

花蓮縣第 59 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科(一)(機電與資訊)

組 別：國中組

作品名稱：**花的自動豪宅—色光對開花機制的探討**

關 鍵 詞：ARDUINO、開花機制、自動化

編 號：

(由教育處統一編列)

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由教育處統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

摘要

以往在種植上，受限於天氣等因素，常常讓受益不如預期，所以我們想藉由使用 LED 光、並種植在室內，來讓植物生長，這樣就不會因為天氣的改變，或者是颱風，讓花果遭殃，而導致花果的價格抬高，影響民生經濟，以往在種植上，常常會耗費許多人力以及時間，現在人們越來越依賴自動化，所以我們想要使用 ARDUINO 連接藍芽，使用手機就能控制光的開關，光照的時間，光的亮暗，這樣做農就不再是麻煩事了。

壹、研究動機

有一次去台東時，看到一座山上到了晚上依舊開著燈在種植農作物，這時我正思考著，為什麼在台東的農夫晚上要把、燈打開，是為了加快開花速度，還是為了把開花的時間延後，有次在颱風過後，跟媽媽一起到市場買菜，發現價錢都上漲許多，原來是颱風讓花果都死光光，有次在做機器人時，突然想到許多事情都可以用機器取代，所以我們試著用 Arduino 來控制 LED 光的開關，找出哪一種光能讓花生長的最快速，或最慢，才不會耗費那麼多的電力，使用 Arduino 來控制也可以使其自動化，才不會浪費那麼多的人力，而使用 LED 燈並在室內種植，才不會因為天氣的影響，讓花果受到災害，導致價格提升，影響民生經濟，所以我決定在這次科展著手這個實驗。

使用程式介紹

Arduino:

Arduino 是一家製作開源硬體和軟體的公司，同時兼有專案和用戶社群，該公司負責設計和製造單板微控制器和微控制器套件，用於構建數位裝置和互動式物件，以便在物理和數位世界中感知和控制物件。該專案的產品是按照 GNU 寬通用公共許可證 (LGPL) 或 GNU 通用公共許可證 (GPL) 許可的開源硬體和軟體分發的，Arduino

允許任何人製造 Arduino 板和軟體分發。Arduino 板可以以預裝的形式商業銷售，也可以作為 DIY 套件購買。

Arduino 電路板設計使用各種微處理器和控制器。這些電路板配有一組數字和類比 I/O 引腳，可以連接各種擴充板或麵包板（封鎖板）和其他電路。這些電路板具有串列埠，包括某些型號上的通用串列匯流排（USB），也用於從個人電腦載入程式。微控制器通常使用 C/C++ 程式語言。除了使用傳統的編譯工具鏈之外，Arduino 專案還提供了一個基於 Processing 語言專案的整合式開發環境。

Arduino 專案始於 2003 年，作為義大利伊夫雷亞地區伊夫雷亞互動設計研究所的學生專案，目的是為新手和專業人員提供一種低成本且簡單的方法，以建立使用傳感器與環境相互作用的裝置執行器。適用於初學者愛好者的此類裝置的常見範例包括簡單機器人、恆溫器和運動檢測器。

Arduino 這個名字來自義大利伊夫雷亞的一家酒吧，該專案的一些創始人過去常常會去這家酒吧。酒吧以伊夫雷亞的 Arduin 命名，他是伊夫雷亞邊疆伯爵，也是 1002 年至 1014 年期間的義大利國王。

App Inventor 2:

是一款卡通圖形界面的 Android 智慧型手機應用程式開發軟體。它起先由 Google 提供的應用軟體，現在由麻省理工學院維護及營運。它可以讓任何熟悉或不熟悉程序設計的人來創造基於 Android 作業系統的應用軟體。它使用圖形化界面，非常類似於 Scratch 語言和 StarLogo TNG 用戶界面。用戶可以拖放圖形對象來創造一個運行在安卓系統上的應用，它就可以在許多手機設備上運行。

應用開發者團隊是由哈爾·阿伯爾森和馬克·弗里德曼領導。

貳、研究目的

- 1.紅、綠、藍、白光對花的生長影響？
- 2.不同亮度對花的生長影響？
- 3.不同顏色光搭配對花的生長影響？
- 4.同顏色的光但不同時間為植物的生長影響？

參、實驗所需材料

<p>花</p> 	<p>5050 晶片 LED</p> 	<p>Arduino UNO R3 控制板</p> 
<p>L298 Motor Driver IC BreakoutModule 電流控制器</p> 	<p>HC-5 Bluetooth Modul</p> <p>藍芽</p> 	<p>積木</p> 
<p>單心線</p> 	<p>熱熔膠</p> 	<p>雙面膠</p> 

 <p>烙鐵</p>	 <p>焊錫</p>	 <p>熱熔槍</p>
 <p>電源供應器</p>	 <p>砂輪機</p>	 <p>三用電表</p>
 <p>直尺</p>	 <p>撥線鉗</p>	 <p>空針筒</p>
 <p>壓克力板</p>	 <p>DHT-22</p>	 <p>壓克力接著劑</p>

程式:

Arduino

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include "DHT.h"
```

```
#define DHTPIN 3
```

```
#define DHTTYPE DHT22
```

```
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

```
int LED = 8;
```

```
SoftwareSerial BT(10, 11);
```

```
unsigned long closeTime = 0;
```

```
void setup() {
```

```
  BT.begin(9600);
```

```
  pinMode(LED, OUTPUT);
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  dht.begin();
```

```
  Serial.print("Start");
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  char cmd;
```

```
  while (true) {
```

```
    if (BT.available() > 0) {
```

```
      cmd = char(BT.read());
```

```
      Serial.print("Read: ");
```

```
      Serial.println(cmd);
```

```
      if (cmd == 'A') {
```

```
        digitalWrite(LED, HIGH);
```

```
        Serial.println("LED On");
```

```
      }
```

```
      else if (cmd == 'B') {
```

```
        digitalWrite(LED, LOW);
```

```
        Serial.println("LED Off");
```

```
        if (closeTime > 0) {
```

```

    Serial.println("Time Stop");
    closeTime = 0;
}
}
else if (cmd == 'C') {
    float h = dht.readHumidity();
    float t = dht.readTemperature();
    char hum_buf[10], tem_buf[10];
    if (!isnan(h) && !isnan(t)) {
        dtostrf(h, 3, 2, hum_buf);
        Serial.print("H: ");
        for (int i = 0; i < 5; i++) {
            Serial.print(hum_buf[i]);
            BT.write(hum_buf[i]);
        }
        Serial.print(" T: ");

        dtostrf(t, 3, 2, tem_buf);
        for (int i = 0; i < 5; i++) {
            Serial.print(tem_buf[i]);
            BT.write(tem_buf[i]);
        }
        Serial.println("");
    }
}

else if (cmd == 'D') {
    delay(100);
    String nStr = "";
    int onTime = 0;
    while (BT.available() < 3) {}
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        int inChar = BT.read();
        nStr += (char)inChar;
    }
    onTime = nStr.toInt();
    Serial.print("LED on time: ");
    Serial.println(onTime);
    closeTime = millis() + onTime * 60000;
    digitalWrite(LED, HIGH);
    Serial.println("Time Set, LED On");
}
cmd = "";
}

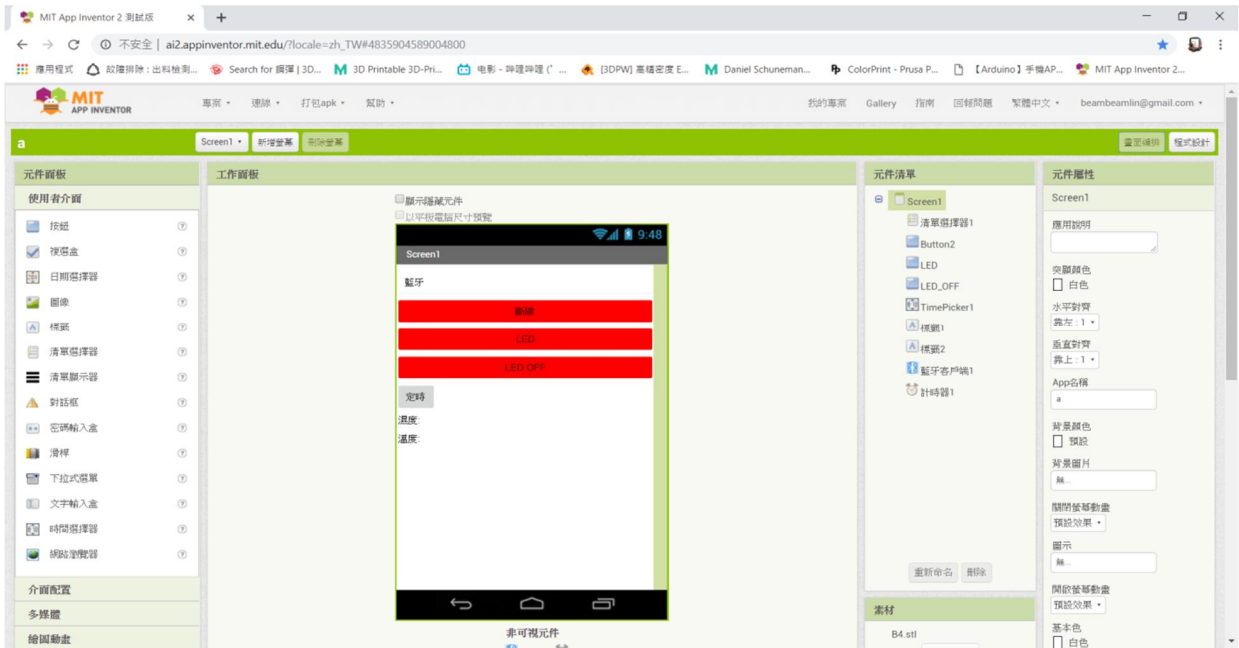
```

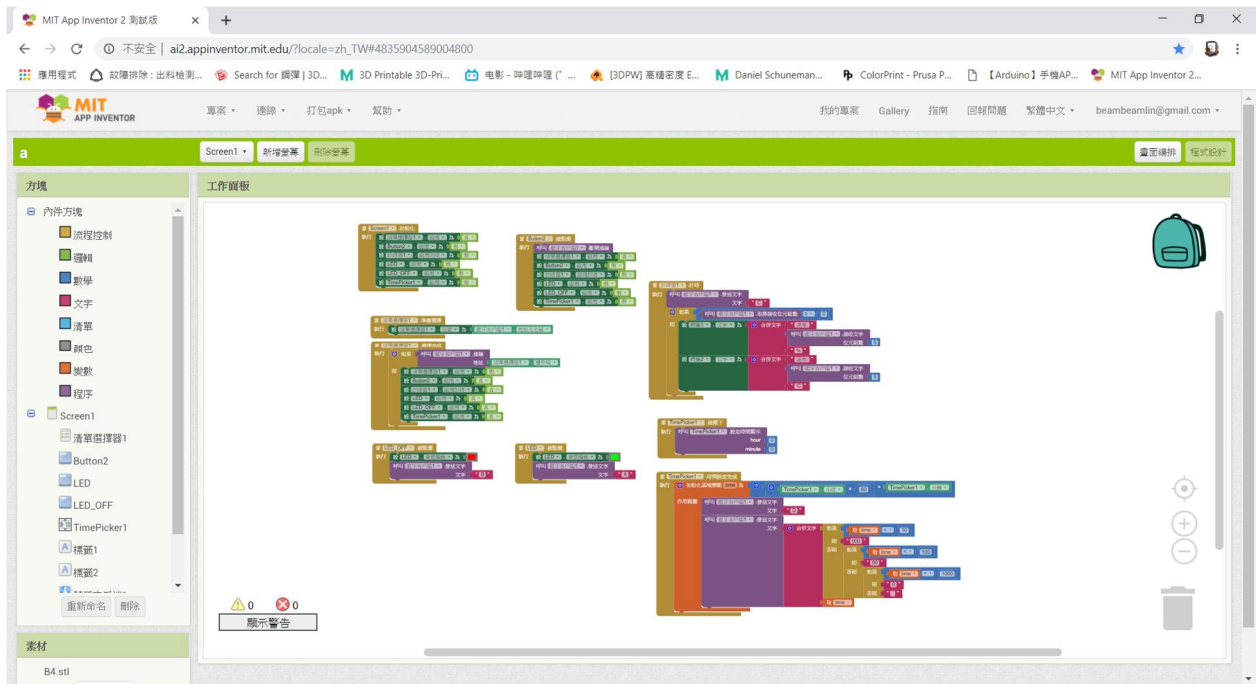
```

if (millis() > closeTime && closeTime > 0) {
  digitalWrite(LED, LOW);
  Serial.println("Time Up, LED Off");
  closeTime = 0;
}
}
}

```

App Inventor 2





肆、研究過程或方法

一、研究不同色光紅、綠、藍、白光對花的生長影響

(一) 利用積木拼出六格的架子，來擺放花盆，利用 3D 列印控制板的底板



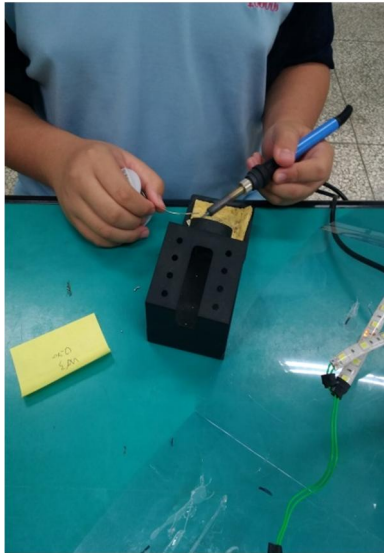
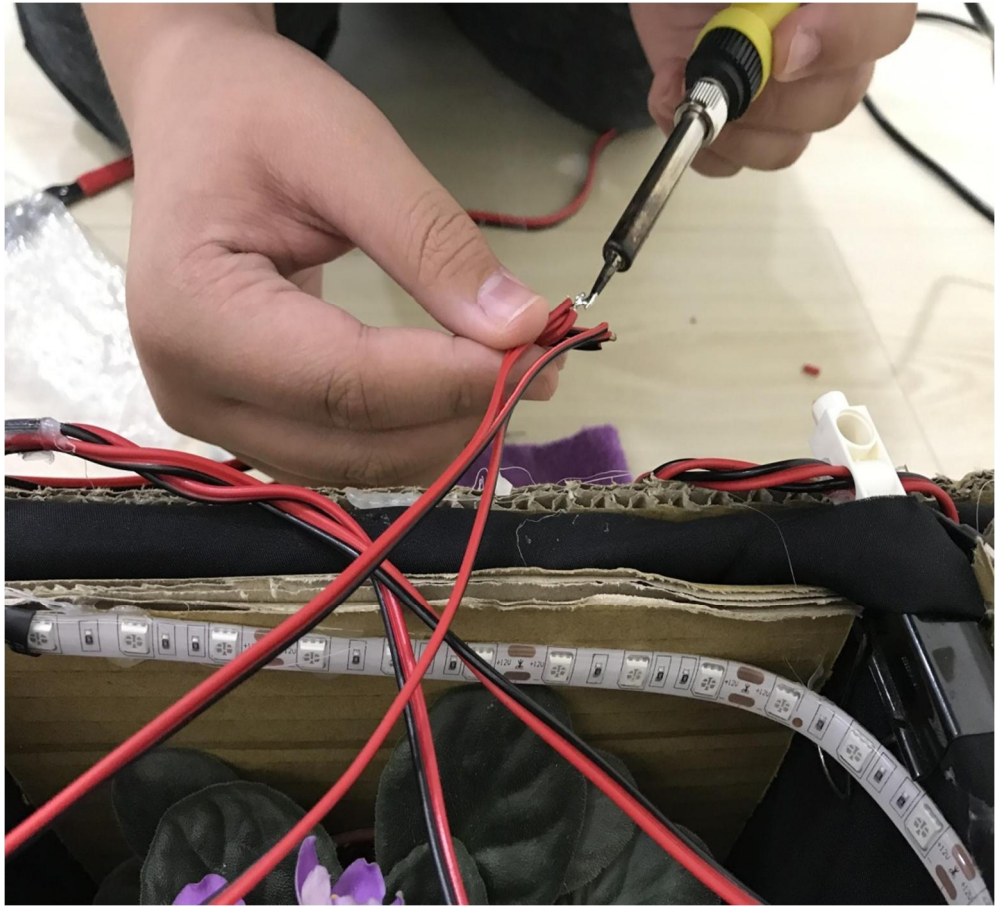
(二) 裁出高於積木的黑色 PP 板，並黏在積木的外圍，以防止自然光的影響

(三) 利用焊筆焊接紅光 6 段、藍光 6 段、綠光 6 段、白光 1 段、白光 2 段、白光 3 段 5050 晶片 LED 燈條

(四) 在積木上纏上單心線，利用三用電錶分出正負極，以便之後連接 ARDUINO

(五) 利用砂輪機切割壓克力板需要的大小，用空針抽取適當的壓克力接著劑，將兩塊壓克力板黏在一起

(六)



將焊好的 LED 燈接上用撥線鉗將撥好的電線，跟燈條接在一起

(七) 將程式寫進 ARDUINO，並將 ARDUINORU 接上單心線



(八)將接好的 LED 燈使用熱熔槍黏在壓克力板上

(九)啟動程式，開始照光 5 天

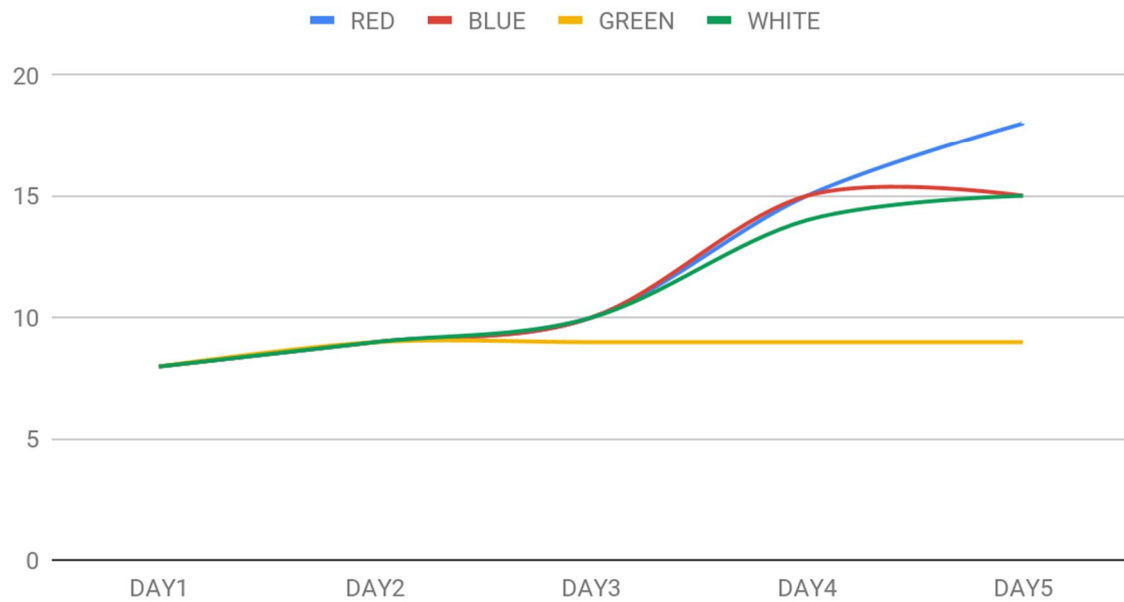


實驗結果:

(二) 觀察不同顏色但相同亮度的光對花的影響

花苞直徑	DAY1	DAY2	DAY3	DAY4	DAY5
RED	0.8cm 	0.9cm 	1.0cm 	1.5cm 	1.8cm 
BLUE	0.8cm 	0.9cm 	1.0cm 	1.5cm 	1.5cm 
GREEN	0.8cm 	0.9cm 	0.9cm 	0.9cm 	0.9cm 
WHITE	0.8cm 	0.9cm 	1.0cm 	1.4cm 	1.5cm 

RED、BLUE、GREEN、WHITE


















結論:

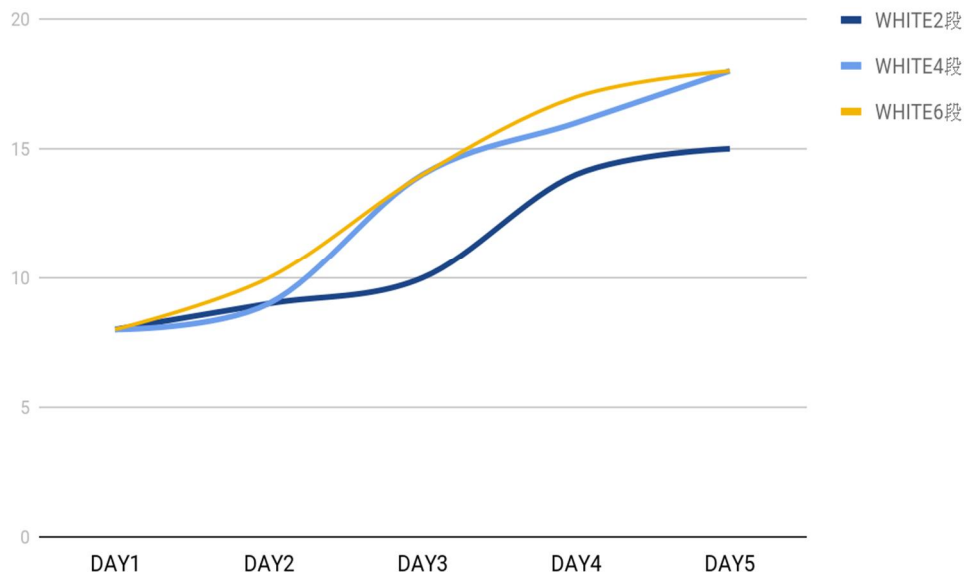
發現綠光是長最慢的，紅光和藍光是生長最快速的，白光則是比藍光和紅光慢一點。

(二)觀察使用同種顏色但不同亮度的光對花的影響

- 1.製作 2 號實驗組
- 2.焊接白光 2 段、白光 4 段、白光 6 段
- 3.將焊好的電線黏在壓克力板上
- 4.啟動程式，開始照光 5 天

花苞直徑	DAY1	DAY2	DAY3	DAY4	DAY5
WHITE2 段	0.8cm 	0.9cm 	1.0cm 	1.4cm 	1.5cm 
WHITE4 段	0.8cm 	0.9cm 	1.4cm 	1.6cm 	1.8cm 
WHITE6 段	0.8cm 	1.0cm 	1.4cm 	1.7cm 	1.8cm 

WHITE 2段 WHITE 4段WHITE 6段

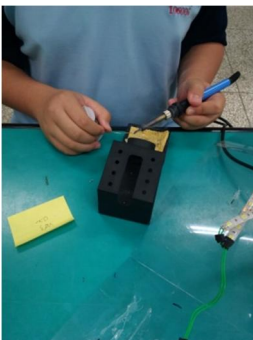




















結論

發現白光 4 段跟白光 6 段的生長速度其實是差不多的，所以如果以後用白光照射的話，就不需要用到六段，用四段就夠了，這樣不只能節能減碳，還可以省電。

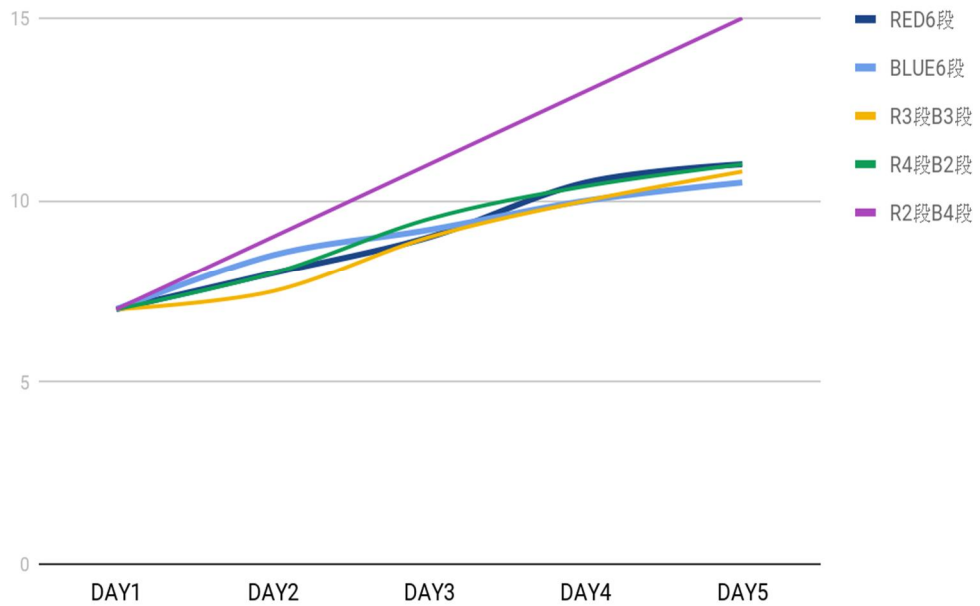
(三)不同顏色和亮度對花的生長影響

- 1.製作三號實驗組
- 2.焊接紅光 6 段、藍光 6 段、紅 3 段藍 3 段、紅 4 段藍 2 段、紅 2 段藍 4 段
- 3.將焊好的電線黏在壓克力板上
- 4.啟動程式，開始照光 5 天



花苞直徑	DAY1	DAY2	DAY3	DAY4	DAY5
RED6 段	0.7cm 	0.8cm 	0.9cm 	1.05cm 	1.1cm 
BLUE6 段	0.7cm 	0.85cm 	0.92cm 	1.0cm 	1.05cm 
R3B3 段	0.7cm 	0.75cm 	0.9cm 	1.0cm 	1.08cm 
R4B2 段	0.7cm 	0.8cm 	0.95cm 	1.04cm 	1.1cm 
R2B4 段	0.7cm 	0.9cm 	1.1cm 	1.3cm 	1.5cm 

R6段 B6段 R3段B3段 R4段B2段 R2段B4段









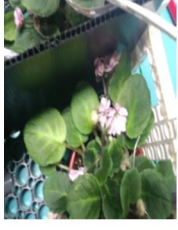

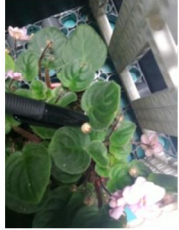
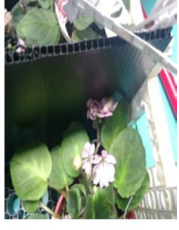






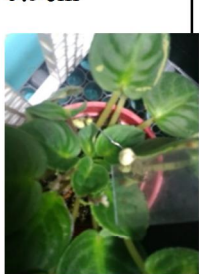











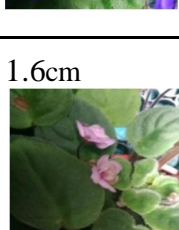

結論

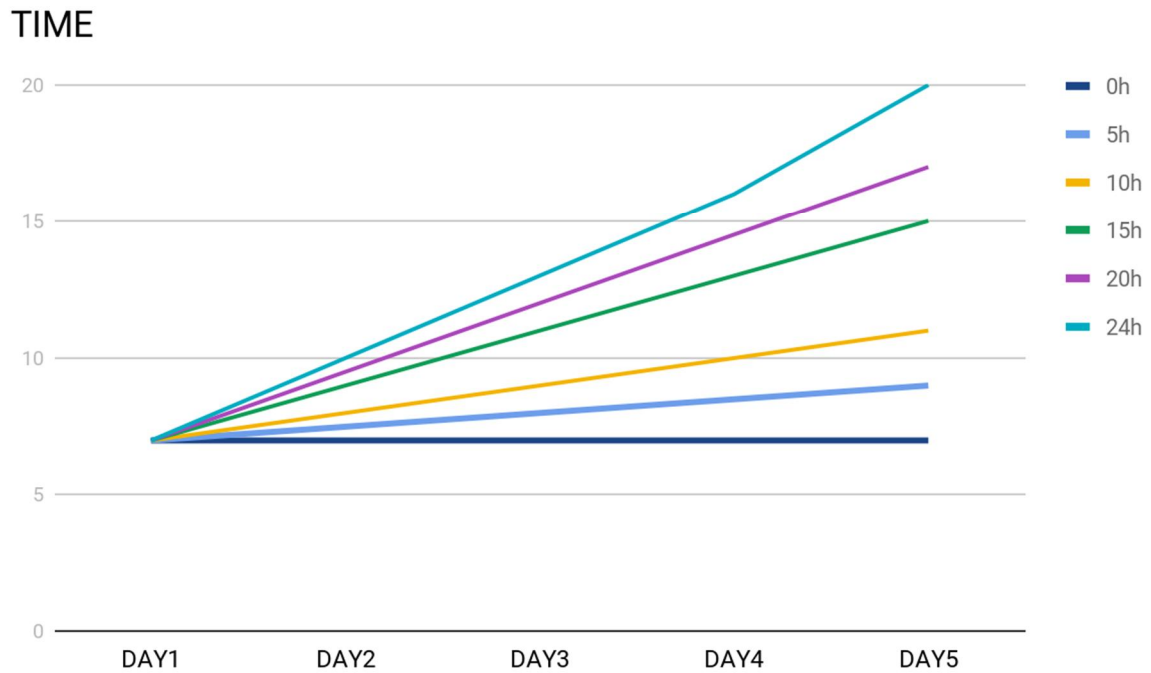
發現紅光二段藍光四段的生長是最快速的，這樣搭配起來，其實比個別照生長還來的快速

(四)不同光照時間對花的生長影響

- 1.製作四號實驗
- 2.焊接紅三段藍三段六組
- 3 將焊好的電線黏在壓克力板上
- 4.利用 ARDUINO 來控制時間的長短，分別以 5、10、15、20、24 小時來做
- 5.啟動程式，開始照光

花苞直徑	DAY1	DAY2	DAY3	DAY4	DAY5
不照光	0.7cm	0.7cm	0.7cm	0.7cm	0.7cm

					
5 小時	0.7cm 	0.75cm 	0.8cm 	0.85cm 	0.9cm 
10 小時	0.7cm 	0.8cm 	0.9cm 	1.0cm 	1.1cm 
15 小時	0.7cm 	0.9cm 	1.1cm 	1.3cm 	1.5cm 
20 小時	0.7cm 	0.95cm 	1.2cm 	1.45cm 	1.8cm 
24 小時	0.7cm 	1.0cm 	1.3cm 	1.6cm 	2.0cm 



結論；發現照光 24 小時，能讓花生長的最快速，

伍、討論

(一)除錯以及遇到的問題

1.問題:一開始我們是打算使用麵包板接 3mm 的 LED 燈，但這樣的亮度是不夠的

1.解決:，所以我們之後就想到使用 5050 晶片的 LED 燈，接上電線再接上 ARDUINO，因為 5050 晶片的 LED 燈非常亮，所以我們之後就決定使用他來照射



2.問題:一開始我們無法讓燈亮起來, 懷疑是電線接錯, 或是程式有問題, 最後我們發現是我們的電池沒電了, 使的藍芽無法正常運作。

2.解決:我們把電力系統改成使用 110v 的插座來供電

3.問題:我們在第 2 次做實驗時，我們不小心把 5050 晶片 LED 燈條給燒掉了，最後我們發現是把電流條太高了，使得 LED 過熱，差點讓花燒起來。



3.解決:我們把 LED 的電源接在 ARDUINO 上，讓 ARDUINO 可以控制電流和電壓，才不會使電流過高

以後的方向:

- 1.我們之後想要繼續以全自動化的方向改進，自動澆水系統，自動施肥，自動恆溫，自動撥種，自動採收
- 2.研究哪一種的肥料能讓花生長的最快速
- 3.研究每幾小時澆水，澆多少的量不會讓花枯死，卻又可以節省最多的水
- 4.研究不同的花科的花對不同顏色的 LED 燈是否有不同的生長情形
- 5.研究不同土壤溼度溫度對花的生長影響
- 6.研究在哪一時間播種，能讓花生長的最好
- 7.種植幾天在收成，能讓花生長的最完整

陸、結論

- 1.由實驗一得知，綠光照射則是會讓花的生長比較慢
- 2.由實驗二得知，白光照射 4 段其實跟 6 段生長的時間其實是一樣的，所以以後如果用白光照射的話，不需要用到那麼多的燈條，就可以節省電力
- 3 由實驗一得知，跟其他單色光比的話，紅光和藍光是生長較快速的
- 4..由實驗三得知，發現使用藍四段紅二段能讓花生長最快
5. 開燈 24 小時讓花生長的最快
- 6.發現照光 24 小時並且用藍四段紅兩段，是能讓花生長最快的，這讓我們知道，以後光照不需要開好幾天，只要開 24 小時就足夠了，這樣就能節省能源了
- 7..在室內種植，使用 LED 燈照射，會幫到農夫許多忙，因為他們不必再看天吃飯，爾且也不會再那麼辛苦了，他們只需要按時幫儲水桶加水，購買種子，每天只需要使用監視器觀察是否有異狀，這樣就好了
- 8.使用自動化並且在室內種植，讓人民不會因為颱風，或天氣的因素，就讓花果市價上漲，影響民生經濟

柒、參考文獻:

Arduino 介紹:

<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>

App inventor 2 介紹:

<https://zh.wikipedia.org/wiki/MIT%E5%BA%94%E7%94%A8%E5%BC%80%E5%8F%91%E8%80%85>