

順德聯誼總會胡少渠紀念小學 - 自動吹風機

老師	高炳旋副校長、羅皓章主任、巫小芬老師、梁子聰老師、梁曉薇老師、黃偉成老師
應用科目	常識科、數學科及電腦科
年級	小學四年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none">1. 認識天氣與生活的關係。2. 了解工程設計過程的原理。3. 學習 micro:bit 編程及經歷解難過程。4. 學習如何收集、記錄及分析數據。5. 認識折線圖，並利用折線圖的趨勢推算溫度及濕度的變化。6. 培養探究、改良、求進的態度。
建議課節	共七節，每節 30 分鐘
課前準備	<p>自學：</p> <p>電腦科 micro:bit 自學影片，包括如何操作、硬件（如按鈕說明）等</p> <p>常識科 觀看有關香港氣候及智能家居的影片</p> <p>數學科 觀看折線圖自學影片(2 段)，以認識折線圖的製作方法及推算其趨勢</p> <p> https://youtu.be/IC0mkHh7MaA</p> <p> https://primarymaths.ephhk.com/classsupport/player.php?videoURL=https://player.vimeo.com/video/452196019</p> <p> https://youtu.be/WOY0_T2s-oc</p>
運用了的電子教學設備或工具	google classroom micro:bit 編程網站： https://makecode.microbit.org/

micro:bit 擴展板

溫濕度傳感器

數學科自學短片：

https://www.youtube.com/watch?v=WOY0_T2s-oc

<https://primarymaths.ephhk.com/classsupport/player.php?videoURL=https://player.vimeo.com/video/452196019>

EXCEL：製作折線圖

課堂簡介

這是一個跨學科的教學設計，內容配合本校四年級常識、數學及電腦科的課程。四年級常識科涉及的兩個課題是水的蒸發及香港的四季，數學科會於第二學習階段教授折線圖的繪畫與分析，而電腦科則會在課程時間段教授編程的內容。

學生須通過課堂學習把各元素整合，完成專題研習。學生透過將在各學科學到的知識應用於日常生活中，目標是設計及製作一個自動吹風機。動手做的時段，運用了在電腦課學習的 micro:bit 編程，控制溫濕度傳感器，以觸發啟動小風扇，以致成為智能家居的方向進行設計。學生在老師的指引下動手、動腦去親身經歷，從嘗試中學習，注重專題的準確性、趣味性及培養對科學探究的興趣。

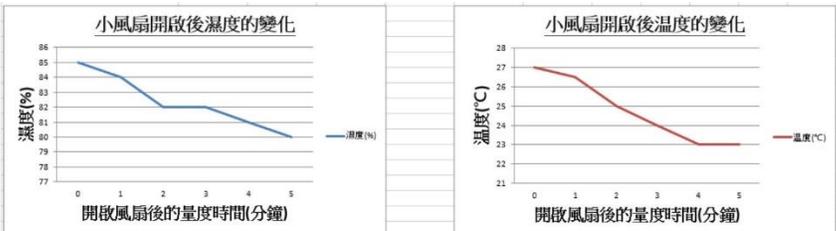
教學設計鼓勵課前自學，教師提供課前自學影片予學生。教師在課堂教學中亦根據個別學生的學習差異，預備不同的課堂教學策略照顧之，期望不同能力的學生都能達至成功。最後一節課，總結及鞏固所學。



教學過程

設計思維五步曲		
教學階段	教學內容	思維步驟/教學法
第一階段 準備階段- -審視現 況、定義 問題	<p><u>準備階段/前置課業：自學影片</u></p> <p>電腦科：配合教育局停課，學生可利用自學影片於家中先行根據個人進度學習 Micro:bit，遇有問題可於網上課堂或 Google Classroom 留言與同學討論及發問。</p> <p>數學科：教師讓學生觀看 2 段折線圖自學影片，以認識折線圖的製作方法及推算其趨勢。</p>	<p>自主學習</p> <p>建構知識</p>

	<p><u>課堂教學/引入</u></p> <p>常識科：首先由常識科引入，常識課程中有有關香港的氣候特徵及水的特性的課題，老師引導學生思考日常生活中在這方面的困難，例如春天潮濕，衣服很難乾透，而在水的特性那課，學生知道要加速水的蒸發，可以加快空氣的流動。於是，在定義問題之後，老師著學生設計一個裝置可以解決以上問題。</p> <p>學生要完成：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 專題工作紙(上半部分)，先重溫一下香港的氣候特色及認識智能家居的概念。 2. 觀看自學影片。 	<p>同理心</p> <p>定義問題</p> <p>醞釀</p> <p>探究式學習</p> <p>自主學習</p>
<p>第二階段 發展階段-- 實施階段 (探究與實驗)</p>	<p>(第二至五節：電腦課) 電腦科老師也起了非常關鍵的作用，在電腦課時，學生學習 Micro:bit 編程知識，同時認識不同的擴展板、溫濕度傳感器等。學生要根據自己搜集的資料，定出在甚麼濕度之下啟動風扇。在學生成功啟動風扇後，老師提出一個問題：如何可以讓風扇停止？學生根據之前學的已有知識，嘗試自行編程，最後找出方法解答。學生每兩人一組，在課堂中一起學習，老師適時加以提示及解答學生問題。</p> <p>而且，老師根據學生不同的進度，建議裝置不同的改良，如學生能夠適當控制小風扇的啟動、減速等，可建議他們再去想想不同風速的調節，甚至給他們多一套小風扇，讓他們自行想想如何編程 (不同引腳) 擴展板去控制兩個小風扇，以加強風力。(如下圖所示)</p>  <p>教授學生使用溫濕度傳感器: 讓學生修改變數/資料，並記錄結果</p>	<p>製作原理、 測試、改良</p> <p>同儕協作、 探究式學習</p>

	<p>(第六節：數學課) 然後，數學科老師會利用 Micro:bit、擴展板、溫濕度傳感器、小風扇，並於 EXCEL 檔記錄溫濕度傳感器的數據，讓 EXCEL 轉化相關數據為折線圖，學生根據折線圖的趨勢，推算小風扇開啟的時間與溫濕度變化的關係。</p>  <p>開啟小風扇的程式如下：</p> <p>類比信號輸入 引腳 P0 數字 1023</p> <p>暫停 1000 毫秒</p> <p>利用條件語句，使小風扇在特定濕度下才開啟。</p> <p>如果 Read humidity 那麼</p> <p>主題：小風扇開啟後濕度與溫度的變化</p> <table border="1" data-bbox="284 567 876 640"> <thead> <tr> <th>開啟風扇後的量度時間(分鐘)</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>濕度(%)</td> <td>85</td> <td>84</td> <td>82</td> <td>82</td> <td>81</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>溫度(°C)</td> <td>27</td> <td>26.5</td> <td>25</td> <td>24</td> <td>23</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table> <p>← 完成此統計表</p>  <p>備註: 照顧不同學習能力班別/小組教學措施安排</p> <p>電腦科: 部分零件容易在插接過程中出現損毀及部分學生對工具如螺絲批使用的經驗不足，為免阻礙學習進度，部分分組的基本裝置由教師先行組裝。</p> <p>數學科: 利用異質分組學習，讓能力較強的學生清楚說出小風扇開啟的時間與溫濕度變化的關係，協助較弱的學生從合作學習中得知其關係。</p>	開啟風扇後的量度時間(分鐘)	0	1	2	3	4	5	濕度(%)	85	84	82	82	81	80	溫度(°C)	27	26.5	25	24	23	23	<p>照顧學習差異</p> <p>合作學習</p>
開啟風扇後的量度時間(分鐘)	0	1	2	3	4	5																	
濕度(%)	85	84	82	82	81	80																	
溫度(°C)	27	26.5	25	24	23	23																	
<p>第三階段 深化階段- 總結及學習 成果分享</p>	<p>(第七節：常識課)最後，學生在假期中與同組同學設計如何把 Micro:bit 板、擴展板、電池盒等東西連接在衣架上，並能吹向衣物，而且要向同學展示及介紹自己的設計裝置。</p> <p><u>延伸學習</u></p> <p>數學科思考：</p> <p>1.討論小風扇開啟的時間與溫濕度的變化，可建議他們嘗試發現時間的長短會否持續改變溫度及濕度</p> <p>電腦科思考：</p> <p>1.設計還可以如何改進? 可否運用在其他功能上面?</p>																						

有興趣/發現的同學可以透過 Google Classroom 訊息系統與老師同學分享。

2.micro:bit 進階功能連結及影片，讓能力較高的學生能延伸研究

<https://microbit.org/get-started/user-guide/features-in-depth/>



老師會透過 google classroom 發放資料或通過 QR code 讓學生先自學有關的知識 (例如：micro:bit 自學影片、香港氣候、智能家居的影片、折線圖自學影片)。自學影片更多作為學習的前置活動，先學後教，讓學生在課堂上更快掌握學習內容。學生亦可應自己需要，適時自行重看複習。

在選材方面，選用了 micro:bit 而非 Arduino 等其他軟件，因為操作及編程中學生較容易學習及理解，配合校本電腦科課程，在五、六年級時會有 micro:bit 的進階課程學習；micro:bit 的配件中，我們亦考慮到學生的能力及安全而購置，如選用的擴展板是可以在接駁後推動馬達運作、小風扇的扇葉亦是選取一些質地較柔軟的材料，避免開啟時令學生受傷。

完成圖





學習成效

是次活動讓學生非常興奮，在活動的初期，有些學生是很擔憂的，有個學生甚至說自己連輸入法都不熟悉，怎可以完成任務呢？但在工作紙的指引及老師循循善誘下，學生一步一步地完成。最後，100%的學生都能成功啟動電風扇，而最初那位最擔心的學生是做得最好的。

但這活動並不是進行得一帆風順，因為疫情停課，學生在電腦課節動手動腦操作的時間要延後，幸好自學影片能夠讓學生有更多時間去認識及理解 micro:bit 的原理及操作，及配合校本電腦科四年級課程為 Scratch 編程，令學生在初學編程及新的資訊科技時更易掌握及成功。及後的實體課，學生回到課室動手動腦去制作，由於學生的手指肌肉未及發達，對於一些細小的組件如電池盒線與 micro:bit 的接駁，老師要去協助緊扣着。另外是我們預期了學生在接駁杜邦線的接口時會出現混亂及甚至因接駁錯誤出現短路的情況會出現，但最後學生能細心根據老師及筆記的指引去完成，這是喜出望外的教學成果，學生比我們預期中做得更好。而且，在過程中，學生發揮協作精神，互相合作，遇到困難時積極面對，例如：老師要求他們想想如何令風扇停止時，學生就不繼嘗試，找出解決方法，這方面是很值得欣賞的，縱使有些同學未能自行找到方案，但都會積極發問，過程中充滿正能量。

在數學方面，折線圖此學習單位原本於小六才施教，但基於此教學計劃要求學生利用合適的統計圖以推算實驗的變化，於是教師提供自學影片，讓小四學生提前認識折線圖的相關概念。

此外，教師提供 EXCEL 檔讓學生記錄實驗的數據，並即時轉化為折線圖，透過電子折線圖減省製作紙本折線圖的時間，來騰出更多時間討論實驗的結果及指定的探究問題。

反而在學生能成功完成 micro:bit 編程及連接後，更難的是學生設計如果將 micro:bit 板及溫濕度傳感器等物件固定起來，製成一個可用的裝置，有部分學生未構想到如何擺放，但是部分同學能完成製作，並能與其他同學分享，大家觀摩學習，同時也啟發到其他學生自行創作。

活動設計的創新程度、持續性及普及意義

我們相信 STEM 教學最重要的任務是讓學生學會創意解難，多角度分析，把創科知識應用於日常生活需要中。所以，希望透過設計思維五步曲，讓學生多觀察、多思想、勇於創新，除了這次活動外，亦鼓勵學生多留意身邊的事物，遇見問題時嘗試解決。

學校亦會把這思維概念融入日常教學中，例如專題研習，會要求學生先定義問題，再找出研習的方向。

教學反思

在構思活動的初始階段，想到智能家居的概念，幸得香港大學電子學習發展實驗室同工的寶貴意見，令整個計劃由模糊雛型到實行落實，實在令老師及學生們都獲益不少，尤其是實驗室同工到校支援課堂及舉行全校的教師發展活動，令整個活動更貼地。

初時，都會擔心學生做不來，怕活動會太難，但在實踐下，發現學生的學習能力是高於我們想像。在其中一班成功完成這專題活動後，我們學校團隊的老師開會討論如何照顧學生的差異性，由於先實行這班是能力較強的學生，理解能力及協作能力都較佳，所以我們構想若在其他班施行時，可能要給予更多的支援，例如：先砌好部分配件、給予已完成班別的學生作品或影片，讓學生先有具體的概念，老師在課堂上宜重溫自學影片，使缺乏自發性學習的學生亦能充分獲取相關概念及新知。但是設計思維還是要重點地引入他們的專題中，希望引入這個方法，對他們日後其他方面的學習都有幫助。