

# 謎樣「光」蹤

高雄市苓雅區福東國小

指導老師:林麗娟、陳秀婷、彭聲聞、陳柏村

實習教師:丁子欣、楊榮軒

## 一、前言:

因為有光，我們才看得到這多彩多姿的世界，但是，有時候透過一些不同的介質，看到的卻會跟實際上的狀態有很大的落差，就讓我們透過一些實驗操作來感受這神奇的變化跟狀態吧！

二、目的：魚放到水裡，馬上只剩下骨頭，冰淇淋放到水裡，立馬變成大便？野外求生時用竹槍射河裡的魚，卻怎麼也射不中？我們要運用視覺和認知的衝突，讓孩子在實際操作中，解開光的行蹤謎底。

## 三、實驗器材:

水、4號夾鏈袋、紙、油性簽字筆、透明公升杯、透明水盆、透明水瓶、油土、竹籤發射台、雷射筆、光折射儀。

## 四、操作活動:

### 第一關：消失的那一趴

1. 先準備好在紙上用簽字筆畫上完整的魚或一筒冰淇淋，然後裝進夾鏈袋，夾鏈袋外面配合紙上的魚畫出魚骨頭或冰淇淋(一坨大便)，描繪完成後，從外面看起來還是完整的魚或一筒冰淇淋的樣子。
2. 將完成後裝了圖案紙張的夾鏈袋，略為傾斜的放進盛水的透明公升杯中，由上往下看是否發生什麼變化了？噢，魚肉跟冰淇淋筒不見了，只看見魚骨頭或一坨大便！
3. 再由杯子的前面看，魚骨頭(大便)不見了，看到的是完整的魚(一筒冰淇淋)。



### 第二關：射不到的魚

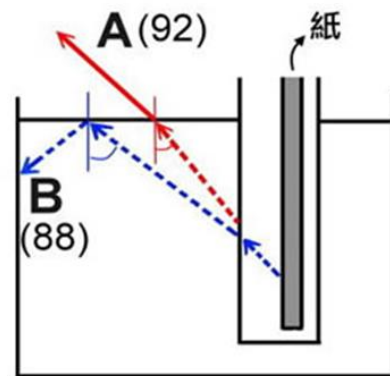
1. 用已設置好的小型發射台，調整角度瞄準水中的小魚(油土做成)，確定瞄準後順著角度推進竹籤插向水中目標物，發現明明瞄準了，卻總是插不著。
2. 利用第一關的原理，瞭解光透過水後，會產生折射現象，瞄準時角度必須修正偏向法線



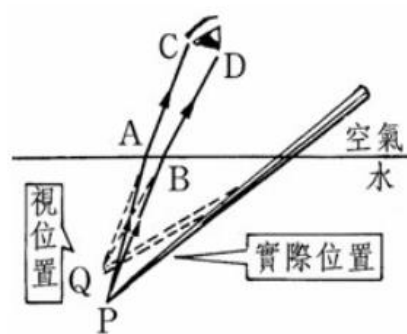
(靠物體的後方較低的地方)，調整後再射，就可以射中水裡的「小魚」了。

## 五、科學原理：

1. 在水中的光線，進入空氣時會發生折射，但是當光線進入空氣的角度過大時，不會折射而是發生反射（反射回水中，稱為「全反射」）。紙張上的圖案和「夾鏈袋」上的圖案，在水中進入空氣的光線角度略有差異。在上方觀察時，由於「夾鏈袋」的影像由水進入空氣時，角度較小（如右圖的 A），因此可以折射進入空氣；反之紙張上的影像角度較大，而反射回水中（右圖的 B），因此只看到「夾鏈袋」上的圖案。



2. 在光學中，折射發生在光線從一個有既定的折射率的介質進入到另一個介質，在兩個介質的介面，波的速率發生改變因而改變波進行的方向，例如在水中的物品，透過水進入空氣讓我們看見，此時光線行進的方向就發生了偏折，因此物體在水中實際的位置也與我們看到的不同。



## 六、生活日常之運用：

1. 抓水中魚的角度判斷，提升準確度。
2. 插入水中的吸管，看起來像從水面上折成兩截（向上折）。
3. 海面上或沙漠中，由於空氣密度不一致，會發生海市蜃樓的現象。
4. 隔著火焰看物體，由於冷熱空氣密度不均勻，會有晃動的感覺。
5. 由於大氣層折射，因此日出比實際時間稍早；日落比實際時間稍晚。

## 七、參考資料：

1. 國立台中教育大學科學教育與應用學系-科學遊戲實驗室

<http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-007.html>

2. 高瞻自然科學教學資源平台

<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=1245>

