

# 2023 仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽

## 複賽說明書

隊伍名稱: 銀髮守護隊

---

作品名稱: 智慧拐杖

---

隊 員: 蕭泓政、黃竣暘、林佑威、胡學慈

---

指導老師: 陳士虹、李春螢

---

### 科學概念 1

#### 光敏電阻控制電燈

當有光線照射時，光敏電阻內原本處於穩定狀態的電子受到激發，成為自由電子。所以光線越強，產生的自由電子也就越多，電阻就會越小。暗電阻：當光敏電阻在完全沒有光線照射的狀態下（室溫），稱這時的電阻值為暗電阻（當電阻值穩定不變時，例如1kM歐姆），與暗電阻相對應的電流為暗電流。亮電阻：當光敏電阻在充足光線照射的狀態下（室溫），稱這時的電阻值為亮電阻（當電阻值穩定不變時，例如1歐姆），與亮電阻相對應的電流為亮電流。

我們透過光敏電阻因光照射電阻值的變化，利用分壓原理加上電晶體開關作用，來控制電燈。

---

### 科學概念 2

#### 利用陀螺儀防止跌倒

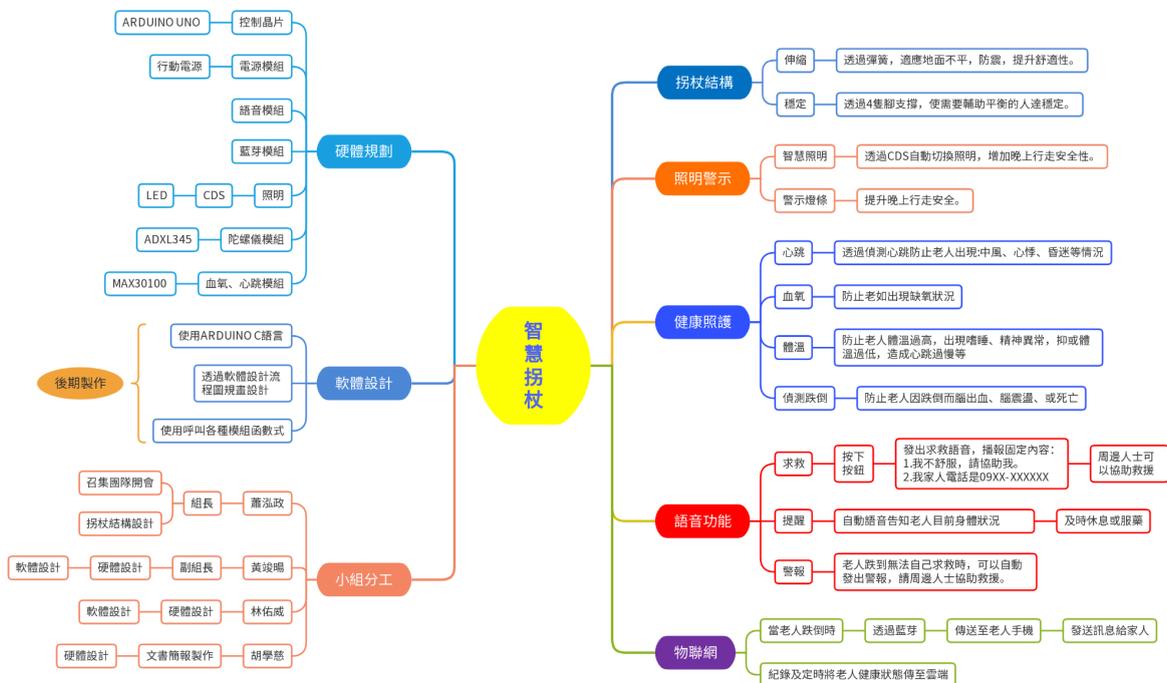
陀螺儀是一種基於角動量守恆的理論，用來感測與維持方向的裝置。陀螺儀主要是由一個位於軸心且可旋轉的轉子構成。由於轉子的角動量，陀螺儀一旦開始旋轉，即有抗拒方向改變的趨向。陀螺儀多用於慣性導航系統，由於其精確性，陀螺經緯儀中也常常使用保持方向。我們透過陀螺儀偵測X、Y、Z軸，並透過不斷實驗，測出跌倒時的數值範圍。

# 壹、發想動機及實作過程

## 一、發想動機

在班導師的推薦之下，報名參加仰望盃全國科學HomeRun實作大賽，了解需要應用科學知識設計科學創意作品，於是小組成員開始發想競賽題目，發現有很多值得關注的議題，在討論之後決定以老人照護為方向。參考許多資料，因為我們都是電子科同學，所以期望能將所學務實致用，就以老人照護為方向，創意設計智慧拐杖。

## 二、作品發想心智圖(如下)



## 三、發想與實作過程

我們以搜尋Google網路關鍵字“智慧拐杖”為基礎，歸納目前網路拐杖相關功能有：穩定功能(四隻腳，靠內側距離短，方便行走)、跌倒警報、照明，安全警示、語音助理、收音機等等。(如上圖)

我們發現目前老人照護用的拐杖已經有很多功能，我們小組成員就透過心智圖創意發想，想像各種可能狀況，結合偵測老人健康狀況及是否發

生危險，如果發生危急情況，發送警示訊息給緊急連絡人，以及預防老人發生危險。



經過團隊透過創意思考，設計我們的作品構想及實作過程如下：

### 1. 智慧照明與警示燈條(協助老人晚上行走安全性)

在智慧照明中，我們使用光敏電阻模組偵測天黑自動開燈，在製作過程中發現光敏電阻需串聯一個限流電阻，避免光敏電阻燒毀，或者加入可變電阻調整靈敏度。

### 2. 心跳、血氧(身體狀況異常時，結合第四點的物聯網通知家人)

我們選用MAX30102模組，發現透過函式庫能協助算出心律，參考網路資料後，進程式撰寫及修正，花費兩周的時間終於成功。

### 3. 偵測跌倒(可透過陀螺儀偵測老人是否跌倒，當跌倒時發出警報)

在一開始製作時，查詢了有關於此元件的各種資料以及運用等等，應用目前最夯的ChatGPT，以[利用ADXL335結合arduino，寫出程式]為咒語(如右圖)，加上測試及修正，最後得出完整程式，且了解到ChatGPT的應用。



#### 4.物聯網(可以直接傳送警訊給家人)

我們討論出透過WIFI模組連接雲端傳輸資料, 透過ThingSpeak發送LINE訊息給監護人, 並透過ThingSpeak紀錄及查看相關數據。

小結上述, 我們的作品著重於以下五點:

##### 1.解決科學實驗的問題

透過科技輔助自主學習解決科學實驗的問題。

##### 2.幫助科學教具的製作

我們是技術高中電子科的學生, 務實致用, 透過電子元件(本身具有科學概念, 例如光敏電阻、陀螺儀等等感測器), 加上晶片(ARDUINO) 程式設計, 微電腦控制訊號及機構, 達成專題實作目標。

##### 3.協助自然科學的觀察

學習人文自然科學, 我們查了許多資料發現高齡化日益嚴重, 長者問題不可漠視, 這促成我們想到了這個主題。

##### 4.以科學知識設計科學創意作品

應用光學元件物理變化及基於角動量守恆用來感測與維持方向的陀螺儀, 設計本作品智慧拐杖。

##### 5.以科學概念解決生活與學習問題

我們透過搜尋資料、探討、測試、討論、改良及實作的科學方法解決生活與學習問題。我們還加入了電子科學到的物聯網應用, 例如透過WIFI連接至雲端, 紀錄及分析數據並傳送數據至LINE, 達到及時告知相關人員訊息的功能。

## 貳、硬體規格及電路架構

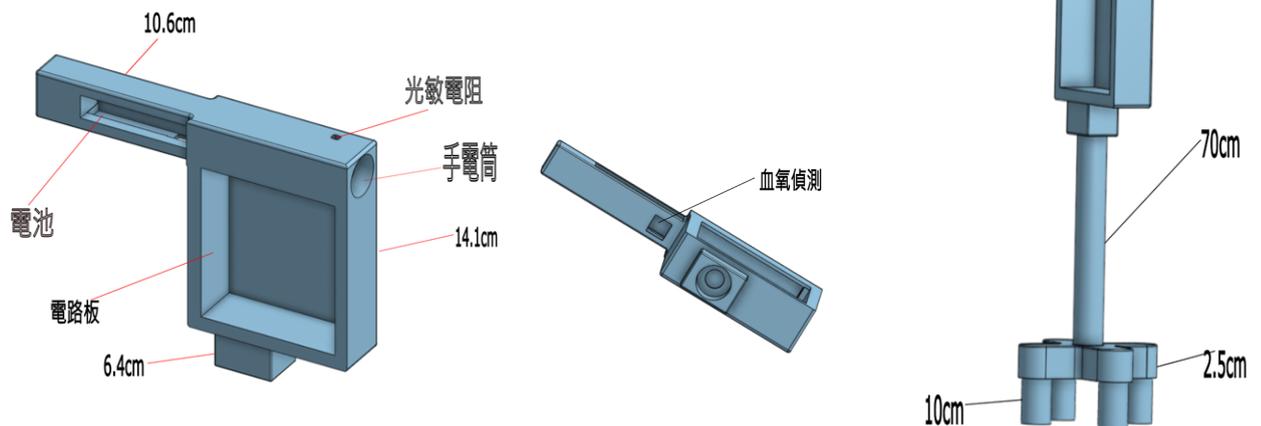
### 一、硬體規格(材料表)

元件名稱	規格	數量	備註
開發板	ARDUINO UNO	1	透過程式設計, 接收感測器訊號及處理, 藉以控制周邊電路元件。
心跳血氧模組	Max30102	1	偵測心跳及血氧。
陀螺儀	ADXL335	1	偵測X、Y、Z軸數值。
WIFI模組	ESP-01S	1	連接雲端, 傳輸數值
光敏電阻	CDS	1	光感測元件
蜂鳴器	Buzzer	1	聲音警報器
警示燈條	輸入: 12V	1	發出警示燈號
升壓器	輸入: 4-35V 輸出: 1.25-32V 輸出電流: 5A	1	電源模組

### 二、作品結構設計

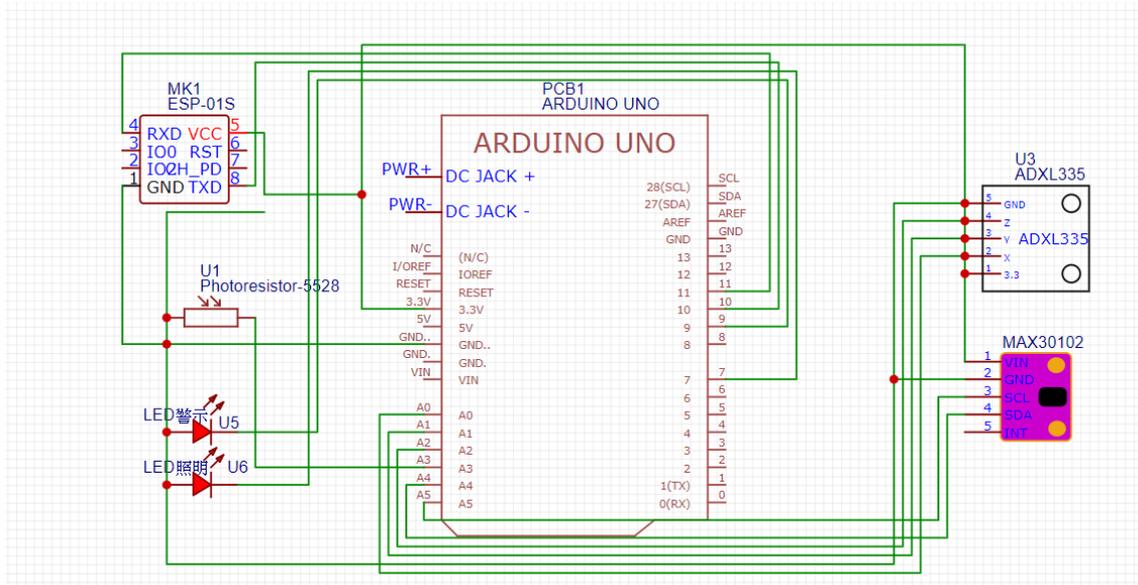
1.本作品設計圖如右, 透過四足增加穩定性。

2.3D列印把手, 其硬體配置情形如下左圖及右圖。

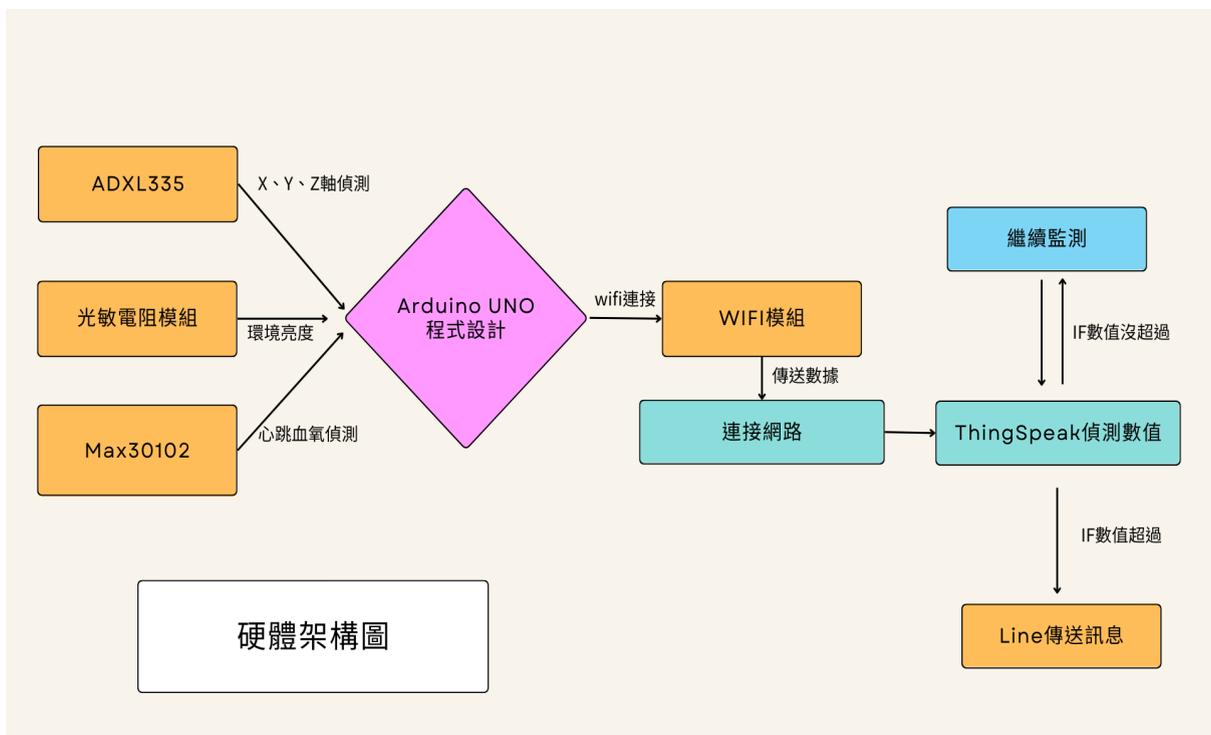


### 三、電路架構

#### 1. 電路配線



#### 2. 電路方塊圖



## 參、作品使用說明及應用

### 一、使用說明

步驟一：申請LINE權杖並輸入至ThingSpeak。

步驟二：邀請LINE NOTIFY至要傳送訊息的群組。

步驟三：使用前，接上電源。

步驟四：食指按住血氧感測器位置(位於拐杖下方，如結構圖)。

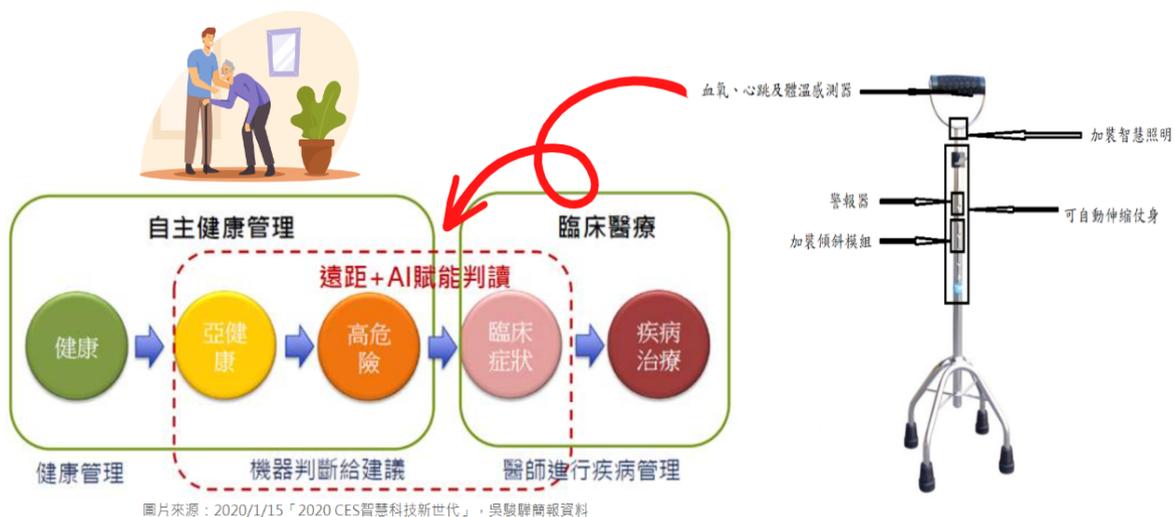
步驟五：上傳測試網址，看是否有訊息傳至LINE。

### 二、作品應用



## 肆、作品創意性

我們的作品加上健康管理的觀念，使用感測器時時偵測老人末梢神經脈搏、手指溫度、血氧狀況，透過數據運算比對專業的醫學數據診斷老人健康狀況，未來希望透過語音提醒老人自己的身體狀況，亦可客製化設定定時服藥、定時運動、復健動作等等語音提醒。老人拿拐杖行走時，除了能增加安全性之外，更結合健康照護功能，在行走及活動過程，偵測健康狀態，預防勝於治療，減少不必要的危險。更加入科學概念光電效應，CDS元件應用電路自動控制照明；加入科學概念2角動量守恆，應用陀螺儀偵測電路，偵測老人跌到。

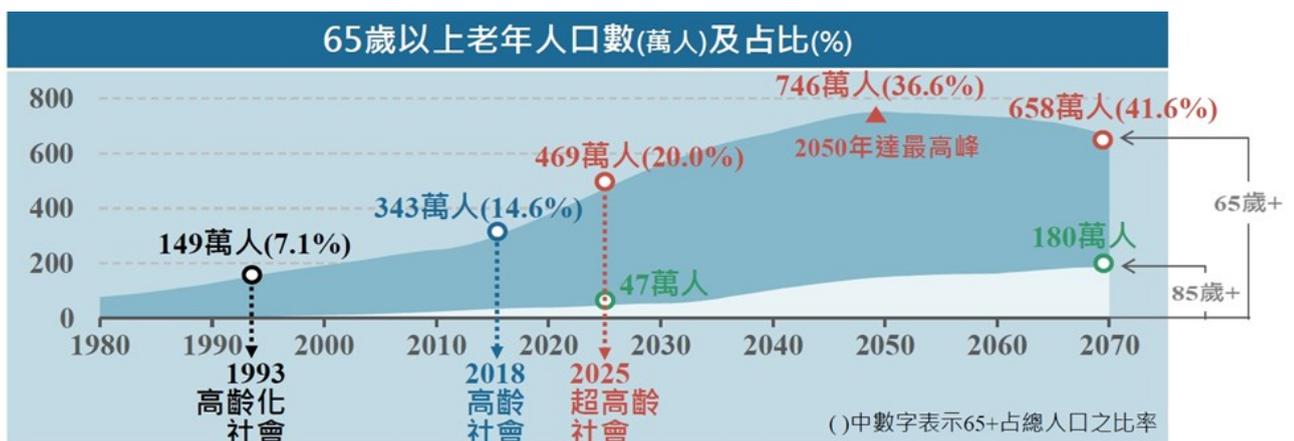


## 伍、作品成果報告

我們的作品可以照護老人健康及增加老人獨自在外行走的安全性。

- 1.透過4腳穩定結構，增智慧家拐杖舒適性及穩定性。
- 2.照明警示：天色暗下來或經過陰暗處，也可自動偵測打開照明設備、紅色警示燈條。
- 3.求救功能：假設老人感覺不舒服時，可以透過智慧拐杖按鈕開關，發出求救警報，請周邊人士協助救援，同時透過WIFI傳訊給緊急聯絡人。
- 4.提醒功能：自動偵測老人心律、血氧及體溫，第一時間提醒老人注意，及提醒休息或服藥。
- 5.警報功能：自動偵測老人跌倒，及時發出語音警報，請求周邊人士協助救援，語音中包含家人連絡、老人相關訊息告知，並第一時間透過WIFI連線手機傳訊通知家人等等。

人口快速且大量的老化是目前已開發國家共同面臨的問題與趨勢，其所帶來的老人安全問題更是一大衝擊，下圖顯示衛生福利部國民健康署強調我國於107年65歲以上老年人口占總人口比率將逾14%，邁入高齡社會；115年將逾20%，成為超高齡社會，129年達到30%，140年更高達37%，屬國際間老化速度非常迅速者，人口老化將是社會一大隱憂。很開心能應用科學概論及所學完成此作品，期許我們的作品可以為老人照護盡一份心力。



註：2020年起為中推估值。

資料來源：國發會

## 陸、參考文獻

### 1.東海應用物理 - 光敏電阻

<https://physcourse.thu.edu.tw/galechu/wp-content/uploads/sites/8/2018/09/%E5%85%89%E6%95%8F%E9%9B%BB%E9%98%BB1025.pdf>

### 2.羅姆半導體集團-脈搏感測器

[https://www.rohm.com.tw/electronics-basics/sensors/sensor\\_what3](https://www.rohm.com.tw/electronics-basics/sensors/sensor_what3)

### 3.EDN-以Wi-Fi模組提升物聯網安全性

<https://www.edntaiwan.com/20220908ta01-achieving-better-iot-security-in-wi-fi-modules/>

### 4.物理雙周刊-陀螺儀

<http://ntour.ntou.edu.tw:8080/ir/bitstream/987654321/41392/2/228.pdf>

### 5.AI醫療是什麼？一篇掌握台灣智慧醫療現況與5大應用範圍

<https://www.bnext.com.tw/article/68429/itri040603?>

### 6.末梢神經病變的診斷依據是什麼

<https://read01.com/MNjK6a.html#.ZD1x7XbP1PZ>

### 7..智慧拐杖及跌倒警示裝置

[https://iforum.ideaschain.com.tw/develop\\_board/DSI2598+\\_4%E6%A1%88%E4%BE%8B\\_1626943771194.pdf](https://iforum.ideaschain.com.tw/develop_board/DSI2598+_4%E6%A1%88%E4%BE%8B_1626943771194.pdf)

### 8.北美智權報第254期:從精準健康到精準醫療2020健康智慧產品新應用

[http://www.naipo.com/Portals/1/web\\_tw/Knowledge\\_Center/Biotechnology/IPNC\\_200212\\_1101.htm](http://www.naipo.com/Portals/1/web_tw/Knowledge_Center/Biotechnology/IPNC_200212_1101.htm)

2023 仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽  
作品設計費支出明細表(複賽用)

項目名稱	費用	備註
鑰匙扣手電筒	39	
MAX30102	210	
GY-61 ADXL335	198	
光敏電阻	45	
蜂鳴器	45	
警示燈條	150	
3D列印線材	120	
開關+升壓器	75	
WIFI模組	121	
杜邦線	20	
電池電池	299	
水管	<b>100</b>	
總計	1422	