

聖公會青衣主恩小學 - 太陽能動力車

老師	蘇志偉主任、陳翠貞老師、黎愛珊老師、馮思敏老師、黃詠妍老師
應用科目	常識科及數學科
年級	小學三年級
學習目標	學生能應用「工程設計循環」的理念、「齒輪」的運作及太陽能可產生動力的原理，應用再生能源以減少空氣污染的問題。
運用了的電子教學設備或工具	太陽能模型車、齒輪組件、閉合電路材料、拼砌模型工具、ipad 及電子教學簡報

課堂簡介

本教學設計是配合本校三年級常識科第五冊《同一天空下》中的單元二——珍惜資源的第3課《節約能源》的教學內容作為研習計劃。學生先在常識課閱讀新聞篇章，了解汽車排放的二氧化氮造成空氣污染，影響市民的健康。有見及此，為了保護環境，善用能源，同學認識到電動車及太陽能車能有效減少空氣污染物的排放，改善香港空氣質素。學生在 STEM 專題研習計劃內透過認識「工程設計循環」的原理、「齒輪」的運作原理及太陽能可產生動力的原理，學習如何製作有效的太陽能模型車。課堂總結及匯報後，學生會運用自己的作品進行比賽，提升學生往後進行 STEM 專題研習的學習動機及興趣。



課堂內容

整個活動分為三個部份：

第一部份學生需要完成能夠依靠太陽能發電的模型車，同時學生會在數學課學習用 ipad 計算時間的方法。

第二部份學生需要透過多次的測試(包括：運用不同大小的車輪、改變太陽能板角度、增加太陽能板/摩打的數量等變項)及改良，從而製作出一輛行走效果最快的的太陽能模型車。

第三部份學生需要進行匯報及比賽，以提升學生的學習興趣。

學習過程

課節	學習流程	期望
1	定義問題與想像	1. 專注、主動 2. 勇於嘗試進行實驗 3. 廣泛閱讀從互聯網搜集的資料 4. 聆聽、協作及與同學溝通 5. 積極參與討論 6. 運用科學精神、批判性思維去解決問題 7. 準確地處理收集的測試數據 8. 優化及持續改良設計 9. 學習不同的科學知識和技能
2-3	準備與設計	
3-5	建造與測試	
6-7	改良與測試	
8	評賞與總結	
	匯報準備	
	分享與展示成果	

課堂安排

常識課：第一至八節 (每節 30 分鐘)

教節	時間	課堂內容	物資
1	30 分鐘	1. 透過閱讀研習問題(1)篇章：「汽車如何影響我們的環境？」學生明白汽車排放的二氧化氮造成空氣污染，影響市民的健康。 2. 透過閱讀研習問題(2)篇章：「怎樣的汽車才有效善用能源，保護環境？」學生認識到電動車及太陽能車能有效減少空氣污染物的排放，改善香港空氣質素。 3. 學生發現再生能源(太陽能)能減少空氣污染，並明白太陽能轉化為動能的過程。 4. 總結：製造太陽能模型車，善用能源，以保護環境，減少地球污染。	校本 STEM 專題研習計劃學習套 教學簡報
2	30 分鐘	1. 「齒輪」的運作原理。 1.1 認識「齒輪」的運作 1.2 認識「齒輪比」的計算方法 2. 製作「齒輪比學具」 3. 測試「齒輪的組合模式」	校本 STEM 專題研習計劃學習套 教學簡報 「齒輪比學具」
3	30 分鐘	1. 認識「工程設計循環」的應用 1.1 定義問題	校本 STEM 專題研習計劃學習套 教學簡報

		<ul style="list-style-type: none"> - 為減少空氣污染，善用能源，有需要製造太陽能模型車。 <p>1.2 想像 (構思/選擇解決方案)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 了解迷你太陽能車各部分(太陽能電路板、馬達、車輪、膠板、齒輪)的用途。 <p>1.3 計劃</p> <ul style="list-style-type: none"> - 介紹材料及工具及展示實物。 - 繪畫設計圖，要標示太陽能車各部分。 <p>1.4 總結</p> <ul style="list-style-type: none"> - 展示表現較佳的學生設計圖，指出繪畫設計圖的要點，著學生回家完成。 	
4	30 分鐘	1. 設計及測試作品(製作品)	校本 STEM 專題研習計劃學習套 教學簡報 太陽能模型車材料
5	30 分鐘	<ul style="list-style-type: none"> - 老師派發材料，著學生參考「製作指南」的設計步驟，製作太陽能車。 	
6	30 分鐘	<p>1. 改良測試一：</p> <p>1.1 車輪的實際大小、太陽能板的角度或其他因素等都對迷你太陽能車(multi-meter converter 太陽能充電)有不同的影響。</p> <p>1.2 逐一測試使用不同大小的車輪、調較太陽能板的角度等不同方法時，使太陽能車的行車效果最佳。</p> <p>2. 成品改良一：</p> <p>2.1 引導學生檢討自己製作的迷你太陽能車，並根據測試後收集的數據，設計和製作一輛行駛速度最快的太陽能車。</p> <p>2.2 安排學生完成新的太陽能車後，進行測試，看看改良後的太陽能車是否比原有的設計優勝。</p>	校本 STEM 專題研習計劃學習套 教學簡報 太陽能模型車材料 提供額外製作資源 (太陽能板、大小不同的車輪及齒輪、摩打等) ipad
7	30 分鐘	<p>1. 改良測試二：</p> <p>1.1 經過改良測試一後，將影響太陽能車加速的方法再行測試，並記錄你改良後的測試結果。</p> <p>1.2 根據改良測試二的結果，製作最終版本的太陽能車。</p> <p>2. 成品改良二：</p>	校本 STEM 專題研習計劃學習套 教學簡報 太陽能模型車材料 提供額外製作資源 (太陽能板、大小不同的車輪及齒輪、摩打等) ipad

		<p>2.1 安排學生進行班內太陽能車比賽，挑選效能最快的三輛太陽能車參加班際比賽。</p> <p>2.2 匯報效能最快的三輛太陽能車製作同學進行匯報，分享心得。</p>	
8	30 分鐘	<p>1. 進行班際太陽能車比賽</p> <p>2. 評賞與總結</p> <p>2.1 總結專題研習計劃的學習成果</p> <p>2.2 教師引導學生從知識、技能和態度三方面評估自己的表現。</p> <p>2.3 教師引導學生反思遇上困難時如何解決？怎樣改善及找出解決方法。</p> <p>3. 分享成果：展示成績最佳的三輛太陽能車</p>	<p>場地物資安排</p> <p>比賽賽道</p> <p>禮物</p>

學習成效

由於疫情導致停課關係，整個 STEM 專題研習計劃只能安排在六月份考試後以八節常識課堂完成太陽能模型車，教學時間較緊拙。雖然未能把更多 STEM 元素 (例如：Micro:bit) 安裝到太陽能模型車上進行比賽，然而在製作及測試過程中，看見三年級同學積極投入，學習興趣濃厚，又能認識「工程設計循環」的原理、明白「齒輪」的運作及太陽能可產生動力的知識，最終從測試及改良中學習如何製作有效的太陽能模型車。老師們都深感欣慰，亦讚揚同學能努力不懈設計一輛效能最佳的太陽能車。

是次 STEM 專題研習計劃，同學在學習過程中遇到不少困難：首先同學在理解齒輪的原理時花了不少時間，而太陽能模型車的部件較細小，他們沒有運用砌模型小工具的經驗 (例如：小螺絲批、鉗子等)，故此需要老師的協助去把螺絲固定；加上將摩打接駁銅線通電對他們來說也是一個大考驗，所以有時都需要老師從旁協助。

總體而言，雖然部份學生製作的太陽能模型車效能稍遜，唯同學在整個研習活動及比賽中顯時雀躍萬分，趣味盎然。此外，在製作過程中會見同學之間互相幫助，樂於提問及盡力完成，可見專題計劃有效提升同學的共通能力，培養同學 STEM 教育的研習精神。