

### 3.16 寶血會思源學校—長者智能家居模型設計學習活動

老師	何廷哲老師、陳康怡老師、葉子華老師、潘海帆老師、劉志強老師
應用科目	常識科、學校電腦課、學校生命教育課
適用年級	小學六年級
學習目標	<p>針對長者面對的問題，讓學生動手設計智能家居模型，從而改善長者的生活。</p> <p><b>知識：</b> 有關智能調控光度及溫度等的編程知識。</p> <p><b>技能：</b> 連接各種不同的傳感器和組件，靈活運用編程進行操控，以製作出自動化的光度及溫度調控裝置。</p> <p><b>態度：</b> 深入及多角度探究問題的解決方法，善用科技解決長者的生活問題。</p>
運用了的電子教學設備或工具	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平板電腦</li> <li>2. 微型電腦及擴展板：Micro:bit、Robot:bit</li> <li>3. 輸入的裝置：人體紅外線傳感器、超聲波傳感器、溫濕度傳感器、光線感應器</li> <li>4. 輸出的裝置：LED 燈、風扇模組、180°及 360°伺服馬達</li> </ol>

#### 課堂簡介

長者智能家居模型設計學習活動以「體驗式學習」和「設計思維」作為設計理念，學生先參與由社工安排的長者服務學習計劃（服務學習），深入了解長者生活上的需要，然後構思如何善用 micro:bit 及各式傳感器的功能，配合平板電腦編寫合適的程式，設計及製作長者智能家居模型，並進行多次測試及改良。最後設計出能配合長者生活需要的人體紅外線感測/超聲波感測智能燈、溫濕度感測智能風扇、光度感測智能窗簾等的模組。



#### 學習效能評估

此學習活動主要以多元學習評估的模式作評核，老師會透過觀察學生活動情況、學生匯報及模型成品，對學生作出回饋及評估。此課程特別重視學生探究、改良的過程和欣賞他人的態度。學生學習如何客觀地分析和評鑑 STEAM 教育作品的優點和缺點，共同找出可改善之處，並獲取老師的即時回饋，從而達致「促進學習的評估」。此外，透過班內匯報及分組互評，讓學生互相學習和分享製作 STEAM 教育作品的成果，並以他人的優良作品作為改良藍本，提出可行的改善方案和建議，以邁向「作為學習的評估」。

## 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

### 生命教育：

此跨學科學習活動結合了學校生命教育課、常識科及學校電腦課課程，透過教學情境引導學生由同理心出發，了解長者的實際需要，再綜合應用對科技的認知、運算和設計思維能力，構思方案協助長者解決日常生活遇到的難題。

### 體驗式學習：

此學習活動包含不同的體驗式學習元素，學習活動的情境是真實而且有意義的，反思是整個學習過程中的重要元素，而學生所學到的知識亦可以轉化到真實生活中。在教學過程中，老師給予足夠的時間和空間讓學生進行體驗和探索，整體教學設計均以學生作主導。學生遇到問題時，老師不會給予問題的答案，而是鼓勵學生互相合作，共同努力找出問題的最佳解決辦法，積極透過測試結果再作改良。老師亦不會定義何謂優秀設計，而是透過學生匯報和組間互評來釐訂準則，充份給予學生分析和反思的機會。

### 設計思維：

善用科技的目的就是要應用知識，構思方案來解決生活上的問題。此學習活動正正讓學生學習以人為本的設計理念，學生透過了解長者的需要，發展同理心，而非以個人角度去思考產品的實用性，作為前設任務的長者服務學習計劃正好讓學生獲得與長者互動和溝通的機會。學生辨識了長者的需要後，需要擬定方案，善用各種輸入及輸出裝置，設計及製作智能家居模型，並進行多次測試及改良。

### 教學反思

此學習活動讓老師獲得於 STEAM 教育中滲入「體驗式學習」和「設計思維」元素的寶貴經驗。由於學習活動內容的深廣度和自由度，相對於其他編程課而言（例如紅外線循線行駛、超聲波避障小車），可給予學生更多機會去展現學習的潛能，不少學生的編程設計亦令老師大開眼界。大部分學生對此學習活動感興趣並相當投入地參與，多個組別均成功設計出多套智能模型產品。由於是次學習活動於半日制情況下進行，學生進行探究、反思和互評的時間略感不足，而原定期望學生製作的智能門窗亦未能完成，相信全日制進行時會更理想。此外，建議安排長者親身測試有關的模型設計，同時由學生講解原理，既可提升學生的表達能力，亦可獲取來自用家較真實的回饋。

教節	教學流程	資源
<p>教節 (一) 課堂引入</p>	<p><b>引入：服務學習的啟示</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 經過「服務學習」的學習活動後，你們了解到長者在生活上會遇到哪些困難？</li> <li>● 長者有甚麼需要？（請跟學生和老師分享）</li> </ul> <p><b>提問：你認為甚麼是智能家居？</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 具備自動決策的功能：每當遇到特定情況時，產品會自動根據預先加載的程式進行決策。</li> <li>● 展示智能家居的例子。</li> <li>● 播放影片，讓學生了解何謂長者智能家居。</li> </ul> <p><b>長者智能家居任務簡介</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學生將就以下三個範疇，深入研究並製作相關的智能家居用品，同時透過編程來測試和操控：智能燈、智能風扇、智能窗簾。</li> </ul> <p><b>課堂注意事項</b></p> <p>課堂期間，所有學生必須確保線路接駁正確，錯誤接駁可能導致零件發熱，如懷疑接駁錯誤，請勿再觸碰任何電子零件，並即時通知老師。</p>	<p>老師 PowerPoint</p>
<p>教節 (二) 智能燈(1)</p>	<p><b>認識 Robot:bit 擴展板</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 擴展板的使用方法和電池的安裝。</li> </ul> <p><b>輸入—處理—輸出(IPO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 透過輸入裝置收集數據。</li> <li>● 運程式並根據收集的數據，而作出不同的決策。</li> <li>● 因應程式指示，輸出裝置會作出相應的行動。</li> <li>● 將 Micro:bit 插入擴展板的方法。</li> </ul> <p><b>活動：智能燈（紅外線感應器）</b></p> <p><b>認識和連接 LED 燈</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接 LED 燈及擴展板。</li> </ul> <p><b>編程：測試 LED 燈</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 編寫簡單程式，測試 LED 燈的運作。</li> </ul> <p><b>認識和連接紅外線感應器</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接紅外線感應器及擴展板。</li> </ul> <p><b>編程：測試紅外線感應器</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 編寫簡單程式，利用條件語句「如果...那麼... 否則」積木，測試紅外線感應器的運作。</li> </ul> <p><b>設計能感應人體並自動啟動的 LED 燈程式</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同時連接紅外線感應器及 LED 燈到擴展板。</li> <li>● 設計程式，當感應到有人接近時，LED 燈會自動啟動。</li> <li>● 測試智能燈。</li> <li>● 因 LED 燈亮起的時間太短，按需要修訂程式，加入暫停積木。</li> <li>● 認識類比信號和數位信號的特色和分別。</li> </ul>	<p>老師 PowerPoint 學生 iPad LED 燈 紅外線傳感器 Robot:bit 連電池 連接線</p>

教節	教學流程	資源
<p>教節 (三)</p> <p>智能燈(2)</p>	<p>活動：智能燈（超聲波傳感器）</p> <p>認識和連接超聲波傳感器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接超聲波傳感器及擴展板。</li> </ul> <p>編程：測試超聲波傳感器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 編寫簡單程式，測試超聲波傳感器的運作。</li> </ul> <p>設計能感應物體並自動啟動的 LED 燈程式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同時連接超聲波傳感器及 LED 燈到擴展板。</li> <li>● 設計程式，當感應到有物體接近時，LED 燈會自動啟動。</li> <li>● 測試智能燈。</li> <li>● 按需要修訂程式。</li> <li>● 較快完成的組可試用另一款 LED 燈。</li> <li>● 分組示範智能燈的運作情況，並進行互評</li> </ul>	<p>老師</p> <p>PowerPoint</p> <p>學生 iPad</p> <p>LED 燈</p> <p>超聲波傳感器</p> <p>Robot bit 連電池</p> <p>連接線</p>
<p>教節 (四)</p> <p>家居模型製作(1)</p>	<p>引入：模型家居的結構</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 辨別底板及 1-12 號的模型組件</li> <li>● 可分組商議是否需要使用 8 號和 10 號組件</li> </ul> <p>製作家居模型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用膠紙以「L」形式將各組件貼合起來，模型屋的外圍及內側均可使用膠紙來貼合。</li> <li>● 學生亦可使用白膠漿來黏合模型屋的內側，以進一步增強模型屋的強度，注意內側如使用白膠漿時則不需加膠紙。</li> <li>● 學生可為模型屋加上不同顏色的牆紙和地板，亦可為傢俱加上顏色。</li> </ul>	<p>老師</p> <p>PowerPoint</p> <p>家居模型(每組一套)</p>
<p>教節 (五)</p> <p>家居模型製作(2)</p>	<p>製作小傢俱</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 製作傢俱時，請留意部分小型傢俱組件容易折斷，而部分組件需要以白膠漿黏合。</li> <li>● 由於並無拼砌說明書，學生須耐心探索拼砌方法。</li> <li>● 拼砌小傢俱 20 多件。</li> </ul> <p>擺放傢俱</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 傢俱可放於模型屋的任何位置。</li> <li>● 學生可分組定義每個房間的用途：開放式廚房、客廳、睡房、書房、廁所、露台。</li> </ul>	<p>小傢俱(每組一套)</p>
<p>教節 (六)</p> <p>智能風扇(1)</p>	<p>引入：認識和連接溫濕度傳感器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接溫濕度傳感器及擴展板。</li> </ul> <p>編程：測試 溫濕度傳感器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 編寫簡單程式，測試溫濕度傳感器的運作。</li> </ul> <p>活動：智能風扇</p> <p>認識和連接風扇模組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接風扇模組及擴展板。</li> </ul> <p>編程：測試 風扇模組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 編寫簡單程式，測試風扇的運作。</li> </ul>	<p>老師</p> <p>PowerPoint</p> <p>學生 iPad</p> <p>溫濕度傳感器</p> <p>Robot: bit 連電池</p> <p>連接線</p>

教節	教學流程	資源
<p>教節 (七)</p> <p>智能風扇 (2)</p>	<p>設計能根據溫度自動啟動的風扇的程式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同時連接溫濕度傳感器及風扇模組到擴展板。</li> <li>● 設計程式，利用條件語句「如果...那麼...」，當上升到指定溫度時，風扇模組會自動啟動，當下降到指定溫度時停止轉動。</li> <li>● 學生可自訂啟動風扇的溫度。</li> <li>● 測試智能風扇。</li> <li>● 按需要修訂程式。</li> </ul>	<p>老師 PowerPoint 學生 iPad 風扇模組 溫濕度傳感器 Robot: bit 連 電池 連接線</p>
<p>教節 (八)</p> <p>智能風扇 (3)</p>	<p>活動：具自動轉向功能的智能風扇</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 提問：如何令智能風扇具備多角度的自動送風功能？</li> </ul> <p>認識和連接 180°伺服馬達</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接 180°伺服馬達及擴展板。</li> </ul> <p>編程：180°伺服馬達的角度設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 將伺服馬達的角度預設為 90 度。</li> </ul> <p>安裝：180°伺服馬達的組件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 確保已預先利用程式來將伺服馬達的角度調整為 90 度，才可安裝其他組件。</li> </ul> <p>安裝：風扇的支架</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 先安裝一個小盒子作為支架，再安裝風扇模組。</li> </ul> <p>編程：180°伺服馬達自動轉向功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用「迴圈積木」以避免程式累贅／冗長並結合溫濕度感應的程式。</li> </ul> <p>編程：測試 具自動轉向功能的智能風扇</p> <p>總結：分組示範具自動轉向功能的智能風扇的運作情況，並進行互評。</p>	<p>老師 PowerPoint 學生 iPad 180°伺服馬達 釘書釘的小紙盒 風扇模組 溫濕度傳感器 Robot: bit 連 電池 連接線 膠紙、剪刀</p>
<p>教節 (九)</p> <p>智能窗簾 (1)</p>	<p>引入：認識和連接 360°伺服馬達及擴展板</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接 360°伺服馬達及擴展板。</li> <li>● 初步測試 360°伺服馬達，分析其轉動方向與編程的關係。</li> </ul> <p>活動：製作窗簾捲軸及窗簾布，初步試驗窗簾的運作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 先讓學生討論製作窗簾捲軸的材料，考慮是否需要加入牙籤。</li> <li>● 老師讓學生猜猜如何令窗簾布往下墜，及研究避免捲軸磨擦窗框的方法。</li> <li>● 老師解說製作窗簾捲軸及窗簾布的步驟。</li> <li>● 完成製作窗簾捲軸及窗簾布後，先進行簡單編程試驗窗簾的運作。</li> <li>● 引導學生利用「函式」增加程式編輯的彈性。</li> </ul>	<p>老師 PowerPoint 學生 iPad 360°伺服馬達 Robot: bit 連 電池 飲管 牙籤 萬用膠 竹籤 A4 紙 窗簾布 剪刀 膠紙 雙面膠紙 間尺</p>

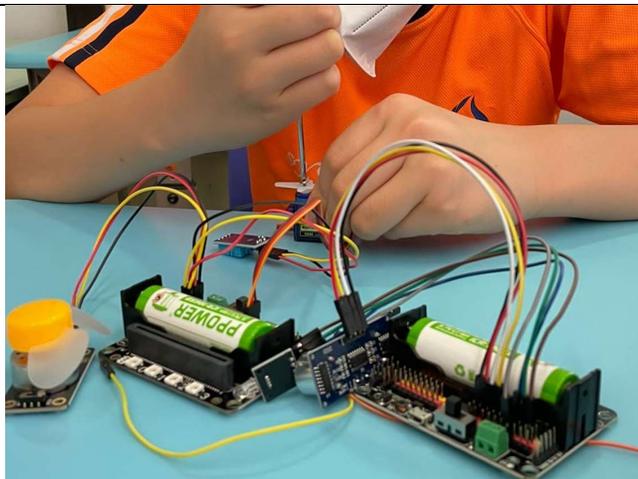
教節	教學流程	資源
<p>教節 (十)</p> <p>智能窗簾 (2)</p>	<p>活動：結合光線感應器，為智能窗簾初步編程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 學習連接光線感應器及擴展板。</li> <li>● 讓學生估計在光線充足及光線不足的情況下，光線感應器的大概數值是多少。</li> <li>● 根據觀察，從而推論窗簾會捲下及捲上的數值，並為智能窗簾進行簡單的編程（初步）。</li> </ul> <p>引導學生利用條件語句「如果...那麼... 否則」設定自動決策。</p>	<p>老師 PowerPoint 學生 iPad Robot: bit 連 電池 已完成的窗簾 連 360°伺服 馬達 光線感應器 連接線</p>
<p>教節 (十一)</p> <p>智能窗簾 (3)</p>	<p>進一步改良智能窗簾的編程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 探究問題： <ul style="list-style-type: none"> <li>-即使窗簾在捲下狀態下，只要光線充足，仍會再次執行捲下的指令。</li> <li>-即使窗簾在捲上狀態下，只要光線不足，仍會再次執行捲上的指令。</li> </ul> </li> <li>● 引導學生強化使用「變數」的技巧改良智能窗簾的編程。</li> <li>● 進一步引導學生運用「...且...」，並完成智能窗簾的編程。</li> <li>● 進行分組互評。</li> </ul>	<p>老師 PowerPoint 學生 iPad Robot: bit 連 電池 已完成的窗簾 連 360°伺服 馬達 光線感應器 連接線</p>



學生製作長者智能家居模型



學生進行編程



學生製作智能風扇



學生連接不同的組件到擴展板上



學生製作的長者智能家居模型成品  
(客廳設計)



學生製作的長者智能家居模型成品  
(全屋設計)