

高雄市立三民國中 109 學年度科學園遊會活動實施計畫

活動名稱：【光の魔幻嘉年華】

指導老師：許景喬、柯翠菱、鄭佩宜、郭芊汝師

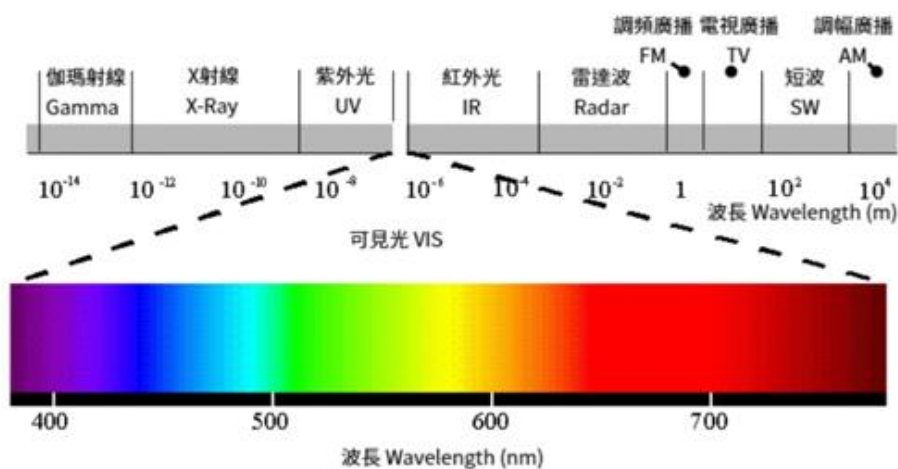
編號：【A419】

壹、旨趣

早晨當我們緩慢睜開眼睛時，映入眼簾的可能是一片灑落的陽光，「光」之於我們的生活息息相關，就跟空氣一樣重要，但你對他的瞭解有多少呢？

「光」其實是一種電磁波，有不同的頻率及波長，我們可以將光分成平常看見的「可見光」，以及看不見的「不可見光」，如：紫外線、紅外線..等。這些不同波長的光在生活中有什麼樣的應用呢？

比如說紫外光(UV)對為害人體的細菌、病毒、微生物...等，有很好的消毒殺菌作用。其殺菌原理是細菌、病毒.....等單細胞微生物，經紫外線 (UV)照射，直接破壞其生命中樞 DNA (去氧核糖核酸)及 RNA (核糖核酸) 的結構，使得構成該微生物體的蛋白質無法形成，因而立即死亡或喪失繁殖能力。又或者像紅外線治療器，包含了近紅外線及遠紅外線治療器，兩者差異在於光源為不同的波長區段，但基本原理都是利用紅外線（頻率約 700 nm 到 50000 nm 的光線）的熱輻射能量來照射體表(約為 40°C~45°C)，以輻射能的熱效應來加溫人體局部皮膚表面和淺層肌肉與血管，達到改善局部血液循環、舒緩肌肉疲勞及痠痛等目的。



左圖為紫外線消毒鍋



右圖為醫療用紫外線消毒燈

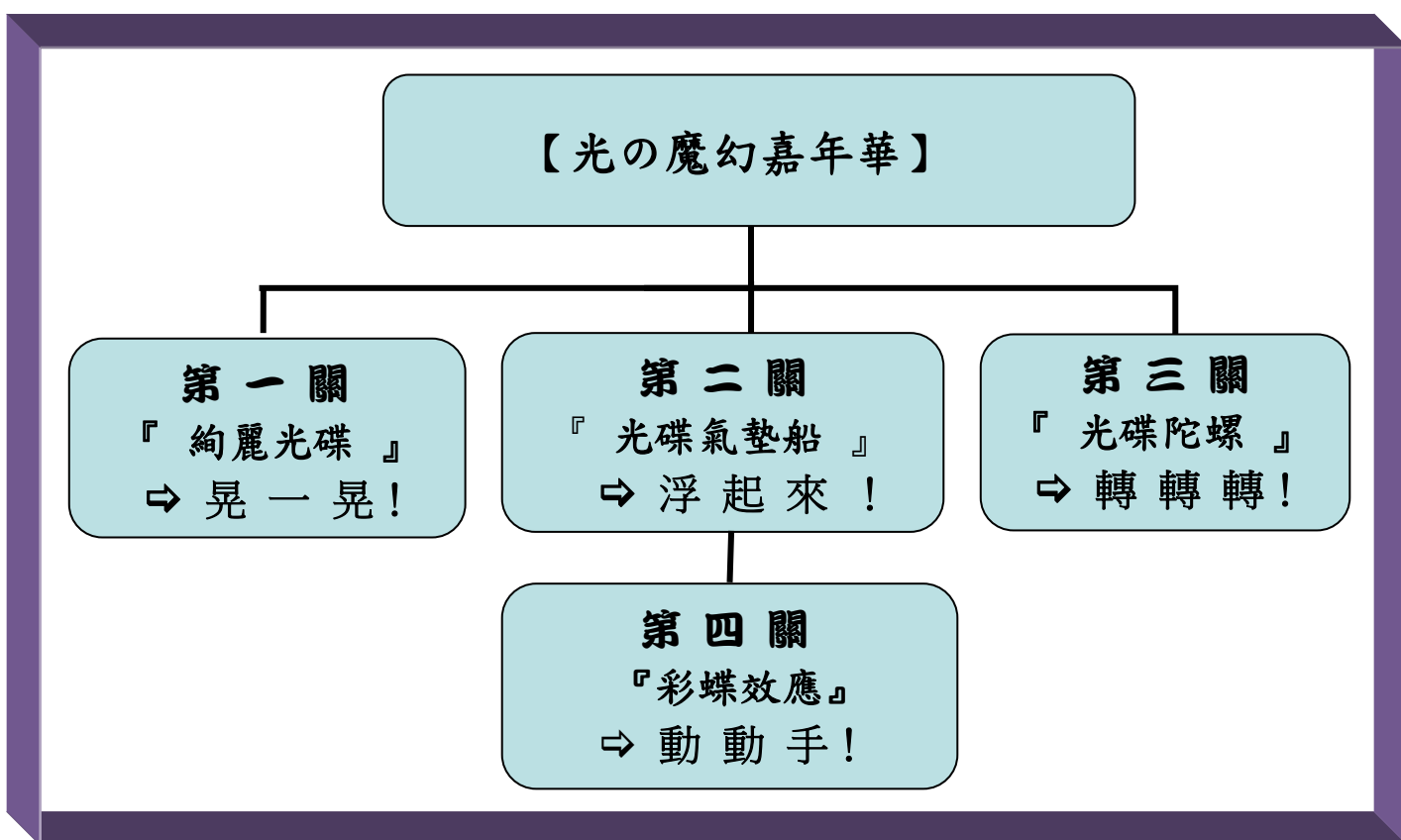
日常生活中很多東西跟「光學原理」相關；而台灣生產的光碟片數量佔世界產量 80% 以上，光碟片算是非常容易看到且取得。把廢棄光碟片拿來做玩具、擺飾、或教具等，不但能減少廢棄物處理成本，還可創造百倍以上的價值，比直接回收有意義得多！

所以，本次活動我們利用生活中容易取得的廢棄光碟片，發揮創意，設計製作光碟陀螺、光碟氣墊船、並利用偏振片來製造美麗的彩虹和彩蝶效應等科學玩具，以增進學生學習興趣，進而培養科學素養。活動過程中，除力求環保、物盡其用外，也希望闖關者透過「創造」與「動手做」，實際體驗科學生活化之樂趣！

貳、活動器材

廢光碟、白光手電筒、西卡紙、底片盒、鑽孔器、熱融槍、膠條、氣球、豆豆貼、彈珠、快乾、偏振片、膠帶、美工刀、剪刀、泡棉膠

參、活動流程



◎闖關成功 → 學習單作答 → 蓋闖關成功印章 → 轉轉樂 → 領取紀念品

【第一關】：『絢麗光碟』⇨ 晃一晃！

1、步驟：

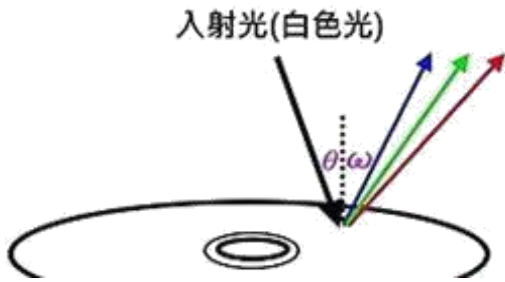
(1)以白光手電筒照射光碟片，並反射到牆壁或西卡紙上，

(2)改變光碟片或手電筒的角度與方向，就可以看到圖一到圖三的各種彩虹。其中有的是長條形彩虹，有的是上下或左右二道彩虹。

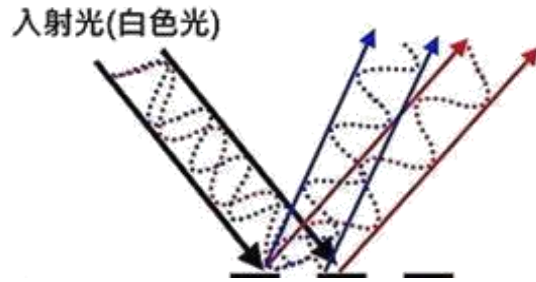
★注意：二道彩虹為包含了一級繞射以及二級繞射的結果。

2、延伸思考：形成的彩虹由外而內顏色順序為何？

(圖一)



(圖二)



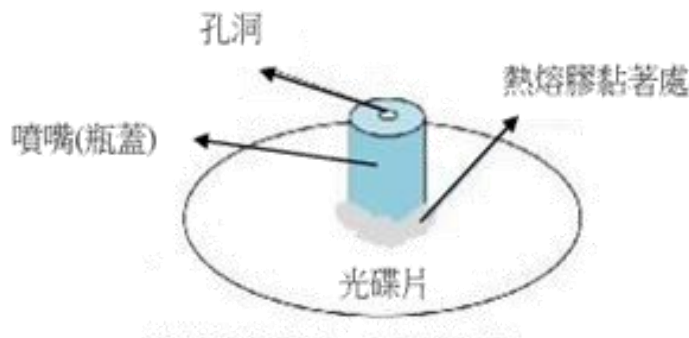
(圖三)

【第二關】：『光碟氣墊船』⇨ 浮起來！

1、步驟：

- (1)將底片盒的蓋子跟底部，用鑽子鑽一個直徑約 0.3cm 的小洞。
 - (2)將底片的蓋子黏在 CD 光碟的圓孔中，確定蓋子黏牢後，將底片盒套上蓋子。
 - (3)將氣球充氣，套在底片盒上。鬆開氣球，CD 會像有氣墊一般，緩緩前進。
- ★注意：在越平坦且乾淨的平面，CD 氣墊船移動的效果更明顯。

2、延伸思考：洞的大小是否會影響前進的情況？



【第三關】：『光碟陀螺』⇨ 轉轉轉！

1、操作步驟：

- (1)先將光碟的其中一面貼上不同顏色的豆豆貼。
- (2)將彈珠放在 CD 中間的洞上並用快乾黏著。
- (3)轉動光碟，分別試看看彈珠在上和彈珠在下旋轉時不同的現象。

2、延伸思考：當彈珠在上和彈珠在下時旋轉光碟何時轉得比較久？

【第四關】：『彩蝶效應』⇨ 動動手！

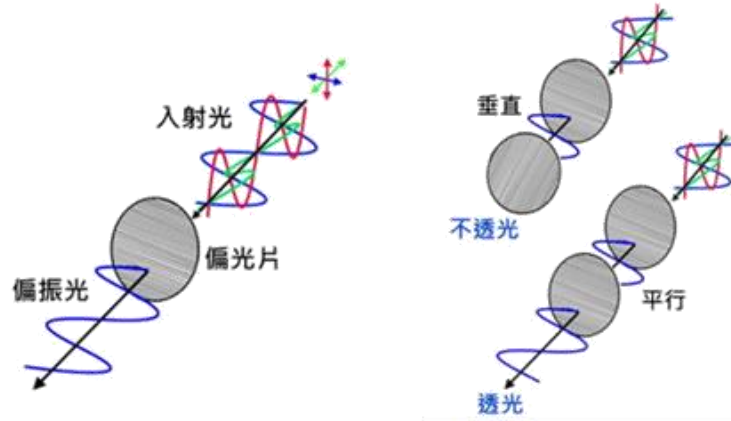
1、步驟：

- (1)取偏振片一片，貼上膠帶(上下交叉、斜著交叉、直貼、橫貼)。
- (2)貼的膠帶有不同的層次，讓偏振片上有的地方是一層膠帶，有的是二層膠帶，有的是三層、四層、五層……等等，就可以顯現五彩繽紛的顏色了。

(3)貼好膠帶後，將一片未黏膠帶的偏振片放在上面（注意：貼膠帶那一面，位於二片立體鏡片之間），再面對光亮處，慢慢旋轉其中一片，就可以觀賞萬花筒般的色彩變化了。

★把兩條透明膠帶貼成十字形，再重複前面的實驗。沒有貼膠帶的地方、貼一層的地方和貼兩層的地方通過的光的色彩都不一樣。

2、延伸思考：可以看到偏振片每旋轉幾度就會一亮一暗的變化？



★圖片來源：國立台中教育大學科學遊戲寶

肆、裝置圖示

《第一關》『絢麗光碟』⇒ 晃一晃！



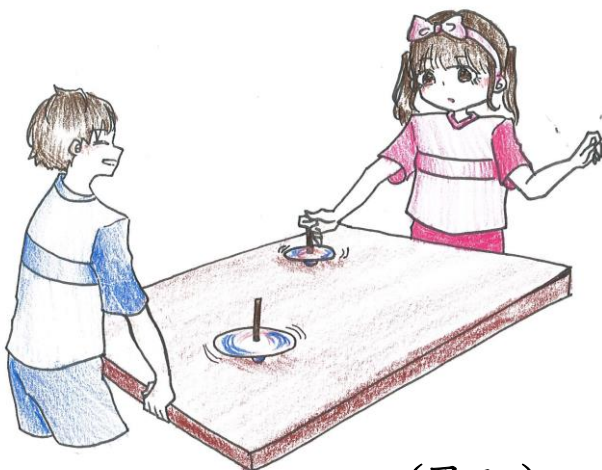
(圖一)

《第二關》『光碟氣墊船』⇒ 浮起來！



(圖二)

《第三關》『光碟陀螺』⇒ 轉轉轉！



(圖三)

《第四關》『彩蝶效應』⇒ 動動手！



(圖四)

伍、原理說明：

《第一關》『絢麗光碟』⇨ 晃 一 晃！

光碟片會讓白色光線產生彩虹的原理為「繞射」(diffraction)。白色光混合了各種顏色的光，當手電筒白光照射光碟片時，由於光碟片上的細微軌距如同光柵，會讓白色光中的各種不同顏色光有不同的繞射角(波長不同光程差就不一樣)，因此讓不同顏色的光分散開來形成彩虹。由於紅色光的波長大於藍色，所以紅色的位置會比藍色更在外圍。

(參考資料來源~國立台中教育大學科學遊戲實驗室)

《第二關》『光碟氣墊船』⇨ 浮 起 來 ！

光碟氣墊船是將瓶蓋黏在光碟片上，利用瓶蓋作為噴嘴，一艘氣墊船就完成了。氣球噴出之氣體在光碟片和桌面之間形成了氣墊，減少了氣墊船在運動中之摩擦力，光碟氣墊船便可以在桌面上順暢的運動。

《第三關》『光碟陀螺』⇨ 轉 轉 轉 ！

- (1) 『視覺暫留』：CD 片上各種貼紙不同安排，造成陀螺轉動時出現不一樣的圖形變化。
- (2) 『施力大小』：年紀越大的孩子，使力較容易且均衡，陀螺會快速旋轉且持久；年紀小的孩子，使力不均衡，陀螺容易左右偏移，很快就傾倒。
- (3) 『動態平衡』：轉動的陀螺屬於不穩定的平衡，當旋轉的陀螺受到地面摩擦力和空氣阻力影響時，就會逐漸減慢直到陀螺停下。
- (4) 『機械構造』：認識軸、軸心位置、軸心頂部、輪盤等陀螺結構。

《第四關》『彩蝶效應』⇨ 動 動 手 ！

通過膠帶的偏振光，可以穿透過沒有膠帶時不能透過的第二層偏振片。因為通過膠帶時，偏振光的偏振方向發生扭轉。扭轉的角度與光的波長、膠帶的厚度有關。不同色光具有不同的折射率，在介質中傳播速率也不同。假設偏轉之後的綠光能通過第二片偏振片，但紅光不能，我們在另一邊就只能看到綠光。所以偏振片轉到不同的角度時，就會有不同顏色的光通過！(參考資料來源~國立台中教育大學科學遊戲實驗室)

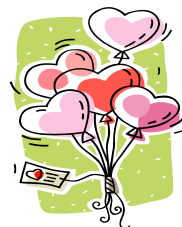
【光の魔幻嘉年華】～ 學習單

三民國中編號：【 A419 】



※請【國小中年級以上】回答下列問題～～選出正確答案。

- () 1、第一關活動中，形成的彩虹的顏色順序為何？
 (1) 紅色的在外圍 (2) 藍色在外圍 (3) 沒有規則。
- () 2、第二關活動中，底片盒鑽洞的大小是否會影響前進的情況？
 (1) 會 (2) 不會 (3) 不一定。
- () 3、第三關活動中，當彈珠在上和彈珠在下時，光碟何時旋轉轉得比較久？
 (1) 上 (2) 下 (3) 不一定。
- () 4、第四關活動中，可以看到偏振片每旋轉幾度就會一亮一暗的變化？
 (1) 90 度 (2) 60 度 (3) 30 度。



~~~~~謝謝光臨~~~~~