

# 2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

### 題目名稱：光與影的交織---自製投影機

#### 一、摘要

我們利用自製投影機測量了不同凸透鏡的焦距與最佳成像距離，帶入  $1/p+1/q=1/f$  的公式驗證，並探討可能影響焦距的原因。我們也依照實驗數據統整出自製投影機更進一步的各種生活用途，將成果與日常生活做出多元的結合。

#### 二、探究題目與動機

早在西元 1659 年，投影機就已經有了最初的模型。經過不斷地改良，投影機作為現代商務辦公，會議演示，教學互動，影視觀賞的最佳解決方案，已經越來越為大家所熟知；不但讓分享和探討成為最直接最迅速也最方便的知識傳播交流之途徑，更讓我們在一個人獨處之時，也都能夠享受公共空間才能感受到的視覺上無可相比的震撼。

任何一個高效的企業的會議室中絕對都有投影機這個重要配備的存在；不僅如此，隨著智能化教學方案的普及，在使各位學生吸收新知的教室裡，投影機也成為了標配。而投影機更是電影院不可或缺的機器，影響著大家各方面的生活需求以及閒暇時間娛樂的多樣性。我們藉由自製投影機，並以一些實驗，求出我們未曾解開的謎題。我們想知道在各種假設下如何做出最清晰的像，一飽我們對追求知識的渴望，更是對實驗精神的致敬。

#### 三、探究目的與假設

我們雖在學習的路途中學到了許多與光學相關的知識，但是我們想要藉由這一次機會，以自身的力量再度重現那些被世人留存下來的各個理論，以我們自製的簡易投影機，一次將它們以一個實驗的配置顯現出來。

- (一)探討不同焦距之凸透鏡對成像所造成的影響
- (二)假設透鏡焦距越大，成像越大
- (三)假設物體底下墊白紙可以使成像更清楚
- (四)假設物體顏色越鮮豔的物體成像越清楚



圖一、製作完成的簡易投影機

#### 四、探究方法與驗證步驟

**實驗器材：**1000ml，500ml 牛奶盒各一，小型手電筒 x1，焦距不同的凸透鏡，鏡子，投影的物品，投影幕

**步驟一：製作投影機**

**步驟二：蒐集資料**

我們利用各大網站將投影機的歷史一路追溯到凸透鏡的時期，並且將其中的內容融合

到我們的實驗裡面。我們也利用物理課所學公式： $1/p+1/q=1/f$ ，推論可能的結果。

### 步驟三：觀察投影機所成的像

- 1.我們利用三種不同焦距的凸透鏡來投影，並紀錄及拍攝實驗結果。
- 2.測量在成像最清晰時，物體(彌月之喜的字樣和小丸子車車)和透鏡的距離、物距、透鏡和屏幕的距離、像距。

### 步驟四：分析實驗數據

- 1.利用上述實驗得到的數據並繪製成表格，以下為我們參考實驗數據所繪製出的表格

	第一個透鏡	第二個透鏡	第三個透鏡
物距	25 cm	25 cm	25 cm
像距	18 cm	30.5 cm	36 cm
像寬	5 cm	8 cm	9.5 cm
推測焦距	10.52 cm	13.75 cm	14.75 cm
實際焦距	10 cm	12.5 cm	15 cm



圖二、焦距 15 公分透鏡所成的像 圖三、焦距 12.5 公分透鏡所成的像 圖四、焦距 10 公分透鏡所成的像

2.將 p(物距)和像距(q)代入： $1/p+1/q=1/f$  的公式，並得出經由實驗推測的焦距和實際的焦距(透鏡包裝上的標示)平均差了 5.6%，並得出可能產生誤差的原因為測量上的差異以及推測物距和實際物距的不同。

3. 我們的(二) 假設可以從此表格中推論為真

4. 而假設(三)也在我們的實驗過程中得到證明。原本需要開啟手機的夜視模式才能拍清楚，但在加了白紙後就不需要了。所以推論假設(三)為真。

5. 假設(四)在以下兩個圖中可以證明為假，顏色較為鮮豔的小丸子車車並沒有比較亮。



## 五、結論與生活應用

一、結論: 經過我們的實驗，我們也對投影機了解更深。

二、生活應用：投影機在生活中的應用包含學校、辦公室、電影院。

我們也想到我們製作的投影機可以當作所謂的追劇神器，因為只要將手機放置於投影機內即可把影像投影於牆壁上，不用再擔心手機螢幕太小而近視的問題了

## 參考資料

投影機 [維基百科](#)