

### 3.27 嶺南中學－郊野公園智慧公廁

老師	姚育程老師、王銘浩老師、陳飛龍老師、林永寧老師、羅裕明老師
應用科目	學校普通電腦課、學校綜合科學課、學校設計與科技課、數學科
適用年級	中學一年級
學習目標	<p><b>科學</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 明白不同形式的能量可互相轉換；</li> <li>2. 認識太陽能可轉換的能量形式及其應用的生活例子</li> </ol> <p><b>科技</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用 Micro:bit 傳感器</li> <li>2. 編寫「條件語句」、利用變量、無線電通訊，進行自動決策。</li> </ol> <p><b>工程</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 融合設計思維步驟 (Design Thinking Process) 及創意產品設計元素，設計出符合使用者人需要的「郊野公園智慧公廁設計」。</li> <li>2. 繪製設計圖、計算模型比例。</li> <li>3. 運用不同工具、製作設備和物料，創作模型。</li> </ol> <p><b>數學</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識比例圖、比例尺及其應用</li> </ol>
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、Google Classroom、Google Form

#### 課堂簡介



教學階段	教學內容
第一階段 (學校電腦課)	<p>認識 <b>Micro:bit</b> 基礎編程及感應器的初步應用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師先向學生介紹 <b>Micro:bit</b> 的基本結構、輸入及輸出的裝置。</li> <li>2. 老師以不同的編程練習教授學生各種感應器、編程概念及技巧，如智能燈（光線感應器與條件語句）、計步器（加速計與變量）、摩斯密碼（無線電通訊）</li> <li>3. 過程中按課題配以相關的 Google Form 小測驗，確保學生清楚了解所學的編程技巧。</li> </ol>

教學階段	教學內容
<p><b>第二階段</b></p> <p>(學校設計與科技課)</p>	<p>「郊野公園智慧公廁」為主題，構思具備自動感應裝置的智慧公廁設計。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師以智慧城市作引子，讓學生思考智慧城市與創新科技的關係及智慧城市為市民帶來的好處。</li> <li>2. 老師引導學生探討智慧公廁如何為使用者帶來更舒適、安全、方便和環保的體驗。</li> <li>3. 老師根據不同性向、技能和能力分組，使學生互相溝通學習，提升協作能力。</li> <li>4. 老師介紹八個設計思維步驟 (Design Thinking Process) 的基本概念和應用實例。</li> <li>5. 老師透過新聞及影片等資料引發學生的興趣，讓他們充分了解郊野公園使用者的需要，並由實際遇到的困難或問題開始分析處境。學生會利用腦圖確立設計的方向和範圍。如環境衛生（例如溫度、濕度、臭味等問題）、設備（例如乾手機、吹風機、廁所水箱）的運作、消耗品（例如消毒液、梘液、廁紙）等運作出現問題，可以透過傳感器及輸出裝置來解決。</li> <li>6. 學生進行自主學習，了解自動化操控裝置與智慧公廁的關係，老師透過設計思維步驟，並引導學生按步驟進行智慧公廁等構思。</li> </ol>
<p><b>第三階段</b></p> <p>(綜合科學及數學科)</p>	<p>把綜合科學及數學科知識融合落智慧公廁設計。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師引入比例尺，老師講解 比例尺 1: n 的意義：比例尺 1:35 的意思是繪圖上的 1 厘米代表實際長度 35 厘米。另外，工作紙牽涉單位轉換，使學生明白米、厘米等的轉換及什麼時候使用那一單位。</li> <li>2. 運用比例尺進行設計一個智慧公廁，老師先給了學生一個公廁的平面圖，學生要自行設計一個可行的公廁平面圖，可應用到他們將合作完成的智慧公廁。讓學生思考日常生活中平面圖牽涉比例尺及單位轉換的應用。</li> <li>3. 這個 STEAM 教育活動與「單元 5 能量轉換」有關，學生明白不同形式的能量可互相轉換後，可以透過這次 STEAM 教育活動把太陽能應用到偏遠的郊野公園的公廁之上。</li> </ol>

教學階段	教學內容
<p>第四階段</p> <p>(學校設計與科技及普通電腦課)</p>	<p>設計及製作具備自動感應裝置的智慧公廁模型。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生繪畫及設計智慧公廁模型設計草圖，並標示出裝置傳感器及輸出裝置的位置，設計時需考慮不同因素例如成本、材料及資源。當初步設計後，組員會討論及選出能解決設定的處境困難最適合的方案。</li> <li>2. 老師介紹製作智慧公廁模型的手工具、工場設備及物料，讓學生了解模型製作的方法。</li> <li>3. 學生會先計算比例（數學科）並製作一簡單紙模型(Prototype)，並加入 Micro:bit 裝置作測試研究，接著會利用不同的物料和工具及設備拼砌出智慧公廁模型。</li> <li>4. 每組學生須共同合作完成整個設計過程。並須遞交設計日誌（包括設計過程中搜集之相關資料和草圖）、詳細介紹設計步驟之簡報表及以適當比例製作之智慧公廁模型。</li> <li>5. 學生根據所設計的智慧公廁裝置，嘗試以流程圖方式描述解決問題的步驟和程序。</li> <li>6. 學生嘗試將流程圖的步驟以編程方式編寫專案，當中需利用最少一個感應器及一個輸出裝置。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 完成後把已 Micro:bit 安裝到已製作完成的智慧公廁模型。</li> <li>9. 各小組在完成研習後，須於班上向其他組別匯報。</li> </ol>

## 學習效能評估

### 1. 課堂上的編程作業

透過不同的編程習作，強調動手做，讓學生能親身經驗不同的編程技巧，增加學習經驗。在學生發現問題時，學生間也能彼此支援。



學生在課堂上進行編程

### 2. 試題考核

利用 Google Form 及各科的工作紙測試學生的編程邏輯和各科知識。



學生在課堂上完成 Google Form 及各科的工作紙

### 3. 實作及匯報評估

旨在測試學生對整合各科知識的理解，以及其綜合設計能力，更要學生製作出智慧公廁模型及最後為其作品進行匯報。



學生為智慧公廁模型作品進行匯報

#### 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在設計課堂時，考慮到學生對 Micro:bit 認知較少，所以特別使用了實作及主題式學習的方法，讓學生能在動手做的過程中掌握相關概念及知識。而此課程亦以智慧公廁為主題讓學生綜合不同學科的相關知識，來解決現實生活的問題，動手做出解決問題的發明品。學生透過專題研習培養出創造力、協作能力、解難能力以及其溝通能力。

#### 教學反思

現今社會的資訊變化迅速，老師不僅需具備專業知識，也要持續學習，吸收新知識。是此推動學校課程時，老師編排上以學校電腦及學校設計與科技兩位老師進行協作教學，老師們能互相學習彼此科目中的知識及特點。另外，學生學習新知識後，其設計創意常令老師驚艷。明年，學校課程將進一步優化，融合不同學科的知識，強化學生的綜合應用能力，增強學習動機。

然而，本次活動的總結主要以匯報為主，缺少自我評估的時間。因此，建議未來可增加自我評估問卷，協助老師引導學生進行學習回饋和反思。