

# 齊色園主辦 可譽中學暨可譽小學

小四級 STEAM 工作紙

SDGs-11 可持續城市及社區

11 可持續  
城市 and 社區



姓名：\_\_\_\_\_

班別：\_\_\_\_\_ ( )

## 背景資料

聯合國全體成員國在 2015 年通過了可持續發展目標 (SDGs)，以消除貧窮、減少不平等，並在 2030 年之前建立更和平及繁榮的社會。SDGs 也被稱為全球目標，呼籲各人採取行動，創造一個可持續發展的世界。SDGs 目標 11 是可持續城市及社區，建構一個具包容、安全、韌性及有可持續發展特質的城市與鄉村。

是次學習活動將會認識室內空氣污染對人類健康的影響，並以科學及科技改善城市的室內空氣污染情況。

## 閱讀資料

### 室內空氣質素與你

我們有大部份的時間留在家中、辦公室或處身其他室內環境。如室內空氣質素差，可能會令你感到頭痛、眼睛痕癢、皮膚過敏、嘔吐或疲勞等不適。小孩、老人家、患有呼吸系統或心臟毛病的人，會較易受到室內空氣污染的影響。

### 香港有甚麼常見的室內空氣污染物？

我們處身的室內環境，可能存有多種空氣污染物，香港比較常見的空氣污染物有：

- 從人類、寵物和植物排出的二氧化碳
- 從日用品（如化妝品、殺蟲劑、清潔劑等）所釋出的揮發性有機化合物
- 生物污染物
- 二手煙
- 懸浮粒子



### 二氧化碳

所有生物均會呼出二氧化碳；如室內含有高濃度的二氧化碳，即表示沒有足夠的新鮮空氣。這情況通常由下列因素引致：

- 樓宇間隔不適當及過度擠迫
- 窗戶不常打開
- 通風系統並無妥善維修或使用不當

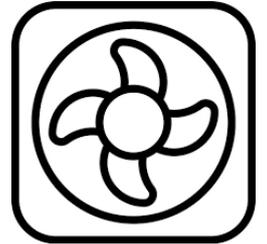
上述情況會使你感到睏倦，並可令室內空氣污染物積聚。



1. 以下哪些是導致室內二氧化碳濃度過高的原因？是的加上✓，不是的加×。

(a) 房間沒有對流窗（如商場）。	
(b) 通風系統沒有妥善維修。	
(c) 室內進行油漆工程。	
(d) 房間的人太多，過度擠迫。	
(e) 有人在房間內咳嗽。	

2. 根據上述原因，寫出一個降低室內二氧化碳濃度的方法。

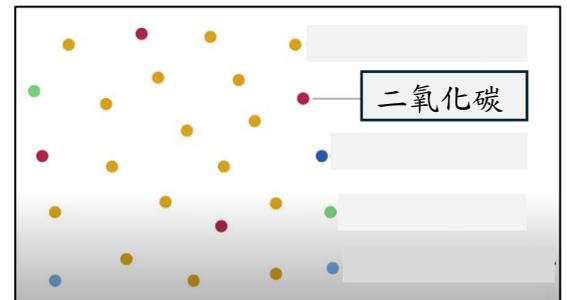


### \*科學小知識

量度二氧化碳濃度的單位是 ppm (parts per million)。

空氣中的二氧化碳濃度約為 420 ppm，即一公斤(kg)的

空氣含有 420 毫克(mg)的二氧化碳。



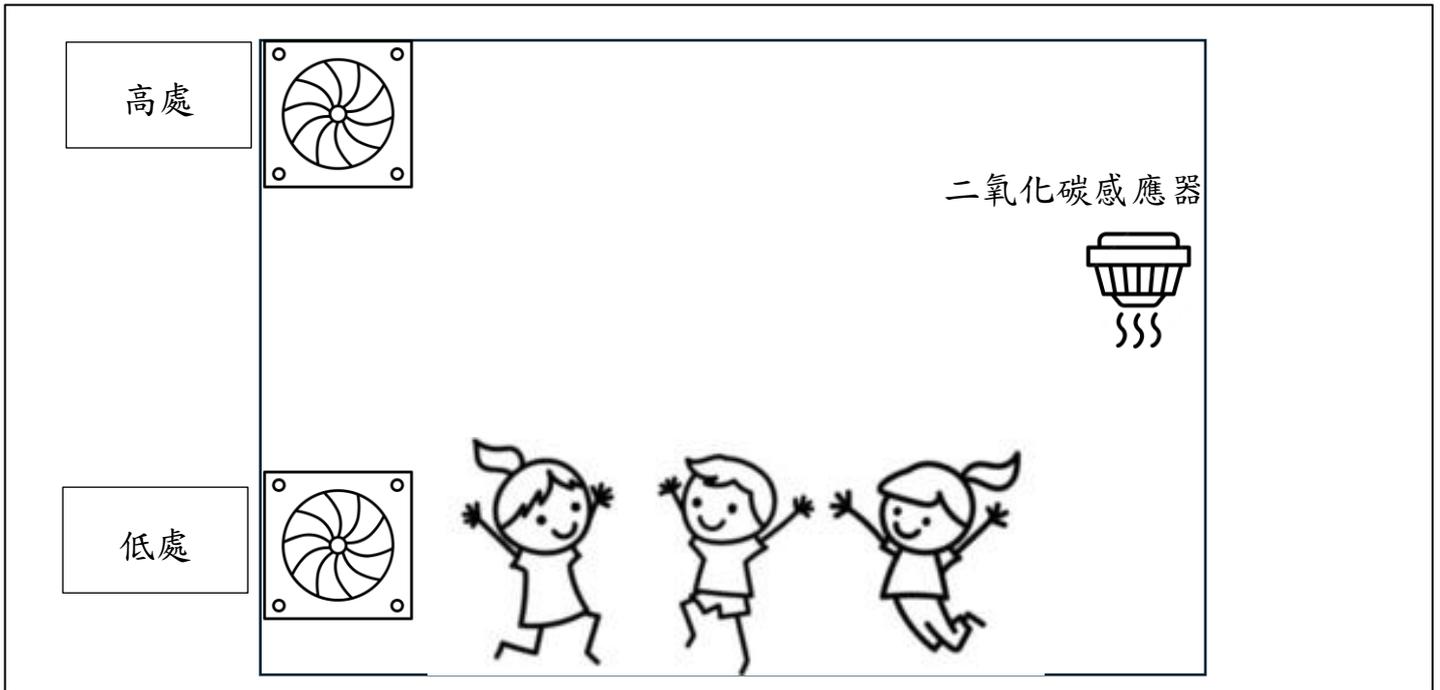
### 學習目標

1. 認識空氣污染物（二氧化碳）的檢測方法。
2. 能設計實驗，比較房間安裝抽氣扇位置對空氣對流（空氣污染物減少的速率）的影響。
3. 能辨認及控制實驗中的各種變項。



## 實驗活動

- 你會選擇把抽氣扇安裝在高處或是低處？為甚麼？



實驗裝置圖

我認為抽氣扇安裝在（ 高處 / 低處 ），能更快降低室內二氧化碳濃度。

因為\_\_\_\_\_。

參考：

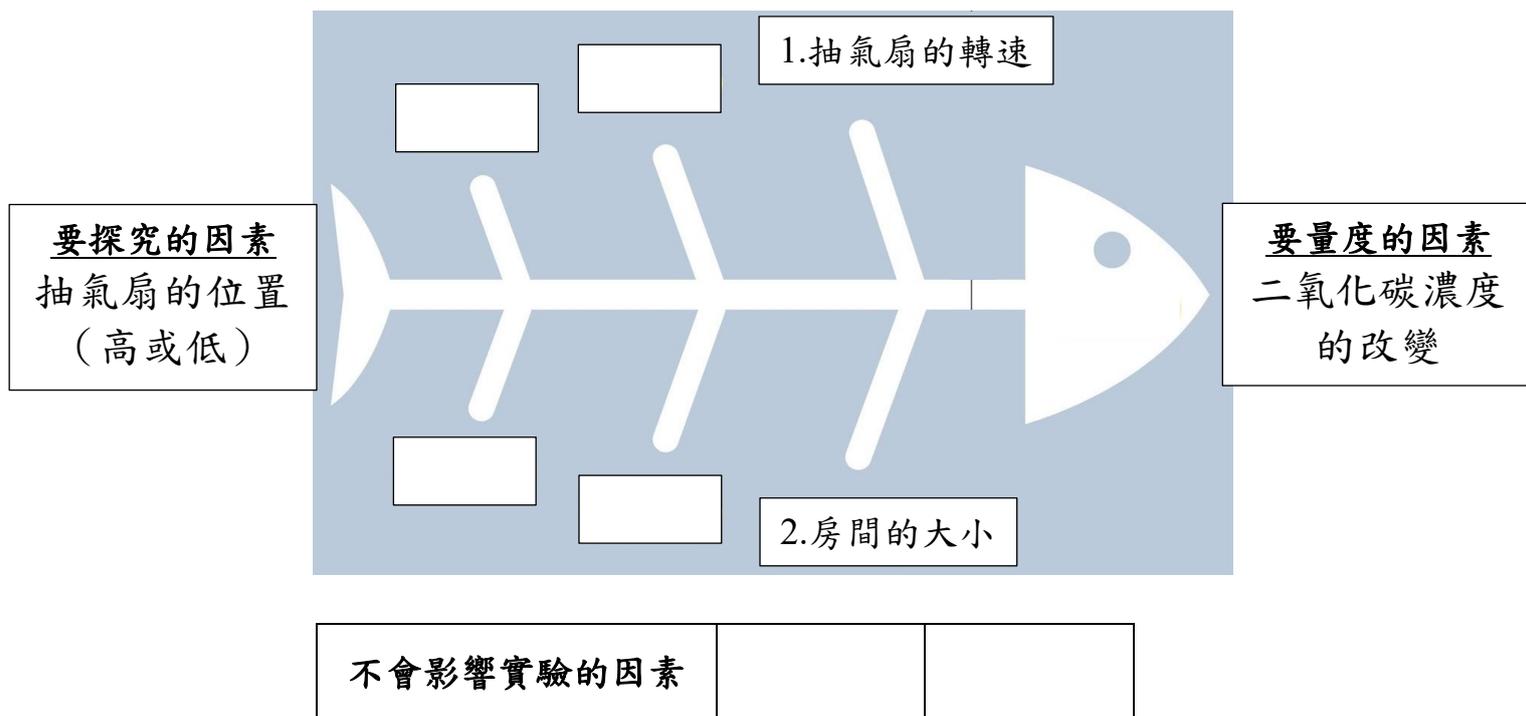
<p>(1)高處阻礙物較少，空氣流動較快</p>	<p>(2)沉澱：重的物質會下沉</p>

## 實驗的變項

以下哪些是實驗中需要保持公平的因素？把正確的英文字母寫在圖中。

A. 窗戶的大小	B. 老師衣服的顏色	C. 開始時二氧化碳濃度
D. 抽氣扇的大小	E. 學生的年級	F. 二氧化碳探測器的位置

### 需要保持公平的因素



## 實驗步驟

1. 利用二氧化碳探測器，量度箱子在開始時的二氧化碳濃度。
2. 把盛有化學物品的杯子放在測試箱中。
3. 把 50 mL 的熱水倒進盛有化學物品的杯子中，並迅速關上蓋子。
4. 開啟秒錶並等候 5 分鐘，量度及記錄每分鐘的二氧化碳濃度。
5. 開啟抽氣扇並維持 5 分鐘，量度及記錄每分鐘的二氧化碳濃度。
6. 關掉抽氣扇，量度二氧化碳濃度。

\*老師會安排不同組別，測試抽氣扇安裝在「高處」／「低處」的分別。

## 實驗結果

- 我的抽氣扇在（ 高處 / 低處 ）。
- 在下列表格寫上二氧化碳(CO<sub>2</sub>)顯示屏的讀數。

實驗開始 0 分鐘	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘	開抽氣扇 5 分鐘	6 分鐘	7 分鐘	8 分鐘	實驗結束 9 分鐘

二氧化碳濃度的變化 = 開抽氣扇時的二氧化碳濃度 - 實驗結束時的二氧化碳濃度  
= (            ) - (            ) = (            ) ppm

- 總結全班結果

### (a) 抽氣扇在高處的組別

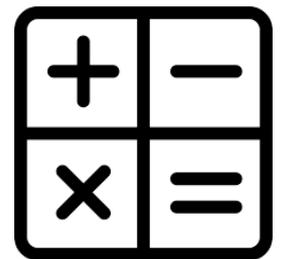
組別	1	2	3
二氧化碳濃度的改變			

平均改變 =  $\frac{(\quad) + (\quad) + (\quad)}{3}$   
= (            ) ppm

### (b) 抽氣扇在低處的組別

組別	4	5
二氧化碳濃度的改變		

平均改變 =  $\frac{(\quad) + (\quad)}{2}$   
= (            ) ppm



## 結論

把抽氣扇安裝在（ 高處 / 低處 ），二氧化碳濃度下降得 較快 。

## 實驗反思

1. 你認為這次實驗的結果準確嗎？有沒有可以改進的地方？

---

---

2. 寫下一些你在實驗中學到的／印象最深刻的地方。

---

---

## 自評表

	3分	2分	1分	我的表現
提問和規劃	能夠自行辨認所有探究過程中的變量，包括「要探究其影響的因素」、「要觀察或量度的因素」和「保持不變的因素」。	能夠自行辨認部份探究過程中的各類變量，包括「要探究其影響的因素」、「要觀察或量度的因素」和「保持不變的因素」。	在老師或同學的協助下，能夠辨認探究過程中的部份變量，包括「要探究其影響的因素」、「要觀察或量度的因素」和「保持不變的因素」。	
實施和記錄	能自行按實驗步驟， <u>謹慎地</u> 進行實驗。	<u>需要老師或同學的協助</u> ，才能按實驗步驟進行實驗。實驗過程中 <u>很少出錯</u> 。	<u>常常需要老師或同學的協助</u> ，才能按實驗步驟進行實驗。實驗過程中 <u>容易出錯</u> 。	
	能自行 <u>準確地</u> 記錄 <u>所有</u> 的實驗結果。	<u>需要老師或同學的協助</u> ，才能記錄實驗結果。	<u>需要老師或同學的協助</u> ，才能記錄實驗結果。實驗結果可能 <u>不準確或有缺漏</u> 。	
整理和分析	能自行處理實驗所得的數據，整理成 <u>有意義</u> 的資料。	<u>在老師或同學的協助下</u> ，處理實驗所得的數據，整理成 <u>有意義</u> 的資料。	<u>在老師或同學的協助下</u> ，處理實驗所得的數據，整理出 <u>片面</u> 的資料。	
表達和反思	能 <u>詳細地</u> 說出探究的過程和結果，並作出解釋。	能 <u>簡單地</u> 說出探究的過程和結果，並作出解釋。	能 <u>粗略地</u> 說出 <u>部份</u> 探究的過程和結果。	
	能深入反思探究過程， <u>具體地</u> 指出實驗的誤差及提出需要改善方法。	能簡單反思探究過程， <u>在老師或同學協助下</u> 指出實驗的誤差及提出需要改善方法。	未能反思探究過程， <u>未能</u> 指出實驗的誤差及提出需要改善方法。	

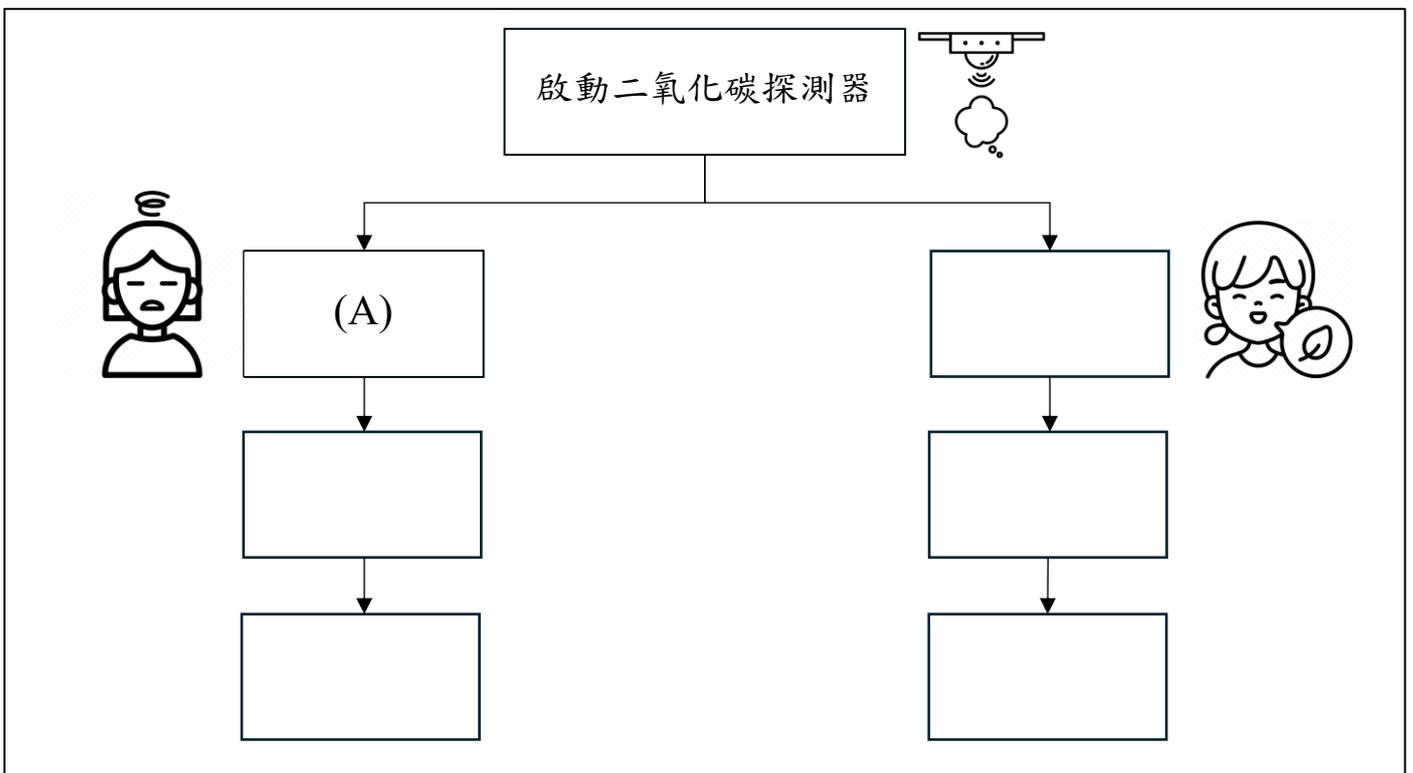


## 裝置編程

我們可以透過編程使 microbit 控制抽氣扇進行自動化操作，降低室內空氣污染物水平。首要工作是為 microbit 編寫一套有效的演算法。

1. 把英文字母填在下圖適當的空格中。

(A) 如果室內的二氧化碳含量過高	(B) 警告燈亮起	(C) 如果室內的二氧化碳含量正常
(D) 警告燈熄滅	(E) 開啟扇啟動	(F) 關閉抽氣扇



2. 我們怎樣為 microbit 判斷「室內二氧化碳含量過高」？你能建議一個數值嗎？寫出你的理由。

我建議二氧化碳含量高於\_\_\_\_\_ppm 便要啟動警告燈及抽氣扇，

我建議這個數值的原因是\_\_\_\_\_。

3. 以下是利用 microbit 控制抽氣扇進行自動化操作的程式碼。

根據程式碼，回答以下問題。

當啟動時

變數 C02 level 設為 0

當按鈕 A 被按下

顯示數字 C02 level

重複無限次

變數 C02 level 設為 類比信號讀取 引腳 P2

如果 C02 level > 450 那麼

顯示 圖示 X

馬達 M1A 速度 255

否則

顯示 圖示 😊

馬達 停止 M1A

啟動 microbit 時，把二氧化碳水平還原為 0 的水平。

當按下 microbit 的 A 鍵，就會顯示 \_\_\_\_\_ 的水平。

量度二氧化碳的水平。

如果二氧化碳水平高於 / 等於 / 低於 450 ppm，microbit 就會顯示 X 的圖案，並開啟 / 關閉抽氣扇。

否則的話，microbit 就會顯示笑臉的圖案，並開啟 / 關閉抽氣扇。

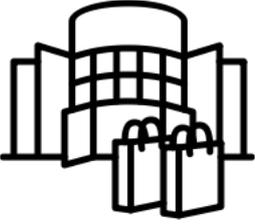


4. 把二氧化碳感應器及抽氣扇連接至 microbit 上，然後進行測試。  
根據測試結果，在檢查表的適當位置加✓。

	在測試開始後，microbit 的二氧化碳感應器讀數逐步上升。
	當二氧化碳水平升高於 450 ppm，抽氣扇便啟動。
	啟動抽氣扇後，二氧化碳讀數逐步下降。
	當二氧化碳水平降低於 450 ppm，抽氣扇便關閉。

\* 二氧化碳感應器並不靈敏，建議每 30 秒量按一次 A 鍵量度數值。

5. 你會把這個裝置安裝在哪些室內空間？為甚麼？

			
商場	課室	巴士車廂	其他地方

我會把它安裝在

因為

6. 你認為這個裝置有甚麼可以改良的地方？試建議一個。

---



---



---

