

3.13 元朗官立小學—智能消毒燈

支援範圍	綜合科學專題、智慧城市、機械及傳感器
應用科目	常識科，學校電腦科
適用年級	小學四年級
學習目標	讓學生能應用已有的學科知識，以 PDAR 學習框架設計實驗，探究細菌的存在；並以 PDIR 模式結合編程和運算思維技巧，設計並製作「智能消毒燈」，以發現及解決生活中的衛生問題。
運用了的電子教學設備或工具	micro:bit、Padlet

課堂簡介

活動以「智能消毒燈」為主題，配合《傳染病》的課題，引導學生將常識科關於細菌與傳染病的課堂所學應用於解決實際生活問題。

教學法上，活動採用了「問題導入學習法」（Problem-Based Learning, PBL）作為核心框架，並分為三個階段進行：

1. 階段一、麵包種菌實驗（PDAR）：學生以小組形式進行麵包種菌的對照實驗，學習並實踐科學探究步驟，驗證生活環境中細菌的存在。
2. 階段二、設計與製作智能消毒裝置（PDIR）：學生學習 Micro:bit 編程和「自動決策」概念，動手設計並製作智能消毒裝置，將構思化為實物。
3. 階段三、反思與改良：學生對自己製作的「智能消毒燈」進行反思與優化，並探討市面上其他消毒產品的設計，將學習與真實社會應用連結。

在電子工具應用方面，學生運用 Padlet 上傳腦圖、分享實驗設計與成果，並進行同儕互評，促進了協作與交流。核心部分則是利用 Micro:bit 實物編程，讓學生親手製作出具備自動化功能的智能產品，極大地提升了學習的吸引力和滿足感。



學習效能評估

本次教學設計採用了多元化的評估方式，全面地了解學生的學習水平與共通能力的發展。

- 評估目標：透過學生在活動過程中的具體表現，提供清晰的證據，讓老師了解學生的學習水平，並藉此改善教學策略。
- 評估方法與工具：評估貫穿於整個 PBL 教學流程中。評估工具包括：
 - o 課堂觀察：老師觀察學生在討論、實驗和製作過程中的投入程度與協作情況。
 - o 提問與匯報：學生需在不同階段進行小組討論和成果匯報，展示其思維過程與表達能力。
 - o 學習工作紙：學生需完成記錄實驗設置、設計圖、流程圖等任務的工作紙。
 - o 電子平台（Padlet）：學生在 Padlet 上分享的腦圖、實驗照片、產品設計圖及同儕互評內容，都是評估的依據。
 - o 實體作品：學生最終製作出的「智能消毒燈」及其改良版本，將綜合能力的直接體現。
- 評估分析與結果：各階段的評估任務（如公平測試設置、編程邏輯、產品改良匯報等）均能有效反映學生的學習成效。這種多維度的評估方式，讓老師能更準確地掌握學生在科學探究、編程技巧、解難能力等多方面的發展情況。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

- 創新程度：本活動的創新之處在於將疫情後普及的「紫外光消毒」概念與 STEAM 教育學習有機結合。它並非單純的知識傳授，而是透過 PBL 教學法，透過真實問題情境中，引導學生自主探究、設計和創造，有效激發了學生的好奇心與學習主動性。
- 持續性與普及意義：此活動設計具有高度的延伸性和實用性。學生在完成基本模型後，可持續對其外型、功能、編程邏輯進行優化，增加了活動的深度。活動中採用的 PBL、PDAR 及 PDIR 等教學框架，具備高度的普及意義，可以靈活應用於其他科學或 STEAM 專題，培養學生舉一反三的解難能力。
- 實踐困難點及改良：在實踐中，部分學生的初期設計可能存在許多漏洞或不夠成熟。然而，教學設計特意讓學生去嘗試並實行這些方案，再引導他們從失敗和反思中找出優化方向。這個過程雖然挑戰學生的挫折容忍度，但卻是培養真正解難能力和創新思維的關鍵，讓學習經驗更加踏實和深刻。

教學反思

1. 知識與生活結合，讓學習「活」起來：PBL 教學法成功地引導學生將課本知識應用於解決生活中的實際問題。當學生發現所學能真正用於幫助他人時，學習動機和氣氛都變得非常積極。
2. 讓構思化為現實，成就感巨大：對學生而言，最大的鼓舞莫過於將自己的想法透過雙手變為現實。活動不再是紙上談兵，學生親手製作的智能裝置，給予他們巨大的成功感，並在過程中不知不覺地鍛鍊了邏輯思維、溝通協作及創造力等多種共通能力。
3. 電子工具是催化劑：實物編程（micro:bit）和網絡協作平台（Padlet）的應用，對學生有著無限的吸引力。這些工具不僅提升了學習的趣味性，更有效地促進了學生之間的協作與分享，全面提升了他們的資訊科技應用能力。
4. 從「教」到「引導」的角色轉變：教學過程中，老師的角色更多是引導者和促進者。即使面對學生不完美的設計，也放手讓他們嘗試並從中反思。這不僅讓學生學會從失敗中學習，也讓老師反思到，給予學生空間去探索和犯錯，是培養其解難能力和堅毅精神的重要一環。

以下是學生上課情況的照片：

1. 學生以小組形式進行麵包種菌的對照實驗



學生上課情況

2. 設計與製作智能消毒裝置



學生上課情況

3. 學生合作進行編程活動



學生上課情況



編程網頁

4.反思與改良設計

活動小建議



1. 產品外型：美觀、材料、大小、重量...
2. 產品功能：效用、強度...
3. 技術邏輯：啟動方式、編程設計...
4. 應用層面：學校、家中、交通工具.....



學生上課情況