

## 南元朗官立小學 – 六年級常識科專題研習 「水火箭製作 –

### 利用 Micro: bit 測試水火箭的飛行速率」

學校	南元朗官立小學
主要參與此計劃的老師	統籌: 李淑儀主任、趙盛豪老師 常識科老師: 楊秀慧副校長、冼文駿老師、朱影珊老師、馮龍生老師、黃慧嫻老師 電腦科老師代表: 周楚權老師 數學科老師代表: 趙盛豪老師、余學勤老師
應用科目	常識科、數學科、電腦科
年級	六年級
學習目標	透過專題研習讓學生結合跨學科知識和技能，以解決日常生活的問題，並透過觀察和實際操作，了解水火箭和測速器運作的原理。
運用了的電子教學設備或工具	網上工作紙：Google form 編程軟件：Micro:bit 視像教學平台：YouTube及教師自己製作的錄像教學短片

#### 課堂簡介

本專題研習課程目標對象為小學六年級學生，學生須運用跨學科知識(數學、常識、電腦三科)，分組合作製作水火箭以及引導學生如何可透過編程工具—Micro:bit，製作測速裝置，日後用作記錄水火箭的加速度。課程原訂於二月下旬 S.T.E.M.活動週舉行，由於新冠肺炎疫情爆發引致停課關係，本校安排老師於三月份拍攝教學短片，家長須於家中協助學生觀看短片並進行預習。學生於觀看完老師親自製作的短片、YouTube 短片，以及完成網上電子學習工作紙及紙本工作紙後，期望能在老師的鋪排及引導下，能令學生對有關的課題有初步的認識，以及可開始思考及進入專題研習--「發現問題」的階段，待復課後，老師再面對面引導學生於課室內完成「發現問題」以及「探究問題」的階段，更期望學生於完成進行驗證過程後，最終能合作製作出具速度的水火箭裝置，並找出修正完善設計以加快水火箭速度的方案，以及對是次學習有更深入的反思，以完成此次完整的專題研習。



整個教學流程簡介:

<p><b>專題研習 第一階段:</b></p> <p>預備階段 -- 構思及發現 問題</p>	<p><b>學生先觀看教學簡報短片 (一) [常識科]</b> (教師以實際生活情境中要解決的難題為引子，引導學生思考不同的方法去解決難題)</p> <p>學生要:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>完成《專題研習預習工作紙》</li> </ul>	<p>因新冠肺炎疫情影響，正值學生停課的期間 -- 老師只能透過 Youtube 短片、ETV 短片以及老師自己製作的教學短片和網上工作紙、紙本工作紙等，引導學生逐步發現問題。</p>
--	--	--



<p>續前頁:</p> <p><b>專題研習 第一階段:</b></p> <p>預備階段 -- 構思及發現 問題</p>	<p><b>學生再觀看教學簡報短片 (二) [常識科]</b> (學生要思考如何可解決老師所提出在實際生活情境中所遇到的難題，教師引導學生思考拋繩槍這工具的操作原理，在學生思考過程中，老師避免直接提及水火箭等字眼，待學生自己發現問題再進入探究問題階段，老師才引導學生發現水火箭是其中一個可解決老師遇到的難題的方法)</p> <p>學生要:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>完成google form 網上工作紙</li> </ul> <p><b>觀看電腦科教學短片 [電腦科]</b> (學生明白micro:bit程式的運作，在稍後的實驗階段能運用有關知識設計測量加速的測速器)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>教授學生如何把 micro:bit 程式傳送至micro:bit電路板</li> <li>教授學生如何運用 micro:bit 編寫測速及紀錄程式</li> </ul>	<p>在學生停課的期間 - - 繼續透過老師自己製作的教學短片和網上工作紙、紙本工作紙等，引導學生逐步發現問題。此階段，亦讓學生透過教學短片先學習一些基礎的電腦編程知識。</p>
--	--	---



<p><b>專題研習 第二階段:</b></p> <p>實施階段 -- 包括探究及 實驗階段</p> <p>及</p> <p><b>專題研習 第三階段:</b></p> <p>總結階段 -- 學習成果展示 與反思</p>	<p><b>於復課後，學生會以分組形式完成以下的學習內容 [常識科]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>老師引導學生自己繼續發現問題，再帶領學生進入探究問題的階段，並引導學生思考利用水火箭的特性如何有效地解決預設的情境難題。</li> </ul> <p>※於此階段，除了於[常識科]繼續進行以上的探究及反思活動外，亦需要在 [數學科] 教授學生折線圖、速率以及在 [電腦科]完成教授學生micro:bit 程式設計及傳輸資料的方法。</p> <p>※完成數學科及電腦科的知識與技能學習後，學生就要利用數、電兩科的學習知識，加上[常識科]的學習內容，繼續完成此研習階段:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>學生先觀看教學短片: 了解水火箭的結構和所需用到的材料</li> <li>學生分組討論，完成水火箭的設計草圖</li> <li>進行第一次實驗，記錄水火箭飛行的時間和距離</li> <li>記錄遇到的問題，並建議改善方法(例如改造水火箭的結構)</li> <li>修改設計圖，進行第二次實驗</li> <li>分組討論進行實驗遇到的困難和學到的知識，並進行反思。最後亦要向同學展示其製作的成果 -- 各組自己製作的水火箭。</li> </ul>	<p>復課後由老師親自帶領學生找出問題，進行探究與實驗以及最後的展示成果與反思的階段。</p> <p>不過如果一直未能復課或太遲才能復課，則此階段最後可能都只能以老師製作的教學短片或以Zoom實時教學的方式完成。</p>
--	--	--

**教學短片:**

在第一段教學短片中，教師以實際生活情境中要解決的難題為引子—於聯校活動中要在兩校中間通道位置掛上彩帶，老師引導學生思考不同的方法去解決此難題，然後學生需完成「專題研習預習工作紙」。之後，學生須觀看另一段短片，短片介紹一種常用於救援工作的工具(拋繩槍)，並完成 google form 網上電子學習工作紙，期望藉此引導學生思考如何應用拋繩槍的原理解決第一段短片中教師遇到的生活難題。



在短片中，老師以實際生活要解決的難題為引子—學校想於聯校活動中要在兩校中間通道位置掛上彩帶，老師藉着短片引導學生要思考用不同的方法去解決此難題。

<p style="text-align: center;">常識科 六年級 專題研習 預習工作紙 — 發現問題 [同學可列印工作紙 或 用 A4 白紙 / 練習簿 完成此份功課]</p> <p>姓名：_____ ( ) 班別：_____ 日期：_____</p> <p>各位同學，假如我想和鄰校進行一些聯校活動，而我們想在兩所學校中間的行人通道的上空中掛上彩帶，我們可以如何做呢？試觀看影片，回答以下的問題。</p> <p>短片一： 在短片一，趙老師建議怎樣掛上彩帶？冼老師對這個方法有甚麼意見？ 在短片一，趙老師建議利用_____掛上彩帶。冼老師認為這亦是其中一個方法，不過_____。</p> <p>短片二： 在短片二，趙老師和冼老師先後建議兩個掛上彩帶的方法，但這兩個方法各有甚麼優點和缺點？ 冼老師建議的方法一：在彩帶一端掛上重物，然後由我們學校拋向我們相鄰的學校。</p> <p>方法一的優點：_____</p> <p>方法一的缺點：_____</p>	<p>短片三：</p> <p>請同學們運用你們所學的知識，想一想如何在我們學校和相鄰學校中間的行人通道的上空中掛上彩帶，並簡單概要地寫出你們的構思。(可用文字或繪圖方式表達)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">如何在兩所學校中間的行人通道的上空中掛上彩帶 (文字或繪圖)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin-top: 5px;"></div> </div>
--	--

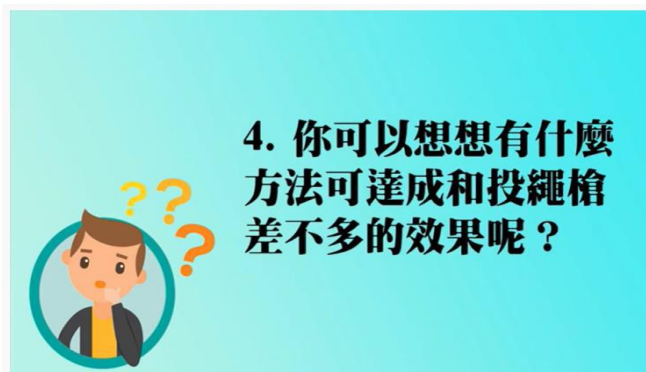
配合觀看教學短片，學生需完成「專題研習工作紙」，引導學生發現問題。



在第二套教學短片中，老師則以介紹「拋繩槍」的用途和操作為主，再配合網上工作紙的題目，提問學生有關拋繩槍的原理和使用方法的問題，並以此引導學生思考如何將此工具的操作原理應用於生活上以解決不同的問題。



在此段教學短片中，老師加插了一段關於「拋繩槍的實際操作示範」的影片，引導學生了解其設計原理。



老師在教學短片中，引導學生思考有甚麼方法可以達成和投繩槍差不多效果的方法。為復課後引導學生發現可以利用水火箭解決問題作引子。

請點擊以下連結觀看《拋繩槍操作短片》，然後回答問題。  
[https://www.youtube.com/watch?v=-3neK\\_5WLAo](https://www.youtube.com/watch?v=-3neK_5WLAo)

1. 以下哪一項不是使用拋繩槍的時機？\* 2分

- 水上救溺
- 沙洲受困
- 近距離救援
- 無法靠近待救者險惡地形環境

老師設計了 Google Form 網上學習工作紙，引導學生思考及回應有關短片內容的問題。

3. 當待救者接過拋繩槍的繩後，他應該將救援繩綁緊在哪兒？\* 2分

- 綁緊至臂膀
- 綁緊至漂浮物上
- 綁緊至固定物上
- 綁緊至腰部

4. 拋繩槍發射後，救援隊準備送出甚麼救援物資？\* 2分

- 飲用水
- 保羅衣及保羅褲
- 救生衣及救生繩
- 食物

5. 影片中消防員藉着水流的力量，利用甚麼原理把待救者拉上岸？\* 2分

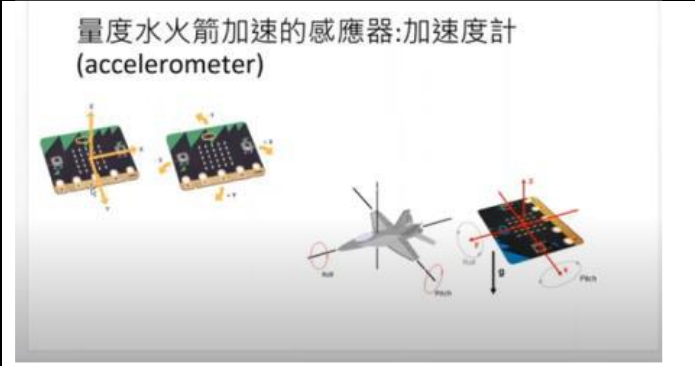
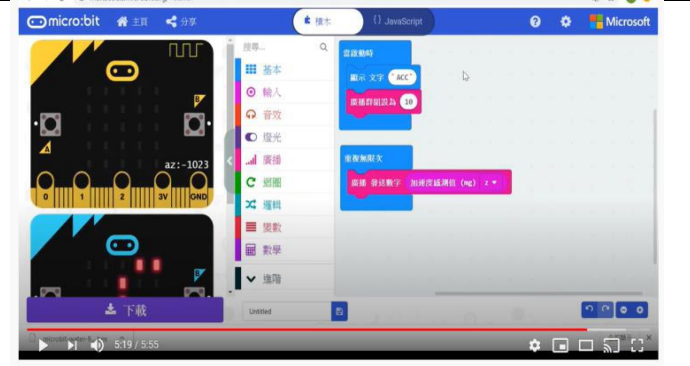
- 地心吸力原理
- 摩擦力原理
- 連續原理
- 槓桿原理

返回

提交

以上兩組教學材料的設計理念都是引導學生發現問題的階段，希望學生透過實際生活情境，引起他們的思考，從而發現如何運用工具協助解決生活難題，並藉此過程讓學生細心觀察及分析當中的科學元素。

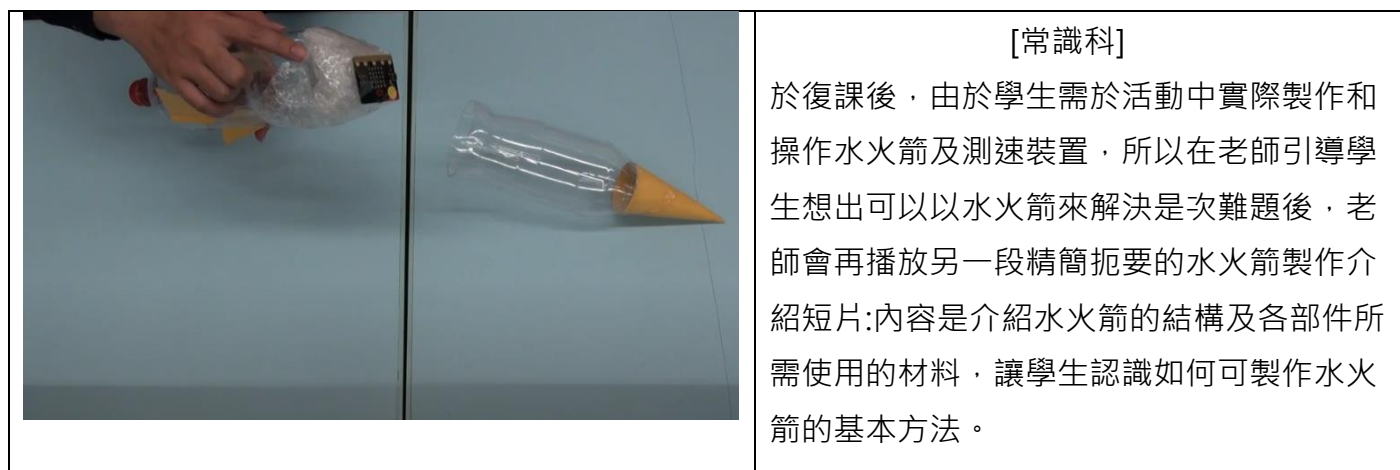
電腦科教學短片及 Google Form 網上工作紙:

 <p>量度水火箭加速的感應器:加速度計 (accelerometer)</p>	
<p>記錄水火箭的加速值時，我們應記錄哪一個方向呢？*</p> <p>1 分</p> <p><input type="radio"/> 上</p> <p><input type="radio"/> 下</p> <p><input type="radio"/> 左</p> <p><input type="radio"/> 右</p> <hr/> <p>x,y,z軸之中，z代表甚麼方向？*</p> <p>1 分</p> <p><input type="radio"/> 上和下</p> <p><input type="radio"/> 左和右</p> <p><input type="radio"/> 前和後</p> <p><input type="radio"/> 什麼都不是</p> <hr/> <p>編寫發送和接收訊息時，需使用那一組積木呢？*</p> <p>1 分</p> <p><input type="radio"/> 基本</p> <p><input type="radio"/> 音效</p> <p><input type="radio"/> 燈光</p> <p><input type="radio"/> 廣播</p> <p>提交</p>	<p>而有關電腦測速裝置的部份，學生在校本電腦課程中已對 micro:bit 編程有初步的認識，再結合停課期間兩段電腦科教學短片的學習，可以讓學生了解如何可應用 micro:bit 這工具來進行測速及數據紀錄和數據傳輸的工作。</p>

復課後安排(如未能復課，可能會透過實時教學或錄像教學完成)

本專題研習課程要求學生具備跨學科知識(數學、常識、電腦三科)，復課後老師會和學生重溫有關課題：

數學科	常識科	電腦科
折線圖、速率	專題探究技巧、氣壓、水的應用	Micro:bit 的基本操作



在製作水火箭前，學生亦要運用電腦科的課堂所學，設計好 micro:bit 的測速及紀錄程式，並學習如何可將數據傳輸到 micro:bit 的電路板中。並會示範如何將 micro:bit 電路板安裝於水火箭之中。

當學生對於以上三個學科都具備有基礎的認識後，老師就會安排學生進行實驗階段。學生會以每班四至五人一組，同學要一同討論可如何製作一個飛行距離最遠的水火箭。由於在停課階段時他們已經完成了網上學習(包括教學短片和工作紙)，因此學生應已認識製作水火箭所需的各組材料(教師亦會提醒學生及早預備)，在同儕討論的過程中，學生亦需要跟組員一起把製作水火箭的構想畫成設計草圖。

當各組均完成水火箭的製作後，教師會再講解使用水火箭進行活動的注意事項，亦會講解如何解讀及分析 micro:bit 程式所紀錄的速率數據。

在完成首次測試之後，教師會提醒學生如何優化自己的設計(例如怎樣才能減低風阻等)。組員須再商討他們所設計的水火箭有何需改良的地方，以及要商討可如何修訂其設計的方法，並重新繪畫設計圖和進行改良後的水火箭測試。學生最後再透過分組討論，思考實驗過程所遇到的困難和學到的知識，並進行反思。最後要向其他同學展示其製作的成果——各組製作的水火箭。