

# 「不插電」活動的應用

# 計算思維與算法

- 計算思維是一種能運用電腦解決困難的方式。學生將成為工具創造者，而非工具使用者。他們運用一些概念，例如抽離、分解，來處理和分析數據，並建立真實和虛擬的物件。計算思維是一個可以自動化、可轉移和應用在不同主題的解決困難的方法。計算思維者會準確描述困難，並構想可以解決困難的算法。當困難能正確描述，計算思維者便能嘗試構建一個算法解決該困難。

# 算法

- 解決一個問題的程式或者公式
- 指令與次序
- 算法的需要及好處
  - 自動化
    - 算法可以自行執行及重覆執行
  - 可轉移
    - 應用在不同主題的解決困難

# 如何建立算法？

1. 觀察解決問題
2. 抽象化(Abstraction) – 將與問題無關的內容忽略
3. 建立格局圖樣(Pattern)

# 活動(一)

- 重用食譜
  - 目標
    - 觀察步驟的結構從而辨別格局圖樣
    - 重用格局圖樣
  - 任務
    - 比較兩個食譜並識明他們的異同
    - 利用兩個食譜的結構建立第三個食譜

# 在小學的實踐

- 電腦課
  - 算法與計算思維
- 英文課
  - 生字、句子結構與寫作
- 常識課
  - 食物與營養

# 基本程序編寫的結構

- 序列
- 分支 / 選擇
- 循環

# 序列 (Sequence)

- 按著句子的先後次序執行
  - 動作1
  - 動作2
  - ...
- 強調執行動作的**次序**



# 序列 (Sequence)

- 例子
  - 活動(一)的食譜
    - 不按照次序則不能成功製作出菜式
  - 生活習慣
    - 起床 → 梳洗 → 穿校服 → 早餐 → ...
  - 學校的日常經驗
    - 時間表
      - 早會 → 第一堂 → 第二堂 → 小息 → ...
    - 排隊上課室
      - 6A班 → 6B班 → 6C班 → 5A班 → ...

# 分支 / 選擇 (Branching / Selection)

- IF(如果) 條件成立時  
    THEN(就) 執行以下的動作/出現以下的結果
- 強調執行動作的**條件**

# 分支 / 選擇 (Branching / Selection)

- 如果...就... (IF...THEN...)
- 多個條件
  - 布爾邏輯 (Boolean Logic)
  - AND (與/及), OR (或), NOT (非)

# 活動(二甲)

- 透過規則讓學生識別條件與動作/結果
  - 科目
    - 常識
  - 課題
    - 交通規則
  - 對象
    - 第一學習階段

## 使用綠色人像過路處

「綠色人像」過路處設有交通燈和行人過路燈：交通燈向駕駛人發出停車信號，而行人過路燈則向行人發出橫過馬路的信號。「綠色人像」過路處有時單獨設立，有時與路口的交通燈一同設立。「綠色人像」過路處兩邊嵌上路釘，可能還髹上黃色綫條。使用「綠色人像」過路處時，須遵守「過馬路守則」第 2 至第 6 點。

不可在「綠色人像」過路處兩旁 15 米內橫過馬路。行人到達「綠色人像」過路處時，應在行人路的路邊石旁等候。

如果過路處的交通燈柱上附有按鈕，行人應按下按鈕。留意對面馬路的行人過路燈。「綠色人像」燈號亮定時，便可以小心過路。

當行人過路燈的「紅色人像」亮起時，切勿橫過馬路。當行人過路燈的「綠色人像」閃動時，切勿開始橫過馬路。

有些「綠色人像」過路處會發出連續「必必」聲響，告訴失明人士「綠色人像」燈號已經亮定；當發出間斷「必必」聲響，則表示「綠色人像」在閃動；而很慢槌擊聲則表示「紅色人像」正在亮着。

如交通燈失靈，應將該過路處視作一般行人過路處看待。在橫過馬路時，要格外小心，注意車輛。

如果「綠色人像」過路處中間設有安全島，行人須在島上停步，然後再依照「過馬路守則」及本頁的規則和指示，繼續過路。在安全島另一邊的過路處，應視作獨立的過路處。

[http://www.td.gov.hk/tc/road\\_safety/road\\_users\\_code/index/chapter\\_2\\_for\\_pedestrians/usin\\_g\\_green\\_man\\_crossings\\_/index.html](http://www.td.gov.hk/tc/road_safety/road_users_code/index/chapter_2_for_pedestrians/usin_g_green_man_crossings_/index.html)

# 使用綠色人像過路處

條件  
動作/結果

「綠色人像」過路處設有交通燈和行人過路燈：交通燈向駕駛人發出停車信號，而行人過路燈則向行人發出橫過馬路的信號。「綠色人像」過路處有時單獨設立，有時與路口的交通燈一同設立。「綠色人像」過路處兩邊嵌上路釘，可能還髹上黃色綫條。使用「綠色人像」過路處時，須遵守「過馬路守則」第2至第6點。

不可在「綠色人像」過路處兩旁15米內橫過馬路。行人到達「綠色人像」過路處時，應在行人路的路邊石旁等候。

如果過路處的交通燈柱上附有按鈕，行人應按下按鈕。留意對面馬路的行人過路燈。「綠色人像」燈號亮定時，便可以小心過路。

當行人過路燈的「紅色人像」亮起時，切勿橫過馬路。當行人過路燈的「綠色人像」閃動時，切勿開始橫過馬路。

有些「綠色人像」過路處會發出連續「必必」聲響，告訴失明人士「綠色人像」燈號已經亮定；當發出間斷「必必」聲響，則表示「綠色人像」在閃動；而很慢槌擊聲則表示「紅色人像」正在亮着。

如交通燈失靈，應將該過路處視作一般行人過路處看待。在橫過馬路時，要格外小心，注意車輛。

如果「綠色人像」過路處中間設有安全島，行人須在島上停步，然後再依照「過馬路守則」及本頁的規則和指示，繼續過路。在安全島另一邊的過路處，應視作獨立的過路處。

[http://www.td.gov.hk/tc/road\\_safety/road\\_users\\_code/index/chapter\\_2\\_for\\_pedestrians/usin\\_g\\_green\\_man\\_crossings\\_/index.html](http://www.td.gov.hk/tc/road_safety/road_users_code/index/chapter_2_for_pedestrians/usin_g_green_man_crossings_/index.html)

# 使用綠色人像過路處

條件  
動作/結果

「綠色人像」過路處設有交通燈和行人過路燈：交通燈向駕駛人發出停車信號，而行人過路燈則向行人發出橫過馬路的信號。「綠色人像」過路處有時單獨設立，有時與路口的交通燈一同設立。「綠色人像」過路處兩邊嵌上路釘，可能還髹上黃色綫條。使用「綠色人像」過路處時，須遵守「過馬路守則」第2至第6點。

不可在「綠色人像」過路處兩旁15米內橫過馬路。行人到達「綠色人像」過路處時，應在行人路的路邊石旁等候。

- ①如果過路處的交通燈柱上附有按鈕，行人應按下按鈕。留意對面馬路的行人過路燈。
- ②「綠色人像」燈號亮定時，便可以小心過路。
- ③當行人過路燈的「紅色人像」亮起時，切勿橫過馬路。
- ④當行人過路燈的「綠色人像」閃動時，切勿開始橫過馬路。

有些「綠色人像」過路處會發出連續「必必」聲響，告訴失明人士「綠色人像」燈號已經亮定；當發出間斷「必必」聲響，則表示「綠色人像」在閃動；而很慢槌擊聲則表示「紅色人像」正在亮着。

- ⑤如交通燈失靈，應將該過路處視作一般行人過路處看待。在橫過馬路時，要格外小心，注意車輛。
- ⑥如果「綠色人像」過路處中間設有安全島，行人須在島上停步，然後再依照「過馬路守則」及本頁的規則和指示，繼續過路。在安全島另一邊的過路處，應視作獨立的過路處。

[http://www.td.gov.hk/tc/road\\_safety/road\\_users\\_code/index/chapter\\_2\\_for\\_pedestrians/usin\\_g\\_green\\_man\\_crossings\\_/index.html](http://www.td.gov.hk/tc/road_safety/road_users_code/index/chapter_2_for_pedestrians/usin_g_green_man_crossings_/index.html)

如果「綠色人像」過路處中間設有安全島，行人須在島上停步，然後再依照「過馬路守則」及本頁的規則和指示，繼續過路。在安全島另一邊的過路處，應視作獨立的過路處。

IF

「綠色人像」過路處中間設有安全島 (條件)

THEN

在島上停步

(動作1)

(動作)

依照「過馬路守則」及  
本頁的規則和指示，  
繼續過路

(動作2)



# 在小學的實踐

- 有關規則、守則的教學
  - 德育課
  - 校規/訓導

# 算法的表達

- 流程圖
- 偽代碼

# 活動(二乙)

- 透過規則讓學生識別條件與動作/結果以及學習使用簡單流程圖
- 個案較複雜
  - 涉及多個條件或情況
- 校規作例子

條件→透過問題檢查條件  
動作/結果

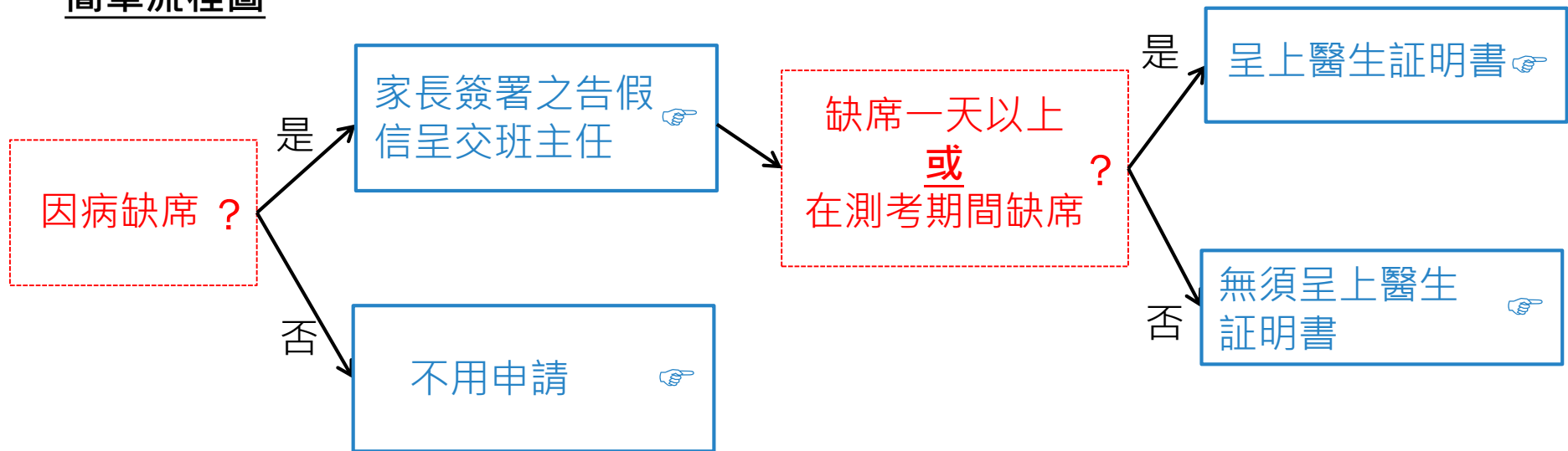
## 病假

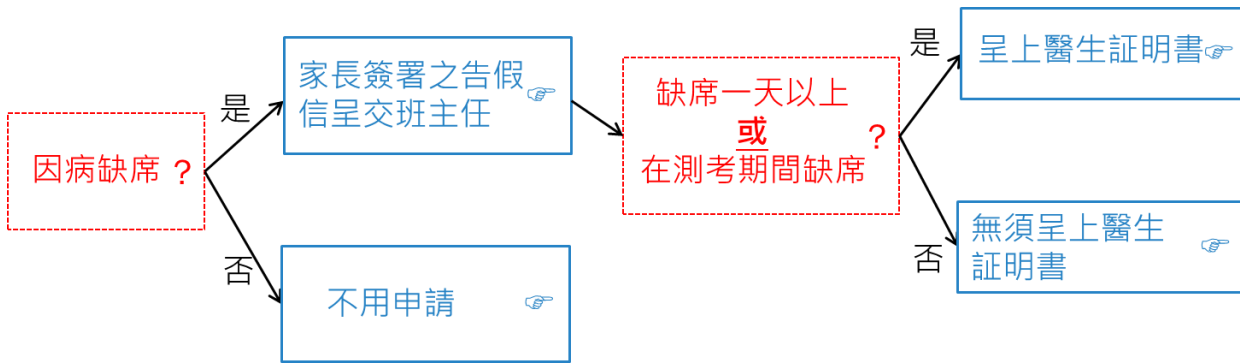
如因病缺席，學生須事後將家長簽署之告假信呈交班主任，解釋缺席理由。如因病缺席一天以上或在測考期間缺席，更需呈上醫生證明書。

## 病假

如因病缺席，學生須事後將家長簽署之告假信呈交班主任，解釋缺席理由。如因病缺席一天以上或在測考期間缺席，更需呈上醫生證明書。

## 簡單流程圖





October						
Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

↑ 測驗日

他們需要...

小恒於10月沒有請病假。

須要  呈交家長簽署之告假  呈上醫生證明書

小明於10月3日請病假，10月4日回校。

須要  呈交家長簽署之告假  呈上醫生證明書

小蘭於10月10日請病假，10月12日回校。

須要  呈交家長簽署之告假  呈上醫生證明書

小靜於10月27日請病假，10月30日回校。

須要  呈交家長簽署之告假  呈上醫生證明書

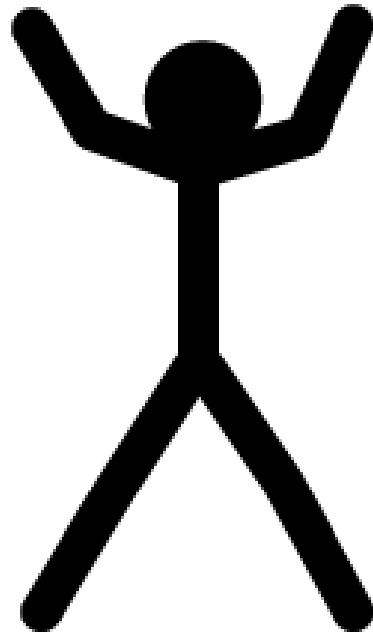
# 循環 (Iteration)

- WHILE(當) 條件成立時  
(便) 執行以下的動作/出現以下的結果
- 強調**重複**執行的動作

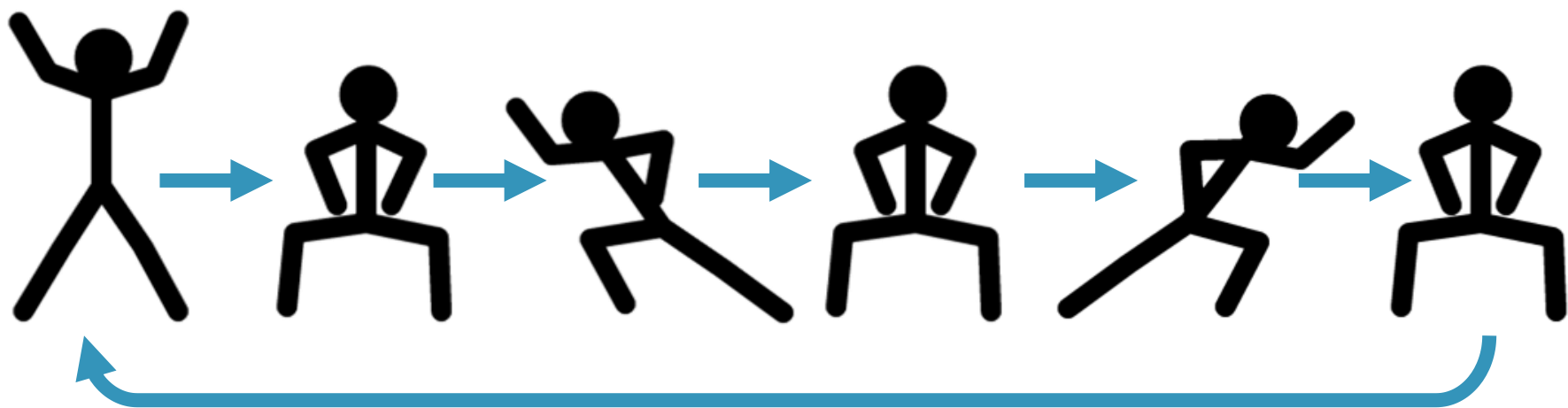
# 活動(三)

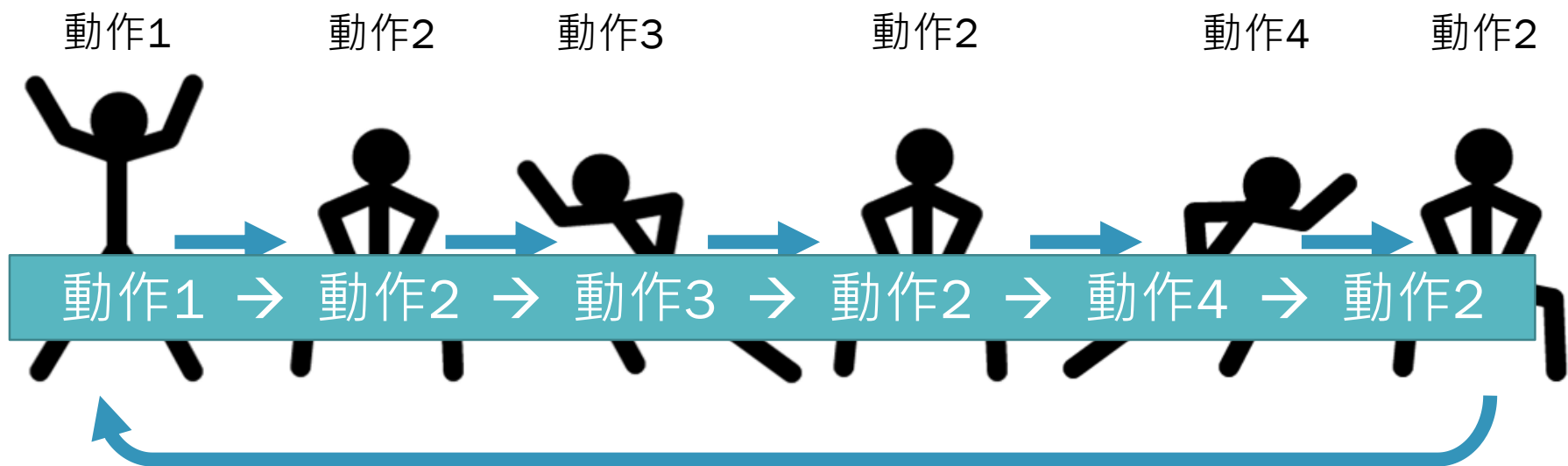
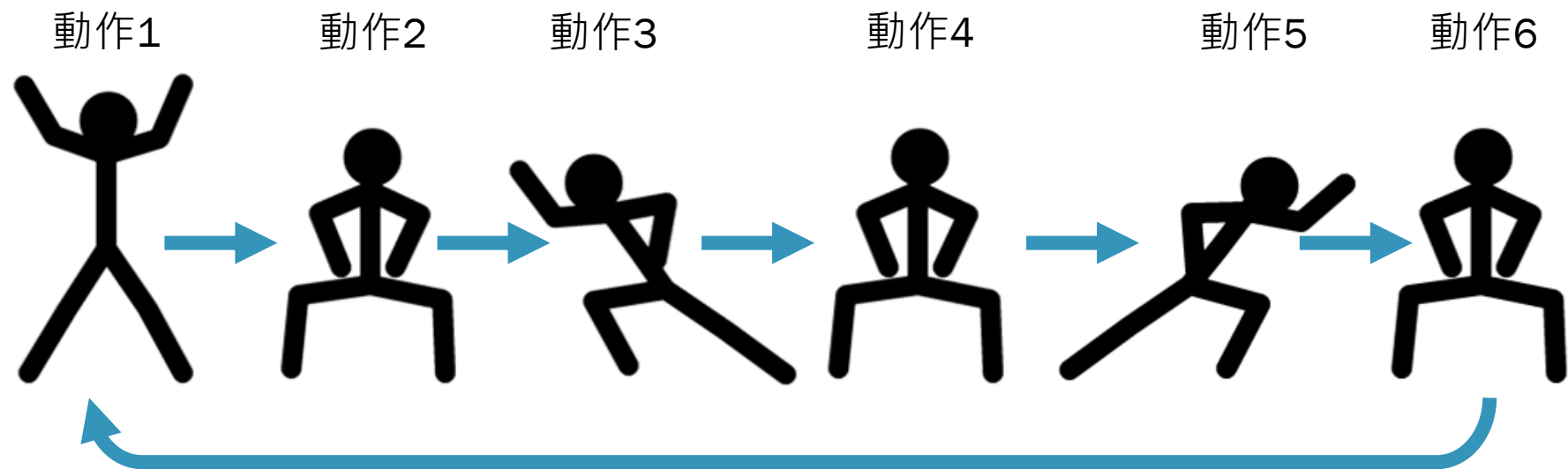
- 利用**重複**的動作介紹循環概念
  - 科目
    - 音樂/體育
  - 課題
    - 簡單體操
    - 簡單舞蹈

你能夠找出重複的動作嗎？









動作1

動作2

動作3

動作2

動作4

動作2



一次週期/循環

動作1 → 動作2 → 動作3 → 動作2 → 動作4 → 動作2



動作重複3次：設定重複次數為0

WHILE

重複次數少於3

(條件)

動作1

(動作)

動作2

動作3

動作2

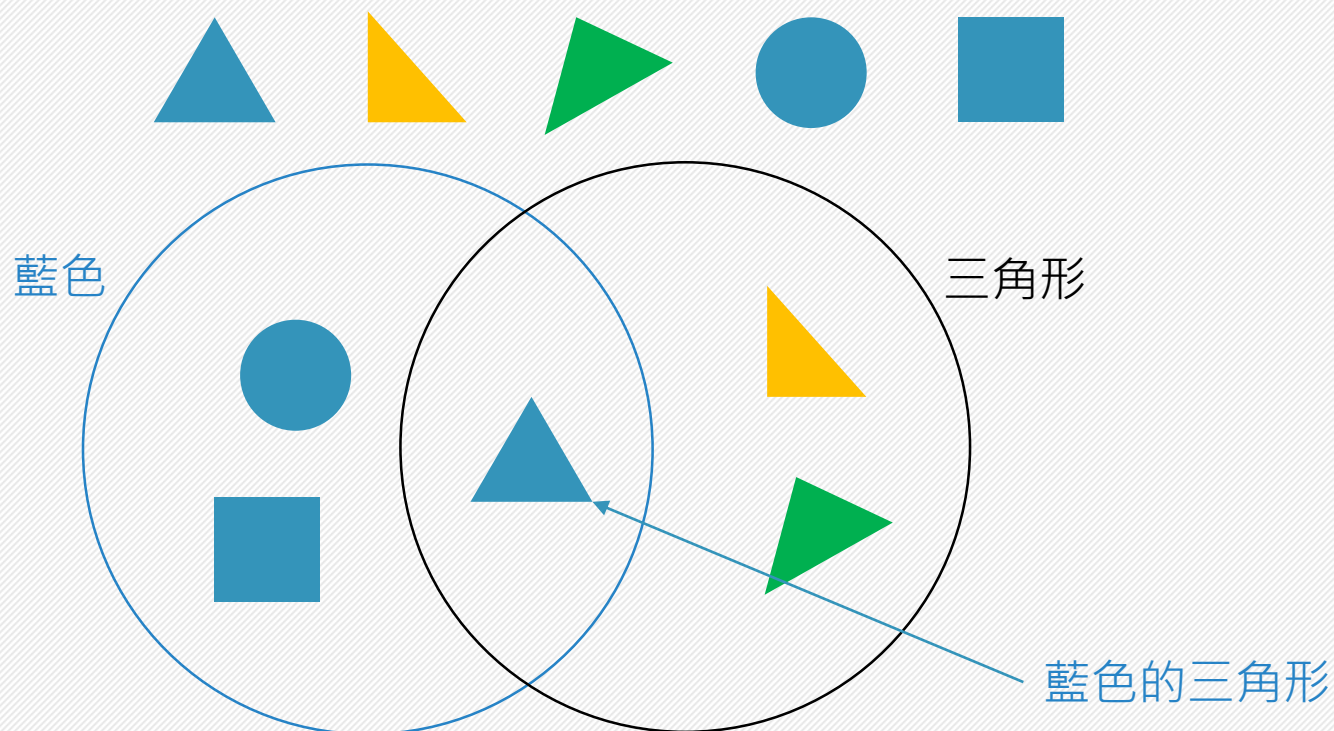
動作4

動作2

重複次數加1

# 其他學科的應用例子

- 數學(KS1)
  - 利用AND來表達形狀與顏色



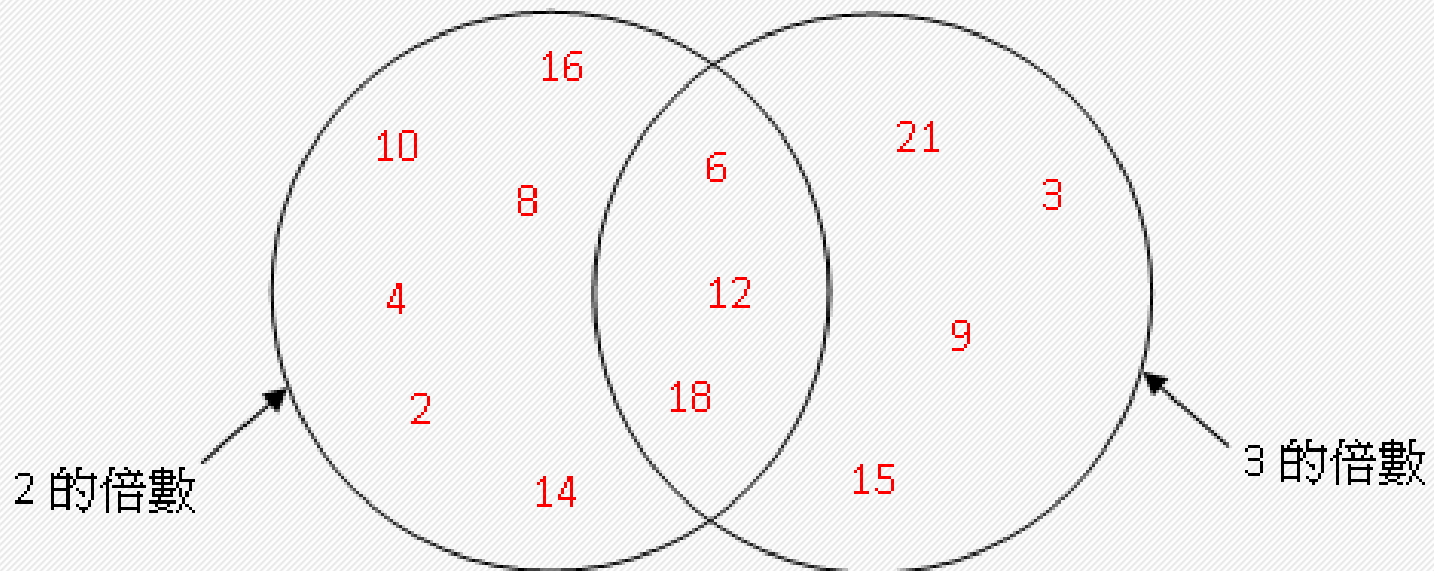
# 其他學科的應用例子

- 數學(KS2)

- 利用AND用加強學生了解公因數和公倍數

將以下數字填到圖表中的適當位置，以把它們分類為2的倍數和3的倍數。

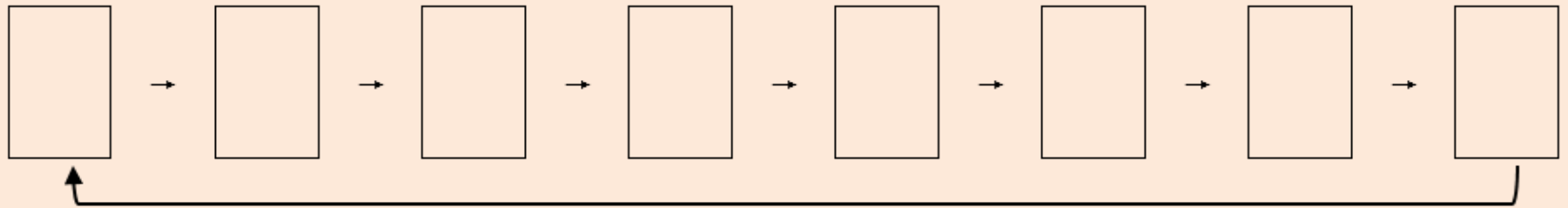
5 8 3 10 18 2 12 9 4 6 14 21 16



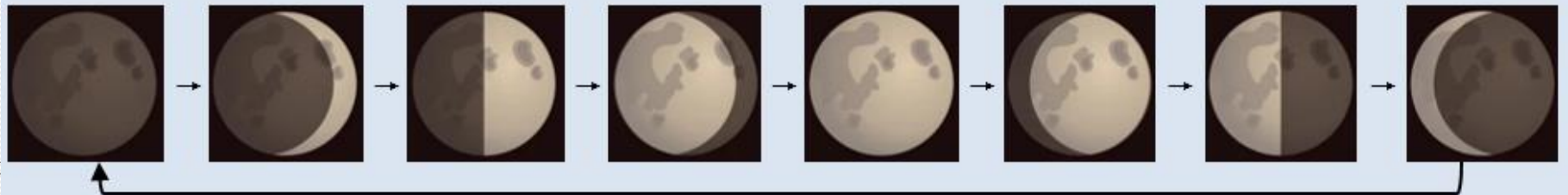
# 其他學科的應用例子

- 常識
  - 利用月相引入循環概念

月相循環圖



新月 → 娥眉月 → 弦月 → 凸月 → 滿月 → 凸月 → 弦月 → 娥眉月



# 「不插電」活動

- 不利用電腦
- 透過遊戲或實作活動
- 能應用於不同的科目內合適的內容中
- 可從生活問題著手或應用於日常生活

# 「不插電」活動

- 透過不同遊戲和實作活動增加教學效能  
(Nishida T. et al, 2008)
- 透過以解難活動作為比賽推動電腦科學習概念的學習  
(Aspvall et al, 2009)

Nishida T., Idosaka Y., Hofuku Y., Kanemune S., Kuno Y. (2008) New Methodology of Information Education with “Computer Science Unplugged”. In: Mittermeir R.T., Syslo M.M. (eds) Informatics Education - Supporting Computational Thinking. ISSEP 2008. Lecture Notes in Computer Science, vol 5090. Springer, Berlin, Heidelberg

Aspvall, B., Bell, T., & Voigt, J. (2009). Competition-style programming problems for Computer Science Unplugged activities.



# 教育局所提供的「不插電」活動

- 電腦認知課程(單元八D) - 透過「不插電」活動學習編程概念
  - <http://www.edb.gov.hk/cap/>



## 電腦認知課程(單元八D) - 透過「不插電」活動學習編程概念 (第二及第三學習階段適用)


學習目標	活動實例
了解電腦編程及輸入-處理-輸出的概念	- 模擬電腦運作
認識電腦中的數據操作	- 使用AND及OR連接多個條件
了解及使用關係和邏輯運算符	- 以IF... THEN... 格式表達日常生活例子
明白循環的概念	- 以循環結構表達重覆的工作
使用算法從一系列項目中搜尋某個項目	- 透過估數字遊戲應用搜尋算法(例如二分搜尋)
使用算法為一系列項目進行排序	- 從一次測驗分數中找出最高分的學生

# 網上資源

- Barefoot
  - <https://barefootcas.org.uk/>
- Computational Fairy Tales
  - <http://computationaltales.blogspot.hk/>

# 計算思維

- 計算思維概念
  - 算法、自動化
    - 用算法表達問題的解決步驟
    - 運用算法→能不斷執行或循環而不用人手介入
      - 例如：音樂盒能不斷播放「儲存」的音樂
  - 抽象化
    - 把與問題不相關的部分抽去
      - 例如：搜尋學生名字→不用理會學生的年齡、身高等
    - 格局圖樣



謝謝~