

STEAM 學習 · 新世代 V

2023 年 11 月 初版

總編輯 霍偉棟博士

編輯 羅錦源、馬慧珊

排版 陳昊泓

封面設計 馬嘉儀

出版 香港大學電機電子工程系電子學習發展實驗室

版權所有 © 2023

目錄

1. 透過自主學習為策略 推動 STEAM 教育	4
1.1 推行 STEAM 教育的挑戰	4
1.2 後疫情下的 STEAM 教育	5
1.3 計劃的十大主題	6
1.4 老師專業發展工作坊	6
1.5 知識和傳播	7
1.6 以興趣推動自主學習，建設計算思維基礎	7
1.7 諮詢服務及共同發展學校課程	8
2. 參與學校	9
3. STEAM 學習教案	12
3.1 上水宣道小學－濾水器及水質監測器	12
3.2 中華基督教會全完第一小學－學校電腦課 AR 學習活動促進中文寫作	14
3.3 聖公會蒙恩小學－神奇紙飛機	17
3.4 聖公會蒙恩小學－環保智能屋	23
3.5 聖公會蒙恩小學－環保動力車	28
3.6 慈幼葉漢小學－魚菜共生體驗	35
3.7 獻主會溥仁小學－STEAM 教育學習日:全校各級運用不同編程程式進行 STEAM 教育教學及運算思維教學	37
3.8 聖公會聖彼得小學－人工智能垃圾分類	40
3.9 P.O.H. Chan Kwok Wai Primary School – Make a Water Filter and a Light Meter Device with the Process of Engineering Design to Develop Students’ Generic Skills and 21st Century Skills	44
3.10 浸信會沙田圍呂明才小學－打怪獸歷險記	48
3.11 保良局雨川小學－自製濾水器	52
3.12 保良局雨川小學－自製酒精搓手液	56
3.13 慈幼葉漢千禧小學－磁浮玩具車	60
3.14 慈幼葉漢千禧小學－設計保溫用品	63
3.15 寶血會思源學校－電動小車學習活動	66
3.16 寶血會思源學校－長者智能家居模型設計學習活動	70
3.17 東華三院鄧肇堅小學－智能遊戲王	77
3.18 聖公會阮鄭夢芹小學－小小發明家	82
3.19 佛教中華康山學校－仰臥起坐健康裝置	87
3.20 佛教中華康山學校－反應訓練互動裝置	90

3.21 聖方濟愛德小學－水耕土耕大比拼	92
3.22 聖方濟愛德小學－智慧城市工程師	94
3.23 中華基督教青年會小學－索馬立方	97
3.24 潮陽百欣小學－積木飛天鞦韆.....	101
3.25 潮陽百欣小學－智能家居	104
3.26 觀塘官立小學〈秀明道〉－「共建觀塘智能社區」跨科專題研習－繁華都市	106
3.27 嶺南中學－郊野公園智慧公廁.....	114
3.28 嶺南中學－郊野公園智能溫室.....	119
3.29 香港紅卍字會大埔卍慈中學－TinkerCAD 3D 建模打印	123
3.30 香港紅卍字會大埔卍慈中學－遊戲設計	125
3.31 梁文燕紀念中學（沙田）－交通運輸科技研習	127
3.32 伊利沙伯中學－透過魚菜共生推動 STEAM 教育自主學習	133
3.33 La Salle College－The Bridge Design	138
3.34 元朗天主教中學－智能家居.....	141
3.35 風采中學（教育評議會主辦）－STEAM 教育 Assembly	146
4. 鳴謝	151

1. 透過自主學習為策略 推動 STEAM 教育

（「優質教育基金主題網絡計劃—大專院校」校本支援服務）

本計劃旨在支持教育局推行 STEAM 教育，持續更新學校課程的重點，釋放學生的創新潛能，培育他們成為有效的終身學習者。為了幫助學生認真地理解他們的生活並促進他們對世界探索更多，提供高質量的 STEAM 教育學習機會是必需的。STEAM 教育的學習活動也幫助學生培養與創業精神相關的基本素質。計劃將通過在學校開展自主學習(SDL))，為中小學提供支援，以培養科學和技術領域的通才，激勵學生學習和發展成就感和自信心。這些支援協助學校發展課程和活動，以加強學生的慎思明辨能力，解決問題的能力及其他高層次的思考能力，使他們成為有自信、有能力的終身學習者。教學方法則採用翻轉課堂、專題研習和工程設計流程等策略。

1.1 推行 STEAM 教育的挑戰

在科學日益普及的趨勢下，全球將面對由經濟、科學和科技發展所帶來的挑戰。為了裝備學生面對這些轉變，STEAM 教育已早在其他國家推行，香港也不例外，然而，在港推行 STEAM 教育面臨各方面的挑戰。

STEAM 教育提倡實踐工程設計的過程，以問題為本，重視解難，過程更有機會應用到課堂未教授的某些科學概念。而學生的最終作品不是老師唯一的評分標準，分數的比重更偏重於學習的過程和態度。再者，大部分小學常識科老師都並非修讀理科，以往也未有跨學科教育的經驗，甚難教授學生用科學的角度解難。因此師資培訓及老師經驗為有效地推行 STEAM 教育的重要部分，老師需親身經歷有關學習過程，才可以教導及啟發學生。

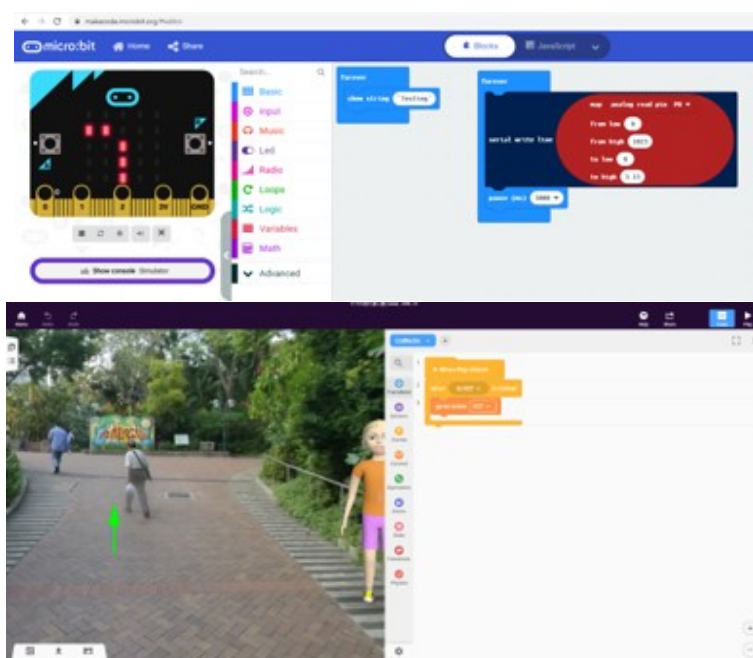
計劃目標為培養老師採用自主學習(SDL)作為策略，促進 STEAM 教育與支持學校建設，開發高質素的全校課程，並使他們能夠因應新的形勢傳授技能和知識，藉此加強學生綜合運用知識和技能的能力，同時提高學生的學習動機。

1.2 後疫情下的 STEAM 教育

新型冠狀病毒大流行和學校暫停面授課堂為教育界帶來前所未有的挑戰。在很多不確定的因素下，要把「教學評」迅速移師到網上，並同時結合面授課堂，令很多老師、學校管理人員、甚至家長都面對不少困難。在暫停面授課堂期間，要推行著重「動手做」的 STEAM 教育，就更具挑戰性！我們仍繼續支援網絡學校停課不停學，協助老師使用不同編程工具及模擬器，以及利用實時和錄製的網上課堂，幫助學生在暫停面授課堂期間持續學習 STEAM 教育相關學科的知識。

配合後疫情下，網上及面授雙管齊下的混合教學模式，課時安排及教材準備也需作出相應更改及調整。疫情下，學生需在家中進行網上學習，但學生手上沒有機械及傳感器等硬件。機械及傳感器教學需特別設計，利用機械及傳感器網頁上的模擬器，例如 makecode.microbit.org 網頁、mBlock 編程軟件等，完成教學，模擬及測試部分「動手做」設計效果。傳統的智能家居製作活動，需利用機械及傳感器，疫情下改以 mBlock 5 編程軟件，製作智能家居模擬動畫，更加入了人工智能元素，製作自動門、聲控燈等智能裝置的效果。此外，老師們也可選用網上教學平台，例如 Scratch、CoSpaces、TinkerCAD 等，作教學工具，在缺乏機械及傳感器等硬件下，利用平板電腦或電腦學習 STEAM 教育相關的知識。

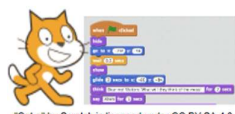
教學方式建議採用教學短片及工作紙為教學資源，以配合網上直播課堂。教學短片及工作紙能讓學生多次重溫，記下學習重點，照顧學生多樣性。網上直播課堂中，老師能即時了解學生學習情況及對教學內容的掌握程度。



1.3 計劃的十大主題

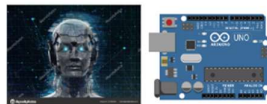
支援範圍

STEAM教育。自主學習。十大主題作切入點



"Gata" by Scratch is licensed under CC-BY-SA 4.0

編程和運算思維



"depositphotos_275368004-stock-photo-technology-robot-head" by abidal. Depositphotos is in the Public Domain. CC0

機械及傳感器



"publicdomain-virtual_reality_headset" by publicdomain net. Depositphotos is in the Public Domain. CC0

VR 技術



"zotrax_m200_3d_printer" by jason hickey is licensed under CC-BY 4.0

3D 技術



"Chinese Art Silhouette" by Ian Lis in the Public Domain. CC0

視藝與中國文化



"image: Freepik.com"

智慧城市



"image: Freepik.com"

綜合科學專題



"Designed by rawpixel.com / Jubjang"

人工智能



"Designed by pikisuperstar / Freepik"

電子教學及STEM



"Blockchain technology" by TLC Johnson in the Public Domain. CC0 1.0

區塊鏈

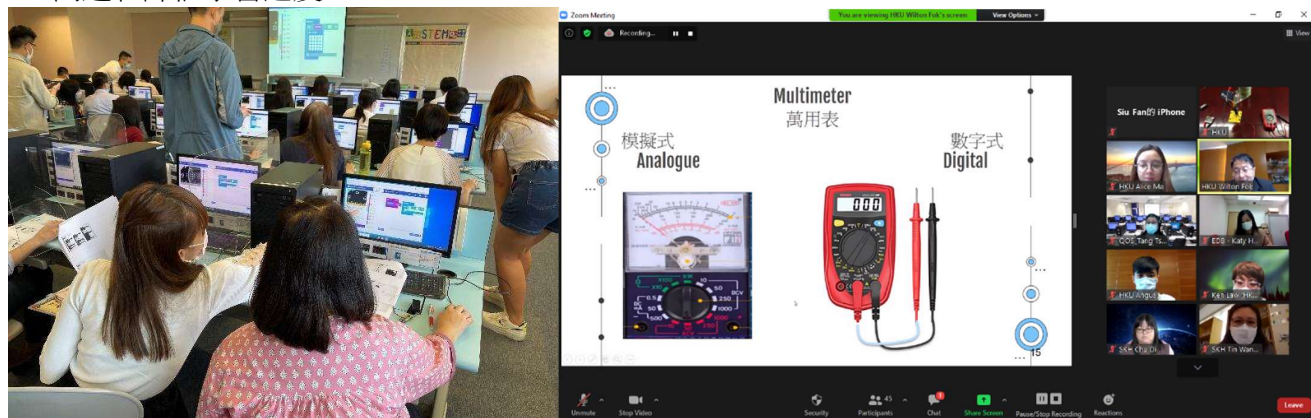
本計劃支援包括（但不限於）以下主題：機械及傳感器、3D 及 VR 技術、編程和運算思維、綜合科學專題、人工智能、智慧城市、電子教學及 STEAM 教育、視藝與中國文化、區塊鏈。

1.4 老師專業發展工作坊

開展老師發展培訓計劃，加強老師的專業能力，引導他們明白 STEAM 教育教學及自主學習的目標及原則，並提供諮詢服務。

講習班包括：

- 教學法（如翻轉課堂、互動式教學和教學學習），課堂設計和評估策略有效提升學生的參與，並透過自主學習為策略推動 STEAM 教育；
- 不同主題的 STEAM 教育相關知識（例如：機械及傳感器和人工智能）
- 如何指導學生設定學習目標，準備計劃以達到目標，選擇合適的學習策略，鍛煉自我管理，解決問題和評估學習進度。



1.5 知識和傳播

定期舉辦學習會和分享會（約一至兩個小時），計劃學校的老師互相討論、計劃和評估他們的教學，促進老師間的協作和學習；建立學習型社區（實踐社區），促進專業交流。



1.6 以興趣推動自主學習，建設計算思維基礎

在小學方面，較多學校以編程及機器人為 STEAM 教育的切入點。課程發展議會亦建議學校按實際情況於小四至小六推行編程教育，培養學生必要的知識、技能和態度，以面對未來日益增長的數碼經濟時代。電子學習發展實驗室的團隊已為參與本計劃的老師舉辦老師專業發展工作坊，當中有老師教授用機器人作簡單的編程，如避過障礙物和三原混色等。工作坊除了教授基本編程知識外，更強調自主學習的教法。老師在學習過程中並非一步一步跟隨指示學編程，工作坊大多時間是留白，給予老師空間去思考，並鼓勵他們完成各項任務。

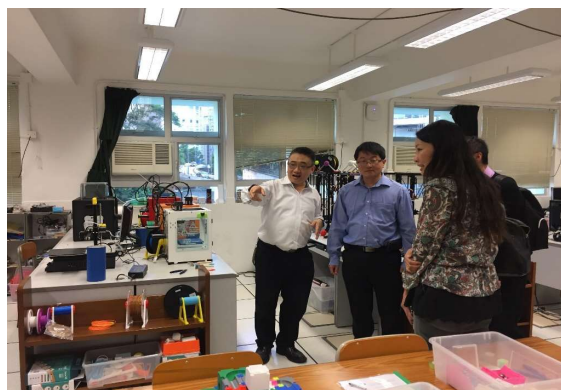
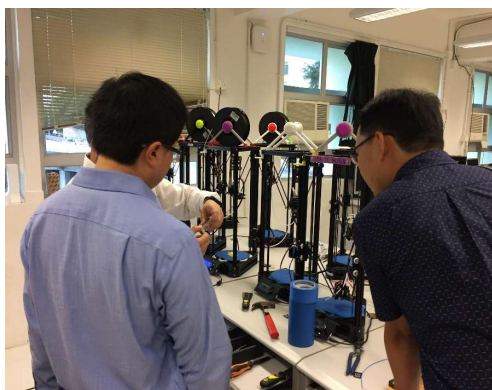


1.7 諮詢服務及共同發展學校課程

在推行 STEAM 教育為普及教育下，我們與重點學校合作，按照其校本規劃和於全校實施的課程來組織 STEAM 教育相關的課程。將 SDL 的態度融入到日常的教學過程中，加強課程領導，提升學生在 STEAM 教育中的學習效能，例如：跨學科發展和 STEAM 教育相關學科的協作學習活動，充實了學校課程的 STEAM 教育。

除此之外，我們為參與學校提供諮詢，以創建和實現一個 STEAM 教育的教學環境，例如：聯絡製造商、3D 打印、機器人、跨學科實驗室。我們希望能幫助老師發展學校課程資源，並有效地實施 STEAM 教育文化和 SDL，為每個參與者提供適合其學校的建議。

註：學校教案中，小學常識科所提到的適用年級，為學校課程中所用的年級。



2. 參與學校

小學



上水宣道小學



中華基督教會全完第一小學



聖公會蒙恩小學



慈幼葉漢小學



獻主會溥仁小學



聖公會聖彼得小學



博愛醫院陳國威小學



浸信會沙田圍呂明才小學



保良局雨川小學



慈幼葉漢千禧小學



寶血會思源學校



東華三院鄧肇堅小學



聖公會阮鄭夢芹小學



佛教中華康山學校



聖方濟愛德小學



中華基督教青年會小學



潮陽百欣小學



觀塘官立小學〈秀明道〉

中學



嶺南中學



香港紅卍字會大埔卍慈中學



梁文燕紀念中學（沙田）



伊利沙伯中學



喇沙書院



元朗天主教中學



風采中學
（教育評議會主辦）

3. STEAM 學習教案

3.1 上水宣道小學 — 濾水器及水質監測器

老師	黃耀林老師、金芷洋老師、陳詠儀老師
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 認識濾水器的構造及原理。 2. 能夠運用工程設計流程製作及改良濾水器。 3. 利用 Micro:bit 進行編程。 4. 利用 Micro:bit 及感應器製作水質監測器裝置。 5. 利用水質監測器測量水的清澈度。 6. 提高珍惜水資源的意識。
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、水質感應器、iPad、PowerPoint

課堂簡介

是次探究學習活動是配合四年級常識科主題「水的污染與淨化」而設計。透過生活情景引入，學生需透過動手做實驗及應用工程設計流程，找出製作濾水器的方法及有效濾水的物料及原理。



探究學習活動亦加入 Micro:bit 及編程製作的水質監測器，使實驗的結果更準確及數據化，方便學生作分析及比對。

過程中老師嘗試讓學生利用 iPad 中的 PowerPoint 記錄所有的實驗結果及進行反思，學生需完成老師預先準備的 PowerPoint，並拍照或拍攝短片放到 PowerPoint 中作記錄，最後分組進行匯報。

學習效能評估

學生在完成每一次的實驗或編程也需把完成後的成果拍照記錄在 PowerPoint 內，PowerPoint 會自動同步到 Teams，其他學生可即時互相評鑑，老師亦可即時檢視學生的學習成果。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次探究學習活動主要是讓學生解決「如何能濾出清潔的水？」這個問題。在整個探究過程中，老師是引導的角色，學生需透過實驗得出數據後，分析問題，找出原因，再想出解決問題的方法，這個過程不斷重複，直至得出滿意的結果。有系統地訓練到學生的科學探究能力。

另外，是次活動亦加入科技活動「Micro:bit 水質監測器」到科學實驗活動當中，提升科學實驗的準確性，對學生而言，使編程活動更具意義。

教學反思

是次活動是小四學生初次接觸 Micro:bit，學生需要利用個人 iPad 進行編程，運用藍芽連接 Micro:bit，學生一般需要一些時間掌握這些技巧，過程中，Micro:bit 亦常出現各種連接問題，需要準備額外的 Micro:bit 作後備。學生做實驗的過程中亦遇到不少問題，但老師發現培養學生的探究能力，需要放手讓學生嘗試創新、失敗，即使可能會走了一些「冤枉路」，但從中卻可取得寶貴的經驗。



科學實驗活動

3.2 中華基督教會全完第一小學－學校電腦課 AR 學習活動促進中文寫作

老師	鍾玲主任、李錦維主任、胡葵珍主任、崔銘傑老師、林秉鈞老師、李程皓老師
應用科目	中文科、學校電腦課
適用年級	小學六年級
學習目標	1. 以電子工具增加語文學習的樂趣。 2. 應用閱讀範疇所學的借事抒情的表達方法。 3. 發揮想像力，運用借事抒情的方法進行寫作。 4. 鼓勵學生多留意作者在遣詞用字上如何細緻，以加強寫作時在表達情感上的果效。
運用了的電子教學設備或工具	1. CoSpaces 應用程式

課堂簡介

學校電腦課及中文科跨科學習活動，加入計算思維教育讓學生加強寫作動機及提升學習效能，老師利用 CoSpaces、VR 等科技，配合中文科的寫作，以「記述一件自己跟長輩相處時難忘的事」為題，期望學生運用借事抒情的方法，藉以抒發感受。在此之前，學生已經閱讀過不同借事抒情的作品，包括《第一次背奶》、《姥姥，您好嗎？》和《爺爺的八角風箏》等，擁有借景抒情、直接抒情、間接抒情等不同手法的前置知識，因此本次寫作任務期望學生應用所學；此外，學生利用科技提升寫作動機和豐富寫作內容，虛擬實境的設計能讓學生留意生活中被忽視的細節，培養學生細心觀察，從生活取材的能力；同時，透過同儕互評，着學生閱讀他人作品時評價文中運用寫作手法的表現，再次鞏固對已有知識的理解能力，達致讀寫結合。至於虛擬實境的製作，六年級學生在編程中加入錄音，能提升說話能力及提升學習效能，亦能提高學生學習中文的興趣。



學習成效

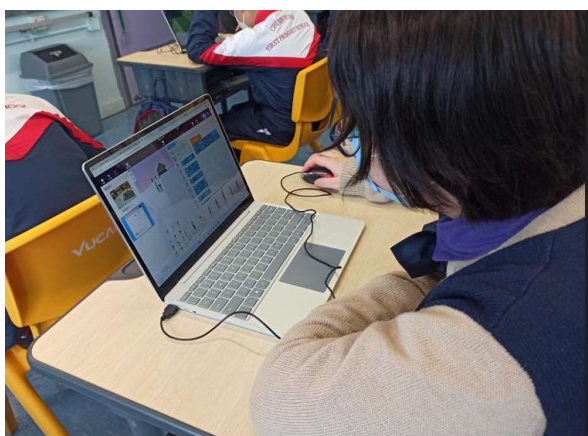
1. 研習前

1.1 認識 CoSpaces 平台：首先，有關科任經優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊協助下逐步熟悉 CoSpaces 平台的使用，包括創建虛擬環境、使用程式設計語言等。其次，通過支援團隊提供的相關培訓、閱讀教學資源，有利課堂準備。

1.2 設計學習活動：學校電腦課及中文科老師開會商討根據學生的能力和學習目標，設計一個結合寫作與 CoSpaces 學習的活動。首先，中文科老師讓學生先進行寫作，構思他們的故事或情景，然後在學校電腦課學習 CoSpaces 中實現他們的想法。

1.3 準備教學資源：通過支援團隊幫助下準備一些教學資源，例如寫作指南、CoSpaces 使用指南、範例等，以協助學生學習。

4.學生在 CoSpaces 平台上學習和實踐基本的程式設計概念，有助提升他們的程式設計技能。



學生的設計

5.學生在創建虛擬環境時，需要思考如何設計、如何編程以實現他們的創意，這將有助於培養他們的明辨性思考能力。



學生的作品

3.教學反思

在教學過程中，老師應該密切關注學生的反應和進步，並根據學生的需要進行調整和改進。對於不熟悉或不舒適使用數位工具的學生來說，這可能會是一個挑戰。同時，學生在寫作或程式設計方面遇到困難，他們需要更多課時進行支援和指導。此外，通過將中文科的寫作與學校電腦課學的 CoSpaces 學習結合，學生將能夠看到學科之間的連接，並理解到學科知識的互補性。學生不僅僅是將所學知識用於寫作，還需要實際操作 CoSpaces，將他們的創意實現出來，這大大提升了學習的實踐性。最後，鼓勵學生進行反思和提供反饋也是提高學習效果的重要方法。

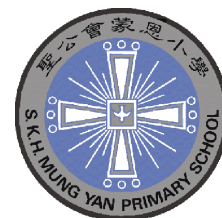
3.3 聖公會蒙恩小學－神奇紙飛機

老師	劉梓聰老師、馮國強老師、朱靜茵老師、胡麗華老師、黃佩琪老師
應用科目	數學科、常識科、視藝科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 學習飛機飛行的基本原理 2. 探究用來摺紙飛機的紙的最佳面積 3. 探究最佳飛行距離的紙飛機摺法
運用了的電子教學設備或工具	Edpuzzle、Google Classroom 及 Padlet

課堂簡介

此專題研習以跨學科形式進行（數學科、常識科、學校電腦課），安排如下：

（# 該科於教學上運用電子學習工具）



科目	課堂內容	資源
數學（2節） 第一節 #	預習： - 前一天派發長方形手工紙予學生自學摺紙飛機 - 利用 Edpuzzle 剪接教學短片，再經 Google Classroom 發放給學生 發展： - 安排每組從 6 款長方形手工紙中（A3、F4、半張 F4、A4、A5、A6）選 1 款，每組學生合作利用預習的方法摺出紙飛機 - 每組學生合作利用方格紙量度 6 款紙飛機機翼的面積，然後將結果紀錄在活動紙 - 先預測擲出紙飛機的飛行距離，指示每組選一位學生在指定位置擲出紙飛機，並記錄結果 - 指示學生討論有什麼因素影響紙飛機的飛行距離（擲的力度，擲的角度，環境的風向），並帶出公平測試的重要性 - 引導學生討論可減少及改善誤差的方法，並帶出紙飛機發射器的作用 - 派發長方形手工紙予學生回家自學摺紙飛機發射器	● 摺紙飛機短片 ● PowerPoint ● 手工紙 ● 活動紙 ● 拉尺
第二節 #	預習： - 前一天派發長方形手工紙予學生自學摺紙飛機發射器 - 利用 Edpuzzle 剪接教學短片，再經 Google Classroom 發放給學生 發展： - 利用預習的方法摺出紙飛機發射器 - 預測使用發射器後，用哪一款大小的手工紙摺出來的紙飛機飛得最遠	● 摺發射器短片 ● PowerPoint ● 手工紙 ● 活動紙 ● 拉尺

科目	課堂內容	資源
	3. 每組學生合作利用發射器射出紙飛機，並記錄每組紙飛機的飛行距離 4. 分析及討論結果	
視藝科（4節）	1. 根據數學科找出的最佳摺紙飛機的紙張面積，在相同大小的紙上設計禪繞畫	● 手工紙
常識（4節）第一節 #	引起動機： 1. 教授有關空氣流動的課題時播放白努利定律 (Bernoulli's Principle)及萊特兄弟影片 發展： 1. 引導學生討論除了機翼面積之外，其他影響紙飛機的飛行距離的獨立變數（風力的大小、力度的大小、紙飛機摺法） 2. 介紹飛翔原理 3. 總結風力的大小和力度的大小都會影響紙飛機的飛行距離 延伸： 1. 指示學生回家觀看教學影片，並完成兩款指定摺法的紙飛機（尖頭飛機、平頭飛機各一） 2. 學生可以按個人想法摺出第三款平頭飛機	● 白努利定律影片 ● 飛翔原理影片 ● 紙飛機摺法影片
第二節	課室測試 1. 老師講解測試方法（公平測試）及注意事項 2. 透過測試選出各組尖頭飛機、平頭紙飛機各一架 3. 分組討論哪種紙飛機型號會飛得最遠，並把預測記錄在工作紙 4. 引導學生討論可增加紙飛機飛行距離的方法，指示學生參考更多摺法，以改良紙飛機	● 發射台 ● 工作紙
第三、四節	活動室測試 1. 老師講解測試方法及注意事項 2. 每組輪流進行測試已改良的紙飛機的飛行距離 3. 把結果記錄在工作紙 4. 利用視藝科的禪繞作品製作測試結果中最遠的紙飛機型號	● 發射台
第五節 #	匯報及總結 1. 學生匯報，並完成工作紙「活動檢討及自評」 2. 學生回家完成 Padlet 個人匯報及完成互評。	● 匯報指引 ● Padlet

學習效能評估

範疇	評估項目	描述
知識	我明白紙飛機的機翼面積會影響飛機的飛行距離。	數學科: STEAM 教育跨學科活動透過學生探究最佳飛行距離的紙飛機，提升他們使用不同工具來量度的能力，同時學生能藉此活動準確地記錄、整理數據，並分析資料。 常識科: 學生根據教學影片很快便摺出尖頭及平頭飛機，當中更有不少學生在網上自學，在互聯網上搜索不同的紙飛機摺法，過程中學生表現積極及認真。 在活動中，學生就不同種類的紙飛機進行測試。在測試過程中，學生認識到公平測試的要求及準則，分組分工進行預測、測試、記錄及改良，學習整理數據，分析資料。
	我明白力度的大小會影響飛機的飛行距離。	
	我明白角度的大小會影響飛機的飛行距離。	
	我知道空氣會流動。	
	我明白力度的大小會影響紙飛機的飛行距離。	
	我明白紙飛機的機翼面積會影響紙飛機的飛行距離。	
	我明白紙飛機的摺法會影響紙飛機的飛行距離。	
技能	我懂得製作尖頭紙飛機。	
	我懂得製作平頭紙飛機。	
	我懂得製作自訂平頭紙飛機。	
	我懂得製作飛機發射台。	
	我能有條理地進行測試及記錄結果。	
	我能掌握匯報的技巧。	
態度	我能積極參與及投入活動。	
	我對科學表現好奇心和興趣。	
	我能發揮互助和協作精神。	

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

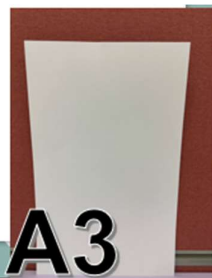
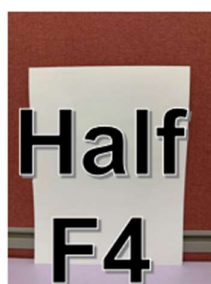
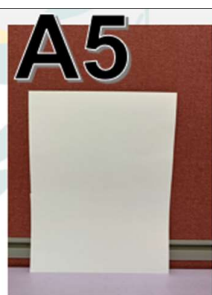
四年級學校 STEAM 教育鼓勵學生運用「工程設計循環」，透過不斷循環地進行「設計」、「實踐」及「改良」來發掘和認識科普知識。老師給予學生不同紙飛機摺法的例子，引發學生學習動機，自行發掘並參考更多紙飛機的摺法，從而「設計」並「實踐」製作自己專屬的紙飛機，過程中學生亦不斷「改良」自己的紙飛機，增加其飛行距離。

在測試紙飛機的過程中，學生了解到公平測試的原則及其對科學探究的重要性，學校希望藉此建立學生對科普探究的基本概念，將來進行其他 STEAM 教育專題研習時，能更有效地驗證探究的課題。另外，透過動手做出自己的紙飛機，學生由設計、測試、改良自己的製成品，除了培養探究精神，學校更希望能培養學生勇於面對錯誤的精神，並從中思考解決困難的方法和作出改進，希望他們長大後在學業和職業上就能不斷自我進步，取得突破。

教學反思

科目	反思	建議
數學	1. 學生找出機翼面積與飛行距離的關係相對地比較困難，因為在現實中影響飛行距離的變數太多	1. 可由常識科向學生更詳細地介紹飛機飛行原理，並引導學生分析紙飛機與真實飛機的不同之處，從而讓學生討論是次實驗的限制
	2. 需要用較長課時才能讓學生明白甚麼是獨立變數及因變數，因而影響學生學習周界和面積的進度	2. 重新編成常識科及數學科的教學次序。可在是次專題研習前，讓學生先了解公平測試的原則
常識	1. 此次跨學科專題研習涉及的飛行原理和相關知識，對於學生以及老師團隊而言都較為深奧，教學時亦需要很長時間，才能使學生稍為明白箇中原理。	1. 除了在課堂上以影片介紹飛行原理外，可加入更多相關的閱讀資料，讓學生在「預習」或「延伸」的階段閱讀，令他們更了解是次研習的課題
行政安排	1. 場地； 由於測試紙飛機飛行距離時，需避免在室外進行，以免被自然風影響，但若在室內進行時，房間的高度限制可能會影響測試的結果。	1. 可利用學校的綜合課時段，安排連堂測試，盡量讓四年級學生可於一至兩個上課天內在禮堂完成測試。
	2. 共同備課： 數學及常識科要互相協調和了解每科的學習進度，以確保老師清晰掌握每個學習內容，從而更有效地幫助學生。	2. 在 STEAM 教育專題研習的籌備小組中，需安排教授數學、常識及學校電腦課的老師，以確保各科組準備的內容能有效連結。

數學科



探究最佳摺紙機紙張的面積



測試並記錄結果

測試

飛機型號	飛行距離 (cm)		最佳飛行距離 (cm)	最佳飛行距離排序 (1 代表飛行距離最遠， 6 代表飛行距離最近)
	第一次 測試	第二次 測試		
A3	550cm	400cm	550cm	2
F4	400cm	400cm	400cm	4
Half F4	300cm	450cm	450cm	3
A4	650cm	650cm	650cm	1
A5	150cm	400cm	400cm	4
A6	0cm	0cm	0cm	6

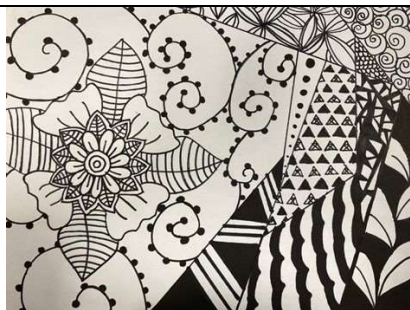
探究由不同大小手工紙製作紙飛機的機翼面積，並完成下表。

飛機型號	機翼面積 (cm ²)
A3	290cm ²
F4	252cm ²
Half F4	163cm ²
A4	87cm ²
A5	62cm ²
A6	47cm ²

常識科



組員都認真合作進行測試



為自己的紙飛機設計花紋



匯報探究結果

測試並匯報結果

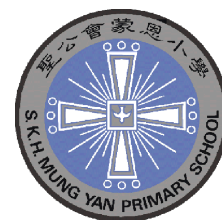
3.4 聖公會蒙恩小學－環保智能屋

老師	周惠英副校長、曾美情老師、方亦婷老師、李嘉麗老師、黃佩琪老師
應用科目	數學科、常識科、學校電腦課、視藝科
適用年級	小學五年級
學習目標	大家身為地球公民，應在日常生活中積極節約能源。為了減少能源的消耗和保護環境，學生的學習任務為利用 STREAM 元素設計環保智能屋，通過節能減排、智能監測的方式，減少能源消耗和對環境的影響，同時提高生活質素。學生會運用 Micro:bit 設計智能照明及風扇控制系統，並安裝在環保智能屋內。透過感應室內物體移動、溫度及濕度來控制電燈和風扇的開關。
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、Micro:bit 擴展板、風扇模塊、溫度濕度感應器、人體紅外線感應器、電腦及 Padlet

課堂簡介

此專題研習以跨學科形式進行（數學科、常識科、學校電腦課、視藝科），安排如下：

（# 該科於教學上運用電子學習工具）



科目	課堂內容
# 數學 (3 節)	分組活動（4-5 人一組） 1. 以全球暖化的閱讀材料引入，引導學生以製作環保智能風扇為目標，學習如何收集一手氣溫和濕度的數據。 2. 參考天文台網頁的紀錄表，和組員討論及設計合適的紀錄表，將小組紀錄表上載至 # Padlet 與其他組別分享及討論。 3. 修訂後小組成員定時記錄氣溫和濕度。 4. 收集足夠數據後，落實編程時開啟風扇的溫度和濕度。
常識 (7 節)	分組活動（2-3 人一組） 1. 以碳排放的閱讀材料引入，與學生討論更多智能家居產品帶來的好處。 2. 以智能燈和智能風扇為目標，討論所需物料及執行條件。 3. 繪畫設計圖。 4. 組裝、改良、檢討及匯報。
# 電腦 (5 節)	分組活動（2-3 人一組） 1. 認識 # Micro:bit 及擴展板的功能和結構。 2. 認識輸入輸出裝置的信息類別及編排引腳位置。 3. 以杜邦線接駁風扇模塊、溫度濕度感應器、人體紅外線感應器。 4. 進行編程、測試及除錯。
視藝 (6 節)	分組活動（2-3 人一組） 1. 認識視覺元素：利用物料創造出有空間感的房間。 2. 認識組織原理：運用色彩去營造有氣氛的房間。 3. 加入創意，動手砌屋、上色、加入傢俬及窗簾。

學習效能評估

範疇	評估項目	學生積極及認真完成環保智能家居作品後，利用左表作自我評估，審視自己在是次專題研習中，於不同學科的得着及記錄自己的表現。 這次的編程雖有一定難度，但大部分學生都能跟着老師的教學內容而自行修改。學生之間亦會互相協作，互相幫助。當有學生的組件成功運作時，其他學生會彼此鼓勵，從中獲得滿足感。 在製作模型及接駁組件前，學生能提出其影響製作的因素，並想出解決的方法。此外，學生也希望再進一步研究改良的方案，惟學習時間有限，未能進一步實踐。學生也表示改良的方案值得欣賞。 完成自評後，同組學生會進行互評，學生們懂得提出對方值欣賞及建議改善的地方。
知識	我明白人體紅外線、溫度濕度的感應器的原理	
	我認識各種電子組件的用途	
	我認識閉合電路	
	我認識收集一手資料及數據處理方法	
	我認識節約能源的重要性	
技能	我能編寫 Micro:bit 程式及修改程式	
	我能設計並製作模型及接駁組件	
	我能有條理地進行實驗及分析結果	
	我能掌握匯報的技巧	
態度	我能積極參與及投入活動	
	我對科學表現好奇心和興趣	
	我能發揮互助和協作精神	

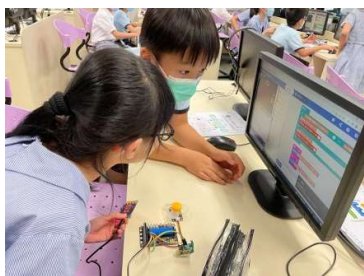
活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

此專題研習結合了工程設計流程和數學科的一手資料處理，讓學生在製作智能風扇時能夠更有投入感。並刻意安排於數學科、常識科及學校電腦課加入閱讀或自學材料，令原來的「STEAM 學習」進階為「STREAM 學習」。

學生早前已嘗試運用 Micro:bit 製作光感燈，他們能利用已有知識，進一步學習運用擴展板來擴充 Micro:bit 的功能。

透過數學科、常識科、學校電腦課及視藝科的跨科聯繫，學生可以更全面地了解到不同科目之間的關聯性和互動性，提升學生學習動機及學習效能。

課堂實踐後，老師建議於下列兩點進行優化。在課堂編排方面，由於老師希望更加細緻地解釋每一個環節的內容，好讓學生能夠更好地理解 and 吸收，要額外增加課時。此外，由於學生第一次嘗試接駁杜邦線，學生較難掌握，建議提前提供預習影片，讓學生在實際操作之前能夠更好地理解杜邦線的使用方法。



編寫溫度濕度及人體
紅外線感應器程式



學習使用濕度及
溫度計量度



製作立體屋



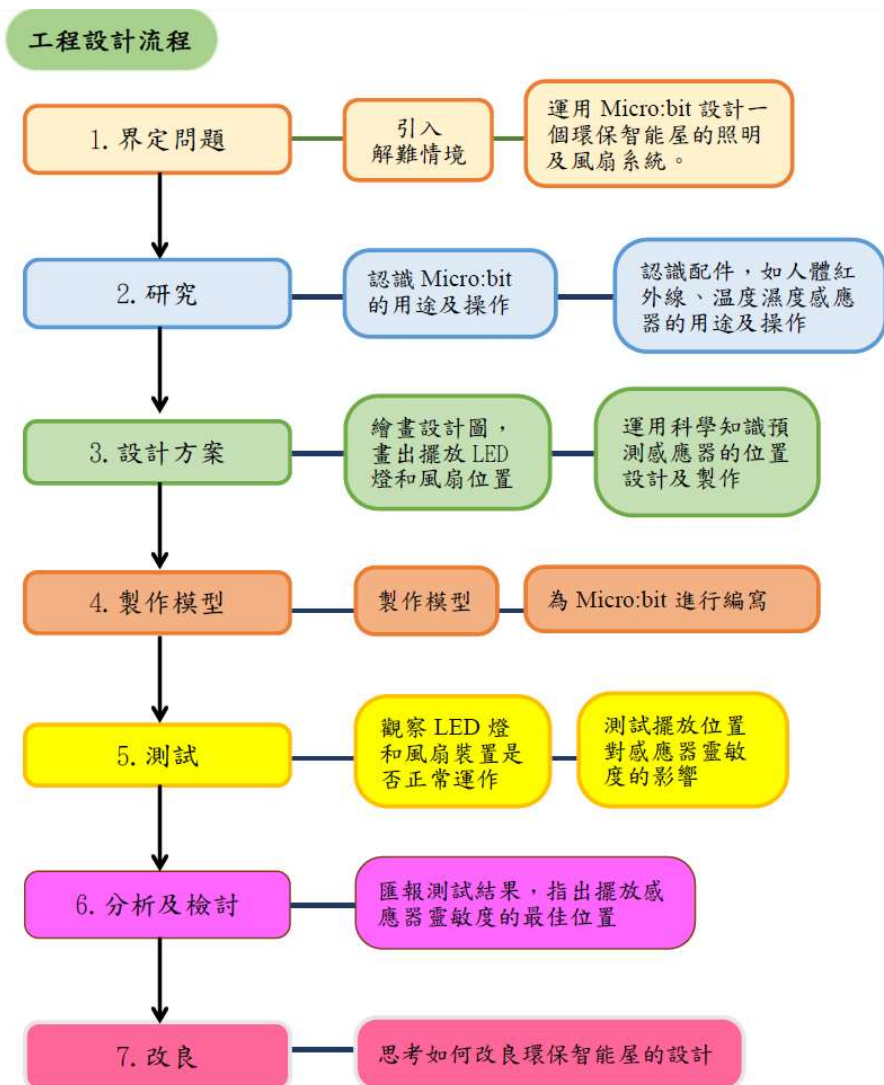
討論影響安裝
組件的因素



測試組件的運作



量度組件位置



教學反思

此次 STREAM 跨學科專題研習，學生需要「動手動腦」去完成各項任務及挑戰，並經歷不同的解難過程。對於老師團隊而言，由於對使用 Micro:bit 擴展板認識不深，開展是次專題研習面對不少挑戰。

感謝優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊為老師團隊提供教師培訓及建議購物清單，令老師有更清晰的方向去着手計劃學生的學習任務。

由於利用 Micro:bit 擴展板的擴充功能對師生也是個新嘗試，設計學生任務時，老師刻意於每個環節均以小組進行，令學生有多討論交流的機會，共同成長，達到更好的學習效果。老師在安排循序漸進的學習任務時，會向學生先展示作品效果，令學生更容易理解及有更大動機及信心去完成任務。

由於運用電子工具，在課堂上難以避免會出現技術問題，例如：Micro:bit 無法寫入程式並出現錯誤碼及溫度濕度感應器失靈等。老師可藉機會和學生經歷如何解難，而課堂前必需預備後備物資及備用程式，以修復問題。

在常識科方面，學生透過小組討論列出影響智能燈和智能風扇的安裝因素，之後才繪畫設計圖。教學設計初擬是一個教節，因學生在課堂上提出了不同的因素，從而帶動了課堂的學習氣氛，所以課堂完結前還未開始繪畫設計圖。老師需要在下一教節繼續討論和總結。從學生的學習反應來看，他們對這次專題研習非常感興趣，因為學生所製作的環保智能屋與他們的日常生活有密切的關係。透過編程去控制智能燈和風扇，使學生感到很新奇，這大大增加學生對學習科學的趣味和自主學習。

在製作模型時，學生除了完成基本的視藝科的要求外，學生還想出其他裝置以安裝組件，例如：加置屋頂，智能風扇便能安裝在房的中間，使屋內每個地方都能感受到涼風。完成作品後，學生能夠按照學習前準備，學習時遇到的困難及如何解決、如何改良設計以及從研習中的得着等方面匯報。學生之間都專心聆聽並提供建議。

在行政方面，要安排每科之間的連繫和使用場地是今次整個活動的挑戰，老師之間要互相協調和了解每科的學習進度，以確保老師清晰掌握每個學習內容，從而更有效地幫助學生。



安裝組件



學生匯報



學生製成品

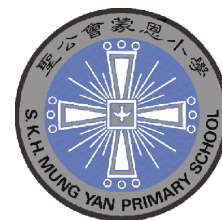
3.5 聖公會蒙恩小學－環保動力車

老師	姚秀蘭老師、李雅婷老師、陳煒健老師、麥子豐老師
應用科目	數學科、常識科、學校電腦課
適用年級	小學六年級
學習目標	1. 應用對能量的認識，組裝一輪能使用不同的能量來推動車子行走的動力車。 2. 在組裝動力車的過程中，認識能量轉換產生的能量，並從中學習改善動力車的設計及流程，培養探究精神。
運用了的電子教學設備或工具	1. iPad「分割畫面」步驟 iPad 的「螢幕錄影」功能 2. 學習 EV3 編程編寫偵測通過 A、B 點時間的程式、編寫計算速率的程式測量速率

課堂簡介

此專題研習以跨學科形式進行（數學科、常識科、學校電腦課），安排如下：

（# 該科於教學上運用電子學習工具）



科目	課堂內容	資源
數學（2 節） 第一節： #	預習： 1. 前一天派發磁力車及風力車予學生，讓學生了解動力車的原理 發展： 1. 利用預習的方法測試不同動力車行走 2 米的距離 2. 利用 iPad 錄影並記錄動力車行走 1 米距離的時間 3. 指示學生討論測試結果及拍攝時所面對的困難 4. 討論改善的方法 5. 總結及鞏固	動力車、 iPad、 米尺、 PowerPoint
第二節	重溫及總結本課堂的教學重點： 1. 認識製作行程圖所需的資料，包括：開始時間、距離及結束時間 2. 利用上一節的影片製作行程圖 3. 每位學生派發一張記錄表及 iPad 4. 利用 iPad 觀看影片，並記錄動力車每秒的行走距離。 5. 完成記錄表後，老師向每位學生派發一張行程圖工作紙 6. 學生在行程圖工作紙上寫出行程圖縱軸、橫軸及標題 7. 根據記錄表製作兩款動力車的多個項目行程圖 8. 完成後拍攝並上載到 Padlet 分享#	短片、 格仔紙、 Padlet、 活動紙、 匯報指引

科目	課堂內容	資源
	9. 指示學生討論行程圖的結果 10. 總結及鞏固 11. 匯報測試結果	
常識 (4節) 第一節 #	一、引起動機： 1. 學生前 1 天在家完成預習影片：能量轉換及工作 二、發展： 提問： 1. 能量有哪些形式? (電能、光能、熱能、聲能...) 2. 有哪些能量可轉為動能? 3. 哪些能量可推動動力車? (磁力、風力、勢能) 4. 有哪些變因影響動力車的行走距離? 5. 分組討論 三、總結及鞏固 四、家課及延伸： 回家觀看教學影片 (預習工作紙 1，並完成 STEAM 教育跨學科專題研習小冊子)	影片：能量轉換 教學影片、預習工作紙 1、STEAM 教育專題研習小冊子
第二節	公平測試 (動力來源：磁鐵及橡皮圈) 分組活動 (3-4 人一組) 1. 老師講解測試方法及注意事項。 2. 各組輪流測試動力車的動力來源 (磁力及勢能) 3. 分組討論哪種推動車子的能量 (磁力及勢能) 最遠，並把預測記錄在研習冊「預測」部分。 4. 進行改良、再測試及記錄	動力車配件、磁鐵、橡筋、剪刀、膠紙
第三節	公平測試 (動力來源：風力、車帆) 分組活動 (3-4 人一組) 1. 老師講解測試方法及注意事項。 2. 每組輪流進行車帆測試 (風力) 3. 把結果記錄在研習冊「測試」部分 4. 進行改良、再測試及記錄	電風扇、軟尺、動力車、不同的車帆、STEAM 教育小冊子
第四節	匯報、總結及延伸 分組活動 (3-4 人一組) 1. 學生匯報，並完成活動檢討及自評 (研習冊) 2. 除了動力車的推動能量外，車帆的形狀、材質會否影響動力車的行走距離。 3. 學生回家完成研習冊「創意」及互評部分	STEAM 教育小冊子
#學校電腦課 (1節)	1. 運用相機、計時器應用程式，記錄物件移動的過程 2. 認識將 iPad 分割螢幕，同時運作兩個應用程式的步驟 3. 認識螢幕錄影功能	iPad
	活動：記錄來回步行禮堂的時間 • 二人一組，並各自錄製來回禮堂中央至門口的步行過程 • 把完成一半路程 (步行至禮堂門口) 以及完成全程 (回到禮堂中央) 的所需時間，記錄在跨學科專題研習冊內。	專題研習冊

學習效能評估

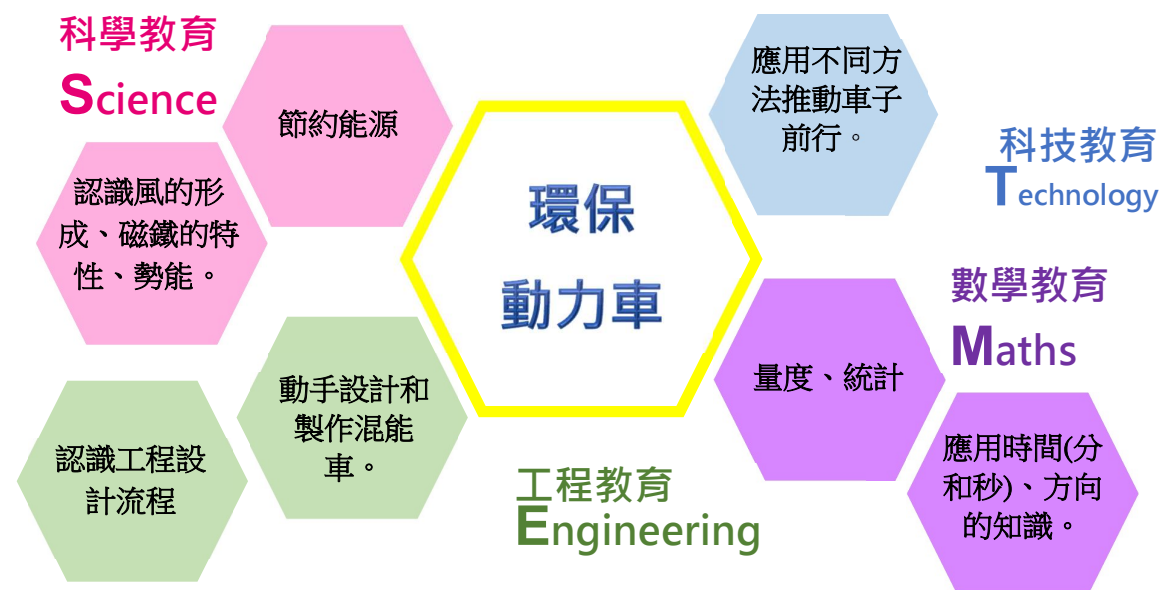
範疇	評估項目	描述
知識	我能掌握活動中的學科知識。	常識科： 學生根據教學影片及簡報步驟很快完成拼砌環保動力車的車架，過程中學生表現積極及認真。 在活動中，學生使用不同物料來產生能量，接着比較不同物料所產生的動力效能。 在測試過程中，他們能同時利用多種勢能來推動混能車。 學生認識到公平測試的要求及準則，分組分工進行預測、測試、記錄及改良，學習整理數據，分析資料。
	我認識動力車的運作原理。	
	我認識磁鐵的特性。	
	我認識能量轉換產生的能量。	
技能	我能發揮創意，用不同的物料和工具實踐設計概念。	數學科： STEAM 教育跨學科活動透過學生設計磁力車和風力車提升他們的創意性和實用性，同時評估他們是否能夠按照設計圖紙或指示書來構建動力車。 大部分學生得到預期的能量轉換效果。最後，從匯報中學習解釋背後的物理原理及優化方法。
	我能因應情況而對動力車作出適當的改良。	
	成品容易操作並能順暢地運作。	
態度	我能如實記錄每項測試結果。	學校電腦課： 善用各種平板應用程式的功能，並學會有需要時結合多於一種的應用程式來使用，以解決問題。 透過學校電腦課的活動（結合分割螢幕、螢幕錄影、以及計時器），讓學生體驗單一學科知識未必能解決問題，而是應該將他們所學的知識融匯貫通，才是更有效的方法
	我樂意接納別人的意見和欣賞別人的創作。	

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

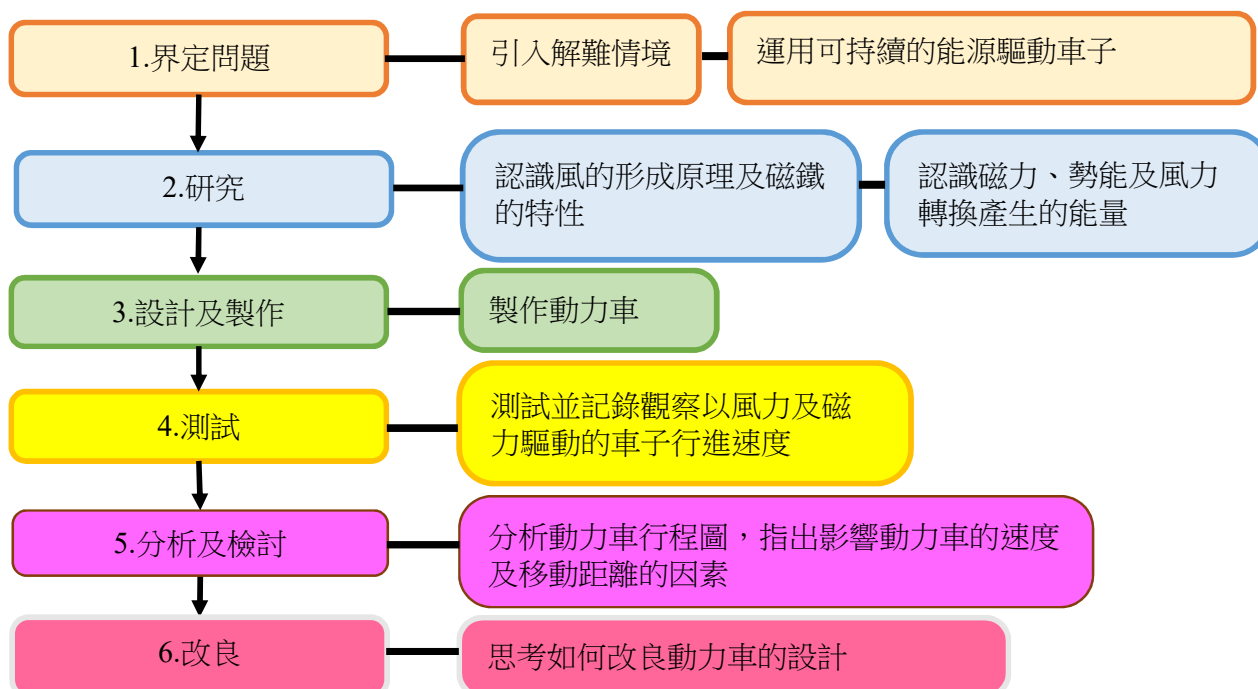
六年級學校 STEAM 教育鼓勵學生運用「工程設計循環」，他們應用對能量的認識，組裝一輪能使用不同的能量來推動車子行走的動力車。透過不斷循環地進行「設計」、「實踐」及「改良」來發掘和認識科普知識。在組裝動力車的過程中，認識能量轉換產生的能量，並從中學習改善動力車的設計及流程，培養探究精神。學校希望學生能透過動手做的過程中學習，勇於面對錯誤，並從中思考解決困難的方法和作出改進，長大後在學業和職業上就能不斷自我進步，取得突破。另外，更刻意安排於數學科、常識科及學校電腦課加入閱讀或自學材料，令原來的「STEAM 學習」進階為「STREAM 學習」。

為裝備好學生接受未來的挑戰，此次在STEAM教育中加入編程元素 (EV3)及製作行程圖，讓學生從小接觸和嘗試各種與編程相關的電子設備，從而培養學生邏輯思維，發展科技素養，配合創意，著力以科技改善生活。課堂編排方面，由於老師希望更加細緻地解釋每一個環節的內容，好讓學生能夠更好地理解 and 吸收，因此老師善用時間表額外增加課時，在綜合及導修堂自製連堂，從中拓闊學生的學時及空間，以增加學生在原本課堂內的學習能量。

STEAM 教育綜合及應用



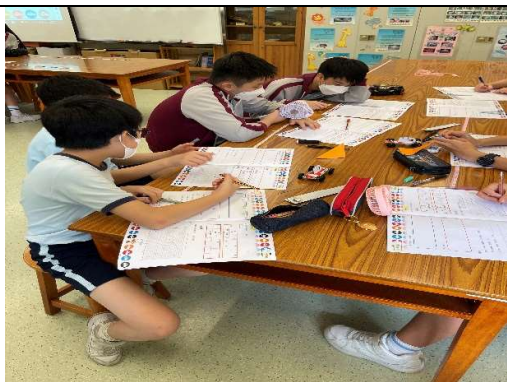
工程設計流程



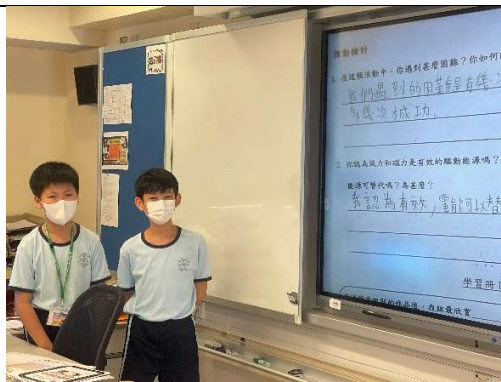
教學反思

科目	反思	建議
常識	感謝優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊為老師團隊提供教師培訓及建議公平測試方向，令老師有更清晰的方向去着手計劃學生的學習任務。 在常識科方面，學生透過公平測試，進行預測、測試、記錄及改良。在實驗中學生都會遇到不同的困難，學生能夠在建構過程中學習解決出現的問題。	實驗進行時，磁鐵距離不要太近。測試勢能時，不需要每 1 厘米進行測試，這會增加測試的複雜性及步驟比較繁複，建議橡皮圈向後拉兩格、四格及六格。 此外，建議每項動力測試兩次，結果會比較準確
數學	常識科與數學科在行程圖製作方面的數據及資料需互相配合。	如風扇所吹動的秒數，使用磁力棒的距離及時間，測試的次數等，兩者需統一及協調。
學校電腦課	由於以大課形式教授，未能仔細評估學生是否能透徹掌握同時操作分割畫面及螢幕錄影功能。 未有足夠時間讓學生操作、實踐課堂所學	加設延伸活動，讓學生回家後運用分割畫面及螢幕錄影功能拍攝人或物的活動情況，再於下一節學校電腦課詳述操作細節。
行政安排	1. 場地： 安排每科之間的連繫和使用場地是今次整個活動的挑戰 2. 採購: 選購動力車、磁鐵的大小、磁鐵的數量、橡皮圈的粗幼、推動車子行走力度的大小、風扇風力的大小 3. 共同備課： 老師之間要互相協調和了解每科的學習進度，以確保老師清晰掌握每個學習內容，從而更有效地幫助學生。	利用試後活動、綜合、導修課安排連堂測試 可根據本年經驗訂購動力車、磁鐵、橡皮圈等物資 來年需安排一位舊有科任承傳教學心得，繼續妥善安排共同備課，以確保老師清晰掌握每個學習內容

學校電腦課	 學生仔細聆聽測試方法。	 學生仔細聆聽注意事項。
禮堂電腦大課	 利用 iPad 測試步行來回禮堂的時間。	 2 人一組活動，測試 iPad 計時功能。
常識	 組員都認真合作進行測試。	 所有測試用品準備就緒，可以進行測試了！
	 學生們很努力拼砌及組裝動力車！	 3 人一組活動，組裝動力車。



學生仔細記錄，認真討論。



組員都專心講解匯報內容!

數學



大家一起商議如何改進。



改良一下，車子就更快了!

3.6 慈幼葉漢小學—魚菜共生體驗

老師	陳逸朗老師、陳寶玲老師、孫敏婷老師、鄭雅駿老師
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 了解魚菜共生的基礎理論 2. 了解魚菜共生如何友善對待環境 3. 了解魚菜共生系統的運作方式 4. 學習組裝魚菜共生系統裝置
運用了的電子教學設備或工具	iPad

課堂簡介

1. 透過常識書「潔淨的水」的課題，學生得知飼養動物會製造污水，但在某方面如魚菜共生則可令植物得到營養，因此引入魚菜共生這體驗。
2. 學生先了解魚菜共生的基本資料，然後分組學習組裝魚菜共生系統裝置，並嘗試加水，放魚及落種子的過程。
3. 各組員輪流隔數天餵魚，清理雜菜及紀錄小麥草生長高度。
4. 總結：比較不同缸中小麥草的高度及進行匯報。



學習效能評估

整個活動對學生的要求不高，不需要艱深的編程知識，亦不需要複雜學科知識，因此所有程度的學生也能參與。魚菜共生體驗的過程亦相當吸引學生，不少學生很踴躍去餵魚，因此要事先安排好餵魚的工作及向學生說明金魚不能餵太飽的注意事項。此活動亦能讓學生體驗到生命的價值，始終飼養期間會有小麥草枯死及金魚死亡的情況，學生亦從中了解生命誠可貴的道理。另外，透過對照實驗，學生也知道實驗的基本技巧，對他們發展 STEAM 教育及計算思維教育也有正面影響。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動對學生和老師來說都是創新的，因為學生很少機會能在常識堂上加入如此大型及恆常性的體驗；也不是每位老師都掌握魚菜共生的理念。因為要教學生時老師也懂得如何教，所以全體老師也上了魚菜共生體驗課。但也正正是這樣，能把 STEAM 教育推廣至其他老師，具普及意義。此外，所有小四學生都能親自動手做，而非只是能力較佳學生或有參加有關興趣班的學生，也具普及意義。

教學反思

透過這次「魚菜共生」的體驗，學生表現出能進行探究學習的能力，並展現合作能力、溝通能力等廿一世紀技能。研習過程中也令學生認識養魚及耕種並不容易。從學生的反思中，學生樂於分享自己對魚菜共生的看法，而且表現積極。在優質教育基金主題網絡計劃—大專院校支援團隊的協助下，讓老師和學生有了難忘的體驗，亦讓學生有更深刻的體會。

魚菜共生體驗活動及匯報：



3.7 獻主會溥仁小學－STEAM 教育學習日:全校各級運用不同編程程式進行 STEAM 教育教學及運算思維教學

老師	統籌老師：劉欣怡主任、薛家傑主任 參與老師：學校電腦課科任老師及全體老師
應用科目	學校電腦課
適用年級	小學一至六年級
學習目標	提供富趣味及以競賽形式進行的跨學科學習活動—STEAM 教育，一至六年級學生以「環境保護」為主題，並以小組形式合作，運用不同的編程語言或程式，進行各類解難及創意活動，從遊戲中學習，把平日學習的知識和技能融會應用出來。 (知識) 應用學科知識及生活常識 (技能) 運用電子學習工具及應用邏輯、運算思維能力 (態度) 培養合作精神、提升生生互動的機會
運用了的電子教學設備或工具	教學平台： Google Classroom、Google Slide、Google Form、YouTube 設備： Dash、ScratchJr、Scratch 3.0、Micro:bit、平板電腦、手提電腦

課堂簡介

全新課程規劃

為配合小學教育更新的七個學習宗旨；小學課程持續更新的三大方向和七大重點；以及善用學時及建議課時。學校於本學年重新規劃學生上課時間表。於星期五下午設定為電腦及 STEAM 教育上課日，課程組及學校電腦課組別統整各級電腦課學習內容，融入學校綜合課程當中，成就全學年每週一天的學校 STEAM 教育「Very STEAM By Me」。



Super 5V Academy 星級學院

活動片段花絮



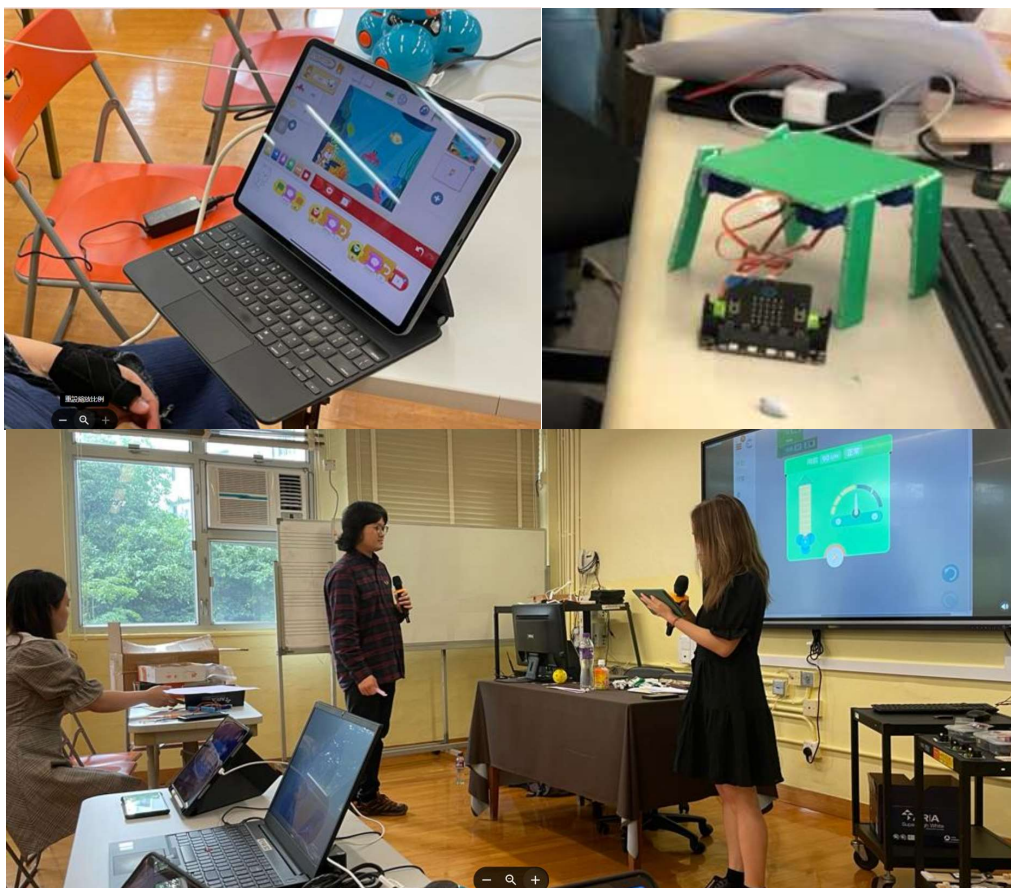
設置試後活動「STEAM 教育學習日」

- 全校主題：環境保護
- 各級主題：

年級	主題	學習工具
小一	垃圾分類遊戲	Dash
小二	問答遊戲設計	ScratchJr
小三	救救海洋遊戲設計	Scratch 3.0
小四	智能交通燈	Micro:bit
小五	智能交通閘	Micro:bit
小六	智能四足機械人	Micro:bit

老師專業發展活動

為提升全校老師對 STEAM 教育的認知及教學信心，幸得優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊舉辦定期會議及老師專業發展工作坊，備課會議及培訓活動均以設計幫助學生培育創意及解難能力為學習目標。支援活動能協助學校採用自主學習作為策略促進 STEAM 教育，支持學校設置全校課程規劃，提高學生的學習動機，並加強學生的推理及高階思維能力，使學生成為有自信、有能力的終生學習者。



老師專業發展工作坊

教學反思

這次 STEAM 教育學習日，學校以編程為主要切入點，教育局《小學教育課程指引》文件提及計算思維和編程教育為高小學生的必要知識、技能和態度，老師希望學生能透過編程解決生活上的事情，以面對身處的數碼時代。除了利用「翻轉教室」的學習策略，老師設計是次學習活動中，也加入「從閱讀中學習」的元素，學生透過自己找尋資料去預習課題及解決學習上遇到的困難，也紀錄自己的學習過程，溫習、鞏固及反思所學。問卷調查中，學生認同自己投入學習活動；能夠完成課業製成品；學習活動富趣味；學習活動時間足夠；和組員合作；認為自己能應用學科知識、生活知識及編程語言，能運用電子自學工具，以及能應用邏輯思維及創意思維能力去解難三方面更佔大多數。學生的表現回饋十分正面，有效的教學活動是靠範式的轉移，以使學生聚焦所學，透過對知識的追求，迎合未來的需要。



STEAM 教育學習日

3.8 聖公會聖彼得小學－人工智能垃圾分類

老師	黃椿陽主任、鍾科主任、梁可儀老師、郭建均老師、林浩榮老師、張雪芬老師、余雄威老師
應用科目	常識科、學校資訊科技課
適用年級	小學五年級
學習目標	1. 懂得在 Google Teachable Machine 建立垃圾分類模型。 2. 懂得將 Google Teachable Machine 垃圾分類模型匯入至 Stretch3(Scratch)。 3. 透過 Stretch3 進行垃圾分類，由角色呈現結果。 4. 提高環保的意識。
運用了的電子教學設備或工具	Stretch3(Scratch)、Google Teachable Machine

課堂簡介

五年級的常識專題研習海洋保育訊息宣傳，利用 Scratch 創作動畫或遊戲。在四節設計課堂中，在原有的專題研習中加入 AI 元素。透過 Google Teachable Machine 開啟三種分類，包括可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品。於三種分類加入適當的圖片，再訓練垃圾分類模型。透過加入影像分類模型網址，將已完成訓練的 Google Teachable Machine 模型匯入到 Stretch3(Scratch)，對垃圾分類角色進行編程，讓角色進行垃圾分類，分辨可回收垃圾及不可回收垃圾。



教學流程（第一節）	教學用具	時間
課前預習 着學生搜集可回收物的資料。		
提問： 1. 「你們認識八種可回收物嗎？」 提問： 2. 「你們知道這些可回收物中，也有不適宜回收的例子嗎？」 老師讓學生認識八種可回收物類別，並簡介類別當中不適宜回收的例子。	PowerPoint	10 分鐘
Google Teachable Machine – 設定分類組別 指導學生使用 Google Teachable Machine，開啟可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三種分類。 向學生指出，Google Teachable Machine 也需要老師的指導，才能分辨可回收垃圾或不可回收垃圾。指導方式就是在開啟了的三種分類中，上傳各自類別的圖片，讓 Teachable Machine 學習。	PowerPoint 、電腦/iPad	5 分鐘 20 分鐘
家課： 各組帶可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三樣分類物品回校，每樣分類兩種物件，每種物件最少 30 張圖片。		

教學流程（第二節）	教學用具	時間
課前準備 學生帶可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三樣分類物品回校，每樣分類兩種物件。		
Google Teachable Machine – 加入參照相片、訓練模型 1.學生將帶來的可回收垃圾、不可回收垃圾及其他物品三樣分類物品拍照，每種物件最少 30 張圖片。 2.老師指導學生在 Google Teachable Machine 訓練模型的方法。	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘 5 分鐘
Google Teachable Machine – 測試模型 訓練模型後，老師着學生測試模型能否正確地對可回收物及不可回收物作分類。如果效果未如理想，請他們找出原因後作改良。 期間老師可以協助那些效果未如理想的組別，給予他們相應的改善建議，例如可以從物件不同角度拍攝圖片，建議拍攝背景統一顏色等。	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘
Google Teachable Machine - 匯出模型 老師指導學生匯出模型，保存網址稍後於 Scretch3(Scratch) 使用。 指導學生儲存檔案及開啟舊檔。	PowerPoint 、電腦/iPad	5 分鐘 5 分鐘

教學流程（第三至四節）	教學用具	時間
Stretch3 – 簡介編程積木 指導學生所需要用到的積木，例如影像分類模型網址積木、開啟分類積木、開啟視訊積木、接受影像標籤積木等，並對積木的運用作簡介。	PowerPoint 、電腦/iPad	15 分鐘
Stretch3 – 匯入垃圾分類角色檔案 讓學生匯入老師提供的垃圾分類角色檔案，將模型的連結複製到影像分類模型網址積木，並測試程式。如果程式未能正確運行，老師可提供協助。	PowerPoint 、電腦/iPad	35 分鐘
Stretch3 – 優化垃圾分類角色檔案 原來呈現分類的形式只是讓角色說出分類，老師可以指導學生以其他的形式呈現分類，例如加入音效，以音效的形式去表示分類，老師指導學生加入音效的方式。	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘
Stretch3 – 優化垃圾分類角色檔案 Scratch AI 垃圾分類中的編程，學生可以發揮自己的創意自行修訂。例如學生可以將垃圾分類角色換成其他角色、修訂垃圾分類角色中的積木描述、角色說出的話語或顯示垃圾分類角色的方法等。	PowerPoint 、電腦/iPad	10 分鐘

學習效能評估

Scratch 動畫或遊戲的部分，學生有進行互評去互相學習。人工智能垃圾分類的部分，因測試可回收垃圾及不可回收垃圾的物件是組別獨有的，所以其他學生未能進行互評。人工智能垃圾分類的評估部分老師採取以下方法：

1. 透過老師的課堂觀察，可以知道學生的學習情況
2. 學生匯報時人工智能垃圾分類的展示
3. 老師收集學生的 Google Teachable Machine 檔案以查看各分類圖的完整度及模型準確度
4. 學生課堂時互相討論，提高了學習效能

設計的創新程度、持續性及具普及意義

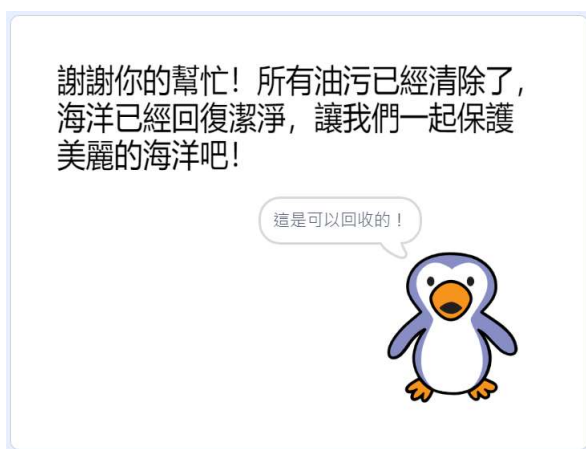
Stretch3(Scratch) 與 Google Teachable Machine 的連結對於學生是創新的嘗試，學生能將自己 Google Teachable Machine 訓練的模型與 Stretch3 結合，垃圾分類角色成功分辨可回收垃圾或不可回收垃圾而有相應的回饋，學生會很有滿足感，從而對 AI 人工智能產生濃厚的興趣。垃圾分類內容與日常生活息息相關，能讓學生學習時更有親切感。

教學反思

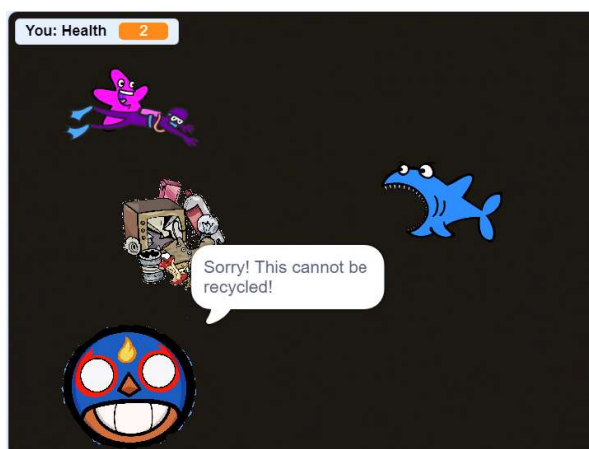
1. 其中一個難點是在過程中會遇到不少技術的問題，曾經試過有組別的垃圾分類角色未能成功運作的問題，檢查 Google Teachable Machine 檔案卻沒有任何問題，最後發現原因是學生複製影像分類模型網址時，最後多了一個空格，以致垃圾分類未能成功。
2. 由於時間所限，垃圾分類角色是由老師準備好給學生，所以未能有效評估學生對於垃圾分類編程的理解，只能通過口頭上的發問去作初步的評估。
3. 每組 Google Teachable Machine 模型輸入的可回收垃圾或不可回收垃圾是不相同的，所以垃圾分類角色只能判斷自己組別的垃圾，並不能判斷其他組別的垃圾。



Stretch3 準備垃圾分類的畫面



分辨出可回收垃圾時的畫面



分辨出不可回收垃圾時的畫面

3.9 P.O.H. Chan Kwok Wai Primary School – Make a Water Filter and a Light Meter Device with the Process of Engineering Design to Develop Students’ Generic Skills and 21st Century Skills

Teacher Name	Mr Tai Yat Wah, Mr Chan Wing Kei
Subject	School STEAM Education Lesson
Subject Level	Primary 4
Learning Objectives	By the end of the learning module, students should be able to: 1. Create a water filter using simple materials such as sand, gravel, and activated carbon. 2. Use a light meter device to test the clearness of the water filter. 3. Develop their problem-solving skills by identifying areas where the water filter could be improved and experimenting with different materials and designs to improve its effectiveness. 4. Develop their generic skills and 21st century skills, such as critical thinking, communication, collaboration and creativity, through the collaborative process of creating and testing the water filter and light meter device, and learn to cherish water and be responsible.
Applied e-Learning platform and tools	Platform: Seesaw, Edpuzzle and Make Code for Micro:bit Tools: Micro:bit, iPad, Light sensors, LED lights, 3D printing shells and a base, batteries, a resistor, crocodile clips with wires, a container, plastic bottles, and different mediums like sands, stones, cartons and gravels.

Introduction

As we all know that clean and safe drinking water is essential for human survival, yet a large portion of the world's population still lacks access to it. Water pollution from industrial and agricultural activities has become a significant problem, and untreated water can contain harmful contaminants such as bacteria, viruses, and chemicals that can cause serious health problems. In response to this problem, it is essential to educate students on the importance of clean water and how to create a water filter to purify contaminated water.



This module aims to teach students how to make a water filter and use a light meter device to test its effectiveness. Through this module, students will learn about the sources of water pollution, the consequences of drinking contaminated water, and the importance of having access to clean and safe drinking water. Students will also develop their problem-solving skills by designing and testing their water filters, experimenting with different materials and designs to improve their effectiveness.

By the end of the module, students will have a better understanding of the importance of clean water and how to create a simple but effective water filter. They will also have developed their generic skills, such as critical thinking, communication, and teamwork, through the collaborative process of creating and testing the water filter and light meter device.

Lesson Design and Assessment

To develop students' problem-solving skills and self-regulated learning skills, I would like to incorporate the engineering design approach for the design of the lessons. The flow of the lessons is shown as follows:

1. Introduction and Problem Identification: Begin the module by introducing the topic of water pollution and its impact on human health and the environment. Discuss the sources of water pollution and the consequences of drinking contaminated water. Students are encouraged to identify the problem of polluted water through watching a video (Picture: Edpuzzle 01) about collecting drinking from the river on Edpuzzle. Students needed to complete some questions based on the content of the video on their own at home. This helps develop their self-regulated learning skills.



(Picture: Edpuzzle 01)

2. Planning and Research: Students are provided with reading resources to research water filtration methods and materials on the platform of Google Classroom. In the classroom, students are encouraged to plan and design their water filters using Seesaw platform (Picture: Seesaw 01), such as drawing or uploading pictures to create virtual prototypes. Students are needed to discuss with peers through collaborative learning, in which they have to explain the reasons why they would like to have such ideas for their designs.

把不同的過濾器材料的圖片擺放先後次序放在過濾器內。



(Picture: Seesaw 01)

3. Prototyping and Testing: Students make their water filters (Picture: Water Filter 01). In the experiment, they can use the materials in accordance with their own design. For the light meter, students are learning to code and make a light meter (Picture: Light Meter 02). The process of coding also boosts their computational thinking skills.



(Picture: Light Meter 01)



(Picture: Water Filter 01)

They then test their water filters using a light meter device to measure the clarity of the water and post the results on Seesaw (Picture: Seesaw 02 and 03). Students are guided to test and refine their water filter designs, experimenting with different materials and designs to improve their effectiveness. For refining their designs, students can choose other material like cottons, coffee filter paper, masks and even other materials that they bring from home. It can help them to think any other materials that can help in our daily life and boost their creativity.

測試過濾器（未經改良）

過濾時間	過濾後的水質	結果 (加 ✓)	
		通過測試	不能通過測試
24.26 秒	依然混濁 / 輕微改善 / 稍為清澈 / 非常清澈 Micro:bit光線感測值： 213	✓	

(Picture: Seesaw 02)

測試過濾器（經改良）

過濾時間	過濾後的水質	結果 (加 ✓)	
		通過測試	不能通過測試
17 秒	依然混濁 / 輕微改善 / 稍為清澈 / 非常清澈 Micro:bit光線感測值： 626	✓	

(Picture: Seesaw 03)

4. Presentation: Students will present their water filter designs, discussing the materials they used and how they designed and created their filters. They will also share their results from testing their filters using the light meter device and reflect on their learning. This will provide an opportunity for students to share their ideas and learn from each other as they can give feedback to each other.

5. Reflection: For the assessment, in addition to the prototype and presentation, students are guided to reflect on their learning and the effectiveness of their water filters and complete their worksheet at home as consolidation work. Also, the importance of clean water and the role of water filters is highlighted for our health.

All in all, by following this engineering design approach with the help of e-learning tools, students will gain a deeper understanding of the problem of water pollution and the importance of clean water. They will also develop their problem-solving skills and their ability to work collaboratively as they create and test their water filters. What's more, presenting their work will provide an opportunity for students to develop their communication skills and learn from each other. Eventually, the message of saving water is everyone's responsibility is also further emphasized as a responsible citizen.

Reflections :

Teaching students how to make a water filter and use a light meter device to test its clearness was an exciting experience for both me and my students. After the initial lesson, students continued to test the water filter repeatedly and identify its design of purification. This allowed us to explore the effectiveness of the water filter and how it could be improved.

Throughout the lesson, I noticed that my students were engaged and excited about the hands-on learning experience. They enjoyed the process of creating the water filter and testing its effectiveness using the light meter device even though the process of coding and connecting wires are difficult to some students. They were also eager to learn more about the design of the water filter and how it worked to purify the water.

As students continued to test the water filter, they were able to identify areas where it could be improved. For example, students experimented with the different types and sizes of materials used in the filter to see how they impacted its effectiveness. Students also discussed the importance of maintaining the water filter and changing the materials regularly to ensure optimal performance.

Overall, I found this lesson to be a great way to teach my students about the importance of clean water and how to create a simple but effective water filter. It also provided an opportunity for them to think critically about the design of the water filter and identify ways to improve its performance.

Moving forward, I plan to continue incorporating hands-on learning experiences into my lessons. This type of learning allows my students to engage with the material in a meaningful way and develop a deeper understanding of the subject matter. I also plan to explore other ways to teach my students about water purification and the importance of clean water, such as through experiments and field trips to local water treatment plants as part of the module.

3.10 浸信會沙田圍呂明才小學－打怪獸歷險記

老師	馮潔怡主任、何詠芝老師
應用科目	常識（二）：學校天文、科學與科技課
適用年級	小學二年級
學習目標	- 學習 STEAM 教育設計思維 (Engineering Design Thinking) 的基本概念 - 培養學生對 STEAM 教育的興趣及信心 - 提升學生動手做、協作能力及解難解技巧
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：LoiLoNote School learning platform、LEGO Spike App 設備：iPad、LEGO Spike Essential Set

課堂簡介

為提升初小學生動手做、協作能力及解難解技巧，學校特意試行了 LEGO 創意積木學習活動。此活動旨在培養學生對 STEAM 教育的興趣及信心，並讓初小學生學習 STEAM 教育設計思維(Engineering Design Thinking)的基本概念，以銜接高小的計算思維活動。



教學設計

情境導入——以故事引發好奇心

為引發小二學生的好奇心及想像力，老師以故事作為學習任務的背景，推動學生更投入 STEAM 教育的創意設計活動。故事的主人翁大力遭到了一隻名為「藍極光龍」的怪獸襲擊。這隻怪獸非常強大，能夠釋放出美麗而危險的藍色極光，極光的射程可達到 30 公分。只要被極光觸碰到，任何人都會倒下，因此人們一看到「藍極光龍」就感到十分畏懼。大力所居住的地方被「藍極光龍」圍困，他卻無法保護自己和家人。學生的任務就是以 LEGO 設計一部能夠打敗怪獸的機器，幫助大力擊退怪獸。

小組解難——動手（Hands-on），也動腦（Minds-on）

STEAM 教育教學需要以問題帶動，激發學生的學習興趣。學生需要運用 LEGO 設計一座擁有高攻擊力和精準度的打怪獸機器。這個挑戰將成為他們 STEAM 教育設計思維（Engineering Design Process）的學習旅程的核心。

學生將通過動手、動腦和小組合作來展開創意解難的過程，培養他們對 STEAM 教育的興趣和自信心。他們將進行設計、建構和測試他們的機器，並不斷進行改進和優化。同時，他們還需要考慮機器的結構、功能和材料的選擇，以確保機器能夠有效地擊敗怪獸。

這樣的學習體驗將激發學生的創造力和解難能力，同時培養他們在科學、技術、工程、藝術和數學領域中的綜合能力。通過 STEAM 教育設計思維的運用，學生將學會提出問題、進行研究、制定解決方案、進行評估和改進。他們將在團隊合作中學會溝通、協作和共享想法，這將有助於他們日後面對各種挑戰時的成功。

這樣的 STEAM 教育教學方法將培養學生的創造力、批判思維和解決問題的能力，同時激發他們對科學、技術、工程、藝術和數學的興趣。學校相信，通過這樣的學習體驗，學生將成為未來的創新者和領導者。

電子工具——提升學習效能

學生透過運用多功能的學習平台 LoiLoNote，可以有效地進行資訊的收發（見圖一及圖二）。學生和老師可以在平台上進行討論和分享。這個平台提供了多種教學工具，如白板、投影片和課程視頻等，有助於學生的學習。此外，平台還支持文件共享和作業提交，方便老師和學生進行學習任務的管理和評分。LoiLoNote 的應用幫助學生和老師有效地收發資訊，增強教學效果並提高學習成果。



圖一



圖二

綜合課程——單元內的 STEAM 教育元素

在科學或工程學習方面，學生透過觀察學習，發現由高處放下球桿，會令擊球力量更大，球的滾動速度更快。以上現象是學生觀察到的日常生活現象，如打高爾夫球，會有同樣結果。學生利用以上發現，製作打怪獸機。學生透過觀察學習，無形中應用了槓桿原理、速度（重量和槓桿如何影響速度），以及數學等知識製作打怪獸機。此外，他們還可以使用 App 來測量「藍極光龍」和打怪獸機的距離。此活動用了 LEGO 積木作為教學工具，製作玩具。打怪獸機用了拉力及推力作為遊戲中的推球動力。在視覺藝術方面，學生可以利用 LEGO 積木組件為打怪獸機增添美觀的元素。在科技方面，學生不僅可以使用 LEGO Spike App 來編寫程式，還可以使用 LoiLoNote School 學習平台來獲取和組織資訊。學校希望這些學習活動可以幫助學生更好地理解 and 應用科學和工程原理，發展他們的創造力和解決問題的能力。

教學策略

合作學習——培養共通能力

為了讓每位學生都能充分發揮自己的才能，老師將學生分為四人小組，進行創作任務。根據學生的能力和優勢，老師可以指派每個組員一個角色，或者讓自主學習能力的組別進行角色互選。小組角色包括「指揮官」、「探索家」、「協作英雄」和「創意總監」（見圖三）。通過小組合作，讓學生明白團隊的成功需要每位組員的參與，才能實現真正的成功。

透過小組合作，學生將學會有效地溝通、協作和共享想法。每個組員都能發揮自己的專長，同時也需要學會尊重和欣賞其他組員的貢獻。這種合作學習的環境有助於培養學生的共通能力，如團隊合作、問題解決、創造力和溝通技巧等。學生將在互相支持和互動中共同成長，並實現共同目標。



圖三

學會學習——培養自主學習能力

課堂活動的設計有意識地為學生創造自主學習的機會，老師則扮演學習促進者的角色，僅在適當的時候進行點撥。為了確保學生真正需要支援時才提供合適的資訊，老師將引入桌遊中常見的「機會卡」規則到學習過程中（詳細教案可提供參考）。透過有限的「機會卡」的運用，學生被鼓勵學習如何善用有限的資源。他們需要通過自我規劃和自我監控，在真正需要支援時才獲得資訊的輸入。

教學反思

STEAM 教育不單是動手——如何鼓勵動腦

老師運用了不同的思維工具來促進學生的思考能力。在整個單元的教學設計中，主要使用了以下幾類不同的思維工具，它們在學習的過程中扮演了不同的重要角色。

1. **STEAM 設計思維**：這種思維方式幫助學生建立系統思維，以解決難題。它包括六個步驟：動手做、觀察、比較、反思、再造和總結。透過這些步驟，學生能夠深入思考並解決問題，同時培養他們的創造力和解難能力。
2. **自評圖表**：這個工具幫助學生更有效地進行比較和反思，分析評估自己的創意方案的優勢和需要改良的地方。透過這種自我評估的過程，學生能夠提升他們的解難和創新能力，並找到改進和發展的方向。
3. **思維圖表(Mind Map)**：這個工具幫助學生以「24 個性格強項」的向度更容易地了解自己和組員的強項，並進行彼此配搭的工作。通過這種視覺化的性格強項分析圖表，學生能夠更有效地了解團隊配搭的優勢，培養協作和綜合能力，使他們在未來的學習和職場中更具競爭力。



圖四

這些思維工具的運用能夠激發學生的創造力、思考能力和解決問題的能力。它們提供了結構化的方法和視覺化的工具，幫助學生更清晰地思考和表達他們的想法，同時也促進了合作學習和團隊配搭的發展。

教育不單是 Hands-on 與 Minds-on——重視生命培育

除了學習知識，建立積極樂觀的態度也是本課程的重要目標之一，尤其在小組合作中取得成功的過程中。透過情境設置，學生能夠經歷真實的解難過程，並在面對困難時培養不放棄的堅毅精神。有些組別可能花了很多時間卻未能成功設計出能擊倒「藍極光龍」的打怪獸機，這可能會讓他們感到灰心和失望，但這也是培養正面心態的機會。在課堂總結時，老師可以適時分享愛迪生「999 次失敗」的名言，以激勵學生永不放棄的精神，讓他們體會到「失敗」是「成功」必經之路。

此外，培養學生的軟技能也是課程中非常重要的一環。這些軟技能包括溝通能力、協作能力、問題解決能力和領導能力等。透過小組合作的過程，學生可以通過反思工作紙（圖五），思考如何更有效地與組員溝通、協調工作，並學會尊重他人的意見和觀點。課堂學習活動不僅僅應該停留在實踐和思考層面，還應該涵蓋價值觀教育和軟技能的培養。這樣的課堂體驗必定能帶來心靈的滿足，並充滿歡樂。

2022-2023年度
二年級 AST創意積木課程
反思工作紙

姓名：_____ 班別：P. 2 A (10) 日期：2023年 2月 27日

(畫上自己的樣子)

我在小組的角色是：
指揮官

我的工作：
留意各組員需要，並進行
協調工作，提醒組員，確保各人完成

1. 請描述製作撞怪獸機時所遇上的困難，並講述你和組員是如何解決困難的呢。
起初，因為距離問題，所以未能打到怪獸。
最後我和同學用測距儀解決問題。

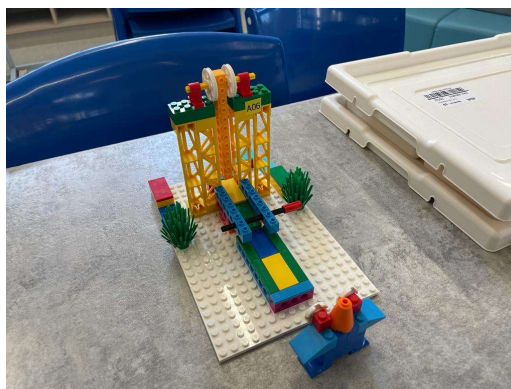
2. 在小組中你擔任什麼角色？實踐這角色時有遇上困難嗎？為什麼？
在小組中我擔任領導的角色。我有遇上
困難，因為各組員都有不同的意見。

3. 你和組員分別用了哪些性格強項解決問題？
我用領導才能，而各組員用了團隊精神。

圖五



打怪獸機編程及組裝



打怪獸機成品圖

3.11 保良局兩川小學－自製濾水器

老師	蕭家龍主任、鄧學樞主任、丁惠玲老師、司徒家欣老師、林錦豪老師
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	知識： 1. 認識各種濾水物料的特性 2. 認識濾水器的操作原理 3. 列舉影響濾水器成效的不同因素 技能： 1. 運用簡單物料和資訊科技工具(Micro:bit)設計及製作濾水器 2. 掌握科學探究的技能和程序，通過工程設計流程改良濾水器的設計 態度： 1. 積極參與討論與學習。 2. 主動發掘日常生活中的問題，並想出解決方法。 3. 培養 STEAM 教育研習及科學探究的興趣，激發好奇心
運用了的電子教學設備或工具	預習：Google Classroom 影片 實驗過程：Micro:bit

課堂簡介

這次研習課程目標為小學四年級學生，以食水污染的新聞作為例子，引起學習動機，希望學生聯繫生活與常識所學的「水的污染與淨化」相關課題內容，設計了「自製濾水器」的教學活動。學生需從搜集資料過程中了解生活中濾水器的主要運作原理及各物料的用途。繼而思考該如何把現場有的物料製作出一個效果最好的微型濾水器。



教學階段	教學流程及內容
一、定義問題 (Ask)	- 與學生閱讀香港以往曾出現的食水污染新聞：鉛水、食水變黃 →以食水污染的新聞作為例子，引起學習動機。 - 引入生活情景：馬鞍山區食水變黃，居民擔心會影響健康。 - 總結及延伸：為了幫助市民解決污水問題，引入自行製濾水器的想法，定立研習方向。
二、預習及資料 搜集	- 與學生認識現時香港食水主要來自東江水和塘水儲存的雨水。 - 讓學生搜集資料找出香港濾水廠潔淨食水的過程是怎樣的。 →認識濾水過程會經過澄清池、濾水池，最後到清水池。 →討論使用到的物質有氯氣、氟化物、懸浮雜質及微小雜質各有甚麼功用，把各物質及功用進行配對。
三、想像 (Imagine) 及計劃 (Plan) • 模擬測試	- 學生討論若選用濾水物料時需考慮哪些因素 →選用大石塊、沙粒、棉塊及自備物料。 - 每組學生派出成員取所需物資。 - 把各物料分別過濾相同份量的污水。 - 用計時器記錄過濾完污水所需時間，透過電筒光源照射，讀取 Micro:bit 讀數。 →於工作紙記錄四種物料空隙的大小、過濾時間及過濾後水質的清澄程度。 - 根據以上結果分辨各種物料的過濾效能，各組學生討論當使用以上四種物料製作濾水器時，放置的先後次序該如何。 →老師提示可從物料的空隙、過濾時間及過濾後的水質作考慮。 - 學生初步於工作紙上畫出濾水器的製作方向及模本。
四、進行實驗 (Create)	- 各組根據自己設計的模本動手製作濾水器。 →把適量的紗布放在膠樽底部的位置。 →把濾水物料按次序鋪放進膠樽內。 →計時開始濾水 - 設定通過測試條件：把 100 毫升的泥水倒入濾水器，並開始計時。如濾水器在 30 秒內，將所有泥水過濾成清澈的水，便通過測試。 - 學生記錄實驗結果。
五、反思及延伸	- 學生根據實驗過程和結果反思遇到的困難及討論可如何作出改善。 - 根據討論出的改善方法再作改善實驗。

學習效能評估

1. 研習前

老師於研習前在 Google Classroom 發佈「優質食水」的影片及與學生進行資料搜集，認識香港的食水來源，讓學生知道送到自己家的食水已作過濾處理。另亦了解濾水廠的濾水原理及所需物料是甚麼。從資料搜集及新聞閱讀過程中學生知道濾水原理及各物料的用途。其次，從新聞閱讀中知道日常生活中有機會出現食水受污染的情況，引起了學生自製濾水器的興趣。

2. 事前準備

於 Google Classroom 發佈實驗時老師會提供的物料，各組員需自備一種濾水物料，不能與老師提供的相同。學生需預先思考哪些物料適合作為濾水物料，從學生帶回的物料所知，學生能根據課堂所學及資料搜集得知：炭包、棉花、濾紙等可作為濾水物料，但部分學生未有考慮帶回物料會影響濾水過程所需時間的長短。

3. 製作濾水器

在課堂設計中，四年級學生齊集禮堂上課。約 5 人為一組，各組分辨測試大石塊、沙粒、棉塊及自備物料的過濾效能。然後根據結果計劃各組濾水器的設計。

因事前各科任已與學生搜集濾水器相關資料及發佈影片讓學生預習，在場老師亦會適當指導，製作濾水器過程大致順利。



學生測試物料的過濾效能



學生製作濾水器

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動有一定的持續性及普及意義。活動前，很多學生不知道自己每天的食水來自何地，因為此項活動，學生需做資料搜集，影片觀看，認識到香港食水的來源及食水的過濾程序。而活動過程中，學生運用到常識科「探究水的世界」課題相關知識；學校電腦課 Micro:bit 及數學科量度等跨學科知識進行實驗探究，整個過程讓學生學習到聯繫各學科所學知識解決日常生活問題上，學而致用。

教學反思

1. 認識科學概念，將科學實驗帶到小學

活動前，任教老師一起共備製作濾水器的相關科學知識，亦一起親手動手製作。過程加深老師對實驗操作教學的掌握。另亦讓老師體會到如何把教學內容與生活議題設計實驗，讓學生從動手中學習而非只限於學習紙本知識。

2. 課程設計建議

此次活動安排於學校科技日進行，而活動地點為禮堂，因學生人數眾多，而主講老師只有一個，其餘老師輔助，在安排學生拿取物質及顧及每一位學生的進度上難以盡完美。建議下次進行此活動可緊隨教授完「水的特性」這個課題後各班分別進行。這樣，學生對於相關知識有即時的記憶及運用。另外，各班各自進行，人數較少能更易顧及每一位學生的掌握情況。

3. 學生回饋

這次活動，學生可嘗試動手製作成品，學生認為提高了他們對學科知識及科學知識有的興趣。其次，實驗過程中讓學生體會到把書本所學和新聞所見的日常問題運用科學原理解決，是難得的體驗。

3.12 保良局兩川小學—自製酒精搓手液

老師	蕭家龍主任、鄧學樞主任、丁惠玲老師、司徒家欣老師、林錦豪老師
應用科目	常識科
適用年級	小學四年級
學習目標	知識： 1. 了解疫情後人們所遇到的健康問題。 2. 認識手足口病的成因、傳播方法和病徵。 3. 了解酒精搓手液的成分及原理。 4. 認識製作酒精搓手液的方法及步驟。 技能： 1. 製作酒精搓手液的技巧。 2. 處理實驗材料時需要注意的安全守則。 3. 利用不同工具量度容量。 態度： 1. 積極參與討論與學習。 2. 主動發掘日常生活中的問題，並想出解決方法。 3. 提高日常的防疫、保持個人衛生意識。
運用了的電子教學設備或工具	教學短片

課堂簡介

是次研習課程目標為小學四年級學生，因應四年級常識科「傳染病」及數學科「容量」的課題，並就近年疫情的發展，設計「自製酒精搓手液」的教學活動。活動中，老師先讓學生了解雖然疫情已大致告一段落，但隨著市民脫下口罩，另一種疾病——手足口病的傳播率卻有上升現象，故在衛生方面不能鬆懈，搓手液亦成為市民不可或缺的隨身物品。有見及此，是次活動中學生將學習酒精搓手液的成分與運作原理，並透過混合酒精、雙氧水等物料，自行製作酒精搓手液；再者透過培養基與培養皿，觀察細菌變化，測試酒精搓手液的效果。



教學階段	教學流程及內容
1. 定義問題(Ask)	● 與學生閱讀新聞 ✧ 了解自從無須強制戴口罩後，手足口病於院舍爆發，該病的活躍程度正在上升 ● 引入生活情景：疫情期間，如何預防感染新冠病毒？ ✧ 雖然疫情已經緩和許多，但還是需要時刻保持個人衛生 ● 總結及延伸：引入自行製作酒精搓手液的想法，定立研習方向
2. 預習及資料搜集	● 與學生認識手足口病，包括病原體、高峰期、病徵及傳播途徑 ● 思考預防手足口病的方法，如使用酒精清潔雙手 ● 閱讀概念圖：與學生討論使用搓手液前後的分別，介紹酒精消毒的原理（破壞病毒包膜） ✧ 讓學生了解為何使用酒精搓手液是預防傳染病的好方法 ● 與學生討論搓手液的成分（乙醇、雙氧水、甘油、蒸餾水等），以及配對每樣成分的作用 ✧ 讓學生先得知所需材料，聯繫生活（如搓手液的香味及潤膚成分從何而來） ✧ 讓學生進行實驗前有初步的概念
3. 想像 (Imagine) 及計劃 (Plan)) ● 進行實驗前的準備	● 與學生觀看教學影片，探討實驗的： ✧ 準備材料、工具 ✧ 步驟 ✧ 進行實驗時有需要注意的地方，如安全措施 ✧ 處理酒精／雙氧水時需要留意的事項
4. 進行實驗(Create) ● 製作酒精搓手液 ● 測試酒精搓手液的效果	● 小組分工、合作學習，帶領學生進行自製酒精搓手液實驗 ● 運用數學知識：學習如何使用針筒、滴管、量杯等量度容量 ● 科學知識：向學生介紹甚麼是培養基和培菌箱 ● 比較四個情況下的細菌數量： ✧ 空置 ✧ 洗手前 ✧ 清水洗手 ✧ 使用酒精搓手液後 ● 讓學生意識：日常生活中，自己的雙手沾滿細菌，找出最有效清潔雙手的方法 ● 學習透過觀察（細菌的數量、顏色等），用列表形式作出記錄
5. 反思及延伸	● 讓學生反思實驗過程中遇到的困難與解決方法 ● 與學生進一步討論：為何不用 90%的酒精製作搓手液，而是使用 70%，帶出酒精濃度越高，殺滅細菌的效能不一定越好

學習效能評估

1. 研習前

老師於研習前先與學生進行資料搜集，認識手足口病的特徵，並使用概念圖清晰地介紹酒精搓手液消毒的原理（破壞病毒包膜），繼而帶出搓手液的成分和作用，讓學生進行實驗前有初步的概念。課堂的討論中，老師發現學生對酒精搓手液的原理、由甚麼製成等問題並不熟悉，因此實驗前的認識部分尤為重要，有助學生明白日常生活中經常用到搓手液的原因，以及是次實驗的目的。

2. 事前準備

與學生觀看教學影片，帶出實驗所需材料、工具、步驟等，此舉有助學生了解整個實驗的流程，進行時可更安全及流暢，得心應手。



學生觀看教學影片

3. 製作酒精搓手液

在課堂設計中，老師將學生分為 4 人一組，讓學生分配每位組員的工作，如拿取物資、攪拌、清洗用具等。接着，在老師的輔助及指示下，學生利用酒精、雙氧水、甘油等物料，成功製作出酒精搓手液，過程中老師亦不斷留意安全情況，管理秩序。每位學生都帶備自己的噴瓶以裝載成品。由於事前的介紹及準備工夫充足，大部分學生都熟悉實驗流程，能夠自行派不同組員進行不同步驟，過程流暢。



學生製作酒精搓手液



學生製作酒精搓手液

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次活動有一定的持續性和普及意義。近年，疫情反復，市民亦開始習慣與病毒共存。然而，除了新冠疫情，其他傳染病如手足口病帶來的影響亦是不容忽視的；在不穩定的情況下，保持個人衛生變得相當重要，而疫情下抗疫物資隨時短缺。因此，教授學生自行製作酒精搓手液，除了提高他們清潔的意識，亦能讓他們掌握一定的科學知識與技巧，親手製作個人化的酒精搓手液，把科學應用在解決日常生活問題，達到自給自足的概念。

教學反思

1. 認識科學概念，將科學實驗帶到小學

準備是次研習的過程中，老師亦加深了對科學原理的認識。以往，這類型的實驗多在中學推行，但在小學推行能讓小學常識老師有更多操作和帶領實驗的經驗，同時亦能將生活中的科學知識活學活用，例如酒精搓手液的成分與消毒原理，把這些冷知識融入教學當中，與時並進。

2. 課程設計建議

由於課節有限，若能安排更多課節，讓學生即時利用電子工具進行資料搜集或容許更多時間完成實驗，安排會更流暢，亦可增加內容深度。

3. 學生回饋

是次活動給予學生不一樣的體驗，由於小學生較少進行此類實驗，這次經歷讓學生能實體操作量杯、酒精、雙氧水等化學材料，並掌握進行實驗需注意的安全守則，通過活動傳授與生活相關的知識，並透過自行製作搓手液，應對現今疫情帶來的影響。

實驗過程中，學生亦能透過對比培養基中細菌的數量，學習到在科學實驗中，對照實驗、控制變數、因變數、公平測試等概念的重要性，加強科探技能。

3.13 慈幼葉漢千禧小學－磁浮玩具車

老師	孫少瑜老師、林藝雯老師、徐梓恩老師、楊梓濠老師
應用科目	常識科
適用年級	小學三年級
學習目標	(1)學生能認識磁鐵「異極相吸，同極相斥」的原理。 (2)學生能學習如何判定磁極。 (3)學生能認識磁浮玩具車的設計及操作原理。 (4)學生能把磁鐵放在玩具車的不同位置並進行測試。 (5)學生能紀錄結果及分析磁浮玩具車的表現，找出最佳的設計。
運用了的電子教學設備或工具	Arduino（作為測速器）

課堂簡介

本專題研習課程目標對象為小學三年級學生，教學設計配合三年級常識科「交通真方便」的內容。透過學生在生活中觀察到磁浮火車的運作，與一般陸上交通工具的不同，從而思考解難的方法。學生們看到所有陸上的交通工具都是有輪子的，即使是行駛得很快的地鐵也是用輪子來走動的。為甚麼磁浮列車卻沒有輪子呢？究竟磁浮列車是怎樣運作的？磁浮列車漂浮在軌道上行走的科學原理是甚麼？怎樣能使它行走得更快呢？學生們一起製作磁浮玩具車，探究當中的科學原理！設計中運用了 Arduino 作為測速器，使學生更容易收集到磁浮玩具車運動的數據。



課堂設計內容

課堂	時間	目標	內容
第一、二節	70分鐘	✧ 學生認識磁鐵「異極相吸，同極相斥」的基本原理 ✧ 學生能認識磁浮火車運作的簡單原理 ✧ 學生能學習如何判定磁極 ✧ 應用有磁鐵效能的知識，解決日常生活中的難題 ✧ 自製磁浮玩具車並進行測試	✧ 透過學生在生活中觀察到磁浮火車的運作，與一般陸上交通工具的不同，從而思考解難的方法 ✧ 學生能認識磁鐵「異極相吸，同極相斥」的基本原理並學習如何判定磁極的兩極 ✧ 學生嘗試在生活中搜集不同的物品作為被磁鐵吸引的物品，進行測試 ✧ 認識磁浮玩具車運作的簡單原理並與組員一同設計磁浮玩具車上四顆磁鐵應該擺放的位置

課堂	時間	目標	內容
第三、四節	70分鐘	✧ 依設計循環測試自製磁浮玩具車 ✧ 認識 Arduino 裝置 ✧ 分析測試結果，並作出改良	✧ 每組製作好磁浮玩具車 ✧ 依步驟測試磁浮玩具車的效能 ✧ 利用 Arduino 作為測速器，使學生更容易收集到磁浮玩具車運動的數據。觀察及記錄測試結果 ✧ 根據結果討論玩具車上四顆磁鐵應該擺放的位置，並分析哪一種設計行走的車身較快及較穩 ✧ 總結所學及思考改良 ✧ 時間許可，重覆測試步驟

學習效能評估

學生對 Arduino 的認識不多，因此在製作過程中，主要由老師輸入程式及處理電子設備的技術問題。學生進行活動的時間相當投入，每組學生均可完成三次的測試。

透過實驗，學生明白到磁浮列車利用磁極的同極相斥的原理，讓車子浮在軌道上行駛。他們在自製的磁浮玩具車的底部和路軌的頂部分別裝有兩組磁鐵，運用同極相斥的原理，使玩具車浮於路軌上而移動。當玩具車前進時，由於玩具車和路軌並沒有產生任何摩擦力，所以能以極高速度前進。

實驗中，學生探究四顆磁鐵應該擺放在哪個位置才能使磁浮玩具車行走得最快和最穩定。同時，他們亦能說出推動磁浮玩具車的力的大小，會影響玩具車行走的速度。

實驗後，學生大多認為四顆磁鐵應該擺放在車身四角位置能使磁浮玩具車行走得最快和最穩定。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

1. 學生從生活經驗出發

是次磁浮玩具車活動以常見交通工具作引入，讓學生聯繫生活經驗，再設計及製作磁浮玩具車，能加強學習內容與學生的生活經驗的聯繫。

2. 展現合作能力

學生以小組形式進行活動，分享及吸取別人的意見，改良自己的作品。學生亦能對不同組別的作品給予建設性的意見，以設計出行駛速度更高的玩具車。在過程中，學生除了能應用所學，亦能在過程中學會互相尊重及彼此欣賞。

3. 自主學習

學生完成第一次測試時，要透過共同思考、通過討論、分析，構思改良方法。相信當他們成功設計出走得更快更平穩的玩具車時，相比只有老師講解，會獲得更多滿足感和成功感。

教學反思

是次活動時間較為緊湊，若時間許可，可讓學生先搜集資料，比較磁浮列車與其他火車的行駛速度，讓學生更能認識磁浮列車的好處；或加入車輛負重實驗，令內容更充實、學習更具挑戰性。

雖然部分紙板尺寸有誤差而影響測試結果，但也讓學生思考如何解難。建議定制相同尺寸的紙板作為車身，使活動能更順利進行。同時，可運用一組共同使用的玩具車發射器，讓玩具車以相同的力去發射，使學生了解公平測試對實驗的重要性。



利用 Arduino 作為測速器，學生依步驟測試磁浮玩具車的效能

3.14 慈幼葉漢千禧小學—設計保溫用品

老師	孫少瑜老師、林藝雯老師、徐梓恩老師、楊梓濠老師
應用科目	常識科、數學科
適用年級	小學三年級
學習目標	(1) 學生能認識傳熱的方法 (2) 學生能測試分析不同物料的傳熱（保溫）效能 (3) 學生能應用有關熱的知識，解決日常生活的難題 (4) 學生能自製保溫用品 (5) 學生能依設計循環測試自製保溫用品 (6) 學生能認識 Micro:bit 裝置 (7) 學生能分析測試結果，並作出改良
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit 溫度感應器

課堂簡介

本 STEAM 教學設計對象為小學三年級學生，設計先從學生的生活經驗出發，引導學生探究有關常識科「冷和熱」的課題，建構對冷熱和溫度的概念，認識不同物料的熱傳導性。在已建構的科學原理基礎上，想出方法解決生活上的難題—食物容易變冷，並須運用跨學科知識—數學科及常識科知識，進行製作保溫用品活動，達致手腦並用的目的。透過設計循環，讓學生主動思考、親自搜集資料、動手製作、試驗、觀察結果和改良，增加學習趣味之餘，又能培養科學探究的精神。



課堂設計內容

課堂	時間	目標	內容
第一、二節	70 分鐘	✧ 認識傳熱的方法 ✧ 測試及分析不同物料的傳熱（保溫）效能 ✧ 應用有關熱的知識，解決日常生活中的難題 ✧ 自製保溫用品	✧ 透過故事中的人物在生活情境中遇到的疑難—食物容易變冷，着學生思考解難的方法 ✧ 討論及分析想出的解難方法的可行性 ✧ 學生嘗試在生活中搜集保溫物料 ✧ 釐清保溫物料能保暖，又能保冷的概念 ✧ 測試已搜集的保溫物料之傳熱（保溫）效能

課堂	時間	目標	內容
			✧ 討論及分析哪些物料的保溫效能較高，為製作保溫用品作準備 ✧ 學生測試已搜集的保溫物料之保溫效能
第三、四節	70 分鐘	✧ 依設計循環測試自製保溫用品 ✧ 認識 Micro:bit 裝置 ✧ 分析測試結果，並作出改良	✧ 透過生活情境—杯子加了杯套，着學生思考杯子內的熱水溫度下降的情況 ✧ 依步驟測試製作了的保溫用品之保溫效能 ✧ 利用 Micro:bit 裝置（溫度感應器）測試水溫 ✧ 觀察及記錄測試結果 ✧ 根據結果討論保溫效果較好的保溫設計，並分析保溫功能較好的物料的共通點 ✧ 總結所學及思考改良 ✧ 時間許可，重覆測試步驟

學習效能評估

為了解課堂設計及活動的成效，老師採用了以下評估策略：

(1) 學生自評

評估內容分知識、技能和態度三方面，評估內容印於學生工作紙上，讓學生活動前知道內容，看看自己如何達到目標。活動完結後，學生評核自己的表現，藉此加強他們的反思能力。

(2) 老師觀察及評估

評估內容分知識、技能和態度三方面，評估內容印於學生工作紙上，讓學生活動前知道內容，看看自己如何達到目標。活動過程中及完結後，老師評核學生的表現，學生根據老師的評核去了解自己的強弱在哪裏，並再作改善。

(3) 學生互評

部分活動以分組形式進行，學生互相合作，彼此觀察對方並作出提醒或協作，促進互相學習和表達。

透過不同的評估策略，老師得出以下分析：

(1) 學生能指出熱傳遞的知識，並舉出一些生活例子。學生能根據原理製作保溫用品；學生亦掌握了科學探究的重要知識，就是設計循環及公平測試

(2) 學生順利根據設計循環步驟進行測試保溫用品的效能，但因為引入新的電子教學工具 Micro:bit，實驗過程需老師多加指示，需要多些時間，而 Micro:bit 裝置背後原理不簡單，老師只能簡略介紹。

(3)學生能就著實驗結果進行反思，老師在學生的學習過程中，對他們即時作出指導及提出改善建議

(4)學生對課堂活動深感興趣，欣賞學生積極解難，在家搜集不同的物料製作保溫用品，看到學生們發揮了無限創意，部分設計十分獨特，還運用了多種保溫物料製作；學生在分組活動中都能合作完成測試，但有些組別太興奮，忘記先預測後實驗，日後老師宜一步一步和低年級學生進行實驗，因為他們一下子記不下太多步驟。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

創新度：

以學生日常生活經驗出發，以製作保溫用品之日常生活的問題作引入，思考難題—如何把早上買到的食物保溫至小息，學生須運用課本上學到的知識去改善日常生活上遇到的問題。老師會簡單講解不同物料的保溫效能和市面上常見的保溫用物的原理，鼓勵學生自學並自行搜集更多相關資料和可保溫材料，再創新設計自己的保溫用品。是次的課題比較日常，融入生活的學習情境亦增強學生的興趣。

持續性／普及意義：

是次的教學設計活動會滲入學校小三的 STEAM 教育持續運用，經過本次進行實驗活動的經驗，會再進行檢討，改善和修訂。老師亦會將所學的應用於其他年級，讓更多學生得益。

教學反思

STREAM 是時代新的教學模式，是次的教學設計讓老師了解了更多 Micro:bit 配合其他配件的應用，如可量度溫度、濕度等，日後實驗時亦可多運用不同的 Micro:bit 配件。而老師在教導學生時亦可多提出問題，引導學生自行搜集資料，加強學生的自學能力。老師亦可以多鼓勵學生有不同的創意和設計，希望可以發揮更多想像力。



學生利用 Micro:bit 溫度感應器量度自製保溫用品



學生自製的保溫用品

3.15 寶血會思源學校－電動小車學習活動

老師	何廷哲老師、陳康怡老師、葉子華老師、潘海帆老師、劉志強老師
應用科目	常識科
適用年級	小學五年級
學習目標	親手製作電動小車，了解接駁電線及各種零件的方法，學習有關閉合電路的各種知識。 知識： 了解閉合電路的知識，分析串聯和並聯接駁組件對小車的影響。 技能： 善用各種不同的工具，掌握拼砌電動小車的技術，並以串聯和並聯的方式接駁不同的組件和電池。 態度： 以正面積極的態度參與活動。
運用了的電子教學設備或工具	1. 平板電腦 2. 電動小車套件

課堂簡介

學生透過親手拼砌電動小車，接駁電線和各種零件，了解閉合電路的特性，比較不同電線接駁方法對小車的續航能力和速度的影響，發現串聯和並聯接駁的優劣。



學習效能評估

此學習活動主要以多元學習評估的模式作評核，老師透過觀察學生活動情況和電動小車的運作情況，對學生作出評估和跟進，並適當調節教學節奏。在學生的探究過程中，會比較不同的電線接駁方式所衍生的效果和影響，並作出分析、歸納和總結，老師會就學生的發現和匯報給予適切的回饋，以達致「促進學習的評估」。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

此學習活動以體驗式學習模式為主，學生主要從做中學，利用真實的電動小車學習閉合電路以及串聯和並聯的知識。整體教學設計以學生為中心，老師給予時間和空間讓學生自行探索不同電線接駁方法對小車的續航和速度的影響，並鼓勵學生綜合各組的探究結果來歸納和發現有關電的原理。

教學反思

此學習活動突破過往較傳統的教學方法，直接讓學生在電動小車上學習有關電的知識，將抽象的電具體呈現出來。根據老師的觀察，學生的學習動機較以往高，他們透過實物操作獲得更深刻和真實的學習經驗，真正從玩中學。此外，老師得以於常識科的常規課程中滲入「體驗式學習」元素，成為將來發展其他學習活動的重要基石。由於學生未有足夠時間測試電動小車的續航能力，建議老師預先錄製影片，讓學生於家中觀看，比較以串聯和並聯接駁電池的情況下電動小車的續航情況。

教節	教學流程	資源
教節（一） 課堂引入及製作電動小車(1)	<u>引入：電動小車學習活動簡介</u> ● 認識製作電動小車的材料和工具。 ● 了解組成電動小車的零件，例如馬達、主齒輪、單層齒輪、軸套等。 ● 學習不同工具的用途和使用時的注意事項。 <u>活動：製作電動小車（步驟一至四）</u> ● 先讓學生將主齒輪安裝在馬達上，並將電池盒上的紅線和黑線穿進馬達的扣子上。 ● 老師讓學生猜猜如何省力地將齒輪裝進車軸，及研究放置小角鐵和橙色軸套的次序。 ● 老師解說將兩組車軸安裝在膠底板上的步驟。 ● 完成安裝車軸後，裝上和用手按壓車輪。 ● 引導學生注意車輪與小角鐵之間的距離，避免影響小車的運行。	老師 PowerPoint 製作電動小車的材料和工具
教節（二） 製作電動小車(2)	<u>活動：製作電動小車（步驟五至六）及測試</u> ● 學習將連接了線的馬達安裝在膠底板上。 ● 讓學生思考主齒輪與單層齒輪之間的關係，如何才能確保電動小車能夠靈活轉動。 ● 根據觀察，放置好馬達後，再用馬達固定夾及螺絲固定。 ● 最後教導學生將電池盒安裝在膠底板上，並分組進行測試。	老師 PowerPoint
教節（三） 燈泡的並聯與串聯(1)	<u>簡介電池與燈泡的電路接駁</u> ● 以家中電燈為例，引入並聯電路的概念。 ● 認識電路套裝的材料。 ● 學習電池與燈泡的電路接駁時的注意事項。 <u>分組進行燈泡的並聯與串聯接駁</u> ● 製作簡單的並聯電路：使用線材把兩個燈泡以並聯方式同時連接至同一組電池。 ● 為並聯接駁的兩個燈泡拍照。 ● 製作簡單的串聯電路：使用線材把兩個燈泡和一組電池以串聯方式連接起來。 ● 為串聯接駁的兩個燈泡拍照。	老師 PowerPoint 學生 iPad 電路套裝的材料

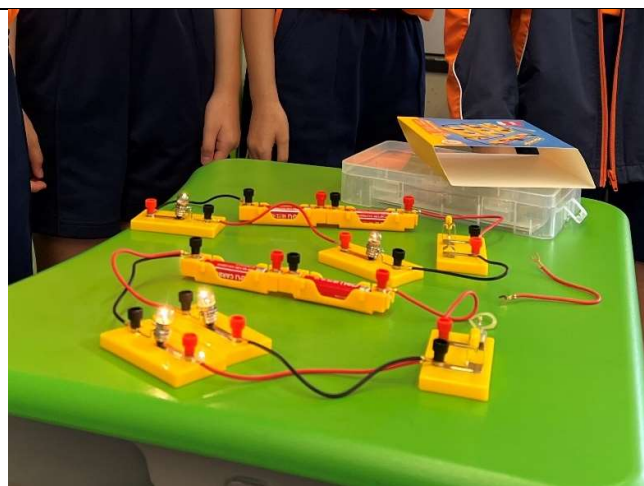
教節	教學流程	資源
教節（四）燈泡的並聯與串聯(2)	<u>比較燈泡的亮度及分析原因</u> ● 比較並聯接駁的兩個燈泡和串聯接駁的兩個燈泡的亮度。 ● 根據比較結果分析並聯與串聯方式連接燈泡對亮度的影響。 <u>繪畫電路圖</u> ● 學習電線、電池與燈泡在電路圖上的代表符號。 ● 根據實際的並聯與串聯電路繪畫電路圖。 <u>總結</u> ● 回顧並聯與串聯電路的概念和接駁方式。 ● 提醒學生安全使用電源和電子元件，避免短路和其他危險。	老師 PowerPoint 學生 iPad 電路套裝的材料
教節（五）在電動小車加裝 LED 燈	<u>簡介在電動小車加裝其他裝置的目的</u> ● 以生活中汽車為例，說明加裝電燈的需要。 ● 學習如何接駁 LED 燈到小車。 <u>加裝 LED 燈</u> ● 以串聯的方式接駁 LED 燈和電池。 ● 以並聯的方式接駁 LED 燈和電池。 <u>車速測試</u> ● 比較兩種方式對小車的車速影響。	老師 PowerPoint LED 燈
教節（六）在電動小車加裝電池	<u>以並聯方式加裝電池</u> ● 把兩組電池以並聯的方式接駁到馬達。 <u>車速測試</u> ● 紀錄此接駁方式下小車行進 2 米的時間。 <u>以串聯方式加裝電池</u> ● 把兩組電池以串聯的方式接駁到馬達。 <u>車速測試</u> ● 紀錄此接駁方式下小車行進 2 米的時間。 <u>比較以並聯及串聯方式加裝電池對小車的影響</u> ● 根據之前的紀錄結果分析兩種接駁方式的影響。 <u>總結</u> ● 接駁電路有很多方式，但需小心接駁正確才可讓電路運行。 ● 不同的接駁方式會對小車車速和續航能力有不同影響，學生應根據需要接駁相應電路。 ● 提醒學生安全使用電源和電子元件，避免短路和其他危險。	老師 PowerPoint 學生 iPad 電池及電池盒



學生分工合作，運用不同工具拼砌小車



學生拼砌電動小車的情況



學生比較以串聯和並聯方式連接燈泡到電池組的光度



學生以串聯方式連接兩組電池到電動小車的馬達



學生測試電動小車行走 2 米所需的時間



學生嘗試連接不同的組件到電動小車上

3.16 寶血會思源學校－長者智能家居模型設計學習活動

老師	何廷哲老師、陳康怡老師、葉子華老師、潘海帆老師、劉志強老師
應用科目	常識科、學校電腦課、學校生命教育課
適用年級	小學六年級
學習目標	針對長者面對的問題，讓學生動手設計智能家居模型，從而改善長者的生活。 知識： 有關智能調控光度及溫度等的編程知識。 技能： 連接各種不同的傳感器和組件，靈活運用編程進行操控，以製作出自動化的光度及溫度調控裝置。 態度： 深入及多角度探究問題的解決方法，善用科技解決長者的生活問題。
運用了的電子教學設備或工具	1. 平板電腦 2. 微型電腦及擴展板：Micro:bit、Robot:bit 3. 輸入的裝置：人體紅外線傳感器、超聲波傳感器、溫濕度傳感器、光線感應器 4. 輸出的裝置：LED 燈、風扇模組、180°及 360°伺服馬達

課堂簡介

長者智能家居模型設計學習活動以「體驗式學習」和「設計思維」作為設計理念，學生先參與由社工安排的長者服務學習計劃（服務學習），深入了解長者生活上的需要，然後構思如何善用 micro:bit 及各式傳感器的功能，配合平板電腦編寫合適的程式，設計及製作長者智能家居模型，並進行多次測試及改良。最後設計出能配合長者生活需要的人體紅外線感測/超聲波感測智能燈、溫濕度感測智能風扇、光度感測智能窗簾等的模組。



學習效能評估

此學習活動主要以多元學習評估的模式作評核，老師會透過觀察學生活動情況、學生匯報及模型成品，對學生作出回饋及評估。此課程特別重視學生探究、改良的過程和欣賞他人的態度。學生學習如何客觀地分析和評鑑 STEAM 教育作品的優點和缺點，共同找出可改善之處，並獲取老師的即時回饋，從而達致「促進學習的評估」。此外，透過班內匯報及分組互評，讓學生互相學習和分享製作 STEAM 教育作品的成果，並以他人的優良作品作為改良藍本，提出可行的改善方案和建議，以邁向「作為學習的評估」。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

生命教育：

此跨學科學習活動結合了學校生命教育課、常識科及學校電腦課課程，透過教學情境引導學生由同理心出發，了解長者的實際需要，再綜合應用對科技的認知、運算和設計思維能力，構思方案協助長者解決日常生活遇到的難題。

體驗式學習：

此學習活動包含不同的體驗式學習元素，學習活動的情境是真實而且有意義的，反思是整個學習過程中的重要元素，而學生所學到的知識亦可以轉化到真實生活中。在教學過程中，老師給予足夠的時間和空間讓學生進行體驗和探索，整體教學設計均以學生作主導。學生遇到問題時，老師不會給予問題的答案，而是鼓勵學生互相合作，共同努力找出問題的最佳解決辦法，積極透過測試結果再作改良。老師亦不會定義何謂優秀設計，而是透過學生匯報和組間互評來釐訂準則，充份給予學生分析和反思的機會。

設計思維：

善用科技的目的就是要應用知識，構思方案來解決生活上的問題。此學習活動正正讓學生學習以人為本的設計理念，學生透過了解長者的需要，發展同理心，而非以個人角度去思考產品的實用性，作為前設任務的長者服務學習計劃正好讓學生獲得與長者互動和溝通的機會。學生辨識了長者的需要後，需要擬定方案，善用各種輸入及輸出裝置，設計及製作智能家居模型，並進行多次測試及改良。

教學反思

此學習活動讓老師獲得於 STEAM 教育中滲入「體驗式學習」和「設計思維」元素的寶貴經驗。由於學習活動內容的深廣度和自由度，相對於其他編程課而言（例如紅外線循線行駛、超聲波避障小車），可給予學生更多機會去展現學習的潛能，不少學生的編程設計亦令老師大開眼界。大部分學生對此學習活動感興趣並相當投入地參與，多個組別均成功設計出多套智能模型產品。由於是次學習活動於半日制情況下進行，學生進行探究、反思和互評的時間略感不足，而原定期望學生製作的智能門窗亦未能完成，相信全日制進行時會更理想。此外，建議安排長者親身測試有關的模型設計，同時由學生講解原理，既可提升學生的表達能力，亦可獲取來自用家較真實的回饋。

教節	教學流程	資源
教節 (一) 課堂引入	引入：服務學習的啟示 ● 經過「服務學習」的學習活動後，你們了解到長者在生活上會遇到哪些困難？ ● 長者有甚麼需要？（請跟學生和老師分享） 提問：你認為甚麼是智能家居？ ● 具備自動決策的功能：每當遇到特定情況時，產品會自動根據預先加載的程式進行決策。 ● 展示智能家居的例子。 ● 播放影片，讓學生了解何謂長者智能家居。 長者智能家居任務簡介 ● 學生將就以下三個範疇，深入研究並製作相關的智能家居用品，同時透過編程來測試和操控：智能燈、智能風扇、智能窗簾。 課堂注意事項 課堂期間，所有學生必須確保線路接駁正確，錯誤接駁可能導致零件發熱，如懷疑接駁錯誤，請勿再觸碰任何電子零件，並即時通知老師。	老師 PowerPoint
教節 (二) 智能燈(1)	認識 Robot:bit 擴展板 ● 擴展板的使用方法和電池的安裝。 輸入—處理—輸出(IPO) ● 透過輸入裝置收集數據。 ● 運行程式並根據收集的數據，而作出不同的決策。 ● 因應程式指示，輸出裝置會作出相應的行動。 ● 將 Micro:bit 插入擴展板的方法。 活動：智能燈（紅外線感應器） 認識和連接 LED 燈 ● 學習連接 LED 燈及擴展板。 編程：測試 LED 燈 ● 編寫簡單程式，測試 LED 燈的運作。 認識和連接紅外線感應器 ● 學習連接紅外線感應器及擴展板。 編程：測試紅外線感應器 ● 編寫簡單程式，利用條件語句「如果...那麼... 否則」積木，測試紅外線感應器的運作。 設計能感應人體並自動啟動的 LED 燈程式 ● 同時連接紅外線感應器及 LED 燈到擴展板。 ● 設計程式，當感應到有人接近時，LED 燈會自動啟動。 ● 測試智能燈。 ● 因 LED 燈亮起的時間太短，按需要修訂程式，加入暫停積木。 ● 認識類比信號和數位信號的特色和分別。	老師 PowerPoint 學生 iPad LED 燈 紅外線傳感器 Robot:bit 連電池 連接線

教節	教學流程	資源
教節 (三) 智能燈(2)	活動：智能燈（超聲波傳感器） 認識和連接超聲波傳感器 - 學習連接超聲波傳感器及擴展板。 編程：測試超聲波傳感器 - 編寫簡單程式，測試超聲波傳感器的運作。 設計能感應物體並自動啟動的 LED 燈程式 - 同時連接超聲波傳感器及 LED 燈到擴展板。 - 設計程式，當感應到有物體接近時，LED 燈會自動啟動。 - 測試智能燈。 - 按需要修訂程式。 - 較快完成的組可試用另一款 LED 燈。 - 分組示範智能燈的運作情況，並進行互評	老師 PowerPoint 學生 iPad LED 燈 超聲波傳感器 Robot bit 連電池 連接線
教節 (四) 家居模型製作(1)	引入：模型家居的結構 - 辨別底板及 1-12 號的模型組件 - 可分組商議是否需要使用 8 號和 10 號組件 製作家居模型 - 利用膠紙以「L」形式將各組件貼合起來，模型屋的外圍及內側均可使用膠紙來貼合。 - 學生亦可使用白膠漿來黏合模型屋的內側，以進一步增強模型屋的強度，注意內側如使用白膠漿時則不需加膠紙。 - 學生可為模型屋加上不同顏色的牆紙和地板，亦可為傢俱加上顏色。	老師 PowerPoint 家居模型(每組一套)
教節 (五) 家居模型製作(2)	製作小傢俱 - 製作傢俱時，請留意部分小型傢俱組件容易折斷，而部分組件需要以白膠漿黏合。 - 由於並無拼砌說明書，學生須耐心探索拼砌方法。 - 拼砌小傢俱 20 多件。 擺放傢俱 - 傢俱可放於模型屋的任何位置。 - 學生可分組定義每個房間的用途：開放式廚房、客廳、睡房、書房、廁所、露台。	小傢俱(每組一套)
教節 (六) 智能風扇(1)	引入：認識和連接溫濕度傳感器 - 學習連接溫濕度傳感器及擴展板。 編程：測試 溫濕度傳感器 - 編寫簡單程式，測試溫濕度傳感器的運作。 活動：智能風扇 認識和連接風扇模組 - 學習連接風扇模組及擴展板。 編程：測試 風扇模組 - 編寫簡單程式，測試風扇的運作。	老師 PowerPoint 學生 iPad 溫濕度傳感器 Robot: bit 連電池 連接線

教節	教學流程	資源
教節 (七) 智能風扇 (2)	設計能根據溫度自動啟動的風扇的程式 - 同時連接溫濕度傳感器及風扇模組到擴展板。 - 設計程式，利用條件語句「如果...那麼...」，當上升到指定溫度時，風扇模組會自動啟動，當下降到指定溫度時停止轉動。 - 學生可自訂啟動風扇的溫度。 - 測試智能風扇。 - 按需要修訂程式。	老師 PowerPoint 學生 iPad 風扇模組 溫濕度傳感器 Robot: bit 連 電池 連接線
教節 (八) 智能風扇 (3)	活動：具自動轉向功能的智能風扇 - 提問：如何令智能風扇具備多角度的自動送風功能？ 認識和連接 180°伺服馬達 - 學習連接 180°伺服馬達及擴展板。 編程：180°伺服馬達 的角度設定 - 將伺服馬達的角度預設為 90 度。 安裝：180°伺服馬達 的組件 - 確保已預先利用程式來將伺服馬達的角度調整為 90 度，才可安裝其他組件。 安裝：風扇的支架 - 先安裝一個小盒子作為支架，再安裝風扇模組。 編程：180°伺服馬達自動轉向功能 - 利用「迴圈積木」以避免程式累贅／冗長並結合溫濕度感應的程式。 編程：測試 具自動轉向功能的智能風扇 總結： 分組示範具自動轉向功能的智能風扇的運作情況，並進行互評。	老師 PowerPoint 學生 iPad 180°伺服馬達 釘書釘的小紙盒 風扇模組 溫濕度傳感器 Robot: bit 連 電池 連接線 膠紙、剪刀
教節 (九) 智能窗簾 (1)	引入：認識和連接 360°伺服馬達及擴展板 - 學習連接 360°伺服馬達及擴展板。 - 初步測試 360°伺服馬達，分析其轉動方向與編程的關係。 活動：製作窗簾捲軸及窗簾布，初步試驗窗簾的運作 - 先讓學生討論製作窗簾捲軸的材料，考慮是否需要加入牙籤。 - 老師讓學生猜猜如何令窗簾布往下墜，及研究避免捲軸磨擦窗框的方法。 - 老師解說製作窗簾捲軸及窗簾布的步驟。 - 完成製作窗簾捲軸及窗簾布後，先進行簡單編程試驗窗簾的運作。 - 引導學生利用「函式」增加程式編輯的彈性。	老師 PowerPoint 學生 iPad 360°伺服馬達 Robot: bit 連 電池 飲管 牙籤 萬用膠 竹籤 A4 紙 窗簾布 剪刀 膠紙 雙面膠紙 間尺

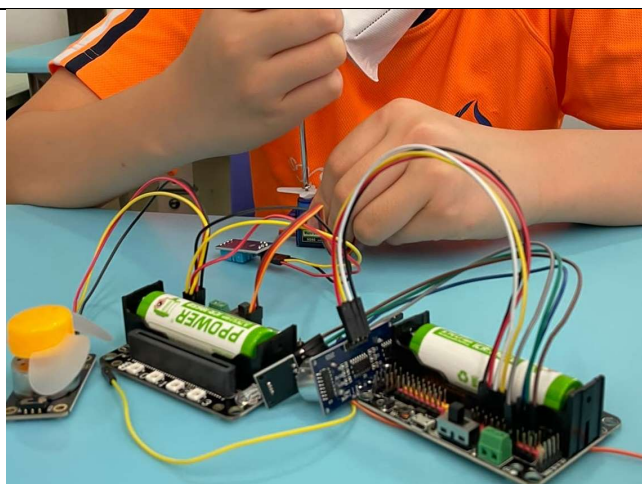
教節	教學流程	資源
教節 (十) 智能窗簾 (2)	活動：結合光線感應器，為智能窗簾初步編程 ● 學習連接光線感應器及擴展板。 ● 讓學生估計在光線充足及光線不足的情況下，光線感應器的大概數值是多少。 ● 根據觀察，從而推論窗簾會捲下及捲上的數值，並為智能窗簾進行簡單的編程（初步）。 引導學生利用條件語句「如果...那麼... 否則」設定自動決策。	老師 PowerPoint 學生 iPad Robot: bit 連 電池 已完成的窗簾 連 360°伺服 馬達 光線感應器 連接線
教節 (十一) 智能窗簾 (3)	進一步改良智能窗簾的編程 ● 探究問題： -即使窗簾在捲下狀態下，只要光線充足，仍會再次執行捲下的指令。 -即使窗簾在捲上狀態下，只要光線不足，仍會再次執行捲上的指令。 ● 引導學生強化使用「變數」的技巧改良智能窗簾的編程。 ● 進一步引導學生運用「...且...」，並完成智能窗簾的編程。 ● 進行分組互評。	老師 PowerPoint 學生 iPad Robot: bit 連 電池 已完成的窗簾 連 360°伺服 馬達 光線感應器 連接線



學生製作長者智能家居模型



學生進行編程



學生製作智能風扇



學生連接不同的組件到擴展板上



學生製作的長者智能家居模型成品
(客廳設計)



學生製作的長者智能家居模型成品
(全屋設計)

3.17 東華三院鄧肇堅小學—智能遊戲王

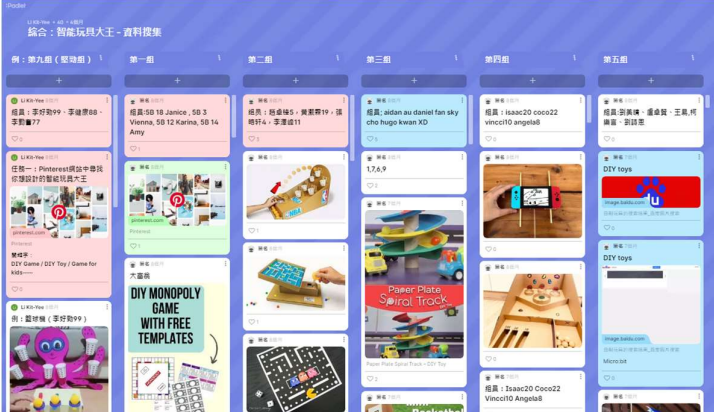
老師	梁美芬主任、李潔儀主任、賴俊彥署理主任、林宇琛署理主任、曾康僑署理主任、張嘉成老師、劉雅文老師	
應用科目	常識科、學校電腦課、學校綜合課	
適用年級	小學五年級	
學習目標	科學教育 S	認識閉合電路，導電體與絕緣體
	科技教育 T	應用 Micro:bit 傳感器 認識及編寫條件語句程式
	工程能力 E	製作玩具結構，裁剪膠樽／紙箱
	藝術教育 A	運用不同物料設計玩具外觀
	數學教育 M	量度距離、運用傳感器數值 應用壓力感應/燈光亮度數值/servo motor 數值
運用了的電子教學設備或工具	Padlet、Micro:bit、感應器及輸出裝置	

課堂簡介

學生的天性就是愛玩，學習活動設計上投其所好，以設計玩具為主題，加入智能的元素，設計了「智能遊戲王」的跨學科專題研習。五年級常識、學校電腦課、學校綜合課進行跨科合作，挑選了五年級常識聲光電主題的專題研習作切入點，以「智能遊戲王」為主題，於常識科教授閉合電路理論知識及專題訪問技能，學校電腦課教授使用 Micro:bit 進行閉合電路實驗及其他感測器知識，學校綜合課運用工程設計流程設計帶領學生分組動手設計及製作「智能遊戲王」作品。



教學階段	教學內容	備註
第一階段 引起動機 4 節	學校綜合課：引導學生發現問題，學生發現低年級學生小息時遊戲的選擇少的問題 常識：指導資料搜集、訪問技巧 學校電腦課：認識 Micro:bit 基礎編程	Micro:bit 專題學習冊 電腦/iPad
第二階段 探究問題 3-4 節	學校綜合課：引導學生尋找問題成因，資料搜集 學校常識課：指導資料搜集、訪問技巧、設計訪問問題 電腦：通過 Micro:bit 電流急急棒認識 Micro:bit 數位引腳的使用方法及初步應用，鞏固閉合電路知識	Micro:bit 專題學習冊 電腦/iPad Memo 紙

教學階段	教學內容	備註
	  學生分組製作電流急急棒	
第三階段 可行性漏斗 4 節	學校綜合課： 按照訪問結果分組搜集不同類型 DIY 遊戲，在 Padlet 互相分享小搜尋小點子，進而每項分別記錄在一張 Memo 紙上  不同類型 DIY 遊戲 搜集資料後每項分別記錄在一張 Memo 紙上，以「可行性漏斗」進行篩選，最後討論篩選出一種最合適的遊戲，分組匯報「可行性漏斗」篩選結果   學生以「可行性漏斗」進行篩選 學校電腦課：教授 Micro:bit 編程、馬達、壓力感應器等不同感應器知識。	Padlet 專題學習冊 電腦/iPad Micro:bit Memo 紙

教學階段	教學內容	備註
第四階段 設計及製作作品 6 節	學生根據各組篩選結果繪畫設計圖，加入 Micro:bit 及不同感應器去設計作品，分組匯報設計，進而討論、分工搜集準備不同作品材料，每組自行製作作品  學生分組匯報設計及製作作品	專題學習冊 電腦/iPad Micro:bit
第五階段 遊戲體驗 2 節	各組完成作品，輪流開設攤位讓不同組學生试玩，學生之間相互介紹作品，交流、體驗、測試、共同除錯優化作品  學生共同優化作品	遊戲作品 Micro:bit

學習效能評估

課堂上老師觀察所有學生都非常投入每個課堂活動環節，積極相互合作交流共同設計智能遊戲作品，過程中遇到不少困難，組員相互間能力互補，共同尋找解決問題的最佳方法，通過反復測試改良，設計出不同的智能遊戲作品。學生更於學校開放日開設攤位向公眾介紹自己組別的作品及與公眾试玩。開放日後，學生均表示發現到不同作品的優化。



學生測試改良遊戲作品

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

科學巨人愛因斯坦曾說：「興趣是最好的老師，它可激發人的創造熱情、好奇心和求知慾。」是次課題設計正正是投學生所好，以設計玩具為主題，引起學生的學習興趣，研習為本，加入智能的元素，從「智能遊戲王」進行探究式創意學習，期望讓學生擁抱快樂的童年，同時也學會分享快樂。整個探究式創意學習旅程，通過工程設計流程、可行性漏斗思維工具協助學生一步步創意解難設計遊戲作品。



學生一步步創意解難設計遊戲作品

教學反思

「智能遊戲王」研習中老師的角色已變成一個同行者，要相信學生有能力去探求知識，給與學生討論、自學的空間，讓學生之間相互切磋觀摩，發揮創意。老師適時引導學生思考問題，介紹不同的思維工具，讓學生協作自主解難。學生的潛能無限，有待啟發，通過專題合作，發揮學生不同的特長，學生之間互相學習影響，建立正向的學習氣氛，讓學生有成功的學習經驗，提升其計算思維能力。當學生在未來迎接挑戰時，就有勇氣和能力去面對挑戰，這就是二十一世紀所需的創新思維和開拓與創新精神。



學生協作自主解難，製作遊戲作品

3.18 聖公會阮鄭夢芹小學—小小發明家

老師	劉嘉浩主任、呂皓天老師、譚栩盈老師		
應用科目	學校 STEAM 教育課		
適用年級	小學五年級		
學習目標	知識	技能	態度
學習目標	學生運用工程設計流程計劃製作發明品幫助社會上有需要的人。	學生利用 Micro:bit 內以不同的輸入及輸出功能配搭來製作發明品幫助社會上有需要的人。	學生能觀察身邊人的需要，以同理心關心身邊人，製作發明品幫助他們。
運用了的電子教學設備或工具	電子教學工具：Nearpod、Padlet、Google Classroom、Mentimeter 設備：Micro:bit、iPad		

課堂簡介：

班上可分個人或小組，以專題研習形式進行發明創作。課堂設計先重溫已有知識，並於教學活動體驗，感受殘障人士面對的生活困難，利用工程設計流程幫助學生運用 Micro:bit 設計發明品。完成製作發明品後，在成果展示日介紹其作品。



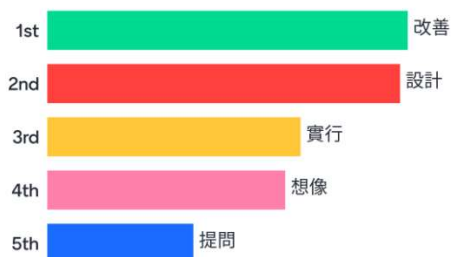
目標：

老師希望讓學生在日常生活中能觀察到社區上有需要的人，並設計發明品對他們提供幫助。這些發明品都利用了五年級學生曾學過 Micro:bit 的功能，運用傳感器設計幫助社區上有需要的人的發明品。

教學過程：

是次學習活動設計以一個學期為單位，約八星期每星期進行兩節。老師利用 Google Classroom 作學習平台，並事先發放短片等學習材料作引入，例如認識殘障人士在日常生活面對的困難、在生活中常見的社區友善設施的用途等，學生可於課前觀看，然後在課堂分析討論。另外亦會使用 Padlet 讓學生搜集資料作預習，如搜集不同的社區友善設施等，上載課堂內容延伸讓同儕作參考或交流。而課中會使用 Mentimeter 及 Nearpod 等電子工具，讓老師在教學內容編排及師生互動討論更有效能，並利用以上電子工具設計活動讓學生作鷹架，逐步協助學生設計其發明品的編程。課堂設計著重讓學生體驗殘疾人士面對的困難，因此，設計了角色扮演活動讓學生參與，感受困難從而啟發他們設計發明品。

你們認為工程設計流程中，哪一項是最重要的？



padlet

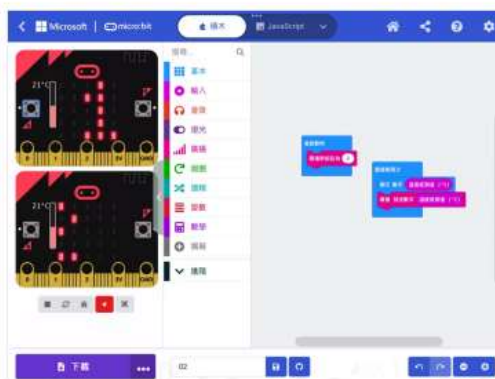
skhycmcps.padlet.org/classroom/micro-bit-coding-rmtgdngsqy7y744e

micro:bit coding

CLASSROOM 2023年03月08日 00:43 UTC

Group 1

01

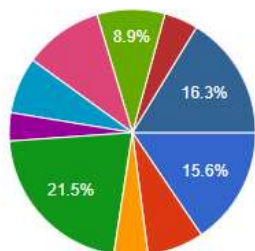


5C15

你認為最佳的作品是

135 則回應

 複製



- 5A第一組: 陳俊諤、許浩(防失蹤器)
- 5A第二組: 張鈺權(小偷的天敵)
- 5B第一組: 何紫韻、葉曉晴(溫度提示器)
- 5B第二組: 陳皓揚、岑睿星(老人拐杖)
- 5C第一組: 凌巧瑩(老人不倒翁)
- 5C第二組: 徐子翹(跌倒感應器)
- 5D第一組: 梁恩榮、危浩霖(超能水杯)
- 5D第二組: 葉曉、黃樂晴(拯救寶貴媽媽)

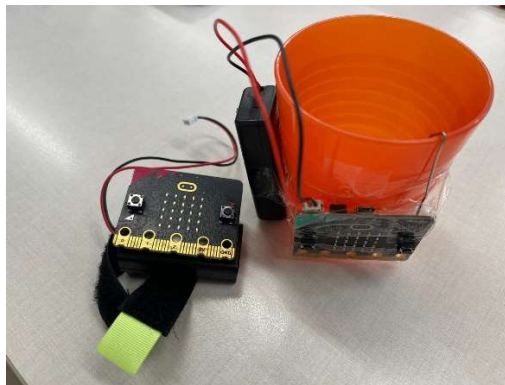
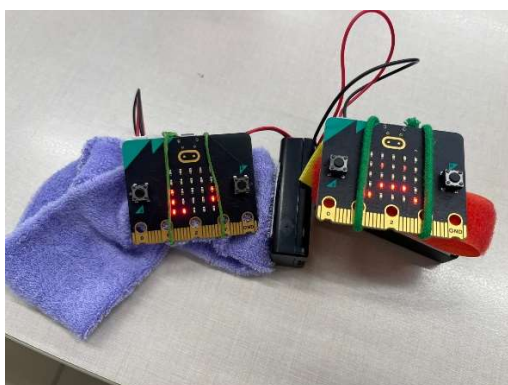
▲ 1/2 ▼

課節	內容	教學工具
1-2	在課堂上以 Nearpod 讓學生認識工程設計流程，利用 Mentimeter 讓學生投票選出各流程的重要性，然後在 Makecode 內重溫編程內容。最後在 Google Classroom 觀看有關殘疾人士面對的困難影片，在下節課分享完成之腦圖。	Nearpod, Mentimeter, Makecode
3-4	學生在課前曾在 Google Classroom 觀看有關殘疾人士面對的困難影片，然後在 Padlet 內上載在日常生活中不同無障礙設施的相片，認識這些無障礙設施怎樣幫助殘疾人士面對困難。 在課堂內以 Nearpod 展示教學內容，並讓學生在 Open Ended Question 分享。然後邀請學生扮演不同的殘疾人士，體驗他們面對的問題，在 Mentimeter 內寫出。最後在 Nearpod 展示其他為殘疾人士設計的發明品，嘗試以 Drag and Drop 方法編寫程式，有助他們之後在自己的發明品上能作鷹架，建立自己的編程作品。	Google Classroom, Padlet, Nearpod(Open Ended Question, Drag and Drop), Mentimeter
5-6	學生在工作紙內以六何法腦圖思考可以幫助身邊哪些人解決何種問題。學生可以初步想想可以使用哪些傳感器可以幫助設計解決問題。老師在 Nearpod 內展示運用 Micro:bit 不同的輸入輸出部分，即不同傳感器配搭輸出燈光或聲音，學生可以在 Drag and Drop 選輸入輸出部分，配搭成為不同的發明品。然後老師展示人體感應燈的編程例子，讓學生在 Draw it 中畫出輸入及輸出部分，了解其編程的原則。	Nearpod(Drag and Drop, Draw it)
7-8	老師在 Google Classroom 上載編程參考，然後學生在 Makecode 內嘗試依據他們所選擇的傳感器及輸出裝置如燈光或聲音，參考老師的例子編寫自己作品的程式。	Google Classroom, Makecode
9-10	學生在課堂內改良他們的作品程式，並嘗試運用廣播功能連結使用兩塊 Micro:bit 作進階用途，如成功的話便截圖把編程內容上載至 Google Classroom 讓老師批改。	Google Classroom
11-16	學生在課堂內把完成的編程加工製作成作品。然後練習匯報，選出最佳組別預備在成果展示日分享。	

學習效能評估

學生在課堂活動上，跟據老師指示完成電子課業及學習歷程工作紙，逐步建構自己的發明品。老師在工作紙內先教授 Micro:bit 不同的輸入及輸出功能，並給予人體自動感應燈讓學生作參考，以六何法腦圖讓學生設計作品幫助何人。老師每課節後檢視學生的學習歷程工作紙，在學生選取不同的輸入配搭輸出部分的初步設計上給予意見，調節其設計方向。另外亦會檢視學生於 Google Classroom 內上載的編程內容，提供意見讓學生作出改良。

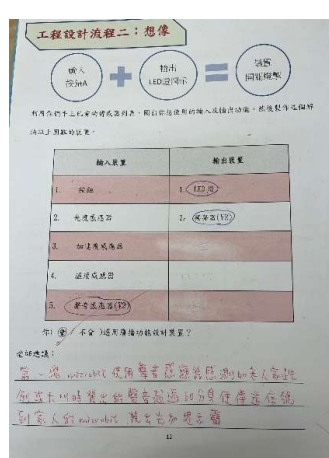
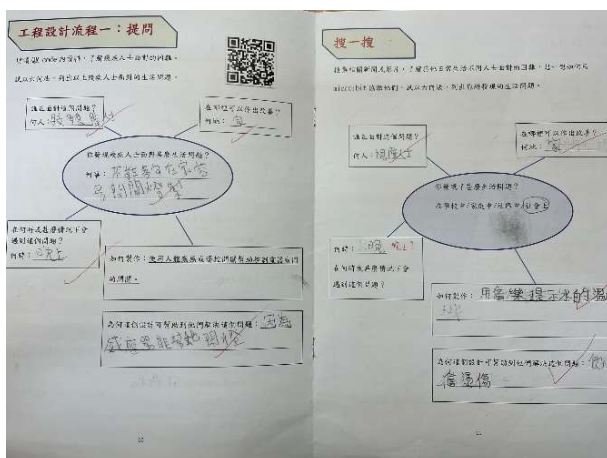
綜觀學生的作品設計，他們都能完成設計，選用不同的傳感器配合燈光或聲音，運用編程製作自己的發明品，有些學生甚至可以利用廣播功能以小組形式合作製作發明品。學生在成果展匯報能清楚講解自己發明的作品的目的及運作原理，並能為身邊人解決生活的難題，關心身邊人的需要。



學生在課堂活動上建構的發明品



學生匯報成果及完成電子課業



學生的學習歷程工作紙

教學反思

就開始教授該課題時，學生對於「工程設計流程」的五步曲（提問、想象、計劃、實行、改善）有初步的認識，IPO（輸入、過程、輸出）的概念，但當要把知識轉化到 Micro:bit 裝置時，學生未能理解感應器屬於「輸入」的部分。檢討後建議應讓學生多動手在 `makecode` 內開啟編程，便可知道 Micro:bit 不同的輸入及輸出部分。而在教授設計部分時，可給予學生更多時間作消化，例如在課堂上體驗殘疾人士的困難，然後觀看老師給予的發明品例子後，沉澱及思考如何參考例子利用不同的傳感器製作自己的發明品，否則學生的產出便不夠多元化。在教授製作編程的課堂，部分學生差異較大，經檢討後，老師可以因應不同學生在編程能力的基礎有所不同，而給予不同程度的支援，例如在 Google Classroom 內發放短片作翻轉課堂，先教授不同的傳感器的編程內容作重溫。另外亦可向編程能力較弱的學生發放編程的部分部件，讓學生只更改當中的部分內容，以幫助學生製作其發明品。綜觀是次教學過程，在課前、課中及課後都分別使用了不同的電子學習工具，能適切了解學生的學習進度，跟進學生的學習成果。

3.19 佛教中華康山學校－仰卧起坐健康裝置

老師	連柏麟主任、鄭少安主任、李建德老師、劉小鳳老師		
應用科目	學校電腦課、體育科		
適用年級	小學五年級		
學習目標	科學教育 S：	1. 應用力與運動 2. 應用運動科學的知識，例如協調肌肉運動	
	科技教育 T：	1. 應用 Micro:bit 傳感器 2. 編寫「條件語句」，進行自動決策	
	工程能力 E：	1. 應用力與運動與運動科學的知識，動手設計和製作 STEAM 教育學習活動仰卧起坐健康裝置 2. 應用工程設計五步曲，不斷優化改良裝置，完善模型的设计	
	數學教育 M：	1. 分辨角度（鈍角、銳角、直角） 2. 量度時間 3. 培養學生的空間感	
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、感應器及輸出裝置		

課堂簡介

由於報導指出香港學生整體出現「少運動、體能差」的情況，加上疫情暫停面授課影響不少學生的生活及飲食規律，以致兒童肥胖的比率不斷增加。此外，學生對於運動科學的知識不足，不但對他們減重成效大打折扣，而且更增加他們受傷風險。有見及此，本教學設計期望學生能引起學生對「肥胖」的關注，透過自主學習策略，設計以「仰卧起坐」為主題，正確運用運動科學的知識，結合 Micro:bit 及多重感測輸出裝置，運用創意思維，以改善或解決兒童肥胖的問題，認識日常正確運動健康的重要性，並培養學生「多運動」的健康生活習慣。



1. 利用情景，引入專題研習，提問學生有關仰卧起坐的問題及思考如何結合 Micro:bit 幫助學生進行體適能。
2. 學生搜集資料並完成校本小冊子工程設計過程－提問及想像。
3. 各組員利用 Micro:bit 編寫仰卧起坐健康裝置程式，學生根據老師給予的基本程式，嘗試改善設計並實驗。
4. 總結：改良仰卧起坐健康裝置的流程及進行匯報。



老師專業發展工作坊

學習效能評估

普遍學生都懂得運用 Micro:bit「加速度感測值」自行測試改良健康裝置。但由於學生對 Micro:bit 的認識不多，因此在製作的過程中，遇到不少技術性的困難。第一是如何編寫程式，並且順利地應用到仰臥起坐健康裝置當中。第二是時間上的限制，由於活動安排只有十個教節，因此時間相當緊湊，不足以讓學生作多次改良和實驗。第三是學生在設計及改良仰臥起坐健康裝置過程時，未懂得將裝置連接身體合適部分，從而影響計算仰臥起坐次數的準確度。



學生製作仰臥起坐健康裝置

教學反思

在教學目標及活動安排上，學生在進行設計過程中除了能夠掌握課堂流程外，學生在展示成果時亦能以多元方式進行，在組內可以圖像、實作及說話方式展示作品、編程和設計圖。老師在課堂中亦能處理個別學生學習進度，因應學生進度提供即場點撥及追問。

課堂具開放性，能讓學生自主設計及改良，並將課堂交予學生，由學生做課堂的總結，表達得著。學生亦能在其它學生演示產品時仔細聆聽現時學生的演示情況。而在組間互評中，學生的回饋能夠給其它組別的產品作具體的回應，學生也對其他組別作有建設性回饋時，對於其他組別改良產品起了正面的作用和思考。在組間互評中，老師給予學生清晰的指引進行對於各組的欣賞及建議回饋。建議在學生展示時可以使用更多不同的方法，讓學生可以按照個人長處選擇合適的演示方式。



學生做課堂的總結，表達得著



老師給予建議回饋

3.20 佛教中華康山學校－反應訓練互動裝置

老師	連禧助理校長、何健齡主任、連柏麟主任、溫嘉麗老師、劉欣宜老師、李沛珊老師、伍健老師
應用科目	學校電腦課、體育科
適用年級	小學六年級
學習目標	利用 Scratch 3.0 製作遊戲；認識 Stretch 3.0 中 Posenet2Scratch 功能，並利用此功能製作觸碰式遊戲。
運用的電子教學設備或工具	Scratch 3.0、Stretch 3.0

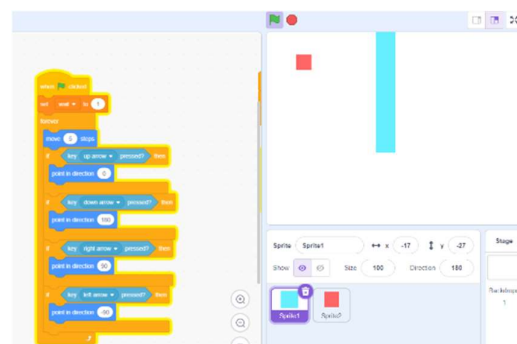
課堂簡介

介紹 Scratch 3.0 介面，然後帶出各項任務。

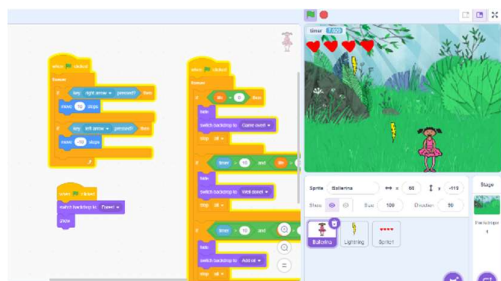


任務一：貪食蛇 (Scratch 3.0)

向學生介紹「貪食蛇」遊戲的玩法，然後引導學生思考編寫遊戲程式的次序。學生可先處理貪食蛇的蛇頭和蛇尾巴的編程，後處理遊戲中「食物」的編程。



貪食蛇 (Scratch 3.0)



避雷遊戲 (Scratch 3.0)

任務二：避雷遊戲 (Scratch 3.0)

對比「貪食蛇」遊戲，「避雷遊戲」涉及更複雜的條件關係及變數。為了讓學生更易掌握，老師教授此課題時會逐一介紹不同的角色，然後指出每個角色的動作，着學生逐一編寫其程式。

任務三：虛擬頭飾 (Stretch 3.0)

介紹擴充功能 Posenet2Scratch，設計虛擬頭飾讓學生認識和感受此功能。



任務四：接球遊戲 (Stretch 3.0)

向學生介紹「接球遊戲」的玩法，然後與學生一同建立各個角色，並指出各個角色的動作要求。老師着學生嘗試自行編寫左右手的程式，再與學生討論球一的程式。完成球一的編程後，着學生利用相同概念編寫球二和球三的程式。

接球遊戲 (Stretch 3.0)

學習效能評估

老師着學生編寫程式後，以啟動程式來評估程式的可行性。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在製作遊戲時，老師可提高學生的自由度。在遊戲玩法不改變的情況下，老師容許學生自由創作自己的角色和編訂遊戲的難度性，從而提升他們的學習動機。由於時間所限，部分班別未能在體育課上試玩遊戲，並作出改良。



學生製作遊戲

教學反思

香港大學工程系電子學習發展實驗室團隊所提供的老師專業發展工作坊讓學校電腦課科任老師更掌握各個任務的編程概念。由於學生在編程上的能力差異較大，所以部分學生面對較複雜的編程時，未能有效地掌握。建議老師在教學時給予學生不同的小目標，讓學生更有系統地編程。在課堂上，老師可安排能力較高的學生擔任小老師，協助能力稍遜的學生。

3.21 聖方濟愛德小學－水耕土耕大比拼

老師	鄭雪嫻副校長、郭淑瑩副校長、梁國輝副校長、孟家熙老師、吳子聰老師、唐錦華老師、鄭景文老師、李錦余老師
應用科目	常識科、學校電腦課
適用年級	小學四年級
學習目標	1. 認識香港的農業發展變遷，並能說出其變遷的原因。 2. 認識植物的生長要素。 3. 學習以水耕和土耕兩種方法進行種植，並說出兩者的分別。 4. 運用 Micro:bit 製作自動澆水裝置。 5. 初步認識物聯網，以及物聯網在現代農業的應用。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Makecode、Teams、Nearpod、Padlet 設備：智能水耕機、Micro:bit 及物聯網套件

課堂簡介

「鋤禾日當午，汗滴禾下土。」是大部份學生對農夫或農業的刻板印象，但現代農業的模樣是否如此？務農曾經是香港的主要產業之一，為何時至今日已是夕陽行業？最近水耕蔬菜和物聯網等創新科技經常在媒體出現，當中又包含著甚麼知識？是次專題研習中，四年級學生以小組形式動手體驗學習，探討上述的問題。



教學設計及電子教學應用

學生先在 Teams 平台觀看有關香港農業發展的影片，然後於課堂進行討論及分析，歸納出香港農業息微的原因。然後學生參與由現代農夫負責的到校講座，並與農夫進行對談，進一步認識現代農業。學生參與講座前，可以先在 Teams 平台上發表想問農夫的問題。最後，學生以小組形式製作海報，為香港現時的農業模式進行匯報。



學生製作的海報及進行匯報

學生學習植物的生長要素和水耕的方法時，老師以 Nearpod 貫穿課堂，不但可迅速收集學生回應，了解個別學生的學習狀況，還能給予即時回饋及有助老師進行分析，填補了傳統簡報的不足。正式進行水土耕作時，由於智能水耕機配備的自動模擬日照燈光系統和水循環系統，學生能深切感受到適切的智能系統為耕作帶來的便利。當學生要嘗試以 Micro:bit 設計智能土耕工具時，他們可以轉移從水耕吸取到的知識，將智能耕作的概念由水耕移植到土耕。



學生觀察水耕菜的生長情況



師生埋頭研究智能水泵的設計

教學反思

在訪問農夫當中，農夫提及到：「以往父母提到，若果不讀書，長大後便要做農夫，可是現在，若果不努力學習，是連農夫也做不了。」這句話對於學生是非常深刻的。其後農夫亦把現在耕作的難點分享給學生，而學生亦因應他們的興趣，向農夫作出提問。反思當中，日後若果有同類型的講座，建議可以繼續使用 **Microsoft Forms** 來收集學生的問題，因為比較以往收集紙本的問題，可以讓老師們更容易作出整合。在教學當中，老師使用到 **Nearpod** 平台進行實時教學，學生 **iPad** 上顯示的螢幕內容會跟隨老師的教學進度。這樣確實是學生能夠更容易跟隨老師的教學，當中的學習小任務，老師亦能夠實時了解學生的學習情況，從而作出適當的回饋。



學生正在留心聽現代農夫的講解

以往教授植物的生長及種植，老師一般會讓學生閱讀文章或觀看縮時影片，但是在這個專題研習中，學生需要親自進行不同形式的種植並作出記錄。學生從幼苗當中進行移苗工作，到每天為植物澆水，觀察植物的成長，學生能夠親自切感受兩種種植方式的異同。雖然這種體驗式學習所用的時間較長，卻會使學生的體會更深刻。亦因為學生了解到土耕種植的不足之處，他們能夠了解到設計智能水泵的需要性以及其運作的編程原理，從而設計能夠在泥土水份不足時自動灑水的智能水泵。

3.22 聖方濟愛德小學－智慧城市工程師

老師	鄭雪嫻副校長、郭淑瑩副校長、梁國輝副校長、吳子聰老師、唐錦華老師、張永莉老師、梁日強老師
應用科目	常識科、學校電腦課
適用年級	小學六年級
學習目標	透過人工智能、KittenBot 及設計循環，以智慧城市工程師的角度，設計及優化深水埗區內的廢物回收桶，提升學生的解難及創意思維能力，培養學生正向的環保價值觀。
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Teams, Padlet 設備：Micro:bit, HuskyLens, KittenBot, Smart City Kit

課堂簡介

學校著重環保教育，故在六年級引入人工智能科技，KittenBot 及設計循環，配合常識科專題研習，以智慧城市工程師的角度，設計及優化深水埗區內的廢物回收桶，提升學生的解難及創意思維能力，培養學生正向的環保價值觀。學生需要認識《香港智慧城市藍圖 2.0》的六個範疇，分組作 Jigsaw Reading 及匯報，利用 Padlet 進行訪問及廢物分類活動，學習 HuskyLens 人工智能鏡頭的編程及回收運作原理，設計智能回收桶，放在深水埗地圖的合適位置，以攤位形式作宣傳及匯報，學生最後投票選出「傑出智慧城市工程師」。



KWHL 教學法

在設計回收箱的過程中，KWHL 教學模式讓老師能通過提出問題和鼓勵學生提出問題，激發學生的好奇心和探究精神，學生可以通過提出問題和尋找答案來積極參與學習，從而更好地掌握知識，並作自主學習及預習。這能提高學生的學習效果，讓學生在學習過程中有一個清晰的學習目標，可以跟隨問題的引導逐步深入了解相關知識和技能，讓學生在學習過程中形成自己的問題和觀點，通過思考和分析來深入理解知識。通過這種方式，可以培養學生的思考能力和明辨性思維。過程中亦可以根據學生的不同學習需求和學習興趣進行個性化教學。學生可以根據自己的學習目標和問題來選擇相關的學習內容和學習方法，從而實現個性化學習。

Jigsaw Reading 合作學習教學法

在 Jigsaw reading 中，學生被分為四個專家小組，每個小組負責閱讀不同的資料，包括固體廢物的資料、垃圾處理及回收的資料、海洋污染的研究、以及香港三色回收桶的推行背景及成效檢討，然後把所學到的知識分享給其他小組。因為 Jigsaw reading 要求學生閱讀並理解不同的資料，同時學生亦需要將所學到的知識轉化為自己的語言，這有助於提高學生的表達能力和寫作能力。這也能增強學生的廿一世紀能力，例如協作及溝通能力，學生需要與小組成員密切合作，分享彼此所學到的知識和經驗，培養學生的團隊合作精神。學生通過彼此之間的分享和討論，可以進一步深入了解主題及培養對環保和回收的意識。

「工程伴理行」計劃

學校參與了教育局的「工程伴理行」計劃，教育局為學校配對了大學工程系教授暨工程師，為五、六年級學生提供師友講座及分享活動，讓學生認識工程及 STEAM 教育的不同範疇，了解自己的強弱項，及早裝備自己。當中善用到九型人格測試與職業配對，九型人格測試可用於了解學生的個性特點和行為傾向，不同的工程需要不同的技能和個性特點，九型人格測試可以幫助學生了解自己的性格特點和優缺點，從而更好地選擇適合自己的職業。教授把學生的性格與不同的工程類別作配對，例如思考型、自我型及完美型人格分別與土木及建築工程的結合。



學生學習利用 HuskyLens, KittenBot, Micro:bit 及 Smart City Kit 製作

學習效能評估

在大課匯報中，老師及學生利用 Mentimeter 投票及「4F 思考法」給予其他組別評語，並放在 Padlet，作同儕質性回饋。在 **Facts**（事實），學生需要收集有關深水埗區回收桶的資料和信息，例如回收桶的種類、尺寸、材質、使用情況等。在 **Feelings**（感受），學生需要了解回收桶使用者的情感和需求，例如使用者對回收桶的期望、使用者對回收桶的滿意度等。在 **Findings**（發現），學生需要分析資料和信息，了解回收桶存在的問題和需求，例如回收桶的設計是否符合使用者需求，回收桶的使用率是否高等。在 **Future**（未來），學生需要基於前三個步驟的結果，展望如何利用人工智能科技改善回收桶的使用，例如設計更符合使用者需求的回收桶，提高回收桶的使用率等。

Mentimeter 具投票功能，能即時把傑出智慧城市工程師大獎的結具展示出來。Padlet 具分享及同儕互評功能，學生能對其他組的意見給予回饋及讚，從而達到互評及優化的目標。除了學生投票外，研習過程更著重的是學生給予其他組的質性回饋，以讓組別都知道自己的優點及可改善的地方。



深水埗地圖的回收桶



學生在攤位向嘉賓介紹智能回收桶



投票頒獎給傑出智慧城市工程師

教學反思

除了學生投票外，研習過程更著重的是學生給予其他組的質性回饋，以讓組別都知道自己的優點及可改善的地方，4F 思考法有助學生更好地了解深水埗區回收桶的問題和需求，從而可以制定更有效的解決方案，也要求學生了解使用者的情感和需求，這可以增加學生對使用者的關注和同理心，從而設計更符合使用者需求的回收桶，4F 思考法亦要求學生分析資料和信息，從而找出問題和需求，這可以培養學生的分析能力和解決問題的能力，4F 思考法鼓勵學生展望未來，從而設計更創新的解決方案，而「未來」亦是學生給予質性回饋時最感吃力的地方，這考驗到學生的高階思維及應用能力，並促進學生的創意思維能力。

在教育上，學生可以把人工智能科技持續發展、普及及應用在不同的科目以及 STEAM 教育範疇，例如校園及其他地方的保安，行為、人物及事物的監測及辨識、交通安全及流量控制、車牌、道路使用者及交通工具辨識、醫療保健，例如病人的病徵、姿態、狀態及藥物監控、智慧城市、學生的行為問題及課堂紀律管理。學生起初需時間適應人工智能科技，在接駁人工智能鏡頭時出現困難，但經過跨學科的合作及共備，學生日漸純熟，亦熟習使用 HuskyLens, Padlet 及 Mentimeter。

3.23 中華基督教青年會小學 – 索馬立方

老師	程志祥校長、郭賢沛主任、文子鋒老師
應用科目	數學科
適用年級	小學四年級
學習目標	學生能夠通過在實體及虛擬空間拼砌索馬立方，提升其立體空間思維，以及解難能力
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Google Classroom、CoSpaces、Oculus 設備：Oculus Quest 2、Cubism App

課堂簡介

學校於小四的數學多元智能課「看到見·摸得到的數學」中，推行 5 節有關「索馬立方」的課堂，每星期一節，每堂 50 分鐘，供有興趣的學生參與。索馬立方 又名立體七巧板 (Soma cube) 是一個 1933 年由皮亞特·海恩發明的實體智力遊戲，用七塊指定形狀的多連立方體組成一個 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體。而組成索馬立方的方法共有 240 個。活動目標是訓練學生的立體感。利用四方形面積計算，找出索馬立方不同面的面積，利用積木拼出不同圖形。學生先以個人方式去探索，再作二人及四人小組交流，務求找出最多的拼砌方法。



第一節	- 首次接觸 ArTec 積木粒，學習如何連接及分拆積木粒 - 學生按照老師定立的四條規則去探索組成「索馬立方」的基本七塊多立方體 - 運用 3 個指定的多立方體組成一個 $3 \times 3 \times 2$ 的長方體
第二節	- 重溫及再次組合「索馬立方」的基本七塊多立方體 - 運用七塊多立方體嘗試組合「索馬立方」 - 找出不同能組合「索馬立方」的方法
第三節	- 利用七塊多立方體進行自由拼砌 - 兩人一組猜出對方所拼砌的多立方體名稱
第四節	- 介紹 CoSpaces 世界的基本操作 - 於 CoSpaces 進行虛擬拼砌，嘗試組合「索馬立方」 - 討論在現實及虛擬世界進行拼砌的優缺點
第五節	- 運用 Oculus 應用程式「方塊主義 Cubism」進行沉浸式的拼砌體驗 - 分享在元宇宙進行拼砌的感受

教學團隊希望學生能夠感受到在現實世界中及虛擬世界中拼砌索馬立方的不同。在現實世界中，學生雖在操作上比較容易，但較難在全面觀察立方體的所有面，移動七個基本形時也容易弄散索馬立方。然而在虛擬世界，學生可以通過旋動畫面，從不同角度去觀察及思考如何拼砌，在家中也能夠繼續延展課堂參與。

教學法的應用：動手拼砌、協作式學習、自主學習

老師在課堂通過在實物投影機，以及 PowerPoint 中的影片示範，向學生展示如何拼砌積木。學生在學習會操作後，便會進行個人的拼砌任務一，並依從老師定下的 4 個規則去探索「索馬立方」的 7 個基本形狀積木。規則包括積木不可有凸出的部分、每次需要運用 4 粒同色積木去拼砌、不可把 4 粒積排列成「I」形拼砌、每粒積木要對齊接駁，不可出現「品」形排列。學生根據這 4 條規則嘗試探索可以組成方案共有 6 個，加上老師提供的「L」形積木，合共 7 個基本形。學生通過不停的組合嘗試，去探索不同的可能性，有助建立學生的立體思維及邏輯。

學生在完成拼砌 7 個基本形後，需要互相分享自己的探索成果。通過討論找出自己與組員發現的異同之處。有部分組別在交流之下發現自己所拼砌的 7 個基本形有重覆的情況，學生認為「7」字形及「L」字形的積木是不同的款式。但在同儕討論及演示之下，通過旋轉積木角度，最終證實了「7」字形及「L」字形的積木是相同的。由小組自己發現問題，到驗證方案，都由小組自己負責，學生能夠實踐協作式學習的優點。此外，在拼砌 3x3x3 的索馬立方任務中，小組亦需要 2 人一組去判斷對方所拼的立方是否有符合老師定下的規則，如立體必須是 3x3x3、只可運用 7 個基本形、每一面都要完整，不可有缺口等。在限定時間內，與組員找出最多的拼砌方案。是次課堂運用協作式學習有助照顧學生多樣性，以及提升學生的學習效能。

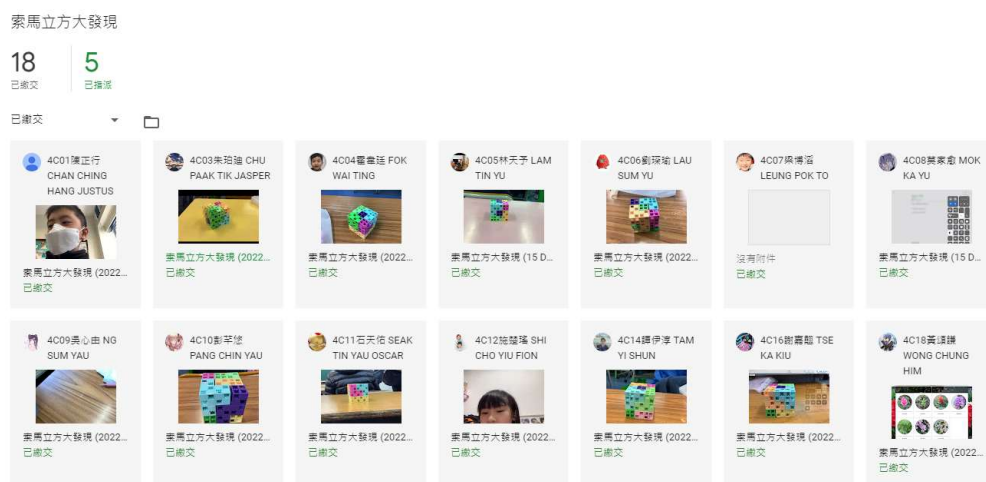
學生在實體接觸過索馬立方後，教學團隊嘗試在 CoSpaces 平台中建構虛擬的積木方塊。讓學生可以在家中通過加入 CoSpaces 課堂，自主地在虛擬世界中繼續探索不同的組合方案。學生的組合成果則會保存在平台之中，方便學生在課堂進行分享及老師了解其學習情況。

配合電子工具：如何運用電子工具並發揮其效能

是次課堂運用了 Google Classroom 及 CoSpaces 平台去收集學生的學習證據，在課堂中老師及學生都可以運用這些內容進行分享及跟進。此外，在數學課堂之中收發教具也佔有了一定的教學時間，老師或學生要花費時間去重整或還原教具。教具也有機會損壞，又或遺失。相比在 CoSpaces 虛擬世界之中，點擊一個按鍵，則可以輕易重來或已完成收拾，為師生節省時間。學生在家中沒有借用學校教具的情況下，仍會繼續自行自主學習。學生實體拼砌時，有機會忽略了立體部分的面，尤其是向下朝的面。相反在虛擬世界中，學生可以容易觀看到立方體的三個維度，或是哪裏有缺欠的地方。Oculus 應用程式中的方塊主義設有不同難度的關卡，學生可以依照自己的能力去嘗試挑戰。當中出現的多連立方體形狀更是千奇百怪，能夠衝擊學生的空間思維。

學習效能評估

- 評估的目標：希望通過多個課堂活動，評估學生能否以積木組成「索馬立方」的七個基本多連立方體；以七個基本多連立方體組成 $3 \times 3 \times 3$ 的「索馬立方」；在虛擬世界中拼砌「索馬立方」
- 評估的方法：學生在課堂及在家中拼砌積木，通過在課堂展示成品，或是分享拼砌心得，或在 CoSpaces 世界中完成拼砌，並截圖上傳到 Google Classroom 交老師
- 評估的工具：學生在完成拼砌「索馬立方」任務後會在課堂即場展示，或是截圖在 Google Classroom 繳交，讓老師知悉其學習情況。因虛擬拼砌任務在 CoSpaces 世界中發放電子任務，學生的作品會儲存在平台之上。只要老師登入戶口，可以看到不同學生的拼砌成果。課堂之中亦有二人及小組分享拼砌心得的環節，使學生的學習成果有多面的呈現。
- 評估的分析和結果：根據課堂的觀察，大部分學生能夠找出索馬立方的七個基本形狀。以全班作統計，運用課堂時間，在 240 種方案中，找出了 6 個方案。學生在繳交影片中多表示要先拼好 3×3 的底部才繼續組合，他們了解到部分積木需要跨層去應用。在自由創作拼砌活動中，學生能夠拼砌出不同的東西或是動物，如椅子、長頸鹿、蛇、馬、牆壁、門等等，可見學生想像力之豐富。大部分學生喜歡運用實物去進行拼砌，因此 CoSpaces 世界中需要旋轉角度去對位，有學生會感到不便。但在元宇宙中挑戰「方塊主義」則很受學生歡迎，因有很強烈的新鮮感。



學生在 Google Classroom 中分享自己拼砌索馬立方的心得



學生運用 Oculus Quest 2 進行虛擬拼砌

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

大部分的索馬立方探索的重點主要是以 7 個已經製作的基本形方塊進行 240 種方案的探究及拼砌。但是次教學團隊將建構 7 個基本形方塊納入為教學任務之一，學生先從解難及協作方式找尋出 7 個答案，以循序漸進的方式讓學生建立成功感。如起初便是拼砌 3x3x3 的索馬立方，相信學生會感到過於困難而卻步。此外，CoSpaces 平台是近年新興的平台，教學團隊希望運用平台的優勢將實體的積木帶到虛擬世界之中，以破除教具的使用地點、時間、數量、執拾耗時的限制。最後，學生運用頭顯裝置 Oculus 在元宇宙中進行立體拼砌，相信也是較創新的嘗試。

就持續性發展而言，元宇宙是近年新興的科技，相信元宇宙教室有很大的發展潛力及空間。由實體拼砌積木，發展到在虛擬世界進行拼砌，學生的學習動機大大得到提升。在操作新穎的學習工具進行學習，學生感觀受到新奇的刺激之下，看似普通或複雜的教學內容，也會讓他們躍躍欲試。在元宇宙世界中，通過直播學生頭顯裝置的畫面，學生分享的呈現方式與傳統大有不同，學生在展示拼砌成果或講解時會顯得更全面，因學生可以在元宇宙中隨時旋動畫面的角度及大小。除著 Oculus 應用程式商店正不斷開發及推出不同的應用程式，相信未來會有更多適合訓練學生立體思維及解難的程式。

就普及性而言，現時 3D 打印技術成熟，老師可以運用 3D 打印機在校打印索馬立方組件，或是購置積木粒，成分相對較平宜。一班的積木只需數百港元即可。CoSpaces 的軟件可以發佈到平台的公眾畫廊，讓學界同工或學生嘗試去虛擬情況下體驗「索馬立方」的樂趣。申請 CoSpaces 戶口的費用是免費的，除非想運用當中更多的功能，但對於運用「索馬立方」教具之言，免費版本已經足夠。然而，如果想在元宇宙中感覺沉浸式的拼砌環境，學校則需要購置頭顯裝置，以及相關應用程式。學生長期配戴頭顯裝置會衍生頭暈不適的問題，對視力可能也有一定程度的損害，所以建議每配戴 10-15 分鐘便需要取下裝置，讓眼睛休息一下，有機會影響到課堂教學時間。相信隨科技改良，沉浸式的元宇宙教育將會成為教育趨勢之一。

教學反思

一粒看似小小而簡單的積木粒原來隱含著無限的可能性，除了能夠提升學生的學習動機外，更能夠有效地訓練學生解難及思維能力。在老師設定了 4 條特定的拼砌條件後，學生在這場「遊戲」之中仿佛有了挑戰的目標。學生每次在拼砌一個多連立方體後，都會作自我檢視，判斷有否違反老師定下的遊戲規則。當遇到有不同意見時，兩人一組的學生則會討論交流自己的觀點，並嘗試以實物說服對方。這是起初設計課堂沒有預料到的畫面。

雖然拼積木看似簡單，但對某些學生而言，則是一個大挑戰。所以課堂亦設有不同的「保障點」，即使學生在挑戰任務時失敗，學生可以從教學材料中得到提示，讓其可以跟上大班進度，繼而嘗試第二個挑戰。面對著 240 個可能性，所有學生都用盡課堂的時間去進行拼砌嘗試，這是作為老師覺得欣慰的場面。

3.24 潮陽百欣小學－積木飛天鞦韆

老師	鄭啟彥老師
應用科目	學校 STEAM 教育課
適用年級	小學三年級
學習目標	1. 了解齒輪的基礎知識 2. 認識積木組合的方法 3. 團體協作，合力完成作品 4. 提升反思及互評能力
運用了的電子教學設備或工具	Gigo 積木

課堂簡介

1. 介紹飛天鞦韆及趣味引入



海洋公園 VR 飛天鞦韆



<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=f1Fm3tIIQmw>

2. 教導齒輪的基礎知識



齒輪

齒輪是指外邊緣有齒狀凸起物的輪子，它可以和另一個齒輪互相咬合。

兩個齒輪互相扣連，齒輪一會帶動齒輪二轉動。當中可涉及數學分數已有知識，表達兩個不同齒輪齒數的關係。

假如以順時針方向轉動齒輪，被帶動的另一個齒輪則會以逆時針（相反）方向運轉。齒輪除了可以平行咬合外，還可以垂直咬合轉動。

介紹齒輪在日常生活中的應用



修正帶



開罐器

3. 分組組裝

先按老師指示完成飛天鞦韆底部的結構



飛天鞦韆的底部

再與組員設計及完成飛天鞦韆的頂部。學生須觀察各組的特點，和組員進行反思、作品優化及討論。最後各組輪流展示成品及匯報。



飛天鞦韆的頂部

學習效能評估

各班學生皆投入課堂，能與組員分工合作，發揮創意，完成各具特色的成品。



學生分工合作，完成成品

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

此教學單元活用了 Gigo 積木套件，以單元形式，結合生活化的內容，提升學生學習動機及效能，讓學生進行有趣的拼砌活動。

此次教學活動的課時略為不足，部分組別拼砌完成後，發現效果不理想時，沒有充足時間進行反思、討論及改良，影響了學習成果。

教學反思

此次教學活動讓老師提升設計教學單元的能力，例如加入生活化內容，設置趣味性學習任務等。老師能更全面掌握 STEAM 教育的要點。這次活動也讓老師體會到課堂應由學生作為主導，學生進行探究學習，並從活動中得到知識，而非老師主導及灌輸知識。

3.25 潮陽百欣小學－智能家居

老師	黃啟賢老師
應用科目	學校 STEAM 教育課
適用年級	小學五年級
學習目標	1.學生能傳送設備訊息至 EasyIOT。 2.學生能完成其他設備控制及傳回訊息。
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、家居模型、EasyIOT Database

課堂簡介

智能家居已日漸普及，本活動着學生利用 Micro:bit 及 EasyIOT 嘗試創建令日常生活更便利的智能家居裝置。課堂以異質分組為基礎，學生分成四人小組進行，各有不同的分工及任務以照顧個別差異，令課堂進行得更順利。



重溫

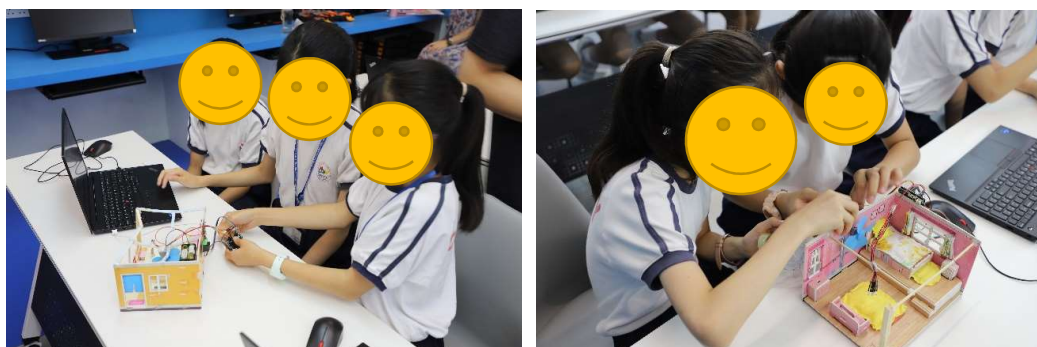


小組分工

- 同學 (1) : 管理EasyIOT傳送訊息
- 同學 (2) : 監察EasyIOT訊息記錄
- 同學 (3) : 編寫程式
- 同學 (4) : 維修及監察智能家居

學習效能評估

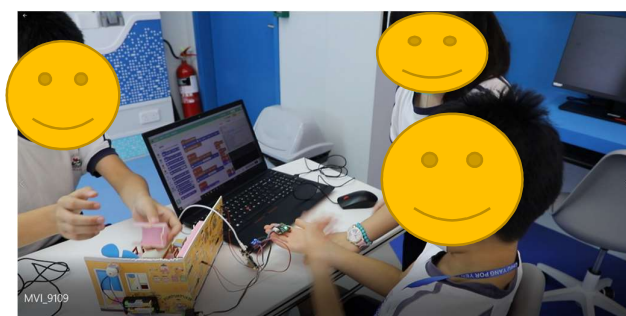
學生成功登入 EasyIOT 後利用指令控制 Micro:bit 的 LED 燈開關，成功後便可設置其他的裝置如風扇，窗簾等。學生亦可以利用程式把設備的狀態信息上傳到 EasyIOT 令使用者在住所外亦可以存取家居設備的狀態達到節約能源等目的。學生除了學生如何利用智能家居的原理，亦需要運用所學到的知識，和組員設計一個自訂的智能家居方案。評估方案的設計是否能實際運用，並利用編程控制 Micro:bit 和 EasyIOT 之間的溝通。學生通過動手設計以及匯報設計當中所遇到的問題亦可以為其他組別的學生作示範作用，令其他學生的設計及實作都可以得到改良的機會，繼而深化所學。



學生設計智能家居裝置

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

大部分學生家中都有不同的智能家居設備，故學生對課題有基礎的認識及一定的使用經驗。教學內容由生活中遇到的問題作切入點吸引學生的興趣再發現智能家居的控制原理。這有助學生思考如何運用所學去解決生活上所遇到的問題，學生可以和組員討論智能家居的設備和所需要設計的程式。學生可通過觀察其他組別的設計來改良自己的產品，學生需要為自己的產品進行匯報，老師再給予回饋令學生可以再次改良其產品，達致可持續發展的模式。

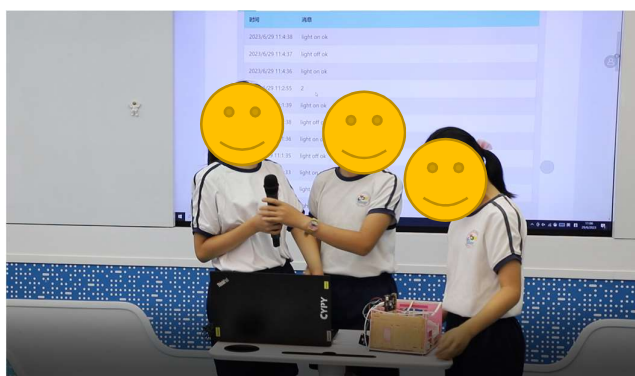


學生討論智能家居設備的程式

教學反思

教學內容由老師主導的課堂變成由學生主導增加學生的興趣加投入課堂，

老師提出問題再由學生討論如何去解決令學生自主地思考如何和組員協作達致合作學習的目的，老師亦可透過學生的匯報掌握學生的學習進度再調整課堂目標亦令教學成效更佳。



學生為自己的產品進行匯報

3.26 觀塘官立小學〈秀明道〉－「共建觀塘智能社區」跨科專題研習－繁華都市

老師	李世和主任、譚燁主任、劉嘉耀主任、蘇笑芳老師、梁麗兒老師、黃桂英老師、陳勝利老師、葉家樞老師
應用科目	常識科、數學科、學校創意科技課、視覺藝術科
適用年級	小學五年級
學習目標	- 常識科： 1.1. 認識架空纜車的運行原理：滑輪及齒輪的應用 1.2. 比較兩個不同大小的齒輪組合（大帶小 或 小帶大）對纜車運行速度的影響 1.3. 利用 LEGO WEDO 動手做實驗，建立科學過程技能：預測、實驗、記錄結果及歸納結論 1.4. 培養學生對科學科技的興趣及堅毅不屈的解難精神 - 數學科： 2.1. 運用 Mentimeter 了解學生對觀塘區交通問題的看法 2.2. 運用 Google Map 實時交通監測系統及乘車體驗，計算巴士的行車時間，了解交通擠塞的嚴重性 2.3. 透過訪問及收集學生意見，製作複合棒形圖，進行統計及數據分析，探討解決問題的可行方案 2.4. 培養學生邏輯思維，分析數據解決問題 - 學校創意科技課： 3.1. 運用 Micro:bit 「廣播群組」及「晃動」輸入功能 3.2. 認識風速偵測儀及「風速偵測」功能 3.3. 透過工程設計循環製作纜車安全監測裝置 3.4. 認識風速速度運算單位 - 視覺藝術科： 4.1. 認識中國吉祥圖騰的寓意 4.2. 掌握符號化基本設計概念，抽取物件的特點進行簡化。 4.3. 學習繪畫中國吉祥圖騰設計纜車車廂 4.4. 欣賞中國文化及培養國民身份認同
運用了的電子教學設備或工具	iPad, LEGO WEDO APP, LEGO 電動機及齒輪套件, Micro:bit, Mentimeter, QR Code, Google Map, YouTube, PowerPoint, 實物投影機, 電腦, 風力偵測儀

學習範疇：STEAM 教育跨學科專題研習

適合的教學法應用：探究式學習、科學實驗教學、工程設計循環、專題研習、全方位學習、合作學習、自主學習、鷹架、提問及回饋、課前預習、課後延伸。



課堂簡介：本教學設計配合學校「共建觀塘智能社區」跨科專題研習，綜合常識科、數學科、學校創意科技課及視覺藝術科的學習內容，以問題為本，讓五年級學生透過關注身處的社區環境（觀塘區）所遇到問題的，例如：交通擠塞的問題、依山而建的民居令長者出行不便等，從而探討及建議解決出行及交通問題的可行方案。以學生建議運用的架空纜車來解決觀塘區交通擠塞的方案作為探究重點，讓學生作為工程師，分析興建纜車系統所需考慮的條件因素。學生以 LEGO 模型及 LEGO WEDO 程式模擬纜車運行的原理，通過實驗，比較及分析不同的齒輪組合對纜車運行速度的影響，並安排學生運用 Micro:bit 程式編寫，以工程設計循環，製作一個纜車安全監測系統，以提高纜車系統的安全性。最後讓學生發揮創意，利用中國吉祥圖騰設計纜車車廂，以建設一個具中國特色的纜車站，解決交通問題之餘，亦能共同為社區建設一個新地標，發展社區特色。

教學過程：

情境導入：透過校本跨科專題研習學習冊的情境導入，促使學生以自主學習策略，運用不同的途徑搜集有關觀塘區的交通問題，再在常識課堂作初步探究及匯報，從而想辦法共同建立一個有效的交通網絡來解決道路擠塞的問題。正因為所探究的主題是觀塘社區，是與觀塘居民息息相關，切身所面對的問題，才能夠引發學生的動機及興趣。



專題研習學
習冊

研習歷程一：由數學科老師以Mentimeter引起動機，就學生個人經驗及搜集的資料，了解他們對觀塘區交通問題的看法。繼而透過由老師乘坐巴士的預錄影片，結合 google map 的道路交通定位系統，以繁忙時間和非繁忙時間作比較，計算由秀茂坪商場到彩虹港鐵站的一段行車時間，比較及了解道路擠塞的情況。因應香港政府提出由寶達至彩虹站興建「高架無軌捷運系統」以解決東九龍的交通問題，引導學生就秀茂坪的居住環境，提出其他解決觀塘交通問題的可行建議方案，當中透過訪問就讀班別和其他班別的學生，統計及比較學生的意見，並以複合棒形圖綜合所得結果，得知大多數學生認為哪一個可行的建議方案最能解決觀塘交通問題。



數學課堂教
學附件

研習歷程二：由常識科老師邀請學生分享搜集得來或親身經驗的觀塘區交通問題，指出解決觀塘交通問題的迫切性。討論以纜車作為解決觀塘交通問題的可行性，並介紹香港現存的兩種纜車：地面有軌纜車和架空纜車（吊車），連繫他們的生活經驗，並讓學生就社區環境特色，因應新舊屋邨或樓房大多依山而建，討論選擇在安達臣道至彩虹興建哪種纜車系統較適合，最後由學生指出興建架空纜車較為適合和有利解決道路擠塞問題。老師再以簡單短片，介紹架空纜車運行的原理，當中包括滑輪及齒輪的應用，並讓學生利用 LEGO 模型模擬架空纜車運行的情況。



常識課堂教
學附件

老師安排學生擔任工程師，並提出探究問題：「如果改變齒輪大小的組合，會對纜車的運行速度有何影響？」，並透過合作學習，分配學生作為技術總監、程式設計員、纜車維修員等，通過動手做科學實驗，進行探究。纜車模型主要安裝了 LEGO WEDO 電動機，並在其轉軸上加裝大齒輪連接小齒輪的組合（齒輪組 1），或加裝小齒輪連接大齒輪的組合（齒輪組 2），以帶動連接滑輪組的轉軸，牽引滑輪上的纜繩轉動，模擬纜車運行。學生可按齒輪的大小，比較大齒輪或小齒輪安裝在電

動機轉軸上的轉動速度，進行預測，以分析齒輪組 1 和齒輪組 2 如何影響纜繩轉動的速度。進行預測後，學生便以 iPad LEGO WEDO 應用程式，設置開啟電動機和轉動 10 秒後自動停止的編程，並以藍牙配對纜車模型上的電動機。學生先測試齒輪組 1 的情況，以 LEGO WEDO APP 啟動電動機 10 秒，觀察及紀錄纜繩轉動的圈數。然後學生需更換齒輪位置，改成齒輪組 2，並進行測試，重複實驗步驟，進行觀察及紀錄。

最後讓學生自主學習，進行小組討論，分析實驗結果，歸納結論。同時，也讓學生以安全角度作考慮，自行探索選出哪一個齒輪組合，能令纜車運行的速度較為理想。此外，專題學習冊內提供 QR Code 供學生透過觀看網上影片，了解纜車維修技術員的工作，及他們在工作上所面對的樂趣和困難。這提供學生自主學習的機會，了解不同行業的特質，加強生涯規劃，同時可讓學生感受工作的難處，欣賞別人的堅毅精神，培養他們尊敬為市民服務的人。

研習歷程三：由學校創意科技課老師引導學生作為工程師，除了考慮纜車最適合的運行速度外，還需要顧及纜車運行時的潛在安全問題。讓學生透過討論，指出架空纜車運行時，遇上強風會令車廂搖擺不定，會發生危險，即時通知控制中心作出適當的處理程序。然後請學生思考當車廂出現強烈搖晃時，怎樣利用 Micro:bit 編程，令纜車能自動通知控制中心。



創科課教學
附件

老師展示設計圖簡報，介紹 Micro:bit 「廣播」及「晃動」程式積木，讓學生運用計算思維概念，就不同的程式指令作出配對，設計和製作一個智能安全監測系統。當纜車遇上「晃動」時，能透過「廣播」指令自動發出求助信號，通知控制中心。然後學生運用電腦以 Micro:bit 編程，下載程式至 Micro:bit 電路板，再安裝在由老師提供的 LEGO 纜車上。學生以小組協作形式，運用繩索穿過纜車，開啟 Micro:bit，以繩索搖動纜車，模擬纜車遇到強風的情況，測試 Micro:bit 是否能發出信號給老師預設的控制中心。學生經測試後可反覆修正或改良程式，例如晃動的靈敏度，廣播信號的距離，提示信號的圖示等。此外，為了優化這個智能安全監測系統，老師進一步以簡報及相關影片，引導學生認識及運用風速偵測儀，並連接至 Micro:bit 上，改製成風速安全偵測系統，以確保纜車能在安全的風速下繼續運行。

研習歷程四：由視藝科老師讓學生預習及認識有關中國吉祥圖騰的基本構圖及寓意，並在課堂上運用不同的生活例子，與學生探討及分析中國人應用吉祥圖騰的情況和寓意。老師展視不同的設計圖片作為例子，引導學生了解符號化的設計過程，將抽象概念予以具象化與視覺化，學習運用最能代表事物的特徵，設計中國吉祥圖騰。老師亦引用不同的吉祥圖案，引導學生注意設計圖騰時的顏色運用，以突顯「吉祥」的含意。最後，老師派發纜車車廂的摺紙圖樣供學生構圖設計，引導學生須注意繪圖的方向，避免在製作立體纜車車箱時，吉祥圖騰會上下倒轉或以錯誤的方向展示，影響創作成果。學生完成製作後，老師挑選學生分享，講解其設計的理念和中國吉祥圖騰的寓意，並供學生評賞。老師提供以下三個評賞準則供學生參考：1.抽取重點才簡化外型作設計；2.能繪畫出流暢的線條；3.能運用顏色去營造吉祥的效果。邀請學生分享自己的作品，展視在螢幕上。以及邀請學生評賞其作品。



視藝課教學
附件

學習效能評估：本教學設計的評估方法主要透過老師觀察學生的課堂和評賞表現、檢視學生已完成的專題學習冊學習歷程紀錄、LEGO WEDO 操作纜車模型的電動機、Micro:bit 編程的風速偵測裝置及中國圖騰纜車車廂設計的作品，當中評估範疇包括綜合運用數學、常識、創科、視藝的知識、技能、價值觀及態度。透過教學設計的引導，學生能夠使用互聯網或瀏覽專題學習冊建議的自主學習資源，搜集及匯報有關觀塘區的交通問題。學生能因應社區環境及道路使用的情況，建議不同的解決方案，尤其指出架空纜車能有助舒緩道路擠塞的情況，而通過學生訪問學生之間的意見，從學生繪製的複合棒形圖和統計結果，亦能反映最多學生認為架空纜車是最能解決觀塘區交通問題的可行方案。當中顯示學生能透過訪問，準確地處理數據和作出統計，綜合結果。

通過 LEGO WEDO 模擬纜車運行的科學探究活動，學生能明白探究問題，先作預測，並運用 iPad 操作 LEGO WEDO APP 編程、以 LEGO 電動機連接不同的齒輪組合進行實驗，觀察及紀錄結果，作出結論，反映學生能掌握基本的科學過程技能。在記錄纜繩轉動的圈數時，甚至有學生自行用小數或分數表示答案，力求取得最準確的數據，顯示學生綜合應用數學的能力和富有科學求真的探究精神。透過合作學習，學生能主動按分配不同學習任務，積極參與其中。建議若學生能分辨兩個不同大小的齒輪組合可以產生不同的轉動速度，老師可進一步照顧能力較高的學生，進行高階的提問和提供更多的指引，讓學生清晰齒輪比的實際比例及歸納較準確的結論。

經過老師的引導，學生能發現纜車在運行時的潛在安全問題，解構纜車在強風影響下，須發出警報信號，以便通知控制中心，停止運行。由於學生只須就纜車發出警報信號編寫程式，當他們認識了 Micro:bit 的「廣播」及「晃動」程式積木後，已能掌握編程技巧。老師特意展示錯誤的程式，讓學生體驗「從錯誤中學習」，印象尤其深刻，更能激發學習動機。學生經過幾次的測試及改良，修正數值後，更容易以繩索模擬出纜車受強風影響，引致車廂晃動後發出警報信號，活動能有效讓學生經驗工程設計循環，裝備學生以應付未來科技的挑戰。

學生透過觀賞工作紙的學習，對中國吉祥圖騰的基本構圖及寓意有基本的認識，他們能在課堂內積極討論及正確分析中國人在應用吉祥圖騰的生活例子，反映預習達到成效。而經過老師的解說，學生明白符號化的意義，懂得歸納最能代表事物的特徵設計圖騰，運用適當的色調表示「吉祥」的意義，最後把設計概念和個人創意呈現在纜車車廂上，提高學生自主學習的能力。在評賞活動的過程中，培養學生尊重學生的意念及設計，培養創意及藝術評賞的能力。

教學的反思分享：在教學設計方面，STEAM 教育核心小組老師貫徹配合學校「共建觀塘智能社區」為題的研習方向，力求創新，才由最初訂立探究「智慧城市」，改為最終讓學生探究「繁華都市」的社區問題，並建議可行的解決方案。老師在設計教學活動時，亦經歷了工程設計的過程，不斷進行課研，共同為解決教學上的問題尋求方案。老師們會自行找出合適的電子教學工具進行測試，改良及優化，才能促成是次具學校特色的 STEAM 教育跨科專題研習。經過跨學科的教學，學校老師及優質教育基金主題網絡計劃一大專院校支援團隊的觀課及評課，獲得正面的回饋，反映了教學設計和實施，都能促進學生自主學習。

而學生透過「設計、製作、分享」的學習歷程，當中涉獵不同的知識範疇，包括：數理邏輯、科學科技、媒體藝術等，提供以學生為主導的學習平台，能夠綜合應用科學與科技的知識及技能，共同建構可持續發展的智慧社區，有效啟發學生的創意，提升協作能力、解難能力及資訊素養，促進學生發揮專長及潛能。

為優化本教學設計，就著評課的意見及老師教學的反思，建議在常識科教學方面，可加強齒輪教學，讓學生認識齒輪的齒數和齒輪比，促使他們更能就齒輪轉動的速度，解釋是次實驗背後的科學原理。此外，科學實驗部分亦可考慮加入讓學生探究單纜索和雙纜索纜車系統的安全性和穩定性，啟發學生發展其他纜索系統的可能性。而在學校創意科技課教學方面，可以考慮加入讓學生同時完成纜車控制中心的 Micro:bit 接收廣播群組的編程部分。另外，課堂也可以讓學生自行選出運用 Micro:bit 編程製作纜車交通燈號、人流管制系統等智能交通配套設施，豐富纜車系統的運作。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義：本教學設計的課堂教學及活動規劃，能適當地結合 STEAM 教育學習元素，配合常識科、數學科、學校創意科技課和視覺藝術科的課程內容和特色，讓全級學生都能綜合各學科的學習經歷，將他們的學習成果整全地展現出來，並提升他們對解決身邊的社區問題、共建及發展社區環境和特色的學習能力和態度。透過教學反思的建議，將能持續優化本教學設計，加強教師培訓及與社區和專業人士夥伴協作，並發展成為恆常五年級具校本特色的 STEAM 教育跨學科課程。

在研習的過程中，學生能應用不同的電子教學工具進行探究，特別是利用 LEGO 製作的纜車模型，配合以 LEGO WEDO 編程操作電動機及齒輪組合進行的科學實驗，透過親身模擬纜車運行遇上強風影響，需由自行編程的 Micro:bit 發出警報信號，都能讓學生體驗創新的學習任務和工程設計。

透過視覺藝術科在纜車車廂加入中國吉祥圖騰的設計，加強了本教學設計的藝術元素，把 STEAM 教育的學習，提升至 STEAM 教育的教學大趨勢上。學校最後會選出學生的優秀設計成果，分階段安排一個大型可動的纜索模型上作展示，這樣更能鼓勵學生持續優化他們的創作。

最後學校更為學生創設展現及匯報學習成果的平台，透過立法會議員的聯繫，安排學生到立法會綜合大樓，向運輸及物流局代表講解及呈交解決觀塘交通問題的纜車系統建議方案，真實地綜合及運用所學到的知識和技能，體驗為建設社區作出貢獻，有助培養學生成為良好的公民。

整體而言，本教學設計達到預期的教學目標。當中發展 STEAM 教育跨科課程設計，有助綜合學生在各學科之間的學習經歷，提升學生不同的共通能力，促進自主學習，也促進了老師運用不同的電子教學工具，提升教學效能，達致教學相長。



到立法會匯報



纜車模型

常識課堂



數學課堂



創科課堂



視藝課堂



3.27 嶺南中學－郊野公園智慧公廁

老師	姚育程老師、王銘浩老師、陳飛龍老師、林永寧老師、羅裕明老師
應用科目	學校普通電腦課、學校綜合科學課、學校設計與科技課、數學科
適用年級	中學一年級
學習目標	科學 1. 明白不同形式的能量可互相轉換； 2. 認識太陽能可轉換的能量形式及其應用的生活例子 科技 1. 應用 Micro:bit 傳感器 2. 編寫「條件語句」、利用變量、無線電通訊，進行自動決策。 工程 1. 融合設計思維步驟 (Design Thinking Process) 及創意產品設計元素，設計出符合使用者人需要的「郊野公園智慧公廁設計」。 2. 繪製設計圖、計算模型比例。 3. 運用不同工具、製作設備和物料，創作模型。 數學 1. 認識比例圖、比例尺及其應用
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、Google Classroom、Google Form

課堂簡介



教學階段	教學內容
第一階段 (學校電腦課)	認識 Micro:bit 基礎編程及感應器的初步應用 1. 老師先向學生介紹 Micro:bit 的基本結構、輸入及輸出的裝置。 2. 老師以不同的編程練習教授學生各種感應器、編程概念及技巧，如智能燈（光線感應器與條件語句）、計步器（加速計與變量）、摩斯密碼（無線電通訊） 3. 過程中按課題配以相關的 Google Form 小測驗，確保學生清楚了解所學的編程技巧。

教學階段	教學內容
第二階段 （學校設計與科技課）	「郊野公園智慧公廁」為主題，構思具備自動感應裝置的智慧公廁設計。 1. 老師以智慧城市作引子，讓學生思考智慧城市與創新科技的關係及智慧城市為市民帶來的好處。 2. 老師引導學生探討智慧公廁如何為使用者帶來更舒適、安全、方便和環保的體驗。 3. 老師根據不同性向、技能和能力分組，使學生互相溝通學習，提升協作能力。 4. 老師介紹八個設計思維步驟 (Design Thinking Process) 的基本概念和應用實例。 5. 老師透過新聞及影片等資料引發學生的興趣，讓他們充分了解郊野公園使用者的需要，並由實際遇到的困難或問題開始分析處境。學生會利用腦圖確立設計的方向和範圍。如環境衛生（例如溫度、濕度、臭味等問題）、設備（例如乾手機、吹風機、廁所水箱）的運作、消耗品（例如消毒液、梘液、廁紙）等運作出現問題，可以透過傳感器及輸出裝置來解決。 6. 學生進行自主學習，了解自動化操控裝置與智慧公廁的關係，老師透過設計思維步驟，並引導學生按步驟進行智慧公廁等構思。
第三階段 （綜合科學及數學科）	把綜合科學及數學科知識融合落智慧公廁設計。 1. 老師引入比例尺，老師講解 比例尺 1: n 的意義：比例尺 1:35 的意思是繪圖上的 1 厘米代表實際長度 35 厘米。另外，工作紙牽涉單位轉換，使學生明白米、厘米等的轉換及什麼時候使用那一單位。 2. 運用比例尺進行設計一個智慧公廁，老師先給了學生一個公廁的平面圖，學生要自行設計一個可行的公廁平面圖，可應用到他們將合作完成的智慧公廁。讓學生思考日常生活中平面圖牽涉比例尺及單位轉換的應用。 3. 這個 STEAM 教育活動與「單元 5 能量轉換」有關，學生明白不同形式的能量可互相轉換後，可以透過這次 STEAM 教育活動把太陽能應用到偏遠的郊野公園的公廁之上。

教學階段	教學內容
第四階段 （學校設計與科技及普通電腦課）	設計及製作具備自動感應裝置的智慧公廁模型。 1. 學生繪畫及設計智慧公廁模型設計草圖，並標示出裝置傳感器及輸出裝置的位置，設計時需考慮不同因素例如成本、材料及資源。當初步設計後，組員會討論及選出能解決設定的處境困難最適合的方案。 2. 老師介紹製作智慧公廁模型的手工具、工場設備及物料，讓學生了解模型製作的方法。 3. 學生會先計算比例（數學科）並製作一簡單紙模型(Prototype)，並加入 Micro:bit 裝置作測試研究，接著會利用不同的物料和工具及設備拼砌出智慧公廁模型。 4. 每組學生須共同合作完成整個設計過程。並須遞交設計日誌（包括設計過程中搜集之相關資料和草圖）、詳細介紹設計步驟之簡報表及以適當比例製作之智慧公廁模型。 5. 學生根據所設計的智慧公廁裝置，嘗試以流程圖方式描述解決問題的步驟和程序。 6. 學生嘗試將流程圖的步驟以編程方式編寫專案，當中需利用最少一個感應器及一個輸出裝置。 7. 若 Micro:bit 裝置未能順利運作，學生在流程圖及 Micro:bit 編程專案找出問題，並加以改良。 8. 完成後把已 Micro:bit 安裝到已製作完成的智慧公廁模型。 9. 各小組在完成研習後，須於班上向其他組別匯報。

學習效能評估

1. 課堂上的編程作業

透過不同的編程習作，強調動手做，讓學生能親身經驗不同的編程技巧，增加學習經驗。在學生發現問題時，學生間也能彼此支援。



學生在課堂上進行編程

2. 試題考核

利用 Google Form 及各科的工作紙測試學生的編程邏輯和各科知識。



學生在課堂上完成 Google Form 及各科的工作紙

3. 實作及匯報評估

旨在測試學生對整合各科知識的理解，以及其綜合設計能力，更要學生製作出智慧公廁模型及最後為其作品進行匯報。



學生為智慧公廁模型作品進行匯報

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在設計課堂時，考慮到學生對 Micro:bit 認知較少，所以特別使用了實作及主題式學習的方法，讓學生能在動手做的過程中掌握相關概念及知識。而此課程亦以智慧公廁為主題讓學生綜合不同學科的相關知識，來解決現實生活的問題，動手做出解決問題的發明品。學生透過專題研習培養出創造力、協作能力、解難能力以及其溝通能力。

教學反思

現今社會的資訊變化迅速，老師不僅需具備專業知識，也要持續學習，吸收新知識。是此推動學校課程時，老師編排上以學校電腦及學校設計與科技兩位老師進行協作教學，老師們能互相學習彼此科目中的知識及特點。另外，學生學習新知識後，其設計創意常令老師驚艷。明年，學校課程將進一步優化，融合不同學科的知識，強化學生的綜合應用能力，增強學習動機。

然而，本次活動的總結主要以匯報為主，缺少自我評估的時間。因此，建議未來可增加自我評估問卷，協助老師引導學生進行學習回饋和反思。

3.28 嶺南中學－郊野公園智能溫室

老師	姚育程老師、王銘浩老師、陳飛龍老師、林永寧老師、羅裕明老師
應用科目	學校普通電腦課、學校綜合科學課、學校設計與科技課、數學科
適用年級	中學二年級
學習目標	科學 1. 應用 Micro:bit 電路板，透過編程及溫度感應器量度溫室室內的溫度； 2. 探究不同外型的溫室對其室內溫度的影響 科技 1. 應用 Micro:bit 傳感器 2. 編寫「條件語句」、利用變量、無線電通訊，進行自動決策。 3. 應用 Micro:bit 擴展板，連接及使用不同的感應器。 工程 1. 中二級學生融合設計思維步驟 (Design Thinking Process) 及創意產品設計元素，設計出符合使用者人需要的「智能溫室設計」。過程中，除了需要繪製設計圖、計算模型比例外，更著重訓練學生的「動手」能力，透過運用不同工具、製作設備和物料，創作出符合主題的溫室模型。 數學 1. 探究溫度升幅(°C)與時間(min)的關係，並嘗試由統計圖像得出結論。
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、Google Classroom、Google Form

課堂簡介



教學階段	教學內容
第一階段 (學校電腦課)	認識 Micro:bit 基礎編程及感應器的初步應用 1. 老師先向學生介紹 Micro:bit 的基本結構、輸入及輸出的裝置。 2. 老師以不同的編程練習教授學生各種感應器、編程概念及技巧，如智能燈（光線感應器與條件語句）、計步器（加速計與變量）、摩斯密碼（無線電通訊） 3. 老師介紹擴展板的使用，教授學生如何把各類感應器連接至 Micro:bit。 4. 過程中按課題配以相關的 Google Form 小測驗，確保學生清楚了解所學的編程技巧。

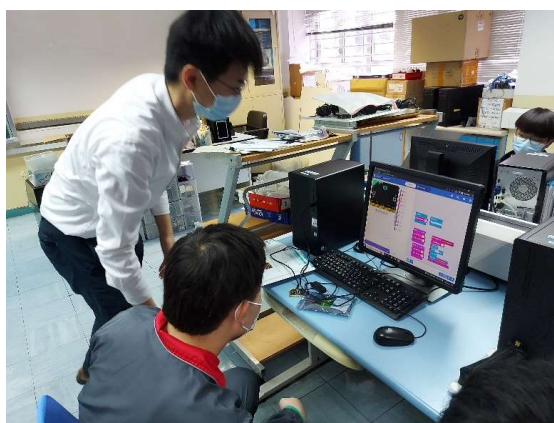
教學階段	教學內容
第二階段 （學校設計與科技課）	學生會以「智能溫室」為主題，設計及製作具備自動感應裝置的智慧溫室模型。 1. 老師以智慧城市作引子，讓學生思考智慧城市與創新科技的關係及智慧城市為市民帶來的好處。 2. 老師引導學生探討智慧溫室如何為使用者帶來更舒適、安全、方便和環保的體驗。 3. 老師根據不同性向、技能和能力分組，使學生互相溝通學習，提升協作能力。 4. 老師介紹八個設計思維步驟 (Design Thinking Process) 的基本概念和應用實例。 5. 老師透過新聞及影片等資料引發學生的興趣，讓他們充分了解溫室使用者的需要，並由實際遇到的困難或問題開始分析處境。學生會利用腦圖確立設計的方向和範圍。如考慮校園周邊環境的天氣變化因素、如何降低人力需求、考慮裝配哪些環境監控裝置和考慮安裝哪些環境自動控制系統。 6. 學生進行自主學習，了解自動化操控裝置與智慧溫室的關係，老師透過設計思維步驟，並引導學生按步驟進行智慧溫室等構思。 7. 學生繪畫及設計智慧溫室模型設計草圖，並標示出裝置傳感器及輸出裝置的位置，設計時需考慮不同因素例如成本、材料及資源。當初步設計後，組員會討論及選出能解決設定的處境困難最適合的方案。
第三階段 （綜合科學及數學科）	把綜合科學及數學科知識融合落智能溫室設計。 陽光是綠色植物進行光合作用所需條件之一，它穿過透明玻璃後產生溫室效應，令室內溫度上升。科學科運用 Micro:bit 電路板來進行科學探究實驗，利用編程及溫度感應器來進行公平測試，探索不同外型的溫室對其室內溫度的影響。 數學科中，學生進行數據分析，學生先記錄模型室內溫度每升高一度，並將時間記錄下來，探究溫度升幅(°C)與時間(min)的關係，並嘗試由統計圖像得出結論。
第四階段 （學校設計與科技及普通電腦課）	設計及製作具備自動感應裝置的智能溫室模型。 1. 老師介紹製作智慧溫室模型的手工具、工場設備及物料，讓學生了解模型製作的方法。 2. 學生會先計算比例（數學科）並製作一簡單紙模型(Prototype)，並加入 Micro:bit 裝置作測試研究，接著會利用不同的物料和工具及設備拼砌出智慧溫室模型。 3. 學生嘗試將流程圖的步驟以編程方式編寫專案，當中需利用最少一個感應器及一個輸出裝置。 4. 若 Micro:bit 裝置未能順利運作，學生在流程圖及 Micro:bit 編程專案找出問題,並加以改良。 5. 完成後把已 Micro:bit 安裝到已製作完成的智慧公廁模型。 6. 各小組在完成研習後，須於班上向其他組別匯報。

教學階段	教學內容
	7. 每組學生須共同合作完成整個設計過程。並須遞交設計日誌（包括設計過程中搜集之相關資料和草圖）、詳細介紹設計步驟之簡報表及以適當比例製作之智慧溫室模型。 8. 各小組在完成研習後，須於班上向其他組別匯報。

學習效能評估

1. 課堂上的編程作業

透過不同的編程習作，強調動手做，讓學生能親身經驗不同的編程技巧，增加學習經驗。在學生發現問題時，學生間也能彼此支援。



學生在課堂上進行編程

2. 試題考核

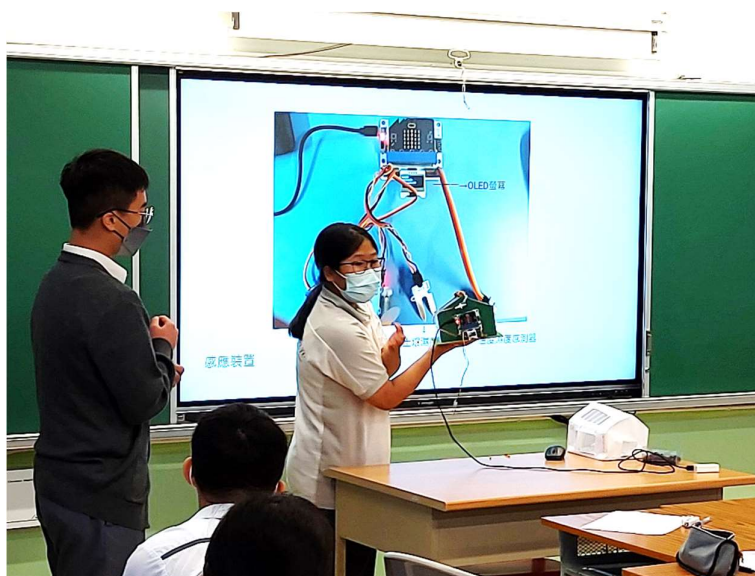
利用 Google Form 及各科的工作紙測試學生的編程邏輯和各科知識。



學生在課堂上完成 Google Form 及各科的工作紙

3. 實作及匯報評估

旨在測試學生對整合各科知識的理解，以及其綜合設計能力，更要學生製作出智能溫室模型及最後為其作品進行匯報。



學生為智能溫室模型作品進行匯報

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

在設計課堂時，考慮到學生對 **Micro:bit** 認知較少，所以特別使用了實作及主題式學習的方法，讓學生能在動手做的過程中掌握相關概念及知識。而此課程亦以智能溫室為主題讓學生綜合不同學科的相關知識，來解決現實生活的問題，動手做出解決問題的發明品。學生透過專題研習培養出創造力、協作能力、解難能力以及其溝通能力。

教學反思

隨著現今社會資訊的快速變遷，老師必須具備專業知識，並不斷學習和吸收新知識。在推動課程時，學校安排了一位學校電腦課老師和一位數位科技老師共同授課，進行合作教學。這樣的方式有助於老師們相互學習各自科目的知識和特色。此外，學生學習新知識後，他們的創意設計常常讓老師大為驚嘆。

學校將進一步改進此課程，繼續將不同學科的知識融合在一起，並加強學生的綜合應用能力，提高學習動機。綜合本學期的學習，老師發現部分學生在製作溫室方面需要更多的時間，以便更好地改進自己的作品。

3.29 香港紅卍字會大埔卍慈中學－TinkerCAD 3D 建模打印

老師	韓惠錦老師
應用科目	學校 STEAM 教育課
適用年級	中學一年級
學習目標	1. 了解幾何圖形及立體 2. 認識 3D TinkerCAD 建模軟件 3. 認識 3D TinkerCAD 的介面及使用方式 4. 使用 3D TinkerCAD 創作指定的簡單立體模型
運用了的電子教學設備或工具	TinkerCAD 及 電腦

課堂簡介

現時 3D 打印技術已趨成熟，為幫助學生建立具前瞻性的未來發展基礎及興趣，本教學目標令學生能對 3D 建模有基礎的認識，使用 3D 建模軟件創作指定及原創的模型。在 3-5 小時的課堂中，老師會先以遊戲或電影中的模型作引入，引起學生興趣。然後講解點、線、面、體的關係，讓學生明白幾何圖形及立體的概念。接着介紹 3D 建模軟件 TinkerCAD 的介面及使用方式，與學生一起使用當中的基本功能，創作指定及較為簡單的模型。最後，老師會根據不同學生的掌握程度，決定指派學生製作指定但更為複雜的模型，或是特定主題的自由創作模型，老師會挑選出較有特色的作品實際印製出來，在校內展覽或讓學生帶回家作收藏。



學習效能評估

老師可從以下幾方面評估學生的學習效能：

- 1) 課堂上觀察，提問及回應
- 2) TinkerCAD 的功能掌握程度（如：組合、裁切及文字等功能）
- 3) 學生繪畫的模型設計圖
- 4) 3D 模型製作（立體概念、可打印性、美觀、複雜性等方面）

如可行的話可與視覺藝術科進行跨科合作，共同擬定題目，由視覺藝術科老師講解藝術相關的概念，而 STEAM 教育則負責 3D 建模上的技術教授和成品製作。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

是次教學活動以學生日常生活及興趣作引入，提升學習動機。在 3D 建模前學生需要繪畫多面圖，以幫助製作 3D 模型，有助提升學生在數學方面對立體概念的理解。此外，學生在製作模型的時候，可以參考現有的影視遊戲作品，或是其他的參考圖片，亦能讓學生發揮創意，提升藝術方面的修養。學生在製作模型時亦可參考同儕的作品，或是向同儕請教較進階的立體製作，能令學生的溝通技巧改善。老師亦可設立小導師或以強帶弱模式，讓能力較高的學生協助有需要的學生，增進協作能力及人際關係。最後亦是重點，在初中教授 3D 建模可令學生了解更多 3D 建模及打印的概念和運作，幫助了解更多未來新興科技，培養 STEAM 教育方面的基礎技能和知識。

教學反思

由於學生在電腦操作上的掌握程度差異較大，老師可按能力分組分派不同的習作。能力高的需要自行完成整個複雜的 3D 建模，能力中等的可能只需要完成簡單的 3D 建模，至於能力較低的學生，老師可預先製作零散部件，讓學生進行基本的操作將其拼砌成完整的模型。另外，3D 打印製作需時，建議可分批印製簡單及複雜的模型，以免留待最後一次過印製大量複雜的模型，學生未能見到成品的出現。

3D 建模過程：



3.30 香港紅卍字會大埔卍慈中學－遊戲設計

老師	關兆彰老師
應用科目	學校 STEAM 教育課
適用年級	中學二年級
學習目標	認識基礎遊戲設計原理 認識網上設計平台 分辨 AI 設計及人手設計的分別
運用了的電子教學設備或工具	活動簡報 Padlet 及電腦

課堂簡介

在遊戲設計中，學生需要設計角色、場景或背景音樂等元素。在現今科技發展下，學生可嘗試利用 AI 在遊戲設計中。課堂透過各 AI 平台讓學生創作圖像或音樂，並學習 AI 的運用。



學習活動	時間	活動內容
AI 關鍵字創作	10 分鐘	● 利用網上平台「Dream by WOMBO」讓學生嘗試使用 AI 輸入關鍵字創作，以另一種藝術創作方法。 ● 當學生完成創作後，可將作品上傳至 Padlet 供其他學生欣賞。 ● 活動目標是引起學生學習動機，以 AI 創作帶出稍後的教學內容。
「AI vs 手作」小組討論	20 分鐘	● 各組可抽選角色身份，根據角色選出對應的立場：支持 AI 設計或人手設計，以小組為單位有 10 分鐘時間討論支持原因。討論結束後將討論結果上傳至 Padlet，另外有 10 分鐘時間進行匯報。 ● 討論期間，小組將獲得小組討論工作紙。學生可參考工作紙上的討論方向及參考資料進行分析。當中各組的參考內容有所不同，以便各組的分析方向更合乎角色設定。 ● 活動目標是讓學生思考在創作上不同持分者的對創作方式的看法，並以匯報形式認識各持分者的看觀點。
GauGAN 設計動手作	20 分鐘	● 學生 2 人一組，利用 GauGAN 進行場景設計。以平台中的功能創作場景。 ● 完成設計後，學生可以傳至 Padlet 供其他學生欣賞。
總結	5 分鐘	/

學習效能評估

課堂要求學生以小組形式合作進行圖像設計，學生能互相協作及分享製作的圖片。在活動過程中，學生同時能與組員分享製作時所使用的關鍵字，讓學生間能相互學習。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

課堂的設計是讓學生嘗試使用 AI 設計圖像，並將圖像使用到遊戲設計中。使用 AI 設計圖像目的是為了引入 AI 的概念，並且讓學生嘗試使用免費的 AI 圖像生成平台 Dream 及 GauGAN。即使生成的圖像可能仔細度未盡如意，但相關平台可作為參考用途，同時減低學生設計或尋找素材的時間。

教學反思

課堂活動中，學生可以直接觀察由 AI 生成的作品，投入及參與程度相對上網尋找素材高。當中以 GauGAN 的使用更為有效，因學生能在平台中直接進行修改，故此學生的興趣更為理想。然而，學生對 AI 的關鍵字掌握仍有進步空間。在圖像生成時如關鍵字不夠仔細，圖像可能與學生想像中有出入。

課堂照片：



3.31 梁文燕紀念中學（沙田）－交通運輸科技研習

老師	楊麗萍校長、陳佩玲副校長、曾憲江主任、陳樂怡老師
應用科目	學校創科教育課
適用年級	中學三年級
學習目標	藉學習活動了解日常生活中陸上運輸工具的科學原理及應用工程與科技的能力解決日常有關交通問題的方法。 科學教育 S： 1. 應用簡單機械（輪與軸） 2. 應用能量轉換能量守恆定律 3. 應用力與運動牛頓第二運動定律 4. 摩擦力與運動關係 5. 慣性及動量 科技教育 T： 1. TinkerCAD（電腦輔助設計） 2. 3D PRINTER/鐳射切割機（電腦輔助製造） 3. VEXIQ & VEXIQ CODING（機械人/微電子控制應用） 4. CANVA（數碼多媒體製作）應用 5. VEXIQ 傳感器:編寫「FOR NEXT LOOP」，進行無限迴圈 工程能力 E： 1. 游標卡尺使用法 2. 3D 打印機操作 3. 容許誤差(TORRANCE) 4. 緊打原理 5. 非永久性接合法（螺絲組合） 6. 認識金屬小配件（增加車軸轉動及準確移動能力） 7. 工程設計思維與腦圖應用 數學教育 M： 1. 圓柱體體積計算 2. 估算 3. 比
運用了的電子教學設備或工具	TinkerCAD（電腦輔助設計） 3D PRINTER/鐳射切割機（電腦輔助製造） Google Classroom VEXIQ & VEXIQ CODING（機械人/微電子控制應用） CANVA（數碼多媒體製作）

課堂簡介

學校創科教育乃自 2019 年開始於中三實行的學校課程；每週有兩課節，主要由學校電腦認知及學校設計與科技老師任教。課程期望學生可接觸較新的工程科技知識，過往課程如下：



過往課程

經過 3 年的發展，學校學生對工程科技獲得初步發展；本年度經與校長商議進行有關課程改革。學校期望此課程除教授學生有關技術層面外，亦可加強學生應用科技知識解決日常生活問題的能力；響應教育局局長蔡若蓮在解說教育政策時表示，「科教興國」將成為未來香港教育發展新方向；裝備年輕人應對科技高速發展時代的轉變。

本年度課程設計有以下調適：上學期仍然維持有關科技技術的教學內容，而下學期課程則喜獲優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊提供寶貴意見，作出著重於有關科技技術應用及思考方法的改良。

下學期課程

下學期課程分為三個項目分別為：橡筋車，交通燈及數碼媒體設計（盾構機）三個部分。

下學期課程 - 數碼媒體設計（盾構機）

協作的學校電腦課老師於數碼創意媒體方面，為學生提供兩堂的數碼訓練。學生於其中一堂就有關國家的盾構機工程發展製作一條短片。學生除獲得創作數碼媒體的技能外，同時可增強對國家運輸科技發展的認識，從而增強學生國民身份認同。

下學期課程 - 交通燈

自 2021/22 學年開始，學校老師與香港教育工作者聯會黃楚標學校 STEAM 教育發展主任李炎雄老師及香港教育大學萬志宏博士組成科技學習圈子，互相拜訪學校，分享學校設備設定及課程安排；於本年創科教育課程改革亦參與共同設計課程。有關電能車及交通燈設計，應用了萬志宏博士提供的原生材料；再因應學校與香港教育工作者聯會黃楚標學校共同擁有的 STEAM 教育設備，重新組合製作以比賽形式為主軸設計的交通燈科技課程內容。

有關交通燈課程，老師先要求學生觀察一條於附近顯徑地鐵站拍攝的錄影片段。學生需計算交通燈轉變的時間，並考慮有關交通燈轉變時間的種種因素。學生考慮路面情況，可有效指出各不同路線的紅燈與綠燈的組合關係。學生被要求應用在比賽#1 的設計上。

學生於課程的第二個教學目標內容為研究有關大潭道的智能交通燈系統；除認識感應器的應用與邏輯運算改善交通堵塞的方法。於是項教學中，各學生均可清楚指出改變交通燈號的元素主要為車龍堵塞的長道及車流速度；學生應用有關的原則於設計交通燈號轉換的設計上。於這個課題上，學生認識到於日常生活中看似普通的交通燈其實包含不少有關科技元素。交通燈號只需作微小的調整，甚至毫秒的轉變，均會影響整個交通的流量。

下學期課程 - 橡筋車

於今次與大家分享的項目橡筋車學校有以下的五堂課程安排
課程提供機會讓學生理解橡筋車的科學原理，動手設計與製作有利於比賽的成品。學生應用 TinkerCAD 設計立體模型，經 Google Classroom 呈交。經老師作更正後，再操作 3D 打印機將模型實體化。學生需留意有關模型尺寸小至 0.1 毫米也會影響作品的表現；學生需理解符合設計要求的車輪尺寸估算方法；有關車輪被要求需於 30 分鐘內完成打印，因此學生需理解圓柱體的計算方法及應用 3D 打印軟件計算打印時間。於完成本課程第二課堂後學生均能指出多項設計令橡筋車走得更遠更直的條件；亦能理解摩擦力及金屬小配件對準確行車的影響。
於比賽#2 中，橡筋車被要求負重一罐汽水行走。盛載汽水的零件由老師提供，學生需作出改造及調整，令橡筋車行走最遠距離。學生理解摩擦力對今次設計的影響較少，於簡單機械設計上應用輪軸設計的改變令橡筋車走得更遠。

學習效能評估

除課堂上老師的觀察，提問與回應；學生完成有關學習冊的功課，討論學習冊內的任務、繪畫設計圖外，本學習活動有多元化作業的安排：

- 所有橡筋車的 3D 打印零件俱以網上工具呈交，學生於設計打印前，有多次更新設計機會。最後因應設計外型、符合科學、工程原理及易於生產等條件打分。整個學習的過程中，學生可以透過相互討論、研究及改造，展示不斷自我評估、改善設計、達致自我完善。
- 橡筋車的網上自習課程：於車輪設計上，學生應用網上工具，自習有關旋轉技巧並呈交設計
- 兩次橡筋車的比賽以實質成績之排名計算；以距離及能否行走直線計算分數。
- 橡筋車的比賽以兩人一隊組合橡筋車進行，學生間的合作討論，亦會計算分數學生以分組形式進行活動，能增加生生互動及評核同儕的機會，使學生不斷透過討論及他人的建議改善設計。
- 對於交通燈設計，以四人一組，測試電動車行走時間後，相議設計及編程有關交通燈號轉變時間，計算交通流量效率計算成績
- 有關盾構機的理論方面，則有網上短片加有關文章的網上自習測驗

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

- 從生活經驗出發

學生每日接觸陸上交通工具，其實並不清楚明白其中科技原理，藉有關有機結合，學生了解到日常可得到的便捷生活，是多年已來人類智慧的成果。

- 比賽形式的學習方法

清晰的條件限制，客觀及可測量的結果（遠及直），令學生有確切目標去改良；並於對比有關理論後（如比賽#1；增加摩擦力及零件，橡筋車行走更直）。學生將獲得理論結合實際的生活經驗。

- 科技始於微小

小部件及 1 秒的分別，也會令今次比賽的成果有所分別。要學習 STEAM 教育，需留意細微之處。

- 動手時間長

由於疫情期間學生們較少出外及進行實體課程，故此學生們的動手能力大幅下降。要完成有關設計要求，需較長時間及較多指示。

- 主動學習

在實踐這個課程改革後，學生們特別是一些男學生對創意設計表達出積極，主動及熱誠。在小息、午膳及放學時間，均自發性到設計與科技室對汽車進行改良。

- 重尋童真

疫情期間的另一副作用是學生們較少時間與學生作面對面的實體遊戲互動。因此很多學生甚至連橡筋車的遊玩方法也不甚清楚。但經過以比賽形式進行課堂，大部分學生均表現雀躍及歡樂投入。

教學反思

- 提示的下限:

在輔助學生設計過程中，有關提示的內容與數量，對學生創作力與解難能力的發展有關鍵性影響。老師除有關設計的科學知識需清楚闡釋外；針對有關設計的指示需以最有效而最少干涉為原則。應對不同學生，此一指引需技巧性調整。

- 材料影響

於實際製作上，由於立體打印的物料較為柔軟，於組合完後，容易變成鬆動。因此部分部件（橡筋 / 車輪設計）後期需改以雷射切割機切割亞加力膠片製作，提供了一個較為準確及堅固的設計。明年再實行有關課程時，會將整體設計再作改良，讓學生在產品設計實踐上，達致一個設計性與實用性較為平衡的情況。

- 工程(Engineering)的缺乏

因工程學常識難以簡化，一些重要概念難以教授。如有關緊打概念（需加入 1.5 度斜位/直徑 $\pm$ 0.01 毫米/作外型上的改良）等，學生均表示難以理解，最後只能以指示模式教學。在全港推行 STEAM 教育時，有關小學及初中工程教育實需加強。

- 培養學生邏輯、計算思維及解難能力

兩性學生對有關課題的創作上有明顯分野。女學生傾向於較細微地方有較仔細考量；於細節上獲得一些較精細設計。於設計及實踐改良上，男學生傾向先設計後改良(TRIAL & ERROR)，實踐初形並了解有關設計的優點後，再針對設計改良。其實在有關 STEAM 教育的學習上兩種態度都是重要的。透過活動學生領略工程師要有大膽假設，小心測試求證的解難過程。

- 加入價值觀教育元素

讓學生思考日常便捷生活背後的原理絕不簡單，學會欣賞有關有效設計者的心思；亦了解國家有關科技的發展，增強學生國民身份認同。

習作：

設計習作(1) 設計及製作體積 小於 12600mm³ 的輪子

輪子的體積應如何計算?

考慮圓柱體體積的公式: $V = \pi r^2 h$

1. 若輪子半徑為 20mm, 厚度為 10mm, 計算該輪子體積? 該輪子符合本設計習作要求?

$V = \pi (20)^2 (10)$
 $V = 12566 \text{ mm}^3$

2. 若輪子半徑為 25mm, 而輪子設計符合本習作要求, 厚度應為多少?

$12600 = \pi (25)^2 h$
 $h = 6.4 \text{ mm}$

本人設計的輪子半徑為 18 mm, 厚度為 10.6 mm.
體積應少於 10789 mm³

第二章 橡筋動力車的原理及設計

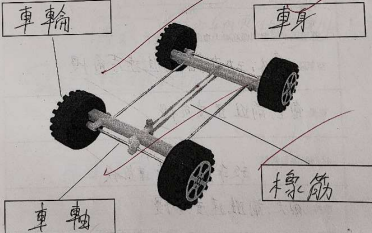
1. 寫出三個橡筋動力車的科學原理
能量守恒定律
牛顿第二定律
摩擦力

2. 寫出橡筋動力車的運作原理
釋放儲存在橡筋中的能量, 透過橡筋連接車輪轉動成機器的動力。

3. 寫出橡筋動力車的設計考慮及重點

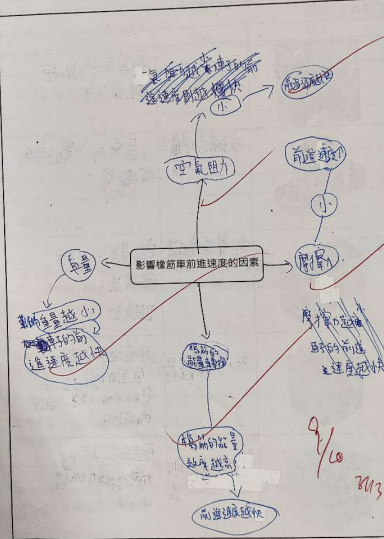
摩擦力	由於摩擦力會消耗能量, 遠
重量	減少摩擦力能令橡筋動力車行駛更遠 淨力 = 質量 × 加速度 帆型車翼 (重量) 越 少 加速度就越大

4. 橡筋動力車的基本構造



習作 2.3

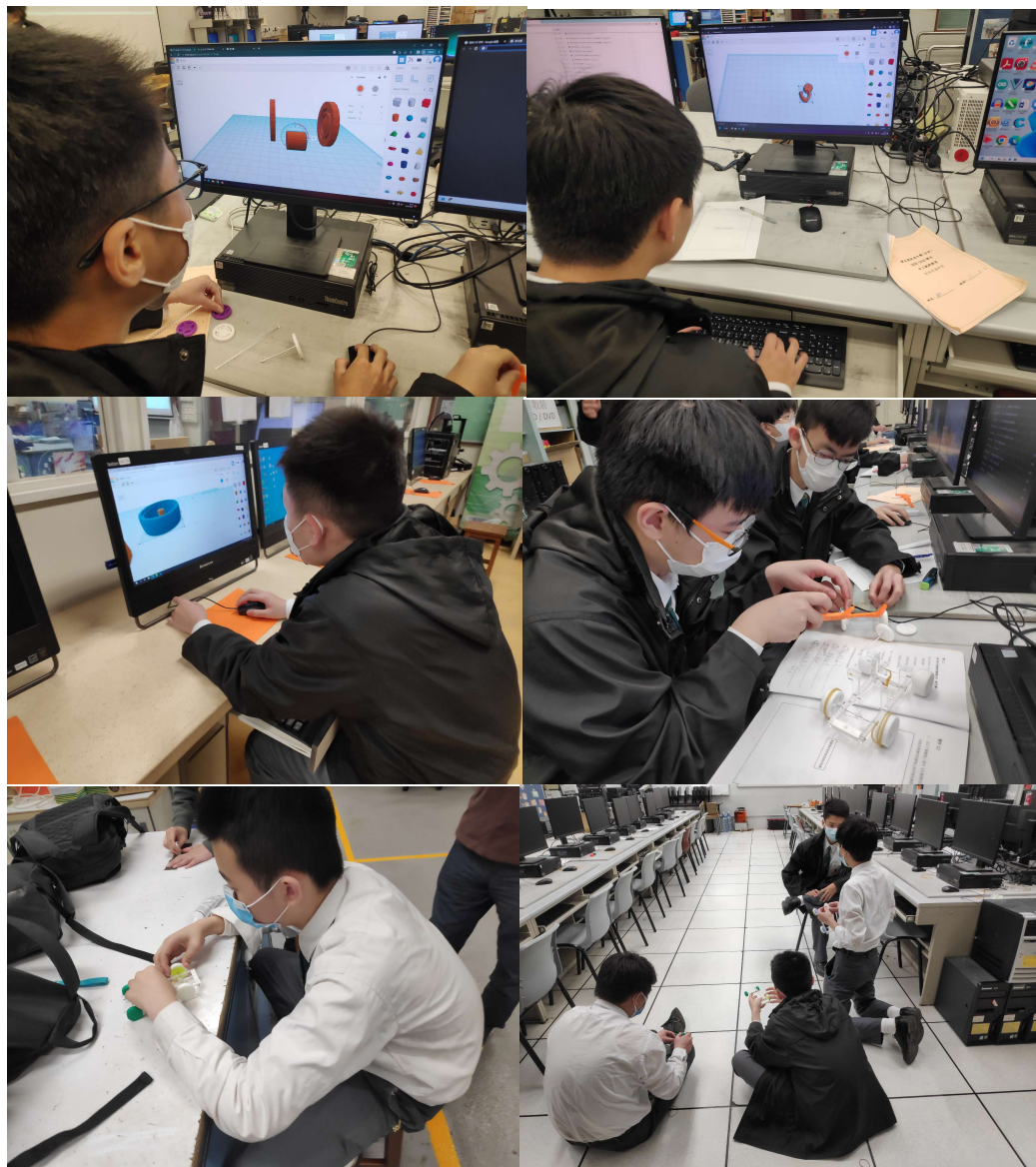
1. 在以下圖填上習作 2.2 選擇的因素。
然後在相應的因素填上如何增加橡筋車的前進速度。



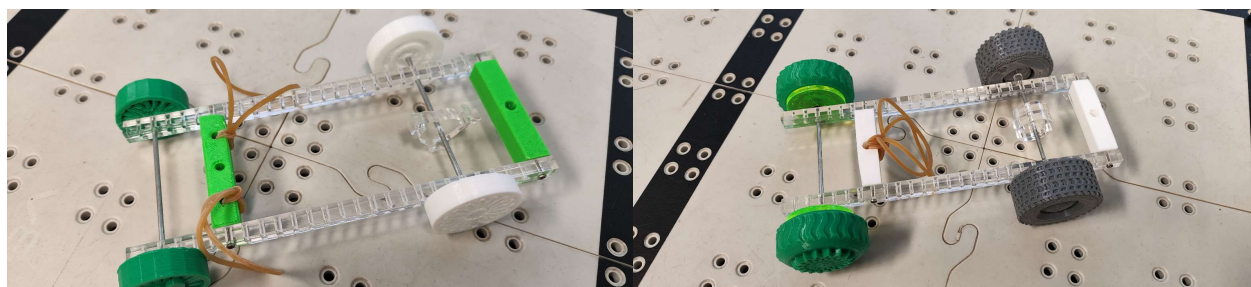
橡筋車零件：



課堂照片：



成品：



3.32 伊利沙伯中學－透過魚菜共生推動 STEAM 教育自主學習

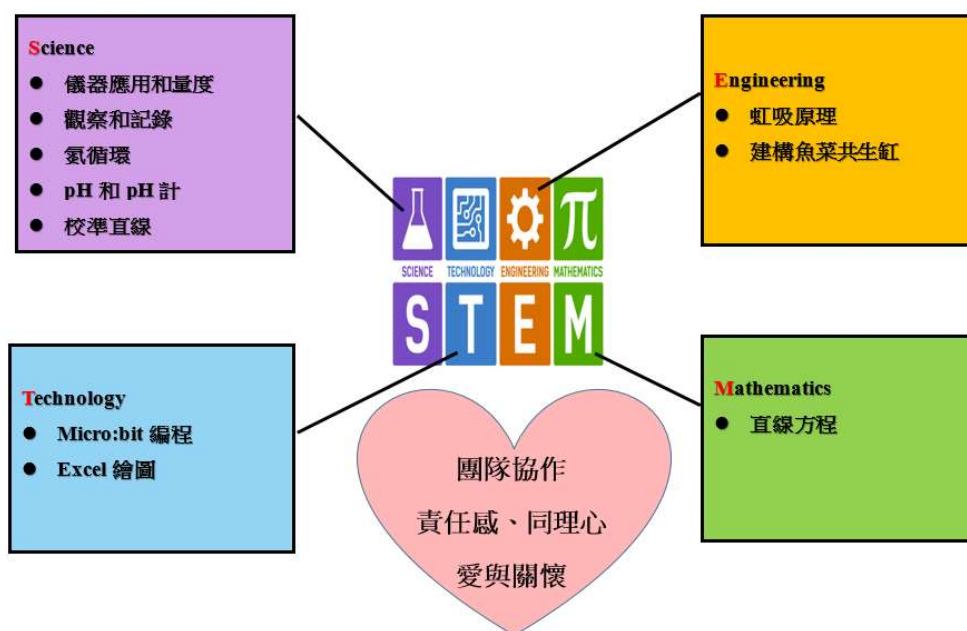
老師	周駿業副校長、蔡淑嫻老師、張韻儀老師、倫少蓮老師
應用科目	學校綜合科學課
適用年級	中學一年級
學習目標	1. 學生能認識魚菜共生系統原理、氮循環和虹吸原理 2. 學生透過觀察、量度和記錄，實踐科學探究技巧 3. 在照顧動植物的過程中建構生命教育和培養學生關愛之心 4. 學生能運用 Micro:bit 及相關部件進行編程，學習校準 pH 值與 Micro:bit 讀數關係及其直線方程
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Google Classroom, Micro:bit.org 設備：Potti 魚菜共生系統、Micro:bit 及相關部件 閱讀書籍：魚菜共生系統原理與方法

課堂簡介

學校 STEAM 教育著重自主學習，全級中一學生均透過學習平台如 Google Classroom 或閱讀有關書籍，先掌握相關資料，並結合課堂教授知識及 Micro:bit 編程等讓學生實踐所學。上學期科學課程會教授科學探究-觀察、假說、設計及進行實驗、分析和結論，亦會學習不同量度方法，記錄和處理數據，學生在預備魚菜共生缸時，需了解虹吸原理運作和使用去「氮氣水」的原因。



建立魚菜共生缸後，學生會在小息和放學後，照顧、量度及記錄植物及魚的生長狀況，過程中學生能協助和體驗生命週期，當完成植物第一個生長周期後會收割，再有第二造植物時，學生會比較二次記錄中植物的生長狀況，以觀察魚菜共生的可行性，學生需用圖表展示數據。部分學生會進行延伸活動，利用 Micro:bit 和相關部件進行編程，量度不同 pH 緩衝溶液的類比值，以 Excel 繪圖找出兩者的線性關係，再進行編程以建構 pH 計，可用作量度魚菜共生水質 pH 在實驗過程中的 pH 值變化，作更深入科學探究。



課堂時數	教學目標	教學活動
自習 (1 星期)	認識氮循環和魚菜共生原理	閱讀材料 1. 氮循環 2. 魚菜共生原理 學生作簡報介紹相關知識
2 堂課節 (80 分鐘)	● 認識虹吸作用 ● 建立魚菜共生缸	1. 如何預備「去氯氣水」 2. 利用生物環、海苔、預備種籽發芽和虹吸管建構魚菜共生缸
小息/課後 (2-3 星期)	● 學習觀察生物、量度和記錄，實踐科學探究 ● 學習照顧魚菜共生缸，以提升學生責任感和協作能力	1. 學生透過分組協助，照顧魚和植物，作生命教育 2. 學生運用記錄的數據進行繪畫折線圖，以顯示和比較植物生長周期
1 堂課節 (40 分鐘)	● 分享活動成果 ● 反思	學生完成工作紙，分享大家學習成果
試後工作坊 (110 分鐘)	● 學習 Micro:bit 連接 pH 計部件的編程 ● 學習校對 (pH 值與 Micro:bit 類比值的關係)	1. 利用通用指示劑量度不同溶液的 pH 值，引導學生明白利用顏色比對會有實驗差異和溶液顏色會影響實驗結果 2. 利用 3 種緩衝溶液量度 Micro:bit 類比值，計算平均值，利用數據用 Excel 繪畫兩者關係的直線方程，找出斜率及 y-截距。再進行主項轉換，重新進行 Micro:bit 編程，直接使用該 Micro:bit pH 計量度不同溶液的 pH 值

學習效能評估

在教學活動安排上，老師都讓學生有更多自習機會，提供相關活動資料上載於 Google Classroom 和閱讀圖書，給予學生找尋相關資料作整理，讓學生作分享和介紹氮循環及魚菜共生原理。

在處理魚菜共生缸時，學生於課後時間自行管理其魚菜共生缸，他們會自行安排分工：餵飼、加水、量度和記錄，過程中學習互相協作。另外，學生在過程中不免會遇到問題，可培養他們自行尋找解決問題方法，培養他們解決問題能力。他們在照顧過程中，會欣喜魚兒和植物健康成長，感謝同組學生互相幫助，當有魚兒死亡，他們都會感到傷心和好好地處理魚兒屍體，讓他們體驗生命週期和生死教育。

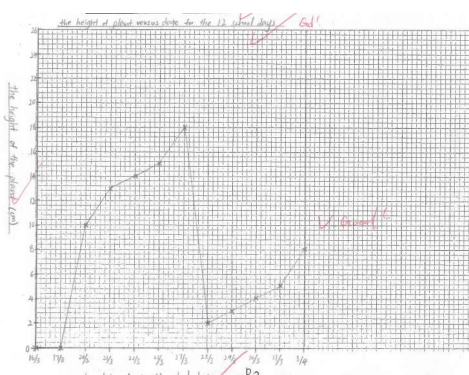
在試後工作坊，大部分學生都投入實驗、Micro: bit 編程 pH 計活動，他們均能度取數據及利用 Excel 作繪圖，並能成功建立 pH 計量度溶液 pH 值，學生能比較 pH 計與通用指示劑度取 pH 值差異，每組利用 pH 計成功準確量度不同溶液酸鹼值，各組數值相約。

課堂照片：



工作紙：

Day	Date	Height of plant (cm)	Temperature	Humidity	Add water # Food @
1	16-3-2023	0 cm	24 °C	57%	
2	17-3-2023	0 cm	23 °C	70%	@ #
3	20-3-2023	10 cm	24 °C	83%	@ #
4	21-3-2023	13 cm	26 °C	79%	
5	22-3-2023	14 cm	25 °C	83%	
6	23-3-2023	15 cm	25 °C	79%	@ #
7	27-3-2023	18 cm	20 °C	71%	@ #
8	28-3-2023	2 cm	20 °C	74%	#
9	29-3-2023	3 cm	21 °C	77%	
10	30-3-2023	4 cm	22 °C	86%	
11	31-3-2023	5 cm	22 °C	84%	
12	3-4-2023	8 cm	21 °C	86%	@



Throughout my experience, I have learnt that teamwork is important. In the days that we have cared for our aquaponics system, I have realised that having proper communication was essential for our project, as we could've accidentally overfed our fishes, added too much water into the tank etc. I have also found out that caring for an aquaponics system weren't as easy as I had expected. There were many things and factors that could've made the entire system go wrong, such as pouring tap water to the tank, improper set-up. This experience was fun for me as I had never had the chance to adopt a pet. I am happy that I was able to care for two goldfishes and even name them. It was rather a special experience for me.



i	I learnt that all living things are interdependent on each other, and the loss of any kind of living thing will affect the whole aquaponics system. The fish discharges waste and those wastes are absorbed as nutrients by the plant. They live by relying each other. It represents that living things in a habitat interact with each other to sustain their lives, and it forms an ecosystem.
ii	I learnt the importance of the feeding job and 'adding water' job. It is extremely important to keep the two fish alive, so the whole system can work. Also, adding water can sustain the system as well. Although these jobs seem insignificant, it is really important to do so, and they are the key to success in this project. Otherwise, the fish may kill each other in order to have food.

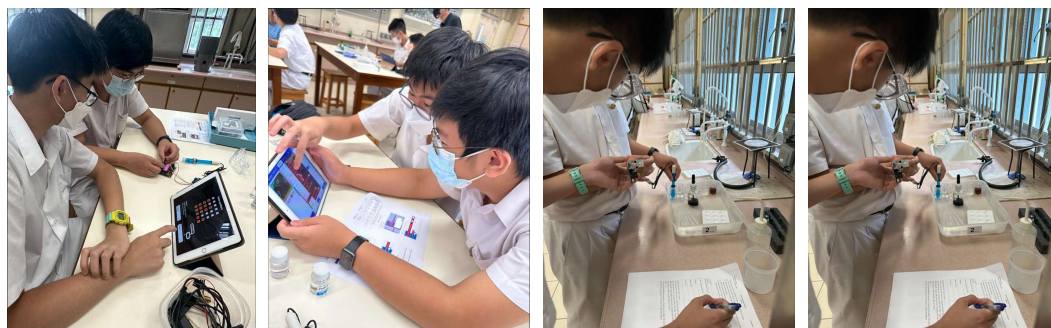
i	I have learnt how to assemble an aquaponics system which has enhanced my knowledge of both plants and gold fishes.
ii	I have learnt the skills of caring for a fish as we had to feed them appropriate amounts of food and how often should we feed them. We also had to add water for the fish tank every few days.

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

善用網上學習平台如 Google Classroom 發放學習材料，有助節省教學時數，以教授其他知識和讓學生在課堂上有更多時間進行實驗或討論。透過學生匯報，有助他們先將知識整理和歸納，培養學生表達能力和增加自信心。透過分組協作，培養學生責任感及使命感，加強他們合作能力和溝通技巧。

學生在試後工作坊，能親身體驗 Micro:bit 編程如何幫助進行科學探究，從中亦學習到數據收集、校準直線、Excel 繪圖和直線方程等知識。老師透過共同備課和協作教學，有助來年將活動擴展至全級課程，增加學生應用 Micro:bit 編程能力和應用於科學實驗中，如延伸活動包括監察魚菜共生缸的 pH 值變化和作提示功能。

課堂照片：



教學反思

在是次計劃與優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊合作，獲得多方面支援，他們為老師安排老師專業發展工作坊，培訓校內老師認識和熟習 **Micro:bit** 編程，讓老師有信心教授學生編程。學校亦在進行課程前自行安排老師工作坊，進一步測試 **Micro:bit** 編程，提升老師團隊對編程教學信心，有助將編程教學普及和增加在科學科應用。

在進行教學前，優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊會與老師們討論教學方向、提供意見和教學資源，以便老師安排教案、課堂流程和物資預備，亦多角度考慮學生在學習上可能遇上的困難，以減少學習差異。

觀課及課後回饋都是計劃中重要一環，透過觀課可觀察學生在活動中的學習情況和教育方向的可行性，優質教育基金主題網絡計劃一大專院校（香港大學電子學習發展實驗室）支援團隊給予意見以增進老師對課堂優化，有助下年度進行同類活動參考。

3.33La Salle College—The Bridge Design

Teacher Name	Mr Timothy GOH
Subject	School Design and Technology Lesson
Subject Level	Secondary 1
Learning Objectives	To simulate a bridge with Bridge Designer and make a wooden model for loading tests in groups. Key concept: Structure design Value and impact
Applied e-learning platform and tools	Laptop, Bridge Designer

Lesson Introduction

Part 1 – Introduction of bridge design (use of videos)

Part 2 – Computer simulation (Laptop, The Bridge Designer) – Individual

Part 3 – Bridge model making – Group of 2



Learning Effectiveness Assessment

Understanding of structural design will be assessed by questioning and observation of whether students are able to apply the structure into their simulation and model. The tested results in software as well as real model will also reflect the level of understanding and application of bridge structures.

Degree of Innovation, sustainability and universalness of lesson plan

Computer simulation provided an authentic situation for the students to build a bridge. The bridge falls if the structure is unstable, which provided an exciting trial and error experience for students. Students are encouraged to control the cost at the same time providing a stable structure. While they are building the model, knowledge of force such as compression and tension can be learnt. The bridge model making allow students to use different hand tools to make a model for testing in group of 2. It provides an opportunity for students to acquire collaboration skills. In the process of constructing an ideal bridge model, students are to analyse both simulation results from the groups which stimulate problem-solving skills as well as critical thinking skills.

Teaching and Learning Reflection

In the projects, it can be further improved if there is an evaluation session for students to review their fallen bridge and study ways of improvement so that the students will be able to learn from mistakes and consolidate their knowledge of bridge structure.

The Bridge Design - Lesson Plan (80 mins per lesson)

Lesson	Topic	Material	Learning Objective	Activities	Assessment	Evaluation
1	Introduction to bridge	Slides, videos	- Understand the importance of bridge design and engineering - Introduce key concepts in bridge design, such as forces, materials, and types of bridges	- Understand the importance of bridge design and engineering - Introduce key concepts in bridge design, such as forces, materials, and types of bridges	Conduct a short quiz to assess students' understanding of basic concepts introduced in the lesson	- Monitor class participation and engagement during discussions - Review quiz results to determine which concepts may require further clarification
2-3	Computer Simulation	Laptop, The Bridge Designer	- Learn to use computer simulation software to model and analyze bridge designs - Understand the role of computer simulations in the design process	- Learn to use computer simulation software to model and analyze bridge designs - Understand the role of computer simulations in the design process - Discuss factors that can influence the success or failure of a bridge design (e.g., material choice, load distribution)	The bridge structure and the test result are assessed with comparison to the cost in the software	- Monitor students' progress and engagement during software demonstrations and hands-on activities - Review submitted bridge designs to assess understanding of software tools and bridge design principles

Lesson	Topic	Material	Learning Objective	Activities	Assessment	Evaluation
4-6	Model Making	Hand tools (cutting plier, coping saw, hot glue gun), bamboo sticks, hot glue	- Construct a physical scale model of a bridge - Test the model's performance under various load conditions - Analyze the results of the tests to identify areas for potential improvement in the design	- Provide an overview of scale model creation, including material selection, measurement conversion, and fabrication techniques - Instruct students on how to construct their own scale model of their previously designed bridge - Set up a testing station with equipment for applying loads and measuring deflections/deformations - Guide students through the testing process, encouraging them to analyze the performance of their model and identify potential design improvements	- Evaluate students' scale models based on craftsmanship, accuracy, and adherence to their original design - Assess students' ability to analyze the performance of their model through testing and identify areas for improvement	- Monitor students' engagement and progress during model construction and testing activities - Review students' analysis of their model's performance to assess their understanding of bridge design principles and the application of those principles to real-world scenarios

3.34 元朗天主教中學 - 智能家居

老師	陳俊彬老師、程震灝老師	
應用科目	學校 STEAM 教育課	
適用年級	中學二年級	
課堂目標	科學 S：	1. 了解智能家居技術的基礎原理，包括傳感器、控制系統和自動化技術等。 2. 掌握與智能家居相關的物理知識，例如電路、電子元件和無線通訊原理。 3. 學習運用科學方法進行觀察、實驗和分析，以解決智能家居中出現的問題或優化系統效能。
	科技 T：	1. 瞭解不同類型的智能家居裝置和技術，並理解其功能及應用。 2. 學習如何運用智能家居技術來提高生活品質、節省能源和增加安全性。 3. 掌握基本的電子裝配和程式編寫，能夠設計和打造自己的智能家居原型。
	工程 E：	1. 培養分析和解決問題的能力，能夠辨識智能家居系統中可能出現的技術障礙並找到解決方案。 2. 學習職業道德和專業操守，以確保智能家居的設計和使用符合安全和法律要求。 3. 鍛煉團隊合作和溝通技巧，能夠與不同專業背景的人合作，共同完成智能家居項目。
	數學 M：	1. 學習使用數學模型來描述和優化智能家居的效能，例如最佳照明安排或能源使用優化。 2. 學習運用平面圖及量度建築物比例製作模型。 3. 開發數學思維，培養邏輯推理和問題解決的能力，以應對智能家居中的挑戰和改進系統性能。
運用了的電子教學設備或工具	Micro:bit、感應器及不同的輸出裝置、建築物料	

課堂簡介

在這個 STEAM 教育中，學生將探索科學、技術、工程和數學的知識，並以智能家居為主題。

學生將學習智能家居技術的基礎原理、傳感器和自動化技術等科學概念。訓練數學思維，數學的統計學和概率來評估電腦運作。同時，學生將培養電腦工作能力，盡可能解決問題及設計智能家居原型。這個課程目標啟發學生的創造力和解決問題的能力，讓他們了解和參與廿一世紀科技社會中的智能家居領域。讓學生對不同的學科增興趣，日後的將來可以主動學習不同的事物，挑戰難題。



教學階段	教學內容	備註
教學階段一： 基礎概念和原理 教學目標： 科學：S1、S2 科技：T2	1. 介紹智能家居的定義和基本原理。 2. 講解智能家居中常見的傳感器和控制技術。 3. 探討智能家居對生活品質和節能效益的影響。 4. 引導學生思考智能家居在現實生活中的應用場景。	1. 智能家居元件 2. 傳感器、控制器和電子工具組 3. 教材 4. 電腦
教學階段二： 智能家居技術與應用 教學目標： 科技：T1 工程：E2	1. 研究不同類型的智能家居技術，如智能照明、智能安全和智能家電等。 2. 分析各種技術的優點和限制。 3. 討論智能家居的潛在風險和隱私問題。 4. 尋找實際案例並探索智能家居在日常生活中的應用價值。	1. 智能家居元件 2. 傳感器、控制器和電子工具組 3. 教材 4. 電腦 5. 建築材料
教學階段三： 設計和建構智能家居原型 教學目標： 科技：T3 工程：E3 數學：M2	1. 學習使用電子元件和傳感器來構建智能家居系統。 2. 教授基本的電路連接和程式編寫技能。 3. 引導學生設計並打造自己的智能家居原型，如自動照明系統或溫度監測系統。 4. 鼓勵學生在團隊中合作和分享想法，以創建更多功能的原型。	1. 教材 2. 電腦
教學階段四： 數據分析和優化 教學目標： 科學：S3 工程：E1 數學：M1	1. 學習收集、分析和解釋智能家居系統產生的數據。 2. 探索如何使用數據來改進智能家居系統的效能。 3. 引導學生運用統計工具和方法進行數據分析和比較。 4. 提供指導，讓學生根據分析結果提出優化建議。	1. 電腦

教學階段	教學內容	備註
教學階段五： 實驗和展示 教學目標： 數學： M3	1. 實際執行學生設計的智能家居原型，進行測試和評估。 2. 討論原型的優點、缺點和改進空間。 3. 組織展示活動，讓學生展示他們的成果並與學生分享。 4. 啟發學生繼續探索智能家居領域，並挑戰他們的創造力和創新思維。	1. 電腦 2. 簡報 3. 小屋模型

老師可以透過以下工具來促進學習的評估：

1. 作業和專案
2. 口頭報告和演示
3. 觀察和評估單元
4. 學習日誌和反思報告

在智能家居學習中，老師可以透過以下方法來促進學生的學習並進行評估：

1. 專案設計和實施：老師可以給予學生一個家居平面圖，要求他們參照平面圖、建構和測試自己的智能家居系統。這包括選擇適當的傳感器和控制元件、進行電路連接和程式編寫、解決問題和優化系統。透過評估學生的專案成果和過程，老師可以評估他們對智能家居技術和應用的理解和能力。
2. 實作實驗和測試：老師可以提供學生一些智能家居場景，要求他們根據指示進行實驗和測試。例如，學生可以設計一個智能照明系統，並通過調整傳感器和控制設定來改變照明模式。老師可以觀察學生的操作和結果，評估他們的技能和理解程度。
3. 問題解決和研究報告：老師可以提供一些智能家居相關的問題或議題，要求學生進行研究和撰寫報告。例如，學生可以研究智能安全系統中的隱私保護措施，並提出改進建議。透過評估學生的報告內容和分析能力，老師可以評估他們對智能家居領域的理解和明辨性思考能力。
4. 小組討論和合作項目：老師可以組織學生進行小組討論和合作項目，以促進互動和學習交流。例如，學生可以在小組中討論智能家居的應用情景，並合作設計一個智能控制器原型。老師可以觀察學生在小組中的參與度、貢獻和合作能力，並根據評估結果提供指導和回饋。

這些方法有助於培養學生在智能家居領域的技能和知識，同時也提供了評估學生學習成果和能力的方式。通過綜合考慮學生專案、實驗結果、報告和團隊表現等因素，老師可以獲得對每個學生的整體學習進度和成就的評估。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義：

1. 創新程度：STEAM 教育（智能家居）活動設計鼓勵學生在科學、技術、工程和數學領域進行實際應用和探索。這種活動結合了最新的智能技術和家居系統，讓學生有機會運用創新思維和解決問題的能力。
2. 持續性：STEAM 教育（智能家居）活動的設計是長期持續發展的。學生可以從基礎概念到設計建構，再到優化和改進的多個階段進行學習。這種持續性的設計讓學生能夠不斷挑戰自己、深入應用所學知識。
3. 具普及意義：智能家居已成為現代社會的趨勢，因此 STEAM 教育（智能家居）活動具有普及意義。通過參與這些活動，學生可以提前接觸和理解智能家居技術，培養相關的技能和知識，為未來職業發展打下基礎。
4. 跨學科性：STEAM 教育（智能家居）活動融合了科學、技術、工程和數學等多個學科領域。學生在進行活動過程中需要運用不同學科的知識和技能，培養跨學科思維和解決問題的能力。
5. 培養創造力與創新精神：STEAM 教育（智能家居）活動設計鼓勵學生發揮創造力和創新精神。由於涉及到系統設計、優化和改進，學生必須思考新穎的解決方案，提出創意的設計概念，並勇於嘗試和改變。

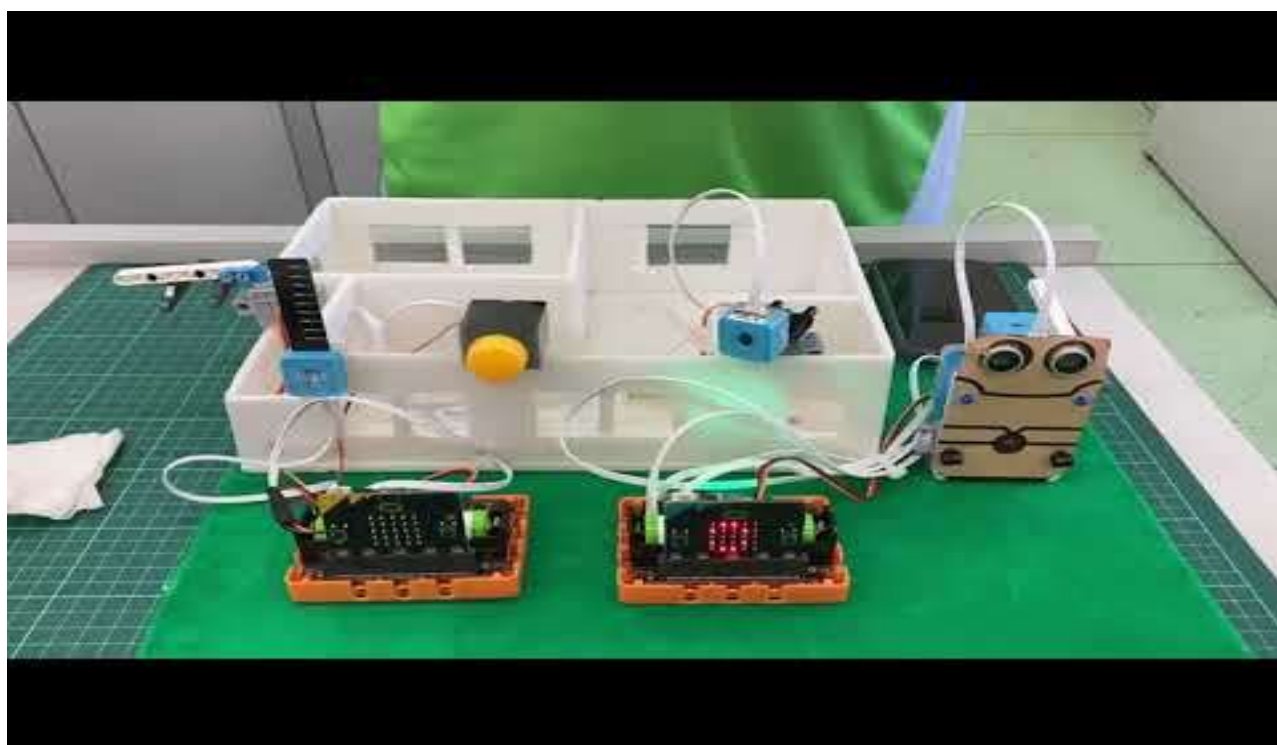
總括而言，STEAM 教育（智能家居）活動設計具有創新程度高、持續性強和具普及意義的特點。通過這些活動，學生可以培養跨學科思維、解決問題的能力，並提前接觸和理解智能家居技術，為未來的職業發展做好準備

教學反思：

1. 目標評估：回顧教學目標是否明確、具體和可衡量。評估學生是否達到預期的學習成果，並思考可能的原因和改進方法。
2. 教學方法評估：思考所使用的教學方法是否適合學生的學習風格和需求。評估教材和資源的選擇是否能夠有效支持學生的學習。
3. 學生參與評估：觀察學生的參與度、互動和學習動機，並評估是否需要調整教學策略，以提高學生的參與和學習動力。
4. 教學效果評估：評估學生的學習成果和進步，並對比不同學生之間的差異。考慮是否有需要提供額外的支援或挑戰，以滿足學生的個別需求。
5. 自我反省和改進：從教學反思中得出結論，並制定改進計劃。思考如何調整教學策略、教材選擇、評估方法等，以提高教學效果和學生學習成果。

教學反思是一個持續進行的過程，可以通過日誌寫作、觀察紀錄、學生回饋和同儕交流等方式進行。它有助於老師不斷提升自己的教學能力，並確保學生能夠獲得最佳的學習體驗和成果。

智能家居展示影片: [S2 Smart Home](#)



智能家居

3.35 風采中學（教育評議會主辦）－ STEAM 教育 Assembly

老師	張鎮邦助理校長、曾卓傑老師、曾憲忠老師、楊旭明老師、張文軒老師、容得祐老師、陳靖彪老師、古緯民先生
應用科目	學校綜合科學課、學校電腦課、數學科
適用年級	中學二年級
學習目標	透過籌辦跨學科 STEAM 教育學習活動，培養學生跨學科知識應用能力、創造力、解難能力和「動手做」的能力。
運用了的電子教學設備或工具	iPad, Micro:bit, Robot: bit 及 pH 傳感器模組

課堂簡介

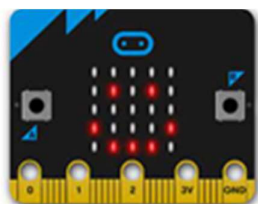
前備知識：

1. 學校綜合科學課於課堂上已教授 pH 值、酸和鹼的概念；
2. 學校電腦課於課堂上已教授 Micro:bit 編程及其安裝技巧；
3. 數學方面，學生能理解二元一次方程的概念及其圖像，從 pH 計的感應器讀數轉換為真實的 pH 值。



流程一

- 學生分組就座，每組學生會獲派一部 iPad，並請學生開啟 Micro:bit 程式。利用藍牙配對 iPad 與 Micro:bit，並安裝測試 pH 值之編程程式，並傳送至 Micro:bit。



Micro:bit



Robot: bit



pH 傳感器模組

pH sensor 插口	Robot: bit 插口	編程程式	
GND	GND		
PO	P2		
VCC	5V		



學生分組安裝測試 pH 值之編程式至 Micro:bit

流程二

- 學生安裝 pH 傳感器模組後，由化學科老師簡介 pH 傳感器原則、如何清洗及如何使用。學生配帶護目鏡後，利用 pH 傳感器模組測試盛有 pH 4, 7, 10 及未知溶液的讀數，記錄在紙上。



學生利用 pH 傳感器模組測試盛有 pH 4, 7, 10 及未知溶液的讀數

流程三

1. 學生在 iPad 開啟 Excel 程式，並登入 Cloud 帳戶後，由數學科老師教授如何透過 Excel 得出斜截式。
2. 學生於 Excel 輸入數據，並利用 Excel 繪製散點圖，利用 Excel 生成線性方程。學生於工作紙透過線性方程求出未知溶液之 pH 值。每組其後把結果交予老師核對。



學生利用 Excel 生成線性方程，完成工作紙

流程四

- 學生收拾物資與儀器後，STEAM 教育老師說明日常生活中 IoT 的例子，並為活動作出總結，以帶出 STEAM 教育於智慧生活上的意義。

學習效能評估

以下為學生當天工作紙的節錄：

1. (a) Record the pH of the solutions and corresponding reading in the following table.

pH	4	7	10
Reading	457	316	203

- (b) The reading of the unknown solution is 311.

2. Write down the linear equation that fits the above data set.

$$y = -42.333x + 641.67$$

3. Find the pH value of the unknown solution.

$$\begin{aligned} 311 &= -42.333x + 641.67 \\ -330.67 &= -42.333x \\ x &= 7.81 \text{ (corr to 3 sig. fig)} \end{aligned}$$

當天學生們共 34 組，所有的組別都能完成編程部分，可是，有 5 組未能收集全部數據，因此，未能求得未知值。最後，共 10 組學生，得出的數值為實驗室數值的 $\pm 5\%$ 。

活動設計的創新程度、持續性及具普及意義

這個活動集合了跨學科學習和分組協作元素，跨學科學習結合學習學校綜合科學課、學校電腦課、數學科的知識，各具不同專長的老師們通力合作，無論事前的課堂預備或活動當天的彈性配合，充分發揮了各學生的潛能，讓他們體驗一次 STEAM 教育探究的學習經歷，以提供學校跨學科合作的良好模範。

本活動亦計劃成為每年中二級 STEAM 教育指定活動之一。同時，此活動也會成為初中 STEAM 教育發展藍圖中——編程與探究——的重要拼圖。

課堂照片：



教學反思

1. 是次活動要求老師教授新的課堂內容，例如：任教學校電腦課的老師一向不是使用 Micro:bit 作編程工具，以致教與學內容都需要再進一步統整。
2. 學校並不是 BYOD，因此，器材上的限制未能讓每位學生都能接觸到儀器，同時，學生們對登入 office 365 較為陌生，使他們在 iPad 上使用 Microsoft 的軟件顯得有困難，令部分組別未能如常使用 iPad 上的 Excel 程式。
3. 在探究活動中，硬件上（尤其 pH 傳感器）有不穩定的地方，雖然經歷過多番測試，仍然有部分的硬件沒法運作，需要即時作更換，亦後備的數量不足時，便需要兩組共用一件儀器。
4. 活動內容豐富，因時間所限，老師未能帶領學生於檢討部深入探究，亦未夠時間進一步介紹高階的編程內容和坊間的 IoT 發明。
5. 學校的電子支援設備良好，能隨時隨地使用 web cam、Zoom、Projector，以致放大數倍後，全場學生仍能清晰看見電路板上的細節，以便學生安裝元件。
6. 是次探究實驗所使用到化學品具腐蝕性，因此，這個活動並不適合到電腦室進行，學生需要用 iPad，透過藍牙把編寫後的程式傳送到 Micro:bit 中，產生了額外的程序，亦增加了活動的不確定性。

7. 學校使用 Robot: bit 當作麵包板使用，但 Jumper 插上去後，略不太穩妥，Jumper 容易脫落，以致學生需要同時兼顧多個工序。
8. 學生「動手做」經驗略見不足，容易打翻溶液，還原物品時亦會放錯物品，也要使用大量的紙巾作清潔，做成不必要的浪費。
9. 由於是次活動需要把中二級分成 34 組，因此能支援的 STEAM 教育老師則不太足夠，一位老師需要同時照顧 4 組，因此，若一組的進度上有落差，則會令周會節奏變得緩慢。

4. 鳴謝

STEAM 教育學習教案

上水宣道小學	黃耀林老師、金芷洋老師、陳詠儀老師
中華基督教會全完第一小學	鍾玲主任、李錦維主任、胡葵珍主任、崔銘傑老師、林秉鈞老師、李程皓老師
聖公會蒙恩小學	周惠英副校長、曾美情老師、方亦婷老師、李嘉麗老師、黃佩琪老師、劉梓聰老師、馮國強老師、朱靜茵老師、胡麗華老師、姚秀蘭老師、李雅婷老師、陳煒健老師、麥子豐老師
慈幼葉漢小學	陳逸朗老師、陳寶玲老師、孫敏婷老師、鄭雅駿老師
獻主會溥仁小學	劉欣怡主任、薛家傑主任、學校電腦課科任老師、全體老師
聖公會聖彼得小學	黃椿陽主任、鍾科主任、梁可儀老師、郭建均老師、林浩榮老師、張雪芬老師、余雄威老師
博愛醫院陳國威小學	戴逸華老師、陳永基老師
浸信會沙田圍呂明才小學	馮潔怡主任、何詠芝老師
保良局兩川小學	蕭家龍主任、鄧學樞主任、丁惠玲老師、司徒家欣老師、林錦豪老師
慈幼葉漢千禧小學	孫少瑜老師、林藝雯老師、徐梓恩老師、楊梓濠老師
寶血會思源學校	何廷哲老師、陳康怡老師、葉子華老師、潘海帆老師、劉志強老師
東華三院鄧肇堅小學	梁美芬主任、李潔儀主任、賴俊彥署理主任、林宇琛署理主任、曾康僑署理主任、張嘉成老師、劉雅文老師
聖公會阮鄭夢芹小學	劉嘉浩主任、呂皓天老師、譚栩盈老師
佛教中華康山學校	連禧助理校長、何健齡主任、連柏麟主任、鄭少安主任、李建德老師、劉小鳳老師、溫嘉麗老師、劉欣宜老師、李沛珊老師、伍健老師
聖方濟愛德小學	鄭雪嫻副校長、郭淑瑩副校長、梁國輝副校長、吳子聰老師、唐錦華老師、張永莉老師、梁日強老師、孟家熙老師、鄭景文老師、李錦余老師

中華基督教青年會小學	程志祥校長、郭賢沛主任、文子鋒老師
潮陽百欣小學	鄭啟彥老師、黃啟賢老師
觀塘官立小學〈秀明道〉	李世和主任、譚燁主任、劉嘉耀主任、蘇笑芳老師、 梁麗兒老師、黃桂英老師、陳勝利老師、葉家楷老師
嶺南中學	姚育程老師、王銘浩老師、陳飛龍老師、林永寧老師、 羅裕明老師
香港紅卍字會大埔卍慈中學	韓惠錦老師、關兆彰老師
梁文燕紀念中學（沙田）	楊麗萍校長、陳佩玲副校長、曾憲江主任、陳樂怡老師
伊利沙伯中學	周駿業副校長、蔡淑嫻老師、張韻儀老師、倫少蓮老師
喇沙書院	吳梓謙老師
元朗天主教中學	陳俊彬老師、程震灝老師
風采中學（教育評議會主辦）	張鎮邦助理校長、曾卓傑老師、曾憲忠老師、 楊旭明老師、張文軒老師、容得祐老師、陳靖彪老師、 古緯民先生