保良局余李慕芬紀念學校
STEAM 課堂活動示例

學生級別：初中	科目：設計與科技

學生已有知識：

1. 空氣的特性
2. 1-100 的數字和數量
3. 使用簡單工具製作及測試產品，如：環保動能車

學習目標：

1. 知識：認識水火箭能起飛的科學原理
   分辨及比較入氣量對水火箭射程的影響
2. 技能：使用簡單工具製作及測試水火箭
3. 價值觀和態度：開始注意到安全、正確和健康地使用互聯網及電子裝置的需要（資訊素養）
   認識「科技安全」、培養「國民身份認同」

教學流程	探究五步曲	教學策略
重溫／引入： - 教師播放國家長征火箭發射片段。教師展示長征火箭模型，並帶出「中國的長征火箭的成就非凡」→「發展相關科技並不容易」→「科技興強能使國家強大」,「這是我們國家的成就，我們會好好發展它」。理解「科技安全」(發展科技有助維護國家安全)。 - 教師播放水火箭發射片段，並帶出我們都可用水火箭體驗火箭升空。 活動一： - 教師帶出水火箭與真實火箭原理大致相同，只是真實火箭的燃料是使用高溫燃氣，而水火箭的燃料是空氣和水。教師與學生先集中探究一下水火箭的其中一種燃料—空氣。 - 教師把學生分成兩組（異質分組），並做一個簡單的空氣實驗：一位同學使用氣泵，一位同學拿緊氣球，用氣泵將空氣打進氣球內（儲能／充滿力空氣）。拿緊氣球的同學，將拿氣球的手放在枱面，然後鬆手。觀察氣球有何變化。 - 教師提問學生氣球動不動？為何氣球會動？（學生回答）教師透過電子學習平台講解氣球內氣壓高／儲能高，會向氣壓低的地方走。 - 教師帶出在氣球內的空氣噴出時，產生作用力與反作用力。你向下推東西，就會獲得一個向上的力。 - 教師透過電子學習平台舉出日常生活的例子：推牆和行路。 - 教師與學生進行一個體驗遊戲：讓學生坐在有輪子的椅子上，面向着櫃，請他用雙手用力推櫃。 - 教師提問學生你有沒有移動？（學生回答）。教師帶出當你用力推櫃（向前推），你的身體會向後移動。 - 教師拿出水火箭，指著瓶口說：「當水和空氣從瓶口噴出，它們就會把水火箭向前推（而用氣泵將空氣打進氣球，便能有更多能量推動水火箭）。」教師提問如水火箭向下噴出水和空氣，它會往哪個方向飛呢？ 活動二：	1. 猜一猜：水火箭的燃料是什麼? ⬇ 2. 想一想：水火箭如何升空? ⬇ 3. 談一談：水火箭升空的科學原理。 ⬇ 4. 做一做：動手製作水火箭。 ⬇ 5. 再想一想：不同的入氣量對水火箭射程的影響。	1. 配合學生的能力及興趣，教師把課堂的探究學習過程調適及簡化為「猜一猜、想一想、談一談、做一做、再想一想」五步曲。 2. 因應班內的個別學習差異，教師把學生進行異質分組，每組包含初、中、高能力的學生，並按學生能力和興趣分配不同的學習任務，以提升他們的協作及溝通能力，亦能讓他們從學習中更容易獲取成功感和自信。 3. 本班學生大部分是自閉症兒童，故教師在課堂上善用視覺支援策略及多感官教學，將抽象概念視象化和具體化，讓學生從直接觀察和比較，便能理解水火箭升空的科學原理。

- 教師介紹水火箭結構（頭、身體、翼、噴嘴）。箭頭（減少空氣阻力）、尾翼（保持飛行穩定） - 教師把學生分成兩組（異質分組），合作製作水火箭，並為水火箭進行貼紙裝飾。 活動三： - 教師帶領學生測試不同氣量對水火箭射程的影響（預設發射角度），測試 1：氣量 20；測試 2：氣量 40。 - 教師提示學生在使用平板電腦的注意事項：眼睛與平板電腦保持適當距離；平板電腦可以用來學習。 - 教師與兩組學生一同分配工作： ■ 3 名實驗員—用氣泵打氣、安裝和發射水火箭、用標示紀錄距離 ■ 2 名記錄員—負責紀錄實驗氣量和結果 - 教師與學生一同檢視實驗記錄結果。並學生回答兩條題目。 總結： - 水火箭的組成部分。 - 如何發射水火箭（打氣入水火箭→按發射器時，儲在水火箭內的高壓空氣和水立即噴出，當高壓空氣和水噴出時產生『反作用力』，令水火箭起飛）。 - 自評、他評。		

本課堂於 STEAM 的綜合學習：

科學（S）	● 牛頓第三運動定律（作用力與反作用力） ● 氣壓：打氣時，空氣被壓縮進瓶內，儲存能量 ● 空氣動力學：箭頭（減少空氣阻力）、尾翼（保持飛行穩定）
科技（T）	● 打氣筒（增壓工具）、氣門芯（單向閥，防止氣體洩漏） ● 利用膠樽的輕量、可承受一定壓力的特性 ● 理解加壓（打氣）是「儲能」的過程，釋放（發射）是「釋能」的觸發動作
工程（E）	● 製作水火箭 水火箭是一個「推進系統」（瓶體、水、空氣、噴嘴）和「穩定系統」（尾翼、重心）的結合
藝術（A）	● 為水火箭進行貼紙裝飾，讓它更具個性化與識別度
數學（M）	● 測量打氣次數／入氣量 ● 記錄不同入氣量下的飛行距離