

香港小學數學教科書評析： 就「圖形與空間」學習範疇所作之分析(下)

簡珮華、馬淑茵、蘇穎欣、黃家鳴
香港中文大學教育學院

(續上期)

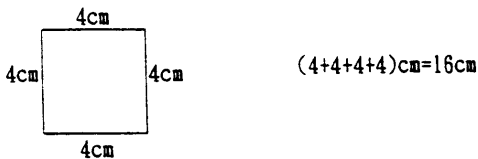
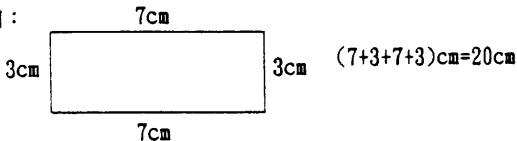
小學三年級

- 單元3.9 周界 (不規則圖形的周界, 長方形、正方形的周界)

教科書甲與乙

對於長方形和正方形的周界問題, 我們認同在此階段帶出公式的運用是適當和可行的。但在教科書甲中卻過份強調公式的使用, 而忽視了學生對周界概念的認識及掌握。故我們建議可多利用以下方式讓學生對概念的掌握更牢固, 及讓學生自己發現公式, 而不是單把公式直接告知學生, 然後機械地運用。

例如:



此外, 我們亦認為兩本教科書的練習題目過深, 反而干擾學生對概念的掌握, 且大部份練習亦過份著重運算。在此課題上, 公式並不是最重要的, 相反是讓學生對周界的概念有充分的理解, 然後能靈活地運用公式才是重要的。

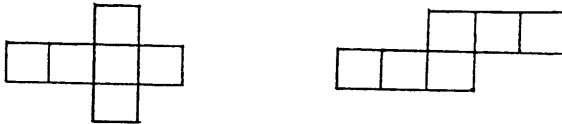
小學四年級

● 單元4.9 立體圖形（錐體、柱體的一些性質）

教科書甲

本書能以日常生活例子帶出何謂柱體，如三文治、紙包飲品，亦能著學生用牙簽及手工泥自行製作三角柱體、四角柱體、五角柱體、六角柱體及其錐體，並發現他們的特徵（牙簽及手工泥的數目）。但由於學生未必有各個不同類形的柱體及錐體之實物作為參考，而此書亦未有作“步驟性”的指引，只是把各個立體圖形（用牙簽及手工泥製成）印在書本上，所以學生在製作立體時可能會出現困難。

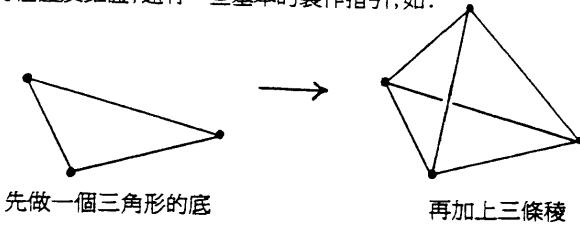
此外，在用紙樣（紙條）製作正方體模形的部份，若果先讓學生用紙條製成正方體，學生可以較易掌握正方體的特性（從實物的觀察）。但若要學生憑空想像以下兩個圖樣：



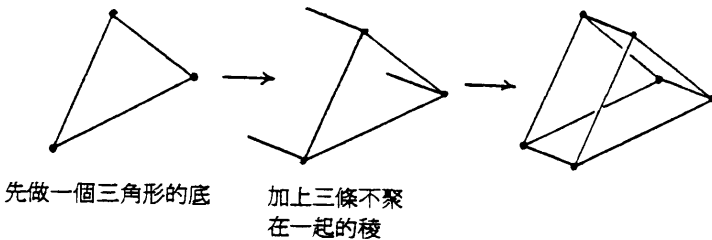
要怎樣排列才能摺成有蓋的紙盒，學生可能未必有能力（智性發展階段未達到），而且他們這樣做也沒有多大意思！

教科書乙

本書不但能以日常生活做例子，亦能引導學生以牙簽及手工泥自行製做不同的柱體及錐體，還有一些基本的製作指引，如：



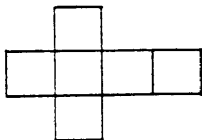
以及：



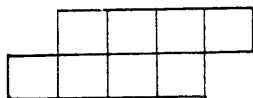
並且讓學生先從已製作的立體中，找出各立體的特徵(牙簽及手工泥的數目，即邊及點的數目)，並推論出七角錐體、九角錐體、十二角錐體及八角柱體、十角柱體及十六角柱體等，以訓練學生的推理能力。

不過，在製作正方體的部份，本書同樣提出一些缺乏實物製作的問題，如：那些能成正方體(用直觀方法)？

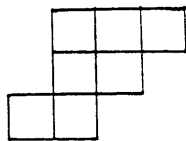
(a)



(b)



(c)

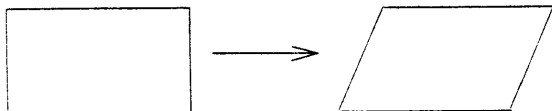


這樣，學生先要想像拼合圖形後的形狀才能解答，一般學生未必發展到這個階段進行想像式的空間運作。

● 單元4.18 四邊形(一些四邊形的性質)

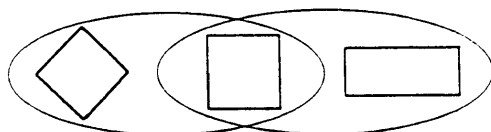
教科書甲

本書提出利用釘板讓學生自己製造四邊形，學生便能輕易地找出各四邊形的特徵。接著利用幾何條讓學生製成不同的四邊形，可讓學生把幾何條加以移動而變成另一組圖形，如：

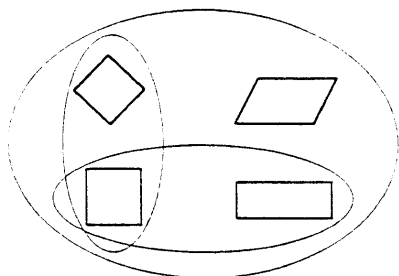


也讓學生發現各四邊形之間的關係。如長方形及平行四邊形均是對邊平行及四邊相等。

但後來利用「溫氏圖」比較各四邊形特徵的關係時，學生未必明白此圖的意義，如：



並要求學生用下列方式表達不同圖形之關係：



在學生來說，他們可能連「溫氏圖」的意思也未能掌握得好。要他們利用「溫氏圖」來表達各四邊的關係，可能會出現相當困難。或者某些表列方式已經足夠令學生明白各種圖形特徵之間的異同。除非學生對「溫氏圖」的表達方式相當熟識，否則不宜用它來表達剛剛學習辨認的圖形特徵。

教科書乙

在應用「溫氏圖」表達圖形特徵比較方面，本書雖然沒有教科書甲那麼複雜，但學生同樣會因不明白「溫氏圖」的意思而有所誤解或遭遇困難。

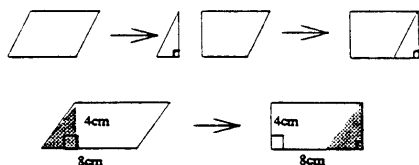
另外，本書亦要求學生寫出各四邊形的對稱軸數目。但由於本課節所包含的四邊形特徵已經很多，學習目標因而變得過多。既然課程綱要亦沒有要求，故此沒必要讓學生在此課題上再學習有關對稱軸的內容。

小學五年級

● 單元5.7 面積（平行四邊形、三角形及其他多邊形的面積）

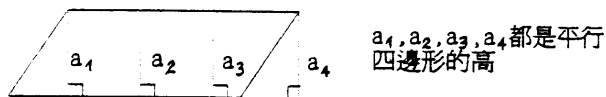
教科書甲與乙

在處理此課題時，應先讓學生透過實際的活動建立及鞏固長方形與平行四邊形的關係，然後再帶引學生從長方形面積求出平行四邊形的面積。



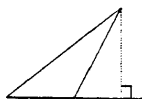
然而，教科書甲卻忽視這個過程，一開首便引入平行四邊形的底和高，然後才指出平行四邊形可拼成長方形，似乎有點本末倒置。而教科書乙在此課題上的教材安排便較為恰當（即有強調長方形與平行四邊形的關係，然後再帶出公式）。

至於有關平行四邊形的高可有不同的位置，即：



教科書甲及乙均有利用不同例子說明。但我們建議可再對此點加以強調，以免學生以為平行四邊形的高只可在某一個位置上找出。

在引入三角形面積的公式方面，與「平行四邊形的面積」中所犯的錯誤相似，教科書甲並沒有讓學生思考平行四邊形與三角形的關係，然後再由這個關係，發展出求三角形面積的方法。只是強調公式的運算，易令學生喪失及混淆對圖形關係的掌握。再者，教科書甲未能提供充足的例子讓學生理解三角形的底與高的概念，容易令學生有以下的誤解，以為每個三角形只有一個底，一個高。其實三角形可有三對底和高，應多舉例以說明這點，避免學生有此誤解而引致他們未能靈活地找出三角形的底與高。教科書甲的例子甚至只是局限於在三角形內的高，而未有舉出一些在圖形外找出高的例子，以擴闊學生對三角形的高的理解。



- 單元5.17 體積（容量與體積，立方厘米、立方米，長方體體積，不規則立體的體積）

教科書甲與乙

一般學生都較容易把體積與重量之間的關係等同，以為體積大的物件也會較重，故利用例子讓學生探索及討論兩者關係是需要的。但教科書甲及乙卻沒有這類例子以釐清學生這方面的理解，且前者更多是利用水位來顯示物件的體積，會更容易令學生混淆。故我們建議利用小鉛球帶出物件體積小，也可以重；或比較發泡膠製物體及木塊，讓學生認識體積與重量之間的關係。

提到例子，我們也認為兩本教科書中所舉的例子種類太少，如教科書乙中只利用石頭及方塊粒作例子。我們建議應多以日常生活中的物件讓學生觀察及比較，以鼓勵學生把體積的觀念與現實生活結合。

教科書甲中主要用水位的高低來顯示物件的體積，容易令學生誤會體積就是容量。教科書乙的方法較可取，先帶出體積的基本概念，然後以排水法求體積，指出水位可顯示物件的體積，亦可鞏固學生對“體積即所佔的空間”的觀念。

小學六年級

● 單元6.6 角（角的比較、度、量角器的使用）

教科書甲

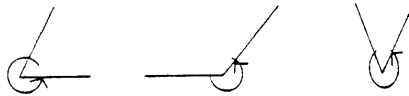
本書所繪製大部份的角都是由水平線畫出來的，只有以下兩種：



應該有不同類型的角讓學生量度會較佳，例如：



還有，只量度少於 180° 的角。而按照課程指引，應該同時學習量度大於 180° 的角度。例如：




另一方面，本書很清楚讓學生認識順時針方向和逆時針方向的角。

教科書乙

本書並沒有引介順時針及逆時針方向的角，不過卻有很多不同類型方向的角，也有大於 180° 的角及外角。

● 單元6.18 簡易測量（簡單平面圖、方位角）

教科書甲

在有關平面圖的教材方面，本書運用了太多類型的比例表示，例如1cm代表1m，比例1:100及比例尺m。學生初學時很難同時掌握這麼多的表示比例方法，能夠用1cm代表1m這表示方法已經足夠。

至於討論方位角方面，本書太著重學生根據指示而繪畫出位置，其實只需要簡單地依照方位角及距離表示出位置便足夠，無須做太多練習。而且有些練習也太複雜，例如：

P城在Q城的正南方20公里，R城在P、Q兩城的東面，距離P城24公里，距離Q城21公里。試繪出R城的位置，並量度和寫出R城在P城和Q城的方位。

這類問題可以作為難題求解，刺激學生思考，但不宜作為主要教材，逼使學生強記做法。

教科書乙

本書只用一種表示比例的方法(1cm代表1m)，學生便容易利用這比例尺繪畫課室或球場的平面圖。其他處理亦大致滿意。

小結

綜觀以上的分析結果，可以看到兩套小學教科書在處理「圖形與空間」的課題時，往往忽視了一些具體活動在建立學生的空間感（spatial sense）的價值，取而代之的是一系列書面方式的習題，要求學生「紙上談兵」地想像一些空間運作，比較或轉動他們在思維中建立的一些粗糙的空間模型或意象。這類幾何習題，一般來說都脫離小學生認知發展所達到的階段，學習起來會遇上一定困難，這是教師應該注意的。另外，在舉例方面，兩套教科書也不約而同地傾向利用一些典型的例子，卻忽視了由此可能導致的曲解或誤解（misconception）。例子的多樣化，令概念認識不致局限於某些典型例子上是有必要的，這點教師在教學時尤需警惕。總的來說，既然教科書內選材存在著這樣那樣的問題和毛病，教師在運用教科書於課堂教學時，應當有充分的預備，一方面要掌握課程綱要內容，另一方面應參考不同的教科書及數學資料，以便能夠針對學生的能力和興趣，對教科書所提供的材料作出合適的重組及增刪，則課堂教學質素會有所提高。當然，我們更希望教科書的作者們在教材編寫上，能不斷求進。

參考書目

吳重振 (1993)。數學教育。於黃顯華(編)《小學教育：課程發展》內，頁53-69。香港：商務印書館。

香港課程發展委員會 (1983)。《小學課程綱要——數學科》。香港：教育署。

黃家鳴、林智中、黃毅英 (1995)。香港小學數學教學現況的探討。《初等教育學報》，第五卷，第二期，頁11-17。

徵稿

《數學教育》刊載多樣化的文章。論述、短文、抽譯、課堂教學問題、教學上所遇到的數學問題等，只要能引起對數學或數學教育問題的注意，增加對問題之了解及擴闊該方面的視野，均無任歡迎。

來稿請投寄：

新界沙田香港中文大學課程與教學學系轉《數學教育》編輯黃家鳴先生收