

## 蝴蝶效應（亂中有序）——臆測活動學習單

**先備知識：**學生已經了解各種洗牌法的操作方式

**教學目標：**提供機會讓學生進行有目標的觀察、探索，進行臆測、造例，達成以下目標：

1. 透過具體物（撲克牌）之操作學習數學表徵
2. 促進逆推法、分析法思維發展
3. 理解函數之變換、合成與應用

**臆測路徑：**從溯因、類比、有限案例歸納所得

**適用對象：**七年級以上

**使用時機：**數學營隊

**教學建議：**資優學生佈題順序 1、9~14；一般程度學生佈題順序 1~5、9；需要較多引導的學生之佈題順序 1~2、6~9。

**活動設計：**

### 一、發想過程（執果索因）

過程中魔術師分別使用了五種洗牌法：彈洗（鴿尾式洗牌法）、手上洗牌法、小孩子洗牌法、不洗牌洗牌法、澳大利亞洗牌法，最後變出「紅心一條龍」來。若先不考慮彈洗（需要使用一點魔術技巧），請你試著回答下列問題：

1. 想一想！分別經歷手上洗牌法、小孩子洗牌法、不洗牌洗牌法和澳大利亞洗牌法後，變出「紅心一條龍」。猜猜看，這 13 張紅心原來的牌型會是如何？請詳明你的推論過程。
  
2. 如果解上題有困難，沒關係！我們先「以退為進」。想一想！若只使用上面任一種洗牌法，你能變出「紅心一條龍」來嗎？說明你的推論過程。
  
3. 上題方法適用於兩種洗牌法嗎？例如：先經歷不洗牌洗牌法，再利用澳大利亞洗牌法，請變出「紅心一條龍」，並詳明你的牌型要如何安排。（策略 2-4）

4. 如果以上題你解出之開始牌型，先經歷澳大利亞洗牌法，再用不洗牌洗牌法，你還能變出「紅心一條龍」來嗎？請解釋你的發現。(策略 2-4)

5. 再回溯到第一題，經歷四種洗牌法，試著再破解這個魔術，提出你的推論和整體的牌型變化。(策略 2-1)

6. 如果還毫無頭緒，不妨一步一步從結論（紅心一條龍）往前溯因，「澳大利亞洗牌法」之前牌型如何？可以藉助下表，記錄你推論後的牌型變化。

※表中編號係指撲克牌牌面朝上時，從頂牌至底牌的順序。

(一) 澳大利亞洗牌法後（一條龍）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(二) 澳大利亞洗牌法前

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

7. 承上題，再往前溯因：「不洗牌洗牌法」前牌型如何？「小孩子洗牌法」前牌型又如何？

(三) 不洗牌洗牌法前

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(四) 小孩子洗牌法前

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

8. 再往前溯因：「手上洗牌法（第 3 次）」前牌型如何？「手上洗牌法（第 2 次）」前牌型如何？「手上洗牌法（第 1 次）」前牌型如何？

(五) 手上洗牌法前（第 3 次）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(六) 手上洗牌法前（第 2 次）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(七) 手上洗牌法前（第 1 次）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

9. 請你設計一個新魔術。經歷你設計的兩種新的洗牌法後，變出「一條龍」來。(策略 2-4)

## 二、澳大利亞洗牌術延拓

10. 透過上面的方法，你能利用 13 張紅磚牌和 13 張梅花牌，經歷澳大利亞洗牌術，洗出 2 條龍嗎？

(按：紅心—梅花序) 請詳明你的推論過程。(策略 2-3)

11. 請你利用黑桃 1、2、3、4、5、6、7、8，從頂牌至底牌（面朝下），點數遞增。觀察持續經過澳大利亞洗牌術後牌型的變化，藉由下表填答，請寫下你的臆測。(策略 2-3)

初始順序	1	2	3	4	5	6	7	8
1 次洗牌後								
2 次洗牌後								
3 次洗牌後								
4 次洗牌後								

12. 你怎樣檢核上題的發現是正確的？

13. 若換成用同花色一組 13 張牌，例如黑桃 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、J、Q、K，從上到下（面朝下），會和你在上題臆測得到的結論相同？或者不同？藉由下表填答，請寫下你的臆測。（策略 2-1、2-3）

初始順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K
1 次洗牌後													
2 次洗牌後													
3 次洗牌後													
4 次洗牌後													

14. 透過上題臆測發現，你能設計一個魔術戲法，在經過  $n$  次洗牌後，準確說出第  $n$  張牌是哪一張牌嗎？