

3.26 東華三院鄧肇堅小學－飛行探秘

支援範圍	電子教學及 STEAM
應用科目	學校綜合科
適用年級	小學四年級
學習目標	S 科學：認識飛機飛行原理，理解伯努利定律 T 科技：使用平板或手機拍攝實驗過程，記錄數據 E 工程：設計並優化紙飛機結構 A 藝術：設計飛機外觀 M 數學：量度飛行距離、時間，進行數據分析
運用了的電子教學設備或工具	電子白板，Padlet

課堂簡介

本課程以「飛行探秘」為主題，引導學生透過製作紙飛機、進行飛行測試、記錄與分析數據，自主探究飛機飛行的科學原理。學生將在過程中應用伯努利定律，並透過設計循環不斷優化作品，培養科學探究精神、解決問題的能力與創意思維。



學習效能評估

評估目標旨在全面檢視學生對飛行原理的理解、科學探究技能的掌握程度，如觀察、預測、量度、記錄、分類、推論、傳意，以及於小組協作與自主學習中的表現。評估方法強調多元性與過程性：老師透過課堂觀察、提問與學習冊，記錄實驗設計、數據及分析，檢視學生的概念建構與技能應用；學生需進行小組匯報，展示其發現與結論，並透過同儕互評給予建設性回饋；此外，亦設有自我評估環節，讓學生反思在 PDAR 各階段的表現與得著。

從評估結果顯示，大部分學生能成功完成公平測試，並準確記錄數據。他們能透過數據比較，初步推論出機頭形狀或機翼面積對飛行表現的影響，展現出基本的分析能力。小組匯報時，學生能運用「因為…所以…」的句式解釋結論，顯示對伯努利定律中氣流速度與壓力關係有初步的理解。然而，部分學生在控制變因，如發射力度、角度方面仍遇到困難，影響數據的準確性，反映其於實驗設計的嚴謹性需進一步強化。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動的創新之處在於將抽象的伯努利定律轉化為學生可操作、可驗證的具體經驗。透過標準化發射台進行「公平測試」，將科學方法論的訓練融入有趣的遊戲中，極具吸引力。教學法上，學校強調由學生主導探究，從提出問題、設計實驗到得出結論，均由其主動完成，教師僅作為引導者，有效提升學習動機及培養自主學習能力。

此活動具備極高的持續性與普及意義。所需材料（A4 紙、發射台材料）成本低廉且容易準備，活動設計安全簡單，非常適合在小學廣泛推行。課程內容緊扣數學科，如面積量度、數據處理，易於進行跨科協作。未來可延伸發展的方向包括：引入更多變因，如機翼角度、材質進行進階探究；或與學校電腦科結合，利用慢動作攝影或感應器更精確地量測飛行數據；甚至舉辦全校紙飛機競賽，將學習成果延伸至學科以外，營造濃厚的 STEM 教育學習氛圍。

實踐上的主要困難在於確保「公平測試」的嚴謹性，即控制所有變因只除了獨立變因。未來改良方案可包括：製作更清晰的發射台操作指引短片供學生預習；在發射台上增設角度量度儀及力度標記，幫助學生統一發射條件；以及進行更多關於「何謂公平測試」的課前討論，鞏固學生的科學探究基礎。

教學反思

是次教學實踐讓教師團隊深刻體會到，只要提供清晰的探究框架與適切的工具支援，小四學生完全有能力進行具備一定嚴謹度的科學探究。學生在「規劃」與「實施」階段表現出極高的投入度，從他們專注摺紙、熱烈討論測試方法的神情，可見自主學習策略能有效激發內在動機。

為克服「公平測試」的執行困難，我們透過演示、張貼關鍵步驟提示，如：發射角度固定、使用同一發射器，並讓學生在正式測試前進行練習，成功提升數據的可靠性。我們也觀察到，利用數碼工具記錄數據，能讓學生更直觀地進行「整理和分析」，快速比較不同組別的結果。

從學生的匯報與反思中，他們不僅學到了科學知識，更享受像科學家一樣發現問題、解決問題的過程。有學生反思道：「我終於明白點解飛機對翼係咁樣設計！」這種將理論與實踐連結的成功感，是傳統講授式教學難以賦予的。是次活動成功證明，以生活化的主題、動手做的過程及自主探究的精神來推動 STEAM 教育，能讓學習變得更有趣、更深刻。