

## 聖公會田灣始南小學 - STEM 設計智能家居

老師	吳玉瑩主任、龍周均主任、陳志賢老師、張雅麗老師、冼焯琦老師
應用科目	電腦與科技課
年級	小學六年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用 SCAMPER 奔馳法解決日常生活的難題</li> <li>2. 應用 Micro:bit 及傳感器，編寫「條件語句」(If-then, If-then-else)，進行自動決策，控制「智能小風扇」</li> <li>3. 使用其他傳感器，將功能合併，製作更聰明的「智能小風扇」</li> </ol>
運用了的電子教學設備或工具	設備：Micro:bit、Robot:bit、Lego、一系列相關的感應器及輸出裝置

### 課堂簡介

本教學單元是為校本電腦與科技課的專題-「智能家居」而設計。由於學校課程內未有就培育創意提供正規訓練，加上學生對「智能家居」的概念模糊，大都不理解將傳統電器改為智能化電器的優點及原理。有見及此，學校在本單元的先讓學生學習 SCAMPER「奔馳法」，同時教授學生 Engineering Process「設計循環」，讓學生明白「發現產品問題」及「解難」以改良產品設計，提升生活質素的重要性。



在單元的第二個部分，學生需製作「智能小風扇」，老師教授學生編寫「條件語句」，讓學生認識不同的感應器及輸出裝置，以「輸入→判斷條件→輸出」為框架，配合創意解難方法-SCAMPER 策略中的 Substitute (取代) 及 Combine (合併) 去設計自己的智能家居產品；從修訂編程內容，讓學生了解如何利用「設計循環」改良他們的作品，從而提高產品的實用性及方便使用性。

備註: 學生不要擅自修改家中的電器。

### 課堂內容 (創意解難方法：奔馳法- SCAMPER-第一節)

時間	活動內容	物資
課前 準備	<p>著學生完成 SCAMPER 小冊子第一及第二頁：</p> <p>在第一頁中，他們完成自評：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 他們對創意的理解是什</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 校本 SCAMPER 小冊子 pp.1-2</li> </ul>

	<p>麼？</p> <p>2. 他們自評是否具有創意？ 以及在哪一個範疇較 有創意？</p> <p>在第二頁中，他們完成 edpuzzle 有關 SCAMPER 的短片，從而對 SCAMPER 的 7 個創意解難技巧 有初步認識</p> <p>*課前收集學生課業，讓老師掌 握學生對創意的定義的情況。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edpuzzle 連結： <a href="https://edpuzzle.com/media/5f9fb2de602e2640feb9e94f">https://edpuzzle.com/media/5f9fb2de602e2640feb9e94f</a></li> </ul> 
<p>5 分鐘</p>	<p>A. 認識 SCAMPER 思維技巧前 的自我檢視</p> <p>上課時向學生展示部份學生小冊 子的第一頁，拉近同學對創意定 義的理解及認知；同時讓他們透 過回答自評問題，提高學生對學 習奔馳法 SCAMPER 的學習動 機。</p>	<p>SCAMPER 小冊子 p.1 學生作品</p>
<p>5 分鐘</p>	<p>B. 認識思維技巧 – 奔馳法 SCAMPER</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCAMPER 小冊子 p.2 教師手冊 ( 答案 )</li> </ul>
<p>17 分 鐘</p>	<p>C. 鞏固 SCAMPER 創意思維技 巧 ( 生活篇 )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>教授學生 SCAMPER7 個字 母所代表的創意思維技巧的 思考問題。</li> <li>著學生在課堂完成小冊子第 四頁，之後核對及討論答 案，為求師生對 SCAMPER 技巧達成共識。</li> <li>著學生閱讀第六頁： SCAMPER 奔馳法 ( 進階 篇 )，然後完成第七頁小測 「考考你」，接著師生核對</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCAMPER 小冊子 p.3</li> <li>SCAMPER 小冊子 p.4 教師手冊 ( 答案 )</li> <li>SCAMPER 小冊子 p.5 教師手冊 ( 答案 )</li> </ul>

	及討論答案。	
3 分鐘	<p>D. 鞏固：重溫課堂奔馳法 SCAMPER。</p> <p>E. 課後延伸活動：著學生分成 3-4 人小組，各組組員分工完成 7 個 SCAMPER 技巧的「生活應用題」例子，各人同時需完成第八頁的實踐篇（須在圖內註明運用了哪些 SCAMPER 技巧）</p>	SCAMPER 小冊子 pp.7-8

**課堂內容 (創意解難方法：奔馳法- SCAMPER-第二節)**

時間	活動內容	物資
課前準備	著學生完成 SCAMPER 小冊子第八頁，課前老師先收集學生課業，從而掌握學生運用 SCAMPER 技巧的情況。	校本 SCAMPER 小冊子 p.8
8 分鐘	<p>F. 小組思、討、享（生活應用題）：</p> <p>組員互相檢視小組 SCAMPER 思維技巧的生活例子：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 紀錄每個例子的「發現者」（組員名字）</li> <li>- 利用「評鑑交通燈」作互評及提問</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCAMPER 小冊子 p.7</li> </ul>
5 分鐘	<p>G. 小組思、討、享（實踐篇）：</p> <p>組員各自向同組組員解釋自己第八頁的設計，並解釋選用了哪些 SCAMPER 技巧完成設計，之後組員推選一個「小組佳作」，代表自己組別，角逐「班中最佳作品」。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCAMPER 小冊子 p.8 學生作品</li> </ul>
12 分鐘	<p>H. 海報旅行（實踐篇）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 組代表輪流以海報旅行形式向各組介紹「小組佳作」，最後全班選出「班中最佳作品」。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCAMPER 小冊子 p.8</li> </ul>

5 分鐘	I. 鞏固：回顧班中 10 組例子，利用這些例子填寫小冊子第九、十頁列出的七個 SCAMPER 技巧，做自評/互評及提問。	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCAMPER 小冊子 pp.9-10</li> </ul>
------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

課堂內容 (動手做-製作自動決策裝置的「智能小風扇」)

時間	活動內容	物資
課前準備	將感應器及 robotbit 套件分發給學生，著他們完成智能家居小冊子第一至四頁，並完成基本版的智能小風扇	<ul style="list-style-type: none"> <li>智能家居小冊子 pp.1-4</li> <li>micro:bit、感應器及 robot:bit 套件</li> </ul>
20 分鐘	<p>A. 重溫小冊子首頁，認識何謂自動決策</p> <p>B. 動手做：利用 micro:bit 製作智能小風扇 (透過小組協作，幫助在課前仍未能完成此任務的同學)</p> <p>C. 認識條件語句，編寫「條件語句」：</p> <p>(If-then, If-then-else)，進行自動決策，完成下列任務：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動開啟及關掉智能小風扇</li> <li>透過溫度決定風扇的速度</li> </ul> <p>D. 展示老師預備的作品，讓學生思考當中應用的感應器及硬件。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>著學生利用 I-P-O Model 分析其他同學的作品，讓學生歸納出製作智能裝置的「公式」：</li> </ul> <p style="text-align: center;">Input(感應環境) → Process(自動判斷) → Output(驅動反應)</p> <p>E. 著學生選用兩個傳感器，將功能合併並製作更聰明的「智能小風扇」，在此之前：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提醒學生思考需應用的情況/場景</li> <li>著學生利用 SCAMPER 的 <u>S</u>ubstitute，從硬件列表中選出合適的輸入、輸出裝置</li> <li>最後試寫下當中的判斷條件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>智能家居小冊子 pp.5-13</li> <li>硬件列表(一系列相關的感應器及輸出裝置)工作紙</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 完成的同學可以開始選出有關硬件並進行拼砌</li> </ul>	
7 分鐘	F. 學生進行匯報，分享設計心得，介紹如何運用 SCAMPER 技巧進行創作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 硬件列表工作紙</li> </ul>
3 分鐘	G. 總結：歸納同學的匯報，並進行反思： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 作品用了哪些 SCAMPER 的策略來改良作品？</li> <li>• 有哪些改善空間？</li> <li>• 有沒有個人的特點，令作品與眾不同？</li> <li>• 填寫工作紙中的反思區</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 智能家居小冊子 p.14</li> <li>• 硬件列表工作紙</li> </ul>

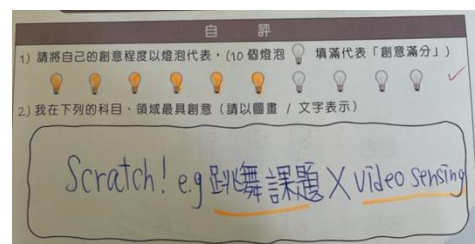
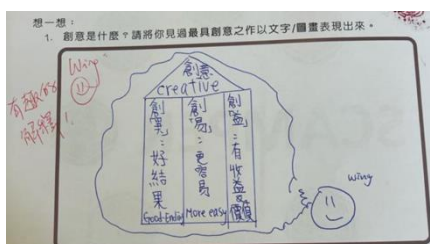
### 教學反思、學習效能及持續性

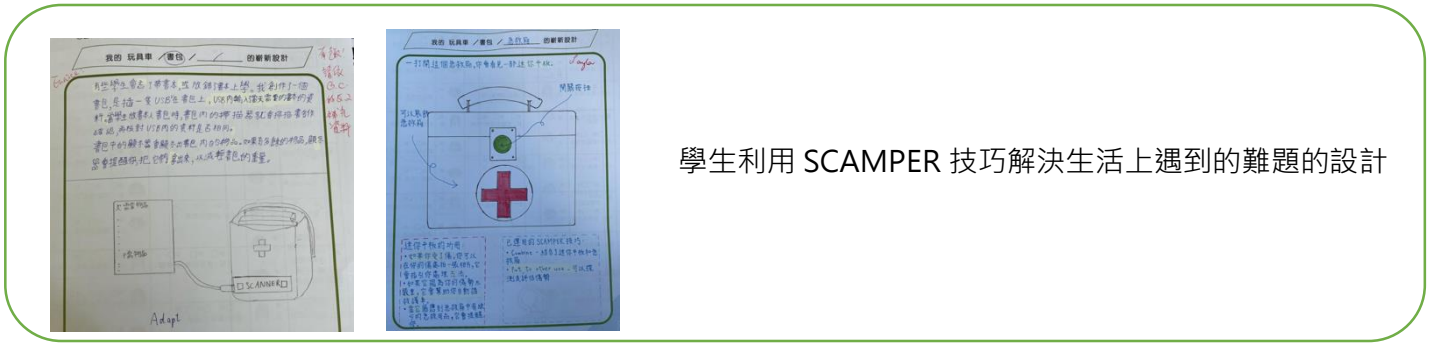
「創新」對一般學生而言往往「遙不可及」，然而學生透過使用 edpuzzle 翻轉課室短片去學習 SCAMPER 思維技巧，讓他們明白到只要將原創品稍作改良，便能提高作品的功能性、易用性及吸引力，這個改良過程提升了學生對解難及創作的動機及興趣。

另一方面，I-P-O model 簡化了編程的步驟。老師只需給予學生簡單的提示及例子，他們便能憑藉更改輸入、輸出裝置，以及更改輸入參數、輸出命令，甚至判斷語句，便能完成一個嶄新的編程，將裝置變得更聰明。

總的來說，學生從匯報中汲取別人的經驗，改良自己的作品。縱使他們的設計大都與別人的設計相近，教師宜不時提醒同學，就算是使用「相同的裝置」，當它們被放在不同的「場景」、「條件」時，便會有不同的用途。此外，教師宜鼓勵學生思考如何在作品中加入新「條件」，以建立自己作品的「獨特性」。

學生在第一節課前對創意的定義及自評





學生利用 SCAMPER 技巧解決生活上遇到的難題的設計


在教學中，我們一直有以下謎思：學生應該「先設計裝置，再考慮應用的場景」，還是「先想像場景，才想出配合場景的裝置」會更快達成創作目標？對於部分學生而言，先有設計方案是較理想的，例如學生想製作一盞「智能燈」，他們便會聯想到「哪些是需要用那種燈的地方」，繼而想到要製作「節能櫥窗裝飾燈」，並且立即決定要設計哪些條件語句。因而當未有人行近櫥窗觀看展品的時候，裝置可自動關燈，節省能源；然而，有些學生因為未能決定裝置應該放在哪些地點應用，而對設計茫無頭緒。

<p>學生需要於 I-P-O 工作紙中，選出想應用於作品的輸入裝置及輸出裝置</p>	<p>學生選擇想用的裝置後，思考適合應用裝置的場景</p>

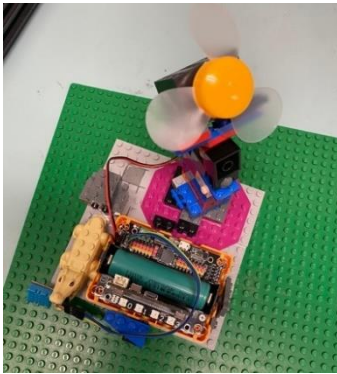
我們在另一班使用了「先想像場景，再想出配合場景的裝置」，著學生先從「課室內很熱」這問題出發，聯想到「如果風扇可以自動開關，便會更方便」的裝置優化方案，之後他們便選擇合適的感應器，用以取代人手開關，最後設計了「熱感智能風扇」。

SCAMPER 奔馳法 (進階篇) :

再看看其他運用 SCAMPER 的生活例子 :

思維技巧		例子
<b>S</b>	Substitute (替代) - 甚麼可以被取代?	例子: 紙杯代替玻璃杯 例子: (原本) 客人電召的士 / (代替) 司機用 apps 找尋他們想服務的客人 (reverse)
	Simplify (簡化) - 能否將現行方法簡化?	

教師可提醒學生利用 SCAMPER 小冊子內的生活例子選出場景，從而聯想場景中哪些裝置可使產品擁有「自動決策」能力



此外，因為學校選購了「可與 LEGO 積木拼合」的傳感器組件，這樣大大減少了製作的難度。

學生能靈活運用過去拼砌積木的經驗，將作品加入「上下角度調較及轉盤」，加強了裝置的實用性。