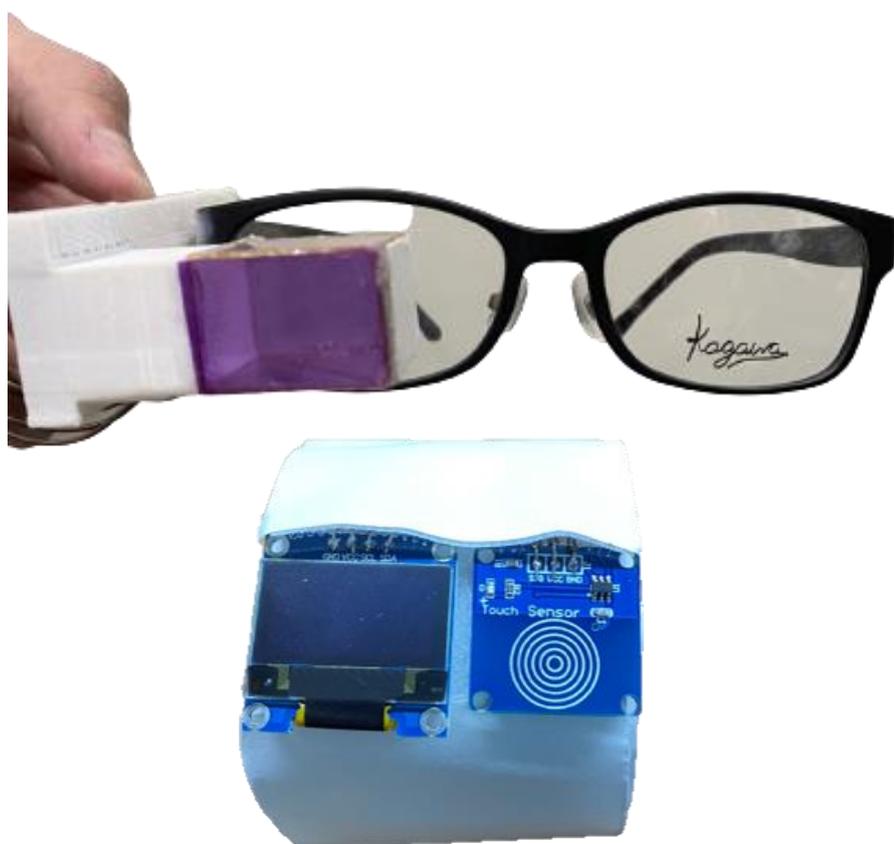


# 臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽

## 「專題組」作品說明書



群別：電機與電子群

作品名稱：心有靈犀醫點通

關鍵詞：行動醫療、醫護眼鏡、醫療系統

## 目錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、主體與課程之相關性或教學單元之說明.....	1
一、程式設計、數位邏輯實習.....	2
二、3D 列印.....	2
三、雷射雕刻機.....	3
肆、研究方法.....	4
一、研究流程.....	4
(一)、研究步驟.....	4
二、軟體介紹.....	5
三、專題材料.....	11
(一)、專題所需材料.....	11
(二)、材料介紹.....	11
伍、研究結果.....	21
一、硬體架構.....	21
陸、討論.....	22
一、材質選用.....	22
二、程式設計.....	22
柒、結論.....	23
捌、參考資料及其他.....	24

## 圖目錄

圖 1 3D 列印機範例.....	2
圖 2 雷射雕刻機.....	3
圖 3 研究步驟.....	4
圖 4 Arduino Logo.....	5
圖 5 程式範例 1.....	6
圖 6 程式範例 2.....	6
圖 7 App Inventor 2.....	7
圖 8 App Inventor2 程式範例.....	7
圖 9 Tinkercad.....	8
圖 10 眼鏡盒子範例.....	8
圖 11 Cura.....	9
圖 12 Cura 範例.....	9
圖 13 ThingSpeak.....	10
圖 14 ThingSpeak 範例.....	10
圖 15 Esp8266 開發板.....	12
圖 16 Pulse sensor.....	12
圖 17 Pulse sensor 背面.....	13
圖 18 鋰電池.....	13
圖 19 PVC 透明板.....	14
圖 20 有機玻璃壓克力塑料鏡.....	15
圖 21 反射元件.....	16
圖 22 升降壓模組.....	18
圖 23 升降壓模組背面.....	19
圖 24 0.96 吋 OLED.....	19
圖 25 0.96 吋 OLED 背面.....	20
圖 26 電容開關正面.....	20
圖 27 電容開關背面.....	21
圖 28 眼鏡.....	21
圖 29 危險警示.....	22

## 表目錄

表 1 時間分配表.....	4
表 2 材料統計圖.....	11
表 3 Esp8266 開發板規格.....	11
表 4 升降壓模組的規格.....	17
表 5 差異表.....	17
表 6 接腳作用.....	18

## 【心有靈犀醫點通】

### 壹、摘要

現今社會科技的進步神速，但在醫療方面科技還沒有完全融合，即使科技在醫療的重大手術幫助很大，但我們想把科技應用在平常人比較少看到的地方，不讓只有重大疾病的人能享有科技，從小地方慢慢融合，產生科技普世的價值。

本專題將醫療結合穿戴裝置，例如眼鏡，把眼鏡戴在醫生或護士身上，把檢測器戴在病人身上，只要病人的生命受到危險，或者測出的數值對比正常人的平均數值，來得知是否病人出狀況，藉由軟體程式，就可以把通知或數據傳送到醫生或護士所配戴的眼鏡，投射在眼前，達到立即救援的效果，眼鏡利用 3D 列印，印出可以放置顯示面板的裝置，佩放在眼鏡旁，再藉由 PVC 跟鏡子所製成的反射元件，投射在眼前，藉此做出可以行動又可以隨時觀察的醫療系統。

### 貳、研究動機

我們都知道醫療對現代社會非常重要，尤其對於醫療，是現代人能長命百歲的關鍵，讓我們不再對於疾病有許多害怕，無論在醫療還是其他地方，科技已經成為不可去取代的存在。在專題找資料時，我們突發其想，想做出一個眼鏡或穿戴裝置，結合醫療幫助社會，他能夠在病人有危險的時候，傳遞資訊給觀察者，例如醫生或護士，因為我們常常看到電影或電視有片段是病人突然發生狀況，如果旁邊沒有照顧的人，就會拖延急救的時間，也可能導致病人的不幸。

因此藉由這次專題，我們可以做出類似醫療系統，整合行動穿戴，在醫療方面帶來便利性，並且應用我們在學校所學的程式及技術，軟硬體結合，不僅能做出方便的醫療裝置來造福社會，還能讓科技應用在醫療上，使醫生及護士更能了解病人的狀況。

### 參、主體與課程之相關性或教學單元之說明

欲先善其事，必先利其器，在做專題之前，必須要有一些基本的專業技術，在學校的課程中，我們學習到了很多相關的軟硬體設備，除了老師的指導下，也還需自學一些課外的東西，更能應用在專題。

## 一、程式設計、數位邏輯實習

若要控制電路或元件，且讓這些元件能夠發揮出不同的功用，學習程式設計就派上用場，剛上高職時我們就開始學習關於程式的基本概念，藉由先學習 Arduino 打好基礎後，進而去學習其他的程式語言，已達到每個開發版所需之功能。

## 二、3D 列印

在學校，老師教導我們用於 3D 列印的 TinkerCad 跟要列印轉檔的 Cura，TinkerCad 操作簡單且便利，而且內建了許多可以模組可以使用，非常適合用於製造小型的機械結構，在 TinkerCad 裡，所有長度尺寸都可以輕鬆調整。將繪製好的檔案匯出成 STL 檔，並且存檔於 Cura，在 Cura 中打開繪製好的檔案，可以調整縮需要的機械強度或基底，在轉成 gcode 就可以存於 SD 卡並開始列印。



圖 1 3D 列印機範例

### 三、雷射雕刻機

由名稱可知，是利用雷射來進行雕刻的機器，比起其他傳統的雕刻機，使用雷射熱能對材料進行切割，而雷射雕刻機的核心就是用於射出雷射的雷射器。雷射雕刻機的應用非常廣泛，而且精密度更高，雕刻的速度也非常迅速，對比於傳統的雕刻機，雷射雕刻機的雕刻效果可以做到更細膩、精緻，絲毫不遜色於手工雕刻的水平，也因為雷射雕刻機有許多優越的地方，所以現在雷射雕刻機也已經取代了許多傳統雕刻機，成為現今雕刻的主流。



圖 2 雷射雕刻機

## 肆、研究方法

### 一、研究流程

#### (一)、研究步驟

在七月初訂下專題題目，便定下我們的製作流程。我們起初先從提出想法到搜尋資料，在充分了解後，著手撰寫 Arduino 程式，讓板子上的 OLED 顯示螢幕可以顯示資訊跟數據，接著著手設計眼鏡的外殼，最後整合外觀跟軟體，完成此專題。

表 1 時間分配表

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
購買材料							
查閱資料							
程式設計							
硬體設計							
軟硬體結合							
成果測試							

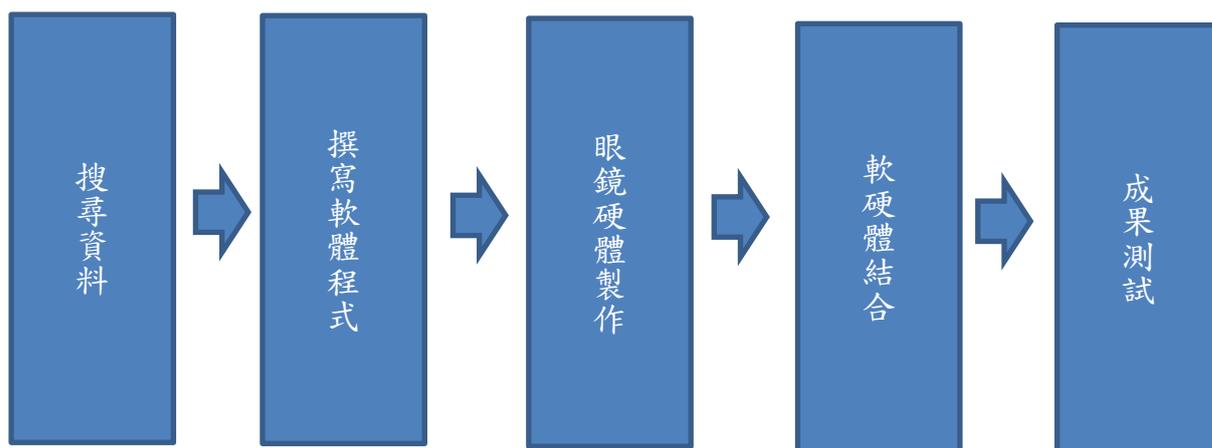


圖 3 研究步驟

## 二、軟體介紹

### (一)、Arduino

Arduino 是一家製作開源硬體和開源軟體的公司，Arduino 電路板設計於使用各種控制器，這些電路板標配有類比 I/O 接腳，可以用於連接麵包板或其他電路。可簡單地與感測器，各式各樣的電子元件連接，如紅外線、超音波、熱敏電阻、光敏電阻、伺服馬達等元件，而且還免費下載，讓學生也可以輕鬆使用。

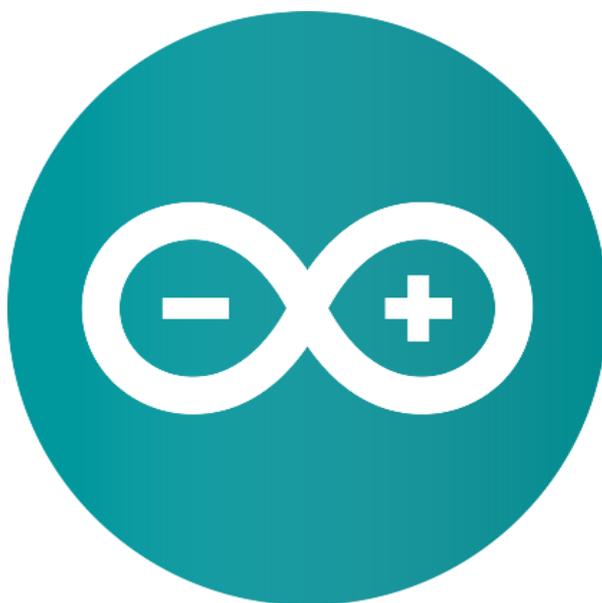


圖 4 Arduino Logo

```

#include <ESP8266WiFi.h> // 掛載ESP8266WiFi.h標頭檔
#define ssid "cannian" // 定義ssid
#define pwd "12345678"
WiFiServer server(80);
String writeAPIKey="QDKPEPBZ53M24PPHP";
char thingSpeak[] = "api.thingspeak.com";
int numFields=2; // 宣告資料數量
WiFiClient client;
int PulseSensorPurplePin = 6;
int Signal;
int c=0, c1=0;
int pulse;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  connectWifi();
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  Signal=analogRead(PulseSensorPurplePin);
  /* Serial.println(Signal);*/

  if(Signal>360 && c1==0 && c<100 && c>45) {
    pulse = 5500/c;
    c=0;
    c1++;
    Serial.println(pulse);
  }
  if(Signal < 360) c1=0;
  if(c>100){c=0;};
  c++;
}

```

圖 5 程式範例 1

```

void loop()
{
  Signal=analogRead(PulseSensorPurplePin);
  /* Serial.println(Signal);*/

  if(Signal>360 && c1==0 && c<100 && c>45) {
    pulse = 5500/c;
    c=0;
    c1++;
    Serial.println(pulse);
  }
  if(Signal < 360) c1=0;
  if(c>100){c=0;};
  c++;
  delay(10);
  String data[8];
  data[1] = String(pulse);
  HTTPPost(data); // 將資料傳到網頁(內建函數)
  Serial.print("休息中..."); // 在序列埠監控視窗裡顯示

  delay(100); // 暫停10秒
}

int connectWifi() { // 連接Wi-Fi函數
  WiFi.begin(ssid, pwd); // 連接Wi-Fi
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.println("WiFi連接中...");
    delay(500); // 等待0.5秒
  }
  Serial.println("=====");
  Serial.println("WiFi已連接");
}

int HTTPPost(String fieldData[]) { // 上傳函數
  if (client.connect(thingSpeak, 80)) {

```

圖 6 程式範例 2

## (二)、App Inventor 2

App Inventor2 是一個卡通圖形界面的 Android 智慧型手機應用程式開發軟體，他可以任何想做程式設計的人輕鬆設計出簡單易懂的程式。App Inventor2 使用圖形化介面，非常像於 Scratch 語言和 StarLogo TNG 用戶界面，可以托放圖形用於創造一個運行於安卓系統的應用，也可以在手機上進行操作，是一個非常簡便的程式。



圖 7 App Inventor 2

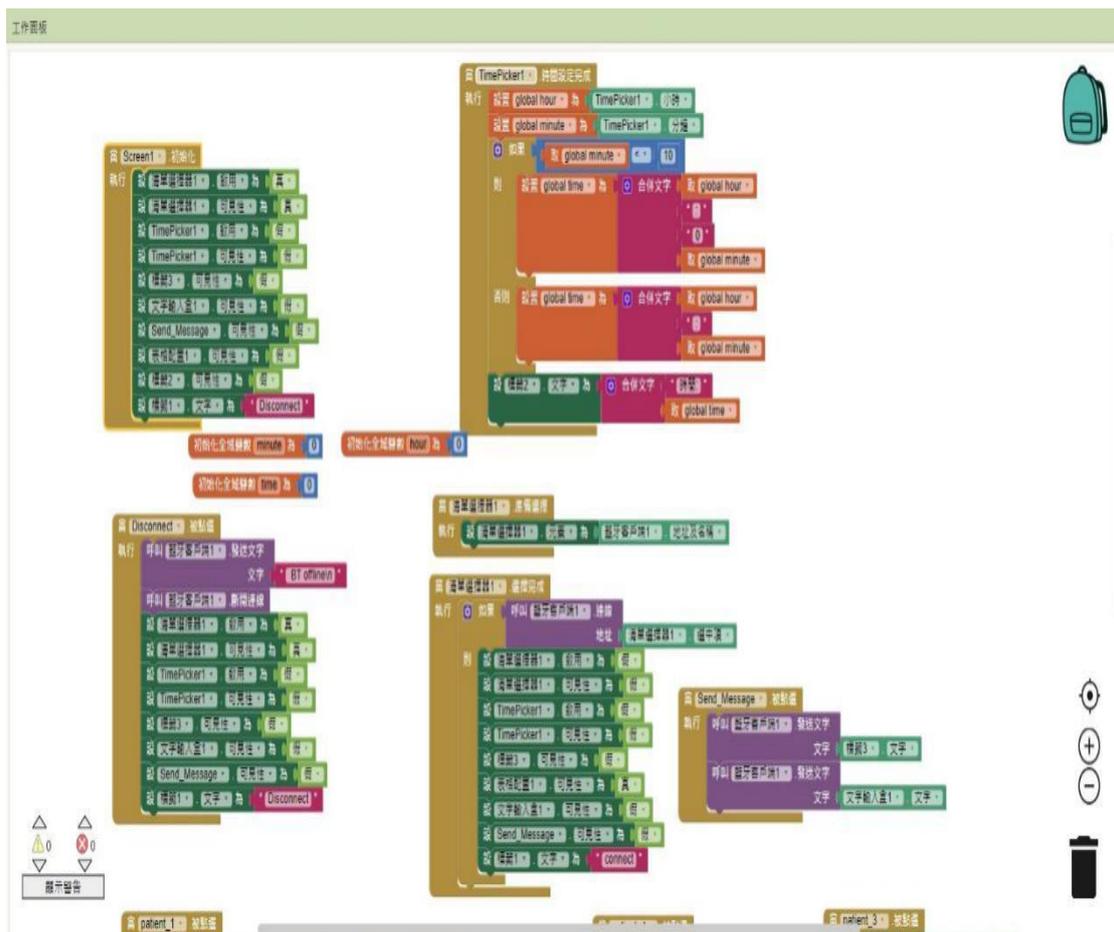


圖 8 App Inventor2 程式範例

### (三)、Tinkercad

Tinkercad 是一個免費的 3D 模型建構的線上軟體，可以輕鬆在網路上瀏覽，學校也將他視為打印 3D 模型的入門課程，我們將他用來繪製眼鏡旁的盒子，而盒子內可以放置 Esp8266 加 OLED，然後反射到眼鏡上，以利觀看。



圖 9 Tinkercad

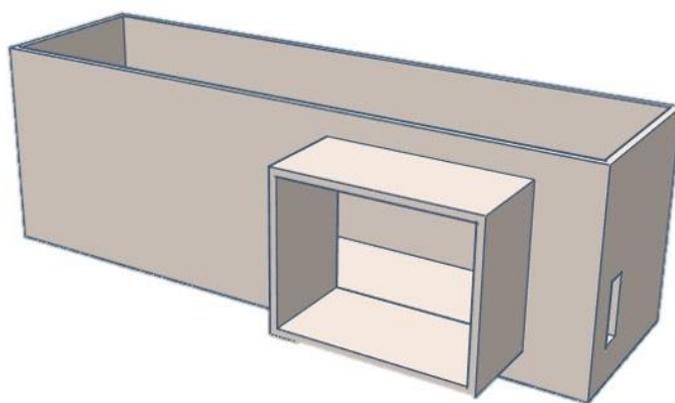


圖 10 眼鏡盒子範例

#### (四)、Cura

Cura 是開源 3D 列印機的開源切片應用程序，Cura 的工作方式是將我們所繪製的模型文件切割成多層，並匯出成 gcode 給 3D 列印機。匯出後，即可在 3D 列印機上選取所匯出的檔案，即可開始列印。



圖 11 Cura

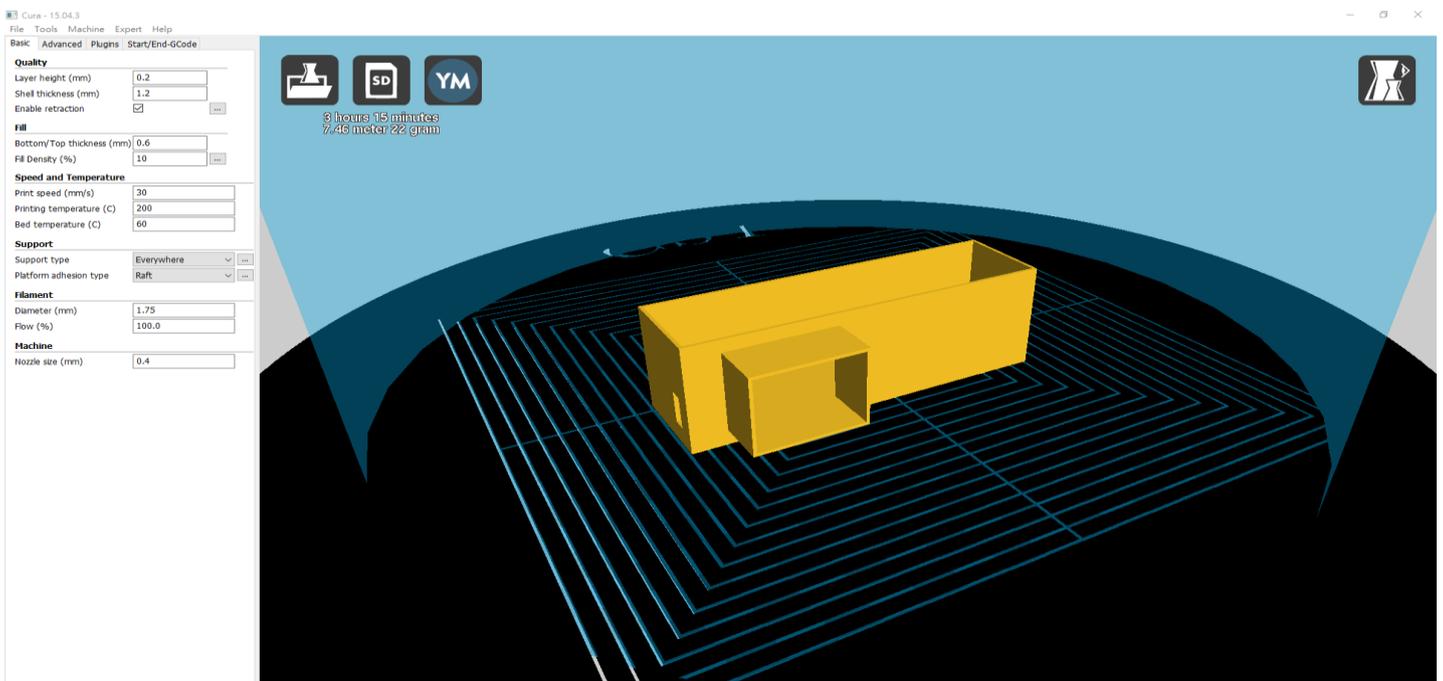


圖 12 Cura 範例

### (五)、ThingSpeak

是一個專為物聯網而產生的應用程式平台，它可以讓你使用網路設備即時地將數據上傳到雲端使之聚集在一起，而頻道是 ThingSpeak 心臟之重點，用戶可以切換不同的頻道以存取不同的資料。



圖 13 ThingSpeak

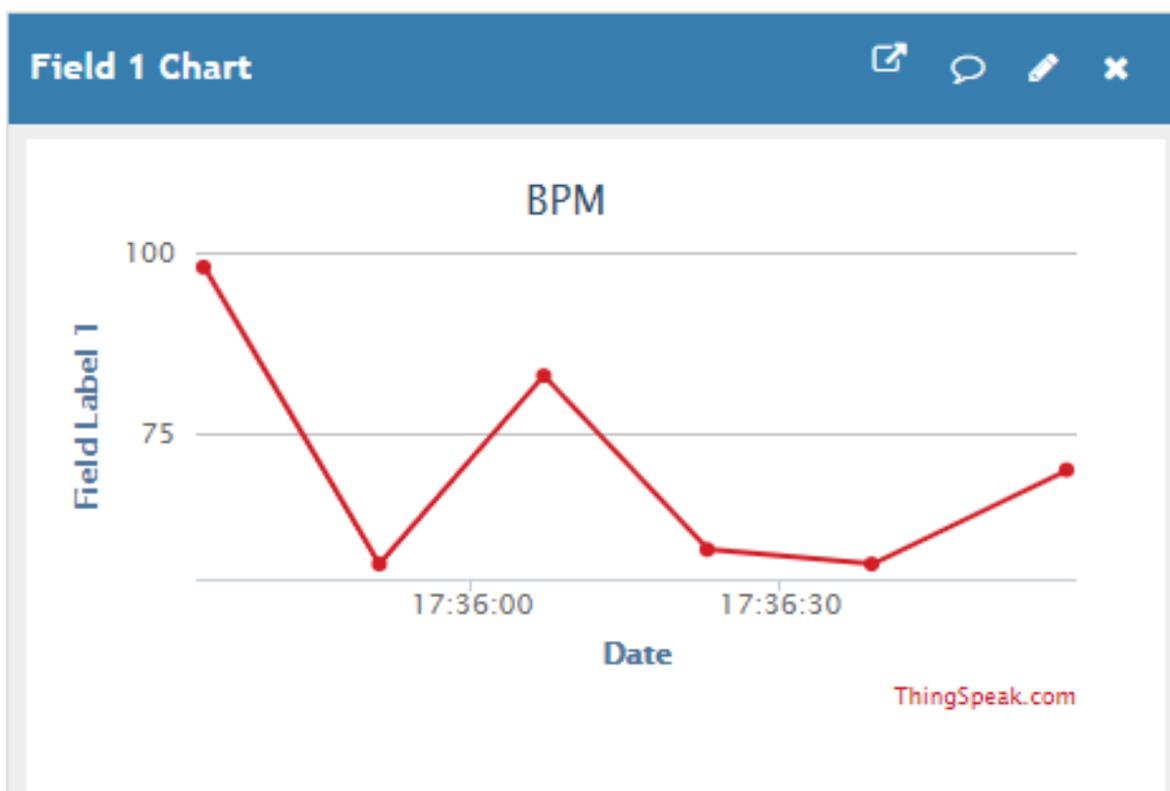


圖 14 ThingSpeak 範例

### 三、專題材料

#### (一)、專題所需材料

可以參考下表 2。

表 2 材料統計圖

材料名稱	數量	功能
Esp8266 開發板	2	用來傳送收集到的數據
心跳感測器	1	用於感測病人的心跳
鋰電池	1	提供 3.3V
PVC 透明板	1	用來製作反射元件
鏡子	1	用來製作反射元件
升降壓模組	1	用來充放電跟升降壓
0.96 吋 OLED 板	2	放置在手上顯示數據資訊
電容開關	2	切換心跳跟時間的顯示

#### (二)、材料介紹

##### 1、Esp8266 開發板

Esp8266 是一塊強大的開發板，與 Arduino 週邊接腳相容，所以可以支援 Arduino 的感應器，價格十分便宜且操作簡單，也容易取得，已成為物連網應用的最熱門的選擇。

表 3 Esp8266 開發板規格

產品尺寸	57*25*5 mm
重量	7g
CPU	32-bit Tensilica Xtensa LX3
數位 I/O 接腳	30 支(其中 12 之為 PWM 輸出)
類比輸入接腳	1 支
CPU 頻率	80MHZ
工作電壓	4.5V 至 9V(支持 USB 供電)

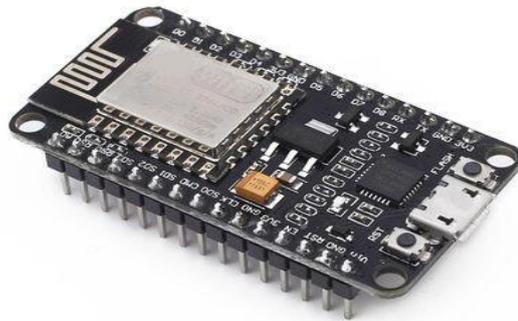


圖 15 Esp8266 開發板

## 2、心跳檢測器 Pulse sensor

心跳檢測器是目的是想要找到瞬時心跳的時刻，並測量兩次心跳的時間，心跳檢測器也叫反射型脈搏感測器，是向生物體照射紅外線、紅光、550nm 波長的綠光，利用光電二極體或光電電晶體檢測生物體反射的光。含氧血紅蛋白存在於動脈血液中，有吸收入射光的特性，因此通過檢測隨時間序列且隨心臟搏動而變化的血流量（血管容積的變化），測量脈搏訊號。另外，由於是反射光的測量，因此不必限制測量部位。

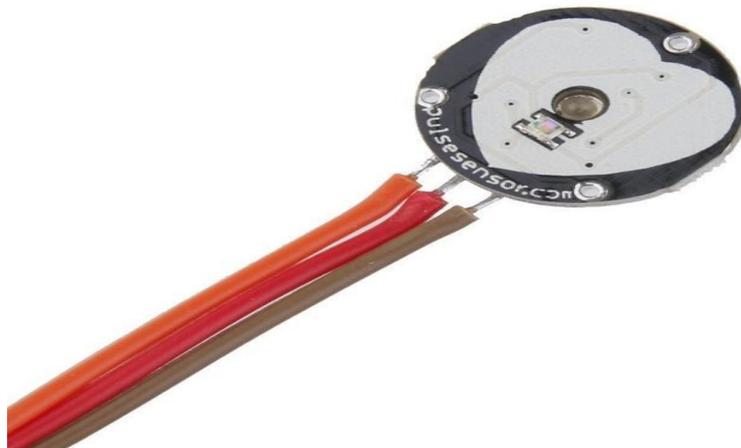


圖 16 Pulse sensor

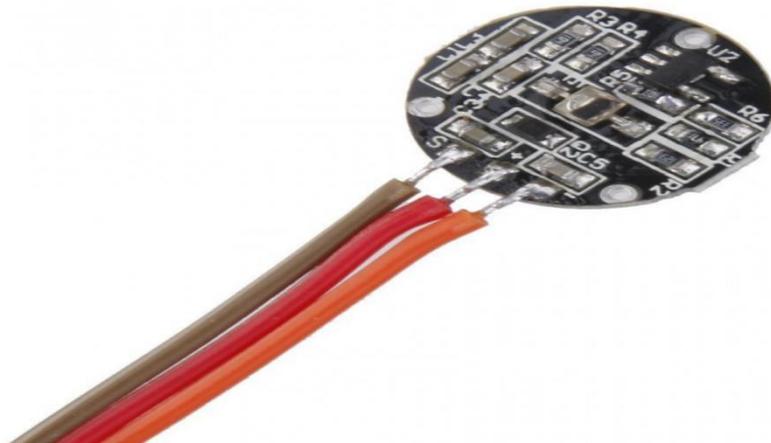


圖 17 Pulse sensor 背面

### 3、鋰電池

鋰聚電池最初大約在 1995 年的消費性電子產品中出現，又稱聚合物鋰電池或聚鋰電池，是一種鋰離子電池。鋰聚電池通常是由數個相同的平行子電池芯來增加放電電流，或由數個電池包串聯來增加可用電壓，鋰離子聚合物電池是由鋰離子電池演化而來。最主要的差異是電池中鋰鹽的電解質是由固態的聚合物像聚乙二醇或聚丙烯腈所攜帶、而不是鋰離子電池使用的有機溶液。鋰聚電池比起鋰離子電池，具有更低的製造成本、更加彈性的包裝形狀選擇、可靠度、和耐用性的優點。但不是沒有缺點，其充電電容量較小，且與鋰離子電池比起來，鋰聚電池的充放循環壽命比較沒有那麼具有競爭力，且聚合物鋰電池過熱可能導致膨脹，甚至起火，還是需要非常注意跟小心。



圖 18 鋰電池

#### 4、PVC 透明板

PVC 中文又名聚氯乙稀，是聚乙烯和聚丙烯之後，第三種最廣泛生產的合成塑膠聚合物。而聚氯乙稀具有兩種基本形式，硬性和柔性，硬性聚氯乙稀可以用在門或管子的應用，也用在非食品的包裝或銀行卡等，軟的則應用在電纜絕緣體或者軟標牌，在現今取代許多應用中的橡膠部分。

而此專題會採用 PVC 透明板，是因為其具有良好透明度，讓我們的反射元件可以清楚的反射出數值。

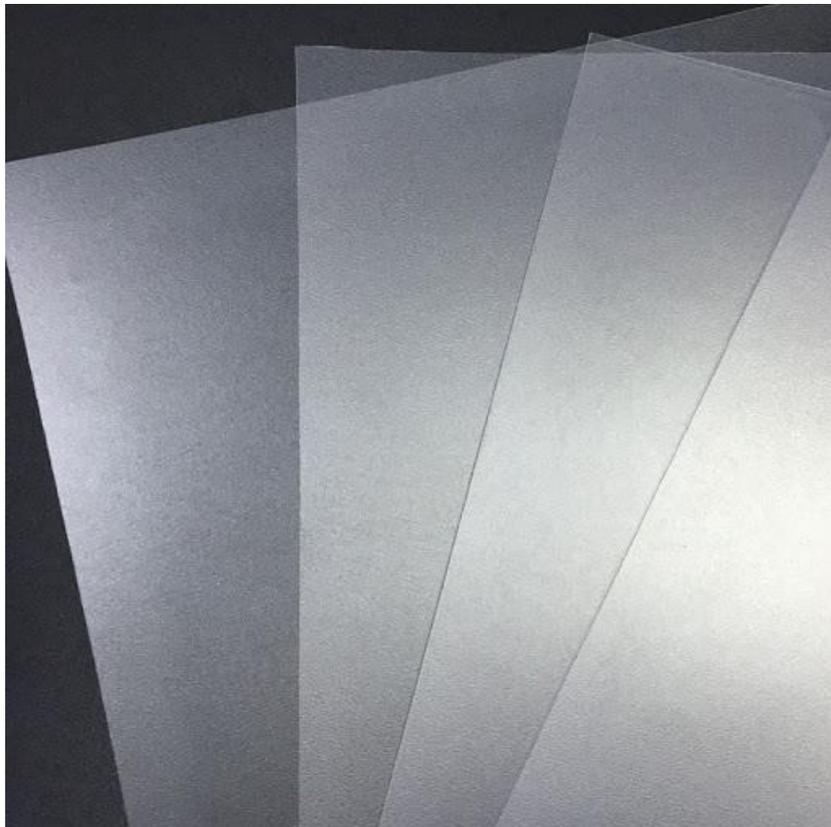


圖 19 PVC 透明板

## 5、鏡子

是一種表面光滑，具反射光線能力的物品。最常見的鏡子是平面鏡，常被人們利用來整理儀容。在科學方面，鏡子也常被使用在和望遠鏡、雷射、工業器械等儀器上。不論是平面鏡或者非平面鏡像凹面鏡跟凸面鏡等，光線都會遵循反射定理而被面鏡反射出去，反射光線進入眼中後即可在視網膜上形成影像。

在平面鏡上，當一束光平行光束照射到鏡子，光束就會被平行的反射出去，此時的成像會跟眼鏡所看到的成像是相同的，平面鏡所成的像其實並無實際物體或光線，而是虛像。

我們利用鏡子做出反射元件讓 OLED 的成像可以反射在眼前，我們的專題用的是有機玻璃壓克力塑料鏡，他方便剪裁，而且可以輕鬆製作出來，以此我們選用。

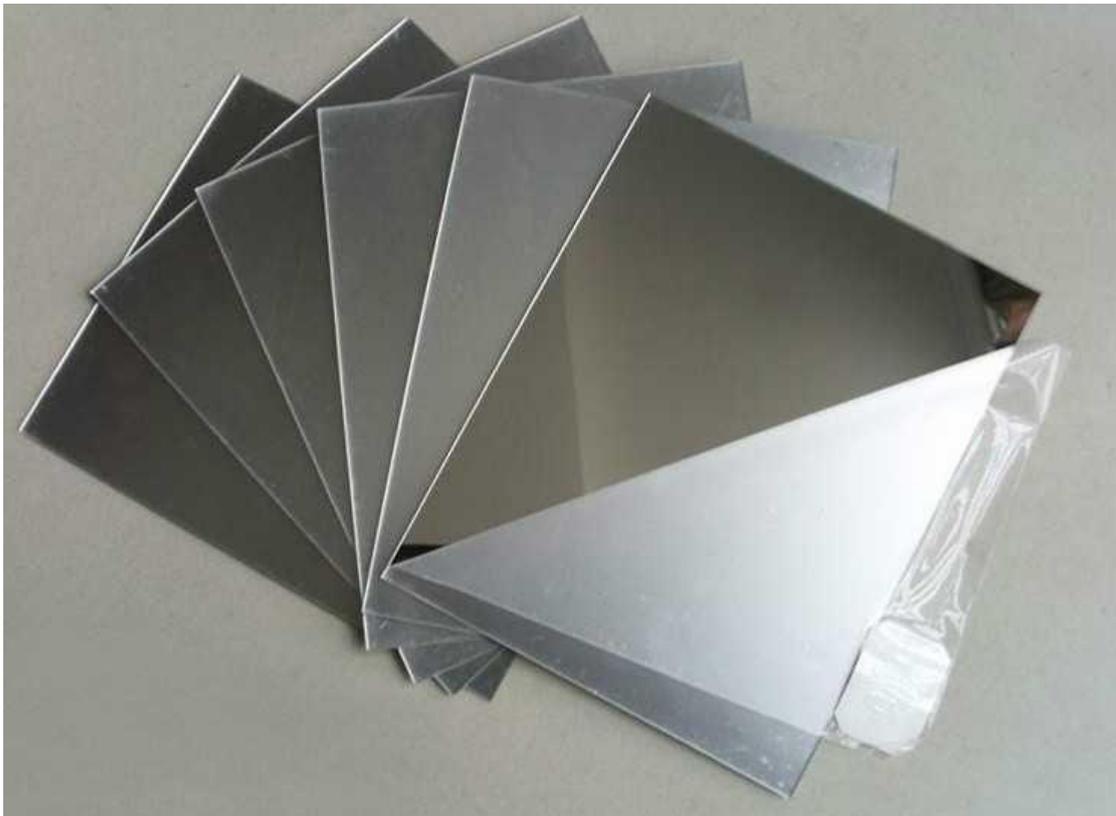


圖 20 有機玻璃壓克力塑料鏡

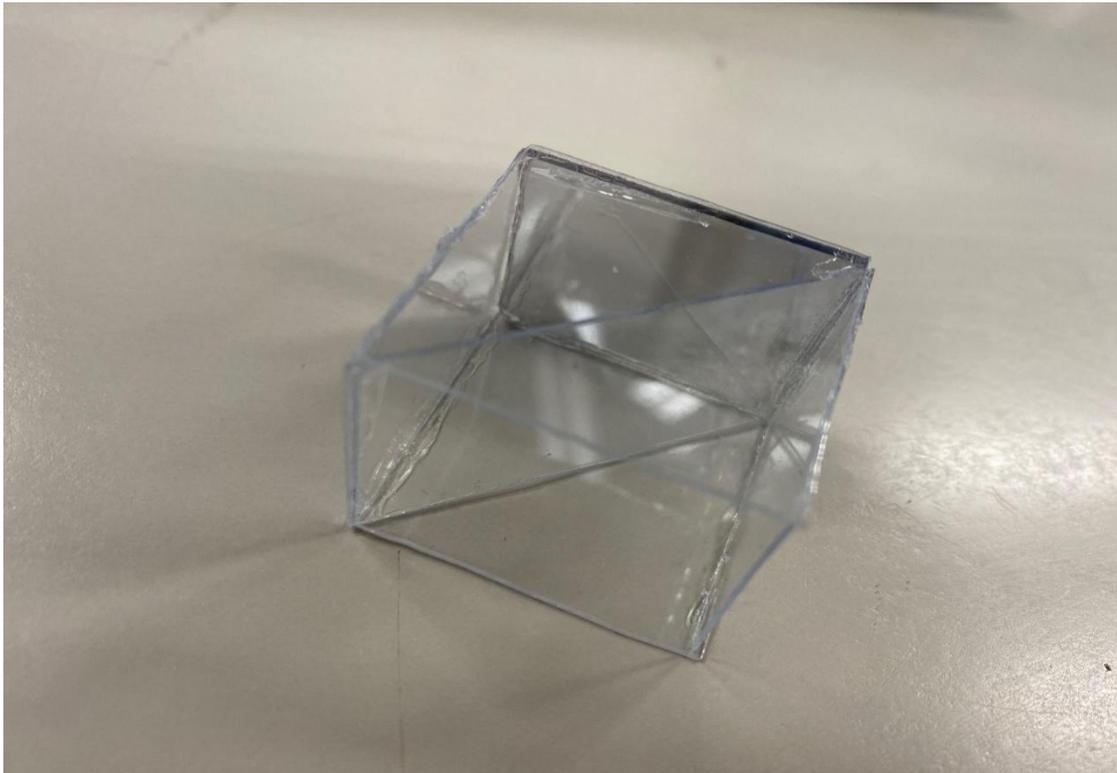


圖 21 反射元件

## 6、升降壓模組

升降壓模組顧名思義就是用來升降壓用，而我們所採用的是 18650 3.7v-4.2v 鋰電池充電升壓電源保護板 2A 5V 充放電一體模組，因為它的體積小，功能很強大，非常符合我們的需求，且其功能有過流保護（OCP），過壓保護（OVP），短路保護（SCP）跟過熱保護（OTP），可以顯現出其功能之強大，規格可以參考下表 5，而它其實有分標準版跟升級版其差異可以參考表 6，背面各接角作用參考表 7。

表 4 升降壓模組的規格

尺寸	25*16*4 mm
充電電壓	DC 4.5-5.5V
充電電流	0-2.1A
充電靜態電流	100uA
全電壓	4.2v 誤差 1%
放電電流	0-2.4A
放電靜態電流	50uA
放電效率	96%
輸出電壓	5V
輸出電流	0-2.4A

表 5 差異表

	標準版	升級版
負載輸出小於 50mA	30 秒後關閉輸出	持續常開輸出 5V
負載輸出大於 50mA	持續打開輸出	持續常開輸出 5V

表 6 接腳作用

由上而下	
OUT	充電端口正輸入+
GND	充電器負輸入-
BAT	鋰電池+
GND	鋰電池-
GND	輸出負輸出-
VIN	輸出正輸出+
key	輸出使能觸發端口(低脈波輸出)

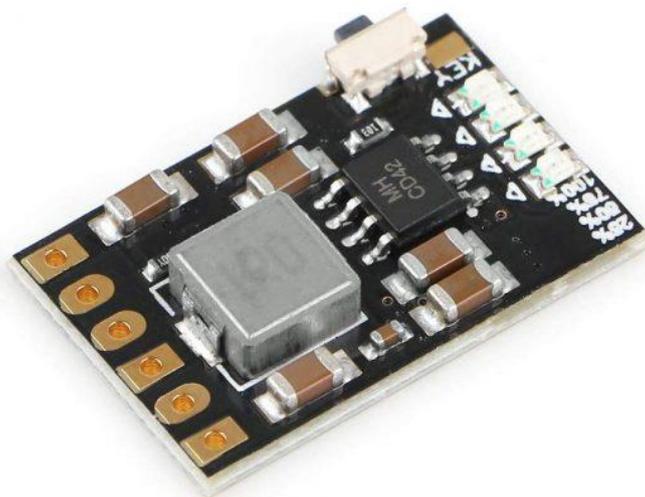


圖 22 升降壓模組

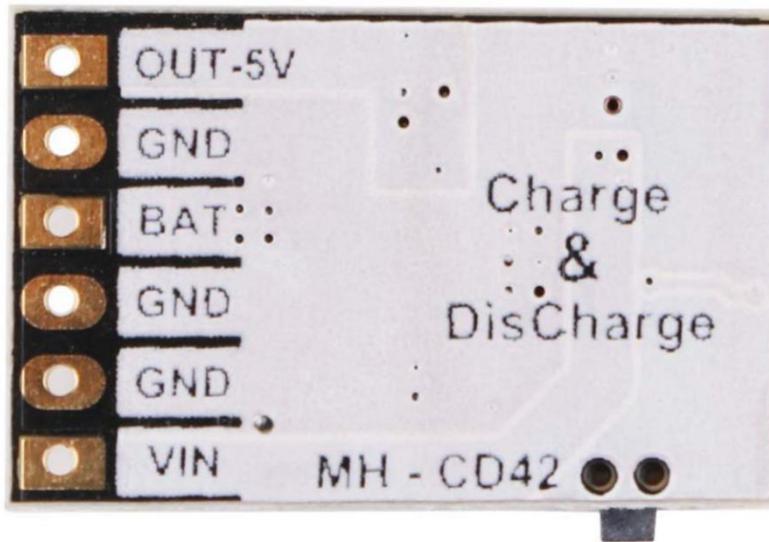


圖 23 升降壓模組背面

### 7、0.96 吋 OLED

我們選用 SSD1306 0.96 吋 OLED 當作我們專題的顯示面板，此屏幕支持黑白，黑藍跟黃黑雙色顯示，OLED 的優點在於顯示效果非常清晰，對比度高，還能顯示圖片，尺寸不大，體積小，但完全不影響閱讀效果，所以相當受開發者的喜愛。

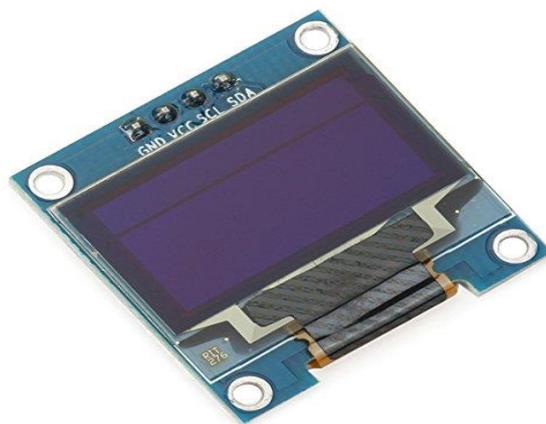


圖 24 0.96 吋 OLED

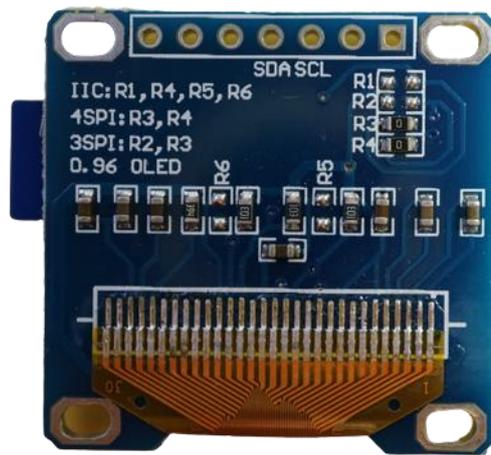


圖 25 0.96 吋 OLED 背面

## 8、電容開關

電容開關其實就是觸摸檢測的電容式鎖存型觸摸開關模板，由於並沒有實際的撥動或按鈕開關，所以可以隱藏在牆壁跟桌面等地方，相對於傳統的按壓式開關，電容式開關節省了一些空間。其特點是可設定初始為高態或低態，藉由觸摸，改變電壓水平，達到開和關的動作，而且正反面均可做觸摸，我們利用電容開關切換 OLED 上的顯示，切換時間跟心跳顯示。

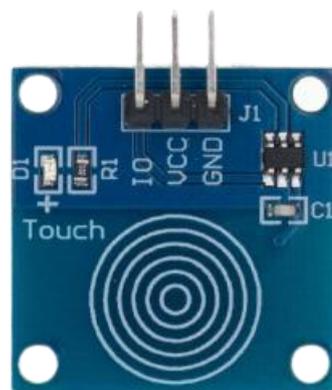


圖 26 電容開關正面



圖 27 電容開關背面

## 伍、研究結果

### 一、硬體架構

我們的主體分別有眼鏡盒子與掛在胸前，用來放置零件的盒子，而眼鏡盒子內，放置了 0.96 吋 OLED 跟電容開關，藉由電容開關切換 OLED 上的顯示。而胸前的盒子用來放置 Esp8266、升壓模組、電容開關還有鋰電池。



圖 28 眼鏡

## 陸、討論

### 一、材質選用

在專題的結構選用上，原本是想用雷射雕刻機切割木板，但木板的重量放在眼鏡上，可能會導致眼鏡上的重量分配不均，所以我們想利用 3D 模組以及 3D 列印機 印製出我們放置 OLED 的盒子，不但在製作上簡便有效率，更是比傳統機械，其材質更為輕巧，列印的成品具有足夠的機械強度，美觀上更是具有一致性，生產的花費也較為便宜，因此我們選用 3D 列印的 PLA 材質作為我們主體的材質。

### 二、程式設計

我們的程式選用了 Arduino，因為 Arduino 的程式較為容易理解跟輕鬆撰寫，我們的做法是藉由心跳感測器，測量病患的心跳，在低於我們設定的平均值下，就可以經過程式傳輸危險的訊號給眼鏡跟手環的 OLED，還有手機的 App Inventor，然後就可以達到迅速通知的效果，而且我們利用 ThingSpeak 做出一個類似醫療監護站，可以在 ThingSpeak 上觀測出病人的心跳數值，做出了擁有移動便利的行動通知裝置，又可以有一個監護站，完成了一個完整的醫療系統。

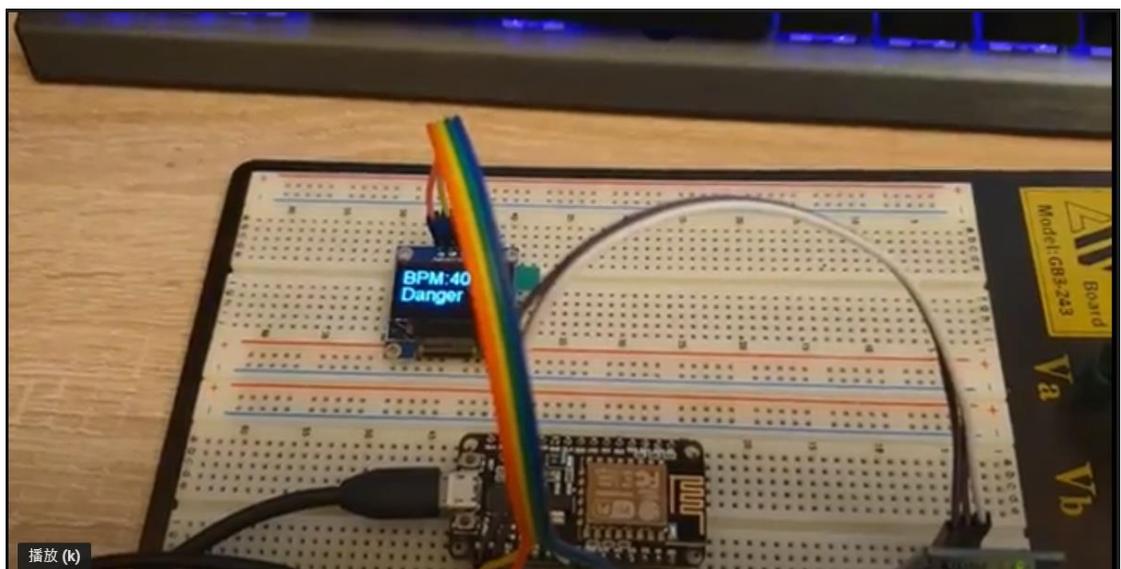


圖 29 危險警示

## 柒、結論

醫療系統經過我們的測試跟改良，我們將 3D 列印為我們專題所需要的眼鏡的本體，因為 3D 列印可達到輕量化並且其機械強度也不差，程式我們用 Arduino 結合 ThingSpeak，並配合電子元件，可以達到讓醫療結合科技的部分，雖然在設計上還是避免不了些延遲，不過還是能做到立即通知的效果。

雖然在此專題並沒有太多的動作說明，不過但為了能做出程式還是費了一番苦心，現在我們的專題只達到顯示病患心跳的數值，不過在未來，我們希望可以增加更多功能，像血氧飽和濃度、心電貼片等醫療相關裝置，藉此讓科技能在醫療更多發揮，增加了科技能廣泛應用的空間。

專題不是只擁有單一的能力就可以完成，還需要其他領域的能力，在製作專題的過程中，具有許多我們沒接觸過的專業知識，像是電子元件的通信問題，這些都是屬於課外的，需要自己摸索，還有各自做完軟體跟硬體後，所需要做的軟硬體結合，都是很大的困難需要去克服。我們都是藉由不斷上網查詢資料，在一次次的錯誤中更改並且學習，才能順利的做好，經過了這次專題，我們不僅增加了自身學習的能力，更學到了責任心跟做事態度，對往後面對的各種難題，都有了些許的應對能力，對未來的發展也是獲益良多。



## 6%9C%BA

- Arduino 2021 年 1 月 2 號。取自  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- App Inventor 2021 年 1 月 2 號。取自  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/MIT%E5%BA%94%E7%94%A8%E5%BC%80%E5%8F%91%E8%80%85>.