



數理人文專題報告比賽（學校組）（2020-2021 年度） 季軍

學校名稱：聖公會呂明才紀念小學

學生姓名：劉心瑜

報告題目：智能空氣監測



引言 / 研習動機：

空氣是人類生活非常重要的物質，沒有空氣，地球上的生物便不能生存，所以空氣的質素非常重要。現今世界，空氣污染情況嚴重，例如北京、上海不時有沙塵暴；我們身處的香港，空氣質素也時有出現警號情況。有時，我用肉眼望出窗外，都看見灰濛濛一片的景象，這不禁使我對周遭的空氣質素有所好奇，因此，我便以學校的空氣質素為題，進行了這個專題研習。

為瞭解我校的空氣質素，於是我便利用電腦與機械的裝置測試學校不同地方與位置的空氣質素。

研習方法：

利用科技工具監測學校中微細懸浮粒子（PM2.5）的濃度，從而得出實際數據以評估學校不同地方的空氣質素。



接駁 PM2.5 傳感器的機械人。

研習過程/工具：

● 準備階段：

1. 透過不同媒體搜集資料，以瞭解微細懸浮粒子（PM2.5）的意思。
2. 從收集的資料中作整理及選取。
3. 報告微細懸浮粒子（PM2.5）的定義。

● 探究與製作階段：

為了客觀地瞭解學校的空氣質素，我們透過 PM2.5 傳感器來收集有關學校環境空氣質素的數據。



首先，我們先瞭解有關 PM2.5 傳感器的操作與原理。

PM2.5 傳感器乃使用激光散射理論來檢測大氣 PM2.5。它具有高精度檢測，快速響應和穩定運行，誤差最小。傳感器可以檢測 PM1.0 至 PM10 的範圍。

PM2.5 是指直徑小於或等於 2.5 微米的大氣顆粒物質。懸浮在空氣中的時間越長，其濃度越高，表示空氣污染越來越嚴重，對人體健康的危害也越來越大。

為了把學校環境的空氣質素作對照，下面就看看香港普遍的空氣質素指標吧！

香港空氣質素指標：

污染物	平均時間	濃度限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	容許超標次數
二氧化硫	10 分鐘	500	3
	24 小時	125	3
可吸入懸浮粒子(PM ₁₀)	24 小時	100	9
	1 年	50	不適用
微細懸浮粒子(PM _{2.5})	24 小時	75	9
	1 年	35	不適用
二氧化氮	1 小時	200	18
	1 年	40	不適用
臭氧	8 小時	160	9
一氧化碳	1 小時	30,000	0
	8 小時	10,000	0
鉛	1 年	0.5	不適用

資料來源：環境保護署

https://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/air/air_quality_objectives/air_quality_objectives.html

● 實驗步驟：

1. 把 mBot 機械人接駁 PM2.5 傳感器，並在空格內填上適當的英文字母，完成 PM2.5 傳感器程式的編寫。



- A. 你好
- B. 移動 10 步
- C. (mBot) Air condition partical sensor



2. 利用 mBot 機械人到不同的地點收集資料，並把適當的資料填在紀錄表中。

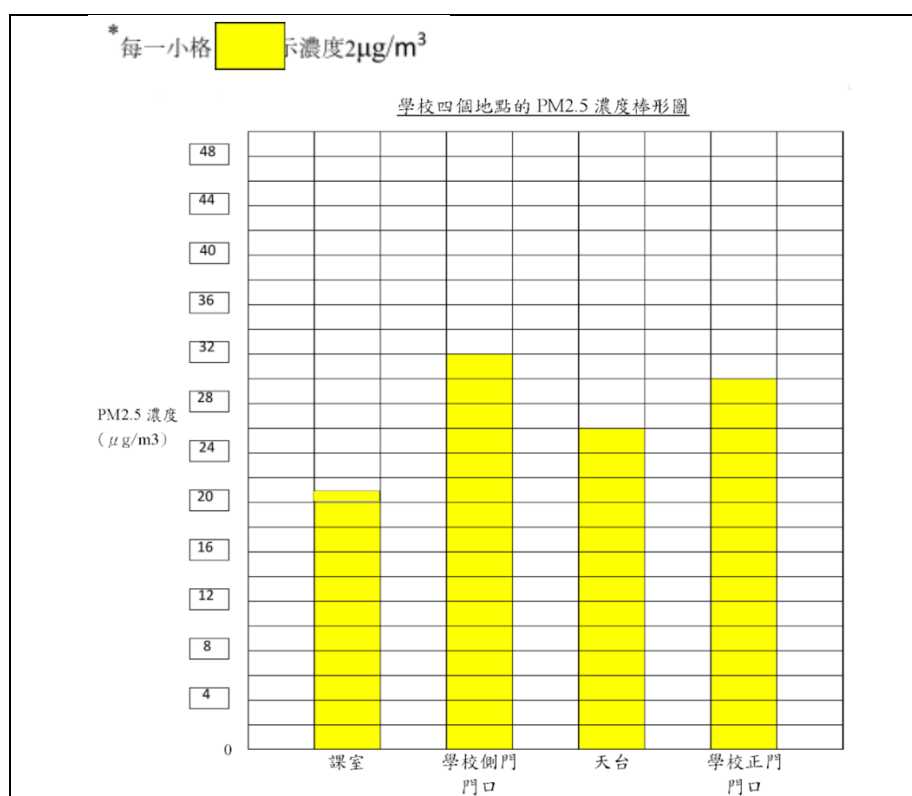
地點	PM2.5 濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	濃度限值 ($>75\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)
1. 課室	21	(超出 / 未超出)
2. 學校側門門口	32	(超出 / 未超出)
3. 天台	26	(超出 / 未超出)
4. 學校正門門口	30	(超出 / 未超出)



研習結果及分析：

為了讓情況一目了然，所以我利用傳感器獲取的數據，製作成棒形圖。

地點	課室	學校側門門口	天台	學校正門門口
PM2.5 濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21	32	26	30



實驗總結及建議：

從 PM2.5 傳感器的結果及觀察所得到的數據，我發現原來學校側門的空氣污染情況最為嚴重，而我最初的預測是對的，就是學校課室的空氣質素相對較好。

我估計得出以上結果是因為側門在馬路旁，車輛較多，所以排出的廢氣亦較多，特別是我校處於斜坡上，車輛上斜時的馬力會較大，所以排出的廢氣亦較多。至於為什麼正門的空氣污染反而沒有側門嚴重，我認為是正門面積較闊，四周亦較空曠，因此污染物消散得較快。至於課室的空氣質素較好，我相信是因為門窗常關上，受污染的情況較少。另一方面，課室又裝上冷氣機及抽氣扇，冷氣機有隔塵網，可以過濾空氣，抽氣扇也可把廢氣排出，所以空氣質素較理想。

我建議學校側門可以加裝通風系統，如抽風機，使側門附近的空氣更加流通，污染物較易消散。另一方面，又可多種植樹木，樹木會製造氧氣，使空氣更清新，從而潔淨空氣。我又建議可以種萬年青等能有淨化空氣作用的植物，使那裏的空氣更清新。

研習感想：

從這個研習中，使我能作多角度的思考，從預測到實驗，再從結果至分析及建議，我認為這是一



個難得的學習過程，我感到獲益良多。結合多科學習知識進行研習，好處是知識得以連繫及貫通，也引起我對科普範疇的興趣。當然，語文知識在今次的研習亦是相當重要，能讓我把所想及所得都能完整地表達出來。我會繼續努力，保持對所有事物都有探究的精神。

總結：

在這個研習中，我要多謝我校參與由香港教育大學舉辦的「STEAM 蒸蒸日上：生活中的數理人文」計劃。從計劃中，使我有更多機會接觸科普讀物，提升對科學及科技的興趣。另一方面，我又要多謝老師的指導，使我在研習中面對的種種困難與挑戰都可以迎刃而解。當然，我也要多謝我的家人，因為在研習過程中，家人給予我不少支持，使我能作不同角度的思考，這份專題研習才得以完成。

老師評語：

心瑜同學在研習中能針對研習題目作資料搜集、分析資料及寫出建議。她能找出學校空氣相對欠理想的地方並分析原因，從而出作合理的建議。這一研習過程，相信為心瑜同學在日後的學習上有莫大裨益，希望這種事事求真、事事探究的精神能延伸至不同範疇的學習。

註：除校正如錯別字及標點符號外，以呈現學生作品的原貌為編輯原則。