

活動名稱：魔幻「鏡」界~魔鏡三部曲

校名：陽明國中【攤位編號：B124】

指導老師：柯瑞龍、謝甫宜、陳宏清、翁郁凰

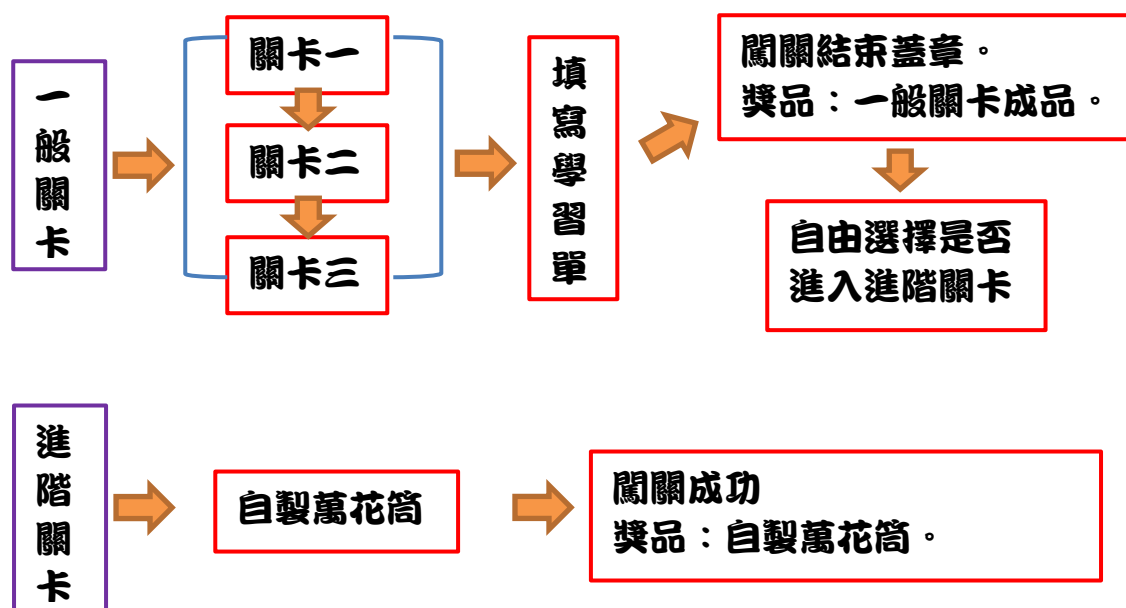
科學家族
Science

一、活動對象：本市學生及一般民眾

二、流程編排：

上午	活動內容	下午	活動內容
8：30~9：00	攤位準備	12：00~13：00	中午休息
9：00~9：10	Show time	13：00~14：00	自由闖關
9：10~10：20	自由闖關	14：00~14：10	Show time
10：20~10：30	Show time	14：10~15：20	自由闖關
10：30~11：40	自由闖關	15：20~15：30	Show time
10：40~11：50	Show time	15：30~16：00	自由闖關
11：50~12：00	自由闖關	16：00~	撤場

三、闖關流程



四、關卡內容

關卡一：終極密碼

1. 旨趣：挖~~這個萬花筒的影像不用轉動就會自己變化，許多顏色在裡面變來變去，好像一朵有生命的花朵一樣，數數看這朵花總共會變成幾種顏色呢？
2. 活動器材：自製萬花筒、學習單。
3. 活動流程

- (1) 將萬花筒正轉、反轉數次仔細觀察內部的顏色變化。
- (2) 試著將裡面的顏色計算出來，並完成學習單。

4. 原理探討

萬花筒，一種光學玩具，將有鮮艷顏色的實物放於圓筒的一端，圓筒中間放置三稜鏡，另一端用開孔的玻璃密封，由孔中看去即可觀測到對稱的美麗圖像。1817年蘇格蘭科學家和發明家大衛·布儒斯特爵士發明萬花筒。

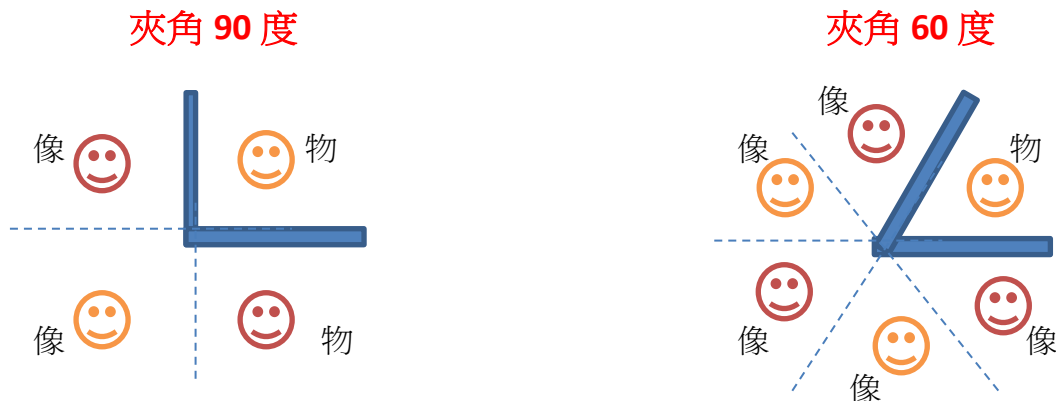


說明：將萬花筒轉向後，甘油內部的色塊就會緩慢掉落或上升，在萬花筒內就會觀察到不斷變化的圖案，依照每次掉落的順序不同，花樣的變化方式也不一樣。

關卡二：多重空間

1. 旨趣：挖~~我製作了多重空間了！試著將鏡面組合調成不同的角度，看看會產生製作出幾個空間。
2. 活動器材：鏡子兩面、學習單、量角器
3. 活動流程
 - (1) 使用鏡面組合調成各種不同的角度。
 - (2) 完成學習單的內容即可過關。
4. 原理探討

鏡子可以將光線反射到我們眼睛，所以我們就可從鏡中看到反射過來的象，透過兩面鏡子的重複反射，可以產生許多的像，鏡子的夾角會影響反射的次數，鏡中產生的像也會有限制。

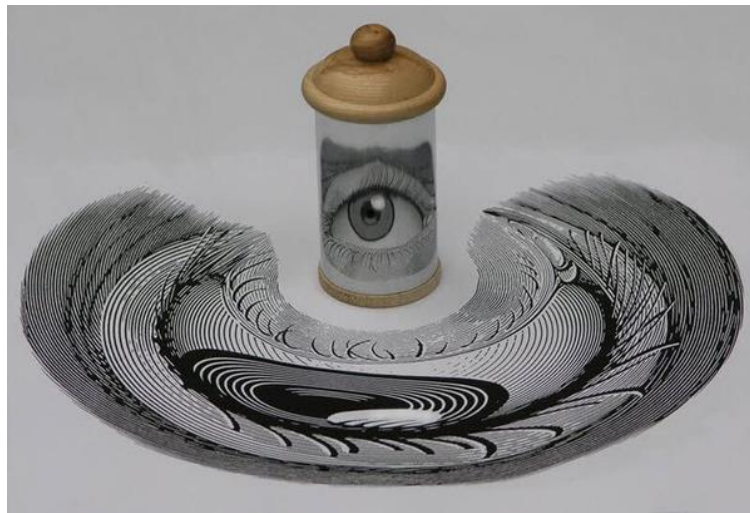


關卡三：扭曲世界

1. 旨趣：咦？怎麼會有哪麼奇怪的圖樣，別擔心，只要用神奇的曲面鏡，調到適當的曲度，扭曲的圖案就會現出原形啦！
2. 活動器材：歪斜圖卡、軟鏡
3. 活動流程
 - (1) 從籤筒中隨機抽一張圖卡。
 - (2) 將軟鏡扭曲到適合的曲度。
 - (3) 將顯示在軟鏡上的圖樣記下來並完成學習單。

4. 原理探討

曲面鏡會將原本正常的圖案扭曲，變成滑稽的圖樣，我們反其道而行，利用電腦軟體將原本正常的圖案先扭曲成滑稽的樣子，再透過曲面鏡還原。



關卡學習單

關卡一

- () 1. 萬花筒主要是利用光的哪一種原理，而產生各種不同的變化呢？ (A) 光的反射 (B) 光的折射 (C) 光的繞射 (D) 以上皆是
- () 2. 萬花筒中共可看到幾種顏色的變化？ (A) 3 種 (B) 4 種 (C) 5 種 (D) 6 種。

關卡二

- () 3. 兩鏡面夾角 60 度，共可產生幾個像？ (A) 4 個 (B) 5 個 (C) 6 個 (D) 7 個。
4. 承上題，其中有 _____ 個像是左右相反，有 _____ 個像是左右相同。

關卡三

5. 您抽到的歪斜圖樣復原後是甚麼圖形？答： _____
6. 答對第 5 題後，可以獲得一組密碼，解開密碼打開寶箱，即可獲得進階關卡門票，製作進階版萬花筒。

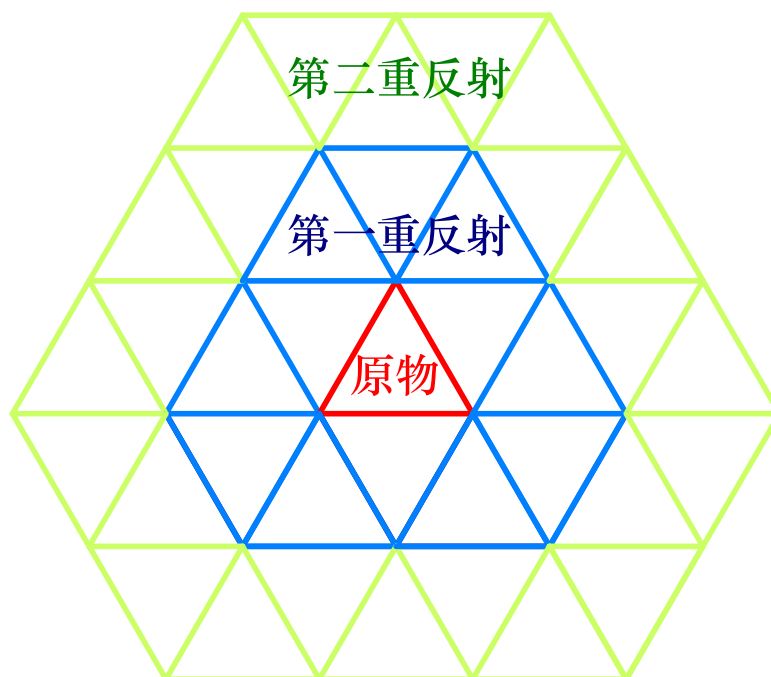
以上皆答對者可挑戰進階關卡，成功者有更精美的獎品喔！

進階關卡

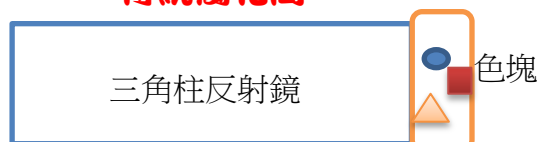
1. 旨趣：體驗完了以上關卡，是不是還意猶未盡呢？接下來可以利用簡單的工具，自己製作一個神奇的萬花筒！
2. 活動器材：PVC 鏡片、美工刀、彈珠、快乾膠
3. 活動流程
 1. 領取闖關學習單及器材後開始闖關。
 2. 解出進階學習單的題目。
 3. 依照指示完成神奇萬花筒，闖關即可成功。
4. 原理探討：

萬花筒，一種光學玩具，將有鮮艷顏色的實物放於圓筒的一端，圓筒中間放置三稜鏡，另一端用開孔的玻璃密封，由孔中看去即可觀測到對稱的美麗圖像。1817 年蘇格蘭科學家和發明家大衛·布儒斯特爵士發明萬花筒。

如下圖，中間的原物經過三面鏡子重複反射後，就會出現無限多的反射物。



傳統萬花筒



利用內部色塊滾動以及三角柱反射鏡造成多重反射的花樣，內部的花樣受限於色塊樣式仍然可以找出其規律。

改良版萬花筒



利用彈珠將外部的景象投射到內部，內部的景象再經過內部梯形柱反射，圖樣除了重複之外，還有大小之分，層層分明，就好像一朵美麗的花朵一樣。

五、定時展演活動(Show Time)

Show Time 1：發現台灣

光線經光柵會產生干涉與繞射現象，本活動以附有台灣或其他的光柵圖樣，採用「利得板」與「手指燈」提供學員觀察不同色光，檢視哪一些色光會產生色散現象或單色光。配合本活動所設計的「創意萬花筒」觀察臺灣或其他光柵圖樣即可呈現具有層次而窮窮無盡的臺灣光彩。

核心概念學習：光柵、折射、色散、干涉與繞射

Show Time 2：彩色光影

本活動以上述「利得板」與「手指燈」所產生的不同色光照射障礙物，形成有趣又具有豐富多彩的影子，配合本活動所設計的「創意萬花筒」，提供來本攤位闖關的學員們觀察這些形形色色的圖樣，以及學習全影與半影概念，進一步探索彩色光影產生的機制。

核心概念學習：彩色光影、影子、全影、半影

Show Time 3：天球水透鏡

採用「天球」設計「水透鏡」教材，本活動中的水透鏡之焦距會因天球加入不等水量而改變，也會產生不同折射效果，配合本攤位活動主旨設計「巨型萬花筒」相得益彰，可形成神奇有趣又多層次的圖樣。

核心概念學習：天球、水透鏡、焦距