

和Wendy老師
玩科學 (每週六刊出)



光的小魔術

文・圖片提供／Wendy老師 圖／NIKI

小朋友有沒有發現，我們身邊的東西，有些是透明的，有些是不透明的。有些東西是透明的，例如水、玻璃、塑膠、空氣等。只要是光線可以穿過的東西就是透明的。

我們可以看到透明塑膠袋裡的零食，是因為光線可以穿過透明塑膠袋照到袋裡的零食，再經由袋裡的零食反射，而因為零食的反光可以穿過透明塑膠袋，到達我們的眼睛，所以，我們就可以看到塑膠袋裡的零食了。同樣的道理，我們也可以看到水裡的魚、窗外的樹。因為空氣是透明的，所以我們可以看到身邊的各種東西；如果空氣是不透明的，我們就什麼也看不到了。

那麼，有些東西是不透明的呢？那就更多了！包括牆壁、紙、衣服等，都是不透明的。光線遇到不透明的東西，會被反射或是被吸收，因此無法穿過那些不透明的東西。

由於牆壁是不透明的，所以牆

壁後面的東西所發出或反射的光線，無法穿過牆壁而到達我們的眼睛，我們也就無法看到牆壁後面的東西。相同原理，我們無法看到包裝紙裡的禮物，或是穿上衣服就看不到身體。

但是，你知道嗎？兩種透明東西，例如空氣和水，接觸的交界面也會反射光線（圖一、二）！如果光線從水中射向空氣，角度適當時，在水面就會發生「全反射」現象，也就是光線全部被反射回來，沒有射出水面（圖三）。

例如，水中泡泡的邊緣為什麼會亮晶晶的呢？就是因為有些從水中射向氣泡的光線角度適當，讓氣泡裡的空氣和水接觸的交界面發生全反射，看起來就亮晶晶的。

接下來，我們就利用「全反射」現象，來玩兩個光的小魔術。

動手玩二玩

花狗變白狗

準備用具

一盆水（不要用太淺的盆，稍微深一點）、夾鍊袋、比夾鍊袋小的紙片

作法

- ①在夾鍊袋上畫一隻狗。
- ②在紙片上畫上斑點（圖1）。
- ③把畫好的紙片放入夾鍊袋中（圖2）。
- ④再把夾鍊袋直直的放進水裡，瞧！花狗變白狗出現了（圖4）。

原來如此
這個遊戲的原理和上個遊戲一樣，因為夾鍊袋裡有一些空氣，再加上我們觀看的角度，由水與空氣交界面的全反射的光，會到達我們的眼睛，夾鍊袋中有斑點的紙片所發出的光反而無法到達我們的眼睛，於是花狗看起來就變成白狗啦！這時只要調整一下角度，稍微傾斜夾鍊袋，狗身上的斑點就會出現了（圖4）。



動手玩二玩

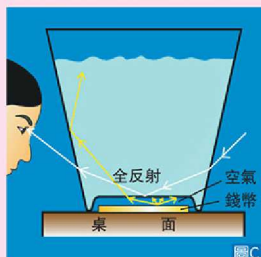
硬幣不見了

準備用具
一個杯底平整的透明杯（玻璃杯或塑膠杯都可以）、水、硬幣

- ①在杯中加入八分滿的水，再把硬幣放在桌上（圖A）。
- ②將杯子放在硬幣上。
- ③從杯子側邊看，硬幣跑到哪兒去了呢（圖B）？

原來如此

因為杯子的底部和硬幣之間有一些空氣，所以光線從水中射向杯子底部的空氣時，由於



▲人眼看到全反射的光，看不到錢幣發出的光。



角度的關係，有些會發生全反射，當我們從杯子側面觀看杯子底部時，全反射的光線會進入我們的眼睛，使得杯底看起來亮晶晶的，但是錢幣反射的光線，經空氣到水的交界面的折射，反而無法到達我們的眼睛，於是我們就看不見杯底的硬幣了（圖C）。

其實從上面往下看，就可以看到硬幣了（圖D）。