

屏東縣第 61 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：地球科學

組 別：國小組

作品名稱：「汙」雲密布

關 鍵 詞： 空汙、PM2.5、擴散（最多三個）

編號：A5013

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號：由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

「汗」雲密布

摘要

近年來，生活中與我們密切相關的空氣，每到秋冬季節，紫爆的天數就不斷增加。造成空氣汙染的原因有工廠製造的廢氣，也有大陸方面飄過來的霾害，這些都是我們無法逃避的。我們想知道在哪一種天氣條件下，對空氣汙染會有怎樣的影響。因此我們討論出「雨量」、「溫度」及「風速」等三個條件，針對這三個條件來探討我們想法的可能性，也透過蒐集數據並分析，找出保護個人身體健康的方法。

壹、研究動機

抬頭仰望天空，灰濛濛的一片，我心想：為什麼天空常常是灰茫茫的？是霧嗎？不過霧氣應該會在白天陽光出現後消散，為什麼卻持續一天，甚至連續數天都是陰霾的天空呢？我也常聽到長輩一直在討論，為什麼周遭的空氣那麼差？

有一天，學校的旗桿升起了旗幟，有時綠，有這時黃，也有時是橘、紅色等不同顏色的旗幟。原來不同顏色的旗幟是要提醒我們，今天面臨的是哪一種程度的空氣品質？

2015年12月26日，來自全國各地，關心全民健康與生活環境的各個團體，集合在凱道，為全民的權益發聲。2017年2月17日，也有一項「反空汙大遊行」在臺中、高雄分頭登場，有上千人響應參與。2020年8月9日由南部反空汙聯盟、台灣健康空氣行動聯盟主辦的「2020高雄反空汙抗暖化遊行」，訴求包括推動綠色新政，減碳改善空汙，訂定無煤期程及興達煤電除役等。這幾次的大遊行震撼了身在南臺灣的我們，讓我們不斷思考空汙問題的嚴重性。空氣汙染的問題存在臺灣已經很多年，但一年之中，什麼樣的氣候條件會使空氣汙染更嚴重？

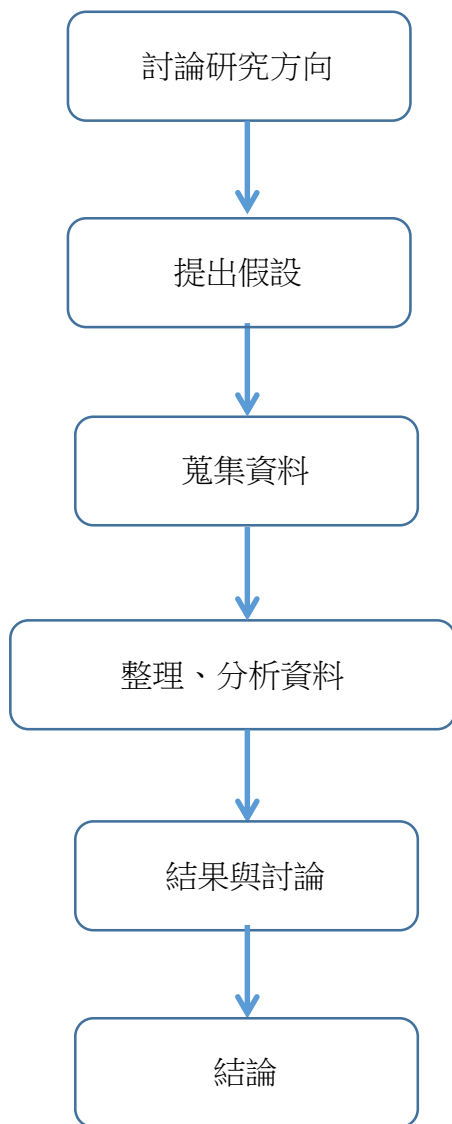
貳、目的

- 一、透過資料分析，不同的溫度、風速與雨量，會影響空氣汙染。
- 二、提醒大家在汙染嚴重的日子，能做好防護，維護自身健康。

參、研究設備與器材

空汙旗，中央氣象局的溫度、風速與雨量的數據，行政院環保署—空氣品質監測網的空氣指標數據。

肆、研究過程和方法

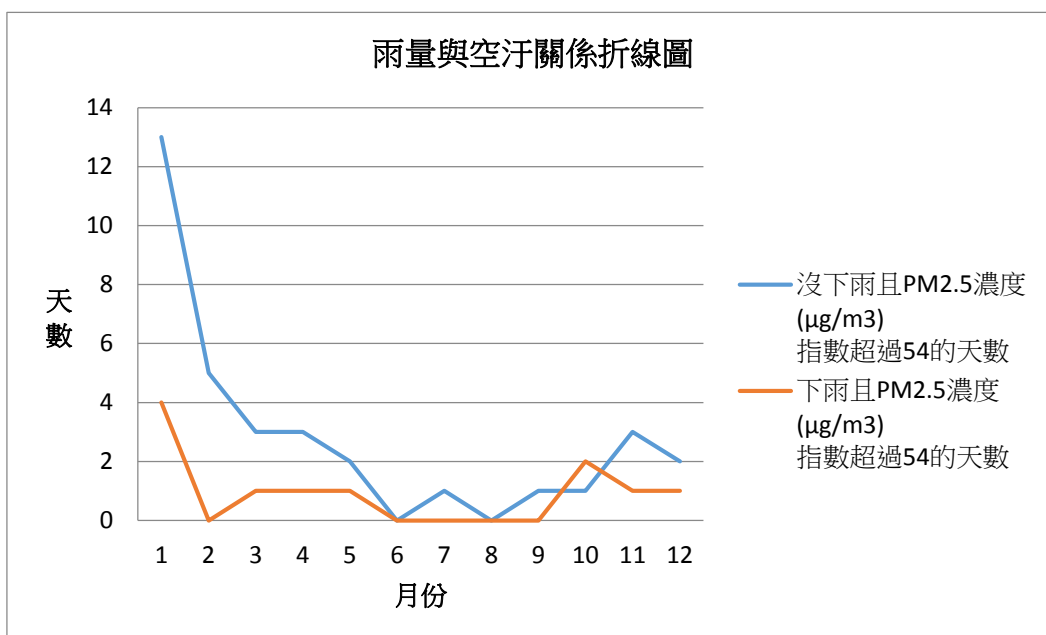


我們先假設，「溫度」、「雨量」、「風速」是影響空氣汙染的三個可能的因素。接著，我們從行政院環保署的空氣品質監測網搜尋資料，再配合空汙旗讓我們有一個可以做報告的基礎。但是溫度、雨量、風速會不會影響到空氣汙染的擴散呢？

伍、研究結果

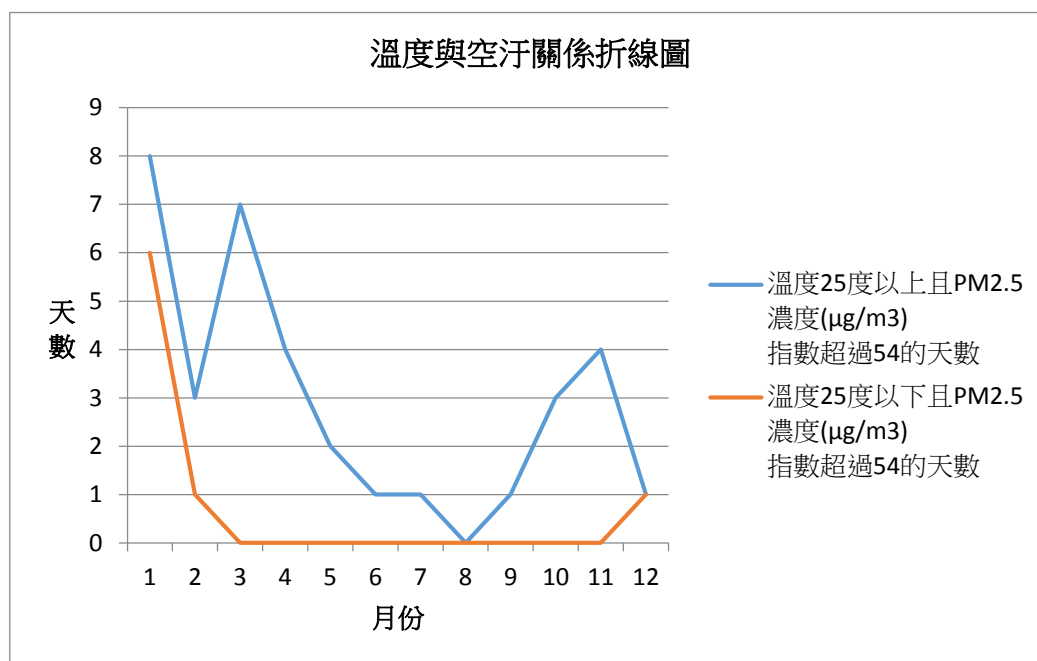
一、2019年1月~12月雨量與空汙天數統計圖

月份	下雨的天數	PM2.5濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 指數超過54	沒下雨天數	PM2.5濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 指數超過54
1	7	4	24	13
2	2	0	27	5
3	7	1	24	3
4	6	1	24	3
5	17	1	14	2
6	12	0	18	0
7	15	0	16	1
8	22	0	9	0
9	12	0	18	1
10	10	2	21	1
11	1	1	30	3
12	6	1	25	2



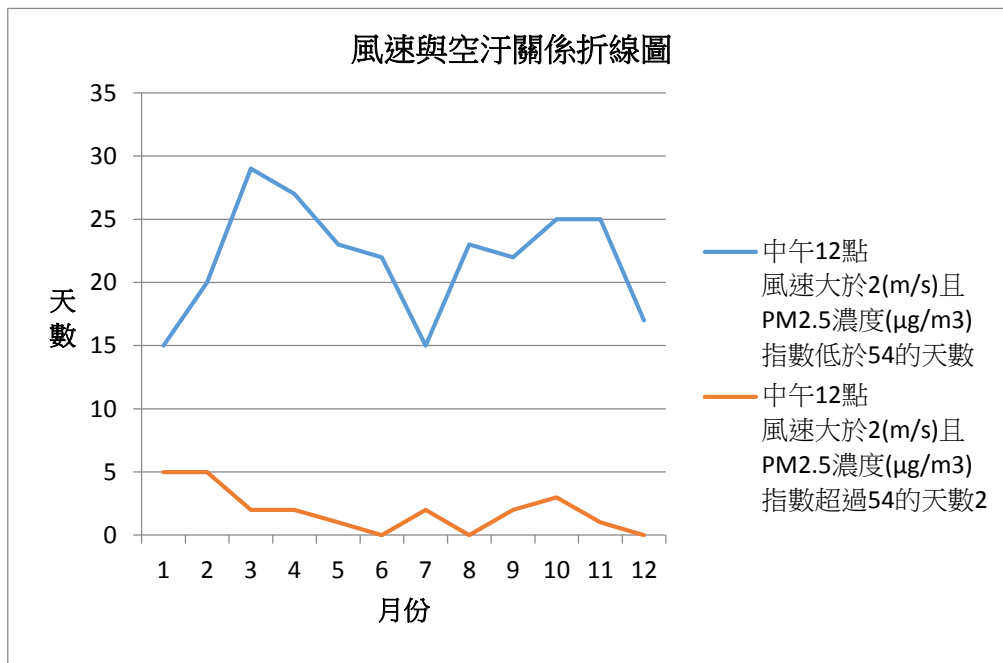
二、2019年1月~12月溫度與空汙天數統計圖

月份	溫度 25 度以上	PM2.5濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 指數超過 54	溫度 25 度以下	PM2.5濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 指數超過 54
1	19	8	12	6
2	27	3	1	1
3	26	7	5	0
4	30	4	0	0
5	30	2	1	0
6	30	1	0	0
7	31	1	0	0
8	31	0	0	0
9	30	1	0	0
10	31	3	0	0
11	30	4	0	0
12	20	1	11	1



三、2019 年 1 月~12 月風速與空汙天數統計圖

月份	中午 12 點 風速大於 2(m/s)	PM2.5濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 指數超過 54	PM2.5濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 指數低於54
1	20	5	15
2	25	5	20
3	31	2	29
4	29	2	27
5	24	1	23
6	22	0	22
7	17	2	15
8	23	0	23
9	24	2	22
10	28	3	25
11	26	1	25
12	17	0	17





指標對照表與活動建議



指標等級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
分類	低	低	低	中	中	中	高	高	高	非常高
PM2.5濃度 (µg/m ³)	0-11	12-23	24-35	36-41	42-47	48-53	54-58	59-64	65-70	>71
一般民眾活動建議	正常戶外活動。			正常戶外活動。			任何人如果有不適，如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應該考慮減少戶外活動。		任何人如果有不適，如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。	
敏感性族群活動建議	正常戶外活動。			有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童感受到癥狀時，應考慮減少體力消耗，特別是減少戶外活動。			<ol style="list-style-type: none"> 有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。 老年人應減少體力消耗。 具有氣喘的人可能需要增加使用吸入劑的頻率。 		<ol style="list-style-type: none"> 有心臟、呼吸道及心血管的成人與孩童，以及老年人應避免體力消耗，特別是避免戶外活動。 具有氣喘的人可能增加使用吸入劑的頻率。 	

污染物	O ₃ , 8hr	O ₃ ⁽¹⁾	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	SO ₂	NO ₂
即時統計	最近連續 8 小時移動平均值	即時濃度值	0.5 × 前 12 小時平均 + 0.5 × 前 4 小時平均	0.5 × 前 12 小時平均 + 0.5 × 前 4 小時平均	最近連續 8 小時移動平均值	即時濃度值	即時濃度值
單位	ppm	ppm	µg/m ³	µg/m ³	ppm	ppb	ppb
AQI值							
0~50	0.000 - 0.054	-	0.0 - 15.4	0-54	0-4.4	0-35	0-53
51~100	0.055 - 0.070	-	15.5-35.4	55-125	4.5-9.4	36-75	54-100
101~150	0.071 - 0.085	0.125 - 0.164	35.5-54.4	126-254	9.5-12.4	76-185	101-360
151~200	0.086 - 0.105	0.165 - 0.204	54.5 - 150.4	255-354	12.5-15.4	186-304 ⁽³⁾	362-649
201~300	0.106 - 0.200	0.205 - 0.404	150.5 - 250.4	355 - 424	15.5-30.4	305-604 ⁽³⁾	650-1249
301~400	⁽²⁾	0.405 - 0.504	250.5 - 350.4	425-504	30.5-40.4	605-804 ⁽³⁾	1250-1649
401~500	⁽²⁾	0.505 - 0.604	350.5 - 500.4	505-604	40.5-50.4	805-1004 ⁽³⁾	1650-2049

空氣品質指標 AQI	0-50	51-100	101-150	151-200	201-300	301-500
對健康影響與活動建議	良好	普通	對敏感族群不健康	對所有族群不健康	非常不健康	危害
	Good	Moderate	Unhealthy for Sensitive Groups	Unhealthy	Very Unhealthy	Hazardous
狀態色塊	綠	黃	橘	紅	紫	猩紅
人體健康影響	空氣品質為良好，污染程度低或無污染。	空氣品質普通；但對非少數之極敏感族群產生輕微影響。	空氣污染物可能會對敏感族群的健康造成影響，但是對一般大眾的影響不明顯。	對所有人的健康開始產生影響，對於敏感族群可能產生較嚴重的健康影響。	健康警報：所有人都可能產生較嚴重的健康影響。	健康威脅達到緊急，所有人都可能受到影響。
一般民眾活動建議	正常戶外活動。	正常戶外活動。	1.一般民眾如果有不適，如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等，應該考慮減少戶外活動。 2.學生仍可進行戶外活動，但建議減少長時間劇烈運動。	1.一般民眾如果有不適，如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。 2.學生應避免長時間劇烈運動，進行其他戶外活動時應增加休息時間。	1.一般民眾應減少戶外活動。 2.學生應立即停止戶外活動，並將課程調整於室內進行。	1.一般民眾應避免戶外活動，室內應關閉門窗，必要外出應配戴口罩等防護用具。 2.學生應立即停止戶外活動，並將課程調整於室內進行。
敏感性族群活動建議	正常戶外活動	極特殊敏感族群建議注意可能產生的咳嗽或呼吸急促症狀，但仍可正常戶外活動。	1.有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人，建議減少體力消耗活動及戶外活動，必要外出應配戴口罩。 2.具有氣喘的人可能會增加使用吸入劑的頻率。	1.有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人，建議留在室內並減少體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 2.具有氣喘的人可能會增加使用吸入劑的頻率。	1.有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人應留在室內並減少體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 2.具有氣喘的人應增加使用吸入劑的頻率。	1.有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人應留在室內並避免體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 2.具有氣喘的人應增加使用吸入劑的頻率。

陸、討論

- 一、下雨的天氣，空氣汙染會擴散比較快還是比較慢？
- 二、溫度高於 25 度的天氣，空氣汙染會擴散比較快還是比較慢？
- 三、風強的時候，空氣汙染的擴散會比較快還是比較慢？

柒、結論

- 一、雨量會影響空氣汙染的擴散，如果沒下雨，空氣汙染的程度不易降低。
- 二、溫度高的時候，空氣汙染會不易擴散，進而使得空氣品質較差。
- 三、風速對空氣汙染的擴散也有影響，風速弱的時候，空氣汙染會比較嚴重。
- 四、提醒大家依據空氣汙染程度與氣候狀況，對照「指標對照表與活動建議」，做好防護，維護自身健康。

捌、參考資料

- 一、行政院環保署空氣品質監測網
- 二、交通部中央氣象局