

中華民國第 56 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高級中等學校組 工程學科(一)科

052313

強迫症患者輔助裝置

學校名稱：國立大甲高級工業職業學校

| | |
|---|------------------|
| 作者： 職二 陳俊友 職二 黃建恩 職二 黃宣智 | 指導老師： 謝易裕 |
|---|------------------|

關鍵詞：強迫症、輔助裝置、居家保全

摘要

本創作係在減少強迫症或視障患者在生活上之困擾，輔助其正確關水及關門動作，研究內容包括關門、關水龍頭輔助裝置以及居家保全裝置等，使屋主擁有正常之生活，照顧社會弱勢，依據醫學上的研究，他們會感到需要不斷反覆地檢查某些事，並且在患者的思緒中，會持續地重複浮現某種想法，或是感到需要一再地執行某些日常行為。常見的重複行為包含洗手、計算東西、檢查門是否上鎖，希望這個作品能夠改善他們的困擾。研發「關門輔助裝置」能自動判斷廣播內容，輔助患者對關門、關水之操作，設計「房屋保全裝置」之防盜功能，可提供屋主簡易操作以達到居家保全，增進其安全感，使其放心、安心，加強強迫症患者居家之安全設備。

壹、研究動機

我有朋友患有強迫症，聽他口述每天都要浪費 1 個小時做重覆關水、關門的動作，不斷地想檢查某些事造成心裡上的不放心、不安心，例如關水龍頭時會大力地一直關，關門也是，除非有人告訴他”已經關好了”，才會停止動作，對日常生活造成明顯的影響，因此我就想到要做一個輔助機器，簡單的告訴他”已經關好了”，等我發明出來就可以讓他使用，視障患者及幼童也適用本裝置使其養成關水關門的好習慣。於是本組想藉此作品來改善他們生活上的困擾，透過作品的語音告知，使患者有所幫助。本作品之硬體電路係運用電學中之 LED 發光二極體、電晶體電路、聲音控制、光電感測、磁簧開關、Arduino 程式設計等單元教材加以製作而成。

貳、研究目的

本研究之目的如下：

- (一) 探討強迫症患者強迫行為之相關文獻，並討論改善其行為之方法。
- (二) 研究適合強迫症患者之輔助及居家保全裝置，透過 Arduino 控制輔助裝置以減少其生活上的重覆動作及時間的浪費。

參、研究設備及器材

表 1 研究設備及器材表

| 項次 | 名稱 | 規格 | 數量 | 單位 | 備註 |
|----|------------------|---------------------------|-----|----|----|
| 1 | 電源供應器 | 數位式 3A,12V | 1 | 個 | |
| 2 | 電源供應器 | 數位式 1A,5V | 1 | 個 | |
| 3 | 電源供應器 | 數位式 0-30V | 1 | 台 | |
| 4 | 示波器 | 數位式 | 1 | 台 | |
| 5 | 三用電表 | 指針式 DCV | 1 | 台 | |
| 6 | 二極體 | 3 安培 | 1 | 個 | |
| 7 | 電阻 | 10K Ω 、1K Ω | 各 5 | 個 | |
| 8 | 電晶體 | 2SC1815 | 8 | 個 | |
| 9 | 電阻 | 1K Ω | 3 | 個 | |
| 10 | Arduino 紅外線光電感測器 | 5V | 2 | 個 | |
| 11 | 電阻 | 330 Ω | 5 | 個 | |
| 12 | 木板 | 90 mm *60 mm | 2 | 片 | |
| 13 | 萬用電腦板 | 雙面 | 2 | 個 | |
| 14 | 全塑萬用盒 | | 2 | 個 | |
| 15 | Arduino UNO 主機板 | DC5V | 1 | 片 | |
| 16 | 喇叭 | 0.25 歐姆 | 1 | 個 | |

| | | | | | |
|----|-------------|----------|-----|---|--|
| 17 | LED 四字字幕機 | 5V | 1 | 個 | |
| 18 | 磁簧開關 | 1a1b | 2 | 個 | |
| 19 | 繼電器 | 5v, 2a2b | 4 | 個 | |
| 20 | 發光二極體 5Y/紅、 | 3V | 各 2 | 個 | |
| 21 | 杜邦端子線/紅、黑 | 公對公 | 各 1 | 包 | |
| 22 | 蜂鳴器 | 5V | 1 | 個 | |
| 23 | 語音錄放板 | 5V | 1 | 個 | |

肆、研究方法或過程

一、 研究步驟與方法

先研究先紅外線感應方式，一開始以微動開關偵測，但微動開關為機械式感測較容易磨損故障，進而改良以光電開關感應水龍頭是否關好。至於關門的感測則以非接觸式的磁簧開關為感測元件，待材料與器具到齊之後，便進行各項功能之實驗電路接線與實驗，分成「關門、關水龍頭及房屋保全」電路實驗，等實驗成功之後，將各電路焊接在電腦板上進行組裝，再做系統測試。

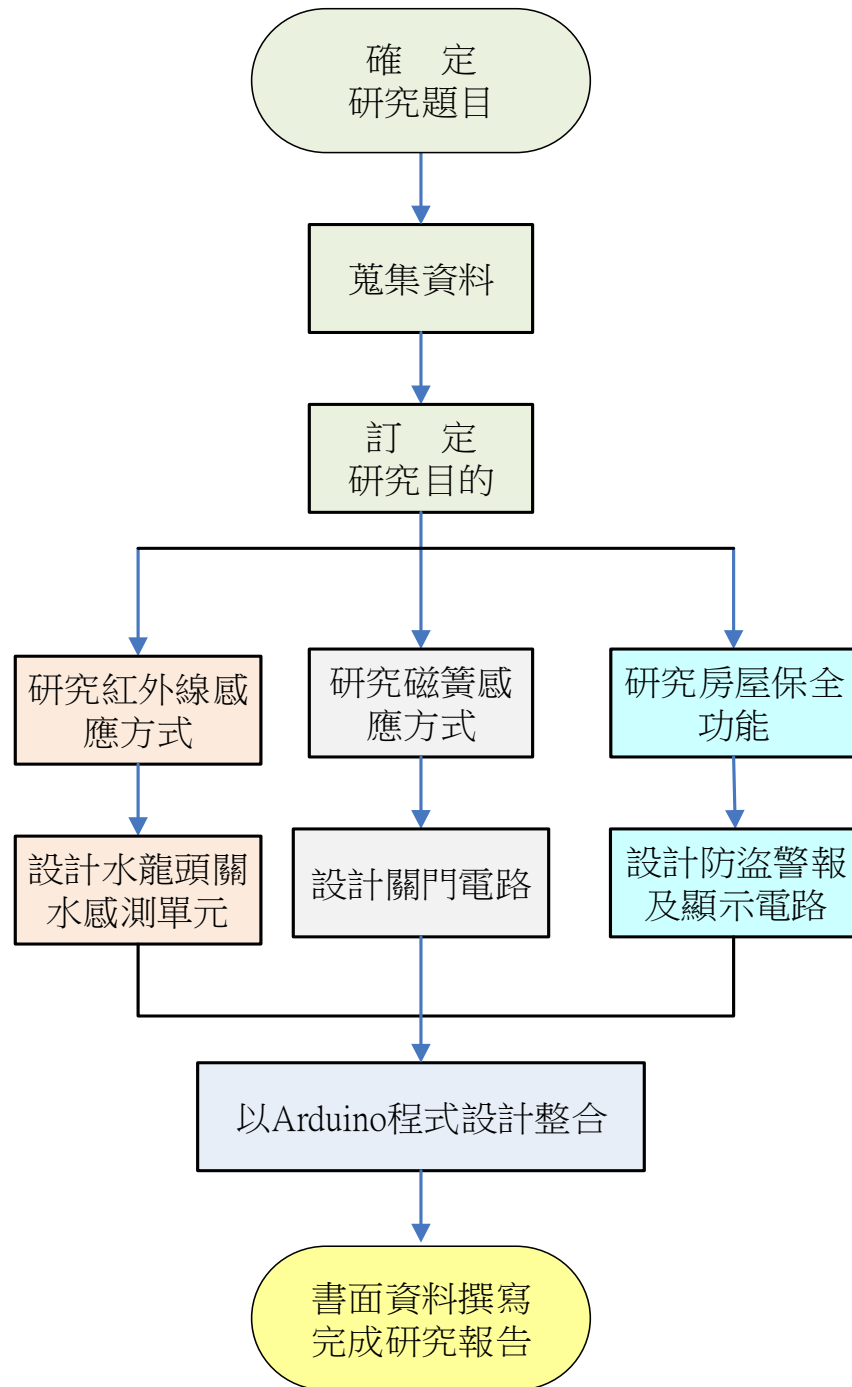


圖 1 研究步驟

二、文獻探討

(一) 強迫症的原因與行為模式

依黃政昌（2003）的研究指出強迫行為類型，例如重覆洗手、關瓦斯、拔頭髮等，及上癮行為等。強迫症是一種焦慮症，主要特徵是：引發痛苦不安的想法、衝動或影像會強行侵入病人的腦海之中，稱為「強迫思考」，患者為了要減除這些強迫念頭所帶來的痛苦，就會出現重複性的行為，稱為「強迫行為」。例如「怕髒，就重複洗手、洗澡、出門。

陳玉芳（2009）的論文研究中指出：強迫症狀常見的主題如表 2，其中清潔為強迫症常見的行為之一，本作品列入研發水龍頭關水之輔助裝置。

表 2 強迫症狀常見的主題

| 強迫症主題 | 強迫思考舉例 | 常見的強迫行為 |
|---------|----------------------|--------------------------------|
| 清潔 | 擔心被污染 | 不停的洗手或洗澡 |
| 傷害自己或他人 | 擔心自己會傷害他人或自殺 | 重複做某些動作來減輕焦慮 |
| 攻擊 | 擔心自己會攻擊別人 | 重複地檢查自己是否已經做出攻擊別人的事情 |
| 性 | 擔心自己會和對方發生性關係 | 藉由重複地碰觸某些東西，來減少自己的焦慮 |
| 被禁止的想法 | 對於自己出現某些想法覺得十分焦慮、不應該 | 藉由重複的計算某些數字，來減輕焦慮 |
| 宗教 | 擔心自己會做出違背宗教規定的事情 | 藉由重複不斷的祈禱來減輕焦慮已經超一般程度 |
| 對稱 | 忍不住會去檢查物體是否擺設對稱 | 藉由做事情要有一定的順序，將沒有對稱的物體排列整齊來減輕焦慮 |

資料來源：引自陳玉芳（2009）。強迫症青少年家長的親職壓力與因應策略。

(二)強迫症的治療

姚思萱（2014）的研究中發現：認知行為治療在增進兒童之情緒穩定性、降低母親之照顧負荷與提高生活品質等上亦有正向效果，可推廣以認知行為治療來改善兒童強迫症狀並採用電話追蹤的輔助來彌補台灣現行認知行為治療的限制。

(三) **水龍頭輔助裝置**：關水龍頭之前不發出語音，等水龍頭完全關好之後，把手會感應到光電開關(CNY70)，此時會啟動語音板發出語音如圖 2、圖 3，告知強迫症患者水龍頭已關好，讓他放開水龍頭不再用力轉。圖 4 中水龍頭關好時，並啟動語音裝置，告知患者”水已經關好了”。



圖 2 關好水龍頭使電眼感應



圖 3 發出”關好了”語音



圖 4 患者放手不再用力轉

二、 關門輔助裝置：

強迫症患者關門之前如圖 5，關好門聽到語音說”關好了”，如圖 6：



圖 5 強迫關門之前



圖 6 關好門聽到語音說”關好了”

三、 電路設計及實驗

本作品係利用 Arduino 程式設計以控制所有的硬體電路，程式如附錄所示。

(一)語音廣播電路：如圖以語音直接告知患者停止其重覆之動作，使其放心，依患者的需求設計，為提升實用性，做到人性化的要求。

1、關水龍頭：廣播水龍頭已經關好了，你可以放心的去做你的事了。

2、關門後本研究裝置的語音將發出告知內容如下：

(1) 在室內關門：”門已經關得很好了，你可以放心的去做別的事了”

(2) 在室外關門外出時：”門已經安全關上了，你現在可以安心出門了”

(二)硬體製作：

語音播放電路板及紅外線感測器安裝如下圖7、圖8。



圖7 語音播放電路板



圖8 紅外線感測器安裝

功能測試如下圖：



圖 9 關門功能測試

使用 Arduino 程式設計以控制本裝置，如圖 10 所示先將 Arduino 主機板與電腦連線，再將實驗電路與 Arduino 主機板連接。

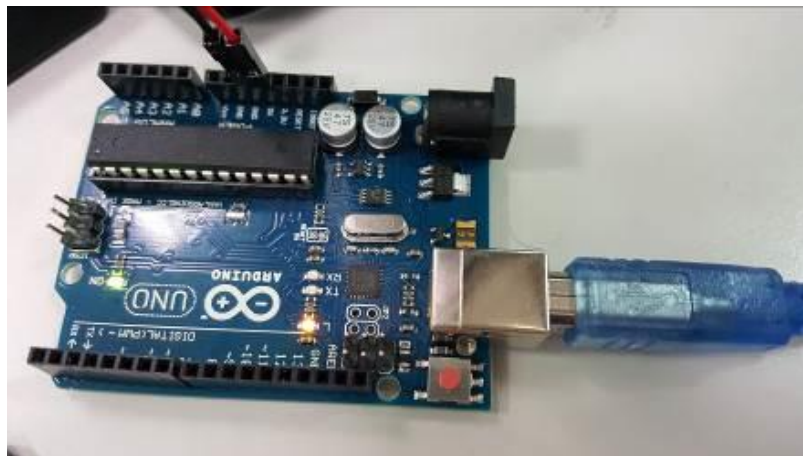


圖 10 實驗電路與 Arduino 主機板連接

如圖 11 所示，為方便實驗之需要，本 Arduino 控制電路驅動各項輔助及安全裝置，其中 S2 為關門光電開關，S2 為冰水感測光電開關，S3 為戶外有人感測光電開關，以上皆為非接觸感測方式。

Arduino 控制電路之輸出接腳 D9 為防盜啟動開關若 SW 按下，D9 會變低電位，D9 負責啟動防盜保全裝置，D6 為門外光電感測開關，偵測門外物體，D5 負責推動蜂鳴器，D10 用以推動 LED 防盜字幕顯示器，例如有人感應到 S3，系統則會顯示”外頭有人請注意”，若感應到 S2 則 D8、D13 變低電位，系統則

會發出”門已經關好了”之語音提示，其中 D11 至 D13 為語音播放電路，聲音透過喇叭播出。

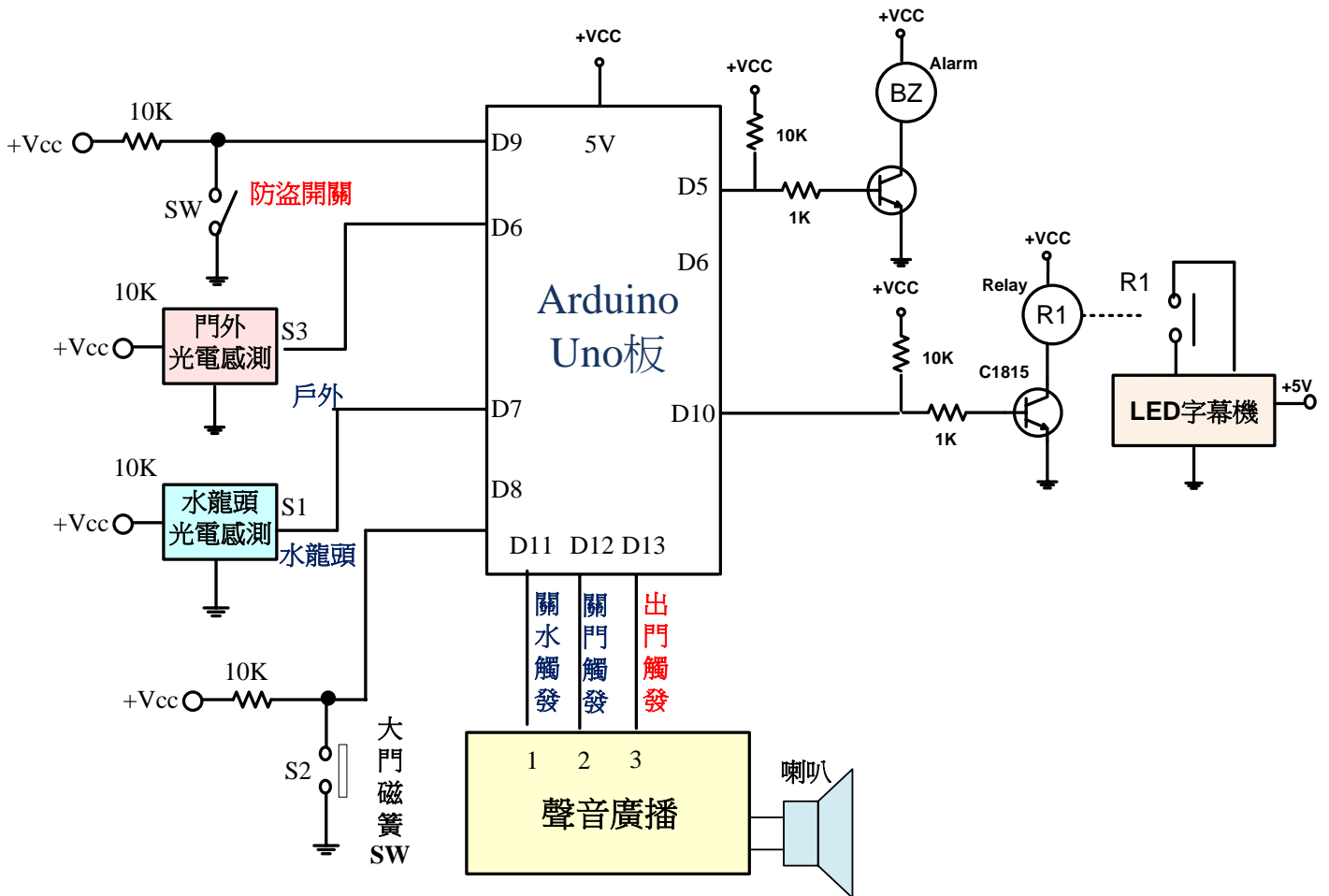


圖 11 Arduino 強迫症患者輔助電路

1、主人於室內關門

當強迫症患者關門之前，磁簧開關分離如下圖所示。



圖 12 關門之前磁簧開關分離

關好門了，此時指示燈黃燈亮起，如下圖所示。”門已經關好了，你可以放心去做你的事了”

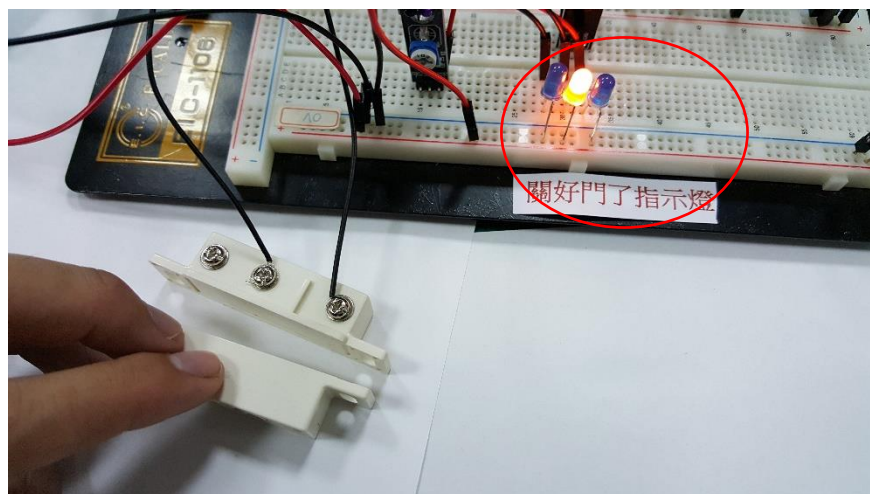


圖 13 關好門了指示燈亮起（黃燈）

2、主人外出關門時

強迫病患者外出關門時，系統應說出”你可以放心出門了”，故系統必須偵測人在門內或門外，如圖 14 用手感應門外之光電感應開關，主人關好門了，此時指示燈改亮白色燈（表示外出）。

關好門後系統的語音板的喇叭發出語音說” 水龍頭關好了，你可以安心出門了” 的聲音。

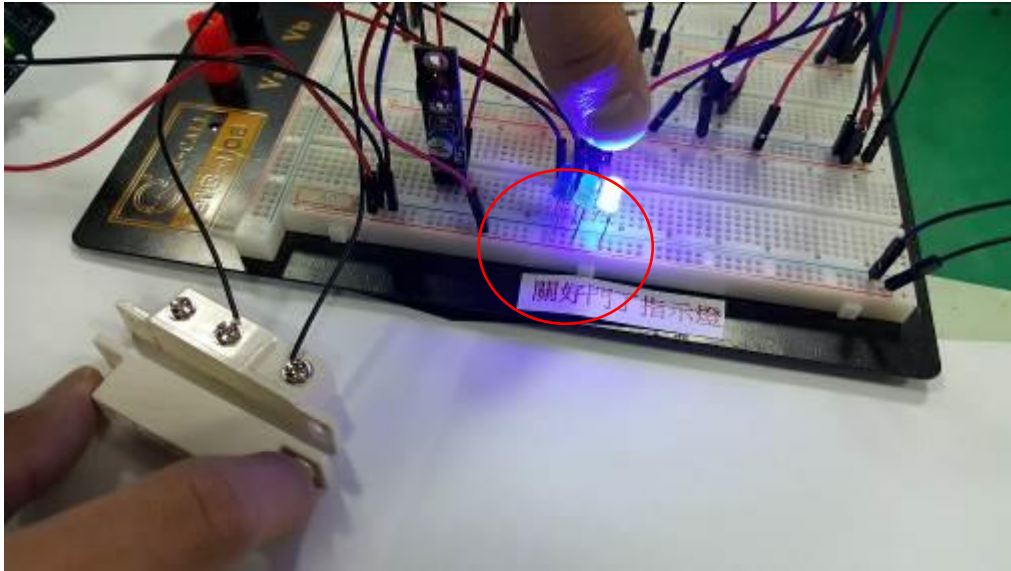


圖 14 外出關門時指示燈改亮白色燈（表示外出）

3、關水龍頭感測

強迫症患者關水龍頭之前，感測尚未動作，如下圖所示。



圖 15 關水龍頭之前狀態

主人關好水龍頭後，藍色指示燈亮起如圖 16 所示。關好後系統的語音板的喇叭發出語音說”水龍頭關好了，你可以放心去做你的事了”的聲音。

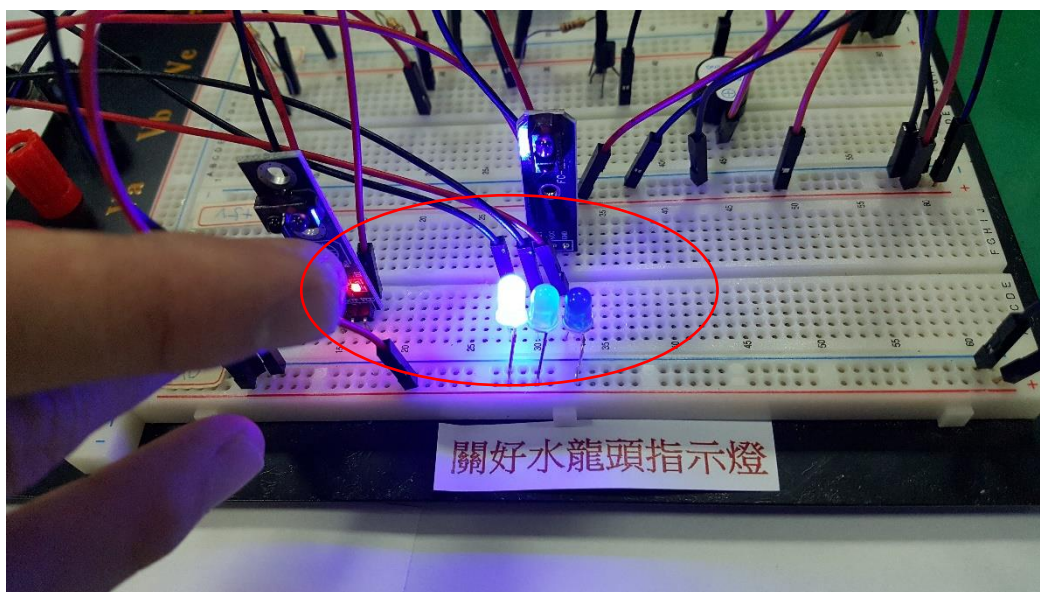


圖 16 主人關好水龍頭後，藍色指示燈亮

4、房室保全防盜實驗

(1) 啟動房屋保全功能之方式

強迫症患者欲啟動房屋保全功能時，只需按下防盜鈕如圖 17。



圖 17 主人欲啟動房屋保全功能時按下防盜鈕

(2) 房室保全防盜偵測

當屋外有人逗留時超過 5 秒，此時警報器會警音告知並以室內之 LED 字幕機顯示屋外有人之提示，目的在使強迫症患者對於關門的動作加強其安全感，貼心提醒患者放心，如圖 18 所示。

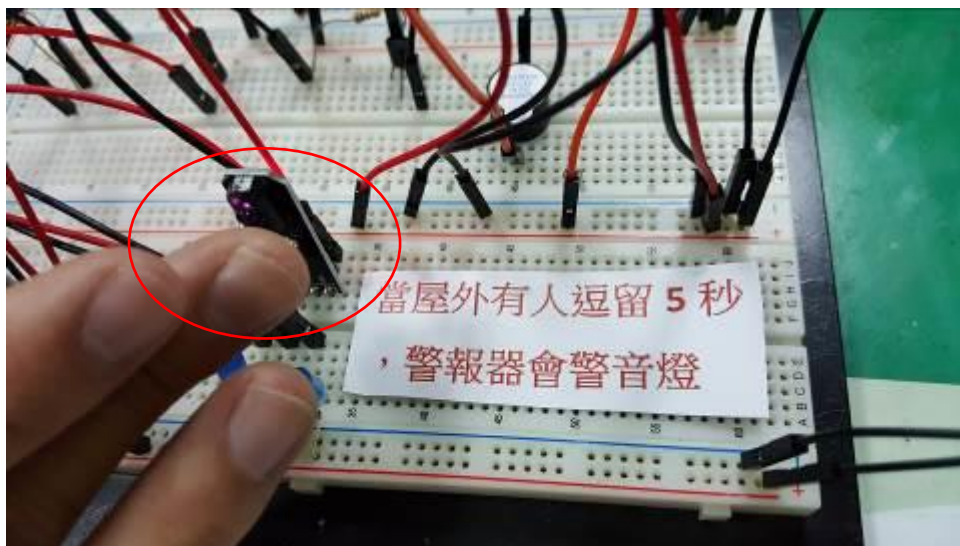


圖 18 當屋外有人逗留超過 5 秒啟動警報器及字幕機顯示

(3)房室保全防盜啟動安全裝置

當屋外有人逗留 5 秒以上表示有人，此時警報器亮起黃色警音燈，並發出警報音，如圖 19 蜂鳴器響。



圖 19 若屋外有人此時警報器亮起黃色警音燈

使患者停止做重複的動作，能夠節省在生活上一一些不必浪費的時間，具有語音告知操作狀況故實用性高，讓強迫症患者能停止自己，不再持續已完成的動作。另外本裝置對於視障患者及幼童操作門及水龍頭之學習也有很大的幫助。

四、作品實驗成果

(一)關門輔助裝置：語音板智慧判斷發音（自動判斷人在屋內或屋外），實驗步驟如下：

1、「室內關門」時，裝置會發出：「你可以放心的去做你的事了」。如圖 20：



圖 20 強迫症患者於室內關門時發出語音

2、「外出關門」時，裝置會發出：「你可以放心的出門了」。如圖 21：



圖 21 關好門作品發出語音說”關好了”

(二)水龍頭輔助裝置：實驗步驟如下：

1、關水龍頭之前不發出語音，如圖 22



圖 22 關水龍頭之前之狀況

2、水龍頭完全關好之後，把手會感應到光電開關(CNY70)，此時會啟動語音板發出語音、如圖 23 告知強迫症患者水龍頭已關好，讓他放開水龍頭不再用力轉。水龍頭關好時，並啟動語音裝置，告知患者”水已經關好了”。



圖 23 關好水龍頭使電眼感應則發出”關好了”語音

(三)房屋保全裝置：

若主人按下防盜鈕，若屋外有人逗留時超過 5 秒，此時警報器會警音告知並以 LED 字幕機顯示屋外有人之提示，目的在使強迫症患者對於關門的動作加強其安全感，貼心提醒患者放心。防盜功能之實驗步驟如下：

1、啟動房屋保全：「若主人按下防盜鈕」，如下圖。



圖 24 主人按下防盜鈕啟動保全

2、「屋外有人逗留」超過 5 秒時，並發出警報音蜂鳴器響，如下圖所示。



圖 25 屋外有人逗留過久警報器會警音告知

3、當屋外有人逗留以 LED 字幕機顯示：「外頭有人，請注意」之提示，如下圖。



圖 26 屋外有人逗留以 LED 字幕機顯示外頭有人

伍、研究結果

- 一、設計「關門輔助裝置」能判斷患者位置，自動選擇廣播內容，當主人於室內關門時系統會廣播”門已經關好了，你可以放心去做你的事了”，當主人外出關門時系統會廣播”你可以放心出門了”，可輔助患者對關門的操作。
- 二、設計「關水龍頭輔助裝置」關好後系統的語音板的喇叭發出語音說”水龍頭已經關好了，你可以安心做你的事了”的聲音，可使患者放心。
- 三、製作「房屋保全裝置」，能使屋主透過簡易操作即可達到保全功能，只要患者在屋內按下防盜鈕，當屋外有人逗留時超過 5 秒後，警報器會響音告知並以 LED 字幕機顯示屋外有人之提示，以加強強迫症患者居家之安全設備。。

陸、討論

- 一、問題：舉出幾項最常見的強迫行為。
答：狂洗手、洗澡、重覆關門、關瓦斯等，及上癮行為。
- 二、問題：強迫行為中與重覆「洗手」、「關門」有關的行為特徵有哪些？
答：依王紫光（2016）指出重覆循環的動作很容易被外人察覺到，因此，患者除了要克服自己安定不下來的內在焦慮之外，更痛苦的是別人的眼光，因此就醫的比例很高。強迫行為發生前，也許是安全、也許是放鬆，衍生出來的行為，但過度反應時卻沒有一個負回饋機制而造成的重覆性行為，是因為在大腦建立了一個新的循環迴路，不斷發出”不夠”的訊號，於是會一直反覆停不下來！。
- 三、問題：強迫行為中與重覆「洗手」、「關門」有關的治療方法為何？
答：行為特徵方面，依黃政昌（2003）的研究中指出：無職業者在「清洗或清潔的強迫行為」上的人數百分比顯著的高於有職業者，且教育程度愈低

者，愈容易出現「清洗或清潔的強迫行為」。姚思萱（2014）的研究中建議：可積極推廣以認知行為治療來改善兒童強迫症狀，同時增加 OCD 相關機構的設立或針對治療師做有系統的 CBT 訓練，以期能有更多強迫症兒童能受惠。依陳玉芳（2009）的研究指出：家長是強迫症早期發現的關鍵人物，同時是孩子治療過程中的重要觀察者與協助者，因為孩子大多數的症狀會在家中呈現，家長身為照顧者的角色，常不得不涉入孩子的症狀中，很難置身其外，所以家長所面臨到的壓力，並不低於孩子所感受到的，治療強迫症孩童，若能與家長形成合作的關係，瞭解家長所面臨的壓力與困境，將更能使強迫兒的治療效果更事倍工半。

四、問題：如何加強患者居家之安全裝置。

答：為了使強迫症患者對於關門的動作，本裝置設計輔助裝置以加強其安全感，貼心提醒患者放心、安心，設計屋內保全裝置，透過屋主簡易操作即可達到保全功能，只要患者在屋內按下防盜鈕，當屋外有人逗留時超過 5 秒後，警報器會響音告知並以 LED 字幕機顯示屋外有人之提示，以加強強迫症患者居家之安全設備。

五、問題：強迫症若不治療會有何影響？

答：黃政昌（2003）的研究指出：如果症狀嚴重而不治療，可能會摧毀一個人的工作能力，或在學校的表現，甚至連在家中的日常生活都有問題。因為他們耗費太多的時間與精力在許多一般人認為瑣碎不重要，但他們卻覺得非常有意義的行為或儀式上。研究者在強迫症特別門診與團體治療的觀察過程中，對於每位強迫症患者的生病過程中，所遭受到的強大焦慮痛苦，以及對生活、人際的嚴重影響，心情總是覺得非常沈重與心疼。

柒、結論

依本組蒐集之相關文獻中發現強迫症之強迫行為之治療，可積極推廣以「認知行為治療」來改善患者之強迫症狀，在研究強迫症的輔助裝置方面，本組研發出「關門輔助裝置」能自動判斷廣播內容，告知屋主可以安心放心地去做其他事情，可輔助患者對關門、關水之操作，避免患者每天困擾於不斷重複關水龍頭和關門，並可降低家人負擔；有機器輔助患者的行為，有效減少家人在照顧患者的人力與精神。設計出「房屋保全裝置」之防盜功能，可提供屋主簡易操作以達到居家保全，增進其安全感，使其放心、安心，加強強迫症患者居家之安全設備。

捌、參考資料及附錄

- 一、姚思萱（2014）· 認知行為治療輔以電話追蹤對強迫症兒童介入之成效研究（未出版的碩士論文）· 臺北：中國文化大學教育學院心理輔導學系。
- 二、黃政昌（2003）· 強迫症門診患者的臨床特徵與聯合治療模式效果之分析研究（未出版的博士論文）· 臺北：國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所。
- 三、陳玉芳（2009）· 強迫症青少年家長的親職壓力與因應策略（未出版的碩士論文）· 臺北：國立彰化師範大學輔導與諮商學系。
- 四、蘇裕彥（2014）· 國小高年級學童對書包使用之認知研究（未出版的碩士論文）· 臺北：華梵大學工業設計學系碩士論文。
- 五、王紫光(2016年4月2日)· 強迫症行為—狂洗手、重覆關門、大血拼...你也有這些嗎· 陽光心靈診所網站· 取自：
http://www.sunnymind.tw/main.php?category=15&record_id=122&detail=1
- 六、梅克工作室（2014）· Arduino 微電腦控制實習(OZONE 適用)邁向 AMA 中級先進微控制器應用認證· 台北市：台科大圖書股份有限公司。
- 七、徐慶堂 黃天祥（2015）· 電子學 I· 台北市：台科大圖書股份有限公司。
- 八、江賢龍 周玉崑（2015）· 電子學實習 I· 新北市：全華圖書股份有限公司。
- 九、蔡朝洋、蔡承佑（2014）· 電子學實習 II· 新北市：全華圖書股份有限公司。

附錄：Arduino 作品程式

```
int c1;

int c2;

int c3;

int c4;

const int SENSOR1=7;

const int SENSOR2=8;

const int SENSOR3=6;

const int SENSOR5=9;

int State1;

int State2;

int State3;

int State5;

void setup() {

    // put your setup code here, to run once:

    pinMode(5,OUTPUT);

    pinMode(10,OUTPUT);

    pinMode(11,OUTPUT);

    pinMode(12,OUTPUT);

    pinMode(13,OUTPUT);

    pinMode(SENSOR1, INPUT);

    pinMode(SENSOR2, INPUT);

    pinMode(SENSOR3, INPUT);

    pinMode(SENSOR5, INPUT);

    digitalWrite(10,LOW);
```

```

digitalWrite(11,HIGH);

digitalWrite(12,HIGH);

digitalWrite(13,HIGH);

digitalWrite(5,LOW);

}

void loop() {

    // put your main code here, to run repeatedly:

    State1 = digitalRead(SENSOR1);

    State2 = digitalRead(SENSOR2);

    State3 = digitalRead(SENSOR3);

    State5 = digitalRead(SENSOR5);

    digitalWrite(10,LOW);

    digitalWrite(11,HIGH);

    digitalWrite(12,HIGH);

    digitalWrite(13,HIGH);

    if( State5==0 && State2==0 && State3==1){

        digitalWrite(5,HIGH);

        digitalWrite(10,HIGH);

        delay(2000);

        digitalWrite(5,LOW);

        digitalWrite(10,LOW);

    }

    if(c1==1 && State1==0){

        digitalWrite(11,LOW);

        delay(2000);

        digitalWrite(11,HIGH);

```

```
}  
  
if(c2==1 && State2==0 && State3==0 ){  
  
    digitalWrite(12,LOW);  
  
    delay(2000);  
  
    digitalWrite(12,HIGH);  
  
    }  
  
if(c3==1 && State2==0 && State3==1&& State5==1){  
  
    digitalWrite(13,LOW);  
  
    delay(2000);  
  
    digitalWrite(13,HIGH);  
  
    }  
  
c1=State1;  
  
c2=State2;  
  
c3=State3;  
  
    }
```


【評語】 052313

本作品針對強迫症友的日常生活中，常見的強迫行為，例如不停的洗手、重覆開水龍頭及關水龍頭等等，提出輔助裝置，期可幫助強迫症患者。

本作品裝置採用 Arduino 控制主機板，連接房門光電開關光電感測元件及水龍頭光電感測元件，並連接喇叭（Speaker）及 LED 字幕機等。

應用情境有如當病患者外出關門時，系統可由光電感測開關告知房門已關，喇叭發聲”你可以放心出門了”。當患者關了水龍頭、喇叭發聲”水龍頭關好了！”。以上裝置可以告知患者放心，可以緩和患者的情緒。又本裝置亦可透過簡易操作，達到保全的功能。