

優質教育基金主題網絡計劃 — 大專院校：

透過STEAM教育自主及循序漸進學習

以工程設計流程解難

學習活動匯粹

- 九龍婦女福利會李炳紀念學校
- 丹拿山循道學校
- 保良局世德小學
- 保良局莊啓程第二小學
- 香港道教聯合會純陽小學
- 般咸道官立小學
- 荃灣天主教小學
- 救世軍田家炳學校
- 培基小學
- 博愛醫院歷屆總理聯誼會鄭任安夫人學校
- 中華基督教會基道中學
- 迦密中學
- 培英中學
- 順德聯誼總會胡兆熾中學
- 順德聯誼總會鄭裕彤中學
- 匡智屯門晨崗學校

編者：曾寶強 楊志豪 曾耀輝 鄧權隱 詹康樂 梁子茵 梁家信 倪昭儀 陳志強 陳凱萱
陳文豪 蔡達誠 張予菱 鄧文靖 何詠基 李凱雯 梁致輝 李偉展 文美心 陳芷盈 林康澄
劉丹嬌 潘德諺

目錄

編者的話及鳴謝	5
校本支援服務簡介	7
前言：初議工程設計流程在 STEAM 教育中的實踐	10
校本 STEAM 學習活動設計	
驗證式解難範例：	
自製玩具 - 磁力「遙控車」(小二)	16
保良局莊啟程第二小學	
有序式解難範例：	
小船載重(小四)	23
救世軍田家炳學校	
智能水耕營養機(小四)	28
博愛醫院歷屆總理聯誼會鄭任安夫人學校	
潔淨的水 - 濾水(小四)	34
香港道教聯合會純陽小學	
潔淨的水 - 濾水(小四)	41
般咸道官立小學	
水果發電(小五)	47
培基小學	
共融遊戲設計(小五)	53
丹拿山循道學校	
風帆車(小六)	61
保良局莊啟程第二小學	

動物恆溫箱 (高小) 匡智屯門晨崗學校	68
Ardui no 超級電子寵物 (中一) 順德聯誼總會鄭裕彤中學	74
向導式解難範例:	
蝴蝶養殖箱 (小四) 保良局世德小學	80
隔音耳罩 (小五) 荃灣天主教小學	86
太陽能發電 (小六) 培基小學	93
CoSpaces 互動劇場 - 親子關係探究 (中一) 順德聯誼總會胡兆熾中學	98
中草藥專題研習 (中一) 培英中學	104
CoSpaces 互動遊戲 - 學習科學的難點 (中二) 順德聯誼總會胡兆熾中學	110
智慧涼亭設計 - 輻射/吸收探究 (中三) 迦密中學	116
開放式解難範例:	
目穿·托災 (小六) 九龍婦女福利會李炳紀念學校	121
智能家居 (中二) 中華基督教會基道中學	129

校本 STEAM 學習活動設計與相關範疇

	媒體及資訊素養	提高評估素養	強化學科知識基礎	環保教育	關懷社會	生活技能	欣賞及感悟中華文化
1. 自製玩具- 磁力「遙控車」(小二)(驗證式解難)			✓	✓			
2. 小船載重(小四)(有序式解難)		✓	✓	✓			
3. 智能水耕營養機(小四)(有序式解難)	✓	✓	✓	✓	✓		
4. 潔淨的水 - 濾水(小四)(有序式解難)		✓	✓		✓		
5. 潔淨的水 - 濾水(小四)(有序式解難)	✓	✓	✓	✓	✓		
6. 水果發電(小五)(有序式解難)	✓	✓	✓	✓			
7. 共融遊戲設計(小五)(有序式解難)	✓	✓	✓		✓		
8. 風帆車(小六)(有序式解難)			✓				✓
9. 動物恆溫箱(高小)(有序式解難)	✓	✓	✓	✓	✓		
10. Ardui no 超級電子寵物(中一)(有序式解難)	✓	✓	✓				
11. 蝴蝶養殖箱(小四)(向導式解難)	✓	✓	✓	✓	✓		
12. 隔音耳罩(小五)(向導式解難)	✓	✓	✓		✓	✓	
13. 太陽能發電(小六)(向導式解難)	✓	✓	✓	✓	✓		
14. CoSpaces 互動劇場 - 親子關係探究(中一)(向導式解難)	✓	✓	✓		✓		
15. 中草藥專題研習(中一)(向導式解難)	✓	✓	✓	✓			✓
16. CoSpaces 互動遊戲 - 學習科學的難點(中二)(向導式解難)	✓	✓	✓		✓		
17. 智慧涼亭設計 - 輻射/吸收探究(中三)(向導式解難)	✓	✓	✓		✓		
18. 目穿·托災(小六)(開放式解難)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
19. 智能家居(中二)(開放式解難)	✓	✓	✓	✓		✓	

編者的話

「透過STEAM教育自主及循序漸進學習以工程設計流程解難」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，建基於十六所參與學校的 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十六所學校群策群力，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，以及反省自省、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）：

- 九龍婦女福利會李炳紀念學校
- 丹拿山循道學校
- 保良局世德小學
- 保良局莊啓程第二小學
- 香港道教聯合會純陽小學
- 般咸道官立小學
- 荃灣天主教小學
- 救世軍田家炳學校
- 培基小學
- 博愛醫院歷屆總理聯誼會鄭任安夫人學校
- 中華基督教會基道中學
- 迦密中學
- 培英中學
- 順德聯誼總會胡兆熾中學
- 順德聯誼總會鄭裕彤中學
- 匡智屯門晨崗學校

校本支援服務簡介

楊志豪
香港教育大學
科學與環境學系副教授

工程設計流程 (Engineering Design Process) 是 STEAM 教育中的一個核心元素，在每個國家及地區的 STEAM 教育中都扮演重要角色。然而香港及大部分國家及地區的中小學課程都沒有工程科目，亦即 Engineering。要怎樣在中小學課程中引入工程設計，往往是前線教師遇到的困難。此外，大部分香港前線教師在自己的成長過程中，STEAM 教育還未在香港推行而因此未接受過 STEAM 教育，而在大學亦不是修讀工程專業，所以沒有足夠信心在自己的 STEAM 課堂中引入工程設計流程。

但是，即使教師有信心自己已掌握工程設計的要領，當中亦有不少問題需要解決。例如，STEAM 教育中的工程設計是否一定要用到工程專業中的高階技術及知識，怎樣在不同學階的 STEAM 教育中引入工程設計元素，怎樣讓學生學習利用工程設計流程解決問題，而不同學階的工程設計又有何不同，這些問題都是 STEAM 教育中的難點，亦是本學年校本支援服務的重點。我們希望透過本支援服務，能讓前線教師更有信心在 STEAM 課堂中引入工程設計元素，亦更深入掌握讓不同學階的學生學習應用工程設計解難。

香港教育大學科學與環境學系一直透過正規師訓課程、在職教師專業進修課程，以及其他不同方式如講座及工作坊，與本地學校及教師一同探討及解決 STEAM 教育中的不同難點。於 2023/24 學年中，本學系透過教育局「優質教育基金 主題網絡計劃—大專院校 Quality Education Fund Thematic Networks – Tertiary Institutes (QTN-T)」支援五所中學、十所小學、及一所特殊學校發展校本 STEAM 教育。而本學年支援服務的主題為「透過 STEAM 教育自主及循序漸進學習以工程設計流程解難」。由題目可見，「工程設計流程」及「解難」都是我們支援服務的重點，而怎樣讓兩者有機結合，讓學生學習利用工程設計流程解決問題，更是 STEAM 教育中的其中一個主要目標。

要體現此宏觀概念，本服務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) 在校本課程中宏觀規劃不同學階的學生循序漸進學習以工程設計流程解決問題；
- (2) 增潤教師在設計 STEAM 學習活動的策略，引入讓學生以工程設計流程解決問題的元素；
- (3) 幫助學生循序漸進學習以工程設計流程解決問題，並透過 STEAM 教育發展解難能力。

除了上述目標，本服務繼續旨在增強 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。

為了達到以上目標，我們的支援服務分為以下三個階段：



圖一：支援服務的三個階段

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：

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

表一：支援服務的支援模式

總括而言，支援服務先了解校本需要，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，支援團隊到校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，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學習「工程設計流程」，我們透過各參與學校在初小、高小及初中三個主要學習階段，以及在特殊學校中的 STEAM 教學設計，探討工程設計流程在不同學階的 STEAM 教育中的體現。此次支援服務為每所學校安排兩個試點，所以 STEAM 校本支援團隊能與每所學校開展不多於兩項 STEAM 學習活動，為整個學校網絡提供了充足的案例。而本服務的特色之一，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 活動引入工程設計流程的信心。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。

而本教材套收錄了本學年接受支援的十六所學校精心設計的 STEAM 教學活動，當中包括初小、高小及初中三個主要學習階段，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引入工程設計流程的 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、教學流程與策略及成品範例。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，將十六所參與學校與教大 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十六所參與 2023/24 教大 STEAM 校本支援服務「透過 STEAM 教育自主及循序漸進學習以工程設計流程解難」的學校校長、副校長、STEAM 領導教師、各科主任及教師，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成品分享中看見。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服務多年來的支持。

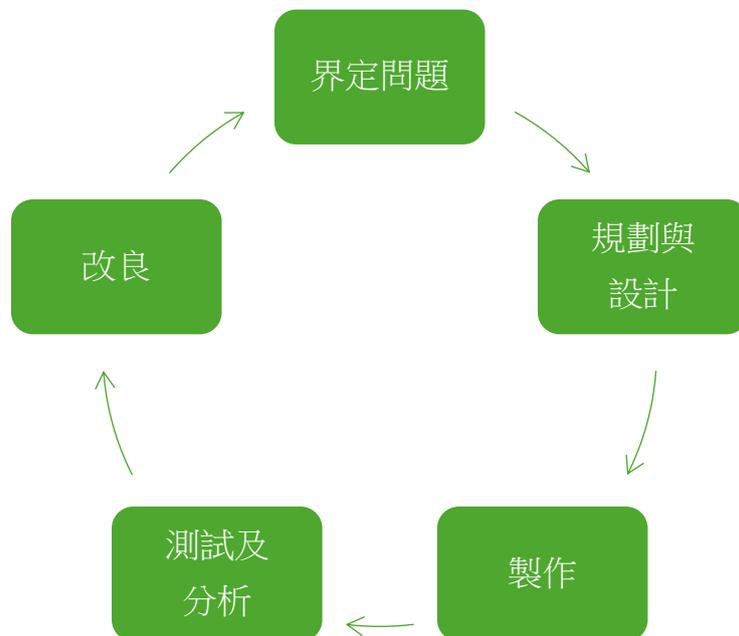
前言：
初議工程設計流程在 STEAM 教育中的實踐

楊志豪
香港教育大學
科學與環境學系副教授

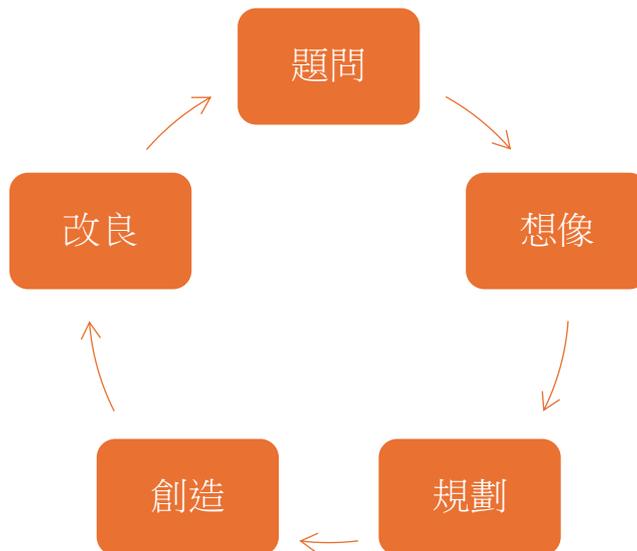
鄧權隱
香港教育大學
STEAM 校本支援服務項目經理

詹康樂 梁子茵 梁家信 倪昭儀
香港教育大學
STEAM 校本支援服務助理項目經理

工程設計流程是 STEAM 教育的其中一個核心概念，可是因為大部分 STEAM 教師缺乏工程專業的訓練，所以如何在 STEAM 課堂中引入工程設計元素便成了一項難題和挑戰。然而，教育同工也許不必過慮，其實 STEAM 教育中的工程設計旨在帶給學生一個解決現實問題的方法或框架，不一定需要運用工程專業中的高階理工知識或技術。綜觀現今的學術圈子，雖然 STEAM 教育中所使用到的工程設計流程有很多不同版本，其中卻必然包括解決問題的一些步驟，例如李揚津博士提倡的工程設計流程（圖一），便包括了界定問題，規劃與設計、製作、測試及分析和改良等。若果經過適當調整，不同版本的工程設計流程是可以配對不同程度的學生的，而不同版本中亦有很多適合較低學階，例如美國麻省波士頓科學博物館所提出的工程課程 Engineering-is-Elementary (EiE)，便是專門為初小學生而設；其中的工程設計框架可見圖二。

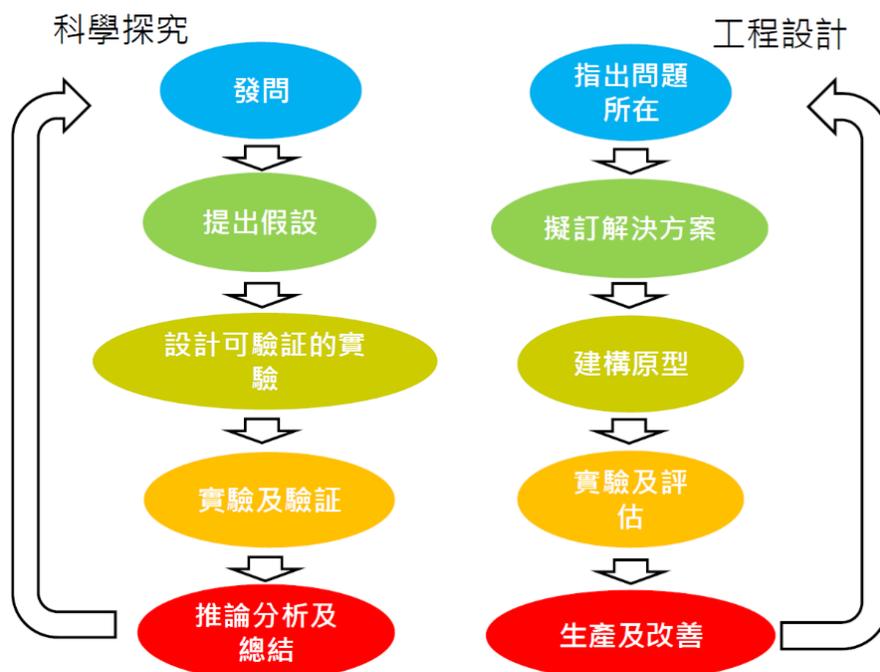


（圖一）李揚津博士輯錄於 2022/23 年度支援服務教材套的工程設計過程框架



(圖二) 美國麻省波士頓科學博物館專為小學生而設的工程課程 Engineering-is-Elementary (EiE) 中的工程設計框架

從課堂學與教的實驗過程來說，教師較為陌生的工程設計概念，與教師耳熟能詳的科學探究原理，有異曲同工之妙，詳情可見圖三。當中兩者均包含了相似的主要脈絡及元素，就如先從問題出發，再到思考方案，進行驗證、分析、歸納、以至改良等。所以，具備適當科學訓練背景的教師，在籌劃 STEAM 教育中的工程設計教學活動時將會更加得心應手。此外，兩者的差異同樣值得探討，工程設計流程所得的是製成品或解決問題的方案，而科學探究的成果卻是從過程中領會當中的科學原理。從上述理論基礎作起點，教師只需審視個人累積的科學探究經驗，進行類比及轉化，便可在 STEAM 教育中變成工程設計流程。



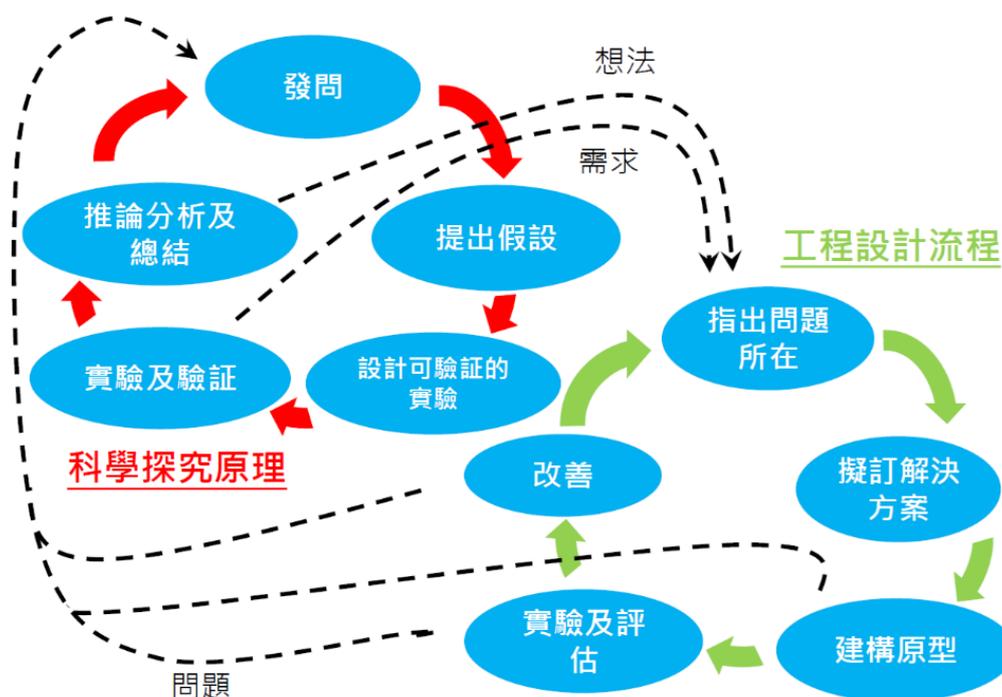
(圖三) 科學探究與工程設計的相似性

至於在 STEAM 教育中引入工程設計元素，我們可利用工程設計與科學探究的相似性。第一種方法是由科學探究出發引入工程設計元素。如參考圖四，科學探究中的不同階段也可引入工程設計元素，比如我們可以運用工程設計循環，針對某一個科學探究實驗來製作專門工具，從而測試推論出來的科學原理等。這種活動以科學探究作主軸，也就是教師仍可利用傳統或課本裡的科學探究活動，在不同階段引入工程設計元素，既自然，亦較容易掌握，與正規課程緊扣的可能性亦大大增加，而學生亦可以應用工程設計幫助他們鞏固和應用科學知識，一舉兩得。

第二種方法則是以工程設計為主軸，在工程設計的不同階段，引入科學探究元素。如圖四所示，從建構原型階段到材料測試，以至製作或改良製成品後的性能檢測，均需要應用科學方法，做到公平測試。而實驗所得的結果，還可以用於優化製成品，達至以工程設計以解決問題以及製作製成品的目標。這種活動以工程設計作主軸，呈現更豐富的 STEAM 教育特質，亦能像一般的 STEAM 教育活動以發明、設計、解決問題為主題，在不同步驟引入科學探究元素，能夠使教師更有信心實行教案。

總括而言，上述討論可歸納為兩個主要方向，得以在 STEAM 學習活動中有機結合科學探究及工程設計流程：

1. 以科學探究作主軸，引入工程設計元素
2. 以工程設計作主軸，引入科學探究元素



(圖四) 在 STEAM 學習活動中有機結合科學探究及工程設計流程

另一方面，工程設計流程與解難的關係其實並不含糊。我們從圖一及圖二中均可見到工程設計流程的第一步就是發現問題，而整個工程設計流程則是為了解決問題而設，兩者自然相輔相成。至於針對不同學階的循序漸進學與教活動構思的四個漸進層階，分別是驗證式解難、有序式解難、向導式解難和開放式解難。我們可參考本支援服務於 2021/22 年發表的教材套，當中嘗試提出了以解難為基礎的學習框架，並以深化開放性為導向。即由基本的教師主導為主，發展為逐步增加該解難框架的開放性，最終由深化開放性過渡至學生主導（可參照列表一）。根據這個框架，教師將會逐步減少在（1）發現問題，（2）尋找解決方法及（3）驗證結果方面對學生的輸入，使學生循序漸進學習解難。

	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

（列表一）在本支援服務 2021/22 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》提出，在解難上深化開放性的框架

最後一個難題，就是如何讓學生循序漸進學習利用工程設計流程來幫助他們學習 STEAM 教育。事實上，有序地讓學生於不同學階學習工程設計是有很多方法。就如工程設計流程的應用深淺程度，如在初小的 STEAM 學習活動中毋須要求學生走完整個工程設計流程，可在建構原型或實驗評估階段完成活動；在高小階段則可以走完一次工程設計流程，學生提出改善方案後便完成活動；在初中階段則可讓學生在 STEAM 學習活動中嘗試改良製成品，經過多次工程設計流程循環，達至優化製成品的效果。

此外，有序地在不同學階學習工程設計還有很多其他方法，包括可在工程設計流程中深化知識和技術的應用，深化 21 世紀技能的學習，或如列表一深化解難開放性等，不一而足。循序漸進在不同學階中學習應用工程設計流程，既沒有一個統一方法，教師視乎校情及按學生能力需要選擇最適合的校本方法，以下便是本支援服務於 2023/24 學年在各參與學校中不同學階的 STEAM 學習活動中應用工程設計流程的例子。

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，即使 STEAM 學習活動引入了工程設計元素，教師仍然需要在設計上有清晰的引

導。我們以保良局莊啟程第二小學為小二級學生而設的「磁力遙控車」活動為例，教師以工程設計為主軸，引入科學探究元素，透過製作磁力遙控車，加入讓學生探討磁鐵的距離和數量對遙控車行駛距離的影響，引導學生利用科學探究的結果，找出影響行駛距離的變因。在此活動中，教師已經為學生列明需要探究的變因，並引導學生如何把實驗結果應用於他們設計的遙控車中，協助學生分組觀察、記錄實驗數據、根據測試結果設計遙控車，最後作報告並作出結論，實現一個引導性較強的工程設計流程。從上可見，教師於問題發現、尋找解決方法和驗證結果上均對學生的 STEAM 專題研習有清晰的輸入，故此專題研習運用了驗證式解難的設計。

至第二學階，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，探究活動的開放程度和運用工程設計流程的深度亦可隨之增加，教師的指引可酌情減少，比如不讓學生預先知道「結果」，從驗證式發展至有序式解難。這裡我們先以救世軍田家炳學校為小四級學生設計的「小船載重」活動為例。活動配合常識科主題「水的探究」，目的是認識影響浮力的因素，如物件的密度、形狀和排水量。活動以工程設計為主軸，引入科學探究元素，教師先以曹沖稱象的故事作引入，同時提供砝碼和測試方法，並指示學生利用泥膠製作一艘能載重物的小船，卻沒有提供所謂的最佳答案（「結果」）。活動包括了工程設計流程的主要元素，如構思和繪畫設計圖，建構小船，並進行測試及改良。學生通過比較自己、同組組員及各組設計的小船，探究影響載重量的因素，從教學活動的清晰引導中，將科學探究的結果融入工程設計流程。

至於向導式解難方面，即解難框架作深化的開放和工程設計流程作深度的應用。以保良局世德小學為小四級學生設計的「蝴蝶養殖箱」活動為例，教師以工程設計為主軸，引入科學探究元素，透過探討氣候變化如何影響蝴蝶的生長，及藉此製作蝴蝶養殖箱為題，先引導學生找出影響蝴蝶生長的一些獨立變項，例如溫度變化、光度等。然後，學生學習安裝蝴蝶養殖箱，並估計該變項對蝴蝶幼蟲生長速度的影響，透過分組觀察、量度及記錄室溫及高溫下幼蟲的長度，然後上傳至 Padlet，直至幼蟲結蛹。隨後學生輸入實驗數據，製作折線圖，作出結論，並反思及改良蝴蝶養殖箱，讓學生領悟到可藉科學探究原理，優化工程設計製成品。

另一個解難開放性較高及同時是開放式解難設計的例子是九龍婦女福利會李炳紀念學校為小六級學生設計的「目穿·托災」。教師以極端天氣為人們帶來影響作引入，邀請學生針對不同的天災建構解決方法，並設計裝置協助救災。由於該校的小六學生已經對自主學習和工程設計流程有認識，學習活動採用了較開放的解難，各組學生自選探究項目，並針對特定天災和運用工程原理設計解難方案，建構製成品，並通過匯報及分享互相學習。此活動主要以工程設計為主，讓學生體會只以工程設計解決問題，當中也有科學探究元素。

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相當水平，教師可讓學生在 STEAM 學習活動中經過改良製成品，走過多次工程設計流程，達至最優化製成品的效果。我們以迦密中學為中三學生設計的「智慧涼亭」活動為例子闡明。此活動以工程設計為主軸，引入科學探究元素。活動主題以解決工地人員炎

夏中暑的問題作引入，學生需要設計涼亭模型以供工人避暑。活動中學生需要學習及應用熱輻射和吸收的概念，經過一系列的實驗和數據分析，找出最有效散熱的顏色和材質的組合，完善涼亭模型的設計。

在此活動中，教師提出清晰的問題定義，繼而採用向導式解難設計，讓學生透過科學探究的過程，思考及選擇模型的最佳解決方法，獲取成果，並應用設計流程及反思，綜合運用跨學科知識與技能。此外學生活用課餘時間，反覆測試模型的效能，透過多次工程設計流程不斷改良設計。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能力，教師因而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。

校本 STEAM 學習活動設計

自製玩具 - 磁力「遙控車」(小二)

保良局莊啟程第二小學

設計原則

本活動旨在通過讓學生設計和製造自己的磁力玩具車,來讓學生參與到動手學習的體驗中。學生將通過工程設計過程,從確定所需材料到草擬初步設計,再到製作最終產品。這種方法使學生能夠主動應用對簡單磁性特性的理解,並將解決問題的技能付諸實踐。

同時本活動是更廣泛 STEAM(科學、技術、工程、藝術和數學)教學活動的一部分,強調各學科的整合。學生不僅學習磁性的科學原理,還將知識應用於工程背景中,培養設計、製造和測試等方面的技能。

另外本活動鼓勵學生在製作玩具車時應用設計循環概念。學生有機會測試初步設計,觀察性能,然後進行改進,以提高車輛的功能性,例如調整"遙控器"中的磁鐵數量。這種探索、測試和改進的過程培養了學生的批判性思維、解決問題的能力和成長型思維。

學習目標

1. 探討磁鐵之間的距離與自製玩具車行駛距離之間的關係
2. 探討磁鐵數量與自製玩具車行駛距離之間的關係
3. 根據測試結果修改自製玩具車的設計
4. 認識磁力在實際交通運輸中的應用,例如磁懸浮列車

器材與物料

紙箱、磁鐵、輪子、吸管、白紙用於裝飾汽車和遙控器

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	✓ 老師提示學生在不接觸磁石小車情況下，怎樣驅動小車。	✓ 老師讓學生思考並提供磁石片、膠片和木片，讓學生嘗試用以上三種物料驅動磁石小車。	✓ 老師讓學生自己的方法，並解釋磁石片使磁石小車移動的原因。
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：

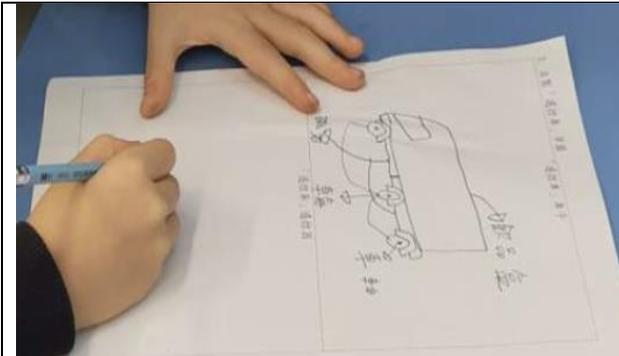
學科/學習領域	知識及技能
科學	<p>學生利用磁鐵的特性(同極互相排斥，異極互相吸引)驅動磁石小車。</p> <p>學生利用工程設計流程，運用磁鐵的特性，思考自製玩具小車所需的基本材料。</p> <p>學生探究兩塊磁石不同距離和玩具車行駛距離之間的關係，並總結出鐵石之間距離和行車距離之間的關係</p> <p>學生探究磁鐵數量和自製玩具車行駛距離的關係，並找出磁石越多，自製玩具車行駛距離越遠。</p>
視覺藝術	<p>學生畫出自製玩具車的簡單草圖。</p> <p>學生根據測試結果，裝飾自製玩具車。</p>
數學	<p>學生根據實驗結果，記錄鐵石之間距離和行車距離之間的關係。</p>

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

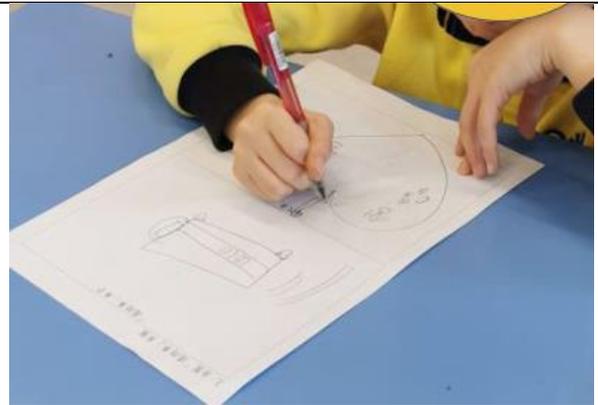
學習領域：科學、數學、視覺藝術

	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	學生利用磁鐵的特性(同極互相排斥,異極互相吸引)驅動磁石小車。						
科技		磁鐵的日常應用例子。					
工程		學生探究 2 塊磁石不同距離和玩具車行駛距離之間的關係,並總結出鐵石之間距離和行車距離之間的關係。	學生利用工程設計流程,運用磁鐵的特性,思考自製玩具小車所需的基本材料。	學生根據設計方案製作模型。	學生測試自製玩具車,觀察行駛表現。(圖三至六)		學生根據測試結果進行改良。
人文與藝術			學生畫出自製玩具車的簡單草圖。(圖一、二)	學生裝飾自製玩具車。			

數學					記錄數據列表。	學生根據實驗結果，記錄鐵石之間距離和行車距離之間的關係。	
----	--	--	--	--	---------	------------------------------	--



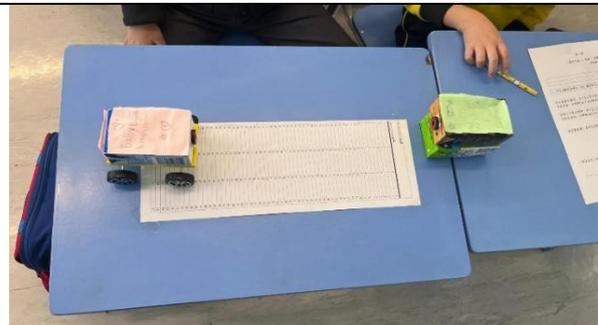
圖一：學生畫出自製玩具車的簡單草圖
(*參照 2023-2024_工作紙_磁力遙控車)



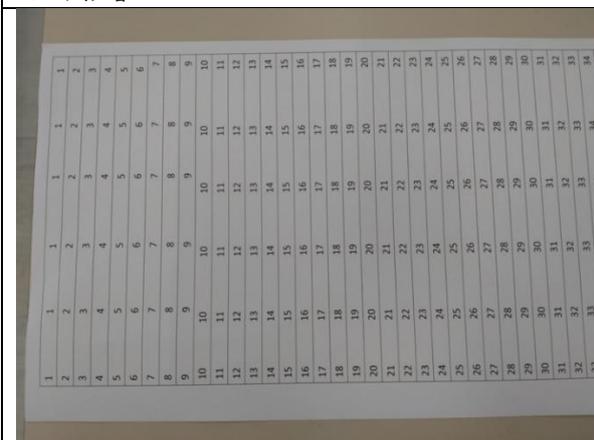
圖二：學生畫出磁力車的外型
(*參照 2023-2024_工作紙_磁力遙控車)



圖三：學生測試磁石之間的距離對車子行駛距離的影響



圖四：學生測試磁石的數量對車子行駛距離的影響



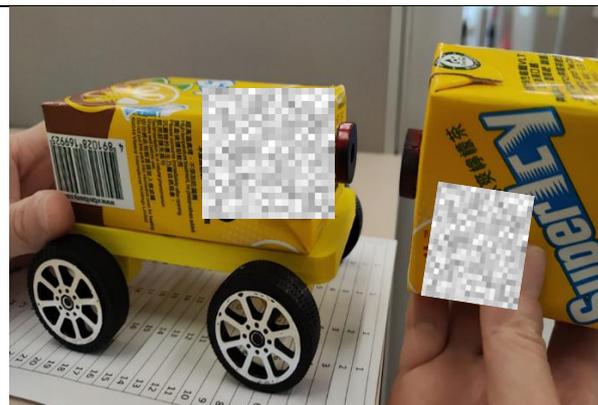
圖五：學生觀察車子停在哪一格



圖六：學生用格仔紙記錄車子行駛距離



圖七：學生製作的成品 1



圖八：學生製作的成品 2

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-295->

[%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](https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-295-%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)

校本 STEAM 學習活動設計

小船載重（小四）

救世軍田家炳學校

設計原則

本活動配合常識科主題「水的探究」，認識影響浮力的因素(物件的密度、物件的形狀)和排水量，以曹沖稱象的故事作引入，邀請學生利用泥膠製作一艘能載重物的小船，並探究影響載重量的因素。過程包括科學探究、設計與製作、測試與改良、成品展示、與各組互相比拼及分析最終測試的結果。

學習目標

1. 明白物件在水的浮力會受物件的物料密度和形狀影響
2. 懂得利用砝碼量度重量
3. 設計小船造型並利用泥膠製作小船
4. 利用砝碼量度泥膠小船的載重量
5. 歸納出在測試中會影響小船載重量的其他因素
6. 就著測試中的觀察，在小船設計或策略上加以改良
7. 比較各組的設計，探究影響載重量的因素

器材與物料

泥膠（選用防水材質）、水、水盤和砝碼

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	✓ 教師邀請學生利用泥膠設計及製作一艘能載重物的小船。	✓ 教師提供砝碼和測試方法。 學生為製作的小船進行測試。	比較自己、同組組員及各組設計和測試方法，探究影響載重量的因素。 學生研究(包括網上搜集資訊)及提出解決方法並改良小船設計。 學生觀察各組的設計及測試過程，分析為甚麼某組的小船載重量能較高，並分享討論結果。
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

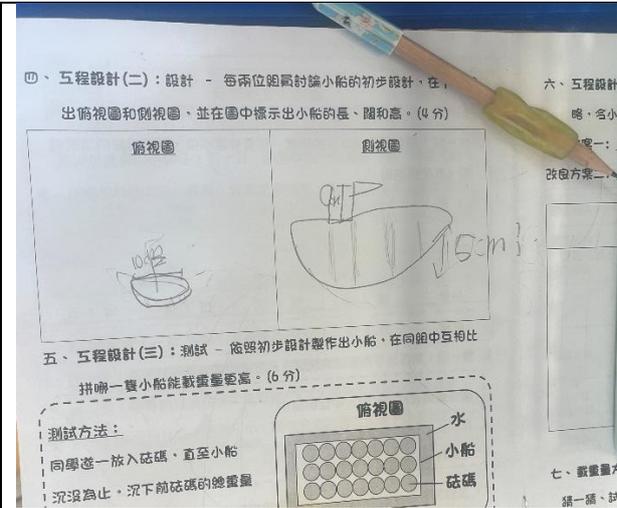
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
常識(科學)	水的浮力、公平測試等原理
數學	認識排水量、計算小船載重量

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：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	認識影響浮力的因素(物件的密度、物件的形狀)和排水量	學生探究影響浮力的因素(密度、形狀)	自主探究：其他影響船隻載重量的因素，例如平衡			討論及歸納在測試中會影響小船載重量的因素	
科技		利用互聯網進行資料搜集(例如：船的設計、排水量等)					
工程			學生設計可載重的小船，並繪畫設計圖(圖一)	學生按照設計圖，利用泥膠動手製作小船(圖二)	學生為小船進行測試(圖三、四)	分析會影響泥膠小船載重量的因素及討論改良方法	學生根據測試和分析結果，為小船進行改良
人文與藝術			繪畫設計圖：不同角度(俯視/側視)(圖一)	利用泥膠製作美觀的小船			
數學	認識排水量				以砝碼量度和計算泥膠船的載重量(圖三、四)		



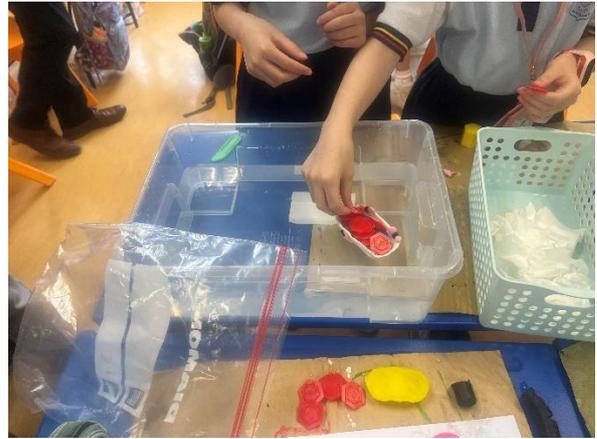
圖一：學生設計可載重的小船，並繪畫設計圖
(*參照 2023-2024_工作紙_P4 小船載重)



圖二：小船製作過程



圖三：實驗測試 1



圖四：實驗測試 2



圖五：學生成品 1



圖六：學生成品 2

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



https://steamsdl.eduhk.hk/resources/?catid=296&show_pagination=1&paged=1&limit=20

校本 STEAM 學習活動設計

智能水耕營養機（小四）

博愛醫院歷屆總理聯誼會鄭任安夫人學校

設計原則

本活動以植物生長和智慧農業為中心的綜合 STEAM 專題研習。活動從智慧農業概念的介紹開始，隨後進行一系列包括水耕的理論、植物生長監測和水耕裝置設計。學生需要研究植物生長條件、使用 Micro: bit 進行監測、及應用物聯網（IoT）工具探究最有利植物生長的環境。本活動強調跨學科學習，將常識（科學）、科技、工程和數學相結合，以解決現實世界中的農業問題。透過各種評估和成果展示進行評價，鼓勵學生創造性和分析性地應用所學。

學習目標

1. 學生能列出影響植物生長的因素（水、陽光、養分）
2. 學生能選擇合適的位置安裝智能營養機（模型）
3. 學生能透過試驗及記錄，比對不同份量的營養液以及日照時間對植物成長的影響
4. 學生能以測試結果調整營養機的份量

器材與物料

Micro: bit、IoT 套件、營養感測器、水耕營養機、營養液、Padlet、水泵、水管、木條、麻繩、曲別針和植物（菜）

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	✓ 教師介紹智慧農業和水耕種植的概念。 教師引導學生研究植物生長的條件，並討論如何優化這些條件以提高農業產量。	✓ 學生根據教師的指導進行實驗，如測試不同光照、水分和溫度對植物生長的影響，並記錄數據。	學生分析實驗數據，理解不同條件對植物生長的影響，並提出改進建議。
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	知識及技能
常識	植物生長和公平測試
科技教育	Micro: bit 編程、線上平台應用
數學	數據處理

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：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	了解影響植物生長的因素(水、陽光、養分、空氣) 了解水耕種植的原理	透過公平測試探究營養液濃度對植物生長的影响				綜合植物相片、營養感測器和植物重量數據，找出最佳的種植條件	
科技		研究水耕機的運作 學習應用 Micro:bit 和營養感測器收集營養數據					
工程			設計將 Micro:bit 和營養感測器安裝到水耕機(圖一、二)	學生製作智能營養機(模型)(圖四) 製作量度植物重量的裝置(圖三、五)	收割作物並利用裝置量度重量(圖六、七) 定時為植物拍照，上傳至 Padlet		提出改進建議
人文與藝術							
數學					記錄植物生長數據		

課堂工作紙

STEM 任務——智慧營養機(模型)

第一部分：設計智慧營養機

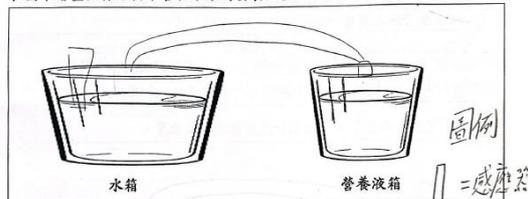
實驗一：水泵的應用

一. 預測結果

安裝實驗材料後，按 Micro bit A 鍵能 (成功 / 不成功) 啟動水泵。

二. 實驗設計

在圖中繪畫並標示出水管和水泵的安裝位置。



三. 進行實驗

把自來水加進 2 個箱中，測試水泵是否有效。

四. 觀察及紀錄結果

實驗裝置安裝穩固	是 <input checked="" type="checkbox"/>	否 <input type="checkbox"/>
水泵能正常運作，沒有漏水	能 <input checked="" type="checkbox"/>	不能 <input type="checkbox"/>

圖一：學生找出水泵最佳的放置位置

(*參照 2023-2024_教學簡報_智能營養機(模型)教師版)

根據測試結果，營養添加裝置需要作出以下的改善。

★問題★
五月十六日

出現的問題	解決問題的方法	提出改善方法的原因
(例:水泵未能正常運作)		
問題一(如有) 水泵壞了	換新水泵	水泵壞了

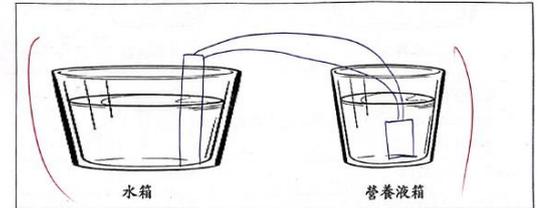
實驗二：感應器的應用

一. 預測結果

當營養液感應器檢測水中的電導率(養份)到達 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 時，水泵 (會 / 不會) 停止運作。

測試條件			
營養液 EC 值：	約 3000	約 6000	約 9000 / 其他：
接取物料：	膠紙	納米膠帶	皺紋膠紙 / 其他：

在圖中繪畫並標示出水管、水泵和感應器的安裝位置。



二. 進行實驗

把營養液感應器放在自來水中，然後把水泵放在營養液的杯內，觀察水泵的運作情況。

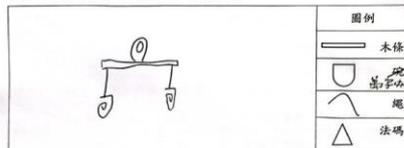
圖二：學生找出營養液感應器最佳的放置位置

(*參照 2023-2024_教學簡報_智能營養機(模型)教師版)

六. 實驗設計

在圖中繪畫出能比較作物重量的裝置。

物料：木條、麻繩、紙碗、法碼、其他物料



七. 結果(小組)

水耕機 A 種植的植物是 生菜，收成的重量是 38 克。

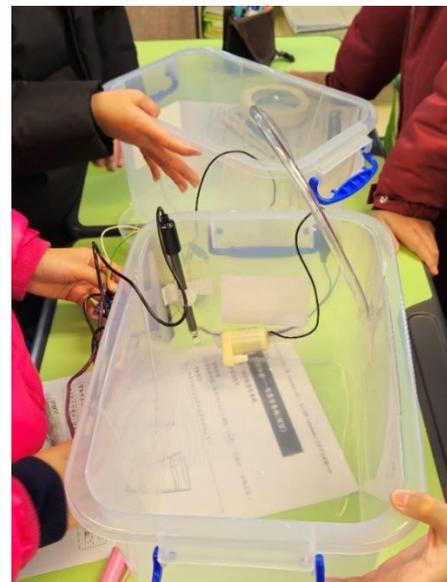
水耕機 B 種植的植物是 生菜，收成的重量是 14 克。

水耕機 A 的植物比水耕機 B 的植物生長速度較 (快 / 慢)，植物比較 (輕 / 重)。

結果(整班)	
	光照時間(8 小時)
營養液濃度(500 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	10/8/12 克
	10/11/9 克
	克
	克
營養液濃度(1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	11/11/14 克
	38/37/36/60/克
	2/52/11/6/34克

圖三：學生製作量度植物重量的裝置

(*參照 2023-2024_教學簡報_智能營養機(模型)學生版)



圖四：學生製作智能營養機(模型)和初步測試



圖五：學生製作量度植物重量的裝置



圖六：學生把植物用電子磅秤重



圖七：學生到水耕機取回自己組的植物



圖八：水耕機上的植物

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-293-%e5%8d%9a%e6%84%9b%e9%86%ab%e9%99%a2%e6%ad%b7%e5%b1%86%e7%b8%bd%e7%90%86%e8%81%af%e8%aa%bc%e6%9c%83%e9%84%ad%e4%bb%bb%e5%ae%89%e5%a4%ab%e4%ba%ba%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

校本 STEAM 學習活動設計

潔淨的水 — 濾水（小四）

香港道教聯合會純陽小學

設計原則

重視客觀測量：本活動旨在教導學生使用更加客觀的方法(如光感應器)來測量水過濾實驗的結果，而不是單單依賴主觀觀察。這在討論主觀和客觀測量之間的差異中有所體現。

公平測試的重要性：本活動的重點之一是向學生灌輸在進行實驗時需要進行公平測試的必要性。教師以跑步速度實驗為例，說明同時改變多個變數會導致得出不準確的結論。本活動強調，為了獲得有意義的結果，每次只應改變一個因素，而保持其他條件不變。

受控實驗設置的設計：本活動指導學生設計一個密封的水過濾測試裝置，以最大限度地減少外部因素(如環境光)對水濁度測量的影響。這體現了創造受控實驗環境以確保結果可靠性的重要性。

學習目標

1. 了解使用更客觀的方法(如光感應器)來測量水過濾實驗結果的重要性，而不是單單依賴主觀觀察。
2. 學習在進行實驗時如何進行公平測試，即每一次只改變一個因素，而保持其他條件不變。
3. 設計一個密封的水過濾測試裝置，以最小化外部因素(如環境光)對水濁度測量的影響。
4. 通過專注於這些目標，本活動旨在幫助學生培養批判性思維和解決問題的技能，這對於科學探究和 STEAM(科學、技術、工程、藝術和數學)教育至關重要。

器材與物料

教學簡報投影片 (PPT)、Micro:bit 微控制器、手電筒、水瓶棉花、活性炭、粗砂、細砂、紙板箱和塑膠杯

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>老師引導學生發現每次量度同一杯污水時，透光值都不一樣。</p> <p>老師引導學生指出在過濾水實驗中清楚記錄實驗結果的困難。</p>	<p>✓</p> <p>學生使用 Micro:bit 光感測器測量過濾水的濁度。</p> <p>老師引導學生遮蓋附近環境光線，確保檢測環境不變。</p>	<p>學生能夠較客觀地測量過濾水的相對濁度。</p> <p>學生發現濾水檢測結果更加準確。</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

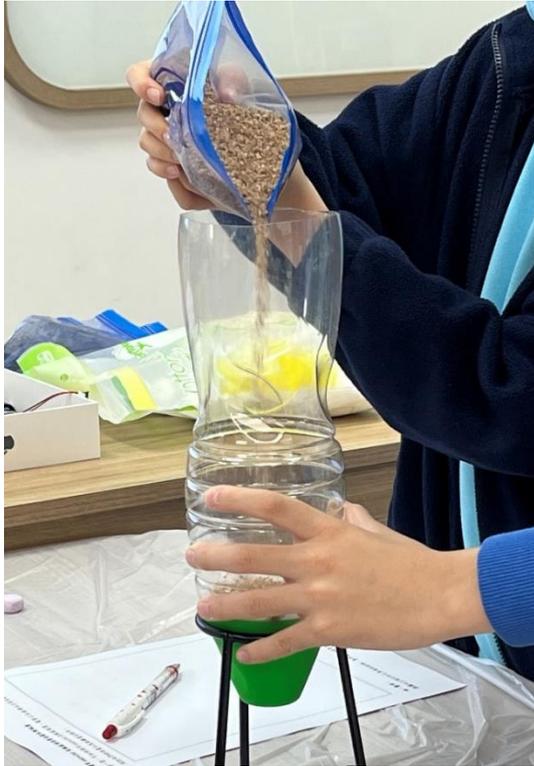
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
科學	學習運用客觀的方法測量實驗結果，使用 Micro:bit 光感測器測量過濾水的相對濁度。
電腦	認識 Micro:bit 的使用方法，並運用其進行實驗測量。
視覺藝術	製作濾水檢測裝置，設計和改良實驗裝置，確保檢測環境不變。

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：電腦、科學、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	難以清楚記錄實驗結果	使用 Micro:bit 測量濁度	使用光感測器測量濁度(圖六)	製作檢測裝置	測量濾水濁度		確保檢測環境不變
科技	界定檢測裝置的不足			製作檢測裝置	測試新裝置	分析測試結果	
工程	發現實驗設計問題	研究改良方案	設計濾水檢測裝置	製作濾水檢測裝置(圖一、四)	測試濾水效果(圖二、三)	檢討裝置效能	改良濾水裝置
人文與藝術	設計上存在問題	研究設計改進點	設計有效的檢測裝置	製作和裝飾裝置	測試裝置美觀和實用性	分析設計效果(圖七)	改善裝置設計
數學	測量數據不一致		設計公平測試方案			分析數據結果	



圖一：學生製作過濾器



圖二：學生製作濾水檢測裝置，並進行測試



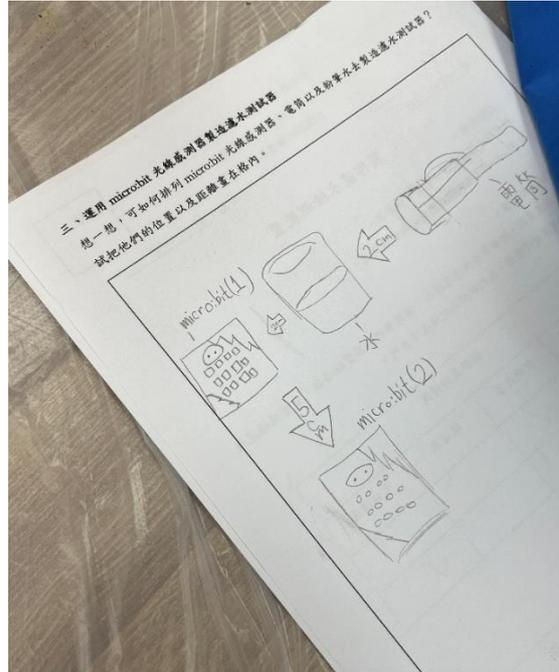
圖三：學生使用 Micro:bit 光感測器測量過濾水的濁度



圖四：學生以紙箱掩蓋其他光源以進行光感測試，使測試更準確

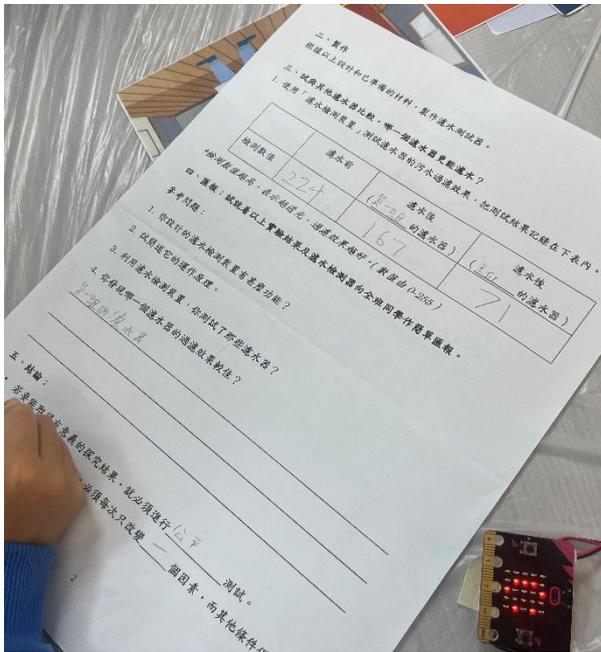


圖五：老師派發圖卡，學生分組討論



圖六：學生繪畫擺放 Micro:bit 光線感測器、電筒及過濾水的位置

(*參照 2023-2024_工作紙 2_潔淨的水-濾水)



圖七：學生測試及記錄濾水器的污水過濾效果 (*參照 2023-2024_工作紙 2_潔淨的水-濾水)



圖八：過濾器製成品

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-300-%e9%a6%99%e6%b8%af%e9%81%93%e6%95%99%e8%81%af%e5%90%88%e6%9c%83%e7%b4%94%e9%99%bd%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

潔淨的水 — 濾水（小四）

般咸道官立小學

設計原則

該活動設計給四年級的常識課使用，目標包括 1) 製作 Micro:bit 水質檢測器並對其進行編程，以及 2) 探索通過過濾可去除水中的各種污染物，並設計、測試和比較水過濾器的性能。

該活動分為兩個課時進行。在第一個課時，學生回顧水的性質，了解水透光性與雜質之間的關係，並學習製作和編程。在第二個課時，學生分組設計和製作使用不同過濾材料的水過濾器，用渾濁水進行測試，並根據過濾水的清澈度、過濾時間和過濾水量等因素比較過濾器的性能。

通過製作透光性、設計和測試水過濾器以及數據分析等動手活動，學生可以培養水質檢測和過濾技術的實際技能，同時也能增強實驗、數據分析和解決問題的能力。該活動還旨在提高學生對水污染和清潔水源重要性的認識。

學習目標

1. 製作 Micro:bit 水質探測器並對其進行程式設計。
2. 探索可透過過濾去除水中污染物的種類，並設計、測試及比較不同水過濾器的性能表現。

器材與物料

電子元件：

Micro:bit (1 件)、USB 轉 Micro USB 傳輸線 (1 條)、3A 電池盒 (1 個)、電阻 (1 件)、鱷魚夾 (2 件)

過濾材料：

透明 700ml 塑膠瓶（水平切割）、橡膠圈、鋁箔、棉花、活性碳、細沙、粗沙

其他雜項：

湯匙或筷子、鉛筆、渾濁水、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	<p>✓</p> <p>教師引導學生探索水中可透過過濾去除的污染物種類。</p> <p>教師引導學生重溫水的特性，派發實驗材料。</p>	<p>✓</p> <p>教師引導學生製作、測試和比較濾水器的性能，收集數據並進行比較。</p> <p>教師派發實驗材料，進行泥水過濾並觀察過程。</p>	<p>找出最佳濾水器。</p> <p>記錄過濾時間和結果。</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	知識及技能
科學	<ol style="list-style-type: none">1. 水的特性及透光性：學生通過提問和實驗了解水的透光性與雜質的關係。2. 水中污染物的過濾：學生探索不同過濾材料的性能，製作和測試濾水器，並比較其過濾效果。
電腦	<ol style="list-style-type: none">1. 使用 Micro:bit 進行水質透光性偵測：學生學習製作探測器，編寫程式來讀取和測試數據。2. 程式除錯：學生學習測試和除錯程式，確保 Micro:bit 正確運作。
數學	<ol style="list-style-type: none">1. 數據收集與分析：學生通過測試和比較不同濾水器的過濾效果，收集並分析數據來找出最佳濾水器。2. 記錄與比較：學生記錄過濾時間、清澈程度和濾液體積，並進行數據比較來得出結論。

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：科學、電腦、中文、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	水的特性及其透光性（水能透光嗎？）	探索水中可透過過濾去除的污染物種類					
科技	製作 Micro:bit 水質探測器，編寫程式來讀取讀數	測試和除錯 Micro:bit 程式，確保它能正確運作	研究和設計水質探測器的程式和硬件	為學習 Micro:bit 編程（圖二）	測試水質探測器的準確性	分析測試結果，確保數據準確性	討論和改進程式設計
工程	研究濾水器的設計和材料，確保能有效過濾污染物	探索不同過濾材料的效果（圖四）	設計不同結構的濾水器來比較效果（圖三）	製作和測試不同結構的濾水器（圖一）	測試濾水器的過濾效果（圖五）	分析不同濾水器的效果，並根據數據進行比較	討論改進濾水器的結構和材料，提升過濾效果
人文與藝術	記錄和描述污水的外觀和氣味	探討污水的來源和可能的污染物	設計實驗步驟和記錄方式	製作濾水器的過程記錄	測試和記錄過濾過程中的觀察	分析和記錄過濾結果，討論實驗過程中的發現	討論和記錄濾水器改進的方法
數學				記錄和測量過濾過程中的時間和濾液體積	記錄過濾時間和濾液體積	分析和比較不同濾水器的數據，找出最佳方案	



圖一：學生分組製作濾水器

(*參照 2023-2024_工作紙_動手製作過濾器)

(*參照 2023-2024_教學簡報_設計一個濾水
檢測裝置)



圖二：教授 Micro:bit 編程

(*參照 2023-2024_教學簡報_設計一個濾水
檢測裝置)



圖三：學生使用沙石製作濾水器

(*參照 2023-2024_工作紙_動手製作過濾器)

(*參照 2023-2024_教學簡報_設計一個濾水
檢測裝置)



圖四：濾水器過濾過程

(*參照 2023-2024_工作紙_動手製作過濾器)

(*參照 2023-2024_教學簡報_設計一個濾水
檢測裝置)



圖五：利用 Micro:bit 測量水質潔淨度

(*參照 2023-2024_工作紙_動手製作過濾器)

(*參照 2023-2024_教學簡報_設計一個濾水
檢測裝置)

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-301-%e8%88%ac%e5%92%b8%e9%81%93%e5%ae%98%e7%ab%8b%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

水果發電（小五）

培基小學

設計原則

本活動透過理論學習和實踐操作相結合的方式，讓學生全面了解電池的用途、歷史以及水果電池的工作原理。活動透過分階段的閱讀、討論、影片觀看、實驗操作和數據處理等多種學習活動，培養學生的科學探究能力和實驗技能。學生不僅要掌握基本的電學原理，還需學會使用數位儀器進行測量，並透過繪圖和數據分析進一步理解實驗結果。整個活動在教師的指導下，強調學生的自主學習和合作探究，並專注於培養學生的動手能力和科學思維。

學習目標

1. 理解電池的用途
2. 理解水果電池的基本原理
3. 使用數位萬用電表/電壓表測量水果電池產生的效能
4. 使用圖表紙繪製數據圖
5. 數據處理

器材與物料

水果、電線、銅、鋅帶材、數位萬用電錶、LED、Padlet 和 iPad

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>學生閱讀兩篇關於電池歷史和重要性的文章，並與組員討論電池的重要性和用途。</p> <p>教師指出電路的三個主要組成部分（電源、導線和電氣換能器），並解釋水果電池如何為 LED 燈供電。</p>	<p>✓</p> <p>教師指導學生識別自變量、控制變量和因變量。</p> <p>學生在教師指導下構建電路，測量水果電池的效能。</p>	<p>學生從實驗結果理解電池的用途和水果電池的原理並研究如何改良水果供電的效能。</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

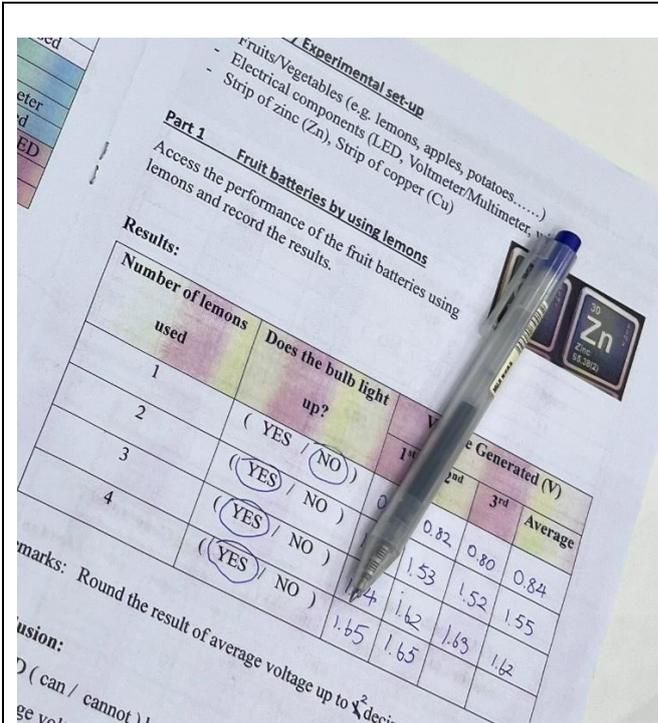
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
常識(科學)	閉合電路、公平測試和電池的原理
科技教育	Excel、Padlet 應用
數學	數據處理

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

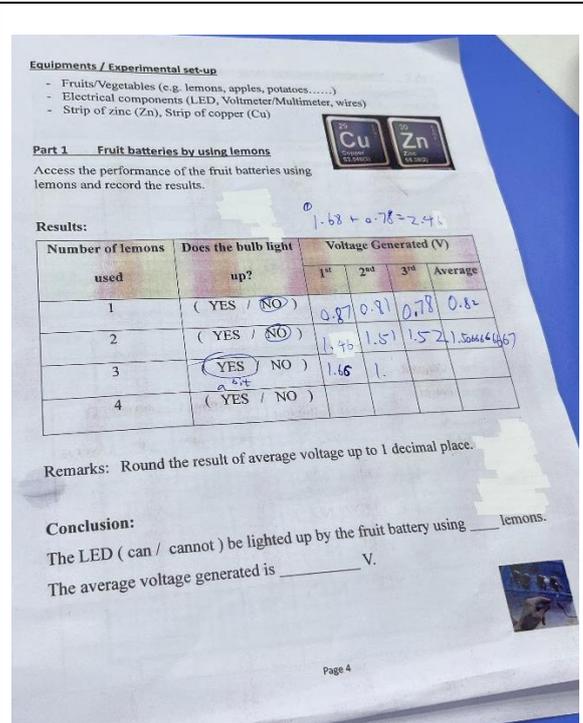
學習領域：常識(科學)

	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	學生閱讀關於電池歷史和重要性的文章，並與組員討論電池的重要性和用途	學生指出電路的三個主要組成部分（電源、導線和電氣換能器），並了解水果電池如何為 LED 燈供電				教師與學生討論實驗中的注意事項和可能的誤差	
科技							
工程			學生構建電路圖，以測量連接 LED、開關和數字萬用表/電壓表的檸檬產生的電壓	學生分組制作水果電池	學生測試不同種類的水果，並記錄實驗結果（圖一至八）		根據分析結果，學生反思實驗過程中的問題並提出改進方法
人文與藝術							
數學					學生使用圖表紙/Google 電子表格/MS Excel 繪製數據圖，並分析實驗結果		



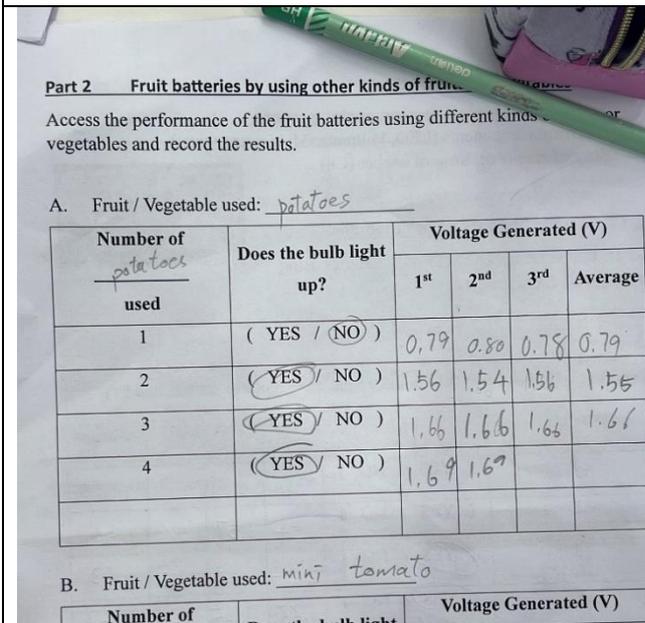
圖一：學生使用檸檬進行測試

(*參照 2023-2024_工作紙_水果電池)



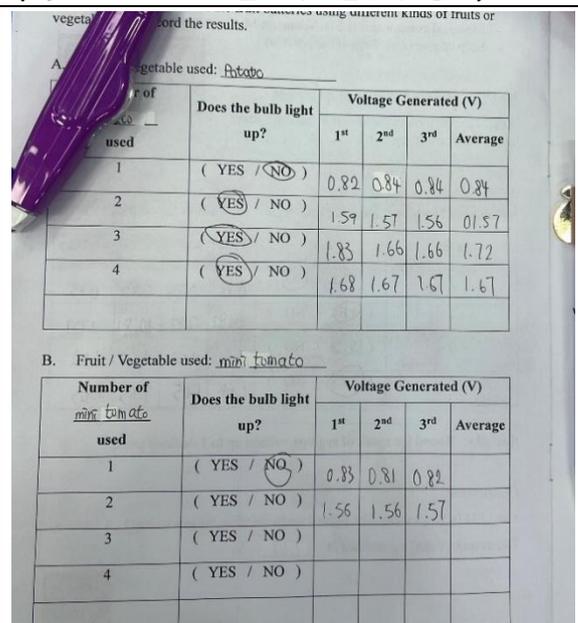
圖二：學生使用檸檬進行測試

(*參照 2023-2024_工作紙_水果電池)



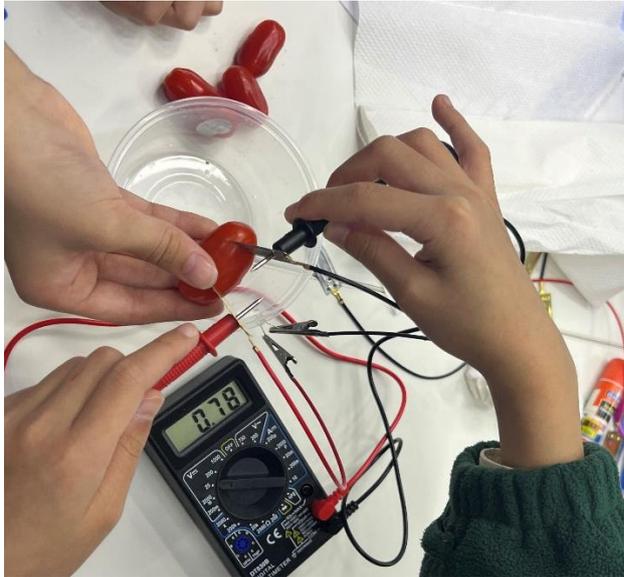
圖三：學生使用馬鈴薯進行測試

(*參照 2023-2024_工作紙_水果電池)

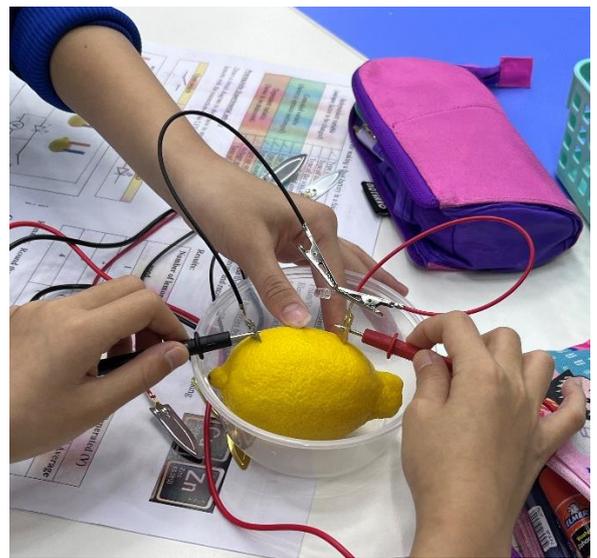


圖四：學生使用馬鈴薯和小番茄進行測試

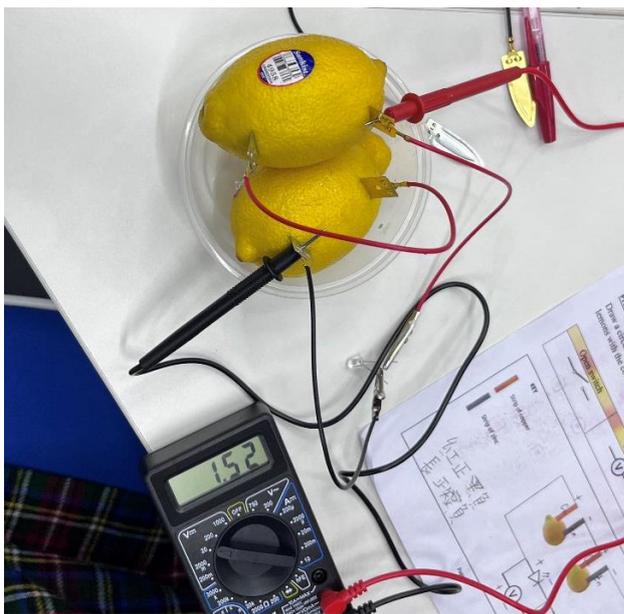
(*參照 2023-2024_工作紙_水果電池)



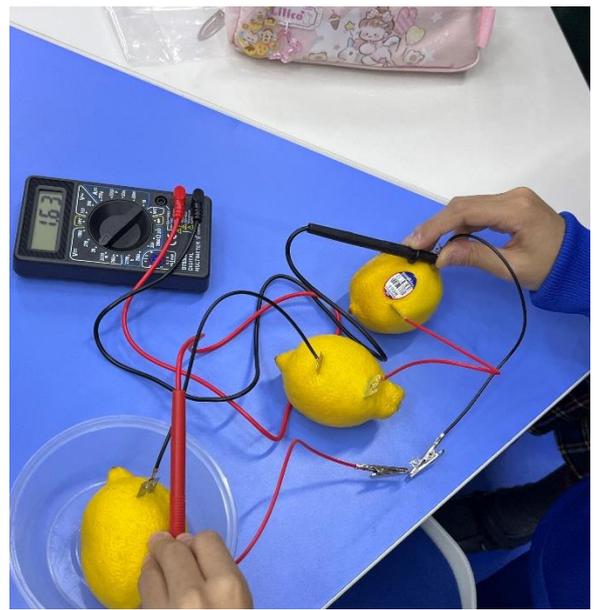
圖五：學生使用小番茄進行測試



圖六：學生使用檸檬進行測試



圖七：學生使用檸檬進行測試



圖八：學生使用檸檬進行測試

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



https://steamsdl.eduhk.hk/resources/?catid=294&show_pagination=1&paged=1&limit=20

校本 STEAM 學習活動設計

共融遊戲設計（小五）

丹拿山循道學校

設計原則

本活動配合常識科主題「電的探究」，邀請學生運用閉合電路原理設計遊戲，對象為長者，關注樂齡人士的身心需要，設計有趣及可鍛鍊身體或腦筋的遊戲。遊戲設計過程強調自主學習和工程設計循環。學生先以問卷訪問身邊長者，了解他們喜歡的遊戲設計類型，並於班上討論及綜合各長者的喜好。各小組學生跟據數據，為長者設計及製作共融遊戲。學校也特別邀請了長者中心的長者親身參與學生設計的攤位遊戲活動。

學習目標

知識及技能：

1. 設計及製作簡單的閉合電路。
2. 解決在設計閉合電路時所遇到的困難，討論觀察所得並作出解釋，接受建基於證據的決定及推論。
3. 運用不同的物料設計和製作模型，並應用設計循環，測試所製成模型的功能及特性。加入藝術或設計元素，加強作品的實用性。
4. 應用科學過程技能於探究活動和編程解決問題，發展計算思維，綜合和應用電的知識與技能解決日常生活問題。

態度：

5. 關注樂齡人士的身心需要，設計有趣及可鍛鍊身體或腦筋的遊戲。

研習能力課：

6. 認識及製作串聯及並聯電路。
7. 製作簡單警報器。
8. 與科技教育配合，編寫自動計算的程式。
9. 使用 SCAMPER 思考法設計及改良遊戲。

器材與物料

環保物料、Micro:bit、導電銅箔膠帶/導電鋁箔膠帶/錫紙和鱷魚夾

探究及解難框架

根據本支援計劃提出的解難框架(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	✓ 教師邀請學生利用閉合電路原理設計遊戲。 學生以教師提供的問卷訪問身邊長者，了解他們喜歡的遊戲設計類型。	學生運用已有知識 (Micro:bit、閉合電路原理，以及 SCAMPER 思考法的知識) 設計和製作遊戲，並進行測試。 學生在小組內互相提出解決方法，並改良設計。	學生展示製作的成品，並進行匯報。 學生互評：試玩各組的成品，在各組匯報後作提問和意見交換，並以教師提供的框架作互評。
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：

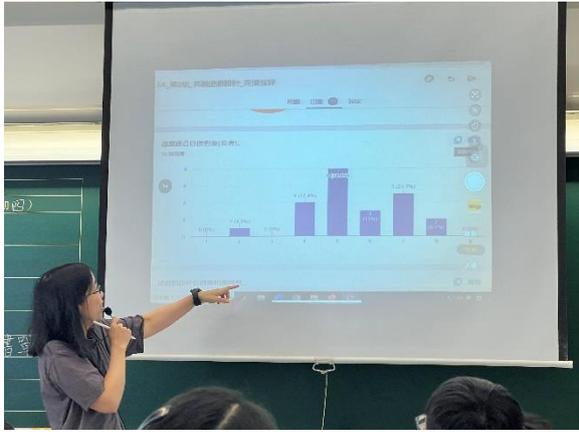
學科/學習領域	知識及技能
常識(科學)	日常生活中的科學與科技 —電的探究 閉合電路原理
科技教育	Micro: bit 電路迷宮、 Micro: bit 反應遊戲等
數學	數據處理及分析（已有知識） （棒形圖、圓形圖）

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

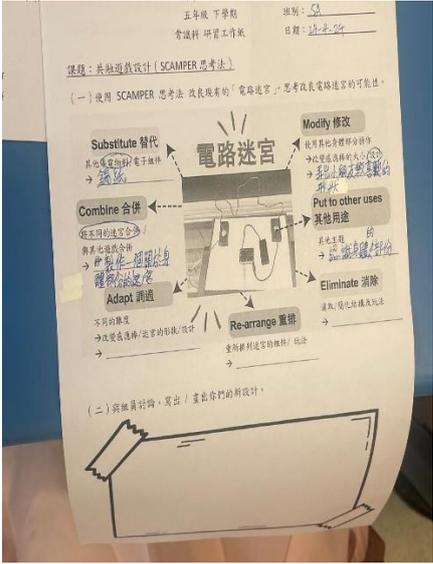
學習領域：常識(科學)、科技教育

	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	利用閉合電路原理設計共融遊戲	<p>應用科學過程技能於探究閉合電路原理活動</p> <p>應用電的知識與技能解決日常生活問題</p>	利用閉合電路原理設計遊戲	(前設活動)認識及製作串聯及並聯電路			
科技		研究應用編程解決問題，發展計算思維	與科技教育配合，設計編寫自動計算的程式	<p>(前設活動)製作簡單警報器</p> <p>為閉合電路遊戲編寫自動計算的程式</p>	測試編程運作	分析及檢討自動計算的程式可行性	按需要改良編程
工程	利用閉合電路原理設計共融遊戲	<p>學生以教師提供的問卷訪問身邊長者，於課時討論及分析問卷數據，了解長者喜歡的遊戲設計類型(圖一)</p>	<p>設計簡單的閉合電路</p> <p>先學習使用 SCAMPER 思考法設計及改良教師提出的例子：「電路迷宮」/「反應遊戲」，再套用 SCAMPER 思考法設計及改良共融遊戲(圖二、三)</p> <p>繪畫遊戲設計圖</p>	<p>製作簡單的閉合電路遊戲</p> <p>運用不同的物料設計和製作模型</p>	應用設計循環，測試所製成的閉合電路遊戲模型的功能及特性	<p>解決在設計閉合電路時所遇到的困難，討論觀察所得並作出解釋，接受建基於證據的決定及推論</p>	<p>小組使用 SCAMPER 思考法商討如何改良及優化遊戲設計(圖四)</p> <p>根據測試和分析結果，優化閉合電路遊戲</p>

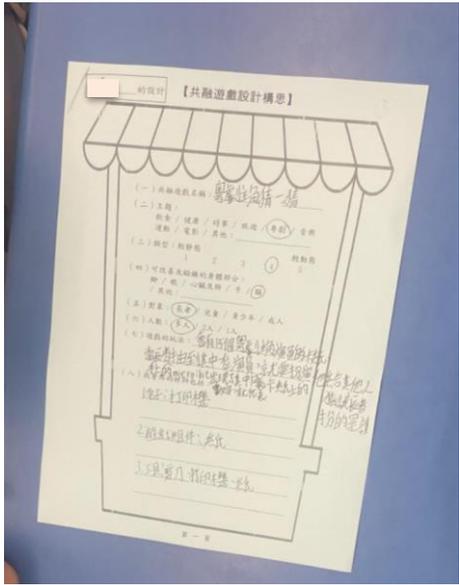
人文與藝術	關注樂齡人士的身心需要，設計有趣及可鍛鍊身體或腦筋的遊戲			模型加入藝術或設計元素，加強作品的吸引力和實用性			
數學		數據處理及分析 (已有知識) (棒形圖、圓形圖)		量度模型大小/角度/重量等	進行測試時的數據處理	整合及分析數據	調整模型大小/角度/重量等



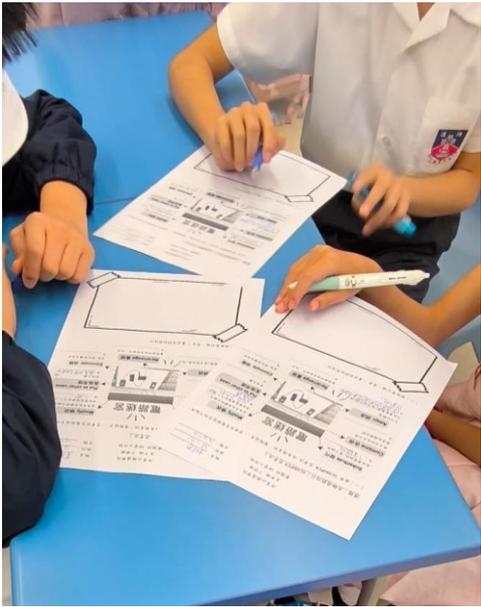
圖一：於課時討論及分析問卷數據，了解長者喜歡的遊戲設計類型



圖二：學生使用 SCAMPER 思考法設計及改良教師提出的例子



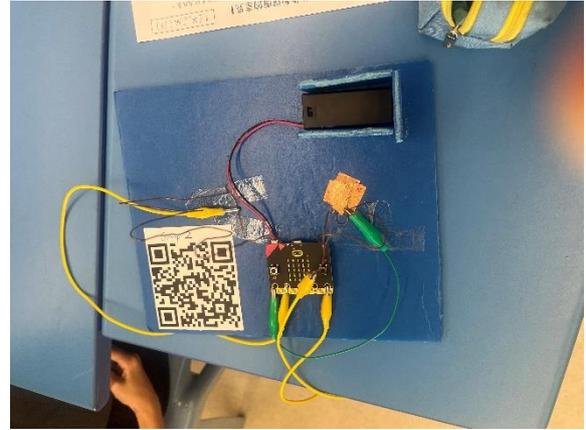
圖三：學生套用 SCAMPER 思考法設計及改良共融遊戲



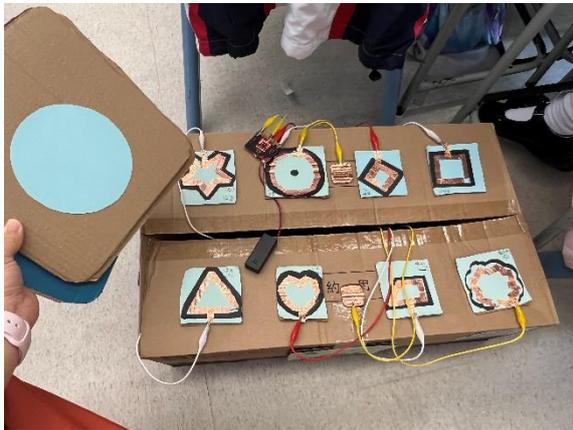
圖四：學生在小组内互相提出解决方法，並改良設計



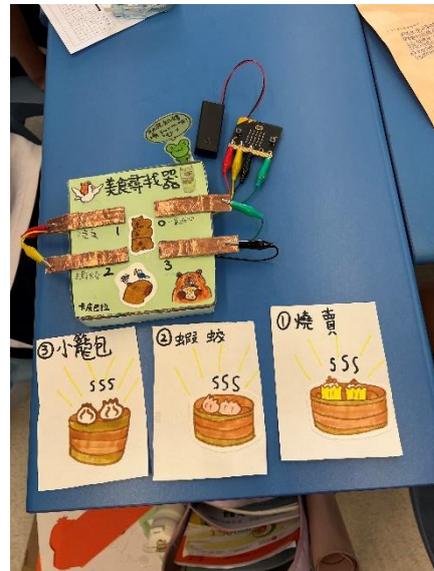
圖五：製成品 1



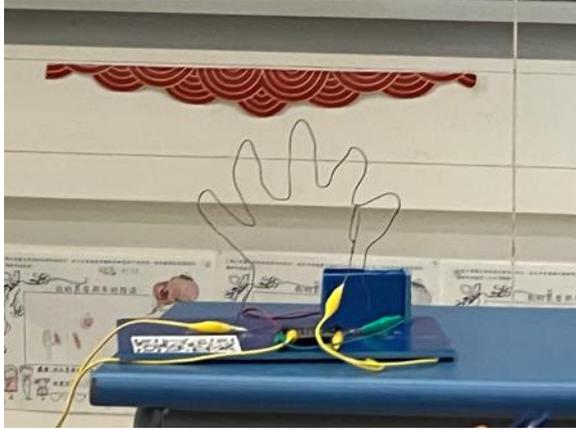
圖六：製成品 2



圖七：製成品 3



圖八：製成品 4



圖九：製成品 5



圖十：製成品 6

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-299-%e4%b8%b9%e6%8b%bf%e5%b1%b1%e5%be%aa%e9%81%93%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

校本 STEAM 學習活動設計

風帆車（小六）

保良局莊啟程第二小學

設計原則

本活動圍繞工程設計過程而構建，學生被要求在固定區域內設計和構建不同形狀的帆（平行四邊形和/或三角形），然後使用它們推動一輛車輛。這種動手實踐、由學生主導的方法鼓勵探索和發現，讓學生研究帆的形狀與車輛速度之間的關係。

它採用支架式學習來支持學生的學習。對於較弱的學生，計算三角形邊長的挑戰被認為是一個潛在的困難，因此老師預計會提供指導。此外，更有能力的學生被鼓勵嘗試其他帆的設計，以滿足他們更高水平的數學能力。這種差異化確保了課程對不同能力的學生都是可做得到的和有吸引力的。

此外，本活動設計不僅關注帆的設計和車輛推進的技術方面，還旨在將學習與中國帆船歷史的重要性聯繫起來。通過介紹帆在中國海事歷史中的作用，本活動設計試圖為學生提供更廣泛的背景和相關性，培養他們對該主題的更深入理解。

學習目標

1. 使用工程設計流程，在固定面積內設計和構建不同形狀的帆（平行四邊形和/或三角形）。
2. 使用不同形狀的帆來推動車輛，並觀察對車輛速度的影響。
3. 了解帆在中國海事歷史上的重要意義。

器材與物料

風帆模型車、風扇和模型車軌道

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>教師引導學生用平行四邊形和/或三角形風帆驅動車子。</p> <p>教師引導學生利用工程設計流程，在固定面積下製作平行四邊形和/或三角形的風帆。</p>	<p>✓</p> <p>教師引導學生用 speed gate 量度車子的速度。</p> <p>教師引導學生在固定的面積下，計算出平行四邊形和三角邊形形狀風帆的邊長。能力較高組別可以多嘗試 1-2 款。</p>	<p>教師引導學生找出不同形狀的風帆和車速的關係。</p> <p>學生觀察不同形狀的風帆對車速的影響。每組用最好的風帆車作班內比賽。觀察勝出組別小車有甚麼比其他組別優勝的地方。</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：

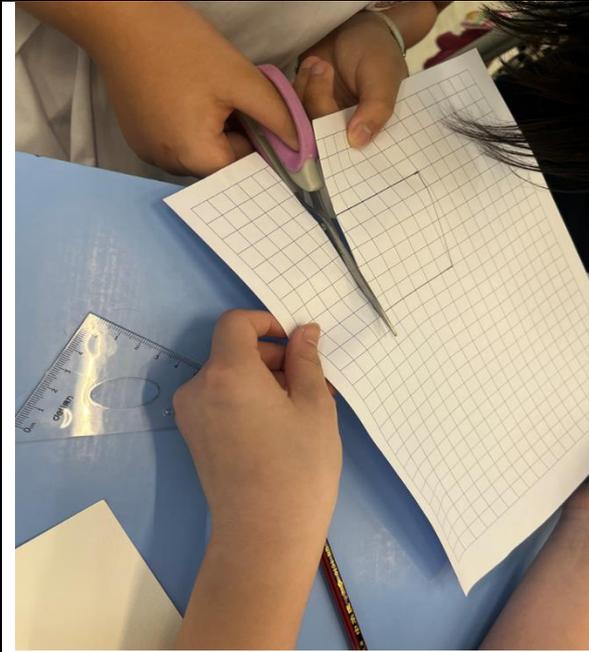
學科/學習領域	知識及技能
科學	<p>利用輪子和滾子的設計原理，探究簡單機械的應用。</p> <p>風能轉化為動能，驅動風帆車，藉此認識能量轉換</p> <p>空氣動力學：研究風帆形狀對車速的影響，涉及空氣動力學原理。</p>
數學	<p>學生在固定的面積下，計算出平行四邊形和三角邊形形狀風帆的邊長。能力較高組別可以多嘗試 1-2 款。學生利用工程設計流程，在固定面積下製作平行四邊形和/或三角形的風帆。</p> <p>使用 Speed gate 測量車速，進行精確計算和比較，進行測量與計算</p>
中文	<p>綜合各組數據、比賽結果和日常觀察，引導學生找出不同形狀風帆對車速影響。播放短片，讓學生說出中國風帆在歷史上作用(帶領中國人跨越海洋)。</p>

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

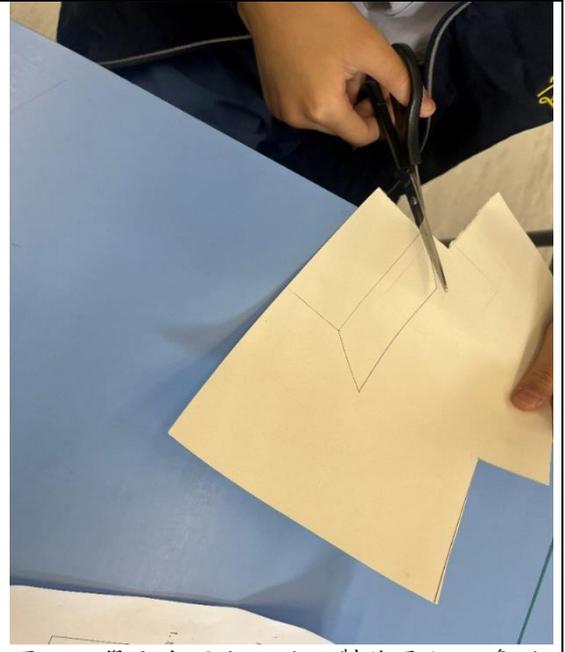
學習領域：科學、數學、中文

	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	空氣動力學：研究風帆形狀對車速的影響，涉及空氣動力學原理。	風能轉化為動能，驅動風帆車，藉此認識能量轉換。					
科技							
工程	學生利用工程設計流程，在固定面積下製作平行四邊形和/或三角形的風帆。(圖一、二)	學生觀察不同形狀的風帆對車速的影響。	學生用不同形狀的風帆驅動車子。	學生在固定的面積下，計算出平行四邊形和三角形形狀風帆的邊長。(圖一、二)	學生用 Speed gate 量度車子速度作記錄。(圖五、六)	學生找出不同形狀的風帆和車速的關係。(圖三、四)	綜合各組數據、比賽結果和日常觀察，引導學生找出不同形狀風帆對車速影響。(圖三、四)
人文與藝術	播放短片，讓學生說出中國風帆在歷史上作用(帶領中國人跨越海洋)。						

數學				學生在固定的面積下，計算出平行四邊形和三角形形狀風帆的邊長。(圖一、二)			
----	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--



圖一：學生在固定面積下製作正方形的風帆



圖二：學生在固定面積下製作平行四邊形風帆



圖三：學生觀察不同形狀的風帆對車速的影響

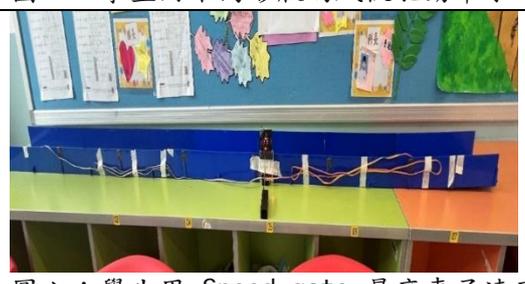


圖四：學生用不同形狀的風帆驅動車子

帆	速率	面積
6E1 三角形	0.37	12x6
6E2 三角形	0.24	8x9
6E3 平行四邊形	0.07 m/s	6x6
6E4 平行四邊形	0.04 m/s	4x9

面積
 \square : 底x高
 \triangle : 底x高 \div 2

圖五：學生在黑板上記錄每組的車速作比較



圖六：學生用 Speed gate 量度車子速度作記錄



圖七：製成品 1



圖八：製成品 2

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-295-%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>

校本 STEAM 學習活動設計

動物恆溫箱（高小）

匡智屯門晨崗學校

設計原則

是次 STEAM 跨學科活動以常識作主導，結合電腦、數學和視覺藝術科，以科學探究為基礎，透過學習編程、資料搜集、觀察、實驗、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協作學習，探究如何設計及製作一個切合動物需要的恆溫裝置。

學習目標

1. 高組 (5 人)：利用 Micro:bit 編程，因應條件編寫啟動和關閉風扇和暖燈的程式。
2. 中組 (5 人)：利用 Safari 上網搜尋蜥蜴的特徵和生存需要，如溫度和濕度等。
3. 初組 (5 人)：使用直尺進行量度，量度不同色紙的長度作動物保溫箱的佈置。學習使用螺絲批作簡單組裝。

器材與物料

動物恆溫箱製作工具、美術用品、直尺、螺絲批、螺絲、Micro:bit 感應器、溫度計和 Padlet

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	✓ 教師引導學生為爬蟲類動物(蜥蜴)製作合宜的生存環境(動物恆溫箱)。	✓ 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動物恆溫箱。	學生結合小組資料，測試動物恆溫箱的效能。 教師引導學生分析和比較數據。 學生思考及提出改良現有的動物恆溫箱進方案。
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

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	知識及技能
常識(科學)	動物的種類和特徵、蜥蜴的生存需要條件
科技教育	Micro:bit 編程
數學	應用直尺試量長度
視覺藝術	美化動物恆溫箱設計

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：常識、電腦、數學和視覺藝術

	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	教師向學生提問如果動物感覺凍或熱時，可以如何幫助牠們？(圖一、二)	教師引導學生協作，為爬蟲類動物(蜥蜴)製作合宜的生存環境(動物恆溫箱)					
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，編寫啟動和閉關風扇和暖燈的程式(圖三) 重溫動物的種類和特徵，在網上搜尋蜥蜴的生存需要	學生進行編程			
工程				使用直尺量度色紙的長度，並裝飾動物恆溫箱 使用螺絲批並組裝動物恆溫箱	學生以熱水和冰水測試動物恆溫箱的風扇及暖燈效能	教師引導學生分析實驗結果(圖四、圖五)	思考如何改良現有的動物恆溫箱
人文與藝術				美化動物恆溫箱(圖六)			

數學					學生拍照和記錄數據，並上傳 Padlet		
----	--	--	--	--	----------------------	--	--



圖一：學生重溫動物特性的知識

(*參照 2023-2024_恆溫裝置學習手冊_恆溫箱)



圖二：學生重溫動物的生存要素知識

(*參照 2023-2024_恆溫裝置學習手冊_恆溫箱)



圖三：學生進行編程

(*參照 2023-2024_恆溫裝置學習手冊_恆溫箱)



圖四：學生找出感應器最佳的放置位置



圖五：感應器最佳的放置位置



圖六：學生裝飾的動物恆溫箱

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



https://steamsdl.eduhk.hk/resources/?catid=303&show_pagination=1&paged=1&limit=20

校本 STEAM 學習活動設計

Ardui no 超級電子寵物（中一）

順德聯誼總會鄭裕彤中學

設計原則

是次 STEAM 活動設計以問題解難為本，透過模仿生物的特徵和生境，讓學生製作 Ardui no 超級電子寵物。活動涉及科學、電腦、設計與科技及英文學習領域，強調科學探究和動手製作，結合編程、觀察、測試、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. 能夠上傳正確的程序碼到開發板中
2. 能夠分辨不同電子元件的功用
3. 能夠按照步驟完成安裝外殼
4. 能夠按照步驟正確順序安裝工件
5. 能夠掌握不同工件的安裝技巧
6. 能夠找出程序碼及修改程序碼的意義

器材與物料

Ardui no 板連接線、Ardui no UNO、SG90 伺服馬達、超聲波距離感應器、無源蜂鳴器、麵包板、觸摸感應器、杜邦綫、電池盒、18650 電池盒和鐳射雕刻外殼木塊

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>教師引導學生如何製作 Arduino 電子寵物。</p> <p>教師跟學生討論生物的重要功能及如何適應生景。</p>	<p>✓</p> <p>學生觀看教師預備的教學影片完成電線接駁及組裝電子寵物外殼。</p> <p>學生利用 Arduino 進行編程。</p> <p>學生測試線路工件運作效能。</p>	<p>學生閱讀和分析新舊代碼。</p> <p>學生思考如何改良電子寵物的功能。</p> <p>學生反思及分享學習經歷。</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	知識及技能
科學	生物的重要功能、生物與生境
電腦	Ardui no 編程
設計與科技	接駁電線、不同電子元件的功用、工件的安裝技巧、美化超級電子寵物
英文	觀看及瞭解 Youtube 英文影片

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：科學、電腦、設計與科技和英文

	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	教師跟學生討論生物的重要功能和生物怎樣適應生境						
科技		教師引導學生製作 Ardui no 超級電子寵物	學生利用 Ardui no 進行編程(圖一)	學生透過修改代碼影響電子寵物功能			
工程			學生繪畫設計圖設計電子寵物外殼	學生進行接線工序及外殼安裝(圖二至四)	學生測試線路工件運作效能	學生完成新舊代碼比比看，仔細閱讀和分析新舊代碼，並回答與差異和新增功能相關的問題(圖五)	學生反思學習歷程並提出改良方案
人文與藝術				學生觀看 Youtube 英文影片安裝電子寵物組件			學生將製成品美化
數學							



圖一：學生分組製作超級電子寵物

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物設計圖)

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物)

(*參照 2023-2024_教學簡報_校本 STEAM 課程推行)

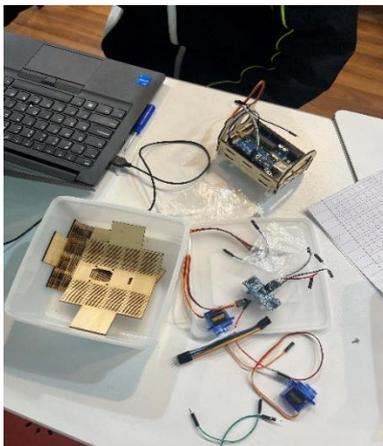


圖二：製作超級電子寵物的材料

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物設計圖)

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物)

(*參照 2023-2024_教學簡報_校本 STEAM 課程推行)



圖三：超級電子寵物的半成品示範

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物設計圖)

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物)

(*參照 2023-2024_教學簡報_校本 STEAM 課程推行)



圖四：學生製作超級電子寵物的外殼

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物設計圖)

(*參照 2023-2024_工作紙_超級電子寵物)

(*參照 2023-2024_教學簡報_校本 STEAM 課程推行)



圖五：學生製作超級電子寵物的編程

(*參照 2023-2024_教學簡報_校本 STEAM 課程推行)

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-291-%e9%a0%86%e5%be%b7%e8%81%af%e8%aa%bc%e7%b8%bd%e6%9c%83%e9%84%ad%e8%a3%95%e5%bd%a4%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

蝴蝶養殖箱（小四）

保良局世德小學

設計原則

這個 STEAM 活動設計以問題解難為本，緊扣學生日常生活的學習經驗，探討氣候變化如何影響蝴蝶的生長。活動包含兩個試點，貫穿常識、電腦和數學科，讓學生運用科學知識和技能，設計實驗、測試、製作及改良蝴蝶養殖箱，同時希望培養學生自主學習和合作學習的能力，包括搜尋資料、研究不同而可行的解難方案、接納和尊重別人的意見等。

學習目標

1. 學生能懂得觀察及量度生物的身體特徵
2. 學生能學習如何量度蝴蝶幼蟲的長度
3. 學生能觀察溫度上升對蝴蝶成長的影響
4. 學生從實驗中學懂珍惜和尊重地球上的生物

器材與物料

Padlet、物聯網溫度計、蝴蝶養殖箱兩個、蝴蝶幼蟲、電熱板和課堂活動工作紙

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	✓	✓	
向導式解難	✓ 教師引導學生探討氣候變化如何影響蝴蝶的生長。 教師引導學生觀察蝴蝶的特徵。	學生觀察蝴蝶的特徵。 教師引導學生透過思維導圖建構一些獨立變項。 學生估計該變項對蝴蝶幼蟲生長速度的影響。 學生分組量度及記錄蝴蝶幼蟲的長度。	學生輸入實驗數據及製作折線圖。 學生分析數據比較室溫和高溫對蝴蝶幼蟲成長有何影響。
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	知識及技能
常識(科學)	全球暖化、影響蝴蝶生長的因素、公平測試
電腦(科技教育)	數據處理
數學	量度蝴蝶幼蟲、折線圖

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：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	<p>教師引導學生討論全球暖化對蝴蝶的生長有什麼直接的關係</p> <p>教師引導學生觀察蝴蝶的特徵</p>	<p>教師引導學生不斷嘗試建構影響蝴蝶生長的一些獨立變項，例如：溫度變化、光度(圖三)</p>	<p>學生估計該變項對蝴蝶幼蟲生長速度的影響(圖一、二)</p>				
科技							
工程				<p>學生安裝蝴蝶養殖箱(圖四至七)</p>	<p>學生把不同大小的蝴蝶幼蟲放進蝴蝶養殖箱，照顧及觀察幼蟲的成長</p>		<p>學生反思及改良蝴蝶養殖箱</p>
人文與藝術							
數學					<p>學生分組量度及記錄室溫及高溫下幼蟲的長度，然後上傳至 Padlet，直至幼蟲結蛹</p> <p>學生輸入實驗數據，並製作折線圖</p>	<p>教師和學生一起觀察折線圖並作出結論，比較室溫和高溫對蝴蝶幼蟲成長有何影響(圖八)</p>	



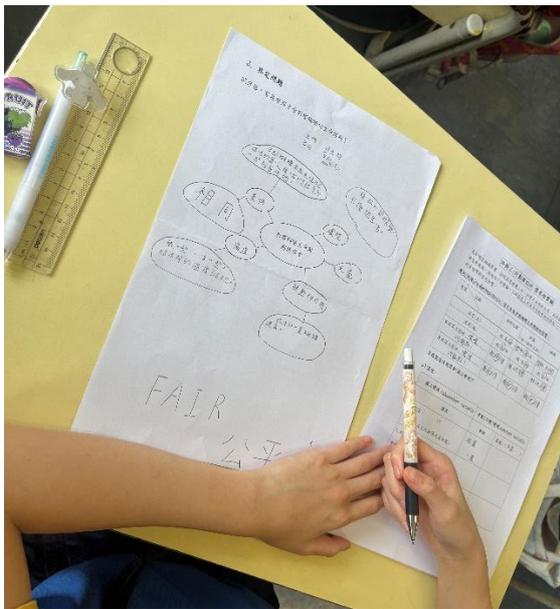
圖一：學生估計各因素對蝴蝶生命周期的影響

(*參照 2023-2024_工作紙 2_蝴蝶養殖箱)



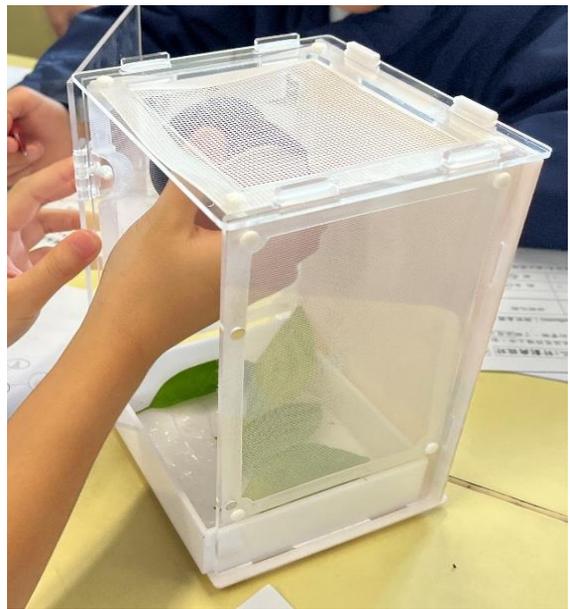
圖二：學生估計各因素對蝴蝶生命周期的影響

(*參照 2023-2024_工作紙 2_蝴蝶養殖箱)

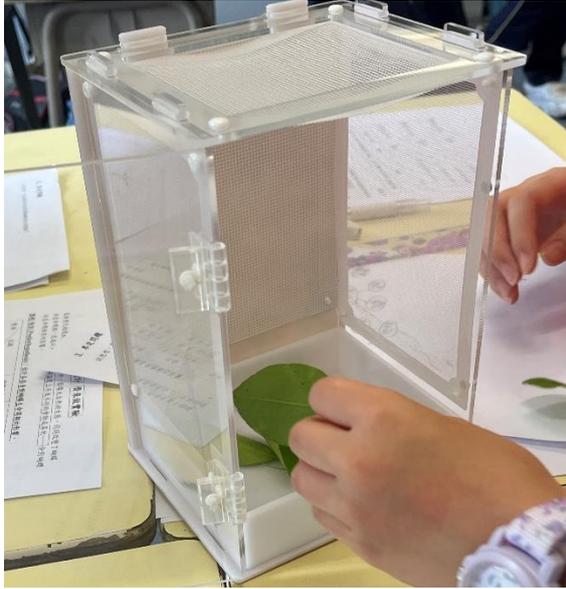


圖三：學生提出影響蝴蝶生命周期的因素

(*參照 2023-2024_工作紙 2_蝴蝶養殖箱)



圖四：學生製作蝴蝶養殖箱



圖五：學生製作蝴蝶養殖箱



圖六：學生製作蝴蝶養殖箱



圖七：學生製作蝴蝶養殖箱



圖八：教師和學生一起觀察折線圖並作出結論，比較室溫和高溫對蝴蝶幼蟲成長有何影響

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-298-%e4%bf%9d%e8%89%af%e5%b1%80%e4%b8%96%e5%be%b7%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

隔音耳罩（小五）

荃灣天主教小學

設計原則

這個 STEAM 探究活動以常識為主軸，結合了電腦、數學和視覺藝術，活動設計以問題解難為本，以職業安全為題，探討如何改善地盤工人面對的噪音問題。STEAM 活動分兩個試點進行，展現工程設計流程，透過自主學習及小組協作、進行實驗測試、改良和動手製作隔音耳罩，讓學生探究不同物料的隔音效能，從而培養他們的科學知識和探究能力、發展創意及建立同理心。

學習目標

1. 說明聲音的傳播和理解分貝的概念
2. 懂得繪畫環保耳罩設計圖
3. 運用分貝計量度音量
4. 選擇適合的隔音物料和份量製作隔音耳罩
5. 組裝隔音耳罩
6. 建立同理心，關愛地盤工人的需要

器材與物料

膠杯、隔音物料(棉花、海棉和毛巾)、耳罩支架、分貝計和喇叭

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	✓ 教師引導學生探討如何製作隔音耳罩改善地盤工人面對的噪音問題。	教師與學生探究聲音的傳播和分貝。 學生繪畫環保耳罩設計圖。 教師引導學生測試空杯的隔音功能。	學生利用不同物料(棉花、海棉和毛巾)或份量選擇進行改良隔音耳罩，提升隔音效能。 學生分析和比較數據，理解分貝數值與音量的關係。
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：

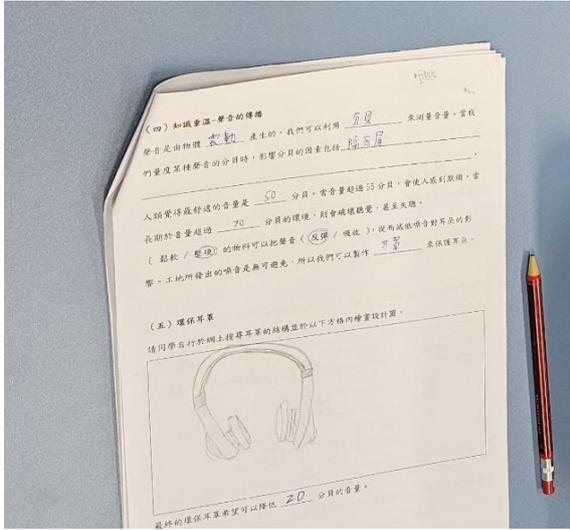
學科/學習領域	知識及技能
常識(科學)	職業安全、聲音的傳播、物料的隔音能力、公平測試
電腦(科技教育)	網上搜尋資料
數學	分貝數值與音量的關係
視覺藝術	美化隔音耳罩

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

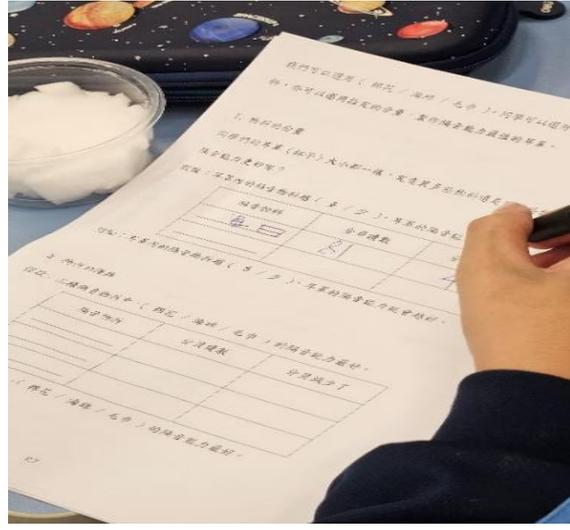
學習領域：常識、電腦、數學和視覺藝術

	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	教師引導學生討論地盤工人面對的噪音問題	學生探究聲音的傳播和分貝的理解(高/低)	教師跟學生探討公平測試的概念	教師引導學生製作隔音耳罩	利用分貝計測試空杯的隔音功能(試點一:測試一)(圖六)		
科技			學生自行於網上搜尋耳罩的結構				
工程			學生繪畫環保耳罩設計圖(圖一)	製作採用自選物料的隔音耳罩(圖三)		反思及自評學習成果	學生利用不同物料(棉花、海棉和毛巾)或份量選擇進行改良,從而製作隔音能力最強的隔音耳罩(圖四) 學生利用分貝計測試改良版隔音耳罩的效能(試點二:測試二)(圖五)
人文與藝術							運用不同顏料將隔音耳罩美化(圖七及八)

數學						<p>學生量度和記錄數據(圖二)</p> <p>使用收集到的數據進行分析(空杯的隔音功能)</p>	<p>使用收集到的數據進行分析(理解分貝數值與音量的關係)</p>
----	--	--	--	--	--	---	-----------------------------------



圖一：學生繪畫環保耳罩設計圖
(*參照 2023-2024_工作紙_隔音耳罩)



圖二：學生量度和記錄數據
(*參照 2023-2024_工作紙_隔音耳罩)



圖三：學生利用不同物料製作隔音耳罩



圖四：學生利用不同份量的物料製作隔音耳罩



圖五：學生利用分貝計測試改良版隔音耳罩的效能



圖六：學生利用分貝計測試空杯的隔音功能



圖七：製成品 1



圖八：製成品 2

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-302-%e8%8d%83%e7%81%a3%e5%a4%a9%e4%b8%bb%e6%95%99%e5%b0%8f%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

太陽能發電（小六）

培基小學

設計原則

本活動主題為「能量轉化（太陽能的應用）」，旨在讓學生了解並掌握太陽能板將太陽能轉化為電能的基本原理和實踐技能。學生將學習到影響太陽能板效率的各種因素，如光源的距離、角度以及天氣條件等。通過實驗活動，學生將親自操作並觀察不同變量對太陽能板電壓輸出的影響，從而理解如何設計和優化高效能的電路。此外，活動還包括太陽能於日常生活的討論，引導學生進一步思考和分析實驗結果。活動不僅注重理論知識的學習，還強調實踐操作和科學探究能力的培養，是一門理論與實踐相結合的綜合性 STEAM 學習活動。

學習目標

1. 學生能夠描述太陽能板將太陽能轉換為電能的過程。
2. 學生能夠設計並製作高效的太陽能板裝置，並理解影響其效率的各種因素。
3. 學生能夠進行科學實驗，識別和控制變量，並對實驗數據進行記錄和分析。

器材與物料

電線、太陽能板、數位萬用電錶、檯燈和 iPad

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	✓ 教師介紹太陽能板如何工作，並解釋基本原理。 教師提出要學生分析影響太陽能板效率的具體因素。	學生測試不同變量環境下對太陽能板效率。 學生記錄並分析實驗數據，總結出最佳設計方案。	學生根據實驗結果，解釋不同因素如何影響太陽能板的效率。 學生設計和優化太陽能板的效能。
開放式解難			

跨學科/學習領域的知識及技能應用

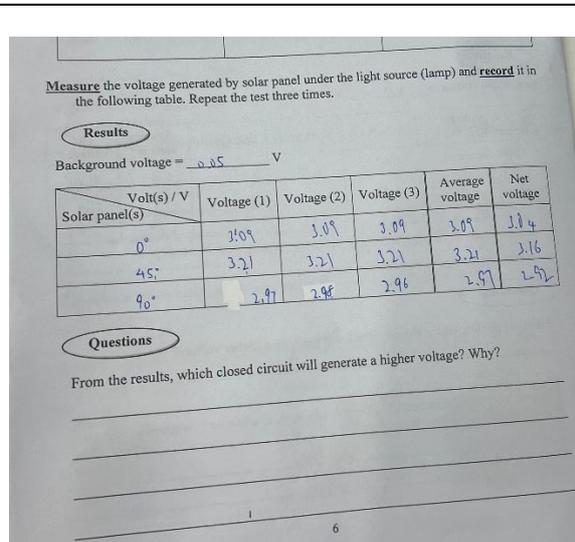
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
常識(科學)	閉合電路、公平測試和能量轉換
數學	數據處理

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

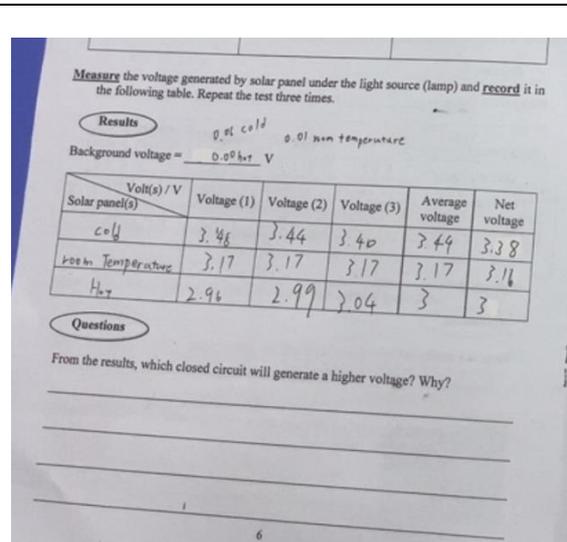
學習領域：常識(科學)

	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	認識影響太陽能板效率的因素(如光源距離、角度、天氣條件)	研究太陽能轉換電能的基本原理					
科技				利用科技工具(如電壓計)進行數據測量(圖一、二)			
工程			設計實驗測試不同變量對太陽能板效率的影響		測試不同變量環境下太陽能板的效能(圖三至八)		根據數據改進太陽能發電裝置的設計
人文與藝術							
數學						分析不同變量對輸出電壓的影響 分析實驗數據，總結影響效率的主要因素	



圖一：學生記錄太陽能板的發電數據

(*參照 2023-2024_工作紙_太陽能發電)



圖二：學生記錄太陽能板的發電數據

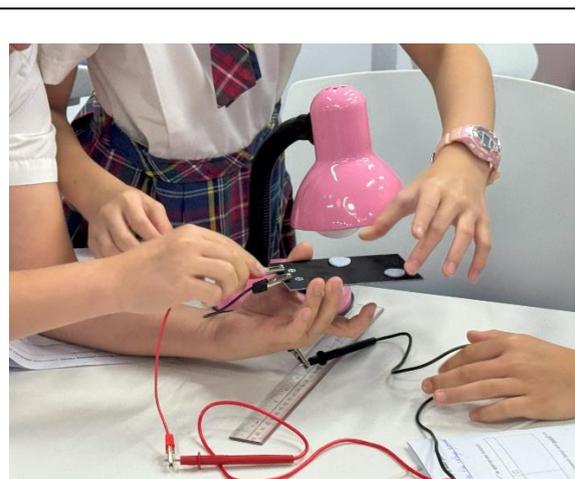
(*參照 2023-2024_工作紙_太陽能發電)



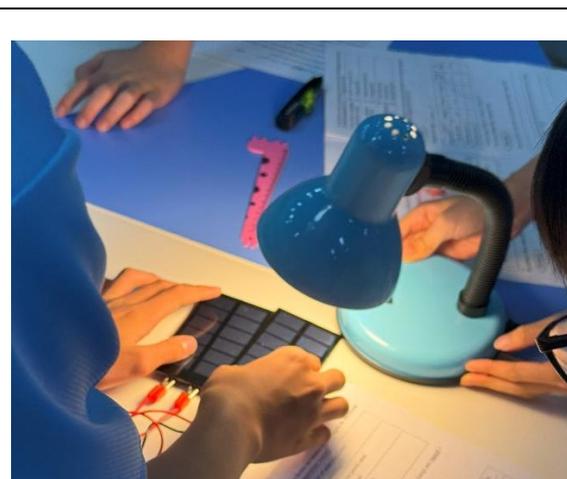
圖三：學生進行測試所需的材料



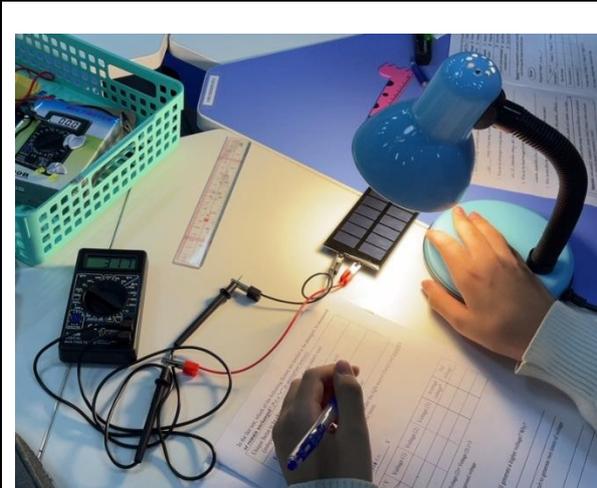
圖四：學生調整進行測試的高度



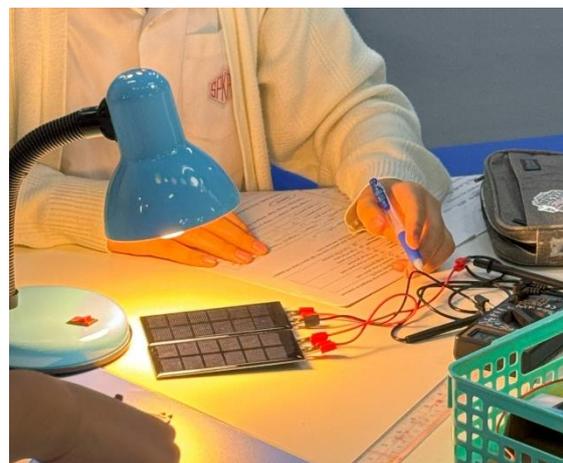
圖五：學生測試太陽能板背面的效能



圖六：學生測試兩塊太陽能板的效能



圖七：學生測試一塊太陽能板的效能



圖八：學生測試兩塊太陽能板的效能

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



https://steamsdl.eduhk.hk/resources/?catid=294&show_pagination=1&paged=1&limit=20

校本 STEAM 學習活動設計

CoSpaces 互動劇場 — 親子關係探究（中一）

順德聯誼總會胡兆熾中學

設計原則

本活動讓學生參與工程設計過程,包括確認問題、設計解決方案、製作互動劇場、與同儕測試,以及與家長評估。這種動手實作、反覆迭代的方法讓學生通過實踐來學習。該活動也整合了來自不同學科的知識和技能,如了解家庭角色和關係、應用設計思維,以及利用技術創造互動劇場。這種跨學科的方法使學生能夠更全面地理解這個主題。

本活動基於真實的家庭問題和挑戰,鼓勵學生識別和解決家庭面臨的相關問題。這種真實的情境使學習更有意義和吸引力。該活動讓學生參與設計過程,表達他們作為孩子的觀點,並將自己的想法融入互動劇場。這種以學生為中心的方法賦予學生權力,並促進他們在學習過程中的積極參與。

本活動包括多個階段的反饋和評估,如同儕評審和家長反饋。這種形成性評估方法使學生能夠在學習過程中不斷完善自己的作品,加深理解。學生需要將提供的有關親子關係的資源納入互動劇場設計,並引用相關來源。

學習目標

了解家庭動態和人際關係:

1. 學生將了解不同家庭成員的角色和責任,以及家庭關係在生命不同階段的變化。

應用設計思維和解決問題:

2. 學生將運用設計思維,同理心地了解孩子/學生的觀點,並識別他們對親子關係的關切。
3. 學生將發展解決問題、工程設計和跨學科應用的技能,設計一個互動劇場來解決家庭關係的挑戰。

研究和應用健康關係的原則:

4. 學生將研究和了解健康親子關係的原則,例如有效溝通、適當表達意見、相互尊重、給予空間、了解不同角色和期望、開放心胸和多元教學方法。

提升創造力、信息檢索和評估技能：

5. 學生將通過提出迎合目標受眾(在本例中為孩子/學生)需求的創意挑戰,來增強他們的創造力和創新能力。
6. 學生將發展信息檢索和評估技能,引用研究親子關係的相關資源。
7. 學生將通過涉及同儕和家長的反饋和改進過程,獲得迭代設計、測試和評估的經驗。

器材與物料

CoSpaces 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	✓ 老師協助學生識別親子關係問題的主要特徵。	學生提出不同的解決親子關係問題的方案,計劃並執行所選擇的解決方案。	通過與同儕和家長的反饋和修改過程,學生獲得了迭代設計、測試和評估的經驗。
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	知識及技能
電腦	使用 CoSpaces 平台設計和創造一個互動式劇場體驗
藝術和設計	利用設計思維來理解學生/兒童的觀點，並識別他們對親子關係的關切 使用 CoSpaces 平台設計和創造一個互動式場景
中文	發展有效的溝通技巧，透過訪談學生來收集他們對親子關係的觀點 撰寫反映健康親子關係關鍵概念的互動式劇場體驗劇本

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：電腦、中文、藝術和設計

	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							
科技		搜索和評估相關資源	學生將運用設計思維,同理心地了解孩子/學生的觀點,並識別他們對親子關係的關切				
工程	確認問題	研究解決方案	設計一個互動劇場來解決家庭關係的挑戰	製作互動劇場	測試互動劇場 (圖三、四) 演示和測試	分析設計效果 收集觀眾反饋	改良設計 改進劇本和演示
人文與藝術		研究親子關係 (圖一)	撰寫反映健康親子關係關鍵概念的互動式劇場體驗劇本 (圖二)				
數學							



圖一：學生研究和了解健康親子關係的原則



圖二：學生撰寫反映健康親子關係關鍵概念的互動式劇場體驗劇本



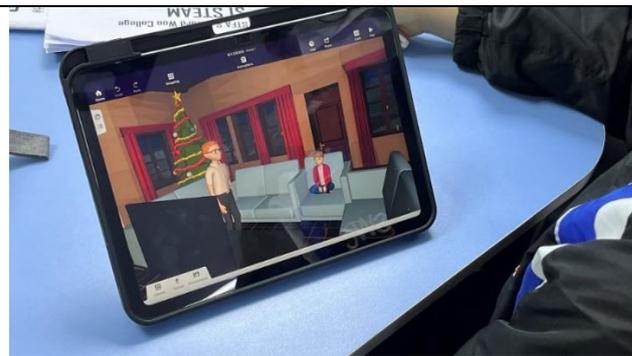
圖三：學生共同討論製作場景



圖四：學生嘗試運行場景



圖五：成品 1



圖六：成品 2



圖七：成品 3



圖八：成品 4

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-289-%e9%a0%86%e5%be%b7%e8%81%af%e8%aa%bc%e7%b8%bd%e6%9c%83%e8%83%a1%e5%85%86%e7%86%be%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

中草藥專題研習（中一）

培英中學

設計原則

本活動旨在通過分階段的學習與實踐，讓學生深入了解中草藥種植、生長條件及其相關科學知識。活動開始於資料搜集和介紹中草藥植物，隨後學生進行實際種植和觀察，並引入物聯網(IoT)技術監測植物生長。從下學期開始，學生將學習使用 CoSpaces 互動空間平台，創建和展示虛擬中草藥園。通過這些活動，學生不僅能提升他們的科學探究能力和資訊素養，還能增強解決問題和團隊合作的能力，最終展示他們的學習成果。這是一個結合了科學、科技、人文、工程和數學（STEAM）的綜合性 STEAM 活動，培養學生的綜合素質和實踐能力。

學習目標

1. 分辨各種中草藥植物
2. 指出各中草藥植物的生長條件和特徵
3. 了解中草藥/植物的理想種植環境
4. 掌握記錄數據的技巧
5. 使用收集到的數據進行分析（例如折線圖、柱狀圖）
6. 學生能夠使用 CoSpaces 工具創建互動動畫，介紹中草藥植物的成長過程、文化和相關知識
7. 提升學生的總結和報告能力

器材與物料

中草藥、Micro:bit、IoT 灑水套件和 CoSpaces Edu

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>教師介紹中草藥植物的相關知識，並指導學生進行資料搜集。</p> <p>教師介紹 IoT 技術在植物監測中的應用，指導學生進行數據記錄和分析。</p>	<p>學生分組搜集和比較不同中草藥植物的資料，進行實際種植和觀察。</p> <p>學生設置 IoT 浸水設備，並進行每週的數據記錄和分析。</p> <p>學生使用 CoSpaces 工具，創建互動動畫，介紹中草藥的成長過程、文化和相關知識。</p>	<p>學生掌握中草藥/植物的基本知識和生長條件，應用 IoT 技術進行植物監測。</p> <p>學生分析和比較植物的生長數據，提出改良方案。</p> <p>學生掌握 CoSpaces 工具的使用，提升創意和數碼技能，並有效展示他們的研究成果。</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	知識及技能
科學	植物的生長
電腦	Micro: bit 編程、CoSpaces 應用
視覺藝術	場景設計
數學	折線圖、柱狀圖應用

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：科學、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	教師介紹中草藥植物的相關知識，並指導學生進行資料搜集	學生分組搜集和比較不同中草藥植物的生長環境的資料					
科技	教師介紹 IoT 技術在植物監測中的應用，指導學生進行數據記錄和分析		學習使用 CoSpaces 工具，創建互動物件				
工程		設置和運行 IoT 裝置(圖五、六)	根據中草藥植物的品種，確定中藥園的設計	在 CoSpaces 平台上創建虛擬中藥園(圖七、八)			學生反思並提出植物種植的改進方案(圖一至四)
人文與藝術		學生研究中草藥植物的文化背景和相關地理知識				學生撰寫解說材料，提升展示效果	
數學					每週量度和記錄植物的生長參數	使用收集到的數據進行分析(例如折線圖、柱狀圖)	

2. 改善設計方案：

為了解決以上困難及改善植物的生長性況，我們建議作出以下的改善：
(同學可以考慮在植物盆栽上加上一些外置裝置，例如遮光板、吸水繩等)

	改善項目	原因
1.	增設防風障，減少強風的損害。	幫助迷迭香生長
2.	LED生長燈	陽光不足
3.	溫室	提高內裏溫度
4.	小型挖掘機	快速清理垃圾和雜草

圖一：學生改善設計方案

(*參照 2023-2024_工作紙_植物生長數據與改善設計)

2. 改善設計方案：

為了解決以上困難及改善植物的生長性況，我們建議作出以下的改善：
(同學可以考慮在植物盆栽上加上一些外置裝置，例如遮光板、吸水繩等)

	改善項目	原因
1.	植物的生長光源	因為植物生長環境在室內
2.	植物需要水源	在室內沒有水需要加濕器
3.	室內溫度	溫度器
4.		

圖二：學生改善設計方案

(*參照 2023-2024_工作紙_植物生長數據與改善設計)

我們組種植的植物是 芦荟。
開始收集生長數據日期是 4/3。結束收集生長數據日期是 14/5。

1. 反思：
在這段種植期，我們發現影響植物生長的因素包括：

1.	天气, 光照多会生长的更好, 反之变差
2.	水份需要适量的水份但不要过多, 尽量保持土壤的湿润
3.	肥料, 芦荟对于肥料的需求不大, 只需要少量肥料
4.	

圖三：學生反思影響植物生長的因素

(*參照 2023-2024_工作紙_植物生長數據與改善設計)

我們組種植的植物是 艾草。
開始收集生長數據日期是 3月30。結束收集生長數據日期是 5月31日。

1. 反思：
在這段種植期，我們發現影響植物生長的因素包括：

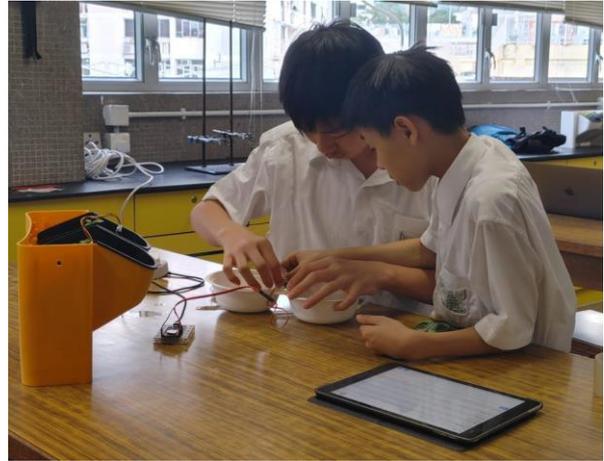
1.	气温
2.	环境
3.	水份
4.	温度

圖四：學生反思影響植物生長的因素

(*參照 2023-2024_工作紙_植物生長數據與改善設計)



圖五：學生找出裝置最佳的放置位置



圖六：學生找出裝置最佳的放置位置



圖七：學生製作虛擬中草藥園



圖八：學生製作虛擬中草藥園

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-290-%e5%9f%b9%e8%8b%b1%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

CoSpaces 互動遊戲 — 學習科學的難點（中二）

順德聯誼總會胡兆熾中學

設計原則

本活動旨在了解學生在科學教育中面臨的學習目標和挑戰。我們將檢視中一和中二級的科學課程內容，並通過訪談和討論來了解學生的具體學習困難和需要。學生將設計遊戲和劇場內容，以解決上述學習挑戰。活動內容將根據學生的興趣和需求來制訂，為他們提供引人入勝且有意義的學習體驗。

本活動利用 CoSpaces 平台的功能，創造沉浸式且互動式的學習環境，包括動畫、模擬和用戶控制的互動，以增強學生對科學學習主題的理解和參與。設計具有創意和創新性，吸引學生的注意力並激發他們的好奇心。遊戲和劇場應以新穎且引人入勝的方式呈現科學內容，鼓勵學生自主探索和發現概念。

同時，學校納入適當的參考和資源，以支持科學內容，展示學生的研究和信息素養。我們應該實施結構化的設計過程，包括規劃、原型製作、測試和迭代改進，以確保最終產品滿足預期的學習目標，並為學生提供高質量的互動體驗。

學習目標

1. 加深了解同學在初中階段學習科學時所面臨的挑戰和困難
2. 藉著設計科學遊戲/互動劇場以解決同學所經歷的學習挑戰。開發一種更有趣和創新的科學學習方法
3. 藉著積極參與科學遊戲/互動劇場的互動元素，培養更有效的科學學習方式

器材與物料

CoSpaces 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	<p>✓</p> <p>教師協助學生與初中學生進行訪談，以收集他們對科學學習困難的見解。</p> <p>教師解釋科學科學學習目標和內容方面的挑戰。</p>	<p>學生利用 CoSpaces 平台開發互動科學學習體驗。</p> <p>學生利用設計思維，根據科學科的學習挑戰，設計科學遊戲/互動劇場的內容和互動元素。</p>	<p>學生根據同學的反饋，完善和改進科學遊戲/互動劇場。</p> <p>學生邀請初中學生試用科學遊戲/互動劇場，並提供有關其實用性、有助於理解科學學習以及創意/娛樂價值的反饋。</p>
開放式解難			

跨學科/學習領域的知識及技能應用

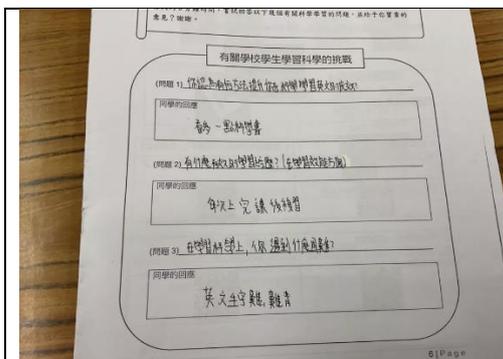
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
科學	認識初中科學課程的學習目標和內容 識別初中學習科學的挑戰和困難
電腦	利用 CoSpaces 平台開發互動科學遊戲/ 劇場 應用數碼工具和資源創造互動體驗

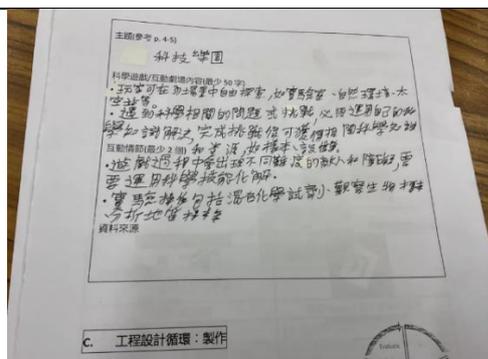
STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域： 科學、電腦

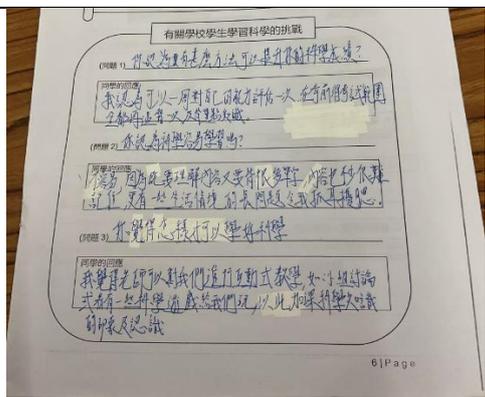
	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	認識初中科學課程的學習目標和內容(圖二、四)	識別初中學習科學的挑戰和困難(圖一、三)					
科技							
工程			利用設計思維，根據科學科的學習挑戰，設計科學遊戲/互動劇場的內容和互動元素(圖五、六)	製作場景和人物，編寫程式以製作動畫(圖七、八)	測試科學遊戲/互動劇場	試用科學遊戲/互動劇場，並提供有關其實用性、有助於理解科學學習以及創意/娛樂價值的反饋	學生根據同學的反饋，完善和改進科學遊戲/互動劇場。
人文與藝術							
數學							



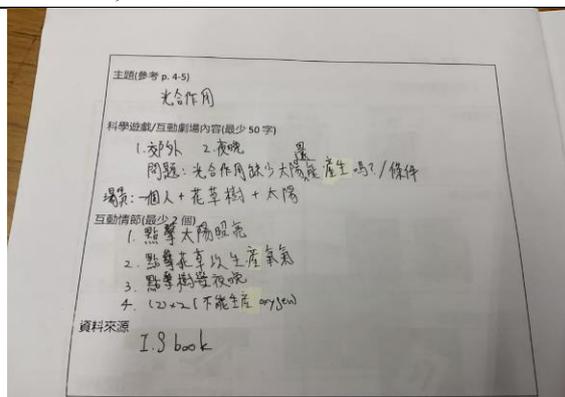
圖一：學生識別初中學習科學的挑戰和困難
 (*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



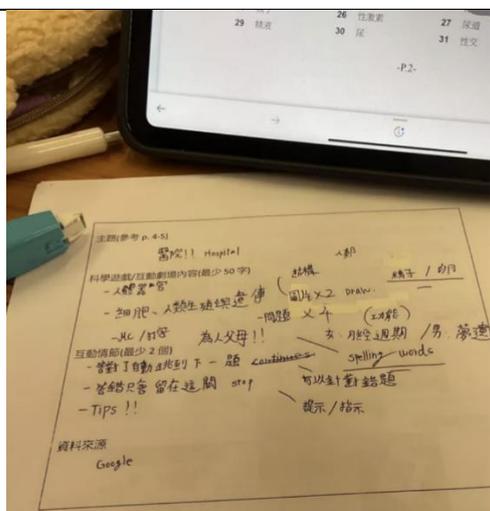
圖二：學生認識初中科學課程的學習目標和內容
 (*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



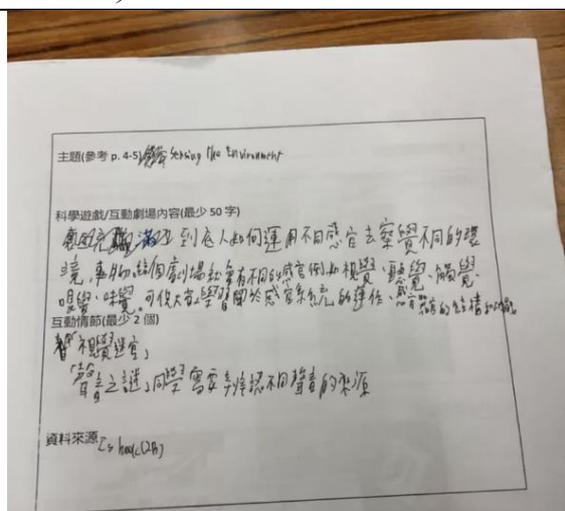
圖三：學生識別初中學習科學的挑戰和困難
 (*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



圖四：學生認識初中科學課程的學習目標和內容
 (*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



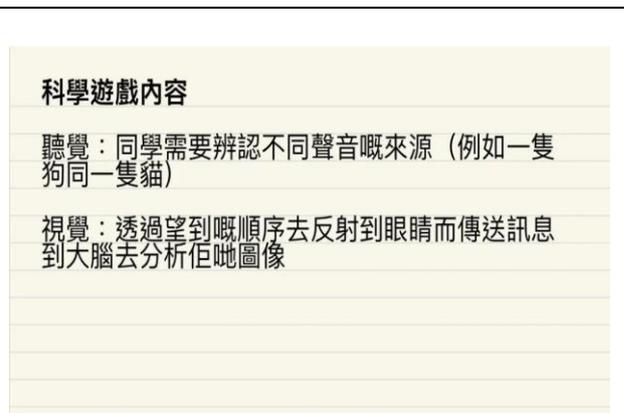
圖五：學生根據科學科的學習挑戰，設計科學遊戲/互動劇場的內容和互動元素
 (*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



圖六：學生根據科學科的學習挑戰，設計科學遊戲/互動劇場的內容和互動元素
 (*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



圖七：學生根據科學科的學習挑戰，設計科學遊戲/互動劇場的內容和互動元素
(*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)



圖八：學生根據科學科的學習挑戰，設計科學遊戲/互動劇場的內容和互動元素
(*參照 2023-2024_工作紙_Cospaces x Science)

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-289-%e9%a0%86%e5%be%b7%e8%81%af%e8%aa%bc%e7%b8%bd%e6%9c%83%e8%83%a1%e5%85%86%e7%86%be%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

智慧涼亭設計 – 輻射/吸收探究 (中三)

迦密中學

設計原則

本活動要求學生透過兩個階段的學習和實踐來掌握跨學科知識和技能。第一階段主要涉及電腦和科學（物理），學生將學習如何使用感測器進行數據記錄並透過物聯網 (IoT) 傳輸數據，同時學習熱輻射和吸收的基本原理。第二階段則著重於模型設計，學生將設計和建造一個位於何文田港鐵站附近工地的工人涼亭。當中需要應用數學的知識包括斜率、表面積及體積。活動旨在培養學生的跨學科能力，包括物理實驗設計、數據處理和數學建模。透過一系列的活動，學生將最終完成智慧涼亭的設計，並進行測試和展示。

學習目標

1. 理解輻射的基本概念及其在日常生活中的應用，掌握如何透過顏色、表面和溫差影響輻射的吸收與發射
2. 使用 Google Sheets 繪製最佳擬合線並進行數據分析
3. 透過 Micro:bit 進行實驗設計與資料記錄

器材與物料

Micro:bit、IoT 套件、GoogleSheet 和 3D 膠塊

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	✓ 教師解釋輻射的基本概念及其在日常生活中的應用，並提出設計智慧涼亭的任務，期望能夠改善人們在烈日下的工作環境。	學生使用 Micro:bit 進行熱輻射和吸收實驗，利用 Google Sheets 繪製最佳擬合線並進行數據分析。 學生設計不同條件下的實驗，記錄並分析數據，尋找輻射與吸收對溫度的影響。	學生能理解輻射概念，掌握數據分析技能，並能自主設計智慧涼亭。
開放式解難			

跨學科/學習領域的知識及技能應用

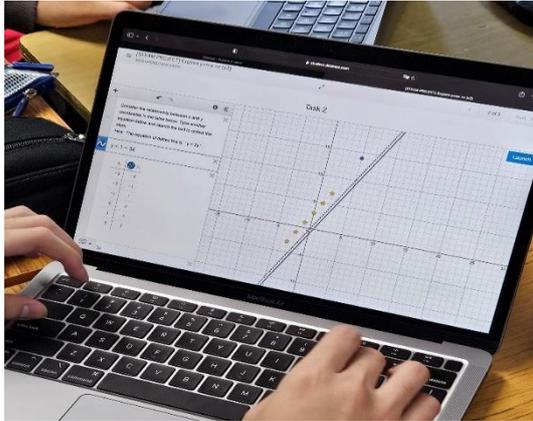
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
科學(物理)	熱輻射與吸收
電腦	Micro:bit 編程、IoT 應用和數據收集
數學	斜率、表面積、體積

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：科學、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	理解輻射的基本概念及其在日常生活中的應用	進行輻射和吸收實驗，以探討不同顏色及表面如何影響熱輻射與吸收(圖一及二)					
科技		學習使用 Micro:bit 進行數據記錄 利用 GoogleSheets 處理數據(圖四及五)					
工程			設計智慧涼亭	建造智慧涼亭	測試智慧涼亭的效果(圖六)	分析測試結果	改進設計
人文與藝術							
數學		學習利用斜率原理繪製最佳擬合線(圖三)					



圖五：學習線性模型數據分析

(*參照 2023-2024_工作紙_熱幅射)

(*參照 2023-2024_教學簡報_熱傳遞幅射)



圖六：各組學生於天台進行涼亭模型的熱吸收實驗

(*參照 2023-2024_教學簡報_智慧涼亭)

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-288-%e8%bf%a6%e5%af%86%e4%b8%ad%e5%ad%b8>

校本 STEAM 學習活動設計

目穿·托災（小六）

九龍婦女福利會李炳紀念學校

設計原則

透過世界氣象組織其中一篇報導--「亞洲氣候變化影響在加劇」，引出世界各地發生極端天氣的情況愈來愈頻密，天災會為人們帶來不同的即時和長遠影響。教師將學生分成小組，每組學生搜尋一篇關於極端天氣帶來影響的新聞報導，了解極端天氣為人們帶來的影響。學生針對不同的天災，建構解決方法並設計裝置協助救災。活動着重自主探究和工程設計循環，各組運用不同的科學/工程原理設計解難方案，建構不同的作品，並通過匯報及分享互相學習。試點活動於小六的常識科進行，整個活動涵蓋二十個課節。

學習目標

1. 了解氣候變化的影響
2. 認識世界各地因極端天氣帶來的災害
3. 說出災害對人們帶來的即時和長期的影響
4. 構想一項能幫忙人們緩解災害帶來的影響的發明
5. 說出該項發明的科學或工程原理

器材與物料

Micro:bit、環保物料、3D 打印/鐳射切割等工具

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	<p>學生搜尋一篇關於極端天氣帶來影響的新聞報導，通過資料搜集了解氣候變化帶來的影響。</p> <p>學生自選探究項目，針對特定天災設計裝置/發明。</p>	<p>學生提出研習項目的 STEAM 元素。</p> <p>反複為裝置進行測試及分析數據。</p> <p>反思實際運作時可能會遇上的困難。</p> <p>建構解決方法並改良裝置模型協助救災。</p>	<p>學生設計並建構裝置模型協助救災。</p> <p>各組進行成品匯報，分享其制作過程和 STEAM 元素。</p> <p>學生互評：在各組匯報後作提問和意見交換，並以教師提供的框架作互評，及分享最欣賞的組別及原因。</p>

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	知識及技能
常識(科學)	濾水、降落傘、公平測試等原理
科技教育	Micro: bit、3D 打印/鐳射切割應用
數學	數據處理、量度模型大小/角度等

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

學習領域：常識(科學)

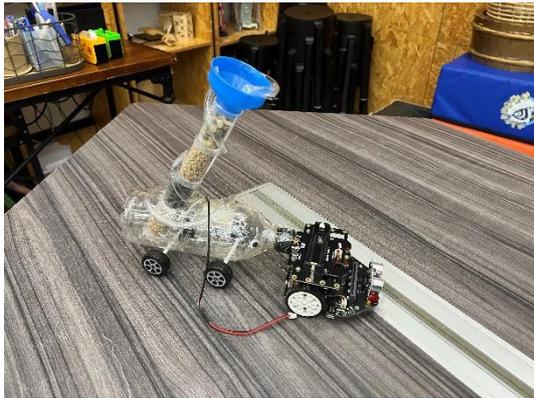
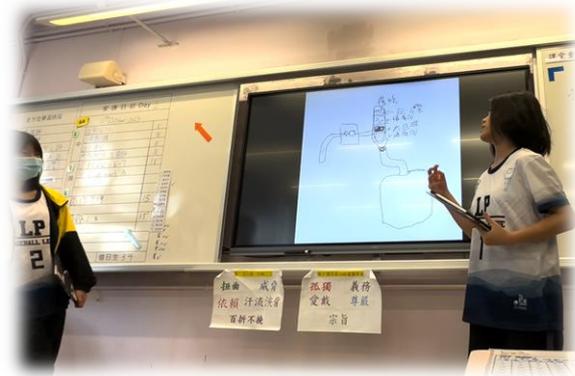
	界定問題	研究	設計方案	製作模型	測試	分析及檢討	改良
科學	<p>教師界定問題：亞洲氣候變化影響在加劇</p> <p>學生通過資料搜集了解氣候變化帶來的影響</p>		運用科學原理設計方案（例如：濾水、降落傘等）		學生以公平測試原則為設計方案進行實驗（例如：濾水成效、降落傘可以承載的重量等）	分析及檢討實驗結果，探究當中科學原理	
科技		學生了解有甚麼科技技術能協助極端天氣為人們帶來的問題	考量應用哪些科技設計裝置	學生運用 Micro: bit 編程/模型車/3D 打印/鐳射切割等科技製作裝置模型	學生以公平測試原則為模型進行測試（包括：Micro: bit 編程/模型車/3D 打印/鐳射切割等科技）	分析及檢討模型成效（包括：Micro: bit 編程/模型車/3D 打印/鐳射切割等科技）	根據測試和分析結果，為模型作改良（包括：Micro: bit 編程/模型車/3D 打印/鐳射切割等科技）
工程	學生自選探究項目，針對特定天災設計裝置/發明		<p>學生分組並針對天災設計裝置/發明和繪畫遊戲設計圖</p> <p>學生匯報設計方案</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 分享思考過程 ▪ 初步設計意念 ▪ 交換意見 <p>學生反思設計的可行性，並改良設計</p>	學生運用環保物料及 Micro: bit 編程/模型車/3D 打印/鐳射切割等工具和技術製作裝置模型	學生以公平測試原則為裝置模型進行測試	<p>學生運用工程設計循環提出疑問、界定問題、搜集資料、構想解決方案及檢討成效</p> <p>各組進行匯報(總結) (圖一至六)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 提出裝置/發明的目標 ▪ 提出研習項目的 STEAM 元素 ▪ 操作展示品 ▪ 提出數據分析及思考過程 	<p>根據測試和分析結果，實驗過程中的問題，為模型作改良</p> <p>學生總結匯報時交換意見，提出改進方法，並填寫總結匯報同儕互評表 (圖七至八)</p>

						<ul style="list-style-type: none"> ▪ 提出研習過程的工程設計循環 ▪ 反思實際運作時可能會遇上的困難 ▪ 嘗試建構解決方法 	
人文與藝術		學生搜尋一篇關於極端天氣帶來影響的新聞報導，並研究人們遇上甚麼問題、其原因					
數學				量度模型大小/角度等	進行測試時的數據處理 學生為製作的裝置模型/3D 打印模型/鐳射切割模型等量度大小、角度	整合及分析數據	調整模型大小/角度等

水淨器 製作材料

膠水 管子 膠片 膠樽 砂礫

活性砂 混海砂 濕海砂



圖一：小組簡報及製成品—濾水器車

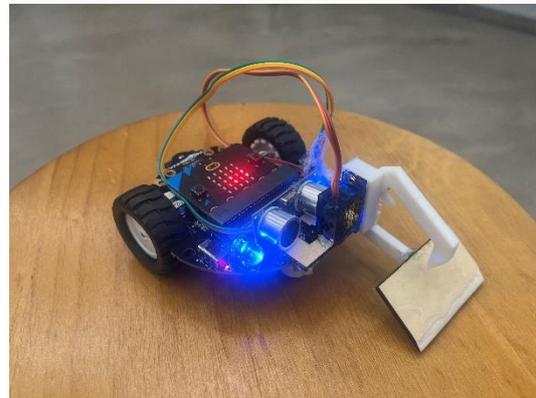
夾夾機



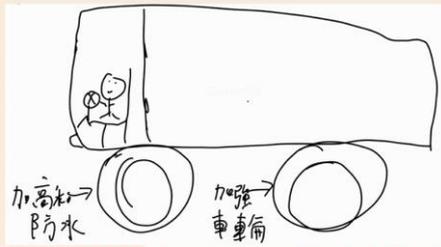
設計圖



1. 利用遙控的方式去到指定地點
2. 遠程控制抓夾



圖二：小組簡報及製成品—夾夾機



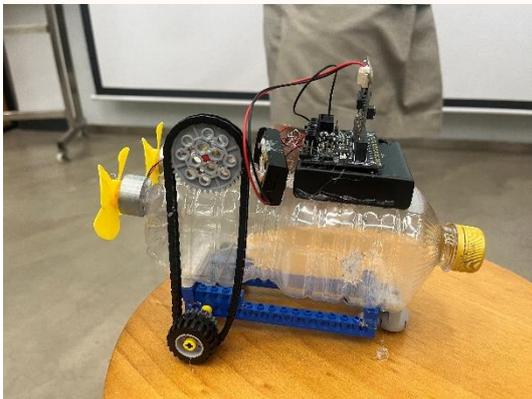
第二個設計 水陸兩用車

利用原理：

- 利用微電腦驅動扇葉
- 利用齒輪推動輪胎
- 利用正負極控制扇葉方向



實驗過程：



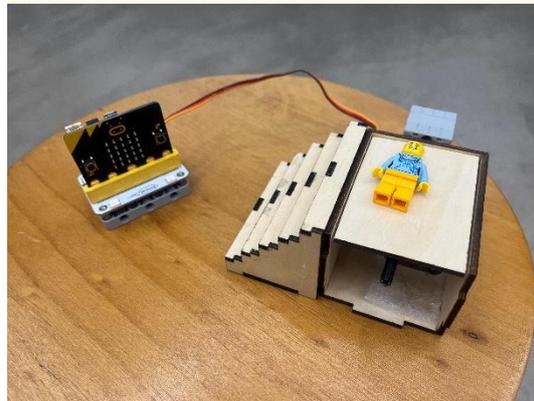
圖三：小組簡報及製成品—水陸兩用救援車

我們的設計

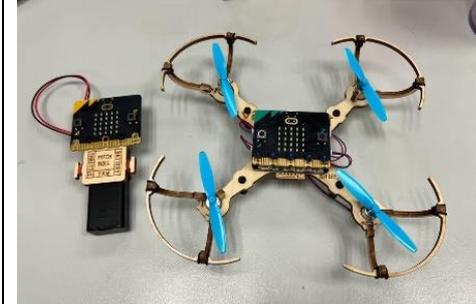
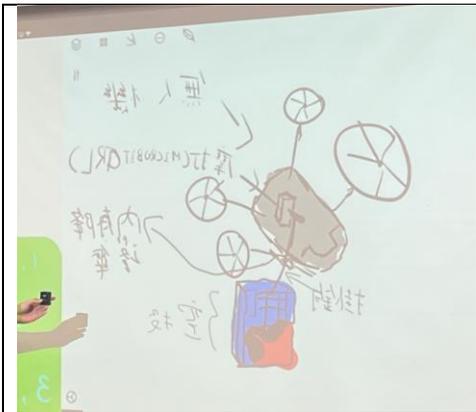
地震自動床



- 1) 把它安裝在床板上
- 2) 如果床板受到強烈震盪，會自動拉開床板，進入一個小型空間。



圖四：小組簡報及製成品—地震床



降落傘體面積	速度	撞擊力	重量	用時
43x43				
小	第一次	8225 8grams	50g	2.38秒
	第二次	8255 8grams	50g	2.68秒
	第三次	7852 8grams	50g	3.42 秒
80x56		平均:		2.9秒
中	第一次	5322 8grams	50g	2.87秒
	第二次	5220 8grams	50g	3.6秒
	第三次	6579 8grams	50g	5.09秒
		平均:		3.8秒
104x80				
大	第一次	4747 8grams	50g	5.24秒
	第二次	1603 8grams	200g	5.08秒
	第三次	1600 8grams	200g	5.93秒
		平均:		5.5

圖五：小組簡報及製成品—食物投放安全裝置

組別	重點
1. 灑水器車	灑水器 L 材料-作用 電力驅動 (吸何) 活性炭 灑水速度
2. 夾夾機	齒輪堵塞 夾子 遙控 (重心) 編程 開合角度測試
3. 水陸兩用車	洪水 交通擁擠 排水孔 堵塞 人命傷亡 涼氣打震 齒輪 馬達正負極 浮力密度
4. 地震床	地震, 房屋倒塌, 人命安全 摺紙圖形, 食物
5. 食物投放裝置	扇風, 水浸, 救援, 食物 空投, 降落傘 空氣阻力

圖六：進行總結匯報時，分析每組設計重點

<p style="text-align: center;">九龍婦女福利會李炳紀念學校</p> <p style="text-align: center;">2324 年度 六年級 STEAM 專題研習 總匯報同儕互評表</p> <p>姓名：_____ 班別：_____ 日期：_____</p> <p>評核對象（成品名稱）：_____</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">匯報表現準則</th> <th colspan="5">分數（極需改善① - ⑤表現優良）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>報告內容：</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>設計意念具創意/獨特性</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>能清晰說明研習中涉及的科學原理</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>能運用有效的科技工具協助研究</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>有完整的反思過程及解難方案</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>能利用數據分析協助研究並嘗試歸納答案</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>將意念放到現實時能全面地分析所遇到的困難</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>能合理地說出解決現實困難的方案</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>匯報技巧：</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>有充足的聲線</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>能流暢地將內容說出</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>說話技巧生動有趣</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> </tbody> </table>	匯報表現準則	分數（極需改善① - ⑤表現優良）					報告內容：						設計意念具創意/獨特性	1	2	3	4	5	能清晰說明研習中涉及的科學原理	1	2	3	4	5	能運用有效的科技工具協助研究	1	2	3	4	5	有完整的反思過程及解難方案	1	2	3	4	5	能利用數據分析協助研究並嘗試歸納答案	1	2	3	4	5	將意念放到現實時能全面地分析所遇到的困難	1	2	3	4	5	能合理地說出解決現實困難的方案	1	2	3	4	5	匯報技巧：						有充足的聲線	1	2	3	4	5	能流暢地將內容說出	1	2	3	4	5	說話技巧生動有趣	1	2	3	4	5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">答閃環節：</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>能準確地回應提問</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>回答的內容合理</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td> </tr> </table> <p>我對這組別欣賞的地方：舉出原因(列點形式)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 200px;"> <p>設計意念：</p> <p>研習過程：</p> <p>反思解難：</p> <p>匯報內容：</p> </div>	答閃環節：						能準確地回應提問	1	2	3	4	5	回答的內容合理	1	2	3	4	5
匯報表現準則	分數（極需改善① - ⑤表現優良）																																																																																																
報告內容：																																																																																																	
設計意念具創意/獨特性	1	2	3	4	5																																																																																												
能清晰說明研習中涉及的科學原理	1	2	3	4	5																																																																																												
能運用有效的科技工具協助研究	1	2	3	4	5																																																																																												
有完整的反思過程及解難方案	1	2	3	4	5																																																																																												
能利用數據分析協助研究並嘗試歸納答案	1	2	3	4	5																																																																																												
將意念放到現實時能全面地分析所遇到的困難	1	2	3	4	5																																																																																												
能合理地說出解決現實困難的方案	1	2	3	4	5																																																																																												
匯報技巧：																																																																																																	
有充足的聲線	1	2	3	4	5																																																																																												
能流暢地將內容說出	1	2	3	4	5																																																																																												
說話技巧生動有趣	1	2	3	4	5																																																																																												
答閃環節：																																																																																																	
能準確地回應提問	1	2	3	4	5																																																																																												
回答的內容合理	1	2	3	4	5																																																																																												

圖七：總結匯報同儕互評表一
（*參照 2023-2024_總結匯報同儕互評表）

圖八：總結匯報同儕互評表二
（*參照 2023-2024_總結匯報同儕互評表）

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-297-%e4%b9%9d%e9%be%8d%e5%a9%a6%e5%a5%b3%e7%a6%8f%e5%88%a9%e6%9c%83%e6%9d%8e%e7%82%b3%e7%b4%80%e5%bf%b5%e5%ad%b8%e6%a0%a1>

校本 STEAM 學習活動設計

智能家居（中二）

中華基督教會基道中學

設計原則

本活動以「節約能源」為目標，邀請學生運用已學知識設計智能家居裝置。設計過程強調自主學習和工程設計循環，當中需考慮節約能源及可持續發展的重要性。

學習目標

1. 運用已學知識應用在智能家居設計上
2. 學生指出智能家居設計上如何節約能源
3. 提升學生對節約能源及可持續發展的重要性

器材與物料

Micro:bit、感應器（按需要）和 IoT 平台（Thingspeak）（按需要）

探究及解難框架

根據本支援計劃提出的解難框架(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	<p>學生分組並自選設計特定的智能家居裝置。</p> <p>學生運用已學知識應用在智能家居設計上。</p>	<p>學生跟據對 Micro: bit 的知識，設計智能家居裝置，並進行測試。</p>	<p>學生展示製作的成品，並進行匯報。</p> <p>學生提出解決方法並改良設計。</p> <p>在各小組匯報後，學生以教師提供的框架作互評。</p>

跨學科/學習領域的知識及技能應用

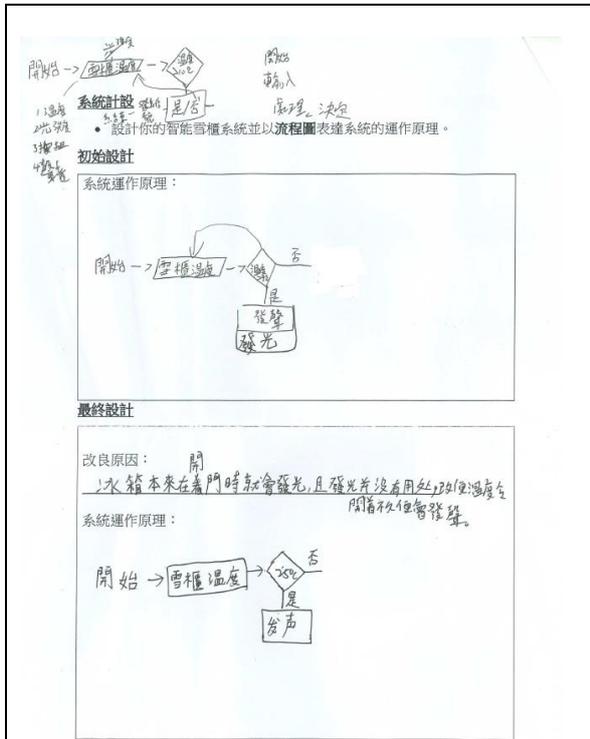
下表列出本活動中學生需要學習和應用的跨學科/學習領域知識及技能：

學科/學習領域	知識及技能
科學	對智能家居、節約能源及可持續發展的認識及重要性
設計與科技	Micro: bit、產品研發
數學	量度模型大小/角度、數據處理

STEAM 範疇、工程設計過程與各學習領域的配合

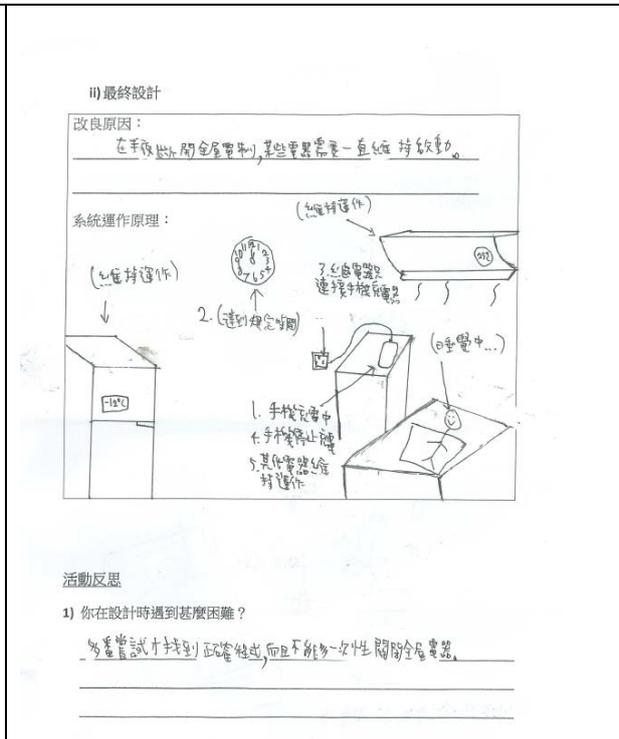
學習領域：科學

	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	以節約能源為目標 設計智能家居裝置	研究節約能源原因，方法以及例子				老師透過討論和活動工作紙提升學生對節約能源的重要性及可持續發展的重要性(圖三)	
科技			運用編程設計智能家居裝置	認識及編寫自動計算的程式(圖四至七)			根據測試和分析結果，為模型作改良裝置編程
工程	以節約能源為目標 設計智能家居裝置	研究節約能源原因，方法以及例子	以節約能源為目標 設計智能家居裝置 繪畫設計圖和運作原理(圖一)	(前設活動)製作簡單智能冰箱 運用編程設計及製作自選的智能家居裝置(圖四至七)	應用設計循環，測試所製成模型的功能及特性	解決在設計家居裝置時所遇到的困難，討論觀察所得並作出解釋，接受建基於證據的決定及推論(圖二)	根據測試和分析結果，為模型作改良(圖二)
人文與藝術							
數學				編程溫度設定、量度模型大小/角度等	記錄測試數據(圖八)	整合及分析數據	調整模型溫度設定、模型大小/角度等



圖一：雪櫃模型製作、系統設計

(*參照 2023-2024_工作紙 (學生版)_智能家居)



圖二：家居裝置設計概念

(*參照 2023-2024_工作紙 2_智能家居)

中華基督教會基道中學
綜合科學科 - STEAM 活動工作紙 (3)

姓名: _____ 班別: S2_A 日期: 2024/4/26

節約能源及可持續發展的重要性

1. 寫出節約能源對環境和生物的重要性:

環境方面 (兩項):

① 節約能源能促進香港可持續發展，因為可以降低溫室氣體排放 ② 可以減少對環境的污染，因為會減少排放化石燃料和溫室氣體。

生物方面 (兩項):

① 能避免用太多能源而造成破壞生態環境 ② 能保護動物的棲息地免受溫室氣體影響。

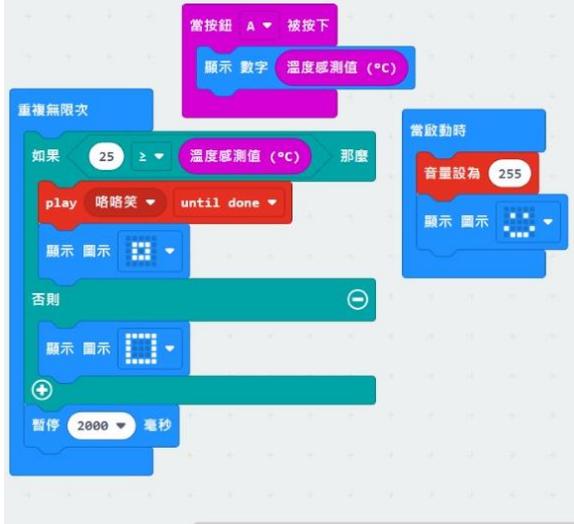
2. 人們可如何利用科技來節約能源? 舉出一例並加以說明。

例如當冷氣溫度開太低就會利用科技提醒，因為冷氣會釋放甲烷，而甲烷會影響環境。

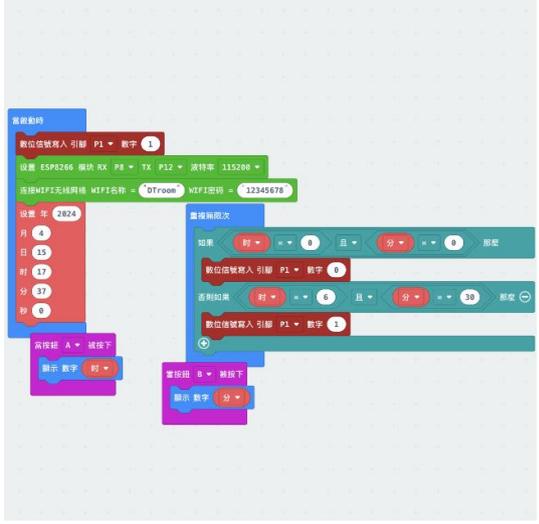
參考資料：
環境及生態局 - 可持續發展的定義

圖三：節約能源及可持續發展的重要性 (*參照 2023-2024_工作紙 3_智能家居)

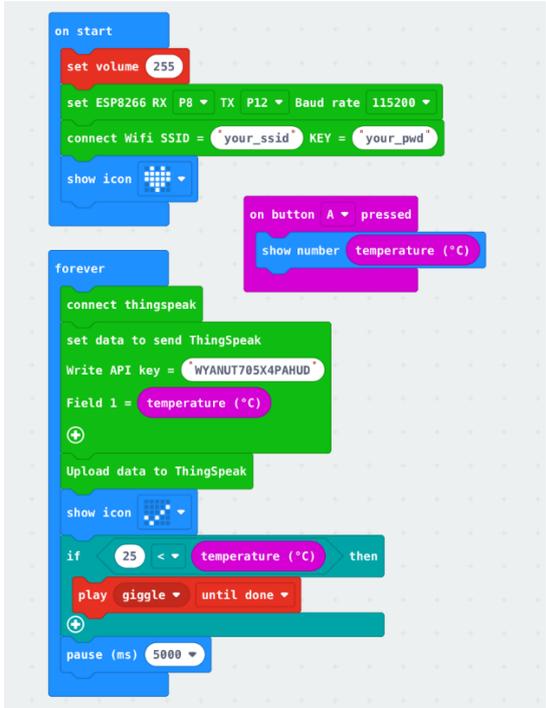
圖四：節能裝置 Micro:bit 編程



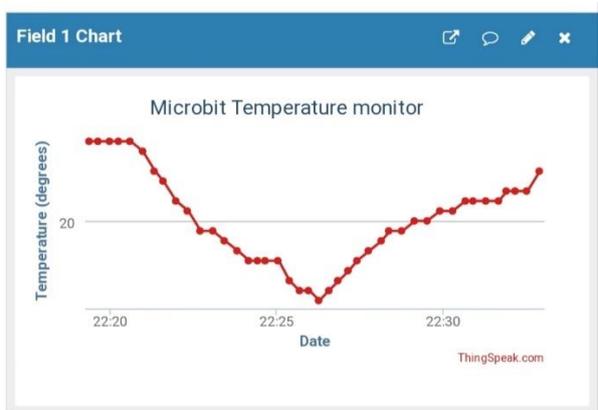
圖五：節能裝置 Micro:bit 編程



圖六：節能裝置 Micro:bit 編程



圖七：雪櫃溫度感測器 Micro:bit 編程



圖八：雪櫃溫度感測器數據記錄

*可掃描二維碼以獲取本活動的學與教資源：



<https://steamsdl.eduhk.hk/resources/#166-292-%e4%b8%ad%e8%8f%af%e5%9f%ba%e7%9d%a3%e6%95%99%e6%9c%83%e5%9f%ba%e9%81%93%e4%b8%ad%e5%ad%b8>