

新北市 109 年度國中小科技輔助自主學習實施計畫

「教育雲」 創新教案設計

服務學校	新北市蘆洲區忠義國民小學	設計者	陳軒德
領域/科目	資訊領域	實施年級	六年級
單元名稱	運用問題導向學習教學策略提 升國小學童運算思維能力	總節數	共_2_節，_80_分鐘
行動載具 作業系統	<input type="checkbox"/> Android 系統 <input type="checkbox"/> Chrome 系統 <input type="checkbox"/> iOS 系統 <input checked="" type="checkbox"/> Windows 系統		
設計依據			
學習 重點	學習表現	資 t-III-2 能使用資訊科技解決 生活中簡單的問題。 資 t-III-3 能應用運算思維描述 問題解決的方法。	科-E-A2 具備探索問題的能力，並能 透過科技工具的體驗與實踐 處理日常生活問題
	學習內容	資 T-III-9 雲端服務或工具的使用 資 A-III-1 程序性的問題解決方 法簡介 資 A-III-2 簡單的問題解決表示 方法	
議題 融入	實質內涵	資 E3 應用運算思維描述問題解決的方法。 資 E5 使用資訊科技與他人合作產出想法與作品。	

所融入之 學習重點	運 t-IV-4能應用運算思維解析問題。
與其他領域/科目 的連結	無
教材來源	教育部教育雲-教學寶庫-運算思維推動計畫
教學設備/資源	個人電腦、教學廣播系統、教育部教育雲-教育大市集相關教案
使用軟體、數位資 源或 APP 內容	Google Classroom、Google 文件,試算表、Google 雲端硬碟、Bebras 數位題本、Pointofix Portable 螢幕畫筆
學習目標	
能利用 Bebras 題本配合小組合作學習，訓練學生運算思維能力	
能運用雲端服務及資訊工具，幫助學生拆解題目、找出規律、程序性的解決問題	

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
【活動一】運算思維解題初體驗 ※準備活動(10分鐘) 1. 教師利用[教育部教育雲-教學寶庫-運算思維	10	https://cloud.edu.tw/treasure?page=3

<p>推動計畫]介紹計畫緣起、計畫目標、教學資源及活動推廣影片等</p> <p>2. 教師蒐集Bebras 國小五、六年級題本，並利用[新北市親師生平台-Google Classroom]建立課程，邀請本校六年級學生加入</p>		
<p>※發展活動(20分鐘)</p>		
<p>1. 學生連上[Bebras國內官網牛刀小試-五、六年級挑戰題目]進行解題</p>	5	<p>http://bebras.csie.ntnu.edu.tw/tests/demo/Benjamin <Bebras 牛刀小試></p>
<p>2. 教師將學生分組，2~4人一組，鄰近同學同組，分配Bebras Challenge歷屆題庫給各小組，並訂定適當的獎勵制度，鼓勵小組合作解題</p>	10	<p>https://reurl.cc/WLNzg9 <運算思維學生分組選題></p> <p>https://reurl.cc/XkRxMj <運算思維作答規定及獎勵></p>
<p>3. 教師說明將解題作品繳交至 Google Classroom中</p>	5	
<p>※綜合活動(10分鐘)</p>		
<p>1. 請學生利用Jamboard發表解題過程遭遇什麼困難？需要什麼工具幫助思考解題？</p> <p>2. 教師歸納整理學生困難之處，建議方式為：導入[PBL(Problem-Based Learning)問題導向學習法]協助小組合作學習，並下載[免安裝版螢幕畫筆工具]幫助小組註記解題</p>	10	<p>https://reurl.cc/2gjNQ9 <學生於 Jamboard 發表解題所遭遇的困難></p>

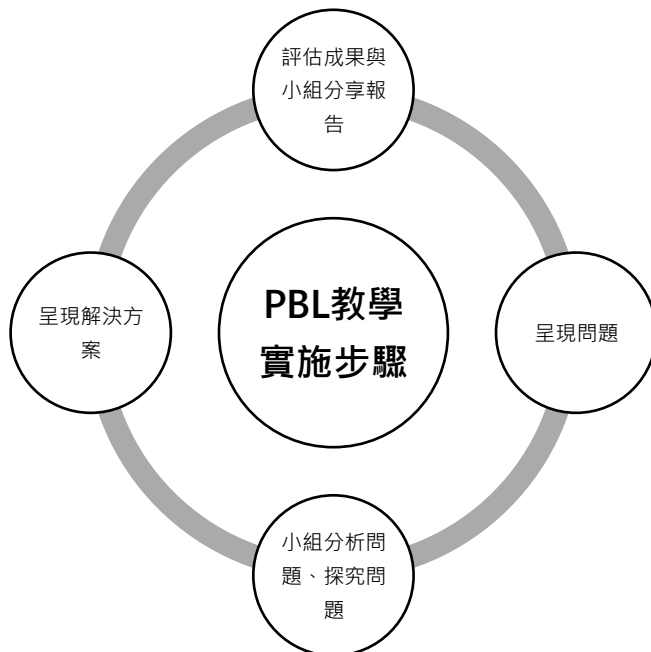
【活動二】PBL(Problem-Based Learning)

學習法導入運算思維解題

※準備活動(10分鐘)

1. 教師示範利用[免安裝版螢幕畫筆工具]將邏輯思考過程及解題方法[註記]在題目中，並輔以適當文字說明，敘述解題思考過程
2. 學生練習利用[免安裝版螢幕畫筆工具]做解題註記
3. 教師提醒上節課進行的學生分組及題目分配事宜

※發展活動(30分鐘)-PBL教學實施的步驟



1. 呈現問題
◇ 學生登入新北市親師生-Google Classroom查看小組分配到的運算思維題

10

<https://reurl.cc/MdjmW4>

<運算思維_螢幕畫筆教師解題示範>

<https://reurl.cc/WLNzg9>

<運算思維學生分組選題>

30

目，並選擇2題作答(題目以不重複為原則，
可抽籤決定選題順序)

2. 小組分析問題、探究問題

✧ 小組針對所選問題進行討論，可依問題討論
框架進行，如下：

解釋題意	要怎麼解 題？	還知道什 麼？	還遺漏哪 些情況？
------	------------	------------	--------------

3. 呈現解決方案

✧ 小組將討論結果，利用[免安裝版螢幕畫筆
工具]做完整的解題劃記、註記及解題思維
的文字說明，並將結果存檔成png圖片檔

✧ 小組繳交作品 png 檔至 Google
Classroom作業區

4. 評估成果與小組分享報告

✧ 小組依亂數抽籤決定報告順序，報告題目
不能重複

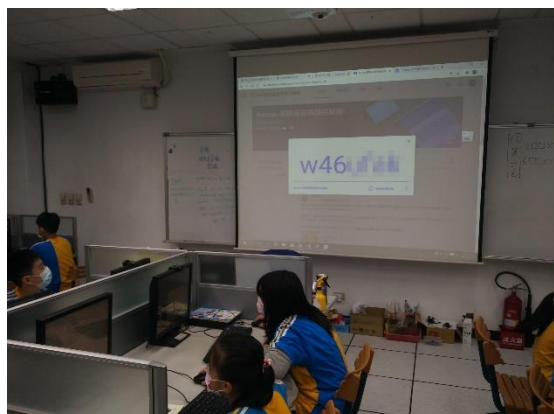
✧ 小組依抽籤順序將作品以單槍投影至大布
幕，並依序上台報告分享

✧ 小組負責報告者，依<運算思維作答規定
及獎勵>加2分，鼓勵學生勇於報告分享解
題心得

<https://reurl.cc/XkRxMj>

<運算思維作答規定及獎勵>

◇ 老師擔任從旁指導，協助者角色，負責解釋較難的題意及提示解題方向



說明: 邀請學生加入 google classroom

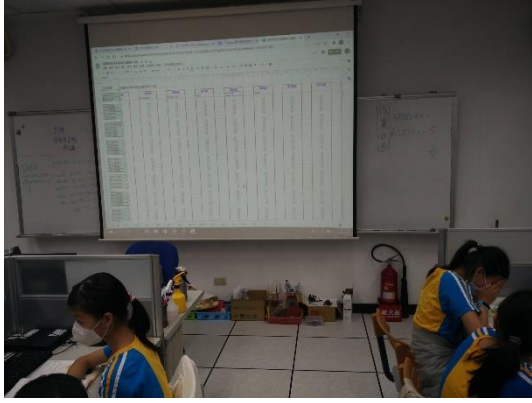
說明: 學生利用螢幕畫筆練習 Bebras 解題

教
學
成
果



說明: 學生進入 google classroom 運算思維課程

說明: 運算思維學生分組



說明: 教師公布分組結果



說明: 學生小組合作解題



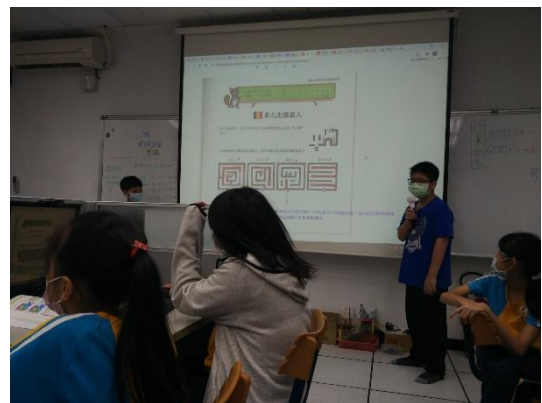
說明: 學生小組合作解題



說明: 學生小組合作解題



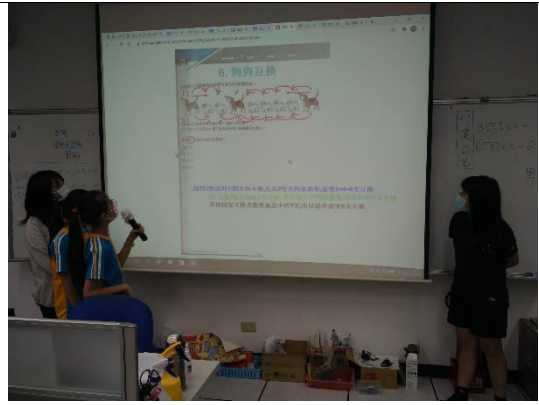
說明: 學生小組合作解題



說明: 學生分享報告



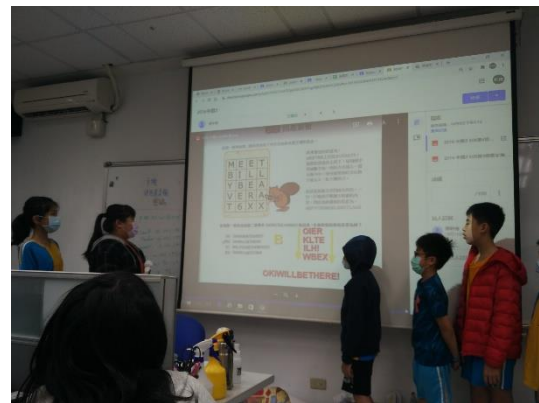
說明: 學生分組報告



說明: 學生分享報告



說明: 學生分組報告



說明: 學生分組報告

2016 國際運算思維挑戰賽

Benjamin 5-6年級 華中
Cadet 7-8年級 華中
Junior 9-10年級 華中
Senior 11-12年級 華中

英國 訊息加密

海狸一號與海狸二號同意使用下列方式加密所要互傳的訊息。

M	E	E	T
B	I	L	L
Y	B	E	A
V	E	R	A
T	6	X	X

如果要發的訊息為: MEETLILLYBEAVERT6, 我們將訊息由上到下, 每個字母或數字為一列的方式填入一張表格中, 沒有使用到的空白格子填入X, 如下圖所示。

此訊息加密方式是由左到右, 一行一行地依序閱讀表格的內容, 因此加密過後的訊息為: MBVVT6BESELERXTLAAX

若海狸一號收到海狸二號傳來 OERKLEIHWBEY 的訊息, 未加密前的原始訊息為何?

黑色加密
藍色解密

O	E	R	K	L	E	I	H	W	B	E	Y
E	R	K	L	E	I	H	W	B	E	Y	X
W	B	E	Y	X	X	X	X	X	X	X	X

(A) OKWHEREEMEET!
(B) OKWILLBETHERE!
(C) WILLYOUBETHEREOO?
(D) OKWILLMEETHIM!

說明: 學生作品 01

美國 排列花瓶

小海狸有五個胖瘦大小不一的花瓶 A, B, C, D, E, 他把這些花瓶縱向排列, 使得沒有任何花瓶會被完全遮擋。

請問小海狸將花瓶由後到前縱向排列的順序為何?

(A) EDCBA
(B) DBCAE
(C) ECDAB
(D) DCEBA

說明: 學生作品 02

2016 國際運算思維挑戰賽

Benjamin 5~6年級 蘇中 班 Junior 9~10年級 蘇中 班
Cadet 7~8年級 蘇中 班 Senior 11~12年級 蘇中 班

靠右走機器人

靠右走機器人，顧名思義只能沿著右邊的牆壁走迷宮，如右圖所示。

下列四個迷宮，靠右走機器人，共有幾個可以走到終點之處？

(A) 0 個
(B) 1 個
(C) 2 個
(D) 3 個
(E) 4 個

說明: 學生作品 03

方格紙上的瓢蟲

一張 4×4 的方格紙上的 16 方格中有六格畫有一隻瓢蟲，如左圖所示。若兩個方格共享一側邊或一個角，這兩個方格就相鄰。也就是說，每個方格最多可以有八個相鄰的方格。

方格紙上 A, B, C, D 哪個方格與最多瓢蟲相鄰？

(A) A
(B) B
(C) C
(D) D

因 B 鄰近的瓢蟲數較多，所以正解是 B。

Handwritten notes: A: 3, B: 4, C: 3, D: 2

說明: 學生作品 04

徑（以轉角或岔路分割）上，所以每天早上，麗麗

麗麗每天早上最少要走多遠，才能走遍所有的小徑，並回到學校？

(A) 270 公尺
(B) 280 公尺
(C) 300 公尺
(D) 540 公尺

Handwritten calculations: $4 \times 10 = 270$, $270 + 10 = 280$

說明: 學生作品 05

42. 選擇開啟工具 籤

小龍有 5 枝牙籤，他把牙籤放在桌上，並組成以下形狀。

當小龍走到桌子旁邊，她拿起上圖中的一枝牙籤，放在不同的位置，形狀改變如下圖。

請問小龍無法拼出下列哪個形狀？ 答案是 D!

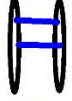
可以排出圖形 (checkmarks) vs 無法排出圖形 (red X)

說明: 學生作品 06

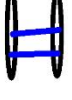
1.上、下



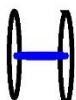
2.上、中



3.中、下

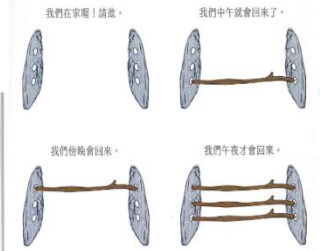


4.中



海狸們很好奇，而且喜歡互相拜訪。當他們外出時，他們會在柵門上留訊息給來訪的客人。

海狸想到用木柵在柵門上的不同擺放方式表達內種不同的訊息，如下所示：

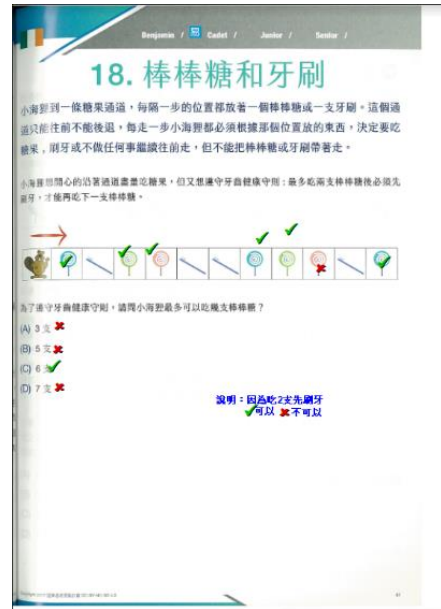


小海狸想改變柵門上木柵的擺放方式，讓每個訪客的訊息能過柵門以上。這些木柵擺法必須滿足下列條件：
▶ 木柵只能水平擺放或是完全不放。
▶ 木柵的形狀及擺在或朝右方向並不重要。
▶ 但柵門不知道最多能設計出幾種不同的柵門訊息。

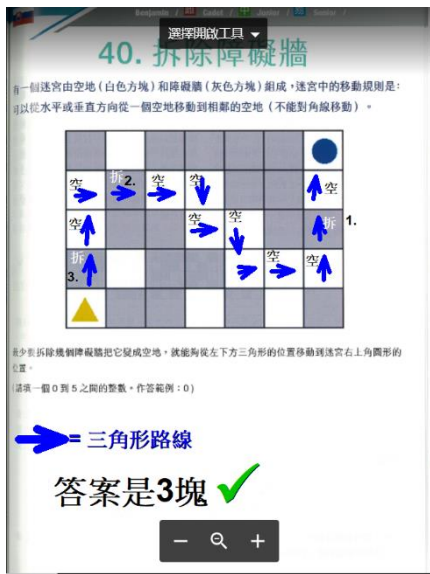
4+4
=8

由此可知，有八種排列

說明: 學生作品 07

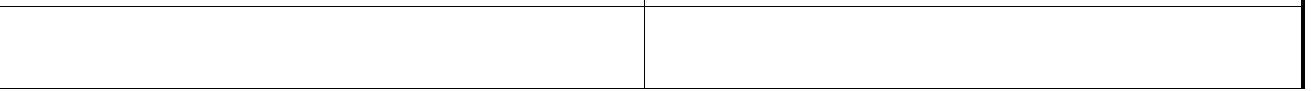
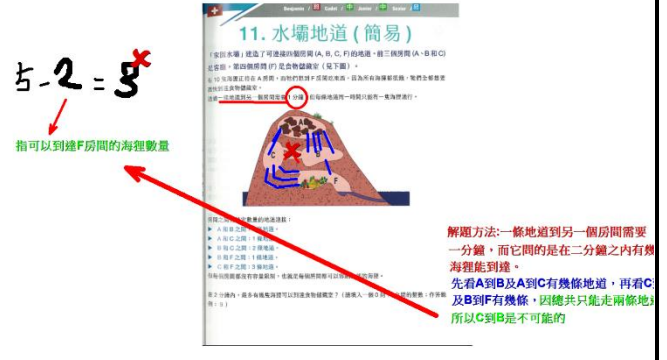


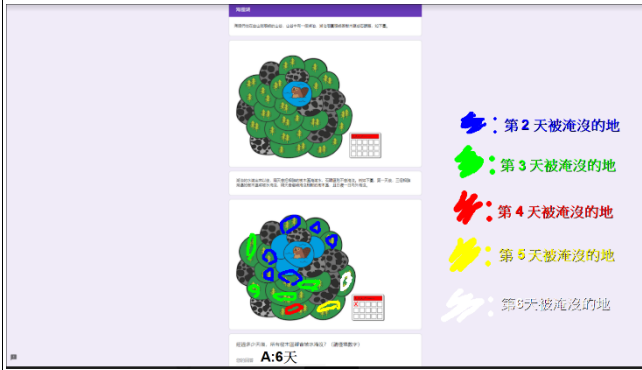
說明: 學生作品 08



說明: 學生作品 09

說明: 學生作品 10





2016 國際資訊科技數學賽

馬克杯分類

Beaver City Beaver City Beaver City

根據在 Bebras 數學題庫內各地區馬克杯，今天，牠們將以杯架顏色和當地分數，運轉了一部分解法。完成後牠們覺得非常快樂，於是小睡了一下。牠們醒後決定將這些馬克杯按下列列表上的一欄數字，將牠們的分數表如下表所示：

馬克杯	北	南	東	西	總
亞齊	2	1	0	2	7
歐洲	0	1	1	2	6
北美洲	1	2	3	0	6
南美洲	0	1	2	3	6
非洲	1	0	0	0	1
大洋洲	0	2	1	1	4
總計	4	7	6	6	28

請幫拿克杯出題修正列表上被修改過的數字。

(A) 無法找到被修改的數字，查克需要重新做一張分數表
 (B) 產地為北美的黃色馬克杯數量應為 1
 (C) 產地為歐洲的黃色馬克杯數量應為 0
 (D) 產地為北美的綠色馬克杯數量應為 2

因為以真的來看綠=6=0+1+【】+2+0+1
 6-(0+1+2+0+1)=2
 北美洲是6=1+2+【】+0+1，6-(1+2+0+1)=2，由這兩個算式可證明是2

說明: 學生作品 11

說明: 學生作品 12

教
學
心
得
與
省
思

十二年國教資訊科技課綱以培養學生運算思維為主要課程理念，希望學生能透過動手實作，有效利用運算思維與資訊科技工具解決問題、合作共創與溝通表達。筆者希望利用 Bebras 題本並導入[PBL(Problem-Based Learning)問題導向學習法]協助小組合作學習，進行運算思維能力培養。

- ◆ 教學調整與修正建議 1-原[鼓勵學生自主解題]修正為[分組、分配題目合作解題，並發表分享解題心得(提供適當的獎勵制度，增強參與意願)]

由於課堂時間有限，且學生反應回家時間不僅受限，又常因為題目閱讀理解困難導致自主解題意願低落，故而導入小組合作討論題意及解題方法，平均分配題目給各小組，分工合作完成所有題庫，再抽籤決定小組分享報告順序，前 2 堂課雖然能報告的組別不多，目的為讓學生熟悉整個教學流程，規劃於往後課堂後段 15~20 分，讓各小組陸續報告完所負責的題目。

- ◆ 教學調整與修正建議 2-原[鼓勵學生於電腦螢幕看題庫，並自行準備紙本劃記解題]修正為[提供免安裝版螢幕畫筆工具供紀錄解題思考過程，並上傳至 Google Classroom 保存及分享報告]

實際教學時，不管是自己或學生解題時都需要於題目上劃記重點及記錄思考過程，也希望可以分享自己或參考同學的解題過程，運用 Google Classroom 服務平台搭配螢幕畫筆各項功能，讓學生完整保留學習歷程，同學間得以教學相長，激盪出不同的邏輯思維。

◆ 教學省思

唯有真正進行教學，才知道學生的需求、困難及迷思概念在哪。也才了解教師該如何協助學生學習！學生運用拆解問題、模式識別、抽象化、演算法設計等運算思維要素解題時，常常會因不懂題意、遺漏關鍵線索或思慮不周延，卡在某一環節導致解題困難，導入小組合作學習及獎勵制度，配合教師課堂巡視引導，讓班上學習較弱勢的學生有機會參與討論，提升學生學習動機及成效。

培養運算思維是科技領域的核心關鍵，目的不在於把學生訓練成電腦工程師，更非出題目將學生考倒，而是讓學生學習思考解決問題的流程與方式。筆者觀察只要善用適合的資訊工具及網路平台，搭配小組合作及 PBL 問題導向學習法及適當獎勵制度，學生參與度及興趣都頗高，呈現的解題作品完成度也有很大進步，可做為日後持續推廣運算思維的教學參考模式。

參 考 資 料

吳正己、林育慈(2016,06)。〈運算思維與中小學資訊科技課程〉。國家教育研究院教育脈動電子期刊，第 6 期

李俊輝 (2018,05)。〈教師如何將運算思維融入課程〉。科學研習月刊，第 57 卷第 5 期

黃美月、鄭千佑(2019,12)。〈從玩樂中培養運算思維能力 ~ 以 Dash 機器人為例〉。教育雲-教育大市集教案