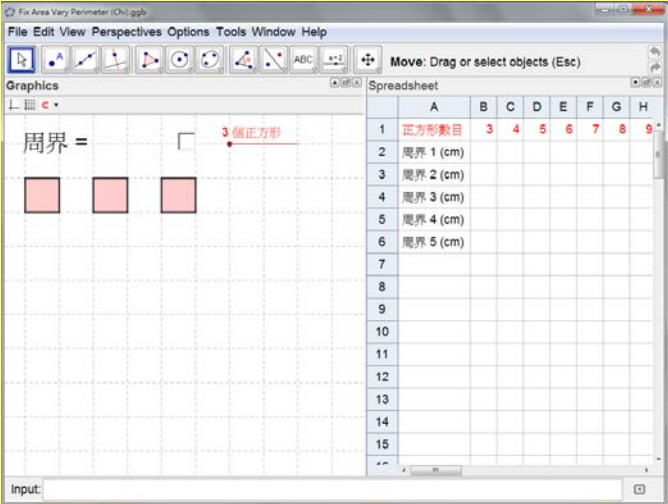
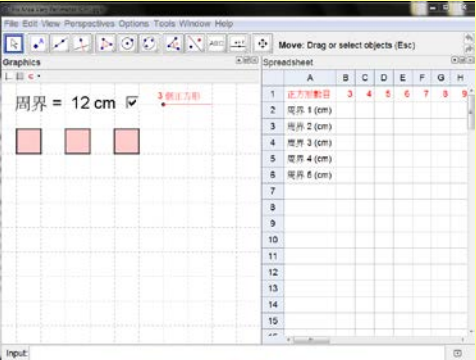
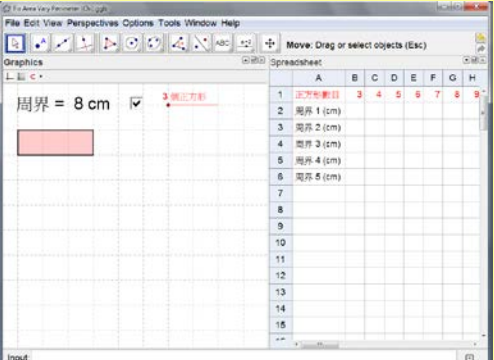


面積固定下圖形的周界變化

學習階段	:	二
學習範疇	:	度量
學習單位及基本能力	:	面積 --- KS2-M7-2 以「平方厘米」(cm ²)或「平方米」(m ²)為單位，量度及比較平面圖形面積的大小 周界 --- KS2-M6-2 計算正方形及長方形的周界

教學建議：

教學目標	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識相等面積的圖形，其周界並不一定相等。 2. 認識相等周界的圖形，其面積並不一定相等。 3. 認識當面積固定下，如何產生周界最大和最小的圖形。
軟件裝設	:	本課業的 html 檔必須和所有其他提供的 ggb 及 jar 檔存放於同一 folder 內才可執行，電腦亦需安裝了 Java 軟體。

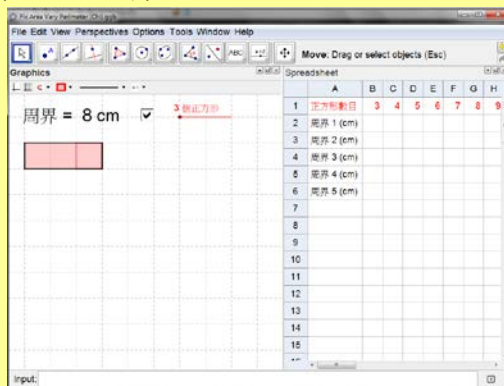
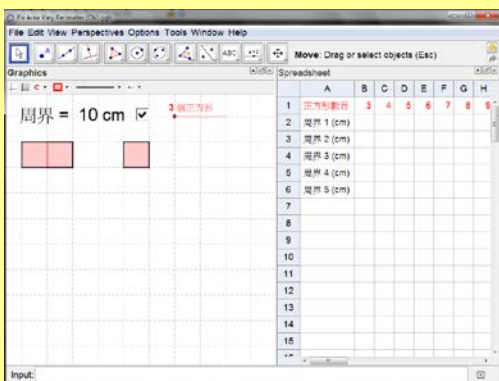
教學流程	內容(提問/講述/指示):
引入:	<p>引起動機:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大家都學過如何計算圖形的周界和面積。有人認為面積越大，其周界就會越大。你同意嗎？為什麼？（自由作答） ● 今天，讓我們一起探究一下面積和周界的關係吧。
發展:	<p>教師派發工作紙及利用 GeoGebra 檔案“Fixed Area Vary Perimeters (Chi).ggb”，你會見到以下的畫面，並透過此互動課業的視覺效果引導學生找出面積和周界的關係：</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 畫面中有 3 個正方形，每個正方形的邊都是 1cm，那麼這 3 個正方形的面積是多少？其周界又是多少（3cm²，12cm，見下左圖） <p>教師別選方格顯示其周界：（見下左圖）</p>  

教學流程

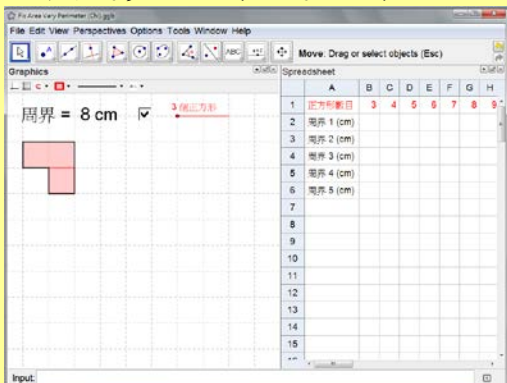
內容(提問/講述/指示):

- 如果把這3個正方形拼成一個圖形，其面積和周界會是多少？(3cm²，8cm，見上右圖)
- 拼合後，面積有沒有變動？(沒有)
- 周界有沒有改變？(有)
- 周界增加了還是減少了？(減少了)
- 為什麼拼合後的周界會減少了？

註：當兩個正方形邊對邊的拼在一起時，邊會呈現紅色，學生可以從互動課業的視覺效果，明白到為何拼合後的周界會減少了。(見下兩圖)



- 還有其他圖形嗎？(見下圖)
- 周界是多少？(也是8cm)



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	正方形數目	3	4	5	6	7	8	9
2	周界 1 (cm)	8						
3	周界 2 (cm)							
4	周界 3 (cm)							
5	周界 4 (cm)							
6	周界 5 (cm)							
7								

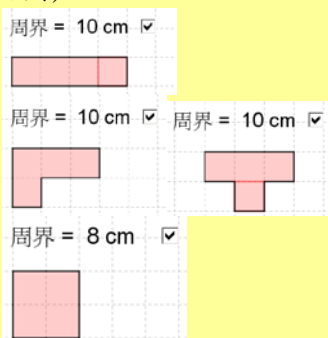
- 由此，我們知道3個正方形只能拼砌出的周界為8cm的圖形，是嗎？
- 教師把結果填寫在表上(見上右圖)及着學生把結果填寫在工作紙上。

認識在拼砌過程中，越多邊對邊的拼合，其周界越小

拖拉 3個正方形 增加正方形的數目為4：

- 單4個正方形，其周界是多少？(16cm)
- 拼合後，圖形的周界可能是多少？有什麼變化呢？

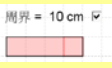
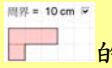
教師請幾位同學嘗試把拼合後的圖形繪畫在黑板上，並着學生找出它們的周界：(如下兩圖)

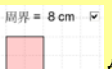






	A	B	C	D	E	F	G	H
1	正方形數目	3	4	5	6	7	8	9
2	周界 1 (cm)	8	10					
3	周界 2 (cm)		8					
4	周界 3 (cm)							
5	周界 4 (cm)							
6	周界 5 (cm)							
7								


教師利用互動課業的幫助下，展示拼砌成不同圖形，並着學生留意拼砌時邊如何消

去，從而明白周界為何會增加和減少：

- 為何  和  的周界都是一樣呢？（因為大家都只有一組邊拼合而消失，故此周界一樣）

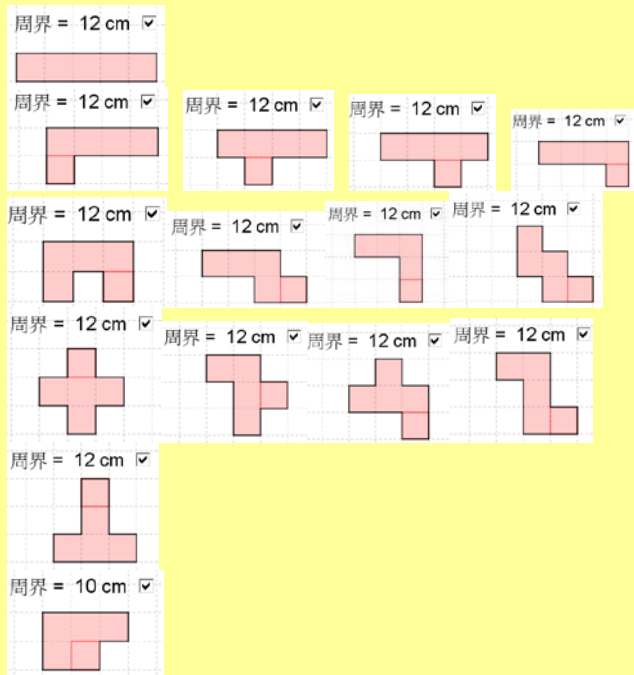
- 為何  的周界比其他的圖形小？小多少 cm？（因為如把  拼合為  時，我們可以看到  有 2 對邊拼合一起，故此其周界比原來的  少了 2cm）
- 由此，我們知道在拼砌過程中，如果越多組邊拼合一起，則其周界就會越小了，是嗎？

認識在固定面積下，拼砌得最集中的圖形，其周界則最小；反之，拼砌的最分散的圖形，其周界則最大。

拖拉  增加正方形的數目為 5：




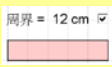
- 單 5 個正方形的周界是多少？（20cm）
- 拼合後，圖形的周界可能是多少？有什麼變化呢？

教師利用互動課業的幫助下，拖拉拼砌出所有可能出現的圖形（如下圖），然後把它們的周界紀錄在表上：



Spreadsheet							
	A	B	C	D	E	F	G
1	正方形數目	3	4	5	6	7	8
2	周界 1 (cm)	8	10	12			
3	周界 2 (cm)		8	10			
4	周界 3 (cm)						
5	周界 4 (cm)						
6	周界 5 (cm)						
7							

教師開啓簡報“[Area-Perimeter](#)”，顯示由 5 個正方形拼砌後可能出現的圖形，方便與學生進行討論：

- 當面積固定為 5cm^2 時，可以砌出多少個不同的圖形？（15 個）
- 這些圖形中，除了  的周界是 10cm 外，其他的都是 12cm 的，為什麼呢？（我們發現把其中一個正方形擺放在不同的位置，如果只得一組邊對邊的拼合，其周界都是一樣的。而 ，由於有 2 組邊拼合，故其周界就比其他圖形的小。）
- 有什麼辦法使圖形的周界最小？（越多組邊對邊的拼合，其周界則會越小）
- 那麼，我們應該如何拼砌呢？（盡量使這些小正方形拼合得集中一點，如 ）
- 反之，我們有什麼方法產生周界最大的圖形？（盡量把這些方格分散地拼砌為一個圖形，如 ）

教學流程

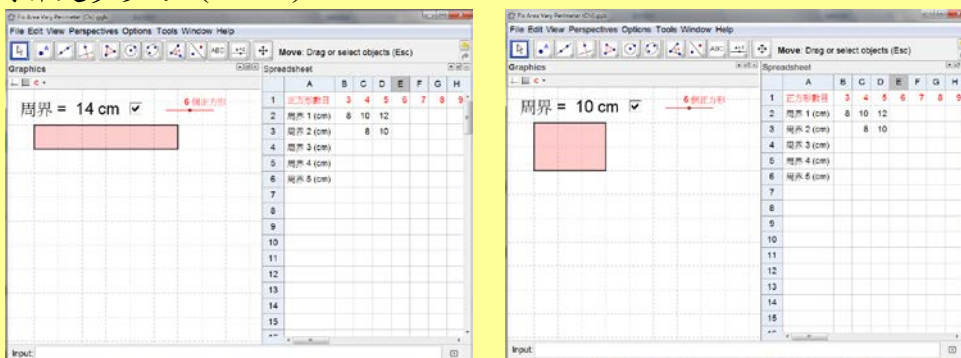
內容(提問/講述/指示):

認識當面積分別固定為 6cm^2 , 7m^2 , 8^2 和 9cm^2 時的周界變化。

- 我們知道當面積固定為 5cm^2 時, 已經可以拼砌出 15 個不同的圖形。那麼, 6 個正方形可拼砌出的圖形也就會越來越多呢。
- 如果正方形的數目越多, 要找出拼砌出所有的可能性, 似乎不是很容易呢。
- 你們能夠根據之前的拼砌結果, 推斷出這些圖形可能出現的周界變化嗎?

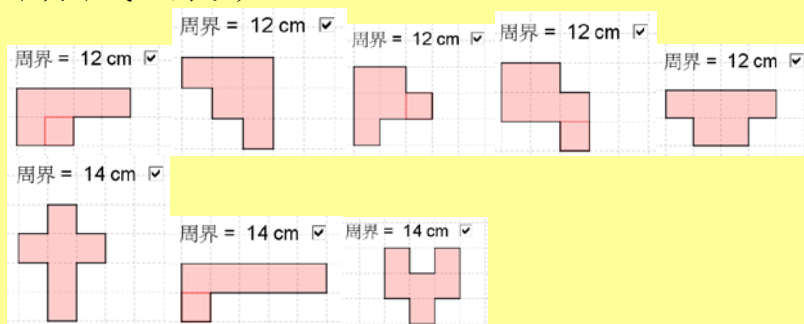
教師利用互動課業的幫助下, 拖拉拼砌出可能出現的圖形, 然後把它們的周界紀錄在表上:

- 如何使 6 個正方形拼砌出周界最長的圖形? (拼砌得最分散, 如下左圖)
- 周界是多少? (14cm)

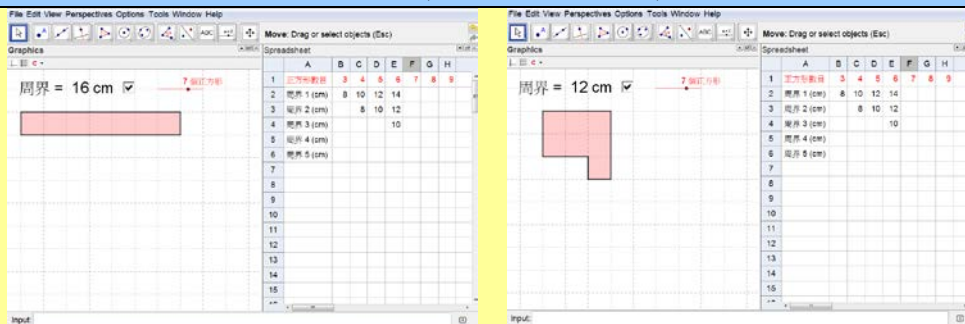


- 如何使 6 個正方形拼砌出周界最小的圖形? (拼砌得最集中, 如上右圖)
- 周界是多少? (10cm)
- 那麼, 其他圖形可能的周界是多少? 為什麼? (如果最大的周界是 14cm, 最小的周界是 10cm, 其他可能的周界是 12cm。因為每組邊的拼合就會使周界減少 2cm, 故此其周界不會是單數)
- 由此, 你們認為當面積固定為 6cm^2 , 其周界只可能是 10cm, 12cm 和 14cm, 是嗎? (是)

教師可讓學生在互動課業的幫助下, 讓他們隨意拖拉, 拼砌出可能出現的圖形, 由此發現當面積固定下, 認識圖形的周界變化, 並紀錄在表上, 引證學生的推斷: (如下其中幾個圖形)



- 如果要將全部的圖形找出來, 似乎都需要花上不少時間, 但我們可以從之前的結果歸納及推斷其可能性, 這也是學習數學一個很重要的能力呢。
- 如果面積固定為 7cm^2 , 所拼砌到的圖形中, 其周界最大是多少? 如何拼砌? (16cm, 拼砌得最集中, 如下左圖)
- 如果面積固定為 7cm^2 , 所拼砌到的圖形中, 其周界最小是多少? 如何拼砌? (12cm, 拼砌得最分散, 如下右圖)



- 那麼，其他圖形可能的周界可能是多少？為什麼？（如果最大的周界是 16cm，最小的周界是 12cm，其他可能的周界是 14cm。因為每增加一組邊的拼合就會使周界減少 2cm）

教師可讓學生在互動課業的幫助下，讓他們隨意拖拉，拼砌出可能出現的圖形，由此發現當面積固定下，認識圖形的周界變化，並紀錄在表上，引證學生的推斷。教師着學生繼續完成---當面積固定為 8cm^2 和 9cm^2 的時候，所得圖形的周界變化，並把答案填寫在工作紙上：

正方形數目	3	4	5	6	7	8	9
周界 1 (cm)	8	10	12	14	16	18	20
周界 2 (cm)		8	10	12	14	16	18
周界 3 (cm)				10	12	14	16
周界 4 (cm)						12	14
周界 5 (cm)							12

最後，教師繼續利用 GeoGebra 檔案“[Fixed Area Vary Perimeters \(Chi\).ggb](#)”與學生核對答案。

- 為何所得的周界全是雙數？
- 如果我問你當面積固定為 10cm^2 你知道其周界會有什麼變化嗎？

總結

- 從這次的活動中，你觀察到什麼？
- 在面積相等的圖形，其周界是否也一樣嗎？
- 當面積固定下，如何拼砌出周界最小的圖形？
- 當面積固定下，如何拼砌出周界最大的圖形？
- 回應課堂一開始的問題，面積越大是否其周界也越大呢？