

### 3.21 聖公會聖匠小學 – 太陽能動力車

老師	李美寶老師、洪子喬老師、楊慕舒老師、李穎信副校長、胡偉成副校長、陳詠藍老師、羅狄主任、鄭妙紫老師、彭思朗老師
應用科目	常識科、數學科、電腦科
年級	小學六年級
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識能量轉換的現象(光能 電能 動能)，及物料的相互作用</li> <li>2. 能運用公平測試進行實驗，並指出影響測試結果的變項(影響行走距離及車速的不同因素)</li> <li>3. 利用micro:bit製作時間閘，並計算出動力車行走的速率</li> </ol>
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、超音波感測器

#### 課堂簡介

本教學設計配合了本校六年級常識科下學期的單元內容：機械與生活。學生在情境設計下，製作出一輪能行走得最快的太陽能動力車，並從不同的變項測試中找出會影響動力車行走速度的因素。為準確記錄測試的結果，學生會利用micro:bit及超音波感測器設計時間閘，量度動力車在指定長度的賽道上行走的時間，並計算出動力車行走的速率，比較結果，作出改良。在是次教學中，學生會在常識、數學以及電腦科科任老師的帶領下，進行學習，除了期望能讓學生在不同課堂圍繞同一教學主題作主題式學習，促進學習成效，亦希望能就各科老師的專長，分工合作，令教學更具效能。



合力組裝太陽能動力車



改裝太陽能動力車



進行測試(室外)



進行測試(室內)



利用micro:bit及超音波感測器  
設計時間閘

聖公會聖匠小學太陽能動力車測試紀錄表  
不變項數:距離 2 (米) (評均速率=距離÷時間)

變項	類別	第1次 完成時間 (秒)	第2次 完成時間 (秒)	第3次 完成時間 (秒)	平均時間 (秒)	平均速率 (米每秒)
變項一: 太陽能板的大小 (5.5cm x 5.5cm (較小))	1a_1	4.83	5.26	2.88	4.17	
	1a_2	4.52	3.54	2.87	3.64	
變項一: 太陽能板的大小 (約 8cm x 5.5cm (較大))	1b_1	5.24	2.94	2.89	3.69	(✓)
	1b_2	2.67	3.15	2.86	2.87	(✓)
	平均	4.52	3.54	3.49	3.85	
變項二: 太陽能板的角 (銳角)	2a_1	3.96	4.47	2.11	3.85	(✓)
	2a_2	(-)	(-)	(-)	0	
變項二: 太陽能板的角 (直角)	2b_1	4.14	4.10	3.77	4.00	(✓)
	2b_2	4.03	4.18	4.05	4.09	
變項三: 車輪的大小 (3cm 直徑 (較小))	3a_1	4.58	2.7	4.4	3.89	(✓)
	3a_2	2.7	(-)	(-)	2.7	(✓)
變項三: 車輪的大小 (3.8cm 直徑 (較大))	3b_1	3.52	3.58	3.12	3.41	
	3b_2	3.35	3.48	3.63	3.50	
	3b_3	2.73	2.48	2.76	2.56	(✓)

測試紀錄

### 學習效能評估

在進行STEM活動時，我們期望學生能對個人的學習歷程和成效有所掌握，並從中學習到相關的知識、技能、態度等重點，解決疑難，自我檢視。因此，學生在進行活動時，需在活動小冊子中作不同的紀錄，由課堂目標、課前預習、資料搜集、構思設計、組裝製作、測試紀錄、改良、總結、檢討反思，學生均能透過紀錄跟進個人的學習成效，自我評估。同時，活動以小組形式進行，學生之間需要相互合作，作出評價及回饋，以協助雙方了解個人表現。


2011-2012 P5 81/84 電學三

(四) 改良(解釋能力)

分析或議評太陽爐動力車的速率和持久力，討論將在哪個有改善的點，經分配及討論，以及測試的結果，找出需要改良的地方。

- 改變太陽爐板的大小，角度或(大/小)的太陽蓄熱板
- 改變太陽爐板的角度，由(直)改為(斜)
- 改變車輪的大小，使用較(大/小)的車輪，大小約(3.8 cm)左右

都說你的改良，空間製作太陽爐動力車，完成後，請將過程記錄，並加以解釋。



太陽板後較大，可接收更多陽光，轉運成電能。  
 改變太陽板後的角度，看到車子的速度。  
 車輪的大小會讓車子走得更快。

2011-2012 P5 81/84 電學三

(五) 改良後測試及紀錄

測試次數	完成距離(米)	完成時間(秒)	速率(米/每秒) (取整數至十分位)
第1次	3.8	3.08	0.6 m/s
第2次	3.8	3.6	0.6 m/s
第3次	3.8	2.9	0.7 m/s
平均數法:			0.6 m/s

改良後的太陽爐動力車作成的距離比第一好更遠嗎? (是/否)

除了上述本身改良的改良外，學過程中你還做了些改良，以從升太陽爐動力車的數據?

想一想:

- (1) 動力車在不同的材料(環境)上行走，會有不同的表現嗎?
- (2) 在不同時間進行測試，動力車會走一樣嗎?

在正午12時進行測試，因正午陽光最強烈。

### 活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

學生普遍對於動手動腦的STEM活動感到興趣，因此，學生的學習動機亦相對較高，故在教學設計上，能運用翻轉教室的模式，向學生發放網頁、影片等資訊，讓他們先在家中對學習課題作初步了解，檢視學習進程，找出難點，嘗試解決，才進入正式的課堂活動。

在進行正式教學前，本校常識科及電腦科老師在香港大學電子學習發展實驗室的帶領下，進行了工作坊，在活動中，老師能親自動手嘗試組裝動力車，並作測試，以體驗學生在進行活動時可能遇上的困難，以及找出應對方法。同時，老師亦得以預先拍攝相關影片(成功/不成功)，作為教材，向學生播放，讓他們能就相關情況作出分析，作為參考，亦讓學生對活動多了一份期待，更投入活動。

### 教學反思

疫情關係，是次教學活動順延至7月進行，天氣的不穩定是進行活動時遇上的最大難題。為應付不穩定的天氣情況，避免在陰天或雨天下無法進行測試，我們必須預備後備方案——配置多盞室內使用的浴霸燈，並製作賽道，以供測試動力車之用。因此，在前期的預備功夫便需要投放大量的人力物力，以應對不理想的天气情況。雖然在學生正式測試的其中一天，天氣果真不似預期，以致學生無法進行室外的測試，公平比對改良前後的測試結果，但學生依然能積極投入參與活動，也藉此明白了要保持靈活的頭腦，靈活變通解決問題的道理。

由於在是次的課程中，學生主要會利用材料包的固定零件來組裝動力車，再由指定組別作部分的變更以進行變項測試和比對，因此在設計的過程中便限制了學生發揮創意的空間，未能做到百花齊放的果效。另一方面，學生在組裝動力車時，曾遇上不少困難，以致動力車未能以直線方式向前行進，或未能使車輪正常轉動。但值得欣賞的是，學生百折不撓，能仔細分析並找出原因，務求使動力車能正常運作，參與測試和比賽，甚至會作進一步的嘗試和探究，自行改裝動力車，發揮其最大效能，令老師們印象深刻。