

高雄市高英高級工商職業學校
Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



智慧蜂箱

科別班級： 資 訊 科三年一班

學生姓名： 黃 冠 傑
黃 嵩 宸
葉 昱 銘
鄭 鈺 蓁

指導老師： 簡 琨 祥 老師

中 華 民 國 110 年 05 月

誌 謝

感謝老師這三年的教導教予了我們很多專長與知識，剛進來高英工商的時候什麼都還不會，一開始只會簡單的焊接，還會接錯電路但經過老師的細心教導下，我們逐漸學會了焊接電路、看電路圖，也逐漸學會了寫程式，在老師的耐心的教導下我們成功的考到了許多證照。

做專題的過程上老師分享許多專題製作、在外專題的比賽經驗，讓毫無經驗的我們學了很多在外比賽時的經驗，還有大學以後與專利還有賺錢的知識。

感謝我們的組員，無論是專題上還是寫程式上，或著是電路的部分都幫了我大的忙，也教了我很多程式跟電路，在製作專題互相討論、分配工作的過程中也學了很多東西，有了這些可靠的組員我真的很感謝。

黃冠傑、葉昱銘、黃嵩宸、鄭鈺蓁 謹上 2021/5

智慧蜂箱

摘 要

隨著科技的快速發展，人們不斷地往更高的生活品質要求，發展出符合生活需求的機器，但發展快速的我們忽略了自然界的生活環境不斷侵害自然環境使得自然生物能生存的環境不斷減少。

我們能看到的植物能吃到的日常食物都需要蜜蜂授粉才能生長若沒有了蜜蜂那人類只能存活四年甚至只有 90 天，再加上自然環境被侵害各類昆蟲數量減少，因此本次專題的製作方向偏向於昆蟲的生存環境。

我們選擇養蜂人所使用的蜂箱進行改造，在了解蜂箱後我們發現還能添加到我們三年級學習到的 ESP8266 的晶片，選擇 ESP8266 的原因是因為他能連接 Arduino 的感測器、能配合 Arduino 程式編寫及連結到 IFTTT 官網做資料資料接收及傳輸，符合我們蜂箱所想要的遠端監控等等的需求。

智慧蜂箱的操作方式是利用加裝上去的感測器去接收及偵測蜂箱內部裝況，經由 ESP8266 連接至網站後再傳輸到我們的手機，來顯示蜂箱內部數據使我們了解蜂箱狀況。

此智慧蜂箱專題是針對蜂農養殖的需求進去探討及研究再加以改造，在摘要、附錄、圖表目錄外我們介紹了製作此專題的動機與目的。而後我們介紹 ESP8266 的相關資料及應用，講述此專題的內部資料，呈現我們對專題的過程及發生的一切，及展現最終的成果。

關鍵詞：蜂箱、ESP8266、IFTTT

目 錄

誌謝	I
摘要	II
目錄	III
表目錄	IV
圖目錄	V
壹、前言	1
一、製作動機	1
二、製作目的	1
三、製作架構	2
四、製作預期成效	3
貳、理論探討	4
參、專題製作	9
一、設備及器材	9
二、製作方法與步驟	10
三、專題製作	12
肆、製作成果	14
伍、結論與建議	15
一、結論	15
二、建議	16
參考文獻	17

表目錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表.....	9
表 3-1-2 專題製作使用材料表.....	10
表 3-3-2 專題製作計畫書.....	12

圖目錄

圖 1-3-1 專題製作流程圖.....	2
圖 2-1-1 ESP8266 晶片模組板.....	4
圖 2-1-2 ESP8266 模組功能說明.....	5
圖 2-2-1 ESP8266 基礎 AT 指令.....	6
圖 2-2-2 ESP8266 WiFi 功能 AT 指令.....	6
圖 2-3-1 IFTTT 介面.....	7
圖 2-4-1 溫溼度感測器.....	7
圖 2-5-1 聲波感測器.....	8
圖 2-6-1 重量感測器.....	8
圖 3-2-1 製作方法與步驟.....	11
圖 3-3-3 資料查尋(一).....	13
圖 3-3-4 程式編及(二).....	13
圖 3-3-5 數據監控(三).....	13
圖 3-3-6 作品呈現(四).....	13
圖 4-1-1 作品模擬展示.....	14
圖 4-1-2 作品成果展示.....	14

壹、前言

一、製作動機

對於蜂農而言最大的利益就是變賣蜂蜜，然而影響蜂蜜產量的因素非常多，關鍵就在於蜂巢箱內部環境溫度及濕度，而蜂箱必須要定期開箱檢查內部蜂巢情況，一般每隔 5~7 天檢查一次，如果再大泌蜜期前或自然分蜂繁殖時期，至少 3~5 天要檢查一次，但進行太多次的開箱檢查對蜂群的發展是極為不利的，這讓我們想到了能不能對蜂箱進行深度的改造以達到減少開箱次數。

二、製作目的

- (一) 減少蜂農的開箱次數降低干擾蜂群作業進而影響蜂蜜產量的可能
- (二) 減少蜂農前往蜂場的次數可以降低交通的成本以及風險
- (三) 隨時可以掌握蜂箱內部的狀況
- (四) 隨時追蹤蜂蜜產量

三、製作架構

(一)專題製作流程

經過我們小組成員確認完後，即開始上網查尋相關資料，詢問專業任課老師，再經由討論後訂定了此專題題目。題目訂定完後，開始進行小組分工畫出甘特圖及流程圖，以確保在有限的時間內可以完成。開始在 Arduino 上撰寫，遇到問題時會馬上詢問相關教師，模型製作部分，先畫出設計圖經小組成員確認後再做成品。

(二)專題製作流程圖

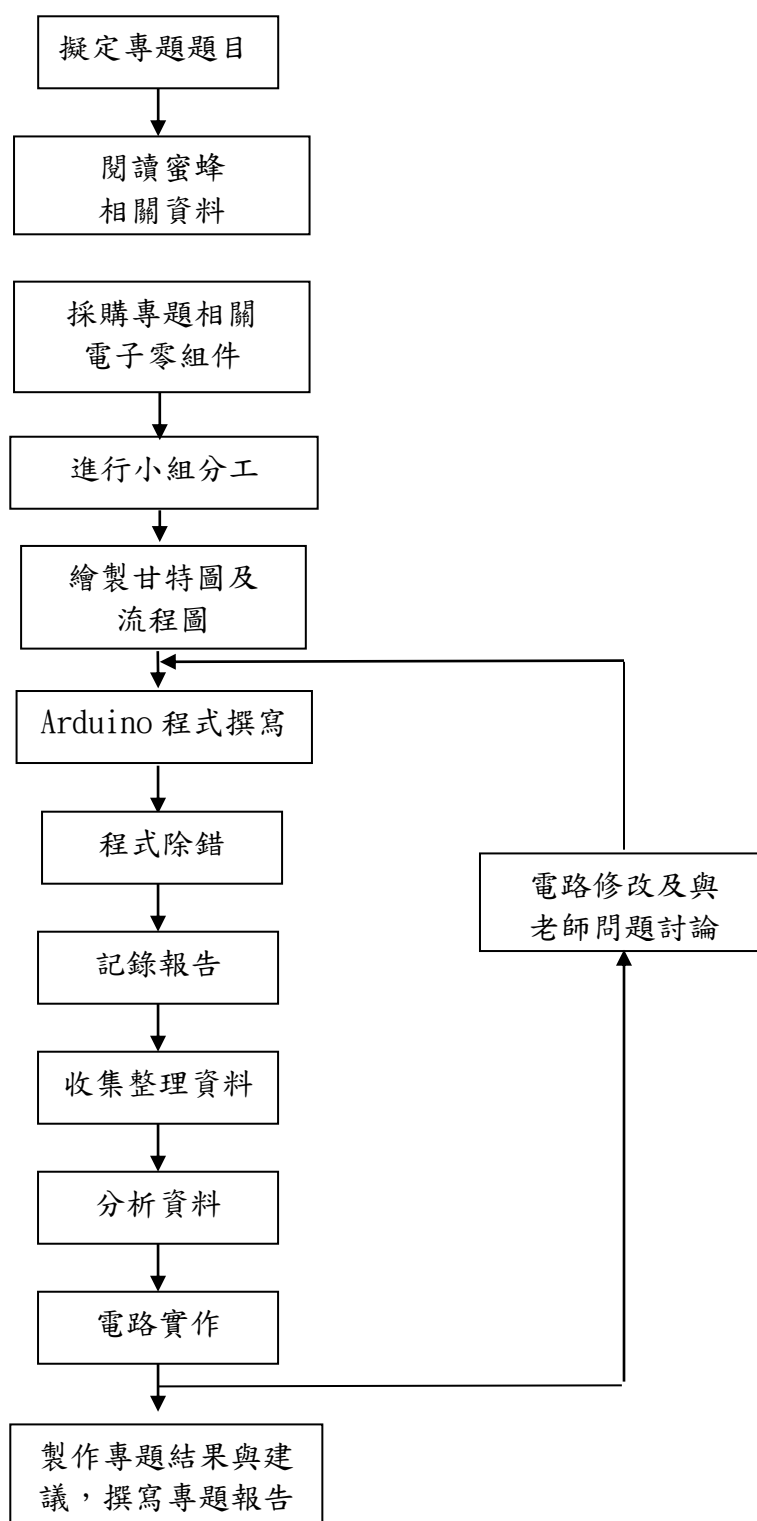


圖 1-3-1 專題製作流程圖

四、製作預期成效

我們小組雖然是第一次合作製作專題-智慧蜂箱，雖然擔心可能會無法成功，但是有老師的協助及同學們的互相鼓勵之下，我們的製作過程中，順利的達到理想的目標；為此，我們小組將專題製作的成效經討論後，定義為：

- (一) 利用 Arduino 板測試電路、溫溼度感測器、頻譜感測器、重量感測器是否能運作。
- (二) 熟悉 ESP8266 的使用方法、程式編輯方式，熟悉數值傳輸方法。
- (三) 寫入程式。
- (四) 將程式燒入進 ESP8266，測試是否能正常感測數據及傳輸數值。
- (五) 將電路移植到作品零件區，並測試是否正確。

貳、理論探討

本章將綜覽電子實習及單晶片相關的理論與實務研究，共分為二節來進行相關的理論分析及探討。第一節介紹電子相關零組件的理論與原理；第二節說明單晶片的內部架構、特性、理論基礎及功能，以及組合語言程式設計原則。

一、ESP8266 晶片內部主要功能簡介

ESP8266 是一個 WIFI 且 SOC (system on a chip)的晶片，Soc 就是一個將電腦或其他電子系統集成到單一晶片的積體電路，並且ES8266 本身也可稱為一個 Microcontroller(微控制器)又可簡稱 MCU，也有人稱為單晶片微控制器(Single Chip Microcontroller),MCU 將ROM、RAM、CPU、I/O 集合在同一個晶片中，為不同的應用場合做不同組合控制.微控制器在藉由這幾年不斷地研究,目前 MCU 發展歷經 4 位元、8 位元、到現在的 16 位元及 32 位元甚至 64 位元。

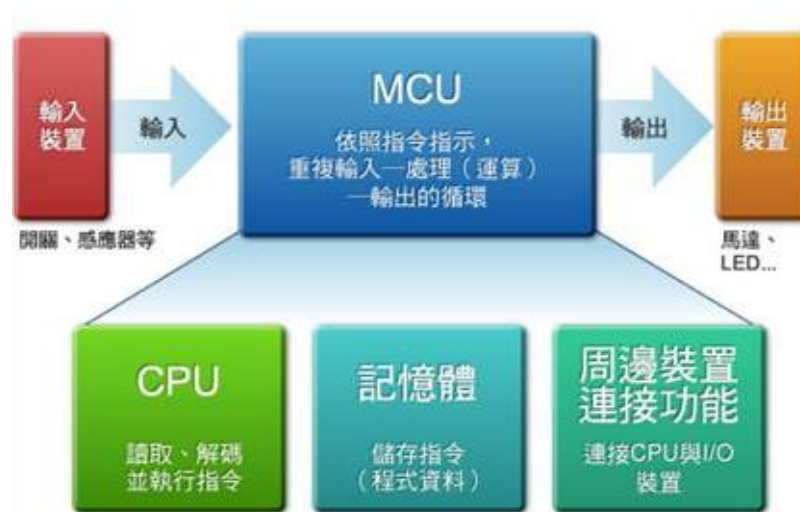


圖2-1-1 ESP8266 晶片模組板

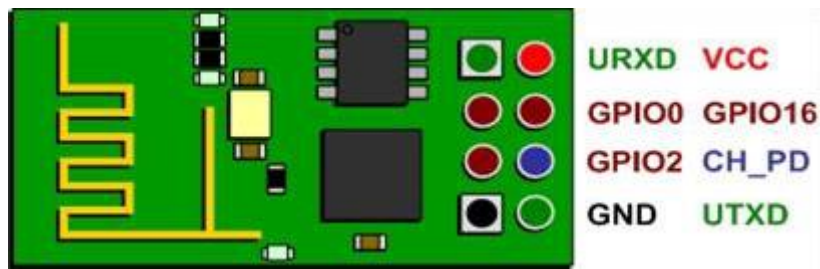


圖2-1-2 ESP8266 模組功能說明

二、ESP8266 晶片之 C++語言 AT 指令集

AT 指令可以細分為四種類型

- (一) 測試指令 AT+<x>=? 該命令用於查詢設置指令的參數以及取值範圍。
- (二) 查詢指令 AT+<x>? 該命令用於返回參數的當前值。
- (三) 設置指令 AT+<x>=<...> 該命令用於設置用戶自訂定義的參數值。
- (四) 執行指令 AT+<x> 該命令用於執行受模組內部程式控制的變參數不可變的功能。

AT 返回狀態包括三種情況 OK, ERROR, 和命令相關的錯誤原因字串. 返回狀態前後都有一個<CR>字元，如

- (一) <CR>OK<CR> 表示 AT 命令執行成功.
- (二) <CR>ERROR<CR> 表示 AT 命令執行失敗
- (三) <CR>NO DIAL TONE<CR> 只出現在 ATD 命令返回狀態中，表示沒有撥號音，這類返回狀態要查命令手冊。

基礎AT指令	
AT	測試AT啟動
AT+RST	重啟模塊
AT+GMR	查看版本信息
AT+GSLP	啟動deep sleep功能
ATE	開關回顯功能

圖 2-2-1 ESP8266 基礎 AT 指令

Wifi功能AT指令	
AT+CWMODE	選擇WIFI應用模式
AT+CWJAP	加入AP
AT+CWLAP	列出當前可用AP
AT+CWQAP	退出與AP的連接
AT+CWSAP	設置AP模式下的參數
AT+CWLIF	查看已接入設備的IP
AT+CWDHCP	設置DHCP開關
AT+CIPSTAMAC	設置STA的MAC地址
AT+CIPAPMAC	設置AP的MAC地址
AT+CIPSTA	設置STA的IP地址
AT+CIPAP	設置AP的IP地址

圖 2-2-2 ESP8266 WiFi 功能 AT 指令

三、IFTTT 平台

IFTTT 是個網路服務平台，縮寫的意思是 IF (if) T (this) T (then) T (that)，顧名思義就是「若做了什麼 (this) 則 (then) 就執行什麼 (that)」，而在 IFTTT 的服務裡，大概也都是用這種模式在進行，IFTTT 本身沒有太特別的功能，但最厲害的地方就是它串接了許多知名平台的服務，例如 Gmail、Twitter、Facebook... 等，也因為如此，你可以透過 IFTTT，用很簡單的方式串接許多社群網站所提供的服務。

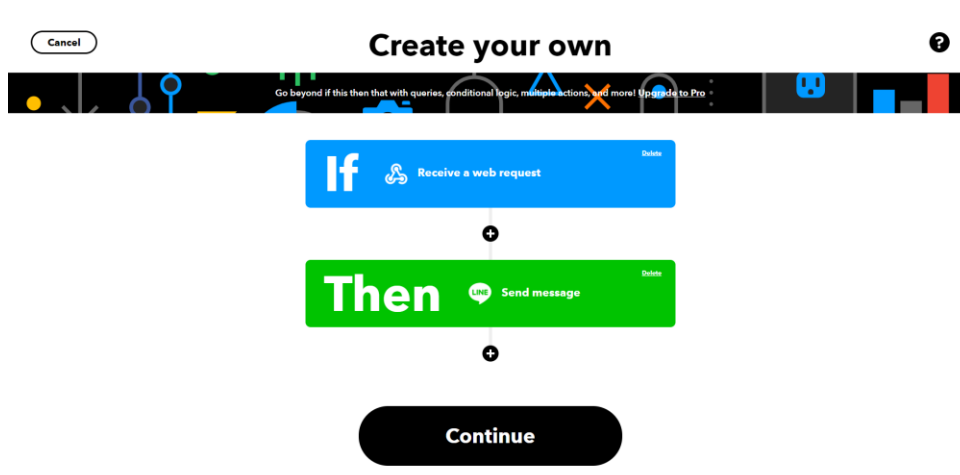


圖 2-3-1 IFTTT 介面

四、溫溼度感測器

採用 DHT11 是一款含有已校準數字訊號輸出的溫溼度複合感測器，內部由一個 8 位微控制器控制一個電阻式感溼元件和一個 NTC 測溫元件。

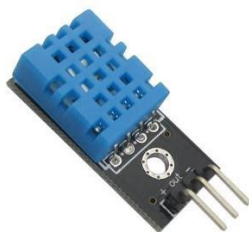


圖 2-4-1 溫溼度感測器

五、聲波感測器

聲音感測器模組對環境聲音強度最敏感，一般用來檢測周圍環境的聲音強度。模組在環境聲音強度達不到設定閾值時，OUT 輸出高電頻，當外界環境聲音強度超過設定閾值時，模組 OUT 輸出低電頻。小板數位量輸出 OUT 可以與單片機直接相連，通過單片機來檢測高低電頻，由此來檢測環境的聲音。



圖 2-5-1 聲波感測器

六、重量感測器

使用 KSM130 電子秤感測器模組，是可將所承受的重量轉換成電子訊號與 arduino 做連接，且有所能承受的重量區分來呼應不同的測量物體。

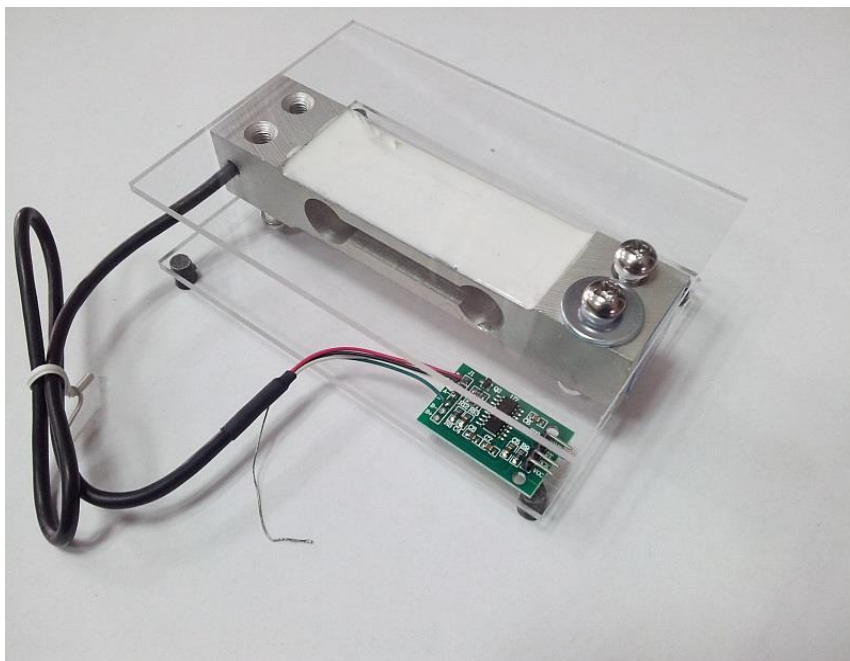


圖 2-6-1 重量感測器

參、專題製作

此章共分為三節依序說明本專題所應用到之設備及器材、製作方法與步驟及專題製作等。

一、設備及器材

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表

儀器（軟體） 設備名稱	應用說明
個人電腦	專題報告、電路圖製作及進行專題成品電路測試
智慧手機	拍攝小組合作過程、專題功能使用及紀錄整個專題製作流程
雷射印表機	列印專題資料、圖片及專題報告成果
三用電錶	測量零件有無損壞及專題電路板各信號之量測
電源供應器	提供專題成品所需之電源
Microsoft Office Word	專題報告、製作過程的撰寫
Microsoft Office Power Point	進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現
Arduino	單晶片組合語言程式之編輯、燒錄軟體
IFTTT	資料傳輸數值網站
LINE	數據連接傳輸顯示軟體

表 3-1-2 專題製作使用材料表

材料名稱	規 格	單 位	數 量	備 註
ESP8266 模組	01	片	1	AIoT 模組
溫濕度感測	DHT11	組	1	IoT 專用
聲音感測	DFR0126	組	1	IoT 專用
重量感測	HX711	組	1	IoT 專用
麵包板	通用	條	3	
杜邦線	通用	條	1	
尖嘴鉗	通用型	支	1	
蜂箱	養蜂中型	個	1	

二、製作方法與步驟

本專題研究採用的是行動研究法，主要是由循環的研究歷程所構成，包括準備、實驗教學、電路資料分析及報告撰寫等階段。本研究之製作方法與步驟，如圖 3-2-1 所示。

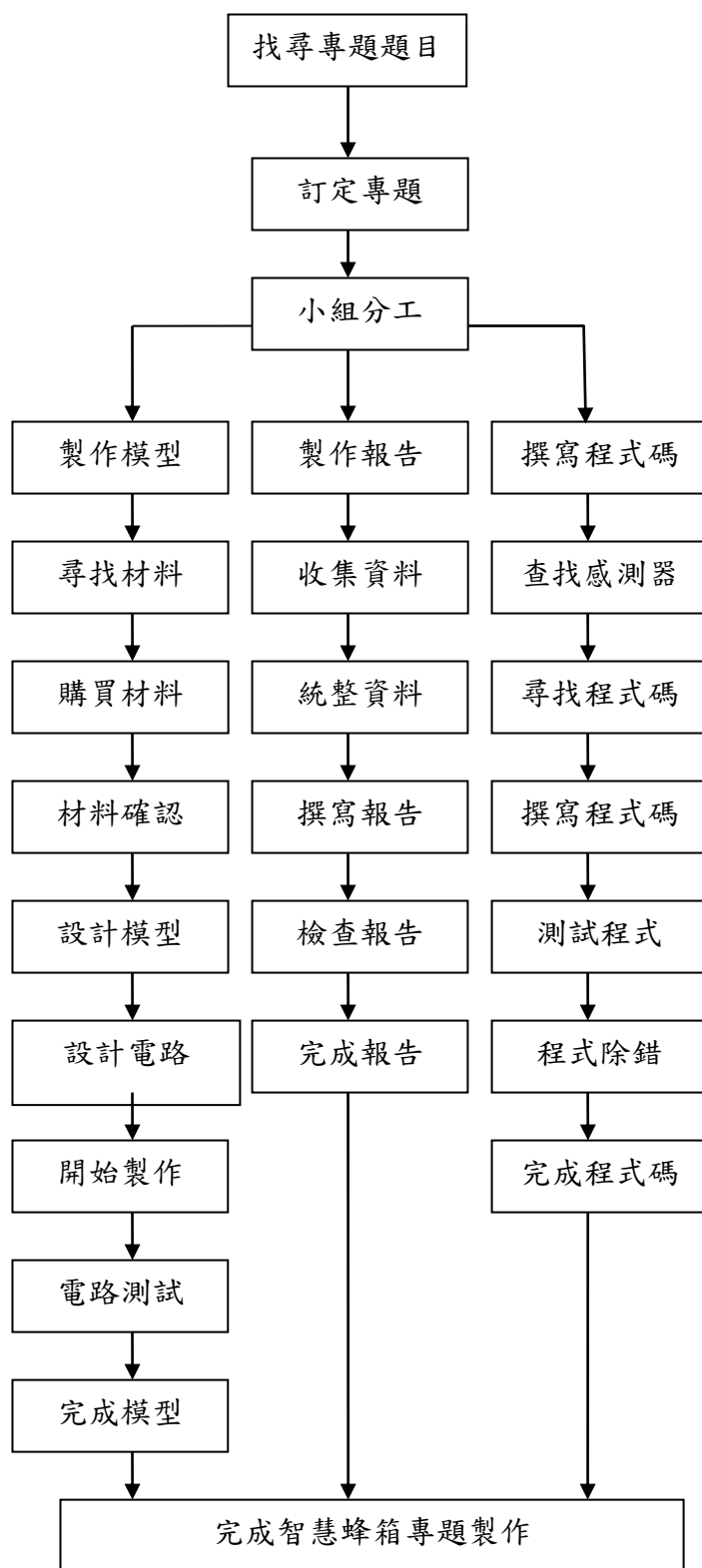


圖 3-2-1 製作方法與步驟

三、專題製作

表 3-3-2 專題製作計畫書

專題型別		☐ 個人型專題 ☒ 團隊型專題	
專題性質		技術研究型	
科別／年級		資訊 科 三 年級	
專題名稱	中文名稱	智慧蜂箱	
	英文名稱	Wisdom beehive	
專題內容簡述		本篇研究旨在透過 ESP8266 的板子學習，可以利用 AR	
		DUINO 的程式去編輯我們想要的程式，還可以加裝感測器去	
		結合 ESP8266 收集資料後利用內部的 WIFI 模組進行遠端傳	
		輸，為了讓 ESP8266 能更進一步的提升，我們就像蜂箱這	
		方面去做創新向蜂農請教在養殖過程中的煩惱，於是我們	
		加上了溫溼度感測器去監測蜂箱內部的環境溫濕及濕度，	
		還有頻譜感測器去監監測蜂箱內是否有失王的現象或是受	
		到外來物種得侵襲，更加裝了重量感測器去計算蜂箱的蜂	
		蜜重量，讓這次的專題發揮的淋漓盡致。	
指導老師姓名		簡琨祥 老師	
參與同學姓名		葉昱銘(資訊 3-1)	黃冠傑(資訊 3-1)
		黃嵩宸(資訊 3-1)	鄭鈺蓁(資訊 3-1)
專題執行日期		110 年 3 月 1 日至 110 年 5 月 3 日	



圖 3-3-3 資料查尋(一)

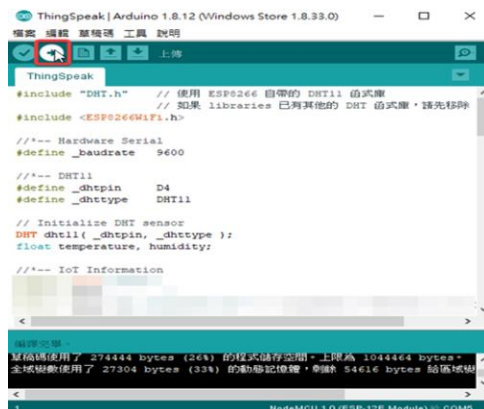


圖 3-3-4 程式編及(二)



圖 3-3-5 數據監控(三)



圖 3-3-6 作品呈現(四)

四、小組分工的配置：

工作分配，四個人互相討論後分配的工作是，嵩宸是負責買材料做實品，昱銘是負責收集資料做報告，冠傑是負責程式與電路、鈺蓁負責是收集資料告與報告。

當作品做好時昱銘跟冠傑會幫忙檢查，討論哪裡需要改進，程式部分沒有問題冠傑很快就做好了，專題做到大概快一半時鈺蓁跟昱銘就開始收集資料做報告，做好一部分時就會去詢問老師的意見並且修改。

肆、製作成果

我們小組由決定題目，製作模擬電路、繪製設計電路圖，進而完成焊接製作整個電路；這整個流程，我們小組都用數位相機及相關電腦設備將之紀錄下來，經將這些資料整理過後，我們將之呈現在我們的專題報告之中，如下所示：

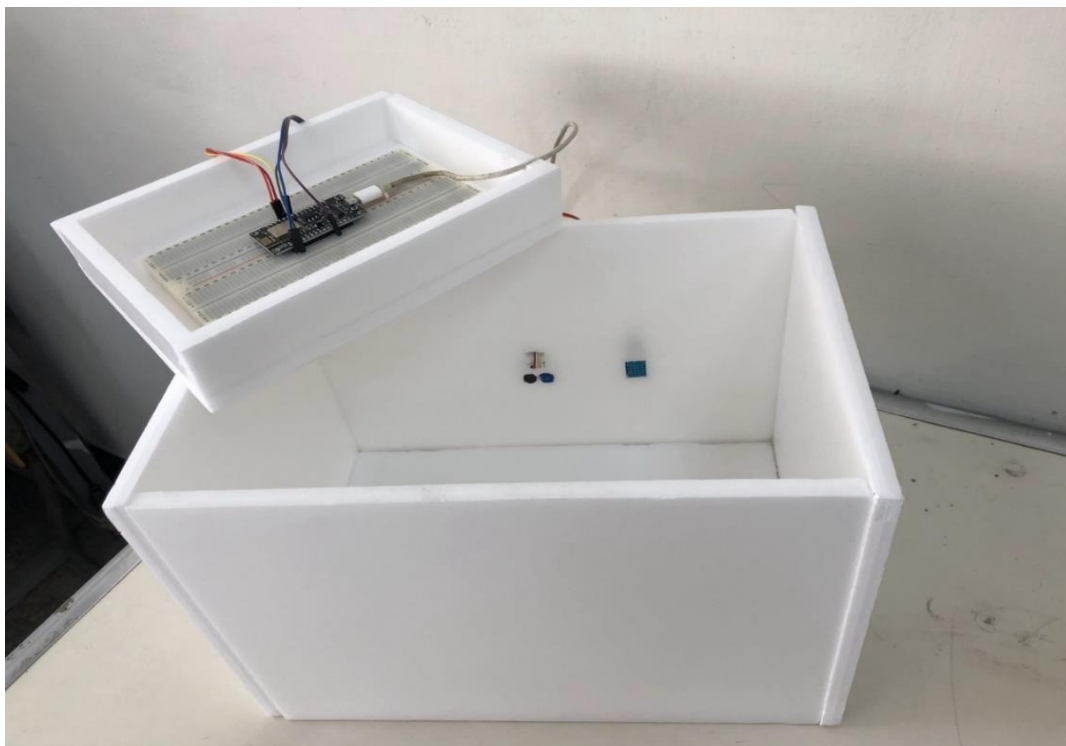


圖 4-1-1 作品模擬展示

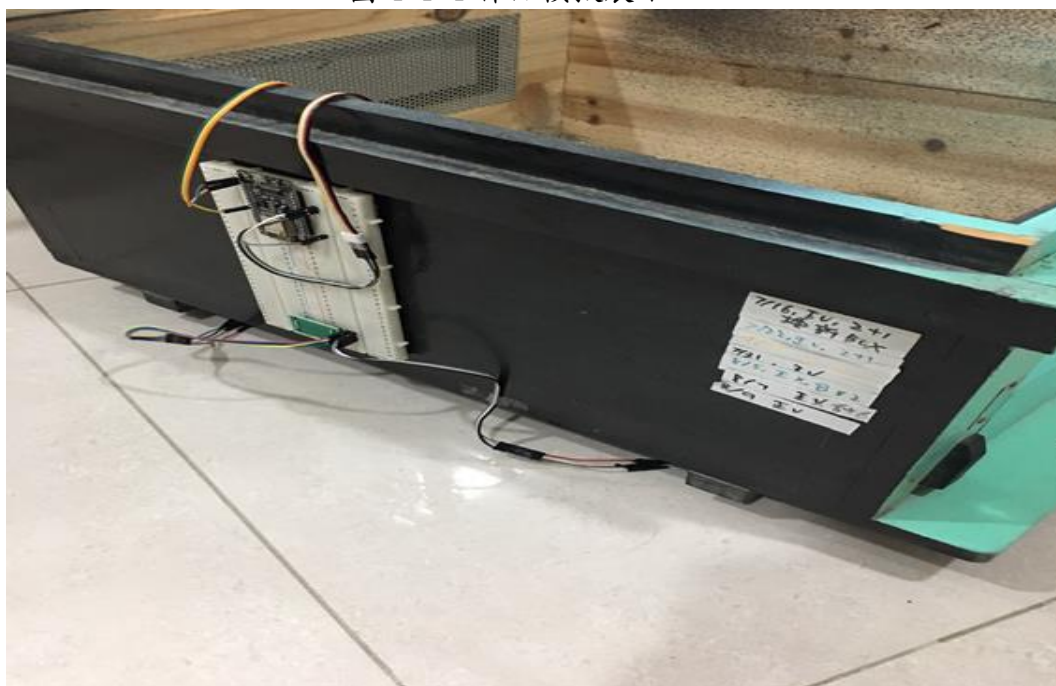


圖 4-1-2 作品成果展示

伍、結論與建議

在此次研究中，運用 Arduino 編輯環境 C++程式碼及利用開發的 ESP8266 晶片模組及三組感測器進行智慧蜂箱的研究，將其軟硬體整合並利用 WIFI 無線下指令來傳送感測外部資訊，以達到研究的目的。

一、結論

- (一) 透過此次專題製作學習的方式能幫助我們提升對課程的學習興趣。
- (二) 透過此次專題製作學習的方式更能幫助我們獲得知識的建構及整合，且亦可以幫助我們提升其創造思考的能力。
- (三) 小組同學認為專題製作學習為一主動探究的學習，學習中強調學習者必須負起主動探究學習的責任。
- (四) 專題製作學習鼓勵小組成員分工和合作學習的精神。
- (五) 小組同學認同資訊科技的知識在專題製作學習過程中，扮演著重要的角色，因其對電路製作、資料呈現及成果報告製作是很有幫助的。
- (六) 專題製作學習可以培養我們學習者具備問題解決、研究、反省、團體合作及應用資訊科技等多項能力。
- (七) 小組同學認為專題製作學習的階段中，會遇到不同的困難及問題，但看到自己的成品時，會很有成就感。
- (八) 整體而言，我們小組同學認為專題製作學習是一有價值的學習方式，因其確實可以增進自己資訊科技的能力及其技能。
- (九) 研究過程中遇到了問題有很多如：

1. 不知選擇適合 ESP8266 硬體的涵式庫的版本

方法：以原官方公佈版本最接近的涵式庫進行編撰。

2. 選擇適合的 wifi 晶片驅動及無線功能版本

方法：搜尋網路有許多專業的知識。

3. 使用 Arduino 的 C++語言來啟動編輯程式較不熟

方法：搜尋許多相關官方網站指令集來解決。

4. WIFI 晶片無法連線至進行傳送外部資訊

方法：檢查 ESP8266 涵式庫之 IP 通訊協定是否沒設定完全或網路不穩斷線。

二、建議

- (一) 選用 ESP8266 晶片模組要注意其不同的版本，攸關不同的函式庫驅動。
- (二) 熟悉乙太網路及無線通訊協定，更能使智慧蜂箱 WIFI 連線傳送順利。
- (三) 可以直接買 TTL 轉燒錄來替代 Arduino 的轉燒錄。
- (四) 廣泛利用 ESP 晶片模組系列來開發多組 I/O 的實務技術

參考文獻

1. ESP8266 介紹:

<https://zh.wikipedia.org/wiki/ESP8266%E5%BC%80%E5%8F%91%E6%9D%BF>

2. IFTTT 介紹:

<https://swf.com.tw/?p=1262>

3. ARDUINO 介紹:

<https://openhome.cc/Gossip/Books/mBlockArduino1-3and1-4.html>

4. DHT11(溫溼度感測):

<https://a091234765.pixnet.net/blog/post/400005313-%5B%E7%AD%86%E8%A8%98%5Darduino%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%8D%81%E4%B8%80%3Adht11%E6%95%B8%E5%AD%97%E6%BA%AB%E6%BF%95%E5%BA%A6%E5%82%B3%E6%84%9F%E5%99%A8>

5. 重量感測器:

https://blog.jmaker.com.tw/hx711_set/