

和雲共創好自然

-STREAM PBL解決空污問題

2019全臺首學課程博覽會
* 與成大師培中心合作開發



和順國中 林信廷

簡介

- 臺南市和順國中資訊組長
- 臺南市科技輔導團兼任輔導員
- 和順科技中心
- 行動學習傑出教師 ＊ 3

國中課程的變革-新課綱

- 自然與生活科技領域中的「生活科技」
 - 彈性課程的「資訊科技」
- } 結合為「科技領域」
- 「生活科技」與「資訊科技」每週各一堂課，且三個年級都有

國中課程的變革-新課綱

- 生活科技的學習內容有：

- 科技的本質
- 設計與製作
- 科技的應用
- 科技與社會

- 資訊科技的學習內容有：

- 演算法
- 程式設計
- 系統平台
- 資料表示、處理及分析
- 資訊科技應用
- 資訊科技與人類社會

國中課程的變革-新課綱

- 生活科技的學習表現有：

- 科技知識
- 日常科技的使用態度
- 日常科技的操作技能
- 科技實作的統合能力

- 資訊科技的學習表現有：

- 運算思維與解決問題
- 資訊科技與合作共創
- 資訊科技與溝通表達
- 資訊科技的使用態度

國中課程的變革-新課綱

- 能將所學應用於生活
 - 綜合所學的能力
 - 正確的態度
- → 素養導向的學習

科技輔導團-研發相關課程

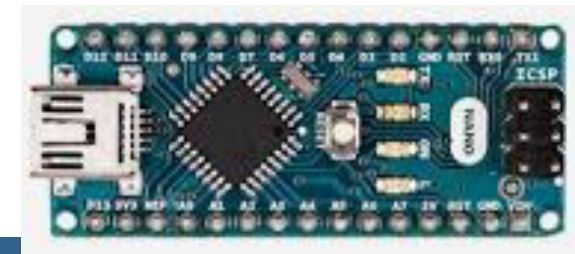
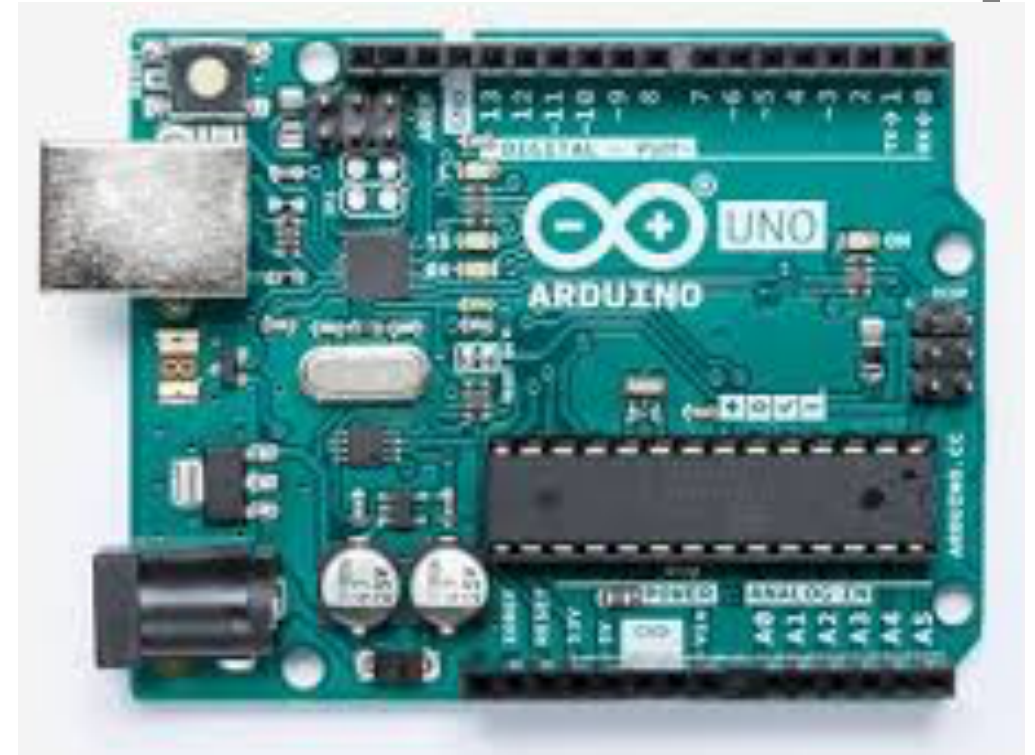
- **3D**列印無線傳電&轉不停陀螺
- **ARDUINO**基礎課程示例
- **ARDUINO**進階課程示例
- **ARDUINO**超音波懸浮
- 雷切與紙雕藝術教學應用
- **MICROBIT AND SCRATCH**教學應用
- 物聯網課程教學
- 遙控機器手臂
- 雷切拼圖
- 無限可能無限鏡
- 自動避障車與手搖鼓
- 電子積木課程

和雲共創好自然-課程緣起

- 接任資訊組長後，接觸到**ARDUINO**，開始成為自造者。
- **MAKER**（創客）精神的實踐！
 - 就是新課綱最強調的「素養」

ARDUINO

- 是一塊板子，上面有許多可以輸入或輸出訊號的接口(I/O)
- 用C語言可以控制
- 也可以用積木式的程式控制



FOX04 | Arduino 1.8.4

FOX04

```
#include <SoftwareSerial.h>
#define DEBUG true

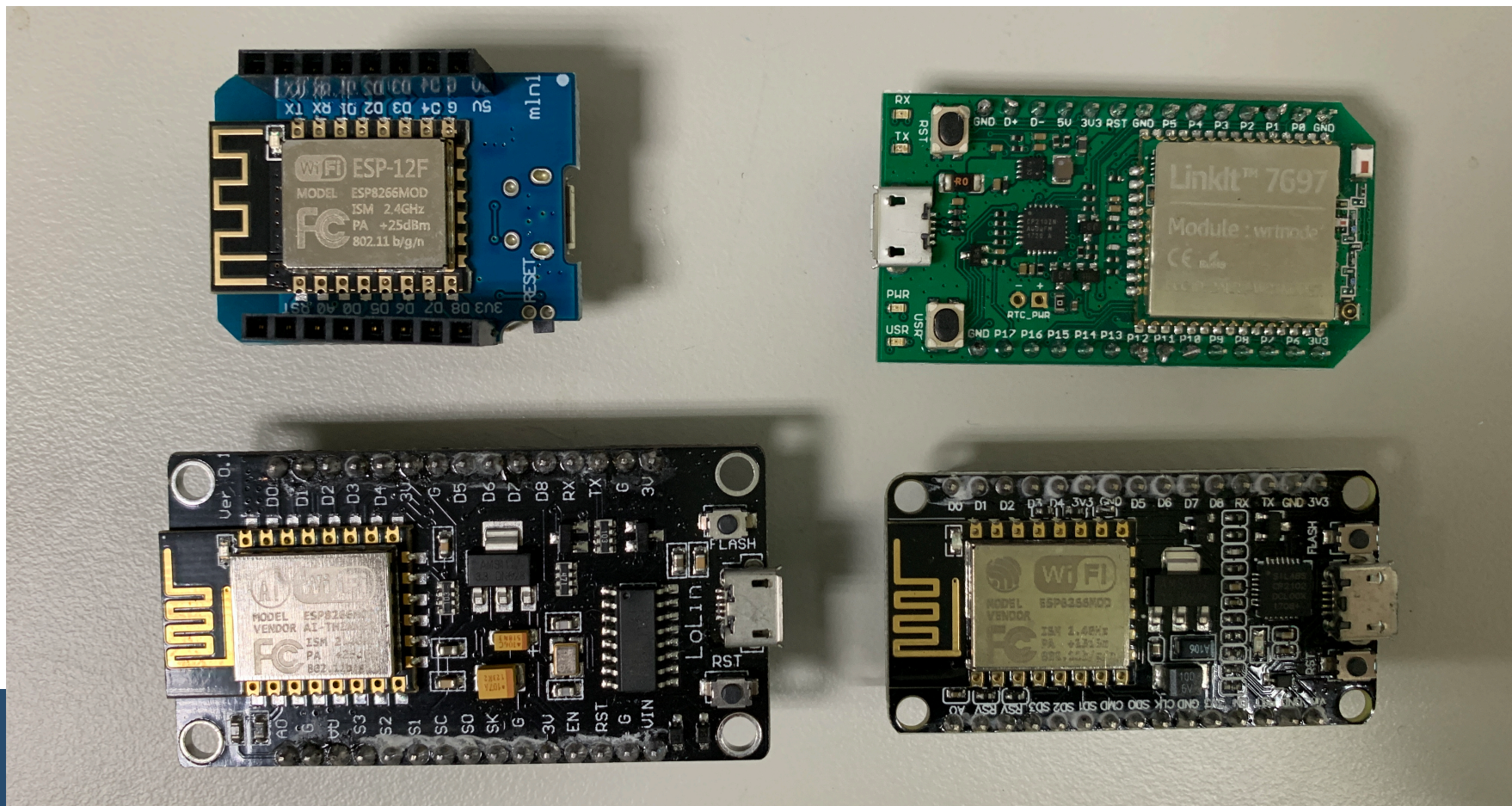
SoftwareSerial esp8266(7,8); //(RX,TX)
const String ssid="Lin的iPhone";
const String pwd="q0919851485";
const int MAX_PAGE_NAME_LEN=8; //buffer size
char buffer[MAX_PAGE_NAME_LEN + 1]; //store page_name

void setup() {

  Serial.begin(9600);
  esp8266.begin(9600);
  sendData(F("AT+RST\r\n"),2000,DEBUG); // reset ESP8266
  sendData(F("AT+CWMODE=3\r\n"),1000,DEBUG); //configure as station
  sendData(F("AT+CIPMUX=1\r\n"),1000,DEBUG); //enable multiple connect
  sendData(F("AT+CIPSERVER=1,80\r\n"),2000,DEBUG); //turn on server mode
  while (!connectWifi(ssid, pwd)) {
    Serial.println(F("Connecting WiFi ... failed"));
    delay(2000);
  }
  sendData(F("AT+GMR\r\n"),1000,DEBUG);
  delay(3000); //wait for wifi connection to get local ip
  sendData(F("AT+CIFSR\r\n"),1000,DEBUG); //get ip address
}
```



其他開發板



和雲共創好自然-課程緣起



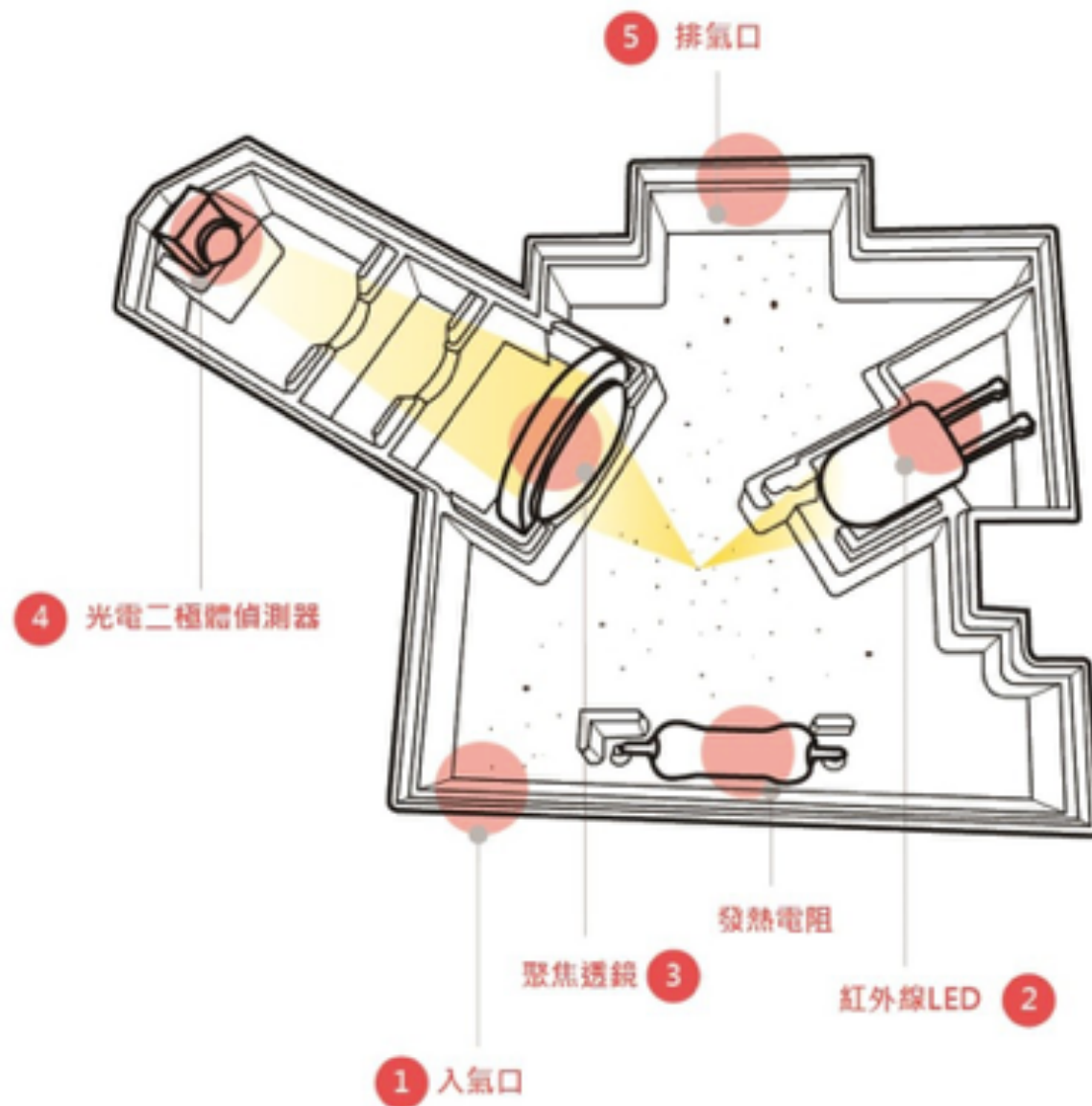
和雲共創好自然-課程緣起



相關電子材料



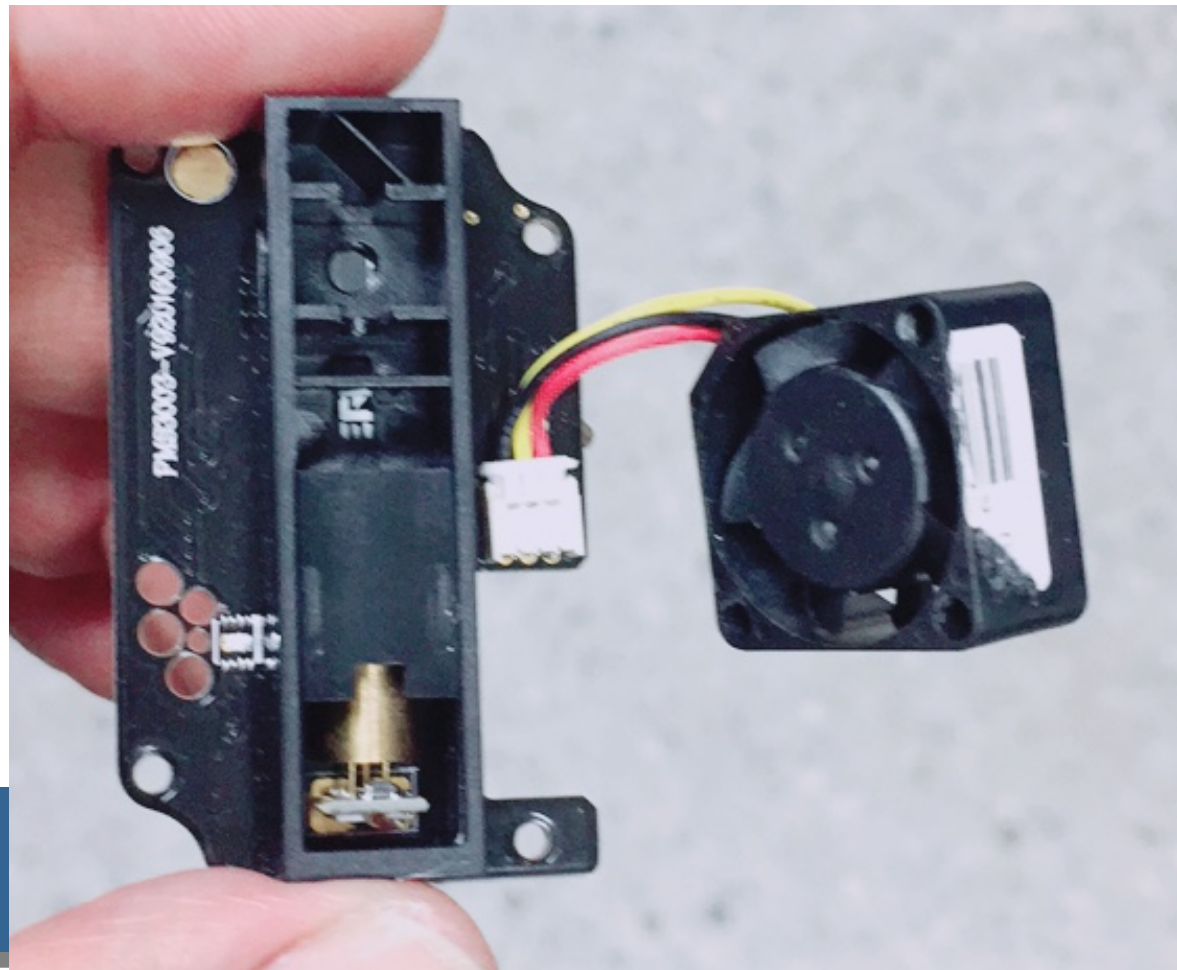
工作原理



標準做法



PMS3003



自製空氣品質偵測器

- 第一代



自製空氣品質偵測器

- 第二代



自製空氣品質偵測器

- 讓學生帶偵測器回家測量
- 特殊地點
 - 廚房、佛堂、地下停車場等等一天的變化
- 特殊時間
 - 中秋節、清明節等等

在同一時間地點，數值卻是34與246，差很多

✓



看來烤肉時周圍的空氣品質與風向有很大的關聯

✓



good!
有思考

自製空氣品質偵測器

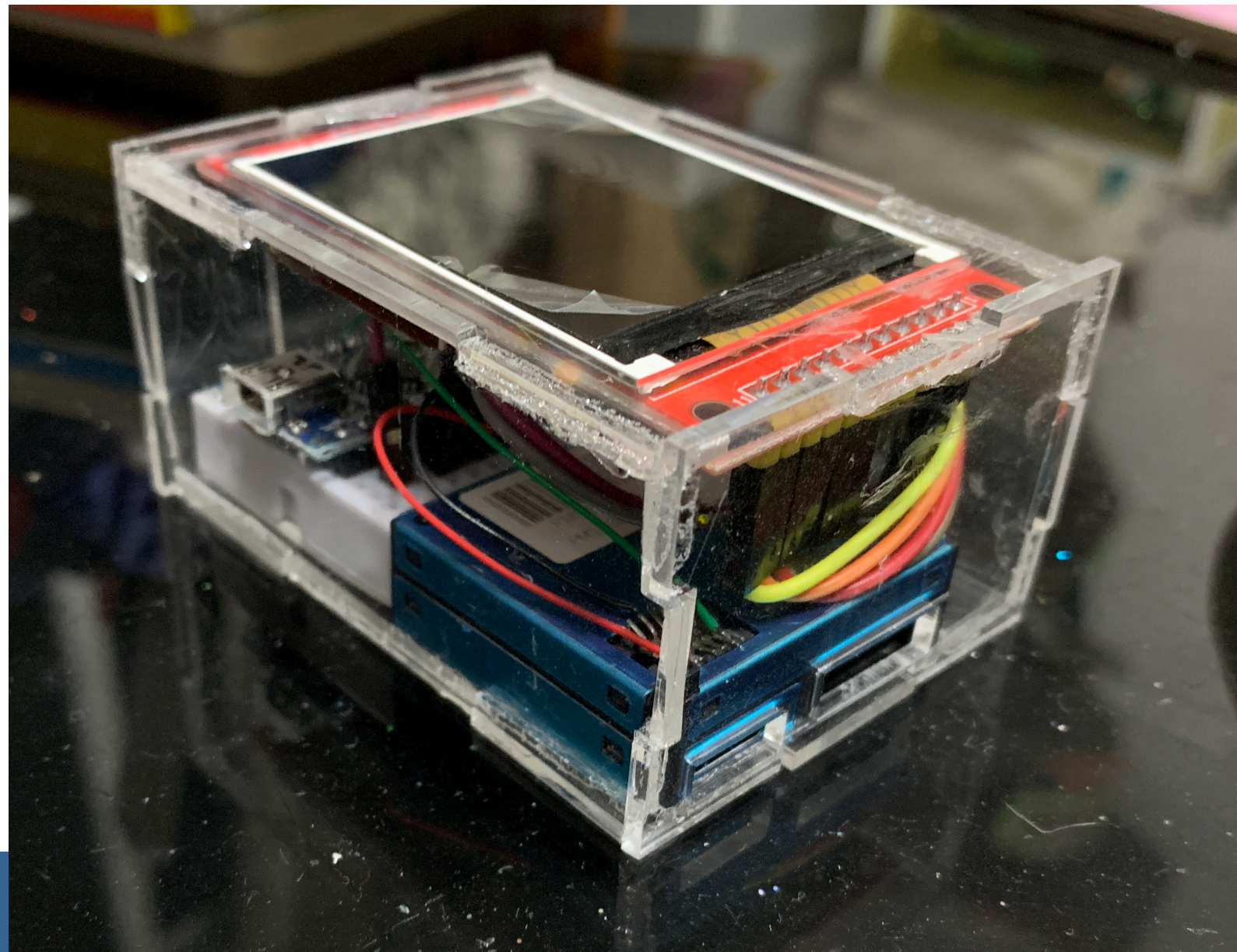
- 第三代



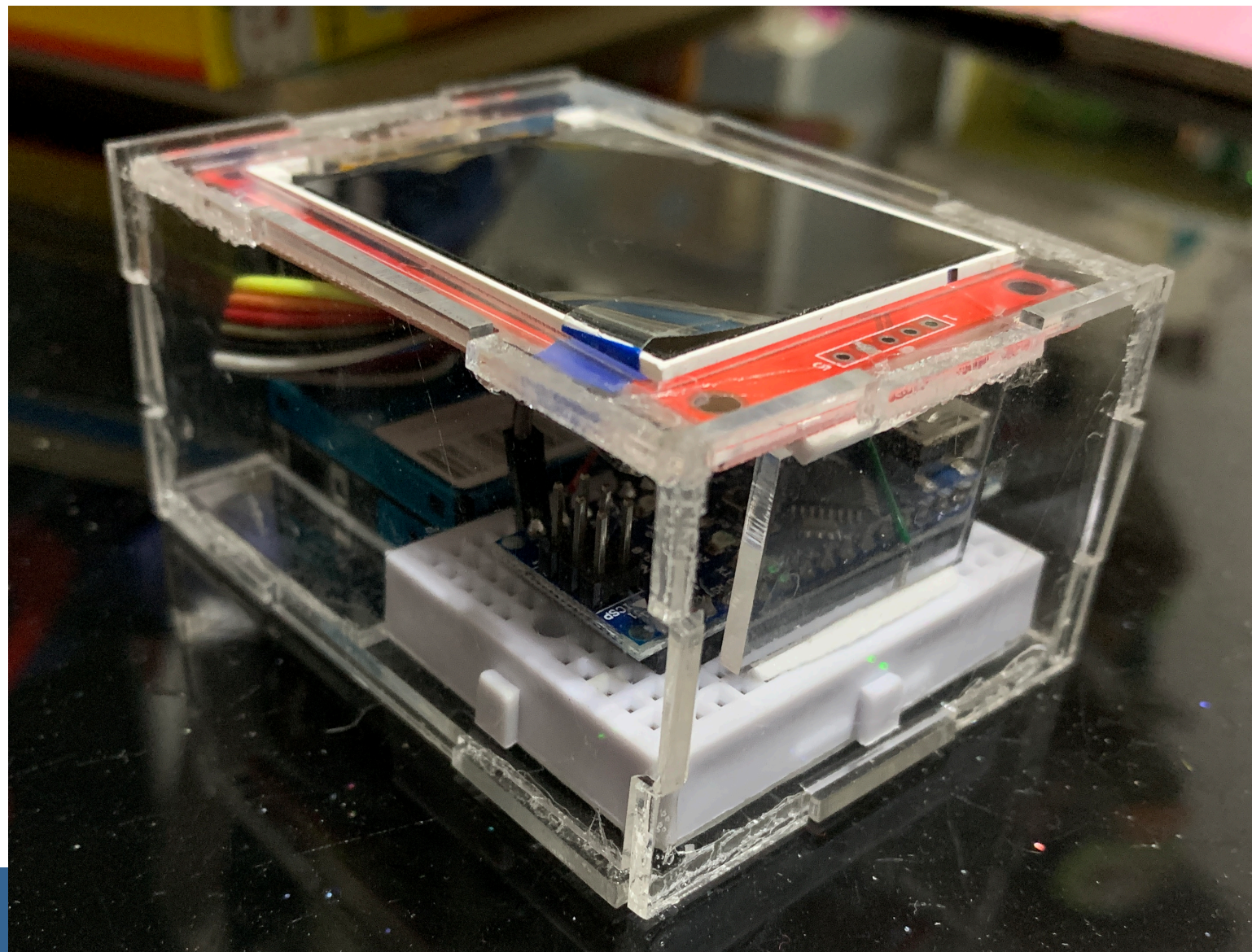
加大版



本日成品



本日成品



自製空氣品質偵測器

- 結果分享

- 百貨公司
- 廚房
- 佛堂
- 車內
- 地下停車場
- 掃廁所
- 中秋烤肉
- 清明節
- 開清淨機但不關窗的客廳
- 早中晚
- 下雨天

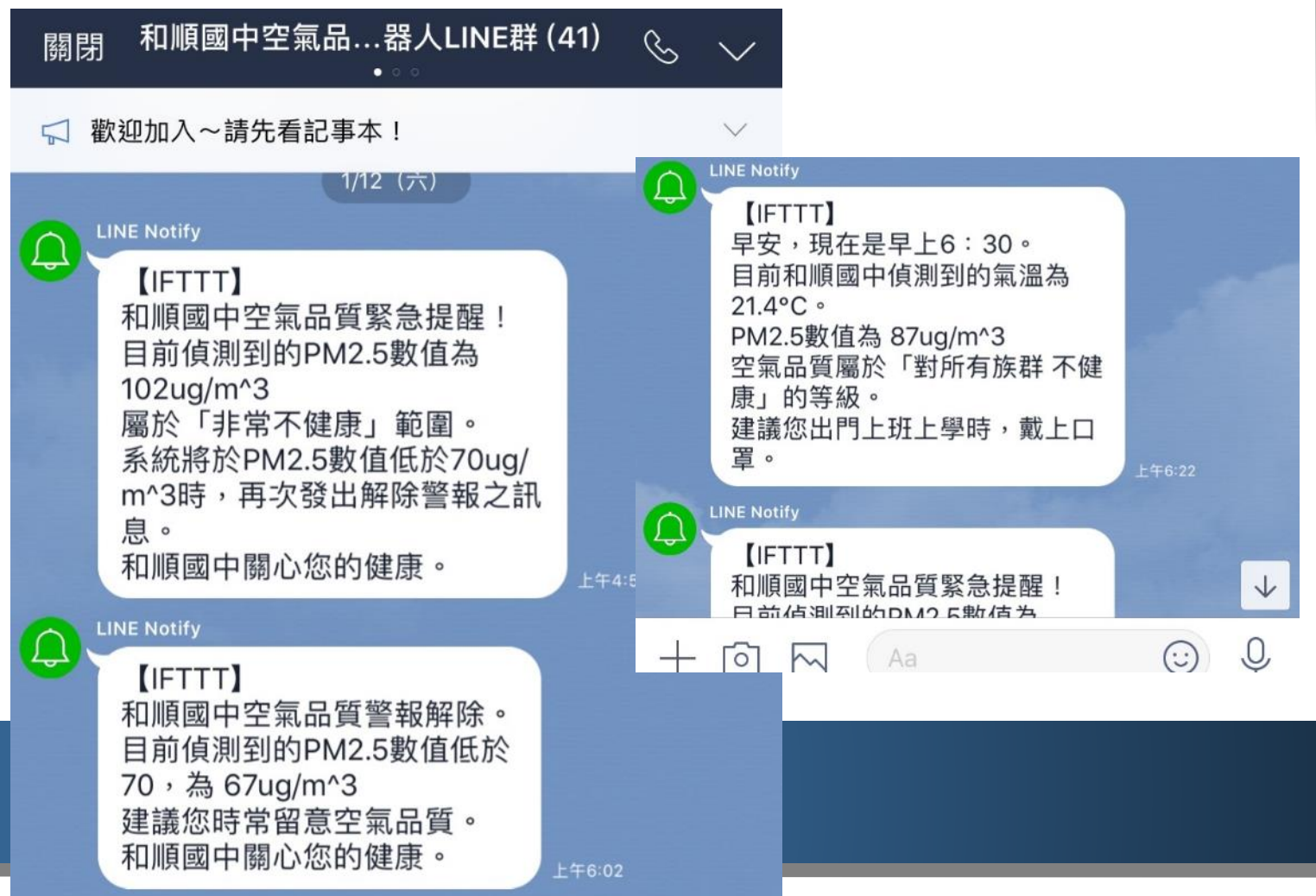
自製空氣品質偵測器

- 物聯網版本



自製空氣品質偵測器

● LINE機器人



智能空氣清淨機

- 會隨著空污
狀態自動開
啟跟關閉



試推行課程

- **ARDUINO** 專案設計-

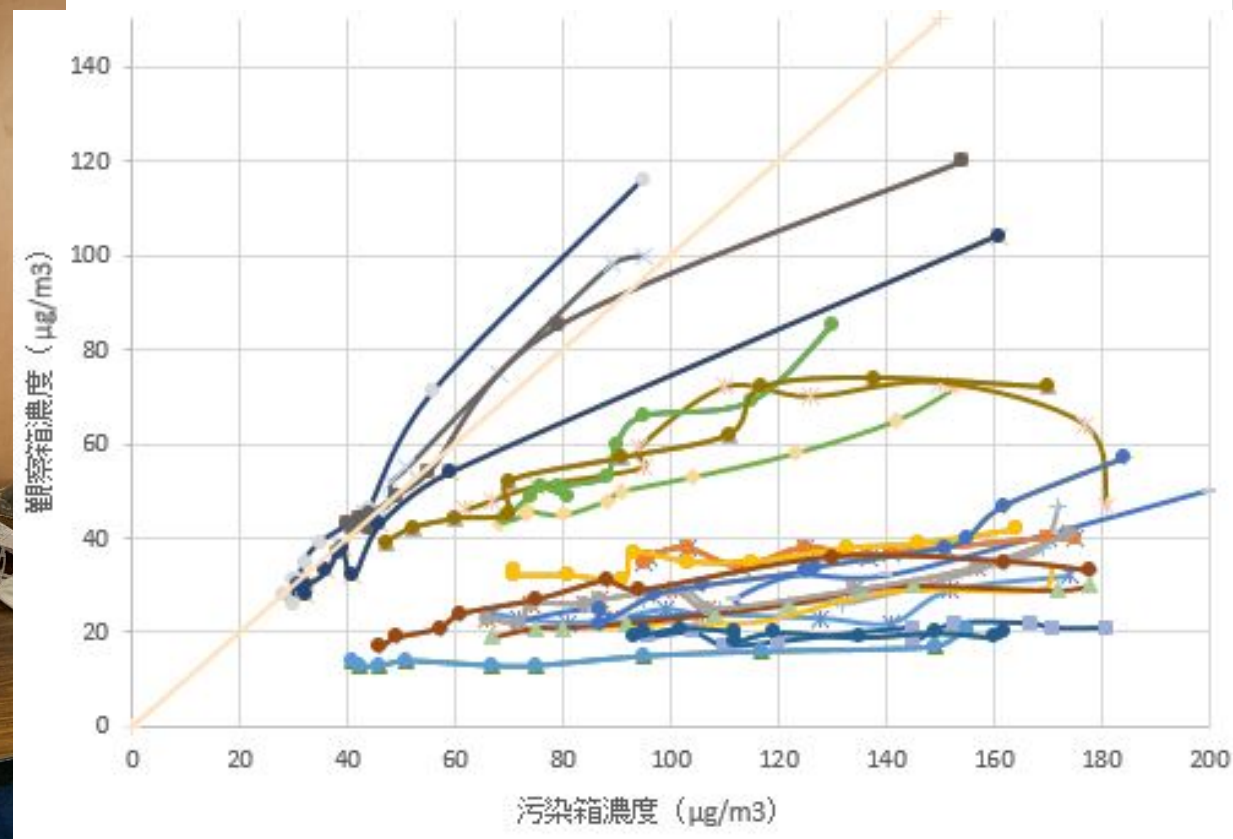
STEAM跨領域結合課程：

「和中空品我最淨」 —

測量口罩過濾效果

- 科學：瞭解科學實驗的內涵及過濾原理
- 科技：C 語言寫程式
- 工程：**3D**建模設計外殼、手工製作
- 美術：外觀優化
- 數學：一元二次方程式，推導**AQI**公式

課程精進--科展研究



和雲共創好自然—課程主軸

- **STREAM PBL**的方式設計課程

- **S T R E A M :**

- 科學、科技、閱讀、工程、美術、數學

- **PBL : PROJECT、PROBLEM**為基礎的學習

- 製作專案、解決生活中的問題

} 符合「素養導向」

和雲共創好自然—課程架構

- 生活中待解決的空污問題

● 運算思維、設計思考

← ● **STREAM**元素

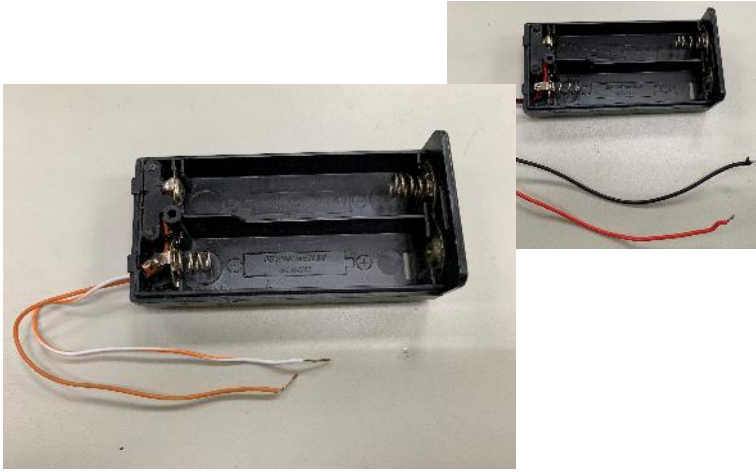
● 創造力

- 製作科技產品解決問題

和雲共創好自然-階段一-課程規劃

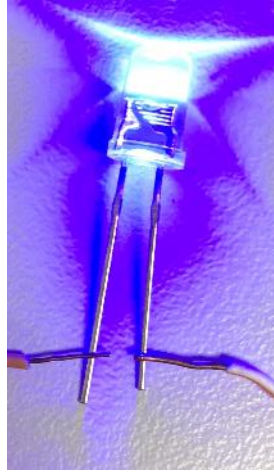
- 情境導入
- 基本電路學實做：
 - 電池與電池盒的使用
 - **LED**發光方式
 - 麵包板+**LED**實做
 - **LED**串聯與並聯的比較
 - 三原色**LED**使用
- 各組討論待解決的問題，結果作為一段成績。

和雲共創好自然-階段一-課程內涵：基礎知識



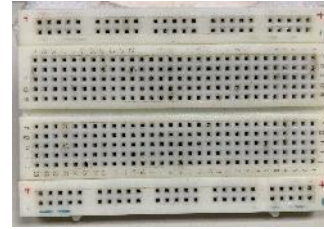
- 電池與電池盒的使用

- 真的有些學生不會裝
- 電池盒的改裝
- 紅色與黑色



- **LED**發光方式

- 長腳為入口
- 短腳為出口

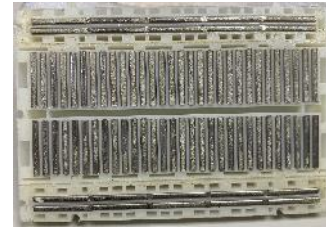


- 麵包板+**LED**

- 麵包板的構造

- 短路的概念

- 串聯並聯與家庭電路



- 三原色**LED**

- 串聯、並聯說明

- 共陰、共陽概念

和雲共創好自然-階段一-學生專案（初）

- 路上汽機車廢氣
- 生活中的**PM2.5**
- 掃區廁所很臭
- 公園的煙味
- 汽機車廢氣
- 煙火、廟會
- 廁所味道很臭
- 很久沒掃地的地方

和雲共創好自然-階段一-閱讀材料

- 為何女性容易得肺癌
 - 廚房油煙
- 汽機車所排廢氣**PM2.5**佔三成
 - 廢氣的成分
 - 活性炭的功效

和雲共創好自然-階段一-學生專案

- 路上汽機車廢氣
- 生活中的PM2.5 廚房
- 掃區廁所很臭
- 公園的煙味
- 汽機車廢氣
- 煙火、廟會 公眾場所抽煙
- 廁所味道很臭
- 很久沒掃地的地方 工廠的怪味

和雲共創好自然-階段一-解決辦法

- 路上汽機車廢氣 → 小型清淨機放排氣管
- 廚房 → **AI**機器人煮飯
- 掃區廁所很臭 → 自動清潔機器人
- 公園的煙味 → 宣導機器人
- 汽機車廢氣 → 機器人取代車子
- 公眾場所抽煙 → 讓人不想抽煙的帽子
- 廁所味道很臭 → 機器抽走臭味轉為香味
- 工廠的怪味 → 抽氣的盒子

和雲共創好自然-階段二-課程規劃

- **ARDUNIO**相關課程：

- 基礎控制燈泡
 - 以**PWM**功能控制燈泡
 - 超音波模組實作
- 外接元件大全介紹，分組討論創意的接法
 - 提供感測器清單，各組討論設計圖，作為二段成績

和雲共創好自然-階段二-課程內涵：運算思維



- **ARDUINO**基礎控制燈泡

- **PIN13**
- **PIN5**，**PIN6**



- **PWM**功能控制燈泡

- 引入變數



- 超音波模組實作

- 硬體之間能互動

和雲共創好自然-階段二-課程規劃

外接模組

- | | | |
|-----------|-------------|-----------------|
| • 1.超音波 | • 7.螢幕 | • 13.光強度探測 |
| • 2.藍芽 | • 8.語音、蜂鳴器 | • 14.土壤濕度 |
| • 3.紅外線收發 | • 9.馬達 | • 15.酒精濃度 |
| • 4.空氣偵測類 | • 10.WIFI晶片 | • 16.時鐘 |
| • 5.搖桿 | • 11.水位檢測器 | • 17.LED(單色與多色) |
| • 6.人體偵測 | • 12.心跳檢測 | • 三支籤(-1, +1) |

- 外接元件大全介紹，分組討論創意的接法→創造力的培養

和雲共創好自然-階段二-閱讀材料

- 為什麼抽煙會上癮 正確解析抽煙上癮的原因
 - 煙的化學成分
 - 二手煙的影響
- **AQI**值介紹
 - 六種主要污染物質
 - 數學換算
- 心智圖練習
 - 運算思維

和雲共創好自然-階段二-解決辦法

資訊課 第二次段考 空污問題改善方案

班級： 703 組別： 3 成員座號： 17, 23, 14, 1, 7, 9

待改善的空污問題： 廁所太臭

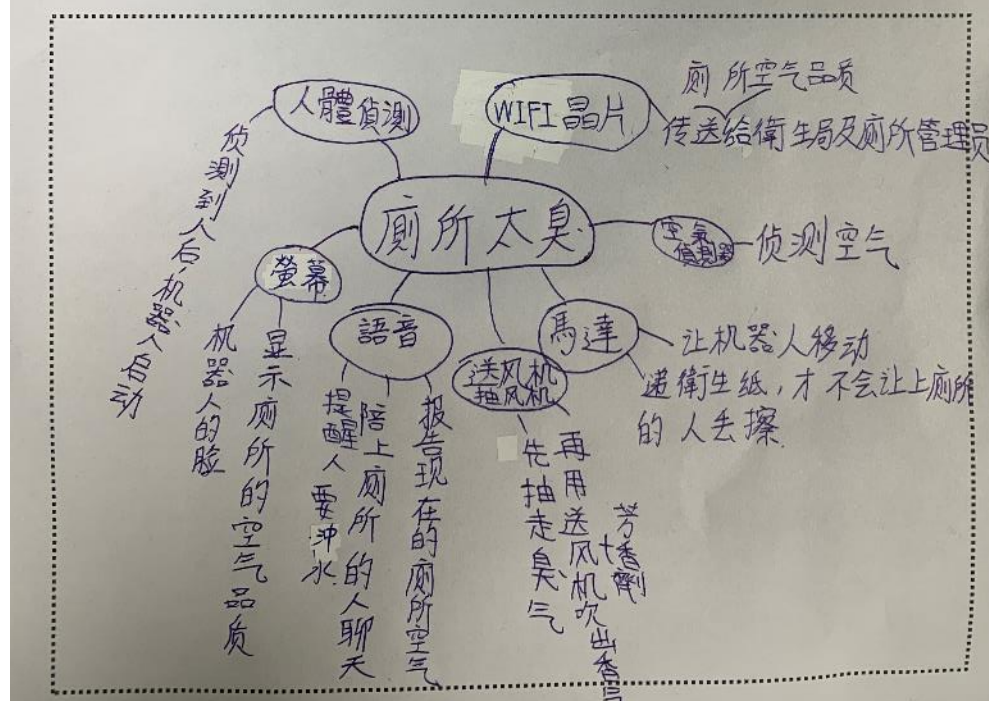
可以參考下方所列的 ARDUINO 外接元件：

• 1. 超音波	• 7. 螢幕	• 13. 光強度探測
• 2. 藍芽	• 8. 語音、蜂鳴器	• 14. 土壤濕度
• 3. 紅外線收發	• 9. 馬達	• 15. 酒精濃度
• 4. 空氣偵測類	• 10. WIFI 晶片	• 16. 時鐘
• 5. 搖桿	• 11. 水位檢測器	• 17. LED(單色與多色)
• 6. 人體偵測	• 12. 心跳檢測	

請用文字說明你們想製作的，改善空污的科技產品：

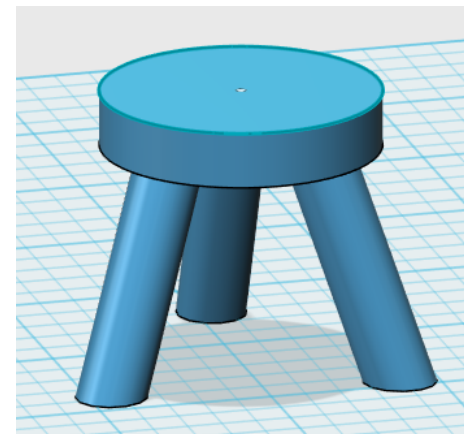
製造一個可以偵測空氣的機器人，它可以四處走動，說話、螢幕顯示，甚至可以遞衛生紙，偵測到人它就會啟動，沒人待機時，就抽走臭味，送出香味，還可以幫忙打掃廁所哦！

請繪製簡單的設計圖：



和雲共創好自然-階段三-課程規劃

- **3D**列印與雷射切割介紹與練習
- 作品模型製作
- 作品發表、小組互評、組內互評，作為最後成績



和雲共創好自然-階段三-課程規劃

設計思考評量指標 使用說明 (版本：2019/04/18)



中央大學
設計思考

1. 本評量指標需搭配教學目標使用，如教學目標與以下評量標準不相符，則不適合。
2. 本評量指標適用於素養導向設計思考教學，教師應根據課程內涵調整。

● 素養導向的評量設計

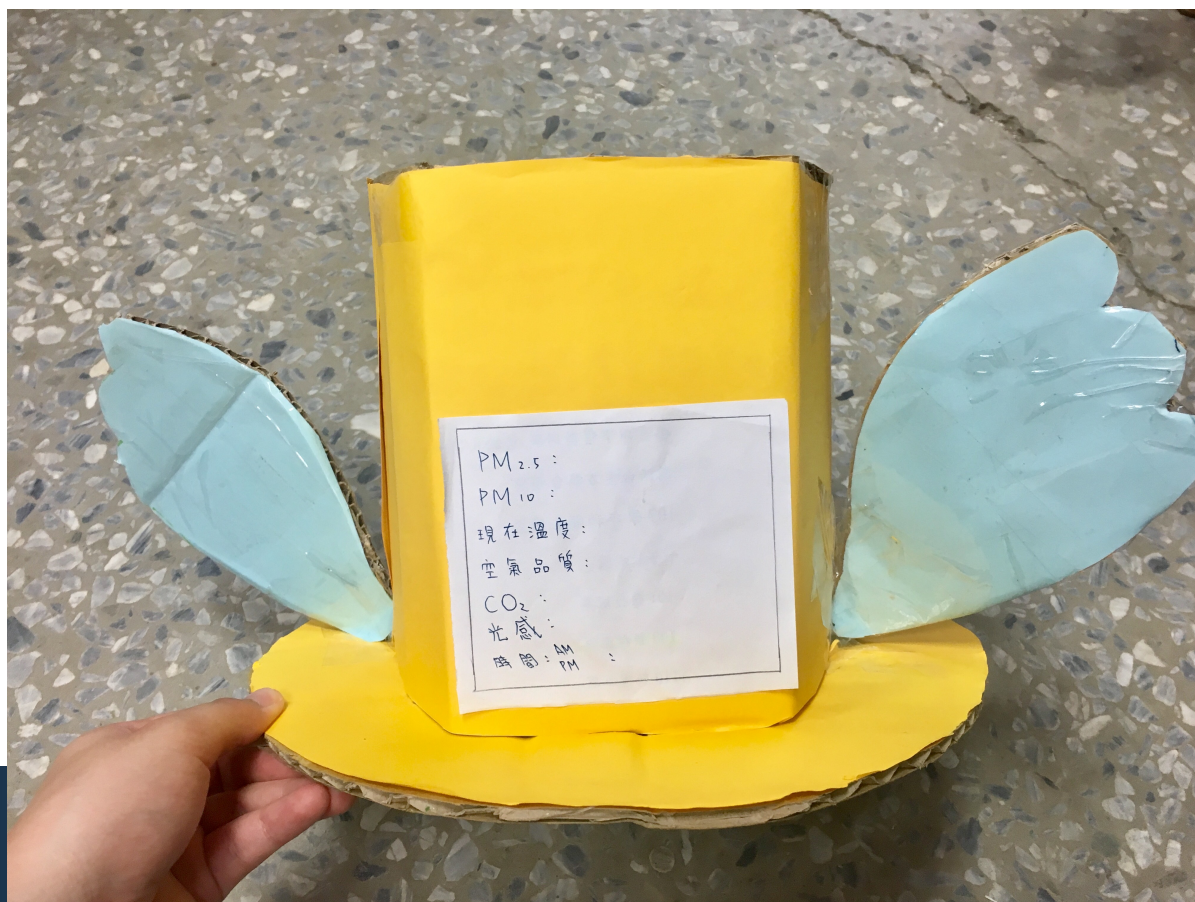
評量標準	精通	熟練	尚可	不會	分數
同理	深度描述使用者的經驗、需求，與深刻的見解	對於使用者的需求有廣泛的理解	對於使用者的需求僅有簡單有限的描述	對於使用者的需求一無所知或不關心	
定義問題	重新詮釋現象與挑戰，對於特定使用者的需求與要解決的問題有深刻且發人深省的描繪。	重新詮釋挑戰，清楚說明特定使用者與需要為使用者解決的問題	對於使用者面臨的挑戰模糊不清，也未釐清必須解決的問題	沒有闡明問題，未對問題重新詮釋，也無要解決的問題	
發想	因徹底而完整的發想而產生諸多實際或難以實踐的見解、主張、概念，並深度試探具體可行性。	因不同方向的發想而產生諸多解決問題的見解、主張、概念，並選擇少數可行的想法持續推進	太早收斂想法，因而產生為數甚少的見解、主張與概念。	僅有單一或者少數未經討論的想法產生。	
雛型與驗證	雛形能充分解決使用者的問題，並且有充分且完整的測試來了解雛形的局限與待改進處	雛形能充分解決使用者的問題，並且在測試中場握改善的要點	雛形可以解決使用者部分的問題，少數或者沒有迭代修正	僅完成雛形的一部分，沒有進行使用者測試	

© 本評量指標由中央大學 詹明峰 與 吳穎沅 教授共同開發，歡迎廣為宣傳與運用，使用時請註明出處。

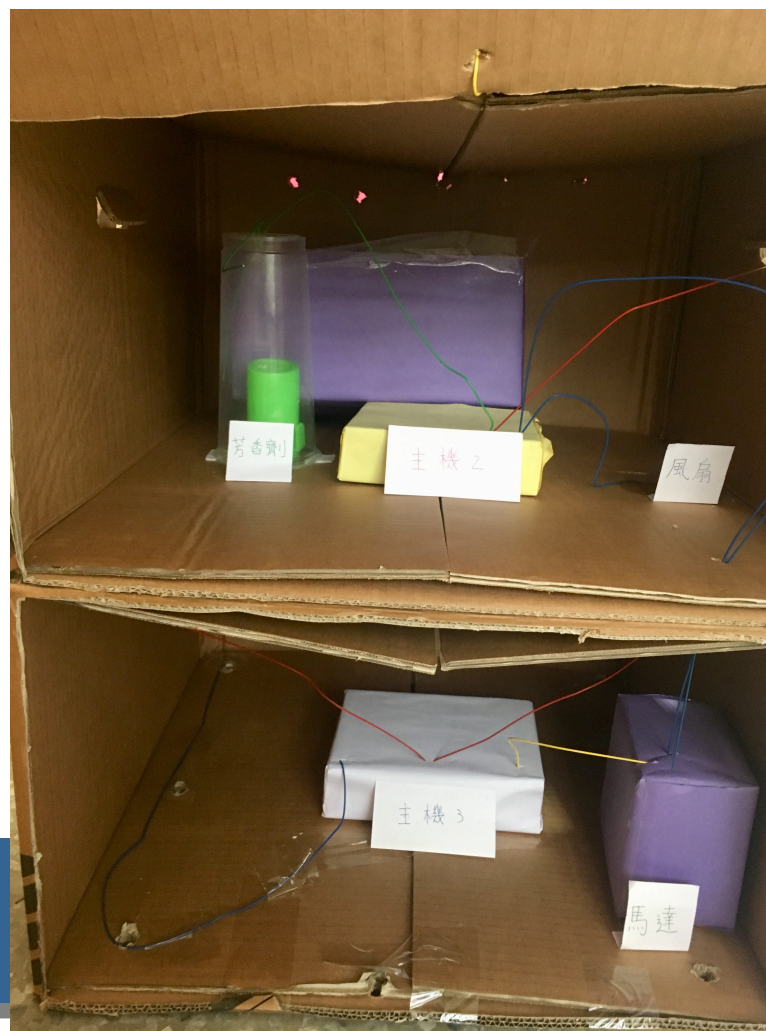
和雲共創好自然-階段三-學生成果



和雲共創好自然-階段三-學生成果



和雲共創好自然-階段三-學生成果



和雲共創好自然-與一般課程的比較

- 目標導向，在課程中一再強調所學為何用
- 教學內容著重於給學生概念，希望學生使用知識而非記住知識
- 科際整合的模式
 - 多學科
 - 跨學科
 - 超學科
- 希望培養運算思維、創造力以及**5C**關鍵能力

和雲共創好自然-課程反思

- 每週一節課，歷時一個學期
 - 學生熱情較難延續
 - STREAM的份量是否超出學生負荷？→學習檔案之建立
- 學生似乎不太能適應超學科課程整合的思考脈絡
- 用資訊科學訓練學生「運算思維」，是否能轉換於生活？
- 美感的融入過於表面

和雲共創好自然-課程反思

運算思維元素	各領域應用範例				
	資訊科學	數學	科學	社會研究	語言藝術
抽象化	使用程序來封裝一組經常重複使用的指令；使用函數；使用條件敘述、迴圈、遞迴等	使用代數的變數；辨識應用問題中的基本事實；研究代數函數並與程式函數比較；使用迭代(iteration)來解決應用問題	為一個物理的實體建立模式	總結事實，從事實中演繹結論	使用明喻和隱喻；寫有分支的故事
問題解析	定義物件和方法；定義main和functions	利用表示式表達運算順序	對物種進行分類		撰寫大綱
資料表示	使用資料結構，例如：陣列(array)，鏈結串列(linked list)，堆疊(stack)，佇列(queue)，圖(graph)，雜湊表(hash table)等	用長條圖、圓餅圖表示資料；使用集合、數列、圖等表示資料	從實驗資料做出結論	總結並表達趨勢	為不同句型呈現其樣式
模式化與模擬	利用動畫呈現演算法，參數掃值(parameter sweeping)	繪製笛卡爾平面上的函數並修改變數的值	模擬太陽系運動	玩世紀帝國、Oregon trail	重現一個故事
演算法思維	學習經典演算法；針對某一領域的問題實作演算法	做長除法、因數分解；作加減法的進位	進行實驗程序		撰寫操作說明 29

THANK YOU

和順國中

OCEANBLUE0212@HSJH.TN.EDU.TW

