

教育局
小學校本課程發展組
「以行求知」分享會
迎向教育新機遇 — 共思 • 共行 • 共享 (數學科)
(25.11.2022)

發展探索與研究課堂
來提升學生的解難能力

教育局 高級課程發展主任

唐永康先生

嘉諾撒聖方濟各學校

鄧春霞老師 洪欣欣老師 馬正源老師

探索與研究

Inquiry and investigation

數學教育 學習領域課程指引（小一至中六）

• 探索與研究（P.39）

- 提倡明辨性思考及邏輯分析、創意和開放的態度
- 若活動涉及小組協作，則可發展學生的協作精神和互相尊重的態度
- 期望學生能自信和自發地運用數學知識
- 幫助學生培養面對失敗所需的毅力
- 建構自己對解決數學問題的見解和對自己的學習負責



數學教育 學習領域課程指引（小一至中六）

- **4.2 學與教的取向**
- 直接傳授式教學
- 探究式教學：
 - 重視學習過程和學生本人的參與
 - 聚焦於學生的思維和學習過程
 - 有助加強學生的明辨性思考能力和解決問題能力
- 共同建構式教學：
 - 透過同學之間和師生之間的交流進行學習
 - 讓他們自由地討論和交流有關解決問題的想法
 - 教師提供示範、提示、回饋和解說的機會



5E 教學模式

5E Instructional Model

甚麼是 5E 教學模式？

- 由美國的American Institute of Biological Science創立
- 能有效幫助學生探究生物科學的知識
- 後來推展至其他有關科學科目及數學科

投入（ENGAGE）

探索（EXPLORE）

解釋（EXPLAIN）

闡述（ELABORATE）

評量（EVALUATE）

5E 教學模式

投入
(ENGAGE)

探索
(EXPLORE)

解釋
(EXPLAIN)

闡述
(ELABORATE)

評量
(EVALUATE)

- 引起動機
- 引發學生的思考及疑問
- 以舊帶新

形式：

- ✓ 故事
- ✓ 遊戲
- ✓ 現實情境問題
- ✓ ...

5E 教學模式

投入
(ENGAGE)

探索
(EXPLORE)

解釋
(EXPLAIN)

闡述
(ELABORATE)

評量
(EVALUATE)

- 進行探究活動/操作活動
- 鼓勵生生討論

形式：

- ✓ 操作活動
- ✓ 合作學習
- ✓ ...

5E 教學模式

投入
(ENGAGE)

探索
(EXPLORE)

解釋
(EXPLAIN)

闡述
(ELABORATE)

評量
(EVALUATE)

- 嘗試解釋活動的發現
- 透過有效提問進行師生討論

形式：

- ✓ 課堂討論
- ✓ 筆記
- ✓ ...

5E 教學模式

投入
(ENGAGE)

探索
(EXPLORE)

解釋
(EXPLAIN)

闡述
(ELABORATE)

評量
(EVALUATE)

- 引導學生延展新的知識
- 配合生活應用

形式：

- ✓ 生活應用題
- ✓ 遊戲
- ✓ 解難問題
- ✓ ...

5E 教學模式

投入
(ENGAGE)

探索
(EXPLORE)

解釋
(EXPLAIN)

闡述
(ELABORATE)

評量
(EVALUATE)

• 評估學生的學習情況

形式：

- ✓ 工作紙
- ✓ 解難問題
- ✓ 小測
- ✓ ...

計算思維

Computational Thinking

計算思維

Computational Thinking

- Computational thinking is **a fundamental skill for everyone**, not just for computer scientists. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child's **analytical ability**.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

- Computational thinking allows us to take a complex problem, understand what the problem is and **develop possible solutions**. We can then present these solutions in a way that a computer, a human, or both, can understand.

<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>

計算思維

Computational thinking

Decomposition

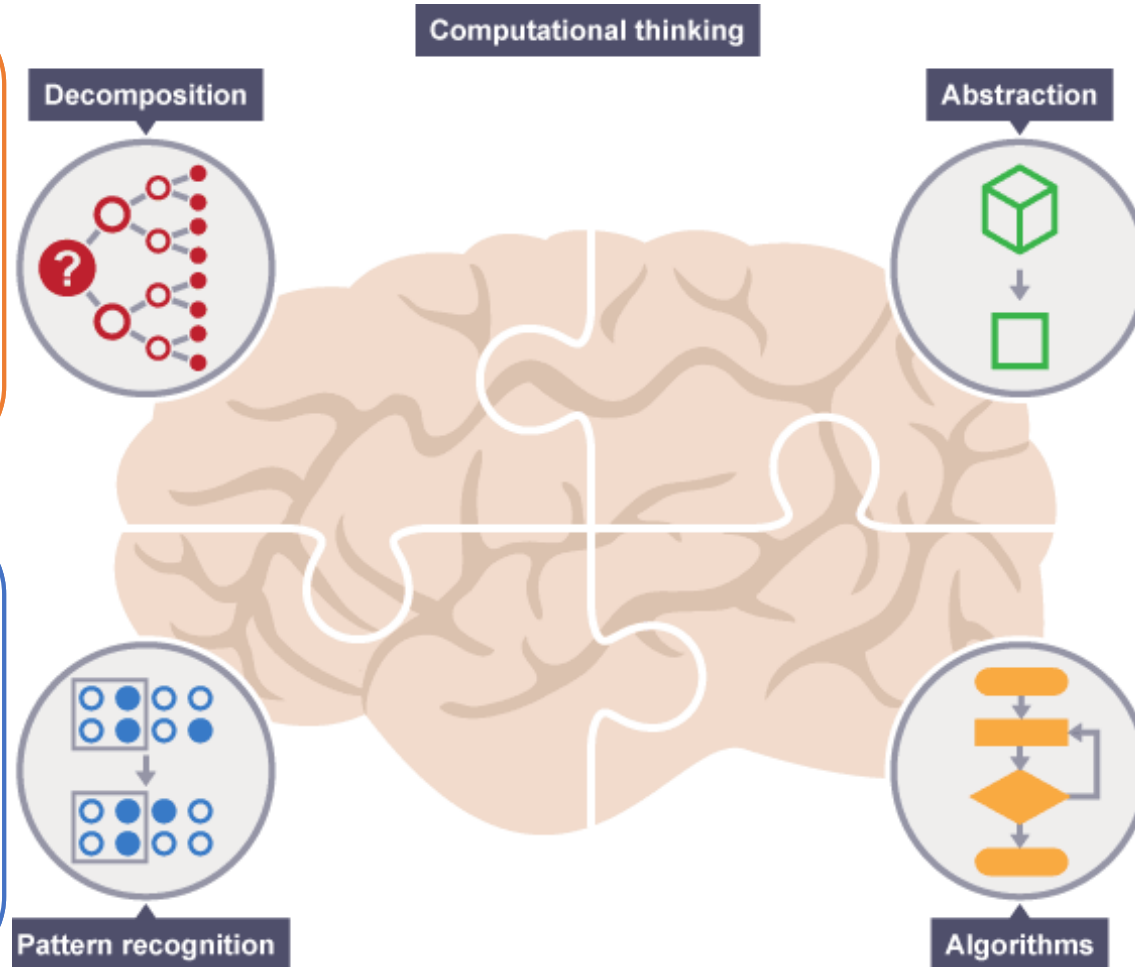
(拆解)

把複雜的問題拆解成較小的問題，或可處理的部分

Pattern Recognition

(找出規律)

在問題中找出規律及相似的部分



Abstraction

(抽象化)

聚焦於重要的資訊，排除多餘的資料

Algorithms

(演算法)

設計解決問題的方法，或原則去解決問題



學校背景

- 學校位置
位於灣仔區
- 學校性質
資助、女校、天主教
- 校風
校風淳樸，
學生馴善守規





校本課程

校本高階思維訓練課程

校本數學探究課程



探究過程

校本高階思維訓練課程

美術室內有一些畫紙，數量在 50 至 90 張之間。如果把這些畫紙分成 20 張一份，最後會餘下 8 張。美術室有畫紙多少張？

個人思考區：

答：我認為美術室有畫紙_____

小組討論區：你的答案與組員的

答：我們認為美術室有畫紙_____

🎯 挑戰更高 Fun 🎯

體育室內有一些羽毛球，數量在 420 至 500 個之間。如把這些羽毛球分裝成 15 個一筒，最後會餘下 6 個。體育室有羽毛球多少個？

思考區

學習目標：
應用解題方法

答：體育室有羽毛球_____個。

乘法

四年級



乘法 – 四年級

ENGAGE

投入

- 運用**4張數卡**排出不同的乘式
- 帶出相同數卡可組成不同兩位數乘式，而其**積會不同**

$$\square\square \times \square\square = \underline{\hspace{2cm}}$$

EXPLORE

探索

- **分組運算**，找出當中積是最小的乘式
- 綜合各組的成果，尋找積是最小的乘式有什麼當中**規律**

EXPLAIN

解釋

- 學生解釋尋找到當中有什麼規律，以及為何會有以上結論

ELABORATE

闡述

- 把剛才的發現運用到**新的情景**
- 例如運用**4張數卡**找出能得到最小**奇數/偶數**的乘式

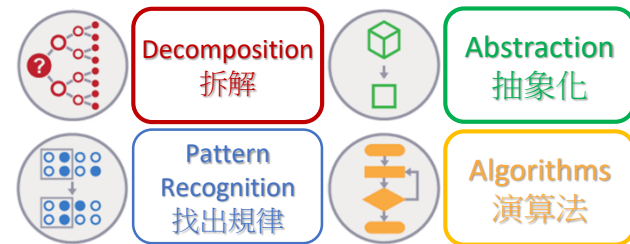
EVALUATE

評量

- 運用**新題目**，測試學生對運用剛才發現的掌握
- 活動過程中: 老師評、生生評、自評



乘法－四年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

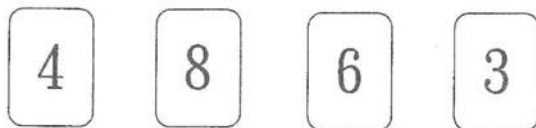
ELABORATE

闡述

EVALUATE

評量

嘉嘉利用以下四張數卡，組出一道兩位數的乘式。



從趣味中重溫兩位數的乘法

可以組成哪些答案不同的乘式呢？（試列舉其中3道乘式，並計算答案。）

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 4 & 8 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|} \hline 6 & 3 \\ \hline \end{array} = \underline{3024}$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 4 & 6 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|} \hline 8 & 3 \\ \hline \end{array} = \underline{3818}$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 4 & 3 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|} \hline 6 & 8 \\ \hline \end{array} = \underline{2924}$$

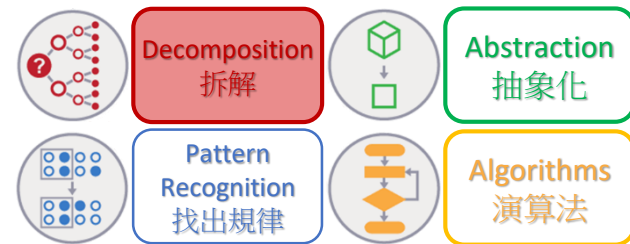
可以組成哪些乘式呢？
哪一道乘式的積最小呢？
如何排列呢？



帶出問題：在4張數卡不同的情況下，
如何快捷組成積是最小的兩位數乘式



乘法－四年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

問題：在4張數卡不同的情況下，
如何快捷組成積是最小的兩位數乘式



先把四張數卡，由小至大排列，然後組成
不同的兩位數的乘式。看看有何發現！

我用以下四張數卡組成乘式。

2

(最小)

4

6

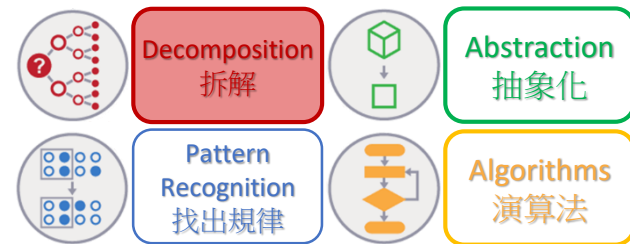
9

(最大)

把複雜的問題分拆成易於處理的小問題
先觀察個別情況



乘法－四年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量



小組任務

每組同學利用4張數卡，排列出一道積最小的乘式。

第一、二組：



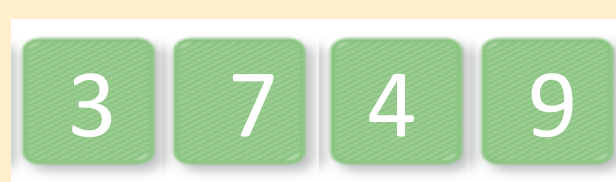
第五、六組：



第三、四組：

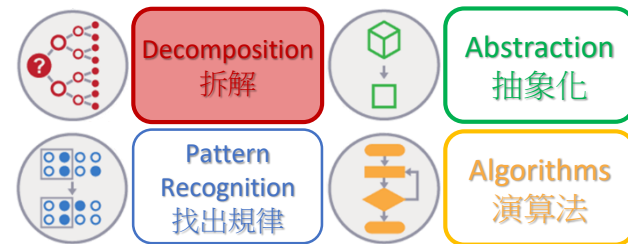


第七、八組：





乘法－四年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

EVALUATE

評量

列舉不同的兩位數乘式(積不同)，並計算答案。

$$\begin{array}{l} 34 \times 79 = 2686 \\ 47 \times 39 = 1833 \\ 37 \times 49 = 1813 \\ 73 \times 46 = 2358 \\ 94 \times 73 = 6862 \\ 49 \times 37 = 1813 \end{array}$$

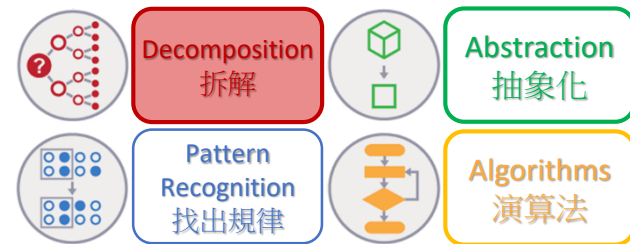
積最小的乘式：

$$\boxed{3} \boxed{7} \times \boxed{4} \boxed{9} = 1813$$

當學生需計算大量不同的算式時，對學生而言是一種困難。



乘法－四年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

列舉不同的兩位數的乘式，並計算答案。

$$24 \times 69 = 1656 \checkmark$$

$$29 \times 46 = 1334 \checkmark$$

$$26 \times 49 = 1274 \checkmark$$

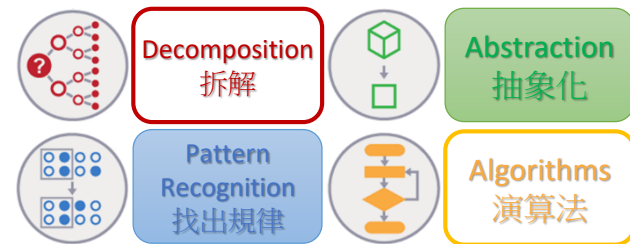
積最小的乘式：

$$\boxed{2} \boxed{6} \times \boxed{4} \boxed{9} = \underline{1274} \checkmark$$

部份學生便會發現其實不用計算所有算式。



乘法－四年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

記錄各組別的乘式，並計算結果。

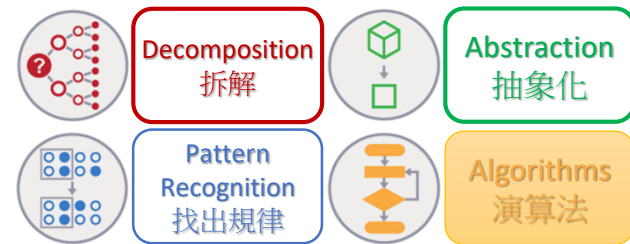
數卡	積最小的兩位數乘式	
4 8 6 3	36×48	17
5 3 2 7	25×37	9
6 2 4 9	26×49	12
8 5 6 2	26×58	1508
3 7 4 9	37×49	1813

結果齊討論

運用填色，幫助學生聚焦重點：數卡的位置。



乘法－四年級



ENGAGE
投入

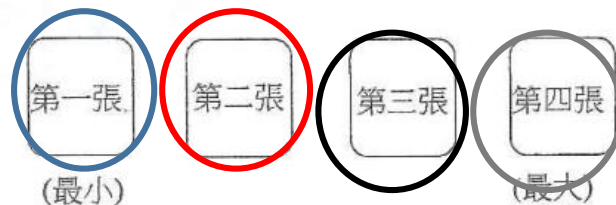
EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

先把四張數卡由小至大排列：

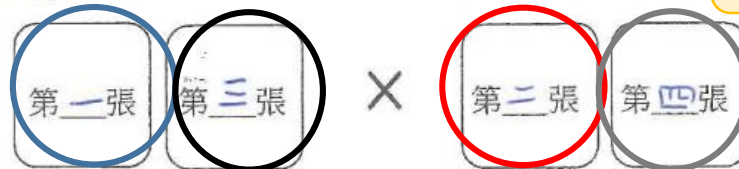


被乘數和乘數的十位：

最小的兩個數 (第一、二張) ✓

被乘數和乘數的個位：

個, 第二大的數 最大(第四)
(第三張卡) ✓

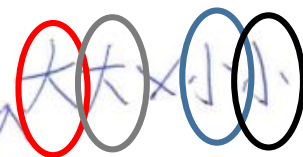


被乘數和乘數的十位：

最小的兩個數

被乘數和乘數的個位：

最大的兩個數

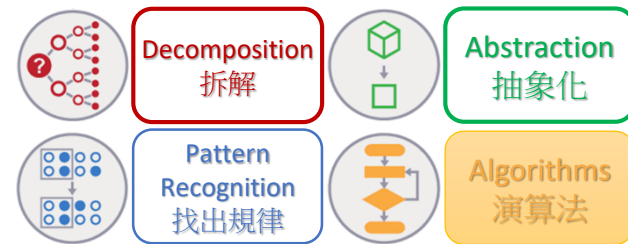


解釋尋找到當中有什麼規律

例：假如數卡是3、4、6、8，積是最小的兩位數乘式是 36×48



乘法－四年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

把剛才的發現運用到新的情景：
運用4張數卡找出能得到積是最小奇數/偶數的乘式

(1)

3 4 5 1

(a) 組成一道積最小的乘式。

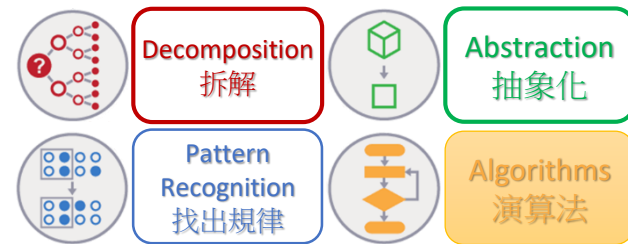
$$14 \times 35 = 490$$

(b) 組成一道積最小
且是奇數的乘式。

$$13 \times 45 = 585$$



乘法－四年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

運用新題目，測試學生對運用剛才發現的掌握

(2)

7 1 3 2

(a) 組成一道積最小的乘式。

$$\boxed{1}\boxed{3} \times \boxed{2}\boxed{7} = \underline{351}$$

(b) 組成一道積最小
且是偶數的乘式。

$$\boxed{1}\boxed{2} \times \boxed{3}\boxed{7} = \underline{444}$$

多邊形的面積

五年級



多邊形的面積 – 五年級

ENGAGE
投入

- 以自製七巧板引起學習動機，引發學生找出多邊形面積的需要

EXPLORE
探索

- 分組進行**拼砌活動**及**分割活動**，發現相同面積的多邊形可由不同的拼板砌成的

EXPLAIN
解釋

- 從拼砌活動及分割活動所得的資訊，歸納出較方便計算面積的分割分方法

ELABORATE
闡述

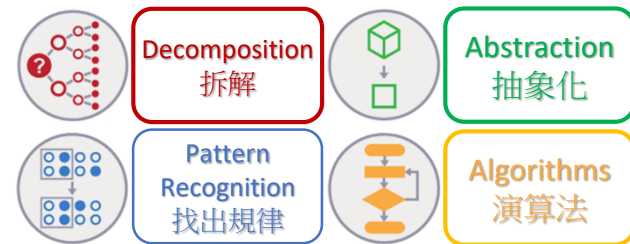
- 按多邊形的形狀及可用數據，選擇合適的方法去計算面積

EVALUATE
評量

- 評估學生的表現：根據多邊形的形狀及可用數據，以精簡的方法解題
- 活動過程中：老師評、生生評、自評



多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

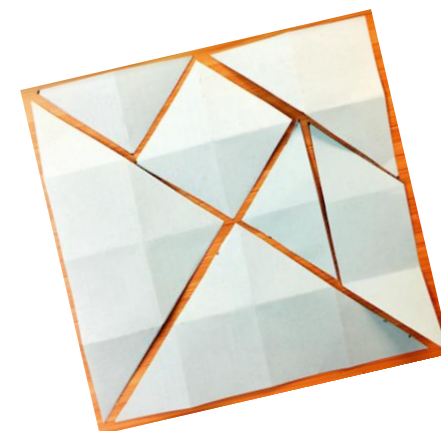
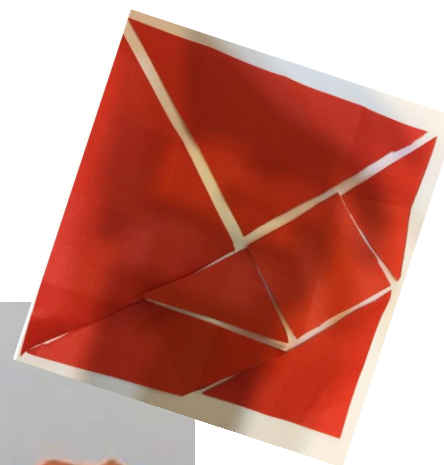
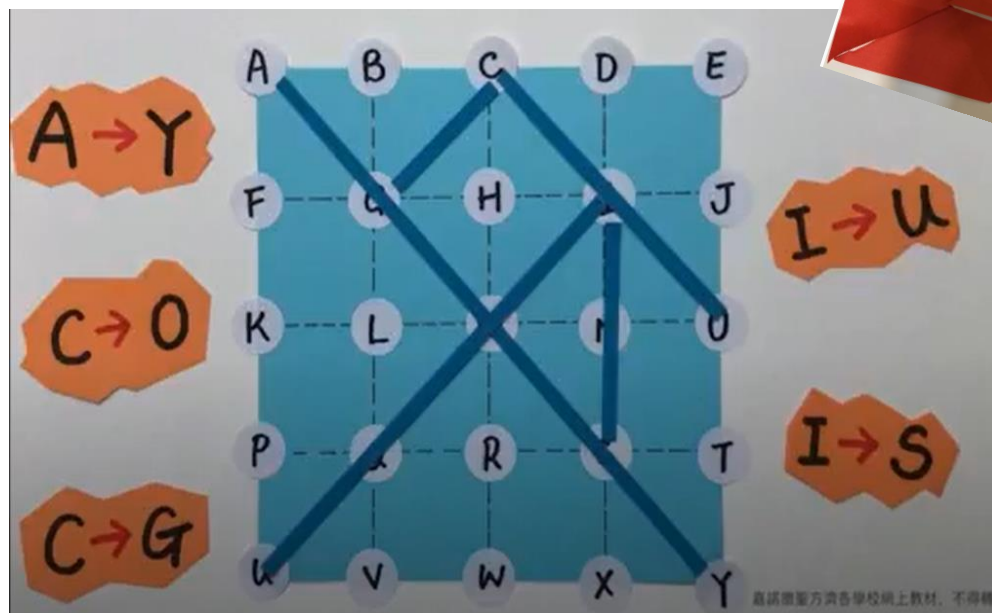
EVALUATE

評量

以自製七巧板引起動機，引發學生找出多邊形面積的需要。

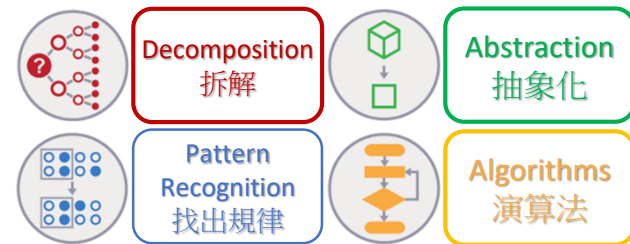
預習活動

- 觀看短片「自製七巧板」
- 同學動手製作七巧板





多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

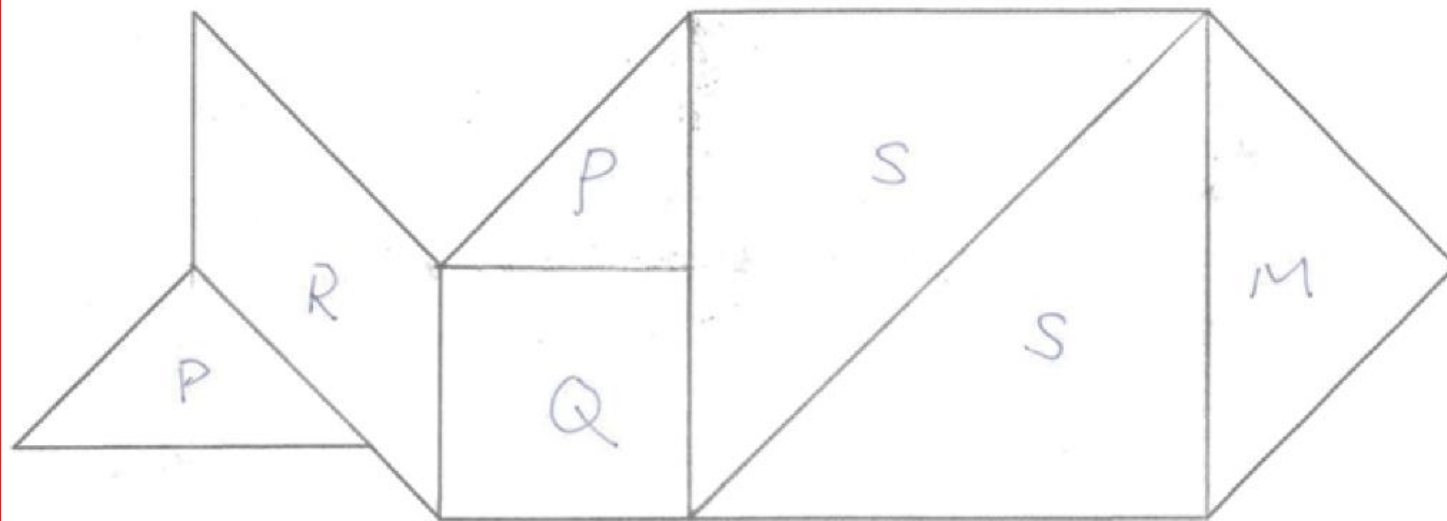
EVALUATE

評量

預習活動

- 用整幅七巧板拼砌圖形，並試找出的面積

畫出拼合線段

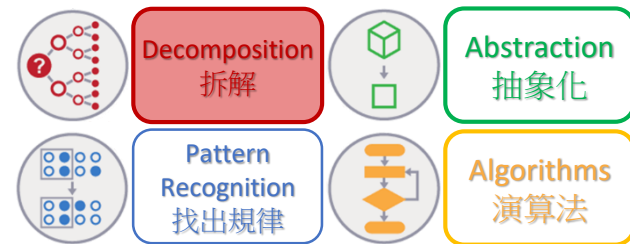


利用前頁的計算結果，找出這小動動的面積：

這小動物的面積是 128 cm^2



多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

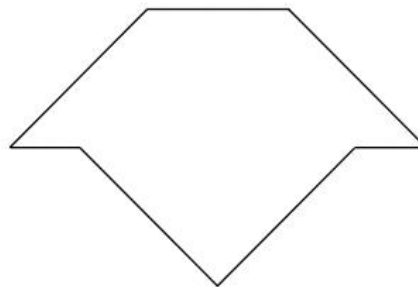
闡述

EVALUATE

評量

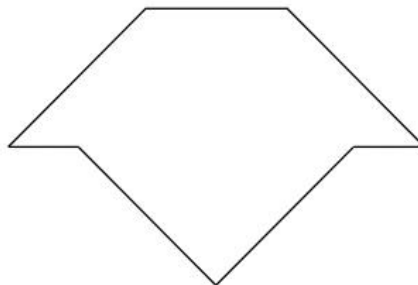
探究活動1

她用了其中 4 塊拼板，拼砌出下面的多邊形。她用了哪些拼板呢？這多邊形的面積是多少？

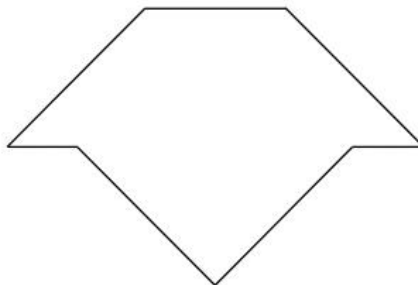


動動手，拼一拼。找出不同的拼砌方法，畫出拼合線段，並計算這多邊形的面積。

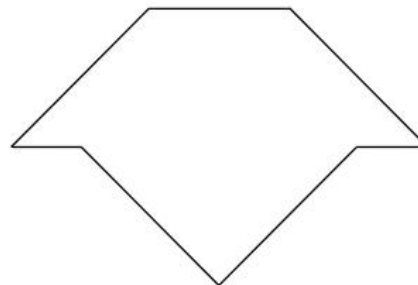
方法一



方法二



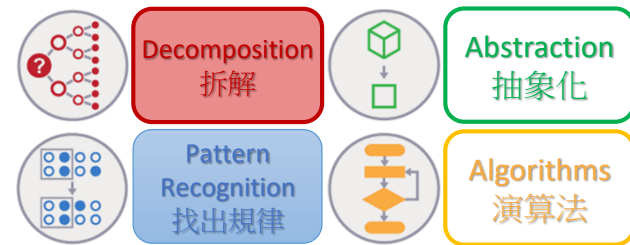
方法三



一個多邊形可以由哪些拼板砌成？有哪些拼砌方法？



多邊形的面積 - 五年級



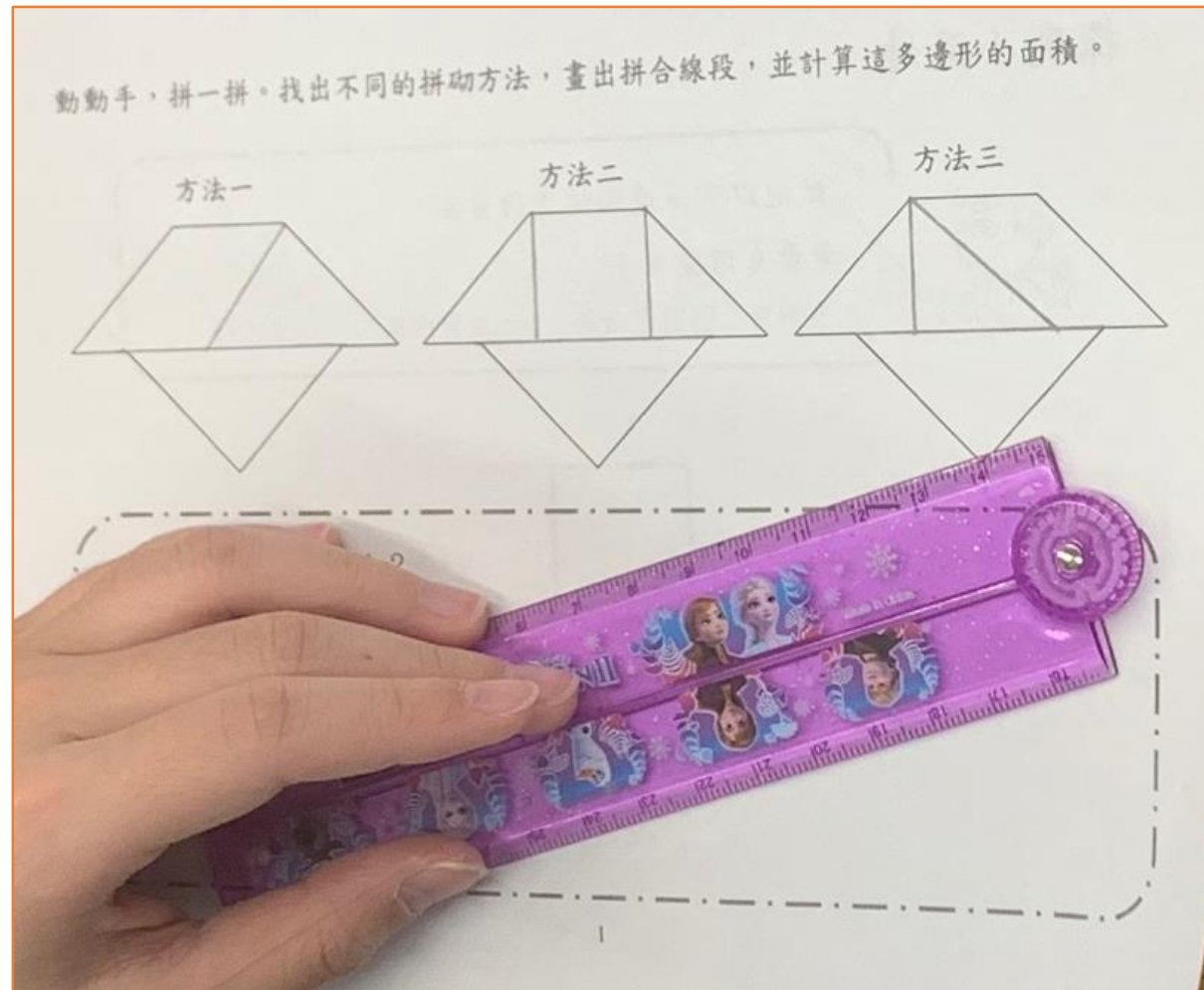
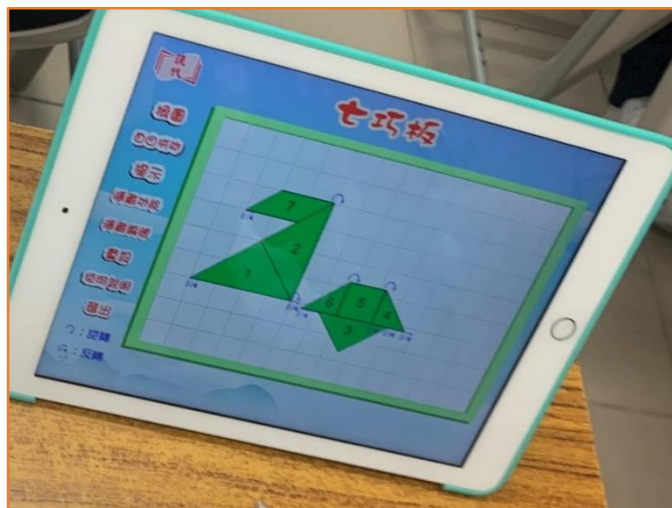
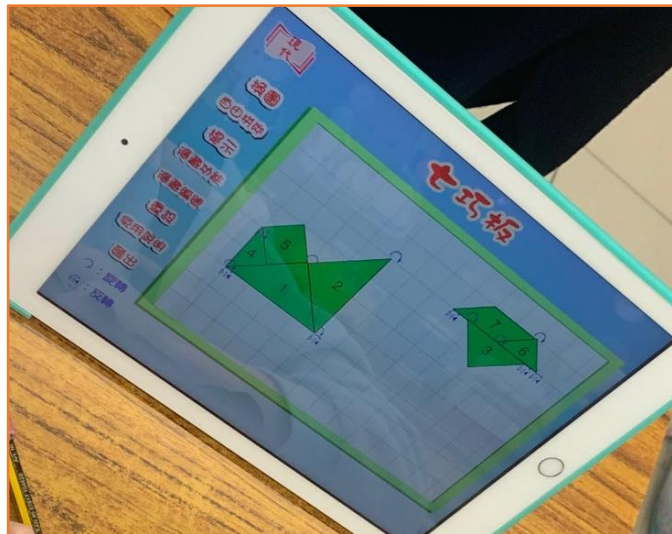
ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

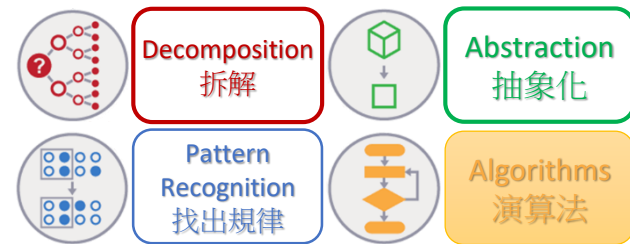
EVALUATE
評量



學生觀察到一個多邊形可由不同拼板砌成，並有不同的拼砌方法。



多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

我的發現

最終計算出的面積一樣, 雖然分割方法不同, 但最後計算出來的結果卻一樣, 不同的切割方法即等於不同的計算方法。

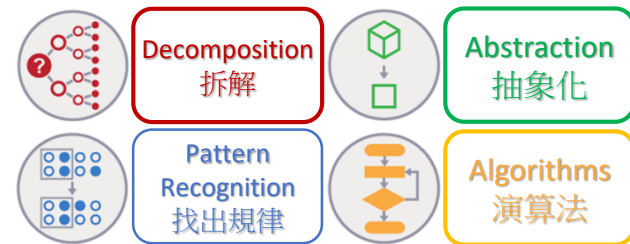
我的發現

- ✓ 把這多邊形分割成兩個或以上的平面圖形
- ✓ 平面圖形的面積之和, 便是多邊形的面積
- ✓ 有不同的分割方法, 結果都是相同

從拼砌圖形活動所得的資訊作出歸納。



多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

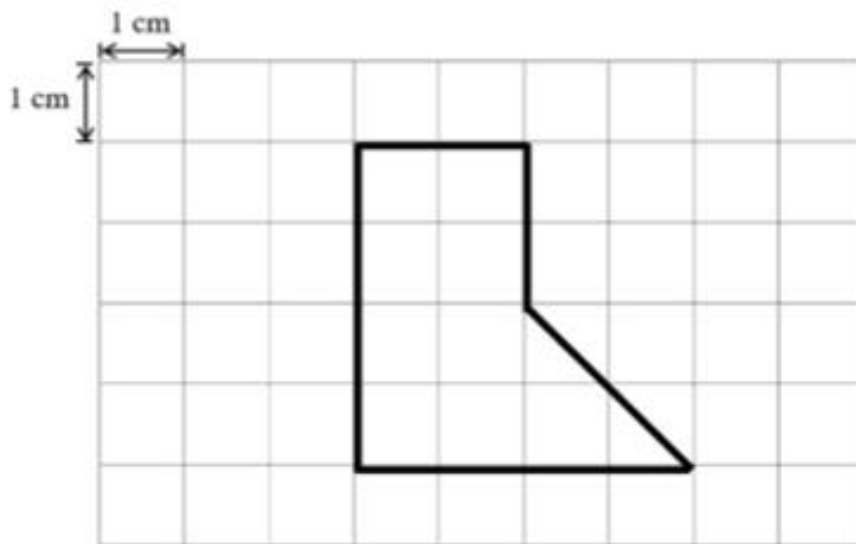
EVALUATE

評量

探究活動2

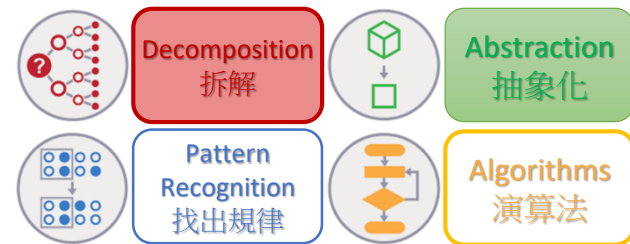
怎樣計算多邊形的面積？

哪些方法較容易計算多邊形的面積？





多邊形的面積 - 五年級



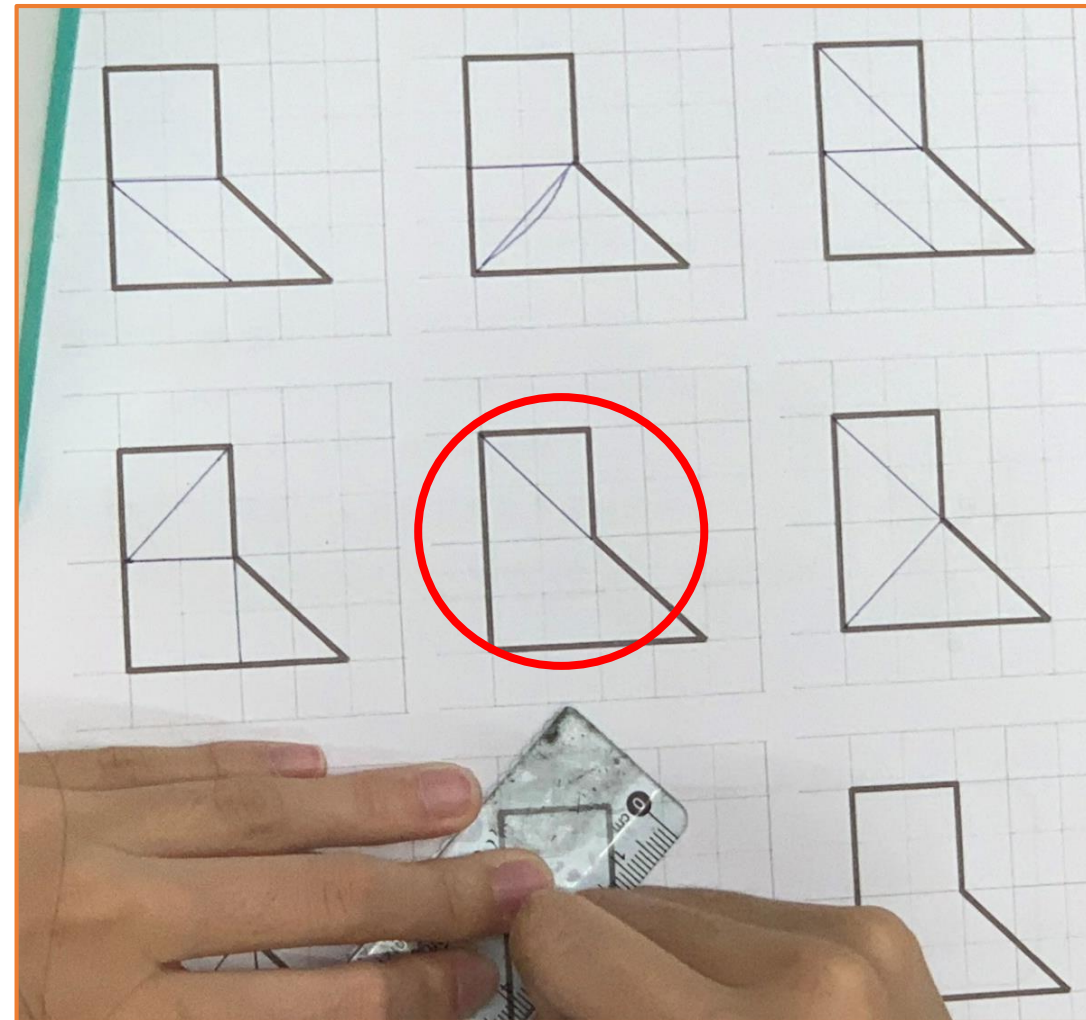
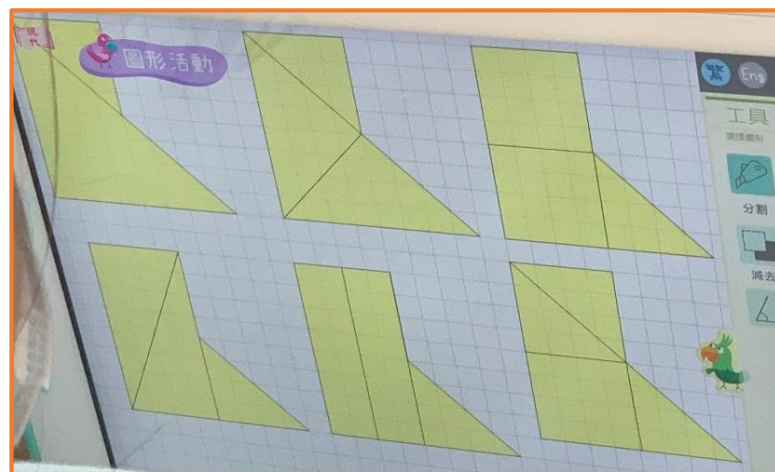
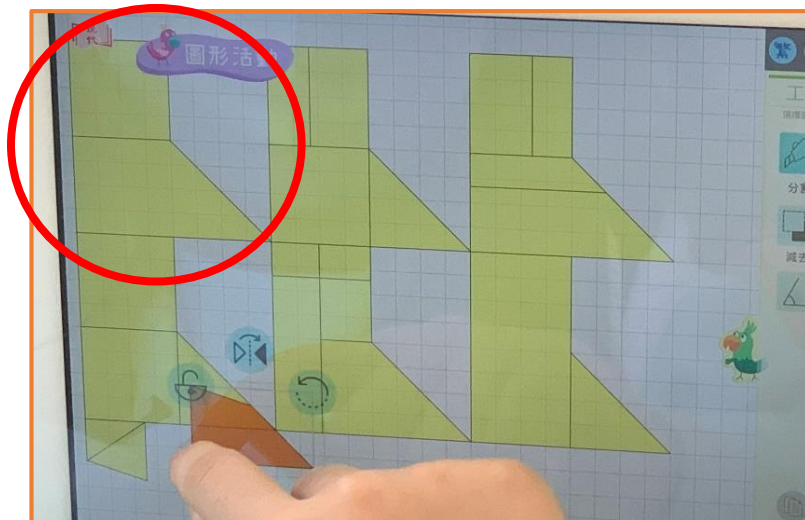
ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

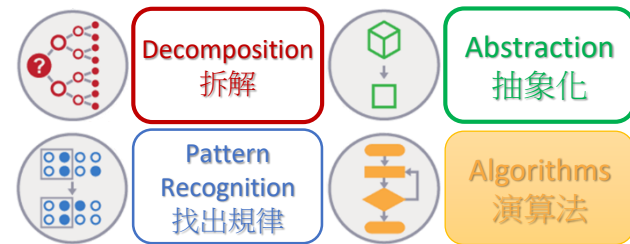
EVALUATE
評量



學生通過比較，找出較容易的方法去計算面積。



多邊形的面積 - 五年級



Decomposition
拆解

Abstraction
抽象化

Pattern
Recognition
找出規律

Algorithms
演算法

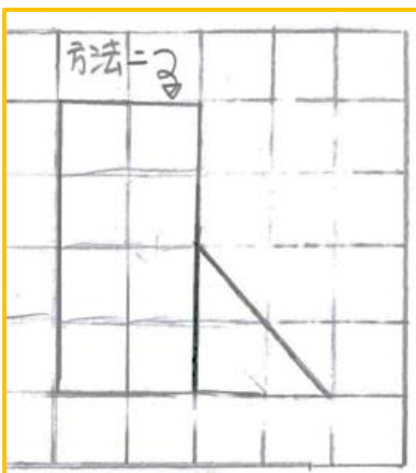
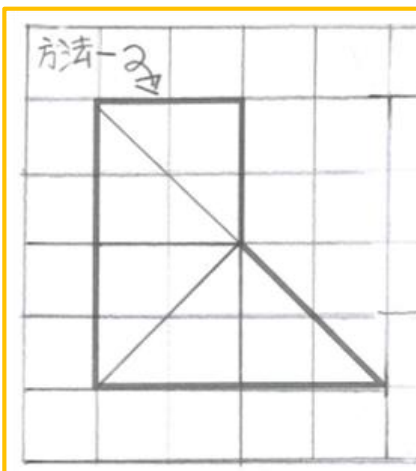
ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

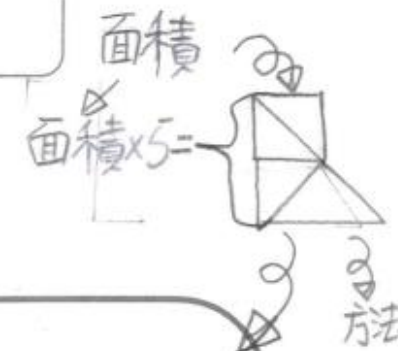
EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量



你們有何發現？說一說。



結果齊討論

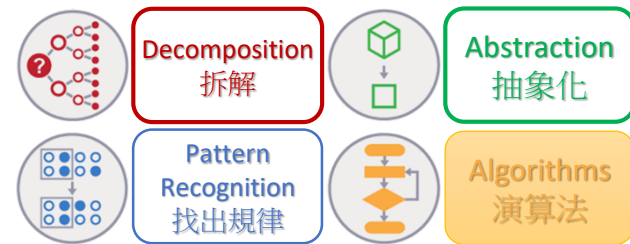
小組發現

方法一我們發現只要計算一個小三角形的面積，再乘以圖形有幾個，就可計算得到多邊形的面積。例：

方法二我們發現方法一的方法很簡易，可以很快計算得到。



多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

結果齊討論

小組發現

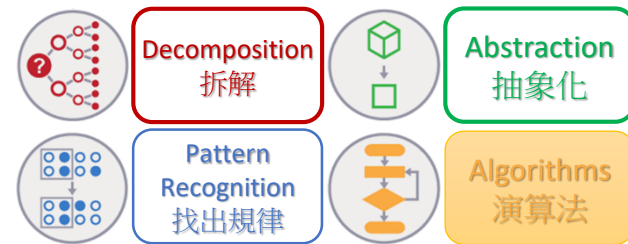
由於此圖形可分割成5個面積相同的等腰直角三角形，所以只需計算一個三角形的面積再 $\times 5$ 便可得出多邊形的面積。

小組發現

- 如我們在圖形裏分割出多個形狀和面積一樣的圖形，只要計算其中一個的面積，再乘以它的圖形數量，就可以快捷地計算那個多邊形的面積。
- 把圖形分割成最少量而且簡單的圖形
- 不能分割成太多的圖形，因為沒有足夠的資料去計算，而且分割出來的圖形是（已知的和已學過的圖形面積或計算方法）



多邊形的面積 – 五年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

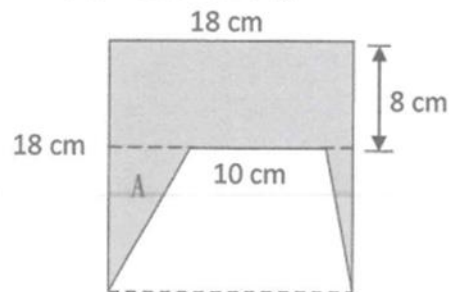
ELABORATE

闡述

EVALUATE

評量

3. 求多邊形的面積。



嘉嘉的計算方法：

$$18 \times 8 \\ = 144$$

∴長方形的面積是 144 cm^2 。

$$(18 - 10) \div 2 \times (18 - 8) \div 2 \\ = 8 \div 2 \times 10 \div 2 \\ = 20$$

∴三角形 A 的面積是 20 cm^2 。

$$144 + 20 \times 2 \\ = 184$$

∴多邊形的面積是 184 cm^2 。

你認為嘉嘉的方法正確嗎？（正確 / 不正確）

如不正確，原因是：

- ☒ 分割後的平面圖形沒有足夠資料計算
- ☐ 沒有正確運用分割法或填補法
- ☐ 公式或計算錯誤

你的計算：

$$\textcircled{1} 18 \times 18$$

$$= 324$$

∴正方形的面積是 324 cm^2 。

$$(10 + 18) \times 10 \div 2$$

$$= 28 \times 10 \div 2$$

$$= 280 \div 2$$

$$= 140$$

∴梯形的面積是 140 cm^2 。

$$324 - 140$$

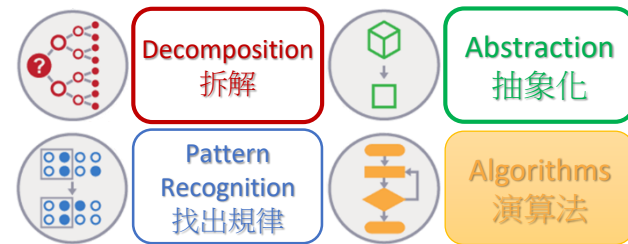
$$= 184$$

∴多邊形的面積是 184 cm^2 。

按多邊形的形狀及可用數據，
選擇合適的方法去計算面積



多邊形的面積 - 五年級



Decomposition
拆解

Abstraction
抽象化

Pattern
Recognition
找出規律

Algorithms
演算法

ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

EVALUATE

評量

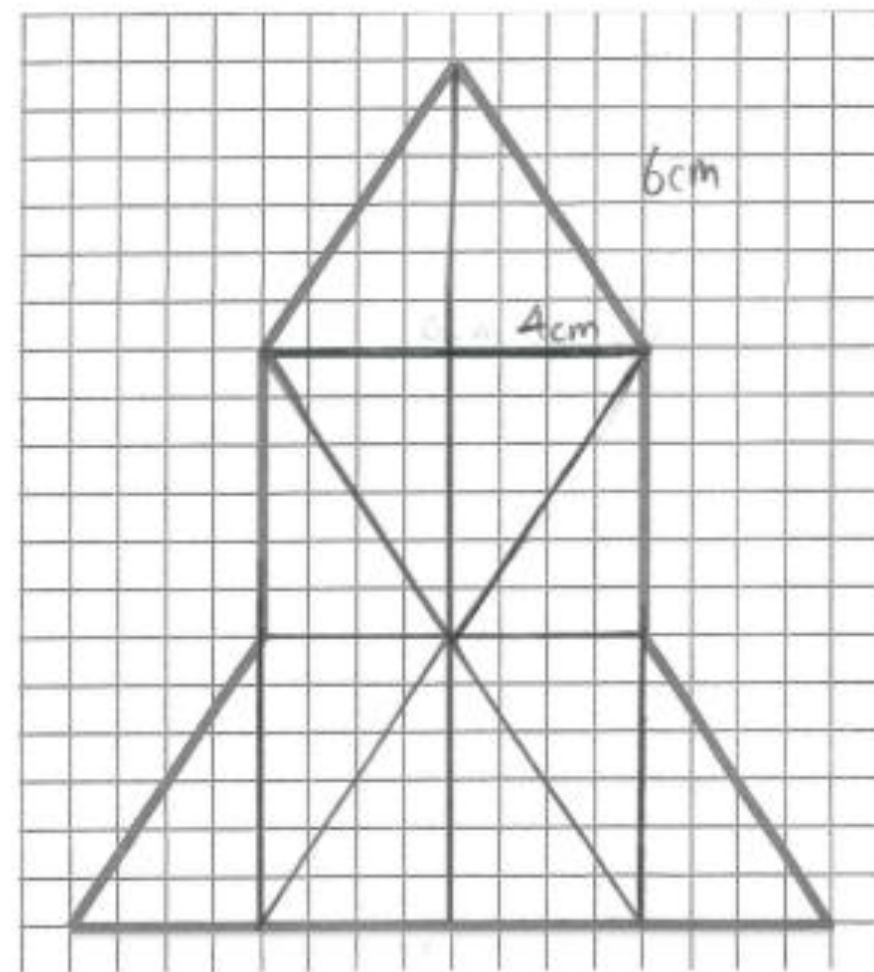
1. 右圖多邊形的面積是多少？

$$\begin{aligned} 6 \times 4 \div 2 &= 24 \div 2 \\ &= 12 \end{aligned}$$

∴ 右圖多邊形的每個小三角形的面積是 12cm^2 。

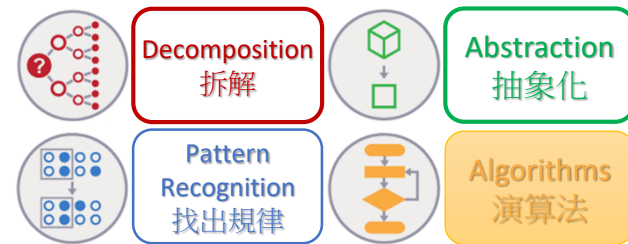
$$\begin{aligned} 12 \times 12 &= 144 \end{aligned}$$

∴ 右圖多邊形的面積是 144cm^2 。





多邊形的面積 - 五年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

1. 右圖多邊形的面積是多少？

$$(6 \times 8 \div 2 \times 4) + (8 \times 6)$$

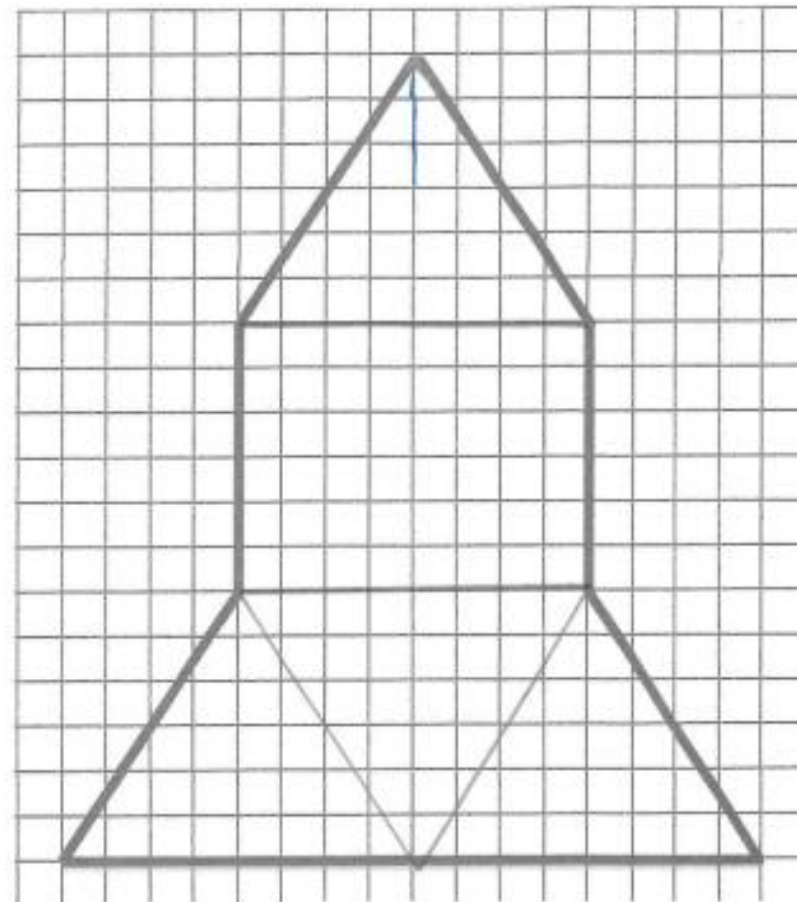
$$= (48 \div 2 \times 4) + 48$$

$$= (24 \times 4) + 48$$

$$= 96 + 48$$

$$= 144$$

$\therefore$ 右圖多邊形的面積是 ~~124~~ ¹⁴⁴ cm^2



學生根據多邊形的形狀及可用數據，以精簡的方法解題。



小結

學生經過了5E的學習階段，最後發現一些數學通則，
如：積最小的乘式、較容易的分割法。



積最小的乘式：
大大 $\times$ 小小

高年級學生較能
自行作出演算

低年級學生需要
小步子的引導

除法

二年級



除法 – 二年級

ENGAGE
投入

- 具**思考性**及**挑戰性**的簡單活動
- 並以「**遊戲**」的形式進行活動

EXPLORE
探索

- 探討「**拈**」的**必勝法則**
- 從「生生示範」、「二人小組」發現遊戲具「**邏輯性/推理性**」/
「**有規律**」

EXPLAIN
解釋

- 學生從個人角度及小組討論中，初步表達個人及小組的想法

ELABORATE
闡述

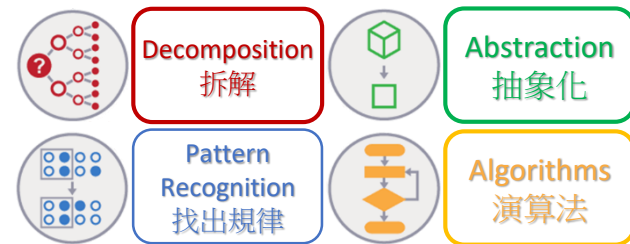
- 從多次大課討論及不同的同學示範演繹中，**歸納發現**並**取得結論**
- **解法**：考慮到這堆石頭最後的狀態+石頭的總數與倍數/除數的關係

EVALUATE
評量

- 延伸攻略：「**挑戰更多FUN**」
- 活動過程中: 老師評、生生評、自評



除法 - 二年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

EVALUATE

評量

以遊戲引起動機，理解遊戲規則

問題來發現

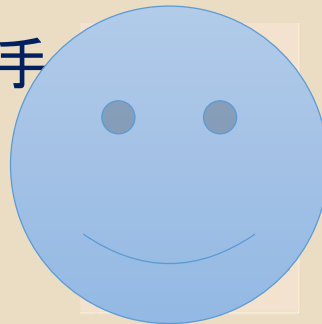
Fun P.21

取石遊戲規則

二人輪流取石，每次最多取 3 塊，最少取 1 塊，
取最後一塊石頭的人為勝。

- 先手：先取石的人
- 後手：後取石的人

先手



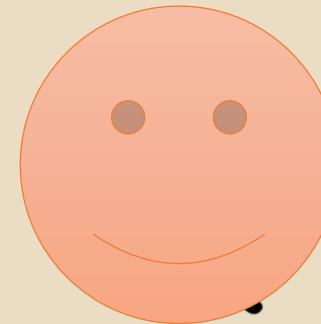
或者



或者

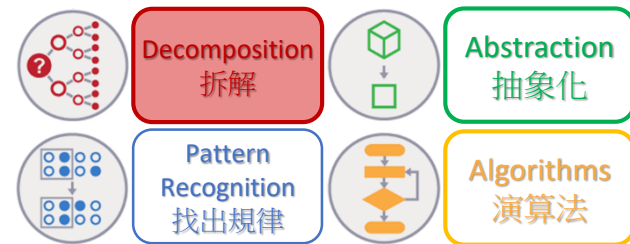


後手





除法 - 二年級



ENGAGE

投入

EXPLORE

探索

EXPLAIN

解釋

ELABORATE

闡述

EVALUATE

評量

初步構思遊戲策略

問題來發現

Fun P.21

有 4 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，你認為「先手」還是「後手」有必勝的策略？

估計

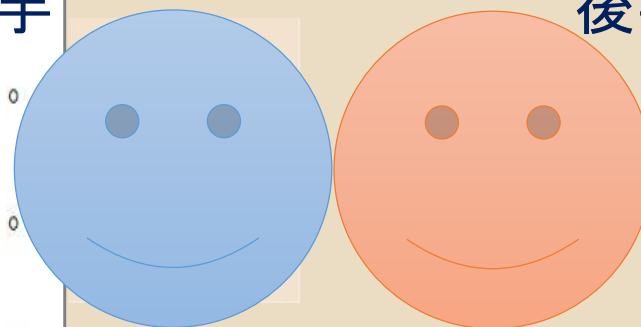
我認為（先手 / 後手）必勝，因為

- 當先手取 1 塊時，後手取____塊，（先手 / 後手）勝。
- 當先手取 2 塊時，後手取____塊，（先手 / 後手）勝。
- 當先手取 3 塊時，後手取____塊，（先手 / 後手）勝。



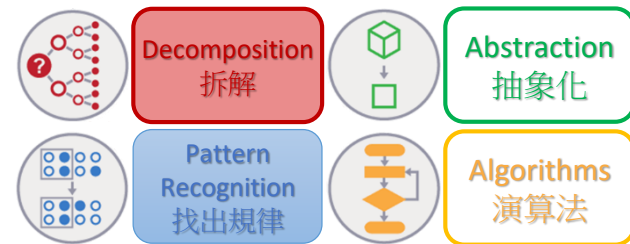
先手

後手





除法－二年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

分析構思的遊戲策略

有 4 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，你認為「先手」還是「後手」有必勝的策略？

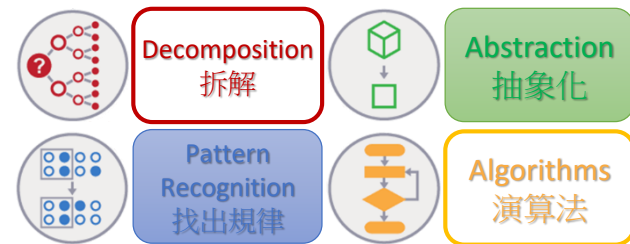
我認為（先手 / ~~後手~~）必勝，因為

- 當先手取 1 塊時，後手取 3 塊，（先手 / ~~後手~~）勝。
- 當先手取 2 塊時，後手取 2 塊，（先手 / ~~後手~~）勝。
- 當先手取 3 塊時，後手取 1 塊，（先手 / ~~後手~~）勝。





除法 - 二年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

有 6 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，
你認為「先手」還是「後手」有必勝的策略？

探究小天地

測試 1

次序	取石者	取了	餘下
1	先手	1 塊	5 塊
2	後手	1 塊	4 塊
3	先手	2 塊	2 塊
4	後手	2 塊	0 塊

結局：(先手 / ~~後手~~) 勝。



我認為 (~~先手~~ / 後手) 必勝。

利用數粒
找出答案啊!

測試 2

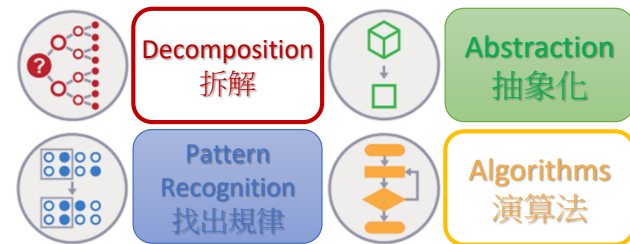
次序	取石者	取了	餘下
1	先手	2 塊	3 ⁴ 塊
2	後手	3 塊	1 塊
3	先手	1 塊	0 塊
4	後手	0 塊	0 塊

結局：(~~先手~~ / 後手) 勝。

實踐遊戲策略-發現規律/法則



除法 - 二年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

有 6 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，
你認為「先手」還是「後手」有必勝的策略？

探究小天地

利用數粒
找出答案啊！

測試 1

次序	取石者	取了	餘下
1	先手	2 塊	4 塊
2	後手	1 塊	3 塊
3	先手	3 塊	0 塊
4	後手	塊	塊

結局：(先手 / 後手) 勝。

測試 2

次序	取石者	取了	餘下
1	先手	2 塊	4 塊
2	後手	2 塊	2 塊
3	先手	2 塊	0 塊
4	後手	塊	塊

結局：(先手 / 後手) 勝。

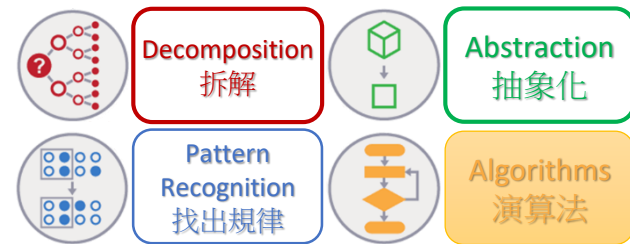


我認為 (先手 / 後手) 必勝。

實踐遊戲策略-發現規律/法則



除法－二年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

將「發現的規律」轉化為「原則」去解決問題

結果齊討論

如果石頭總數有 6 塊，

$$\underline{6} \div \underline{4} = \underline{1} \dots \underline{2}$$

只要 (先手 / 後手) 取走餘數，即 2 塊石頭，便可令對方

面臨餘下石頭數量是 4，(先手 / 後手) 必勝。

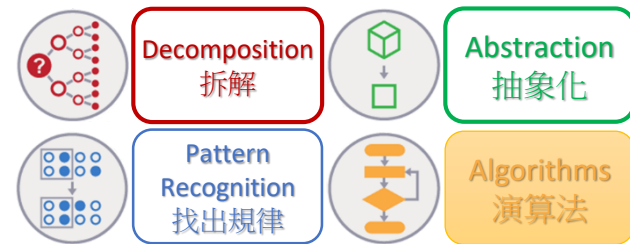
結果齊討論

如果石頭總數有 6 塊，

學生自由表達？



除法 - 二年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

優化建議：新的知識-重新設定遊戲規則

問題來發現

Fun P.21

取石遊戲規則

二人輪流取石，每次最多取 2 塊，最少取 1 塊，
取最後一塊石頭的人為勝。

- 先手：先取石的人
- 後手：後取石的人

有 4 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，你認為「先手」還是「後手」有必勝的策略？

先手



或者



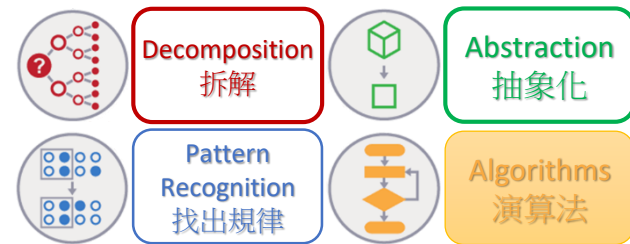
或者



後手



除法－二年級



ENGAGE
投入

EXPLORE
探索

EXPLAIN
解釋

ELABORATE
闡述

EVALUATE
評量

評估表現:把「原則」應用於其他問題

挑戰更多 FUN

$\times 4$ 的倍數

◇ 有 18 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，
(~~先手~~ / 後手) 必勝。

◇ 有 20 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，
(先手 / ~~後手~~) 必勝。

挑戰更多 FUN

18 不是 4 的倍數

◇ 有 (18 塊) 石頭，如果根據遊戲規則取石，
(~~先手~~ / 後手) 必勝。

◇ 有 20 塊石頭，如果根據遊戲規則取石，
(先手 / ~~後手~~) 必勝。



反思

- 為學生創設探索環境

- ✓ 以學生為中心
- ✓ 每位學生皆是成功者
- ✓ 探索過程無負擔

- 成為學生探索的促進者

- ✓ 對學生不設限
- ✓ 設計建構式的學習任務
- ✓ 準確的提問與回饋



學生的轉變

- 樂意學習
願意討論，願意嘗試
- 投入探索
動手操作，主動發現

參考資料

- 課程發展議會(2017). 數學教育學習領域課程指引（小一至中六）.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.
- <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>