

《數學奠基活動模組示例：數學建模_國小五年級以上》

編號：_____ (由主辦單位填寫)

桌遊活動名稱：終極密碼

設計者：高雄市十全國小教師 黎懿瑩、台北市興雅國中退休教師 林壽福

壹、活動器材：

一、終極密碼遊戲套組(每副牌可提供 4-5 人同時進行遊戲，若每 2 人組成一隊則可 8-10 人)

國小組 1~5 牌各有 8 塊、大點數牌 13~15 各有 4 塊，一共 52 塊。

國中組 1~5 牌各有 8 塊、大點數牌 18~20 各有 4 塊，一共 52 塊。

二、計算紙(每生一張)。

貳、活動說明：

一、單元主題說明：

(一)活動適於「能力指標 N-3-18(A-3-02)能由生活中常用的數量關係，運用於理解問題，並解決問題；7-a-06 二元一次聯立方程式求解」正式課程之前。

(二)適用年級：(國小五年級以上)。

二、核心目標：

(一)學生能夠針對一個真實情境，將它轉成數學問題(或數學模型)，再用數學的方法(或概念、規則)解決，最後還能回顧反思，進行檢驗並形成策略。

(二)核心目標：能運用先備的數量關係與概念知識，理解與解決遇到的情境問題。

參、活動流程：

一、活動一

示範與討論：

老師從混合的 A 組積木(或 A 組撲克牌)中，隨意抽 7 塊積木(或 7 張牌)，由小而大排列示範給全班學生看。請各小組討論 3 分鐘，可以用哪些關鍵性問題將這七張牌全部猜中，限定每組最多只能被問 4 個問題？

實際遊戲：

器材：數字朝下，各小組從 A 組積木(或撲克牌)隨意抽 7 塊；每人一張計算紙。

目標：利用關鍵提問，猜出對方全部牌的佈局。

規則：採小組對抗競賽（或一開始可以將全班分成四組對抗，啟發同儕學習能量及熟悉玩法。）

1. 每組抽 7 張牌，將牌從小到大、由左而右排列。
2. 問一個問題，讓對方回答一個「數字」，但不能針對某張牌問其數字是多少，任一個問題至少含兩張以上牌間的關聯才有效。
3. 被問方有相同數字的牌組兩組以上時，只需要回答對方一種數字即可。
4. 針對同一組最多只能提出 4 個（各組累積）不同類型的問題，且同類型問題問過不能再問。
※同類型的問題舉例：①重複最多的牌有幾張？②第 3 張以後重複的牌有幾張？③某重複的數有幾張？...這些都屬於問重複的數字有幾張。
5. 被猜中的數字要翻開讓別組看得見數字，猜錯則讓對方指定提問組翻開一張數字牌。
6. 問題的形式需要讓對方回答的是「數字」，如果違反此項也算違規，要自己翻一張牌。
7. 可以同時猜對方多個數字，但此時需要所有全對才算正確，只要有一不對就算不正確，對方不但不需要翻任何牌，猜的人要翻一張。

活動步驟：

1. 猜拳，由輸的組開始提問。
2. 每組每回向某一組提出 1 個問題，待對方回答完畢之後，提問組可以選擇猜牌或 pass。
3. 猜中可選擇繼續猜，或者 pass。牌全翻開者輸。最後按全翻開先後順序排定名次，最後翻開者贏。

反思與討論：

1. 玩過一輪，你認為哪些問題是好問題？這些問題能幫助你得到什麼線索？
2. 把問題分類，哪些問題應該算在同一類？

二、活動二

討論：

老師說明 B 組積木（或 B 組撲克牌）的混合方式，與全班學生共同討論：隨意抽 7 塊積木（或 7 張牌）可能會出現怎樣的組合？各小組討論可以用哪些關鍵性問題將這 7 張牌全部猜中？限定每組最多只能被問 5 個問題。

實際遊戲：

僅更換為 B 組牌，遊戲規則同活動一。但每組最多只能被問 5 個（各組累積）不同類型的問題，同類型問題問過不能再問。

反思與討論：

1. 如果只能選三個問題，你會選哪三個，有沒有先後順序？為什麼？
2. 具體舉一組數字，說明哪些關鍵問題幫助你比較快得到答案？理由？

三、實驗心得與教學建議

實驗結果

1. 國小四年級學童，採用：前三數相加、第四五數字相乘、最後兩數相減的策略，以三個問題完成活動一的比例不低。
2. 國小五年級學童，比較關心的問題是：兩數和差、某三數總和、比較大或最大的數，會想辦法確認怎麼切出區塊，會判斷可能有不同組合。如果要一口氣猜出活動二的7個數字，大約需要4個問題。這些學童還未學過質因數分解（六年級內容），因此較少出現問總乘積問題。
3. 國中七年級學生，我們觀察四個班學生表現，最常問的問題是：總乘積、總和、最大-最小、最大×最小、最大+最小、重複最多的有幾張、某兩數和或積等等。男生班更是靈活，經常運用總乘積資訊作質因數分解，來猜測對方可能的數字群佈局，且頻率相當高，再從中搭配其他問題，厲害的有時兩個問題的提問就解決了對方，尤其活動一玩第二輪就非常上手，而且小組間會互相學習彼此好的策略。

教學建議

1. 活動二的大數牌建議：國小可使用13、14、15；國中則使用18、19、20。
2. 面對不同的學生對象，要能彈性、開放，應機利導，不需過度干預與提示，學生自然會發展出自己的解決問題策略，最後再協助他們歸納與結構他們用到的數學知識即可。

肆、學習單

終極密碼學習單

1. 活動一中，如果最大－最小＝4，那麼我知道最大＝_____，最小＝_____；理由：_____。
2. 活動一中，如果最大×最小＝5，那麼我知道最大＝_____，最小＝_____；理由：_____。
3. 在活動一中，當告訴我兩數的和為6時，那麼這兩數可能為何？
4. 在活動一中，當告訴我兩數的乘積為哪些數字時，我可以立即猜出它們是哪兩數？（答案不唯一，盡可能多舉。）
5. 在活動二中，當告訴我兩數的差為哪些數字時，我可以立即猜出它們是哪兩數？（答案不唯一，盡可能多舉。）
6. 小明說在活動一中，當告訴我七個數的相乘積為180，接下來我提問該組：「非質數非合數的和為多少？」對方回答：「3」時。我能立即猜出對方七個數字的布局為何？請你寫出小明所猜中的正確數字群組。
7. 某組在活動一抽到的數字群為：1,1,3,3,4,5,5。請你只用兩個關鍵問題，就能正確指出對方數字群佈局。
8. 如果最大－最小＝18，如果最大＋最小＝22：我知道最大＝_____，最小＝_____；理由：_____。
9. 當 $\bigcirc + \square = 23$ ， $\bigcirc - \square = 15$ ：我知道 $\bigcirc =$ _____， $\square =$ _____。
10. 當 $\bigcirc + \square = 20$ ， $\bigcirc \times \square = 19$ ：我知道 $\bigcirc =$ _____， $\square =$ _____。
11. 請利用活動二出現的數字，設計一組你覺得最不容易被攻破的數字群（亦即會讓對手問超過五個以上的問題）。並說明你的理由。

伍、學習回饋：

我們玩過「終極密碼」單元的桌遊，度過了快樂的時光，現在請你用心想一想，「終極密碼」帶給你的感覺是什麼呢？你學了些什麼？請用自己的話寫下來。

(一)我的感覺是：

(二)我覺得最有趣的是：

(三)我還想要知道的是：

我的名字是：()

()年()月()日