

# 2024 年【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：智慧綠能新生活-光感應警報器

### 一、摘要

電費上漲是目前討論度很高的話題，在校園中也容易發生浪費電，進而導致電費過高的問題。因此，為了能夠讓我們養成關燈的好習慣，結合microbit設計出光感應警報器。

一開始先利用microbit內建的光感應器調查教室內光線強度閾值，設計出第一代的光感應警報器；但發現會受到老師巡堂和同學走動而誤觸，配合上課時間(45分)和下課(10分)改成每55分鐘偵測一次。實際在班級使用後，確實可以提醒同學記得關燈，而且也可以讓沒關到燈的班級被其他班級教室的同學或老師注意，有效的讓浪費電的情況減少。

在這個研究中我們設計出光感應警報器來提醒同學記得關燈，節約校園電力使用，後續會試著加上根據班級課表提醒的程式，讓老師和同學們使用上更加便捷，培養我們記得關燈的好習慣，達到永續校園的目的。

### 二、探究題目與動機

在這美麗的一天，在學校中出現了個意外的叫聲，打破了這安靜且美麗的一天。走近一看，發現了隔壁班的學弟，因為在上體育課的時候，太興奮了，而導致教室裡的電燈、電扇沒有關，害自己被老師罵！

每天在學校都聽得到老師在提醒值日生要關燈關風扇，但同學們一聽到下課鐘，還是很容易忘記。電對我們來說十分的重要，不管是軍事還是民生都需要電，也有很多環保團體來宣導要節能、省電，所以電是我們生活中不可或缺的資源；但近幾年隨著台灣電力需求增加，像是半導體設廠需求、因疫情導致民生用電大增等，以及推動能源轉型下，發電缺口逐漸擴大，讓我們不得不開始對節能省電這件事重視起來。我們都在用電，但你知道我們的電到底夠不夠我們用嗎？我們可以在網路和課程上了解到，電是分成「再生能源」及「非再生能源」，而台灣的再生能只佔了能源中8.09%，剩下的91.91%都是非再生能源。大家想想看！萬一地球上的石油、天然氣、煤炭都沒有了！那我們以後可以用到的電會變得非常非常的少！

為了讓子孫還可以在這個美麗且神奇的地球上用到電，我們必須減少用電量和使用電的次數！！於是，想要以後還可以用電，需要現在就開始教導大家該如何省電和提醒大家省電！有很多節約用電的方法，比如以晾衣繩取代烘衣機或者是出門記得關電器用品之類的，但就是這麼簡單的事，卻有很多人做不到，同學們都很容易忘記要隨手關燈、關電扇，學校的荷包在流正在流血！此外，臺灣電力大部分都是燃燒煤炭後通過熱能與動能然後產生電，所以我們節電就是在節煤，還有，在火力發電時會排放大量的二氧化碳、二氧化硫及氮化物造成空氣汙染，所以節電也是減少環境汙染的一個措施。最重要的是，節約用電可以減少不必要的電能損失，為家庭、公司減少電費支出，降低成本，提高經濟效益，現在知道節能省電有多麼重要了吧？！更甚者今年4月電費的調漲更是衝擊了生活，尤其是到了夏季，冷氣的用電量將會大增，電費也會隨之上漲。因此，

為了降低電費以及不讓可愛的學弟妹們被可怕的老師罵，所以我們決定要發明一個精緻可愛的提醒裝置！

### 三、探究目的與假設

(一)探究目的:利用 microbit 主板上自帶的光感應器，設計光感應警報器，提醒同學記得關燈。

(二)假設:

- 1 利用 Microbit 的光感應器測試教室的亮度。
- 2.增加新功能:設定亮度區間，當偵測亮度落在區間內時，會有警報響起。
- 3.增加新功能:從原本的 5 秒鐘偵測一次到按照上課時間偵測一次。

(三)與 SDGs 的關係

根據我們這次的主題：「智慧綠能新生活-光感應警報器」，我們認為與聯合國科教文組織永續發展的 17 項目標的關係以「目標七：確保所有的人都可取得負擔的起、可靠的、永續的，以及現代的能源」最有關係，透過警報器的提醒，培養自身節能的好習慣。在 168 細項中與 7.1 相符。

「7.1 在西元 2030 年前，確保所有的人都可取得負擔的起、可靠的，以及現代的能源服務。」在此細項中，有提到確保所有的人都可取得且負擔的起，如果能夠降低能源的耗損，不只可以降低產生的成本，更可以省錢。

此外也與 3.4 也有關聯，由於亮度與光線相關，可以有效地注意環境中的光線強度，讓眼睛可以在適合的情況下。

「3.4 在西元 2030 年前，透過預防與治療，將非傳染性疾病的未成年死亡數減少三分之一，並促進心理健康。」透過光感應警報器可以提醒當下環境亮度，確實做到關燈和開燈的調節，在適當的亮度下使用眼睛，保護好自己的靈魂之窗。

### 四、探究方法與驗證步驟

在這個章節中，我們會進行實驗的結果與討論。為了後續的亮度區間來辨別是否開燈或完全關燈，需要測定教室的亮度。其Microbit 程式如圖一所示。



圖(一): 測定教室亮度的程式設計

為了得到在晴天與陰天不同的光線影響下所得到亮度，我們利用二樓最中間的教室801 進行偵測，並固定的將Microbit 放置在教室後方電腦處。另外，我們也分別偵測了早上八點中午十二點以及下午四點的亮度值來進行比較。分別結果如下表所示：

時間	早上八點	中午十二點	下午四點
亮度(晴天+開燈)	180~190	190~200	175~180
亮度(晴天+關燈)	40~45	90~100	70~80
亮度(陰天+開燈)	160~165	160~170	155~165
亮度(陰天+關燈)	10~15	15~30	0

表：亮度區間來辨別是否開燈或完全關燈

根據上表所得到的資料，我們得知在晴天加上開燈的時候，其最大亮度值為200、最小亮度為175；而同樣在晴天加上關燈時，其最大亮度為100、最小亮度為40；在陰天加上開燈的時候，其最大亮度值為170、最小亮度為155；而同樣在陰天加上關燈時，其最大亮度為30、最小亮度為0。因此，在Microbit 程式上為了能夠符合方便性以及準確性，我們將亮度範圍設定在大於0且小於 155 之間會有音樂提醒需要開關燈。詳細的程式設計如圖二所示：



圖二：設定區間並加上警報功能的程式設計

在實際運作下(以一週五天上課的測試時間)提醒功能確實有用，會提醒我們在什麼時候應該開燈與關燈。但如果有人經過或是老師上課巡視時，會不小心遮到Microbit 的感光元件，導致上課時不小心觸發警報，打擾老師上課。因此，我們有修正偵測時間，改成依據上課的時程來偵測。根據國中課表時間，一堂課為45分鐘且下課時間為10分鐘。在計時器的部份我們以55 分鐘偵測一次，從早上8:30開始測量，每堂課上課時會提醒，詳細程式設計如下圖三所示：



圖三：有計時且警報的程式設計

## 五、結論與生活應用

從檢測的解果所知，晴天早上加開燈時，最大的亮度為200，下午最高亮度180，關燈的話是早上最大亮度為45、下午最大量亮度為165；陰天加上開燈的時候，其最大亮度值為170、最小亮度為155，關燈的話早上最大亮度為15、下午的最大亮度為0，所以我們把它的感光亮度的程式，設在0~155之間，時間以55分鐘測一次。根據健康中心的亮度計測量值可知晴天在全開燈的情況下，亮度值為714~803 米燭光之間。在相關所查的資料中也顯示教室裡的亮度要介500~1000 米燭光之間。因此，相對Microbit 所偵測的亮度值可以得到亮度值在180~200之間對應700~800 米燭光。故亮度值區間設在155以上，保證教室內的光線足夠。



早上8 點(晴天+關燈)



早上8 點(晴天+開燈)



早上12 點(晴天+關燈)



早上12 點(晴天+開燈)



下午4 點(晴天+關燈)



下午4 點(晴天+關燈)

在班上實際測試後(已上傳到 youtube，請看影片<https://youtu.be/gFtxN8rMh0>)發現在全開燈的時候警報器不會響動，而在全關燈的情況下也不會作用，只有在燈沒有全開或全關時才會作用。有了這個裝置以後，學校也如願少了某些聲音，少了這些聲音以後，讓很多想讀台灣大學的人，多了幾分的讀書時間，也讓被罵的那些人少了幾分痛苦，沒錯那些聲音就是傳說中...學長姐，學弟妹的慘叫聲，以及老師的慘叫聲(畢竟罵人也是會痛的嘛)想想之前，每天早上聽著他們



的叫聲，真的沒辦法專心讀書，真的那我們很苦惱!但有了這個裝置以後，讓這些煩惱幾乎全部都不見了，所以這個裝置你值得擁有。這個除了可以提醒開關燈以外，還很便利，而且裡面的程式，還可以做更改的一個動作，讓程式更符合使用學校的課程及規劃。雖然是蠻成功得，但還是有些缺點的，像我們的程式，其實只是讓他重複測亮度而已，雖然有加上計時，但還是沒辦法更準確地依照時間和亮度然後發出聲音，我們原本理想的程式是可以依照課表然後去選擇測或不測，但那個程式的水有點深，我們做不了XD。還有一點是其實Microbit 他的感光其實並不是很好。像是，我們在測試的時候發現分別一次開燈及關燈，在教室前方的燈的光線他是感應不到的，所以這個裝置改進的地方還有很多!還有，也是他感光的問題，早上和晚上他的光線其實差很大，一天之中在教室沒有開燈的狀況下測出來最高是100多，晚上時，測出來最低是0，我們原本的的程式是沒有辦法符合這種狀況的，我們後面是想說在早上和晚上時分別重灌程式進Microbit裡面，但沒辦法真正的實現全自動，對我們這種懶人來說是稍微有點麻煩啦!這個只好交給長大的我們了，說不定我們誰長大後是工程師，可以回來把這個程式完善~

#### 參考資料

- 〔1〕 跳電黑暗期來了?核二2 號機明除役 他爆蔡政府將出「這絕招」。Yahoo!新聞，2023/03/13。
- 〔2〕 台灣真的缺電嗎?台電代理董事長一次說明白。Yahoo!新聞，2023/02/26。
- 〔3〕 歷年發購電量占比。台灣電力公司。2023/02/24。
- 〔4〕 有片 / 別推給電網或人為疏失 專家怒批：停電真正原因是「這個」。Yahoo!新聞，2023/03/04。
- 〔5〕 最新2023 超簡單電費試算工具。NICE APP。
- 〔6〕 Microbit 亮度偵測。MAKERPRO 科技創新實作社群。
- 〔7〕 維基百科。