

# 目 錄

語言.....	1
教學單元一：Google Blockly.....	1
教學單元二：App Inventor.....	10
教學單元三：Python.....	24
教學單元四：C++.....	36
演算法 7 年級.....	52
教學單元一：演算法的基本概念.....	52
演算法 8 年級.....	60
教學單元一：陣列資料結構的概念與應用.....	60
教學單元二：基本演算法的介紹.....	78
程式設計 7 年級.....	94
教學單元一：程式語言基本概念、功能及應用.....	94
教學單元二：結構化程式設計.....	105
程式設計 8 年級.....	112
教學單元一：陣列程式設計實作.....	112
教學單元二：模組化程式設計的概念、模組化程式設計與問題解決實作.....	121

## 【語言 2 節課】

## 【對應新課綱內容】

- 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：循序與選擇結構、重複結構
- 資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題

## 【教學單元一：Google Blockly】

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	程式設計概念/ Blockly Game
教學對象	國三升高一學生	教學時數	0.5 節
教學設備	電腦、網路		
單元摘要	在本教案中學生可透過 Google 2014 年推出的「 <a href="https://blockly-games.appspot.com">Blockly Games</a> 」網站 ( <a href="https://blockly-games.appspot.com">https://blockly-games.appspot.com</a> )，透過「鳥」與「烏龜」主題一關一關的遊戲中了解程式邏輯中的循序、選擇與重複結構。		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能理解程式設計的概念。</li> <li>2. 學生能了解程式設計的變數與運算子概念。</li> <li>3. 學生能了解程式設計的循序結構概念。</li> <li>4. 學生能了解程式設計的選擇結構概念。</li> <li>5. 學生能了解程式設計的重複結構概念。</li> </ol>		
先備知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. X、Y 軸空間概念。</li> </ol>		

	<p>2. 三、四、五邊形、星形與圓形構成的概念。</p> <p>3. 邏輯運算「且」的概念。</p>	
<p>運算思維</p>	<p>1. 問題拆解：學生能夠解析遊戲關卡目標。</p> <p>2. 尋找規則：學生能夠從每關遊戲關卡目標的規律性中尋找規則。</p> <p>3. 抽象化：學生能夠辨識規則中適合使用的程式邏輯。</p> <p>4. 演算法設計：運用與組織一系列的程式積木達成遊戲關卡目標。</p>	
<p>與課程綱要的 對應</p>	<p>學習內容</p>	<p>資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用</p> <p>資 P-IV-2 結構化程式設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 循序與選擇結構</li> <li>- 重複結構</li> </ul>
	<p>學習表現</p>	<p>資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題</p> <p>資 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。</p>
<p>可融入之重大 議題</p>	<p>科技教育</p>	

二、評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	1. 問題拆解 2. 尋找規則 3. 抽象化 4. 演算法設計	1. 變數 2. 運算子 3. 循序 4. 條件選擇 5. 重複
評量方式	完成遊戲的關卡數	完成遊戲的關卡數

### 三、教學活動步驟：

活動一
<p>《Blockly Game – 鳥》50 分鐘</p> <p>在本節課程中學生透過「<a href="#">Blockly Games</a>」網站，「鳥」主題的一關一關的遊戲中了解程式邏輯中的循序與選擇結構。</p> <p>(教師可依學生程度與教學時數評估是否增加 50 分鐘從「拼圖」與「迷宮」主題開始進行。)</p>



教學活動	活動內容	教材
1. 引起學生動機	引導學生玩 Game 也能學習程式設計概念，包括：程式邏輯中的循序、條件選擇與迴圈結構。提問學生：想透過玩 Game 來學習程式設計的概念嗎？	簡報
2. Blockly Game 簡介	Google 於 2014 年推出 <a href="#">Blockly Game</a> 網站，為了協助初學者透過遊戲快速地理解程式基本概念與邏輯，藉由一關又一關的遊戲逐漸增加對程式的理解能力，並瞭解程式運作的概念。	簡報
3. 連進 <a href="#">Blockly</a>	<a href="#">Blockly Games</a> 網站並不需要註冊就可以使	網站平台

<a href="#">Game</a> 網站	用，畫面共有七個大主題；每個主題有 10 個左右的小遊戲可以挑戰，瀏覽器會自動記錄進度。	
4. 教師示範「鳥」主題遊戲第 1 與 2 關	<p>「鳥」主題遊戲目標在引領飛鳥吃蟲並回到鳥巢，教師先示範第 1 關遊戲的玩法，更改程式積木「面向」中的數值（代表飛行的方向角度），以變更鳥的航向為 45 度以使鳥有蟲吃並落在它的巢中，修改完後，按下「執行程式」開始執行。程式如果可以順利執行，會出現積木的 JavaScript 程式碼，教師可說明所對應的 JavaScript 程式碼，讓學習者除了學習組合積木的運行，亦可學習 JavaScript 的基本語法。</p> <p>接者教師再示範第 2 關遊戲，如果沒有蠕蟲，執行面向 0 度，否則執行面向 90 度。讓同學進行條件判斷邏輯的練習。</p>	網站平台
5. 學生進行「鳥」主題遊戲的第 3 關之後的遊戲	30 分鐘內希望同學至少玩到第 7 關。如果同學可以玩超過第 7 關，可以給予加分鼓勵。依學生能力不同，有些學生可能在部分遊戲	網站平台

	關卡遇到問題，教師須適時給予協助。	
6. 教師講解每關的條件選擇概念	<p>第 1 關，改變方向的參數值，循序執行概念。</p> <p>第 2-4 關有條件地執行動作，第 5-7 關同學可自行增減否則如果與否則的積木，延伸更多種選擇條件。</p> <p>第 8-10 關透過「且」「或」增加多種條件邏輯。</p>	簡報
7. 形成性評量	<p>學生能順利完成第 3-7 關遊戲。每個關卡的程式邏輯使用的概念教師可參考 Blockly Games 遊戲詳解【詳見四、教學資源：(二) 1】。</p>	

### 活動二

#### 《Blockly Game – 烏龜》50 分鐘

在本節課程中學生透過「[Blockly Games](#)」網站，「烏龜」主題的一關一關的



教學活動	活動內容	教材
1. 引起學生動機	<p>上次 Blockly Game 的小鳥遊戲中同學學習了程式邏輯的循序與條件選擇結構。當相同的程式積木反覆出現時，可以利用迴圈結構簡化程式。提問學生：想透過玩 Game 來繼續學習迴圈的概念嗎？</p>	簡報
2. 連進 <a href="#">Blockly Game</a> 網站，簡介「烏龜」主題	<p>請同學連進上次已經進入的 <a href="#">Blockly Game</a> 網站。</p> <p>Blockly Games 的「烏龜」主題，有 10 個遊戲，利用正多邊形角度和長度，配合重複執行的程式積木，畫出指定的圖形。左下方的烏龜與兔子圖示可以調整畫圖的速度，選擇烏龜為慢速，兔子為快速。如果不了解遊戲規則，可以點選右上方的「說明」觀看提示。</p>	網站平台
3. 教師示範「烏龜」主題遊戲第 1 關	<p>使用程式積木畫出一個正方形，可以從積木上的下拉選單選取需要的條件。分別選出「重複 4 次」，「向前移動 100」與「右轉 90」。</p> <p>提醒同學尋找規律、重複執行動作，並陳述</p>	網站平台

	「重複執行」為程式結構中迴圈的概念。	
4. 學生進行「烏龜」主題遊戲的第 2 關之後的遊戲	30 分鐘內希望同學至少玩到第 7 關。如果同學可以玩超過第 7 關，可以給予加分鼓勵。 有些學生可能在部分遊戲關卡遇到問題，教師須適時給予協助。	網站平台
5. 教師講解每關的重複應用概念	第 1-3 關，尋找欲繪圖的規律、重複執行規律的程式，第 4-5 關為多層重複執行。第 4 關為第 5 關多層重複執行的預備。 第 6-7 關由簡而繁尋找圖形的規律，以多層方式重複執行。 重複執行為程式設計的迴圈概念，迴圈是一段在程式中只出現一次，但可能會連續執行多次的程式積木。迴圈中的程式積木會執行特定的次數，或是執行到特定條件成立時結束迴圈。多層重複執行是指迴圈內還有其他的迴圈，是一種多層次的迴圈結構，又稱巢狀迴圈，像鳥巢一樣，是由一層層組合而成。	簡報
6. 形成性評量	學生能順利完成第 1-7 關遊戲。每個關卡的程式邏輯使用的概念教師可參考 Blockly Games 遊戲詳解【詳見四、	

	教學資源：(二) 2】。
--	--------------

#### 四、教學資源：

(一) Blockly Games 網站：<https://blockly-games.appspot.com>

(二) Blockly Games 遊戲詳解：

1. Webduino 學習手冊/教學文件/Blockly 教學/Blockly Game/鳥：  
<https://tutorials.webduino.io/zh-tw/docs/blockly/games/bird.html>
2. Webduino 學習手冊/教學文件/Blockly 教學/Blockly Game/烏龜：  
<https://tutorials.webduino.io/zh-tw/docs/blockly/games/turtle.html>

## 【教學單元二：App Inventor】

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	App Inventor 程式語言介紹
教學對象	國三升高一學生	教學時數	0.5 節
教學設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 個人電腦、網路。</li> <li>2. 個人電腦需要安裝 JAVA。</li> <li>3. 安裝 MIT App Inventor 2 軟體。</li> <li>4. Android 手機或平板。(選備)</li> </ol>		
單元摘要	<p>本專題藉由設計幾個 App Inventor 小程式，帶學生 step by step 完成基本程式設計範例，從練習中體會程式設計的概念，以及簡單的解題分析過程，累積程式設計的經驗。</p>		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能了解程式設計的流程。</li> <li>2. 學生能安裝與操作 App Inventor2 軟體。</li> <li>3. 學生能夠了解循序概念。</li> <li>4. 學生能夠了解變數的概念。</li> <li>5. 學生能夠了解判斷與迴圈的概念。</li> </ol>		

	6. 學生能夠寫出程式。	
先備知識	1. 基本視窗程式操作。 2. 申請 google 帳號。 3. 基本運算能力。	
與課程綱要的 對應	學習內容	P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用 P-IV-2 結構化程式設計：循序結構、重複結構
	學習表現	資 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。

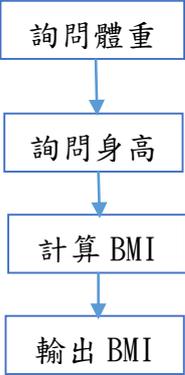
二、 評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	1. 列出 BMI 數學計算式正確 2. BMI 算式中值輸入正確 3. 計算結果正確	1. 程式架構正確 2. 程式 I/O 正確 3. 程式型態正確 4. 程式 syntax 正確 5. 程式 symantic 正確
評量方式	執行結果正確	程式正確執行

三、教學活動步驟：

活動一		
<p>《App Inventor 基本介紹》50 分鐘</p> <p>在這次的活動中，學生將使用 App Inventor 體驗積木式的程式設計，透過第一個基本的 Hello 程式，學習如何操作 App Inventor 介面，並可以實作程式，知道如何啟動模擬器，以及執行程式。</p>		
教學活動	活動內容	教材
<p>1. 引發學生動機</p>	<p>1. 介紹 App Inventor，以及程式設計的流程。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[分析問] --&gt; B[設計演]     B --&gt; C[撰寫程式]     C --&gt; D[編譯與]     D --&gt; E[測]     E -- 除 --&gt; C     E --&gt; F[結束]             </pre> </div> <p>2. 示範一個完成的作品。(顯示 hello 的 APP)。</p>	<p>PPT 、 APP。</p>
<p>2. 實作第一個專案：Hello，</p>	<p>2. 使用 google 帳戶登入 App Inventor 設計介面，並且介紹介面功能列。 選單介紹：Projects 專案選單，在此新增、匯入專案，還有存檔相關功能。Connect 選單可以使用模</p>	<p>App Inventor 介面、PTT</p>

<p>實作畫面設計</p>	<p>擬器。Build 選單中可提供程式的 QRcode，手機可以掃描後下載安裝。</p> <p>3. 引導學生建立新專案。</p> <p>4. 引導學生思考示範的 App 中所需要的元件。</p> <p>5. 元件、畫面設計、使用元件以及屬性的操作介面介紹。</p> <p>元件介紹：介紹剛剛示範的 APP 中使用到的元件與其屬性。</p> <p><u>Step1</u>：介紹按鈕並且實際將按鈕放入畫面中，更改按鈕上的文字以及調整對齊和大小。</p> <p><u>Step2</u>：介紹圖像，並實際上傳一張圖像，調整圖像大小，並將圖像放入畫面。</p> <p><u>Step3</u>：介紹標籤，並將標籤放入畫面中，將標籤顯示的文字及大小顏色依喜好做調整。逐步完成示範的 APP。</p> <p>6. 引導學生設計屬於學生自己的 App 畫面。</p>	
<p>3. 分組討論及分享</p>	<p>1. Connect 選單介紹：連線模擬器的使用。</p> <p>2. Build 選單介紹：顯示程式的 QRcode，使用手機掃描後下載安裝。</p>	<p>App Inventor 介面、PTT</p>

	<p>3. 引導學生啟動模擬器測試結果。</p> <p>4. 引導學生將設計好的 App，安裝到自己的手機使用。</p>	
<p>活動二</p>		
<p>《App Inventor 基本介紹》50 分鐘</p> <p>在這次的活動中，學生將使用 App Inventor 體驗積木式的程式設計，透過第二個 BMI 程式，學習變數以及條件判斷的概念，並且知道如何啟動模擬器，以及執行程式。</p>		
<p>教學活動</p>	<p>活動內容</p>	<p>教材</p>
<p>1. 實作第二個專案：BMI 計算，思考解題流程，並且學習變數的概</p>	<p>1. 介紹公式並先行紙筆操作演練。</p> <p>公式：<math>BMI = \text{體重} / (\text{身高})^2</math></p> <p>(體重：Kg 身高：m)</p> <p>2. 引導學生思考此程式設計的解題流程，帶入循序的概念。</p> <p>循序：依序執行。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD     A[詢問體重] --&gt; B[詢問身高]     B --&gt; C[計算 BMI]     C --&gt; D[輸出 BMI]             </pre> </div> <p>3. 引導學生設計畫面。</p> <p><u>Step1</u>：新增一個新專案 BMI。</p> <p><u>Step2</u>：新增 1 個標籤(Label1)，標籤文字輸入</p>	<p>App Inventor 介面、PTT</p>

<p>念。</p>	<p>「體重(Kg)」。新增 1 個標籤(Label2)，標籤文字輸入「身高(m)」。</p> <p>(使用標籤提示使用者輸入的內容及單位。)</p> <p><u>Step2</u>：新增 1 個文字輸入盒(TextBox1)，放置在標籤(Label1)的後方，提供使用者輸入體重。新增 1 個文字輸入盒(TextBox2)，放置在標籤(Label2)的後方，提供使用者輸入身高。</p> <p><u>Step3</u>：新增 1 個按鈕(Button1)，按鈕文字輸入「計算 BMI」。提供使用者輸入完畢後送出計算 BMI。</p> <p><u>Step4</u>：新增 1 個標籤(Label3)，標籤文字輸入「BMI 值」。</p> <p><u>Step5</u>：新增 1 個標籤(Label4)，用以顯示輸出結果。</p> <p>4. 介紹程式設計中的積木類型。</p> <p><u>Step1</u>：將介面從畫面編排換至程式設計。</p> <p><u>Step2</u>：介紹介面左方是可拖拉至介面中間使用的積木，以及如何丟棄不需要的積木。</p> <p>5. 介紹變數的概念。</p>	
-----------	--	--

使用公式計算 BMI，需要先將使用者輸入的身高體重做紀錄，可以使用「變數」儲存資料。

變數：存放未知數值的記憶體空間。

#### 6. 引導學生撰寫程式。

Step1：需要一個 weight 變數記錄使用者體重，因此從介面左方找到「變數」中的「初始化全域變數」，將積木拖拉至介面中間的編輯區，接著將名稱改為 weight。

初始化全域變數 weight 為

一開始尚未輸入時，體重預設為 0，因此從介面左方找到「數學」中的「0」的積木，拖至介面中間並接在初始化的積木後方。

初始化全域變數 weight 為 0

Step2：同樣的，身高也需要一個變數記錄使用者身高，因此再次實作一次 step1，但變數名稱需改為 height。

初始化全域變數 height 為 0

Step3：同樣的，BMI 也需要一個變數記錄公式計算完後的結果，因此再次實作一次 step1，但變數名

稱需改為 BMI。

Step4：當使用者輸入完身高體重數值後，按下計算 BMI 的按鈕後，開始計算 BMI，因此在左方尋找「按鈕 1(Button1)」中的「當按鈕被點選時執行」。



Step5：引導學生思考，按鈕被點選時需要計算 BMI，因此拖拉「變數」中的「設置變數為」，將變數名稱下拉選擇「global BMI」，將積木放入執行。



Step6：引導學生思考，BMI 的公式為  $BMI = \text{體重} / (\text{身高})^2$ ，因此需要取得體重的數值，因此拖拉「變數」中的「取變數」，將變數名稱下拉選擇「global weight」。公式中身高的數值需要平方，因此需要拖拉兩次「變數」中的「取變數」，並且將變數名稱下拉選擇「global height」。

Step6：由公式「 $BMI = \text{體重} / (\text{身高})^2$ 」來看，右方需要一個數學公式做除法，因此拖拉「數學」中的



，將取得的體重值放入被除數，而除數是身高的平方，也就是身高\*身高，因此拖拉

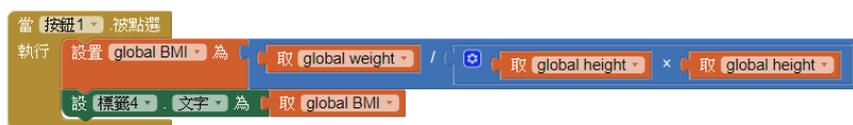


「數學」中的放入。

Step7：將依公式完成的積木方塊放在積木「設置 global BMI 為」之後。



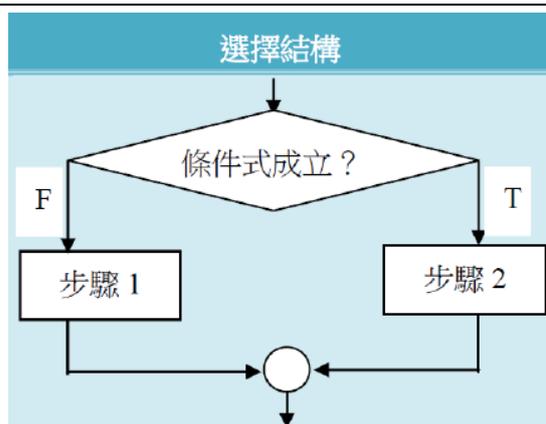
Step8：將結果使用標籤(Label4)顯示，因此在左方尋找「標籤 4(Label4)」中的「設標籤 4 文字為」，並且按循序的觀念，將積木放置在下方。接著顯示的結果是 BMI 的值，因此拖拉「變數」中的「取變數」，將變數名稱改為「global BMI」，並放置在「設標籤 4 文字為」後方。



7. 使用模擬器測試結果。

2. 透過將	1. 介紹 BMI 的標準。	App Inventor
--------	----------------	-----------------

<p>BMI 計算的程式，進一步學習條件判斷的概念。</p> <p>「」</p> <p>「」</p>	<p>BMI&lt;18：體重過輕</p> <p>18&lt;=BMI&lt;24：標準體重</p> <p>24&lt;=BMI&lt;27：體重過重</p> <p>27&lt;=BMI：肥胖</p> <p>2. 引導學生思考此程式設計的解題流程。</p> <p>可以在此帶入流程圖的使用，方便說明及幫助學生思考解題的流程。</p> <p>流程圖表示法：利用各種圖形、線條、箭頭等符號來表達問題的解決步驟及進行的程序</p> <table border="1" data-bbox="384 1032 1214 1283"> <thead> <tr> <th>符號</th> <th>代表意義</th> <th>範例</th> <th>符號</th> <th>代表意義</th> <th>範例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>開始或結束</td> <td>開始</td> <td></td> <td>判斷</td> <td>N&gt;=5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>輸入或輸出</td> <td>輸出 SUM</td> <td></td> <td>迴圈</td> <td>X=1,5,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>處理</td> <td>SUM=SUM+2</td> <td></td> <td>流向</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 條件判斷介紹。</p> <p>條件結構：依據條件式來決定不同的執行路徑。</p> <p>可以舉生活中的例子說明，例如：如果下雨，就要帶傘，否則不用。</p>	符號	代表意義	範例	符號	代表意義	範例		開始或結束	開始		判斷	N>=5		輸入或輸出	輸出 SUM		迴圈	X=1,5,2		處理	SUM=SUM+2		流向		<p>介面、PTT</p>
符號	代表意義	範例	符號	代表意義	範例																					
	開始或結束	開始		判斷	N>=5																					
	輸入或輸出	輸出 SUM		迴圈	X=1,5,2																					
	處理	SUM=SUM+2		流向																						



#### 4. 引導學生撰寫程式。

Step1：延續上一個 BMI 計算的程式，需在畫面設計介面中，新增 1 個標籤(Label5)，用以顯示 BMI 標準。

Step2：切換至程式設計介面。因為要顯示 BMI 標準，需要進行判斷，因此在左方尋找「流程控制」中的「如果...就」，拖拉至中間編輯區的空白處。



Step3：依據 BMI 標準判斷，需要執行四次條件判斷，因此再次拖拉三個「如果...就」的積木至空白處。

BMI<18：體重過輕

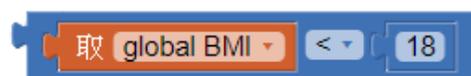
18<=BMI<24：標準體重

24<=BMI<27：體重過重

## 27&lt;=BMI：肥胖

Step4：依第一個條件， $BMI < 18$ ，因此在左方尋找

「數學」中的 ，並將等號下拉選擇小於，拖拉至中間編輯區的空白處。式子左方應是計算完的 BMI 值，因此拖拉「變數」中的「取變數」，將變數名稱改為「global BMI」，並放置在左方。右方是數值 18，因此拖拉「變數」中的「0」，將值改為「18」放置在右方。



Step5：將完成的條件放在「如果...就」的「如果」後方，「則」是在條件成立時，需要顯示體重過輕，因此在左方尋找「標籤 5(Label5)」中的「設標籤 5 文字為」，以及「文字」中的 ，將中間空白處輸入「體重過輕」，放置在「則」後方。



Step6：依第二個條件「 $18 \leq BMI < 24$ ：標準體重」，因為數學式一次只能判斷一個大於小於，因此條件

需要分做兩個部分「 $18 \leq \text{BMI}$ 」與「 $\text{BMI} < 24$ 」，並且兩個都要同時成立。因此在左方尋找「邏輯」中

的 ，代表著左方的數學式與右方的數學式要同時成立。拖拉「數學」中的在左方尋找「數學」中的

，並將等號下拉選擇小於等於，拖拉至邏輯方塊

 左方。此數學式

子右方應是計算完的 BMI 值，因此拖拉「變數」中的「取變數」，將變數名稱改為「global BMI」，並

放置在數學式右方。左方是數值 18，因此拖拉「變數」中的「0」，將值改為「18」放置在左方。

邏輯方塊右方還有另一個數學式，因此拖拉「數學」

中的在左方尋找「數學」中的 ，並將等

號下拉選擇小於，拖拉至邏輯方塊  右

方。此數學式子左方應是計算完的 BMI 值，因此拖拉「變數」中的「取變數」，將變數名稱改為「global

BMI」，並放置在數學式左方。右方是數值 24，因此拖拉「變數」中的「0」，將值改為「24」放置在右方。

Step7：依第二個條件，符合條件的結果顯示為「標

	<p>準體重」，步驟等同 step5。</p> <p>Step8：依第三個條件「<math>24 \leq \text{BMI} &lt; 27</math>：體重過重」，程式過程步驟等同 step6。</p> <p>Step9：依第三個條件，符合條件的結果顯示為「體重過重」，步驟等同 step5。</p> <p>Step10：依第四個條件「<math>27 \leq \text{BMI}</math>：肥胖」，程式過程步驟等同 step4。</p> <p>Step11：依第四個條件，符合條件的結果顯示為「體重過重」，步驟等同 step5。</p> <p>Step12：最後完成的四個條件判斷，依順序由上而下依次放置。</p> <p>Step13：在 BMI 計算完後，顯示 BMI 值後，即可進行條件的判斷，因此將上方完成的四個條件判斷放入「當按鈕被點選時」內，顯示 BMI 值之下方。</p> <p>5. 使用模擬器測試結果。</p>	
--	--	--

#### 四、教學資源：

1. App Inventor 中文學習網 <http://www.appinventor.tw/>

**【教學單元三：Python】**

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	Python 程式語言介紹
教學對象	國三升高一學生	教學時數	0.5 節
教學設備	個人電腦、網路、耳機		
單元摘要	<p>本專題探訪 CodeCombat 網站，從遊戲打怪破關的過程中，初步認識 Python 程式語言。CodeCombat 網站內設計有多種挑戰關卡，每一關都有明確的任務說明以及詳細的線上輔助教學，非常適合完全沒經驗的學生，學習 Python 程式語言。</p> <p>教學活動包含七個關卡，目標是希望學生能實際體驗文字程式設計，學習循序結構、選擇結構、迴圈結構，以及變數、字串、函數等基本程式設計概念。</p>		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實際體驗文字式程式設計</li> <li>2. 體驗循序結構</li> <li>3. 學習函數概念、字串概念</li> <li>4. 體驗迴圈結構</li> <li>5. 使用變數存放資料</li> </ol>		

先備知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圖控式程式設計的經驗</li> <li>2. 曾用過循序結構、迴圈結構、選擇結構設計程式</li> <li>3. 基本英打能力</li> </ol>	
運算思維	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 理解問題</li> <li>5. 思考解決步驟</li> <li>6. 抽象化：使用程式語言將解題步驟具體化</li> </ol>	
與課程綱要的 對應	學習內容	<p>P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用</p> <p>P-IV-2 結構化程式設計:循序結構、重複結構</p>
	學習表現	<p>P-IV-4 能應用運算思維解析問題</p> <p>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</p>

二、評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 挑戰第 1~3 關，思考如何將問題分解，進一步模式化，想出自己的解題步驟</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能使用系統提供的基本函數功能，循序控制英雄移動、攻擊怪獸。</li> </ol>

	<p>2. 挑戰第 4~5 關，思考如何將問題分解，進一步模式化，想出自己的解題步驟</p> <p>3. 挑戰第 6~7 關，思考如何將問題分解，進一步模式化，想出自己的解題步驟</p>	<p>2. 正確使用字串</p> <p>3. 能使用迴圈結構簡化成程式</p>
<p>評量方式</p>	<p>挑戰關卡，通過者完成評量。</p>	<p>撰寫出正確程式，通過者完成評量。</p>

### 三、教學活動步驟：

## 活動一

註冊基本資料，開始挑戰第 1 關：

網站 [codecombat.com](http://codecombat.com) 提供許多遊戲關卡讓使用者挑戰，學生必須學習基本的 python 指令，命令自己的英雄，逐一打敗怪獸克服關卡，讓學生在有趣的情境下學習 python。如下圖，先從凱歌地牢開始挑戰。



請學生先連線網站 [codecombat.com](http://codecombat.com)，註冊基本資料後，立即進入第一關。

第一關地圖：此關要解決的問題，就是控制英雄安全的移動到目的地，獲得寶石。

操作介面如下圖，左邊是任務說明，中間是可用功能指令，右邊是撰寫程式區

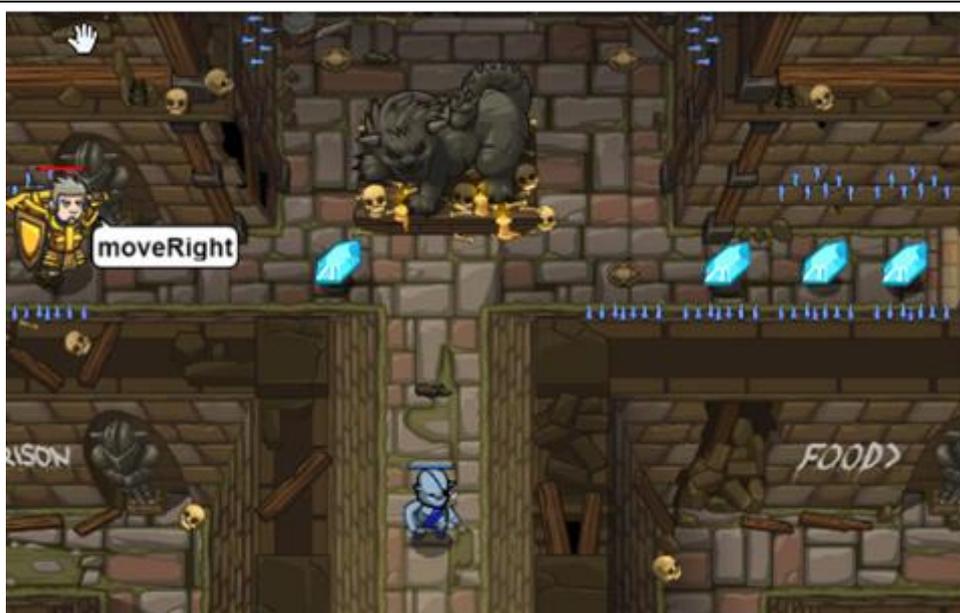


同樣的第二、三關也是類似問題，控制英雄行動，取得所有寶石

第二關地圖



第三關地圖



教學活動	活動內容	教材
1. 引發學生動機	教師先試玩第一道關卡，說明如何打怪	簡報第 7 頁
2. 網站註冊個人資料	說明如何連線網站 <b>codecombat.com</b> 以及註冊帳號程序，請同學立即完成註冊，並且進入第一關畫面	簡報第 5 頁
3. 第一關任務說明 教師示範解題	說明第一關要挑戰的題目，介紹操作介面，還有如何寫第一個程式。	網站平台
4. 說明函數功能， 實際解題	說明可以使用的函數功能， <code>hero.moveRight()</code> <code>hero.moveLeft()</code>	簡報第 7 頁

	<p>hero.moveUp( )</p> <p>hero.moveDown( )</p> <p>再由學生實際寫程式。</p>	
5. 繼續挑戰第 2 關	學生練習，實際寫程式	網站平台
6. 繼續挑戰第 3 關	學生練習，實際寫程式	網站平台
7. 形成性評量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能正確操作程式發展環境</li> <li>2. 能寫出正確語法的程式</li> <li>3. 能理解問題、分析解題步驟、寫出對應程式碼</li> <li>4. 能夠自己修正程式的語法錯誤(培養除錯能力)</li> </ol>	

## 活動二

### 字串介紹

在本活動，學生挑戰關卡，學習如何輸入字串作為函數的參數值

#### 第 4 關



#### 第 5 關



教學活動	活動內容	教材
1. 第四關任務說明	必須攻擊怪獸兩次才能擊敗怪獸	2. 第四關任務說明
3. 說明字串概念，	示範使用 hero.attack(“名	4. 說明字串概念，以及如

<p>以及如何放在函數內當參數的</p>	<p>字”)攻擊怪獸</p> <p>說明雙引號夾住的就是字串，內指名要攻擊的怪獸名字</p> <p>可以當成函數的參數，指名攻擊對象</p>	<p>何放在函數內當參數的</p>
<p>5. 實作解題</p>	<p>上機實際撰寫程式</p>	<p>6. 實作解題</p>
<p>7. 第五關任務說明</p>	<p>擊敗全部的怪獸</p>	<p>8. 第五關任務說明</p>
<p>9. 問題分析</p>	<p>1. 請學生先觀察一下，關卡內有哪幾隻怪獸？名字違何？</p> <p>2. 詢問學生，攻擊的順序</p> <p>參考答案: ["Rig", "Gurt", "Ack"]</p> <p>3. 該如何寫程式？</p>	<p>10.問題分析</p>
<p>11.實作解題</p>	<p>上機實際撰寫程式</p> <p>例如</p> <pre>hero.attack("Rig ") hero.attack("Gurt ") hero.attack("Rig ")</pre>	<p>12.實作解題</p>

13.形成性評量	<p>7. 能理解函數參數的概念，函數包含呼叫部分，以及本體定義部分。呼叫部分的語法格式就如同 hero.attack("名字")。其中 hero.attack 是函數名稱，必須和本體定義的名稱完全相同，括號內則是參數，又可分為實際參數、與形式參數。參數傳遞方式可細分為傳值、傳址。</p> <p>8. 能使用 hero.attack("名字") 攻擊指名的怪獸。</p>
----------	--

活動三

迴圈指令寫法

在本活動，學生挑戰關卡，學習迴圈指令的寫法

第六關



第七關



教學活動	活動內容	教材
<p>1. 第六關任務說明</p>	<p>1. 請學生先觀察一下，怪獸是如何噴吐火球，英雄要如何反應才不會被燒死？</p> <p>參考:[噴吐火球是有規則性的]</p> <p>2. 詢問學生，可以採取何種策略，克服這關？</p> <p>參考:[火球會不斷從怪獸中吐出，英雄只能不斷的左右移動才能避免被燒死。]</p> <p>3. 詢問學生，該如何寫程式？</p>	<p>簡報第 12 頁</p>

	<p>hero.moveRight( )</p> <p>hero.moveLeft( )</p> <p>4. 如何重複執行 ?</p>	
<p>2. 說明迴圈指令</p>	<p>1. 先回憶以前用圖控方式寫迴圈指令的方法</p>  <p>相對應的 python 迴圈語法</p> <pre>while True:     hero.moveForward()     hero.moveForward()     hero.moveForward()</pre> <p>2. 強調程式語法要求內縮空四格，代表這些指令是屬於相同結構</p>	<p>簡報第 13 頁</p>
<p>3. 解題</p>	<p>上機實際撰寫程式</p>	<p>網站平台</p>
<p>4. 第七關任務說明</p>	<p>1. 請同學先觀察此關地圖，試著說明解題策略</p> <p>2. 指出解題步驟中有重複的部份，詢問學生如何用剛才學過的重複指令來簡化程式 ?</p>	<p>簡報第 14 頁</p>
<p>5. 解題</p>	<p>上機實際撰寫程式</p>	<p>網站平台</p>

6. 形成性評量	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 能寫出正確的迴圈指令</li><li>2. 能理解縮排四格所代表的意義。</li><li>3. 能看出解題步驟，重複的部分，並能轉化成迴圈語法。</li><li>4. 能順利克服第六、七關</li></ol>
----------	---

**【教學單元四：C++】**

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	C++ 程式語言介紹
教學對象	國三升高一學生	教學時數	0.5 節
教學設備	可觀看影片之數位設備		
專題摘要	<p>1. 1 本專題為程式語言簡介之【數位】課程，課程之錄製時間 <u>30 分鐘</u>。</p> <p>2. 本專題合計共由 <u>GoogleBlockly</u>、<u>AppInventor</u>、<u>Python</u>、<u>C++</u> 四種程式語言，合組成 2 小時的數位課程。</p> <p>3. 學生條件預設為 108 課綱實施前入學之國中生，資訊背景為國一修習電腦課，上下學期各一學分、學過文書軟體、只有少數學生接觸過圖像式程式設計軟體(如 Scratch，Ev3，...)。</p> <p>4. 為順利銜接 108 課綱高中資訊課程，本數位實作課程著重於程式語言開發環境(IDE)取得介紹、程式語言操作過程、程式語言基礎、與程式流程之基本介紹。</p>		

	<p>5. 本教案實施後，可增加學生認知程式語言的能力、訓練程式語言基礎能力、培養程式設計興趣以發展未來繼續學習的能力。</p>
<p>教學目標</p>	<p>1. 學生能操作 C++ 開發系統的安裝</p> <p>2. 學生能操作 C++ 程式設計的開發環境</p> <p>3. 學生能操作 C++ 中，完成程式的編輯、偵錯、編譯、與執行。</p> <p>4. 以 C++ 程式語言介紹。</p> <p>(1). 資訊素養建立</p> <p>就由欣賞人與 AI 機器人互動影片(以 Sophia AI 機器人，影片: Will Smith Tries Online Dating <a href="https://youtu.be/Ml9v3wHLuWI">https://youtu.be/Ml9v3wHLuWI</a>)，引起學生學習動機，開啟學生學習之門、建立問題解決素養。</p> <p>(2). 完成基本 I/O 操作</p> <p>基本 hello world 程式(程式 1)，並引導學生撰寫模仿 Sophia 與 smith 進行互動之輸出與輸入(程式 2)。</p> <p>(3). 進行數學運算並加入邏輯判斷</p> <p>以 Sophia 詢問 Smith 今天天氣，計算攝氏溫度與</p>

	<p>華氏溫度轉換(<math>F = 9/5 * C + 32</math>) (程式 3)</p> <p>使用溫度的條件判斷，融入 Sophia 機器人的聊天內容。(超過 30 度時，提醒高溫多喝水)</p> <p>(4). <u>進階應用與未來學習力發展</u></p> <p>學生能應用上列功能，能寫出手機開機密碼的判斷程式 (程式 4)</p> <p>給予提示，學生能發想重複結構之使用時機，鼓勵學生想像並自行研究，目標是能完成上述密碼輸入，具備重複功能，直到最終正確為止</p>	
<p>先備知識</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本電腦操作能力</li> <li>2. 英文能力</li> <li>3. 數理能力</li> </ol>	
<p>運算思維</p>	<p>&lt; 序列 /&gt;：識別任務從一步到另一步的一連串的次序</p> <p>&lt; 條件 /&gt;：依條件判斷，進行 2 選一或多選一決定</p> <p>&lt; 重複 /&gt;：反複多次執行相同序列的事件</p>	
<p>與課程綱要的對應</p>	<p>學習表現</p>	<p>運 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。</p> <p>運 t-V-2 能使用程式設計實現運算</p>

		<p>思維的解題方法。</p> <p>運 a-V-5 能主動探索資訊科技新知。</p> <p>運 r-V-3 能利用程式語言表達運算程序。</p> <p>運 r-V-4 能發展演算法以解決運算問題。</p>
	<p>學習內容</p>	<p>資 P-V-1 文字式程式設計概念與實作。</p> <p>資 H-V-3 資訊科技對人與社會的影響與衝擊。</p>
<p>可融入之重大議題</p>	<p><u>引導學生理解現代車輛，新科技發展的 2 項技術，如何運用運算思維，行車電腦反覆進行偵測、判斷、執行，利用優質的解決之道(決策機制、重複機制、反應機制)來完成安全駕駛的系統</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自動車煞車判斷(AEB 主動式緊急煞車輔助) <ul style="list-style-type: none"> <li>判斷距離過近時，自動啟動剎車功能</li> </ul> </li> <li>2. 自動駕駛維持策略(ACC 主動車距控制巡航系統) <ul style="list-style-type: none"> <li>維持車輛跟上前方車輛，自動加速或減速，維持車輛</li> </ul> </li> </ol>	

	順暢前進。
--	-------

## 二、評量方式：

<b>評量主題</b>	模擬手機開機的密碼輸入
<b>評量項目</b>	1. 數學運算式撰寫正確程式架構正確 2. 程式 I/O 正確 3. 程式型態正確 4. 程式 語法 syntax 正確 5. 程式 語意 symantec 正確
<b>評量方式</b>	結果正確

## 三、教學活動步驟：

<p>課程整體架構: 30 分鐘</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C++ 開發環境與 Dev C++ 下載與安裝: <u>5 分鐘</u></li> <li>2. <b>【程式 1：Hello World】</b>              Dev C++ 編輯環境介紹，C++ 語言架構：<u>5 分鐘</u>               Dev C++ 偵錯、編譯、與執行介紹</li> <li>3. <b>【程式 2：問候對方姓名與年齡，互動程式】</b>              C++ 基本輸出、輸入、與變數介紹：<u>6 分鐘</u></li> <li>4. <b>【程式 3：溫度計算並進行邏輯判斷】</b>              C++ 計算單元，常數介紹，邏輯單元、判斷決策，：<u>6 分鐘</u></li> <li>5. <b>【程式 4:輸入密碼判斷。提示思考方向，如何達成重複輸入，直到正確為止】</b></li> </ol>
---

模擬：手機開機輸入四位數密碼的判斷程式，密碼輸入正確性判斷與提示、重複指令使用時機 8 分鐘

## 教學活動 1

### C++ 開發環境與 Dev C++ 下載與安裝: 5 分鐘

C++ 是一種高階程式語言，也就是「接近人類使用的自然語言的程式語言」，透過 C++ 編譯器，才能將寫好的程式翻譯成機器碼，只有機器碼是可以被電腦所接受進而加以執行。

市面上有各種 C++編譯器，可使用於 LINUX/WINDDOWS/MAC 等多種不同的環境。例如: GNU C++ /Microsoft visual studio / Clang。

本教材是使用整合編輯器與編譯器，提供中文環境，並可以免費下載使用的 Dev-C++ 為操作環境。Dev C++ 是由 Bloodshed 開發的一套 IDE，2011 年由 Orwell 接手維護非官方版本，這邊安裝教學使用以下版本（免費下載）

官方網站：[Orwell](#)

軟體性質：自由軟體（免費）

介面語言：繁體中文（含多國語系）

系統需求：Windows 10/8.1/8/7/Vista/XP（32 及 64 位元）

關鍵字：dev c++下載, dev c++, c++下載, Orwell Dev-C++, DevCpp, Dev-Cpp

Orwell Dev-C++ 5.1.1 免安裝中文版免費 C/C++語言程式設計工具

<https://www.azofreeware.com/2006/03/dev-c-50-beta-92-4992.html>

## 教學活動 2

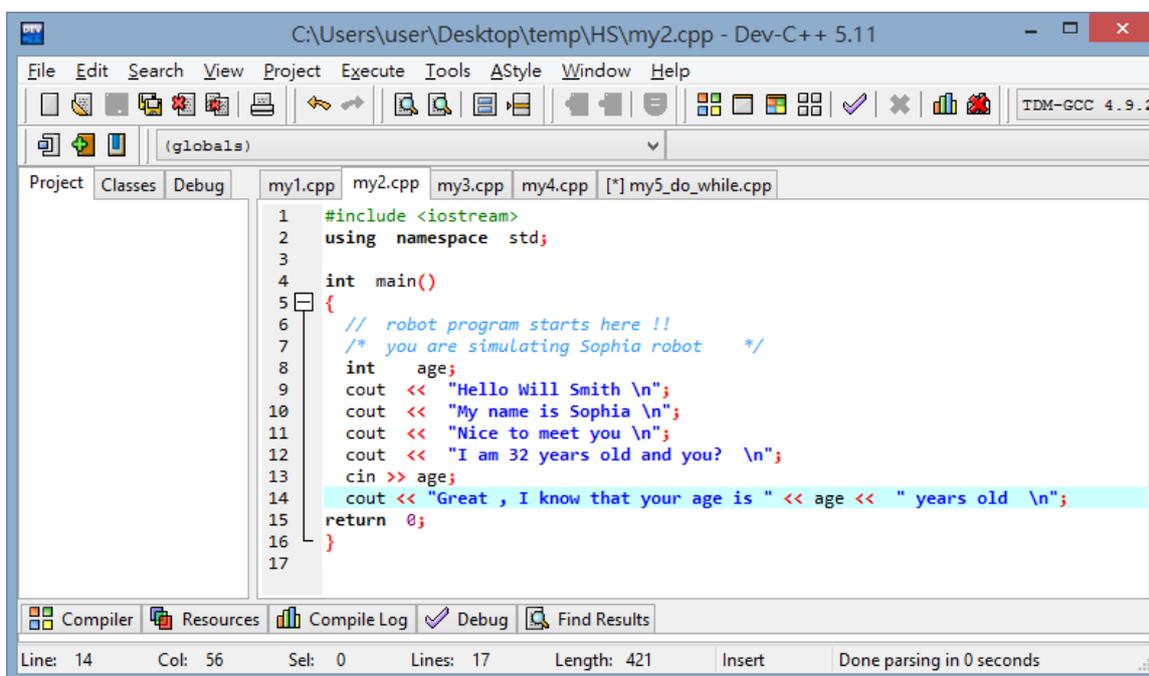
Dev C++ 編輯環境介紹，C++語言架構，與 OOP 簡介

**【程式 1: Hello World my1.cpp】** : 5 分鐘

### 1. 在文字編輯器中輸入程式碼

開啟文字編輯器，使用英文輸入程式碼，輸入完成後要為檔案命名及儲存。

C++ 的程式碼通常會加上「.cpp」的副檔名，例如：我們的第一個程式取名為 my1.cpp



```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main()
5  {
6      // robot program starts here !!
7      /* you are simulating Sophia robot */
8      int age;
9      cout << "Hello Will Smith \n";
10     cout << "My name is Sophia \n";
11     cout << "Nice to meet you \n";
12     cout << "I am 32 years old and you? \n";
13     cin >> age;
14     cout << "Great , I know that your age is " << age << " years old \n";
15     return 0;
16 }
17

```

這個 my1.cpp 程式有幾個特點：

- (1). 英文或是數字請使用小寫
- (2). 敘述的每一行結束時，用；結尾。
- (3). return 與 0 之間應有空白隔開。

### 2. 了解編譯(Compile) 的運作原理

上面程式是一個純文字檔，是無法立刻執行的。未了執行上面 my1.cpp

程式，我們必須要將他轉換成「機器語言」這道手續。

將 C++ 轉換為機器語言的手續，稱為「編譯」，此項作業就需要有編譯 (compile) 功能的軟體，具有此功能的軟體稱為「編譯器」。Dev C++ 就是一種編譯器。

### 3. 使用 compiler

編譯執行完畢後，通常會翻譯成機器語言的新檔案，會被儲存在原始程式的所在資料夾內，這檔案稱為目的檔「object file」

編譯的過程，跟日常使用的中文、英文一樣，必須遵循「文法」規則，如果不遵守 C++ 的語法規則，電腦就無法判斷程式的真正意義，就會出現錯誤訊息，稱為語法錯誤 (Syntax Error)，此時就要重新修改原始程式，並再次進行編譯。此修正程序稱為抓蟲 (Debug)

### 4. 連結目的檔

編譯完成後，接下來要將數個目的檔連產生一個程式，C++ 會將其他程式也可以共用的目的檔連結到所製作出來的目的檔，產生一個可以實際執行的程式。這項動作稱為連結，負責執行的軟體稱為連結器 (Linker)

### 5. 準備執行第一個 C++ 程式

執行結果會在畫面上產生「Hello World」才算正確，如果沒有作對也不要氣餒，照前面的順序，重新啟動 Debug 的程序吧！

單元結論:

- ◆ 電腦程式可以完成人類要求執行特定的「工作」
- ◆ C++ 的程式碼，只要用一般的文字編輯器輸入即可
- ◆ C++ 程式碼，有區分英文大小寫的不同

- ◆ 將原始碼編譯，就會得到目的碼
- ◆ 將目的碼連結起來，可以產生可執行的程式

### 教學活動 3

C++ 輸入、輸出，與變數介紹：6分鐘

【程式 2：問候對方姓名與年齡，互動程式 my2.cpp】

輸出多段，問候語電腦螢幕上，並進行互動

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main()
5  {
6      // robot program starts here !!
7      /* you are simulating Sophia robot */
8      int age;
9      cout << "Hello Will Smith \n";
10     cout << "My name is Sophia \n";
11     cout << "Nice to meet you \n";
12     cout << "I am 32 years old and you? \n";
13     cin >> age;
14     cout << "Great , I know that your age is " << age << " years old \n";
15     return 0;
16 }
17

```

單元結論:

- ◆ main() 是 C++ 程式的主體，我們的程式用 int main () 開頭，下面 { } 之間是我們要程式區塊。
- ◆ #include <iostream> 是用來載入輸出輸入功能的檔案，在編譯前先行引入。C++ 的開發環境都已預先準備好，只要引入這類標頭檔(header file)就可以直接操作，特別的是，本行不可以加分號(;)。
- ◆ 每一個指令是一個敘述，記得要用分號(;)結尾。
- ◆ cout << 是輸出敘述，其功能是將後面雙引號的內容，輸出到螢幕上。最後由反斜線 (\) 所表示的字母，稱為跳脫字元具有特殊的功能，例如:\a 發出聲音，\f 換頁，\n 換行

資訊科技概論科新舊課綱必要性銜接教材／研發：高中資訊科技學科中心  
故本練習輸出一行後會換行至下一行的開頭。

& 符號，可以連結多段內容，包含變數內容，一併輸出。

- ◆ 第二行 `using namespace` 是因為 `cout` 完整正式的表達法應該是 `std::cout`。但是為節省操作時間，提升程式簡潔可閱讀性，因此在程式碼前頭先加註 `using namespace std;` 如此以後便可以直接使用 `cout`，方便輸入。
- ◆ `cin >> age` 是輸入敘述，會將使用者鍵盤輸入的內容，放在 `age` 變數內。變數就像一個盒子，可以用來暫時存放內容，該內容可以重複使用，或拿來運算。
- ◆ `int age` 是定義 `age` 這個盒子內的功能，包含名稱與型態。本例中盒子的名稱是 `age`，裡面存放的東西是整數型態 (Integer)；亦可以視需要定義為 `float` 小數、或 `char` 字元、或 `string` 字串、`boolean` 邏輯，等各種型態
- ◆ `return 0;` 程式執行到此，代表程式結束。
- ◆ 縮排設計(indent) 是優秀的程式設計所需的好習慣，它可以提高程式被閱讀的能力。
- ◆ 當有額外的程式註解時，可以使用 `//` 或 `/* */`，以增加程式被閱讀性。此部分得程式將不會被 C++編譯器所執行，僅供人類參考。

## 教學活動 4

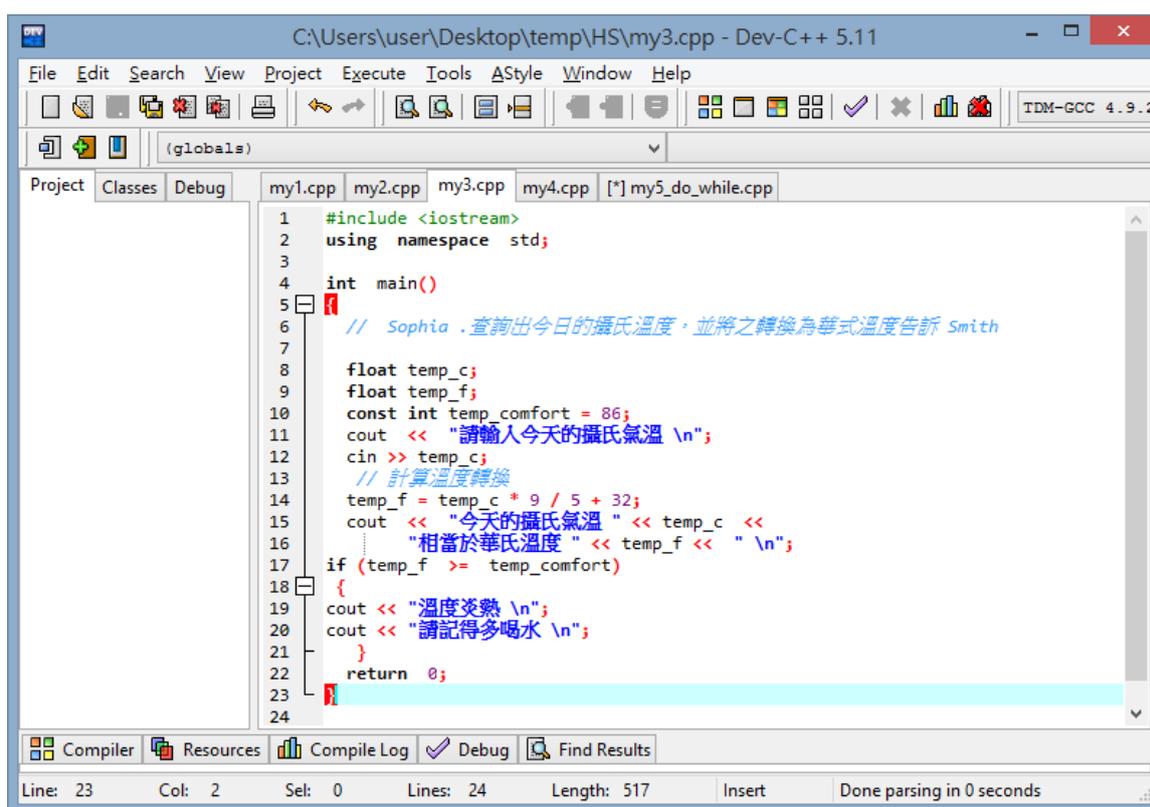
### 【程式 3：溫度計算並進行邏輯判斷 my3.cpp】

C++ 計算單元，邏輯單元、判斷決策，：6 分鐘

Sophia 詢問 Smith 今天天氣，計算攝氏溫度與華氏溫度轉換

$$F = 9/5 * C + 32$$

並以攝氏 30 度(華式 86 度)，為判斷基準，超過 86 度表示天氣炎熱。



```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main()
5  {
6      // Sophia .查詢出今日的攝氏溫度，並將之轉換為華式溫度告訴 Smith
7
8      float temp_c;
9      float temp_f;
10     const int temp_comfort = 86;
11     cout << "請輸入今天的攝氏氣溫 \n";
12     cin >> temp_c;
13     // 計算溫度轉換
14     temp_f = temp_c * 9 / 5 + 32;
15     cout << "今天的攝氏氣溫 " << temp_c <<
16     "相當於華氏溫度 " << temp_f << " \n";
17     if (temp_f >= temp_comfort)
18     {
19         cout << "溫度炎熱 \n";
20         cout << "請記得多喝水 \n";
21     }
22     return 0;
23 }
24

```

單元結論:

- ◆ 變數命名，一般而言我們會使用英文字母、數字、底線，等符號。
- ◆ C++ 已保留的關鍵字 (keyword)例如 return、dim、const，不能做為變數名稱
- ◆ 英文字母大小寫視為不同
- ◆ float 為小數，適合使用於計算過程有小數點產生的時機

- ◆ `const` 稱為常數，在定義名稱時就要設定初值，而且未來不允許再被改變。常用來取代複雜的數字，例如: `const float pi = 3.1415`
- ◆ `if` 敘述可以進行條件判斷，條件成立(true)時，就執行 { .. } 間的所有敘述內容;如果不成立，就跳過 `if`，並繼續執行{ } 後面的程式。

```
if(條件式) {  
    敘述  
}
```

- ◆ 若要進行二選一判斷，可以改用 `if(條件式) ... else ...`

其中：`else` 代表條件不成立的狀況

例如：

```
if temp_f >= 78  
{  
    cout << “溫度炎熱 \n”;  
    cout << “請記得多喝水 \n”;  
}  
else  
    cout << “天氣溫和 \n”;
```

- ◆ 當敘述只有一行時，可以省略 { }
- ◆ 判斷條件有大於 (>)，小於 (<)，等於 (==) ， 大於等於 (>=)，小於等於 (<=)，跟不等於 (!=)

## 教學活動 5

【程式 4：輸入密碼判斷，提示思考方向，如何達成重複輸入，直到正確為止

my4.cpp】

模擬：手機開機時，要輸入四位數密碼的判斷程式，顯示密碼正確或錯誤

```

1
2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7     // 輸入手機密碼，判斷是否正確
8
9     int pass;
10    const int password = 5678;
11
12    cout << "請輸入密碼: ";
13    cin >> pass;
14    if (pass == password)
15        cout << "密碼正確，進入系統 \n";
16    else
17        cout << "密碼錯誤\n";
18
19    return 0;
20 }
21
    
```

應用：可提示重複指令的使用時機，鼓勵上網查詢，建立自主學習能力 8分鐘

```

1
2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7     // 輸入手機密碼碼，可以重複輸入，直到判斷是否正確
8
9     int pass;
10    const int password = 5678;
11
12    do
13    {
14        cout << "請輸入密碼: ";
15        cin >> pass;
16        if (pass == password)
17            cout << "密碼正確，進入系統 \n";
18        else
19            cout << "密碼錯誤，請重新輸入\n";
20    }
21    while (pass != password);
22    return 0;
23 }
    
```

單元結論：

- ◆ 提示：若要能達成重複輸入的目標，須讓電腦重複執行某幾段程式
- ◆ 可使用

```
do
{
    程式敘述
}
while (條件式)
```
- ◆ 引導思考：生活中那些應用需要重複指令，可參考附錄自動車科技
- ◆ 完成的程式碼，請參見附錄參考資料資料夾

參考資料來源:

1. 電動車科技，以特斯拉公司為例

[https://www.tesla.com/zh\\_TW/autopilot](https://www.tesla.com/zh_TW/autopilot)

2. Sophia 與 Will Smith 對談

Sophia is a social [humanoid robot](#) developed by [Hong Kong-based](#) company [Hanson Robotics](#).

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sophia\\_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Sophia_(robot))

3. 華式溫度計算定義

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%8E%E6%B0%8F%E6%B8%A9%E6%A0%87>

4. 自動車煞車判斷(AEB 主動式緊急煞車輔助)

判斷距離過近時，自動啟動剎車功能

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B1%BD%E8%BB%8A%E9%98%B2%E6%92%9E%E7%B3%BB%E7%B5%B1>

5. 自動駕駛維持策略(ACC 主動車距控制巡航系統)

維持車輛跟上前方車輛，自動加速或減速，維持車輛順暢前進

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B7%A1%E8%88%AA%E5%AE%9A%E9%80%9F>

參考程式範例，存放資料夾 [http://gg.gg/108HS\\_cpp\\_samples](http://gg.gg/108HS_cpp_samples)

## 【演算法 1 節課】

## 【對應新課綱內容】

- 國中 7 年級：A-IV-1 演算法的基本概念

## 【教學單元一：演算法的基本概念】

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	演算法的基本概念
教學對象	國中生 7 年級	教學時數	1 節課
教學設備	個人電腦、網路、fChart 軟體、紙和筆		
單元摘要	本單元藉由討論「泡麵」的過程，進而整理成流程圖，讓學生建立「演算法」的基本概念；同時透過 fChart 軟體，以計算「多邊形內角和」製作「流程圖」，體驗運算思維的思考模式。		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能理解資訊科技與運算思維在日常生活中的基本概念。</li> <li>2. 學生能運用流程圖與運算思維解析問題。</li> <li>3. 學生能運用 fChart 軟體製作流程圖。</li> <li>4. 學生能透過活動體驗運算思維的思考模式。</li> </ol>		
先備知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具備電腦基本打字能力。</li> <li>2. 具備上網搜尋資料能力。</li> </ol>		

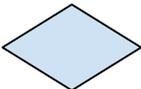
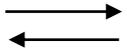
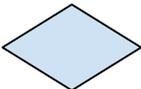
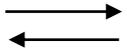
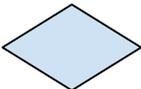
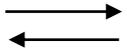
	3. 具備資料結構的基本概念。	
運算思維	1. 問題拆解：引導學生可以將多邊形以某一個頂點連成對角線，分成幾個三角形呢？ 2. 模式辨識：引導學生思考每個三角形內角和為多少？ 3. 抽象化：引導學生觀察三邊形會有幾個三角形，四邊形則有幾個三角形，五邊形則有幾個三角形…等。 4. 演算法設計：引導學生研究若 $n$ 為多邊形的邊，其內角和公式可以寫成？	
與課程綱要的 對應	學習內容	資 A-IV-1 演算法基本概念
	學習表現	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題

二、評量方式：

評量主題	運算思維	流程圖設計
評量項目	問題拆解、樣式辨識、 演算法設計	流程圖
評量方式	上機實作	紙筆

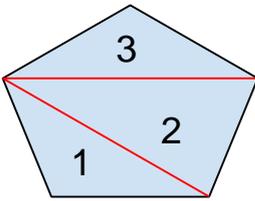
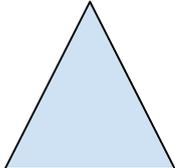
三、教學活動步驟：

活動一
《從泡麵認識演算法》25 分鐘  活動主旨：在於透過討論泡麵的步驟，幫助學生建立演算法的基本概念。

教學活動	活動內容	教材										
<p>1. 引起學生動機</p> <p>2. 討論泡泡麵之步驟</p>	<p>教師提問：</p> <p>已知有未開封泡麵一碗，筷子一雙，旁邊有飲水機，在不考慮加其他食材的情況下，請同學討論整個泡麵步驟？（教師將學生說出做法一一寫出，再依序整理成手繪流程圖）</p>	<p>新聞常常報導 Facebook 臉書或 Google 谷歌調整網站的演算法，以便為使用者帶來更佳的體驗，請問什麼是演算法呢？</p> <p>● 流程圖基本介紹：</p> <table border="1" data-bbox="991 824 1428 1547"> <tbody> <tr> <td data-bbox="991 824 1204 949"></td> <td data-bbox="1204 824 1428 949">開始或結束</td> </tr> <tr> <td data-bbox="991 949 1204 1072"></td> <td data-bbox="1204 949 1428 1072">輸入/輸出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="991 1072 1204 1198"></td> <td data-bbox="1204 1072 1428 1198">計算/處理</td> </tr> <tr> <td data-bbox="991 1198 1204 1420"></td> <td data-bbox="1204 1198 1428 1420">決策、 條件判斷</td> </tr> <tr> <td data-bbox="991 1420 1204 1547"></td> <td data-bbox="1204 1420 1428 1547">流向</td> </tr> </tbody> </table> <p>● 流程圖基本結構</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>循序結構：一步一步依由上而下執行的。</li> <li>選擇結構：依據判斷的內容來決定流向。</li> <li>重複結構：可以重複執</li> </ol>		開始或結束		輸入/輸出		計算/處理		決策、 條件判斷		流向
	開始或結束											
	輸入/輸出											
	計算/處理											
	決策、 條件判斷											
	流向											

		<p>行同一片段。</p>
<p>3. 演算法定義</p>	<p>教師歸納學生討論「泡麵」</p> <p>步驟之結果說明如何用演</p> <p>算法來表示「泡麵」的流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將開水滾燙</li> <li>2. 打開泡麵碗</li> <li>3. 打開調味包</li> <li>4. 放進調味包</li> <li>5. 沖泡開水</li> <li>6. 經過三分鐘後</li> <li>7. 完成泡麵</li> <li>8. 拿出筷子吃麵</li> <li>9. 吃完回收碗筷</li> </ol> <p>延伸作法：</p> <p>上述是以循序結構「處理」</p> <p>流程來表示步驟，您也可以</p> <p>將 2、3、6 的部份改為選擇</p> <p>結構「決策」流程。</p>	<p>● 演算法定義</p> <p>演算法是用以解決特定問題</p> <p>的有限步驟與指令，包含</p> <p>以下 5 種特性：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 至少輸入 0 個資料。</li> <li>2. 至少輸出 1 個結果。</li> <li>3. 每個指令必須是明確</li> <li>的定義。</li> <li>4. 一定要在有限的步驟</li> <li>內完成其工作。</li> <li>5. 執行過程可用人工方</li> <li>式（如紙、筆）推算出</li> <li>相同的結果。</li> </ol> <p>總結並歸納出常用來表示</p> <p>演算法的方式有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 文字描述</li> <li>● 流程圖</li> <li>● 虛擬碼</li> </ul>

4. 畫出流程圖	<p>隨堂練習：</p> <p>請學生分組上網搜尋食譜 (如：蛋炒飯、紫菜湯…等， 請不要找太難的料理)，並 畫出簡化的流程圖。</p>	<p>附件一 流程圖應用學習單</p>
5. 作品展示	<p>成果發表：</p> <p>展示學生優良作品</p>	
活動二		
<p>《多邊形內角和》25 分鐘</p> <p>活動主旨在於透過計算「多邊形內角和」，製作成流程圖來體驗運算思維。</p>		
教學活動	活動內容	教材
1. 範例展示	<p>示範教學：</p> <p>使用 fChart 軟體示範「多 邊形內角和」的計算，引導 學生如何將手繪的流程圖 轉化成軟體繪製。</p>	<p>fChart 是一套繪製流程圖 的工具，除了提供視覺化的 繪製功能，也能讓流程圖可 以執行驗證結果，非常適合 初學者學習。</p> <p><a href="#">fChart 軟體下載</a> (備註 1)</p> <p><a href="#">範例下載</a> (備註 2)</p>

<p>2. 問題拆解</p>	<p>由教師引導同學思考，如何將多邊形拆解成幾個三角形？</p> 	
<p>3. 模式辨識</p>	<p>由教師引導同學思考之前是否有解過類似的問題。</p>  <p>依據過去的學習經驗，可知每個三角形內角和為 <math>180^\circ</math>。</p>	
<p>4. 抽象化</p>	<p>將學習內容重點摘要出來。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 三邊形會有 1 個三角形</li> <li>● 四邊形會有 2 個三角形</li> <li>● 五邊形則有 3 個三角形</li> </ul>	
<p>5. 演算法設計</p>	<p>發展解決這個問題的步驟與規則。</p> <p>由上述步驟可歸納出：<math>n</math> 為多邊形的邊，其內角和公式</p>	<p>問題思考：多邊形分成凸多邊形和凹多邊形，設計出的演算法是否都適用呢？</p>

	可以寫成 $(n-2) \times 180^\circ$ 。	
6. fChart 軟體實作	<p>示範教學：</p> <p>介紹 fChart 常用功能。</p> 	<p><a href="#">fChart 軟體下載</a> (備註 1)</p> <p><a href="#">範例下載</a> (備註 2)</p>
7. 實作練習：請將泡麵流程以循序及選擇兩種結構繪出。	<p>實作練習：</p> <p>請學生使用 fChart 軟體繪製流程圖。</p>	fChart 軟體

備註 1：fChart 軟體，下載見四之 (二)。

備註 2：fChart 執行範例，下載見四之 (三)。

#### 四、範例作品與教學資源：

(一) 學習單：1 份 (流程圖應用學習單，見後 附件一)

(二) fChart 軟體：下載網址 <http://hueyanchen.myweb.hinet.net/>

(三) fChart 執行範例：下載網址 <http://gg.gg/a2smd>

(四) 線上參考資源：

教育部教育雲教材資源中心

<http://gg.gg/a2t0q>

<http://gg.gg/a2t0z>

附件一

## 流程圖應用學習單

各組基本資料：

組長：\_\_\_\_\_

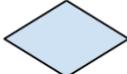
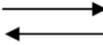
組員：\_\_\_\_\_

任務描述：請各小組各自討論，並上網搜尋一份「XX 食譜」的流程介紹。

- 食譜名稱：
- 參考網址：

任務 1：請各組將找到的食譜內容摘要整理其步驟。

任務 2：依步驟手繪出該食譜簡化的流程圖。

	開始或結束
	輸入/輸出
	計算/處理
	決策、 條件判斷
	流向

## 【演算法 4 節課】

## 【對應新課綱內容】

- 國中 8 年級：A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用  
A-IV-3 基本演算法的介紹

## 【教學單元一：陣列資料結構的概念與應用】

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	陣列資料結構的概念與應用
教學對象	國中生 8 年級	教學時數	2 節課
教學設備	電腦、網路、數字火車桌遊		
單元摘要	學生能透過理解陣列結構，並提出範例加深理解，讓學生思考並提出生活中的應用例子，最後學生能透過桌遊理解陣列結構的概念。		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能了解陣列的結構。</li> <li>2. 學生能了解變數與陣列的差異。</li> <li>3. 學生從日常生活的範例了解陣列的運用。</li> </ol>		
先備知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 演算法基本概念。</li> <li>2. 程式語言基本概念、功能及應用。</li> </ol>		
運算思維	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問題拆解：陣列的結構</li> <li>2. 尋找規則：變數與陣列的差異</li> </ol>		

	3. 抽象化：陣列在生活中的運用	
與課程綱要的 對應	學習內容	資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用
	學習表現	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題

二、評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	尋找規則、問題拆解、 抽象化	無
評量方式	口頭發表、學習單、桌遊	無

三、教學活動步驟：

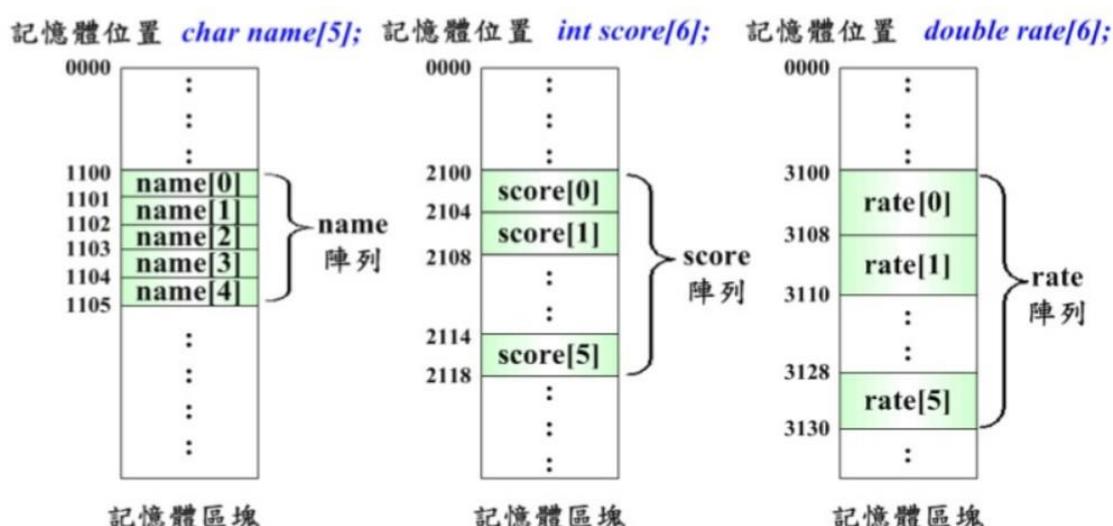
活動一

《介紹陣列資料結構》

「陣列」(Arrays) 是程式語言的一種基本資料結構，屬於一種循序性的資料結構。

撰寫程式時，當處理少量的資料，可以為每一筆資料設定一個變數。當資料變多時，便需要使用陣列來完成多個變數的存取。

陣列是將相同資料型別的多個變數結合在一起，每個陣列元素皆可視為變數使用，陣列佔有連續的記憶體空間(如下圖示例)，陣列提供索引值(index)存取陣列中個別元素，每個索引值對應唯一一個陣列元素，因此我們只要指定陣列與索引值就可存取陣列中指定的元素。



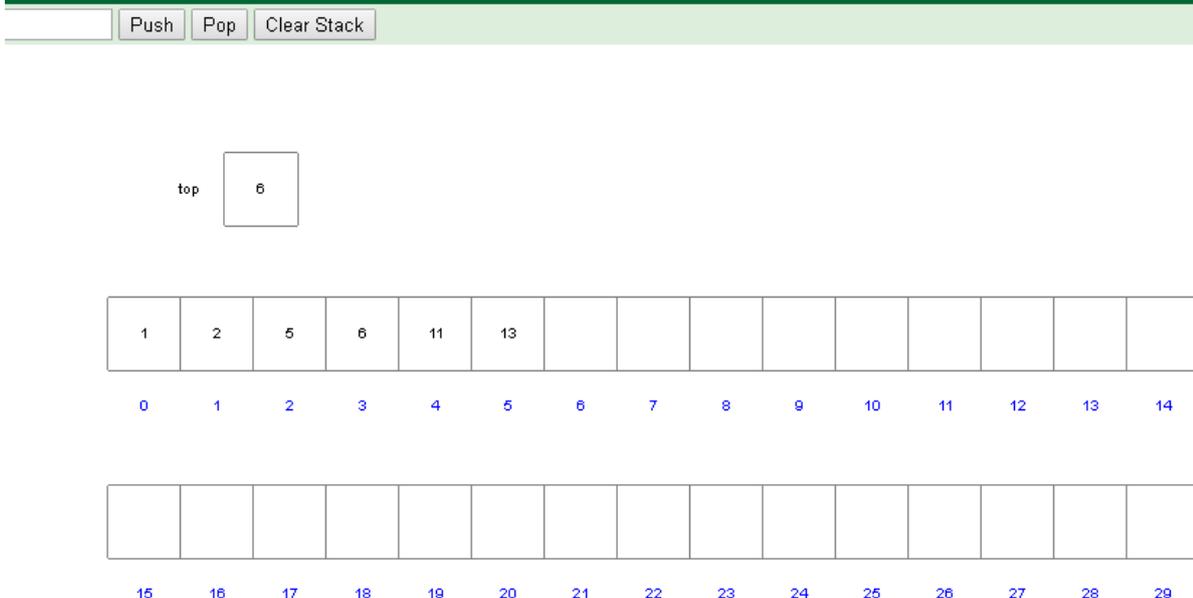
陣列的記憶體配置圖

(圖片來源: <https://www.slideshare.net/jashliao/ch06-48823483> )

由上圖中，發現陣列的各個元素依照次序存放在連續的記憶體中，這就是陣列的特性。不使用陣列與使用陣列的差異，若程式中要計算全班 30 位同學的國文科成績的總分，不使用陣列則需宣告 30 個變數(例如：`score1`、`score2`、`...`、`score30`)。為了解決大批的資料處理，以陣列(Array)方式來使用。上例即可宣告一個一維陣列，例如 `int score[30]`代表宣告一個 30 個人的國文科成績陣列，則 `score[0]`可以用來表示 1 號同學的國文科成績；`score[15]`表示 14 同

學的成績(註：陣列索引由 0 開始)。		
教學活動	活動內容	教材
1. 介紹陣列的基本概念	引起動機：介紹陣列資料結構	
2. 將陣列觀念結合實際操作	<p>利用偷插電的程式來將實際的抽象陣列概念具體示範堆疊的 Push 與 Pop。</p> <p>透過 Push 將資料送內 Stack 堆疊中，利用 Pop 將堆疊內的資料取出。</p> <p>如圖，將數字 1, 2, 5, 6, 11, 13 依序填入及按下 [Push] 按下 [Pop] 即可依序將 13, 11, 6, 5, 2, 1 從堆疊中取出</p>	<u>陣列的實作演練過程</u> (備註 1)

## Stack (Array Implementaion)



(圖片來源：<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/StackArray.html>)

<p>3. 討論 Stack 中 Push 與 Pop 之操作意義</p>	<p>將學生分組，討論剛才堆疊陣列的 Push 與 Pop 動作，並請學生舉例說明 Push 與 Pop 在生活中的應用時機。</p>	<p>解釋後進先出 (Last-In-First-Out, LIFO) 的排程概念。</p> <p>生活中的應用實例：</p> <p>(1) 自助餐店盤子的擺放</p> <p>(2) 書店擺在桌上的書堆</p>
---------------------------------------	---	---

### 活動二

引起動機：

舉例：火車車廂

將陣列想像成是一組經過編號的變數，每個變數相當於一個車廂號碼的話，那麼一個陣列就是一列火車，譬如：你要到火車上找人，只要告知是第幾個車廂，

便可以找到人；同樣地欲存取陣列中某個資料的內容，只要告知該變數在陣列中是第幾個元素，即可取得該變數的內容。陣列中是第幾個陣列元素的表示方式是在該陣列名稱後面的中號內入該變數所對應的數字編號稱為「索引值」。

將學生分組，請學生討論：想想看日常生活還有哪些使用陣列(Array)的應用呢？利用附件一學習單將生活中的陣列應用寫下來。

生活應用示例

※火車車廂指定第？節

※單排座位的指定

※棒球選手排定打擊棒次

◎※賓果盤(二維陣列--延伸概念)

教學活動	活動內容	教材
1. 陣列(Array)的生活應用	引起動機： 將學生分組，請學生討論： 想想看日常生活還有哪些 使用陣列(Array)的應用 呢？ 利用學習單將生活中的陣 列應用寫下來	日常生活的陣列應用 1. 排座位 2. 火車車廂指定 3. 棒球選手棒次 4. 賓果盤

<p>2. 日常生活的陣列 (1)</p>	<p>火車車廂</p> <p>將陣列想像成自強號火車，第幾個車廂代表索引值，因此火車[1]代表第一節車廂，火車[3]代表第三節車廂</p>	<p>附件一 生活中的陣列應用 學習單</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生活實例：火車</li> <li>2. 陣列名稱：自強號 1048 車次</li> <li>3. 陣列索引值：第幾節車廂</li> <li>4. 應用實況：自強號 1048 車次火車第 3 節車廂乘客共有 30 人</li> <li>5. 陣列宣告→ int 自強號 1048[3]=30；</li> </ol>
<p>3. 日常生活的陣列 (2)</p>	<p>單排座位的指定</p> <p>將陣列想像成座位，學生坐在第幾個位置代表索引值，因此座位[1]代表第一個學生，座位[3]代表第三個學生</p>	<p>附件一 生活中的陣列應用 學習單</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生活實例：排座位</li> <li>2. 陣列名稱：109 班座位</li> <li>3. 陣列索引值：第幾個座位</li> <li>4. 應用實況：109 班第 3 個座位坐王小明</li> </ol>

		<p>5. 陣列宣告→string 109</p> <p>班座位[3]="王小明";</p>
<p>4. 日常生活的陣列</p> <p>(3)</p>	<p>棒球選手排定打擊棒次</p> <p>將陣列想成打擊順位，隊名為陣列名稱，舉例：統一隊[1]代表第一棒打者；富邦隊[9]代表第九棒打者</p>	<p>附件一 生活中的陣列應用學習單</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生活實例：棒球選手棒次</li> <li>2. 陣列名稱：統一隊</li> <li>3. 陣列索引值：第幾棒打者</li> <li>4. 應用實況：統一隊第一棒打者是黃甘霖</li> <li>5. 陣列宣告→string 統一隊[1]="黃甘霖";</li> </ol>
<p>5. 日常生活的陣列</p> <p>(4)</p>	<p>賓果盤的定位</p> <p>將陣列想成賓果盤的第？行第？列，這屬於二維陣列的概念，將一維陣列延伸為二維陣列。賓果盤[1][3]代表第1列第3行的資料。</p>	<p>附件一 生活中的陣列應用學習單</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生活實例：賓果盤</li> <li>2. 陣列名稱：賓果盤</li> <li>3. 陣列索引值：第幾列第幾行位置</li> <li>4. 應用實況：將賓果盤第</li> </ol>

1 列第 3 行資料填入 17

5. 陣列宣告→ int 賓果  
盤[1][3]=17;

### 數位教材問題檢測

(D)1. 請問下列哪種生活實例應用到陣列概念？

- (A)買票坐火車的車廂座位 (B)班級座位編排 (C)棒手選手的棒次順序  
(D)以上皆是。

(A)2. 陣列的使用在記憶體空間是如何安排的？

- (A)佔有連續的記憶體空間 (B)分散不連續

(D)3. 下列何者不是 用陣列的好處？ (A)可使宣告敘述較為簡潔 (B) 可使程式  
較易閱讀 (C)可避免使用過多的變數 (D)可降低電腦的耗電量。

(A)4. 下列有關陣列的敘述， 何者錯誤？ (A)同一陣列中的元素可存不同資料  
型別的資料 (B)陣列註標值預設為 0 (C)陣列元素通常會依先後順序儲存  
電腦記憶體中 (D)須使用索引值來存取陣列元素。

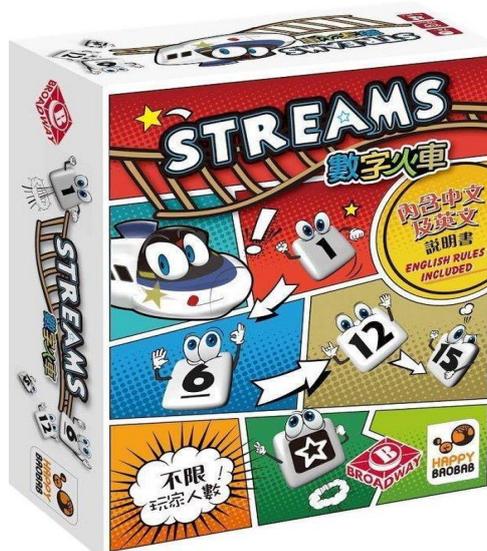
(B)5. 自助餐廳的洗碗工清洗盤子後，由廚師將餐點放在菜盤後，會依序將盤  
子放好，而顧客依先後順序排隊取用菜淆，請問這種顧客取用餐點的方式  
類似下列哪一種陣列資料結構的存取規則？

- (A)樹狀結構(tree) (B)佇列(queue) (C)圖形(graph) (D)堆疊(stack)。

(B)6. 在陣列結構中，我們可以使用兩個索引值來存取陣列中的每筆資料，這

種陣列稱為？ (A)一維陣列 (B)二維陣列 (C)單向陣列 (D)雙向陣列

### 活動三



利用數字火車 Streams(桌遊)體驗陣列的使用

遊戲配件： 數字方塊 40 個(1~10、20~30 的數字方塊各一個、11~19 的數字方塊各兩個、再加上一個萬用數字方塊☆)

這是一個簡單的「數字排列」遊戲。遊戲中的抽出來的數字必須由小到大排列，但永遠不知道每次會抽到什麼樣的數字。因此必須妥善安排數字的位置。思考後續的數字能否創造最大的序列。

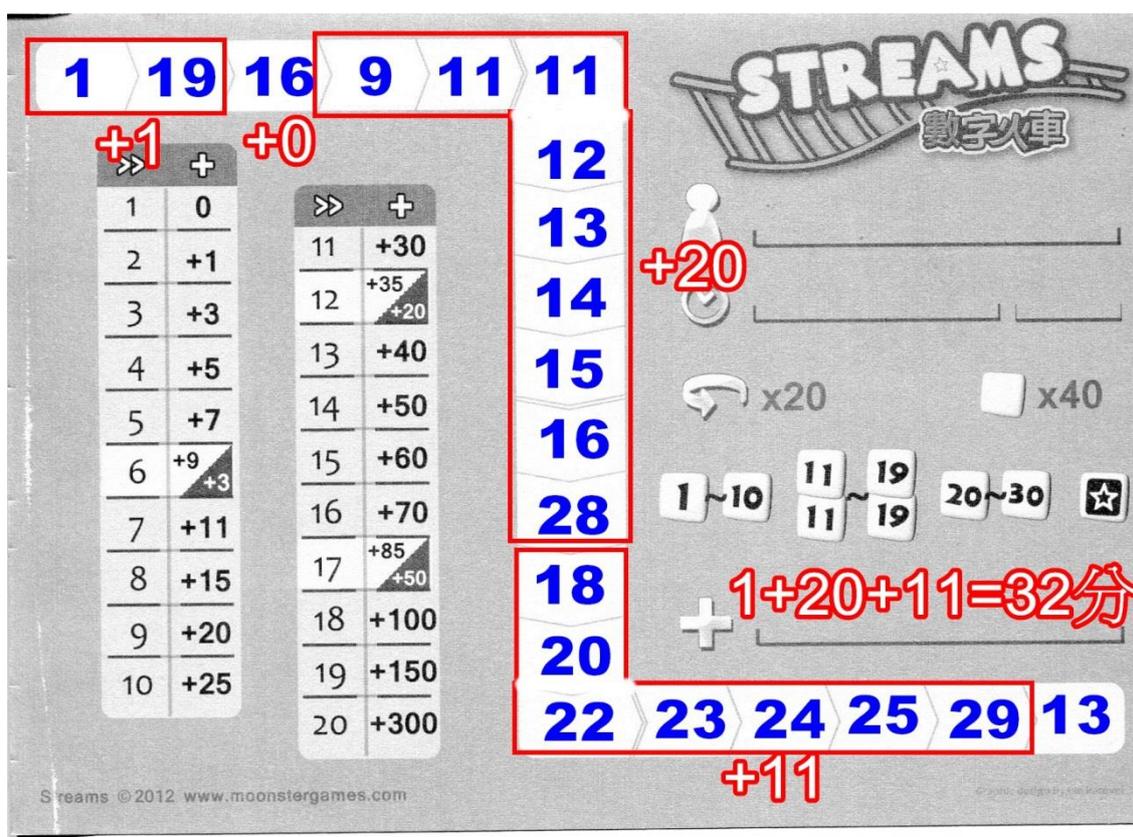
一、規則：

1. 遊戲必須想辦法讓數字由小到大排列，才算是同個車廂的火車
2. 每次抽一個數字出來。
3. 玩家將數字填在 20 格中的任意 1 格。
4. 填上的數字就不能改變位置，也不能不填寫。
5. 重複抽籤和填寫的動作。



6. 等 20 格填滿後，依照分數表計算分數。

7. 檢查 20 格的數字是否由小到大；如果數字變小，列車就算斷掉，分成兩節車廂。車廂長度愈長，分數愈高（如下圖範例）。如 [1.19] 二節車廂得 1 分；[9.11.11.12.13.14.15.16.28] 九節車廂得 20 分 [18.20.22.23.24.25.29] 七節車廂得 11 分；一節車廂得分 0；故總得分為  $1+20+11=32$  分。



8. 統計每位玩家得分，決定勝利者。

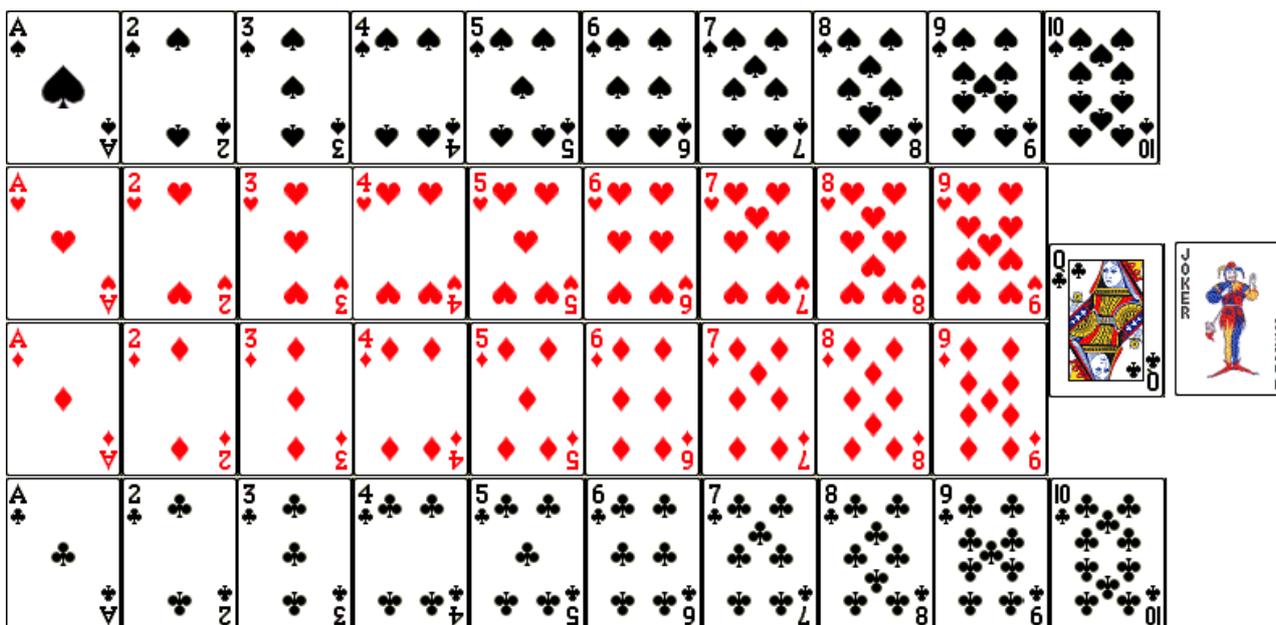
## 二、進行方式：

1. 發下學習單，並說明遊戲規則。
2. 老師抽卡，學生填數字。
3. 計算得分。

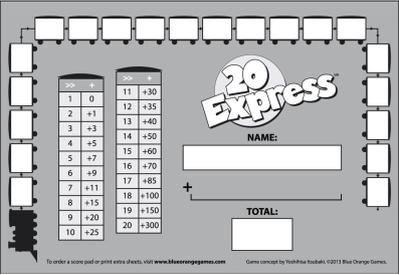
替代方案：不需購買桌遊遊戲，也可用撲克牌取代桌遊的進行

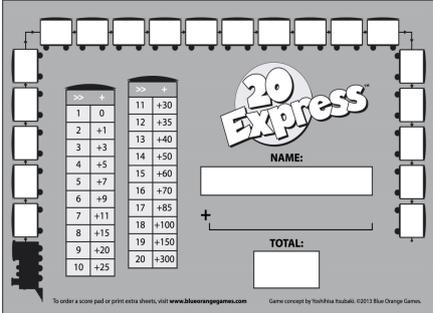
利用一副撲克牌來代表這桌遊遊戲當中的 40 張卡：

黑桃 1~10 代表 1~10、紅心和方塊 1~9 代表 11~19、梅花 Q 代表 20、梅花 1~10 代表 21~30、鬼牌代表萬用卡。



教學活動	活動內容	教材
操作數字火車 Streams(桌遊)體驗 陣列的使用  1. 解釋遊戲規則	數字方塊 40 個(1~30 數字 各一個、11~19 各二個、☆ 一個)  這是一個簡單的「數字排	數字火車桌遊遊戲一套  數字火車計分紙(學生用)

	<p>列」遊戲。遊戲中的抽出來的數字必須由小到大排列，但永遠不知道每次會抽到什麼樣的數字。因此必須妥善安排數字的位置。思考後續的數字能否創造最大的序列。</p>	
<p>2. 教師講解注意事項</p>	<p>遊戲必須想辦法讓數字由小到大排列，才算是同個車廂的火車</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 每次抽一個數字出來。</li> <li>3. 玩家將數字填在 20 格中的任意 1 格。</li> <li>4. 填上的數字就不能改變位置，也不能不填寫。</li> <li>5. 重複抽籤和填寫的動作。</li> <li>6. 等 20 格填滿後，依照分數表計算分數。</li> <li>7. 只要數字不是由小到大，就算是另一列車廂。</li> </ol>	

	<p>8. 統計每位玩家得分，決定勝利者。</p>	
<p>3. 進行桌遊體驗</p>	<p>1. 發下學習單計分紙。 2. 老師抽卡，學生填數字。 3. 計算得分。</p>	

備註 1：陣列的實作演練過程，見四之（三）。

#### 四、範例作品與教學資源：

（一）學習單：1 份（生活中的陣列應用學習單，見後附件一）

（二）教學說明：1 份（數字火車桌遊教學說明，見後附件二）

（三）陣列的實作演練過程：網址 <http://gg.gg/a6fnp>

## 附件一

生活中的陣列應用學習單

1. 生活實例： ex： 火車
2. 陣列名稱： ex： 自強號 1048 車次
3. 陣列索引值： 第幾節車廂
4. 應用實況： 自強號 1048 車次火車第 3 節車廂乘客共有 30 人
5. 陣列宣告→ `int 自強號 1048[3]=30;`

試完成下列生活中陣列的應用

項目	舉例
1. 生活實例	
2. 陣列名稱	
3. 陣列索引值	
4. 應用實況	
5. 陣列宣告	

附件二

## 數字火車桌遊教學說明

### 1. 每次遊戲都會抽出 1 數字方塊並填入表格中幫火車編號

一共有 40 張卡，有 39 張是數字卡：1~10、11~19、11~19、20~30，其中 11~19 各有兩張。另外還有 1 張萬用卡。

★替代方案：用撲克牌取代桌遊的數字方塊

可用撲克牌來代表這 40 張卡：黑桃 1~10 代表 1~10、紅心和方塊 1~9 代表 11~19、梅花 Q 代表 20、梅花 1~10 代表 21~30、鬼牌代表萬用卡。

(1) 抽出數字方塊，然後填入 20 列火車其中一格



>> +	>> +
1 <sup>o</sup> 0	11 <sup>o</sup> +30
2 <sup>o</sup> +1	12 <sup>o</sup> $\begin{matrix} +35 \\ +20 \end{matrix}$
3 <sup>o</sup> +3	13 <sup>o</sup> +40
4 <sup>o</sup> +5	14 <sup>o</sup> +50
5 <sup>o</sup> +7	15 <sup>o</sup> +60
6 <sup>o</sup> $\begin{matrix} +9 \\ +3 \end{matrix}$	16 <sup>o</sup> +70
7 <sup>o</sup> +11	17 <sup>o</sup> $\begin{matrix} +85 \\ +50 \end{matrix}$
8 <sup>o</sup> +15	18 <sup>o</sup> +100
9 <sup>o</sup> +20	19 <sup>o</sup> +150
10 <sup>o</sup> +25	20 <sup>o</sup> +300

姓名 \_\_\_\_\_

得分 \_\_\_\_\_

1 填入抽出來的號碼    2 由小到大算一列車    3 統計總分

1~10    11 19    20~30    ☆

(2) 再抽出一個數字方塊，再填入火車車廂格子



>> +	>> +
1 <sup>o</sup> 0	11 <sup>o</sup> +30
2 <sup>o</sup> +1	12 <sup>o</sup> $\begin{matrix} +35 \\ +20 \end{matrix}$
3 <sup>o</sup> +3	13 <sup>o</sup> +40
4 <sup>o</sup> +5	14 <sup>o</sup> +50
5 <sup>o</sup> +7	15 <sup>o</sup> +60
6 <sup>o</sup> $\begin{matrix} +9 \\ +3 \end{matrix}$	16 <sup>o</sup> +70
7 <sup>o</sup> +11	17 <sup>o</sup> $\begin{matrix} +85 \\ +50 \end{matrix}$
8 <sup>o</sup> +15	18 <sup>o</sup> +100
9 <sup>o</sup> +20	19 <sup>o</sup> +150
10 <sup>o</sup> +25	20 <sup>o</sup> +300

姓名 \_\_\_\_\_

得分 \_\_\_\_\_

1 填入抽出來的號碼    2 由小到大算一列車    3 統計總分

1~10    11 19    20~30    ☆

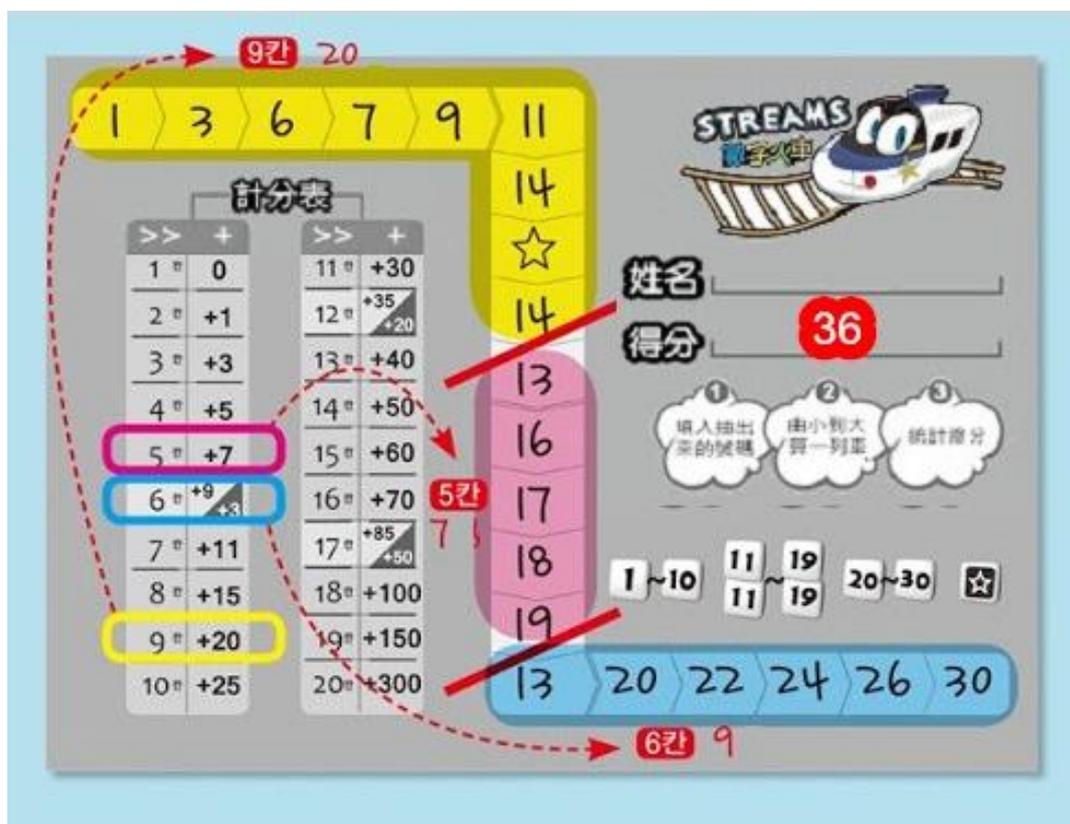
(3)一直重覆抽數字，填入火車內 20 次，遊戲就結束了。

(4)遊戲結方式：遊戲一直進行到幫火車編上「20」個數字就結束，開始計分

(5)遊戲目的只要您的火車越長，分數越高

火車長度	得分	火車長度	得分
1	0	11	+30
2	+1	12	+35
3	+3	13	+40
4	+5	14	+50
5	+7	15	+60
6	+9	16	+70
7	+11	17	+85
8	+15	18	+100
9	+20	19	+150
10	+25	20	+300

※如果火車數字全部都是由小到大 20 個(數字可以不連續)就可以得 300 分



2. 學生計分紙

**20 Express™**

NAME:

+

TOTAL:

>>	+
1	0
2	+1
3	+3
4	+5
5	+7
6	+9
7	+11
8	+15
9	+20
10	+25

>>	+
11	+30
12	+35
13	+40
14	+50
15	+60
16	+70
17	+85
18	+100
19	+150
20	+300

To order a score pad or print extra sheets, visit [www.blueorangegames.com](http://www.blueorangegames.com) Game concept by Yoshihisa Itsubaki. ©2013 Blue Orange Games.

3. 可發揮創意自製計分紙(圖片來源：<http://blog.xuite.net/davishung7/davis7/453322097>)

Number train  
**數字火車**

姓名:

得分:

1 ~ 30

車箱	得分
1	0
2	+1
3	+3
4	+5
5	+7
6	+9
7	+11
8	+15
9	+20
10	+25

11	+30
12	+35
13	+40
14	+50
15	+60
16	+70
17	+85
18	+100
19	+150
20	+300

## 【教學單元二：基本演算法的介紹】

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	基本演算法的介紹
教學對象	國中生 8 年級	教學時數	2 節課
教學設備	個人電腦、網路、紙和筆		
單元摘要	「演算法」簡單的來說，就是解決問題的步驟。在資訊科學的領域中，最基本的演算法包括排序與搜尋。本單元中將透過幾個簡單的範例與教學活動，讓學生了解在生活情境中可應用演算法解決排序與搜尋的問題。		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引導學生發掘生活中可應用演算法解決問題的情境。</li> <li>2. 於生活情境中，運用演算法基本概念設計解決「排序」問題的步驟。</li> <li>3. 於生活情境中，運用演算法基本概念設計解決「搜尋」問題的步驟。</li> </ol>		
先備知識	學生具備演算法的基本概念，並可分析問題且運用流程圖設計問題解決步驟。		
運算思維	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問題拆解：解析搜尋與排序演算法的問題解決步驟。</li> </ol>		

	2. 樣式模擬：找出搜尋與排序功能的運作邏輯及與規則。 3. 抽象化：以生活情境為出發，解決搜尋與排序的問題。 4. 演算法設計：運用演算法基本概念設計搜尋與排序問題解決步驟，並歸納出符合演算法特性之方法。	
與課程綱要的 對應	學習內容	資 A-IV-3 基本演算法的介紹
	學習表現	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題

## 二、評量方式：

評量主題	運算思維	演算法設計
評量項目	問題拆解、樣式模擬	排序演算法、搜尋演算法
評量方式	學習單	學習單

## 三、教學活動步驟：

活動一		
<p>《捷運路線搜尋》50 分鐘</p> <p>小巨蛋演唱會路線探索：本活動藉由日常捷運的搭乘，來引導學生思考資料搜尋的方式，並且推導原始資料，如果有先行做處理或排序，能讓資料搜尋更有效率。</p>		
教學活動	活動內容	教材
1. 引起動機	1. 教師詢問學生喜歡哪一位巨星（或播放某位	<a href="#">台北捷運站相鄰站表</a> (備註 1)

	<p>巨星之演唱片段)。</p> <p>2. 教師詢問如果巨星要在台北小巨蛋開演唱會，而你家住板橋，要如何搭捷運前往？請運用「捷運站相鄰站表」規劃路線，並完成「捷運路線搜尋學習單任務 1」。</p>	<p><a href="#">附件二</a> 捷運路線搜尋學習單任務 1</p>
<p>2. 分組討論及分享</p>	<p>1. 請學生運用「台北捷運站路線表」重新規劃路線，完成「捷運路線搜尋學習單任務 2」。</p> <p>2. 請 1 至 2 組同學分享規劃的路線及並說明規劃的步驟。</p> <p>3. 請學生上網搜尋「台北捷運圖」並重新規劃路線，接著完成「捷運路線搜尋學習單任務 3」。</p>	<p><a href="#">台北捷運站路線表</a> (備註 2)</p> <p><a href="#">附件二</a> 捷運路線搜尋學習單任務 2</p> <p><a href="#">台北捷運圖</a> (備註 3)</p> <p><a href="#">附件二</a> 捷運路線搜尋學習單任務 3</p>

	<p>4. 請學生運用「台北捷運 Go APP」列出三次規劃路線需要搭車的時間，並完成「捷運路線搜尋學習單任務 4」。</p>	<p><a href="#">台北捷運 Go APP</a> (備註 4)</p> <p>附件二 捷運路線搜尋學習單任務 4</p>
<p>3. 搜尋觀念探討</p>	<p>1. 教師提問三種不同參考資料為何會有不同的規劃結果？如果沒有任何參考資料，如何決定要不要轉車？是否就像老鼠走迷宮一樣，要每一條路線都經過探索，才能決定出可能路徑？計算每一條路徑的長度，方能找出最短路徑。</p> <p>2. 請學生討論三種不同的參考資料，對於路線規劃有何影響？那一種較為方便？</p>	

	<p>3. 教師導引資料排序的概念。</p>	
<p>活動二</p>		
<p>《排序演算法》50 分鐘</p> <p>本活動旨在引導學生找出生活情境中與排序有關的問題，並嘗試找出問題解決步驟，歸納形成排序演算法。</p>		
<p>教學活動</p>	<p>活動內容</p>	<p>教材</p>
<p>1. 引起動機</p>	<p>引起動機：引導同學簡易分組討論，思考生活情境中，什麼時候需要用到排序？</p> <p>範例如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圖書館中要將讀者歸還的書籍上架，需按照索書號排序。</li> <li>2. 運動會前，班上欲挑選大隊接力參賽選手，可按 100 公尺測驗時間多寡排序選擇。</li> <li>3. 校車司機安排同學返家時下車的順序，要用</li> </ol>	

	<p>同學住家距離學校之遠近來排序。</p> <p>4. ……（其他範例可由同學討論提出）。</p>	
<p>2. 暖身活動：身高排序</p>	<p>1. 情境設計與問題定義： 教師隨意抽選班級中 5 位同學，任意站立後，請同學思考如何將這 5 位同學按照身高由矮到高排序，並將 5 位同學的基本資料填寫在「排序演算法學習單任務 1」。</p> <p>2. 問題解決初探： ● 5 位同學任意站立排列，用直接觀察法(備註 5)完成排序。一般來說，在未有任何排序演算法的概念下，通常會以感官觀察，試圖找出身</p>	<p>附件三 排序演算法學習單 任務 1</p>

	<p>高最矮到最高之同學， 以完成排序之需求。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據先前學習演算法的基本概念，確認目前使用的方法符不符合演算法的特性，並填寫在「排序演算法學習單任務 2」中：</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)至少輸入 0 個資料。</li> <li>(2)至少輸出 1 個結果。</li> <li>(3)每個指令必須是明確的定義。</li> <li>(4)一定要在有限的步驟內完成其工作。</li> <li>(5)執行過程可用人工方式（如紙、筆）推算出相同的結果。</li> </ol>	<p>附件三 排序演算法學習單 任務 2</p>
<p>3. 排序演算法實作 （以氣泡排序法為範例）</p>	<p>1. 經由上述活動，要將解決問題的步驟歸納出來，並且符合演算法的</p>	

特性，不是一件容易的事情。因此許多資訊科學家紛紛設計了多種排序演算法，本單元中將以「氣泡排序法」為範例，說明排序的步驟。

## 2. 氣泡排序流程介紹：

- 排序前：設定排序的依據，由小到大、由低到高...等，需於排序前先設定明確的排序依據。在此可依上一活動之範例，排序5位同學的身高「由矮到高」排序。
- 步驟一：從第一位同學開始，比較與第二位同學的身高，若第一位身高高於第二位，則交換

	<p>站位，否則維持原站位。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 步驟二：重複步驟一，繼續往後比較相鄰兩位同學的身高，若前者高於後者則交換站位。比較到最後，未完成排序的同學中，身高最高的同學將排序到最後面。</li> <li>● 步驟三：重複進行步驟一與步驟二，每次完成後，未排序身高的同學就會少一位，直到最後所有同學皆完成排序，呈現身高由矮到高之排序結果。</li> </ul> <p>3. 依據上述氣泡排序流程，引導同學完成「排序演算法學習單任務</p>	<p>附件三 排序演算法學習單 任務 3</p>
--	--	------------------------------

	3」之填寫。	
4. 隨堂練習：氣泡 排序實作練習	實作情境設定：Andy 參加大學營隊時，認識許多來自不同高中的伙伴，在營隊結束前大家紛紛交換名片，留存聯絡資訊。Andy 希望將獲取的 5 張名片，按照英文姓名字首的「由小到大」排序放入名片簿中，請同學們協助 Andy 按照氣泡排序的步驟完成名片排序，並填寫至「排序演算法學習單任務 4」。	附件三 排序演算法學習單 任務 4

備註 1：台北捷運站相鄰站表，下載見四之（二）。

備註 2：台北捷運站路線表，下載見四之（三）。

備註 3：台北捷運圖，下載見四之（四）。

備註 4：台北捷運 Go APP（Android 系統），下載見四之（五）。

台北捷運 Go APP（iOS 系統），下載見四之（六）。

備註 5：直接觀察法—直接透過觀察者的感官考察被研究者活動的方法。

#### 四、教學資源：

(一) 學習單：2份(捷運路線搜尋學習單，見後附件二、排序演算法學習單，見後附件三)

(二) 台北捷運站相鄰站表：下載網址 <http://gg.gg/a2vki>

(三) 台北捷運站路線表：下載網址 <http://gg.gg/a2vkp>

(四) 台北捷運圖：臺北大眾捷運股份有限公司網址 <http://gg.gg/a2vl1>

(五) 台北捷運 Go APP (Android 系統)：下載網址 <http://gg.gg/a2vle>

(六) 台北捷運 Go APP (iOS 系統)：下載網址 <http://gg.gg/a2vlk>

(七) 線上參考資源：

國、高中資訊科學探索課程研習活動研習手冊 <http://gg.gg/a2vm4/1>

The Concept of Algorithm

<https://ibcs1-wd.wikispaces.com/file/view/Algorithm.pdf>

附件二

## 捷運路線搜尋學習單

各組基本資料：

組長：\_\_\_\_\_

組員：\_\_\_\_\_

任務 1：藉由「台北捷運站相鄰站表」規劃板橋到小巨蛋路徑。

起站	站名							
站名	迄站							

任務 2：藉由「台北捷運站路線表」規劃板橋到小巨蛋路徑。

起站	站名							
站名	迄站							

任務 3：藉由「台北捷運圖」規劃板橋到小巨蛋路徑。

起站	站名							
站名	迄站							

任務 4：藉由「台北捷運 Go APP」找出任務 1 到 3 的乘車時間。

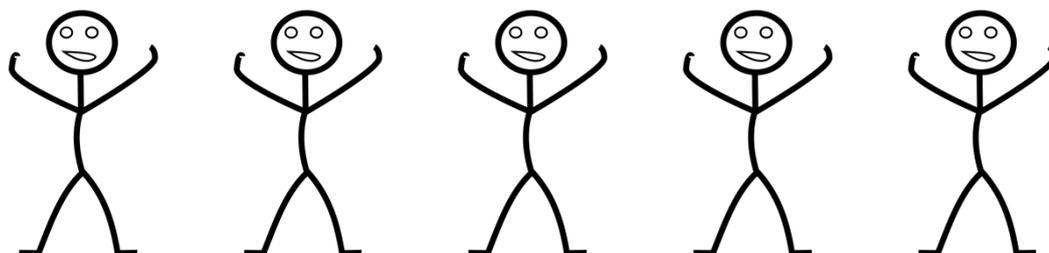
任務	經過站數	乘車時間	轉乘次數
1			
2			
3			

附件三

## 排序演算法學習單

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_

任務 1：任意挑選 5 位同學，請先記錄他們的站位與身高。



姓名					
身高					

任務 2：按身高「由矮到高」排序 5 位同學。

● 請簡單說明你完成排序的方法是什麼？

---



---



---

● 檢視你的方法有符合演算法的特性嗎？

(1) 至少輸入 0 個資料。 符合 不符合

(2) 至少輸出 1 個結果。 符合 不符合

(3) 每個指令必須是明確的定義。 符合 不符合

(4) 一定要在有限的步驟內完成其工作。 符合 不符合

(5)執行過程可用人工方式（如紙、筆）推算出相同的結果。 符合 不符合

任務 3：以氣泡排序法完成身高由矮到高排序。

● 原始站位：

身高					
----	--	--	--	--	--

● 第 1 回合排序結果：

身高					
----	--	--	--	--	--

● 第 2 回合排序結果：

身高					
----	--	--	--	--	--

● 第 3 回合排序結果：

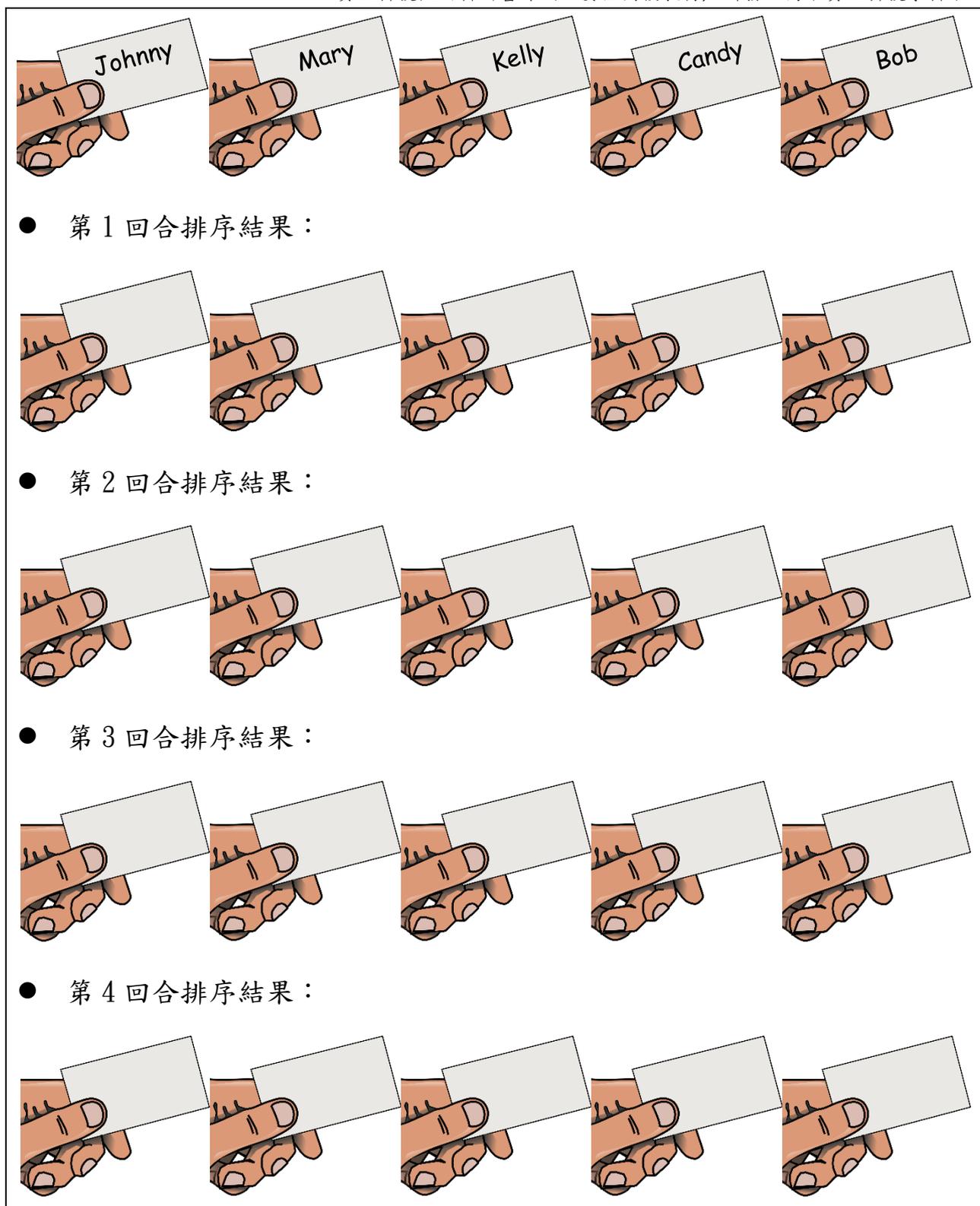
身高					
----	--	--	--	--	--

● 第 4 回合排序結果：

身高					
----	--	--	--	--	--

任務 4：氣泡排序實作練習

問題說明：Andy 參加大學營隊時，認識許多來自不同高中的伙伴，在營隊結束前大家紛紛交換名片，留存聯絡資訊，原始排列如下圖。Andy 希望將獲取的 5 張名片，按照英文姓名字首「由小到大」依序放入名片簿中，請同學們協助 Andy 按照氣泡排序的步驟完成名片排序。



圖片引用：openclipart，網址 <https://openclipart.org/detail/133303/human>

圖片引用：openclipart，網址 <https://openclipart.org/detail/20026/hand-with-card>

【程式設計 4 節課】

【對應新課綱內容】

- 國中 7 年級：P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用  
P-IV-2 結構化程式設計

【教學單元一：程式語言基本概念、功能及應用】

一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	新「世界語言」 程式語言
教學對象	國中 7 年級	教學時數	1 節課
教學設備	個人電腦、網路、學習單		
專題摘要	<p>如果要電腦幫我們工作，就必須給電腦指令 (Instruction)，而這些指令的集合就是程式 (Program)。語言是人類發明的，電腦也有它的語言，我們為了和它溝通，所以有了程式語言 (Programming Language)。</p> <p>本節我們引導學生認識程式語言的基本概念以及運作原理，並理解各種不同程式語言的特性與內涵，讓學生根據個別需求，選擇適合的程式語言，以解決遇到的問題。</p>		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、明白學寫程式語言的好處及重要性</li> <li>2、知道程式語言的種類與功能</li> <li>3、知道程式語言的運作原理</li> <li>4、知道程式語言的應用</li> </ol>		

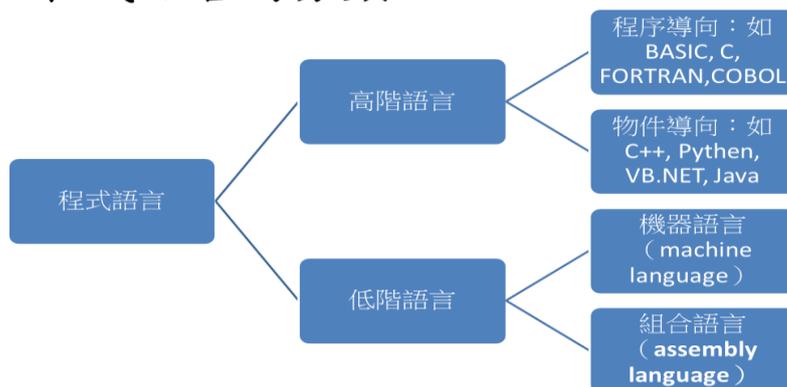
先備知識	具有演算法基本概念	
與課程綱要的對應	學習內容	資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用
	學習表現	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 資 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。
評量	學習單一、二（或口頭問答）	

## 二、教學活動步驟

跟電腦講相同的語言	一節課
<b>學習跟電腦溝通，甚至控制電腦聽我們的話</b>	
<p>(AlphaGo) 輕鬆打敗人類圍棋冠軍、電影《雲端情人》(Her) 裡和人類談戀愛的「莎曼莎」、新聞稿寫得有聲有色的「陳述」(Narrative)、會幫人類治病的「華生」(Watson) 等，都是現在和未來可能取代人類的佼佼者。「世界經濟論壇」曾發表報告，認為幾年內人工智慧將搶走人類的 700 萬個飯碗，但同時也會增加 200 萬個工作崗位。就業機會在哪裡？關鍵可能在指揮或與人工智慧溝通的能力，也就是使用人工智慧語言的能力。</p>	

教學活動	活動內容	教材
1. 引發學生動機	<p>A. 英美國家中小學早已推動程式語言相關課程（親子天下，2016）</p> <p>B. 自然語言是人類交流和思維的主要工具。人類依照國家、種族、地域的不同，有各式各樣的語言，例如：華語、英語、韓語、德語等。那麼，電腦的程式語言，也會有許多不同種類嗎？</p> <p>C. 學程式語言困難？（親子天下，2016）</p> <p>迷思：學寫程式以後要當工程師？學寫程式數學要很好？學寫程式要花很多錢去上課？</p>	
2. 程式語言的種類	<p>A. 程式語言的演進，依容易閱讀的程度來分： 機器語言（低階語言）→組合語言（低階語言）→高階語言→自然語言</p> <p>低階語言，是電腦發展初期就開發的程式語言，具有機器依存的特性，亦即在某廠牌的電腦上執行的程式，通常無法在另一廠牌的電腦上執行。</p> <p>B. 引導學生排列出程式語言的分類，進而思考其演進的歷程。</p> <p>機器語言，是唯一不需經由翻譯，就能被執行的語言，由 0、1 兩種符號所組成，不易學。</p>	簡報、學習單 (一)

## 程式語言的分類



### C. 組合語言

是一種以較接近人類語言的字組，取代機器語言的 0、1 的語言。如：ADD、SUB、DIV 等助憶碼，也提昇其可讀性。

### D. 低階語言 vs. 高階語言（旗立，2016）

比較項目	機器語言	組合語言	高階語言
程式的撰寫	難		易
維護與除錯	難		易
可讀性	低		高
可攜性 <sup>註</sup>	低		高
執行速度	快		慢
佔用記憶體的空間	小		大

**補充**許多行動裝置所用的作業系統及 App，也都是用程式語言所開發的。以 iPhone 為例，是利用 Object-C 程式語言（以 C 為基礎，加入物件導向特性）所開發而成。

<p>3. 程式語言的運作原理</p>	<p>電腦內部所使用的語言是二進位系統，由一定數量的 0、1 組合而成的語言，且可直接被執行。其過程基本上有語彙分析、語法分析與解構、最佳化與目的碼輸出等三個階段。</p> <p>A. 直譯器翻譯程式語言之流程</p> <p>直譯器（interpreter），是一種電腦程式，能把高階程式語言一行一行直接轉譯執行。較像一位「中間人」，每次執行程式時都要先轉成另一種語言再作執行，因此直譯器的程式運行速度較慢。它每轉譯一行程式敘述就立刻執行，然後再轉譯下一行，再執行，如此不停進行下去。</p> <p>B. 編譯器執行程式語言之執行的順序為：原始程式編碼（coding）→編譯(compiling)，產生目的碼→連結（linking），產生可執行檔（如.exe）→載入（loading）→執行(executing)</p> <p>以 Java 的程式編譯及解譯過程為例，如下：</p> <p>副檔名.java 的原始程式檔→Java 編譯程式→產生副檔名.class 的位元組碼（bytecode）→透過不同作業平台的 Java 直譯程式來將位元組碼進行解譯並執行</p>	<p>簡報、學習單 (一)</p>
---------------------	---	-----------------------

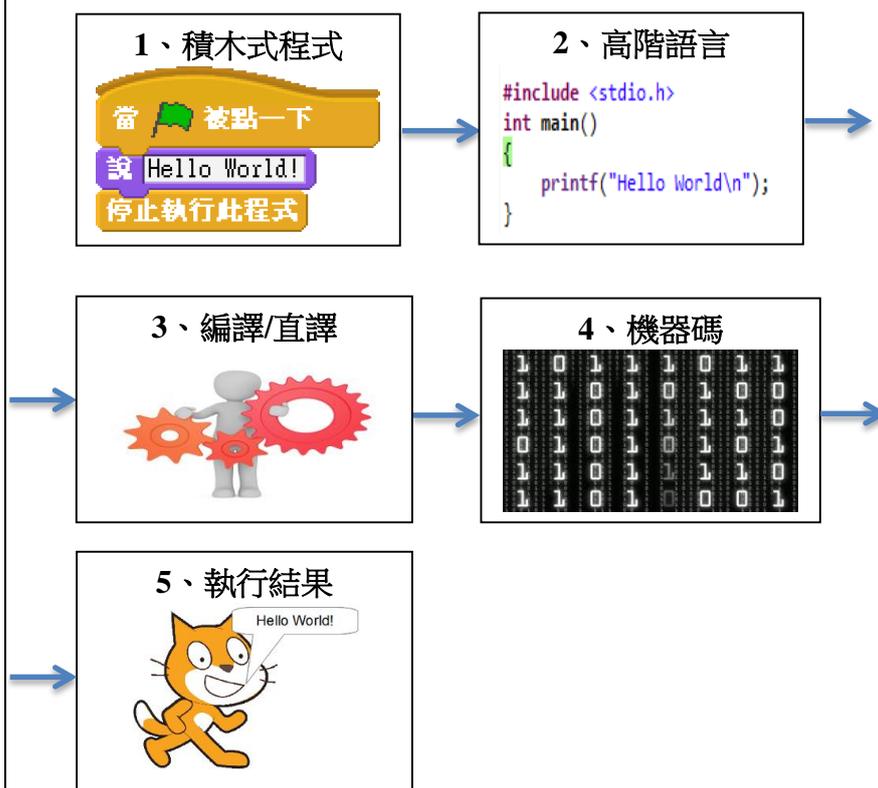
C. 組合語言撰寫的程式，則須經過組譯器 (assembler) 翻譯成機器語言後，才能被執行。

以組譯器及其輸入輸出檔為例，說明如下：

asm 檔 → 組譯器 → obj 檔

D. 想一想：你曾使用的積木式程式語言（例如：Scratch、Blockly、Microbit 等）是如何被電腦執行的？

補充



4. 程式語言的應用

鼓勵學生由自身的需求出發，進而去選適合自己學習的程式語言，並了解程式語言並無好壞之分，各有所長。

簡報、學習單 (二)

	<p style="text-align: center;"><b>2017 業界最受歡迎的程式語言 – Stack Overflow</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>職業類別</th> <th>語言</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">網站開發 Web Developer</td> <td>JavaScript</td> <td>81.7%</td> </tr> <tr> <td>SQL</td> <td>60.4%</td> </tr> <tr> <td>C#</td> <td>38.1%</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">桌機程式開發 Desktop Developer</td> <td>SQL</td> <td>60.2%</td> </tr> <tr> <td>JavaScript</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>C#</td> <td>50.4%</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">系統管理開發 Sysadmin / DevOps</td> <td>JavaScript</td> <td>73.9%</td> </tr> <tr> <td>SQL</td> <td>63.9%</td> </tr> <tr> <td>Java</td> <td>41.4%</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">資料處理 Data Scientist/Engineer</td> <td>JavaScript</td> <td>58.7%</td> </tr> <tr> <td>SQL</td> <td>58.0%</td> </tr> <tr> <td>Python</td> <td>45.0%</td> </tr> </tbody> </table>	職業類別	語言	百分比	網站開發 Web Developer	JavaScript	81.7%	SQL	60.4%	C#	38.1%	桌機程式開發 Desktop Developer	SQL	60.2%	JavaScript	60.0%	C#	50.4%	系統管理開發 Sysadmin / DevOps	JavaScript	73.9%	SQL	63.9%	Java	41.4%	資料處理 Data Scientist/Engineer	JavaScript	58.7%	SQL	58.0%	Python	45.0%	
職業類別	語言	百分比																															
網站開發 Web Developer	JavaScript	81.7%																															
	SQL	60.4%																															
	C#	38.1%																															
桌機程式開發 Desktop Developer	SQL	60.2%																															
	JavaScript	60.0%																															
	C#	50.4%																															
系統管理開發 Sysadmin / DevOps	JavaScript	73.9%																															
	SQL	63.9%																															
	Java	41.4%																															
資料處理 Data Scientist/Engineer	JavaScript	58.7%																															
	SQL	58.0%																															
	Python	45.0%																															
<p>形成性評量 (配合學習單)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道程式語言的種類</li> <li>2. 知道程式語言的功能</li> <li>3. 知道程式語言的運作原理</li> <li>4. 知道程式語言的應用</li> </ol>																																
<p>教學資源參考</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://pu.l8dice.tw/diceweb/teacherstudy/">http://pu.l8dice.tw/diceweb/teacherstudy/</a></li> <li>2. <a href="http://billor.chsh.chc.edu.tw/IT/Supply/01.pdf">http://billor.chsh.chc.edu.tw/IT/Supply/01.pdf</a></li> <li>3. <a href="http://topic.parenting.com.tw/issue/2016/coding/">http://topic.parenting.com.tw/issue/2016/coding/</a></li> <li>4. 計算機概論IV，施威銘研究室（旗立，2016）</li> </ol>																																

## 學習單（一） 程式語言的種類與運作原理

- 1、（）由 0 與 1 構成，不需經由翻譯，就能被執行的語言？（A）機械語言（B）鋼鐵語言（C）激動語言（D）被動語言。 參考答案：A
- 2、（）積木式程式語言可直接被電腦執行嗎？（A）當然可以（B）不能，還需要編譯器的幫忙。 參考答案：B

## 學習單 (二)

## 程式語言的應用

程式語言不是哪個比較強或者比較流行就去學哪一個，基本上跟你想要做的應用有關喔！視覺化程式設計語言(例如 Scratch)只能算是程式語言的基本入門介紹，若是要真正控制電腦，建議還是需要學習執行效率較高的文字式程式語言，請依照下表提示完成建議學習的程式語言：

編號	狀況	選擇的程式語言?
編號 1	沒想法，先學看看再說	
編號 2	我想做個厲害的網站	
編號 3	我想做蘋果手機 APP	

請參考下表以及老師提示完成下圖 1. 2. 3 對應的程式語言。



最經典和應用最廣	C 是許多人極力推薦的入門語言，學習 C 語言可以充分了解計算機相關知識。是後期程式語言開發的基礎：C++，C#，Java，Javascript，PHP，Python...	unix 作業系統開發語言
最簡單入門	Python 是一門比較簡單的程式語言，同時具有極高的可讀性和靈活性。	開發出 IG / Youtube
最獨家	Objective-C 是 Apple 蘋果電腦公司獨立使用的程式語言。(Swift 是蘋果新推出的程式語言)	開發出 iOS
互動網站開發類	JavaScript 是目前所有主流瀏覽器上唯一支持的腳本語言(HTML -> CSS -> Javascript)	開發出大部分網站的前端程式
物件導向類	Java 語言具有功能強大和跨平台兩個特徵。可以編寫桌面應用程式、Web 應用程式、分布式系統和嵌入式系統應用程式等。	開發出 Minecraft Java 是 Android 作業系統的基礎
	C++ 常用於系統開發，引擎開發等應用領域，支持類、封裝、繼承、多態等特性。	開發出 Google (遊戲開發：Unreal Engine 4 -> C++)

	<p>C#是運行於.NET Framework 之上的高級程序設計語言，由C語言和C++衍生而來。具有安全、穩定、簡單、優雅的特點。</p>	<p>開發出 Evernote (遊戲開發：Unity → C#)</p>
--	--	---



(出處：<https://www.ithome.com.tw/news/125008>)

IEEE Spectrum 發布了 2018 年程式語言排行。他們收集了 9 個來源共 11 個指標，對 47 種語言進行加權後，算出每個語言的分數並排名。Python 今年與 2017 年一樣都是第一名，第二名與第三名分數皆往下掉，而且名次有所不同，C 從 2017 年的第二名掉到了第三名，而 2017 年的第三名 Java 則在 2018 年成了第四名，竄起的是 C++，位居第二名。

## 【教學單元二：結構化程式設計】

### 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	結構化程式設計
教學對象	國中 7 年級	教學時數	3 節課
教學設備	個人電腦、網路、程式語言工具		
專題摘要	<p>1.經由積木程式 Blockly 實作使學生能熟悉程式語言的基本概念、功能及應用。</p> <p>2.經由積木程式 Blockly 實作結構化程式的基本結構。</p>		
教學目標	<p>1.能夠瞭解結構化程式設計的觀念。</p> <p>2.能夠瞭解程式設計的三種基本結構: 循序、選擇、重複(迴圈)。</p> <p>3.能夠瞭解循序結構程式及使用時機。</p> <p>4.能夠瞭解選擇結構程式及使用時機。</p> <p>5.能夠瞭解重複結構程式及使用時機。</p>		
先備知識	<p>1.已瞭解程式語言的基本概念。</p> <p>2.已具備積木程式 Blockly 的入門概念與簡易操作能力。</p> <p>3.已具備變數觀念，包括: 變數名稱、變數的資料型態等。</p>		
運算思維	<p>1.結構化程式設計為實踐運算思維教學的途徑之一，透過撰寫程式，能實作運算思維中的抽象化、流程控制、模式化、遞迴、重覆、除錯等能力。</p>		

	2.使用視覺化程式設計工具(例如 Blockly 等)，讓學習者容易地學會程式設計，且能專注於設計與創作，經歷創作、修改與使用的歷程，學生可體驗與應用運算思維。	
與課程綱要的對應	學習內容	資 P-IV-2 結構化程式設計
	學習表現	資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題 資 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
可融入之重大議題	1.融入性別平等教育，學習主題為語言、文字與符號的性別意涵分析。(根據世界衛生組織(WHO)對於男女 BMI 值的正常標準範圍是不同的)	

## 二、 評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	流程圖、循序結構、選擇結構、重複結構。	1.Blockly 積木程式設計。 2.JavaScript 語法。 (由授課老師出題，學生用紙筆繪出流程圖再依據流程圖完成程式設計，可以是隨堂測驗或作業。)
評量方式	1.能以流程圖表示出：循序結構、選擇結構、重複結構。	1.能依據流程圖，完成 Blockly 積木程式設計，並能正確執行。

	2.能繪製出解決問題的流程圖。	2.能依據流程圖，寫出JavaScript 程式，並能正確執行。
--	-----------------	----------------------------------

## 三、教學活動步驟：

活動一		
<p><b>《循序結構》</b></p> <p>循序結構表示程式的進行是按照指令出現的先後順序一一列來的來執行。循序結構的程式是依順序執行的，沒有分支，不轉移，無迴圈，程式本身的邏輯很簡單，只要指令安排的順序正確即可執行。</p>		
教學活動	活動內容	教材
介紹循序結構	1.以流程圖說明循序結構。 2.一般程式執行順序為逐行執行程式。 3.以計算 BMI 值為範例實作程式。	簡報 程式實作範例檔 (附件教材及簡報檔有詳細說明)
建立一個積木程式	設計一個程式，由使用者輸入身高及體重，計算出 BMI 值並顯示 BMI 值。 (提示: BMI：體重(Kg)/身高(cm)的平方)	離線程式寫作平台 (Blockly)： 下載離線版 Blockly 壓縮包： <a href="https://goo.gl/ocIoT6">https://goo.gl/ocIoT6</a>

## 活動二

## 《選擇結構》

若程式進行的過程中須要依不同的情形做出不同的處理方法，就要用到選擇結構，意即程式的執行過程中出現了分支，程式要依據特定的條件選擇其中一個符合條件的分支來執行。選擇結構有單一選擇、雙重選擇和多重選擇三種形式。

教學活動	活動內容	教材
單一選擇結構流程圖介紹	1. 以流程圖說明單一選擇結構。 2. 說明程式會因輸入資料不同，而得到不同結果。	簡報
單一選擇結構語法介紹	1. 分別以簡報介紹 VB,C 及 java script 的單一選擇結構語法。	簡報
單一選擇結構實例演練介紹	1. 說明 BMI 值計算流程,當 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 則輸出你為"標準身材"。 2. 以線上程式寫作平台 Blockly 實作計算 BMI 值。 3. 將 Blockly 完成的積木式程式轉換為 java script 語法。	離線程式寫作平台 (Blockly) : 下載離線版 Blockly 壓縮包 : <a href="https://goo.gl/ocIoT6">https://goo.gl/ocIoT6</a> 程式實作範例檔
雙重選擇結構流程圖介紹	1. 以流程圖說明雙重選擇結構。 2. 說明程式會以輸入資料作判斷，當判斷結果為真則輸出"結果 1"，否則	簡報

	輸出"結果 2"。	
雙重選擇結構語法介紹	1.分別以簡報介紹 VB,C 及 java script 的雙重選擇結構語法。	簡報
雙重選擇結構實例演練介紹	1.延伸單一選擇結構 BMI 值計算及判斷。 2.當 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 則輸出你為"標準身材"，否則輸出"身材不標準"。 2.以線上程式寫作平台 Blockly 實作計算 BMI 值。 3.將 Blockly 完成的積木式程式轉換為 java script 語法。	線上程式寫作平台 (Blockly) 程式實作範例檔
多重選擇結構流程圖介紹	1.以流程圖說明多重選擇結構。 2.說明程式會以輸入資料作判斷，輸出各種條件下的輸出。	簡報
多重選擇結構語法介紹	1.分別以簡報介紹 VB,C 及 java script 的多重選擇結構語法。	簡報
多重選擇結構實例演練介紹	1.延伸雙重選擇結構 BMI 值計算及判斷。 2.當 BMI 值符合以下結果 (a) $\text{BMI} < 18.5$ 輸出：過輕 (b) $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 輸出：標準身材 (c) $24 \leq \text{BMI} < 27$ 輸出：過重	線上程式寫作平台 <a href="https://jsbin.com/?js">https://jsbin.com/?js</a> 程式實作範例檔

	<p>(d)<math>27 \leq \text{BMI} &lt; 30</math> 輸出：輕度肥胖</p> <p>(e)<math>30 \leq \text{BMI} &lt; 35</math> 輸出：中度肥胖</p> <p>(f)<math>\text{BMI} \geq 35</math> 輸出：重度肥胖</p> <p>3.以線上程式寫作平台 Blockly 實作計算 BMI 值,並依計算結果輸出不同結果。</p> <p>4.將 Blockly 完成的積木式程式轉換為 java script 語法。</p>	
--	--	--

### 活動三

#### 《重複結構》

程式中某些敘述區段在執行時需要重複執行很多次時，因此需要利用「重複結構」來完成，這些屬於重複執行的敘述區段稱為「迴圈」(Loop)。

重複結構又概分為：計數式迴圈及條件式迴圈兩種。其中重複執行的次數是可以算出來的稱為「計數式迴圈」；而重複執行執行的次數是由條件來決定稱為「條件式迴圈」。重複結構能夠重複執行程式區塊的程式指令，重複結構的迴圈控制大致有兩重方式：在迴圈的開始或結尾測試迴圈的結束條件。

教學活動	活動內容	教材
計數迴圈流程圖介紹	以流程圖說明重複結構之計數迴圈。	簡報
計數迴圈語法介紹	1.分別以簡報介紹 VB、C 及 JavaScript 計數迴圈的語法。	簡報
計數迴圈實例演	使用計數迴圈解決數學的等差級數問	線上程式寫作平台

<p>練介紹</p>	<p>題，如</p> $1+2+3+4+\dots+98+99+100=?$ $2+4+6+\dots+96+98+100=?$	<p>(Blockly) 程式實作範例檔</p>
<p>條件迴圈流程圖 介紹</p>	<p>1.以流程圖說明重複結構之條件迴圈。</p>	<p>簡報</p>
<p>條件迴圈語法介紹</p>	<p>1.分別以簡報介紹 VB,C 及 java script 條件迴圈的語法。</p>	<p>簡報</p>
<p>條件迴圈實例演 練介紹</p>	<p>使用條件迴圈解決數學的等差級數問題，如</p> $1+2+3+4+\dots+N=?$	<p>線上程式寫作平台 (Blockly) 程式實作範例檔</p>
<p>自我評量</p>	<p>1.繪製循序結構、選擇結構、重複結構三種結構流程圖。</p> <p>2.使用 Blockly 平台設計解決 <math>2+4+6+\dots+98+100=?</math> 累加問題並另存成 JavaScript 程式檔。</p> <p>3.開啟 JSbin 網站 (<a href="https://jsbin.com/?js,output">https://jsbin.com/?js,output</a>) 並執行評量 2 所儲存之 JavaScript 程式。</p>	

## 【程式設計 5 節課】

## 【對應新課綱內容】

- 國中 8 年級：P-IV-3 陣列程式設計實作
  - P-IV-4 模組化程式設計的概念
  - P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作

## 【教學單元一：陣列程式設計實作】

## 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	陣列程式設計實作
教學對象	國中生 8 年級	教學時數	2 節課
教學設備	個人電腦、網路		
單元摘要	本課程由日常經驗中的「榜單查詢」來切入。利用榜單的特性，來導入陣列的觀念。榜單的姓名可以代表陣列當中的每一個的「值」，榜單當中的名次，則可以代表陣列的「索引」。我們可以用「名次」來找出該名次的「姓名」，也可以用「姓名」來查詢「名次」。		
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解程式設計變數觀念。</li> <li>2. 了解陣列的基本概念。</li> <li>3. 了解迴圈應用。</li> <li>4. 了解判斷式。</li> </ol>		
先備知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本程式設計觀念。</li> </ol>		

	2. Blockly 程式設計。	
運算思維	1. 抽象化：由姓名與名次的關係來理解陣列的編號與內含的值之間的關係。 2. 樣式辨識：能夠發現一連串文字用「、」符號隔開這種格式，可以將它拆分開來用清單來儲存。 3. 演算法則：能夠設計出具體的步驟來顯示已上榜的同學。	
與課程綱要的對應	學習內容	資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用。 資 P-IV-3 陣列程式設計實作。
	學習表現	資 t-V-2 能使用程式設計實現運算思維的解題方法。 資 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。

二、評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	問題拆解、樣式辨識	結果正確性
評量方式	實作 Blockly 程式	實作 Blockly 程式

三、教學活動步驟：

活動一
金榜題名（上）：以下姓名均為姓名產生器產生，不涉真實身份。 活動主旨：小劉跟同學參加了附近 XX 國中資優班的考試，等了好久，終於放

榜了，榜單按名次公告如下：

陳彥雅、陳宛儒、梁聖蓁、陳信宏、周淳昇、吳嘉惠、黃尹宏、王詩伶、王子信、劉佳順、張雅雯、王采延、彭允祥、林佳玟、路文華、吳雅婷、郭雅達、黃淑城、林智翔、孫韻婷、周麗萍、宓靜育、吳文恭、陳怡君、許韋治、林佑年、潘佳霖、王彥均、張志妮、郭雅婷、黃名倩、劉靜雯、賴潔來、張愛珊、陳盈堅、林士靖、林瑋靖、陳映佩、蘇惠如、錢培倫、蔡佩芬、林嘉文、陳詩婷、黃秀其、楊書佩、符雅雯、林惠雯、蘇麗娟、謝旺法、林正亨、李佳容、張一伯、林志遠、李家綺、蘇沛方、蔡偉倫、陳佩君、劉好航、黃台冰、杜宗玟、高竹沛、張尚琳、林瑜和、金思穎、李佩易、陳柏博、袁育維、胡宣財、張志祥、王亮諭、廖紹海、陳尚偉、崔秀玲、袁明慧、李文婷、汪泓芳、吳佩璇、楊良岑、林若甫、陳信威、陳建玉、吳雅強、許榮達、林雅慧、劉法貴、馬婷婷、陳睿良、張秀均、陳瑋宜、蕭松希、王俊德、陳育修、孫元白、傅威蘋、林宗喬、鄧俊諺、黃君杰、邱俊娟、林俊治、馬東海、謝文念、黃英麟、曾辰綸、鄭辰蘋、黃浩萱、葉柏翰、吳家豪、林歡治、陳韻江、張鎮宇、黃佳燕、洪俊順、郭皇東、王鴻丞、游茹忠、陳思翰、王水源、黃琪宇、蔡建文、陳秀美、許鴻鑫、李佳博、連均孜、陳玉源、錢雅雯、楊佩蓉、吳惠文、王芳佩、陳協忠、吳吉音、張奇鈺、吳山尹、黃子亨、彭旭慧、傅堅憲、蔡孟易、賴佩玲、林宏雄、李軒春、吳欣汝、林宛筠、黃博鈞、崔雅婷、李珊恆、劉志宏、吳俊惠、林瑋琴、陳雅琪、王景睿、邵淳尹、史淑芬、杜俊翔、羅振宇、楊瑋綠、鄭芷琬、王筱涵、鄧慶念、林聖凱、林美珍、鄭俊賢、王怡君、林恩

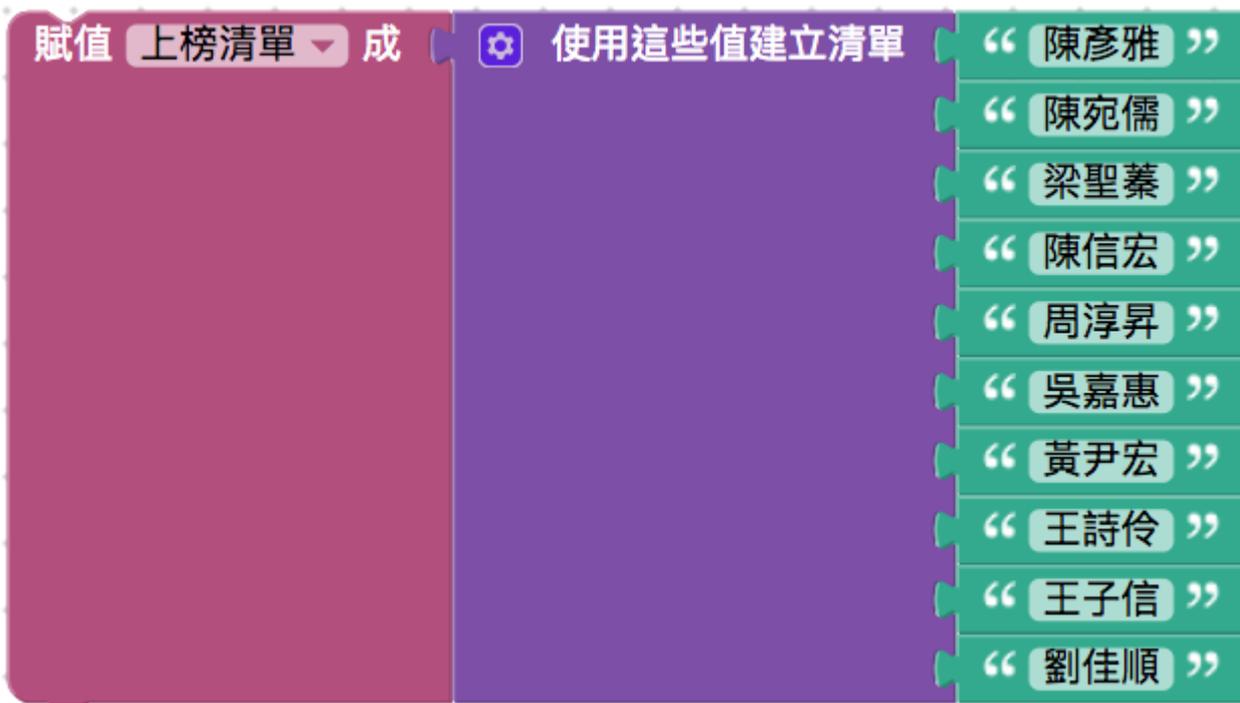
珍、黃先雄、鐘鈺婷、張弘其、吳秋航、劉宇軒、郭彥君、盧博湖、王柏善、王石佳、鄭信偉、晏君偉、史偉銘、陸韋廷、賴鴻瑜、顏晴宜、郭雅文、周偉誠、陳耿君、時大昇、吳佳蓉、甘佩穎、賴貞平、李政美、黃智妃、張亦添、張建志、趙怡靜、陳曉雨、高俊豪、黃國惠、劉修嘉、李淑慧、林雨山、張得榮、陳尹陽、黃美玲、黃漢文、郭紀良、陳東倫、郭智超、林人豪、聶艾揚、李函諭、趙家豪、黃惠玲、周惠娟、林元憲、張欣怡

他想幫其他同學查查看有沒有上榜，可是榜單實在是太長了，他想起資訊課教的 blockly 想用 blockly 來寫一個程式，幫他找出上榜的同學，請你試試看該怎麼做吧。

首先，一大串的榜單姓名，要從頭到尾一一比對，才有辦法找到上榜者。因此可以利用電腦的快速運算的特性來進行比對。

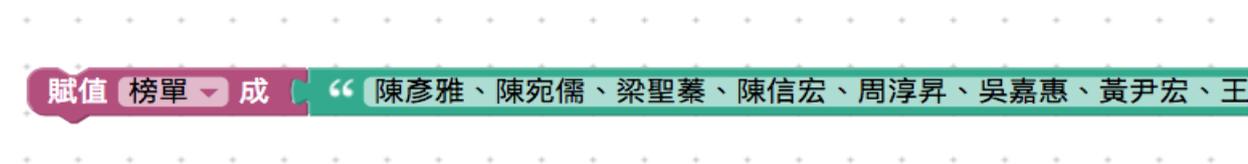
首先，先將榜單姓名放入一個變數「榜單」當中。

首先，要把每一個姓名放入一個清單當成一個一個的項目，放入之後會有如下的格式：



然而，當名單相當長的時候，這樣去製作清單就會變得很慢，很麻煩。因此，我們可以有另一種更快速的方式來製作一串很長的清單。

首先將榜單的姓名文字放入「榜單」這個變數內。



接下來，為了進行搜尋以及知道榜單名次，我們要將這一連串文字進行拆分，變成一個一個姓名分別放在一個「清單」裡面，針對這一連串的姓名，我們可以用一個專業名詞來描述它。叫做「陣列」。



切分完畢之後，內部就會將姓名紀錄為如下的清單樣式。

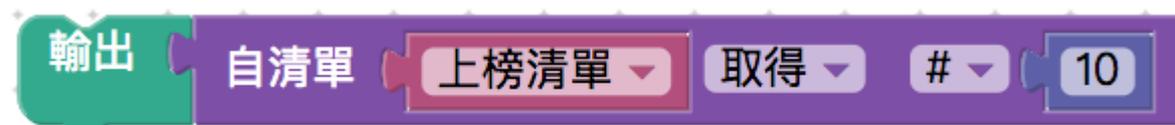
每一個名字有一個順序，順序由 1 開始以此類推。

可由以下程式碼獲得證明。



比如，我們要搜尋「陳信宏」這個人，程式會回答 4。代表「陳信宏」在這個清單裡的編號為 4。也就是名次為第 4 名。

如果我們想知道第 10 名是誰。可以直接指定項目編號，也就是名次。程式會回答「劉家順」。



總結：陣列的概念就是，一個陣列可以包含許多項目，這些項目可以是一個數字，一個文字，一個姓名，或一篇文章。每一個項目都會被編上一個編號，以便後續的查詢，以及定位。

教學活動	活動內容	教材
進入 Blockly code 程式設計網站，熟悉及體驗 Blockly Code 的使用。	進行「姓名」->「名次」的搜尋，以及「名次」->「姓名」的對應。	使用 Blockly Code 以及 ZeroJudge 評分系統。

## 活動二

## 金榜題名（下）

找到了自己的名字在榜單當中之後，小劉還想找找班上其它同學有沒有上榜。但是他的班上同學有 30 人。一個一個看會看到眼花。因此，小劉再次借助 Blockly 來幫忙。

同樣的，班上的同學也把它建立成一個「清單」。

同學名單如下：張侑汝、許亮尹、林喬綺、吳明旭、周麗萍、李瑤盛、林筱琳、王詩伶、陳孟涵、楊勝傑、許艾謙、吳子函、王佳純、裘偉茂、劉家綺、陳威伸、蕭美華、張軒舜、顏皇希、王水源、曲彥儒、魏嘉禎、鐘皓儒、簡中如、吳山芬、陳思翰、羅季梅、張瑤能、張雅雯、高均真。



賦值 同學清單 ▾ 成 從文本製作清單 ▾ 同學名單 ▾ 用分隔符 “、”

此時，「同學清單」的處理有不同的使用方式。我們想要針對「同學清單」裡面的每一個同學都進行查榜的動作。

因此我們要用一個「迴圈」來拿出每一個同學來進行查榜。



取出每個 同學 ▾ 自清單 同學清單 ▾ 執行

在「執行」的方塊當中，我們放入之前「查榜」的動作。



「查榜」的動作跟前次的動作有一個重要的不同。也就是「索引項目」的地方，要改成「同學」變數。才能在每一次迴圈執行的時候，能夠帶入「同學清單」裡面的每一個同學姓名。

這時候我們就會發現，有些會出現 0，有些會出現  $>0$  的結果。出現 0 的就代表沒有上榜， $>0$  的結果就是上榜的同學的名次。

接下來，這樣的輸出結果意義不大，我們重點是想知道有哪些同學上榜。因此我們使用「判斷式」來挑出上榜的同學，然後和在一次輸出。



以上的程式碼可以輸出所有上榜同學的上榜名次。不過，我們還是希望直接顯示姓名更清楚。因此我們再進一步把名次換成姓名。

從「同學清單」當中取出每一個「同學」然後從「上榜清單」索引找出「上榜名次」，判斷「上網名次」是否  $> 0$  若是的話，就代表已經上榜。因此從「上榜清單」取出「上榜名次」的姓名。



參考答案：周麗萍、王詩伶、張雅雯

來自 blockly-demo.appspot.com

周麗萍

確定

來自 blockly-demo.appspot.com

王詩伶

確定

於工作區中

來自 blockly-demo.appspot.com

張雅雯

確定

於工作區中

教學活動	活動內容	教材
進入 Blockly code 程式設計網站，熟悉及體驗 Blockly Code 的使用。	使用迴圈來一一搜尋一大群同學是否上榜，並且為了挑出有上榜的同學，因此搭配「如果」判斷式來挑選。	<u>使用 Blockly Code 以及 ZeroJudge 評分系統。</u>

## 【教學單元二：模組化程式設計的概念、模組化程式設計與問題解決 實作】

### 一、教案概述：

科目/領域別	資訊科技概論/ 科技領域	單元名稱	模組化程式設計的概念 模組化程式設計與問題解決 實作
教學對象	國中生 8 年級	教學時數	3 節課
教學設備	電腦，Google Blockly		
單元摘要	<p>模組化是一種分而治之 (divide and conquer) 的解決問題想法，也就是將一個大問題拆解成若干個小問題之後，透過逐一解決這些小問題，來解決整個大問題。而模組化程式設計是將程式設計中某一區塊重覆出現多次的程式碼或具有某種特定功能的程式碼，將它們單獨編寫成一個程式單元，並賦予一個專屬名稱。</p> <p>模組化在日常生活中非常常見，如手電筒沒電時，電腦硬碟損壞、起子工具等，電池、硬碟、起子工具的頭就是模組化的概念，只要找到相對應的型號、接頭或連接埠，即可拆換使用。</p> <p>模組化程式設計的概念也是如此。</p> <p>在課程範例中，我們以 Blockly Game 中的烏龜關卡來繪製正多</p>		

	<p>邊形，透過正多邊形的繪製，讓學生從電腦結合數學角度的觀念來了解正多邊形的繪製步驟並實作完成。另一個範例則是生活中常見的複利公式計算，讓學生了解利息是如何計算。學生在這兩個學習活動中除了要設計出模組化的程式外，還可以針對模組化程式解析程式所需要的參數，建立新的模組化程式。</p>
<p>教學目標</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能了解何謂模組化程式設計。</li> <li>2. 能實作模組化程式設計。</li> <li>3. 能了解正多邊形的定義。</li> <li>4. 能找出繪製正多邊形的邏輯和規則。</li> <li>5. 能編寫軟體程式，模擬繪製正多邊形的功能。</li> <li>6. 能以模組化方式來繪製正多邊形。</li> <li>7. 能了解複利公式的定義。</li> <li>8. 能找出計算複利公式的邏輯和規則。</li> <li>9. 能編寫軟體程式，模擬計算複利公式的功能。</li> <li>10. 能以模組化方式來計算複利公式。</li> </ol>
<p>先備知識</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blockly 變數宣告。</li> <li>2. 正多邊形外角度數計算。</li> </ol>

	<p>3. 平面座標系。</p> <p>4. 等比級數及複利公式。</p> <p>5. 迴圈概念。</p>	
<p>運算思維</p>	<p>1. 問題拆解：解析正多邊形。</p> <p>2. 演算法設計：設計繪製正多邊形的邏輯與規則。</p> <p>3. 軟體模擬編寫程式。</p> <p>4. 問題拆解：解析複利公式。</p> <p>5. 演算法設計：設計計算複利公式的運作邏輯與規則。</p> <p>6. 軟體模擬編寫程式。</p>	
<p>與課程綱要的 對應</p>	<p>核心素養</p>	<p>科-J-A2 具備理解情境與獨立思考的能力，並運用適當科技工具與策略，處理與解決生活問題與生命議題。</p> <p>科-J-B1 具備運用各種科技符號與運算思維表達溝通的素養，並理解日常生活中科技與運算的基本概念，應用於日常生活。</p>
	<p>學習內容</p>	<p>資 P-IV-4 模組化程式設計的概念。</p> <p>資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作。</p>

	學習表現	資 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。
--	------	---

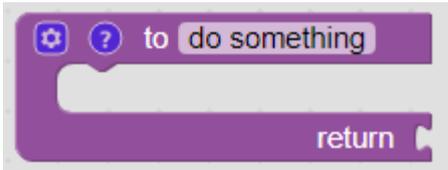
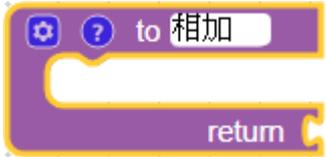
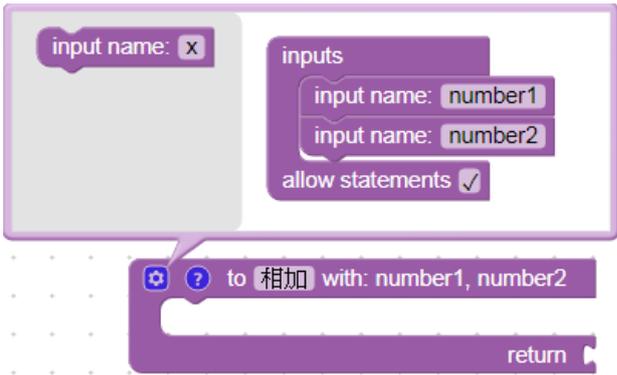
## 二、評量方式：

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	問題拆解	模組化程式設計
評量方式	紙筆測驗	實作評量

## 三、教學活動步驟：

活動一		
《認識模組化程式設計的概念》		
本活動旨在從日常生活中常見的活動，如更換電池，更換損壞的硬碟，或要擴充記憶體等，來了解認識模組化的觀念。		
透過 Blockly 的介紹，來認識模組化程式設計。		
教學活動	活動內容	教材
1. 引發學生動機	<p>模組化的基本概念</p> <p>所謂的模組化，是一種分而治之（divide and conquer）的解決問題想法，也就是將一個大問題拆解成若干個小問題之後，透過逐一解決這些小問題，來解決整個大問題。</p>	簡報、實物。

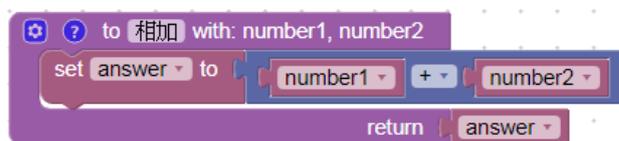
	<p>模組化在日常生活中非常常見，如手電筒沒電時，電腦硬碟損壞時，多用途起子工具更換工具接頭時，電池、硬碟、工具接頭就是模組化的概念，只要找到相對應的型號、接頭或連接埠，即可拆換使用。模組化程式設計的概念也是如此。</p>	
<p>2. 生活上常見的模組化設計</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電鑽，可更換不同的鑽頭之後，鑽出不同的大小孔位與形狀</li> <li>2. 立方體體積計算公式，不同的長、寬、高的數值會計算出相對應的結果</li> <li>3. 電腦零組件更換：如鍵盤、滑鼠、螢幕（符合連接埠的前提下）</li> <li>4. 尚未問世的 <u>phoneblocks</u></li> </ol>	簡報
<p>3. 模組化程式設計的概念、及優點</p>	<p>模組化程式設計是將程式設計中某一區塊重覆出現多次的程式碼或具有某種特定功能的程式碼，將它們單獨編寫成一個程式單元，並賦予一個專屬名稱。</p> <p>模組化設計的優點是可以讓你重複使用這些區塊程式碼，減少程式碼的撰寫與修改，當需要修改某個功能時，利用模組化設計的部分僅</p>	簡報、實物

	需修改模組化中的程式碼即可。	
4. 程式寫作	<p>使用 Blockly 進行模組化程式實作初體驗</p> <p>請同學前往 Blockly Demo 網站</p> <p>4.1 添加函數積木-給予函數名稱</p> <p>點選「Functions」後，選取</p>  <p>在「do something」中給予這個函數的名稱為「相加」</p>  <p>4.2 分析兩個整數相加函數的運作</p> <p>欲設計一個函數，可以將兩個整數相加，並回傳加總後的值。所以要添加兩個積木方塊做為參數值的輸入（正式的名稱叫做參數）</p> 	上機練習

### 4.3 設計兩個整數相加的程式碼

#### 4.3.1 設計兩個整數相加的程式碼

因為當程式執行「相加」函數，「相加」函數會帶入兩個數字，這兩個數字會分別對應到 number1 和 number2 的變數名稱，因為要做兩個數字相加，所以設定另一個變數，變數名稱為 answer，來記錄相加後的結果，answer 的結果為 number1+number2 的值，最後將 answer 的值回傳



#### 4.3.2 測試「相加」函數並顯示結果

要測試「相加」函數並顯示結果，添加一個變數名稱為 answer，其結果為「相加」函數的回傳值，在「相加」函數中分別為 number1 及 number2 添加不同的數字資料，最後添加一個動作積木 print，透過 print 印出變數「answer」的內容

```

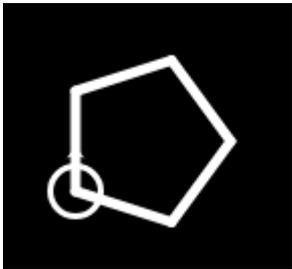
set answer to
  相加 with:
    number1 123
    number2 456
print answer
    
```

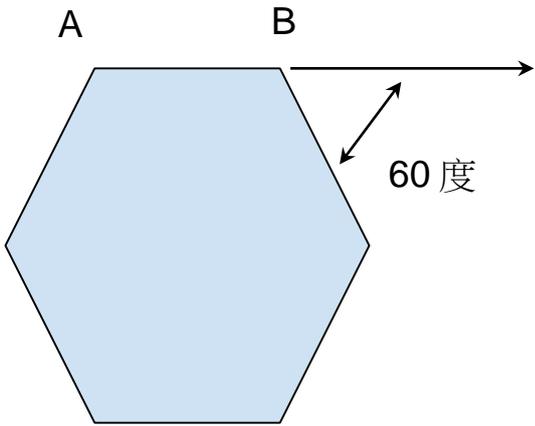
### 活動二

#### 《以 Blockly 繪製正多邊形》50 分鐘

本活動主旨在結合數學知識與迴圈概念，設計一個繪製正多邊形的程式。

學生除了繪製正多邊形外，還可以修改程式，加入「邊長」、「顏色」等功能，藉由增進程式功能強化模組化程式設計的概念。

教學活動	活動內容	教材
<p>1. 範例展示</p>	<p>由教師示範透過 Blockly 程式繪製正多邊形。請同學連往 Blockly Games 網站 (<a href="https://blockly-games.appspot.com/">https://blockly-games.appspot.com/</a>)，選擇「Turtle」這個教學遊戲，並直接切換到第 10 關，以便利用 Blockly 的繪圖功能。</p>  <p>註：左下角小圈圈目的是標示座標，非程式繪製的結果</p>	<p>Blockly 程式，教師示範畫面</p>
<p>2. 問題解</p>	<p>要透過 Blockly 繪製正多邊形，需要進行哪些</p>	

<p>析</p>	<p>步驟。</p>  <p>當利用 Blockly 繪製正多邊形，繪製的原理是：繪製線段 AB 為正多邊形的邊長，當線段繪製從 A 點到 B 點侯，需要旋轉某個角度，以進行下一線段的繪製，而這個角度是角 B 的外角。</p> <p>所以繪製正多邊形需要的 Blockly 步驟有下筆、移動、轉某個角度、移動、轉某個角度、…，直到回到起始點。</p>	
<p>3. 程式設計 - 繪製正多邊形</p>	<p>繪製正多邊形</p> <p>1. 設計繪製正多邊形的 draw 函數</p> <p>欲設計一個函式 draw 來繪製正多邊形，draw 函數需要添加一個數字積木方塊做為參數值的輸入，而這個參數值為正多邊形的邊數。</p> <p>為了讓同學清楚了解，我們將邊長設定為 50</p>	<p>教師示範程式碼</p>

點，依據問題解析的過程，其過程下筆、移動、轉某個角度、移動、轉某個角度、…，直到回到起始點。因為重複移動、轉某個角度兩個步驟，所以可以設計一迴圈，重複執行這兩個步驟。

因為重複的次數就是重複執行繪製邊數的次數，所以添加一個重複的積木，將變數邊數作為重複次數的參數。

在重複積木中添加移動積木與右轉角度積木，移動積木的參數設為 50，右轉角度積木的參數設為  $360/\text{邊數}$

完成後的 draw 函數如下



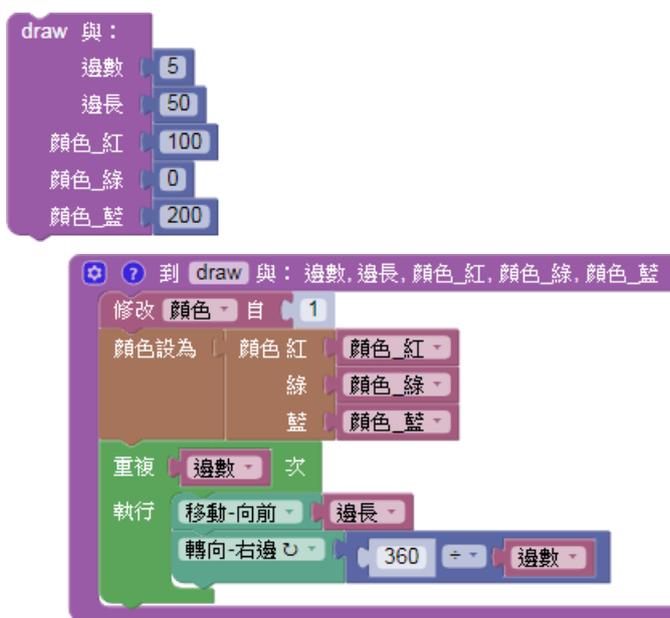
- 直接執行 draw 函數，由使用者輸入參數一邊數作為傳入 draw 函數的數值，並觀察繪製結果。



<p>4. 程式設計 - 增加參數</p>	<p>在 draw 函數中，增加「邊長」的參數，讓同學可以試著繪製不同邊長的正多邊形。</p> <p>1. 修改 draw 函數，添加新的變數—邊長做為參數值的輸入</p>  <p>新添加的變數主要是控制繪製正多邊形的邊長，因此對應的資料為移動積木中的數字，所以更改移動積木中的數字成為變數「邊長」</p> <p>2. 直接執行 draw 函數，並由使用者給予邊數與邊長的資料作為參數傳入 draw 函數，觀察繪製後的正多邊形。</p> 	
<p>5. 上機練習</p>	<p>嘗試修改這個程式，讓使用者可以改變正多邊形繪製的筆跡寬度與顏色</p> <p>延伸練習</p> <p>1. 修改這個程式，讓使用者可以改變正多邊形繪製的筆跡寬度</p>	

2. 修改這個程式，讓使用者可以改變正多邊形繪製的線條顏色（三原色的資料分別傳入）

第 2 題參考答案：



### 活動三

《以 Blockly 執行複利計算程式》50 分鐘

本活動的主旨為結合生活中存錢一段時間後得到的複利和情況，並設計複利計算的程式。

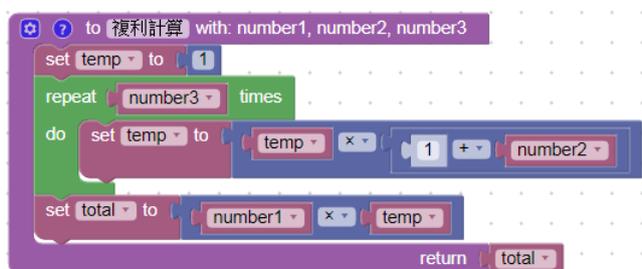
教學活動	活動內容	教材
1. 範例展示	由教師示範透過 Blockly 程式計算本利和。	Blockly 檔案
2. 問題解析	複利和是指一筆錢放到金融機構一段時間後，最後的終值。	

	<p>因此計算複利需要哪些資訊?可以看一下複利計算的公式：</p> $FV = PV(1 + i)^n$ <p>FV：財富在未來的價值，複利計算後的總金額</p> <p>PV：現值，亦即指本金，期初投入的金額</p> <p>i：是指週期內的固定利率或固定回報率</p> <p>n：累計的週期</p>	
<p>3. 程式設計-計算複利和</p>	<p>因為要介紹複利和，先讓學生知道複利和公式的每個變數所代表的意義 <math>FV = PV(1 + i)^n</math></p> <p>FV：財富在未來的價值，複利計算後的總金額</p> <p>PV：現值，亦即指本金，期初投入的金額</p> <p>i：是指週期內的固定利率或固定回報率</p> <p>n：累計的週期</p> <p>3.1 分析複利計算公式</p> <p>說明：由於Blockly 沒有內建指數計算功能，所以要利用迴圈計算</p> <p>3.1.1 設計複利計算的函數</p> <p>要設計一個函式－複利計算來計算複利和，這個複利計算函數經過分析需要添加三個變數</p>	<p>教師示範程式碼</p>

積木做為參數值的輸入，這三個變數積木分別代表本金(number1)，利率(number2)和期數(number3)。

依據公式，帶入參數後，公式將變成  $number1*(1+number2)^{number3}$ ，所以在函式中要添加重複積木，重複計算(1+number2)相乘的結果，重複的次數為參數 number3，為了確保計算結果，需添加變數積木 temp，保留  $temp*(1+number2)$  計算後的結果

添加變數 total，紀錄  $number1*temp$  的結果，並將 total 當作複利計算函數的回傳值



### 3.2 執行複利計算函式

執行複利計算函式，因為複利計算函數需有三個參數—本金(PV)、利率(i)和期數(n)，所以要添加三個變數積木，由使用者分別輸入參數—本金(PV)、利率(i)和期數(n)作為傳入複利計算函數的數值，並添加變數 FV 作為複利計

算的結果，最後添加一個動作積木 print，透過 print 印出變數「FV」的內容。

```

set PV to 10000
set i to 0.06
set n to 10
set FV to 複利計算 with:
  number1: PV
  number2: i
  number3: n
print FV
    
```

參考答案 17908.4

4. 上機練習

練習一：請練習這個程式

練習二：假設有個投資案，分成 10 期，每一期的開始都要存入固定金額 10000 元，存入的金額以固定的利率計算，以複利的方式計算，請問最後會有多少錢呢？

期數	存入金額	複利計算次數
第一期	10000	10 次
第二期	10000	9 次
...		
第九期	10000	2 次

第十期	10000	1 次	
<p>參考答案：</p> <p>假設利率 8%，期末金額總計 156454.87，實際數值依所使用的程式語言，計算出概數即可，建議使用浮點數資料型態。</p>			

教學小結：

在學習完模組化概念之後，學習者應具備以下關於模組化程式設計概念

- 一、建立模組化區塊，使程式內容分工明確，且易於閱讀。
- 二、模組化使程式內容精簡，某些內容不必一直重覆出現。
- 三、模組化程式設計，有利於程式設計分工(即可由多人共同合作進行程式設計與軟體開發)。
- 四、模組化程式設計，有助於日後程式有需要時修改。