

《數學奠基活動模組：三角形邊長的不等關係—國小四年級以上》

編號：_____ (由主辦單位填寫)

桌遊活動名稱：三角形密碼

設計者：前教育部中央團退休教師 林壽福、新北市秀峰國小教師 林美汝、

新北市深坑國中教師 洪于雅

壹、活動器材：

- 一、幾何扣條(競賽 4 人共用 1 盒，每盒扣條有 6 色，各 12 條，共 72 條)。
- 二、竹籤 1 組 (42 根，4 人共用)，長度搭配參考活動三。
- 三、不透明紙袋 1 個 (裝竹籤，4 人共用)。
- 四、不同色原子筆(紅藍) (每組 2 枝，同組兩人共用 1 枝同色筆)。
- 五、沙漏每組 2 個 (更替計時)。
- 六、計分表(競賽兩組 4 人共用 1 張)。
- 七、學習單(每人 1 張)。
- 八、學習回饋單(每人 1 張)。



貳、活動說明：

一、單元主題說明：

- (一)透過以「形」表徵「數」的「圍三角形」操作，發展「三角形邊長不等關係」之先備具體心像，以利相關正式課程之進行。
- (二)活動適於「三角形邊長不等關係」正式課程之前。
- (三)適用年級：(國小四年級以上)。

二、活動目標與核心概念：

- (一)任意選定 3 根扣條，每根當作 1 個邊長，探索「能圍成三角形」或「不能圍成三角形」時三邊長的關係。
- (二)能自然發現要組成三角形不變的鐵則(密碼)是：**兩短邊長的和一定要大於最長邊。**
- (三)核心概念：透由具體操作，直觀發展三角形三邊不等關係的幾何表徵心像。

參、活動流程：

一、活動一：三角形行(型)不行(型)(時間分配：20 分鐘)

(一)遊戲規則說明

1. 每組 4 人，採 2 對 2 對抗賽。(共用 1 盒扣條)

2. 猜拳決定順序。
3. 依序輪流任意取 3 根扣條，每根當作 1 個邊長。
4. 以沙漏計時 1 分鐘內，探索「能」或「不能」拼成三角形。(扣條須扣合)
5. 「能」拼成三角形，得 1 分；「不能」拼成三角形，得 5 分。
6. 同組兩人各取 1 組來操作。雙方確認無誤才計分。(※有爭議時，再由老師裁決。)
7. 玩到所有扣條配對(不得重複)組合完畢，則遊戲結束。
8. 遊戲結束後請勿打亂扣條配對組合，待回答底下問題後再拆。
9. 計算各自所得分數，並登錄於表中。累積得分高者獲勝。

(二) 我的發現：

1. 說說看，我是怎麼找到不能拼成三角形的三根扣條？請舉例(或畫圖)，並說明為什麼？
2. 說說看，我是怎麼找到能拼成三角形的三根扣條？請舉例(或畫圖)，並說明為什麼？

(三) 各組得分

隊伍	拼成三角形 (組數 × 1 分)	不能拼成三角形 (組數 × 5 分)	累積得分
A 組得分			
B 組得分			

二、活動二：我挑你拼(時間分配：25 分鐘)

(一) 遊戲規則說明

1. 每組 4 人，採 2 對 2 對抗賽。(共用 1 盒扣條)
2. 猜拳決定順序，輪流當關主。
3. 關主出題選定 2 根扣條，讓對手自選 1 根扣條。(選定後不能再更換)
4. 以沙漏計時 1 分鐘內，決定「能」或「不能」拼成三角形。(扣條須扣合)
5. 「能」拼成三角形，得 1 分；「不能」拼成三角形，得 5 分。
6. 同組兩人各取 1 組來挑戰對方。雙方確認無誤才計分。(※有爭議時，再由老師裁決。)
7. 玩到所有扣條配對(不得重複)組合完畢，則遊戲結束。
8. 遊戲結束後請勿打亂扣條配對組合，待回答底下問題後再拆。
9. 計算各自所得分數，並登錄於表中。累積得分高者獲勝。

(二) 我的發現：

1. 我贏的策略是什麼？

2. 說說看，已知兩扣條為紅色、紫色：
 - (1) 再找第三條而能拼成三角形，你覺得可以選擇哪一條？請說明理由。
 - (2) 再找第三條而不能拼成三角形，你覺得可以選擇哪一條？還有其他可能嗎？說說看，它們有什麼不同？

(三) 各組得分

隊伍	拼成三角形 (組數 × 1 分)	不能拼成三角形 (組數 × 5 分)	累積得分
A 組得分			
B 組得分			

三、活動三：三角形密碼 (時間分配：30 分鐘)

(一) 遊戲規則說明

1. 每組 4 人，採 2 對 2 對抗賽。(共用 1 套竹籤)
2. 任意從紙袋摸取 3 根竹籤，每根當作 1 個邊長。
3. 抽出 3 根後，決定更換否？提供可更換 1 根的機會，但更換一次得扣 1 分。
4. 以沙漏計時 1 分鐘內，完成「能」或「不能」拼成三角形之決定。
5. 未拼前，要先猜能不能拼成？猜中多加 1 分，沒猜中不加分。
6. 「能」拼成三角形，得 1 分；「不能」拼成三角形，得 3 分。
7. 雙方檢核確認無誤才計分。(※有爭議時，再由老師裁決。)
8. 玩 3 回合遊戲結束。
9. 遊戲結束後請勿打亂竹籤配對組合，待回答底下問題後再拆。
10. 計算各自所得分數，並登錄於表中。累積得分高者獲勝。

※〈教師道具準備〉：新竹籤規格展示如下，竹籤均不附註長度，每套共 42 條。

長度 (cm)	4	6	7	8	10	12	13	15
數量	6	7	7	4	4	4	6	4

(二) 我的發現：

1. 遊戲後，將**所有**竹籤的配對（包括自己和對手的）組合進行分類，我覺得最多可以分成幾類？舉例說明。
2. 我會用最簡單的話來描述上面分類大致的類型。
3. 我在此活動中抽出 3 根竹籤後，決定更換其中 1 根，我是怎麼選擇要更換哪一根的？舉例說明。

(三) 各組得分

隊伍	計分 回數	拼成三角形		不能拼成三角形		累積得分
		±1	組數 × 1 分	±1	組數 × 3 分	
A(A1,A2) 組得分	第一回					
	第二回					
	第三回					
B(B1,B2) 組得分	第一回					
	第二回					
	第三回					

(四) 總積分累計

隊伍	活動一	活動二	活動三	累積總得分
A 組得分				
B 組得分				

※附註：認識幾何扣條。

幾何扣條有 6 種不同尺寸各 12 根，每盒共 72 根：
橘色 5cm、紫色 7.07cm、綠色 8.66cm、黃色 10cm、藍色 12.24cm、紅色 14.14cm



肆、學習單：(15 分鐘)

發現「三角形密碼」的秘密

我們玩過「三角形密碼遊戲」，不管你剛才的比賽是輸或贏，接下來的學習單，可以參考剛才記錄的活動單，用心想一想，用自己的話完成此學習單，才是這個活動最完美的勝利者。加油喔！

我的姓名是：

1. 活動一遊戲中，已知兩扣條為紅色、綠色：
(1)再找第三條而能拼成三角形，你覺得可以選擇哪一條？請說明理由。
(2)再找第三條而不能拼成三角形，你覺得可以選擇哪一條？請說明理由

2. 活動二遊戲中，如果給你兩根橘色扣條，你最多能夠找到幾組不能排成三角形的例子？請具體說明扣條顏色和不能組合成功的原因？

3. 從袋中隨意抽出三根竹籤，未拼前，你腦中如何設想將用什麼方法判斷他們「能」或「不能」拼成三角形？理由是……

4. 藉由上面三個遊戲活動，我發現隨意挑三邊長要能成功構造一個三角形，不變的鐵則 (三角形密碼) 是……？

伍、設計想法與實驗心得分享

一、活動 1. 我的發現 (含參考解答) (有感學習，生生、師生共建)

1. 此套扣條 (不重複)：成功組合有 49 種，不成功組合僅有 7 種 (參簡報)。因為數量懸殊，學生會想方設法怎麼找到不成功的組合。(此訊息不適合在課堂中透漏給學生知道，否則會降低遊戲的趣味和探索欲望，但可作為課後探索挑戰的題材)。
2. 學生對於拼不成功的案例多數會使用：一樣長、撐不起來、凸不起來、扣不到或平行等用語；兩根短的壓下來會一樣長等。
3. 成功的案例學生多數會舉等腰三角形和正三角形 (兩色相同或三色相同)

二、活動 2. 我的發現 (含參考解答) (有感學習，生生、師生共建、診斷概念)

1. 參考答案：談贏的策略，學生只要說明合理都應給予肯定和鼓勵。例如從被考學生角度可能會說，因為是第 3 根，所以會選偏短一點的；我會盡量選橘色或紫色的，……。而從關主角度學生可能會說，所挑兩根偏長且長度接近的，這樣容易讓對方只能得 1 分。

※此活動會逼著學生得思考，怎麼贏的策略？如此一來，勢必思考第 3 根扣條和已知兩根長度間的關係。此題具有診斷學生對三邊長關係是否已經有感覺的功能？

2. 參考答案：

(1) 能：綠、黃兩色任舉 1 種皆可。

(2) 不能：只有紫色和橘色兩種答案可選擇，那一個先說皆可。理由如前面第一題所舉例。

※(1) 對於能拼成功的，學生會思考第 3 根要偏長，要比紫色還要長一些。

(2) 不能拼成功的有兩例：兩短邊長的和等於最長邊 (紫紫紅)，兩短邊長的和小於最長邊 (紫橘紅)。此題設計希望能引出這兩例，為第三個活動後的分類進行鋪路。

※學生在此活動探索和回答問題中，我們可觀察到：孩子能將知覺性操作活動轉換為概念性運思的證據。

三、活動 3. 我的發現 (含參考解答) (有感學習，生生、師生共建、診斷概念)

1. 本題旨在引導學生能歸納成三類：兩短邊長可能大於或等於或小於最長邊。教師此時可順勢介紹三一律，再以一個相類似的生活情境例子來鞏固學生的認知，例如甲、乙兩位學生比身高，要學生說說看可能情況有幾種 (A：甲比乙高或甲比乙矮或甲乙等

高)？另外，本活動設計也企圖讓學生感受到**再換一套不同規格**的竹籤，任意取三根要能(或不能)拼成三角形所需條件，和上面使用扣條**是一樣的**(將概念延伸朝向**一般化**作鋪陳)；且脫離前兩活動以相扣方式構造三角形，此處邊長不須重疊，是更近自然的設計。

2. 本題希望學生能將分類類型的描述簡化為：**大於或等於或小於**等三種關係，再次認知到三一律的存在。
3. 一般會說，我選擇更換**中間長度那根**，把它更換成更短的；如果有兩根長度接近，學生也可能說，我會選擇**長度和另兩根相近的**。此題可以觀察學生是怎麼選擇的，可以**診斷學生是否已經習得三角形三邊長的不等關係**之功能？即對三角形密碼有感覺了。(此題因應不同情況，答案可能有多種，只要學生說明合理，都值得讚賞和鼓勵。)

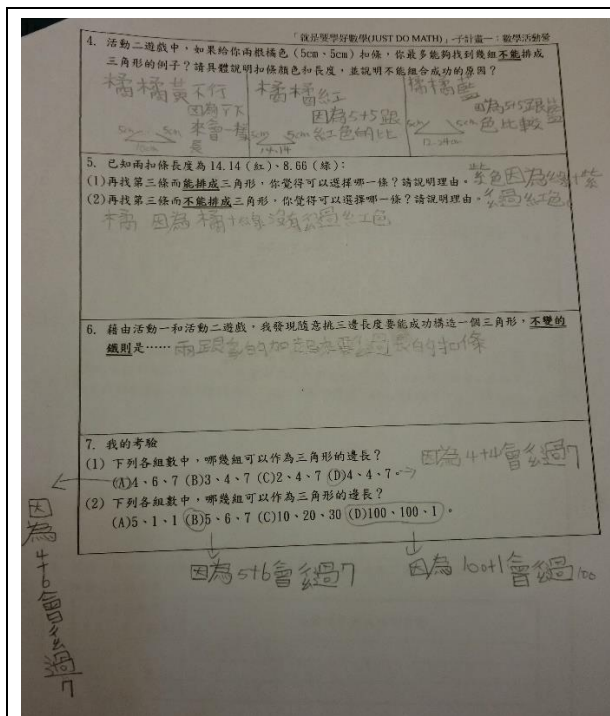
四、學習單(含參考解答)

1. (1) 答案有多組，任舉1例皆可。例如藍色，因為 $(藍+綠) > 紅$ 。
(2) 答案只有1根橘色符合。因為 $(橘+綠) < 紅$ 。
2. 最多有3種組合：**(橘橘紅)**、**(橘橘藍)**、**(橘橘黃)**。因為 $橘+橘 < 紅$ ， $橘+橘 < 藍$ ， $橘+橘 = 黃$ 。教學實驗顯示：學生可能說，紅色或藍色太長了，不可以拼。兩根橘色加起來跟黃色一樣長；壓下來一樣長。或者全以畫圖來表達。
3. 學生可能回答，比較兩短邊和最長邊哪個比較長。
※若學生這樣回答，老師可以繼續追問：
(1)為何是以「兩短邊的和」和「最長邊」作比較？
(2)如果我隨意挑兩邊，和第三邊作比較，你覺得怎麼樣？
這樣追問的用意，是想讓學生意識到上面的答案是最簡潔的。
4. 教學實驗學生回答：**兩短邊長的和一定要大於最長邊**。

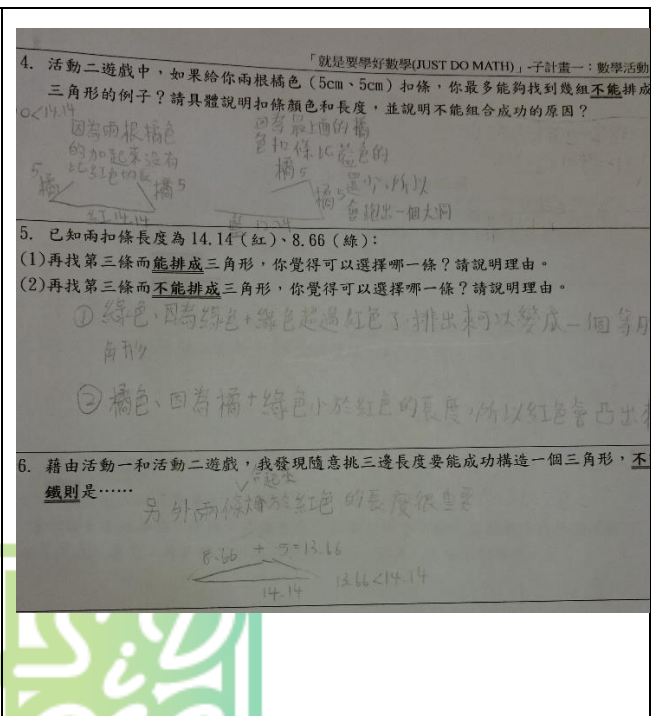
五、其他建議

1. 考慮城鄉學生有程度差異，以及對於扣條的熟悉度等問題，教師可以適度調配各活動的授課時間。
2. 活動三的竹籤裁剪可以使用學校的裁紙機，會比較方便快速。有老師反應用剪刀剪竹籤時會噴走，挺危險的：建議應使用較大且較利的剪刀，再適度控制一下力道，應該不危險才對。如果要使用吸管代替竹籤，建議找細一點的吸管，且具有重量不易滑動的為佳。
3. 對於有學生困惑：為什麼要拼「不能」的，平常都是要找成功才是對的；或者疑惑兩者得分高低為何相差這麼多？有老師不擅處理。建議：在第一個活動完後，不妨問問學生：「猜猜看為何老師在分數上會這樣設計——「能」拼成三角形，得1分；「不能」拼成三角形，得5分？」這是「物以稀為貴」的市場法則，學生應該會很有感覺！而因為桌上的扣條組合都還在，相信學生也很容易察覺數量上的差距頗大。

柒、附件一



此生（張生）作答精彩，最後能使用兩短邊長的和有否超過最長邊來進行推理。



第六題林生說，另外兩條合起來大於紅色的長度很重要。且輔以草圖說明。



該組學生認真玩遊戲模樣



此生將扣條排列比對，正在思考如何從中快速找出排不成三角形的組合。