



教育部PBL-STEM+C 跨域統整學習扎根計畫

STEM課程發展與教學經驗分享

國立臺南大學附設實驗國民小學 王新昌、王寧嘉、陳錦亭老師

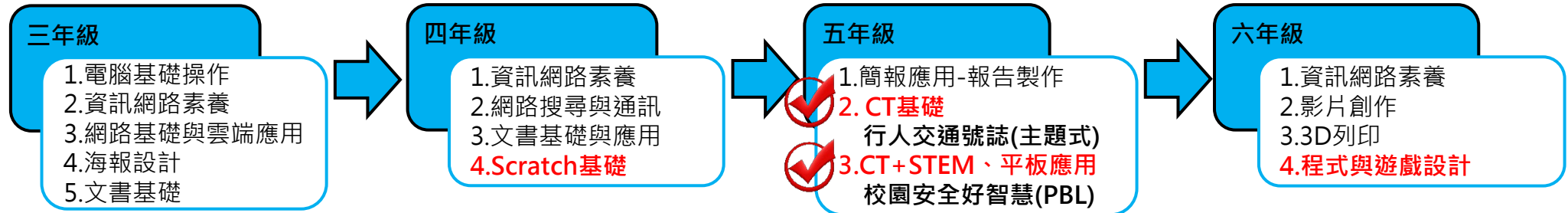
國小編輯群—STEM課程

課程名稱	編輯者	應用教具
校園安全好智慧	南大附小(王新昌、王寧嘉)	電控總成、5016
空氣品質知多少	南大附小(陳錦亭)	氣象總成、氣象雲
我與紫外線捉迷藏	南大附小(王新昌)	氣象總成、氣象雲
我的智慧菜園— 種菜好easy	嘉大附小(洪建楓、周盈秀、劉恬如)	智慧溫室總成
智慧綠癒蔬活農園	東區復興國小(陳志昇、張耿豪)	智慧溫室總成
億起上學，載校安全 (口罩辨識裝置)	億載國小(陳威任、程毓盛)	5016、AI
音樂小達人	何厝國小(陳勝裕)	5016

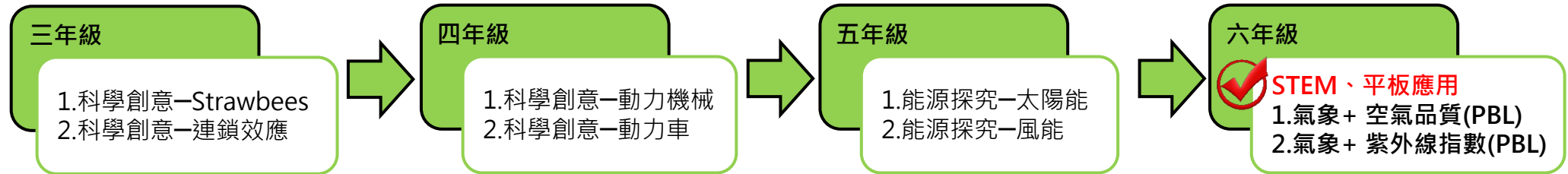
機會均等 · 適性學習

111學年度南大附小

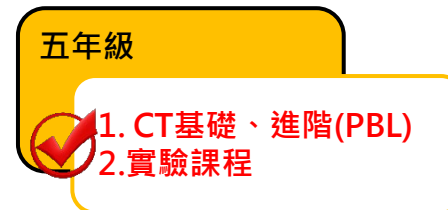
校訂彈性 E化生活應用 (普及性)



校訂彈性 探索教育 (普及性)



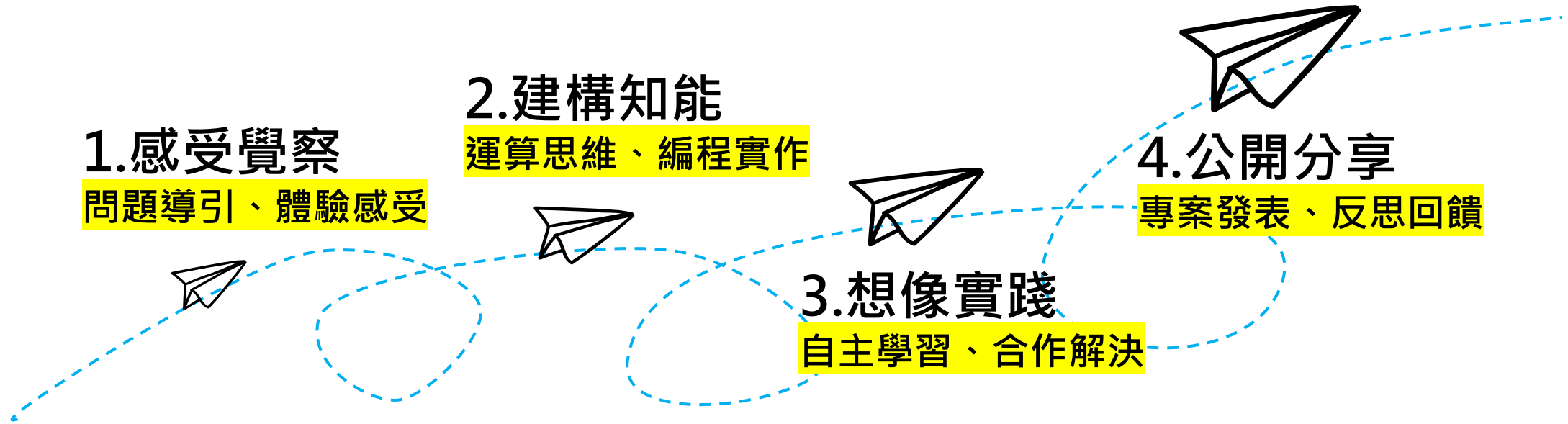
校訂彈性 社團活動 (適性化)



跨域統整 · 探究實踐



PBL-STEM+C課程模組



A2 系統思考
問題解決

A3 規劃執行
創新應變

B1 符號應用
溝通表達

B2 資訊科技
媒體素養

C2 人際關係
團隊合作

PBL-STEM+C—校園安全好智慧

表現任務 (總結性)	階段問題	
透過程式設計一套能夠改善校園安全的智慧系統，並推薦給學校採用。	1.如何透過問卷調查報告，指出有哪些是待改善的校園安全問題？ ※小組：問卷調查報告	感受覺察
	2.以解決校園昏暗處的安全問題為例，如何透過程式設計智慧照明安全系統？ ※個人：智慧照明安全系統	建構知能
	3.根據調查報告，如何透過程式設計一套智慧系統，並在校園中試用，以解決校園安全問題？ ※小組：多功智慧安全系統	想像實踐
	4.如何彙整成果，並舉行發表會，增強學校設置智慧系統的可能性？ ※小組：系統推薦影片	公開分享

PBL-STEM課程模組



教具應用 氣象總成

氣象室內總成



氣象室外總成



雲端平台 NKNU Weather Cloud 氣象雲

歷史數據轉換折線圖

氣象雲 / 設備管理 帳號管理 異常IP管理



序號	標籤	數值	IP	上傳時間
380860	紫外線	557	210.70.37.250	2023/2/9 上午 11:09:50
380858	PM2.5	54	210.70.37.250	2023/2/9 上午 11:09:50
380856	溫度	60	210.70.37.250	2023/2/9 上午 11:09:49
380854	溫度	26	210.70.37.250	2023/2/9 上午 11:09:49
380852	濕度	64	210.70.37.250	2023/2/9 上午 11:09:08
380851	溫度	25	210.70.37.250	2023/2/9 上午 11:09:07
379286	大氣壓力	1012	210.70.37.22	2023/2/8 下午 04:07:39
379284	紫外線	0	210.70.37.22	2023/2/8 下午 04:07:39

Copyright © 2022 FabLab-NKNU 高師大數位跨域教育基地

主題選擇

主題類型：

資料類型：

即時設備資料

單位地點：國立高雄師範大學-科技大樓A

即時數值：28

上傳時間：2023-03-17 10:12:53

設備狀態：通訊正常

資料區間：

Time	Temperature
2023-03-16 08:00	18.5
2023-03-16 16:00	25.0
2023-03-17 00:00	21.0
2023-03-17 08:00	28.0

微型PBL+STEM 空氣品質知多少

表現任務 (總結性)	階段問題	
透過程式設計一套監測空氣品質的系統。經由分析探討，提出改善空氣品質與保護自我健康的建議書。	1.如何透過資料蒐集，了解細懸浮微粒的定義與可能成因？ ※個人：細懸浮微粒報告	感受覺察
	2.如何利用PM2.5感測器與程式設計記錄數據？ ※小組：PM2.5監測系統	建構知能
	3.建置好PM2.5監測系統後，如何在校園裡蒐集資料並繪製成圖表，分析監測結果？ ※小組：監測結果報告	分析探討
	4.改善空氣品質與保護自我健康，我們可以怎麼做？ ※小組：空氣品質改善建議書	公開分享

學習任務1 細懸浮微粒報告

空氣品質監測網(環保署)

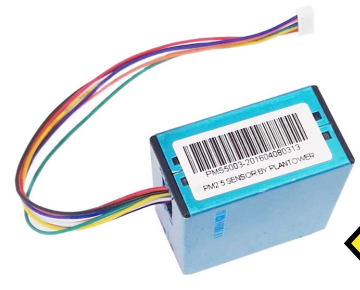


生活環境PM2.5覺察

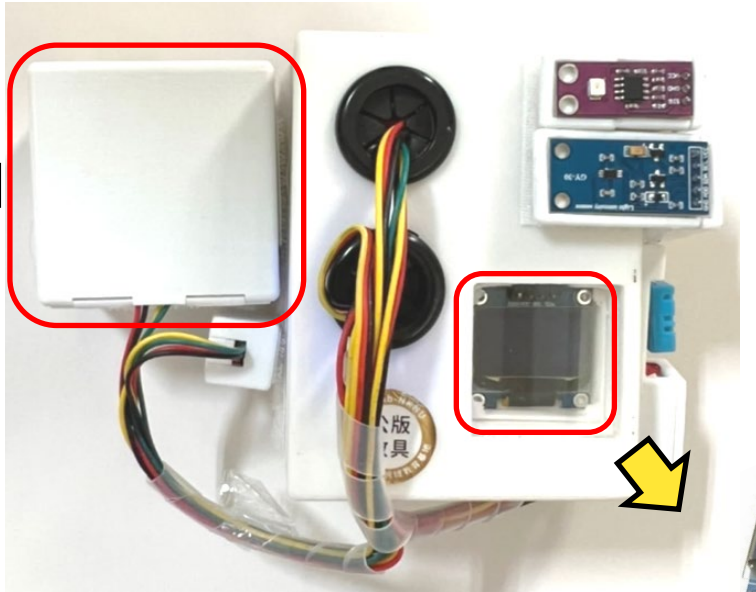


學習任務2 PM2.5監測系統

氣象室內總成



PM_{2.5}感測器



OLED顯示器

氣象雲

歷史數據

序號	標籤	數值
380860	紫外線	557
380858	PM2.5	54
380856	濕度	60
380854	溫度	26
380852	濕度	64
380851	溫度	25
379286	大氣壓力	1012
379284	紫外線	0



提示

關於PM_{2.5}感測器：測量時，風扇不可蓋住。

學習任務2 PM2.5監測系統(CT彈性、協同)

NKNUBLOCK圖表

當 被點擊

建立 折線圖 標題 圖表1 Y軸名稱 y軸名稱 單位 單位 X軸名稱 時間軸 單位 當前時間 X軸模式 時間

重複無限次

變數 PM2.5 設為 讀 PM2.5 (µg/m³) 以 一般大氣顆粒 標準,Rx 10 Tx 11 模組 PMS5003G5

OLED 第 1 列 第 1 格顯示 字串組合 PM2.5= PM2.5 I2C位址 0x3C

如果 PM2.5 > 35 那麼

OLED 第 2 列 第 1 格顯示 Dangerous!!! I2C位址 0x3C

否則

OLED 第 2 列 第 1 格顯示 Safe !!! I2C位址 0x3C

變數 筆數 改變 1

寫入 字串組合 字串組合 目前時間的 月 / 目前時間的 日 字串組合 目前時間的 時 : 目前時間的 分 到第 筆數

寫入 PM2.5 到第 筆數 列第 2 行, 到檔案 d:\myfile.xlsx 的分頁

等待 60 秒

寫入EXCEL檔案的程式碼

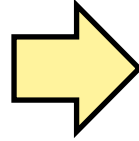
學習任務3 監測結果報告

寫入EXCEL檔

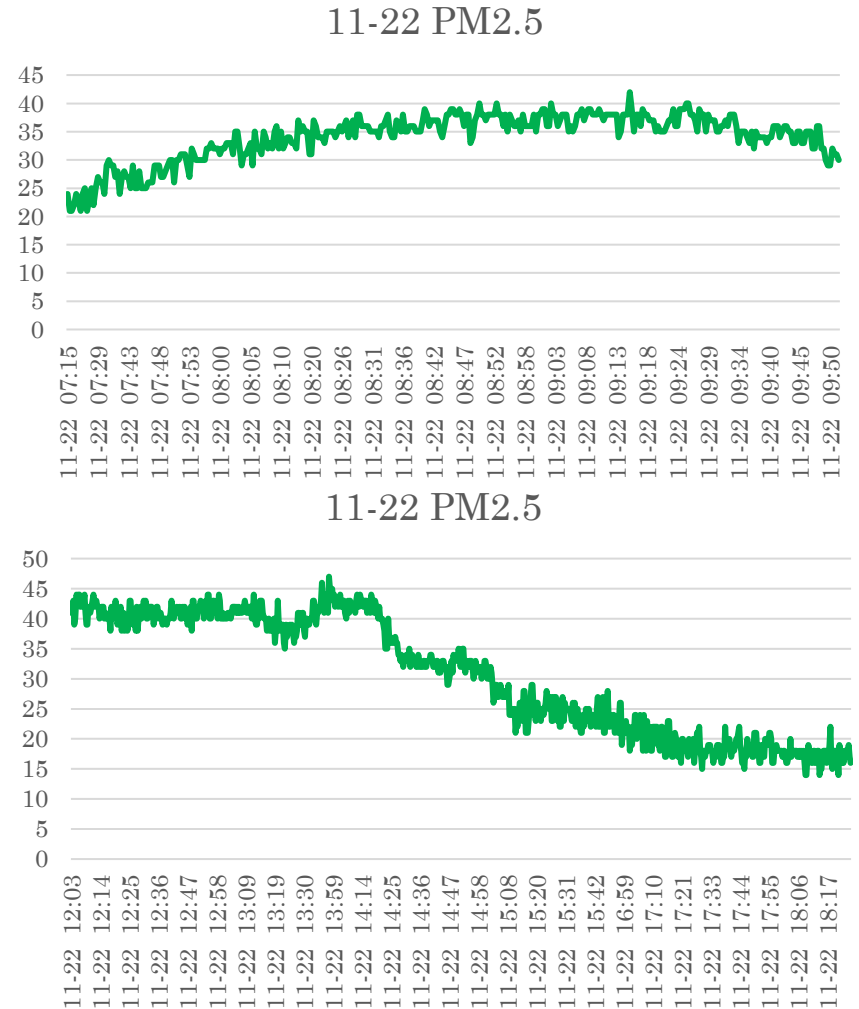
Time	11-22 PM2.5
11-22 07:15	24
11-22 07:16	21
11-22 07:17	21
11-22 07:18	22
11-22 07:19	24
11-22 07:20	23
11-22 07:21	21
11-22 07:22	24
11-22 07:23	25

11-22 13:39	43
11-22 13:40	43
11-22 13:41	40
11-22 13:42	39
11-22 13:43	41
11-22 13:44	41
11-22 13:45	42
11-22 13:46	42
11-22 13:47	43
11-22 13:48	46
11-22 13:49	42
11-22 13:50	41
11-22 13:51	44
11-22 13:52	44
11-22 13:53	43
11-22 13:54	41
11-22 13:55	47
11-22 13:56	45
11-22 13:57	45
11-22 13:58	45
11-22 13:59	43
11-22 14:00	44
11-22 14:01	42
11-22 14:02	43

11-22 18:16	16
11-22 18:17	18
11-22 18:18	17
11-22 18:19	19
11-22 18:20	22
11-22 18:21	16
11-22 18:22	15
11-22 18:23	18
11-22 18:24	18
11-22 18:25	18
11-22 18:26	17
11-22 18:27	17
11-22 18:28	14
11-22 18:29	19
11-22 18:30	18
11-22 18:31	16
11-22 18:32	17
11-22 18:34	16
11-22 18:35	18
11-22 18:36	18
11-22 18:37	18
11-22 18:38	17
11-22 18:39	19
11-22 18:40	17
11-22 18:41	16



轉換折線圖



總結作品 空氣品質改善建議書

空污防治計畫


一、我們可以做哪些防護措施，保護自己？
A: 出門時戴口罩

二、我們可以做哪些事來降低空污？
A: 種植物、

1. 裝空氣清淨機
2. 戴口罩
3. 種綠色植物
4. 少吸菸
5. 少排放廢氣

預防空污:

- (1) 戴口罩。
- (2) 減少戶外運動。
- (3) 開空氣清淨機。




微型PBL+STEM 我與紫外線捉迷藏

表現任務 (總結性)	階段問題	
透過程式設計一套監測紫外線指數的系統，並進行抗UV材質檢測。最終設計一款抗UV產品，爭取他人的贊助？	1. 紫外線對於我們的健康與生活，有哪些益處與壞處呢？ ※小組：紫外線益處vs壞處資料統整表	感受覺察
	2. 如何知道生活環境的紫外線指數是多少呢？ ※小組：紫外線指數監測記錄表	建構知能
	3. 如何設計一款抗UV產品呢？ ※小組：材質抗UV驗證表 ※小組：抗UV產品設計圖&行銷簡介	想像實踐
	4. 為了爭取贊助，如果透過影片行銷抗UV產品呢？ ※小組：產品行銷影片	公開分享

學習任務1 紫外線益處vs壞處



學習
任務

請依照指示，寫出紫外線的益處與壞處關鍵詞，並且拍照、上傳到任務學習單。

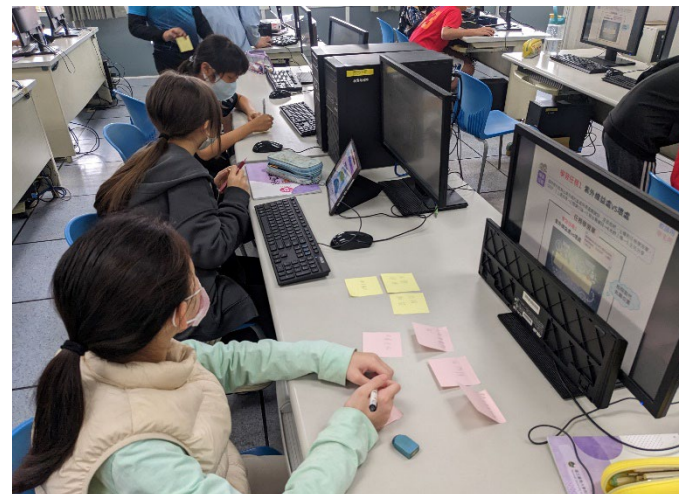
STEP：1.上網搜尋→2.閱讀討論→3.寫出關鍵詞→4.拍照上傳→5.全班分享。

學習任務1 紫外線益處vs壞處

請依照老師的指示，寫出紫外線的益處與壞處關鍵詞，並拍照、上傳到下圖位置。



益處	壞處
1. 紫外線消毒燈	1. 增加患上皮膚癌和白內障的風險
2. 讓身體中產生維生素D	2. 曬傷皮膚、催生皺紋
3. 蟲害防治	3. <u>UV-A還被懷疑可能是導致眼瞼癌、引發嚴重的角膜炎</u>
4. 醫學用途，例如治療牛皮癬	4. <u>可能造成黃斑部病變等疾病</u>
5. <u>辨別偽鈔</u>	



學習任務2 什麼是紫外線指數？

紫外線指數(Ultra-violet Index ,UVI)指的是某個時間、某個地點受到的太陽紫外線輻射強度。數值越大代表皮膚暴露在紫外線中的風險越大。紫外線強度感測器可以偵測紫外線，輸出模擬電壓，並換算成紫外線指數。

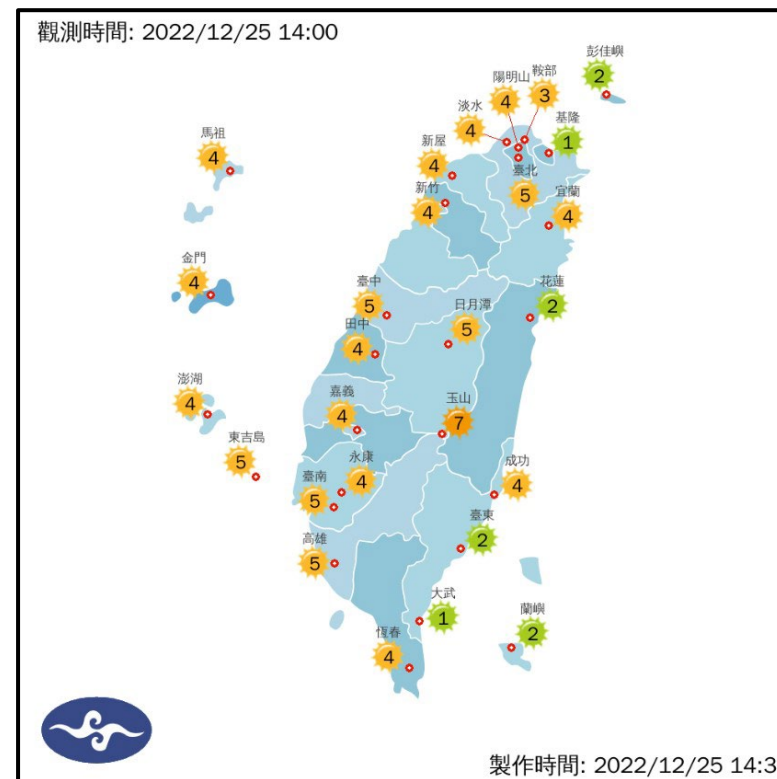


紫外線強度感測器

UV Index	0	UV INDEX 1	UV INDEX 2	UV INDEX 3	UV INDEX 4	UV INDEX 5
Vout(mV)	<50	227	318	408	503	606

UV Index	UV INDEX 6	UV INDEX 7	UV INDEX 8	UV INDEX 9	UV INDEX 10	UV INDEX 11 ⁺
Vout(mV)	696	795	881	976	1079	1170+

模擬電壓與紫外線指數對照表

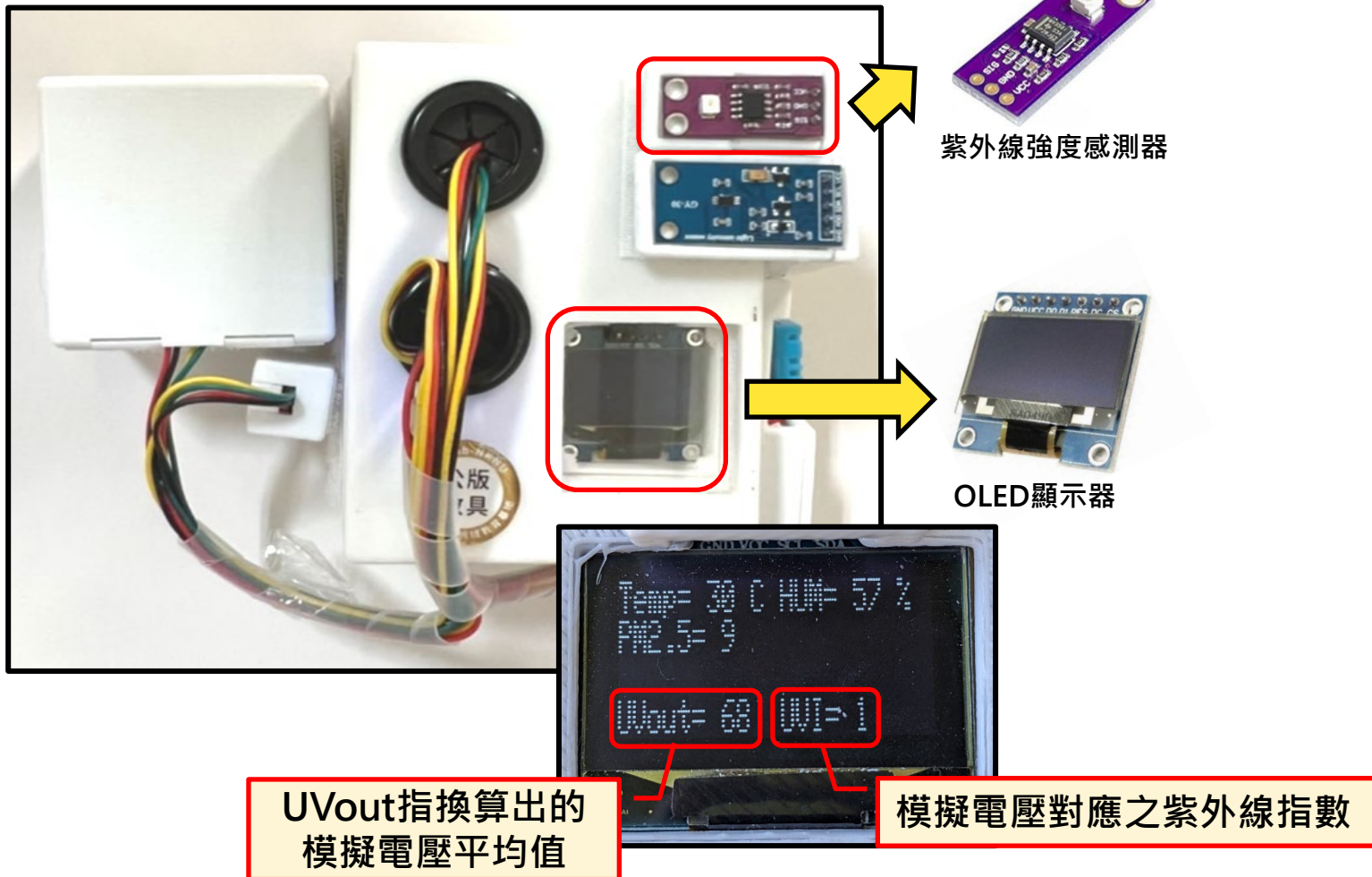


中央氣象局紫外線即時觀測圖

參考資料：
 文本 維基百科-紫外線指數
 圖片 紫外線強度與指數對照表(<https://www.taiwansensor.com.tw>)

學習任務2 如何測量紫外線指數？

氣象室內總成



學習任務2 紫外線監測系統(CT彈性、協同)

The code block on the left shows the initialization and start of a loop for the UV monitoring system. It begins with a 'when clicked' event, followed by setting variables for 'n seconds' (5) and 'average of n values' (6). A 'repeat forever' loop contains the following steps: clearing the OLED display at I2C address 0x3C; displaying 'Times:' followed by 'n seconds' and 'average of n values' at row 1, column 1; waiting 2 seconds; setting 'times taken' to 0, 'accumulated UV' to 0, and 'actual UV taken' to 0; repeating 'average of n values' n times; clearing the OLED display; changing 'times taken' to 1; displaying 'Times:' followed by 'times taken' and 'average of n values' at row 1, column 1; displaying 'Wait...' at row 2, column 1; setting 'actual UV' to 'read analog pin A6'; an if-condition 'if actual UV > -1 and actual UV < 300' that updates 'accumulated UV' and 'actual UV taken' to 1; and finally waiting n seconds.

紫外線累加計算平均值

The code block on the right continues the loop with the following steps: calculating 'average UV' as 'accumulated UV / actual UV taken'; converting 'average UV' to 'UV value'; clearing the OLED display; displaying 'UVout=' followed by 'average UV' at row 4, column 1; displaying 'UVI=' followed by 'average UV' at row 4, column 12; sending a UDP message; and waiting 10 seconds.

學習任務2 紫外線監測系統(CT彈性、協同)



定義 紫外線UV值轉換 平均紫外線

變數 紫外線_轉換Vo 設為 $\frac{\text{平均紫外線}}{1023} * 5000$

如果 紫外線_轉換Vo < 50 那麼

變數 紫外線_Vo轉換UVI 設為 0

否則

如果 紫外線_轉換Vo < 227 那麼

變數 紫外線_Vo轉換UVI 設為 1

否則

如果 紫外線_轉換Vo < 318 那麼

變數 紫外線_Vo轉換UVI 設為 2

否則

如果 紫外線_轉換Vo < 408 那麼

變數 紫外線_Vo轉換UVI 設為 3

否則

如果 紫外線_轉換Vo < 503 那麼

變數 紫外線_Vo轉換UVI 設為 4

否則

← 平均紫外線轉換成紫外線指數



定義 UDP傳輸

定義變數 UDP識別碼 形態 文字 String 預設值 F2293-EA547-B6D89-320CB-ECCCD

定義變數 IP 形態 文字 String 預設值 140.127.78.164

如果 紫外線_Vo轉換UVI > -1 那麼

[UDP-發] 識別碼 UDP識別碼 , 標籤 26.紫外線 , 數值 四捨五入數值 紫外線_轉換Vo 到 IP : 4446

↑ 監測數據上傳氣象雲

學習任務2 校園裡的紫外線指數



學習
任務

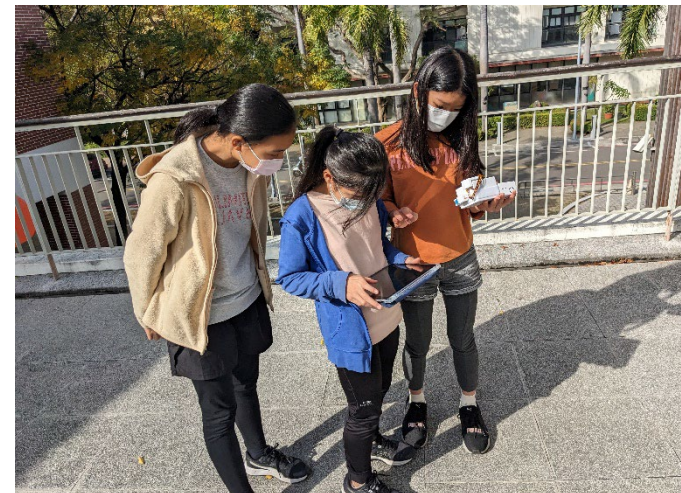
請選擇校園3處(戶外無遮蔽、戶外陰影處、室內各1處)，使用氣象總成教具偵測紫外線指數，並記錄數據到任務學習單的表格中。
STEP：1.選擇地點→2.偵測記錄→3.數據探討。

學習任務2 校園裡的紫外線指數

請選戶外無遮蔽、戶外陰影處、室內各1處，使用氣象總成教具偵測，並記錄數據到表格中。

地點	模擬電壓 Vout(mV)	紫外線指數 UVI
戶外無遮蔽 ???		
戶外陰影處 ???		
室內 ???		

數據填入
記錄表



學習任務3 模擬群眾集資—抗UV設計師



任務說明

發揮小組創意，設計一款抗UV產品，並錄製1分鐘產品行銷影片，看看同學們願意為你們的產品贊助多少錢。

STEP：1.產品發想→2.材質選擇→3.抗UV驗證
→ 4.產品設計→5.行銷錄影→6.分享反饋。

參考資訊

群眾集資平台

嘖嘖：<https://www.zeczec.com>。

集資規則

小組贊助金：

- 1.每組1000元。
- 2.瀏覽各組總結作品——產品行銷影片後，將1000元贊助給其中3組(自己的小組除外)。
- 3.贊助金額必須以佰元為單位，不能有剩餘。

老師贊助金：

總結作品——產品行銷影片，可獲得老師贊助金上限3000元。

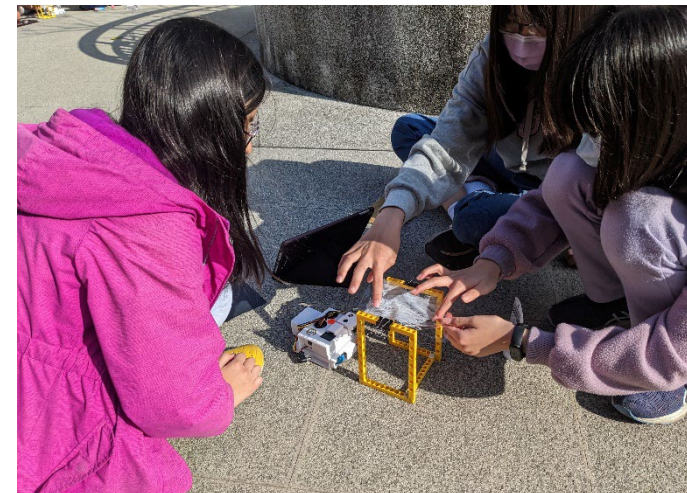
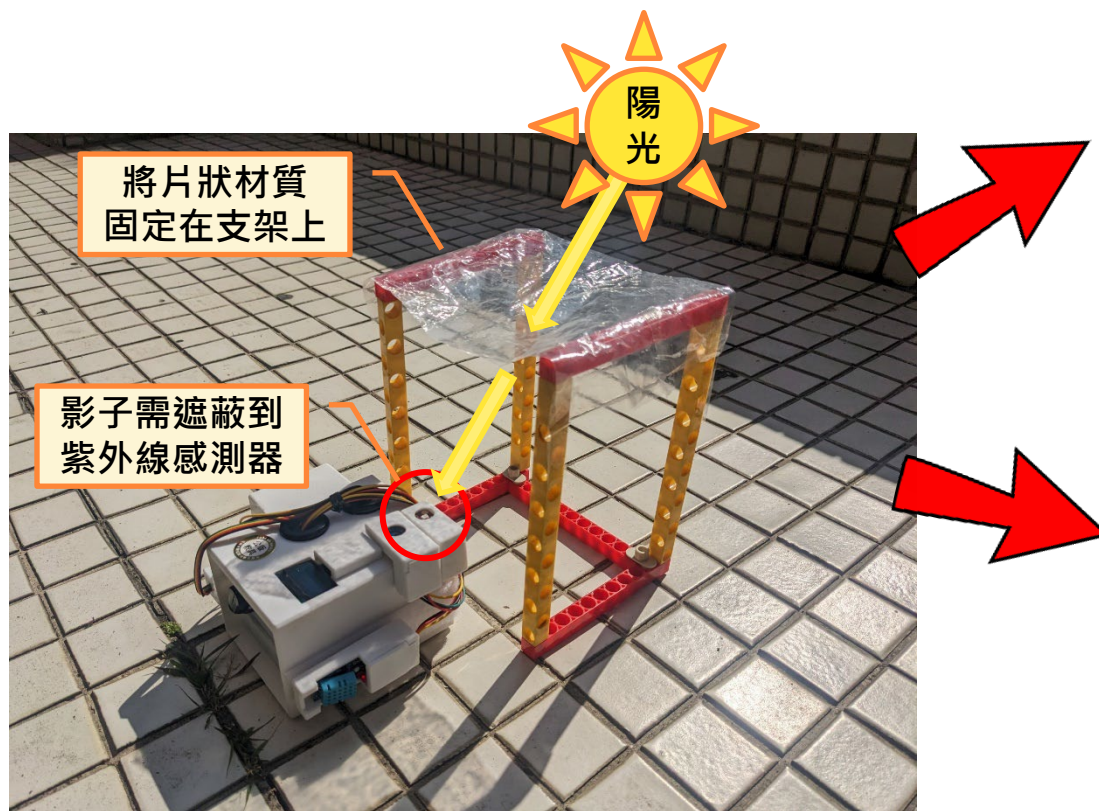
學習任務3 材質抗UV驗證



學習
任務

根據產品發想，選擇3種材質（片狀，大小15×10cm），使用氣象總成教具檢測抗UV效果，並記錄數據到任務學習單的表格中。

STEP：1.選擇材質（假設）→2.檢測效果（實驗）→3.數據探討（發現）。



材質	模擬電壓 Vout(mV)	紫外線指數 UVI	抗UV效果 最佳打v
無遮蔽(對照)	381	3	
度沙護髮 動感造型乳	122	1	
玻尿酸保濕 淨白面霜	108	1	
隔熱板	74	1	✓

學習任務4 抗UV產品設計



學習
任務

根據產品發想與材質抗UV驗證結果，寫出50字以內的產品行銷介紹，並畫出抗UV產品的設計圖，拍照、上傳到任務學習單。

學習任務4 抗UV產品設計

產品行銷介紹

50字以內介紹請填寫在這裡。

寫出50字以內的產品行銷介紹，並且畫出抗UV產品的設計圖，拍照、上傳到下圖位置。

產品設計圖



產品行銷介紹

好看、時尚，外面採用高品質牛仔布，質感又高級。中間使用超環保隔熱板。內部使用絲滑的不織布，不卡頭髮。脖子處使用抗uv涼感絲巾保護脖子可水洗一日及乾。

產品設計圖

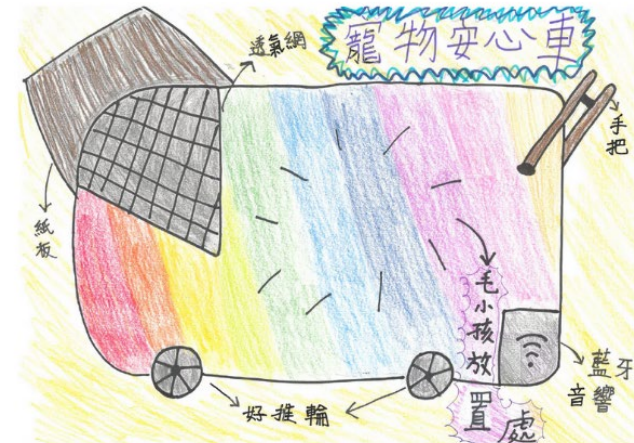
抗UV涼感帽



產品行銷介紹

寵物安心車
帶寵物出門的最佳神器！可多用，採用防曬材質：紙板；透氣網。加上藍芽音響功能，即使放在家不用，也可以聽聽音樂放鬆心情，最佳的毛小孩防曬用品！

產品設計圖



總結作品 產品行銷影片



總結作品

根據產品行銷介紹與設計圖，錄製1分鐘產品行銷影片，並將影片上傳到任務學習單。

總結作品 產品行銷影片

根據產品行銷介紹與設計圖，錄製1分鐘產品行銷影片，並將影片上傳到下圖位置。

表達邏輯	說話內容舉例
1.開場白	大家好，我是○○！ 今天要推薦我們開發的一款抗UV產品，叫做(產品名稱)。
2.重點	(條列式說出產品特色) 首先.....，再來.....，最後.....。
3.解釋	這款產品的材質抗UV檢驗結果，.....(簡單幾句話解釋一下)。
4.結尾	千萬別錯過這款產品，(一句鼓吹贊助的話)，感謝大家！

參考改編：
表達力決定你是誰(作者：林依柔，小大人表達學院)





贊助
集資

公開分享 模擬群眾集資

瀏覽各組產品行銷影片後，請將1000元贊助給3組產品(自己的小組除外)。贊助金額必須以百元為單位，不能有剩餘。

贊助選單

氣象+抗UV產品模擬群眾集資(111六乙)

小組贊助金集資規則：

- 1.每組1000元(選項中的1點表示100元)。
- 2.瀏覽各組產品行銷影片後，請將1000元贊助給其中3組(自己的小組除外)。
- 3.贊助金額必須以百元為單位，不能有剩餘。

您好，tnedwsc@cloud.tn.edu.tw。當您提交此表單時，擁有者將會看到您的名稱和電子郵件地址。

* 必答

1. 填表組別 *

選取您的答案

2. 第1組：

1

2

3

4

5

6

7

8

3. 第2組：

1

2

3

4

5

6

7

8

歡迎加入 共同精進
為孩子創造學習新機會