

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 普高組 技高組 成果報告格式

題目名稱：燈泡的奧妙

一、摘要

將運用電學公式並且與燈泡做連結，將電流與燈泡亮度的關係透過實驗呈現，幫助學生理解串聯電路中燈泡亮度不同的原因，進而建立電學基本觀念。

二、探究題目與動機

在教學中常發現學生對於電路中的電流分配與燈泡亮度的關聯感到困惑，例如為何串聯越多的燈泡時，燈泡的亮度和其所散發的熱能會越來越低。因此希望透過實作活動和視覺觀察，讓學生實際操作不同電路，進而理解電學原理。

三、探究目的與假設

目的：

幫助學生透過觀察串聯電路中的燈泡亮度差異，理解電阻與功率的基本關係。

假設：

1. 串聯電路中，因為電流只有一條通路，使每個燈泡分得的電壓較小，導致燈泡變暗。
2. 串聯更多的燈泡，使其消耗的電流更多，在相同的電功率中，電阻會如期的增大。
3. 燈泡絲的鎢每上升一度，電阻便會增大 0.6%，使燈泡溫度和電阻呈正向關係。

四、探究方法與驗證步驟

1. 準備材料：燈泡、安培計、導線、電壓計、紅外線溫度計（工作原理為紅外線輻射熱感應器，將物體表面的輻射熱轉換為溫度訊號。而其工作關聯到黑體輻射中，黑體的熱輻射，在黑體的光譜，由於高溫引起高頻率即短波長，因此較高溫度的黑體靠近光譜結尾的藍色區域而較低溫度的黑體靠近紅色區域）。



- 2.組裝串聯電路：依序將燈泡串聯接上相同電源，觀察溫度變化。
- 3.紀錄觀察結果，進行比較。
- 4.運用歐姆定律和 $V=IR$ 和功率公式和 $P=IV$ 分析溫度和電阻的差異。
- 5.拍攝與記錄實驗過程以製作影片教材。

五、結論與生活應用

結論：

當電流通過導體時，電子在移動過程中會與原子產生碰撞，這些碰撞會阻礙電子的流動，進而產生電阻。當導體的溫度上升時，原子的熱運動變得更加劇烈，使得電子與原子碰撞的機率增加，導致電子更難通過，電阻也就變大。因此，溫度越高，導體內部的原子越不穩定，電子通過時遇到的阻力越大，電阻自然也就越高，這也解釋了在實驗中，燈泡溫度較高時電阻會上升的現象。

生活應用：

- 1.串聯多用於需要限制總電流或依序控制的情境，如聖誕燈串等。
- 2.有助學生未來面對家電使用或簡易電路維修時理解原理。
- 3.可延伸探討電池使用效率與電路設計在生活中的應用，如手電筒等、
- 4.應用於溫度感測器（如熱敏電阻），其電阻值隨溫度變化，可用於偵測環境溫度或保護電子裝置不過熱
- 5.可應用在智慧電路設計中，透過偵測元件溫度變化來自動調整電流或斷電，避免過熱損壞元件，提升系統穩定性與安全性。

參考資料

- 1.2020 科技狐 <https://m.youtube.com/watch?v=nOU3RZ1w2NM>
2. 2024 實立股份有限公司 <http://surich-meter.com.tw/support/faq/q16/index.html>