

# 關心媽媽的健康

(氣炸鍋 PM 2.5 探究)



隊員：黃至毅、湯秉千  
余翬學、林玟廷

指導老師：歐柏均、陳詠鈞



# 研究動機



氣炸鍋排出的油煙會有PM2.5嗎?如果有的話,媽媽每天在使用會不會有危險。

媽媽不用怕,我們會幫你研究。



什麼!那我的健康會不會有危險!

## 研究原理

1. 氣炸鍋是透過內部上方加熱器產生高溫熱風,在密閉空間進行高溫烘火考,把水分帶走,並藉透過加熱食物本身的油脂,達到改變食物顏色和帶有香氣效果。



這個原理跟自然課本介紹的「熱對流」一樣,是利用熱空氣上升,冷空氣下降方式,讓空氣對流傳熱。

2. 食物和油脂進行高溫處理過程中,食物中很多成分會分解產生細微顆粒,這些顆粒會和水氣形成油煙並含有PM2.5,吸入過多油煙和PM2.5,會對身體產生健康危害。





# 實驗器材

① PM2.5偵測器



⑤ 食物



② 氣炸鍋



③ 電風扇



⑥ 抽風機



④ 隔板



⑦ 秤重器



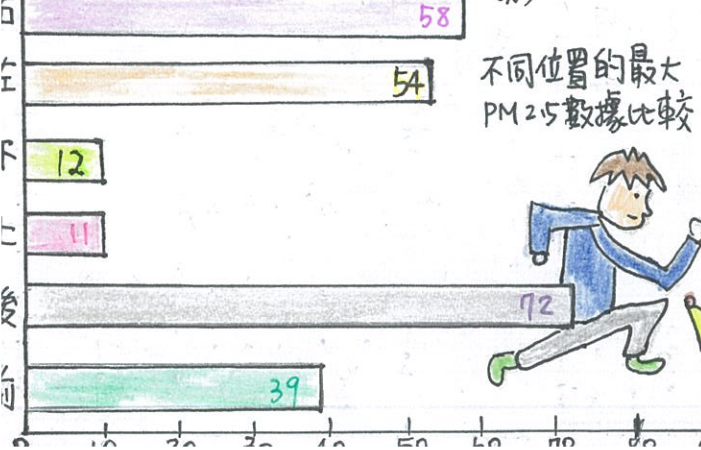
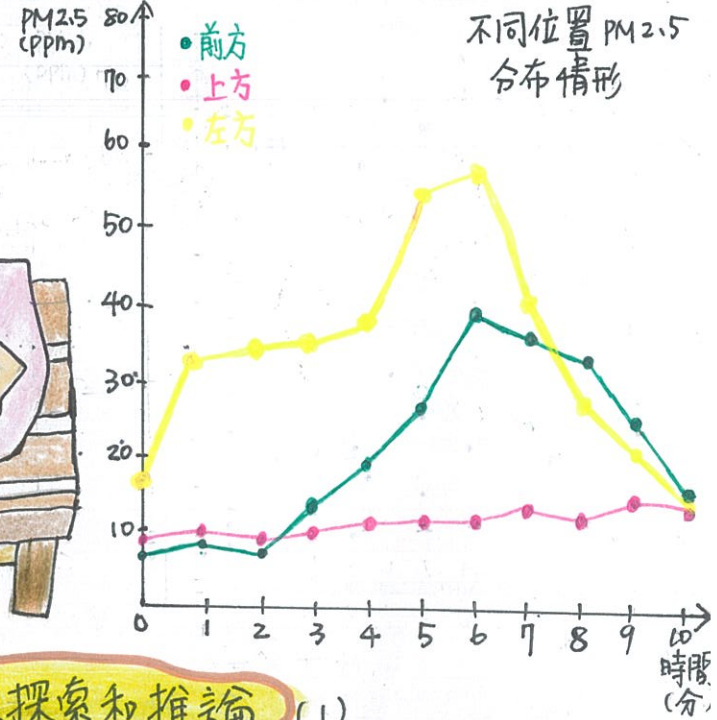
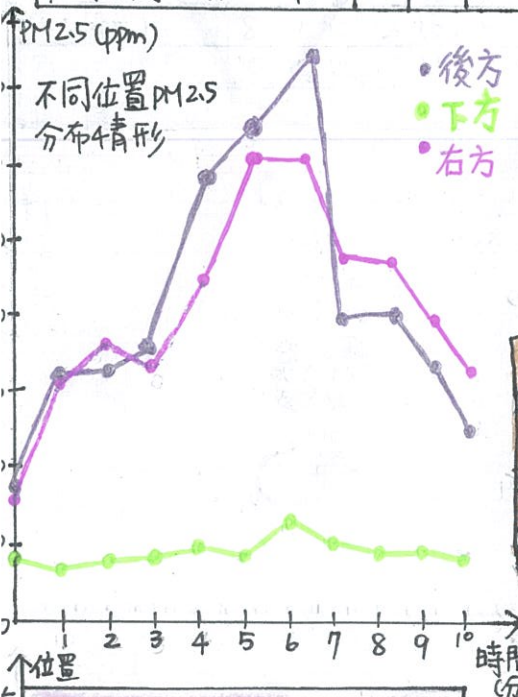
## 實驗探究項目:

研究一: 氣炸鍋產生PM2.5位置分布情形

實驗步驟: ① 秤重食材 ② 設定溫度時間 ③ 紀錄不同時間, 同一位置PM2.5數據  
④ 重複前面步驟 測量不同位置的PM2.5數據

## 實驗結果 (食物使用油豆腐): 不同位置PM2.5變化情形

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
氣炸鍋前方PM2.5(ppm)	7	8	7	13	17	26	39	36	34	24	16
氣炸鍋後方PM2.5(ppm)	18	32	32	34	58	63	72	38	38	30	24
氣炸鍋上方PM2.5(ppm)	9	9	8	9	10	10	10	11	10	12	11
氣炸鍋下方PM2.5(ppm)	9	7	8	8	9	8	12	10	9	9	8
氣炸鍋左方PM2.5(ppm)	16	32	34	34	36	52	54	39	26	19	13
氣炸鍋右方PM2.5(ppm)	16	31	35	31	43	58	58	43	42	36	32



## 問題探索和推論 (1)

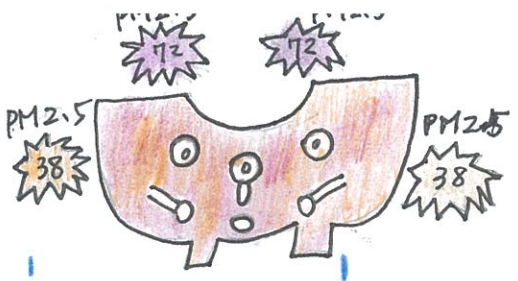
- ★ 使用氣炸鍋料理食物時, 會產生PM2.5.
- ★ 從實驗發現氣炸鍋周圍的PM2.5分布情形, 主要是在排氣口後方, 再來是

→ 右方、左方、前方  
→ 上方、下方較無影響。 P3

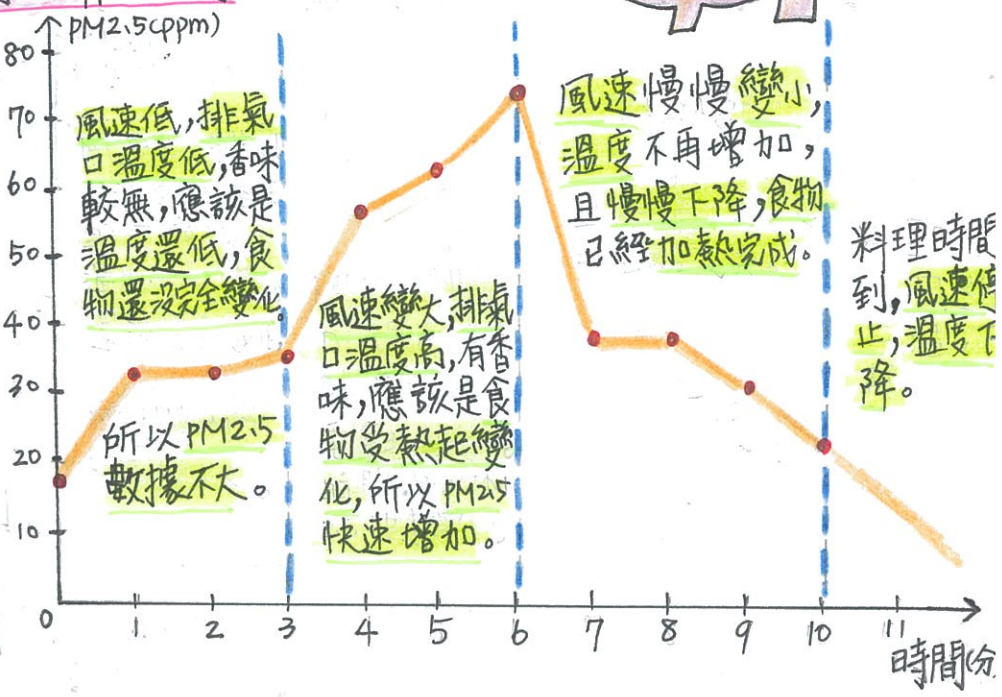


# 問題探索和推論 (2)

3 從氣炸鍋不同位置測得PM2.5數據,發現PM2.5大約是38ppm到72ppm區間。



4 重複實驗觀察發現,在實驗過程前幾分鐘,PM2.5數據變化不大,但是在時間過了一半後,數據會快速增加,大概維持2~3分鐘後,PM2.5數據會慢慢減少。我們用排氣口後方PM2.5數據為例子,推測原因如右圖說明內容。



5 氣炸鍋中溫度和風速,也會影響產生多少PM2.5。



可是我看到上面實驗的PM2.5數據也不會很高啊!吸進去這些PM2.5真得有那麼嚴重嗎?

也!真得不能小看它?讓我們查查環保局有關空氣品質指標,看看對人體健康影響吧!



空氣品質指標: 依照當日空氣中PM2.5濃度等數據,依照對人體影響程度,換算出指標值,讓大家知道各地的空氣品質。

指標對照表和活動建議

指標等級	1~3	4~6	7~9	10
分類	低	中	高	非常高
PM2.5 (ppm)	0~35	36~53	54~70	>71
活動建議	正常活動	正常活動 有呼吸道疾病人考慮減少活動。	任何人如果不適,應該考慮減少活動。	任何人如果不適,應該減少活動。



前面測出PM2.5最高數據已經是分類等級高,而且這些測出來的數據是排到環境中的量,所以真正產生的PM2.5數據應該會更高。

喔!原來如此!



我們可以再設計一個實驗來找出全部PM2.5有多少?



## 結論

提醒媽媽們,下次在使用氣炸鍋時,記得不要站在排氣口附近。另外在啟動氣炸鍋後,設定時間的一半期間,儘量遠離氣炸鍋喔!



# 研究二 氣炸鍋使用時會產生的全部PM2.5有多少?

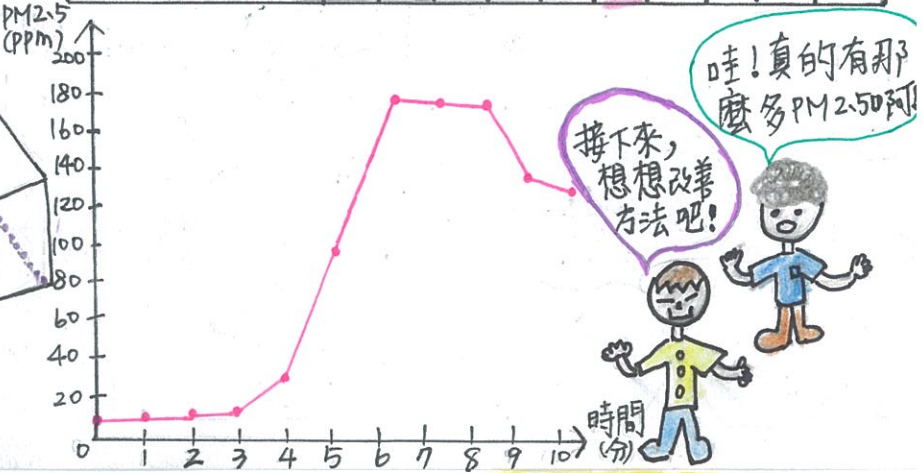
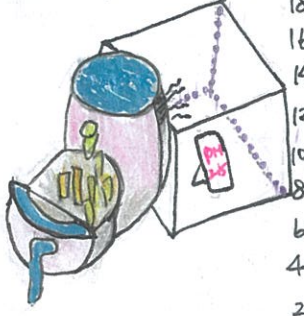
## 實驗步驟:

1 從研究一發現雖然有很多位置都測出PM2.5,但是後方有排氣口處測出數據最高,油煙也是由此排出,所以我們用自製板子,隔住排氣口,然後測量PM2.5。

## 實驗結果:

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用隔板罩住排氣口測得全部PM2.5(ppm)	10	10	10	10	25	95	168	166	166	174	125

- 2 秤重食物
- 3 設定時間和溫度
- 4 紀錄不同時間下,在排氣口的PM2.5濃度。



# 研究三 不同改善方式的探討測得PM2.5數據比較

## ① 一般情況下(沒有自製隔板罩住排氣口),使用抽風機

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM2.5(ppm)	18	18	19	23	23	48	56	100	69	70	43

## ② 一般情況下(沒有自製隔板罩住排氣口),使用電風扇

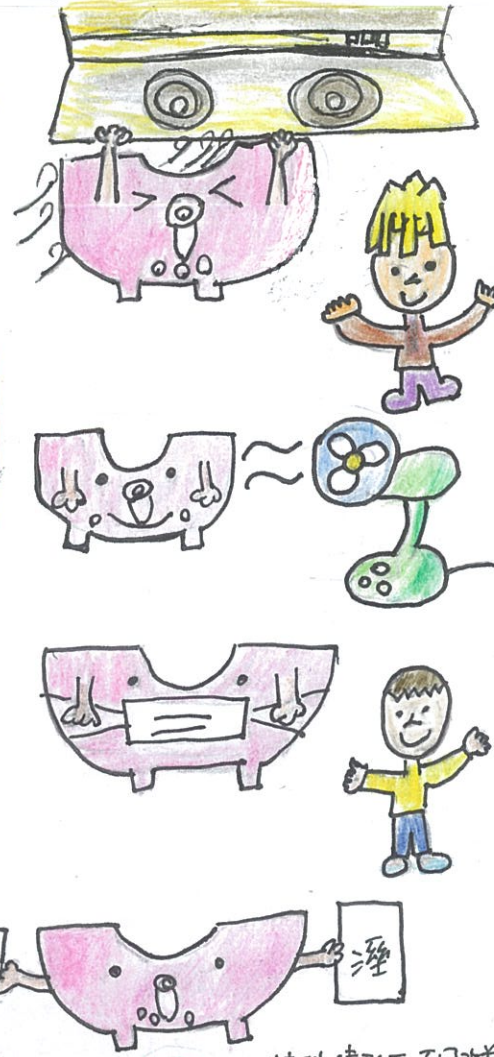
時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM2.5(ppm)	10	11	13	20	30	87	96	120	100	85	63

## ③ 特別4情形下(使用自製隔板罩住排氣口),加上口罩

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM2.5(ppm)	32	21	15	37	121	130	126	60	72	48	51

## ④ 特別4情形下(使用自製隔板罩住排氣口),加上餐巾紙(乾或溼)

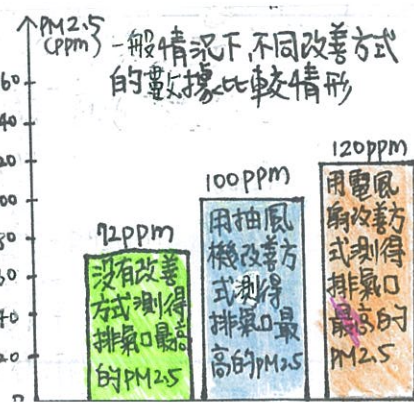
時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
乾 PM2.5	20	18	19	19	21	23	21	19	17	16	15
溼 (ppm)	12	12	11	13	12	11	13	22	18	16	15



## 實驗結果

## 觀察到的現象和結論:

1 一般4情況下,使用抽風機和電風扇的改善方式,看排氣口測得PM2.5數據並沒有大的下降情形,表示效果並沒有很好。



2 從前面觀察現象,我們想如果設計一種從排氣口就可以把PM2.5抓住的方式,或許可以成功改善。於是我們自製隔板,用隔板將排氣口隔絕,然後用餐巾紙或口罩將PM2.5吸住,發現用餐巾紙效果不錯,未來將朝這方向探索。

