

《數學奠基活動模組：對稱圖形_國小五年級》

數學魔術名稱：旋轉乾坤

設計者：台北市興雅國中 林壽福老師、屏東縣琉球國中 陳梅仙老師、

台北市興雅國中 吳如皓老師

壹、活動器材：

- 一、撲克牌每人1副（採分組競賽方式上課，每組4人）。
- 二、學習單(每組4張)。
- 三、學習回饋單(每組4張)。
- 四、小鏡子（每組2面）

貳、活動說明：

一、單元主題說明：

- (一)透過直觀，為撲克牌做圖案分類、比較，發展「線對稱、點對稱圖形」之先備具體心像，以利相關正式課程之進行。
- (二)活動適於「線對稱與點對稱圖形」正式課程之前。
- (三)適用年級：（國小五年級，亦可以於國中七年級以上實施）。

二、活動目標與核心概念：

- (一)在不考慮每張牌左上角和右下角數字，僅觀察中間圖案部份，嘗試為撲克牌圖案做分類、比較。
- (二)觀察被歸為「同一類型的圖案」，具有什麼共同的特徵，並試著憑感覺為它們作命名。
- (三)核心概念：發展線對稱與點對稱圖形的操作性幾何表徵心像。

參、活動流程：

一、魔術活動：(老師找一名同學當觀眾，示範魔術並串聯提問，其他學生觀看聆聽)

- (一)拿出一副撲克牌，展開給觀眾檢查，是一副正常牌。
- (二)面朝下撥牌，讓觀眾從中任選1張牌，例如梅花5。
- (三)請觀眾記好該張牌的花色和點數。(秘訣：當觀眾在看牌和記牌當下，趁藉機將手中的牌旋轉180度。)
- (四)接著請觀眾隨意將牌插進牌堆中。
- (五)魔術師將牌洗亂，包括使用印度式洗牌法和鴿尾式洗牌法（即彈洗）。(秘訣：牌洗得越均勻越容易成功，因為如果僅出現1張左右對稱牌或2張方向顛倒的左右對稱牌，就難以辨識關鍵牌是哪一張了。)

(六)魔術師聲稱能「感應撲克牌所散發出來的特異能量」。

(七)接著翻開 12 張牌，排成 4x3 方陣，以手掌在上方作感應狀，並口唸咒語。

(八)重複步驟七，每一輪都翻開 12 張牌，直到梅花 5 出現才停止。

魔術師用手指著梅花 5 說，你的牌就是這張對吧！

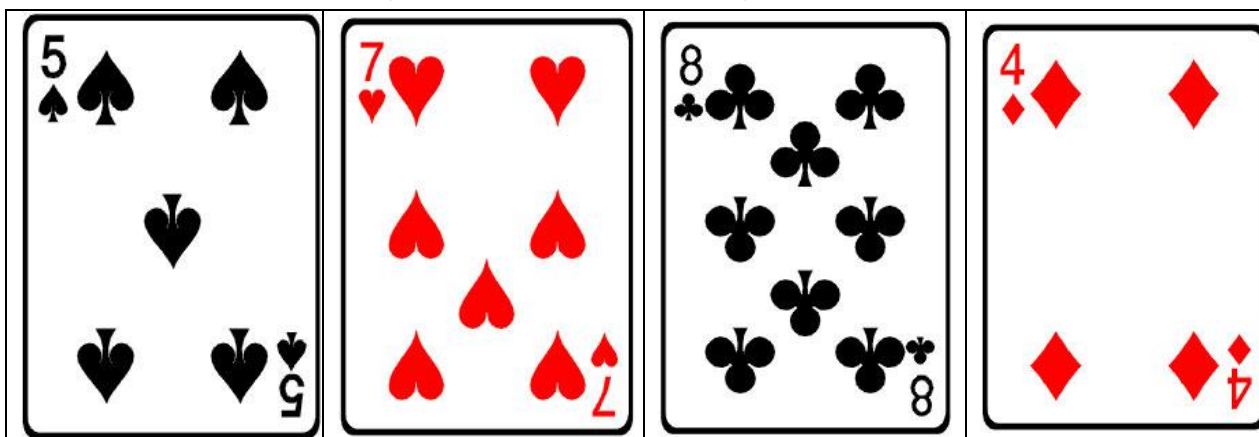
成功完成魔術表演!!!

●關鍵提問與追問：(魔術表演完後，不直接進行破解，先鼓勵學生問問題)

1. 若魔術要成功，你覺得老師需要掌握哪些訊息？(通常學生會看得目瞪口呆，莫名其妙，不知道從何問起?)
2. 老師可以鋪設底下另一個相關的小魔術，啟發學生問問題和發現關鍵處：

老師從牌堆中隨意拿出 4 張撲克牌放在桌上，轉身(或蒙上眼睛)，接著請一位觀眾，選擇一張牌把它上下顛倒過來，老師轉身(或解除面具)後，聲稱能「感應撲克牌所散發出來的特異能量」，從而確定哪一張牌被旋轉了 180°。

仔細觀察一下，不靠魔術，你也能找出哪張牌被顛倒過來嗎？為什麼？



二、活動設計與原理說明

●活動設計

- (一) 關鍵處在於撲克牌旋轉 180° 後（在不考慮每張牌左上角和右下角數字，僅觀察中間圖案部份），可以分成兩類型，左右（或垂直）對稱（線對稱之一種）和點對稱。若再細分，則可以分成三類，點對稱中還同時包括了一種既是左右對稱也同時具備上下（水平）對稱類型，例如方塊 4。對於後者（旋轉 180° 後不可辨識的牌）之細緻分類上，在實際教學現場我們觀察學生有幾種分類方式：(1) 分成人頭牌和非人頭牌兩類；(2) 分成紅色和黑色兩類；(3) 從中間畫一條線，此線與圖形有相交或沒相交兩類。因為上面這三種分類法都不是我們要的目標，而線對稱又稱為鏡像對稱，可以透過折疊或鏡像讓學生發現圖形特性，因此我們建議可以提供學生小鏡子，來啟發他們靈感鋪陳這個遊戲活動。
- (二) 表演前老師先將撲克牌分成「左右對稱和點對稱」兩類，一般牌子的撲克牌會有 22 張左右對稱牌（不同牌子此數量上可能稍有出入）。將 22 張左右對稱牌安排在上半堆中，其餘牌均勻分散在下半堆中。魔術師首先展牌給觀眾檢查，很正常的一副牌，接著面朝下慢慢一張一張撥牌，請觀眾抽一張牌，絕大多數觀眾會在上半堆中就選擇一張走。有一個技巧可以逼迫觀眾在上半堆中選牌：當牌快撥到一半時，魔術師此時可以說「沒關係！我很有耐性的。」然後將牌合起再重新開始，慢慢一張一張撥牌，此時觀眾因為有時間壓力，定會快速選擇一張，魔術師就達成目的了。這是魔術界常用的「強迫選擇法」。接著不管是使用印度式洗牌法或彈洗，只要維持同方向小心洗牌，整副牌是不會被洗亂的，因此很容易辨識出被旋轉 180° 的牌。
- (三) 一般程度學生在老師進行完第二個小魔術後，便會受到啟發，發現關鍵所在。此時，老師不要完全破解魔術，先讓學生回座位，每人就手邊的撲克牌作分類和命名遊戲，利用小組競賽方式，增加學習趣味和引發學生主動思考。

肆、實際遊戲。(安排同學 3~4 人一組)

一、遊戲記錄單

【第一關】在不考慮每張牌左上角和右下角數字，僅觀察中間圖案部份，請以第二個小魔術你的辨識方法為分類依據，將整副撲克牌作分類，並說明你的分類依據？(小組每正確歸類 1 張牌就得 1 分，分類理由合理者再多加 2 分。)

【第二關】在不考慮每張牌左上角和右下角數字，僅觀察中間圖案部份，開放讓你作分類，請以更細緻方式將整副撲克牌分成 3 類，並說明你的分類依據？(小組每正確歸類 1 張牌就得 1 分，分類理由合理者再多加 2 分。提示：可以利用桌上的鏡子，放在圖案上操弄之，來啟發自己的分類靈感。)

二、我們這組合計總得 分：

伍、學習單：

發現「旋轉乾坤」的秘密

我們玩過「旋轉乾坤」魔術後，只要再勤加練習，並且找機會勇敢地『秀』一下，你就是一位小魔術師了。接下來的學習單，將考驗我們能否『智勇雙全』？用心想一想，用自己的話完成此學習單，你會是這個活動最完美的學習者。加油喔！

我的姓名是：

(一) 作答完第二關題目後，請你描述一下三類撲克牌圖案各自的特性？試著為每一類作命名，並說明你的理由或感覺？

(二) 下列 52 張牌中，在不考慮每張牌左上角和右下角數字，僅觀察中間圖案部份，哪些撲克牌在旋轉 180° 後，映像恰好等同於原來圖案？

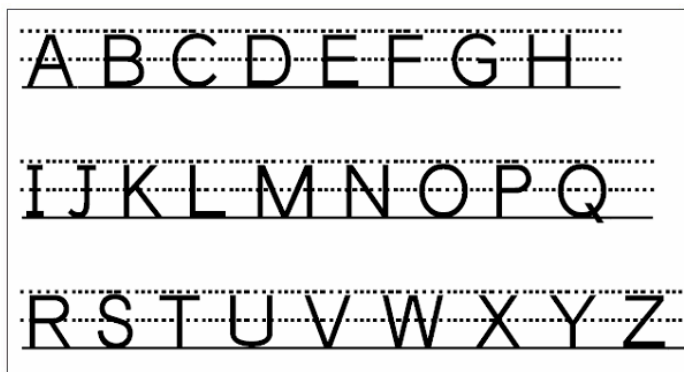
												
												
												
												

(三) 下面這一系列圖形有一個空格，你覺得應該填上什麼？

(四) 請利用你在上面的分類和命名標準，試著盡力將 26 個英文字母作歸類，並說明理由？



(五) 我發現這個活動的「秘密」還有……

答：

陸、學習回饋：

我們玩過「旋轉乾坤」魔術，度過了快樂的時光，現在請你用心想一想，「旋轉乾坤」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。

<p>(一)我的感覺是：</p>
<p>(二)我覺得最有趣的是：</p>
<p>(三)我還想要知道的是：</p>
<p>我的名字是：()</p>

104年()月()日