SH11. 空氣盒子

設計者:蔡文鴻

設計理念:

工業化社會帶來便利生活，但也帶來生活問題，其中空氣汙染是影響我們健康其中一項環境物染物質，尤其是火力發電、工廠違法排放廢氣或是汽機車廢氣，尤其近年超標的 $PM_{2.5}$ 引起大眾的重視，監控灣染物排放與隨時關心 $PM_{2.5}$ 量，才能維護健康生活。

同學們如何知道新北市空氣品質呢?請同學到環保署網站收集近十年新北市空氣品質偵測之各項數據。三重、新莊與板橋空氣品質較差，而福隆、雙溪、坪林或平溪等地區品質較好。教師帶領學生認識空氣汙染與如何監控 $PM_{2.5}$ 並帶領學生空氣盒子。

本課程建議能整合自然科學的地球科學中大氣單元與資訊領域程式撰寫課程，若能加入藝術領域老師指導空氣盒子製作尤佳，整合學生科學、技術、工程與美術以及數學(STEAM)的學習。

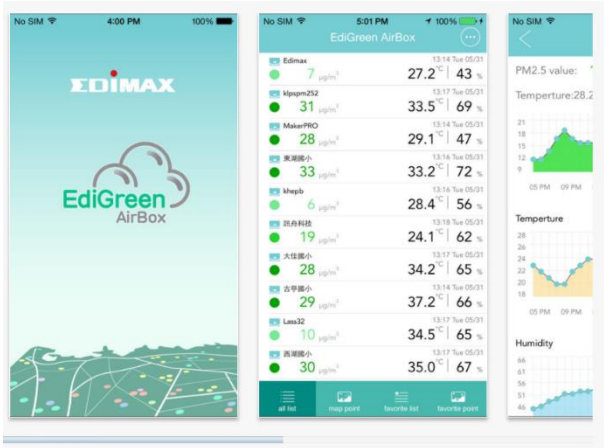
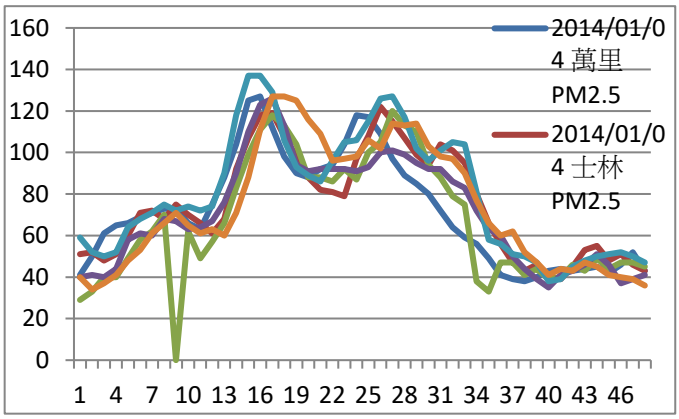
主題架構說明:

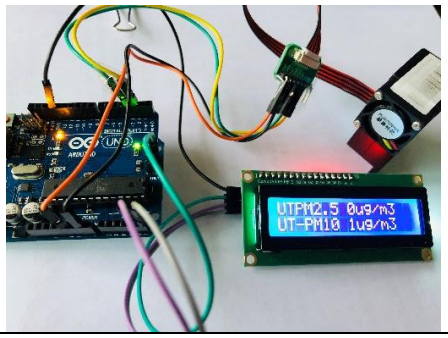
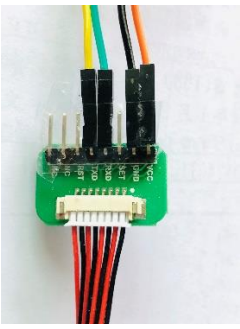
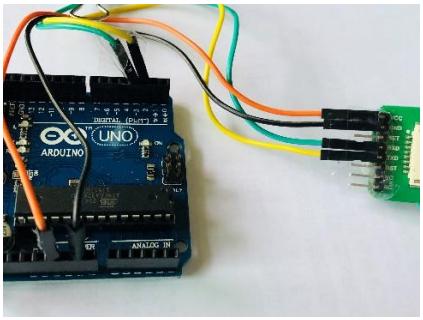
教學單元	學習活動	學習概要
$PM_{2.5}$ 隨時看	活動一：空氣品質與 $PM_{2.5}$ 知多少	透過空氣汙染來源，指導學生了解 $PM_{2.5}$。
製作空氣盒子	活動一：組裝空氣盒子並偵測與分析學校 $PM_{2.5}$ 濃度變化	透過整合科技領域課程，指導學生製作教師帶領學生空氣盒子，瞭解透過科技可以幫助我們達到空氣汙染防治。。

教學單元設計

<table>
<tr><td colspan="2">領域 / 科目</td><td>■自然　■其他: 科技</td><td>關鍵詞</td><td>空氣盒子、pm2.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">學習階段</td><td>高中職</td><td>節數</td><td>2 節</td></tr>
<tr><td colspan="2">核心素養</td><td colspan="3">自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中 取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="3">ti-Vc-1 能主動察覺生活中各種自然科學問題的成因，並能根據已知的科學知識提出解決問題 的各種假設想法，進而以個人或團體方式設 計創新的科學探索方式並得到成果。</td></tr>
<tr><td>學習內容</td><td colspan="3">地球科學
ENb-Vc-3 過去主導地球長期的自然氣候變化的原理並無法完全用來解釋近幾十年來快速的氣候變遷情形。根據目前科學證據了解人類活動是主要因素
資訊
運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。
設 c-IV-1 能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。</td></tr>
<tr><td>議題融入</td><td>實質內涵</td><td colspan="3">能 U8 運用知識，蒐集資料，並發揮創意，動手製作節能相關之實物作品。
環 U7 收集並分析在地能源的 消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。</td></tr>
<tr><td colspan="2">學習目標</td><td colspan="3">學習活動一： $PM_{2.5}$隨時看
1.認識空氣汙染來源與防治。
2.探討與理解 $PM_{2.5}$。
學習活動二：製作空氣盒子
1. 能夠分工合作製作空氣盒子。
2. 偵測與分析學校 $PM_{2.5}$濃度變化。</td></tr>
<tr><td colspan="2">教學設備／資源</td><td colspan="3">一、教學設備：
電腦、投影機或電子白板、空氣盒子套件($PM_{2.5}$偵測器、麵包版、杜邦線、arduino UNO R3)
二、教學資源：
1. 環保署「空氣品質監測網」
http://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/
2. 利用 pms3003 偵測空氣懸浮微粒汙染 $PM_{2.5}$
https://blog.everlearn.tw/arduino/%E5%88%A9%E7%94%A8-arduino-%E8%88%87-pms-3003-%E8%87%AA%E8%A3%BD-pm2-5-%E5%81%B5%E6%B8%AC%E5%99%A8</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">教學活動</td></tr>
<tr><td>學習活動一： $PM_{2.5}$隨時看</td><td>時間</td><td>學習重點</td><td>評量</td></tr>
</table>

	(分鐘)		
一、 引起動機 ● 請同學說說新北市近幾年空氣品質好嗎?怎麼知道? ● 說出臺灣最幾年空氣品質情況?為什麼?	5	環 U7 自 S-U-A2	口頭發表
二、發展活動 **活動一：$PM_{2.5}$隨時看** ● 教師帶領學生利用手機或平板進入調查空氣汙染 $PM_{2.5}$ 的 app(EdiGreen)認識新北市各區空氣品質有何差異? ● 請同學們對於新北市各區空氣品質所呈現的差異提出假設?  ● 大台北地區 $PM_{2.5}$ 變化。  (資料來源: 蔡文鴻) ● 指導學生同學們上網收集還禊署公布的空氣品質監測。 環保署「空氣品質監測網」 http://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/	30	能 U8 環 U7 ti-Vc-1 ENb-Vc-3	口頭發表

綜合活動 1. 指導學生討論如何降低空氣汙染具體做法。 第一節課結束	15		
學習活動二：製作空氣盒子	**時間（分鐘）**	**學習重點**	**評量**
一、引起動機 ● 我們要如何知道居家或學校 $PM_{2.5}$ 的量呢? 	5		分組討論
二、發展活動 **活動一：製作空氣盒子** ● 教師帶領學生請同學利用材料製作空氣盒子。 ● 材料: $PM_{2.5}$ 偵測器、麵包版、杜邦線、arduino UNO R3。 ● 製作: 利用 pms3003 偵測空氣懸浮微粒汙染 PM2.5 https://blog.everlearn.tw/arduino/%E5%88%A9%E7%94%A8-arduino-%E8%88%87-pms-3003-%E8%87%AA%E8%A3%BD-pm2-5-%E5%81%B5%E6%B8%AC%E5%99%A8 pin1 VCC - 接 5V pin2 GND - 接 GND pin4 RX - 接 2 pin5 TX - 接 3   ● 帶領學生偵測與分析學校 pm2.5 濃度變化。	40	t-IV-3 c-IV-1	實作評量

二、 綜合活動 ● 教師請學生分組口頭發表參與此次製作活動的心得感想，教師講評與總結：透過科技可以解決生活問題，並講評各組製作優缺點。 ● 指導學生討論如何降低學校 $PM_{2.5}$濃度。。 第二節課結束	5	能 U8	口頭發表
延伸閱讀 /補充資料	**一、網路資源：** 1.行政院環境保護署空氣品質資料細懸浮微粒 $PM_{2.5}$即時濃度全台概況 https://env.healthinfo.tw/air/ 2. 認識細懸浮微粒 $PM_{2.5}$ http://www.labmed.org.tw/knowledge_1.ASP?mno=74 **二、參考書籍：** 1. 康健雜誌 $PM_{2.5}$是什麼？		

學習單:

1. 到行政院環境保護署空氣品質網站(https://env.healthinfo.tw/air/)，分析近十年來新北市懸浮微粒 $PM_{2.5}$概況。