

中華基督教會方潤華小學 - micro:bit 智能家居守護隊

老師	許耀華老師、宋浩妍老師、葉卓斌老師、李子洋老師、溫子康老師
應用科目	常識科及電腦科
年級	小學五年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none">1. 嘗試運用科技解決生活難題2. 了解設計作品的過程和原理3. 學習 micro:bit 編程及嘗試解難過程4. 學習收集數據的方法5. 學習改良的方法
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、micro:bit 擴展板、三條連接線、溫度傳感器、轉駁模組、電池和電池盒

課堂簡介

本教學設計是配合本校五年級常識科下學期的單元內容：電與生活。五年級學生則需要對電力所帶給生活的好處具初步認識，思考如何運用資訊科技和編寫程式來解決潛藏於家庭的生活難題。學生要找出問題，思考如何以編程方式應對問題，並運用 micro:bit 技術解決。作品初步完成後更須立即進行測試，思考改進空間。課堂分三次連堂進行，希望學生透過課堂，於日後也可以透過運用編程語言和 micro:bit 協助解決未來可能遇到生活的種種難題。



課堂內容

一. 以智能家居的方式解決家居安全問題 (第一至二課節)

首先，老師於課堂內簡述家居意外對家庭生活帶來的危機，引導學生思考運用資訊科技，建構智能家居乃是一種有效的解決方法。學生學習編寫程式，設計最符合自己的智能家居系統。然後引入一個情境：「小明的爺爺經常在煲水的時候忘記關火，這樣有可能會引起火災，因此他的家人十分苦惱」，而智能家居正是一個對症下藥的方法。既然本次問題在於「煲水的時候忘記關火」，則可設計一個「micro:bit 煲水提示器」來解決。

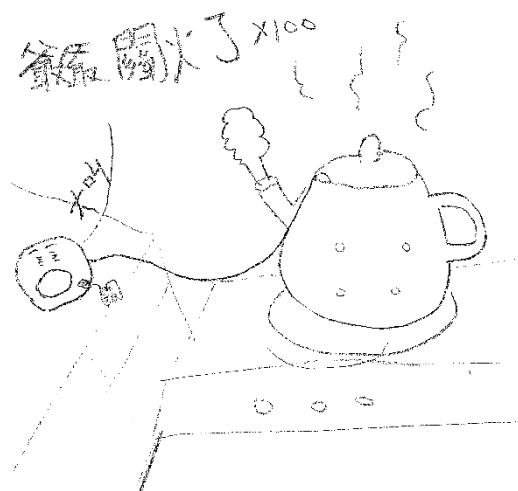
學生須以腦圖來協助思考：

1. 甚麼時候才是正確提示關火的時機？
2. 提示器可以用甚麼方式作出提示？
3. 須用甚麼物料來完成設計？

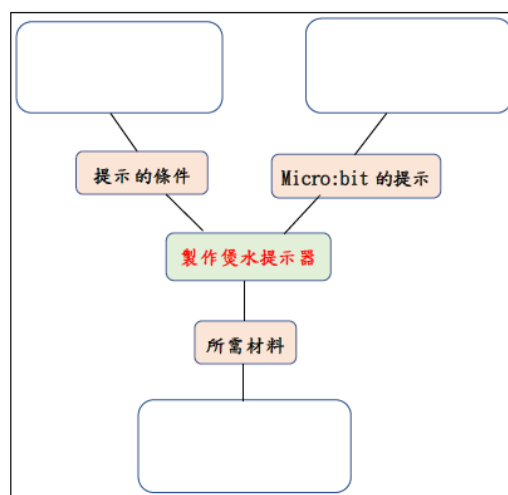
並想像製成品的外形和畫圖表示。

2. 初步設計

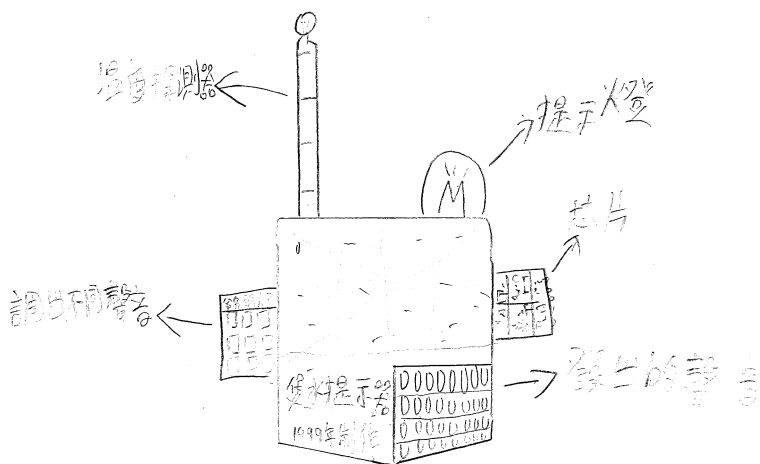
針對以上問題，我們可以製作一個煲水提示器。
現在我們透過腦圖構思運用 Micro:bit 製作一個煲水提示器。



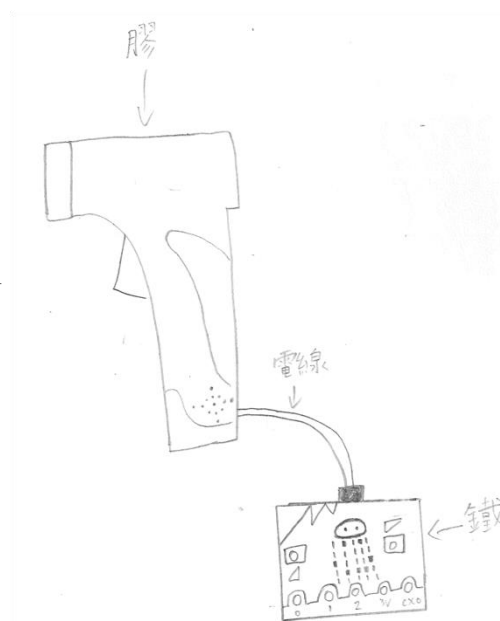
學生想像設計圖一



腦圖示例



學生想像設計圖二

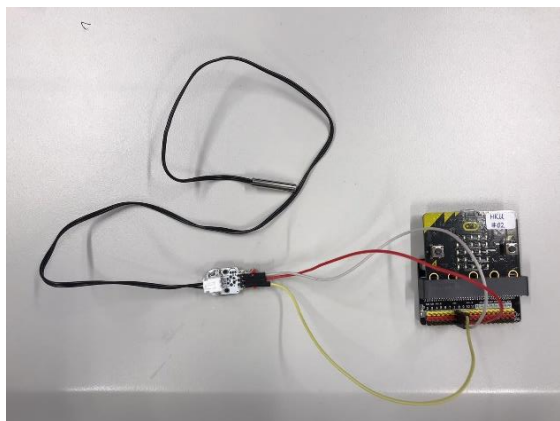


學生想像設計圖三

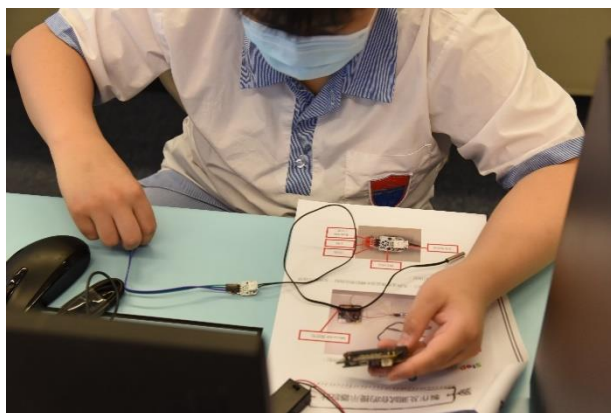
二. 製作「micro:bit 煲水提示器」(第三至四課節)

首先，老師帶領學生找出正確提示關火的時機，老師擺放電熱水煲和煮食用溫度計，使用實物投影機向全班直播煲水實驗，記錄不同時間的溫度變化，以及水溫的最高點（沸點），並以此為依據，設定「micro:bit 煲水提示器」的提示溫度。

然後，老師派發製作「micro:bit 煲水提示器」的所需物資。包括平板電腦、micro:bit、micro:bit 擴展板、三條連接線、溫度傳感器、轉駁模組、電池和電池盒。老師先講解器材的用途及示範使用，再巡視和協助學生接駁所有器材，學生可使用平板電腦掃描學習冊上的 QR Code 按著自己的步伐翻看接駁器材的示範影片，協助接駁及上傳檔案至 micro:bit 內。



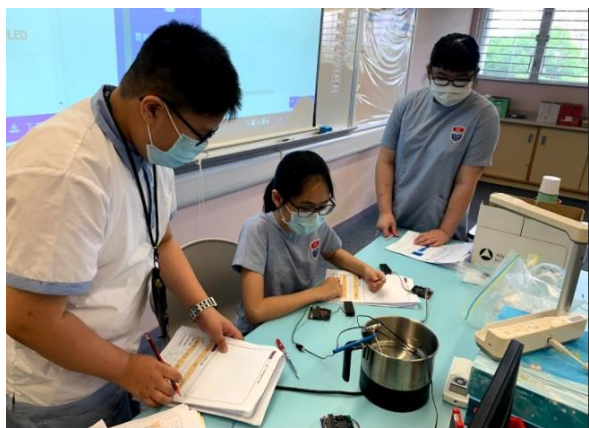
「micro:bit 煲水提示器」



學生的組裝情況

學生完成接駁器材後，便進入編程步驟。首先，讓學生進入線上版的「makecode.microbit.org」網頁，然後進行編程。學生須根據三項基本的程式編寫。第一步先探測水溫，在 micro:bit 上會顯示溫度，然後於大家設定的水溫下作出提示，最後讓學生分組討論並決定以何種方式作出提示（如亮燈，發聲）等，最後將程式傳輸到「micro:bit 煲水提示器」。

完成程式傳輸後，各組可測試其「micro:bit 煲水提示器」。各組透過測試三種不同溫度的水，看看其提示器功能是否正常，並記錄測試結果。如測試失敗，學生立即與組員討論組裝及編程過程中是否有錯漏，經修訂後再進行測試，直至成功。部份組別須經三次修訂，但最終皆能成功，是很好的學習經驗。如測試成功，學生可以討論改良器材的方案。



組員探測水溫並記錄變化



組員輪流測試三種不同水溫的變化



當提示器正確發出提示，大家都歡呼了！

三. 改良「micro:bit 煲水提示器」(第五至六課節)

完成測試後，老師引導學生反思可以怎樣改良設計，包括編程部份及硬件部份，讓學生按需要修訂編程內容，同時亦可考量須加入甚麼新物料。完成以上修訂後即可重新進行測試「micro:bit 煲水提示器」功能是否正常，並記錄測試結果是否有所改善。

最後，老師帶領學生總結所學，反思智能家居對家居安全的重要性，學生再從知識、技能、態度三方面反思所學，重溫自己解決問題的過程，培育運算思維及解難動機的能力。透過老師作出評分和給予評語，幫助學生了解自己的表現及加以改進。



學生思考如何改良煲水提示器

學習效能評估

學生透過自評，分別就知識、技能和態度三方面檢視自己在完成此習作中的表現。而老師會就「設計與製作」、「成品的功能」、「對科學和工程的了解」及「對編程的了解」四方面作出評估。在「設計與製作」方面，學生在合作學習、師生互動及利用 QR code 觀看教學影片以達致自主學習的部份皆能成功完成。經學生多方的努力、測試和改良後，各組「成品的功能」都能達致提示器原先設計的功能，在特定溫度作出提示。對於「科學和工程的了解」方面，各組大多可就設計提出合理的改善方案。「對編程的了解」方面，學生大致能編寫正確的程式，理解編程語言的意思。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

本教學設計對應新時代的需求，讓全級學生一同學習編程語言，以應對新時代的挑戰，別具意義。教學過程中着重實驗、觀察、記錄，包括觀察整個煲水過程，又要求學生親自動手組裝器材，即時親自測試成品。不依書直說，培育了學生的科學探究精神。經過多次的實驗和觀察，並要求學生找出可以改善的地方，能有效促進學生的反思能力。思考的過程借助科學及工程思維作框架，幫助學生建構一種新的思維方向，幫助他們能清晰有序地思考自己面對的問題，最終找出一個最好的解決方法，提昇學生的解難能力。

教學反思

是次教學活動協助老師們集體學習編程的技術，促進了本校常識老師的專業發展與交流。老師透過共同學習、互助及分享，建構學習型團隊。教學方面，本設計著重觀察和測試，得到基本資料再以測試結果決定設計的成功與否。但對思維的訓練尚有可再加強的地方，如能參考 P.O.E 的模式，增加讓學生按已有知識猜想推論，才再要求學生觀察與反思，觀察的過程中老師再加以引導及加入 STEM 其中數學元素，相信對學生 STEM 的思維訓練有更大裨益。器材方面，是次教學設計所採用的接駁線比較幼細，學生操作時亦有困難，建議下次採用其他接駁方法。物資清單中亦宜附插圖，讓學生自行取用相關物資，有助增加學生自主性，加快物資分發速度。是次教學又使用了平板電腦和 QR Code，主要是一些實作部份的示範影片。學生能按照自己的步伐重複觀看，又能適時按停，大大增加了學習的自主性，又減輕了老師的指導工作，增加了課堂的流暢度。總結是次計劃，對本校開展 STEM 及計算思維教育而言是個美好的開始，學生不但更熟悉 micro:bit 的各種基本的功能，更知道了 micro:bit 能使用各種擴充工具。經過本次的經驗，相信我們能和學生一起使用 micro:bit 解決他們生活中的種種困難。來年持續優化教學設計，讓學生能更自主地學習，望學生將來可就自己的想像製作各種各樣的電子器具，使電子化和他們的真實生活結合，以科學工程的思維導向解決問題。



支援團隊為本校舉行 micro:bit 實體及線上工作坊