

資訊融入六年級圓面積之教學

高雄市前金國小 謝麗雯、張齡之

壹、前言

一直以來，講到計算圓面積，學生就會說「半徑×半徑×3.14」，進一步問他，怎麼來的？學生的回答常是：「公式啊？」、「課本上寫的」、「阿…」…等等不知所以然的答案；除了一開始「課本」內容的介紹外，少有人提到這個公式的由來，學生也只記最後的結果以應付考試，有鑑於此，本教案的設計是期望孩子們透過推演、操作的方式去歸納、了解公式的由來，進而導出公式，使其能『知其然，亦知其所以然』，使成為永久記憶，而不僅止於背誦的短期記憶而已。

貳、教學設計

一、設計理念

九年一貫課程強調以學習者為主體，又處於高度文明化的世界中，數學知識及數學能力，已逐漸成為日常生活及職場裡應具備的基本能力。數學能力的養成是一個很複雜的過程，而且經常因人而異，因此任何單一的教本以及單一的教學法，都無法獨斷地兼顧各人的學習，甚至個人各時期的發展。所以希望配合各種教學媒材，提供學生多元的管道來學習。

本活動使用了「萬用揭示板」與「電子白板」兩種資訊科技輔助教學與評量，其目的在於協助教師輕鬆教學及幫助學生確實了解公式的來源與圖形的分解與合成。且使用電子白板能夠記錄學生的解題歷程，並透過同儕與教師的討論、與即時回饋，互相觀摩學習，培養學生批判思考、分析整合的能力。

二、教學年級：六年級

三、教學時間：2 節，共 80 分鐘

四、教學目標：

1-1 以半徑 r 為邊長之正方形估計圓形面積的上下限

1-2 以平方公分之方格板估計圓形面積的上下限

1-3 將圓形轉化為長方形導出計算圓形面積的公式

1-4 能應用圓形面積公式解決有關問題

五、對應能力指標

N-3-12 能對非直線形的平面區域，選定適當的正方形單位，估計其概略面積，並檢驗圓面積公式 (πr^2 , r 是半徑)

六、教材分析：

第六冊第一單元

認識面積、平方公分，能做面積的比較，及簡單圖形的平面鋪設。

第八冊第七單元

以個別單位描述面積，用乘法簡化長方形面積的點算，了解平方公尺與平方公分的關係與化聚，並能以中

圓面積

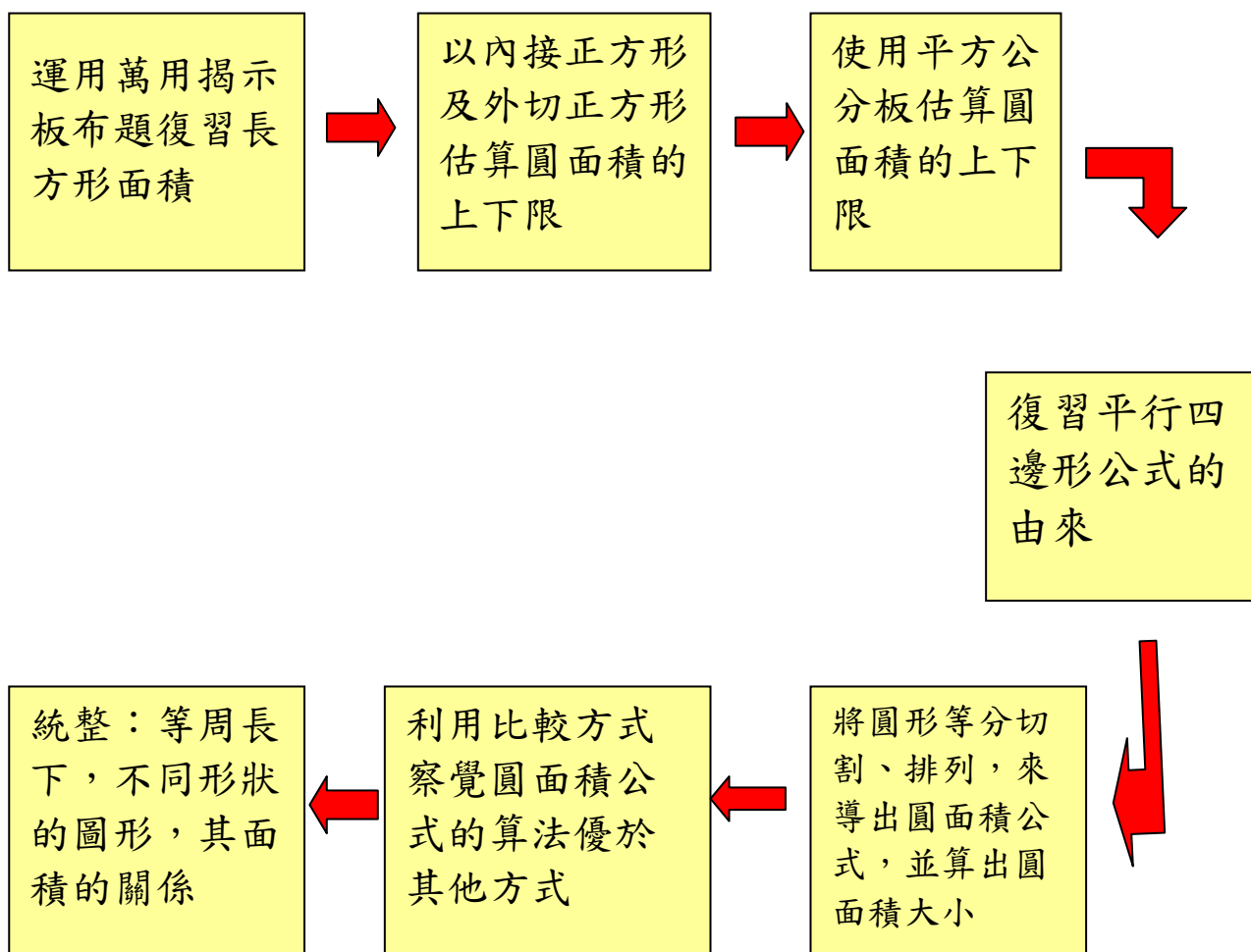
第十冊第四單元

平行四邊形、三角形、梯形面積求法及計算公式。

第十一冊第七單元

了解圓周長與直徑的關係，並認識圓周率，且能用圓周率和直徑求周長。

七、教學活動流程圖



參、教學活動

活動內容說明
<p>一、引起動機</p> <p>教師運用萬用揭示板布題復習長方形面積公式的由來。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>教師：大家說說看這是一個什麼圖形？</p> <p>學生：長方形</p> <p>教師：它的面積怎麼算？</p>

學生：長×高；4公分×3公分=12平方公分

教師：誰可以說說看，為什麼長方形的面積公式是長×高？

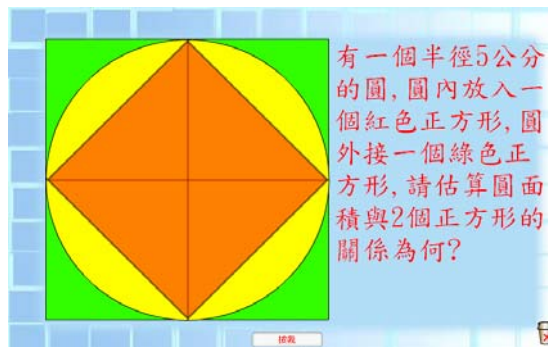
學生：可以把長方形切割

教師：我們可以以一公分為單位，將長分割成4個1公分，寬分割成3個1公分，這時我們可以看到(4×3)個1平方公分，這就是長方面積公式的由來。

二、發展活動

1. 以半徑5公分圓的內接正方形與外切正方形，估計圓面積大約是幾個以半徑為邊的正方形。

問題一：有一個半徑5公分的圓，圓內放入一個紅色正方形，圓外接一個綠色正方形，請估算圓面積與2個正方形的關係為何？



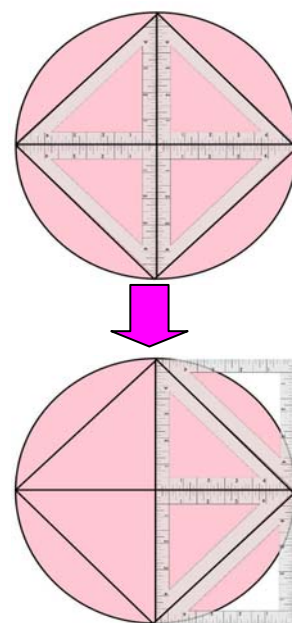
學生：圓面積比紅色正方形面積大，比綠色正方形面積小

問題二：把圖形拆開，先看圓形和內接紅色正方形。畫畫看，做做看，正方形面積大約為幾個兩股為5公分的等腰直角三角形？大約等於幾個邊長為5公分的正方形？面積是多少？

學生：4個，2個， $5 \times 5 \times 2 = 50$ （平方公分）

問題三：再看圓形和外接綠色正方形。畫畫看，做做看，正方形面積大約等於幾個邊長為5公分的正方形？面積是多少？

學生：4個； $(5 \times 5) \times 4 = 25 \times 4 = 100$ （平方公分）



問題四：由比較上面三個圖可以看出，圓面積會落在什麼範圍？

() 平方公分 < 圓面積 < () 平方公分

學生：(50) 平方公分 < 圓面積 < (100) 平方公分

2. 老師：上面的方法只能大約估計出圓面積，如果要更精確的知道圓面積的大小，還有什麼方法？

學生：使用平方公分板、剪貼……

老師：我們試試看使用平方公分板算圓形面積

布題：在萬用揭示板上揭示一個半徑 5 公分的圓，師生共同討論該如何計算該圓的面積。

教師：我們先來數數看，這個圓所佔完整的方格有幾格？不完整的有幾格？

學生：完整的有 60 格，不完整的有 28 格

老師：所以圓面積的範圍是 () 平方公分 < 圓面積 < () 平方公分

學生：(60) 平方公分 < 圓面積 < (88) 平方公分

3. 教師：大家想一想，我們用內接與外切正方形估計的圓面積範圍在哪裡？

學生：圓面積在「50」到「100」平方公分之間

教師：而使用平方公分板估計出來的圓面積範圍在哪裡？

學生：圓面積在「60」到「88」平方公分之間

教師：從這裡大家發現了什麼？

學生：估算出來圓面積的範圍縮小了

4. 教師：除此之外還有什麼方法可以將圓面積算得更精確？

學生：用公式算，用切割的方式……

教師：接下來我們就用切割的方式試試看

5. 利用博愛國小→數學園地→圓面積的遊戲網站

(http://www.paps.kh.edu.tw/flash/math/circle/circle_area.html)，

讓學生經由操作觀察圖形，試著將圓分成4、10、20、50、100等分，觀察其變化，把圓切成很多小扇形再拼在一起時，就會很接近一個長方形，來推論歸納圓面積公式。

教師：我們已經用過二種方法估計圓形的面積，現在我們要想辦法來算得更精確一些。

我們試試看切割法，先把圓切成4等分，排列一下，大家有什麼發現？

學生：4塊圖排起來，上緣和下緣各是一半的圓周，二個側邊都是半徑。

教師：那我們再切得更小塊一些，把圓切成10等分，排列一下，大家再看看和剛才有什麼差別？

學生：這次有點像平行四邊形，上緣和下緣還是一半的圓周，二個側邊還是半徑。

教師：那我們再切得更小塊一些，把圓切成20等分，排列一下，大家再看看和剛才有什麼差別？

學生：這次更像平行四邊形了。

教師：那我們再切得更小塊一些，把圓切成 50 等分，排列一下，大家再
看看和剛才有什麼差別？

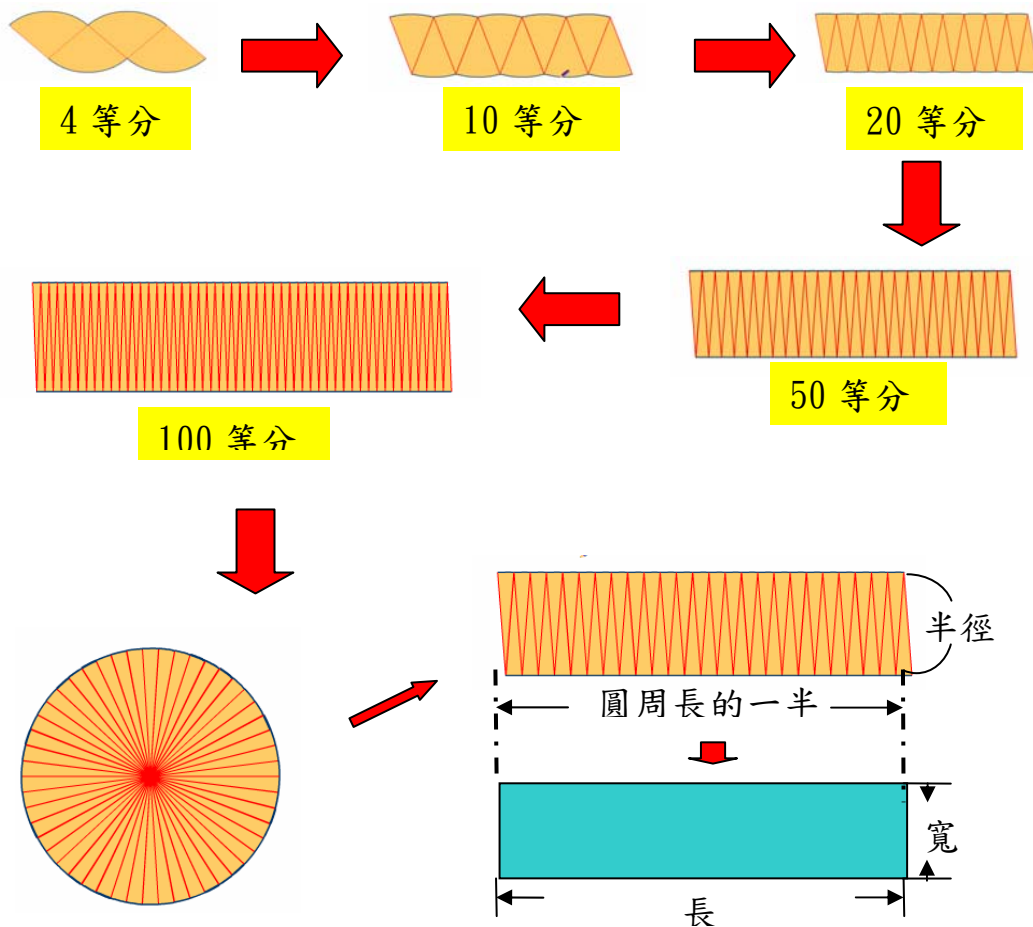
學生：真的變成平行四邊形了。

教師：那我們再切得更小塊，把圓切成 100 等分，排列一下，大家再看
看和剛才有什麼差別？

學生：好像變成長方形了。

那我們可以用長方形（長×寬）的公式來算圓形的面積了。

長就是這個圓形周長的一半，寬就是半徑。



【圓面積公式】

$$\begin{aligned} \text{圓面積} &= \text{圓周長的一半} \times \text{半徑} \\ &= \text{直徑} \times 3.14 \div 2 \times \text{半徑} \\ &= \text{半徑} \times \text{半徑} \times 3.14 \end{aligned}$$

【圓周長 = 直徑 × 圓周率】

【圓周率 = 3.14】

6. 利用圓面積公式算出半徑 5 公分的圓面積，與上節課利用平方公分板
估算出的面積是否相符？

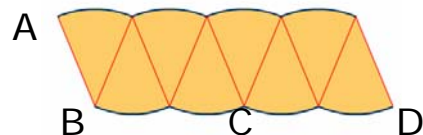
用公式算 $5 \times 5 \times 3.14 = 78.5$ (平方公分)

平方公分板估算 (60) 平方公分 < 圓面積 < (88) 平方公分
 → (60) 平方公分 < (78.5) 平方公分 < (88) 平方公分
 用公式算出來的答案在估算的範圍之內，所以是合理的

7. 如下圖，哪一段是原圖形的半徑？哪一段是原圖形圓周長的一半？

學生回應：AB 線段是半徑

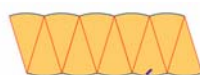
BD 線段是圓周長的一半



8. 請問以下 A、B、C、D、E，五個圖形哪一個圖形的面積比較大？是多少？為什麼？



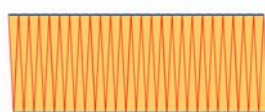
A



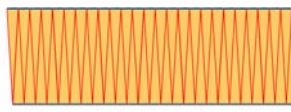
B



C



D



E

三、綜合活動一【圍出面積最大的圖形】

給學生一條長 60 公分的繩子，請各組圍成各種圖形（正方形、長方形、直角三角形、圓形），算算看，周長相同，哪一個圖形的面積最大？請各組分享。

	正方形	長方形	直角三角形	圓形
周長				
排序				
圖示				
面積				
排序				

～ 本節結束 ～

肆、教學成果

作業 & 學習單

第四組
組員: 17, 16, 13, 33, 8

誰能圍出最大的面積?

一條長 60 公分的繩子，請分別圍成「正方形」、「長方形」、「直角三角形」、「圓形」，算算看，它們的周長、面積分別是多少？

	正方形	長方形	直角三角形	圓形
周長	60cm	60cm	60cm	60cm
排序	—	—	一樣	—
面積	225cm ²	200cm ²	170cm ²	287.364cm ²
排序	2	3	4	1

● 哪一個圖形的周長最長?
— 一樣

● 哪一個圖形的面積最大?
圓形 > 正方形 > 長方形 > 直角三角形

組員: 15, 21, 22, 10, 32
組別: 第1組

誰能圍出最大的面積?

一條長 60 公分的繩子，請分別圍成「正方形」、「長方形」、「直角三角形」、「圓形」，算算看，它們的周長、面積分別是多少？

	正方形	長方形	直角三角形	圓形
周長	60cm	60cm	60cm	60cm
排序	1	1	1	1
面積	225cm ²	200cm ²	168cm ²	283.385cm ²
排序	2	3	4	1

● 哪一個圖形的周長最長?
— 一樣長

● 哪一個圖形的面積最大?
圓形 (圓形 > 正方形 > 長方形 > 直角三角形)

學生透過實際操作，了解在周長相等的條件下，所圍出的面積以圓形最大。

在課堂進行中，發覺讓學生將所圍出的圖形畫出來會更好，所以教案裡的學習單格式已略作修改。

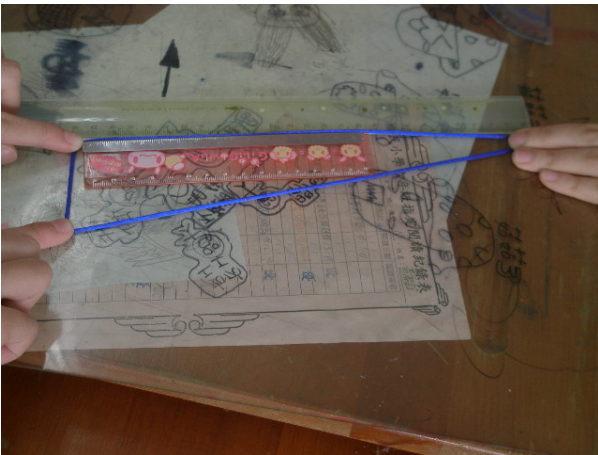


教學照片

學生利用附件實際操作



用電子白板進行教學



看我們多努力！
像不像……



伍、教學心得

一、麗雯老師教學心得

因為有教授的指導與面對面的討論、對話，在上這一單元前，對教材已非常熟悉，在對教學的流程以及學生該有的回應已有一定的準備下，上起來順暢無比，不僅對我自我迷思概念的釐清非常有幫助，也改變了我一直以來自我為中心的教學模式--常顧的了眼前，卻忘了隨時檢視前後關係的連貫與適切性。

學生上課的反應亦佳，在課程互動中，讓學生對圓面積公式有更深入的了解，覺得比平常課堂上的教學更活潑、更淺顯易懂，不再只是盲目的背誦公式；也讓學生了解公式非萬能，使用正確的估算仍能接近目標，所謂土法煉鋼，一樣能成功，數學算法非唯一，條條大路通答案。

做這份教學設計，前後修改多次，一次一次讓我的教學概念、程序愈加明確清楚，於學習單的設計上於實際操作後也略作修改，希能於下一次教學時更加得心應手，此次也讓我們師生經歷了堂不一樣的數學課！

二、齡之老師教學心得

本身的教學年段為低年級，從未教授過高年級課程。面對圓面積的教學，第一個想到的，就是直接套用圓面積公式，所幸在林教授及伙伴老師麗雯的指導協助下，從對教材的分析、了解，輔助教材的搜尋、製作，該用哪些措辭引導學生，到整個教學流程的設計，經過漫長時間的努力終於完成教案。

這份教案與傳統教學最大的差異在循序漸進的引導及資訊的融入，我們以電子白板取代傳統式的黑板、掛圖，並加入動態性的圖解及實際的操作，讓學生更深刻的了解公式形成的過程。

使用軟體設計課程，增加了黑板所不足的互動性，教師透過在電子白板上具體的切割、操作，將圖像變化過程精確的呈現；適時的引用數學網站的教材，彌補了因數量龐大，過程繁雜，手動操作無法一一呈現的部分，在布題方面也能做到隨機修改數字及字體大小適中，課堂進行的機動性及流暢性相對之下也

提高了不少。

雖然本身未實際參與教學現場，但我相信，經過我們精心的設計，學生必定能得到非常紮實的圓面積概念，也希望這種穩健的學習方式能對他們未來在數理方面的學習能有深厚的影響。

三、學生學習心得

- 我覺得用電子白板上課可以有圖片作為範例，而用課本上課有些題目沒有圖片，只能想像，很辛苦！有了電子白板，就不用忙著想像，而且上課時多了互動的效果。
- 我覺得用電子白板來上課與用黑板上課比較，既不會有對人體有害的粉筆灰，也不需要再在課前做一大堆的道具，我認為它是個很方便的道具。
- 用黑板、課本上課和用電子白板上課比較，我覺得用電子白板上課比較好，因為用電子白板上課還可以讓學生動手學習，這樣也會讓學生更喜歡上課，也可以讓學生了解得比較快。
- 可以實際看到東西的變化，不必自己去想像，還可以實際操作，比在教室上課好，有一些東西是無法在課本上看到的，而且這種上課方式也比較吸引我們。
- 用電子白板上課比較有互動性，我們可以實際操，而且有些是運用動畫來講解的，我們比較容易懂。上課的趣味性也增加了，不會感到枯燥。