從學科知識到Scratch

小學計算思維 - 編程教育工作坊 (一)

2018-19學年

學科與
計算思維/編程的關係

編程概念

內容/
要解決的問題

編程學習活動

電腦

- 教授工具
  - 如何利用Scratch進行編程
- 重點編程的概念和技巧

其他學科

- 提供科目的學習內容
  - (常識) 乾淨回收 (CAP8C2)
- 重點在於應用編程而非教授編程

計算思維 - 編程教育工作坊

電腦堂教師

- 使用編程工具的能力
- 認識教授編程的重點/技巧
- 了解如何利用編程配合其他學科的學習內容

其他學科教師

- 以「不插電」活動於科本引入計算思維
- 如何在科本用編程優化科本的教學
- 了解如何利用編程配合其他學科的學習內容

對於沒有任教電腦堂的教師...

- 如何在科本運用編程優化科本的教學
  - 並非於科本內教授編程
  - 教師利用編程製作合適的教材/教具以優化科本的教學 → 資訊科技教育 (IT in Education)

- 了解如何利用編程配合其他學科的學習內容
  - 與任教電腦堂的同工協作，從科本知識的角度設計合適的編程學習活動

Scratch作為學習編程工具

- 圖像化程式語言工具
  - 利用程式碼積木編寫程式
    - 不用記憶複雜的語法
    - 程式的可讀性增強
  - 控制圖片角色
    - 可用作動畫製作
  - 即使程式有錯，程式亦能運行
    - 減少學習過程的錯敗感
- 可不用安裝軟件，直接在瀏覽器運行
- 透過Scratch平台簡單共享程式

應用編程實例

活動1：常識(KS2) – 四季

- 目標/問題
  - 模擬小貓在四季之中行走及說話
- 構思
  - 背景按著春夏秋冬的次序改變
  - 小貓說出四季相關的句子
  - 小貓左走右走

活動1：常識(KS2) – 四季

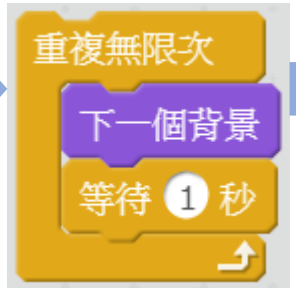
- 算法(背景/舞台)
  - 重複無限次
    - 顯示春天背景
    - 顯示夏天背景
    - 顯示秋天背景
    - 顯示冬天背景

活動1：常識(KS2) – 四季

- 編程任務1.1 (背景/舞台算法)
  - 讓背景以春夏秋冬次序重複顯示
    - 順序顯示春夏秋冬背景
    - 重複顯示週期
  - 學習重點
    - 背景的加入、修改及編程
    - 循環結構

可以更改背景嗎？

可以簡化嗎？



可以每次都以春天開始嗎？

活動1：常識(KS2) – 四季

- 算法(小貓說話)
  - 重複無限次
    - 說出春天句子
    - 說出夏天句子
    - 說出秋天句子
    - 說出冬天句子

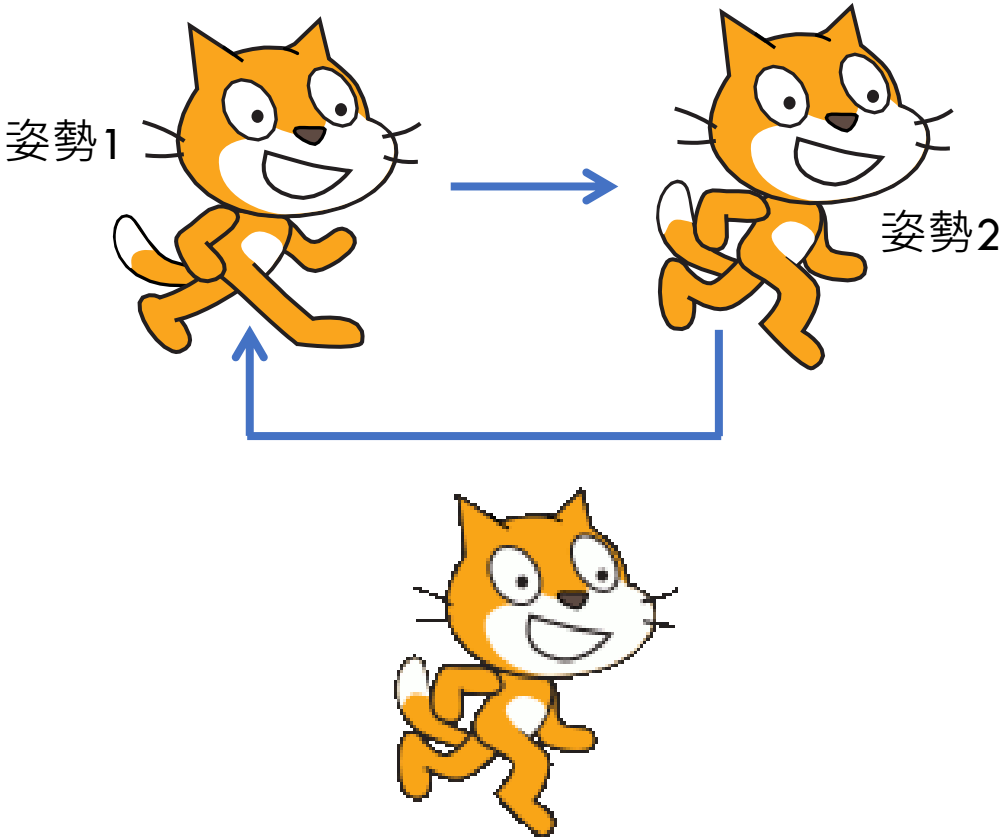
活動1：常識(KS2) – 四季

- 編程任務1.2 (小貓說話算法)
  - 讓小貓以春夏秋冬次序重複說出相應的句子
    - 順序說出春夏秋冬相應的句子
    - 重複說話週期
  - 學習重點
    - 角色作輸出用途
    - 循環結構

與語文科協作 → 與季節相關的句子

活動1：常識(KS2) – 四季

- 算法(小貓走路(走路的模樣))

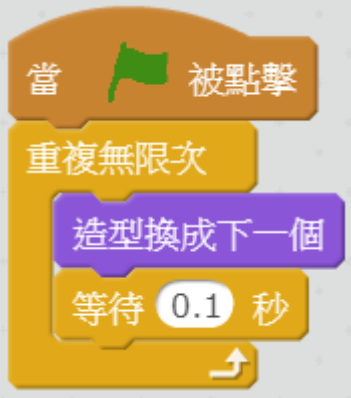


活動1：常識(KS2) – 四季

- 算法(小貓走路(走路的模樣)算法)
  - 重複無限次
    - 走路姿勢1
    - 走路姿勢2

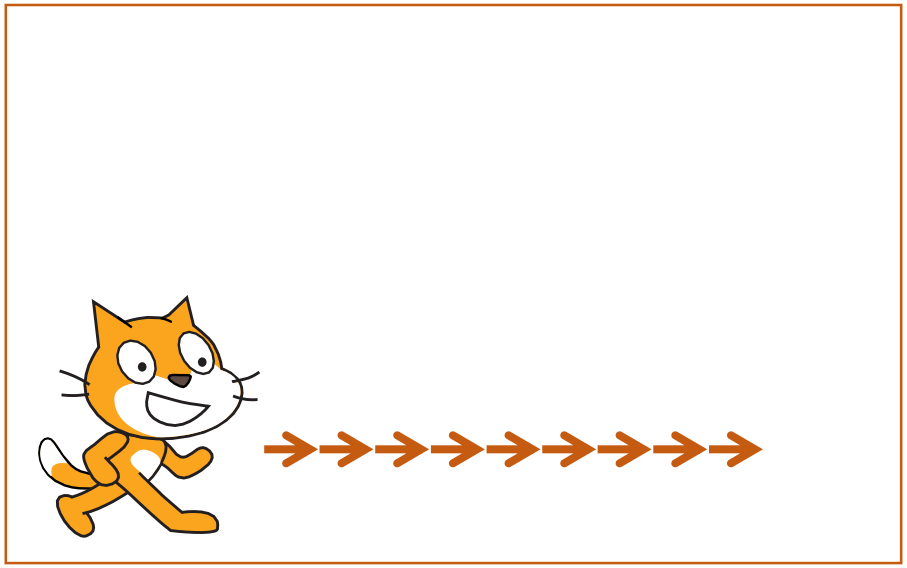
活動1：常識(KS2) – 四季

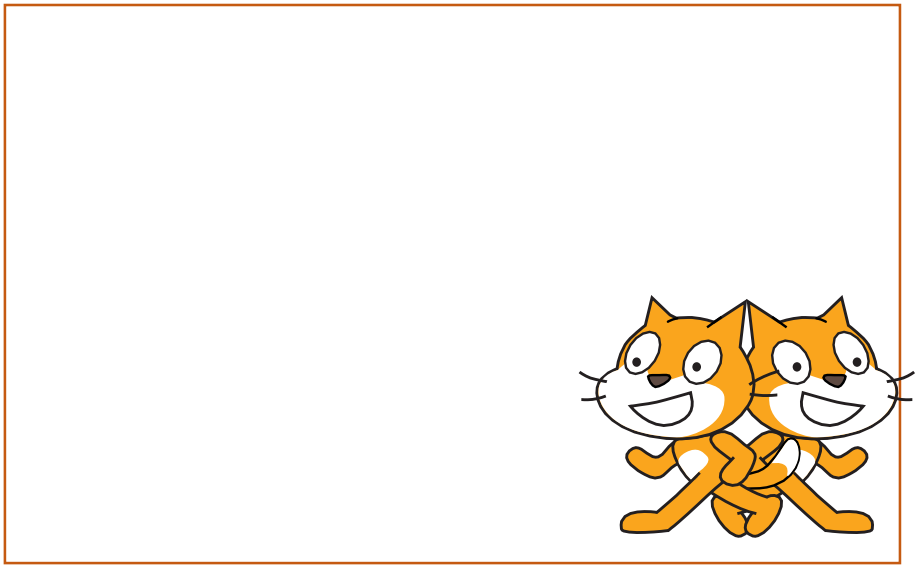
- 編程任務1.3 (小貓走路(走路的模樣)算法)
  - 讓小貓在原地走動
    - 不斷交替小貓的兩個造型
  - 學習重點
    - 造型的應用
    - 循環結構



活動1：常識(KS2) – 四季

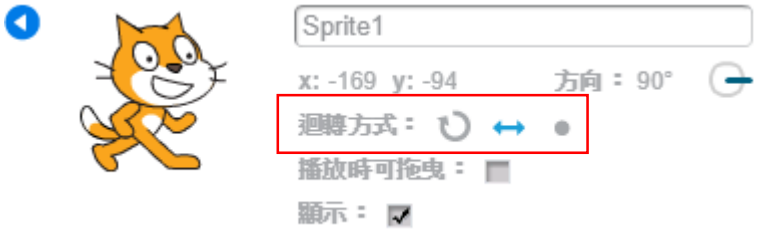
- 算法(小貓走路(移動))
  - 重複無限次
    - 不斷移動(向前走)
    - 碰到邊緣就改變面向

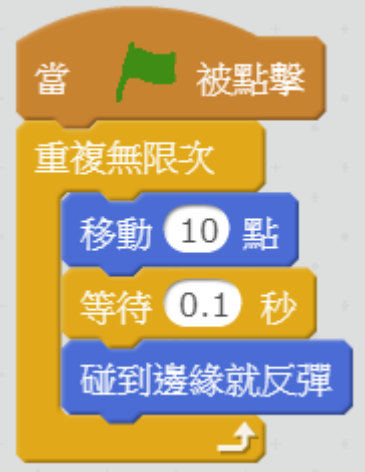




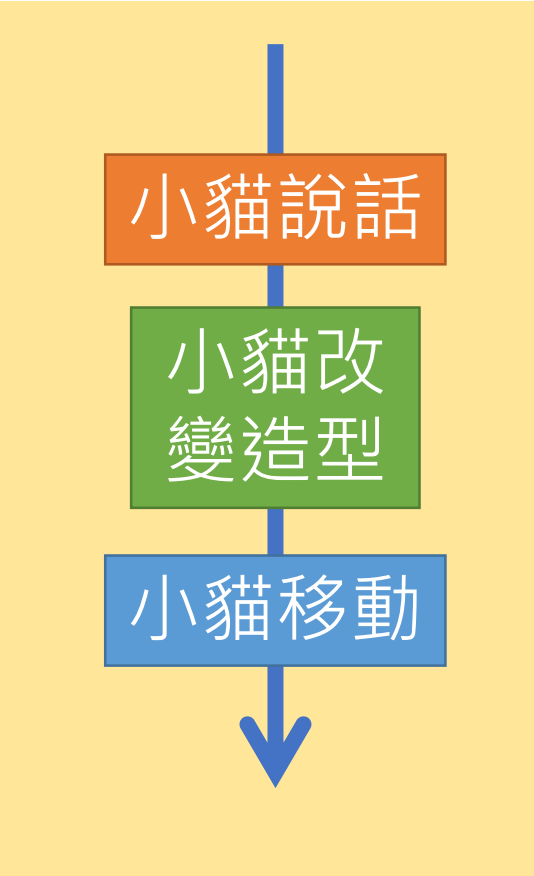
活動1：常識(KS2) – 四季

- 編程任務1.4 (小貓走路(移動)算法)
  - 讓小貓左右移動
    - 不斷移動小貓
    - 碰到邊緣便改變面向
  - 學習重點
    - 移動
    - 改變面向
    - 循環結構

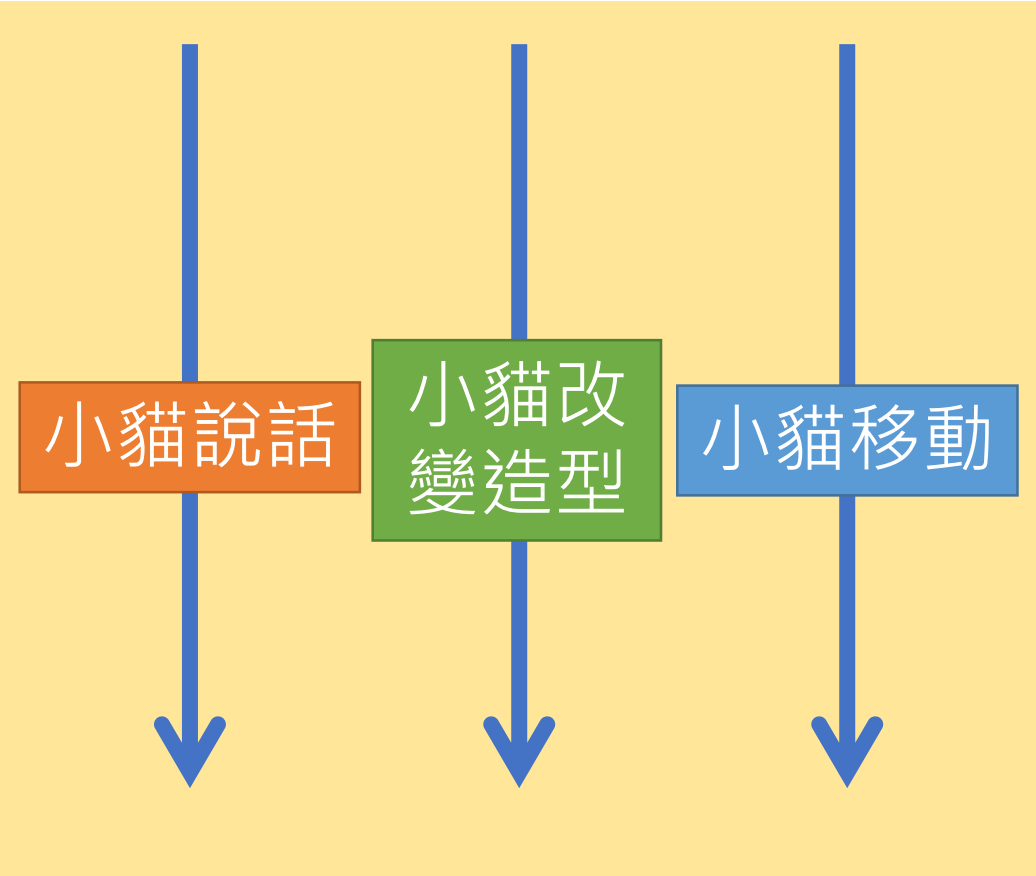




並行/平行



vs.



活動1：常識(KS2) – 四季

編程任務	目標	學習重點
1.1	讓背景以春夏秋冬次序重複顯示	背景的加入、修改及編程、循環結構
1.2	讓小貓以春夏秋冬次序重複說出相應的句子	角色作輸出用途、循環結構
1.3	讓小貓在原地走動	造型的應用、循環結構
1.4	讓小貓左右移動	移動、改變面向、循環結構

活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 常識科工作紙-人體的奧秘
- https://cd1.edb.hkedcity.net/cd/sbcdp/seminar/2012/attachment/gs0307.doc

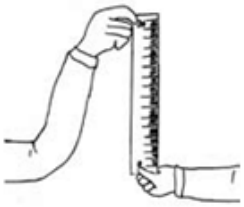
常識科工作紙
人體的奧秘

班別：4(　　)
姓名：_____(　　)　　日期：_____

考考你的反應

活動（A）

1. 一個組員拿著尺子，將「0 cm」放在另一組員的手指間。(見右圖)
2. 當尺子掉下，負責接的同學儘快把它夾著，記下接著尺子位置的刻度(例：9cm)。
3. 交換工作，重複活動 3 次。



4. 紀錄組員接到長尺子的刻度。

組員姓名	接到長尺子的刻度
	_____cm
	_____cm
	_____cm

組員姓名	接到長尺子的刻度
	_____cm
	_____cm
	_____cm

討論 1：

- 組員接到長尺子的刻度愈長，代表同學的反應速度愈*（ 快 / 慢 ）。
- 輸贏準則：

_____

_____

- 從以上結果得知，_____同學的反應較快。

思考：
你在接尺子的過程中用到身體哪些部分？ 把它們順序列出。

感受到到光線 → 把影像傳到腦 → 接收信息，經過思考，發出指令。 → 把指令從腦送到適當的身體部分 → 肌肉接受指令，令手部肌肉作出接尺子的動作

第一頁

活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 如何量度時間？
  - 秒錶
  - 人手控制及閱讀
- 有什麼不足？
  - 誤差大、不準確 → 反應時間不同

活動2：常識(KS2) – 反應時間

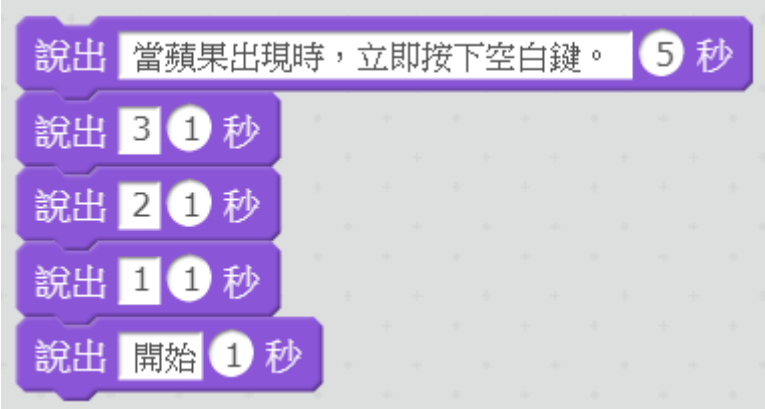
- 目標/問題
  - 利用電腦計算反應時間
- 構思
  - 量度 眼看見事物 至 手作出行動 之間的時間
  - 眼看見事物 → 一個圖形的出現
  - 手作出行動 → 按下鍵盤的空白鍵

活動2：常識(KS2) – 反應!

- 算法
  - ① 說出開場白
  - ② 隨機出現蘋果圖案
  - ③ 量度反應時間
  - ④ 說出結果

活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 編程任務2.1 (算法部份①)
  - 讓角色按次序說出以下內容
    - 說出「當蘋果出現時，立即按下空白鍵」(5秒)、「3」(1秒)、「2」(1秒)、「1」(1秒)及「開始」(1秒)
  - 學習重點
    - 序列結構
    - 角色作輸出用途



活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 編程任務2.2 (算法部份②)
  - 讓圖形(蘋果)隨機出現
    - 加入蘋果圖片作為新角色
    - 產生一個隨機數字作為等待的秒數
    - 過了等待的秒數，利用廣播來顯示蘋果
  - 學習重點
    - 產生隨機數字
    - 利用廣播來控制其他角色

活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 編程任務2.3 (算法部份③)
  - 量度反應時間
    - 利用變數儲存反應時間
    - 利用循環結構該變數隨時間增加
    - 按下空白鍵以停止循環結構
  - 學習重點
    - 變數的應用
    - 循環結構
    - 以事件作為條件

活動2：常識(KS2) – 反應時間

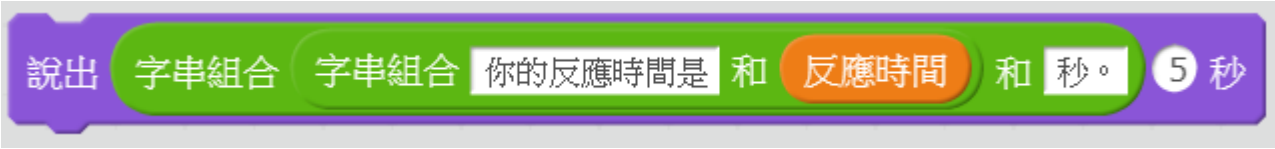
- 編程任務2.4 (算法部份③)
  - 加強程式的「靈敏度」
    - 減少循環內的等待時間
  - 學習重點
    - 時間參數的影響

活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 編程任務2.5 (算法部份③)
  - 解決反應時間數值的錯誤
    - 將反應時間的變數於開始時設為0
  - 學習重點
    - 初始化的概念

活動2：常識(KS2) – 反應時間

- 編程任務2.6 (算法部份④)
  - 讓角色按次序說出以下內容
    - 你的反應時間是__秒。(5秒)
  - 學習重點
    - 文字合併



活動2：常識(KS2) – 反應時間

編程任務	目標	學習重點
2.1	讓角色按次序說出以下內容	序列結構、 角色作輸出用途
2.2	讓圖形(蘋果)隨機出現	產生隨機數字、 利用廣播來控制其他角色
2.3	量度反應時間	變數的應用、 循環結構、 以事件作為條件
2.4	加強程式的「靈敏度」	時間參數的影響
2.5	解決反應時間數值的錯誤	初始化的概念
2.6	讓角色按次序說出以下內容	文字合併

思考:

你在接尺子的過程中用到身體哪些部分? 把它們順序列出。

感受到到光線 → 把影像傳到腦 → 接收信息，經過思考，發出指令。 → 把指令從腦送到適當的身體部分 → 肌肉接受指令，令手部肌肉作出接尺子的動作

如何用反應時間這個程式演繹以上情況？

電腦堂教師

- 編程概念、能力及技巧

如何利用Scratch？
如何使用編程結構？
…

常識科教師

- 常識科的知識、教學技巧/策略

那些常識科的學習元素能夠
應用編程？(*四季、反應時間*)
…

利用Scratch的製作常識科遊戲/學習工具的編程活動

挑戰/延伸活動

- 活動1
  - 隨機出現背景
  - 使用者選擇適合季節的句子
  - 就所選擇的句子決定對與錯
    - 對則出現重新開始選項
    - 錯則要求用戶再嘗試
- 活動2
  - 加入其他圖片如香蕉
  - 只有蘋果出現才按空白鍵
  - 把反應時間取小數後一位
- 活動3 (數學)
  - 列出某數的若干個倍數(例如：15個7的倍數)
  - 找出兩個數的最小公倍數

異　同

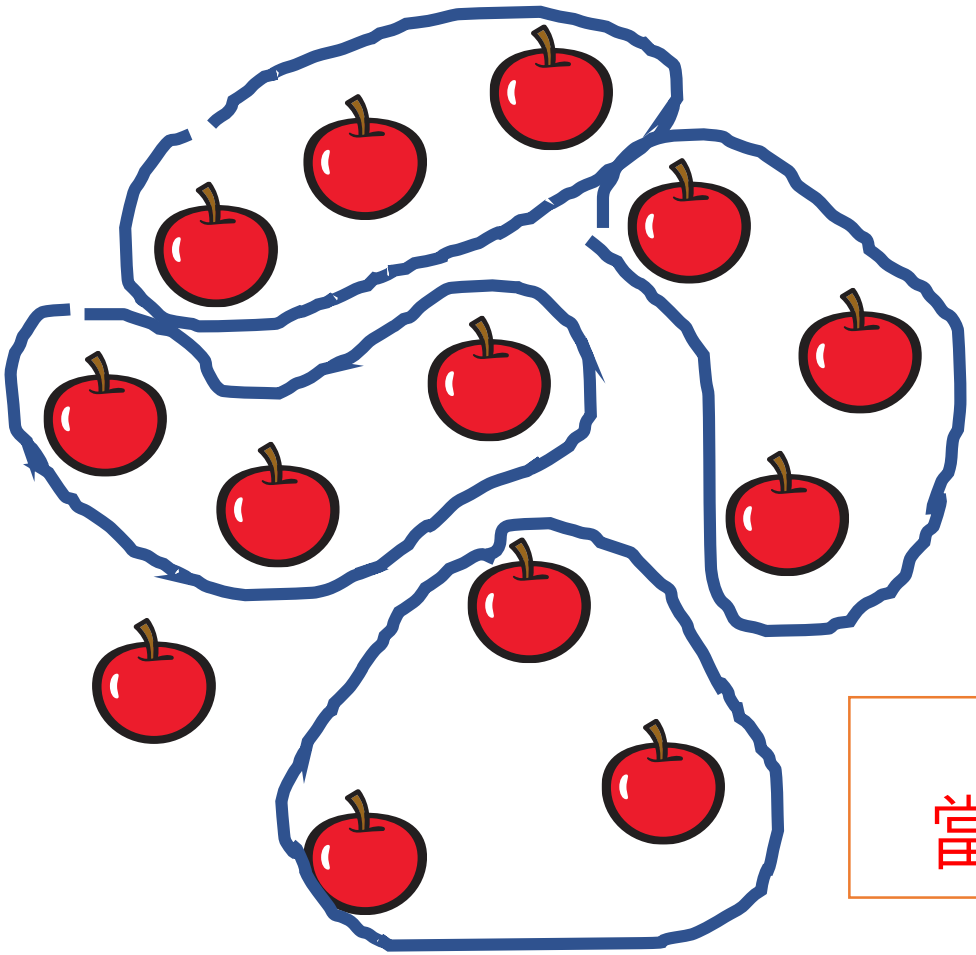
Remix(混合)　Reuse(重用)

其他重用與混合編碼的例子

- 活動1
  - 四季 ➔ 月相
- 活動2
  - 量度反應時間 ➔ 簡單秒錶程式

利用編程製作教材

除數概念



這裡有多少個蘋果？

13

每3個蘋包一袋

↓

共有多少袋？

4

↓

餘下多少個蘋果？

1

怎樣知道不能再分？

當餘下蘋果不足3個時

除數概念

被除數 45　除數 6

商 7　餘數 3

過程

1	45-6
2	39-6
3	33-6
4	27-6
5	21-6
6	15-6
7	9-6

length: 7

餘數清單

1	39
2	33
3	27
4	21

商為7，餘數為3。

蘋果數量 13　每袋多少個蘋果 5　按下蘋果數目 5

多少袋蘋果 2　餘下多少個蘋果 3

13個蘋果分成2袋，每袋有5個蘋果，餘下3個蘋果。

最小公倍數

最小公倍數 24

數值1 6

第幾個位數 4

數值2 8

倍數清單	
1	6
2	12
3	18
4	24

length: 4

倍數清單2	
1	8
2	16
3	24
4	32

length: 4

6和8的最小公倍數為
24

最大公因數

最大公因數 14

數值1 14

數值2 56

因數 57

因數清單

1	1
2	2
3	7
4	14

項目數: 4

因數清單2

1	1
2	2
3	4
4	7
5	8
6	14
7	28
8	56

項目數: 8

14和56的最大公因數為14

任務型
Task-based

專題研習
Project-based

任務型(Task-based Learning)

- 電腦認知單元課程 單元八
  https://www.edb.gov.hk/cap/
  - 電腦認知課程(單元八A) - 透過Scratch學習程式編寫

專題研習(Project-based Learning)

- 電腦認知單元課程 單元八
  https://www.edb.gov.hk/cap/
  - 電腦認知課程(單元八C1) - 透過Scratch發展學生編碼能力 - 讓貓尋找老鼠的模擬教材套
  - 電腦認知課程(單元八C2) - 透過Scratch發展學生編碼能力 - 乾淨回收的模擬教材套

計算思維 - 編程教育工作坊

電腦堂教師

- 使用編程工具的能力
- 認識教授編程的重點/技巧
- 了解如何利用編程配合其他學科的學習內容

其他學科教師

- 以「不插電」活動於科本引入計算思維
- 如何在科本用編程優化科本的教學
- 了解如何利用編程配合其他學科的學習內容

謝謝~