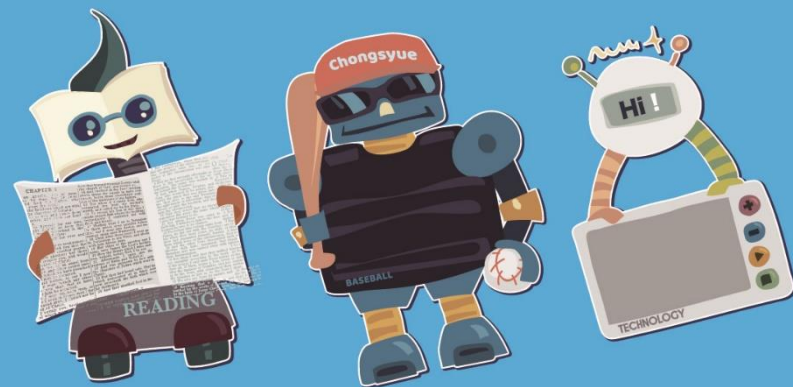




CHONGSYUE



不插電的運算思維

遊戲、讀本、領域學習、校訂課程

崇學國小 張琬翔



2019

教育創新
Thinking BIG of Learning



臺南大學傑出校友/臺南市師鐸獎



張琬翔



臺南崇學國小教師兼課研組長、臺南大學兼任助理教授

課程發展與設計、運算思維與程式設計

2019教育創新領袖(個人)

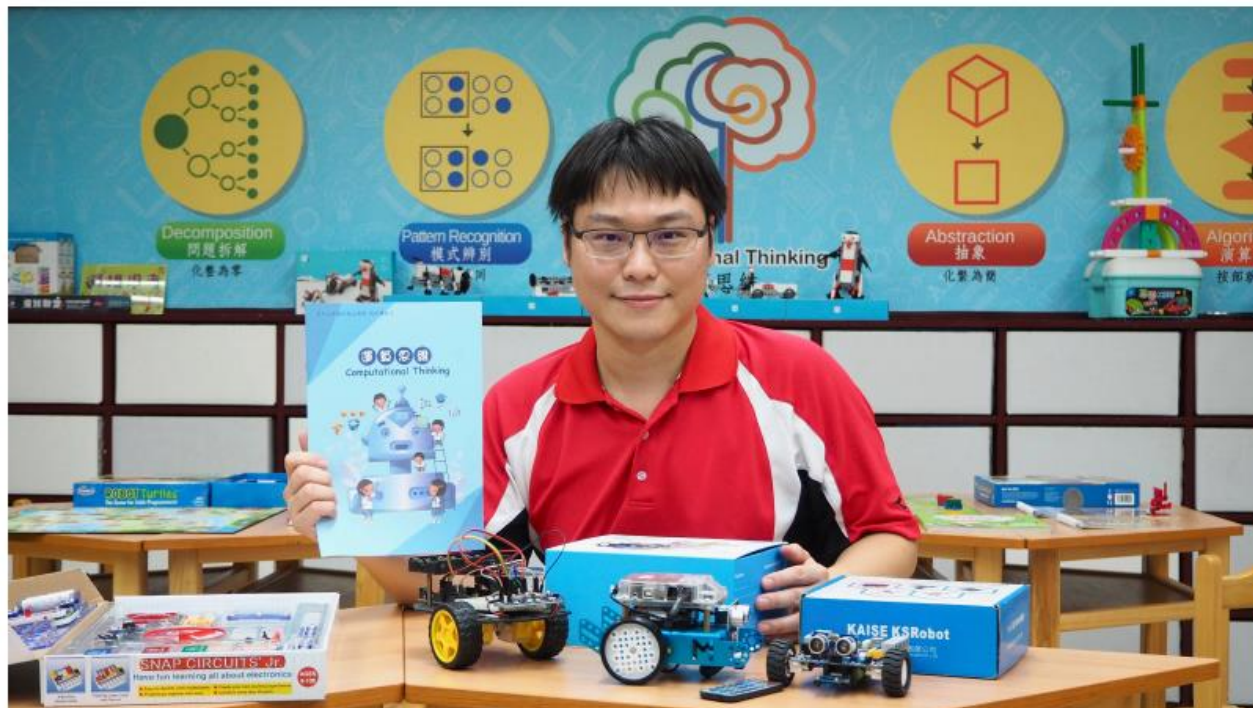
親子天下
Education · Parenting
Family Lifestyle

購物 學前兒 小學生 中學生 教育現場 家庭與生活 專欄專題

2019教育創新100 | 運算思維是什麼？張琬翔跨界為孩子準備程式腦！

2019.08.08

by 李姿萱 (親子天下)



透過系列閱讀、桌遊、電腦課程，張琬翔帶孩子動手做。自編運算思維小手冊，召集全校老師共同推動。照片：李姿萱

Thinking
BIG of Learning
教育創新

2019 教育創新領袖

張琬翔

臺南市崇學國小教師兼課研組長

感謝您的付出與行動，
讓每一個孩子，都能擁有成功的機會。
因為您的大膽想像及勇敢實踐，
讓下一代的教育，看見更多改變的可能。

親子天下
Education · Parenting
Family Lifestyle

2019年06月22日

2021教育創新領袖(學校團隊)



臺南市東區崇學國民小學

「啟思學習」落實「跨域專題、數位閱讀、自主學習」，拓展「跨域實踐自主學、寰宇永續蘊素養」教育藍海！



運算思維:用體驗實作驗證抽象思考的執行結果

C1 台南焦點

中華日報

中華民國一〇七年十二月二十八日／星期五

<http://www.cdns.com.tw>

責任編輯 蔡麗惠

全台首創 崇學國小設運算思維教室

導入繪本、桌遊、行動載具、程式設計等工具 讓學童從遊戲中學習運算思維及邏輯概念



←崇學國小首創的運算思維教室正式啟用。
(記者施春瑛攝)

記者施春瑛／台南報導
東區崇學國小新成立的「運算思維教室」二十七日正式啟用，校長葉和源表示，這是全台第一間以運算思維概念打造的教室，特別導入繪本、桌遊、行動載具、程式設計等工具，讓學童從小就從遊戲中學習運算思維及邏輯概念。

崇學國小教務主任羅智章指出，現在很多學校都有成立创客教室，但他們這間教室不是單純的自造教室，而是除了結合目前當紅的Code程式設計、Maker创客教育，更強調設計思考、統整科學、科技、工程、美感及數學(STEAM)的跨領域學習。

羅智章說，運算思維是一種利用解決問題所需之「心智歷程」(抽象化、演算法設計、問題拆解、模式辨識)與「具體產出」的思考模式，是一門包含了撰寫程式時所運用的技巧以及思考方式的藝術。

葉和源表示，崇學國小參與一〇七年度台南市教育局推動跨領域STEAM創意教學計畫，獲得四十萬元的補助，另又申請教育部國民中小學行動學習推動計畫，榮獲台南市行動學習特色學校獲二十萬元補助，用這筆補助款及部分自籌款，打造了這間全台第一間的運算思維教室。

葉和源表示，校方也規劃了一套運算思維學程式的課程，從不插電到插電課程都有，低年級學生會透過繪本、桌遊來讓小朋友學習邏輯概念，中高年級再進階學習程式語言。崇學另外還發展了綠屋頂校訂課程，從運算思維的角度出發，引導學生了解生態學基本概念與環境問題對人類社會文化的影響，進而成為具備行動經驗的環境公民。



運算思維:用體驗實作驗證抽象思考的執行結果

開展深度學習



<https://youtu.be/c1Aa0t4xYTM?list=PLv-DbzGQBZBvYESaps8Cdh5ThDYwsWW4>



運算思維:用體驗實作驗證抽象思考的執行結果

開展深度學習





運算思維?

程式設計?

核心素養?

CHONGSYUE

程式





運算思維的重要



<https://youtu.be/ApvNdzyvGFA>

CHONGSYUE





運算思維

= 邏輯思考 + 問題解決

CHONGSYUE





運算思維

= 邏輯思考 + 問題解決

程式設計可以是問題解決的方式之一
學習運算思維有助於**核心素養**的培育

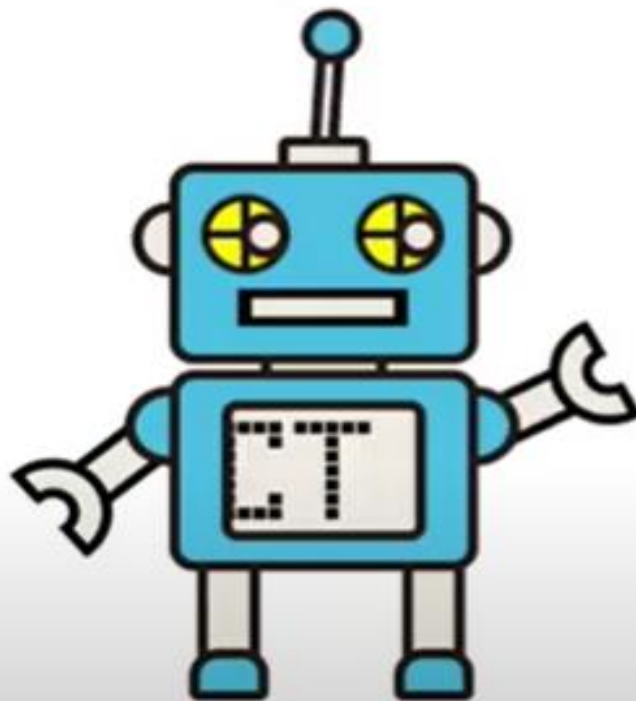
CHONGSYUE





運算思維的內涵

運算思維是什麼

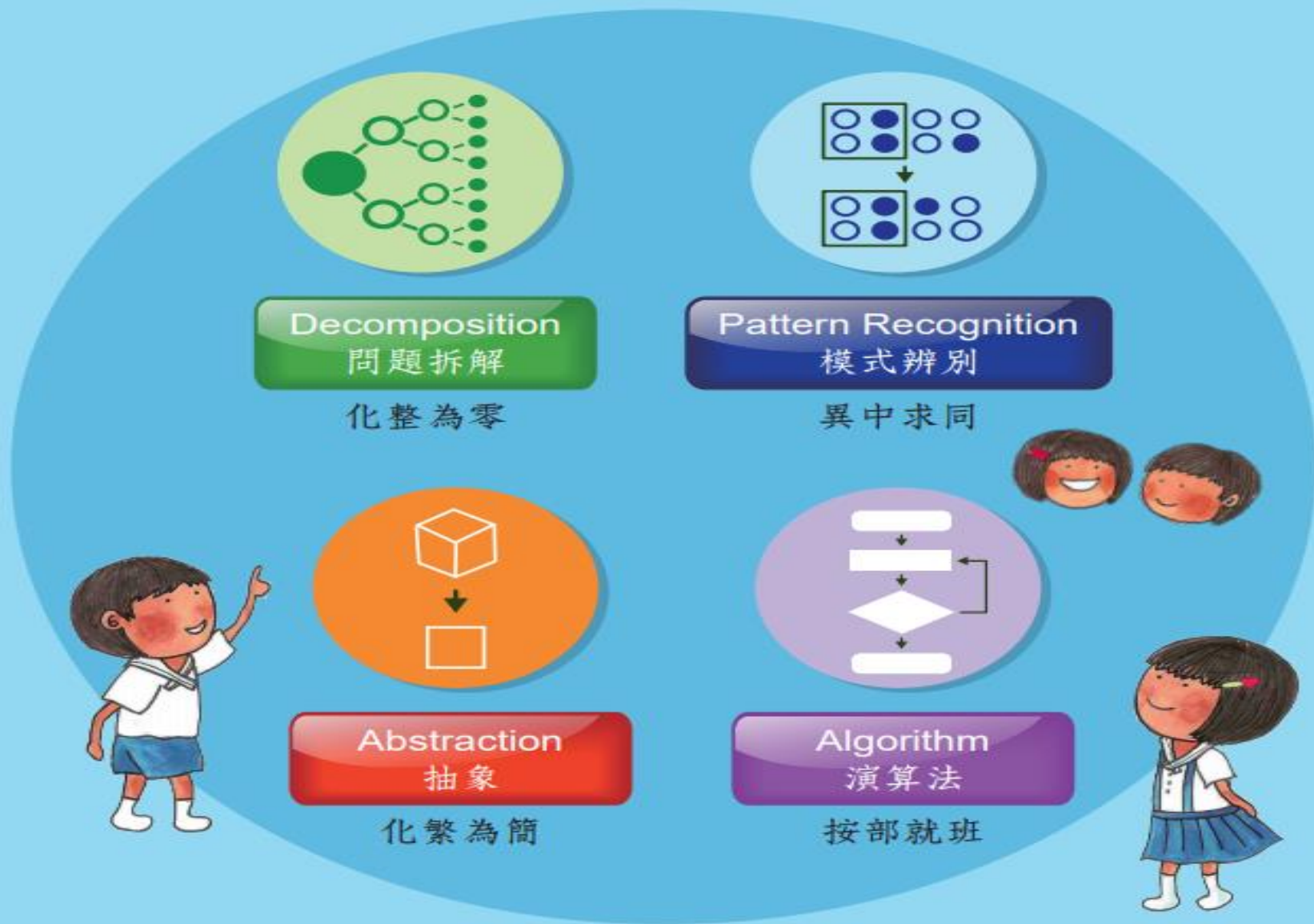




運算思維的內涵



CHONGSYUE





運算思維的學習重點

學習內容	學習表現
- 問題拆解 - 模式辨識 - 抽象化 - 演算法(IPO,Input Process Output) - 序列(循序結構) - 迴圈敘述(重複結構) - 條件判斷(如果/否則、選擇結構) - 布林值/集合 - 資料表示 - 排序/搜尋 - 除錯 - 函式(副程式)	- 具備探索運算思維的興趣。 - 能說明運算思維的概念。 - 能列舉運算思維的實例。 - 能應用運算思維發現問題。 - 能應用運算思維表示問題。 - 能應用運算思維解決問題。 - 能使用運算思維溝通表達。 - 能使用運算思維設計作品。 - 能依據運算思維合作共創。 - 能依據運算思維創意思考。 - 能解釋運算思維在資訊科技的應用。 - 能操作運算思維的文圖表輔助工具。



同理學生的困難

如何讓能力比較弱的孩子產生興趣？
有信心學？

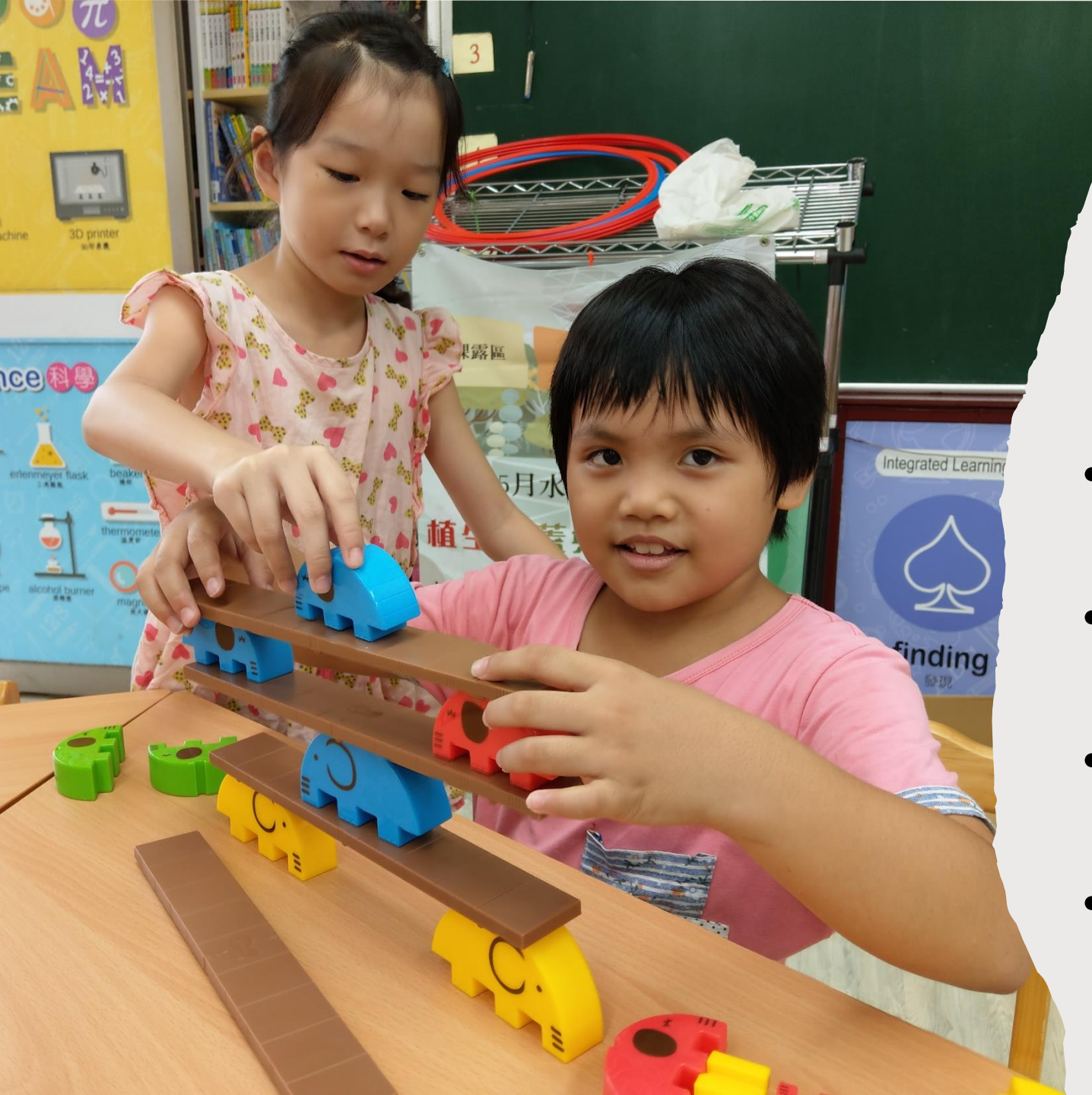
- 直接講解迴圈、布林值？
 - 學生第一時間無法理解
 - 就會興趣缺缺。
- 桌遊
 - 沒有艱澀的名詞解釋
 - 學生動手摸索
 - 不插電的遊戲可以讓孩子在破關中學會拆解問題





孩子在享受遊戲樂趣中，學習建立規劃、順序推理和解決問題！





從「運算思維」 學「數學邏輯」 成就弱勢學生

- 學習扶助的學生寒暑假來上補救教學時，眼神就會很渙散。
- 孩子對學科的挫折感存在，學習扶助的效果有限!
- 看到書死氣沈沈的小孩，聽到玩遊戲，眼睛馬上閃閃發亮。
- 「孩子玩遊戲的時候很專注，你會發現孩子也做得得到。」

如何讓程式設計跳脫資訊課，成為更普及的「全民運動」？



教師社群、辦營隊示範課程、閱讀理解



跨領域學習

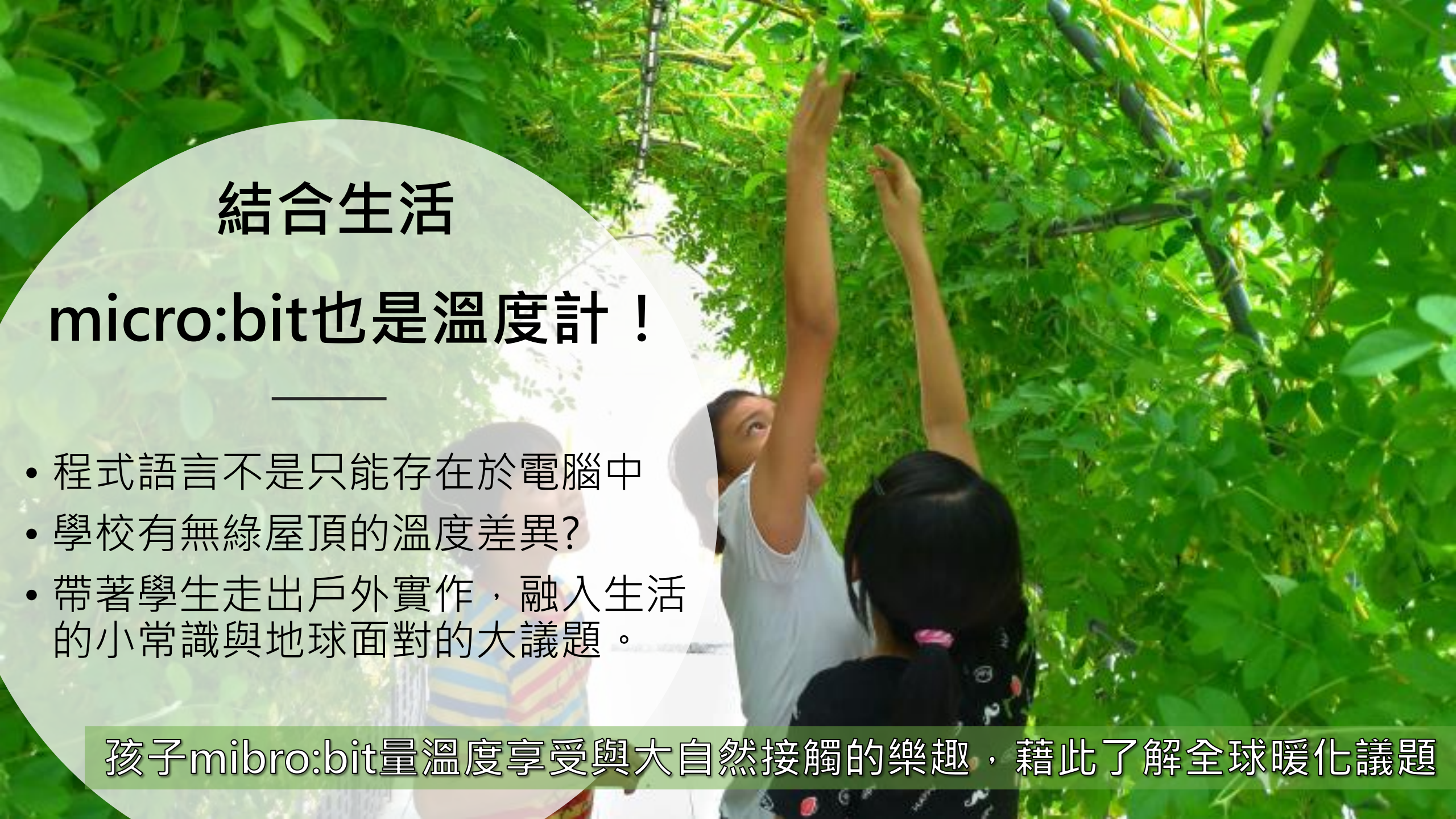
統整學科知識

- 國文-奠定資訊科學的閱讀理解
- 英文-程式設計概念的英文單字
- 數學-座標、角度、數列、幾何
- 體育-健身操、球類競賽規則

閱讀扎根學習

- 閱讀獲得程式設計的先備知識。
- 高年級進入電腦實作程式設計，拆解問題變得快速，邏輯更清晰。
- 學生聽得懂、跟得上課程內容產生的自信感。

看見孩子臉上的笑容，再多的辛苦都值得

The background of the entire slide is a photograph of two children, a girl and a boy, reaching up into a large, leafy tree. The girl, in the foreground, is wearing a white t-shirt and has her arms extended high towards the branches. The boy, slightly behind her, is wearing a striped shirt and also has his arms reaching up. The tree is dense with green leaves, and some fruit, possibly eggplants, are visible hanging from the branches. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day outdoors.

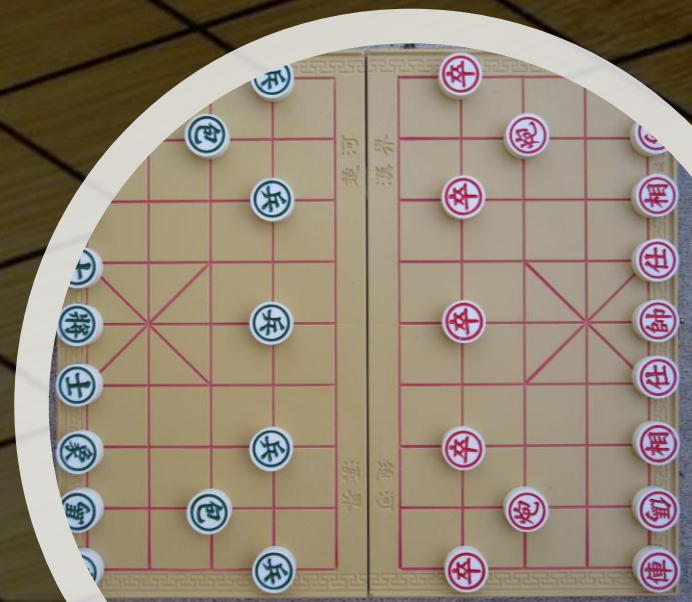
結合生活

micro:bit也是溫度計！

- 程式語言不是只能存在於電腦中
- 學校有無綠屋頂的溫度差異？
- 帶著學生走出戶外實作，融入生活的小常識與地球面對的大議題。

孩子micro:bit量溫度享受與大自然接觸的樂趣，藉此了解全球暖化議題

靈活運用桌遊學運算思維



圖片來源:

- 象棋 <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bb/Xiangqi1.JPG>
- 撲克牌 <https://openclipart.org/detail/304391/royal-flush-hearts>
- 西洋棋 <https://www.publicdomainpictures.net/pictures/80000/nahled/chess-board-and-pieces.jpg>
- 五子棋 https://cdn.pixabay.com/photo/2014/06/05/11/21/game-362618_1280.jpg

不一定要學會寫程式， 而是學會「思考」！

- 學習任何事物都需要天份，並非要每個孩子都在程式設計上表現傑出！
- 從中體驗運算思維的趣味，進而訓練有系統地規劃、思考，更有步驟地安排生活中大大小小的事情。



運算思維融入一般課堂中，
用桌遊帶孩子了解程式概念，
動手操作機器人玩創意！



動手做、做中學、學中思

面對世界的快速變遷，培養孩子透過運算思維拆解問題
鼓勵未來的主人翁捲起袖子，參與改變，著手解決問題。



CHONGSYUE

運算思維校訂課程

國小規劃示例



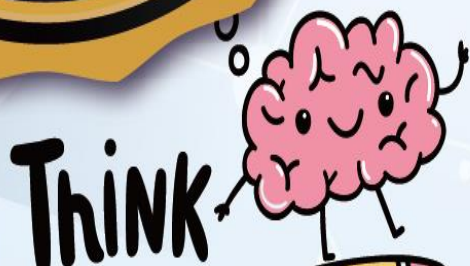


不插電的程式設計課 奠定「運算思維」的基石

專為中低年段孩子打造的程式設計課程，透過STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) 的跨域統整活動(桌遊、團康、紙牌、學具、繪畫、口語指令)等，融入程式邏輯概念，理解拆解、資料結構、分類、模式辨識、除錯等概念，讓孩子不使用電腦也能學運算思維。



課程設計者：張琬翔 博士



Activity

1

積木分合

概念 拆解 (decomposition)

領域 Engineering、Art、Mathematics

學生在組合拼裝積木的過程中，體會每一項事物都是由很多小東西組合而成，從而學習將複雜的問題拆解成容易理解的小問題。程式碼也常分成不同小區塊，方便維護。



Activity

2

鍵盤線索

概念 字串 (strings)

領域 Technology、Art、Mathematics

字串就是一段文字，通常用一對雙引號" "把該段文字夾起來。學生設計一個彩色鍵盤，相同顏色的按鍵可以組合成一個單字，讓夥伴去拼湊出有意義的單字。



Activity

3

真實謊言

概念 布林值 (Booleans)

領域 Technology、Mathematics

布林值只有「真」或「假」兩種表達形式。說出情緒的特徵，讓人分辨哪一個正確。不但可以認識情緒的表示方式，同時也理解「且 (and)、或 (or)、非 (not)」的各式邏輯運算。



Activity

4

身體密碼

概念 資料結構 (data structure)

領域 Art、Mathematics

資料結構是電腦中儲存、組織和排列資料的形式。讓學生用身體部位或面部表情來呈現數字1到10，表演者動手不動口，同組夥伴猜出指定的數字。



Activity

5

分門別類

概念 分類 (classification)

領域 Science、Mathematics

分類是找出不同資料中相同的屬性，加速資料探勘的速度。利用情緒卡、撲克牌、Flash Card等紙牌，讓學生找出相同性質的紙卡，並說明分類的依據。



Activity

6

集思廣義

概念 集合 (set)

領域 Mathematics

集合就是「一群因某種特性而在一起的東西」，從判斷物品屬性與分類，學習交集($\cap$ 、和)與聯集($\cup$ 、或)。



Activity

7

神機妙算

概念 模式辨識 (pattern recognition)

領域 Science、Mathematics

孩子把混亂的紙牌變成有規律的序列，嘗試去描述、使用和破解規律，從中習得數列 (Sequence of number) 的奧妙，發現複雜問題的相似之處，類推解決相似問題。



Activity

8

機器指令

概念 指令與序列 (instruction & sequence)

領域 Technology、Engineering、Mathematics

讓學生試著下「指令」，扮演機器人的學生聽從「指令」前後左右移動或跳躍，清楚告知機器人「做什麼事」與「做事的順序」，每一個指令步驟就是在寫程式碼。



Activity

9

服飾搭配

概念 如果/否則 (if/else)

領域 Technology、Art、 Mathematics

透過閱讀與圖表，繪製出不同場合的適當穿著，這是一種「條件判斷敘述」。讓電腦可以根據資料進行判斷，決定可執行的動作。例如：如果游泳，就戴蛙鏡，否則戴眼鏡。



Activity

10

智能滾珠

概念 除錯 (debug)

領域 Science、Engineering、Art、 Mathematics

除錯是找出無法執行程式的原因，並加以修正處理。藉由觀察、思考和反覆操作滾珠台，讓彈珠順利從上往下滑行。從基礎、雙柱、三柱的組合，循序學會排列推理與空間智能





CHONGSYUE

從閱讀學運算思維

邏輯思考、程式設計、電腦概論





閱讀理解策略

培養孩子擁有程式設計師的腦袋

- 在使用電腦學習程式語言前，先透過文本讀寫，具備分析資料、邏輯組織、圖表描繪等技巧。
- 應用「閱讀理解」學習「程式語言」，當小孩沉浸在童趣活潑的繪本時，自然而然認識電腦科學概念。
- 「寫程式」如同「寫作文」，讓語言、數字、符號和圖像成為解決問題的創意工具。





不插電的運算思維繪本-校訂課程





科丁小學1-6年級教材



資料來源

<https://sites.google.com/view/codingnations/%E7%A7%91%E4%B8%81%E5%B0%8F%E5%AD%B8/%E6%95%99%E5%AD%B8%E8%A8%88%E7%95%AB/%E5%85%A8%E5%B9%B4%E7%B4%9A%E6%9B%B8%E7%B1%8D?authuser=0>



CHONGSYUE

校訂課程
學習階段

文本概述

圖書類別



低

大問題小問題
歸納運作模式
建立計畫執行
跳脫框架思考

圖畫書



中

奇妙數碼時代
學習程式設計
演算法與錯誤
安全上網法則

圖文書



高

隱身術變色龍
完美圓圈烏龜
窮追術語怪獸
密碼符號小鎮

短篇文學



不插電的運算思維繪本-教師指導



CHONGSYUE



露比任務：培養孩子邏輯思考的程式尋寶記 HELLO RUBY: Adventures in Coding

可購買版本(2)：

電子書
優惠價222元

精裝
優惠價270元

作者：琳達·莉卡斯

追蹤作者



原文作者：Linda Liukas

譯者：顏嘉儀, 顏敏竹

出版社：采實文化

訂閱出版社新書快訊



出版日期：2017/06/29

語言：繁體中文

定價：360元

優惠價：75折270元

優惠期限：2021年05月01日止

滿額加購 買參展書享69折加購指定《新小牛頓》、《少年牛頓》雜誌

https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1ky-mMOiKM7bxhAnD_FEIXwMstrc_myAw



不插電的運算思維繪本-教師指導



博客來 > 中文書 > 童書/青少年文學 > 圖畫書 > 知識繪本 > 商品介紹



玩沙堡 學程式：不插電遊戲繪本

How to Code a Sandcastle

作者：喬許·芬克

[追蹤作者](#)



譯者：梁仁楷

繪者：莎拉·帕拉西奧斯

出版社：小魯文化

[訂閱出版社新書快訊](#)



出版日期：2020/07/01

語言：繁體中文

定價：360元

優惠價：6折 **216**元

優惠期限：2021年04月09日止

促銷合購 2021國際書展1折起，滿1000元現折100元！



使用購物金最高可抵**100%** [詳情](#)

CHONGSYUE





不插電的運算思維繪本-學生自學



博客來 > 中文書 > 童書/青少年文學 > 科普/百科 > 科學 > 商品介紹



程式冒險王國：小學生的運算思維與邏輯必修課 (三冊套書)

可購買版本(4)：



電子書
優惠價245元

電子書
優惠價245元

電子書
優惠價245元



作者：柳昶嬋 [追蹤作者](#)

原文作者：유경선

譯者：葛增娜

繪者：金美善 (김미선)

出版社：親子天下 [訂閱出版社新書快訊](#)

出版日期：2019/08/29

語言：繁體中文

定價：4050元

優惠價：**75折** 788元

優惠期限：2021年05月01日止

滿額加購 買參展書享69折加購指定《新小牛頓》、《少年牛頓》雜誌

CHONGSYUE





不插電的運算思維繪本-學生自學



CHONGSTYUE



實踐創意 小學生進階程式設計挑戰繪本全套4冊
(每冊皆附指導者教學建議，套書超值贈送「自製 micro:bit 機器人」補充活動和機器人紙卡)
プログラミングえほん全4巻

譯者：卓文怡, 李彥樺

出版社：小熊出版 訂閱出版社新書快訊



出版日期：2019/11/06

語言：繁體中文

定價：1440元

優惠價：7折 1008元

優惠期限：2021年04月09日止

促銷合購 2021國際書展1折起，滿1000元現折100元！

使用購物金最高可抵100% 詳情



不插電的運算思維繪本-中高年級



CHONGSYUE



不需要電腦的程式設計課：從遊戲中學習電腦語言、鍛鍊運算思維，培育AI時代必備的數位素養
How to Think Like a Coder without Even Trying

可購買版本(2)：

電子書
優惠價256元

平裝
優惠價284元

作者：吉姆·克利斯欽 (Jim Christian)

追蹤作者



譯者：魏嘉儀

出版社：積本

訂閱出版社新書快訊



出版日期：2018/06/07

語言：繁體中文

定價：360元

優惠價：79折284元





不插電的運算思維繪本-中高年級



CHONGSYUE



程式特攻隊：看漫畫輕鬆學中小學生必備的11個程式基本概念（共6冊）

作者：楊謹倫 [追蹤作者](#)

原文作者：[Gene Luen Yang](#)

譯者：陳信宏

繪者：[麥可·霍姆斯 \(Mike Holmes\)](#)

出版社：小天下 [訂閱出版社新書快訊](#)

出版日期：2019/08/06

語言：繁體中文

定價：2460元

優惠價：**66折 1426元**

優惠期限：2021年05月01日止



使用購物金最高可抵**100%** [詳情](#)



不插電的運算思維繪本-中高年級



CHONGSYUE



Coding man 01 :
Bug王國的次元侵略
定價：300元
優惠價：79折237元
[放入購物車]



Coding man 02 :
英雄的誕生
定價：300元
優惠價：79折237元
[放入購物車]



Coding man 03 :
新手用戶
定價：300元
優惠價：79折237元
[放入購物車]



Coding man 04 :
再次開啟的門
定價：300元
優惠價：79折237元
[放入購物車]



Coding man 05 :
次元旅行
定價：300元
優惠價：79折237元
[放入購物車]



Coding man 06 :
英雄回歸



Coding man 07 :
Debug VS Bug王國



Coding man 08 :
升級



Coding man 09 :
Debug的反擊



Coding man 10 :
最後的決戰

Coding man 四大特色

- 1 與漫畫主角一起展開冒險，隨著劇情學習Scratch程式語言
- 2 資訊科技與程式設計等知識，自然地融入在有趣的漫畫情節中
- 3 書末為讀者整理、敘述書中提及的特殊名詞與觀念
- 4 補充練習題，增加Scratch實戰經驗





運算思維的閱讀素養題

題目	選項1	選項2	選項3	選項4
• 露比遇到大麻煩會把它想成很多小麻煩聚集再一起，這是運用哪一種思考方式？	序列	拆解*	除錯	函式
• 當爸爸要露比「穿好衣服」準備上學時，露比會在睡衣外面，套上洋裝與鞋子，然後說爸爸沒有叫她先脫掉睡衣。這是因為露比依照哪一種思考方式做事情？	選擇	拆解	序列*	函式





運算思維的閱讀素養題

題目	選項1	選項2	選項3	選項4
• 「橋上有破洞!請再次丟擲骰子，出現4以上的數字就可以安全過河。」這種描述方式是用哪一種運算思維的概念?	選擇*	拆解	序列	函式
• 露比將學校課表上的國語課簡寫成「國」、數學課簡寫「數」、社會課簡寫成「社」...。這是露比運用哪一種運算思維的概念?	抽象* 化	模式 辨識	問題 拆解	演算 法



題目來源:<https://read.tn.edu.tw/>





運算思維的素養學習



Bebras

最新消息

牛刀小試

關於Bebras

FAQ

開始挑戰

教師登入 | 註冊

國際運算思維挑戰賽

每年 11 月全球同步舉行



挑戰開始



挑戰說明



教師登入





運算思維的素養學習



Bebras

最新消息

牛刀小試

關於Bebras

FAQ

開始挑戰

教師登入 | 註冊

挑戰賽介紹

國際運算思維挑戰賽 (International Challenge on Informatics and Computational Thinking, 簡稱Bebras Challenge) 自2004年開始每年於11月中的國際Bebras週 (World-Wide Bebras Week) 全球同步舉行。Bebras Challenge藉由淺顯易懂又生活化的情境式題型，讓參與學生運用抽象化、演算法設計、問題拆解、模式辨識、樣式一般化、自動化...等運算思維 (Computational Thinking) 核心能力，自我挑戰解決問題。Bebras Challenge除了可以讓任課教師了解學生的運算思維知能以及學生是否具備學習資訊科學之性向外，亦能激起學生對資訊科學之學習興趣。

挑戰賽目標



激發學生對資訊科學之學習興趣

Bebras Challenge除了幫助教師了解學生的運算思維知能，更希望藉由情境式的任務，向學生介紹資訊科學的基本概念，激發他們的學習興趣；讓學生了解生活中隨處可見資訊科學概念之運用。而解謎推理的題目敘述方式，亦能提升學生思考動機，增進學生高層次思考的能力。



提升學生運用運算思維解決問題之能力

Bebras Challenge以家庭生活、團體合作、工作安排...等生活情境題，引導學生思考進而解決問題。題目聚焦於運算思維以及問題解決能力，學生僅需基本知識即可作答，透過題目讓學生了解生活中的許多問題都能透過運算思維解決。



降低學生對資訊科學之恐懼

Bebras Challenge將抽象的資訊科學具體化，以日常生活中會碰到的情境呈現，使未曾受過資訊科學教育的學生亦能利用邏輯、歸納、推理、運算等能力解題。另一方面，題組內容有趣且生動，有助於降低學生對資訊科學的學習焦慮。





CHONGSYUE

運算思維 × 領域學習

【國語、數學、自然、社會、健體】





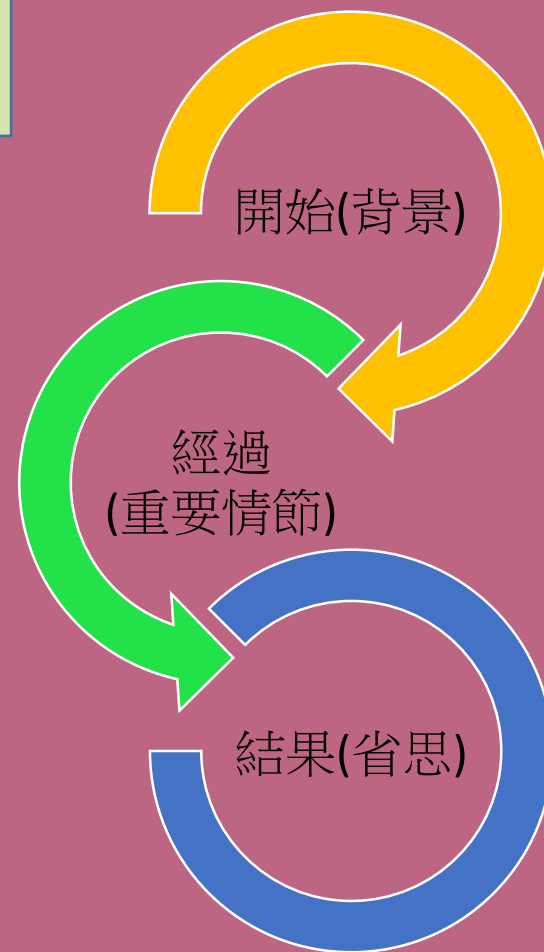
運算思維與「國語文」領域學習的結合



閱讀



寫作



用到哪種運算思維？

CHONGSYUE





運算思維與「自然」領域學習的結合



動物的分類(特徵)

動物的種類很多，牠們的外形特徵、運動方式、生活環境和行為有相同也有不同的地方，可以作為分類的依據。



雞

- 卵生動物
- 有兩隻腳、有翅膀
- 會走、不會在空中飛



虎

- 胎生動物
- 有四隻腳、身上有毛
- 會走、會跑



金魚

- 卵生動物
- 沒有腳、身上有鰭
- 會游水



兔

- 胎生動物
- 有四隻腳、身上有毛
- 會跳躍



黃牛

- 胎生動物
- 有四隻腳、頭上有角
- 會走



蝴蝶

- 卵生動物
- 有六隻腳、兩對翅膀和一對觸角
- 會在空中飛



雞

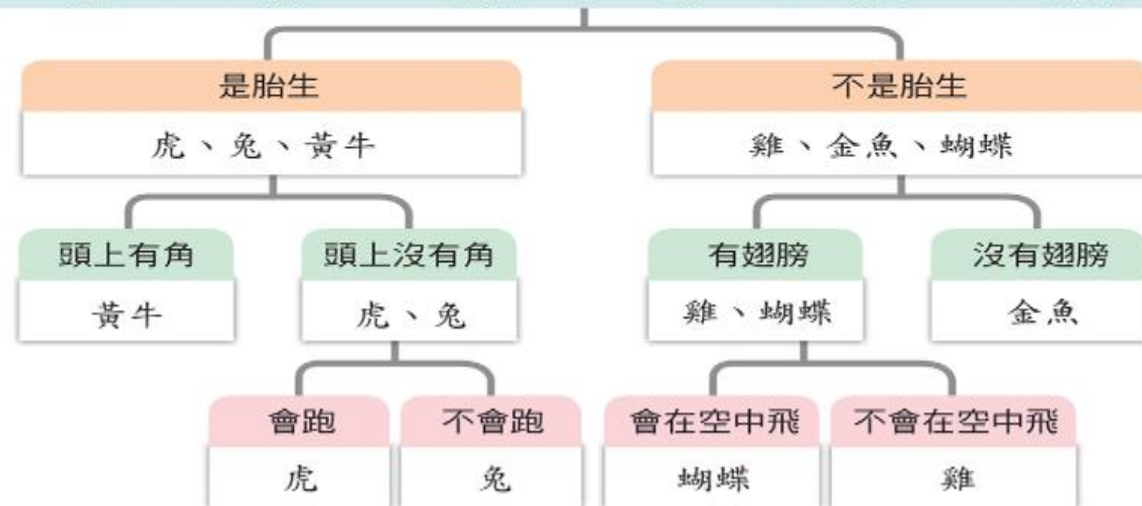
虎

金魚

兔

黃牛

蝴蝶



圖片來源:康軒五年級下學期自然教科書

<https://webtextbook.knsh.com.tw/Ebookviewer2/Ebook.html?id=2101072235015>

用到哪種運算思維?



運算思維與「自然」領域學習的結合



實驗步驟

操作 测试水溶液的導電性

1. 準備食鹽、小蘇打粉、砂糖、醋。



▲ 食鹽



▲ 小蘇打粉



▲ 砂糖



▲ 醋

2. 準備4個100毫升的燒杯，各裝約80毫升的冷水。

3. 在3個燒杯中分別加入2平匙的食鹽、小蘇打粉和砂糖；另1個燒杯加入約20毫升的醋，分別用玻璃棒攪拌均勻。



▲ 食鹽水



▲ 小蘇打水



▲ 糖水



▲ 醋

操作 溶解後水溶液的重量

1. 用量筒裝30毫升的水倒入燒杯中，再用磅秤測量水和燒杯的重量並記錄下來。



2. 加入一平匙的食鹽。（用玻璃棒平移刮掉匙面上的顆粒，即為一平匙。）



3. 每次攪拌至食鹽顆粒完全溶解後，再繼續加入下一平匙的食鹽。



4. 直到食鹽的顆粒無法溶解為止，再記錄燒杯內的水位高度及燒杯和食鹽水的重量。



圖片來源:康軒五年級上學期自然教科書

<https://webtextbook.knsh.com.tw/Ebookviewer2/Ebook.html?id=2008141821413>

用到哪種運算思維？



運算思維與「數學」領域學習的結合



數詞序列

活動1 數到1000



1 按照順序填填看。

1 400 — 500 — — — — 900 —

2 295 — 296 — 297 — — — —

3 561 — 571 — — — — — 621

4 63 — 163 — — — 463 — —

數量化聚

活動2 幾個百、幾個十、幾個一

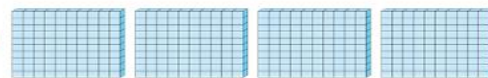
1 看圖填填看，並在百位十位個位板上記記看。

1



和 100 個 一 一樣多， 和 10 個 一 一樣多。

1



和 一樣多。

合起來和 個 一 一樣多。

百位	十位	個位

2



和 一樣多。

合起來和 個 一 一樣多。

百位	十位	個位

3



和 一樣多。

合起來和 個 一 一樣多。

百位	十位	個位

4



和 一樣多。

合起來和 個 一 一樣多。

百位	十位	個位

用到哪種運算思維?



運算思維與「數學」領域學習的結合



錢幣

活動3 認識及使用的錢幣

1 數數看看，共有多少元？



1



元

2



元

3



元

4



元

2 畫出100、10或1來表示下面的數，並記在百位、十位、個位板上，再回答問題。

1



共畫了張100、個10和個1。

百位	十位	個位

百位	十位	個位

2



共畫了張100、個10和個1。

百位	十位	個位

百位	十位	個位

3



共畫了張100、個10和個1。

百位	十位	個位

百位	十位	個位

用到哪種運算思維？



運算思維與「數學」領域學習的結合



幾何

活動1 柱體和錐體的分類

▶ 習作P104

1 形體像柱子一樣，稱為**柱體**。

- (1) **角柱**：上、下兩個面是多邊形的柱體。
- (2) **圓柱**：上、下兩個面是圓形的柱體。

2 形體有一個尖尖的頂端，稱為**錐體**。

- (1) **角錐**：底面是多邊形的錐體。
- (2) **圓錐**：底面是圓形的錐體。

活動2 柱體和錐體的命名

▶ 習作P105、106

1	柱體	角柱	圓柱
特性	(1)有上、下兩個全等多邊形底面。 (2)側面都是長方形。		(1)有上、下兩個全等圓形底面。 (2)兩個底面是平面，側面是曲面。
命名	依照底面的形狀來命名各種角柱。 		
2	錐體	角錐	圓錐
特性	(1)只有一個多邊形的底面。 (2)側面都是三角形。		(1)只有一個圓形的底面和一個尖尖的頂點。 (2)底面是平面，側面是曲面。
命名	依照底面的形狀來命名各種角錐。 		

活動3 柱體和錐體的透視圖

▶ 習作P107

1 角柱	 三角柱	 五角柱	 六角柱	2 長方體	 長方體	3 正方體	 正方體
4 角錐	 三角錐	 四角錐	 五角錐	5 圓柱	 圓柱	6 圓錐	 圓錐

活動4 柱體和錐體的展開圖

▶ 習作P108、109

1 柱體展開圖	 三角柱	 正方體	 長方體	 五角柱	 六角柱	 圓柱
2 錐體展開圖	 三角錐	 四角錐	 五角錐	 六角錐	 圓錐	

活動5 角柱和角錐的構成要素及關係

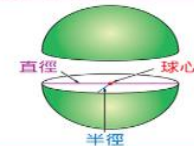
▶ 習作P110

形體	1 角柱	2 角錐
頂點個數	一個底面頂點數 $\times 2$	底面頂點數 $+ 1$
面的個數	一個底面邊數 $+ 2$	底面邊數 $+ 1$
邊的個數	一個底面邊數 $\times 3$	底面邊數 $\times 2$

活動6 球

▶ 習作P111

- 1 從球最中間的地方切開，它的中心點就是**球心**。
- 2 通過球心而且兩端在球面上的線段，叫作**直徑**。
- 3 從球心到球面上的線段，叫作**半徑**。





運算思維與「社會」領域學習的結合



消費

第三單元

買東西學問大

一、購物時有許多應該注意的事項，請將不同購物階段需要注意的事項，填入正確位置，並回答問題。



注意商品的成分、製造日期及保存期限。



記得索取統一發票。



先想一想要買的東西是否必要。

(一)購物前：丙

(二)購物時：甲

(三)付帳時：乙

(四)購物後如果發現商品有問題，應該怎麼做？

可以憑統一發票到商家退換商品。

(答案僅供參考)



二、請仔細觀察下列商品的標示，並想一想，標示中還缺少哪些在購買前一定要注意的重要資訊？請在下面圖選出來。

品名：超健康鮮奶
主原料：100%生乳
成分：乳脂肪含量0.5%以上
殺菌條件：超高溫瞬間殺菌
重量／容量：936毫升
保存期限：10天
保存條件：需冷藏於4℃以下
開封後請盡快飲用以確保品質
消費者服務專線：0800-000-000



●請將缺少的重要資訊用筆圈出來。



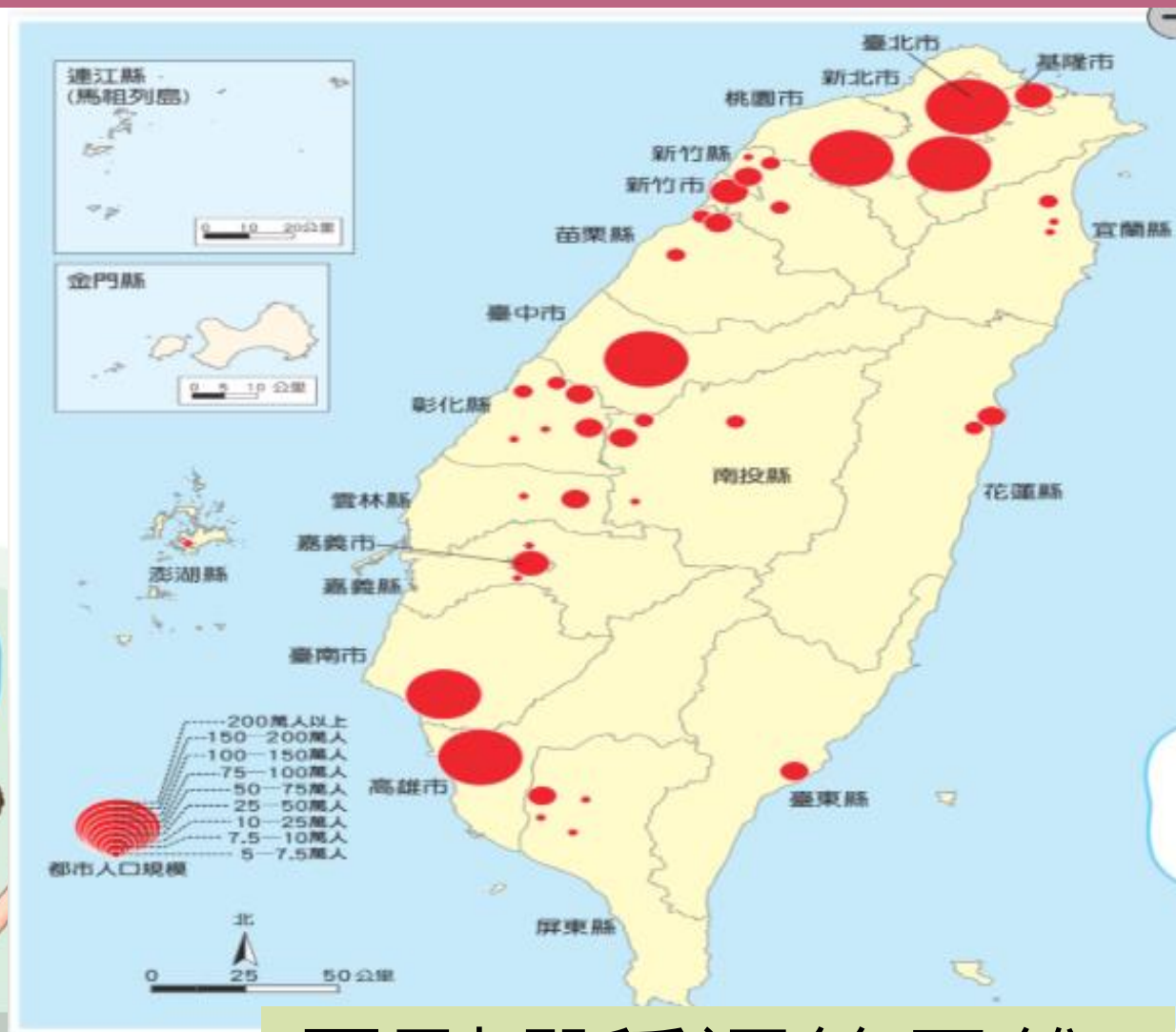
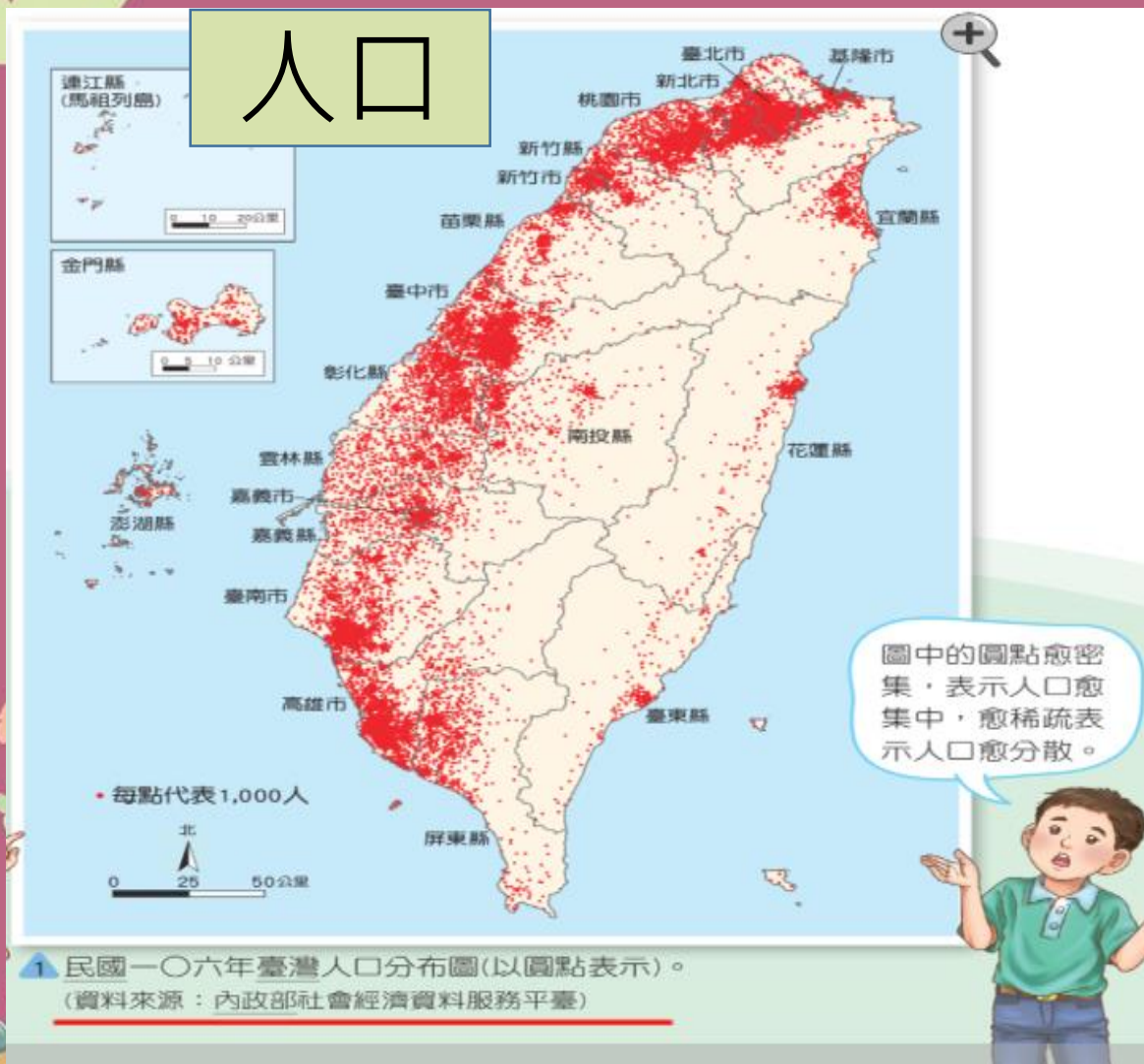
用到哪種運算思維？



運算思維與「社會」領域學習的結合



人口



用到哪種運算思維?



運算思維與「社會」領域學習的結合



城鄉

村與都市

一、國榮在暑假期間報名參加夏令營，認識了很多新朋友。下面是他與新朋友的對話，請閱讀後回答下列問題。



國榮

哈囉！你們好！我家附近有好多商店，最近還新開了一間大型購物中心和博物館。歡迎你們來玩呵！



佳慧

你們好！我們家是種植水果的，鄰居也多從事農耕的工作，附近還有一個觀光果園。你們有空時可以來摘水果呵！



玉玲

我們家附近高樓林立，上下班時人車好多，交通擁擠，我家附近有一個地下商場，逛街不怕刮風下雨呢！有機會我可以帶你們一起去逛逛。

(一)從上述對話中，可以推論出誰比較可能是居住在鄉村？誰比較可能是居住在都市？

● 鄉村： 佳慧

● 都市： 國榮、玉玲

(二)下列哪些敘述，比較符合佳慧所居住的地方？(可複選)

- ☐ 1. 臺灣大多數的人口都居住在這個地方。
- ☐ 2. 許多流行文化和新知，也從這個地方開始發展，再傳播到各地。
- ☒ 3. 環境幽靜，目前有許多人運用地方特色進行改造，帶動多元發展。
- ☒ 4. 這個地方所生產的產品，可以滿足居民生活所需，也是食品加工業的重要原料。

(三)如果可以選擇居住地，你喜歡居住在鄉村還是都市？為什麼？

☒ 鄉村 ☐ 都市

● 原因： 因為鄉村地方廣闊、空氣清新，有比較寧靜的生活空間。

(答案僅供參考)

二、參加夏令營之後，國榮覺得臺灣交通網路發展快速。請你根據課本第99頁的臺灣交通路線圖，跟著國榮去旅行，並回答下列問題。

(一)國榮想從高雄市到臺北市找朋友承皓，順便逛逛，他可以利用哪些交通設施？(可複選)

- ☒ 1. 高速鐵路。 ☒ 2. 高速公路。
- ☒ 3. 環島鐵路。 ☐ 4. 海運。

(二)國榮想從臺北市到宜蘭縣看看大伯家的果園，他可以利用哪些交通設施？(可複選)

- ☐ 1. 臺北捷運。 ☒ 2. 高速公路。
- ☒ 3. 環島鐵路。 ☐ 4. 航空。

(三)請你幫國榮想一想，下列哪些是臺灣交通發展的現況？(可複選)

- ☐ 1. 交通設施少，交通路線密度低。
- ☐ 2. 近年來，雖然臺灣的交通發展突飛猛進，但貨物交流仍然以鄰近地區為主。
- ☒ 3. 有完整的鐵路、公路和大眾捷運系統等，讓臺灣本島城鄉緊密連結。
- ☒ 4. 都市可以藉由完善的交通路線，把醫療和文教服務擴展到鄉村。

(四)請你舉一個例子說明，交通革新後對我們生活的影響。

我們可利用公路及鐵路，到各地觀光旅遊。

(答案僅供參考)



用到哪種運算思維？



運算思維與「健康」領域學習的結合



飲食

綠燈食物是新鮮的、天然的食物，有豐富的營養，對身體好，適合天天吃。



紅燈食物沒什麼營養，而且大多多太油、太甜或太鹹，對健康有害。



改變習慣不容易，小義常常遇到考驗。星期六晚上，阿姨帶小義逛夜市，問他想吃什麼，此時小義聞到炸薯條的香味……



聰明做決定

第一步：想一想，要做什麼決定？



我好想吃，但是炸薯條是紅燈食物，到底該不該吃呢？



第二步：列出可能的選擇。

不管了，我就是想吃！

為了健康，我不吃炸薯條。



第三步：列出所有選擇的優點和缺點。

選擇1：不管了，我就是想吃！

- 優點：
吃到了想吃的食物，覺得滿足。
- 缺點：
1. 炸薯條太油、太鹹，不健康。
2. 破壞了「健康的約定」，目標無法達成。



選擇2：為了健康，我不吃炸薯條。

- 優點：
1. 可以省錢。
2. 可以遵守和自己的「健康的約定」。
- 缺點：
吃不到想吃的食物。



第四步：做出決定。



我決定不吃炸薯條。

用到哪種運算思維？



運算思維與「健康」領域學習的結合



從食材到餐桌

食物都變得愈來愈不容易。
是怎麼來的呢？

珍惜食物



如果你是一名農夫或漁夫，看到辛苦耕種或捕獲的食材被浪費，你會有什麼感覺呢？

生活行動家

你能珍惜食物、不浪費嗎？能做到的請打✓。

- ☐ 吃得下多少再夾多少。
- ☐ 把屬於自己的分量吃完。
- ☐ 請家人購買食物時，買需要的分量就好，不要買太多，以免造成浪費。

圖片來源康軒一年級下學期建體課本

<https://webtextbook.knsh.com.tw/Ebookviewer2/Ebook.html?id=2102081008505>

用到哪種運算思維？



運算思維與「健康」領域學習的結合



防疫

戴口罩有訣竅



鼻梁片外露的那一面朝外，將兩端鬆緊帶掛上耳朵。



上下拉開，讓口罩蓋住口、鼻和下巴。



壓緊鼻梁片，讓口罩貼合臉部。

用藥

藥。

領藥要注意



藥師是在藥局裡配藥、提供用藥資訊的人。

嘉琪
藥師領



李嘉琪

領藥處



1 確定藥袋上的姓名。



2 仔細了解用藥方式。

三餐飯後吃藥，如果發燒再吃退燒藥。



用到哪種運算思維？

圖片來源:康軒一年級下學期建體課本

<https://webtextbook.knsh.com.tw/Ebookviewer2/Ebook.html?id=2102081008505>



運算思維與「體育」領域學習的結合



規則

拍球接力

- 1 先跑到呼拉圈內。
- 2 拍球10下後，再跑步繞過角錐。
- 3 回到起點和下一人擊掌接力。



動作示範

自己甩繩自己跳，連續過繩好威風。

原地迴旋跨繩



舉繩伸平



向前甩繩



繩甩到前方



雙腳跳起過繩

前迴旋跳



用到哪種運算思維?



運算思維與「跨領域」領域學習的結合



專案管理

設計思考

PDCA Cycle ①



plan
計畫

PDCA Cycle ②



do
執行

PDCA Cycle ③



check
檢核

PDCA Cycle ④



act
行動

Design Thinking ①



empathy
關懷同理

設計思考 ②



define
需求定義

Design Thinking ③



ideate
腦力激盪

設計思考 ④



prototype
製作原型

Design Thinking ⑤



test
反覆測試

設計思考 ⑥



share
分享助人

用到哪種運算思維？

CHONGSYUE





運算思維與「跨領域」領域學習的結合



心智圖



只要按照以下步驟，你也可以成為心智圖思維達人。

- 1 定義核心主題
- 2 架構概念大綱
- 3 描述內容細節
- 4 思考彼此關聯
- 5 豐富色彩意涵
- 6 插圖畫龍點睛

PBL



圖片來源<http://ocw.ntust.edu.tw/userfiles/images/PBL%E6%B5%B7%E5%A0%B1%E5%A0%B4%E6%AC%A14.jpg>

用到哪種運算思維？





運算思維史

科普閱讀、人物傳記

【語文、社會、重大議題】

CHONGSYUE





運算思維史-人物傳記

- 書名:
 - 愛達的想像力：世界上第一位程式設計師
- 概念:
 - 演算法
 - 「愛達·勒夫雷斯日」(Ada Lovelace Day—ALD) → 每年十月的第2個 星期二
 - 循環、子程式
- 議題:
 - 性別平等、生涯發展





運算思維史-人物傳記



- 書名:
 - 女力科學家3：程式語言女王
揪出電腦bug的葛麗絲·霍普
- 概念:
 - 電腦bug、程式語言之母
- 議題:
 - 性別平等、生涯發展





運算思維史-人物傳記

- 書名:
 - 女力科學家2：祕密通訊女神
斜槓發明家海蒂·拉瑪
- 概念:
 - 無線通訊、藍芽之母、wifi之母
- 議題:
 - 性別平等、生涯發展

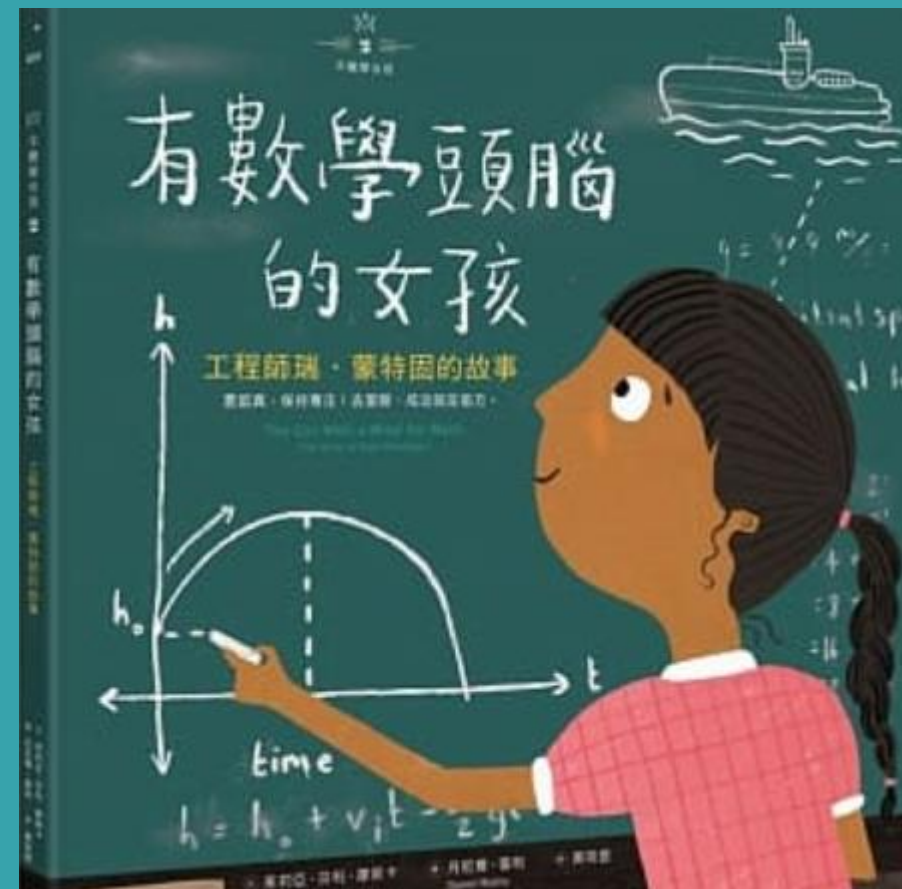




運算思維史-人物傳記



- 書名:
 - 不簡單女孩2有數學頭腦的女孩：
工程師瑞·蒙特固的故事
- 概念:
 - 全世界第一位以電腦設計船艦的
工程師
- 議題:
 - 種族歧視、性別平等、生涯發展





運算思維史-人物傳記

- 書名:
 - 艾倫·圖靈傳(套書/上下兩冊)
- 概念:
 - 電腦科學之父
 - 人工智能鼻祖(圖靈測試)
- 議題:
 - 性別平等、人權教育





CHONGSYUE

從桌遊學運算思維

邏輯思考、程式設計、合作問題解決





不插電的程式設計桌遊-多人對戰



CHONGSTYUE





不插電的程式設計桌遊-個人挑戰



CHONGSYUE



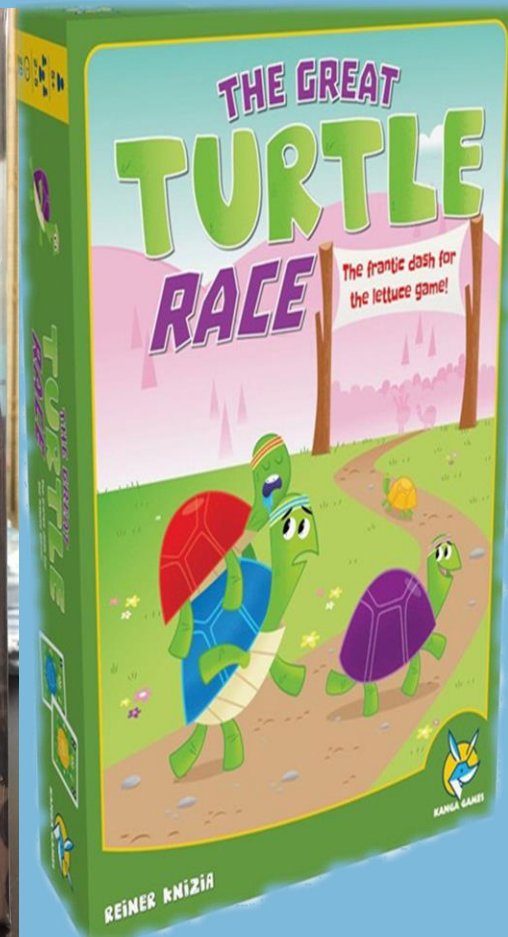
<https://youtu.be/1PhUQ6gGdIo>



不插電的程式設計桌遊-靈活運用



CHONGSYUE





CHONGSYUE

不插電運算思維桌遊

Robot City 機器人蓋城市(程式)





選擇原因一：價格合理，適合大量購買



momo 購物網
國泰單筆滿3萬送\$2500

請輸入關鍵字或品號

搜尋

熱門 > 天天簽到 | 口罩 | 外套 | 書包 | 除濕機 | 運動鞋

天天送
萬份紅包

愛購節

主會場

拉拉熊
集點加購
1元up



保險館

摩天商城

5小時超市

生活大省團

省錢達人

電視購物

名品匯

過期訂購

品牌旗艦

綠色生活

3C

家電

美妝個清

保健/食品

服飾/內衣

鞋包/精品

母嬰用品

圖書文具

傢寢運動

日用生活

旅遊戶外

政府出版/教科書

活動專區

★限量月桌曆★祈福2021

【本館熱銷↓TOP30】

【金融必研】財富之道

【三民】教科書\超值購

【五南】圖解系\秒懂價

【回饋價↓】台灣交頂尖出版

更多

大學教科用書

藝術

管理

生物資源

電機資訊

醫藥衛生

休閒餐飲

Home \ 圖書影音 \ 政府出版/教科書 \ 大學教科用書 \ 教育

圖書影音會場

萬本好書剝手搶

暢銷榜



輕課程 寓教於樂 如何從桌上遊戲學習結構化程式設計邏輯：含 Robot City v2新機器人蓋城市桌遊包（圖書 + 桌

02/19~02/23 好書鉅獻：79折 滿1件享79折 (說明)

02/19~02/23 好書鉅獻：滿\$500再88折 滿500再享88折 (說明)

速

品號：6306188

誰當老闆誰收錢桌遊 522 元

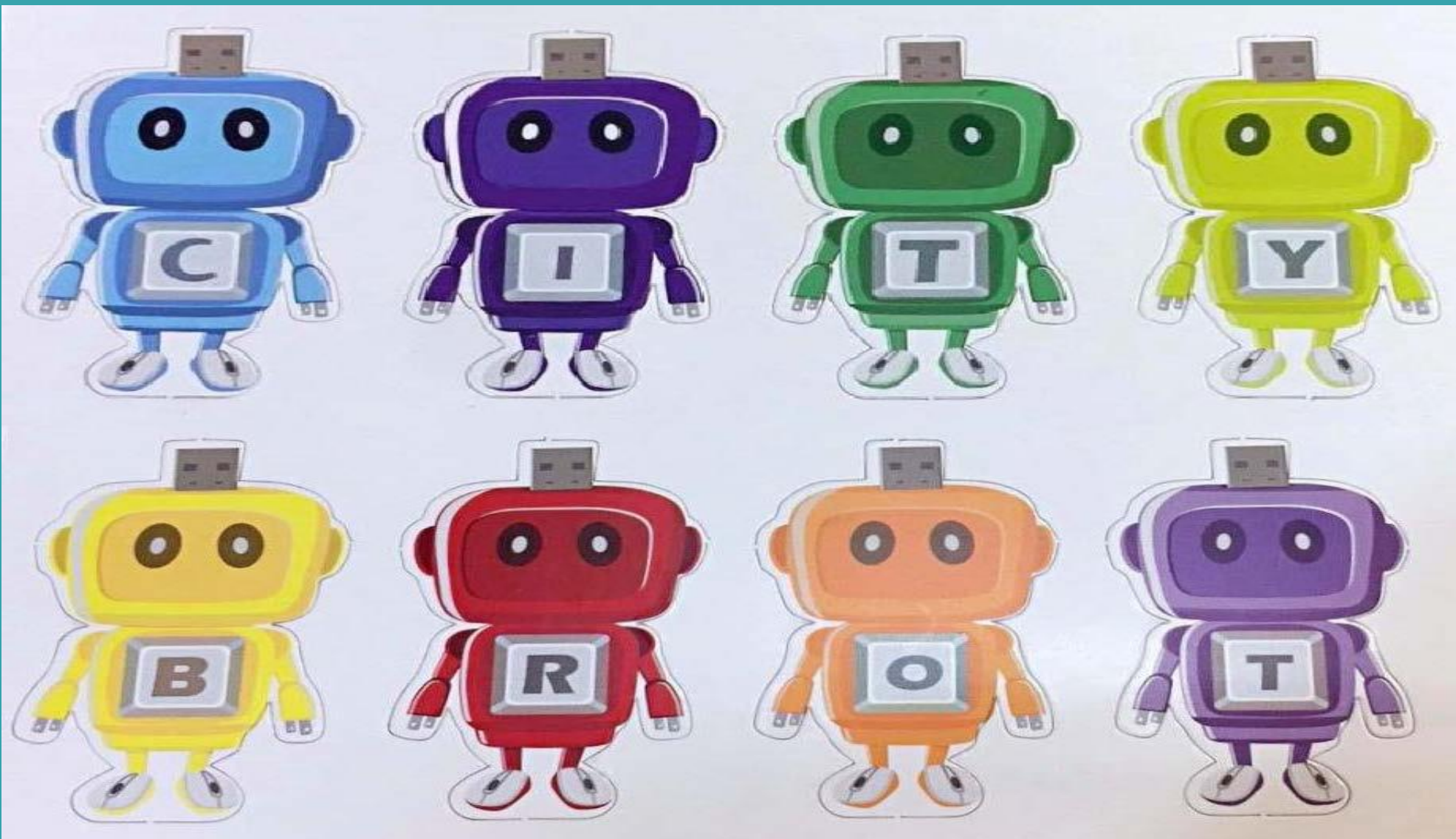
情緒寶盒 474 元

促銷價 800 元 折扣後價格 **557** 元 賣貴通報

作者：國立臺灣師範大學 許庭嘉



選擇原因二:2-8人多人對戰 適合大班分組



CHONGSYUE





資料來源:許庭嘉教授



教材多元化:不插電運算思維桌遊

—以Robot City教育桌遊為例

國立臺灣師範大學
科技應用與人力資源發展學系
許庭嘉副教授
ckhsu@ntnu.edu.tw



台科大圖書

<CODING>

寓教於樂

如何從桌上遊戲學習 結構化程式設計邏輯

含 Robot City v2 桌遊包

國立臺灣師範大學 許庭嘉 編著

輕課程

跨領域教材

- 彈性學習
- 多元選修
- 特色課程

結構化程式設計邏輯

桌上遊戲

重複 3 次

Right 右轉



角色原地右轉

Scratch

重複 3 次

右轉 90 度





學習關鍵



✓學習 如何解題

✓引導 如何思考

✓不可 背程式碼

✓過程 才是重點

CHONGSYUE





學習迷思



若寫程式只是**照本宣科**，書上有什麼積木就跟著用什麼積木，不用思考，反正一步步跟著照做，最後一定能完成....



做出
一模一樣
的成品





學習優勢



- 寫程式不是重點，
程式設計只是一種**工具**。
- 重點：
學生藉由練習程式設計，
來**解決問題**、**發揮創意**、
交流學習、**激發潛能**。

學生用想像力與執行力做出各種變化



不只是提升動機而已

潛藏**學習**在遊戲中

用**遊戲式**教材作為**補救教學**管道之一





CHONGSYUE

從桌遊 找 運算思維

邏輯思考、程式設計、合作問題解決
跨域思考、創造思維





靈活運用桌遊學運算思維&程式設計



CHONGSYUE



<https://youtu.be/Cve8dsEGxZs>





靈活運用桌遊學運算思維&程式設計



CHONGSYUE



<https://youtu.be/NeobUHHI51g>



靈活運用桌遊學運算思維&程式設計



CHONGSTYUE

幸運機長

玩法說明



- 1 收集足夠的相同卡牌，讓飛機移動，準備起飛！
- 2 策略性的使用延遲牌，讓別人的飛機Delay！
- 3 只要天氣許可，就能讓飛機起飛！



On your turn
you can either...

Collect cards and
add them to your hand...



(Delay cards
can delay your
opponents!)



Delay牌可以讓對手的飛機誤點！

https://youtu.be/7_04arAUVvQ



CHONGSYUE

STEAM



統整學科知識

CODING



程式設計邏輯

MAKER



做中學自造者

FUN



愛思考玩創意

TEAM



樂合作共同學

討論 & 回饋

