

新北市114年度國中小資訊科技優良教案徵選實施計畫

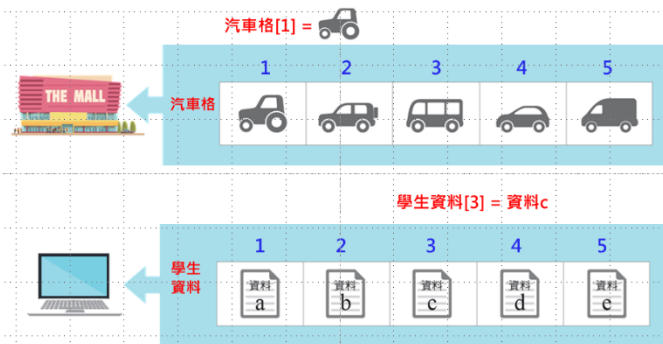
教案設計

服務學校	板橋國中		設計者	黃文耀
參加組別	☒ 程式教育組 ☐ 人工智慧組 ☐ 資訊素養與倫理組			
領域/科目	科技/資訊科技		實施年級	8
單元名稱	陣列		總節數	共 6 節， 270 分鐘
設計依據				
學習重點	學習表現	● 運 t-V-1 能了解資訊系統之運算原理。 ● 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。		核心素養 ● A2 系統思考與解決問題 ● 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。
	學習內容	● 資 A-IV-1演算法基本概念。 ● 資 A-IV-2陣列資料結構的概念與應用。 ● 資 P-IV-1程式語言基本概念、功能及應用。 ● 資 P-IV-3陣列程式設計實作。		
議題融入	實質內涵			
	所融入之學習重點			
與其他領域/科目的連結		● 數學領域		
教材來源		● 南一資訊科技2上課本[5]: 2上 資料收納櫃-陣列 ● 康軒資訊科技2上課本[6]: 2上 陣列 ● 翰林資訊科技2上課本[7]: 2上 進階程式設計(1) ●		
教學設備/資源		● 電腦 ● 投影機 ● 網際網路		
使用軟體、數位資源或 APP 內容		● Google Classroom ● Scratch 線上版 ● Microsoft PowerPoint		

學習目標

- 理解陣列是什麼
同學有能力由日常生活中，找出可使用陣列(array)儲存資料的例子，進而完成一個完整的陣列，包含：命名陣列名稱(name)、解釋索引(index)的意義、知道元素(element)的表達方式以及了解存放資料(data)的內容。
- 能理解變數的涵義，包含資料型態(type)與可視範圍(scope)。
- 能理解並操作 Scratch 的變數。
- 能建立清單並使用 Scratch 清單(list)積木，完成簡單操作指定任務。
- 能利用重複結構處理清單的資料，完成指定任務，並正確命名清單名稱、了解索引的意義與迴圈的關係，分辨索引、元素與存放資料的差異及使用時機。
-

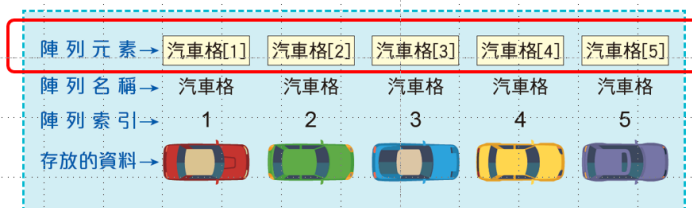
教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間	使用軟體、數位資源或 APP 內容
第1、2節 認識陣列(Array) 1. 引起動機 ● 在 Google Classroom 派發作業【認識陣列】(Fig. 1-1) ● 利用康軒課本汽車格的例子，請同學於作業的私人留言回答手腦並用裡的想一想1、2，引起同學興趣(Fig. 1-2)。 ● 微調¹康軒課本圖示(如下)說明電腦裡的資料存儲也有類似架構。  ● 說明陣列如同汽車停車格一般，有一塊一塊空間(停車位)，可以放不同資料(不同人的車)，而編號則是存取正確資料(爸爸的車)的重要依據。 2. 將汽車停車格抽象化為資訊科技的資料結構 - 陣列 ● 利用康軒課本汽車格的例子，說明陣列必須包含的4個要素及其含義 (1) 名稱(Name): 用來說明所存放資料的內容 (2) 索引(Index): 表示資料的位置	90	1. 電子書、簡報、範例程式 ● 南一2上資訊科技課本[5] ● 康軒2上資訊科技課本[6] ● 翰林2上資訊科技課本[7] 2. Google classroom 3. MS Powerpoint

(3) 元素(Element): 一個一個的存放空間
(4) 資料(Data): 元素裡所存放的資料內容(值)

- 請同學於作業的私人留言回答手腦並用裡的問題1、2、3，檢視同學了解程度(Fig. 1-3)。
- 檢討同學作業，大部分同學可以作答正確(Fig. 1-4)，少部分同學主要錯誤是元素的表達：
 - 錯誤的陣列名稱: [1]、汽車停車格[1]
 - 隨意的括號: 汽車格1(或〔1〕、【1】、(1)、{1})
- 加強說明陣列名稱的涵義與陣列元素的表達方式:

表達一個陣列元素: 陣列的名稱[陣列的索引]



- 總結陣列的定義²

3. 實作

- 陣列的定義(Fig.1-5): 讓同學能清楚的說出什麼是陣列，並熟悉陣列相關的專有名詞。
- 陣列的表達方式(Fig.1-6): 根據圖示，發揮想像力，給陣列一個名稱，並正確地以4個要素表達陣列。
- 陣列的使用時機(Fig.1-7): 根據所學陣列的概念，舉一個生活中的例子，清楚說明陣列的使用情境。

4. 作業檢討與訂正:

- 陣列的定義: 基本上這裡同學會錯的是錯別字，中英文與打字能力，錯的地方可當成課間笑料。
- 陣列的表達方式: 有不同的陣列名稱，只要說得通即可，錯得多的是索引、元素。
- 陣列的使用時機: 大部分同學缺乏想像力，或無法準確、完整描述使用時機。

5. 複習與訂正:

- 建議使用翰林版的例子「置物櫃」³或南一版的實例討論「對戰遊戲中的小兵血量」⁴，以問答的方式複習一次。

惟翰林、南一版本的陣列說明中，陣列的元素與陣列的資料說明並不完整，必須讓同學有正確的觀念，分辨清楚: 陣列的元素如同變數，是一個暫存的空間，陣列的資料如同變數的值，是一個資料型態的值(可詳見備註3、4)，資料放進空間裡，兩個

名詞代表的意涵是不同的。

- 複習完後，說明使用時機的鷹架，情境(人事時地物)，索引代表的意義，資料值須呼應陣列名稱。
- 訂正作業
- 分享作業：使用時機

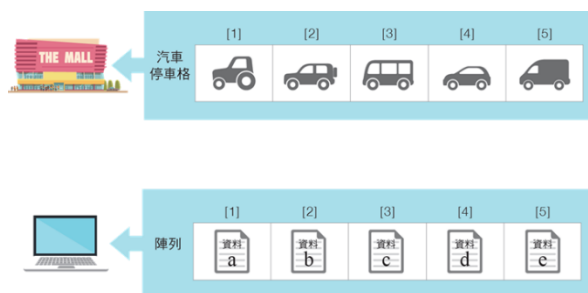
陣列對國中生而言是一個嶄新的資料結構，或許之前有模糊的概念，但要能清晰地描述、應用是有困難的，甚至很多進入職場的資訊人，即使程式寫得好，也不見得觀念正確，即使觀念正確，也不見說得清楚。

而，這一關卡很重要，因為陣列這個章節應視為進入正規程式教育後所學的第一種資料結構，往前複習、統整基礎的變數型態(type)與變數範圍 (scope)，往後建立學習更多資料結構的方法。

備註

(1) 康軒課本原圖如下：

- 汽車停車格應是對等一個陣列名稱，而非資料結構「陣列」，故而給一個名稱為宜。
- 索引值加中括號，不應如此，修改[i] ==> 由1啟始之連續正整數，去除中括號，代表的是陣列的索引。
- 每一個空間即是一個陣列元素，加上陣列元素的表達方式則能更清楚解釋陣列的結構。



(2) 陣列的定義各版本不同，建議依各版本擇一教給同學

- 翰林：一組已經編好號碼可以存放許多筆相同類型資料的容器。
- 康軒：一群具有相同名稱和資料型態的變數集合。
- 南一：無明確的定義，老師可自行歸納。

(3) 翰林班級置物櫃

翰林版本舉例原文：「班級置物櫃」是陣列名稱，置物櫃的編號是

索引值，而置物櫃裡面的物品是元素。
 顯見陣列元素和陣列資料分辨不清楚，故而將其說明與圖示修改如下。



同上，課本練習提議需修改

原練習題	修改後

(4) 南一以置物櫃為例，對陣列的說明也是不清楚的，114年度改版甚至錯了，必須修正。

113年	114年
陣列就像是一個很長的班級置物櫃，.....，這些格子就是陣列中的元素，格子上的號碼就是索引值。	簡單來說，陣列就像「櫃子」、元素就像是「櫃子內的物品」，而索引值就像是「每個櫃子的標籤」。

南一114版的圖仍未抽象化成程式人的語言，建議蕭學時改成類似康軒的圖，把陣列名稱、索引、元素、資料以正確方法表達清楚。



實例討論之小兵血量亦同。

第3節 角色變數

翰林課本以一個小章節來教授角色變數，而康軒與南一版本則未見著墨。而，根據新北市國民中小學資訊科技教學綱要^[5]，5年級的小朋友應該就學會變數、全域變數、區域變數了。

不論如何，進入陣列的程式設計之前，統整一下5年級該會的知識，應該是一件好事，

- 確保起跑點一致。
- 讓同學更了解變數與清單的差異。
- 在陣列操作過程使用、熟悉角色變數。

1. 熱身

- 複習賽馬遊戲：這是翰林版7下的範例，8年級同學必然秒殺。



- 實作(加入全域變數)：馬跑到終點後要說出自己的名次，這也難不倒同學，加個變數即可。



- 這裡要探討的是
(1) 變數是什麼？(使用康軒教材說明)

概念插播：

- 變數(Variable)：
- 1. 變數是程式語言中「用來存放資料的容器」。
- 2. 變數裡面可以是空的，也可以存放數字或文字資料。

概念插播：

- 變數的特性：
- 1. 一個變數只能存放一筆資料。
- 2. 當放入新的資料時，舊的資料就會被覆蓋並取代，只留下最新放入的資料。

- (2) 變數「設為」的涵義？
讓同學了解程式的「設為」是一個指定動作，而非數學的「等於」。

45

1. 電子書、簡報、範例程式
 - 南一2上資訊科技課本[5]
 - 康軒2上資訊科技課本[6]
 - 翰林2上資訊科技課本[7]
2. Google classroom
3. MS Powerpoint
4. Scratch 線上平台

而當「設為」是一個加減法時，可使用「改變」積木，讓程式更簡潔。 (3) 為什麼每個角色都可以改變這個變數？ (4) 誰來改變這個變數？ 以此為例，會建議綠旗點擊時，終點線將變數【名次】設為0，每一匹馬碰到終點時，將【名次】改變1。 ● 導出全域變數的名詞與概念。 ● 觀察馬的位置，為何有個別的 x、y 值，導出角色變數的名詞與概念 2. 實作區域變數(Fig. 2-1、Fig. 2-2) ● 參考翰林2-2-1範例：被點幾下。 ● 說明使用時機。 ● 說明如何在 Scratch 平台建立區域變數。 ● 於 google classroom 派發作業，實作4個角色。 注意事項：實作 Scratch 程式必須有正確的專案名稱、角色名稱及執行結果。 3. 延伸：雲端變數 ● 8年級同學一般會有1/3已受邀成為 Scratcher，可以使用雲端變數，於課堂中提及此觀念，讓這些程度較好的同學自行探究。  The image shows the 'New Variable' dialog box in Scratch. It has a purple header with the title '新的變數' and a close button. Below the header, there is a text input field for '新變數的名稱' (New Variable Name) with the placeholder text '排行榜'. Underneath the input field, there are two radio buttons: '適用於所有角色' (Apply to all characters) which is selected, and '僅適用當前角色' (Apply only to current character). At the bottom, there is a checkbox labeled '雲端變數 (儲存於伺服器)' (Cloud Variable (Store on server)) which is also checked. At the very bottom, there are two buttons: '取消' (Cancel) and '確定' (OK).		
--	--	--

第4、5節 陣列的操作

1. 說明清單的使用時機，建議以南一版教材說明¹。

我們在一年級時學過變數(Variable)，既然我們已經可以使用變數存取資料了，為什麼還要用陣列呢？



圖 1-2 利用變數建立所有成績欄位

你發現了嗎？如果程式設計者在建立班級成績表時，每一個科目和 25 個學生的成績都要分別建立一個變數，那麼為了儲存全班同學的所有成績，總共需要建立 $N \times 25$ 個變數！

一定要建立這麼多次變數嗎？也太累了把！

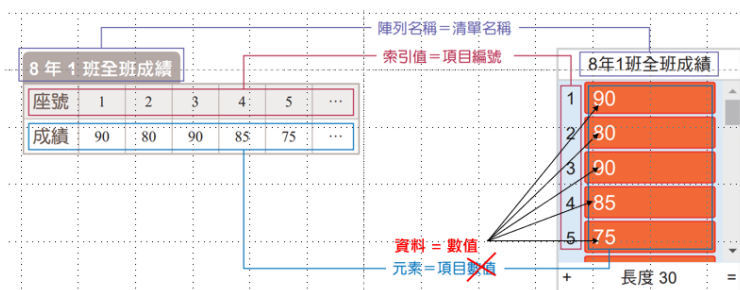
應該要有更方便的方法才對呀！



圖 1-3 利用陣列建立所有成績欄位

使用陣列來儲存全班同學的成績，只需要 N 個陣列就可以完成了！

2. Scratch 使用清單來完成陣列的功能，以翰林版教材²說明陣列與清單之對應，惟因翰林版教材元素與資料不分，故須修正如下圖：



3. 實作：以 google classroom 派遣作業「清單的基本操作」，綜合南一、康軒、翰林課本，挑選下列基本操作，並探討各版本範例中的問題

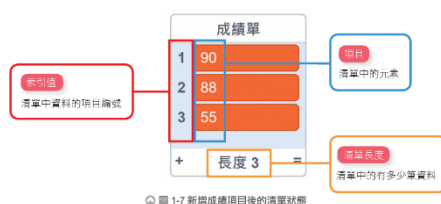
- 陣列的建立：陣列的建立必須包含初始化，各版本均未說明此重點。康軒、翰林範例程式是錯的，必須更正³（學生作業詳 Fig. 3-1）。
- 陣列的添加
- 陣列的刪除
- 陣列的插入：了解插入這塊積木的項次使用，才能地到對的數列，方法並不唯一（學生作業詳 Fig. 3-2）。

- 陣列的替換：此處使用南一教材⁴，並探討使用不同邏輯判斷積木之對錯與優劣(學生作業詳 Fig. 3-3、Fig. 3-4、Fig. 3-5)。
- 陣列的讀取
- 陣列的長度：此處實作使用重複結構存取陣列並探討使用時機(學生作業詳 Fig. 3-6、Fig. 3-7)，惟迴圈變數初始值改為1為宜⁵。

此實作之 Scratch 程式採同一專案，以不同角色操作不同功能，清單建立成角色變數，如此，每個任務承續前一個任務，則每個角色複製前一個角色程式再發展，故而程式可以專注於新功能並快速完成。

備註：

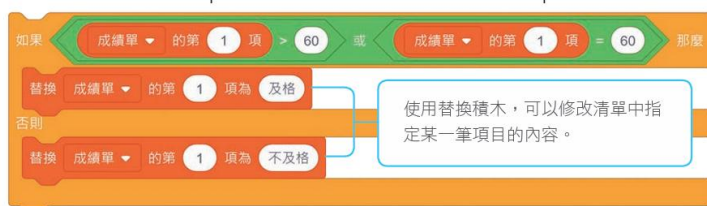
- (1) 康軒和翰林版本直接以 Scratch 的變數與清單來做比較說明，而此時尚未說明清單與陣列之關係，次序不對。
- (2) 康軒版教材並無陣列與 Scratch 之關係對照說明，而南一版教材則顯粗略(如下圖)。



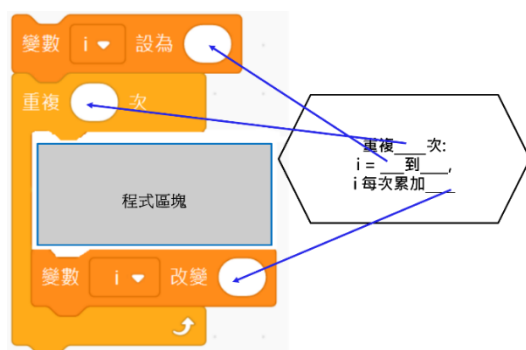
(3) 錯誤的程式

康軒	翰林

- (4) 康軒、翰林版本並無替換之範例，而南一的教材是將分數替換成及格或不及格，衍生出來的問題是之前陣列的說明，各版本都強調資料型態要相同。本人的作法是不強調在前，解釋清單與陣列本不同，此一問題在 Python 教學仍會存在。



(5) 南一、康軒、翰林使用重複結構時，迴圈變數的初始值都是值得爭議的，重複結構的程式架構理應如下，C 或 Python 的 for 迴圈皆是如此，這個結構是不會因程式語言不同而變的。



以存取 Scratch 清單而言，迴圈變數代表陣列的索引值，初始值理應是1，而各版本皆設為0，這是很難解釋的，若此，日後寫 C 語言的 for 迴圈，難道要寫成：

```
for(i=-1; i<10;){
    i=i+1;
    .....
}
```

第6節 陣列應用

1. 依使用版本，以下範例，擇1~2個實作
 - 翰林版：抽號碼、撲克發牌
 - 康軒版：成績計算
 - 南一版：學期成績最高分¹
2. 統整本單元所學。

備註：

(1) 範例「學期成績最高分」可作為選擇排序法之先備，個人是都會實作的，可惜114年板南一課本將此範例刪除了。

45

1. 範例程式
 - 南一2上資訊科技課本[5]
 - 康軒2上資訊科技課本[6]
 - 翰林2上資訊科技課本[7]
2. Google classroom
3. MS Powerpoint
4. Scratch 線上平台

教學成果

認識陣列

英文檔 - 3月12日 (上次編輯時間：下午3:10)
100 分

截止日期：3月31日

學習重點：
1. 能了解什麼是陣列。
2. 能將陣列應用於日常生活。

任務：
1. 參考課本說明，完成作業。

作業
- 認識陣列.pptx

認識陣列.pptx
Microsoft PowerPoint

題目.png
圖片

品、課程留言

文庫

新增課程留言...

手腦並用

【想一想】

1. 若爸爸的車停在 5 號汽車停車格，
請問爸爸的車號是幾號？



解 5298-XD

2. 鄰居陳媽媽的車號是 HRZ-923，
請問陳媽媽的車停在幾號停車格？



解 3號停車格

Fig. 1-1: 於 google classroom 派發作業

Fig. 1-2: 親民的問題，讓同學們熱身，認為自己已經是陣列達人



如上圖，請回答下列問題：

1. 汽車格[5]所停放的汽車是什麼顏色的？
2. 紅色汽車的停放位置該如何表示？
3. 綠色汽車停放位置的索引值是多少？

Fig. 1-3: 聽課後的牛刀小試

6 則私人留言

飛毅 3月6日
5298-XD

飛毅 3月6日
3

飛毅 3月6日
1. 紫
2. 停車格[1]
3. 2

Fig. 1-4: 完美的答案

1. 陣列的定義

陣列是一組已經編好的號碼可以存放許多筆資料的容器

2. 中英對照

中文	英文
陣列	Array
元素	Element
索引	Index

Fig. 1-5: 陣列的定義

陣列的表示方式



如何表示上圖這個陣列呢？

陣列名稱 (資料的主題)	805成績紀錄表
陣列索引 (資料的位置)	1,2,3,4,5
陣列元素 (表示一筆資料)	805成績紀錄表[1],805成績紀錄表[2],805成績紀錄表[3],805成績紀錄表[4],805成績紀錄表[5]
存放資料 (資料的內容)	92,96,100,98,94

Fig. 1-6: 讓同學根據圖示，寫出陣列的4個要素，藉此表達一個陣列

陣列的使用時機	
在生活中還有哪些資料適合用陣列儲存呢?	
使用時機	健康檢查時，健康中心統計全班BMI指數列表 陣列索引代表人 存放資料代表BMI指數
陣列名稱 (資料的主題)	BMI指數列表
陣列索引 (資料的位置)	1,2,3,4,5
陣列元素 (表示一筆資料)	BMI指數列表[1], BMI指數列表[2], BMI指數列表[3], BMI指數列表[4], BMI指數列表[5]
存放資料 (資料的內容)	19,20,24,28,30

Fig. 1-4: 陣列的應用

角色變數

截止日期：2024年10月4日

學習重點

1. 角色變數 (P41~45)

0

已提交

0

已指派

21

已評分

任務

1. 參考課本2-2-1範例，完成4個角色的角色變數。

作業

1. 角色變數.pptx
2. 角色變數.sb3

角色變數.pptx

Microsoft PowerPoint

查看說明

查看作業

Fig. 2-1: 角色變數作業

Scratch code editor showing variable initialization and a loop for array creation. The code includes a 'when green flag clicked' event, a 'set variable to 0' block, and a 'repeat loop' block containing a 'set variable to 1' block and a 'set variable to 0' block.

Fig. 2-2: 角色變數程式與執行結果

Scratch code editor showing array creation and initialization. The code includes a 'when green flag clicked' event, a 'set variable to 0' block, and a 'set variable to 0' block.

Fig. 3-1: 陣列的建立

Scratch code editor showing array insertion. The code includes a 'when green flag clicked' event, a 'set variable to 0' block, and a 'set variable to 0' block.

Fig. 3-2: 陣列的插入

Scratch code editor showing array replacement. The code includes a 'when green flag clicked' event, a 'set variable to 0' block, and a 'set variable to 0' block.

Fig. 3-3: 陣列的替換

Scratch code editor showing logical judgment. The code includes a 'when green flag clicked' event, a 'set variable to 0' block, and a 'set variable to 0' block.

Fig. 3-4: 及不及格的邏輯判斷-1

Scratch code editor showing logical judgment. The code includes a 'when green flag clicked' event, a 'set variable to 0' block, and a 'set variable to 0' block.

Fig. 3-5: 及不及格的邏輯判斷-2

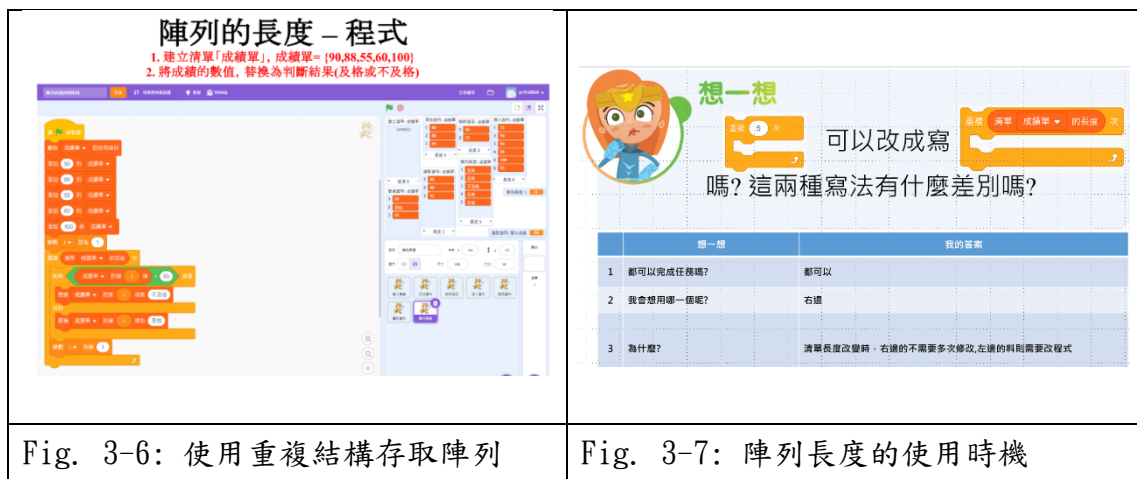


Fig. 3-6: 使用重複結構存取陣列

Fig. 3-7: 陣列長度的使用時機

(含教學調整的脈絡、成效分析、教學省思、修正建議等)

教學調整的脈絡

程式教育向下紮根已成為世界潮流，台灣亦有越紮越下的趨勢，國中資訊科技課程有很大的一部分在學習程式設計，故而同學有一個觀念，認為資訊課就是電腦課，主要是學習如何寫程式(Scratch 程式設計)，而很多同學帶藝投師，已習慣小學五彩繽紛的程式，深植會動的程式就是好程式。

殊不知，程式設計是方法(Methodology)的，初學者必須 day one 得到正確的、精準的教導，尤其不能因為範例簡單或以同學還小而忽略這些方法論(methodology)，一旦錯誤的習慣養成，日積月累，根深蒂固，越來越難改，所謂「失之毫釐謬以千里」。如果培養出一群只求寫出會動的程式，貌似解決問題的訓練，實則本末倒置，日後進入業界，開發大型程式，將是一場災難。

教學心得與省思

故而，寫程式不是重點，觀念清楚才是首要；程式有其架構，不求寫出複雜炫麗的程式，而是要正確，國中要教的是

- 如何寫出好的程式，而這些是高中、大學不會再教了，直接會禍害業界的。
- 日後銜接更高教育所需的先備知識。

主要調整：

1. 變數的統整

- 南一、康軒並無角色變數，翰林則有一個小章節，重點是，變數的型態與範圍是後續程式設計很重要的一環，Scratch 程式語言本身限制，無法完整闡述，然而，可就 Scratch 中的變數型態，讓同學有一些概念，利於進入日後文字形程式撰寫，及學習更多的資料結構。
- 故而，加入一個章節探討變數的意涵、變數的型態(數字、字串)與變數的範圍(全域變數、角色變數、雲端變數)。
- 此一章節放在進入 Scratch 清單實作之前，視為進入陣列這個基本資料結構的先備知識。

2. 陣列的概念

- 花很大的精神讓同學清楚了解何為陣列，因為，日後應該只會直接寫程式了，由教科書的編撰可以看出，程式人不見得有清楚的陣列觀念，或許觀念清楚，但也不見得可以描述清楚，可想而知，日後不會再有人教同學一次了。然而，觀念清楚難道不比寫程式重要麼？更何況，這是培養一種清清楚楚的學習態度。
- 陣列維度，實屬複雜，故而略過。
- 陣列索引的初值為1，與其他文字型語言為0不同，此處亦不說明，留待9年級上 Python，再加以說明。

3. 程式寫作，注重專案、角色、變數的命名，主要目的是要學生思考自己在做什麼。

4. 修正課本關於初始化、迴圈架構不當之處，希望同學有個好的開始。

成效分析

國中生如同一張白紙，吸收力強，有待老師教導最基本的觀念，目前學到的，養成的，極有可能就帶進業界了。

希望，同學學習到正確的資料結構與學習方法，也希望減少同學寫出一些不合邏輯的程式。

至少，當他們不小心遺忘而犯錯，被指正時，會回憶起國中所學，不會振振有詞的說，以前老師都是這樣教的。

教學省思

程式設計教學往往流於片段，同學缺乏整合的能力，要求太多也易流於枯燥乏味，希望可設計一個專案來彌補這個缺陷，有趣的內容，與能引起共鳴的作品，讓同學堅持程式技巧的熟練與整合，甚至 STEAM 的跨域整合，教學與學生學習都有正面的價值。

教材的難易度仍待評估，後續或可與高中老師交流，了解國中生將面臨的挑戰。

修正建議

1. 同學使用資訊工具(PPT、Scratch、打字、繪圖)的能力的差異，已漸漸呈現，加上融合教育下，同學學習方式各有不同，任務分級及不同教學平台的導入可以再加強(例如，導入 Egame 的打寇島)。
2. 學生實作的時間過長，進度難以掌握，應該來回巡視，給予適當鼓勵、提醒與建議。
3. 不同班級學習態度與能力仍有差異，教學時程較難掌握，需改善教材或教授方式。

	4. 各版本內容與實際教學差異仍大，有待繼續統整，發展出更適合的教材。
參考資料	(含論文、期刊、書刊剪報、專書、網路資料、他人教學教案等) 1. 十二年國教課程綱要 2. 來尬冊數位教學平台 3. 新北市國民中小學資訊科技教學綱要(107年11月28日新北教研資字第1072239789號函) 4. 南一資訊科技1上備課用書 5. 翰林資訊科技1上備課用書 6. 康軒資訊科技1上備課用書
附錄	(學習單或其他相關資料) 1. 認識陣列(作業) 2. 陣列的操作(作業)

