

中華基督教會方潤華小學 - micro:bit 智能家居小管家

老師	黃兆聲主任、梁偉豐老師、褚瑋濤老師、黎芷菁老師、 關愉老師、傅碧芬老師
應用科目	常識科及電腦科
年級	小學四年級
學習目標	1. 了解工程設計的過程和原理 2. 學習 Micro:bit 編程及嘗試解難過程 3. 學習利用 Micro:bit 收集數據的方法 4. 學習運用氣候的知識設計智能家居裝置 5. 學習改良的方法
運用了的電子教學設備或工具	➤ Micro:bit ➤ 溫濕度傳感器 ➤ 電腦 ➤ 鱷魚夾 ➤ 電線及 USB 線 ➤ 電池+電池盒

課堂簡介

本教學設計是配合本校四年級常識科下學期的單元內內容：環境與氣候。四年級學生需要對香港的氣候具初步認識，並了解惡劣天氣對我們生活的影響，從而思考如何運用資訊科技和編寫程式幫助人們應對惡劣的天氣。



在教學設計上，學生會透過工程設計流程逐步解決問題，包括先定義問題、找出解決方法並進行初步設計、利用 Micro:bit 設計出相對應的程式、利用溫濕度傳感器收集數據，最後會進行模擬天氣測試以及改良。希望學生於日後也能將工程設計思維及編程技巧，應用到日常生活所面對的難題上，學以致用。

課堂內容

(引言) 情境導入：天氣和氣候如何影響我們的生活？

情境：香港的氣候變化令市民的生活受到不同程度的影響。小明沒有留意即時天氣的習慣，經常為出門應否帶水樽、外套或雨傘等物品而苦惱。

課堂內老師先利用不同天氣情況所帶來的影響作情境，讓學生明白到留意即時天氣變化的重要性，從而引導學生可依照以下工程設計流程，逐步解決我們所面對的問題。

(一) 定義問題：我們如何有效得知即時天氣？

老師會透過以下提問，讓學生指出自動化的好處：

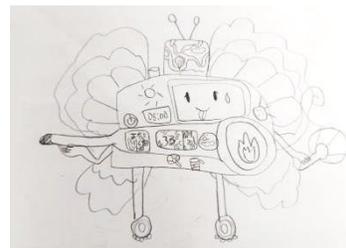
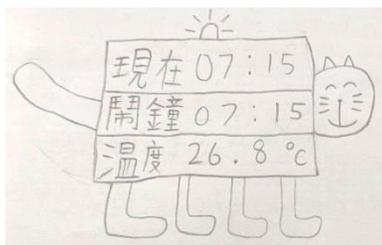
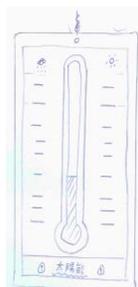
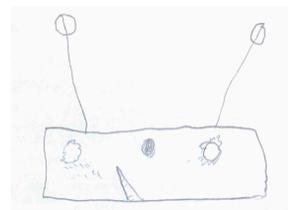
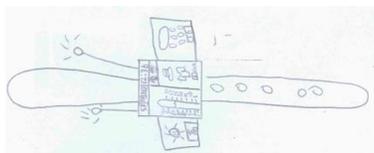
- 1) 每天起床的時候，你會用甚麼方法得知當天天氣？
- 2) 以下哪些是自動化的好處？
- 3) 為節省人力及時間，以下哪一種是提示溫度的最佳方法？

引導學生思考後，老師給予同學一個任務：

利用 micro:bit 製作一個「智能家居小管家」，並可以根據當天的天氣狀況，提醒同學在出門時需帶備哪些物品

(二) 找出解決方法：初步設計「智能家居小管家」

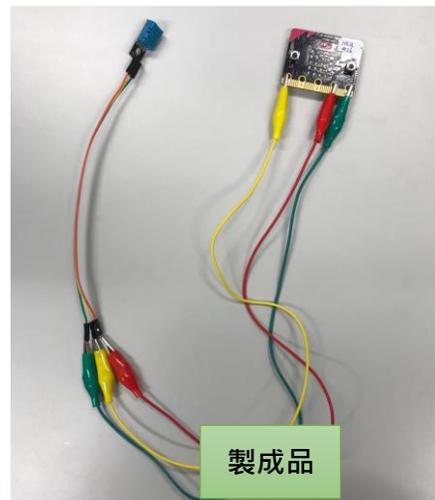
學生在此階段可發揮自己的想像力，設計自己心目中的「智能家居小管家」



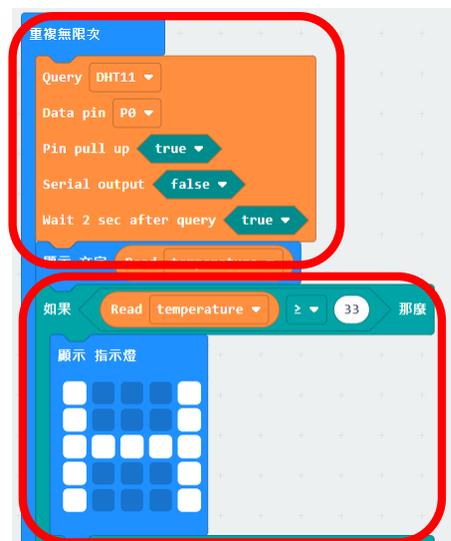
(三) 製作「智能家居小管家」：動手製作及進行編程

所需材料：micro:bit、溫濕度傳感器、鱷魚夾、USB 線、電池 + 電池盒

- 1) 學生按指示將 micro:bit 與溫濕度傳感器連接起來
- 2) 透過 micro:bit 「延展」功能，先設置溫濕度傳感器的參數
- 3) 初步測試：使用 micro:bit 探測及記錄現場的溫度和濕度
- 4) 初步測試成功後，老師向學生講授「條件」方塊的基本功能，並以「酷熱天氣警告」為例子，引導學生思考如何利用「條件」方塊，令其可顯示出有關提示酷熱的訊息「H」-Hot



溫濕度傳感器的參數



「酷熱天氣警告」條件範例

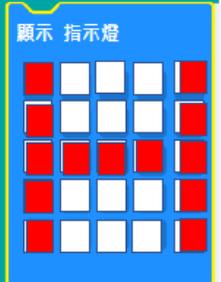
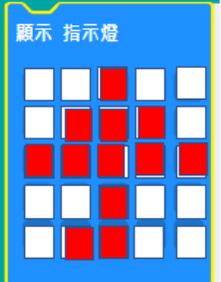
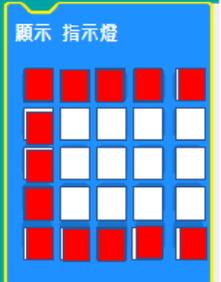


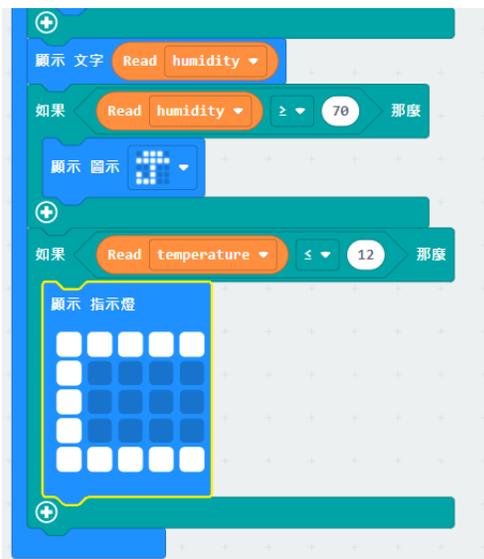
成功製作「智能家居小管家」

順利完成編程



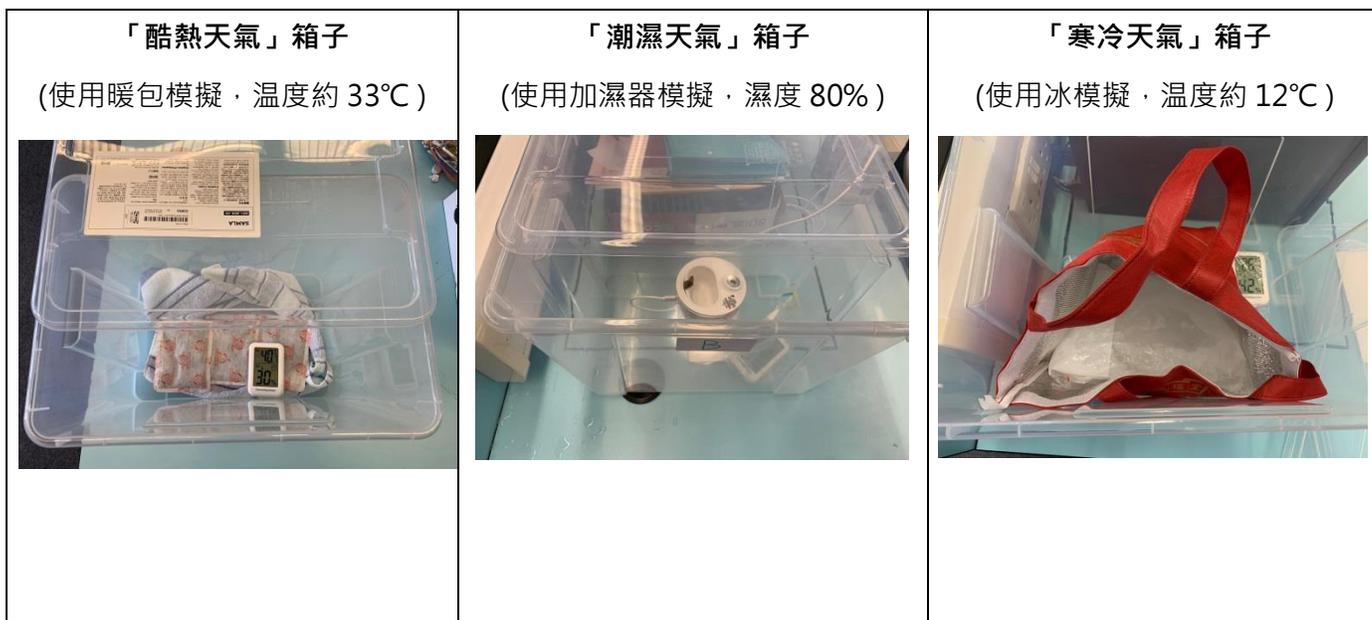
- 5) 老師以表列形式，進一步引導學生於學習冊上先列寫三種不同天氣情況 (包括酷熱天氣、潮濕天氣及寒冷天氣)，以及相對應觸發提示的條件：

	條件一	條件二	條件三
模擬天氣	酷熱天氣下	潮濕天氣下	寒冷天氣下
觸發提示的條件 (溫度 °C / 濕度 %)	$\geq 33^{\circ}\text{C}$	$\geq 70\%$	$\leq 12^{\circ}\text{C}$
圖案			

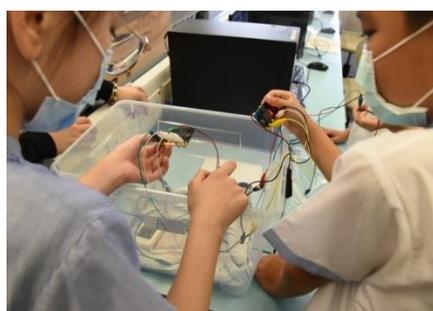


- 6) 著學生參考剛才「酷熱天氣警告」的編程範例，繼而為其他天氣情況進行編程

(四) 測試「智能家居小管家」：分別測試三個模擬各種天氣狀況的箱子



因課時所限，全班學生分為三組測試 3 種天氣情況：



在「酷熱天氣」的環境下測試



在「潮濕天氣」的環境下測試



在「寒冷天氣」的環境下測試

學生經過測試後，將結果記錄在學習冊上：

模擬天氣	條件一 酷熱天氣下	條件二 潮濕天氣下	條件三 寒冷天氣下
箱子內溫度	38°C	21°C	6.6°C
箱子內濕度	44%	90%	41%
觸發提示的條件 (溫度 °C / 濕度 %)	≥ 33°C 溫度	濕度 ≥ 70%	溫度 ≤ 12°C
圖案	顯示 指示燈	顯示 指示燈	顯示 指示燈

測試及記錄:

結果:

	溫	濕	指示燈	成功 (✓)
①	38°C	44%	H	✓
②	21°C	90%	W	✓
③	6.6°C	41%	C	✓

在三種天氣的模擬環境下通過測試

(五) 改良「智能家居小管家」：

測試後教師透過以下提問，引導學生根據實際測試結果，思考怎樣改良「智能家居小管家」的設計：

- 1) 增加濕度的提示？
- 2) 增加開啟冷氣的提示？
- 3) 增加低溫的提示？
- 4) 在編程中使用「變數」方塊，增加收集數據的靈敏度？

學生亦發揮創意，以不同想法回應問題：

- 1) 部份學生表示可以利用 micro:bit 內設的顯示器提示，例如以不同圖案辨別不同的情況，以不同大小的「雨傘」圖案表示濕度的高低，濕度愈高則「雨傘」圖案愈大，亦可加入「風」的圖案提示開啟冷氣，或以「雪花」圖案表示低溫。
- 2) 部份同學表示可加入聲音、LED 燈等令提示更清晰。
- 3) 經教師引導後，學生明白改良前的「智能家居小管家」未可即時探測並傳出數據，當中涉及數秒的延遲，學生學會使用「變數」方塊令數據更為準確。

(六) 作出總結：

香港的氣候有四季，包括春、夏、秋及冬，而氣候的變化確實令市民的生活受到不同程度的影響。在這個專題研習的過程中，我們運用了工程設計流程並透過使用 mirco:bit 編程，製作出「智能家居小管家」，最終都順利解決到這個生活上的難題，我們希望能藉此幫助到有需要的人。

學習效能評估

本專題探究的評估目標分為三類「知識、技能、態度」，希望藉著製作溫濕度提示器，讓學生明白香港氣候、編程以及工程設計流程的知識，亦期望學生學會操作相關器材的技能，培養學生解決問題的精神。評估策略主要為非紙筆性評估，包括：自評表、專題研習作業、教師觀察，以上數項評估工具不必詳盡的文字報告，期望學生能透過圖畫、數字以及編程等方式記錄，讓學生發揮創意、發展探究精神。

綜合以上各項評估，學生在是次專題探究中表現理想，大部份學生達成學習目標。在學習香港氣候的階段，大部份學生都能清楚指出香港的四種氣候以及不同天氣警告訊號，學生亦對此課題有學習興趣。在延伸討論環節，大部份學生亦能說明在不同天氣警告訊號下需作出的準備。學生對於香港氣候的知識掌握良好，能夠完整指出整個

學習重點，更有興趣深入學習，如了解天氣的成因。在設計以及編程階段，學生有發揮創意的精神，畫出多個不同的溫濕度設計裝置，學生表現良好。

另外，學生對 micro:bit 以及基本編程有一定認識，大部份學生能跟隨指示進行編程，但因學生未接觸過部份擴展功能，教師需多加提點。在編程部份，因部份編程涉及數學邏輯，少部份學生未能掌握「如果...那麼...」的編程邏輯，亦因編程次序混亂導致程式錯誤，教師需在此處多以例子說明。在測試及改良階段，大部份學生能完成溫濕度提示器成功測試，但少部份學生因未有連接溫濕度提示器的電路，導致未有顯示結果，教師需在學生進行測試前提醒電路是否連接妥當。在總結以及改良階段，大部份學生表現創意、探究精神，提出多項不同的改善方法，讓溫濕度提示器更完善，例如加設聲音、LED 燈等。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次教學主要是以工程設計流程為導向，使學生能在老師適當的引導下逐步解決問題，同時亦能讓學生理解每個階段之間的連貫性，從而提升學生在學習 STEM 時的學習效能，希望學生藉此培養到在日常生活中都能應用這種解決問題的習慣。

是次教學的編程設計方面仍有不足之處，例如學生經實際測試後都會發現其作品的準確性都比較低，甚至出現重大誤差，這是由於在是次編程設計上，溫濕度傳感器回傳數據到 micro:bit 並不是即時進行，而是有明顯的延遲，導致學生在感測時會出現明顯的誤差。因此建議可加入「變數」編程方塊加以改良，使感測器能即時回傳數據到 micro:bit，增加其準確性，不過由於小學四年級學生對於「變數」的概念仍較為抽象，所以建議可按學生能力加以調整。

教學反思

是次教學活動中所涉及的實際操作部份都有別於以往單純的編程教學，學生在組裝、編程以及測試上都比預期中花費更多的課堂時間才能完成，所以不論對科組老師或參與學生來說，這都是一項具挑戰性的項目。

我們非常感恩本學年能與主辦單位合作，使我們在前期的籌備工作上，都有充裕的時間商討施教細節及定期進行共同備課，最終都能妥善為學生安排是次珍貴的教學活動。