

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：百葉窗斜向對室內溫度影響之研究

一、摘要

本研究旨在探討百葉窗斜向對室內溫度的影響。我們設計並製作了可調角度的百葉窗實驗裝置，通過控制熱源類比太陽照射情境，並以溫度感測器及煙霧觀測熱對流路徑。在不同斜向設置下，記錄室內溫度的變化及煙流路徑，結果顯示調整百葉窗斜向可有效阻礙熱氣流進入室內，減緩室溫上升速度。本實驗驗證了熱對流對室內溫度的影響，並說明良好的百葉窗設計有助於改善生活環境與節能效率。

二、探究題目與動機

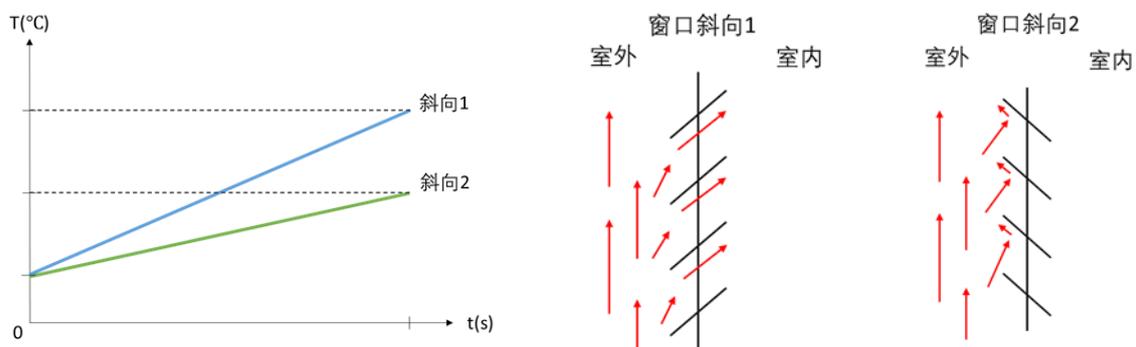
在炎熱的氣候中，室內溫度受外界影響顯著，尤其是熱空氣及陽光穿透窗戶造成室溫上升。馬來西亞傳統建築的視窗採用百葉窗的設計，其斜向設計可能影響熱流進入室內的程度。本研究從日常生活出發，嘗試瞭解百葉窗斜向對室溫變化的影響，並結合科學原理與實驗，驗證其效用。期望結果能為節能降溫及建築設計提供簡單實用的參考。這也符合 SDGs 的第 7、11 和 13 項目標。

三、探究目的與假設

目的：研究百葉窗的斜向是否影響室內溫度。通過實驗類比百葉窗，並觀察熱對流對室內溫度的影響。

假設：不同的百葉窗斜向將造成熱氣流進入室內的差異，從而影響室內溫度變化。若斜向能阻擋熱氣流流入，則室內溫度上升速度將減緩。這個實驗只討論熱對流的影響。

預期：



四、探究方法與驗證步驟

實驗裝置設計：

- 利用泡沫板製作箱體模擬室內外空間。
- 製作可更換角度的百葉窗框架。
- 裝置透明亞克力方便觀察及錄影。
- 在“室外”區域設置光源與香（模擬熱源與氣流）。
- 使用溫度感測器（LM35）與 Arduino 記錄溫度變化。

實驗一（溫度變化記錄）：

- 點燃蠟燭後開始記錄室內溫度，每組實驗進行 3 分鐘。
- 更換百葉窗方向後重複實驗。
- 比較不同斜向下的室溫上升曲線。

實驗二（熱對流路徑觀察）：

- 放置香並錄影煙霧流動情況，觀察其是否被百葉窗阻擋或引導入室內。
- 重複斜向設置進行對比。

五、結論與生活應用

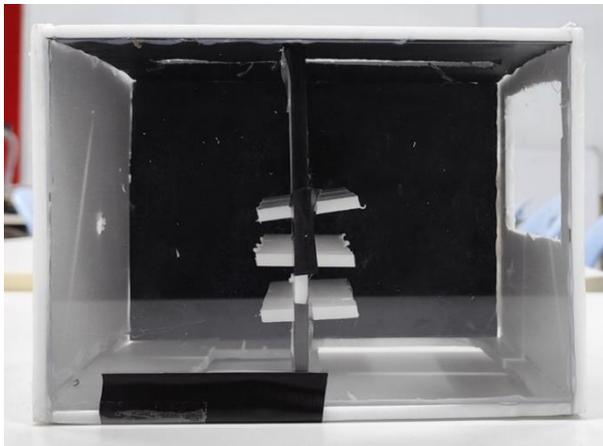


图 1



图 2

裝置說明：

我們使用泡沫板製作箱體，以模擬室內與室外空間，如圖 1 所示。左側腔室代表室內環境，右側腔室則代表室外環境，中間安裝一個可調角度的百葉窗框架，作為兩者之間的隔間。在右側腔室的右牆及底部分別挖開一個開口，分別類比室外的通風路徑與熱源由底部上升的情境。

圖 2 定義了百葉窗的葉片方向“斜向外”與“斜向內”。

實驗一：

在這個實驗中，我們於左側腔室放置溫度感測器 (LM35)，並將其連接至 Arduino 裝置以獲取溫度資料。右側腔室底部覆蓋鋁箔紙，並在實驗開始時以點燃的蠟燭加熱鋁箔，以模擬熱源的效果。

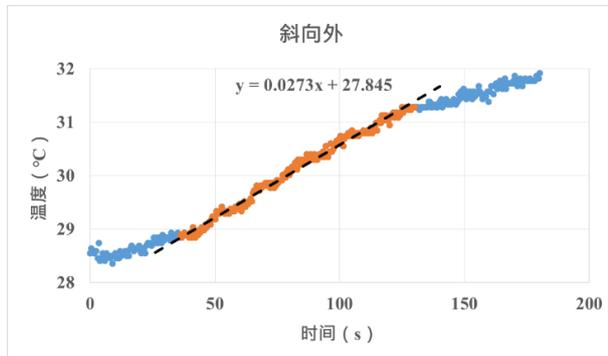


图 3

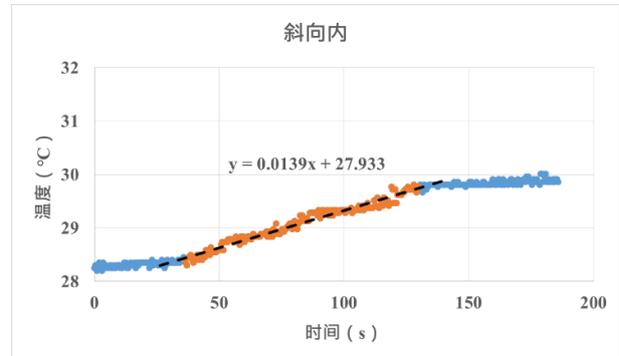


图 4

我們利用 Arduino 輸出時間與溫度資料，並將資料匯入 Excel 進行繪圖處理，分別得到圖 3 與圖 4。從兩圖比較可觀察到，在相同時間內，窗戶朝外傾斜的情境溫度上升較快。此外，升溫曲線 (藍色點) 呈現出兩個明顯的轉捩點，因此我們選取其中較為線性的區段 (橙色點) 進行曲線擬合。從擬合結果可見，在單位時間內，斜向外的窗戶其溫度上升速度約為斜向內的窗戶的兩倍。

實驗二：

在這個實驗中，我們會讓香放在右側腔室並在箱子上方加上燈條，如圖 5 所示。

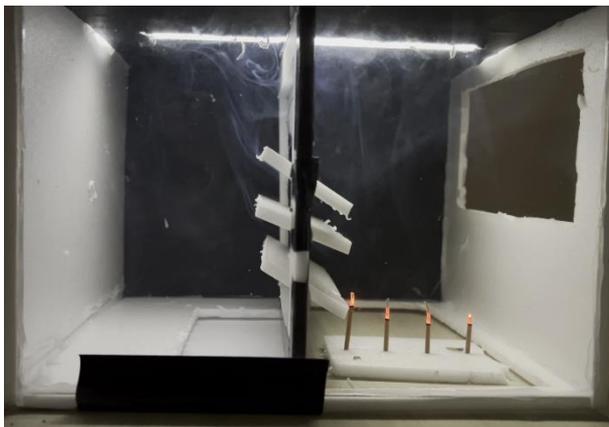


图 5



图 6

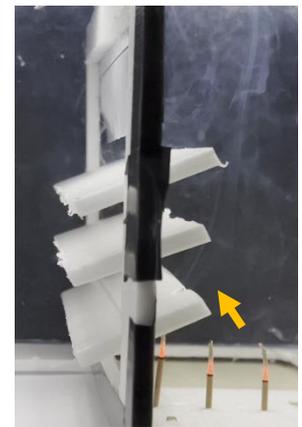


图 7

如圖 6 和圖 7 所示，百葉窗的葉片直觀的改變了熱對流的方向 (橘色指標)。斜向外的葉片容易引導熱氣進入室內，而斜向內的葉片可以有效的阻止熱對流指向室內^[1,2]。

結論：兩個實驗結果都顯示，根據百葉窗斜向設計，熱氣流可以被阻擋或偏轉熱空氣流進入室內，驗證了熱對流路徑與百葉窗斜向設計密切相關。

生活應用：

- 改善住宅與教室的百葉窗設計以減緩室內溫度的上升，減少空調負擔。
- 提高建築節能效率，回應綠色環保趨勢。
- 提供建築師與室內設計師更具體的參數依據。

參考資料

[1] 98HRf-cIAR4. 百葉窗斜向外 [Online]. Available: <https://youtu.be/98HRf-cIAR4>

[2] LTJvTHp3i8g. 百葉窗斜向內 [Online]. Available: <https://youtu.be/LTJvTHp3i8g>

[3] 國立臺灣科學教育館, “冷窗洞避” ---涼感百葉窗吸熱管簾之阻熱及散熱探討,” 國立臺灣科學教育館科展作品資料庫, 2022. [Online]. Available: <https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=21&cat=15103&sid=20357>

[4] 國立臺灣科學教育館, “空氣對流多功能應用,” 國立臺灣科學教育館科展作品資料庫, 2021. [Online]. Available: <https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=21&cat=39&sid=629>

[5] 吳品蓁、鄧瑞婷、鄧翊涵, “「窗」破「風」鎖線 —學校斜屋頂排熱效能之探究,” 第54屆中小學科學展覽會論文集, 2014. [Online]. Available: <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/54/pdf/080805.pdf>

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖