

# 觀天巨眼~你是我的「眼」原理揭密

學校：高雄市港和國小

設計者：陳翠雯、李美幸、鄭文光、李美娟、蔡依伶

## 一、活動目的：

1. 透過天文望遠鏡實際觀察地平物體，並比較與肉眼  
看東西的差異。
2. 透過實際操作，體驗望遠鏡是兩個透鏡的組合，並  
能擺放出正確的位置，明白如何成像。
3. 能利用生活週遭物品(如：水晶球、燒杯、寶特瓶、  
玻璃杯……等)，理解光線的行進路線讓數學算式成立，即可過關。



## 二、實驗器材

凸透鏡(口徑 6cm、9cm)、反射式天文望遠鏡、迷米馬望遠鏡、迷你牛望遠  
鏡、凸透鏡、凹透鏡、光源發射器、玻璃杯、燒杯、寶特瓶、  
水晶球



## 三、活動過程

### 【活動 1】折射式天文望遠鏡 (Refracting Telescope)

伽利略望遠鏡 (Galileo telescope)、克卜勒望遠鏡 (Keplerian Telescope)

- 1-1 說出肉眼直接看物體和透過天文望遠鏡看物體有什麼不一樣？(透過天  
文望遠鏡看物體：物體變大、視野變小、所見物體上下顛倒左右相反)
- 1-2 能嘗試凸透鏡、凹透鏡的組合，達到望遠鏡的效果。  
(接近物體者為物鏡，置焦距長的凸透鏡；接近眼睛者為目鏡，置焦距  
短的凸透鏡；放大倍率 = 物鏡焦距 ÷ 目鏡焦距)

### 【活動 2】反射式天文望遠鏡 (Reflecting Telescope)

牛頓望遠鏡 (Newtonian Telescope)

- 2-1 透鏡組合你、我、他
- 2-2 嘗試擺放鏡子、面鏡的位置，藉由雷射筆投射光線，明白望遠鏡光線行  
進原理，達到任務為止。

### 【活動 3】光線原理大挑戰

- 3-1 明白透鏡的特性
- 3-2 如何利用生活中的物品將眼前的算式變成正確？  
<水晶球、燒杯、寶特瓶、玻璃杯、水瓶>

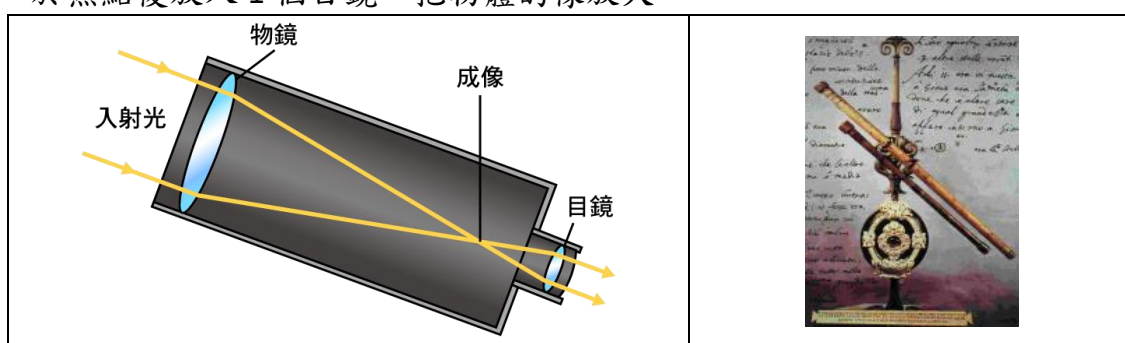
## 四、活動啟示

現代觀測天文學之父伽利略(Galileo Galilei)於 1609 年威尼斯議

會中展示他製作的首個折射式望遠鏡，當人們使用「折射式望遠鏡」深受色差問題困擾時，牛頓（Isaac Newton）乃在西元 1668 年率先使用凹面鏡作為主鏡，改變傳統「折射式望遠鏡」的設計。

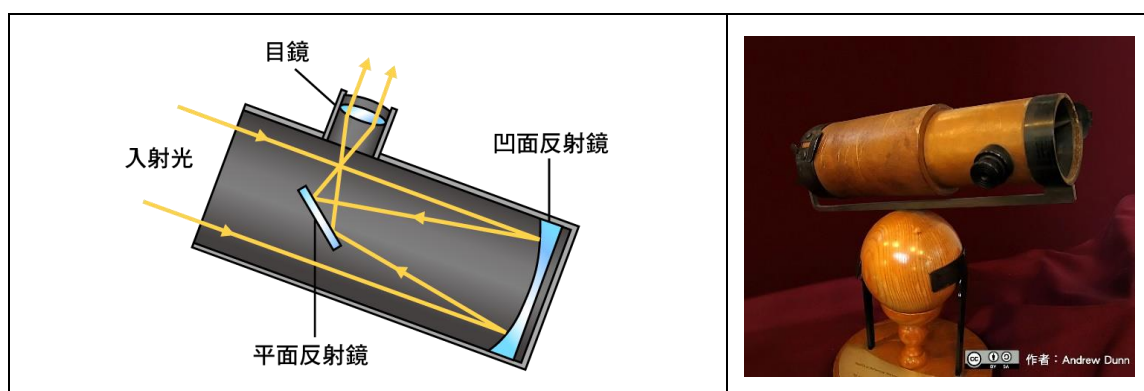
1. 折射式望遠鏡最原始的設計並不是兩片凸透鏡的組合，而應該是：物鏡凸透鏡+目鏡為凹透鏡(加利略式望遠鏡)，看到的影像是正立的，但視野受到限制，有球面像差和色差，適眼距也不佳；後來在 1611 年經克卜勒改良了設計：將目鏡與物鏡均改良為凸透鏡的組合，不但可以有較大的視野，適眼距也變得更長了。

2. 克卜勒式折射望遠鏡的光路設計：利用光線通過凸透鏡，把光線聚集在 1 個焦點上，於焦點後放入 1 個目鏡，把物體的像放大。



3. 因為天空上的天體一般來說，亮度均不高，再加上影像顛倒並不會造成在觀測上太大的不方便，因此天文望遠鏡為了不減光，所以只有前後(物鏡與目鏡)的凸透鏡設計，因此看起來的影像是「上下顛倒、左右相反」

4. 牛頓（Isaac Newton）在西元 1668 年使用凹面鏡作為主鏡，加入一個平面鏡來改變光的路徑，讓觀測者可以在望遠鏡鏡筒的側邊觀測，這樣的設計被人們稱為「牛頓反射式望遠鏡」。



## 5. 現代 AI 智能望遠鏡

欣賞天文不再遙不可及，簡單安裝、透過手機 APP 操作，人人都能享受天文觀星的樂趣。將過去繁複的天文望遠鏡安裝、校準簡化，在市區也能欣賞到星雲、星團。