

國立臺南大學附設實驗國民小學校訂課程設計

六下探索課程—生活中的細懸浮微粒

1070531

一、教學設計理念

(一)總體學習目標

本課程藉由日常生活議題—細懸浮微粒，引導學生運用資訊科技工具偵測周遭的環境空氣品質，為自己的身體和居家生活多些關心與重視。細懸浮微粒 (particulate matter, 縮寫 PM) 是在空氣中飄散的極微小的顆粒物質，許多研究已確立 PM2.5 對於健康造成影響，而本課程主要的探索活動是透過粉塵感測器的製作、紀錄、分析等學習歷程，體驗雲端運算的模式，學習程式設計與 APP 應用的技能。

(二)學生學習特質與需求 (起始行為或先備知識)

學生在自然科學課程與校園宣導活動中，已了解細懸浮微粒的成因與影響。在科技課程已學會使用 Scratch 編寫程式，以及懂得應用行動載具進行課程學習。尚未學習的能力包括：將程式設計結合感測器的實際應用，以及如何將統計數據轉化為統計圖表，並分析解釋。

(三)核心素養的展現

探索教育的核心價值為發現問題、探究問題解決的方法，並加以實踐。因此「探索-A1 問題發覺與解決」以「今天紫爆了嗎？」做為生活情境脈絡，導引學生探究細懸浮微粒偵測的議題。再藉由粉塵感測器的製作與程式編寫，以及雲端運算的應用，解決問題。除此之外，結合統計圖表的繪製，培養學生數據分析與解釋的能力。以此學習歷程達到探索-B1 符號運用與溝通；探索-B2 資訊科技與應用。

(四)學習重點(表現與內容)的概述與銜接。

本課程藉由粉塵感測器的製作，使學生有步驟化的學習傳感器模組的組裝、粉塵感測程式的編寫、雲端試算表的應用、折線圖繪製分析，以及應用行動載具於「環境即時通」APP 查詢報讀，增進學生 A1-III-1、B1-III-1、B2-III-1、B2-III-2 等學習表現。

(六)重要教學策略與評量。

本課程採問題導向學習法，藉由導引問題引發學生探究影響細懸浮微粒的因素，並實際製作粉塵感測器解決問題。因此在評量的方式上，強調實作評量，以及口頭發表統計圖表的分析解釋。

二、教學活動

六大主軸	<input type="checkbox"/> 閱讀 <input type="checkbox"/> 思辯 <input type="checkbox"/> 情緒 <input checked="" type="checkbox"/> 探索 <input type="checkbox"/> 美感 <input type="checkbox"/> 國際教育		設計者	陳錦亭
實施年級	六年級		總節數	共 6 節，240 分鐘
單元名稱	環境偵查隊—生活中的細懸浮微粒			
實施方式	<input checked="" type="checkbox"/> 校訂課程彈性學習時間 <input type="checkbox"/> 領域新增單元 <input type="checkbox"/> 融入領域既有單元			
設計依據				
學習重點	學習表現	A1-III-1 能針對問題，發揮創造力，提出多樣性的解決方案。 B1-III-1 能利用口語、文字、圖像、或影像，進行概念解釋的能力。 B2-III-1 配合探究計畫，能妥善運用資訊科技，以解決問題。 B2-III-2 能應用邏輯運算思維描述和解決多樣性問題。		核心素養
	學習內容	1. 感測器模組 2. 程式編寫 3. 雲端運算 4. 行動載具與 APP 程式應用		
議題融入	實質內涵			
	所融入之學習重點			
與其他領域/科目的連結				
教材來源		<input checked="" type="checkbox"/> 自編 <input checked="" type="checkbox"/> Webduino 學習手冊		
教學設備/資源		Webduino 雲端平台(https://webduino.io/index.html)、馬克 1 號開發板、粉塵感測器、Google 試算表		
學習目標				
1. 學生能夠了解細懸浮微粒意義與相關因素。 2. 學生能夠組裝粉塵感測器模組元件，並使用雲端程式編輯器編寫「粉塵感測程式」。 3. 學生懂得運用雲端概念，設定試算表，並使用雲端程式編輯器編寫「寫入試算表程式」。 4. 學生懂得使用行動載具，操作環境即時通 APP，報讀各種環境指標數據。 5. 學生能夠利用試算表記錄的資料，繪製粉塵感測數據折線圖，並進行比較與分析。				

教學活動設計		
教學流程	教學說明及注意事項	教學設備/資源
<p>一、引起動機 (10 分鐘)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 複習「PM2.5」細懸浮微粒。 2. 學生發表細懸浮微粒對於生活的影響。 3. 撥放影片：PM2.5 年報(0:00~1:00) 4. 情境問題 一早校園廣播傳來拂曉市政府環保部長的聲音：「今日空氣品質監測結果為橘色提醒等級，建議敏感族群戴上口罩，其他同學建議減少長時間劇烈運動。」班上同學說，昨天新聞報導高雄又紫爆了！究竟，空氣品質監測是如何得知？學校實際狀況又是跟環保署測量站一樣嗎？加入環境偵查隊的<u>陽陽</u>和<u>明明</u>，決定一探究竟！ <p>二、發展活動 (65 分鐘)</p> <p>活動一：認識細懸浮微粒</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師撥放影片，引導學生認識細懸浮微粒。 影片：細懸浮微粒 (0:00~1:40) <p>活動二：製作粉塵感測器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師引導學生思考「PM2.5 的值是如何得來的呢？」 2. 教師介紹粉塵感測器以及需要的模組元件。 3. 教師指導學生進入 Webduino 網站，簡要說明什麼是 Webduino。網址：https://webduino.io 4. 教師示範粉塵感測器模組元件組裝方式，並請學生完成組裝，及連接電腦。 4. 教師示範登入 Webduino 雲端平台，與新增專案，進入程式編輯器。學生進行操作。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 登入南大附小 Gmail。 (2) 登入 Webduino 雲端平台。 (3) 點選 Webduino Blockly。 (4) 點選+，新增檔案，輸入檔案名稱。 	<p>※透過觀看新聞事件影片或資料，複習 PM2.5 細懸浮微粒。</p> <p>※教師可依時事補充相關資料與影片。</p> <p>※每位學生一套設備 (電腦、馬克一號、粉塵感測器、以及需要的模組元件)</p> <p>※第一隻紫色針腳為 V(接 VCC)，第二隻橘色針腳為 G (接 GND)，第三隻綠色針腳為 T(接 9)。</p>  <p>※學生請用自己的帳號、密碼登入。 ※Webduino→雲端平台→用 Google 帳號登入。 ※右上方人頭可以更換繁體中文與登出。 ※檔案名稱：PM 偵測。</p>	<p>影片： PM2.5 年報</p> <p>影片： 細懸浮微粒</p> <p>感測器以及需要的模組元件</p> <p>學生用 Google 帳號、Webduino 平台</p>

(5) 點選檔案，進入程式編輯器。

5. 程式編輯

(1) 選擇互動方式【顯示文字】，打開網頁互動區域。

(2) 【開發板控制】→【開發板】，選【開發板馬克1號】

(3) 【環境偵測】→【細懸浮微粒】，選【設定 g3 為細懸浮微粒傳感器】放到【開發板馬克1號】內。確認接收腳位為 9。

(4) 【環境偵測】→【細懸浮微粒】，選【偵測 g3... 每... 毫秒擷取一次】放到【開發板馬克1號】內。

(5) 將【顯示】放到【偵測 g3... 每... 毫秒擷取一次】內。

3、綜合活動 (5 分鐘)

1. 學生使用粉塵感測器測得教室的細懸浮微粒數據 (PM2.5)。

2. 比較不同位置所測得的數據是否有所不同。

-----第 1、2 節結束-----

一、引起動機 (10 分鐘)

1. 教師提問：「粉塵感測器測得的數據可以顯示在電腦上，可是該如何把每次的數據記錄下來呢？」

2. 學生發表可行的做法。教師導引學生可以運用 Google 試算表來記錄。

二、發展活動 (60 分鐘)

1. Google 試算表設定

(1) 登入 Google，【Google 應用程式】→【試算表】。

(2) 【開始建立新試算表】→【+】。開啟試算表後，在左上方輸入試算表名稱「ID 編號+粉塵感測器」。

(3) 點選試算表右上角的【共用】→【進階】設定試算表權限。

※粉塵偵測程式

程式參考：Webduino 學習手冊—[PM2.5 偵測](#)



1. WiFi 連線至【“□”】，填入 Device ID，編號印在開發板底部。

2. Data 的針腳插在腳位 9。

3. 1000 毫秒 = 1 秒 (表示每 1 秒截取 1 次，可自行調整)

4. 點選程式編輯器右上列錐形瓶圖鈕，可打開網頁互動區域。

5. 程式編輯完成，執行需點選程式編輯器右上角撥放圖鈕。若有修改程式，必須點選停止圖鈕，重新再次點選撥放圖鈕。



※透過 Webduino Blockly 寫入資料到 Google 試算表。

步驟請參考：Webduino 學習手冊—[Google 試算表「設定」](#)

Google 試算表、Webduino 平台

- (4) 開啟共用設定視窗，「私人-只有您能存取」選【變更】，設定為【任何知道連結的使用者】，「存取權」選任何人【可以編輯】，按【儲存】→【完成】，完成試算表設定。

2. 偵測數據寫入試算表程式編輯

- (1) 開啟之前編輯的粉塵感測程式。
- (2) 在【設定 g3 為細懸浮微粒傳感器】和【偵測 g3... 每... 毫秒擷取一次】之間，插入【資料庫】→【載入 Google 試算表】。
- (3) 點選試算表【共用】，複製網址，貼在【載入 Google 試算表】的網址欄位。
- (4) 將【將資料寫入試算表】放入【偵測 g3... 每... 毫秒擷取一次】內，連接在【顯示】下方，點選齒輪，新增為 3 個欄位。

※【資料庫】→【Google 試算表】，選【將資料寫入試算表】

- (5) 欄位分別連接以下積木：

A 值：【現在的日期 年/月/日】

B 值：【現在的日期 時:分:秒】

C 值：【PM2.5】

※【進階功能】→【控制台】，選【現在的日期】和【現在的日期】。

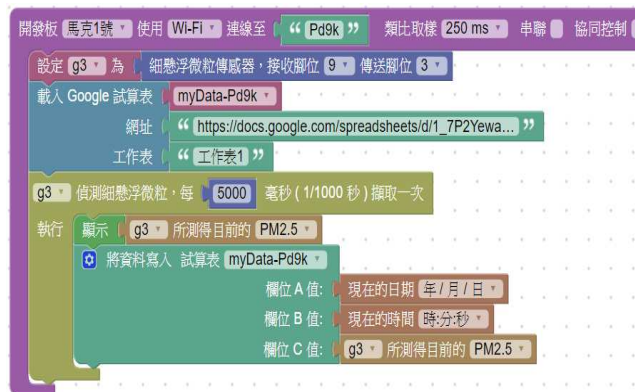
※【環境偵測】→【細懸浮微粒】，選【g3 所測得目前的 pm2.5】

3. 先點選程式編輯器右上列錐形瓶圖鈕打開網頁互動區域，再執行程式。學生從試算表讀取溫濕度偵測器測得的數據。

三、綜合活動 (10 分鐘)

1. 學生討論粉塵感測器想放在校園的哪些地方。

※偵測數據寫入試算表程式



※每幾毫秒擷取數據，可自行調整。

※沒有先打開網頁互動區域，無法顯示數據。

※將班級分 6 組，感測器分別放在不同的地方，需有電腦或筆記型電腦，測量期間電腦休眠模式需設為「永不」。

※測量期間若電源中斷，等感測器接上電源後，電腦程式需要重新執行。

※校園地圖

2. 學生利用課餘時間使用粉塵感測器測量 3 日的 PM2.5。

-----第 3、4 節結束-----

一、引起動機 (20 分鐘)

1. 影片：[環保署環境即時通 App](#)
2. 教師指導學生查閱環境即時通 APP 中的粉塵感測器折線圖。
3. 學生根據折線圖，報讀 PM2.5 數據。
4. 老師引導學生，利用粉塵感測器所測得的數據，繪製 PM2.5 折線圖。

二、發展活動 (40 分鐘)

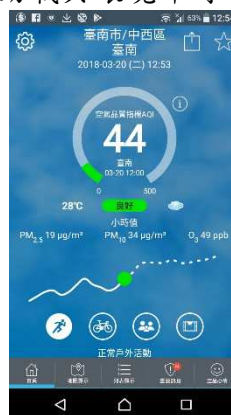
1. 登入 google 試算表，打開記錄 PM2.5 的試算表文件。
2. 在試算表文件中新增一工作表，複製要繪製圖表的資料到新的工作表。
2. 繪製 PM2.5 折線圖。
 - (1) 選取資料表，插入【圖表】。
 - (2) 圖表編輯器【資料】→【圖標表類型】選折線圖。
 - (3) 圖表編輯器【自訂】→【標題與軸標題】→【類型:水平軸標題】標題改為「PM2.5」。
 - (4) 圖表編輯器【自訂】【標題與軸標題】→【類型:垂直軸標題】標題改為「PM2.5」。
 - (5) 圖表編輯器【自訂】【縱軸】→最小值填入「0」；最大值填入「100」。

三、綜合活動 (20 分鐘)

1. 教師同時展示 6 組不同地點的 PM2.5 折線圖。
2. 學生觀察，並從同地點不同時間，或同時間不同地點等面向進行分析比較。
3. 學生發表發現，教師回饋。
4. 教師引導學生思考粉塵感測器還可以做哪些應用？依所測得的數據可以做哪些改變或因應？

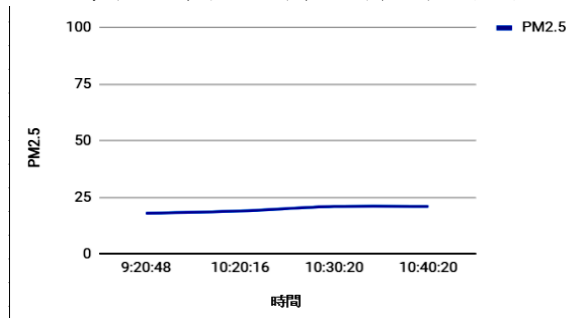
※紀錄 3 日細懸浮微粒數據，建議設定 180000 毫秒 (30 分鐘)。於下次上課進行數據統計分析。

※分組使用行動載具環境即時通 APP。



	A	B	C
1	日期	時間	PM2.5
2	2018/3/20	9:20:48	18
3	2018/3/20	10:20:16	19
4	2018/3/20	10:30:20	21
5	2018/3/20	10:40:20	21

※對圖表點左鍵兩下，可呼叫圖表編輯器。
※可依需求自行修改圖表編輯器其餘項目。



※可以結合跑馬燈、LCD 面板顯示數據值，結合風扇... 等元件延伸學習。

ipad、
環境即時通 APP

Google
試算表

Google
試算表

其它應用感測器 (如顯示面板)

教學評量：

1. 能明白細懸浮微粒對日常生活的影響。(第 1、2 節)
2. 製作出粉塵感測器(含感測器模組元件組裝、程式編輯)。(第 1、2 節)
3. 設定試算表與編輯寫入試算表程式。(第 3、4 節)
4. 能操作環境即時通 APP，報讀 PM2.5 數據。(第 5、6 節)
5. 繪製 PM2.5 折線圖。(第 5、6 節)

試教成果：**附錄：****PM2.5 南北差距—央廣新聞**

<https://www.youtube.com/watch?v=fLu9EHT8wuA>

環境即時通 30 空品預測服務

https://www.youtube.com/watch?v=6RA07-BsB_Q

行政院空氣品質監測網

<https://taqm.epa.gov.tw/>

Webduino 網站

<https://webduino.io>

Webduino 雲端平台

<https://cloud.webduino.io>

環保署環境即時通 APP

<https://www.epa.gov.tw/ct.asp?xItem=29172&ctNode=33321&mp=epa>