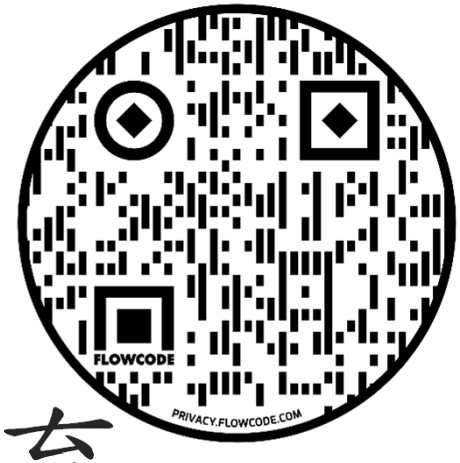


計算思維—編程教育
小學課程補充文件
（修訂版）

科技教育組
2020年10月

為何推行編程教育？

- STEM 教育報告 2016
- 編程教育的重點是讓學生掌握編程的技巧，並且將編程技巧應用到不同的情境，以完成所設定的任務和工作。
- 培養學生必要的知識、技能和態度，以面對未來日益增長的數碼經濟時代。

補充文件

- 教育局在2017年擬定補充文件，旨在進一步優化小學編程教育，以提升學生的計算思維(Computational Thinking)能力
- 為相關內容和教學提供有系統及詳細的描述，包括學習重點，以助學校有系統地在課堂上教導計算思維和編程的課題
- 建議學校按實際情況推行編程教育
- 經收集學校的意見，並進一步完善和優化補充文件，修訂版已於2020年發佈

目標

完成後，學生將能夠：

- 明白**計算思維的基本概念與實踐**，包括抽象化、算法和自動化。
- 具備**開發程序**及**數據處理**的能力以解決問題。
- 瞭解**解決問題的過程**和**編程的局限性**。
- 將編程**與現實生活中的問題**和**其他科目連繫**起來。
- 在過程中透過**溝通及有效的團隊合作**以解決問題。

《計算思維—編程教育：小學補充文件》

- 主要修改於擬訂稿的第三章「學習元素」
- 刪減第三章「學習元素」中「計算的連繫」及「應用和影響」範疇的學習內容
  - 這些內容與編程無直接關係，剔除相關內容讓同學更聚焦學習編程

《計算思維—編程教育：小學補充文件》

- 調整第三章「學習元素」中「計算思維的實踐」範疇的教學內容：
  - 重整學習元素和相關學習內容的編排，以凸顯計算思維的基本概念，包括抽象化、算法和自動化
  - 刪減較為艱深的內容如「冒泡排序算法」，使課程更配合高小學生的學習需要，以及銜接初中的編程學習
- 為配合STEM教育的推行，修訂版亦會加入「連接實物建構系統」的學習元素。

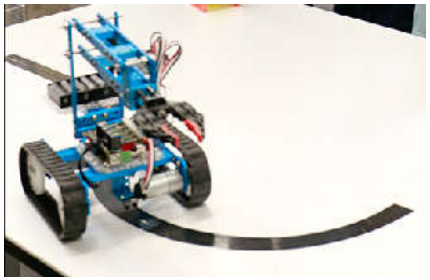
《計算思維—編程教育：小學補充文件》

學習元素	學習內容
● 抽象化	
◆ 以圖像/表格表達算法/格局	• 識別格局圖樣 • 使用圖像或表格表達算法及格局圖樣
◆ 模組化	• 識別模組概念 • 懂得把問題拆解為小問題
● 算法	
◆ 解決問題的過程	• 辨別解決問題的各個階段，包括問題定義、問題分析、算法設計、程序編寫等
◆ 基本程序編寫結構的概念與實踐	
■ 序列概念	• 明白序列在算法中是按次序逐一執行指令
■ 分支／選擇概念	• 明白分支/選擇為單一或多個「選擇」或「決策」 • 運用分支/選擇結構在算法中編寫單一分支及多個分支的指令 • 運用比較運算符(>,<及=)及邏輯運算符(AND,OR,NOT)
■ 循環概念	• 明白「循環」為重覆執行程序 • 明白「循環」簡化重覆的指令及需要設定停止的條件

學習元素	學習內容
◆ 數據處理	• 明白如何收集數據及進行數據分析
■ 變量概念	• 意識在程序中使用「變量」及其用途 • 建立程序指令儲存及修改「變量」的數值
◆ 開發程序／編碼的概念與實踐	
■ 理解程序編寫工具的指令	• 認識指令的用法
■ 設計、重用、混合程序／編碼	• 設計及編寫解決問題的程序 • 重複可使用的程序／編碼或從已有程序／編碼中修改指令或參數來解決問題
■ 測試及除錯	• 制定適當的步驟及數據來測試程序 • 修改錯誤的程序
● 自動化	
◆ 儲存程序的概念	• 描述自動化在日常生活的應用 • 認識儲存程序對自動化的重要性
● 與實物進行互動	• 應用綜合開發環境來控制實物 • 運用感測器和執行器與環境進行互動
◆ 連接實物建構系統	• 意識感測器及嵌入式系統的發展 • 意識遠程監控系統的控制及運作

計算思維

- 計算思維是運用計算機科學的基礎概念去解決問題、設計系統和理解人類的行為
  - 計算思維是一個可以轉移和應用在不同主題的解決問題的方法
  - 透過運用計算思維概念，包括抽象化 (Abstraction)、算法(Algorithm)和自動化(Automation)，學生將成為工具創造者，而非工具使用者



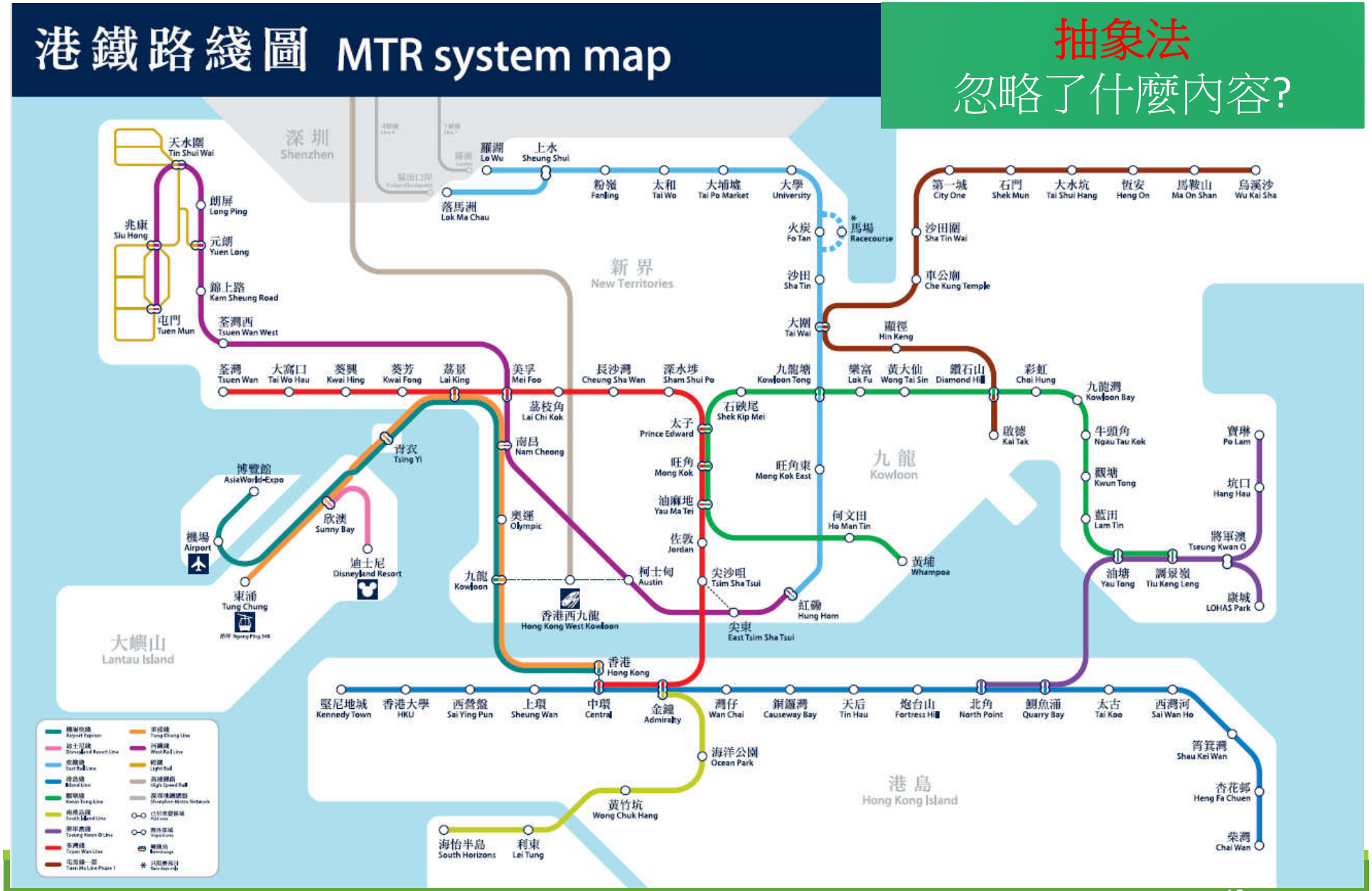
抽象化 (Abstraction)

–只保存和主題有關的資訊，忽略其他與主題無關的內容。

例如：將一個皮製的足球抽象化成一個球，只保留一般球的屬性 (圓心和圓周的關係) 和行為 (彈跳) 等資訊。

例如：地鐵路綫圖

問題: 小明如何搭乘鐵路由**觀塘**出發去**九龍塘**參加比賽



算法(Algorithm)

– 以電腦指令方式描述解決問題的方法。

例如：煲粥

1. 先洗米(米：水比例1：12)，
2. 浸米半小時，
3. 然後煲內煲水，
4. 水大滾後下米，
5. 水再滾後轉細火。

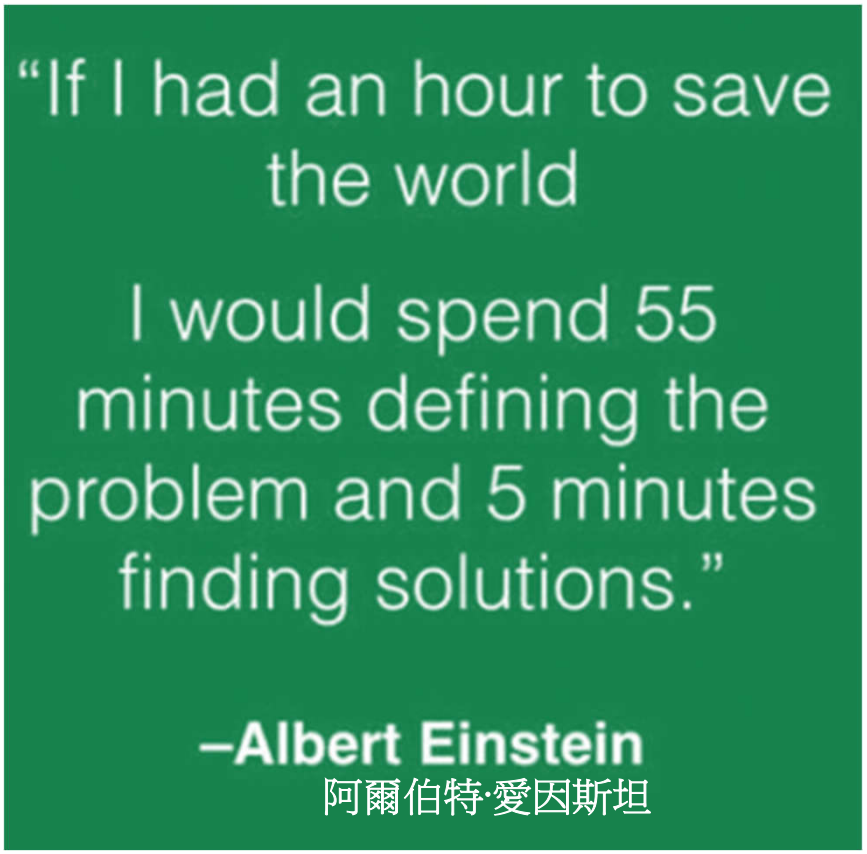
自動化(Automation)

– 執行已經貯存的指令。

例如：用電飯煲煲粥

1. 先洗米，
2. 放米和水入電飯煲(煲內刻度)，
3. 按下煲粥鍵。

計算思維概念


"If I had an hour to save the world
I would spend 55 minutes defining the problem and 5 minutes finding solutions."
–Albert Einstein
阿爾伯特·愛因斯坦

《計算思維—編程教育：小學補充文件》

- 推行時間：於本學年於高小實施

- 課節安排：
  - ✓學校應按照個別的情況有系統地規劃課程，為高小所有學生於課堂內實施編程教育
  - ✓建議學校安排每級10至14小時教授本文件的內容

實施模式(一)

- 學校可根據其發展優次、教師能力和學生興趣等，參考補充文件的內容於校內推行編程教育。
- 作為推行STEM教育的一部分，學校可根據校情，以整合性全校參與的模式推行計算思維編程教育，學校毋須把計算思維編程教育局限於某一科目內推行。

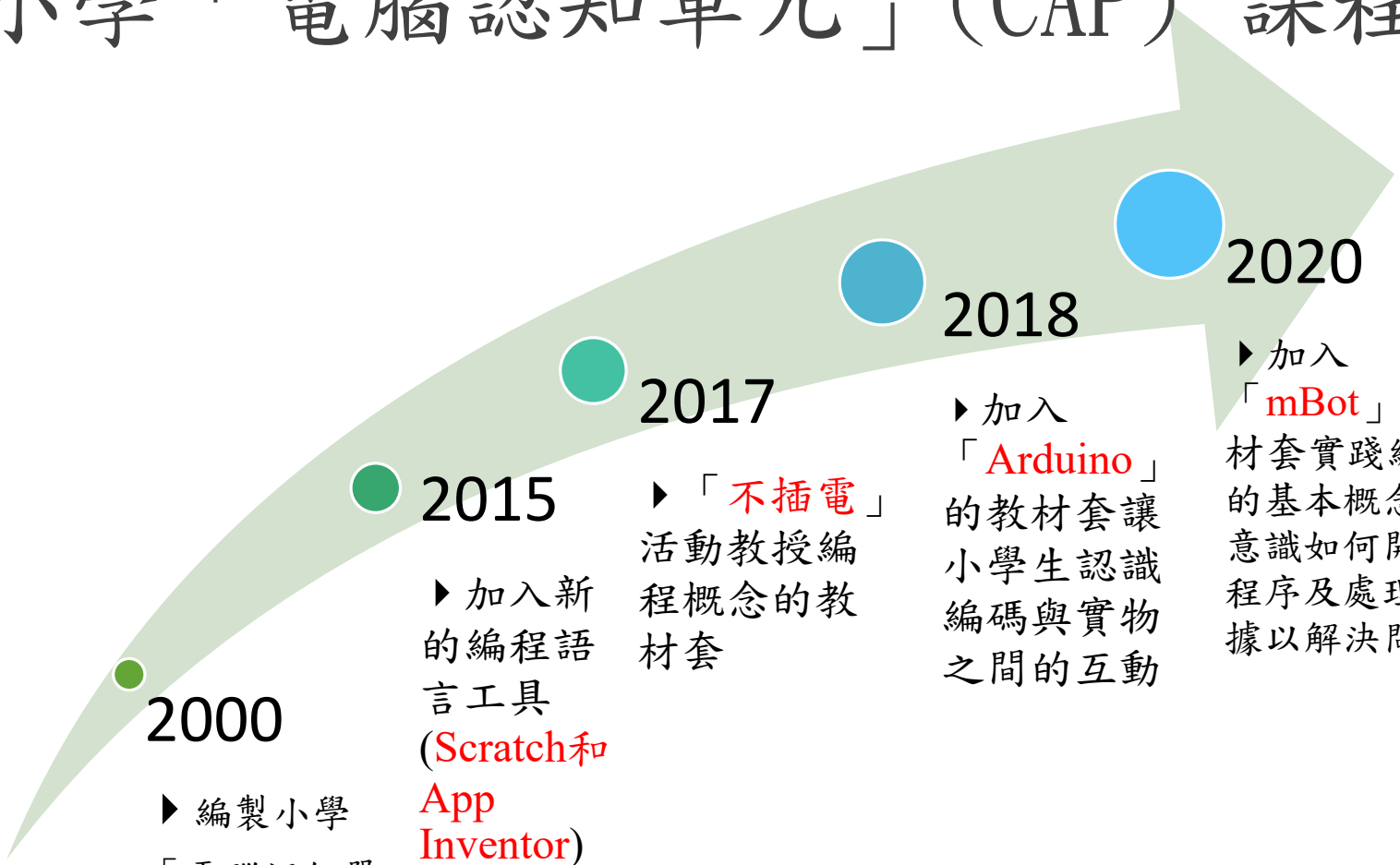
實施模式(二)

- 建議學校可按學生需要和學習階段的特有情況，靈活調配課時進行相關的學與教
  - 學校為本位課程推行 – 學校可以靈活設計自己的實施時間表，以涵蓋相關內容，例如「時段編課方式」，只在一學期每週提供一個連堂的雙課節，而不是整學年每週一課節。
  - 主題式教學推行 – 跨科協作的形式，涵蓋不同學科的學習內容和技能
- 學校應鼓勵有關教師參加由本局舉辦的專業發展課程，加強教師的專業能力，以協助學校在課程中實施編程教育，培養學生的計算思維

如何把計算思維和編程引入第一學習階段?

- 計算思維和編程是一種可以在不同學習階段，以及各種學科中使用的解決問題方法。
- 學校可以在第一學習階段提供一些日常生活體驗，如遊戲、體育和音樂，以助啟蒙學生日後在計算思維和編程的學習。
- 其中不少遊戲活動(例如跳飛機、飛行棋、包剪揼等)，本身都有其規則及步驟，當中涉及次序及勝負條件，已是計算思維的初步概念，初小學生可以從生活體驗中接觸相關的概念。

小學「電腦認知單元」(CAP) 課程



教學資源

教育局編制有關計算思維編程教育的影片

	題目	內容	連結
1	計算思維編程教育初探(一) 	本資源講述主角康仔在書店看書時，遇上機械人Javis，從而藉日常生活例子讓學生認識計算思維的基本概念，包括抽象化算法和自動化。	https://www.hkedcity.net/etv/resource/9359240671
2	計算思維編程教育初探(二) 	本資源講述主角康仔在書店看書時，遇上機械人Javis，從而藉日常生活例子讓學生認識計算思維的基本概念，包括抽象化算法和自動化。	https://www.hkedcity.net/etv/resource/8014759427

教師專業發展課程

(A) 編程教育的整體策劃：

- 在小學策劃和推行計算思維 — 編程教育的經驗分享

(B) 編程教育的實踐:

- (1) 計算思維 - 編程教育基礎課程
  - 簡介計算思維及不插電活動
  - 介紹模塊編程工具 (Scratch, App Inventor)
- (2) 編程教育在不同科目的應用
  - 電腦課、常識科、數學科及語文科
- (3) 設計運用可編程物件的 STEM 學習活動
  - 與可編程物件互動的編程 (如mBot, micro:bit)