

聖公會聖紀文小學

香港教育大學

研究資助局 研究計劃 GRF18607717

空氣污染

環境學家的工作

工作紙

(第一課)

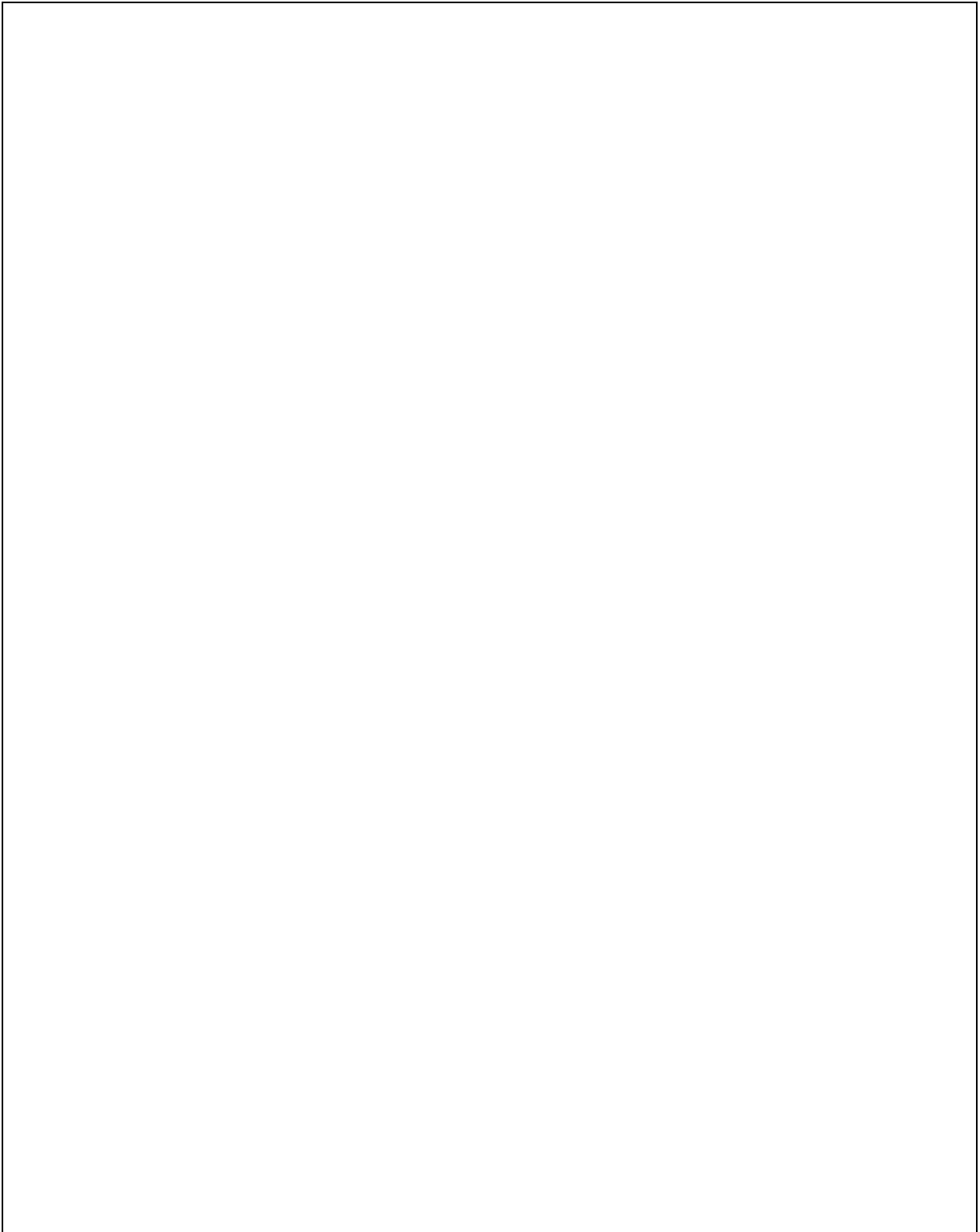
姓名： \_\_\_\_\_

班別： \_\_\_\_\_

學號： \_\_\_\_\_

日期： \_\_\_\_\_

任務 1：思考「環境學家」解決空氣污染的工作，並用圖畫表示出來。



## 活動 1：探究室內 PM<sub>2.5</sub> 的來源

**目的：**探討不同室內常見物件與室內 PM<sub>2.5</sub> 濃度的關係，了解環境學家進行科學探究的過程。

**問題：**室內什麼物件會使得 PM<sub>2.5</sub> 濃度升高？

我的假設是：\_\_\_\_\_

**所需物件：**

1. Arduino 便攜式環境數據記錄器
2. 室內常見物品（如：簾/百葉窗、粉擦、外套、麵粉等）

**步驟**

1. 學習使用 Arduino 便攜式環境數據記錄器（圖 1.1）（注意事項見附錄 1）

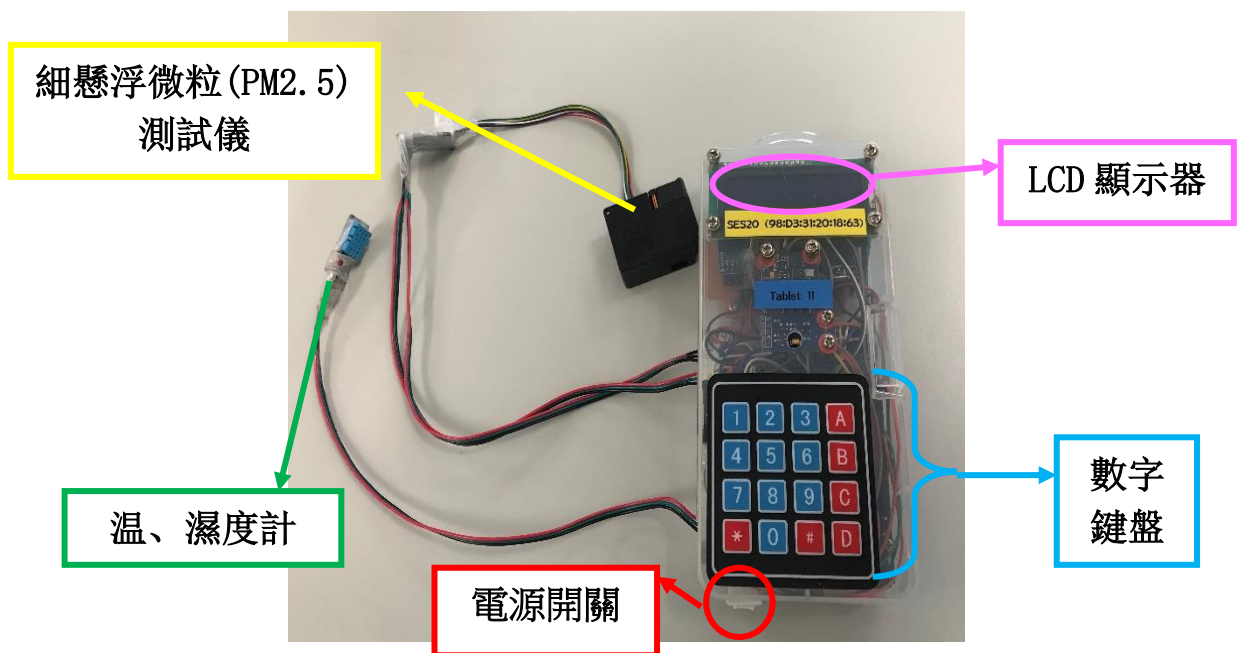


圖 1.1

**測一測：**課室內濕度是\_\_\_\_\_；溫度是\_\_\_\_\_；PM<sub>2.5</sub>濃度是\_\_\_\_\_；

## 2. 測試室內 PM<sub>2.5</sub> 的來源

- a) 用便攜式環境數據記錄器先測量原來環境的 PM<sub>2.5</sub> 濃度 3 次，作為對照。
- b) 輕拍測試物品，並將探測器放置於離測試物件 5cm 的距離內，並用便攜式環境數據記錄器測量；重覆測量三次。
- c) 記錄三次測量的讀數，並計算出其平均值。
- d) 等一分鐘，轉換其他測試物件，並重覆步驟 b 至 c。

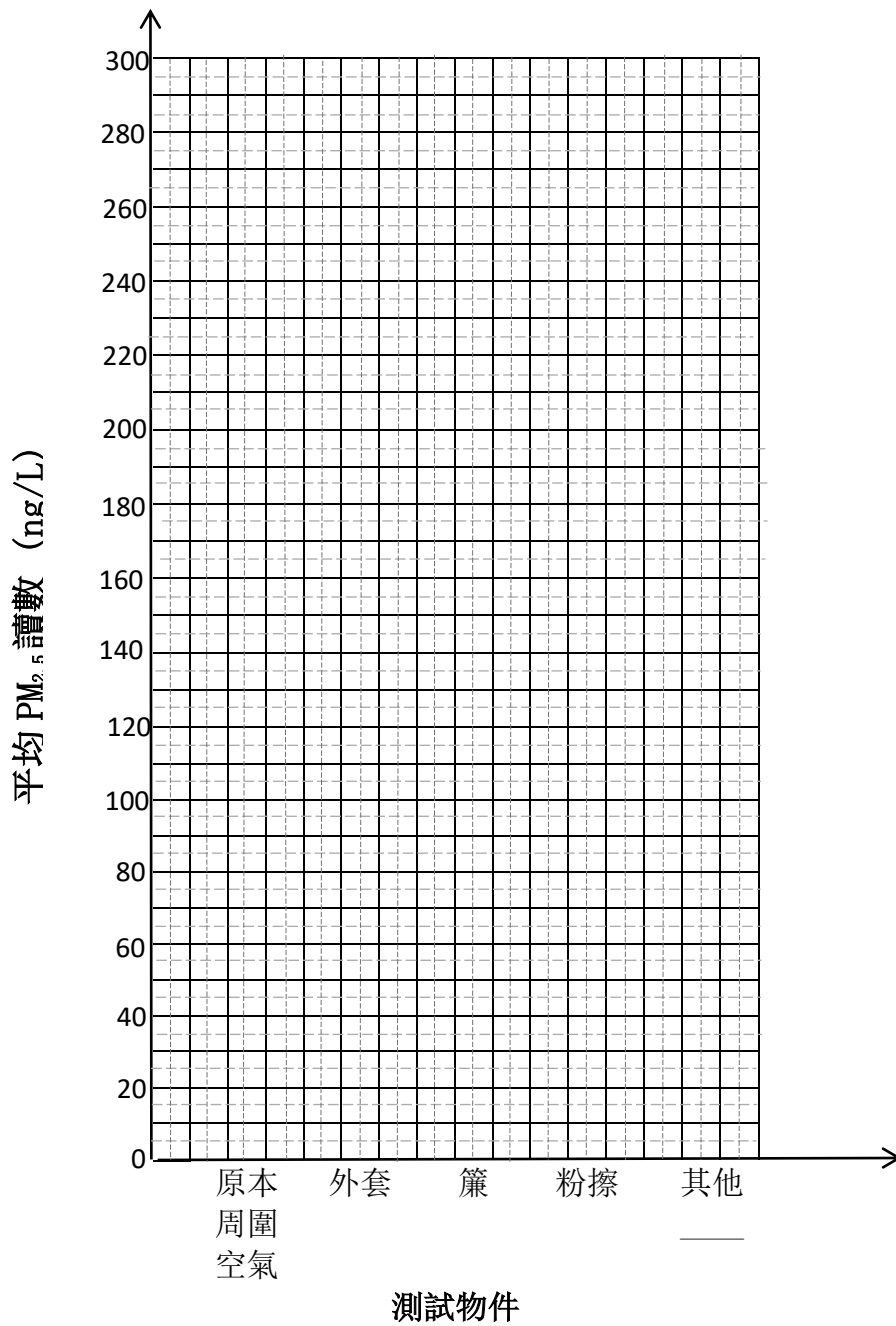
## 數據記錄及分析

1. 把測試結果記錄於下表中

PM <sub>2.5</sub> 讀數 (ng/L) 物品	第一次	第二次	第三次	三次平均值
原本周圍空氣				
外套				
簾/百葉窗				
粉擦				
其他： (            )				

註： ng/L= 納克/升

2. 請完成下列的棒形圖表示出不同活動或物件和 PM<sub>2.5</sub> 濃度的關係。



### 討論

1. 哪種活動或物件的細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 的濃度最高? 為什麼?

---

---

## 活動 2：香港交通與空氣質素

目的：通過搜索資料，探討交通與空氣質數（PM<sub>2.5</sub> 濃度）的關係

步驟：

1. 到「香港運輸署」網頁查看下列地區（表 2.1）交通情況，並記錄。

<http://traffic.td.gov.hk/SwitchCenter.do>

2. 到「香港空氣質數健康指數」網頁查看下列地區（表 2.1）的 PM<sub>2.5</sub> 濃度，並記錄。<http://www.aqhi.gov.hk/tc.html>

表 2.1：各地區交通情況表

地區	汽車流量 (☹擠塞/暢通☺)	PM <sub>2.5</sub> 濃度 (微克/立方米)
A. 銅鑼灣(摩利臣山道近體育道)		
B. 深水埗(長沙灣道近光昌街)		
C. 元朗 (元朗公路近博愛交匯處)		
D. 東涌 (北大嶼山公路近小蠔灣)		

問題：

1. 上述地區中，\_\_\_\_\_ 地區的交通情況最擠塞，\_\_\_\_\_ 地區最暢通。
2. 上述地區中，\_\_\_\_\_ 地區空氣的 PM<sub>2.5</sub> 濃度最高，\_\_\_\_\_ 地區最低。
3. 根據上述數據，你是否同意「交通擠塞導致 PM<sub>2.5</sub> 濃度升高」這一觀點？  
說說理由。

同意

不同意

理由：\_\_\_\_\_

### 延伸活動 3：香港季候風與空氣污染

目的：了解香港季候風對 PM<sub>2.5</sub> 濃度的影響

1. 到以下網站搜集香港季候風資料。

[http://www.hko.gov.hk/education/edu01met/edu01\\_monsoons\\_uc.htm](http://www.hko.gov.hk/education/edu01met/edu01_monsoons_uc.htm)

[http://www.hko.gov.hk/wxinfo/ts/index\\_wind\\_c.htm](http://www.hko.gov.hk/wxinfo/ts/index_wind_c.htm)

<http://ihouse.hkedcity.net/~hml203/atmosphere/wind-monsoon.htm>

問題討論：季候風分哪兩種？不同季候風分別有甚麼特點？

2. 閱讀「季候風與霧霾」資料，了解不同季候風對 PM<sub>2.5</sub> 濃度的影響。

港中大物理系某研究團隊就霧霾的來源進行了研究。簡單來說，香港夏季，盛行風為南風，一般認知是由一些乾淨的地方吹過來，比如海風。南風夠強勁的話，甚至可以吹散污染物，比如這些風甚至會吹霧霾天氣。另外南風會從海面帶來水氣，增加降雨，可以清除 PM<sub>2.5</sub>，令到天氣乾淨一點。而到了秋冬季，盛行風轉為北風，香港普遍的空氣質素也會隨着變差。北方污染物排放比較高的城市，一吹北風，便會將排放的污染物帶到珠三角地區，包括香港。（摘自明報

[https://news.mingpao.com/pns/dailynews/web\\_tc/article/20170514/s00005/1494697930094](https://news.mingpao.com/pns/dailynews/web_tc/article/20170514/s00005/1494697930094)）

不同季候風如何影響 PM<sub>2.5</sub> 濃度呢？

# 筆記頁



## 活動 4：測試汽車數量與 PM<sub>2.5</sub> 濃度的關係

**目的：** 測試汽車數量對 PM<sub>2.5</sub> 濃度的影響。

**問題：** 汽車數量越多，PM<sub>2.5</sub> 濃度越高嗎？

**材料：** 計時器、Arduino PM<sub>2.5</sub> 監測儀

**步驟：**

1. 根據下圖（圖 4.1），選取一個監測地點，並用「○」圈出；



注：

地點 1（發祥街）

地點 2（荔枝角道紅綠  
燈口處）

地點 3（興華街）

圖 4.1 監測地點（學校附近）

2. 同時記錄汽車流量並測試 PM<sub>2.5</sub> 濃度，每次 1 分鐘，重複 3-5 次；

（說明：① 車量計數：計經過自己的汽車數量；② 如遇紅燈，則暫停車量計數，轉為綠燈后，再繼續計數，直到 1 分鐘）

表 4.1：汽車數量與 PM<sub>2.5</sub> 濃度記錄表

地點	次數(1 分鐘/次)	汽車流量 (輛)	PM <sub>2.5</sub> 濃度 (ng/L)
地點： _____	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

3. 繪製棒形圖表示所測試地點的汽車數量和 PM<sub>2.5</sub> 濃度變化。

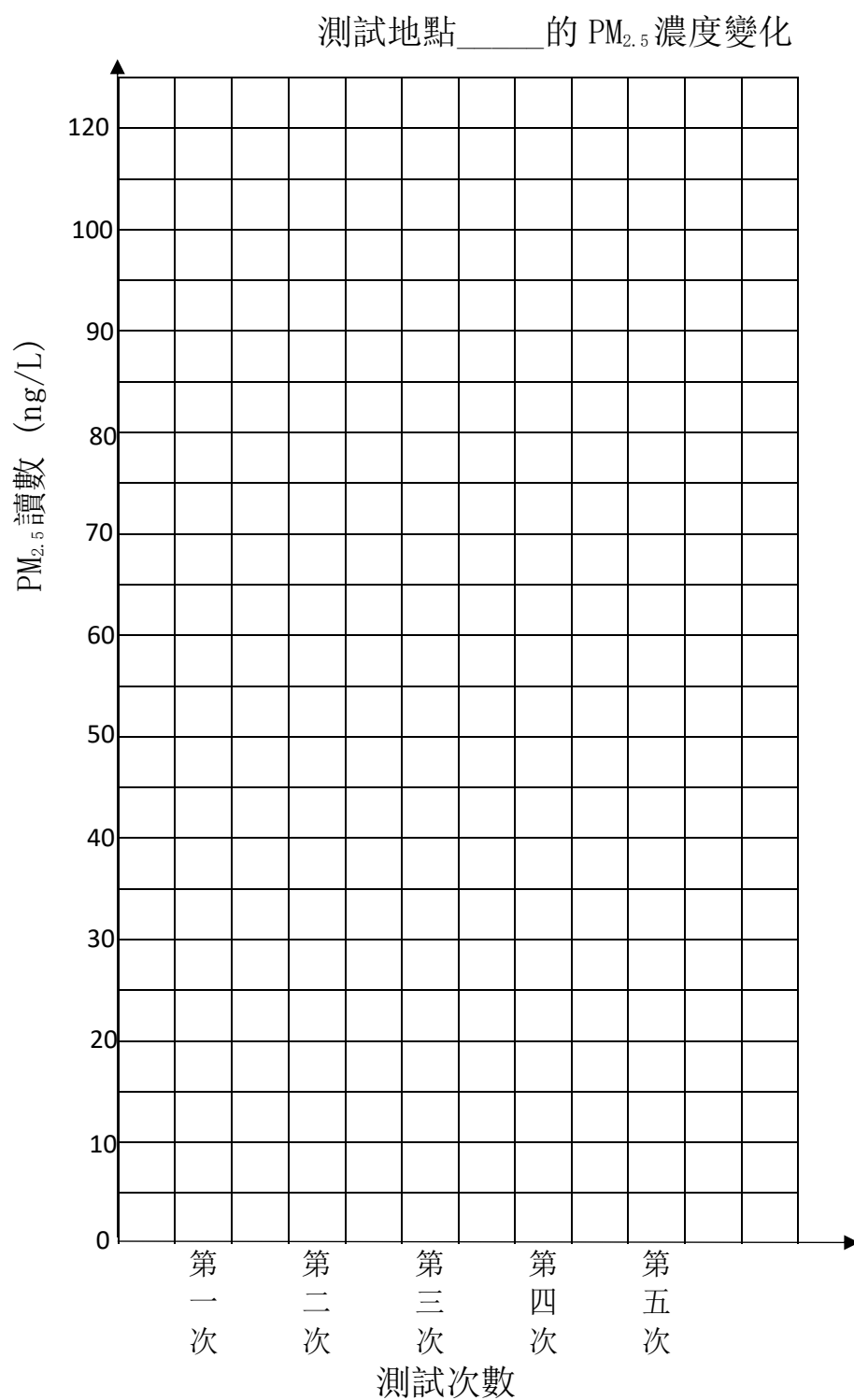


圖 4.2 測試地點\_\_\_\_\_的 PM<sub>2.5</sub> 濃度

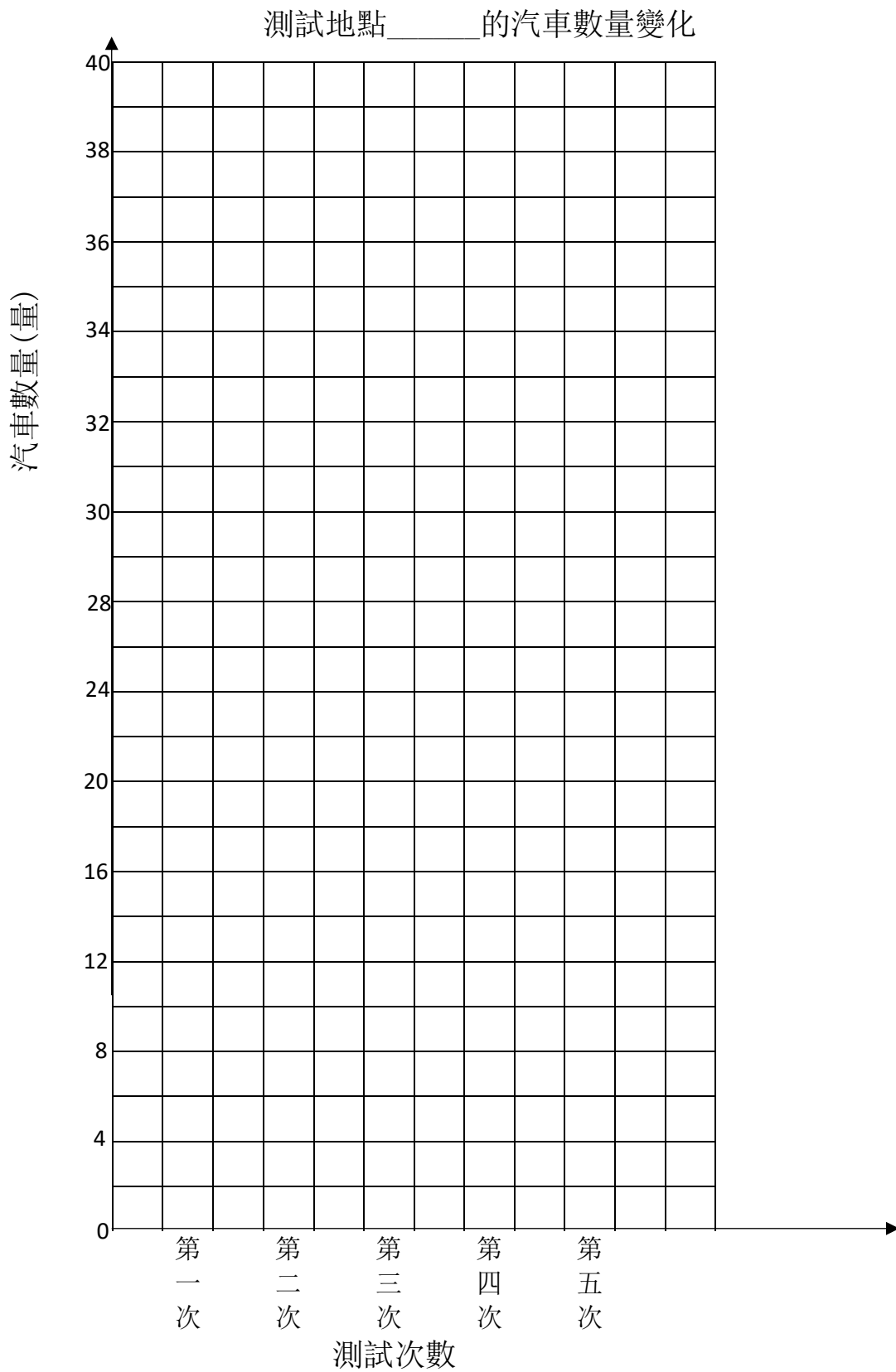


圖 4.3 測試地點\_\_\_\_\_的汽車流量變化

## 匯報與交流

### 1. 匯報實驗結果：

我組監測的地點：\_\_\_\_\_。

對比圖 4.2 和圖 4.3 的數據，我們發現：\_\_\_\_\_。

因此，我們認為：\_\_\_\_\_。

### 2. 提出建議

為改善長沙灣的空氣質素，我們建議：

\_\_\_\_\_。

## 活動 5：測試校園內風向與 PM<sub>2.5</sub> 濃度的關係

**目的：**探討校園內風向與 PM<sub>2.5</sub> 濃度關係

**問題：**校園內不同風向的地方，PM<sub>2.5</sub> 濃度有差異嗎？

### 準備

1. 設計并製作風向儀（圖 5.1）；

材料：飲管、卡紙 A、紙杯、泥膠、剪刀、膠水/膠紙、牙籤、釘書釘

製作過程：

- ① **設計「箭頭」和「箭尾」：**於卡紙 A 畫出你的設計，並剪下來。
- ② **製作指針：**在飲管 A 的兩端各剪出一個 1cm 小缺口（於同一水平面），插上「箭頭」和「箭尾」做成指針，並用訂書釘固定。
- ③ **找出指針平衡位：**把指針放在食指上，找出令指針平衡的位置，於該平衡位置插入牙籤。
- ④ **製作支架：**在飲管 B 的一端剪出四個 1cm 小缺口。
- ⑤ **製作方向底座：**於卡紙 B 剪下「方位圖」，在紙杯底部貼上「方位圖」。
- ⑥ **固定支架於底座：**在杯底的圓心位置剪出一個小洞，插入吸管 B（有缺口的一端）后，做出十字形，並用膠紙固定於紙杯內。
- ⑦ **放置指針於支架上：**放置指針於飲管 B 上，風向儀製作完成。
- ⑧ **對比：**根據以上步驟，製作第二個不同形狀和大小箭頭、箭尾的風向儀。

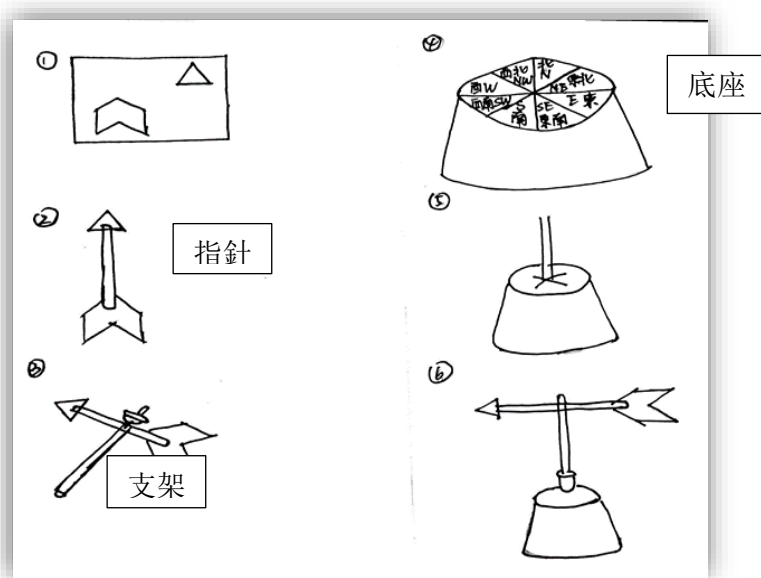


圖 5.1

想一想：

(1) 對比兩個風向儀，指針箭頭和箭尾的形狀與大小會影響風向儀的操作效果嗎？

---

(2) 如何設計指針箭頭和箭尾的形狀與大小來改進風向儀的操作效果呢？

---

## 校園內測試

1. 用風向儀測試風向，選取校園內風向不同的三個地點；在選定的地點分別用 Arduino 記錄器測試 PM<sub>2.5</sub> 濃度（表 5.1）。
2. 每組派發一個指南針，找出北方。

## 記錄與分析

表 5.1：校園內不同風向地方的 PM<sub>2.5</sub> 濃度記錄表

地點（自選）	風向	PM <sub>2.5</sub> 濃度（納克/升）
_____		
_____		
_____		

## 討論與分享

1. 根據實驗結果，風向會影響 PM<sub>2.5</sub> 濃度嗎？

---

2. 你對改善校園內空氣質素有什麼建議嗎？

---

3. 在測試的過程中，你發現了哪些不足之處？可以如何改進呢？

---