

# 優質教育基金主題網絡計劃—大專院校： 透過STEAM教育及自主學習有序發展STEAM素養 學習活動匯粹

- 東華三院姚達之紀念小學（元朗）
- 育賢學校
- 保良局莊啓程第二小學
- 香港中文大學校友會聯會張煊昌學校
- 馬頭涌官立小學
- 曾梅千禧學校
- 聖公會基愛小學
- 薈色園主辦可譽中學暨可譽小學
- 路德會呂祥光小學
- 中華基督教會蒙民偉書院
- 何文田官立中學
- 東華三院馮黃鳳亭中學
- 炮台山循道衛理中學
- 神召會康樂中學
- 聖公會聖西門呂明才中學
- 嘉諾撒聖瑪利書院
- 匡智屯門晨崗學校
- 匡智翠林晨崗學校
- 香港西區扶輪社匡智晨輝學校
- 香港基督教服務處培愛學校

編者：何詠基 曾寶強 楊志豪 曾耀輝 蔡達誠 鄧權隱 詹康樂 梁子茵 梁家信 倪昭儀

陳志強 陳凱萱 陳文豪 陳謝天 張予菱 鄧文靖 李凱雯 梁致輝 李偉展 文美心

陳芷盈 林康澄 劉丹嬌 王朝

# 目錄

編者的話及鳴謝	5
計劃簡介	7
前言：透過 STEAM 循序漸進學習解難逐步增加解難開放性 ---參考框架及建議	11
學校 STEAM 學習活動設計 驗證式解難範例：	
日與夜（燈罩設計與光污染）（小二） 育賢學校	14
乾衣測量（小四） 馬頭涌官立小學	19
空氣監測小實驗（高小） 匡智翠林晨崗學校	25
有序式解難範例：	
橋的探究（小三） 香港中文大學校友會聯會張煊昌學校	30
能源危機（探究車輪大小與太陽能車移動快慢的關係）（小四） 東華三院姚達之紀念小學（元朗）	35
探究如何透過抽氣扇減低室內空氣污染（小四） 嗇色園主辦可譽中學暨可譽小學	40
光與影子的關係（小四） 路德會呂祥光小學	45

親親大自然(動物是我們的環保老師) (小六) 聖公會基愛小學	52
Design and making of dye-sensitized titanium dioxide solar cell (Secondary 2) THE CHURCH OF CHRIST IN CHINA MONG MAN WAI COLLEGE	57
玩具車移動原理與設計 (初小) 香港西區扶輪社匡智晨輝學校	65
衣物去污達人 (初中) 炮台山循道衛理中學	70
磁浮列車 (初中) 匡智屯門晨崗學校	77
植物與水 (自動灌溉系統) (初中) 匡智翠林晨崗學校	85
<b>向導式解難範例:</b>	
紙橋設計與承重挑戰 (小三) 保良局莊啓程第二小學	90
製作保溫箱 (小四) 保良局莊啓程第二小學	95
SDGs-2 零飢餓 (智能灑水系統) (小六) 嗇色園主辦可譽中學暨可譽小學	100
乒乓球拍設計 (中一) 東華三院馮黃鳳亭中學	105
流浪貓休息所 (中一) 神召會康樂中學	112

電動車負重與速率分析 (中一) 聖公會聖西門呂明才中學	117
探究學校空間 PM 2.5 濃度 (中二) 聖公會聖西門呂明才中學	121
Our SMART School (Secondary 2) ST. MARY'S CANOSSIAN COLLEGE	125
Comparative Experiment on Plant Nutrient Solutions and Planting Methods (Secondary 4) HOMANTIN GOVERNMENT SECONDARY SCHOOL	134
智能垃圾收集動力船 (初中) 香港西區扶輪社匡智晨輝學校	140
開放式解難範例:	
光的反射特性與全息投影器製作 (小五) 曾梅千禧學校	144
創意設計 × 積木編程 × 綠色校園 (小五) 香港基督教服務處培愛學校	148
總結：STEAM 素養，從何說起？從何做起？	154

## 編者的話

「透過STEAM教育及自主學習有序發展STEAM素養」是一項由優質教育基金資助，香港教育大學負責推展的 STEAM 校本支援服務，旨在支援中小學推行校本 STEAM 教育。

本年度的教材套，建基於二十所參與到校支援學校的 STEAM 教學實踐，將當中的活動設計、教學過程和師生分享輯錄成教學資源樣式，供全港教師參考，使中小學教師在設計及推展 STEAM 教育時能夠觸類旁通，舉一反三，達至學以致用的目的。同時我們更希望藉着這教材套的出版，鼓勵教師致力推廣 STEAM 學習活動，使學生有更多實踐的機會，達致從實踐中學習，在真實的解難活動應用跨學科知識。

本教材套的撰寫方式力求詳略得宜，圖文並茂，而學習活動的設計則多運用概念化的圖表以輔助說明。然而，STEAM 學習活動千變萬化，課程分析也是百家爭鳴，因此教材套只能在此拋磚引玉，讀者大可按理解摘取意念加以演繹及應用。

## 鳴謝

本書能夠順利出版，全賴參與本支援服務的二十所參與到校支援學校群策群力，勇於在 STEAM 教育創新求進。尤其值得表揚的是學校團隊教師們對發展 STEAM 教育的熱忱，勇於嘗試、不屈不撓的精神，集思廣益、同心協作的方針，以及反思自省、一絲不苟的態度。

我們要感謝參與學校對教大團隊的充份支持和信任，坦誠分享心得、教育理念和過程中遇到的各類難題。本教材套的一筆一墨，都是得自參與學校的集體智慧。

最後，本書能順利出版，承蒙優質教育基金撥款資助，亦要感謝教育局校本專業支援組一直以來的支持和提供的寶貴意見。

各參與學校的名單如下（學校排名依學校類別及筆劃次序）：

- 東華三院姚達之紀念小學（元朗）
- 育賢學校
- 保良局莊啓程第二小學
- 香港中文大學校友會聯會張煊昌學校
- 馬頭涌官立小學
- 曾梅千禧學校
- 聖公會基愛小學
- 嗇色園主辦可譽中學暨可譽小學
- 路德會呂祥光小學
- 中華基督教會蒙民偉書院
- 何文田官立中學
- 東華三院馮黃鳳亭中學
- 炮台山循道衛理中學
- 神召會康樂中學
- 聖公會聖西門呂明才中學
- 嘉諾撒聖瑪利書院
- 匡智屯門晨崗學校
- 匡智翠林晨崗學校
- 香港西區扶輪社匡智晨輝學校
- 香港基督教服務處培愛學校

## 計劃簡介

楊志豪  
香港教育大學  
科學與環境學系教授

香港教育大學科學與環境學系從 2017 年開始透過教育局的不同基金計劃，支援中學、小學、及特殊學校發展學校 STEM/STEAM 教育。從2019年開始，本年度，亦即 2024/25 年度，已經是本團隊第六個年度透過教育局「優質教育基金 主題網絡計劃—大專院校 Quality Education Fund Thematic Network – Tertiary Institutes (QTN-T)」支援本地學校。回顧以往的支援服務，我們為每一屆的支援計劃定下不同的主題及目標，希望能為香港 STEM/STEAM 教育作出貢獻，詳情請見表一。從計劃開始至今，本團隊已經支援了 58 所小學（校次），43 所中學（校次）及 9 所特殊學校（校次），總計 110 校次。但很可惜地，本年度亦是最後一年度本團隊透過 QTN-T 支援本地學校發展校本 STEM/STEAM 教育，希望團隊在未來能夠再有機會支援本地學校在 STEAM 教育上的發展。

年份	支援計劃主題	小學 (校次)	中學 (校次)	特殊學校 (校次)	總數 (校次)
2017/18 - 2018/19	利用自主學習作為高小及中學階段實踐 STEM 教育的策略 Promoting STEM education at the upper primary and secondary levels by using self-directed learning as a strategy	5	8	1	14
2019/20	從 STEM 的自主學習到與小學及中學校本課程的結合 From Self-directed Learning to the Integration of STEM into School-based Curricula of Primary and Secondary Schools	6	4	0	10
2020/21	從自主學習到課程為本跨學科 STEM 教育 From Self-directed Learning to Curriculum-oriented Integrated STEM Education	9	6	0	15
2021/22	自主學習與具進展元素的課程為本 STEM 教育 Self-directed Learning and Curriculum-oriented STEM Education with Progressive Components	8	5	2	15

2022/23	具自主學習元素及解難發展進程的 STEM 教育 STEM Education with Self- directed Learning and Progressive Development in Problem-solving	10	5	1	16
2023/24	透過 STEAM 教育自主及循序漸進學 習以工程設計流程解難 STEAM Education with Self- directed and Progressive Learning of Engineering Design Process for Problem-solving	10	5	1	16
2024/25	透過 STEAM 教育及自主學習有序發 展 STEAM 素養 Progressive Development of STEAM Literacy through STEAM Education and Self-directed Learning	10	10	4	24
	總數 (校次)	58	43	9	110

來到本年度的支援計劃，培育學生的 STEAM 素養，讓他們更好適應未來社會的發展，往往是 STEAM 教育中一個重要目標。雖然 STEAM 素養很重要，但 STEAM 素養的定義較難捉摸，而怎樣在 STEAM 教育中，培養學生的 STEAM 素養也是難題之一。有見及此，我們將本年度支援計劃的主題定為「透過STEAM教育及自主學習有序發展STEAM素養」。本學年的校本支援計劃總共支援了十所中學、十所小學、及四所特殊學校，總共二十四所參與學校（二十所到校支援服務及四所網絡學校），發展學校 STEAM 教育及培育學生的 STEAM 素養，而當中二十所為到校支援，其餘四所為網絡支援。我們希望透過支援計劃，與參與學校共同訂立一個適合校本發展的 STEAM 素養的定義，並循序漸進發展學生的 STEAM 素養。要體現此宏觀概念，本計劃旨在協助學校領導和教師發展具工程設計元素的 STEAM 教育，並為學校、教師及學生定下三方面的目標：

- (1) 協助參與學校適當定義 STEAM 素養及訂立整體規劃循序漸進地發展學生的 STEAM 素養；
- (2) 增潤教師在設計 STEAM 學習活動的策略，引入培育學生的 STEAM 素養的元素；
- (3) 幫助學生循序漸進培養 STEAM 素養，並透過 STEAM 教育發展解難能力及學習以工程設計流程解決問題。

除了上述目標，本計劃繼續旨在增強 STEAM 教育與正規科本課程的連繫，深化跨科合作，並讓學生透過 STEAM 學習活動鞏固學科知識，了解學科之間的關連及 STEAM 在社會中的角色。

為達到上述目標，我們的支援計劃分為以下三個階段：



圖一：支援計劃的三個階段

在這三個階段中，科學與環境學系的教授們及教大 STEAM 校本支援團隊的同事，會透過以下的方法支援參與學校

計劃階段	支援模式
第一階段	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析參與學校的校本需要</li> <li>協調參與學校互相交流*</li> <li>教師專業發展研討會及工作坊*</li> </ul>
第二階段	<ul style="list-style-type: none"> <li>到校教師專業發展工作坊</li> <li>到校共同備課會議</li> <li>到校技術支援</li> <li>教案模型製作及測試</li> <li>為校本 STEM/STEAM 教案提供專業意見</li> <li>協調及促進跨校觀課活動*</li> </ul>
第三階段	<ul style="list-style-type: none"> <li>進行問卷調查及小組訪談</li> <li>製作教材套</li> </ul>

網絡學校只參與(\*)的項目

表一：支援計劃的支援模式

總括而言，支援計劃先了解校本需要，再安排合適的專業發展工作坊，為參與學校的教師提供設計及實行「培育學生的 STEAM 素養」、具有「工程設計流程」及「解難」的 STEAM 學習活動的知識。工作坊過後，對於參與到校支援模式的學校，支援團隊會到校與參與教師團隊進行共同備課會議，並為教學設計提供專業意見、技術支援及模型製作等。在各參與學校實行教案時，我們舉行了跨校觀課活動，讓參與到校支援模式及網絡支援模式的學校提供互相交流學習的機會。為方便同工參加，我們通過資訊科技讓學校網絡中的教師可選擇以到校或網上模

式進行跨校觀課。另外，我們亦會為任教 STEAM 教案的教師及參與活動的學生進行問卷調查及小組訪談，並將學生回饋與任教老師討論分享，為課堂提供分析。

要讓不同學階的學生循序漸進增強「STEAM素養」，我們透過各參與學校在初小、高小、初中及高中四個主要學習階段，以及在特殊學校中的 STEAM 教學設計，探討不同學階的 STEAM 教育中怎樣體現「STEAM素養」。支援計劃支援每所學校作兩個試點，所以 STEAM 校本支援團隊能與每所學校開展一至兩個 STEAM 學習活動，為整個學校網絡提供了充足的案例。而本計劃的特色之一，就是教師可透過學校網絡與其他學校同工互動，參與跨校觀課，觀摩另一所學校在其他學階的 STEAM 活動例子，增加教師為校本 STEAM 活動培育學生的STEAM素養的信心。在每一節跨校公開課後，不同學校的同工可在課後檢討會議中與任教老師及支援團隊的專家交流，討論教學設計或實踐時的細節，集思廣益。

而本教材套正收錄了本年度獲支援的二十所參與到校支援模式的學校精心設計的 STEAM 教學活動，當中包括初小、高小、初中及高中四個主要學習階段，以及在特殊學校中的 STEAM 教學活動，讀者們亦能透過教材套探討如何在校本課程中培育學生的 STEAM 素養的 STEAM 教學活動。教材套中每一例子都包括設計原則、學習目標、解難框架、學科內容與工程設計流程的配合、教學流程及策略、成品範例、學生心聲及老師感想等。部分教案更附有教學簡報、學生筆記及工作紙的連結，歡迎廣大教師同工下載修改使用。我們希望藉著本教材套，將二十所參與到校支援學校與教大 STEAM 校本支援團隊成果發揚光大，將成果普及至其他學校。

藉此，我僅代表支援團隊再次感謝二十四所參與2024/25教大STEAM校本支援計劃的學校校長、副校長、STEAM 統籌老師、各科主任及老師，與我們合作無間，當中很多成果可從教材套中的教學設計及師生分享中看見。最後，我們亦要感謝優質教育基金及教育局校本專業支援組的同工對本計劃多年來的支持，以及教大科學與環境學系 STEAM 校本支援團隊的每一位成員的努力。

## 前言：透過 STEAM 循序漸進學習解難 逐步增加解難開放性——參考框架及建議

楊志豪  
香港教育大學  
科學與環境學系教授

鄧權隱  
香港教育大學  
STEAM 校本支援計劃項目經理

本年度的 STEAM 校本支援計劃圓滿結束，有賴各參與學校的老師團隊與我們團隊緊密合作，每一所學校的 STEAM 研習及探究活動設計以至實行情況，都很值得其他學校同工及我們支援團隊參考。

談到本年度的主題，透過 STEAM 教育及自主學習有序發展 STEAM 素養，我們期望學生能夠透過 STEAM 教學活動循序漸進發展 STEAM 素養。其中一個較易實現的縱向發展方向是有序增加解難的開放性。有見及此，我們在前年的教材套《具自主學習元素及解難發展進程 STEAM 教育—學習活動設計匯粹》中提出參考 Heather Banchi 及 Randy Bell 在 2008 年的文章中提出一個框架，其將探究式學習根據開放性區分成四個層次，由開放性最低的驗證式探究到開放性最高的開放式探究，逐步抽起在（1）探究問題、（2）探究步驟及（3）解決方法這三個元素上對學生的輸入，使開放性增加。

我們可參考上述框架，借鏡探究式學習，訂立一個在解難上深化開放性的框架，逐步減少在（1）發現問題，（2）尋找解決方法及（3）驗證結果上對學生的輸入。此框架在本支援計劃 2022/23 學年的教材套中首次提出，建議框架如下：

	問題發現 Problem	解決方法 Solution	結果 Result
驗證式解難 Confirmation Problem-solving	✓	✓	✓
有序式解難 Structured Problem-solving	✓	✓	
向導式解難 Guided Problem-solving	✓		
開放式解難 Open/true Problem-solving			

✓表示對學生的輸入

\* 此框架參考了 Heather Banchi 及 Randy Bell 在 2008 年提出的探究式學習框架，在本支援計劃 2022/23 學年的教材套《具自主學習元素及解難發展進程 STEAM 教育—學習活動設計匯粹》首次提出

在本年度的計劃中，我們將上述以漸進式增加解難開放性的框架介紹給受支援的學校。從本教材套中可見，在不同學階、不同試點中可找到來自不同學校並符合此框架的 STEAM 學習活動。

首先，在第一學階，亦即初小階段（小一至小三）的活動中，由於學生的能力及經驗所限，STEAM 活動多以「驗證式解難」為主。即是由發現問題，到解決方法，以致驗證結果都由老師提供，學生主要透過 STEAM 活動進行「驗證式解難」。在活動中，不論問題，以致解決方法，到最後的結果，老師都給予學生很清晰的指示，學生只需跟從這些步驟驗證解難結果。對於初小學生而言，「驗證式解難」活動已足夠讓其體驗解難的精髓，並能提供足夠的成功感，使學生對 STEAM 活動產生興趣，是一個 STEAM 研習的好開始。

來到第二學階，亦即高小階段（小四至小六）的活動中，由於學生能力已經有所成長，解難活動的開放性亦可隨之增加，我們可見到大部分的解難活動以「有序式解難」為主。在活動中，老師為學生提供清晰的問題及驗證方法，但最後部分如何利用實驗數據做出最好的結果則由學生自行探索，做到上述框架中「有序式解難」的重點，為學生提供一個足夠的探索空間並滿足其好奇心。

最後，在第三學階，亦即初中階段（中一至中三），由於學生在各方面的能力已達到一定水平，老師可以採納上述框架中的「向導式解難」，甚至「開放式解難」，作為活動基礎。在活動中，老師給出清晰的問題，但只提供了工具及材料給學生自行思考及選擇解決方法，並透過應用設計循環及反思，綜合運用跨學科知識與技能。我們亦樂見不同組別的學生找出不同的解決方法，得出不同結果。由於初中的學生已經有較高的解難能力，「向導式解難」甚至「開放式解難」均能為學生提供足夠的探索空間，使他們真正享受在 STEAM 活動中解難的樂趣。

上述的討論不一定代表第一學階就要採用開放性較低的解難活動，如「驗證式解難」，而第三學階則要用較開放的解難。相反，視乎課題和問題的複雜性，低學階也可採用較開放的解難模式，而高學階的學生在複雜的解難過程中也可能需要更多輸入。再者，同一班學生也可能在不同的階段需要不同開放性的解難活動，達致有序培養學生解難能力的目標。總括而言，怎樣及何時實現不同開放性的解難活動，一切視乎學校需要。STEAM 教育是一個能達到此目標的平台，而循序漸進框架則是一個較易理解及實踐的縱向發展方向。

此外，理想的 STEAM 教學活動以跨學科形式呈現時，也能協助學生建立正面價值觀和態度。例如基於生活化的 STEAM 學習主題，學生將會關注周遭環境以至別人的需要，逐步明白同理心、關愛老幼和自身的公民責任；而在小組協作解決問題時，尊重他人意見亦很重要。另一方面，參與 STEAM 科學探究則更強調準確而客觀的測量，還有誠實記錄結果的必要性。由此可見，教育同工可透過 STEAM 教育的多元學習活動培養學生的正面價值觀。

最後，老師們可以上述框架中的「開放式解難」為最終目標，讓學生擁有全面探索空間，完全掌握解難的每個元素，使他們在日常生活中及未來可以學以致用，做到「真解難」。

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 日與夜（燈罩設計與光污染）（小二）

育賢學校

### 設計原則

本活動主題為「設計燈罩及探究光污染」，針對小二學生設計。活動圍繞日與夜現象及光污染問題。學生透過設計循環及公平測試，探究不同物料的透光度，並設計、製作及改良實用且具美感的燈罩。活動引導學生認識光污染對生活及生態的影響，並學習應用工程設計、科學方法、數學分析及藝術創作等跨學科知識，實踐解難及環保責任。活動包括引起動機、材料測試、設計草圖、選材製作、測試改良及反思承諾等多個環節，讓學生在動手實踐中培養堅持與勤奮態度，以及國民身份認同。

### 學習目標

- 學生能說明什麼是光污染，了解其主要來源（如不必要的燈光、廣告燈牌等），並認識光污染對人類、動物及自然環境（如星空、螢火蟲等）的負面影響。
- 學生能進行實驗，測試和比較不同布料及其他材料（如黑色畫紙、牛油紙、透明膠片等）的透光度，判斷哪些物料較適合用作減低光污染的窗簾或燈罩。
- 學生根據測試結果，選擇合適的物料設計窗簾或燈罩，並參與設計和製作，發揮創意與實踐能力。
- 學生能從個人和社會層面反思光污染問題，提出可行的改善建議，並承諾減少製造光污染，培養公民責任感。
- 學生在分組活動中學習分工合作、承擔責任，並透過設計具中國文化特色的燈罩，增強國民身份認同。

## 器材與物料

- 黑色畫紙
- 顏色畫紙
- 牛油紙
- 玻璃紙
- 透明膠片
- 彩色紙
- 紙板
- 剪刀
- 膠水
- 彩筆
- 紙張
- 鉛筆
- 手電筒

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓ 教師設定情境與目標(如設計可減低光污染的燈罩)，學生按指引測試物料、設計及製作燈罩，最後用明確標準(如透光度、減低光污染)來驗證成品是否達標。	✓ 教師提供具體的測試、設計及製作流程，學生依步驟實踐，並以實驗及數據驗證結果。	✓ 雖然活動中加入了討論和反思，但大致上學生是在教師設定的結構和目標下進行，屬於「驗證式解難」，而非完全開放或自行探索。
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

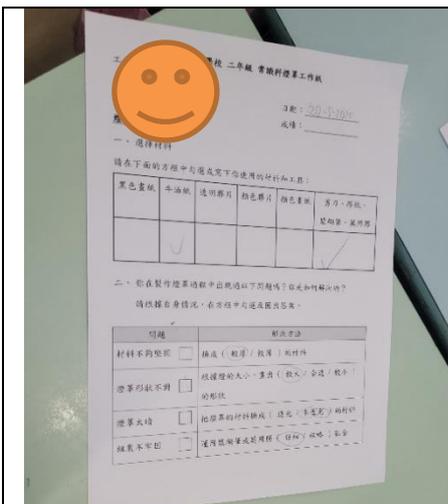
學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	光污染成因與影響、物料特性、公平測試，辨別各項變數
科技教育	設計循環、模型製作、工程設計步驟
數學	數據記錄、分析及比較、繪畫統計圖
藝術與人文教育	設計圖案、裝飾燈罩、認識具中國文化特色燈罩
國民身份認同	認識具中華文化特色的燈罩及其意義

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)、科技教育、數學、藝術與人文教育、國民身份認同

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	光污染影響、 反思與分享減少光 污染的方法 (圖 一)	物料透光度			測試物料透光度 (圖四)	比較及分析結果	建議改良材料
科技		公平測試步驟					
工程			設計燈罩結構	製作燈罩 (圖二)	檢查結構穩定	檢討工程流程	優化結構設計
人文與藝術		介紹中國特色燈 罩	設計圖案與裝飾	美化及裝飾燈罩 (圖三)		分享設計理念	創新設計
數學		數據記錄與整理				分析及比較數據	

## 圖片及教學資源



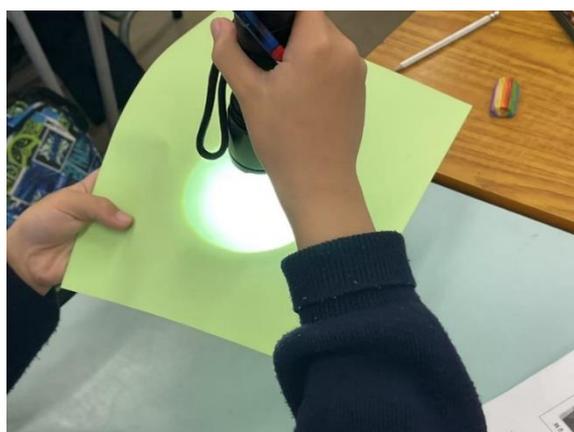
圖一：學生反思與分享減少光污染的方法



圖二：學生設計及製作燈罩



圖三：中國文化特色燈罩示例



圖四：學生以手電筒測試不同物料的透光度

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-358-%e8%82%b2%e8%b3%a2%e5%ad%b8%e6%a0%a1-1754463883>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 乾衣測量(小四)

馬頭涌官立小學

### 設計原則

針對小學四年級常識科課題《香港的氣候》，以「乾衣測量」為主題，融合科技與生活應用，目標是讓學生透過實驗認識香港春季的氣候特徵，並學習如何利用科技工具檢測乾衣效果。此教案結合 STEAM 元素與生活化學習，透過實驗、數據分析與小組合作，提升學生對氣候與生活關係的理解與應用能力。

### 學習目標

- 學生能利用 IoT 擴展板和 DHT11 檢測乾衣的成效。
- 學生能描述香港四季中春天的氣候特徵。

### 器材與物料

乾衣測量膠箱、風扇、吸濕器、micro:bit、IoT 擴展板、溫度/濕度傳感器 DHT11、平板電腦、ThingSpeak 平台

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	<p>✓</p> <p>教師引導學生了解香港四季及其中春天的氣候特徵，透過提問引導學生思考潮濕天氣對生活的影響，例如衣物難乾、牆壁「出水」等問題。</p>	<p>✓</p> <p>教師提供乾衣測試實驗方法，學生分組製作乾衣測量膠箱，每組配置不同的乾衣設備，包括風扇、吸濕劑或兩者皆有，並設有一組對照組（無任何設備），以進行比較。</p> <p>在實驗環節中，學生將濕毛巾放入膠箱，利用 IoT 擴展板及 DHT11 感應器收集濕度數據，觀察濕度變化。教師同時講解春季的氣候特徵，如溫暖潮濕、大霧、細雨等，並說明這些天氣現象如何影響日常生活與安全。</p>	<p>✓</p> <p>學生分組匯報各膠箱的濕度變化，分析不同乾衣方式的成效。課堂總結部分，教師重申春季氣候的特點及其影響，並鼓勵學生課後討論如何將乾衣測量的經驗應用於日常生活中，例如選擇合適的晾衣方式或改善家居環境。</p>
有序式解難	<p>✓</p>	<p>✓</p>	
向導式解難	<p>✓</p>		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	認識香港的氣候及其中春天的氣候特徵 (潮濕天氣) 公平測試

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識香港的氣候及其中春天的氣候特徵	探討潮濕天氣對生活的影響(如衣物難乾、牆壁出水)					
科技		學習使用 IoT 擴展板與 DHT11 感應器收集濕度數據	設計使用不同裝置(風扇、吸濕劑等)的乾衣測量膠箱	組裝乾衣測量膠箱，並安裝感應器與裝置(圖一、二)	利用感應器收集濕度變化數據，觀察不同裝置的乾衣效果(圖三)	分析各組數據，檢視不同裝置的成效	討論如何應用於日常生活中
工程			根據乾衣需求設計不同配置的膠箱	學生以公平測試原則製作模型(控制變項如密封狀態、毛巾位置等)	進行實驗測試，觀察不同配置對乾衣效果的影響	比較各組結果，討論裝置效能與改進空間	可延伸設計更有效的乾衣裝置
數學					收集濕度數據(數值變化)(圖四)	分析數據變化趨勢，進行比較與推論	



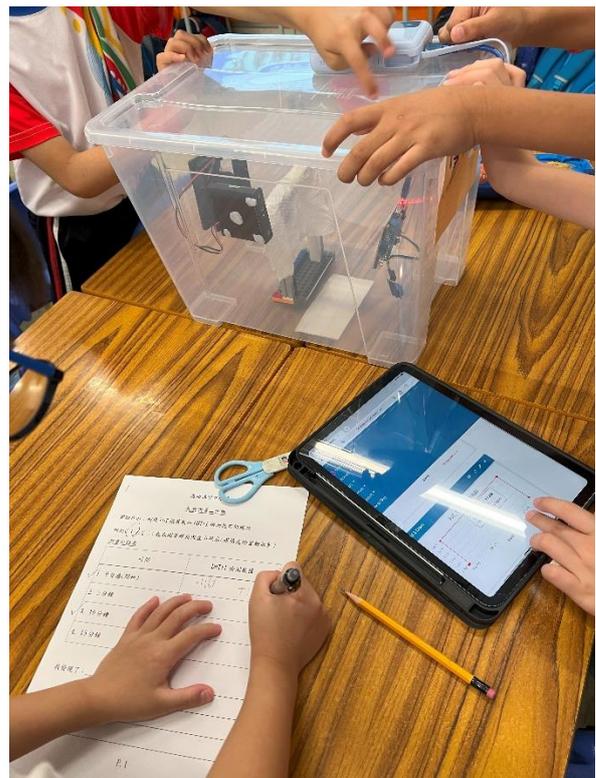
圖一：學生組裝使用不同裝置（風扇、吸濕劑等）的乾衣測量膠箱



圖二：學生組裝乾衣測量膠箱，並安裝感應器與裝置



圖三：學生利用感應器收集濕度變化數據，觀察乾衣效果



圖四：學生收集濕度數據的數值變化

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-361-%e9%a6%ac%e9%a0%ad%e6%b6%8c%e5%ae%98%e7%ab%8b%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 空氣監測小實驗（高小）

匡智翠林晨崗學校

### 設計原則

本活動主題為「探究空氣質素對人會有甚麼影響」，內容針對高小學生而設計。課程結合常識(科學)、數學與電腦知識，帶領學生認識室內空氣污染的成因與對健康的影響。學生在觀看教學短片後，進行實驗，探討油漆、燃燒物品含有的化學成份(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的濃度。同時，透過 Canva 分析數據，透過閱讀圖表，找出空氣質素(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的變化。活動以理論與實踐相結合，培養學生的探究精神、數據分析與問題解決能力，並進一步激發對環境保護與可持續發展的關注與創新思維。

### 學習目標

- 認識空氣質素對人會有甚麼影響
- 通過實驗了解影響空氣質素的原因
- 分析數據，透過閱讀圖表，找出空氣中的污染物(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的變化

### 器材與物料

教學短片、Canva 教學平台<sup>1</sup>、實驗箱、甲醛感測器、懸浮粒子感測器、油漆及點香

---

<sup>1</sup> 教學機構/人員可免費使用

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	<p>✓</p> <p>教師引導學生了解空氣質素會影響健康，例如：空氣質素不佳所引致的疾病是甚麼；了解其中兩種令空氣質素變差的原因：油漆、燃燒物品。</p>	<p>✓</p> <p>依據教師提供實驗程序利用空氣監測儀器，測試點香、油漆對空氣質素(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的影響。</p>	<p>✓</p> <p>利用 Canva 分析數據，透過閱讀圖表，找出空氣質素(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的變化。通過實驗我們證實「燃燒物品」和「油漆」都會令空氣質素變差</p>
有序式解難	<p>✓</p>	<p>✓</p>	
向導式解難	<p>✓</p>		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	室內空氣污染問題 公平測試
科技教育	Canva 平台應用
數學	統計圖應用

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

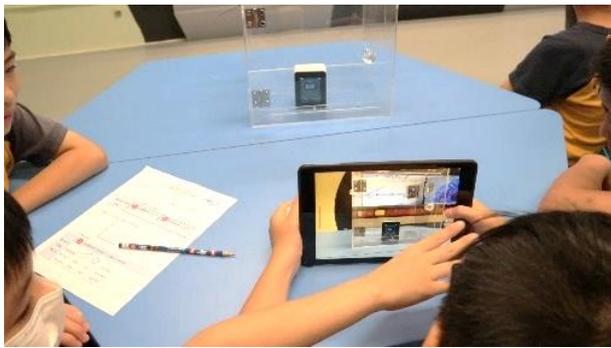
	界定問題	研究	進行實驗	分析及檢討	改良
科學	了解空氣質素會影響健康	探究兩種令空氣質素變差的原因：油漆、燃燒物品			
科技			利用空氣監測儀器，測試點香、油漆對空氣質素(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的影響(圖一、二)	利用 Canva 分析數據，透過閱讀圖表，找出空氣質素(懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO)的變化(圖三、四)	
工程					總結及反思問題：通過實驗來證實「燃燒物品」和「油漆」都會令空氣質素變差(圖五)
數學			記錄懸浮粒子 PM2.5、甲醛 HCHO 數據，並繪畫統計圖(圖六)		



圖一：學生進行實驗前測，利用空氣監測儀器量度實驗箱內的PM2.5數值。



圖二：實驗進行中，老師把燃點中的香放入實驗箱，然後學生觀察空氣監測儀器上的PM2.5數值變化。



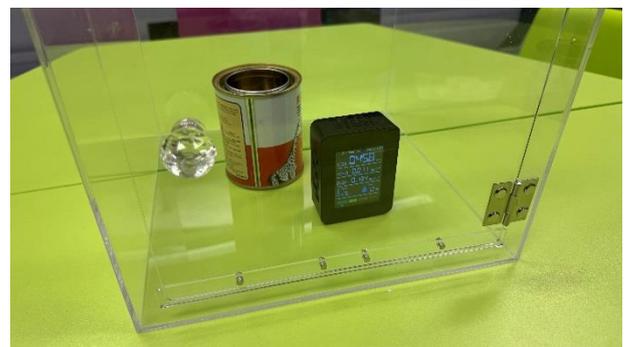
圖三：實驗進行1分鐘後，學生利用 iPad 拍攝實驗結果(空氣監測儀器上的PM2.5數值)。



圖四：學生利用 iPad 把實驗前測、後測的結果輸入 Canva 作分析。



圖五：學生匯報實驗結果。



圖六：學生再依上述步驟進行檢測甲醛 HCHO 實驗，老師把油漆放入另一實驗箱，然後學生觀察空氣監測儀器上的 HCHO 數值變化。

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-370-%e5%8c%a1%e6%99%ba%e7%bf%a0%e6%9e%97%e6%99%a8%e5%b4%97%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 橋的探究 (小三)

香港中文大學校友會聯會張煊昌學校

### 設計原則

試點活動以「橋的探究」為主題，透過認識中國四大古橋、設計與製作紙橋、進行公平測試及改良，體驗完整的 STEAM 學習流程。活動強調科學探究、工程設計、創意思維及反思能力，並促進學生的自主學習與合作精神。

### 學習目標

- 認識中國四大古橋
- 能夠以紙張製作紙橋、並以公平原則測試紙橋承重

### 器材與物料

紙張、膠紙

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓  教師引導學生認識中國四大古橋及觀察其結構  教師邀請學生運用紙張製作紙橋	✓  教師提供紙張及膠紙，引導學生以工程設計流程製作紙橋  學生畫出橋紙設計圖，分為小組後，選出小組認為承重力最好的橋及以紙張及膠紙砌出紙橋  教師提供測試方法，學生為製作的紙橋進行承重測試	學生設計及建構個人化的紙橋，及能夠為紙橋進行承重測試
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

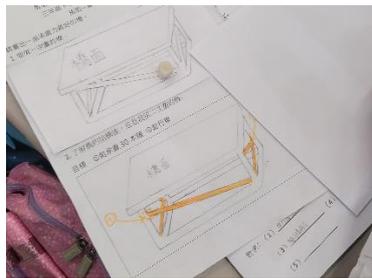
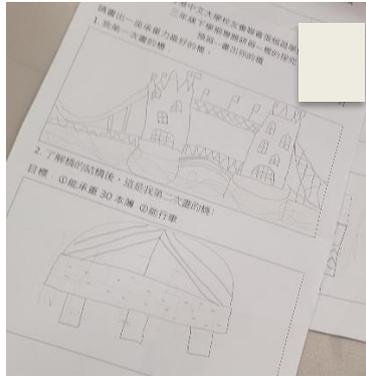
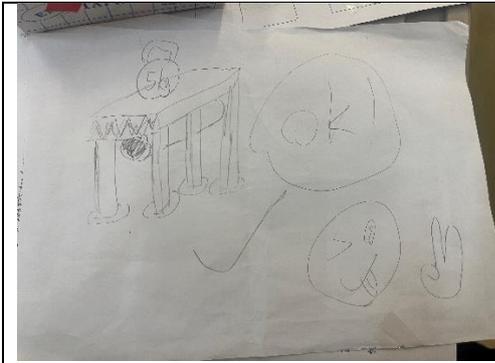
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	認識中國四大古橋 探究橋的結構 公平測試

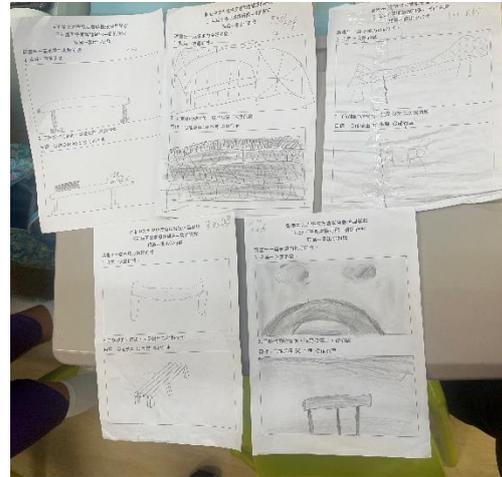
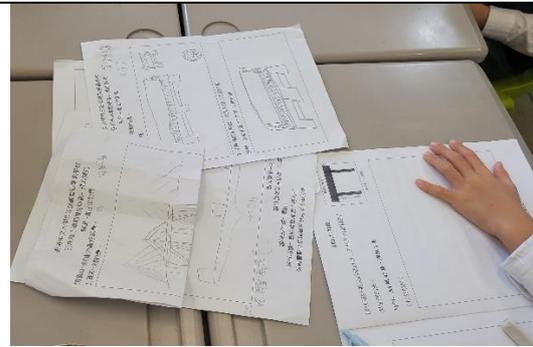
## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	探討橋樑如何承重與穩固	觀察橋樑結構、分析失敗原因與成功條件	根據觀察結果提出設計建議		進行承重測試與行車測試，記錄重量與時間(圖五、六)	分析失敗原因(如橋斷裂、傾斜、接駁不穩)並記錄於專題冊	根據測試結果進行設計改良並再次測試
科技					使用計時器進行公平測試		
工程	探討如何建造一座穩固且可承重的橋樑	了解不同橋樑結構的受力特性	設計橋樑草圖並選擇最佳承重方案(圖二)	運用紙張與膠紙製作紙橋(圖三、四)	學生以公平測試原則為紙橋進行測試(圖五、六)	分析橋樑結構是否穩固並提出改良方向	根據測試結果進行結構改良並再次測試
人文與藝術	認識橋樑在歷史與文化中的角色	認識中國四大古橋及觀察其結構與特色	學生繪製橋樑草圖並表達設計理念(圖一)			分享橋樑設計靈感與文化背景	
數學		測量橋樑長度、高度與行車距離	根據測量數據調整設計參數	按比例製作橋樑模型	使用秤量工具(簿子)測試橋樑承重能力(圖五)	記錄測試數據並進行比較分析	



圖一：學生繪製橋樑草圖並表達設計理念



圖二：學生設計橋樑草圖並選擇最佳承重方案



圖三：學生使用紙張與膠紙製作紙橋



圖四：學生使用紙張與膠紙製作紙橋



圖五：學生以公平測試原則為紙橋進行測試



圖六：學生為紙橋進行行車測試

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-360-%e9%a6%99%e6%b8%af%e4%b8%ad%e6%96%87%e5%a4%a7%e5%ad%b8%e6%a0%a1%e5%8f%8b%e6%9c%83%e8%81%af%e6%9c%83%e5%bc%b5%e7%85%8a%e6%98%8c%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 能源危機(探究車輪大小與太陽能車移動快慢的關係) (小四)

東華三院姚達之紀念小學(元朗)

### 設計原則

是次小四 STEAM 活動以常識科為主軸，配合常識課「能源危機」開展，透過製作太陽能小車，讓學生探究車輪大小與太陽能車移動快慢的關係。活動強調科學探究和動手製作，課堂結合觀察、測試、簡單的量度及數據記錄、工程設計循環等技能，同時鼓勵學生發揮自主學習、協作學習和創意解難。

### 學習目標

1. 學生能運用太陽能板製作發電裝置(太陽能小車)
2. 學生透過預測、觀察、簡單量度、記錄及進行簡單匯報來進行探究
3. 學生能說出車輪大小與太陽能車移動快慢的關係
4. 學生能養成積極探究的態度。

### 器材與物料

太陽能板、太陽能小車零件、車輪(大、小)、鎢絲燈、LED 光管賽道、計時器

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓ 教師引導學生探究車輪大小與太陽能車移動快慢的關係	✓ 學生按教師指示分組組裝太陽能小車  學生按教師指示進行太陽能小車測試並記錄數據	教師跟學生討論和分析測試數據並得出結論  學生思考如何改良太陽能小車設計
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

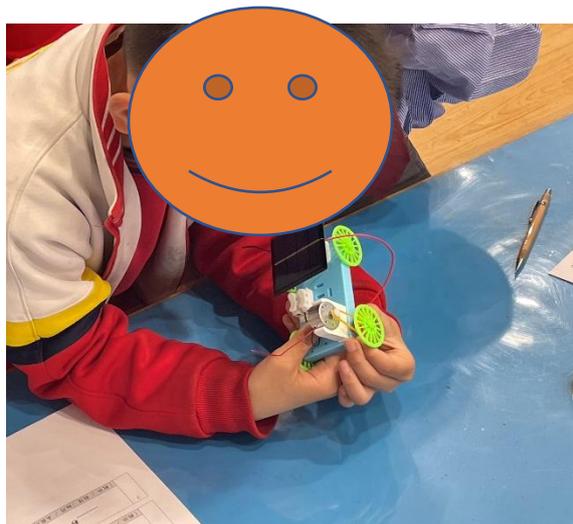
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識(科學)	太陽能、影響太陽能車移動的因素、公平測試
數學	量度及記錄數據、操作秒表

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識、數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	探究車輪大小與太陽能車移動快慢的關係	教師跟學生重溫放置大小太陽能板的位置、公平測試的原則	學生估計太陽能小車車輪大小與移動快慢的關係				
工程				學生分組運用太陽能板製作太陽能小車(圖一及圖五)  學生分組製作大車輪和小車輪的太陽能車(圖六)	學生以「鎢絲燈」測試馬達能否轉動(測試一)(圖二)  學生分組輪流在 LED 跑道進行測試」測試大車輪與小車輪太陽能車的移動(測試二)(圖三)	教師跟學生討論和分析測試結果(車輪大小與速度的關係)	學生反思製作太陽能車期間遇到的問題及思考改良太陽能車設計
數學					學生分組量度及記錄太陽能車從起點到達終點所需時間(圖四)		



圖一：組裝太陽能小車



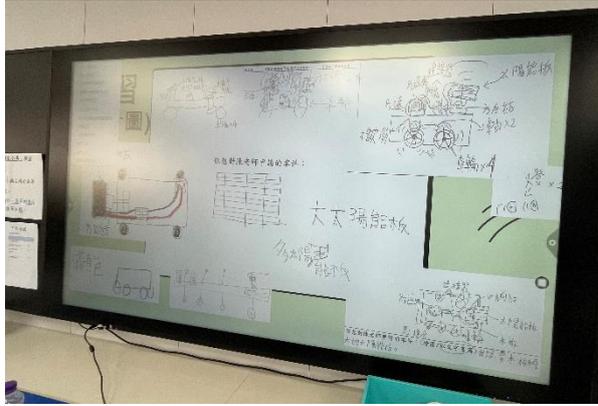
圖二：測試鎢絲燈下太陽能小車的馬達是否轉動



圖三：測試大車輪和小車輪的太陽能小車穿過LED光軌道的速度



圖四：記錄大車輪和小車輪的太陽能小車穿過LED光軌道的時間



圖五：太陽能小車設計圖



圖六：不同太陽能小車的設計模型

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-356-%e6%9d%b1%e8%8f%af%e4%b8%89%e9%99%a2%e5%a7%9a%e9%81%94%e4%b9%8b%e7%b4%80%e5%bf%b5%e5%b0%8f%e5%ad%b8%ef%bc%88%e5%85%83%e6%9c%97%ef%bc%89>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 探究如何透過抽氣扇減低室內空氣污染（小四）

嗇色園主辦可譽中學暨可譽小學

### 設計原則

本活動主題為「探究如何透過抽氣扇減低室內空氣污染」，針對小四學生設計。課程結合 SDGs-11「可持續城市及社區」的理念及常識、數學與電腦知識，帶領學生認識室內空氣污染的成因與對健康的影響。學生在閱讀相關資料後，依據科學原理設計實驗，探討抽氣扇安裝在不同位置對空氣流通以及二氧化碳濃度改善的效果。同時，透過 micro:bit 編程學習自動抽氣演算法，了解如何運用科技手段進行環境監控。課程以理論與實踐相結合，培養學生的探究精神、數據分析與問題解決能力，並進一步激發對環境保護與可持續發展的關注與創新思維。

### 學習目標

- 認識室內空氣污染與 SDGs-11「可持續城市及社區」的關係
- 能設計實驗，測試抽氣扇位置對二氧化碳濃度的影響
- 理解自動抽氣演算法，測試裝置的效能

### 器材與物料

micro:bit、二氧化碳感測器、抽氣扇、實驗箱、二氧化碳及容器

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓  教師引導學生辨識影響室內二氧化碳濃度的因素，例如：窗戶開啟狀況、樓宇間隔、擠迫人數等。	✓  依據教師提供實驗程序比較抽氣扇安裝在高處與低處的效果；由教師協助設定公平測試條件(例如：窗戶位置、二氧化碳探測器位置)。	學生整理各組實驗數據，計算平均變化值；根據數據來討論抽氣扇最有效的安裝位置，並得到初步結論。
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

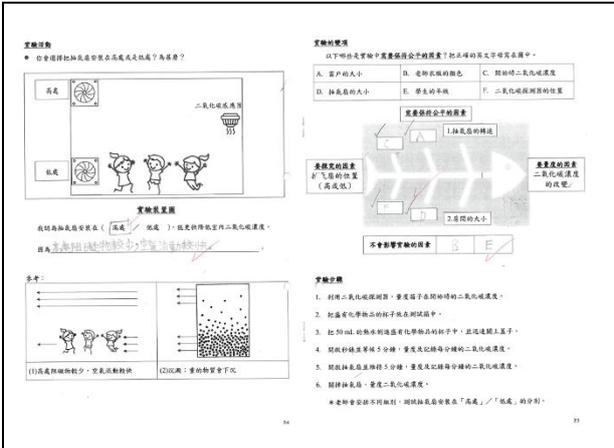
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	室內空氣污染問題 公平測試，辨別各項變數
科技教育	micro: bit 編程
數學	四則運算及平均數

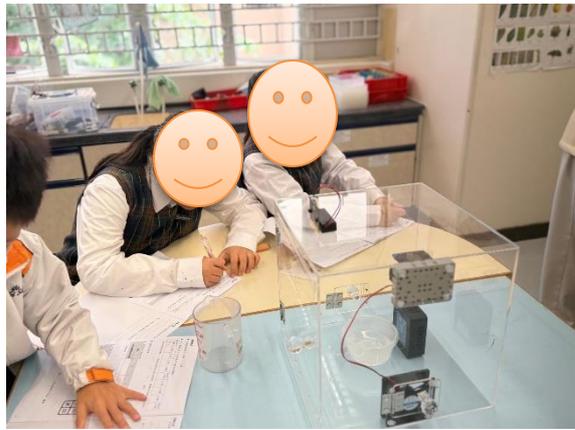
## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

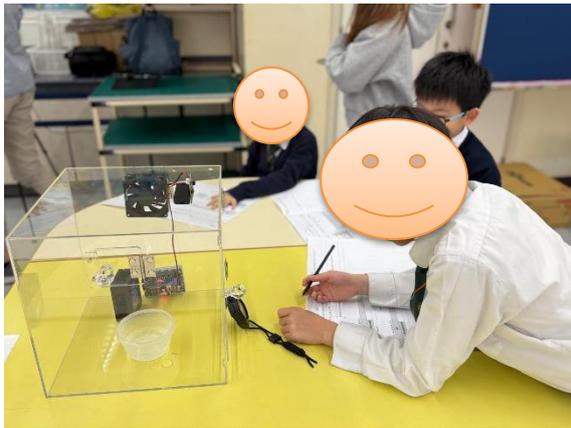
	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識室內空氣污染 物對人體的影響	透過公平測試探究 窗的高低與空氣對 流的影響(圖一)				討論實驗反思部 份，學生回家完成 自評部分	
科技		研究抽氣扇的運作  學習應用 micro: bit					
工程			設計自動抽氣裝置	學生製作自動抽氣 裝置(模型) (圖 二)	量度室內 CO <sub>2</sub> 指標 數據 (圖三、四)		總結及完成反思問 題(圖六)
人文與藝術	簡介 SDGs 可持續 發展目標						
數學					以四則運算及平均 數處理數據，提升 實驗結果的準確性 (圖五)		



圖一：學生工作紙（預測及辨識變項）



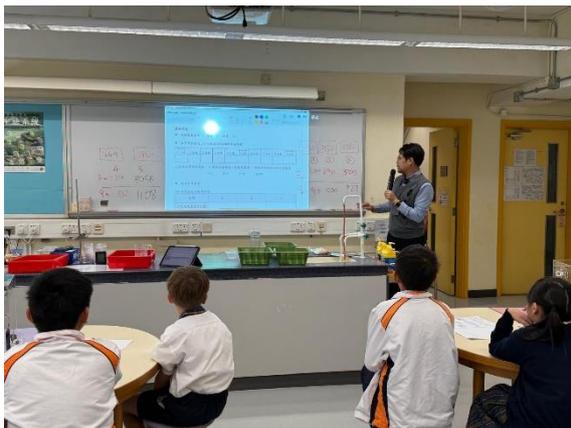
圖二：學生混合檸檬酸和蘇打粉，在箱內產生二氧化碳



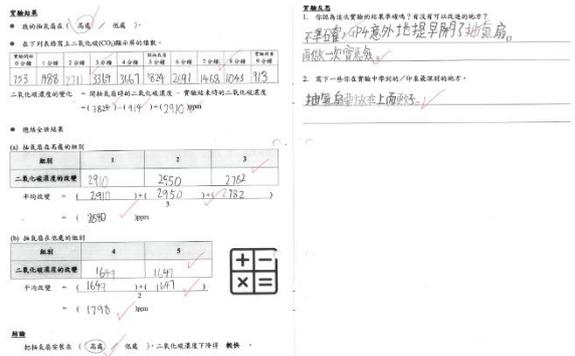
圖三：學生量度箱內二氧化碳水平



圖四：學生開啟抽氣扇，量度二氧化碳水平的改變



圖五：教師引導學生進行數據分析



圖六：學生工作紙（整理結果及反思）

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-394-%e5%97%87%e8%89%b2%e5%9c%92%e4%b8%bb%e8%be%a6%e5%8f%af%e8%ad%bd%e4%b8%ad%e5%ad%b8%e6%9a%a8%e5%8f%af%e8%ad%bd%e5%b0%8f%e5%ad%b8-1750652528>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 光與影子的關係（小四）

路德會呂祥光小學

### 設計原則

這個 STEAM 教育活動貫穿常識與數學科，以「光與影子的關係」為主題，按「提問和規劃」(Plan)、「實施和記錄」(Do)、「整理和分析」(Analyse) 和「表達和反思」(Review) 四個步驟 (PDAR) 進行科學探究，透過實驗和討論幫助四年級學生認識和理解光線與物體的距離與影子大小的關係。活動從「展示皮影戲的影子」概念引入，利用積木人偶測試不同光線距離下的影子的高度，通過分組實驗、記錄和分析數據及分享結果，以培養學生的觀察力、解難能力和協作學習能力。

### 學習目標

1. 學生能認識光線與物體的距離與影子大小的關係。
2. 學生能運用米尺量度積木人偶的影子投射在白膠板上的高度。
3. 學生能記錄及分析實驗數據。
4. 學生能觀察 Excel 圖表趨勢。

### 器材與物料

電筒、白膠板、米尺、積木人偶、平板電腦

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	<p>✓</p> <p>教師引導學生探究光線與物體的距離與影子大小的關係。</p>	<p>✓</p> <p>教師引導學生思考光線和物體之間的距離與影子的大小關係。</p> <p>教師引導學生預測實驗結果。</p> <p>學生分組進行積木人偶影子測試，記錄實驗結果。</p>	<p>教師利用 Excel 表計算每組數據的影子平均高度，並以圖表方式展示。</p> <p>學生觀察 Excel 圖表趨勢，教師跟學生分析實驗數據並得出結論。</p> <p>教師跟學生討論光的科學原理。</p> <p>學生思考可能影響影子大小的因素。</p>
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

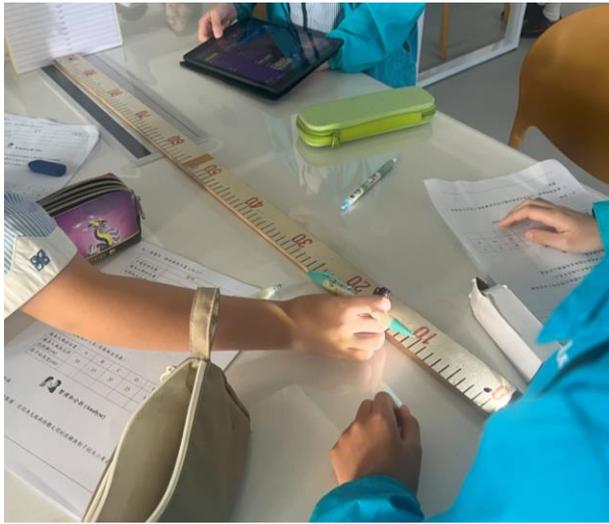
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	光線與物體的距離與影子大小的關係、光的科學原理、公平測試、辨別各項變數
數學	如何量度積木人偶的影子、平均數、閱讀 Excel 圖表和觀察趨勢

## STEAM 教育範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識和數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	教師引導學生探究光線與物體的距離與影子大小的關係	教師展示皮影戲，讓學生觀察皮影戲中的影子有甚麼不同	認識光線和物體之間的距離與影子的大小的關係	教師跟學生討論公平測試和各項變項			總結及完成反思問題(圖六及圖八)  學生思考其他可能影響影子的大小的因素
工程				學生預測實驗結果(積木人偶在哪一個距離下的影子是最高?)(圖五)	學生分組測試積木人偶在不同距離下的影子高度(圖一及圖二)	教師引導學生分析實驗結果(圖三)	
人文與藝術						學生匯報實驗結果	
數學					學生記錄實驗結果(圖四及圖七)	教師利用 Excel 表計算每組數據的影子平均高度，並以圖表方式展示  教師引導學生觀察 Excel 圖表數據趨勢作出結論	



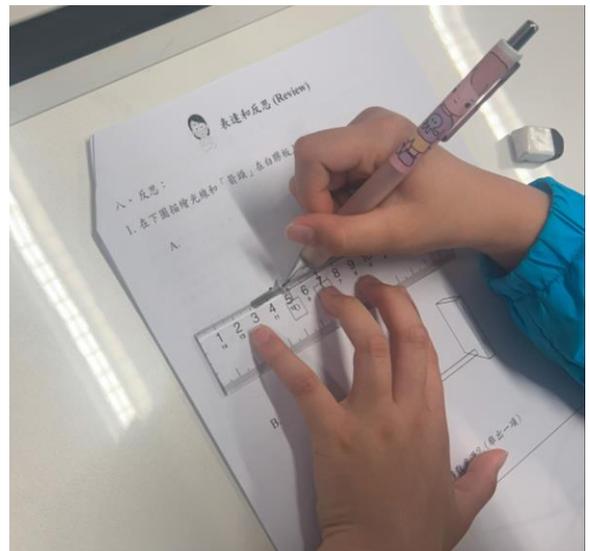
圖一：學生分組進行積木人偶影子測試



圖二：學生分組進行積木人偶影子測試



圖三：學生討論



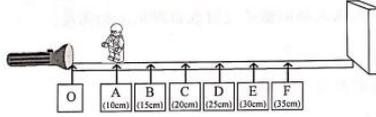
圖四：記錄實驗結果

### 尋光覓影

學習目的：學生能認識光線和物體之間的距離與影子的關係。

#### 提問和規劃 (Plan)

一、探究問題：你認為積木人偶在哪一個距離下的影子是最高？



二、預測：

1. 把積木人偶放在不同的位置並用電筒照射時，哪一個距離下的影子是最高？請在方格內加✓。

積木人偶的位置	A	B	C	D	E	F
積木人偶與光源的距離(cm)	10	15	20	25	30	35
影子的高度(cm)	✓					

三、材料：

手電筒	米尺	白膠板	積木人偶

圖五：工作紙範例

四、變量表：請在適當位置上加上✓。

	變項	不變項
手電筒的位置		✓
積木人偶的位置	✓	
白膠板的位置		✓

#### 實施和記錄 (Do)

- 五、實驗步驟：
- 組員A負責固定電筒，確保光線與白膠板之間保持1米的距離。
  - 組員B分別於指定距離放置積木人偶在米尺上。
  - 組員C量度積木人偶的影子投射在白膠板上的高度。
  - 組員D記錄影子的高度。
  - 組員E負責將數據輸入平板電腦。

六、記錄實驗結果於下表(答案取至整數)：

積木人偶的位置	A	B	C	D	E	F
積木人偶與光源的距離(cm)	10	15	20	25	30	35
影子的高度(cm)	25	16	12	10	8	7

#### 整理和分析 (Analyse)

七、結論：

1. 觀察實驗數據，你認為光線與物體之間的距離與影子的大小有什麼關係？
- 光線與物體之間的距離越近，影子便會越大。

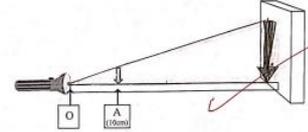
圖七：工作紙範例

#### 表達和反思 (Review)

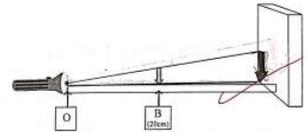
八、反思：

1. 在下圖描繪光線和「箭頭」在白膠板上的影像。

A.



B.



2. 在日常生活中，有哪些物品是擴散光源？(舉出一項)

LED燈。

圖六：工作紙範例

評核表：

評核內容	完全掌握(3)	部分掌握(2)	未能掌握(1)
	知識	能運用直線繪畫正確的光線	能運用直線繪畫光線
懂得正確以光線連接物體與影子	正確地以光線連接物體與影子	部分光線能正確地連接物體與影子	未能以光線連接物體與影子
	影子大小比例正確，影子與物體形狀完全相符	影子大小比例正確，但影子與物體形狀不符	未能正確繪畫影子的大小及形狀
理解光線和物體之間的距離與影子的關係	能運用文字仔細及適當地指出光線和物體之間的距離與影子關係的趨勢	大致能運用文字指出光線和物體之間的距離與影子關係的趨勢	未能運用文字指出光線和物體之間的距離與影子關係的趨勢
	技能	正確地操作實驗裝置	部分實驗裝置操作不當
懂得量度影子高度	準確量度影子高度	勉強量度影子高度	未能準確影子高度
	態度	認真完成實驗	大致上有按老師指示進行實驗
總分			21 / 21

圖八：工作紙評核表

可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-359-%e8%b7%af%e5%be%b7%e6%9c%83%e5%91%82%e7%a5%a5%e5%85%89%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 親親大自然(動物是我們的環保老師) (小六)

聖公會基愛小學

### 設計原則

本活動以「親親大自然(動物是我們的環保老師)」為主題，透過 STEAM 跨學科學習模式，引領六年級學生探究昆蟲仿生學。課程首先讓學生閱讀資料，了解昆蟲腳部的構造、特徵與功能，並利用生成式人工智能平台（如 POE、Deepseek）搜集昆蟲能夠穩定走動的原因，進一步認識自然界在環保與工程應用上的智慧。接著，學生小組合作，根據所學知識設計並製作能沿著 2 公尺凹字型路軌行走且能運送乒乓球的微型震動機械人。在製作過程中，透過實作、測試及 SCAMPER 等創意思考工具，不斷進行產品改良與優化。最終，學生藉由班際比賽與成果分享，展現其工程設計、問題解決、團隊協作與創新應用的綜合能力，實踐從大自然中啟發環保與科技的精神。

### 學習目標

- 深入了解昆蟲腳部的構造與功能，探索自然界動物在環保設計與科技應用上的啟發
- 學習利用生成式人工智能平台（如 POE、Deepseek）搜集資料，並核實與分析昆蟲能夠穩定走動的原因，培養資訊素養
- 透過實際製作微型震動機械人，體驗工程設計流程，發揮創意思考，並在團隊合作中解決設計與製作過程中遇到的問題

### 器材與物料

微型震子摩打、組裝及固定配件(包含牙刷、叉子、束帶、雙面膠)、電池及生成式人工智能平台（如 POE、Deepseek）

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓  學生利用人工智能平台 (POE、Deepseek) 搜集昆蟲走動穩定的原因，並記錄在研習冊內，加深對關鍵問題(如昆蟲足部構造與功能)的認識。	✓  教師介紹 SCAMPER 等創新工具，並以引導式提問幫助學生針對問題重新設計，調整、修改原有方案；學生在小組中根據教師提示進行產品修改，嘗試不同的組合或替代材料來改善設計。	經由再次測試，學生比較改良前後的機械人表現；依據測試軌道上的走動情況和運送成效，將改良結果以班內展示、討論和數據記錄方式進行驗證，從而確定新設計是否達到改進效果。
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	昆蟲與仿生學 閉合電路
科技教育	生成式人工智能

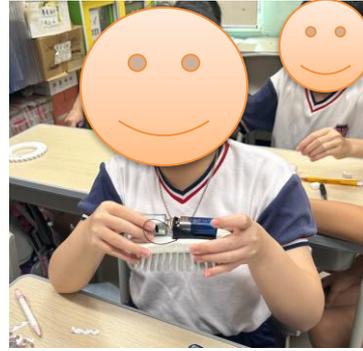
## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	學生閱讀資料，藉此了解仿生學，帶出人們會觀察自然界的動物來製作產品或進行改良，改善生活	參考昆蟲的走動方式製作一個能穩定向前走動的機械人					
科技		學生利用人工智能平台 (POE、Deepseek) 了解有關昆蟲走路穩定的原因，並與學生討論利用人工智能平台的注意事項(圖一)					
工程			學生利用所提供的材料設計一個微型震動機械人，藉此了解微型機械人的結構(圖二)	製作一個微型震動機械人	學生進行測試，測試期間觀察微型機械人的走動情況及進行調整 (圖三)	學生根據所收集的資料，及結合製作微型震動機械人的經驗，自行設計一個機械人，並與組員討論最佳設計(圖四、五)	製作及測試改良微型震動機械人(圖六)  班際比賽及經驗分享(圖七、八)



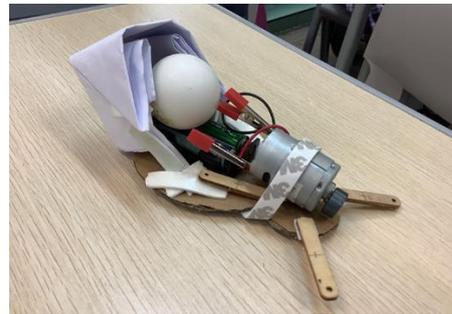
圖一：學生利用人工智能平台了解有關昆蟲走路穩定的原因



圖二：學生利用所提供的材料設計一個微型震動機械人，藉此了解微型機械人的結構



圖三：學生進行測試，測試期間觀察微型機械人的走動情況及進行調整



圖四：學生微型震動機械人作品



圖五：學生微型震動機械人作品



圖六：學生專心改良機械人



圖七：班際比賽及經驗分享



圖八：班際比賽及經驗分享

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-404-%e8%81%96%e5%85%ac%e6%9c%83%e5%9f%ba%e6%84%9b%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

# School STEAM Learning Activity Design

## **Design and making of dye-sensitized titanium dioxide solar cell ( Secondary Two )**

Church of Christ in China Mong Man Wai College

### **Design Principles**

This STEAM activity introduces S2 students to the concept and construction of a dye-sensitized titanium dioxide solar cell (DSSC). The activity integrates science, technology, and mathematics through hands-on experimentation and inquiry-based learning. Students use blueberry dye as a natural photosensitizer and titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) as a semiconductor to build a functional solar cell. The process involves coating glass slides with  $\text{TiO}_2$ , dyeing them with blueberry extract, assembling the cell with graphite-coated glass, and testing its electrical output under varying light conditions.

### **Learning Objectives**

By the end of the lessons, students will be able to:

- describe the basic structure of a cell.
- state the key application of a solar panel.
- show the relationship between light intensity and the resulting solar cell voltage.

## **Equipment and Materials**

### **Materials**

- FTO (Fluorine-doped Tin Oxide) glass slides – conductive glass surface for both electrodes
- Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) paste – semiconductor layer
- Blueberries – natural dye source (anthocyanin)
- Water – to dilute blueberry paste
- Iodide/triiodide (I<sup>-</sup>/I<sub>3</sub><sup>-</sup>) electrolyte solution – for electron transport
- Graphite (pencil lead) – conductive layer on counter electrode
- Scotch tape – to mask part of the glass during TiO<sub>2</sub> coating
- Paper towels – for drying
- Plastic bag – for crushing blueberries
- Binder clips – to hold the glass slides together
- Rubber eraser – for cleaning graphite
- Beaker or cup – for rinsing
- Squirt bottle – for rinsing glass
- Alligator clips and digital multimeter – for testing voltage output

### **Apparatus**

- Tweezers or paper card – for handling glass slides
- Plastic pipette – for applying TiO<sub>2</sub> paste and electrolyte
- Hotplate – for drying and curing the TiO<sub>2</sub> layer
- Ruler – for measuring distance in light intensity experiments
- Light source – for testing solar cell performance

## Framework for Inquiry and Problem-solving

According to the framework of inquiry and problem-solving proposed by the school-based support service (Please refer to the introduction), there are four levels of problem-solving based on the degree of openness of the problem-solving activity. The table below shows the respective level of problem-solving of the STEAM activity:

	<b>Problem identification</b>	<b>Solution</b>	<b>Result</b>
<b>Confirmatory Problem-solving</b>	✓	✓	✓
<b>Structural Problem-solving</b>	✓ Teacher introduces solar energy as a kind of renewable energy and the concept of organic solar cell.	✓ Teacher guides students to construct dye-sensitized titanium dioxide solar cell (DSSC) through hands-on experiment.  Students measure voltage under different lighting conditions and investigate the relationship between light intensity and voltage output.	Students discuss how solar cells may be used in different aspects to tackle the challenges from global warming.  Students reflect on their understanding and performance through self-assessment.
<b>Guided Problem-solving</b>	✓		
<b>Open-ended problem-solving</b>			

## Application of Knowledge and Skills Across Different Subjects / Key Learning Areas

The table below lists the knowledge and skills that students need to learn and apply across different subjects / Key Learning Areas in this STEAM activity:

<b>Subjects / Key Learning Areas</b>	<b>Knowledge and Skills</b>
<b>Integrated Science</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Interdisciplinary Application:</b> Connecting concepts from biology (photosynthesis), chemistry (electrolytes and dyes), and physics (electricity and circuits).</li><li>○ <b>Problem Solving:</b> Identifying real-world problems (e.g., energy sustainability) and proposing scientific solutions through hands-on experimentation</li><li>○ <b>Scientific Communication:</b> Discussing findings, reflecting on learning goals, and presenting results clearly</li></ul>

## Collaborations between STEAM domains, Engineering Design Process and Learning Areas

Learning Areas : Integrated Science

	Defining the problem	Researching	Designing	Model-building	Testing	Analysis and evaluation	Optimizing
Science	Understanding solar energy as a renewable resource and the role of plant pigments in energy conversion	Investigating how chlorophyll and blueberry dye absorb light and excite electrons	Applying knowledge of energy conversion to design the DSSC structure	Building the DSSC using TiO <sub>2</sub> , blueberry dye, and graphite to simulate energy conversion (Fig. 1, 2, 3)	Observing how light affects electron movement and current generation (Fig. 4, 5, 6)	Interpreting results to understand the effectiveness of the dye and TiO <sub>2</sub> layer	Suggesting alternative dyes or materials to improve light absorption
Technology	Identifying the need for sustainable electricity generation using solar cells	Studying the properties of TiO <sub>2</sub> as a semiconductor and graphite as a conductor		Assembling components into a working circuit with electrolyte solution	Using digital multimeters and clips to test the DSSC's electrical output	Assessing the efficiency of the DSSC setup and identifying technical limitations	
Engineering	Framing the challenge of designing a functional DSSC using accessible materials	Reviewing existing solar cell designs and comparing silicon vs. organic cells		Constructing the layered cell structure and ensuring proper alignment and sealing	Evaluating the structural integrity and functionality of the assembled cell	Reviewing design choices and their impact on voltage output.	Modifying cell structure or assembly techniques to increase voltage
Arts and Humanities	Exploring environmental protection and global warming as societal	Considering the global context of renewable energy adoption				Reflecting on the environmental benefits and	

	issues motivating the project					challenges of solar technology.	
Mathematics					Recording voltage readings and plotting graphs to analyze performance	Analyzing data trends and drawing conclusions from plotted graphs.	Using data to refine experimental setups and predict outcomes



Fig. 1. Dying glass plate of  $\text{TiO}_2$  electrode



Fig. 2. Rinse off the excess blueberry pieces and paste with a squirt bottle of water



Fig. 3. Assembling the two sides of glass of DSSC

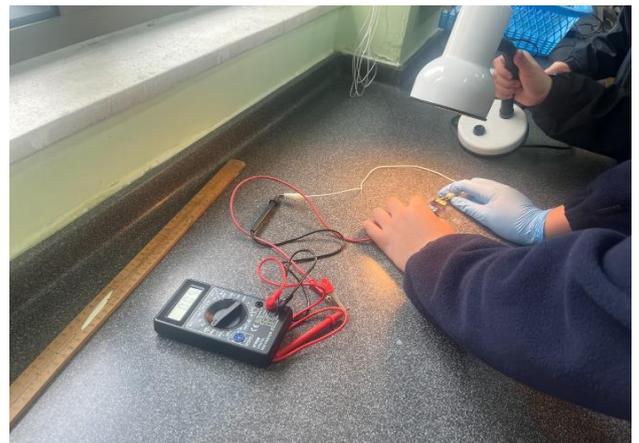


Fig. 4. Connect the DSSC to the electricity meter to test whether it can generate voltage under light

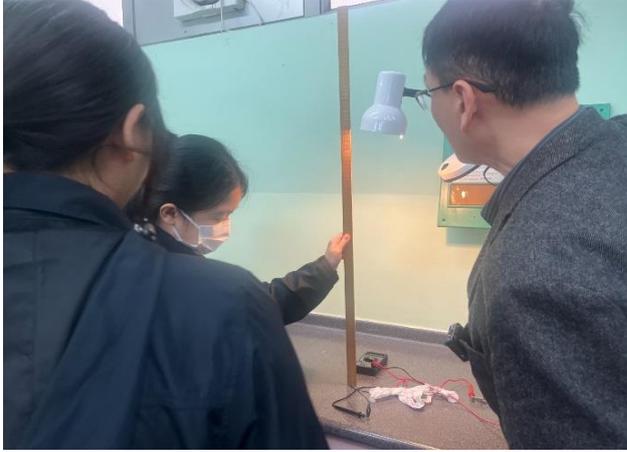


Fig. 5. Measure the distance between the lamp and the solar cell

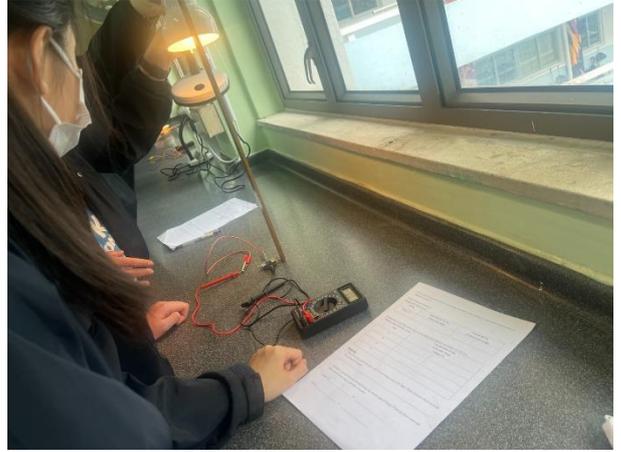


Fig. 6. Record voltages generated by DSSC under the lamp at different distances

\*Scan the QR code to access the learning and teaching resources for this activity:



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-362-%e4%b8%ad%e8%8f%af%e5%9f%ba%e7%9d%a3%e6%95%99%e6%9c%83%e8%92%99%e6%b0%91%e5%81%89%e6%9b%b8%e9%99%a2>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 玩具車移動原理與設計（初小）

香港西區扶輪社匡智晨輝學校

### 設計原則

本活動主題為「製作可移動的玩具車」，針對初小學生設計。活動結合探究及實驗元素，讓學生運用設計循環及簡單科學原理，透過拼砌及實測不同車輪數量對玩具車移動的影響，理解移動的基本機械結構。學生將學習辨識與組裝玩具車的關鍵部件（如車身、摩打及車輪），並於小組合作中記錄及分析實驗數據，提升科學探究及合作解難能力。透過實際操作與自評反思，學生能建立正確的學習態度，並學習如何規劃及優化簡單機械設計。

### 學習目標

- 能正確辨識驅動玩具車移動所需的關鍵物料及其數量
- 能通過實驗測試，準確記錄及分析不同數量車輪對玩具車移動的影響
- 能有效參與小組合作，並於自評環節反思學習過程及實驗結果

### 器材與物料

- 粉紅色車身
- 摩打
- 車輪（1-4 個）
- 積木、紙皮、膠樽蓋、拼裝積木（可選）
- 筆記及記錄表

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓ 介紹拼砌玩具車活動，引導學生思考車輪的重要性	✓ 學生根據提示，預測及測試不同車輪數量對車子的影響	記錄數據，分析哪一個方案能讓玩具車正常移動，並反思改良方案
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	玩具車的基本結構與運作原理
科技教育	組裝與測試簡單機械結構
數學	記錄、整理與分析實驗數據

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育：常識 科技教育 數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	了解車輪對移動的影響	學習輪軸原理與摩擦力					
科技		學習車輪、摩打的應用	選擇合適的材料	組裝玩具車	開動摩打測試 (圖一)	記錄實驗結果	思考物料或結構改良
工程			設計車輪數量與位置	拼砌車身與輪子	測試車子運作 (圖四)	分析各設計效果 (圖三)	優化結構與拼砌方式
人文與藝術	討論日常交通工具	探究玩具設計與美感	設計外型與裝飾	美化玩具車外觀		分享展示心得	改善設計美觀
數學		點算車輪數量	預測不同數量車輪對移動的影響		數據記錄、整理 (圖二)	數據比對與圖表繪製	

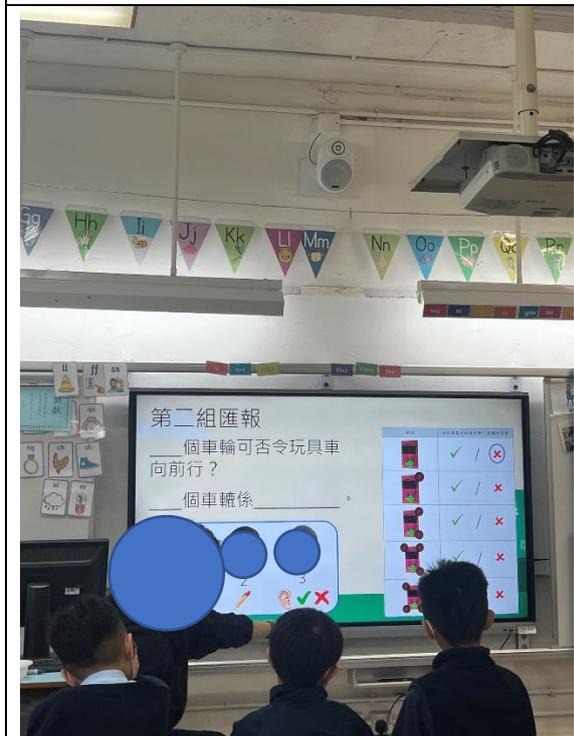
## 圖片及教學資源



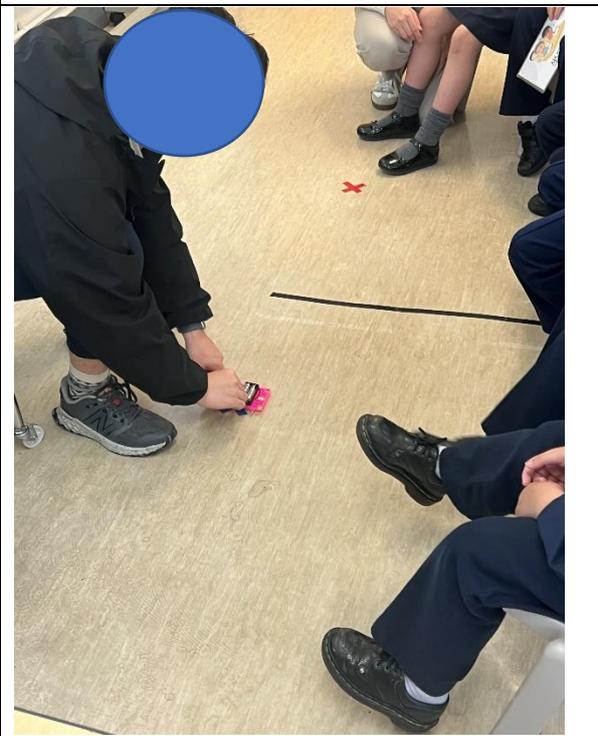
圖一：學生正在測試玩具車



圖二：學生正進行記錄



圖三：學生利用電子工具進行演示



圖四：重覆測試

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-372-%e9%a6%99%e6%b8%af%e8%a5%bf%e5%8d%80%e6%89%b6%e8%bc%aa%e7%a4%be%e5%8c%a1%e6%99%ba%e6%99%a8%e8%bc%9d%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 衣物去污達人（初中）

炮台山循道衛理中學

### 設計原則

這個初中 STEAM 活動以科學科為主導，結合數學科，以「衣物去污達人」為題，引導學生探究如何設計與測試添加劑增強型清潔劑，協助學生解決生活中清除污漬的問題。透過實驗設計、觀察和測試，旨在培養學生的科學探究精神、動手做實驗、應用跨學科知識、數據分析、自主學習、小組協作學習和解決生活問題的能力。

### 學習目標

1. 了解不同添加劑對於肥皂清潔力的影響
2. 設計並執行公平測試實驗
3. 分析數據並得出科學結論
4. 根據實驗結果設計一款最佳清潔溶液

### 器材與物料

- 基礎清潔劑：液體肥皂/洗潔精
- 添加劑：酒精（75%）、蘇打粉、過碳酸鈉、檸檬酸
- 測試材料：白色布片、各種污漬（食用油、醬油、番茄醬、墨水）
- 其他工具：滴管、量匙、量杯、小噴瓶、標籤、記錄表格、計時器、拍照設備

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓  教師引導學生如何設計與測試增強型家用清潔劑	✓  教師跟學生回顧酒精、蘇打粉和過碳酸鈉的清潔特性  學生按教師指示製作污漬樣本和配製不同的清潔溶液  學生分組進行清潔劑測試	教師引導學生分析實驗結果   學生根據實驗結果，分組配製一款最佳萬用清潔溶液配方
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
科學	酸鹼理論、表面活性、溶解性、公平測試
數學	數據統計與分析清潔劑配方的比例

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育：科學和數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	探究增強型家用清潔劑的科學設計與測試	教師跟學生回顧酒精、蘇打粉和過碳酸鈉的清潔特性	教師講解公平測試原則(控制變量、操縱變量、應變變量)				
工程			<p>教師引導學生如何將多種清潔成分結合，創造更有效的清潔劑</p> <p>設計實驗測試方案</p> <p>制定評估標準</p>	學生分組製作污漬樣本及配製不同的清潔溶液(圖一及圖二)	<p>學生分組測試指定的清潔劑配方(圖三及圖四)</p> <p>學生用清水沖洗後，觀察並記錄結果(拍照記錄清潔前後對比)</p>	<p>各組展示實驗結果</p> <p>學生分析實驗數據</p>	<p>根據實驗結果，分組設計一款最佳萬用清潔液配方</p> <p>思考改進清潔溶液方向</p>

人文與藝術						學生匯報不同添加劑對不同污漬的清潔效果	
數學				調製不同清潔劑比例達到最優清潔效果			



圖一：學生製作污漬樣本



圖二：學生配製不同的清潔溶液



圖三：學生進行清潔劑測試



圖四：學生進行清潔劑測試

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-366-%e7%82%ae%e5%8f%b0%e5%b1%b1%e5%be%aa%e9%81%93%e8%a1%9b%e7%90%86%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 磁浮列車（初中）

匡智屯門晨崗學校

### 設計原則

是次 STEAM 跨學科活動以設計與科技作主導，結合電腦和數學，以生活中實例作為引入，讓學生進行跨小組協作，通過組別分工學習編程、資料搜集、觀察、測試、工程設計循環等，讓學生掌握及應用不同學科的知識和技能。同時，活動鼓勵學生發揮自主學習和動手協作學習，培養和提升學生的科學探究精神，共同體驗磁浮列車的構造和運行的原理。

### 學習目標

1. 高組：利用 micro:bit 編程，因應條件編寫測量速度的程式
2. 中組：利用同極相斥和異極相吸的原理，設計列車和路軌上磁石放置的組合
3. 初組：利用 iPad 計時器記錄列車由起點到終點所需要的時間及進行比較
4. 認識合作學習的重要性

### 器材及物料

磁石、磁浮列車製作工具、iPad、工具鉗、電子磅、迴力車、路軌、風扇、micro:bit 測速器

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式難	✓	✓	✓
有序式解難	✓ <ul style="list-style-type: none"> <li>教師引導學生探究磁浮列車的構造。</li> </ul>	✓ <ul style="list-style-type: none"> <li>學生按教師指示分組進行編程、網上搜集資料和量度及組裝磁浮列車。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>學生結合小組資料，測試磁浮列車的效能。</li> <li>教師引導學生分析和比較列車數據。</li> <li>教師引導學生總結學習內容，反思如何改良現有的磁浮列車。</li> </ul>
向導式解難	✓		
開放式解難			

### 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
設計與科技	磁浮列車的結構和組裝
科學	磁力原理、摩擦力
科技教育	micro:bit 編程
數學	數據記錄及分析、小數與整數

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 設計與科技、電腦和數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識磁浮列車的構造	說出日常生活中使用磁石的例子  教師引導學生認識交通工具行走的方式，從中帶出摩擦力的原理	教師跟學生重溫磁石的磁力特性，再找出相關的原理（同極相斥、異極相吸）（圖一）				
科技			教師跟學生重溫編程積木的意思，引導學生按步驟因應條件，編寫輸入計算時間的編程程式（圖四）	學生進行編程			
工程				學生應用磁力的原理以製作磁浮列車，並動手組裝磁石到列車和路軌，使列車向上浮起（圖二、圖三及圖五）	學生協作測試列車的懸浮效果及運行穩定性（圖六）	教師引導學生分析實驗結果（圖八）	總結及完成反思問題  思考如何改良現有的磁浮列車

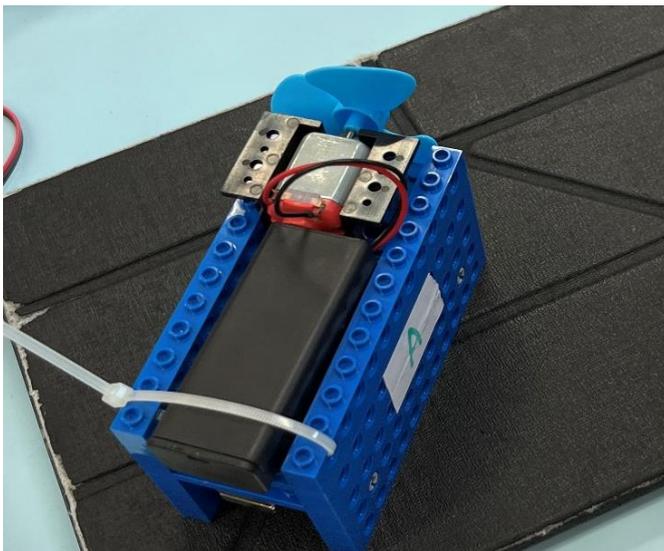
人文與藝術				各小組匯報學習重點		匯報磁浮列車的科學原理及測試結果	
數學			<p>教師跟學生重溫小數及整數的概念</p> <p>學習使用 iPad 進行計時，並記錄兩部迴力車開始及結束時間，從而進行比較</p>		學生記錄磁浮列車的運行速度數據(圖七)		



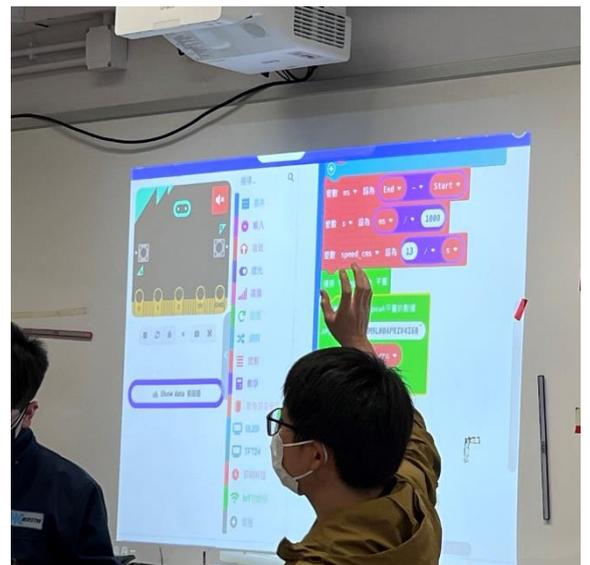
圖一：探索磁鐵的磁力特性和原理



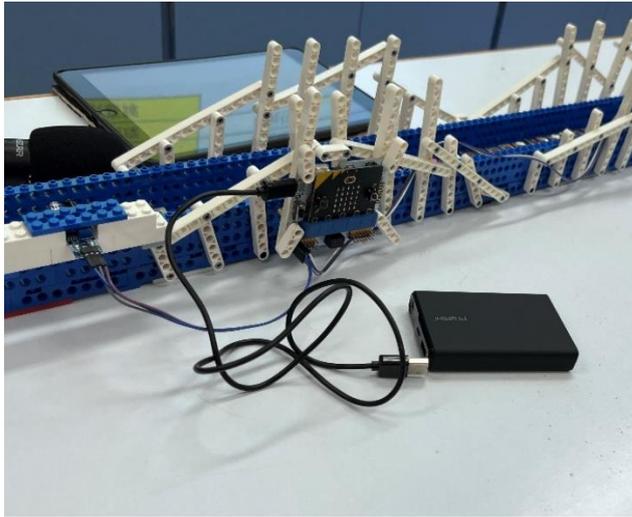
圖二：組裝磁鐵和 LEGO 磁浮車



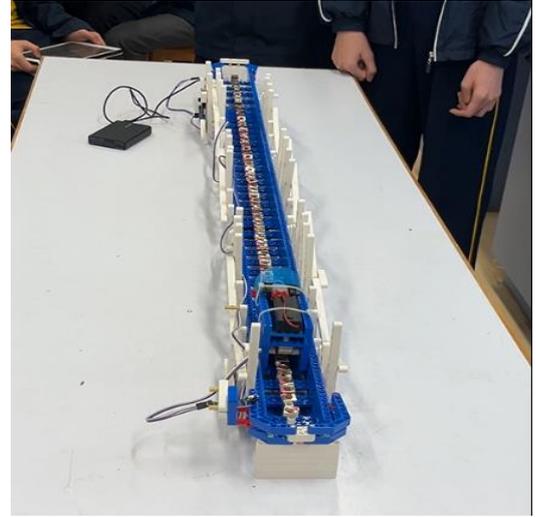
圖三：安裝磁浮車的動力裝置



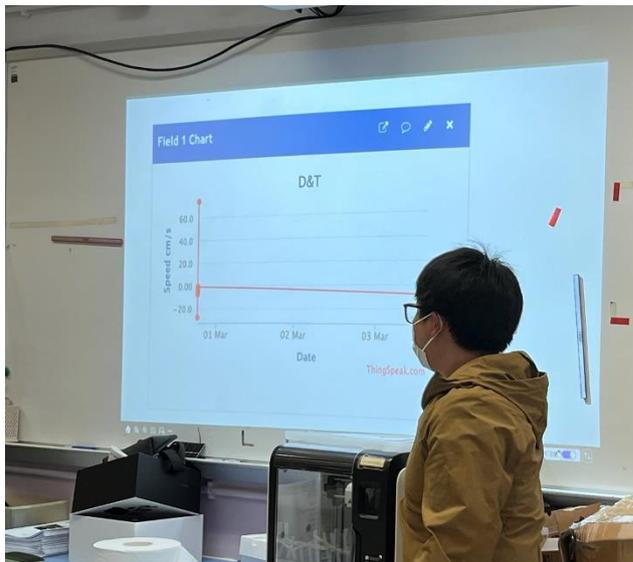
圖四：程式設計測試磁浮車速度



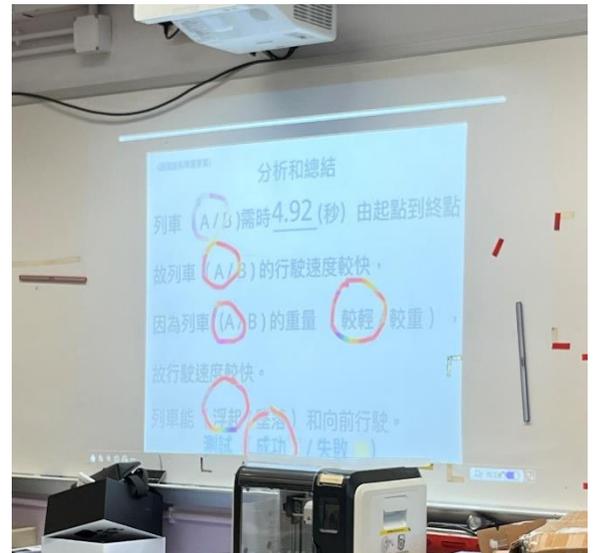
圖五：安裝測速裝置到軌道兩邊



圖六：測試比較不同重量的磁浮車穿過軌道的速度



圖七：ThingSpeak 記錄不同磁浮車穿過軌道的速度



圖八：分析不同磁浮車重量和速度的關係

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-369-%e5%8c%a1%e6%99%ba%e5%b1%af%e9%96%80%e6%99%a8%e5%b4%97%e5%ad%b8%e6%a0%a1-teaching-resources-2024-2025>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 植物與水（自動灌溉系統）（初中）

匡智翠林晨崗學校

### 設計原則

本活動主題為「植物與水的關係」，內容旨在讓學生理解水量如何影響植物生長，並掌握使用科技工具觀察和解決問題的能力。學生將透過實驗觀察不同水量對植物生長的影響，使用 micro:bit 測量泥土溫度與濕度，記錄並分析數據。最後以 micro:bit 編程製作自動灌溉系統。教學流程包括簡報導入、植物觀察、實驗操作及結果討論，結合觀察記錄表與科技工具，激發學生探究興趣。課程強調科學探究與科技應用，培養學生觀察、記錄與解決生活問題的能力。

### 學習目標

- 認識讓植物健康生長所需要的條件
- 觀察不同水量對植物健康的影響，從實驗結果推論適量用水的重要性
- 能使用 micro:bit 編程控制水泵和土壤濕度感測器

### 器材與物料

micro:bit、水泵、土壤濕度感應器、土壤、容器、植物及水桶

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓  教師展示情景：暑假快到了，老師和同學或許不在學校，怎樣才能照顧班房中的植物？觀察一般植物的需要，找出成功的方法照顧植物。	✓  教師引導學生觀察不同水量的植物的生長情況，利用手觸和 micro:bit 測量泥土濕度，並記錄結果。	學生思考並設計自動灌溉系統以解決植物無人照顧的問題。
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
科學	植物與水的關係
電腦	micro:bit 編程
數學	閱讀和分析數據

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 科學、電腦

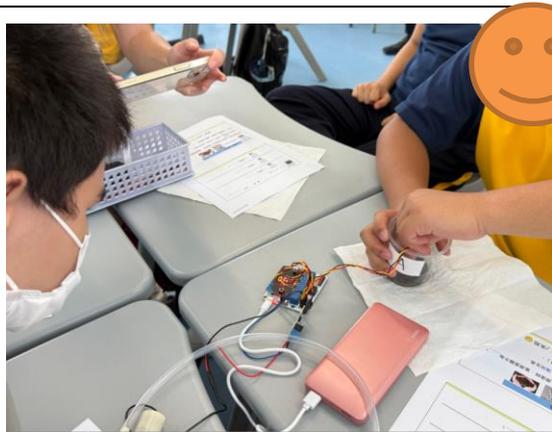
	界定問題	研究	設計方案	分析及檢討	改良
科學	學習植物進行光合作用所需的條件（陽光、水、二氧化碳、葉綠素）	從比較實驗探究水的份量如何影響植物的生長(圖一、二)  了解到使用科技儀器比用手觸感測更可靠客觀(圖三、四)			
科技		研究灑水器和土壤濕度感應器的運作  學習應用 micro:bit			
工程	了解解難問題：如老師和學生不在學校，怎樣才能照顧班房中的植物？		設計自動灌溉系統	測試自動灌溉系統(圖五、六)	總結及反思成效
數學				閱讀和分析數據	



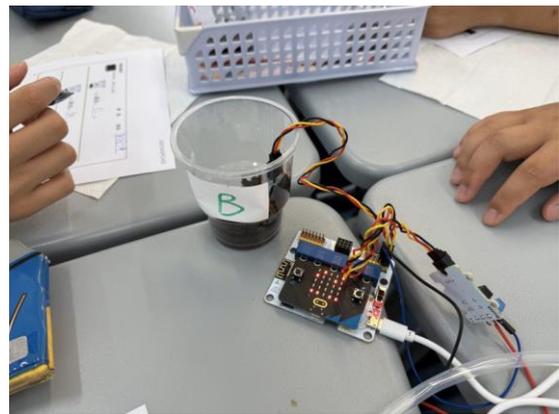
圖一：展示植物在不同水量下經過大概 12 天實驗後的狀況，由學生總結觀察結果



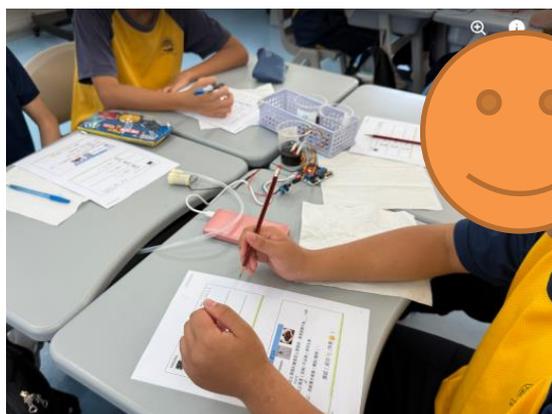
圖二：學生分組以眼睛觀察泥土顏色與表面狀態，再用手指按壓泥土樣本，運用不同方法判斷泥土中的濕度



圖三：每組每位學生在不同濕度的泥土插入感應器，量度泥土中水份



圖四：學生閱讀感應器讀數



圖五：學生自行反覆測試並記錄不同土壤的測試結果



圖六：學生判斷哪一份土壤會觸動自動灑水器運作，每組拿出來測試

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-370-%e5%8c%a1%e6%99%ba%e7%bf%a0%e6%9e%97%e6%99%a8%e5%b4%97%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 紙橋設計與承重挑戰（小三）

保良局莊啓程第二小學

### 設計原則

本活動主題為「設計紙橋」，針對三年級學生設計。活動結合 STEAM 理念，透過設計循環與工程結構知識，讓學生探索不同平面圖形的堅固度，並設計及製作可承重的紙橋模型。學生將學習測試、分析與改良紙橋結構，培養創意思維、實踐能力及解難能力。活動過程中，學生將理解結構於日常生活中的應用，並以合作方式完成挑戰，提升科學素養及創新精神。

### 學習目標

- 認識日常生活中可承重的結構及其原理
- 應用設計循環，設計及製作紙橋模型
- 測試及分析不同平面圖形對橋樑堅固度的影響
- 培養積極參與態度及對科學的興趣
- 發展團隊合作及溝通能力

### 器材與物料

- 幾何條（每組 8 條，4 長 4 短）
- A4 紙（每組 12 張）
- 皺紋膠紙（每組適量）
- 橡筋（每組 5 條）
- 木方（每組 2 塊作橋墩）
- 紙包飲品（每班 6 盒，作為承重物）
- 彩色紙及畫紙（美化用）

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師展示各種橋樑及結構，並引導學生思考橋的堅固性與承重原理	學生運用不同平面圖形及有限物料設計紙橋，進行測試與改良	測試紙橋能否承托指定重量，分析結構表現，並思考如何優化紙橋設計
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	認識結構與承重原理、公平測試及變數辨識 運用設計循環及工程設計步驟
數學	測量、比較長度及重量、繪畫設計圖
視覺藝術	紙橋設計與美化

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

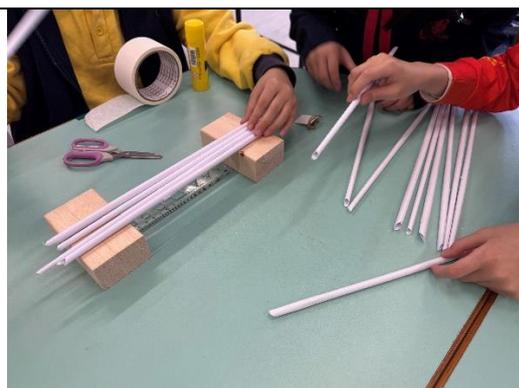
學科/學習領域/價值觀教育: 常識 數學 視覺藝術

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識日常生活中橋樑的承重結構與原理	探討不同平面圖形（如三角形）對結構堅固度的影響				分析為何某些結構較穩固	思考應用更多科學原理提升穩固性
科技		了解不同橋樑設計及現代建橋技術	運用科技工具協助設計（如電腦繪圖軟件）				
工程	確定橋樑需跨越的距離及承重需求	研究常用的橋樑結構（如拱橋、樑橋等）	根據需求設計紙橋方案（圖一）	拼砌及組裝橋樑模型	測試紙橋能否承重紙包飲品（圖二及三）	記錄測試數據，分析失敗原因	根據結果加固結構或調整設計（圖四）
人文與藝術	欣賞各地橋樑的美學與歷史	研究橋樑與社區、文化的關係	紙橋設計圖的繪畫與裝飾設計	美化紙橋、加上欄杆與裝飾（圖五及六）		分享各組設計理念與橋樑美學	增添創意元素，美化結構
數學	測量橋墩間距、橋長等數據	估算紙張及物料用量	計算材料分配，繪製比例設計圖	根據設計圖進行組裝	記錄紙橋承重數據	比較不同結構的數據，繪製統計圖表	運用數據分析結果作結構調整

## 圖片及教學資源



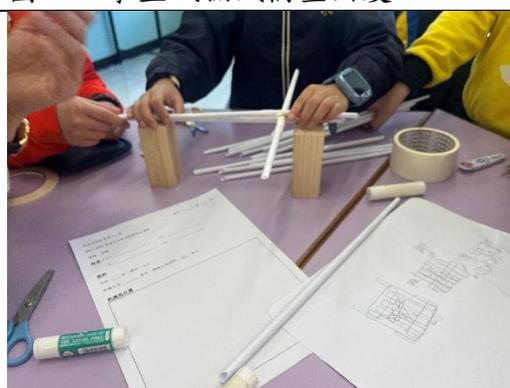
圖一：學生繪畫紙橋設計圖



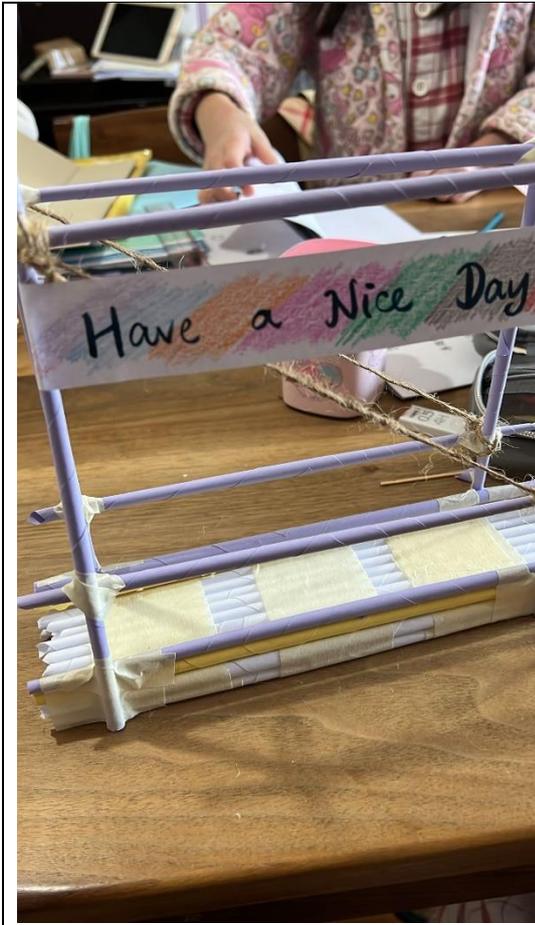
圖二：學生試驗紙橋堅固度



圖三：學生嘗試不同的搭建方法



圖四：學生根據設計圖改良紙橋設計



圖五：學生為紙橋加上裝飾



圖六：學生為紙橋加上裝飾(改良)

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-353-%e4%bf%9d%e8%89%af%e5%b1%80%e8%8e%8a%e5%95%93%e7%a8%8b%e7%ac%ac%e4%ba%8c%e5%b0%8f%e5%ad%b8-2024-2025>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 製作保溫箱（小四）

保良局莊啓程第二小學

### 設計原則

本活動以「製作保溫箱」為核心，運用 STEAM 跨學科知識（常識/科學、數學、科技、藝術），引導學生理解熱的傳遞原理，解構日常生活問題，並透過工程設計流程及公平測試，實踐物料選擇、數據收集、分析與改良，最終設計出兼具功能與美觀、切合不同使用者需求的保溫箱，培養學生科學探究、解難、創新及合作能力。

### 學習目標

- 綜合運用科學、數學等知識，解釋及應用熱的三種傳遞方式（傳導、對流、輻射）。
- 能運用公平測試原則，測試及比較不同保溫物料的效能。
- 能根據數據分析，選擇合適物料並設計、製作保溫箱。
- 能根據測試結果進行設計改良，提升保溫箱效能。
- 能因應不同使用者需要，設計及美化保溫箱外觀。
- 培養科學探究與工程設計能力、團隊合作精神及自我反思能力。

### 器材與物料

- 紙箱（每組 1 個，作為保溫箱本體）
- 棉花
- 泡泡紙
- 鋁紙
- 珍珠棉
- 保鮮膜（可選用於密封）
- 剪刀
- 雙面膠紙／透明膠紙
- 溫度計（每組 1 支，用於量度水溫）
- 錐形瓶（每組 1 個，盛載溫水用）
- 熱水（由老師預備，注意安全）
- 小磅（用於量度冰塊溶化後所得水的重量）
- 冰粒（用於熱傳導實驗）
- 不鏽鋼碟子（用於放置冰粒，進行實驗）

- 平板電腦或手機（觀看教學短片及記錄數據）
- 彩色紙、畫筆（外觀設計與裝飾用）
- 隔熱手套（安全處理熱水用）

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師展示情境：冬天食物易變涼，引導學生思考用科學原理和工程設計解決食物保溫問題。	學生掌握各種保溫物料及測量工具的應用後，自行設計保溫箱，包括選材、結構、密封。然後測試作品效能，記錄和比較數據。	學生分析測試數據，預測哪組設計最能保熱（如 10 分鐘後溫度最高等）。思考如何改良設計提升表現。
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	熱的三種傳遞方式、公平測試、變數辨識、節能原理，應用平板電腦搜集資料、拍攝、數據整理
數學	測量、處理數據、計算溫度變化、繪畫統計圖
視覺藝術	外觀設計、裝飾、考慮不同使用者需要

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

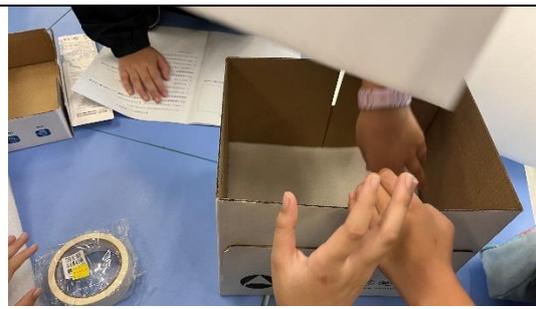
學科/學習領域/價值觀教育：常識 數學 視覺藝術

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識熱傳遞原理、生活中保溫應用	探討不同物料隔熱效能			測試不同物料效果 (圖一)	分析熱流失與物料關係	嘗試新原理或新物料
科技		了解現代保溫材料	利用資訊工具繪圖、記錄	使用工具製作及密封	操作溫度計測試	利用平板輔助記錄及分析	探索更多工具或方法
工程	確定保溫需求 (如食物需保熱多久)	研究結構與密封方法	畫設計圖、選擇物料 (圖三及四)	組裝及密封 (圖二)	測試保溫箱溫度變化	檢討設計是否達目標	根據測試結果更換或加厚物料
人文與藝術	分析不同使用者對外觀和功能的需求	參考生活中的包裝設計	設計外觀圖	美化及裝飾	展示作品，收集同儕意見	分享設計理念與美學	加入新元素或優化裝飾
數學	測量尺寸、計算面積/體積	處理數據、估算材料用量	計算材料分配，畫比例設計圖	根據設計進行剪裁和組裝	記錄、比較各組數據	數據分析、繪圖表	根據分析結果調整用量或結構

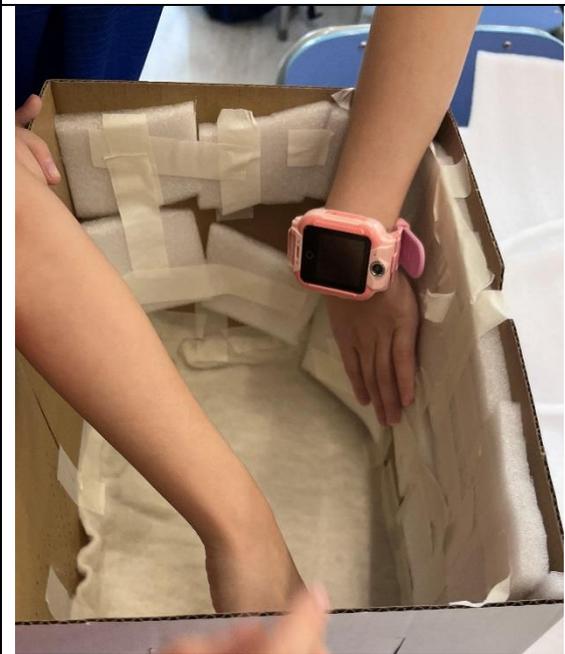
## 成品展示



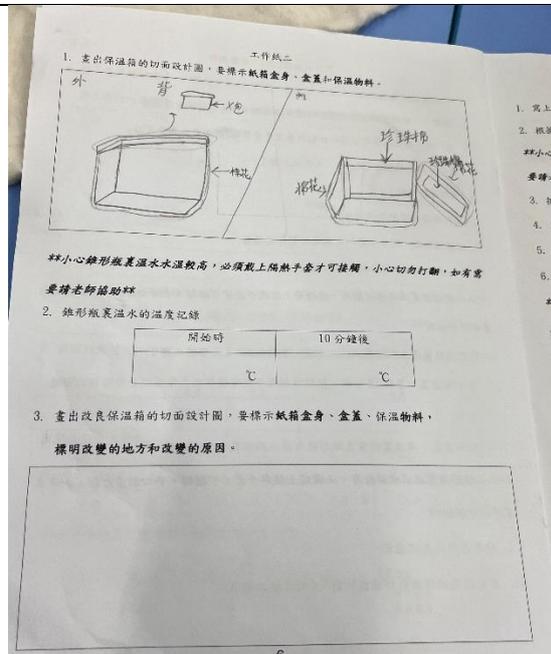
圖一：學生測試不同物料效果



圖二：學生組裝及密封保溫箱



圖三：學生選擇物料製作保溫箱



圖四：學生畫設計圖、選擇物料

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-353-%e4%bf%9d%e8%89%af%e5%b1%80%e8%8e%8a%e5%95%93%e7%a8%8b%e7%ac%ac%e4%ba%8c%e5%b0%8f%e5%ad%b8-2024-2025>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## SDGs-2 零飢餓（智能灑水系統）（小六）

嗇色園主辦可譽中學暨可譽小學

### 設計原則

本活動主題為「設計智能灑水系統」，針對小六學生設計。活動結合聯合國可持續發展目標（SDGs）「零飢餓」，引導學生利用設計循環及編程技術，製作自動灌溉系統，智慧用水以減輕乾旱對農作物的影響。學生將學習使用 micro:bit、土壤濕度感應器及水泵，收集並分析環境數據，確保生菜健康生長並最大程度節約用水。活動包括設計系統、編程、製作模型、測試效能及改良設計，培養學生珍惜食物的態度及解決問題的能力。透過實踐，學生將理解氣候變化對農業的影響，並探索物聯網技術的應用，提升環境數據監測的效率。

### 學習目標

- 認識全球糧食危險的原因和影響
- 應用設計循環，製作自動灌溉系統
- 建立物聯網系統，自動偵測種植時的環境數據
- 收集並分析環境數據
- 培養珍惜食物的態度

### 器材與物料

micro:bit、水泵、土壤濕度感應器、積木、土壤、容器、菜苗及水桶

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	<p>✓</p> <p>教師展示情景：全球暖化導致極端氣候，高溫乾燥影響農作物生長，引導學生思考用科技建立自動灌溉系統解決無人澆水問題。</p>	<p>學生掌握各種工具的應用後，自行設計自動灌溉系統，包括灑水器、支撐部分及線路連接。</p> <p>然後測試模型效能，水泵、灑水器是否正常運作、支撐支架是否穩固、濕度計位置是否正確。並記錄種植數據。</p>	<p>學生分析第一天數據，預測產品是否能滿足成功標準（四天後仍正常運作、植物健康、用水量低於班平均）。</p> <p>思考四天後如何改良產品以提升效能。</p>
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

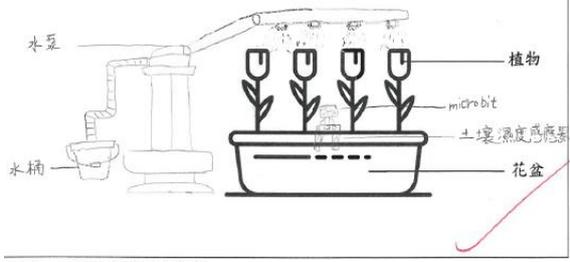
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	(SDGs)「零飢餓」 公平測試，辨別各項變數
科技教育	micro:bit 編程
數學	分析數據 繪畫統計圖

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)、科技教育

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識全球暖化導致極端氣候，高溫乾燥影響農作物生長						
科技		研究灑水器和土壤濕度感應器的運作  學習應用 micro:bit					
工程			設計自動灌溉系統 (圖一)	學生製作模型 (圖二)	測試模型效能，水泵、灑水器是否正常運作、支撐支架是否穩固、濕度計位置是否正確 (圖三)	分析第一天數據，預測產品是否能滿足成功標準 (四天後仍正常運作、植物健康、用水量低於班平均) (圖四)	思考四天後如何改良產品以提升效能 (圖五、六)
人文與藝術	簡介 SDGs 可持續發展目標						
數學					記錄種植數據，並繪畫統計圖		



測試一：研究不同泥土的濕度

	乾泥土	正常泥土	濕泥土
土壤濕度感應器數值	102	376	651

- 發現：
- 當土壤濕度感應器的數值低於 300 時，便要啟動水泵進行灌溉。
  - 當土壤濕度感應器的數值達到 500 時，便要停止水泵，避免過度灌溉。

圖一：學生收集不同灌溉方法的資料，並繪畫裝置設計圖



圖二：學生利用積木及其他工具製作自動灌溉系統



圖三：學生測試自動灌溉系統能否正常運作

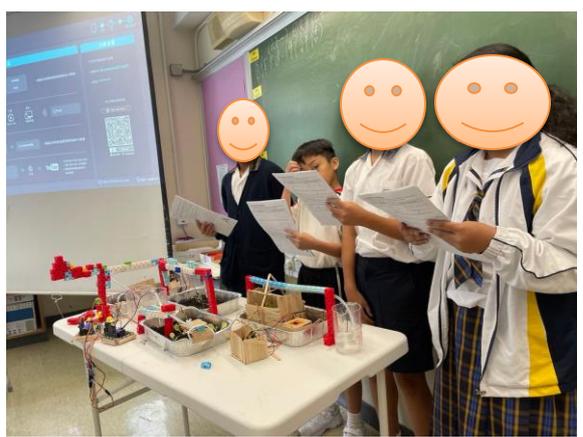


圖四：學生進行四天種植測試，以判斷系統的成效

(A)裝置硬件方面	(B)編程方面
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 需要增加或減少器材？</li> <li>● 需要改變器材的位置？</li> <li>● 其他建議？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 需要改變程式的數值？</li> <li>● 需要增加程式的功能？</li> <li>● 其他建議？</li> </ul>
我需要... 讓水泵變慢一點	我需要... 增加出水時的數值

改良後的設計圖

圖五：學生分析測試結果，並提出改良的方法，然後進行另外四天的測試



圖六：學生整理改良後的結果，並匯報學習成果

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-394-%e5%97%87%e8%89%b2%e5%9c%92%e4%b8%bb%e8%be%a6%e5%8f%af%e8%ad%bd%e4%b8%ad%e5%ad%b8%e6%9a%a8%e5%8f%af%e8%ad%bd%e5%b0%8f%e5%ad%b8-1750652528>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 乒乓球拍設計（中一）

東華三院馮黃鳳亭中學

### 設計原則

本活動以「乒乓球拍設計」為主題，融合科學、公平測試與工程設計思維，引導中一學生透過個性化球拍製作、性能測試與數據分析，掌握自變量、因變量及對照實驗方法。學生將分站式量度重量、彈力、面積、摩擦等關鍵指標，並根據測試結果提出創新改良方案。跨學科協作結合體育、設計與科技、電腦及視藝，培養探究精神、問題解決能力與團隊協作，最終透過乒乓球賽驗證成果，實現持續優化的工程設計迭代。讓學生體驗跨領域創新學習的魅力。

### 學習目標

- 認識不同材料的特性
- 了解不同形狀球拍的利弊
- 學習 Tinkercad 3D 模型
- 認識雷射切割
- 學習公平測試
- 利用數據進行分析

### 器材與物料

- 木板、紙板、發泡膠、塑膠板、膠板、海綿等多種拍面／結構材料
- 雷射切割機與切割用木板／膠合板
- 手工具：螺絲刀、錘子、鋸子、砂紙等
- Tinkercad 電腦平台

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師要求學生測試不同的參數(乒乓球拍的重量、彈力、面積、摩擦力)	學生自行定義新的性能測量指標，並根據各種測試結果，構思改良細節	小組完成最終改良方案(含材料選擇、結構設計、預期性能)，並依回饋修正、優化設計
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
體育	材料的特性 不同形狀球拍的特徵
設計與科技	雷射切割 手工具應用
電腦	Tinkercad 3D 模型製作 利用試算表製作統計圖
視藝	美化球拍

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

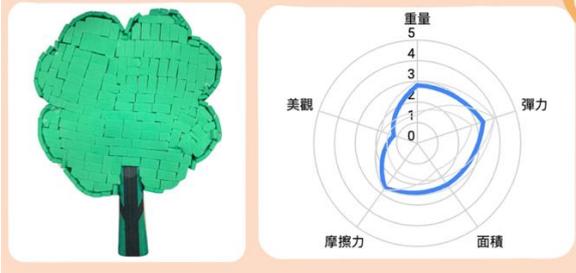
學科/學習領域/價值觀教育：體育、設計與科技、電腦和視藝

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	學生透過課前完成奧運新聞「六角形球拍」的閱讀篇章進行引入 (圖一)	老師介紹不同材料的特性，例如乒乓球拍用膠、紙皮和發泡膠等常見物料，讓同學對不同材料有初步了解，同時介紹不同形狀球拍的利弊					
科技		學習 Tinkercad 3D 模型  認識雷射切割技術					
工程			學生依照自訂的目標，例如著重球拍重量、著重擊球面積和著重擊球彈力等，選擇適合的材料，並完成球拍初稿工作紙 (圖二)	學生根據球拍定稿工作紙，製作 Tinkercad 3D 模型 (圖三)  學生根據球拍定稿工作紙，製作球拍硬卡紙模型  學生把雷射切割機製作的球拍零件、球拍手柄和正反面物料黏合成球拍	學生依照自訂的目標，例如著重球拍重量、著重擊球面積和著重擊球彈力等，在老師安排的測試流程中記錄數據，測試其球拍是否達至要求，並完成測試工作紙 (圖四、五)  舉行乒乓球賽，參加者需使用學生製作的球拍參賽，測試球拍的性能和手感 (圖六、八至九)		老師給予評語和改良建議，學生依照老師回饋改良球拍定稿

人文與藝術				美化球拍			
數學						學生利用統計圖分析各種測試數據，找出改良方案（圖七）	



## 數據分析: 第八組



圖七：學生使用雷達圖分析測試結果並分享改良方案



圖八：學生參與班際乒乓球賽



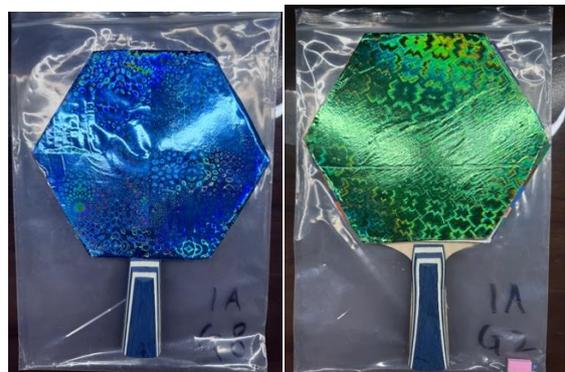
圖九：學生參與班際乒乓球賽



圖十：學生作品



圖十一：學生作品



圖十二：學生作品

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-365-%e6%9d%b1%e8%8f%af%e4%b8%89%e9%99%a2%e9%a6%ae%e9%bb%83%e9%b3%b3%e4%ba%ad%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 設計流浪貓休息所（中一）

神召會康樂中學

### 設計原則

本活動以「設計流浪貓休息所」為核心主題，聚焦於解決香港流浪貓在寒冷環境下所面臨的生存挑戰。學生將運用熱傳遞原理，從三個過程（傳導、對流、輻射）中尋找減緩休息所內熱能流失的方法，並結合編程和人工智能(AI)技術進行原型設計與製作。

### 學習目標

- 掌握熱傳遞的三種過程（傳導、對流、輻射）與其在日常生活中的應用
- 學生能辨認實驗中的變項和公平測驗的重要性
- 學習編程的技巧和感測器的應用
- 學習 AI 圖像辨識和監督式學習技術如何應用在日常生活的環境

### 器材與物料

micro:bit、AI 圖像辨識鏡頭、溫度感測器、金屬杯、A4 紙箱、海綿、氣泡紙和毛巾

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師引導學生觀察和辨識實驗中影響休息所保溫效果的關鍵因素(如材料的保溫性能、設計形式)。	學生以小組形式重新設計原型，編寫部分程式控制 micro:bit 自動記錄測試數據。	學生能清楚解釋設計理念、數據結果及創新改進措施，並與同儕深入討論。
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
科學	熱傳遞的三種過程(傳導、對流、輻射) 公平測試，辨別各項變數
資訊科技	micro:bit 編程 人工智能 - 圖像辨識技術
數學	記錄及表達數據

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育：科學、資訊科技和數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	學生認識熱傳遞的過程（傳導、對流、輻射）	學生辨認實驗中的變項 學生研究減緩熱能流失的方法					
科技		了解溫度感測器的應用 學習應用 micro:bit 作編程					利用 AI 圖像辨識技術，分辨貓和老鼠，以防止其他動物（如老鼠）進入流浪貓休息所（圖六）
工程			學生以小組協作的形式，利用有限的資源，設計一個能減緩熱能流失的流浪貓休息所	學生以小組形式，根據設計，製作流浪貓休息所（圖一至四）	學生利用 micro:bit 溫度感測器記錄流浪貓休息所溫度的變化，測試它所減緩熱能流失的效能（圖五）	學生根據測試結果，以小組協作的形式改良自己的設計	總結及完成改良
人文與藝術	學生了解社區貓的生活環境						
數學					學生以表格及圖表記錄流浪貓休息所溫度變化		



圖一：學生製作的流浪貓休息所原型



圖二：學生製作的流浪貓休息所原型



圖三：學生製作的流浪貓休息所原型



圖四：學生以小組形式，根據設計，製作流浪貓休息所



圖五：學生利用 micro:bit 溫度感測器記錄流浪貓休息所溫度的變化



圖六：利用 AI 圖像辨識技術，分辨貓和老鼠，以防止其他動物（如老鼠）進入流浪貓休息所

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-367-%e7%a5%9e%e5%8f%ac%e6%9c%83%e5%ba%b7%e6%a8%82%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 電動車負重與速率分析（中一）

聖公會聖西門呂明才中學

### 設計原則

本活動主題為「測試電動車載重與移動速率的關係」，針對中一學生設計。引導學生利用設計循環及數據分析技術，探討載重對電動車效能的影響，從而理解交通工具設計的重要性。

學生將學習使用電動車、充電電池及測量工具，收集並分析相關數據。活動包括研究、設計實驗、測試效能及改良設計，培養學生探究精神及解決問題的能力。透過實踐，學生將認識到城市交通工具的設計如何影響能源效率，並探索科技在可持續交通中的應用，提升對環境保護的關注。

### 學習目標

- 認識交通工具設計與能源效率的關係
- 應用設計循環，探討電動車載重與速率的關係
- 收集並分析實驗數據
- 培養探究精神及解決問題的能力

### 器材與物料

- 電動車
- 充電池
- 砝碼
- 計時器
- 尺

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師展示情景：電動車載重影響移動速率，並探討其對能源效率的影響，引導學生思考如何設計實驗以驗證假設。	學生設計實驗，測試電動車在不同載重條件下的移動速率，並進行數據分析，包括計算平均值及速率，並記錄結果。	學生分析數據，計算不同載重下的移動速率，預測電動車在特定條件下的效能是否滿足標準。學生反思如何改良設計，提升效能。
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
科學	公平測試、辨別各項變數、定義速率、電動車運作原理。
數學	記錄及分析數據、繪畫統計圖

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育：科學、數學

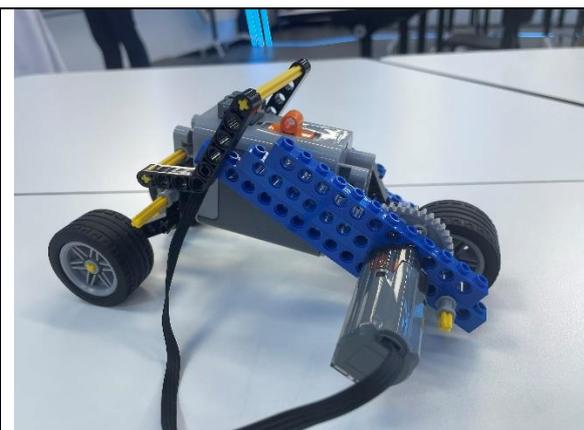
	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	探討電動車載重與速率的關係	測試不同載重條件下的移動速率	設計實驗以公平測試電動車效能	設計載重實驗模型	測試電動車的移動速率	分析數據，計算平均速率	根據數據改良電動車設計
科技		學習如何操作電動車及測量工具	設計實驗並記錄數據		測試電動車性能		
工程			製作載重實驗模型（圖一）	測試模型穩定性	測試模型效能是否滿足標準		根據測試結果改善設計
數學		記錄數據，計算平均值及速率			繪畫圖表	根據數據進行分析，提出結論（圖三及四）	根據數據計算最佳載重條件

## 圖片及教學資源

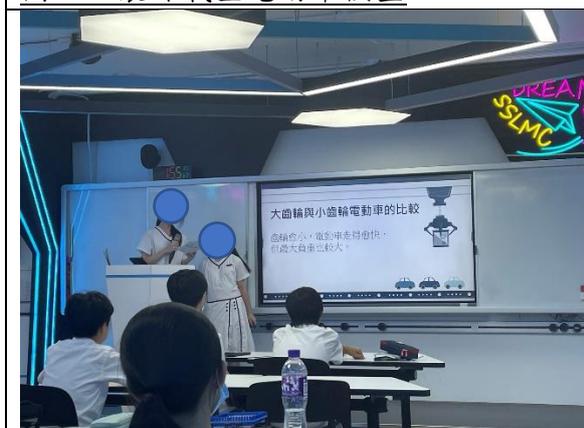
學生可參考教師提供的相關活動簡報及實驗記錄表，進行數據記錄及分析。



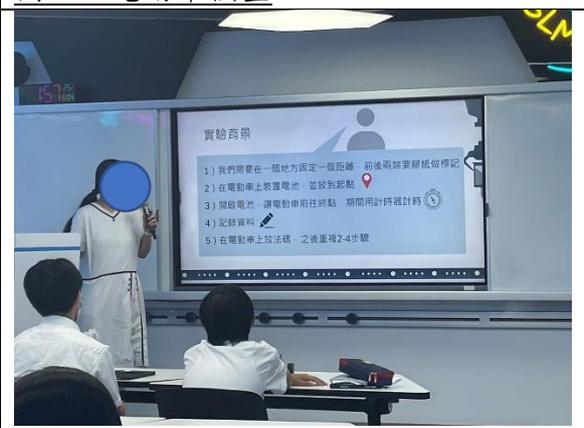
圖一：製作載重電動車模型



圖二：電動車模型



圖三：學生展示探究結果



圖四：學生展示實驗過程

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-368-%e8%81%96%e5%85%ac%e6%9c%83%e8%81%96%e8%a5%bf%e9%96%80%e5%91%82%e6%98%8e%e6%89%8d%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 探究學校空間 PM 2.5 濃度 (中二)

聖公會聖西門呂明才中學

### 設計原則

本活動的主題為「探究學校空間 PM2.5 濃度」，針對中二級學生設計。活動旨在透過測量學校不同空間的 PM 2.5 濃度，幫助學生了解學校空氣質素，並提出改善建議。

學生將學習使用 PM2.5 電子測量儀器，收集並分析學校空氣污染的數據，並基於測量結果進行設計與改良。活動包括問題探究、數據記錄、環境評估及改善空氣質素創新設計，從而培養學生分析、解決問題的能力及關注健康與環境的價值觀。

### 學習目標

- 認識 PM2.5 的定義及其對人體健康的影響。
- 掌握 PM2.5 電子測量儀器的原理及使用方法。
- 比較學校不同空間的 PM2.5 濃度，了解空氣質素的差異及成因。
- 應用環境數據，設計改善空氣質素的創新方案。
- 提升學生對空氣污染及健康影響的關注，並鼓勵他們提出可行解決方案。

### 器材與物料

- PM2.5 電子測量儀器
- 記錄表格
- 設計圖工具 (如紙張、筆、顏料等)
- 資料搜集平板或電腦

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師展示情境：學校因翻新工程，空氣質素變差，引導學生探究學校不同空間的 PM2.5 濃度	學生透過 PM2.5 電子測量儀器測量不同空間的 PM2.5 濃度，分析數據，設計改善方案	學生得出結論，並繪製改善空氣質素的設計圖，測試改良後的效果
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

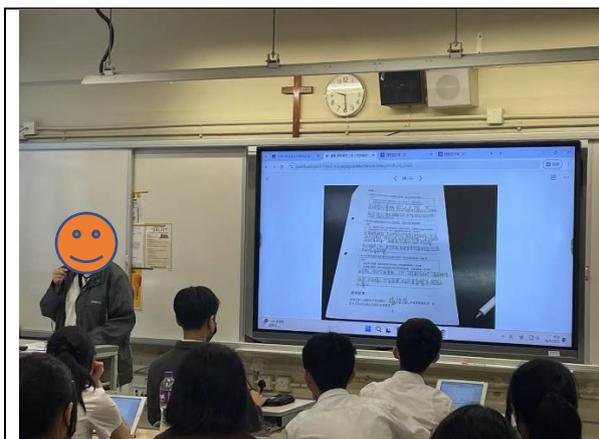
學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
科學	認識 PM2.5 的定義、來源及其對人體健康的影響；使用 PM2.5 電子測量儀器，收集及分析數據
數學	記錄數據、計算平均值及比較不同空間的 PM2.5 濃度

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

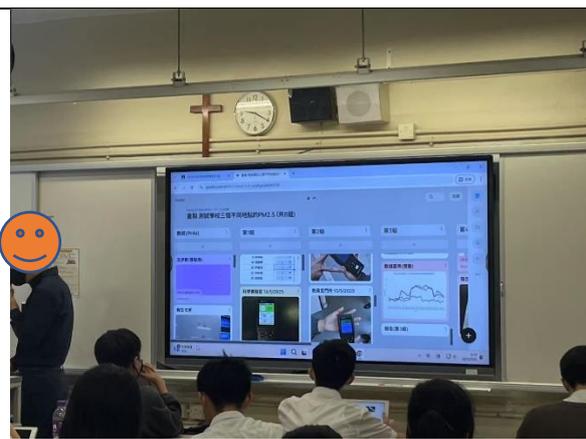
學科/學習領域/價值觀教育：科學 數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識 PM2.5 的來源與影響	使用 PM2.5 電子測量儀器測量數據	分析數據並提出空氣質素改善方案	設計空氣質素改善模型	比較不同空間的 PM2.5 濃度	根據測試結果對模型進行改進	測試改良後的效果，分析其影響
科技		學習使用 PM2.5 電子測量儀器	搜集資料並應用技術進行數據記錄與分析		評估改良方案對空氣質素的實際影響	分析技術應用的效率與可行性	
工程			設計空氣質素改善模型或方案	建立空氣質素改善的物理模型	測試模型的可行性與穩定性	根據測試結果提出改良建議	根據數據與性能提出進一步的改良
人文與藝術			繪製空氣質素改善設計圖，說明其原理與效果			改善設計圖的表達效果	分析設計圖的表達效果及改進空間
數學		記錄 PM2.5 濃度數據，計算平均值 (圖一)			分析數據變化，評估改良措施的有效性	根據數據結果繪製相關表格或圖表 (圖二)	根據數據進行模型優化

## 圖片及教學資源



圖一：學生展示測試紀錄



圖二：學生根據數據結果繪製相關表格或圖表，教師則利用電子工具展示學生成果

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-368-%e8%81%96%e5%85%ac%e6%9c%83%e8%81%96%e8%a5%bf%e9%96%80%e5%91%82%e6%98%8e%e6%89%8d%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

# School STEAM Learning Activity Design

## Our SMART School (Secondary Two)

St Mary's Canossian College

### Design Principles

This STEAM activity integrates Science, Information Communication and Technology (ICT) and Visual Arts for Secondary 2 students, themed on “Our SMART School”. Through group discussions, model-building, presentation and the engineering design process, students would develop hands-on crafting skills, collaboration skills, self-directed learning, creative problem-solving and raise their awareness of environmental conservation and sense of belonging to the school.

### Learning Objectives

By the end of the lessons, students will be able to:

#### Science

1. Understand how different factors affect conduction, convection and radiation.
2. Learn the different applications of conduction, convection and radiation in daily life.
3. Tell the ways to conserve energy in our daily life.
4. State the concerns about the use of fossil fuels.
5. State the advantages and disadvantages of using alternative energy sources.

#### Visual Arts

1. Recall and redefine the origins and meanings of architectures.
2. By watching the episode, curiosity and boldness in questioning established beliefs of classrooms are developed.
3. Based on the chosen topic among the six kinds of classrooms, each team explore possibilities while they navigating through limitations of the choice (for example, safety).
4. Use basic materials and simple geometric pop-up forms to explore positive and negative space in a pop-up craft, 4 pop-up techniques practices.
5. Get to know some stories behind some prominent functional interior designs that present as the outcomes of collective creative works and an aggregate of day-to-day life and (school) cultural memories.

#### ICT

1. Select the components for the App Inventor.
2. Understand basic syntax in App Inventor.

3. Use variables and simple arithmetic operations.
4. Develop simple programs to solve problems.
5. Introduce the connection between the seeing of computer and in the real life.
6. Recognize the matching of sensors and their corresponding computer vision applications.
7. Develop simple setups in connection with sensors and controlling different output devices such as LED.

### **Equipment and Materials**

Sensors, App inventor, IoT, materials for model-making

## **Framework for Inquiry and Problem-solving**

According to the framework of inquiry and problem-solving proposed by the school-based support service (Please refer to the introduction), there are four levels of problem-solving based on the degree of openness of the problem-solving activity. The table below shows the respective level of problem-solving of the STEAM activity:

	<b>Problem identification</b>	<b>Solution</b>	<b>Result</b>
<b>Confirmatory Problem-solving</b>	✓	✓	✓
<b>Structural Problem-solving</b>	✓	✓	
<b>Guided Problem-solving</b>	✓ Teacher guides students to design “Our SMART School”	Students identify the problems of a selected area in school.  Using the concept of heat transfer and energy conservation, teacher guides students to discuss in group to think of possible solutions.  Students draw and write up their design and build models for presentation.  Students develop simple program and setups in connection with sensors to solve problems.	Student refine the ideas and models based on the feedback from their peers
<b>Open-ended problem-solving</b>			

## **Application of Knowledge and Skills Across Different Subjects / Key Learning Areas**

The table below lists the knowledge and skills that students need to learn and apply across different subjects / Key Learning Areas in this STEAM activity:

<b>Subjects / Key Learning Areas</b>	<b>Knowledge and Skills</b>
Science	Heat transfer and generation of electricity, energy conservation, advantages and disadvantages of using alternative energy sources
Information Communication and Technology (ICT)	App Inventor, basic syntax in App Inventor, use variables and simple arithmetic operations, simple programming, use of sensors, IoT application
Visual Arts	Origins and meanings of architectures, design and craft techniques for model-building, pop-up craft

## Collaborations between STEAM domains, Engineering Design Process and Learning Areas

Learning Areas : Science , ICT and Visual Arts

	Defining the problem	Researching	Designing	Model-building	Testing	Analysis and evaluation	Optimizing
Science	Teacher guides students to develop models of “Our SMART School”	<p>Teacher introduces the concept of heat transfer and generation of electricity.</p> <p>Teacher discusses with students how different factors affect conduction, convection and radiation and its application</p> <p>Teacher discusses with students on the advantages and disadvantages of using alternative energy sources</p>	<p>Teachers guides students to identify the problem of the selected room</p> <p>Students describe and explain how they would solve the problems (Figures 1 and 2)</p>				

Technology		<p>Students select the components for the app and understand basic syntax in App Inventor.</p> <p>Students use variables and simple arithmetic operations, to develop simple programs to solve problems.</p> <p>Teacher introduces different sensors and IoT application.</p>					
Engineering				Students assemble and build up the model of SMART school (assigned area (Figure 3)	Students present and share their ideas and solutions (Figure 4)	Students have self-evaluation and peer evaluation on the model	Students make modifications based on the finding suggested by their classmates (revisit of the improve-and-evaluate loop in the engineering design cycle)

Arts and Humanities		Recall and redefine the origins and meanings of architectures	Students use basic materials and simple geometric pop-up forms to explore positive and negative space in a pop-up craft				
---------------------	--	---	---	--	--	--	--

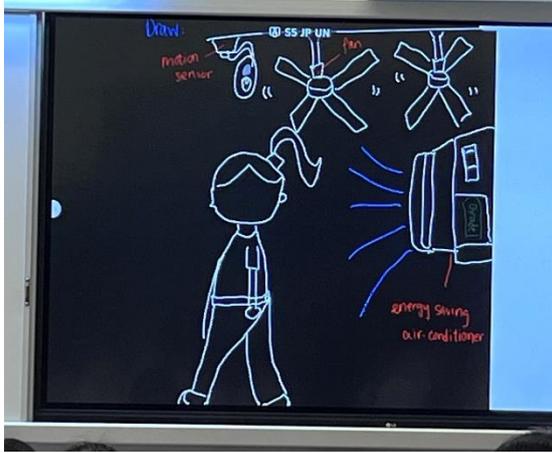


Figure 1. Students Introducing Design

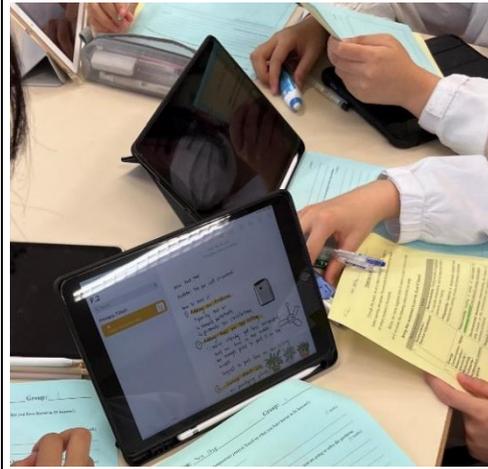


Figure 2. Group Discussion

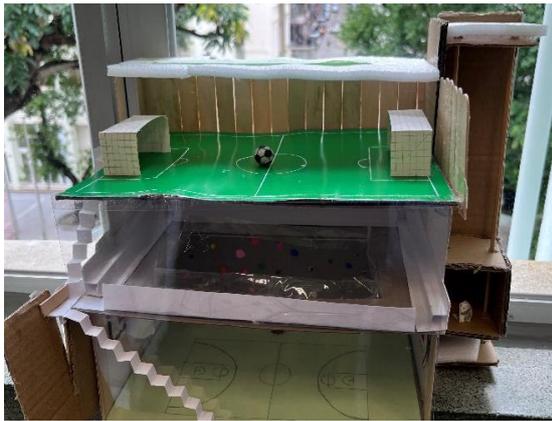


Figure 3. Student Product of Stadium



Figure 4. Student Product of Gym Room

\*Scan the QR code to access the learning and teaching resources for this activity:



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-364-%e5%98%89%e8%ab%be%e6%92%92%e8%81%96%e7%91%aa%e5%88%a9%e6%9b%b8%e9%99%a2>

# School STEAM Learning Activity Design

**Theme:** Comparative Experiment on Plant Nutrient Solutions and Planting Methods (Secondary 4)

Homantin Government Secondary School

---

## **Design Principles**

This activity, themed “Comparative Experiment on Plant Nutrient Solutions and Planting Methods,” is designed for Secondary 4 students. Students will investigate two planting methods: hydroponics and aeroponics, and compare the effects of different nutrient solution concentrations on the growth of various plants (lettuce, corn, cherry tomato, pak choi seedlings, mint, and pea). The process emphasizes fair testing, control of variables, data collection and analysis, and teamwork, aiming to enhance students’ scientific inquiry and integrated STEAM abilities.

---

## **Learning Objectives**

- Understand the impact of different planting methods (e.g., hydroponics, aeroponics) on plant growth
  - Investigate how nutrient solution concentration affects plant growth
  - Learn methods for fair testing and variable control
  - Collect, organize, and analyze experimental data
  - Develop scientific inquiry, problem-solving, and teamwork skills
- 

## **Materials and Equipment**

- Planting containers (suitable for hydroponics or aeroponics)
- Nutrient solutions in different concentrations
- Seeds or seedlings of lettuce, corn, cherry tomato, pak choi, mint, and pea
- Water pumps and misting devices
- Growth medium (soil or other suitable materials)
- Electronic scales, measuring cups, record sheets
- micro:bit or other sensors (if needed)

## Experimental Setup

<b>Amount of Nutrient Solution</b>	<b>Hydroponics</b>	<b>Box No.</b>	<b>Aeroponics</b>	<b>Box No.</b>
1 portion of nutrients	Group 1: Lettuce	1a	Group 2: Lettuce	1b
2 portions of nutrients	Group 1: Lettuce	2a	Group 2: Lettuce	2b
1 portion of nutrients	Group 3: Corn	3a	Group 4: Corn	3b
2 portions of nutrients	Group 3: Corn	4a	Group 4: Corn	4b
1 portion of nutrients	Group 5: Cherry Tomato	5a	Group 6: Cherry Tomato	5b
2 portions of nutrients	Group 5: Cherry Tomato	6a	Group 6: Cherry Tomato	6b
No nutrients	Group 7: Pak Choi	7a	Group 7: Pak Choi	7b
1 portion of nutrients	Group 8: Pak Choi	8a	Group 8: Pak Choi	8b
1 portion of nutrients	Group 9: Mint	9a	Group 9: Mint	9b
1 portion of nutrients	Group 10: Pea	10a	Group 10: Pea	10b

## Experimental Procedures

<b>Group</b>	<b>Task Description</b>	<b>Plant</b>
1	Hydroponics: Compare the effect of different nutrient solution portions on plant growth	Lettuce
2	Aeroponics: Compare the effect of different nutrient solution portions on plant growth	Lettuce
3	Hydroponics: Compare the effect of different nutrient solution portions on plant growth	Corn
4	Aeroponics: Compare the effect of different nutrient solution portions on plant growth	Corn
5	Hydroponics: Compare the effect of different nutrient solution portions on plant growth	Cherry Tomato
6	Aeroponics: Compare the effect of different nutrient solution portions on plant growth	Cherry Tomato
7	Nutrient-sufficient environment: Compare plant growth between hydroponics and aeroponics	Pak Choi
8	Nutrient-sufficient environment: Compare plant growth between hydroponics and aeroponics	Pak Choi

9	Nutrient-sufficient environment: Compare plant growth between hydroponics and aeroponics	Mint
10	Nutrient-sufficient environment: Compare plant growth between hydroponics and aeroponics	Mint

### **Framework for Inquiry and Problem-solving**

According to the framework of inquiry and problem-solving proposed by the school-based support service (Please refer to the introduction), there are four levels of problem-solving based on the degree of openness of the problem-solving activity. The table below shows the respective level of problem-solving of the STEAM activity:

	<b>Problem Identification</b>	<b>Solution</b>	<b>Outcome</b>
<b>Verification Problem-Solving</b>	✓	✓	✓
<b>Ordered Problem-Solving</b>	✓	✓	
<b>Guided Problem-Solving</b>	✓ Teacher guidance: Introduction to hydroponics and aeroponics, theory and background on how nutrient solution concentration affects plant growth. Guiding students to think: Why do plants need different concentrations of nutrient solution? What are the differences between hydroponics and aeroponics?	Students conduct experiments in groups according to instructions: Allocate seeds/seedlings according to different nutrient concentrations and planting methods, record the growth situation regularly, and learn fair testing, variable control, and data recording.	Students organize and analyze experimental data to understand how different conditions affect plant growth, and predict and discuss how to optimize planting methods.
<b>Open-ended Problem-Solving</b>			

### **Application of Interdisciplinary Knowledge and Skills**

<b>Subject/Area</b>	<b>Knowledge and Skills</b>
<b>Biology</b>	Plant growth conditions, variable control, fair testing, observation and record-keeping
<b>Technology Education</b>	Device design, sensor data collection (if applicable)

<b>Mathematics</b>	Data organization and analysis, creating statistical charts
--------------------	---

## Collaborations between STEAM domains, Engineering Design Process and Learning Areas

Learning Areas : **Biology**, **Technology Education**, **Mathematics**

	<b>Define Problem</b>	<b>Research</b>	<b>Design Solution</b>	<b>Build Model</b>	<b>Test</b>	<b>Analyze &amp; Review</b>	<b>Improve</b>
<b>Science</b>	Study and compare the effects of different nutrient concentrations and planting methods on plant growth	Gather information, about plants	Design fair test process	Grow and observe plants(Fig 1&2)	Record plant height, mass, etc.	Analyze yields with reference to growth conditions in different groups	Propose optimization recommendations
<b>Tech Ed.</b>		Choose and use electronic recording tools			Test device operation	Check data accuracy	improve devices or methods
<b>Engineering</b>	How to design a more stable and convenient planting device		Draw design sketches	Assemble hydroponic/aeroponic device (Fig 1&2)	Test structural function		
<b>Humanities &amp; Arts</b>		Design presentations or infographics			Display and peer review		
<b>Mathematics</b>			Design data record sheets, analysis methods		Statistics and graphing	Interpret and discuss data	

## Images and Teaching Resources



Figure 1: Support team assembling hydroponic and aeroponic devices for the school



Figure 2: After about a month, plants are growing vigorously

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 智能垃圾收集動力船（初中）

香港西區扶輪社智晨輝學校

### 設計原則

本活動以「製作智能垃圾收集動力船」為主題，針對初中學生設計，引導學生運用設計循環及編程技術，設計及製作可於校內水池運作的垃圾收集動力船，提升學生環保意識與解決問題的能力。學生將學習利用 micro:bit kit（擴展版、Sensor 及馬達等套件）、太陽能板及相關物料，進行動力船設計、實驗及改良。活動涵蓋設計方案、模型製作、測試效能及反思改良，讓學生體會工程設計與跨學科知識的實際應用，並理解科技如何協助保護水資源及生態環境。

### 學習目標

- 認識校園水池垃圾對環境的影響及成因
- 應用設計循環，製作及改良垃圾收集動力船
- 建立物聯網簡單自動監測及控制系統
- 進行公平測試，收集及分析數據
- 培養環保意識及團隊合作精神

### 器材與物料

- micro:bit kit 教材（擴展版、sensor 及馬達等套件）
- 太陽能板（作延伸教學用）
- 動力船相關結構及材料（木、膠、金屬等）
- 組合水池（約 1 米 x 2 米，實驗用）
- 雜物網、塑膠片、小型垃圾、線材等

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師展示學校水池垃圾情景，引導學生分析垃圾來源及影響	學生組成小組，設計及製作智能垃圾收集動力船(包括機械結構、動力來源、收集裝置及自動化控制)	學生測試動力船於水池收集垃圾的效能，記錄數據，並根據結果改良設計，例如改良船體結構、收集裝置及動力系統，提升垃圾收集效率
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

學科/學習領域/ 價值觀教育	知識及技能
常識	水資源污染、環保意識、公平測試 船體結構設計、材料選擇、簡單機械原理
科技教育	micro:bit 編程、馬達控制、sensor 應用
數學	數據分析、繪畫統計圖、測量與計算

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育：常識、科技教育、數學

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識水池垃圾及其對生態的影響	調查垃圾來源及種類		進行電路連接及程式設計		分析垃圾收集對生態的改善成效	提出提升垃圾處理效能方案
科技		了解 micro:bit 及感應器應用			測試動力船自動運作（圖四）	依據程式回應及運作數據檢討設計	優化編程及感應器設計
工程	分析動力船結構對功能的影響	研究不同材料特性及船身設計	設計動力及自動控制方案、繪製船體及收集裝置設計圖	組裝及製作船體結構（圖一及二）	測試船體浮力及穩定性（圖三）	比較不同組合的結構強度	改善船體設計與材料選擇
人文與藝術	探討校園環保與公民責任	了解本地及全球水資源議題	美化船體外觀及推廣環保訊息	製作有美感及標語的模型		分享活動成果及推動同儕參與	加入更多社會及美學元素
數學	分析垃圾量及數據收集需求	計算材料用量及成本	設計記錄表及統計分析方法	記錄製作與測試過程的數據	比較不同設計的收集效率	繪製統計圖表、分析數據變化	根據數據調整設計

## 圖片及教學資源



圖一：學生組裝及製作船體結構



圖二：學生組裝及製作船體結構



圖三：測試船體浮力及穩定性



圖四：測試船體浮力及穩定性

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-372-%e9%a6%99%e6%b8%af%e8%a5%bf%e5%8d%80%e6%89%b6%e8%bc%aa%e7%a4%be%e5%8c%a1%e6%99%ba%e6%99%a8%e8%bc%9d%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 光的反射特性與全息投影器製作（小五）

曾梅千禧學校

### 設計原則

配合常識科課題「光的特性」，本課堂以全息投影為核心，設計了一節融合科技（包括人工智能）、創意設計與探究學習的綜合活動。透過講解主題概念及引導學生親手製作「全息投影器」模型，學生能深入理解全息投影技術如何運用光的反射原理來呈現立體影像。課堂活動不僅結合多種科技軟件，更鼓勵學生發揮創意，將所學應用於設計獨特作品並進行展示，進一步提升其表達與創新能力。

### 學習目標

- 認識光的反射原理
- 探究全息投影的運作方式
- 培養學生動手能力與創意設計能力

### 器材與物料

平板電腦（Canva 軟件、Holoplay 軟件）、膠片

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓  教師引導學生思考全息投影以及光的特性的關係	✓  教師提供製作方法：通過運用人工智能軟件生成動態影像；運用膠片及平板電腦製作全息投影模型	學生能夠運用人工智能軟件製作個人化的全息投影動態影像
向導式解難	✓		
開放式解難			

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

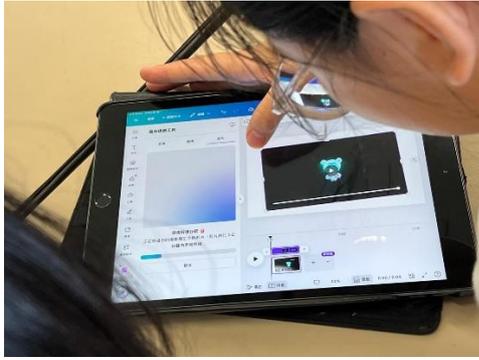
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	光的特性 公平測試，辨別各項變數
科技教育	科技軟件、人工智能軟件

## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識光的反射原理與全息投影的運作方式	觀察全息投影影片與探討光的反射現象	設計投影器結構以反射光線形成影像		測試投影效果、比較環境光度的影響(開燈、關燈、使用盒子覆蓋等變項)(圖三)	評估投影清晰度與反射效果(圖二)	調整投影器角度與透明膠片位置
科技	探索全息投影的科技應用	學習軟件操作	規劃如何使用軟件生成投影內容	利用軟件製作四面投影影片	導入影片並測試效果		優化影片內容與投影清晰度
工程	如何製作可反射光線的投影器	分析投影器結構(透明膠片角度與支架結構)與反射原理		動手製作投影器原型	測試投影器在不同光源下的效果(圖三)	記錄投影器運作問題與改進方向	修改結構提升穩定性與投影效果
人文與藝術	如何透過投影表達創意設計	觀察投影作品的美感與設計理念	設計獨特動物形象作為投影內容	使用軟件設計/生成畫像及製作影片(圖一)	展示作品並互相評鑑美感與清晰度(圖四)	分享設計理念與最喜歡部分	利用人工智能工具豐富設計並修改作品
數學					測試角度是否能形成清晰影像	評估設計是否達到預期效果	調整角度與比例提升投影效果



圖一：學生利用人工智能工具生成影片並修改作品



圖二：學生測試角度是否能形成清晰影像



圖三：學生測試投影效果、比較環境光度的影響(開燈、關燈、使用盒子覆蓋等變項)



圖四：展示作品並互相評鑑美感與清晰度

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-355-%e6%9b%be%e6%a2%85%e5%8d%83%e7%a6%a7%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

# 學校 STEAM 學習活動設計

## 創意設計 × 積木編程 × 綠色校園(小五)

香港基督教服務處培愛學校

### 設計原則

融合積木、創意發展、自主學習與綠色校園主題，強調創意設計與科技應用的結合，透過實作與自主探索，培養學生的問題解決能力與跨學科思維。

### 學習目標

- 認識綠色校園概念與常見設施（如太陽能板、雨水收集、風力發電）
- 學習強迫聯想法(Forced Association Technique)，激發創意思維
- 利用積木零件設計簡單機械，及學習使用編程軟件控制模型
- 培養學生提出環保解決方案的能力
- 強化自主學習能力，從觀察中找出問題與解決方法
- 結合創意與編程邏輯，模擬環保功能

### 器材與物料

積木（LEGO WeDo）、太陽能板

## 探究及解難框架

根據本校本支援服務提出的解難框架(請參閱前言)，解難活動的開放性可區分成四個層次，下表展示此教學試點的 STEAM 解難活動所屬的層次：

	問題發現	解決方法	結果
驗證式解難	✓	✓	✓
有序式解難	✓	✓	
向導式解難	✓		
開放式解難	學生透過線上搜習資訊認識綠色校園概念，並思考如何設計創意環保設施以改善校園環境。	學生以小組形式進行頭腦風暴(Brainstorming)*，運用強迫聯想法(Forced Association Technique)*，結合積木零件設計原型。	每組完成創意模型並分享設計理念，課後延伸任務鼓勵學生探索新技術並思考應用方式。

\*相關理論與執行請參考 Osborn, A. F. (1963) Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving

## 跨學科/學習領域的知識及技能應用

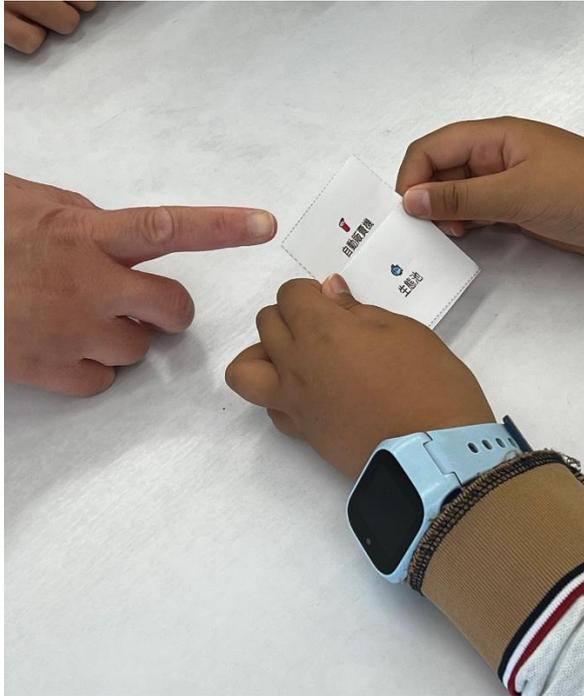
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域/價值觀教育	知識及技能
常識	認識綠色校園概念，培養學生提出環保解決方案的能力

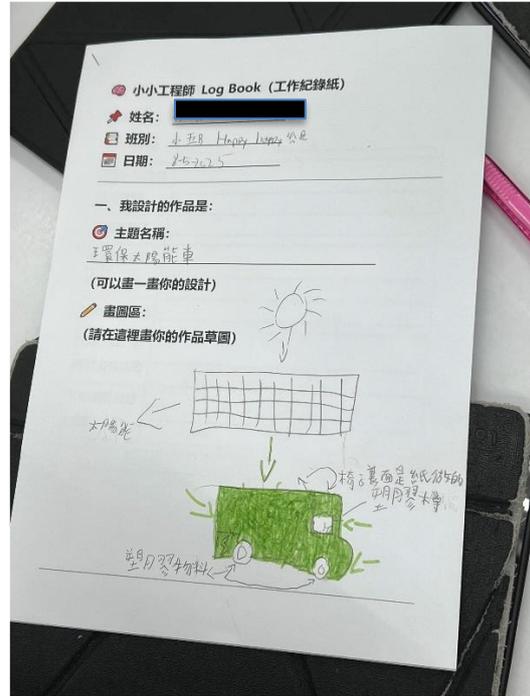
## STEAM 範疇、工程設計過程與各學科/學習領域/價值觀教育的配合

學科/學習領域/價值觀教育： 常識(科學)

	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識綠色校園的環保設施與功能（如太陽能、風力、雨水收集） 探討環保技術如何改善校園環境與生活品質	探討環保技術如何改善校園環境與生活品質			模擬環保功能（如太陽能板的效能）以觀察效果（圖五、六）	反思環保功能的實用性與技術可行性	思考如何將新技術應用於模型中
科技	學習使用積木零件與編程軟件	探索感測器與馬達的控制方式	設計環保設施（如太陽能車）	使用積木零件搭建原型，並撰寫控制程式（圖三、四）	編程測試模型功能是否如預期般運作	小組展示程式效果，互相提供改進建議	根據回饋優化模型與程式邏輯
工程	如何設計一個具創意又具功能性的環保設施	學習強迫聯想法 (Forced Association Technique)，結合不同概念創新設計（圖一）	小組頭腦風暴 (Brainstorming) 設計創意設施（如結合音樂與太陽能）（圖一）	建構創意原型，並考慮結構穩定性與功能性（圖三、四）	學生以公平測試原則進行模型測試（控制變項如感測器位置、啟動條件等）	分析模型運作是否達到預期效果，並檢討設計邏輯（圖七）	改良模型結構與功能設計
人文與藝術	探討環保與生活美學的關係	表達設計理念與創意發想	設計具美感與功能性的環保設施，並繪畫設計圖（圖二）	製作具視覺吸引力的模型（圖三、四）		學生介紹作品，提升表達與演說能力	根據同學回饋調整設計與表達方式
數學					收集及記錄數據（如太陽能板電量測量）		優化程式邏輯與感測器反應設定



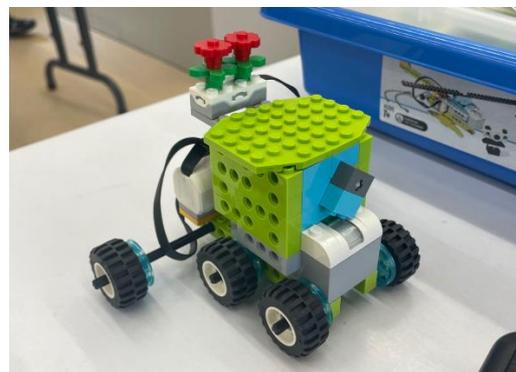
圖一：學生以小組形式，利用圖卡將兩個不同概念組合，以頭腦風暴(Brainstorming)設計創意綠色設施



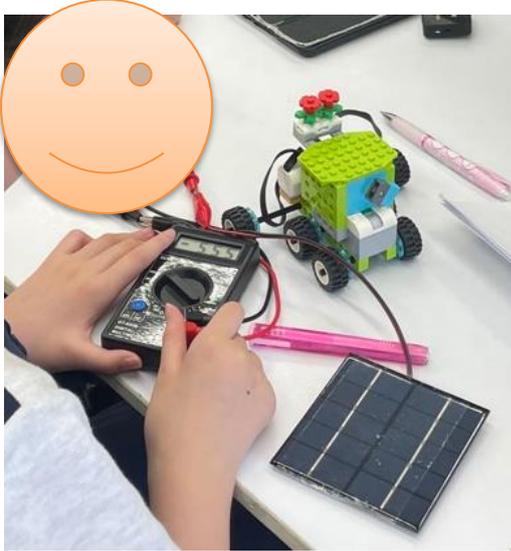
圖二：學生設計創新綠色設施，並繪畫設計圖



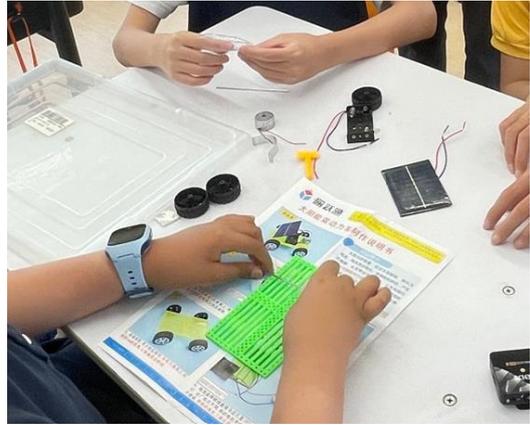
圖三：學生為搭建的模型撰寫控制程式



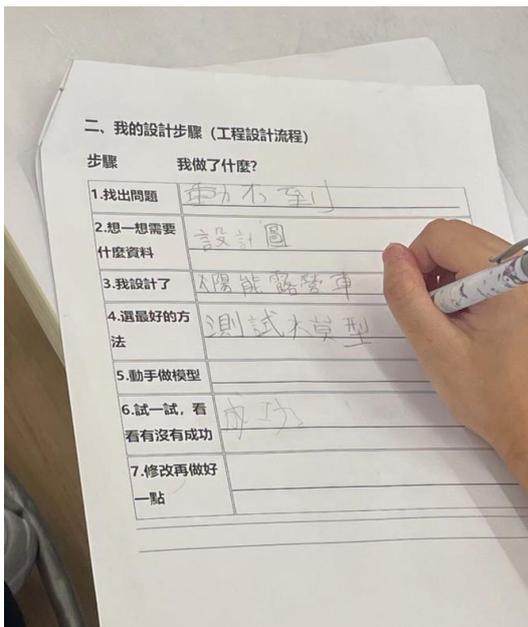
圖四：學生搭建的綠色設施模型



圖五：科學探究：學生利用電錶測試太陽能板效能



圖六：學生組裝太陽能車模型



圖七：工程設計流程：學生測試模型效能以及為設計進行反思

\*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-371-%e9%a6%99%e6%b8%af%e5%9f%ba%e7%9d%a3%e6%95%99%e6%9c%8d%e5%8b%99%e8%99%95%e5%9f%b9%e6%84%9b%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

## 總結：STEAM 素養，從何說起？從何做起？

楊志豪

香港教育大學

科學與環境學系教授

本年度 STEAM 校本支援計劃的主題為「透過 STEAM 教育及自主學習有序發展 STEAM 素養」。STEAM 素養在 STEAM 教育中是一個重要的元素，但怎樣在 STEAM 學習活動中體現及培養學生的 STEAM 素養卻是一個抽象的問題。要理解 STEAM 素養，我們可以參考個別學科素養。而在 STEAM 中，個別學習領域 S, T, E, A, M 中的素養，當中可能以「科學素養」(Scientific Literacy) 最早被探討。我們可參考學者 R. W. Bybee 在 1997 提出以下科學素養框架，當中分開 5 個層次（見表一）：由最低層次的 Scientific illiteracy，即完全不理解科學概念或詞彙的含義，到 Nominal scientific literacy 及 Functional scientific literacy，即是從字面或功能上理解科學概念或詞彙的含義，再到最高層次的 Multidimensional scientific literacy，亦即從不同維度，不同層面例如科學、歷史及社會功能等層面理解一個科學概念或詞彙。此框架將科學素養的深度區分，用以衡量一個學習者所達道或一個學習活動所需的科學素養。根據此科學素養框架，之後亦可出現類似的數學素養、資訊科技素養等框架。

層次	科學素養
1	Scientific illiteracy
2	Nominal scientific literacy
3	Functional scientific literacy
4	Conceptual and procedural scientific literacy
5	Multidimensional scientific literacy

（表一）學者 R. W. Bybee 在 1997 提出以下科學素養框架

在 STEAM 學習活動中體現 STEAM 素養，當然不是單單將不同學科的學習內容融入學習活動中，更重要的是要在學習活動中，體驗不同學習領域、不同程度的學科素養（見表二）。教師在設計一個 STEAM 學習活動時，需要注意的是，到底學生需要達到什麼程度的學科素養才能完成該活動。

例如，在一個要求學生設計植物灑水器的活動中，如果活動只要求學生利用現有的灑水裝置，向植物灑水，那麼學生在科學及科技領域所需的素養都不高，他們只需知道灑水器的功能便可以完成作業。但是，在另外一個相同主題的活動中，如果活動需要學生理解向植物灑水的功用，在甚麼時候灑水最有效，灑水裝置在甚麼位置最好，這些理解都已經超越功能上的理解，需要學生對科學原理如植物生長有深入理解才能完成活動，這活動所要求的素養層次則較高。同一個例子，如果活動要求學生為灑水裝置粉飾但不需要學生理解原因，則在視藝領域中所要求的素養不高；但是，如活動要求學生思考甚麼樣的粉飾最自然，最能讓裝置融入環境、或將灑水器在草原中變成一個裝飾，那此活動在視藝學習領域的素養的要求也較高。

<b>Level 4 - Multidimensional literacy</b> Extends beyond the concepts and procedures of the disciplines to include its history, nature and philosophy, role of in society, etc.					
<b>Level 3 - Conceptual and procedural literacy</b> Relate information and experiences to the major conceptual schemes and procedural abilities in the discipline (e.g. scientific inquiry process, engineering design process)					
<b>Level 2 - Functional literacy</b> Use discipline-specific words to describe a concept, but confined to a limited context					
<b>Level 1 - Nominal literacy</b> Recognize discipline-specific vocabulary or concepts but with a low level of understanding					
<b>Level 0 - Literacy not required</b> No need for discipline-specific vocabulary or concepts					
	S	T	E	A	M

(表二) 在 STEAM 學習活動中體驗不同學習領域，不同程度的學科素養

所以，在很多現有的 STEAM 學習活動中其實已經包括了不同學習領域，不同程度的學科素養，只是我們沒有有系統地對 STEAM 素養作出分析。但除了個別學習領域的學科素養外，其實 STEAM 素養亦包括把不同學習領域的知識綜合及融匯貫通的素養，這方面的素養可能更難具體展現，更難分析。如有機會，我們教育大學 STEAM 校本支援團隊將會繼續與本地中小學合作，共同為香港的 STEAM 教育，包括 STEAM 素養的發展，作出貢獻。

參考文獻：

Bybee, R. W. (1997). Towards an understanding of scientific literacy. In *Scientific Literacy: An international symposium, 1997*. IPN.