

【2021科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中(職)組 成果報告表單

題目名稱：過眼雲「煙」！健康與傳統之間的選擇

一、摘要：

PM2.5, 是指空氣中粒徑小於2.5微米(μm)的微粒, 又稱作「細懸浮微粒」, 這些粒子存在於我們日常生活之中, 雖然存在, 但我們卻無法用肉眼察覺這些細懸浮微粒的存在, 長期待在含有PM2.5的環境中也會對人體造成慢性的危害。我們想藉由這次機會, 利用小型手持PM2.5檢測儀, 來看看傳統拜拜用的線香, 究竟會對人體造成多大的危害。

二、探究題目與動機

在台灣的傳統宗教裡, 用線香和金紙祭拜是不可缺少的, 但是卻對空氣有很大的污染, 所以我們想知道在一個密閉空間裡, 點燃線香, 會用多少時間會使空氣中的PM2.5超標, 並且讓大家知道對於傳統的祭拜方式會對人有多少傷害。

三、探究目的與假設

- 一、利用手持PM2.5檢測器, 檢驗日常空氣中PM2.5含量。
- 二、在無通風空間模擬室內環境, 在內燃燒線香, 並記錄其數值變化。
- 三、同二, 並加入第二根線香, 記錄其數值變化。
- 四、測試家用空氣清淨機, 能否快速, 且有效的淨化室內的PM2.5。

四、探究方法與驗證步驟

實驗用具：手持PM2.5檢測儀、空氣清淨機、線香兩根

實驗空間：長132cm 寬80cm 高29cm 總面積 0.306m^3

初始值： $20\sim 30\mu\text{g}/\text{m}^3$



實驗空間圖

實驗一：先將檢測儀放入無通風室內，後將點燃線香分別放入，並記錄其數值變化，上限值為500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，因儀器所能測驗到的最高上限為500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

一根線香情況：

實驗次數	第一次測試	第二次測試	第三次測試	平均值
10秒	31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
20秒	62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	63.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30秒	167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	128.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
40秒	307 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	219 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	212.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
50秒	469 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	264 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	307.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
60秒	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	341 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	229 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	356.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

兩根線香情況：

實驗次數	第一次測試	第二次測試	第三次測試	平均
5秒	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
10秒	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
15秒	42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
20秒	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	169 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
25秒	121 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	211 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	202 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	178 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30秒	243 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	301 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	399 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	314.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
35秒	418 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	452 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	456.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
40秒	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

實驗二：先讓無通風室內PM2.5數值達到500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 後，開啟空氣清淨機，並記錄其數值變化。並持續放置，記錄其能降低到的最低數值。

	第一次測試	第二次測試	第三次測試	平均
10	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	586 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	595.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
20	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	583 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	571.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30	452 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	422 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	395 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	423 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
40	278 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	332 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	257 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	289 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
50	170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	227 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	176.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
60	107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	108.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
最後記錄數值	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

實驗照片：



五、結論與生活應用

結論：

一、線香燃燒一段時間，就能讓室內PM2.5超標，應盡量避免暴露於大量PM2.5的空間中，就算要進入，也不可久待。

二、空氣清淨機雖然有一定效果，但並沒辦法非常高效的淨化室內的空氣懸浮微粒。後與老師討論過後，知道空氣清淨機應當放置於室內中間，才能達到最大效果，下次能夠改進。

三、在日常生活中，我們應當減少燃燒線香來拜拜，應尋找較環保，且能和傳統文化平衡的方式。

參考資料

<https://air.ksepb.gov.tw/Article/Detail/3>

<https://mall.zhimi.com/productDetail.html?productUuid=636&categoryUuid=182&companyId=1001>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%87%B8%E6%B5%AE%E7%B2%92%E5%AD%90>