

魔數空間

校名：明義國中

指導老師：謝東興 林慧瑜

一、旨趣：

利用魔術表演的吸引力，引起觀眾的好奇心，並在破解魔術的過程中，學習觀察和分析問題，最後能將平時所學的數學概念用來解決問題並靈活應用。

二、使用器材：撲克牌、自製骰子、保麗龍球

三、活動過程：

全部共有四個關卡，可依觀眾的年紀程度選擇所欲挑戰之關卡。

(一) 關卡一 井字遊戲(空間版)：

遊戲規則與井字遊戲類似，與關主比賽，誰在空間中先連出 3 條線者則勝出。

(二) 關卡二 摸牌術：

1. 表演者將一副牌隨意分成兩疊，並將這兩疊牌盡情洗亂。
2. 請觀眾任選一疊中的一張牌，並記住那張牌的花色及點數。
3. 請觀眾將所選的牌放入另一疊中，並將牌盡情洗亂。
4. 這時表演者能正確找出這張牌是什麼。
5. 將整副撲克牌交給觀眾觀察並破解其利用之數學原理。

(三) 關卡三 聽牌術：

1. 將 52 張牌背面朝上，請觀眾隨意抽出一張牌，並記住那張牌的花色及點數。
2. 這時表演者只要用聽的就能知道那張牌是什麼了。
3. 將整副撲克牌交給觀眾觀察並破解其利用之數學原理。

(四) 關卡四 心魔：

1. 有三顆(或五顆)神奇的骰子，每一面都寫著一個三位數字。
2. 可以將骰子交由觀眾檢查。
3. 請觀眾隨意擲出這三顆(或五顆)骰子。
4. 比賽誰將擲出的三個(或五個)數字加起來，看看誰快。
5. 將骰子交由觀眾觀察，必要時可從旁引導發現規律及概念。

四、活動啟示(原理探討)：

(一) 關卡一 井字遊戲(空間版)：

將平面的井字遊戲在空間中進行，其變化性也因此變多，亦可培養 Gardner 多元智慧中的空間智慧，訓練觀眾集中注意力，並利用邏輯思考去解決空間問題。

(二) 關卡二 摸牌術：

事先利用「分類」將牌分成兩堆，所以觀眾任意抽出一疊牌中的一張插入另一疊牌中，關主也就能按照當初的「分類」辨識出那一張牌了。

「分類」的方式有很多種，可利用簡單的紅色牌一堆，黑色牌分另一堆，也可利用奇數、偶數的觀念去分類，或者也可用質數、合數的觀念去分類... 等方式。

(三) 關卡三 聽牌術：

魔術的關鍵在於事先將整副牌，按照等差數列的規律排好，並且花色也以一定的規律排列。舉例來說，花色由左至右按黑桃、紅心、方塊、梅花的順序，再按 A、6、J、3、8、K、5、10、2、7、Q、4、9、A... 的點數順序排好；亦即黑桃 A、紅心 6、方塊 J、梅花 3、黑桃 8... 等排好。

(四) 關卡四 心魔：

三個骰子每一面都有數字其不同組合共有 $6^3=216$ 種，同理五個骰子每一面都有數字其不同組合共有 $6^5=7776$ 種之多，所以如何能在數秒鐘之內算出總和呢？

以三個骰子那組來做說明：首先觀察，對同一個骰子來說，每一面上的十位數字都是相同，而且每一面上的個位數字和百位數字和也都相同；所以無論觀眾如何投擲，所得到的三個數，其十位字一定是 4、7、9 各出現一次，另外其百位數字和個位數字的和也一定是 11、7、10 各出現一次。

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| | 645 | | |
| 546 | 249 | 447 | 348 |
| | 744 | | |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| | 374 | | |
| 275 | 176 | 671 | 473 |
| | 572 | | |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| | 595 | | |
| 298 | 496 | 991 | 649 |
| | 793 | | |

將三個骰面上的數記為：

| | | |
|-------|-------|-------|
| a_i | b_i | c_i |
|-------|-------|-------|

 其中 $i=1、2、3$ ，

且 $b_1+b_2+b_3 = 20$

$$(a_1 + c_1) + (a_2 + c_2) + (a_3 + c_3) = 28$$

令 $C=c_1+c_2+c_3$ ； $A=a_1+a_2+a_3$

可推知 $A=28-C$

利用直式運算，如下

| | | |
|-------|-------|-------|
| a_1 | b_1 | c_1 |
| a_2 | b_2 | c_2 |
| a_3 | b_3 | c_3 |

+) _____

| |
|-----|
| C |
|-----|

| | |
|-----|-----|
| 2 | 0 |
|-----|-----|

| |
|-----|
| A |
|-----|

| | |
|---------|-----|
| $A + 2$ | C |
|---------|-----|

將 $A=28-C$ 代入，即

| | |
|----------|-----|
| $30 - C$ | C |
|----------|-----|