 16 sleep(int(sequence[1][0])) 17 greenLED.value(0) 18 sleep(float(sequence[1][1])) 19 #控制黃燈 20 for i in range(3): 21 yellowLED.value(1) 22 sleep(float(sequence[2][0]-float(sequence[2][1])*i)) 23 yellowLED.value(0) 24 sleep(float(sequence[2][1])) 25</pre>
--	--	----------------------------	---

教學成果

教學 成果			
	學生操作過程	學生操作過程	學生操作過程
			
	測試按鈕功能	使用剝線鉗	剪線教學
			
	麵包板安裝按鈕	麵包板佈線成果	上傳作業畫面

教學回饋

	觀察到的	建議
活動一	學生於藏寶圖模式大多可以單人即可勝任，多數不了解歷程的，在經過練習題二之後就可以個人為單位進行課程	為了增加學習機會，建議藏寶圖模式可以個人為單位進行，但增加討論時間，與小組成員一同討論是否有更好的解法
	在版圖縮小的狀況下可以快速達到競賽目的。	在某些組別快速達到目的後，可以增大版圖範圍，小版圖大多時間二十分鐘以內，若進行第二回合時，可以適時幫助學生進行對抗組別的調換
活動二	進行電腦的組裝時，部分學生不確定hdmi、網路孔、USB的插孔差異，有的會把USB鍵盤插到網路孔	建議以樹莓派進行教學時，可以有獨立固定空間以及機台座位，避免每次上課都耗費組裝時間，是故該課程目的是帶學生了解硬體與週邊架構，建議進行後面活動時可以直接移到電腦教室
	有關git的部分牽涉到使用習慣差異，使用git clone僅為快速下載課程範例，大多學生對於此步驟抱持疑問	可著重在比較版本差異以及分支，將來課程開發時可再增加細部
活動三	因為課程為待到七年級學生學到一元一次方程式時才進行教授，時間點約到七年級上學期第一次段考	若能搭配數學領域教學時間，在解題的部分就可以互相搭配加快學習節奏
活動四	七年級學生具備的電流概念於四年級即教授，大多學生可以接受電路概念，但對於剝線鉗使用仍須保留較多時間給學生操作	建議學生備齊各種長度至少三個顏色單芯線，可以加快後面備料速度
活動五	學生面對沒操作過的流程需要的注意力容易被分散，第一是配線問題、第二是程式問題	建議教師可以使用實物投影機將教學畫面投影至電腦螢幕，一邊是實際硬體執行成果，另一邊是程式碼的部分，方便學生對照接線以及腳位對應
	作業的執行程度相對較低	建立起線上教學資源，讓學生可以將器材帶回去完成作業

參考資料

	資料內容	資料來源
1	課程程式碼集結所在	https://github.com/chyijiunn/pico
2	《Coding Ocean：海霸》開箱與規則教學	https://www.youtube.com/watch?v=BQqNqC-gWao&feature=emb_title
3	《Coding Ocean：海霸》教學投影片	https://drive.google.com/drive/folders/1nLCEML3wErdFEkvuUqSqLFJl2Rw23Ue-
4	GET STARTED WITH MICROPYTHON ON RASPBERRY PI PICO	https://www.raspberrypi.com/products/micropython-pico/
5	Pico 板 FIFO 資料傳輸特性	https://www.seeedstudio.com/blog/2021/01/25/programmable-io-with-raspberry-pi-pico/?fbclid=IwAR28prBHi25EouLjwz-pHL09nATmQTV-78CShXVaMLM1IzsaVce0ljhg4BY