

### 3. STEM 學習教案

#### 3.1元朗官立小學 - 智能家居

老師	馮燕儀校長、梁少英副校長、梁小雯主任、黃家樂老師、曾卓妍老師、杜家熙老師、杜詠恆老師、陳炳達老師		
應用科目	常識科、電腦科及視覺藝術科		
年級	小學六年級		
學習目標	科學教育S：	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用簡單機械</li> <li>2. 應用能量轉換</li> <li>3. 應用力與運動</li> </ol>	
	科技教育T：	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用 micro:bit傳感器</li> <li>2. 編寫「條件語句」，進行自動決策</li> </ol>	
	工程能力E：	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用簡單機械、能量轉換及力與運動原理，動手設計和製作STEM智能家居模型</li> <li>2. 應用設計循環(Design Loop)，不斷優化設計，從而完善模型的設計</li> </ol>	
	數學教育M：	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 量度長度</li> <li>2. 量度時間</li> <li>3. 量度重量</li> </ol>	
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、感應器及輸出裝置		

#### 課堂簡介

現在大部分智能家居設計亦會結合現時所擁有的語音和人工智能科技，並且不斷改善，以希望達到一個最好的效果，可以滿足我們的生活需要。因此，本教學設計期望能引起學生對「智能家居」的關注，透過自主學習策略，設計以「智能家居」為主題，具備自動決策、多重感測裝置的STEM智能家居模型，以改善或解決生活上遇到的問題，認識智能家居是未來每個人的住宅房屋設計的方向，培養學生關愛及尊重他人的價值觀。

教學階段	教學內容	備註
<p>第一階段 (電腦科) (第一節)</p>	<p><b>認識micro:bit基礎編程、數位引腳的使用方法及初步應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師先向學生介紹micro:bit的基本結構、輸入及輸出的裝置進行編程的網站： <a href="https://makecode.microbit.org/">https://makecode.microbit.org/</a></li> <li>2. 老師示範正確接駁micro:bit的「引腳」的方法，學生嘗試進行接駁。</li> <li>3. 學生先認識初步編程的流程，明白每個積木的作用，學生透過測試逐步認識不同感應器、輸出裝置及相關編程。</li> <li>4. 學生先製作智能LED燈。</li> <li>5. 老師引導學生了解感應器在測試過程中收集的數據的作用，藉以設計及編寫程式的指令，再利用連接線把編程寫入micro:bit。</li> <li>6. 學生可按個人能力或興趣認識其他不同的micro:bit編程套件。</li> </ol>	<p>簡報、micro:bit套件、自學教材、電腦</p>
<p>第二階段 (常識科) (第二節至第五節)</p>	<p><b>設計以「智能家居」為主題，具備自動決策、多重感測裝置的STEM智能家居模型，以改善或解決生活上遇到的問題</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以智慧城市作為引起動機，讓學生思考智慧城市與創新科技的關係及智慧城市帶來的好處。</li> <li>2. 老師引導學生探討智能家居對生活的重要性和影響。</li> <li>3. 學生根據不同的情境，構思可用自動決策的科技產品以解決生活問題的方法，如既</li> </ol>	<p>學習冊、簡報、micro:bit套件、小屋模型</p>

教學階段	教學內容	備註
	<p>要照顧孩子，又要煮開水，可以設計甚麼智能裝置解決這個問題。</p> <p>4. 學生進行自主學習，了解自動決策與智能家居的關係，包括認識日常生活中運用了自動決策對設計，如：店鋪的自動門等。</p> <p>5. 老師介紹設計循環，並引導學生按照設計循環等步驟進行智能家居等構思。</p> <p>6. 學生先利用腦圖，有系統地思考及整理家中需要解決的問題和改善的地方，好讓學生可以從生活出發改善或解決問題。</p> <p>7. 學生根據腦圖的結果，利用表格分析和篩選可以在家居加入甚麼智能設備及傳感器以改善生活或解決問題。學生構思時，要留意需就能提供的傳感器及輸出裝置進行設計。</p> <p>8. 為指定對象設計智能家居時，除了透過學生自己的發現外，老師也會分享指定對象相關的新聞及影片，讓學生充分了解指定對象的需要，並為他們設計智能家居裝置，改善或解決他們生活的難題，從而培養學生的同理心、關愛及尊重他人的價值觀。</p> <p>9. 完成設計後，學生討論及選出如何利用已有的micro:bit裝置來配合他們的設計。</p>	

教學階段	教學內容	備註
	<p>10. 老師介紹製作小屋模型的材料，讓學生了解小屋模型的材料及間隔，以作參考。</p> <p>11. 學生利用材料動手拼砌出小屋模型。</p> <p>12. 學生繪畫及設計小屋模型設計草圖，並標示出裝置的地方所用到的傳感器及輸出裝置，設計時需考慮不同因素例如成本、材料及資源。</p>	
<p>第三階段 (電腦科、常識科) (第六節至第十二節)</p>	<p><b>為智能家居裝置編寫程式，實踐智能家居構思</b></p> <p>1. 老師以自動感應風扇裝置為例子，與學生討論及以流程圖方式描述解決問題的步驟和程序。</p> <p>2. 討論後將自動感應風扇裝置的流程圖的步驟嘗試以編程方式編寫成專案，引導學生了解需要就感應器所收集環境數據以調節積木中指令的數值和運作的次數。</p> <p>3. 學生根據所設計的智能家居裝置，嘗試以流程圖方式描述解決問題的步驟和程序。</p> <p>4. 學生嘗試將流程圖的步驟以編程方式編寫專案，編寫過程當中留意感應器所收集環境數據、積木中各個數值的用法和含義以調節積木中指令的數值和運作的次數。</p> <p>5. 學生需就上述的編程專案，接駁micro:bit、擴展板及傳感器。</p>	<p>學習冊、簡報、micro:bit 套件、小屋模型</p>

教學階段	教學內容	備註
	6. 若micro:bit裝置未能順利運作，學生在流程圖及micro:bit編程專案找出問題，並加以改良。	
第四階段 (常識科) (第十三節至第十四節)	<b>測試及改良智能家居裝置，分享所學及感受</b> 1. 學生測試及改良智能家居裝置，完成智能家居模型，寫下改善建議。 2. 學生匯報其設計及分享所學及感受。 3. 學生就研習活動中的表現進行自評。	
第五階段 (視覺藝術科)	<b>運用不同視覺元素美化智能家居模型</b> 1. 學生需就空間運用、色彩運用、傢俬配搭及家居設計風格喜好，運用拼貼等不同的視覺元素美化智能家居模型。	小屋模型、簡報

### 學習效能評估

評估是課程設計的重要一環，評估的目標主要是透過學生進行活動期間的表現，包括學習冊內的任務、設計圖、製作實體模型裝置、流程圖、編寫程式、反思報告、口頭報告、課堂觀察等，充分提供顯證，讓老師了解學生的表現水平，藉此改善學與教。

另外，為強化學生的自評能力，是次活動中特意加入了自我檢視清單及設計流程步驟，讓學生自己可通過清單檢視自己的規劃、材料數量、進度等等，強化學生的反思能力。

老師透過以下工具進行促進學習的評估：

1. 課堂上老師的觀察，提問與回應
2. 學生討論學習冊內的任務、繪畫設計圖，製作實體模型裝置
3. 學生討論後的展示、匯報與反思
4. 編寫程式及測試智能家居裝置的效能

老師透過以下方法進行促進學習的評估：

整個學習的過程中，學生可以透過討論、匯報及展示不斷自我評估、改善自己、達致自我完善。學生以分組形式進行活動，能增加生生互動及評核同儕的機會，使學生不斷透過討論及他人的建議改善設計。學習冊中加入自我檢視清單及設計流程步驟，讓學生可以在製作前進行自我檢視與規劃，有效排定任務的優先順序，反思可優化的地方，循序漸進完成任務。

老師亦會在學生的學習過程中，透過學生的討論、匯報及觀察學生的表現，作出指導及提出改善建議，正面鼓勵及欣賞學生的付出，然後就學生的難點及容易混淆的地方加以澄清、調節進度，學習冊及完善之後的教學內容，並給予個別學生建議和支援。還有，我們亦會以學生的智能家居模型展示、測試及匯報作為最終評估，讓老師全面了解學生的學習情況。

## 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

### 1.從學生生活經驗出發

是次智能家居活動以日常生活問題作為學習情景，讓學生從課本走進他們真實生活當中，設計及製作具備自動決策、多重感測裝置的STEM智能家居模型，以改善或解決生活上遇到的問題，加強學習內容與學生的聯繫，令學生通過動手製作，明白在實踐時需要綜合各學科的知識，把跨學科知識應用到專題和生活上，解決實際問題。

### 2.加入探究學習POE〔Predict(預測)--Observe(觀察)--Explain(解釋)] 元素

電腦科編程教學中如只靠單純的講解及示範，難以令學生掌握編程數值的用法及含義，但學生通過探究學習POE的元素，在測試的過程中，學生更能掌握編程數值的意義，為往後進行編程設計時奠定基礎。在POE的探究過程中，不但能幫助學生學到正確的科學概念，讓學生逐漸深入思考，掌握科學知識，增進學生科學學習的成效，還培養學生要以科學精神，熱切求真的態度去學習。

### 3.培養學生邏輯、計算思維及解難能力

學生根據micro:bit模型需用到編程的地方，設計及編寫程式。學生會先用文字構思micro:bit模型條件，再編寫程式，當micro:bit未能順行運作，亦可從中檢查及改良設計。編寫程式的過程中，學生不但要學習各種積木的運用，還要配合各種感應器，了解感應器當中數值的用法和含義，畢竟感應器收集的環境數據均需要視乎實際情況決定輸出裝置輸出的時間長度、速度、光暗度等等，否則就會影響使用情況。在這過程中，除了培養學生邏輯、計算思維能力外，更有助學生領略工程師在除錯時，先假設後測試的解難過程。

#### 4. 加入價值觀教育元素

是次智能家居活動中，我們希望透過有機結合的方式，在這個STEM主題下加入為指定對象設計智能家居，讓學生思考及了解家庭成員(例如長者、嬰兒、寵物等等)不同的需要，另外透過分享指定對象相關的新聞及影片，讓學生充分了解指定對象的需要，為他們設計智能家居裝置，改善或解決他們生活的難題，從而培養學生的同理心、關愛及尊重他人的價值觀。

#### 教學反思

##### 1. 澄清誤解，教學相長

在教學的過程中，學生普遍認為只要有手機或電腦等裝置就等於有「智能」元素，在家中應用手機或電腦就可以解決生活難題，例如在街上可以遠距離開啟冷氣，其實只是遙距控制的概念，這次還需要加入自動決策的概念。因此，在這次教學的過程中，不但能讓老師澄清學生的誤解，讓學生明白「智能」的意思，並在特定的環境條件下，讓裝置自動執行指令，改善或解決生活難題，還讓老師反思教學過程中，需要根據學生難點進行澄清，完善教學設計，使教學內容變得更適切，教學相長。

##### 2. 自主學習與克服編程難點

STEM教育與傳統學科學習的最大分別是鼓勵自主學習。通過自主學習，營造開放的學習環境，培養學生創意思維、解難能力，以及高階思維如分析、評鑑和創造能力。是次智能家居活動的編程設計過程中，學生難以「一本通書看到老」，他們需要根據設計而作出調整輸入及輸出裝置的組合，克服編程難點。編寫程式時除了之前電腦課所學外，學生還需要進行預習、搜集課本以外的知識以完善編程設計。當學生完成預習和搜集資料後，回校再跟同儕討論，完善編寫程式。這樣不但提升了學生學習的興趣，還延展了學生學習的廣度及闊度。不少學生在這次活動中表現積極，各展所長。當學生面對問題時，不再只是舉手問解決問題的方法，反而會自行著手去共同思考、通過討論、資料搜集、分析，構思解決方案，值得讚賞。

##### 3. 動手製作，實踐構思

對學生而言，課堂上大多是學習書本上的知識，但是這次活動不再只是紙上談兵，學生更可以將意念透過micro:bit實踐構思，完成智能家居模型。學生表示平時即使問他們有甚麼解決生活難題的方法時，都只是寫在紙上的答案，沒想到自己設計智能家居裝置居然真的可以改善或解決自己和其他人的生活難題，給予學生很大的成功感，最重要是能將課堂上所學的理论基礎，通過是次活動動手製作，實踐構思。雖然合作過程中會遇到不少問題，但相對只有老師講解，會來得更踏實和更具成就感。



學生認真動手製作智能家居模型



學生匯報活動檢討及改良



學生討論家庭成員的需要



學生進行micro: bit編程



學生智能家居成果



學生智能家居成果



學生智能家居成果