

## 1-1 實作情境

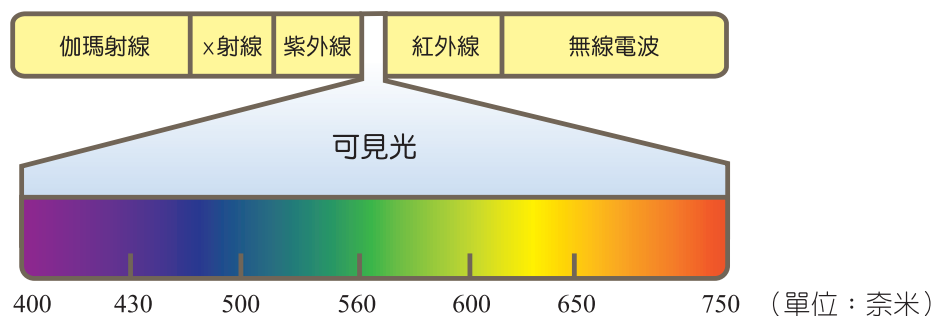
阿星是個很喜歡發揮創意，自己動手做東西的學生，有一天他家的小夜燈壞掉了，這時星際大戰（STAR WARS）正在熱映中，電影中有個很酷的武器就是光劍，於是阿星請教學校的生活科技老師，討論出可以使用PVC水管與LED燈條來製作創意的小夜燈，並加入智慧控制的概念，以求更為節能省電。因此本次活動所要解決的問題，便是設計與製作一個會呼吸的光控雲燈。

在電燈問世之前，人們普遍使用蠟燭和煤油燈照明。煤油燈有濃烈的黑煙和刺鼻的氣味，且要經常添加燃料，除了不便，亦容易引起火警。愛迪生在1879年10月21日成功發明電燈，即碳絲白熾燈，一種透過通電利用電阻把細絲線加熱至白熾用來發光的燈，燈泡壽命可達1,200多小時。

隨着技術的發展，常見的家用電燈有白熾燈、鹵素燈泡、螢光燈、省電燈泡及LED燈。大部分的白熾燈會把能量中的90%轉化成無用的熱能，只有少於10%的能量會成為光，是相當不環保的產品。可替代白熾燈泡的光源有很多，包括CFL螢光燈、LED照明光源、OLED照明光源等等。隨著各國陸續停止生產、禁用白熾燈泡，其他替代照明的普及度會慢慢提高，並依據光源的屬性和特點，在不同的領域中享有優勢。世界自然基金會每年3月在全球舉辦「地球一小時」熄燈行動，提倡節省用電，減少能源消耗的環保意識，希冀實踐可持續生活模式，紓緩全球暖化的問題。

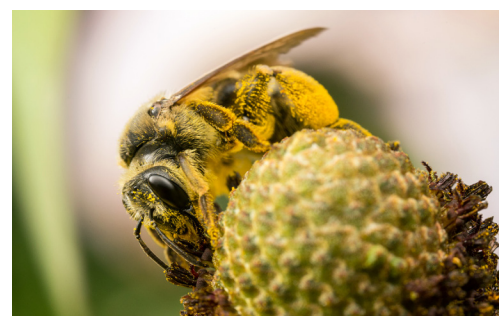
### 科學小常識

看電視、聽廣播、打電話時，空間中傳播的電波都是【光】的一種形式，只是波長不同。一般而言，電波的波長較長，可見光的波長較短。X射線的波長比可見光短，而伽瑪射線屬於放射線的一種，其波長又比X射線更短。



## 科技新知

偏光板對於使用液晶顯示器的時鐘及液晶面板來說，是不可或缺的，最近也用於3D電影。另外藍天照射下來的光，其實也是偏振光。蜜蜂複眼的每個單眼中相鄰地排列著對偏振光方向十分敏感的偏振片，可利用太陽準確定位。科學家據此原理研製成功了偏振光導航儀，早已廣泛用於航海事業中。



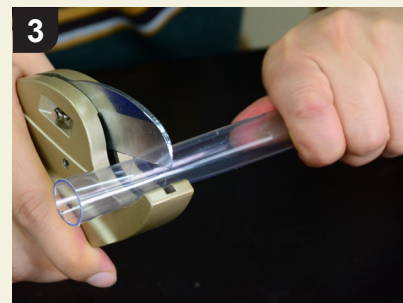
## 1-2 準備材料



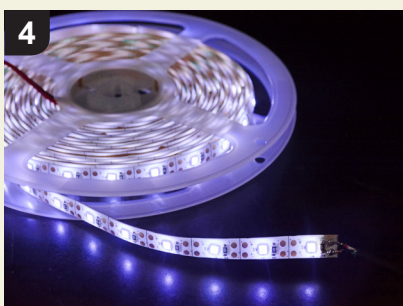
1 PVC塑膠水管（3分管、3分OT接頭、3分彎頭、管帽）



2 鐵製金屬接管（正四通、45度彎頭）



3 透明塑膠管



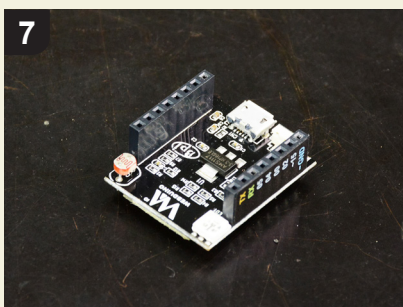
4 5050 LED 5V 燈條



5 紅黑平行電線



6 USB線或故障的滑鼠鍵盤  
USB線



7 Webduino Smart 開發板

### 【準備工具】

1. 手工具：管切、剪刀、尖嘴鉗、撥線鉗、焊槍。
2. 切削工具：手線鋸、線鋸機、鑽床、砂磨機。
3. 數位工具：3D繪圖軟體、無線網路WiFi、Android手機。

### 1-3 專題設計流程

專題活動的進行以工程設計流程為主，同學們依照本章所介紹創意設計的技法，並按照工程設計流程的步驟進行，確認需求、定義問題、蒐集資訊、產生想法、建構模型、可行性分析、評估、決定、溝通協調、實踐。最後將創意、構想與設計以實作方式呈現。



|               |   |
|---------------|---|
| 1. 確認需求、定義問題  | <p>A、老師解說專題製作內容與目標。</p> <p>B、對製作的過程提出評分規則與材料工具的限制。</p>  |
| 2. 蒐集資訊、產生想法  | <p>A、認識常見的PVC管材，有三通、正四通、彎管……等。</p> <p>B、示範安全正確地使用管切工具來切割PVC水管。</p> <p>C、思考如何組裝出符合材料限制與結構穩定的水管燈架。</p>  |
| 3. 建構模型       | <p>A、手繪或使用繪圖軟體繪製不同造型的架構設計圖。</p> <p>B、利用管材進行模型製作。</p> <p>C、進行結構穩定測試。</p> <p>D、實作使用物聯網開發板（如webduino smart）控制LED燈的開關。</p> <p>E、實作光感應、人體紅外線感測、聲音感測、手機WiFi遙控等專題。</p> |
| 4. 可行性分析      | <p>A、分析測試導入哪些機電整合的控制，可讓水管燈達到節能省電的功能。</p> <p>B、分析建模作品材料是否容易加工。</p> <p>C、分析各零組件的位置是否適當。</p>   |
| 5. 評估、決定、溝通協調 | <p>A、評估不同造型模型的優缺點。</p> <p>B、選出最為穩固、最為美觀的水管燈架構。</p>  |
| 6. 實踐         | <p>A、依據共同討論之結果，進行PVC水管燈的實作。</p> <p>B、包含電路設計與物聯網控制板的線路連接。</p> <p>C、測試功能正確後，可進行噴漆賦予不同的視覺感。</p> <p>D、進行作品發表與報告，展示創意設計的光控雲燈。</p> <p>E、同學們可自評或互評，老師給予適當回饋討論。</p>     |



## 1-4 實作示範

01

STEP



使用管切工具，需用力剪裁PVC水管。

02

STEP



剪裁透明水管則不能太用力，容易裂開，需邊旋轉邊割磨它。

03

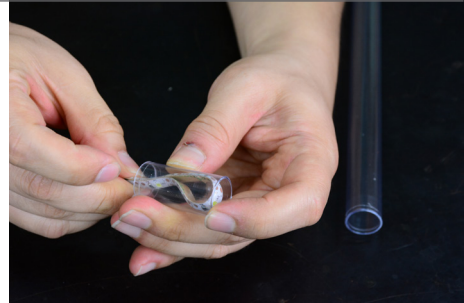
STEP



組裝出結構穩定的外觀結構。

04

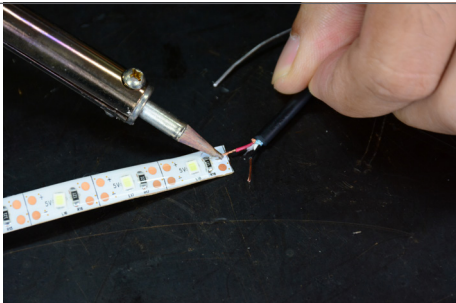
STEP



去除小部分LED燈條的透明塑膠外皮，露出橘色欲焊接的正負極。

05

STEP



紅色線焊接在正（+）極，黑色線焊接在負（-）極。

06

STEP



並聯或串聯之電路設計與實作。

07

STEP



完成整體功能後，可進行噴漆，表現出不同的視覺感受。

08

STEP



結合Webduino物聯網板，進行開發測試



展示一



展示二

## 1-5 Webduino介紹

Webduino 就是 Web + Arduino 的合稱，除了可以讓原本的 Arduino 上網，更可以「雲端更新韌體程式」、「用各種程式語言開發」以及「使用 Wi-Fi 控制」，不再只需要 C/C++ 才能進行開發，更因為原本可以跨平臺、跨裝置的網頁技術，不再受限於 Arduino，舉凡 Resberry Pi、esp8266……等之類的開發板也都適用。



### Webduino 與 Arduino 的差異

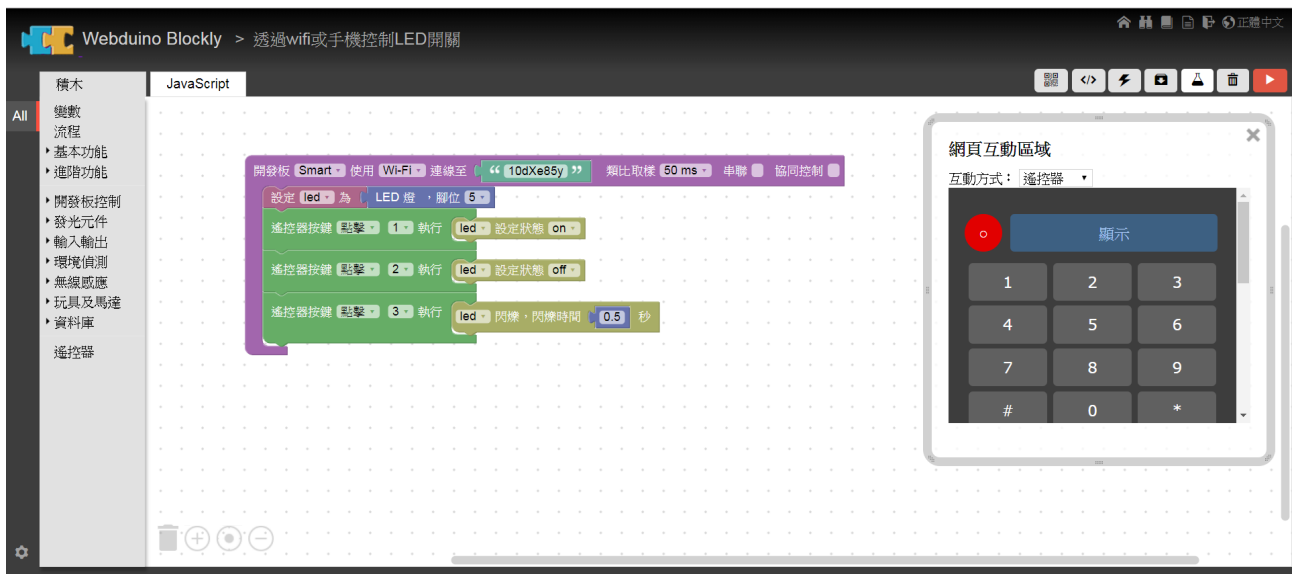
Webduino Blockly 線上編輯工具採用 Google Blockly 設計而成，讓對於網頁程式語言比較陌生的學生，可以利用 Webduino Blockly 線上編輯工具實現各式各樣的創意。

|      | Arduino     | Webduino              |
|------|-------------|-----------------------|
| 開發語言 | C/C++       | HTML/JavaScript       |
| 開發環境 | Arduino IDE | 瀏覽器、網頁編輯器             |
| 連接方式 | USB、藍牙      | WiFi、WebSocket、USB、藍牙 |
| 更新程式 | 連接燒錄        | 立即更新、連線燒錄             |

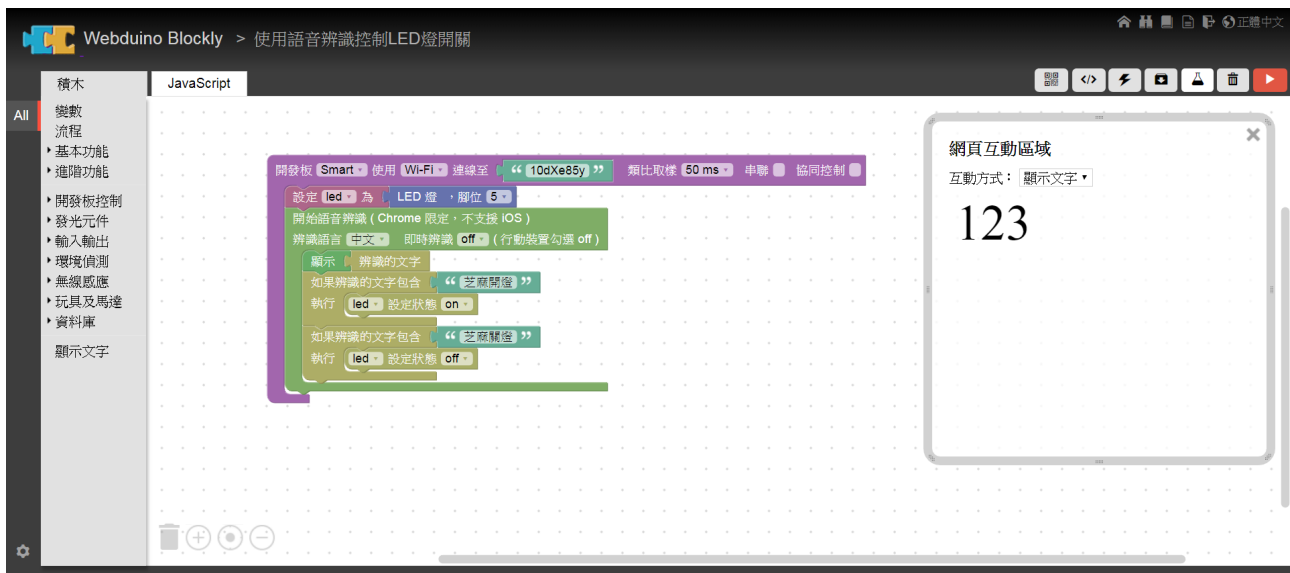
其介面主要分成三個部分，第一個部分是左邊與左上方的選單列，裡頭有「程式積木」與「JavaScript」兩個互相切換的頁籤，右上方依序為「產生 QRCode」、「打開程式編輯器，並匯出完整程式碼」、「查看裝置狀態」、「快速載入範例」、「網頁互動測試」、「刪除所有積木」和「執行」。



## 使用 Webduino Smart透過WiFi控制LED開關



## 使用 Webduino Smart 語音辨識功能控制LED開關



## 使用Webduino Smart 控制RGB三原色任意變化LED色彩

