

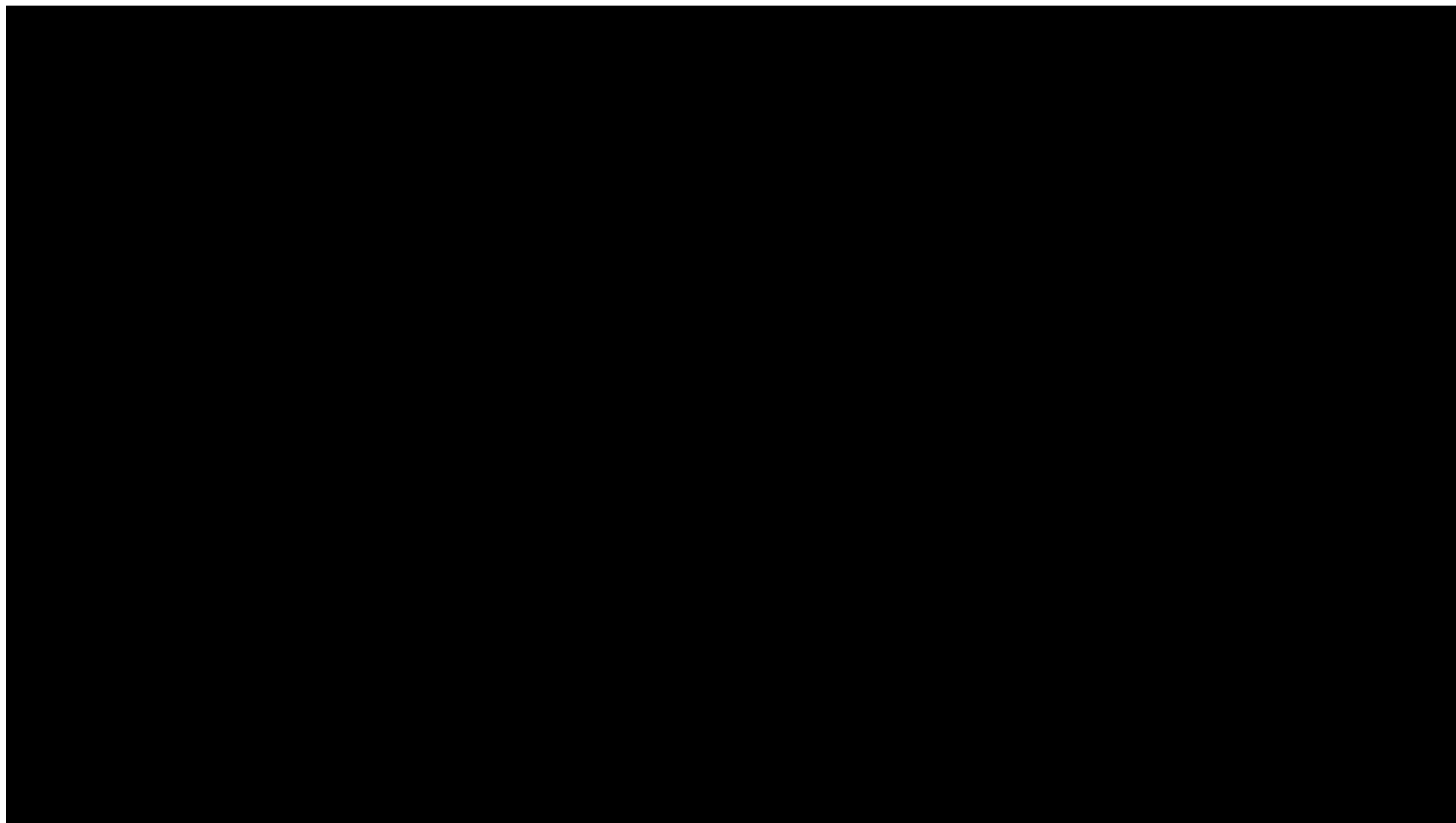
利用電子工具和探究活動擊破學 小學數學科的學習難點



Wong Wai Yee
Ms Wong Wai Yee's Classroom

黃慧儀老師
仁濟醫院蔡衍濤小學

校本數學科電子教學介紹影片

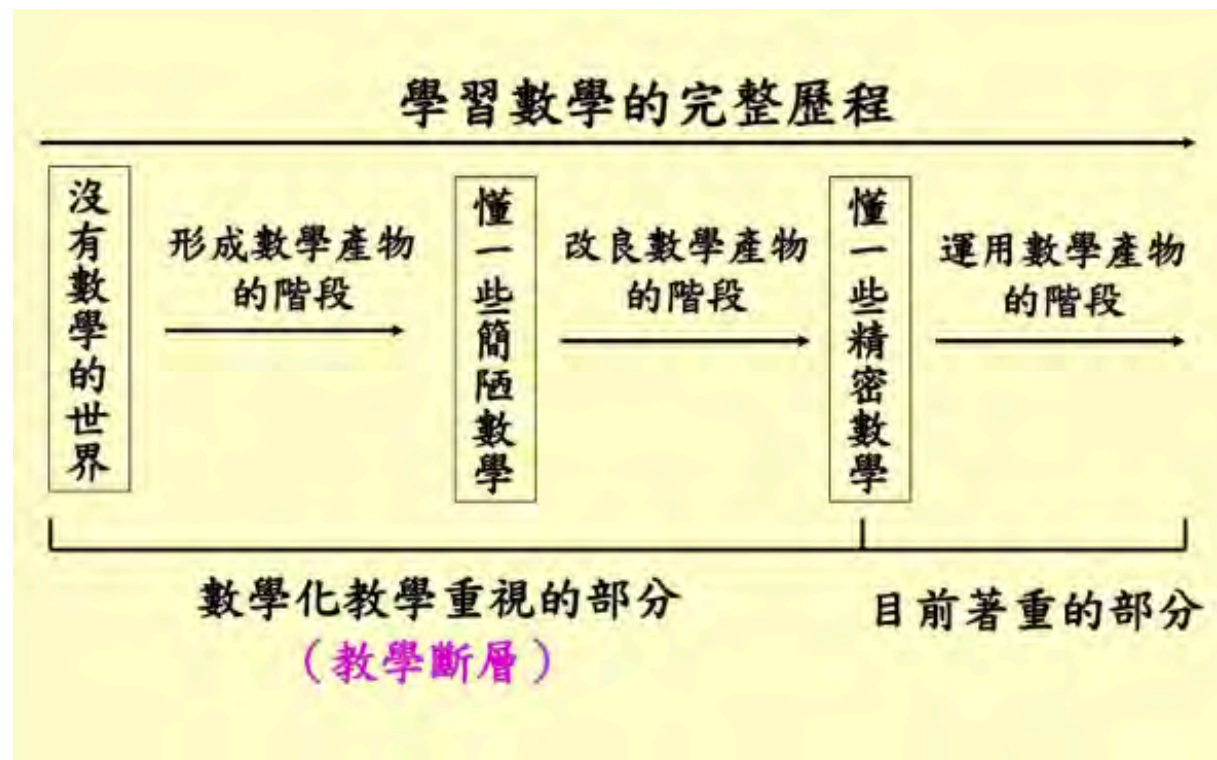


■ 教學策略：

- ✓ 圖式化Schematizing
(Making pattern)
- ✓ 形式化Formalization
(Thinking pattern)
- ✓ 數學語言及結構
Mathematical language
and structure
- ✓ 經歷及塑造概念/定義
/法則
(Experience and
Shaping)

學生學習難點處理：

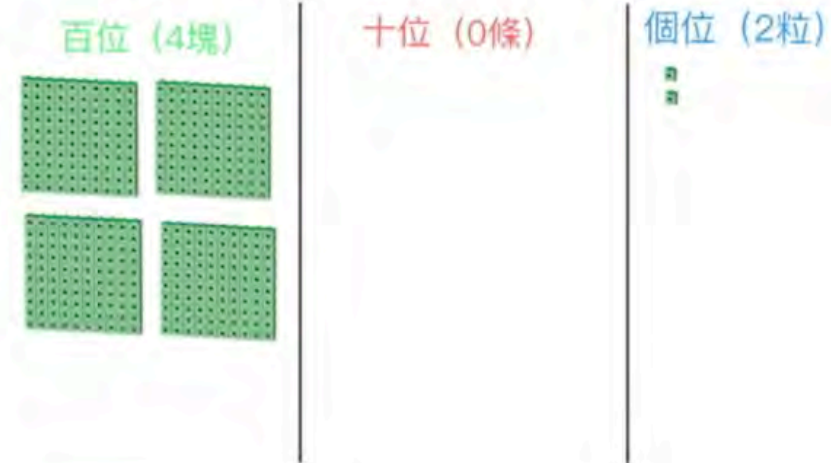
- 概念性
- 程序性



(馮振業，1999；黃毅英，2007)

預習或重溫影片（注入直觀視像和語言）

除法直式（十）



$$3 \overline{) 402}$$

直式部分
百 十 個
位 位 位
(塊) (條) (粒)



訂閱 [雲尼教室]

--	--	--

「虛實」操作 + 語言過渡 + 除法口訣程序

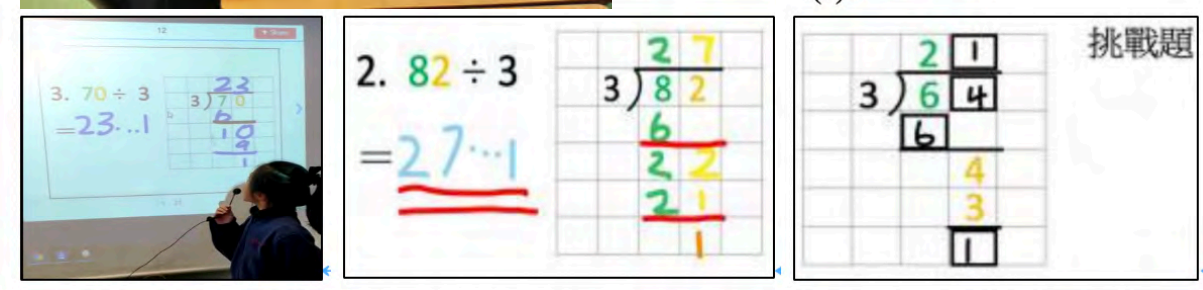
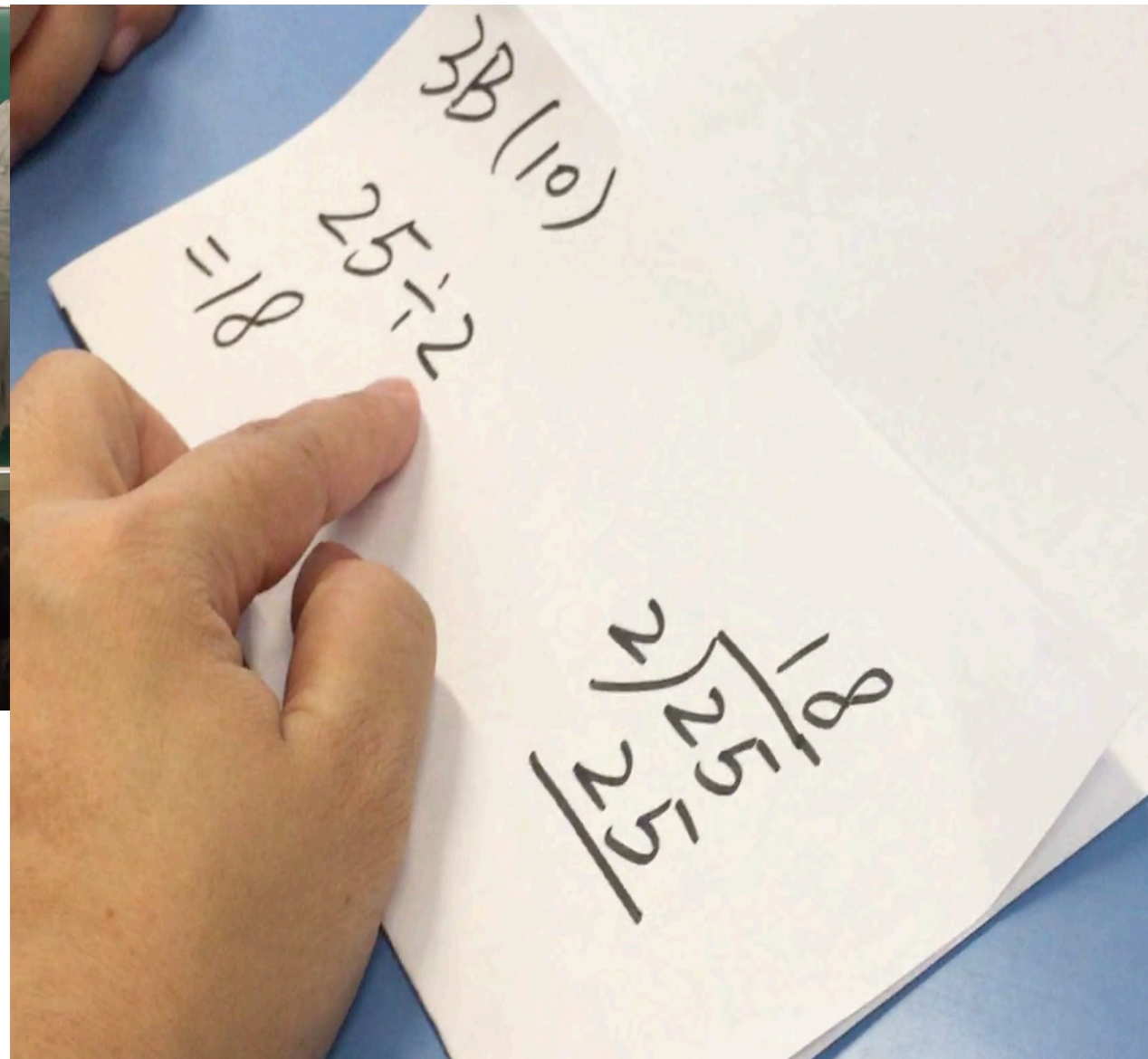


Figure 4(a): Student presentation. Figure 4(b): The example of the performance of consolidation. Figure 4(c): Students' work in challenging questions. ↵

小三除法：從小二除法直式起……

$68 \div 5$
 $= 13 \dots 3$

		1	3	
	5) 6 8		
		5		
		—		
		1	8	
		1	5	
		—		
			3	

(b)

$68 \div 5$

從十位餘下的 10粒 + 原有的 8粒

①把6條平均分成5等份
 ②把18條平均分成5等份

$ \begin{array}{r} 1 \text{條} \text{ (每份有的「條」數量)} \\ \text{(均分)} \quad 5 \overline{) 6 \text{條}} \text{ (被除數)} \\ \underline{5 \text{條}} \text{ (共分去)} \\ 1 \text{條} \text{ (餘下)} \rightarrow 10 \text{粒} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 3 \text{粒} \text{ (每份有的「粒」數量)} \\ \text{(均分)} \quad 5 \overline{) 18 \text{粒}} \text{ (被除數)} \\ \underline{15 \text{粒}} \text{ (共分去)} \\ 3 \text{粒} \text{ (餘下)} \end{array} $
--	--

(a)

Operational-procedural thinking from (a) with Linguistic Transformation to (b)

P6A 解兩步方程

A $\xrightarrow{\div 1.5}$ $\xrightarrow{-7}$ 9

$\xrightarrow{\times 1.5}$ $\xrightarrow{+7}$

2 $\times 1.5$ 1 $+7$

$$A = ?$$

$$\frac{A}{1.5} - 7 = 9$$
$$\frac{A}{1.5} - 7 + 7 = 9 + 7$$

$$\frac{A}{1.5} \times 1.5 = 16 \times 1.5$$

$$A = 24$$



課堂內容

課前預習：在 iClass 引入預習問題

教師藉 iClass 互動電子學習平台收集學生的意見，在課堂前先從學生的已有知識點切入，並加以分析同學的答案，加快進入課題探討部份。

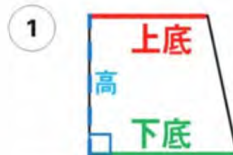
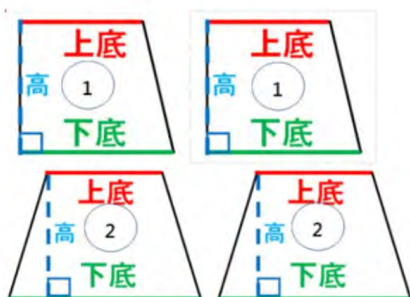
利用已學的圖形面積，你認為如何能找出梯形的面積？



至少需要梯形多少個來進行拼合？



預習提問：至少需要多少個梯形才能拼砌長方形及平行四邊形的面積？



梯形公式： $(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高} \div 2$

課堂活動一：利用兩個分別相同的梯形圖卡進行探究及在 Draw It 進行圖卡活動記錄



活動2：運用Nearpod分辨正確的梯形公式

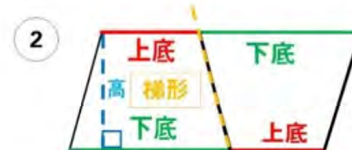


課堂活動二：在 Draw It 進行鞏固練習及 MC Quiz 進行進階練習



與學生互動令他們加深認識梯形面積公式

課堂活動三：每組學生輪流匯報



梯形公式： $(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高} \div 2$

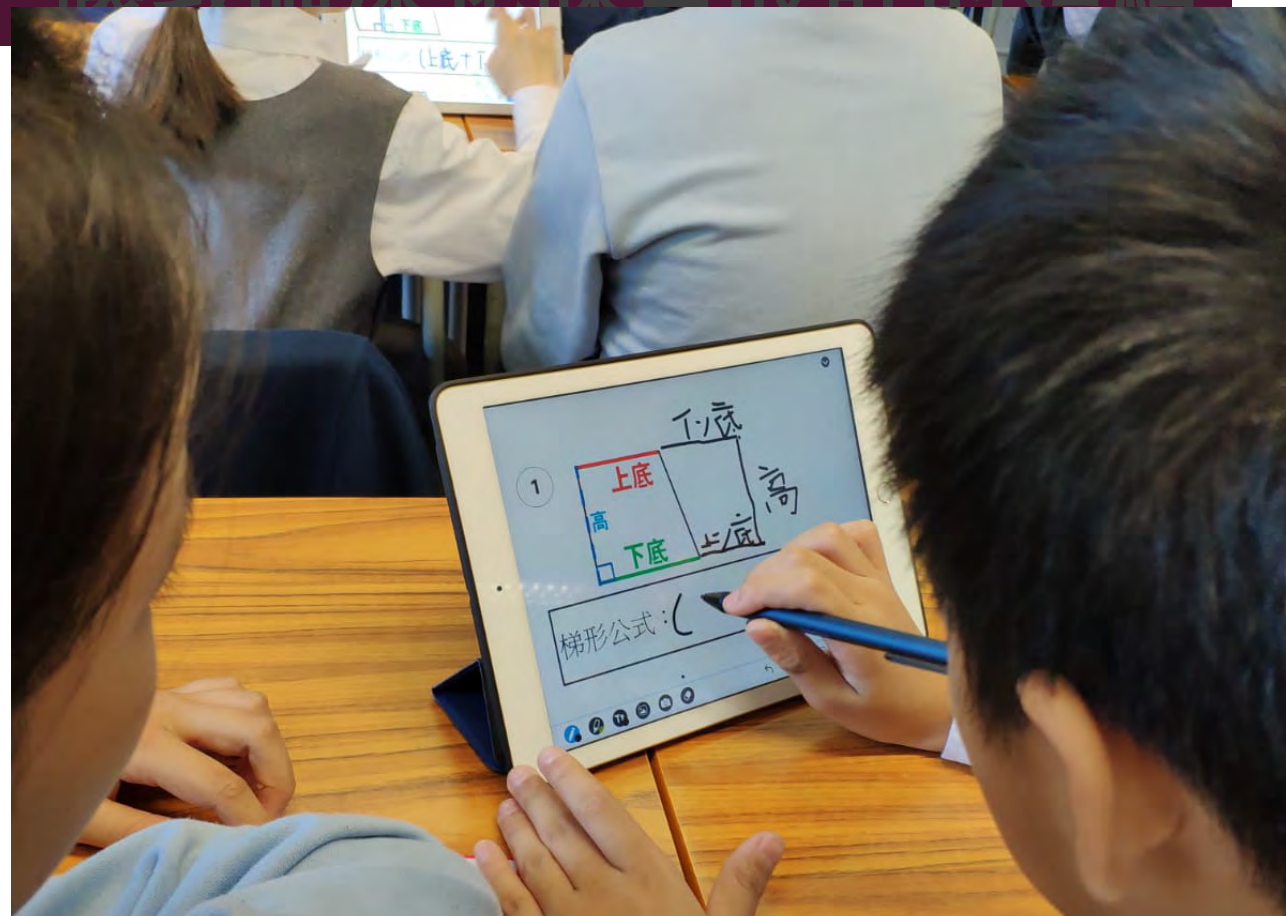
總結：簡報附有動畫，能夠把概念形象化

梯形面積公式的由來 黃慧儀老師



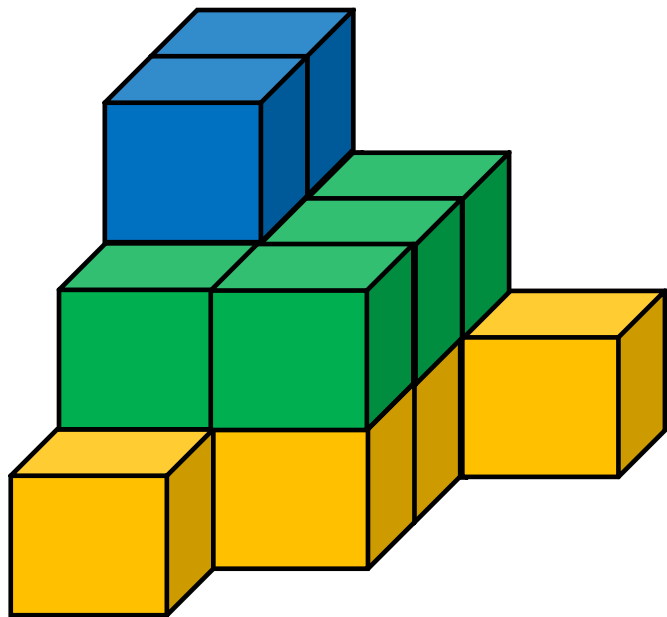
2018-2019

讓教師深化課堂設計的延續

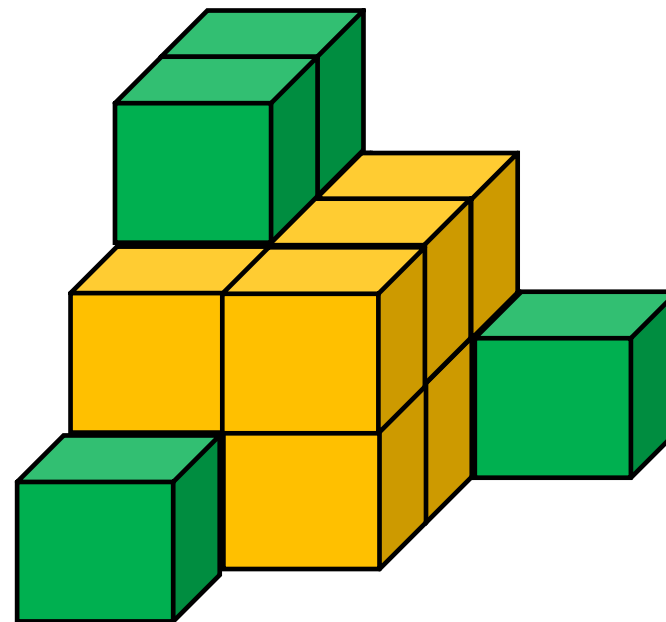


實物與電子工具並用





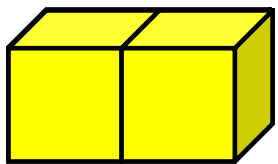
VS



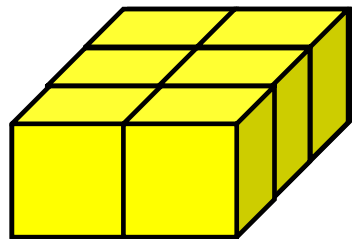
思考區

思考區

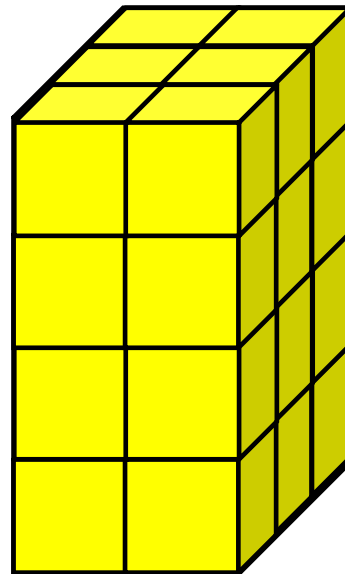
長方體體積：



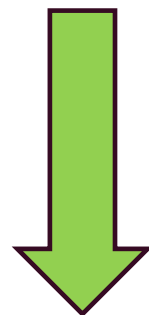
體積是_____cm³。



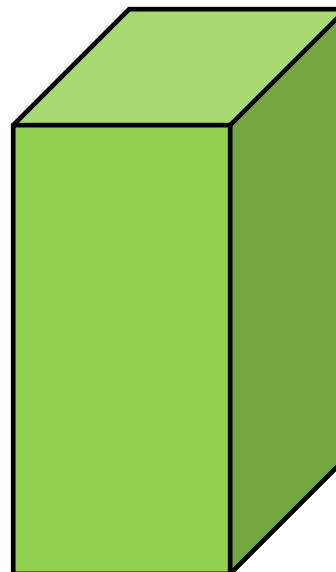
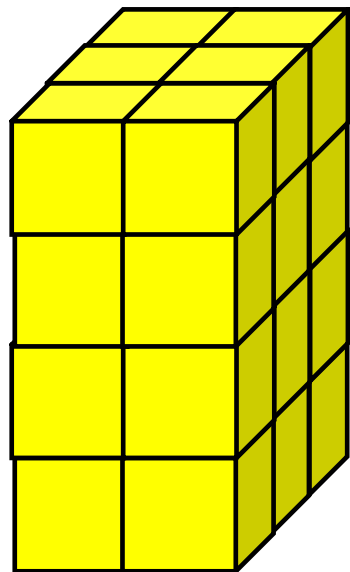
體積是_____cm³。



體積是_____cm³。



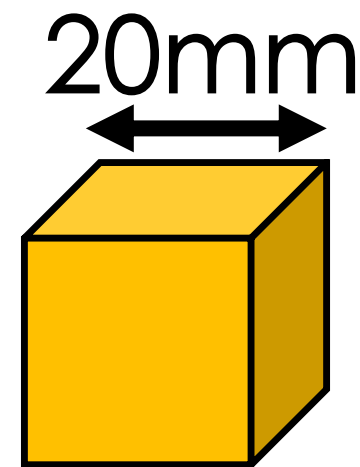
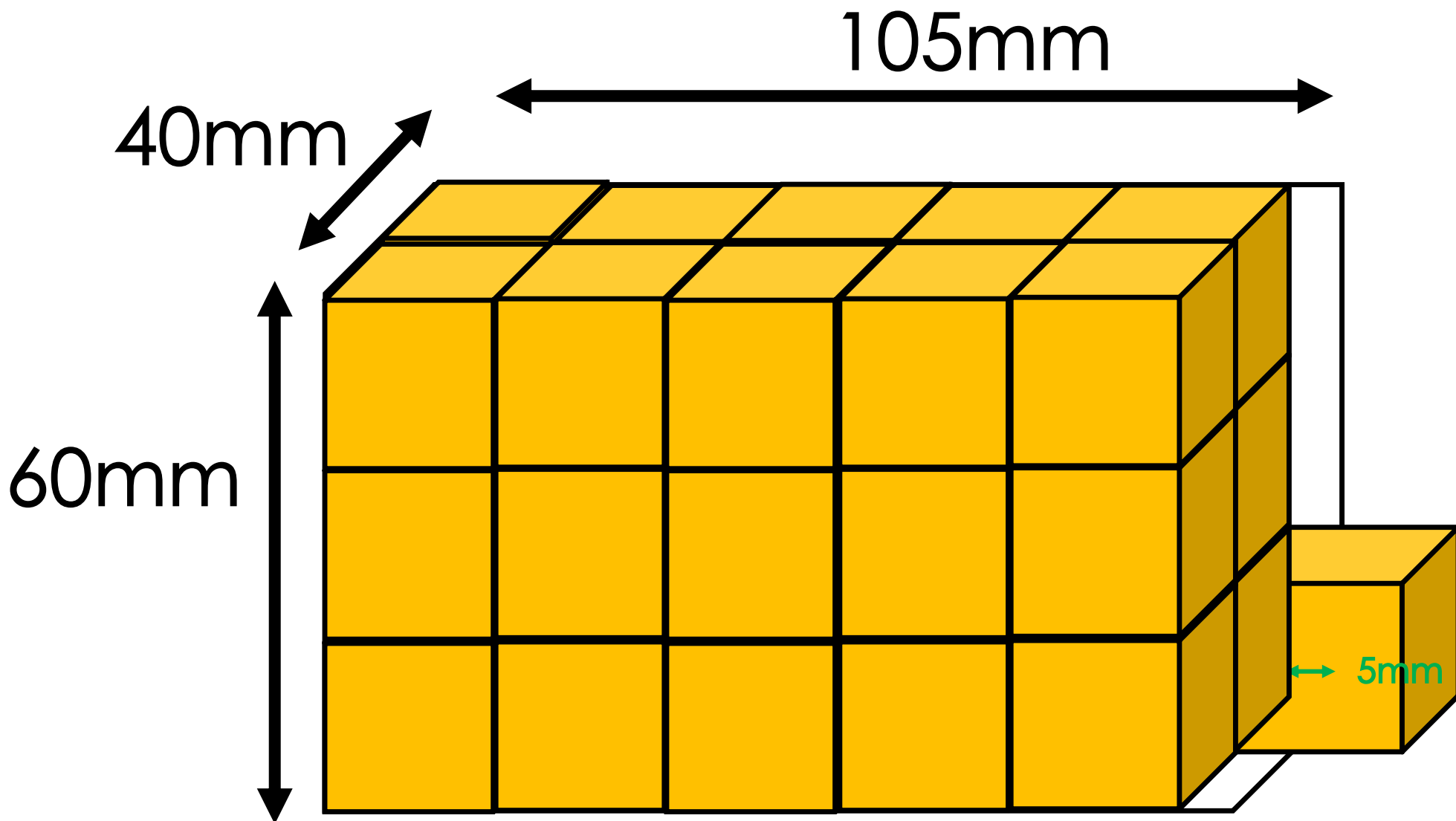
要計算這個長方體的體積，至少要知道長方體**哪些邊的長度**，就能計算出長方體的體積？



把至少要知道的邊填上紅色。

長方體體積的公式：

在以下長方體盒子裡，最多可以放多少個
邊長20mm的正方體？



第一步：先找出長、闊、高最多可以放到多少個正方體。

$$105\text{mm} \div 20\text{mm} = 5\text{個} \cdots 5\text{mm}$$



長方體的長可放5個正方體

$$40\text{mm} \div 20\text{mm} = 2\text{個}$$



長方體的闊可放2個正方體

$$60\text{mm} \div 20\text{mm} = 3\text{個}$$



長方體的高可放3個正方體

第二步：

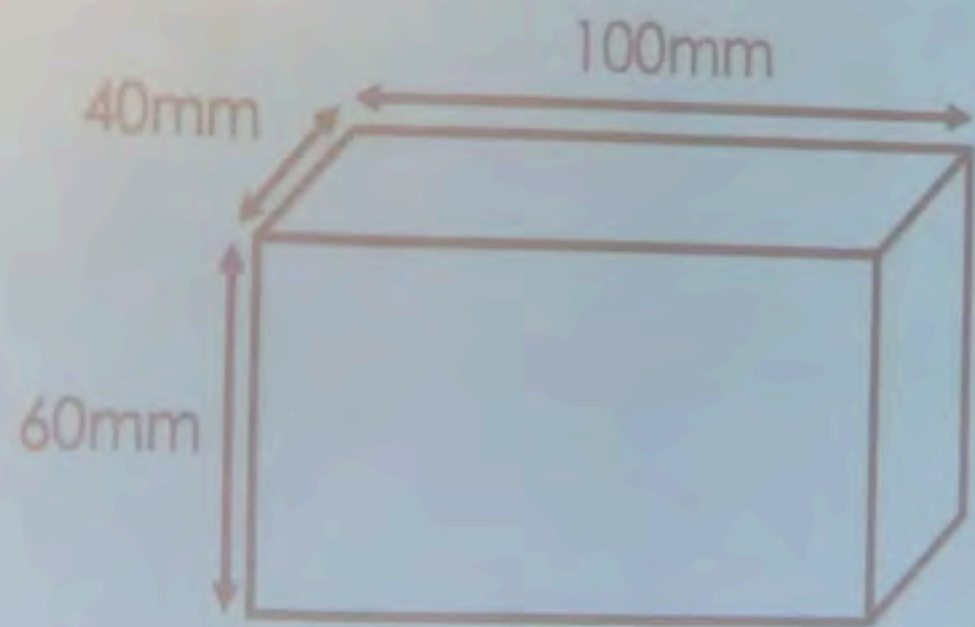
$$5 \times 2 \times 3 = 30\text{個} \text{，最多可以放到30個正方體。}$$

$$\frac{2}{7} \div 2\frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{5}{7} \div 2\frac{1}{2} \\ &= \frac{5}{7} \times \frac{2}{5} \\ &= \frac{2}{7} \end{aligned}$$

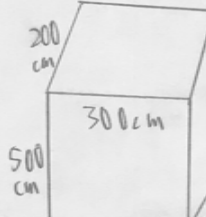
$$\begin{array}{r} 7 \\ 14 \overline{) 104} \\ \underline{98} \\ 6 \end{array}$$

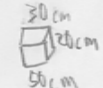
在以下長方體盒子裡，最多可以放多少個
邊長20mm的正方體？



學生從周遭經驗，形成數學觀念

第4組

e.g. 

30 cm, 20 cm, 50 cm 

可整除 \rightarrow 全部適用

長方形 \rightarrow 長方形

不可整除 \rightarrow 適用

算式

A. $200 \times 300 \times 500 \div (30 \times 20 \times 50)$

B. $(500 \div 50) \times (200 \div 20) \times (300 \div 30)$

C. $500 \div 50$
 $200 \div 20$
 $300 \div 30$

放的方法不同，答案不同

餘數不要

15 \div 3 = 5

21 \div 4 = 5...1

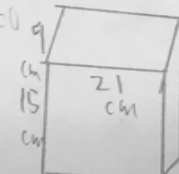
9 \div 2 = 4...1

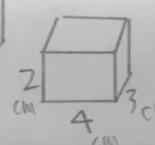
高 5

長 5

闊 4

5 \times 5 \times 4 = 100 個

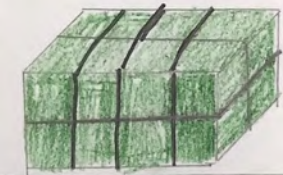
21 cm, 15 cm, 9 cm 

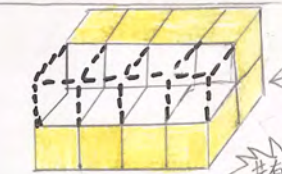
2 cm, 4 cm, 3 cm 

適用

A, B 不適用

第二組: ! 體積怎樣數? 怎樣算?

 共有 16 個

 共有 16 個

一個 $= 5 \text{ cm}^3$

把上圖的圖形進行分層

$2 \times 4 \times 2 = 8$

$8 \times 5 = 40$

分層? 填補! 體積是 80 cm^3

把上圖加上 4 個小塊

$(4 \times 4 + 4) \times 5$

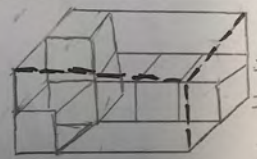
$= (16 + 4) \times 5$

$= 12 \times 5$

$= 60$

上圖體積是 60 cm^3

填補!

 $2 \times 2 \times 4 \times 5$

$= 4 \times 4 \times 5$

$= 16 \times 5$

$= 80$

這個長方體的體積是 80 cm^3

每粒是 1 cm^3

6 粒

2 粒

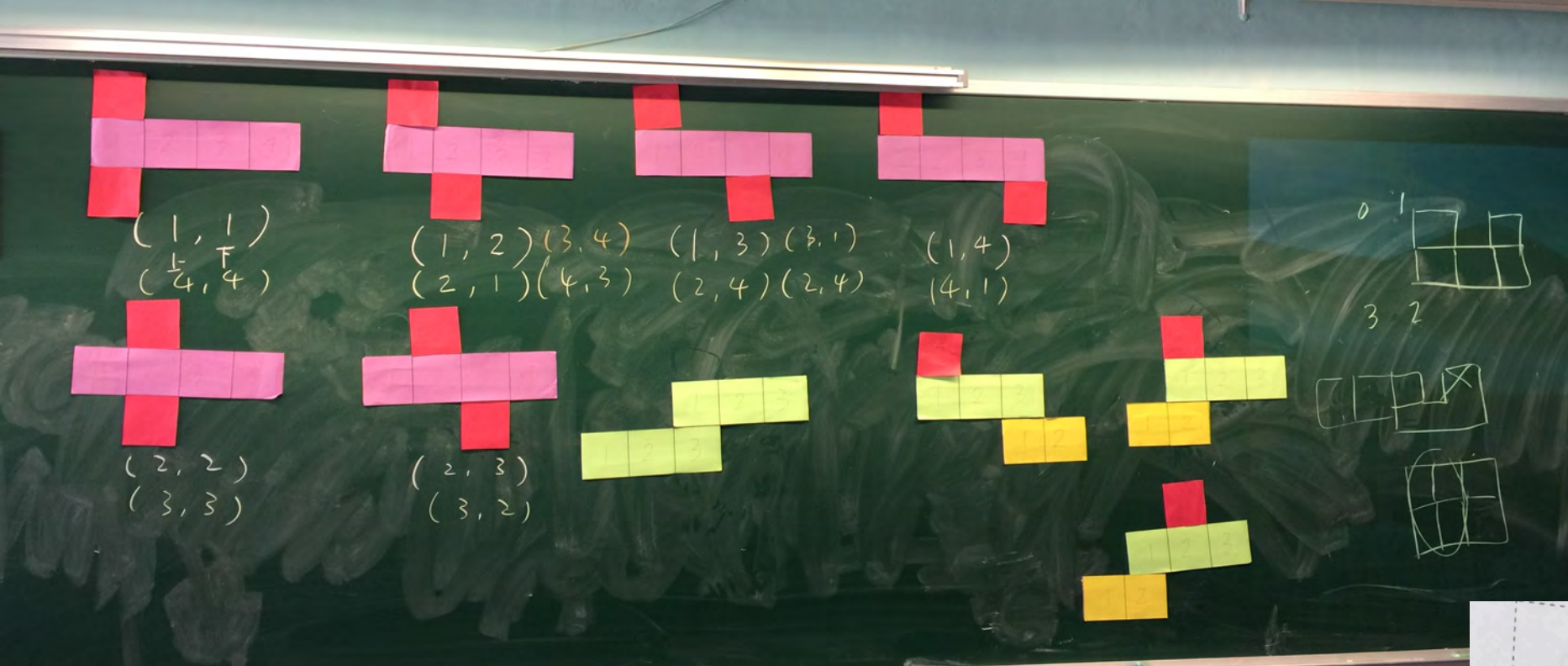
4 粒

所以算式是:

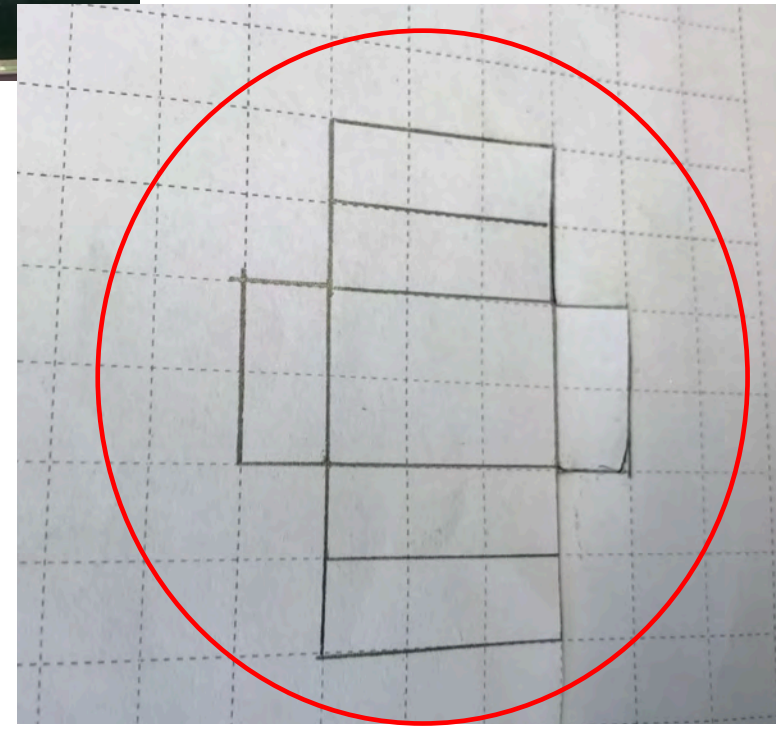
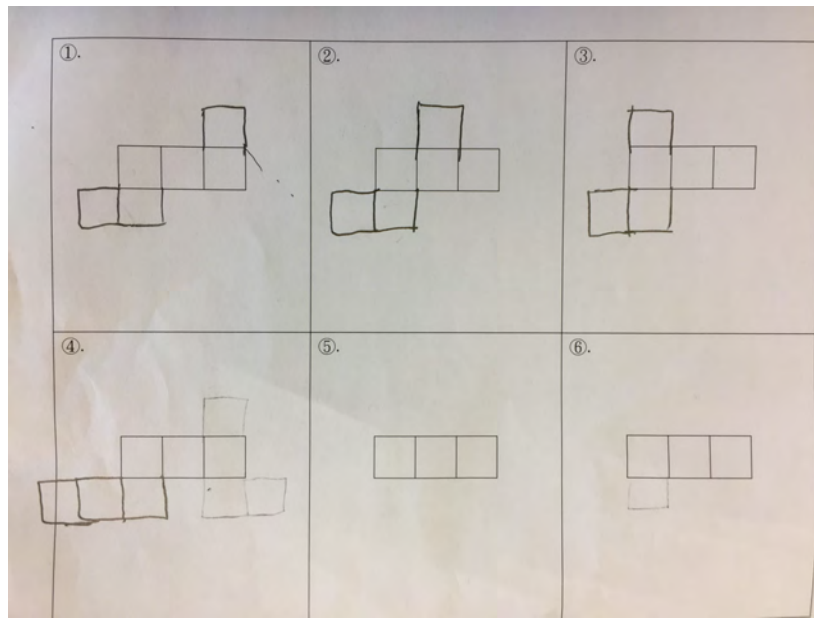
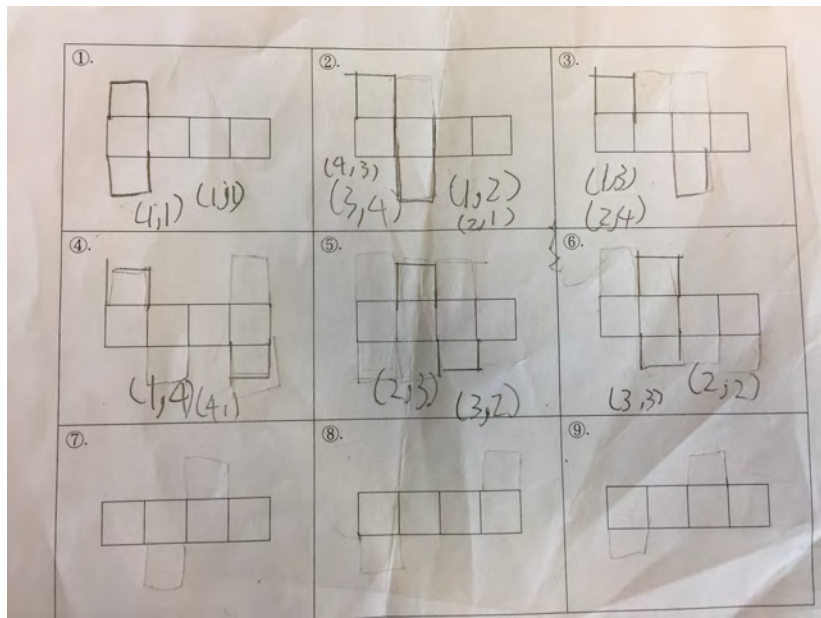
$12 + 12 + 12 + 12$

$= 48 \text{ cm}^3$

是不是很简单呢?

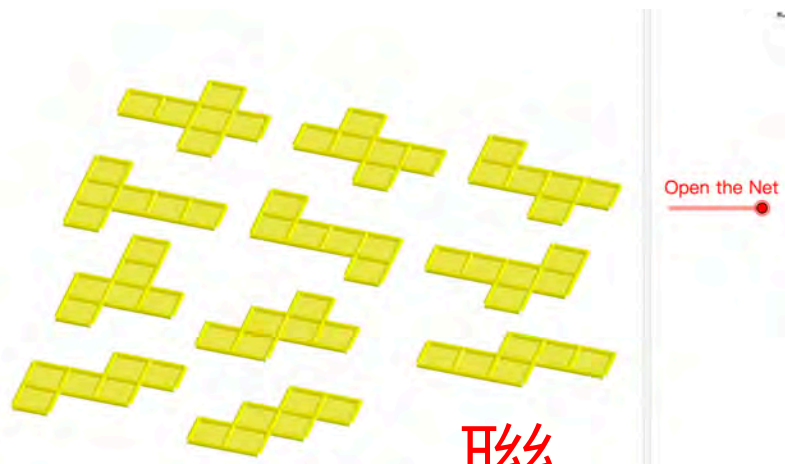


從中間打開的盒子

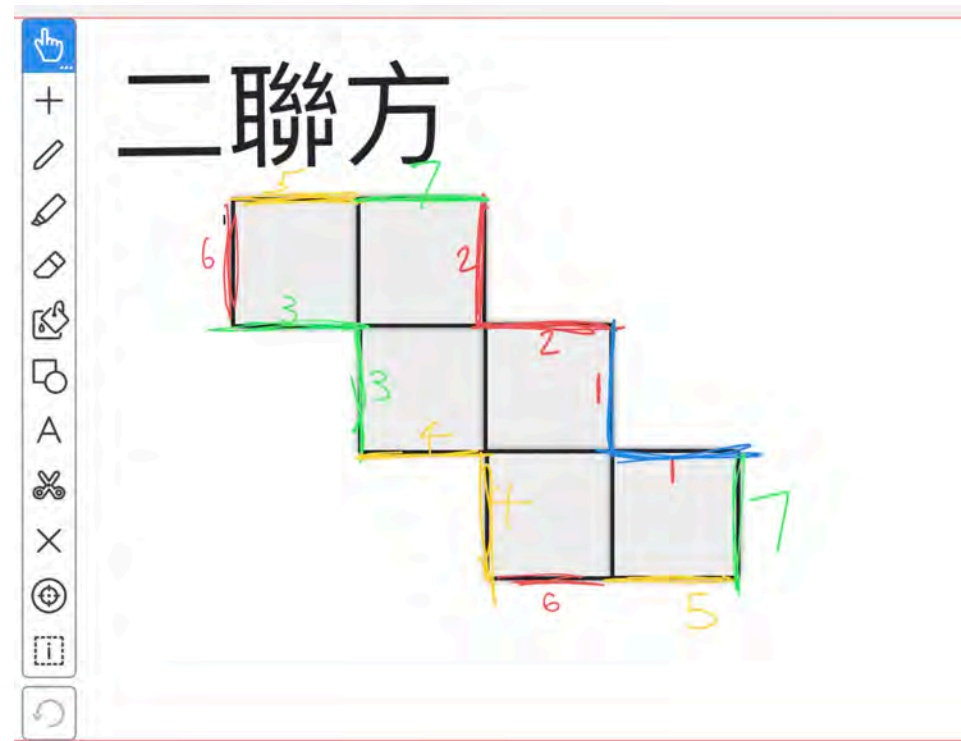
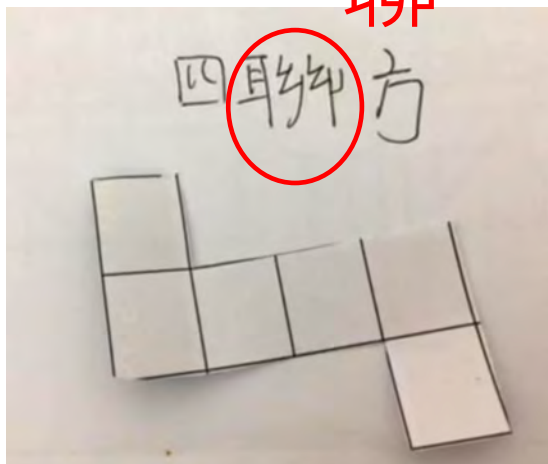


正方體展開圖(EXPLORING NET OF THE CUBE)

- <https://www.geogebra.org/m/DFVVanw3#material/RrknfdZz>



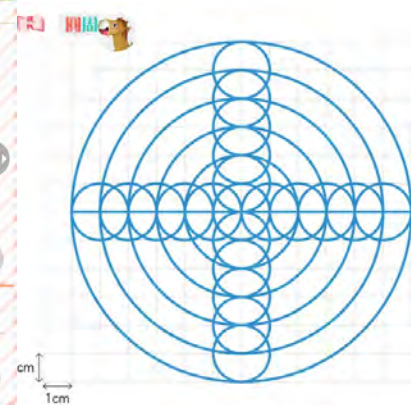
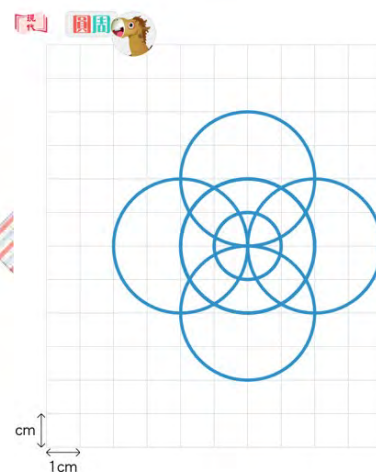
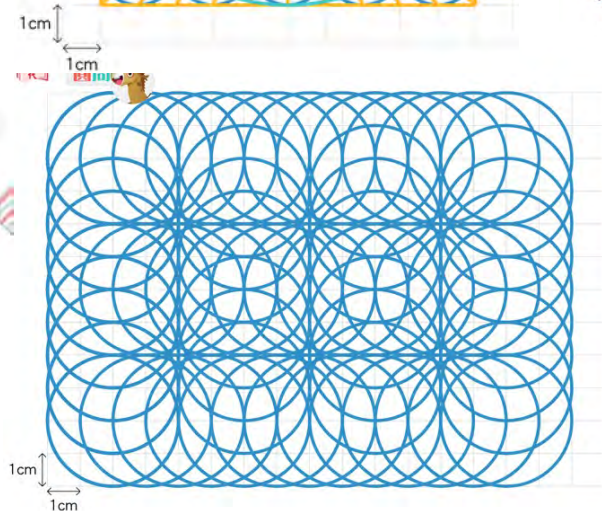
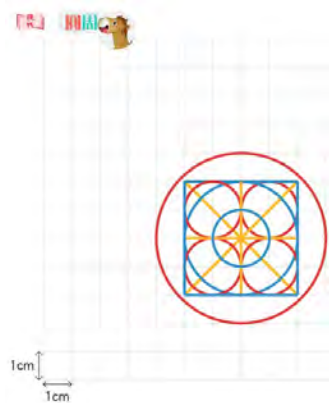
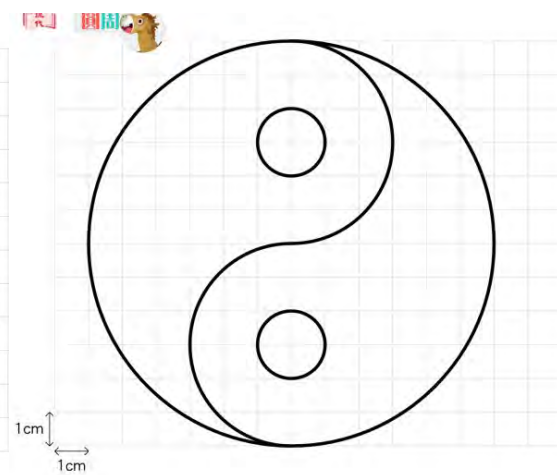
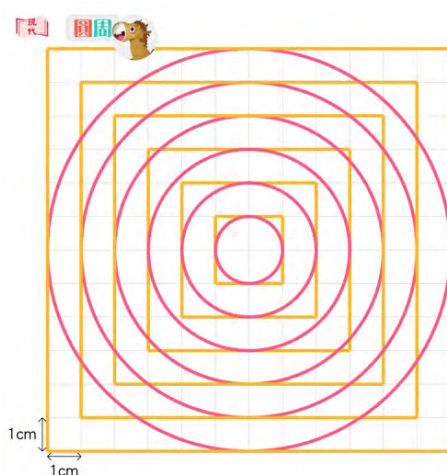
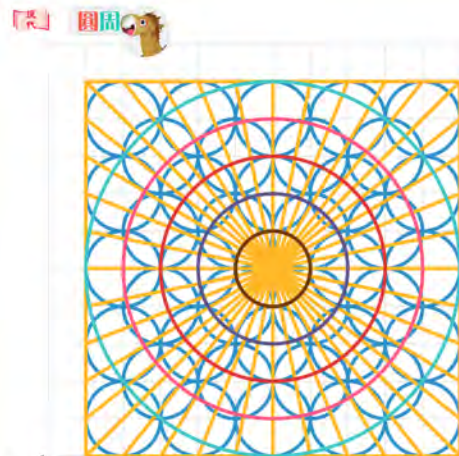
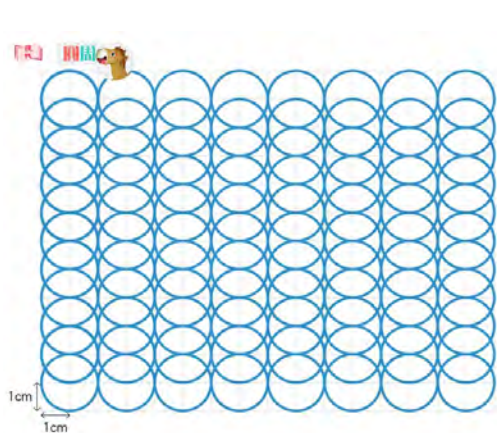
聯



探究五角柱體展開圖的可能性

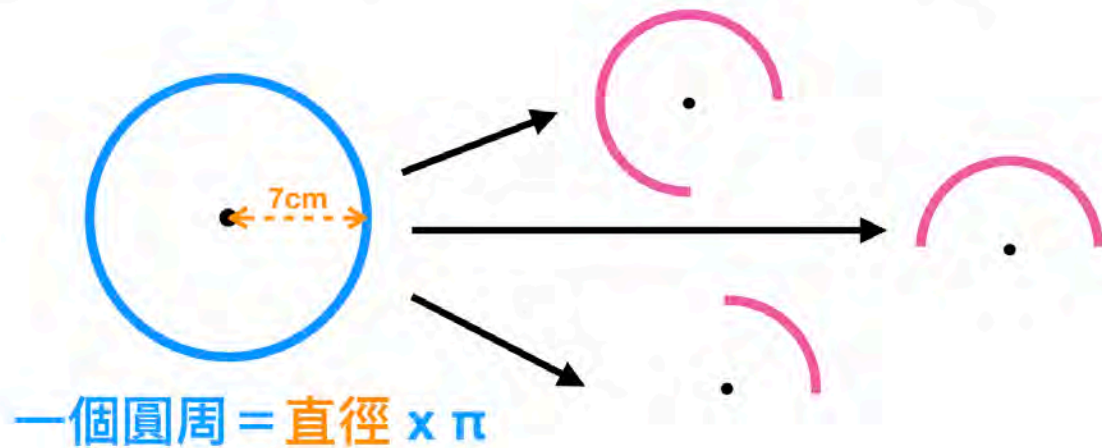


圓形圖 (E+圓周APPS)




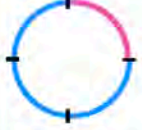

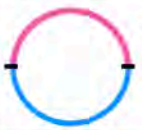

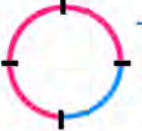
填補斷層位置

找出不同弧線的長度



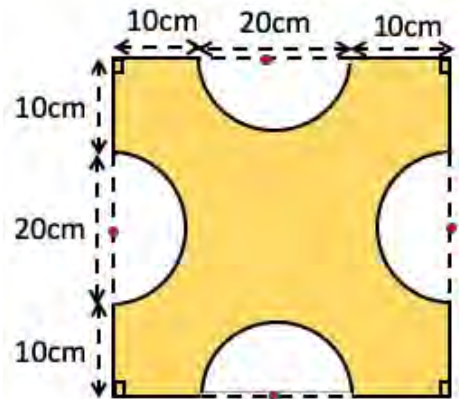
一個圓周

$$\begin{aligned} & \text{直徑} \times \pi \\ & \text{半徑} \times 2 \times \pi \end{aligned} \quad 7 \times 2 \times \pi$$

	孤線的長度是 多少個圓周?	求孤線長度的公式 (cm)	
	 一個圓周 $\div 4$ 一個圓周 $\times \frac{1}{4}$	$\text{直徑} \times \pi \times \frac{1}{4}$ $\text{半徑} \times 2 \times \pi \times \frac{1}{4}$	$7 \times 2 \times \pi \times \frac{1}{4}$
	 一個圓周 $\div 2$ 一個圓周 $\times \frac{1}{2}$	$\text{直徑} \times \pi \times \frac{1}{2}$ $\text{半徑} \times 2 \times \pi \times \frac{1}{2}$	$7 \times 2 \times \pi \times \frac{1}{2}$
	 一個圓周 $\div 4 \times 3$ 一個圓周 $\times \frac{3}{4}$	$\text{直徑} \times \pi \times \frac{3}{4}$ $\text{半徑} \times 2 \times \pi \times \frac{3}{4}$	$7 \times 2 \times \pi \times \frac{3}{4}$

教學設計（重溫 + 輸入程序 + 結合）

- ③ 寫出能計算圖形周界的列式。
(利用不同顏色表示弧及直線線段)



([•]) 是各圓形的圓心，取 $\pi = 3.14$

列式：

按步驟思考及列式：

1. **分割圖形線段**：由多少個指定的圓周及直線
2. 如有不同大小的圓，須**找出圓心及其直徑**
3. 找出相同直徑的弧線部份可**合併為圓**
4. 列式並把所有線段的長度相加起來：

圖形周界公式：圓周或弧線的總長度

+

直線的總長度

圖形周界（涉及圓周）

利用 e+圓周 apps 自行製作一個周界是 $4 \times \pi + 12$ 的圖形。

設計理念：學生能總結所學，判斷列式中圖形周界所包含的直線和曲線的部分，並利用創造力製作不同的圖形。（每格邊長為 1 厘米）

利用 e+圓周 apps 自行製作一個周界是 $4 \times 3.14 + 12$ 的圖形： (iClass)

例：



取 $\pi = 3.14$

圖形周界 (涉及圓周) - 學生作品

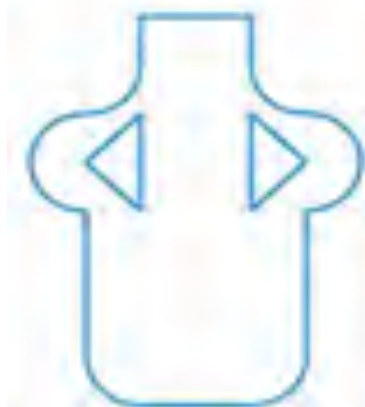
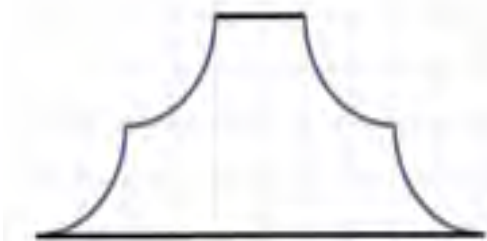
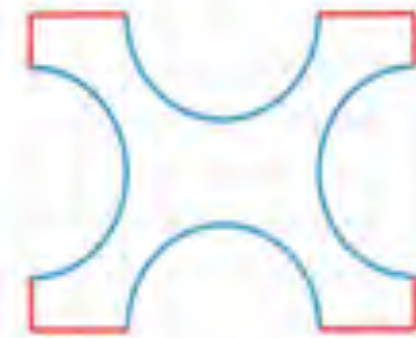




圖 7：利用直徑是 4cm 的圓周構圖，並進行簡單的結合。
 (16 名學生的構圖模式，以上三幅為常見圖形)

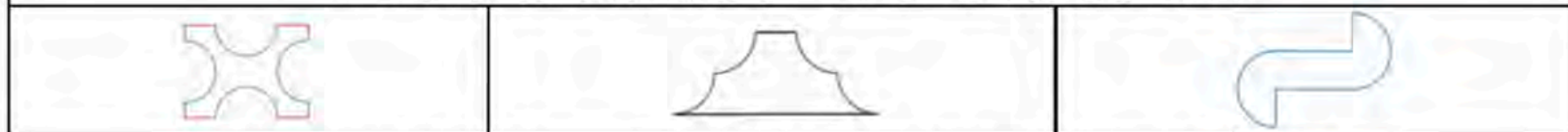


圖 8：利用直徑是 4cm 的圓周構圖，並進行多於兩次的結合。
 (5 名學生的構圖模式，選出其中的三幅)



圖 9：利用 2 個直徑是 2cm 的圓周分拆構圖，並進行多次結合，準確理解圓周及「閉合圖形」周界的意思。(2 名學生的構圖模式)



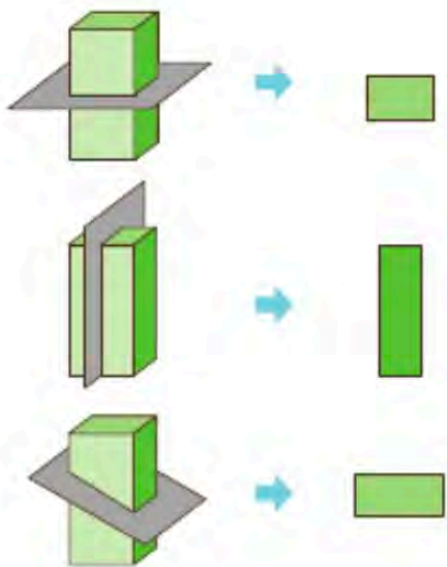
圖 10：儘管有 2 名學生能以 $4 \times \Pi$ 為圓周 + 12 厘米為直線長度，可惜忽略周界的意思，對計算「閉合」圖形或「外圍邊長」的總長度的概念要加以鞏固。

截面：（新小學數學，2014）

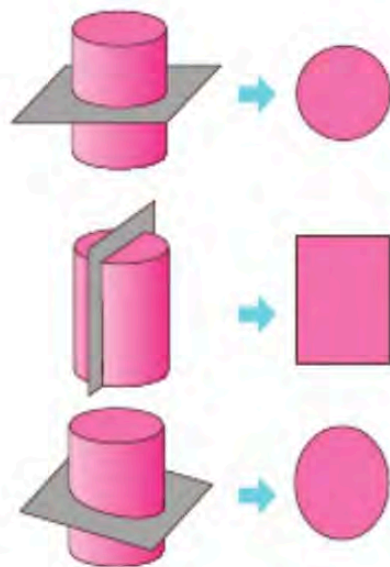
D 立體圖形的截面

柱體

長方體

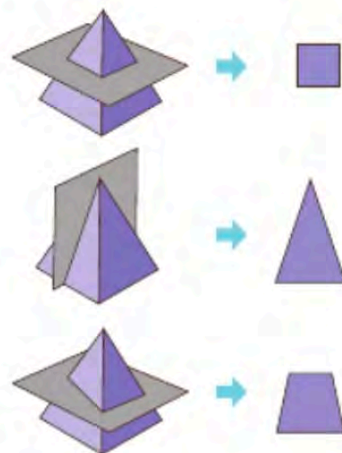


圓柱

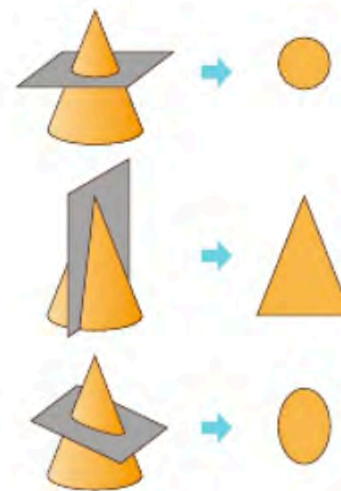


錐體

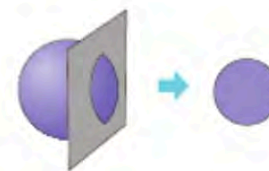
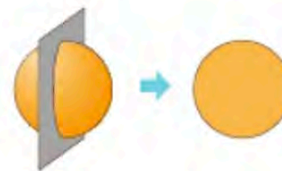
四角錐



圓錐

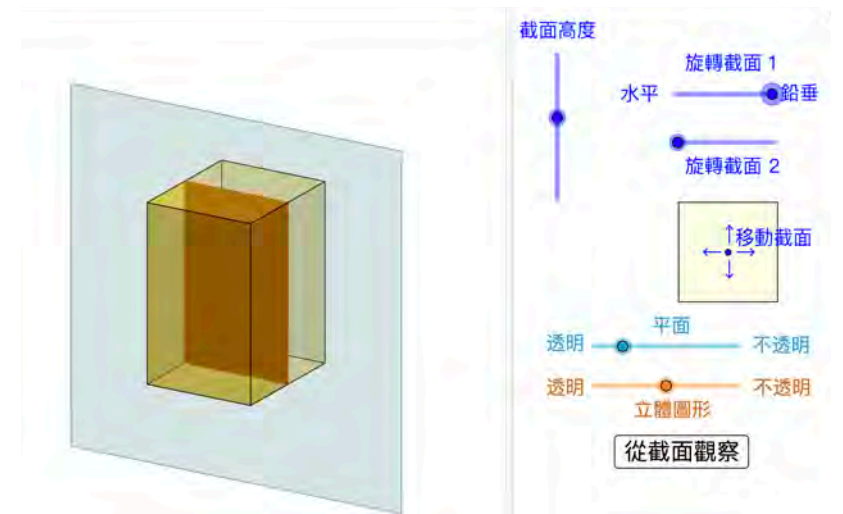
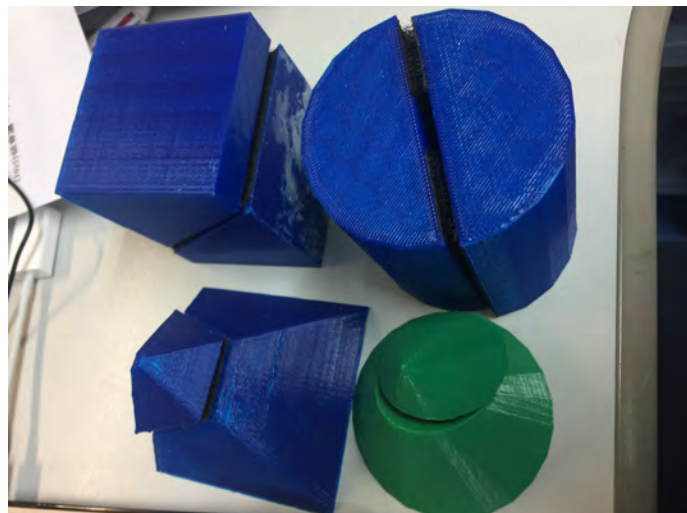
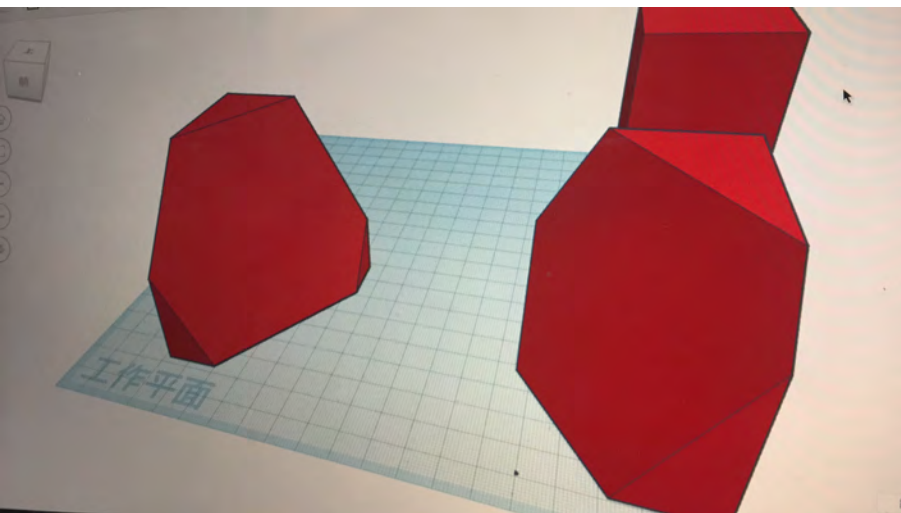


球體



截面

1. 為什麼截面會是這個形狀？
 - 為什麼會這條線是這個顏色？
 - 你覺得所得截面的邊從何（哪一個面）而來？



截面的可能性

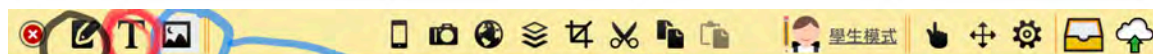


內容詳見教師版「截面的可能性」

	水平橫切	垂直縱切	斜切
三角柱			
四角柱			

矩形
(有直角的四邊形)

	水平橫切	垂直縱切	經中心點	斜切
球體				
	水平橫切	垂直縱切	沿頂縱切	斜切
圓錐				



	水平橫切	垂直縱切	沿頂縱切	斜切
三角錐				
四角錐				

用筆寫

打字

選擇貼圖

用手指兩隻
調較大小
貼圖

歸納：

	四角柱	四角錐	圓柱	圓錐	球體
水平橫切	四邊形	四邊形	圓形	圓形	圓形 橢圓形
垂直縱切	四邊形	沿頂縱切	四邊形	沿頂縱切	三角形
		非沿頂縱切	四邊形	非沿頂縱切	圓拱形

	四角柱	四角錐	圓柱	圓錐	球體
水平橫切	四邊形	四邊形	圓形	圓形	圓形
垂直縱切	四邊形	沿頂縱切	四邊形	沿頂縱切	三角形
		非沿頂縱切		非沿頂縱切	圓形
		梯形		圓拱形	





Q&A