教育局
小學校本課程發展組
「以行求知——讓學生投入學習」經驗分享會

日期:二零一六年三月五日(星期六)
第二節時間:上午10:40–中午12:00

M12
運用資訊科技作為認知工具
(小四面積)

元朗朗屏邨惠州學校
鍾嘉儀老師
趙福誠老師

青松侯寶垣小學
徐智強老師

小學校本課程發展組
李潤強先生

課程內容重點：
小四面積

1. 認識面積的概念。
2. 直接比較平面圖形的面積。
3. 以自訂單位比較平面圖形的面積。
4. 認識公認單位「平方厘米」(cm^2) 和「平方米」(m^2)。
5. 認識及應用正方形和長方形面積的公式。

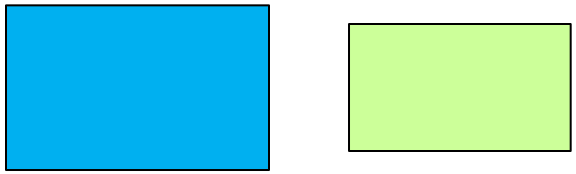
教科書：
面積的概念

物體的表面或閉合的平面圖形的大小，叫做它們的面積。

物件表面的大小或平面圖形的大小，稱為面積。

學生如何認識「面積」的概念？

1. 直接比較



2. 數方格

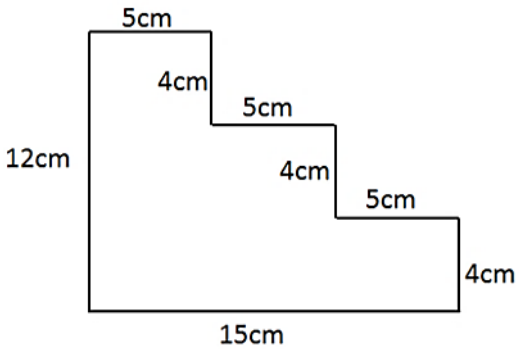
3. 密鋪（1平方米）

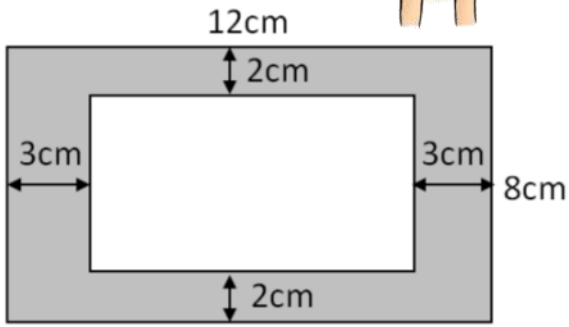
- 製作1平方米紙張，蓋滿壁報板，找出壁報板的面積

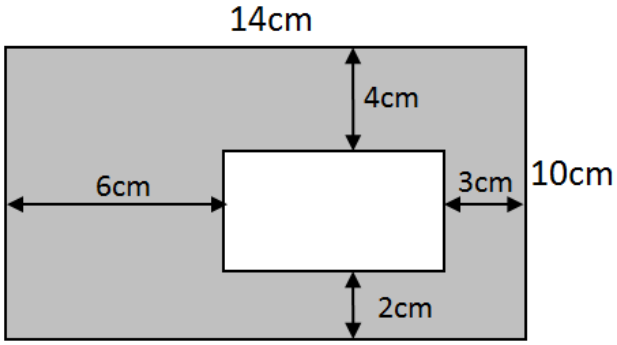
已足夠認識面積的概念嗎？

學生常遇困難

- 容易混淆「面積」與「周界」的概念或計算方法
- 計算多邊形面積



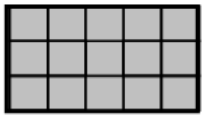
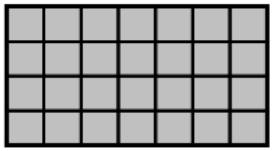
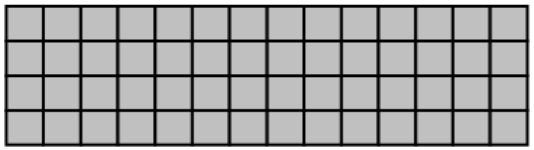
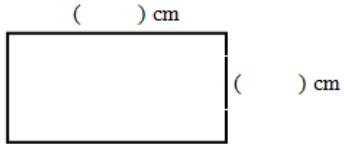




過往探究活動

計算各長方形的面積：第1及2題以數格仔形式計算，第3及4題以其他方式計算。

（每個正方形格仔邊長： 1cm ）

長方形	面積
1. 	
2. 	
3. 	
4. 先量度長度，再計算圖形面積。 	

初探

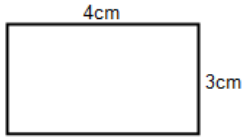
在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

_____

_____

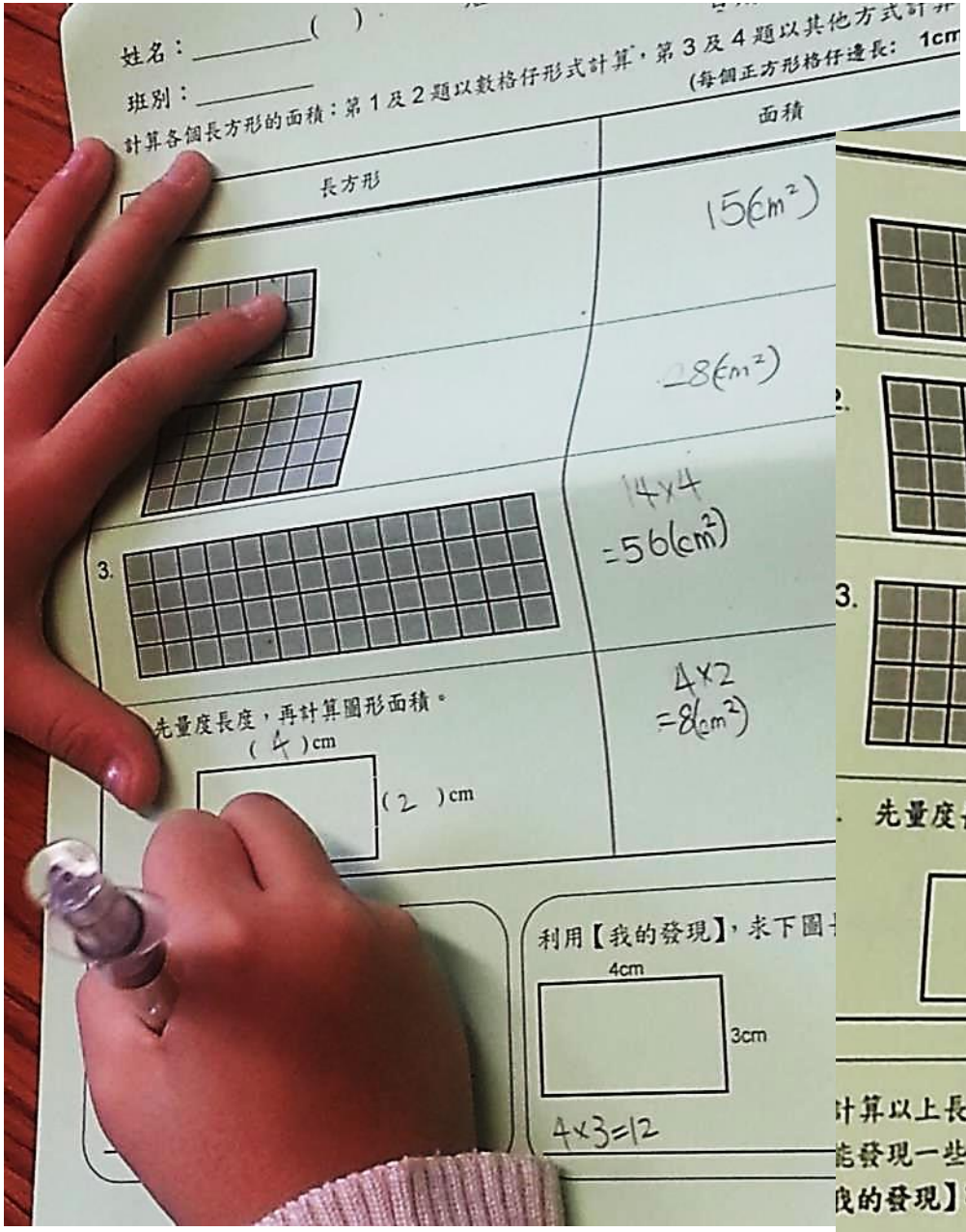
利用【我的發現】，求下圖長方形的面積。

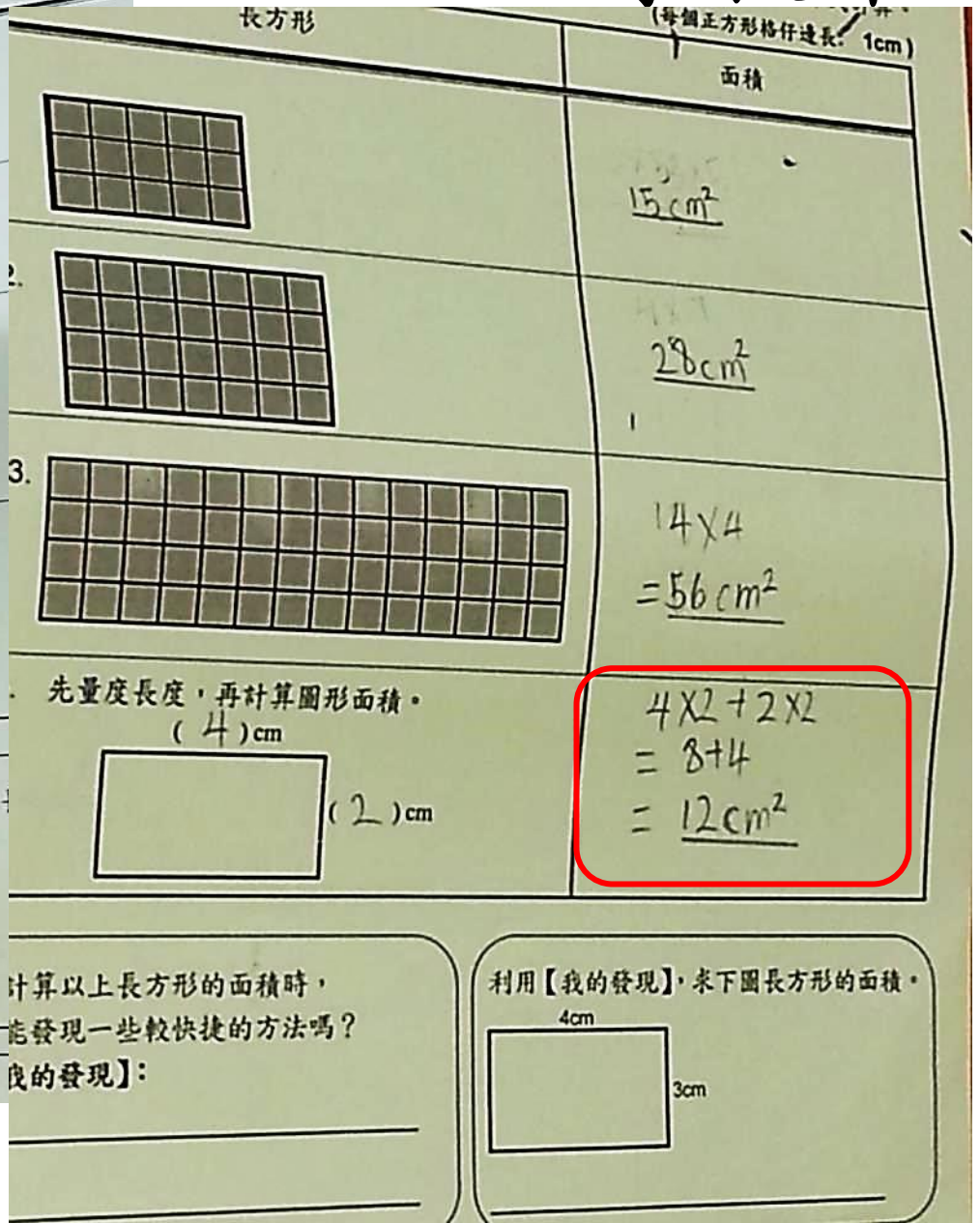


_____

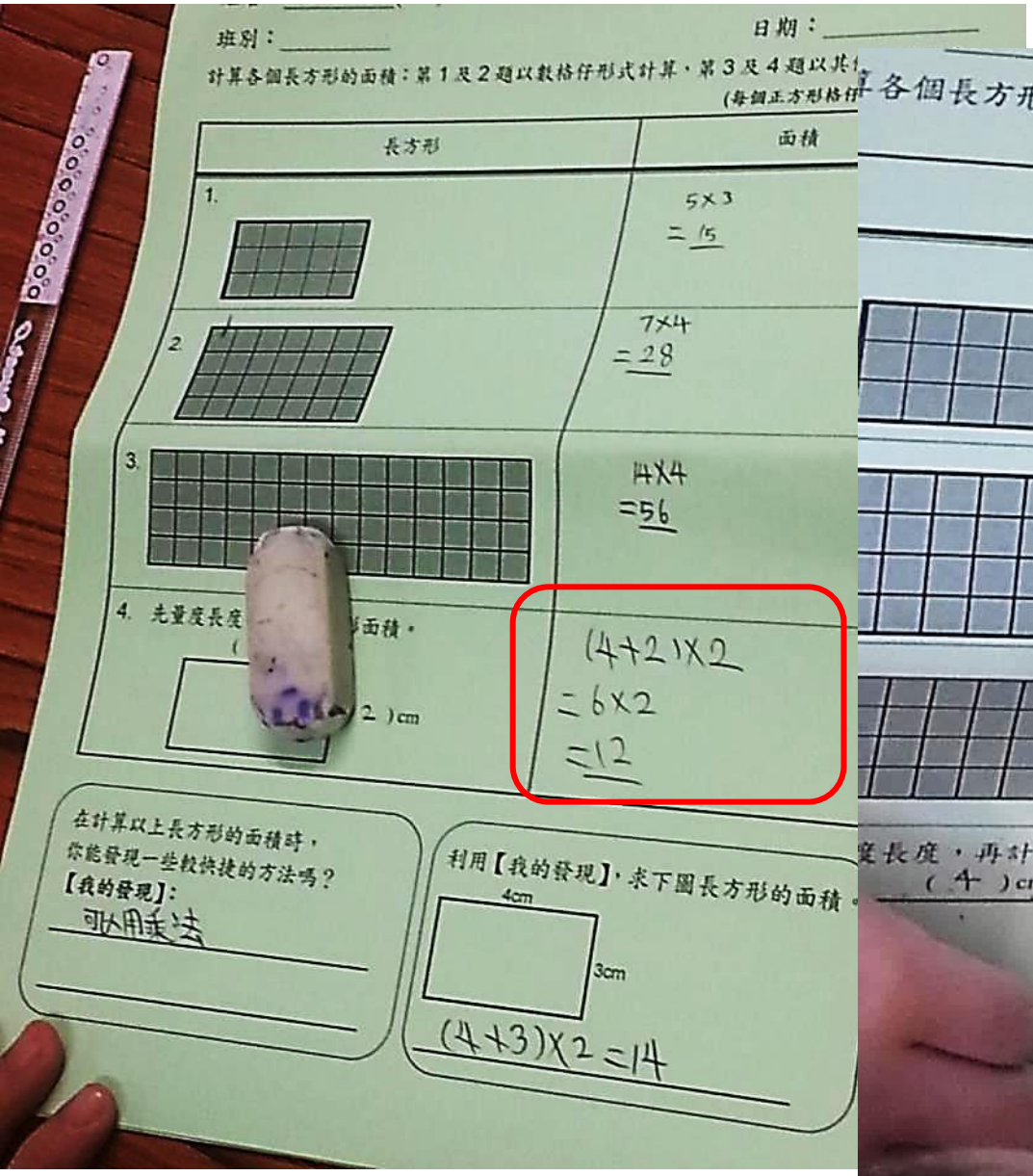
運用

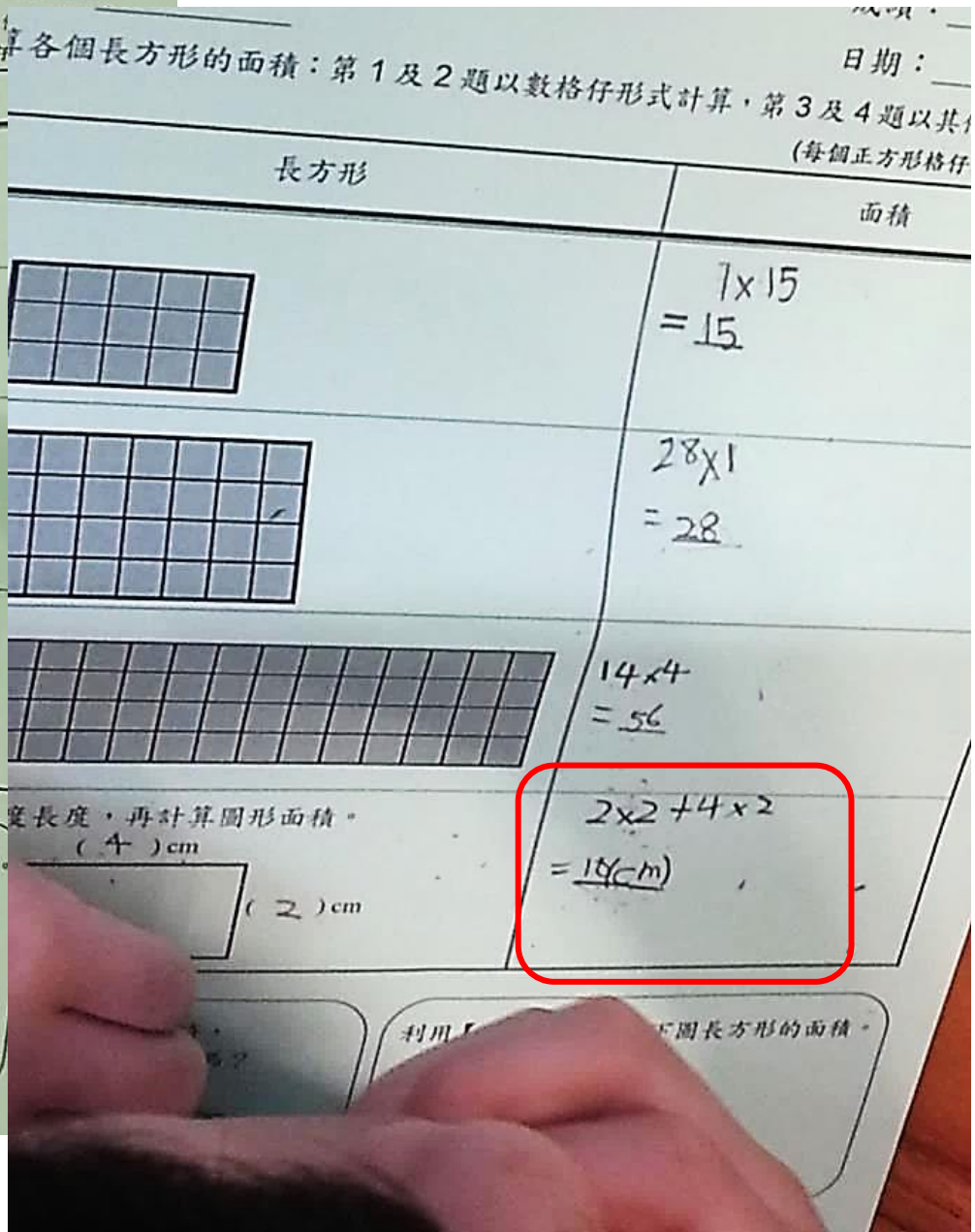
學校甲


姓名：_____( )
班別：_____
計算各個長方形的面積：第 1 及 2 題以數格仔形式計算，第 3 及 4 題以其他方式計算。
(每個正方形格仔邊長：1cm)
長方形
面積
15(cm²)
28(cm²)
3.
14×4
=56(cm²)
先量度長度，再計算圖形面積。
(4)cm
(2)cm
4×2
=8(cm²)
利用【我的發現】，求下圖
4cm
3cm
4×3=12

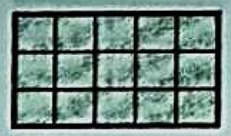
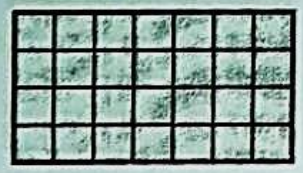
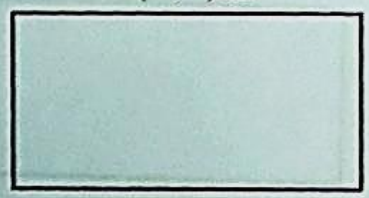

長方形
(每個正方形格仔邊長：1cm)
面積
15cm²
2.
28cm²
3.
14×4
=56cm²
先量度長度，再計算圖形面積。
(4)cm
(2)cm
4×2+2×2
= 8+4
= 12cm²
計算以上長方形的面積時，
能發現一些較快捷的方法嗎？
我的發現】：
利用【我的發現】，求下圖長方形的面積。
4cm
3cm

學校甲


班別：
日期：
計算各個長方形的面積：第 1 及 2 題以數格仔形式計算，第 3 及 4 題以其
(每個正方形格仔
長方形
面積
1.
5×3
=15
2.
7×4
=28
3.
14×4
=56
4. 先量度長度
面積。
(4+2)×2
=6×2
=12
(2) cm
在計算以上長方形的面積時，
你能發現一些較快捷的方法嗎？
【我的發現】：
可以用乘法
利用【我的發現】，求下圖長方形的面積。
4cm
3cm
(4+3)×2=14

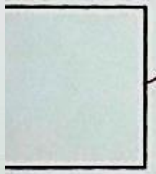

計算各個長方形的面積：第 1 及 2 題以數格仔形式計算，第 3 及 4 題以其
(每個正方形格仔
日期：
長方形
面積
1×15
=15
28×1
=28
14×4
=56
2×2+4×2
=16(cm)
度長度，再計算圖形面積。
(4) cm
(2) cm

學校乙

長方形	思考區(找面積的方法)
(1) 	① 5×3=15 cm² ② 3×2+3×3=15 cm²
(2) 	① 7×4=28 cm² ② 7×3+7=28 cm²
(3)	① 14×4=56 cm² ② 14×2+28=56 cm²
(4) 先量度每邊的長度，再計算圖形面積。 (6)cm  (3)cm	① (6+3)×2=18 cm² ② 6×2+3×2=18 cm² ( )

我發現求長方形面積的方法：

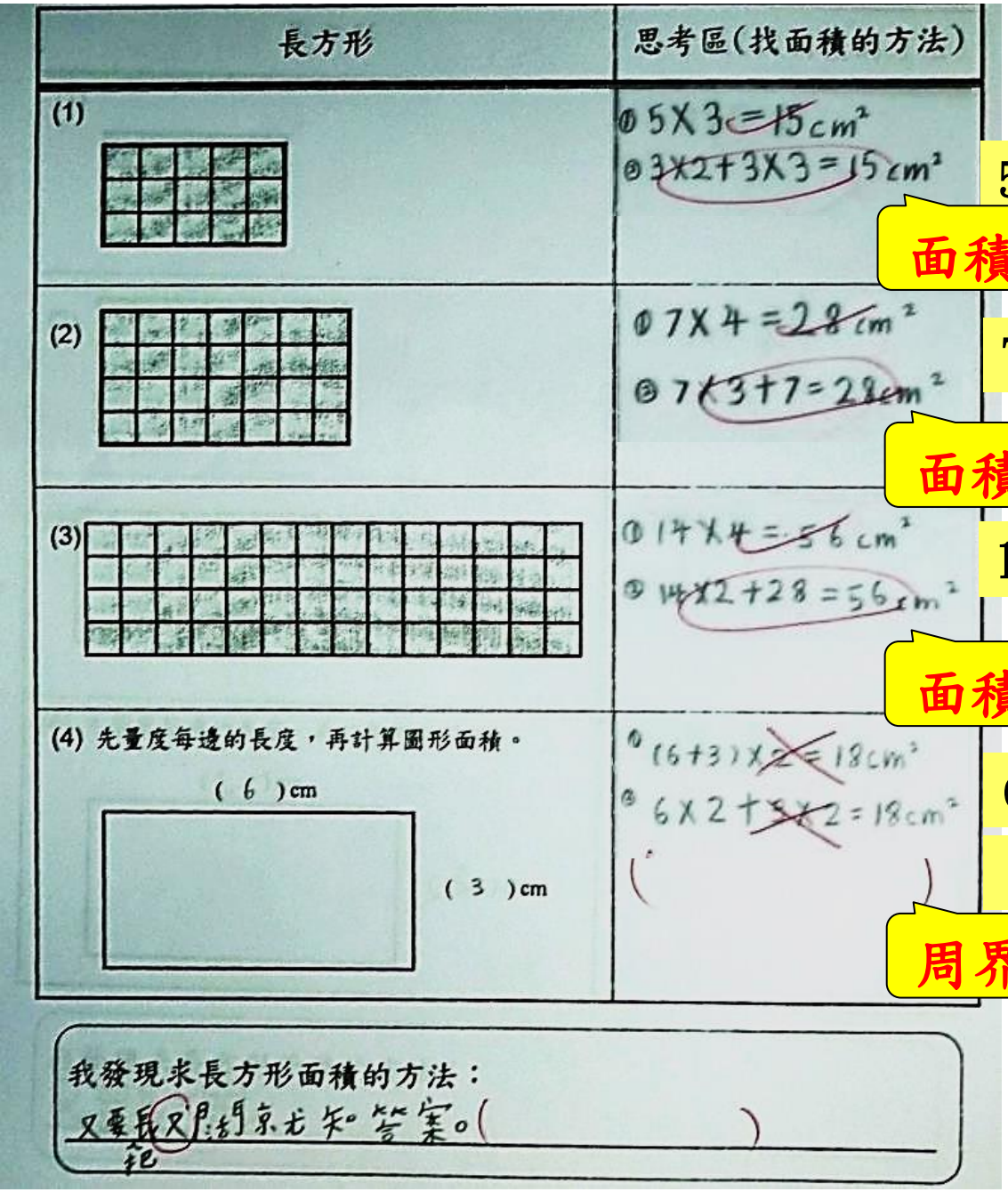
又要長又闊才能知答案。( )

長方形	思考區(找面積的方法)
	用乘法 5×3=15 cm² 5+5+5=15 cm²
	7×4=28 cm² 7+7+7+7=28 cm²
	14×4=56 cm² 14+14+14+14=56 cm²
度，再計算圖形面積。)cm  (3)cm	6×3=18 cm²

形面積的方法：

長×闊

學習難點？



長方形	思考區(找面積的方法)
(1)	① 5×3=15 cm² ② 3×2+3×3=15 cm²
(2)	① 7×4=28 cm² ② 7×3+7=28 cm²
(3)	① 14×4=56 cm² ② 14×2+28=56 cm²
(4) 先量度每邊的長度，再計算圖形面積。 (6)cm (3)cm	① (6+3)×2=18 cm² ② 6×2+3×2=18 cm² ( )

我發現求長方形面積的方法：
又要長又闊才能知答案。( )

面積

$5 \times 3 = 15\ cm^2$

面積

$7 \times 4 = 28\ cm^2$

面積

$14 \times 4 = 56\ cm$

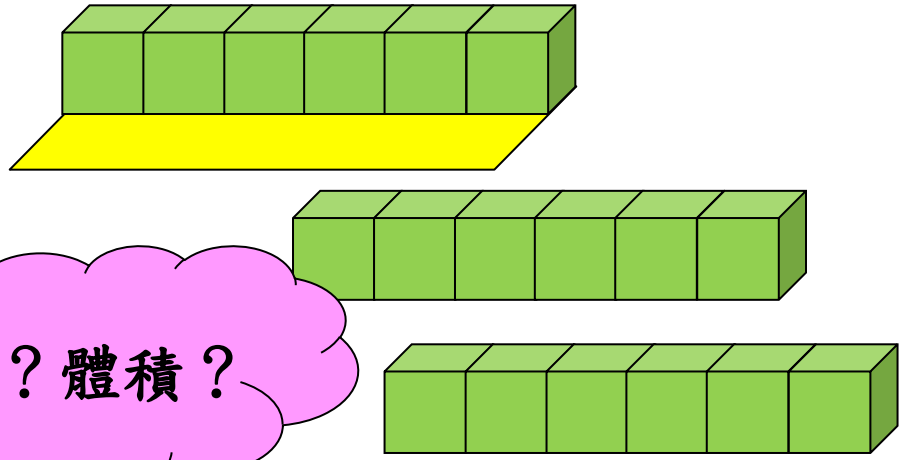
周界

$(6 + 3) \times 2 = 18\ cm^2$

$6 \times 2 + 3 \times 2 = 18\ cm^2$

能力稍遜的學生能理解面積的概念嗎？

過往老師的教學經驗



面積？體積？

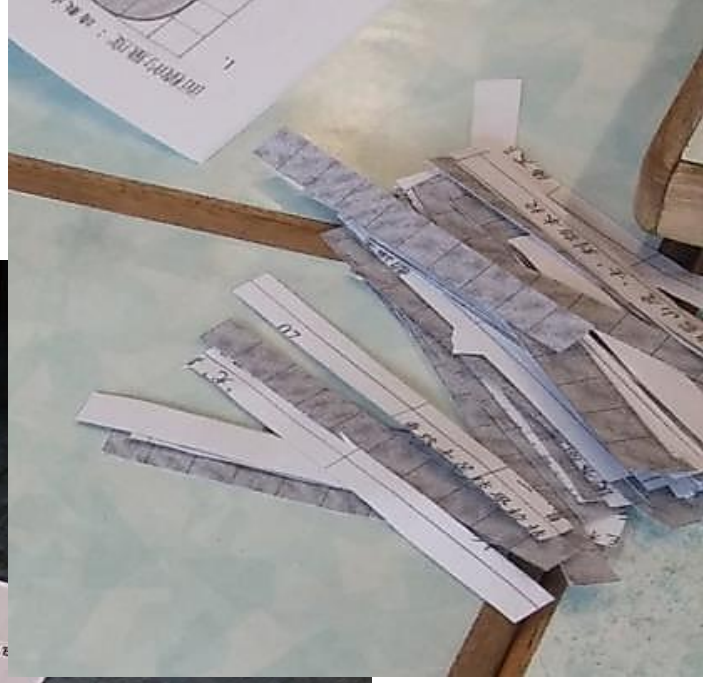
利用數粒密鋪長方形，讓學生感受到長方形由每行6格，共有3行的方格組成，較容易明白

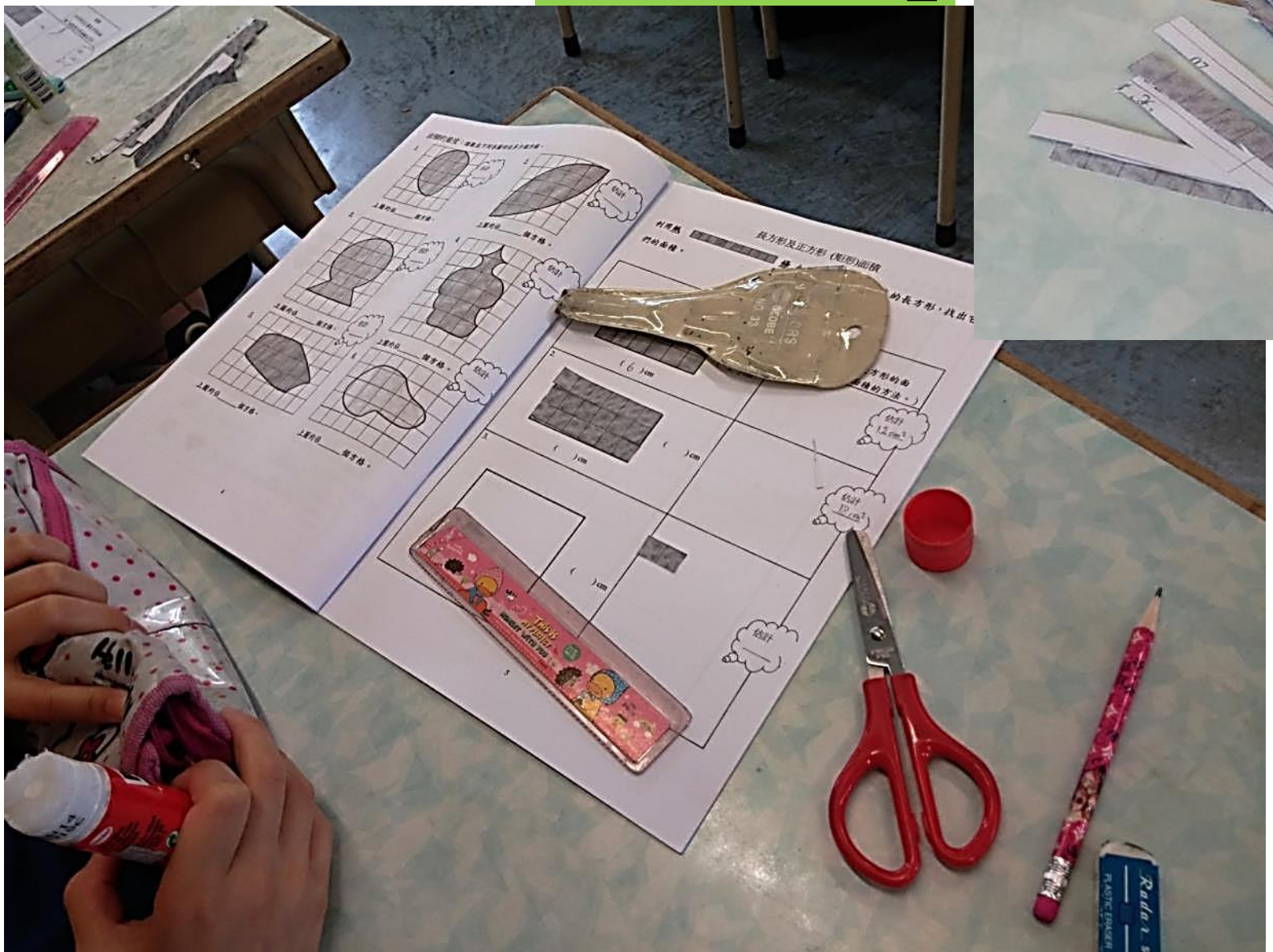
長方形面積 = 6 × 3

= 18 cm²

更新策略：

「貼紙條」





長方形及正方形 (矩形)面積

利用紙 條如圖 1 般鋪滿圖 2-3 的長方形，找出它們的面積。

長方形	面積 (如何找出左圖長方形的面積？試想想計算面積的方法。)
1. (2) cm (6) cm	2×6=12 (cm) 6+6=12 (cm) 估計 12 (cm)
2. (3) cm (6) cm	3×6=18 (cm) 6+6+6=18 (cm) 估計 18 (cm)
3. (5) cm (6) cm	5×6=30 (cm) 6+6+6+6+6=30 (cm) 估計 30 (cm)

長方形	面積 (如何找出左圖長方形的面積？試想想計算面積的方法。)
(2) cm (6) cm	6 × 2 = 12 (cm²) 估計
(3) cm (cm	6 × 3 = 18 (cm²) 估計
(5) cm	6×5 = 30 (cm²) 估計

推廣電子學習
電子教學 APPS (免費)

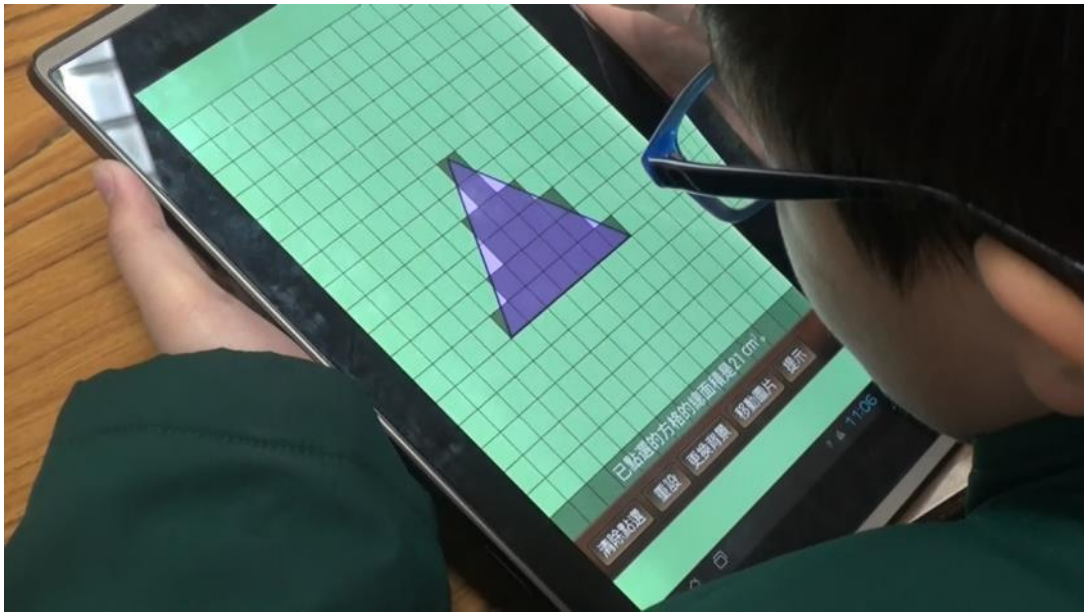
- 面積 (教育出版社)

- 面積(新亞洲出版社)

- 數學工具—探究四邊形
  (PEARSON)

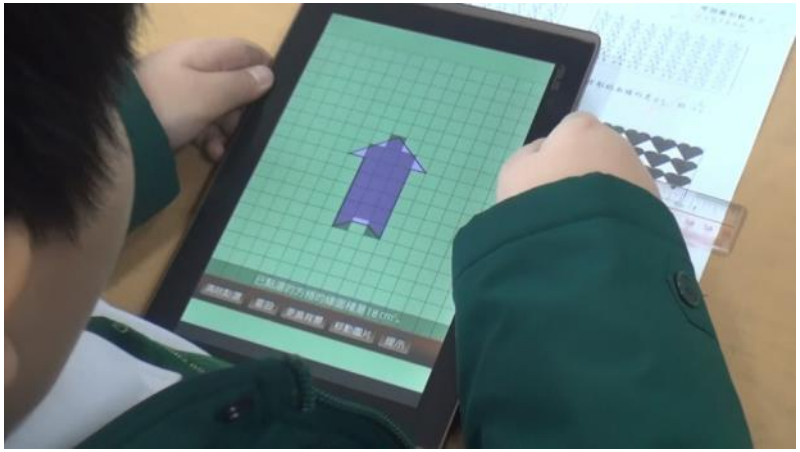
電子教學 APPS:

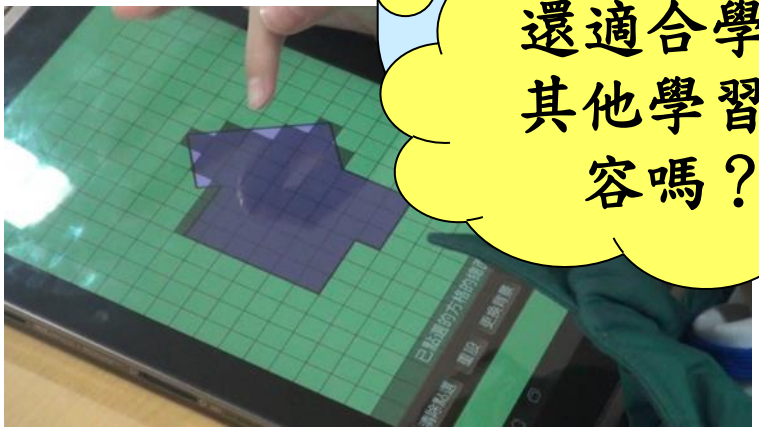
（一）認識面積的基礎概念



學生親身逐格（1cm²）鋪蓋圖形，找出圖形面積的約數。

加強學生的感受





還適合學習其他學習內容嗎？

電子教學 APPS:

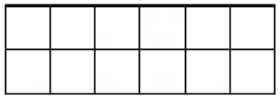
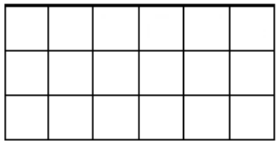
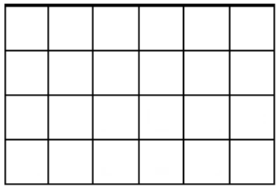
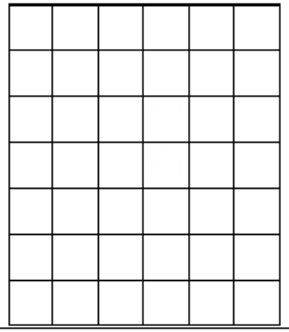
（二）長方形面積公式

青松侯寶垣小學

數學科工作紙----長方形面積工作紙（1）

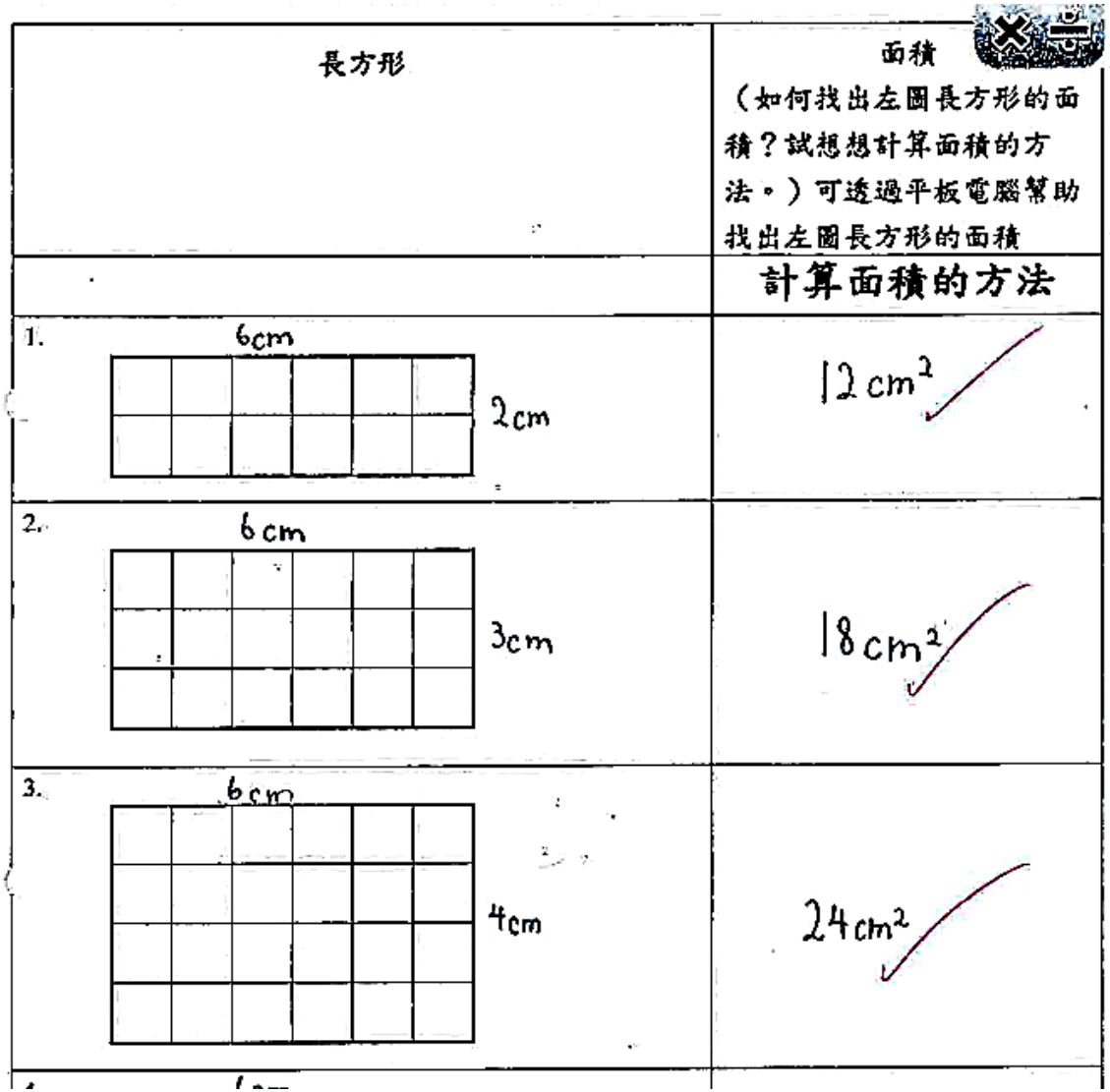
找出以下長方形的面積。長方形面積大發現

提示:每個小正方格的面積是 1 平方厘米

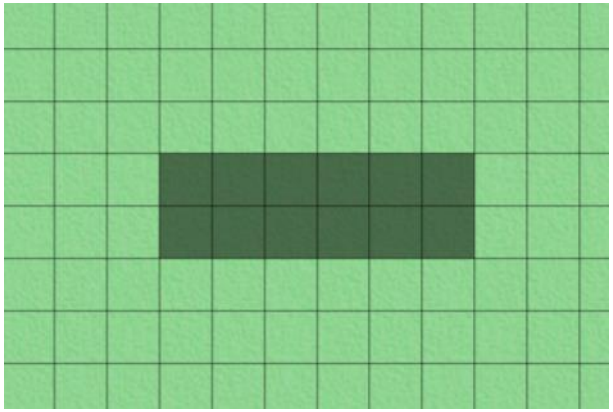
長方形	面積 （如何找出左圖長方形的面積？試想想計算面積的方法。）可透過平板電腦幫助找出左圖長方形的面積
	計算面積的方法
1. 	
2. 	
3. 	
4. 	

學生利用面積apps來找出第1-3題長方形面積。老師需先示範如何按方格(逐行按)。

第4題長方形由多行方格組成，提議學生先思考計算的方法（開始探究）。



長方形	面積 （如何找出左圖長方形的面積？試想想計算面積的方法。）可透過平板電腦幫助找出左圖長方形的面積
	計算面積的方法
1. 6cm, 2cm	12 cm²
2. 6 cm, 3cm	18 cm²
3. 6cm, 4cm	24 cm²



學生需於每一題的長方形上寫上長度和闊度。
著學生解釋找出長度和闊度的方法：6個1cm²的正方格邊長是6cm。目的是加強長度與橫行方格數量的關係。

學生按著工作紙上的長方形於Apps內製作長方形。完成後，學生數出長方形面積，並與Apps上顯示的答案核對。

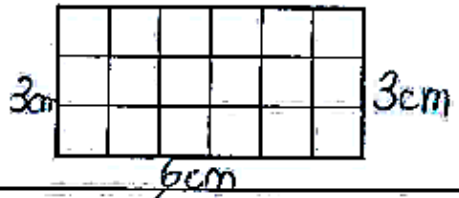
找出以下長方形的面積。長方形面積大發現

提示：每個小正方格的面積是 1 平方厘米

長方形	（如何找出面積？試找出左圖法。）
	計算

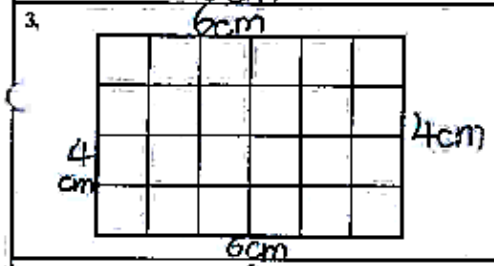
1.

2.



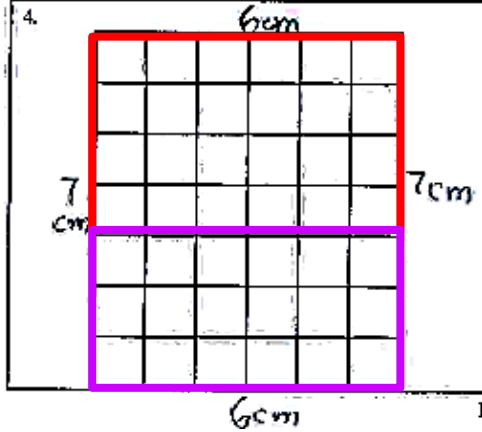
$18cm^2$

3.



$24cm^2$

4.



$24+3\times6$

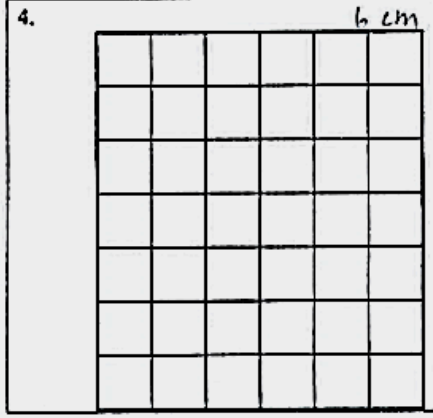
$=24+18$

$=42cm^2$

$42cm^2$

P.1

4.



6×7

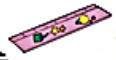
$=42cm^2$

13位

- 著學生先想想計算方法，把方法寫在工作上。
- 利用面積Apps來驗證答案。
- 與組員分享計算方法。

上題已有6×4的長方形，然後再加3行6個方格。

11位

利用直尺  量度以下長方形的長和闊，嘗試想出計算長方形面積的方法。

1

( ) cm

( ) cm

2

3

我的計算方法：	驗證答案：
長方形面積 = _____ = _____	利用平板電腦，找出它的面積。 長方形面積 = _____

4

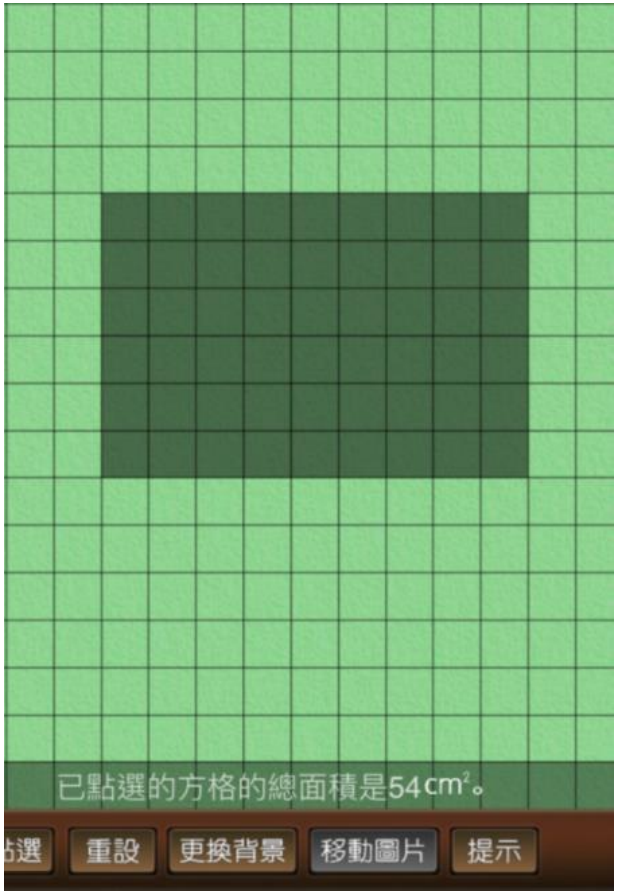
在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

_____

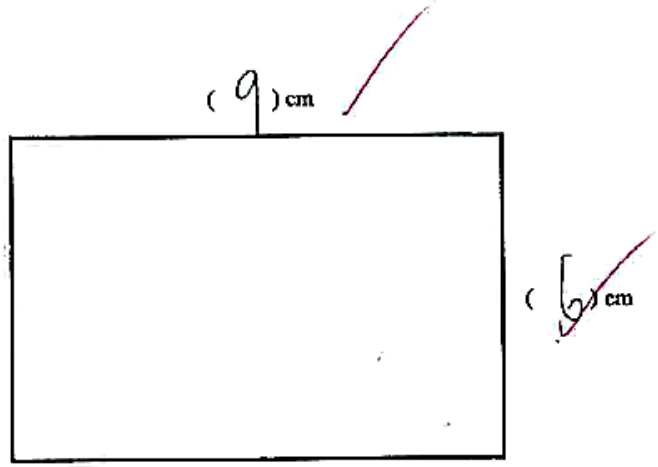
_____

1. 利用直尺，量度長方形的長和闊。
2. 運用「我的發現」計算長方形的面積。
3. 面積Apps來驗證答案。
4. 說說你的計算方法。



利用直尺 量度以下長方形的長和闊，嘗試想出計算長方形面積的方法。

1



我的計算方法：

100%答對

長方形面積 = 9×6

= 54 cm²

驗證答案：

利用平板電腦，找出它的面積。

長方形面積 = 54 cm²

2

在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

可以用乘法×，因為用加法太麻煩。

→怎樣來？

(可用長乘闊，因為用加法太麻煩。)

3

在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

把長方形的長和闊相乘便可以找出長形的面積。

方

在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

長方形的長度和闊度可以用來計面積，只需要把他們乘起來。

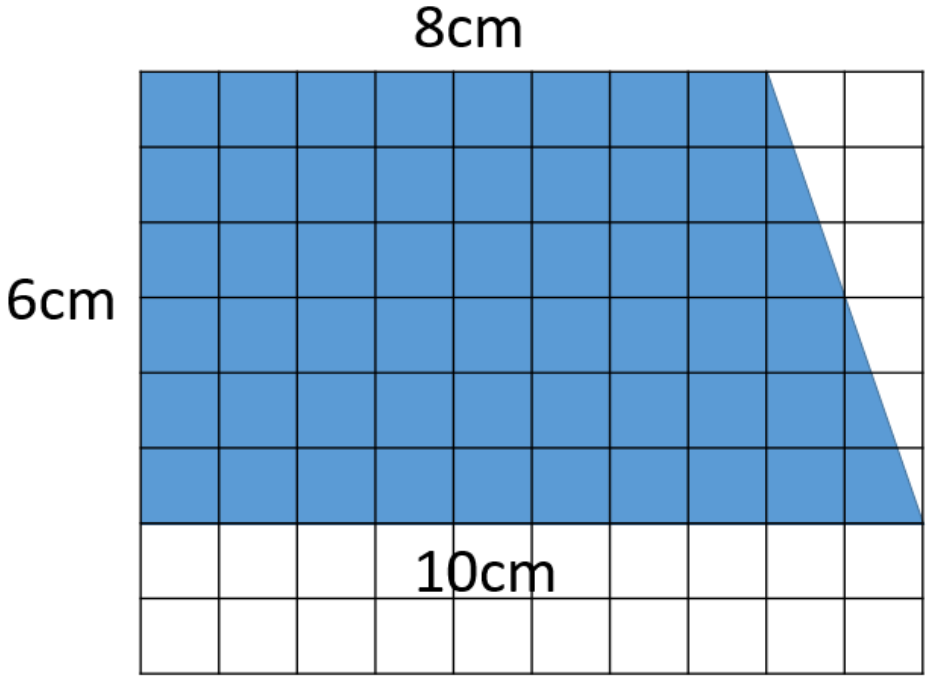
4

在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

先量度長和闊，然後再把它們乘起來。

反例子鞏固長方形面積公式的概念



計算梯形面積時，可運用計算長方形面積的方法嗎？

不能，因為每一行方格的數量不同。

找出以下長方形的面積。長方形面積大發現

提示:每個小正方格的面積是 1 平方厘米

長方形	面積 （如何找出左圖長方形的面積？試想想計算面積的方法。）可透過平板電腦幫助找出左圖長方形的面積
1. 8cm 2cm	16 平方厘米
2. 8cm 3cm	24 平方厘米
3. 8cm 4cm	32 平方厘米
4. 8cm 7cm	計算面積的方法： 8×7 =56

利用直尺 量度以下長方形的長和闊，嘗試想出計算長方形面積的方法。

(9) cm

(6) cm

我的計算方法：	驗證答案：
長方形面積 = 9×6 = 54cm²	利用平板電腦，找出它的面積。 長方形面積 = 54cm²

在計算以上長方形的面積時，你能發現一些較快捷的方法嗎？

【我的發現】：

可以利用乘法

長×闊

在計算以上長方形的面

【我的發現】：

可以利用乘法

電子教學—長方形面積公式

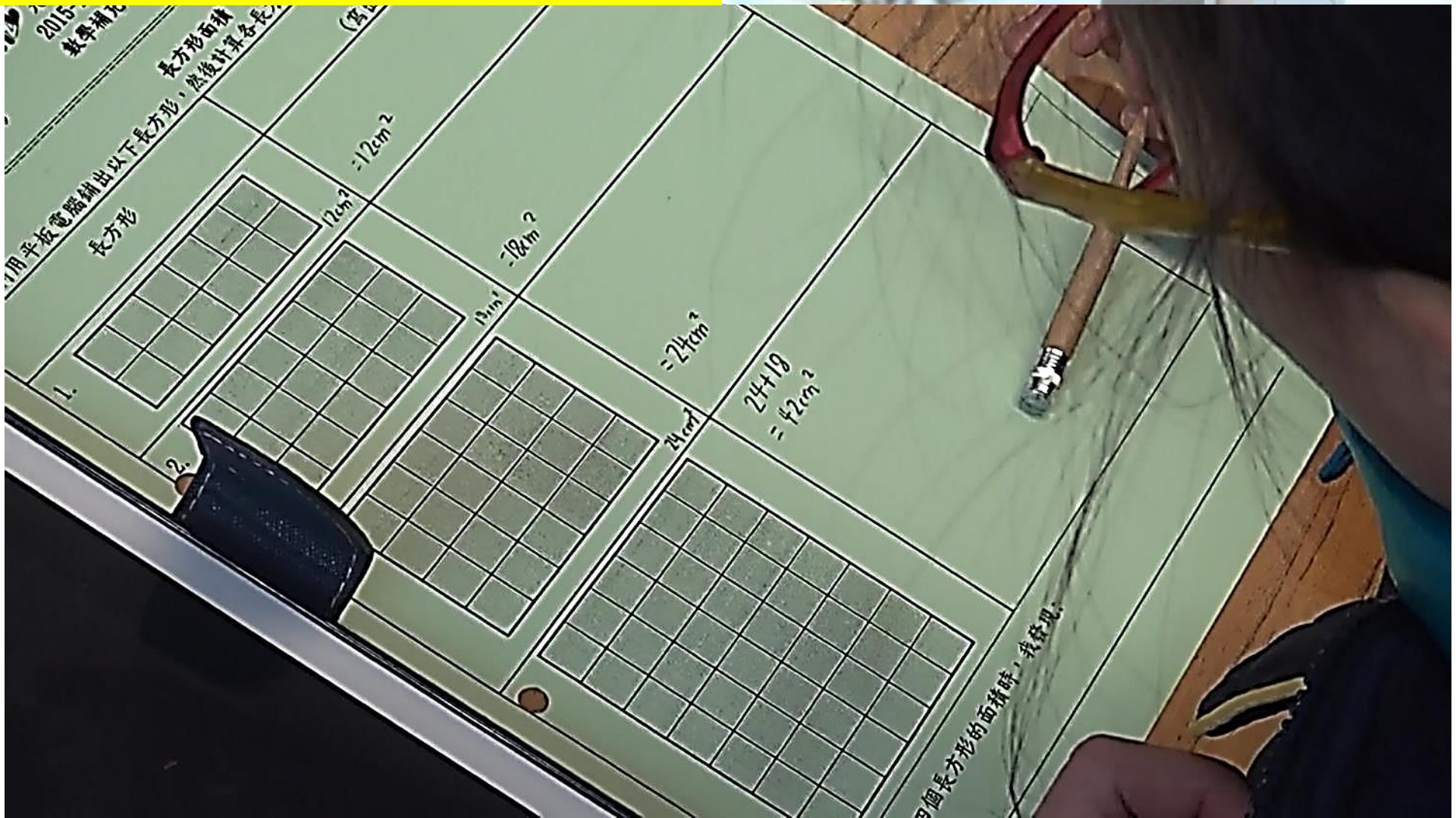
比較以往傳統方法(跟教科書)或剪貼紙條的方法，此批學生對面積的概念更鞏固。

原因：

- 學生從認識面積的概念時，便透過APPS來按方格，從多次不斷把方格鋪滿多邊形和長方形的練習，令他們對面積的感覺更深刻。

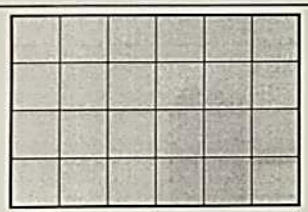
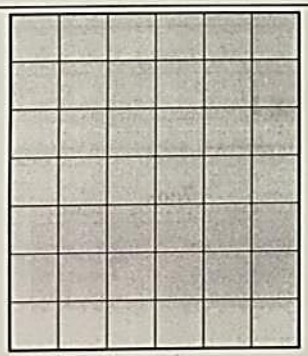
- 從工作紙可以觀察全部學生均答對面積與周界的題目，顯示沒有學生把面積和周界的計算方法混淆。

1. 探究長方形面積公式：長×闊



長方形面積

（一）利用平板電腦鋪出以下長方形，然後計算各長方形的面積，並填上單位。

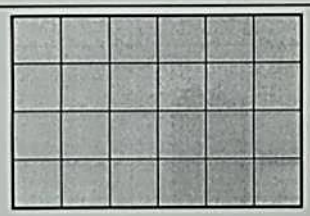
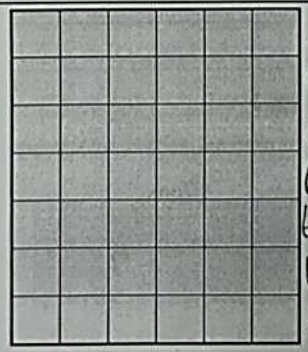
長方形	面積（寫出計算方法）
1.	6X2 = 12cm²
2.	6X2+6 =18cm²
3. 	(6X2)X2=24cm²
	(6X2X2)+(6X2+6) = 42cm²

在計算以上四個長方形的面積時，我發現：

我發現了長方形計算面積時的公式，公式是把長方形的長乘以它的闊。

長方形面積

（一）利用平板電腦鋪出以下長方形，然後計算各長方形的面積，並填上單位。

長方形	面積（寫出計算方法）
1. 6 6 6X2	6X2 = 12cm²
2. 6 6 6 6X3	6X3 = 18cm²
3.  6 6 6 6 6X4	6X4 = 24cm²
 6 6 6 6 6 6 6 6X7	6X7 = 42cm²

在計算以上四個長方形的面積時，我發現：

長方形的面積計算方法是長X闊。

班別：P.4 E (14)　　數學補充工作紙 (19a)　　日期：24-2-2018

24/2

長方形面積

(一) 利用平板電腦鋪出以下長方形，然後計算各長方形的面積，並填上單位。

長方形	面積
1. 8cm × 2cm	(8×2 (長×闊) =16 cm² 長方形的面積是16 cm²
2. 8cm × 3cm	8×3 (長×闊) =24 cm² 長方形的面積是24 cm²
3. 8cm × 4cm	(8×4 (長×闊) = 32cm² 長方形的面積是32 cm²
4. 8cm × 7cm	8×7 (長×闊) = 56 cm² 長方形的面積是56 cm²

在計算以上四個長方形的面積時，我發現：

(長×闊)是最快捷的方法。

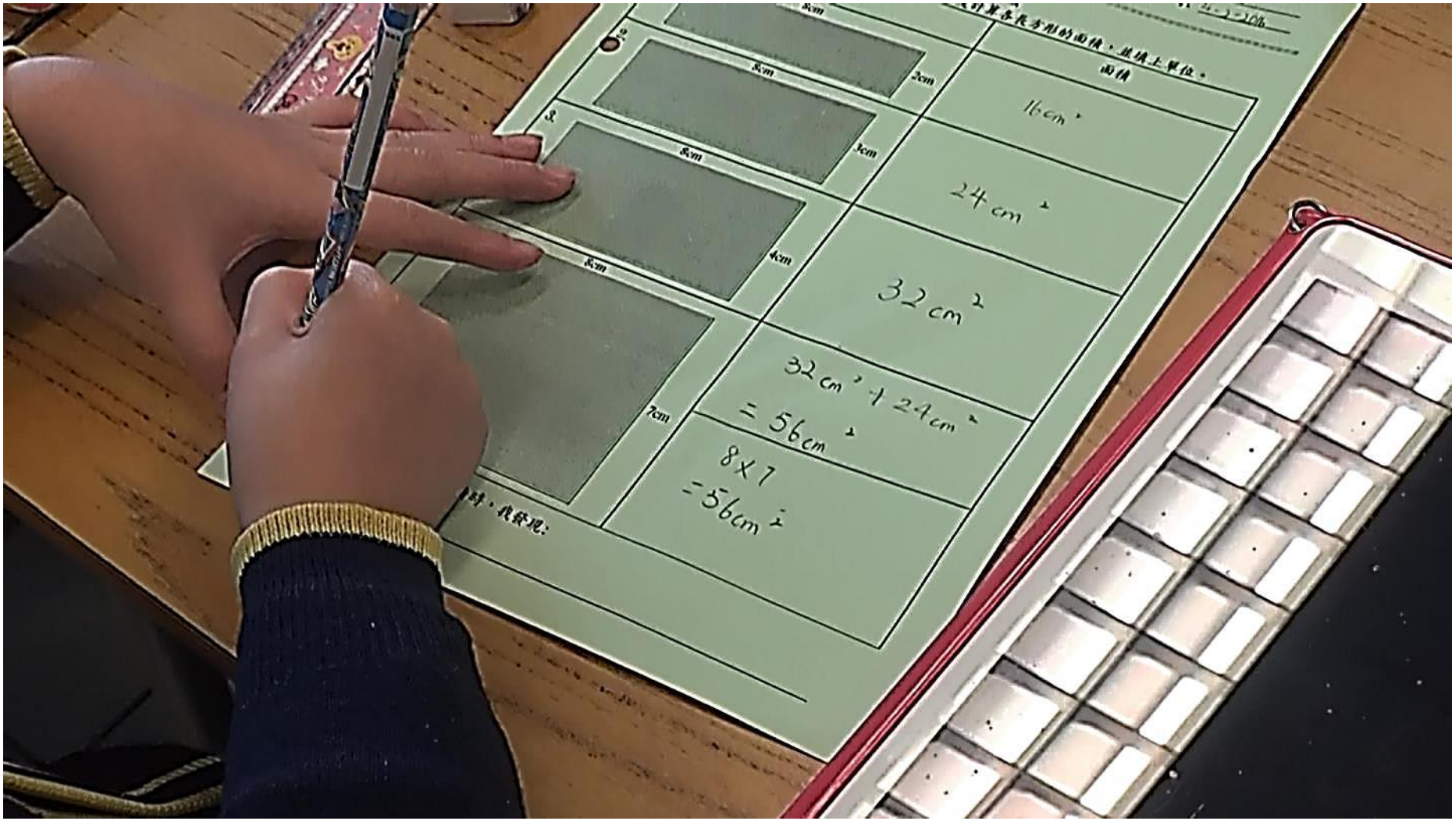
長方形面積

(一) 利用平板電腦鋪出以下長方形，然後計算各長方形的面積，並填上單位。

長方形	面積
1. 8cm × 2cm	8×2 =16 cm²
2. 8cm × 3cm	8×3 =24 cm²
3. 8cm × 4cm	8×4 =32 cm²
8cm × 7cm	8×7 =56 cm²

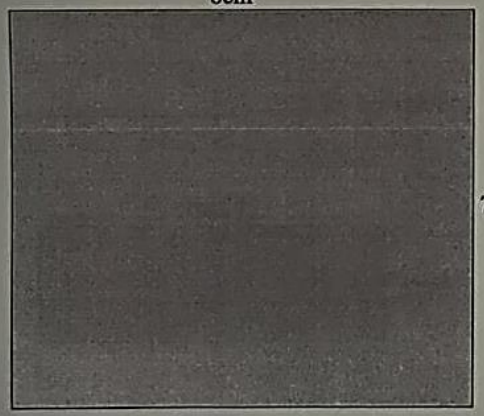
在計算以上四個長方形的面積時，我發現：

我發現我可以用長乘闊來計出長方形的面積。


8cm
2cm
8cm
3cm
8cm
4cm
8cm
7cm
16cm²
24cm²
32cm²
32cm²+24cm²
=56cm²
8×7
=56cm²

長方形面積

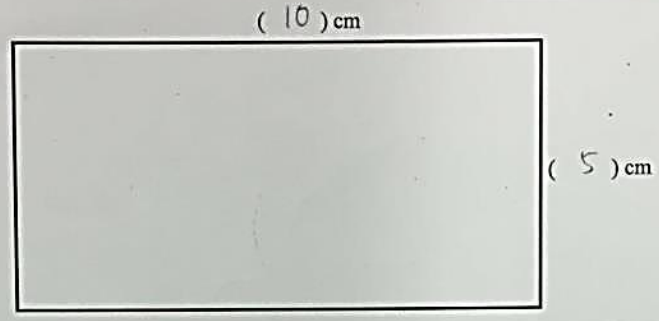
（一）利用平板電腦鋪出以下長方形，然後計算各長方形的面積，並填上單位。

長方形	面積
1.	8×2 =16cm² 16cm²
2.	8×3 =24cm² 24 cm²
3.	8×4 =32cm² 32 cm²
	32 cm² + 24 cm² = 56 cm² 8×7 =56cm²

在計算以上四個長方形的面積時，我發現:

我發現把長和闊乘起來，就知道面積。

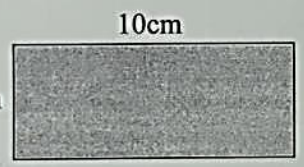
（二）利用**直尺** 量度以下長方形的長和闊，嘗試想出**計算長方形面積的方法**。



我的計算方法：	驗證答案：
長方形面積 = 10X5 = 50cm²	利用**平板電腦**鋪滿長方形，找出它的面積。 長方形面積 = 50cm²
總結公式： 長方形面積=長×闊	

（三）列式計算以下長方形的面積。

1.



10x4

=40cm²

長方形的面積是 40cm²

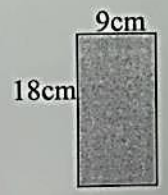
2.

5x3

=15cm²

長方形的面積是 15cm²

3.

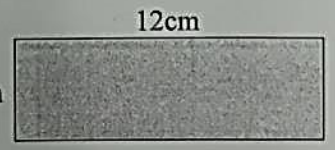


18X9

=162cm²

長方形的面積是 162cm²

4.



12x6

=72cm²

長方形的面積是 72cm²

2. 由長方形面積找出　長或闊

面積 ÷ 長 = 闊　　面積 ÷ 闊 = 長

1. 下面長方形的面積是12 cm²，長是6cm，

闊是多少cm?

6cm

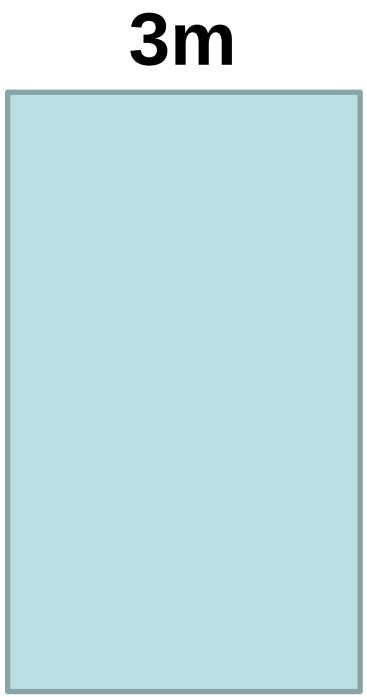
闊?cm

長方形的面積 ÷ 長 = 闊

12 ÷ 6 = 2

闊是2cm

2.下面長方形的面積是15 cm^2 ，闊是3cm，長是多少cm?



長

?

cm

長方形的面積 ÷ 闊 = 長

15÷ 3 = 5

長是5cm

3.下面長方形的面積是 28 cm^2，長是7cm，闊是多少cm?

長方形的面積 ÷ 長 = 闊

長是7cm

闊?cm

28 ÷ 7 = 4

闊是4cm

電子教學 APPS:

（三）多邊形面積

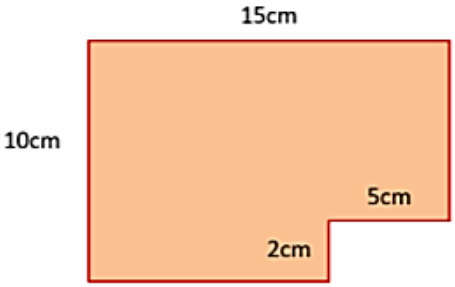
先教填補法

青松侯寶垣小學
CCHPWPS

1

想想看

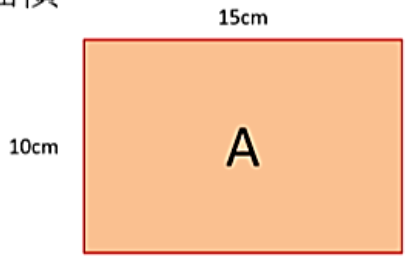
- 你們知道著色部份的面積是多少嗎？



2

想想看

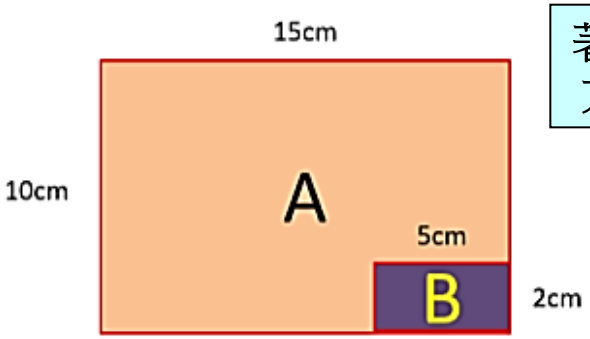
- 請用平板電腦製作以下的長方形，並計算它的面積。



矩形A的面積=15x10=150cm²

3

想想看

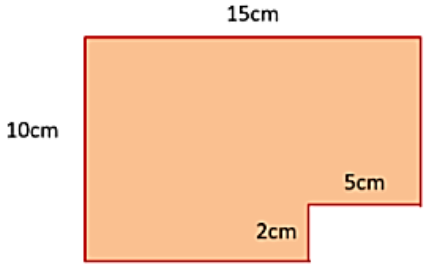


著學生把長方形B點走

4

想想看

- 現在你能找出著色部份的面積是多少嗎？你們是怎樣計算的呢？



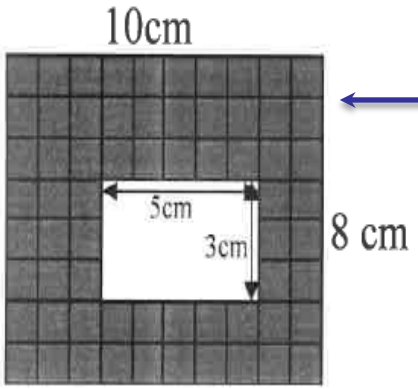
15×10
$= 150\ cm^2$
大長方形的面積是$150cm^2$。

5×2
$= 10\ cm^2$
小長方形的面積是$10cm^2$。

$150 - 10 = 140\ cm^2$
著色部份的面積是$140cm^2$。

列式計算以下著色部分的面積。（※ 留意計算步驟及單位）

1.



利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 65

計算步驟

10X8
=80cm²
5X3
=15cm²
80-15
=65cm²

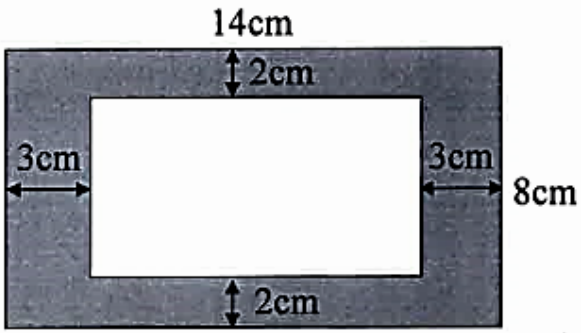
1. 學生先利用平板電腦製作此圖形。
- 從Apps找出答案，以便和計算出來的答案作驗證。

2. 寫出計算方法。
- 與平板電腦的答案比較。
- 在小組分享計算方法。

列式計算以下著色部分的面積。（※ 留意計算步驟及單位）

與上題不同，沒有方格提供，進一步培養學生的空間感。

4.



利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 80 (cm^2)

計算步驟

1 (14-3-3)
= 8 cm
2 (8-2-2)
= 4 cm
3 14×8
= 112 cm^2
4 8×4
= 32 cm^2
5 112-32
= 80 cm^2

以往有部份學生攪不清哪一條邊減哪一條邊。

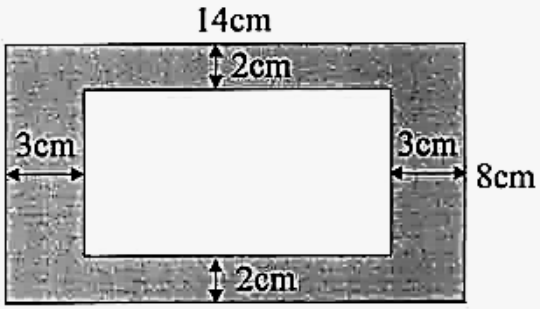
現在學生更容易明白計算小長方的長和闊的方法。

學生能從APPS上感覺到(看到)小長方的長和闊。

5.

計算步驟

4.



利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 80 (cm^2)

計算步驟

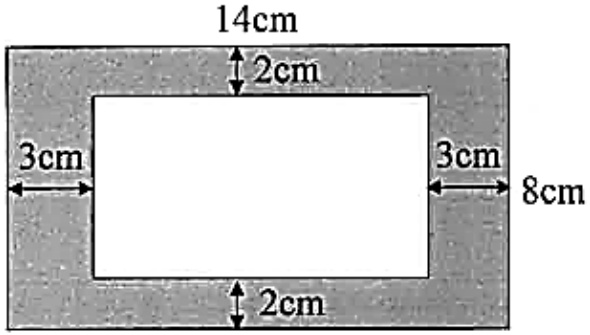
A) 14-3-3
=8cm

B) 8-2-2
=4cm

C) 14×8-8×4
= 112-32
= 80 cm^2

列式計算以下著色部分的面積。（※ 留意計算步驟及單位）

4.



利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 80 (cm^2)

計算步驟

8×14−(8-2-2)×(14-3-3)

=8×14 −4×8

=112−32

= 80 cm^2

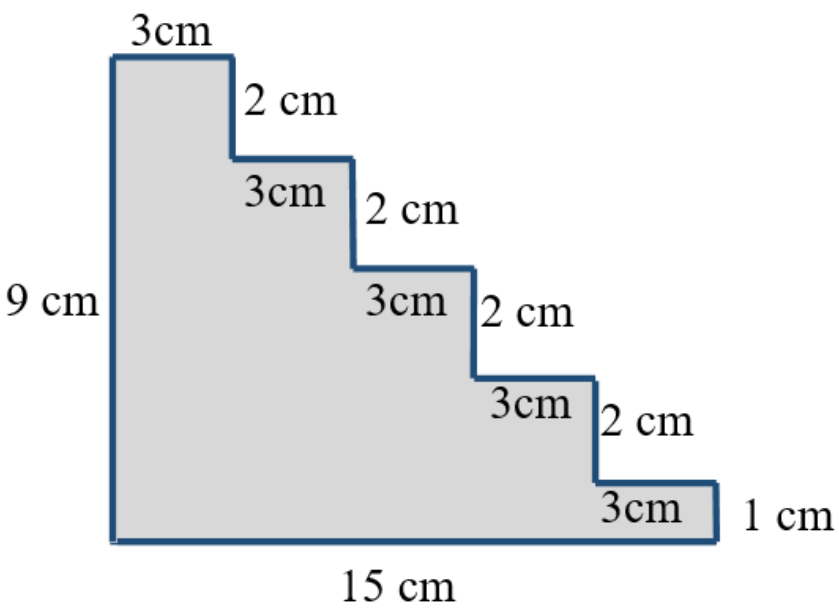
電子教學—填補法

增強空間感

- 製作圖形的過程中，學生透過按方格可以感受圖形面積的大小，同時也能感受沒有方格(空位)的大小。
- 學生更容易掌握計算小長方形(空位)的長和闊的方法。

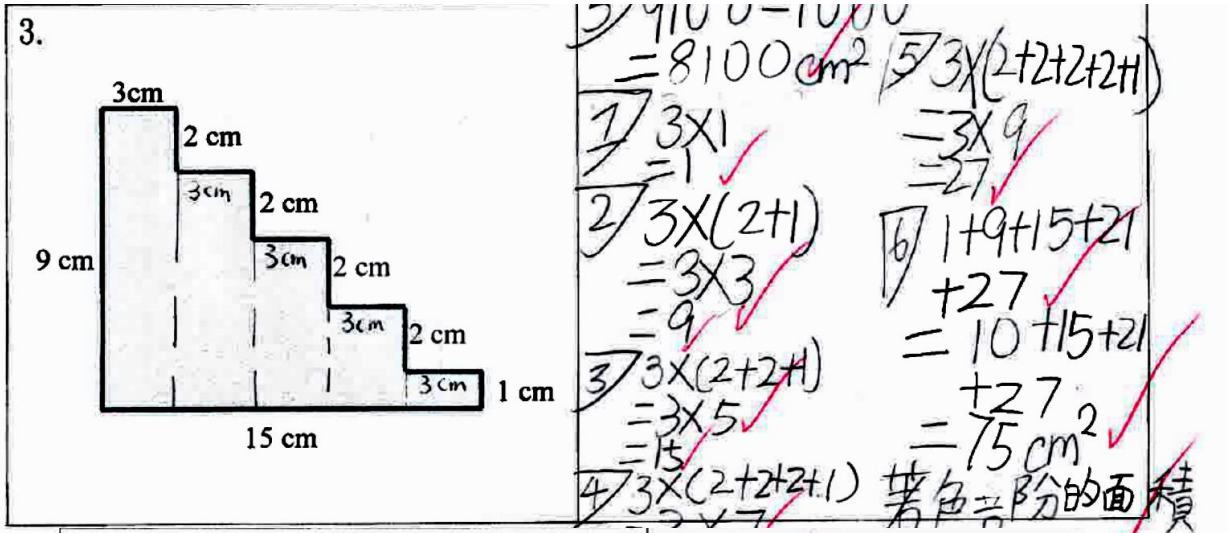
混淆面積 / 周界？

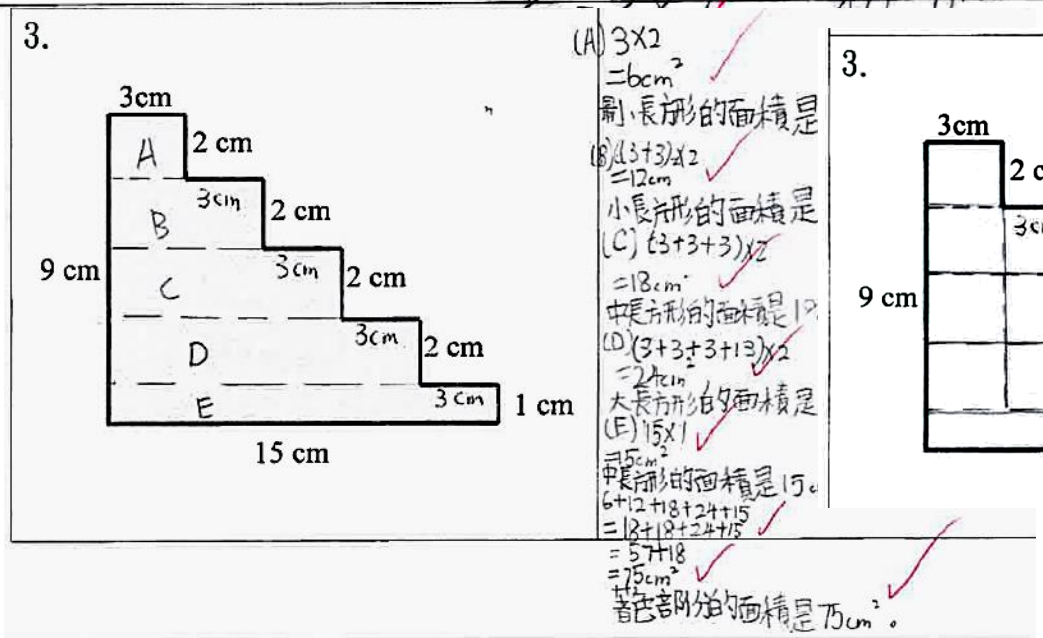
3.

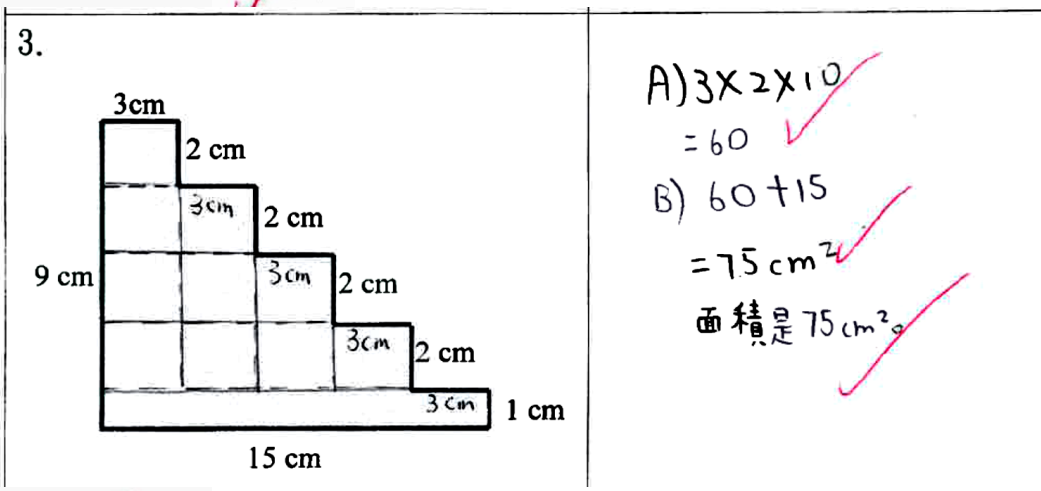


著學生計算陰影部分的面積，看看有沒有學生錯誤運用計算周界的方法(平移)。

分割法 (14人)

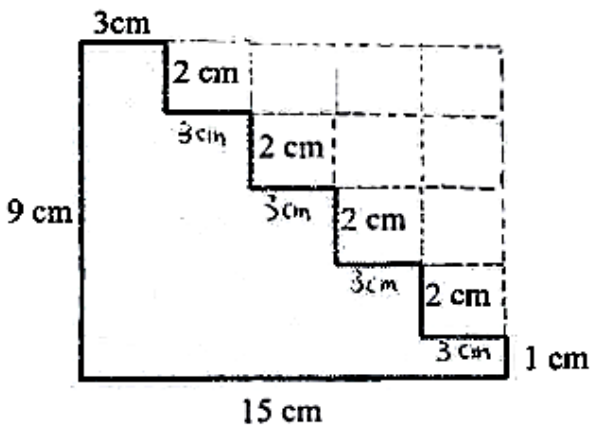

3.
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
1 cm
9 cm
15 cm
=8100cm²
1 3×1
=1
2 3×(2+1)
=3×3
=9
3 3×(2+2+1)
=3×5
=15
4 3×(2+2+2+1)
5 3×(2+2+2+2+1)
=3×9
=27
6 1+9+15+21
+27
=10+15+21
+27
=75cm²
著色六份的面積


3.
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
1 cm
9 cm
15 cm
A
B
C
D
E
(A) 3×2
=6cm²
最小長方形的面積是
(B) (3+3)×2
=12cm
小長方形的面積是
(C) (3+3+3)×2
=18cm²
中長方形的面積是18
(D) (3+3+3+3)×2
=24cm
大長方形的面積是
(E) 15×1
=15cm²
中長方形的面積是15。
6+12+18+24+15
=18+18+24+15
=57+18
=75cm²
著色部分的面積是75cm²。


3.
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
2 cm
3cm
1 cm
9 cm
15 cm
A) 3×2×10
=60
B) 60+15
=75cm²
面積是75cm²。

填補法 (10人)

3.



15×9
= 135 cm²

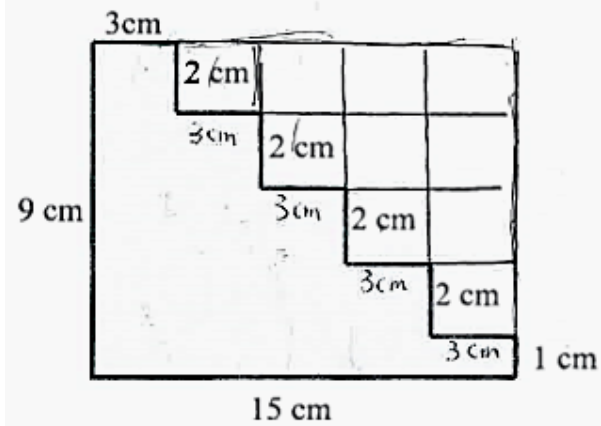
135-60
= 75 cm²

15
×9
135

10×2×3
= 60cm²

面積是75cm²。

3.



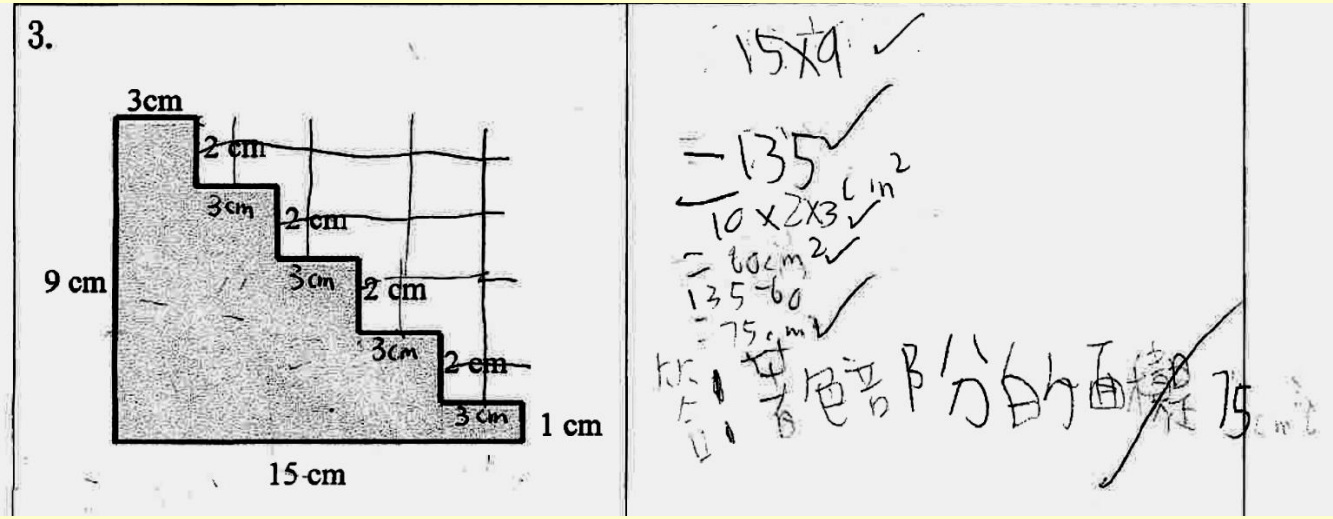
15×9−6×10

= 135−60

= 75cm²

混淆面積 / 周界？

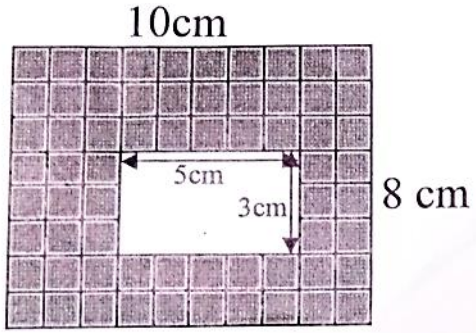
- 10人用填補法，14人用分割法，1人錯誤運用周界(平移)的方法。
- 雖然起初有學生畫了平移的方法，但漸漸發現不對勁，後來都能運用面積的計算方法。



- 有1位學生運用了平移方法計算，老師即時著他運用平板電腦製作圖形。在過程中，學生發現自己用錯了方法，便立刻更正。由學生自行發現錯誤，能讓他更深刻明白周界和面積的分別。

3. 多邊形面積計算 - 填補法(大 – 小)

1.



計算步驟

$10\times8-(5\times3)$

$=10\times8-15$

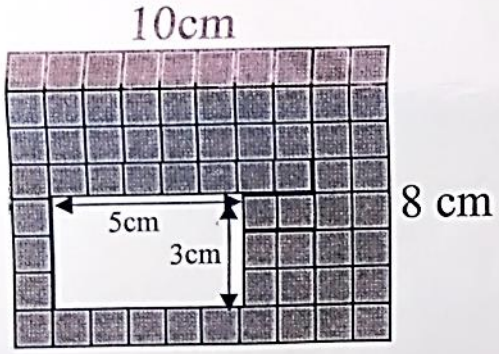
$=80-15$

$=65\ cm^2$

驗算 利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 65 (cm^2)

2.



計算步驟

$10\times8-(5\times3)$

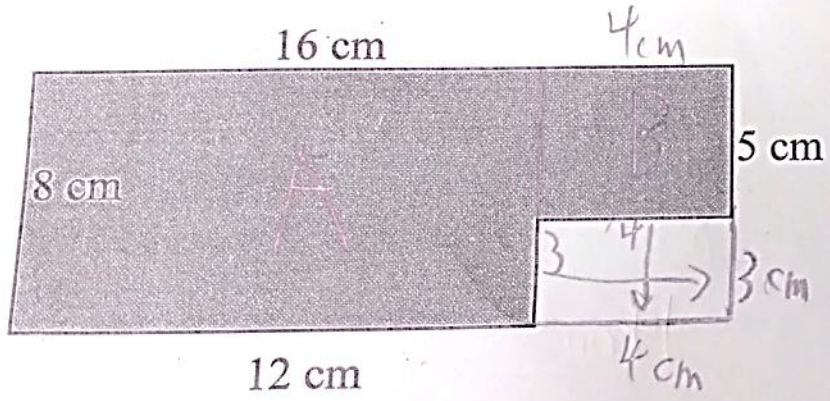
$=10\times8-15$

$=80-15$

$=65\ cm^2$

$=65\ cm^2$

3.



計算步驟（補足法）

16 (16×8)−(4×3)

$\begin{array}{r} \times 16 \\ 8 \\ \hline 128 \end{array}$ = 128 − 12

= 116 cm²

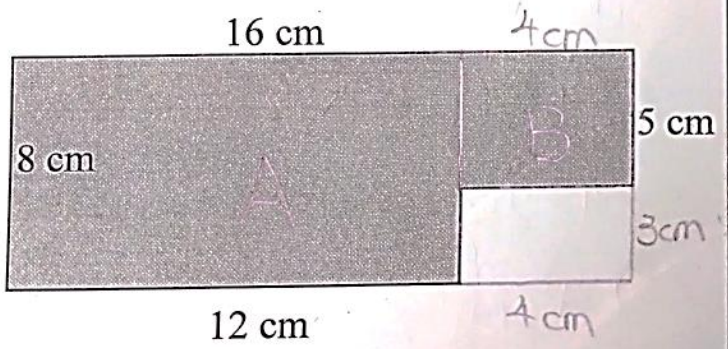
計算步驟（分割法）

(12×8)+(4×5)

= 96+20

= 116 cm²

3.



計算步驟（填補法）

16×8 − (8−5)×(16−12)

= 128 − 3×4

= 116 cm²

計算步驟（分割法）

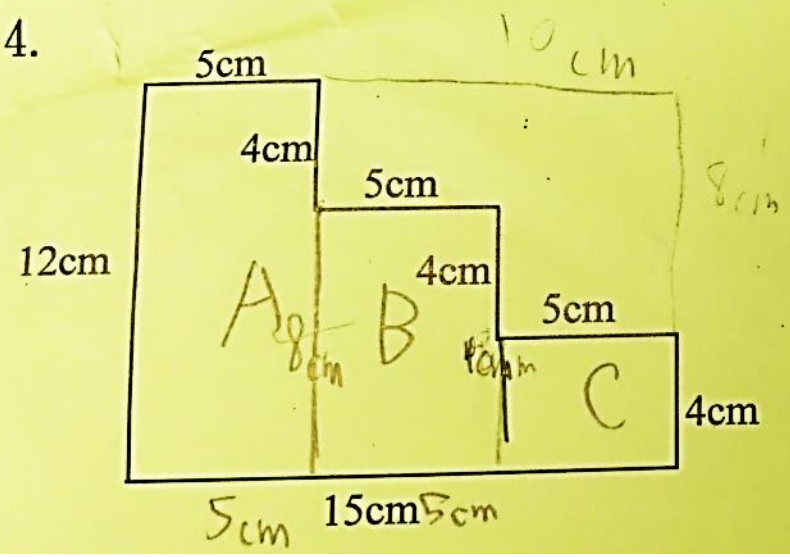
4×5+12×8

= 20+96

= 116 cm²

列式計算以下著色部分的面積。（※ 留意計算步驟及單位）

4.



計算步驟（ 分割 法）

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times\ 15 \\ \hline 120 \\ 60\ \ \\ \hline 180 \end{array}$$

$(12\times5)+(8\times5)+(5\times4)$

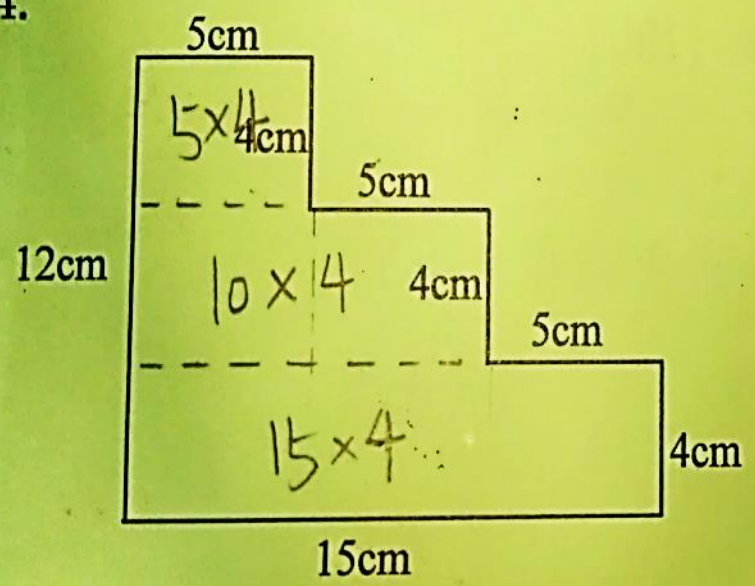
$=60+40+20$

$=100+20$

$=120\ cm^2$

長

4.



計算步驟（ 分割 法）

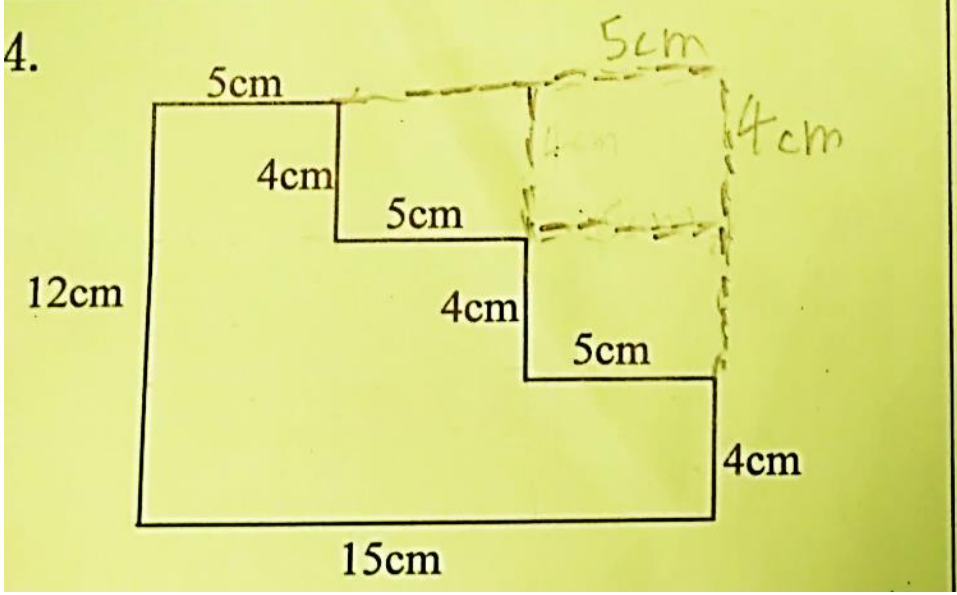
$4\times5+10\times4+15\times4$

$=20+40+60$

$=60+60$

$=120\ cm^2$

4.



計算步驟（填補法）

$15\times12-(4\times5\times3)$

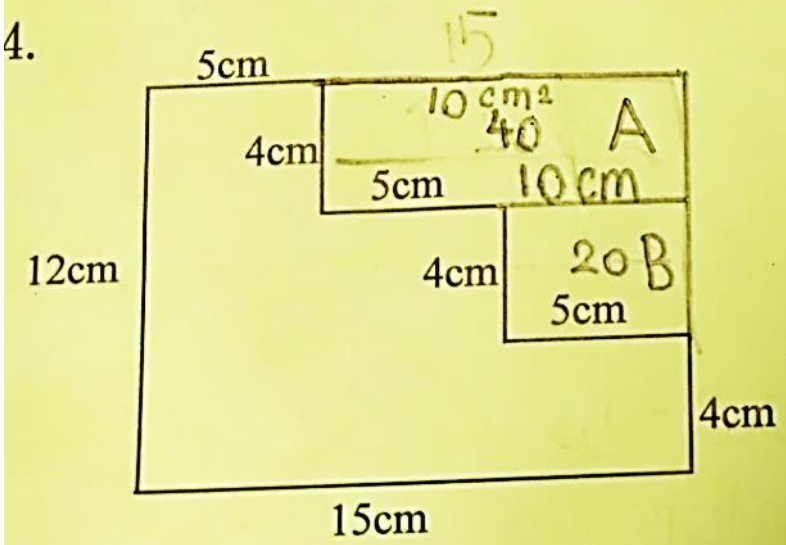
$=180-20\times3$

$=180-60$

$=120\text{cm}^2$

列式計算以下著色部分的面積。（※ 留意計算步驟及單位）

4.



計算步驟（填補法）

$(12\times15)-(10\times4+5\times4)$

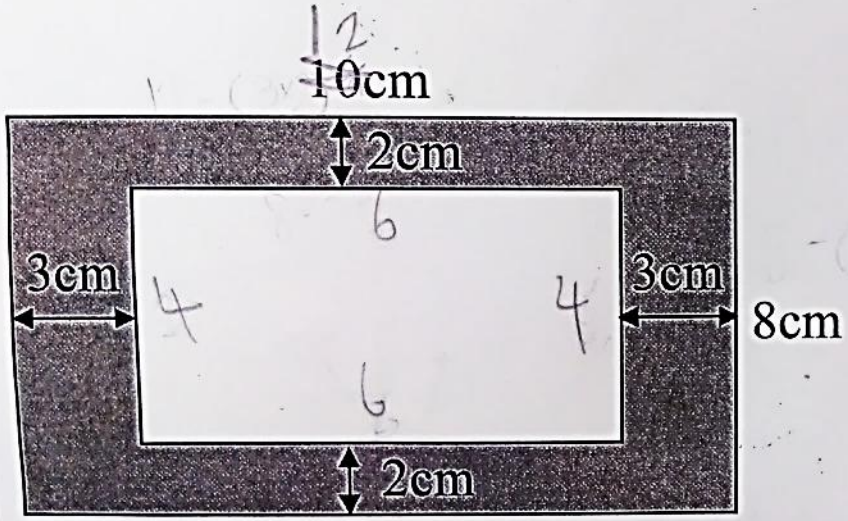
$=180-(40+20)$

$=180-60$

$=120\text{ cm}^2$

4.「相架題型」：
沒有提供小長方形的長和闊

5.



計算步驟

$12\times8-(12-3-3)\times(8-2-2)$

$=12\times8-(9-3)\times(6-2)$

$=12\times8-6\times4$

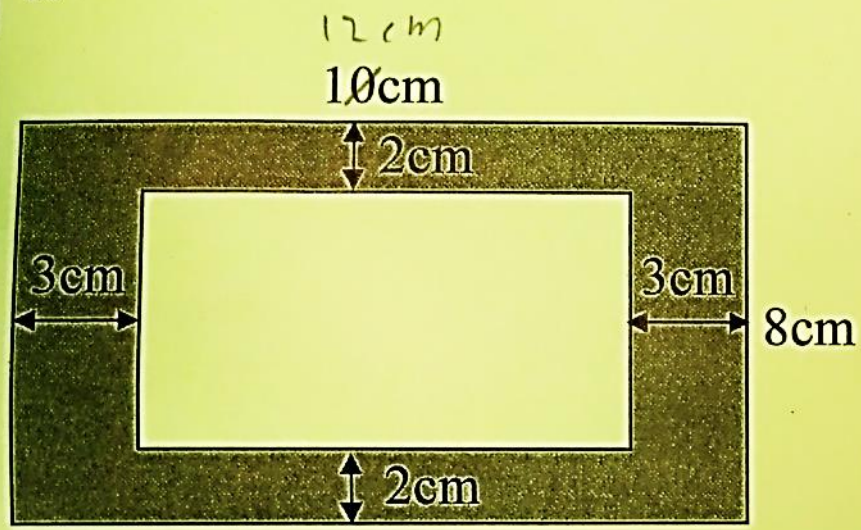
$=96-24$

$=72cm^2$

驗算　利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 72 (cm^2)

5.



計算步驟

長 = 12 − 3×2
= 16

闊 = 8 − 2×2
= 4

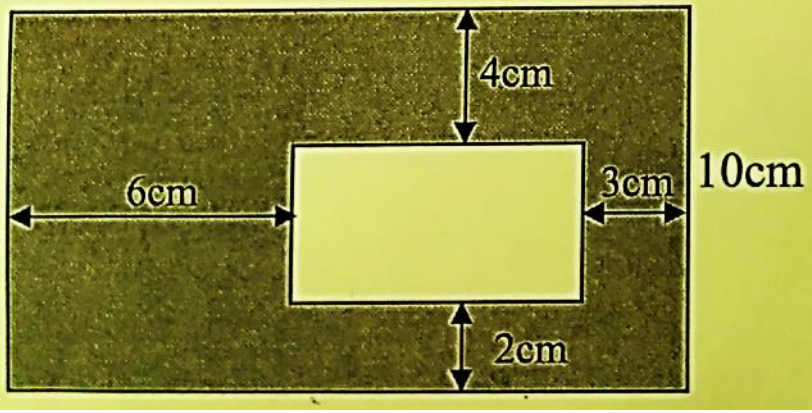
小長方形面積 = 6×4
= 24cm²

著色面積 = 12×8 − 24
= 72cm²

驗算 利用平板電腦製作圖形：

著色部分的面積 = 72 (cm²)

6.



計算步驟

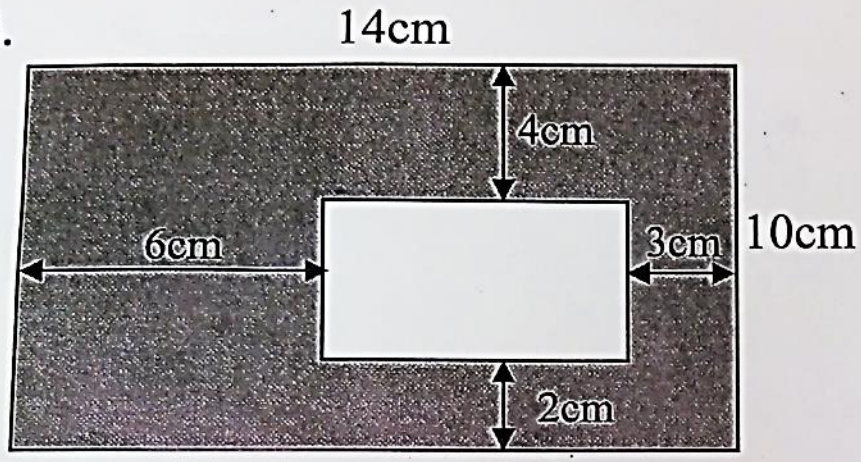
大長方形面積 = 14×10
= 140cm²

闊 = 10 − 4 − 2
= 4cm

長 = 14 − 6 − 3
= 5cm

著色面積 = 140 − 4×5
= 140 − 20
= 120 cm²

6.



計算步驟

$14\times10-(14-3-6)\times(10-4-2)$

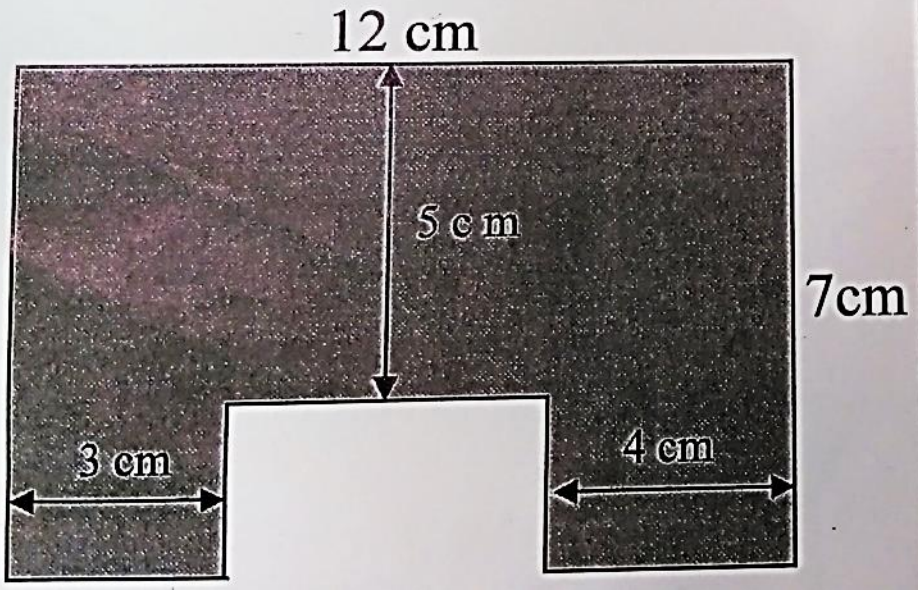
$=14\times10-(11-6)\times(6-2)$

$=14\times10-5\times4$

$=140-20$

$=120\ cm^2$

7.



計算步驟

$12\times7-(12-4-3)\times(7-5)$

$=84-(8-3)\times2$

$=84-5\times2$

$=84-10$

$=74\ cm^2$

反思及感想

電腦程式 App 能

1. 加深學生對面積的理解
2. 加強學生感受 1平方厘米是多少
3. 讓學生容易探究出長方形面積的公式
4. 讓學生更容易發現由面積找出長或闊的方法
5. 較容易明白填補法的計算過程
6. 讓學生更容易理解如何計算「相架題型」問題

認知工具(cognitive tools)

- **Cognitive tools are generalizable computer tools that are intended to engage and facilitate cognitive processing**
- **Cognitive tools can scaffold the all-important processes of articulation and reflection, which are the foundations of knowledge construction. They empower the learners to think more meaningfully and to assume ownership of their knowledge, rather than reproducing the teacher's teaching materials.**
- **Cognitive tools are learner controlled in the sense that they construct their knowledge themselves using the tools rather than memorizing knowledge.**

認知工具(cognitive tools)

- 應該將電腦視為心智工具(mindtools)或認知工具(cognitive tools)，使學習者在有意義的方式下進行思考(thinking)以及增進明辨性思考(critical thinking)，協助學習者建構自己的知識體系，以達成更高層次的學習(higher-order learning)。

參考資料：

Jonassen, D. H. (1996). Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.